令和 6 年度
産業保安等技術基準策定研究開発等事業
（電気設備技術基準関連規格等調査）
報告書

令和 7 年 3 月

一般社団法人　日本電気協会

目　次

I　事業計画 1
I.１　調査目的 1
I.２　事業の具体的内容 1
（１）規格等の調査 1
（２）IEC 規格の制改定への対応 3
I.３　事業実施方法 4
I.３.１　規格等の調査 4
（１）調査内容を検討する委員会の設置 4
（２）調査の進め方 9
I.３.２　IEC 規格の制改定への対応 13
（１）調査内容を検討する委員会の設置 13
（２）調査の進め方（IEC 60364 規格群の制改定への対応（WG1）） 16
（３）調査の進め方（「IEC 61936-1 の解説」の見直し対応（WG2）） 22
II　調査結果 25
II.１　第１部：規格等の調査 25
II.１.１　委員会等の開催状況 25
II.１.２　改正後の規格を引用することの妥当性調査 26
II.１.３　電気用品の技術基準改正に伴う調査 28
II.２　第２部：IEC 規格の制改定への対応 36
II.２.１　委員会等の開催状況 36
II.２.２　IEC 60364 規格群の制改定への対応（WG1） 37
（１）電技解釈第 218 条への取入れ可否の検討 37
（２）電技解釈逐条解説案 43
（３）用語の検討 43
（４）JIS 化原案検討 44
（５）電技解釈第 218 条の見直し提案 44
（６）関係資料 47
II.２.３　「IEC 61936-1 の解説」の見直し対応（WG2） 48
（１）全般的な主な見直し 48
（２）各章における主な見直し 48
（３）関係資料 49
添付資料 50

Ⅰ　事業計画

Ⅰ.１　調査目的

「電気設備に関する技術基準を定める省令」（以下「省令」という。）に規定する技術的要件に関して、その内容を具体的に示した「電気設備の技術基準の解釈」（以下「電技解釈」という。）を定めているが、省令に定める要件を満たすべき技術的内容はこの解釈の規定に限定されるものではない。省令に照らして十分な保安水準の確保が達成できる技術的根拠があれば、解釈に記載のないものであっても省令に適合するものと判断されるものであるが、解釈は事業者に頻繁に参照されるものである。

一方、WTO/TBT協定により、規格による不必要な貿易障害が起こらないよう、各国の規制等で用いられている規格を国際規格に整合化していくことが求められている。国は、公共の安全確保の観点から、省令と、電技解釈について、電気分野における国際規格である「IEC（International Electrotechnical Commission：国際電気標準会議）規格」との整合化を図る必要がある。

本事業は、電技解釈で引用している規格のうち改正が行われたものについて、当該規格を引き続き引用することの妥当性についての調査を行う。また、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈20130605商局第3号）の規定を引用していた箇所について、当該引用先がJIS化されることに伴い、必要な電技解釈の改正内容を検討する。さらに、省令で定める保安水準を確保しうる範囲内で電気設備に関わる審査基準として、IEC規格を電技解釈に取り入れ、運用するための課題を検討することを目的とする。

Ⅰ.２　事業の具体的内容

（１）規格等の調査

ａ．規格の妥当性調査

規格を引用している電技解釈について、改正後の規格の技術的内容を確認し、引き続き電技解釈に引用することの妥当性について調査する。

調査結果を踏まえて引用することが妥当であると判断される場合、必要に応じて電技解釈条文の見直し案を検討する。具体的には、規格名と規格番号を直接記載していた従来の形態の条文に加え、第16回電力安全小委員会（平成30年3月12日）で示された技術基準の更なる性能規定化の仕組みの活用が想定される場合は、民間規格評価機関（「民間規格評価機関の評価・承認による民間規格等の電気事業法に基づく技術基準（電気設備に関するもの）への適合性確認のプロセスについて（内規）」（20200702保局第2号令和2年7月17日）に定める要件への適合性が国により確認され、公表された機関をいう。）が承認した規格名のみを記載する場合の条文案も作成し、提案を行う。

また、民間規格評価機関が承認した規格名のみを記載する提案を行う規格については、民間規格評価機関に対し、当該規格の省令への適合性確認要請を行い、評価を受けるものとする。

調査（引用妥当性・引用が妥当である場合の見直し文案・民間規格評価機関への確認要請）の対象とする規格は、以下の表に示す現行の電技解釈に引用される規格の、改正後の規格とする。

規格番号・規格名	電技解釈条文	引用妥当性	引用が妥当である場合の見直し文案	民間規格評価機関への確認要請
JIS C 8918(2013) 結晶系太陽電池モジュール	第 16 条	○	○	○
JIS C 8939(2013) 薄膜太陽電池モジュール				
JIS C 8308(1988) カバー付きナイフスイッチ	第 150 条			
JIS C 61558-2-6(2012) 入力電圧 1100V 以下の変圧器、リアクトル、電源装置及びこれに類する装置の安全性	第 183 条			

b．電気用品の技術基準改正に伴う調査

電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈の規定を引用している箇所について、当該引用先と同様の内容が JIS 化される改正が予定されている。これに伴い、電技解釈で引用されている内容と同様の規定がされた JIS 規格等について調査し、調査結果に応じて、電技解釈条文の見直し案を検討する。具体的には、規格名と規格番号を直接記載する形態に加え、第 16 回電力安全小委員会（平成 30 年 3 月 12 日）で示された技術基準の更なる性能規定化の仕組みの活用が想定される場合は、民間規格評価機関が承認した規格名のみを記載する場合の条文案も作成し、提案を行う。

また、民間規格評価機関が承認した規格名のみを記載する提案を行う規格については、民間規格評価機関に対し、当該規格の省令への適合性確認要請を行い、評価を受けるものとする。

調査の対象となる電技解釈の条文は以下の通りである。

電技解釈条文		引用元
第 5 条	第 2 項第二号イ、第 4 項第二号イ 第 2 項第三号	別表第一附表第十四 別表第一附表第二十五
第 6 条	第 2 項第ニ号ロ（イ）	別表第一附表第十四
第 8 条	第 1 項第四号イ、 第 2 項第二号イ・第四号イ 第 1 項第五号ハ、第 2 項第六号ハ	別表第一附表第十四 別表第一第 1 項（7）
第 9 条	第 2 項第二号イ・第三号イ	別表第一附表第十四
第 10 条	第 3 項第ニ号イ・第四号イ、 第 6 項第ニ号二（ロ） 第 4 項第四号イ	別表第一附表第十四 別表第一附表第十四 1（1）の図 1

第 55 条	第 3 項第一号	別表第一附表第十四 1（1）の図
第 65 条	第 3 項第二号イ・第三号イ	別表第一附表第十四
第 120 条	第 3 項第二号イ（イ）(2)	別表第一附表第二十一
第 125 条	第 5 項第二号ロ	別表第一附表第二十一
第 127 条	第 3 項第二号イ	別表第一附表第十四
第 136 条	第 4 項第一号ロ	別表第一附表第二十一
第 137 条	第 5 項第二号・第三号イ	別表第一附表第十四
第 181 条	第 3 項第二号 第 4 項第二号・第三号イ	別表第一附表第十四
第 188 条	第 2 項第二号イ・第三号イ	別表第一附表第十四
第 190 条	第 2 項第二号イ・第三号イ	別表第一附表第十四
第 195 条	第 1 項第三号ロ（イ）・ハ（イ）、 第 4 項第四号ロ（イ）・ハ（イ） 第 2 項第二号	別表第一附表第十四 別表第一第 2 項
第 197 条	第 2 項第三号ロ（イ）(4)	別表第一附表第十四

（２）IEC 規格の制改定への対応

電気使用場所の建築電気設備の施設について規定した IEC 60364 規格群については、既に電技解釈第 218 条に取り入れられているが、以降、IEC 60364 規格の改定及び新たな規格の制定が逐次行われている。

これらの改定又は制定された IEC 規格について、電技解釈への取入れの可否を検討する。また、取入れ可となった IEC 規格については、適用に当たっての課題や制限事項、留意事項等の検討を行った上で、電技解釈への取入案の策定と共に、取入案に対する逐条解説を作成する。具体的には、以下に示す規格を検討対象とする。

- IEC 60364-4-43　　Ed.4.0(2023)
- IEC 60364-7-716　　Ed.1.0(2023)

また、設置者の理解を容易ならしめるため、既に電技解釈第 218 条に取り込まれている IEC 規格の対応 JIS 化が 2024 年度に行われる予定であるものについて、IEC（英語で規定）から JIS（日本語で規定）への置き換えの可否の検討を実施する。

- IEC 60364-7-701 → JIS C 0364-7-701
- IEC 60364-7-704 → JIS C 0364-7-704
- IEC 60364-7-711 → JIS C 0364-7-711
- IEC 60364-7-712 → JIS C 0364-7-712

加えて、電技解釈第 219 条に取り込まれている IEC 61936-1 について、電技解釈の解説に反映するため、最新版の解説を作成する。

Ⅰ.３　事業実施方法

事業内容毎に、学識経験者（電気工学、機械工学等を専攻とする大学教授等）及び産業界等（電気事業者、メーカー等）から選定した委員により構成される委員会を設置して検討を行う。

なお、委員の選定に当たっては、電力安全課と事前に協議すること。

（事業内容毎の委員会の構成）

・　委員会（3 回程度開催）
　委員：学識経験者 10～15 名程度、産業界等から選定した委員 5 名程度
　委員会の下に必要な作業会を設ける。
・　作業会（WG）（各 3～5 回程度開催）
　委員：学識経験者、産業界等から選定した委員 5～10 名程度

Ⅰ.３.１　規格等の調査

（１）調査内容を検討する委員会の設置

具体的な委員会等の構成を次のようにする。

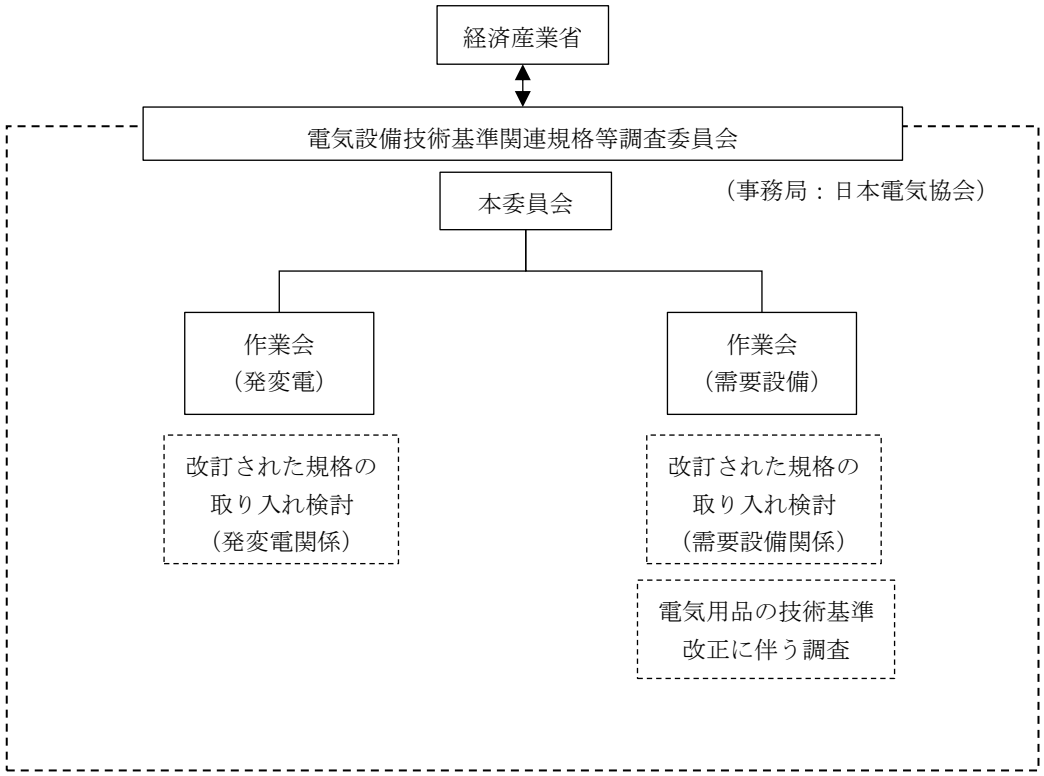
①　電気設備技術基準関連規格等調査委員会（本委員会）
- 学識経験者及び専門家で構成する。なお、事務局より1名が委員として参加する。
- 本事業の調査項目について、作業会の調査・検討結果を踏まえて審議・評価等を行う。
- 必要に応じて学識経験者又は専門家を追加する。

②　作業会
- 本事業の調査項目について、具体的な調査・検討を行う。
- 作業会は、「電気設備の技術基準」に関係する専門家で構成する。
- 必要に応じて専門家を追加する。

③　事務局

一般社団法人 日本電気協会を事務局とする。

④　検討体制


経済産業省
電気設備技術基準関連規格等調査委員会
（事務局：日本電気協会）
本委員会
作業会
（発変電）
作業会
（需要設備）
改訂された規格の
取り入れ検討
（発変電関係）
改訂された規格の
取り入れ検討
（需要設備関係）
電気用品の技術基準
改正に伴う調査

⑤　委員名簿

電気設備技術基準関連規格等調査委員会　（本委員会）

（敬称略）

委員区分	氏名	所　属
委員長	若尾　真治	早稲田大学
委員	大木　義路	早稲田大学
委員	熊田　亜紀子	東京大学
委員	馬場　旬平	東京大学
委員	渡邉　信公	職業能力開発総合大学校
委員	道下　幸志	静岡大学
委員	大熊　武司	神奈川大学
委員	原　　亮一	北海道大学
委員	西村　英孝	送配電網協議会
委員	栗田　智久	一般社団法人　日本電機工業会
委員	郡司　　勉	一般社団法人　日本電線工業会
委員	佐藤　辰哉	電気保安協会全国連絡会
委員	福島　周一	一般社団法人　日本電設工業協会
委員	吉岡　賢治	一般社団法人　日本電気協会
オブザーバ	山田　智也	経済産業省　電力安全課
オブザーバ	横山　悠介	経済産業省　電力安全課
事務局	奥村　智之	一般社団法人　日本電気協会
事務局	金子　貴之	一般社団法人　日本電気協会
事務局	中村　敬一郎	一般社団法人　日本電気協会
事務局	小林　幸信	一般社団法人　日本電気協会
事務局	永野　幸一	一般社団法人　日本電気協会
事務局	廣瀬　和紀	一般社団法人　日本電気協会
事務局	森田　徳仁	一般社団法人　日本電気協会
事務局	平野　裕	一般社団法人　日本電気協会
事務局	五十嵐　優一	一般社団法人　日本電気協会
事務局	澤根　　慧	一般社団法人　日本電気協会
事務局	大森　睦己	一般社団法人　日本電気協会
事務局	佐野　晋一郎	一般社団法人　日本電気協会
事務局	藤井　比奈	一般社団法人　日本電気協会

電気設備技術基準関連規格等調査　発変電作業会

（敬称略）

委員区分	氏名	所　属
幹事	安喰　誠	関西電力送配電株式会社
委員	太田　葵	関西電力送配電株式会社
委員	浅井 基希	東京電力パワーグリッド株式会社
委員	野口 真希	中部電力パワーグリッド株式会社
委員	永易 大樹	中国電力ネットワーク株式会社
委員	杉本　洋介	九州電力送配電株式会社
委員	廣瀬　誠	株式会社日立製作所
委員	矢野　徹	三菱電機株式会社
委員	杉山　裕紀	東芝エネルギーシステムズ株式会社
委員	鈴木　陽之	電源開発株式会社
委員	佐藤　彰	東北電力株式会社
委員	高畑　功一郎	東京電力リニューアブルパワー株式会社
委員	清水 喜宣	北陸電力株式会社
委員	小森　健介	日立三菱水力株式会社
委員	藤田　崇	東芝エネルギーシステムズ株式会社
事務局	金崎　大樹	一般社団法人　日本電気協会

電気設備技術基準関連規格等調査　需要設備作業会

（敬称略）

委員区分	氏名	所　属
幹事	周家　克矢	関西電力送配電株式会社
委員	野田　大介	関西電力送配電株式会社
委員	井上　裕史	中部電力パワーグリッド株式会社
委員	伊藤　博之	東京電力パワーグリッド株式会社
委員	古郡　　靖	株式会社関電工
委員	伊藤　直哉	株式会社きんでん
委員	宮﨑　哲男	東光電気工事株式会社
委員	結城　靖幸	一般社団法人　日本電機工業会
委員	下川　英男	一般社団法人　電気設備学会
委員	藤田　昌宏	一般社団法人　日本配線システム工業会
委員	松橋　幸雄	全日本電気工事業工業組合連合会
委員	水野　晃一	一般社団法人　日本電線工業会
委員	鈴木　正美	一般財団法人　関東電気保安協会
委員	平本　邦夫	一般財団法人　中部電気保安協会
委員	米満　英二	一般財団法人　関西電気保安協会
委員	金谷　　享	全国電気管理技術者協会連合会
委員	遠藤　雄大	独立行政法人　労働者健康安全機構 労働安全衛生総合研究所
事務局	田弘　伸輔	一般社団法人　日本電気協会
事務局	西島　ひかり	一般社団法人　日本電気協会
事務局	菊地　優斗	一般社団法人　日本電気協会
事務局	野村　雅一	一般社団法人　日本電気協会
事務局	諏訪　　巧	一般社団法人　日本電気協会
旧事務局	小幡　浩正	一般社団法人　日本電気協会

（２）調査の進め方

①　規格の妥当性調査

調査の対象とする規格及び解釈の条文について、最新・移行先の規格（以下「新規格」という）の内容を確認し、その位置付けを分類（規定内容が改正以前と同等以上、規定内容が簡素化、廃止など）した後、新規格を引用することの妥当性を調査する。そのままでは引用できない場合、引用を継続するための方策についても検討する。

新規格の引用が可能な場合は、電技解釈条文の見直し案を検討する。具体的には、規格名と規格番号を直接記載していた従来の形態の条文に加え、第 16 回電力安全小委員会（平成 30 年 3 月 12 日）で示された技術基準の更なる性能規定化の仕組みの活用が想定される場合は、民間規格評価機関が承認した規格名のみを記載する場合の条文案も作成し、提案を行う。

民間規格評価機関が承認した規格名のみを記載する提案を行う規格については、民間規格評価機関に対し、当該規格の省令への適合性確認要請を行い、評価を受ける。

新規格が大幅に改正されているなど、引用することができないと考えられる場合は、可能な範囲において解決策の検討を行う。

（ａ）　調査対象 JIS 規格及び電技解釈条文

具体的な調査対象規格及び電技解釈条文については表 Ⅰ．３．１．１のとおり。作業会の担当規格数は、発変電作業会 2 件、需要設備作業会 2 件とする。

表 Ⅰ．３．１．１　調査対象規格及び電技解釈条文

条	引用規格	引用規格	最新年	担当作業会
16	JIS C 8918 (2013)	結晶系太陽電池モジュール	2023	発変電
16	JIS C 8939 (2013)	薄膜太陽電池モジュール	2023	
150	JIS C 8308 (1988)	カバー付きナイフスイッチ	廃止	需要設備
	JIS C 8201-3 (2024)	低圧開閉装置及び制御装置―第３部：開閉器，断路器，断路用開閉器及びヒューズ組みユニット	2024	
183	JIS C 61558-2-6 (2012)	入力電圧 1100V 以下の変圧器、リアクトル、電源装置及びこれに類する装置の安全性	2024	

（ｂ）実施事項

ア．　改正点の明確化

旧規格と新規格を比較し、改正点を明確化する。

イ．　妥当性の検討

上記を基に、当該条文の規定の趣旨などを踏まえ、引き続き新規格を引用することの妥当性を検討する。

ウ．　改正案の検討

新規格の引用が可能な場合は、規格名と規格番号を直接記載していた従来の形態の電技解釈条文の見直し案を検討する。技術基準の更なる性能規定化の仕組みの活用が想定され場合は、民間規格評価機関が承認した規格名のみを記載する場合の条文案も作成する。

エ.　民間規格評価機関への省令適合性確認要請

民間規格評価機関が承認した規格名のみを記載する提案を行う規格については、民間規格評価機関に対し、当該規格の省令への適合性確認要請を行ったうえ評価を受ける。

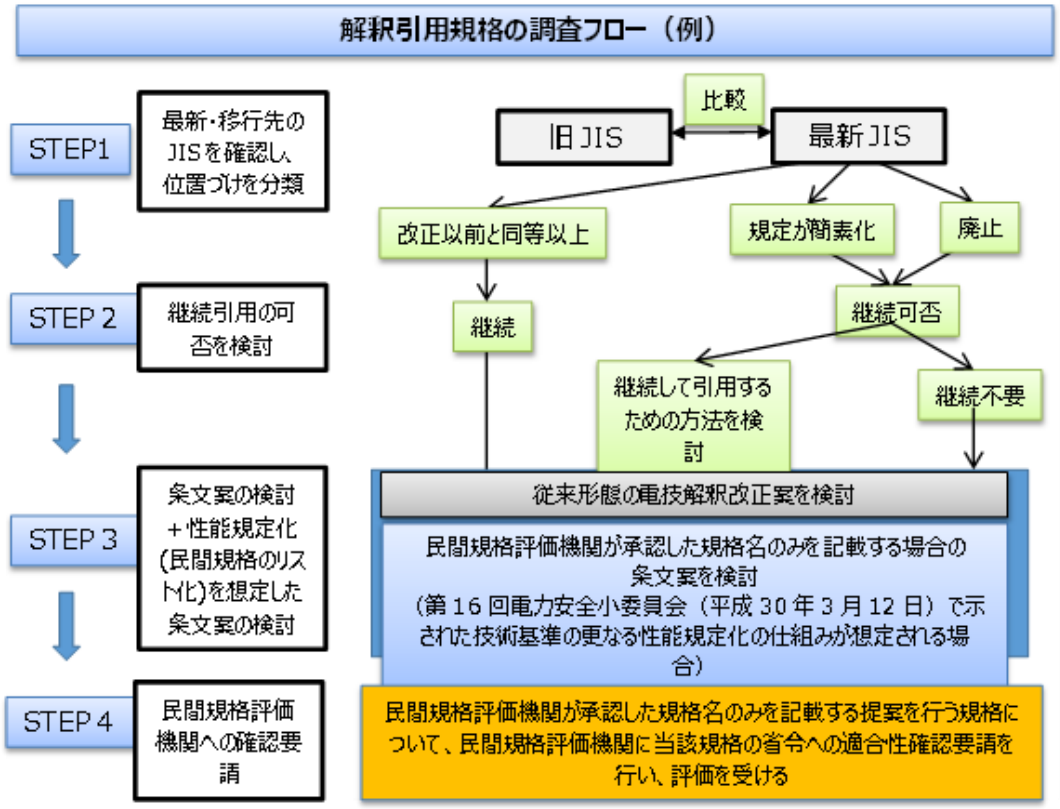


図 Ⅰ．３．１．１　調査フロー図

② 電気用品の技術基準改正に伴う調査

電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈（以下「用品解釈」という。）の別表第一【電線および電気温床線】については、JIS C 3010(2019)「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」に集約されている。

改正に向けた調査としては、「ａ．規格の妥当性調査」と同様の手法により、用品解釈改正前の別表第一における規定事項と、改正後に引用する JIS 規格における規定事項について調査を行い、電技解釈条文の見直し案の検討および民間規格評価機関が承認した規格名のみを記載する場合の条文案も作成し、提案を行う。

電技解釈第 5 条第 2 項第二号イを例とすれば、

二 絶縁体は、次に適合するものであること。
イ 材料は、5-2 表の左欄に掲げる絶縁電線の種類に応じ、それぞれ同表の右欄に掲げるものであって、**電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈(20130605 商局第 3 号)別表第一附表第十四**に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。

とされている現行条文の記載を、

二 絶縁体は、次に適合するものであること。
イ 材料は、5-2 表の左欄に掲げる絶縁電線の種類に応じ、それぞれ同表の右欄に掲げるものであって、**日本産業規格 JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書 CF」**に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。

二 絶縁体は、次に適合するものであること。
イ 材料は、5-2 表の左欄に掲げる絶縁電線の種類に応じ、それぞれ同表の右欄に掲げるものであって、**民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄**に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。

という内容に改正することを検討する。（上：条文の見直し案、下、リスト化案）

なお、用品解釈から引用の記載をはじめる条文とする場合、以下の記載案が考えられるが、煩雑かつリスト化に至らない可能性（電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈は民間規格ではないため）があることから、見直し案とはしない方向で検討する。

二 絶縁体は、次に適合するものであること。
イ 材料は、5-2 表の左欄に掲げる絶縁電線の種類に応じ、それぞれ同表の右欄に掲げるものであって、**電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈(20130605 商局第 3 号)別表第十二の基準番号 J71001(2019) に引用される日本産業規格 JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書 CF」**に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。

ただし、電技解釈が引用していた別表第一については、①特定の試験方法のみを引用するもの、②特定の試験方法における図のみを引用するもの、③特定の用品全体を引用するもの（電線のうちキャブタイヤケーブル及び電気温床線）の３パターンに分類されるが、改正後において、用品解釈を引用していた旨を残した方が良いと考えられる場合には、電技解釈の解説にてフォローできるよう、解説文の見直しを検討する。

なお、別表第一および別表第十二は、以下のとおり記載されている。

別表第一　電線および電気温床線

　別表第十二に掲げる基準のうち電線および電気温床線に該当する基準を適用するものとする。

別表第十二　国際規格等に準拠した基準

表1. 電気安全に関する基準

基準			備考
基準番号	表題	本文※	
J60065(2019)	オーディオ，ビデオ及び類似の電子機器－安全性要求事項（追補1）	JIS C 6065:2016＋追補1(2019)	International Electrotechnical Commission 規格（以下「IEC」という。）60065(2014)Corrigendum1/2 に対応
J60127-1(H28)	ミニチュアヒューズ－ 第1部：ミニチュアヒューズに関する用語及びミニチュアヒューズリンクに対する通則	JIS C 6575-1:2009+追補1 (2013)+追補2(2016)	IEC 60127-1(2006), Amendment(以下「Amd. 」という。) No.1(2011), Amd.No.2(2015)に対応

（中略）

J71001(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する要求事項	JIS C 3010:2019	
J73001-1(H27)	配線用ヒューズ通則	JIS C 8352:2015	
J73001-2-1(H29)	配線用つめ付きヒューズ	JIS C 8313:2016	

（後略）

別表第十二を引用先としても、当該規格（JIS C 3010:2019）のどこを参照すれば良いか指定する必要があり、結局は JIS 規格の当該項まで指定する条文が必要となる。（電技解釈は引用規格の一部を参照するのに対して、用品解釈が規定する製品は、当該民間規格の全てに準拠する必要があることから一部引用という記載は無い）

担当作業会：需要設備作業会

Ⅰ.３.２　IEC 規格の制改定への対応

（１）調査内容を検討する委員会の設置

本事業の実施にあたっては、学識経験者や産業界等の専門家から構成される委員会（電気設備技術基準国際化調査委員会）を設置し、委員会での意見を聴きつつ、検討を進める。

① 電気設備技術基準国際化調査委員会（本委員会）

- 学識経験者及び専門家で構成する。事務局から1名が委員として参加する。
- 本事業の調査項目について、作業会の調査・検討結果を踏まえて審議、評価等を行う。
- 必要に応じて委員又は専門家を追加する。
- 本委員会は、一般社団法人日本電気協会を事務局とする。

② 作業会（WG1）

- 「取入れ検討WG」として作業会を設置する。
- 一般社団法人電気設備学会を事務局とする。

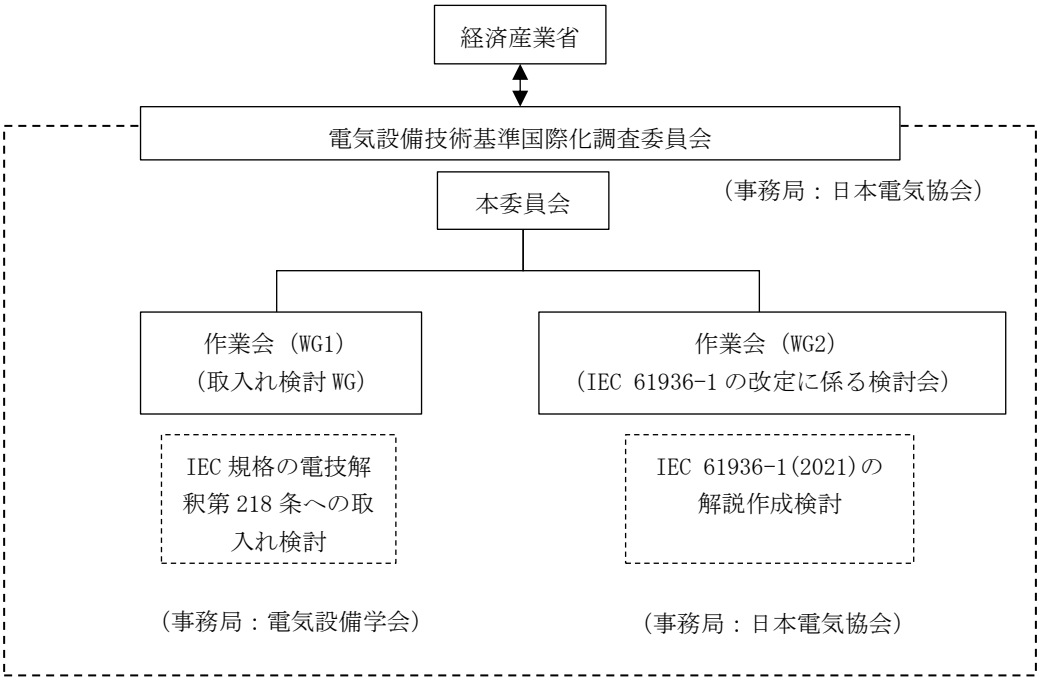
③ 作業会（WG2）

- 「IEC 61936-1の改定に係る調査検討会」として作業会を設置する。
- 一般社団法人日本電気協会を事務局とする。

④ 事務局

一般社団法人 日本電気協会を事務局とする。

⑤ 検討体制



⑥　委員名簿

電気設備技術基準国際化調査委員会　（本委員会）

（敬称略）

委員区分	氏名	所　属
委員長	日髙 邦彦	東京電機大学
委員長代理	高橋 健彦	関東学院大学
幹事	道下 幸志	静岡大学
委員	雪田 和人 ※2	愛知工業大学
委員	伊藤 博之	東京電力パワーグリッド株式会社
委員	佐藤 辰哉	電気保安協会全国連絡会
委員	小野塚 能文	株式会社日本設計
委員	古田 雅久 ※1	株式会社関電工
委員	松橋 幸雄	全日本電気工事業工業組合連合会
委員	藤倉 秀美	一般財団法人　電気安全環境研究所
委員	石本 和之	一般財団法人　電力中央研究所
委員	下川 英男	一般社団法人　電気設備学会
委員	浦谷 和幸	一般社団法人　日本照明工業会
委員	中條 孝	一般社団法人　電気学会
委員	結城 靖幸	一般社団法人　日本電機工業会
委員	奥村 智之	一般社団法人　日本電気協会
委員	郡司　勉	一般社団法人　日本電線工業会
委員	清水 誠	一般社団法人　日本電力ケーブル接続技術協会
委員	阿部 達也	一般社団法人　日本配線システム工業会
オブザーバ	山田　智也	経済産業省　電力安全課
オブザーバ	横山　悠介	経済産業省　電力安全課
事務局	竹内 美津恵	一般社団法人　電気設備学会
事務局	谷田 暁子	一般社団法人　電気設備学会
事務局	田弘 伸輔	一般社団法人　日本電気協会
事務局	野村 雅一	一般社団法人　日本電気協会
事務局	中村 敬一郎	一般社団法人　日本電気協会
事務局	諏訪 巧	一般社団法人　日本電気協会
事務局	金子 貴之	一般社団法人　日本電気協会
事務局	五十嵐 優一	一般社団法人　日本電気協会
旧事務局	小幡 浩正	一般社団法人　日本電気協会

※1：WG1 主査、※2：WG2 主査

電気設備技術基準国際化調査　取入れ検討 WG（WG1）

（敬称略）

委員区分	氏名	所　属
主査	古田 雅久	株式会社関電工
主査	山本 達也	株式会社トーエネック
委員	一番ケ瀬 幸男	株式会社九電工
委員	下川 英男	一般社団法人　電気設備学会
委員	鈴木 博和	三機工業株式会社
委員	留目 真行	株式会社関電工
委員	中山 武右ェ門	
委員	成澤 賢	株式会社ユアテック
委員	山口 健二	パナソニック株式会社エレクトリックワークス社
委員	野村 雅一	一般社団法人　日本電気協会
事務局	澤田 明里	一般社団法人　電気設備学会
事務局	谷田 暁子	一般社団法人　電気設備学会
事務局	竹内 美津恵	一般社団法人　電気設備学会
事務局	田弘 伸輔	一般社団法人　日本電気協会

電気設備技術基準国際化調査　IEC 61936-1 の改定に係る調査検討会（WG2）

（敬称略）

委員区分	氏名	所　属
主査	雪田 和人	愛知工業大学
委員	小野塚 能文	株式会社日本設計
委員	水野 晃一	一般社団法人　日本電線工業会
委員	高橋 玲	一般社団法人　日本電機工業会
委員	石本 和之	一般財団法人　電力中央研究所
委員	山本 達也	株式会社トーエネック
委員	下川 英男	一般社団法人　電気設備学会
委員	田村 俊輔	東京電力ホールディングス株式会社
委員	中井 篤史	電気保安協会全国連絡会
オブザーバ	高尾 登	東京電力ホールディングス株式会社
事務局	田弘 伸輔	一般社団法人　日本電気協会
事務局	野村 雅一	一般社団法人　日本電気協会
事務局	諏訪 巧	一般社団法人　日本電気協会
旧事務局	小幡 浩正	一般社団法人　日本電気協会

（２）調査の進め方（IEC 60364 規格群の制改定への対応（WG1））

①　電技解釈第 218 条への IEC 規格の取入れ可否の検討

（ａ）検討対象規格等

今年度、検討対象としたのは次の 2 規格である。

この規格は対応 JIS（又は JIS 原案）が作成されていないため、検討に当っては、仮訳及び原文を用いる。

ア．IEC 60364-4-43　Ed.4.0（2023）：低圧電気設備－第 4-43 部：安全保護－過電流保護

イ．IEC 60364-7-716　Ed.1.0（2023）：低圧電気設備－第 7-716 部：特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－情報通信技術 （ICT） ケーブルシステムを使用した特別低電圧の直流 配電

（ｂ）検討フォーマット

ア．改正規格の場合（対象規格：IEC 60364-4-43）

電技解釈第 218 条への取入れ可否の検討に当たっては、検討対象となる IEC 規格の仮訳に対し、現在の電技解釈第 218 条の該当条項を対応させて、今後の電技解釈第 218 条の改正に当たって、取入れが可能であるか否かの検討を実施し、表 Ⅰ．３．２．１に示す様式に整理する。

表 Ⅰ．３．２．１　電技解釈第 218 条改正案への取入れ検討の様式（改正の場合）

新しく改正された IEC 60364 規格の仮訳	現在の電技解釈第 218 条に取り入れられた IEC 60364 規格 仮訳又は JIS C 60364	電技解釈第 218 条改正案への反映
（和文）IEC 60364 新規格	（和文）IEC 60364 旧規格	【改正点の検討】 【整合性評価】 【電技解釈第 218 条改正案への反映】　可　否

イ．制定規格の場合（対象規格：IEC 60364-7-716）

電技解釈第 218 条への取入れ可否の検討に当たっては、検討対象とした IEC 規格の仮訳に対し、電技解釈又は電技省令の対応する各条項等と比較して整合か不整合かを検討し、併せて取入れの可否を検討し、表 Ⅰ．３．２．２に示す様式に整理する。

対象とする基準等は、電技解釈及び電技省令とする。

表 I．3．2．2　電技解釈第 218 条改正案への取入れ検討の様式（制定の場合）

制定された IEC 60364 規格（仮訳）	対応する電技解釈又は電技省令	電技解釈第 218 条改正案への反映
（和文）IEC 60364	対応する電技解釈又は電技省令 の条文等	【電技解釈第 218 条改正案への反映】 【整合性評価】 取入れ：　可　否

ウ．判断基準

整合又は不整合及び取入れ可否の判断は、原則として「表 I．3．2．3　電技解釈第 218 条改正案への取入れ可否の基準」のとおりとする。

表 I．3．2．3　電技解釈第 218 条改正案への取入れ可否の基準

内　容　等	整合/不整合	可/否
①　取入れ対象規格の保安レベルが、現在の電技解釈より高いか同等の場合	整合	可
②　取入れ対象規格の保安レベルが、現在の電技解釈より低い場合、又は、判断が困難な場合	不整合	否
③　上記②の場合、又は対応する電技解釈がない場合において、対応する電技省令から見て十分な保安レベルを有していると判断できる場合	整合	可
④　取入れ対象規格が電技省令の範囲外の場合	不整合	否
⑤　取入れ対象規格が他の法令で規定されている場合		

ただし、上記①～⑤のいずれにも該当しない場合は、その都度判断する。

②　検討対象 IEC 規格の逐条解説の作成

表 I．3．2．4の様式により、取入れ可とした規格について、各箇条を次の手順により検討する。

（a）改正規格の場合

既存の逐条解説を改正後の規格に照らして、修正又は加筆する。

（b）制定規格の場合

できるだけ分かり易い表現で、新たに逐条解説を作成する。

（c）逐条解説の公表

作成した逐条解説は、可能な範囲で公表できるようにすることを提案する。

表 I.３.２.４　逐条解説の様式

IEC 60364 の和訳	逐　条　解　説	備　考
（和文）IEC 60364	逐条解説内容	

（ｄ）用語の検討

電技解釈第 218 条への取入れを可とした IEC 規格のうち、IEC 60050（国際電気技術用語集[IEV]）規格群には含まれていないが、解説が必要な用語について、次により解説を作成し、逐条解説に反映する。

ア．解説に当っては、表 I.３.２.５のフォーマットに取り纏める。

イ．必要に応じ、図や写真等を用いる。

ウ．IEC 60050-826（電気設備）及び IEC 60050-195（接地及び感電保護）に収録された用語との整合性を確認する。

エ．IEC 61936-1（交流 1kV 超過の電力設備）で使用する用語との整合性を確認する。

表 I.３.２.５　用語検討のフォーマット

用語（英文）	用語（訳文）	IEC 60364 における規定個所
規定（英文）	規定（訳文）	
【解説】		

③　対応 JIS 化原案の取入れ検討

検討は、当該規格の JIS 化原案と IEC 規格原文を用い、次により行う。

（ａ）電技解釈第 218 条への取入れ可否の検討

ア．今回検討対象の 4 つの対応 JIS 化原案を、次に示す。

1）IEC 60364-7-701 → JIS C 0364-7-701
低圧電気設備－第 7-701 部：特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－バス又はシャワーのある場所

2）IEC 60364-7-704 → JIS C 0364-7-704
低圧電気設備－第 7-704 部：特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－建築現場及び解体現場における設備

3）IEC 60364-7-711 → JIS C 0364-7-711
低圧電気設備－第 7-711 部:特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－展示会、ショー及びスタンド

4) IEC 60364-7-712 → JIS C 0364-7-712
低圧電気設備－第 7-712 部：特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－太陽光発電システム

イ．JIS 化原案と IEC 規格とを対比して整合性を評価し、取入れ可否の検討を行う。取入れ可否の判断基準は、原則として次のとおりとする。

1) 対応 JIS が IDT *1 の場合
対応 JIS が IDT の場合、電技解釈第 218 条の 218-1 表に引用されている IEC 規格に対応する JIS の同表への取入れは、引用規格部分の変更に関わらず、「可」とする。

2) 対応 JIS が MOD *2 の場合
対応 JIS が MOD の場合、電技解釈第 218 条の 218-1 表に引用されている IEC 規格に対応する JIS の同表への取入れは、MOD 部分 *3 に関し、IEC 規格と対応 JIS を比較し、表 I.３.２.３により「可」又は「否」を判断する。

(注釈)

＊1 ：IDT ： identical (一致)

＊2 ：MOD ： modified (修正)
以上、「JIS と対応する国際規格との“対応の程度”を表す記号 (ISO/IEC Guide 21-1)」

＊3 ：MOD 部分
MOD 部分とは、JIS Z 8301 の附属書 G (JIS と対応国際規格との対比表の様式及び記載方法) に基づき、表 I.３.２.６のフォーマットにより作成された、当該対応 JIS の附属書において、「c) 箇条ごとの評価」の欄に、「削除」、「追加」、「変更」、「選択」及び「同等でない」と記載された部分をいう。

表 I.３.２.６ JIS と対応国際規格との対比表

JIS番号	対応国際規格番号:発行年、(JISと国際規格との対応の程度の全体評価の記号)			
a) JISの箇条番号	b) 対応国際規格の対応する箇条番号	c) 箇条ごとの評価	d) JISと対応国際規格との技術的差異の内容及び理由	e) JISと対応国際規格との技術的差異に対する今後の対策

注記1 箇条ごとの評価欄の用語の意味を、次に示す。
- 一致:技術的差異がない。
- 削除:対応国際規格の規定項目又は規定内容を削除している。
- 追加:対応国際規格にない規定項目又は規定内容を追加している。
- 変更:対応国際規格の規定内容又は構成を変更している。
- 選択:対応国際規格の規定内容とは異なる規定内容を追加し、それらのいずれかを選択するとしている。
- 同等でない:技術的差異があり、かつ、それが明確に識別されていないか又は説明されていない。

注記2 JISと対応国際規格との対応の程度の全体評価の記号の意味を、次に示す。
- MOD:対応国際規格を修正している。
- NEQ:IDT及びMODに相当していない。

（ｂ）逐条解説の作成

電技解釈第 218 条への取入れを可能と判断した JIS が IDT 以外の場合、対応する IEC 規格との相違する必要性等について解説し、次の観点から逐条解説を作成する。

ア．規定内容に対し技術的な視点から解説する。

イ．数値的な規定についてはその根拠をできるだけ明らかにする。

ウ．理解しにくい内容についてはより平易な解説にする。

エ．平成 22 年度から令和 5 年度に実施した用語検討の結果を踏まえた内容とする。

オ．今回検討対象となっていない IEC 60364 規格群の他の部の改正をも踏まえた内容とする。

④　電技解釈第 218 条改正原案の作成

①及び③の検討を踏まえ、表 Ⅰ．３．２．７に示す現行の電技解釈第 218 条の 218-1 表を改正する場合の原案について提案する。

表 Ⅰ．３．２．７　電技解釈第 218 条の 218-1 表（令和 6 年 10 月 22 日）

規格番号（制定年）	規 格 名	備考
JIS C 60364-1 (2010)	低圧電気設備－第 1 部：基本的原則、一般特性の評価及び用語の定義	132.4、313.2、33.2、35 を除く
JIS C 60364-4-41 (2022)	低圧電気設備－第 4-41 部：安全保護－感電保護	
JIS C 60364-4-42 (2022)	低圧電気設備－第 4-42 部：安全保護－熱の影響に対する保護	422 を除く
JIS C 60364-4-43 (2011)	低圧電気設備－第 4-43 部：安全保護－過電流保護	
JIS C 60364-4-44 (2022)	低圧電気設備－第 4-44 部：安全保護－妨害電圧及び電磁妨害に対する保護	443、444、445 を除く
JIS C 60364-5-51 (2010)	低圧電気設備－第 5-51 部：電気機器の選定及び施工－一般事項	
JIS C 60364-5-52 (2023)	低圧電気設備－第 5-52 部：電気機器の選定及び施工－配線設備	526.3 を除く
JIS C 60364-5-53 (2024)	低圧電気設備－第 5-53 部：電気機器の選定及び施工－安全保護、断路、開閉、制御及び監視のための機器	532.2、534 を除く
JIS C 60364-5-54 (2023)	低圧電気設備－第 5-54 部：電気機器の選定及び施工－接地設備及び保護導体	
JIS C 60364-5-55 (2023)	建築電気設備－第 5-55 部：電気機器の選定及び施工－その他の機器	
IEC 60364-5-57 (2022)	低圧電気設備－第 5-57 部：電気機器の選定及び施工－据置形二次電池の施工	

JIS C 60364-6 (2024)	低圧電気設備－第6部：検証	
IEC 60364-7-701 (2019)	低圧電気設備－第7-701部：特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－バス又はシャワーのある場所	注1
IEC 60364-7-702 (2010)	低圧電気設備－第7-702部：特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－水泳プール及び噴水	
JIS C 0364-7-703 (2008)	建築電気設備－第7-703部：特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－サウナヒータのある部屋及び小屋	
IEC 60364-7-704 (2017)	低圧電気設備－第7-704部：特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－建設現場及び解体現場における設備	
JIS C 0364-7-705 (2010)	低圧電気設備－第7-705部：特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－農業用及び園芸用施設	
IEC 60364-7-706 (2019)	低圧電気設備－第7-706部：特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－動きを制約された導電性場所	注2
IEC 60364-7-708 (2017)	低圧電気設備－第7-708部：特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－キャラバンパーク、キャンピングパーク及び類似の場所	
IEC 60364-7-709 (2012)	低圧電気設備－第7-709部：特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－マリーナ及び類似の場所	
IEC 60364-7-710 (2021)	低圧電気設備 第7部：特殊設備又は特殊場所に関する要求事項　第710節：医用場所	710.313を除く
IEC 60364-7-711 (2018)	建築電気設備　第7部：特殊設備又は特殊場所に関する要求事項　第711節：展示会、ショー及びスタンド	
IEC 60364-7-712 (2017)	建築電気設備－第7-712部：特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－太陽光発電システム	
JIS C 60364-7-714 (2024)	低圧電気設備－第7-714部：特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－屋外照明設備	
IEC 60364-7-715 (2011)	低圧電気設備－第7-715部：特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－特別低電圧照明設備	
IEC 60364-7-718 (2011)	低圧電気設備－第7-718部：特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－公共施設及び作業場	
JIS C 60364-7-722 (2024)	低圧電気設備－第7-722部：特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－電気自動車用電源	
JIS C 0364-7-740 (2005)	建築電気設備－第7-740部：特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－催し物会場、遊園地及び広場の建造物、娯楽装置及びブースの仮設電気設備	
IEC 60364-7-753 (2014)	低圧電気設備－第7-753部：特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－発熱線及び埋込形暖房設備	

IEC 60364-8-82 (2022)	低圧電気設備－第 8-82 部：機能的側面－プロシューマの低圧電気設備	

備考　表中において適用が除外されている規格については、表中の他の規格で引用されている場合においても適用が除外される。

注 1：IEC 60364-7-701（2019）701.1 適用範囲のうち、キャラバン、トレーラーハウス及びシャワーコンテナ等の移動可能な用途における固定電気設備については除く。

注 2：IEC 60364-7-706（2019）における次の項は、218-1 表に掲げる他の規格に同じ内容が規定されていることから適用しなくてよい。

706.410.3.1.6

706.411

706.412

706.413.1.2.3

706.413.5.1.1

（３）調査の進め方（「IEC 61936-1 の解説」の見直し対応（WG2））

平成 21 年度の電気設備技術基準国際化委員会で作成された IEC 61936-1 の解説は、IEC 61936-1(Ed2.0、2010 年版)に基づき作成されたものであるため、IEC 61936-1(Ed3.0、2021 年版）に対応した IEC 61936-1 の解説に見直しを行う。

①　IEC 61936-1 について

IEC 61936-1 は、建物やフェンスで仕切られ専門家のみが立ち入る“閉鎖電気運転区域”の交流 1kV 超過の電力設備の施設方法、保守点検などについて規定した IEC 規格である。構外における架空線及び地中線の設備については適用対象外となっている。IEC 61936-1 の適用範囲のイメージ図を以下に記載する。

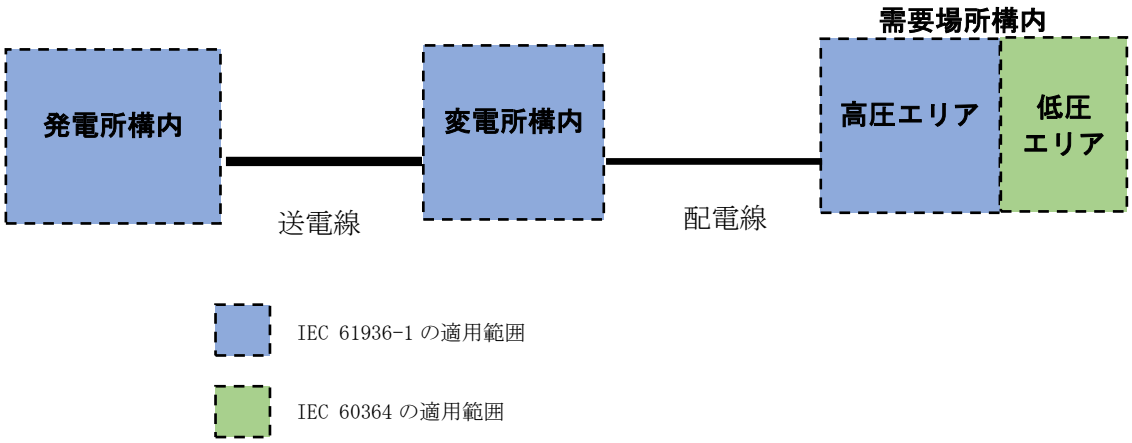


図 I.３.２.１　IEC 61936-1 の適用範囲のイメージ図

② IEC 61936-1 に関する検討経緯

IEC 61936-1 の電技解釈への取り入れ検討は、これまで電気設備技術基準国際化委員会にて行われてきた。この電気設備技術基準国際化委員会では審査基準である電技解釈の国際整合化を図るため、関連する IEC 規格取り入れについて継続的に調査・検討が行われてきた。この成果として、平成 22 年 1 月に IEC 61936-1 Ed1.0（平成 14 年 10 月発行）が電技解釈へ取り入れが行われ、現在は、IEC 61936-1 Ed3.0 (2021-07）が電技解釈に取り入れられている。

表 I.３.２.８ IEC 61936-1 の電技解釈への取り入れの経過

規格発行年月	規格 Edition	電技解釈への取入れ経過
平成 14 年 （2002 年）10 月	IEC 61936-1 Ed1.0	平成 22 月 1 月 ・電技解釈第 272 条の 2 に取り入れ
平成 22 年 （2010 年）8 月	IEC 61936-1 Ed2.0	平成 23 年 7 月 ・電技解釈第 272 の 2 が第 219 条に改正され IEC 61936-1Ed2.0 が取り入れ ・IEC 61936-1 に規定されている電位ボンディングが電技解釈第 18 条に取り入れ
平成 26 年 （2014 年）2 月	IEC 61936-1 Ed2.1	平成 26 年 7 月 ・電技解釈第 219 条に取り入れ
令和 3 年 （2021 年）7 月	IEC 61936-1 Ed3.0※1	令和 5 年 12 月 ・電技解釈第 219 条に取り入れ

【注記】

※1：IEC 61936-1 の規格名称が以下のとおり、「共通規則」から「交流」となった。

（旧）POWER INSTALLATIONS EXCEEDING 1 kV AC - Part 1: Common rules

↓

（新）POWER INSTALLATIONS EXCEEDING 1 kV AC AND 1.5 kV DC- Part 1: AC

③ IEC 61936-1 の解説

IEC 61936-1 の規定範囲は、電技省令及び電技解釈と完全に一致するものではなく、規定内容が定性的な箇条も多いことから、国内での適用にあっては、IEC 61936-1 だけでなく、電技解釈第 3 条から第 217 条までの適用に加え、民間規格等の活用も必要となる。そこで、平成 21 年度の電気設備技術基準国際化委員会において IEC 61936-1 の各規定に関する解説、それに対応する電技省令・電技解釈や関連する民間規格を示した IEC 61936-1 の解説が作成された。

現在、電技解釈第 219 条では、最新の IEC 61936-1（Ed3.0、2021 年版）が引用されているものの、電技解釈第 219 条の解説では、過去の IEC 61936-1（Ed2.0、2010 年版）に基づき作成された「IEC 61936-1 の解説」が引用されている。

④　作業分担

IEC 61936-1 の項目	担当委員
１．適用範囲	日本電気協会（事務局）
２．引用規格	日本電気協会（事務局）
３．用語及び定義	日本電気協会（事務局）
４．基本的要求事項	日本設計
５．絶縁	電力中央研究所
６．電気機器	日本電機工業会 日本電線工業会（6.2.9.），（6.2.10）
７．電力設備	東京電力 HD
８．安全手段	電気保安協会全国連絡会
９．保護，自動化、補助システム	東京電力 HD
１０．接地システム	電気設備学会、トーエネック
１１．検査及び試験	電気保安協会全国連絡会
１２．運転及び保守マニュアル	東京電力 HD

II　調査結果

II.１　第１部：規格等の調査

II.１.１　委員会等の開催状況

本委員会等は以下の日程により開催した。

本委員会

	開催年月日
第1回	令和 6年 8月 7日
第2回	令和 6年11月20日
第3回	令和 7年 2月 6日

発変電作業会

	開催年月日
第1回	令和 6年 8月22日
第2回	令和 6年11月11日

需要設備作業会

	開催年月日
第1回	令和 6年 8月29日
第2回	令和 6年10月 9日
第3回	令和 6年11月 5日
第4回	令和 7年 1月21日

II.１.２　改正後の規格を引用することの妥当性調査

（１）旧規格と新規格の比較、新規格の分類・整理

旧規格と新規格を比較し、「解釈における JIS 規格等引用の区分の考え方」（添付資料 1）に基づき JIS 等の規格毎に検討票（添付資料 2）に整理した。調査結果を集約したものを表 II.１.２.１に示す。

（２）調査結果の概要

改正された規格を引用している解釈のうち、今回調査したのは 3 条文、引用されている規格は 4 規格である。

4 規格のうち 3 規格については、分類 D と評価し、新規格を引用可能であるとの結論を得た。

これら 3 規格については、民間規格評価機関である日本電気技術規格委員会（JESC）に、当該規格の省令への適合性確認を要請し、12 月 16 日に開催された第 126 回日本電気技術規格委員会において、適合性が確認された。

残り 1 規格（JIS C 8201-3 ※廃止された JIS C 8308 の移行先）については、8 月末時点で発刊に至っていない状況であった（第 2 回本委員会前となる 10 月末時点でも未発刊）。これは、通則規格である JIS C 8201-1（2024）が制作された関係で、JIS C 8201-3 の微修正が必要となったため遅れが生じており、見通しとして発刊まであと 4 カ月程度はかかると想定されていることから今年度の事業において検討することは困難とし、検討を見送った。

表 II.１.２.１　調査結果（集約）

解釈条文	引用規格	改正後規格	分類	結論
16	JIS C 8918 (2013)	JIS C 8918 (2023)	D	新規格の引用が可能
	JIS C 8939 (2013)	JIS C 8939 (2023)	D	新規格の引用が可能
150	JIS C 8308 (1988)	JIS C 8201-3 (202X)	／	改正後の JIS 規格が未発刊のため検討見送り
183	JIS C 61558-2-6 (2012)	JIS C 61558-2-6 (2024)	D	新規格の引用が可能（年号のみ変更） 解説の見直しは不要

（３）電技解釈の改正案等

調査結果に基づいて新規格を採用した場合の改正案（解釈第 16、183 条）を「添付資料 3」に示す。

また、第 23 回電力安全小委員会で示された「民間規格評価機関の評価・承認による民間規格等の電気事業法に基づく技術基準（電気設備に関するもの）への適合性確認の

プロセスについて」の内規に基づく改正案（解釈第 16、183 条）を「添付資料 4」に示す。

II.１.３　電気用品の技術基準改正に伴う調査

（１）旧規格と新規格の比較、新規格の分類・整理

旧引用元（用品解釈別表第一）と新引用先（JIS C 3010(2019)）を比較し、「解釈における JIS 規格等引用の区分の考え方」(添付資料 1)に基づき JIS 等の規格毎に検討票(添付資料 5-1～5-6）に整理した。各添付資料と、新旧の引用先については、表 II.１.３.１に示すとおり作成している。また、電技解釈の条文に係る調査結果を集約したものを表 II.１.３.２示す。

なお、今回の調査においては用品解釈別表第一のみを対象としているが、令和 6 年 5 月 31 日改正では、別表第一、第四、第七が、別表第十二に置換えとなっている。一方、電技解釈においては、用品解釈を引用する箇所は『45』であり、内訳は、別表第一が『37』、別表第二が『7』、別表第八が『1』である。そのため、今年度の調査対象は別表第一のみとなっていることを補足する。

表 II.１.３.１　引用元と調査検討票の対照表

旧引用元 （用品解釈別表第一）	新引用元 （JIS C 3010(2019)	添付資料番号
附表第十四	附属書 CF	5-1
附表第二十五	附属書 CQ	5-2
第 1 項（7）	附属書 AF	5-3
附表第十四 1（1）の図	附属書 CF の図 CF.1	5-4
附表第二十一	附属書 CM	5-5
第 2 項	附属書 AH	5-6

（２）調査結果（電技解釈）

用品解釈のうち、今回検討対象となる別表第一を引用する条文は 37 箇所（17 条文）であり、附表第十四を引用するのは 28 箇所、附表第二十五を引用するのは 1 箇所、第 1 項（7）を引用するのは 2 箇所、附表第十四 1（1）の図を引用するのは 2 箇所、附表第二十一を引用するのは 3 箇所、第 2 項を引用するのは 1 箇所である。

6 つ（全て）の新旧引用元について分類 D と評価し、新規格における当該規定事項を引用可能であるとの結論を得た。

なお、新旧引用元に係る技術的評価において、下記の 2 点を補足する。

① 附表第二十五 → 附属書 CQ

試験片の引裂き強さ（TR）に係る式について、旧引用元（附表第二十五）では「×9.8」を含む一方、新引用元（附属書 CQ）では削除されている。これは、引裂き強さ（TR）に係る単位について、過去の用品解釈における記載単位「kgf/cm」から現行の記載単位「N/cm」とした際に、重力加速度を示す「×9.8」を消し忘れたものと判断し、新引用先である JIS 側に「×9.8」が記載されていないことは妥当とした。

② 第 1 項（7） → 附属書 AF

用品解釈別表第一第 1 項(7)が参照する、附表第十「絶縁耐力試験」のうち「1 試験条件」と、JIS C 3010(2019)附属書 AF が参照する、同 JIS 規格内の附属書 CA「絶縁耐力」のうち「CA.1 試験条件」の記載について、印加電圧の値に変更は無いものの、「交流電圧を加える」（用品解釈）という表記から、「電圧を加える」（JIS）という表記に変更となっている。これについて、試験電圧値が同値である場合、直流電圧による試験の方が、交流電圧による試験より易しい試験となってしまうことが懸念となる。

上記については、本文中から「交流」表記が無くなっているものの、当該箇所の一部に併記される表には試験電圧値が「交流電圧」である旨が明記されており、一方で「直流電圧」の記載は無いことから、現時点では、直流電圧で試験しても良いと読み取ることは難しく、交流電圧による試験が実施されるものと判断した。

なお、当該 JIS 規格の作成元団体からご参加いただいた作業会委員より、当該 JIS 規格は現在改正作業中であるため、本文中における「電圧を加える」という表記を、「交流電圧を加える」と明確に規定する内容とするよう、本件を修正事項として反映する旨、ご発言いただいた。

表 II.1.3.2 調査結果（集約）

No	解釈条文	引用規格 (用品解釈別表第一)	改正後規格 (JIS C 3010(2019))	分類	結論
1	5、6、8、9、10、65、127、137、181、188、195、197	附表第十四	附属書 CF	D	新規格の引用が可能
2	5	附表第二十五	附属書 CQ	D	新規格の引用が可能
3	8	第 1 項（7）	附属書 AF	D	新規格の引用が可能
4	10、55	附表第十四 1 (1) の図	附属書 CF の図 CF.1	D	新規格の引用が可能
5	120、125、136	附表第二十一	附属書 CM	D	新規格の引用が可能
6	195	第 2 項	附属書 AH	D	新規格の引用が可能

（３）調査結果（電技解釈の解説）

電技解釈の解説に係る改正検討の結果について、下記の 2 点に分けて記載する。

① 電技解釈に用品解釈別表第一（見直し後は JIS C 3010:2019 となるもの）が引用されていた条文における解説文の見直し

表 II.１.３.２に示す 37 箇所の解説すべてを見直しすることとした。なお、37 箇所に対応する解説文（用品解釈を引用した経緯等）は無いことから、単に追加となる。

まず、37 箇所のうち、最初の条文（第 5 条第 2 項第二号イ）に対応する解説文の改正案を以下に示す。

> イの絶縁体における引張強度及び伸びの試験は、R●解釈より、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会に承認された規格リストと関連づけられ、当該機関の公開ページに掲載されている。従前は電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈(20130605 商局第 3 号)別表第一**附表第十四（引張強さおよび伸びの試験）**を引用していたが、令和 6 年 5 月 31 日に電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈の改正により、同解釈別表第十二が引用する日本産業規格 JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の**附属書 CF（引張強度及び伸び）**に移行したため、内容の妥当性を確認した後、JIS C 3010（2019）の**附属書 CF** と関連付けを行った。

現行で用品解釈を引用していた経緯および JIS を引用することとなった経緯を明記した。

次に、同じ附属書 CF を引用する箇所（表 II.１.３.２の No1 及び No4）については、次条文（第 6 条第 2 項第ニ号ロ（イ））であり、対応する解説文の改正案を以下に示す。

> 本条第 2 項第二号ロ（イ）の絶縁体における引張強度及び伸びの試験は、R●解釈より、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会に承認された規格リストと関連づけられ、当該機関の公開ページに掲載されている。詳細は第 5 条第 2 項第二号イの解説を参照されたい。

上記 2 つの改正案に示すとおり、

- 下線部（実線）で示す記載は、最初の条文に対応する解説を参照するように誘導することにより簡素化を図る
- 下線部（破線）で示す記載は、引用箇所の条文が規定する内容に合わせる

というルールで、以降の条文に対応する改正案も同様の内容とした。なお、第 5 条第 4 項第二号イについては、現行の解説文が以下のとおり、第 2 項の解説を参照とされていることから、追記不要とした。

> 第 3 項及び第 4 項は、引下げ用高圧絶縁電線の性能及び規格について規定している。規定事項については、第 1 項及び第 2 項の解説を参照されたい。

最後に、表 II.１．３．２の No2、3、5、及び 6 それぞれの最初の条文に対応する解説文については、No2 の最初の条文（第 5 条第 2 項第三号）を例にすると、

> 第三号の絶縁体における引裂き試験は、R●解釈より、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会に承認された規格リストと関連づけられ、当該機関の公開ページに掲載されている。従前は電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈(20130605 商局第 3 号)別表第一**附表第二十五（引裂試験）**を引用していたが、令和 6 年 5 月 31 日に電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈の改正により、同解釈別表第十二が引用する日本産業規格 JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の**附属書 CQ（引裂き）**に移行したため、内容の妥当性を確認した後、JIS C 3010（2019）の**附属書 CQ** と関連付けを行った。

としており、同条第 2 項第二号イに対応する解説文の改正案から、下線部（実線）の太字箇所を現行及び見直し後の引用先にそれぞれ置換えており、また、下線部（破線）の記載は、前述したとおり、引用箇所の条文が規定する内容に合わせ記載した。表 II.１．３．２の No3、5、及び 6 それぞれの最初の条文（第 8 条第 1 項第五号ハ、第 120 条第 3 項第二号イ（イ）(2)、第 195 条第 2 項第二号）も同様とした。さらに、表 II.１．３．２の No5 の次条文以降（第 125 条、第 136 条）についても、前述と同様に、最初の条文に対応する解説を参照するように誘導することにより簡素化を図ることとした。

② 電技解釈に用品解釈別表第一を引用する記載がないものの、電技解釈の解説に用品解釈の記載がある条文の見直し

現行の電技解釈の解説に「電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈」と記載される箇所は『10』である。それぞれに対し、見直し要否を検討したことから、その結果を表 II.１．３．３にまとめる。

表 II.１．３．３　電技解釈に引用する記載がない解説文の改正調査結果

現行の電技解釈の解説	調査結果
第 5 条【絶縁電線】 （略） なお、引込用ポリエチレン絶縁電線の規格は、平成 26 年 9 月に電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈に追加された。 （略）	別表第一に関連するものの従前から特定箇所を示していないことから修正しなくても内容は理解できるため修正不要とした。
第 76 条【低高圧架空電線と架空弱電流電線路等との接近又は交差】 （略）	改正案を示すこととした。

なお、76-1 表の「絶縁電線と同等以上の絶縁効力のある」とは、絶縁体に使用する絶縁物が電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合し、絶縁体の厚さ、絶縁抵抗、絶縁効力等が低圧絶縁電線の性能（→第 5 条）又は規格（→第 3 条、第 5 条）に適合するようなもの（金属線等の導電性物質を有する光ファイバケーブルであって同等の性能又は規格に適合するものを含む。）と解してよい。 （略）	
第 158 条【合成樹脂管工事】 （略） また、合成樹脂管は電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈において、CD 管、合成樹脂製可とう管（PF 管）及びその他の合成樹脂製電線管に分かれており、CD 管はポリエチレン製でできており、可とう性に富んでいる一方で可燃性の性質を持っている。（略）	別表第二「電線管、フロアダクト及び線樋並びにこれらの附属品」に係る記載のため修正不要とした。
第 159 条【金属管工事】 （略） なお、アルミ線にあっては電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈で 14mm2 未満のものは単線としており、また、アルミ線は軟銅線に比べて柔軟性がある。 （略） 電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈によると、最小厚さは、薄鋼電線管にあっては 1.2mm 、厚鋼電線管にあっては 2.3mm、アルミニウム電線管にあっては 2.0mm となっている。これより薄いものを使用する場合には電気用品安全法による例外承認を受けなければならない。 （略）	別表第一に関連するものの従前から特定箇所を示していないことから修正しなくても内容は理解できるため修正不要とした。 別表第二「電線管、フロアダクト及び線樋並びにこれらの附属品」に係る記載のため修正不要とした。
第 160 条【金属可とう電線管工事】 （略） ハは、1 種金属製可とう電線管については、外傷に対する機械的な強度、可とう性及び導電性を考慮して、0.8mm 以上の軟鋼片を使用することとしている。この材料を使用してできるだけ堅ろうに製作すべきことは当然のことであるが、実際には解説 160.1 図のように帯鋼を波型に加	別表第二「電線管、フロアダクト及び線樋並びにこれらの附属品」に係る記載のため修正不要とした。

工して巻き付けて作るため、薄い材料を使用するにもかかわらず、比較的堅ろうな構造とすることができる。 電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈によると、最小径の最小の条片の厚さは 0.5mm であるが、これは機械器具内等の一般屋内配線以外の用途に使用するものを対象としたものであって、屋内配線の可とう電線管工事には使用できないものである。 （略）	
第 165 条【特殊な低圧屋内配線工事】 （略） 第一号は、住宅以外の場所に施設できる平形保護層工事の施設制限、保護層の構造及び電路に関する施設方法について規定しており、イは、この配線工事が他の配線工事より弱いため、施設場所を限定したものであり、ロは、壁際の床には重量のある書類ロッカーなどが置かれることが多く、また、タイルカーペットの隙間が出やすい部分のため、重量による圧力が平形保護層に直接かかり、平形導体合成樹脂絶縁電線を損傷するおそれがあるため、造営材を貫通して施設できないことを規定したものである。 ハは、保護層が帯状であるため、偏平な平形導体合成樹脂絶縁電線に限定したものである。また、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一「電線及び電気温床線」1. 電線（8）平形導体合成樹脂絶縁電線には、導体の電気抵抗が 8.92Ω／km 以下のもの（直径 1.6mm の銅導体と同等以上の導体）、5.65Ω／km 以下のもの（直径 2.0mm の銅導体と同等以上の導体）又は 3.35Ω／km 以下のもの（直径 2.6mm の銅導体と同等以上の導体）の 3 種類のものが規定されているが、20℃における電気抵抗が 8.92Ω／km 以下のもの（15A 用）は住宅のコンクリート直天井面に施設するために規定されたものであるため、造営材の床及び壁に施設する場合は、使用できない。 （略）	改正案を示すこととした。
第 170 条【電球線の施設】 （略） 第四号イでは、簡易接触防護措置を施す場合には、その白熱電灯の点滅は別個に設けられた点滅器で行われ、電球等が移動することがほとんどなく、その可とう性はあまり問題にならないので、600V ゴム絶縁電線（ある程度の可とう性はあったほうが望ましいので、心線には軟銅よ	別表第四「配線器具」に係る記載のため修正不要とした。

り線を使用するものとしている。）の使用が特に認められている。また、ロで規定しているように口出し部分の間隔が 10mm 以上ある電球受口であれば 600V ビニル絶縁電線を使用することができる。これは、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈により防水ソケットの技術基準として示されているものであって、電線の取付け部分において口出しの 2 線の間に絶縁性の隔壁を設け、耐水性の絶縁コンパウンドを詰めて堅固にかためているもので、短絡又は電球の過熱による事故を発生しないような構造のものである。 （略）	
第 193 条【電撃殺虫器の施設】 （略） 第二号では、電気用品安全法の適用を受けるものであることとしている。電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈では、電撃格子に加わる電圧を 12,000V 以下とし、電撃格子が短絡した際に流れる電流を 25mA 以下とするため、電撃格子に電気を供給する変圧器には磁気漏れ変圧器で、かつ、絶縁変圧器を使用し、その 2 次側開放電圧及び 2 次側短絡電流を制限している。大きな蛾を殺す必要性から、電撃格子に加える電圧を 12,000V としているが、一般のはえや蛾を殺すためのものであれば、開放電圧が 3,000V～7,000V、短絡電流が 10mA 程度のもので十分であり、特に屋内で使用されるものは開放電圧の低いものを使用することが望ましい。 （略）	別表第八「電気用品安全法施行令（昭和三十七年政令第三百二十四号）別表第一第六号から第九号まで及び別表第二第七号から第十一号までに掲げる交流用電気機械器具並びに携帯発電機」に係る記載のため修正不要とした。
第 198 条【電気浴器等の施設】 （略） 第一号は、電気浴器に電気を供給する電源装置は、電気用品安全法の適用を受けるものとすることを規定している。電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈では、電気浴器用電源装置は混触防止板を設けた絶縁変圧器を有することとしている。一般の低圧配電線路は、柱上変圧器により高圧から低圧に変成しており、低圧配電線路の１線には B 種接地工事が施されている。高低圧混触事故の際には低圧側電路の電位が上昇するが、絶縁変圧器を介すことにより、浴槽内の電極にこの電圧が加わることを防止でき、通常の使用状態においても B 種接地工事の接地極と浴槽内の電極間に横流が生じることを防止できる。	別表第八「電気用品安全法施行令（昭和三十七年政令第三百二十四号）別表第一第六号から第九号まで及び別表第二第七号から第十一号までに掲げる交流用電気機械器具並びに携帯発電機」に係る記載のため修正不要とした。

また、混触防止板を設けることにより雷インパルス、開閉サージ等の異常電圧の侵入を抑制することができる。なお、電気浴器用電源装置は、銀イオン殺菌装置の電源としても使用されることから、電気浴器用と銀イオン殺菌装置用とを区別するため、電気浴器用としては内蔵されている電源変圧器の 2 次側電路の定格電圧が 10V（実効値）以下の表示のものを使用することを規定している。 （略）	

（４）電技解釈の改正案等

（２）に記載した調査結果に基づき、電技解釈に係る改正案（解釈第 5、6、8，9，10、55、65、120、125、127、136、137、181、188、190、195、197 条）を「添付資料 6」に示す。

（３）に記載した調査結果に基づき、電技解釈の解説に係る改正案（解釈第 5、6、8，9，10、55、65、76、120、125、127、136、137、165、181、188、190、195、197 条）を「添付資料 7」に示す。

なお、第 23 回電力安全小委員会で示された「民間規格評価機関の評価・承認による民間規格等の電気事業法に基づく技術基準（電気設備に関するもの）への適合性確認のプロセスについて」の内規に基づく、電技解釈の改正案（解釈第 5、6、8，9，10、55、65、120、125、127、136、137、181、188、190、195、197 条）は「添付資料 4」に含まれる。

II.２　第２部：IEC 規格の制改定への対応

II.２.１　委員会等の開催状況

本委員会等は以下の日程により開催した。

本委員会

	開催年月日
第１回	令和 6年 9月12日
第２回	令和 6年12月 9日
第３回	令和 7年 2月 4日

取入れ検討ＷＧ（WG1）

	開催年月日
第１回	令和 6年 9月12日
第２回	令和 6年10月 4日
第３回	令和 6年10月17日
第４回	令和 6年11月 1日
第５回	令和 6年11月 8日

IEC 61936-1 の改定に係る調査検討会（WG2）

	開催年月日
第１回	令和 6年10月 4日
第２回	令和 6年11月14日
第３回	令和 6年11月26日
第４回	令和 6年12月20日
第５回	令和 7年 1月27日

II.２.２　IEC 60364 規格群の制改定への対応（WG1）

（１）電技解釈第 218 条への取入れ可否の検討

電技解釈第 218 条への取入れ検討を行った結果を以下に示す。なお、IEC 60364-4-43 及び IEC 60364-7-716 に関する検討結果の詳細を添付資料 8 及び添付資料 9 に示す。

①　IEC 60364-4-43 低圧電気設備－第 4-43 部：安全保護－過電流保護

表 II.２.２.１　IEC 60364-4-43 に関する検討概要

箇条番号	箇条項目	取入れの対応等
430 430.1 (P.01)	過電流保護 適用範囲	改正後は、 ① 過電流保護の対象として、PEN 導体、PEM 導体及び PEL 導体が追加された。 ② 過電流保護のための保護手段の協調については表現が異なるが、保護の内容は同じ。 このことは、保安レベルを下げるものではないので、整合している。可とした。
430.4 (P.03)	一般要求事項	改正後は、電気回路内の過電流保護について文章を改めたが、規定内容に変化はない。また、但し書きとして、附属書 A、B 及び E による保護が追記された。なお、注記 1 は、改正前の 430.1 注記 5 を此処に移行したもので、注記 2 及び 3 が追記された。保安レベルに変わりはないので、整合している。可とした。
431 431.1 431.1.1 (P.04)	電源の自動遮断による過電流に対する保護 線導体の保護	記載内容に変更はないので、整合している。可とした。
431.1.2 (P.04)		改正後、「直流回路内の PEL 導体には、過電流の検出は必要ない。」が追加された。このことは、保安レベルを低下させるものではないので、整合している。可とした。
431.2 431.2.1	中性線又は中間線の保護 第 3 調波を含まない交流回路及び直流回路	改正後、 ① タイトルが「第 3 調波を含まない交流回路及び直流回路」に変更された。 ② 注記 1 が追加され、第 3 調波を含まない交流回路が定義された。 ③ 「中性線」が「中性線又は中間線」に修正された。 ④ 導体が同じ材質である場合で、中性線又は中間線の電流の検出に関する式が追加された。

箇条番号	箇条項目	取入れの対応等
(P.04)		上記の変更事項は、保安レベルを低下させるものではないので、整合している。可とした。
431.2.2 (P.05)	IT 系統の追加要求事項	改正後、 ① タイトルが「IT 系統の追加要求事項」に変更された。 ② 「IT 系統の直流回路に中間線がある場合、」の規定が追加された。 このことは、保安レベルを低下させるものではないので、整合している。可とした。
431.2.3 (P.05)	第 3 調波を含む交流系統	改正後、 ① タイトルが「第 3 調波を含む交流系統」に変更された。 ② 中性線が第 3 調波を含む場合の適用事項に「b)導体の CSA は、IEC 60364-5-52 で規定する許容電流の減少係数を使用して選定しなければならない。」が追加され、b)に対する注記として「中性線の保護は、431.4.1 に従った線導体の保護によって確保される。」が追記された。 上記の変更事項は、保安レベルを低下させるものではないので、整合している。可とした。
431.3 431.3.1 (P.06)	過電流保護 過負荷電流及び短絡電流の両方に対する保護	規定の対象が、保護器に対する規定から、提供すべき保護手段に対するものへと変更された。このことは、保安レベルを下げるものではないので整合している。可とした。
431.3.2 (P.06)	過負荷電流だけに対する保護	規定文が一部変更されたが、規定内容に変更はない。このことは、保安レベルを下げるものではないので整合している。可とした。
431.3.3 (P.07)	短絡電流だけに対する保護	規定文が一部変更されたが、規定内容に変更はない。このことは、保安レベルを下げるものではないので整合している。可とした。
431.4 431.4.1 (P.07)	過負荷電流保護 一般事項	過負荷電流保護に関する一般事項が追加された。このことは、保安レベルを下げるものではないので整合している。可とした。
431.4.2 (P.07)	導体と過負荷保護装置との間の協調	規定文の一部変更や、図の追加（旧 附属書 B から移動）があったが、規定内容に変更はない。このことは、保安レベルを下げるものではないので整合している。可とした。

箇条番号	箇条項目	取入れの対応等
431.4.3 431.4.3.1 (P.10)	並列接続した導体の過負荷電流保護 一般事項	規定文が一部変更されたが、規定内容に変更はない。このことは、保安レベルを下げるものではないので整合している。可とした。
431.5 431.5.1 (P.11)	短絡電流保護 一般事項	改正により、回路の導体を1つ以上の過電流保護装置によって保護しなければならないと変更され、保護に対する注記が追加された。このことは、保安レベルを下げるものではないので整合している。可とした。
431.5.2 (P.11)	推定短絡電流の決定	注記が詳細化されたが、規定内容に変更はない。このことは、保安レベルを下げるものではないので整合している。可とした。
431.5.3 (P.12)	並列に接続した導体の短絡電流保護	規定文が一部変更されたが、規定内容に変更はない。このことは、保安レベルを下げるものではないので整合している。可とした。
431.5.4 431.5.4.1 (P.12)	短絡電流保護のための要求事項 一般事項	表現が簡略化されたが、規定内容に変更はない。このことは、保安レベルを下げるものではないので整合している。可とした。
431.5.4.2 (P.13)	ケーブル及び絶縁電線の短絡電流保護	規定文が一部変更されたが、規定内容に変更はない。このことは、保安レベルを下げるものではないので整合している。可とした。
431.5.4.3 (P.14)	バスダクト方式及び電源用ライティングダクト方式の短絡電流保護	バスダクト及び電源用ライティングダクトの短絡電流保護装置に関する要求事項が、装置の種別ごとに、より詳細に規定された。このことは、保安レベルを下げるものではないので整合している。可とした。
431.6 431.6.1 (P.15)	過負荷電流保護と短絡電流保護の協調 一つの装置による保護	規定文が一部変更されたが、改正による規定内容の変更はない。このことは、保安レベルを下げるものではないので整合している。可とした。
431.6.3 431.6.3.1 (P.15)	選択遮断と複合短絡保護のための協調 選択遮断	過電流保護の選択遮断の必要性を考慮しなければならない旨の内容が追加された。このことは、保安レベルを向上させるので整合している。可とした。
431.6.3.2 (P.15)	複合短絡保護	複合短絡保護（カスケード遮断）に関する要求事項が追加された。このことは、保安レベルを下げるものではないので整合している。可とした。
附属書A	他の手段による過電流保護	現在の解釈の箇条 433.3 過負荷保護器の省略及び箇条 434.3 の短絡保護器の省略規定を、表現方法を変えて、移行したものである。改訂後は，表現方法の修正はあるが，内容の変更はない。このことは，保安レベルを下げるものではないので整合している。可とした。

箇条番号	箇条項目	取入れの対応等
(P.17)		
附属書B (P.18)	電力供給の特性の制限による過電流保護	現在の解釈の箇条 436 電流の特性による過電流の制限が移行したものである。改訂後は，表現方法の修正はあるが，内容の変更はない。このことは，保安レベルを下げるものではないので整合している。可とした。
附属書C (P.19)	並列使用導体の過電流保護	現在の解釈の附属書A（参考）並列使用導体の過電流保護が移行したものである。改訂後は，表現方法の修正はあるが，内容の変更はない。このことは，保安レベルを下げるものではないので整合している。可とした。
附属書D (P.24)	設計電流	設計電流の特性及び設計電流を算出する場合に、考慮すべき事項についての規定が追加された。このことは，保安レベルを下げるものではないので整合している。可とした。
附属書E (P.25)	過電流保護のための電源の自動遮断がリスクの増加を引き起こす可能性がある場合	現在の箇条433.3の規定に過電流対策、配線の保護及び過負荷電流監視装置に関する規定を加筆したものである。このことは，保安レベルを向上させるので整合している。可とした。

② IEC 60364-7-716 低圧電気設備－第7-716部：特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－情報通信技術（ICT）ケーブルシステムを使用した特別低電圧の直流配電

表 II.2.2.2 IEC 60364-7-716に関する検討概要

箇条番号	箇条項目	取入れの対応等
716.1 (P.01)	適用範囲	716.1は、主にデータ伝送用に設計された平衡情報技術ケーブルシステムを使用した特別低電圧の直流配電に関する電気設備の要求事項を規定している。本規格に対応する電技解釈は第182条であり、本規格の内容を規定する他の法令はないことから、本規格は電技省令の範囲内であると判断される。 取入れは可とした。
716.4 716.41	安全保護 感電保護	716.41は、感電保護を規定している。電技解釈第182条は感電保護を規定していないため、関連省令（省令第56条第1項、第57条第1項、第59条第1項、第63条第2項）と比較する。それぞれの省令は「感電のおそれにないように施設すること」と規定し、具体的な感電保護対策は規定していない。一方、箇条716.41は特別低電圧（SELV、PELV）に

箇条番号	箇条項目	取入れの対応等
		よる感電保護対策を規定しており、省令の保安レベルと同等又は高いと判断される。 取入れは可とした。
716.43 716.433 716.433.1 716.433.1.101	過電流保護 過負荷電流に対する保護 導体と過負荷保護装置との間の協調 過電流保護	716.433.1.101 は、過電流保護について規定している。電技解釈第 182 条は過電流保護について規定していないため関連省令と比較する。省令第 56 条第 1 項、第 57 条第 1 項及び第 59 条第 1 項は「火災のおそれがないように施設すること」と規定し、省令第 63 条 2 項は「過電流遮断器の施設」を規定している。一方、箇条 716.433.1.101 は IEC 62368-3 の箇条 5.3.1 に準拠した電流制限による過電流保護を規定すると共に、箇条 716.523.1.101 において導体の温度を 60℃以下にすることを規定しており、火災防止対策として省令の保安レベルと同等又は高いと判断される。 取入れは可とした。
716.52 716.521 716.521.101	電気機器の選定及び施工－ 配線設備 配線設備の種類	716.521.1.101 は、直流配電に使用する情報技術ケーブルの適合規格を規定している。電技解釈第 182 条は、通信用ケーブルの導体、絶縁体、外装等の仕様を規定し、一方箇条 716.521.101 は、IEC 61156 規格群に示す仕様に関係する ISO/IEC 11801-1 規格（JIS X 5150）で情報配線システムの構造、構成、伝送性能、施工要件及び検証の手順等を規定している。ケーブルの最小太さと最大負荷電流に関し、本規格では直径 0.4mm(JIS X 5150-1)で 0.75A、電技解釈第 182 条では直径 0.65mm で 5A と規定している。このことから、電流容量の視点からは同等といえる。ただし、機械的強度の視点からは、電技解釈第 182 条とは規定する内容が異なるため関連省令と比較する。 省令第 57 条第 1 項では「配線の使用電線には、感電又は火災のおそれがないよう、施設場所の状況及び電圧に応じ、使用上十分な強度及び絶縁性能を有しなければならない」と規定している。現在国内で使用されているイーサネット用の LAN ケーブルは全て JIS X 5150 に適合し、2003 年以降約 20 年間の使用実績があり、この間、強度及び絶縁性能に関する事故は発生していない。

箇条番号	箇条項目	取入れの対応等
		以上のことから、箇条 716.521.101 の配線は、省令の保安レベルを満足すると判断される。 取入れは可とした。
716.523	許容電流	716.523 は、JIS X 5150 による最大 60℃の導体温度における最小直流許容電流を規定している。電技解釈第 182 条には許容電流の規定はなく、関連する省令にも規定していないため、箇条 716.523 の本規定は保安レベルを向上させると判断される。 取入れは可とした。
716.523.2.101		716.523.2.101 は、負荷電流の最大値を規定している。電技解釈第 182 条は、最大使用電流を 5A 以下と規定し、一方、箇条 716.523.2.101 は 750mA としているため保安レベルを低下させるものではない。 取入れは可とした。
716.526 716.526.101	電気的接続	716.526.101 は、JIS X 5150 によるケーブル接続器について規定している。電技解釈第 182 条には接続器の規定はなく、関連する省令にも規定していないため、箇条 716.526.101 の本規定は保安レベルを向上させると判断される。 取入れは可とした。

③　取り入れ検討結果のまとめ

今回対象となった 2 規格の取入れ検討結果を表 II．2．2．3 に示す。

表 II．2．2．3　取入れ検討結果

規格番号 IEC 60364-	規格のタイトル （箇条のタイトル）	取入れ検討対象部分の規定概要	取入れ 可　否
4-43	安全保護－過電流保護	充電用導体、PEN 導体、PEM 導体、PEL 導体の過電流保護及び過電流保護のための保護手段の協調。	可
7-716	特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－情報通信技術（ICT）ケーブルシステムを使用した特別低電圧の直流配電	情報通信技術（ICT）ケーブルシステムを使用した特別低電圧の直流配電に関する設備の感電保護、過電流保護及び電気機器の選定及び施工。	可

（２）電技解釈逐条解説案

（１）で取入れ可とした IEC 60364-4-43 及び IEC 60364-7-716 について、作成した逐条解説を添付資料 10 及び添付資料 11 に示す。

なお、同逐条解説には、（３）の検討結果も含んでいる。

（３）用語の検討

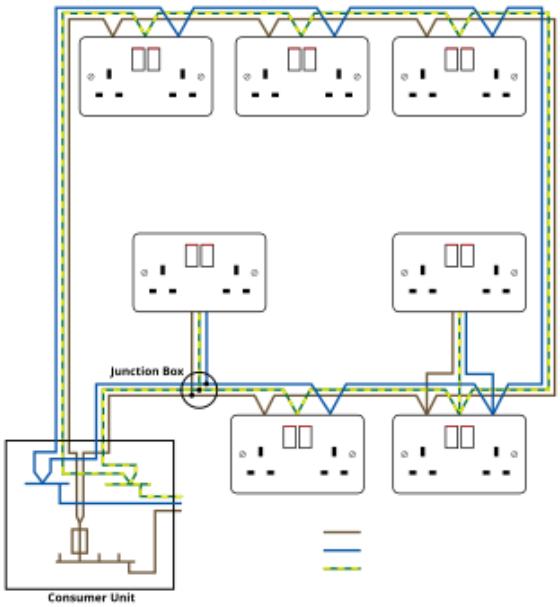
（１）での検討結果により取入れ可とした IEC 60364-4-43、IEC 60364-7-716 について、検討対象とした用語を表 II.２.２.４に示す。

表 II.２.２.４　検討対象とした用語

用語（英文） ring final circuits	用語（訳文） リング分岐回路	IEC 60364-4-43 Ed.4:2023 431.4.3.1
規定（英文） The subclause 431.4.3 does not preclude the use of ring final circuits with or without spur connections	規定（訳文） この細分箇条 431.4.3 は、スパー接続の有無にかかわらず、リング分岐回路の使用を妨げるものではない。	

【解説】

リング分岐回路とは、過負荷保護器から各負荷を渡り配線で接続し、最終的に元の過負荷保護器に接続することにより、リング状の配線を形成した状態をいう。これにより、各負荷までの配線数が等価的に 2 倍となるため電線の断面積を低減でき、また、電圧降下の影響も小さいなどの利点がある。主に英国において住宅のコンセント設備の配線方式として広く用いられる。



（４）JIS 化原案検討

JIS 化原案の取入れ検討結果を表 II．２．２．５に示す。

表 II．２．２．５　対応 JIS 化原案の取入れ検討結果

項目	IDT／MOD	取入れ検討
JIS C 0364-7-701	IDT	取入れ可
JIS C 0364-7-704	IDT	取入れ可
JIS C 0364-7-711	IDT	取入れ可
JIS C 0364-7-712	IDT	取入れ可

（５）電技解釈第 218 条の見直し提案

II．２．２項の検討結果を踏まえ、過年度の取入れ検討結果も含めた電技解釈第 218 条の 218-1 表の改正案を表 II．２．２．６に示す。

：IEC 取入れ検討

：JIS 取入れ検討

表 II．２．２．６　電技解釈第 218 条の 218-1 表（案）

規格番号（制定年）	規　格　名	備考
JIS C 60364-1 (2010)	低圧電気設備－第 1 部：基本的原則、一般特性の評価及び用語の定義	132.4、313.2、33.2、35 を除く
JIS C 60364-4-41 (2022)	低圧電気設備－第 4-41 部：安全保護－感電保護	
JIS C 60364-4-42 (2022)	低圧電気設備－第 4-42 部：安全保護－熱の影響に対する保護	422 を除く
IEC 60364-4-43 (2023)	低圧電気設備－第 4-43 部：安全保護－過電流保護	
JIS C 60364-4-44 (2022)	低圧電気設備－第 4-44 部：安全保護－妨害電圧及び電磁妨害に対する保護	443、444、445 を除く
JIS C 60364-5-51 (2010)	低圧電気設備－第 5-51 部：電気機器の選定及び施工－一般事項	
JIS C 60364-5-52 (2023)	低圧電気設備－第 5-52 部：電気機器の選定及び施工－配線設備	526.3 を除く
JIS C 60364-5-53 (2024)	低圧電気設備－第 5-53 部：電気機器の選定及び施工－安全保護、断路、開閉、制御及び監視のための機器	532.2、534 を除く

JIS C 60364-5-54 (2023)	低圧電気設備－第 5-54 部：電気機器の選定及び施工－接地設備及び保護導体	
JIS C 60364-5-55 (2023)	低圧電気設備－第 5-55 部：電気機器の選定及び施工－その他の機器	
IEC 60364-5-57 (2022)	低圧電気設備－第 5-57 部：電気機器の選定及び施工－据置形二次電池の施工	
JIS C 60364-6 (2024)	低圧電気設備－第 6 部：検証	
JIS C 0364-7-701 (2025)	低圧電気設備－第 7-701 部:特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－バス又はシャワーのある場所	注 1
IEC 60364-7-702 (2010)	低圧電気設備－第 7-702 部:特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－水泳プール及び噴水	
JIS C 0364-7-703 (2008)	建築電気設備－第 7-703 部:特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－サウナヒータのある部屋及び小屋	
JIS C 0364-7-704 (2025)	低圧電気設備－第 7-704 部:特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－建設現場及び解体現場における設備	
JIS C 0364-7-705 (2010)	低圧電気設備－第 7-705 部:特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－農業用及び園芸用施設	
IEC 60364-7-706 (2019)	低圧電気設備－第 7-706 部:特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－動きを制約された導電性場所	注 2
IEC 60364-7-708 (2017)	低圧電気設備－第 7-708 部:特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－キャラバンパーク、キャンピングパーク及び類似の場所	
IEC 60364-7-709 (2012)	低圧電気設備－第 7-709 部:特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－マリーナ及び類似の場所	
IEC 60364-7-710 (2021)	低圧電気設備 第 7-710 部：特殊設備又は特殊場所に関する要求事項 －医用場所	710.313 を除く
JIS C 0364-7-711 (2025)	低圧電気設備 第 7-711 部:特殊設備又は特殊場所に関する要求事項 ―展示会、ショー及びスタンド	
JIS C 0364-7-712 (2025)	低圧電気設備－第 7-712 部:特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－太陽光発電システム	
JIS C 60364-7-714 (2024)	低圧電気設備－第 7-714 部:特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－屋外照明設備	
IEC 60364-7-715 (2011)	低圧電気設備－第 7-715 部:特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－特別低電圧照明設備	
IEC 60364-7-716 (2023)	低圧電気設備－第 7-716 部:特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－情報通信技術（ICT）ケーブルシステムを使用した特別低電圧の直流配電	

IEC 60364-7-718 (2011)	低圧電気設備－第 7-718 部:特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－公共施設及び作業場	
JIS C 60364-7-722 (2024)	低圧電気設備－第 7-722 部:特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－電気自動車用電源	
JIS C 0364-7-740 (2005)	建築電気設備－第 7-740 部:特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－催し物会場、遊園地及び広場の建造物、娯楽装置及びブースの仮設電気設備	
IEC 60364-7-753 (2014)	低圧電気設備－第 7-753 部:特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－発熱線及び埋込形暖房設備	
IEC 60364-8-82 (2022)	低圧電気設備－第 8-82 部：機能的側面－プロシューマの低圧電気設備	

備考　表中において適用が除外されている規格については、表中の他の規格で引用されている場合においても適用が除外される。

注 1：IEC 60364-7-701（2019）701.1 適用範囲のうち、キャラバン、トレーラーハウス及びシャワーコンテナ等の移動可能な用途における固定電気設備については除く。

注 2：IEC 60364-7-706（2019）における次の項は、218-1 表に掲げる他の規格に同じ内容が規定されていることから適用しなくてよい。

706.410.3.1.6

706.411

706.412

706.413.1.2.3

706.413.5.1.1

［適用除外される IEC 60364］

取入れ検討の結果、以下の規格を適用除外とした。

(1) 保安レベルを下げるとして適用除外した規格

1) IEC 60364-5-52（電気機器の選定及び施工－配線設備）のうち

526.3（接続部への接近）

(2) 電気設備の技術基準の範囲外等の理由から取入れを見送った規格

1) IEC 60364-1（基本的原則）のうち

33.2（電磁両立性）

2) IEC 60364-4-44（安全保護－妨害電圧及び電磁妨害に対する保護）のうち

443（大気現象又は開閉による過渡過電圧に対する保護）

444（電磁的影響に対する手段）

444.6（回路の電磁的離隔）

445（不足電圧保護）

3) IEC 60364-5-53（電気機器の選定及び施工－安全保護、断路、開閉、制御及び監視のための機器）のうち

534（過渡過電圧保護装置）

4）IEC 60364-7-717（特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－移動形又は運搬可能形ユニット）

(3) 他法令の適用を受ける規定内容として適用除外した規格

1）IEC 60364-1（基本的原則）のうち

132.4（安全設備用電気供給設備又は予備電力供給設備）

313.2（安全設備用電力供給及び予備系統）

35（安全設備）

2）IEC 60364-4-42（安全保護－熱の影響に対する保護）のうち

422（特別な火災の危険がある場所の予防手段）

3）IEC 60364-5-53（電気機器の選定及び施工－安全保護、断路、開閉、制御及び監視のための機器）のうち

532.2（火災の特別な危険のある場所）

4）IEC 60364-5-56（電気機器の選定及び施工－安全設備）

5）IEC 60364-7-713（特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－家具）

6）IEC 60364-7-721（特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－キャラバン及びモータキャラバンの電気設備）

7）IEC 60364-7-729（特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－操作又は保守用通路）

（６）関係資料

- 添付資料 8：IEC 60364-4-43　取入れ検討
- 添付資料 9：IEC 60464-7-716　取入れ検討
- 添付資料 10：IEC 60464-4-43　逐条解説
- 添付資料 11：IEC 60464-7-716　逐条解説

II.２.３ 「IEC 61936-1 の解説」の見直し対応（WG2）

IEC 61936-1 の解説（以下「解説」という。）の見直しに当たり、作業分担に基づき担当委員に修正を依頼し、作業会で確認を行った。解説の主な改定内容を以下に記載する。

（１）全般的な主な見直し

① 解説で掲載している IEC 61936-1（Ed2.0）の和訳を、IEC 61936-1（Ed3.0）の内容に見直しを行った。

② 特に IEC 61936-1（Ed3.0）では、IEC 規格の作成ルールにより、例えば「8.2.1 一般事項（General)」というように旧規格にはなかった sub-clause が追加されたことにより、箇条のずれが生じたため IEC 61936-1(Ed3.0)の箇条に合わせ見直しを行った。

③ 平成 24 年に電技解釈の全面改正が行われたため、「対応する電技解釈」の条番号、項番号を令和 6 年の電技解釈に合わせ見直しを行った。

④ 解説で引用している民間規格（例：高圧受電設備規程、発変電規程、変電所における防火対策指針など)、その他の関係法令（例：労働安全衛生規則など）の条文のタイトル、番号、年号を最新のものに見直しを行った。

（２）各章における主な見直し

① 「適用範囲」の解説に、現在は直流設備に関する規格として IEC 61936-2 が発刊されていることからその旨を追記した。

② 「3 用語及び定義」で新たに追加された用語定義の解説、例えば、短時間過電圧（temporary overvoltage）や標準開閉インパルス（standard switching impulse voltage）等は、電気学会の電気専門用語集等を参考に追加した。

③ 「4.2.9 高調波」の規定に対し解説で記載している関連規定類として高調波抑制対策技術指針（JEAG9702）を追加した。

④ 「4.3 機械的要求事項」では、引張荷重、風荷重、地震荷重などについて考慮することを規定しているが、解説で記載している太陽電池モジュールの支持物や風車の支持物に関連する電技解釈、風技解釈などについては、4.3 に関連しないことを踏まえ、削除した。

⑤ 「5.3 耐電圧値の検証」の解説において GIS の規格として引用していた旧規格 IEC 517 を最新の GIS の規格である IEC 62271-203 Ed. 3.0 に見直した。

⑥ 「6.2.9.1」IEC 61936-1 で規定する絶縁ケーブル（insulated cable）は、日本の「絶縁電線」と「ケーブル」双方を含めて表現していると考えられることから、明確化として解説に追記した。なお、実施工における絶縁電線、ケーブルの使い分けは個別の規格で対応していると考えられる。

⑦ 「6.2.9.7 曲げ半径」の解説において、地中送電規程の見直しに合わせ、ケーブルの許容曲げ半径の表を最新のものに差し替えた。

⑧ 「10.2.2 機能的要求事項」の解説において、CENELEC HD637 S1 9 章「接地システム」を参考に解説しているが、当該規格は IEC 61936-1 の発行に伴い廃止され、必要な内容は、EN 50522(2022) 5 章「接地システム設計」に移行されたことを踏まえ、解説の内容を一部修正した。

⑨　「第 11 章（検査及び試験）」では、電気事業法の第 49 条（使用前検査）、第 51 条（使用前安全管理検査）について解説しているが、平成 26 年の電気事業法の改正により創設された使用前自己確認制度について新たな情報として解説に追加することとした。

（３）関係資料

・　添付資料 12：IEC 61936-1(2021)の解説　新旧比較表
・　添付資料 13：IEC 61936-1(2021)の解説

添付資料

添付資料 1　：　電技解釈における JIS 規格等引用の区分の考え方

添付資料 2　：　電気設備の技術基準の解釈に引用されている規格（JIS 規格）に関する調査検討票

添付資料 3　：　引用規格更新に関する電技解釈の改正案〈添付資料 2 関連-参考〉

添付資料 4　：　第 23 回電力安全小委員会で示された「民間規格評価機関の評価・承認による民間規格等の電気事業法に基づく技術基準（電気設備に関するもの）への適合性確認のプロセスについて」の内規に基づく改正案〈参考〉

添付資料 5　：　電気設備の技術基準の解釈に引用されている規格（電気用品の技術基準に関する省令の解釈）に関する調査検討票

添付資料 6　：　引用規格更新に関する電技解釈の改正案〈添付資料 5 関連-参考〉

添付資料 7　：　引用規格更新に関する電技解釈の解説改正案〈添付資料 5 関連-参考〉

添付資料 8　：　IEC 60364-4-43　取入れ検討

添付資料 9　：　IEC 60464-7-716　取入れ検討

添付資料 10　：　IEC 60464-4-43　逐条解説

添付資料 11　：　IEC 60464-7-716　逐条解説

添付資料 12　：　IEC 61936-1(2021)の解説　新旧比較表

添付資料 13　：　IEC 61936-1(2021)の解説

添付資料１

電技解釈における規格引用の区分の考え方

新 JIS 等の分類および電技解釈が新 JIS 等を引用することの妥当性について，新旧 JIS 等の内容比較を行い下表のとおり分類することとする。

分類記号	分　類　内　容 《新 JIS 等の引用可否》
A	最新の JIS 規格等が引用されており，記載に不備がないもの。 《新 JIS 等を引用済み》
B	記載が不備なもの。 ・「名称」，「年号」など記載が不足している。 《不足等を補うことにより引用が可能》
C	引用されている規格自体は改正されているが，新 JIS 等の規定内容に変更がないもの。 ・規格の一部が引用されている場合で，引用箇所の規定内容に全く変更がない。 《引用が可能》
D	引用されている規格が改正されており，新 JIS 等の規定内容（品質・性能）が同等以上のもの。 ・規定項目，規定値等に変更がない。 ・規定項目が追加されている，規定値が厳しくなっている　など。 《引用が可能》
E	引用されている規格が改正・廃止されており，規格体系・規格内容が大幅に変更されているが，規定内容（品質・性能）が同等以上のもの。 ・IEC 等で規定内容は同等だが，国際規格自体の体系が大幅に変更になっている　など。 《引用が可能》
F	引用されている規格が改正されており，新 JIS 等の規定内容（品質・性能）が簡素化されているもの。 ・規定項目が削除されている，規定値が緩和されている　など。 《引用が不可能》 ※一部規定内容が簡素化されていても，合理的な見直しと判断されるものはＣまたはＤに含める。
G	引用されている規格が改正・廃止されており，規格体系・規格内容が大幅に変更され，引用されている規格の規定内容を追えないもの。 《引用が不可能》
H	引用されている規格が廃止され，移行先のないもの。 《引用が不可能》
－	調査対象外。

※　旧 JIS 等　；　現在引用されている JIS 等の民間規格（JEC 等）
※　新 JIS 等　；　旧 JIS 等が改正されたもの

添付資料２

電気設備の技術基準の解釈に引用されている規格に関する調査検討票

1. 引用規格	JIS C 8918（2013）「結晶系太陽電池モジュール」
2. 新規格	JIS C 8918（2023）「結晶系太陽電池モジュール」
3. 規格引用電技解釈条文	電技解釈第 16 条【機械器具等の電路の絶縁性能】第 5 項第二号
4. 解釈における記述	5　太陽電池モジュールは、次の各号のいずれかに適合する絶縁性能を有すること。 一　最大使用電圧の 1.5 倍の直流電圧又は 1 倍の交流電圧（500V 未満となる場合は、500V）を充電部分と大地との間に連続して 10 分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。 二　使用電圧が低圧の場合は、日本産業規格 JIS C 8918（2013）「結晶系太陽電池モジュール」の「7.1 電気的性能」又は日本産業規格 JIS C 8939（2013）「薄膜太陽電池モジュール」の「7.1 電気的性能」に適合するものであるとともに、省令第 58 条の規定に準ずるものであること。
5. 改正・移行の経緯と概要	JIS C 8918（2013）において，太陽光発電システムを構成するモジュールの種類を削除したことにより，「性能」の項修正。
6. 引用規格と新規格の規格内容の比較	・　引用規格の廃止および新規発行に合わせた見直し ・　太陽電池モジュールの構造として規定していたモジュールの種類（最大システム電圧による区分、アレイの組立形態による区分）の削除 ・　箇条 6 試験方法の参照先を、廃止された JIS C 8990 から JIS C 61215-2 に、同様に廃止された JIS C 8992-2 から JIS C 61730-2 に変更
7. 新規格の分類	D（規格の規定内容が同等） 今回の改正は，前回改正後の JIS C 8990「地上設置の結晶シリコン太陽電池（PV）モジュール－設計適格性確認及び形式認証のための要求事項」および JIS C 8992-2「太陽電池モジュールの安全適格性確認－第 2 部：試験に関する要求事項」の廃止に伴い，規格体系の整合をとったものであるが，規定性能は同等である。 以上のことから，電気的性能について変わるものではないことから，新 JIS に適合する製品は引用 JIS の規定を満たすものと考える。
8. 検討結果	分類は D であり「電技解釈における JIS 規格等引用の区分の考え方」に基づき，新 JIS を引用することが可能と考えられる。
9. 電技解釈文の見直し要否	「要」 分類は D であり「電技解釈における JIS 規格等引用の区分の考え方」に基づき，新 JIS を引用することが可能と考えられることから，電技解釈文については引用 JIS を新 JIS に置換えするのみ。

電気設備の技術基準の解釈に引用されている規格に関する調査検討票

1. 引用規格	JIS C 8939（2013）「薄膜太陽電池モジュール」
2. 新規格	JIS C 8939（2023）「薄膜太陽電池モジュール」
3. 規格引用電技解釈条文	電技解釈第 16 条【機械器具等の電路の絶縁性能】第 5 項第二号
4. 解釈における記述	5　太陽電池モジュールは、次の各号のいずれかに適合する絶縁性能を有すること。 一　最大使用電圧の 1.5 倍の直流電圧又は 1 倍の交流電圧（500V 未満となる場合は、500V）を充電部分と大地との間に連続して 10 分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。 二　使用電圧が低圧の場合は、日本産業規格 JIS C 8918（2013）「結晶系太陽電池モジュール」の「7.1 電気的性能」又は日本産業規格 JIS C 8939（2013）「薄膜太陽電池モジュール」の「7.1 電気的性能」に適合するものであるとともに、省令第 58 条の規定に準ずるものであること。
5. 改正・移行の経緯と概要	JIS C 8939（2013）において，太陽光発電システムを構成するモジュールの種類を削除したことにより，「性能」の項修正。
6. 引用規格と新規格の規格内容の比較	・　引用規格の廃止および新規発行に合わせた見直し ・　太陽電池モジュールの構造として規定していたモジュールの種類（最大システム電圧による区分，アレイの組立形態による区分）の削除 ・　箇条 6 試験方法の参照先を，廃止された JIS C 8991 から JIS C 61215-2 に，同様に廃止された JIS C 8992-2 から JIS C 61730-2 に変更
7. 新規格の分類	D（規格の規定内容が同等） 今回の改正は，前回改正後に制定された JIS C 61215規格群「地上設置の太陽電池(PV)モジュール− 設計適格性確認及び型式認証」および JIS C8992規格群「太陽電池（PV）モジュールの安全適格性確認」に伴い，規格体系の整合をとったものであるが，規定性能は同等である。 以上のことから，電気的性能について変わるものではないことから，新 JIS に適合する製品は引用 JIS の規定を満たすものと考える。
8. 検討結果	分類は D であり「電技解釈における JIS 規格等引用の区分の考え方」に基づき，新 JIS を引用することが可能と考えられる。
9. 電技解釈文の見直し要否	「要」 分類は D であり「電技解釈における JIS 規格等引用の区分の考え方」に基づき，新 JIS を引用することが可能と考えられることから，電技解釈文については引用 JIS を新 JIS に置換えするのみ。

電気設備の技術基準の解釈に引用されている規格に関する調査検討票

1. 引用規格	JIS C 61558-2-6（2012）「入力電圧 1100V 以下の変圧器、リアクトル、電源装置及びこれに類する装置の安全性」
2. 新規格	JIS C 61558-2-6（2024）「変圧器，リアクトル，電源装置及びこれらの組合せの安全性－第 2-6 部：一般用の安全絶縁変圧器及び安全絶縁変圧器を組み込んだ電源装置の個別要求事項及び試験」
3. 規格引用電技解釈条文	電技解釈第 183 条【特別低電圧照明回路の施設】
4. 解釈における記述	第 183 条 （略） 2 特別低電圧照明回路に電気を供給する専用の電源装置は、次の各号によること。 一 電源装置は、次に適合するものであること。 イ 日本産業規格 JIS C 61558-2-6（2012）「入力電圧 1100V 以下の変圧器、リアクトル、電源装置及びこれに類する装置の安全性」に適合する安全絶縁変圧器又は日本産業規格 JIS C 8147-2-2（2011）「ランプ制御装置－第 2-2 部：直流又は交流電源用低電圧電球用電子トランスの個別要求事項」に適合する独立形安全超低電圧電子トランスであること。 ロ 1 次側の対地電圧は 300V 以下、2 次側の使用電圧は 24V 以下であること。 ハ 2 次側電路の最大使用電流は、25A 以下であること。 ニ 2 次側電路に短絡を生じた場合に自動的に当該電路を遮断する装置を設けること。ただし、定格 2 次短絡電流が、最大使用電流の値を超えるおそれがない場合にあっては、この限りでない。 二 屋内の乾燥し、かつ、展開した場所に施設すること。ただし、耐火性の外箱に収めたものである場合は、点検できる隠ぺい場所に施設することができる。 三 造営材に固定して施設すること。ただし、展開した場所に施設し、かつ、差込み接続器を介して屋内配線と接続する場合は、この限りでない。
5. 改正・移行の経緯と概要	2008 年に IEC61558-2-6(1997)に対応した JISC61558-2-6 を制定した。その後、IEC61558-2-6(2009)発行されたため、2012 年に JIS C 61558-2-6 の改定を行った。主な改定内容は以下のとおり。 ・国際規格の名称改訂に合わせ規格の名称を変更 ・感電保護に関する構造要求にクラス 0I 変圧器に関する規定を追加
6. 引用規格と新規格の規格内容の比較	2021 年に第 3 版として発行された 対応国際規格（IEC 61558-2-6）を踏まえ、JIS C 61558-2-6（2024）として発刊された。 主な改定内容は以下のとおり。 ・規格名称について対応国際規格に合わせ見直しを行った。 ・変圧器の種類を表す図記号（箇条 8)について、リニア電源装置の図記号を追加した。 ・構造（箇条 19）について、旧規格で規定していた構造に関する規定は、JIS C 61558-1（通則）に集約されたため、JIS C 61558-1 を引用するように変更した。

7. 新規格の分類	D:引用されている規格が改正されており，新 JIS 等の規定内容（品質・性能）が同等以上のもの。
8. 検討結果	分類は D であり、「電技解釈における JIS 規格等引用の区分の考え方」に基づき、JIS 規格を引用することが可能と考えられるため、引用先を新 JIS に修正する。
9. 電技解釈文の見直し要否	「要」 ※解説に当該 JIS の記載はない

添付資料３

電気設備の技術基準の解釈　第１６条【機械器具等の電路の絶縁性能】改正案

現　　行　（変更箇所＿＿＿＿）

【機械器具等の電路の絶縁性能】（省令第5条第2項、第3項）

第16条 変圧器（放電灯用変圧器、エックス線管用変圧器、吸上変圧器、試験用変圧器、計器用変成器、第191条第1項に規定する電気集じん応用装置用の変圧器、同条第2項に規定する石油精製用不純物除去装置の変圧器その他の特殊の用途に供されるものを除く。以下この章において同じ。）の電路は、次の各号のいずれかに適合する絶縁性能を有すること。

一 16-1表中欄に規定する試験電圧を、同表右欄に規定する試験方法で加えたとき、これに耐える性能を有すること。

16-1表

変圧器の巻線の種類							試験電圧	試験方法
最大使用電圧が7,000V以下のもの							最大使用電圧の1.5倍の電圧（500V未満となる場合は、500V）	※1
最大使用電圧が7,000Vを超え、60,000V以下のもの	最大使用電圧が15,000V以下のものであって、中性点接地式電路（中性線を有するものであって、その中性線に多重接地するものに限る。）に接続するもの						最大使用電圧の0.92倍の電圧	※1
	上記以外のもの						最大使用電圧の1.25倍の電圧（10,500V未満となる場合は、10,500V）	※1
最大使用電圧が60,000Vを超えるもの	整流器に接続する以外のもの	中性点非接地式電路に接続するもの					最大使用電圧の1.25倍の電圧	※1
		中性点接地式電路に接続するもの	星形結線のもの	中性点直接接地式電路に接続するもの	中性点を直接接地するもの	最大使用電圧が170,000V以下のもの	最大使用電圧の0.72倍の電圧	※2
						最大使用電圧が170,000Vを超えるもの	最大使用電圧の0.64倍の電圧	※2
					中性点に避雷器を施設するもの		最大使用電圧の0.72倍の電圧	※3
				上記以外のものであって、中性点に避雷器を施設するもの			最大使用電圧の1.1倍の電圧（75,000V未満となる場合は75,000V）	※4
			スコット結線のものであって、T座巻線と主座巻線の接続点に避雷器を施設するもの					
			上記以外のもの					※1
	整流器に接続するもの						整流器の交流側の最大使用電圧の1.1倍の交流電圧又は整流器の直流側の最大使用電圧の1.1倍の直流電圧	※1

※1：試験される巻線と他の巻線、鉄心及び外箱との間に試験電圧を連続して10分間加える。

※2：試験される巻線の中性点端子、他の巻線（他の巻線が2以上ある場合は、それぞれの巻線）の任意の1端子、鉄心及び外箱を接地し、試験される巻線の中性点端子以外の任意の1端子と大地との間に試験電圧を連続して10分間加える。

※3：試験される巻線の中性点端子、他の巻線（他の巻線が2以上ある場合は、それぞれの巻線）の任意の1端子、鉄心及び外箱を接地し、試験される巻線の中性点端子以外の任意の1

改　　正　　案　（変更箇所＿＿＿＿）

【機械器具等の電路の絶縁性能】（省令第5条第2項、第3項）

第16条 変圧器（放電灯用変圧器、エックス線管用変圧器、吸上変圧器、試験用変圧器、計器用変成器、第191条第1項に規定する電気集じん応用装置用の変圧器、同条第2項に規定する石油精製用不純物除去装置の変圧器その他の特殊の用途に供されるものを除く。以下この章において同じ。）の電路は、次の各号のいずれかに適合する絶縁性能を有すること。

一 16-1表中欄に規定する試験電圧を、同表右欄に規定する試験方法で加えたとき、これに耐える性能を有すること。

16-1表

変圧器の巻線の種類							試験電圧	試験方法
最大使用電圧が7,000V以下のもの							最大使用電圧の1.5倍の電圧（500V未満となる場合は、500V）	※1
最大使用電圧が7,000Vを超え、60,000V以下のもの	最大使用電圧が15,000V以下のものであって、中性点接地式電路（中性線を有するものであって、その中性線に多重接地するものに限る。）に接続するもの						最大使用電圧の0.92倍の電圧	※1
	上記以外のもの						最大使用電圧の1.25倍の電圧（10,500V未満となる場合は、10,500V）	※1
最大使用電圧が60,000Vを超えるもの	整流器に接続する以外のもの	中性点非接地式電路に接続するもの					最大使用電圧の1.25倍の電圧	※1
		中性点接地式電路に接続するもの	星形結線のもの	中性点直接接地式電路に接続するもの	中性点を直接接地するもの	最大使用電圧が170,000V以下のもの	最大使用電圧の0.72倍の電圧	※2
						最大使用電圧が170,000Vを超えるもの	最大使用電圧の0.64倍の電圧	※2
					中性点に避雷器を施設するもの		最大使用電圧の0.72倍の電圧	※3
				上記以外のものであって、中性点に避雷器を施設するもの			最大使用電圧の1.1倍の電圧（75,000V未満となる場合は75,000V）	※4
			スコット結線のものであって、T座巻線と主座巻線の接続点に避雷器を施設するもの					
			上記以外のもの					※1
	整流器に接続するもの						整流器の交流側の最大使用電圧の1.1倍の交流電圧又は整流器の直流側の最大使用電圧の1.1倍の直流電圧	※1

※1：試験される巻線と他の巻線、鉄心及び外箱との間に試験電圧を連続して10分間加える。

※2：試験される巻線の中性点端子、他の巻線（他の巻線が2以上ある場合は、それぞれの巻線）の任意の1端子、鉄心及び外箱を接地し、試験される巻線の中性点端子以外の任意の1端子と大地との間に試験電圧を連続して10分間加える。

※3：試験される巻線の中性点端子、他の巻線（他の巻線が2以上ある場合は、それぞれの巻線）の任意の1端子、鉄心及び外箱を接地し、試験される巻線の中性点端子以外の任意の1

備考

電気設備の技術基準の解釈　第１６条【機械器具等の電路の絶縁性能】改正案

<table>
<tr><th>現　　行　　（変更箇所＿＿＿）</th><th>改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）</th><th>備考</th></tr>
<tr><td>
端子と大地との間に試験電圧を連続して10分間加え、更に中性点端子と大地との間に最大使用電圧の0.3倍の電圧を連続して10分間加える。
※4：試験される巻線の中性点端子（スコット結線にあっては、T座巻線と主座巻線の接続点端子。以下この項において同じ。）以外の任意の1端子、他の巻線（他の巻線が2以上ある場合は、それぞれの巻線）の任意の1端子、鉄心及び外箱を接地し、試験される巻線の中性点端子以外の各端子に三相交流の試験電圧を連続して10分間加える。ただし、三相交流の試験電圧を加えることが困難である場合は、試験される巻線の中性点端子及び接地される端子以外の任意の1端子と大地との間に単相交流の試験電圧を連続して10分間加え、更に中性点端子と大地との間に最大使用電圧の0.64倍（スコット結線にあっては、0.96倍）の電圧を連続して10分間加えることができる。
（備考）電位変成器を用いて中性点を接地するものは、中性点非接地式とみなす。

二　民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電路の絶縁耐力の確認方法」の「適用」の欄に規定する方法により絶縁耐力を確認したものであること。
2 回転機は、次の各号のいずれかに適合する絶縁性能を有すること。
一　16-2表に規定する試験電圧を巻線と大地との間に連続して10分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。
二　回転変流機を除く交流の回転機においては、16-2表に規定する試験電圧の1.6倍の直流電圧を巻線と大地との間に連続して10分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。
16-2表
<table>
<tr><th colspan="2">種類</th><th>試験電圧</th></tr>
<tr><td colspan="2">回転変流機</td><td>直流側の最大使用電圧の1倍の交流電圧（500V未満となる場合は、500V）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">上記以外の回転機</td><td>最大使用電圧が7,000V以下のもの</td><td>最大使用電圧の1.5倍の電圧（500V未満となる場合は、500V）</td></tr>
<tr><td>最大使用電圧が7,000Vを超えるもの</td><td>最大使用電圧の1.25倍の電圧（10,500V未満となる場合は、10,500V）</td></tr>
</table>
3 整流器は、16-3表の中欄に規定する試験電圧を同表の右欄に規定する試験方法で加えたとき、これに耐える性能を有すること。
16-3表
<table>
<tr><th>最大使用電圧の区分</th><th>試験電圧</th><th>試験方法</th></tr>
<tr><td>60,000V以下</td><td>直流側の最大使用電圧の1倍の交流電圧（500V未満となる場合は、500V）</td><td>充電部分と外箱との間に連続して10分間加える。</td></tr>
<tr><td>60,000V超過</td><td>交流側の最大使用電圧の1.1倍の交流電圧又は、直流側の最大使用電圧の1.1倍の直流電圧</td><td>交流側及び直流高電圧側端子と大地との間に連続して10分間加える。</td></tr>
</table>
4 燃料電池は、最大使用電圧の1.5倍の直流電圧又は1倍の交流電圧（500V未満となる場合は、500V）を充電部分と大地との間に連続して10分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。
</td><td>
端子と大地との間に試験電圧を連続して10分間加え、更に中性点端子と大地との間に最大使用電圧の0.3倍の電圧を連続して10分間加える。
※4：試験される巻線の中性点端子（スコット結線にあっては、T座巻線と主座巻線の接続点端子。以下この項において同じ。）以外の任意の1端子、他の巻線（他の巻線が2以上ある場合は、それぞれの巻線）の任意の1端子、鉄心及び外箱を接地し、試験される巻線の中性点端子以外の各端子に三相交流の試験電圧を連続して10分間加える。ただし、三相交流の試験電圧を加えることが困難である場合は、試験される巻線の中性点端子及び接地される端子以外の任意の1端子と大地との間に単相交流の試験電圧を連続して10分間加え、更に中性点端子と大地との間に最大使用電圧の0.64倍（スコット結線にあっては、0.96倍）の電圧を連続して10分間加えることができる。
（備考）電位変成器を用いて中性点を接地するものは、中性点非接地式とみなす。

二　民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電路の絶縁耐力の確認方法」の「適用」の欄に規定する方法により絶縁耐力を確認したものであること。
2 回転機は、次の各号のいずれかに適合する絶縁性能を有すること。
一　16-2表に規定する試験電圧を巻線と大地との間に連続して10分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。
二　回転変流機を除く交流の回転機においては、16-2表に規定する試験電圧の1.6倍の直流電圧を巻線と大地との間に連続して10分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。
16-2表
<table>
<tr><th colspan="2">種類</th><th>試験電圧</th></tr>
<tr><td colspan="2">回転変流機</td><td>直流側の最大使用電圧の1倍の交流電圧（500V未満となる場合は、500V）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">上記以外の回転機</td><td>最大使用電圧が7,000V以下のもの</td><td>最大使用電圧の1.5倍の電圧（500V未満となる場合は、500V）</td></tr>
<tr><td>最大使用電圧が7,000Vを超えるもの</td><td>最大使用電圧の1.25倍の電圧（10,500V未満となる場合は、10,500V）</td></tr>
</table>
3 整流器は、16-3表の中欄に規定する試験電圧を同表の右欄に規定する試験方法で加えたとき、これに耐える性能を有すること。
16-3表
<table>
<tr><th>最大使用電圧の区分</th><th>試験電圧</th><th>試験方法</th></tr>
<tr><td>60,000V以下</td><td>直流側の最大使用電圧の1倍の交流電圧（500V未満となる場合は、500V）</td><td>充電部分と外箱との間に連続して10分間加える。</td></tr>
<tr><td>60,000V超過</td><td>交流側の最大使用電圧の1.1倍の交流電圧又は、直流側の最大使用電圧の1.1倍の直流電圧</td><td>交流側及び直流高電圧側端子と大地との間に連続して10分間加える。</td></tr>
</table>
4 燃料電池は、最大使用電圧の1.5倍の直流電圧又は1倍の交流電圧（500V未満となる場合は、500V）を充電部分と大地との間に連続して10分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。
</td><td></td></tr>
</table>

電気設備の技術基準の解釈　第１６条【機械器具等の電路の絶縁性能】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）	備考
5 太陽電池モジュールは、次の各号のいずれかに適合する絶縁性能を有すること。 一 最大使用電圧の1.5倍の直流電圧又は1倍の交流電圧（500V未満となる場合は、500V）を充電部分と大地との間に連続して10分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。 二 使用電圧が低圧の場合は、日本産業規格 JIS C 8918（2013）「結晶系太陽電池モジュール」の「7.1 電気的性能」又は日本産業規格 JIS C 8939（2013）「薄膜太陽電池モジュール」の「7.1 電気的性能」に適合するものであるとともに、省令第58条の規定に準ずるものであること。	5 太陽電池モジュールは、次の各号のいずれかに適合する絶縁性能を有すること。 一 最大使用電圧の1.5倍の直流電圧又は1倍の交流電圧（500V未満となる場合は、500V）を充電部分と大地との間に連続して10分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。 二 使用電圧が低圧の場合は、日本産業規格 JIS C 8918（2023）「結晶系太陽電池モジュール」の「6.1 電気的性能」又は日本産業規格 JIS C 8939（2023）「薄膜太陽電池モジュール」の「6.1 電気的性能」に適合するものであるとともに、省令第58条の規定に準ずるものであること。	・引用 JIS を新 JIS に置換え
6 開閉器、遮断器、電力用コンデンサ、誘導電圧調整器、計器用変成器その他の器具（第1項から前項までに規定するもの及び使用電圧が低圧の電気使用機械器具（第142条第九号に規定するものをいう。）を除く。以下この項において「器具等」という。）の電路並びに発電所、蓄電所又は変電所、開閉所若しくはこれらに準ずる場所に施設する機械器具の接続線及び母線（電路を構成するものに限る。）は、次の各号のいずれかに適合する絶縁性能を有すること。 一 次に適合するものであること。 イ 使用電圧が低圧の電路においては、16-4表に規定する試験電圧を電路と大地との間（多心ケーブルにあっては、心線相互間及び心線と大地との間）に連続して10分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。	6 開閉器、遮断器、電力用コンデンサ、誘導電圧調整器、計器用変成器その他の器具（第1項から前項までに規定するもの及び使用電圧が低圧の電気使用機械器具（第142条第九号に規定するものをいう。）を除く。以下この項において「器具等」という。）の電路並びに発電所、蓄電所又は変電所、開閉所若しくはこれらに準ずる場所に施設する機械器具の接続線及び母線（電路を構成するものに限る。）は、次の各号のいずれかに適合する絶縁性能を有すること。 一 次に適合するものであること。 イ 使用電圧が低圧の電路においては、16-4表に規定する試験電圧を電路と大地との間（多心ケーブルにあっては、心線相互間及び心線と大地との間）に連続して10分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。	

16-4表

電路の種類	試験電圧
交流	最大使用電圧の1.5倍の交流電圧（500V未満となる場合は、500V）
直流	最大使用電圧の1.5倍の直流電圧又は1倍の交流電圧（500V未満となる場合は、500V）

16-4表

電路の種類	試験電圧
交流	最大使用電圧の1.5倍の交流電圧（500V未満となる場合は、500V）
直流	最大使用電圧の1.5倍の直流電圧又は1倍の交流電圧（500V未満となる場合は、500V）

ロ 使用電圧が高圧又は特別高圧の電路においては、前条第一号の規定に準ずるものであること。 二 電線にケーブルを使用する機械器具の交流の接続線又は母線においては、前条第二号の規定に準ずるものであること。 三 民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電路の絶縁耐力の確認方法」の「適用」の欄に規定する方法により絶縁耐力を確認したものであること。 四 器具等の電路においては、当該器具等が次のいずれかに適合するものであること。 イ 接地型計器用変圧器であって、日本産業規格 JIS C 1731-2（1998）「計器用変成器－（標準用及び一般計測用）第2部：計器用変圧器」の「6.3 耐電圧」又は民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「計器用変成器（電力需給用）－第1部：一般仕様」の「適用」の欄に規定する要件に適合するもの ロ 電力線搬送用結合コンデンサであって、高圧端子と接地された低圧端子間及び低圧端子と外箱間の耐電圧が、それぞれ日本産業規格 JIS C 1731-2（1998）「計器用変成器－（標準用及び一般計測用）第2部：計器用変圧器」の「6.3 耐電圧」に規定するコンデンサ形計器用変圧器の主コンデンサ端子間及び1次接地側端子と外箱間の耐電圧の規格に準ずるもの	ロ 使用電圧が高圧又は特別高圧の電路においては、前条第一号の規定に準ずるものであること。 二 電線にケーブルを使用する機械器具の交流の接続線又は母線においては、前条第二号の規定に準ずるものであること。 三 民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電路の絶縁耐力の確認方法」の「適用」の欄に規定する方法により絶縁耐力を確認したものであること。 四 器具等の電路においては、当該器具等が次のいずれかに適合するものであること。 イ 接地型計器用変圧器であって、日本産業規格 JIS C 1731-2（1998）「計器用変成器－（標準用及び一般計測用）第2部：計器用変圧器」の「6.3 耐電圧」又は民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「計器用変成器（電力需給用）－第1部：一般仕様」の「適用」の欄に規定する要件に適合するもの ロ 電力線搬送用結合コンデンサであって、高圧端子と接地された低圧端子間及び低圧端子と外箱間の耐電圧が、それぞれ日本産業規格 JIS C 1731-2（1998）「計器用変成器－（標準用及び一般計測用）第2部：計器用変圧器」の「6.3 耐電圧」に規定するコンデンサ形計器用変圧器の主コンデンサ端子間及び1次接地側端子と外箱間の耐電圧の規格に準ずるもの	

電気設備の技術基準の解釈　第１６条【機械器具等の電路の絶縁性能】改正案

現　　行　（変更箇所＿＿＿＿）

ハ 電力線搬送用結合リアクトルであって、次に適合するもの

（イ）使用電圧は、高圧であること。

（ロ）50Hz又は60Hzの周波数に対するインピーダンスは、16-5表の左欄に掲げる使用電圧に応じ、それぞれ同表の中欄に掲げる試験電圧を加えたとき、それぞれ同表の右欄に掲げる値以上であること。

16-5表

使用電圧の区分	試験電圧	インピーダンス	
		50Hz	60Hz
3,500V以下	2,000V	400kΩ	500kΩ
3,500V超過	4,000V	800kΩ	1,000kΩ

（ハ） 巻線と鉄心及び外箱との間に最大使用電圧の1.5倍の交流電圧を連続して10分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。

ニ 雷サージ吸収用コンデンサ、地絡検出用コンデンサ及び再起電圧抑制用コンデンサであって、次に適合するもの

（イ）使用電圧が高圧又は特別高圧であること。

（ロ）高圧端子又は特別高圧端子と接地された外箱の間に、16-6表に規定する交流電圧を1分間加え、また、直流電圧を10秒間加えたとき、これに耐える性能を有するものであること。

16-6表

使用電圧の区分（kV）	区分	交流電圧（kV）	直流電圧（kV）
3.3	A	16	45
	B	10	30
6.6	A	22	60
	B	16	45
11	A	28	90
	B	28	75
22	A	50	150
	B	50	125
	C	50	180
33	A	70	200
	B	70	170
	C	70	240
66	A	140	350
	C	140	420
77	A	160	400
	C	160	480

（備考）

Aは、B又はC以外の場合

Bは、雷サージの侵入が少ない場合又は避雷器等の保護装置によって異常電圧が十

改　　正　　案　（変更箇所＿＿＿＿）

ハ 電力線搬送用結合リアクトルであって、次に適合するもの

（イ）使用電圧は、高圧であること。

（ロ）50Hz又は60Hzの周波数に対するインピーダンスは、16-5表の左欄に掲げる使用電圧に応じ、それぞれ同表の中欄に掲げる試験電圧を加えたとき、それぞれ同表の右欄に掲げる値以上であること。

16-5表

使用電圧の区分	試験電圧	インピーダンス	
		50Hz	60Hz
3,500V以下	2,000V	400kΩ	500kΩ
3,500V超過	4,000V	800kΩ	1,000kΩ

（ハ） 巻線と鉄心及び外箱との間に最大使用電圧の1.5倍の交流電圧を連続して10分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。

ニ 雷サージ吸収用コンデンサ、地絡検出用コンデンサ及び再起電圧抑制用コンデンサであって、次に適合するもの

（イ）使用電圧が高圧又は特別高圧であること。

（ロ）高圧端子又は特別高圧端子と接地された外箱の間に、16-6表に規定する交流電圧を1分間加え、また、直流電圧を10秒間加えたとき、これに耐える性能を有するものであること。

16-6表

使用電圧の区分（kV）	区分	交流電圧（kV）	直流電圧（kV）
3.3	A	16	45
	B	10	30
6.6	A	22	60
	B	16	45
11	A	28	90
	B	28	75
22	A	50	150
	B	50	125
	C	50	180
33	A	70	200
	B	70	170
	C	70	240
66	A	140	350
	C	140	420
77	A	160	400
	C	160	480

（備考）

Aは、B又はC以外の場合

Bは、雷サージの侵入が少ない場合又は避雷器等の保護装置によって異常電圧が十

備考

電気設備の技術基準の解釈　第１６条【機械器具等の電路の絶縁性能】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）	備考
分低く抑制される場合 Cは、避雷器等の保護装置の保護範囲外に施設される場合 ホ 避雷器であって、次のいずれかに適合するもの （イ）直列ギャップを有する避雷器であって、次に適合するもの （１）商用周波放電開始電圧は、乾燥状態及び注水状態において、2分以内の時間間隔で10回連続して商用周波放電開始電圧を測定したとき、16-7表に規定する値以上であること。 （２） 直列ギャップ及び特性要素の磁器容器その他の使用状態において加圧される部分は、次に掲げる耐電圧試験を行ったとき、フラッシュオーバ又は破壊しないこと。 （ｉ）16-7表に規定する耐電圧試験電圧（商用周波）を乾燥状態で1分間、注水状態で10秒間加える。 （ⅱ）16-7表に規定する耐電圧試験電圧（雷インパルス）を乾燥及び注水状態において、正負両極性でそれぞれ3回加える。 （３） 乾燥及び注水状態において、16-7表に規定する雷インパルス放電開始電圧（標準）を正負両極性でそれぞれ10回加えたとき、全て放電を開始し、かつ、正負両極性の雷インパルス電圧（波頭長0.5μs以上1.5μs以下、波尾長32μs以上48μs以下となるもの。）により放電開始電圧と放電開始時間との特性を求めたとき、0.5μsにおける電圧値は、同表に規定する雷インパルス放電開始電圧（0.5μs）の値以下であること。 （４）正負両極性の雷インパルス電流（波頭長6.4μs以上9.6μs以下、波尾長18μs以上22μs以下の波形となるもの）により制限電圧と放電電流との特性を求めたとき、公称放電電流における制限電圧値は、16-7表に規定する制限電圧の値以下であること。 （５）公称放電電流10,000Aの避雷器においては、乾燥状態及び注水状態で、正負両極性の開閉インパルス電圧により、放電開始電圧と放電開始時間との特性を求めたとき、250μsにおける電圧値は、16-7表に規定する開閉インパルス放電開始電圧の値以下であること。	分低く抑制される場合 Cは、避雷器等の保護装置の保護範囲外に施設される場合 ホ 避雷器であって、次のいずれかに適合するもの （イ）直列ギャップを有する避雷器であって、次に適合するもの （１）商用周波放電開始電圧は、乾燥状態及び注水状態において、2分以内の時間間隔で10回連続して商用周波放電開始電圧を測定したとき、16-7表に規定する値以上であること。 （２） 直列ギャップ及び特性要素の磁器容器その他の使用状態において加圧される部分は、次に掲げる耐電圧試験を行ったとき、フラッシュオーバ又は破壊しないこと。 （ｉ）16-7表に規定する耐電圧試験電圧（商用周波）を乾燥状態で1分間、注水状態で10秒間加える。 （ⅱ）16-7表に規定する耐電圧試験電圧（雷インパルス）を乾燥及び注水状態において、正負両極性でそれぞれ3回加える。 （３） 乾燥及び注水状態において、16-7表に規定する雷インパルス放電開始電圧（標準）を正負両極性でそれぞれ10回加えたとき、全て放電を開始し、かつ、正負両極性の雷インパルス電圧（波頭長0.5μs以上1.5μs以下、波尾長32μs以上48μs以下となるもの。）により放電開始電圧と放電開始時間との特性を求めたとき、0.5μsにおける電圧値は、同表に規定する雷インパルス放電開始電圧（0.5μs）の値以下であること。 （４）正負両極性の雷インパルス電流（波頭長6.4μs以上9.6μs以下、波尾長18μs以上22μs以下の波形となるもの）により制限電圧と放電電流との特性を求めたとき、公称放電電流における制限電圧値は、16-7表に規定する制限電圧の値以下であること。 （５）公称放電電流10,000Aの避雷器においては、乾燥状態及び注水状態で、正負両極性の開閉インパルス電圧により、放電開始電圧と放電開始時間との特性を求めたとき、250μsにおける電圧値は、16-7表に規定する開閉インパルス放電開始電圧の値以下であること。	

電気設備の技術基準の解釈　第１６条【機械器具等の電路の絶縁性能】改正案

現　　行　（変更箇所＿＿＿）

16-7表

避雷器定格電圧(kV)	商用周波放電開始電圧(kV)	耐電圧試験電圧(kV)		雷インパルス放電開始電圧(kV)						制限電圧(kV)			開閉インパルス放電開始電圧(kV)
				(標準)			(0.5μs)						
		(商用周波)	(雷インパルス)※	10,000A避雷器	5,000A避雷器	2,500A避雷器	10,000A避雷器	5,000A避雷器	2,500A避雷器	10,000A避雷器	5,000A避雷器	2,500A避雷器	
4.2	6.9	16	45	17	17	17	19	19	20	14	15	17	17
8.4	13.9	22	60	33	33	33	38	38	38	28	30	33	33
14	21	28	90	50	50	54	57	57	62	47	50	54	50
28	42	50	150	90	90	105	103	103	126	94	130	105	90
42	63	70	200	135	135	160	155	155	184	140	145	160	120
70	105	120	300	213			245			224			200
84	126	140	350	256			294			269			240
98	147	160	400	298			343			314			281
112	168	185	450	340			391			358			320
126	189	230	550	383			440			403			361
140	210	230	550	426			490			448			401
182	273	325	750	553			636			582			522
196	294	325	750	596			685			627			561
210	315	395	900	638			734			672			601
224	336	395	900	681			783			717			641
266	399	460	1,050	808			929			851			762
280	420	460	1,050	851			979			896			802
420	630	750	1,550	1,220			1,340			1,220			1,090

※：波頭長0.5μs以上1.5μs以下、波尾長32μs以上48μs以下となるものとする。

（ロ）（イ）に規定するもの以外の避雷器であって、次に適合するもの

（１） 乾燥状態において測定した動作開始電圧（商用周波電圧を加えたときの、16-8表に規定する抵抗分電流に対する避雷器端子電圧の値をいう。）の波高値は、16-10表に規定する値以上であること。

16-8表

公称放電電流(A)	開閉サージ動作責務静電容量（μF）	抵抗分電流（波高値）（mA）
5,000	—	1
10,000	25	1
	50	2
	78	3

（２） 特性要素の磁器容器その他の使用状態において加圧される部分は、次に掲げる耐電圧試験を行ったとき、フラッシュオーバ又は破壊しないこと。

（ｉ）16-10表に規定する耐電圧試験電圧（商用周波）を、乾燥状態で1分間加え、ま

改　　正　　案　（変更箇所＿＿＿）

16-7表

避雷器定格電圧(kV)	商用周波放電開始電圧(kV)	耐電圧試験電圧(kV)		雷インパルス放電開始電圧(kV)						制限電圧(kV)			開閉インパルス放電開始電圧(kV)
				(標準)			(0.5μs)						
		(商用周波)	(雷インパルス)※	10,000A避雷器	5,000A避雷器	2,500A避雷器	10,000A避雷器	5,000A避雷器	2,500A避雷器	10,000A避雷器	5,000A避雷器	2,500A避雷器	
4.2	6.9	16	45	17	17	17	19	19	20	14	15	17	17
8.4	13.9	22	60	33	33	33	38	38	38	28	30	33	33
14	21	28	90	50	50	54	57	57	62	47	50	54	50
28	42	50	150	90	90	105	103	103	126	94	130	105	90
42	63	70	200	135	135	160	155	155	184	140	145	160	120
70	105	120	300	213			245			224			200
84	126	140	350	256			294			269			240
98	147	160	400	298			343			314			281
112	168	185	450	340			391			358			320
126	189	230	550	383			440			403			361
140	210	230	550	426			490			448			401
182	273	325	750	553			636			582			522
196	294	325	750	596			685			627			561
210	315	395	900	638			734			672			601
224	336	395	900	681			783			717			641
266	399	460	1,050	808			929			851			762
280	420	460	1,050	851			979			896			802
420	630	750	1,550	1,220			1,340			1,220			1,090

※：波頭長0.5μs以上1.5μs以下、波尾長32μs以上48μs以下となるものとする。

（ロ）（イ）に規定するもの以外の避雷器であって、次に適合するもの

（１） 乾燥状態において測定した動作開始電圧（商用周波電圧を加えたときの、16-8表に規定する抵抗分電流に対する避雷器端子電圧の値をいう。）の波高値は、16-10表に規定する値以上であること。

16-8表

公称放電電流(A)	開閉サージ動作責務静電容量（μF）	抵抗分電流（波高値）（mA）
5,000	—	1
10,000	25	1
	50	2
	78	3

（２） 特性要素の磁器容器その他の使用状態において加圧される部分は、次に掲げる耐電圧試験を行ったとき、フラッシュオーバ又は破壊しないこと。

（ｉ）16-10表に規定する耐電圧試験電圧（商用周波）を、乾燥状態で1分間加え、ま

備考

電気設備の技術基準の解釈　第１６条【機械器具等の電路の絶縁性能】改正案

現　　行　（変更箇所＿＿＿＿）

た、注水状態で10秒間加える。

（ⅱ） 16-10表に規定する耐電圧試験電圧（雷インパルス）を、乾燥状態及び注水状態において、正負両極性でそれぞれ3回加える。

（３） 正負両極性の急しゅん雷インパルス電流（波頭長0.8μs以上1.2μs以下となるもの）により制限電圧と放電電流との特性を求めたとき、公称放電電流における電圧値は、16-10表に規定する急しゅん雷インパルス制限電圧の値以下であること。

（４）正負両極性の雷インパルス電流（波頭長6.4μs以上9.6μs以下、波尾長18μs以上22μs以下となるもの）により制限電圧と放電電流との特性を求めたとき、公称放電電流における制限電圧値は、16-10表に規定する雷インパルス制限電圧の値以下であること。

（５） 公称放電電流10,000Aの避雷器においては、正負両極性の開閉インパルス電流（波頭長48μs以上72μs以下の波形となるもの）により制限電圧と放電電流との特性を求めたとき、16-9表に規定する放電電流における制限電圧値は、16-10表に規定する開閉インパルス制限電圧の値以下であること。

16-9表

開閉サージ動作責務静電容量（μF）	放電電流（波高値）（A）
25	1,000
50	2,000
78	3,000

16-10表

避雷器定格電圧（kV）	動作開始電圧（波高値）（kV）	耐電圧試験電圧（kV）		急峻雷インパルス制限電圧（kV）		雷インパルス制限電圧（kV）		開閉インパルス制限電圧（kV）
		（商用周波）	（雷インパルス）※	10,000A避雷器	5,000A避雷器	10,000A避雷器	5,000A避雷器	
4.2	7.1	16	45	19	19	17	17	17

改　　正　　案　（変更箇所＿＿＿＿）

た、注水状態で10秒間加える。

（ⅱ） 16-10表に規定する耐電圧試験電圧（雷インパルス）を、乾燥状態及び注水状態において、正負両極性でそれぞれ3回加える。

（３） 正負両極性の急しゅん雷インパルス電流（波頭長0.8μs以上1.2μs以下となるもの）により制限電圧と放電電流との特性を求めたとき、公称放電電流における電圧値は、16-10表に規定する急しゅん雷インパルス制限電圧の値以下であること。

（４）正負両極性の雷インパルス電流（波頭長6.4μs以上9.6μs以下、波尾長18μs以上22μs以下となるもの）により制限電圧と放電電流との特性を求めたとき、公称放電電流における制限電圧値は、16-10表に規定する雷インパルス制限電圧の値以下であること。

（５） 公称放電電流10,000Aの避雷器においては、正負両極性の開閉インパルス電流（波頭長48μs以上72μs以下の波形となるもの）により制限電圧と放電電流との特性を求めたとき、16-9表に規定する放電電流における制限電圧値は、16-10表に規定する開閉インパルス制限電圧の値以下であること。

16-9表

開閉サージ動作責務静電容量（μF）	放電電流（波高値）（A）
25	1,000
50	2,000
78	3,000

16-10表

避雷器定格電圧（kV）	動作開始電圧（波高値）（kV）	耐電圧試験電圧（kV）		急峻雷インパルス制限電圧（kV）		雷インパルス制限電圧（kV）		開閉インパルス制限電圧（kV）
		（商用周波）	（雷インパルス）※	10,000A避雷器	5,000A避雷器	10,000A避雷器	5,000A避雷器	
4.2	7.1	16	45	19	19	17	17	17

備考

電気設備の技術基準の解釈　第１６条【機械器具等の電路の絶縁性能】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）	備考

8.4	14.3	22	60	36	36	33	33	33
14	19.8	28	90	52	55	47	50	50
28	39.6	50	150	103	110	94	100	90
42	59.4	70	200	154	160	140	145	120
70	99	120	300	246		224		200
84	119	140	350	296		269		240
98	139	160	400	345		314		281
112	158	185	450	394		358		320
126	178	230	550	443		403		361
140	198	230	550	493		448		401
182	232	325	750	640		582		522
196	277	325	750	690		627		561
210	267	395	900	739		672		601
224	285	395	900	789		717		641
266	339	460	1,050	936		851		762
280	356	460	1,050	986		896		802
420	535	750	1,550	1,340		1,220		1,090

※：波頭長0.84μs以上1.56μs以下、波尾長40μs以上60μs以下となるものとする。

（ハ）民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「酸化亜鉛形避雷器」の「適用」の欄に規定する要件に適合するもの

五　電力変換装置が、1,500V以下の直流電路に施設されるものである場合は、電気学会電気規格調査会標準規格JEC-2470(2017)「分散形電源系統連系用電力変換装置」（JEC-2470（2018）にて追補）の「7.2 試験項目」の交流耐電圧試験により絶縁耐力を有していることを確認したものであって、常規対地電圧を電路と大地との間に連続して10分間加えて確認したときにこれに耐えること。

8.4	14.3	22	60	36	36	33	33	33
14	19.8	28	90	52	55	47	50	50
28	39.6	50	150	103	110	94	100	90
42	59.4	70	200	154	160	140	145	120
70	99	120	300	246		224		200
84	119	140	350	296		269		240
98	139	160	400	345		314		281
112	158	185	450	394		358		320
126	178	230	550	443		403		361
140	198	230	550	493		448		401
182	232	325	750	640		582		522
196	277	325	750	690		627		561
210	267	395	900	739		672		601
224	285	395	900	789		717		641
266	339	460	1,050	936		851		762
280	356	460	1,050	986		896		802
420	535	750	1,550	1,340		1,220		1,090

※：波頭長0.84μs以上1.56μs以下、波尾長40μs以上60μs以下となるものとする。

（ハ）民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「酸化亜鉛形避雷器」の「適用」の欄に規定する要件に適合するもの

五　電力変換装置が、1,500V以下の直流電路に施設されるものである場合は、電気学会電気規格調査会標準規格JEC-2470(2017)「分散形電源系統連系用電力変換装置」（JEC-2470（2018）にて追補）の「7.2 試験項目」の交流耐電圧試験により絶縁耐力を有していることを確認したものであって、常規対地電圧を電路と大地との間に連続して10分間加えて確認したときにこれに耐えること。

電気設備の技術基準の解釈の解説　第１６条【機械器具等の電路の絶縁性能】改正案

現行（変更箇所＿＿＿＿）

第16条【機械器具等の電路の絶縁性能】

〔解 説〕 本条は、変圧器、回転機、整流器、燃料電池、太陽電池モジュールその他これらの機器以外の諸器具並びに接続線及び母線等の電路の絶縁性能を定めた規定である。

これらの変圧器、器具等の中には、接地線に接続する抵抗器、リアクトル等の常時は電圧が加わらないものもある。これら電路でないものに絶縁耐力による絶縁性能の基準を適用することは適当とはいえず、別途、第19条第2項において接地工事の方法としての規定を設けていること、試験電圧は充電部分を念頭とした最大使用電圧によって規定してきたことから、H4基準で本条の対象は「電路」に対するものである旨を明らかにした。

第1項は、一般の変圧器の電路の絶縁性能に関する規定であり、巻線ごとに絶縁性能を示し、全体としての絶縁性能を規定している。放電灯用変圧器、エックス線管用変圧器、試験用変圧器、計器用変成器等の特殊な用途に供される変圧器については、その構造及び使用条件が一般の変圧器と異なっているので、本項から除外した（以下この章では単に変圧器という場合には、これらの特殊変圧器を除くことにした。）。これらのうち、エックス線管用変圧器については第194条が、放電灯用変圧器については第185条第4項及び電気用品安全法がそれぞれ適用される。計器用変成器は、変圧器とは考えず、その絶縁耐力は第6項に規定している。

第一号は、絶縁性能として、耐電圧試験電圧を加えたときこれに耐える性能を有することを規定している。「電圧を加える」方法としては、外部電源により試験電圧を発生してこれを印加することばかりでなく、自ら誘導により被試験端子間に試験電圧を発生させるいわゆる誘導電圧試験も考えられる。16 1表に変圧器の巻線の種類に応じた試験電圧及び試験方法を示しているが、その内容を解説16.1 表に示すように分類して解説する。

解説16.1表

変圧器の巻線の種類							分類
最大使用電圧が7,000V以下のもの							A
最大使用電圧が7,000Vを超え60,000V以下のもの	最大使用電圧が15,000V以下のものであって、中性点接地式電路（中性線を有するものであって、その中性線に多重接地するものに限る。）に接続するもの						B
	上記以外のもの						C
最大使用電圧が60,000Vを超えるもの	整流器に接続する以外のもの	中性点非接地式電路に接続するもの					D
		中性点接地式電路に接続するもの	星形結線のもの	中性点直接接地式電路に接続するもの	中性点を直接接地するもの	最大使用電圧が170,000V以下のもの	E
						最大使用電圧が170,000Vを超えるもの	F
					中性点に避雷器を施設するもの		G
				上記以外のものであって、中性点に避雷器を施設するもの			H
			スコット結線のものであって、T座巻線と主座巻線の接続点に避雷器を施設するもの				
			上記以外のもの				I
	整流器に接続するもの						J

Bは、いわゆる三相4線式の11.4kV特別高圧架空電線路のうち、中性線多重接地方式の電路に接続される変圧器の巻線の絶縁性能で、配電用変電所に設置される変圧器の2次側巻線と柱上

改正案（変更箇所＿＿＿＿）

第16条【機械器具等の電路の絶縁性能】

〔解 説〕 本条は、変圧器、回転機、整流器、燃料電池、太陽電池モジュールその他これらの機器以外の諸器具並びに接続線及び母線等の電路の絶縁性能を定めた規定である。

これらの変圧器、器具等の中には、接地線に接続する抵抗器、リアクトル等の常時は電圧が加わらないものもある。これら電路でないものに絶縁耐力による絶縁性能の基準を適用することは適当とはいえず、別途、第19条第2項において接地工事の方法としての規定を設けていること、試験電圧は充電部分を念頭とした最大使用電圧によって規定してきたことから、H4基準で本条の対象は「電路」に対するものである旨を明らかにした。

第1項は、一般の変圧器の電路の絶縁性能に関する規定であり、巻線ごとに絶縁性能を示し、全体としての絶縁性能を規定している。放電灯用変圧器、エックス線管用変圧器、試験用変圧器、計器用変成器等の特殊な用途に供される変圧器については、その構造及び使用条件が一般の変圧器と異なっているので、本項から除外した（以下この章では単に変圧器という場合には、これらの特殊変圧器を除くことにした。）。これらのうち、エックス線管用変圧器については第194条が、放電灯用変圧器については第185条第4項及び電気用品安全法がそれぞれ適用される。計器用変成器は、変圧器とは考えず、その絶縁耐力は第6項に規定している。

第一号は、絶縁性能として、耐電圧試験電圧を加えたときこれに耐える性能を有することを規定している。「電圧を加える」方法としては、外部電源により試験電圧を発生してこれを印加することばかりでなく、自ら誘導により被試験端子間に試験電圧を発生させるいわゆる誘導電圧試験も考えられる。16 1表に変圧器の巻線の種類に応じた試験電圧及び試験方法を示しているが、その内容を解説16.1 表に示すように分類して解説する。

解説16.1表

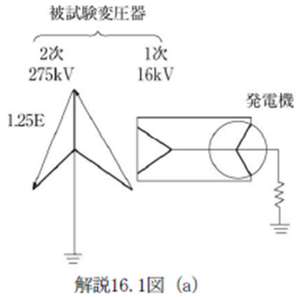
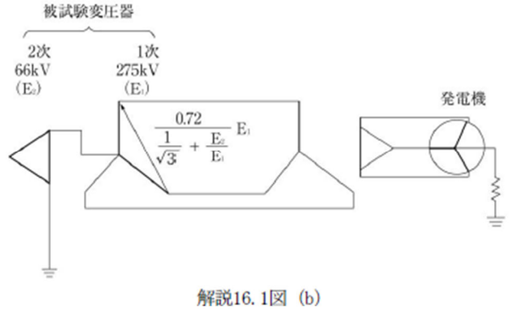
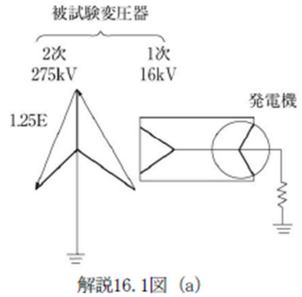
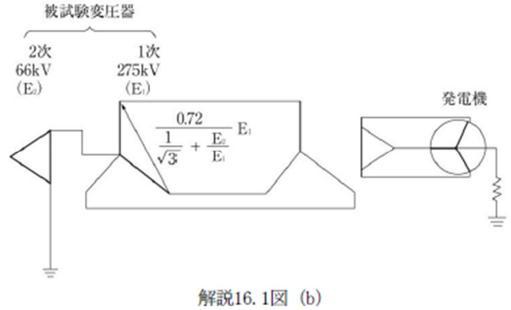
変圧器の巻線の種類							分類
最大使用電圧が7,000V以下のもの							A
最大使用電圧が7,000Vを超え60,000V以下のもの	最大使用電圧が15,000V以下のものであって、中性点接地式電路（中性線を有するものであって、その中性線に多重接地するものに限る。）に接続するもの						B
	上記以外のもの						C
最大使用電圧が60,000Vを超えるもの	整流器に接続する以外のもの	中性点非接地式電路に接続するもの					D
		中性点接地式電路に接続するもの	星形結線のもの	中性点直接接地式電路に接続するもの	中性点を直接接地するもの	最大使用電圧が170,000V以下のもの	E
						最大使用電圧が170,000Vを超えるもの	F
					中性点に避雷器を施設するもの		G
				上記以外のものであって、中性点に避雷器を施設するもの			H
			スコット結線のものであって、T座巻線と主座巻線の接続点に避雷器を施設するもの				
			上記以外のもの				I
	整流器に接続するもの						J

Bは、いわゆる三相4線式の11.4kV特別高圧架空電線路のうち、中性線多重接地方式の電路に接続される変圧器の巻線の絶縁性能で、配電用変電所に設置される変圧器の2次側巻線と柱上

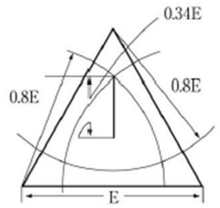
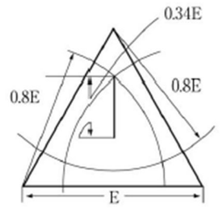
備考

pp

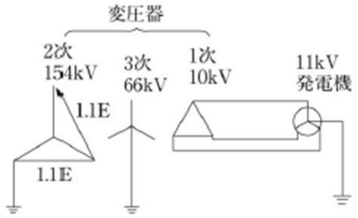
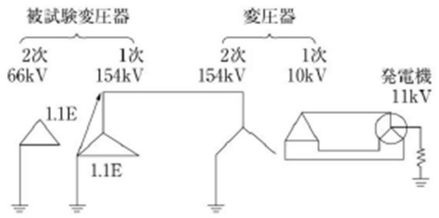
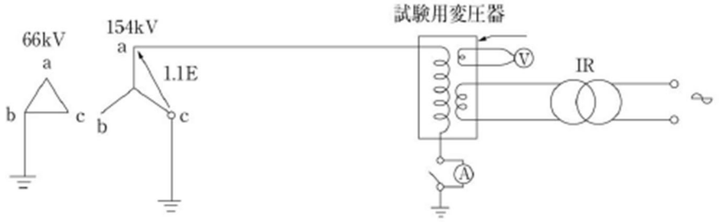
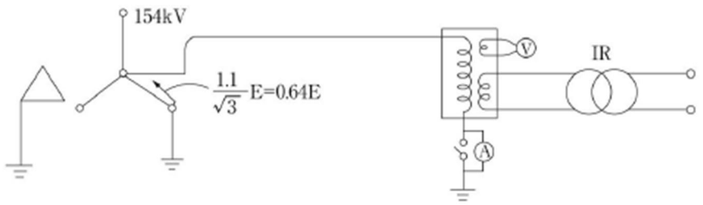
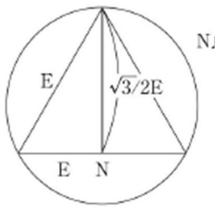
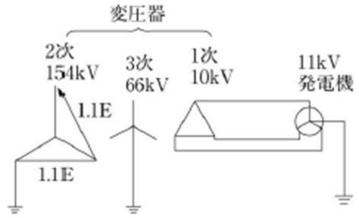
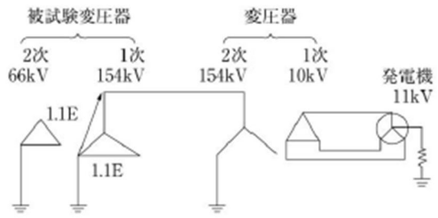
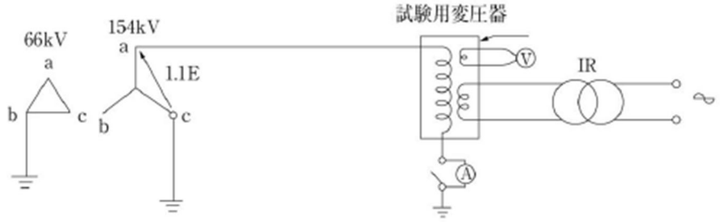
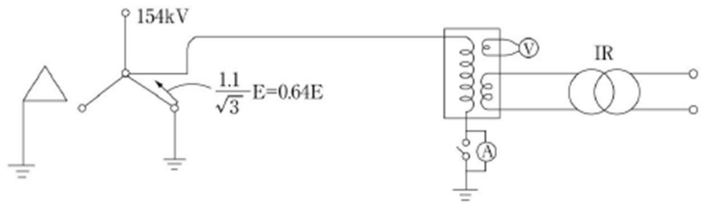
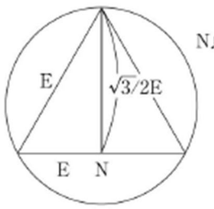
電気設備の技術基準の解釈の解説　第１６条【機械器具等の電路の絶縁性能】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）	備考
変圧器の1次側巻線がこれに該当する。試験電圧値については、第15条の解説（解説15.1表のCC）を参照されたい。 DからIまでの最大使用電圧が60kVを超える電路の試験電圧については、基本的に第15条（解説15.1表のE、F、G、HH）と同じ考え方である。 Eは、H23解釈で追加したものであり、それまで明確でなかった最大使用電圧が170kV以下の中性点直接接地系統に使用される変圧器の試験電圧を明確にしたものである。最大使用電圧が170kVを超えるものについてはFで最大使用電圧の0.64倍としているが、その根拠となっている検討結果を最大使用電圧が170kV以下のものへ単純に反映することはできないため、過去の実績に基づき、最大使用電圧の0.72倍とした。 Fは、いわゆる超高圧変圧器を対象としたものである。Fの試験電圧値は、第15条の解説（解説15.1表のFF）で示すとおり、Gの試験電圧0.72倍のもととなった各数値の見直し検討結果に基づくものである。 Gの試験電圧の値は、電気学会電気規格調査会試験電圧標準特別委員会が電気技術基準調査委員会の依頼に対し、検討した結果である。0.72倍という値は、1線地絡時の健全相の対地電圧上昇係数（$k_1=1.4/\sqrt{3}$）、故障継続時間を0.2秒として試験時間10分に換算する係数（$k_2=0.55$、v－t 曲線にはBellaschi Teague の1/4″ 油中間隙によるものを採っている。）、負荷遮断による電圧上昇係数（$k_3=1.35$）及び安全係数（$k_4=1.2$）の積により得られたものである。 Gで、中性点を直接接地せずに避雷器を施設するのは、系統規模の拡大に伴って、事故時の故障電流が増大する傾向にあり、送電線に接近する通信線の電磁誘導電圧が大きくなるため、従来の誘導軽減対策のみでは処理できない場合も予想されるので、地絡電流を抑制するために行うものである。ただし、中性点を直接接地せずに避雷器を施設した変圧器を無負荷状態で欠相投入や欠相遮断を行うと、回路条件によっては直列共振を生じ、危険な異常電圧を発生するおそれもあるので、実際の施設や運用にあたっては十分に注意する必要がある。 F又はGの試験方法（※2又は※3）を例として試験方法の2例を図解すると、解説16.1図のとおりである。  解説16.1図（a）  解説16.1図（b）	変圧器の1次側巻線がこれに該当する。試験電圧値については、第15条の解説（解説15.1表のCC）を参照されたい。 DからIまでの最大使用電圧が60kVを超える電路の試験電圧については、基本的に第15条（解説15.1表のE、F、G、HH）と同じ考え方である。 Eは、H23解釈で追加したものであり、それまで明確でなかった最大使用電圧が170kV以下の中性点直接接地系統に使用される変圧器の試験電圧を明確にしたものである。最大使用電圧が170kVを超えるものについてはFで最大使用電圧の0.64倍としているが、その根拠となっている検討結果を最大使用電圧が170kV以下のものへ単純に反映することはできないため、過去の実績に基づき、最大使用電圧の0.72倍とした。 Fは、いわゆる超高圧変圧器を対象としたものである。Fの試験電圧値は、第15条の解説（解説15.1表のFF）で示すとおり、Gの試験電圧0.72倍のもととなった各数値の見直し検討結果に基づくものである。 Gの試験電圧の値は、電気学会電気規格調査会試験電圧標準特別委員会が電気技術基準調査委員会の依頼に対し、検討した結果である。0.72倍という値は、1線地絡時の健全相の対地電圧上昇係数（$k_1=1.4/\sqrt{3}$）、故障継続時間を0.2秒として試験時間10分に換算する係数（$k_2=0.55$、v－t 曲線にはBellaschi Teague の1/4″ 油中間隙によるものを採っている。）、負荷遮断による電圧上昇係数（$k_3=1.35$）及び安全係数（$k_4=1.2$）の積により得られたものである。 Gで、中性点を直接接地せずに避雷器を施設するのは、系統規模の拡大に伴って、事故時の故障電流が増大する傾向にあり、送電線に接近する通信線の電磁誘導電圧が大きくなるため、従来の誘導軽減対策のみでは処理できない場合も予想されるので、地絡電流を抑制するために行うものである。ただし、中性点を直接接地せずに避雷器を施設した変圧器を無負荷状態で欠相投入や欠相遮断を行うと、回路条件によっては直列共振を生じ、危険な異常電圧を発生するおそれもあるので、実際の施設や運用にあたっては十分に注意する必要がある。 F又はGの試験方法（※2又は※3）を例として試験方法の2例を図解すると、解説16.1図のとおりである。  解説16.1図（a）  解説16.1図（b）	

電気設備の技術基準の解釈の解説　第１６条【機械器具等の電路の絶縁性能】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）	備考
 解説16.1図（c）	 解説16.1図（c）	
解説16.1図(b)の例でもわかるように、被試験巻線の中性点は直接接地する必要はなく、線路端と大地との間に規定の試験電圧が加わればよいのであり、Fについては中性点の絶縁性能を決めていない。ただし、解説16.1図(b)の方法による場合、中性点が大地より浮くので、中性点の絶縁レベルとの関係において試験方法を選定しなければならない。また、解説16.1図(b)の方法による場合は、相を変えて1つの変圧器につき3回試験を行う必要がある。 Gの場合は、1線地絡事故時の中性点端子の対地電位の上昇を考慮する必要があるが、このことに関して、電気技術基準調査委員会発変電専門委員会で検討した結果、中性点端子の絶縁性能は、次の理由により最高使用電圧の0.3倍の試験電圧で試験すればよいということになった。すなわち、超高圧変圧器が接続される直接接地系統では、1線地絡時の健全相の対地電圧値は、地絡前の健全相の0.8倍以下である。よって、解説16.1図(c)のような円線図を考えると、中性点の対地電位の上昇は、0.34Eを超えることはないので、中性点端子の試験電圧は、電圧端子の試験電圧にこの対地電位上昇の比を乗じて求める。つまり、 0.72E×0.34／0.8＝0.306E となる。計算の基礎となった0.72Eは、安全率が見込まれているので、0.3Eとしても実質的に問題ない。 Hは、S30工規で追加されたものである。高電圧大容量変圧器は資材の節減、全重量の軽減を図るため、中性点の絶縁を線路側端子の絶縁の1/√3程度に低減し、雷インパルス電圧による高電圧に対しては、その中性点は許容端子電圧が線路側に設ける避電器の許容端子電圧の1/√3程度の避雷器を接続することによって保護するものが広く採用されている。このような変圧器は、Iに規定する方法により試験を行えないので、その方法を「※4」として別掲しているわけである。※4は、好ましいことではないが、立法技術上、試験の方法（解説16.2図はその一例である。）をそのまま規定している。	解説16.1図(b)の例でもわかるように、被試験巻線の中性点は直接接地する必要はなく、線路端と大地との間に規定の試験電圧が加わればよいのであり、Fについては中性点の絶縁性能を決めていない。ただし、解説16.1図(b)の方法による場合、中性点が大地より浮くので、中性点の絶縁レベルとの関係において試験方法を選定しなければならない。また、解説16.1図(b)の方法による場合は、相を変えて1つの変圧器につき3回試験を行う必要がある。 Gの場合は、1線地絡事故時の中性点端子の対地電位の上昇を考慮する必要があるが、このことに関して、電気技術基準調査委員会発変電専門委員会で検討した結果、中性点端子の絶縁性能は、次の理由により最高使用電圧の0.3倍の試験電圧で試験すればよいということになった。すなわち、超高圧変圧器が接続される直接接地系統では、1線地絡時の健全相の対地電圧値は、地絡前の健全相の0.8倍以下である。よって、解説16.1図(c)のような円線図を考えると、中性点の対地電位の上昇は、0.34Eを超えることはないので、中性点端子の試験電圧は、電圧端子の試験電圧にこの対地電位上昇の比を乗じて求める。つまり、 0.72E×0.34／0.8＝0.306E となる。計算の基礎となった0.72Eは、安全率が見込まれているので、0.3Eとしても実質的に問題ない。 Hは、S30工規で追加されたものである。高電圧大容量変圧器は資材の節減、全重量の軽減を図るため、中性点の絶縁を線路側端子の絶縁の1/√3程度に低減し、雷インパルス電圧による高電圧に対しては、その中性点は許容端子電圧が線路側に設ける避電器の許容端子電圧の1/√3程度の避雷器を接続することによって保護するものが広く採用されている。このような変圧器は、Iに規定する方法により試験を行えないので、その方法を「※4」として別掲しているわけである。※4は、好ましいことではないが、立法技術上、試験の方法（解説16.2図はその一例である。）をそのまま規定している。	

電気設備の技術基準の解釈の解説　第１６条【機械器具等の電路の絶縁性能】改正案

現　　行　（変更箇所＿＿＿）	改　　正　　案　（変更箇所＿＿＿）	備考
 解説16.2図（a）  解説16.2図（b）  解説16.2図（c）単相交流による試験方法（a相端子の試験）  解説16.2図（d）単相交流による試験方法（中性点端子の試験）  N点の試験電圧値 $\frac{\sqrt{3}}{2}$E×1.1=0.96E 解説16.2図（e）スコット結線変圧器のT座巻線と主座巻線の接線点の試験電圧 S43基準でただし書が加えられ、三相交流の試験電圧で行うことが困難な場合は、単相交流で試験できることを明確にしている。これは一般に行われている試験方法であるが、運用面で問題となることも考えられたので明確化したものである。解説16.2図(a)及び(b)は段絶縁となっている高電圧側巻線の三相交流による誘導試験方法であるが、「任意の1端子」という規定の表現は「どの端子でも」ということになるので、実際の試験に際しては、更に接地側の端子を取り換えて合計2回試験する必要がある。なお、この場合、低電圧側の巻線の1端子を接地するのは、高電圧側の巻線と低電圧側の巻線との間の絶縁性能をも試験するためである。解説16.2図	 解説16.2図（a）  解説16.2図（b）  解説16.2図（c）単相交流による試験方法（a相端子の試験）  解説16.2図（d）単相交流による試験方法（中性点端子の試験）  N点の試験電圧値 $\frac{\sqrt{3}}{2}$E×1.1=0.96E 解説16.2図（e）スコット結線変圧器のT座巻線と主座巻線の接線点の試験電圧 S43基準でただし書が加えられ、三相交流の試験電圧で行うことが困難な場合は、単相交流で試験できることを明確にしている。これは一般に行われている試験方法であるが、運用面で問題となることも考えられたので明確化したものである。解説16.2図(a)及び(b)は段絶縁となっている高電圧側巻線の三相交流による誘導試験方法であるが、「任意の1端子」という規定の表現は「どの端子でも」ということになるので、実際の試験に際しては、更に接地側の端子を取り換えて合計2回試験する必要がある。なお、この場合、低電圧側の巻線の1端子を接地するのは、高電圧側の巻線と低電圧側の巻線との間の絶縁性能をも試験するためである。解説16.2図	

電気設備の技術基準の解釈の解説　第１６条【機械器具等の電路の絶縁性能】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）	備考
(c)及び(d)は、単相交流による試験方法である。試験電圧は試験用変圧器により発生させる場合もあれば、発電機の単相運転による場合もある。解説16.2図(c)のようにa相、b相、c相の各端子それぞれに行い、最後に解説16.2図(d)のように中性点端子に行う。解説16.2図(b)では、中性点端子には1.1/2・Eの電圧しか印加されないので、再度、中性点端子に1.1/√3・Eの電圧の試験を加える必要がある。表中の0.64及び0.96は、1.1/√3＝0.6　、√3/2×1.1＝0.96の意味である。S43基準では、星型結線の三相変圧器だけでなく、単相変圧器についても、また、S51基準では、スコット結線変圧器のT座巻線と主座巻線の接続点の絶縁を低減した場合（→解説16.2図(e)）も、Hの試験電圧及び試験方法を適用できることとした。 Jは、整流器に接続する巻線に対する耐電圧試験値で、この数値については、第15条の解説を参照されたい。 なお、本号に規定されている試験方法は、絶縁性能を確認する1つの方法であり、この試験方法により絶縁耐力試験を行うことを必ずしも要求しているものではない。 第二号は、JIS、JECに基づいて製作された変圧器に対する常規対地電圧による絶縁性能の確認について述べたもので、詳細については、第15条の解説を参照されたい。R4解釈より、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会に承認された規格リストと関連づけられ、当該機関の公開ページにて掲載されている。 第2項は、回転機の絶縁性能を定めたものである。電路に加わる電圧及び最大使用電圧に対する考え方については、第15条の解説を参照されたい。回転機の電路についても、特別高圧のものでは絶縁の裕度が少ないこと及び回路の保護も一般に完備していること等を考慮して、高圧以下のものよりも試験電圧の倍数を小さくしている。最低の試験電圧を500Vとしたのは、強電流電気工作物として電路を絶縁する以上は、絶縁の劣化等を考えて当然この程度の絶縁耐力を必要とするからである。なお、第1項の変圧器等の規定には、60,000Vを超える中性点接地式電路の試験電圧低減の規定があるが、回転機においてこのような高い電圧を使用することは一般的でないので、本項には規定していない。 回転変流機の場合に、直流側の電圧に等しい交流電圧を加えることは、（直流側電圧）＝√2×（交流側電圧）の関係から、交流側の電圧の√2=1.414倍を加えることになり、発電機や電動機などの1.5倍とほぼ同じ絶縁強度を要求することとなる（直流側から見れば、波高値√2倍の交流電圧で試験することになる。）。 第二号は、H4基準で、大容量の交流回転機の場合は静電容量が大きくなり、交流で絶縁耐力試験を行うには大容量の電源設備が必要となって、その実施が困難な場合が多いことから、比較的簡単に実施できる直流試験によることができるようにした。この場合の試験電圧は交流試験電圧の1.6倍とし、これに耐えればよいこととした。交流試験電圧の1.6倍は、電気学会電気規格調査会標準規格　JEC-114-1979　「同期機」（2000年にJEC-2130として改訂）に準じている。 第3項は、整流器の絶縁性能を定めたもので、考え方は第2項と同様である。また、交直変換装置の絶縁性能については、第15条の解説を参照されたい。 第4項は、燃料電池の絶縁性能を定めたものである。試験電圧は、最大使用電圧の1.5倍の直	(c)及び(d)は、単相交流による試験方法である。試験電圧は試験用変圧器により発生させる場合もあれば、発電機の単相運転による場合もある。解説16.2図(c)のようにa相、b相、c相の各端子それぞれに行い、最後に解説16.2図(d)のように中性点端子に行う。解説16.2図(b)では、中性点端子には1.1/2・Eの電圧しか印加されないので、再度、中性点端子に1.1/√3・Eの電圧の試験を加える必要がある。表中の0.64及び0.96は、1.1/√3＝0.6　、√3/2×1.1＝0.96の意味である。S43基準では、星型結線の三相変圧器だけでなく、単相変圧器についても、また、S51基準では、スコット結線変圧器のT座巻線と主座巻線の接続点の絶縁を低減した場合（→解説16.2図(e)）も、Hの試験電圧及び試験方法を適用できることとした。 Jは、整流器に接続する巻線に対する耐電圧試験値で、この数値については、第15条の解説を参照されたい。 なお、本号に規定されている試験方法は、絶縁性能を確認する1つの方法であり、この試験方法により絶縁耐力試験を行うことを必ずしも要求しているものではない。 第二号は、JIS、JECに基づいて製作された変圧器に対する常規対地電圧による絶縁性能の確認について述べたもので、詳細については、第15条の解説を参照されたい。R4解釈より、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会に承認された規格リストと関連づけられ、当該機関の公開ページにて掲載されている。 第2項は、回転機の絶縁性能を定めたものである。電路に加わる電圧及び最大使用電圧に対する考え方については、第15条の解説を参照されたい。回転機の電路についても、特別高圧のものでは絶縁の裕度が少ないこと及び回路の保護も一般に完備していること等を考慮して、高圧以下のものよりも試験電圧の倍数を小さくしている。最低の試験電圧を500Vとしたのは、強電流電気工作物として電路を絶縁する以上は、絶縁の劣化等を考えて当然この程度の絶縁耐力を必要とするからである。なお、第1項の変圧器等の規定には、60,000Vを超える中性点接地式電路の試験電圧低減の規定があるが、回転機においてこのような高い電圧を使用することは一般的でないので、本項には規定していない。 回転変流機の場合に、直流側の電圧に等しい交流電圧を加えることは、（直流側電圧）＝√2×（交流側電圧）の関係から、交流側の電圧の√2=1.414倍を加えることになり、発電機や電動機などの1.5倍とほぼ同じ絶縁強度を要求することとなる（直流側から見れば、波高値√2倍の交流電圧で試験することになる。）。 第二号は、H4基準で、大容量の交流回転機の場合は静電容量が大きくなり、交流で絶縁耐力試験を行うには大容量の電源設備が必要となって、その実施が困難な場合が多いことから、比較的簡単に実施できる直流試験によることができるようにした。この場合の試験電圧は交流試験電圧の1.6倍とし、これに耐えればよいこととした。交流試験電圧の1.6倍は、電気学会電気規格調査会標準規格　JEC-114-1979　「同期機」（2000年にJEC-2130として改訂）に準じている。 第3項は、整流器の絶縁性能を定めたもので、考え方は第2項と同様である。また、交直変換装置の絶縁性能については、第15条の解説を参照されたい。 第4項は、燃料電池の絶縁性能を定めたものである。試験電圧は、最大使用電圧の1.5倍の直	

電気設備の技術基準の解釈の解説　第１６条【機械器具等の電路の絶縁性能】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）	備考
流電圧又は実際に試験する際の便宜のため1倍の交流電圧とした。最大使用電圧（直流）の1倍の交流電圧としたのは、波高値＝√2×交流電圧実効値≒1.5×直流電圧となり、同等の絶縁強度を要求することになるためである。 第5項は、太陽電池モジュールの絶縁性能を定めたもので、第一号の試験電圧の考え方は第4項と同じである。第二号は、使用電圧が低圧の場合、日本産業規格JIS C 8918（2013）又はJIS C 8939（2013）に適合した場合、省令第58条の規定に準ずることにより確認できることを示している。H18解釈では小規模発電設備の場合に適用できる規定であったが、H25解釈で、使用電圧が低圧の場合にも適用できると規定した。 これらの日本産業規格では、太陽電池モジュールは （試験電圧）＝2×（最大システム電圧）＋1,000V の直流電圧で1分間の試験に耐えることとなっており、これに合格した太陽電池モジュールであれば、第一号の試験にも十分耐えるものと考えられる。 第6項は、第1項から第5項までで絶縁性能を定めている主要機器以外の諸器具や接続線、母線等の電路の絶縁性能を定めたもので、その範囲は、例示の器具に類する器具であり、電気を供給する電路の附属設備的器具である。S40基準では、「計器用変成器等の器具」としていたものをS43基準で「…計器用変成器その他の器具」とした。ここでいう「その他の器具」は、法令上、例示の器具よりも意味の広い用語であるが、使用電圧が低圧の電気使用機械器具については省令第58条が適用されることから、H23解釈で「（…使用電圧が低圧の電気使用機械器具を除く。）」とした。 第一号から第三号までの考え方は、第15条及び本条第1項から第5項までと同じである。第1項は、変圧器の場合なので、試験電圧は交流であるが、本項は、直流の器具等についても適用されるものであり、直流用の遮断器、母線等については、本項で計算した直流試験電圧に耐えるものであることとしている。 第一号で、最大使用電圧7,000V以下の器具等については、燃料電池発電設備及び太陽電池発電設備の設置により開閉器、逆流防止ダイオード（太陽電池設備の保護のために設置されるもの）等、直流充電部分を有する器具等が増加することから、実際に試験する際の便宜のため直流充電部分についても交流の試験電圧を規定した。イのかっこ書きは、多心ケーブルによっては、1線と大地との間の絶縁よりも、心線相互の絶縁の方が弱い場合もあり得るので、心線相互間の絶縁耐力をも定めたものであるが、SLケーブルのように各心線を大地電位の鉛被で覆ったものでは、心線と大地との間の絶縁耐力が規定以上であれば、心線相互間も規定以上であることは当然である。 第四号は、第三号までと別に、器具等の絶縁性能を示している。 イに示す接地型計器用変圧器（コンデンサ形計器用変圧器を含む。）及びロに示す電力線搬送用結合コンデンサは、一般に、接地側の絶縁を低減していること、コンデンサ容量の影響を受け現地での耐電圧試験が困難であること等の理由により、それぞれ個別の絶縁性能を示している。ハに示す電力線搬送用結合リアクトルは、高圧配電線と大地間に設置して、配電線の機器等の遠隔制御に用いられるものである。ニに示す雷サージ吸収用コンデンサ、地絡検出用コ	流電圧又は実際に試験する際の便宜のため1倍の交流電圧とした。最大使用電圧（直流）の1倍の交流電圧としたのは、波高値＝√2×交流電圧実効値≒1.5×直流電圧となり、同等の絶縁強度を要求することになるためである。 第5項は、太陽電池モジュールの絶縁性能を定めたもので、第一号の試験電圧の考え方は第4項と同じである。第二号は、使用電圧が低圧の場合、日本産業規格JIS C 8918（2023）又はJIS C 8939（2023）に適合した場合、省令第58条の規定に準ずることにより確認できることを示している。H18解釈では小規模発電設備の場合に適用できる規定であったが、H25解釈で、使用電圧が低圧の場合にも適用できると規定した。 これらの日本産業規格では、太陽電池モジュールは （試験電圧）＝2×（最大システム電圧）＋1,000V の直流電圧で1分間の試験に耐えることとなっており、これに合格した太陽電池モジュールであれば、第一号の試験にも十分耐えるものと考えられる。 第6項は、第1項から第5項までで絶縁性能を定めている主要機器以外の諸器具や接続線、母線等の電路の絶縁性能を定めたもので、その範囲は、例示の器具に類する器具であり、電気を供給する電路の附属設備的器具である。S40基準では、「計器用変成器等の器具」としていたものをS43基準で「…計器用変成器その他の器具」とした。ここでいう「その他の器具」は、法令上、例示の器具よりも意味の広い用語であるが、使用電圧が低圧の電気使用機械器具については省令第58条が適用されることから、H23解釈で「（…使用電圧が低圧の電気使用機械器具を除く。）」とした。 第一号から第三号までの考え方は、第15条及び本条第1項から第5項までと同じである。第1項は、変圧器の場合なので、試験電圧は交流であるが、本項は、直流の器具等についても適用されるものであり、直流用の遮断器、母線等については、本項で計算した直流試験電圧に耐えるものであることとしている。 第一号で、最大使用電圧7,000V以下の器具等については、燃料電池発電設備及び太陽電池発電設備の設置により開閉器、逆流防止ダイオード（太陽電池設備の保護のために設置されるもの）等、直流充電部分を有する器具等が増加することから、実際に試験する際の便宜のため直流充電部分についても交流の試験電圧を規定した。イのかっこ書きは、多心ケーブルによっては、1線と大地との間の絶縁よりも、心線相互の絶縁の方が弱い場合もあり得るので、心線相互間の絶縁耐力をも定めたものであるが、SLケーブルのように各心線を大地電位の鉛被で覆ったものでは、心線と大地との間の絶縁耐力が規定以上であれば、心線相互間も規定以上であることは当然である。 第四号は、第三号までと別に、器具等の絶縁性能を示している。 イに示す接地型計器用変圧器（コンデンサ形計器用変圧器を含む。）及びロに示す電力線搬送用結合コンデンサは、一般に、接地側の絶縁を低減していること、コンデンサ容量の影響を受け現地での耐電圧試験が困難であること等の理由により、それぞれ個別の絶縁性能を示している。ハに示す電力線搬送用結合リアクトルは、高圧配電線と大地間に設置して、配電線の機器等の遠隔制御に用いられるものである。ニに示す雷サージ吸収用コンデンサ、地絡検出用コ	・引用 JIS を新 JIS に置換え

電気設備の技術基準の解釈の解説　第１６条【機械器具等の電路の絶縁性能】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）	備考
ンデンサ及び再起電圧抑制用コンデンサは、接地型計器用変成器と同様な理由で、H 7 基準において追加された。 避雷器についても、その性格上高電圧が印加される時間は数10μsのごく短時間であり、10分間課電は特性要素、並列抵抗等に悪影響を与え、動作特性の変化、性能の低下などのおそれがあるので、ホでその絶縁性能を規定している。また、S61基準で酸化亜鉛形避雷器、H23解釈で高性能避雷器についての規定を追加した。 なお、この解釈では、基本的に現地で確認できる方法で電路の絶縁性能を規定しているが、上記の接地型計器用変圧器等については、現場試験の実施に当たって各種の難点があるため、やむを得ず工場試験による方法で規格としての絶縁性能を示したものである。 第五号は、H25解釈で追加されたものである。1500V以下の電路に施設される電力変換装置の絶縁性能については、JEC-2470(2017)(JEC-2470(2018) にて追補)による絶縁耐力試験及び常規対地電圧の印加試験により確認できることを示している。	ンデンサ及び再起電圧抑制用コンデンサは、接地型計器用変成器と同様な理由で、H 7 基準において追加された。 避雷器についても、その性格上高電圧が印加される時間は数10μsのごく短時間であり、10分間課電は特性要素、並列抵抗等に悪影響を与え、動作特性の変化、性能の低下などのおそれがあるので、ホでその絶縁性能を規定している。また、S61基準で酸化亜鉛形避雷器、H23解釈で高性能避雷器についての規定を追加した。 なお、この解釈では、基本的に現地で確認できる方法で電路の絶縁性能を規定しているが、上記の接地型計器用変圧器等については、現場試験の実施に当たって各種の難点があるため、やむを得ず工場試験による方法で規格としての絶縁性能を示したものである。 第五号は、H25解釈で追加されたものである。1500V以下の電路に施設される電力変換装置の絶縁性能については、JEC-2470(2017)(JEC-2470(2018) にて追補)による絶縁耐力試験及び常規対地電圧の印加試験により確認できることを示している。	

電気設備の技術基準の解釈　第１８３条【特別低電圧照明回路の施設】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）	備考
【特別低電圧照明回路の施設】（省令第5条、第56条第1項、第57条第1項、第2項、第59条第1項、第62条、第63条第1項） 第183条　特別低電圧照明回路（両端を造営材に固定した導体又は一端を造営材の下面に固定し吊り下げた導体により支持された白熱電灯に電気を供給する回路であって、専用の電源装置に接続されるものをいう。以下この条において同じ。）は、次の各号によること。 一　屋内の乾燥した場所に施設すること。 二　大地から絶縁し、次のものと電気的に接続しないように施設すること。 イ　当該特別低電圧照明回路の電路以外の電路 ロ　低圧屋内配線工事に用いる金属製の管、ダクト、線ぴその他これらに類するもの 三　白熱電灯を支持する電線（以下この条において「支持導体」という。）は、次によること。 イ　引張強さ784N以上のもの又は断面積4mm2以上の軟銅線であって、接続される全ての照明器具の重量に耐えるものであること。 ロ　展開した場所に施設すること。 ハ　簡易接触防護措置を施すこと。 ニ　造営材と絶縁し、かつ、堅ろうに固定して施設すること。 ホ　造営材を貫通しないこと。 ヘ　他の電線、弱電流電線又は金属製の水管、ガス管若しくはこれらに類するものと接触しないように施設すること。 ト　支持導体相互は、通常の使用状態及び揺動した場合又はねじれた場合において、直接接触しないように施設すること。ただし、支持導体の一端を造営材に固定して施設するものであって、支持導体のいずれか一線に被覆線を用いる場合にあっては、この限りでない。 四　専用の電源装置から支持導体に電気を供給する電線（以下この条において「接続線」という。）は、次によること。 イ　断面積1.5mm2以上の被覆線であって、その部分を通じて供給される白熱電灯の定格電流の合計以上の許容電流のあるものであること。 ロ　展開した場所又は点検できる隠ぺい場所に施設すること。ただし、接続線にケーブル又はキャブタイヤケーブルを使用する場合にあっては、この限りでない。 ハ　接続線には張力が加わらないように施設すること。ただし、支持導体と同等以上の強さを有するものを用いる場合は、この限りでない。 ニ　造営材を貫通する場合は、接続線がケーブル又はキャブタイヤケーブルである場合を除き、貫通部を絶縁性のあるもので保護すること。 ホ　メタルラス張り、ワイヤラス張り又は金属張りの造営材を貫通する場合は、接続線を防護装置に収めて施設する場合及び接続線がキャブタイヤケーブル又はケーブルである場合を除き、第145条第1項の規定に準じて施設すること。 ヘ　メタルラス張り、ワイヤラス張り又は金属板張りの木造の造営物に施設する場合において、次のいずれかに該当するときは、第145条第2項の規定に準じて施設すること。	【特別低電圧照明回路の施設】（省令第5条、第56条第1項、第57条第1項、第2項、第59条第1項、第62条、第63条第1項） 第183条　特別低電圧照明回路（両端を造営材に固定した導体又は一端を造営材の下面に固定し吊り下げた導体により支持された白熱電灯に電気を供給する回路であって、専用の電源装置に接続されるものをいう。以下この条において同じ。）は、次の各号によること。 一　屋内の乾燥した場所に施設すること。 二　大地から絶縁し、次のものと電気的に接続しないように施設すること。 イ　当該特別低電圧照明回路の電路以外の電路 ロ　低圧屋内配線工事に用いる金属製の管、ダクト、線ぴその他これらに類するもの 三　白熱電灯を支持する電線（以下この条において「支持導体」という。）は、次によること。 イ　引張強さ784N以上のもの又は断面積4mm2以上の軟銅線であって、接続される全ての照明器具の重量に耐えるものであること。 ロ　展開した場所に施設すること。 ハ　簡易接触防護措置を施すこと。 ニ　造営材と絶縁し、かつ、堅ろうに固定して施設すること。 ホ　造営材を貫通しないこと。 ヘ　他の電線、弱電流電線又は金属製の水管、ガス管若しくはこれらに類するものと接触しないように施設すること。 ト　支持導体相互は、通常の使用状態及び揺動した場合又はねじれた場合において、直接接触しないように施設すること。ただし、支持導体の一端を造営材に固定して施設するものであって、支持導体のいずれか一線に被覆線を用いる場合にあっては、この限りでない。 四　専用の電源装置から支持導体に電気を供給する電線（以下この条において「接続線」という。）は、次によること。 イ　断面積1.5mm2以上の被覆線であって、その部分を通じて供給される白熱電灯の定格電流の合計以上の許容電流のあるものであること。 ロ　展開した場所又は点検できる隠ぺい場所に施設すること。ただし、接続線にケーブル又はキャブタイヤケーブルを使用する場合にあっては、この限りでない。 ハ　接続線には張力が加わらないように施設すること。ただし、支持導体と同等以上の強さを有するものを用いる場合は、この限りでない。 ニ　造営材を貫通する場合は、接続線がケーブル又はキャブタイヤケーブルである場合を除き、貫通部を絶縁性のあるもので保護すること。 ホ　メタルラス張り、ワイヤラス張り又は金属張りの造営材を貫通する場合は、接続線を防護装置に収めて施設する場合及び接続線がキャブタイヤケーブル又はケーブルである場合を除き、第145条第1項の規定に準じて施設すること。 ヘ　メタルラス張り、ワイヤラス張り又は金属板張りの木造の造営物に施設する場合において、次のいずれかに該当するときは、第145条第2項の規定に準じて施設すること。	

電気設備の技術基準の解釈　第１８３条【特別低電圧照明回路の施設】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）	備考
（イ）接続線を金属製の防護装置に収めて施設する場合 （ロ）接続線が金属被覆を有するケーブルである場合 ト　金属製の水管、ガス管その他これらに類するものと接触しないように施設すること。 チ　他の電線又は弱電流電線と接触しないように施設すること。ただし、接続線にケーブル又はキャブタイヤケーブルを使用する場合にあっては、この限りでない。 2 特別低電圧照明回路に電気を供給する専用の電源装置は、次の各号によること。 一　電源装置は、次に適合するものであること。 イ　日本産業規格 JIS C 61558-2-6（2012）「入力電圧1100V以下の変圧器、リアクトル、電源装置及びこれに類する装置の安全性」に適合する安全絶縁変圧器又は日本産業規格 JIS C 8147-2-2（2011）「ランプ制御装置－第2-2部：直流又は交流電源用低電圧電球用電子トランスの個別要求事項」に適合する独立形安全超低電圧電子トランスであること。 ロ　1次側の対地電圧は300V以下、2次側の使用電圧は24V以下であること。 ハ　2次側電路の最大使用電流は、25A以下であること。 ニ　2次側電路に短絡を生じた場合に自動的に当該電路を遮断する装置を設けること。ただし、定格2次短絡電流が、最大使用電流の値を超えるおそれがない場合にあっては、この限りでない。 二　屋内の乾燥し、かつ、展開した場所に施設すること。ただし、耐火性の外箱に収めたものである場合は、点検できる隠ぺい場所に施設することができる。 三　造営材に固定して施設すること。ただし、展開した場所に施設し、かつ、差込み接続器を介して屋内配線と接続する場合は、この限りでない。 3 特別低電圧照明回路に使用する白熱電灯及び附属品の金属製部分は、第1項第二号並びに第三号ハ及びへの規定に準じて施設すること。 4　特別低電圧照明回路並びにこれに接続する電源装置、白熱電灯及び附属品は、省令第70条及び第175条から第178条までに規定する場所に施設しないこと。（関連省令第68条、第69条、第70条）	（イ）接続線を金属製の防護装置に収めて施設する場合 （ロ）接続線が金属被覆を有するケーブルである場合 ト　金属製の水管、ガス管その他これらに類するものと接触しないように施設すること。 チ　他の電線又は弱電流電線と接触しないように施設すること。ただし、接続線にケーブル又はキャブタイヤケーブルを使用する場合にあっては、この限りでない。 2 特別低電圧照明回路に電気を供給する専用の電源装置は、次の各号によること。 一　電源装置は、次に適合するものであること。 イ　日本産業規格 JIS C 61558-2-6（2024）「変圧器，リアクトル，電源装置及びこれらの組合せの安全性－第 2-6 部：一般用の安全絶縁変圧器及び安全絶縁変圧器を組み込んだ電源装置の個別要求事項及び試験」に適合する安全絶縁変圧器又は日本産業規格 JIS C 8147-2-2（2011）「ランプ制御装置－第2-2部：直流又は交流電源用低電圧電球用電子トランスの個別要求事項」に適合する独立形安全超低電圧電子トランスであること。 ロ　1次側の対地電圧は300V以下、2次側の使用電圧は24V以下であること。 ハ　2次側電路の最大使用電流は、25A以下であること。 ニ　2次側電路に短絡を生じた場合に自動的に当該電路を遮断する装置を設けること。ただし、定格2次短絡電流が、最大使用電流の値を超えるおそれがない場合にあっては、この限りでない。 二　屋内の乾燥し、かつ、展開した場所に施設すること。ただし、耐火性の外箱に収めたものである場合は、点検できる隠ぺい場所に施設することができる。 三　造営材に固定して施設すること。ただし、展開した場所に施設し、かつ、差込み接続器を介して屋内配線と接続する場合は、この限りでない。 3 特別低電圧照明回路に使用する白熱電灯及び附属品の金属製部分は、第1項第二号並びに第三号ハ及びへの規定に準じて施設すること。 4　特別低電圧照明回路並びにこれに接続する電源装置、白熱電灯及び附属品は、省令第70条及び第175条から第178条までに規定する場所に施設しないこと。（関連省令第68条、第69条、第70条）	・日本産業規格JIS C 61558-2-6（2024）に置き換えた。

添付資料４

電気設備の技術基準の解釈の改正案及び民間規格のリスト化案（参考）

（１）電気設備の技術基準の解釈の改正案（現行が「民間規格」を引用するもの）

現行	改正案	備考
【機械器具等の電路の絶縁性能】 （省令第 5 条第 2 項、第 3 項） 第 16 条 変圧器（放電灯用変圧器、エックス線管用変圧器、吸上変圧器、試験用変圧器、計器用変成器、第 191 条第 1 項に規定する電気集じん応用装置用の変圧器、同条第 2 項に規定する石油精製用不純物除去装置の変圧器その他の特殊の用途に供されるものを除く。以下この章において同じ。）の電路は、次の各号のいずれかに適合する絶縁性能を有すること。 （省略） 5 太陽電池モジュールは、次の各号のいずれかに適合する絶縁性能を有すること。 （省略） 二 使用電圧が低圧の場合は、日本産業規格 JIS C 8918（2013）「結晶系太陽電池モジュール」の「7.1 電気的性能」又は日本産業規格 JIS C 8939（2013）「薄膜太陽電池モジュール」の「7.1 電気的性能」に適合するものであるとともに、省令第 58 条の規定に準ずるものであること。 （省略）	【機械器具等の電路の絶縁性能】 （省令第 5 条第 2 項、第 3 項） 第 16 条 変圧器（放電灯用変圧器、エックス線管用変圧器、吸上変圧器、試験用変圧器、計器用変成器、第 191 条第 1 項に規定する電気集じん応用装置用の変圧器、同条第 2 項に規定する石油精製用不純物除去装置の変圧器その他の特殊の用途に供されるものを除く。以下この章において同じ。）の電路は、次の各号のいずれかに適合する絶縁性能を有すること。 （省略） 5 太陽電池モジュールは、次の各号のいずれかに適合する絶縁性能を有すること。 （省略） 二 使用電圧が低圧の場合は、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「結晶系太陽電池モジュール」の「適用」の欄に規定する要件又は「薄膜太陽電池モジュール」の「適用」の欄に規定する要件に適合するものであるとともに、省令第 58 条の規定に準ずるものであること。 （省略）	・民間規格のリスト化にあたり、第 16 条第 5 項第二号を改正。 ・関連付ける JIS は（４）のとおり JESC ホームページのリストに掲載する。

現行	改正案	備考
【特別低電圧照明回路の施設】 （省令第 5 条、第 56 条第 1 項、第 57 条第 1 項、第 2 項、第 59 条第 1 項、第 62 条、第 63 条第 1 項） 第 183 条 特別低電圧照明回路（両端を造営材に固定した導体又は一端を造営材の下面に固定し吊り下げた導体により支持された白熱電灯に電気を供給する回路であって、専用の電源装置に接続されるものをいう。以下この条において同じ。）は、次の各号によること。 （省略） 2 特別低電圧照明回路に電気を供給する専用の電源装置は、次の各号によること。 一 電源装置は、次に適合するものであること。 イ 日本産業規格 JIS C 61558-2-6(2012)「入力電圧 1100V 以下の変圧器、リアクトル、電源装置及びこれに類する装置の安全性」に適合する安全絶縁変圧器又は日本産業規格 JIS C 8147-2-2（2011）「ランプ制御装置－第 2-2 部：直流又は交流電源用低電圧電球用電子トランスの個別要求事項」に適合する独立形安全超低電圧電子トランスであること。 （省略）	【特別低電圧照明回路の施設】 （省令第 5 条、第 56 条第 1 項、第 57 条第 1 項、第 2 項、第 59 条第 1 項、第 62 条、第 63 条第 1 項） 第 183 条 特別低電圧照明回路（両端を造営材に固定した導体又は一端を造営材の下面に固定し吊り下げた導体により支持された白熱電灯に電気を供給する回路であって、専用の電源装置に接続されるものをいう。以下この条において同じ。）は、次の各号によること。 （省略） 2 特別低電圧照明回路に電気を供給する専用の電源装置は、次の各号によること。 一 電源装置は、次に適合するものであること。 イ 民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「変圧器、リアクトル、電源装置及びこれらの組合せの安全性－第 2-6 部：一般用の安全絶縁変圧器及び安全絶縁変圧器を組み込んだ電源装置の個別要求事項及び試験」に規定する安全絶縁変圧器又は日本産業規格 JIS C 8147-2-2（2011）「ランプ制御装置－第 2-2 部：直流又は交流電源用低電圧電球用電子トランスの個別要求事項」に適合する独立形安全超低電圧電子トランスであること。 （省略）	・民間規格のリスト化にあたり 183 条第 2 項第一号イを改正。 ・関連付ける JIS は（４）のとおり JESC ホームページのリストに掲載する。

（２）電気設備の技術基準の解釈の改正案（現行が「電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈」を引用するもの）

現行	改正案	備考
【絶縁電線】 （省令第 5 条第 2 項、第 6 条、第 21 条、第 57 条第 1 項） 第 5 条 絶縁電線は、電気用品安全法（昭和 36 年法律第 234 号）の適用を受けるもの又は次の各号に適合する性能を有するものを使用すること。ただし、第 21 条第三号若しくは第 168 条第 1 項第二号ロの規定により第 3 項各号に適合する性能を有する引下げ用高圧絶縁電線を使用する場合、又は第 181 条第 1 項第三号ロ若しくは第六号イ(イ)、若しくは第 182 条第四号イの規定により第 181 条第 3 項に規定する絶縁電線を使用する場合は、この限りでない。 （省略） 2 第 1 項各号に規定する性能を満足する、600V ビニル絶縁電線、600V ポリエチレン絶縁電線、600V ふっ素樹脂絶縁電線、600V ゴム絶縁電線、屋外用ビニル絶縁電線、高圧絶縁電線又は特別高圧絶縁電線の規格は、第 3 条及び次の各号のとおりとする。 （省略） 二 絶縁体は、次に適合するものであること。 イ 材料は、5-2 表の左欄に掲げる絶縁電線の種類に応じ、それぞれ同表の右欄に掲げるものであって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈(20130605 商局第 3 号)別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 （省略） 三 絶縁体に天然ゴム混合物、スチレンブタジエンゴム混合物又はけい素ゴム混合物（電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第二十五に規定する試験を	【絶縁電線】 （省令第 5 条第 2 項、第 6 条、第 21 条、第 57 条第 1 項） 第 5 条 絶縁電線は、電気用品安全法（昭和 36 年法律第 234 号）の適用を受けるもの又は次の各号に適合する性能を有するものを使用すること。ただし、第 21 条第三号若しくは第 168 条第 1 項第二号ロの規定により第 3 項各号に適合する性能を有する引下げ用高圧絶縁電線を使用する場合、又は第 181 条第 1 項第三号ロ若しくは第六号イ(イ)、若しくは第 182 条第四号イの規定により第 181 条第 3 項に規定する絶縁電線を使用する場合は、この限りでない。 （省略） 2 第 1 項各号に規定する性能を満足する、600V ビニル絶縁電線、600V ポリエチレン絶縁電線、600V ふっ素樹脂絶縁電線、600V ゴム絶縁電線、屋外用ビニル絶縁電線、高圧絶縁電線又は特別高圧絶縁電線の規格は、第 3 条及び次の各号のとおりとする。 （省略） 二 絶縁体は、次に適合するものであること。 イ 材料は、5-2 表の左欄に掲げる絶縁電線の種類に応じ、それぞれ同表の右欄に掲げるものであって、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄に規定する要件に適合すること。 （省略） 三 絶縁体に天然ゴム混合物、スチレンブタジエンゴム混合物又はけい素ゴム混合物（民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気	・民間規格のリスト化にあたり、第 5 条第 2 項第二号イ、第三号、第 4 項第二号イを改正。 ・関連付ける JIS は（４）のとおり JESC ホームページのリストに掲載する。

行ったとき、これに適合するものを除く。）を使用するものにあっては、絶縁体の上により糸で密に約 0.7㎜ の厚さの外部編組を施す又はこれと同等以上の強度を有する被覆を施してあること。 （省略） 4　第 3 項に規定する性能を満足する引下げ用高圧絶縁電線の規格は、第 3 条及び次の各号のとおりとする。 （省略） 二 絶縁体は、次に適合するものであること。 イ 材料は、ポリエチレン混合物、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 （省略）	温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄に規定する要件に適合するものを除く。）を使用するものにあっては、絶縁体の上により糸で密に約 0.7㎜ の厚さの外部編組を施す又はこれと同等以上の強度を有する被覆を施してあること。 （省略） 4　第 3 項に規定する性能を満足する引下げ用高圧絶縁電線の規格は、第 3 条及び次の各号のとおりとする。 （省略） 二 絶縁体は、次に適合するものであること。 イ 材料は、ポリエチレン混合物、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物であって、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄に規定する要件に適合すること。 （省略）	

現行	改正案	備考
【多心型電線】 （省令第 6 条、第 21 条、第 57 条第 1 項、第 2 項） 第 6 条 多心型電線は、次の各号に適合する性能を有するものを使用すること。 （省略） 2 第 1 項各号に規定する性能を満足する、多心型電線の規格は、第 3 条及び次の各号のとおりとする。 （省略） 二 絶縁物で被覆した導体は、次に適合するものであること。 （省略） ロ 絶縁体は、次に適合するものであること。 （イ） 材料は、ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 （省略）	【多心型電線】 （省令第 6 条、第 21 条、第 57 条第 1 項、第 2 項） 第 6 条 多心型電線は、次の各号に適合する性能を有するものを使用すること。 （省略） 2 第 1 項各号に規定する性能を満足する、多心型電線の規格は、第 3 条及び次の各号のとおりとする。 （省略） 二 絶縁物で被覆した導体は、次に適合するものであること。 （省略） ロ 絶縁体は、次に適合するものであること。 （イ） 材料は、ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物であって、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄に規定する要件に適合すること。 （省略）	・民間規格のリスト化にあたり、第 6 条第 2 項第二号ロ(イ)を改正。 ・関連付ける JIS は（４）のとおり JESC ホームページのリストに掲載する。

現行	改正案	備考
【キャブタイヤケーブル】 （省令第 5 条第 2 項、第 6 条、第 21 条、第 57 条第 1 項） 第 8 条 キャブタイヤケーブルは、電気用品安全法の適用を受けるもの又は次の各号に適合する性能を有するものを使用すること。 （省略） 四 外装は、次に適合するものであること。 イ 8-2 表の左欄に掲げるキャブタイヤケーブルの種類に応じ、それぞれ同表の中欄に掲げる材料であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものを同表の右欄に規定する値以上の厚さに設けたもの又はこれと同等以上の機械的強度を有するものであること。 （省略） 五 完成品は、次に適合するものであること。 （省略） ハ 電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一 1（7）への規定に適合すること。 2 第 1 項各号に規定する性能を満足するキャブタイヤケーブルの規格は、第 3 条及び次の各号のとおりとする。 （省略） 二 絶縁体は、次に適合するものであること。 イ 材料は、8-5 表に規定するものであって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 （省略）	【キャブタイヤケーブル】 （省令第 5 条第 2 項、第 6 条、第 21 条、第 57 条第 1 項） 第 8 条 キャブタイヤケーブルは、電気用品安全法の適用を受けるもの又は次の各号に適合する性能を有するものを使用すること。 （省略） 四 外装は、次に適合するものであること。 イ 8-2 表の左欄に掲げるキャブタイヤケーブルの種類に応じ、それぞれ同表の中欄に掲げる材料であって、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄に規定する要件に適合すること。を同表の右欄に規定する値以上の厚さに設けたもの又はこれと同等以上の機械的強度を有するものであること。 （省略） 五 完成品は、次に適合するものであること。 （省略） ハ民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄に規定する要件に適合すること。 2 第 1 項各号に規定する性能を満足するキャブタイヤケーブルの規格は、第 3 条及び次の各号のとおりとする。 （省略） 二 絶縁体は、次に適合するものであること。 イ 材料は、8-5 表に規定するものであって、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄に規定する要件に適合すること。 （省略）	・民間規格のリスト化にあたり、第 8 条第 1 項第四号イ、第五号ハ、第 2 項第二号イ、第四号イ、第六号ハを改正。 ・関連付ける JIS は（4）のとおり JESC ホームページのリストに掲載する。

現行	改正案	備考
四　外装は、次に適合するものであること。 イ　材料は、8-7 表に規定するものであって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 （省略） 六　完成品は、次に適合するものであること。 （省略） ハ　電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一1（7）への規定に適合すること。	四　外装は、次に適合するものであること。 イ　材料は、8-7 表に規定するものであって、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄に規定する要件に適合すること。 （省略） 六　完成品は、次に適合するものであること。 （省略） ハ　民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄に規定する要件に適合すること。	

現行	改正案	備考
【低圧ケーブル】（省令第 6 条、第 21 条、第 57 条第 1 項） 第 9 条 使用電圧が低圧の電路（電気機械器具内の電路を除く。）の電線に使用するケーブルには、電気用品安全法の適用を受けるもの、次の各号に適合する性能を有する低圧ケーブル、第 3 項各号に適合する性能を有する MI ケーブル、第 5 項に規定する有線テレビジョン用給電兼用同軸ケーブル、又はこれらのケーブルに保護被覆を施したものを使用すること。ただし、第 172 条第 3 項の規定によりエレベータ用ケーブルを使用する場合、同条第 4 項の規定により船用ケーブルを使用する場合、第 181 条若しくは第 182 条第四号イの規定により通信用ケーブルを使用する場合、第 190 条第 1 項第四号イの規定により溶接用ケーブルを使用する場合又は第 195 条第 1 項第三号の規定により発熱線接続用ケーブルを使用する場合は、この限りでない。 （省略） 2 第 1 項各号に規定する性能を満足する鉛被ケーブル、アルミ被ケーブル、クロロプレン外装ケーブル、ビニル外装ケーブル又はポリエチレン外装ケーブルの規格は、第 3 条及び次の各号のとおりとする。 （省略） 二 絶縁体は、次に適合するものであること。 イ 材料は、ビニル混合物、ポリエチレン混合物、天然ゴム混合物、ブチルゴム混合物、エチレンプロピレンゴム混合物又はふっ素樹脂混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 （省略）	【低圧ケーブル】（省令第 6 条、第 21 条、第 57 条第 1 項） 第 9 条 使用電圧が低圧の電路（電気機械器具内の電路を除く。）の電線に使用するケーブルには、電気用品安全法の適用を受けるもの、次の各号に適合する性能を有する低圧ケーブル、第 3 項各号に適合する性能を有する MI ケーブル、第 5 項に規定する有線テレビジョン用給電兼用同軸ケーブル、又はこれらのケーブルに保護被覆を施したものを使用すること。ただし、第 172 条第 3 項の規定によりエレベータ用ケーブルを使用する場合、同条第 4 項の規定により船用ケーブルを使用する場合、第 181 条若しくは第 182 条第四号イの規定により通信用ケーブルを使用する場合、第 190 条第 1 項第四号イの規定により溶接用ケーブルを使用する場合又は第 195 条第 1 項第三号の規定により発熱線接続用ケーブルを使用する場合は、この限りでない。 （省略） 2 第 1 項各号に規定する性能を満足する鉛被ケーブル、アルミ被ケーブル、クロロプレン外装ケーブル、ビニル外装ケーブル又はポリエチレン外装ケーブルの規格は、第 3 条及び次の各号のとおりとする。 （省略） 二 絶縁体は、次に適合するものであること。 イ 材料は、ビニル混合物、ポリエチレン混合物、天然ゴム混合物、ブチルゴム混合物、エチレンプロピレンゴム混合物又はふっ素樹脂混合物であって、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄に規定する要件に適合すること。 （省略）	・民間規格のリスト化にあたり、第 9 条第 2 項第二号イ、第三号イを改正。 ・関連付ける JIS は（4）のとおり JESC ホームページのリストに掲載する。

現行	改正案	備考
三 外装は、次に適合するものであること。 イ 材料は、9-3 表の左欄に掲げるケーブルの種類に応じ、それぞれ同表の右欄に掲げるものであって、ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はクロロプレンゴム混合物にあっては、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 （省略）	三 外装は、次に適合するものであること。 イ 材料は、9-3 表の左欄に掲げるケーブルの種類に応じ、それぞれ同表の右欄に掲げるものであって、ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はクロロプレンゴム混合物にあっては、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄に規定する要件に適合すること。 （省略）	

現行	改正案	備考
【高圧ケーブル】 （省令第 5 条第 2 項、第 6 条、第 21 条、第 57 条第 1 項） 第 10 条 使用電圧が高圧の電路（電気機械器具内の電路を除く。）の電線に使用するケーブルには、次の各号に適合する性能を有する高圧ケーブル、第 5 項各号に適合する性能を有する複合ケーブル（弱電流電線を電力保安通信線に使用するものに限る。）又はこれらのケーブルに保護被覆を施したものを使用すること。ただし、第 46 条第 1 項ただし書の規定により太陽電池発電設備用直流ケーブルを使用する場合、第 67 条第一号ホの規定により半導電性外装ちょう架用高圧ケーブルを使用する場合、又は第 188 条第 1 項第三号ロの規定により飛行場標識灯用高圧ケーブルを使用する場合はこの限りでない。 （省略） 3 第 1 項各号に規定する性能を満足する、鉛被ケーブル及びアルミ被ケーブルのうち前項に規定する以外のもの、並びにビニル外装ケーブル、ポリエチレン外装ケーブル及びクロロプレン外装ケーブルの規格は、第 3 条及び次の各号のとおりとする。 （省略） 二 絶縁体は、次に適合するものであること。 イ 材料は、ポリエチレン混合物、天然ゴム混合物（使用電圧が 3,500V 以下の場合に限る。）、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 （省略） 四 外装は、次に適合するものであること。	【高圧ケーブル】 （省令第 5 条第 2 項、第 6 条、第 21 条、第 57 条第 1 項） 第 10 条 使用電圧が高圧の電路（電気機械器具内の電路を除く。）の電線に使用するケーブルには、次の各号に適合する性能を有する高圧ケーブル、第 5 項各号に適合する性能を有する複合ケーブル（弱電流電線を電力保安通信線に使用するものに限る。）又はこれらのケーブルに保護被覆を施したものを使用すること。ただし、第 46 条第 1 項ただし書の規定により太陽電池発電設備用直流ケーブルを使用する場合、第 67 条第一号ホの規定により半導電性外装ちょう架用高圧ケーブルを使用する場合、又は第 188 条第 1 項第三号ロの規定により飛行場標識灯用高圧ケーブルを使用する場合はこの限りでない。 （省略） 3 第 1 項各号に規定する性能を満足する、鉛被ケーブル及びアルミ被ケーブルのうち前項に規定する以外のもの、並びにビニル外装ケーブル、ポリエチレン外装ケーブル及びクロロプレン外装ケーブルの規格は、第 3 条及び次の各号のとおりとする。 （省略） 二 絶縁体は、次に適合するものであること。 イ 材料は、ポリエチレン混合物、天然ゴム混合物（使用電圧が 3,500V 以下の場合に限る。）、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物であって、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄に規定する要件に適合すること。 （省略） 四 外装は、次に適合するものであること。	・民間規格のリスト化にあたり、第 10 条第 3 項第二号イ、第四号イ、第 4 項第四号イ、第 6 項第二号ニ(ロ)を改正。 ・関連付ける JIS は（4）のとおり JESC ホームページのリストに掲載する。

現行	改正案	備考
イ　材料は、10-4 表に規定するケーブルの種類に応じたものであって、ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はクロロプレンゴム混合物にあっては、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 （省略） 4　第 1 項各号に規定する性能を満足する CD ケーブルの規格は、第 3 条及び次の各号のとおりとする。 （省略） 四　ダクトは、次に適合するものであること。 イ　材料は、ポリエチレン混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四 1（1）の図 1 に規定する、ダンベル状の試料を室温において毎分 200mm の速さで引張試験を行ったときの引張強さが、14.7N/mm2 以上のものであ ること。 （省略） 6　第 5 項に規定する性能を満足する、電力保安通信線複合鉛被ケーブル、電力保安通信線複合アルミ被ケーブル、電力保安通信線複合クロロプレン外装ケーブル、電力保安通信線複合ビニル外装ケーブル及び電力保安通信線複合ポリエチレン外装ケーブルの規格は、第 3 条及び次の各号のとおりとする。 （省略） 二　内蔵型のものにあっては、次に適合すること。 （省略） ニ　外装は、次に適合するものであること。 （省略）	イ　材料は、10-4 表に規定するケーブルの種類に応じたものであって、ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はクロロプレンゴム混合物にあっては、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄に規定する要件に適合すること。 （省略） 4　第 1 項各号に規定する性能を満足する CD ケーブルの規格は、第 3 条及び次の各号のとおりとする。 （省略） 四　ダクトは、次に適合するものであること。 イ　材料は、ポリエチレン混合物であって、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄に規定する要件に適合するものを室温において毎分 200mm の速さで引張試験を行ったときの引張強さが、14.7N/mm2 以上のものであること。 （省略） 6　第 5 項に規定する性能を満足する、電力保安通信線複合鉛被ケーブル、電力保安通信線複合アルミ被ケーブル、電力保安通信線複合クロロプレン外装ケーブル、電力保安通信線複合ビニル外装ケーブル及び電力保安通信線複合ポリエチレン外装ケーブルの規格は、第 3 条及び次の各号のとおりとする。 （省略） 二　内蔵型のものにあっては、次に適合すること。 （省略） ニ　外装は、次に適合するものであること。 （省略）	

現行	改正案	備考
（ロ）材料は、10-6 表に規定するものであって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。	（ロ）材料は、10-6 表に規定するものであって、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄に規定する要件に適合すること。	

現行	改正案	備考
【架空電線路の防護具】 （省令第 29 条） 第 55 条 低圧防護具は、次の各号に適合するものであること。 （省略） 3 使用電圧が 35,000V 以下の特別高圧電線路に使用する、特別高圧防護具は、次の各号に適合するものであること。 一 材料は、ポリエチレン混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四１(1)の図に規定するダンベル状の試料が次に適合するものであること。 （省略）	【架空電線路の防護具】 （省令第 29 条） 第 55 条 低圧防護具は、次の各号に適合するものであること。 （省略） 3 使用電圧が 35,000V 以下の特別高圧電線路に使用する、特別高圧防護具は、次の各号に適合するものであること。 一 材料は、ポリエチレン混合物であって、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄に規定する要件に適合するものが次に適合するものであること。 （省略）	・民間規格のリスト化にあたり、第 55 条第 3 項第一号を改正。 ・関連付ける JIS は（４）のとおり JESC ホームページのリストに掲載する。

現行	改正案	備考
【低高圧架空電線路に使用する電線】 （省令第 21 条第 1 項） 第 65 条 低圧架空電線路又は高圧架空電線路に使用する電線は、次の各号によること。 （省略） 3 前項に規定する性能を満足する半導電性外装ちょう架用高圧ケーブルの規格は、次の各号のとおりとする。（関連省令第 5 条第 2 項、第 6 条） （省略） 二 絶縁体は、次に適合するものであること。 イ 材料は、ポリエチレン混合物、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 （省略） 三 外装は、次に適合するものであること。 イ 材料は、ビニル混合物又はポリエチレン混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 （省略）	【低高圧架空電線路に使用する電線】 （省令第 21 条第 1 項） 第 65 条 低圧架空電線路又は高圧架空電線路に使用する電線は、次の各号によること。 （省略） 3 前項に規定する性能を満足する半導電性外装ちょう架用高圧ケーブルの規格は、次の各号のとおりとする。（関連省令第 5 条第 2 項、第 6 条） （省略） 二 絶縁体は、次に適合するものであること。 イ 材料は、ポリエチレン混合物、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物であって、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄に規定する要件に適合すること。 （省略） 三 外装は、次に適合するものであること。 イ 材料は、ビニル混合物又はポリエチレン混合物であって、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄に規定する要件に適合すること。 （省略）	・民間規格のリスト化にあたり、第 65 条第 3 項第二号イ、第三号イを改正。 ・関連付ける JIS は（4）のとおり JESC ホームページのリストに掲載する。

現行	改正案	備考
【地中電線路の施設】（省令第 21 条第 2 項、第 47 条） 第 120 条 地中電線路は、電線にケーブルを使用し、かつ、管路式、暗きょ式又は直接埋設式により施設すること。 なお、管路式には電線共同溝（C.C.BOX）方式を、暗きょ式にはキャブ（電力、通信等のケーブルを収納するために道路下に設けるふた掛け式のＵ字構造物）によるものを、それぞれ含むものとする。 （省略） 3 地中電線路を暗きょ式により施設する場合は、次の各号によること。 （省略） 二 次のいずれかにより、防火措置を施すこと。 イ 次のいずれかにより、地中電線に耐燃措置を施すこと。 （イ） 地中電線が、次のいずれかに適合する被覆を有するものであること。 （省略） （２） 電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第二十一に規定する耐燃性試験に適合すること又はこれと同等以上の性能を有すること。 （省略）	【地中電線路の施設】（省令第 21 条第 2 項、第 47 条） 第 120 条 地中電線路は、電線にケーブルを使用し、かつ、管路式、暗きょ式又は直接埋設式により施設すること。 なお、管路式には電線共同溝（C.C.BOX）方式を、暗きょ式にはキャブ（電力、通信等のケーブルを収納するために道路下に設けるふた掛け式のＵ字構造物）によるものを、それぞれ含むものとする。 （省略） 3 地中電線路を暗きょ式により施設する場合は、次の各号によること。 （省略） 二 次のいずれかにより、防火措置を施すこと。 イ 次のいずれかにより、地中電線に耐燃措置を施すこと。 （イ） 地中電線が、次のいずれかに適合する被覆を有するものであること。 （省略） （２） 民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄に規定する要件に適合すること又はこれと同等以上の性能を有すること。 （省略）	・民間規格のリスト化にあたり、第 120 条第 3 項第二号イ（イ）（２）を改正。 ・関連付ける JIS は（４）のとおり JESC ホームページのリストに掲載する。

現行	改正案	備考
【地中電線と他の地中電線等との接近又は交差】 （省令第 30 条） 第 125 条 低圧地中電線と高圧地中電線とが接近又は交差する場合、又は低圧若しくは高圧の地中電線と特別高圧地中電線とが接近又は交差する場合は、次の各号のいずれかによること。ただし、地中箱内についてはこの限りでない。 （省略） 5 第 1 項から前項までの規定における「不燃性」及び「自消性のある難燃性」は、それぞれ次の各号によること。 （省略） 二 「自消性のある難燃性の被覆」は、次によること。 （省略） ロ 光ファイバケーブルにおける「自消性のある難燃性の被覆」は、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第二十一に規定する耐燃性試験に適合するものであること。 （省略）	【地中電線と他の地中電線等との接近又は交差】 （省令第 30 条） 第 125 条 低圧地中電線と高圧地中電線とが接近又は交差する場合、又は低圧若しくは高圧の地中電線と特別高圧地中電線とが接近又は交差する場合は、次の各号のいずれかによること。ただし、地中箱内についてはこの限りでない。 （省略） 5 第 1 項から前項までの規定における「不燃性」及び「自消性のある難燃性」は、それぞれ次の各号によること。 （省略） 二 「自消性のある難燃性の被覆」は、次によること。 （省略） ロ 光ファイバケーブルにおける「自消性のある難燃性の被覆」は、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄に規定する要件に適合すること。 （省略）	・民間規格のリスト化にあたり、第 125 条第 5 項第二号ロを改正。 ・関連付ける JIS は（４）のとおり JESC ホームページのリストに掲載する。

現行	改正案	備考
【水上電線路及び水底電線路の施設】 （省令第 6 条、第 7 条、第 20 条） 第 127 条 水上電線路は、次の各号によること。 （省略） 3 第 2 項第二号イに規定する性能を満足する水底ケーブルの規格は、次の各号によること。 （省略） 二 絶縁体は、次に適合するものであること。 イ 材料は、ポリエチレン混合物、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 （省略）	【水上電線路及び水底電線路の施設】 （省令第 6 条、第 7 条、第 20 条） 第 127 条 水上電線路は、次の各号によること。 （省略） 3 第 2 項第二号イに規定する性能を満足する水底ケーブルの規格は、次の各号によること。 （省略） 二 絶縁体は、次に適合するものであること。 イ 材料は、ポリエチレン混合物、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物であって、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄に規定する要件に適合すること。 （省略）	・民間規格のリスト化にあたり、第 127 条第 3 項第二号イを改正。 ・関連付ける JIS は（4）のとおり JESC ホームページのリストに掲載する。

現行	改正案	備考
【電力保安通信線の施設】 （省令第 28 条、第 50 条第 2 項） 第 136 条 重量物の圧力又は著しい機械的衝撃を受けるおそれがある場所に施設する電力保安通信線は、次の各号のいずれかによること。 （省略） 4 電力保安通信線を暗きょ内に施設する場合は、次の各号のいずれかによること。 一 次のいずれかに適合する被覆を有する通信線を使用すること。 （省略） ロ 電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第二十一に規定する耐燃性試験に適合すること又はこれと同等以上の性能を有すること。 （省略）	【電力保安通信線の施設】 （省令第 28 条、第 50 条第 2 項） 第 136 条 重量物の圧力又は著しい機械的衝撃を受けるおそれがある場所に施設する電力保安通信線は、次の各号のいずれかによること。 （省略） 4 電力保安通信線を暗きょ内に施設する場合は、次の各号のいずれかによること。 一 次のいずれかに適合する被覆を有する通信線を使用すること。 （省略） ロ 民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄に規定する要件に適合すること又はこれと同等以上の性能を有すること。 （省略）	・民間規格のリスト化にあたり、第 136 条第 4 項第一号ロを改正。 ・関連付ける JIS は（4）のとおり JESC ホームページのリストに掲載する。

現行	改正案	備考
【添架通信線及びこれに直接接続する通信線の施設】 （省令第 4 条、第 28 条） 第 137 条 添架通信線は、次の各号によること。 （省略） 5 添架通信用第 1 種ケーブル及び添架通信用第 2 種ケーブルは、次の各号に適合するものであること。 （省略） 二 絶縁体は、ビニル混合物又はポリエチレン混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 三 外装は、次に適合するものであること。 イ 材料は、ビニル混合物又はポリエチレン混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 （省略）	【添架通信線及びこれに直接接続する通信線の施設】 （省令第 4 条、第 28 条） 第 137 条 添架通信線は、次の各号によること。 （省略） 5 添架通信用第 1 種ケーブル及び添架通信用第 2 種ケーブルは、次の各号に適合するものであること。 （省略） 二 絶縁体は、ビニル混合物又はポリエチレン混合物であって、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄に規定する要件に適合すること。 三 外装は、次に適合するものであること。 イ 材料は、ビニル混合物又はポリエチレン混合物であって、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄に規定する要件に適合すること。 （省略）	・民間規格のリスト化にあたり、第 79 条第一号ロ(ハ)、第二号ロ(ロ)を改正。 ・関連付ける JIS は（4）のとおり JESC ホームページのリストに掲載する。

現行	改正案	備考
【小勢力回路の施設】 （省令第 56 条第 1 項、第 57 条第 1 項、第 59 条第 1 項、第 62 条） 第 181 条 電磁開閉器の操作回路又は呼鈴若しくは警報ベル等に接続する電路であって、最大使用電圧が 60V 以下のもの（以下この条において「小勢力回路」という。）は、次の各号によること。 （省略） 3 小勢力回路の電線に使用する絶縁電線は、次の各号に適合するものであること。 （省略） 二 絶縁体は、ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 （省略） 4 小勢力回路の電線に使用する通信用ケーブルは、次の各号に適合するものであること。 （省略） 二 絶縁体は、外装が金属テープ又は被覆状の金属体であって絶縁体を密封するものを除き、ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合すること。 三 外装は、次に適合するものであること。 イ 材料は、金属又はビニル混合物、ポリエチレン混合物若しくはクロロプレンゴム混合物であって、電気用品の技	【小勢力回路の施設】 （省令第 56 条第 1 項、第 57 条第 1 項、第 59 条第 1 項、第 62 条） 第 181 条 電磁開閉器の操作回路又は呼鈴若しくは警報ベル等に接続する電路であって、最大使用電圧が 60V 以下のもの（以下この条において「小勢力回路」という。）は、次の各号によること。 （省略） 3 小勢力回路の電線に使用する絶縁電線は、次の各号に適合するものであること。 （省略） 二 絶縁体は、ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はゴム混合物であって、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄に規定する要件に適合すること。 （省略） 4 小勢力回路の電線に使用する通信用ケーブルは、次の各号に適合するものであること。 （省略） 二 絶縁体は、外装が金属テープ又は被覆状の金属体であって絶縁体を密封するものを除き、ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はゴム混合物であって、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄に規定する要件に適合すること。 三 外装は、次に適合するものであること。 イ 材料は、金属又はビニル混合物、ポリエチレン混合物若しくはクロロプレンゴム混合物であって、民間規格評価	・民間規格のリスト化にあたり、第 181 条第 3 項第ニ号、第 4 項第二号、第三号を改正。 ・関連付ける JIS は（4）のとおり JESC ホームページのリストに掲載する。

現行	改正案	備考
術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合すること。 （省略）	機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄に規定する要件に適合すること。 （省略）	

現行	改正案	備考
【滑走路灯等の配線の施設】 （省令第 56 条第 1 項、第 57 条第 1 項） 第 188 条 飛行場の構内であって、飛行場関係者以外の者が立ち入ることができない場所において、滑走路灯、誘導灯その他の標識灯に接続する地中の低圧又は高圧の配線は、第 123 条から第 125 条までの規定に準じるとともに、次の各号のいずれかによること。 （省略） 2 飛行場標識灯用高圧ケーブルは、次の各号に適合するものであること。 二 絶縁体は、次に適合するものであること。 イ 材料は、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合すること。 （省略） 三 外装は、次に適合するものであること。 イ 材料は、クロロプレンゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合すること。 （省略）	【滑走路灯等の配線の施設】 （省令第 56 条第 1 項、第 57 条第 1 項） 第 188 条 飛行場の構内であって、飛行場関係者以外の者が立ち入ることができない場所において、滑走路灯、誘導灯その他の標識灯に接続する地中の低圧又は高圧の配線は、第 123 条から第 125 条までの規定に準じるとともに、次の各号のいずれかによること。 （省略） 2 飛行場標識灯用高圧ケーブルは、次の各号に適合するものであること。 二 絶縁体は、次に適合するものであること。 イ 材料は、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物であって、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄に規定する要件に適合すること。 （省略） 三 外装は、次に適合するものであること。 イ 材料は、クロロプレンゴム混合物であって、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄に規定する要件に適合すること。 （省略）	・民間規格のリスト化にあたり、第 188 条第 2 項第二号イ、第三号イを改正。 ・関連付ける JIS は（４）のとおり JESC ホームページのリストに掲載する。

現行	改正案	備考
【アーク溶接装置の施設】 （省令第 56 条第 1 項、第 57 条第 1 項、第 59 条第 1 項） 第 190 条 可搬型の溶接電極を使用するアーク溶接装置は、次の各号によること。 （省略） 2 前項第四号イ(ロ)の規定における溶接用ケーブルは、次の各号に適合するものであること。 （省略） 二 絶縁体は、次に適合するものであること。 イ 材料は、導線用のものにあっては天然ゴム混合物又はクロロプレンゴム混合物、ホルダー用のものにあっては天然ゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合すること。 （省略） 三 ホルダー用のものにあっては、外装は、次に適合するものであること。 イ 材料は、天然ゴム混合物、クロロプレンゴム混合物又はクロロスルホン化ポリエチレンゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合すること。 （省略）	【アーク溶接装置の施設】 （省令第 56 条第 1 項、第 57 条第 1 項、第 59 条第 1 項） 第 190 条 可搬型の溶接電極を使用するアーク溶接装置は、次の各号によること。 （省略） 2 前項第四号イ(ロ)の規定における溶接用ケーブルは、次の各号に適合するものであること。 （省略） 二 絶縁体は、次に適合するものであること。 イ 材料は、導線用のものにあっては天然ゴム混合物又はクロロプレンゴム混合物、ホルダー用のものにあっては天然ゴム混合物であって、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄に規定する要件に適合すること。 （省略） 三 ホルダー用のものにあっては、外装は、次に適合するものであること。 イ 材料は、天然ゴム混合物、クロロプレンゴム混合物又はクロロスルホン化ポリエチレンゴム混合物であって、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄に規定する要件に適合すること。 （省略）	・民間規格のリスト化にあたり、第 190 条第 2 項第二号イ、第三号イを改正。 ・関連付ける JIS は（4）のとおり JESC ホームページのリストに掲載する。

現行	改正案	備考
【フロアヒーティング等の電熱装置の施設】 （省令第 56 条第 1 項、第 57 条第 1 項、第 59 条第 1 項、第 63 条第 1 項、第 64 条） 第 195 条 発熱線を道路、横断歩道橋、駐車場又は造営物の造営材に固定して施設する場合は、次の各号によること。 （省略） 三 発熱線に直接接続する電線は、MI ケーブル、クロロプレン外装ケーブル（絶縁体がブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物のものに限る。）又は次に適合する発熱線接続用ケーブルであること。 （省略） ロ 絶縁体は、次に適合するものであること。 （イ） 材料は、耐熱ビニル混合物、架橋ポリエチレン混合物、エチレンプロピレンゴム混合物又はブチルゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合すること。 （省略） ハ 外装は、次に適合するものであること。 （イ） 材料は、耐熱ビニル混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合すること。 （省略） 2 コンクリートの養生期間においてコンクリートの保温のために発熱線を施設する場合は、前項の規定に準じて施設する場合を除き、次の各号によること。	【フロアヒーティング等の電熱装置の施設】 （省令第 56 条第 1 項、第 57 条第 1 項、第 59 条第 1 項、第 63 条第 1 項、第 64 条） 第 195 条 発熱線を道路、横断歩道橋、駐車場又は造営物の造営材に固定して施設する場合は、次の各号によること。 （省略） 三 発熱線に直接接続する電線は、MI ケーブル、クロロプレン外装ケーブル（絶縁体がブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物のものに限る。）又は次に適合する発熱線接続用ケーブルであること。 （省略） ロ 絶縁体は、次に適合するものであること。 （イ） 材料は、耐熱ビニル混合物、架橋ポリエチレン混合物、エチレンプロピレンゴム混合物又はブチルゴム混合物であって、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄に規定する要件に適合すること。 （省略） ハ 外装は、次に適合するものであること。 （イ） 材料は、耐熱ビニル混合物であって、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄に規定する要件に適合すること。 （省略） 2 コンクリートの養生期間においてコンクリートの保温のために発熱線を施設する場合は、前項の規定に準じて施設する場合を除き、次の各号によること。	・民間規格のリスト化にあたり、第 195 条第 1 項第三号ロ（イ）並びにハ(イ)、第 2 項第二号、第 4 項第四号ロ(イ) 並びにハ(イ)を改正。 ・関連付ける JIS は（4）のとおり JESC ホームページのリストに掲載する。

現行	改正案	備考
（省略） 二　発熱線は、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一の第２項に適合するものであること。 （省略） 4　道路、横断歩道橋又は屋外駐車場に表皮電流加熱装置（小口径管の内部に発熱線を施設したものをいう。）を施設する場合は、次の各号によること。 （省略） 四　発熱線は、次に適合するものであって、その温度が120℃を超えないように施設すること。 （省略） ロ　絶縁体は、次に適合するものであること。 （イ）　材料は、耐熱ビニル混合物、架橋ポリエチレン混合物、エチレンプロピレンゴム混合物、けい素ゴム混合物又はふっ素樹脂混合物であって電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 （省略） ハ　外装は、次に適合するものであること。 （イ）　材料は、絶縁体に耐熱ビニル混合物、架橋ポリエチレン混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物を使用する場合は耐熱ビニル混合物、架橋ポリエチレン混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するもの、絶縁体にけい素ゴム混合物又はふっ素樹脂混合物を使用する場合は	（省略） 二　発熱線は、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄に規定する要件に適合すること。 （省略） 4　道路、横断歩道橋又は屋外駐車場に表皮電流加熱装置（小口径管の内部に発熱線を施設したものをいう。）を施設する場合は、次の各号によること。 （省略） 四　発熱線は、次に適合するものであって、その温度が120℃を超えないように施設すること。 （省略） ロ　絶縁体は、次に適合するものであること。 （イ）　材料は、耐熱ビニル混合物、架橋ポリエチレン混合物、エチレンプロピレンゴム混合物、けい素ゴム混合物又はふっ素樹脂混合物であって民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄に規定する要件に適合すること。 （省略） ハ　外装は、次に適合するものであること。 （イ）　材料は、絶縁体に耐熱ビニル混合物、架橋ポリエチレン混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物を使用する場合は耐熱ビニル混合物、架橋ポリエチレン混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物であって、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄に規定する要件に適合すること、絶縁体にけい素ゴム	

現行	改正案	備考
耐熱性のあるもので密に編組したもの又はこれと同等以上の耐熱性及び強度を有するものであること。 （省略）	混合物又はふっ素樹脂混合物を使用する場合は耐熱性のあるもので密に編組したもの又はこれと同等以上の耐熱性及び強度を有するものであること。 （省略）	

現行	改正案	備考
【パイプライン等の電熱装置の施設】 （省令第 56 条第 1 項、第 57 条第 1 項、第 59 条第 1 項、第 63 条第 1 項、第 64 条、第 76 条） 第 197 条 パイプライン等（導管及びその他の工作物により液体の輸送を行う施設の総体をいう。以下この条において同じ。）に発熱線を施設する場合（第 4 項の規定により施設する場合を除く。）は、次の各号によること。 （省略） 2 パイプライン等に電流を直接通じ、パイプライン等自体を発熱体とする装置（以下この項において「直接加熱装置」という。）を施設する場合は、次の各号によること。 （省略） 三 発熱体となるパイプライン等は、次に適合するものであること。 （省略） ロ 絶縁体（ハに規定するものを除く。）は、次に適合するものであること。 （イ）材料は、次のいずれかであること。 （省略） （４） 電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するポリエチレン混合物 （省略）	【パイプライン等の電熱装置の施設】 （省令第 56 条第 1 項、第 57 条第 1 項、第 59 条第 1 項、第 63 条第 1 項、第 64 条、第 76 条） 第 197 条 パイプライン等（導管及びその他の工作物により液体の輸送を行う施設の総体をいう。以下この条において同じ。）に発熱線を施設する場合（第 4 項の規定により施設する場合を除く。）は、次の各号によること。 （省略） 2 パイプライン等に電流を直接通じ、パイプライン等自体を発熱体とする装置（以下この項において「直接加熱装置」という。）を施設する場合は、次の各号によること。 （省略） 三 発熱体となるパイプライン等は、次に適合するものであること。 （省略） ロ 絶縁体（ハに規定するものを除く。）は、次に適合するものであること。 （イ）材料は、次のいずれかであること。 （省略） （４） 民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「適用」の欄に規定する要件に適合するポリエチレン混合物 （省略）	・民間規格のリスト化にあたり、第 197 条第 2 項第三号ロ（イ）（４）を改正。 ・関連付ける JIS は（４）のとおり JESC ホームページのリストに掲載する。

（３）電気設備の技術基準の解釈に民間規格のリスト化を要請する規格

JIS C 8918（2023）「結晶系太陽電池モジュール」

JIS C 8939（2023）「薄膜太陽電池モジュール」

JIS C 61558-2-6（2024）「変圧器，リアクトル，電源装置及びこれらの組合せの安全性－第2-6部：一般用の安全絶縁変圧器及び安全絶縁変圧器を組み込んだ電源装置の個別要求事項及び試験」

JIS C 3010(2019)「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」

（４）JESC のホームページに掲載するリスト案

電気設備の技術基準の解釈	規格番号	規格名	適用
第 5 条第 2 項第二号イ	JIS C 3010(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する要求事項	「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書 CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合すること
第 5 条第 2 項第三号	JIS C 3010(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する要求事項	「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書 CQ」に規定する試験を行ったとき、これに適合すること
第 5 条第 4 項第二号イ	JIS C 3010(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する要求事項	「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書 CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合すること
第 6 条第 2 項第ニ号ロ（イ）	JIS C 3010(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する要求事項	「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書 CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合すること
第 8 条第 1 項第四号イ	JIS C 3010(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する要求事項	「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書 CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合すること

電気設備の技術基準の解釈	規格番号	規格名	適用
第8条第1項第五号ハ	JIS C 3010(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する要求事項	「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」に規定する「附属書AF」に適合すること
第8条第2項第二号イ	JIS C 3010(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する要求事項	「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合すること
第8条第2項第四号イ	JIS C 3010(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する要求事項	「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合すること
第8条第2項第六号ハ	JIS C 3010(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する要求事項	「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」に規定する「附属書AF」に適合すること
第9条第2項第二号イ	JIS C 3010(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する要求事項	「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合すること
第9条 第2項第三号イ	JIS C 3010(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する要求事項	「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合すること
第10条第3項第ニ号イ	JIS C 3010(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する要求事項	「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合すること
第10条第3項第四号イ	JIS C 3010(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する要求事項	「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合する

電気設備の技術基準の解釈	規格番号	規格名	適用
			こと
第 10 条第 4 項第四号イ	JIS C 3010(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する要求事項	「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「図 CF.1」に規定するダンベル状の試料
第 10 条第 6 項第ニ号二(ロ)	JIS C 3010(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する要求事項	「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書 CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合すること
第 55 条第 3 項第一号	JIS C 3010(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する要求事項	「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「図 CF.1」に規定するダンベル状の試料
第 65 条第 3 項第二号イ	JIS C 3010(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する要求事項	「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書 CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合すること
第 65 条第 3 項第三号イ	JIS C 3010(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する要求事項	「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書 CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合すること
第 120 条第 3 項第二号イ（イ）(2)	JIS C 3010(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する要求事項	「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書 CM」に規定する試験を行ったとき、これに適合すること
第 125 条第 5 項第二号ロ	JIS C 3010(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する要求事項	「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書 CM」に規定する試験を行ったとき、これに適合すること
第 127 条第 3 項第二号イ	JIS C 3010(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する要求事項	「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書 CF」に規定す

電気設備の技術基準の解釈	規格番号	規格名	適用
			る試験を行ったとき、これに適合すること
第136条第4項第一号ロ	JIS C 3010(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する要求事項	「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CM」に規定する試験を行ったとき、これに適合すること
第137条第5項第二号	JIS C 3010(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する要求事項	「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合すること
第137条第5項第三号イ	JIS C 3010(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する要求事項	「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合すること
第181条第3項第二号	JIS C 3010(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する要求事項	「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合すること
第181条第4項第二号	JIS C 3010(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する要求事項	「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合すること
第181条第4項第三号イ	JIS C 3010(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する要求事項	「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合すること
第188条第2項第二号イ	JIS C 3010(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する要求事項	「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合する

電気設備の技術基準の解釈	規格番号	規格名	適用
			こと
第 188 条第 2 項第三号イ	JIS C 3010(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する要求事項	「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書 CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合すること
第 190 条第 2 項第二号イ	JIS C 3010(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する要求事項	「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書 CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合すること
第 190 条第 2 項第三号イ	JIS C 3010(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する要求事項	「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書 CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合すること
第 195 条第 1 項第三号ロ（イ）	JIS C 3010(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する要求事項	「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書 CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合すること
第 195 条第 1 項第三号ハ（イ）	JIS C 3010(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する要求事項	「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書 CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合すること
第 195 条第 2 項第二号	JIS C 3010(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する要求事項	「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」に規定する「附属書 AH」に適合すること
第 195 条第 4 項第四号ロ（イ）	JIS C 3010(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する要求事項	「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書 CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合すること
第 195 条第 4 項第四号ハ	JIS C 3010(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する	「電線及び電気温床線の安全に関す

電気設備の技術基準の解釈	規格番号	規格名	適用
（イ）		要求事項	る要求事項」の「附属書 CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合すること
第 197 条第 2 項第三号ロ（イ）(4)	JIS C 3010(2019)	電線及び電気温床線の安全に関する要求事項	「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書 CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合すること

添付資料５

電気設備の技術基準の解釈に引用されている規格に関する調査検討票

1. 引用規格	電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈(20130605 商局第 3 号) 別表第一 ○附表第十四（引張強さおよび伸びの試験）
2. 新規格	JIS C 3010:2019「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」 ○附属書 CF（規定）引張強度及び伸び
3. 規格引用電技解釈条文	第 5 条【絶縁電線】 第 2 項第二号イ、第 4 項第二号イ 第 6 条【多心型電線】 第 2 項第ニ号ロ（イ） 第 8 条【キャブタイヤケーブル】 第 1 項第四号イ、第 2 項第二号イ・第四号イ 第 9 条【低圧ケーブル】 第 2 項第二号イ・第三号イ 第 10 条【高圧ケーブル】 第 3 項第ニ号イ・第四号イ、第 6 項第ニ号二（ロ） 第 65 条【低高圧架空電線路に使用する電線】 第 3 項第二号イ・第三号イ 第 127 条【水上電線路及び水底電線路の施設】 第 3 項第二号イ 第 137 条【添架通信線及びこれに直接接続する通信線の施設】 第 5 項第二号・第三号イ 第 181 条【小勢力回路の施設】 第 3 項第二号、第 4 項第二号・第三号イ 第 188 条【滑走路灯等の配線の施設】 第 2 項第二号イ・第三号イ 第 190 条【アーク溶接装置の施設】 第 2 項第二号イ・第三号イ 第 195 条【フロアヒーティング等の電熱装置の施設】 第 1 項第三号ロ（イ）・ハ（イ）、第 4 項第四号ロ（イ）・ハ（イ） 第 197 条【パイプライン等の電熱装置の施設】 第 2 項第三号ロ（イ）(4)
4. 解釈における記述	【絶縁電線】 （省令第 5 条第 2 項、第 6 条、第 21 条、第 57 条第 1 項） 第 5 条 （略） 2 第 1 項各号に規定する性能を満足する、600V ビニル絶縁電線、600V ポリエチレン絶縁電線、600V ふっ素樹脂絶縁電線、600V ゴム絶縁電線、屋外用ビニル絶縁電線、高圧絶縁電線又は特別高圧絶縁電線の規格は、第 3 条及び次の各号のとおりとする。 （略） 二 絶縁体は、次に適合するものであること。 イ 材料は、5-2 表の左欄に掲げる絶縁電線の種類に応じ、それぞれ同表の右欄に掲げるものであって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈(20130605 商局第 3 号)別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 （略） 4 第 3 項に規定する性能を満足する引下げ用高圧絶縁電線の規格は、第 3 条及び次の各号のとおりとする。 （略） 二 絶縁体は、次に適合するものであること。 イ 材料は、ポリエチレン混合物、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 （略） 【多心型電線】 （省令第 6 条、第 21 条、第 57 条第 1 項、第 2 項）

	第 6 条 （略） 2 第 1 項各号に規定する性能を満足する、多心型電線の規格は、第 3 条及び次の各号のとおりとする。 （略） 二 絶縁物で被覆した導体は、次に適合するものであること。 （略） ロ 絶縁体は、次に適合するものであること。 (イ) 材料は、ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 （略） 【キャブタイヤケーブル】 （省令第 5 条第 2 項、第 6 条、第 21 条、第 57 条第 1 項） 第 8 条 キャブタイヤケーブルは、電気用品安全法の適用を受けるもの又は次の各号に適合する性能を有するものを使用すること。 （略） 四 外装は、次に適合するものであること。 イ 8-2 表の左欄に掲げるキャブタイヤケーブルの種類に応じ、それぞれ同表の中欄に掲げる材料であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものを同表の右欄に規定する値以上の厚さに設けたもの又はこれと同等以上の機械的強度を有するものであること。 （略） 2 第 1 項各号に規定する性能を満足するキャブタイヤケーブルの規格は、第 3 条及び次の各号のとおりとする。 （略） 二 絶縁体は、次に適合するものであること。 イ 材料は、8-5 表に規定するものであって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 （略） 四 外装は、次に適合するものであること。 イ 材料は、8-7 表に規定するものであって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 （略） 【低圧ケーブル】 （省令第 6 条、第 21 条、第 57 条第 1 項） 第 9 条 （略） 2 第 1 項各号に規定する性能を満足する鉛被ケーブル、アルミ被ケーブル、クロロプレン外装ケーブル、ビニル外装ケーブル又はポリエチレン外装ケーブルの規格は、第 3 条及び次の各号のとおりとする。 （略） 二 絶縁体は、次に適合するものであること。 イ 材料は、ビニル混合物、ポリエチレン混合物、天然ゴム混合物、ブチルゴム混合物、エチレンプロピレンゴム混合物又はふっ素樹脂混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 （略） 三 外装は、次に適合するものであること。 イ 材料は、9-3 表の左欄に掲げるケーブルの種類に応じ、それぞれ同表の右欄に掲げるものであって、ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はクロロプレンゴム混合物にあっては、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。

	（略） 【高圧ケーブル】 （省令第 5 条第 2 項、第 6 条、第 21 条、第 57 条第 1 項） 第 10 条 （略） 3 第 1 項各号に規定する性能を満足する、鉛被ケーブル及びアルミ被ケーブルのうち前項に規定する以外のもの、並びにビニル外装ケーブル、ポリエチレン外装ケーブル及びクロロプレン外装ケーブルの規格は、第 3 条及び次の各号のとおりとする。 （略） 二 絶縁体は、次に適合するものであること。 イ 材料は、ポリエチレン混合物、天然ゴム混合物（使用電圧が 3,500V 以下の場合に限る。）、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 （略） 四 外装は、次に適合するものであること。 イ 材料は、10-4 表に規定するケーブルの種類に応じたものであって、ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はクロロプレンゴム混合物にあっては、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 （略） 6 第 5 項に規定する性能を満足する、電力保安通信線複合鉛被ケーブル、電力保安通信線複合アルミ被ケーブル、電力保安通信線複合クロロプレン外装ケーブル、電力保安通信線複合ビニル外装ケーブル及び電力保安通信線複合ポリエチレン外装ケーブルの規格は、第 3 条及び次の各号のとおりとする。 （略） 二 内蔵型のものにあっては、次に適合すること。 （略） ニ 外装は、次に適合するものであること。 (イ) 遮へいを施した高圧電線の線心と、第 137 条第 5 項第一号から第三号までの規定に適合する添架通信用第 2 種ケーブルとをまとめたものの上に施したものであること。 (ロ) 材料は、10-6 表に規定するものであって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 （略） 【低高圧架空電線路に使用する電線】 （省令第 21 条第 1 項） 第 65 条 （略） 3 前項に規定する性能を満足する半導電性外装ちょう架用高圧ケーブルの規格は、次の各号のとおりとする。（関連省令第 5 条第 2 項、第 6 条） （略） 二 絶縁体は、次に適合するものであること。 イ 材料は、ポリエチレン混合物、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 （略） 三 外装は、次に適合するものであること。 イ 材料は、ビニル混合物又はポリエチレン混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 （略）

	【水上電線路及び水底電線路の施設】 （省令第 6 条、第 7 条、第 20 条） 第 127 条 （略） 3 第 2 項第二号イに規定する性能を満足する水底ケーブルの規格は、次の各号によること。 （略） 二 絶縁体は、次に適合するものであること。 イ 材料は、ポリエチレン混合物、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 （略） 【添架通信線及びこれに直接接続する通信線の施設】 （省令第 4 条、第 28 条） 第 137 条 （略） 5 添架通信用第 1 種ケーブル及び添架通信用第 2 種ケーブルは、次の各号に適合するものであること。 （略） 二 絶縁体は、ビニル混合物又はポリエチレン混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 三 外装は、次に適合するものであること。 イ 材料は、ビニル混合物又はポリエチレン混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 （略） 【小勢力回路の施設】 （省令第 56 条第 1 項、第 57 条第 1 項、第 59 条第 1 項、第 62 条） 第 181 条 （略） 3 小勢力回路の電線に使用する絶縁電線は、次の各号に適合するものであること。 （略） 二 絶縁体は、ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 （略） 4 小勢力回路の電線に使用する通信用ケーブルは、次の各号に適合するものであること。 （略） 二 絶縁体は、外装が金属テープ又は被覆状の金属体であって絶縁体を密封するものを除き、ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合すること。 三 外装は、次に適合するものであること。 イ 材料は、金属又はビニル混合物、ポリエチレン混合物若しくはクロロプレンゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合すること。 （略） 【滑走路灯等の配線の施設】 （省令第 56 条第 1 項、第 57 条第 1 項） 第 188 条 （略） 2 飛行場標識灯用高圧ケーブルは、次の各号に適合するものであること。

	（略） 二　絶縁体は、次に適合するものであること。 イ　材料は、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合すること。 （略） 三　外装は、次に適合するものであること。 イ　材料は、クロロプレンゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合すること。 （略） 【アーク溶接装置の施設】 （省令第 56 条第 1 項、第 57 条第 1 項、第 59 条第 1 項） 第 190 条 （略） 2　前項第四号イ(ロ)の規定における溶接用ケーブルは、次の各号に適合するものであること。 （略） 二　絶縁体は、次に適合するものであること。 イ　材料は、導線用のものにあっては天然ゴム混合物又はクロロプレンゴム混合物、ホルダー用のものにあっては天然ゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合すること。 （略） 三　ホルダー用のものにあっては、外装は、次に適合するものであること。 イ　材料は、天然ゴム混合物、クロロプレンゴム混合物又はクロロスルホン化ポリエチレンゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合すること。 （略） 【フロアヒーティング等の電熱装置の施設】 （省令第 56 条第 1 項、第 57 条第 1 項、第 59 条第 1 項、第 63 条第 1 項、第 64 条） 第 195 条　発熱線を道路、横断歩道橋、駐車場又は造営物の造営材に固定して施設する場合は、次の各号によること。 （略） 三　発熱線に直接接続する電線は、MI ケーブル、クロロプレン外装ケーブル（絶縁体がブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物のものに限る。）又は次に適合する発熱線接続用ケーブルであること。 （略） ロ　絶縁体は、次に適合するものであること。 (イ) 材料は、耐熱ビニル混合物、架橋ポリエチレン混合物、エチレンプロピレンゴム混合物又はブチルゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合すること。 （略） ハ　外装は、次に適合するものであること。 (イ) 材料は、耐熱ビニル混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合すること。 （略） 4　道路、横断歩道橋又は屋外駐車場に表皮電流加熱装置（小口径管の内部に発熱線を施設したものをいう。）を施設する場合は、次の各号によること。 （略） 四　発熱線は、次に適合するものであって、その温度が 120℃を超えないように施設すること。 （略）

	ロ　絶縁体は、次に適合するものであること。 (イ) 材料は、耐熱ビニル混合物、架橋ポリエチレン混合物、エチレンプロピレンゴム混合物、けい素ゴム混合物又はふっ素樹脂混合物であって電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 （略） ハ　外装は、次に適合するものであること。 (イ) 材料は、絶縁体に耐熱ビニル混合物、架橋ポリエチレン混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物を使用する場合は耐熱ビニル混合物、架橋ポリエチレン混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するもの、絶縁体にけい素ゴム混合物又はふっ素樹脂混合物を使用する場合は耐熱性のあるもので密に編組したもの又はこれと同等以上の耐熱性及び強度を有するものであること。 （略） 【パイプライン等の電熱装置の施設】 （省令第 56 条第 1 項、第 57 条第 1 項、第 59 条第 1 項、第 63 条第 1 項、第 64 条、第 76 条） 第 197 条 （略） 2 パイプライン等に電流を直接通じ、パイプライン等自体を発熱体とする装置（以下この項において「直接加熱装置」という。）を施設する場合は、次の各号によること。 （略） 三　発熱体となるパイプライン等は、次に適合するものであること。 （略） ロ　絶縁体（ハに規定するものを除く。）は、次に適合するものであること。 (イ) 材料は、次のいずれかであること。 （1） 民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電気用二軸配向ポリエチレンテレフタレートフィルム」に規定する電気用二軸配向ポリエチレンテレフタレートフィルム （2） 日本産業規格 JIS C 2338（2012）「電気絶縁用ポリエステル粘着テープ」に規定する電気絶縁用ポリエステルフィルム粘着テープ （3） 日本産業規格 JIS K 7137-1（2001）「プラスチック－ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）素材－第 1 部：要求及び分類」に規定する FP3E3 と同等以上のもの （4） 電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するポリエチレン混合物 （略）
5. 改正・移行の経緯と概要	電気用品の技術上の基準を定める省令について、従来の仕様規定に代わり，電気用品の安全確保上必要最小限の性能を規定する『性能規定化』を行うべく，技術基準省令を全面改正した（平成 25 年経済産業省令第 34 号，2013 年 7 月 1 日公布，2014 年 1 月 1 日施行） 上記に伴い、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈に係る性能規定化については、別表第一から第十一の規定事項を JIS 化することとなっており、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈についての一部を改正する通達（20240514 保局第 1 号令和 6 年 5 月 31 日）において、別表第一、第四、第七が、別表第十二に掲げる関係規格を適用する内容に改正された。(上記の中で電技解釈が引用するのは別表第一のみ)
6. 引用規格と新規格の規格内容の比較	・　別表第一には無かった用語の定義を新規に規定 ・　別表第一から全体構成を修正（附属書 AA～AH：個々の品種に係る規定、附属書 BA～BJ：個々の導体に係る規定、附属書 CA～CR：各試験方法及び基準）

	・ ネオン電線の外装厚さについて、別表第一では、定格 15,000V のものは 1mm（絶縁体がポリエチレン混合物である場合は 0.8mm）を規定していたが、絶縁体がポリエチレン混合物以外で定格 15,000V のものが存在しないため、規定事項を削除（附属書 AC.1.3b 関連） ・ ケーブルの導体・絶縁体・外装について、別表第一では、導体に係る規定事項に絶縁体及び外装に係る規定を含んだが、JIS 側では個別に整理して規定（附属書 AD1.1、AD1.2, AD1.3 関連） ・ コンクリート直埋用ケーブルの衝撃試験について､別表第一では、個別に規定されていたが、JIS 側ではキャブタイヤケーブル類の同試験に移動（附属書 AD.1.6d、CO.2 関連）
7. 新規格の分類	D：引用されている規格が改正されており，新 JIS 等の規定内容（品質・性能）が同等以上のもの。
8. 検討結果	電技解釈が引用している現行の電気用品の解釈と、移行先である新 JIS に関する技術的規定事項について比較検討した結果､用語の定義の追加や全体構成の変更の他、語句の修正や個別の改正点があるものの、電技解釈が引用する規定内容（品質・性能）は同等以上であるため、移行先の JIS 規格を電技解釈へ引用することに技術的問題は無いとした。
9. 電技解釈文の見直し要否	「要」 分類は D であり、「電技解釈における JIS 規格等引用の区分の考え方」に基づき、JIS 規格を引用することが可能と考えられるため、引用先を新 JIS に修正する。 なお、4. 解釈における記述にて下線で示す箇所は、全箇所で同じ記載であることから、一律に、下記内容に修正する。 『日本産業規格 JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書 CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合する』

電気設備の技術基準の解釈に引用されている規格に関する調査検討票

1. 引用規格	電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈(20130605 商局第 3 号) 別表第一 ○附表第二十五（引裂試験）
2. 新規格	JIS C 3010:2019「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」 ○附属書 CQ（規定）引裂き
3. 規格引用電技解釈条文	第 5 条【絶縁電線】第 2 項第三号
4. 解釈における記述	【絶縁電線】 （省令第 5 条第 2 項、第 6 条、第 21 条、第 57 条第 1 項） 第 5 条 （略） 2 第 1 項各号に規定する性能を満足する、600V ビニル絶縁電線、600V ポリエチレン絶縁電線、600V ふっ素樹脂絶縁電線、600V ゴム絶縁電線、屋外用ビニル絶縁電線、高圧絶縁電線又は特別高圧絶縁電線の規格は、第 3 条及び次の各号のとおりとする。 （略） 三 絶縁体に天然ゴム混合物、スチレンブタジエンゴム混合物又はけい素ゴム混合物（電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第二十五に規定する試験を行ったとき、これに適合するものを除く。）を使用するものにあっては、絶縁体の上により糸で密に約 0.7mm の厚さの外部編組を施す又はこれと同等以上の強度を有する被覆を施してあること。 （略）
5. 改正・移行の経緯と概要	電気用品の技術上の基準を定める省令について、従来の仕様規定に代わり，電気用品の安全確保上必要最小限の性能を規定する『性能規定化』を行うべく，技術基準省令を全面改正した（平成 25 年経済産業省令第 34 号，2013 年 7 月 1 日公布，2014 年 1 月 1 日施行） 上記に伴い、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈に係る性能規定化については、別表第一から第十一の規定事項を JIS 化することとなっており、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈についての一部を改正する通達（20240514 保局第 1 号令和 6 年 5 月 31 日）において、別表第一、第四、第七が、別表第十二に掲げる関係規格を適用する内容に改正された。（上記の中で電技解釈が引用するのは別表第一のみ）
6. 引用規格と新規格の規格内容の比較	・ 別表第一には無かった用語の定義を新規に規定 ・ 別表第一から全体構成を修正（附属書 AA～AH：個々の品種に係る規定、附属書 BA～BJ：個々の導体に係る規定、附属書 CA～CR：各試験方法及び基準） ・ ネオン電線の外装厚さについて、別表第一では、定格 15,000V のものは 1mm（絶縁体がポリエチレン混合物である場合は 0.8mm）を規定していたが、絶縁体がポリエチレン混合物以外で定格 15,000V のものが存在しないため、規定事項を削除（附属書 AC.1.3b 関連） ・ ケーブルの導体・絶縁体・外装について、別表第一では、導体に係る規定事項に絶縁体及び外装に係る規定を含んだが、JIS 側では個別に整理して規定（附属書 AD1.1、AD1.2，AD1.3 関連） ・ コンクリート直埋用ケーブルの衝撃試験について、別表第一では、個別に規定されていたが、JIS 側ではキャブタイヤケーブル類の同試験に移動（附属書 AD.1.6d、CO.2 関連）
7. 新規格の分類	D：引用されている規格が改正されており，新 JIS 等の規定内容（品質・性能）が同等以上のもの。
8. 検討結果	電技解釈が引用している現行の電気用品の解釈と、移行先である新 JIS に関する技術的規定事項について比較検討した結果、用語の定義の追加や全体構成の変更の他、語句の修正や個別の改正点があるものの、電技解釈が引用する規定内容（品質・性能）は同等以上であるため、移行先の JIS 規格を電技解釈へ引用することに技術的問題は

	無いとした。
9. 電技解釈文の見直し要否	「要」 分類はDであり、「電技解釈における JIS 規格等引用の区分の考え方」に基づき、JIS 規格を引用することが可能と考えられるため、引用先を新 JIS に修正する。 なお、4. 解釈における記述にて下線で示す箇所は、下記内容に修正する。 『日本産業規格 JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書 CQ」に規定する試験を行ったとき、これに適合する』

電気設備の技術基準の解釈に引用されている規格に関する調査検討票

1. 引用規格	電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈(20130605 商局第 3 号) 別表第一 ○１ 電線 (7) キャブタイヤケーブル
2. 新規格	JIS C 3010:2019「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」 ○附属書 AF（規定）キャブタイヤケーブル
3. 規格引用電技解釈条文	第 8 条【キャブタイヤケーブル】 第 1 項第五号ハ、第 2 項第六号ハ
4. 解釈における記述	【キャブタイヤケーブル】 （省令第 5 条第 2 項、第 6 条、第 21 条、第 57 条第 1 項） 第 8 条 キャブタイヤケーブルは、電気用品安全法の適用を受けるもの又は次の各号に適合する性能を有するものを使用すること。 （略） 五 完成品は、次に適合するものであること。 イ 8-3 表に規定する試験方法で、8-4 表に規定する交流電圧を加えたとき、これに耐える性能を有すること。 ロ イの試験の後において、導体と大地との間に 100V の直流電圧を 1 分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が、別表第 6 に規定する値以上であること。 ハ 電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一 1(7)への規定に適合すること。 （略） 2 第 1 項各号に規定する性能を満足するキャブタイヤケーブルの規格は、第 3 条及び次の各号のとおりとする。 （略） 六 完成品は、次に適合するものであること。 イ 8-3 表に規定する試験方法で、8-4 表に規定する交流電圧を加えたとき、これに耐える性能を有すること。 ロ イの試験の後において、導体と大地との間に 100V の直流電圧を 1 分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗 が、別表第 7 に規定する値以上であること。 ハ 電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一 1(7)への規定に適合すること。
5. 改正・移行の経緯と概要	電気用品の技術上の基準を定める省令について、従来の仕様規定に代わり，電気用品の安全確保上必要最小限の性能を規定する『性能規定化』を行うべく，技術基準省令を全面改正した（平成 25 年経済産業省令第 34 号，2013 年 7 月 1 日公布，2014 年 1 月 1 日施行） 上記に伴い、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈に係る性能規定化については、別表第一から第十一の規定事項を JIS 化することとなっており、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈についての一部を改正する通達（20240514 保局第 1 号令和 6 年 5 月 31 日）において、別表第一、第四、第七が、別表第十二に掲げる関係規格を適用する内容に改正された。(上記の中で電技解釈が引用するのは別表第一のみ)
6. 引用規格と新規格の規格内容の比較	・ 別表第一には無かった用語の定義を新規に規定 ・ 別表第一から全体構成を修正（附属書 AA～AH：個々の品種に係る規定、附属書 BA～BJ：個々の導体に係る規定、附属書 CA～CR：各試験方法及び基準） ・ ネオン電線の外装厚さについて、別表第一では、定格 15,000V のものは 1mm（絶縁体がポリエチレン混合物である場合は 0.8mm）を規定していたが、絶縁体がポリエチレン混合物以外で定格 15,000V のものが存在しないため、規定事項を削除（附属書 AC.1.3b 関連） ・ ケーブルの導体・絶縁体・外装について、別表第一では、導体に係る規定事項に絶縁体及び外装に係る規定を含んだが、JIS 側では個別に整理して規定（附属書 AD1.1、AD1.2，AD1.3 関連） ・ コンクリート直埋用ケーブルの衝撃試験について、別表第一では、個別に規定されていたが、JIS 側ではキャブタイヤケーブル類の

	同試験に移動（附属書 AD.1.6d、CO.2 関連）
7. 新規格の分類	D：引用されている規格が改正されており，新 JIS 等の規定内容（品質・性能）が同等以上のもの。
8. 検討結果	電技解釈が引用している現行の電気用品の解釈と、移行先である新 JIS に関する技術的規定事項について比較検討した結果、用語の定義の追加や全体構成の変更の他、語句の修正や個別の改正点があるものの、電技解釈が引用する規定内容（品質・性能）は同等以上であるため、移行先の JIS 規格を電技解釈へ引用することに技術的問題は無いとした。
9. 電技解釈文の見直し要否	「要」 分類は D であり、「電技解釈における JIS 規格等引用の区分の考え方」に基づき、JIS 規格を引用することが可能と考えられるため、引用先を新 JIS に修正する。 なお、4. 解釈における記述にて下線で示す箇所は、全箇所で同じ記載であることから、一律に、下記内容に修正する。 『日本産業規格 JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書 AF」への規定に適合する』

電気設備の技術基準の解釈に引用されている規格に関する調査検討票

1. 引用規格	電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈(20130605 商局第 3 号) 別表第一 ○附表第十四（引張強さおよび伸びの試験）1（1）
2. 新規格	JIS C 3010:2019「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」 ○附属書 CF（規定）引張強度及び伸び CF.1
3. 規格引用電技解釈条文	第 10 条【高圧ケーブル】 第 4 項第四号イ　※図 1 を引用 第 55 条【架空電線路の防護具】 第 3 項第一号
4. 解釈における記述	【高圧ケーブル】 （省令第 5 条第 2 項、第 6 条、第 21 条、第 57 条第 1 項） 第 10 条 （略） 4 第 1 項各号に規定する性能を満足する CD ケーブルの規格は、第 3 条及び次の各号のとおりとする。 （略） 四 ダクトは、次に適合するものであること。 イ 材料は、ポリエチレン混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四 1（1）の図 1 に規定する、ダンベル状の試料を室温において毎分 200mm の速さで引張試験を行ったときの引張強さが、14.7N/mm2 以上のものであること。 ロ 厚さは、別表第 8 に規定する値を標準値とし、その平均値が標準値の 90%以上、その最小値が標準値の 85%以上であること。 （略） 【架空電線路の防護具】 （省令第 29 条） 第 55 条 （略） 3 使用電圧が 35,000V 以下の特別高圧電線路に使用する、特別高圧防護具は、次の各号に適合するものであること。 一 材料は、ポリエチレン混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四 1（1）の図に規定するダンベル状の試料が次に適合するものであること。 イ 室温において引張強さ及び伸びの試験を行ったとき、引張強さが 9.8N/mm2 以上、伸びが 350%以上であること。 ロ 90±2℃に 96 時間加熱した後 60 時間以内において、室温に 12 時間放置した後にイの試験を行ったとき、引張強さが前号の試験の際に得た値の 80%以上、伸びがイの試験の際に得た値の 60%以上であること。 （略）
5. 改正・移行の経緯と概要	電気用品の技術上の基準を定める省令について、従来の仕様規定に代わり，電気用品の安全確保上必要最小限の性能を規定する『性能規定化』を行うべく，技術基準省令を全面改正した（平成 25 年経済産業省令第 34 号，2013 年 7 月 1 日公布，2014 年 1 月 1 日施行） 上記に伴い、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈に係る性能規定化については、別表第一から第十一の規定事項を JIS 化することとなっており、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈についての一部を改正する通達（20240514 保局第 1 号令和 6 年 5 月 31 日）において、別表第一、第四、第七が、別表第十二に掲げる関係規格を適用する内容に改正された。（上記の中で電技解釈が引用するのは別表第一のみ）
6. 引用規格と新規格の規格内容の比較	・ 別表第一には無かった用語の定義を新規に規定 ・ 別表第一から全体構成を修正（附属書 AA～AH：個々の品種に係る規定、附属書 BA～BJ：個々の導体に係る規定、附属書 CA～CR：各試験方法及び基準） ・ ネオン電線の外装厚さについて、別表第一では、定格 15,000V のものは 1mm（絶縁体がポリエチレン混合物である場合は 0.8mm）

	を規定していたが、絶縁体がポリエチレン混合物以外で定格15,000V のものが存在しないため、規定事項を削除（附属書 AC.1.3b 関連） ・ ケーブルの導体・絶縁体・外装について、別表第一では、導体に係る規定事項に絶縁体及び外装に係る規定を含んだが、JIS 側では個別に整理して規定（附属書 AD1.1、AD1.2, AD1.3 関連） ・ コンクリート直埋用ケーブルの衝撃試験について､別表第一では、個別に規定されていたが、JIS 側ではキャブタイヤケーブル類の同試験に移動（附属書 AD.1.6d、CO.2 関連）
7. 新規格の分類	D：引用されている規格が改正されており，新 JIS 等の規定内容（品質・性能）が同等以上のもの。
8. 検討結果	電技解釈が引用している現行の電気用品の解釈と、移行先である新 JIS に関する技術的規定事項について比較検討した結果、用語の定義の追加や全体構成の変更の他、語句の修正や個別の改正点があるものの、電技解釈が引用する規定内容（品質・性能）は同等以上であるため、移行先の JIS 規格を電技解釈へ引用することに技術的問題は無いとした。
9. 電技解釈文の見直し要否	「要」 分類は D であり、「電技解釈における JIS 規格等引用の区分の考え方」に基づき、JIS 規格を引用することが可能と考えられるため、引用先を新 JIS に修正する。 第 10 条と第 55 条では、条文の記載が「図１」と「図」で異なっているが、附表第十四 1(1) の図は、図１ダンベル状と、図２管状の２つであり、「図」を引用する第 55 条も、その後の記載でダンベル状の試料を指定していることから、両条文の引用先は同じとなる。 よって、4. 解釈における記述にて下線で示す箇所は、全箇所で同じ記載となるため、一律に、下記内容に修正する。 『日本産業規格 JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書 CF」の「図 CF.1」に規定する、ダンベル状の試料』

電気設備の技術基準の解釈に引用されている規格に関する調査検討票

1. 引用規格	電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈(20130605 商局第 3 号) 別表第一 ○附表第二十一（耐燃性試験）
2. 新規格	JIS C 3010:2019「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」 ○附属書 CM（規定）耐燃性
3. 規格引用電技解釈条文	第 120 条【地中電線路の施設】 第 3 項第二号イ（イ）(2) 第 125 条【地中電線と他の地中電線等との接近又は交差】 第 5 項第二号ロ 第 136 条【電力保安通信線の施設】 第 4 項第一号ロ
4. 解釈における記述	【地中電線路の施設】 （省令第 21 条第 2 項、第 47 条） 第 120 条 （略） 3 地中電線路を暗きょ式により施設する場合は、次の各号によること。 （略） 二 次のいずれかにより、防火措置を施すこと。 イ 次のいずれかにより、地中電線に耐燃措置を施すこと。 (イ) 地中電線が、次のいずれかに適合する被覆を有するものであること。 （1） 建築基準法（昭和 25 年法律第 201 号）第 2 条第九号に規定される不燃材料で造られたもの又はこれと同等以上の性能を有するものであること。 （2） 電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第二十一に規定する耐燃性試験に適合すること又はこれと同等以上の性能を有すること。 （略） 【地中電線と他の地中電線等との接近又は交差】 （省令第 30 条） 第 125 条 （略） 5 第 1 項から前項までの規定における「不燃性」及び「自消性のある難燃性」は、それぞれ次の各号によること。 （略） 二 「自消性のある難燃性の被覆」は、次によること。 （略） ロ 光ファイバケーブルにおける「自消性のある難燃性の被覆」は、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第二十一に規定する耐燃性試験に適合するものであること。 （略） 【電力保安通信線の施設】 （省令第 28 条、第 50 条第 2 項） 第 136 条 （略） 4 電力保安通信線を暗きょ内に施設する場合は、次の各号のいずれかによること。 一 次のいずれかに適合する被覆を有する通信線を使用すること。 （略） ロ 電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第二十一に規定する耐燃性試験に適合すること又はこれと同等以上の性能を有すること。 （略）

5. 改正・移行の経緯と概要	電気用品の技術上の基準を定める省令について、従来の仕様規定に代わり，電気用品の安全確保上必要最小限の性能を規定する『性能規定化』を行うべく，技術基準省令を全面改正した（平成 25 年経済産業省令第 34 号，2013 年 7 月 1 日公布，2014 年 1 月 1 日施行） 上記に伴い、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈に係る性能規定化については、別表第一から第十一の規定事項を JIS 化することとなっており、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈についての一部を改正する通達（20240514 保局第 1 号令和 6 年 5 月 31 日）において、別表第一、第四、第七が、別表第十二に掲げる関係規格を適用する内容に改正された。（上記の中で電技解釈が引用するのは別表第一のみ）
6. 引用規格と新規格の規格内容の比較	・ 別表第一には無かった用語の定義を新規に規定 ・ 別表第一から全体構成を修正（附属書 AA～AH：個々の品種に係る規定、附属書 BA～BJ：個々の導体に係る規定、附属書 CA～CR：各試験方法及び基準） ・ ネオン電線の外装厚さについて、別表第一では、定格 15,000V のものは 1mm（絶縁体がポリエチレン混合物である場合は 0.8mm）を規定していたが、絶縁体がポリエチレン混合物以外で定格 15,000V のものが存在しないため、規定事項を削除（附属書 AC.1.3b 関連） ・ ケーブルの導体・絶縁体・外装について、別表第一では、導体に係る規定事項に絶縁体及び外装に係る規定を含んだが、JIS 側では個別に整理して規定（附属書 AD1.1、AD1.2，AD1.3 関連） ・ コンクリート直埋用ケーブルの衝撃試験について､別表第一では、個別に規定されていたが、JIS 側ではキャブタイヤケーブル類の同試験に移動（附属書 AD.1.6d、CO.2 関連）
7. 新規格の分類	D：引用されている規格が改正されており，新 JIS 等の規定内容（品質・性能）が同等以上のもの。
8. 検討結果	電技解釈が引用している現行の電気用品の解釈と、移行先である新 JIS に関する技術的規定事項について比較検討した結果、用語の定義の追加や全体構成の変更の他、語句の修正や個別の改正点があるものの、電技解釈が引用する規定内容（品質・性能）は同等以上であるため、移行先の JIS 規格を電技解釈へ引用することに技術的問題は無いとした。
9. 電技解釈文の見直し要否	「要」 分類は D であり、「電技解釈における JIS 規格等引用の区分の考え方」に基づき、JIS 規格を引用することが可能と考えられるため、引用先を新 JIS に修正する。 なお、4. 解釈における記述にて下線で示す箇所は、全箇所で同じ記載であることから、一律に、下記内容に修正する。また、他条文の記載と平仄を合わせる（下線部）。 『日本産業規格 JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書 CM」に規定する~~耐燃性~~試験<u>を行ったとき、これ</u>に適合する』

電気設備の技術基準の解釈に引用されている規格に関する調査検討票

1. 引用規格	電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈(20130605 商局第 3 号) 別表第一 ○２　電気温床線
2. 新規格	JIS C 3010:2019「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」 ○附属書 AH（規定）電気温床線
3. 規格引用電技解釈条文	第 195 条【フロアヒーティング等の電熱装置の施設】 第 2 項第二号
4. 解釈における記述	【フロアヒーティング等の電熱装置の施設】 （省令第 56 条第 1 項、第 57 条第 1 項、第 59 条第 1 項、第 63 条第 1 項、第 64 条） 第 195 条 （略） 2 コンクリートの養生期間においてコンクリートの保温のために発熱線を施設する場合は、前項の規定に準じて施設する場合を除き、次の各号によること。 一 発熱線に電気を供給する電路の対地電圧は、300V 以下であること。 二 発熱線は、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一の第 2 項に適合するものであること。 （略）
5. 改正・移行の経緯と概要	電気用品の技術上の基準を定める省令について、従来の仕様規定に代わり，電気用品の安全確保上必要最小限の性能を規定する『性能規定化』を行うべく，技術基準省令を全面改正した（平成 25 年経済産業省令第 34 号，2013 年 7 月 1 日公布，2014 年 1 月 1 日施行） 上記に伴い、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈に係る性能規定化については、別表第一から第十一の規定事項を JIS 化することとなっており、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈についての一部を改正する通達（20240514 保局第 1 号令和 6 年 5 月 31 日）において、別表第一、第四、第七が、別表第十二に掲げる関係規格を適用する内容に改正された。(上記の中で電技解釈が引用するのは別表第一のみ)
6. 引用規格と新規格の規格内容の比較	・ 別表第一には無かった用語の定義を新規に規定 ・ 別表第一から全体構成を修正（附属書 AA～AH：個々の品種に係る規定、附属書 BA～BJ：個々の導体に係る規定、附属書 CA～CR：各試験方法及び基準） ・ ネオン電線の外装厚さについて、別表第一では、定格 15,000V のものは 1mm（絶縁体がポリエチレン混合物である場合は 0.8mm）を規定していたが、絶縁体がポリエチレン混合物以外で定格 15,000V のものが存在しないため、規定事項を削除（附属書 AC.1.3b 関連） ・ ケーブルの導体・絶縁体・外装について、別表第一では、導体に係る規定事項に絶縁体及び外装に係る規定を含んだが、JIS 側では個別に整理して規定（附属書 AD1.1、AD1.2，AD1.3 関連） ・ コンクリート直埋用ケーブルの衝撃試験について､別表第一では、個別に規定されていたが、JIS 側ではキャブタイヤケーブル類の同試験に移動（附属書 AD.1.6d、CO.2 関連）
7. 新規格の分類	D：引用されている規格が改正されており，新 JIS 等の規定内容（品質・性能）が同等以上のもの。
8. 検討結果	電技解釈が引用している現行の電気用品の解釈と、移行先である新 JIS に関する技術的規定事項について比較検討した結果、用語の定義の追加や全体構成の変更の他、語句の修正や個別の改正点があるものの、電技解釈が引用する規定内容（品質・性能）は同等以上であるため、移行先の JIS 規格を電技解釈へ引用することに技術的問題は無いとした。
9. 電技解釈文の見直し要否	「要」 分類は D であり、「電技解釈における JIS 規格等引用の区分の考え

	方」に基づき、JIS 規格を引用することが可能と考えられるため、引用先を新 JIS に修正する。 なお、4. 解釈における記述にて下線で示す箇所は、下記内容に修正する。 『日本産業規格 JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書 AH」に適合する』

電気設備の技術基準の解釈　第５条【絶縁電線】改正案

現　　行　（変更箇所＿＿＿＿）

【絶縁電線】（省令第5条第2項、第6条、第21条、第57条第1項）

第5条 絶縁電線は、電気用品安全法（昭和36年法律第234号）の適用を受けるもの又は次の各号に適合する性能を有するものを使用すること。ただし、第21条第三号若しくは第168条第1項第二号ロの規定により第3項各号に適合する性能を有する引下げ用高圧絶縁電線を使用する場合、又は第181条第1項第三号ロ若しくは第六号イ(イ)、若しくは第182条第四号イの規定により第181条第3項に規定する絶縁電線を使用する場合は、この限りでない。

一 通常の使用状態における温度に耐えること。

二 構造は、絶縁物で被覆した電気導体であること。

三 低圧絶縁電線の絶縁体の厚さは、別表第4に規定する値を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、その最小値が標準値の80%以上であること。

四 完成品は、次に適合するものであること。

イ 清水中に1時間浸した後、導体と大地との間に5-1表に規定する交流電圧を連続して1分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。

5-1表

絶縁電線の種類		交流電圧（V）
低圧絶縁電線	導体の断面積が300㎟以下のもの	3,000
	導体の断面積が300㎟を超えるもの	3,500
高圧絶縁電線		12,000
特別高圧絶縁電線		25,000

ロ イの試験の後において、導体と大地との間に100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が、別表第6に規定する値以上であること。

2 第1項各号に規定する性能を満足する、600Vビニル絶縁電線、600Vポリエチレン絶縁電線、600Vふっ素樹脂絶縁電線、600Vゴム絶縁電線、屋外用ビニル絶縁電線、高圧絶縁電線又は特別高圧絶縁電線の規格は、第3条及び次の各号のとおりとする。

一 導体は、次のいずれかであること。

イ 別表第1に規定する銅線又はこれを素線としたより線（絶縁体に天然ゴム混合物、スチレンブタジエンゴム混合物、エチレンプロピレンゴム混合物又はけい素ゴム混合物を使用するものにあっては、すず若しくは鉛又はこれらの合金のめっきを施したものに限る。）

ロ 別表第2に規定するアルミ線若しくはこれを素線としたより線又はアルミ成形単線（引張強さが59N/mm2以上98N/mm2未満、伸びが20%以上、導電率が61%以上のものに限る。）

ハ 内側は別表第3に規定する鋼線、かつ、外側は別表第2に規定するアルミ線であるより線

二 絶縁体は、次に適合するものであること。

イ 材料は、5-2表の左欄に掲げる絶縁電線の種類に応じ、それぞれ同表の右欄に掲げる

改　　正　　案　（変更箇所＿＿＿＿）

【絶縁電線】（省令第5条第2項、第6条、第21条、第57条第1項）

第5条 絶縁電線は、電気用品安全法（昭和36年法律第234号）の適用を受けるもの又は次の各号に適合する性能を有するものを使用すること。ただし、第21条第三号若しくは第168条第1項第二号ロの規定により第3項各号に適合する性能を有する引下げ用高圧絶縁電線を使用する場合、又は第181条第1項第三号ロ若しくは第六号イ(イ)、若しくは第182条第四号イの規定により第181条第3項に規定する絶縁電線を使用する場合は、この限りでない。

一 通常の使用状態における温度に耐えること。

二 構造は、絶縁物で被覆した電気導体であること。

三 低圧絶縁電線の絶縁体の厚さは、別表第4に規定する値を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、その最小値が標準値の80%以上であること。

四 完成品は、次に適合するものであること。

イ 清水中に1時間浸した後、導体と大地との間に5-1表に規定する交流電圧を連続して1分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。

5-1表

絶縁電線の種類		交流電圧（V）
低圧絶縁電線	導体の断面積が300㎟以下のもの	3,000
	導体の断面積が300㎟を超えるもの	3,500
高圧絶縁電線		12,000
特別高圧絶縁電線		25,000

ロ イの試験の後において、導体と大地との間に100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が、別表第6に規定する値以上であること。

2 第1項各号に規定する性能を満足する、600Vビニル絶縁電線、600Vポリエチレン絶縁電線、600Vふっ素樹脂絶縁電線、600Vゴム絶縁電線、屋外用ビニル絶縁電線、高圧絶縁電線又は特別高圧絶縁電線の規格は、第3条及び次の各号のとおりとする。

一 導体は、次のいずれかであること。

イ 別表第1に規定する銅線又はこれを素線としたより線（絶縁体に天然ゴム混合物、スチレンブタジエンゴム混合物、エチレンプロピレンゴム混合物又はけい素ゴム混合物を使用するものにあっては、すず若しくは鉛又はこれらの合金のめっきを施したものに限る。）

ロ 別表第2に規定するアルミ線若しくはこれを素線としたより線又はアルミ成形単線（引張強さが59N/mm2以上98N/mm2未満、伸びが20%以上、導電率が61%以上のものに限る。）

ハ 内側は別表第3に規定する鋼線、かつ、外側は別表第2に規定するアルミ線であるより線

二 絶縁体は、次に適合するものであること。

イ 材料は、5-2表の左欄に掲げる絶縁電線の種類に応じ、それぞれ同表の右欄に掲げる

備考

電気設備の技術基準の解釈　第５条【絶縁電線】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）

ものであって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈(20130605商局第3号)別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。

5-2表

絶縁電線の種類	材料
600Vビニル絶縁電線又は屋外用ビニル絶縁電線	ビニル混合物
600Vポリエチレン絶縁電線	ポリエチレン混合物
600Vふっ素樹脂絶縁電線	ふっ素樹脂混合物
600Vゴム絶縁電線	天然ゴム混合物、スチレンブタジエンゴム混合物、エチレンプロピレンゴム混合物又はけい素ゴム混合物
高圧絶縁電線	ポリエチレン混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物
特別高圧絶縁電線	架橋ポリエチレン混合物

ロ　厚さは、600Vビニル絶縁電線、600Vポリエチレン絶縁電線、600Vふっ素樹脂絶縁電線、600Vゴム絶縁電線、屋外用ビニル絶縁電線にあっては別表第4、高圧絶縁電線にあっては別表第5、特別高圧絶縁電線にあっては5-3表に規定する値（導体に接する部分に半導電層を設ける場合は、その厚さを減じた値）を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、その最小値が標準値の80%以上であること。

5-3表

導体の公称断面積（mm²）	特別高圧絶縁電線の絶縁体の厚さ（mm）
22以上　38以下	2.5
38を超え　150以下	3.0
150を超え　500以下	3.5

三　絶縁体に天然ゴム混合物、スチレンブタジエンゴム混合物又はけい素ゴム混合物（電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第二十五に規定する試験を行ったとき、これに適合するものを除く。）を使用するものにあっては、絶縁体の上により糸で密に約0.7mmの厚さの外部編組を施す又はこれと同等以上の強度を有する被覆を施してあること。

四　絶縁体に天然ゴム混合物又はスチレンブタジエンゴム混合物を使用するものにあっては、外部編組は、防湿剤を施してあること。

五　完成品は、次に適合するものであること。

イ　清水中に1時間浸した後、導体と大地との間に5-4表に規定する交流電圧を連続して1分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。

5-4表

絶縁電線の種類		交流電圧（V）
屋外用ビニル絶縁電線		3,000
600Vビニル絶縁電線、600Vポリエチレン絶縁電線、600Vふっ素樹脂絶縁電線又は600Vゴム絶縁電線	導体の断面積が300mm²以下のもの	3,000
	導体の断面積が300mm²を超えるもの	3,500
高圧絶縁電線		12,000
特別高圧絶縁電線		25,000

改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）

ものであって、日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。

5-2表

絶縁電線の種類	材料
600Vビニル絶縁電線又は屋外用ビニル絶縁電線	ビニル混合物
600Vポリエチレン絶縁電線	ポリエチレン混合物
600Vふっ素樹脂絶縁電線	ふっ素樹脂混合物
600Vゴム絶縁電線	天然ゴム混合物、スチレンブタジエンゴム混合物、エチレンプロピレンゴム混合物又はけい素ゴム混合物
高圧絶縁電線	ポリエチレン混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物
特別高圧絶縁電線	架橋ポリエチレン混合物

ロ　厚さは、600Vビニル絶縁電線、600Vポリエチレン絶縁電線、600Vふっ素樹脂絶縁電線、600Vゴム絶縁電線、屋外用ビニル絶縁電線にあっては別表第4、高圧絶縁電線にあっては別表第5、特別高圧絶縁電線にあっては5-3表に規定する値（導体に接する部分に半導電層を設ける場合は、その厚さを減じた値）を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、その最小値が標準値の80%以上であること。

5-3表

導体の公称断面積（mm²）	特別高圧絶縁電線の絶縁体の厚さ（mm）
22以上　38以下	2.5
38を超え　150以下	3.0
150を超え　500以下	3.5

三　絶縁体に天然ゴム混合物、スチレンブタジエンゴム混合物又はけい素ゴム混合物（日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CQ」に規定する試験を行ったとき、これに適合するものを除く。）を使用するものにあっては、絶縁体の上により糸で密に約0.7mmの厚さの外部編組を施す又はこれと同等以上の強度を有する被覆を施してあること。

四　絶縁体に天然ゴム混合物又はスチレンブタジエンゴム混合物を使用するものにあっては、外部編組は、防湿剤を施してあること。

五　完成品は、次に適合するものであること。

イ　清水中に1時間浸した後、導体と大地との間に5-4表に規定する交流電圧を連続して1分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。

5-4表

絶縁電線の種類		交流電圧（V）
屋外用ビニル絶縁電線		3,000
600Vビニル絶縁電線、600Vポリエチレン絶縁電線、600Vふっ素樹脂絶縁電線又は600Vゴム絶縁電線	導体の断面積が300mm²以下のもの	3,000
	導体の断面積が300mm²を超えるもの	3,500
高圧絶縁電線		12,000
特別高圧絶縁電線		25,000

備考

・日本産業規格JIS C 3010（2019）に置き換えた。

・日本産業規格JIS C 3010（2019）に置き換えた。

電気設備の技術基準の解釈　第５条【絶縁電線】改正案

<table>
<tr><th>現　　行　　（変更箇所＿＿＿）</th><th>改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）</th><th>備考</th></tr>
<tr>
<td>ロ　屋外用ビニル絶縁電線以外のものにあっては、イの試験の後において、導体と大地との間に100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が、別表第7に規定する値以上であること。
3　引下げ用高圧絶縁電線は、次の各号に適合する性能を有するものであること。
一　第1項各号の規定に適合すること。
二　完成品は、清水中に30分間浸した後、表面の水分をふきとり、10cmの間隔で2箇所に直径1mmの裸線を巻き、これらの裸線の間に5,000Vの交流電圧を連続して1分間加えたとき、発煙、燃焼又はせん絡を生じないこと。
4　第3項に規定する性能を満足する引下げ用高圧絶縁電線の規格は、第3条及び次の各号のとおりとする。
一　導体は、別表第1に規定する銅線又はこれを素線としたより線（絶縁体にブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物を使用するものにあっては、すず若しくは鉛又はこれらの合金のめっきを施したものに限る。）であること。
二　絶縁体は、次に適合するものであること。
イ　材料は、ポリエチレン混合物、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。
ロ　厚さは、5-5表に規定する値（導体に接する部分に半導電層を設ける場合は、その厚さを減じた値）を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、その最小値が標準値の80%以上であること。
5-5表
<table>
<tr><th rowspan="2">使用電圧の区分（V）</th><th colspan="2">導線</th><th colspan="2">絶縁体の厚さ（mm）</th></tr>
<tr><th>より線（公称断面積mm²）</th><th>単線（直径mm）</th><th>ポリエチレン混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物の場合</th><th>ブチルゴム混合物の場合</th></tr>
<tr><td>3,500以下</td><td>5.5以上30以下</td><td>2.0以上5.0以下</td><td>2.0</td><td>3.0</td></tr>
<tr><td>3,500超過</td><td>5.5以上30以下</td><td>2.0以上5.0以下</td><td>3.0</td><td>4.0</td></tr>
</table>

三　完成品は、次に適合するものであること。
イ　清水中に1時間浸した後、導体と大地との間に、使用電圧が3,500V以下のものにあっては6,000V、3,500Vを超えるものにあっては12,000Vの交流電圧を連続して1分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。
ロ　イの試験の後において、導体と大地との間に100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が、別表第7に規定する値以上であること。
ハ　清水中に30分間浸した後、表面の水分をふきとり、10cmの間隔で2箇所に直径1mmの裸線を巻き、これらの裸線の間に5,000Vの交流電圧を連続して1分間加えたとき、発煙、燃焼又はせん絡を生じないこと。</td>
<td>ロ　屋外用ビニル絶縁電線以外のものにあっては、イの試験の後において、導体と大地との間に100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が、別表第7に規定する値以上であること。
3　引下げ用高圧絶縁電線は、次の各号に適合する性能を有するものであること。
一　第1項各号の規定に適合すること。
二　完成品は、清水中に30分間浸した後、表面の水分をふきとり、10cmの間隔で2箇所に直径1mmの裸線を巻き、これらの裸線の間に5,000Vの交流電圧を連続して1分間加えたとき、発煙、燃焼又はせん絡を生じないこと。
4　第3項に規定する性能を満足する引下げ用高圧絶縁電線の規格は、第3条及び次の各号のとおりとする。
一　導体は、別表第1に規定する銅線又はこれを素線としたより線（絶縁体にブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物を使用するものにあっては、すず若しくは鉛又はこれらの合金のめっきを施したものに限る。）であること。
二　絶縁体は、次に適合するものであること。
イ　材料は、ポリエチレン混合物、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物であって、日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。
ロ　厚さは、5-5表に規定する値（導体に接する部分に半導電層を設ける場合は、その厚さを減じた値）を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、その最小値が標準値の80%以上であること。
5-5表
<table>
<tr><th rowspan="2">使用電圧の区分（V）</th><th colspan="2">導線</th><th colspan="2">絶縁体の厚さ（mm）</th></tr>
<tr><th>より線（公称断面積mm²）</th><th>単線（直径mm）</th><th>ポリエチレン混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物の場合</th><th>ブチルゴム混合物の場合</th></tr>
<tr><td>3,500以下</td><td>5.5以上30以下</td><td>2.0以上5.0以下</td><td>2.0</td><td>3.0</td></tr>
<tr><td>3,500超過</td><td>5.5以上30以下</td><td>2.0以上5.0以下</td><td>3.0</td><td>4.0</td></tr>
</table>

三　完成品は、次に適合するものであること。
イ　清水中に1時間浸した後、導体と大地との間に、使用電圧が3,500V以下のものにあっては6,000V、3,500Vを超えるものにあっては12,000Vの交流電圧を連続して1分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。
ロ　イの試験の後において、導体と大地との間に100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が、別表第7に規定する値以上であること。
ハ　清水中に30分間浸した後、表面の水分をふきとり、10cmの間隔で2箇所に直径1mmの裸線を巻き、これらの裸線の間に5,000Vの交流電圧を連続して1分間加えたとき、発煙、燃焼又はせん絡を生じないこと。</td>
<td>・日本産業規格JIS C 3010（2019）に置き換えた。</td>
</tr>
</table>

電気設備の技術基準の解釈　第６条【多心型電線】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）	備考
【多心型電線】（省令第6条、第21条、第57条第1項、第2項） 第6条 多心型電線は、次の各号に適合する性能を有するものを使用すること。 一 通常の使用状態における温度に耐えること。 二 構造は、絶縁物で被覆した導体を絶縁物で被覆していない導体の周囲にらせん状に巻き付けた電線であること。 三 絶縁体の厚さは、別表第4に規定する値を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、その最小値が標準値の80%以上であること。 四 完成品は、次に適合するものであること。 イ 絶縁物で被覆した導体相互間及び絶縁物で被覆した導体と絶縁物で被覆していない導体との間に、3,500V（導体の断面積が300mm2以下のものにあっては、3,000V）の交流電圧を連続して1分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。 ロ イの試験の後において、絶縁物で被覆した導体と絶縁物で被覆していない導体との間に、100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が、別表第6に規定する値以上であること。 2 第1項各号に規定する性能を満足する、多心型電線の規格は、第3条及び次の各号のとおりとする。 一 構造は、絶縁物で被覆した導体を絶縁物で被覆していない導体の周囲に、絶縁物で被覆した導体の外径の80倍以下のピッチでらせん状に巻き付けたものであること。 二 絶縁物で被覆した導体は、次に適合するものであること。 イ 導体は、次のいずれかであること。 （イ） 別表第1に規定する硬銅線又はこれを素線としたより線（絶縁体にエチレンプロピレンゴム混合物を使用するものにあっては、すず若しくは鉛又はこれらの合金のめっきを施したものに限る。） （ロ） 別表第2に規定する硬アルミ線若しくは半硬アルミ線又はこれらを素線としたより線 ロ 絶縁体は、次に適合するものであること。 （イ）材料は、ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 （ロ）厚さは、別表第4に規定する値を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、その最小値が標準値の80%以上であること。 三 絶縁物で被覆していない導体は、次のいずれかであること。 イ 別表第1に規定する硬銅線又はこれを素線としたより線 ロ 内側は別表第3に規定する鋼線、かつ、外側は別表第2に規定する硬アルミ線であるより線 四 完成品は、次に適合するものであること。	【多心型電線】（省令第6条、第21条、第57条第1項、第2項） 第6条 多心型電線は、次の各号に適合する性能を有するものを使用すること。 一 通常の使用状態における温度に耐えること。 二 構造は、絶縁物で被覆した導体を絶縁物で被覆していない導体の周囲にらせん状に巻き付けた電線であること。 三 絶縁体の厚さは、別表第4に規定する値を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、その最小値が標準値の80%以上であること。 四 完成品は、次に適合するものであること。 イ 絶縁物で被覆した導体相互間及び絶縁物で被覆した導体と絶縁物で被覆していない導体との間に、3,500V（導体の断面積が300mm2以下のものにあっては、3,000V）の交流電圧を連続して1分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。 ロ イの試験の後において、絶縁物で被覆した導体と絶縁物で被覆していない導体との間に、100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が、別表第6に規定する値以上であること。 2 第1項各号に規定する性能を満足する、多心型電線の規格は、第3条及び次の各号のとおりとする。 一 構造は、絶縁物で被覆した導体を絶縁物で被覆していない導体の周囲に、絶縁物で被覆した導体の外径の80倍以下のピッチでらせん状に巻き付けたものであること。 二 絶縁物で被覆した導体は、次に適合するものであること。 イ 導体は、次のいずれかであること。 （イ） 別表第1に規定する硬銅線又はこれを素線としたより線（絶縁体にエチレンプロピレンゴム混合物を使用するものにあっては、すず若しくは鉛又はこれらの合金のめっきを施したものに限る。） （ロ） 別表第2に規定する硬アルミ線若しくは半硬アルミ線又はこれらを素線としたより線 ロ 絶縁体は、次に適合するものであること。 （イ）材料は、ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物であって、日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 （ロ）厚さは、別表第4に規定する値を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、その最小値が標準値の80%以上であること。 三 絶縁物で被覆していない導体は、次のいずれかであること。 イ 別表第1に規定する硬銅線又はこれを素線としたより線 ロ 内側は別表第3に規定する鋼線、かつ、外側は別表第2に規定する硬アルミ線であるより線 四 完成品は、次に適合するものであること。	・日本産業規格JIS C 3010（2019）に置き換えた。

電気設備の技術基準の解釈　第６条【多心型電線】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）	備考
イ　絶縁物で被覆した導体相互間及び絶縁物で被覆した導体と絶縁物で被覆していない導体との間に、3,500V（導体の断面積が300㎜2以下のものにあっては、3,000V）の交流電圧を連続して1分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。 ロ　イの試験の後において、絶縁物で被覆した導体と絶縁物で被覆していない導体との間に、100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が、別表第7に規定する値以上であること。	イ　絶縁物で被覆した導体相互間及び絶縁物で被覆した導体と絶縁物で被覆していない導体との間に、3,500V（導体の断面積が300㎜2以下のものにあっては、3,000V）の交流電圧を連続して1分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。 ロ　イの試験の後において、絶縁物で被覆した導体と絶縁物で被覆していない導体との間に、100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が、別表第7に規定する値以上であること。	

電気設備の技術基準の解釈　第８条【キャブタイヤケーブル】改正案

現　　行　（変更箇所＿＿＿＿）

第8条 キャブタイヤケーブルは、電気用品安全法の適用を受けるもの又は次の各号に適合する性能を有するものを使用すること。

一 通常の使用状態における温度に耐えること。

二 構造は、絶縁物で被覆した上に外装で保護した電気導体であること。また、高圧用のキャブタイヤケーブルにあっては単心のものは線心の上に、多心のものは線心をまとめたもの又は各線心の上に、金属製の電気遮へい層を設けたものであること。

三 低圧用キャブタイヤケーブルの絶縁体の厚さは、8-1表に規定する値を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、その最小値が標準値の80%以上であること。

8-1表

導体の公称断面積（mm²）	絶縁体の厚さ（mm）				
	ビニル混合物の場合	ポリエチレン混合物、ポリオレフィン混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物の場合		天然ゴム混合物又はブチルゴム混合物の場合	
		ビニルキャブタイヤケーブル、耐燃性ポリオレフィンキャブタイヤケーブル、2種クロロプレンキャブタイヤケーブル、2種クロロスルホン化ポリエチレンキャブタイヤケーブル又は2種耐燃性エチレンゴムキャブタイヤケーブル	3種クロロプレンキャブタイヤケーブル、3種クロロスルホン化ポリエチレンキャブタイヤケーブル、3種耐燃性エチレンゴムキャブタイヤケーブル、4種クロロプレンキャブタイヤケーブル又は4種クロロスルホン化ポリエチレンキャブタイヤケーブル	ビニルキャブタイヤケーブル、2種クロロプレンキャブタイヤケーブル又はクロロスルホン化ポリエチレンキャブタイヤケーブル	3種クロロプレンキャブタイヤケーブル、3種クロロスルホン化ポリエチレンキャブタイヤケーブル、4種クロロプレンキャブタイヤケーブル又は4種クロロスルホン化ポリエチレンキャブタイヤケーブル
0.75以上 3.5以下	0.8	0.8	1.2	1.1	1.4
3.5を超え5.5以下	1.0	1.0	1.2	1.1	1.4
5.5を超え 8以下	1.2	1.0	1.2	1.1	1.4
8を超え 14以下	1.4	1.0	1.2	1.4	1.4
14を超え 22以下	1.6	1.2	1.6	1.4	1.8
22を超え 30以下	1.6	1.2	1.6	1.8	1.8
30を超え 38以下	1.8	1.2	1.6	1.8	1.8
38を超え 60以下	1.8	1.5	2.1	1.8	2.3
60を超え100以下	2.0	2.0	2.1	2.3	2.3
100を超え150以下	2.2	2.0	2.7	2.3	2.9
150を超え250以下	2.4	2.5	3.3	2.9	3.5
250を超え400以下	2.6	2.5	3.3	2.9	3.5
400を超え500以下	2.8	3.0	3.8	3.5	4.0

四 外装は、次に適合するものであること。

イ 8-2表の左欄に掲げるキャブタイヤケーブルの種類に応じ、それぞれ同表の中欄に掲げる材料であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものを同表の右欄に規定する値以上の厚さに

改　　正　　案　（変更箇所＿＿＿＿）

第8条 キャブタイヤケーブルは、電気用品安全法の適用を受けるもの又は次の各号に適合する性能を有するものを使用すること。

一 通常の使用状態における温度に耐えること。

二 構造は、絶縁物で被覆した上に外装で保護した電気導体であること。また、高圧用のキャブタイヤケーブルにあっては単心のものは線心の上に、多心のものは線心をまとめたもの又は各線心の上に、金属製の電気遮へい層を設けたものであること。

三 低圧用キャブタイヤケーブルの絶縁体の厚さは、8-1表に規定する値を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、その最小値が標準値の80%以上であること。

8-1表

導体の公称断面積（mm²）	絶縁体の厚さ（mm）				
	ビニル混合物の場合	ポリエチレン混合物、ポリオレフィン混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物の場合		天然ゴム混合物又はブチルゴム混合物の場合	
		ビニルキャブタイヤケーブル、耐燃性ポリオレフィンキャブタイヤケーブル、2種クロロプレンキャブタイヤケーブル、2種クロロスルホン化ポリエチレンキャブタイヤケーブル又は2種耐燃性エチレンゴムキャブタイヤケーブル	3種クロロプレンキャブタイヤケーブル、3種クロロスルホン化ポリエチレンキャブタイヤケーブル、3種耐燃性エチレンゴムキャブタイヤケーブル、4種クロロプレンキャブタイヤケーブル又は4種クロロスルホン化ポリエチレンキャブタイヤケーブル	ビニルキャブタイヤケーブル、2種クロロプレンキャブタイヤケーブル又はクロロスルホン化ポリエチレンキャブタイヤケーブル	3種クロロプレンキャブタイヤケーブル、3種クロロスルホン化ポリエチレンキャブタイヤケーブル、4種クロロプレンキャブタイヤケーブル又は4種クロロスルホン化ポリエチレンキャブタイヤケーブル
0.75以上 3.5以下	0.8	0.8	1.2	1.1	1.4
3.5を超え5.5以下	1.0	1.0	1.2	1.1	1.4
5.5を超え 8以下	1.2	1.0	1.2	1.1	1.4
8を超え 14以下	1.4	1.0	1.2	1.4	1.4
14を超え 22以下	1.6	1.2	1.6	1.4	1.8
22を超え 30以下	1.6	1.2	1.6	1.8	1.8
30を超え 38以下	1.8	1.2	1.6	1.8	1.8
38を超え 60以下	1.8	1.5	2.1	1.8	2.3
60を超え100以下	2.0	2.0	2.1	2.3	2.3
100を超え150以下	2.2	2.0	2.7	2.3	2.9
150を超え250以下	2.4	2.5	3.3	2.9	3.5
250を超え400以下	2.6	2.5	3.3	2.9	3.5
400を超え500以下	2.8	3.0	3.8	3.5	4.0

四 外装は、次に適合するものであること。

イ 8-2表の左欄に掲げるキャブタイヤケーブルの種類に応じ、それぞれ同表の中欄に掲げる材料であって、日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合するものを同表

備考

・日本産業規格JIS C 3010(2019)に置き

電気設備の技術基準の解釈　第８条【キャブタイヤケーブル】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）	備考
設けたもの又はこれと同等以上の機械的強度を有するものであること。 8-2表 キャブタイヤケーブルの種類 / 材料 / 外装の厚さ（mm） 低圧用 ビニルキャブタイヤケーブル / ビニル混合物 / $\frac{D}{15}+1.3$ 低圧用 耐燃性ポリオレフィンキャブタイヤケーブル / 耐燃性ポリオレフィン混合物 / $\frac{D}{15}+1.3$ 低圧用 2種キャブタイヤケーブル / クロロプレンゴム混合物 / $\frac{D}{15}+1.3$ 低圧用 3種キャブタイヤケーブル / クロロプレンゴム混合物 / $\frac{D}{15}+2.2$ 低圧用 4種キャブタイヤケーブル / クロロプレンゴム混合物 / $\frac{D}{15}+2.6$ 高圧用 2種キャブタイヤケーブル / クロロプレンゴム混合物 / $\frac{D}{15}+2.2$ 高圧用 3種キャブタイヤケーブル / クロロプレンゴム混合物 / $\frac{D}{15}+2.7$ （備考） 1．D は、丸形のものにあっては外装の内径、その他のものにあっては外装の内短径と内長径の和を2で除した値（単位：mm） 2．外装の厚さは、小数点第2位以下を四捨五入した値 ロ　3種キャブタイヤケーブル、4種キャブタイヤケーブルの外装にあっては、中間に厚さ1mm以上の綿帆布テープ又はこれと同等以上の強度を有する補強層を設けたものであること。 五　完成品は、次に適合するものであること。 イ　8-3表に規定する試験方法で、8-4表に規定する交流電圧を加えたとき、これに耐える性能を有すること。	の右欄に規定する値以上の厚さに設けたもの又はこれと同等以上の機械的強度を有するものであること。 8-2表 キャブタイヤケーブルの種類 / 材料 / 外装の厚さ（mm） 低圧用 ビニルキャブタイヤケーブル / ビニル混合物 / $\frac{D}{15}+1.3$ 低圧用 耐燃性ポリオレフィンキャブタイヤケーブル / 耐燃性ポリオレフィン混合物 / $\frac{D}{15}+1.3$ 低圧用 2種キャブタイヤケーブル / クロロプレンゴム混合物 / $\frac{D}{15}+1.3$ 低圧用 3種キャブタイヤケーブル / クロロプレンゴム混合物 / $\frac{D}{15}+2.2$ 低圧用 4種キャブタイヤケーブル / クロロプレンゴム混合物 / $\frac{D}{15}+2.6$ 高圧用 2種キャブタイヤケーブル / クロロプレンゴム混合物 / $\frac{D}{15}+2.2$ 高圧用 3種キャブタイヤケーブル / クロロプレンゴム混合物 / $\frac{D}{15}+2.7$ （備考） 1．D は、丸形のものにあっては外装の内径、その他のものにあっては外装の内短径と内長径の和を2で除した値（単位：mm） 2．外装の厚さは、小数点第2位以下を四捨五入した値 ロ　3種キャブタイヤケーブル、4種キャブタイヤケーブルの外装にあっては、中間に厚さ1mm以上の綿帆布テープ又はこれと同等以上の強度を有する補強層を設けたものであること。 五　完成品は、次に適合するものであること。 イ　8-3表に規定する試験方法で、8-4表に規定する交流電圧を加えたとき、これに耐える性能を有すること。	換えた。

電気設備の技術基準の解釈　第８条【キャブタイヤケーブル】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）

8-3表

キャブタイヤケーブルの種類		試験方法
低圧用	単心のもの	清水中に1時間浸した後、導体と大地との間に交流電圧を連続して1分間加える。
	多心のもの	清水中に1時間浸した後、導体相互間及び導体と大地との間に交流電圧を連続して1分間加える。
高圧用	単心のもの	導体と遮へいとの間に交流電圧を連続して10分間加える。
	多心のもの	導体相互間及び導体と遮へいとの間に交流電圧を連続して10分間加える。

8-4表

キャブタイヤケーブルの種類		交流電圧（V）
低圧用		3,000
高圧用	使用電圧が1,500V以下のもの	5,500
	使用電圧が1,500Vを超え3,500V以下のもの	9,000
	使用電圧が3,500Vを超えるもの	17,000

ロ　イの試験の後において、導体と大地との間に100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が、別表第6に規定する値以上であること。

ハ　電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一1（7）への規定に適合すること。

2　第1項各号に規定する性能を満足するキャブタイヤケーブルの規格は、第3条及び次の各号のとおりとする。

一　導体は、別表第1に規定する軟銅線であって、直径が1mm以下のものを素線としたより線（絶縁体に天然ゴム混合物、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物を使用するものにあっては、すず若しくは鉛又はこれらの合金のめっきを施したものに限る。）であること。

二　絶縁体は、次に適合するものであること。

イ　材料は、8-5表に規定するものであって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。

改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）

8-3表

キャブタイヤケーブルの種類		試験方法
低圧用	単心のもの	清水中に1時間浸した後、導体と大地との間に交流電圧を連続して1分間加える。
	多心のもの	清水中に1時間浸した後、導体相互間及び導体と大地との間に交流電圧を連続して1分間加える。
高圧用	単心のもの	導体と遮へいとの間に交流電圧を連続して10分間加える。
	多心のもの	導体相互間及び導体と遮へいとの間に交流電圧を連続して10分間加える。

8-4表

キャブタイヤケーブルの種類		交流電圧（V）
低圧用		3,000
高圧用	使用電圧が1,500V以下のもの	5,500
	使用電圧が1,500Vを超え3,500V以下のもの	9,000
	使用電圧が3,500Vを超えるもの	17,000

ロ　イの試験の後において、導体と大地との間に100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が、別表第6に規定する値以上であること。

ハ　日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書AF」への規定に適合すること。

2　第1項各号に規定する性能を満足するキャブタイヤケーブルの規格は、第3条及び次の各号のとおりとする。

一　導体は、別表第1に規定する軟銅線であって、直径が1mm以下のものを素線としたより線（絶縁体に天然ゴム混合物、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物を使用するものにあっては、すず若しくは鉛又はこれらの合金のめっきを施したものに限る。）であること。

二　絶縁体は、次に適合するものであること。

イ　材料は、8-5表に規定するものであって、日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。

備考

・日本産業規格JIS C 3010(2019)に置き換えた。

・日本産業規格JIS C 3010(2019)に置き換えた。

電気設備の技術基準の解釈　第８条【キャブタイヤケーブル】改正案

現　　行　（変更箇所＿＿＿）

8-5表

キャブタイヤケーブルの種類			材料
低圧用	ビニルキャブタイヤケーブル		ビニル混合物、ポリエチレン混合物、天然ゴム混合物、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物
	耐燃性ポリオレフィンキャブタイヤケーブル		ポリオレフィン混合物
	2種	クロロプレンキャブタイヤケーブル	天然ゴム混合物、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物
	3種		
	4種		
	2種	クロロスルホン化ポリエチレンキャブタイヤケーブル	
	3種		
	4種		
	2種	耐燃性エチレンゴムキャブタイヤケーブル	
	3種		
高圧用	2種	クロロプレンキャブタイヤケーブル	ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物
	3種		
	2種	クロロスルホン化ポリエチレンキャブタイヤケーブル	
	3種		

ロ　厚さは、低圧用のキャブタイヤケーブルにあっては8-1表、高圧用のキャブタイヤケーブルにあっては8-6表に規定する値（導体に接する部分に半導電層を設ける場合は、その厚さを減じた値）を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、その最小値が標準値の80%以上であること。

8-6表

使用電圧の区分（V）	導体の公称断面積（mm²）	絶縁体の厚さ（mm）	
		ブチルゴム混合物の場合	エチレンプロピレンゴム混合物の場合
1,500以下	14以上　38以下	3.0	2.5
	38を超え 150以下	3.5	3.0
	150を超え 325以下	4.0	3.5
1,500を超え 3,500以下	14以上　38以下	3.5	3.0
	38を超え 150以下	4.0	3.5
	150を超え 325以下	4.5	4.0
3,500超過	14以上　150以下	6.0	5.0
	150を超え 325以下	6.5	5.5

三　高圧用のキャブタイヤケーブルの遮へいは、次に適合するものであること。ただし、使用電圧が1,500V以下の場合において、線心の上に半導電層を設け、かつ、直径2mmの軟銅線又はこれと同等以上の強さ及び太さの導体をその半導電層に接して設けたものは、この限りでない。

イ　2種クロロプレンキャブタイヤケーブル又は2種クロロスルホン化ポリエチレンキャブタイヤケーブルにあっては、単心のものは線心の上に、多心のものは線心をまとめたもの又は各線心の上に、すず若しくは鉛若しくはこれらの合金のめっきを施した厚さ0.1mmの軟銅テープ又はこれと同等以上の強度を有するすず若しくは鉛若しくはこれらの合金のめっきを施した軟銅線の編組、金属テープ若しくは被覆状の金属体を設けたもので

改　　正　　案　（変更箇所＿＿＿）

8-5表

キャブタイヤケーブルの種類			材料
低圧用	ビニルキャブタイヤケーブル		ビニル混合物、ポリエチレン混合物、天然ゴム混合物、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物
	耐燃性ポリオレフィンキャブタイヤケーブル		ポリオレフィン混合物
	2種	クロロプレンキャブタイヤケーブル	天然ゴム混合物、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物
	3種		
	4種		
	2種	クロロスルホン化ポリエチレンキャブタイヤケーブル	
	3種		
	4種		
	2種	耐燃性エチレンゴムキャブタイヤケーブル	
	3種		
高圧用	2種	クロロプレンキャブタイヤケーブル	ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物
	3種		
	2種	クロロスルホン化ポリエチレンキャブタイヤケーブル	
	3種		

ロ　厚さは、低圧用のキャブタイヤケーブルにあっては8-1表、高圧用のキャブタイヤケーブルにあっては8-6表に規定する値（導体に接する部分に半導電層を設ける場合は、その厚さを減じた値）を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、その最小値が標準値の80%以上であること。

8-6表

使用電圧の区分（V）	導体の公称断面積（mm²）	絶縁体の厚さ（mm）	
		ブチルゴム混合物の場合	エチレンプロピレンゴム混合物の場合
1,500以下	14以上　38以下	3.0	2.5
	38を超え 150以下	3.5	3.0
	150を超え 325以下	4.0	3.5
1,500を超え 3,500以下	14以上　38以下	3.5	3.0
	38を超え 150以下	4.0	3.5
	150を超え 325以下	4.5	4.0
3,500超過	14以上　150以下	6.0	5.0
	150を超え 325以下	6.5	5.5

三　高圧用のキャブタイヤケーブルの遮へいは、次に適合するものであること。ただし、使用電圧が1,500V以下の場合において、線心の上に半導電層を設け、かつ、直径2mmの軟銅線又はこれと同等以上の強さ及び太さの導体をその半導電層に接して設けたものは、この限りでない。

イ　2種クロロプレンキャブタイヤケーブル又は2種クロロスルホン化ポリエチレンキャブタイヤケーブルにあっては、単心のものは線心の上に、多心のものは線心をまとめたもの又は各線心の上に、すず若しくは鉛若しくはこれらの合金のめっきを施した厚さ0.1mmの軟銅テープ又はこれと同等以上の強度を有するすず若しくは鉛若しくはこれらの合金のめっきを施した軟銅線の編組、金属テープ若しくは被覆状の金属体を設けたもので

備考

電気設備の技術基準の解釈　第８条【キャブタイヤケーブル】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）	備考
あること。 ロ　3種クロロプレンキャブタイヤケーブル又は3種クロロスルホン化ポリエチレンキャブタイヤケーブルにあっては、単心のものは線心の上に、多心のものは各線心の上に、半導電層を設け、更にその上にすず若しくは鉛若しくはこれらの合金のめっきを施した厚さ0.1mmの軟銅テープ又はこれと同等以上の強度を有するすず若しくは鉛若しくはこれらの合金のめっきを施した軟銅線の編組、金属テープ若しくは被覆状の金属体を設けたものであること。 四　外装は、次に適合するものであること。 イ　材料は、8-7表に規定するものであって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。	あること。 ロ　3種クロロプレンキャブタイヤケーブル又は3種クロロスルホン化ポリエチレンキャブタイヤケーブルにあっては、単心のものは線心の上に、多心のものは各線心の上に、半導電層を設け、更にその上にすず若しくは鉛若しくはこれらの合金のめっきを施した厚さ0.1mmの軟銅テープ又はこれと同等以上の強度を有するすず若しくは鉛若しくはこれらの合金のめっきを施した軟銅線の編組、金属テープ若しくは被覆状の金属体を設けたものであること。 四　外装は、次に適合するものであること。 イ　材料は、8-7表に規定するものであって、日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。	・日本産業規格JIS C 3010(2019)に置き換えた。

8-7表

キャブタイヤケーブルの種類			材料
低圧用	ビニルキャブタイヤケーブル		ビニル混合物
	耐燃性ポリオレフィンキャブタイヤケーブル		耐燃性ポリオレフィン混合物
	2種 3種 4種	クロロプレンキャブタイヤケーブル	クロロプレンゴム混合物
	2種 3種 4種	クロロスルホン化ポリエチレンキャブタイヤケーブル	クロロスルホン化ポリエチレンゴム混合物
	2種 3種	耐燃性エチレンゴムキャブタイヤケーブル	耐燃性エチレンゴム混合物
高圧用のキャブタイヤケーブル			クロロプレンゴム混合物又はクロロスルホン化ポリエチレンゴム混合物

8-7表

キャブタイヤケーブルの種類			材料
低圧用	ビニルキャブタイヤケーブル		ビニル混合物
	耐燃性ポリオレフィンキャブタイヤケーブル		耐燃性ポリオレフィン混合物
	2種 3種 4種	クロロプレンキャブタイヤケーブル	クロロプレンゴム混合物
	2種 3種 4種	クロロスルホン化ポリエチレンキャブタイヤケーブル	クロロスルホン化ポリエチレンゴム混合物
	2種 3種	耐燃性エチレンゴムキャブタイヤケーブル	耐燃性エチレンゴム混合物
高圧用のキャブタイヤケーブル			クロロプレンゴム混合物又はクロロスルホン化ポリエチレンゴム混合物

ロ　厚さは、別表第8に規定する値を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、その最小値が標準値の85%以上であること。 ハ　3種クロロプレンキャブタイヤケーブル、3種クロロスルホン化ポリエチレンキャブタイヤケーブル、3種耐燃性エチレンゴムキャブタイヤケーブル、4種クロロプレンキャブタイヤケーブル又は4種クロロスルホン化ポリエチレンキャブタイヤケーブルの外装にあっては、中間に厚さ1mm以上の綿帆布テープ又はこれと同等以上の強度を有する補強層を設けたものであること。 五　4種クロロプレンキャブタイヤケーブル又は4種クロロスルホン化ポリエチレンキャブタイヤケーブルのうち多心のものにあっては、次の計算式により計算した値以上の厚さのゴム座床を各線心の間に設けたものであること。 $t = \frac{d}{10} + 1.4$ t は、ゴム座床の厚さ（単位：mm。小数点二位以下は切り上げる。） d は、線心の外径（単位：mm）	ロ　厚さは、別表第8に規定する値を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、その最小値が標準値の85%以上であること。 ハ　3種クロロプレンキャブタイヤケーブル、3種クロロスルホン化ポリエチレンキャブタイヤケーブル、3種耐燃性エチレンゴムキャブタイヤケーブル、4種クロロプレンキャブタイヤケーブル又は4種クロロスルホン化ポリエチレンキャブタイヤケーブルの外装にあっては、中間に厚さ1mm以上の綿帆布テープ又はこれと同等以上の強度を有する補強層を設けたものであること。 五　4種クロロプレンキャブタイヤケーブル又は4種クロロスルホン化ポリエチレンキャブタイヤケーブルのうち多心のものにあっては、次の計算式により計算した値以上の厚さのゴム座床を各線心の間に設けたものであること。 $t = \frac{d}{10} + 1.4$ t は、ゴム座床の厚さ（単位：mm。小数点二位以下は切り上げる。） d は、線心の外径（単位：mm）	

電気設備の技術基準の解釈　第８条【キャブタイヤケーブル】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）	備考
六　完成品は、次に適合するものであること。 イ　8-3表に規定する試験方法で、8-4表に規定する交流電圧を加えたとき、これに耐える性能を有すること。 ロ　イの試験の後において、導体と大地との間に100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が、別表第7に規定する値以上であること。 ハ　電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一1（7）への規定に適合すること。	六　完成品は、次に適合するものであること。 イ　8-3表に規定する試験方法で、8-4表に規定する交流電圧を加えたとき、これに耐える性能を有すること。 ロ　イの試験の後において、導体と大地との間に100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が、別表第7に規定する値以上であること。 ハ　日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書AF」への規定に適合すること。	・日本産業規格JIS C 3010(2019)に置き換えた。

電気設備の技術基準の解釈　第９条【低圧ケーブル】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）

【低圧ケーブル】（省令第6条、第21条、第57条第1項）

第9条 使用電圧が低圧の電路（電気機械器具内の電路を除く。）の電線に使用するケーブルには、電気用品安全法の適用を受けるもの、次の各号に適合する性能を有する低圧ケーブル、第3項各号に適合する性能を有するMIケーブル、第5項に規定する有線テレビジョン用給電兼用同軸ケーブル、又はこれらのケーブルに保護被覆を施したものを使用すること。ただし、第172条第3項の規定によりエレベータ用ケーブルを使用する場合、同条第4項の規定により船用ケーブルを使用する場合、第181条若しくは第182条第四号イの規定により通信用ケーブルを使用する場合、第190条第1項第四号イの規定により溶接用ケーブルを使用する場合又は第195条第1項第三号の規定により発熱線接続用ケーブルを使用する場合は、この限りでない。

一 通常の使用状態における温度に耐えること。

二 構造は、絶縁物で被覆した上を外装で保護した電気導体であること。ただし、第127条第2項の規定により施設する低圧水底電線路に使用するケーブルは、外装を有しないものとすることができる。

三 絶縁体の厚さは、別表第4に規定する値を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、その最小値が標準値の80%以上であること。

四 完成品は、次に適合するものであること。

イ 9-1表に規定する試験方法で、9-2表に規定する交流電圧を連続して1分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。

9-1表

ケーブルの種類		試験方法
水底ケーブル以外の金属外装ケーブル	単心のもの	導体と金属外装との間に交流電圧を加える。
	多心のもの	導体相互間及び導体と金属外装との間に交流電圧を加える。
その他のケーブル	単心のもの	清水中に1時間浸した後、導体と大地との間に交流電圧を加える。
	多心のもの	清水中に1時間浸した後、導体相互間及び導体と大地との間に交流電圧を加える。

9-2表

導体		交流電圧（V）
成形単線及びより線（公称断面積mm²）	単線（直径mm）	
8以下	3.2以下	1,500
8を超え　30以下	3.2を超え　5以下	2,000
30を超え　80以下	－	2,500
80を超え 400以下	－	3,000
400超過	－	3,500

ロ イの試験の後において、水底ケーブル以外の金属外装ケーブルにあっては導体と外装の間、その他のケーブルにあっては導体と大地との間に、100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が、別表第6に規定する値以上であること。

2 第1項各号に規定する性能を満足する鉛被ケーブル、アルミ被ケーブル、クロロプレン外装ケーブル、ビニル外装ケーブル又はポリエチレン外装ケーブルの規格は、第3条及び次の各号の

改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）

【低圧ケーブル】（省令第6条、第21条、第57条第1項）

第9条 使用電圧が低圧の電路（電気機械器具内の電路を除く。）の電線に使用するケーブルには、電気用品安全法の適用を受けるもの、次の各号に適合する性能を有する低圧ケーブル、第3項各号に適合する性能を有するMIケーブル、第5項に規定する有線テレビジョン用給電兼用同軸ケーブル、又はこれらのケーブルに保護被覆を施したものを使用すること。ただし、第172条第3項の規定によりエレベータ用ケーブルを使用する場合、同条第4項の規定により船用ケーブルを使用する場合、第181条若しくは第182条第四号イの規定により通信用ケーブルを使用する場合、第190条第1項第四号イの規定により溶接用ケーブルを使用する場合又は第195条第1項第三号の規定により発熱線接続用ケーブルを使用する場合は、この限りでない。

一 通常の使用状態における温度に耐えること。

二 構造は、絶縁物で被覆した上を外装で保護した電気導体であること。ただし、第127条第2項の規定により施設する低圧水底電線路に使用するケーブルは、外装を有しないものとすることができる。

三 絶縁体の厚さは、別表第4に規定する値を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、その最小値が標準値の80%以上であること。

四 完成品は、次に適合するものであること。

イ 9-1表に規定する試験方法で、9-2表に規定する交流電圧を連続して1分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。

9-1表

ケーブルの種類		試験方法
水底ケーブル以外の金属外装ケーブル	単心のもの	導体と金属外装との間に交流電圧を加える。
	多心のもの	導体相互間及び導体と金属外装との間に交流電圧を加える。
その他のケーブル	単心のもの	清水中に1時間浸した後、導体と大地との間に交流電圧を加える。
	多心のもの	清水中に1時間浸した後、導体相互間及び導体と大地との間に交流電圧を加える。

9-2表

導体		交流電圧（V）
成形単線及びより線（公称断面積mm²）	単線（直径mm）	
8以下	3.2以下	1,500
8を超え　30以下	3.2を超え　5以下	2,000
30を超え　80以下	－	2,500
80を超え 400以下	－	3,000
400超過	－	3,500

ロ イの試験の後において、水底ケーブル以外の金属外装ケーブルにあっては導体と外装の間、その他のケーブルにあっては導体と大地との間に、100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が、別表第6に規定する値以上であること。

2 第1項各号に規定する性能を満足する鉛被ケーブル、アルミ被ケーブル、クロロプレン外装ケーブル、ビニル外装ケーブル又はポリエチレン外装ケーブルの規格は、第3条及び次の各号の

備考

電気設備の技術基準の解釈　第９条【低圧ケーブル】改正案

<table>
<tr><th>現　　行　　（変更箇所＿＿＿）</th><th>改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）</th><th>備考</th></tr>
<tr><td>とおりとする。
一 導体は、次のいずれかであること。
イ 別表第1に規定する軟銅線又はこれを素線としたより線（絶縁体に天然ゴム混合物、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物を使用するものにあっては、すず若しくは鉛又はこれらの合金のめっきを施したものに限る。）
ロ 別表第2に規定するアルミ線若しくはこれを素線としたより線又はアルミ成形単線（引張強さが59N/mm2以上98N/mm2未満、伸びが20%以上、導電率が61%以上のものに限る。）
ハ 内側は別表第3に規定する鋼線、かつ、外側は別表第2に規定するアルミ線であるより線
二 絶縁体は、次に適合するものであること。
イ 材料は、ビニル混合物、ポリエチレン混合物、天然ゴム混合物、ブチルゴム混合物、エチレンプロピレンゴム混合物又はふっ素樹脂混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。
ロ 厚さは、別表第4に規定する値を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、その最小値が標準値の80%以上であること。
三 外装は、次に適合するものであること。
イ 材料は、9-3表の左欄に掲げるケーブルの種類に応じ、それぞれ同表の右欄に掲げるものであって、ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はクロロプレンゴム混合物にあっては、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。
9-3表
<table><tr><th>ケーブルの種類</th><th>材料</th></tr><tr><td>鉛被ケーブル</td><td>純度が99.5%以上の鉛</td></tr><tr><td>アルミ被ケーブル</td><td>純度が99.5%以上のアルミニウム</td></tr><tr><td>ビニル外装ケーブル</td><td>ビニル混合物</td></tr><tr><td>ポリエチレン外装ケーブル</td><td>ポリエチレン混合物</td></tr><tr><td>クロロプレン外装ケーブル</td><td>クロロプレンゴム混合物</td></tr></table>ロ 厚さは、別表第8に規定する値（クロロプレン外装ケーブルの外装の上にゴム引き帆布を厚さ1mm以上に重ね巻きするときは、同表に規定する値から0.5mmを減じた値）を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、その最小値が標準値の85%以上であること。
四 完成品は、次に適合するものであること。
イ 9-1表に規定する試験方法で、9-2表に規定する交流電圧を連続して1分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。
ロ イの試験の後において、鉛被ケーブル又はアルミ被ケーブルにあっては導体と鉛被又はアルミ被との間に、ビニル外装ケーブル、ポリエチレン外装ケーブル又はクロロプレン外装ケーブルにあっては導体と大地との間に、100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定</td><td>とおりとする。
一 導体は、次のいずれかであること。
イ 別表第1に規定する軟銅線又はこれを素線としたより線（絶縁体に天然ゴム混合物、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物を使用するものにあっては、すず若しくは鉛又はこれらの合金のめっきを施したものに限る。）
ロ 別表第2に規定するアルミ線若しくはこれを素線としたより線又はアルミ成形単線（引張強さが59N/mm2以上98N/mm2未満、伸びが20%以上、導電率が61%以上のものに限る。）
ハ 内側は別表第3に規定する鋼線、かつ、外側は別表第2に規定するアルミ線であるより線
二 絶縁体は、次に適合するものであること。
イ 材料は、ビニル混合物、ポリエチレン混合物、天然ゴム混合物、ブチルゴム混合物、エチレンプロピレンゴム混合物又はふっ素樹脂混合物であって、日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。
ロ 厚さは、別表第4に規定する値を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、その最小値が標準値の80%以上であること。
三 外装は、次に適合するものであること。
イ 材料は、9-3表の左欄に掲げるケーブルの種類に応じ、それぞれ同表の右欄に掲げるものであって、ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はクロロプレンゴム混合物にあっては、日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。
9-3表
<table><tr><th>ケーブルの種類</th><th>材料</th></tr><tr><td>鉛被ケーブル</td><td>純度が99.5%以上の鉛</td></tr><tr><td>アルミ被ケーブル</td><td>純度が99.5%以上のアルミニウム</td></tr><tr><td>ビニル外装ケーブル</td><td>ビニル混合物</td></tr><tr><td>ポリエチレン外装ケーブル</td><td>ポリエチレン混合物</td></tr><tr><td>クロロプレン外装ケーブル</td><td>クロロプレンゴム混合物</td></tr></table>ロ 厚さは、別表第8に規定する値（クロロプレン外装ケーブルの外装の上にゴム引き帆布を厚さ1mm以上に重ね巻きするときは、同表に規定する値から0.5mmを減じた値）を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、その最小値が標準値の85%以上であること。
四 完成品は、次に適合するものであること。
イ 9-1表に規定する試験方法で、9-2表に規定する交流電圧を連続して1分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。
ロ イの試験の後において、鉛被ケーブル又はアルミ被ケーブルにあっては導体と鉛被又はアルミ被との間に、ビニル外装ケーブル、ポリエチレン外装ケーブル又はクロロプレン外装ケーブルにあっては導体と大地との間に、100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定</td><td>・日本産業規格JIS C 3010（2019）に置き換えた。
・日本産業規格JIS C 3010（2019）に置き換えた。</td></tr>
</table>

電気設備の技術基準の解釈　第９条【低圧ケーブル】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）	備考

した絶縁体の絶縁抵抗が、別表第7に規定する値以上であること。

ハ　鉛被ケーブル又はアルミ被ケーブルにあっては、室温において、外装の外径の20倍の直径を有する円筒のまわりに180度屈曲させた後、直線状に戻し、次に反対方向に180度屈曲させた後、直線状に戻す操作を3回繰り返したとき、外装にひび、割れその他の異状を生じないこと。

3 MIケーブルは、次の各号に適合する性能を有するものであること。

一　通常の使用状態における温度に耐えること。

二　構造は、導体相互間及び導体と銅管との間に粉末状の酸化マグネシウムその他の絶縁性のある無機物を充てんし、これを圧延した後、焼鈍したものであること。

三　絶縁体の厚さは、9-4表に規定する値を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、その最小値が標準値の80%以上であること。

9-4表

導体の公称断面積（mm²）	絶縁体の厚さ（mm）		
	使用電圧が300V以下のもの		使用電圧が300Vを超えるもの
	単心又は2心のもの	3心以上7心以下のもの	
1.0以上　2.5以下	0.65	0.75	1.3
2.5を超え 4.0以下	0.65	—	1.3
4.0を超え 150以下	—	—	1.3

四　完成品は、次に適合するものであること。

イ　空気中において、単心のものにあっては導体と銅管との間に、多心のものにあっては導体相互間及び導体と銅管との間に、9-5表に規定する交流電圧を連続して1分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。

9-5表

使用電圧の区分	外装の区分	交流電圧
300V以下	外装に防食層を施すもの	1,000V
	その他のもの	1,500V
300V超過	外装に防食層を施すもの	1,500V
	その他のもの	2,500V

ロ　イの試験の後において、導体と銅管との間に100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が、別表第6に規定する値以上であること。

ハ　室温において、銅管の外径の12倍の直径を有する円筒のまわりに180度屈曲させた後、直線状に戻し、次に反対方向に180度屈曲させた後、直線状に戻す操作を2回繰り返す。さらに、端末部に防湿処理を施し、当該円筒のまわりに180度曲げた状態で清水中に1時間浸した後、単心のものにあっては導体と銅管との間に、多心のものにあっては導体相互間及び導体と銅管との間に、使用電圧が300V以下のものにあっては750V、使用電圧が300Vを超えるものにあっては1,250Vの交流電圧を連続して1分間加えたとき、これに耐え

電気設備の技術基準の解釈　第９条【低圧ケーブル】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）	備考
る性能を有すること。 ニ 銅管の外径の2/3まで偏平にしたとき、銅管に裂け目を生じず、さらに、端末部に防湿処理を施し、清水中に1時間浸した後、単心のものにあっては導体と銅管との間に、多心のものにあっては導体相互間及び導体と銅管との間に、使用電圧が300V以下のものにあっては750V、使用電圧が300Vを超えるものにあっては1,250Vの交流電圧を連続して1分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。 4 前項各号に規定する性能を満足するMIケーブルの規格は、第3条及び次の各号のとおりとする。 一 構造は、導体相互間及び導体と銅管との間に粉末状の酸化マグネシウムその他の絶縁性のある無機物を充てんし、これを圧延した後、焼鈍したものであること。 二 完成品における導体相互間及び導体と銅管との間の絶縁体の厚さは、9-4表に規定する値を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、その最小値が標準値の80%以上であること。 三 導体は、別表第1に規定する銅線であること。 四 銅管は、次に適合するものであること。 イ 民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「銅及び銅合金の継目無管」の「適用」の欄に規定するものであること。 ロ 厚さは、別表第8に規定する値を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、その最小値が標準値の85%以上であること。 五 完成品は、次に適合するものであること。 イ 空気中において、単心のものにあっては導体と銅管との間に、多心のものにあっては導体相互間及び導体と銅管との間に、9-5表に規定する交流電圧を連続して1分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。 ロ イの試験の後において、導体と銅管との間に100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が、別表第7に規定する値以上であること。 ハ 第3項第四号ハ及びニの規定に適合すること。 5 有線テレビジョン用給電兼用同軸ケーブルは、次の各号に適合するものであること。 一 通常の使用状態における温度に耐えること。 二 外部導体は、接地すること。 三 使用電圧は、90V以下であって、使用電流は、15A以下であること。 四 絶縁性のある外装を有すること。 五 完成品は、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「CATV用（給電兼用）アルミニウムパイプ形同軸ケーブル」の「適用」の欄に規定する要件に適合すること。	る性能を有すること。 ニ 銅管の外径の2/3まで偏平にしたとき、銅管に裂け目を生じず、さらに、端末部に防湿処理を施し、清水中に1時間浸した後、単心のものにあっては導体と銅管との間に、多心のものにあっては導体相互間及び導体と銅管との間に、使用電圧が300V以下のものにあっては750V、使用電圧が300Vを超えるものにあっては1,250Vの交流電圧を連続して1分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。 4 前項各号に規定する性能を満足するMIケーブルの規格は、第3条及び次の各号のとおりとする。 一 構造は、導体相互間及び導体と銅管との間に粉末状の酸化マグネシウムその他の絶縁性のある無機物を充てんし、これを圧延した後、焼鈍したものであること。 二 完成品における導体相互間及び導体と銅管との間の絶縁体の厚さは、9-4表に規定する値を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、その最小値が標準値の80%以上であること。 三 導体は、別表第1に規定する銅線であること。 四 銅管は、次に適合するものであること。 イ 民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「銅及び銅合金の継目無管」の「適用」の欄に規定するものであること。 ロ 厚さは、別表第8に規定する値を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、その最小値が標準値の85%以上であること。 五 完成品は、次に適合するものであること。 イ 空気中において、単心のものにあっては導体と銅管との間に、多心のものにあっては導体相互間及び導体と銅管との間に、9-5表に規定する交流電圧を連続して1分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。 ロ イの試験の後において、導体と銅管との間に100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が、別表第7に規定する値以上であること。 ハ 第3項第四号ハ及びニの規定に適合すること。 5 有線テレビジョン用給電兼用同軸ケーブルは、次の各号に適合するものであること。 一 通常の使用状態における温度に耐えること。 二 外部導体は、接地すること。 三 使用電圧は、90V以下であって、使用電流は、15A以下であること。 四 絶縁性のある外装を有すること。 五 完成品は、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「CATV用（給電兼用）アルミニウムパイプ形同軸ケーブル」の「適用」の欄に規定する要件に適合すること。	

電気設備の技術基準の解釈　第１０条【高圧ケーブル】改正案

現　　行　（変更箇所＿＿＿＿）

【高圧ケーブル】（省令第5条第2項、第6条、第21条、第57条第1項）

第10条 使用電圧が高圧の電路（電気機械器具内の電路を除く。）の電線に使用するケーブルには、次の各号に適合する性能を有する高圧ケーブル、第5項各号に適合する性能を有する複合ケーブル（弱電流電線を電力保安通信線に使用するものに限る。）又はこれらのケーブルに保護被覆を施したものを使用すること。ただし、第46条第1項ただし書の規定により太陽電池発電設備用直流ケーブルを使用する場合、第67条第一号ホの規定により半導電性外装ちょう架用高圧ケーブルを使用する場合、又は第188条第1項第三号ロの規定により飛行場標識灯用高圧ケーブルを使用する場合はこの限りでない。

一 通常の使用状態における温度に耐えること。

二 構造は、絶縁物で被覆した上を外装で保護した電気導体において、外装が金属である場合を除き、単心のものにあっては線心の上に、多心のものにあっては線心をまとめた上又は各線心の上に、金属製の電気的遮へい層を有するものであること。ただし、第127条第2項の規定により施設する高圧水底電線路に使用するケーブルは、外装及び金属製の電気的遮へい層を有しないものとすることができる。

三 完成品は、次に適合するものであること。

イ 10-1表に規定する試験方法で、使用電圧が3,500V以下のものにあっては9,000V、使用電圧が3,500Vを超えるものにあっては17,000Vの交流電圧を、連続して10分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。

10-1表

ケーブルの種類		試験方法
水底ケーブル以外の金属外装ケーブル	単心のもの	導体と金属外装との間に交流電圧を加える。
	多心のもの	導体相互間及び導体と金属外装との間に交流電圧を加える。
水底ケーブル	単心のもの	清水中に1時間浸した後、導体と大地との間に交流電圧を加える。
	多心のもの	清水中に1時間浸した後、導体相互間及び導体と大地との間に交流電圧を加える。
上記以外のケーブル	単心のもの	導体と遮へいとの間に交流電圧を加える。
	多心のもの	導体相互間及び導体と遮へいとの間に交流電圧を加える。

ロ イの試験の後において、金属外装ケーブルにあっては導体と外装の間、金属以外の外装のケーブルにあっては導体と遮へいとの間に、100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が、別表第6に規定する値以上であること。

2 第1項各号に規定する性能を満足する、鉛被ケーブル及びアルミ被ケーブルのうち、絶縁体に絶縁紙を使用するものの規格は、第3条及び次の各号のとおりとする。

一 導体は、次のいずれかであること。

イ 別表第1に規定する軟銅線又はこれを素線としたより線

ロ 別表第2に規定する硬アルミ線、半硬アルミ線若しくは軟アルミ線又はこれらを素線としたより線

二 絶縁体は、次に適合するものであること。

イ 単心のものにあっては、10-2表に規定する値以上の厚さに絶縁紙を巻き、湿気及びガ

改　　正　　案　（変更箇所＿＿＿＿）

【高圧ケーブル】（省令第5条第2項、第6条、第21条、第57条第1項）

第10条 使用電圧が高圧の電路（電気機械器具内の電路を除く。）の電線に使用するケーブルには、次の各号に適合する性能を有する高圧ケーブル、第5項各号に適合する性能を有する複合ケーブル（弱電流電線を電力保安通信線に使用するものに限る。）又はこれらのケーブルに保護被覆を施したものを使用すること。ただし、第46条第1項ただし書の規定により太陽電池発電設備用直流ケーブルを使用する場合、第67条第一号ホの規定により半導電性外装ちょう架用高圧ケーブルを使用する場合、又は第188条第1項第三号ロの規定により飛行場標識灯用高圧ケーブルを使用する場合はこの限りでない。

一 通常の使用状態における温度に耐えること。

二 構造は、絶縁物で被覆した上を外装で保護した電気導体において、外装が金属である場合を除き、単心のものにあっては線心の上に、多心のものにあっては線心をまとめた上又は各線心の上に、金属製の電気的遮へい層を有するものであること。ただし、第127条第2項の規定により施設する高圧水底電線路に使用するケーブルは、外装及び金属製の電気的遮へい層を有しないものとすることができる。

三 完成品は、次に適合するものであること。

イ 10-1表に規定する試験方法で、使用電圧が3,500V以下のものにあっては9,000V、使用電圧が3,500Vを超えるものにあっては17,000Vの交流電圧を、連続して10分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。

10-1表

ケーブルの種類		試験方法
水底ケーブル以外の金属外装ケーブル	単心のもの	導体と金属外装との間に交流電圧を加える。
	多心のもの	導体相互間及び導体と金属外装との間に交流電圧を加える。
水底ケーブル	単心のもの	清水中に1時間浸した後、導体と大地との間に交流電圧を加える。
	多心のもの	清水中に1時間浸した後、導体相互間及び導体と大地との間に交流電圧を加える。
上記以外のケーブル	単心のもの	導体と遮へいとの間に交流電圧を加える。
	多心のもの	導体相互間及び導体と遮へいとの間に交流電圧を加える。

ロ イの試験の後において、金属外装ケーブルにあっては導体と外装の間、金属以外の外装のケーブルにあっては導体と遮へいとの間に、100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が、別表第6に規定する値以上であること。

2 第1項各号に規定する性能を満足する、鉛被ケーブル及びアルミ被ケーブルのうち、絶縁体に絶縁紙を使用するものの規格は、第3条及び次の各号のとおりとする。

一 導体は、次のいずれかであること。

イ 別表第1に規定する軟銅線又はこれを素線としたより線

ロ 別表第2に規定する硬アルミ線、半硬アルミ線若しくは軟アルミ線又はこれらを素線としたより線

二 絶縁体は、次に適合するものであること。

イ 単心のものにあっては、10-2表に規定する値以上の厚さに絶縁紙を巻き、湿気及びガ

備考

電気設備の技術基準の解釈　第１０条【高圧ケーブル】改正案

現　　行　（変更箇所＿＿＿＿）

スを排除し、絶縁コンパウンドを浸み込ませたものであること。

ロ　多心のものにあっては、10-2表に規定する以上の厚さに絶縁紙を巻いた3本（使用電圧が3,500V以下のものにあっては、2本又は3本）の線心を紙又はジュートその他の繊維質のものとともにより合せて円形に仕上げたものの上に、10-2表に規定する値以上の厚さに絶縁紙を巻き、湿気及びガスを排除し、絶縁コンパウンドを浸み込ませたものであること。

ハ　厚さの許容差は、0.2mmであること。

10-2表

線心の数	使用電圧（V）	公称断面積（mm²）	絶縁紙の厚さ（mm）	
			導体相互間	導体外装間
単心	3,500以下	1,000以下	―	2.5
	3,500超過	1,000以下	―	3.0
2心	3,500以下	60以下	3.0	2.0
3心	3,500以下	150以下	3.0	2.0
		150を超え　325以下	3.0	2.3
	3,500超過	325以下	4.5	3.1

三　外装は、純度99.5%以上の鉛又はアルミニウムであって、10-3表に規定する値を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、その最小値が標準値の85%以上の厚さのものであること。この場合において、鉛被の上に防腐性コンパウンドを浸み込ませたジュートを10-3表に規定する値以上に巻き付けたものにあっては、鉛被の厚さを10-3表に規定する値からそれぞれ0.3mmを減じた値（1.3mm未満となる場合は、1.3mm）以上とすることができる。

10-3表

線心の数	使用電圧（V）	導体の公称断面積（mm²）	外装の厚さ（mm）		ジュートの厚さ（mm）
			鉛	アルミニウム	
単心	3,500以下	250以下	1.6	1.2	1.5
		250を超え　325以下	1.7	1.2	
		325を超え　400以下	1.7	1.3	
		400を超え　500以下	1.8	1.3	
		500を超え　600以下	1.9	1.4	2.0
		600を超え　800以下	2.1	1.5	
		800を超え1,000以下	2.1	1.6	
	3,500超過	250以下	1.6	1.2	1.5
		250を超え　325以下	1.7	1.2	
		325を超え　400以下	1.8	1.3	
		400を超え　500以下	1.9	1.3	
		500を超え　600以下	1.9	1.4	2.0
		600を超え　800以下	2.1	1.5	
		800を超え1,000以下	2.2	1.6	
2心	3,500V以下	8以下	1.3	0.9	1.5
		8を超え　22以下	1.3	1.0	

改　　正　　案　（変更箇所＿＿＿＿）

スを排除し、絶縁コンパウンドを浸み込ませたものであること。

ロ　多心のものにあっては、10-2表に規定する以上の厚さに絶縁紙を巻いた3本（使用電圧が3,500V以下のものにあっては、2本又は3本）の線心を紙又はジュートその他の繊維質のものとともにより合せて円形に仕上げたものの上に、10-2表に規定する値以上の厚さに絶縁紙を巻き、湿気及びガスを排除し、絶縁コンパウンドを浸み込ませたものであること。

ハ　厚さの許容差は、0.2mmであること。

10-2表

線心の数	使用電圧（V）	公称断面積（mm²）	絶縁紙の厚さ（mm）	
			導体相互間	導体外装間
単心	3,500以下	1,000以下	―	2.5
	3,500超過	1,000以下	―	3.0
2心	3,500以下	60以下	3.0	2.0
3心	3,500以下	150以下	3.0	2.0
		150を超え　325以下	3.0	2.3
	3,500超過	325以下	4.5	3.1

三　外装は、純度99.5%以上の鉛又はアルミニウムであって、10-3表に規定する値を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、その最小値が標準値の85%以上の厚さのものであること。この場合において、鉛被の上に防腐性コンパウンドを浸み込ませたジュートを10-3表に規定する値以上に巻き付けたものにあっては、鉛被の厚さを10-3表に規定する値からそれぞれ0.3mmを減じた値（1.3mm未満となる場合は、1.3mm）以上とすることができる。

10-3表

線心の数	使用電圧（V）	導体の公称断面積（mm²）	外装の厚さ（mm）		ジュートの厚さ（mm）
			鉛	アルミニウム	
単心	3,500以下	250以下	1.6	1.2	1.5
		250を超え　325以下	1.7	1.2	
		325を超え　400以下	1.7	1.3	
		400を超え　500以下	1.8	1.3	
		500を超え　600以下	1.9	1.4	2.0
		600を超え　800以下	2.1	1.5	
		800を超え1,000以下	2.1	1.6	
	3,500超過	250以下	1.6	1.2	1.5
		250を超え　325以下	1.7	1.2	
		325を超え　400以下	1.8	1.3	
		400を超え　500以下	1.9	1.3	
		500を超え　600以下	1.9	1.4	2.0
		600を超え　800以下	2.1	1.5	
		800を超え1,000以下	2.2	1.6	
2心	3,500V以下	8以下	1.3	0.9	1.5
		8を超え　22以下	1.3	1.0	

備考

電気設備の技術基準の解釈　第１０条【高圧ケーブル】改正案

現　　行　（変更箇所＿＿＿）						改　　正　　案　（変更箇所＿＿＿）						備考
		22を超え　50以下	1.4	1.0				22を超え　50以下	1.4	1.0		
		50を超え　60以下	1.4	1.1				50を超え　60以下	1.4	1.1		
3心	3,500以下	22以下	1.3	1.0	1.5	3心	3,500以下	22以下	1.3	1.0	1.5	
		22を超え　38以下	1.4	1.1				22を超え　38以下	1.4	1.1		
		38を超え　50以下	1.5	1.1				38を超え　50以下	1.5	1.1		
		50を超え　60以下	1.6	1.1				50を超え　60以下	1.6	1.1		
		60を超え　80以下	1.7	1.2				60を超え　80以下	1.7	1.2		
		80を超え　100以下	1.7	1.3				80を超え　100以下	1.7	1.3		
		100を超え　125以下	1.8	1.3				100を超え　125以下	1.8	1.3		
		125を超え　150以下	1.9	1.4				125を超え　150以下	1.9	1.4		
		150を超え　200以下	2.0	1.5	2.0			150を超え　200以下	2.0	1.5	2.0	
		200を超え　250以下	2.1	1.5				200を超え　250以下	2.1	1.5		
		250を超え　325以下	2.3	1.6				250を超え　325以下	2.3	1.6		
	3,500超過	22以下	1.5	1.1	1.5		3,500超過	22以下	1.5	1.1	1.5	
		22を超え　38以下	1.6	1.2				22を超え　38以下	1.6	1.2		
		38を超え　80以下	1.7	1.2				38を超え　80以下	1.7	1.2		
		80を超え　100以下	1.8	1.3				80を超え　100以下	1.8	1.3		
		100を超え　125以下	1.9	1.4	2.0			100を超え　125以下	1.9	1.4	2.0	
		125を超え　150以下	2.0	1.4				125を超え　150以下	2.0	1.4		
		150を超え　200以下	2.1	1.5				150を超え　200以下	2.1	1.5		
		200を超え　250以下	2.2	1.6				200を超え　250以下	2.2	1.6		
		250を超え　325以下	2.4	1.7				250を超え　325以下	2.4	1.7		

四　完成品は、次に適合するものであること。

イ　10-1表に規定する試験方法で、使用電圧が3,500V以下のものにあっては9,000V、使用電圧が3,500Vを超えるものにあっては17,000Vの交流電圧を、連続して10分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。

ロ　室温において、鉛被又はアルミ被の外径の20倍の直径を有する円筒のまわりに180度屈曲させた後、直線状に戻し、次に反対方向に180度屈曲させた後、直線状に戻す操作を3回繰り返したとき、鉛被又はアルミ被にひび、割れその他の異状を生じないこと。

3　第1項各号に規定する性能を満足する、鉛被ケーブル及びアルミ被ケーブルのうち前項に規定する以外のもの、並びにビニル外装ケーブル、ポリエチレン外装ケーブル及びクロロプレン外装ケーブルの規格は、第3条及び次の各号のとおりとする。

一　導体は、次のいずれかであること。

イ　別表第1に規定する軟銅線又はこれを素線としたより線（絶縁体に天然ゴム混合物、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物を使用するものにあっては、すず若しくは鉛又はこれらの合金のめっきを施したものに限る。）

ロ　別表第2に規定するアルミ線若しくはこれを素線としたより線又はアルミ成形単線（引張強さが59N/mm2以上98N/mm2未満、伸びが20%以上、導電率が61%以上のものに限る。）

二　絶縁体は、次に適合するものであること。

イ　材料は、ポリエチレン混合物、天然ゴム混合物（使用電圧が3,500V以下の場合に限る。）、

四　完成品は、次に適合するものであること。

イ　10-1表に規定する試験方法で、使用電圧が3,500V以下のものにあっては9,000V、使用電圧が3,500Vを超えるものにあっては17,000Vの交流電圧を、連続して10分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。

ロ　室温において、鉛被又はアルミ被の外径の20倍の直径を有する円筒のまわりに180度屈曲させた後、直線状に戻し、次に反対方向に180度屈曲させた後、直線状に戻す操作を3回繰り返したとき、鉛被又はアルミ被にひび、割れその他の異状を生じないこと。

3　第1項各号に規定する性能を満足する、鉛被ケーブル及びアルミ被ケーブルのうち前項に規定する以外のもの、並びにビニル外装ケーブル、ポリエチレン外装ケーブル及びクロロプレン外装ケーブルの規格は、第3条及び次の各号のとおりとする。

一　導体は、次のいずれかであること。

イ　別表第1に規定する軟銅線又はこれを素線としたより線（絶縁体に天然ゴム混合物、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物を使用するものにあっては、すず若しくは鉛又はこれらの合金のめっきを施したものに限る。）

ロ　別表第2に規定するアルミ線若しくはこれを素線としたより線又はアルミ成形単線（引張強さが59N/mm2以上98N/mm2未満、伸びが20%以上、導電率が61%以上のものに限る。）

二　絶縁体は、次に適合するものであること。

イ　材料は、ポリエチレン混合物、天然ゴム混合物（使用電圧が3,500V以下の場合に限る。）、

電気設備の技術基準の解釈　第１０条【高圧ケーブル】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）	備考
ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。	ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物であって、日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。	・日本産業規格JIS C 3010（2019）に置き換えた。
ロ　厚さは、別表第5に規定する値（導体に接する部分に半導電層を設ける場合は、その厚さを減じた値）を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、その最小値が標準値の80%以上であること。	ロ　厚さは、別表第5に規定する値（導体に接する部分に半導電層を設ける場合は、その厚さを減じた値）を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、その最小値が標準値の80%以上であること。	
三　遮へいは、鉛被ケーブル及びアルミ被ケーブルを除き、単心のものにあっては線心の上に、多心のものにあっては線心をまとめたもの又は各線心の上に、厚さ0.1mmの軟銅テープ又はこれと同等以上の強度を有する軟銅線、金属テープ若しくは被覆状の金属体を設けたものであること。この場合において、クロロプレン外装ケーブルにあっては、軟銅テープ及び軟銅線は、すず若しくは鉛又はこれらの合金のめっきを施したものであること。	三　遮へいは、鉛被ケーブル及びアルミ被ケーブルを除き、単心のものにあっては線心の上に、多心のものにあっては線心をまとめたもの又は各線心の上に、厚さ0.1mmの軟銅テープ又はこれと同等以上の強度を有する軟銅線、金属テープ若しくは被覆状の金属体を設けたものであること。この場合において、クロロプレン外装ケーブルにあっては、軟銅テープ及び軟銅線は、すず若しくは鉛又はこれらの合金のめっきを施したものであること。	
四　外装は、次に適合するものであること。	四　外装は、次に適合するものであること。	
イ　材料は、10-4表に規定するケーブルの種類に応じたものであって、ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はクロロプレンゴム混合物にあっては、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。	イ　材料は、10-4表に規定するケーブルの種類に応じたものであって、ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はクロロプレンゴム混合物にあっては、日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。	・日本産業規格JIS C 3010（2019）に置き換えた。

10-4表

ケーブルの種類	材料
鉛被ケーブル	純度が99.5%以上の鉛
アルミ被ケーブル	純度が99.5%以上のアルミニウム
ビニル外装ケーブル	ビニル混合物
ポリエチレン外装ケーブル	ポリエチレン混合物
クロロプレン外装ケーブル	クロロプレンゴム混合物

ロ　厚さは、別表第8に規定する値（ビニル外装ケーブル、ポリエチレン外装ケーブル及びクロロプレン外装ケーブルの外装の上にゴム引き帆布又はビニル引き帆布を厚さ1mm以上に重ね巻きするときは、同表に規定する値から0.5mmを減じた値）を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、その最小値が標準値の85%以上であること。	ロ　厚さは、別表第8に規定する値（ビニル外装ケーブル、ポリエチレン外装ケーブル及びクロロプレン外装ケーブルの外装の上にゴム引き帆布又はビニル引き帆布を厚さ1mm以上に重ね巻きするときは、同表に規定する値から0.5mmを減じた値）を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、その最小値が標準値の85%以上であること。
五　完成品は、次に適合するものであること。	五　完成品は、次に適合するものであること。
イ　10-1表に規定する試験方法で、使用電圧が3,500V以下のものにあっては9,000V、使用電圧が3,500Vを超えるものにあっては17,000Vの交流電圧を、連続して10分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。	イ　10-1表に規定する試験方法で、使用電圧が3,500V以下のものにあっては9,000V、使用電圧が3,500Vを超えるものにあっては17,000Vの交流電圧を、連続して10分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。
ロ　イの試験の後において、鉛被ケーブル及びアルミ被ケーブルにあっては導体と鉛被又はアルミ被との間に、ビニル外装ケーブル、ポリエチレン外装ケーブル及びクロロプレン外装ケーブルにあっては導体と遮へいとの間に、100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が、別表第7に規定する値以上であること。	ロ　イの試験の後において、鉛被ケーブル及びアルミ被ケーブルにあっては導体と鉛被又はアルミ被との間に、ビニル外装ケーブル、ポリエチレン外装ケーブル及びクロロプレン外装ケーブルにあっては導体と遮へいとの間に、100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が、別表第7に規定する値以上であること。
ハ　鉛被ケーブル及びアルミ被ケーブルにあっては、第2項第四号ロの規定に適合すること。	ハ　鉛被ケーブル及びアルミ被ケーブルにあっては、第2項第四号ロの規定に適合すること。

電気設備の技術基準の解釈　第１０条【高圧ケーブル】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）	備考
4　第1項各号に規定する性能を満足するCDケーブルの規格は、第3条及び次の各号のとおりとする。 一　構造は、次に適合するものであること。 イ　線心を、単心のものにあっては線心の直径、多心のものにあっては各線心をまとめたものの外接円の直径の1.3倍以上の内径を有するダクトに収めたものであること。 ロ　単心のものにあっては線心の上に、多心のものにあっては線心をまとめたもの又は各線心の上に、厚さ0.1mmの軟銅テープ又はこれと同等以上の強度を有する軟銅線若しくは金属テープで遮へいを施したものであること。 二　導体は、次のいずれかであること。 イ　別表第1に規定する軟銅線又はこれを素線としたより線（絶縁体に天然ゴム混合物、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物を使用するものにあっては、すず若しくは鉛又はこれらの合金のめっきを施したものに限る。） ロ　別表第2に規定する硬アルミ線、半硬アルミ線若しくは軟アルミ線又はこれらを素線としたより線 三　絶縁体は、第3項第二号の規定に適合するものであること。 四　ダクトは、次に適合するものであること。 イ　材料は、ポリエチレン混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四1（1）の図1に規定する、ダンベル状の試料を室温において毎分200mmの速さで引張試験を行ったときの引張強さが、14.7N/mm2以上のものであること。 ロ　厚さは、別表第8に規定する値を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、その最小値が標準値の85%以上であること。 五　完成品は、次に適合するものであること。 イ　10-1表に規定する試験方法で、使用電圧が3,500V以下のものにあっては9,000V、使用電圧が3,500Vを超えるものにあっては17,000Vの交流電圧を、連続して10分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。 ロ　イの試験の後において、導体と遮へいとの間に100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が、別表第7に規定する値以上であること。 ハ　2枚の板を平行にしてその間に挟み、室温において管軸と直角の方向の投影面積1m2につき122.6kNの荷重を板面と直角の方向に加えたとき、ダクトに裂け目を生じず、かつ、ダクトの外径が20%以上減少しないこと。 ニ　室温において、ダクトの外径の20倍の直径を有する円筒のまわりに180度屈曲させた後、直線状に戻し、次に反対方向に180度屈曲させた後、直線状に戻す操作を3回繰り返したとき、ダクトにひび、割れその他の異状を生じず、かつ、ダクトの外径が20%以上減少しないこと。 5　使用電圧が高圧の複合ケーブルは、次の各号に適合する性能を有するものであること。 一　通常の使用状態における温度に耐えること。	4　第1項各号に規定する性能を満足するCDケーブルの規格は、第3条及び次の各号のとおりとする。 一　構造は、次に適合するものであること。 イ　線心を、単心のものにあっては線心の直径、多心のものにあっては各線心をまとめたものの外接円の直径の1.3倍以上の内径を有するダクトに収めたものであること。 ロ　単心のものにあっては線心の上に、多心のものにあっては線心をまとめたもの又は各線心の上に、厚さ0.1mmの軟銅テープ又はこれと同等以上の強度を有する軟銅線若しくは金属テープで遮へいを施したものであること。 二　導体は、次のいずれかであること。 イ　別表第1に規定する軟銅線又はこれを素線としたより線（絶縁体に天然ゴム混合物、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物を使用するものにあっては、すず若しくは鉛又はこれらの合金のめっきを施したものに限る。） ロ　別表第2に規定する硬アルミ線、半硬アルミ線若しくは軟アルミ線又はこれらを素線としたより線 三　絶縁体は、第3項第二号の規定に適合するものであること。 四　ダクトは、次に適合するものであること。 イ　材料は、ポリエチレン混合物であって、日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」の「図CF.1」に規定する、ダンベル状の試料を室温において毎分200mmの速さで引張試験を行ったときの引張強さが、14.7N/mm2以上のものであること。 ロ　厚さは、別表第8に規定する値を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、その最小値が標準値の85%以上であること。 五　完成品は、次に適合するものであること。 イ　10-1表に規定する試験方法で、使用電圧が3,500V以下のものにあっては9,000V、使用電圧が3,500Vを超えるものにあっては17,000Vの交流電圧を、連続して10分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。 ロ　イの試験の後において、導体と遮へいとの間に100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が、別表第7に規定する値以上であること。 ハ　2枚の板を平行にしてその間に挟み、室温において管軸と直角の方向の投影面積1m2につき122.6kNの荷重を板面と直角の方向に加えたとき、ダクトに裂け目を生じず、かつ、ダクトの外径が20%以上減少しないこと。 ニ　室温において、ダクトの外径の20倍の直径を有する円筒のまわりに180度屈曲させた後、直線状に戻し、次に反対方向に180度屈曲させた後、直線状に戻す操作を3回繰り返したとき、ダクトにひび、割れその他の異状を生じず、かつ、ダクトの外径が20%以上減少しないこと。 5　使用電圧が高圧の複合ケーブルは、次の各号に適合する性能を有するものであること。 一　通常の使用状態における温度に耐えること。	・日本産業規格JIS C 3010（2019）に置き換えた。

電気設備の技術基準の解釈　第１０条【高圧ケーブル】改正案

現行（変更箇所＿＿＿）

二 構造は、次のいずれかであること。

イ 第1項各号に規定する性能を満足する高圧ケーブルと、第137条第5項に規定する添架通信用第2種ケーブルをまとめた上に保護被覆を施したものであること。ただし、第127条第2項の規定により施設する水底電線路に使用するケーブルは、金属製の遮へい層、外装及び保護被覆を有しないものとすることができる。

ロ 金属製の電気的遮へい層を施した高圧電線の線心と第137条第5項に規定する添架通信用第2種ケーブルとをまとめた上に外装を施したものであること。ただし、第127条第2項の規定により施設する水底電線路に使用するケーブルは、金属製の電気的遮へい層及び外装を有しないものとすることができる。

三 完成品は、次に適合するものであること。

イ 高圧電線に使用する線心は、第1項第三号の規定に適合するものであること。

ロ 電力保安通信線に使用する線心は、清水中に1時間浸した後、10-5表左欄に掲げるケーブルの種類に応じ、同表中欄に規定する箇所に、同表右欄に規定する交流電圧を、それぞれ連続して1分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。

10-5表

ケーブルの種類	交流電圧を加える箇所	交流電圧（V）
遮へいのないもの	導体相互間	2,000
	導体と大地との間	4,000
遮へいのあるもの	導体相互間及び導体と遮へいとの間	2,000
	導体と大地との間及び遮へいと大地との間	4,000

6 第5項に規定する性能を満足する、電力保安通信線複合鉛被ケーブル、電力保安通信線複合アルミ被ケーブル、電力保安通信線複合クロロプレン外装ケーブル、電力保安通信線複合ビニル外装ケーブル及び電力保安通信線複合ポリエチレン外装ケーブルの規格は、第3条及び次の各号のとおりとする。

一 外付型のものにあっては、次に適合すること。

イ 構造は、第3項第一号から第四号までの規定に適合する、鉛被ケーブル、アルミ被ケーブル、クロロプレン外装ケーブル、ビニル外装ケーブル又はポリエチレン外装ケーブルと、第137条第5項第一号から第三号までの規定に適合する添架通信用第2種ケーブルとをまとめたものの上に、保護被覆を施したものであること。

ロ 完成品は、次に適合するものであること。

（イ）高圧電線に使用する線心は、10-1表に規定する試験方法で、使用電圧が3,500V以下のものにあっては9,000V、使用電圧が3,500Vを超えるものにあっては17,000Vの交流電圧を、連続して10分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。

（ロ）（イ）の試験の後において、電力保安通信線複合鉛被ケーブル及び電力保安通信線複合アルミ被ケーブルにあっては、導体と鉛被又はアルミ被との間に、電力保安通信線複合クロロプレン外装ケーブル、電力保安通信線複合ビニル外装ケーブル及び電力

改正案（変更箇所＿＿＿）

二 構造は、次のいずれかであること。

イ 第1項各号に規定する性能を満足する高圧ケーブルと、第137条第5項に規定する添架通信用第2種ケーブルをまとめた上に保護被覆を施したものであること。ただし、第127条第2項の規定により施設する水底電線路に使用するケーブルは、金属製の遮へい層、外装及び保護被覆を有しないものとすることができる。

ロ 金属製の電気的遮へい層を施した高圧電線の線心と第137条第5項に規定する添架通信用第2種ケーブルとをまとめた上に外装を施したものであること。ただし、第127条第2項の規定により施設する水底電線路に使用するケーブルは、金属製の電気的遮へい層及び外装を有しないものとすることができる。

三 完成品は、次に適合するものであること。

イ 高圧電線に使用する線心は、第1項第三号の規定に適合するものであること。

ロ 電力保安通信線に使用する線心は、清水中に1時間浸した後、10-5表左欄に掲げるケーブルの種類に応じ、同表中欄に規定する箇所に、同表右欄に規定する交流電圧を、それぞれ連続して1分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。

10-5表

ケーブルの種類	交流電圧を加える箇所	交流電圧（V）
遮へいのないもの	導体相互間	2,000
	導体と大地との間	4,000
遮へいのあるもの	導体相互間及び導体と遮へいとの間	2,000
	導体と大地との間及び遮へいと大地との間	4,000

6 第5項に規定する性能を満足する、電力保安通信線複合鉛被ケーブル、電力保安通信線複合アルミ被ケーブル、電力保安通信線複合クロロプレン外装ケーブル、電力保安通信線複合ビニル外装ケーブル及び電力保安通信線複合ポリエチレン外装ケーブルの規格は、第3条及び次の各号のとおりとする。

一 外付型のものにあっては、次に適合すること。

イ 構造は、第3項第一号から第四号までの規定に適合する、鉛被ケーブル、アルミ被ケーブル、クロロプレン外装ケーブル、ビニル外装ケーブル又はポリエチレン外装ケーブルと、第137条第5項第一号から第三号までの規定に適合する添架通信用第2種ケーブルとをまとめたものの上に、保護被覆を施したものであること。

ロ 完成品は、次に適合するものであること。

（イ）高圧電線に使用する線心は、10-1表に規定する試験方法で、使用電圧が3,500V以下のものにあっては9,000V、使用電圧が3,500Vを超えるものにあっては17,000Vの交流電圧を、連続して10分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。

（ロ）（イ）の試験の後において、電力保安通信線複合鉛被ケーブル及び電力保安通信線複合アルミ被ケーブルにあっては、導体と鉛被又はアルミ被との間に、電力保安通信線複合クロロプレン外装ケーブル、電力保安通信線複合ビニル外装ケーブル及び電力

備考

電気設備の技術基準の解釈　第１０条【高圧ケーブル】改正案

<table>
<tr><th>現　　行　　（変更箇所＿＿＿）</th><th>改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）</th><th>備考</th></tr>
<tr><td>保安通信線複合ポリエチレン外装ケーブルにあっては、導体と遮へいとの間に100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が、別表第7に規定する値以上であること。
（ハ）電力保安通信線に使用する線心は、第5項第三号ロの規定に適合すること。
（ニ）電力保安通信線複合鉛被ケーブル及び電力保安通信線複合アルミ被ケーブルにあっては、第2項第四号ロの規定に適合すること。
二 内蔵型のものにあっては、次に適合すること。
イ 高圧電線の導体は、第3項第一号の規定に適合するものであること。
ロ 高圧電線の絶縁体は、第3項第二号の規定に適合するものであること。
ハ 高圧電線の遮へいは、単心のものにあっては線心の上に、多心のものにあっては線心をまとめたもの又は各線心の上に、厚さ0.1mmの軟銅テープ又はこれと同等以上の強度を有する軟銅線、金属テープ若しくは被覆状の金属体を設けたものであること。この場合において、電力保安通信線複合クロロプレン外装ケーブルにあっては、軟銅テープ及び軟銅線は、すず若しくは鉛又はこれらの合金のめっきを施したものであること。
ニ 外装は、次に適合するものであること。
（イ）遮へいを施した高圧電線の線心と、第137条第5項第一号から第三号までの規定に適合する添架通信用第2種ケーブルとをまとめたものの上に施したものであること。
（ロ）材料は、10-6表に規定するものであって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。
10-6表
<table><tr><th>ケーブルの種類</th><th>材料</th></tr><tr><td>電力保安通信線複合クロロプレン外装ケーブル</td><td>クロロプレンゴム混合物</td></tr><tr><td>電力保安通信線複合ビニル外装ケーブル</td><td>ビニル混合物</td></tr><tr><td>電力保安通信線複合ポリエチレン外装ケーブル</td><td>ポリエチレン混合物</td></tr></table>（ハ）厚さは、別表第8に規定する値（外装の上にゴム引き帆布又はビニル引き帆布を厚さ1mm以上に重ね巻きするときは、同表に規定する値から0.5mmを減じた値）を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、その最小値が標準値の85%以上であること。
ホ 完成品は、次に適合するものであること。
（イ）高圧電線に使用する線心は、10-1表に規定する試験方法で、使用電圧が3,500V以下のものにあっては9,000V、使用電圧が3,500Vを超えるものにあっては17,000Vの交流電圧を、連続して10分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。
（ロ）（イ）の試験の後において、導体と遮へいとの間に100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が、別表第7に規定する値以上であること。
（ハ）電力保安通信線に使用する線心は、第5項第三号ロの規定に適合すること。</td><td>保安通信線複合ポリエチレン外装ケーブルにあっては、導体と遮へいとの間に100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が、別表第7に規定する値以上であること。
（ハ）電力保安通信線に使用する線心は、第5項第三号ロの規定に適合すること。
（ニ）電力保安通信線複合鉛被ケーブル及び電力保安通信線複合アルミ被ケーブルにあっては、第2項第四号ロの規定に適合すること。
二 内蔵型のものにあっては、次に適合すること。
イ 高圧電線の導体は、第3項第一号の規定に適合するものであること。
ロ 高圧電線の絶縁体は、第3項第二号の規定に適合するものであること。
ハ 高圧電線の遮へいは、単心のものにあっては線心の上に、多心のものにあっては線心をまとめたもの又は各線心の上に、厚さ0.1mmの軟銅テープ又はこれと同等以上の強度を有する軟銅線、金属テープ若しくは被覆状の金属体を設けたものであること。この場合において、電力保安通信線複合クロロプレン外装ケーブルにあっては、軟銅テープ及び軟銅線は、すず若しくは鉛又はこれらの合金のめっきを施したものであること。
ニ 外装は、次に適合するものであること。
（イ）遮へいを施した高圧電線の線心と、第137条第5項第一号から第三号までの規定に適合する添架通信用第2種ケーブルとをまとめたものの上に施したものであること。
（ロ）材料は、10-6表に規定するものであって、日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。
10-6表
<table><tr><th>ケーブルの種類</th><th>材料</th></tr><tr><td>電力保安通信線複合クロロプレン外装ケーブル</td><td>クロロプレンゴム混合物</td></tr><tr><td>電力保安通信線複合ビニル外装ケーブル</td><td>ビニル混合物</td></tr><tr><td>電力保安通信線複合ポリエチレン外装ケーブル</td><td>ポリエチレン混合物</td></tr></table>（ハ）厚さは、別表第8に規定する値（外装の上にゴム引き帆布又はビニル引き帆布を厚さ1mm以上に重ね巻きするときは、同表に規定する値から0.5mmを減じた値）を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、その最小値が標準値の85%以上であること。
ホ 完成品は、次に適合するものであること。
（イ）高圧電線に使用する線心は、10-1表に規定する試験方法で、使用電圧が3,500V以下のものにあっては9,000V、使用電圧が3,500Vを超えるものにあっては17,000Vの交流電圧を、連続して10分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。
（ロ）（イ）の試験の後において、導体と遮へいとの間に100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が、別表第7に規定する値以上であること。
（ハ）電力保安通信線に使用する線心は、第5項第三号ロの規定に適合すること。</td><td>・日本産業規格JIS C 3010(2019)に置き換えた。</td></tr>
</table>

電気設備の技術基準の解釈　第５５条【架空電線路の防護具】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）	備考
【架空電線路の防護具】（省令第29条） 第55条 低圧防護具は、次の各号に適合するものであること。 一 構造は、外部から充電部分に接触するおそれがないように充電部分を覆うことができること。 二 完成品は、充電部分に接する内面と充電部分に接しない外面との間に、1,500Vの交流電圧を連続して1分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。 2 高圧防護具は、次の各号に適合するものであること。 一 構造は、外部から充電部分に接触するおそれがないように充電部分を覆うことができること。 二 完成品は、乾燥した状態において15,000Vの交流電圧を、また、日本産業規格 JIS C 0920（2003）「電気機械器具の外郭による保護等級（IPコード）」に規定する「14.2.3 オシレーティングチューブ又は散水ノズルによる第二特性数字3に対する試験」の試験方法により散水した直後の状態において10,000Vの交流電圧を、充電部分に接する内面と充電部分に接しない外面との間に連続して1分間加えたとき、それぞれに耐える性能を有すること。 3 使用電圧が35,000V以下の特別高圧電線路に使用する、特別高圧防護具は、次の各号に適合するものであること。 一 材料は、ポリエチレン混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四1（1）の図に規定するダンベル状の試料が次に適合するものであること。 イ 室温において引張強さ及び伸びの試験を行ったとき、引張強さが9.8N/mm2以上、伸びが350%以上であること。 ロ 90±2℃に96時間加熱した後60時間以内において、室温に12時間放置した後にイの試験を行ったとき、引張強さが前号の試験の際に得た値の80%以上、伸びがイの試験の際に得た値の60%以上であること。 二 構造は、厚さ2.5mm以上であって、外部から充電部分に接触するおそれがないように充電部分を覆うことができること。 三 完成品は、乾燥した状態において25,000Vの交流電圧を、また、日本産業規格JIS C 0920（2003）「電気機械器具の外郭による保護等級（IPコード）」に規定する「14.2.3 オシレーティングチューブ又は散水ノズルによる第二特性数字3に対する試験 b） 付図5に示す散水ノズル装置を使用する場合の条件」の試験方法により散水した直後の状態において22,000Vの交流電圧を、充電部分に接する内面と充電部分に接しない外面との間に、連続して1分間加えたとき、それぞれに耐える性能を有すること。	【架空電線路の防護具】（省令第29条） 第55条 低圧防護具は、次の各号に適合するものであること。 一 構造は、外部から充電部分に接触するおそれがないように充電部分を覆うことができること。 二 完成品は、充電部分に接する内面と充電部分に接しない外面との間に、1,500Vの交流電圧を連続して1分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。 2 高圧防護具は、次の各号に適合するものであること。 一 構造は、外部から充電部分に接触するおそれがないように充電部分を覆うことができること。 二 完成品は、乾燥した状態において15,000Vの交流電圧を、また、日本産業規格 JIS C 0920（2003）「電気機械器具の外郭による保護等級（IPコード）」に規定する「14.2.3 オシレーティングチューブ又は散水ノズルによる第二特性数字3に対する試験」の試験方法により散水した直後の状態において10,000Vの交流電圧を、充電部分に接する内面と充電部分に接しない外面との間に連続して1分間加えたとき、それぞれに耐える性能を有すること。 3 使用電圧が35,000V以下の特別高圧電線路に使用する、特別高圧防護具は、次の各号に適合するものであること。 一 材料は、ポリエチレン混合物であって、日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」の「図CF.1」に規定するダンベル状の試料が次に適合するものであること。 イ 室温において引張強さ及び伸びの試験を行ったとき、引張強さが9.8N/mm2以上、伸びが350%以上であること。 ロ 90±2℃に96時間加熱した後60時間以内において、室温に12時間放置した後にイの試験を行ったとき、引張強さが前号の試験の際に得た値の80%以上、伸びがイの試験の際に得た値の60%以上であること。 二 構造は、厚さ2.5mm以上であって、外部から充電部分に接触するおそれがないように充電部分を覆うことができること。 三 完成品は、乾燥した状態において25,000Vの交流電圧を、また、日本産業規格JIS C 0920（2003）「電気機械器具の外郭による保護等級（IPコード）」に規定する「14.2.3 オシレーティングチューブ又は散水ノズルによる第二特性数字3に対する試験 b） 付図5に示す散水ノズル装置を使用する場合の条件」の試験方法により散水した直後の状態において22,000Vの交流電圧を、充電部分に接する内面と充電部分に接しない外面との間に、連続して1分間加えたとき、それぞれに耐える性能を有すること。	・日本産業規格JIS C 3010（2019）に置き換えた。

電気設備の技術基準の解釈　第６５条【低高圧架空電線路に使用する電線】改正案

現行（変更箇所＿＿＿＿）

【低高圧架空電線路に使用する電線】（省令第21条第1項）

第65条 低圧架空電線路又は高圧架空電線路に使用する電線は、次の各号によること。

一 電線の種類は、使用電圧に応じ65-1表に規定するものであること。ただし、次のいずれかに該当する場合は、裸電線を使用することができる。（関連省令第5条第1項）

イ 低圧架空電線を、B種接地工事の施された中性線又は接地側電線として施設する場合

ロ 高圧架空電線を、海峡横断箇所、河川横断箇所、山岳地の傾斜が急な箇所又は谷越え箇所であって、人が容易に立ち入るおそれがない場所に施設する場合

65-1表

使用電圧の区分		電線の種類
低圧	300V以下	絶縁電線、多心型電線又はケーブル
	300V超過	絶縁電線（引込用ビニル絶縁電線及び引込用ポリエチレン絶縁電線を除く。）又はケーブル
高圧		高圧絶縁電線、特別高圧絶縁電線又はケーブル

二 電線の太さ又は引張強さは、ケーブルである場合を除き、65-2表に規定する値以上であること。（関連省令第6条）

65-2表

使用電圧の区分	施設場所の区分	電線の種類		電線の太さ又は引張強さ
300V以下	全て	絶縁電線	硬銅線	直径2.6mm
			その他	引張強さ2.3kN
		絶縁電線以外	硬銅線	直径3.2mm
			その他	引張強さ3.44kN
300V超過	市街地	硬銅線		直径5mm
		その他		引張強さ8.01kN
	市街地外	硬銅線		直径4mm
		その他		引張強さ5.26kN

三 多心型電線を使用する場合において、その絶縁物で被覆していない導体は、B種接地工事の施された中性線若しくは接地側電線、又はD種接地工事の施されたちょう架用線として使用すること。（関連省令第5条第1項）

2 第67条第一号ホの規定により施設する場合に使用する、半導電性外装ちょう架用高圧ケーブルは、次の各号に適合する性能を有するものであること。（関連省令第5条第2項）

一 構造は、絶縁物で被覆した上を金属以外の外装で保護した電気導体であって、室温において測定した外装の体積固有抵抗が10,000Ω-cm以下であること。

二 完成品は、次に適合するものであること。

イ 65-3表の左欄に掲げるケーブルの種類に応じて、それぞれ同表の右欄に掲げる試験方法で17,000Vの交流電圧を連続して10分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。

改正案（変更箇所＿＿＿＿）

【低高圧架空電線路に使用する電線】（省令第21条第1項）

第65条 低圧架空電線路又は高圧架空電線路に使用する電線は、次の各号によること。

一 電線の種類は、使用電圧に応じ65-1表に規定するものであること。ただし、次のいずれかに該当する場合は、裸電線を使用することができる。（関連省令第5条第1項）

イ 低圧架空電線を、B種接地工事の施された中性線又は接地側電線として施設する場合

ロ 高圧架空電線を、海峡横断箇所、河川横断箇所、山岳地の傾斜が急な箇所又は谷越え箇所であって、人が容易に立ち入るおそれがない場所に施設する場合

65-1表

使用電圧の区分		電線の種類
低圧	300V以下	絶縁電線、多心型電線又はケーブル
	300V超過	絶縁電線（引込用ビニル絶縁電線及び引込用ポリエチレン絶縁電線を除く。）又はケーブル
高圧		高圧絶縁電線、特別高圧絶縁電線又はケーブル

二 電線の太さ又は引張強さは、ケーブルである場合を除き、65-2表に規定する値以上であること。（関連省令第6条）

65-2表

使用電圧の区分	施設場所の区分	電線の種類		電線の太さ又は引張強さ
300V以下	全て	絶縁電線	硬銅線	直径2.6mm
			その他	引張強さ2.3kN
		絶縁電線以外	硬銅線	直径3.2mm
			その他	引張強さ3.44kN
300V超過	市街地	硬銅線		直径5mm
		その他		引張強さ8.01kN
	市街地外	硬銅線		直径4mm
		その他		引張強さ5.26kN

三 多心型電線を使用する場合において、その絶縁物で被覆していない導体は、B種接地工事の施された中性線若しくは接地側電線、又はD種接地工事の施されたちょう架用線として使用すること。（関連省令第5条第1項）

2 第67条第一号ホの規定により施設する場合に使用する、半導電性外装ちょう架用高圧ケーブルは、次の各号に適合する性能を有するものであること。（関連省令第5条第2項）

一 構造は、絶縁物で被覆した上を金属以外の外装で保護した電気導体であって、室温において測定した外装の体積固有抵抗が10,000Ω-cm以下であること。

二 完成品は、次に適合するものであること。

イ 65-3表の左欄に掲げるケーブルの種類に応じて、それぞれ同表の右欄に掲げる試験方法で17,000Vの交流電圧を連続して10分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。

備考

電気設備の技術基準の解釈　第６５条【低高圧架空電線路に使用する電線】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）	備考
65-3表 ケーブルの種類：試験方法 単心のもの：導体と大地との間に試験電圧を加える。 多心のもの：導体相互間及び導体と大地との間に試験電圧を加える。	65-3表 ケーブルの種類：試験方法 単心のもの：導体と大地との間に試験電圧を加える。 多心のもの：導体相互間及び導体と大地との間に試験電圧を加える。	
ロ　イの試験の後において、導体と大地との間に100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が、第5条第1項第四号ロに規定する高圧の絶縁抵抗値以上であること。	ロ　イの試験の後において、導体と大地との間に100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が、第5条第1項第四号ロに規定する高圧の絶縁抵抗値以上であること。	
3　前項に規定する性能を満足する半導電性外装ちょう架用高圧ケーブルの規格は、次の各号のとおりとする。（関連省令第5条第2項、第6条）	3　前項に規定する性能を満足する半導電性外装ちょう架用高圧ケーブルの規格は、次の各号のとおりとする。（関連省令第5条第2項、第6条）	
一　導体は、次のいずれかであること。	一　導体は、次のいずれかであること。	
イ　別表第1に規定する軟銅線又はこれを素線としたより線（絶縁体に天然ゴム混合物、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物を使用するものにあっては、すず若しくは鉛又はこれらの合金のめっきを施したものに限る。）	イ　別表第1に規定する軟銅線又はこれを素線としたより線（絶縁体に天然ゴム混合物、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物を使用するものにあっては、すず若しくは鉛又はこれらの合金のめっきを施したものに限る。）	
ロ　別表第2に規定するアルミ線若しくはこれを素線としたより線又はアルミ成形単線（引張強さが59N/mm2以上98N/mm2未満、伸びが20%以上、導電率が61%以上のものに限る。）	ロ　別表第2に規定するアルミ線若しくはこれを素線としたより線又はアルミ成形単線（引張強さが59N/mm2以上98N/mm2未満、伸びが20%以上、導電率が61%以上のものに限る。）	
二　絶縁体は、次に適合するものであること。	二　絶縁体は、次に適合するものであること。	
イ　材料は、ポリエチレン混合物、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。	イ　材料は、ポリエチレン混合物、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物であって、日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。	・日本産業規格JIS C 3010(2019)に置き換えた。
ロ　厚さは、別表第5に規定する値（導体に接する部分に半導電層を施す場合は、その厚さを減じた値）以上であること。	ロ　厚さは、別表第5に規定する値（導体に接する部分に半導電層を施す場合は、その厚さを減じた値）以上であること。	
三　外装は、次に適合するものであること。	三　外装は、次に適合するものであること。	
イ　材料は、ビニル混合物又はポリエチレン混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。	イ　材料は、ビニル混合物又はポリエチレン混合物であって、日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。	・日本産業規格JIS C 3010(2019)に置き換えた。
ロ　厚さは、別表第8に規定する値以上であること。	ロ　厚さは、別表第8に規定する値以上であること。	
ハ　室温において測定した体積固有抵抗値が10,000Ω-cm以下であること。	ハ　室温において測定した体積固有抵抗値が10,000Ω-cm以下であること。	
四　完成品は、次に適合するものであること。	四　完成品は、次に適合するものであること。	
イ　65-3表の左欄に掲げるケーブルの種類に応じ、それぞれ同表の右欄に掲げる試験方法で17,000Vの交流電圧を連続して10分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。	イ　65-3表の左欄に掲げるケーブルの種類に応じ、それぞれ同表の右欄に掲げる試験方法で17,000Vの交流電圧を連続して10分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。	
ロ　イの試験の直後において、導体と大地との間に100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が、別表第7に規定する値以上であること。	ロ　イの試験の直後において、導体と大地との間に100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が、別表第7に規定する値以上であること。	

※　現行が「Ω-cm」となっているが、単位表記としては「Ω･cm」が正しいと思われる。（同様に「-」表記が他８箇所有）

電気設備の技術基準の解釈　第１２０条【地中電線路の施設】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）	備考
【地中電線路の施設】（省令第21条第2項、第47条） 第120条 地中電線路は、電線にケーブルを使用し、かつ、管路式、暗きょ式又は直接埋設式により施設すること。なお、管路式には電線共同溝（C.C.BOX）方式を、暗きょ式にはキャブ（電力、通信等のケーブルを収納するために道路下に設けるふた掛け式のU字構造物）によるものを、それぞれ含むものとする。 2 地中電線路を管路式により施設する場合は、次の各号によること。 一 電線を収める管は、これに加わる車両その他の重量物の圧力に耐えるものであること。 二 高圧又は特別高圧の地中電線路には、次により表示を施すこと。ただし、需要場所に施設する高圧地中電線路であって、その長さが15m以下のものにあってはこの限りでない。 イ 物件の名称、管理者名及び電圧（需要場所に施設する場合にあっては、物件の名称及び管理者名を除く。）を表示すること。 ロ おおむね2mの間隔で表示すること。ただし、他人が立ち入らない場所又は当該電線路の位置が十分に認知できる場合は、この限りでない。 3 地中電線路を暗きょ式により施設する場合は、次の各号によること。 一 暗きょは、車両その他の重量物の圧力に耐えるものであること。 二 次のいずれかにより、防火措置を施すこと。 イ 次のいずれかにより、地中電線に耐燃措置を施すこと。 (イ)地中電線が、次のいずれかに適合する被覆を有するものであること。 （１） 建築基準法（昭和25年法律第201号）第2条第九号に規定される不燃材料で造られたもの又はこれと同等以上の性能を有するものであること。 （２） 電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第二十一に規定する耐燃性試験に適合すること又はこれと同等以上の性能を有すること。 (ロ) 地中電線を、(イ)(１)又は(２)の規定に適合する延焼防止テープ、延焼防止シート、延焼防止塗料その他これらに類するもので被覆すること。(ハ) 地中電線を、次のいずれかに適合する管又はトラフに収めること。 （１） 建築基準法第2条第九号に規定される不燃材料で造られたもの又はこれと同等以上の性能を有するものであること。 （２） 電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第二附表第二十四に規定する耐燃性試験に適合すること又はこれと同等以上の性能を有すること。 （３） 民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「地中電線を収める管又はトラフの「自消性のある難燃性」試験方法」の「適用」の欄に規定する要件に規定する試験に適合すること。 ロ 暗きょ内に自動消火設備を施設すること。 4 地中電線路を直接埋設式により施設する場合は、次の各号によること。ただし、一般用電気工作物又は小規模事業用電気工作物が設置された需要場所及び私道以外に施設する地中電線路を日本電気技術規格委員会規格 JESC E6007(2021)「直接埋設式（砂巻き）による低圧地中電線の施設」の「３．技術的規定」により施設する場合はこの限りでない。	【地中電線路の施設】（省令第21条第2項、第47条） 第120条 地中電線路は、電線にケーブルを使用し、かつ、管路式、暗きょ式又は直接埋設式により施設すること。なお、管路式には電線共同溝（C.C.BOX）方式を、暗きょ式にはキャブ（電力、通信等のケーブルを収納するために道路下に設けるふた掛け式のU字構造物）によるものを、それぞれ含むものとする。 2 地中電線路を管路式により施設する場合は、次の各号によること。 一 電線を収める管は、これに加わる車両その他の重量物の圧力に耐えるものであること。 二 高圧又は特別高圧の地中電線路には、次により表示を施すこと。ただし、需要場所に施設する高圧地中電線路であって、その長さが15m以下のものにあってはこの限りでない。 イ 物件の名称、管理者名及び電圧（需要場所に施設する場合にあっては、物件の名称及び管理者名を除く。）を表示すること。 ロ おおむね2mの間隔で表示すること。ただし、他人が立ち入らない場所又は当該電線路の位置が十分に認知できる場合は、この限りでない。 3 地中電線路を暗きょ式により施設する場合は、次の各号によること。 一 暗きょは、車両その他の重量物の圧力に耐えるものであること。 二 次のいずれかにより、防火措置を施すこと。 イ 次のいずれかにより、地中電線に耐燃措置を施すこと。 (イ)地中電線が、次のいずれかに適合する被覆を有するものであること。 （１） 建築基準法（昭和25年法律第201号）第2条第九号に規定される不燃材料で造られたもの又はこれと同等以上の性能を有するものであること。 （２） 日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CM」に規定する試験を行ったとき、これに適合すること又はこれと同等以上の性能を有すること。 (ロ) 地中電線を、(イ)(１)又は(２)の規定に適合する延焼防止テープ、延焼防止シート、延焼防止塗料その他これらに類するもので被覆すること。(ハ) 地中電線を、次のいずれかに適合する管又はトラフに収めること。 （１） 建築基準法第2条第九号に規定される不燃材料で造られたもの又はこれと同等以上の性能を有するものであること。 （２） 電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第二附表第二十四に規定する耐燃性試験に適合すること又はこれと同等以上の性能を有すること。 （３） 民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「地中電線を収める管又はトラフの「自消性のある難燃性」試験方法」の「適用」の欄に規定する要件に規定する試験に適合すること。 ロ 暗きょ内に自動消火設備を施設すること。 4 地中電線路を直接埋設式により施設する場合は、次の各号によること。ただし、一般用電気工作物又は小規模事業用電気工作物が設置された需要場所及び私道以外に施設する地中電線路を日本電気技術規格委員会規格 JESC E6007(2021)「直接埋設式（砂巻き）による低圧地中	・日本産業規格JIS C 3010(2019)に置き換えた。 ・他条文と平仄を合わせ、耐燃性を削除

電気設備の技術基準の解釈　第１２０条【地中電線路の施設】改正案

<table>
<tr><th>現　　行　　（変更箇所＿＿＿）</th><th>改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）</th><th>備考</th></tr>
<tr><td>一 地中電線の埋設深さは、車両その他の重量物の圧力を受けるおそれがある場所においては1.2m以上、その他の場所においては0.6m以上であること。ただし、使用するケーブルの種類、施設条件等を考慮し、これに加わる圧力に耐えるよう施設する場合はこの限りでない。

二 地中電線を衝撃から防護するため、次のいずれかにより施設すること。
イ 地中電線を、堅ろうなトラフその他の防護物に収めること。
ロ 低圧又は高圧の地中電線を、車両その他の重量物の圧力を受けるおそれがない場所に施設する場合は、地中電線の上部を堅ろうな板又はといで覆うこと。
ハ 地中電線に、第6項に規定するがい装を有するケーブルを使用すること。さらに、地中電線の使用電圧が特別高圧である場合は、堅ろうな板又はといで地中電線の上部及び側部を覆うこと。
ニ 地中電線に、パイプ型圧力ケーブルを使用し、かつ、地中電線の上部を堅ろうな板又はといで覆うこと。
三 第2項第二号の規定に準じ、表示を施すこと。
5 地中電線を冷却するために、ケーブルを収める管内に水を通じ循環させる場合は、地中電線路は循環水圧に耐え、かつ、漏水が生じないように施設すること。
6 第4項第二号ハの規定におけるがい装は、次の各号に適合する性能を有するものであること。
一 金属管を使用するものは、2枚の鉄板を平行にしてその間に材料を挟み、室温において管軸と直角の方向の投影面積1m2につき294.2kNの荷重を板面と直角の方向に加えたとき、その外径が5%以上減少しないこと。
二 金属管以外のものを使用するものは、120-1表に規定する値以上の厚さの鋼帯又は黄銅帯と同等以上の機械的強度を有するものをケーブルの外装又は線心の上に設け、全周を完全に覆う構造であること。
120-1表
ケーブルの外装又は線心の外径 ／ 鋼帯又は黄銅帯の厚さ
12㎜以下 ／ 0.5㎜（0.4㎜）
12㎜を超え25㎜以下 ／ 0.6㎜（0.4㎜）
25㎜を超え40㎜以下 ／ 0.6㎜
40㎜超過 ／ 0.8㎜
（備考）かっこ内の数値は、絶縁物に絶縁紙を使用したケーブル以外のものに適用する。

三 金属製のものは、当該金属部分の上に防食層を有すること。
四 金属以外の管を使用し、これをケーブルの外装と兼用するものは、次に適合すること。
イ 管の内径は、ケーブルが単心のものにあっては線心の直径、多心のものにあっては各線心をまとめたものの外接円の直径の1.3倍以上であること。
ロ 2枚の板を平行にしてその間に材料を挟み、室温において管軸と直角の方向の投影面積1m2につき122.6kNの荷重を板面と直角の方向に加えたとき、管に裂け目を生じず、かつ、その外径が20%以上減少しないこと。</td><td>電線の施設」の「３．技術的規定」により施設する場合はこの限りでない。
一 地中電線の埋設深さは、車両その他の重量物の圧力を受けるおそれがある場所においては1.2m以上、その他の場所においては0.6m以上であること。ただし、使用するケーブルの種類、施設条件等を考慮し、これに加わる圧力に耐えるよう施設する場合はこの限りでない。

二 地中電線を衝撃から防護するため、次のいずれかにより施設すること。
イ 地中電線を、堅ろうなトラフその他の防護物に収めること。
ロ 低圧又は高圧の地中電線を、車両その他の重量物の圧力を受けるおそれがない場所に施設する場合は、地中電線の上部を堅ろうな板又はといで覆うこと。
ハ 地中電線に、第6項に規定するがい装を有するケーブルを使用すること。さらに、地中電線の使用電圧が特別高圧である場合は、堅ろうな板又はといで地中電線の上部及び側部を覆うこと。
ニ 地中電線に、パイプ型圧力ケーブルを使用し、かつ、地中電線の上部を堅ろうな板又はといで覆うこと。
三 第2項第二号の規定に準じ、表示を施すこと。
5 地中電線を冷却するために、ケーブルを収める管内に水を通じ循環させる場合は、地中電線路は循環水圧に耐え、かつ、漏水が生じないように施設すること。
6 第4項第二号ハの規定におけるがい装は、次の各号に適合する性能を有するものであること。
一 金属管を使用するものは、2枚の鉄板を平行にしてその間に材料を挟み、室温において管軸と直角の方向の投影面積1m2につき294.2kNの荷重を板面と直角の方向に加えたとき、その外径が5%以上減少しないこと。
二 金属管以外のものを使用するものは、120-1表に規定する値以上の厚さの鋼帯又は黄銅帯と同等以上の機械的強度を有するものをケーブルの外装又は線心の上に設け、全周を完全に覆う構造であること。
120-1表
ケーブルの外装又は線心の外径 ／ 鋼帯又は黄銅帯の厚さ
12㎜以下 ／ 0.5㎜（0.4㎜）
12㎜を超え25㎜以下 ／ 0.6㎜（0.4㎜）
25㎜を超え40㎜以下 ／ 0.6㎜
40㎜超過 ／ 0.8㎜
（備考）かっこ内の数値は、絶縁物に絶縁紙を使用したケーブル以外のものに適用する。

三 金属製のものは、当該金属部分の上に防食層を有すること。
四 金属以外の管を使用し、これをケーブルの外装と兼用するものは、次に適合すること。
イ 管の内径は、ケーブルが単心のものにあっては線心の直径、多心のものにあっては各線心をまとめたものの外接円の直径の1.3倍以上であること。
ロ 2枚の板を平行にしてその間に材料を挟み、室温において管軸と直角の方向の投影面積1m2につき122.6kNの荷重を板面と直角の方向に加えたとき、管に裂け目を生じず、かつ、</td><td></td></tr>
</table>

電気設備の技術基準の解釈　第１２０条【地中電線路の施設】改正案

<table>
<tr><th>現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）</th><th>改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）</th><th>備考</th></tr>
<tr>
<td>
7 前項に規定する性能を満足するがい装の規格は、次の各号のとおりとする。
一 重ね巻きした鋼帯又は黄銅帯（成形加工を施したものを除く。）を使用するものの規格は次のとおりとする。
イ ケーブルの外装の上に鋼帯又は黄銅帯をその幅の1/3以下の長さに相当する間げきを保ってらせん状に巻き、次にその間げきの中央部を覆うように鋼帯又は黄銅帯で巻き、更にその上に防食層を施したものであること。この場合において、鉛被ケーブル又はアルミ被ケーブルの外装の上に鋼帯又は黄銅帯を施すときは、鉛被又はアルミ被と鋼帯又は黄銅帯との間に座床を施したものであること。
ロ イの規定における鋼帯又は黄銅帯は、その厚さが120-1表に規定する値以上のものであること。
ハ イの規定における防食層は、次のいずれかのものであること。
（イ） ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はクロロプレンゴム混合物であって、その厚さが120-2表に規定する値を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、最小値が標準値の70%以上のもの
120-2表
<table>
<tr><th rowspan="2">使用電圧の区分</th><th colspan="2">ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はクロロプレンゴム混合物の厚さ</th></tr>
<tr><th>布テープ層があるもの</th><th>布テープ層がないもの</th></tr>
<tr><td>7,000V以下</td><td>2.0mm</td><td>2.5mm</td></tr>
<tr><td>7,000Vを超え100,000V以下</td><td>3.0mm</td><td>3.5mm</td></tr>
<tr><td>100,000V超過</td><td>4.0mm</td><td>4.5mm</td></tr>
</table>
（ロ） 防腐性コンパウンドを浸み込ませたジュートであって、その厚さが120-3表に規定する値を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、最小値が標準値の70%以上のもの
120-3表
<table>
<tr><th>ジュート層の内径</th><th>ジュートの厚さ</th></tr>
<tr><td>70mm以下</td><td>1.5mm</td></tr>
<tr><td>70mm超過</td><td>2.0mm</td></tr>
</table>
ニ イの規定における座床は、次のいずれかのものであること。
（イ） ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はクロロプレンゴム混合物であって、その厚さが120-2表に規定する値を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、最小値が標準値の70%以上のもの
（ロ） ジュート（鋼帯又は黄銅帯の上に施す防食層にジュートを使用する場合は、防腐性コンパウンドを浸み込ませたものに限る。）であって、その厚さが120-4表に規定する値を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、最小値が標準値の70%以上のもの
</td>
<td>
その外径が20%以上減少しないこと。
7 前項に規定する性能を満足するがい装の規格は、次の各号のとおりとする。
一 重ね巻きした鋼帯又は黄銅帯（成形加工を施したものを除く。）を使用するものの規格は次のとおりとする。
イ ケーブルの外装の上に鋼帯又は黄銅帯をその幅の1/3以下の長さに相当する間げきを保ってらせん状に巻き、次にその間げきの中央部を覆うように鋼帯又は黄銅帯で巻き、更にその上に防食層を施したものであること。この場合において、鉛被ケーブル又はアルミ被ケーブルの外装の上に鋼帯又は黄銅帯を施すときは、鉛被又はアルミ被と鋼帯又は黄銅帯との間に座床を施したものであること。
ロ イの規定における鋼帯又は黄銅帯は、その厚さが120-1表に規定する値以上のものであること。
ハ イの規定における防食層は、次のいずれかのものであること。
（イ） ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はクロロプレンゴム混合物であって、その厚さが120-2表に規定する値を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、最小値が標準値の70%以上のもの
120-2表
<table>
<tr><th rowspan="2">使用電圧の区分</th><th colspan="2">ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はクロロプレンゴム混合物の厚さ</th></tr>
<tr><th>布テープ層があるもの</th><th>布テープ層がないもの</th></tr>
<tr><td>7,000V以下</td><td>2.0mm</td><td>2.5mm</td></tr>
<tr><td>7,000Vを超え100,000V以下</td><td>3.0mm</td><td>3.5mm</td></tr>
<tr><td>100,000V超過</td><td>4.0mm</td><td>4.5mm</td></tr>
</table>
（ロ） 防腐性コンパウンドを浸み込ませたジュートであって、その厚さが120-3表に規定する値を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、最小値が標準値の70%以上のもの
120-3表
<table>
<tr><th>ジュート層の内径</th><th>ジュートの厚さ</th></tr>
<tr><td>70mm以下</td><td>1.5mm</td></tr>
<tr><td>70mm超過</td><td>2.0mm</td></tr>
</table>
ニ イの規定における座床は、次のいずれかのものであること。
（イ） ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はクロロプレンゴム混合物であって、その厚さが120-2表に規定する値を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、最小値が標準値の70%以上のもの
（ロ） ジュート（鋼帯又は黄銅帯の上に施す防食層にジュートを使用する場合は、防腐性コンパウンドを浸み込ませたものに限る。）であって、その厚さが120-4表に規定する値を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、最小値が標準値の70%以上のもの
</td>
<td></td>
</tr>
</table>

電気設備の技術基準の解釈　第１２０条【地中電線路の施設】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）	備考

120-4表

ケーブルの外装又は線心の外径	ジュートの厚さ
40mm以下	1.5mm
40mm超過	2.0mm

二 成形加工を施した鋼帯又は黄銅帯を使用するものの規格は、次のとおりとする。

イ　ビニル外装ケーブル、ポリエチレン外装ケーブル又はクロロプレン外装ケーブルの線心又は外装の上に成形加工を施した鋼帯又は黄銅帯を前後が完全にかみ合うようにらせん状に巻いたものであること。この場合において、線心の上に巻くものにあっては線心と鋼帯又は黄銅帯との間にその線心を損傷しないように座床を施し、外装の上に巻くものにあってはその鋼帯又は黄銅帯の上に防食層を施すこと。

ロ　イの規定における鋼帯又は黄銅帯は、その厚さが120-1表に規定する値以上のものであること。

ハ　イの規定における防食層は、ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はクロロプレンゴム混合物であって、その厚さが120-2表に規定する値を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、最小値が標準値の70%以上のものであること。

三 鋼管を使用するものの規格は、次のとおりとする。

イ　ビニル外装ケーブル、ポリエチレン外装ケーブル又はクロロプレン外装ケーブルの線心又は外装の上を鋼管により被覆したものであること。この場合において、線心の上に被覆するものにあっては線心と鋼管との間にその線心を損傷しないように座床を施し、外装の上に被覆するものにあってはその鋼管の上に防食層を施すこと。

ロ　イの規定における鋼管は、次に適合するものであること。

（イ）鋼帯を円筒状に成形し、合わせ目を連続して溶接した後、波付け加工を施したものであって、その厚さが次の計算式により計算した値を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、最小値が標準値の85%以上のものであること。

T ＝ （D／270）＋0.25

T は、鋼管の厚さ（単位：mm。小数点2位以下は、四捨五入する。）

D は、鋼管の内径（単位：mm）

（ロ）2枚の鉄板を平行にしてその間に長さ500mm以上の試料を挟み、室温において管軸と直角の方向の投影面積1m2につき294.2kNの荷重を板面と直角の方向に加えたとき、その外径が5%以上減少しないこと。

（ハ） 室温において、鋼管の外径の20倍の直径を有する円筒のまわりに180度屈曲させた後、直線状に戻し、次に反対方向に180度屈曲させた後、直線状に戻す操作を5回繰り返したとき、ひび、割れその他の異状を生じないこと。

ハ　イの規定における防食層は、ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はクロロプレンゴム混合物であって、その厚さが120-2表に規定する値を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、最小値が標準値の70%以上のものであること。

120-4表

ケーブルの外装又は線心の外径	ジュートの厚さ
40mm以下	1.5mm
40mm超過	2.0mm

二 成形加工を施した鋼帯又は黄銅帯を使用するものの規格は、次のとおりとする。

イ　ビニル外装ケーブル、ポリエチレン外装ケーブル又はクロロプレン外装ケーブルの線心又は外装の上に成形加工を施した鋼帯又は黄銅帯を前後が完全にかみ合うようにらせん状に巻いたものであること。この場合において、線心の上に巻くものにあっては線心と鋼帯又は黄銅帯との間にその線心を損傷しないように座床を施し、外装の上に巻くものにあってはその鋼帯又は黄銅帯の上に防食層を施すこと。

ロ　イの規定における鋼帯又は黄銅帯は、その厚さが120-1表に規定する値以上のものであること。

ハ　イの規定における防食層は、ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はクロロプレンゴム混合物であって、その厚さが120-2表に規定する値を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、最小値が標準値の70%以上のものであること。

三 鋼管を使用するものの規格は、次のとおりとする。

イ　ビニル外装ケーブル、ポリエチレン外装ケーブル又はクロロプレン外装ケーブルの線心又は外装の上を鋼管により被覆したものであること。この場合において、線心の上に被覆するものにあっては線心と鋼管との間にその線心を損傷しないように座床を施し、外装の上に被覆するものにあってはその鋼管の上に防食層を施すこと。

ロ　イの規定における鋼管は、次に適合するものであること。

（イ）鋼帯を円筒状に成形し、合わせ目を連続して溶接した後、波付け加工を施したものであって、その厚さが次の計算式により計算した値を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、最小値が標準値の85%以上のものであること。

T ＝ （D／270）＋0.25

T は、鋼管の厚さ（単位：mm。小数点2位以下は、四捨五入する。）

D は、鋼管の内径（単位：mm）

（ロ）2枚の鉄板を平行にしてその間に長さ500mm以上の試料を挟み、室温において管軸と直角の方向の投影面積1m2につき294.2kNの荷重を板面と直角の方向に加えたとき、その外径が5%以上減少しないこと。

（ハ） 室温において、鋼管の外径の20倍の直径を有する円筒のまわりに180度屈曲させた後、直線状に戻し、次に反対方向に180度屈曲させた後、直線状に戻す操作を5回繰り返したとき、ひび、割れその他の異状を生じないこと。

ハ　イの規定における防食層は、ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はクロロプレンゴム混合物であって、その厚さが120-2表に規定する値を標準値とし、その平均値が標準値の90%以上、最小値が標準値の70%以上のものであること。

電気設備の技術基準の解釈　第１２０条【地中電線路の施設】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）	備考
四　第10条第4項に規定するCDケーブルの規格は、前項第四号に規定する性能を満足するものとする。	四　第10条第4項に規定するCDケーブルの規格は、前項第四号に規定する性能を満足するものとする。	

電気設備の技術基準の解釈　第１２５条【地中電線と他の地中電線等との接近又は交差】改正案

<table>
<tr><th>現　　行　　（変更箇所＿＿＿）</th><th>改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）</th><th>備考</th></tr>
<tr><td>
【地中電線と他の地中電線等との接近又は交差】（省令第30条）
第125条 低圧地中電線と高圧地中電線とが接近又は交差する場合、又は低圧若しくは高圧の地中電線と特別高圧地中電線とが接近又は交差する場合は、次の各号のいずれかによること。ただし、地中箱内についてはこの限りでない。
一 低圧地中電線と高圧地中電線との離隔距離が、0.15m以上であること。
二 低圧又は高圧の地中電線と特別高圧地中電線との離隔距離が、0.3m以上であること。
三 暗きょ内に施設し、地中電線相互の離隔距離が、0.1m以上であること（第120条第3項第二号イに規定する耐燃措置を施した使用電圧が170,000V未満の地中電線の場合に限る。）。
四 地中電線相互の間に堅ろうな耐火性の隔壁を設けること。
五 いずれかの地中電線が、次のいずれかに該当するものである場合は、地中電線相互の離隔距離が、0m以上であること。
イ 不燃性の被覆を有すること。
ロ 堅ろうな不燃性の管に収められていること。
六 それぞれの地中電線が、次のいずれかに該当するものである場合は、地中電線相互の離隔距離が、0m以上であること。
イ 自消性のある難燃性の被覆を有すること。
ロ 堅ろうな自消性のある難燃性の管に収められていること。
2 地中電線が、地中弱電流電線等と接近又は交差して施設される場合は、次の各号のいずれかによること。
一 地中電線と地中弱電流電線等との離隔距離が、125-1表に規定する値以上であること。
125-1表
<table>
<tr><th>地中電線の使用電圧の区分</th><th>離隔距離</th></tr>
<tr><td>低圧又は高圧</td><td>0.3m</td></tr>
<tr><td>特別高圧</td><td>0.6m</td></tr>
</table>
二 地中電線と地中弱電流電線等との間に堅ろうな耐火性の隔壁を設けること。
三 地中電線を堅ろうな不燃性の管又は自消性のある難燃性の管に収め、当該管が地中弱電流電線等と直接接触しないように施設すること。
四 地中弱電流電線等の管理者の承諾を得た場合は、次のいずれかによること。
イ 地中弱電流電線等が、有線電気通信設備令施行規則（昭和46年郵政省令第2号）に適合した難燃性の防護被覆を使用したものである場合は、次のいずれかによること。
（イ）地中電線が地中弱電流電線等と直接接触しないように施設すること。
（ロ）地中電線の電圧が222V（使用電圧が200V）以下である場合は、地中電線と地中弱電流電線等との離隔距離が、0m以上であること。
ロ 地中弱電流電線等が、光ファイバケーブルである場合は、地中電線と地中弱電流電線等との離隔距離が、0m以上であること。
ハ 地中電線の使用電圧が170,000V未満である場合は、地中電線と地中弱電流電線等との
</td><td>
【地中電線と他の地中電線等との接近又は交差】（省令第30条）
第125条 低圧地中電線と高圧地中電線とが接近又は交差する場合、又は低圧若しくは高圧の地中電線と特別高圧地中電線とが接近又は交差する場合は、次の各号のいずれかによること。ただし、地中箱内についてはこの限りでない。
一 低圧地中電線と高圧地中電線との離隔距離が、0.15m以上であること。
二 低圧又は高圧の地中電線と特別高圧地中電線との離隔距離が、0.3m以上であること。
三 暗きょ内に施設し、地中電線相互の離隔距離が、0.1m以上であること（第120条第3項第二号イに規定する耐燃措置を施した使用電圧が170,000V未満の地中電線の場合に限る。）。
四 地中電線相互の間に堅ろうな耐火性の隔壁を設けること。
五 いずれかの地中電線が、次のいずれかに該当するものである場合は、地中電線相互の離隔距離が、0m以上であること。
イ 不燃性の被覆を有すること。
ロ 堅ろうな不燃性の管に収められていること。
六 それぞれの地中電線が、次のいずれかに該当するものである場合は、地中電線相互の離隔距離が、0m以上であること。
イ 自消性のある難燃性の被覆を有すること。
ロ 堅ろうな自消性のある難燃性の管に収められていること。
2 地中電線が、地中弱電流電線等と接近又は交差して施設される場合は、次の各号のいずれかによること。
一 地中電線と地中弱電流電線等との離隔距離が、125-1表に規定する値以上であること。
125-1表
<table>
<tr><th>地中電線の使用電圧の区分</th><th>離隔距離</th></tr>
<tr><td>低圧又は高圧</td><td>0.3m</td></tr>
<tr><td>特別高圧</td><td>0.6m</td></tr>
</table>
二 地中電線と地中弱電流電線等との間に堅ろうな耐火性の隔壁を設けること。
三 地中電線を堅ろうな不燃性の管又は自消性のある難燃性の管に収め、当該管が地中弱電流電線等と直接接触しないように施設すること。
四 地中弱電流電線等の管理者の承諾を得た場合は、次のいずれかによること。
イ 地中弱電流電線等が、有線電気通信設備令施行規則（昭和46年郵政省令第2号）に適合した難燃性の防護被覆を使用したものである場合は、次のいずれかによること。
（イ）地中電線が地中弱電流電線等と直接接触しないように施設すること。
（ロ）地中電線の電圧が222V（使用電圧が200V）以下である場合は、地中電線と地中弱電流電線等との離隔距離が、0m以上であること。
ロ 地中弱電流電線等が、光ファイバケーブルである場合は、地中電線と地中弱電流電線等との離隔距離が、0m以上であること。
ハ 地中電線の使用電圧が170,000V未満である場合は、地中電線と地中弱電流電線等との
</td><td></td></tr>
</table>

電気設備の技術基準の解釈　第１２５条【地中電線と他の地中電線等との接近又は交差】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）	備考
離隔距離が、0.1m以上であること。 五　地中弱電流電線等が電力保安通信線である場合は、次のいずれかによること。 イ　地中電線の使用電圧が低圧である場合は、地中電線と電力保安通信線との離隔距離が、0m以上であること。 ロ　地中電線の使用電圧が高圧又は特別高圧である場合は、次のいずれかによること。 （イ）電力保安通信線が、不燃性の被覆若しくは自消性のある難燃性の被覆を有する光ファイバケーブル、又は不燃性の管若しくは自消性のある難燃性の管に収めた光ファイバケーブルである場合は、地中電線と電力保安通信線との離隔距離が、0m以上であること。 （ロ）地中電線が電力保安通信線に直接接触しないように施設すること。 3　特別高圧地中電線が、ガス管、石油パイプその他の可燃性若しくは有毒性の流体を内包する管（以下この条において「ガス管等」という。）と接近又は交差して施設される場合は、次の各号のいずれかによること。 一　地中電線とガス管等との離隔距離が、1m以上であること。 二　地中電線とガス管等との間に堅ろうな耐火性の隔壁を設けること。 三　地中電線を堅ろうな不燃性の管又は自消性のある難燃性の管に収め、当該管がガス管等と直接接触しないように施設すること。 4　特別高圧地中電線が、水道管その他のガス管等以外の管（以下この条において「水道管等」という。）と接近又は交差して施設される場合は、次の各号のいずれかによること。 一　地中電線と水道管等との離隔距離が、0.3m以上であること。 二　地中電線と水道管等との間に堅ろうな耐火性の隔壁を設けること。 三　地中電線を堅ろうな不燃性の管又は自消性のある難燃性の管に収める場合は、当該管と水道管等との離隔距離が、0m以上であること。 四　水道管等が不燃性の管又は不燃性の被覆を有する管である場合は、特別高圧地中電線と水道管等との離隔距離が、0m以上であること。 5　第1項から前項までの規定における「不燃性」及び「自消性のある難燃性」は、それぞれ次の各号によること。 一　「不燃性の被覆」及び「不燃性の管」は、建築基準法第2条第九号に規定される不燃材料で造られたもの又はこれと同等以上の性能を有するものであること。 二　「自消性のある難燃性の被覆」は、次によること。 イ　地中電線における「自消性のある難燃性の被覆」は、IEEE Std. 383-1974に規定される燃焼試験に適合するもの又はこれと同等以上の性能を有するものであること。 ロ　光ファイバケーブルにおける「自消性のある難燃性の被覆」は、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第二十一に規定する耐燃性試験に適合するものであること。 三　「自消性のある難燃性の管」は、次のいずれかによること。 イ　管が二重管として製品化されているものにあっては、電気用品の技術上の基準を定め	離隔距離が、0.1m以上であること。 五　地中弱電流電線等が電力保安通信線である場合は、次のいずれかによること。 イ　地中電線の使用電圧が低圧である場合は、地中電線と電力保安通信線との離隔距離が、0m以上であること。 ロ　地中電線の使用電圧が高圧又は特別高圧である場合は、次のいずれかによること。 （イ）電力保安通信線が、不燃性の被覆若しくは自消性のある難燃性の被覆を有する光ファイバケーブル、又は不燃性の管若しくは自消性のある難燃性の管に収めた光ファイバケーブルである場合は、地中電線と電力保安通信線との離隔距離が、0m以上であること。 （ロ）地中電線が電力保安通信線に直接接触しないように施設すること。 3　特別高圧地中電線が、ガス管、石油パイプその他の可燃性若しくは有毒性の流体を内包する管（以下この条において「ガス管等」という。）と接近又は交差して施設される場合は、次の各号のいずれかによること。 一　地中電線とガス管等との離隔距離が、1m以上であること。 二　地中電線とガス管等との間に堅ろうな耐火性の隔壁を設けること。 三　地中電線を堅ろうな不燃性の管又は自消性のある難燃性の管に収め、当該管がガス管等と直接接触しないように施設すること。 4　特別高圧地中電線が、水道管その他のガス管等以外の管（以下この条において「水道管等」という。）と接近又は交差して施設される場合は、次の各号のいずれかによること。 一　地中電線と水道管等との離隔距離が、0.3m以上であること。 二　地中電線と水道管等との間に堅ろうな耐火性の隔壁を設けること。 三　地中電線を堅ろうな不燃性の管又は自消性のある難燃性の管に収める場合は、当該管と水道管等との離隔距離が、0m以上であること。 四　水道管等が不燃性の管又は不燃性の被覆を有する管である場合は、特別高圧地中電線と水道管等との離隔距離が、0m以上であること。 5　第1項から前項までの規定における「不燃性」及び「自消性のある難燃性」は、それぞれ次の各号によること。 一　「不燃性の被覆」及び「不燃性の管」は、建築基準法第2条第九号に規定される不燃材料で造られたもの又はこれと同等以上の性能を有するものであること。 二　「自消性のある難燃性の被覆」は、次によること。 イ　地中電線における「自消性のある難燃性の被覆」は、IEEE Std. 383-1974に規定される燃焼試験に適合するもの又はこれと同等以上の性能を有するものであること。 ロ　光ファイバケーブルにおける「自消性のある難燃性の被覆」は、日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CM」に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 三　「自消性のある難燃性の管」は、次のいずれかによること。 イ　管が二重管として製品化されているものにあっては、電気用品の技術上の基準を定め	・日本産業規格JIS C 3010(2019)に置き換えた。 ・他条文と平仄を合わせ、耐燃性を削

電気設備の技術基準の解釈　第１２５条【地中電線と他の地中電線等との接近又は交差】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）	備考
る省令の解釈別表第二1（4）トに規定する耐燃性試験に適合すること。 ロ　電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第二附表第二十四に規定する耐燃性試験に適合すること又はこれと同等以上の性能を有すること。 ハ　民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「地中電線を収める管又はトラフの「自消性のある難燃性」試験方法」の「適用」の欄に規定する要件に規定する試験に適合すること。	る省令の解釈別表第二1（4）トに規定する耐燃性試験に適合すること。 ロ　電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第二附表第二十四に規定する耐燃性試験に適合すること又はこれと同等以上の性能を有すること。 ハ　民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「地中電線を収める管又はトラフの「自消性のある難燃性」試験方法」の「適用」の欄に規定する要件に規定する試験に適合すること。	除

電気設備の技術基準の解釈　第１２７条【水上電線路及び水底電線路の施設】改正案

<table>
<tr><th>現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）</th><th>改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）</th><th>備考</th></tr>
<tr><td>
【水上電線路及び水底電線路の施設】（省令第6条、第7条、第20条）
第127条 水上電線路は、次の各号によること。
一 使用電圧は、低圧又は高圧であること。
二 電線は、次によること。
イ 使用電圧が低圧の場合は、次のいずれかのものであること。
（イ）3種キャブタイヤケーブル
（ロ）3種クロロプレンキャブタイヤケーブル
（ハ）3種クロロスルホン化ポリエチレンキャブタイヤケーブル
（ニ）3種耐燃性エチレンゴムキャブタイヤケーブル
（ホ）4種キャブタイヤケーブル
（ヘ）4種クロロプレンキャブタイヤケーブル
（ト）4種クロロスルホン化ポリエチレンキャブタイヤケーブル
ロ 使用電圧が高圧の場合は、高圧用のキャブタイヤケーブルであること。
ハ 浮き台の上で支えて施設し、かつ、絶縁被覆を損傷しないように施設すること。
三 水上電線路に使用する浮き台は、鎖等で強固に連結したものであること。
四 水上電線路の電線と架空電線路の電線との接続点は、次により施設すること。
イ 接続点から電線の絶縁被覆内に水が浸入しないように施設すること。
ロ 接続点は、支持物に堅ろうに取り付けること。
ハ 接続点の高さは、127-1表に規定する値以上であること。
127-1表
<table>
<tr><th colspan="2">接続点の場所の区分</th><th>使用電圧の区分</th><th>高さ</th></tr>
<tr><td rowspan="3">陸上</td><td>道路（歩行の用にのみ供される部分を除く。以下この項において同じ。）上以外</td><td>低圧</td><td>地表上4m</td></tr>
<tr><td></td><td>高圧</td><td>地表上5m</td></tr>
<tr><td>道路上</td><td>低圧又は高圧</td><td>路面上5m</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">水面上</td><td>低圧</td><td>水面上4m</td></tr>
<tr><td>高圧</td><td>水面上5m</td></tr>
</table>
五 水上電線路に接続する架空電線路の電路には、専用の開閉器及び過電流遮断器を各極（過電流遮断器にあっては、多線式電路の中性極を除く。）に施設し、かつ、水上電線路の使用電圧が高圧の場合は、電路に地絡を生じたときに自動的に電路を遮断する装置を施設すること。（関連省令第14条、第15条）
2 水底電線路は、次の各号により施設すること。
一 損傷を受けるおそれがない場所に、危険のおそれがないように施設すること。
二 低圧又は高圧の水底電線路の電線は、次のいずれかのものであること。
イ 第3条に規定する性能を満足し、直径6mmの亜鉛めっき鉄線以上の機械的強度を有する金属線によりがい装を施した水底ケーブル
ロ 第120条第6項に規定する性能を満足するがい装を有するケーブル
ハ 堅ろうな管に収めたケーブル
ニ 水底に埋設する場合は、直径4.5mmの亜鉛めっき鉄線以上の機械的強度を有する金属線
</td><td>
【水上電線路及び水底電線路の施設】（省令第6条、第7条、第20条）
第127条 水上電線路は、次の各号によること。
一 使用電圧は、低圧又は高圧であること。
二 電線は、次によること。
イ 使用電圧が低圧の場合は、次のいずれかのものであること。
（イ）3種キャブタイヤケーブル
（ロ）3種クロロプレンキャブタイヤケーブル
（ハ）3種クロロスルホン化ポリエチレンキャブタイヤケーブル
（ニ）3種耐燃性エチレンゴムキャブタイヤケーブル
（ホ）4種キャブタイヤケーブル
（ヘ）4種クロロプレンキャブタイヤケーブル
（ト）4種クロロスルホン化ポリエチレンキャブタイヤケーブル
ロ 使用電圧が高圧の場合は、高圧用のキャブタイヤケーブルであること。
ハ 浮き台の上で支えて施設し、かつ、絶縁被覆を損傷しないように施設すること。
三 水上電線路に使用する浮き台は、鎖等で強固に連結したものであること。
四 水上電線路の電線と架空電線路の電線との接続点は、次により施設すること。
イ 接続点から電線の絶縁被覆内に水が浸入しないように施設すること。
ロ 接続点は、支持物に堅ろうに取り付けること。
ハ 接続点の高さは、127-1表に規定する値以上であること。
127-1表
<table>
<tr><th colspan="2">接続点の場所の区分</th><th>使用電圧の区分</th><th>高さ</th></tr>
<tr><td rowspan="3">陸上</td><td>道路（歩行の用にのみ供される部分を除く。以下この項において同じ。）上以外</td><td>低圧</td><td>地表上4m</td></tr>
<tr><td></td><td>高圧</td><td>地表上5m</td></tr>
<tr><td>道路上</td><td>低圧又は高圧</td><td>路面上5m</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">水面上</td><td>低圧</td><td>水面上4m</td></tr>
<tr><td>高圧</td><td>水面上5m</td></tr>
</table>
五 水上電線路に接続する架空電線路の電路には、専用の開閉器及び過電流遮断器を各極（過電流遮断器にあっては、多線式電路の中性極を除く。）に施設し、かつ、水上電線路の使用電圧が高圧の場合は、電路に地絡を生じたときに自動的に電路を遮断する装置を施設すること。（関連省令第14条、第15条）
2 水底電線路は、次の各号により施設すること。
一 損傷を受けるおそれがない場所に、危険のおそれがないように施設すること。
二 低圧又は高圧の水底電線路の電線は、次のいずれかのものであること。
イ 第3条に規定する性能を満足し、直径6mmの亜鉛めっき鉄線以上の機械的強度を有する金属線によりがい装を施した水底ケーブル
ロ 第120条第6項に規定する性能を満足するがい装を有するケーブル
ハ 堅ろうな管に収めたケーブル
ニ 水底に埋設する場合は、直径4.5mmの亜鉛めっき鉄線以上の機械的強度を有する金属線
</td><td></td></tr>
</table>

電気設備の技術基準の解釈　第１２７条【水上電線路及び水底電線路の施設】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）	備考
によりがい装を施したケーブル ホ　直径4.5mm（飛行場の誘導路灯その他の標識灯に接続するものである場合は、直径2mm）の亜鉛めっき鉄線以上の機械的強度を有する金属線によりがい装を施し、かつ、がい装に防食被覆を施したケーブル 三　特別高圧の水底電線路の電線は、次のいずれかのものであること。 イ　堅ろうな管に収めたケーブル ロ　直径6mmの亜鉛めっき鉄線以上の機械的強度を有する金属線によりがい装を施したケーブル 3　第2項第二号イに規定する性能を満足する水底ケーブルの規格は、次の各号によること。 一　電線の導体は、別表第1に規定する軟銅線を素線としたより線（絶縁体にブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物を使用するものにあっては、すず若しくは鉛又はこれらの合金のめっきを施したものに限る。）であること。 二　絶縁体は、次に適合するものであること。 イ　材料は、ポリエチレン混合物、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 ロ　厚さは、127-2表に規定する値（導体に接する部分に半導電層を設ける場合は、その厚さを減じた値）以上であること。	によりがい装を施したケーブル ホ　直径4.5mm（飛行場の誘導路灯その他の標識灯に接続するものである場合は、直径2mm）の亜鉛めっき鉄線以上の機械的強度を有する金属線によりがい装を施し、かつ、がい装に防食被覆を施したケーブル 三　特別高圧の水底電線路の電線は、次のいずれかのものであること。 イ　堅ろうな管に収めたケーブル ロ　直径6mmの亜鉛めっき鉄線以上の機械的強度を有する金属線によりがい装を施したケーブル 3　第2項第二号イに規定する性能を満足する水底ケーブルの規格は、次の各号によること。 一　電線の導体は、別表第1に規定する軟銅線を素線としたより線（絶縁体にブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物を使用するものにあっては、すず若しくは鉛又はこれらの合金のめっきを施したものに限る。）であること。 二　絶縁体は、次に適合するものであること。 イ　材料は、ポリエチレン混合物、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物であって、日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 ロ　厚さは、127-2表に規定する値（導体に接する部分に半導電層を設ける場合は、その厚さを減じた値）以上であること。	・日本産業規格JIS C 3010(2019)に置き換えた。

127-2表

使用電圧の区分	導体の公称断面積	絶縁体の厚さ	
		ポリエチレン混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物の場合	ブチルゴム混合物の場合
600V以下	8mm²以上80mm²以下	2.0mm	2.5mm
	80mm²を超え325mm²以下	2.5mm	2.5mm
600Vを超え3,500V以下	8mm²以上325mm²以下	3.5mm	4.5mm
3,500V超過	8mm²以上325mm²以下	5.0mm	6.0mm

三　電力保安通信線を複合するものである場合は、当該通信線は、第137条第5項に規定する添架通信用第2種ケーブルであること。
四　がい装は、線心（電力保安通信線を複合するものにあっては当該通信線を含む。）をジュートその他の繊維質のものとともにより合せて円形に仕上げたものの上に、防腐処理を施したジュート又はポリエチレン混合物、ポリプロピレン混合物若しくはビニル混合物の繊維質のもの（以下この条において「ジュート等」という。）を厚さ2mm以上に巻き、その上に直径6mm以上の防食性コンパウンドを塗布した亜鉛めっき鉄線を施し、更にジュート等を厚さ3.5mm以上に巻いたものであること。この場合において、ジュートを巻くものにあっては、亜鉛めっき鉄線の上部及び最外層に防腐性コンパウンドが塗布されたものであること。
五　完成品は、次に適合するものであること。
イ　清水中に1時間浸した後、導体（電力保安通信線を複合するものにあっては、当該通信線の導体を除く。以下この号において同じ。）相互間及び導体と大地との間に127-3表に

127-2表

使用電圧の区分	導体の公称断面積	絶縁体の厚さ	
		ポリエチレン混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物の場合	ブチルゴム混合物の場合
600V以下	8mm²以上80mm²以下	2.0mm	2.5mm
	80mm²を超え325mm²以下	2.5mm	2.5mm
600Vを超え3,500V以下	8mm²以上325mm²以下	3.5mm	4.5mm
3,500V超過	8mm²以上325mm²以下	5.0mm	6.0mm

三　電力保安通信線を複合するものである場合は、当該通信線は、第137条第5項に規定する添架通信用第2種ケーブルであること。
四　がい装は、線心（電力保安通信線を複合するものにあっては当該通信線を含む。）をジュートその他の繊維質のものとともにより合せて円形に仕上げたものの上に、防腐処理を施したジュート又はポリエチレン混合物、ポリプロピレン混合物若しくはビニル混合物の繊維質のもの（以下この条において「ジュート等」という。）を厚さ2mm以上に巻き、その上に直径6mm以上の防食性コンパウンドを塗布した亜鉛めっき鉄線を施し、更にジュート等を厚さ3.5mm以上に巻いたものであること。この場合において、ジュートを巻くものにあっては、亜鉛めっき鉄線の上部及び最外層に防腐性コンパウンドが塗布されたものであること。
五　完成品は、次に適合するものであること。
イ　清水中に1時間浸した後、導体（電力保安通信線を複合するものにあっては、当該通信線の導体を除く。以下この号において同じ。）相互間及び導体と大地との間に127-3表に

電気設備の技術基準の解釈　第１２７条【水上電線路及び水底電線路の施設】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）	備考
規定する交流電圧を連続して10分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。 127-3表 ケーブルの使用電圧の区分 / 交流電圧 600V以下 / 3,000V 600Vを超え3,500V以下 / 10,000V 3,500V超過 / 18,000V ロ　イの試験の後において、導体と大地との間に100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が別表第7に規定する値以上であること。	規定する交流電圧を連続して10分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。 127-3表 ケーブルの使用電圧の区分 / 交流電圧 600V以下 / 3,000V 600Vを超え3,500V以下 / 10,000V 3,500V超過 / 18,000V ロ　イの試験の後において、導体と大地との間に100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が別表第7に規定する値以上であること。	

電気設備の技術基準の解釈　第１３６条【電力保安通信線の施設】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）	備考
【電力保安通信線の施設】（省令第28条、第50条第2項） 第136条 重量物の圧力又は著しい機械的衝撃を受けるおそれがある場所に施設する電力保安通信線は、次の各号のいずれかによること。 一 適当な防護装置を設けること。 二 重量物の圧力又は著しい機械的衝撃に耐える保護被覆を施した通信線を使用すること。 2 架空電力保安通信線は、次の各号のいずれかにより施設すること。（関連省令第6条） 一 通信線にケーブルを使用し、次により施設すること。 イ ケーブルをちょう架用線によりちょう架すること。 ロ ちょう架用線は、金属線からなるより線であること。ただし、光ファイバケーブルをちょう架する場合は、この限りでない。 ハ ちょう架用線は、第67条第五号の規定に準じて施設すること。 二 通信線に、引張強さ2.30kN以上のもの又は直径2.6mm以上の硬銅線（ケーブルを除く。）を使用すること。 三 架空地線を利用して光ファイバケーブルを施設すること。 3 電力保安通信線に複合ケーブルを使用する場合は、次の各号によること。 一 複合ケーブルを使用した通信線を道路に埋設して施設する場合は、次のいずれかによること。ただし、通信線を山地等であって人が容易に立ち入るおそれがない場所に施設する場合は、この限りでない。 イ 複合ケーブルを使用した通信線を暗きょ内に施設すること。 ロ 複合ケーブルを使用した通信線の周囲に取扱者以外の者が立ち入らないように、さく、へい等を施設すること。 ハ 交通の確保その他公共の利益のためやむを得ない場合において、複合ケーブルを使用した通信線が道路を横断するときは、次のいずれかによること。 （イ）車両その他の重量物の圧力に耐えるように施設すること。 （ロ）埋設深さを1.2m以上として施設すること。 二 複合ケーブルを使用した通信線に直接接続する通信線は、次によること。 イ 通信線は、添架通信用第2種ケーブル又はこれと同等以上の絶縁効力を有するケーブルであること。 ロ 通信線相互の接続は、第12条第二号（第一号の準用に係る部分を除く。）の規定に準じること。 ハ 通信線の架空部分は、第137条及び第138条の特別高圧架空電線路添架通信線に直接接続する架空通信線の規定に準じて施設すること。 ニ 工作物に固定して施設する通信線（通信線の架空部分並びに地中、水底及び屋内に施設するものを除く。以下この号において同じ。）と工作物に固定して施設された他の弱電流電線等（弱電流電線等の架空部分を除く。以下この号において同じ。）とが接近若しくは交差する場合、又は通信線を他の弱電流電線等と同一の支持物に固定して施設する場合は、通信線と他の弱電流電線等との離隔距離を15cm以上として施設すること。た	【電力保安通信線の施設】（省令第28条、第50条第2項） 第136条 重量物の圧力又は著しい機械的衝撃を受けるおそれがある場所に施設する電力保安通信線は、次の各号のいずれかによること。 一 適当な防護装置を設けること。 二 重量物の圧力又は著しい機械的衝撃に耐える保護被覆を施した通信線を使用すること。 2 架空電力保安通信線は、次の各号のいずれかにより施設すること。（関連省令第6条） 一 通信線にケーブルを使用し、次により施設すること。 イ ケーブルをちょう架用線によりちょう架すること。 ロ ちょう架用線は、金属線からなるより線であること。ただし、光ファイバケーブルをちょう架する場合は、この限りでない。 ハ ちょう架用線は、第67条第五号の規定に準じて施設すること。 二 通信線に、引張強さ2.30kN以上のもの又は直径2.6mm以上の硬銅線（ケーブルを除く。）を使用すること。 三 架空地線を利用して光ファイバケーブルを施設すること。 3 電力保安通信線に複合ケーブルを使用する場合は、次の各号によること。 一 複合ケーブルを使用した通信線を道路に埋設して施設する場合は、次のいずれかによること。ただし、通信線を山地等であって人が容易に立ち入るおそれがない場所に施設する場合は、この限りでない。 イ 複合ケーブルを使用した通信線を暗きょ内に施設すること。 ロ 複合ケーブルを使用した通信線の周囲に取扱者以外の者が立ち入らないように、さく、へい等を施設すること。 ハ 交通の確保その他公共の利益のためやむを得ない場合において、複合ケーブルを使用した通信線が道路を横断するときは、次のいずれかによること。 （イ）車両その他の重量物の圧力に耐えるように施設すること。 （ロ）埋設深さを1.2m以上として施設すること。 二 複合ケーブルを使用した通信線に直接接続する通信線は、次によること。 イ 通信線は、添架通信用第2種ケーブル又はこれと同等以上の絶縁効力を有するケーブルであること。 ロ 通信線相互の接続は、第12条第二号（第一号の準用に係る部分を除く。）の規定に準じること。 ハ 通信線の架空部分は、第137条及び第138条の特別高圧架空電線路添架通信線に直接接続する架空通信線の規定に準じて施設すること。 ニ 工作物に固定して施設する通信線（通信線の架空部分並びに地中、水底及び屋内に施設するものを除く。以下この号において同じ。）と工作物に固定して施設された他の弱電流電線等（弱電流電線等の架空部分を除く。以下この号において同じ。）とが接近若しくは交差する場合、又は通信線を他の弱電流電線等と同一の支持物に固定して施設する場合は、通信線と他の弱電流電線等との離隔距離を15cm以上として施設すること。た	

電気設備の技術基準の解釈　第１３６条【電力保安通信線の施設】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）	備考
だし、他の弱電流電線路等の管理者の承諾を得た場合は、この限りでない。 4 電力保安通信線を暗きょ内に施設する場合は、次の各号のいずれかによること。 一 次のいずれかに適合する被覆を有する通信線を使用すること。 イ 建築基準法第2条第九号に規定される不燃材料で造られたもの又はこれと同等以上の性能を有するものであること。 ロ 電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第二十一に規定する耐燃性試験に適合すること又はこれと同等以上の性能を有すること。 二 前号イ又はロの規定に適合する延焼防止テープ、延焼防止シート、延焼防止塗料その他これらに類するもので通信線を被覆すること。 三 次のいずれかに適合する管又はトラフに通信線を収めて施設すること。 イ 建築基準法第2条第九号に規定される不燃材料で造られたもの又はこれと同等以上の性能を有するものであること。 ロ 電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第二附表第二十四に規定する耐燃性試験に適合すること又はこれと同等以上の性能を有すること。 四 暗きょ内に自動消火設備を施設すること。	だし、他の弱電流電線路等の管理者の承諾を得た場合は、この限りでない。 4 電力保安通信線を暗きょ内に施設する場合は、次の各号のいずれかによること。 一 次のいずれかに適合する被覆を有する通信線を使用すること。 イ 建築基準法第2条第九号に規定される不燃材料で造られたもの又はこれと同等以上の性能を有するものであること。 ロ 日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CM」に規定する試験を行ったとき、これに適合すること又はこれと同等以上の性能を有すること。 二 前号イ又はロの規定に適合する延焼防止テープ、延焼防止シート、延焼防止塗料その他これらに類するもので通信線を被覆すること。 三 次のいずれかに適合する管又はトラフに通信線を収めて施設すること。 イ 建築基準法第2条第九号に規定される不燃材料で造られたもの又はこれと同等以上の性能を有するものであること。 ロ 電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第二附表第二十四に規定する耐燃性試験に適合すること又はこれと同等以上の性能を有すること。 四 暗きょ内に自動消火設備を施設すること。	・日本産業規格JIS C 3010(2019)に置き換えた。

電気設備の技術基準の解釈　第１３７条【添架通信線及びこれに直接接続する通信線の施設】改正案

現　　行　（変更箇所＿＿＿）

【添架通信線及びこれに直接接続する通信線の施設】（省令第4条、第28条）

第137条 添架通信線は、次の各号によること。

一 通信線と、低圧、高圧又は特別高圧の架空電線との離隔距離は、137-1表に規定する値以上であること。

137-1表

架空電線の使用電圧の区分	架空電線の種類	通信線の種類	離隔距離
低圧	低圧引込線	添架通信用第2種ケーブル若しくはこれと同等以上の絶縁効力を有するもの又は光ファイバケーブル	0.15m
	絶縁電線又はケーブル	添架通信用第1種ケーブル若しくはこれと同等以上の絶縁効力を有するもの、添架通信用第2種ケーブル又は絶縁電線	0.3m
	上記以外の場合		0.6m
高圧	ケーブル	添架通信用第1種ケーブル若しくはこれと同等以上の絶縁効力を有するもの、添架通信用第2種ケーブル又は絶縁電線	0.3m
	上記以外の場合		0.6m
特別高圧	ケーブル	添架通信用第1種ケーブル若しくはこれと同等以上の絶縁効力を有するもの、添架通信用第2種ケーブル又は絶縁電線	0.3m
	第108条の規定により施設するもの	全て	0.75m
	上記以外の場合		1.2m

二 通信線は、架空電線の下に施設すること。ただし、次のいずれかに該当する場合は、この限りでない。

イ 架空電線にケーブルを使用する場合

ロ 通信線に架空地線を利用して施設する光ファイバケーブルを使用する場合

ハ 通信線のうち、支持物の長さ方向に施設されるもの（以下この項において「垂直部分」という。）を、架空電線と接触するおそれがないように支持物又は腕金類に堅ろうに施設する場合

三 通信線は、架空電線路の支持物に施設する機械器具に附属する高圧引下げ線、変圧器の二次側配線及びその他の機械器具に附属する全ての電線と接触するおそれがないように、支持物又は腕金類に堅ろうに施設すること。

四 通信線の垂直部分は、第81条第五号イの規定に準じて施設すること。

2 添架通信線に直接接続する通信線（屋内に施設するものを除く。）は、次の各号いずれかのものであること。

一 絶縁電線

二 通信用ケーブル以外のケーブル

三 光ファイバケーブル

四 添架通信用第1種ケーブル又はこれと同等以上の絶縁効力を有する通信線

五 添架通信用第2種ケーブル

3 特別高圧架空電線路添架通信線に直接接続する通信線が、建造物、道路（車両及び人の往来

改　　正　　案　（変更箇所＿＿＿）

【添架通信線及びこれに直接接続する通信線の施設】（省令第4条、第28条）

第137条 添架通信線は、次の各号によること。

一 通信線と、低圧、高圧又は特別高圧の架空電線との離隔距離は、137-1表に規定する値以上であること。

137-1表

架空電線の使用電圧の区分	架空電線の種類	通信線の種類	離隔距離
低圧	低圧引込線	添架通信用第2種ケーブル若しくはこれと同等以上の絶縁効力を有するもの又は光ファイバケーブル	0.15m
	絶縁電線又はケーブル	添架通信用第1種ケーブル若しくはこれと同等以上の絶縁効力を有するもの、添架通信用第2種ケーブル又は絶縁電線	0.3m
	上記以外の場合		0.6m
高圧	ケーブル	添架通信用第1種ケーブル若しくはこれと同等以上の絶縁効力を有するもの、添架通信用第2種ケーブル又は絶縁電線	0.3m
	上記以外の場合		0.6m
特別高圧	ケーブル	添架通信用第1種ケーブル若しくはこれと同等以上の絶縁効力を有するもの、添架通信用第2種ケーブル又は絶縁電線	0.3m
	第108条の規定により施設するもの	全て	0.75m
	上記以外の場合		1.2m

二 通信線は、架空電線の下に施設すること。ただし、次のいずれかに該当する場合は、この限りでない。

イ 架空電線にケーブルを使用する場合

ロ 通信線に架空地線を利用して施設する光ファイバケーブルを使用する場合

ハ 通信線のうち、支持物の長さ方向に施設されるもの（以下この項において「垂直部分」という。）を、架空電線と接触するおそれがないように支持物又は腕金類に堅ろうに施設する場合

三 通信線は、架空電線路の支持物に施設する機械器具に附属する高圧引下げ線、変圧器の二次側配線及びその他の機械器具に附属する全ての電線と接触するおそれがないように、支持物又は腕金類に堅ろうに施設すること。

四 通信線の垂直部分は、第81条第五号イの規定に準じて施設すること。

2 添架通信線に直接接続する通信線（屋内に施設するものを除く。）は、次の各号いずれかのものであること。

一 絶縁電線

二 通信用ケーブル以外のケーブル

三 光ファイバケーブル

四 添架通信用第1種ケーブル又はこれと同等以上の絶縁効力を有する通信線

五 添架通信用第2種ケーブル

3 特別高圧架空電線路添架通信線に直接接続する通信線が、建造物、道路（車両及び人の往来

備考

電気設備の技術基準の解釈　第１３７条【添架通信線及びこれに直接接続する通信線の施設】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）	備考
がまれであるものを除く。以下この条において同じ。）、横断歩道橋、鉄道、軌道、索道（搬器を含み、索道用支柱を除く。以下この条において同じ。）、電車線等、他の架空弱電流電線等（特別高圧架空電線路添架通信線又はこれに直接接続する通信線を除く。以下この条において同じ。）、又は低圧架空電線と接近する場合は、高圧架空電線路に係る第71条、第72条第1項及び第3項、第73条第1項及び第2項、第74条第1項から第3項まで、第75条第1項及び第4項から第6項まで、並びに第76条第1項から第3項までの規定に準じて施設すること。この場合において、「ケーブル」とあるのは、「ケーブル又は光ファイバケーブル」と読み替えるものとする。	がまれであるものを除く。以下この条において同じ。）、横断歩道橋、鉄道、軌道、索道（搬器を含み、索道用支柱を除く。以下この条において同じ。）、電車線等、他の架空弱電流電線等（特別高圧架空電線路添架通信線又はこれに直接接続する通信線を除く。以下この条において同じ。）、又は低圧架空電線と接近する場合は、高圧架空電線路に係る第71条、第72条第1項及び第3項、第73条第1項及び第2項、第74条第1項から第3項まで、第75条第1項及び第4項から第6項まで、並びに第76条第1項から第3項までの規定に準じて施設すること。この場合において、「ケーブル」とあるのは、「ケーブル又は光ファイバケーブル」と読み替えるものとする。	
4　特別高圧架空電線路添架通信線又はこれに直接接続する通信線が、他の工作物と交差する場合は、次の各号によること。	4　特別高圧架空電線路添架通信線又はこれに直接接続する通信線が、他の工作物と交差する場合は、次の各号によること。	
一　通信線が道路、横断歩道橋、鉄道、軌道、索道、低圧架空電線又は他の架空弱電流電線等と交差する場合は、次によること。	一　通信線が道路、横断歩道橋、鉄道、軌道、索道、低圧架空電線又は他の架空弱電流電線等と交差する場合は、次によること。	
イ　通信線は、直径4mmの絶縁電線以上の絶縁効力のあるもの又は8.01kN以上の引張強さのもの若しくは直径5mm以上の硬銅線であること。	イ　通信線は、直径4mmの絶縁電線以上の絶縁効力のあるもの又は8.01kN以上の引張強さのもの若しくは直径5mm以上の硬銅線であること。	
ロ　通信線が索道又は他の架空弱電流電線等と交差する場合の離隔距離は、137-2表に規定する値以上であること。	ロ　通信線が索道又は他の架空弱電流電線等と交差する場合の離隔距離は、137-2表に規定する値以上であること。	

137-2表

通信線の種類	離隔距離	
	造営物の引込み部分であって危険のおそれがない場合	その他の場合
ケーブル又は光ファイバケーブル	0.3m	0.4m
その他	0.6m	0.8m

ハ　通信線が低圧架空電線又は他の架空弱電流電線等と交差する場合は、通信線を低圧架空電線又は他の架空弱電流電線等の上に施設すること。ただし、低圧架空電線又は他の架空弱電流電線等が絶縁電線以上の絶縁効力のあるもの又は8.01kN以上の引張強さのもの若しくは直径5mm以上の硬銅線である場合は、この限りでない。	ハ　通信線が低圧架空電線又は他の架空弱電流電線等と交差する場合は、通信線を低圧架空電線又は他の架空弱電流電線等の上に施設すること。ただし、低圧架空電線又は他の架空弱電流電線等が絶縁電線以上の絶縁効力のあるもの又は8.01kN以上の引張強さのもの若しくは直径5mm以上の硬銅線である場合は、この限りでない。
二　通信線（架空地線を利用して施設する光ファイバケーブルを除き、第136条第2項第一号の規定により施設する場合は、その通信線をちょう架するちょう架用線を含む。以下この項において同じ。）が、他の特別高圧架空電線と交差する場合は、次のいずれかによること。	二　通信線（架空地線を利用して施設する光ファイバケーブルを除き、第136条第2項第一号の規定により施設する場合は、その通信線をちょう架するちょう架用線を含む。以下この項において同じ。）が、他の特別高圧架空電線と交差する場合は、次のいずれかによること。
イ　通信線を他の特別高圧架空電線の下に施設し、かつ、通信線と他の特別高圧架空電線との間に他の金属線が介在しない場合は、通信線（垂直に2以上ある場合は、最上部のもの）は、8.01kN以上の引張強さのもの又は直径5mm以上の硬銅線であること。	イ　通信線を他の特別高圧架空電線の下に施設し、かつ、通信線と他の特別高圧架空電線との間に他の金属線が介在しない場合は、通信線（垂直に2以上ある場合は、最上部のもの）は、8.01kN以上の引張強さのもの又は直径5mm以上の硬銅線であること。
ロ　他の特別高圧架空電線と通信線との垂直距離が、6m以上であること。	ロ　他の特別高圧架空電線と通信線との垂直距離が、6m以上であること。
三　通信線が特別高圧の電車線等と交差する場合は、高圧架空電線に係る第75条第7項（第四号イ(ロ)(２)を除く。）の規定に準じて施設すること。	三　通信線が特別高圧の電車線等と交差する場合は、高圧架空電線に係る第75条第7項（第四号イ(ロ)(２)を除く。）の規定に準じて施設すること。
5　添架通信用第1種ケーブル及び添架通信用第2種ケーブルは、次の各号に適合するものであること。	5　添架通信用第1種ケーブル及び添架通信用第2種ケーブルは、次の各号に適合するものであること。
一　導体は、別表第1に規定する軟銅線であること。	一　導体は、別表第1に規定する軟銅線であること。

電気設備の技術基準の解釈　第１３７条【添架通信線及びこれに直接接続する通信線の施設】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）

二 絶縁体は、ビニル混合物又はポリエチレン混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。

三 外装は、次に適合するものであること。

イ 材料は、ビニル混合物又はポリエチレン混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。

ロ 外装の厚さは、次によること。

（イ）添架通信用第1種ケーブルにあっては、1.2mm以上であること。

（ロ）添架通信用第2種ケーブルにあっては、次の計算式により計算した値（2mm未満の場合は、2mm）以上であること。

$$T = \frac{D}{25} + 1.3$$

T は、外装の厚さ（単位：mm。小数点2位以下は、四捨五入する。）

D は、丸形のものにあっては外装の内径、その他のものにあっては外装の内短径と内長径の和を2で除した値（単位：mm。小数点2位以下は、四捨五入する。）

四 完成品は、清水中に1時間浸した後、137-3表左欄に規定する箇所に同表右欄に規定する交流電圧をそれぞれ連続して1分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。

137-3表

電圧を加える箇所の区分	交流電圧（V）	
	添架通信用第1種ケーブル	添架通信用第2種ケーブル
導体相互間、及び遮へいがある場合は導体と遮へいとの間	350	2,000
導体と大地との間、及び遮へいがある場合は遮へいと大地との間	1,500	4,000

改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）

二 絶縁体は、ビニル混合物又はポリエチレン混合物であって、日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。

三 外装は、次に適合するものであること。

イ 材料は、ビニル混合物又はポリエチレン混合物であって、日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。

ロ 外装の厚さは、次によること。

（イ）添架通信用第1種ケーブルにあっては、1.2mm以上であること。

（ロ）添架通信用第2種ケーブルにあっては、次の計算式により計算した値（2mm未満の場合は、2mm）以上であること。

$$T = \frac{D}{25} + 1.3$$

T は、外装の厚さ（単位：mm。小数点2位以下は、四捨五入する。）

D は、丸形のものにあっては外装の内径、その他のものにあっては外装の内短径と内長径の和を2で除した値（単位：mm。小数点2位以下は、四捨五入する。）

四 完成品は、清水中に1時間浸した後、137-3表左欄に規定する箇所に同表右欄に規定する交流電圧をそれぞれ連続して1分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。

137-3表

電圧を加える箇所の区分	交流電圧（V）	
	添架通信用第1種ケーブル	添架通信用第2種ケーブル
導体相互間、及び遮へいがある場合は導体と遮へいとの間	350	2,000
導体と大地との間、及び遮へいがある場合は遮へいと大地との間	1,500	4,000

備考

・日本産業規格JIS C 3010（2019）に置き換えた。

・日本産業規格JIS C 3010（2019）に置き換えた。

電気設備の技術基準の解釈　第１８１条【小勢力回路の施設】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿）

【小勢力回路の施設】（省令第56条第1項、第57条第1項、第59条第1項、第62条）

第181条 電磁開閉器の操作回路又は呼鈴若しくは警報ベル等に接続する電路であって、最大使用電圧が60V以下のもの（以下この条において「小勢力回路」という。）は、次の各号によること。

一 小勢力回路の最大使用電流は、181-1表の中欄に規定する値以下であること。

二 小勢力回路に電気を供給する電路には、次に適合する変圧器を施設すること。

イ 絶縁変圧器であること。

ロ 1次側の対地電圧は、300V以下であること。

ハ 2次短絡電流は、181-1表の右欄に規定する値以下であること。ただし、当該変圧器の2次側電路に、定格電流が同表の中欄に規定する最大使用電流以下の過電流遮断器を施設する場合は、この限りでない。

181-1表

小勢力回路の最大使用電圧の区分	最大使用電流	変圧器の2次短絡電流
15V以下	5A	8A
15Vを超え30V以下	3A	5A
30Vを超え60V以下	1.5A	3A

三 小勢力回路の電線を造営材に取り付けて施設する場合は、次によること。

イ 電線は、ケーブル（通信用ケーブルを含む。）である場合を除き、直径0.8mm以上の軟銅線又はこれと同等以上の強さ及び太さのものであること。

ロ 電線は、コード、キャブタイヤケーブル、ケーブル、第3項に規定する絶縁電線又は第4項に規定する通信用ケーブルであること。ただし、乾燥した造営材に施設する最大使用電圧が30V以下の小勢力回路の電線に被覆線を使用する場合は、この限りでない。

ハ 電線を損傷を受けるおそれがある箇所に施設する場合は、適当な防護装置を施すこと。

ニ 電線を防護装置に収めて施設する場合及び電線がキャブタイヤケーブル、ケーブル又は通信用ケーブルである場合を除き、次によること。

（イ）電線がメタルラス張り、ワイヤラス張り又は金属板張りの木造の造営材を貫通する場合は、第145条第1項の規定に準じて施設すること。

（ロ）電線をメタルラス張り、ワイヤラス張り又は金属板張りの木造の造営材に取り付ける場合は、電線を絶縁性、難燃性及び耐水性のあるがいしにより支持し、造営材との離隔距離を6mm以上とすること。

ホ 電線をメタルラス張り、ワイヤラス張り又は金属板張りの木造の造営物に施設する場合において、次のいずれかに該当するときは、第145条第2項の規定に準じて施設すること。

（イ）電線を金属製の防護装置に収めて施設する場合

（ロ）電線が金属被覆を有するケーブル又は通信用ケーブルである場合

ヘ 電線は、金属製の水管、ガス管その他これらに類するものと接触しないように施設すること。

改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）

【小勢力回路の施設】（省令第56条第1項、第57条第1項、第59条第1項、第62条）

第181条 電磁開閉器の操作回路又は呼鈴若しくは警報ベル等に接続する電路であって、最大使用電圧が60V以下のもの（以下この条において「小勢力回路」という。）は、次の各号によること。

一 小勢力回路の最大使用電流は、181-1表の中欄に規定する値以下であること。

二 小勢力回路に電気を供給する電路には、次に適合する変圧器を施設すること。

イ 絶縁変圧器であること。

ロ 1次側の対地電圧は、300V以下であること。

ハ 2次短絡電流は、181-1表の右欄に規定する値以下であること。ただし、当該変圧器の2次側電路に、定格電流が同表の中欄に規定する最大使用電流以下の過電流遮断器を施設する場合は、この限りでない。

181-1表

小勢力回路の最大使用電圧の区分	最大使用電流	変圧器の2次短絡電流
15V以下	5A	8A
15Vを超え30V以下	3A	5A
30Vを超え60V以下	1.5A	3A

三 小勢力回路の電線を造営材に取り付けて施設する場合は、次によること。

イ 電線は、ケーブル（通信用ケーブルを含む。）である場合を除き、直径0.8mm以上の軟銅線又はこれと同等以上の強さ及び太さのものであること。

ロ 電線は、コード、キャブタイヤケーブル、ケーブル、第3項に規定する絶縁電線又は第4項に規定する通信用ケーブルであること。ただし、乾燥した造営材に施設する最大使用電圧が30V以下の小勢力回路の電線に被覆線を使用する場合は、この限りでない。

ハ 電線を損傷を受けるおそれがある箇所に施設する場合は、適当な防護装置を施すこと。

ニ 電線を防護装置に収めて施設する場合及び電線がキャブタイヤケーブル、ケーブル又は通信用ケーブルである場合を除き、次によること。

（イ）電線がメタルラス張り、ワイヤラス張り又は金属板張りの木造の造営材を貫通する場合は、第145条第1項の規定に準じて施設すること。

（ロ）電線をメタルラス張り、ワイヤラス張り又は金属板張りの木造の造営材に取り付ける場合は、電線を絶縁性、難燃性及び耐水性のあるがいしにより支持し、造営材との離隔距離を6mm以上とすること。

ホ 電線をメタルラス張り、ワイヤラス張り又は金属板張りの木造の造営物に施設する場合において、次のいずれかに該当するときは、第145条第2項の規定に準じて施設すること。

（イ）電線を金属製の防護装置に収めて施設する場合

（ロ）電線が金属被覆を有するケーブル又は通信用ケーブルである場合

ヘ 電線は、金属製の水管、ガス管その他これらに類するものと接触しないように施設すること。

備考

電気設備の技術基準の解釈　第１８１条【小勢力回路の施設】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）	備考
四　小勢力回路の電線を地中に施設する場合は、次によること。 イ　電線は、600Vビニル絶縁電線、キャブタイヤケーブル（外装が天然ゴム混合物のものを除く。）、ケーブル又は第4項に規定する通信用ケーブル（外装が金属、クロロプレン、ビニル又はポリエチレンのものに限る。）であること。 ロ　次のいずれかによること。 （イ）電線を車両その他の重量物の圧力に耐える堅ろうな管、トラフその他の防護装置に収めて施設すること。 （ロ）埋設深さを、30cm（車両その他の重量物の圧力を受けるおそれがある場所に施設する場合にあっては、1.2m）以上として施設し、第120条第6項に規定する性能を満足するがい装を有するケーブルを使用する場合を除き、電線の上部を堅ろうな板又はといで覆い損傷を防止すること。 五　小勢力回路の電線を地上に施設する場合は、前号イの規定に準じるほか、電線を堅ろうなトラフ又は開きょに収めて施設すること。 六　小勢力回路の電線を架空で施設する場合は、次によること。 イ　電線は、次によること。 （イ）キャブタイヤケーブル、ケーブル、第3項に規定する絶縁電線又は第4項に規定する通信用ケーブルを使用する場合は、引張強さ508N以上のもの又は直径1.2mm以上の硬銅線であること。ただし、引張強さ2.36kN以上の金属線又は直径3.2mm以上の亜鉛めっき鉄線でちょう架して施設する場合は、この限りでない。 （ロ）(イ)に規定する以外のものを使用する場合は、引張強さ2.30kN以上のもの又は直径2.6mm以上の硬銅線であること。 ロ　電線がケーブル又は通信用ケーブルである場合は、引張強さ2.36kN以上の金属線又は直径3.2mm以上の亜鉛めっき鉄線でちょう架して施設すること。ただし、電線が金属被覆以外の被覆を有するケーブルである場合において、電線の支持点間の距離が10m以下のときは、この限りでない。 ハ　電線の高さは、次によること。 （イ）道路（車両の往来がまれであるもの及び歩行の用にのみ供される部分を除く。以下この項において同じ。）を横断する場合は、路面上6m以上 （ロ）鉄道又は軌道を横断する場合は、レール面上5.5m以上 （ハ）(イ)及び(ロ)以外の場合は、地表上4m以上。ただし、電線を道路以外の箇所に施設する場合は、地表上2.5mまで減じることができる。 ニ　電線の支持物は、第58条第1項第一号の規定に準じて計算した風圧荷重に耐える強度を有するものであること。 ホ　電線の支持点間の距離は、15m以下であること。ただし、次のいずれかに該当する場合は、この限りでない。 （イ）　電線を第65条第1項第二号の規定に準じるほか、電線が裸電線である場合において、第66条第1項の規定に準じて施設するとき	四　小勢力回路の電線を地中に施設する場合は、次によること。 イ　電線は、600Vビニル絶縁電線、キャブタイヤケーブル（外装が天然ゴム混合物のものを除く。）、ケーブル又は第4項に規定する通信用ケーブル（外装が金属、クロロプレン、ビニル又はポリエチレンのものに限る。）であること。 ロ　次のいずれかによること。 （イ）電線を車両その他の重量物の圧力に耐える堅ろうな管、トラフその他の防護装置に収めて施設すること。 （ロ）埋設深さを、30cm（車両その他の重量物の圧力を受けるおそれがある場所に施設する場合にあっては、1.2m）以上として施設し、第120条第6項に規定する性能を満足するがい装を有するケーブルを使用する場合を除き、電線の上部を堅ろうな板又はといで覆い損傷を防止すること。 五　小勢力回路の電線を地上に施設する場合は、前号イの規定に準じるほか、電線を堅ろうなトラフ又は開きょに収めて施設すること。 六　小勢力回路の電線を架空で施設する場合は、次によること。 イ　電線は、次によること。 （イ）キャブタイヤケーブル、ケーブル、第3項に規定する絶縁電線又は第4項に規定する通信用ケーブルを使用する場合は、引張強さ508N以上のもの又は直径1.2mm以上の硬銅線であること。ただし、引張強さ2.36kN以上の金属線又は直径3.2mm以上の亜鉛めっき鉄線でちょう架して施設する場合は、この限りでない。 （ロ）(イ)に規定する以外のものを使用する場合は、引張強さ2.30kN以上のもの又は直径2.6mm以上の硬銅線であること。 ロ　電線がケーブル又は通信用ケーブルである場合は、引張強さ2.36kN以上の金属線又は直径3.2mm以上の亜鉛めっき鉄線でちょう架して施設すること。ただし、電線が金属被覆以外の被覆を有するケーブルである場合において、電線の支持点間の距離が10m以下のときは、この限りでない。 ハ　電線の高さは、次によること。 （イ）道路（車両の往来がまれであるもの及び歩行の用にのみ供される部分を除く。以下この項において同じ。）を横断する場合は、路面上6m以上 （ロ）鉄道又は軌道を横断する場合は、レール面上5.5m以上 （ハ）(イ)及び(ロ)以外の場合は、地表上4m以上。ただし、電線を道路以外の箇所に施設する場合は、地表上2.5mまで減じることができる。 ニ　電線の支持物は、第58条第1項第一号の規定に準じて計算した風圧荷重に耐える強度を有するものであること。 ホ　電線の支持点間の距離は、15m以下であること。ただし、次のいずれかに該当する場合は、この限りでない。 （イ）　電線を第65条第1項第二号の規定に準じるほか、電線が裸電線である場合において、第66条第1項の規定に準じて施設するとき	

電気設備の技術基準の解釈　第１８１条【小勢力回路の施設】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）	備考
（ロ） 電線が絶縁電線又はケーブルである場合において、電線の支持点間の距離を25m以下とするとき又は電線を第67条（第五号を除く。）の規定に準じて施設するとき	（ロ） 電線が絶縁電線又はケーブルである場合において、電線の支持点間の距離を25m以下とするとき又は電線を第67条（第五号を除く。）の規定に準じて施設するとき	
ヘ 電線が弱電流電線等と接近若しくは交差する場合又は電線が他の工作物｛電線（他の小勢力回路の電線を除く。）及び弱電流電線等を除く。以下この号において同じ。｝と接近し、若しくは電線が他の工作物の上に施設される場合は、電線が絶縁電線、キャブタイヤケーブル又はケーブルであり、かつ、電線と弱電流電線等又は他の工作物との離隔距離が30cm以上である場合を除き、低圧架空電線に係る第71条から第78条までの規定に準じて施設すること。	ヘ 電線が弱電流電線等と接近若しくは交差する場合又は電線が他の工作物｛電線（他の小勢力回路の電線を除く。）及び弱電流電線等を除く。以下この号において同じ。｝と接近し、若しくは電線が他の工作物の上に施設される場合は、電線が絶縁電線、キャブタイヤケーブル又はケーブルであり、かつ、電線と弱電流電線等又は他の工作物との離隔距離が30cm以上である場合を除き、低圧架空電線に係る第71条から第78条までの規定に準じて施設すること。	
ト 電線が裸電線である場合は、電線と植物との離隔距離は、30cm以上であること。	ト 電線が裸電線である場合は、電線と植物との離隔距離は、30cm以上であること。	
七 小勢力回路の移動電線は、コード、キャブタイヤケーブル、第3項に規定する絶縁電線又は第4項に規定する通信用ケーブルであること。この場合において、絶縁電線は、適当な防護装置に収めて使用すること。	七 小勢力回路の移動電線は、コード、キャブタイヤケーブル、第3項に規定する絶縁電線又は第4項に規定する通信用ケーブルであること。この場合において、絶縁電線は、適当な防護装置に収めて使用すること。	
2 小勢力回路を第175条から第178条までに規定する場所（第175条第1項第三号に規定する場所を除く。）に施設する場合は、第158条、第159条、第160条又は第164条の規定に準じて施設すること。（関連省令第69条）	2 小勢力回路を第175条から第178条までに規定する場所（第175条第1項第三号に規定する場所を除く。）に施設する場合は、第158条、第159条、第160条又は第164条の規定に準じて施設すること。（関連省令第69条）	
3 小勢力回路の電線に使用する絶縁電線は、次の各号に適合するものであること。	3 小勢力回路の電線に使用する絶縁電線は、次の各号に適合するものであること。	
一 導体は、均質な金属性の単線又はこれを素線としたより線であること。	一 導体は、均質な金属性の単線又はこれを素線としたより線であること。	
二 絶縁体は、ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。	二 絶縁体は、ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はゴム混合物であって、日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。	・日本産業規格JIS C 3010(2019)に置き換えた。
三 完成品は、清水中に1時間浸した後、導体と大地との間に1,500V（屋内専用のものにあっては、600V）の交流電圧を連続して1分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。	三 完成品は、清水中に1時間浸した後、導体と大地との間に1,500V（屋内専用のものにあっては、600V）の交流電圧を連続して1分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。	
4 小勢力回路の電線に使用する通信用ケーブルは、次の各号に適合するものであること。	4 小勢力回路の電線に使用する通信用ケーブルは、次の各号に適合するものであること。	
一 導体は、別表第1に規定する軟銅線又はこれを素線としたより線（絶縁体に天然ゴム混合物、スチレンブタジエンゴム混合物、エチレンプロピレンゴム混合物又はけい素ゴム混合物を使用するものにあっては、すず若しくは鉛又はこれらの合金のめっきを施したものに限る。）であること。	一 導体は、別表第1に規定する軟銅線又はこれを素線としたより線（絶縁体に天然ゴム混合物、スチレンブタジエンゴム混合物、エチレンプロピレンゴム混合物又はけい素ゴム混合物を使用するものにあっては、すず若しくは鉛又はこれらの合金のめっきを施したものに限る。）であること。	
二 絶縁体は、外装が金属テープ又は被覆状の金属体であって絶縁体を密封するものを除き、ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合すること。	二 絶縁体は、外装が金属テープ又は被覆状の金属体であって絶縁体を密封するものを除き、ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はゴム混合物であって、日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合すること。	・日本産業規格JIS C 3010(2019)に置き換えた。
三 外装は、次に適合するものであること。	三 外装は、次に適合するものであること。	
イ 材料は、金属又はビニル混合物、ポリエチレン混合物若しくはクロロプレンゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合すること。	イ 材料は、金属又はビニル混合物、ポリエチレン混合物若しくはクロロプレンゴム混合物であって、日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合すること。	・日本産業規格JIS C 3010(2019)に置き換えた。
ロ 外装の厚さは、金属を使用するものにあっては0.72mm以上、ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はクロロプレンゴム混合物を使用するものにあっては0.9mm以上であるこ	ロ 外装の厚さは、金属を使用するものにあっては0.72mm以上、ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はクロロプレンゴム混合物を使用するものにあっては0.9mm以上であるこ	

電気設備の技術基準の解釈　第１８１条【小勢力回路の施設】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）	備考
と。 四　完成品は、外装が金属であるもの又は遮へいのあるものにあっては導体相互間及び導体と外装の金属体又は遮へいとの間に、その他のものにあっては清水中に1時間浸した後、導体相互間及び導体と大地との間に350Vの交流電圧又は500Vの直流電圧を連続して1分間加えたとき、これに耐えるものであること。	と。 四　完成品は、外装が金属であるもの又は遮へいのあるものにあっては導体相互間及び導体と外装の金属体又は遮へいとの間に、その他のものにあっては清水中に1時間浸した後、導体相互間及び導体と大地との間に350Vの交流電圧又は500Vの直流電圧を連続して1分間加えたとき、これに耐えるものであること。	

電気設備の技術基準の解釈　第１８８条【滑走路灯等の配線の施設】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）	備考
【滑走路灯等の配線の施設】（省令第56条第1項、第57条第1項） 第188条 飛行場の構内であって、飛行場関係者以外の者が立ち入ることができない場所において、滑走路灯、誘導灯その他の標識灯に接続する地中の低圧又は高圧の配線は、第123条から第125条までの規定に準じるとともに、次の各号のいずれかによること。 一 第120条及び第121条の規定に準じて施設すること。 二 管路式又は暗きょ式により、次に適合するように施設すること。 イ 電線は、ケーブル若しくは第2項に規定する飛行場標識灯用高圧ケーブル又はこれらに保護被覆を施したケーブルであること。 ロ 管又は暗きょは、車両その他の重量物の圧力に耐えるものであること。 三 車両その他の重量物の圧力を受けるおそれがない場所において、直接埋設式により、次に適合するように施設すること。 イ 埋設深さは、60cm以上であること。 ロ 電線は、クロロプレン外装ケーブル若しくは第2項に規定する飛行場標識灯用高圧ケーブル又はこれらに保護被覆を施したケーブルであること。 ハ 電線の埋設箇所を示す適当な表示を設けること。 四 滑走路、誘導路その他の舗装した路面に設けた溝に、次に適合するように施設すること。 イ 配線の使用電圧は、低圧であること。 ロ 電線は、断面積2mm2以上の軟銅より線を使用する600Vビニル絶縁電線であること。 ハ 電線には、次に適合する保護被覆を施すこと。 （イ）材料は、ポリアミドであって、日本産業規格 JIS K 6920-2（2009）「プラスチック－ポリアミド（PA）成形用及び押出用材料－第2部：試験片の作製方法及び特性の求め方」の表2の溶融温度により試験したとき、融点が210℃以上のものであること。 （ロ）厚さは、0.2mm以上であること。 （ハ） 保護被覆を施した600Vビニル絶縁電線について、おもりの質量を1.5kgとして保護被覆が擦り減って絶縁体が露出するまでスクレープ摩耗試験を行ったとき、その平均回数が300以上であること。なお、スクレープ摩耗試験を行う前は「試料調整」及び「加熱処理」を実施すること。 ニ 溝には、電線が損傷を受けるおそれがないように堅ろうで耐熱性のあるものを充てんすること。 2 飛行場標識灯用高圧ケーブルは、次の各号に適合するものであること。 一 導体は、次のいずれかであること。 イ 別表第1に規定する軟銅線又はこれを素線としたより線（すず若しくは鉛又はこれらの合金のめっきを施したものに限る。） ロ 別表第2に規定するアルミ線又はこれを素線としたより線 二 絶縁体は、次に適合するものであること。 イ 材料は、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、こ	【滑走路灯等の配線の施設】（省令第56条第1項、第57条第1項） 第188条 飛行場の構内であって、飛行場関係者以外の者が立ち入ることができない場所において、滑走路灯、誘導灯その他の標識灯に接続する地中の低圧又は高圧の配線は、第123条から第125条までの規定に準じるとともに、次の各号のいずれかによること。 一 第120条及び第121条の規定に準じて施設すること。 二 管路式又は暗きょ式により、次に適合するように施設すること。 イ 電線は、ケーブル若しくは第2項に規定する飛行場標識灯用高圧ケーブル又はこれらに保護被覆を施したケーブルであること。 ロ 管又は暗きょは、車両その他の重量物の圧力に耐えるものであること。 三 車両その他の重量物の圧力を受けるおそれがない場所において、直接埋設式により、次に適合するように施設すること。 イ 埋設深さは、60cm以上であること。 ロ 電線は、クロロプレン外装ケーブル若しくは第2項に規定する飛行場標識灯用高圧ケーブル又はこれらに保護被覆を施したケーブルであること。 ハ 電線の埋設箇所を示す適当な表示を設けること。 四 滑走路、誘導路その他の舗装した路面に設けた溝に、次に適合するように施設すること。 イ 配線の使用電圧は、低圧であること。 ロ 電線は、断面積2mm2以上の軟銅より線を使用する600Vビニル絶縁電線であること。 ハ 電線には、次に適合する保護被覆を施すこと。 （イ）材料は、ポリアミドであって、日本産業規格 JIS K 6920-2（2009）「プラスチック－ポリアミド（PA）成形用及び押出用材料－第2部：試験片の作製方法及び特性の求め方」の表2の溶融温度により試験したとき、融点が210℃以上のものであること。 （ロ）厚さは、0.2mm以上であること。 （ハ） 保護被覆を施した600Vビニル絶縁電線について、おもりの質量を1.5kgとして保護被覆が擦り減って絶縁体が露出するまでスクレープ摩耗試験を行ったとき、その平均回数が300以上であること。なお、スクレープ摩耗試験を行う前は「試料調整」及び「加熱処理」を実施すること。 ニ 溝には、電線が損傷を受けるおそれがないように堅ろうで耐熱性のあるものを充てんすること。 2 飛行場標識灯用高圧ケーブルは、次の各号に適合するものであること。 一 導体は、次のいずれかであること。 イ 別表第1に規定する軟銅線又はこれを素線としたより線（すず若しくは鉛又はこれらの合金のめっきを施したものに限る。） ロ 別表第2に規定するアルミ線又はこれを素線としたより線 二 絶縁体は、次に適合するものであること。 イ 材料は、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物であって、日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」	・日本産業規格JIS C 3010(2019)に置き

電気設備の技術基準の解釈　第１８８条【滑走路灯等の配線の施設】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）	備考
れに適合すること。 ロ　厚さは、別表第5に規定する値以上であること。 三　外装は、次に適合するものであること。 イ　材料は、クロロプレンゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合すること。 ロ　厚さは、別表第10に規定する値以上であること。 四　完成品は、次に適合するものであること。（関連省令第5条第2項） イ　清水中に1時間浸した後、単心のものにあっては導体と大地との間に、多心のものにあっては導体相互間及び導体と大地との間に、17,000V（使用電圧が3,500V以下のものにあっては、9,000V）の交流電圧を連続して10分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。 ロ　イの試験の直後において、導体と大地との間に100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が、別表第7に規定する値以上であること。	に規定する試験を行ったとき、これに適合すること。 ロ　厚さは、別表第5に規定する値以上であること。 三　外装は、次に適合するものであること。 イ　材料は、クロロプレンゴム混合物であって、日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合すること。 ロ　厚さは、別表第10に規定する値以上であること。 四　完成品は、次に適合するものであること。（関連省令第5条第2項） イ　清水中に1時間浸した後、単心のものにあっては導体と大地との間に、多心のものにあっては導体相互間及び導体と大地との間に、17,000V（使用電圧が3,500V以下のものにあっては、9,000V）の交流電圧を連続して10分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。 ロ　イの試験の直後において、導体と大地との間に100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が、別表第7に規定する値以上であること。	換えた。 ・日本産業規格JIS C 3010（2019）に置き換えた。

電気設備の技術基準の解釈　第１９０条【アーク溶接装置の施設】改正案

<table>
<tr><th>現　　行　　（変更箇所＿＿＿）</th><th>改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）</th><th>備考</th></tr>
<tr>
<td>
【アーク溶接装置の施設】（省令第56条第1項、第57条第1項、第59条第1項）
第190条　可搬型の溶接電極を使用するアーク溶接装置は、次の各号によること。
一　溶接変圧器は、絶縁変圧器であること。
二　溶接変圧器の1次側電路の対地電圧は、300V以下であること。
三　溶接変圧器の1次側電路には、溶接変圧器に近い箇所であって、容易に開閉することができる箇所に開閉器を施設すること。
四　溶接変圧器の2次側電路のうち、溶接変圧器から溶接電極に至る部分及び溶接変圧器から被溶接材に至る部分（電気機械器具内の電路を除く。）は、次によること。
イ　溶接変圧器から溶接電極に至る部分の電路は、次のいずれかのものであること。
（イ）　電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第八2（100）イ(ロ)bの規定に適合する溶接用ケーブル
（ロ）第2項に規定する溶接用ケーブル
（ハ）　1種キャブタイヤケーブル、ビニルキャブタイヤケーブル及び耐燃性ポリオレフィンキャブタイヤケーブル以外のキャブタイヤケーブル
ロ　溶接変圧器から被溶接材に至る部分の電路は、次のいずれかのものであること。
（イ）イ(イ)及び(ロ)に規定するもの
（ロ）キャブタイヤケーブル
（ハ）電気的に完全に、かつ、堅ろうに接続された鉄骨等
ハ　電路は、溶接の際に流れる電流を安全に通じることのできるものであること。
ニ　重量物の圧力又は著しい機械的衝撃を受けるおそれがある箇所に施設する電線には、適当な防護装置を設けること。
五　被溶接材又はこれと電気的に接続される治具、定盤等の金属体には、D種接地工事を施すこと。（関連省令第10条、第11条）
2　前項第四号イ(ロ)の規定における溶接用ケーブルは、次の各号に適合するものであること。
一　導体は、次のいずれかであること。
イ　別表第1に規定する軟銅線であって、直径が1mm以下のものを素線としたより線
ロ　190-1表に規定する硬アルミ線、半硬アルミ線又は軟アルミ線を素線としたより線
190-1表
<table>
<tr><th>アルミ線の種類</th><th>導体の直径（mm）</th><th>引張強さ（N/mm²）</th><th>伸び（%）</th><th>導電率（%）</th></tr>
<tr><td>硬アルミ線</td><td>0.45</td><td>159以上</td><td>1.2以上</td><td>61.0以上</td></tr>
<tr><td>半硬アルミ線</td><td>0.45</td><td>98.1以上 159未満</td><td>1.2以上</td><td>61.0以上</td></tr>
<tr><td>軟アルミ線</td><td>0.45</td><td>58.8以上98.1未満</td><td>1.6以上</td><td>61.0以上</td></tr>
</table>
二　絶縁体は、次に適合するものであること。
イ　材料は、導線用のものにあっては天然ゴム混合物又はクロロプレンゴム混合物、ホルダー用のものにあっては天然ゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合すること。
</td>
<td>
【アーク溶接装置の施設】（省令第56条第1項、第57条第1項、第59条第1項）
第190条　可搬型の溶接電極を使用するアーク溶接装置は、次の各号によること。
一　溶接変圧器は、絶縁変圧器であること。
二　溶接変圧器の1次側電路の対地電圧は、300V以下であること。
三　溶接変圧器の1次側電路には、溶接変圧器に近い箇所であって、容易に開閉することができる箇所に開閉器を施設すること。
四　溶接変圧器の2次側電路のうち、溶接変圧器から溶接電極に至る部分及び溶接変圧器から被溶接材に至る部分（電気機械器具内の電路を除く。）は、次によること。
イ　溶接変圧器から溶接電極に至る部分の電路は、次のいずれかのものであること。
（イ）電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第八2（100）イ(ロ)bの規定に適合する溶接用ケーブル
（ロ）第2項に規定する溶接用ケーブル
（ハ）　1種キャブタイヤケーブル、ビニルキャブタイヤケーブル及び耐燃性ポリオレフィンキャブタイヤケーブル以外のキャブタイヤケーブル
ロ　溶接変圧器から被溶接材に至る部分の電路は、次のいずれかのものであること。
（イ）イ(イ)及び(ロ)に規定するもの
（ロ）キャブタイヤケーブル
（ハ）電気的に完全に、かつ、堅ろうに接続された鉄骨等
ハ　電路は、溶接の際に流れる電流を安全に通じることのできるものであること。
ニ　重量物の圧力又は著しい機械的衝撃を受けるおそれがある箇所に施設する電線には、適当な防護装置を設けること。
五　被溶接材又はこれと電気的に接続される治具、定盤等の金属体には、D種接地工事を施すこと。（関連省令第10条、第11条）
2　前項第四号イ(ロ)の規定における溶接用ケーブルは、次の各号に適合するものであること。
一　導体は、次のいずれかであること。
イ　別表第1に規定する軟銅線であって、直径が1mm以下のものを素線としたより線
ロ　190-1表に規定する硬アルミ線、半硬アルミ線又は軟アルミ線を素線としたより線
190-1表
<table>
<tr><th>アルミ線の種類</th><th>導体の直径（mm）</th><th>引張強さ（N/mm²）</th><th>伸び（%）</th><th>導電率（%）</th></tr>
<tr><td>硬アルミ線</td><td>0.45</td><td>159以上</td><td>1.2以上</td><td>61.0以上</td></tr>
<tr><td>半硬アルミ線</td><td>0.45</td><td>98.1以上 159未満</td><td>1.2以上</td><td>61.0以上</td></tr>
<tr><td>軟アルミ線</td><td>0.45</td><td>58.8以上98.1未満</td><td>1.6以上</td><td>61.0以上</td></tr>
</table>
二　絶縁体は、次に適合するものであること。
イ　材料は、導線用のものにあっては天然ゴム混合物又はクロロプレンゴム混合物、ホルダー用のものにあっては天然ゴム混合物であって、日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったと
</td>
<td>・日本産業規格JIS C 3010（2019）に置き</td>
</tr>
</table>

電気設備の技術基準の解釈　第１９０条【アーク溶接装置の施設】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）	備考
ロ　厚さは、190-2表に規定する値以上であること。 190-2表 導体の公称断面積（mm²）／絶縁体の厚さ（mm）：導線用のもの／ホルダー用のもの 100を超え 125以下：3.3／1.2 125を超え 150以下：3.5／1,2 150を超え 200以下：3.8／1.5	き、これに適合すること。 ロ　厚さは、190-2表に規定する値以上であること。 190-2表 導体の公称断面積（mm²）／絶縁体の厚さ（mm）：導線用のもの／ホルダー用のもの 100を超え 125以下：3.3／1.2 125を超え 150以下：3.5／1,2 150を超え 200以下：3.8／1.5	換えた。
三　ホルダー用のものにあっては、外装は、次に適合するものであること。 イ　材料は、天然ゴム混合物、クロロプレンゴム混合物又はクロロスルホン化ポリエチレンゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合すること。 ロ　厚さは、別表第8に規定する値以上であること。 四　完成品は、清水中に1時間浸した後、導体と大地との間に1,500V（導線用のものにあっては1,000V）の交流電圧を連続して1分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。	三　ホルダー用のものにあっては、外装は、次に適合するものであること。 イ　材料は、天然ゴム混合物、クロロプレンゴム混合物又はクロロスルホン化ポリエチレンゴム混合物であって、日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合すること。 ロ　厚さは、別表第8に規定する値以上であること。 四　完成品は、清水中に1時間浸した後、導体と大地との間に1,500V（導線用のものにあっては1,000V）の交流電圧を連続して1分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。	・日本産業規格JIS C 3010(2019)に置き換えた。

電気設備の技術基準の解釈　第１９５条【フロアヒーティング等の電熱装置の施設】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）	備考
【フロアヒーティング等の電熱装置の施設】（省令第56条第1項、第57条第1項、第59条第1項、第63条第1項、第64条） 第195条　発熱線を道路、横断歩道橋、駐車場又は造営物の造営材に固定して施設する場合は、次の各号によること。 一　発熱線に電気を供給する電路の対地電圧は、300V以下であること。 二　発熱線は、MIケーブル又は次に適合するものであること。 イ　日本産業規格 JIS C 3651（2014）「ヒーティング施設の施工方法」の「附属書A（規定）　発熱線等」の「A.3 性能」（「A.3.2 外観」及び「A.3.3 構造」を除く。）の第2種発熱線に係るものに適合すること。 ロ　日本産業規格 JIS C 3651（2014）「ヒーティング施設の施工方法」の「附属書A（規定）　発熱線等」の「A.5.1 外観」及び「A.5.2 構造」の試験方法により試験したとき、「A.4 構造及び材料」に適合すること。 三　発熱線に直接接続する電線は、MIケーブル、クロロプレン外装ケーブル（絶縁体がブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物のものに限る。）又は次に適合する発熱線接続用ケーブルであること。 イ　導体は、別表第1に規定する軟銅線又はこれを素線としたより線（絶縁体にエチレンプロピレンゴム混合物又はブチルゴム混合物を使用するものにあっては、すず若しくは鉛又はこれらの合金のめっきを施したものに限る。）であること。 ロ　絶縁体は、次に適合するものであること。 （イ）材料は、耐熱ビニル混合物、架橋ポリエチレン混合物、エチレンプロピレンゴム混合物又はブチルゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合すること。 （ロ）厚さは、絶縁体に耐熱ビニル混合物、架橋ポリエチレン混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物を使用するものにあっては0.8mm以上、絶縁体にブチルゴム混合物を使用するものにあっては1.1mm以上であること。 ハ　外装は、次に適合するものであること。 （イ）材料は、耐熱ビニル混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合すること。 （ロ）厚さは、絶縁体に耐熱ビニル混合物、架橋ポリエチレン混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物を使用するものにあっては1.2mm以上、絶縁体にブチルゴム混合物を使用するものにあっては1.0mm以上であること。ただし、外装の上にポリアミドを0.2mm以上の厚さに被覆するものにあっては、0.2mmを減じた値とすることができる。 ニ　完成品は、次に適合するものであること。 （イ）清水中に1時間浸した後、導体と大地の間に1,500Vの交流電圧を連続して1分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。	【フロアヒーティング等の電熱装置の施設】（省令第56条第1項、第57条第1項、第59条第1項、第63条第1項、第64条） 第195条　発熱線を道路、横断歩道橋、駐車場又は造営物の造営材に固定して施設する場合は、次の各号によること。 一　発熱線に電気を供給する電路の対地電圧は、300V以下であること。 二　発熱線は、MIケーブル又は次に適合するものであること。 イ　日本産業規格 JIS C 3651（2014）「ヒーティング施設の施工方法」の「附属書A（規定）　発熱線等」の「A.3 性能」（「A.3.2 外観」及び「A.3.3 構造」を除く。）の第2種発熱線に係るものに適合すること。 ロ　日本産業規格 JIS C 3651（2014）「ヒーティング施設の施工方法」の「附属書A（規定）　発熱線等」の「A.5.1 外観」及び「A.5.2 構造」の試験方法により試験したとき、「A.4 構造及び材料」に適合すること。 三　発熱線に直接接続する電線は、MIケーブル、クロロプレン外装ケーブル（絶縁体がブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物のものに限る。）又は次に適合する発熱線接続用ケーブルであること。 イ　導体は、別表第1に規定する軟銅線又はこれを素線としたより線（絶縁体にエチレンプロピレンゴム混合物又はブチルゴム混合物を使用するものにあっては、すず若しくは鉛又はこれらの合金のめっきを施したものに限る。）であること。 ロ　絶縁体は、次に適合するものであること。 （イ）材料は、耐熱ビニル混合物、架橋ポリエチレン混合物、エチレンプロピレンゴム混合物又はブチルゴム混合物であって、日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合すること。 （ロ）厚さは、絶縁体に耐熱ビニル混合物、架橋ポリエチレン混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物を使用するものにあっては0.8mm以上、絶縁体にブチルゴム混合物を使用するものにあっては1.1mm以上であること。 ハ　外装は、次に適合するものであること。 （イ）材料は、耐熱ビニル混合物であって、日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合すること。 （ロ）厚さは、絶縁体に耐熱ビニル混合物、架橋ポリエチレン混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物を使用するものにあっては1.2mm以上、絶縁体にブチルゴム混合物を使用するものにあっては1.0mm以上であること。ただし、外装の上にポリアミドを0.2mm以上の厚さに被覆するものにあっては、0.2mmを減じた値とすることができる。 ニ　完成品は、次に適合するものであること。 （イ）清水中に1時間浸した後、導体と大地の間に1,500Vの交流電圧を連続して1分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。	・日本産業規格JIS C 3010(2019)に置き換えた。 ・日本産業規格JIS C 3010(2019)に置き換えた。

電気設備の技術基準の解釈　第１９５条【フロアヒーティング等の電熱装置の施設】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）	備考
（ロ）（イ）の試験の後において、導体と大地との間に100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が別表第7に規定する値以上であること。	（ロ）（イ）の試験の後において、導体と大地との間に100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が別表第7に規定する値以上であること。	
四　発熱線は、次により施設すること。	四　発熱線は、次により施設すること。	
イ　人が触れるおそれがなく、かつ、損傷を受けるおそれがないようにコンクリートその他の堅ろうで耐熱性のあるものの中に施設すること。	イ　人が触れるおそれがなく、かつ、損傷を受けるおそれがないようにコンクリートその他の堅ろうで耐熱性のあるものの中に施設すること。	
ロ　発熱線の温度は、80℃を超えないように施設すること。ただし、道路、横断歩道橋又は屋外駐車場に金属被覆を有する発熱線を施設する場合は、発熱線の温度を120℃以下とすることができる。	ロ　発熱線の温度は、80℃を超えないように施設すること。ただし、道路、横断歩道橋又は屋外駐車場に金属被覆を有する発熱線を施設する場合は、発熱線の温度を120℃以下とすることができる。	
ハ　他の電気設備、弱電流電線等又は水管、ガス管若しくはこれらに類するものに電気的、磁気的又は熱的な障害を及ぼさないように施設すること。	ハ　他の電気設備、弱電流電線等又は水管、ガス管若しくはこれらに類するものに電気的、磁気的又は熱的な障害を及ぼさないように施設すること。	
五　発熱線相互又は発熱線と電線とを接続する場合は、電流による接続部分の温度上昇が接続部分以外の温度上昇より高くならないようにするとともに、次によること。	五　発熱線相互又は発熱線と電線とを接続する場合は、電流による接続部分の温度上昇が接続部分以外の温度上昇より高くならないようにするとともに、次によること。	
イ　接続部分には、接続管その他の器具を使用し、又はろう付けし、かつ、その部分を発熱線の絶縁物と同等以上の絶縁効力のあるもので十分被覆すること。	イ　接続部分には、接続管その他の器具を使用し、又はろう付けし、かつ、その部分を発熱線の絶縁物と同等以上の絶縁効力のあるもので十分被覆すること。	
ロ　発熱線又は発熱線に直接接続する電線の被覆に使用する金属体相互を接続する場合は、その接続部分の金属体を電気的に完全に接続すること。	ロ　発熱線又は発熱線に直接接続する電線の被覆に使用する金属体相互を接続する場合は、その接続部分の金属体を電気的に完全に接続すること。	
六　発熱線又は発熱線に直接接続する電線の被覆に使用する金属体には、使用電圧が300V以下のものにあってはD種接地工事、使用電圧が300Vを超えるものにあってはC種接地工事を施すこと。（関連省令第10条、第11条）	六　発熱線又は発熱線に直接接続する電線の被覆に使用する金属体には、使用電圧が300V以下のものにあってはD種接地工事、使用電圧が300Vを超えるものにあってはC種接地工事を施すこと。（関連省令第10条、第11条）	
七　発熱線に電気を供給する電路は、次によること。	七　発熱線に電気を供給する電路は、次によること。	
イ　専用の開閉器及び過電流遮断器を各極（過電流遮断器にあっては、多線式電路の中性極を除く。）に施設すること。ただし、過電流遮断器が開閉機能を有するものである場合は、過電流遮断器のみとすることができる。	イ　専用の開閉器及び過電流遮断器を各極（過電流遮断器にあっては、多線式電路の中性極を除く。）に施設すること。ただし、過電流遮断器が開閉機能を有するものである場合は、過電流遮断器のみとすることができる。	
ロ　電路に地絡を生じたときに自動的に電路を遮断する装置を施設すること。	ロ　電路に地絡を生じたときに自動的に電路を遮断する装置を施設すること。	
2　コンクリートの養生期間においてコンクリートの保温のために発熱線を施設する場合は、前項の規定に準じて施設する場合を除き、次の各号によること。	2　コンクリートの養生期間においてコンクリートの保温のために発熱線を施設する場合は、前項の規定に準じて施設する場合を除き、次の各号によること。	
一　発熱線に電気を供給する電路の対地電圧は、300V以下であること。	一　発熱線に電気を供給する電路の対地電圧は、300V以下であること。	
二　発熱線は、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一の第2項に適合するものであること。	二　発熱線は、日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書AH」に適合するものであること。	・日本産業規格JIS C 3010(2019)に置き換えた。
三　発熱線をコンクリートの中に埋め込んで施設する場合を除き、発熱線相互の間隔を5cm以上とし、かつ、発熱線が損傷を受けるおそれがないように施設すること。	三　発熱線をコンクリートの中に埋め込んで施設する場合を除き、発熱線相互の間隔を5cm以上とし、かつ、発熱線が損傷を受けるおそれがないように施設すること。	
四　発熱線に電気を供給する電路は、次によること。	四　発熱線に電気を供給する電路は、次によること。	
イ　専用の開閉器を各極に施設すること。ただし、発熱線に接続する移動電線と屋内配線、屋側配線又は屋外配線とを差込み接続器その他これに類する器具を用いて接続する場合、又はロの規定により施設する過電流遮断器が開閉機能を有するものである場合は、この限りでない。	イ　専用の開閉器を各極に施設すること。ただし、発熱線に接続する移動電線と屋内配線、屋側配線又は屋外配線とを差込み接続器その他これに類する器具を用いて接続する場合、又はロの規定により施設する過電流遮断器が開閉機能を有するものである場合は、この限りでない。	
	ロ　過電流遮断器を各極（多線式電路の中性極を除く。）に施設すること。	

電気設備の技術基準の解釈　第１９５条【フロアヒーティング等の電熱装置の施設】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）	備考
ロ　過電流遮断器を各極（多線式電路の中性極を除く。）に施設すること。 3　電熱ボード又は電熱シートを造営物の造営材に固定して施設する場合は、次の各号によること。 一　電熱ボード又は電熱シートに電気を供給する電路の対地電圧は、150V以下であること。 二　電熱ボード又は電熱シートは電気用品安全法の適用を受けるものであること。 三　電熱ボードの金属製外箱又は電熱シートの金属被覆には、D種接地工事を施すこと。（関連省令第10条、第11条） 四　第1項第四号ハ及び第七号の規定に準じて施設すること。 4　道路、横断歩道橋又は屋外駐車場に表皮電流加熱装置（小口径管の内部に発熱線を施設したものをいう。）を施設する場合は、次の各号によること。 一　発熱線に電気を供給する電路の対地電圧は、交流（周波数が50Hz又は60Hzのものに限る。）300V以下であること。 二　発熱線と小口径管とは、電気的に接続しないこと。 三　小口径管は、次によること。 イ　小口径管は、日本産業規格 JIS G 3452（2019）「配管用炭素鋼鋼管」に規定する配管用炭素鋼鋼管に適合するものであること。 ロ　小口径管は、その温度が120℃を超えないように施設すること。 ハ　小口径管に附属するボックスは、鋼板で堅ろうに製作したものであること。 ニ　小口径管相互及び小口径管とボックスとの接続は、溶接によること。 四　発熱線は、次に適合するものであって、その温度が120℃を超えないように施設すること。 イ　発熱体は、別表第1に規定する軟銅線又はこれを素線としたより線（絶縁体にエチレンプロピレンゴム混合物又はけい素ゴム混合物を使用するものにあってはすず若しくは鉛又はこれらの合金のめっきを施したもの、ふっ素樹脂混合物を使用するものにあっては、ニッケル若しくは銀又はこれらの合金のめっきを施したものに限る。）であること。 ロ　絶縁体は、次に適合するものであること。 （イ）材料は、耐熱ビニル混合物、架橋ポリエチレン混合物、エチレンプロピレンゴム混合物、けい素ゴム混合物又はふっ素樹脂混合物であって電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 （ロ）厚さは、195-1表に適合するものであること。	3　電熱ボード又は電熱シートを造営物の造営材に固定して施設する場合は、次の各号によること。 一　電熱ボード又は電熱シートに電気を供給する電路の対地電圧は、150V以下であること。 二　電熱ボード又は電熱シートは電気用品安全法の適用を受けるものであること。 三　電熱ボードの金属製外箱又は電熱シートの金属被覆には、D種接地工事を施すこと。（関連省令第10条、第11条） 四　第1項第四号ハ及び第七号の規定に準じて施設すること。 4　道路、横断歩道橋又は屋外駐車場に表皮電流加熱装置（小口径管の内部に発熱線を施設したものをいう。）を施設する場合は、次の各号によること。 一　発熱線に電気を供給する電路の対地電圧は、交流（周波数が50Hz又は60Hzのものに限る。）300V以下であること。 二　発熱線と小口径管とは、電気的に接続しないこと。 三　小口径管は、次によること。 イ　小口径管は、日本産業規格 JIS G 3452（2019）「配管用炭素鋼鋼管」に規定する配管用炭素鋼鋼管に適合するものであること。 ロ　小口径管は、その温度が120℃を超えないように施設すること。 ハ　小口径管に附属するボックスは、鋼板で堅ろうに製作したものであること。 ニ　小口径管相互及び小口径管とボックスとの接続は、溶接によること。 四　発熱線は、次に適合するものであって、その温度が120℃を超えないように施設すること。 イ　発熱体は、別表第1に規定する軟銅線又はこれを素線としたより線（絶縁体にエチレンプロピレンゴム混合物又はけい素ゴム混合物を使用するものにあってはすず若しくは鉛又はこれらの合金のめっきを施したもの、ふっ素樹脂混合物を使用するものにあっては、ニッケル若しくは銀又はこれらの合金のめっきを施したものに限る。）であること。 ロ　絶縁体は、次に適合するものであること。 （イ）材料は、耐熱ビニル混合物、架橋ポリエチレン混合物、エチレンプロピレンゴム混合物、けい素ゴム混合物又はふっ素樹脂混合物であって日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合するものであること。 （ロ）厚さは、195-1表に適合するものであること。	・日本産業規格JIS C 3010（2019）に置き換えた。

電気設備の技術基準の解釈　第１９５条【フロアヒーティング等の電熱装置の施設】改正案

現　　行　（変更箇所＿＿＿）

195-1表

導体の公称断面積（mm²）	絶縁体の種類	絶縁体の厚さ（mm）						
		耐熱ビニル混合物	架橋ポリエチレン混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物		けい素ゴム混合物			ふっ素樹脂混合物
	使用電圧の区分	600V以下	600V以下	600Vを超え3,500V以下	600V以下	600Vを超え1,500V以下	1,500Vを超え3,500V以下	600V以下
8以下		1.2	1.0	2.5	1.6	2.5	3.5	0.6
8を超え 14以下		1.4	1.0	2.5	1.9	3.0	3.5	0.7
14を超え 22以下		1.6	1.2	2.5	1.9	3.0	3.5	0.8
22を超え 30以下		1.6	1.2	2.5	2.3	3.0	3.5	0.8
30を超え 38以下		1.8	1.2	2.5	2.3	3.0	3.5	0.9
38を超え 60以下		1.8	1.5	3.0	2.3	3.0	4.0	0.9
60を超え 80以下		2.0	1.5	3.0	2.8	3.0	4.0	1.0
80を超え100以下		2.0	2.0	3.0	2.8	3.5	4.0	1.0
100を超え125以下		2.2	2.0	3.0	2.8	3.5	4.0	1.1
125を超え150以下		2.2	2.0	3.0	3.4	3.5	4.0	1.1

ハ 外装は、次に適合するものであること。

（イ）材料は、絶縁体に耐熱ビニル混合物、架橋ポリエチレン混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物を使用する場合は耐熱ビニル混合物、架橋ポリエチレン混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するもの、絶縁体にけい素ゴム混合物又はふっ素樹脂混合物を使用する場合は耐熱性のあるもので密に編組したもの又はこれと同等以上の耐熱性及び強度を有するものであること。

（ロ）厚さは、195-2表に適合するものであること。

195-2表

使用電圧の区分（V）	外装の厚さ（mm）			
	耐熱ビニル混合物（絶縁体が耐熱ビニル混合物の場合）	架橋ポリエチレン混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物（絶縁体が架橋ポリエチレン混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物の場合）	編組又は被覆（絶縁体がけい素ゴム混合物の場合）	節組又は被覆（絶縁体がふっ素樹脂混合物の場合）
600以下	$\frac{D}{25}+0.8$（1.5未満の場合は1.5）	$\frac{D}{25}+0.8$（1.5未満の場合は1.5）	1.5	0.6
600を超え3,500以下	—	$\frac{D}{25}+1.3$（1.5未満の場合は1.5）	1.5	—

（備考）

改　　正　　案　（変更箇所＿＿＿）

195-1表

導体の公称断面積（mm²）	絶縁体の種類	絶縁体の厚さ（mm）						
		耐熱ビニル混合物	架橋ポリエチレン混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物		けい素ゴム混合物			ふっ素樹脂混合物
	使用電圧の区分	600V以下	600V以下	600Vを超え3,500V以下	600V以下	600Vを超え1,500V以下	1,500Vを超え3,500V以下	600V以下
8以下		1.2	1.0	2.5	1.6	2.5	3.5	0.6
8を超え 14以下		1.4	1.0	2.5	1.9	3.0	3.5	0.7
14を超え 22以下		1.6	1.2	2.5	1.9	3.0	3.5	0.8
22を超え 30以下		1.6	1.2	2.5	2.3	3.0	3.5	0.8
30を超え 38以下		1.8	1.2	2.5	2.3	3.0	3.5	0.9
38を超え 60以下		1.8	1.5	3.0	2.3	3.0	4.0	0.9
60を超え 80以下		2.0	1.5	3.0	2.8	3.0	4.0	1.0
80を超え100以下		2.0	2.0	3.0	2.8	3.5	4.0	1.0
100を超え125以下		2.2	2.0	3.0	2.8	3.5	4.0	1.1
125を超え150以下		2.2	2.0	3.0	3.4	3.5	4.0	1.1

ハ 外装は、次に適合するものであること。

（イ）材料は、絶縁体に耐熱ビニル混合物、架橋ポリエチレン混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物を使用する場合は耐熱ビニル混合物、架橋ポリエチレン混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物であって、日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合するもの、絶縁体にけい素ゴム混合物又はふっ素樹脂混合物を使用する場合は耐熱性のあるもので密に編組したもの又はこれと同等以上の耐熱性及び強度を有するものであること。

（ロ）厚さは、195-2表に適合するものであること。

195-2表

使用電圧の区分（V）	外装の厚さ（mm）			
	耐熱ビニル混合物（絶縁体が耐熱ビニル混合物の場合）	架橋ポリエチレン混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物（絶縁体が架橋ポリエチレン混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物の場合）	編組又は被覆（絶縁体がけい素ゴム混合物の場合）	節組又は被覆（絶縁体がふっ素樹脂混合物の場合）
600以下	$\frac{D}{25}+0.8$（1.5未満の場合は1.5）	$\frac{D}{25}+0.8$（1.5未満の場合は1.5）	1.5	0.6
600を超え3,500以下	—	$\frac{D}{25}+1.3$（1.5未満の場合は1.5）	1.5	—

（備考）

備考

・日本産業規格JIS C 3010（2019）に置き換えた。

電気設備の技術基準の解釈　第１９５条【フロアヒーティング等の電熱装置の施設】改正案

現　　行　（変更箇所＿＿＿＿）

1．Dは、外装の内径（単位：mm）

2．外装の厚さは、小数点2位以下を四捨五入した値とする。

ニ 完成品は、次に適合するものであること。

（イ）清水中に1時間浸した後、発熱線と大地との間に195-3表に規定する交流電圧を連続して1分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。

195-3表

使用電圧の区分（V）	導体の公称断面積（mm²）	交流電圧（V）			
		耐熱ビニル発熱線	架橋ポリエチレン発熱線又はエチレンプロピレンゴム発熱線	けい素ゴム発熱線	ふっ素樹脂発熱線
600以下	8以下	1,500	1,500	2,000	1,500
	8を超え 22以下	2,000	2,000	2,000	2,000
	22を超え 30以下	2,000	2,000	2,500	2,000
	30を超え 60以下	2,500	2,500	2,500	2,500
	60を超え 80以下	2,500	2,500	3,000	2,500
	80を超え150以下	3,000	3,000	3,000	3,000
600を超え1,500以下	8を超え150以下	－	9,000	5,000	－
1,500を超え3,500以下	8を超え150以下	－	9,000	8,000	－

（ロ）（イ）の試験の後において、発熱線と大地との間に100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が別表第7に規定する値以上であること。

（ハ）使用電圧が600Vを超えるものにあっては、接地した金属平板上にケーブルを2m以上密着させ、導体と接地板との間に、195-4表に規定する試験電圧まで徐々に電圧を加え、コロナ放電量を測定したとき、放電量が30pC以下であること。

195-4表

使用電圧の区分	試験電圧
600Vを超え1,500V以下	1,500V
1,500Vを超え3,500V以下	3,500V

五 表皮電流加熱装置は、人が触れるおそれがなく、かつ、損傷を受けるおそれがないようにコンクリートその他の堅ろうで耐熱性のあるものの中に施設すること。

六 発熱線に直接接続する電線は、発熱線と同等以上の絶縁効力及び耐熱性を有するものであること。

七 発熱線相互又は電線と発熱線とを接続する場合は、電流による接続部分の温度上昇が接続部分以外の温度上昇より高くならないようにするとともに、次によること。

イ 接続部分には、接続管その他の器具を使用し、又はろう付けすること。

ロ 接続部分には、鋼板で堅ろうに製作したボックスを使用すること。

ハ 接続部分は、発熱線の絶縁物と同等以上の絶縁効力のあるもので十分被覆すること。

改　　正　　案　（変更箇所＿＿＿＿）

1．Dは、外装の内径（単位：mm）

2．外装の厚さは、小数点2位以下を四捨五入した値とする。

ニ 完成品は、次に適合するものであること。

（イ）清水中に1時間浸した後、発熱線と大地との間に195-3表に規定する交流電圧を連続して1分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。

195-3表

使用電圧の区分（V）	導体の公称断面積（mm²）	交流電圧（V）			
		耐熱ビニル発熱線	架橋ポリエチレン発熱線又はエチレンプロピレンゴム発熱線	けい素ゴム発熱線	ふっ素樹脂発熱線
600以下	8以下	1,500	1,500	2,000	1,500
	8を超え 22以下	2,000	2,000	2,000	2,000
	22を超え 30以下	2,000	2,000	2,500	2,000
	30を超え 60以下	2,500	2,500	2,500	2,500
	60を超え 80以下	2,500	2,500	3,000	2,500
	80を超え150以下	3,000	3,000	3,000	3,000
600を超え1,500以下	8を超え150以下	－	9,000	5,000	－
1,500を超え3,500以下	8を超え150以下	－	9,000	8,000	－

（ロ）（イ）の試験の後において、発熱線と大地との間に100Vの直流電圧を1分間加えた後に測定した絶縁体の絶縁抵抗が別表第7に規定する値以上であること。

（ハ）使用電圧が600Vを超えるものにあっては、接地した金属平板上にケーブルを2m以上密着させ、導体と接地板との間に、195-4表に規定する試験電圧まで徐々に電圧を加え、コロナ放電量を測定したとき、放電量が30pC以下であること。

195-4表

使用電圧の区分	試験電圧
600Vを超え1,500V以下	1,500V
1,500Vを超え3,500V以下	3,500V

五 表皮電流加熱装置は、人が触れるおそれがなく、かつ、損傷を受けるおそれがないようにコンクリートその他の堅ろうで耐熱性のあるものの中に施設すること。

六 発熱線に直接接続する電線は、発熱線と同等以上の絶縁効力及び耐熱性を有するものであること。

七 発熱線相互又は電線と発熱線とを接続する場合は、電流による接続部分の温度上昇が接続部分以外の温度上昇より高くならないようにするとともに、次によること。

イ 接続部分には、接続管その他の器具を使用し、又はろう付けすること。

ロ 接続部分には、鋼板で堅ろうに製作したボックスを使用すること。

ハ 接続部分は、発熱線の絶縁物と同等以上の絶縁効力のあるもので十分被覆すること。

備考

電気設備の技術基準の解釈　第１９５条【フロアヒーティング等の電熱装置の施設】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）	備考
八　小口径管（ボックスを含む。）には、使用電圧が300V以下のものにあってはD種接地工事、使用電圧が300Vを超えるものにあってはC種接地工事を施すこと。（関連省令第10条、第11条） 九　第1項第四号ハ及び第七号の規定に準じて施設すること。	八　小口径管（ボックスを含む。）には、使用電圧が300V以下のものにあってはD種接地工事、使用電圧が300Vを超えるものにあってはC種接地工事を施すこと。（関連省令第10条、第11条） 九　第1項第四号ハ及び第七号の規定に準じて施設すること。	

電気設備の技術基準の解釈　第１９７条【パイプライン等の電熱装置の施設】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）	備考
【パイプライン等の電熱装置の施設】（省令第56条第1項、第57条第1項、第59条第1項、第63条第1項、第64条、第76条） 第197条 パイプライン等（導管及びその他の工作物により液体の輸送を行う施設の総体をいう。以下この条において同じ。）に発熱線を施設する場合（第4項の規定により施設する場合を除く。）は、次の各号によること。 一 発熱線に電気を供給する電路の使用電圧は、低圧であること。 二 発熱線は、次のいずれかのものであって、発生する熱に耐えるものであること。 イ MIケーブル ロ 露出して使用しないものにあっては、第195条第1項第二号イ及びロの規定に適合するもの ハ 露出して使用するものにあっては、次に適合するもの （イ）日本産業規格 JIS C 3651（2014）「ヒーティング施設の施工方法」の「附属書A（規定） 発熱線等」の「A.3 性能」（「A.3.2 外観」及び「A.3.3 構造」を除く。）の第3種発熱線に係るものに適合すること。 （ロ）日本産業規格 JIS C 3651（2014）「ヒーティング施設の施工方法」の「附属書A（規定） 発熱線等」の「A.5.1外観」及び「A.5.2 構造」の試験方法により試験したとき、「A.4 構造及び材料」に適合すること。 三 発熱線に直接接続する電線は、MIケーブル、クロロプレン外装ケーブル（絶縁体がブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物のものに限る。）又はビニル外装ケーブル（絶縁体がビニル混合物、架橋ポリエチレン混合物、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物のものに限る。）であること。 四 発熱線は、次により施設すること。 イ 人が触れるおそれがなく、かつ、損傷を受けるおそれがないように、断熱材又は金属製のボックス等の中に収めて施設すること。 ロ 発熱線の温度は、被加熱液体の発火温度の80%を超えないように施設すること。 ハ 発熱線は、他の電気設備、弱電流電線等、他のパイプライン等又はガス管若しくはこれに類するものに電気的、磁気的又は熱的な障害を及ぼさないように施設すること。 五 発熱線相互又は発熱線と電線とを接続する場合は、電流による接続部分の温度上昇が接続部分以外の温度上昇より高くならないようにするとともに、次によること。 イ 接続部分には、接続管その他の器具を使用し、又はろう付けし、かつ、その部分を発熱線の絶縁物と同等以上の絶縁効力のあるもので十分に被覆すること。 ロ 発熱線又は発熱線に直接接続する電線の被覆に使用する金属体相互を接続する場合は、その接続部分の金属体を電気的に完全に接続すること。 六 発熱線及び発熱線に直接接続する電線の被覆に使用する金属体並びにパイプライン等には、使用電圧が300V以下のものにあってはD種接地工事、使用電圧が300Vを超えるものにあってはC種接地工事を施すこと。（関連省令第10条、第11条） 七 発熱線に電気を供給する電路は、次によること。	【パイプライン等の電熱装置の施設】（省令第56条第1項、第57条第1項、第59条第1項、第63条第1項、第64条、第76条） 第197条 パイプライン等（導管及びその他の工作物により液体の輸送を行う施設の総体をいう。以下この条において同じ。）に発熱線を施設する場合（第4項の規定により施設する場合を除く。）は、次の各号によること。 一 発熱線に電気を供給する電路の使用電圧は、低圧であること。 二 発熱線は、次のいずれかのものであって、発生する熱に耐えるものであること。 イ MIケーブル ロ 露出して使用しないものにあっては、第195条第1項第二号イ及びロの規定に適合するもの ハ 露出して使用するものにあっては、次に適合するもの （イ）日本産業規格 JIS C 3651（2014）「ヒーティング施設の施工方法」の「附属書A（規定） 発熱線等」の「A.3 性能」（「A.3.2 外観」及び「A.3.3 構造」を除く。）の第3種発熱線に係るものに適合すること。 （ロ）日本産業規格 JIS C 3651（2014）「ヒーティング施設の施工方法」の「附属書A（規定） 発熱線等」の「A.5.1外観」及び「A.5.2 構造」の試験方法により試験したとき、「A.4 構造及び材料」に適合すること。 三 発熱線に直接接続する電線は、MIケーブル、クロロプレン外装ケーブル（絶縁体がブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物のものに限る。）又はビニル外装ケーブル（絶縁体がビニル混合物、架橋ポリエチレン混合物、ブチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物のものに限る。）であること。 四 発熱線は、次により施設すること。 イ 人が触れるおそれがなく、かつ、損傷を受けるおそれがないように、断熱材又は金属製のボックス等の中に収めて施設すること。 ロ 発熱線の温度は、被加熱液体の発火温度の80%を超えないように施設すること。 ハ 発熱線は、他の電気設備、弱電流電線等、他のパイプライン等又はガス管若しくはこれに類するものに電気的、磁気的又は熱的な障害を及ぼさないように施設すること。 五 発熱線相互又は発熱線と電線とを接続する場合は、電流による接続部分の温度上昇が接続部分以外の温度上昇より高くならないようにするとともに、次によること。 イ 接続部分には、接続管その他の器具を使用し、又はろう付けし、かつ、その部分を発熱線の絶縁物と同等以上の絶縁効力のあるもので十分に被覆すること。 ロ 発熱線又は発熱線に直接接続する電線の被覆に使用する金属体相互を接続する場合は、その接続部分の金属体を電気的に完全に接続すること。 六 発熱線及び発熱線に直接接続する電線の被覆に使用する金属体並びにパイプライン等には、使用電圧が300V以下のものにあってはD種接地工事、使用電圧が300Vを超えるものにあってはC種接地工事を施すこと。（関連省令第10条、第11条） 七 発熱線に電気を供給する電路は、次によること。	

電気設備の技術基準の解釈　第１９７条【パイプライン等の電熱装置の施設】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）	備考
イ　専用の開閉器及び過電流遮断器を各極（過電流遮断器にあっては、多線式電路の中性極を除く。）に施設すること。ただし、過電流遮断器が開閉機能を有するものである場合は、過電流遮断器のみとすることができる。	イ　専用の開閉器及び過電流遮断器を各極（過電流遮断器にあっては、多線式電路の中性極を除く。）に施設すること。ただし、過電流遮断器が開閉機能を有するものである場合は、過電流遮断器のみとすることができる。	
ロ　電路に地絡を生じたときに自動的に電路を遮断する装置を施設すること。	ロ　電路に地絡を生じたときに自動的に電路を遮断する装置を施設すること。	
八　パイプライン等には、人が見やすい箇所に発熱線を施設してある旨を表示すること。	八　パイプライン等には、人が見やすい箇所に発熱線を施設してある旨を表示すること。	
2　パイプライン等に電流を直接通じ、パイプライン等自体を発熱体とする装置（以下この項において「直接加熱装置」という。）を施設する場合は、次の各号によること。	2　パイプライン等に電流を直接通じ、パイプライン等自体を発熱体とする装置（以下この項において「直接加熱装置」という。）を施設する場合は、次の各号によること。	
一　発熱体に電気を供給する電路の使用電圧は、交流（周波数が50Hz又は60Hzのものに限る。）の低圧であること。	一　発熱体に電気を供給する電路の使用電圧は、交流（周波数が50Hz又は60Hzのものに限る。）の低圧であること。	
二　直接加熱装置に電気を供給する電路には、専用の絶縁変圧器を施設し、かつ、当該変圧器の負荷側の電路は、非接地であること。	二　直接加熱装置に電気を供給する電路には、専用の絶縁変圧器を施設し、かつ、当該変圧器の負荷側の電路は、非接地であること。	
三　発熱体となるパイプライン等は、次に適合するものであること。	三　発熱体となるパイプライン等は、次に適合するものであること。	
イ　導体部分の材料は、次のいずれかであること。	イ　導体部分の材料は、次のいずれかであること。	
（イ）日本産業規格 JIS G 3452（2019）「配管用炭素鋼鋼管」に規定する配管用炭素鋼鋼管	（イ）日本産業規格 JIS G 3452（2019）「配管用炭素鋼鋼管」に規定する配管用炭素鋼鋼管	
（ロ）日本産業規格 JIS G 3454（2017）「圧力配管用炭素鋼鋼管」（JIS G 3454（2019）にて追補）に規定する圧力配管用炭素鋼鋼管	（ロ）日本産業規格 JIS G 3454（2017）「圧力配管用炭素鋼鋼管」（JIS G 3454（2019）にて追補）に規定する圧力配管用炭素鋼鋼管	
（ハ）日本産業規格 JIS G 3456（2019）「高温配管用炭素鋼鋼管」に規定する高温配管用炭素鋼鋼管	（ハ）日本産業規格 JIS G 3456（2019）「高温配管用炭素鋼鋼管」に規定する高温配管用炭素鋼鋼管	
（ニ）民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「配管用アーク溶接炭素鋼鋼管」に規定する配管用アーク溶接炭素鋼鋼管	（ニ）民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「配管用アーク溶接炭素鋼鋼管」に規定する配管用アーク溶接炭素鋼鋼管	
（ホ）民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「配管用ステンレス鋼鋼管」に規定する配管用ステンレス鋼鋼管	（ホ）民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「配管用ステンレス鋼鋼管」に規定する配管用ステンレス鋼鋼管	
ロ　絶縁体（ハに規定するものを除く。）は、次に適合するものであること。	ロ　絶縁体（ハに規定するものを除く。）は、次に適合するものであること。	
（イ）材料は、次のいずれかであること。	（イ）材料は、次のいずれかであること。	
（１）民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電気用二軸配向ポリエチレンテレフタレートフィルム」に規定する電気用二軸配向ポリエチレンテレフタレートフィルム	（１）民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会が承認した規格である「電気用二軸配向ポリエチレンテレフタレートフィルム」に規定する電気用二軸配向ポリエチレンテレフタレートフィルム	
（２）日本産業規格 JIS C 2338（2012）「電気絶縁用ポリエステル粘着テープ」に規定する電気絶縁用ポリエステルフィルム粘着テープ	（２）日本産業規格 JIS C 2338（2012）「電気絶縁用ポリエステル粘着テープ」に規定する電気絶縁用ポリエステルフィルム粘着テープ	
（３）日本産業規格 JIS K 7137-1（2001）「プラスチック－ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）素材－第1部：要求及び分類」に規定するFP3E3と同等以上のもの	（３）日本産業規格 JIS K 7137-1（2001）「プラスチック－ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）素材－第1部：要求及び分類」に規定するFP3E3と同等以上のもの	
（４）電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合するポリエチレン混合物	（４）日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の「附属書CF」に規定する試験を行ったとき、これに適合するポリエチレン混合物	・日本産業規格JIS C 3010(2019)に置き換えた。
（ロ）厚さは0.5mm以上であること。	（ロ）厚さは0.5mm以上であること。	
ハ　発熱体相互のフランジ接合部及び発熱体とベント管、ドレン管等の附属物との接続部	ハ　発熱体相互のフランジ接合部及び発熱体とベント管、ドレン管等の附属物との接続部	

電気設備の技術基準の解釈　第１９７条【パイプライン等の電熱装置の施設】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）	備考
分に挿入する絶縁体は、次に適合するものであること。 （イ）材料は、次のいずれかであること。 （１）日本産業規格 JIS K 6912（1995）「熱硬化性樹脂積層板」（JIS K 6912（2006）にて追補）に規定する熱硬化性樹脂積層板のうちガラス布基材けい素樹脂積層板、ガラス布基材エポキシ樹脂積層板又はガラスマット基材ポリエステル樹脂積層板 （２）日本産業規格 JIS K 7137-1（2001）「プラスチック－ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）素材－第1部：要求及び分類」に規定するSP3E3と同等以上のもの （ロ）厚さは、1mm以上であること。 ニ 完成品は、発熱体と外被（外被が金属製でない場合は、外被に取り付けた試験用金属板）との間に1,500Vの交流電圧を連続して1分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。 四 発熱体は、次により施設すること。 イ 発熱体相互の接続は、溶接又はフランジ接合によること。 ロ 発熱体には、シューを直接取り付けないこと。 ハ 発熱体相互のフランジ接合部及び発熱体とベント管、ドレン管等の附属物との接続部分には、発熱体の発生する熱に十分耐える絶縁物を挿入すること。 ニ 発熱体は、人が触れるおそれがないように絶縁物で十分に被覆すること。 五 発熱体と電線とを接続する場合は、次によること。 イ 発熱体には、電線の絶縁が損なわれない十分な長さの端子をろう付け又は溶接すること。 ロ 端子は、発熱体の絶縁物と同等以上の絶縁効力のあるもので十分に被覆し、その上を堅ろうな非金属製の保護管で防護すること。 六 発熱体の断熱材の金属製外被及び発熱体と絶縁物を介したパイプライン等の金属製非充電部分には、使用電圧が300V以下のものにあってはD種接地工事、使用電圧が300Vを超えるものにあってはC種接地工事を施すこと。（関連省令第10条、第11条） 七 前項第四号ロ及びハ並びに第七号及び第八号の規定に準じて施設すること。 3 パイプライン等に表皮電流加熱装置を施設する場合は、次の各号によること。 一 発熱体に電気を供給する電路の使用電圧は、交流（周波数が50Hz又は60Hzのものに限る。）の低圧又は高圧であること。 二 表皮電流加熱装置に電気を供給する電路には、専用の絶縁変圧器を施設し、かつ、当該変圧器から発熱線に至る電路は、非接地であること。ただし、発熱線と小口径管とを電気的に接続しないものにあっては、この限りでない。 三 小口径管は、次によること。 イ 小口径管は、日本産業規格 JIS G 3452（2019）「配管用炭素鋼鋼管」に規定する配管用炭素鋼鋼管に適合するものであること。 ロ 小口径管に附属するボックスは、鋼板で堅ろうに製作したものであること。 ハ 小口径管相互及び小口径管とボックスとの接続は、溶接によること。	分に挿入する絶縁体は、次に適合するものであること。 （イ）材料は、次のいずれかであること。 （１）日本産業規格 JIS K 6912（1995）「熱硬化性樹脂積層板」（JIS K 6912（2006）にて追補）に規定する熱硬化性樹脂積層板のうちガラス布基材けい素樹脂積層板、ガラス布基材エポキシ樹脂積層板又はガラスマット基材ポリエステル樹脂積層板 （２）日本産業規格 JIS K 7137-1（2001）「プラスチック－ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）素材－第1部：要求及び分類」に規定するSP3E3と同等以上のもの （ロ）厚さは、1mm以上であること。 ニ 完成品は、発熱体と外被（外被が金属製でない場合は、外被に取り付けた試験用金属板）との間に1,500Vの交流電圧を連続して1分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。 四 発熱体は、次により施設すること。 イ 発熱体相互の接続は、溶接又はフランジ接合によること。 ロ 発熱体には、シューを直接取り付けないこと。 ハ 発熱体相互のフランジ接合部及び発熱体とベント管、ドレン管等の附属物との接続部分には、発熱体の発生する熱に十分耐える絶縁物を挿入すること。 ニ 発熱体は、人が触れるおそれがないように絶縁物で十分に被覆すること。 五 発熱体と電線とを接続する場合は、次によること。 イ 発熱体には、電線の絶縁が損なわれない十分な長さの端子をろう付け又は溶接すること。 ロ 端子は、発熱体の絶縁物と同等以上の絶縁効力のあるもので十分に被覆し、その上を堅ろうな非金属製の保護管で防護すること。 六 発熱体の断熱材の金属製外被及び発熱体と絶縁物を介したパイプライン等の金属製非充電部分には、使用電圧が300V以下のものにあってはD種接地工事、使用電圧が300Vを超えるものにあってはC種接地工事を施すこと。（関連省令第10条、第11条） 七 前項第四号ロ及びハ並びに第七号及び第八号の規定に準じて施設すること。 3 パイプライン等に表皮電流加熱装置を施設する場合は、次の各号によること。 一 発熱体に電気を供給する電路の使用電圧は、交流（周波数が50Hz又は60Hzのものに限る。）の低圧又は高圧であること。 二 表皮電流加熱装置に電気を供給する電路には、専用の絶縁変圧器を施設し、かつ、当該変圧器から発熱線に至る電路は、非接地であること。ただし、発熱線と小口径管とを電気的に接続しないものにあっては、この限りでない。 三 小口径管は、次によること。 イ 小口径管は、日本産業規格 JIS G 3452（2019）「配管用炭素鋼鋼管」に規定する配管用炭素鋼鋼管に適合するものであること。 ロ 小口径管に附属するボックスは、鋼板で堅ろうに製作したものであること。 ハ 小口径管相互及び小口径管とボックスとの接続は、溶接によること。	

電気設備の技術基準の解釈　第１９７条【パイプライン等の電熱装置の施設】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）	備考
ニ 小口径管をパイプライン等に沿わせる場合は、ろう付け又は溶接により、発生する熱をパイプライン等に均一に伝えるようにすること。 四 発熱線は、第195条第4項第四号イからニまでの規定に適合するものであること。 五 小口径管又は発熱線に直接接続する電線は、発熱線と同等以上の絶縁効力及び耐熱性を有するものであること。 六 発熱線相互又は電線と発熱線若しくは小口径管（ボックスを含む。）とを接続する場合は、電流による接続部分の温度上昇が接続部分以外の温度上昇より高くならないようにするとともに、次によること。 イ 接続部分には、接続管その他の器具を使用し、又はろう付けすること。 ロ 接続部分には、鋼板で堅ろうに製作したボックスを使用すること。 ハ 発熱線相互又は発熱線と電線との接続部分は、発熱線の絶縁物と同等以上の絶縁効力のあるもので十分に被覆すること。 七 小口径管（ボックスを含む。）には、使用電圧が300V以下のものにあってはD種接地工事、使用電圧が300Vを超える低圧のものにあってはC種接地工事、使用電圧が高圧のものにあってはA種接地工事を施すこと。（関連省令第10条、第11条） 八 第1項第四号ロ及びハ並びに第七号及び第八号の規定に準じて施設すること。 4 発熱線を送配水管又は水道管に固定して施設する場合（電気用品安全法の適用を受ける水道凍結防止器を使用する場合を除く。）は、第2項又は第3項のいずれかにより施設する場合を除き、次の各号によること。 一 発熱線に電気を供給する電路の使用電圧は、300V以下であること。 二 発熱線は、第1項第二号の規定に適合するものであること。 三 発熱線に直接接続する電線は、MIケーブル、クロロプレン外装ケーブル（絶縁体がプチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物のものに限る。）、ビニル外装ケーブル（絶縁体がビニル混合物、架橋ポリエチレン混合物、プチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物のものに限る。）、又は第195条第1項第三号に適合する発熱線接続用ケーブルであること。 四 発熱線は、その温度が80℃を超えないように施設すること。 五 発熱線又は発熱線に直接接続する電線の被覆に使用する金属体には、D種接地工事を施すこと。（関連省令第10条、第11条） 六 第1項第四号イ及びハ並びに第五号及び第七号の規定に準じて施設すること。	ニ 小口径管をパイプライン等に沿わせる場合は、ろう付け又は溶接により、発生する熱をパイプライン等に均一に伝えるようにすること。 四 発熱線は、第195条第4項第四号イからニまでの規定に適合するものであること。 五 小口径管又は発熱線に直接接続する電線は、発熱線と同等以上の絶縁効力及び耐熱性を有するものであること。 六 発熱線相互又は電線と発熱線若しくは小口径管（ボックスを含む。）とを接続する場合は、電流による接続部分の温度上昇が接続部分以外の温度上昇より高くならないようにするとともに、次によること。 イ 接続部分には、接続管その他の器具を使用し、又はろう付けすること。 ロ 接続部分には、鋼板で堅ろうに製作したボックスを使用すること。 ハ 発熱線相互又は発熱線と電線との接続部分は、発熱線の絶縁物と同等以上の絶縁効力のあるもので十分に被覆すること。 七 小口径管（ボックスを含む。）には、使用電圧が300V以下のものにあってはD種接地工事、使用電圧が300Vを超える低圧のものにあってはC種接地工事、使用電圧が高圧のものにあってはA種接地工事を施すこと。（関連省令第10条、第11条） 八 第1項第四号ロ及びハ並びに第七号及び第八号の規定に準じて施設すること。 4 発熱線を送配水管又は水道管に固定して施設する場合（電気用品安全法の適用を受ける水道凍結防止器を使用する場合を除く。）は、第2項又は第3項のいずれかにより施設する場合を除き、次の各号によること。 一 発熱線に電気を供給する電路の使用電圧は、300V以下であること。 二 発熱線は、第1項第二号の規定に適合するものであること。 三 発熱線に直接接続する電線は、MIケーブル、クロロプレン外装ケーブル（絶縁体がプチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物のものに限る。）、ビニル外装ケーブル（絶縁体がビニル混合物、架橋ポリエチレン混合物、プチルゴム混合物又はエチレンプロピレンゴム混合物のものに限る。）、又は第195条第1項第三号に適合する発熱線接続用ケーブルであること。 四 発熱線は、その温度が80℃を超えないように施設すること。 五 発熱線又は発熱線に直接接続する電線の被覆に使用する金属体には、D種接地工事を施すこと。（関連省令第10条、第11条） 六 第1項第四号イ及びハ並びに第五号及び第七号の規定に準じて施設すること。	

添付資料７

電気設備の技術基準の解釈の解説　第５条【絶縁電線】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）	備考
第５条【絶縁電線】 〔解 説〕 本条は、絶縁電線に求められる性能及び具体的な規格を示している。規格については、本条第２項及び第４項と同時に、第３条も満足する必要がある。 （略） 第２項は、第１項に示す性能を満足する絶縁電線の規格規定である。 （略） 第二号は、絶縁体についての規定である。絶縁体に使用される絶縁物の性質については、電気用品安全法では、その技術上の基準を定める省令で、引張強さ及び伸び、巻付け加熱、低温巻付け、加熱変形、加熱収縮、耐油性、耐熱性等の試験義務があるが、この S47 告示では、絶縁体及び外装に使用される絶縁物については、それらの試験のうち最も重要な引張強さ及び伸びの試験だけが規定されている。	第５条【絶縁電線】 〔解 説〕 本条は、絶縁電線に求められる性能及び具体的な規格を示している。規格については、本条第２項及び第４項と同時に、第３条も満足する必要がある。 （略） 第２項は、第１項に示す性能を満足する絶縁電線の規格規定である。 （略） 第二号は、絶縁体についての規定である。絶縁体に使用される絶縁物の性質については、電気用品安全法では、その技術上の基準を定める省令で、引張強さ及び伸び、巻付け加熱、低温巻付け、加熱変形、加熱収縮、耐油性、耐熱性等の試験義務があるが、この解釈では、絶縁体及び外装に使用される絶縁物については、それらの試験のうち最も重要な引張強さ及び伸びの試験だけが規定されている。イの絶縁体における引張強度及び伸びの試験は、R●解釈より、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会に承認された規格リストと関連づけられ、当該機関の公開ページに掲載されている。従前は電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈(20130605 商局第３号)別表第一附表第十四（引張強さおよび伸びの試験）を引用していたが、令和６年５月 31 日に電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈の改正により、同解釈別表第十二が引用する日本産業規格 JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の附属書 CF（引張強度及び伸び）に移行したため、内容の妥当性を確認した後、JIS C 3010（2019）の附属書 CF と関連付けを行った。	・明確化として修正。 ・第５条第２項第二号イを JIS C 3010（2019）附属書 CF と関連付けした理由を追記した。
絶縁体の厚さは、概ね次の事項から決定される。 a．理論的最小厚さ（最大使用電圧、絶縁物の破壊強度、高温に対する破壊強度の低下） b．機械的強度（製造過程における外傷、施工段階における導体重量及び外傷） c．製造管理上のバラツキ d．経年劣化 e．安全率 例えば、特別高圧絶縁電線の場合、電気協同研究第 30 巻第３号（1974）によれば、交流耐電圧からの絶縁体厚さは下記の式で算定され、併せて耐トラッキング面、公衆接触時の安全面、外的衝撃時の安全面を考慮した絶縁体の厚さとしている。 t＝（最大使用電圧×K1×K2／絶縁物の破壊強度）＋K3 t：交流耐電圧から決まる絶縁体厚さ（mm） 最大使用電圧：公称電圧 33kV の場合、34.5／√3（kV） K1：絶縁物の破壊強度の温度特性＝1.1 K2：試験試料その他不確定要素に対する裕度＝1.1 K3：機械的外力に対する裕度（施工段階における導体質量及び外傷） 絶縁物の破壊強度：実験結果から 12（kV/mm） 第二号ロで規定している絶縁体の厚さの許容差は、製造管理上におけるバラツキの許容限度であると同時に、絶縁電線（多心型電線のうち絶縁被覆を施したものを含む。）やケーブルを再使用する場合のチェック基準になるものである。	絶縁体の厚さは、概ね次の事項から決定される。 a．理論的最小厚さ（最大使用電圧、絶縁物の破壊強度、高温に対する破壊強度の低下） b．機械的強度（製造過程における外傷、施工段階における導体重量及び外傷） c．製造管理上のバラツキ d．経年劣化 e．安全率 例えば、特別高圧絶縁電線の場合、電気協同研究第 30 巻第３号（1974）によれば、交流耐電圧からの絶縁体厚さは下記の式で算定され、併せて耐トラッキング面、公衆接触時の安全面、外的衝撃時の安全面を考慮した絶縁体の厚さとしている。 t＝（最大使用電圧×K1×K2／絶縁物の破壊強度）＋K3 t：交流耐電圧から決まる絶縁体厚さ（mm） 最大使用電圧：公称電圧 33kV の場合、34.5／√3（kV） K1：絶縁物の破壊強度の温度特性＝1.1 K2：試験試料その他不確定要素に対する裕度＝1.1 K3：機械的外力に対する裕度（施工段階における導体質量及び外傷） 絶縁物の破壊強度：実験結果から 12（kV/mm） 第二号ロで規定している絶縁体の厚さの許容差は、製造管理上におけるバラツキの許容限度であると同時に、絶縁電線（多心型電線のうち絶縁被覆を施したものを含む。）やケーブルを再使用する場合のチェック基準になるものである。 第三号の絶縁体における引裂き試験は、R●解釈より、民間規格評価機関として日本電気技術規格	・第５条第２項第三号の JIS C 3010

電気設備の技術基準の解釈の解説　第５条【絶縁電線】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）	備考
	委員会に承認された規格リストと関連づけられ、当該機関の公開ページに掲載されている。従前は電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈(20130605 商局第 3 号)別表第一附表第二十五（引裂試験）を引用していたが、令和 6 年 5 月 31 日に電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈の改正により、同解釈別表第十二が引用する日本産業規格 JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の附属書 CQ（引裂き）に移行したため、内容の妥当性を確認した後、JIS C 3010（2019）の附属書 CQ と関連付けを行った。	（2019）の附属書 CQ と関連付けした理由を明確化。
第五号では、絶縁性能について規定している。 絶縁抵抗値については、従来各電線ごとにその導体の太さに応じて理論式から算出された最低値が示されていたが、S47 告示で計算式で示すことになった。また、絶縁抵抗値を規定しているのは、絶縁材料の性能試験でもあるので、絶縁体として使用した絶縁物のみの絶縁抵抗を測定することが必要である。 絶縁電線の絶縁耐力試験における試験電圧は、従来 600V ゴム絶縁電線と 600V ビニル絶縁電線では差があったが、S47 告示では、600V ポリエチレン絶縁電線、600V ふっ素樹脂絶縁電線の追加に伴い、絶縁抵抗値の場合と違い保安上の最低保証基準として同じ電圧値（導体が太くなる場合は一段階高くなる。）とした。ただし、使用範囲が多少限定される屋外用ビニル絶縁電線については、他のものに比べて一段低くなっている。また、環境に配慮した絶縁電線として 600V ビニル絶縁電線の代わりに使用されている耐燃性ポリエチレン絶縁電線については、一般的にビニル混合物と同様の体積固有抵抗値となっている。 第 3 項及び第 4 項は、引下げ用高圧絶縁電線の性能及び規格について規定している。規定事項については、第 1 項及び第 2 項の解説を参照されたい。	第五号では、絶縁性能について規定している。 絶縁抵抗値については、従来各電線ごとにその導体の太さに応じて理論式から算出された最低値が示されていたが、S47 告示で計算式で示すことになった。また、絶縁抵抗値を規定しているのは、絶縁材料の性能試験でもあるので、絶縁体として使用した絶縁物のみの絶縁抵抗を測定することが必要である。 絶縁電線の絶縁耐力試験における試験電圧は、従来 600V ゴム絶縁電線と 600V ビニル絶縁電線では差があったが、S47 告示では、600V ポリエチレン絶縁電線、600V ふっ素樹脂絶縁電線の追加に伴い、絶縁抵抗値の場合と違い保安上の最低保証基準として同じ電圧値（導体が太くなる場合は一段階高くなる。）とした。ただし、使用範囲が多少限定される屋外用ビニル絶縁電線については、他のものに比べて一段低くなっている。また、環境に配慮した絶縁電線として 600V ビニル絶縁電線の代わりに使用されている耐燃性ポリエチレン絶縁電線については、一般的にビニル混合物と同様の体積固有抵抗値となっている。 第 3 項及び第 4 項は、引下げ用高圧絶縁電線の性能及び規格について規定している。規定事項については、第 1 項及び第 2 項の解説を参照されたい。	・従来第 4 項第二号イについては、第2項の解説を参照されたいと記載されているため、関連付けについて当該箇所で言及しない。

電気設備の技術基準の解釈の解説　第６条【多心型電線】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）	備考
第６条【多心型電線】 〔解 説〕 本条は、多心型電線に求められる性能及び具体的な規格を示している。規格については、本条第２項と同時に、第３条も満足する必要がある。 多心型電線は、300V以下の低圧架空電線のみにその使用が認められ、裸導体の用途は、B種接地工事を施した中性線若しくは接地線、又はD種接地工事を施したちょう架用線に限定されている（→第65条第1項）。また、電気用品安全法においては、絶縁物で被覆した導体は絶縁電線としての適用を受けることになる。	第６条【多心型電線】 〔解 説〕 本条は、多心型電線に求められる性能及び具体的な規格を示している。規格については、本条第２項と同時に、第３条も満足する必要がある。 多心型電線は、300V以下の低圧架空電線のみにその使用が認められ、裸導体の用途は、B種接地工事を施した中性線若しくは接地線、又はD種接地工事を施したちょう架用線に限定されている（→第65条第1項）。また、電気用品安全法においては、絶縁物で被覆した導体は絶縁電線としての適用を受けることになる。本条第2項第二号ロ（イ）の絶縁体における引張強度及び伸びの試験は、R●解釈より、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会に承認された規格リストと関連づけられ、当該機関の公開ページに掲載されている。詳細は第5条第2項第二号イの解説を参照されたい。	・日本産業規格JIS C 3010(2019)の附属書CFとの関連付けは、第５条第２項第二号イの解説を参照することを明記した。

電気設備の技術基準の解釈の解説　第８条【キャブタイヤケーブル】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）	備考
第８条【キャブタイヤケーブル】 〔解 説〕 本条は、キャブタイヤケーブルに求められる性能及び具体的な規格を示している。規格については、本条第２項と同時に、第３条も満足する必要がある。電気用品安全法との関係は、第５条解説に示したとおりである。 （略） 第四号では、まずイで、その外装の強度により、ビニルキャブタイヤ、耐燃性ポリオレフィンキャブタイヤ、２種、３種、４種の種類分けをしている。 外装の強度は、「これと同等以上の機械的強度を有するもの」と規定しているとおり、機械的強度性能を示したものであり特定の材料種に限定するものではない。ロでは、３種及び４種キャブタイヤケーブルには外装中間に補強層を設けることを規定しているが、この補強層についても厚さ1㎜以上の綿帆布を基準とした強度性能を示したものである。 第五号は、イ及びロで完成品の絶縁性能を、ハでキャブタイヤケーブル特有の性能として外装の耐摩耗性能をそれぞれ示している。 第2項は、第1項に示すキャブタイヤケーブルの性能を満足する規格規定である。本項各号のほか、同時に第3条も満足する必要がある。	第８条【キャブタイヤケーブル】 〔解 説〕 本条は、キャブタイヤケーブルに求められる性能及び具体的な規格を示している。規格については、本条第２項と同時に、第３条も満足する必要がある。電気用品安全法との関係は、第５条解説に示したとおりである。 （略） 第四号では、まずイで、その外装の強度により、ビニルキャブタイヤ、耐燃性ポリオレフィンキャブタイヤ、２種、３種、４種の種類分けをしている。イの外装における引張強度及び伸びの試験は、R●解釈より、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会に承認された規格リストと関連づけられ、当該機関の公開ページに掲載されている。詳細は第５条第２項第二号イの解説を参照されたい。 外装の強度は、「これと同等以上の機械的強度を有するもの」と規定しているとおり、機械的強度性能を示したものであり特定の材料種に限定するものではない。ロでは、３種及び４種キャブタイヤケーブルには外装中間に補強層を設けることを規定しているが、この補強層についても厚さ1㎜以上の綿帆布を基準とした強度性能を示したものである。 第五号は、イ及びロで完成品の絶縁性能を、ハでキャブタイヤケーブル特有の性能として外装の耐摩耗性能をそれぞれ示している。なお、ハにおける性能は、R●解釈より、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会に承認された規格リストと関連づけられ、当該機関の公開ページに掲載されている。従前は電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈（20130605 商局第３号）別表第一１(7)（キャブタイヤケーブル）を引用していたが、令和６年５月31日に電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈の改正により、同解釈別表第十二が引用する日本産業規格 JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の附属書 AF（キャブタイヤケーブル）に移行したため、内容の妥当性を確認した後、JIS C 3010（2019）の附属書 AF と関連付けを行った。 第2項は、第1項に示すキャブタイヤケーブルの性能を満足する規格規定である。本項各号のほか、同時に第3条も満足する必要がある。	・日本産業規格 JIS C 3010（2019）の附属書 CF との関連付けは、第５条第２項第二号イの解説を参照することを明記した。 ・第８条第１項第五号イを JIS C 3010（2019）附属書 AF と関連付けした理由を明記した。 ・関連付けは第１項の解説で言及したのでここでは触れない。

電気設備の技術基準の解釈の解説　第９条【低圧ケーブル】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）	備考
第９条【低圧ケーブル】 〔解 説〕 本条は、低圧ケーブルに求められる性能及び具体的な規格を示している。規格については、本条第２項、第４項と同時に、第３条も満足する必要がある。電気用品安全法との関係は、第５条解説に示したとおりである。 （略） 第2項は、低圧ケーブルのうち一般的に使用される鉛被ケーブル、アルミ被ケーブル、クロロプレン外装ケーブル、ビニル外装ケーブル、ポリエチレン外装ケーブルについて、第1項に示す性能を満足するものの規格を示している。 本条における導体のうちアルミ成形単線、絶縁抵抗等については、第5条の解説を参照されたい。 第3項は、MIケーブルの性能を示している。（略）	第９条【低圧ケーブル】 〔解 説〕 本条は、低圧ケーブルに求められる性能及び具体的な規格を示している。規格については、本条第２項、第４項と同時に、第３条も満足する必要がある。電気用品安全法との関係は、第５条解説に示したとおりである。 （略） 第2項は、低圧ケーブルのうち一般的に使用される鉛被ケーブル、アルミ被ケーブル、クロロプレン外装ケーブル、ビニル外装ケーブル、ポリエチレン外装ケーブルについて、第1項に示す性能を満足するものの規格を示している。絶縁体及び外装における引張強度及び伸びの試験は、R●解釈より、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会に承認された規格リストと関連づけられ、当該機関の公開ページに掲載されている。詳細は第5条第2項第二号イの解説を参照されたい。本条における導体のうちアルミ成形単線、絶縁抵抗等については、第5条の解説を参照されたい。 第3項は、MIケーブルの性能を示している。（略）	・日本産業規格 JIS C 3010（2019）の附属書 CF との関連付けは、第 5 条第 2 項第二号イの解説を参照することを明記した。

電気設備の技術基準の解釈の解説　第１０条【高圧ケーブル】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）	備考
第 10 条【高圧ケーブル】 〔解 説〕 本条は、高圧ケーブルに求められる性能及び具体的な規格を示している。規格については、本条第 2 項、第 3 項、第 4 項又は第 6 項と同時に、第 3 条も満足する必要がある。 （略） 第 2 項は、第 1 項に示す性能を満足する高圧ケーブルのうち、絶縁体に絶縁紙を使用する鉛被ケーブル、アルミ被ケーブルの規格規定、第 3 項は、第 1 項に示す性能を満足する高圧ケーブルのうち、鉛被ケーブル、アルミ被ケーブルで第 2 項に規定するもの以外のもの、並びに、ビニル外装ケーブル、ポリエチレン外装ケーブル及びクロロプレン外装ケーブルの規格規定である。 第一号は、導体について規定しているが、外装等がゴム系である場合は、遮へい体が加硫の際に腐食することを防ぐため、それらにすず若しくは鉛又はそれらの合金のめっきを施すことが必要とされる。 第二号は、絶縁体についての規定である。高圧ケーブルになると、絶縁物の導体に接する部分には、一般には半導電層が設けられ、導体に接する部分の電位傾度を緩やかにして、ケーブル内でのコロナ現象等の発生を防止するが、この半導電層の厚さは絶縁体の中に含めて考えることができる。 第 3 項第三号は、遮へいについての規定である。S47 基準で遮へいに軟銅線横巻き方式を認めた。これは遮へい体の可とう性を損うことなく、遮へい効果が従来の軟銅テープを重ね巻きしたものと同等であること、またアメリカでも多くの実績を持っていることによるものである。また、被覆状金属体は電気用品安全法でも認められており遮へい効果も軟銅テープ方式と同等以上であることにより追加したものである。 第 2 項第三号及び第 3 項第四号は、外装について規定している。外装の厚さは、鉛被ケーブル及びアルミ被ケーブル（ともに紙絶縁のものを除く。）にあっては、低圧ケーブルのそれと全く同一の計算式により定められる。 第 4 項は、第 1 項に示す性能を満足する高圧ケーブルのうち、CD ケーブルの規格規定である。 CD ケーブルは、導体及び絶縁体はクロロプレン外装ケーブル、ビニル外装ケーブルなどと変わるところがないが、外装に相当する部分がダクトとなっており、このダクトと線心との間が空隙となっている。 このケーブルは、アメリカにおいて高度なプラスチック絶縁材料技術を基に開発されたもので、その簡易な埋設工法と埋設費のコスト低減を大きな特徴としてアメリカ全土に広く使用されている。なお、CD の呼称は Combine duct（管路付き）の頭文字である。 CD ケーブルは、第 120 条第 4 項第二号で、コンクリート製のトラフなしで直接埋設できることが示されている。したがって、ダクトの規格は、土冠 1.2m の静土圧及びその上を 20t トラック 2 台が平行して同時通過する際の動荷重の 2.5 倍（安全率）の荷重に耐え、かつ、線心に損傷を与えることの	第 10 条【高圧ケーブル】 〔解 説〕 本条は、高圧ケーブルに求められる性能及び具体的な規格を示している。規格については、本条第 2 項、第 3 項、第 4 項又は第 6 項と同時に、第 3 条も満足する必要がある。 （略） 第 2 項は、第 1 項に示す性能を満足する高圧ケーブルのうち、絶縁体に絶縁紙を使用する鉛被ケーブル、アルミ被ケーブルの規格規定、第 3 項は、第 1 項に示す性能を満足する高圧ケーブルのうち、鉛被ケーブル、アルミ被ケーブルで第 2 項に規定するもの以外のもの、並びに、ビニル外装ケーブル、ポリエチレン外装ケーブル及びクロロプレン外装ケーブルの規格規定である。第 3 項の絶縁体及び外装における引張強度及び伸びの試験は、R●解釈より、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会に承認された規格リストと関連づけられ、当該機関の公開ページに掲載されている。詳細は第 5 条第 2 項第二号イの解説を参照されたい。 第一号は、導体について規定しているが、外装等がゴム系である場合は、遮へい体が加硫の際に腐食することを防ぐため、それらにすず若しくは鉛又はそれらの合金のめっきを施すことが必要とされる。 第二号は、絶縁体についての規定である。高圧ケーブルになると、絶縁物の導体に接する部分には、一般には半導電層が設けられ、導体に接する部分の電位傾度を緩やかにして、ケーブル内でのコロナ現象等の発生を防止するが、この半導電層の厚さは絶縁体の中に含めて考えることができる。 第 3 項第三号は、遮へいについての規定である。S47 基準で遮へいに軟銅線横巻き方式を認めた。これは遮へい体の可とう性を損うことなく、遮へい効果が従来の軟銅テープを重ね巻きしたものと同等であること、またアメリカでも多くの実績を持っていることによるものである。また、被覆状金属体は電気用品安全法でも認められており遮へい効果も軟銅テープ方式と同等以上であることにより追加したものである。 第 2 項第三号及び第 3 項第四号は、外装について規定している。外装の厚さは、鉛被ケーブル及びアルミ被ケーブル（ともに紙絶縁のものを除く。）にあっては、低圧ケーブルのそれと全く同一の計算式により定められる。 第 4 項は、第 1 項に示す性能を満足する高圧ケーブルのうち、CD ケーブルの規格規定である。 CD ケーブルは、導体及び絶縁体はクロロプレン外装ケーブル、ビニル外装ケーブルなどと変わるところがないが、外装に相当する部分がダクトとなっており、このダクトと線心との間が空隙となっている。第四号イのダクトにおける引張強度及び伸びの試験の試料形状（ダンベル状）は、R●解釈より、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会に承認された規格リストと関連づけられ、当該機関の公開ページに掲載されている。詳細は第 5 条第 2 項第二号イの解説を参照されたい。このケーブルは、アメリカにおいて高度なプラスチック絶縁材料技術を基に開発されたもので、その簡易な埋設工法と埋設費のコスト低減を大きな特徴としてアメリカ全土に広く使用されている。なお、CD の呼称は Combine duct（管路付き）の頭文字である。 CD ケーブルは、第 120 条第 4 項第二号で、コンクリート製のトラフなしで直接埋設できることが示されている。したがって、ダクトの規格は、土冠 1.2m の静土圧及びその上を 20t トラック 2 台が平行して同時通過する際の動荷重の 2.5 倍（安全率）の荷重に耐え、かつ、線心に損傷を与えることの	・日本産業規格 JIS C 3010（2019）の附属書 CF との関連付けは、第 5 条第 2 項第二号イの解説を参照することを明記した。 ・日本産業規格 JIS C 3010（2019）の附属書 CF との関連付けは、第 5 条第 2 項第二号イの解説を参照することを明記した。

電気設備の技術基準の解釈の解説　第１０条【高圧ケーブル】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）	備考
ないように規定されている。 （略） 第6項は、第5項に示す性能を満足する複合ケーブルの規格規定である。	ないように規定されている。 （略） 第6項は、第5項に示す性能を満足する複合ケーブルの規格規定である。第二号ニの外装における引張強度及び伸びの試験は、R●解釈より、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会に承認された規格リストと関連づけられ、当該機関の公開ページに掲載されている。詳細は第5条第2項第二号イの解説を参照されたい。	・日本産業規格 JIS C 3010（2019）の附属書 CF との関連付けは、第 5 条第 2 項第二号イの解説を参照することを明記した。

電気設備の技術基準の解釈の解説　第５５条【架空電線路の防護具】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）	備考
第 55 条【架空電線路の防護具】 〔解 説〕 本条は、防護具に求められる要件を示している。低高圧の防護具は、第 1 項及び第 2 項に掲げる要件を満足することが必要である。また、特別高圧の防護具は、第 3 項に掲げる要件を満足する必要がある。 防護具は、人が上部に乗るおそれのない造営材や造営物以外の工作物と架空電線との離隔距離が不足した場合に、離隔距離を緩和するために用いるもの（→第 71 条第 3 項解説、第 106 条第 1 項第五号解説）で、S43 告示第 22 条の 2 で低高圧の防護具についての規定が、H18 解釈で特別高圧の防護具についての規定がそれぞれ追加された。また、S47 告示第 22 条の 2 で、材料が具備すべき事項などが追加された。 第 1 項及び第 2 項は、低圧及び高圧の防護具の要件として、構造及び絶縁性能について規定している。なお、具体的な規格については、日本電気技術規格委員会規格 JESC E2021（2010）「臨時電線路に適用する防護具及び離隔距離」を参照されたい。 第 3 項は、特別高圧防護具の要件として、材料、厚さ、絶縁性能等を規定している。機械的強度については、材料及び厚さを規定することによりその要件を満足している。 第一号は、使用する材料には、耐候性、耐トラッキング性、機械的特性、熱的特性及び作業性等を考慮して、特別高圧架空電線の絶縁体にも使用されており、かつ、高圧の防護具及びカバー類等で十分な実績のあるポリエチレン混合物を用いることとしている。 第二号の防護具の厚さは、（略）	第 55 条【架空電線路の防護具】 〔解 説〕 本条は、防護具に求められる要件を示している。低高圧の防護具は、第 1 項及び第 2 項に掲げる要件を満足することが必要である。また、特別高圧の防護具は、第 3 項に掲げる要件を満足する必要がある。 防護具は、人が上部に乗るおそれのない造営材や造営物以外の工作物と架空電線との離隔距離が不足した場合に、離隔距離を緩和するために用いるもの（→第 71 条第 3 項解説、第 106 条第 1 項第五号解説）で、S43 告示第 22 条の 2 で低高圧の防護具についての規定が、H18 解釈で特別高圧の防護具についての規定がそれぞれ追加された。また、S47 告示第 22 条の 2 で、材料が具備すべき事項などが追加された。 第 1 項及び第 2 項は、低圧及び高圧の防護具の要件として、構造及び絶縁性能について規定している。なお、具体的な規格については、日本電気技術規格委員会規格 JESC E2021（2010）「臨時電線路に適用する防護具及び離隔距離」を参照されたい。 第 3 項は、特別高圧防護具の要件として、材料、厚さ、絶縁性能等を規定している。機械的強度については、材料及び厚さを規定することによりその要件を満足している。 第一号は、使用する材料には、耐候性、耐トラッキング性、機械的特性、熱的特性及び作業性等を考慮して、特別高圧架空電線の絶縁体にも使用されており、かつ、高圧の防護具及びカバー類等で十分な実績のあるポリエチレン混合物を用いることとしている。なお、特別高圧防護具における引張強度及び伸びの試験の試料形状（ダンベル状）は、R●解釈より、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会に承認された規格リストと関連づけられ、当該機関の公開ページに掲載されている。詳細は第 5 条第 2 項第二号イの解説を参照されたい。 第二号の防護具の厚さは、（略）	・日本産業規格 JIS C 3010（2019）の附属書 CF との関連付けは、第 5 条第 2 項第二号イの解説を参照することを明記した。

電気設備の技術基準の解釈の解説　第６５条【低高圧架空電線路に使用する電線】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）	備考
第 65 条【低高圧架空電線路に使用する電線】 〔解 説〕 本条は、低高圧架空電線の強さ及び種類を示したものである。低高圧架空電線は、一般家屋等に接近して施設される場合が多く、建設作業者、一般公衆等が誤って電線に接触して感電死傷する事故を防止するため、S51 基準において、従来使用を認めていた裸線について、原則としてその使用を認めないこととした。 （略）	第 65 条【低高圧架空電線路に使用する電線】 〔解 説〕 本条は、低高圧架空電線の強さ及び種類を示したものである。低高圧架空電線は、一般家屋等に接近して施設される場合が多く、建設作業者、一般公衆等が誤って電線に接触して感電死傷する事故を防止するため、S51 基準において、従来使用を認めていた裸線について、原則としてその使用を認めないこととした。 （略） 第3項の半導電性外装ちょう架用高圧ケーブルにおける絶縁体及び外装の引張強度及び伸びの試験は、R●解釈より、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会に承認された規格リストと関連づけられ、当該機関の公開ページに掲載されている。詳細は第5条第2項第二号イの解説を参照されたい。	・日本産業規格 JIS C 3010（2019）の附属書 CF との関連付けは、第 5 条第 2 項第二号イの解説を参照することを明記した。

電気設備の技術基準の解釈の解説　第７６条【低高圧架空電線と架空弱電流電線路等との接近又は交差】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）	備考
第 76 条【低高圧架空電線と架空弱電流電線路等との接近又は交差】 〔解 説〕 本条は、低高圧架空電線と架空弱電流電線又は架空光ファイバケーブルとが接近（→第 1 条第二十一号）又は交差する場合の規定である。低高圧架空電線と架空弱電流電線等のようなものとの接近又は交差は、線と線との関係であるから、上方における第 1 次接近、第 2 次接近、下方における接近、上交差、下交差が考えられる。 （略） 第1項は、接近又は交差する場合の離隔距離について示している。第2項は接近状態（→第49条第十一号）にある場合、第3項は架空弱電流電線等の下方で接近する場合、第4項は架空弱電流電線等と交差する場合について示している。 なお、76-1表の「絶縁電線と同等以上の絶縁効力のある」とは、絶縁体に使用する絶縁物が電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合し、絶縁体の厚さ、絶縁抵抗、絶縁効力等が低圧絶縁電線の性能（→第5条）又は規格（→第3条、第5条）に適合するようなもの（金属線等の導電性物質を有する光ファイバケーブルであって同等の性能又は規格に適合するものを含む。）と解してよい。 第2 項では、低高圧架空電線が架空弱電流電線等と接近状態に施設される場合であって、(略)	第 76 条【低高圧架空電線と架空弱電流電線路等との接近又は交差】 〔解 説〕 本条は、低高圧架空電線と架空弱電流電線又は架空光ファイバケーブルとが接近（→第 1 条第二十一号）又は交差する場合の規定である。低高圧架空電線と架空弱電流電線等のようなものとの接近又は交差は、線と線との関係であるから、上方における第 1 次接近、第 2 次接近、下方における接近、上交差、下交差が考えられる。 （略） 第1項は、接近又は交差する場合の離隔距離について示している。第2項は接近状態（→第49条第十一号）にある場合、第3項は架空弱電流電線等の下方で接近する場合、第4項は架空弱電流電線等と交差する場合について示している。 なお、76-1表の「絶縁電線と同等以上の絶縁効力のある」とは、絶縁体に使用する絶縁物が電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第十二が引用する日本産業規格JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の附属書CF（引張強度及び伸び）に規定する試験（→第5条第2項第二号イ）を行ったとき、これに適合し、絶縁体の厚さ、絶縁抵抗、絶縁効力等が低圧絶縁電線の性能（→第5条）又は規格（→第3条、第5条）に適合するようなもの（金属線等の導電性物質を有する光ファイバケーブルであって同等の性能又は規格に適合するものを含む。）と解してよい。 第2 項では、低高圧架空電線が架空弱電流電線等と接近状態に施設される場合であって、(略)	・電気用品の解釈別表第一附表第十四は改正されているため、移行先の JIS C 3010(2019)附属書 CF に修正し、経緯は第 5 条第 2 項参照するよう追記。

電気設備の技術基準の解釈の解説　第１２０条【地中電線路の施設】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）	備考
第 120 条【地中電線路の施設】 〔解 説〕 本条は、地中電線路の施設方式及びその要件を示したものである。 （略） 第二号は、H4 基準で追加したものであり、昭和 59 年 11 月に洞道内電話ケーブル火災（東京都世田谷区）が発生したことに鑑み、耐燃措置又は自動消火設備の設置を義務付けている。なお、管路式や直接埋設式では内部で人が作業することがないことから対策を要しない。 イは、耐燃措置について示している。電線の被覆、延焼防止テープ、シート、塗料等、管、トラフに不燃性又は自消性のある難燃性を求めたものであり、いずれかの措置を選択できる。また、この中の不燃性又は自消性のある難燃性は、④通達の内容であり、第 125 条の自消性のある難燃性とは異なるものである。なお、建築基準法第 2 条第九号の不燃材料又はこれと同等以上の性能を有するものとは、コンクリート、れんが、瓦、鉄鋼、アルミニウム、ガラス、モルタル等である。 H18 解釈では、地中電線を収める管又はトラフの「自消性のある難燃性」試験方法の１つに日本電気技術規格委 168 員会規格 JESC E7003（2005）を追加した。R4 解釈より、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会に承認された規格リストと関連づけられ、当該機関の公開ページにて掲載されている。 ロの自動消火設備の例としては、（略）	第 120 条【地中電線路の施設】 〔解 説〕 本条は、地中電線路の施設方式及びその要件を示したものである。 （略） 第二号は、H4 基準で追加したものであり、昭和 59 年 11 月に洞道内電話ケーブル火災（東京都世田谷区）が発生したことに鑑み、耐燃措置又は自動消火設備の設置を義務付けている。なお、管路式や直接埋設式では内部で人が作業することがないことから対策を要しない。 イは、耐燃措置について示している。電線の被覆、延焼防止テープ、シート、塗料等、管、トラフに不燃性又は自消性のある難燃性を求めたものであり、いずれかの措置を選択できる。また、この中の不燃性又は自消性のある難燃性は、④通達の内容であり、第 125 条の自消性のある難燃性とは異なるものである。なお、建築基準法第 2 条第九号の不燃材料又はこれと同等以上の性能を有するものとは、コンクリート、れんが、瓦、鉄鋼、アルミニウム、ガラス、モルタル等である。(イ)(2)は、R●解釈より、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会に承認された規格リストと関連づけられ、当該機関の公開ページに掲載されている。従前は電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈(20130605 商局第 3 号)別表第一附表第二十一 (耐燃性試験)を引用していたが、令和 6 年 5 月 31 日に電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈の改正により、同解釈別表第十二が引用する日本産業規格 JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の附属書 CM（耐燃性）に移行したため、内容の妥当性を確認した後、JIS C 3010（2019）の附属書 CM と関連付けを行った。H18 解釈では、地中電線を収める管又はトラフの「自消性のある難燃性」試験方法の１つに日本電気技術規格委 168 員会規格 JESC E7003（2005）を追加した。R4 解釈より、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会に承認された規格リストと関連づけられ、当該機関の公開ページにて掲載されている。 ロの自動消火設備の例としては、（略）	・第 3 項第二号イ(2)を JIS C 3010（2019）附属書 CM と関連付けした理由を明記した。

電気設備の技術基準の解釈の解説　第１２５条【地中電線と他の地中電線等との接近又は交差】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）	備考
第 125 条【地中電線と他の地中電線等との接近又は交差】 〔解 説〕 本条は、地中電線と他の地中電線、地中弱電流電線等、ガス管又は水道管等とが接近し、又は交差する場合の規定である。 （略） 第5項では、「不燃性」及び「自消性のある難燃性」について規定している。 なお、H18解釈で、地中電線を収める管又はトラフの「自消性のある難燃性」試験方法の１つに日本電気技術規格委員会規格JESC E7003（2005）を追加した。R4解釈より、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会に承認された規格リストと関連づけられ、当該機関の公開ページにて掲載されている。	第 125 条【地中電線と他の地中電線等との接近又は交差】 〔解 説〕 本条は、地中電線と他の地中電線、地中弱電流電線等、ガス管又は水道管等とが接近し、又は交差する場合の規定である。 （略） 第5項では、「不燃性」及び「自消性のある難燃性」について規定している。ロの光ファイバケーブルの「自消性のある難燃性の被覆」における耐燃性試験は、R●解釈より、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会に承認された規格リストと関連づけられ、当該機関の公開ページに掲載されている。詳細は第120条第3項第二号イ（イ）(2)の解説を参照されたい。なお、H18解釈で、地中電線を収める管又はトラフの「自消性のある難燃性」試験方法の１つに日本電気技術規格委員会規格JESC E7003（2005）を追加した。R4解釈より、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会に承認された規格リストと関連づけられ、当該機関の公開ページにて掲載されている。	・日本産業規格 JIS C 3010（2019）の附属書 CF との関連付けは、第 120 条第 3 項第二号イ(イ)(2)の解説を参照することを明記した。

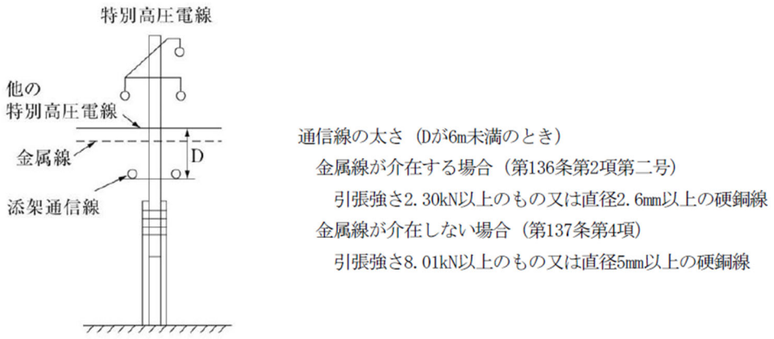
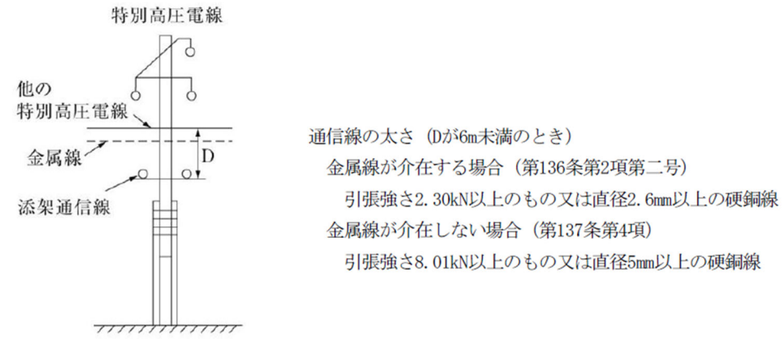
電気設備の技術基準の解釈の解説　第１２７条【水上電線路及び水底電線路の施設】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）	備考
第 127 条【水上電線路及び水底電線路の施設】 〔解 説〕 本条は水上電線路及び水底電線路の施設方法について規定している。 （略） 第 3 項は、水底ケーブルの規格を定めたものである。ブチルゴム絶縁、ポリエチレン絶縁又はエチレンプロピレンゴム絶縁のものについては、日本電線工業会電線技術委員会標準規格 JCS 273（1961）のうち、6㎜ 鉄線がい装のものを基にして規定している。これらはいずれも比較的施設条件のよい水底に使用されることが多く、施設条件によっては、8㎜ 鉄線がい装のもの又は 2 重鉄線がい装（これらは本項の規格にプラスアルファのものであるので、使用して差し支えない。）のものを使用するなどにより、第 2 項第一号の規定を満足する必要がある。また、波付鋼管がい装ケーブルは、本来、地中電線用のケーブルであり、張力及び外傷に対して、水底ケーブルより劣っているため、第 2 項第一号の規定に十分留意し、水底状態が比較的良好で波浪、流速の小さい条件のよい場所に限定して使用することが望ましい。	第 127 条【水上電線路及び水底電線路の施設】 〔解 説〕 本条は水上電線路及び水底電線路の施設方法について規定している。 （略） 第3項は、水底ケーブルの規格を定めたものである。ブチルゴム絶縁、ポリエチレン絶縁又はエチレンプロピレンゴム絶縁のものについては、日本電線工業会電線技術委員会標準規格JCS 273（1961）のうち、6㎜鉄線がい装のものを基にして規定している。これらはいずれも比較的施設条件のよい水底に使用されることが多く、施設条件によっては、8㎜鉄線がい装のもの又は2重鉄線がい装（これらは本項の規格にプラスアルファのものであるので、使用して差し支えない。）のものを使用するなどにより、第2項第一号の規定を満足する必要がある。また、波付鋼管がい装ケーブルは、本来、地中電線用のケーブルであり、張力及び外傷に対して、水底ケーブルより劣っているため、第2項第一号の規定に十分留意し、水底状態が比較的良好で波浪、流速の小さい条件のよい場所に限定して使用することが望ましい。なお、水底ケーブルの絶縁体における引張強度及び伸びの試験は、R●解釈より、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会に承認された規格リストと関連づけられ、当該機関の公開ページに掲載されている。詳細は第5条第2項第二号イの解説を参照されたい。	・日本産業規格 JIS C 3010（2019）の附属書 CF との関連付けは、第 5 条第 2 項第二号イの解説を参照することを明記した。

電気設備の技術基準の解釈の解説　第１３６条【電力保安通信線の施設】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）	備考
第 136 条【電力保安通信線の施設】 〔解 説〕 発・蓄・変電所は大半が無人化、自動化され、これらの制御を一括して電子計算機により前処理し、最終判断のみを制御所又は給電所の運転員が行っているのが現状である。 （略） 第 4 項は、昭和 59 年 11 月の洞道内電話ケーブル火災（東京都世田谷区）を受け、地中電線と同様（→第 120 条第 3 項）、通信線を暗きょ内に施設する場合は、通信線に耐燃措置（→第 120 条第 3 項、第 125 条第 5 項）を施し、又は暗きょ内に消火設備を設けることを H4 基準で規定した。これは、一般的に通信線は発火源となることはないが、暗きょ内に併設される他の設備に火災が発生した場合の通信線への類焼を防止するため、通信線の耐燃措置等を施すこととしたものである。	第 136 条【電力保安通信線の施設】 〔解 説〕 発・蓄・変電所は大半が無人化、自動化され、これらの制御を一括して電子計算機により前処理し、最終判断のみを制御所又は給電所の運転員が行っているのが現状である。 （略） 第4項は、昭和59年11月の洞道内電話ケーブル火災（東京都世田谷区）を受け、地中電線と同様（→第120条第3項）、通信線を暗きょ内に施設する場合は、通信線に耐燃措置（→第120条第3項、第125条第5項）を施し、又は暗きょ内に消火設備を設けることをH4基準で規定した。これは、一般的に通信線は発火源となることはないが、暗きょ内に併設される他の設備に火災が発生した場合の通信線への類焼を防止するため、通信線の耐燃措置等を施すこととしたものである。 なお、第一号ロの電力保安通信線の被覆における耐燃性試験は、R●解釈より、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会に承認された規格リストと関連づけられ、当該機関の公開ページに掲載されている。詳細は第120条第3項第二号イ(2)の解説を参照されたい。	・日本産業規格 JIS C 3010（2019）の附属書 CM との関連付けは、第 120 条第 3 項第二号イの解説を参照することを明記した。

電気設備の技術基準の解釈の解説　第１３７条【添架通信線及びこれに直接接続する通信線の施設】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）	備考
第 137 条【添架通信線及びこれに直接接続する通信線の施設】 〔解 説〕 本条は、添架通信線及びこれに直接接続する通信線の施設方法等を規定したものである。 （略） 第 5 項は、添架通信線又はこれに直接接続する通信線に使用する通信用ケーブルは、絶縁性能と耐電圧性能が要求されるので、一般の通信用ケーブルと区別し「添架通信用第 1 種ケーブル及び第 2 種ケーブル」として、その要件を規定している。  解説137.3図	第 137 条【添架通信線及びこれに直接接続する通信線の施設】 〔解 説〕 本条は、添架通信線及びこれに直接接続する通信線の施設方法等を規定したものである。 （略） 第5項は、添架通信線又はこれに直接接続する通信線に使用する通信用ケーブルは、絶縁性能と耐電圧性能が要求されるので、一般の通信用ケーブルと区別し「添架通信用第1種ケーブル及び第2種ケーブル」として、その要件を規定している。なお、添架通信用第1種ケーブル及び第2種ケーブルの絶縁体及び外装における引張強度及び伸びの試験は、R●解釈より、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会に承認された規格リストと関連づけられ、当該機関の公開ページに掲載されている。詳細は第5条第2項第二号イの解説を参照されたい。  解説137.3図	・日本産業規格 JIS C 3010 (2019) の附属書 CF との関連付けは、第 5 条第 2 項第二号イの解説を参照することを明記した。

電気設備の技術基準の解釈の解説　第１６５条【特殊な低圧屋内配線工事】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）	備考
第 165 条【特殊な低圧屋内配線工事】 〔解 説〕 本条は、特殊な低圧屋内配線工事の施設方法について規定している。 （略） 第一号は、住宅以外の場所に施設できる平形保護層工事の施設制限、保護層の構造及び電路に関する施設方法について規定しており、イは、この配線工事が他の配線工事より弱いため、施設場所を限定したものであり、ロは、壁際の床には重量のある書類ロッカーなどが置かれることが多く、また、タイルカーペットの隙間が出やすい部分のため、重量による圧力が平形保護層に直接かかり、平形導体合成樹脂絶縁電線を損傷するおそれがあるため、造営材を貫通して施設できないことを規定したものである。ハは、保護層が帯状であるため、偏平な平形導体合成樹脂絶縁電線に限定したものである。また、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一「電線及び電気温床線」1. 電線 (8) 平形導体合成樹脂絶縁電線には、導体の電気抵抗が 8.92Ω／km 以下のもの（直径 1.6mm の銅導体と同等以上の導体）、5.65Ω／km 以下のもの（直径 2.0mm の銅導体と同等以上の導体）又は 3.35Ω／km 以下のもの（直径 2.6mm の銅導体と同等以上の導体）の 3 種類のものが規定されているが、20℃における電気抵抗が 8.92Ω／km 以下のもの（15A 用）は住宅のコンクリート直天井面に施設するために規定されたものであるため、造営材の床及び壁に施設する場合は、使用できない。 ホは、平形導体合成樹脂絶縁電線相互を接続する場合について規定している。（略）	第 165 条【特殊な低圧屋内配線工事】 〔解 説〕 本条は、特殊な低圧屋内配線工事の施設方法について規定している。 （略） 第一号は、住宅以外の場所に施設できる平形保護層工事の施設制限、保護層の構造及び電路に関する施設方法について規定しており、イは、この配線工事が他の配線工事より弱いため、施設場所を限定したものであり、ロは、壁際の床には重量のある書類ロッカーなどが置かれることが多く、また、タイルカーペットの隙間が出やすい部分のため、重量による圧力が平形保護層に直接かかり、平形導体合成樹脂絶縁電線を損傷するおそれがあるため、造営材を貫通して施設できないことを規定したものである。ハは、保護層が帯状であるため、偏平な平形導体合成樹脂絶縁電線に限定したものである。また、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第十二が引用する日本産業規格 JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の附属書 AG（平形導体合成樹脂絶縁電線）には、導体の電気抵抗が 8.92Ω／km 以下のもの（直径 1.6mm の銅導体と同等以上の導体）、5.65Ω／km 以下のもの（直径 2.0mm の銅導体と同等以上の導体）又は 3.35Ω／km 以下のもの（直径 2.6mm の銅導体と同等以上の導体）の 3 種類のものが規定されているが、20℃における電気抵抗が 8.92Ω／km 以下のもの（15A 用）は住宅のコンクリート直天井面に施設するために規定されたものであるため、造営材の床及び壁に施設する場合は、使用できない。 ホは、平形導体合成樹脂絶縁電線相互を接続する場合について規定している。（略）	・電気用品の解釈別表第一附表第十四は改正されているため、移行先の JIS C 3010(2019)附属書 AG に修正。

電気設備の技術基準の解釈の解説　第１８１条【小勢力回路の施設】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）	備考
第 181 条【小勢力回路の施設】 〔解 説〕 電磁開閉器の操作回路又はベル等、電路の使用が短時間の交流電気回路であって最大使用電圧が 60V 以下、かつ、電流も小さい回路については、危険度が低いため一般の低圧電線と同様な施設方法によることは適当でないので、本条が設けられた。 （略） 第 2 項は、爆燃性粉じんのある場所、ガス蒸気のある場所、燃えやすい物質のある場所、火薬類製造所等危険場所における工事方法を規定したもので、このような場所では一般の場所と違い、小勢力回路でも大きな事故につながるおそれがあるので、特に低圧配線並みの工事が必要である。具体的には、準用条項（→第 158 条から第 160 条、第 164 条、第 175 条から第 178 条）の解説を参照されたい。	第 181 条【小勢力回路の施設】 〔解 説〕 電磁開閉器の操作回路又はベル等、電路の使用が短時間の交流電気回路であって最大使用電圧が 60V 以下、かつ、電流も小さい回路については、危険度が低いため一般の低圧電線と同様な施設方法によることは適当でないので、本条が設けられた。 （略） 第 2 項は、爆燃性粉じんのある場所、ガス蒸気のある場所、燃えやすい物質のある場所、火薬類製造所等危険場所における工事方法を規定したもので、このような場所では一般の場所と違い、小勢力回路でも大きな事故につながるおそれがあるので、特に低圧配線並みの工事が必要である。具体的には、準用条項（→第 158 条から第 160 条、第 164 条、第 175 条から第 178 条）の解説を参照されたい。 第 3 項の絶縁電線の絶縁体及び第 4 項の通信用ケーブルの絶縁体及び外装における引張強度及び伸びの試験は、R●解釈より、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会に承認された規格リストと関連づけられ、当該機関の公開ページに掲載されている。詳細は第 5 条第 2 項第二号イの解説を参照されたい。	・第 3 項及び第 4 項の日本産業規格 JIS C 3010（2019）の附属書 CF との関連付けは、第 5 条第 2 項第二号イの解説を参照することを明記した。

電気設備の技術基準の解釈の解説　第１８８条【滑走路灯等の配線の施設】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）	備考
第 188 条【滑走路灯等の配線の施設】 〔解 説〕 本条は、航空法の規定によって飛行場内に設置する滑走路灯、滑走路末端灯、滑走路中心線灯、接地帯灯、誘導路灯、誘導路中心線灯等に電気を供給する配線の施設方法について規定している。 （略） 第 2 項は、飛行場標識灯用高圧ケーブルの規格を示している。飛行場標識灯用高圧ケーブルは、遮へいの点を除いてはクロロプレン外装ケーブルと構造的に同じである（→第 10 条）。	第 188 条【滑走路灯等の配線の施設】 〔解 説〕 本条は、航空法の規定によって飛行場内に設置する滑走路灯、滑走路末端灯、滑走路中心線灯、接地帯灯、誘導路灯、誘導路中心線灯等に電気を供給する配線の施設方法について規定している。 （略） 第 2 項は、飛行場標識灯用高圧ケーブルの規格を示している。飛行場標識灯用高圧ケーブルは、遮へいの点を除いてはクロロプレン外装ケーブルと構造的に同じである（→第 10 条）。なお、飛行場標識灯用高圧ケーブルの絶縁体及び外装における引張強度及び伸びの試験は、R●解釈より、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会に承認された規格リストと関連づけられ、当該機関の公開ページに掲載されている。詳細は第 5 条第 2 項第二号イの解説を参照されたい。	・日本産業規格 JIS C 3010（2019）の附属書 CF との関連付けは、第 5 条第 2 項第二号イの解説を参照することを明記した。

電気設備の技術基準の解釈の解説　第１９０条【アーク溶接装置の施設】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）	備考
第 190 条【アーク溶接装置の施設】 〔解 説〕 電気溶接には、抵抗溶接とアーク溶接があり、電流も交流の場合と直流の場合があり、構造的にも作業者が溶接棒ホルダーを持って行う可搬型のものと、溶接装置を固定して被溶接材を移動させる固定型とがあるが、本条は、建築現場や造船所に多く、使用状態も乱雑となりがちな可搬型のアーク溶接装置（交流だけでなく、直流のものも含む。）について規定している。したがって、自動車工場等に多い点溶接機はその対象外である。 （略） 第 2 項は、溶接用ケーブルの規格について規定している。	第 190 条【アーク溶接装置の施設】 〔解 説〕 電気溶接には、抵抗溶接とアーク溶接があり、電流も交流の場合と直流の場合があり、構造的にも作業者が溶接棒ホルダーを持って行う可搬型のものと、溶接装置を固定して被溶接材を移動させる固定型とがあるが、本条は、建築現場や造船所に多く、使用状態も乱雑となりがちな可搬型のアーク溶接装置（交流だけでなく、直流のものも含む。）について規定している。したがって、自動車工場等に多い点溶接機はその対象外である。 （略） 第 2 項は、溶接用ケーブルの規格について規定している。溶接ケーブルの絶縁体及び外装における引張強度及び伸びの試験は、R●解釈より、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会に承認された規格リストと関連づけられ、当該機関の公開ページに掲載されている。詳細は第 5 条第 2 項第二号イの解説を参照されたい。	・日本産業規格 JIS C 3010（2019）の附属書 CF との関連付けは、第 5 条第 2 項第二号イの解説を参照することを明記した。

電気設備の技術基準の解釈の解説　第１９５条【フロアヒーティング等の電熱装置の施設】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿）	備考
第 195 条【フロアヒーティング等の電熱装置の施設】 〔解 説〕 低圧用の電熱装置による感電、出火の災害を防止するための施設方法については第 152 条に示されているが、本条では、道路や造営物、横断歩道橋等に埋め込み又は固定して施設する電熱装置について規定している。 （略） 第三号は、発熱線に直接接続する電線には、ブチルゴム絶縁クロロプレン外装ケーブル、エチレンプロピレンゴム絶縁クロロプレン外装ケーブル、MI ケーブル又はイからニに規定する規格に適合する発熱線接続用ケーブルを使用することを示している。これは普通の電線であると、発熱線に接続する部分及びその近くにおいて、発熱線の熱の伝導により電線の絶縁物が劣化し危険が生ずるので、電線の種類を限定したわけである。ここで示す電線の構造は、導体が軟銅線で、絶縁体及び外装が発熱線と同様のものを用いている。	第 195 条【フロアヒーティング等の電熱装置の施設】 〔解 説〕 低圧用の電熱装置による感電、出火の災害を防止するための施設方法については第 152 条に示されているが、本条では、道路や造営物、横断歩道橋等に埋め込み又は固定して施設する電熱装置について規定している。 （略） 第三号は、発熱線に直接接続する電線には、ブチルゴム絶縁クロロプレン外装ケーブル、エチレンプロピレンゴム絶縁クロロプレン外装ケーブル、MI ケーブル又はイからニに規定する規格に適合する発熱線接続用ケーブルを使用することを示している。これは普通の電線であると、発熱線に接続する部分及びその近くにおいて、発熱線の熱の伝導により電線の絶縁物が劣化し危険が生ずるので、電線の種類を限定したわけである。ここで示す電線の構造は、導体が軟銅線で、絶縁体及び外装が発熱線と同様のものを用いている。絶縁体及び外装における引張強度及び伸びの試験は、R●解釈より、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会に承認された規格リストと関連づけられ、当該機関の公開ページに掲載されている。詳細は第 5 条第 2 項第二号イの解説を参照されたい。	・日本産業規格 JIS C 3010（2019）の附属書 CF との関連付けは、第 5 条第 2 項第二号イの解説を参照することを明記した。
（略） 第 2 項は、冬季におけるコンクリート打設時のコンクリートの養生期間中に温度が下がりすぎないよう保温するため、発熱線（コンクリート養生線）を使用する場合の工事方法について規定している。第一号は、低圧で十分に用が足りるため必要以上に高い電圧とすることを禁止するものである。 第二号は、発熱線の規格を示しているが、電気用品安全法の適用を受ける電気温床線の規格と同じであるので、小規模のものであれば、電気用品安全法に適合している電気温床線ならばもちろん使用できる。	（略） 第 2 項は、冬季におけるコンクリート打設時のコンクリートの養生期間中に温度が下がりすぎないよう保温するため、発熱線（コンクリート養生線）を使用する場合の工事方法について規定している。第一号は、低圧で十分に用が足りるため必要以上に高い電圧とすることを禁止するものである。 第二号は、発熱線の規格を示しているが、電気用品安全法の適用を受ける電気温床線の規格と同じであるので、小規模のものであれば、電気用品安全法に適合している電気温床線ならばもちろん使用できる。なお、R●解釈より、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会に承認された規格リストと関連づけられ、当該機関のホームページにて掲載されている。従前は電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈（20130605 商局第 3 号）別表第一の第 2 項 （電気温床線）を引用していたが、令和 6 年 5 月 31 日に電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈の改正により、同解釈別表第十二が引用する日本産業規格 JIS C 3010（2019）「電線及び電気温床線の安全に関する要求事項」の附属書 AH（電気温床線）に移行したため、内容の妥当性を確認した後、JIS C 3010（2019）の附属書 AH と関連付けを行った。	・第 3 項第二号イ(2)を JIS C 3010（2019）附属書 AH と関連付けした理由を明記した。
（略） 第四号は、発熱線の仕様について規定している。発熱線には低圧のもの及び高圧のものがあるが、高圧の発熱線は国内外での使用例の多くが 3,500V 以下という実績もあるので、これを参考に最高 3,500V と規定している。発熱線は小口径管に配線されるので、通線時における摩耗等の損傷を防止するため外装を施すこととし、絶縁体及び外装は耐熱性に優れた材料に限定している。 高圧発熱線の絶縁体厚さは、架橋ポリエチレン又はエチレンプロピレンゴム混合物については別表第５の高圧ケーブルの絶縁体の厚さに基づき規定しており、けい素ゴム混合物については口出し用けい素ゴム絶縁ガラス編組電線（日本産業規格 JIS C 3324）の絶縁体厚さ＋0.5㎜ の厚さに規定している。絶縁体が耐熱ビニル混合物、架橋ポリエチレン混合物	（略） 第四号は、発熱線の仕様について規定している。発熱線には低圧のもの及び高圧のものがあるが、高圧の発熱線は国内外での使用例の多くが 3,500V 以下という実績もあるので、これを参考に最高 3,500V と規定している。発熱線は小口径管に配線されるので、通線時における摩耗等の損傷を防止するため外装を施すこととし、絶縁体及び外装は耐熱性に優れた材料に限定している。なお、絶縁体及び外装における引張強度及び伸びの試験は、R●解釈より、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会に承認された規格リストと関連づけられ、当該機関の公開ページに掲載されている。詳細は第 5 条第 2 項第二号イの解説を参照されたい。高圧発熱線の絶縁体厚さは、架橋ポリエチレン又はエチレンプロピレンゴム混合物については別表第５の高圧ケーブルの絶縁体の厚さに基づき規定しており、けい素ゴム混合物については口出し用けい素ゴム絶縁ガラス編組電線（日本産業規格 JIS C 3324）の絶縁体厚さ＋0.5㎜ の厚さに規定している。絶縁体が耐熱ビニル混合物、架橋ポリエチレン混合物	・日本産業規格 JIS C 3010（2019）の附属書 CF との関連付けは、第 5 条第 2 項第二号イの解説を参照することを明記した。

電気設備の技術基準の解釈の解説　第１９５条【フロアヒーティング等の電熱装置の施設】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）	備考
又はエチレンプロピレンゴム混合物のものにあっては、外装は絶縁体と同じ材料のものを使用するよう規定している。なお、高圧発熱線については、コロナ（部分放電）試験を行うことを規定している。 　第五号は、表皮電流加熱装置の施設場所をコンクリート等の舗装の中に限定している。 （略）	又はエチレンプロピレンゴム混合物のものにあっては、外装は絶縁体と同じ材料のものを使用するよう規定している。なお、高圧発熱線については、コロナ（部分放電）試験を行うことを規定している。 　第五号は、表皮電流加熱装置の施設場所をコンクリート等の舗装の中に限定している。 （略）	

電気設備の技術基準の解釈の解説　第１９７条【パイプライン等の電熱装置の施設】改正案

現　　行　　（変更箇所＿＿＿＿）	改　　正　　案　　（変更箇所＿＿＿＿）	備考
第 197 条【パイプライン等の電熱装置の施設】 〔解 説〕 電熱装置による感電、出火の災害を防止するための施設方法については、第 152 条に規定されている。本条は、原油、重油等の石油類、チョコレート、クリーム、糖みつ等の食品類、苛性ソーダ、フェノール、ベンゼン等の化学薬品類を加熱するため又は送配水管や横断歩道橋に施設されるドレンパイプの凍結を防止するため電気による発熱を利用する、これらのパイプライン等（一般の輸送管、配管を含む。）に施設する電熱装置について規定している。なお、本条でいうパイプライン等は、液体の輸送を行う施設の総体をいうのであって、もっぱら貯蔵を目的とするタンク、ベッセル、ドラム等の容器類はパイプライン等には含まれない。 (略) 第三号は、発熱体となるパイプライン等の要件を規定したものである。この方式はパイプライン自体に電流が流れ、また、このパイプラインを絶縁する作業が工場ではなく、現場で行われるものであるが、当該パイプライン等の材質、被覆絶縁の材質及び絶縁厚さ並びに耐電圧値等がイからニの要件に適合するものであることを規定している。 完成品（発熱体をテープで絶縁処理し、その上にロックウール、グラスウール、ウレタンフォーム等の保温材を被せて断熱し、さらにその上を鉄板や塩化ビニルパイプ等で防水したもの）は、パイプラインと金属製外被との間に 1,500V の交流電圧を 1 分間加えたとき、これに耐えるものであることが要求される。絶縁物は、電線等に使用されているものの中から選定され、厚さは、JIS C 8364 で絶縁バスタクトの絶縁被覆の最小厚さが 0.5㎜ 以上になっていることを参照したが、実際の工事に当たっては、被加熱物の温度を考慮して目的にかなったものを選ぶ必要がある。温度測定用抵抗体の保護管をパイプラインに取り付ける場合、ねじ込み方式とフランジ方式とがあるが、ねじ込み方式は絶縁保持が困難で、万一、抵抗体の絶縁が破壊すると温度計まで充電されることになるので、フランジ接続のみに限定している。 第四号イは、発熱体となるパイプラインは一般に定尺物で、(略)	第 197 条【パイプライン等の電熱装置の施設】 〔解 説〕 電熱装置による感電、出火の災害を防止するための施設方法については、第 152 条に規定されている。本条は、原油、重油等の石油類、チョコレート、クリーム、糖みつ等の食品類、苛性ソーダ、フェノール、ベンゼン等の化学薬品類を加熱するため又は送配水管や横断歩道橋に施設されるドレンパイプの凍結を防止するため電気による発熱を利用する、これらのパイプライン等（一般の輸送管、配管を含む。）に施設する電熱装置について規定している。なお、本条でいうパイプライン等は、液体の輸送を行う施設の総体をいうのであって、もっぱら貯蔵を目的とするタンク、ベッセル、ドラム等の容器類はパイプライン等には含まれない。 (略) 第三号は、発熱体となるパイプライン等の要件を規定したものである。この方式はパイプライン自体に電流が流れ、また、このパイプラインを絶縁する作業が工場ではなく、現場で行われるものであるが、当該パイプライン等の材質、被覆絶縁の材質及び絶縁厚さ並びに耐電圧値等がイからニの要件に適合するものであることを規定している。なお、ロ(イ)(4)の絶縁体における引張強度及び伸びの試験は、R●解釈より、民間規格評価機関として日本電気技術規格委員会に承認された規格リストと関連づけられ、当該機関の公開ページに掲載されている。詳細は第５条第２項第二号イの解説を参照されたい。完成品（発熱体をテープで絶縁処理し、その上にロックウール、グラスウール、ウレタンフォーム等の保温材を被せて断熱し、さらにその上を鉄板や塩化ビニルパイプ等で防水したもの）は、パイプラインと金属製外被との間に 1,500V の交流電圧を 1 分間加えたとき、これに耐えるものであることが要求される。絶縁物は、電線等に使用されているものの中から選定され、厚さは、JIS C 8364 で絶縁バスタクトの絶縁被覆の最小厚さが 0.5㎜ 以上になっていることを参照したが、実際の工事に当たっては、被加熱物の温度を考慮して目的にかなったものを選ぶ必要がある。温度測定用抵抗体の保護管をパイプラインに取り付ける場合、ねじ込み方式とフランジ方式とがあるが、ねじ込み方式は絶縁保持が困難で、万一、抵抗体の絶縁が破壊すると温度計まで充電されることになるので、フランジ接続のみに限定している。 第四号イは、発熱体となるパイプラインは一般に定尺物で、(略)	・日本産業規格JIS C 3010(2019)の附属書CFとの関連付けは、第５条第２項第二号イの解説を参照することを明記した。

添付資料８

電技解釈第 218 条の改正案の取り入れに関する検討（改正の場合）

改正された IEC 60364	現在の解釈第 218 条に取り入れられた IEC 60364（JIS C 60364/ JIS C 0364）	検討結果
IEC 60364-4-43　Ed.4.0（ : 2023 ） **低圧電気設備 –** **第 4-43 部 : 安全保護 – 過電流保護** **LOW-VOLTAGE ELECTRICAL INSTALLATIONS –** **Part 4-43: Protection for safety – Protection against overcurrent**	**IEC 60364-4-43　Ed.3.0（ : 2008 ）** **低圧電気設備 –** **第 4-43 部 : 安全保護 – 過電流保護** **LOW-VOLTAGE ELECTRICAL INSTALLATIONS –** **Part 4-43: Protection for safety – Protection against overcurrent**	
430　過電流保護	**43　過電流保護**	
430.1　適用範囲 この規格は、次の事項に対する要求事項を示す。 – 過電流によって引き起こされる有害な影響に対する充電用導体、PEN 導体、PEM 導体及び PEL 導体の保護 – 過電流保護のための保護手段の協調 **注記 1**　この規格の要求事項は、外的影響を考慮していない。 **注記 2**　この規格による導体の保護は、必ずしも導体に接続された機器を保護するとは限らない。 **注記 3**　プラグとコンセントで固定設備に機器を接続している可とうケーブルは、この規格の適用範囲の一部ではない、そのため必ずしも過電流によって引き起こされる有害な影響から保護されるわけではない。	**430.1　適用範囲** この規格は、過電流から充電用導体を保護するための要求事項について規定する。 この規格は、過負荷（箇条 433）及び短絡（箇条 434）の場合に、一つ以上の電源の自動遮断用装置によって充電用導体を保護する方法を規定する。ただし、過電流が箇条 436 によって制限される場合又は、433.3 又は 434.3 に規定する条件に適合する場合を除く。過負荷保護と短絡保護との協調（箇条 435）についても規定する。 **注記 1**　充電用導体を箇条 433 によって過負荷保護している場合、過負荷電流と同程度の過電流を発生しそうな故障に対しても保護しているとみなす。 **注記 2** この規格の要求事項は、外的影響を考慮していない。 **注記 3**　この規格による導体の保護は、必ずしも導体に接続した機器を保護するとは限らない。 **注記 4**　プラグとコンセントとで固定設備に機器を接続している可とうケーブルは、 この規格の適用範囲の一部ではない。そのため、必ずしも過電流に対して保護しているわけではない。 **注記 5**　この規格では、遮断とは断路を意味しない。 **注記 6**　この規格の対応国際規格及びその対応の相度を表す記号を、次に示す。 IEC 60364-4-43:2008、 Low-voltage electrical installations- Part 4-43: Protection for safety- Protection against overcurrent (IDT) なお、対応の程度を表す記号“IDT”は、ISO/IEC Guide 21-1 に基づき、“歪致している”ことを示す。	**430.1** は、 【改正点の検討】 改正後は、 ① 過電流保護の対象として、PEN 導体、PEM 導体及び PEL 導体が追加された。 ② 過電流保護のための保護手段の協調については表現が異なるが、保護の内容は同じ。 【整合性評価】 このことは、保安レベルを下げるものではないので、整合している。 【解釈第 218 条改正への反映】 可
430.2　引用規格 次に掲げる引用規格は、この規格に引用されることによって、その一部又は全部がこの規格の要求事項を構成している。これらの引用規格のうち、西暦年を付記してあるものは、記載の年の版を適用し、その後の改正版（追補を含む。）は適用しない。西暦年の付記がない引用規格は、その最新版（追補を含む。）を適用する。 **JIS C 60364-5-52**　低圧電気設備 – 第 5-52 部 : 電気機器の選定及び施工 – 配線設備 **注記**　対応国際規格における引用規格：**IEC 60364-5-52:**2009、 Low-voltage electrical installations – Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems	**430.2　引用規格** 次に掲げる規格は、 この規格に引用されることによって、 この規格の規定の一部を構成する。これらの引用規格は、その最新版（追補を含む。）を適用する。 JIS C 8201-2-1 低圧開閉装置及び制御装置－第 2-1 部：回路遮断器（配線用遮断器及びその他の遮断器） **注記** 対応国際規格：IEC 60947-2、 Low-voltage switchgear and controlgear-Part 2: Circuit-breakers (MOD) JIS C 8201-3 低圧開閉装置及び制御装置－第 3 部：開閉器、断路器、断路用開閉器及びヒューズ組みユニット **注記**　対応国際規格：IEC 60947-3. Low-voltage switchgear and controlgear - Part 3: Switches、 disconnectors、 switch-disconnectors and fuse-combination units (MOD) JIS C 8201-4-1 低圧開閉装置及び制御装置－第 4-1 部：接触器及びモータスタータ：電気機械式接触器及びモータスタータ **注記** 対応国際規格 : IEC 60947-4-1、 Low-voltage switchgear and controlgear- Part4-1: Contactors and motor-starters- Electromechanical contactors and motor-starters (MOD)	

改正された IEC 60364	現在の解釈第 218 条に取り入れられた IEC 60364（JIS C 60364/ JIS C 0364）	検討結果
	JIS C 8211　住宅及び類似設備用配線用遮断器 **注記** 対応国際規格：IEC 60898 (all parts)、 Electrical accessories-Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations (MOD) JIS C 8222　住宅及び類似設備用漏電遮断器－過電流保護装置付き(RCBOs) **注記** 対応国際規格：IEC 61009 (all parts)、 Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBOs) (MOD) JIS C 8269-2 低電圧ヒューズ－第 2 部：専門家用ヒューズの追加要求事項（主として工業用のヒューズ） **注記** 対応国際規格：IEC 60269-2、 Low-voltage fuses-Part2: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial applications)-Examples of standardized systems of fuses A to I (IDT) JIS C 60364-4-41 低圧電気設備－第 4-41 部：安全保護－感電保護 **注記** 対応国際規格 : IEC 60364-4-41、 Low-voltage electrical installations- Part 4-41 : Protection for safety- Protection against electric shock (IDT) JIS C 60364-5-52 建築電気設備－第 5-52 部：電気機器の選定及び施工－配線設備 **注記** 対応国際規格：IEC 60364-5-52:2001、 Electrical installations of buildings- Part5-52: Selection and erection of electrical equipment-Wiring systems (IDT) IEC 60269-3、 Low-voltage fuses- Part3: Supplementary requirements for fuses for use by unskilled persons (fuses mainly for household and similar applications)- Examples of standardized systems of fuses A to F IEC 60269-4、 Low-voltage fuses- Part4: Supplementary requirements for fuse-links for the protection of semiconductor devices IEC 60439-2、 Low-voltage switchgear and controlgear assemblies- Part2: Particular requirements for busbar trunking systems (busways) IEC 60947-6-2、 Low-voltage switchgear and controlgear-Part6-2: Multiple function equipment-Control and protective switching devices (or equipment)(CPS) IEC 61534 (all parts)、 Powertrack systems	
430.3　用語及び定義 この規格で用いる主な用語及び定義は、次による。 ISO 及び IEC は、下記のアドレスに標準化して用いるための用語のデータベースを維持している。 ・IEC エレクトロペディア：http:／／www.electropedia.org／で利用可能である。 ・ISO オンラインブラウジングプラットホーム：http:／／www.iso.org／obp で利用可能である。 **430.3.1** **過電流（overcurrent）** 規定制限値を超える電流値 **注釈 1**　導体の場合、規定制限値は、許容電流に等しい。 **注釈 2**　過電流とは、過負荷電流又は短絡電流である。 ［出典: **IEC 60050-151** : 2001 の **151-15-28**、修正－**注釈**が追加された。］ **430.3.2** **過負荷電流（overload current）** （電気回路の）電気回路に発生する、短絡又は地絡によらない過電流		

改正された IEC 60364	現在の解釈第 218 条に取り入れられた IEC 60364（JIS C 60364/ JIS C 0364）	検討結果
[出典: IEC **60050-826**:2022、**826-11-15**] **430.3.3** **短絡電流**（**short-circuit current**） 特定の短絡における電流 [出典: **IEC 60050-195**:2021、**195-05-18**] **430.3.4** **短絡**（**short-circuit**） 二つ以上の導電性部分間の電位差を等しいか又はゼロに近くなるようにしようと働く、偶然又は意図的なこれら導電性部分間の導電性経路 [出典: **IEC 60050-151**:2001、**151-12-04**] **430.3.5** **過負荷**（**overload**） 電気的に損傷していない回路での過電流を引き起こす運転状態 [出典: **IEC 60050-441**:1984、**441-11-08**] **430.3.6** **設計電流**（**design current**） （電気回路の）通常の運転において、回路を流れると意図した電流 [出典: **IEC 60050-826:**2022、**826-11-10**] **430.3.7** **定格条件付き短絡電流**（**rated conditional short-circuit current**） I_{cc} バスダクト方式又はライティングダクト方式の製造業者が公表した、指定条件下における過電流保護装置の遮断時間に対して耐えられる推定短絡電流の値 [出典: **IEC 61439-1**:2020、**3.8.10.4**、修正 – この定義はバスダクト方式又はライティングダクト方式に適用されている。] **430.3.8** **複合短絡保護**（**combined short-circuit protection**） 一つの装置単独の遮断容量を超える短絡電流を遮断可能な、二つの過電流保護装置を直列に接続した保護協調 **430.3.9** **需要率**（**demand factor**） 1 グループの電気的負荷の予想される同時需要		**430.3.9** は、 附属書 D の“需要率”に合わせて“diversity”を“demand factor”(需要率)に置き換える。
430.4　一般要求事項 充電用導体、PEN 導体、PEM 導体及び PEL 導体における過電流によって引き起こされる有害な影響を排除するために、電気回路を保護しなければならない。 この保護は、箇条 **431** に従って、回路導体内の如何なる過電流をも遮断する保護装置を使用することによ	**430.3　一般要求事項** 保護器は、絶縁、接続、端末又は導体周辺の材料に対して有害である熱的影響又は機械的影響による危険を引き起こす前に、回路導体中のいかなる過電流も遮断するように設置しなければならない。	**430.4** は、 【改正点の検討】 改正後は、電気回路内の過電流保護について文章を改めたが、規定

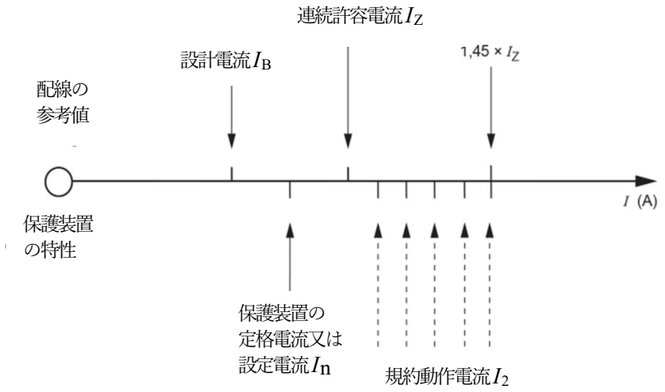
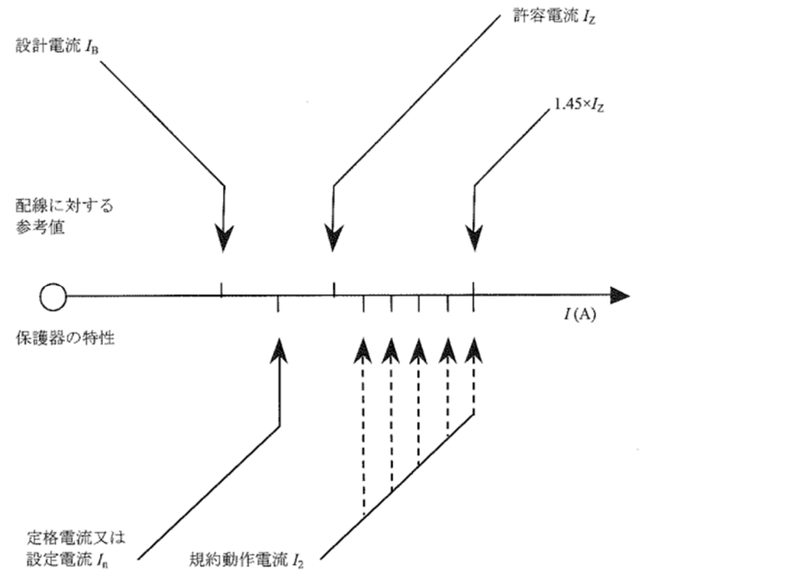
改正された IEC 60364	現在の解釈第 218 条に取り入れられた IEC 60364（JIS C 60364/ JIS C 0364）	検討結果
って達成されなければならない。 ただし、電源の自動遮断が不適切な場合には、**附属書 A** に記載されている他の手段又は**附属書 B** に記載されている電源の特性による過電流の制限によって保護が達成される場合がある。電源の自動遮断が危険又はリスクの増加を引き起こす可能性がある場合には、**附属書 E** を適用する。 **注記 1**　この規格では、遮断は断路を意味するものではない。 **注記 2**　有害な影響には、絶縁物、接合部、終端又は導体の周囲の材料に有害な熱的又は機械的影響を含む。 **注記 3**　**431.4** に従って過負荷から保護される導体は、過負荷電流と同程度の大きさの短絡電流を引き起こす可能性のある故障からも保護されているとみなされる。		内容に変化はない。 また、但し書きとして、附属書 A、B 及び E による保護が追記された。 なお、**注記 1** は、改正前の 430.1 **注記 5** を此処に移行したもので、**注記 2** 及び **3** が追記された。 【整合性評価】 保安レベルに変わりはないので、整合している。 【解釈第 218 条改正への反映】 可
431　電源の自動遮断による過電流に対する保護 **431.1　線導体の保護** **431.1.1**　過電流の検出は、**431.1.2** を適用する場合を除き、全ての線導体に提供しなければならない。 これにより、過電流が検出された導体が遮断されるが、必ずしも他の充電用導体を遮断する必要はない。 例えば三相電動機の場合、1 相の遮断が危険を引き起こす可能性がある場合には、適切な予防措置を講じなければならない。	**431　回路の種類による要求事項** **431.l　線導体の保護** **431.1.1** 過電流の検出は、**431.1.2** を適用する場合を除き、全ての線導体で行わなければならない。それによって過電流を検出した導体は遮断しなければならないが、必ずしもその他の充電用導体を遮断する必要はない。 例えば、三相電動機の場合のように、一相の遮断が危険を生じる可能性がある場合は、適切な予防策を用いなければならない。	**431.1.1** は、 【改正点の検討】 記載内容に変更はない。 【整合性評価】 整合している。 【解釈第 218 条改正への反映】 可
431.1.2　直流回路内の PEL 導体には、過電流の検出は必要ない。	**431.1.2** TT 系統又は TN 系統において、中性線がなく、線導体間で給電する回路では、次の条件を同時に満足する場合は、線導体の 1 本では過電流を検出しなくてもよい。 a) 同一回路又は電源側に、不平衡負荷を検出し、全ての線導体を遮断するための保護器を備えている。 b)　a)で規定する保護器の負荷側に施設した回路の人為的に設けた中性点からは中性線を配線しない。	**431.1.2** は、 改正後、「直流回路内の PEL 導体には、過電流の検出は必要ない。」が追加された。 【整合性評価】 このことは、保安レベルを低下させるものではないので、整合している。 【解釈第 218 条改正への反映】 可
431.2　中性線又は中間線の保護 **431.2.1　第 3 調波を含まない交流回路及び直流回路** **注記 1　第 3** 調波 THD i3n＜5 % を含む交流回路は、第 3 調波を含まない交流回路とみなす。 中性線又は中間線の断面積 (CSA) が線導体の断面積 (CSA) と少なくとも同等であり、中性線又は中間線の電流が線導体の値を超えないと予想される場合、**431.2.2** が適用される IT 系統を除き、中性線又は中間線に過負荷電流の検出、又はその導体の遮断装置を設ける必要はない。 中性線又は中間線の断面積（CSA）が線導体の CSA と少なくとも同等で、かつ、中性線又は中間線の電流	**431.2 中性線の保護** **431.2.1 TT 系統又は TN 系統** 中性線の断面積が線導体と同じ太さ以上であり、また、中性線の電流が線導体の電流を超えないことが予測される場合は、中性線に過電流検出器又は遮断器を設ける必要はない。 中性線の断面積が線導体より小さい場合、中性線にはその断面積に応じた過電流検出器を設ける必要がある。この過電流検出によって線導体を遮断しなければならないが、中性線までも遮断する必要はない。 上記二つの場合、中性線を短絡電流に対して保護しなければならない。	**431.2.1** は、 【改正点の検討】 改正後、 ① タイトルが「第 3 調波を含まない交流回路及び直流回路」に変更された。

改正された IEC 60364	現在の解釈第 218 条に取り入れられた IEC 60364（JIS C 60364/ JIS C 0364）	検討結果
が線導体の電流値を超えることが予想される場合は、その導体の断面積に適した中性線又は中間線の電流検出を行う必要がある；この検出により線路導体を遮断しなければならないが、必ずしも中性線又は中間線を遮断する必要はない。 中性線又は中間線の CSA が線導体の CSA より小さい場合、中性線又は中間線の過負荷電流の検出を行わなければならず、それによって線導体の遮断が引き起こされるが、必ずしも中性線又は中間線を遮断する必要はない。導体が同じ材質である場合、中性線の電流の検出は次の式に従うことが望ましい。 $$I_N \le I_Z \times \sqrt{\frac{S_N}{S_L}} \quad (1)$$ ここで、 I_N ： 中性線又は中間線の検出設定電流 I_Z ： 回路内の線導体の許容電流 S_N ： 中性線又は中間線の CSA S_L ： 線導体の CSA **注記 2**　この式は、**IEC 60364 5-52** に規定しているケーブルの許容電流に対応する電流の負荷をかけたときに、中性線内の電力損失が線導体の電力損失よりも大きくならないという仮定に基づいている。 中性線又は中間線は、短絡電流に対して保護しなければならない。 この保護は、線導体の過電流保護装置によって達成可能である。その場合、中性線又は中間線に短絡電流の検出又はその導体の遮断装置を設ける必要はない。遮断の場合を除き、中性線についての要求事項は、交流系統の PEN 導体に適用し、中間線についての要求事項は、直流系統の PEM 導体に適用する。	**注記**　この保護は、線導体における過電流保護器によって行うことができる。この場合、中性線に対する過電流保護又は中性線に対する遮断装置を設ける必要はない。 中性線電流が線導体の電流値を超えることが予測される場合は、**431.2.3** による。 中性線に関する要求事項は、遮断に関するもの以外は PEN 導体に適用する。	② **注記 1** が追加され、第 3 調波を含まない交流回路が定義された。 ③ 「中性線」が「中性線又は中間線」に修正された。 ④ 中性線又は中間線の総面積が線導体の断面積より小さく、導体が同じ材質である場合、中性線又は中間線の電流の検出に関する式が追加された。 【整合性評価】 上記の変更事項は、保安レベルを低下させるものではないので、整合している。 【解釈第 218 条改正への反映】 可
431.2.2　IT 系統の追加要求事項 中性線を配線している場合は、次のいずれかの対策を講じなければならない。 – 対応する回路の全ての充電用導体の遮断を引き起こすような、あらゆる回路の中性線の過電流検出。 – 中性線は、電源側に設置した保護装置によって過電流から効果的に保護されている。 – 回路は、対応する中性線の許容電流の 0.2 倍を超えない定格残留感度電流を備えた漏電遮断器によって保護されている。この装置は、対応する回路の全ての充電用導体を遮断しなければならない。保護装置は、全ての極に対して十分な遮断容量を備えていなければならない。 IT 系統の直流回路に中間線がある場合、中間線を含む対応する回路の全ての充電用導体を遮断する過電流検出を中性線に設けなければならない。	**431.2.2　IT 系統** 中性線を配線する場合は、各回路の中性線に過電流検出器を備える必要がある。過電流検出によって、中性線を含め当該回路の全充電用導体を遮断しなければならない。ただし、 この対策は、次の場合には必要としない。 ― 設備の源点など電源側に設置した保護器によって、その中性線を有効に過電流保護する場合。 ― 定格感度電流が中性線の許容電流の 0.2 倍を超えない漏電遮断器によってその回路を保護する場合。 この遮断器は、中性線を含めその回路の全充電用導体を遮断する。その遮断器は、全ての極に対して十分な遮断容量をもたなければならない。 **注記**　IT 系統においては、中性線を配線しないことが望ましい。	**431.2.2** は、 【改正点の検討】 改正後、 ① タイトルが「IT 系統の追加要求事項」に変更された。 ② 「IT 系統の直流回路に中間線がある場合、」の規定が追加された。 【整合性評価】 このことは、保安レベルを低下させるものではないので、 整合している。 【解釈第 218 条改正への反映】 可
431.2.3　第 3 調波を含む交流系統 中性線が第 3 調波を伝送する場合、次の何れかを適用する。 a)　線電流に高調波成分が含まれており、中性線の電流によって導体温度がケーブルの最大許容導体温度	**431.2.3　高調波電流** 中性線電流が、その導体の許容電流を超えることが予測されるような、線電流の高周波含有量である場合は、多相回路の中性線に過負荷検出装置を設けなければならない。過負荷検出は、中性線を流れる電流の特性	**431.2.3** は、 【改正点の検討】 改正後、

改正された IEC 60364	現在の解釈第 218 条に取り入れられた IEC 60364（JIS C 60364/ JIS C 0364）	検討結果
を超えることが予想されるような場合、中性線は、線導体の遮断を引き起こす過負荷を検出する手段を備えなければならないが、中性線は必ずしも遮断する必要はない。 b)　導体の CSA は、**IEC 60364-5-52** で規定する許容電流の減少係数を使用して選定しなければならない。 **注記**　b) の場合、中性線の保護は、**431.4.1** に従った線導体の保護によって確保される。	に適合しなければならず、また、線導体を遮断しなければならないが、必ず中性線までも遮断する必要はない。中性線を遮断する場合には、**431.3** の要求事項を適用する。 **注記**　上記以上の中性線の保護に関する要求事項は、**JIS C 60364-5-52** に規定している。	① タイトルが「第 3 調波を含む交流系統」に変更された。 ② 中性線が第 3 調波を含む場合の適用事項に「b」導体の CSA は、IEC 60364-5-52 で規定する許容電流の減少係数を使用して選定しなければならない。」が追加され、b)に対する注記として「中性線の保護は、431.4.1 に従った線導体の保護によって確保される。」が追記された。 【整合性評価】 上記の変更事項は、保安レベルを低下させるものではないので、整合している。 【解釈第 218 条改正への反映】 可
（旧 **431.3** は空白）	**431.3　多相系統の中性線の遮断及び再閉路** 中性線を遮断する必要がある場合、遮断及び再閉路は、中性線を線導体より先に遮断してはならない。また、中性線が線導体と同時又はそれ以前に再閉路するように設定しなければならない。	
431.3　過電流保護	**432　保護器の種類** 保護器は、**432.1~432.3** に規定する種類のもので、その特性は **432.4** によらなければならない。	
431.3.1　過負荷電流及び短絡電流の両方に対する保護 回路には、**431.3.2** 又は **431.3.3** に従って保護している場合を除き、過負荷及び短絡電流の両方に対する保護を提供しなければならない。	**432.1　過負荷電流及び短絡電流の両方に対して保護する器具** **434.5.1** に規定するものを除き、過負荷電流及び短絡電流の両方を保護する器具は、その保護器の設置点における推定短絡電流以下の全ての過電流を遮断でき、かつ、配線用遮断器として投入できるものでなければならない。 その保護器は、次のいずれかである。 ― 過負荷及び短絡引外し機能を組み込んだ配線用遮断器― ヒューズと組み合わせた配線用遮断器 ― gG 特性のヒューズリンクをもつヒューズ **注記 1** ヒューズは、完全な保護器を構成する全ての部品から成り立っている。 **注記 2**　**433.1** 及び **434.5** の要求事項を満足する場合は、この細分箇条は、その他の保護器の使用を除外するものではない。	**431.3.1** は、 【改正点の検討】 規定の対象が、保護器に対する規定から、提供すべき保護手段に対するものへと変更された。 【整合性評価】 このことは、保安レベルを下げるものではないので整合している。 【解釈第 218 条改正案への反映】 可
431.3.2　過負荷電流だけに対する保護 過負荷の場合だけに電源の自動遮断による過電流保護を施す場合、短絡電流保護を、**A.3** 又は**附属書 B** に規定する他の手段によって達成しなければならない。	**432.2　過負荷だけを保護できる器具** これらの保護器は、箇条 433 の要求事項を満足しなければならない。ただし、遮断容量は、その保護器を設けた点での推定短絡電流の値未満であってもよい。	**431.3.2** は、 【改正点の検討】 規定文が一部変更されたが、規定

改正された IEC 60364	現在の解釈第 218 条に取り入れられた IEC 60364（JIS C 60364/ JIS C 0364）	検討結果
過負荷電流保護装置は、**431.4** の要求事項に準拠しなければならない。	**注記 1**　これらの保護器は、一般に反限時形保護器である。 **注記 2**　aM 形ヒューズは、過負荷の保護はできない。	内容に変更はない。 【整合性評価】 このことは、保安レベルを下げるものではないので整合している。 【解釈第 218 条改正案への反映】 可
431.3.3　短絡電流だけに対する保護 短絡の場合だけに電源の自動遮断による過電流保護を施す場合、過負荷電流保護を、**A.2** 又は**附属書 B** に規定されている他の手段によって達成しなければならない。 短絡電流保護装置は、**431.5** の要求事項に準拠しなければならない。	**432.3　短絡だけを保護できる器具** 過負荷保護がその他の手段で達成できる場合か、又は箇条 433 が過負荷保護の省略を許容している場合は、短絡電流だけを保護する器具を設けなければならない。このような保護器は、推定短絡電流以下の短絡電流を遮断することができ、かつ、配線用遮断器として投入できなければならない。このような保護器は、箇条 434 の要求事項を満足しなければならない。 この保護器には、次のものがある。 ― 短絡電流引外しだけの配線用遮断器 ―　gM 特性で、aM 形ヒューズリンクをもつヒューズ	**431.3.3** は、 【改正点の検討】 規定文が一部変更されたが、規定内容に変更はない。 【整合性評価】 このことは、保安レベルを下げるものではないので整合している。 【解釈第 218 条改正案への反映】 可
（旧 **432.4** は空白）	**432.4　保護器の特性** 過電流保護器の動作特性は、例えば、**JIS C 8201-2-1**、 **JIS C 8201-3**、 **JIS C 8211**、 **JIS C 8222**、 **JIS C 8269-2**、 **IEC 60269-3**、　**IEC 60269-4** 又は **IEC 60947-6-2** に規定する動作特性に従わなければならない。 **注記**　その他の保護器の遮断時間と電流に関する特性が、この箇条に規定するものと同等の保護レベルを備えている場合は、それらの保護器の使用を除外するものではない。	
431.4　過負荷電流保護 **431.4.1　一般事項** 導体は、導体内の過負荷電流が導体又はそれらの絶縁体に有害な影響を及ぼす前に過負荷電流を遮断する過電流保護装置によって保護されなければならない。	**433　過負荷保護**	**431.4.1** は、 【改正点の検討】 過負荷電流保護に関する一般事項が追加された。 【整合性評価】 このことは、保安レベルを下げるものではないので整合している。 【解釈第 218 条改正案への反映】 可
431.4.2　導体と過負荷保護装置との間の協調 次の 2 つの条件が満たされる場合、過負荷電流保護を満たす。	**433.1　電線と過負荷保護器との協調** 過負荷に対して電線を保護する器具の動作特性は、次の条件 1 ［式 (1)］及び条件 2［式 (2)］に適合しなければならない。	**431.4.2** は、 【改正点の検討】 規定文の一部変更や、図の追加

改正された IEC 60364	現在の解釈第 218 条に取り入れられた IEC 60364（JIS C 60364/ JIS C 0364）	検討結果
$I_B \leq I_n \leq I_Z$ (2) $I_2 \leqq 1.45 \times I_Z$ (3) ここで、 I_B : 回路の設計電流 (**附属書 D** を参照) I_Z : 電線の連続許容電流 I_n : 保護装置の定格電流 **注記 1** 調整可能な保護装置の場合、定格電流 I_n は選定した設定電流である。 I_2 : 保護装置が規約時間内に有効に動作することを保証する電流 絶縁電線又はケーブルで構成する配線設備の場合、許容電流は、**JIS C 60364-5-52** : 2023 の箇条 **523** に従って決定しなければならない。バスダクト方式及びライティングダクト方式のような **JIS C 60364-5-52** : 2023 の箇条 **523** の対象とならない配線設備の場合、許容電流に関する情報は、製造業者から入手しなければならない。 保護装置の効果的な動作を保証する電流 I_2 は、製造業者から入手しなければならない。 式 (3) から成立する要求事項では、例えば、I_2 未満の持続的な過電流が発生するなど、特定のケースでは保護が保証されない可能性がある。 このような場合には、より大きな許容電流を備えた配線設備の選定を考慮することが望ましい。 **注記 2** 保護装置の規約時間内に有効に動作することを保証する電流は、一部の製品規格に従って I_t 又は I_f で記号化されることもある。 I_t 及び I_f は、両方とも I_n の倍数である。 **注記 3** I_B については**附属書 D** 参照。 **図 1** は、考慮されるさまざまな電流を示している。	$I_B \leq I_n \leq I_Z$ .....(1) $I_2 \leq 1.45 \times I_Z$ .....(2) ここに、I_B : 回路の設計電流 I_Z : 電線の連続許容電流(JIS C 60364-5-52 の箇条 523 参照) I_n : 保護器の定格電流 I_2 : 保護器が規約時間内に有効に動作することを保証する電流 **注記 1** 調整できる保護器の場合、定格電流 I_n は選定した設定電流に読み替える。 保護器の有効な動作を保証する電流 I_2 は、製造業者から提供されるか、又は製品規格で示さなければならない。 例えば、I_2 未満の過電流の発生が継続するような場合には、この箇条に従った保護は不確実となる可能性がある。このような場合、より大きい断面積のケーブルの選定を考慮することが望ましい。 **注記 2** I_B は、線導体を流れる設計電流か、又は第 3 調波が高いレベルの場合に中性線を流れる恒久的な電流である。 **注記 3** 保護器の規約時間内に有効な動作を保証する電流は、製品規格による I_t 又は I_f でもよい。I_t 及び I_f とも、の倍数であるので、値及び目盛の正確な表示に注意することが望ましい。 **注記 4** **433.1** の条件式(1)及び式(2)の説明に関しては、**附属書 B** 参照。 **注記 5** 回路の設計電流 I_B は、補正率を適用した後の実際の電流 I_a として考えることができる(JIS C 60364-1 の箇条 311 参照)。	（旧 附属書 B から移動）があったが、規定内容に変更はない。 【整合性評価】 このことは、保安レベルを下げるものではないので整合している。 【解釈第 218 条改正案への反映】 可

改正された IEC 60364	現在の解釈第 218 条に取り入れられた IEC 60364（JIS C 60364/ JIS C 0364）	検討結果
 **図 1 – 導体と保護装置との間の協調 (条件 1 及び 2)**	**附属書 B** **（参考）** **433.1 の条件 1 及び条件 2** **図 B.1** に **433.1** の条件 1 及び条件 2 の図解を示す。 $I_B \leqq I_n \leqq I_Z$ ……条件 1 $I_2 \leqq 1.45 \times I_Z$ ……条件 2  **図 B.1－433.1 の条件 1 及び条件 2 の図解**	
（旧 **433.2** は空白）	**433.2 過負荷保護器の設置位置** **433.2.1** 電線の断面積、種類、施設方法又は構成の変更によってその許容電流が低減する箇所には、過負荷保護を保証する器具を設置しなければならない。ただし、**433.2.2** 及び **433.3** を適用する場合を除く。 **433.2.2** 電線の過負荷保護器は、変更（断面梢、種類、施設方法又は構成）がある点と保護器の設置点との間の配線部分に分岐する回路及びコンセントを接続せず、更に、次の二つの条件の少なくとも一つに適合する場合は、変更のある電線に設置できる。 a) 箇条 **434** の規定に従って短絡保護がなされている。 b) その全長が 3m を超えず、短絡の起きる危険性が最小となるように施設し、また、火災の危険性又は人への危険性を最小にするような方法で施設する（**434.2.1** も参照）。 **注記** a)に従った取付けについては、図 C.1 参照。b)に従った取付けについては、図 C.2 参照。	
（旧 **433.3** は空白）	**433.3 過負荷保護器の省略** この細分箇条の各規定は、火災の危険性又は爆発の危険性が存在する場所における設備、又は特殊設備及	

改正された IEC 60364	現在の解釈第 218 条に取り入れられた IEC 60364（JIS C 60364/ JIS C 0364）	検討結果
	び特殊場所の要求事項が別の条件を規定している場所における設備には適用してはならない。 **433.3.1 一般事項** 次の過負荷保護器の設置は、必要ない。 a) 断面積、種類、施設方法又は構成の変更点の電源側に設置した保護器によって有効に過負荷保護を行っている変更点負荷側の電線用の過負荷保護器 b) 箇条 **434** の規定によって短絡保護を行い、かつ、分岐する回路もコンセントもないという条件で、過負荷電流が発生するおそれがない電線用の過負荷保護器 C) 電力会社が過負荷保護器を供給し、かつ、その保護器が設備の源点と主配電点との間の部分に対する保護も担当し、 この主配電点から先の過負荷保護が行われている場合の設備の源点における過負荷保護器 d) 通信回路用、制御回路用、信号回路用及びこれらに類似の回路用過負荷保護器 **注記** a)、 b)及び d)に従った設備に関しては、図 C.3 を参照。 **433.3.2 IT 系統における過負荷保護器の設置位置又は省略** **433.3.2.1** 過負荷保護器の取付け位置の緩和措置又は省略について規定する **433.2.2** 及び **433.3.1** は、IT 系統には適用できない。ただし、過負荷保護しない各回路を次の方法の一つで保護する場合は、この限りでない。 a) **JIS C 60364-4-41** の箇条 **412** に規定する保護手段の使用 b) 第 2 故障によって即時に動作する漏電遮断器による各回路の保護 c) 次のいずれかの絶縁監視装置だけを使用する恒久的な監理システム ― 第 1 故障によって回路を遮断する。 ― 故障の存在を示す信号を出す。故障は、運用上の要求事項に従い、かつ、第 2 故障発生による危険性を確認して修復しなければならない。 **注記** **IEC 61557-9** に従った絶縁故障場所検出装置を備えることが望ましい。このような装置を適用することによって．電源を遮断せずに絶縁故障を発見し、かつ、その場所を突き止めることができる。 **433.3.2.2** 中性線のない IT 系統において、各回路に漏電遮断器を設置している場合は、1 本の線導体の過負荷保護器を省略することができる。 **433.3.3** 安全上の理由から過負荷保護器の省略を考慮しなければならない場合 予期しない回路の遮断が危険又は損傷を生じるような電気使用機器への供給回路には、過負荷保護器を省略することができる。 これには、次のような回路がある。 ― 回転機の励磁回路 ― 揚重電磁石の電源回路― 変流器の二次回路 ― 消火器具に電力供給する回路 ― 安全設備（盗難警報器、ガス警報器など）に電力を供給する回路 **注記** 上記の場合は、過負荷警報を設備することが望ましい。	
431.4.3 並列接続した導体の過負荷電流保護 **431.4.3.1 一般事項** 単一の保護装置が並列の複数の導体を保護する場合、並列導体内に断路又は開閉のための分岐回路又は分岐装置があってはならない。	**433.4 並列使用導体の過負荷保護** 1 個の保護器で幾つかの並列使用導体を保護する場合は、並列導体に分岐する回路又は断路装置若しくは開閉器を設けてはならない（**附属書 A** 参照）。 この箇条は、 リング分岐回路の使用を除外するものではない。	**431.4.3** は、 【改正点の検討】 規定文が一部変更されたが、規定内容に変更はない。

改正された IEC 60364	現在の解釈第 218 条に取り入れられた IEC 60364（JIS C 60364/ JIS C 0364）	検討結果
この細分箇条 **431.4.3** は、スパー接続の有無にかかわらず、リング分岐回路の使用を妨げるものではない。 **注記 1**　リング分岐回路は、回路の両端が単一の電源点に接続されている分岐回路である。 **注記 2**　**附属書 C** の **C.2** は、並列接続された導体の過負荷電流保護に関する詳細情報を記載している。		【整合性評価】 このことは、保安レベルを下げるものではないので整合している。 【解釈第 218 条改正案への反映】 可
431.4.3.2　並列導体間の等しい電流分担 単一の装置が、電流を等しく分担し、かつ、許容電流が同じである並列導体を保護する場合、**431.4.2** で使用される I_Z の値は、各導体の許容電流の合計である。 **JIS C 60364-5-52**：2023 の **523.7 a)** の要求事項を満たしている場合、電流分担は等しいとみなす。	**433.4.1 並列導体間の均等な電流配分** 1 個の保護器が、均等に配分された電流が流れている並列使用導体を保護する場合には、**433.1** で用いる I_Z の値は、各々の導体の許容電流の合計である。 **JIS C 60364-5-52** の **523.7** a)の最初のインデント“並列使用導体が多心ケーブル又は単心よ（撚）りケーブル若しくはよ（撚）り絶縁電線”の要求事項を満たしている場合は、均等な電流配分とみなす。	
431.4.3.3 並列導体間の不均等な電流分担 相ごとの並列導体の電流が等しくない場合、**431.4.3** に準拠した過負荷保護は、各導体に個別に提供しなければならない。 **JIS C 60364-5-52**：2023 の **523.7 a)** の要求事項が満たしていない場合、電流の分担不平等であるとみなす。 **注記**　並列使用導体の過負荷電流保護に関する指針は、**附属書 C** の **C.2** に記載している。	**433.4.2 並列導体間の不均等な電流配分** 相ごとに 1 条の導体を使用することが非実用的であり、かつ、並列導体における電流が不均等である場合には、設計電流及び各導体の過負荷保護に対する要求事項は、個々に検討しなければならない。 **注記** 導体ごとの電流の差が設計電流に対して 10%を超える場合は、並列導体の電流は不均等であるとみなす。A.2 にその指針を示す。	
431.5　短絡電流保護 **431.5.1　一般事項** 回路の導体は、その回路に関連するすべての電源構成に対して、1 つ以上の過電流保護装置によって短絡電流の影響から保護されなければならない。 **注記 1**　保護装置の位置に関する要求事項は、**JIS C 60364-5-53**：2024 の **533.4.3** に規定している。 **注記 2**　回路上の導体の短絡耐量 (k^2S^2) が低下すると、短絡保護装置の選定と施工に影響する。 **注記 3**　**431.5** では、同じ回路に属する導体間の短絡の場合だけを考慮する。	**434　短絡電流保護** この規格では、同じ回路に属する導体間の短絡の場合だけを考慮する。	**431.5.1** は、 【改正点の検討】 改正により、回路の導体を 1 つ以上の過電流保護装置によって保護しなければならないと変更され、保護に対する注記が追加された。 【整合性評価】 このことは、保安レベルを下げるものではないので整合している。 【解釈第 218 条改正案への反映】 可
431.5.2　推定短絡電流の決定 電源のすべての構成について、設備の関連するすべての点で予想される最大及び最小の短絡電流を決定しなければならない。 設備の関連箇所における推定短絡電流の決定に必要なデータは、計算、関連する測定によって、又は問い合わせによって取得することが望ましい。 **注記 1**　配電網に接続している設備の場合、接続点で配電網によって提供される推定短絡電流に関するデータは、配電システムのオペレータに問い合わせることによって入手可能である。 **注記 2**　内部電源を備えた設備の場合、電源によって提供される推定短絡電流に関するデータは、各電	**434.1　推定短絡電流の決定** 保護器の各々の設置点における推定短絡電流を決定しなければならない。決定値は、計算又は測定のいずれでもよい。 **注記** 電力供給点での推定短絡電流は、電力会社から入手してもよい。	**431.5.2** は、 【改正点の検討】 注記が詳細化されたが、規定内容に変更はない。 【整合性評価】 このことは、保安レベルを下げるものではないので整合している。 【解釈第 218 条改正案への反映】

改正された IEC 60364	現在の解釈第 218 条に取り入れられた IEC 60364（JIS C 60364/ JIS C 0364）	検討結果
力会社に問い合わせることによって入手可能である。 **注記 3　IEC 60909-0** には、交流三相系統における短絡電流の計算方法の例を記載している。		可
（旧 **434.2** は空白）	**434.2 短絡保護器の設置位置** 導体断面積の低減又はその他の変更によって電線の許容電流の変更がある場合には、短絡保護器を設置しなければならない。ただし、**434.2.1**、　**434.2.2** 又は **434.3** を適用する場合を除く。 **434.2.1** 次の細分箇条に規定する幾つかの事例は、火災の危険性又は爆発の危険性がある場所及び特別な規則が別の条件を規定している場所に設置した設備に対して適用してはならない。短絡保護器は、次の条件で **434.2** に規定する以外の場所に配置してもよい。 断面積の低減又はその他の変更点と保護器の場所との間の電線の部分には、分岐する回路又はコンセントがあってはならず、その間の電線は、次による。 a)　長さは 3m 以下 b)　短絡の起きる危険性が最小となるように施設する。 **注記 1**　この条件は、例えば、外的影響に対し、配線の保護を強化することによって満たしてもよい。 **注記 2**　**図 D.1** 参照。 C)　可燃性物質に近接して設置しない。 **434.2.2** 保護器が、変更点より負荷側の配線を **434.5.2** に従って短絡保護できる動作特性をもつものである場合、その保護器は導体断面積の低減又はその他の変更点から電源側に設置してもよい。 **434.2.2** の要求事項は、**附属書 D** の方法によってもよい。	
（旧 **434.3** は空白）	**434.3 短絡保護器の省略** 次の二つの条件を同時に満足する場合は、a)～d)の場所に短絡保護器を設置する必要はない。 －　配線は、短絡の危険性を最小に減じるような方法［434.2.1 の b)参照］で施設する。 －　配線は、可燃性物質に近接して設置しない。 a)　発電機変圧器整流器及び／又は蓄電池と、保護器が盤内に設置してある附属の制御盤との間を接続する電線 b)　**433.3.3** で引用したような、その設備の運転にとって電源の遮断が危険を及ぼす回路 c)　ある種の測定回路 d)　電力会社が一つ以上の短絡保護器を設置し、かつ、この保護器が設備の源点と主配電点との間の部分に対する保護も担当し、 この主配電点から先の短絡保護が行われている場合の設備の源点 **注記** 設備の源点とは、自家用電気設備の変圧器の二次側端子などを指す。	
431.5.3　並列に接続した導体の短絡電流保護 並列使用導体は、導体ごとに単一の保護装置によって保護するか、1 つ以上の保護装置によって保護するかに関係なく、短絡電流の影響から保護しなければならない。 保護は、短絡の最も危険な場所に対して確実に行わなければならず、かつ、その短絡は並列接続した導体の両端から給電可能でなければならない。 単一の過電流保護装置による保護が効果的でない場合は、次の 1 つ以上の保護手段を講じなければならない。	**434.4　並列使用導体の短絡保護** 1 個の保護器の動作特性が、一つの並列使用導体の最も動作しにくい位置で起こる故障に対して効果的な動作を保証する場合には、その保護器は短絡の影響に対して並列導体を保護できる。この場合、並列導体間の短絡電流の配分を考慮しなければならない。短絡電流は、並列導体の両端から供給される可能性がある。 1 個の保護器の動作が効果的でない場合は、次の手段のうち一つ以上を行わなければならない。 a) 配線は、いずれの並列導体においても短絡の危険性を、例えば、機械的な損傷に対する保護によって、最小にするような方法で行い、かつ、導体を火災又は人への被害の危険性を最小にするような方法で施設し	**431.5.3** は、 【改正点の検討】 規定文が一部変更されたが、規定内容に変更はない。 【整合性評価】 このことは、保安レベルを下げるものではないので整合している。

改正された IEC 60364	現在の解釈第 218 条に取り入れられた IEC 60364（JIS C 60364/ JIS C 0364）	検討結果
a) 配線設備は、**A.3** に従った他の手段によって短絡から保護しなければならない。 b) 並列の 2 本の導体の場合、各並列導体の電源側に短絡保護装置を設けなければならない。 c) 並列の 2 本超過の導体については、各導体に短絡保護を設けなければならない。 b)及び c) に関する指針は、**附属書 C** の **C.3** に記載している。	なければならない。 b) 2 本の並列使用導体の場合、短絡保護器は各並列導体の電源側に設置しなければならない。 c) 3 本以上の並列使用導体の場合、短絡保護器は各並列導体の電源側及び負荷側に設置しなければならない。 A.3 にその指針を示す。	【解釈第 218 条改正案への反映】 可
431.5.4　短絡電流保護のための要求事項	**434.5　短絡保護器の特性**	
431.5.4.1　一般事項 短絡保護装置は、単独で又は **431.6.3.2** に従って電源側の過電流保護装置と組み合わせて、回路内の最大推定短絡電流を遮断可能でなければならない。	各短絡保護器は、**434.5.1** の要求事項に適合しなければならない。 **434.5.1**　定格遮断容量は、その設置点における最大推定短絡電流より小さくてはならない。ただし、次の事項を適用する場合は、この限りではない。 電源側に設置したもう一つの保護器が必要な遮断容量をもっている場合は、定格短絡電流より小さい遮断容量でもよい。この場合、二つの保護器を通過するエネルギーが負荷側の保護器及びそれらによって保護される電線が損傷を受けずに耐えられるエネルギーを超えないように、両保護器の特性を協調させなければならない。 **注記** 場合によっては、負荷側の保護器について動的ストレス及びアークエネルギーのようなその他の特性を考慮する必要がある。協調に必要な特性の詳細は、当該保護器の製造業者から求めるのがよい。	**431.5.4.1** は、 【改正点の検討】 表現が簡略化されたが、規定内容に変更はない。 【整合性評価】 このことは、保安レベルを下げるものではないので整合している。 【解釈第 218 条改正案への反映】 可
431.5.4.2　ケーブル及び絶縁電線の短絡電流保護 ケーブル及び絶縁電線の場合、回路の如何なる点でも発生する短絡によって生じる全ての電流は、導体の絶縁が許容限界温度に達する時間を超えない時間内に遮断しなければならない。 短絡継続時間が 0.1 秒未満の場合、保護装置の通過エネルギーは、ケーブル又は絶縁電線が耐えられるエネルギー (k^2S^2) 以下でなければならない。 短絡継続時間が 5 秒以下の場合、所定の短絡電流によって導体の絶縁温度が通常使用時の最高許容値から限界値まで上昇する時間 t は、式 (4) を使用して計算してもよい。 $$t=\left(\frac{k\times S}{I}\right)^2 \qquad (4)$$ ここで、 t ：時間（s） S ：CSA （mm^2） I ：実効短絡電流（A）、RMS 値として表わす k ：導体材料の抵抗率、温度係数、体積熱容量及び適切な初期温度及び最終温度を考慮した係数（$A\,s^{1/2}\,mm^{-2}$ ）、 一般的な導体の絶縁の場合、導体の k の値を表 2 に示す	**434.5.2**　ケーブル及び絶縁電線に関して、回路のあらゆる点で発生する全ての短絡電流は、その導体の絶縁が許容制限温度を超えない時間内に遮断しなければならない。 電流の非対称分が重要になる保護器の動作時間（<0.1s）及び限流遮断器の場合 k^2S^2 は、保護器の製造業者によって規定している通過エネルギー（I^2t）の値よりも大きくなければならない［記号は、式(3)参照］。 継続時間 t が 5 秒間以下の短絡の場合、通常の使用条件における最高許容温度から、短絡電流によって導体の絶縁が制限温度に達するまでの時間 t は、式 (3) によって概算できる。 $$t=(k\times S/I)^2 \qquad (3)$$ ここに、 t ：継続時間(s) S ：断面積(mm^2) I ：短絡電流[A(r.m.s.)] k ：導体材料の抵抗率、温度係数及び熱容量並びに当該初期温度及び最終温度を考慮した係数。一般的な導体絶縁物について、線導体に対する k の値は表 43A に規定する。	**431.5.4.2** は、 【改正点の検討】 規定文が一部変更されたが、規定内容に変更はない。 【整合性評価】 このことは、保安レベルを下げるものではないので整合している。 【解釈第 218 条改正案への反映】 可

改正された IEC 60364

表 2 – 導体の k の値

特性又は状態	導体絶縁の種類							
	塩化ビニル		塩化ビニル		エチレンプロピレンゴム	ゴム 60 °C	無機材	
	熱可塑性 70 °C		熱可塑性 90 °C		架橋ポリエチレン 熱硬化性	熱硬化性	塩化ビニル被覆付き	裸 被覆なし
導体断面積 mm²	≤ 300	> 300	≤ 300	> 300				
初期温度 °C	70		90		90	60	70	105
短絡最大温度限度 °C	160	140	160	140	250	200	160	250
導体材質								
銅の k の値	115	103	100	86	143	141	115	135～115[a]
アルミニウムの k の値	76	68	66	57	94	93	-	-
銅導体の錫はんだ接続の k の 値	115	-	-	-	-	-	-	-

注記 1 このほか次の *k* の値は、検討中である。
- 細い電線（特に断面積が 10 mm² 未満）
- 他の種類の電線接続
- 裸導体

注記 2 短絡保護装置の公称電流は、電線の許容電流より大きくなる可能性がある。
注記 3 上記の係数は、IEC 60724 に基づいている。
注記 4 係数 *k* の計算方法については、**JIS C 60364-5-54**：2023 の**附属書 A** 参照。
注[a] 人が触れるおそれのある裸電線に対しては、この値を使用しなければならない。

431.5.4.3 バスダクト方式及び電源用ライティングダクト方式の短絡電流保護

バスダクト方式の短絡保護には、次の要求事項のいずれかを適用する。

a) 製造業者が特定の過電流保護装置を指定しているバスダクト方式又は電源用ライティングダクト方式の場合、バスダクト方式又は電源用ライティングダクト方式の定格条件付き短絡電流 (I_{CC}) は、推定短絡電流 (I_{SC}) を下回ってはならない。

b) 非限流保護装置の場合、

1) 推定短絡電流 (I_{SC}) が定格短時間耐電流 (I_{CW}) を超える可能性があると製造業者が指定していない場合は、次の事項を適用する。
   - バスダクト方式又は電源用ライティングダクト方式の定格ピーク値耐電流 (I_{pk}) は、推定短絡電流 の最大ピーク値(Ip) を下回ってはならない。
   - バスダクト方式又は電源用ライティングダクト方式の定格短時間耐電流 (I_{CW}) は、推定短絡電流 (I_{SC}) を下回ってはならない。
   - 過電流保護装置の遮断時間 (t_k) は、バスダクト方式又は電源用ライティングダクト方式の定格短時間耐電流に対して定義された時間 (t_{CW}) を超えてはならない。

2) 製造業者が I_{SC} が I_{CW} を超える可能性があると指定した場合、次の事項を適用する。
   - バスダクト方式又は電源用ライティングダクト方式の定格ピーク耐電流 (I_{pk}) は、推定短絡電

現在の解釈第 218 条に取り入れられた IEC 60364（JIS C 60364/ JIS C 0364）

表 43A－導体に対する係数 *K* の値

		導体絶縁の種類							
		塩化ビニル熱可塑性		塩化ビニル熱可塑性 90°C		エチレンプロピレンゴム 架橋ポリエチレン 熱硬化性	ゴム 60°C 熱硬化性	無機材	
								塩化ビニル被覆付き	裸 被覆なし
導体断面積 mm²		≤300	>300	≤300	>300	－	－	－	－
初期温度 °C		70		90		90	60	70	105
最終温度 °C		160	140	160	140	250	200	160	250
導体材料	銅	115	103	100	86	143	141	115	135-115.、
	アルミニウム	76	68	66	57	94	93	－	－
	はんだ接続の銅導体	115	－	－	－	－	－	－	－

注記 1 次の材料の係数*k* の値は、検討中である。
－細い導体（特に断面積10mm²未満）
－ その他の種類の導体接続
－裸導体
注記2 短絡保護器の定格電流は、電線の許容電流より大きくしてもよい。
注記3 この表の係数は、IEC 60724に基づいている。
注記4 係数Kの算出沈は、JIS C 60364-5-54の**附属書A**（543.1.2の係数*K*の算出法）を参照。
注 a) 人が触れるおそれのある裸電線に対しては、この値を用いなければならない。

434.5.3 IEC 60439-2 に適合したバスダクトシステム及び **IEC 61534** 規格群に適合した配線ダクトに関しては、次の要求事項の一つを適用しなければならない。

－ バスダクトシステム又は配線ダクトの定格短時間耐電流（I_{CW}）及び定格ピーク耐電流は、それぞれの推定短絡電流実効値及び推定短絡ピーク電流値以上でなければならない。I_{CW} がバスダクトシステム又は配線ダクトに対して限定する最大時間は、保護器の最大動作時間以上でなければならない。
－ 特定の保護器を備えたバスダクト又は配線ダクトシステムの定格条件付き短絡電流は、推定短絡電流以上でなければならない。

検討結果

431.5.4.3 は、
【改正点の検討】
バスダクト及び電源用ライティングダクトの短絡電流保護装置に関する要求事項が、装置の種別ごとに、より詳細に規定された。
【整合性評価】
このことは、保安レベルを下げるものではないので整合している。
【解釈第 218 条改正案への反映】
可

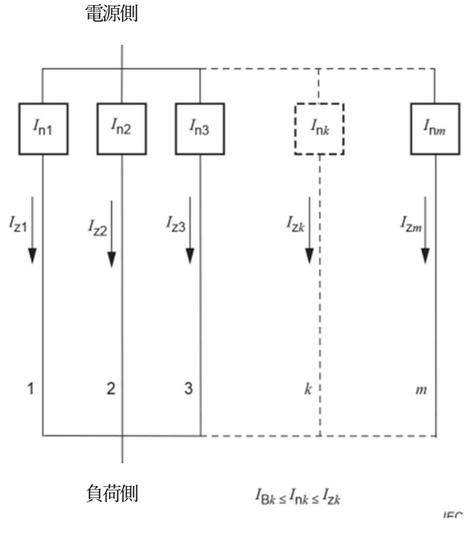
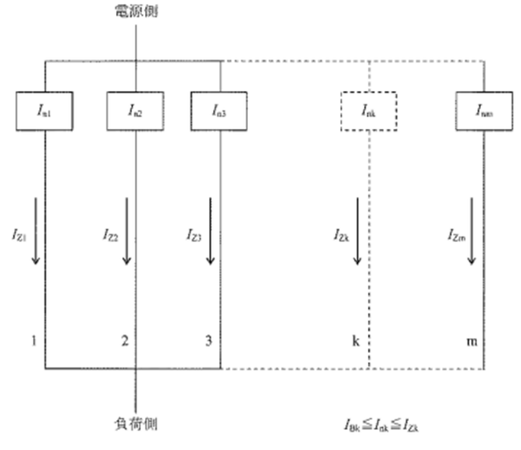
改正された IEC 60364	現在の解釈第 218 条に取り入れられた IEC 60364（JIS C 60364/ JIS C 0364）	検討結果
流の最大ピーク値(I_p) を下回ってはならない。 － 短絡電流の 2 乗に遮断時間を乗じた値は、定格短時間耐電流 (I_{cw}) の 2 乗にバスダクト方式又は電源用ライティングダクト方式の定格短時間耐電流(t_{cw}) : $I^2_{sc}tk \leq I^2_{cw}t_{cw}$ に対して定義された時間を乗じた値以下でなければならない。 c) 限流保護装置の場合、 － 保護装置の通過電流は、バスダクト方式又は電源用ライティングダクト方式の定格ピーク耐電流 (I_{pk}) を超えてはならない。 － 保護装置の通過エネルギーは、バスダクト方式又は電源用ライティングダクト方式の最大耐エネルギーを超えてはならない、即ち、I^2t 通過エネルギー $\leq I^2_{cw}t_{cw}$ である。		
431.6 過負荷電流保護と短絡電流保護の協調 **431.6.1 一つの装置による保護** 過負荷及び短絡電流保護を提供する保護装置は、**431.4** 及び **431.5** の該当する要求事項を満たさなければならない。 **431.6.2 個々の装置による保護** **431.4** 及び **431.5** の要求事項は、それぞれ過負荷保護装置及び短絡保護装置に適用する。 装置の特性は、短絡保護装置による通過エネルギー又は通過電流又はその両方が、過負荷保護装置による損傷なしに耐えられる値を超えないように協調しなければならない。 **注記** この要求事項は、 **JIS C 8201-4-1** で規定している協調の種類を除外するものではない。	**435 過負荷保護と短絡保護との協調** **435.1 一つの器具による保護** 過負荷電流及び短絡電流に対して保護を行う保護器は、箇条 433 及び箇条 434 の適用可能な要求事項を満足しなければならない。 **435.2 個別の器具による保護** 箇条 **433** 及び箇条 **434** の要求事項を、過負荷保護器及び短絡保護器に適用する。 短絡保護器の通過エネルギーが、過負荷保護器が損傷を受けずに耐えられる値を超えないように、両保護器の特性を協調させなければならない。 この規定は、**JIS C 8201-4-1** に規定する協調の種類も適用する。	**431.6.1** および **431.6.2** は、 【改正点の検討】 規定文が一部変更されたが、改正による規定内容の変更はない。 【整合性評価】 このことは、保安レベルを下げるものではないので整合している。 【解釈第 218 条改正案への反映】 可
431.6.3 選択遮断と複合短絡保護のための協調 **431.6.3.1 選択遮断** 選択遮断の特徴は、設備全体にわたる電源の有効性を高め、かつ、故障又は過負荷による停電を、対象とする回路だけに制限することである。 選択遮断の必要性を考慮しなければならない。複数の回路に共通の電源喪失が発生すると、例えば人又は生産過程に許容できない結果が生じる可能性がある。 保護装置の特性は、所望するレベルの選択遮断を達成するために、推定過電流の範囲を考慮して協調を図らなければならない、**JIS C 60364-5-53** : 2024 の **535.1** 参照。 **注記** 選択遮断を目的とした保護装置の選定に関する情報は、製造業者から入手することが可能である。	（**431.6.3** 新設）	**431.6.3.1** は、 【改正点の検討】 過電流保護の選択遮断の必要性を考慮しなければならない旨の内容が追加された。 【整合性評価】 このことは、保安レベルを向上させるので整合している。 【解釈第 218 条改正案への反映】 可
431.6.3.2 複合短絡保護 短絡保護装置の遮断容量が、設備のその点における最大推定短絡電流よりも小さい場合 （**431.5.4.1** 参照）は、 － 装置は、設備のその点における最大推定短絡電流以上の遮断容量を備えた電源側の過電流保護装置と協調が取れていなければならない。 － 二つの装置の特性は、その組み合わせによって通過するエネルギーが、製造業者の取扱説明書に従		**431.6.3.2** は、 【改正点の検討】 複合短絡保護（カスケード遮断）に関する要求事項が追加された。 【整合性評価】

改正された IEC 60364	現在の解釈第 218 条に取り入れられた IEC 60364（JIS C 60364/ JIS C 0364）	検討結果
って負荷側の装置が損傷することなく耐えることができるエネルギーを超えないように協調を取らなければならない。 **JIS C 60364-5-53**：2024 の **535.5** も参照。 **注記　JIS C 8201-2-1：2021**、**JIS C 8211:2020** 及び **JIS C 8222:2021** では、「バックアップ」という用語が複合短絡保護に対して依然として使用されている。 （旧 **436** は空白）	**436　電流の特性による過電流の制限** 電線の許容電流を超える電流を供給できない電源から供給される場合、その電線は過負荷及び短絡に対して保護されているとみなす（例えば、ベル用変圧器、溶接用変圧器及び熱電発生装置のある種のもの）。	このことは、保安レベルを下げるものではないので整合している。 【解釈第 218 条改正案への反映】 可

改正された IEC 60364	現在の解釈第 218 条に取り入れられた IEC 60364（JIS C 60364/ JIS C 0364）	検討結果
附属書 A **（規定）** **他の手段による過電流保護** **A.1　一般事項** この**附属書** A に記載している手段は、電源の自動遮断が不適切な場合に適用することを目的としている。これらの手段は、火災の危険性又は爆発の危険性がある場所にある設備、又は特殊設備及び特殊場所の要求事項が別の条件を規定している場所における設備には適用してはならない。 **A.2　過負荷保護** 固定接続した単一負荷に電力を供給する分岐回路が、次の条件を満たす場合、過負荷電流から保護されているとみなしてもよい。 －　電力供給される負荷の特性は、全ての運転条件を考慮して、過負荷電流が発生しにくいものである －　回路にはコンセントが含まれていない －　回路は、**431.5** 又は **A.3** に従った短絡電流から保護されている **A.3　短絡保護** 回路の配線設備が本質的に短絡及び地絡に耐えられるように選定及び施工している場合、回路は短絡電流に対して保護されていると考えてよい。 **注記**　本質的に短絡及び地絡故障を防止する設備を実現する方法は、**IEC 60364-5-52** の主題である。 このような方法の例としては、外的影響に対する配線の保護を強化することによって可能である。この方法の使用が適用できる例としては、次のような機器の導体を関連する分電盤に接続する場合がある。 －　発電機、 －　変圧器、 －　整流器、 －　蓄電池		**附属書 A** は 【改正点の検討】 現在の解釈の箇条 433.3 過負荷保護器の省略及び箇条 434.3 の短絡保護器の省略規定を、表現方法を変えて、移行したものである。 改訂後は、表現方法の修正はあるが、内容の変更はない。 【整合性評価】 このことは、保安レベルを下げるものではないので整合している。 【解釈第 218 条改正案への反映】 可

改正された IEC 60364	現在の解釈第 218 条に取り入れられた IEC 60364（JIS C 60364/ JIS C 0364）	検討結果
附属書 B **（規定）** **電力供給の特性の制限による過電流保護** 導体は、導体の許容電流を超える電流を供給できない電源から電力供給される場合、過負荷電流及び短絡電流に対して保護されていると見なす。 **例**　このような電源としては、ベル変圧器、溶接変圧器、熱電発電装置、無停電電源システムなどがある。 **注記**　短絡電流の検出及びこれらの電流の開放は、過電流に対する導体の保護以外の理由で必要になる場合がある。		**附属書 B は** 【改正点の検討】 現在の解釈の箇条 436 電流の特性による過電流の制限が移行したものである。 改訂後は、表現方法の修正はあるが、内容の変更はない。 【整合性評価】 このことは、保安レベルを下げるものではないので整合している。 【解釈第 218 条改正案への反映】 可

改正された IEC 60364	現在の解釈第 218 条に取り入れられた IEC 60364（JIS C 60364/ JIS C 0364）	検討結果
附属書 C **（参考）** **並列使用導体の過電流保護** **C.1　一般事項** 並列接続した導体の過電流に対する保護は、全ての並列導体に適切な保護を施すことが望ましい。同じ断面積、導体材質、長さ及び施設方法が実質的に等しい電流を流すように配置した 2 つの導体の場合、過電流に対する保護の要求事項は簡単である。更に複雑な導体配置の場合には、導体と複数の短絡電流経路との間の不均等な電流配分について詳細に考慮することが望ましい。この**附属書 C** は、必要な考慮事項に関する指針を提供する。 **注記**　並列導体間の電流を計算するためのより詳細な方法は、**IEC 60287-1-3** に規定している。 **C.2　並列接続した導体の過負荷電流保護** 多心ケーブルの並列導体を含む回路で過負荷が発生した場合には、各導体の電流は同一の割合で増加する。その電流が並列導体間で均等に配分されるならば、1 個の保護装置を全ての導体の保護に用いることが可能である。並列導体の許容電流 (I_Z)は、適切なグループ分け及びその他の要素を適用することによって、各導体の許容電流の合計となる。 並列ケーブル間の電流配分は、ケーブルのインピーダンスの関数である。断面積が大きい単心ケーブルではインピーダンスのリアクタンス分は抵抗分より大きく、電流配分上重要な影響をもつ。リアクタンス分は、各ケーブルの相対的な物理的位置、特に単心ケーブルの場合に影響される。 例えば、同一の長さ、構造及び断面積をもつ 1 相当たり 2 本の大きな断面積の電線で構成した回路で、並列だが相対的に不都合な位置関係に置いた場合（即ち、同相の電線を互いに束ねる）は、電流配分は 50%／50%よりむしろ 70%／30%になることもある。 並列単心ケーブルの布設に関する推奨事項は、**IEC 60364-5-52** : 2009 の**附属書 H** に記載している。 並列導体間のインピーダンスの違いが不均等な電流配分の原因となる場合には、例えば、その差が 10%を超えるときは、各導体の設計電流と過負荷保護の要求事項を個々に検討しなければならない。 各導体の設計電流は、全負荷と各導体のインピーダンスから計算が可能である。 m本の並列使用導体の合計を求めるために、導体 k の設計電流 I_{Bk} は、次の式によって求める。 $$I_{Bk} = \frac{I_B}{\left(\frac{Z_k}{Z_1}+\frac{Z_k}{Z_2}+\ldots+\frac{Z_k}{Z_{k-1}}+\frac{Z_k}{Z_k}+\frac{Z_k}{Z_{k+1}}+\ldots+\frac{Z_k}{Z_m}\right)}$$ (C.1) ここで、 I_B：回路の設計電流 k ：1 から m までの任意の導体番号 I_{Bk}：導体 k の設計電流 Z_1～Z_m：導体 1～m のインピーダンス 120 mm^2 以下の並列導体の場合、導体 k に対する設計電流 I_{Bk} は、次による。 $$I_{Bk} = I_B \frac{S_k}{S_1+S_2+\ldots+S_m}$$ (C.2)	**附属書 A** **（参考）** **並列使用導体の過電流保護** **A.1　序文** 並列に接続された導体の過電流保護は、全ての並列導体に適切に行うことが望ましい。実質上、等しい電流が流れるように措置した断面積、導体材料の長さ及び配置方式が同一の 2 本の導体では、過電流保護の要求事項は簡単である。さらに、複雑な導体配置の場合には、導体と多数の故障電流経路との間のイ不均等な電流配分について詳細な検討をすることが望ましい。この附属書は、その必要な検討についての指針を示している。 **注記**　並列導体間の電流を計算するためのより詳細な方法は、**IEC 60287-1-3** に規定している。 **A.2　並列使用導体の過負荷保護** 多心ケーブルの並列導体を含む回路で過負荷が発生した場合には、各導体の電流は同一の割合で増加する。その電流が並列導体間で均等に配分される場合、1 個の保護器を全ての導体の保護に用いることができる。並列導体の許容電流（I_z）は、適切なグループ分け及びその他の要素を適用することによって、各導体の許容電流の合計となる。 並列電線間の電流配分は、電線のインピーダンスの関数となっている。断面積が大きい単心電線では、インピーダンスのリアクタンス分は抵抗分より大きく、電流配分上重要な影響をもつ。リアクタンス分は、各電線の相対的な物理的位置に影響される。例えば、同一の長さ、構造及び断面積をもつ 1 相当たり 2 本の大きな断面積の電線で構成した回路で、並列だが相対的に不都合な位置関係に置いた場合（すなわち、同相の電線を互いに束ねる。）は、電流配分は 50 %／50%より 70 %／30%になることもある。 並列導体間のインピーダンスの違いが不均等な電流配分の原因となる場合には、例えば、その差が 10%超過のときは、各導体の設計電流及び過負荷保護の要求事項を個々に検討しなければならない。 各導体の設計電流は、全負荷と各導体のインピーダンスとから求めることができる。 m 本の並列使用導体の連続許容電流の合計を求めるために、導体 k の設計電流 I_{BK} は、式(A.1)による。 $$I_{Bk} = \frac{I_B}{\left(\frac{Z_k}{Z_1}+\frac{Z_k}{Z_2}+\ldots+\frac{Z_k}{Z_{k-1}}+\frac{Z_k}{Z_k}+\frac{Z_k}{Z_{k+1}}+\ldots+\frac{Z_k}{Z_m}\right)}$$ (A.1) ここに、I_B ： 回路の設計電流 I_{BK}：導体 k の設計電流 Z_k ：導体 k のインピーダンス Z_1～Z_m：導体 1 ～導体 m の各インピーダンス 120mm^2 以下の並列導体の場合、導体 k に対する設計電流 I_{BK} は、式（A.2）による。 $$I_{Bk} = I_B \frac{S_k}{S_1+S_2+\ldots+S_m}$$ (A.2)	**附属書 C は** 【改正点の検討】 現在の解釈の附属書 A（参考）並列使用導体の過電流保護が移行したものである。 改訂後は、表現方法の修正はあるが、内容の変更はない。 【整合性評価】 このことは、保安レベルを下げるものではないので整合している。 【解釈第 218 条改正案への反映】 可

改正された IEC 60364	現在の解釈第 218 条に取り入れられた IEC 60364（JIS C 60364/ JIS C 0364）	検討結果
ここで、 S_k：導体 k の断面積 $S1 \ldots S_m$：導体 1～m の断面積 単心ケーブルの場合、インピーダンスは、例えば、がい装又は非がい装といった電線の仕様だけでなく、ケーブルの相対的位置の関数になっている。インピーダンスの計算方法を、**IEC 60287-1-3** に示す。並列ケーブル間の電流配分は測定によって確かめることが望ましい。 設計電流 I_{Bk} は、次に示すように **431.4.2** の条件(2)の I_B の代わりに使用いる。 $$I_{Bk} \leq I_n \leq I_{Zk} \quad \text{(C.3)}$$ **431.4.2** の条件(2)及び(3)で I_Z として用いるその値は、次のいずれかである。 過負荷保護装置を各導体に設けている場合（**図 C.1** 参照）、各導体の連続許容電流 I_{Zk} は、 $$I_{Bk} \leq I_{nk} \leq I_{Zk} \quad \text{(C.4)}$$ 1 個の過負荷保護装置を並列使用導体に設けている場合（**図 C.2** 参照）、すべての導体の許容電流の合計 $\sum I_{Zk}$ は、 $$I_B \leq I_n \leq \sum I_{Zk} \quad \text{(C.5)}$$ ここで、 I_{nk}：導体 k の保護装置の公称電流 I_{Zk}：導体 k の連続許容電流 I_n：保護装置の定格電流 $\sum I_{Zk}$：m 本の並列使用導体の連続許容電流の合計 **注記**　バスダクト方式の場合は、情報は製造業者又は **IEC 61439-6** から得ることが可能である。  **図 C.1–m 本の並列使用導体にそれぞれ過負荷保護装置を設置した回路**	ここに、　S_k：導体の k の断面積 $S_1 \cdots S_m$：　各導体の断面積 単心電線の場合、インピーダンスは、例えば、がい装又は非がい装といった電線の仕様だけでなく、電線の相対的位置の関数になっている。インピーダンスの計算方法を、**IEC 60287-1-3** に規定する。並列電線間の電流配分は測定によって確かめることが望ましい。 設計電流 I_{BK} は、式(A.3)に示すように **433.1** の条件 1 の I_B の代わりに用いる。 $$I_{Bk} \leq I_n \leq I_{Zk} \quad \text{(A.3)}$$ **433.1** の条件 1 及び条件 2 で I_Z として用いるその値は、次のいずれかである。 過負荷保護器を各導体に設けている場合（図 A.1 参照）、各導体の連続許容電流伝は、式(A.4)による。 $$I_{Bk} \leq I_{nk} \leq I_{Zk} \quad \text{(A.4)}$$ 1 個の過負荷保護器を並列使用導体に設けている場合（図 A.2 参照）、全ての導体の許容電流の合計$\sum I_{zk}$ は、式(A.5)による。 $$I_B \leq I_n \leq \sum I_{Zk} \quad \text{(A.5)}$$ ここに、　I_{nk}：導体 k の保護器の定格電流 I_{Zk}：導体 k の連続許容電流 I_n　：　保護器の定格電流 ΣI_{Zk}：m 本の並列使用導体の連続許容電流の合計 **注記**　ブスバー方式に関する情報は、製造業者又は **IEC 60439-2** から得ることが望ましい。  **図 A.1－*m* 本の並列使用導体に対してそれぞれに過負荷保護器を設置した回路**	

改正された IEC 60364	現在の解釈第 218 条に取り入れられた IEC 60364（JIS C 60364/ JIS C 0364）	検討結果

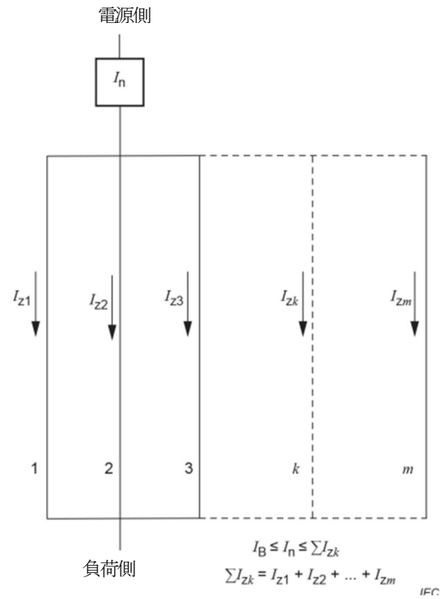


図 C.2–m本の並列使用導体に 1 個の過負荷保護装置を設置した回路

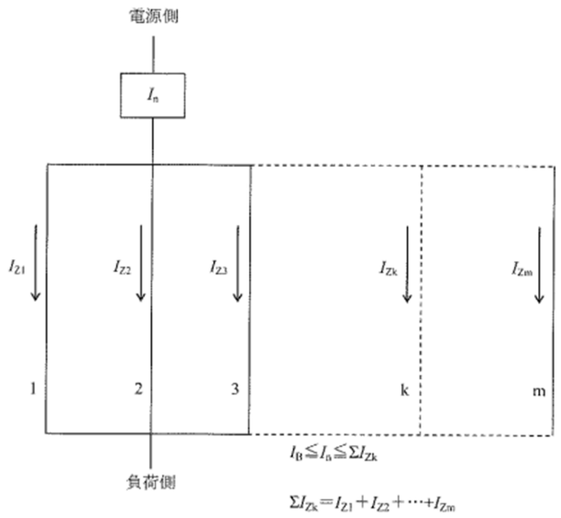


図 A.2－*m* 本の並列使用導体に対して 1 個の過負荷保護器を設置した回路

C.3　並列に接続した導体の短絡電流保護

導体を並列に接続している場合には、保護装置の配置に関して並列区間内での短絡の影響を考慮することが望ましい。

1 個の保護装置を使用するとき、並列配置の個々の導体が効果的に保護されない可能性がある、そのため、他の保護配置を施すことを考慮することが望ましい。これらには次のものが含まれる。

－　各導体に対する個別の保護装置

－　並列導体の電源側及び負荷側での保護装置

－　電源側でのリンクされた保護装置

特定の保護構成の決定は、故障状態の可能性に依存する。（**431.5.1** 参照）。

導体を並列に接続したとき、故障点の片側で充電が継続する結果として、多数の短絡電流経路が生じる可能性がある。このことは、各並列導体の電源側(s)及び負荷側(l)の両方に短絡保護を設すことによって対処可能である。この状況を**図 C.3** 及び**図 C.4** に示す。

A.3 並列使用導体の短絡保護

導体を並列に接続している場合には、保護器の配置に関して並列区間内での短絡の影響を考慮することが望ましい。

並列配置における個々の導体は、一つの保護器を使用している場合は効果的に保護できない可能性があるので、その他の保護方法を考慮することが望ましい。その他の保護方法とは、各導体に対して個々の保護器を設置する場合、並列導体の電源側及び負荷側に保護器を設置する場合、電源側に連動保護器を設置する場合などである。その場合の保護器の設置方法の決定は、故障状況の発生見込みに依存する。

導体を並列に接続した場合、故障点の片側で充電が継続する結果として、多数の故障電流経路が生じる可能性がある。このことは、各並列導体の電源側（s）及び負荷側（l）の両方に短絡保護を施すことによって対処できる。この状況を**図 A.3** 及び**図 A.4** に示す。

改正された IEC 60364	現在の解釈第 218 条に取り入れられた IEC 60364（JIS C 60364/ JIS C 0364）	検討結果

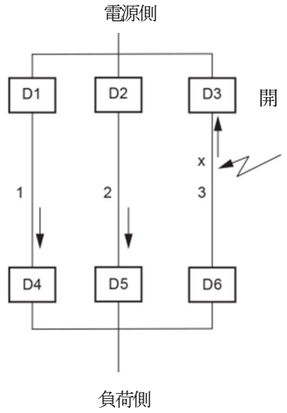


図 C.3–短絡発生時の電流の流れ

図 C.3 は、並列に接続している導体 3 の x 点で短絡が発生した場合に、故障電流は導体 1、2 及び 3 に流れることを示す。保護装置 D3 及び D6 を通じて流れる短絡電流の大きさ及び短絡電流の割合は、故障点の位置による。この例では、短絡電流のほとんどが保護装置 D3 を通じて流れると仮定している。

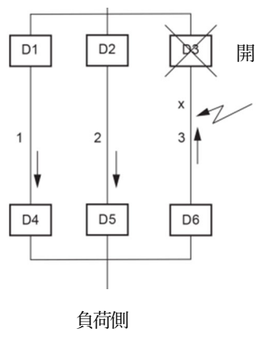


図 C.4–保護装置 D3 の動作後の電流の流れ

図 C.4 は、一度 D3 が動作すると、電流は導体 1 及び 2 を経由して故障点 x に継続して流れることを示す。何故なら、導体 1 及び 2 は並列に接続されているので、保護装置 D1 と D2 を通る電流はこれらの保護装置を必要時間以内に動作させるには十分ではないからである。このような場合には、保護装置 D6 が必要である。D6 を通じて流れる電流は、D3 を動作させる電流より小さいことに注意したほうがよい。短絡が D6 に十分近い場合は、D6 が最初に動作するかもしれない。導体 1 又は 2 で短絡が発生した場合も同じ状況が発生するので、保護装置 D4 と D5 が必要である。

6 個の保護装置に代わる連動保護装置を電源寄りに取り付けることが望ましい。**図 C.5** 参照。このことは、短絡状態における回路の継続運転を防止することが可能である。

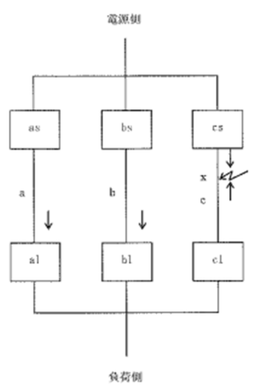


図 A.3－故障発生時の電流の流れ

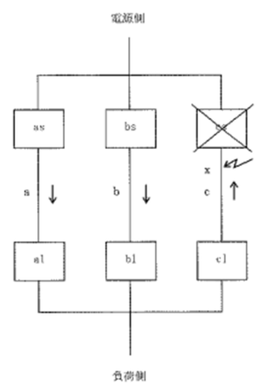


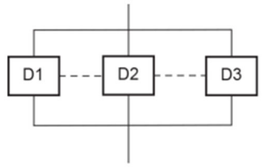
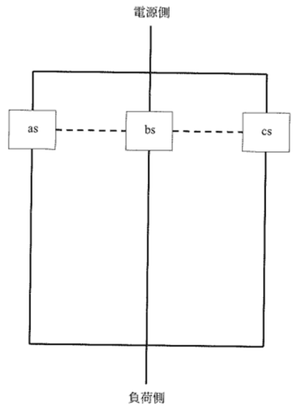
図 A.4－保護器 cs 動作後の電流の流れ

図 A.3 は、並列に接続している導体 3 の x 点で故障が発生した場合に、故障電流は、導体 1、導体 2 及び導体 3 に流れることを示す。保護器 cs 及び c1 を通じて流れる故障電流の大きさ及び故障電流の割合は、故障点の位置による。この例では、故障電流のほとんどが保護器 cs を通じて流れると仮定している。図 A.4 は、一度 cs が動作した場合、電流は、導体 1 及び導体 2 を経由して故障点 x に継続して流れることを示す。なぜなら、導体 1 及び導体 2 は並列に接続されているので、保護器 as 及び bs を通る電流は、これらの保護器を必要時間以内に動作させるには十分ではないからである。このような場合には、保護器 c1 が必要である。c1 を通じて流れる電流は、cs を動作させる電流より小さいことに注意したほうがよい。故障点が c1 に十分近い場合は、c1 が最初に動作する場合がある。導体 1 又は導体 2 で故障が発生した場合も同じ状況が発生するので、保護器 al 及び bl が必要である。

両端に保護器を施設する方法は、電源側だけに保護器を施設する方法に比較して二つの不利な点がある。

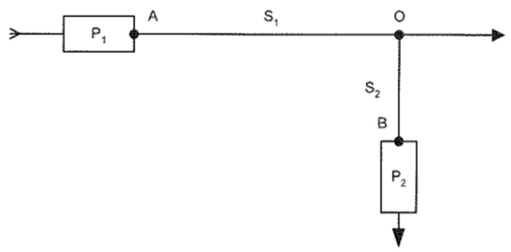
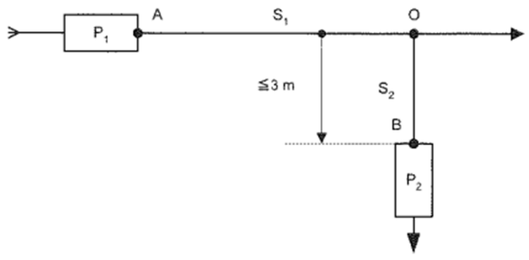
第一に、x 点の故障が cs 及び／又は c1 の動作によって取り除かれた場合、回路は、導体 1 及び導体 2 によって負荷に供給を継続する。したがって、故障及びその結果として起こる導体 1 及び導体 2 の過負荷は、故障インピーダンスによっては検出できないことがある。第二に、x 点の故障は、故障点の片側が存続し、かつ、検出されないままであるため、c1 側の開回路を焼損する可能性がある。

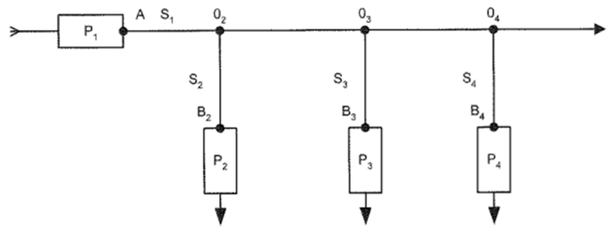
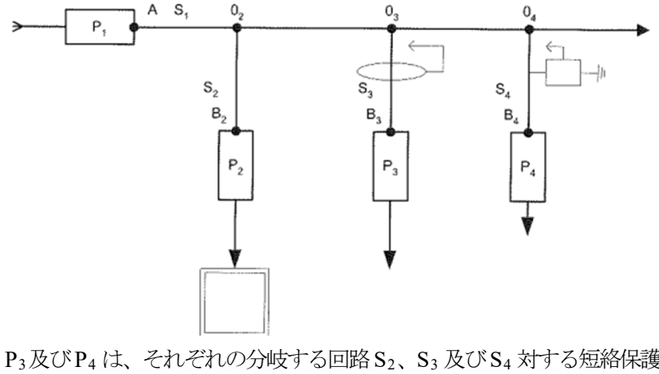
6 個の保護器に代わる連動保護器を電源寄りに取り付けることが望ましい（図 A.5 参照）。これによって、故障状態における回路の継続運転を防止できる。

改正された IEC 60364	現在の解釈第 218 条に取り入れられた IEC 60364（JIS C 60364/ JIS C 0364）	検討結果
 **図 C.5–連動保護装置の図解**	 **注記** ---------- は、連動を意味する **図 A.5ー連動保護器の図解**	

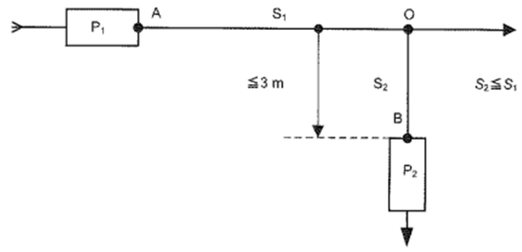
改正された IEC 60364	現在の解釈第 218 条に取り入れられた IEC 60364（JIS C 60364/ JIS C 0364）	検討結果
附属書 D **（参考）** **設計電流** 回路の設計電流（I_B）は、次の例に示すように、特性、使用率及び電力供給される負荷の数に従って算出される。 単一値の電流が長期間連続して流れる回路の場合、設計電流はその単一値の電流である。 多数の異なる電流値（異なる時間で）が長時間にわたって流れる回路の場合、設計電流は、それらの電流値の最大値になる。 周期的負荷に電力供給する回路の場合、設計電流は、熱的に等価な定負荷の電流である（**IEC 60364-5-53**：2019 の **533.2** 参照）。 多数の負荷に電力供給する回路の場合、設計電流は、回路が長期間にわたって流す可能性のある電流の最大合計値である。 **注記**　長期間とは、回路の導体で流れる電流値の段階的な変化に続いて、導体が安定した温度に達するのに十分な長さの期間である。 設計電流を決定する際には、回路内の負荷電流の予測可能な増加を考慮することが望ましい。 コンセントに電力供給する分岐回路の場合、設計電流は、定格電流が最も低いコンセントの定格電流を超えないよう考慮することが望ましい。 多数の負荷に電力供給する回路の場合、回路の設計電流を決定する際に需要率を利用することを考慮することが望ましい。需要率は、回路に接続されているすべての負荷の合計に適用してもよい、従って、設計電流が低くなる。需要率の最大値は 1 である。1 未満の需要率は、回路のすべての負荷が長期間一緒に動作しないことが合理的に予想される場合だけに使用することが望ましい。 さまざまな団体が経験に基づいて需要率に関する情報を公開している。設計者がそのような情報を使用する場合は、個々の設備環境を考慮して必要に応じて情報を調整し、慎重に行うことが望ましい。		**附属書 D は** 【改正点の検討】 設計電流の特性及び設計電流を算出する場合に、考慮すべき事項についての規定が追加された。 【整合性評価】 このことは、保安レベルを下げるものではないので整合している。 【解釈第 218 条改正案への反映】 可 附属書 D の“需要率”に合わせて 430.3.9 の“diversity（不等率）”を“demand factor”（需要率）に置き換える。

改正された IEC 60364	現在の解釈第 218 条に取り入れられた IEC 60364（JIS C 60364/ JIS C 0364）	検討結果
附属書 E **（規定）** **過電流保護のための電源の自動遮断が** **リスクの増加を引き起こす可能性がある場合** 回路を過電流から保護するための電源の自動遮断が、危険又はリスクの増加を引き起こす可能性がある場合、次の事項を適用する。 －　過負荷又は短絡電流、又はその両方が発生する可能性を制限するための措置を講じなければならない。 －　配線設備は、本質的に短絡及び地絡に耐えられるように選定及び施工しなければならない。 －　過負荷電流監視装置は、視覚警報、音響警報又はその両方（遠隔、現地又はその両方）を発することが望ましい。 －　過負荷、短絡又はその両方が発生した場合の自動遮断による保護は、電源の自動遮断が危険又はリスクの増加となる可能性のある回路に提供する必要はない。 そのような場合の例としては、次のようなものがある。 －　回転機械の励磁回路 －　揚重電磁石の電力供給回路 －　変流器の二次回路 －　消火装置の電力供給回路 －　安全設備（盗難警報器、ガス警報器など）の電力供給回路		**附属書 E は** 【改正点の検討】 現在の箇条 433.3 の規定に過電流対策、配線の保護及び過負荷電流監視装置に関する規定を加筆したものである。 【整合性評価】 このことは、保安レベルを向上させるので整合している。 【解釈第 218 条改正案への反映】 可

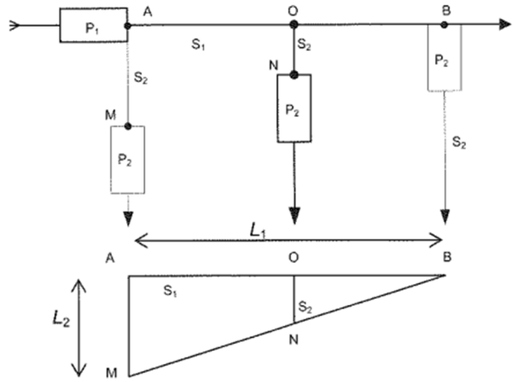
改正された IEC 60364	現在の解釈第 218 条に取り入れられた IEC 60364（JIS C 60364/ JIS C 0364）	検討結果
	附属書 C **（参考）** **過負荷保護器の設置位置及び省略** **Cl　一般事項** 過負荷保護器及び短絡保護器は、各回路に施設しなければならない。これらの保護器は、一般に各回路の分岐点に設置することが必要である。 適用によっては、一方の保護が有効な状態である場合は、過負荷保護器又は短絡保護器の一つは、この一般的要求事項に従わなくてもよい。 **C.2 過負荷保護を分岐する回路の分岐点で行わなくてもよい場合** a)　**433.2.2** a)及び**図 C.1** に関して、この分岐する回路の保護器化の電源側にその他の接続又はコンセントがなく、かつ、**433.2.2**　a)の要求事項に従って、分岐する回路のこの部分に関する短絡保護が行われている場合は、過負荷保護器 P_2 を、分岐する回路（B）の分岐点（O）から移動してもよい。  **図 C.1 一分岐する回路(B)の分岐点に設置しない過負荷保護器(P2)　　[433.2.2 の a)参照]** 過負荷保護器は、配線設備を保護するためのものである。電気使用機器だけが、過負荷を引き起こすことがある。そのため、分岐する回路の短絡保護が有効である場合は、分岐する回路の経路に沿ったいかなる場所へ過負荷保護器を移動してもよい。 b)　**433.2.2**　b)及び**図 C.2** に関して、この分岐する回路の延長上にその他の接続又はコンセントがなく、かつ、**433.2.2**　b)に従ってその長さが 3m 以下で、更に、短絡、火災及び人への損傷の危険性をこの長さに対して最小にまで減じている場合は、過負荷保護器 P_2 を分岐する回路（B）の分岐点（o）から 3m 以内に移動してもよい。  **図 C.2 一分岐する回路(B)の分岐点の 3 m 以下に過負荷保護器（P_2)を設置した場合[433.2.2 の b)参照]**	（参考） **附属書 C** は 5-53 規格の附属書 A へ移行（一部分省略）

改正された IEC 60364	現在の解釈第 218 条に取り入れられた IEC 60364（JIS C 60364/ JIS C 0364）	検討結果
	長さ 3m の分岐する回路の短絡保護は、行わなくてよい。ただし、安全を確保するための予防手段は講じなければならない[433.2.2 の b)参照]。さらに、電源回路の短絡保護が、P_2 の設置点までの分岐する回路に対する短絡保護も行うことはできる（**附属書 D** 参照）。 **C.3　過負荷保護を省略できる場合** a)　433.3.1 及び**図 C.3** に関して、この分岐する回路の保護器の電源側にその他の接続又はコンセントがなく、かつ、次のいずれか一つを適用する場合は過負荷保護を省略してもよい。 － 分岐する回路 S_2 が、P_1 によって過負荷保護されている場合[433.3.1 の a)参照]。 － 分岐する回路 S_3 が、過負荷状態になるおそれがない場合[433.3.1 の b)参照]。 － 分岐する回路 S_4 は、通信、制御、信号及びこれらに類似の回路の場合[433.3.1 の d)参照]。  **注記**　P_2、P_3 及び P_4 は、それぞれの分岐する回路 S_2、S_3 及び S_4 対する短絡保護器である。 **図 C.3 ―過負荷保護を省略できる場合の図解[433.3.1 の a)、　b)及び d)参照]** b)　**433.3.2.1** 及び**図 C.4** に関して、IT 系統への適用にだけ、 C.2 及び C.3 a)の追加要求事項が、**433.3.2.1** によって必要となる。この分岐する回路の保護器 P2 の電源側にその他の接続又はコンセントがない場合で、かつ、次の一つを適用する場合は、過負荷保護を省略することができる。 － 分岐する回路 S_2 が **JIS C 60364-4-41** の箇条 **412**（保護手段：二重絶縁又は強化絶縁）に規定する保護手段を用い、かつ、 クラスII機器で構成している場合 － 分岐する回路 S_3 を第 2 故障によってじかに動作する漏電遮断器で保護している場合 － 分岐する回路 S_4 に第 1 故障によって、その回路を遮断するか又は故障の存在を表示する警報信号を出す絶縁監視装置を設置している場合  **注記** P_2、P_3 及び P_4 は、それぞれの分岐する回路 S_2、S_3 及び S_4 対する短絡保護器である。 **図 C.4-IT 系統で過負荷保護を省略できる場合の図解**	

改正された IEC 60364	現在の解釈第 218 条に取り入れられた IEC 60364（JIS C 60364/ JIS C 0364）	検討結果
	IT 系統において、異なる回路に影響する二つの別々の絶縁故障が発生する可能性について考慮する必要がある。ほとんどの場合、二つの別々の絶縁故障は結果として短絡状態になる。ただし、関係する両方の回路の故障インピーダンス、長さ及び断面積が不明の可能性もある。この場合、別の 2 か所で絶縁故障が生じる可能性があることは、一つ以上の保護器に過負荷状態を生じるかもしれない。	

改正された IEC 60364	現在の解釈第 218 条に取り入れられた IEC 60364（JIS C 60364/ JIS C 0364）	検討結果
	附属書 D **（参考）** **短絡保護器の設置位置又は省略** **D.1　一般事項** 過負荷保護器及び短絡保護器は、各回路に施設しなければならない。これらの保護器は、一般的に各回路の分岐点に設置する必要がある。 適用によっては、一方の保護が有効な状態である場合は、過負荷保護器又は短絡保護器の一つは、 この一般的要求事項に従わなくてもよい。 **D.2　短絡保護を分岐する回路の分岐点で行わなくてもよい場合** a)　**434.2.1** 及び**図 D.1** に関して、この分岐する回路の延長上にその他の接続又はコンセントがなく、かつ、**434.2.1** に従って、短絡、火災及び人への損傷の危険性がこの長さに対して最小にまで減じられている場合は、短絡保護器 P_2 を分岐する回路（S2）の分岐点(o)から 3m 以内に移動してもよい。  **図 D.1　一分岐する回路上の短絡保護器(P_2)の設置位置変更の制限（434.2.1 を引用）** 分岐する回路中の長さ 3m の導体は、短絡保護が行われていないが、電源回路に設置した短絡保護器は、P_2 を設置した点までの分岐する回路に対して短絡保護ができる。 b)　**434.2.2** 及び**図 D.2** に関して、**434.2.2** に従って、分岐する回路の分岐点とこの分岐する回路の短絡保護器との間の最大長が“トライアングル法則”によって提案された仕様書に従っている場合、短絡保護器 P_2 を分岐する回路（B）の分岐点（O）の電源側の場所に設置してもよい。	（参考） **附属書 D** は 5-53 規格の附属書 B へ移行（一部分省略）

改正された IEC 60364	現在の解釈第 218 条に取り入れられた IEC 60364（JIS C 60364/ JIS C 0364）	検討結果



AB は、A に設置した保護器 P_1 によって短絡保護される断面積 S_1 の導体の最大長さ L_1
AM は．A に設置した保護器 P_1 によって短絡保護される断面積 S_2 の尊体の最大長さ L_2

図 D.2ー分岐する回路の分岐点の電源側の場所に設置した短絡保護器 P1　(434.2.2 を引用)

A に施設した保護器 P_1 によって短絡保護される断面積 S_2 の O で分岐した導体の長さは、三角形 BON の長さ ON として求められる。

この箇条は、短絡保護だけ行われている場合に使用できる。過負荷保護は、この例では考慮しない(C.3 参照)。

これらの最大長さは、保護器 P_1 を動作させることができる最小短絡電流に対応する。長さが AB 以内の分岐する回路 S_1 を保護する保護器は、分岐する回路 S2 をも保護する。P_1 によって保護されている分岐する回路 S_2 の最大長さは、分岐する回路 S_2 が S_1 に接続されている場所に依存する。

分岐する回路 S_2 の長さは、三角形によって決まる値を超えない。この場合、保護器 P_2 は、点 N まで分岐する回路 S_2 に沿って移動できる。

注記 1 この方法は、異なった断面積の 3 本の連続した導体がある場合にも適用できる。

$$AB = L_2 \times S_1/S_2$$

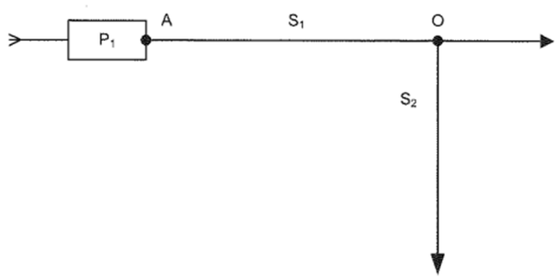
注記 2 辺 S_2 に関して、配線の長さが絶縁の種類によって異なる場合、この方法は、次の長さを用いることによって適用できる。

$$AB = L_1$$

辺 S_2 に関して、配線の長さが絶縁の種類によらず同じ場合、この方法は、次の長さを用いることによって適用できる。

D.3　短絡保護を省略できる場合

434.3 及び**図 D.3** に関して、**434.3** の要求事項によって、短絡、火災及び人への被害の危険性を最小に低減できる変圧器又は測定用同路のような場合の適用に対しては短絡保護器を省略できる。

改正された IEC 60364	現在の解釈第 218 条に取り入れられた IEC 60364（JIS C 60364/ JIS C 0364）	検討結果
	 **図 D.3 一適用によっては短絡保護器を省略できる場合(434.3 を引用)** 変流器を用いる測定回路は、過電圧となるので開路してはならないことに留意する。 マグネティッククレーンのような適用に関しては、短絡保護を省略してもよい（**434.3** を引用)。	

改正された IEC 60364	現在の解釈第 218 条に取り入れられた IEC 60364（JIS C 60364/ JIS C 0364）	検討結果
附属書 F **（参考）** **サムカントリーノートの表** **IEC** にはあるが、ここでは省略する。	**附属書 E** **（参考）** **サムカントリーノートの表** （対応国際規格の記載は、**JIS** では不要のため、不採用とした。）	

電技解釈第 218 条の改正案の取入に関する検討（制定の場合）

添付資料９

新規制定された IEC 60364	対応する電技解釈又は省令	解釈第 218 条への反映
IEC 60364-7-716　Ed.1.0（：2023） **低圧電気設備 –第 7-716 部： 特殊設備又は特殊場所に関する要求事項 –** **情報通信技術 (ICT) ケーブルシステムを使用した特別低電圧の直流配電** **716　情報通信技術 (ICT) ケーブルシステムを使用した特別低電圧の直流配電** **716.1　適用範囲** この規格は、電力を使用する **IEC 62368-3** に準拠した電力供給機器を使用する **ISO/IEC 11801-1** のチャネル内のカテゴリの用語に規定しているように、主にデータ伝送用に設計された平衡情報技術ケーブル及び付属品を使用した特別低電圧の直流配電に関する電気設備内の要求事項を規定する。 要求事項には、情報通信と特別低電圧の直流配電の両方を目的とした情報通信システムの設計、施工及び検証を含んでいる。さらに、特別低電圧の直流配電に既存の情報通信システムを使用するための要求事項も含んでいる。 電力供給システムには、**IEEE 802.3** で規定している Power over Ethernet システムを含んでいるが、これに限定はしない。 この規格は、例えば構内交換機 (PBX) のコア ネットワーク及びアクセス ネットワーク内のケーブル及び付属品の使用には適用しない。	【716.1 に対応する電技解釈】 第 182 条【出退表示灯回路の施設】 1．出退表示灯その他これに類する装置に接続する電路であって、最大使用電圧が 60V 以下のもの（前条第 1 項に規定する小勢力回路及び次条に規定する特別低電圧照明回路を除く。以下この条において「出退表示灯回路」という。）は、次の各号によること。 一 出退表示灯回路は、定格電流が 5A 以下の過電流遮断器で保護すること。 二 出退表示灯回路に電気を供給する電路には、次に適合する変圧器を施設すること。 イ 絶縁変圧器であること。 ロ 1 次側電路の対地電圧は、300V 以下、2 次側電路の使用電圧は 60V 以下であること。 ハ 電気用品安全法の適用を受けるものを除き、巻線の定格電圧が 150V 以下の場合にあっては交流 1,500V、150V を超える場合にあっては交流 2,000V の試験電圧を 1 の巻線と他の巻線、鉄心及び外箱との間に連続して 1 分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。（関連省令第 5 条第 3 項） 三 前号の規定により施設する変圧器の 2 次側電路には、当該変圧器に近接する箇所に過電流遮断器を各極に施設すること。 四 出退表示灯回路の電線を造営材に取り付けて施設する場合は、次によること。 イ 電線は、直径 0.8mm の軟銅線と同等以上の強さ及び太さのコード、キャブタイヤケーブル、ケーブル、前条第 3 項に規定する絶縁電線、又は前条第 4 項に規定する通信用ケーブルであって直径 0.65mm の軟銅線と同等以上の強さ及び太さのものであること。 ロ 電線は、キャブタイヤケーブル又はケーブルである場合を除き、合成樹脂管、金属管、金属線ぴ、金属可とう電線管、金属ダクト又はフロアダクトに収めて施設すること。 ハ 前条第 1 項第三号ハからへまでの規定に準じて施設すること。 五 前条第 1 項第四号から第七号まで及び第 2 項の規定に準じて施設すること。 【電技解釈第 182 条関連省令】 第 56 条（配線の感電又は火災の防止） 1. 配線は、施設場所の状況及び電圧に応じ、感電又は火災のおそれがないように施設しなければならない。 第 57 条（配線の使用電線） 1. 配線の使用電線（裸電線及び特別高圧で使用する接触電線を除く。）には、感電又は火災のおそれがないよう、施設場所の状況及び電圧に応じ、使用上十分な強度及び絶縁性能を有するものでなければならない。	716.1 は 【規定概要】 主にデータ伝送用に設計された平衡情報技術ケーブルシステムを使用した特別低電圧の直流配電に適用するもので、直流配電に関する電気設備の要求事項について規定するものとしている。 【整合性評価】 ①本規格が、データ伝送用に設計されたケーブルを使用した回路の規格であることから、関連すると思われる法令としては、次のものがある。しかし、本規格に関連する条文等は含まれていない。 ・電気通信事業法 ・有線電気通信法 ・有線電気通信法施行規則 ・端末設備等規則 ②本規格では、最大使用電圧が DC60V 以下、最大使用電流 750mA 以下である、一般の低圧配線とは異なる、低電圧、小電流の回路であると共に、電力の長時間使用、直流回路への適用、通信用ケーブルの使用という共通性から、電技解釈第 182 条が対応すると考えられる。

新規制定された IEC 60364	対応する電技解釈又は省令	解釈第 218 条への反映
716.2　引用規格 次に掲げる引用規格は、この規格に引用されることによって、その一部又は全部がこの規格の要求事項を構成している。これらの引用規格のうち、西暦年を付記してあるものは、記載の年の版を適用し、その後の改正版（追補を含む。）は適用しない。西暦年の付記がない引用規格は、その最新版（追補を含む。）を適用する。 **JIS C 60364-4-41**　低圧電気設備 – 第 4-41 部: 安全保護 – 感電保護 **注記**　対応国際規格における引用規格：**IEC 60364-4-41:**2005、 Low-voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock **IEC 60364-4-41**:2005/AMD1:2017 **JIS C 60364-4-43**　低圧電気設備 – 第 4-43 部：安全保護 – 過電流保護 **注記**　対応国際規格における引用規格：**IEC 60364-4-43**:2008、 Low-voltage electrical installations – Part 4-43: Protection for safety - Protection against overcurrent **JIS C 60364-5-52**　低圧電気設備 – 第 5-52 部：電気機器の選定及び施工 – 配線設備 **注記**　対応国際規格における引用規格：**IEC 60364-5-52**:2009、 Low-voltage electrical installations – Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems **IEC 60512-9-3**、 Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 9-3: Endurance tests – Test 9c: Mechanical operation (engaging and separating) with electrical load **IEC 61156** (all parts)、 Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications **ISO/IEC 11801**-1:2017、 Information technology – Generic cabling for customer premises – Part 1: General requirements **ISO/IEC 11801**-1:2017/COR1:2018 **716.3　用語及び定義** この規格で用いる主な用語及び定義は、次による。 ISO 及び IEC は、下記のアドレスに標準化して用いるための用語のデータベースを維持している。 ・IEC エレクトロペデイア：http:／／www.electropedia.org／で利用可能である。 ・ISO オンラインブラウジングプラットホーム：http:／／www.iso.org／obp で利用可能である。	第 59 条（電気使用場所に施設する電気機械器具の感電、火災等の防止） 1. 電気使用場所に施設する電気機械器具は、充電部の露出がなく、かつ、人体に危害を及ぼし、又は火災が発生するおそれがある発熱がないように施設しなければならない。ただし、電気機械器具を使用するために充電部の露出又は発熱体の施設が必要不可欠である場合であって、感電その他人体に危害を及ぼし、又は火災が発生するおそれがないように施設する場合は、この限りでない。 第 63 条（過電流からの低圧幹線等の保護措置） 2. 交通信号灯、出退表示灯その他のその損傷により公共の安全の確保に支障を及ぼすおそれがあるものに電気を供給する電路には、過電流による過熱焼損からそれらの電線及び電気機械器具を保護できるよう、過電流遮断器を施設しなければならない。	なお、電技解釈第 182 条に対応する条文がない場合は、同条の関連省令第 56 条第 1 項、第 57 条第 1 項、第 59 条第 1 項及び第 63 条第 2 項が検討対象となる。 ③このことは、本規格は電技省令の範囲と判断できる。 【解釈第 218 条への反映】 可

新規制定された IEC 60364	対応する電技解釈又は省令	解釈第 218 条への反映
716.3.1 **平衡ケーブル**（**balanced cable**） 1 つ以上の金属製の対称ケーブル要素（ツイストペア又はカッド）で構成されるケーブル [出典: ISO/IEC 11801-1:2017、3.1.12] **716.3.2** **コアネットワーク**（**core network**） 運転側とネットワークデータセンターとの間の通信を可能にする機能的要素（機器及びインフラストラクチャ） **716.3.3** **アクセスネットワーク**（**access network**） コアネットワークと顧客ネットワークとの間の通信を可能にする機能的要素（機器及びインフラストラクチャ） **716.3.4** **接続器具**（**connecting hardware**） ケーブル又はケーブル構成要素を接続するために部品又は部品の組合せ		
716.4　安全保護 **716.41　感電保護** **716.410.3　一般要求事項** **716.410.3.3** 次の保護手段だけを適用しなければならない。 －　特別低電圧（SELV 及び PELV）システム（箇条 **414**）	【716.41 に対応する電技】 省令第 56 条第 1 項、第 57 条第 1 項及び第 59 条第 1 項	716.41 は、 【規定概要】 716.410.3.3 で、感電保護の保護手段を規定している。 716.414.1.1 で、感電保護の保護手段としての SELV 及び PELV の使用条件を規定している。その内、使用電圧に関しては、乾燥した場所で 60V 以下、その他の場所で 15V 以下としている。 716.414.3.1 で、SELV 回路に使用する絶縁変圧器の規格を追加している。 716.414.3.4 で、SELV 用の電源に適合する機器の内容の一部を、基本規格から変更している。 【整合性評価】 ①感電保護については、第 182 条は規定してない。 ②このため、感電保護に関連する省令第 56 条第 1 項、第 57 条
716.414.1.1 **JIS C 60364-4-41** の **414.1.1** の第 2 文節を、次のものに置き換える。 この保護手段 SELV には次の事項が必要である。 – 乾燥した場所では電圧を 60 V リプルフリーの直流に制限及びその他全ての場所では 15 V リプルフリーの直流に制限 – SELV 及び PELV 回路以外の全ての回路からの保護分離システム、並びに SELV システムと他の SELV システム又は PELV システムとの間の基礎絶縁 – SELV システムの場合、SELV システムと大地との間の基礎絶縁 この保護手段 PELV には次の事項が必要である。 – 乾燥した場所では電圧を 60 V リプルフリーの直流に制限及びその他全ての場所では 15 V リプルフリー直流に制限 – SELV 及び PELV 回路以外の全ての回路からの保護分離システム、並びに PELV システムと他の SELV システム又は PELV システムとの間の基礎絶縁 **注記 1**　PELV を使用する場合、**ISO/IEC 30129** 及び **IEC TR 61000-5-2** に従って、低電圧故障電流の分流を制限するための低減措置が必要になる場合がある。 特別低電圧直流電源機器 （PoE スイッチ又はコ		

新規制定された IEC 60364	対応する電技解釈又は省令	解釈第 218 条への反映
ンバータなど）の露出導電性部分は、保護導体によって主接地端子に接続可能である。 **注記 2**　通信配線のスクリーン／遮蔽は、機能接地を提供するが、低電圧故障電流の分流制限には適していない。 **注記 3**　保護手段 PELV は、機能的等電位ボンディングを EMC 低減手段として使用する場合、例えば、多数の電源回路及び機器を同じ場所に設置する場合、又は機器を複数の建物から相互に連結する場合に特に適している。 **716.414.3.1** **JIS C 60364-4-41** の **414.3.1** に、次の文章を追加する。 “及び **IEC 61558-2-16**” **716.414.3.4** **JIS C 60364-4-41** の **716.414.3.4** の**注記 1** 及び**注記 2** は変えずにそのままにして、最初の段落を次のものに置き換える。 適切な規格に準拠し、内部故障が発生した場合でも出力端子における電圧が **414.1.1** で規定する値を超えないようにするための規定を設けている特定の電子機器。		第 1 項及び第 59 条第 1 項と比較する。各省令は、「感電のおそれがないように施設する。」旨を規定しているが、具体的な保護手段は規定していない。一方、本規格は、保護手段として、SELV 及び PELV とその条件を規定している。 ③上記のことから、省令の保安レベルを低下させるものではない。 【解釈第 218 条への反映】 可
716.43　過電流保護 **716.433　過負荷電流に対する保護** **716.433.1　導体と過負荷保護装置との間の協調** **716.433.1.101　過電流保護** **IEC 62368 -3** : 2017 **の 5.3.1** に適合した電流制限は、過電流に対する適切な保護手段として認識されている。	【716.433.1.101 に対応する電技】 省令第 56 条第 1 項、第 57 条第 1 項、第 59 条第 1 項及び第 63 条第 2 項	716.433.1.101 は、 【規定概要】 過電流に対する適切な保護手段を追加規定している。 【整合性評価】 電技解釈第 182 条では、特定の過電流保護手段は規定していない。このため、過電流保護に関連する省令第 56 条第 1 項、第 57 条第 1 項、第 59 条第 1 項及び第 63 条第 2 項と比較する。 ①省令第 56 条第 1 項、第 57 条第 1 項及び第 59 条第 1 項は、「火災のおそれがないように施設する。」旨規定している。 ②第 63 条第 2 項は、過電流遮断

新規制定された IEC 60364	対応する電技解釈又は省令	解釈第 218 条への反映
		器の施設を規定している。 ③本規格は、IEC62368-3 の箇条 5.3.1 に適合した電流制限による過電流保護手段を規定すると共に、箇条 716.523.1.101 において導体の温度を 60℃以下とすることを規定している。 ④したがって、本規定が省令の保安レベルを低下させるものではない。 【解釈第 218 条への反映】 可
716.52　電気機器の選定及び施工ー 配線設備 **716.521　配線設備の種類** **716.521.101** 直流配電に使用する情報技術ケーブルは、**IEC 61156**（規格群）で規定している仕様を参照して、**ISO/IEC 11801-1** で定義されているカテゴリ 5、カテゴリ 6、カテゴリ 6_A、カテゴリ 7、カテゴリ 7_A、カテゴリ 8.1 又はカテゴリ 8.2 に準拠しなければならない。	【716.521.101 に対応する電技解釈】 第 182 条【出退表示灯回路の施設】 1．出退表示灯その他これに類する装置に接続する電路であって、最大使用電圧が 60V 以下のもの（前条第 1 項に規定する小勢力回路及び次条に規定する特別低電圧照明回路を除く。以下この条において「出退表示灯回路」という。）は、次の各号によること。 四 出退表示灯回路の電線を造営材に取り付けて施設する場合は、次によること。 イ 電線は、直径 0.8mm の軟銅線と同等以上の強さ及び太さのコード、キャブタイヤケーブル、ケーブル、前条第 3 項に規定する絶縁電線、又は前条第 4 項に規定する通信用ケーブルであって直径 0.65mm の軟銅線と同等以上の強さ及び太さのものであること。 第 181 条【小勢力回路の施設】 4．小勢力回路の電線に使用する通信用ケーブルは、次の各号に適合するものであること。 一 導体は、別表第 1 に規定する軟銅線又はこれを素線としたより線（絶縁体に天然ゴム混合物、スチレンブタジエンゴム混合物、エチレンプロピレンゴム混合物又はけい素ゴム混合物を使用するものにあっては、すず若しくは鉛又はこれらの合金のめっきを施したものに限る。）であること。 二 絶縁体は、外装が金属テープ又は被覆状の金属体であって絶縁体を密封するものを除き、ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合すること。 三 外装は、次に適合するものであること。 イ 材料は、金属又はビニル混合物、ポリエチレン混合物若しくはクロロプレンゴム混合物であって、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一附表第十四に規定する試験を行ったとき、これに適合すること。 ロ 外装の厚さは、金属を使用するものにあっては 0.72mm 以上、ビニル混合物、ポリエチレン混合物又はクロロプレンゴム混合物を使用するものにあっては 0.9mm 以上であること。	716.521.1.101 は、 【規定概要】 直流配電に使用する情報技術ケーブルを規定している。 【整合性評価】 ①電技解釈第 182 条において、通信用ケーブルを使用する場合は、電技解釈第 181 条第 4 項に定めるものであって、直径 0.65mm の軟銅線と同等以上の強さ及び太さとするとしている。 ②本設備に対応する PoE(Power over Ethernet)に関し、我が国においては、JIS X 5150 によるケーブルが用いられている。 ③JIS X 5150 は、ISO/IEC 11801 に対応する規格で、整合性は IDT である。 ④JIS X 5150 は、情報配線システムの構造及び構成、伝送性能、施工要件並びに検証の手順等を規定している。 ⑤ケーブルの最小太さと最大負荷電流に関し、本規格では直径

新規制定された IEC 60364	対応する電技解釈又は省令	解釈第 218 条への反映
	四 完成品は、外装が金属であるもの又は遮へいのあるものにあっては導体相互間及び導体と外装の金属体又は遮へいとの間に、その他のものにあっては清水中に 1 時間浸した後、導体相互間及び導体と大地との間に 350V の交流電圧又は 500V の直流電圧を連続して 1 分間加えたとき、これに耐えるものであること。	0.4mm(JIS X 5150-1)で 0.75A、電技解釈第 182 条では直径 0.65mm で 5A と規定している。 このことから、電流容量の視点からは同等といえる。ただし、機械的強度の視点からは、規定内容が等価ではないことから、関連省令第 56 条第 1 項、第 57 条第 1 項、第 59 条第 1 項及び第 63 条第 2 項と比較する。 ⑤-1　省令第 56 条第 1 項では、感電及び火災の保護として、感電保護及び過電流保護を規定している。 ・感電保護は 716.410.3.3、過電流保護は 716.433.1.101 で、要求する保安レベルが確保されている。 ・上記のことから、省令第 56 条第 1 項の保安レベルは確保している。 ⑤-2　省令第 57 条第 1 項では、使用電線は、使用上十分な強度及び絶縁性能を有し、かつ、裸電線を使用しないとしているが、強度及び絶縁性能に関する具体的な規定はない。 ・PoE に使用されるケーブルは、感電、火災に対する保安レベルに関し、約 20 年間において、強度及び絶縁性能等に係るトラブルは発生していない。 ・上記のことから、省令第 57 条第 1 項の保安レベルは確保している。 ⑤-3　省令第 59 条第 1 項では、使用する電気機械器具は、露出

新規制定された IEC 60364	対応する電技解釈又は省令	解釈第 218 条への反映
		充電部がなく、感電、火災のおそれがないことを規定している。 ・PoE で使用する電気機器には、給電側機器（PSE）としてスイッチングハブ及び PoE インジェクターがあり、また、受電側機器（PD）としてネットワークカメラ、IP 電話、LED 照明などがある。 ・上記のいずれの電気機械器具にも露出充電部はない。万一破損等により充電部が露出しても、感電及び過電流保護が規定されているおり、感電、火災のおそれはない。 ・上記のことから、省令第 57 条第 1 項の保安レベルは確保している。 ⑤-4　省令第 63 条第 2 項では、過電流による電線及び電気機械器具の過熱損傷に対し、過電流遮断器を施設することを規定している。 ・本規定 716.433.1.101 において、過電流保護が規定されている。このことは、過電流遮断器の施設と保安レベルを下回るものではない。 ・上記のことから、省令第 63 条第 2 項の保安レベルは確保している。 ⑥上記のことから、本規格で使用する情報技術ケーブルは、省令の保安レベルを下回るものではない。 【解釈第 218 条への反映】 可

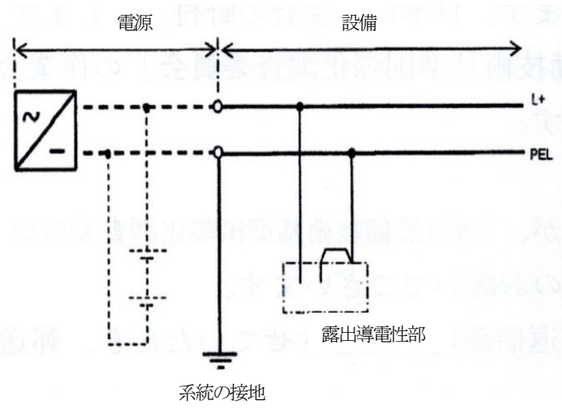
新規制定された IEC 60364	対応する電技解釈又は省令	解釈第 218 条への反映
716.523　許容電流 **716.523.1.101** **ISO/IEC 11801-1** は、最高 60 °C の全ての導体温度における最小の直流許容電流を規定している。**716.521.101** に記載されているケーブルは、少なくともこの動作温度を満たしている。 **注記 1**　データケーブルに流れる負荷電流又はその他の原因によりデータ ケーブルの温度が上昇すると、布設したケーブルの減衰及び挿入損失が増加する。したがって、情報伝送チャネルの性能が低下する可能性がある。 **注記 2**　多数のケーブル バンドル内の負荷がかかる導体の数がケーブルの温度上昇に及ぼす影響に関する指針は、**ISO/IEC TS 29125** に記載されており、なお、そのようなケーブル バンドルの計画及び設置に関する要求事項及び推奨事項は、**ISO/IEC 14763-2** に記載されている。	【716.521.101 に対応する省令】 第 56 条第 1 項、第 57 条第 1 項、第 59 条第 1 項及び第 63 条第 2 項	716.523.1.101 は、 【規定概要】 許容電流を規定している。 【整合性評価】 電技解釈第 182 条では規定されていないが、本規格では、導体の最高温度を 60℃とする最小の直流許容電流を規定していることは、電技解釈の保安レベルを向上させるものである。 【解釈第 218 条への反映】 可
716.523.2.101 如何なる導体内の負荷電流（設計電流）も 750 mA を超えてはならない。		716.523.2.101 は、 【規定概要】 負荷電流の最大値を規定している。 【整合性評価】 ①第 182 条は、最大使用電流を 5A と規定している。 ②本規定では、最大使用電流は、750mA を超えてはならないと規定している。 ③このことは、電技解釈の保安レベルを低下させるものではない。 【解釈第 218 条への反映】 可
716.526　電気的接続 **716.526.101** 直流配電に使用されるデータ ケーブルに使用する接続器具は、**ISO/IEC11801-1** に準拠し、かつ、接点ごとに 750 mA の連続動作電流を維持しなければならない。 負荷がかかっている状態で接続されている機器を分離することが可能な場合、接続器具は、適切な遮断負荷で **IEC 60512-9-3** に規定している耐久試験の要求事項を満たさなければならない。 また、運転中の予想される分離回数は、遮断負荷に対する耐久試験で規定された値を超えてはならない。 **注記**　この最大値を下回る電流での接続器の接合及び接合解除試験は、**IEC 60512-9-3、IEC**		716.526.101 は、 【規定概要】 ケーブルの接続器具について規定している。 【整合性評価】 第 182 条では、接続器具については規定していない。また、関連省

新規制定された IEC 60364	対応する電技解釈又は省令	解釈第 218 条への反映
60512-99-001 及び **IEC 60512-99-002** に記載されている。 **附属書 A** **（参考）** **サムカントリーノートの表** **IEC** にはあるが、ここでは省略する。		令にも規定がないことから、本箇条の規定は保安レベルを向上させるものである。 【解釈第 218 条への反映】 可

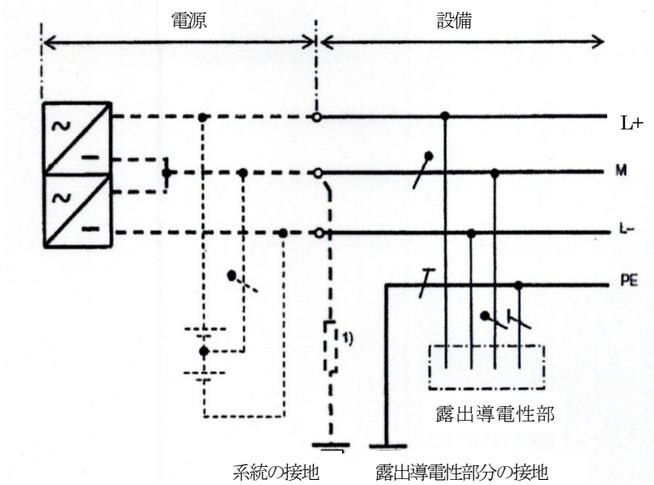
取入れ後に改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）の逐条解説

改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）	改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）の逐条解説	備　考
IEC 60364-4-43　Ed.4.0（：2023 ） **低圧電気設備 – 第 4-43 部 ： 安全保護 –** **過電流保護** **LOW-VOLTAGE ELECTRICAL INSTALLATIONS –** **Part 4-43: Protection for safety – Protection against overcurrent** **430　過電流保護** **430.1　適用範囲** この規格は、次の事項に対する要求事項を示す。 – 過電流によって引き起こされる有害な影響に対する充電用導体、PEN 導体、PEM 導体及び PEL 導体の保護 – 過電流保護のための保護手段の協調 **注記 1**　この規格の要求事項は、外的影響を考慮していない。 **注記 2**　この規格による導体の保護は、必ずしも導体に接続された機器を保護するとは限らない。 **注記 3**　プラグとコンセントで固定設備に機器を接続している可とうケーブルは、この規格の適用範囲の一部ではない、そのため必ずしも過電流によって引き起こされる有害な影響から保護されるわけではない。 **430.2　引用規格** 次に掲げる引用規格は、この規格に引用されることによって、その一部又は全部がこの規格の要求事項を構成している。これらの引用規格のうち、西暦年を付記してあるものは、記載の年の版を適用し、その後の改正版（追補を含む。）は適用しない。西暦年の付記がない引用規格は、その最新版（追補を含む。）を適用する。 **JIS C 60364-5-52**　低圧電気設備 – 第 5-52 部 ： 電気機器の選定及び施工 – 配線設備 **注記**　対応国際規格における引用規格：**IEC 60364-5-52:**2009、 Low-voltage electrical installations – Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems **430.3　用語及び定義** この規格で用いる主な用語及び定義は、次による。 ISO 及び IEC は、下記のアドレスに標準化して用いるための用語のデータベースを維持している。 ・IEC エレクトロペデイア：http:／／www.electropedia.org／で利用可能である。 ・ISO オンラインブラウジングプラットホーム：http:／／www.iso.org／obp で利用可能である。 **430.3.1** **過電流（overcurrent）** 規定制限値を超える電流値 **注釈 1**　導体の場合、規定制限値は、許容電流に等しい。 **注釈 2**　過電流とは、過負荷電流又は短絡電流である。 ［出典: **IEC 60050-151** : 2001 の **151-15-28**、修正ー**注釈**が追加された。］	**430.1** の 充電用導体には、電源供給回路の線導体及び中性線が含まれるが、PEN 導体、PEM 導体、PEL 導体及び保護導体は含まれない。 なお、類似の用語である通電導体には、線導体、中性線、PEN 導体、PEN 導体、PEM 導体及び PEL 導体が含まれるが、保護導体は含まれない。 （**JIS C 60364-1** の **312.1.1**（交流回路の通電導体）参照。 312.1.1　交流回路の通電導体の種類 ：単相２線式、単相３線式、二相３線式、二相５線式、三相３線式、三相４線式、 「PEN 導体」とは、保護接地線及び中性線の両方の機能を兼ね備えた導体（**IEC 60050-82613-25**） 「PEM 導体」とは、保護接地線及び中間線の両方の機能を兼ね備えた導体（**IEC 60050-82613-26**） 「PEL 導体」とは、保護接地線及び線導体の両方の機能を兼ね備えた導体（**IEC 60050-82613-27**） 「PEL 導体」とは、保護接地線及び線導体の両方の機能を兼ね備えた導体（**IEC 60050-82613-27**）	

改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）	改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）の逐条解説	備　　考
430.3.2 **過負荷電流**（**overload current**） （電気回路の）電気回路に発生する、短絡又は地絡によらない過電流 [出典: IEC **60050-826**:2022、**826-11-15**] **430.3.3** **短絡電流**（**short-circuit current**） 特定の短絡における電流 [出典: **IEC 60050-195**:2021、**195-05-18**] **430.3.4** **短絡**（**short-circuit**） 二つ以上の導電性部分間の電位差を等しいか又はゼロに近くなるようにしようと働く、偶然又は意図的なこれら導電性部分間の導電性経路 [出典: **IEC 60050-151**:2001、**151-12-04**] **430.3.5** **過負荷**（**overload**） 電気的に損傷していない回路での過電流を引き起こす運転状態 [出典: **IEC 60050-441**:1984、**441-11-08**] **430.3.6** **設計電流**（**design current**） （電気回路の）通常の運転において、回路を流れると意図した電流 [出典: **IEC 60050-826:**2022、**826-11-10**] **430.3.7** **定格条件付き短絡電流**（**rated conditional short-circuit current**） ***I*cc** バスダクト方式又はライティングダクト方式の製造業者が公表した、指定条件下における過電流保護装置の遮断時間に対して耐えられる推定短絡電流の値 [出典: **IEC 61439-1**:2020、**3.8.10.4**、修正 – この定義はバスダクト方式又はライティングダクト方式に適用されている。] **430.3.8** **複合短絡保護**（**combined short-circuit protection**） 一つの装置単独の遮断容量を超える短絡電流を遮断可能な、二つの過電流保護装置を直列に接続した保護協調 **430.3.9** **需要率**（**demand factor**） 1 グループの電気的負荷の予想される同時需要 **430.4　一般要求事項** 充電用導体、PEN 導体、PEM 導体及び PEL 導体における過電流によって引き起こされる有害な影響を排除するために、電気回路を保護しなければならない。 この保護は、箇条 **431** に従って、回路導体内の如何なる過電流をも遮断する保護装置を使用することによって		附属書Dの“需要率”に合わせて“diversity”を“demand factor”（需要率）に置き換える。

改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）	改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）の逐条解説	備　　考
達成されなければならない。 ただし、電源の自動遮断が不適切な場合には、**附属書 A** に記載されている他の手段又は**附属書 B** に記載されている電源の特性による過電流の制限によって保護が達成される場合がある。電源の自動遮断が危険又はリスクの増加を引き起こす可能性がある場合には、**附属書 E** を適用する。 **注記 1**　この規格では、遮断は断路を意味するものではない。 **注記 2**　有害な影響には、絶縁物、接合部、終端又は導体の周囲の材料に有害な熱的又は機械的影響を含む。 **注記 3**　**431.4** に従って過負荷から保護される導体は、過負荷電流と同程度の大きさの短絡電流を引き起こす可能性のある故障からも保護されているとみなされる。	**430.4 注記 1** の「遮断は断路を意味するものではない。」とは、断路（isolation）は安全上電気設備全体又は一部を全ての電源から分離することによって、その電気設備全体又は一部を電気的に切り離す機能をいい、異常時の一時的な電路の電気的な分離である遮断（disconnection）とは区別している。	
431　電源の自動遮断による過電流に対する保護 **431.1　線導体の保護** **431.1.1**　過電流の検出は、**431.1.2** を適用する場合を除き、全ての線導体に提供しなければならない。 これにより、過電流が検出された導体が遮断されるが、必ずしも他の充電用導体を遮断する必要はない。 例えば三相電動機の場合、1 相の遮断が危険を引き起こす可能性がある場合には、適切な予防措置を講じなければならない。 **431.1.2**　直流回路内の PEL 導体には、過電流の検出は必要ない。	**431.1.1** の適切な予防措置とは、焼損防止に有効な電動機用ヒューズ、電動機保護用配線遮断器、熱動継電器（サーマルリレー）誘導形継電器、静止型継電器などの電動機用過負荷保護装置を用いるか、過負荷の警報を発するような装置を用いることをいう。（出典　内線規程 3705-5） **431.1.2** の「直流回路内の PEL 導体には、過電流の検出は必要ない。」とは、**解説 43.1 図**において、直流回路内の PEL 導体には、負荷の不均衡による過負荷電流及び高調波電流が流れることはないので、過電流の検出は必要ないとしている。  **解説 43.1 図－TN-C 直流系統**	
431.2　中性線又は中間線の保護 **431.2.1　第 3 調波を含まない交流回路及び直流回路** **注記 1**　**第 3** 調波 THD i3n＜5 % を含む交流回路は、第 3 調波を含まない交流回路とみなす。 中性線又は中間線の断面積（CSA）が線導体の断面積（CSA）と少なくとも同等であり、かつ、中性線又は中間線の電流が線導体の値を超えないと予想される場合、**431.2.2** が適用される IT 系統を除き、中性線又は中間線	**431.2.1（第 3 調波を含まない交流回路及び直流回路）**の「必ずしも中性線又は中間線を遮断する必要はない」とは、中性線又は中間線は接地されており、線導体の 1 本に地絡が発生した場合、残留電流は中性線を通って流れ回路を遮断する、そのことから中性線又は中間線は必ずしも遮断する必要はないとしている。	

改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）	改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）の逐条解説	備　　考
に過負荷電流の検出、又はその導体の遮断装置を設ける必要はない。 　中性線又は中間線の断面積（CSA）が線導体の CSA と少なくとも同等で、かつ、中性線又は中間線の電流が線導体の電流値を超えることが予想される場合は、その導体の断面積に適した中性線又は中間線の電流検出を行う必要がある；この検出により線路導体を遮断しなければならないが、必ずしも中性線又は中間線を遮断する必要はない。 　中性線又は中間線の CSA が線導体の CSA より小さい場合、中性線又は中間線の過負荷電流の検出を行わなければならず、それによって線導体の遮断が引き起こされるが、必ずしも中性線又は中間線を遮断する必要はない。導体が同じ材質である場合、中性線の電流の検出は次の式に従うことが望ましい。 $$I_N \leq I_Z \times \sqrt{\frac{S_N}{S_L}} \quad (1)$$ ここで、 I_N：中性線又は中間線の検出設定電流 I_Z：回路内の線導体の許容電流 S_N：中性線又は中間線の CSA S_L：線導体の CSA **注記 2**　この式は、**IEC 60364 5-52** に規定しているケーブルの許容電流に対応する電流の負荷をかけたときに、中性線内の電力損失が線導体の電力損失よりも大きくならないという仮定に基づいている。 　中性線又は中間線は、短絡電流に対して保護しなければならない。 この保護は、線導体の過電流保護装置によって達成可能である。その場合、中性線又は中間線に短絡電流の検出又はその導体の遮断装置を設ける必要はない。遮断の場合を除き、中性線についての要求事項は交流系統の PEN 導体に適用し、中間線ついての要求事項は直流系統の PEM 導体に適用する。 **431.2.2　IT 系統の追加要求事項** 　中性線を配線している場合は、次のいずれかの対策を講じなければならない。 – 対応する回路の全ての充電用導体の遮断を引き起こすような、あらゆる回路の中性線の過電流検出。 – 中性線は、電源側に設置した保護装置によって過電流から効果的に保護されている。 – 回路は、対応する中性線の許容電流の 0.2 倍を超えない定格残留感度電流を備えた漏電遮断器によって保護されている。この装置は、対応する回路の全ての充電用導体を遮断しなければならない。保護装置は、全ての極に対して十分な遮断容量を備えていなければならない。 　IT 系統の直流回路に中間線がある場合、中間線を含む対応する回路の全ての充電用導体を遮断する過電流検出を中間線に設けなければならない。	**431.2.2 の**「IT 系統の直流回路に中間線がある場合、中間線を含む対応する回路のすべての充電用導体を遮断するために、過電流検出を行わなければならない。」とは、解説 43.2 図において、 IT 系統の直流回路の中間線は、系統の接地がなく、交流回路の IT 系統のような電源側の保護がないので、線導体と同様に過電流から保護しなければならないとしている。	

改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）	改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）の逐条解説	備　　考
		
431.2.3　第 3 調波を含む交流系統 中性線が第 3 調波を伝送する場合、次の何れかを適用する。 a)　線電流に高調波成分が含まれており、中性線の電流によって導体温度がケーブルの最大許容導体温度を超えることが予想されるような場合、中性線は、線導体の遮断を引き起こす過負荷を検出する手段を備えなければならないが、中性線は必ずしも遮断する必要はない。 b)　導体の CSA は、**IEC 60364-5-52** で規定する許容電流の減少係数を使用して選定しなければならない。 **注記**　b) の場合、中性線の保護は、**431.4.1** に従った線導体の保護によって確保される。	**解説 43.2 図－IT 直流系統** **431.2.3**　a）の中性線必ずしも遮断する必要がない理由は、中性線は接地されており線導体の 1 本に過負荷が発生した場合、残留電流は中性線を通って流れ回路を遮断する。そのことから中性線又は中間線は必ずしも遮断する必要はないとしている。 **431.2.3**　b）の「**IEC 60364-5-52** で規定する許容電流の減少係数」とは、“**IEC 60364-5-52** の**表 B.52.14**－気中ケーブルの許容電流に適用する 30℃以外の周囲大気温度に対する補正係数”などを指す。	
431.3　過電流保護 **431.3.1　過負荷電流及び短絡電流の両方に対する保護** 回路を **431.3.2** 又は **431.3.3** に従って保護している場合を除き、過負荷及び短絡電流の両方に対する保護を提供しなければならない。 **431.3.2　過負荷電流だけに対する保護** 過負荷の場合だけに電源の自動遮断による過電流保護を施す場合、短絡電流保護を、**A.3** 又は**附属書 B** に規定する他の手段によって達成しなければならない。 過負荷電流保護装置は、**431.4** の要求事項に準拠しなければならない。 **431.3.3　短絡電流だけに対する保護** 短絡の場合だけに電源の自動遮断による過電流保護を施設する場合、過負荷電流保護を、**A.2** 又は**附属書 B** に規定されている他の手段によって達成しなければならない。 短絡電流保護装置は、**431.5** の要求事項に準拠しなければならない。		
431.4　過負荷電流保護 **431.4.1　一般事項** 導体は、導体内の過負荷電流が導体又はそれらの絶縁体に有害な影響を及ぼす前に過負荷電流を遮断する過電流保護装置によって保護されなければならない。		

改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）	改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）の逐条解説	備　考

431.4.2　導体と過負荷保護装置との間の協調

次の 2 つの条件が満たされる場合、過負荷電流保護を満たす。

$$I_B \leq I_n \leq I_Z \quad (2)$$

$$I_2 \leqq 1.45 \times I_Z \quad (3)$$

ここで、

I_B : 回路の設計電流（**附属書 D** を参照）

I_Z : 電線の連続許容電流

I_n : 保護装置の定格電流

注記 1　調整可能な保護装置の場合、定格電流 I_n は選定した設定電流である。

I_2 : 保護装置が規約時間内に有効に動作することを保証する電流

絶縁電線又はケーブルで構成する配線設備の場合、許容電流は、**JIS C 60364-5-52** : 2023 の箇条 **523** に従って決定しなければならない。バスダクト方式及びライティングダクト方式のような **JIS C 60364-5-52** : 2023 の箇条 **523** の対象とならない配線設備の場合、許容電流に関する情報は、製造業者から入手しなければならない。

保護装置の効果的な動作を保証する電流 I_2 は、製造業者から入手しなければならない。

式 (3) から成立する要求事項では、例えば、I_2 未満の持続的な過電流が発生するなど、特定のケースでは保護が保証されない可能性がある。 このような場合には、より大きな許容電流を備えた配線設備の選定を考慮することが望ましい。

注記 2　保護装置の規約時間内に有効に動作することを保証する電流は、一部の製品規格に従って I_t 又は I_f で記号化されることもある。 I_t 及び I_f は、両方とも I_n の倍数である。

注記 3　I_B については**附属書 D** 参照。

図 1 は、考慮されるさまざまな電流を示している。

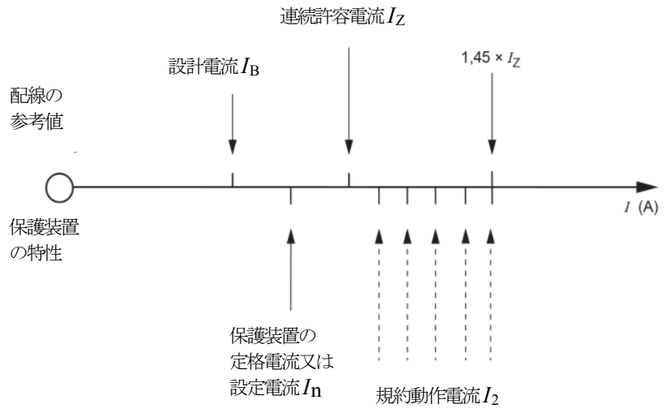
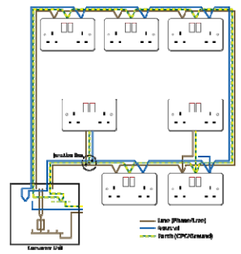


図 1 – 導体と保護装置との間の協調 (条件 1 及び 2)

改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）	改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）の逐条解説	備　　考
431.4.3　並列接続した導体の過負荷電流保護 **431.4.3.1　一般事項** 単一の保護装置が並列の複数の導体を保護する場合、並列導体内に断路又は開閉のための分岐回路又は分岐装置があってはならない。 この細分箇条 **431.4.3** は、スパー接続の有無にかかわらず、リング分岐回路の使用を妨げるものではない。 **注記 1**　リング分岐回路は、回路の両端が単一の電源点に接続されている分岐回路である。 **注記 2**　**附属書 C** の **C.2** は、並列接続された導体の過負荷電流保護に関する詳細情報を記載している。	**431.4.3.1** は、電線の並列使用（1 相を複数本の導体で並列配線をする）を行う場合、途中に分岐等があると各導体にインピーダンスの変化が発生し負荷電流の不平衡が発生するため、分岐回路の接続を禁止している。リング分岐回路とは、過負荷保護器から各負荷を渡り配線で接続し、最終的に元の過負荷保護器に接続することにより、リング状の配線を形成した状態をいう。これにより、各負荷までの配線数が等価的に 2 倍となるため電線の断面積を低減でき、また、電圧降下の影響も小さいなどの利点がある。主に英国において住宅のコンセント設備の配線方式として広く用いられる。 また、過負荷保護器から遠い場所へ負荷を増設したい場合でも、リング分岐回路内の最も近い別負荷から分岐して配線を行うことで、工事の省力化につながることもリング回路の大きな利点である。この接続方法を特にスパー接続と呼ぶ。 	
431.4.3.2　並列導体間の等しい電流分担 単一の装置が、電流を等しく分担し、かつ、許容電流が同じである並列導体を保護する場合、**431.4.2** で使用される I_Z の値は、各導体の許容電流の合計である。 **JIS C 60364-5-52**：2023 の **523.7 a)** の要求事項を満たしている場合、電流分担は等しいとみなす。 **431.4.3.3　並列導体間の不均等な電流分担** 相ごとの並列導体の電流が等しくない場合、**431.4.3** に準拠した過負荷保護は、各導体に個別に提供しなければならない。 **JIS C 60364-5-52**：2023 の **523.7 a)** の要求事項が満たしていない場合、電流の分担不平等であるとみなす。 **注記**　並列使用導体の過負荷電流保護に関する指針は、**附属書 C** の **C.2** に記載している。	**431.4.3.2** 及び **431.4.3.3** の **JIS C 60364-5-52**：2023 の **523.7 a)** の要求事項とは、以下のとおりである。下記①～③をすべて満たす場合は **431.4.3.2** に、そうでない場合は **431.4.3.3** に準拠する必要がある。 ① 各導体が同一の材質、同一の断面積で、ほぼ同じ長さであること ② 全長にわたって分岐回路がないこと ③ 次のいずれかを満たすこと ・ 多心ケーブルを使用している（CV-3C など） ・ 単心よりケーブルを使用している（CVT など） ・ より絶縁電線を使用している　※国内ではあまり見かけない？ ・ 俵積み又は平列配置の単心ケーブル又は絶縁電線を使用する場合、 断面積が銅では 50mm²以下、アルミニウムでは 70mm²以下であること　または **JIS C 60364-5-52**：2023 の**附属書 H** に示された配列で敷設されていること この中で特に注意しなければならないのは、③の規定である。同相の多条布設を行う場合、各導体の種類や長さが同じであっても、配置が適切でないと電流の分担が均一でなくなる可能性がある。この現象は、各導体のインピーダンスが、導体の相互インダクタンスの値により変動することにより発生する。相互インダクタンスは各導体の相互距離に依存するため、各導体は、その相互インダクタンスが均一となるよう配置される必要がある。**JIS C 60364-5-52**：2023 の**附属書 H** に示されているのは、相互インダクタンスを平準化できる配列の一例で、各相の相互配置位置の対称性を考慮したものとなっている。	

改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）	改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）の逐条解説	備　　考
431.5　短絡電流保護 **431.5.1　一般事項** 回路の導体は、その回路に関連するすべての電源構成に対して、1 つ以上の過電流保護装置によって短絡電流の影響から保護しなければならない。 **注記 1**　保護装置の位置に関する要求事項は、**JIS C 60364-5-53**：2024 の **533.4.3** に規定している。 **注記 2**　回路上の導体の短絡耐量 (k^2S^2) が低下すると、短絡保護装置の選定と施工に影響する。 **注記 3**　**431.5** では、同じ回路に属する導体間の短絡の場合だけを考慮する。 **431.5.2　推定短絡電流の決定** 電源のすべての構成について、設備の関連するすべての点で予想される最大及び最小の短絡電流を決定しなければならない。 設備の関連箇所における推定短絡電流の決定に必要なデータは、計算、関連する測定によって、又は問い合わせによって取得することが望ましい。 **注記 1**　配電網に接続している設備の場合、接続点で配電網によって提供される推定短絡電流に関するデータは、配電システムのオペレータに問い合わせることによって入手可能である。 **注記 2**　内部電源を備えた設備の場合、電源によって提供される推定短絡電流に関するデータは、各電力会社に問い合わせることによって入手可能である。 **注記 3**　**IEC 60909-0** には、交流三相系統における短絡電流の計算方法の例を記載している。 **431.5.3　並列に接続した導体の短絡電流保護** 並列使用導体は、導体ごとに単一の保護装置によって保護するか、1 つ以上の保護装置によって保護するかに関係なく、短絡電流の影響から保護しなければならない。 保護は、短絡の最も危険な場所に対して確実に行わなければならず、かつ、その短絡は並列接続した導体の両端から給電可能でなければならない。 単一の過電流保護装置による保護が効果的でない場合は、次の 1 つ以上の保護手段を講じなければならない。 a) 配線設備は、**A.3** に従った他の手段によって短絡から保護しなければならない。 b) 並列の 2 本の導体の場合、各並列導体の電源側に短絡保護装置を設けなければならない。 c) 並列の 2 本超過（3 本以上）の導体については、各導体に短絡保護を設けなければならない。 b)及び c) に関する指針は、**附属書 C** の **C.3** に記載している。 **431.5.4　短絡電流保護のための要求事項** **431.5.4.1　一般事項** 短絡保護装置は、単独で又は **431.6.3.2** に従って電源側の過電流保護装置と組み合わせて、回路内の最大推定短絡電流を遮断可能でなければならない。 **431.5.4.2　ケーブル及び絶縁電線の短絡電流保護** ケーブル及び絶縁電線の場合、回路の如何なる点でも発生する短絡によって生じる全ての電流は、導体の絶縁が許容限界温度に達する時間を超えない時間内に遮断しなければならない。 短絡継続時間が 0.1 秒未満の場合、保護装置の通過エネルギーは、ケーブル又は絶縁電線が耐えられるエネルギー (k^2S^2) 以下でなければならない。 短絡継続時間が 5 秒以下の場合、所定の短絡電流によって導体の絶縁温度が通常使用時の最高許容値から限界値まで上昇する時間 t は、式 (4) を使用して計算してもよい。		

改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）	改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）の逐条解説	備　考

$$t = \left(\frac{k \times S}{I} \right)^2 \qquad (4)$$

ここで、

t ：時間（s）

S ：CSA （mm^2）

I ：実効短絡電流（A）、RMS 値として表わす

k ：導体材料の抵抗率、温度係数、体積熱容量及び適切な初期温度及び最終温度を考慮した係数（$A\,s^{1/2}\,mm^{-2}$ ）、 一般的な導体の絶縁の場合、導体の k の値を表 2 に示す

表 2 – 導体の k の値

特性又は状態	導体絶縁の種類							
	塩化ビニル		塩化ビニル		エチレンプロピレンゴム	ゴム 60 °C	無機材	
	熱可塑性 70 °C		熱可塑性 90 °C		架橋ポリエチレン熱硬化性	熱硬化性	塩化ビニル被覆付き	裸 被覆なし
導体断面積 mm^2	≤ 300	> 300	≤ 300	> 300				
初期温度 °C	70		90		90	60	70	105
短絡最大温度限度 °C	160	140	160	140	250	200	160	250
導体材質								
銅の k の値	115	103	100	86	143	141	115	135～115[a]
アルミニウムの k の値	76	68	66	57	94	93	-	-
銅導体の錫はんだ接続の k の値	115	-	-	-	-	-	-	-

注記 1　このほか次の k の値は、検討中である。
- 細い電線（特に断面積が 10 mm^2 未満）
- 他の種類の電線接続
- 裸導体

注記 2　短絡保護装置の公称電流は、電線の許容電流より大きくなる可能性がある。
注記 3　上記の係数は、IEC 60724 に基づいている。
注記 4　係数 k の計算方法については、**JIS C 60364-5-54**：2023 の**附属書 A** 参照。
注[a]　人が触れるおそれのある裸電線に対しては、この値を使用しなければならない。

431.5.4.3　バスダクト方式及び電源用ライティングダクト方式の短絡電流保護

バスダクト方式の短絡保護には、次の要求事項のいずれかを適用する。

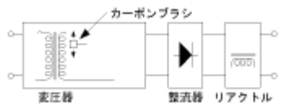
a)　製造業者が特定の過電流保護装置を指定しているバスダクト方式又は**電源用**ライティングダクト方式の場合、バスダクト方式又は**電源用**ライティングダクト方式の定格条件付き短絡電流 (I_{CC}) は、推定短絡電流

431.4.5.3 の定格条件付き短絡電流について、バスダクト及び電源用ライティングダクト方式を採用する場

改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）	改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）の逐条解説	備　考
(I_{SC}) を下回ってはならない。 b)非限流保護装置の場合、 1) 推定短絡電流 (I_{SC}) が定格短時間耐電流 (I_{CW}) を超える可能性があると製造業者が指定していない場合は、次の事項を適用する。 － バスダクト方式又は**電源用**ライティングダクト方式の定格ピーク値耐電流 (I_{pk}) は、推定短絡電流 (Ip) の最大ピーク値を下回ってはならない。 － バスダクト方式又は**電源用**ライティングダクト方式の定格短時間耐電流 (I_{CW}) は、推定短絡電流 (I_{SC}) を下回ってはならない。 － 過電流保護装置の遮断時間 (t_k) は、バスダクト方式又は**電源用**ライティングダクト方式の定格短時間耐電流に対して定義された時間 (t_{CW}) を超えてはならない。 2) 製造業者が I_{SC} が I_{CW} を超える可能性があると指定した場合、次の事項を適用する。 － バスダクト方式又は**電源用**ライティングダクト方式の定格ピーク耐電流 (I_{pk}) は、推定短絡電流 (Ip) の最大ピーク値を下回ってはならない。 － 短絡電流の 2 乗に遮断時間を乗じた値は、定格短時間耐電流 (I_{CW}) の 2 乗にバスダクト方式又は**電源用**ライティングダクト方式の定格短時間耐電流(t_{CW}) : $I^2_{SC}tk \leq I^2_{CW}t_{CW}$ に対して定義された時間を乗じた値以下でなければならない。 c) 限流保護装置の場合、 － 保護装置の通過電流は、バスダクト方式又は**電源用**ライティングダクト方式の定格ピーク耐電流 (I_{pk}) を超えてはならない。 － 保護装置の通過エネルギーは、バスダクト方式又は**電源用**ライティングダクト方式の最大耐エネルギーを超えてはならない、即ち、I^2t 通過エネルギー $\leq I^2_{CW}t_{CW}$ である。	合、使用されるスイッチは過電流遮断機能を持たないため、過電流保護器（遮断器）を追加設置する必要がある。 このとき、配線・スイッチ・過電流保護器（遮断器）などから構成される電気回路が、保護器の動作時間の間、耐えることのできる短絡電流の値が、定格条件付き短絡電流 (rated conditional short-circuit current、I_{CC})である。この値は、通常、バスダクト及び電源用ライティングダクトの製造者が提示する。 限流保護装置は、限流遮断器とも称し、短絡電流が最大波高値に達する前に限流抵抗器で限流し、熱動式遮断器に比べて短時間で遮断する遮断器をいう。低圧の限流形配線用遮断器がこれに当たる。短絡電流の限流効果のため、回路及び組み合わせる開閉器の定格短時間耐電流を小さく選定することができる。	
431.6　過負荷電流保護と短絡電流保護の協調 **431.6.1　一つの装置による保護** 過負荷及び短絡電流保護を提供する保護装置は、**431.4** 及び **431.5** の該当する要求事項を満たさなければならない。 **431.6.2　個々の装置による保護** **431.4** 及び **431.5** の要求事項は、それぞれ過負荷保護装置及び短絡保護装置に適用する。 装置の特性は、短絡保護装置による通過エネルギー又は通過電流又はその両方が、過負荷保護装置による損傷なしに耐えられる値を超えないように協調しなければならない。 **注記**　この要求事項は、**JIS C 8201-4-1**　で規定している協調の種類を除外するものではない。	**431.6.2** は、過負荷電流保護と短絡電流保護、2 つの保護をそれぞれの保護装置により行う場合の規定である。過負荷保護装置の損傷が生じない短絡保護装置を使用し、協調を図らなければならない。 また、**注記**（JIS C 8201-4-1: 低圧開閉装置及び制御装置　第 4-1 部：接触器及びモータスタータ：電気機械式接触器及びモータスタータ）で規定している協調の種類とは、同規格の **8.2.5** (SCPD (Short Circuit Protective Device、短絡保護機器）との協調）にて以下の通り示されている。 タイプ 1：短絡状態では接触器又はスタータが、人又は設備に危害を与える要因になってはならない。ただし、部品の修理又は交換をしないで引き続き用いることができなくてもよい。(短絡後に過負荷保護装置の交換が必要。一般的に大電流短絡の発生確率が低い場合に適用) タイプ 2：短絡状態では接触器又はスタータが、人又は設備に危害を与える要因になってはならず、かつ、引き続き用いることができなければならない。製造業者が、装置の保守に関して取らなければならない処置を指示している場合、接点は、溶着してもよい。(修理や交換部品なしで過負荷保護装置の継続使用が可能。大電流短絡のリスクが高い場合や重要負荷などに適用)	

改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）	改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）の逐条解説	備　　考
431.6.3　選択遮断と複合短絡保護のための協調 **431.6.3.1　選択遮断** 選択遮断の特徴は、設備全体にわたる電源の有効性を高め、かつ、故障又は過負荷による停電を、対象とする回路だけに制限することである。 選択遮断の必要性を考慮しなければならない。複数の回路に共通の電源喪失が発生すると、例えば人又は生産過程に許容できない結果が生じる可能性がある。 保護装置の特性は、所望するレベルの選択遮断を達成するために、推定過電流の範囲を考慮して協調を図らなければならない、**JIS C 60364-5-53**：2024 の **535.1** 参照。 **注記**　選択遮断を目的とした保護装置の選定に関する情報は、製造業者から入手することが可能である。 **431.6.3.2　複合短絡保護** 短絡保護装置の遮断容量が、設備のその点における最大推定短絡電流よりも小さい場合 **(431.5.4.1** 参照)は、 －　装置は、設備のその点における最大推定短絡電流以上の遮断容量を備えた電源側の過電流保護装置と協調が取れていなければならない。 －　二つの装置の特性は、その組み合わせによって通過するエネルギーが、製造業者の取扱説明書に従って負荷側の装置が損傷することなく耐えることができるエネルギーを超えないように協調を取らなければならない。 **JIS C 60364-5-53**：2024 の **535.5** も参照。 **注記**　**JIS C 8201-2-1：2021**、**JIS C 8211:2020** 及び **JIS C 8222:2021** では、「バックアップ」という用語が複合短絡保護に対して依然として使用されている。	**431.6.3.1** の**注記**について、下位（負荷）側の短絡保護器にはその遮断容量を超える動的ストレス（電磁力による機械的ストレス、熱的ストレス）がかかり、両者の動作時間の違いなどによるアークエネルギーの分担が異なるなど、考慮する点があるので、協調に必要な特性については保護器の製造業者から入手するのがよいとしている。 **431.6.3.2** の**注記**について、直列に設置された 2 台の遮断器を用いて短絡電流を遮断する方式のことを、わが国では一般的に「カスケード遮断」と呼んでいる。 海外では、この方式に対する表現として、下記の 3 つが主流となっている。 ・ Cascading（カスケード） ・ Back-up（バックアップ） ・ Combined short-circuit protection（複合短絡保護） 本規格の改正前は“Back-up”が使用されていたが、代わりとして、英国の BS 規格に用いられていた“Combined short-circuit protection”が今回採用された。今後、各規格の改正にともない、“Back-up”から“Combined short-circuit protection”へと表現が置き換わっていくものと思われる。	

改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）	改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）の逐条解説	備　　考
附属書 A **（規定）** **他の手段による過電流保護** **A.1　一般事項** この**附属書** A に記載している手段は、電源の自動遮断が不適切な場合に適用することを目的としている。 これらの手段は、火災の危険性又は爆発の危険性がある場所にある設備、又は特殊設備及び特殊場所の要求事項が別の条件を規定している場所における設備には適用してはならない。 **A.2　過負荷保護** 固定接続した単一負荷に電力を供給する分岐回路が、次の条件を満たす場合、過負荷電流から保護されているとみなしてもよい。 －　電力供給される負荷の特性は、全ての運転条件を考慮して、過負荷電流が発生しにくいものである －　回路にはコンセントが含まれていない －　回路は、**431.5** 又は **A.3** に従った短絡電流から保護されている **A.3　短絡保護** 回路の配線設備が本質的に短絡及び地絡に耐えられるように選定及び施工している場合、回路は短絡電流に対して保護されていると考えてよい。 **注記**　本質的に短絡及び地絡故障を防止する設備を実現する方法は、**IEC 60364-5-52** の主題である。 このような方法の例としては、外的影響に対する配線の保護を強化することによって可能である。この方法の使用が適用できる例としては、次のような機器の導体を関連する分電盤に接続する場合がある。 －　発電機、 －　変圧器、 －　整流器、 －　蓄電池	A2 の電力供給される負荷の特性は、全ての運転条件を考慮して、過負荷電流が発生しにくいものであるとは、回転機の励磁回路、変流器の二次回路、電子負荷（ディスプレー電源など）などのように機器の特性により過負荷電流は派生しにくいことである。 A3 の**注記**このような方法の例としては、外的影響に対する配線の保護を強化することによって可能であるとは、具体的事例として配線の長さが 3m 以下、可燃性物質に近接しない施工方法、バスダクト配線、ワイヤリングダクト内のケーブル配線などがある。	

改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）	改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）の逐条解説	備　　考
附属書 B **（規定）** **電源特性の制限による過電流保護** 導体は、導体の許容電流を超える電流を供給できない電源から電力供給される場合、過負荷電流及び短絡電流に対して保護されていると見なす。 **例**　このような電源としては、ベル変圧器、溶接変圧器、熱電発電装置、無停電電源システムなどがある。 **注記**　短絡電流の検出及びこれらの電流の開放は、過電流に対する導体の保護以外の理由で必要になる場合がある。	**注記**の過電流に対する導体の保護以外の理由とは、短絡電流に対しては、導体に接続される機器が故障や火災を発生するおそれがあるためである。 **例**の用語解説 ベル変圧器とは、定格 1 次電圧が 100 V 以上 300 V 以下、定格周波数が 50 Hz 又は 60 Hz の交流の電路に用いる定格容量が 500 VA 以下の次の小形単相変圧器である。 – ベル用変圧器 – 表示器用変圧器 – リモートコントロールリレー用変圧器 溶接変圧器とは、アーク溶接に使用するポータブル形変圧器で変圧器 2 次側に整流器、リアクトルの回路が組み込まれていて定電圧、定電流特性を示す。  熱電発電（thermoelectric generation）装置とは、広義にはゼーベック効果による熱電変換素子、アルカリ金属熱電装置（AMTEC）、熱電子発電装置（TIC）、PETE 素子などの熱電素子をもちいて熱エネルギーを電力エネルギーに変換する発電法である。狭義にはこの内、ゼーベック効果による熱電素子を用いた発電を意味する。このように、熱電発電装置が発電する電力は、n 型と p 型の半導体間に温度差を与えると半導体中のキャリアが熱で拡散されることで起電力が発生する現象によるもので、過電流を発生する電源では無い。	

改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）	改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）の逐条解説	備　　考

附属書 C
（参考）
並列導体の過電流保護

C.1　一般事項

並列接続した導体の過電流に対する保護は、全ての並列導体に適切な保護を施すことが望ましい。同じ断面積、導体材質、長さ及び施設方法が実質的に等しい電流を流すように配置した 2 つの導体の場合、過電流に対する保護の要求事項は簡単である。更に複雑な導体配置の場合には、導体と複数の短絡電流経路との間の不均等な電流配分について詳細に考慮することが望ましい。この**附属書 C** は、必要な考慮事項に関する指針を提供する。

注記　並列導体間の電流を計算するためのより詳細な方法は、**IEC 60287-1-3** に規定している。

C.1 の**注記**　**IEC 60287-1-3**：電気ケーブル　電流定格の計算―第 1-3 部　電流定格方程式（全負荷率）及び損失の計算－並列単心ケーブルの分流と循環電流損失

Electric cables – Calculation of the current rating –

Part 1-3: Current rating equations (100 % load factor) and calculation of losses –

Current sharing between parallel single-core cables and calculation of

circulating current losses

C.2　並列接続した導体の過負荷電流保護

多心ケーブルの並列導体を含む回路で過負荷が発生した場合には、各導体の電流は同一の割合で増加する。その電流が並列導体間で均等に配分されるならば、1 個の保護装置を全ての導体の保護に用いることが可能である。並列導体の許容電流 (I_Z)は、適切なグループ分け及びその他の要素を適用することによって、各導体の許容電流の合計となる。

並列ケーブル間の電流配分は、ケーブルのインピーダンスの関数である。断面積が大きい単心ケーブルではインピーダンスのリアクタンス分は抵抗分より大きく、電流配分上重要な影響をもつ。リアクタンス分は、ケーブルの相対的な物理的位置、特に単心ケーブルの場合に影響される。

例えば、同一の長さ、構造及び断面積をもつ 1 相当たり 2 本の大きな断面積の電線で構成した回路で、並列だが相対的に不都合な位置関係に置いた場合（即ち、同相の電線を互いに束ねる）は、電流配分は 50%／50%よりむしろ 70%／30%になることもある。

並列単心ケーブルの布設に関する推奨事項は、**IEC 60364-5-52** : 2009 の**附属書 H** に記載している。

並列導体間のインピーダンスの違いが不均等な電流配分の原因となる場合には、例えば、その差が 10%を超えるときは、各導体の設計電流と過負荷保護の要求事項を個々に検討しなければならない。

各導体の設計電流は、全負荷と各導体のインピーダンスから計算が可能である。

m本の並列使用導体の合計を求めるために、導体 k の設計電流 I_{Bk} は、次の式によって求める。

$$I_{Bk} = \frac{I_B}{\left(\frac{Z_k}{Z_1}+\frac{Z_k}{Z_2}+\ldots+\frac{Z_k}{Z_{k-1}}+\frac{Z_k}{Z_k}+\frac{Z_k}{Z_{k+1}}+\ldots+\frac{Z_k}{Z_m}\right)} \qquad \text{(C.1)}$$

ここで、

I_B：回路の設計電流

k　：1 から m までの任意の導体番号

I_{Bk}：導体 k の設計電流

Z_1～Z_m：導体 1～m のインピーダンス

改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）	改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）の逐条解説	備　考

120 mm^2 以下の並列導体の場合、導体 k に対する設計電流 I_{Bk} は、次による。

$$I_{Bk} = I_B \frac{S_k}{S_1 + S_2 + \ldots + S_m} \quad \text{(C.2)}$$

ここで、

S_k：導体 k の断面積

$S_1 \ldots S_m$：導体 1～m の断面積

単心ケーブルの場合、インピーダンスは、例えば、がい装又は非がい装といった電線の仕様だけでなく、ケーブルの相対的位置の関数になっている。インピーダンスの計算方法を、**IEC 60287-1-3** に示す。並列ケーブル間の電流配分は測定によって確かめることが望ましい。

設計電流 I_{Bk} は、次に示すように **431.4.2** の条件(2)の I_B の代わりに使用いる。

$$I_{Bk} \leq I_n \leq I_{Zk} \quad \text{(C.3)}$$

431.4.2 の条件(2)及び(3)で I_Z として用いるその値は、次のいずれかである。

過負荷保護装置を各導体に設けている場合（**図 C.1** 参照）、各導体の連続許容電流 I_{Zk} は、

$$I_{Bk} \leq I_{nk} \leq I_{Zk} \quad \text{(C.4)}$$

1 個の過負荷保護装置を並列使用導体に設けている場合（**図 C.2** 参照）、すべての導体の許容電流の合計 $\sum I_{Zk}$ は、

$$I_B \leq I_n \leq \sum I_{Zk} \quad \text{(C.5)}$$

ここで、

I_{nk}：導体 k の保護装置の公称電流

I_{Zk}：導体 k の連続許容電流

I_n：保護装置の定格電流

$\sum I_{Zk}$：m 本の並列使用導体の連続許容電流の合計

注記　バスダクト方式の場合は、情報は製造業者又は **IEC 61439-6** から得ることが可能である。

改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）	改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）の逐条解説	備　　考

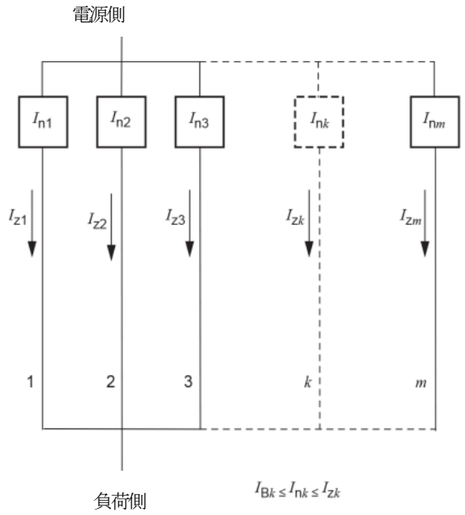


図 C.1–m 本の並列使用導体にそれぞれ過負荷保護装置を設置した回路

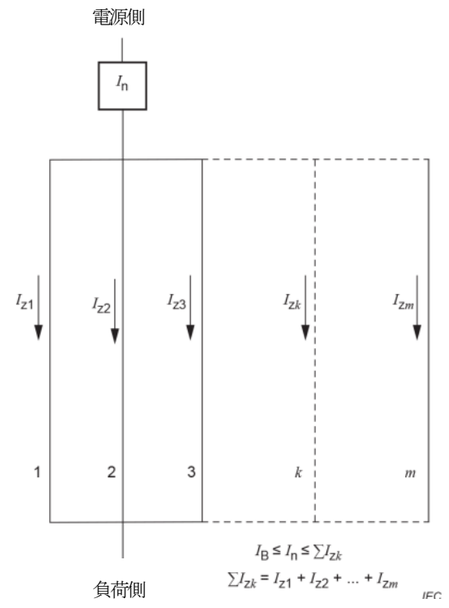


図 C.2–m 本の並列使用導体に 1 個の過負荷保護装置を設置した回路

C.3　並列に接続した導体の短絡電流保護

導体を並列に接続している場合には、保護装置の配置に関して並列区間内での短絡の影響を考慮することが望ましい。

1 個の保護装置を使用するとき、並列配置の個々の導体が効果的に保護されない可能性がある、そのため、他

改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）	改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）の逐条解説	備　　考

の保護配置を施すことを考慮することが望ましい。これらには次のものが含まれる。

- 各導体に対する個別の保護装置
- 並列導体の電源側及び負荷側での保護装置
- 電源側でのリンクされた保護装置

特定の保護構成の決定は、故障状態の可能性に依存する。(**431.5.1** 参照)。

導体を並列に接続したとき、故障点の片側で充電が継続する結果として、多数の短絡電流経路が生じる可能性がある。このことは、各並列導体の電源側(s)及び負荷側(l)の両方に短絡保護を設すことによって対処可能である。この状況を**図 C.3** 及び**図 C.4** に示す

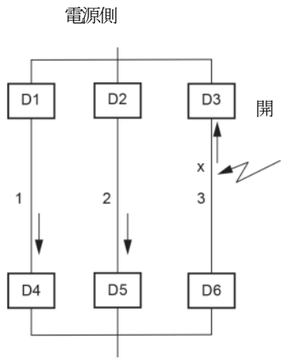


図 C.3–短絡発生時の電流の流れ

図 C.3 は、並列に接続している導体 3 の x 点で短絡が発生した場合に、故障電流は導体 1、2 及び 3 に流れることを示す。保護装置 D3 及び D6 を通じて流れる短絡電流の大きさ及び短絡電流の割合は、故障点の位置による。この例では、短絡電流のほとんどが保護装置 D3 を通じて流れると仮定している。

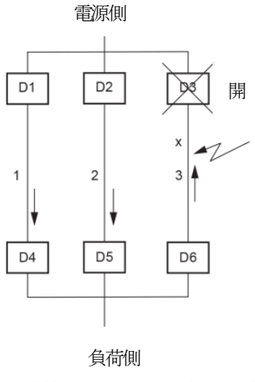
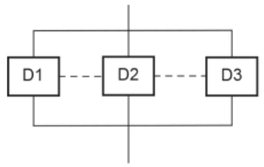
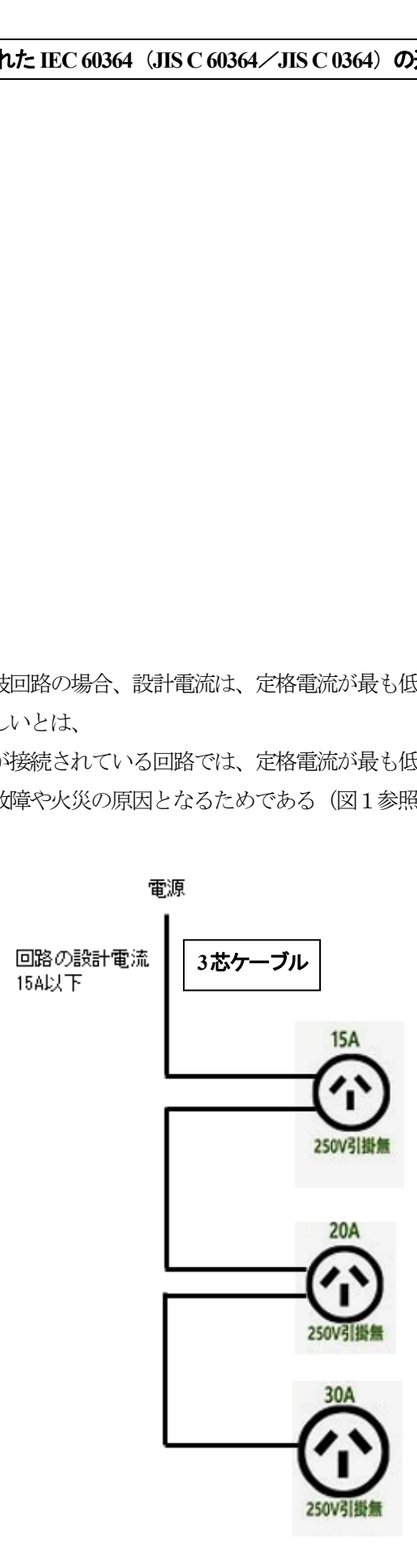


図 C.4–保護装置 D3 の動作後の電流の流れ

改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）	改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）の逐条解説	備　　考
図 C.4 は、一度 D3 が動作すると、電流は導体 1 及び 2 を経由して故障点 x に継続して流れることを示す。何故なら、導体 1 及び 2 は並列に接続されているので、保護装置 D1 と D2 を通る電流はこれらの保護装置を必要時間以内に動作させるには十分ではないからである。このような場合には、保護装置 D6 が必要である。D6 を通じて流れる電流は、D3 を動作させる電流より小さいことに注意したほうがよい。短絡が D6 に十分近い場合は、D6 が最初に動作するかもしれない。導体 1 又は 2 で短絡が発生した場合も同じ状況が発生するので、保護装置 D4 と D5 が必要である。 6 個の保護装置に代わる連動保護装置を電源寄りに取り付けることが望ましい。**図 C.5** 参照。このことは、短絡状態における回路の継続運転を防止することが可能である。  **図 C.5–連動保護装置の図解**		

改正されたIEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）	改正されたIEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）の逐条解説	備　考
附属書 D **（参考）** **設計電流** 回路の設計電流（I_B）は、次の例に示すように、特性、使用率及び電力供給される負荷の数に従って算出される。 単一値の電流が長期間連続して流れる回路の場合、設計電流はその単一値の電流である。 多数の異なる電流値（異なる時間で）が長時間にわたって流れる回路の場合、設計電流は、それらの電流値の最大値になる。 周期的負荷に電力供給する回路の場合、設計電流は、熱的に等価な定負荷の電流である（**IEC 60364-5-53** : 2019 の **533.2** 参照）。 多数の負荷に電力供給する回路の場合、設計電流は、回路が長期間にわたって流す可能性のある電流の最大合計値である。 **注記**　長い期間とは、回路の導体で流れる電流値の段階的な変化に続いて、導体が安定した温度に達するのに十分な長さの期間である。 設計電流を決定する際には、回路内の負荷電流の予測可能な増加を考慮することが望ましい。 コンセントに電力供給する分岐回路の場合、設計電流は、定格電流が最も低いコンセントの定格電流を超えないよう考慮することが望ましい。 多数の負荷に電力供給する回路の場合、回路の設計電流を決定する際に需要率を利用することを考慮することが望ましい。需要率は、回路に接続されているすべての負荷の合計に適用してもよい、従って、設計電流が低くなる。需要率の最大値は 1 である。1 未満の需要率は、回路のすべての負荷が長期間一緒に動作しないことが合理的に予想される場合だけに使用することが望ましい。 さまざまな団体が経験に基づいて需要率に関する情報を公開している。設計者がそのような情報を使用する場合は、個々の設備環境を考慮して必要に応じて情報を調整し、慎重に行うことが望ましい。	コンセントに電力供給する分岐回路の場合、設計電流は、定格電流が最も低いコンセントの定格電流を超えないよう考慮することが望ましいとは、 定格電流の異なるコンセントが接続されている回路では、定格電流が最も低いコンセントの定格電流以下を回路の設計電流にしないと、故障や火災の原因となるためである（図１参照）。  **図１　異なる定格電流のコンセントが接続されているときの回路の設計電流**	附属書Dの“需要率”に合わせて“diversity”を“demand factor”（需要率）に置き換える。

改正されたIEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）	改正されたIEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）の逐条解説	備　　考
附属書 E **（規定）** **過電流保護に対する電源の自動遮断が** **リスクの増加を引き起こす可能性がある場合** 回路を過電流から保護するための電源の自動遮断が、危険又はリスクの増加を引き起こす可*能性*がある場合、次の事項を適用する。 －　過負荷又は短絡電流、又はその両方が発生する可能性を制限するための措置を講じなければならない。 －　配線設備は、本質的に短絡及び地絡に耐えられるように選定及び施工しなければならない。 －　過負荷電流監視装置は、視覚警報、音響警報又はその両方（遠隔、現地又はその両方）を発することが望ましい。 －　過負荷、短絡又はその両方が発生した場合の自動遮断による保護は、電源の自動遮断が危険又はリスクの増加となる可能性のある回路に提供する必要はない。 そのような場合の例としては、次のようなものがある。 －　回転機械の励磁回路 －　揚重電磁石の電力供給回路 －　変流器の二次回路 －　消火装置の電力供給回路 －　安全設備（盗難警報器、ガス警報器など）の電力供給回路		

改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）	改正された IEC 60364（JIS C 60364／JIS C 0364）の逐条解説	備　　考
附属書 F **（参考）** **サムカントリーノートの表** **IEC** にはあるが、ここでは省略する。		

新規制定された IEC 60364 の逐条解説

新規制定された IEC 60364 (Ed1.0) （仮訳）	新規制定された IEC 60364 の逐条解説（JIS C 60364 / JIS C 0364）	備　考
IEC 60364-7-716　Ed.1.0（：2023 ） **低圧電気設備 –第 7-716 部： 特殊設備又は特殊場所に関する要求事項 –** **情報通信技術 (ICT) ケーブルシステムを使用した特別低電圧の直流配電**		
716　情報通信技術 (ICT) ケーブルシステムを使用した特別低電圧の直流配電	**716** この「情報通信技術ケーブルシステムを利用した特別低電圧の直流配電」とは、ネットワークカメラ、無線 LAN アクセスポイント、IP 電話、デジタルサイネージ、LED 照明など、消費電力が比較的少ない IP 機器へ情報通信技術ケーブル経由してデータ通信を特別低電圧の直流電力を供給することをいう。	
716.1　適用範囲 この規格は、電力を使用する **IEC 62368-3** に準拠した電力供給機器を使用する **ISO/IEC 11801-1** のチャネル内のカテゴリの用語に規定しているように、主にデータ伝送用に設計された平衡情報技術ケーブル及び付属品を使用した特別低電圧の直流配電に関する電気設備内の要求事項を規定する。 要求事項には、情報通信と特別低電圧の直流配電の両方を目的とした情報通信システムの設計、施工及び検証を含んでいる。さらに、特別低電圧の直流配電に既存の情報通信システムを使用するための要求事項も含んでいる。 電力供給システムには、**IEEE 802.3** で規定している Power over Ethernet システムを含んでいるが、これに限定はしない。 この規格は、例えば構内交換機 (PBX) のコア ネットワーク及びアクセス ネットワーク内のケーブル及び付属品の使用には適用しない。	**716.1** の「Power over Ethernet（PoE）」とは、IEEE（米国電気電子学会）により、2003 年 6 月に IEEE802.3af（PoE）として標準化された規格である。その後、拡張規格として IEEE802.3at（PoE+）、IEEE802.3bt（PoE++）が標準化され、いずれも下位互換性を持っている。PoE は、情報通信技術ケーブルを介して電力を供給する方法であり、情報通信技術ケーブルだけで情報通信と電力供給を同時にできることから、屋外や天井裏などの電源を確保しにくい場所でも設置しやすく、省線化できるなどの利点がある。	
716.2　引用規格 次に掲げる引用規格は、この規格に引用されることによって、その一部又は全部がこの規格の要求事項を構成している。これらの引用規格のうち、西暦年を付記してあるものは、記載の年の版を適用し、その後の改正版（追補を含む。）は適用しない。西暦年の付記がない引用規格は、その最新版（追補を含む。）を適用する。 **JIS C 60364-4-41**　低圧電気設備 – 第 4-41 部: 安全保護 – 感電保護 **注記**　対応国際規格における引用規格：**IEC 60364-4-41:**2005、 Low-voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock **IEC 60364-4-41**:2005/AMD1:2017 **JIS C 60364-4-43**　低圧電気設備 – 第 4-43 部： 安全保護 – 過電流保護 **注記**　対応国際規格における引用規格：**IEC 60364-4-43**:2008、 Low-voltage electrical installations – Part 4-43: Protection for safety - Protection against overcurrent **JIS C 60364-5-52**　低圧電気設備 – 第 5-52 部： 電気機器の選定及び施工 – 配線設備 **注記**　対応国際規格における引用規格：**IEC 60364-5-52**:2009、 Low-voltage electrical installations – Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems **IEC 60512-9-3**、 Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 9-3: Endurance tests – Test 9c: Mechanical operation (engaging and separating) with electrical load		

新規制定された IEC 60364 (Ed1.0) （仮訳）	新規制定された IEC 60364 の逐条解説（JIS C 60364 / JIS C 0364）	備　考
IEC 61156 (all parts)、 Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications **ISO/IEC 11801**-1:2017、 Information technology – Generic cabling for customer premises – Part 1: General requirements **ISO/IEC 11801**-1:2017/COR1:2018 **716.3　用語及び定義** この規格で用いる主な用語及び定義は、次による。 ISO 及び IEC は、下記のアドレスに標準化して用いるための用語のデータベースを維持している。 ・IEC エレクトロペデイア：http:／／www.electropedia.org／で利用可能である。 ・ISO オンラインブラウジングプラットホーム：http:／／www.iso.org／obp で利用可能である。 **716.3.1** **平衡ケーブル（balanced cable）** 1 つ以上の金属製の対称ケーブル要素（ツイストペア又はカッド）で構成されるケーブル [出典: ISO/IEC 11801-1:2017、3.1.12] **716.3.2** **コアネットワーク（core network）** 運転側とネットワークデータセンターとの間の通信を可能にする機能的要素（機器及びインフラストラクチャ） **716.3.3** **アクセスネットワーク（access network）** コアネットワークと顧客ネットワークとの間の通信を可能にする機能的要素（機器及びインフラストラクチャ） **716.3.4** **接続器具（connecting hardware）** ケーブル又はケーブル構成要素を接続するために部品又は部品の組合せ **716.4　安全保護** **716.41　感電保護** **716.410.3　一般要求事項** **716.410.3.3** 次の保護手段だけを適用しなければならない。 －　特別低電圧（SELV 及び PELV）システム（箇条 **414**） **716.414.1.1** **JIS C 60364-4-41** の **414.1.1** の第 2 文節を、 次のものに置き換える。 この保護手段 SELV には次の事項が必要である。 – 乾燥した場所では電圧を 60 V リプルフリーの直流に制限及びその他全ての場所では 15 V リプルフリーの直流に制限 – SELV 及び PELV 回路以外の全ての回路からの保護分離システム、並びに SELV システムと他の	**716.3.1** の「カッド」とは、共によられた四つの絶縁導体からなるケーブル要素である。対角線上に位置する 2 導体で伝送対を構成する。 **JIS X5150-1** の **3.1.74** を参照。	

新規制定された IEC 60364 (Ed1.0) （仮訳）	新規制定された IEC 60364 の逐条解説（JIS C 60364 / JIS C 0364）	備　考
SELV システム又は PELV システムとの間の基礎絶縁 – SELV システムの場合、SELV システムと大地との間の基礎絶縁 この保護手段 PELV には次の事項が必要である。 – 乾燥した場所では電圧を 60 V リプルフリーの直流に制限及びその他全ての場所では 15 V リプルフリー直流に制限 – SELV 及び PELV 回路以外の全ての回路からの保護分離システム、並びに PELV システムと他の SELV システム又は PELV システムとの間の基礎絶縁 **注記 1**　PELV を使用する場合、**ISO/IEC 30129** 及び **IEC TR 61000-5-2** に従って、低電圧故障電流の分流を制限するための低減措置が必要になる場合がある。 特別低電圧直流電源機器 （PoE スイッチ又はコンバータなど）の露出導電性部分は、保護導体によって主接地端子に接続可能である。 **注記 2**　通信配線のスクリーン／遮蔽は、機能接地を提供するが、低電圧故障電流の分流制限には適していない。 **注記 3**　保護手段 PELV は、機能的等電位ボンディングを EMC 低減手段として使用する場合、例えば、多数の電源回路及び機器を同じ場所に設置する場合、又は機器を複数の建物から相互に連結する場合に特に適している。	**716.414.1.1 注記 1** の「PoE スイッチ」とは、PoE に対応したデバイスで、給電側機器（Power Sourcing Equipment）のスイッチングハブのことである。電源を確保できない場所へでも、PoE スイッチを設置する事で電力供給することが可能である。一方、受電側機器（Powered Devices）には、防犯及び監視用のネットワークカメラ、デジタルサイネージ、LED 照明、スマートクロックなどがある。	
716.414.3.1 **JIS C 60364-4-41** の **414.3.1** に、次の文章を追加する。 “ 及び **IEC 61558-2-16** ” **716.414.3.4** **JIS C 60364-4-41** の **716.414.3.4** の**注記 1** 及び**注記 2** は変えずにそのままにして、最初の段落を次のものに置き換える。 適切な規格に準拠し、内部故障が発生した場合でも出力端子における電圧が **414.1.1** で規定する値を超えないようにするための規定を設けている特定の電子機器。		
716.43　過電流保護 **716.433　過負荷電流に対する保護** **716.433.1　導体と過負荷保護装置との間の協調** **716.433.1.101　過電流保護** **IEC 62368 -3** : 2017 **の 5.3.1** に準拠した電流制限は、過電流に対する適切な保護手段として認識されている。	IEC 62368 -3（JIS C 62368-3）の 5.3.1 では、「建物配線を含む通信ケーブル及び PD を含む他のデバイスを保護するために、PSEq は発火の可能性を減少させるために電力を制御し、出力電流を配線システムに損傷を与えない値に制限しなければならない。」と規定している。	
716.52　電気機器の選定及び施工ー 配線設備 **716.521　配線設備の種類** **716.521.101** 直流配電に使用する情報技術ケーブルは、**IEC 61156**（規格群）で規定している仕様を参照して、**ISO/IEC 11801-1** で定義されているカテゴリ 5、カテゴリ 6、カテゴリ 6_A、カテゴリ 7、カテゴリ 7_A、カテゴリ 8.1 又はカテゴリ 8.2 に準拠しなければならない。	**716.521.101** の「カテゴリ」とは、ケーブル、コネクタ、コードなどの配線部材に対する伝送帯域の性能の分類であり、周波数帯域が高くなるほど伝送するデータ量が大きくなる。 「カテゴリ 5」とは、周波数帯域 100MHz のものを指す。	

新規制定された IEC 60364 (Ed1.0) （仮訳）	新規制定された IEC 60364 の逐条解説（JIS C 60364 / JIS C 0364）	備　考
	「カテゴリ 6」とは、周波数帯域 250MHz のものを指す。 「カテゴリ 6_A」とは、周波数帯域 500MHz のものを指す。 「カテゴリ 7」とは、周波数帯域 600MHz のものを指す。 「カテゴリ 7_A」とは、周波数帯域 1000MHz のものを指す。 「カテゴリ 8.1」とは、周波数帯域 2000MHz のものを指す。 「カテゴリ 8.2」とは、周波数帯域 2000MHz のものを指す。 なお、カテゴリ 5、カテゴリ 6、カテゴリ 6_A 及びカテゴリ 8.1 は、一般的なコネクタ RJ-45 を使用する。また、カテゴリ 7、カテゴリ 7_A 及びカテゴリ 8.2 のコネクタは、TERA、ARJ-45 又は GG-45 を使用する。	
716.523　許容電流 **716.523.1.101** **ISO/IEC 11801-1** は、最高 60 °C の全ての導体温度における最小の直流許容電流を規定している。**716.521.101** に記載されているケーブルは、少なくともこの動作温度を満たしている。 **注記 1**　データケーブルに流れる負荷電流又はその他の原因によりデータ ケーブルの温度が上昇すると、布設したケーブルの減衰及び挿入損失が増加する。したがって、情報伝送チャネルの性能が低下する可能性がある。 **注記 2**　多数のケーブル バンドル内の負荷がかかる導体の数がケーブルの温度上昇に及ぼす影響に関する指針は、**ISO/IEC TS 29125** に記載されており、なお、そのようなケーブル バンドルの計画及び設置に関する要求事項及び推奨事項は、**ISO/IEC 14763-2** に記載されている。 **716.523.2.101** 如何なる導体内の負荷電流（設計電流）も 750 mA を超えてはならない。	**716.523.101 注記 1** の「挿入損失」とは、線路の減衰量を表し、周波数や温度が挿入損失へ影響する。ケーブル周囲温度が 20℃より高い場合、挿入損失が増加する。挿入損失が増加すると、情報伝送チャネル性能が低下し、データ伝送量が小さくなるので、水平配線長を減じる必要がある。また、PoE を結束した複数ケーブルで使用する場合も、温度上昇するため、周囲温度が上昇するときと同様に、温度上昇を考慮して水平配線長を設計する必要がある。	
716.526　電気的接続 **716.526.101** 直流配電に使用されるデータ ケーブルに使用する接続器具は、**ISO/IEC11801-1** に準拠し、かつ、接点ごとに 750 mA の連続動作電流を維持しなければならない。 負荷がかかっている状態で接続されている機器を分離することが可能な場合、接続器具は、適切な遮断負荷で **IEC 60512-9-3** に規定している耐久試験の要求事項を満たさなければならない。 また、運転中の予想される分離回数は、遮断負荷に対する耐久試験で規定された値を超えてはならない。 **注記**　この最大値を下回る電流での接続器の接合及び接合解除試験は、**IEC 60512-9-3、IEC 60512-99-001** 及び **IEC 60512-99-002** に記載されている。		

新規制定された IEC 60364 (Ed1.0) （仮訳）	新規制定された IEC 60364 の逐条解説（JIS C 60364 / JIS C 0364）	備　考
附属書 A **（参考）** **サムカントリーノートの表** **IEC** にはあるが、ここでは省略する。		

添付資料１２

第 1 章　適用範囲（Scope）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
第 1 章　適用範囲（Scope） IEC 61936 のこの部は、意図した用途に対して安全で正常な機能を提供することを目的とし、公称電圧交流 1kV 超過で公称周波数 60Hz 以下のシステムにおける電力設備の設計及び施工に関する共通の規則を示す。 この規格を解釈する目的として、電力設備は次のものとする。 a）変電所*（鉄道電力供給用変電所を含む） b）柱、ポール及び塔上の電気設備 閉鎖電気運転区域の外に配置する開閉装置及び／又は変圧器 c）一つの敷地に配置された一つ（又は複数）の発電所 すべての関連する開閉装置及びすべての電気的補助システムをもった発電機及び変圧器を含む設備。異なる敷地に設置した発電所間の接続は除く。 d）工場用、工業プラント用又は他の工業用、農業用、商業用又は公共施設用の電気システム 電力設備には、特に次の機器を含む。 －　電気的回転機 －　開閉装置 －　変圧器及びリアクトル －　コンバータ －　ケーブル －　配線設備 －　蓄電池 －　コンデンサ －　接地システム －　閉鎖電気運転区域の一部となる建築物及びフェンス －　関連の保護、制御及び補助システム －　大型の空心リアクトル 注記：一般に、機器についての個々の規格は、この規格に優先する。 この規格は、次に示す設備の設計と施工には適用しない。 －　離れた設備間の架空線及び地中線 －　電気鉄道 －　鉱山用機器及び設備 －　蛍光灯設備	**1 適用範囲（Scope）** IEC 61936のこの部は、意図した用途に対して安全で正常な機能を提供することを目的とし、公称電圧交流1 kVを超え、公称周波数60Hz以下のシステムにおける電力設備の設計及び施工に関する要求事項を示す。 この規格を解釈する目的として、電力設備は次のものとする。 a) 変電所*（鉄道電力供給用変電所を含む） b) 柱、ポール及び塔上の電力設備 閉鎖電気運転区域の外に配置する開閉装置及び／又は変圧器 c) 一つの敷地に配置された一つ（又は複数）の発電所 すべての関連する開閉装置及びすべての電気的補助システムをもった発電機及び変圧器を含む電力設備。異なる敷地に設置した発電所間の接続は除く。 d) 工場用、工業プラント用又は他の工業用、農業用、商業用又は公共施設用の電気システム e) 発電、送電、配電、及び／または蓄電を目的とする、海上施設上の電力設備。 f) （架空送電線と地下送電線の間の）遷移用鉄塔／電柱。 電力設備には、特に次の機器を含む。 – 電気的回転機 – 開閉装置 – 変圧器及びリアクトル – コンバータ – ケーブル – 配線設備 – 蓄電池 – コンデンサ – 接地システム – 閉鎖電気運転区域の一部となる建築物及びフェンス – 関連の保護、制御及び補助システム – 大型の空心リアクトル 注記1 一般に、機器規格はこの規格の要求事項に優先する。 この規格は、次に示す設備の設計と施工には適用しない。 – 離れた電力設備間の架空線及び地中線 – 電化された鉄道線路及び車両 – 鉱山用機器及び設備 – 蛍光灯設備 – 掘削、処理、貯蔵の目的で海洋石油産業に使用される、IEC 60092（全パート）に準じた船舶上の設備、及びIEC 61892（全パート）に準じた海洋設備	

－　船舶及び沖合設備 －　静電機器（例えば、静電沈澱器、吹付け塗装ユニット） －　試験場 －　医用機器、例えば、医用Ｘ線機器 本規格は、別に定める IEC 規格に基づいて工場で生産され、型式試験された開閉装置の設計には適用しない。 本規格は、電気設備の活線作業の実施に対する要求事項には適用しない。 本規格で規定していない場合、低圧電気設備には IEC 60364 規格群**を適用する。 取入可 | 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 3 条（適用除外） 電技解釈第 2 条（適用除外） ■関連規程類 なし ■第 1 章の解説 1.　規制の対象および対象外となる設備について IEC 61936-1 では、第 1 章『適用範囲』において、本規格の適用対象となる電気所および設備について規定している。また、「離れた設備間の架空線及び地中線」など 8 項目を規制の対象外としている。ここで、“離れた設備間”とは、発・変電所間の電気設備を指している。従って、我が国の架空送電線・地中送電線・配電線路は適用除外となる。自家用構内の電線路については、改訂前は d)項によって適用対象である旨の記述がなされていたが、改訂後はその部分が削除されたこと、続く対象電力設備の列挙からも改訂前にあった「電線路」が削除されていること、後の各規定においても線路関係の記述はほとんどないことなどから、構内についても電線路は適用対象外であることが明確化された。ただし、機器間を接続する短い線路は対象であることが 2008 年の IEC／TC99 委員との意見交換会の際に明確になっている。 また、今回 b)項が追加され、閉鎖電気運転区域外に設置する柱上変圧器は適用対象であることが明確化された。 なお、電技省令第 3 条においては、以下を適用除外としている。 「鉄道営業法、軌道法又は鉄道事業法が適用または準用される電気設備」 IEC 61936-1 においては電気鉄道は全て適用除外としているが電技省令においては、電気鉄道の敷地内の施設のみが適用除外となる。 また、船舶、車両または航空機に設置される電気設備については、わが国では、次のとおり電気事業法に定める電気工作物の範囲から除かれている。 「電気事業法第 2 条に定められている電気工作物の範囲」 発電、変電、送電若しくは配電または電気の使用のために設置する機械、器具、ダム、水路、貯水	－静電機器（例えば、静電沈澱器、吹付け塗装ユニット） －試験場 －医用機器、例えば、医用Ｘ線機器 本規格は、別に定めるIEC規格に基づいて、型式試験済みプレハブ型開閉装置及び高電圧／低電圧プレハブ式変電所の設計には適用しない。 注記2　この文書の適用範囲には、電力設備の活線作業を実施するための要件事項は含まれない。 注記3　この文書の適用範囲は、HV設備の安全要件及びHV設備がLV 設備に及ぼす影響を考慮したものである。1 kVまでの電気設備については、IEC 60364規格群**を適用する。 取入可 | 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 3 条（適用除外） 電技解釈第 2 条（適用除外） ■関連規程類 なし ■第 1 章の解説 1.　規制の対象および対象外となる設備について IEC 61936-1 では、第 1 章『適用範囲』において、本規格の適用対象となる電気所および設備について規定している。また、「離れた電力設備間の架空線及び地中線」など 8 項目を規制の対象外としている。ここで、“離れた電力設備間”とは、発・変電所間の電気設備を指している。従って、我が国の架空送電線・地中送電線・配電線路は適用除外となる。自家用構内の電線路については、改訂前は d)項によって適用対象である旨の記述がなされていたが、改訂後はその部分が削除されたこと、続く対象電力設備の列挙からも改訂前にあった「電線路」が削除されていること、後の各規定においても線路関係の記述はほとんどないことなどから、構内についても電線路は適用対象外であることが明確化された。ただし、機器間を接続する短い線路は対象であることが 2008 年の IEC／TC99 委員との意見交換会の際に明確になっている。 また、第 2 版（ED2.0）で b)項が追加され、閉鎖電気運転区域外に設置する柱上変圧器は適用対象であることが明確化された。 なお、電技省令第 3 条においては、以下を適用除外としている。 「鉄道営業法、軌道法又は鉄道事業法が適用または準用される電気設備」 IEC 61936-1 においては電気鉄道は全て適用除外としているが電技省令においては、電気鉄道の敷地内の施設のみが適用除外となる。 また、船舶、車両または航空機に設置される電気設備については、わが国では、次のとおり電気事業法に定める電気工作物の範囲から除かれている。 「電気事業法第 2 条に定められている電気工作物の範囲」 発電、蓄電、変電、送電若しくは配電または電気の使用のために設置する機械、器具、ダム、水	

池、電線路その他の工作物（船舶、車両又は航空機に設置されるものその他の政令で定めるものを除く。）	路、貯水池、電線路その他の工作物（船舶、車両又は航空機に設置されるものその他の政令で定めるものを除く。）	「蓄電」を追加。
2.　IEC 61936 の構成に関して IEC 61936-1 は、規格番号が「パート 1」であることを示しているが、この規程は高圧・特別高圧の交流設備に関する規程であり、引き続き、直流設備に関する規程の整備が進められている。	2.　IEC 61936 の構成に関して IEC 61936-1 は、規格番号が「パート 1」であることを示しているが、この規程は高圧・特別高圧の交流設備に関する規程であり、IEC61936-2 は、「パート 2」として、直流設備に関する規格が発刊されている。	・現在は IEC61936-2 として直流設備に関する規格が発刊されているため、その旨を追記。
3.　その他の留意事項 o “活線作業の実施”については、我が国では労働安全衛生法により規制されている。 o “閉鎖電気運転区域”とは、電技省令第 1 条第 8 項で定める発電所、変電所およびこれらに類する場所と同等と考えてよい。“これらに類する場所”とは需要家の受電所などを指している。本規格では「3.2.1　閉鎖電気運転区域」に定義されている。なお、電技解釈第 272 条の 2 第 2 項には、閉鎖電気運転区域として「高圧又は特別高圧の機械器具を施設する取扱者以外の者が立入らないように施設した部屋又はさく等により囲まれた場所をいう。」と定義されている。 o IEC 61936-1 は、需要家の構内の電気設備全てを対象としている。 o “建築物及びフェンス”は電技省令による規制の対象外であるが、本規格では規制の対象としており、第 7 章に示されている。	3.　その他の留意事項 o “活線作業の実施”については、我が国では労働安全衛生法により規制されている。 o “閉鎖電気運転区域”とは、電技省令第 1 条第三号や第五号で定める発電所、変電所およびこれらに類する場所と同等と考えてよい。“これらに類する場所”とは需要家の受電所などを指している。本規格では「3.2.1　閉鎖電気運転区域」に定義されている。なお、電技解釈第 219 条第 2 項には、閉鎖電気運転区域として「高圧又は特別高圧の機械器具を施設する、取扱者以外の者が立入らないように措置した部屋又はさく等により囲まれた場所をいう。」と定義されている。 o IEC 61936-1 は、需要家の構内の電気設備全てを対象としている。 o “建築物及びフェンス”は電技省令による規制の対象外であるが、本規格では規制の対象としており、第 7 章に示されている。	・号番号の修正。 ・解釈改正により番号を修正 ・最新の電技解釈の文章に修正。

第 2 章　引用規格（Normative references）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
第 2 章　引用規格（Normative references） 次に掲げる規格は、この規格に引用されることによって、この規格の規定の一部を構成する。これらの引用規格のうちで、西暦年を付記してあるものは、記載の年の版を適用し、その後の改定版（追補を含む。）は適用しない。西暦年の付記がない引用規格は、その最新版（追補を含む。）を適用する。 IEC 60034-1　回転電気機械－第 1 部：定格及び性能 IEC 60034-3　回転電気機械－第 3 部：蒸気タービン又は燃焼ガスタービン駆動式同期発電機の特定要求事項 IEC 60038　IEC 標準電圧 IEC 60044-6　計器用変成器－第 6 部：過渡性能に対する保護変流器の要求事項 IEC 60050-151 国際電気技術用語集－第 151 部：電気及び磁気デバイス IEC 60050-195 国際電気技術用語集－第 195 部：接地及び電撃保護 IEC 60050-411 国際電気技術用語集－第 411 部：回転機械 IEC 60050-441 国際電気技術用語集－第 441 部：開閉装置，制御装置及びヒューズ IEC 60050-601 国際電気技術用語集－第 601 部：発電，送電及び配電－一般 IEC 60050-602 国際電気技術用語集－第 602 部：発電，送電及び配電－発電 IEC 60050-604 国際電気技術用語集－第 604 部：発電，送電及び配電－操作 IEC 60050-605 国際電気技術用語集－第 605 部：発電，送電及び配電－変電所 IEC 60050-651 国際電気技術用語集－第 651 部：活線作業 IEC 60050-826 国際電気技術用語集－第 826 部：電気設備 IEC 60060-1　高電圧試験技術－第 1 部：一般的な定義及び試験要求事項 IEC 60068 (全ての部)　環境試験 IEC 60071-1　絶縁協調－第 1 部：用語の意味、原理及び規則 IEC 60071-2　絶縁協調－第 2 部：適用の手引 IEC 60076-2:1993　電源変圧器－第 2 部：温度上昇 IEC 60076-11　電源変圧器－第 11 部：乾式変圧器 IEC 60079-0　爆発性雰囲気－第 0 部：機器－一般要求事項 IEC 60079-10-1　爆発性雰囲気－第 10-1 部：危険場所の分類－爆発性ガス雰囲気 IEC 60255 (全ての部)　電気式リレー IEC 60331-21　火災条件下の電気ケーブル試験－回路保護－第 21 部：手順及び要求事項－0.6/1.0kV 以下の定格電圧のケーブル IEC 60331-31 火災条件下の電気ケーブル試験－回路保護－第 31 部：衝撃を伴う火災に関する手順及び要求事項－0.6/1.0kV 以下の定格電圧のケーブル IEC 60332 (全ての部)　火災条件下の電気ケーブル及び光ファイバケーブルの試験 IEC 60364 (全ての部)　低圧電気設備 IEC/TS 60479-1:2005　人間及び家畜に対する電流の影響－第 1 部：一般的側面 IEC 60480　電気機器から回収された六フッ化硫黄(SF6)の検査及び処理の指針並びに再利	**2 引用規格（Normative references）** 次に掲げる文書は、この文書に引用されることによって、この文書の規定の一部を構成する。これらの引用規格のうちで、西暦年を付記してあるものは、記載の年の版を適用し、その後の改正版（追補を含む。）は適用しない。西暦年の付記がない引用規格はその最新版（追補を含む。）を適用する。 IEC 60034-1、回転電気機械－第 1 部：定格及び性能 IEC 60060-1、高電圧試験技術－第 1 部：一般的な定義及び試験要求事項 IEC 60071-1：2019、絶縁協調－第 1 部：定義，原理及び規則 IEC 60071-2、絶縁協調－第 2 部：適用の手引 IEC 60076（全パート）、電源変圧器 IEC 60079-0、爆発性雰囲気－第 0 部：機器－一般要求事項 IEC 60079-10-1、爆発性雰囲気－第 10-1 部：危険場所の分類－爆発性ガス雰囲気 IEC 60079-10-2、爆発性雰囲気－第 10-2 部：危険場所の分類－爆発性ダスト雰囲気 IEC 60255 （全パート）、電気式リレー IEC 60331-1、火災条件下の電気ケーブル試験－回路保護－第 1 部：0.6/1.0 kV までの定格電圧及び 20 mm を超える全径のケーブルに対する少なくとも 830℃の温度での衝撃を伴う火災の試験方法 IEC 60331-21、火災条件下の電気ケーブル試験－回路保護－第 21 部：手順及び要求事項－0.6/1.0kV 以下の定格電圧のケーブル IEC 60332（全パート）、火災条件下の電気ケーブル及び光ファイバケーブルの試験 IEC 60364（全パート）、低電圧電気設備 IEC 60479-1：2018、人間及び家畜に対する電流の影響－第 1 部：一般的側面	

用のための仕様 IEC 60529　電気機械器具の外郭による保護等級（IP コード） IEC 60617　電気用図記号 IEC 60664-1　低圧系統内機器の絶縁協調－第 1 部：原理、要求事項及び試験 IEC 60721-2-2 環境条件の分類－第 2-2 部：自然環境の条件－降水及び風 IEC 60721-2-3 環境条件の分類－第 2-3 部：自然環境の条件―気圧 IEC 60721-2-4 環境条件の分類－第 2-4 部：自然環境の条件－日射及び温度 IEC 60721-2-6 環境条件の分類－第 2-6 部：自然環境の条件－地震の震動及び衝撃 IEC 60721-2-7 環境条件の分類－第 2-7 部：自然環境の条件－動植物系 IEC 60754-1　ケーブルの材料燃焼で発生するガスの試験－第 1 部：ハロゲン酸ガス量の決定 IEC 60754-2　ケーブルの材料燃焼で発生するガスの試験－第 2 部：電気ケーブルからとった材料の燃焼でに生じるガス酸性度の pH 及び伝導性測定による測定試験 IEC/TS 60815-1　汚染条件における使用が意図された高電圧がいしの選択及び寸法決定－第 1 部：定義，情報及び一般原則 IEC 60826　架空送電線の設計基準 IEC 60865-1　短絡電流－作用の算定－第 1 部：定義及び計算方法 IEC 60909(全ての部)　三相交流システムの短絡電流 IEC 60949　非断熱加熱効果を考慮した熱許容短絡電流の計算 IEC/TR 61000-5-2　電磁両立性(EMC)－第 5 部：据付け及び軽減の指針－第 2 章：接地及びケーブル敷設 IEC 61034-1　定義された条件において燃焼するケーブルの煙密度測定－第 1 部：試験装置 IEC 61082-1　電気技術文書－第 1 部：規則 IEC 61100　発火点及び真発熱量による絶縁液の分類 IEC 61140　感電保護－設備及び機器の共通事項 IEC 61219　活線作業－ランスを短絡装置として用いる接地又は接地･短絡機器－ランス接地 IEC 61230　活線作業－接地又は接地及び短絡のためのポータブル機器 IEC 61241-10　可燃性ダストの存在下で使用する電気器具－第 10 部：可燃性ダストが存在又は存在するかもしれない領域の分類 IEC 61243 (全ての部)　活線作業－検電器 IEC 62271-1　高電圧開閉装置及び制御装置－第 1 部：共通仕様書 IEC 62271-100 高電圧開閉装置及び制御装置－第 100 部：交流遮断器 IEC 62271-102 高電圧開閉装置及び制御装置－第 102 部：交流断路器及び接地開閉器 IEC 62271-103 高電圧開閉装置及び制御装置－第 104 部：定格電圧 1 kV 以上 52 kV 未満の交流開閉器 IEC 62271-104 高電圧開閉装置及び制御装置－第 104 部：定格電圧 52 kV 以上の交流開閉器 IEC 62271-105 高電圧開閉装置及び制御装置－第 105 部：ヒューズ付交流負荷開閉器 IEC 62271-106 高電圧開閉装置及び制御装置－第 106 部：交流接触器及び接触器ベース電動機始動器 IEC 62271-200 高電圧開閉装置及び制御装置－第 200 部：定格電圧 1kV 超過 52kV 以下の交流金属外殻開閉装置及び制御装置 IEC 62271-201 高電圧開閉装置及び制御装置－第 201 部：定格電圧 1kV 超過 52kV 以下の交	IEC 60529、電気機械器具の外郭による保護等級（IP コード） IEC 60754（全パート）、ケーブルの材料燃焼で発生するガスの試験 IEC TS 60815-1、汚染条件における使用が意図された高電圧がいしの選択及び寸法決定－第 1 部: 定義、情報及び一般原則 IEC TS 60815-2、汚染条件における使用が意図された高電圧がいしの選択及び寸法決定−第 2 部：交流システム用のセラミック及びガラスがいし IEC TS 60815-3、汚染条件における使用が意図された高電圧がいしの選択及び寸法決定−第 3 部：交流システム用のポリマーがいし IEC TR 61000-5-2、電磁両立性(EMC)－第 5 部：据付け及び軽減の指針－第 2 章：接地及びケーブル敷設 IEC 61034-1、定義された条件において燃焼するケーブルの煙密度測定－第 1 部：試験装置 IEC 61219、活線作業－ランスを短絡装置として用いる接地又は接地・短絡機器－ランス接地 IEC 61230、活線作業－接地又は接地及び短絡のためのポータブル機器 IEC TS 61463、ブッシング－耐震認定 IEC 62271-1：2017、高電圧開閉装置および制御装置－第 1 部：交流開閉装置および制御装置の共通仕様書 IEC 62271-200、高電圧開閉装置及び制御装置－第 200 部：定格電圧 1kV 超過 52kV 以下の交流金属外殻開閉装置及び制御装置 IEC 62271-201、高電圧開閉装置及び制御装置－第 201 部：定格電圧 1kV 超過 52kV 以下の交流	

流金属外殻開閉装置及び制御装置 IEC 62271-202 高電圧開閉装置及び制御装置－第 202 部：組立て式高電圧/低電圧変電所 IEC 62271-203 高電圧開閉装置及び制御装置－第 203 部：定格電圧 52kV 超過のガス絶縁金属外殻開閉装置 IEC/TR 62271-303 高電圧開閉装置及び制御装置－第 303 部：六フッ化硫黄(SF_6)の使用及び取扱い IEC 62305 (全ての部)　雷保護 IEC 62305-4　雷に対する保護 －第 4 部：構造物を伴う電気的及び電子的システム IEC Guide 107 電磁両立性（EMC)－電磁両立性出版物作成の手引 ISO/IEC Guide 51　安全面-規格に安全に関する面を導入するガイドライン ISO 1996-1　音響－環境騒音の記述、測定及び評価－第 1 部：基本量及び評価手順 IEEE 80　交流変電所接地の安全ガイド IEEE 980　変電所の漏油の拡散防止と抑制に対するガイド Official Journal of the European Communities No. C 62/23 dated 28.2.1994 欧州共同体(EC)官報 No.C62/23 (1994/2/28)　解説　基本的要件 No.2「火災安全」 取入可 / 区分外	固体絶縁外殻開閉装置及び制御装置 IEC 62271-202、高電圧開閉装置及び制御装置－第 202 部：組立て式高電圧/低電圧変電所 IEC 62271-203、高電圧開閉装置及び制御装置－第 203 部：定格電圧 52kV 超過のガス絶縁金属外殻開閉装置 IEC 62271-207、高電圧開閉装置及び制御装置－第 207 部：52kV 超過の定格電圧のためのガス絶縁開閉装置集合体の耐震評価 IEC TR 62271-300、高電圧開閉装置及び制御装置－第 300 部：交流遮断器の耐震評価 IEC 62305（全パート)、雷保護 IEC/IEEE 82079-1、製品の使用情報(使用説明)の作成−第 1 部：原則及び一般要求事項 取入可 / 区分外	
■対応する技術省令・電技解釈 なし ■関連規程類 なし ■第 2 章の解説 第 1 版では巻末の参考文献に掲載されていた規格の多くが本章に追記されている。また、引用規格の改廃が行われたものは最新の規格番号に改訂された。 なお、IEC 62271-100、-102、-103、-104、-105、-106 は、箇条本文の中で引用されておらず、「-103」「-106」についてはまだ未発行（2010 年 2 月現在）である。 また、IEC 60331-31 は、2009 年 5 月に規格の改廃により IEC 60331-1 に移行されている。	■対応する技術省令・電技解釈 なし ■関連規程類 なし ■第 2 章の解説 第 1 版では巻末の参考文献に掲載されていた規格の多くが本章に追記された。第 2 版では、引用規格の改廃が行われたものは最新の規格番号に改訂された。 ~~なお、IEC 62271-100、-102、-103、-104、-105、-106 は、箇条本文の中で引用されておらず、「-103」「-106」についてはまだ未発行（2010 年 2 月現在）である。~~ ~~また、IEC 60331-31 は、2009 年 5 月に規格の改廃により IEC 60331-1 に移行されている。~~ 今回の第 3 版では、参照する規格等、本文中に記載されている参考規格については、本章から削除するとともに、新たに引用する規格について追記されている。	・過去の版についての記載表現見直しと、今回版に対するコメントを追記。

第 3 章　用語及び定義（Terms and definitions）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
第 3 章　用語及び定義（Terms and definitions） この規格で用いる主な用語及び定義は、次による。 取入可 / 区分外	**3 用語及び定義（Terms and definitions）** この規格では、次の用語と定義が適用される。 ISO と IEC は標準化に使用する用語データベースを次のアドレスで管理している。 •IECElectropedia：http：//www.electropedia.org/で入手可能 •ISO オンラインブラウジングプラットフォーム：http：//www.iso.org/obp で入手可能 取入可 / 区分外	

3.1　一般的定義（General definitions）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
3.1　一般的定義（General definitions） 3.1.1　電気機器（electrical equipment） 電気エネルギーの発電、変電、送電、配電又は使用のために用いられるもの。例えば、電気機械、変圧器、開閉装置及び制御装置、計測器、保護装置、配線機器、電気使用機器。 （IEC 826-16-01） 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 1 条（用語の定義）第二号 ■関連規程類 発変電規程　第 1-3 条（用語の定義）(16) ■3.1.1 の解説 電技省令第 1 条及び JEAC 5001-2000（発変電規程）の用語の定義において、「電気機械器具」とは、電路を構成する機械器具のことをいい、本条の電気機器と同じ意味である。 電気機械器具は、電路の一部となる機械器具の総称である。	**3.1 一般的定義（General definitions）** **3.1.1** **電気機器（electrical equipment）** 電気エネルギーの発電、変電、送電、配電又は使用のために用いられるもの。例えば、電気機械、変圧器、開閉装置及び制御装置、計測器、保護装置、配線機器、電気使用機器。 [出典：IEC 60050 -826：2004、826 -16 -01、変更–この用語では、「電気"electric"」は「電気"electrical"」に置き換えられた。] 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 1 条（用語の定義）第二号 ■関連規程類 発変電規程　第 1-3 条（用語の定義）(14) ■3.1.1 の解説 電技省令第 1 条及び JEAC 5001-2022（発変電規程）の用語の定義において、「電気機械器具」とは、電路を構成する機械器具のことをいい、本条の電気機器と同じ意味である。 電気機械器具は、電路の一部となる機械器具の総称である。	・最新版での番号に修正。 ・最新版の年号に修正。
3.1.2　公称値（nominal value） 構成部品、装置、機器又はシステムを指定及び識別するために用いる適切な数値。 （IEV 151-16-09）	**3.1.2** **公称値（nominal value）** 構成部品、装置、機器又はシステムを指定及び識別するために用いる適切な数値。 [出典：IEC 60050 -151：2001、151 -16 -09、変更–メモは削除された。]	

取入可 | 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.1.2 の解説 公称値とは、設備を構成する部品、装置、機器又はシステムを指定・識別するための表向き（おおやけ）の数値をいう。	取入可 | 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.1.2 の解説 公称値とは、設備を構成する部品、装置、機器又はシステムを指定・識別するための表向き（おおやけ）の数値をいう。	
3.1.3　系統の公称電圧（nominal voltage of a system） 系統を指定又は識別するために用いる、電圧の適切な概数値。 （IEV 601-01-21） 取入可 | 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 JEC-0222（標準電圧） ■3.1.3 の解説 系統の公称電圧とは、その電線路を代表する線間電圧をいう。具体的な電圧値は「第 5 章　絶縁」の表 1、表 2 で決められているが、日本で使用されている公称電圧は、JEC-0222（標準電圧）による。（「4.2.2　電圧階級」を参照）		項目削除
3.1.4　定格値（rated value） 設計のための、構成部品、器具、機器又はシステムの運転条件の仕様一式について規定する数値。 （IEV 151-16-08） 取入可 | 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.1.4 の解説 定格値とは、設計時に使用される機器の電圧・周波数等の数値をいう。	**3.1.3** **定格値（rated value）** 部品、装置、機器又はシステムの特定運転条件に対して設定される、仕様目的で用いる適切な数値。 [出典：IEC 60050-151：2001、151-16-08] 取入可 | 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.1.3 の解説 定格値とは、設計時に使用される機器の電圧・周波数等の数値をいう。	・ED3.0:2021 における章節番号の変更のため修正

3.1.5　設備の最高電圧（highest voltage for installation） 絶縁に関する設備設計のための最高線間電圧の実効値。 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 電技解釈第 14 条（電路の絶縁抵抗及び絶縁耐力） 電技解釈第 15 条（回転機及び整流器の絶縁耐力） 電技解釈第 16 条（燃料電池及び太陽電池モジュールの絶縁耐力） 電技解釈第 17 条（変圧器の電路の絶縁耐力） 電技解釈第 18 条（器具等の電路の絶縁耐力） ■関連規程類 発変電規程　第 3-1 条（一般電力用変圧器の電路の絶縁性能）、第 3-2 条（交流の電路に接続する電気機械器具等の絶縁性能） ■3.1.5 の解説 設備の最高電圧とは、設備が使用できる最高電圧で、「第 5 章　絶縁」の表 1 、表 2 に示されている。 電技解釈第 14 条～第 18 条では、絶縁耐力試験の種類及び試験電圧を定めるに当たり、最大使用電圧を基にしており、本条の最高電圧と同じ意味である。	**3.1.4** **設備の最高電圧（highest voltage for installation）** U_m 絶縁に関する設備設計のための最高線間電圧の実効値。 項目への注記 1：この文書の目的上、「設備の最高電圧 U_m」は、IEC60071-1 に準じた「機器最高電圧 U_m」と同じである。 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 電技解釈第 15 条（~~電路の絶縁抵抗及び絶縁耐力~~高圧又は特別高圧の電路の絶縁性能） 電技解釈第 16 条（~~回転機及び整流器の絶縁耐力~~機械器具等の電路の絶縁性能） ~~電技解釈第 16 条（燃料電池及び太陽電池モジュールの絶縁耐力）~~ ~~電技解釈第 17 条（変圧器の電路の絶縁耐力）~~ ~~電技解釈第 18 条（器具等の電路の絶縁耐力）~~ ■関連規程類 発変電規程　第 3-1 条（一般電力用変圧器の電路の絶縁性能）、第 3-2 条（~~交流の電路に接続する~~電気機械器具等（一般電力用変圧器を除く。）の絶縁性能） ■3.1.4 の解説 設備の最高電圧とは、設備が使用できる最高電圧で、「第 5 章　絶縁」の表 2 、表 3 に示されている。 電技解釈第 15 条～第 16 条では、絶縁耐力試験の種類及び試験電圧を定めるに当たり、最大使用電圧を基にしており、本条の最高電圧と同じ意味である。	・電技解釈改正に伴う条番号修正と削除。 ・規程改正に伴う名称の修正。 ・ED3.0:2021 における章節番号の変更のため修正。 ・ED3.0:2021 における表番号の変更のため修正。 ・電技解釈改正に伴う条番号修正。
3.1.6　試験された接続部*分（tested connection zone） 機器の製造者が指定した方法で適切な導体が端子に接続され、規定の耐電圧値により絶縁型式試験に合格した機器端子の周辺の部分。 取入可 / 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.1.6 の解説	**3.1.5** **試験済設備の接続部*分（tested connection zone）** 機器の製造者が指定した方法で適切な導体が端子に接続され、規定の耐電圧値により絶縁型式試験に合格した機器端子の周辺の部分。 取入可 / 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.1.5 の解説	・ED3.0:2021 における章節

試験された接続部分とは、機器の接続端子によって接続された部分において、絶縁が保たれていることを試験により確認が取れている部分をいう。「5.5　試験された接続部分」で、試験された接続部分は、表 1、表 2 及び付属書 A による最小離隔距離の規定は適用されないとされている。	~~試験された~~試験済設備の接続部分とは、機器の接続端子によって接続された部分において、絶縁が保たれていることを試験により確認が取れている部分をいう。「~~5.5　試験された接続部分~~5.6 試験済設備の接続部分」で、~~試験された~~試験済設備の接続部分は、表 2、表 3 及び付属書 A による最小離隔距離の規定は適用されないとされている。	番号の変更のため修正。 ・箇条見出し「5.6 試験済設備の接続部分」への整合と ED3.0:2021 における表番号の変更のため修正。
3.1.7　断路*間隔（isolating distance） 断路器について指定した安全上の要求事項に適合する開路接点間の離隔距離。 (IEV 441-17-35) 取入可 / 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.1.7 の解説 断路間隔とは、断路器等で電路を電気的に切り離したときの開路接点間の距離をいう。	**3.1.6** **断路距離*（isolating distance）** <機械的開閉装置の極の>断路器*について指定した安全上の要求事項に適合する開路接点間の離隔距離。 [出典：IEC 60050 -441：2000、441 -17 -35] 取入可 / 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.1.6 の解説 断路距離とは、断路器等で電路を電気的に切り離したときの開路接点間の距離をいう。	・IEV の日本語訳に整合。
3.1.8　断路*（isolation） 断路*ギャップ又は断路*間隔を形成することによる、全ての非接地導体からの設備、設備の一部又は機器の開路又は引外し遮断*。 取入可 / 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.1.8 の解説 断路とは、遮断器、開閉器等により電路を電気的に切り離し絶縁することをいう。なお接地線を切ることは、接地線は電路ではないので断路とは言わない。 ○断路ギャップ　：　接点間の間隙（ギャップ）をいう。 ○断路間隔　：　接点間の（負荷端子と電源端子との）距離をいう。	**3.1.7** **断路*（isolation）** 断路ギャップ*又は断路距離*を形成することによる、全ての非接地導体からの電力設備、電力設備の一部又は機器の開路又は引外し遮断*。 取入可 / 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.1.7 の解説 断路とは、遮断器、開閉器等により電路を電気的に切り離し絶縁することをいう。なお接地線を切ることは、接地線は電路ではないので断路とは言わない。 ○断路ギャップ　：　接点間の間隙（ギャップ）をいう。 ○断路距離　：　接点間の（負荷端子と電源端子との）距離をいう。	・ED3.0:2021 における章節番号の変更のため修正。 ・IEV の日本語訳に整合。

3.1.9　充電部（live part） 通常運転において課電することになっている導体又は導電性部分、これには中性線は含むが、慣例により PEN 導体、PEM 導体又は PEL 導体は含まない。 （IEV 195-2-19） 注記 1：この概念は、必ずしも感電の危険性を意味していない。 注記 2：PEM 及び PEL の定義については IEV 195-02-13 及び IEV 195-02-14 を参照のこと。 取入可　区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 1 条（用語の定義）第一号 ■関連規程類 発変電規程　第 1-3 条（用語の定義）(18) 高圧受電設備規程 0030-1（用語）〇24 ■3.1.9 の解説 充電部とは、電技省令第 1 条の用語の定義の「電路」と同じ意味で、「通常の使用状態で電気が通じているところ」であり、故障時に電流が流れる接地線や誘導により副次的に電位の生じる金具のようなものは含まれない。また、中性線は充電部に含まれるが、慣例により PEN 導体等は充電部には含まれない。ただし、電技省令では、PEN 導体も電路に含まれる。 PEN 導体、PEM 導体、PEL 導体の IEV での定義は以下のとおり。 ・PEN 導体（保安用接地兼用中性線）(IEV 195-02-12)「3.7.23 PEN 導体」参照 「保護導体（接地線）と中性線の両方の機能を兼ねた導体。(conductor combining the functions of both a protective earthing conductor and a neutral conductor)」 ・PEM 導体（保安用接地線兼用中間線導体）(IEV 195-02-13) 「保護導体（接地線）と中間線の両方の機能を兼ねた導体。(conductor combining the functions of both a protective earthing conductor and a midpoint conductor)」 →　直流回路における PEN 導体と考えられる ・PEL 導体（保安用接地線兼用線路導体）(IEV 195-02-14) 「保護導体（接地線）と線導体の両方の機能を兼ねた導体。(conductor combining the functions of both a protective earthing conductor and a line conductor)」 →　二線式回路（主として直流）における接地側電線	**3.1.8** **充電部（live part）** 絶縁された中性点を含む、通常の運転で通電されることを意図した導体又は導電性部 項目への注記 1：この概念は、必ずしも感電の危険を意味するものではない。 [出典：IEC 60050-195：19982021、195-02-19、変更–定義の先頭に「導体または」が追加された。「中性線と中間点導体」は「絶縁中性点」に置き換えられた。LV の用語と関連は含まれていない。] 取入可　区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 1 条（用語の定義）第一号 ■関連規程類 発変電規程　第 1-3 条（用語の定義）(6) 高圧受電設備規程 0030-1（用語）㉗ ■3.1.8 の解説 充電部とは、電技省令第 1 条の用語の定義の「電路」と同じ意味で、「通常の使用状態で電気が通じているところ」であり、故障時に電流が流れる接地線や誘導により副次的に電位の生じる金具のようなものは含まれない。また、中性線は充電部に含まれるが、慣例により PEN 導体等は充電部には含まれない。ただし、電技省令では、PEN 導体も電路に含まれる。 PEN 導体、PEM 導体、PEL 導体の IEV での定義は以下のとおり。 ・PEN 導体（保安用接地兼用中性線）(IEV 195-02-12)「3.7.23 PEN 導体」参照 「保護導体（接地線）と中性線の両方の機能を兼ねた導体。(conductor combining the functions of both a protective earthing conductor and a neutral conductor)」 ・PEM 導体（保安用接地線兼用中間線導体）(IEV 195-02-13) 「保護導体（接地線）と中間線の両方の機能を兼ねた導体。(conductor combining the functions of both a protective earthing conductor and a midpoint conductor)」 →　直流回路における PEN 導体と考えられる ・PEL 導体（保安用接地線兼用線路導体）(IEV 195-02-14) 「保護導体（接地線）と線導体の両方の機能を兼ねた導体。(conductor combining the functions of both a protective earthing conductor and a line conductor)」 →　二線式回路（主として直流）における接地側電線	・最新版での番号に修正。 ・ED3.0:2021 における章節番号の変更のため修正。
3.1.10　フィーダ（feeder） 主変電所*から引き出され、1 箇所以上の二次変電所＊又は 1 回線以上の分岐線路若しくはこれら 2 つの種類の設備の組合せに供給する電線路。 （IEV 601-02-08、 modified）	**3.1.9** **フィーダ（feeder）** 主変電所*から引き出され、1 箇所以上の二次変電所*又は 1 回線以上の分岐線路若しくはこれら 2 つの種類の設備の組合せに供給する電線路。 [出典：IEC 60050 -601：1985、601-02-08、変更–含まれる支線とそれらの設置の組み合わせ]	

取入可	区分外	
＊巻末「用語の解説」参照		

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
発変電規程　第 1-3 条（用語の定義）(23)
■3.1.10 の解説
フィーダとは、わが国の配電用変電所から引き出される配電線路のことである。
本条では、下記のように、主変電所から二次変電所に至る電線路もフィーダとしている。

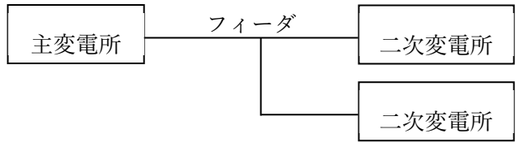


図 3.1.10-1

取入可	区分外	
＊巻末「用語の解説」参照		

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
発変電規程　第 1-3 条（用語の定義）(34)
■3.1.9 の解説
フィーダとは、わが国の配電用変電所から引き出される配電線路のことである。
本条では、下記のように、主変電所から二次変電所に至る電線路もフィーダとしている。

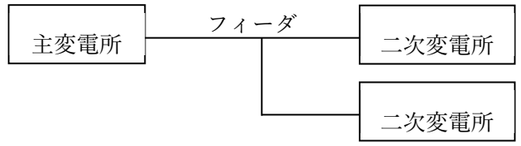


図 3.1.9-1

・最新版での番号に修正。

・ED3.0:2021 における章節番号の変更のため修正。

・章節番号変更に伴う図番号の修正。

3.1.11　鉄共振（ferro-resonance）

装置のキャパシタンスと、接続する装置の可飽和磁気回路のインダクタンスとの共振。
(IEV 604-01-14)

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.1.11 の解説
鉄共振は、鉄心を有するインダクタンスとコンデンサが電気回路中に共存しているとき、急減な電気的変化による鉄心（インダクタンス）の磁気飽和に起因して発生する。接地型計器用変圧器（EVT）、GIS 用のガス絶縁 VT、コンデンサ形計器用変圧器（CVT）等で発生することが知られており、以下のような問題点がある。
①VT の二次電圧が正常値とならず、保護リレーや計測装置の正常動作が期待できない。
②磁気飽和を繰り返すため、VT に大きな励磁電流が流れると共に鉄損が急増し、最悪の場合 VT が焼損する。
③VT の負担である保護リレーや計測装置が焼損するおそれがある。
④共振周波数が基本波や高調波となった場合、過大な電圧が発生し、絶縁破壊を起こす危険がある。
鉄共振発生のきっかけは、対象機器への電圧印加、系統故障の発生→復帰、対象機器の二次側回路の短絡→開放などがある。(「6.2.2 電力用変圧器とリアクトル　6.2.2.8」「6.2.4.2 計器用変圧器」参

3.1.10
鉄共振（ferro-resonance）
装置のキャパシタンスと、接続する装置の可飽和磁気回路のインダクタンスとの間の発振による共振。

[出典：IEC 60050-614：2016、614 -01-19]

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.1.10 の解説
鉄共振は、鉄心を有するインダクタンスとコンデンサが電気回路中に共存しているとき、急減な電気的変化による鉄心（インダクタンス）の磁気飽和に起因して発生する。接地型計器用変圧器（EVT）、GIS 用のガス絶縁 VT、コンデンサ形計器用変圧器（CVT）等で発生することが知られており、以下のような問題点がある。
①VT の二次電圧が正常値とならず、保護リレーや計測装置の正常動作が期待できない。
②磁気飽和を繰り返すため、VT に大きな励磁電流が流れると共に鉄損が急増し、最悪の場合 VT が焼損する。
③VT の負担である保護リレーや計測装置が焼損するおそれがある。
④共振周波数が基本波や高調波となった場合、過大な電圧が発生し、絶縁破壊を起こす危険がある。

・ED3.0:2021 における章節番号の変更のため修正。

照）	鉄共振発生のきっかけは、対象機器への電圧印加、系統故障の発生→復帰、対象機器の二次側回路の短絡→開放などがある。（「6.2.2 電力用変圧器とリアクトル　6.2.2⑧」「6.2.4.2 計器用変圧器」参照）	・誤記の修正。
3.1.12　過渡過電圧（transient overvoltage） 数ミリ秒以下の短時間過電圧で、振動性又は非振動性であり、通常、急速に減衰する。 （IEV 604-03-13） 取入可 | 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.1.12 の解説 過渡過電圧とは、雷サージ、開閉サージ等で発生する短時間過電圧であり、時間と共に減衰する異常電圧をいう。	**3.1.11** **過渡過電圧（transient overvoltage）** 数ミリ秒以下の継続時間の過電圧で、振動性又は非振動性であり、通常、急速に減衰する。 [出典：IEC 60050 -614：2016、614 -03 -14、変更–エントリへの注記は削除された。] 取入可 | 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.1.11 の解説 過渡過電圧とは、雷サージ、開閉サージ等で発生する短時間過電圧であり、時間と共に減衰する異常電圧をいう。	・ED3.0:2021 における章節番号の変更のため修正。
	3.1.12 **短時間過電圧（temporary overvoltage）** TOV 持続時間が比較的長い商用周波数の過電圧。 項目への注記 1：過電圧は、減衰しないか、弱く減衰する場合がある。また、周波数が商用周波数の数倍から数十倍になる場合もある。 [出典：IEC 60071 -1:2019、3.17.1] 取入可 | 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.1.12 の解説 系統のある地点の相-大地間あるいは，相間に発生する過電圧で，雷過電圧あるいは開閉過電圧と比較して持続時間が比較的長い過電圧。 ・特に商用周波数の交流過電圧を短時間交流過電圧という。 ・持続時間は系統の保護方式に依存し，数ミリ秒から数秒のオーダである。持続性過電圧という	項目追加

	こともある。 ・発生原因としては，系統の地絡事故，負荷遮断，共振などがある。 ・開閉過電圧と短時間過電圧を総称して，従来内部異常電圧と呼んでいた。 （電気学会：電気専門用語集（WEB 版）より引用）	
3.1.13　高電圧（high voltage） 交流 1000V を超える電圧。 取入可 | 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 2 条（電圧の種別等） ■関連規程類 発変電規程　第 1-3 条（用語の定義）(25)(26) ■3.1.13 の解説 電技省令では、交流 600V を超え 7000V 以下を高圧、7000V を越えるものを特別高圧としており、IEC の高電圧の定義とは相違がある。	**3.1.13** **高電圧（high voltage）** HV 交流 1,000V を超える電圧 [出典：IEC 60050-601：1985、601-01-27、変更–固定制限 HV> 1,000 V、及び優先用語の同義語が新しい行に移動。] 取入可 | 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 2 条（電圧の種別等） ■関連規程類 発変電規程　第 1-3 条（用語の定義）(12)(13) ■3.1.13 の解説 電技省令では、交流 600V を超え 7000V 以下を高圧、7000V を越えるものを特別高圧としており、IEC の高電圧の定義とは相違がある。	・最新版での番号に修正。
3.1.14　低電圧（low voltage） 交流 1000V 以下の電圧。 取入可 | 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 2 条（電圧の種別等） ■関連規程類 発変電規程　第 1-3 条（用語の定義）(24) ■3.1.14 の解説 電技省令では、交流 600V 以下を低圧としており、IEC の低電圧の定義とは相違がある。	**3.1.14** **低電圧（low voltage）** LV 交流 1,000V 以下の電圧 [出典：IEC 60050-601：1985、601-01-26、変更–固定制限 LV≤1,000V 及び優先用語の同義語が新しい行に移動。] 取入可 | 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 2 条（電圧の種別等） ■関連規程類 発変電規程　第 1-3 条（用語の定義）(11) ■3.1.14 の解説 電技省令では、交流 600V 以下を低圧としており、IEC の低電圧の定義とは相違がある。	・最新版での番号に修正。
3.1.15　運転（operation）	**3.1.15**	

電気的及び非電気的な作業を含め、電力設備が機能するために必要なすべての活動。 注記：これらの活動には開閉操作、制御、監視、及び保守を含む。 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.1.15 の解説 運転とは、電力設備が機能するために必要なすべての活動をいう。日本語における「運転」の使用は、「保守」を含まないことが一般的であるが、IEC では「保守」を含むこととしており、広義に「運転」と定義している。	**運転（operation）** 電気的及び非電気的な作業を含め、電力設備が機能するために必要なすべての活動。 項目への注記 1：これらの活動には開閉操作、制御、監視、及び保守を含む。 [出典：IEC 60050-151：2001、151-11-28、変更–電力設備に関連する拡大。] 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.1.15 の解説 運転とは、電力設備が機能するために必要なすべての活動をいう。日本語における「運転」の使用は、「保守」を含まないことが一般的であるが、IEC では「保守」を含むこととしており、広義に「運転」と定義している。	
3.1.16 通常の運転状態（normal conditions of operation） 通常よく見られるすべての運転状態。 注記：これらには、定格運転状態、最大及び最小の運転状態、部分負荷、正常な過渡現象（始動、停止、負荷変動）、予備状態を含む。 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.1.16 の解説 通常の運転状態とは、故障等を除く普通の運転状態のことをいう。	**3.1.16** **通常の運転状態（normal conditions of operation）** 通常よく見られるすべての運転状態。 項目への注記 1：これらには、定格運転状態、最大及び最小の運転状態、部分負荷、正常な過渡現象（始動、停止、負荷変動）、及び予備状態を含む。 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.1.16 の解説 通常の運転状態とは、故障等を除く普通の運転状態のことをいう。	
3.1.17 異常な運転状態（abnormal conditions of operation） 発生頻度の低い運転状態（一般的に機器の期待寿命期間中にほんの数回）。 注記：これらには、ヒューマンエラー*、電源の喪失、過電圧、地震などを含む。そのような状態が発生した後、機器の点検が必要な場合もある。	**3.1.17** **異常な運転状態（abnormal conditions of operation）** 発生頻度の低い運転状態（一般的に機器の期待寿命期間中にほんの数回） 項目への注記 1：これらには、ヒューマンエラー*、電源の喪失、過電圧、地震などを含む。そのような状態が発生した後、機器の点検が必要な場合もある。 取入可 / 区分外	

取入可 | 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.1.17 の解説 異常な運転状態とは、故障等により普通の運転状態でなくなる状態をいう。(「4.2.1 中性点接地方法」にて、異常な運転状態中でも機器及び保護システムが適切に動作することが望ましい旨、規定している)	＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.1.17 の解説 異常な運転状態とは、故障等により普通の運転状態でなくなる状態をいう。(「4.2.1 中性点接地方法」にて、異常な運転状態中でも機器及び保護システムが適切に動作することが望ましい旨、規定している)	
3.1.18　電気的作業（electrical work） 電力設備での又はその近傍での試験、測定、修理、取替、変更、拡張、施工及び点検などの作業。 取入可 | 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.1.18 の解説 電気的作業とは、当該電力設備に関する作業はもとより、電力設備近傍で行うものも含めた作業をいう。	**3.1.18** **電気作業（electrical work）** 電力設備での又はその近傍での試験、測定、修理、取替、変更、拡張、施工及び点検などの作業。 取入可 | 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.1.18 の解説 電気的作業とは、当該電力設備に関する作業はもとより、電力設備近傍で行うものも含めた作業をいう。	

3.2　電力設備に関する定義（Definitions concerning electrical power installations）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
3.2　設備に関する定義（Definitions concerning installations） 3.2.1　閉鎖電気運転区域（closed electrical operating area） 熟練者又は取扱者若しくは熟練者又は取扱者の監督の下に置かれた人だけにアクセスを制限することを意図した電気設備及び電気機器の運転のための部屋又は場所。例えば、扉の開放又は保護バリア*の除去は、鍵又は工具の使用によってだけ行われ、適切な警告標識により明確に表示してある部屋又は場所。 取入可 | 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照	3.2 電力設備に関する定義（Definitions concerning electrical power installations） **3.2.1** **閉鎖電気運転区域（closed electrical operating area）** 熟練者または取扱者若しくは熟練者又は取扱者の監督下にある一般人の立ち入りが制限されることを意図した、電力設備及び機器の運転を行うための部屋または場所。 取入可 | 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 1 条（用語の定義）第三号、第四号、第五号、第六号	・蓄電所追加に伴う電技省令

■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 1 条（用語の定義）第三号、第四号、第五号 電技省令第 23 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止） 電技解釈第 43 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止） ■関連規程類 発変電規程　第 1-3 条（用語の定義）(2)(5)(6)(8)　第 1-5 条（さく、へい等の施設） 高圧受電設備規程 0030-1（用語）⑫ ⑬ ■3.2.1 の解説 閉鎖電気運転区域とは、電技省令第 23 条及び電技解釈第 43 条における、発電所又は変電所、開閉所若しくはこれらに準ずる場所のことである。	電技省令第 23 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止） 電技解釈第 38 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止） ■関連規程類 発変電規程　第 1-3 条（用語の定義）(20)(23)(26)(27)(30)　第 1-5 条（さく、へい等の施設） 高圧受電設備規程 0030-1（用語）⑫ ⑬ ■3.2.1 の解説 閉鎖電気運転区域とは、電技省令第 23 条及び電技解釈第 38 条における、発電所又は変電所、開閉所若しくはこれらに準ずる場所のことである。	号番号の追加。 ・電技解釈改正に伴う条番号修正。 ・最新版での番号に修正。 ・電技解釈改正に伴う条番号修正。
3.2.2　火災の危険のある運転区域（operating areas subject to fire hazard） 危険な量の可燃性の物質が、機器の高温又はアークによって火災事故の原因になるほど電気機器に接近する可能性があるような、その場所特有の条件又は運転上の条件による危険がある屋内外の、部屋、区域又は場所。 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 69 条（可燃性のガス等により爆発する危険のある場所における施設の禁止） 電技解釈第 194 条（危険物等の存在する場所の低圧の施設） 電技解釈第 202 条第 3 項（高圧屋内配線等の施設） ■関連規程類 なし ■3.2.2 の解説 「8.6　火災に対する保護　8.6.1　一般事項」において、火花、アーク放電、爆発又は高温を発生する可能性がある機器は、火災の危険のある運転区域で使用してはならないとされている。ただし、機器の構造上、可燃性材料がそれらの機器によって着火しないような場合、又は耐火壁などの特別な予防対策を用いる場合は使用可としている。 電技省令第 69 条では、「次の各号に掲げる場所に施設する電気設備は、通常の使用状態において、当該電気設備が点火源となる爆発又は火災のおそれがないように施設しなければならない。」と規定されている。 一　可燃性のガス又は引火性物質の蒸気が存在し、点火源の存在により爆発するおそれがある場所 二　粉じんが存在し、点火源の存在により爆発するおそれがある場所 三　火薬類が存在する場所 四　セルロイド、マッチ、石油類その他の燃えやすい危険な物質を製造し、又は貯蔵する場所 電技解釈第 202 条第 3 項では、高圧屋内配線を第 194 条（危険物等の存在する場所の低圧の施設）に準じて施設することを定めている。	**3.2.2** **火災の危険性がある運転区域（operating area subject to fire hazard）** 危険な量の可燃性の物質が、機器の高温又はアークによって火災事故の原因になるほど電気機器に接近する可能性があるような、その場所特有の条件又は運転上の条件による危険がある屋内外の、部屋、区域又は場所。 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 69 条（可燃性のガス等により爆発する危険のある場所における施設の禁止） 電技解釈第 177 条（危険物等の存在する場所の施設） ~~電技解釈第 202 条第 3 項（高圧屋内配線等の施設）~~ ■関連規程類 なし ■3.2.2 の解説 「8.7　火災に対する保護　8.7.1　一般事項」において、火花、アーク放電、爆発又は高温を発生する可能性がある機器は、火災の危険のある運転区域で使用してはならないとされている。ただし、機器の構造上、可燃性材料がそれらの機器によって着火しないような場合、又は耐火壁などの特別な予防対策を用いる場合は使用可としている。 電技省令第 69 条では、「次の各号に掲げる場所に施設する電気設備は、通常の使用状態において、当該電気設備が点火源となる爆発又は火災のおそれがないように施設しなければならない。」と規定されている。 一　可燃性のガス又は引火性物質の蒸気が存在し、点火源の存在により爆発するおそれがある場所 二　粉じんが存在し、点火源の存在により爆発するおそれがある場所 三　火薬類が存在する場所 四　セルロイド、マッチ、石油類その他の燃えやすい危険な物質を製造し、又は貯蔵する場所 ~~電技解釈第 202 条第 3 項では、高圧屋内配線を第 194 条（危険物等の存在する場所の低圧の施設）に準じて施設することを定めている。~~	・電技解釈改正に伴う条番号と見出しの修正と削除。 ・箇条番号の誤りを修正。 ・電技解釈改正に伴い、旧電技解釈第 194 条が第 177 条と

		して、低圧高圧設備を対象として規定されたことによる削除。
3.2.3　液体溜め（sump） 漏洩発生の場合に、変圧器又は他の機器の絶縁性液体*を受けることを意図した貯留槽。 （IEV 605-02-30、modified） 取入可 / 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 19 条（公害等の防止）第 5 項、第 7 項 ■関連規程類 発変電規程　第 1-7 条（絶縁油の構外流出防止） ■3.2.3 の解説 液体溜めとは、変圧器等の絶縁油が漏油した場合に溜める貯留槽（雨水流出防止堰、廃油水槽、集油水溜升等）をいう。（図 8,9,10 参照）	**3.2.3** **液体溜め（sump）** 漏洩発生の場合に、変圧器又は他の機器の絶縁性液体*を受けることを意図した貯留槽。 取入可 / 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 19 条（公害等の防止）第 7 項、第 8 項、第 10 項 ■関連規程類 発変電規程　第 1-7 条（絶縁油の構外流出防止） ■3.2.3 の解説 液体溜めとは、変圧器等の絶縁油が漏油した場合に溜める貯留槽（雨水流出防止堰、廃油水槽、集油水溜升等）をいう。（図 9,10,11 参照）	・電技省令改正に伴う項番号の修正。 ・ED3.0:2021 における図番号の変更のため修正。
3.2.4　集液タンク（catchment tank） 1 台以上の変圧器又は他の機器の漏洩液、雨水等を集めるタンク。 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 19 条（公害等の防止）第 7 項 ■関連規程類 発変電規程　第 1-7 条（絶縁油の構外流出防止） ■3.2.4 の解説 集液タンクとは、液体留めで溜まった廃油、雨水等を集積するタンク（集油槽）をいう。（図 8,9,10 参照）	**3.2.4** **集液タンク（catchment tank）** 1 台以上の変圧器又は他の機器の漏洩液、雨水等を集めるタンク。 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 19 条（公害等の防止）第 10 項 ■関連規程類 発変電規程　第 1-7 条（絶縁油の構外流出防止） ■3.2.4 の解説 集液タンクとは、液体留めで溜まった廃油、雨水等を集積するタンク（集油槽）をいう。（図 9,10,11 参照）	・電技省令改正に伴う項番号の修正。 ・ED3.0:2021 における図番号の変更のため修正。
3.2.5　母線（busbar） 複数の回路間又は装置の個々の部品間の電気的な共通接続を形成する導体で、接続部*、接合部*及び絶縁性の支持物を含めたもの。 取入可 / 区分外	**3.2.5** **母線（busbar）** 複数の回路間又は装置の個々の部品間の電気的な共通接続を形成する導体で、接続部*、接合部*及び絶縁性の支持物を含めたもの。	

＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 発変電規程　第 3-31 条（母線及び接続導体の構造、性能、施設条件等） ■3.2.5 の解説 母線とは、複数の回路又は部分間の共通の導体（電線）等をいい、接続部、接合部及び絶縁性支持物も含む。	取入可 | 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 発変電規程　第 3-15 条（母線及び接続導体の構造、性能、施設条件等） ■3.2.5 の解説 母線とは、複数の回路又は部分間の共通の導体（電線）等をいい、接続部、接合部及び絶縁性支持物も含む。	・最新版での番号に修正。

3.3　電力設備の種類に関する定義（Definitions concerning types of electrical power installations）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
3.3　設備の種類に関する定義（Definitions concerning types of installations） 3.3.1　変電所*（substation） 主に、送電線又は配電線の終端部、開閉装置及びハウジングを含み、これらを特定の場所に集めた電力システムの一部分で、変圧器を含む場合もある。一般的に、システムの安全と制御のための必要な施設を含む（例えば、保護装置）。 注記：変電所*の前に付く言葉が、その変電所*を内部に含むシステムの特性に応じて、内容を限定する。例：（送電システムの）送電用変電所、配電用変電所、400kV 変電所、20kV 変電所 （IEV 605-01-01） 取入可 | 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 1 条（用語の定義）第四号、第五号 ■関連規程類 発変電規程　第 1-3 条（用語の定義）(2)(5)(6) ■3.3.1 の解説 電技では、「変電所」とは、構外から伝送される電気を構内に施設した変圧器、回転変流機、整流器その他の電気機械器具により変成する所であって、変成した電気をさらに構外に伝送するものをいっており、構内に施設した開閉器その他の装置により電路を開閉する所である「開閉所とは分けているが、この規格（IEC 61936-1）では「開閉所」も「変電所」の中に含めている。	3.3 電力設備の種類に関する定義（Definitions concerning types of electrical power installations） **3.3.1** **変電所*（substation）** <電力系統の>特定の場所に集中する電力システムの一部で、主に送電線または配電線の終端部、開閉装置、ハウジングを含み、変圧器を含むこともある。 項目への注記 1：一般に、システムの安全性及び制御に必要な設備（保護装置など）を含む。 項目への注記 2：変電所*の前に付く言葉が、その変電所*を内部に含むシステムの特性に応じて、内容を限定する。 例：（送電システムの）送電用変電所、配電用変電所、400kV 変電所、20kV 変電所。 [出典：IEC 60050-605:1983、605-01-01、修正-補足情報は定義から項目への注記 1 に移動] 取入可 | 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 1 条（用語の定義）第五号、第六号 ■関連規程類 発変電規程　第 1-3 条（用語の定義）(20)(23)(26)(27) ■3.3.1 の解説 電技では、「変電所」とは、構外から伝送される電気を構内に施設した変圧器、回転変流機、整流器その他の電気機械器具により変成する所であって、変成した電気をさらに構外に伝送するものをいっており、構内に施設した開閉器その他の装置により電路を開閉する所である「開閉所とは分けているが、この規格（IEC 61936-1）では「開閉所」も「変電所」の中に含めている。	・電技省令改正に伴う号番号の修正。 ・最新版での番号に修正。

3.3.2　発電所（power station） 電気を発生させることが目的の設備で、土木構造物、エネルギー変換機器及びすべての必要な付属機器を含む。 （IEV 602-01-01） 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 1 条（用語の定義）第三号 ■関連規程類 発変電規程　第 1-3 条（用語の定義）(8) ■3.3.2 の解説 電技では、「発電所」とは、発電機、原動機、燃料電池、太陽電池その他の機械器具を施設して電気を発生させる所をいっており、本条の規定と同様である。	**3.3.2** **発電所（power station）** 電気を発生させることが目的の設備で、土木構造物、エネルギー変換機器及びすべての必要な付属機器を含む。 [出典：IEC 60050-602:1983、602-01-01] 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 1 条（用語の定義）第三号 ■関連規程類 発変電規程　第 1-3 条（用語の定義）(30) ■3.3.2 の解説 電技では、「発電所」とは、発電機、原動機、燃料電池、太陽電池その他の機械器具を施設して電気を発生させる所をいっており、本条の規定と同様である。	・最新版での番号に修正。
3.3.3　開放形設計の設備（installations of open design） 機器が、直接接触に対して保護されていない設備。 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.3.3 の解説 開放形設計の設備とは、設備を箱に収めないもので施設された開放形設備をいう。(「7.2　開放形屋外設備」「7.3　開放形屋内設備」参照)	**3.3.3** **開放形設計の設備（installations of open design）** 機器が、直接接触に対して保護されていない設備。 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.3.3 の解説 開放形設計の設備とは、設備を箱に収めないもので施設された開放形設備をいう。(「7.2　開放形屋外電力設備」「7.3　開放形屋内電力設備」参照)	・ED3.0:2021 における見出し変更のため修正。
3.3.4　閉鎖型設計の設備（installations of enclosed design） 機器が、直接接触に対して保護されている設備。 注記：エンクロージャ*保護の等級については、IEC 60529**を参照。 取入可 / 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照		項目削除

■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.3.4 の解説 閉鎖形設計の設備とは、キュービクル等設備を箱に収めて閉鎖形に施設された設備をいう。		
3.3.5　開閉装置ベイ＊又はキュービクル＊（switchgear ‘bay’ or ‘cubicle’） 設備における母線からの各分岐部分。 取入可 / 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.3.5 の解説 開閉装置ベイ又はキュービクルとは、一つの設備において母線からの電気を分岐させるための部分の装置をいう。	**3.3.4** **開閉装置ベイ＊又はキュービクル＊（switchgear 'bay' or 'cubicle'）** 電力設備における母線からの各分岐部分。 取入可 / 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.3.4 の解説 開閉装置ベイ又はキュービクルとは、一つの設備において母線からの電気を分岐させるための部分の装置をいう。	・ED3.0:2021 における章節番号の変更のため修正。

3.4　感電に対する安全手段に関する定義（Definitions concerning safety measures against electric shock）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
3.4　感電に対する安全手段に関する定義（Definitions concerning safety measures against electric shock） 3.4.1　直接接触保護（protection against direct contact） 人が、人体又は物体の一部で充電部又は危険な電圧になりうる部分に対して危険な接近状態になること（危険区域への到達）を防止する手段。 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.4.1 の解説	3.4 感電に対する安全手段に関する定義（Definitions concerning safety measures against electric shock） **3.4.1** **直接接触保護（protection against direct contact）** 人が、人体又は物体の一部で充電部又は危険な電圧になりうる部分に対して危険な接近状態になること（危険区域への到達）を防止する手段。 取入可 / 区分外 対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.4.1 の解説	

直接接触保護とは、人が充電部に接近することによって感電することを防止する手段のことをいう。保護の手段としては、エンクロージャによる保護、保護バリアによる保護、保護オブスタクルによる保護、リーチの外側に置く保護がある。(「8.1　直接接触に対する保護」参照)	直接接触保護とは、人が充電部に接近することによって感電することを防止する手段のことをいう。保護の手段としては、エンクロージャによる保護、保護バリアによる保護、保護オブスタクルによる保護、リーチの外側に置く保護がある。(「8.2　直接接触保護」参照)	・ED3.0:2021 における章節番号の変更のため修正。
3.4.2　間接接触保護（protection in case of indirect contact） 故障時に、電気機器の露出導電性部分又は系統外導電性部分との接触に起因する危険からの人の保護。 取入可 | 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.4.2 の解説 間接接触保護とは、故障時の漏れ電流、誘導電圧等で間接的に人が感電しないように保護する方法をいう。例えば、地絡故障が発生した場合、遮断器によって電気を切ることにより保護する手段をいう。保護の手段としては、「第 10 章接地システム」で説明されている。(「8.2　間接接触の場合の人的保護手段」参照	**3.4.2** **間接接触保護（protection in case of indirect contact）** 故障時に、電気機器の露出導電性部分又は系統外導電性部分との接触に起因する危険からの人の保護。 取入可 | 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.4.2 の解説 間接接触保護とは、故障時の漏れ電流、誘導電圧等で間接的に人が感電しないように保護する方法をいう。例えば、地絡故障が発生した場合、遮断器によって電気を切ることにより保護する手段をいう。保護の手段としては、「第 10 章接地システム」で説明されている。(「8.3　間接接触の場合の人的保護手段」参照	・ED3.0:2021 における章節番号の変更のため修正。
3.4.3　エンクロージャ*（enclosure） ある種の外的影響に対する機器の保護及びあらゆる方向からの直接接触保護をするもの。 (IEV 826-03-12) 取入可 | 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.4.3 の解説 エンクロージャとは、いわゆる外箱等機器を囲い直接接触保護を行うものをいう。	**3.4.3** **エンクロージャ*（enclosure）** ある種の外的影響に対する機器の保護及びあらゆる方向からの直接接触保護をするもの。 取入可 | 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.4.3 の解説 エンクロージャとは、いわゆる外箱等機器を囲い直接接触保護を行うものをいう。	
3.4.4　保護バリア*（protective barrier）	**3.4.4** **保護バリア*（protective barrier）**	対象物と対象部位について追記された。

通常の方向からの接近に対し、直接接触保護をするもの。 (IEV 195-06-15) 取入可 / 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.4.4 の解説 「7.2.1　保護バリア離隔距離」において、保護バリアは、開口部のない高さ 1800mm 以上の固体壁、開口部のある高さ 1800mm 以上のワイヤメッシュ、スクリーンあるいは固体壁のことを言っており、人が意図的に危険区域に侵入しようとしても容易に侵入することを防止するもので、その高さは 1800mm 以上が要求されている。(図 1 参照)	<電気的に>通常の方向からの接近に対し、人間または家畜が危険な充電部と直接接触保護をするもの。 [出典：IEC 60050-195:2021、195-06-15、修正-定義において、"接触"を"直接接触"に置き換えた。] 取入可 / 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.4.4 の解説 「7.2.2　保護バリアの離隔距離」において、保護バリアは、開口部のない高さ 1800mm 以上の固体壁、開口部のある高さ 1800mm 以上のワイヤメッシュ、スクリーンあるいは固体壁のことを言っており、人が意図的に危険区域に侵入しようとしても容易に侵入することを防止するもので、その高さは 1800mm 以上が要求されている。(図 2 参照)	・ED3.0:2021 における章節番号の変更のため修正。 ・ED3.0:2021 における図番号の変更のため修正。
3.4.5　保護オブスタクル*（protective obstacle） 故意ではない直接接触は防止するが、意図的な直接接触は防止しないもの。 (IEV 195-06-16) 取入可 / 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.4.5 の解説 「7.2.2　保護オブスタクル離隔距離」において、保護オブスタクルは、高さ 1800mm 未満の固体壁又はスクリーン及びレール、チェーン又はロープのことを言っており、人が危険区域に無意識に近づくことを防止するものである。高さが 1800mm 未満のものは、保護バリアではなく、保護オブスタクルとして位置づけている。(図 1 参照)	**3.4.5** **保護オブスタクル*（protective obstacle）** 意故意ではない直接接触は防止するが、意図的な直接接触は防止しないもの。 [出典：IEC 60050-826:2004、826-12-24] 取入可 / 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.4.5 の解説 「7.2.3　保護オブスタクルの離隔距離」において、保護オブスタクルは、高さ 1800mm 未満の固体壁又はスクリーン及びレール、チェーン又はロープのことを言っており、人が危険区域に無意識に近づくことを防止するものである。高さが 1800mm 未満のものは、保護バリアではなく、保護オブスタクルとして位置づけている。(図 2 参照)	・ED3.0:2021 における章節番号の変更のため修正。 ・ED3.0:2021 における図番号の変更のため修正。

3.5　離隔距離に関する定義（Definitions concerning clearances）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
3.5　離隔距離に関する定義（Definitions concerning clearances）	3.5 離隔距離に関する定義（Definitions concerning clearances）	

3.5.1　離隔距離（clearances） 2 つの導電性部分間を、直線に沿った最短距離で結ぶ 2 導電性部分間の間隔。 （IEV 441-17-31） 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 28 条（電線の混触の防止） 電技解釈第 72 条（低高圧架空電線等の併架）等 ■関連規程類 高圧受電設備規程 1120-2（高圧架空引込線の施設）、1120-3（高圧地中引込線の施設）、1120-4（高圧引込線の屋側部分などの施設）、1130-1（受電室の施設） ■3.5.1 の解説 離隔距離とは、2 つの導電性部分間の距離をいう。電技解釈では、電線と弱電流電線や他の電線、建造物との間隔を示している。	**3.5.1** **離隔距離（clearance）** 2 つの導電性部分間を、直線に沿った最短距離で結ぶ 2 導電性部分間の間隔。 [出典：IEC 60050-441:1984、441-17-31]. 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 28 条（電線の混触の防止） 電技解釈第 80 条（低高圧架空電線等の併架）等 ■関連規程類 高圧受電設備規程 1120-2（高圧架空引込線の施設）、1120-3（高圧地中引込線の施設）、~~1130-1~~ 1130-6（~~高圧引込線の屋側部分などの施設~~ 高圧屋側電線路などの施設）、1130-1（受電室の施設） ■3.5.1 の解説 離隔距離とは、2 つの導電性部分間の距離をいう。電技解釈では、電線と弱電流電線や他の電線、建造物との間隔を示している。	・電技解釈改正に伴う条番号の修正。 ・最新版での番号に修正。
3.5.2　最小離隔距離（minimum clearance） 気中における充電部間又は充電部と大地間の許容最小離隔距離。 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.5.2 の解説 最小離隔距離とは、充電部間又は充電部と大地間の許容最小離間距離をいう。「5.3　充電部の最小離隔距離」で、電圧（耐電圧）区分ごとの最小離隔距離の値が、表 1、表 2 に示されている。	**3.5.2** **最小離隔距離（minimum clearance）** 気中における充電部間又は充電部と大地間の許容最小離隔距離。 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.5.2 の解説 最小離隔距離とは、充電部間又は充電部と大地間の許容最小離隔距離をいう。「5.4　充電部の最小離隔距離」で、電圧（耐電圧）区分ごとの最小離隔距離の値が、表 2、表 3 に示されている。	・「離間」→「離隔」へ用語の統一修正。 ・ED3.0:2021 における箇条番号と表番号の変更のため修正。
3.5.3　保護バリア*離隔距離（protective barrier clearance） 保護バリア*と充電部又は危険な電圧がかかる可能性のある部分との間の許容最小離隔距離。 取入可 / 区分外	**3.5.3** **保護バリア*離隔距離（protective barrier clearance）** 保護バリア*と充電部又は危険な電圧がかかる可能性のある部分との間の許容最小離隔距離。 取入可 / 区分外	

＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.5.3 の解説 保護バリア離隔距離とは、保護バリアと充電部との許容最小離間距離をいう。「7.2.1　保護バリア離隔距離」で維持すべき離隔距離を規定している。(図 1 参照)	＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.5.3 の解説 保護バリア離隔距離とは、保護バリアと充電部との許容最小離隔距離をいう。「7.2.2　保護バリア離隔距離」で維持すべき離隔距離を規定している。(図 2 参照)	・「離間」→「離隔」へ用語の統一修正。 ・ED3.0:2021 における箇条番号と図番号変更のため修正。
3.5.4　保護オブスタクル*離隔距離（protective obstacle clearance） 保護オブスタクル*と充電部又は危険な電圧がかかる可能性がある部分との間の許容最小離隔距離。 取入可 / 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.5.4 の解説 保護オブスタクル離隔距離とは、保護オブスタクルと充電部との許容最小離間距離をいう。「7.2.2 保護オブスタクル離隔距離」で維持すべき離隔距離を規定している。(図 1 参照)	**3.5.4** **保護オブスタクルの離隔距離（protective obstacle clearance）** 保護オブスタクル*と充電部又は危険な電圧がかかる可能性がある部分との間の許容最小離隔距離。 取入可 / 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.5.4 の解説 保護オブスタクルの離隔距離とは、保護オブスタクルと充電部との許容最小離隔距離をいう。「7.2.3　保護オブスタクルの離隔距離」で維持すべき離隔距離を規定している。(図 2 参照)	・「離間」→「離隔」へ用語の統一修正。 ・ED3.0:2021 における箇条番号と図番号変更のため修正。
3.5.5　危険区域（danger zone） 直接接触を防ぐための完全な保護がない充電部の周辺を、最小離隔距離によって限定した区域（D_L）。(図 3 参照) 注記：危険区域を侵すことは、充電部に触れることと同じとみなされる。	**3.5.5** **危険区域（danger zone）** 高電圧の場合、完全な保護がない危険な充電部周辺を、最小離隔距離によって限定した区域。 項目への注記 1：危険区域に入ることは、危険な充電部に触れることと同じとみなされる。 [出典：IEC 61140:2016、3.35].	電圧階級ならびに具体的な部位について追記された。表現の変更。

取入可 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.5.5 の解説 危険区域とは、充電部に対する保護がなく、感電の恐れのある区域をいう。(図 3 の D_L)	取入可 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.5.5 の解説 危険区域とは、充電部に対する保護がなく、感電の恐れのある区域をいう。~~(図 3 の D_L)~~	・当該の図が削除されたため、表記を削除。
3.5.6　近接区域（vicinity zone） 危険区域の周囲の区域。この外側の境界は、距離“DV”により限定される。(図 3 参照) 注記 1：近接区域の外側の境界は、充電部の電圧に依存する。 注記 2：近接区域内の作業とは、作業者がその区域内にいるか又は人体の一部若しくは手に持った工具、機器又は装置の一部が区域内には到達するが、危険区域には到達しない場合の全ての作業とみなす。 取入可 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.5.6 の解説 近接区域とは、危険区域の外側の区域をいう。(図 3 の D_V) $D_V = N + 1000\text{mm}$　($U_n \leqq 110\text{kV}$) $D_V = N + 2000\text{mm}$　($U_n > 110\text{kV}$) (N=最小離隔距離、U_n=公称電圧) Nは充電部の電圧に依存する。(表 1、表 2 及び付属表 A 参照)		項目削除 「近接区域」及び「作業離隔距離」の定義が削除された。これらの概念は、第 7 章及び附属書 F で扱われることとなった。
3.5.7　作業離隔距離*（working clearance） 通常露出している露出充電部と変電所*で作業するあらゆる者又は直接手に持つあらゆる導電性工具との間で保つべき安全最小間隔（DW)。(図 3 参照) (IEV 605-02-25、modified)		項目削除 「近接区域」及び「作業離隔距離」の定義が削除された。これらの概念は、第 7 章及び附属書 F で扱われることとな

注記 1：電気の熟練者又は取扱者に対する値は、図 3 に示す。これは、非活線作業だけに適用する。活線作業に関連する具体的な定義は IEC 60050(651)にある。 注記 2：ヨーロッパでは、用語“最小作業距離”を“作業離隔距離”の代わりに使用する。 取入可 / 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.5.7 の解説 作業離隔距離とは、充電部接近作業において、安全に作業できる距離をいう。(図 3 の DW:DL と DV の間の値) この距離は、国家の規格及び基準による。なお、わが国は、作業離隔距離を規定していない。		った。
	3.5.6 **危険区域の最小離隔距離** ***N*** 直接接触に対する完全な保護がない場合の、危険な充電部周辺の危険区域の離隔距離を示す。 項目への注記 1：表 2、表 3 及び附属書 A の危険区域の最小離隔距離の値は"*N*"とする。 項目への注記 2：箇条 7 に示される安全離隔距離は、危険区域の最小離隔距離に基づいている。 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.5.6 の解説 ED3.0 にて「危険区域の最小離隔距離 N」の定義が追加された。 この定義は、IEC 61140 と整合しており、電力設備における危険区域の離隔距離を述べている。 電力設備に使用される場合の危険区域の最小離隔距離を考慮した安全な操作のために許容される最小離隔距離は、第 7 章で示されている。	項目追加 ・項目追加に伴う解説の追加。
3.5.8　境界離隔距離（boundary clearance）	**3.5.7** **境界離隔距離（boundary clearance）**	

外部フェンスと、充電部又は危険な電圧がかかる可能性がある部分との間の許容最小離隔距離。 ■対応する電技省令・電技解釈 電技解釈第 43 条（発変電所等への取扱者以外の者の立入の防止）第 2 項 ■関連規程類 発変電規程　第 1-5 条（さく、へい等の施設）第 3 項 ■3.5.8 の解説 境界離隔距離とは、屋外設備の外部フェンスと充電部との許容最小離隔距離をいう。「7.2.3　境界離隔距離」で維持すべき離隔距離を規定している。(図 2 参照) 固体壁　C ＝ N（最小離隔距離）＋1000mm メッシュ／スクリーン　E ＝ N（最小離隔距離）＋1500mm 電技解釈では、さく、へい等と充電部との離隔距離について示されていないが、電技解釈第 43 条の解説では、旧電気技術調査委員会での提案として、解説 43.1 表に「さく、へい等と充電部分との最小離隔距離」が記載されている。同表は発変電規程　第 1-5 条　第 3 項にも記載されている。 （電技解説　解説 43.1 表） 使用電圧 / 最小離隔距離 7kV 以下 / 0.5m 7kV を超え 35kV 以下 / 1.5m 35kV を超え 80kV 以下 / 2.0m 80kV を超え 115kV 以下 / 3.0m 115kV を超え 175kV 以下 / 4.0m 175kV を超えるもの / 4m に 175kV を超える 10kV 又はその端数を増すごとに 0.12m を加える	取入可 / 区分外	外部フェンスと、充電部又は危険な電圧がかかる可能性がある部分との間の許容最小離隔距離。 ■対応する電技省令・電技解釈 電技解釈第 38 条（発変電所等への取扱者以外の者の立入の防止）第 1 項 ■関連規程類 発変電規程　第 1-5 条（さく、へい等の施設）第 3 項 ■3.5.7 の解説 境界離隔距離とは、屋外設備の外部フェンスと充電部との許容最小離隔距離をいう。「7.2.4　境界離隔距離」で維持すべき離隔距離を規定している。(図 3 参照) 固体壁　C ＝ N（最小離隔距離）＋1000mm メッシュ／スクリーン　E ＝ N（最小離隔距離）＋1500mm 電技解釈では、さく、へい等と充電部との離隔距離について示されていないが、電技解釈第 38 条の解説では、旧電気技術調査委員会での提案として、解説 38.1 表に「さく、へい等と充電部分との最小離隔距離」が記載されている。同表は発変電規程　第 1-5 条　第 3 項にも記載されている。 （電技解説　解説 38.1 表） 使用電圧 / 最小離隔距離 7kV 以下 / 0.5m 7kV を超え 35kV 以下 / 1.5m 35kV を超え 80kV 以下 / 2.0m 80kV を超え 115kV 以下 / 3.0m 115kV を超え 175kV 以下 / 4.0m 175kV を超えるもの / 4m に 175kV を超える 10kV 又はその端数を増すごとに 0.12m を加える	取入可 / 区分外	・電技解釈改正に伴う条番号と項番号の修正。 ・ED3.0:2021 における箇条番号と図番号変更のため修正。 ・電技解釈改正に伴う条番号と表番号の修正。
3.5.9　最小高さ（minimum height） アクセス可能な面と、直接接触の保護がない充電部又は危険な電圧がかかる可能性がある部分との間の許容最小垂直離隔距離。(図 3 参照) ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし	取入可 / 区分外	**3.5.8** **最小高さ（minimum height）** アクセス可能な面と、直接接触の保護がない充電部又は危険な電圧がかかる可能性がある部分との間の許容最小垂直離隔距離。 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし	取入可 / 区分外	

<table>
<tr>
<td>■3.5.9 の解説
最小高さとは、アクセス可能な面と充電部との垂直方向における許容最小離隔距離をいう。「7.2.4 アクセス区域の上方の最小高さ」で、保護施設なしの充電部に対し、最小高さは、H＝N（最小離隔距離）＋2250mm（最小 2500mm）を維持することが規定されている。また、最小高さ H は最大の導体のたわみを考慮する。（図 3 参照）
また、アクセス可能な面と架空電線との最小高さ（H’）は下記のとおりである。（図 2 参照）
Um≦52kV：H’＝4300mm
Um＞52kV：H’＝N＋4500mm（最低 6000mm）
（Um＝最高使用電圧）
なお、電技解釈第 30 条及び第 31 条では、地表から充電部までの高さを次のように規定している。
高圧　地表上 4.5m 以上（市街地外においては 4m 以上）
特別高圧　35kV 以下：5m 以上
35kV を超え 160kV 以下のもの：6m 以上
160kV を超えるもの：6m に 160kV を超える 10kV 又はその端数ごとに 12cm を加えた値</td>
<td>■3.5.8 の解説
最小高さとは、アクセス可能な面と充電部との垂直方向における許容最小離隔距離をいう。「7.2.5 アクセス区域上方の最小高さ」で、保護施設なしの充電部に対し、最小高さは、H＝N（最小離隔距離）＋2250mm（最小 2500mm）を維持することが規定されている。また、最小高さ H は最大の導体のたわみを考慮する。（図 4 参照）
また、アクセス可能な面と架空電線との最小高さ（H’）は下記のとおりである。（図 3 参照）
Um≦52kV：H’＝4300mm
Um＞52kV：H’＝N＋4500mm（最低 6000mm）
（Um＝最高使用電圧）
なお、電技解釈第 21 条及び第 22 条では、地表から充電部までの高さを次のように規定している。
高圧　地表上 4.5m 以上（市街地外においては 4m 以上）
特別高圧　35kV 以下：5m 以上
35kV を超え 160kV 以下のもの：6m 以上
160kV を超えるもの：6m に 160kV を超える 10kV 又はその端数ごとに 12cm を加えた値</td>
<td>・ED3.0:2021 における箇条番号と図番号変更のため修正。</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>3.5.9
標準短時間商用周波電圧（standard short-duration power-frequency voltage）
周波数が 48 Hz から 62 Hz で、継続時間が 60 秒の正弦波電圧。

[出典：IEC 60071-1:2019、3.18.1].

取入可　区分外

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 5 条（電路の絶縁）第 2 項、第 3 項
電技解釈第 16 条（機械器具等の電路の絶縁性能）第 6 項
■関連規程類
発変電規程　第 3-1 条（一般電力用変圧器の電路の絶縁性能）
■3.5.9 の解説
「3.5.10（標準定格短時間商用周波耐電圧）」を参照。</td>
<td>項目追加</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>3.5.10
標準定格短時間商用周波耐電圧（standard rated short-duration power-frequency withstand voltage）
規定の標準短時間商用周波電圧のレベルに対する耐電圧として規格化された実効値。

項目への注記 1：規定電圧レベルについては、IEC 60071-1:2019、5.6 を参照。

取入可　区分外</td>
<td>項目追加</td>
</tr>
</table>

	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 5 条（電路の絶縁）第 2 項、第 3 項 電技解釈第 16 条（機械器具等の電路の絶縁性能）第 6 項 ■関連規程類 発変電規程　第 3-1 条（一般電力用変圧器の電路の絶縁性能） ■3.5.10 の解説 規定電圧レベルは「IEC 60071-1:2019、5.6（標準定格短時間商用周波耐電圧のリスト）」によると以下の電圧が耐電圧として規定されている。 10kV, 20kV, 28kV, 38kV, 50kV, 70kV, 95kV, 115kV, 140kV, 185kV, 230kV, 275kV, 325kV, 360kV, 395kV, 460kV, 510kV, 570kV, 630kV, 680kV, 710kV, 790kV, 830kV, 880kV, 960kV, 975kV, 1050kV, 1100kV, 1200kV この規格（IEC 61963-1）では「表 2 – 気中最小離隔距離 - 電圧範囲 I (1 kV < Um ≤ 245 kV)」にて使用されている耐電圧の一つである。	
	3.5.11 **標準雷インパルス電圧（standard lightning impulse voltage）** 波頭長 1.2 μs、波尾長 50 μs のインパルス電圧。 [出典：IEC 60071-1:2019、3.18.3、修正-用語に"電圧"を追加]。 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 5 条（電路の絶縁）第 2 項、第 3 項 電技解釈第 16 条（機械器具等の電路の絶縁性能）第 6 項 ■関連規程類 発変電規程　第 3-1 条（一般電力用変圧器の電路の絶縁性能） 発変電規程　第 3-2 条（電気機械器具等（一般電力用変圧器を除く。）の絶縁性能） ■3.5.11 の解説 波頭長 1.2μs，波尾長 50μs の正極性または負極性の単極性全波電圧。 極性を含め±1.2/50 インパルスと表示する。波頭長及び波尾長はそれぞれ規約波頭長，規約波尾長であり，波形の裕度は波頭長±30%，波尾長±20%。（電気学会：電気専門用語集（WEB 版）より引用）	項目追加
	3.5.12 **標準定格雷インパルス耐電圧（standard rated lightning impulse withstand voltage）** 標準雷インパルス耐電圧として規格化したピーク値 項目への注記 1：規定値については、60071-1 2019、5.7 を参照。 取入可 / 区分外	項目追加

	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 5 条（電路の絶縁）第 2 項、第 3 項 電技解釈第 16 条（機械器具等の電路の絶縁性能）第 6 項 ■関連規程類 発変電規程　第 3-1 条（一般電力用変圧器の電路の絶縁性能） 発変電規程　第 3-2 条（電気機械器具等（一般電力用変圧器を除く。）の絶縁性能） ■3.5.12 の解説 規定電圧レベルは「IEC 60071-1:2019、5.7（標準定格インパルス耐電圧のリスト）」によると以下の電圧が耐電圧として規定されている。 20kV, 40kV, 60kV, 75kV, 95kV, 125kV, 145kV, 170kV, 200kV, 250kV, 325kV, 380kV, 450kV, 550kV, 650kV, 750kV, 850kV, 950kV, 1050kV, 1175kV, 1300kV, 1425kV, 1550kV, 1675kV, 1800kV, 1950kV, 2100kV, 2250kV, 2400kV, 2550kV, 2700kV, 2900kV, 3100kV この規格（IEC 61963-1）では「表 2 – 気中最小離隔距離 - 電圧範囲 I (1 kV < Um ≤ 245 kV)」ならびに「表 3 – 気中最小離隔距離 - 電圧範囲 II（Um > 245 kV）」にて使用されている耐電圧の一つである。	
	3.5.13 **標準開閉インパルス電圧（standard switching impulse voltage）** 波頭長が 250 μs、波尾長が 2 500μs のインパルス電圧。 [出典：IEC 60071-1:2019、3.18.2 を修正-用語に"電圧"を追加]。 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 5 条（電路の絶縁）第 2 項、第 3 項 電技解釈第 16 条（機械器具等の電路の絶縁性能）第 6 項 ■関連規程類 なし ■3.5.13 の解説 波頭長 250μs，波尾長 2500μs の正極性または負極性の単極性全波電圧。 極性を含め±250/2500 インパルスと表示する。波頭長は波高点迄の時間，波尾長は半波高点迄の時間であり，波形の裕度は，波頭長±20%，波尾長±60%。（電気学会：電気専門用語集（WEB 版）より引用）	項目追加
	3.5.14 **標準定格開閉インパルス耐電圧（standard rated switching impulse withstand voltage）** 標準開閉インパルス耐電圧として規格化されたピーク値。	項目追加

	項目への注記 1：規定値については、60071-1 2019、5.7 を参照。 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 5 条（電路の絶縁）第 2 項、第 3 項 電技解釈第 16 条（機械器具等の電路の絶縁性能）第 6 項 ■関連規程類 なし ■3.5.14 の解説 この規格（IEC 61963-1）では「表 3－ 気中最小離隔距離 - 電圧範囲 II （Um＞245 kV）」にて使用されている耐電圧の一つである。	

3.6　制御及び保護に関する定義（Definitions concerning control and protection）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
3.6　制御及び保護に関する定義（Definitions concerning control and protection） 3.6.1　インタロック装置（interlocking device） 1 個以上の他の機器の状態又は操作によって、開閉用装置の操作を行う装置。 （IEV 441-16-49） 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 高圧受電設備規程　1140-1（結線）第 3 項　1140-5 図 ■3.6.1 の解説 インタロック装置とは、開閉器の操作を他の機器の条件を入れて動作するように、錯覚による誤操作を防ぐことをいう。 典型的な例として、断路器の操作条件として、遮断器が開放していることを条件に入れている。	3.6 制御及び保護に関する定義（Definitions concerning control and protection） **3.6.1** **インタロック装置（interlocking device）** 1 個以上の他の機器の状態又は操作によって、開閉用装置の操作を行う装置。 [出典：IEC 60050-441:1984、441-16-49]を参照。 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 高圧受電設備規程　1140-1（結線）第 3 項　1140-5 図 ■3.6.1 の解説 インタロック装置とは、開閉器の操作を他の機器の条件を入れて動作するように、錯覚による誤操作を防ぐことをいう。 典型的な例として、断路器の操作条件として、遮断器が開放していることを条件に入れている。	
3.6.2　現地制御（local control） 制御される開閉装置のある場所又はそれに隣接した場所からの運転の制御。 （IEV 441-16-06） 取入可 / 区分外	**3.6.2** **現場制御（local control）** 制御される開閉装置のある場所又はそれに隣接した場所での運転の制御。 [出典：IEC 60050-441:1984、441-16-06］ 取入可 / 区分外	

■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.6.2 の解説 現地制御とは、「9.1.11」にあるように遠方制御ではなく現地操作場所（すなわち、開閉装置又は隣接箇所）で操作する場合をいう。	■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.6.2 の解説 現地制御とは、~~「9.1.11」にあるように~~遠隔制御ではなく現地操作場所（すなわち、開閉装置又は隣接箇所）で操作する場合をいう。	・ED3.0:2021 においてED2.0の「9.1⑪」項目削除に伴う削除。
3.6.3　遠方制御（remote control） 制御される開閉装置から離れた場所からの運転の制御。 （IEV 441-16-07） 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.6.3 の解説 遠方制御とは、制御される開閉装置から離れた場所から遠隔操作で運転制御を行うことをいう。	**3.6.3** **遠隔制御（remote control）** 制御される開閉装置から離れた場所からの運転の制御。 [出典：IEC 60050-441:1984、441-16-07] 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.6.3 の解説 遠隔制御とは、制御される開閉装置から離れた場所から遠隔操作で運転制御を行うことをいう。	
3.6.4　自動再閉路（automatic reclosing） 系統の故障区間が過渡的な故障から回復するための時間が経過した後、その故障区間に接続する遮断器の自動的な再閉路。 （IEV 604-02-32） 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 発変電規程　第 4-19 条（配電線路用再閉路装置） ■3.6.4 の解説 自動再閉路とは、故障箇所の遮断を行い、整定された時間内に、自動的に遮断器が投入されることをいう。	**3.6.4** **自動再閉路（automatic reclosing）** 系統の故障区間が過渡的な故障から回復するための時間が経過した後、その故障区間に接続する遮断器の自動的な手段による再閉路。 [出典：IEC 60050-614:2016、614-02-29]. 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 発変電規程　第 4-17 条（変電所及び開閉所の監視操作装置等の施設） ■3.6.4 の解説 自動再閉路とは、故障箇所の遮断を行い、整定された時間内に、自動的に遮断器が投入されることをいう。	・最新版での番号に修正。

3.7　接地に関する定義（Definitions concerning earthing）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
3.7　接地に関する定義（Definitions concerning earthing） 3.7.1　大地（(local) earth）　（(local) ground） 接地極と電気的に接触している地球（大地）の一部で、大地電位は必ずしも零に等しくない。 注記：大地の導電性の集まり、あらゆる地点におけるその電位は、慣例的に零に等しいとみなす。 （IEV 195-01-03、modified） 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.7.1 の解説 大地と接地極は電気的に接触し、接地抵抗が決定される。接地抵抗は、大地の土壌の電気的抵抗に強く影響を受ける。この土壌の電気的抵抗は含水率や温度等の因子に影響を受ける。	3.7 接地に関する定義（Definitions concerning earthing） **3.7.1** **局所大地（local earth）（local ground (US)）** 接地極と電気的に接触している地球（大地）の一部で、大地電位は必ずしも零に等しくない。 項目への注記 1：大地の導電性の集まり、あらゆる地点におけるその電位は、慣例的に零に等しいとみなす。 出典：IEC 60050-195:2021、195-01-03、修正-項目への注記 1 を追加]。 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.7.1 の解説 大地と接地極は電気的に接触し、接地抵抗が決定される。接地抵抗は、大地の土壌の電気的抵抗に強く影響を受ける。この土壌の電気的抵抗は含水率や温度等の因子に影響を受ける。	IEV に整合
3.7.2　基準（遠方）大地*（reference earth）（reference ground(remote earth/ground)） 大地電位は慣例的に零であり、関連する接地設備の影響範囲外にあって、導電性とみなされる地球の一部。 注記：“地球”という概念は、惑星としての地球及びその全ての物理的な物質を意味する。 （IEV 195-01-01、modified） 取入可 / 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし	**3.7.2** **基準大地*（reference earth）（reference ground (US)）** 大地電位は慣例的に零であり、関連する接地設備の影響範囲外にあって、導電性とみなされる地球の一部。 項目への注記 1：“地球”という概念は、惑星としての地球及びその全ての物理的な物質を意味する。 [出典：IEC 60050-195:2021、195-01-01、修正-"あらゆる接地設備"を"関連する接地設備"に置き換えた。] 取入可 / 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし	

■3.7.2 の解説 電位を定める基準点の大地は、接地極の周辺で電流が流れた場合、影響を受ける範囲の外側の大地をいう。	■3.7.2 の解説 電位を定める基準点の大地は、接地極の周辺で電流が流れた場合、影響を受ける範囲の外側の大地をいう。	
3.7.3　接地極（earth electrode）（ground electrode） 大地と電気的に接触している導電部位で、特定の導電性媒体、例えば、コンクリート又はコークスに埋め込まれている場合もある。 （IEV 195-01-01、modified） 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.7.3 の解説 接地極とは、大地としっかり接触し、かつ電気的接続を提供する 1 導体または導体の集合をいう。一般的には土中に埋め込まれるが、特定の導電性媒体（接地抵抗低減剤やコンクリート）に埋め込まれている場合もある。	**3.7.3** **接地極（earth electrode）（ground electrode (US)）** <電力設備の>大地と電気的に接触している導電部位で、特定の導電性媒体、例えば、コンクリート又はコークスに埋め込まれている場合もある。 [出典：IEC 60050-195:1998、195-02-01、修正-"<電力設備>"を追加] 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.7.3 の解説 接地極とは、大地としっかり接触し、かつ電気的接続を提供する 1 導体または導体の集合をいう。一般的には土中に埋め込まれるが、特定の導電性媒体（接地抵抗低減剤やコンクリート）に埋め込まれている場合もある。	
3.7.4　接地導体（earthing conductor）（grounding conductor） システム又は設備若しくは機器と接地極との間の導電性経路又は導電性経路の一部を提供する導体。 （IEV 195-02-03） 注記：設備の一部と接地極との間の接続が、遮断リンク、断路器、サージアレスタカウンタ、サージアレスタ制御ギャップ等を経由して形成されている場合は、接地極に恒久的に取り付けられている接続部*だけが、接地導体である。 取入可 / 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.7.4 の解説	**3.7.4** **接地導体（earthing conductor）（grounding conductor (US)）** システム又は設備若しくは機器と接地極との間の導電性経路又は導電性経路の一部を提供する導体。 項目への注記 1：設備の一部と接地極との間の接続が、遮断リンク、断路器、サージアレスタカウンタ、サージアレスタ制御ギャップ等を経由して形成されている場合は、接地極に恒久的に取り付けられている接続部*だけが、接地導体である。 [出典：IEC 60050-195:2021、195-02-03、修正 - 定義の"導電部間に導電路を形成する"は、"システム又は設備若しくは機器間の導電性経路又は導電性経路の一部を提供する"に置き換えた。項目への注記 1 が追加された。] 取入可 / 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類	

接地導体とは、主接地端子から接地極までの導体で一般的に接地線をいう。ただし、接地線の途中に断路器等が設置されている場合は、断路器より接地極側の接地線をいう。なお、機器から主接地端子までは保護導体（PE）という。	なし ■3.7.4 の解説 接地導体とは、主接地端子から接地極までの導体で一般的に接地線をいう。ただし、接地線の途中に断路器等が設置されている場合は、断路器より接地極側の接地線をいう。なお、機器から主接地端子までは保護導体（PE）という。	
3.7.5　保護ボンディング*導体（protective bonding conductor） 等電位ボンディング*を保証するための保護導体。 （IEV 826-04-10、modified） 取入可 / 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.7.5 の解説 保護ボンディング導体とは、等電位ボンディング（露出導電性部分相互及び系統外導電性部分とを互いにつなぐことによって、危険な接触電圧を低減するために電位を等しくすること）にするための導体をいう。	**3.7.5** **ボンディング*導体（bonding conductor）** 等電位ボンディング*を保証するための保護導体。 取入可 / 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.7.5 の解説 保護ボンディング導体とは、等電位ボンディング（露出導電性部分相互及び系統外導電性部分とを互いにつなぐことによって、危険な接触電圧を低減するために電位を等しくすること）にするための導体をいう。	
3.7.6　接地システム（earthing system）（grounding system） 機器又はシステムを個別に又は共通に接地するために必要な接続や装置の組合せ。 （IEV 604-04-02） 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.7.6 の解説 接地システムとは、機器又はシステムを接地するために必要な接続や装置の組合せをいう。	**3.7.6** **接地システム（earthing system）（grounding system (US)）** 機器又はシステムを個別に又は共通に接地するために必要な電気接続や装置の組合せ。 [出典：IEC 60050-826:2004、826-13-04、修正 - 用語の中で、"system"は"arrangement"に置き換えられている。この定義は、関係部品が個別に又は共同で接地され得ることを明確にしている。] 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.7.6 の解説 接地システムとは、機器又はシステムを接地するために必要な接続や装置の組合せをいう。	
		項目削除

3.7.7　接地棒（earth rod）（ground rod） 大地に打ち込む金属棒でできている接地極。 （IEV 604-04-09） 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.7.7 の解説 接地極の種類には、棒状、メッシュ状があり、棒状電極の場合、電極からの距離が大きくなるほど円周上の電位が逓減する。また、土に埋設することで電位が小さくなり、かつ電位傾度も逓減する。メッシュ接地は変電所等に用いられ、メッシュ間隔によって大地電位上昇が違ってくる。		
3.7.8　構造体利用接地極（structural earth electrode） 大地又は水と直接若しくはコンクリートを介して導電性の接触を持ち、その本来の目的は接地をとることではないが、本来の目的を損なうことなく、接地極の全ての必要条件を満たす金属製のもの。 注記：構造体利用接地極の例には、配管類、鋼矢板、基礎中のコンクリート補強用鉄筋、建物のスチール構造物などがある。 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 電技解釈第 22 条（水道管等の接地極） ■関連規程類 なし ■3.7.8 の解説 構造体利用接地極とは、本来の目的は接地をとることではないが、大地と導電性の接触を持ち接地極としての機能を満たす金属製のものをいう。注記の例に挙げられているスチール構造物とは、建物の中の（電気的に接続が確認された）鉄筋・鉄骨のことを指している。 電技解釈第 22 条において、金属製水道管、建物鉄骨、その他の金属体を接地極に使用する場合が規定されている。	**3.7.7** **構造体利用接地極（structural earth electrode）** 大地又は水と直接若しくはコンクリートを介して導電性の接触を持ち、その本来の目的は接地をとることではないが、本来の目的を損なうことなく、接地極の全ての必要条件を満たす金属製のもの。 項目への注記 1：構造体利用接地極の例には、配管類、鋼矢板、基礎中のコンクリート補強用鉄筋、建物のスチール構造物などがある。 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 電技解釈第 18 条（工作物の金属体を利用した接地工事） ■関連規程類 なし ■3.7.7 の解説 構造体利用接地極とは、本来の目的は接地をとることではないが、大地と導電性の接触を持ち接地極としての機能を満たす金属製のものをいう。注記の例に挙げられているスチール構造物とは、建物の中の（電気的に接続が確認された）鉄筋・鉄骨のことを指している。 電技解釈第 22 条において、~~金属製水道管、建物鉄骨、その他の金属体を接地極に使用する場合が規定されている。~~等電位ボンディングを施した建物の鉄骨又は鉄筋その他の金属体を接地極とすることができると規定している。電技解釈の解説には「等電位ボンディングとは、建物の構造体接地極等を電気的に接続するとともに、水道管及び窓枠金属部分など系統外導電性部分も含め、人が触れるおそれがある範囲にある全ての導電性部分を共用の接地極に接続して、等電位を形成するものである。水道管、ガス管等の系統外導電性部分との接続においては、その管理者と十分打ち合わせ	・電技解釈改正に伴う条番号と記述内容の修正。

	る必要がある。」と解説されている。	
3.7.9　土壌の電気抵抗率、ρ_E (electric resistivity of soil, ρ_E) 土壌の代表的なサンプルの抵抗率。 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.7.9 の解説 土壌の電気抵抗率は、土壌の種類、含水率および温度により変化する。「電気工学ハンドブック」（電気学会編）では、土壌の電気抵抗率を下記のように表している。 土壌の種類 / 抵抗率 水田湿地（粘土質） ～ 150〔Ω・m〕 畑地（粘土質） 10 ～ 200〔Ω・m〕 水田・畑（表土下砂利層） 100 ～1000〔Ω・m〕 山地 100 ～2000〔Ω・m〕 山地（岩盤地帯） 2000 ～5000〔Ω・m〕 河岸・河床跡（砂利玉石積） 1000 ～5000〔Ω・m〕	**3.7.8** **土壌の電気抵抗率（electric resistivity of soil）** ρ_E 典型的な土壌サンプルの抵抗率。 [出典：IEC 60050-195:1998、195-01-19] 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.7.8 の解説 土壌の電気抵抗率は、土壌の種類、含水率および温度により変化する。「電気工学ハンドブック」（電気学会編）では、土壌の電気抵抗率を下記のように表している。 土壌の種類 / 抵抗率 水田湿地（粘土質） ～ 150〔Ω・m〕 畑地（粘土質） 10 ～ 200〔Ω・m〕 水田・畑（表土下砂利層） 100 ～1000〔Ω・m〕 山地 100 ～2000〔Ω・m〕 山地（岩盤地帯） 2000 ～5000〔Ω・m〕 河岸・河床跡（砂利玉石積） 1000 ～5000〔Ω・m〕	
3.7.10　接地抵抗、RE（resistance to earth, RE） 接地インピーダンスの実数部。 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 電技解釈第 19 条（接地工事の種類） ■関連規程類 発変電規程　第 6-4 条（接地抵抗値） 高圧受電設備規程 1160-2（接地工事の接地抵抗値及び接地線の太さ） ■3.7.10 の解説	**3.7.9** **接地抵抗（resistance to earth）** R_E 接地インピーダンスの実数部 [出典：IEC 60050-195:1998、195-01-18]. 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 電技解釈第 17 条（接地工事の種類及び施設方法）	・電技解釈改正に伴う条番号

接地抵抗とは、接地極と大地との間の電気抵抗のことをいう。 接地抵抗値については、電技解釈第 19 条に規定されているが、この規格（IEC 61936-1）では規定がなく、「3.7.14　（実効）接触電圧、UT」で接触電圧が規定されている。サージ電圧については、虚数部を考慮する必要がある。	■関連規程類 発変電規程　第 6-4 条（接地抵抗値） 高圧受電設備規程 1160-2（接地工事の接地抵抗値及び接地線の太さ） ■3.7.9 の解説 接地抵抗とは、接地極と大地との間の電気抵抗のことをいう。 接地抵抗値については、電技解釈第 17 条に規定されているが、この規格（IEC 61936-1）では規定がなく、「3.7.12　接触電圧、U_T」で接触電圧が規定されている。サージ電圧については、虚数部を考慮する必要がある。	と名称の修正。 ・ED3.0:2021 における箇条番号変更による修正。
3.7.11　接地インピーダンス、Z_E (impedance to earth, Z_E) システム又は設備若しくは機器中の指定した点と基準大地との間の指定した周波数におけるインピーダンス。 注記：大地へのインピーダンスは、直接接続した接地極によって決定されるだけでなく、接続した架空地線及び架空接地線、接地極効果がある接続したケーブル、並びに導電性のケーブルシース、シールド*、PEN 導体又は他の方法によって当該接地システムに導電的に接続している他の接地システムによっても決定される。 取入可 / 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.7.11 の解説 接地インピーダンスは、接地される物と基準大地間のインピーダンスを示しており、その間に使われる接地線のインピーダンスも含まれる。その値は周波数によって異なる。 架空接地線とは、次のような場合に使用する接地線のことをいう。 「柱上変圧器の接地工事は施設箇所で行うのが原則であるが、土地の状況によってその直下で規定の接地抵抗値が得られない場合には、施設箇所から 200m 以内の箇所まで接地線を施設して良いことが電技解釈で規定されている。その際に使用される、低圧配電線と併架される接地線のことをいう。」	**3.7.10** **接地インピーダンス（impedance to earth）** ***Z_E*** システム又は設備若しくは機器中の指定した点と基準大地との間の指定した周波数におけるインピーダンス。 項目への注記 1：大地へのインピーダンスは、直接接続した接地極によって決定されるだけでなく、接続した架空地線及び架空接地線、接地極効果がある接続したケーブル、並びに導電性のケーブルシース、シールド*、PEN 導体又は他の方法によって当該接地システムに導電的に接続している他の接地システムによっても決定される。 接地に対するインピーダンスは、変電所の接地抵抗と、架空地線やケーブルシースなどの接続された並列インピーダンスで構成される。 [出典：IEC 60050-195:2021、195-01-17、修正-記号 Z_E 及び項目への注記 1 を追加]。 取入可 / 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.7.10 の解説 接地インピーダンスは、接地される物と基準大地間のインピーダンスを示しており、その間に使われる接地線のインピーダンスも含まれる。その値は周波数によって異なる。 架空接地線とは、次のような場合に使用する接地線のことをいう。 「柱上変圧器の接地工事は施設箇所で行うのが原則であるが、土地の状況によってその直下で規定の接地抵抗値が得られない場合には、施設箇所から 200m 以内の箇所まで接地線を施設して良いことが電技解釈で規定されている。その際に使用される、低圧配電線と併架される接地線のことをいう。」	
3.7.12　大地電位上昇、(EPR),UE（earth potential rise,(EPR) ,UE） 接地システムと基準大地との間の電圧。	**3.7.11** **大地電位上昇（touch voltage）** **EPR** ***U_E***	

取入可 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.7.12 の解説 大地電位上昇とは、雷電流又は地絡故障電流が接地システムに流れた時に発生する電圧（接地システムと基準大地との電位差）をいう。	接地システムと基準大地との間の電圧。 取入可 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.7.11 の解説 大地電位上昇とは、雷電流又は地絡故障電流が接地システムに流れた時に発生する電圧（接地システムと基準大地との電位差）をいう。	
3.7.13　対地電位（potential） 測定箇所と基準大地間との間の電圧。 取入可 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.7.13 の解説 対地電位とは、機器等の充電部の測定箇所に発生する電圧（測定箇所と基準大地との電位差）をいう。		項目削除
3.7.14　（実効）接触電圧、UT（(effective) touch voltage, UT） 同時に接触した時の導電性部分間の電圧。 注記：実効接触電圧の値は、これら導電性部分と電気的な接触をする人体のインピーダンスによってかなりの影響を受ける可能性がある。 （IEV195-05-11、modified） 取入可 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類	**3.7.12** **接触電圧（touch voltage）** U_T 同時に触れたときの導電性部分間の<実効>電圧 項目への注記 1：実効接触電圧の値は、これら導電性部分と電気的な接触をする人体のインピーダンスによってかなりの影響を受ける可能性がある。 [出典：IEC 60050-195:2021、195-05-11、修正 - 記号 UT が追加された。定義中の"by a human being or livestock"が削除された。項目への注記 1 の"人又は家畜の"を"人の"に置き換えた。] 取入可 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類	

なし ■3.7.14 の解説 接触電圧とは、充電部又は地絡電流が流れている電気機器に人間が接触した場合にある電位差が人体に印加された場合に発生する電圧のことをいう。「10.2.1　安全基準」で、図 12「接触電圧限度」が示されており、その算出式は付属書 B に示されている（図 12 は、IEC/TS 60479-1(2005-07)から導き出した、人体インピーダンス母集団の 50%値、及び電流限界 C2 曲線（心室細動の確率が 5%未満に対応している）。 （参考）電技解釈第 28 条解説（抜粋） 接触電圧、歩幅電圧については、これをいくらにすべきかという確定した結論はだされていないが、一例として、AIEE（アメリカ電気学会）の委員会報告として次のような値が示されている（C.F.Dalaziel 博士により、人間が耐え得る衝撃電流の値として示されたもの。）なお時間に関係のない危険接触電圧としては、ドイツで 65V、スイスで 50V、イギリスで 40V というような低い値がとられている。わが国の中性点直接接地系統の発変電所等の構内では、作業員は、ゴム靴等をはいているし、故障時間も短いことから、一般に、歩幅電圧や接触電圧としては、150V が目安とされている。	なし ■3.7.12 の解説 接触電圧とは、充電部又は地絡電流が流れている電気機器に人間が接触した場合にある電位差が人体に印加された場合に発生する電圧のことをいう。「10.2.1　安全基準」で、図 12「許容接触電圧」が示されており、その算出式は付属書 B に示されている（図 12 は、~~IEC/TS 60479-1(2005-07)~~IEC 60479-1:2018 から導き出した、人体インピーダンス母集団の 50%値、及び電流限界 C2 曲線（心室細動の確率が 5%未満に対応している）。 （参考）電技解釈第 19 条解説（抜粋） 接触電圧、歩幅電圧については、これをいくらにすべきかという確定した結論はだされていないが、一例として、AIEE（アメリカ電気学会）の委員会報告として次のような値が示されている（C.F.Dalaziel 博士により、人間が耐え得る衝撃電流の値として示されたもの。）なお時間に関係のない危険接触電圧としては、ドイツで 65V、スイスで 50V、イギリスで 40V というような低い値がとられている。わが国の中性点直接接地系統の発変電所等の構内では、作業員は、ゴム靴等をはいているし、故障時間も短いことから、一般に、歩幅電圧や接触電圧としては、150V が目安とされている。	・ED3.0:2021 における当該規格名称の修正。 ・電技解釈改正に伴う条番号の修正。
	3.7.13 **許容接触電圧（permissible touch voltage）** U_{Tp} 接触電圧 U_T の限界値 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.7.13 の解説 「3.7.12（接触電圧）」を参照。	項目追加
3.7.15　推定接触電圧 U_{vT}（prospective touch voltage, U_{vT}） 同時に接触可能な導電性部分に接触していない時の、それら導電性部分間の電圧。 （IEV 195-05-09、modified） 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし	**3.7.14** **推定接触電圧（prospective touch voltage）** U_{vT} 同時に接触可能な導電性部分に接触していない時の、それら導電性部分間の電圧。 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類	

■関連規程類

なし

■3.7.15 の解説

推定接触電圧とは、通常の状況（履き物の存在（両足）と床の抵抗の両者を考慮したもの）における人間の電気的インピーダンスにより算出した接触電圧をいう。推定接触電圧と遮断時間の間の関係は IEC 61200-413 では次のように示されている。

推定接触電圧（V）	電気的インピーダンス Z（Ω）	人体通過電流 I（mA）	事故遮断時間 t（s）
≦50	1725	29	∞
75	1625	46	0.60
100	1600	62	0.40
125	1562	80	0.33
220	1500	147	0.18
300	1460	205	0.12
400	1425	280	0.07
500	1400	350	0.04

なし

■3.7.14 の解説

推定接触電圧とは、通常の状況（履き物の存在（両足）と床の抵抗の両者を考慮したもの）における人間の電気的インピーダンスにより算出した接触電圧をいう。推定接触電圧と遮断時間の間の関係は IEC 61200-413（2009 年廃止）では次のように示されてい~~る~~た。

推定接触電圧（V）	電気的インピーダンス Z（Ω）	人体通過電流 I（mA）	事故遮断時間 t（s）
≦50	1725	29	∞
75	1625	46	0.60
100	1600	62	0.40
125	1562	80	0.33
220	1500	147	0.18
300	1460	205	0.12
400	1425	280	0.07
500	1400	350	0.04

・当該規格の廃止に伴う記述修正。

3.7.15
許容推定接触電圧（prospective permissible touch voltage）
U_{vTp}
推定接触電圧 U_{vT} の限界値。

取入可 | 区分外

■対応する電技省令・電技解釈

該当条項なし

■関連規程類

なし

■3.7.15 の解説

「3.7.14（推定接触電圧）」を参照。

項目追加

3.7.16　歩幅電圧、U_S（step voltage, U_S）

人の歩幅の長さとみなされる互いに 1m離れた地表面上の 2 点間の電圧。
（IEV 195-05-12）

取入可 | 区分外

3.7.16
歩幅電圧（step voltage）
1m離れた地表面上の 2 点間の電圧。

項目への注記 1：1m は人の歩幅とみなされる。

[出典：IEC 60050-195:2021、195-05-12、修正 - 定義の中で、"that are 1 m distant from each other "が追加された。項目への注記 1 を置換した。]

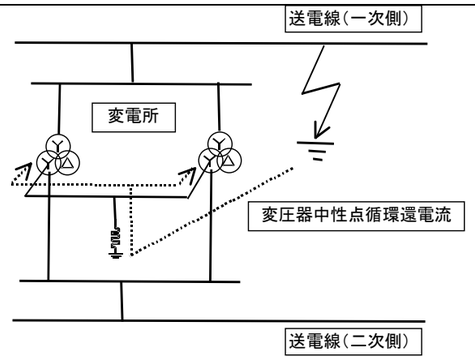
■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.7.16 の解説 歩幅電圧とは、人間が地絡電流が流れている構内の大地に立っていたとき、電位分布のある電位差が両足の間から人体に印加された場合に発生する電圧のことをいう。 歩幅電圧は、両足の間隔が 1ｍの場合の電位差で評価される。	取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.7.16 の解説 歩幅電圧とは、人間が地絡電流が流れている構内の大地に立っていたとき、電位分布のある電位差が両足の間から人体に印加された場合に発生する電圧のことをいう。 歩幅電圧は、両足の間隔が 1ｍの場合の電位差で評価される。	
3.7.17　移行電位（transferred potential） 大地に流れる電流によって生じる接地システムの電位上昇が、接続した導体（例えば、金属ケーブルシース、PEN 導体、配管類、レール）によって基準大地に対して殆ど電位上昇がないか又は全く電位上昇がない区域に移行した結果、導体とその周辺との間に発生する電位差。 注記：この定義は、基準大地と接続している導体が、電位上昇の区域へ布設されている場合にも適用される。 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.7.17 の解説 移行電位とは、地絡故障電流により発変電所等の対地電位が上昇し、発変電所等から引出している電話線、遠方制御ケーブル、水道管などを通じて、発変電所等の外部に電位が発生した箇所と基準大地との電位差をいう。	**3.7.17** **移行電位（transferred potential）** 大地に流れる電流によって生じる接地システムの電位上昇が、接続した導体（例えば、金属ケーブルシース、PEN 導体、配管類、レール）によって基準大地に対して殆ど電位上昇がないか又は全く電位上昇がない区域に移行した結果、導体とその周辺との間に発生する電位差。 項目への注記 1：この定義は、基準大地と接続している導体が、電位上昇の区域へ布設されている場合にも適用される。 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.7.17 の解説 移行電位とは、地絡故障電流により発変電所等の対地電位が上昇し、発変電所等から引出している電話線、遠方制御ケーブル、水道管などを通じて、発変電所等の外部に電位が発生した箇所と基準大地との電位差をいう。	
3.7.18　ストレス電圧（stress voltage） 地絡故障中に、接地した部分、又は機器若しくは装置のエンクロージャ*と、その部分以外の他の部分との間に現れる電圧で、通常運転又は安全に影響を及ぼす可能性がある。 取入可 / 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照	**3.7.18** **ストレス電圧（stress voltage）** 地絡故障中に、接地した部分、又は機器若しくは装置のエンクロージャ*と、その部分以外の他の部分との間に現れる電圧で、通常運転又は安全に影響を及ぼす可能性がある。 取入可 / 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈	

■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.7.18 の解説 ストレス電圧とは、地絡故障中に発生する接地部分又は機器・装置のエンクロージャと、その部品の他の部分との間に発生する電圧のことをいう。機器の絶縁強度を超過した電圧となると、絶縁破壊する危険性がある。	該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.7.18 の解説 ストレス電圧とは、地絡故障中に発生する接地部分又は機器・装置のエンクロージャと、その部品の他の部分との間に発生する電圧のことをいう。機器の絶縁強度を超過した電圧となると、絶縁破壊する危険性がある。	
3.7.19　総括接地システム（global earthing system） 複数のローカル接地システムの相互接続によって形成され、複数の接地の接近によって危険な接触電圧が発生しないように保障する接地システムである。 注記 1：このような接地システムにおいては、ある程度地絡電流の分割が可能であることから、ローカル接地システムの大地電位上昇を低減する。このシステムは擬似等電位面を形成していると言える。 注記 2：総括接地システムの存在は、代表的なシステムのサンプルの測定又は計算によって決定できる。総括接地システムの代表的な例は、都市の中心部；低電圧及び高電圧の接地が張り巡らされている都会又は工業地域である。 取入可　区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.7.19 の解説 総括接地システムとは、隣接する接地システムが連結されそれぞれのシステムが等電位となっており、危険な接触電圧が発生しないように保障するシステムである。ただし、このシステム等電位面は完全な等電位ではなく、ある程度（50V 程度）の電位差があっても等電位面とみなせる。これを擬似等電位面という。（「第 10 章　接地システム」参照）	**3.7.19** **総括接地システム（global earthing system）** 複数のローカル接地システムの相互接続によって形成され、複数の接地の接近によって危険な接触電圧が発生しないように保障する接地システムである。 項目への注記 1：このような接地システムにおいては、ある程度地絡電流の分割が可能であることから、ローカル接地システムの大地電位上昇を低減する。このシステムは擬似等電位面を形成していると言える。 項目への注記 2：総括接地システムの存在は、代表的なシステムのサンプルの測定又は計算によって決定できる。総括接地システムの代表的な例は、都市の中心部；低電圧及び高電圧の接地が張り巡らされている都会又は工業地域である。 取入可　区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.7.19 の解説 総括接地システムとは、隣接する接地システムが連結されそれぞれのシステムが等電位となっており、危険な接触電圧が発生しないように保障するシステムである。ただし、このシステム等電位面は完全な等電位ではなく、ある程度（50V 程度）の電位差があっても等電位面とみなせる。これを擬似等電位面という。（「第 10 章　接地システム」参照）	
3.7.20　多点接地された高電圧中性線（multi-earthed (multi-grounded) HV neutral conductor） 電源変圧器の接地システムに接続され、規則的に接地された配電線の中性線。 取入可　区分外	**3.7.20** **多点接地された高電圧中性線（multi-earthed HV neutral conductor）（multi-grounded HV neutral conductor (US)）** 電源変圧器の接地システムに接続され、規則的に接地された配電線の中性線。 取入可　区分外	

■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.7.20 の解説 多点接地された高電圧中性線とは、中性点接地式の配電線において、中性点接地が複数個所で規則的に施され、電源変圧器の接地システムにも接続されている場合の、使用される中性線をいう。 カナダでは、配電線の中性線が多点接地されてつながっており、本用語の形態と思われる。	■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.7.20 の解説 多点接地された高電圧中性線とは、中性点接地式の配電線において、中性点接地が複数個所で規則的に施され、電源変圧器の接地システムにも接続されている場合の、使用される中性線をいう。 カナダでは、配電線の中性線が多点接地されてつながっており、本用語の形態と思われる。	
3.7.21　露出導電性部分（exposed conductive part） 触れることが可能で、通常は充電していないものの、基礎絶縁の不良の際には充電する可能性がある機器の導電性部分。 （IEV 826-12-10） 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.7.21 の解説 露出導電性部分とは、電気機械器具の鉄台、金属製外箱等、通常は充電されておらず、地絡故障等の故障時に充電部となり接触する可能性のある電気機械器具の導電性部分をいう。	**3.7.21** **露出導電性部分（exposed-conductive-part）** 触れることが可能で、通常の状態では充電していないものの、基礎絶縁の不良の際には充電する可能性がある機器の導電性部分。 [出典：IEC 60050-195:2021、195-06-10]. 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.7.21 の解説 露出導電性部分とは、電気機械器具の鉄台、金属製外箱等、通常は充電されておらず、地絡故障等の故障時に充電部となり接触する可能性のある電気機械器具の導電性部分をいう。	
3.7.22　系統外導電性部分（extraneous conductive part） 電気設備の一部ではなく、電位、一般的には大地の電位が伝わり易い導電性部分。 （IEV 826-12-11、modified） 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.7.22 の解説 系統外導電性部分とは、電気設備以外の接地電位をもつ導電性部分をいう。例えば、建物の部材（鉄筋、鉄骨）、金属製工作物（ダクト等）、金属製配管（水道管、ガス管等）がある。	**3.7.22** **系統外導電性部分（extraneous-conductive-part）** 電力設備の一部ではなく、電位、一般的には大地の電位が伝わる可能性のある導電性部分。 [出典：IEC 60050-195：2021、195-06-11、修正-定義において、"electrical installation"は"electric power installation"に置き換えられている。] 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.7.22 の解説	・ED3.0:2021 における本文

	系統外導電性部分とは、~~電気~~電力設備以外の接地電位をもつ導電性部分をいう。例えば、建物の部材（鉄筋、鉄骨）、金属製工作物（ダクト等）、金属製配管（水道管、ガス管等）がある。	変更に伴う修正。
3.7.23　PEN 導体（PEN conductor） 保護接地導体及び中性線の両方の機能を合わせもつ導体。 （IEV 826-13-25） 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.7.23 の解説 PEN 導体とは、保護導体（PE）と中性線（N）が一つの導体として組み合わされた導体である。	**3.7.23** **PEN 導体（PEN conductor）** 保護接地導体及び中性線の両方の機能を合わせもつ導体。 [出典：IEC 60050-195:2021、195-02-12]. 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.7.23 の解説 PEN 導体とは、保護導体（PE）と中性線（N）が一つの導体として組み合わされた導体である。	
3.7.24　地絡故障（earth/ground fault） 導体が、大地と接触すること又は導体と大地との絶縁抵抗値が規定値より小さくなることにより生じる故障。 （IEV 151-03-40(1978)） 注記：同一系統の異なる場所における 2 相又は数相の導体の故障は、二重又は多重地絡故障と呼ぶ。 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.7.24 の解説 地絡故障は、充電部への落雷、充電部への樹木の接触および充電部の絶縁不良により発生する。同一系統内の異なる（あるいは複数）地点で地絡故障が同時に発生した場合、2 相地絡となり、大きい地絡電流が流れる。	**3.7.24** **地絡故障（earth fault）（ground fault (US)）** 導体が、大地と接触すること又は導体と大地との絶縁抵抗値が規定値より小さくなることにより生じる故障。 項目への注記 1：同一系統の異なる場所における 2 相又は数相の導体の故障は、二重又は多重地絡故障と呼ぶ。 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.7.24 の解説 地絡故障は、充電部への落雷、充電部への樹木の接触および充電部の絶縁不良により発生する。同一系統内の異なる（あるいは複数）地点で地絡故障が同時に発生した場合、2 相地絡となり、大きい地絡電流が流れる。	
3.7.25　地絡電流、IF（earth fault current, IF）	**3.7.25** **地絡電流（earth fault current）**	

主回路から大地又は故障箇所（地絡箇所）の接地部分へ流れる電流。 注記 1：単一地絡の場合は、次のとおりである。 －　中性点非接地系統については、容量性地絡電流 －　高抵抗接地*系統については、抵抗と静電容量により定まる地絡電流 －　消弧リアクトル接地*系統では、地絡残留電流 －　直接又は低インピーダンス中性点接地系統については、電圧線-大地間短絡電流 注記 2：さらなる地絡電流は、二重地絡及び電圧線間 - 大地間(line to line to earth)の結果の可能性がある。 取入可 / 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技解釈第 19 条（接地工事の種類）第 3 項 ■関連規程類 なし ■3.7.25 の解説 地絡電流とは、主回路から故障箇所を通じて大地へ流れる電流をいう。電技解釈第 19 条 3 項で、高圧側電路の 1 線地絡電流の計算式について規定している。	I_F 主回路から大地又は故障箇所の接地部分へ流れる電流。 項目への注記 1：単一地絡の場合は、次のとおりである。 – 中性点非接地系統については、容量性地絡電流 – 高抵抗接地*系統については、抵抗と静電容量により定まる地絡電流 – 消弧リアクトル接地*系統では、地絡残留電流 – 直接又は低インピーダンス中性点接地系統については、電圧線-大地間短絡電流 項目への注記 2：さらなる地絡電流は、二重地絡及び電圧線間 - 大地間(line to line to earth)の結果の可能性がある。 取入可 / 区分外 ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技解釈第 19 条（接地工事の種類）第 3 項 ■関連規程類 なし ■3.7.25 の解説 地絡電流とは、主回路から故障箇所を通じて大地へ流れる電流をいう。電技解釈第 17 条 2 項で、高圧側電路の 1 線地絡電流の計算式について規定している。	・電技解釈改正に伴う条番号の修正。
3.7.26　変圧器中性点循環電流（circulating transformer neutral current） 土壌への放電が全くない状態で、金属製部分及び／又は接地システムを経て変圧器の中性点に戻ってくる地絡電流の一部。 取入可 / 区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 なし ■3.7.26 の解説 変圧器中性点循環電流とは、変圧器の中性点が接地されている場合、地絡故障電流の発生により、変圧器の中性点に戻ってくる故障電流をいう。変圧器中性点循環電流が、接地システムの部分間で過剰な電位差が発生しないようにしなければならない。		項目削除



抵抗接地方式の場合の中性点接地方式の一例
（変圧器二次側の中性点を共通にしている場合）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
第 4 章　基本的要求事項（Fundamental requirements） 4.1　一般事項（General） 4.1.1　一般的要求事項(General requirements) 設備及び機器は、設置場所で予想される電気的、機械的、気候的、環境的影響に耐える能力を持たなければならない。 設計には次の内容を考慮しなければならない： －　設備の目的 －　電力の品質、信頼性、有効性、及び大容量電動機の起動、短時間停電及び設備の再充電のような過渡状態の影響に耐える電力配電網の能力などの使用者の要求事項 －　操作員及び公衆の安全 －　環境上の影響 －　増設（必要とする場合）及び保守に対する実現性 使用者は、特定の保守の特質に対する優先順位を決定しなければならない、そしてプラントの停止を確実に最小にするために、開閉装置及び制御装置の分離のレベルについて、満たすべき安全要求事項を確認しなければならない。必要な場合、開閉装置の分離のレベルは、火災を含めて限定したモジュールから発生した故障が、隣接するモジュールへ拡大することを確実に最小限にするようにしなければならない。 発生確率が低いか又は発生する可能性はあるが増大する継続時間が短い運転状態がある、それについては、使用者と製造者との間で特定の設計基準を合意することができる。そのような場合は、不安全な状態を予防し、電気機器及びプラント機器に対する損傷を避けるために必要な対策をとらなければならない。 発電機は、電力系統配電網又はローカル配電網への接続に関する要求事項、例えば、電圧調節、周波数応答などに適合する能力がなければならない。 取入可　区分外 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止） ■関連規程類 なし ■4.1.1 の解説 本条は、IEC 61936-1 の各規定の前提となる基本的要求事項に関して、安全確保、品質確保、運用・保守面の考慮事項などにわたり幅広く記述されている。特に、電技解釈で規定しているような施工面	4 基本的要求事項（Fundamental requirements） 4.1 一般事項（General） **4.1.1 一般的要求事項（General requirements）** 電力設備及び機器は、設置場所で予想される電気的、機械的、気候的、環境的影響に耐える能力を持たなければならない。 立地選定は、以下を含むがこれに限定されない事項を考慮に入れるべきである。 – 建設、保守及び運転活動を可能にするためのアクセス – 影響を受けやすい場所への近接性、視覚、騒音、快適性、交通を含む地域社会への影響 – 汚損、換気、動植物への配慮を含む環境への影響 – 地形、地震帯、断層、洪水経路、湿地帯、雪崩、地滑りによる影響 – 熱抵抗率、電気抵抗率、土壌汚染などの土壌条件 – 敷地の寸法 – 電線路 – 現場警備 設計には次の内容を考慮しなければならない： – 設備の目的 – 電力の品質、信頼性、有効性、及び大容量電動機の起動、短時間停電及び電力設備の再充電のような過渡状態の影響に耐える電力配電網の能力などの使用者の要求事項 – 負荷条件、設計短絡電流など – 操作員及び公衆の安全 – 環境上の影響 – 増設（必要とする場合）及び保守に対する実現性 使用者は、特定の保守の特質に対する優先順位を決定しなければならない、そしてプラントの停止を確実に最小にするために、開閉装置及び制御装置の分離のレベルについて、満たすべき安全要求事項を確認しなければならない。必要な場合、開閉装置の分離のレベルは、火災を含めて限定したモジュールから発生した故障が、隣接するモジュールへ拡大することを確実に最小限にするようにしなければならない。 発生確率が低いか又は発生する可能性はあるが増大する継続時間が短い運転状態がある。安全状態を維持し、電気機器またはプラント機器への損傷を回避するために必要な特定の設計基準及び対策が、納入業者と使用者との間の合意の対象となる。 発電機は、電力系統配電網又はローカル配電網への接続に関する要求事項、例えば、電圧調節、周波数応答などに適合する能力がなければならない。 取入可　区分外 ■対応する電技省令・電技解釈	

<table>
<tr>
<td>の基準に加えて、IEC 61936-1 では、以下のように運用・保守・品質面の要素まで含めて考慮すべきことを規定しているのが特徴的である。
①電力の品質・信頼性・短時間の過渡的状態を考慮すること。
②公衆に加えて操作員の安全を考慮すること。
③増設・保守面を考慮すること。
④停止作業、故障を考慮して設備の分離（区分）を考えること。
⑤短時間の過酷な使用状態における機器損傷の防止を考慮すること。
⑥電圧・周波数などの電力品質確保に適合すること。</td>
<td>電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）
■関連規程類
なし
■4.1.1 の解説
本条は、IEC 61936-1 の各規定の前提となる基本的要求事項に関して、安全確保、品質確保、運用・保守面の考慮事項などにわたり幅広く記述されている。特に、電技解釈で規定しているような施工面の基準に加えて、IEC 61936-1 では、以下のように運用・保守・品質面の要素まで含めて考慮すべきことを規定しているのが特徴的である。
①電力の品質・信頼性・短時間の過渡的状態を考慮すること。
②公衆に加えて操作員の安全を考慮すること。
③増設・保守面を考慮すること。
④停止作業、故障を考慮して設備の分離（区分）を考えること。
⑤短時間の過酷な使用状態における機器損傷の防止を考慮すること。
⑥電圧・周波数などの電力品質確保に適合すること。
また、改訂版において立地選定の際に考慮すべき事項が追加され、建設・保守などのためのアクセス、周辺の地域・環境への影響、地形・土壌の条件などが示されている。</td>
<td>・立地選定に関する説明追加</td>
</tr>
<tr>
<td>4.1.2　供給元（製造者）と使用者との間の合意（Agreements between supplier(manufacturer) and user）

使用者の作業手順を、設備の設計において考慮しなければならない。

電力設備の設計及び施工に対して、製造者/請負者/計画者と使用者/発注者/所有者との間の追加の合意事項を加えなければならない、それには必要とする操作上の要求事項に対する趣旨をいれてもよい。次の各箇条に参照事項を記載する：

<table>
<tr><td>章</td><td>項目</td></tr>
<tr><td>4.1.1</td><td>一般的要求事項（特定の設計基準）</td></tr>
<tr><td>4.2.2</td><td>電圧階級</td></tr>
<tr><td>4.4.2.1</td><td>気候的及び環境的条件（補助機器/室内）</td></tr>
<tr><td>4.4.2.2</td><td>気候的及び環境的条件（補助機器/屋外）</td></tr>
<tr><td>4.4.3.1</td><td>通常の環境条件とは異なる条件</td></tr>
<tr><td>6.1.2</td><td>操作上及び安全上の手順との適合</td></tr>
<tr><td>6.2.1</td><td>表示の方法（遮断器又は断路器の接点の状態）</td></tr>
<tr><td>6.2.1</td><td>インタロック及び/又は施錠装置</td></tr>
<tr><td>6.2.1</td><td>開閉装置（低減した定格）</td></tr>
<tr><td>6.2.1</td><td>開閉装置の定格（特定の要求事項）</td></tr>
<tr><td>6.2.8</td><td>汚損レベル</td></tr>
<tr><td>6.2.8</td><td>汚損した又は極度に濡れた条件下の屋外碍子</td></tr>
<tr><td>6.2.9.1</td><td>絶縁ケーブル（温度上昇）</td></tr>
<tr><td>7.1</td><td>間隔、離隔距離及び寸法のより大きな値</td></tr>
</table>
</td>
<td>4.1.2 納入業者と使用者との間の合意（Agreements between supplier and user）
使用者の作業手順を、電力設備の設計において考慮しなければならない。

電力設備の設計及び施工に対して、納入業者／製造者／請負者／計画者と使用者／発注者／所有者（以下、納入業者及び使用者と記す）との間の追加の合意事項を加えなければならない。それには必要とする操作上の要求事項に対する趣旨をいれてもよい。以下の表 1 に記載されている次の各箇条に参照事項を記載する：

表 1 –納入業者と使用者間の合意が求められる場合の細分箇条への参照
<table>
<tr><td>細分箇条</td><td>項目</td></tr>
<tr><td>4.1.1</td><td>一般的要求事項（具体的な設計基準）</td></tr>
<tr><td>4.2.2</td><td>電圧階級（公称値、定格値）</td></tr>
<tr><td>4.3.1</td><td>機械的要求事項、地域状況</td></tr>
<tr><td>4.3.9</td><td>地震環境に対する特別条件と要求事項</td></tr>
<tr><td>4.4.2.1</td><td>気候的及び環境的条件（補助機器：屋内）</td></tr>
<tr><td>4.4.2.2</td><td>気候的及び環境的条件（補助機器：屋外）</td></tr>
<tr><td>4.4.3.1</td><td>通常の環境条件とは異なる条件</td></tr>
<tr><td>4.4.3.5</td><td>振動に対する特別条件と要求事項</td></tr>
<tr><td>6.1.1</td><td>操作及び安全手順の順守</td></tr>
<tr><td>6.2.1</td><td>表示方法（遮断または断路機器の接点位置）</td></tr>
<tr><td>6.2.1</td><td>インタロック及び/または施錠装置</td></tr>
<tr><td>6.2.1</td><td>開閉装置（低減した定格）</td></tr>
<tr><td>6.2.1</td><td>開閉装置の定格（個別要求事項）</td></tr>
<tr><td>6.2.8</td><td>がいし、汚損度及び湿潤条件</td></tr>
<tr><td>6.2.9.2</td><td>絶縁ケーブル（特別な運転条件下での温度）</td></tr>
</table>
</td>
<td></td>
</tr>
</table>

7.1	設備（運転手順）
7.1.2	図書（図書の範囲）
7.1.3	輸送ルート（許容荷重、高さ及び幅）
7.1.5	照明（照明の有無及び範囲）
7.5.4	保守及び操作区域（避難経路の距離）
8.4	電気設備に関する作業時の人的保護手段（作業手順）
8.4.3	検電装置（提供の範囲）
8.4.4	短絡用具と接地用具（提供又は供給の範囲）
8.4.5.1	隣接の充電部に対して保護バリア*として働く機器（挿入可能な絶縁仕切りの範囲）
8.4.5.2	隣接の充電部に対して保護バリア*として働く機器（挿入可能な仕切壁の範囲）
8.5	アーク故障が引き起こす危険からの保護（対策の重要性の程度）
8.6	直撃雷に対する保護（解析方法）
8.7.1	消火機器についての要求事項
9.1	監視制御システム（故障レベル及び保護の分類の研究についての合意）
9.3	圧縮空気システム（保守上の分割）
9.4	SF_6ガス取扱いプラント（プラントの設計及び容量）
11	検査及び試験（検査及び試験/仕様書/図書の範囲）
11.3	建設及びコミッショニング中の試験（要求事項/試験機器/試験スケジュール）
11.4	試運転（性能）

取入可	区分外
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈

なし

■関連規程類

発変電規程

高圧受電設備規程

労働安全衛生規則

■4.1.2 の解説

本条は、改訂版において追加された規定であり、電力設備の設計・施工に関して、使用者と供給元（製造者）が合意しておかなければならない様々な事項について規定している。各章毎の具体的な内容は一覧表のとおりであるが、設備の設置環境から運転・保守・試験にいたるまで幅広く規定されており、各章の規定の索引的な役割を果たしている規定である。

7.1.1	間隔、離隔距離及び寸法のより高い値
7.1.1	共通要求事項（運転手順）
7.1.3	文書化（文書化の範囲）
7.1.4	輸送ルート（許容荷重、高さ及び幅）
7.1.6	照明（照明の有無及び範囲）
7.5.4	保守区域と運転区域（避難経路の距離）
8.4.1	電力設備で作業する人を保護する手段（作業手順）
8.4.4	検電装置（提供の範囲）
8.4.5	接地用具と短絡用具（提供または供給の範囲）
8.4.6.2	挿入可能な絶縁仕切
8.4.6.3	挿入可能な仕切壁
8.5	アーク故障による危険からの保護（対策の重要度）
8.6	直撃雷に対する保護（分析方法）
8.7.1	消火設備に関する要求事項
8.7.2.2	距離G1とG2の縮小
8.9	識別と表示の言語
9.1	保護システム、保護協調、設定、バックアップなど
9.3.1.3	補助システム及びバッテリのサイズ決定
9.3.2	圧縮空気システム（保守のための区分け）
9.3.3	SF_6取扱プラント（プラントの設計と容量）
10.2.1	接地システム設計のための基本的要求事項
11.1	検査及び試験（検査及び試験の範囲／仕様書／文書化）
11.2	指定された性能の検証
11.3	建設及びコミッショニング中の試験（要求事項/試験機器/試験スケジュール）
11.4	試運転（性能）

取入可	区分外
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈

なし

■関連規程類

発変電規程

高圧受電設備規程

労働安全衛生規則

■4.1.2 の解説

本条は、~~改訂版において追加された規定であり、~~電力設備の設計・施工に関して、使用者と供給元（製造者）が合意しておかなければならない様々な事項について規定している。各章毎の具体的な内容は一覧表のとおりであるが、設備の設置環境から運転・保守・試験にいたるまで幅広く規定されており、各章の規定の索引的な役割を果たしている規定である。

・前回改定時の変更点の説明を削除

4.2　電気的要求事項（Electrical requirements）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
4.2　電気的要求事項（Electrical requirements） 4.2.1　中性点接地方法（Method of neutral earthing） 中性点接地の方法は、接地電流のレベル及び接地電流の継続時間に強く影響する。さらに中性点接地方法は次の事項に関して重要である。 －　絶縁レベルの選定 －　スパークギャップ又は避雷器のような過電圧抑制装置の特性 －　保護リレーの選定 －　接地システムの設計 次は、中性点接地方法の例である。 －　非接地 －　消弧リアクトル接地* －　高抵抗接地* －　直接（低インピーダンス）接地 中性点接地の種類の選択は、通常次の基準に基づく： －　現地の基準（ある場合） －　配電網に要求される供給の継続性 －　地絡による機器の損傷の制限 －　配電網の故障区画の選択除去 －　故障地点の探知 －　接触及び歩幅電圧 －　誘導障害 －　運転及び保守の状況 一つの電気的に接続されたシステムは、ただ一つだけの中性点接地方法をもつ。電気的に別に独立したシステムは、異なる中性点接地方法をもつ場合がある。通常又は異常な運転状態において、異なる中性点接地の形態が発生する可能性がある場合は、機器及び保護システムは、これらの条件の下で運転できるように設計しなければならない。 取入可　Ⅰ－E ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 10 条（電気設備の接地） 電技省令第 11 条（電気設備の接地の方法） 電技解釈第 28 条（電気設備の接地） ■関連規程類	4.2 電気的要求事項（Electrical requirements） **4.2.1 中性点接地方式（Methods of neutral earthing）** 中性点接地方式は、故障電流のレベル及び故障電流の継続時間に強く影響する。さらに中性点接地方式は次の事項に関して重要である。 – 絶縁レベルの選定 – スパークギャップ又は避雷器のような過電圧抑制装置の特性 – 保護継電器の選定 – 接地システムの設計 次は、中性点接地方式の例である。 – 非接地 – 消弧リアクトル接地*（共振接地） – 高抵抗接地* – 直接（低インピーダンス）接地 中性点接地の種類の選択は、通常次の基準に基づく： – 現地の基準（ある場合） – 配電網に要求される供給の継続性 – 地絡による機器の損傷の制限 – 配電網の故障区画の選択除去 – 故障地点の探知 – 接触及び歩幅電圧 – 誘導障害 – 運転及び保守の状況 一つの電気的に接続されたシステムは、ただ一つだけの中性点接地方式をもつ。電気的に別に独立したシステムは、異なる中性点接地方式をもつ場合がある。通常又は異常な運転状態において、異なる中性点接地の形態が発生する可能性がある場合は、機器及び保護システムは、これらの条件の下で運転できるように設計しなければならない。 取入可　Ⅰ－E ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 10 条（電気設備の接地） 電技省令第 11 条（電気設備の接地の方法） 電技解釈第 17 条（接地工事の種類及び施設方法） 電技解釈~~第 28 条（電気設備の接地）~~第 19 条（保安上又は機能上必要な場合における電路の接地） ■関連規程類 発変電規程　第 5-1 条（電気機械器具等の接地） 高圧受電設備規程　第 1160 節（接地） ■4.2.1 の解説	・電技解釈 17 条追加 （省令 11 条を参照していたので追加しました。） ・条番号の変更に伴う修正

発変電規程　第 5-1 条（電気機械器具等の接地） 高圧受電設備規程　第 1160 節（接地） ■4.2.1 の解説 本条では中性点接地を施す目的のうち重要なものを掲げている。しかし、これ以外の目的で接地することを禁止している訳ではない。また、中性点接地方法の例とその選択基準が示されている。 電技においては、電技省令第 10 条に、接地する場合の基本的な条件を示しており、高圧電路の中性点接地に関しては、電技解釈第 28 条に具体的な方法を規定している。電技に示されている内容は、IEC 61936-1 とその趣旨は同じである。 また、異なる接地形態を持つ電力系統が接続される場合には、そのような条件を踏まえて機器・保護システムの設計をすべきことを規定している。異なる接地形態の例としては、抵抗接地、リアクトル接地などの組み合わせが考えられる。	本条では中性点接地を施す目的のうち重要なものを掲げている。しかし、これ以外の目的で接地することを禁止している訳ではない。また、中性点接地方法の例とその選択基準が示されている。 電技においては、電技省令第 10 条に、接地する場合の基本的な条件を示しており、高圧電路の中性点接地に関しては、電技解釈第 ~~28 条~~19 条に具体的な方法を規定している。電技に示されている内容は、IEC 61936-1 とその趣旨は同じである。 また、異なる接地形態を持つ電力系統が接続される場合には、そのような条件を踏まえて機器・保護システムの設計をすべきことを規定している。異なる接地形態の例としては、抵抗接地、リアクトル接地などの組み合わせが考えられる。	・条番号の変更に伴う修正
4.2.2　電圧階級（Voltage classification） 使用者は、自分のシステムの公称電圧及び最高運転電圧を決定しなければならない。最高運転電圧に基づき、 設備に対する最高電圧(Um)を表 1、表 2 又は付属書 A から選定しなければならない。 取入可 ／ 区分：Ⅲ－D ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 2 条（電圧の種別） 電技省令第 5 条（電路の絶縁） 電技解釈第 14 条（電路の絶縁抵抗及び絶縁耐力） 電技解釈第 15 条（回転機及び整流器の絶縁耐力） 電技解釈第 16 条（燃料電池及び太陽電池モジュールの絶縁耐力） 電技解釈第 17 条（変圧器の電路の絶縁耐力） 電技解釈第 18 条（器具等の電路の絶縁耐力） ■関連規程類 JEC-0222-2002（標準電圧） ■4.2.2 の解説 1kV 以上の機器及びシステムの最高電圧は、表 1、表 2 又は付属書 A に示された 3.6kV から 800kV によるべきことを示している。付属書 A に記載されている最高電圧は、IEC によって標準化された値となっておらず参考値扱いのもので、一部の国で使用されている値である。800kV を超える値については、表 2 の注記において「800kV を超える最高電圧の導入は考慮されている」とし、IEC 60038（標準電圧）に 1050kV、1100kV、1200kV が掲載されていることを記載している。なお、IEC 61936-1 現行版では表 1、表 2、及び付属書 A に最高電圧と併せ公称電圧も記載されていたが、、今回の改訂版においては削除されている。 わが国では、機器の公称電圧及び最高電圧については、JEC-0222 に定められており、IEC 規格とほぼ同様な値となっているが、一部異なっているものもある。	**4.2.2 電圧階級（Voltage classification）** 使用者は、自分のシステムの公称電圧及び最高運転電圧を決定しなければならない。最高運転電圧に基づき、 設備に対する最高電圧(*Um*)を表 2、表 3 又は付属書 A から選定しなければならない。 取入可 ／ 区分：Ⅲ－D ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 2 条（電圧の種別等） 電技省令第 5 条（電路の絶縁） 電技解釈第 14 条~~（電路の絶縁抵抗及び絶縁耐力）~~（低圧電路の絶縁性能） 電技解釈第 15 条~~（回転機及び整流器の絶縁耐力）~~（高圧又は特別高圧の電路の絶縁性能） 電技解釈第 16 条~~（燃料電池及び太陽電池モジュールの絶縁耐力）~~（機械器具等の電路の絶縁性能） ~~電技解釈第 17 条（変圧器の電路の絶縁耐力）~~ ~~電技解釈第 18 条（器具等の電路の絶縁耐力）~~ ■関連規程類 JEC-0222-~~2002~~2009（標準電圧） ■4.2.2 の解説 1kV 以上の機器及びシステムの最高電圧は、表 2、表 3 又は付属書 A に示された 3.6kV から 800kV によるべきことを示している。付属書 A に記載されている最高電圧は、IEC によって標準化された値となっておらず参考値扱いのもので、一部の国で使用されている値である。800kV を超える値については、表 3 の注記において「800kV を超える最高電圧の導入は考慮されている」とし、IEC 60038（標準電圧）に 1050kV、1100kV、1200kV が掲載されていることを記載している。~~なお、IEC 61936-1 現行版では表 1、表 2、及び付属書 A に最高電圧と併せ公称電圧も記載されていたが、、今回の改訂版においては削除されている。~~ わが国では、機器の公称電圧及び最高電圧については、JEC-0222 に定められており、IEC 規格~~とほぼ同様な値となっているが、一部異なっているものもある。~~の改訂に合わせて UHV 級電圧として最高電圧 1100kV、公称電圧 1000kV の採用、公称電圧 500kV への最高電圧 600kV の追加がなされている。	・「等」が抜けていたことによる追記。 ・ED2.0 では 14 条に低圧・高圧が記載されていたが ED3.0 で 14 条と 15 条に分割。 ・ED2.0 の 16 条から 18 条に分かれていたものが ED3.0 で 16 条に統合。 ・前回改定時の変更点の説明を削除 ・改訂に合わせた内容に修正。

4.2.3　通常運転における電流（Current in normal operation） 設備の各部は、決定した運転条件下での電流に耐えるように設計し、組立てなければならない。 取入可 ／ 区分：Ⅰ－E ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 8 条（電気機械器具の熱的強度） 電技省令第 14 条（過電流からの電線及び電気機械器具の保護対策） 電技解釈第 3 条（電線の性能）第 2 項 電技解釈第 38 条（高圧又は特別高圧電路中の過電流遮断器の施設） ■関連規程類 発変電規程　第 3-24 条（遮断器及び電力ヒューズの構造、性能、施設条件等） ■4.2.3 の解説 本条は、通常運転における電流が機器の定格値以下であるべきことを規定している。通常運転における条件としては重要な規定であるが、具体的な要求事項については規定されていないため、電技解釈に従って施工することが必要である。	**4.2.3 通常運転における電流（Current in normal operation）** 電力設備の各部は、決定した運転条件下での電流に耐えるように設計し、組立てなければならない。 取入可 ／ 区分：Ⅰ－E ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 8 条（電気機械器具の熱的強度） 電技省令第 14 条（過電流からの電線及び電気機械器具の保護対策） 電技解釈第 3 条~~（電線の性能）第 2 項~~（電線の規格の共通事項）第 1 項 ~~電技解釈第 38 条（高圧又は特別高圧電路中の過電流遮断器の施設）~~ 電技解釈第 34 条（高圧又は特別高圧の電路に施設する過電流遮断器の性能等） ■関連規程類 発変電規程　~~第 3-24 条~~第 3-8 条（遮断器及び電力ヒューズの構造、性能、施設条件等） ■4.2.3 の解説 本条は、通常運転における電流が機器の定格値以下であるべきことを規定している。通常運転における条件としては重要な規定であるが、具体的な要求事項については規定されていないため、電技解釈に従って施工することが必要である。	・名称・条番号の変更に伴う修正
4.2.4　短絡電流（Short-circuit current） 設備は、短絡電流による機械的及び熱的影響に安全に耐えるよう設計、構築及び施工しなければならない。 本規格の目的から、全てのタイプの短絡を考慮しなければならない。例えば、 －　三相短絡 －　相間短絡 －　単相地絡 －　二相地絡 設備は、三相及び相間短絡を遮断する自動装置で保護しなければならない。 設備は、地絡を遮断する自動装置又は地絡状態を表示する自動装置により保護しなければならない。装置の選定は、中性点接地方法によって決める。 短絡の定格継続時間の標準値は、1.0 秒である。 注記 1：1 秒以外の値が適当な場合、推奨値は 0.5 秒、2.0 秒及び 3.0 秒である。 注記 2：定格継続時間は、故障時の遮断時間を考慮して決めるべきである。	**4.2.4 短絡電流（Short-circuit current）** 電力設備は、短絡電流による機械的及び熱的影響に安全に耐えるよう設計、構築及び施工しなければならない。 注記 1 設備にオンサイト発電、電動機、またはネットワークとの並列運転（コージェネレーション）がある場合、故障レベルは増加する可能性がある。 本規格の目的から、全てのタイプの短絡を考慮しなければならない。例えば、 - 三相短絡 - 相間短絡 - 単相地絡 - 二相地絡 電力設備は、三相及び相間短絡を遮断する自動装置で保護しなければならない。 電力設備は、地絡を遮断する自動装置又は地絡状態を表示する自動装置により保護しなければならない。装置の選定は、中性点接地方式によって決める。 短絡の定格継続時間の標準値は、1.0 秒である。 設計過程において 1 秒以外の値が適切な場合、推奨値は 0.5 秒、2.0 秒及び 3.0 秒である。	

三相交流系統における短絡電流の計算方法は、IEC 60909 規格群＊＊に示す。 短絡電流の影響の計算方法は、IEC 60865-1＊＊に、電力ケーブルについては IEC 60949＊＊に示す。 取入可 | Ⅰ－E ＊＊巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 8 条（電気機械器具の熱的強度） 電技省令第 14 条（過電流からの電線及び電気機械器具の保護対策） 電技省令第 15 条（地絡に対する保護対策） 電技解釈第 29 条の 3（電気機械器具の熱的強度） 電技解釈第 38 条（高圧又は特別高圧電路中の過電流遮断器の施設） 電技解釈第 40 条（地絡遮断装置等の施設） ■関連規程類 高圧受電設備規程　2120-3（短絡強度協調）、2120-6（短絡電流の計算） 発変電規程　第 3-24 条（遮断器及びヒューズの構造、性能、施設条件等）〔解説 5　短絡容量の計算〕 JEC-2300-1998（交流遮断器） JEC-2310-2003（交流断路器） ■4.2.4 の解説 本条は、電気設備が短絡電流に安全に耐えるべきことを規定している。具体的な実現手段としては、上記の国内規格及び規程によって施設すれば本条を満足すると考えてよい。 例えば、高圧受電設備規程では高圧配電線の短絡電流が 12.5kA 以下に抑制されていることから、引込線等の電線の太さはこれに耐える 38mm2 以上のものを使用することを規定している。 接地方式によっては地絡故障の場合にも短絡と同じ程度の電流が流れるので、これを自動遮断装置で保護する必要がある。電技では地絡保護については電技解釈第 40 条において地絡保護装置の設置を義務づけているが、同条第 4 項において非常用照明設備、非常用昇降機等地絡により遮断した場合に停止すると保安上問題のあるものに対しては警報のみで良いとしている。 短絡電流の定格時間については、わが国では JEC に定められており、遮断器、断路器とも 2 秒となっている。故障時には、定格時間以内に故障電流を遮断する必要がある。	注記 2 定格継続時間は、故障除去時間も含まれる。 三相交流系統における短絡電流の計算方法は、IEC 60909 規格群＊＊に示す。 短絡電流の影響の計算方法は、IEC 60865-1＊＊に、電力ケーブルについては IEC 60949＊＊に示す。 取入可 | Ⅰ－E ＊＊巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 8 条（電気機械器具の熱的強度） 電技省令第 14 条（過電流からの電線及び電気機械器具の保護対策） 電技省令第 15 条（地絡に対する保護対策） 電技解釈第 ~~29 条の 3~~20 条（電気機械器具の熱的強度） 電技解釈第 ~~38 条（高圧又は特別高圧電路中の過電流遮断器の施設）~~34 条（高圧又は特別高圧の電路に施設する過電流遮断器の性能等） 電技解釈第 ~~40 条（地絡遮断装置等の施設）~~36 条（地絡遮断装置の施設） ■関連規程類 高圧受電設備規程　2120-3（短絡強度協調） 高圧受電設備規程　2120-6（短絡電流の計算） 発変電規程　~~第 3-24 条~~第 3-8 条（遮断器及びヒューズの構造、性能、施設条件等）〔解説 5　短絡容量の計算〕 JEC-2300-2020（交流遮断器） JEC-2310-2014（交流断路器及び接地開閉器） ■4.2.4 の解説 本条は、電気設備が短絡電流に安全に耐えるべきことを規定している。具体的な実現手段としては、上記の国内規格及び規程によって施設すれば本条を満足すると考えてよい。 例えば、高圧受電設備規程では高圧配電線の短絡電流が 12.5kA 以下に抑制されていることから、引込線等の電線の太さはこれに耐える 38mm2 以上のものを使用することを規定している。 接地方式によっては地絡故障の場合にも短絡と同じ程度の電流が流れるので、これを自動遮断装置で保護する必要がある。電技では地絡保護については電技解釈第 ~~40 条~~36 条において地絡保護装置の設置を義務づけているが、同条第 ~~4 項~~5 項において非常用照明設備、非常用昇降機等地絡により遮断した場合に停止すると保安上問題のあるものに対しては警報のみで良いとしている。 短絡電流の定格時間については、わが国では JEC に定められており、遮断器、断路器とも 2 秒となっている。故障時には、定格時間以内に故障電流を遮断する必要がある。	・名称・条番号の変更に伴う修正 ・条番号の変更に伴う修正
4.2.5　定格周波数（Rated frequency） 設備は、それらを運転する系統の定格周波数で設計しなければならない。 取入可 | 区分：Ⅲ－D	**4.2.5 定格周波数（Rated frequency）** 電力設備は、それらを運転する系統の定格周波数で設計しなければならない。 取入可 | 区分：Ⅲ－D	

■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 なし ■4.2.5 の解説 本条は、機器設計条件として定格周波数による運転を満足すべきことを規定している。定格以外の周波数で運転した場合には機器を損傷するおそれがある。	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 なし ■4.2.5 の解説 本条は、機器設計条件として定格周波数による運転を満足すべきことを規定している。定格以外の周波数で運転した場合には機器を損傷するおそれがある。	
4.2.6　コロナ（Corona） 設備の設計は、例えば、コロナの影響によって引き起こされるような電磁界による無線妨害が、規定値を超過しないように行わなければならない。 注記 1：高圧設備からの無線妨害を最小にするための推奨事項は、CISPR 18-1**、CISPR 18-2**及び CISPR 18-3**［1.2.3］[2]に報告されている。 注記 2：無線妨害による最高許容レベルは、国又は地域の当局が定めてもよい。 注記 3：開閉装置及び制御装置に対する無線妨害電圧の許容レベルの指針に関しては、IEC 60694**に記載がある。 許容値を超える場合、コロナのレベルは抑制できる可能性がある、例えば、高電圧懸垂碍子組立部品用の母線付属品、母線支持組立部品、母線接続部＊及び機器の端子へのコロナリングの取り付けあるいは締め具の突起部をなくすことである。 ——— 2　　角括弧内の数字については、参考文献一覧表を参照 ディビエーションあり　取入可　区分：Ⅰ－E **巻末「引用規格調査表」参照	**4.2.6 コロナ（Corona）** 電力設備の設計は、例えば、コロナの影響によって引き起こされるような電磁界による無線妨害が、規定値を超過しないように行わなければならない。 注記 1 高圧設備からの無線妨害を最小にするための推奨事項は、CISPR 18-1**、CISPR 18-2**及び CISPR 18-3**［1.2.3］[2]に報告されている。 注記 2 無線妨害による最大許容レベルは、州、国又は地域の当局によって定めることができる。 注記 3 開閉装置及び制御装置に対する無線妨害電圧の許容レベルの指針に関しては、IEC 62271-1**に記載がある。 許容値を超える場合、コロナのレベルは抑制できる可能性がある、例えば、高電圧懸垂がいし組立部品用の母線付属品、母線支持組立部品、母線接続部*及び機器の端子へのコロナリングの取り付けあるいは締め具の突起部をなくすことである。 ——— 2　　角括弧内の数字については、参考文献一覧表を参照 ディビエーションあり　取入可　区分：Ⅰ－E **巻末「引用規格調査表」参照	
■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 16 条（電気設備の電気的、磁気的障害の防止） 電技省令第 42 条（通信障害の防止）第 1 項 電技解釈第 53 条（電波障害の防止） ■関連規程類 なし ■4.2.6 の解説 本条は、電気設備による無線妨害の防止を規定している。電技省令第 16 条は、電気的又は磁気的な障害防止の一般規定、電技省令第 42 条第 1 項は、電線路及び電車線路から無線設備への電波障害の防止、電技解釈第 53 条は架空電線路から無線設備への電波障害防止とその電波の許容限度を定めている。	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 16 条（電気設備の電気的、磁気的障害の防止） 電技省令第 42 条（通信障害の防止）第 1 項 電技解釈第 ~~53 条~~51 条（電波障害の防止） ■関連規程類 なし ■4.2.6 の解説 本条は、電気設備による無線妨害の防止を規定している。電技省令第 16 条は、電気的又は磁気的な障害防止の一般規定、電技省令第 42 条第 1 項は、電線路及び電車線路から無線設備への電波障害の防止、電技解釈第 ~~53 条~~51 条は架空電線路から無線設備への電波障害防止とその電波の許容限度を定めている。	・条番号の変更に伴う修正

本条で引用している IEC-CISPR18-1/2/3 では無線雑音の測定方法、低減方法を定めているが、架空電線路からの電波の許容限度は電技解釈第 53 条に従う必要がある。また、開閉装置及び制御装置に対する無線妨害の許容レベルのガイドラインとして IEC 60694 が示されている。 コロナレベルが許容値を超える場合には抑制対策が必要であり、送電線においては電線を太くしたり、複導体化することが有効である。本条では、変電所における対策例として母線組み立て部品等へのコロナリングの取り付けあるいは締め具の突起部をなくすことをあげている。いずれも電位傾度を均等化してコロナの発生が起こりにくくする対策である。 ＜ディビエーション＞ 架空電線路からの電波障害の防止については、電技解釈第 53 条の規定によること。	本条で引用している IEC-CISPR18-1/2/3 では無線雑音の測定方法、低減方法を定めているが、架空電線路からの電波の許容限度は電技解釈第 ~~53 条~~51 条に従う必要がある。また、開閉装置及び制御装置に対する無線妨害の許容レベルのガイドラインとして IEC 60694 が示されている。 コロナレベルが許容値を超える場合には抑制対策が必要であり、送電線においては電線を太くしたり、複導体化することが有効である。本条では、変電所における対策例として母線組み立て部品等へのコロナリングの取り付けあるいは締め具の突起部をなくすことをあげている。いずれも電位傾度を均等化してコロナの発生が起こりにくくする対策である。 ＜ディビエーション＞ 架空電線路からの電波障害の防止については、電技解釈第 53 条の規定によること。	
4.2.7　電界及び磁界(Electric and magnetic fields) 設備の設計は、充電した機器によって発生する電界及び磁界を、それに晒される人々に対して許容可能なレベルにまで制限しなければならない。 注記：国及び/又は国際基準が許容レベルを明記している場合がある。 取入可　区分：II－E ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 16 条（電気設備の電気的、磁気的障害の防止） 電技省令第 27 条（架空電線路からの静電誘導又は電磁誘導による感電の防止） 電技解釈第 102 条（誘導障害の防止） ■関連規程類 架空送電規程第 10-1 条（誘導障害の防止） ■4.2.7 の解説 本条は、電気設備が発生する電界、磁界に関わる人体安全の確保について規定している。電界については、電技省令第 27 条及び電技解釈第 102 条において、特別高圧の架空送電線は、地表上 1m における電界強度が 3kV/m 以下になるように施設しなければならないことを規定している。磁界については、現在のところ規制値に関わる規定はないが、規制のあり方について検討が進められている。	**4.2.7 電界及び磁界（Electric and magnetic fields）** 電力設備の設計は、充電した機器によって発生する電界及び磁界を、それに晒される人々に対して許容可能なレベルにまで制限しなければならない。 注記 州、国、または地域の規制は、許容レベルを規定することができる。詳細は、国際非電離放射線防護委員会（ICNIRP）または IEEE から入手できる。 取入可　区分：II－E ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 16 条（電気設備の電気的、磁気的障害の防止） 電技省令第 27 条（架空電線路からの静電誘導作用又は電磁誘導作用による感電の防止） 電技省令第 42 条（通信障害の防止） 電技解釈第 31 条（変圧器等からの電磁誘導作用による人の健康影響の防止） 電技解釈第 39 条（変電所等からの電磁誘導作用による人の健康影響の防止） 電技解釈第 50 条（電線路からの電磁誘導作用による人の健康影響の防止） 電技解釈~~第 102 条（誘導障害の防止）~~第 52 条（架空弱電流電線路への誘導作用による通信障害の防止） ■関連規程類 架空送電規程第 10-1 条（誘導障害の防止） ■4.2.7 の解説 本条は、電気設備が発生する電界、磁界に関わる人体安全の確保について規定している。電界については、電技省令第 27 条及び電技解釈第 102 条において、特別高圧の架空送電線は、地表上 1m における電界強度が 3kV/m 以下になるように施設しなければならないことを規定している。磁界については、~~現在のところ規制値に関わる規定はないが、規制のあり方について検討が進められている。~~電技省令第 27 条及び電技解釈の第 31 条，第 39 条，第 50 条において、地表上 0.5m、1m 及び 1.5m の平均における磁束密度が商用周波数において 200μT 以下であることと規定している。	・名称の変更に伴う修正 ・磁界に関する条項追加 ・磁界の規定を追記
4.2.8　過電圧(Overvoltages)	**4.2.8 過電圧（Overvoltages）** 機器は、開閉操作又は雷から発生し、IEC 60071-1**及び 60071-2**による耐電圧値を超える過	

機器は、開閉操作又は雷から発生し、IEC 60071-1**及び 60071-2**による耐電圧値を超える過電圧に対して保護されなければならない。 取入可 / 区分：Ⅱ－E **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 49 条（高圧及び特別高圧の電路の避雷器等の施設） 電技解釈第 41 条（避雷器の施設） ■関連規程類 高圧受電設備規程　第 1150-10 条（避雷器） 発変電規程　第 3-28 条（避雷器等の構造、性能、施設条件等） ■4.2.8 の解説 本条は、電気設備が開閉サージ、雷サージから保護されるべきことを定性的に規定している。具体的には、避雷器の設置などに関して、7.4.2.3 項（過電圧に対する保護）あるいは電技解釈及び関連民間規格に従って施設することが必要である。	電圧に対して保護されなければならない。 取入可 / 区分：Ⅱ－E **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 49 条（高圧及び特別高圧の電路の避雷器等の施設） 電技解釈~~第 41 条（避雷器の施設）~~第 37 条（避雷器等の施設） ■関連規程類 高圧受電設備規程　第 1150-10 条（避雷器） 発変電規程　~~第 3-28 条~~第 3-12 条（避雷器等の構造、性能、施設条件等） ■4.2.8 の解説 本条は、電気設備が開閉サージ、雷サージから保護されるべきことを定性的に規定している。具体的には、避雷器の設置などに関して、7.4.2.3 項（過電圧に対する保護）あるいは電技解釈及び関連民間規格に従って施設することが必要である。	・条番号の変更に伴う修正
4.2.9　高調波(Harmonics) 設備、例えば、産業用設備に関して、高調波電流及び高調波電圧の影響を考慮しなければならない。 現地の基準を満たすには及び/又は電気システム全体の正常な運転を確実するにはどのような是正手段が必要かを決定するために、高調波の分析が要求される場合がある。 取入可 / 区分：Ⅱ－D ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 16 条（電気設備の電気的、磁気的障害の防止） ■関連規程類 高圧受電設備規程　2110－1（過電流保護協調）、第 3 編（高調波対策及び電力系統連係） 高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン ■4.2.9 の解説 本条は、近年整流機器等の普及により高調波電流の割合が増加しており、これに起因するコンデンサ等の焼損故障が発生しているので、是正手段を考慮すべきことを規定している。高調波については、わが国では、「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」に従うべく指導が行われている。	**4.2.9 高調波（Harmonics）** 電力設備、例えば、産業用設備に関して、高調波電流及び高調波電圧の影響を考慮しなければならない。現地の基準を満たすには及び/又は電気システム全体の正常な運転を確実するにはどのような是正手段が必要かを決定するために、高調波の分析が要求される場合がある。 取入可 / 区分：Ⅱ－D ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 16 条（電気設備の電気的、磁気的障害の防止） ■関連規程類 高圧受電設備規程　2110－1（過電流保護協調）、第 3 編（高調波対策及び~~電力系統連係~~発電設備等の系統連系） 高調波高調波抑制対策技術指針 高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン ■4.2.9 の解説 本条は、近年整流機器等の普及により高調波電流の割合が増加しており、これに起因するコンデンサ等の焼損故障が発生しているので、是正手段を考慮すべきことを規定している。高調波については、わが国では、「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」に従うべく指導が行われている。	・指針発行に伴う追加。

	4.2.10 電磁両立性 電力設備は、所定の EMC 環境において適切に機能するように設計することが望ましい。 注記 電磁両立性を確保し、電磁界が州、国または地域の当局の許容限界値を満たすようにするための指針は、箇条 9 及び箇条 10 に記載されている。また、IEC 61000（全パート）、特に IEC 61000-5（全パート）、IEC 61000-6-5、IEC 62271-1、IEC 62271-208、CIGRE 技術報告 535 にも指針が記載されている。 取入可 ／ 区分：Ⅱ－D ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 16 条（電気設備の電気的、磁気的障害の防止） 電技省令第 67 条(電気機械器具又は接触電線による無線設備への障害の防止） 電技解釈第 155 条（電気設備による電磁障害の防止） 電技解釈第 174 条（高圧又は特別高圧の接触電線の施設） 電技解釈第 192 条（電気さくの施設） 電技解釈第 193 条（電撃殺虫器の施設） ■関連規程類 なし ■4.2.10 の解説 制御システム 9 章や接地に関する 10 章など、特定の分野でのみ取り上げられていたため、一般的な EMC の小項目が追加された。電技解釈第 155 条において、電動機やランプなど電気機械器具の種類に応じた対策が記載されている。	項目追加

4.3　機械的要求事項（Mechanical requirements）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
4.3　機械的要求事項（Mechanical requirements） 4.3.1　機器及び支持構造物（Equipment and supporting structures） 機器及び支持構造物は、その基礎も含めて予想される機械的応力に耐えなければならない。 通常及び例外的という、二通りの荷重の事例を考慮しなければならない。これらの荷重の事例の各々において、幾つかの組合せを調査しなければならず、最も好ましくない組合せを、構造物の機械的強度を決定するために用いなければならない。 通常の荷重の事例については、次の荷重を考慮しなければならない。 －　静止荷重 －　引張荷重 －　組立時荷重*	4.3 機械的要求事項（Mechanical requirements） **4.3.1 一般事項（General）** 機器及び構造物は、その基礎を含め、想定される全ての荷重の組み合わせに耐えなければならない。 構造物の極限状態及び使用可能限界状態に十分な配慮がなされることが望ましい。 地域の状況に関連する荷重の想定は、納入業者と使用者の間の合意で決定されなければならない。 通常及び例外的という、二通りの荷重の事例を考慮しなければならない。 これらの荷重の事例の各々において、幾つかの組合せを調査しなければならず、最も好ましくない組合せを、構造物の機械的強度を決定するために用いなければならない。通常の荷重の事例に	

－　氷雪荷重
－　風荷重

注記 1：建設又は保守の期間中に加わる可能性のある一時的なストレス及び荷重について考慮することが必要となる場合がある。ある特定の機器は、繰返し荷重の影響をうける可能性がある。(特定の機器の規格を参照)

例外的な荷重の事例では、次の偶発的荷重の最大値と同時に加わる静止荷重及び引張荷重を考慮しなければならない。
－　開閉動作力
－　短絡力
－　導体引張力の喪失

注記 2：例外的な荷重の事例を展開する上で、地震荷重の確率を考慮するべきである。
4.4.3.5 も参照のこと。

4.3.2　引張荷重（Tension load）

引張荷重は、最も好ましくない地域の条件下における最大導体引張力から計算しなければならない。起こり得る組み合わせは、例えば、
－　-20℃で氷も風も無し
－　-5℃で氷あり風無し
－　+5℃で風有り

4.3.3　組立時荷重*（Erection load）

組立時荷重*は、支持構造物、引留鉄構＊の最も危険な位置で少くとも 1.0kN の荷重である。

4.3.4　氷雪荷重（Ice load）

氷雪が起り得る地域では、可とう性のある導体並びに柔軟性のない母線及び導体に生じる荷重を考慮しなければならない。
地域的な経験や統計が利用できない場合は、IEC 62271-1**に示す基準に基づき、1 ㎜、10 ㎜又は 20 ㎜の氷雪被覆を想定してよい。氷の密度は、IEC 60826**に従って 900 kg／㎥と想定する。

4.3.5　風荷重（Wind load）

風荷重は、地域の地形学的影響及び周囲の地面からの構造物の高さによって、大きく異なることを考慮しなければならない。最も好ましくない風の方向を考慮しなければならない。

IEC 62271-1**には、開閉装置及び制御装置に関する風荷重の要求事項の記載がある。

ついては、次の荷重を考慮しなければならない。
- 静止荷重
- 引張荷重
- 組立時荷重*
- 氷雪荷重
- 風荷重

建設中や保守作業中に一時的にかかる応力や荷重を考慮することが望ましい。特定の機器は、繰り返し荷重の影響を受ける可能性がある（特定の機器規格を参照)。

例外的な荷重の事例では、次の偶発的荷重の最大値と同時に加わる静止荷重及び引張荷重を考慮しなければならない。
- 開閉動作力
- 短絡力
- 導体引張力の喪失
- 地震荷重
- 洪水時の基礎への浮力

4.3.2 引張荷重（Tension load）

引張荷重は、最も好ましくない地域の条件下における最大導体引張力から計算しなければならない。

注記 考えられる組み合わせは、例えば、次のとおりである。-20 ℃で氷も風も無し、-5 ℃で氷あり風なし、+5 ℃で風有り。

4.3.3 組立時荷重*（Erection load）

組立時荷重*は、支持構造物、引留鉄構*の最も危険な位置で少なくとも 1.0kN の荷重である。

4.3.4 氷雪荷重（Ice load）

氷雪が起り得る地域では、可とう性のある導体並びに柔軟性のない母線及び導体に生じる荷重を考慮しなければならない。

国の規格や規則、地域の経験や統計が利用できない場合は、IEC 62271-1 に記載された基準に基づいて、1mm、10mm、20mm の氷の被覆を想定することができる。

4.3.5 風荷重（Wind load）

風荷重は、地域の地形学的影響及び周囲の地面からの構造物の高さによって、大きく異なることを考慮しなければならない。最も好ましくない風の方向を考慮しなければならない。

IEC 62271-1**には、開閉装置及び制御装置に関する風荷重の要求事項の記載がある。

4.3.6 開閉動作力（Switching forces）

支持物を設計する時は、開閉動作力を考慮しなければならない。その力は、機器の設計者が決定しなければならない。

4.3.7 短絡力（Short-circuit forces）

4.3.6　開閉動作力(Switching forces)

支持物を設計する時は、開閉動作力を考慮しなければならない。その力は、機器の設計者が決定しなければならない。

4.3.7　短絡力(Short-circuit forces)

IEC 60865-1**に詳細に示す計算方法により、短絡の機械的影響が算定できる。

注記：CIGRE の技術小冊子「屋外変電所における短絡電流の機械的影響」**が追加の情報を与える。

4.3.8　導体引張力の喪失（Loss of conductor tension）

耐張碍子連を持つ構造物は、最も好ましくない荷重の事例となる碍子の破損又は導体の断線に起因する導体引張力の喪失に耐えるように設計しなければならない。

注記 1：一般的な習慣では、0℃、無氷及び無風荷重での計算を基礎にする。
注記 2：多重導体の場合には、一個の単導体の欠損を想定する。

4.3.9　振動（Vibration）

風、電磁気的なストレス及び交通（例えば、仮設道路及び鉄道交通）によって起る振動を考慮しなければならない。振動に対する機器の耐力は、製造者が示さなければならない。

4.3.10　支持構造物の寸法（Dimensioning of supporting structures）

支持構造物の寸法は、適用できる規則及び規格によらなければならない。安全係数は、国家の規程に示す。

取入可	区分：Ⅲ－D
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）
電技省令第 32 条（支持物の倒壊の防止）
電技省令第 45 条（発電機等の機械的強度）
電技解釈第 50 条（太陽電池モジュール等の施設）第 2 項
電技解釈第 57 条（風圧荷重の種別とその適用）
風技省令第 7 条（風車を支持する工作物の構造耐力）

IEC 60865-1**に詳細に示す計算方法により、短絡の機械的影響が算定できる。

注記 CIGRE の技術報告 214「屋外変電所における短絡電流の機械的影響」**が追加の情報を与える。

4.3.8 導体張力の喪失（Loss of conductor tension）
耐張がいし連を持つ構造物は、最も好ましくない荷重の事例となるがいしの破損又は導体の断線に起因する導体引張力の喪失に耐えるように設計しなければならない。

注記 1 一般的な習慣では、0℃、無氷及び無風荷重での計算を基礎にする。

注記 2 多重導体の場合には、一個の単導体の欠損を想定する。

4.3.9 地震荷重（Seismic loads）
特別な条件及び要求事項は、納入業者と使用者の間で合意されなければならず（4.4.3.5 及び IEC 60721-2-6 も参照）、地域の要求事項がある場合はそれを考慮しなければならない。

地震環境にある電力設備は、これを考慮して設計しなければならない。

地震条件に適合する土木工事または機器の設置に荷重仕様が適用される場合、これらの仕様に従わなければならない。

地震荷重は、電力設備に関する適切な規格に従って対処しなければならない。例えば、GIS については IEC 62271-207、金属製閉鎖形及び固体絶縁閉鎖形開閉装置及び制御装置アセンブリについては IEC 62271-210、遮断器については IEC TR 62271-300、ブッシングについては IEC TS 61463 に従わなければならない。

以下の対策を考慮しなければならない。
a) 個々の機器は、土壌の垂直及び水平運動から生じる動的な力に耐えるように設計しなければならない。これらの影響は、基礎及び／又は支持フレーム及び／又はこの機器が設置される床の応答によって変化する可能性がある。地震の応答スペクトルは、機器の設計のために考慮しなければならない。
b) 比較的大きな軸方向、横方向、ねじり方向、またはその他の動きに対応する必要がある隣接する装置間の相互連結による荷重を許容値に制限するために、配置を選択しなければならない。地震時に発生する可能性のあるその他の応力にも注意を払うことが望ましい。

4.3.10 構造物の寸法（Dimensioning of structures）
構造物の寸法に関しては、国家規格や規則が存在する。

取入可	区分：Ⅲ－D
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）
電技省令第 32 条（支持物の倒壊の防止）
電技省令第 45 条（発電機等の機械的強度）

・条番号の変更に伴う修正

風技解釈第 7 条・第 8 条（風車を支持する工作物の構造耐力） ■関連規程類 発変電規程第 3-22 条（発電機及び調相機の構造、性能、施設条件等）～第 3-33 条（変電所の耐震設計） 高圧受電設備規程　第 1150 節（機器・電線） ■4.3 の解説 本条は、電気設備における機械的強度の全般的な必要性を規定している。これらの具体的実現手段については、わが国における上記の関連規程類による必要がある。 「通常の荷重事例」については、機器、機器の支持物及びその基礎は正常な荷重に対する機械的応力に耐えなければならないことを定めている。通常荷重としては、静止荷重から風荷重まで 5 種類の荷重に耐えることとしており、それぞれの荷重については、4.3.2 から 4.3.5 に荷重計算の方法等を示している。 「例外的な荷重事例」については、短絡力など例外的な荷重の例を示しており、主として機器に対する機械的強度を定めている。わが国の規定では、電技省令第 18 条で著しい供給支障を防止する観点から、設備の損壊防止の規定があり、また電技省令第 45 条第 1 項では短絡力に対する強度が抽象的に定められているのみである。従って、変電所構内の機器や支持物に対する機械的応力は、わが国の民間規定に従って保安レベルを確保すればよい。風荷重については、わが国の規程では、電技解釈第 57 条において、架空電線路に対する風圧荷重が詳細に定められているので、これを参考にすることができる。 また、太陽電池モジュールの支持物については、電技解釈第 50 条第 2 項に、風車を支持する工作物については、風技省令第 7 条、風技解釈第 7 条・第 8 条に定められているので、参考にすることができる。 なお、地震と震動に対する機械的応力については、4.4.3.5 において定められている。	電技解釈~~第 57 条（風圧荷重の種別とその適用）~~第 58 条（架空電線路の強度検討に用いる荷重） ~~電技解釈第 50 条（太陽電池モジュール等の施設）第 2 項~~ ~~風技省令第 7 条（風車を支持する工作物）~~ ~~風技解釈第 7 条・第 8 条（風車を支持する工作物の構造耐力）~~ ■関連規程類 発変電規程　~~第 3-22 条~~第 3-6 条（発電機及び調相機の構造、性能、施設条件等）～~~第 3-33 条~~第 3-18 条（変電所等の耐震設計） 高圧受電設備規程　第 1150 節（機器・電線）、資料 1-1-5（耐震対策） ■4.3 の解説 本条は、電気設備における機械的強度の全般的な必要性を規定している。これらの具体的実現手段については、わが国における上記の関連規程類による必要がある。 「通常の荷重事例」については、機器、機器の支持物及びその基礎は正常な荷重に対する機械的応力に耐えなければならないことを定めている。通常荷重としては、静止荷重から風荷重まで 5 種類の荷重に耐えることとしており、それぞれの荷重については、4.3.2 から 4.3.5 に荷重計算の方法等を示している。 「例外的な荷重事例」については、短絡力など例外的な荷重の例を示しており、主として機器に対する機械的強度を定めている。わが国の規定では、電技省令第 18 条で著しい供給支障を防止する観点から、設備の損壊防止の規定があり、また電技省令第 45 条第 1 項では短絡力に対する強度が抽象的に定められているのみである。従って、変電所構内の機器や支持物に対する機械的応力は、わが国の民間規定に従って保安レベルを確保すればよい。風荷重については、わが国の規程では、電技解釈~~第 57 条~~第 58 条において、架空電線路に対する風圧荷重が詳細に定められているので、これを参考にすることができる。 ~~また、太陽電池モジュールの支持物については、電技解釈第 50 条第 2 項に、風車を支持する工作物については、風技省令第 7 条、風技解釈第 7 条・第 8 条に定められているので、参考にすることができる。~~ 地震に対する機械的応力の対策について新たに項目が追加されている。具体的な設計については、わが国の地震に対する国内規格に従えばよい。 なお、~~地震と~~震動に対する機械的応力については、4.4.3.5 において定められている。 ＜ディビエーション＞ 4.3.9 地震荷重（Seismic loads） 地震に対しては、JEAG5003（変電所等における電気設備の耐震設計指針）、各機器に関する JEC 規格によって施設する必要がある。	・太陽光や風力発電設備を対象としていないこと、「発電用太陽電池設備に関する技術基準の解釈」と「発電用風力設備の技術基準の解釈」が制定されたことに伴い削除。 ・規程改正に伴う条番号と名称の修正。 ・太陽光や風力発電設備を対象としていないこと、「発電用太陽電池設備に関する技術基準の解釈」と「発電用風力設備の技術基準の解釈」が制定されたことに伴い削除。 ・ED2.0 の 4.4.3.5 振動（Vibration）より文言を移動。

4.4　気候的及び環境的条件（Climatic and environmental conditions）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
4.4　気候的及び環境的条件（Climatic and environmental conditions） 4.4.1　一般事項（General） 設備は、それらの不可欠な部分を形成するすべての装置及び補助機器も含めて、次に掲げる気	4.4 気候的及び環境的条件（Climatic and environmental conditions） **4.4.1 一般事項（General）** 電力設備は、それらの不可欠な部分を形成するすべての装置及び補助機器も含めて、次に掲げる気候及び環境条件のもとでの運転に対して設計しなければならない。	

候及び環境条件のもとでの運転に対して設計しなければならない。

結露、降水、粒子、塵埃、腐食性成分、及び危険な大気の存在は、適切な電気機器を選定できるような方法で明記しなければならない。危険地域に対する区域の分類を、IEC 60079-10**及びIEC 61241-10**により実施しなければならない。機器は IEC 60721 規格群**により選定することができる。

4.4.2　通常条件（Normal conditions）

4.4.2.1　屋内（Indoor）

a）周囲温度は、40℃を超えず、かつ、24 時間を超える測定での平均値が 35℃を超えないこと。最低の周囲温度は、クラス「- 5 屋内」に対し- 5℃、クラス「- 15 屋内」に対し-15℃、クラス「- 25 屋内」に対し-25℃である。
周囲温度-5℃未満での使用を意図したリレーやコントロールスイッチのような補助機器に関しては、供給元と使用者との間の同意を必要とする。

b）太陽放射の影響は、無視すること。

c）高度は、海抜 1000ｍを超えないこと。

d）埃、煙、腐食性及び/又は可燃性ガス、蒸気又は塩分によって、周囲の空気が著しく汚染されていないこと。

e) 24 時間を超える測定での相対的湿度の平均値が 95％を超えないこと。
これらの条件に対しては、時々結露が発生することがある。
注記 1：結露は、湿度が高い時期に突然の温度変化が起こった場合に予想される。
注記 2：高湿度及び結露による絶縁破壊及び/又は金属部分の腐食を防止するためには、それらの条件に対して設計し、それに応じて試験した機器を使用するべきである。
注記 3：結露は、建物又は家の特別な設計、その場所の適切な換気及び加熱又は除湿機器の使用によって防げる。

f）機器の外部又は地震が原因の振動は、無視すること。

g）電磁妨害は、IEC Guide 107**の記述のように考慮するべきである。

4.4.2.2　屋外（Outdoor）

a）周囲温度は、40℃を超えず、かつ 24 時間を超える測定での平均値が 35℃を超えないこと。最低の周囲温度は、クラス「- 10 屋外」に対し−10℃、クラス「- 25 屋外」に対し-25℃、クラス「-30 屋外」に対し－30℃及びクラス「- 40 屋外」に対し-40℃とすること。
急速な温度変化を考慮するべきである。
周囲温度-5℃未満での使用を意図したリレーやコントロールスイッチのような補助機器に関しては、供給元と使用者との間の同意を必要とする。

b）最大 1000W／㎡レベルの太陽放射（晴天の正午）を考慮するべきである。

注記 1：太陽放射のある種の条件のもとでは、指定した温度上昇を超えないために、例えば、屋根の取付けや強制換気などの適切な手段が必要となるか又は低減値を使用する場合がある。

注記 2：総括的な太陽放射の詳細は、IEC 60721-2-4**に示す。

注記 3：紫外線放射は、合成材料に損傷を与える可能性がある。更なる情報については、IEC

危険区域には、特別な注意を払わなければならない。結露、降水、粒子、塵埃、腐食性成分、及び危険な大気の存在は、適切な電気機器を選定できるような方法で明記しなければならない。爆発性雰囲気に対する区域の分類を、IEC 60079-10-1**及び IEC 60079-10-2**により実施しなければならない。環境条件の分類は、IEC 60721（全パート）に準じることができる。

4.4.2 通常条件（Normal conditions）

4.4.2.1 屋内（Indoor）

屋内電力設備の場合、通常条件は次の通りでなければならない。

a) 周囲温度は、40℃を超えず、かつ、24 時間を超える測定での平均値が 35℃を超えないこと。
最低の周囲温度は以下の通りである。
- クラス「-5 ℃屋内」に対し-5℃
- クラス「-15 ℃屋内」に対し-15 ℃
- クラス「-25 ℃屋内」に対し-25 ℃

周囲温度-5℃未満での使用を意図したリレーやコントロールスイッチのような補助機器に関しては、納入業者と使用者との間の合意を必要とする。

b) 太陽放射の影響は、考慮しないこと。

c) 高度は、海抜 1000ｍを超えないこと。

d) 埃、煙、腐食性及び/又は可燃性ガス、蒸気又は塩分によって、周囲の空気が著しく汚染されていないこと。

e) 24 時間を超える測定での相対的湿度の平均値が 95％を超えないこと。
これらの条件に対しては、時々結露が発生することがある。

注記 1 結露は、湿度が高い時期に突然の温度変化が起こった場合に予想される。
注記 2 高湿度及び結露による絶縁破壊及び/又は金属部分の腐食を防止するためには、それらの条件に対して設計し、それに応じて試験した機器を通常使用される。
注記 3 結露は、建物又はハウジングの特別な設計、その場所の適切な換気及び加熱又は除湿機器の使用によって防ぐことができる。

f) 機器の外部又は地震が原因の振動は、無視できる。

4.4.2.2 屋外（Outdoor）

屋外電力設備の場合、通常条件は次の通りでなければならない。

a) 周囲温度は、40℃を超えず、かつ 24 時間を超える測定での平均値が 35℃を超えないこと。最低の周囲温度は以下の通りである。
- クラス「-10 ℃屋外」に対し-10 ℃
- クラス「-25 ℃屋外」に対し-25 ℃
- クラス「-30 ℃屋外」に対し-30 ℃
- クラス「-40 ℃屋外」に対し-40 ℃

急激な温度変化を考慮しなければならない。4.4.2.2 の項目 g) 及び 4.4.3.4 を参照。
周囲温度-5℃未満での使用を意図したリレーやコントロールスイッチのような補助機器に関しては、納入業者と使用者との間の合意が必要となる。

60068 規格群**を参照のこと。 c）高度は、海抜 1000ｍを超えないこと。 d）埃、煙、腐食性及び/又は可燃性ガス、蒸気又は塩分によって周囲の空気が著しく汚損されていないこと。汚損は、IEC/TS 60815-1**による「汚損レベルⅡ－中」を超えない。 e）氷雪は、クラス 1 に対しては 1mm を、クラス 10 に対しては 10mm を、クラス 20 に対しては 20mm を超えないこと。追加情報を、4.3.4 に示す。 f)風速は、34m/s（円筒表面上の 700Pa に相当する）を超えないこと。 注記 4：風の特性は、IEC 60721-2-2**に記載がある。 g）結露と降雨の存在に考慮するべきである。露、結露、霧、雨、雪、氷又は霜の形状の降雨に考慮しなければならない。 注記 5：絶縁物に対する降雨の特性は、IEC 60060-1**と IEC 60071-1**に記載がある。他の属性に対する降雨の特性は、IEC 60721-2-2**に記載がある。 h）機器の外部又は地震が原因の振動は無視できること。 i）電磁妨害は、IEC Guide 107**の記述のように考慮するべきである。 ディビエーションあり　取入可　区分：Ⅲ－E　**巻末「引用規格調査表」参照	b) 1,000 W/m² レベルの太陽放射（晴天の正午）を考慮しなければならない。 注記 1 太陽放射のある種の条件のもとでは、指定した温度上昇を超えないために、例えば、屋根の取付けや強制換気などの適切な手段が必要となるか又は低減値を使用することができる。 注記 2 総括的な太陽放射の詳細は、IEC 60721-2-4**に示す。 注記 3 紫外線放射は、合成材料に損傷を与える可能性がある。更なる情報については、IEC 60068（全パート）**を参照のこと。 c) 高度は、海抜 1,000 m を超えないこと。 d) 埃、煙、腐食性及び/又は可燃性ガス、蒸気又は塩分によって周囲の空気が著しく汚損されていないこと。汚損は、IEC TS 60815-1**によるサイト汚損重大度クラス c - 中を超えないこと。 e) 氷雪は、クラス 1 に対しては 1mm を、クラス 10 に対しては 10mm を、クラス 20 に対しては 20mm を超えないこと。追加情報を、4.3.4 に示す。 f) 風速は、34 m/s を超えないこと。 注記 4 風の特性は、IEC 60721-2-2** に記載がある。 g) 結露の有無及び露、結露、霧、雨、雪、氷または霜の形での降水を考慮しなければならない。 注記 5 絶縁物に対する降雨の特性は、IEC 60060-1**と IEC 60071-1**に記載がある。他の属性に対する降雨の特性は、IEC 60721-2-2**に記載がある。 h) 機器の外部又は地震が原因の振動は、無視できる。 ディビエーションあり　取入可　区分：Ⅲ－E　**巻末「引用規格調査表」参照	
■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 32 条（支持物の倒壊の防止） 電技省令第 51 条（災害時における通信の確保） 電技省令第 68 条（粉じんにより絶縁性能等が劣化することによる危険のある場所における施設） 電技省令第 69 条（可燃性のガス等により爆発する危険のある場所における施設の禁止） 電技省令第 70 条（腐食性のガス等により絶縁性能等が劣化することによる危険のある場所における施設） 電技解釈第 57 条（風圧荷重の種別とその適用） 電技解釈第 67 条（高低圧架空電線の安全率） 電技解釈第 161 条（無線用アンテナ等を支持する鉄塔等の施設） 電技解釈第 239 条の 2（可燃性ガス等の存在する場所における特別高圧電動機又は特別高圧発電機の施設） ■関連規程類 各機器に関する JIS 及び JEC 規格 例えば、JIS C 4620 キュービクル式高圧受電設備等 変電所等における電気設備の耐震設計指針 ■4.4 の解説 本条は、保安レベルを補強するものである。それぞれの電気設備設置にあたっての気候及び環境に関する配慮事項は各機器毎に JIS、JEC の規定に従えばよい。今回の改訂版においては、一般事項として、電気設備の設置環境における液体、気体等の存在についても留意すべきことが規定された。 4.1 一般事項のうち、液体の射出、粒子、塵埃、腐食性成分、及び危険な大気の存在については、電技省令第 69 条において、可燃性のガスや引火性物質の蒸気が存在する場所や、火薬類が存在する場所等に施設する電気設備は、電気設備が点火源となり、爆発又は火災の発生のおそれがないようにそれぞれの場所に応じて工事方法及び電気機械器具の構造を選定し、施設することを規定している。	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 6 条（電線等の断線の防止） 電技省令第 32 条（支持物の倒壊の防止） 電技省令第 51 条（災害時における通信の確保） 電技省令第 68 条（粉じんにより絶縁性能等が劣化することによる危険のある場所における施設） 電技省令第 69 条（可燃性のガス等により爆発する危険のある場所における施設の禁止） 電技省令第 70 条(腐食性のガス等により絶縁性能等が劣化することによる危険のある場所における施設) 電技解釈~~第 57 条（風圧荷重の種別とその適用）~~第 58 条（架空電線路の強度検討に用いる荷重） 電技解釈~~第 67 条（高低圧架空電線の安全率）~~第 66 条（低高圧架空電線の引張強さに対する安全率) 電技解釈第 161 条（無線用アンテナ等を支持する鉄塔等の施設） 電技解釈第 239 条の 2（可燃性ガス等の存在する場所における特別高圧電動機又は特別高圧発電機の施設） ■関連規程類 各機器に関する JIS 及び JEC 規格 例えば、JIS C 4620 キュービクル式高圧受電設備　等 変電所等における電気設備の耐震設計指針	・省令第 6 条追加（ED2.0 の解釈第 57 条、67 条の参照元が省令第 6 条となっていることより追加） ・名称・条番号の変更に伴う修正

ただし、危険地域に対する区域の分類については規定していない。 4.4.2.2. d)の汚損の分類に関する引用規格が、IEC 60071-2「絶縁協調第 2 部：適用の手引」から IEC/TS 60815-1「汚染条件における使用が意図された高電圧がいしの選択及び寸法決定－第 1 部：定義，情報及び一般原則」に変更された。従来は最小表面漏れ距離により汚損レベルを「軽度」～「非常に重大」の 4 分類としていたが、変更後は現地の汚損の厳しさを表す指標として SPS (Site Pollution Severity) を規定し、SPS の値によって次の 5 等級に分類している。 a － 非常に軽度（Very light） b － 軽度（Light） c － 中間（Medium） d － 重大（Heavy） e － 非常に重大（Very heavy） 「汚損レベルⅡ－中」は従来の分類であり、変更後の分類と一致していない。 4.4.2.2. f）の風速については、電技省令第 32 条において、わが国特有の台風を考慮し、送電線においては 40 m/s と定めている。 無線用鉄塔については、電技省令第 51 条において、災害時を考慮して 60 m/s に定めている。 4.4.2.1 f）および 4.4.2.2 h）の地震については、わが国の地震状況に応じた考慮が必要である。 4.4.2.2 e）の氷雪については、わが国では氷雪の多い地方においては、架空送電線の風圧荷重の条件として、電線の周囲に厚さ 6 ㎜、比重 0.9 の氷雪の付着を想定しており、電技解釈第 67 条に定めている。 ＜ディビエーション＞ 地震に対しては、JEAG 5003（変電所等における電気設備の耐震設計指針）、各機器に関する JEC 規格によって施設する必要がある。 風速に対する条件は、省令第 32 条及び省令第 51 条の規定に適合すること。	■4.4 の解説 本条は、保安レベルを補強するものである。それぞれの電気設備設置にあたっての気候及び環境に関する配慮事項は各機器毎に JIS、JEC の規定に従えばよい。~~今回の改訂版においては、一般事項として、電気設備の設置環境における液体、気体等の存在についても留意すべきことが規定された。~~ 4.1 一般事項のうち、液体の射出、粒子、塵埃、腐食性成分、及び危険な大気の存在については、電技省令第 69 条において、可燃性のガスや引火性物質の蒸気が存在する場所や、火薬類が存在する場所等に施設する電気設備は、電気設備が点火源となり、爆発又は火災の発生のおそれがないようにそれぞれの場所に応じて工事方法及び電気機械器具の構造を選定し、施設することを規定している。ただし、危険地域に対する区域の分類については規定していない。 4.4.2.2. d)の汚損の分類に~~関する引用規格が、~~関して、~~IEC 60071-2「絶縁協調第 2 部：適用の手引」から IEC/TS 60815-1「汚染条件における使用が意図された高電圧がいしの選択及び寸法決定－第 1 部：定義，情報及び一般原則」に変更された。従来は最小表面漏れ距離により汚損レベルを「軽度」～「非常に重大」の 4 分類としていたが、変更後は~~現地の汚損の厳しさを表す指標として SPS（Site Pollution Severity）を規定し、SPS の値によって次の 5 等級に分類している。 a － 非常に軽度（Very light） b － 軽度（Light） c － 中間（Medium） d － 重大（Heavy） e － 非常に重大（Very heavy） ~~「汚損レベルⅡ－中」は従来の分類であり、変更後の分類と一致していない。~~ 4.4.2.2. f）の風速については、電技省令第 32 条において、わが国特有の台風を考慮し、送電線においては 40 m/s と定めている。 無線用鉄塔について~~は~~も、電技省令第 51 条において、災害時を考慮して ~~60 m/s~~40 m/s に定めている。 4.4.2.1 f）および 4.4.2.2 h）の地震については、わが国の地震状況に応じた考慮が必要である。 4.4.2.2 e）の氷雪については、わが国では氷雪の多い地方においては、架空送電線の風圧荷重の条件として、電線の周囲に厚さ 6 ㎜、比重 0.9 の氷雪の付着を想定しており、電技解釈第 ~~67 条~~58 条に定めている。 ＜ディビエーション＞ 地震に対しては、JEAG 5003（変電所等における電気設備の耐震設計指針）、各機器に関する JEC 規格によって施設する必要がある。 風速に対する条件は、省令第 32 条及び省令第 51 条の規定に適合すること。	・前回改定時の変更点の説明を削除 ・前回改定時の変更点の説明を削除 ・令和 5 年 3 月 20 日施行の省令では 40m/s。
4.4.3　特殊な条件（Special conditions） 4.4.3.1　一般事項（General） 高電圧機器を、4.4.2 に示す通常環境条件と異なる条件のもとで使用する場合には、使用者の要求事項は、例えば、次の箇条に示す標準化された段階によるべきである。	**4.4.3 特殊な条件（Special conditions）** **4.4.3.1 一般事項（General）** 高電圧機器を、4.4.2 に示す通常環境条件と異なる条件のもとで使用する場合には、次の 4.4.3.2 から 4.4.3.5 の細分箇条に適合しなければならない。 **4.4.3.2 高度（Altitude）**	

4.4.3.2　高度（Altitude）

海抜 1000ｍより高い高度に設置する設備に対して、標準化された参考大気条件下での外部絶縁の絶縁レベルは、サービスの場所で要求される絶縁耐電圧に、IEC 62271-1**による係数 K_a を乗じて決定しなければならない。

注記 1：内部加圧絶縁に対しては、絶縁特性があらゆる高度で同一であるので、特別な予防措置は必要ない。
注記 2：低電圧の補助及び制御機器に対しては、高度が 2000ｍ未満ならば特別な予防措置は必要ない。より高い高度については、IEC 60664-1**を参照のこと。
注記 3：高度による圧力の変化は、IEC 60721-2-3＊＊に示す。この現象に関して、次に示す点に対して特別な注意を払うべきである。
－　対流、伝導又は放射による熱交換
－　暖房又は空調の効率
－　圧力装置の動作レベル
－　ディーゼル発電セット又は圧縮空気ステーションの効率
－　コロナの影響の増大
注記 4：IEC 62271-1**の補正係数 Ka は、1000ｍ未満の高度に対する修正を要しないことを示している。

4.4.3.3　汚損（Pollution）

汚損された周囲の空気中の機器に対しては、IEC/TS 60815**のすべての部に定める「汚損レベルⅢ-重大」、又は「Ⅳ-非常に重大」を指定するべきである。

4.4.3.4　温度及び湿度（Temperature and humidity）

周囲温度が、4.4.2 の通常サービス条件の範囲から著しく外れる可能性のある場所の機器に対し、規定すべき最低及び最高の温度の望ましい範囲は、
非常に寒い気候に対して―50℃及び＋40℃
非常に暑い気候に対して－5℃及び＋50℃

温かく、湿った風が周期的に発生する地域では、突然の温度変化が起こり、結果として屋内においても結露を引き起こす可能性がある。

熱帯における屋内条件では、24 時間測定での相対湿度の平均値が 98%になり得る。

地表面下の設備においては、機器が水面下に置かれる場合がある。そのような機器はそれに応じて設計し、適切な操作手順を決めなければならない。

4.4.3.5　振動（Vibration）

海抜 1000ｍより高い高度に設置する設備に対して、標準化された参考大気条件下での外部絶縁の絶縁レベルは、サービスの場所で要求される絶縁耐電圧に、IEC 62271-1**による係数 K_a を乗じて決定しなければならない。

表 2 及び表 3 に記載された離隔距離の線形補間は許容される。

低電圧の補助機器及び制御機器については、海抜高度が 2,000 m を超える場合、特別な予防措置を講じなければならない。IEC 60664-1 を参照。

注記 1 内部加圧絶縁に対しては、絶縁特性があらゆる高度で同一であるので、特別な予防措置は必要ない。

注記 2 高度による圧力の変化は、IEC 60721-2-3**に示す。発生する問題には次のようなものがある。
– 対流、伝導又は放射による熱交換
– 暖房又は空調の効率
– 圧力装置の動作レベル
– ディーゼル発電セット又は圧縮空気ステーションの効率
– コロナの影響の増大

注記 3 IEC 62271-1** の補正係数 Ka は、1,000 m 未満の高度に対する修正を要しないことを示している。

注記 4 直流設備における沿面距離の補正については、IEC TS 60815-4 を参照。

4.4.3.3 汚損（Pollution）

汚損された周囲の空気中の機器に対しては、例えば IEC TS 60815-1**のクラス d（heavy）またはクラス e（very heavy）に準じて、サイト汚損の重大度クラスを指定しなければならない。

4.4.3.4 温度及び湿度（Temperature and humidity）

周囲温度が、4.4.2 の通常サービス条件の範囲から著しく外れる可能性のある場所の機器に対し、規定すべき最低及び最高の温度の望ましい範囲は、以下の通りである。
– 非常に寒い気候に対して―50℃及び＋40℃
– 非常に暑い気候に対して－5℃及び＋50℃

温かく、湿った風が周期的に発生する地域では、突然の温度変化が起こり、結果として屋内においても結露を引き起こす可能性がある。

熱帯における屋内条件では、24 時間測定での相対湿度の平均値が 98%になり得る。

地表面下の電力設備においては、機器が稀に水面下に置かれる場合がある。そのような機器はそれに応じて設計しなければならない。

4.4.3.5 振動（Vibration）

特別な条件及び要求事項は、納入業者と使用者の間で合意しなければならない（4.3.9 も参照）。

風、電磁応力、交通（例：一時的な道路及び鉄道交通）、運転（例：遮断器の開閉）、工業プロセス（例：発破及び杭打ち）及びその他の予見可能な発生源によって引き起こされる振動を考慮しなければならない。一般的な単一基礎や床を通して伝達される振動も考慮しなければならない。

外的原因による振動は、IEC 60721-2-6**に従って取り扱うべきである。 地震の環境に置く設備は、このことを考慮して設計しなければならない。これは、次の手段を適用することによって達成しなければならない。 a) 全ての個別の機器は、土壌の垂直及び水平運動から起る動的な力に耐えるように設計しなければならない。これらの影響は、基礎及び/又は支持フレーム及び/又は機器を設置した床の応答によって変化する可能性がある。地震インパルスの周波数特性を機器の設計に考慮しなければならない。 b) 次の荷重を許容可能な値に制限するために、レイアウトを選択しなければならない。 － 隣接装置間の連結による荷重で、これは、比較的大きい軸方向、横方向、捻れ又は他の動きに適応する必要があり、地震中に別のストレスが発生する可能性があることに留意する。 － 機器の動作によるストレス。これは、共通で単一の基礎又は床を通じて伝達する可能性がある。(例えば、遮断器の引外し／再閉路) 荷重の仕様を、土木工事の設備又は地震の条件に適合させるための機器に適用する場合は、これらの仕様を慎重に検討しなければならない。 ディビエーションあり　取入可　区分：Ⅲ－D **巻末「引用規格調査表」参照	振動に対する機器の耐力は、製造業者が示さなければならない。 ディビエーションあり　取入可　区分：Ⅲ－D **巻末「引用規格調査表」参照	
■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止） ■関連規程類 変電所における電気設備の耐震設計指針 発変電規程第 3-33 条（変電所等の耐震設計） ■4.4.3 の解説 4.4.3.2 の高度については、空気の圧力が低いほど絶縁耐力が低くなるため、高度に応じた絶縁レベルを確保すべき旨規定されている。ここで、定数 K_a は海抜に対応した補正係数である。GIS など圧力がある場合の絶縁は、圧力が一定であるので、高度にはよらない。 4.4.3.3 の汚損については、4.4.2.2. d)の解説の項参照。(汚損の分類に関する引用規格が、IEC 60071-2 から IEC/TS 60815-1 に変更され、従来の汚損レベル「軽度」～「非常に重大」の 4 分類から「 非常に軽度」～「非常に重大」の 5 等級に変更された。「Ⅲ-重大」「Ⅳ-非常に重大」は従来の分類であり、変更後の分類と一致していない。) 4.4.3.5 の振動に対する具体的な設計については、わが国の地震に対する国内規格に従えばよい。 ＜ディビエーション＞ 4.4.3.5（振動） 地震に対しては、JEAG5003（変電所等における電気設備の耐震設計指針)、各機器に関する JEC 規格によって施設する必要がある。	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止） ■関連規程類 変電所における電気設備の耐震設計指針 発変電規程 ~~第 3-33 条~~第 3-18 条（発変電所等の耐震設計） ■4.4.3 の解説 4.4.3.2 の高度については、空気の圧力が低いほど絶縁耐力が低くなるため、高度に応じた絶縁レベルを確保すべき旨規定されている。ここで、定数 K_a は海抜に対応した補正係数である。GIS など圧力がある場合の絶縁は、圧力が一定であるので、高度にはよらない。 4.4.3.3 の汚損については、4.4.2.2. d)の解説の項参照。~~(汚損の分類に関する引用規格が、IEC 60071-2 から IEC/TS 60815-1 に変更され、従来の汚損レベル「軽度」～「非常に重大」の 4 分類から「 非常に軽度」～「非常に重大」の 5 等級に変更された。「Ⅲ-重大」「Ⅳ-非常に重大」は従来の分類であり、変更後の分類と一致していない。)~~ ~~4.4.3.5 の振動に対する具体的な設計については、わが国の地震に対する国内規格に従えばよい。~~ ~~＜ディビエーション＞~~ ~~4.4.3.5（振動）~~ ~~地震に対しては、JEAG5003（変電所等における電気設備の耐震設計指針)、各機器に関する JEC 規格によって施設する必要がある。~~	・前回改定時の変更点の説明を削除 ・地震に関する記述が 4.3.9 に移動されたことにより、4.3 の解説に移動

<table>
<tr><th>前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）</th><th>今回改訂版　ED3.0:2021</th><th>備考</th></tr>
<tr><td>4.5　特別要求事項（Special requirements）

4.5.1　小動物及び微生物の影響（Effects of small animals and micro-organisms）

生物の活動（鳥、他の小動物又は微生物による）が危険を及ぼす場合、このような損傷に対して対策を取らなければならない。これには、材料の適切な選択、接近を防止する対策及び十分な加熱と換気を含んでもよい。（詳細については IEC 60721-2-7**を参照）。

取入可 ｜ 区分：Ⅲ－D
**巻末「引用規格調査表」参照

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）
■関連規程類
発変電規程第 5-21 条（小動物侵入防止設備の施設）
高圧受電設備規程　1130-1（受電室の施設）
■4.5.1 の解説
本条は、省令・解釈には規定されていない内容であるが、保安レベルを補強するものである。具体的な実現手段については、上記民間規程に従えばよい。機器内に小動物が侵入した場合には停電を引き起こすおそれがあるため防止が必要である。</td><td>4.5 特定要求事項（Particular requirements）

4.5.1 小動物及び微生物の影響（Effects of small animals and micro-organisms）
生物の活動（鳥、他の小動物又は微生物による）が危険を及ぼす場合、このような損傷に対して対策を取らなければならない。これには、材料の適切な選択、接近を防止する対策及び十分な加熱と換気を含んでもよい。（詳細については IEC 60721-2-7**を参照）。

取入可 ｜ 区分：Ⅲ－D
**巻末「引用規格調査表」参照

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）
■関連規程類
発変電規程~~第 5-21 条~~第 5-22 条（小動物侵入防止設備の施設）
高圧受電設備規程　1130-1（受電室の施設）
■4.5.1 の解説
本条は、省令・解釈には規定されていない内容であるが、保安レベルを補強するものである。具体的な実現手段については、上記民間規程に従えばよい。機器内に小動物が侵入した場合には停電を引き起こすおそれがあるため防止が必要である。</td><td>・条番号の変更に伴う修正</td></tr>
<tr><td>4.5.2　騒音レベル（Noise level）

騒音レベルの限界が示される場合（通常は、政府機関によって）、それらは次の様な適切な手段によって達成しなければならない。
－　空気又は固体を通じて伝達される音に対する遮音技術の使用
－　低騒音機器の使用

異なる場所及び 1 日の内の異なる時間帯に対する騒音評価の基準は、ISO 1966-1**に示す。

ディビエーションあり ｜ 取入可 ｜ 区分：Ⅲ－D
**巻末「引用規格調査表」参照

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 19 条（騒音規制）第 8 項
■関連規程類
発変電所等における騒音防止対策指針
発変電規程第 1-8 条（騒音の防止）
■4.5.2 の解説</td><td>4.5.2 騒音レベル（Noise level）
騒音レベルの限界が示される場合（通常は、政府機関によって）、それらは次の様な適切な手段によって達成しなければならない。
– 空気又は固体を通じて伝達される音に対する遮音技術の使用
– 低騒音機器の使用

異なる場所及び 1 日の内の異なる時間帯に対する騒音評価の基準は、ISO 1966-1**に示す。

ディビエーションあり ｜ 取入可 ｜ 区分：Ⅲ－D
**巻末「引用規格調査表」参照

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 19 条（騒音規制）~~第 8 項~~第 11 項
■関連規程類
発変電所等における騒音振動防止対策指針
発変電規程第 1-8 条（騒音の防止）
■4.5.2 の解説
本条は、騒音レベルの抑制についての総括的な考え方を示したものである。具体的な実現手段に</td><td>・項番号の変更に伴う修正

・規程改訂に伴う名称変更による修正</td></tr>
</table>

本条は、騒音レベルの抑制についての総括的な考え方を示したものである。具体的な実現手段については、上記電技省令及び民間規格に従えばよい。 ＜ディビエーション＞ 騒音については、省令 19 条 8 項の規定によること。	については、上記電技省令及び民間規格に従えばよい。	
4.5.3　輸送(Transport) 大型変圧器等の現場への輸送及び保管の制約は、高電圧電気設備の設計に関して重要性をもつ場合がある。 取入否 ／ 区分：V－C ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 道路法 ■4.5.3 の解説 本条は、変電所などの設計において、大型変圧器の輸送・保管の制約を考慮すべきことを定性的に規定している。設計・施工にあたって重要な事項ではあるが、電技の範囲ではないため、道路法その他関連の国内法令に従う必要がある。	**4.5.3 輸送（Transport）** 大型変圧器等の現場への輸送及び保管の制約は、高電圧電力設備の設計に関して重要性をもつ場合がある。 注記 輸送及び保管期間に関するパラメータは、IEC 60721-3-1 及び IEC 60721-3-2 に従って定義されている。 取入否 ／ 区分：V－C ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 道路法 ■4.5.3 の解説 本条は、変電所などの設計において、大型変圧器の輸送・保管の制約を考慮すべきことを定性的に規定している。設計・施工にあたって重要な事項ではあるが、電技の範囲ではないため、道路法その他関連の国内法令に従う必要がある。	

第 5 章　絶縁（Insulation）

5.1　一般事項（General）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
第 5 章　絶縁（Insulation） 5.1　一般事項（General） 従来の（空気絶縁）設備に対してインパルス試験は通常行わないので、設備に対して選択したインパルス耐電圧レベル以下でのフラッシュオーバーを防止するため、設備は充電部と大地間、充電部の相間の最小離隔距離を必要とする。 絶縁協調は IEC 60071-1**に準拠しなければならない。 取入可 ／ 区分：Ⅲ－D **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 5 条（電路の絶縁）第 2 項 ■関連規程類 JEC-0102（試験電圧標準） ■5.1 の解説 本章は、高圧又は特別高圧の設備において、その設備の絶縁健全性の確保を目的に絶縁レベルの選定、検証及び充電部の最小離隔距離の確保等を規定している。 IEC 60071-1（絶縁協調－第 1 部　定義、原理および規則）は、機器の試験電圧の定義、最高電圧に対する試験電圧などの一般原則を規定しており、我が国では IEC 60071-1 を基として JEC-0102（試験電圧標準）が作成されているが、試験電圧値や試験方法には我が国の事情などを考慮しており、機器に対する商用周波長時間試験の導入など、IEC とは若干の差異がある。	5 絶縁（Insulation） **5.1 一般事項（General）** 従来の（空気絶縁）設備に対してインパルス試験は通常行わないので、設備に対して選択したインパルス耐電圧レベル以下でのフラッシュオーバーを防止するため、設備は充電部と大地間、充電部の相間の最小離隔距離を必要とする。 絶縁協調は IEC 60071-1**に準拠しなければならない。 絶縁協調の手順は、機器の最高電圧の選択と、アプリケーションに必要な機器の絶縁を特徴付ける標準定格耐電圧の対応するセットで構成される。 注記　表 2、表 3 及び付属書 A は、IEC 60071-1 の要求事項に基づく。 取入可 ／ 区分：Ⅲ－D **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 5 条（電路の絶縁）第 2 項 ■関連規程類 JEC-0102-2010（試験電圧標準） ■5.1 の解説 本章は、高圧又は特別高圧の設備において、その設備の絶縁健全性の確保を目的に絶縁レベルの選定、検証及び充電部の最小離隔距離の確保等を規定している。 IEC 60071-1（絶縁協調－第 1 部　定義、原理および規則）は、機器の試験電圧の定義、最高電圧に対する試験電圧などの一般原則を規定しており、我が国では IEC 60071-1 を基として JEC-0102-2010（試験電圧標準）が作成されているが、試験電圧値や試験方法には我が国の事情などを考慮しており、機器に対する商用周波長時間試験の導入など、IEC とは若干の差異がある。	

5.2　絶縁レベルの選定（Selection of insulation level）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
5.2　絶縁レベルの選定（Selection of insulation level） 絶縁レベルは、確立された機器の最高電圧 Um 及び/又はインパルス耐電圧に従って選定しなければならない。	**5.2 絶縁レベルの選定（Selection of insulation level）** **5.2.1 一般事項（General）** 絶縁レベルは、確立された機器の最高電圧 U_m 及び/又はインパルス耐電圧に従って選定しなけれ	

5.2.1　中性点接地方式の考慮すべき事項（Consideration of methods of neutral earthing）

　絶縁レベルの選定は、システムにおける中性点接地方式並びに設置される過電圧抑制装置の特性及び場所を考慮して、供給の信頼性を確保することを第一に行わなければならない。

　安全の高いレベルが要求される設備若しくはそのシステム構成で採用される中性点接地方式又は避雷器による保護等では、絶縁レベルを下げることが不適切な設備においては、表 1、表 2 及び付属書 A のより高い値の一つを選定しなければならない。

　システム構成、採用される中性点接地方式又は避雷器による保護により、絶縁レベルを下げても問題ない設備においては、表 1、表 2 及び付属書 A のより低い値で十分である。

5.2.2　定格耐電圧の考慮すべき事項（Consideration of rated withstand voltages）

　電圧範囲　I（1kV＜Ｕｍ≦245kV）における絶縁レベルの選定は、表 1 の定格雷インパルス耐電圧及び定格短時間商用周波耐電圧に基づかなければならない。電圧範囲 II（Ｕｍ＞245kV）における選定は、表 2 の定格開閉インパルス耐電圧及び定格雷インパルス耐電圧に基づかなければならない。IEC による標準化はされていないが、一部の国における現在の慣行に基づく定格絶縁レベルの値を、付属書 A（表 A.1、A.2 及び A.3）に示す。

取入可	区分：Ⅲ－D

■対応する電技省令・電技解釈
　電技省令第 5 条（電路の絶縁）第 2 項
■関連規程類
　JEC-0102（試験電圧標準）
■5.2 の解説
　電路の絶縁レベルは、IEC では、IEC 60071「絶縁協調」が規定しており、本規格はそれを引用している。わが国では電技で雷インパルス耐電圧試験値、交流耐電圧試験値等は規定していないが、JEC-0102「試験電圧標準」で規定している。絶縁レベルの耐電圧値は IEC と JEC では多少異なるが、実質的な差は認められない。
この理由について、JEC-0102-1994 に以下の通り記載されている。
　・電力系統の電圧系統が欧米のそれと異なる
　・系統構成や中性点接地方式が異なる
　・絶縁協調の基準となる避雷器の特性や配置の考え方が異なると想定される
　・既設設備との連続性に配慮する必要がある
　・内部絶縁に対する非破壊試験として評価されている長時間商用周波耐電圧試験を導入している
5.2.1 絶縁レベルの選定の具体例
　たとえば、表 1 の公称システム電圧 220kV の系統においては、定格雷インパルス耐電圧値を 650kV、750kV、850kV、950kV、1050kV から選定できる。絶縁レベルの選定に当たっては、システム構成、中性点接地方式又は避雷器による保護等が適切な場合(サージ解析による結果が想定より低い場合)、

ばならない。

5.2.2 中性点接地方式の考慮すべき事項（Consideration of methods of neutral earthing）
系統の中性点接地方式、設置する過電圧制限装置の特性や設置場所を考慮し、主に供用中の信頼性を確保するために選択することが望ましい。

注記 絶縁協調は、商用周数過電圧、過渡過電圧、超高速過渡過電圧など、さまざまなタイプの過電圧を区別する。

以下のような電力設備では、過電圧が発生する可能性がある。
– 系統の構成、または
– 中性点接地方式の採用、または
– 避雷器による保護

高い安全性が要求される場合、絶縁レベルを下げることは不適切であり、表 2、表 3 及び付属書 A の高い代替値のいずれかを選択しなければならない。上記の要因が適切である場合、表 2、表 3 及び付属書 A の低い値で十分である。

5.2.3 定格耐電圧の考慮すべき事項（Consideration of rated withstand voltages）
電圧範囲 I（1 kV < U_m ≤ 245 kV）では、表 2 の標準定格雷インパルス耐電圧及び標準定格短時間商用周波耐電圧に基づいて選択しなければならない。電圧範囲 II（U_m > 245 kV）では、表 3 に示す標準定格開閉インパルス耐電圧及び標準定格雷インパルス耐電圧に基づいて選択しなければならない。IEC によって標準化されていないが、いくつかの国における現行の慣行に基づく定格絶縁レベルの値は、附属書 A に記載されている（表 A.1、表 A.2 及び表 A.3）。

注記 1 標準短時間商用周波耐電圧は、標準短時間商用周波数電圧に従い適用する。

注記 2 標準定格雷インパルス耐電圧は、標準雷インパルス電圧に従い適用する。

注記 3 標準定格開閉インパルス耐電圧は、標準開閉インパルス電圧に従い適用する。

取入可	区分：Ⅲ－D

■対応する電技省令・電技解釈
　電技省令第 5 条（電路の絶縁）第 2 項
■関連規程類
　JEC-0102-2010（試験電圧標準）
■5.2 の解説
　電路の絶縁レベルは、IEC では、IEC 60071「絶縁協調」が規定しており、本規格はそれを引用している。わが国では電技で雷インパルス耐電圧試験値、交流耐電圧試験値等は規定していないが、JEC-0102「試験電圧標準」で規定している。絶縁レベルの耐電圧値は IEC と JEC では多少異なるが、実質的な差は認められない。
この理由について、JEC-0102-2010 に以下の通り記載されている。
　・電力系統の電圧系統が欧米のそれと異なる
　・系統構成や中性点接地方式が異なる
　・絶縁協調の基準となる避雷器の特性や配置の考え方が異なると想定される

絶縁レベルを下げることが可能で、650kV、750kV 等の定格雷インパルス耐電圧値を選定できる。一方、システム構成、中性点接地方式又は避雷器による保護等が適切でない場合(サージ解析による結果が想定より高い場合)、絶縁レベルを上げることが必要で、950kV、1050kV 等の定格雷インパルス耐電圧値を選定する必要がある。

表1　気中最小離隔距離、電圧範囲Ⅰ（1kv＜Um≦245kV）

電圧範囲	機器の最高電圧	定格短時間商用周波数耐電圧	定格雷 [a] インパルス耐電圧	最小　相対大地及び相間離隔距離 N	
	U_m r.m.s.	U_d r.m.s.	U_p 1,2/50 μs（波高値）	屋内設備	屋外設備
	kV	kV	kV	mm	mm
Ⅰ	3,6	10	20	60	120
			40	60	120
	7,2	20	40	60	120
			60	90	120
	12	28	60	90	150
			75	120	150
			95	160	160
	17,5	38	75	120	160
			95	160	160
	24	50	95	160	
			125	220	
			145	270	
	36	70	145	270	
			170	320	
	52	95	250	480	
	72,5	140	325	630	
	123	185 [b]	450 [b]	900	
		230	550	1 100	
	145	185 [b]	450 [b]	900	
		230	550	1 100	
		275	650	1 300	
	170	230 [b]	550 [b]	1 100	
		275	650	1 300	
		325	750	1 500	
	245	275 [b]	650 [b]	1 300	
		325 [b]	750 [b]	1 500	
		360	850	1 700	
		395	950	1 900	
		460	1 050	2 100	

a　雷インパルス定格は相間及び相−大地間に適用する。
b　所要の相間耐電圧を満たしていることを立証するのに不十分と考えられる値には、付加的な相間耐圧試験を要する。

・既設設備との連続性に配慮する必要がある
・内部絶縁に対する非破壊試験として評価されている長時間商用周波耐電圧試験を導入している

5.2.1 絶縁レベルの選定の具体例

たとえば、表 2 の機器の最高電圧が 245kV の系統においては、定格雷インパルス耐電圧値を650kV、750kV、850kV、950kV、1050kV から選定できる。絶縁レベルの選定に当たっては、システム構成、中性点接地方式又は避雷器による保護等が適切な場合(サージ解析による結果が想定より低い場合)、絶縁レベルを下げることが可能で、650kV、750kV 等の定格雷インパルス耐電圧値を選定できる。一方、システム構成、中性点接地方式又は避雷器による保護等が適切でない場合(サージ解析による結果が想定より高い場合)、絶縁レベルを上げることが必要で、950kV、1050kV 等の定格雷インパルス耐電圧値を選定する必要がある。

表 2 - 空気中の最小離隔距離 - 電圧範囲 I
(1 kV < U_m ≤ 245 kV)

電圧範囲	設備の最高電圧	標準定格短時間商用周波数耐電圧	標準定格雷インパルス耐電圧 [a]	最小対地クリアランス及び最小相間クリアランス N	
	U_m RMS	U_d RMS	U_p 1,2 μs/50 μs (peak value)	屋内設備	屋外設備
	kV	kV	kV	mm	mm
I	3,6	10	20	60	120
			40	60	120
	7,2	20	40	60	120
			60	90	120
	12	28	60	90	150
			75	120	150
			95	160	160
	17,5	38	75	120	160
			95	160	160
	24	50	95	160	
			125	220	
			145	270	
	36	70	145	270	
			170	320	
	52	95	250	480	
	72,5	140	325	630	
	123	185 [b]	450 [b]	900	
		230	550	1 100	
	145	185 [b]	450 [b]	900	
		230	550	1 100	
		275	650	1 300	
	170	230 [b]	550 [b]	1 100	
		275	650	1 300	
		325	750	1 500	
	245	275 [b]	650 [b]	1 300	
		325 [b]	750 [b]	1 500	
		360	850	1 700	
		395	950	1 900	
		460	1 050	2 100	

[a] 標準定格雷インパルス耐電圧は、相間及び対地間に適用される。
[b] 要求される相間耐電圧に適合していることを証明するには値が不十分であると考えられる場合は、追加の相間耐電圧試験が必要である。

表2　気中最小離隔距離、電圧範囲Ⅱ （Um＞245kV）

電圧範囲	機器の最高電圧 c	定格雷インパルス耐電圧 a	定格開閉サージインパルス耐電圧	最小相対大地間隔		定格開閉サージインパルス耐圧	最小相間離隔距離	
	U_m r.m.s.	U_p 1,2/50 μs（波高値）	U_s 相対大地 250/2 500 μs（波高値）	導体対	棒対導体 N	U_s 相間 250/2 500 μs（波高値）	導体対導体平行	棒対導体
	kV	kV	kV	Mm		kV	mm	
Ⅱ	300	850/950	750	1 600 1 700 b	1 900	1 125	2 300	2 600
		950/1 050	850	1 800 1 900 b	2 400	1 275	2 600	3 100
	362	950/1 050	850	1 800 1 900 b	2 400	1 275	2 600	3 100
		1 050/1 175	950	2 200	2 900	1 425	3 100	3 600
	420	1 050/1 175	850	1 900 2 200 b	2 400	1 360	2 900	3 400
		1 175/1 300	950	2 200 2 400 b	2 900	1 425	3 100	3 600
		1 300/1 425	1 050	2 600	3 400	1 575	3 600	4 200
	550	1 175/1 300	950	2 200 2 400 b	2 900	1 615	3 700	4 300
		1 300/1 425	1 050	2 600	3 400	1 680	3 900	4 600
		1 425/1 550	1 175	3 100	4 100	1 763	4 200	5 000
	800	1 675/1 800	1 300	3 600	4 800	2 210	6 100	7 400
		1 800/1 950	1 425	4 200	5 600	2 423	7 200	9 000
		1 950/2 100	1 550	4 900	6 400	2 480	7 600	9 400

a　雷インパルス定格は相間及び相＝大地間に適用する。
b　定格雷インパルス耐圧の上の値について求められる最小間隔。
c　Um＝(525kVに代えて)550kV、(765kVに代えて)800kV、1200kV、及び765kVと1200kVの間の値、及び関連定格耐圧の採用を検討中である。
注記）800kVを超えるUmの導入は考慮されている。IEC 60038には、1050V、1100kV、1200kVが掲載されている。

JEC-0102(試験電圧標準)長時間商用周波耐電圧試験の例

時間商用周波耐電圧試験については長時間部分と短時間部分を下図のパターンで組み合わせて実施することと規定されており、全印加時間にわたって規定電圧に耐えること及び部分放電測定を行い確認する。試験電圧印加時間については、短時間部分は 1 分、長時間部分は個別機器の規格によることになっている。

変圧器の例では
V1=1.5E　　T1=5 分
V2=2E　　T2=1 分
V3=1.5E　　T3=1 時間
E=Um／√3

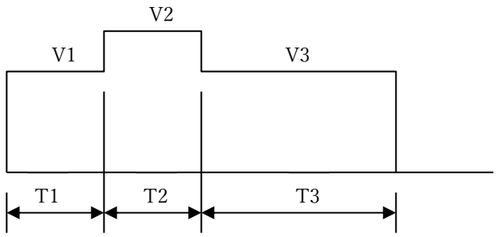


図　5.2.1-1

5.2.2 付属書 A(表 A.1、A.2 及び A.3)の説明

IEC の標準外、一部の国における現在の慣行に基づく定格絶縁レベルの例を付属書 A に示している。

表 3 - 空気中の最小離隔距離 - 電圧範囲 II
(U_m > 245 kV)

電圧範囲	設備の最高電圧	標準定格雷インパルス耐電圧 a	標準定格開閉インパルス耐電圧	最小対地クリアランス		標準定格開閉インパルス耐電圧	最小相間クリアランス	
	U_m RMS	U_p 1,2μs/50 μs (peak value)	U_s 対地 250 μs/2 500 μs (peak value)	導体 – 構造物	ロッド – 構造物 N	U_s 相間 250μs/ 2 500 μs (peak value)	導体 – 導体並行	ロッド –導体
	kV	kV	kV	mm		kV	mm	
II	300	850/950	750	1 600 1 700 b	1 900	1 125	2 300	2 600
		950/1 050	850	1 800 1 900 b	2 400	1 275	2 600	3 100
	362	950/1 050	850	1 800 1 900 b	2 400	1 275	2 600	3 100
		1 050/1 175	950	2 200	2 900	1 425	3 100	3 600
	420	1 050/1 175	850	1 900 2 200 b	2 400	1 360	2 900	3 400
		1 175/1 300	950	2 200 2 400 b	2 900	1 425	3 100	3 600
		1 300/1 425	1 050	2 600	3 400	1 575	3 600	4 200
	550	1 175/1 300	950	2 200 2 400 b	2 900	1 615	3 700	4 300
		1 300/1 425	1 050	2 600	3 400	1 680	3 900	4 600
		1 425/1 550	1 175	3 100	4 100	1 763	4 200	5 000
	800	1 675/1 800 1 800/1 950 1 950/2 100	1 300 1 425 1 550	3 600 4 200 4 900	4 800 5 600 6 400	2 210 2 423 2 480	6 100 7 200 7 600	7 400 9 000 9 400
	1 100	1 950/2 100 2 100/2 250 2 250/2 400 2 400/2 550	1 425 c 1 550 1 675 1 800	4 200 4 900 5 600 d 6 300 d	5 600 6 400 7 400 d 8 300 d	- 2 635 2 764 2 880	- 8 400 d 9 100 d 9 800 d	- 10 000 d 10 900 d 11 600 d
	1 200	2 100/2 250 2 250/2 400 2 550/2 700	1 675 1 800 1 950	5 600 d 6 300 d 7 200 d	7 400 d 8 300 d 9 500 d	2 848 2 970 3 120	9 600 d 10 300 d 11 200 d	11 400 d 12 300 d 13 300 d

a 標準定格雷インパルス耐電圧は、相間および対地間に適用される。
b 標準定格雷インパルス耐電圧の上限値に必要な最小離隔距離。
c この値は、空気にさらされていない単相機器の対地絶縁にのみ適用される。
d 現在検討中の暫定値

JEC-0102(試験電圧標準)長時間商用周波耐電圧試験の例

長時間商用周波耐電圧試験については長時間部分と短時間部分を下図のパターンで組み合わせて実施することと規定されており、全印加時間にわたって規定電圧に耐えること及び部分放電測定を行い確認する。試験電圧印加時間については、短時間部分は 1 分、長時間部分は個別機器の規格によることになっている。

変圧器の例では
V1=1.5E　　T1=5 分
V2=2E　　T2=1 分
V3=1.5E　　T3=1 時間
E=Um／√3

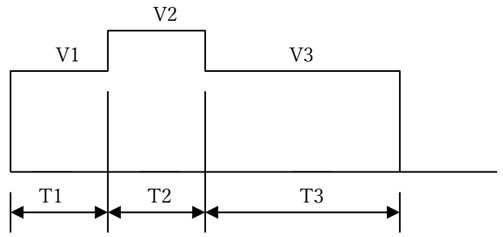


図　5.2.1-1

5.2.2 付属書 A(表 A.1、A.2 及び A.3)の説明

IEC の標準外、一部の国における現在の慣行に基づく定格絶縁レベルの例を付属書 A に示してい

表 A.1 は機器の最高電圧 2.75kV～27kV(電圧範囲Ⅰ)のものについて、表 A.2 は機器の最高電圧 30kV～204kV(電圧範囲Ⅰ)のものについて、定格短時間商用周波耐電圧、定格雷インパルス耐電圧及び最小離隔距離（対地間、相間）の関係を示している。また、表 A.3 は機器の最高電圧 362kV～550kV(電圧範囲Ⅱ)のものについて、定格短時間商用周波耐電圧、定格雷インパルス耐電圧、定格開閉インパルス耐電圧及び最小離隔距離（対地間、相間）の関係を示している。	る。 表 A.1 は機器の最高電圧 2.75kV～27kV(電圧範囲Ⅰ)のものについて、表 A.2 は機器の最高電圧 30kV～204kV(電圧範囲Ⅰ)のものについて、定格短時間商用周波耐電圧、定格雷インパルス耐電圧及び最小離隔距離（対地間、相間）の関係を示している。また、表 A.3 は機器の最高電圧 362kV～550kV(電圧範囲Ⅱ)のものについて、定格短時間商用周波耐電圧、定格雷インパルス耐電圧、定格開閉インパルス耐電圧及び最小離隔距離（対地間、相間）の関係を示している。	

5.3　耐電圧値の検証（Verification of withstand values）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
5.3　耐電圧値の検証（Verification of withstand values） 表 1、表 2 及び付属書 A に示す気中最小離隔距離が確保される場合は、絶縁試験を実施する必要はない。 気中の最小離隔距離が確保されない場合は、選定した絶縁レベルの試験電圧に耐える能力は、表 1、表 2 及び付属書 A に示す耐電圧値に対して IEC 60060- 1 **に準拠する適切な絶縁試験を適用することにより、証明しなければならない。 気中の最小離隔距離が、設備の部分又は領域において確保されない場合は、これらの部分又は領域に限定した絶縁試験で十分である。 注記：試験又はより低い過電圧の運転の実績によって証明された場合は、IEC 60071-2**の付属書 A により最小離隔距離をより小さくしてもよい。 取入可 ／ 区分：Ⅲ－D **巻末「引用規格調査表」参照	**5.3 耐電圧値の検証（Verification of withstand values）** 表 2、表 3 及び附属書 A に示す気中最小離隔距離が維持されている場合は、絶縁試験を実施する必要はない。 気中の最小離隔距離が確保されない場合は、選択した絶縁レベルの試験電圧に耐える能力は、表 2、表 3 及び附属書 A に示す耐電圧値に対して IEC 60060-1**に準拠する適切な絶縁試験を適用することにより、証明しなければならない。 気中の最小離隔距離が、電力設備の部品又は領域において確保されない場合は、これらの部品又は領域に限定した絶縁試験で十分である。 注記 IEC 60071-1:2019、附属書 A に従って、より低い過電圧の試験又は運転経験によって証明された場合、最小離隔距離をより低くすることができる。 取入可 ／ 区分：Ⅲ－D **巻末「引用規格調査表」参照	
■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 5 条（電路の絶縁）第 2 項 ■関連規程類 JEC-0102（試験電圧標準）JESC E 7001-1998（電路の絶縁耐力の確認方法） JEC-2200（変圧器） JEC-2350（ガス絶縁開閉装置） ■5.3 の解説 電技第 5 条第 2 項は、高圧・特別高圧の電路の対地絶縁性能の評価方法を規定している。電技解釈は JESC E7001 による常規対地電圧による現地耐電圧試験を規定し、電気工作物の絶縁レベルを判定する要件としている。 すなわち、JEC、JIS に基づき工場において耐電圧試験を実施したものは、技術基準における絶縁性能を満足しているものとし、現地据付状態における最終確認として常規対地電圧を一定時間印加する方法を「電技解釈」に基づく現地耐電圧試験と同様に所定の絶縁性能を確認する一つの方法として認	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 5 条（電路の絶縁）第 2 項 ■関連規程類 JEC-0102-2010（試験電圧標準）JESC E 7001-2021（電路の絶縁耐力の確認方法） JEC-2200-2014（変圧器） JEC-2350-2016（ガス絶縁開閉装置） JEC-2390-2023（開閉装置一般要求事項） ■5.3 の解説 電技省令第 5 条第 2 項は、高圧・特別高圧の電路の対地絶縁性能の評価方法を規定している。電技解釈は JESC E7001-2021 による常規対地電圧による現地耐電圧試験を規定し、電気工作物の絶縁レベルを判定する要件としている。 すなわち、JEC、JIS に基づき工場において耐電圧試験を実施したものは、技術基準における絶縁性能を満足しているものとし、現地据付状態における最終確認として常規対地電圧を一定時間印加する方法を「電技解釈」に基づく現地耐電圧試験と同様に所定の絶縁性能を確認する一つの方法と	

めている。 一方 IEC は電路に使用する機器の「対地間・相間離隔距離」、「定格短時間商用周波耐電圧」および「定格雷インパルス耐電圧」を規定しているが、現地耐電圧試験は規定していない。 現地耐電圧について、海外では法的規制はないが、多数の製造者および使用者が試験を実施している。 国内との比較を、ＧＩＳと変圧器について示す。 1．GIS 海外では、多数の製造者または使用者が商用周波耐電圧および振動性インパルス耐電圧試験を実施している。振動性インパルス耐電圧試験は、商用周波耐電圧試験で検出できない小さい金属異物の検出が可能である等の特長がある。現地試験電圧の値は日本に比べ高く規定されている。この背景には、IEC では工場においても現地においても高い電圧を印加することによって異物や突起を閃絡させるという思想(スクリーニング)がある。「たとえば、IEC 517‐1990 c1.7.107.1 に現地耐電圧の際に絶縁破壊した場合の対処として、再度印加するというものがある。」 2．変圧器 海外規格 IEC において変圧器については、現状現地耐電圧試験の規定はなく、絶縁性能の検証は工場試験にゆだねられている。また、ANSI/lEEE C57.12.11‐13 に現地据付・試験に関する記述があり、絶縁油に関する試験を規定しているが、直接絶縁性能の確認をする耐電圧試験の規定はない。	して認めている。 一方 IEC は電路に使用する機器の「対地間・相間離隔距離」、「定格短時間商用周波耐電圧」および「定格雷インパルス耐電圧」を規定しているが、現地耐電圧試験は規定していない。 現地耐電圧について、海外では法的規制はないが、多数の製造者および使用者が試験を実施している。 国内との比較を、GIS と変圧器について示す。 1．GIS 海外では、多数の製造者または使用者が商用周波耐電圧および振動性インパルス耐電圧試験を実施している。振動性インパルス耐電圧試験は、商用周波耐電圧試験で検出できない小さい金属異物の検出が可能である等の特長がある。現地試験電圧の値は日本に比べ高く規定されている。この背景には、IEC では工場においても現地においても高い電圧を印加することによって異物や突起を閃絡させるという思想(スクリーニング)がある。「たとえば、IEC 62271-203 Ed. 3.0:2022 に現地耐電圧の際に絶縁破壊した場合の対処として、再度印加するというものがある。」 2．変圧器 海外規格 IEC において変圧器については、現状現地耐電圧試験の規定はなく、絶縁性能の検証は工場試験にゆだねられている。また、IEEE C57.93-2019 に現地据付・試験に関する記述があり、絶縁油に関する試験を規定しているが、直接絶縁性能の確認をする耐電圧試験の規定はない。	

5.4　充電部の最小離隔距離（Minimum clearance of live parts）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021		
5.4.1　一般事項（General） 表 1、表 2 及び付属書 A に示す気中最小離隔距離は、標高 1000m以下に適用される。それより高い標高については、4.4.3.2 を参照のこと。 注記：最小離隔距離のいくつかの値は、“*N*”と記載されている。これは、7.2 に示す安全な距離*の基礎となる最小離隔距離の記号である。 設備の一部分が断路器により分離され得る場合は、その部分は断路*間隔に対応する定格インパルス耐電圧により試験しなければならない（IEC 62271-1**の表 1a 及び 1b 並びに 2a 及び 2b)。これらの設備の部分間の離隔距離が、範囲 I に対する表 1 の最小離隔距離、又は範囲 II に対する相間の最小離隔距離より 25%以上大きくなるのであれば、絶縁試験を行う必要はない。 5.4.2　電圧範囲 I における気中最小離隔距離（Minimum clearances in voltage range I） 電圧範囲 I（表 1 参照）における気中最小離隔距離は、小さな曲率半径をもつ不平等電界の電極形状に基づく（即ち、棒－平面)。この電圧範囲では、定格雷インパルス耐電圧（LIWV）は、相間絶縁及び相－大地間絶縁と同一であるので、その離隔距離は両方の絶縁距離に適用する。	**5.4.1 一般事項（General）** 表 2、表 3、及び付属書 A に示す気中の最小離隔距離は、標高 1,000 m 以下に適用される。それより高い標高については、4.4.3.2 を参照のこと。 危険区域の最小離隔距離の値は、表 2、表 3、及び付属書 A に示されており、N の文字で指定されている。これらの値は、箇条 7 に示された安全距離*の基礎となるものである。 電力設備の一部分が断路器*により分離され得る場合は、その部分は断路距離*に対応する標準定格インパルス耐電圧により試験しなければならない（IEC 62271-1:2017**の表 2 及び表 3 を参照)。設備のそのような部分間で、この規格の電圧範囲 I の表 2 及び電圧範囲 II の表 3 の最小相間クリアランスより 25 %以上大きくなるのであれば、絶縁試験を行う必要はない。 **5.4.2 電圧範囲 I における気中最小離隔距離（Minimum clearances in voltage range I）** 電圧範囲 I（表 2 参照）における気中最小離隔距離は、小さな曲率半径をもつ不平等電界の電極形状に基づく（即ち、棒－平面)。この電圧範囲では、標準定格雷インパルス耐電圧（LIWV）は、相間絶縁及び相－大地間絶縁と同一であるので、その離隔距離は両方の絶縁距離に適用する（IEC 60071-1:2019、表 A.1 に準拠)。 **5.4.3 電圧範囲 II における気中最小離隔距離（Minimum clearances in voltage range II）**		

5.4.3　電圧範囲 II における気中離隔距離（Minimum clearances in voltage range II） 電圧範囲 II（表 2 参照）での気中離隔距離は、定格開閉インパルス耐電圧（SIWV）によって決定される。それらは本質的に電極形状に依存する。電極形状の分類が困難な場合には、例えば塔体に対する断路器アーム（棒－塔体）のような、最も不平等な電極配置における相－大地間の離隔距離に基づいて選定することを推奨する。 ディビエーションあり 取入可　区分：III－D ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 5 条（電路の絶縁）第 2 項 ■関連規程類 JEC-2200(変圧器)の表III－5（気中絶縁距離および絶縁距離設定のための寸法） ■5.4 の解説 充電部の最小離隔距離は、IEC では、IEC 60071「絶縁協調」が規定しており、本規格はそれを引用している。わが国では唯一 JEC-2200「変圧器」でのみブッシングの気中絶縁距離を規定しており、他の機器については各々独自の基準で運用しているのが実態である。IEC で前提としている運転電圧、接地方式がわが国とは異なるために、避雷器定格、耐電圧試験電圧値に相違が生じ、結果として最小離隔距離の値は IEC と異なっている。 わが国では、IEC 60071 をそのまま適用できる系統条件が少ないために、IEC 60071 と同じ考え方でわが国の系統条件に対して使用できる規格を JEC-2200（変圧器）として定めて準用しているものである。本規格で言う最小離隔距離(N)に相当する気中最小離隔距離(H_0)等については、JEC-2200(変圧器)の表III-5 及び図III-1 を参照。 ＜ディビエーション＞ 気中最少離隔距離の値は、JEC-2200-1995「変圧器」の表III-5 の気中絶縁距離(H_0)および絶縁距離設定のための寸法(H_1)に規定される気中絶縁距離の最小値によること。	電圧範囲 II (表 3 参照)における気中離隔距離は、標準定格開閉インパルス耐電圧(SIWV)によって決定される。それらは本質的に電極形状に依存する。電極形状の分類が困難な場合には、例えば塔体に対する断路器アーム（棒－塔体）のような、最も不平等な電極配置における相－大地間の離隔距離に基づいて選定することを推奨する（IEC 60071-1:2019、表 A.2 および A.3 に準拠)。 注記 他の電極構成（ギャップ係数）は、異なる離隔距離につながる。IEC 60071-2:2018、附属書 F を参照。 ディビエーションあり 取入可　区分：III－D ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 5 条（電路の絶縁）第 2 項 ■関連規程類 JEC-2200(変圧器)-2014■5.4 の解説 充電部の最小離隔距離は、IEC では、IEC 60071「絶縁協調」が規定しており、本規格はそれを引用している。わが国では唯一 JEC-2200-2014「変圧器」でのみブッシングの気中絶縁距離を規定しており、他の機器については各々独自の基準で運用しているのが実態である。IEC で前提としている運転電圧、接地方式がわが国とは異なるために、避雷器定格、耐電圧試験電圧値に相違が生じ、結果として最小離隔距離の値は IEC と異なっている。 わが国では、IEC 60071 をそのまま適用できる系統条件が少ないために、IEC 60071 と同じ考え方でわが国の系統条件に対して使用できる規格を JEC-2200-2014（変圧器）として定めて準用しているものである。本規格で言う最小離隔距離(N)に相当する気中最小離隔距離(H_0)等については、JEC-2200-2014(変圧器)の表III-6 及び図III-1 を参照。 ＜ディビエーション＞ 気中最少離隔距離の値は、JEC-2200-2014「変圧器」の表III-6 の気中絶縁距離(H_0)および絶縁距離設定のための寸法(H_1)に規定される気中絶縁距離の最小値によること。	

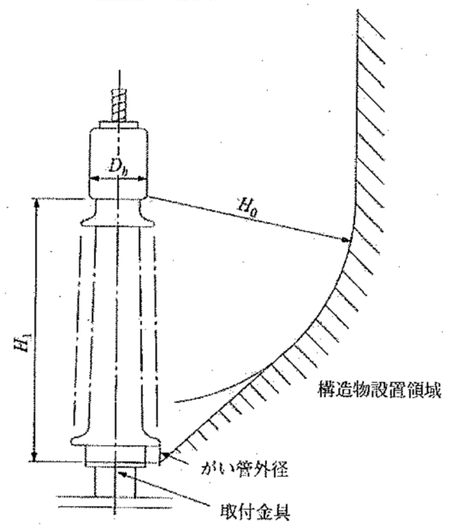
（参考）JEC-2200(変圧器)の表Ⅲ―5 及び図Ⅲ-1

表Ⅲ-5　気中絶縁距離（H_0）および絶縁距離設定のための寸法（H_1）

公称電圧(kV)	線路端子				中性点端子			
	試験電圧値　(kV)		気中絶縁距離(H_0)	絶縁距離設定のための寸法(H_1)(mm)	試験電圧値　(kV)		気中絶縁距離(H_0)	絶縁距離設定のための寸法(H_1)(mm)
	短時間交流耐電圧試験	雷インパルス耐電圧試験	最小値 (mm) (Ⅲ－3.1(1),(2),(3)の距離)		短時間交流耐電圧試験	雷インパルス耐電圧試験	最小値 (mm) (Ⅲ－3.1(1)の距離)	
3.3	10	30	30	110	10	30	30	110
	16	45	45		16	45	45	
6.6	16	45	45		16	45	45	
	22	60	65		22	60	65	
11	28	75	100	160	28	75	100	160
		90	110			90	110	
22	50	100	150	270	50	100	150	270
		125	225			125	225	
		150	225			150	225	
33	70	150	225	370	70	150	225	370
		170	315			170	315	
		200	330			200	330	
66	140	350	630	650	140	350	630	650
77	160	400	730	750	160	400	730	750
110	230	550	1,050	1,250	140	350	630	650
					230	550	1,050	1,250
154	325	750	1,450	1,500	185	450	840	900
					325	750	1,450	1,500
187	—	650	1,250	1,500	70	—	225	370
		750	1,450		140	350	630	650
220	—	750	1,450	2,210	70	—	225	370
		900	1,700		140	350	630	650
275	—	950	2,050	2,200	70	—	225	370
		1,050	2,050		185	450	840	900
500	—	1,300	注(1)	4,950	70	—	225	370
		1,550	相間　対地 3,500　3,100		注(2)			——

注(1)　ガス絶縁母線方式のため気中絶縁距離を規定しない。

(2)　系統条件を考慮して，注文者と製造者の協議により定める。その試験電圧値により気中絶縁距離を定める。



図Ⅲ-1　絶縁距離の設定方法

（参考）JEC-2200-2014(変圧器)の表Ⅲ―3 及び図Ⅲ-3

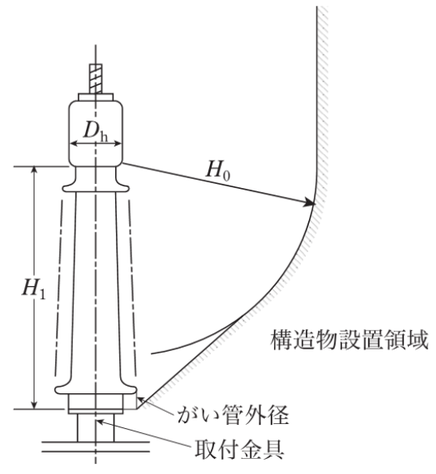
表Ⅲ－6　気中絶縁距離（H_0）および絶縁距離設定のための寸法（H_1）

公称電圧(kV)	線路端子				中性点端子			
	試験電圧値（kV）		気中絶縁距離(H_0)	絶縁距離設定のための寸法(H_1)(mm)	試験電圧値 (kV)		気中絶縁距離(H_0)	絶縁距離設定のための寸法(H_1)(mm)
	短時間交流耐電圧試験	雷インパルス耐電圧試験（全波）	最小値（mm）（Ⅲ－3.1(1),(2),(3)の距離）		短時間交流耐電圧試験	雷インパルス耐電圧試験（全波）	最小値(mm)（Ⅲ－3.1(1)の距離）	
3.3	10	30	30	110	10	30	30	110
	16	45	45		16	45	45	
6.6	16	45	45		16	45	45	
	22	60	65		22	60	65	
11	28	75	100	160	28	75	100	160
		90	110			90	110	
22	50	100	150	270	50	100	150	270
		125	225			125	225	
		150	225			150	225	
33	70	150	225	370	70	150	225	370
		170	315			170	315	
		200	330			200	330	
66	140	350	630	650	140	350	630	650
77	160	400	730	750	160	400	730	750
110	230	550	1 050	1 250	140	350	630	650
					230	550	1 050	1 250
154	325	750	1 450	1 500	185	450	840	900
					325	750	1 450	1 500
187	–	650	1 250	1 500	70	–	225	370
		750	1 450		140	350	630	650
220	–	750	1 450	2 210(1)	70	–	225	370
		900	1 700		140	350	630	650
275	–	950	2 050	2 200(1)	70	–	225	370
		1 050	2 050		185	450	840	900
500	–	1 300	注(2)	4 950	70	–	225	370
		1 550	相間　対地 3 500　3 100		注(3)			–

注(1)　公称電圧 220 kV と 275 kV の絶縁距離設定のための寸法（H_1）(mm) の大小関係は逆転しているが，これは **JEC-5202**-2007（ブッシング）参考表 **3** に記載の「有効長」の寸法をそのまま採用しているためで，**JEC-5202** に説明が加えられている。

(2)　ガス絶縁母線方式のため気中絶縁距離を規定しない。

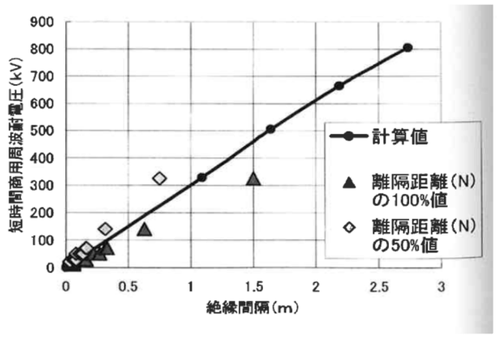
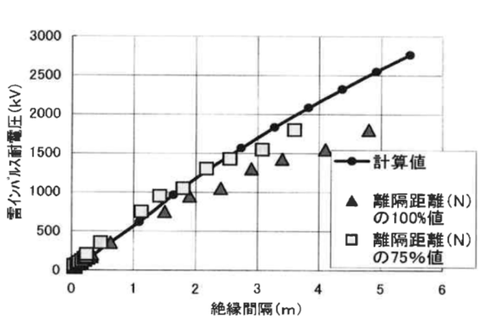
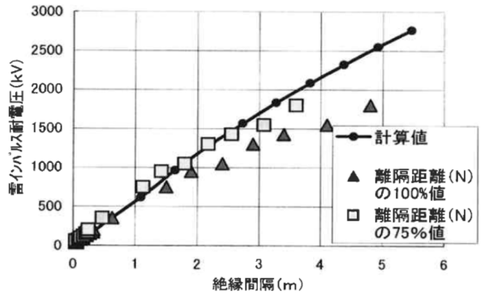
(3)　系統条件を考慮して，注文者と製造者の協議により定める。その試験電圧値により気中絶縁距離を定める。



図Ⅲ－3　絶縁距離の設定方法

5.5　特殊条件下の部分間の最小離隔距離（Minimum clearance between parts under special conditions）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
5.5　特殊条件下の部分間の最小離隔距離（Minimum clearance between parts under special conditions） ①　位相が異なる可能性がある 1 つの設備の部分間の最小離隔距離は、表 1、表 2 及び付属書 A の値の 20%増にしなければならない。 ②　絶縁レベルが異なる 1 つの設備の部分間の最小離隔距離は、高い方の絶縁レベルの値の 125%以上にしなければならない。 ③　導体が短絡電磁力の影響で振れる場合は、表 1 と表 2 及び付属書 A の最小離隔距離の 50%以上を維持しなければならない。 ④　導体が風の影響で振れる場合は、表 1、表 2 及び付属書 A の最小離隔距離の 75%以上を維持しなければならない。 ⑤　複数の碍子連において碍子連の 1 連が破壊した場合に、表 1、表 2 及び付属書 A の最小離隔距離の 75%以上を維持しなければならない。 ⑥　単巻変圧器から電力供給される設備において、中性点及び相導体のどちらも有効に接地されていない場合は、低電圧側の絶縁は機器の高電圧側の最高電圧に準拠して定めなければならない。中性点接地方式にしたがって、中性点の絶縁に注意することが望ましい。 取入可　区分：Ⅲ－D	**5.5 特殊条件下での部分間の最小離隔距離（Minimum clearances between parts under special conditions）** 定常状態では、最小離隔距離は、表 2、表 3 及び附属書 A に示された最小離隔距離のパーセンテージで表した場合に、以下の離隔距離となるように増加する。 ①a) 位相が異なる可能性がある場合、電力設備の部分間：120 % ②b) 絶縁レベルが異なる場合の電力設備の部分間：高い方の絶縁レベルの 125 % 動的条件下では、表 2、表 3 及び附属書 A［a)又は b)に従って補正する必要がある場合］に示された定常状態下での最小離隔距離の百分率で表された最小一時的離隔距離は、独立して考慮され、それ以上でなければならない。 ③1) 風の影響による導体揺れの場合：75 %、または ④2) 複数のがいし連内の 1 つの補助がいし連が破断した場合：75%、または ⑤3) 短絡の影響による導体揺れの場合： 50 % 取入可　区分：Ⅲ－D	表記方法の見直し。 要求事項に変更はないが、表 2、表 3 が「100%値」であり、これらのクリアランスはこれとの関係であることを理解しやすくするため、文章が再構成された。
■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 5 条（電路の絶縁）第 2 項 ■関連規程類 なし ■5.5 の解説 本条項は、電気設備設計の考え方を示したものであり、国内では機器規格あるいは仕様書に記載している事項である。 ① 位相が異なる可能性がある 1 つの設備の部分間とは、位相が 180 度逆になる設備が接近する場合を言う。これは、ドイツの例で旧東西ドイツ系の両システムが併設された場合などに発生する。 ② JEC では異なる絶縁レベルの設備間の最小離隔距離を規定していない。しかし、わが国の規程（計算式：JEC-0102）で算出した商用周波電圧に対する離隔距離が確保できていることが確認されている。	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 5 条（電路の絶縁）第 2 項 ■関連規程類 なし ■5.5 の解説 本条項は、電気設備設計の考え方を示したものであり、国内では機器規格あるいは仕様書に記載している事項である。 ① 位相が異なる可能性がある 1 つの設備の部分間とは、位相が 180 度逆になる設備が接近する場合を言う。これは、ドイツの例で旧東西ドイツ系の両システムが併設された場合などに発生する。 ② JEC では異なる絶縁レベルの設備間の最小離隔距離を規定していない。しかし、わが国の規程（計算式：JEC-0102-2010）で算出した商用周波電圧に対する離隔距離が確保できていることが確認されている。	

③　充電部の最少間隔は、IEC では、IEC 60071「絶縁協調」が規定している。本条項は導体が短絡の影響で振れる場合でも最小離隔距離の 50%を確保することにより、商用周波電圧に対して絶縁破壊を起こさずに運転継続することが目的である。しかし、わが国の規程(計算式:JEC-0102）で算出した商用周波電圧に対する離隔距離が確保できない数値があることが、図 5.4-1 に示す通り確認されている。 ④　本条項は風の影響で導体が振れる場合でも最小離隔距離の 75%を確保することにより、雷サージ、開閉サージ、商用周波電圧に対して絶縁破壊を起こさずに運転継続することが目的である。しかし、わが国の規程（計算式：JEC-0102）で算出した 75%雷サージ過電圧に対する離隔距離が確保できない数値があることが、図 5.4-2 に示す通り確認されている。 ⑤　碍子連破断による影響防止については碍子破断が碍子のアークによる被害が主であり、この対策としてアークホーンやリングの効果により適切な処置をしているため、国内では特に問題とされていない。 ⑥　単巻変圧器は、高圧、低圧巻線が共通になっており実質的に高･低圧巻線間の絶縁が保たれていないため、系統の接地条件及び中性点の接地条件によって線路地絡故障時または線路の過渡現象により異常電圧を発生する可能性がある。単巻変圧器の運転には、系統及び単巻変圧器の中性点共に接地の場合が、最も好条件である。  図 5.5-1：短時間商用周波耐電圧に対する離隔距離(50%)の比較 注）計算値は標高 1000m、標準気象条件化の-3σ値に対する離隔距離である。  図 5.5-2：雷インパルス耐電圧に対する離隔距離(75%)の比較 注）計算値は標高 1000m、標準気象条件化の-3σ値に対する離隔距離である。 図 5.5-1、図 5.5-2 の出展：平成 14 年度　電気設備技術基準国際化調査(電気設備）　報告書	③　風の影響で導体が振れる場合でも最小離隔距離の 75%を確保することにより、雷サージ、開閉サージ、商用周波電圧に対して絶縁破壊を起こさずに運転継続することが目的である。しかし、わが国の規程（計算式：JEC-0102-2010）で算出した 75%雷サージ過電圧に対する離隔距離が確保できない数値があることが、図 5.5-1 に示す通り確認されている。 ④　碍子連破断による影響防止については碍子破断が碍子のアークによる被害が主であり、この対策としてアークホーンやリングの効果により適切な処置をしているため、国内では特に問題とされていない。 ⑤　充電部の最少間隔は、IEC では、IEC 60071「絶縁協調」が規定している。本条項は導体が短絡の影響で振れる場合でも最小離隔距離の 50%を確保することにより、商用周波電圧に対して絶縁破壊を起こさずに運転継続することが目的である。しかし、わが国の規程（計算式：JEC-0102）で算出した商用周波電圧に対する離隔距離が確保できない数値があることが、図 5.5-1 に示す通り確認されている。  図 5.5-1：雷インパルス耐電圧に対する離隔距離(75%)の比較 注）計算値は標高 1000m、標準気象条件化の-3σ値に対する離隔距離である。 図 5.5-1 の出展：平成 14 年度　電気設備技術基準国際化調査(電気設備）　報告書	

5.6 試験済設備の接続部分（Tested connection zones）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
5.6 試験済設備の接続部*分（Tested connection zones） 製造者から示される形式試験された機器の据付及び運転条件に関する事項は、現場で遵守しなければならない。 注記：試験済設備の接続部*分において、表 1、表 2 及び付属書 A による最小離隔距離は維持する必要はない。なぜなら試験電圧に耐える能力が、絶縁形式試験によって証明されて	**5.6 試験済設備の接続部分（Tested connection zones）** 製造業者から示される型式試験済み機器の据え付け及び運転条件に関する事項は、現場で順守しなければならない。 情報が入手できない場合、型式試験済み機器から表 2、表 3 及び附属書 A に従った機器への移行の設計に特別な配慮を払わなければならない。この移行は可能な限り短くしなければならない。	

いるからである。 取入可 | 区分：Ⅲ－D ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 5 条（電路の絶縁）第 2 項 ■関連規程類 なし ■5.6 の解説 試験済設備の接続部分については、民間マニュアル並みの試験をしていれば問題ないと考えられる。 製造者から示されるものとしては、据付要領書及び運転マニュアル等がある。 形式試験(TYPE TEST)は、「ある形式の機器の諸性能がその規格を満足するか否かを検証するために行う試験」で、この考え方は IEC と JEC では一致しており(変圧器、遮断器で確認)、ここで言う形式試験の意味合いも日本で通常言うところの意味合いと同様と考えてよいと思われる。従って、ここでは、絶縁形式試験をやった機器の接続部分については、試験不要で離隔距離も不要と解釈できる。	試験済設備の接続部*分において、表 2、表 3 及び附属書 A による最小離隔距離は維持する必要はない。なぜなら試験電圧に耐える能力が絶縁型式試験によって証明されているからである。 注記 典型的な移行ゾーンは、相間クリアランスの 3 倍未満である。 取入可 | 区分：Ⅲ－D ＊巻末「用語の解説」参照 対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 5 条（電路の絶縁）第 2 項 ■関連規程類 なし ■5.6 の解説 試験済設備の接続部分については、民間マニュアル並みの試験をしていれば問題ないと考えられる。 製造者から示されるものとしては、据付要領書及び運転マニュアル等がある。 形式試験(TYPE TEST)は、「ある形式の機器の諸性能がその規格を満足するか否かを検証するために行う試験」で、この考え方は IEC と JEC では一致しており(変圧器、遮断器で確認)、ここで言う形式試験の意味合いも日本で通常言うところの意味合いと同様と考えてよいと思われる。従って、ここでは、絶縁形式試験を実施した機器の接続部分については、試験不要で離隔距離も不要と解釈できる。	

第 6 章　電気機器（Electrical equipment）

6.1　一般的要求事項（General requirements）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
第 6 章　機器（Equipment） 6.1　一般的要求事項（General requirements） 6.1.1　選定（Selection） 機器は、次の要求事項を満たすように選定し施設しなければならない。 a）適切に組立て、設置し、電源に正しく接続したとき、安全となる構造であること。 b）意図した場所で予想される外的影響を考慮して、安全かつ適正に機能すること。 c）通常運転中及び通常予想される過負荷、異常運転、故障といった条件が発生した場合に、機器が不安全になる損傷に至ることなく、安全で適正に機能すること。 d）機器の使用中及び保守中に人が保護されること。 6.1.2　法令適合性（Compliance） 機器は関連する IEC 規格に適合しなければならない。その場合、IEC guide 107**（EMC 電磁両立性）及び ISO/IEC guide 51**（安全値の導入ライン）に特に注意する。 ある設備に対して特定の操作上及び安全上の手順の遵守が要求される場合は、使用者が追加の要求事項を定めなければならない。 6.1.3　人の安全（Personnel safety） 機器の施設、運転中及び保守中は、人の安全に特に注意を払わなければならない。 これには次のものを含む。 a）輸送、保管、施設、運転及び保守のためのマニュアル及び指示書 b）運転、保守及び試験に必要な特殊ツール c）個々の場所において策定される安全作業手順 d）安全な接地の手段 取入可　区分：Ⅱ－D **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条(電気設備における感電、火災等の防止) 電技省令第 9 条（高圧又は特別高圧電気機械器具の危険防止） 電技省令第 10 条（電気設備の接地） 電技省令第 11 条（電気設備の接地の方法） 電技省令第 14 条（過電流からの電線及び電気機械器具の保護対策）	6 電気機器（Electrical equipment） 6.1 一般的要求事項（General requirements） **6.1.1 電気機器の安全性（Electrical equipment safety）** 電気機器は、この規格に従って組み立てられ、設置され、電源に接続されたとき、安全な構造でなければならない。 電気機器は、過負荷、異常運転、故障、または外部からの影響など、合理的に予想される状況において、感電、火災、熱的影響、または身体的傷害による危険を引き起こしてはならない。 電気機器は、製造業者の指示に準じて設置しなければならない。 特定の電力設備に特定の追加操作および安全手順が必要な場合、その手順は使用者が規定しなければならない。 電気機器は、適用される IEC 製品規格に適合しなければならない。そのような規格がない場合は、該当する州、国、または地域の基準を考慮することができる。 **6.1.2 使用者の安全（User safety）** 設計段階で、電気機器の施設、運転中及び保守中は、人の安全に特に注意を払わなければならない。 これには次のものを含む。 a) 輸送、保管、施設、運転及び保守のためのマニュアル及び指示書 b) 運転、保守及び試験に必要な特殊ツール c) 個々の場所において策定される安全な取扱い手順 d) 安全な接地の手段 注記 運転者に対する訓練と承認は、州、国、または地域の規制の対象となる可能性がある。 取入可　区分：Ⅱ－D ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条(電気設備における感電、火災等の防止) 電技省令第 9 条（高圧又は特別高圧電気機械器具の危険防止） 電技省令第 10 条（電気設備の接地） 電技省令第 11 条（電気設備の接地の方法） 電技省令第 14 条（過電流からの電線及び電気機械器具の保護対策）	

電技省令第 44 条（発変電設備等の損傷による供給支障の防止） 電技省令第 59 条（電気使用場所に施設する電気機械器具の感電、火災等の防止） 電技省令第 65 条（電動機の過負荷保護） ■関連規程類 労働安全衛生規則　第 329 条（電気機械器具の囲い等） 電気事業法に基づく保安規程　施行規則第 50 条 ■6.1 の解説 6.1.1 選定(Selection)の b)、c)の文章は判りにくいが、以下の意味と考えられる。 b）電気的影響、例えば、雷撃による送電線地絡時に発生する雷過電圧や、遮断器動作時に発生する開閉サージなどに対しても、損傷等なく正常に機能を維持すること。機械的影響、例えば（想定内の）地震などに対しても正常に機能を維持すること。 c）想定内の過負荷や異常運転、故障が発生しても周囲に危険を及ぼすような損傷には至らないこと。 電気設備技術基準、労安法第 329 条が、主として“保安”について、規定しているのに対し、6.1.1 の b)と c)は、想定内の異常状態における設備や機器の性能・機能について規定している。 6.1.2 は、電磁両立性(EMC)及び規格への安全面に関する導入について注意を喚起しており、必要な場合は使用者が追加の要求事項を定めなければならないとしている。 6.1.3 は安全に関する注意事項等を規定したものである。	電技省令第 44 条（発変電設備等の損傷による供給支障の防止） 電技省令第 59 条（電気使用場所に施設する電気機械器具の感電、火災等の防止） 電技省令第 65 条（電動機の過負荷保護） ■関連規程類 労働安全衛生規則　第 329 条（電気機械器具の囲い等） 電気事業法に基づく保安規程　施行規則第 50 条 ■6.1 の解説 ~~6.1.1 選定(Selection)の b)、c)の文章は判りにくいが、以下の意味と考えられる。~~ ~~b）電気的影響、例えば、雷撃による送電線地絡時に発生する雷過電圧や、遮断器動作時に発生する開閉サージなどに対しても、損傷等なく正常に機能を維持すること。機械的影響、例えば（想定内の）地震などに対しても正常に機能を維持すること。~~ ~~c）想定内の過負荷や異常運転、故障が発生しても周囲に危険を及ぼすような損傷には至らないこと。~~ 6.1.1 は、電気設備技術基準、労安法第 329 条が、主として“保安”について規定しているのに対し、想定内の異常状態における設備や機器の性能・機能について規定している。 ~~また、電磁両立性(EMC)及び規格への安全面に関する導入について注意を喚起しており、必要な場合は使用者が追加の要求事項を定めなければならないとしている。~~ 6.1.2 は、使用者の安全に関する注意事項等を規定したものである。	箇条本文内容変更に伴う解説内容の修正。

6.2　個別要求事項（Specific requirements）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
6.2　個別要求事項（Specific requirements） 6.2.1　開閉装置（Switching devices） ①　遮断器又は断路用機器（接地開閉器を含む）の接点の状態を表示する装置を設けなければならない。機器の規格に従った表示の方法は、使用者が指定しなければならない。 状態表示器は、機器主接点の実際の状態を明確に表示しなければならない。 開／閉状態の表示器は、操作者から容易に見えるものでなければならない。 取入可　区分：Ⅰ－E ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 14 条（過電流からの電線及び電気機械器具の保護対策） 電技解釈第 38 条（高圧又は特別高圧電路中の過電流遮断器の施設）4 項 ■関連規程類 発変電規程　第 3-24 条（遮断器及び電力ヒューズの構造、性能、施設条件等）、 第 3-25 条（負荷開閉器及び断路器の構造、性能、施設条件等）	6.2 個別要求事項（Specific requirements） **6.2.1 開閉装置（Switching devices）** ①開閉装置には、例えば遮断器や断路器が含まれる。これらの装置は、箇条 4 の要求事項に準じて選択しなければならない。 ②遮断又は断路機器（接地開閉器を含む）の接点の状態を表示する装置を設けなければならない。表示方法は使用者が指定しなければならず、機器の規格に従うことが望ましい。 状態表示器は、機器主接点の実際の状態を明確に表示しなければならない。 開／閉状態の表示器は、操作者から容易に見えるものでなければならない。 6.2.1①　取入可　区分：Ⅱ－D 6.2.1②　取入可　区分：Ⅰ－E ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 14 条（過電流からの電線及び電気機械器具の保護対策） 電技解釈~~第 38 条（高圧又は特別高圧電路中の過電流遮断器の施設）4 項~~第 34 条（高圧又は特別高圧の電路に施設する過電流遮断器の性能等）第 1 項	

高圧受電設備規程　1150-2（断路器） JEC-2300（交流遮断器）　7.4.4（開閉表示） JEC-2310（交流断路器）　5.6.3（開閉表示） JEC-2350（ガス絶縁開閉装置）　5.10.2（開閉表示） ■6.2.1①の解説 過電流遮断器の施設は、発変電規程や JEC に IEC とほぼ同じ趣旨の規定がある。 例えば、発変電規程の第 3－25 条の“4. 構造”では『(1)高圧用又は特別高圧用の負荷開閉器及び断路器は、その動作に伴い、その開閉状態を表示する装置を有するものであること。ただし、その開閉状態を容易に確認できるものは、この限りでない』という規定がある。 (参考) 接地開閉器：作業時に安全のため、接地を取る目的で装備されている開閉器。	■関連規程類 発変電規程　第 3-8 条（遮断器及び電力ヒューズの構造、性能、施設条件等)、 第 3-9 条（負荷開閉器及び断路器の構造、性能、施設条件等） 高圧受電設備規程　1150-2（断路器） JEC-2300（交流遮断器）7.4.4（開閉表示） JEC-2310（交流断路器及び接地開閉器）5.13（開閉表示器） JEC-2350（ガス絶縁開閉装置）5.13（開閉表示器） ■6.2.1①②の解説 過電流遮断器の施設は、発変電規程や JEC に IEC とほぼ同じ趣旨の規定がある。 例えば、発変電規程の第 3-9 条の“4. 構造”では『(1)高圧用又は特別高圧用の負荷開閉器及び断路器は、その動作に伴い、その開閉状態を表示する装置を有するものであること。ただし、その開閉状態を容易に確認できるものは、この限りでない』という規定がある。 (参考) 接地開閉器：作業時に安全のため、接地を取る目的で装備されている開閉器。	
②　断路器及び接地開閉器は、手で押したり引いたりすることによって操作機構に影響を与えるような不用意な操作が行われないように施設しなければならない。 ③　使用者が指定した場合は、誤操作防止のためにインタロック及び/又は施錠装置を設けなければならない。 ④　接地開閉器に全短絡電流が流れることを防止するインタロックシステムを設ける場合、使用者の同意により、発生しうる短絡電流ストレスに応じて低減した定格を、接地開閉器に対して指定して差し支えない。	③断路器及び接地開閉器は、手で押したり引いたりすることによって操作機構に影響を与えるような不用意な操作が行われないように施設しなければならない。 ④使用者が指定した場合は、誤操作防止のためにインタロック及び／又は施錠装置を設けなければならない。 ⑤接地開閉器に全短絡電流が流れることを防止するインタロックシステムを設ける場合、使用者の合意により、発生しうる短絡電流ストレスに応じて低減した定格を、接地開閉器に対して指定して差し支えない。 ⑥満足のいくインタロック手順または開閉手順が提供されている場合は、想定故障電流を遮断することができない開閉装置を使用することができる。	
取入可　区分：Ⅲ－D	6.2.1③④⑤　取入可　区分：Ⅲ－D 6.2.1⑥　取入可　区分：Ⅱ－D	
■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 発変電規程　第 3-25 条（負荷開閉器及び断路器の構造、性能、施設条件等） JEC-2310（交流断路器）　5.3.7（接地開閉器・接地装置の操作性能および構造） JEC-2350（ガス絶縁開閉装置）　5.10.4（インタロック） ■6.2.1②③④の解説 インタロックに関しては、電技及び解釈には規定はないが、発変電規程や JEC で IEC とほぼ同じ趣旨の規定がある。 例えば、発変電規程の第 3－25 条の“4. 構造”では『(2)高圧用又は特別高圧用の負荷開閉器及び断路器で、重力等によって自然に動作するおそれのあるものは、鎖鍵装置、安全クラッチその他これを防止する装置を施設すること』という規定がある。 また、JEC-2310（交流断路器） 5.3.7 の(1)では 『断路器に付属して設置される接地開閉器は、少なくともその断路器が開路時のみに接地開閉器の閉路操作ができ、また、接地開閉器が開路時のみ断	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 発変電規程　第 3-9 条（負荷開閉器及び断路器の構造、性能、施設条件等） JEC-2310（交流断路器及び接地開閉器）5.12（インタロック装置） JEC-2350（ガス絶縁開閉装置）5.12（インタロック装置） ■6.2.1③④⑤⑥の解説 インタロックに関しては、電技及び解釈には規定はないが、発変電規程や JEC で IEC とほぼ同じ趣旨の規定がある。 例えば、発変電規程の第 3-9 条の“4. 構造”では『(2) 高圧用又は特別高圧用の負荷開閉器及び断路器で、	・この箇条では開閉装置に遮断器及び断路器を示していることから、原文の「making」を「遮断」と解釈し、翻訳した。

路器の開閉操作ができるよう、インタロックを構成しなければならない。接地開閉器は、上記条件のほか、必要なインタロックが掛けられるよう考慮しなければならない』と規定されている。

⑤　機器は、開閉の間に放出されるイオン化ガスが、機器への損傷又は操作する人への危害を及ぼさないように施設しなければならない。 注記：「損傷」とは、機器の機能を損なうあらゆる故障と解釈される

取入可	区分：Ⅱ－E

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 9 条(高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険防止)
電技解釈第 36 条(アークを生ずる器具の施設)
■関連規程類
高圧受電設備規程　1180.1.7e
■6.2.1⑤の解説の解説
『開閉の際に放出されるイオン化ガス』とはアークのことと解釈される。電技や電技解釈ではアークによる火災の防止について規定はあるが、IEC のように機器の損傷及び人への危害といった観点での規定は、直接対応するものがない。
発変電規程では第 3-25 条（負荷開閉器及び断路器の構造、性能、施設条件等）で『気中断路器を高圧で 1m以上、特別高圧で 2m以上可燃物から離して設置』することが規定されているが、これも火災防止の観点からの規制であり、IEC とは直接対応しない

⑥　開閉装置の定格は、対応する IEC の高電圧規格に基づかなければならない。しかし、ある回路の開閉は、これらの規格の規定よりも過酷な制約での使用を要求される可能性がある。そのような回路の例は、フィルターバンク*及び大容量変圧器及び発電機のような非常に高い X/R 比をもつ負荷である。そのような回路用の開閉装置の指定要求事項は、使用者と供給元との間で合意しなければならない。

取入可	区分：Ⅰ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

重力等によって自然に動作するおそれのあるものは、鎖鍵装置、安全クラッチその他これを防止する装置を施設すること』という規定がある。
また、JEC-2310（交流断路器及び接地開閉器） 5.12 では 『断路器に附属して設置する接地開閉器は、少なくともその断路器が開路時にだけ接地開閉器の閉路操作ができ、かつ、接地開閉器が開路時にだけ断路器の開閉操作ができるよう、インタロックを構成しなければならない。接地開閉器は、これらの条件のほかにインタロックが必要な場合は、当事者間の協議によって決定する』と規定されている。

⑦機器は、開閉の間に放出されるイオン化ガスが、機器への損傷又は操作する人への危害を及ぼさないように施設しなければならない。 注記 「損傷」とは、機器の機能を損なうあらゆる故障と解釈される。 ⑧内部アーク故障に起因する危険からの保護は、8.5 に規定するように考慮しなければならない。

6.2.1⑦	取入可	区分：Ⅱ－E
6.2.1⑧	取入可	区分：Ⅰ－D

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 9 条(高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険防止)
電技解釈第 23 条(アークを生じる器具の施設)
■関連規程類
高圧受電設備規程　1180-1 表（高圧受電設備の施設における留意事項）⑧e
■6.2.1⑦⑧の解説の解説
『開閉の際に放出されるイオン化ガス』とはアークのことと解釈される。電技や電技解釈ではアークによる火災の防止について規定はあるが、IEC のように機器の損傷及び人への危害といった観点での規定は、直接対応するものがない。
発変電規程では第 3-9 条（負荷開閉器及び断路器の構造、性能、施設条件等）で『気中断路器を高圧で 1m以上、特別高圧で 2m以上可燃物から離して設置』することが規定されているが、これも火災防止の観点からの規制であり、IEC とは直接対応しない

⑨開閉装置の定格は、対応する IEC の高電圧規格に基づかなければならない。しかし、ある回路の開閉は、これらの規格の規定よりも過酷な制約での使用を要求される可能性がある。そのような回路の例は、フィルターバンク*及び大容量変圧器及び発電機のような非常に高いリアクタンス／抵抗(X/R)比をもつ負荷である。そのような回路用の開閉装置の指定要求事項は、納入業者と使用者との間で合意しなければならない。

取入可	区分：Ⅰ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止） ■関連規程類 JEC-2300（交流遮断器） ■6.2.1⑥の解説 フィルターバンク(コンデンサバンク)及び大容量変圧器及び発電機のような X/R 比(リアクタンスと抵抗の比)の大きい設備では故障電流の減衰が遅く、標準規格の開閉装置では遮断不能となる場合がある。 JEC-2300(交流遮断器)には、「わが国の電力系統の調査結果から、規格として短絡電流の百分率直流分を図 8 のように定めた。しかし、変圧器や発電機のインピーダンスが、短絡インピーダンスの大半を占める場合などでは直流分減衰時定数が長くなり、直流分が、ここに定めた値以上になる事がある。直流分減衰時定数 45ms を超えるときは、これに代わる標準値として 90ms を適用するか、あるいは、図 9 に従って定格遮断電流の、より大きな遮断器を適用するなどの配慮が必要である。」とある。	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止） ■関連規程類 JEC-2300（交流遮断器） ■6.2.1⑨の解説 フィルターバンク(コンデンサバンク)及び大容量変圧器及び発電機のような X/R 比(リアクタンスと抵抗の比)の大きい設備では故障電流の減衰が遅く、標準規格の開閉装置では遮断不能となる場合がある。 JEC-2300(交流遮断器)には、「わが国の電力系統の調査結果から、規格として短絡電流の百分率直流分を図 17 のように定めた。しかし、変圧器や発電機のインピーダンスが、短絡インピーダンスの大半を占める場合などでは直流分減衰時定数が長くなり、直流分が、ここに定めた値以上になる事がある。直流分減衰時定数 45ms を超えるときは、これに代わる標準値として 90ms を適用するなどの配慮が必要である。」とある。	・2020 年版では図 8 に相当する図が図 17 に置き換わっていることによる修正。図 9 に相当する図は削除されていることによる修正。
6.2.2　電力用変圧器とリアクトル（Power transformers and reactors） ① 特に記述がない限り、この節は本文で変圧器だけに言及する時でも、変圧器とリアクトルの両方に適用する。 変圧器の主な選定基準は、第 4 章及び第 8 章に記載する。 ② 変圧器は、IEC 60076-2**第 3 章の記述の通り、その巻線に隣接する誘電体及び内部又は外部の冷却方式によって分類する。 取入可 / 区分外 **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 JEC-2200（変圧器）第Ⅱ編　温度上昇 発変電規程 ■6.2.2①②の解説 変圧器とリアクトルの選定基準及び分類については、取入可ではあるが、「用語の定義」などと同じく区分外とする。 また、変圧器の冷却方式による分類については、IEC、JEC の間で整合が取れており、表 6.2.2 に示す通り規定されている。	**6.2.2 電力用変圧器とリアクトル（Power transformers and reactors）** ①特に明記しない限り、6.2.2 は、本文中で変圧器だけに言及する時でも、変圧器とリアクトルの両方に適用する。 変圧器の主な選定基準は、箇条 4 と箇条 8 に記載する。 ②IEC 60076**（全パート）と IEC 61378**（全パート）は、様々なタイプの変圧器の構造と性能に関連する特定の詳細を定義している。これらの様々なタイプの変圧器の分類（この規格で使用）は、巻線材料、絶縁体、冷却システムなどの幅広い要因によって決まる。 取入可 / 区分外 **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 JEC-2200（変圧器）第Ⅱ編　温度上昇 発変電規程 ■6.2.2①②の解説 変圧器とリアクトルの選定基準及び分類については、取入可ではあるが、「用語の定義」などと同じく区分外とする。 また、変圧器の冷却方式による分類については、IEC、JEC の間で整合が取れており、表 6.2.2 に示す通り規定されている。	

表 6.2.2　変圧器の冷却方式による分類

			JEC-2200-1995	IEC 60076-2
第一文字	巻線および鉄心を直接冷却する媒体の種類	O K L A G	鉱油または燃焼点が 300℃以下の合成液体 燃焼点が 300℃を超える絶縁性液体 燃焼点が測定できない絶縁性液体 空気 ガス(例えば、六ふっ化硫黄 SF_6)	鉱油または燃焼点が 300℃以下の合成液体 燃焼点が 300℃を超える絶縁性液体 燃焼点が測定できない絶縁性液体 －　（乾式変圧器は IEC 726 参照） －
第二文字	巻線を直接冷却する媒体の循環方式	N F D	冷却器、巻線内ともに自然循環 冷却内は強制循環、巻線内は自然循環 冷却器、巻線内ともに強制循環	冷却器、巻線内ともに自然循環 冷却内は強制循環、巻線内は自然循環 冷却器、巻線内ともに強制循環
第三文字	周囲の冷却媒体の種類	A W	空気 水	空気 水
第四文字	周囲の冷却媒体の循環方式	N F	自然対流 強制循環(冷却扇、ブロア、ポンプ)	自然対流 強制循環(冷却扇、ポンプ)

(例)　ＯＮＡＮ：油入自冷式　　ＯＦＡＮ：送油自冷式　　ＯＤＡＦ：導油風冷式
ＯＦＷＦ：送油水冷式　　ＧＮＡＮ：ガス入自冷式　　ＧＤＡＦ：導ガス風冷式
ＡＮ：乾式自冷式　　ＡＮＡＦ：乾式閉鎖風冷式　　等

③　変圧器の設計を行う場合は、火災伝播の可能性（8.6 参照）を考慮しなければならない。同様に、必要な場合は、騒音レベルを制限する手段を実施しなければならない（4.5.2 参照)。

④　室内に設置する変圧器に対しては、適切な換気を行わなければならない。(7.5.7 参照)

⑤　変圧器設備によって水（地下水、地表水及び排水）　を汚染してはならない。これは、変圧器の種類及び/又は設置場所の対策によって達成しなければならない。その方法については 8.8. 参照

⑥　サンプルの採取(油サンプリング)又は監視装置(例えば液レベル、温度又は圧力)の読み取りが必要で、変圧器の課電中これらの行為が運転のために重要であるならば、これらは安全にかつ機器に損傷を与えることなく行われなければならない。

6.2.2 ③④⑤	取入可	区分：Ⅱ－D
6.2.2 ⑥	取入可	区分：Ⅲ－D

■対応する電技省令・電技解釈

表 6.2.2　変圧器の冷却方式による分類

			JEC-2200-2014	IEC 60076-2
第一文字	巻線および鉄心を直接冷却する媒体の種類	O K L A G	鉱油または燃焼点が 300℃以下の合成液体 燃焼点が 300℃を超える絶縁性液体 燃焼点が測定できない絶縁性液体 空気 ガス(例えば、六ふっ化硫黄 SF_6)	鉱油または燃焼点が 300℃以下の合成液体 燃焼点が 300℃を超える絶縁性液体 燃焼点が測定できない絶縁性液体 －　（乾式変圧器は IEC 726 参照） －
第二文字	巻線を直接冷却する媒体の循環方式	N F D	冷却器、巻線内ともに自然循環 冷却内は強制循環、巻線内は自然循環 冷却器、巻線内ともに強制循環	冷却器、巻線内ともに自然循環 冷却内は強制循環、巻線内は自然循環 冷却器、巻線内ともに強制循環
第三文字	周囲の冷却媒体の種類	A W	空気 水	空気 水
第四文字	周囲の冷却媒体の循環方式	N F	自然対流 強制循環(冷却扇、ブロア、ポンプ)	自然対流 強制循環(冷却扇、ポンプ)

(例)　ＯＮＡＮ：油入自冷式　　ＯＦＡＮ：送油自冷式　　ＯＤＡＦ：導油風冷式
ＯＦＷＦ：送油水冷式　　ＧＮＡＮ：ガス入自冷式　　ＧＤＡＦ：導ガス風冷式
ＡＮ：乾式自冷式　　ＡＮＡＦ：乾式閉鎖風冷式　　等

③変圧器の設備を行う場合は、火災伝播のリスク（8.7 を参照）を考慮しなければならない。同様に、必要な場合は、騒音レベルを制限する手段を実施しなければならない（4.5.2 を参照)。

④変圧器については、過度の温度上昇に伴うリスクを軽減するために注意を払うことが望ましい。冷却及び換気のための適切な手段を提供しなければならない［7.5.7 を参照し、IEC 60076（全パート）を参照］。

⑤変圧器設備によって水（地下水、地表水及び排水）　を汚染してはならない。これは、変圧器の種類及び/又は設置場所の対策によって達成しなければならない。その方法については 8.8 を参照。

⑥サンプルの採取(油サンプリング)又は監視装置(例えば液レベル、温度又は圧力)の読み取りが必要で、変圧器の課電中これらの行為が運転のために重要であるならば、これらは安全にかつ機器に損傷を与えることなく行われなければならない。

6.2.2 ③④⑤	取入可	区分：Ⅱ－D
6.2.2 ⑥	取入可	区分：Ⅲ－D

電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） 電技省令第 12 条（特別高圧電線路等を結合する変圧器等の火災等の防止） 電技省令第 19 条（公害等の防止）第 5 項、第 7 項、第 8 項 ■関連規程類 水質汚濁防止法 騒音規制法 発変電規程　第 1-6 条（水質の汚濁の防止）、第 1-7 条（絶縁油の構外流出防止）、第 1-8 条（騒音の防止） 高圧受電設備規程　1130-1.4.① 労働安全衛生法　第 341 条(高圧活線作業) 変電所等における防火対策指針 発変電所等における騒音防止対策指針 ■6.2.2③④⑤⑥の解説 ③の火災延焼防止と騒音防止については、電技をはじめ、多くの対応規格が存在し、具体的な保安水準を示す事ができる。ここでは、防火壁等の延焼防止設備が、騒音防止の観点からも役立つ事があり、逆に防音壁、防音タンク等の騒音防止設備が延焼防止の観点から役立つ事があるので、同一項目の中に記載されているものと思われる。 ④の換気については、JEAC-8011（高圧受電設備規程）第 130 節受電室などの施設の 1130-1.4.①に「変圧器の発熱(130-③表参照)などで、室温が過昇するおそれのある場合には、通気孔、換気装置又は冷房装置などを設けてこれを防止すること。」とある。 ⑤の水質汚濁防止については、電技をはじめ、水質汚濁防止法、発変電規程等の関連規程に具体的に規定されている。 ⑥の監視時およびサンプリング時の安全性規定については、労働安全衛生法に規定がある。広義には電技第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）が対応すると考えられる。	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） 電技省令第 12 条（特別高圧電線路等を結合する変圧器等の火災等の防止） 電技省令第 19 条（公害等の防止）第 5 項、第 7 項、第 8 項 ■関連規程類 水質汚濁防止法 騒音規制法 発変電規程　第 1-6 条（水質の汚濁の防止）、第 1-7 条（絶縁油の構外流出防止）、第 1-8 条（騒音の防止） 高圧受電設備規程　1130-1.4.① 労働安全衛生法　第 341 条(高圧活線作業) 変電所等における防火対策指針 発変電所等における騒音防止対策指針 ■6.2.2③④⑤⑥の解説 ③の火災延焼防止と騒音防止については、電技をはじめ、多くの対応規格が存在し、具体的な保安水準を示す事ができる。ここでは、防火壁等の延焼防止設備が、騒音防止の観点からも役立つ事があり、逆に防音壁、防音タンク等の騒音防止設備が延焼防止の観点から役立つ事があるので、同一項目の中に記載されているものと思われる。 ④の換気については、JEAC-8011（高圧受電設備規程）第 130 節受電室などの施設の 1130-1.4.①に「変圧器の発熱~~(130-③表参照)~~などで、室温が過昇するおそれのある場合には、通気孔、換気装置又は冷房装置などを設けてこれを防止すること。」とある。 ⑤の水質汚濁防止については、電技をはじめ、水質汚濁防止法、発変電規程等の関連規程に具体的に規定されている。 ⑥の監視時およびサンプリング時の安全性規定については、労働安全衛生法に規定がある。広義には電技第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）が対応すると考えられる。	・JEAC-8011:2020 では、変圧器の発熱量は、注で別途記載されるようになり、記載位置が変わったことによる修正。
⑦　空心リアクトルは、短絡電流によって発生する磁界が、物体をコイルの中に引き込むことのないように施設しなければならない。隣接機器は、発生する電磁力に耐えるよう設計しなければならない。基礎の補強、フェンス及び接地網のような隣接する金属部分は、通常の負荷条件下で許容できない温度上昇を起こしてはならない。 取入可　区分：Ⅱ－D ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 45 条（発電機等の機械的強度）第 1 項 ■関連規程類 なし ■6.2.2⑦の解説	⑦空心リアクトルは、短絡電流によって発生する磁界が、物体をコイルの中に引き込むことのないように施設しなければならない。隣接機器は、発生する電磁力に耐えるよう設計しなければならない。基礎の補強、フェンス及び接地網のような隣接する金属部分は、通常の負荷条件下で許容できない温度上昇を起こしてはならない。 取入可　区分：Ⅱ－D ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 45 条（発電機等の機械的強度）第 1 項 ■関連規程類 なし ■6.2.2⑦の解説	

電技第 45 条『発電機等の機械的強度』第 1 項と同様の趣旨であるが、空心リアクトルの設計上の配慮事項を定性的に規定している。電磁力が及ぼす障害の防止については、民間規定にも具体的な判断基準は存在していない。	電技第 45 条『発電機等の機械的強度』第 1 項と同様の趣旨であるが、空心リアクトルの設計上の配慮事項を定性的に規定している。電磁力が及ぼす障害の防止については、民間規定にも具体的な判断基準は存在していない。	
⑧　鉄共振、高調波及びその他の原因によって生ずる過大なストレスによる変圧器損傷の危険性は、適切なシステムの研究及び対策によって最小化することが望ましい。 取入可 / 区分：Ⅱ－D	⑧鉄共振、高調波、電圧サージ、短時間過電圧、その他の原因による変圧器の損傷リスクは、適切なシステムの研究及び対策（避雷器や変圧器の絶縁の適切な選択など）によって最小化することが望ましい。 取入可 / 区分：Ⅱ－D	
■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止） ■関連規程類 なし ■6.2.2⑧の解説 電技第 18 条（電気設備による供給支障の防止）第 2 項と同様の趣旨であるが、変圧器やリアクトルの設計上の配慮事項を定性的に規定している。変圧器やリアクトルの構造によるところが大きいため、メーカの設計上の配慮項目である。	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止） ■関連規程類 なし ■6.2.2⑧の解説 電技第 18 条（電気設備による供給支障の防止）第 2 項と同様の趣旨であるが、変圧器やリアクトルの設計上の配慮事項を定性的に規定している。変圧器やリアクトルの構造によるところが大きいため、メーカの設計上の配慮項目である。	
⑨　変圧器放圧装置を使用する場合は、油の放出を下向きとし、人が立ちやすい操作用の制御装置から離すように配置しなければならない。 取入可 / 区分：Ⅰ－D	⑨変圧器放圧装置を使用する場合は、油の放出を人が立ちやすい操作用の制御装置から離すように配置しなければならない。 取入可 / 区分：Ⅰ－D	
■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 変電所等における防火対策指針　JEAG-5002 ■6.2.2⑨の解説 変圧器放圧装置は、変圧器内部故障時にタンク破壊を防止するため、タンク内圧上昇を外部に放出する装置である。 海外では、自動復帰形の圧力開放装置をタンク天板上に設置する事が多く、これに導油管を取り付けるケースが少ないため、追加規定されたものと思われる。国内ではタンク天板上から引出された放圧管の最上部に放圧装置が設けられるため、一般に排油槽まで放圧管が延長される。 「変電所等における防火対策指針」には、屋内に設置される変圧器については、放圧管の先端を油溜等に導き、油が飛散するのを防止する。とあり、屋外に設置される変圧器についてもこれが準用されている。	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 変電所等における防火対策指針　JEAG-5002 ■6.2.2⑨の解説 変圧器放圧装置は、変圧器内部故障時にタンク破壊を防止するため、タンク内圧上昇を外部に放出する装置である。 海外では、自動復帰形の圧力開放装置をタンク天板上に設置する事が多く、これに導油管を取り付けるケースが少ないため、追加規定されたものと思われる。国内ではタンク天板上から引出された放圧管の最上部に放圧装置が設けられるため、一般に排油槽まで放圧管が延長される。 「変電所等における防火対策指針」には、屋内に設置される変圧器については、放圧管の先端を油溜等に導き、油が飛散するのを防止する。とあり、屋外に設置される変圧器についてもこれが準用されている。	

6.2.3　型式試験されたプレハブ型開閉装置（prefabricated typetested switchgears） ガス絶縁金属閉鎖開閉装置(GIS）、金属閉鎖開閉装置、絶縁物閉鎖開閉装置及びその他の型式試験したプレハブ型開閉装置の要求事項は、7.4 に示す。人の安全及びガスの取扱いについては、8.8.3 及び 9.4 項を参照。 取入可　区分：Ⅱ－E ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 33 条（ガス絶縁機器等の危険の防止） 電技解釈第 49 条（ガス絶縁機器等の圧力容器の施設）第 1 項 ■関連規程類 JEC-2350（ガス絶縁開閉装置） 発変電規程　第 1-12 条（SF6 ガスの管理）、第 3-10 条（ガス絶縁開閉装置の熱的強度）、第 3-30 条（ガス絶縁機器の構造、性能、施設条件等） ■6.2.3 の解説 IEC の規定事項は国内では JEC/JEAC 規格内で規定されているが、製造者と使用者の個別の取り決め事項（仕様書）として扱われており相違はない。 7 章：設備への一般要求として、回路構成、文書、輸送ルート、照明、運転安全性及びラベルに関して規定しており、追加要求として設計、現場での設置、過電圧に対する保護及び接地等について規定している。 8.7.3：SF_6 ガスの使用及び取り扱いの推奨事項について、IEC61634 に示されている。 9.4：　ガス取扱プラントの設置及びガス回収装置の能力について規定している。	**6.2.3 型式試験済みプレハブ型開閉装置（Prefabricated type-tested switchgear）** ガス絶縁閉鎖形開閉装置(GIS)、閉鎖形開閉装置、絶縁閉鎖形開閉装置及びその他の型式試験済みプレハブ型開閉装置アセンブリの要求事項は 7.4 に示す。人の安全及びガスの取扱いについては、8.8.3 及び 9.3.3 を参照。 取入可　区分：Ⅱ－E ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 33 条（ガス絶縁機器等の危険の防止） 電技解釈第 40 条（ガス絶縁機器等の圧力容器の施設）第 1 項 ■関連規程類 JEC-2350（ガス絶縁開閉装置） 発変電規程　第 1-12 条（SF6 ガスの管理）、第 3-3 条（電気機械器具等の熱的強度）、第 3-14 条（ガス絶縁機器の構造、性能、施設条件等） ■6.2.3 の解説 IEC の規定事項は国内では JEC/JEAC 規格内で規定されているが、製造者と使用者の個別の取り決め事項（仕様書）として扱われており相違はない。 7 章：設備への一般要求として、回路構成、文書、輸送ルート、照明、運転安全性及びラベルに関して規定しており、追加要求として設計、現場での設置、過電圧に対する保護及び接地等について規定している。 8.8.3：SF_6 ガスの使用及び取り扱いの推奨事項について、IEC61634 に示されている。 9.3.3：ガス取扱プラントの設置及びガス回収装置の能力について規定している。	
6.2.4　計器用変成器（Instrument transformers） 第 10 章の推奨事項にしたがって、計器用変成器の二次回路は大地に接続するか、又は接地した金属スクリーン*によって分離しなければならない。 二次回路の接地可能点は、電気的障害を回避するように決定しなければならない。 開閉装置が充電されていない場合、計器用変圧器は二次端子に容易にアクセス可能となるように設置しなければならない。 取入可　区分：Ⅱ－E ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈	**6.2.4 計器用変成器（Instrument transformers）** **6.2.4.1 一般事項（General）** 箇条 10 の推奨事項にしたがって、誘導計器用変成器の二次回路は大地に接続するか、又は接地した金属スクリーン*によって分離しなければならない。 二次回路の接地可能点は、電気的障害を回避するように決定しなければならない。 開閉装置アセンブリが充電されていない場合、計器用変成器は二次端子に容易にアクセス可能となるように設置しなければならない。IEC 61869（全パート）の推奨事項を考慮しなければならない。 取入可　区分：Ⅱ－E ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 10 条（電気設備の接地）	序文の削除

電技省令第 10 条（電気設備の接地） 電技省令第 11 条（電気設備の接地の方法） 電技解釈第 27 条（計器用変成器の 2 次側電路の接地） ■関連規程類 発変電規程　第 5-3 条（接地線の種類） ■6.2.4 の解説 6.2.4 では『接地された金属スクリーンによって分離されなければならない』と規定されているが、金属スクリーンとは、一次と二次の巻線を混触防止板等で遮蔽することを意味している。 電技解釈第 27 条では、高圧計器用変成器の二次側電路には、D 種接地工事を、特別高圧計器用変成器の二次側電路には、A 種接地工事を施すこととの規定がある。 変成器の接地については、電技や解釈、発変電規程で細かく規定されている。 機器が充電されていないときに二次端子に容易にアクセス可能となるように規定しているが、当然のことである。	電技省令第 11 条（電気設備の接地の方法） 電技解釈第 28 条（計器用変成器の 2 次側電路の接地） ■関連規程類 発変電規程　第 5-3 条（接地線の種類） ■6.2.4.1 の解説 6.2.4.1 では『接地された金属スクリーンによって分離されなければならない』と規定されているが、金属スクリーンとは、一次と二次の巻線を混触防止板等で遮蔽することを意味している。 電技解釈第 28 条では、高圧計器用変成器の二次側電路には、D 種接地工事を、特別高圧計器用変成器の二次側電路には、A 種接地工事を施すこととの規定がある。 変成器の接地については、電技や解釈、発変電規程で細かく規定されている。 機器が充電されていないときに二次端子に容易にアクセス可能となるように規定しているが、当然のことである。	
6.2.4.1　計器用変流器（Current transformers） 定格過電流倍数及び定格負担は、回路短絡時に保護機器の正しい機能を保証し、かつ測定機器への損傷を防ぐように選定しなくてはならない。 系統の時定数が長く、再閉路が行われる高電圧系統では、短絡回路電流の過渡特性を考慮することを推奨する。：IEC 60044-6**の推奨を考慮すべきである。 計測器具も保護用 C.T.コアに接続する場合は、必要なら計測器具は、適切な補助 C.T.によって過度な短絡電流に起因する損傷から保護しなければならない。 必要な場合、開閉操作によって二次回路上に一時的に生ずる過渡過電圧を低減するために、一次回路と二次回路間の効果的なスクリーン*を設けなければならない。 危険な過電圧から保護するために、変流器の二次巻線の短絡を容易にする装備が必要である。 取入可 / 区分：Ⅲ－D **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止） ■関連規程類 JEC-1201-1996（計器用変成器（保護継電器用）） 高圧受電設備規程　2120-2. ■6.2.4.1 の解説	**6.2.4.2 計器用変流器（Current transformers）** 定格過電流係数および定格負荷は、回路短絡時に保護装置の正しい機能を保証し、かつ測定装置への損傷を防ぐように選定しなければならない。 系統の時定数が長く、自動再閉路が行われる高電圧系統では、短絡電流の過渡特性を考慮することを推奨する。IEC 61869-2**の推薦事項を考慮すべきである。 計測装置が保護変流器コアにも接続されている場合、計測装置は、必要であれば、適切な補助変圧器によって過度な短絡電流による損傷から保護しなければならない。誘導変流器の二次回路には、過電流保護装置を使用してはならない。 必要な場合、開閉操作によって二次回路上に一時的に生ずる過渡過電圧を低減するために、一次回路と二次回路間の効果的なスクリーン*を設けなければならない。 危険な過電圧から保護するために、変流器の二次巻線の短絡を容易にする装備が必要である。 取入可 / 区分：Ⅲ－D ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止） ■関連規程類 JEC-1201-1996（計器用変成器（保護継電器用）） 高圧受電設備規程　2120-2. ■6.2.4.2 の解説	

電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）第 2 項と同じ目的であり、計器用変流器の選定については、JEC-1201 で規定されている 『もし必要ならば、開閉操作によって二次回路上に一時的に生ずる過電圧を低減するために、一次回路と二次回路間の効果的なスクリーンが与えられるべきである。』と規定されているが、わが国ではＶＴに対しては、一次と二次の間に遮蔽板をいれることはあるが、ＣＴの場合は一般的にあまり用いられない構造である。 『変流器の二次巻線の短絡を容易にする装備』はＣＴの二次側開放による過電圧発生を防止するための保護装置(アレスター、ギャップ等)や短絡用装置を意味する。	電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）第 2 項と同じ目的であり、計器用変流器の選定については、JEC-1201 で規定されている 『もし必要ならば、開閉操作によって二次回路上に一時的に生ずる過電圧を低減するために、一次回路と二次回路間の効果的なスクリーンが与えられるべきである。』と規定されているが、わが国ではＶＴに対しては、一次と二次の間に遮蔽板をいれることはあるが、ＣＴの場合は一般的にあまり用いられない構造である。 『変流器の二次巻線の短絡を容易にする装備』はＣＴの二次側開放による過電圧発生を防止するための保護装置(アレスター、ギャップ等)や短絡用装置を意味する。	
6.2.4.2　計器用変圧器（Voltage transformers） 計器用変圧器は、その公称出力及び精度を接続した機器と配線に対して適切に選定しなければならない。 鉄共振の影響を考慮しなければならない。 計器用変圧器の二次側は、回路短絡の影響から保護しなければならない。保護装置は、監視することを推奨する。 取入可 ／ 区分：Ⅲ－Ｄ ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止） ■関連規程類 JEC-1201-1996（計器用変成器（保護継電器用）） 高圧受電設備規程　1150-6（計器用変成器） ■6.2.4.2 の解説 電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）第 2 項と同じ趣旨であるが、わが国では、鉄共振については JEC-1201 の参考 8（接地形計器用変圧器の鉄共振についての留意点）で対策等が記載されている。 『計器用変圧器の二次側は回路短絡の効果から保護されなければならない。』は具体的には限流ヒューズなどの短絡防止装置を示すものと思われ、わが国でも実施されており、特に問題ではないが、『これらの保護機器は監視されることが推奨される。』については、直接的な監視は実施していないが、盤等で間接的に監視されている場合がある。	**6.2.4.3 計器用変圧器（Voltage transformers）** 計器用変圧器は、公称出力及び精度が接続される機器及び配線に対して適切となるように選定しなければならない。鉄共振の影響を考慮しなければならない。 計器用変圧器の二次側は、短絡の影響から保護しなければならず、保護装置は、監視することを推奨する。 取入可 ／ 区分：Ⅲ－Ｄ ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止） ■関連規程類 JEC-1201-1996（計器用変成器（保護継電器用）） 高圧受電設備規程　1150-6（計器用変成器） ■6.2.4.3 の解説 電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）第 2 項と同じ趣旨であるが、わが国では、鉄共振については JEC-1201 の参考 8（接地形計器用変圧器の鉄共振についての留意点）で対策等が記載されている。 『計器用変圧器の二次側は回路短絡の効果から保護されなければならない。』は具体的には限流ヒューズなどの短絡防止装置を示すものと思われ、わが国でも実施されており、特に問題ではないが、『これらの保護機器は監視されることが推奨される。』については、直接的な監視は実施していないが、盤等で間接的に監視されている場合がある。	
6.2.5　避雷器（Surge arresters） ①　避雷器は、容器の損壊時又は放圧装置動作時に、人の安全を確保するように設計するか又は配置しなくてはならない。 取入可 ／ 区分：Ⅱ－Ｄ	**6.2.5 避雷器（Surge arresters）** ①避雷器は、容器の損壊時又は放圧装置動作時に、運転中の安全を確保するように設計するか又は配置しなくてはならない。 取入可 ／ 区分：Ⅱ－Ｄ	

■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第４条（電気設備における感電、火災等の防止） 電技省令第９条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止）第２項 ■関連規程類 JEC-217（酸化亜鉛形避雷器） ■6.2.5①の解説 避雷器は、過大な雷撃など、定格以上の電流が通電した場合避雷器内圧を放出し、容器の爆発的な飛散を防止するための放圧装置を具備することがJEC 規格で規定されている。電技省令第９条(高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険防止)も、接触の危険の防止と避雷器、アーク発生機器の火災予防を規定しているが、人に関しては規定していない。	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第４条（電気設備における感電、火災等の防止） 電技省令第９条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止）第２項 ■関連規程類 JEC-2374（酸化亜鉛形避雷器） ■6.2.5①の解説 避雷器は、過大な雷撃など、定格以上の電流が通電した場合避雷器内圧を放出し、容器の爆発的な飛散を防止するための放圧装置を具備することがJEC 規格で規定されている。電技省令第９条(高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止)も、接触の危険の防止と避雷器、アーク発生機器の火災予防を規定しているが、人に関しては規定していない。	
②　電流制限ヒューズと同じ回路に設置する避雷器の電圧‐時間特性は、ヒューズによって発生する過電圧を考慮しなければならない。 取入可　区分：Ⅲ－D	②限流ヒューズと同じ回路に設置する避雷器の電圧‐時間特性は、ヒューズによって発生する過電圧を考慮しなければならない。 取入可　区分：Ⅲ－D	
■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第４条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 JEC-203（避雷器） ■6.2.5②の解説 Ｖ－ｔ特性と記載あるため、ギャップ付避雷器を対象としていると思われる。ギャップ付はＶ－ｔ特性により放電開始電圧が異なるため、ヒューズの電圧の考慮が必要と言っている。	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第４条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 JEC-2374（酸化亜鉛形避雷器） ■6.2.5②の解説 Ｖ－ｔ特性と記載あるため、ギャップ付避雷器を対象としていると思われる。ギャップ付はＶ－ｔ特性により放電開始電圧が異なるため、ヒューズの電圧の考慮が必要と言っている。	
③　非直線性抵抗タイプの避雷器の接地導体にモニタを設ける場合は、避雷器とモニタの間の導体及びモニタ自体を接触から防ぐような方法で保護しなければならない。機器が通電している場合も、モニタ及びあらゆる度数計を読むことができなければならない。 取入可　区分：Ⅲ－D	③非線形型避雷器の接地導体にモニタを設ける場合は、避雷器とモニタ間の導体、及びモニタ自体を接触から防ぐような方法で保護しなければならない。機器が通電している場合も、モニタ及びカウンタを読み取ることができなければならない。 取入可　区分：Ⅲ－D	
■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第４条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 なし ■6.2.5③の解説	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第４条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 なし ■6.2.5③の解説	

避雷器に関しては、わが国では電技省令第 49 条（高圧及び特別高圧の電路の避雷器等の施設）や解釈第 41 条（避雷器の施設）、解釈第 42 条（避雷器の接地）他に規定があるが、上記条文のような内容は含まれていない。 避雷器は、接地点と避雷器間に避雷器の漏れ電流を監視する電流計や、避雷器の動作回数をカウントする動作回数計、避雷器動作時（サージ通電時）のサージ電流値を記録する記録器などのモニタ類を設置する場合があり、6.2.5①の前半は、避雷器とモニタ類の間を結ぶ接地線が被接地物などに接触して電流が分流しないように規定したもので、ある意味当然のことであり、この趣旨に対応する法規類はわが国にはない。 6.2.5③の後半は、モニタ及びあらゆる度数計の確認のために、安全にアクセス出来ることを規定している。	避雷器に関しては、わが国では電技省令第 49 条（高圧及び特別高圧の電路の避雷器等の施設）や解釈第 41 条（避雷器の施設）、解釈第 42 条（避雷器の接地）他に規定があるが、上記条文のような内容は含まれていない。 避雷器は、接地点と避雷器間に避雷器の漏れ電流を監視する電流計や、避雷器の動作回数をカウントする動作回数計、避雷器動作時（サージ通電時）のサージ電流値を記録する記録器などのモニタ類を設置する場合があり、6.2.5①の前半は、避雷器とモニタ類の間を結ぶ接地線が被接地物などに接触して電流が分流しないように規定したもので、ある意味当然のことであり、この趣旨に対応する法規類はわが国にはない。 6.2.5③の後半は、モニタ及びあらゆる度数計の確認のために、安全にアクセス出来ることを規定している。	
6.2.6　コンデンサ（Capacitors） 高調波による共振及び過電圧の危険性を考慮しなければならない、そしてその危険性を低減するための適切な手段を講じなければならない。 コンデンサの定格電圧及び電流容量の選定については、減衰リアクタ及び音声周波又はフィルター回路のような、直列に接続された誘導性リアクタンスによって起こる電圧上昇を考慮しなければならない。 カップリングコンデンサ、電圧計測用コンデンサ及び過電圧保護のためのコンデンサは、例え運転電圧が低い場合でも、開閉装置の定格電圧に従って選定しなければならない。 電力用コンデンサの安全な放電を保証しなければならない。放電ユニットは、この責務を達成するため熱的及び機械的な能力がなければならない。 コンデンサバンクのために設置される短絡及び接地装置には、バンク内のユニットの相互接続、放電抵抗及びヒューズのタイプを考慮しなければならない。 取入可　区分：Ⅰ－E ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 44 条（発電設備等の損傷による供給支障の防止）第 2 項 電技解釈第 47 条（特別高圧用調相設備の保護装置） ■関連規程類 JIS C 4902-1988 (高圧及び特別高圧進相コンデンサ及び付属機器) 発変電規程 高圧受電設備規程　1150-9（進相コンデンサ及び直列リアクトル)、 3130-1（コンデンサ設備の高調波障害対策） ■6.2.6 の解説	**6.2.6 コンデンサ（Capacitors）** 高調波による共振及び過電圧の危険性を考慮しなければならない、そしてその危険性を低減するための適切な手段を講じなければならない。 コンデンサの定格電圧及び電流容量の選定については、減衰リアクトル及び音声周波又はフィルタ回路のような、直列に接続された誘導性リアクタンスによって起こる電圧上昇を考慮しなければならない。 カップリングコンデンサ、電圧計測用コンデンサ及び過電圧保護のためのコンデンサは、例え運転電圧が低い場合でも、開閉装置の定格電圧に従って選定しなければならない。 電力用コンデンサの安全な放電を保証しなければならない。放電ユニットは、この責務を達成するため熱的及び機械的な能力がなければならない。 コンデンサバンクのために設置される短絡及び接地装置には、バンク内のユニットの相互接続、放電抵抗及びヒューズのタイプを考慮しなければならない。 取入可　区分：Ⅰ－E ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 44 条（発電設備等の損傷による供給支障の防止）第 2 項 電技解釈第 43 条（特別高圧の変圧器及び調相設備の保護装置） ■関連規程類 JIS C 4902-1988 (高圧及び特別高圧進相コンデンサ及び付属機器) 発変電規程 高圧受電設備規程　1150-9（進相コンデンサ及び直列リアクトル)、 3120-3（コンデンサ設備の高調波障害対策） ■6.2.6 の解説	

コンデンサの保護に関しては、電技解釈第 47 条（特別高圧用調相設備の保護装置：電技第 44 条第 2 項関連)に規定があるが、高調波による共振については触れられていない。 わが国では、コンデンサに直列リアクトルを取り付けて使用することが原則とされており、コンデンサ設備の高調波対策として、コンデンサ定格電圧は直列リアクトル(標準：6%)による端子電圧上昇分を含めた電圧とし、同時に付属機器の規格(高圧及び特別高圧進相コンデンサ用直列リアクトル及び放電コイル)も統合して JIS C 4902 に一体化されている。 コンデンサの放電装置に関しては、JEAC 5001(発変電規定)の第 3-27 条に、「高圧及び特別高圧電力用コンデンサを施設する場合には、残留電圧を 5 秒間に 50Ｖ以下に低下させる放電装置を設けるものとする。ただし、電力用コンデンサを他の設備などと同時に電路から切り離した場合、他の設備が放電装置と同等以上の放電特性を有する場合は、この限りではない。」との規定がある。 わが国では放電装置があっても、短絡・接地の必要がある。(労安規則)	コンデンサの保護に関しては、電技解釈第 43 条（特別高圧の変圧器及び調相設備の保護装置：電技省令 44 条第 2 項関連)に規定があるが、高調波による共振については触れられていない。 わが国では、コンデンサに直列リアクトルを取り付けて使用することが原則とされており、コンデンサ設備の高調波対策として、コンデンサ定格電圧は直列リアクトル(標準：6%)による端子電圧上昇分を含めた電圧とし、同時に付属機器の規格(高圧及び特別高圧進相コンデンサ用直列リアクトル及び放電コイル)も統合して JIS C 4902 に一体化されている。 コンデンサの放電装置に関しては、JEAC 5001(発変電規定)の第 3-27 条に、「高圧及び特別高圧電力用コンデンサを施設する場合には、残留電圧を 5 秒間に 50Ｖ以下に低下させる放電装置を設けるものとする。ただし、電力用コンデンサを他の設備などと同時に電路から切り離した場合、他の設備が放電装置と同等以上の放電特性を有する場合は、この限りではない。」との規定がある。 わが国では放電装置があっても、短絡・接地の必要がある。(労安規則)	
6.2.7　ライントラップ（Line traps） 周波数帯域は、ネットワーク周波数の割当に従って決めなければならない。 取入否 ｜ 区分：Ｖ－Ｃ ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 電波法 ■6.2.7 の解説 周波数の割当について規定しており、電波法の範囲である。ライントラップとはブロッキングコイルのことであり、電力線搬送において電力線に直列に挿入して伝送路の損失軽減・伝送特性の安定および伝送路の混信防止等に効果を発揮するものである。 電力線搬送は、主に 66～275kV の送電線を利用し、また電波法に規定されている高周波利用設備に該当するもので、周波数は 10～450kHz と定められている。 送電線は､その端末が発電所･変電所･開閉所などに引き込まれた時、その発･変電所の高周波インピーダンス特性が起伏していてかつ低インピーダンスであるので、結合装置によって搬送波を送電線に重ね合わせても発･変電所側に流失して損失をまねく。これを阻止するためにライントラップを挿入する。また、送電線に分岐線がある場合も、分岐線への分流を阻止するために分岐点にライントラップを設置して、送電線を搬送波の伝送路に適するよう整備が行われる。	**6.2.7 ライントラップ（Line traps）** 周波数帯域は、ネットワーク周波数の割当に従って決めなければならない。 取入否 ｜ 区分：Ｖ－Ｃ ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 電波法 ■6.2.7 の解説 周波数の割当について規定しており、電波法の範囲である。ライントラップとはブロッキングコイルのことであり、電力線搬送において電力線に直列に挿入して伝送路の損失軽減・伝送特性の安定および伝送路の混信防止等に効果を発揮するものである。 電力線搬送は、主に 66～275kV の送電線を利用し、また電波法に規定されている高周波利用設備に該当するもので、周波数は 10～450kHz と定められている。 送電線は､その端末が発電所･変電所･開閉所などに引き込まれた時、その発･変電所の高周波インピーダンス特性が起伏していてかつ低インピーダンスであるので、結合装置によって搬送波を送電線に重ね合わせても発･変電所側に流失して損失をまねく。これを阻止するためにライントラップを挿入する。また、送電線に分岐線がある場合も、分岐線への分流を阻止するために分岐点にライントラップを設置して、送電線を搬送波の伝送路に適するよう整備が行われる。	
6.2.8　碍子（Insulators） 別に指定がなければ、碍子の最小漏れ距離は、使用者が指定する汚損レベルに対する、IEC/TS 60815-1/2/3**の推奨に適合しなければならない。 IEC 62271-1**の注水試験手順の要求事項は、すべての屋外碍子に適用しなければならない。	**6.2.8 がいし（Insulators）** 別に指定がなければ、がいしの最小固有沿面距離は、使用者が指定する汚損レベルに対する、IEC TS 60815-1**、IEC TS 60815-2**、及び IEC TS 60815-3***に適合しなければならない。 IEC 62271-1**の注水試験手順の要求事項は、すべての屋外絶縁に適用しなければならない。 汚損した又は極度に濡れた条件下の屋外がいしの性能に対するがいし形状及び/又は要求事項は、	

汚損した又は極度に濡れた条件下の屋外碍子の性能に対する碍子形状及び/又は要求事項は、使用者が指定してもよい。 取入可 ／ 区分：Ⅲ－D **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 5 条（電路の絶縁）第 2 項 ■関連規程類 発変電規程　　付録VI（がいし類の汚損管理値と汚損測定方法） JEC-206（懸垂がいし及び耐塩用懸垂がいし） JISC 3801-1,2,3（がいし試験方法） JISC 3810（懸垂がいし及び耐塩用懸垂がいし） ■6.2.8 の解説 最小漏れ距離については、旧規格（IEC 60815）では汚損区分によって一義的に定められていたが、改定された IEC/TS 60815-1/2/3 では、碍子選定と寸法決定を行う上での入力パラメータの中の一つとして、碍子の全長、タイプ、材質、形状、寸法、アーク距離、機械的電気的設計、などと同列で漏れ距離が扱われている。本箇条本文の記載は旧規格に基づいた内容となっているため、見直しが必要と思われる。なお、IEC/TS 60815 の汚損レベルについては、4.4.2.2. d)の解説の項も参照。 一方、わが国においては、発変電規程の付録VIをはじめ、JEC や JIS に詳細な規定があるが、汚損度の定義方法の違いや、推奨されている試験方法の違いにより、IEC より厳しい設計が要求（漏れ距離が長い）されている。汚損試験に関しては、海に囲まれた、わが国特有の環境を考慮するとわが国の基準を適用する必要がある。	使用者が指定することができる。 取入可 ／ 区分：Ⅲ－D **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 5 条（電路の絶縁）第 2 項 ■関連規程類 発変電規程　　付録VI（がいし類の汚損管理値と汚損測定方法） JEC-206（懸垂がいし及び耐塩用懸垂がいし） JISC 3801-1,2,3（がいし試験方法） JISC 3810（懸垂がいし及び耐塩用懸垂がいし） ■6.2.8 の解説 最小漏れ距離については、旧規格（IEC 60815）では汚損区分によって一義的に定められていたが、改定された IEC/TS 60815-1/2/3 では、碍子選定と寸法決定を行う上での入力パラメータの中の一つとして、がいしの全長、タイプ、材質、形状、寸法、アーク距離、機械的電気的設計、などと同列で漏れ距離が扱われている。本箇条本文の記載は旧規格に基づいた内容となっているため、見直しが必要と思われる。なお、IEC/TS 60815 の汚損レベルについては、4.4.2.2. d)の解説の項も参照。 一方、わが国においては、発変電規程の付録VIをはじめ、JEC や JIS に詳細な規定があるが、汚損度の定義方法の違いや、推奨されている試験方法の違いにより、IEC より厳しい設計が要求（漏れ距離が長い）されている。汚損試験に関しては、海に囲まれた、わが国特有の環境を考慮するとわが国の基準を適用する必要がある。	
	6.2.9 絶縁ケーブル（Insulated cables） **6.2.9.1 一般事項（General）** 細分箇条 6.2.9 は、架空線として使用する場合を除き、絶縁ケーブルに適用する。絶縁ケーブルを架空線として設置する場合は、架空線に関する適切な IEC 規格の要求事項に適合しなければならない。 注記　架空線の規格の例として、IEC 60826 がある。 取入可 ／ 区分：Ⅰ－E ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 6 条（電線等の断線の防止） 電技省令第 57 条（配線の使用電線） 電技解釈第 3 条（電線の規格の共通事項） ■関連規程類 内線規程　3810 節（配線）	対応省令･電技解釈の追加 関連項目に内線規程を追加

	■6.2.9.1 の解説 絶縁ケーブルの適用範囲について述べたものである。 ここで”Insulated cable”を”絶縁ケーブル”としている。この言葉は国内で区別している絶縁電線とケーブルの両方を含んだ意味を持っている。	
6.2.9　絶縁ケーブル（Insulated cables） 6.2.9.1　温度（Temperature） 絶縁ケーブルは、次の条件において導体、その絶縁、接続部*、機器端子又は周囲が、最高許容温度を超えないように選定及び布設しなければならない。 a）通常運転時 b)供給元と使用者の事前合意に基づく特殊運転条件時 c）短絡時 ケーブルから機器（例えば、モーター、遮断器） への接続は、予想可能な運転条件で、ケーブルが最高許容温度よりも高い温度に晒される結果になってはならない。 取入可 / 区分：Ｉ－Ｅ ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技解釈第 3 条（電線の性能）第 2 項 ■関連規程類 火災予防条例準則（例）第 11 条（変電設備）第 8 号 日本電線工業会規格　JCS 0168（33kV 以下電力ケーブルの許容電流計算)、 JCS 0561（66kV 以上電力ケーブルの許容電流計算） 発変電規程　第 3-2 節熱的強度　第 3-19 なし ■6.2.9.1 の解説 電技解釈第 3 条第 2 項においては“通常の使用状態における温度に耐えること”としており、IEC のように“供給元と使用者の事前の合意に基づく特殊運転条件時”や“短絡時”においての条件としての規定はない。 特殊運転条件とは一般的に過負荷使用時の状態と想定され、通常の使用条件の延長で検討される。また短絡時については一般にケーブルの短絡時許容温度以上にならないように電源側の保護回路設計を行っているので、現実的には IEC の趣旨を満足しているといえるが、短絡時許容温度は IEC と国内規程（JCS）との相違について注意が必要である。 （注）架橋ポリエチレンケーブルの短絡時最高許容温度例 IEC 60502（Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um = 1,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV)）　：250℃（5 秒以下） JCS 0168（33kV 以下電力ケーブルの許容電流計算）　：230℃（2 秒以下）	**6.2.9.2 温度（Temperature）** 絶縁ケーブルは、次の条件において導体、その絶縁、接続部*、電気機器端子又は周囲が、最高許容温度を超えないように選定及び布設しなければならない。 a) 通常運転時 b) 納入業者と使用者との事前合意に基づく特殊運転条件時 c) 短絡時 注記 電流に関連するケーブルの寸法については、IEC 60287、IEC 60853（全パート）、および IEC TR 62095 を参照できる。 ケーブルから電気機器（例えば、モータ、遮断器） への接続は、予想可能な運転条件で、ケーブルが最高許容温度よりも高い温度に晒される結果になってはならない。 取入可 / 区分：Ｉ－Ｅ ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技解釈第 3 条（電線の規格の共通事項）第一号 ■関連規程類 火災予防条例準則（例）第 11 条（変電設備）第 8 号 日本電線工業会規格　JCS 0168（33kV 以下電力ケーブルの許容電流計算)、 JCS 0501（66kV 以上電力ケーブルの許容電流計算） 発変電規程　~~第 3-2 節熱的強度~~　第 3-3 条（電気機械器具等の熱的強度） ■6.2.9.2 の解説 電技解釈第 3 条第一号においては“通常の使用状態における温度に耐えること”としており、IEC のように“供給元と使用者の事前の合意に基づく特殊運転条件時”や“短絡時”においての条件としての規定はない。 特殊運転条件とは一般的に過負荷使用時の状態と想定され、通常の使用条件の延長で検討される。また短絡時については一般にケーブルの短絡時許容温度以上にならないように電源側の保護回路設計を行っているので、現実的には IEC の趣旨を満足しているといえるが、短絡時許容温度は IEC と国内規程（JCS）との相違について注意が必要である。 （注）架橋ポリエチレンケーブルの短絡時最高許容温度例 IEC 60502（Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um = 1,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV)）　：250℃（5 秒以下） JCS 0168（33kV 以下電力ケーブルの許容電流計算）　：230℃（2 秒以下）	・名称、項番号の修正 ・規格番号の修正 ・最新版での条番号とタイトルに修正。

6.2.9.2　温度変化による応力（Stress due to temperature changes） 温度に依存する導体の長さの変化によって、機器に加わる応力を考慮しなければならない。必要ならば、この応力を適切な方法で緩和しなければならない。(例えば、フレキシブルな接続、伸縮可能な端末又はスネーク布設*)。 これらの対策がとれない場合は、機器の機械的強度の検証の間に、温度変化による追加の応力を考慮しなければならない。 取入可 / 区分：Ⅱ－D ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 6 条（電線等の断線の防止） ■関連規程類 高圧受電設備規程　1120-2（引込口の施設方法）第 4 項⑤ 地中送電規程　第 7 節（ケーブルの設備保全対策） ■6.2.9.2 の解説 本条では、電力ケーブルの負荷による温度上昇で熱機械応力が生じるため、端末部、接続部及びケーブル本体での応力緩和対策の考え方が示されている。	**6.2.9.3 温度変化による応力（Stress due to temperature changes）** 温度に依存する導体の長さの変化によって、電気機器に加わる応力を考慮しなければならない。必要ならば、この応力を適切な方法で緩和しなければならない。(例えば、フレキシブルな接続、伸縮可能な端末又はスネーク布設*)。これらの対策がとれない場合は、機器の機械的強度の検証の間に、温度変化による追加の応力を考慮しなければならない。 取入可 / 区分：Ⅱ－D ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 6 条（電線等の断線の防止） ■関連規程類 高圧受電設備規程　1120-2（高圧架空引込線の施設）第 4 項⑤ 地中送電規程　第 7 節（ケーブルの設備保全対策） ■6.2.9.3 の解説 本条では、電力ケーブルの負荷による温度上昇で熱機械応力が生じるため、端末部、接続部及びケーブル本体での応力緩和対策の考え方が示されている。	名称の修正
6.2.9.3　フレキシブルで巻き取り可能なケーブル及び取り回し可能ケーブル*（Flexible reeling and trailing cables） フレキシブルで巻き取り可能なケーブル及び取り回し可能ケーブル*は、次の要求事項及び条件で選定しなければならない。 a）取り回し可能ケーブル*又はこれと同等以上の機械的及び電気的特性を持つケーブルを、ホイスト、移動形機器又は可動形機器への電力供給に使用しなければならない。 b）より苛酷な機械的応力の場合、例えばケーブルが使用中に摩耗、引張、屈折又は屈曲の状況になる場合には、二重シースの取り回し可能ケーブル*又はこれと同等以上の機械的及び電気的特性を有するケーブルを使用しなければならない。 c）ホイスト、移動形又は可動形機器の電力供給のための絶縁ケーブルは、保護接地導体を含まなければならない。 d）全ての接続部*は、それが中間接続部、終端接続部又はこれ以外の接続状況のいずれであっても、ケーブルに歪が加わった場合、保護導体が最後に切れるか又は外れるように設計しなくてはならない。 e）ドラムに巻き取られる絶縁ケーブルは、導体が完全に巻き取られ、通常の供給負荷が与えられた場合に、最高許容温度を超過しないような断面積でなければならない。 フレキシブル及び取り回し可能ケーブル*の端末は、引張り又は圧縮されてはならない。ケー	**6.2.9.4 フレキシブルで巻き取り可能なケーブル及び取り回し可能ケーブル*（Flexible reeling and trailing cables）** フレキシブルで巻き取り可能なケーブル及び取り回し可能ケーブル*は、次の要求事項及び条件で選定しなければならない。 a) 取り回し可能ケーブル*又はこれと同等以上の機械的及び電気的特性を持つケーブルを、ホイスト、移動形機器又は可動形機器への電力供給に使用しなければならない。 b) より苛酷な機械的応力の場合、例えばケーブルが使用中に摩耗、引張、屈折又は屈曲の状況になる場合には、二重シースの取り回し可能ケーブル*又はこれと同等以上の機械的及び電気的特性を有するケーブルを使用しなければならない。 c) ホイスト、移動形又は可動形機器の電力供給のための絶縁ケーブルは、保護接地導体を含まなければならない。 d) 全ての接続部*は、それが中間接続部、終端接続部又はこれ以外の接続状況のいずれであっても、ケーブルに歪が加わった場合、保護導体が最後に切れるか又は外れるように設計しなくてはならない。 e) ドラムに巻き取られる絶縁ケーブルは、導体が完全に巻き取られ、通常の供給負荷が与えられた場合に、最高許容温度を超過しないような断面積でなければならない。 フレキシブル及び取り回し可能ケーブル*の端末は、引張り又は圧縮されてはならない。ケーブルのスリーブは外れないように、そしてケーブル端部はねじれないように保護しなければならな	

ブルのスリーブは外れないように、そしてケーブル端部はねじれないように保護しなければならない。ケーブル端子部は、ケーブルが挫屈しないように設計しなければならない。 取入可 / 区分：Ⅲ－E ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 56 条（配線の感電又は火災の防止）第 2 項 電技省令第 57 条（配線の使用電線）第 1 項 電技解釈第 8 条（キャブタイヤケーブル） 電技解釈第 203 条（屋内高圧用の移動電線の布設）第 1 項第一号、第二号 電技解釈第 213 条（屋側又は屋外に施設する移動電線の施設）第 4 項、第 5 項 ■関連規程類 内線規程　3810 節（配線） ■6.2.9.3 の解説 本条は、移動用ケーブルを使用する場合の注意事項を示したもので、国内では電技においてほぼ同じ内容が規定されているが、ひずみ設計についてはケーブルとしては規定していない。	い。ケーブル端子部は、ケーブルが挫屈しないように設計しなければならない。 取入可 / 区分：Ⅲ－E ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 56 条（配線の感電又は火災の防止）第 2 項 電技省令第 57 条（配線の使用電線）第 1 項 電技解釈第 8 条（キャブタイヤケーブル） 電技解釈第 171 条（~~屋内高圧用の移動電線の布設~~移動電線の施設）~~第 1 項第一号、第二号~~ 電技解釈第 177 条（危険物等の存在する場所の施設）第 1 項第二号 ~~電技解釈第 213 条（屋側又は屋外に施設する移動電線の施設）第 4 項、第 5 項~~ ■関連規程類 内線規程　3810 節（配線） 内線規程　3810-4 節（移動電線） ■6.2.9.4 の解説 本条は、移動用ケーブルを使用する場合の注意事項を示したもので、国内では電技においてほぼ同じ内容が規定されているが、ひずみ設計についてはケーブルとしては規定していない。	番号の修正 名称の修正 項の指定の削除 ・取り回し可能ケーブルとして、移動電線の規定を追加。
6.2.9.4　交さ及び接近（Crossings and proximities） 絶縁ケーブルが、ガス、水、又はその他の配管と交さ又は接近する場所では、ケーブルと配管類との間で適切な離隔距離を維持しなければならない。この離隔距離が維持できないところでは、ケーブルと配管類の接触は、例えば絶縁外被又は絶縁板*を挿入することにより防止しなければならない。これらの方法は、配管類の運用者と調整しなければならない。長い平行ルートの場合には、短絡時に配管に誘導される過電圧の計算をしなければならない。適切な対策（例えば、ケーブル又は配管類のルート変更、若しくはケーブルと配管類間の離隔距離の拡大）の決定が必要となる可能性がある。 絶縁ケーブルが通信設備と交さ又は接近する場所では、ケーブルと通信設備との間で適切な離隔距離を維持しなければならない。 長い平行ルートの場合には、短絡時に通信設備に誘導される過電圧の計算をしなければならない（指針として ITU 指示書を参照）。この過電圧を低減させる適切な対策が必要となる可能性がある（ケーブル又は通信設備の配置変更、ケーブルと通信設備間の離隔距離の拡大）。 絶縁ケーブルが他の絶縁ケーブルと交さ又は接近する場所では、ケーブル間の最小離隔距離を決めるために又は他の適当な手段（例えば、定格の低減）を決めるために、相互の熱的影響の計算をしなければならない。ケーブルは、熱源から十分な距離に布設するか又は断熱シールド*によって熱源から分離しなければならない。	**6.2.9.5 交さ及び接近（Crossings and proximities）** 絶縁ケーブルが、ガス、水、又はその他の配管と交さ又は接近する場所では、ケーブルと配管類との間で適切な離隔距離を維持しなければならない。この離隔距離が維持できないところでは、ケーブルと配管類の接触は、例えば絶縁外被又は絶縁板*を挿入することにより防止しなければならない。これらの方法は、配管類の運用者と調整しなければならない。長い平行ルートの場合には、短絡時に配管に誘導される過電圧の計算をしなければならない。適切な対策（例えば、ケーブル又は配管類のルート変更、若しくはケーブルと配管類間の離隔距離の拡大）の決定が必要となる可能性がある。 絶縁ケーブルが通信設備と交さ又は接近する場所では、ケーブルと通信設備との間で適切な離隔距離を維持しなければならない。 長い平行ルートの場合には、短絡時に通信設備に誘導される過電圧の計算をしなければならない（指針として ITU 推奨事項を参照）。この過電圧を低減させる適切な対策が必要となる可能性がある（ケーブル又は通信設備の配置変更、ケーブルと通信設備間の離隔距離の拡大）。 絶縁ケーブルが他の絶縁ケーブルと交さ又は接近する場所では、ケーブル間の最小離隔距離を決めるために又は他の適当な手段（例えば、ルート変更）を決めるために、相互の熱的影響の計算をしなければならない。ケーブルは、熱源から十分な距離に布設するか又は断熱シールド*によって熱源から分離しなければならない。 絶縁ケーブル、ガス、水又はその他の配管の交さ及び接近並びにその適正な離隔距離については、国家基準及び規格に従うべきである。	

注記：絶縁ケーブル、ガス、水又はその他の配管の交さ及び接近並びにその適正な離隔距離については、国家基準及び規格に従うべきである。 取入可 | 区分：Ⅲ－E ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 30 条（地中電線等による他の電線及び工作物への危険の防止） 電技省令第 42 条（通信障害の防止）第 2 項 電技解釈第 138 条（地中弱電流電線への誘導障害の防止） 電技解釈第 139 条（地中電線と地中弱電流電線等又は管との接近又は公さ） 電技解釈第 151 条（屋内に施設する電線路）第 2 項 電技解釈第 202 条（高圧屋内配線等の施設）第 2 項 電技解釈第 205 条（特別高圧屋内電気設備の施設）第 2 項 ■関連規程類 地中送電規程　第 5 章（他の物件との関係） 内線規程　3810 節（配線） ■6.2.9.4 の解説 ・交さと接近については、電技省令第 30 条及び電技解釈第 139 条において、地中電線等による他の電線及び工作物との接近・交叉について規定しており、IEC と同等の趣旨である。また JEAC6021（地中送電規程）第 11-2 条（地中弱電流電線等との接近又は交叉）、第 11-3 条（地中電線相互の接近又は交叉）、第 11-4 条（ガス管,石油パイプ等との接近又は交叉）、第 11-5 条（水道管、蒸気管との接近又は交叉）も同趣旨である。 ・通信設備への誘導については、電技省令第 42 条及び電技解釈第 139 条において誘導による通信障害の防止の規程定をしており、IEC との趣旨は整合している。また JEAC6021（地中送電規程）第 11-1 条（弱電流電線路への誘導障害の防止）も同趣旨である。 ・離隔距離については、電技解釈第 139 条では不燃性もしくは自消性のある難燃性を有する電線・管を使用する場合は、離隔距離を緩和できることが決められており、これにより熱的効果に対する対策がなされていると解釈できることから IEC と同趣旨である。また JEAC6021（地中送電規程）第 11-2 条（地中弱電流電線等との接近又は交叉）、第 11-3 条（地中電線相互の接近又は交叉）、第 11-4 条（ガス管,石油パイプ等との接近又は交叉）、第 11-5 条（水道管、蒸気管との接近又は交叉）も同趣旨である。	取入可 | 区分：Ⅲ－E ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 30 条（地中電線等による他の電線及び工作物への危険の防止） 電技省令第 42 条（通信障害の防止）第 2 項 電技解釈第 124 条（地中弱電流電線への誘導障害の防止） 電技解釈第 125 条（~~地中電線と地中弱電流電線等又は管との接近又は公さ~~ 地中電線と他の地中電線等との接近又は交差 ） 電技解釈第 132 条（屋内に施設する電線路）第 2 項 電技解釈第 168 条（~~高圧屋内配線等の施設~~高圧配線の施設）第 2 項 電技解釈第 169 条（~~特別高圧屋内電気設備の施設~~特別高圧配線の施設）第 2 項 ■関連規程類 地中送電規程　第 5 章（他の物件との関係） 内線規程　3810 節（配線） ■6.2.9.5 の解説 ・交さと接近については、電技省令第 30 条及び電技解釈第 125 条において、地中電線等による他の電線及び工作物との接近・交叉について規定しており、IEC と同等の趣旨である。また JEAC6021（地中送電規程）第 11-2 条（地中弱電流電線等との接近又は交差)、第 11-3 条（地中電線相互の接近又は交差)、第 11-4 条（ガス管,石油パイプ等との接近又は交差)、第 11-5 条（水道管等との接近又は交差）も同趣旨である。 ・通信設備への誘導については、電技省令第 42 条及び電技解釈第 125 条において誘導による通信障害の防止の規程~~定~~をしており、IEC との趣旨は整合している。また JEAC6021（地中送電規程）第 11-1 条（弱電流電線路への誘導障害の防止）も同趣旨である。 ・離隔距離については、電技解釈第 125 条では不燃性もしくは自消性のある難燃性を有する電線・管を使用する場合は、離隔距離を緩和できることが決められており、これにより熱的効果に対する対策がなされていると解釈できることから IEC と同趣旨である。また JEAC6021（地中送電規程）第 11-2 条（地中弱電流電線等との接近又は交差)、第 11-3 条（地中電線相互の接近又は交差)、第 11-4 条（ガス管,石油パイプ等との接近又は交差)、第 11-5 条（水道管等との接近又は交差）も同趣旨である。	規格番号の修正 名称の修正 箇条番号の修正 文字を地中送電規定に合わせる 誤字修正 名称の修正
6.2.9.5　ケーブルの布設（Installation of cables） ケーブルの保守と試験のために適したアクセスを設けなければならない（11 章参照)。 布設中及び布設後、ケーブルを機械的損傷から保護するため、次の注意をすべきである。 a）ケーブルに対する損傷を避けるため、布設は機器の規格又は製造者によって指定される周囲温度で行わなければならない。	**6.2.9.6 ケーブルの布設（Installation of cables）** ケーブルの保守と試験のために適したアクセスを設けなければならない（箇条 11 参照） ケーブルは、次のように布設中及び布設後に機械的損傷から保護しなければならない。 a) ケーブルに対する損傷を避けるため、布設は機器の規格又は製造者によって指定される周囲温度で行わなければならない。 b) 単心絶縁ケーブルは、短絡電流から生じる力が損傷を与えることがない確実な方法で布設し、	

b) 単心絶縁ケーブルは、短絡電流から生じる力が損傷を与えることがない確実な方法で布設しなければならない。

c) 外的影響が確実に許容安全値内になるように、布設方法を選択しなければならない。さらに、ケーブルをトラフに埋設する場合は、ケーブルは指定された深さに布設し、第三者によって引き起こされるあらゆる損傷を防ぐために、厚板又は警告表示網＊で覆わなければならない。

地中及び水中ケーブルは、それらが地中又は水中から出てくるところで機械的に保護すべきである。

d) ケーブルを地中へ埋設する場合は、ケーブルトレンチの底に石がないようにしなければならない。

埋設する場所は,石のない砂又は土の中でなければならない。必要な場合は、化学的影響から保護するために、特殊構造のケーブルを選定することができる。

e) 上を通過する車輌による、トラフ内ケーブルの損傷を防止するための手段を講じなければならない。

f) 地面の移動や振動を考慮しなければならない。

g) 垂直布設の場合、その施工に適したケーブルをケーブル構造及び製造者から入手する情報によって決定される間隔で、適切なクリートにより支持しなければならない。

金属配管に布設するケーブルは、うず電流*を最小に抑えるために、同一回路のすべての相導体（及び、存在する場合は中性線）を同一配管に布設しなければならない。接地導体の設置場所を検討すべきである。

絶縁ケーブルは、接触電圧を許容値以内におさめるか又は接触電圧が許容値を超える場合、アクセス可能な部分を適切な手段により、接触から保護するように布設しなくてはならない。

注記：特に、平らな布設形状の場合は、金属遮へい付単心ケーブルの遮へい層*に大きい循環電流が流れる危険がある。

金属製シースは第 10 章に準拠して接地しなければならない。

変圧器及びリアクトルと回路を接続するケーブルの長さは、共振の発生を最小に抑えるように選定しなければならない。

電力ケーブルを接続するときは、機器に対する機械的応力を制限することに注意しなければならない。

取入可	区分：Ⅲ－E
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 47 条（地中電線路の保護）第 1 項
電技省令第 56 条（配線の感電又は火災の防止）

固定しなければならない。

c) 外的影響が確実に許容安全値内になるように、布設方法を選択しなければならない。さらに、ケーブルをトラフに埋設する場合は、ケーブルは指定された深さに布設し、第三者によって引き起こされるあらゆる損傷を防ぐために、厚板又は警告表示網*で覆わなければならない。地中及び水中ケーブルは、それらが地中又は水中から出てくるところで機械的に保護しなければならない。

d) ケーブルを地中へ埋設する場合は、ケーブルトレンチの底に石がないようにしなければならない。埋設する場所は,石のない砂又は土の中でなければならない。必要な場合は、化学的影響から保護するために、特殊構造のケーブルを選定することができる。

e) 上を通過する車輌による、トラフ内ケーブルの損傷を防止するための手段を講じなければならない。

f) 地面の移動や振動を考慮しなければならない。

g) 垂直布設の場合、その施工に適したケーブルをケーブル構造及び製造者から入手する情報によって決定される間隔で、適切なクリートにより支持しなければならない。

h) 単心ケーブルが補強された天井や壁に敷設される場合、鉄筋が加熱される可能性を考慮しなければならない。必要であれば、加熱を制限する適切な構造的措置を決定しなければならない。

金属配管に布設するケーブルは、うず電流*を最小に抑えるために、同一回路のすべての相導体（及び、存在する場合は中性線）を同一配管に布設しなければならない。接地導体の設置場所を考慮しなければならない。

絶縁ケーブルは、接触電圧を許容値以内におさめるか又は接触電圧が許容値を超える場合、アクセス可能な部分を適切な手段により、接触から保護するように布設しなくてはならない。

金属スクリーン*とシースを接地する場合、誘導電圧、故障電流、移行電圧、変流器の位置などの問題を考慮することが望ましい。

注記 金属遮へい体とシースを接地する場合、特に、平らな布設形状の場合は、金属遮へい付単心ケーブルの遮へい層*に大きい循環電流が流れる危険がある。

金属製シースは箇条 10 に準拠して接地しなければならない。

変圧器及びリアクトルと回路を接続するケーブルの長さは、共振の発生を最小に抑えるように選定しなければならない。

電力ケーブルを接続するときは、電気機器に対する機械的応力を制限し、機器の特性を損なわないようにしなければならない。

取入可	区分：Ⅲ－E
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 47 条（地中電線路の保護）第 1 項
電技省令第 56 条（配線の感電又は火災の防止）

<table>
<tr>
<td>
電技解釈第 134 条（地中電線路の施設）
電技解釈第 135 条（地中箱の施設）
電技解釈第 137 条（地中電線の被覆金属体の接地）
電技解釈第 202 条（高圧屋内配線等の施設）第 1 項三号
電技解釈第 205 条（特別高圧屋内電気設備の施設）第 1 項
■関連規程類
地中送電規程　第 5-3 条（ケーブル及び接続箱の施設）、第 8-3 条（埋設物の標識）
内線規程　3810 節（配線）
高圧受電設備規程　1120-3（高圧地中引き込み線の施設）
■6.2.9.5 の解説
ケーブルの布設に対して機械的損傷からの保護するための注意事項をまとめたものであり、国内においては電技においてほぼ同様の規定がある。ただし電技では管路式、及び直接埋設方式による布設で埋設の表示を行う旨であり、IEC と同趣旨である。
電力ケーブルでは制御用、通信用ケーブルと異なり、高電圧大電流による電気的影響を考慮する必要がある。
</td>
<td>
電技解釈第 120 条（地中電線路の施設）
電技解釈第 121 条（地中箱の施設）
電技解釈第 123 条（地中電線の被覆金属体等の接地）
電技解釈第 168 条（~~高圧屋内配線等の施設~~高圧配線の施設）第 1 項
電技解釈第 169 条（~~特別高圧屋内電気設備の施設~~特別高圧配線の施設）第 1 項
■関連規程類
地中送電規程　第 5-3 条（~~ケーブル及び接続箱の施設~~ケーブル及び接続箱等の接地）、第 8-3 条（埋設物の標識）
内線規程　3810 節（配線）
高圧受電設備規程　1120-3（~~高圧地中引き込み線の施設~~高圧地中引込線の施設）
■6.2.9.6 の解説
ケーブルの布設に対して機械的損傷からの保護するための~~注意事項~~遵守事項をまとめたものであり、国内においては電技においてほぼ同様の規定がある。ただし電技では管路式、及び直接埋設方式による布設で埋設の表示を行う旨であり、IEC と同趣旨である。
電力ケーブルでは制御用、通信用ケーブルと異なり、高電圧大電流による電気的影響を考慮する必要がある。
</td>
<td>
・箇条番号の修正と名称の修正

・箇条２行目に“保護しなければならない。”と変更されているため、解説で“注意”から“遵守”に変更。
</td>
</tr>
<tr>
<td>
6.2.9.6　曲げ半径（Bending radius）

布設中及び布設後の最小曲げ半径は、ケーブルの種類に依存する。これらは関連規格に従うか又は製造者が指定しなければならない。

取入可　区分：Ⅲ－D

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 6 条（電線等の断線の防止）
■関連規程類
地中送電規程付録 4-3 条（ケーブルの許容曲げ半径）
高圧受電設備規程　1120-2（引込口の施設方法）4 項⑤
■6.2.9.6 の解説
ケーブルの布設時の曲げ半径に対する注意を示すもので、国内においては地中送電規程付録 4-3 条（ケーブルの許容曲げ半径）にて一般的な例を下記のように示している。

<table>
<tr><th colspan="2">ケーブル種類</th><th>線心数</th><th>遮へい層</th><th>許容曲げ半径</th></tr>
<tr><td>OF</td><td>アルミ被覆</td><td>単心</td><td>－</td><td>15D</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>3 心</td><td>－</td><td>12D</td></tr>
<tr><td>CV</td><td>金属製シース無し</td><td>単心</td><td>ワイヤシールド</td><td>10d</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>CVT</td><td>銅テープ</td><td>8d’</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>CVT</td><td>ワイヤシールド</td><td>8d’</td></tr>
<tr><td></td><td>アルミ被覆</td><td>単心</td><td>－</td><td>15D</td></tr>
</table>
［注］
D：金属シース外径
d：ケーブル外径
d’：よりあわせ外径
</td>
<td>
6.2.9.7 曲げ半径（Bending radius）
布設中及び布設後の最小曲げ半径は、ケーブルの種類に依存する。これらは関連規格に従うか又は製造者が指定しなければならない。

取入可　区分：Ⅲ－D

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 6 条（電線等の断線の防止）
■関連規程類
地中送電規程付録 IV-3 条（ケーブルの許容曲げ半径）
高圧受電設備規程　1120-2（~~引込口の施設方法~~高圧架空引込線の施設）4 項⑤
■6.2.9.7 の解説
ケーブルの布設時の曲げ半径に対する注意を示すもので、国内においては地中送電規程付録 IV-3 条（ケーブルの許容曲げ半径）にて一般的な例を下記のように示している。

<table>
<tr><th colspan="2">ケーブル種類</th><th>線心数</th><th>遮へい層</th><th>許容曲げ半径</th></tr>
<tr><td rowspan="4">OF</td><td rowspan="2">鉛被</td><td>単心</td><td>－</td><td>15Ds</td></tr>
<tr><td>3 心</td><td>－</td><td>10Ds</td></tr>
<tr><td rowspan="2">アルミ被覆</td><td>単心</td><td>－</td><td>15Ds</td></tr>
<tr><td>3 心</td><td>－</td><td>12Ds</td></tr>
<tr><td rowspan="3">CV</td><td rowspan="3">金属製シース無し</td><td>単心</td><td>ワイヤシールド</td><td>10D</td></tr>
<tr><td>CVT</td><td>銅テープ</td><td>8D</td></tr>
<tr><td></td><td>ワイヤシールド</td><td>8D</td></tr>
</table>
</td>
<td>
・箇条番号表記の修正と名称の修正。

・付録IV-3 の表へ差し替え。
</td>
</tr>
</table>

	アルミ被覆	単心	－	15Ds
	ステンレス被覆		－	17.5Ds

（注）　※１：D トリプレックスは撚り合わせ外径、単心はケーブル外径
　　※2 ; Ds 金属シース平均外径

6.2.9.7　引張り応力（Tensile stress）

布設中の最大許容引張応力は、導体の性質及びケーブルの種類に依存する。それは関連規格に従うか又は製造者が指定しなければならない。

フレキシブル及び取り回し可能ケーブル*（6.2.9.3 参照）の導体にかかる連続する静的及び最大引張り応力は、可能な限り小さくしなければならない。そしてこれは、製造者が指定する値を越えてはならない。

取入可	区分：Ⅲ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 6 条（電線等の断線の防止）
■関連規程類
地中送電規程　付録 4-4 条（ケーブルの引入張力及び側圧）
■6.2.9.7 の解説
本条は、引張り応力に対する注意を示すもので、国内においては地中送電規程付録 4-4 条（ケーブルの引入張力及び側圧）に数値を示している。
（許容張力）
銅導体の場合、引っ張りによる心線の変形、心線のずれ、特性の変化などの点からは最大 137.2N/mm2 程度まで許容されることが確かめられているが、許容張力としては、安全率を考慮し 68.6N/mm2 が採られている。アルミ導体の場合は 39.2N/mm2 が採られている。
ケーブルの許容張力は〔68.6N/mm2×ケーブル線心数×ケーブル導体断面積（mm2)〕(N)で表される。なお単心ケーブル 3 条一括布設の場合は、線心数を 2 条として計算する。

6.2.9.8 引張り応力（Tensile stress）

布設中の最大許容引張応力は、導体の性質及びケーブルの種類に依存する。それは関連規格に従うか又は製造者が指定しなければならない。

フレキシブル及び取り回し可能ケーブル*の導体にかかる連続する静的及び最大引張り応力は、可能な限り小さくしなければならない。そしてこれは、製造者が指定する値を越えてはならない。

取入可	区分：Ⅲ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 6 条（電線等の断線の防止）
■関連規程類
地中送電規程　付録 IV-4 条（ケーブルの引入張力及び側圧）
■6.2.9.8 の解説
本条は、引張り応力に対する注意を示すもので、国内においては地中送電規程付録 IV-4 条（ケーブルの引入張力及び側圧）に数値を示している。
（許容張力）
銅導体の場合、引っ張りによる心線の変形、心線のずれ、特性の変化などの点からは最大 137.2N/mm2 程度まで許容されることが確かめられているが、許容張力としては、安全率を考慮し 68.6N/mm2 が採られている。アルミ導体の場合は 39.2N/mm2 が採られている。
ケーブルの許容張力は〔68.6N/mm2×ケーブル線心数×ケーブル導体断面積（mm2)〕(N)で表される。なお単心ケーブル 3 条一括布設の場合は、線心数を 2 条として計算する。

・箇条番号表記の修正。

6.2.10　導体及び付属品（Conductors and accessories）

6.2.10 導体及び付属品（Conductors and accessories）

細分箇条 6.2.10 は、設備から出るフィーダや母線の一部である導体（剛体又はフレキシブル）

本条は、設備から出るフィーダや母線の一部である導体（剛体又はフレキシブル）及びその付属品を取り扱う。 取入可　区分：Ⅱ－D ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止） ■関連規程類 なし ■6.2.10 の解説 電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）第 2 項と同じ趣旨であるが、導体及び付属品の選定の方法について、定性的に規定している。『付属品』は、接続管や端子板を意味するものと解釈される。	及びその付属品を取り扱う。 被覆導体は裸導体として扱わなければならない。 取入可　区分：Ⅱ－D ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止） ■関連規程類 なし ■6.2.10 の解説 電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）第 2 項と同じ趣旨であるが、導体及び付属品の選定の方法について、定性的に規定している。『付属品』は、接続管や端子板を意味するものと解釈される。	
①　温度変化による導体の伸縮を許容するような対策を取らなければならない。温度変化によって発生するストレスを、導体システムの設計において許容できる場合は、本件を適用しなくてよい。 ②　導体間の接合部*及び導体と機器の間の接続部*は、欠陥が無くかつ使用中に劣化してはならない。それらは化学的および機械的に安定していなくてはならない。接合面は、接続の種類に応じて決められた方法で、処理及び接続しなくてはならない。使用時の導体と開閉装置間の接続部*の温度上昇は、IEC 62271-1**に指定された値を超えてはならない。 注記：筒型ブスバーの開放端は、腐食及び鳥の巣作りを防止するために塞ぐことが望ましい。 取入可　区分：Ⅰ－E ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 7 条（電線の接続） 電技解釈第 12 条（電線の接続法） ■関連規程類 発変電規程　第 3-18 条（母線及び接続導体の熱的強度） ■6.2.10①②の解説 ①　本条は、伸縮によるストレスの防止を規定している。 ②　電技省令･電技解釈では、導体間の接合部及び導体と機器の間の接続部の温度上昇については、明確な規定が無く、接続部において電気抵抗を増加させないように接続するとの規定があるのみであ	①温度変化による導体の伸縮を許容するような対策を取らなければならない。温度変化によって発生するストレスを、導体システムの設計において許容できる場合は、この限りではないものとする。 注記 閉鎖電気運転区域外の裸の可とう性導体については、IEC 60826 を参照。 ②導体間の接合部*及び導体と機器の間の接続部*は、欠陥が無くかつ使用中に劣化してはならない。それらは化学的および機械的に安定していなくてはならない。接合面は、接続の種類に応じて決められた方法で、処理及び接続しなくてはならない。使用時の導体と開閉装置間の接続部*の温度上昇は、IEC 62271-1**に指定された値を超えてはならない。 筒型ブスバーの開放端は、腐食及び鳥の巣作りを防止するために塞ぐことが望ましい。 風によって引き起こされる筒型ブスバーの共振振動の可能性を回避するための対策を講じなければならない。 取入可　区分：Ⅰ－E ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 7 条（電線の接続） 電技解釈第 12 条（電線の接続法） ■関連規程類 発変電規程　第 3-3 条（~~母線及び接続導体の熱的強度~~電気機械器具等の熱的強度） ■6.2.10①②の解説 ①　本条は、伸縮によるストレスの防止を規定している。 ②　電技省令・電技解釈では、導体間の接合部及び導体と機器の間の接続部の温度上昇については、明確な規定が無く、接続部において電気抵抗を増加させないように接続するとの規定があるのみである。一方、IEC 62271-1（高電圧開閉装置及び制御装置－第 1 部：共通仕様書）では、開閉装置及び制御装置のあらゆる部	・最新版での条番号とタイトルに修正。

る。一方、IEC 62271-1（高電圧開閉装置及び制御装置－第 1 部：共通仕様書）では、開閉装置及び制御装置のあらゆる部分の温度上昇限界値を、外気温が 40℃を超えない限りとして表に規定している。例えば、銅または銅合金の接触部（SF_6 ガス中）では 105℃以下（温度上昇値：65K 以下）としている（以下の表 6.2.10 参照）。

表 6.2.10　IEC 62271-1 における接触部の温度上昇限界値の例

導体・材料・部品の種類	温度（℃）	外気温 40℃未満での温度上昇（K）
1.　接触部		
銅または銅合金		
－　気中	75	35
－　SF_6 ガス中	105	65
－　油中	80	40
銀メッキあるいはニッケルメッキ		
－　気中	105	65
－　SF_6 ガス中	105	65
－　油中	90	50
錫メッキ		
－　気中	90	50
－　SF_6 ガス中	90	50
－　油中	90	5
2.　ボルト接続部または同等のもの		
銅または銅合金		
－　気中	90	50
－　SF_6 ガス中	115	75
－　油中	100	60
銀メッキまたはニッケルメッキ		
－　気中	115	75
－　SF_6 ガス中	115	75
－　油中	100	60
錫メッキ		
－　気中	105	65
－　SF_6 ガス中	105	65
－　油中	100	60

分の温度上昇限界値を、外気温が 40℃を超えない限りとして表に規定している。例えば、銅または銅合金の接触部（SF6 ガス中）では 105℃以下（温度上昇値：65K 以下）としている（以下の表 6.2.10 参照）。

表 6.2.10　IEC 62271-1 における接触部の温度上昇限界値の例

導体・材料・部品の種類	温度（℃）	外気温 40℃未満での温度上昇（K）
1.　接触部		
銅または銅合金		
－　気中	75	35
－　SF_6 ガス中	105	65
－　油中	80	40
銀メッキあるいはニッケルメッキ		
－　気中	105	65
－　SF_6 ガス中	105	65
－　油中	90	50
錫メッキ		
－　気中	90	50
－　SF_6 ガス中	90	50
－　油中	90	5
2.　ボルト接続部または同等のもの		
銅または銅合金		
－　気中	90	50
－　SF_6 ガス中	115	75
－　油中	100	60
銀メッキまたはニッケルメッキ		
－　気中	115	75
－　SF_6 ガス中	115	75
－　油中	100	60
錫メッキ		
－　気中	105	65
－　SF_6 ガス中	105	65
－　油中	100	60

6.2.11　回転機（Rotating electrical machines）

回転機の端子箱内の故障による人身事故の危険性は、最小化しなくてはならない。モータの端子箱は、局所の回路短絡に耐えなければならない。電流制限装置が必要になる可能性がある。

物体、埃及び水の侵入に対する保護等級は、設備の設置場所における特別の気候及び環境条件に従って選ばなければならない。回転機の危険部分は、人による偶然の接触から保護しなければならない。

回転機の絶縁レベルは、IEC 60034-1**に従って選定しなければならない。

十分な冷却手段を設けなければならない。

6.2.11 回転機（Rotating electrical machines）

回転機の端子箱内の故障による人身事故の危険性は、最小化しなくてはならない。モータの端子箱は、局所の回路短絡に耐えなければならない。電流制限装置が必要になる可能性がある。

固形異物及び塵埃の侵入、水の浸入に対する保護等級は、電力設備の設置場所における特別の気候及び環境条件に従って選ばなければならない。回転機の危険部分は、人による偶然の接触から保護しなければならない。保護等級は、IEC 60529 に従って定義されなければならない。

回転機の絶縁レベルは、IEC 60034-1**に従って選定しなければならない。

十分な冷却手段を設けなければならない。

適切な電気保護装置の使用により、最大許容温度の超過から回転機を保護することが望ましい。

注記：適切な電気保護装置の使用により、最大許容温度の超過から回転機を保護することが望ましい。とりわけ大型回転機又は製造工程にとって極めて重要な回転機については、回転機の内部故障を表示するか、必要であれば回転機を自動的に停止させる保護装置を設置することが望ましい。 設備の全体設計では、電動機のエンクロージャ*の種類について、特に電動機が危険な領域に設置される場合、その要求事項を確認しなければならない。更に、騒音レベル、人が接触可能な表面の最高温度、漏えい及び監視の制御などの安全に関する問題については、その設備に特定する要求事項を満足しなければならない。 大型の電動機の起動は、配電システムに電圧降下を引き起こす。大型電動機の起動時の配電網に対するインパクトを低減するための種々の技術が入手可能である。機器の保護は、起動が継続中の間は完全に電動機へ適切な保護が行えるように設計しなければならない。 大型電動機の短絡電流に対するコントリビューションを考慮しなければならない。 取入可 / 区分：Ⅰ－E ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照	とりわけ大型回転機又は製造工程にとって極めて重要な回転機については、回転機の内部故障を表示するか、必要であれば回転機を自動的に停止させる保護装置を設置することが望ましい。 設備の全体設計では、電動機のエンクロージャ*の種類について、特に電動機が危険な領域に設置される場合、その要求事項を確認しなければならない。更に、騒音レベル、人が接触可能な表面の最高温度、漏えい及び監視の制御などの安全に関する問題については、その設備に特定する要求事項を満足しなければならない。 大型の電動機の起動は、配電システムに電圧降下を引き起こす。大型電動機の起動時の配電網に対するインパクトを低減するための種々の技術が入手可能である。機器の保護は、起動が継続中の間は完全に電動機へ適切な保護が行えるように設計しなければならない。 大型電動機の短絡電流に対するコントリビューションを考慮しなければならない。 取入可 / 区分：Ⅰ－E ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照	
■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 9 条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止） 電技省令第 19 条（公害等の防止） 電技省令第 44 条（発変電設備等の損傷による供給支障の防止） 電技省令第 65 条（電動機の過負荷保護） 電技解釈第 30 条（高圧用の機械器具の施設） 電技解釈第 31 条（特別高圧用の機械器具の施設） 電技解釈第 44 条（発電機の保護装置） 電技解釈第 47 条（特別高圧用調相設備の保護装置） 電技解釈第 169 条（電動機の過負荷保護の施設） 電技解釈第 193 条（可燃性のガス等の存在する場所の低圧の施設） ■関連規程類 JEC-2100(回転電気機械一般) JEC-2120(直流機) JEC-2130(同期機) JEC-2137(誘導機) ■6.2.11 の解説 大型電動機の起動時の電圧降下を低減する技術としては、下記がある。 ①リアクトル始動　②補償器始動　③巻線形二次抵抗始動　④インバータ始動 回転機の適切な保護装置としては、以下がある。 ①過負荷保護	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 9 条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止） 電技省令第 19 条（公害等の防止） 電技省令第 44 条（発変電設備等の損傷による供給支障の防止） 電技省令第 65 条（電動機の過負荷保護） ~~電技解釈第 30 条（高圧用の機械器具の施設）~~第 21 条（高圧の機械器具の施設） ~~電技解釈第 31 条（特別高圧用の機械器具の施設）~~第 22 条（特別高圧の機械器具の施設） 電技解釈~~第 44 条~~第 42 条（発電機の保護装置） ~~電技解釈第 47 条（特別高圧用調相設備の保護装置）~~第 43 条（特別高圧の変圧器及び調相設備の保護装置） ~~電技解釈第 169 条（電動機の過負荷保護の施設）~~153 条（電動機の過負荷保護装置の施設） ~~電技解釈第 193 条（可燃性のガス等の存在する場所の低圧の施設）~~第 176 条（可燃性ガス等の存在する場所の施設） ■関連規程類 JEC-2100(回転電気機械一般) JEC-2120(直流機) JEC-2130(同期機) JEC-~~2137~~2110(誘導機) JEC-2140(圧延用交流可変速電動機)	

電動機の特性に合わせた保護装置を用いる※モーターブレーカー、サーマルリレー＋電磁接触器、静止形保護リレーなど。機械自体を保護するために瞬時過負荷を検出するショックリレーもある。
また、インバータ始動の場合には、インバータ内に電子サーマルを組み込んで保護する必要がある。

②欠相保護（単相運転保護）
3 相回路が、何らかの異常により単相回路の状態等になると、通常の数倍の電流が継続して流れ、電路、電動機ともに焼損する。
欠相保護は欠相保護付きサーマルリレー、欠相保護機能を持つ保護リレーと電磁接触器または遮断器を組み合わせて用いる。
③逆相保護
・電動機が逆回転するような相の接続状態を言い、機械の破損、電動機の焼損となる
・逆相が検出可能なリレーと電磁接触器を組み合わせて保護する。
電動機の設置場所に対しては、危険な状況となる頻度とその継続時間の長短、換気の状況などで危険区域が分類され、電動機はそれに対応した防爆構造を採用する必要がある。
騒音規制法では、特定工場が遵守すべき騒音規制基準が定められている。そのため、特定工場の敷地境界線での基準騒音が守れるような電動機騒音にするか、遮蔽板等の設置が必要である。
また、運転中の電動機の表面温度は高温となるため、表面を手で触ると火傷をする場合があるため、電動機には「高温注意」等の表示をして注意を促す必要がある。
大型電動機の短絡電流の計算には、電動機の短絡時の発電作用分を考慮する必要がある。
回転機の絶縁レベルについては、IEC 60034-1（回転電気機械－第 1 部：定格及び性能）で回転機の耐電圧試験電圧値について記載されている（以下の表 6.2.11 参照）。

表 6.2.11　IEC 60034-1 による回転機の試験電圧の例

	供試器	試験電圧
1	出力 1kW 以下、定格電圧 100V 以下の回転機の巻線絶縁	500V+定格電圧の 2 倍電圧
2	出力 10 000kW 以下の回転機の巻線絶縁	1 000V＋定格電圧の 2 倍、ただし 1 500V 以上
3	出力 10000kW 以上の回転機の巻線絶縁 ・定格電圧：240 00V 以下 ・定格電圧：240 000V 超	 ・1 000V＋定格電圧の 2 倍 ・協議による

■6.2.11 の解説
大型電動機の起動時の電圧降下を低減する技術としては、下記がある。
①リアクトル始動　②補償器始動　③巻線形二次抵抗始動　④インバータ始動
回転機の適切な保護装置としては、以下がある。
①過負荷保護
電動機の特性に合わせた保護装置を用いる※~~モーター~~モータブレーカー、サーマルリレー＋電磁接触器、静止形保護リレーなど。機械自体を保護するために瞬時過負荷を検出するショックリレーもある。
また、インバータ始動の場合には、インバータ内に電子サーマルを組み込んで保護する必要がある。
②欠相保護（単相運転保護）
3 相回路が、何らかの異常により単相回路の状態等になると、通常の数倍の電流が継続して流れ、電路、電動機ともに焼損する。
欠相保護は欠相保護付きサーマルリレー、欠相保護機能を持つ保護リレーと電磁接触器または遮断器を組み合わせて用いる。
③逆相保護
・電動機が逆回転するような相の接続状態を言い、機械の破損、電動機の焼損となる
・逆相が検出可能なリレーと電磁接触器を組み合わせて保護する。
電動機の設置場所に対しては、危険な状況となる頻度とその継続時間の長短、換気の状況などで危険区域が分類され、電動機はそれに対応した防爆構造を採用する必要がある。
騒音規制法では、特定工場が遵守すべき騒音規制基準が定められている。そのため、特定工場の敷地境界線での基準騒音が守れるような電動機騒音にするか、遮蔽板等の設置が必要である。
また、運転中の電動機の表面温度は高温となるため、表面を手で触ると火傷をする場合があるため、電動機には「高温注意」等の表示をして注意を促す必要がある。
大型電動機の短絡電流の計算には、電動機の短絡時の発電作用分を考慮する必要がある。
回転機の絶縁レベルについては、IEC 60034-1（回転電気機械－第 1 部：定格及び性能）で回転機の耐電圧試験電圧値について記載されている（以下の表 6.2.11 参照）。

表 6.2.11　IEC 60034-1 による回転機の耐電圧試験の試験電圧の例

	供試器	試験電圧
1	定格出力 1kW（又は kVA）~~以下~~未満、定格電圧 100V ~~以下~~未満の回転機の巻線絶縁	500V+定格電圧の 2 倍電圧
2	定格出力 10 000kW（又は kVA）~~以下~~未満の回転機の巻線絶縁	1 000V＋定格電圧の 2 倍、ただし 1 500V 以上
3	定格出力 10000kW（又は kVA）以上の回転機の巻線絶縁 ・定格電圧：24 000V 以下 ・定格電圧：24 000V 超	 ・1 000V＋定格電圧の 2 倍 ・協議による

・ IEC 60034-1 ED14:2022 Table7 を反映。
・“less than”「未満」、「kVA」の併記
・試験名称が不明のため追記

6.2.12　発電ユニット(Generating units) 発電ユニットの電力の定格を表示しなければならない（例えば、連続、常用又は予備)。 電力会社との並列運転又は他の発電機との並列運転に関して表示すること。 同期を取るために使用すべき開閉装置について明示しなければならない。 設備の全体設計では、機器に特定する全般的安全要求事項、特に火災保護及び水素の使用に関して確認しなければならない。IEC 60034-3**参照。 取入可 / 区分：Ⅲ－E **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第３５条（水素冷却式発電機等の施設） 電技省令第４５条（発電機等の機械的強度） 電技省令第５９条（電気使用場所に施設する電気機械器具の感電、火災等の防止） 電技解釈第４４条（発電機の保護装置） 電技解釈第４８条（水素冷却式発電機等の施設） 電技解釈第５１条（常時監視をしない発電所の施設） ■関連規程類 JEC-2130(同期機) ■6.2.12 の解説 ①発電ユニットの表示関係で適切なものは下記がある。 ・発電機ユニットの定格表示おいては、名称又は型式、用途、定格(電気出力、原動機出力、電圧、電流、極数、周波数、回転速度)を記載した銘板または表示を発電ユニット本体に設ける。 ・電力会社又は他の発電機との並列運転においては、自動同期盤や発電機制御盤等に「発電機並列運転中」等の状態表示を行う。 ・同期を取るために使用すべき開閉装置においては、該当開閉器を操作する制御盤・同期盤等の、操作スイッチに該当遮断器の名称銘板を取付ける。 ②設備の全体設計での機器に特定する全般的安全要求事項として、IEC 60034-3（回転電気機械－第３部：蒸気タービン又は燃焼ガスタービン駆動式同期発電機の特定要求事項）が引用されており、水素冷却機器について以下の安全上の記載がある ・好ましい水素圧力：2-7ｂａｒ ・水素を冷却材として使用する機器ハウジング全てと、圧力を有したカバープレートは、人的な危険が無いように、内部爆発に耐えるように設計されなくてはならない。9bar-15 分間（suitable)の流体静力学的な圧力試験をハウジングとカバープレートに対し行わなければならない。 ・少なくとも６つの温度検出器の具備 ・適切な圧力調整機を具備した冷却ガスシステムの具備	**6.2.12 発電ユニット（Generating units）** 発電ユニットの電力の定格を表示しなければならない（例えば、連続、常用又は予備)。電力会社との並列運転又は他の発電機との並列運転に関して表示することが望ましい。同期を取るために使用すべき開閉装置を定義しなければならない。 全体的な設計では、発電ユニットに特定する全般的安全要求事項、特に火災保護及び水素の使用に関して確認しなければならない。IEC 60034-3**を参照。 取入可 / 区分：Ⅲ－E **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第３５条（水素冷却式発電機等の施設） 電技省令第４５条（発電機等の機械的強度） 電技省令第５９条（電気使用場所に施設する電気機械器具の感電、火災等の防止） 電技解釈~~第４４条~~第 42 条（発電機の保護装置） 電技解釈第~~４８条~~第 41 条（水素冷却式発電機等の施設） 電技解釈第~~５１条~~第 47 条の２（常時監視をしない発電所の施設） ■関連規程類 JEC-2130(同期機) ■6.2.12 の解説 ①発電ユニットの表示関係で適切なものは下記がある。 ・発電機ユニットの定格表示おいては、名称又は型式、用途、定格(電気出力、原動機出力、電圧、電流、極数、周波数、回転速度)を記載した銘板または表示を発電ユニット本体に設ける。 ・電力会社又は他の発電機との並列運転においては、自動同期盤や発電機制御盤等に「発電機並列運転中」等の状態表示を行う。 ・同期を取るために使用すべき開閉装置においては、該当開閉器を操作する制御盤・同期盤等の、操作スイッチに該当遮断器の名称銘板を取付ける。 ②設備の全体設計での機器に特定する全般的安全要求事項として、IEC 60034-3（回転電気機械－第３部：蒸気タービン又は燃焼ガスタービン駆動式同期発電機の特定要求事項）が引用されており、水素冷却機器について以下の安全上の記載がある ・好ましい水素圧力：2-7ｂａｒ ・水素を冷却材として使用する機器ハウジング全てと、圧力を有したカバープレートは、人的な危険が無いように、内部爆発に耐えるように設計されなくてはならない。9bar-15 分間（suitable）の流体静力学的な圧力試験をハウジングとカバープレートに対し行わなければならない。 ・少なくとも６つの温度検出器の具備 ・適切な圧力調整機を具備した冷却ガスシステムの具備 ・燃焼ガス排出システムの具備	

・燃焼ガス排出システムの具備 ・必要な表示器や警報器の具備 ・油シールシステムの具備 ・液冷却システムの具備（ポンプ、クーラ、フィルター、冷媒温度制御用調節器） ・巻線を通過する液流の損失や減少の検出方法 ・巻線冷却や保守に用いる冷却水の導電率測定方法 ・補助装置の機能や機器内の液の存在を表示する計測器や警報器 一方、我が国では殆どが電技の解説書に詳細が記載されている。該当箇所を下記の通り示す。但し火災については、原動機への燃料の使用から消防法が該当する。 （機械的強度、保護装置） ・電気設備に関する技術基準を定める省令　第 45 条（発電機等の機械的強度）及び解説参照 ・電気設備の技術基準の解釈　第 44 条（発電機の保護装置）及び解説参照 ・電気設備の技術基準の解釈　第 51 条【常時監視をしない発電所の施設】及び解説参照 （火災保護） ・電気設備に関する技術基準を定める省令　第 59 条（電気使用場所に施設する電気機械器具の感電、火災等の防止）及び解説参照 ・発電ユニットは、燃料として危険物（石油類等）を使用することから、取扱・貯蔵量により消防法で定められた必要な措置（燃料の漏洩防止、異常時の燃料供給停止の装置、消火設備の設置等）を講じる必要がある （水素の使用） ・電気設備に関する技術基準を定める省令　第 35 条（水素冷却式発電機等の施設）及び解説参照 ・電気設備の技術基準の解釈　第 48 条【水素冷却式発電機等の施設】及び解説参照	・必要な表示器や警報器の具備 ・油シールシステムの具備 ・液冷却システムの具備（ポンプ、クーラ、フィルター、冷媒温度制御用調節器） ・巻線を通過する液流の損失や減少の検出方法 ・巻線冷却や保守に用いる冷却水の導電率測定方法 ・補助装置の機能や機器内の液の存在を表示する計測器や警報器 一方、我が国では殆どが電技の解説書に詳細が記載されている。該当箇所を下記の通り示す。但し火災については、原動機への燃料の使用から消防法が該当する。 （機械的強度、保護装置） ・電気設備に関する技術基準を定める省令　第 45 条（発電機等の機械的強度）及び解説参照 ・電気設備の技術基準の解釈　第 42 条（発電機の保護装置）及び解説参照 ・電気設備の技術基準の解釈　第 47 条の 2【常時監視をしない発電所の施設】及び解説参照 （火災保護） ・電気設備に関する技術基準を定める省令　第 59 条（電気使用場所に施設する電気機械器具の感電、火災等の防止）及び解説参照 ・発電ユニットは、燃料として危険物（石油類等）を使用することから、取扱・貯蔵量により消防法で定められた必要な措置（燃料の漏洩防止、異常時の燃料供給停止の装置、消火設備の設置等）を講じる必要がある （水素の使用） ・電気設備に関する技術基準を定める省令　第 35 条（水素冷却式発電機等の施設）及び解説参照 ・電気設備の技術基準の解釈　第 41 条【水素冷却式発電機等の施設】及び解説参照	
6.2.13　発電ユニットの主接続部*(Generating units main connections) ①　小型の発電ユニットについて、発電機の主接続部*（母線）の選定及び仕様は、IEC 62271-200**の該当する箇条に基づいて定めてよい。 しかし、定格投入電流*の選定には特に注意を払わなければならない。工場での製作ではなく型式試験をしていない接続部*については、追加の試験又は計算を指定することも必要である。 ②　必要な場合、定格投入電流*及び耐短時間電流を確認するために、故障の検討を実施しなければならない。特に断面積を低減した（例えば、所内変圧器への）分岐接続部*では実施すべきである。 ③　大型の発電ユニット及びより高いシステムの安全確保が求められる場合では、単相又は相分離した母線システムの使用を推奨する。 ④　主接続部*に金属製のエンクロージャ*のない発電ユニットの使用による磁界のインパクトについては、設備の設計において考慮しなければならない。	**6.2.13 発電ユニットの主接続部（Generating unit main connections）** ①小型の発電ユニットについて、発電機の主接続部*（母線）の選定及び仕様は、IEC 62271-200**の適切な規定に基づくことができる。 ただし、定格投入電流*の選定には特に注意が必要である。工場での製作ではなく型式試験をしていない接続部*については、追加の試験又は計算を指定することも必要である。 ②必要な場合、定格投入電流*及び耐短時間電流を確認するために、故障の検討を実施しなければならない。特に断面積を低減した（例えば、所内変圧器への）分岐接続部*では実施すべきである。 ③大型の発電ユニット及びより高いシステムの安全確保が求められる場合では、単相又は相分離した母線システムの使用を推奨する。 ④主接続部*に金属製のエンクロージャ*のない発電ユニットの使用による磁界のインパクトについては、設備の設計において考慮しなければならない。 ⑤発電ユニットは、オフラインであっても発電機のシャフトの変形を防ぐために低速で回転させるという事実を、設計では考慮しなければならない。	

⑤　発電ユニットは、オフラインであっても発電機のシャフトの変形を防ぐために低速で回転させるという事実を、設計では考慮しなければならない。 a）安全上の問題がある誘導電圧の可能性がある、及び b）発電機の端子に直接接続している変圧器の無電圧タップ切換器のタップ位置を変える手段を設けなければならない。 注記：発電機と変圧器の間の接続が短い時は、開閉時に発生する可能性のある過電圧を制限するために、接続装置にコンデンサを加える対策を取ることが望ましい。 取入可　区分：Ⅲ－D ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照	a) 安全上の問題がある誘導電圧の可能性がある、及び b) 発電機の端子に直接接続している変圧器の無電圧タップ切換器のタップ位置を変える手段を設けなければならない。 発電機と変圧器の間の接続が短い時は、開閉時に発生する可能性のある過電圧を制限するために、接続装置にコンデンサを加える対策を取ることが望ましい。 取入可　区分：Ⅲ－D ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照	
■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第１６条（電気設備の電気的、磁気的供障害の防止） 電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止） ■関連規程類 JEC-2130(同期機) ■6.2.13 の解説 発電ユニットの主接続部 ①小型発電ユニットの発電機の主接続部 発電機の接続部の選定および仕様においては、定格電流だけでなく、発電機のピーク電流を想定し、満足するものとしなければならない（ピーク電流においては、JEC-2130（同期機）によれば、150%過電流 30 秒や短絡電流強度等の規定がある)。接続部分を含めて製作工場で試験を行うことが望ましいが、出来ない場合は、追加で試験実施をすることも必要である。但し、短絡電流を想定した試験の実施は困難であるため、設計上考慮するものとする。 ②短絡故障発生時の故障検出の検討 発電機が過電流（外部短絡故障によるもの）を生じた場合は、短絡電流による発電機、主接続部、ケーブルの焼損防止のため、自動的に電路から遮断する装置の施設を行う。 変電設備機器への接続部（端子等）のケーブル引き出し部分においても、同様に過電流検出により自動的に電路から遮断する装置の施設を行う。 ③大型の発電ユニット及び高い安全性の確保が求められる場合、単相又は相分離した母線システムを推奨する。 ④主接続部に金属カバーの無い磁界のインパクトへの設計上の考慮 発電ユニットの主接続部は、弱電流電線路から距離を離した位置とするか、弱電流電線路を離して施す。 ⑤オフライン時の発電機シャフト変形防止 発電機停止中にシャフトの自重により変形（撓み）が想定される大容量発電機等においては、撓み防止のために、低速で回転させるよう設計上考慮する。 この低速回転時においては、発電や保護装置の不必要動作を行わないように、保護回路を形成する。 ⑥接続装置の開閉時に発生する過電圧制限	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第１６条（電気設備の電気的、磁気的~~供~~障害の防止）電気設備の電気的、磁気的障害の防止 電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止） ■関連規程類 JEC-2130(同期機) ■6.2.13 の解説 発電ユニットの主接続部 ①小型発電ユニットの発電機の主接続部 発電機の接続部の選定および仕様においては、定格電流だけでなく、発電機のピーク電流を想定し、満足するものとしなければならない（ピーク電流においては、JEC-2130（同期機）によれば、150%過電流 30 秒や短絡電流強度等の規定がある)。接続部分を含めて製作工場で試験を行うことが望ましいが、出来ない場合は、追加で試験実施をすることも必要である。但し、短絡電流を想定した試験の実施は困難であるため、設計上考慮するものとする。 ②短絡故障発生時の故障検出の検討 発電機が過電流（外部短絡故障によるもの）を生じた場合は、短絡電流による発電機、主接続部、ケーブルの焼損防止のため、自動的に電路から遮断する装置の施設を行う。 変電設備機器への接続部（端子等）のケーブル引き出し部分においても、同様に過電流検出により自動的に電路から遮断する装置の施設を行う。 ③大型の発電ユニット及び高い安全性の確保が求められる場合、単相又は相分離した母線システムを推奨する。 ④主接続部に金属カバーの無い磁界のインパクトへの設計上の考慮 発電ユニットの主接続部は、弱電流電線路から距離を離した位置とするか、弱電流電線路を離して施す。 ⑤オフライン時の発電機シャフト変形防止 発電機停止中にシャフトの自重により変形（撓み）が想定される大容量発電機等においては、撓み防止のために、低速で回転させるよう設計上考慮する。 この低速回転時においては、発電や保護装置の不必要動作を行わないように、保護回路を形成する。 ⑥接続装置の開閉時に発生する過電圧制限 高圧又は特別高圧の発電機において、電力会社又は他の発電機との並列運転を行う開閉装置（遮断器）の 1 次側には、開閉サージによる過電圧抑制のためにサージアブソーバ（サージ吸収用コンデンサ）を設置す	

高圧又は特別高圧の発電機において、電力会社又は他の発電機との並列運転を行う開閉装置（遮断器）の１次側には、開閉サージによる過電圧抑制のためにサージアブソーバ（サージ吸収用コンデンサ）を設置する。	る。	
6.2.14　静止型電力変換装置（Static converters） ①　正常運転時又は故障時に危険な電圧を生ずるおそれのあるコンバータユニットのアクセス可能部分は、適切に表示し、人の偶然の接触から適切に保護しなければならない。これは適切な保護バリア*によって達成しても良い。 ②　冷却及び熱伝導媒体は、機器の故障を引き起こす可能性のある機械的汚損又は化学的に腐蝕性の成分を含んではならない。 水が冷却媒体として用いられる時は、漏洩電流により発生する腐蝕の可能性（水の導電性による電流）を考慮しなければならない。 油が冷却媒体として用いられる時は、油入変圧器やリアクトルと同様に、火災や地下水の汚染に対して保護しなければならない。 取入可　区分：Ｉ－Ｄ ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第４条（電気設備における感電、火災等の防止） 電技省令第９条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止）第１項 電技省令第19条（公害等の防止）第２項、第３項、第４項、第５項、第７項、第12項 電技解釈第30条（高圧用の機械器具の施設） 電技解釈第31条（特別高圧用の機械器具の施設） ■関連規程類 労働安全衛生規則　第329条（電気機械器具の囲い等） ■6.2.14①②の解説 ①は、電技省令第４条や第９条あるいは労働安全衛生規則第329条と同じ主旨の規定である。 ②の規定事項はわが国では、JEC規格内で規定されているか、製造者と使用者の個別の取り決め事項（仕様書）として扱われている。また、電技省令第19条には公害等の防止の観点から、排出水や地下浸透水が水質汚濁防止法の規制規準に適合しなければならないこと、絶縁油の構外への流出及び地下への浸透防止等を規定している。 ③　コンバータユニットのレイアウトを計画する時は、設備の他の機器又は部品、特に鋼製の構成品に対し、大きな交流電流による磁気的障害の可能性を検討しなければならない。	**6.2.14 静止型電力変換装置（Static converters）** ①正常運転時又は故障時に危険な電圧を生ずるおそれのあるコンバータユニットのアクセス可能部分は、適切に表示し、人の偶然の接触から適切に保護しなければならない。これは適切な保護バリア*によって達成しても良い。 ②冷却及び熱伝導媒体は、機器の故障を引き起こす可能性のある機械的汚損又は化学的に腐蝕性の成分を含んではならない。 水が冷却媒体として用いられる時は、漏洩電流により発生する腐蝕の可能性（水の導電性による電流）を考慮しなければならない。 油が冷却媒体として用いられる時は、油入変圧器やリアクトルと同様に、火災や地下水の汚染に対して保護しなければならない。 取入可　区分：Ｉ－Ｄ ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第４条（電気設備における感電、火災等の防止） 電技省令第９条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止）第１項 電技省令第19条（公害等の防止）第２項、第３項、第４項、第５項、第７項、第12項 電技解釈第21条（高圧用の機械器具の施設） 電技解釈第22条（特別高圧用の機械器具の施設） ■関連規程類 労働安全衛生規則　第329条（電気機械器具の囲い等） ■6.2.14①②の解説 ①は、電技省令第４条や第９条あるいは労働安全衛生規則第329条と同じ主旨の規定である。 ②の規定事項はわが国では、JEC規格内で規定されているか、製造者と使用者の個別の取り決め事項（仕様書）として扱われている。また、電技省令第19条には公害等の防止の観点から、排出水や地下浸透水が水質汚濁防止法の規制規準に適合しなければならないこと、絶縁油の構外への流出及び地下への浸透防止等を規定している。 ③コンバータユニットのレイアウトを計画する時は、設備の他の機器又は部品、特に鋼製の構成品に対し、大きな交流電流による磁気的障害の可能性を検討しなければならない。	

取入可 | 区分：Ⅱ－D ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 16 条（電気設備の電気的、磁気的障害の防止） ■関連規程類 なし ■6.2.14③の解説 電磁力が及ぼす障害の防止については省令第 16 条に『電気設備は、他の電気設備その他の物件の機能に電気的又は磁気的な障害を与えないように施設しなければならない』と規定されている。ただしこれを補完する電技解釈や発変電規定に該当項目がなく、民間規定にも具体的な判断基準は存在していない。	取入可 | 区分：Ⅱ－D ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 16 条（電気設備の電気的、磁気的障害の防止） ■関連規程類 なし ■6.2.14③の解説 電磁力が及ぼす障害の防止については電技省令第 16 条に『電気設備は、他の電気設備その他の物件の機能に電気的又は磁気的な障害を与えないように施設しなければならない』と規定されている。ただしこれを補完する電技解釈や発変電規定に該当項目がなく、民間規定にも具体的な判断基準は存在していない。	
6.2.15　ヒューズ（Fuses） 6.2.15.1　離隔距離（Clearances） ヒューズ組立設備の電気的最小離隔距離については、運転前、運転中及び運転後に考えられる充電部の位置を全て検討しなければならない。 放出ヒューズには、その放出方向に十分な離隔距離か適当な保護バリア*を設けなければならない。放出ヒューズからの排気には、高熱ガス、アークプラズマ及び溶融金属が含まれている可能性がある。それらが導電性を有する可能性もある。 交換中又は当該エリアで作業中に、人が放出ヒューズの排気にさらされないことを保証する装置を設けなければならない。これが不可能であれば、排気にさらされる可能性が生じる前に、ヒューズに通電している回路の電源を切るか、人が防護シールド*及び防護服を使用するべきである。 取入可 | 区分：Ⅰ－E ＊巻末「用語の解説」参照	**6.2.15 ヒューズ（Fuses）** ①ヒューズは、製造者の指示に準じて安全に交換できるように設置されなければならない。 ①すべての必要な情報は、交換用ヒューズの適切な選択のために、運転中およびメンテナンス中に人が利用できるようにしておくことが望ましい。 使用されるヒューズには 2 つのタイプがある。 – IEC 60282-1 に準じた限流ヒューズ – IEC 60282-2 に準じた放出ヒューズ 注記 1 運用面に関する詳細は、IEC TR 62655 に記載されている。 適切に機能させるため、ヒューズリンクはサービス位置に確実に固定しなければならない。 注記 2 IEC TR 62655 は、三相回路の 1 相または 2 相のヒューズリンクが動作した場合、動作していないヒューズリンクを過電流が通過していないことが確実に分かっている場合を除き、3 つのヒューズリンクすべてを交換することが望ましいと述べている。 IEC 60282-1 に準じた限流ヒューズは、故障中に電流を制限し、高い遮断容量の動作をするため、これ以上の観察の必要はない。 IEC 60282-2 に準じた放出ヒューズの設置は、ヒューズ組立設備の最小電気的離隔距離を考慮し、運転前、運転中及び運転後に考えられる充電部の位置を全て検討しなければならない。それらが放出される方向に対して適切な離隔距離または適切な保護バリア*を設けなければならない。 放出ヒューズからの排気には、高熱ガス、アークプラズマ及び溶融金属が含まれている可能性がある。それらが導電性を有する可能性もある。 交換中又は当該エリアで他の作業中に、人が IEC 60282-2 に準拠した放出ヒューズの排気にさ	

■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） 電技省令第 9 条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止）第 1 項、第 2 項 電技解釈第 30 条（高圧用の機械器具の施設） 電技解釈第 31 条（特別高圧用の機械器具の施設） 電技解釈第 36 条（アークを生ずる器具の施設） ■関連規程類 高圧受電設備規程　1180-1 表（高圧受電設備の施設における留意事項）⑦ JIS C 4604（高圧限流ヒューズ） ■6.2.15.1 の解説 電技省令第 9 条第 2 項には、放出ヒューズによる火災防止の規定はあるが、特に人に対する危険防止については触れられていない。電力用ヒューズには、主として限流ヒューズ（溶断時のアーク電圧を高めることによって、短絡電流を限流抑制し、遮断を行う方式)、放出ヒューズ（動作時に発生する絶縁性の分解ガスの噴出によって消弧を行う方式）と高圧カットアウトヒューズ(柱上変圧器の一次端子付近に設置される磁器製密閉構造の負荷開閉が可能な放出ヒューズで、筒形と箱形がある)があり、本規格では放出ヒューズを中心とした規程となっている。わが国では、ほとんど限流ヒューズが使用されている。 （参考） 限流ヒューズは、密閉ヒューズ筒内にヒューズエレメントと珪砂等の粒状消弧剤を充填した珪砂ヒューズが一般に使われている。珪砂は消弧剤として働くばかりでなく、素子の冷却剤としてその断面積の低減に寄与するとともに、並列素子の間隔、あるいはコイル状に巻かれた素子の巻きピッチを一定に保つ等の効果がある。	らされないことを保証する装置を設けなければならない。これが不可能であれば、排気にさらされる可能性が生じる前に、ヒューズに通電している回路の電源を切るか、そうでない場合、人が防護シールド*及び防護服を使用しなければならない。 6.2.15　①　取入否　区分：V－C 6.2.15　その他　取入可　区分：I－E ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） 電技省令第 9 条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止）第 1 項、第 2 項 電技解釈~~第 30 条（高圧用の機械器具の施設）~~第 21 条（高圧の機械器具の施設） 電技解釈~~第 31 条（特別高圧用の機械器具の施設）~~第 22 条（特別高圧の機械器具の施設） 電技解釈~~第 36 条（アークを生ずる器具の施設）~~第 23 条（アークを生じる器具の施設） ■関連規程類 高圧受電設備規程　1180-1 表（高圧受電設備の施設における留意事項）~~⑦~~⑧ JEC-2330（電力ヒューズ） JIS C 4604（高圧限流ヒューズ） ■6.2.15~~.1~~の解説 電技省令第 9 条第 2 項には、放出ヒューズによる火災防止の規定はあるが、特に人に対する危険防止については触れられていない。電力用ヒューズには、主として限流ヒューズ（溶断時のアーク電圧を高めることによって、短絡電流を限流抑制し、遮断を行う方式)、放出ヒューズ（動作時に発生する絶縁性の分解ガスの噴出によって消弧を行う方式）と高圧カットアウトヒューズ(柱上変圧器の一次端子付近に設置される磁器製密閉構造の負荷開閉が可能な放出ヒューズで、筒形と箱形がある)があり、本規格では放出ヒューズを中心とした規程となっている。わが国では、ほとんど限流ヒューズが使用されている。 （参考） 限流ヒューズは、密閉ヒューズ筒内にヒューズエレメントと珪砂等の粒状消弧剤を充填した珪砂ヒューズが一般に使われている。珪砂は消弧剤として働くばかりでなく、素子の冷却剤としてその断面積の低減に寄与するとともに、並列素子の間隔、あるいはコイル状に巻かれた素子の巻きピッチを一定に保つ等の効果がある。	
6.2.15.2　ヒューズの交換（Fuse replacement） ヒューズは、製造者の指示に従って交換が安全に行えるように施設しなければならない。 注記：運転及び保守を行う人が、交換用ヒューズを正しく選定するために必要な情報は、すべて入手可能であること。 取入否　区分：V－C		項目内容の統合 （6.2.15 へ統合）

■対応する電技省令・電技解釈
　なし
■関連規程類
　JIS C 4604（高圧限流ヒューズ）
　高圧受電設備規程　第 2 編第 1 章（保護協調）
　JEC-2330（電力ヒューズ）
■6.2.15.2 の解説
　ヒューズ定格の選定の方法については JEAC 8011（高圧受電設備規程）などに記載されており、ヒューズの特性及び交換方法等についてはメーカのカタログ、取扱説明書などに記載されている。

6.2.16 電気的及び機械的インタロック（Electrical and mechanical interlocking）

　インタロックは機器の正確な継続運転を確実にするため、人に対する危険を防止するため及び機器の損傷を防ぐために必要な場合がある。

　インタロックは、電気的又は機械的方法で実施できる。電源の喪失の場合には、電気的なインタロック機構は安全側に作動するように設計しなければならない。

取入可	区分：Ⅲ－D

■対応する電技省令・電技解釈
　電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
　発変電規程　第 3-25 条（負荷開閉器及び断路器の構造、性能、施設条件等）
　JEC-2310（交流断路器）　　5.3.7（接地開閉器・接地装置の操作性能および構造）
　JEC-2350（ガス絶縁開閉装置）　5.10.4（インタロック）
■6.2.16 の解説
　インタロックに関しては、電技解釈には具体的な規定はないが、発変電規程や JEC で IEC とほぼ同じ趣旨の規定がある。詳細は 6.2.1.3、6.2.1.4 の解説参照。

6.2.16 電気的及び機械的インタロック（Electrical and mechanical interlocking）

インタロックは電気機器の正確な継続運転を確実にするため、人に対する危険を防止するため及び電気機器の損傷を防ぐために必要な場合がある。

インタロックは、電気的又は機械的方法で実施できる。インタロックは、確実に作動するように設計され、構築されなければならない。電源の喪失の場合には、電気的なインタロック機構は故障時の安全性を維持するように設計しなければならない。

取入可	区分：Ⅲ－D

■対応する電技省令・電技解釈
　電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
　発変電規程　~~第 3-25 条~~第 3-9 条（負荷開閉器及び断路器の構造、性能、施設条件等）
　JEC-2310（交流断路器及び接地開閉器）5.101.4（接地開閉器・接地装置の操作性能および構造）
　JEC-2350（ガス絶縁開閉装置）5.12（インタロック装置）
■6.2.16 の解説
　インタロックに関しては、電技解釈には具体的な規定はないが、発変電規程や JEC で IEC とほぼ同じ趣旨の規定がある。詳細は 6.2.1.3、6.2.1.4 の解説参照。

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
第 7 章　設備（Installations）	第 7 章　電力設備（Electrical power installations）	
7.1　一般的要求事項（General requirements） 本章は、回路設計の選定、回路の図書、輸送ルート、照明、運転の安全性及びラベルの貼付けに関する設備の一般的要求事項だけを規定する。 規定する間隔、離隔距離及び寸法は、安全運転のために許容される最小値である。それらは一般的に、IEC 加盟国の以前の国家規格に規定された最小値を基本にしている。使用者は、必要に応じてより大きな値を指定してよい。 注記：充電部の最小離隔距離（N）は、5.4 及び表 1、表 2 及び付属書 A を参照のこと。 国家規格及び基準は、より大きい離隔距離値の使用を要求できる。 既存設備を拡張する場合にあっては、その設計及び施工の時点で適用可能であった要求事項を、代替案として指定して差し支えない。 電気(力)設備の運転のための関連規格も考慮に加えるべきである。運転手順は、使用者が決定しなければならない。(7.1.1 を参照) 取入可　区分：Ⅲ－D ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 労働安全衛生規則　第 349 条（工作物の建設等の作業を行う場合の感電の防止)、 第 335 条（電気機械器具の操作部分の照度） ■7.1 の解説 本条は、設備に関する一般的要求事項の規定の項目を示したもので、各項目の規定内容については後続の細分箇条に示されている。	**7.1 一般事項（General）** **7.1.1 共通要求事項（Common requirements）** 電力設備は、敷地内の設備で構成され、1 つ以上の閉鎖電気運転区域を含むことができる。 閉鎖電気運転区域へのアクセスは制限され、鍵または工具を使用してドア、ゲート、保護バリアを開くか取り外すことによってのみ可能でなければならない。閉鎖電気運転区域は、適切な警告標識によって明確に示されなければならない。 箇条 7 は、電力設備に関する一般要求事項として、回路設備、回路文書、輸送ルート、照明、運転の安全性及びラベルの貼付の選定についてのみ規定している。 規定する間隔、離隔距離及び寸法は、安全運転のために許容される最小値である。それらは一般的に、IEC 加盟国の以前の国家規格に規定された最小値を基本にしている。使用者は、必要に応じてより大きな値を指定してよい。 すべての開閉装置及びヒューズの前面には、安全運転、断路及び接地のために、使用者と納入業者の間で合意された、明確かつ十分なスペースを設けなければならない。例えば、7.5.4 を参照。 充電部との最小離隔距離については、5.4 の危険区域の最小離隔距離(*N*)、および表 2、表 3、附属書 A を参照。 国家規格及び基準は、より大きい離隔距離値の使用を要求できる。 既存電力設備を拡張する場合にあっては、その設計及び施工の時点で適用可能であった要求事項を、代替案として指定して差し支えない。 注記 既存の設備を拡張する場合、新しい部品に適用される要求事項には、州、国、または地域の規制を受ける可能性がある。 さらに、電力設備の作業及び保守に関する関連規格も考慮に入れなければならない。安全作業手順は、使用者が定めなければならない（附属書 F も参照)。 取入可　区分：Ⅲ－D ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 労働安全衛生規則　第 349 条（工作物の建設等の作業を行う場合の感電の防止)、 第 335 条（電気機械器具の操作部分の照度）	

	■7.1.1 の解説 本条は、電力設備に関する共通~~一般的~~要求事項の規定の項目を示したもので、各項目の規定内容については後続の細分箇条に示されている。	・7.1.1 追加 ・IEC61936-1 の規定に合わせて「電力」を追加,「共通」へ修正。
7.1.1　回路設計（Circuit arrangement） ①　回路設計は、運転の要求事項に適合するように、そして第 8.3 項による安全要求の実施を可能にするように選定しなければならない。電力網の構成を考慮して、故障及び保守の条件下での供給の連続性も検討しなければならない。回路は、開閉操作が安全かつ即座に行えるように設計しなければならない。 電気的に分離した個々の回路には、地絡故障の検出又は引外し遮断*が可能な地絡表示器を設けなければならない。 設備の断路*した部分は、並列接続した別電源（例えば、操作用変圧器）の電圧によって不注意に充電されないことを保証しなければならない。 公衆がアクセス可能な断路用機器は、施錠出来なければならない。 取入可 / 区分：Ⅱ－D ＊巻末「用語の解説」参照	**7.1.2 回路設備（Circuit arrangement）** ①回路設備は、運転の要求事項に適合するように、そして 8.3 による安全要求の実施を可能にするように選定しなければならない。また、系統構成を考慮して、故障及び保守の条件下での供給の連続性も検討しなければならない。回路は、開閉操作が安全かつ効率的に行えるように配置しなければならない。 電気的に分離した個々の系統には、地絡故障の検出又は引外し遮断*が可能な地絡表示器を設けなければならない。 電力設備の断路*した部分は、並列接続した二次電源（例えば、計器用変成器）の電圧によって不注意に充電されないことを保証しなければならない。 一般人がアクセス可能な断路用機器*は、施錠出来なければならない。 取入可 / 区分：Ⅱ－D ＊巻末「用語の解説」参照	
■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） 電技省令第 15 条（地絡に対する保護対策） 電技解釈第 40 条（地絡遮断装置等の施設）第 2・3・4 項 ■関連規程類 なし ■7.1.1①の解説 本条は、回路設計の基本的概念について定性的に記述している。地絡については保護対策として電路に、地絡が生じた場合に電線若しくは電気機械器具の損傷、作業者感電又は火災のおそれがないよう、地絡遮断器の施設その他の適切な措置を講じなければならないと規定している。また電気的に分離した回路には、そのそれぞれに地絡故障の検出、または引外し遮断が可能な地絡表示器を備えなければならないとしている。ただし、電気機械器具を乾燥した場所に施設する等地絡による危険のおそれがない場合はこの限りではない。	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） 電技省令第 15 条（地絡に対する保護対策） 電技解釈第 36~~40~~条（地絡遮断装置~~等~~の施設）第 2・3・4 項 ■関連規程類 なし ■7.1.2~~1~~①の解説 本条は、回路設計の基本的概念について定性的に記述している。地絡については保護対策として電路に、地絡が生じた場合に電線若しくは電気機械器具の損傷、作業者感電又は火災のおそれがないよう、地絡遮断器の施設その他の適切な措置を講じなければならないと規定している。また電気的に分離した回路には、そのそれぞれに地絡故障の検出、または引外し遮断が可能な地絡表示器を備えなければならないとしている。ただし、電気機械器具を乾燥した場所に施設する等地絡による危険のおそれがない場合はこの限りではない。	・36 条へ修正。 ・7.1.2 へ修正。
②　設備は、第 4 章による短絡電流から発生する熱的及び機械的ストレスに耐える容量を持たなければならない。	②電力設備は、箇条 4 による短絡電流から発生する熱的及び動的ストレスに耐える容量を持たなければならない。	

しかし、通常は別々に運転する設備の区画が、開閉操作の間の短時間相互に接続し、その接続の結果として短絡電流が設備の定格設計値を超える時があっても、そのような方法で回路設計をおこなってもよい。この場合は、人に対する危険を防ぐために、適切な保護手段を設けなければならない。定められた運転手順が、この目的のために要求される可能性がある。 注記 1：この状況は、例えばフィーダが、一つの母線から別の母線に切り替える場合は、運転上避けられない可能性がある。 限流保護装置を持つ回路では、機器及び短時間の相互接続部＊は限流装置の限流値(let through)に対応する定格としても良い。 注記 2：母線と限流装置間に設置する機器は、限流装置の負荷側の故障の場合だけ、十分な故障電流通電責務をもつ。 取入可 | 区分：Ⅱ－D ＊巻末「用語の解説」参照	しかし、通常は別々に運転する設備の区画が、開閉操作の間の短時間相互に接続し、その接続の結果として短絡電流が電力設備の定格設計値を超える時があっても、そのような方法で回路設備をおこなってもよい。この場合は、人に対する危険を防ぐために、適切な保護手段を設けなければならない。定められた運転手順が、この目的のために要求される可能性がある。 注記 1 このような状況は、例えば、運転中にフィーダがある母線から別の母線に切り替わる場合に発生する。 限流保護装置を持つ回路では、電気機器及び短時間の相互接続部＊は限流装置の限流値(let through)に対応する定格としても良い。 注記 2 母線と限流装置間に設置する電気機器は、限流装置の負荷側の故障の場合だけ、十分な故障電流通電責務をもつ。 取入可 | 区分：Ⅱ－D ＊巻末「用語の解説」参照	
■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 14 条（過電流からの電線及び電気機械器具の保護対策） 電技省令第 45 条（発電機等の機械的強度）第 1 項 ■関連規程類 高圧受電設備規程　1150-3（遮断器）、1150-4（限流ヒューズ）、 1150-9 第 4 項（進相コンデンサ及び直列リアクトル）、2110-1（過電流保護協調） ■7.1.1②の解説 本条は、設備が短絡電流から発生する熱的及び機械的ストレスに耐える容量を持つことを定めており、電技省令第 45 条では、「発電機、変圧器、調相設備並びに母線及びこれを支持するがいしは、短絡電流により生ずる機械的衝撃に耐えるものでなければならない。」として熱的ストレスは規定していない。 本条のただし書きにおいて、通常接続している母線から一時的に他の母線に切り替えられる設備については、短絡耐量が不足する場合でも短時間であることから通常使用する場所の短絡電流から発生する熱的及び動的ストレスに耐える容量を持てばよいとしている。 「人に対する危険を避けるために適切な保護手段」としては、短絡電流により設備損傷を受けない前に遮断する装置を指している。コンデンサが短絡により爆発する事故が発生しているが「高圧受電設備規程第 1 編 150-9 の 4」において限流ヒューズにより保護することを義務付けている。 短絡電流による設備の損傷を防止するのは、遮断器やヒューズであるが、短絡電流が大きくなるとこれらのものの遮断容量を大きくする必要があり、また多くの設備に影響するので、短絡電流を抑制するために直列リアクトルなどの限流装置が置かれる。この場合は限流装置により抑制された短絡電流値により機器及び短時間の相互接続部を設備設計すればよいとしている。	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 14 条（過電流からの電線及び電気機械器具の保護対策） 電技省令第 45 条（発電機等の機械的強度）第 1 項 ■関連規程類 高圧受電設備規程　1150-3（遮断器）、1150-4（限流ヒューズ）、 1150-9（進相コンデンサ及び直列リアクトル）第 3 項、2110-1（過電流保護協調） ■7.1.2~~1~~②の解説 本条は、電力設備が短絡電流から発生する熱的及び動~~機械~~的ストレスに耐える容量を持つことを定めており、電技省令第 45 条では、「発電機、変圧器、調相設備並びに母線及びこれを支持するがいしは、短絡電流により生ずる機械的衝撃に耐えるものでなければならない。」として熱的ストレスは規定していない。 本条のただし書きにおいて、通常接続している母線から一時的に他の母線に切り替えられる電力設備については、短絡耐量が不足する場合でも短時間であることから通常使用する場所の短絡電流から発生する熱的及び動的ストレスに耐える容量を持てばよいとしている。 「人に対する危険を避けるために適切な保護手段」としては、短絡電流により設備損傷を受けない前に遮断する装置を指している。コンデンサが短絡により爆発する事故が発生しているが「高圧受電設備規程第 1 編 1150-9 の 3」において限流ヒューズにより保護することを義務付けている。 短絡電流による電力設備の損傷を防止するのは、遮断器やヒューズであるが、短絡電流が大きくなるとこれらのものの遮断容量を大きくする必要があり、また多くの電力設備に影響するので、短絡電流を抑制するために直列リアクトルなどの限流装置が置かれる。この場合は限流装置により抑制された短絡電流値により電気機器及び短時間の相互接続部を設備設計すればよいとしている。	・7.1.2②へ修正。 ・IEC61936-1 の規定に合わせて「電力」を追加,「動的」へ修正。 ・IEC61936-1 の規定に合わせて「電力」を追加。 ・IEC61936-1 の規定に合わせて「電力」を追加。 ・IEC61936-1 の規定に合わせて「電気」を追加,
7.1.2　図書（Documentation）	**7.1.3 文書（Documentation）**	

該当する場合、施工、性能試験、運転、保守及び環境保護を可能にするために、各設備に図書を準備しなければならない。 図書の範囲は、供給元と使用者との間で合意しなければならない。 結線図、グラフ及び表がある時は、IEC 60617**及び IEC 61082-1**に準拠しなければならない。 取入可 | 区分：Ⅲ－D **巻末「引用規格調査表」参照	該当する場合、施工、性能試験、運転、保守及び環境保護を可能にするために、各電力設備に文書を準備しなければならない。 文書の範囲及び言語は、納入業者と使用者との間で合意しなければならない。 文書作成に関する規則は、IEC 61082-1**に記載されている。 取入可 | 区分：Ⅲ－D **巻末「引用規格調査表」参照	
■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災の防止） ■関連規程類 高圧受電設備規程　1310-3（書類の整備） 自家用電気工作物保安管理規程　第 260 条（保安の記録） JIS C 0617（電気用図記号） JIS C 1082（電気技術文書） ■7.1.2 の解説 本条は、各設備に準備すべき図書に関する規定であるが、具体的な図書の内容については規定していない。「高圧受電設備規程」第 310-3（書類の整備）では、保安管理に係わる書類等を保管することを義務付けている。保管する書類等には、次のようなものがある。 (1) 関係官庁、電気事業者等へ提出した書類、図面等 (2) 電気設備の設計図（竣工図等）、仕様書、取扱説明書（機器、システム）等 (3) 巡視、点検、測定及び試験の記録 (4) 電気事故に関する記録 「自家用電気工作物　保安管理規程」第 260 条（保安の記録）では、保安記録の種類、保安記録の内容、保存方法及び保存期限を規定している。 IEC 60617（電気用図記号）は、機器の結線図、配線図、接続図等に用いられるシンボル（図記号）を定めており、国内では IEC と整合した JIS C 0617 が規定されている。IEC 61082-1（電気技術文書－第 1 部：規則）は、結線図等の図面を準備する際の書式、注釈の書き方、番号の指定方法などが記載されており、JIS C 1082 で規定されているが、旧版と整合したものであり、現行 IEC とは若干の相違がある。	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 高圧受電設備規程　1310-4（~~書類の整備~~保安の記録） 自家用電気工作物保安管理規程　第 260 節（保安の記録） JIS C 0617（電気用図記号） JIS C 1082（電気技術文書） ■7.1.3~~2~~の解説 本条は、各電力設備に準備すべき図書に関する規定であるが、具体的な図書の内容については規定していない。「高圧受電設備規程」第 1310-4（~~書類の整備~~保安の記録）では、保安管理に係わる書類等を保管することを義務付けている。保管する書類等には、次のようなものがある。 (1) ~~関係官庁、電気事業者等へ提出した書類、図面等~~　巡視記録 (2) ~~電気設備の設計図（竣工図等）、仕様書、取扱説明書（機器、システム）等~~　点検記録 (3) ~~巡視、点検、測定及び試験の記録~~　電気事故記録 (4) ~~電気事故に関する記録~~　補修工事記録 (5) 運転日誌 「自家用電気工作物　保安管理規程」第 260 節（保安の記録）では、保安記録の種類、保安記録の内容、保存方法及び保存期限を規定している。 ~~IEC 60617（電気用図記号）は、機器の結線図、配線図、接続図等に用いられるシンボル（図記号）を定めており、国内では IEC と整合した JIS C 0617 が規定されている。~~IEC 61082-1（電気技術文書－第 1 部：規則）は、結線図等の図面を準備する際の書式、注釈の書き方、番号の指定方法などが記載されており、JIS C 1082 で規定されているが、旧版と整合したものであり、現行 IEC とは若干の相違がある。	・「等」を追記。 ・7.1.3 へ修正。 ・IEC61936-1 の規定に合わせて「電力」を追加。 ・高圧受電設備規程の改定内容に整合するための修正 ・IEC61936-1 の規定に合わせて削除。
7.1.3　輸送ルート（Transport routes） ①　輸送ルートは、その許容荷重、高さ及び幅が、予想される輸送ユニットの動きに対して適したものでなければならず、かつ供給元と使用者との間で合意されなければならない。 ②　閉鎖電気運転区域内では、以下の条件を満たす（図 5 を参照）ことにより、充電部の下方又はそれらに接近して（保護手段なしで）の車両又は他の移動形機器の通過が認められる。	**7.1.4 輸送ルート（Transport routes）** ①輸送ルートは、その積載量、高さ及び幅が、予想される輸送ユニットの動きに対して適したものでなければならず、かつ納入業者と使用者との間で合意されなければならない。 ②閉鎖電気運転区域内では、以下の条件を満たすことにより、充電部の下方又はそれらに接近して（保護手段なしで）の車両又は他の移動型機器の通過が認められる（図 1 参照）。	

－ ドアを開いた状態でも、車両及びその積荷が危険区域に侵入しないこと：車両の最小保護離隔距離 Tは、$T=N+100$（最小 500 ㎜） － アクセス可能な区域の上方にある充電部の最小高さ H を維持すること。(7.2.4 参照) これらの状況の下では、例えば車両の屋根など、上で定義された危険区域内に人が侵入できないことを保証するための適切な保護手段を、車両又は移動形機器に講じた場合にだけ、人は車両又は移動形機器内に留まることができる。 輸送ユニットと充電部間の側方離隔距離に対しても、同様の原則を適用する。	- ドアが開いている車両とその積載物の場合、充電部への最小接近距離は $T = N + 100$ mm (最小 500 mm) - アクセス可能な区域の上方にある充電部の最小高さ H を維持すること（7.2.4 参照）。 これらの状況の下では、例えば車両の屋根など、上で定義された危険区域内に人が侵入できないことを保証するための適切な保護手段を、車両又は移動形機器に講じた場合にだけ、人は車両又は移動形機器内に留まることができる。 輸送ユニットと充電部間の側方離隔距離に対しても、同様の原則を適用する。 注記 車両の高さ制限は、高さ制限バーを使用して示すことができる。	

7.1.3①	取入否	区分：Ⅴ－C
7.1.3②	取入可	区分：Ⅲ－D

7.1.4①	取入否	区分：Ⅴ－C
7.1.4②	取入可	区分：Ⅲ－D

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
労働安全衛生規則第 349 条（工作物の建設等の作業を行う場合の感電の防止）
■7.1.3 の解説

本条は、作業者の安全確保のために輸送ルートに設けられた規定であり、車両あるいは台車等の搬送設備と充電部との安全離隔距離が示され、作業者の感電防止を図るものである。図 5 に具体的な離隔距離が明示されている。7.1.3.1 で示される内容は省令の範囲外であるが 7.1.3.2 の内容は省令の主旨に合致する。

電技省令第 4 条や労働安全衛生規則第 349 条（工作物の建設等の作業を行う場合の感電の防止）では具体的な離隔距離の規定はないものの、絶縁用防護具の装着や監視人による監視措置等の規定が盛り込まれており、安全確保の考え方は一致するものである。

最小保護離隔距離の計算式（$T=N+100$（㎜））における Nの値は、第 5 章に示されており、その数値は表 1、表 2 および付属書 A のとおり設備の最高電圧によって規定されている。なお、表 1、表 2 については 5.3 項の解説（ディビエーション）で示すとおり、JEC-2200(変圧器)の表Ⅲ-5 を適用し、N値に代えて絶縁距離設定のための寸法（H_1）を用いることになる。

本文中に“危険区域内に侵入できないことを保証するための適切な保護手段を、車両又は移動機器に講じた場合にだけ、人は車両又は移動機器内に留まることができる。”とあるが、これは図 5 で示されているように、人が危険区域内に入らないような構造の車両であれば、作業者は車両に乗ることができる、ということを示している。車両や移動機器を使う場合は、それらが危険区域に入らないことを確認して使用する必要がある。

＊7.1.3①については、省令の範囲外の規定であると判断されることから取入否とした。

（参考）労働安全衛生規則第 349 条

事業者は、架空電線又は電気機械器具の充電電路に近接する場所で、工作物の建設、解体、点検、修理、塗装等の作業若しくはこれらに附帯する作業又はくい打機、移動式クレーン等を使用する作業を行う場合において、当該作業に従事する労働者が作業中又は通行の際に、当該充電電路に身体等が接触し、又は接近することにより感電の危険が生ずるおそれのあるときは、次の各号のいずれ

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
労働安全衛生規則第 349 条（工作物の建設等の作業を行う場合の感電の防止）
■7.1.4~~3~~の解説

本条は、作業者の安全確保のために輸送ルートに設けられた規定であり、車両あるいは台車等の搬送設備と充電部との安全離隔距離が示され、作業者の感電防止を図るものである。図 1~~5~~に具体的な離隔距離が明示されている。7.1.4①で示される内容は省令の範囲外であるが 7.1.4②の内容は省令の主旨に合致する。

電技省令第 4 条や労働安全衛生規則第 349 条（工作物の建設等の作業を行う場合の感電の防止）では具体的な離隔距離の規定はないものの、絶縁用防護具の装着や監視人による監視措置等の規定が盛り込まれており、安全確保の考え方は一致するものである。

最小接近~~保護離隔~~距離の計算式（$T=N+100$（㎜））における Nの値は、第 5 章に示されており、その数値は~~表 1、表 2~~表 2、表 3 および付属書 A のとおり設備の最高電圧によって規定されている。なお、~~表 1、表 2~~表 2、表 3 については ~~5.3~~5.4 項の解説（ディビエーション）で示すとおり、JEC-2200(変圧器)の表Ⅲ-5 を適用し、N値に代えて絶縁距離設定のための寸法（H_1）を用いることになる。

本文中に“危険区域内に侵入できないことを保証するための適切な保護手段を、車両又は移動機器に講じた場合にだけ、人は車両又は移動機器内に留まることができる。”とあるが、これは図 5 で示されているように、人が危険区域内に入らないような構造の車両であれば、作業者は車両に乗ることができる、ということを示している。車両や移動機器を使う場合は、それらが危険区域に入らないことを確認して使用する必要がある。

＊7.1.4~~3~~①については、省令の範囲外の規定であると判断されることから取入否とした。

（参考）労働安全衛生規則第 349 条

事業者は、架空電線又は電気機械器具の充電電路に近接する場所で、工作物の建設、解体、点検、修理、塗装等の作業若しくはこれらに附帯する作業又はくい打機、移動式クレーン等を使用する

・7.1.4 へ修正。

・IEC61936-1 の規定に合わせて「接近」へ修正。

・7.1.4 へ修正。

かに該当する措置を講じなければならない。 一　当該充電電路を移設すること。 二　感電の危険を防止するための囲いを設けること。 三　当該充電電路に絶縁用防護具を装着すること。 四　前三号に該当する措置を講ずることが著しく困難なときは、監視人を置き、作業を監視させること。	作業を行う場合において、当該作業に従事する労働者が作業中又は通行の際に、当該充電電路に身体等が接触し、又は接近することにより感電の危険が生ずるおそれのあるときは、次の各号のいずれかに該当する措置を講じなければならない。 一　当該充電電路を移設すること。 二　感電の危険を防止するための囲いを設けること。 三　当該充電電路に絶縁用防護具を装着すること。 四　前三号に該当する措置を講ずることが著しく困難なときは、監視人を置き、作業を監視させること。	
7.1.4　通路及びアクセス区域（Aisles and access areas） 通路及びアクセス区域の幅は、作業、運転のためのアクセス、緊急時のアクセス、緊急時の避難及び機器の輸送に対して適切でなければならない。 注記：建物内の保守及び操作区域については、7.5.4 参照。 取入可 ／ 区分：Ⅱ－D ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 労働安全衛生規則　第 542 条（屋内に設ける通路）、第 543 条（機械間等の通路） 高圧受電設備規程　1130-1（受電室の施設） 発変電規程　第 5-19 条（巡視通路における保護さく等） ■7.1.4 の解説 本条は、通路及びアクセスに関する規定であるが、具体的な数値については規定していない。 「労働安全衛生規則」第 542 条（屋内に設ける通路）では、屋内に設ける通路については、次に定めるところによらなければならないと規定している。 1　用途に応じた幅を有すること。 2　通路面は、つまずき、すべり、踏抜等の危険のない状態に保持すること。 3　通路面から高さ 1.8m以内に障害物を置かないこと。 また、【労働安全衛生規則】第 543 条(機械間等の通路）では、機械間又はこれと他の設備との間に設ける通路については、幅 0.8m以上のものとしなければならないと規定している。 高圧受電設備規程　第 130-1（受電室の施設）では、受電室の広さは、次の各号に掲げるところにより機器の適正な配置に必要な面積と、保守点検のために必要な通路の面積を合計したものとすると規定している。 ①　変圧器、配電盤など受電設備の主要部分における距離の基準は、保守点検に必要な空間及び防火上有効な空間を保持するための保有距離を有すること（別表：受電設備に使用する配電盤などの最小保有距離） ②　保守点検に必要な通路は、幅 0.8m以上、高さ 1.8m以上とし、変圧器などの充電部とは 0.2m	**7.1.5 通路及びアクセス区域（Aisles and access areas）** 通路及びアクセス区域の幅は、作業、運転のためのアクセス、緊急時のアクセス、緊急時の避難及び機器の輸送に対して適切でなければならない。 注記 建物内の保守及び運転区域については、7.5.4 参照。 取入可 ／ 区分：Ⅱ－D ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 労働安全衛生規則　第 542 条（屋内に設ける通路）、第 543 条（機械間等の通路） 高圧受電設備規程　1130-1（受電室の施設） 発変電規程　~~第 5-19 条~~第 5-20 条（巡視通路における保護さく等） ■7.1.5~~4~~の解説 本条は、通路及びアクセスに関する規定であるが、具体的な数値については規定していない。 「労働安全衛生規則」第 542 条（屋内に設ける通路）では、屋内に設ける通路については、次に定めるところによらなければならないと規定している。 1　用途に応じた幅を有すること。 2　通路面は、つまずき、すべり、踏抜等の危険のない状態に保持すること。 3　通路面から高さ 1.8m以内に障害物を置かないこと。 また、【労働安全衛生規則】第 543 条(機械間等の通路）では、機械間又はこれと他の設備との間に設ける通路については、幅 0.8m以上のものとしなければならないと規定している。 高圧受電設備規程　第 1130-1（受電室の施設）では、受電室の広さは、次の各号に掲げるところにより機器の適正な配置に必要な面積と、保守点検のために必要な通路の面積を合計したものとすると規定している。 ①　変圧器、配電盤など受電設備の主要部分における距離の基準は、保守点検に必要な空間及び防火上有効な空間を保持するための保有距離を有すること（別表：受電設備に使用する配電盤などの最小保有距離） ②　保守点検に必要な通路は、幅 0.8m以上、高さ 1.8m以上とし、変圧器などの充電部とは 0.2m以上の保有距離を確保すること。	・7.1.5 へ修正。

以上の保有距離を確保すること。

③　受電室の広さ、高さ及び機器、配線などの離隔距離は、別図によること（別図：受電室内における広さ、高さ及び機器の離隔）

④　通路面は、つまづき、すべりなどの危険のない状態に保持すること。

⑤　キュービクルを受電室に設置する場合、金属箱の周囲との保有距離、他造営物又は物品との離隔距離は別表の区分に従い保持すること。(別表：キュービクル保有距離）別図参照(別図：受電室内に施設するキュービクルの保有距離）

「発変電規程」第 5-19 条（巡視通路における保護さく等）では、日常巡視点検時の巡視通路及び点検位置が高圧又は特別高圧の露出充電部分に接近する場合は、取扱者が容易に露出充電部分に触れないよう、保護さく又は保護網を施設すること。なお、保護さく、保護網と露出充電部分との距離は、避雷器の周囲に施設するものを除き、第 5-19-1 表の値以上とすることが望ましいと規定されている。

第 5-19-1 表　保護さく、保護網と露出充電部との距離

公称電圧[kV]	屋　外[cm]	屋　内[cm]
3.3	25	10
6.6	25	12
11	30	18
22	40	30
33	50	42
66	85	73
77	100	85
110	140	－
154	190	－

＊我国においては労働安全衛生規則にも規定されているが、本条は作業に関する規定ではなく設備に関する規定であるため取入可とした。

③　受電室の広さ、高さ及び機器、配線などの離隔距離は、別図によること（別図：受電室内における広さ、高さ及び機器の離隔）

④　通路面は、つまずき、すべりなどの危険のない状態に保持すること。

⑤　キュービクルを受電室に設置する場合、金属箱の周囲との保有距離、他造営物又は物品との離隔距離は別表の区分に従い保持すること。(別表：キュービクル保有距離）別図参照(別図：受電室内に施設するキュービクルの保有距離）

「発変電規程」~~第 5-19 条~~第 5-20 条（巡視通路における保護さく等）では、日常巡視点検時の巡視通路及び点検位置が高圧又は特別高圧の露出充電部分に接近する場合は、取扱者が容易に露出充電部分に触れないよう、保護さく又は保護網を施設すること。なお、保護さく、保護網と露出充電部分との距離は、避雷器の周囲に施設するものを除き、第 5-19-1 表の値以上とすることが望ましいと規定されている。

第 5-19-1 表　保護さく、保護網と露出充電部との距離

公称電圧[kV]	屋　外[cm]	屋　内[cm]
3.3	25	10
6.6	25	12
11	30	18
22	40	30
33	50	42
66	85	73
77	100	－
110	140	－
154	190	－

＊我国においては労働安全衛生規則にも規定されているが、本条は作業に関する規定ではなく設備に関する規定であるため取入可とした。

7.1.5　照明（Lighting）

アクセス可能な屋内及び屋外設備は、通常の運転に対して適切な照明を準備しなければならない。

緊急／補助照明は、必要な場合に準備しなければならないが、これは固定設備でも可搬形機器でもよい。あるケースにおける小さな配電用変電所では、照明設備が要求されないかもしれない。その様な場合には、照明の有無及び範囲について供給元と使用者の間で合意しなければならない。

保守や交換を必要とする照明設備の全ての部分は、例えばランプは、作業の正しい遂行の時に、充電部に対する作業離隔距離*が維持されるように施設しなければならない。

注記：照明レベルは、現行の適用可能な国際及び/又は国家規格及び基準によるべきである。

取入可	区分：Ⅱ－D

7.1.6 照明（Lighting）

アクセス可能な屋内及び屋外電力設備は、通常の運転に対して適切な照明を準備しなければならない。

緊急／補助照明は、必要な場合に準備しなければならないが、これは固定設備でも可搬形電気機器でもよい。

あるケースにおける小さな配電用変電所では、照明設備が要求されないかもしれない。その様な場合には、照明の有無及び範囲について納入業者と使用者の間で合意しなければならない。

照明システムは、その操作が安全に行えるように設置しなければならない。

注記 適切な照明レベル（輝度）については、適用される国際規格及び／又は国家規格及び規則を参照することができる。

取入可	区分：Ⅱ－D

＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 労働安全衛生規則　第 335 条（電気機械器具の操作部分の照度）、第 604 条（照度）、第 605 条（採光及び照明） 高圧受電設備規程　1130-1（受電室の施設） 発変電規程　第 5-18 条　（照度） ■7.1.5 の解説 本条は、安全な運転に必要な照明の設置について規定している。 「労働安全衛生規則」第 335 条(電気機械器具の操作部分の照度)では、電気機械器具の操作の際に、感電の危険又は誤操作による危険を防止するため、当該電気機械器具の操作部分について必要な照度を保持しなければならないと規定している。 「労働安全衛生規則」第 604 条（照度）では、労働者を常時就業させる場所の作業面の照度を、次の表の上欄に掲げる作業の区分に応じて、同表の下欄に掲げる基準に適合させなければならない。ただし、感光材料を取り扱う作業場、坑内の作業場その他特殊な作業を行なう作業場については、この限りでないと規定している。(「作業区分での照度基準」あり) 「労働安全衛生規則」第 605 条（採光及び照明）では、採光及び照明については、明暗の対照が著しくなく、かつ、まぶしさを生じさせない方法によらなければならない。 また、労働者を常時就業させる場所の照明設備について、6 カ月以内ごとに一回、定期点検しなければならないと規定している。 「高圧受電設備規程」第 130-1（受電室の施設）では、受電室の照明の照度は、配電盤の計器面において 300 ルックス以上、その他の部分において 70 ルックス以上であること。また、照明器具は計器面に反射して見えにくくならない位置に施設すること。受電室の灯具は、管球取替えの際充電部に接近しなくてもよいようなところに施設すること。又、停電の場合を考慮して、移動用又は携帯用灯火を受電室のわかりやすい場所に備えることと規定している。 「発変電規程」第 5-18 条　（照度）では、発変電所等には、監視、操作及び日常の点検手入れに必要な照明設備を施設することが望ましいと規定されている。又、照度段階・照度範囲・場所の照度を決めている。　(「照度の表」あり) 発変電所等の照度：発変電所における照明の目的は、機器の運転状態の監視、手入、機器の操作並びに故障時の状況判断及び処置などを安全適確に行うとともに、各種の業務遂行時の人身の安全をはかり、業務効果を向上させるために必要な明るさを得ることにある。なお、発電所等の照明は、照度が十分であることのほかに次のような点に留意した設計であることが望ましいと規定している。 (1) 同一の室又は場所では、なるべく照度が均一になるようにする。 (2) 照度段階の極端に異なる室が隣り合うような場合には、目の順応を考慮して、その境界付近には両者の中間的の照度段階のバンドを設けるようにする。 (3) 局部照明を用いる場合は、その周辺の照度が注視点の照度の 1/10 以上になるようにする。 (4) 光源や正反射による光が直接目に入らないようにする。 (5) 灯具は、ランプ取替えのとき充電部に接近しなくてもよいような箇所に施設する。 その他、照明設備の照度、作業時等の最低照度を規定している。 ＊我国においては労働安全衛生規則にも規定されているが、本条は作業に関する規定ではなく設備に関する規定であるため取入可とした。	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 労働安全衛生規則　第 335 条（電気機械器具の操作部分の照度）、第 604 条（照度）、第 605 条（採光及び照明） 高圧受電設備規程　1130-1（受電室の施設） 発変電規程　~~第 5-18 条~~第 5-19 条　（照度） ■7.1.6~~5~~の解説 本条は、安全な運転に必要な照明の設置について規定している。 「労働安全衛生規則」第 335 条(電気機械器具の操作部分の照度)では、電気機械器具の操作の際に、感電の危険又は誤操作による危険を防止するため、当該電気機械器具の操作部分について必要な照度を保持しなければならないと規定している。 「労働安全衛生規則」第 604 条（照度）では、労働者を常時就業させる場所の作業面の照度を、次の表の上欄に掲げる作業の区分に応じて、同表の下欄に掲げる基準に適合させなければならない。ただし、感光材料を取り扱う作業場、坑内の作業場その他特殊な作業を行なう作業場については、この限りでないと規定している。(「作業区分での照度基準」あり) 「労働安全衛生規則」第 605 条（採光及び照明）では、採光及び照明については、明暗の対照が著しくなく、かつ、まぶしさを生じさせない方法によらなければならない。 また、労働者を常時就業させる場所の照明設備について、6 カ月以内ごとに一回、定期点検しなければならないと規定している。 「高圧受電設備規程」第 1130-1（受電室の施設）では、受電室の照明の照度は、配電盤の計器面において 300 ルックス以上、その他の部分において 70 ルックス以上であること。また、照明器具は計器面に反射して見えにくくならない位置に施設すること。受電室の灯具は、管球取替えの際充電部に接近しなくてもよいようなところに施設すること。又、停電の場合を考慮して、移動用又は携帯用灯火を受電室のわかりやすい場所に備えることと規定している。 「発変電規程」~~第 5-18 条~~第 5-19 条　（照度）では、発変電所等には、監視、操作及び日常の点検手入れに必要な照明設備を施設することが望ましいと規定されている。又、照度段階・照度範囲・場所の照度を決めている。　(「照度の表」あり) 発変電所等の照度：発変電所における照明の目的は、機器の運転状態の監視、手入、機器の操作並びに故障時の状況判断及び処置などを安全適確に行うとともに、各種の業務遂行時の人身の安全をはかり、業務効果を向上させるために必要な明るさを得ることにある。なお、発電所等の照明は、照度が十分であることのほかに次のような点に留意した設計であることが望ましいと規定している。 (1) 同一の室又は場所では、なるべく照度が均一になるようにする。 (2) 照度段階の極端に異なる室が隣り合うような場合には、目の順応を考慮して、その境界付近には両者の中間的の照度段階のバンドを設けるようにする。 (3) 局部照明を用いる場合は、その周辺の照度が注視点の照度の 1/10 以上になるようにする。 (4) 光源や正反射による光が直接目に入らないようにする。 (5) 灯具は、ランプ取替えのとき充電部に接近しなくてもよいような箇所に施設する。 その他、照明設備の照度、作業時等の最低照度を規定している。 ＊我国においては労働安全衛生規則にも規定されているが、本条は作業に関する規定ではなく電力設備に関する規定であるため取入可とした。	・7.1.6 へ修正。 ・IEC61936-1 の規定に合わ

		せて「電力」を追加。
7.1.6　運転の安全性（Operational safety） 運転上の安全設備は、火災の場合に避難及び救助のルート並びに非常口*が安全に使用でき、そして保護及び環境の両立性が確保されるように設計しなければならない。 必要な場合は、設備自体を火災の危険、洪水及び汚染に対して保護しなければならない。必要ならば、道路の交通の影響（塩の散布、車の事故）に対して、重要な設備を保護するために、追加手段を取らなければならない。 取入否　区分：V－C ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 高圧受電設備規程　1130-1（受電室の施設） 建築基準法施行令　第 5 章（避難施設等） 消防法施行令　第 26 条（誘導灯及び誘導標識に関する基準） ■7.1.6 の解説 本条は、火災などの災害時における安全保護や避難について規定している。 「高圧受電設備規程」第 130-1（受電室の施設）では、受電室の位置及び構造について、次の各号によることを規定している。 ① 湿気が少なく、水が浸入し又は浸透するおそれのない場所を選定するとともに、それらのおそれのない構造とすること。 ② 火災時の消防放水又は洪水、高潮などによって容易に電源が使用不能にならないように配慮すること。 ③ 受電室は、防火構造または耐火構造であって、不燃材料で造った壁、柱、床及び天井で区画され、かつ、窓及び出入口には甲種防火戸又は乙種防火戸を設けたものであること。ただし、受電設備の周囲に有効な空間を保有するなど防火上支障のない措置を講じた場合には、この限りでない。 ④ 爆発性、可燃性又は腐食性のガス、液体又は粉じんの多い場所には、受電室を設置しないこと。 ⑤ 積雪及び屋根からの雪・氷柱の落下あるいは強風時におけるガラス破損その他によって雨水が吹き込んだり、雨漏りがしないような窓の位置及び強度などを考慮すること。 ⑥ 窓及び扉は、雨水又は雪が浸入しないようにその位置及び構造に注意すること。 ⑦ 鳥獣類などが侵入しないような構造にすること。 ⑧ 機器の搬出入が容易にできるような通路及び出入口を設けること。 ⑨ 取扱者以外の者が立ち入らないような構造にすること。 ＊我国においては、建築基準法や消防法にて火災時や自然災害時の安全について基本的なことを規定している事から取入否とした。	**7.1.7 運転安全性（Operational safety）** 電力設備の運転安全性は、火災の場合に避難及び救助のルート並びに非常口*が安全に使用でき、そして保護及び環境適合性が確保されるように設計しなければならない。 必要な場合は、電力設備自体を火災の危険、洪水及び汚染に対して保護しなければならない。必要ならば、道路の交通の影響（塩の散布、車の事故）に対して、重要な設備を保護するために、追加手段を取らなければならない。 取入否　区分：V－C ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 高圧受電設備規程　1130-1（受電室の施設） 建築基準法施行令　第 5 章（避難施設等） 消防法施行令　第 26 条（誘導灯及び誘導標識に関する基準） ■7.1.7~~6~~の解説 本条は、火災などの災害時における安全保護や避難について規定している。 「高圧受電設備規程」第 1130-1（受電室の施設）では、受電室の位置及び構造について、次の各号によることを規定している。 ① 湿気が少なく、水が浸入し又は浸透するおそれのない場所を選定するとともに、それらのおそれのない構造とすること。 ② 火災時の消防放水又は洪水、高潮などによって容易に電源が使用不能にならないように配慮すること。 ③ 受電室は、防火構造または耐火構造であって、不燃材料で造った壁、柱、床及び天井で区画され、かつ、窓及び出入口には甲種防火戸又は乙種防火戸を設けたものであること。ただし、受電設備の周囲に有効な空間を保有するなど防火上支障のない措置を講じた場合には、この限りでない。 ④ 爆発性、可燃性又は腐食性のガス、液体又は粉じんの多い場所には、受電室を設置しないこと。 ⑤ 積雪及び屋根からの雪・氷柱の落下あるいは強風時におけるガラス破損その他によって雨水が吹き込んだり、雨漏りがしないような窓の位置及び強度などを考慮すること。 ⑥ 窓及び扉は、雨水又は雪が浸入しないようにその位置及び構造に注意すること。 ⑦ 鳥獣類などが侵入しないような構造にすること。 ⑧ 機器の搬出入が容易にできるような通路及び出入口を設けること。 ⑨ 取扱者以外の者が立ち入らないような構造にすること。 ＊我国においては、建築基準法や消防法にて火災時や自然災害時の安全について基本的なことを	・7.1.7 へ修正。 ・7.1.7 へ修正。

	規定している事から取入否とした。	
7.1.7　ラベルの貼付（Labelling） 識別及びラベルの貼付けは、誤操作*及び故障を避けるために必要である。 設備の全ての重要な部分、例えば母線システム、開閉装置、ベイ*、導体には、明確で、読みやすくかつ耐久性を持つラベルを貼付けなければならない。 安全のための警告、例えば警告表示、安全指示の表示及び情報の表示を、設備の適切な場所に設けなければならない。(8.8 項参照) 注記 1：地域及び国家基準を考慮するべきである。 注記 2：キーインタロック機構の操作用の情報表示を設けることが好ましい。 注記 3：複数の高圧電源を、機器から完全に切り離すことが要求される場合、又は機器が不注意で逆送電する可能性がある場合には、安全のための警告を設けること。 取入可 / 区分：Ⅲ－D ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 発変電規程　第 5-20 条（特別高圧母線、高圧母線の相表示及び接続状態表示装置） ■7.1.7 の解説 本条は、機器の保守時の安全についての基本的なことを規定している。 「発変電規程」第 5-20 条（特別高圧母線、高圧母線の相表示及び接続状態表示装置）では、特別高圧母線、高圧母線には、保安上の便宜をはかり、かつ、誤操作、誤接続を防止するため、相別の表示を規定したものである。表示の方法については規定していないが、色別、記号別などによるのが普通で、同一系統ではできるだけ統一した表示を行うことが望ましい。また、特別高圧電路及び高圧電路については、その接続状態を模擬母線その他の方法により表示することが望ましいと規定している。	**7.1.8 ラベル貼付（Labelling）** 識別及びラベル貼付は、誤操作*及び事故を避けるために必要である。 電力設備の全ての重要な部分、例えば開閉装置ベイ*またはキュービクル、開閉装置、母線、導体には、明確で、読みやすくかつ耐久性を持つラベルを貼付けなければならない。 安全警告、例えば警告表示、安全指示の表示、キーインタロック機構の操作及び情報の表示を、電力設備の適切な場所に設けなければならない。(8.9 を参照) 複数の電力を、電気機器から完全に切り離すことが要求される場合、又は機器が不注意で逆送電する可能性がある場合には、安全警告を設けること。 取入可 / 区分：Ⅲ－D ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 発変電規程　~~第 5-20 条~~第 5-21 条（特別高圧母線、高圧母線の相表示及び接続状態表示装置） ■7.1.8~~7~~の解説 本条は、電力機器の保守時の安全についての基本的なことを規定している。 「発変電規程」~~第 5-20 条~~第 5-21 条（特別高圧母線、高圧母線の相表示及び接続状態表示装置）では、特別高圧母線、高圧母線には、保安上の便宜をはかり、かつ、誤操作、誤接続を防止するため、相別の表示を規定したものである。表示の方法については規定していないが、色別、記号別などによるのが普通で、同一系統ではできるだけ統一した表示を行うことが望ましい。また、特別高圧電路及び高圧電路については、その接続状態を模擬母線その他の方法により表示することが望ましいと規定している。	・7.1.8 へ修正。 ・IEC61936-1 の規定に合わせて「電力」を追加。

7.2　開放型屋外電力設備（Outdoor electrical power installations of open design）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
7.2　開放型屋外設備（Outdoor installations of open design） 開放型屋外設備の配置は、第 5 章に示す最小の相間及び相大地間離隔距離を考慮しなければならない。	**7.2 開放型屋外電力設備（Outdoor electrical power installations of open design）** **7.2.1 一般事項（General）** 開放型屋外設備の配置は、箇条 5 に示す最小の相間及び対地クリアランスを考慮しなければならない。	

設備の設計は、運転及び保守のためのアクセスの必要性を考慮に入れ、危険区域へのアクセスを制限しなければならない。従って、外部フェンスを設けなければならない。そして安全な距離*が維持できない場合は、固定形の保護施設を施設しなければならない。柱、ポール及び塔上の電気設備は、公衆が地上からアクセス不可能で、かつ、7.7 に示す安全な距離*を満たしているならば外部フェンスは必要ない。 ベイ*やユニット間は、適切な離隔距離、保護バリア*又は保護オブスタクル*によって分離しなければならない。 ディビエーションあり　取入可　区分：II－D ＊巻末「用語の解説」参照	電力設備の設計は、運転及び保守のためのアクセスの必要性を考慮に入れ、危険区域へのアクセスを制限しなければならない。附属書 F を参照。従って、外部フェンスを設け、安全距離*が維持できない場合は、固定形の保護施設を設置しなければならない。柱、ポール及び塔上の電力設備は、一般人が地上からアクセス不可能で、かつ、7.7 に示す安全距離*を満たしているならば外部フェンスは必要ない。 ベイ*やセクション間は、適切な距離、保護バリア*又は保護オブスタクル*によって分離しなければならない。 ディビエーション　取入可　区分：II－D ＊巻末「用語の解説」参照	
■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 9 条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止）第 1 項 電技省令第 23 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止）第 1 項 電技解釈第 30 条（高圧用の機械器具の施設） 電技解釈第 31 条（特別高圧用の機械器具の施設） 電技解釈第 43 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止） ■関連規程類 労働安全衛生規則第 329 条（電気機械器具の囲い等） ■7.2 の解説 本条は、取扱者を対象として、開放型屋外設備における機器や裸母線と保護バリア、保護オブスタクルとの離隔距離について規定するとともに、これら保護施設の仕様について規定している。また、開放型屋外設備に一般公衆が立ち入ることがないようにするための外部フェンス等の施設について規定している。その中で、柱、ポール及び塔上の電気設備については、7.7 で規定する安全離隔距離が保たれていれば、外部フェンスは要求されないとしている。 電技解釈では、一般公衆が開放型屋外設備内に立ち入ることを防止する規定はあるが、これらの設備内の、いわゆる閉鎖運転区域内では、IEC 規格のように、離隔に関して詳細な規定はされていない。これは、電気設備技術基準ではこれらの場所には取扱者以外の者が入らないように設備することが前提となっているためである。 柱、ポール及び塔上の電気設備については、7.7 の解説に示すとおり、取扱者以外のものにも適用される規定であり、電技解釈に比べて IEC 規格の方が緩い規定となっているため、電技省令第 9 条、解釈第 30 条および 31 条の規定によることになる。電技解釈で規定されている安全離隔距離が保たれていれば、外部フェンスは要求されない。 なお、閉鎖運転区域内での取扱者に対する安全については、労働安全衛生法により規定されている。 本条で準用している第 5 章（絶縁）は、設備の最高電圧に応じて、気中における充電部と対地間および各相間の最小離隔距離(N)を規定している。 電技省令第 9 条では、取扱者以外の者が対象であり、これに対応する規定は、7.2.3（境界離隔距離）及び 7.7（柱、ポール及び塔上の電気設備）である。電技省令第 9 条における具体的な規定は以下のとおりである。 （電技省令第 9 条）	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 9 条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止）第 1 項 電技省令第 23 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止）第 1 項 電技解釈第 21~~30~~条（高圧~~用~~の機械器具の施設） 電技解釈第 22~~31~~条（特別高圧~~用~~の機械器具の施設） 電技解釈第 38~~43~~条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止） ■関連規程類 労働安全衛生規則第 329 条（電気機械器具の囲い等） ■7.2.1 の解説 本条は、取扱者を対象として、開放型屋外電力設備における機器や裸母線と保護バリア、保護オブスタクルとの離隔距離について規定するとともに、これら保護施設の仕様について規定している。また、開放型屋外電力設備に一般公衆が立ち入ることがないようにするための外部フェンス等の施設について規定している。その中で、柱、ポール及び塔上の電気設備については、7.7 で規定する安全離隔距離が保たれていれば、外部フェンスは要求されないとしている。 電技解釈では、一般公衆が開放型屋外電力設備内に立ち入ることを防止する規定はあるが、これらの電力設備内の、いわゆる閉鎖運転区域内では、IEC 規格のように、離隔に関して詳細な規定はされていない。これは、電気設備技術基準ではこれらの場所には取扱者以外の者が入らないように設備することが前提となっているためである。 柱、ポール及び塔上の電気設備については、7.7 の解説に示すとおり、取扱者以外のものにも適用される規定であり、電技解釈に比べて IEC 規格の方が緩い規定となっているため、電技省令第 9 条、解釈第 21 条および 22 条の規定によることになる。電技解釈で規定されている安全離隔距離が保たれていれば、外部フェンスは要求されない。 なお、閉鎖運転区域内での取扱者に対する安全については、労働安全衛生法により規定されている。 本条で準用している第 5 章（絶縁）は、設備の最高電圧に応じて、気中における充電部と対地間および各相間の最小離隔距離(N)を規定している。 電技省令第 9 条では、取扱者以外の者が対象であり、これに対応する規定は、7.2.4（境界離隔距離）及び 7.7（柱、ポール及び塔上の電気設備）である。電技省令第 9 条における具体的な規定は以下のとおりである。 （電技省令第 9 条（省令の解説））	・21 条へ修正。 ・22 条へ修正。 ・38 条へ修正。 ・7.2.1 へ修正。 ・IEC61936-1 の規定に合わせて「電力」を追加。 ・IEC61936-1 の規定に合わせて「電力」を追加。 ・IEC61936-1 の規定に合わせて「電力」を追加。

高圧又は特別高圧の電気機械器具は、取扱者以外の者が容易に触れるおそれがないように施設しなければならない。ただし、接触による危険のおそれがない場合は、この限りでない。 ＜ディビエーション＞ 柱、ポール及び塔上の電気設備については、電技省令第 9 条、解釈第 30 条および 31 条の規定による。電技解釈で規定されている安全離隔距離が保たれていれば、外部フェンスは要求されない	高圧又は特別高圧の電気機械器具に触れることは危険であるため、容易に触れるおそれがないように施設することを規定している。また接触による危険のおそれがない場合とは、機械器具の温度上昇等により一般公衆に危険のおそれがないように施設することをいう。 ~~は、取扱者以外の者が容易に触れるおそれがないように施設しなければならない。ただし、接触による危険のおそれがない場合は、この限りでない。~~ ＜ディビエーション＞ 柱、ポール及び塔上の電気設備については、電技省令第 9 条、解釈第 21 条および 22 条の規定による。電技解釈で規定されている安全離隔距離が保たれていれば、外部フェンスは要求されない	
7.2.1　保護バリア*離隔距離（Protection barrier clearance） 設備内では、次に示す最小保護離隔距離を、充電部と全ての保護バリア*の内面との間で維持しなければならない。(図 1 参照) － 高さ 1800mm 以上の開口部のない固体壁*に対する保護バリア*離隔距離 B_1 は、$B_1 = N$ 以上 － U_m（最高電圧）が 52kV を超える機器については、高さ 1800mm 以上の開口部のあるワイヤメッシュ、スクリーン*又は固体壁*であって、保護等級は IP1XB（IEC 60529**）のもので、保護バリア*離隔距離 B2 は、B2＝N+100mm 以上； － U_m（最高電圧）が 52kV 以下の機器については、高さ 1800mm 以上の開口部のあるワイヤメッシュ、スクリーン*又は固体壁*であって、保護等級は IP2X（IEC 60529**）のもので、保護バリア*離隔距離 B3 は、B3＝N+80mm 以上 固定されていない保護バリア*及びワイヤメッシュについての離隔距離の値は、保護バリア*又はワイヤメッシュの変位の可能性を考慮して増加しなければならない。 取入可 ／ 区分：Ⅲ－D ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照	**7.2.2 保護バリア*の離隔距離（Protective barrier clearances）** 電力設備内では、次に示す最小保護離隔距離を、充電部と全ての保護バリア*の内面との間で維持しなければならない（図 2 参照）。 － 開口部のない固体壁*で、最小高さが 1,800 mm の場合、保護バリア*離隔距離の最小値は $B_1 = N$ － ワイヤメッシュ、スクリーン*又は開口部のある固体壁*で、最小高さが 1,800 mm、保護等級が IPXXB（IEC 60529**を参照）の場合、最小保護バリア*離隔距離は $B_2 = N + 80$ mm 注記 IPXXB の等級は、指による危険な部分へのアクセスに対する保護を保証する。 固定されていない保護バリア*及びワイヤメッシュについての離隔距離の値は、保護バリア*又はワイヤメッシュの変位の可能性を考慮して増加しなければならない。 取入可 ／ 区分：Ⅲ－D ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照	
■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） 電技省令第 9 条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止）第 1 項 ■関連規程類 高圧受電設備規程　1130-2 (屋外に施設する受電設備の施設) 発変電規程　第 5-19 条　(巡視通路における保護さく等) JEC-2200(変圧器)の表Ⅲ-5（気中絶縁距離および絶縁距離設定のための寸法） ■7.2.1 の解説 本条は、保護バリアと充電部との離隔距離を規定するものであり、開口部のない固体壁は、電圧に関係なく保護バリアの離隔距離 B1=N である。開口部のあるワイヤメッシュ、スクリーンあるいは固体壁では、その保護等級を規定するほか、電圧により離隔距離が異なる。	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） 電技省令第 9 条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止）第 1 項 ■関連規程類 高圧受電設備規程　1130-2 (屋外に施設する受電設備の施設) 発変電規程　~~第 5-19 条~~第 5-20 条　(巡視通路における保護さく等) JEC-2200(変圧器)の表Ⅲ-5（気中絶縁距離および絶縁距離設定のための寸法） ■7.2.2~~1~~の解説 本条は、保護バリアと充電部との離隔距離を規定するものであり、開口部のない固体壁は、電圧に関係なく保護バリアの離隔距離 B1=N である。開口部のあるワイヤメッシュ、スクリーンあるいは固体壁では、その保護等級を規定するほか、電圧により離隔距離が異なる。 ここで示されている保護等級は、IEC 60529（JIS C 0920）で規定されており、以下に示すとおり	・7.2.2 へ修正。

ここで示されている保護等級は、IEC 60529（JIS C 0920）で規定されており、以下に示すとおりである。

IP1XB：直径 50mm 以上の固形物が侵入しない、例えば手（こぶし）の偶発的な接触に対して保護でき、人の指による危険箇所への接近に関しては直径 12mm、長さ 80mm の指先類似物に対して内部の充電部や可動部に接触する恐れがなく適正空間距離が確保されているもの

IP2X：直径 12.5mm 以上の固形物が侵入しない。また、直径 12mm、長さ 80mm の指先類似物に対して内部の充電部や可動部に接触する恐れがなく適正空間距離が確保されているもの

保護バリアとは、人が意図的に危険区域に侵入しようとしても容易に侵入することを防止するもので、その高さは、IEC 規格では、1800mm 以上であることが要求されている。IEC 規格では、高さ 1800mm 以上ないものはオブスタクルとして取り扱われる。

高圧受電設備規程では、さく、へい等の高さは、1500mm 以上と規定しており、IEC 規格の値と異なっている。

発変電規程では、保護さく等と露出充電部との距離を屋外と屋内について規定している。これは裸母線の対地間隔をそのまま採用しており、IEC 規格の N値に相当する。

発変電規程と IEC 規格との比較では、IEC の方がバリアの種類、高さをより具体的に規定している。離隔距離については発変電規程の方が若干大きくなっている。

下表に、屋外の場合の、発変電規程で示されている露出充電部分と保護さくとの離隔距離と、本条の離隔距離並びに、本条の N値を 5.3 の解説で示される JEC-2200、表Ⅲ-5 中の絶縁距離設定のための寸法（H_1）に代えた場合の離隔距離の比較を示す。最高電圧が同じであっても、本条で示される離隔距離の数値が複数設定されているのは、5.2.1 で示される表 1、表 2 中の N値が定格雷インパルス耐電圧に応じて、それぞれ設定されているためである。

発変電規程で規定される離隔距離は、前述のとおり、屋外における裸母線の対地間隔から設定されており、公称電圧 187kV 以上の離隔距離に範囲があるのは、直接接地系統のため、系統上の種々の条件から一概に標準値を定めがたいため、わが国の現状から示された対地間隔に範囲があるためである。

公称電圧/最高電圧（kV）	発変電規程	JEC-2200 の絶縁距離設定のための寸法（H_1）をIEC 規格の N値に代えて適用した場合	IEC 規格	
日本/IEC	離隔距離（mm）	離隔距離(mm) 開口のない固体壁 （B_1=N（H_1））	離隔距離（mm） 開口のない固体壁 （B_1=N）	開口のあるワイヤメッシュ/スクリーン/固体壁 （B_2=N+100,52kV 超 or B_3=N+80,52kV 以下）
3.3/3.6	250	110	120	200
6.6/7.2	250	110	120	200
11/12	300	160	150/160	230/240
-/17.5	-	-	160	240
22/24	400	270	160/220/270	240/300/350
33/36	500	370	270/320	350/400
-/52	-	-	480	560
66/72.5	850	650	630	730
77/-	1000	750	-	-
110/123	1400	1250	900/1100	1000/1200
-/145	-	-	900/1100/1300	1000/1200/1400

である。

IP1XB：直径 50mm 以上の固形物が侵入しない、例えば手（こぶし）の偶発的な接触に対して保護でき、人の指による危険箇所への接近に関しては直径 12mm、長さ 80mm の指先類似物に対して内部の充電部や可動部に接触する恐れがなく適正空間距離が確保されているもの

IP2X：直径 12.5mm 以上の固形物が侵入しない。また、直径 12mm、長さ 80mm の指先類似物に対して内部の充電部や可動部に接触する恐れがなく適正空間距離が確保されているもの

保護バリアとは、人が意図的に危険区域に侵入しようとしても容易に侵入することを防止するもので、その高さは、IEC 規格では、1800mm 以上であることが要求されている。IEC 規格では、高さ 1800mm 以上ないものはオブスタクルとして取り扱われる。

高圧受電設備規程では、さく、へい等の高さは、1500mm 以上と規定しており、IEC 規格の値と異なっている。

発変電規程では、保護さく等と露出充電部との距離を屋外と屋内について規定している。これは裸母線の対地間隔をそのまま採用しており、IEC 規格の N値に相当する。

発変電規程と IEC 規格との比較では、IEC の方がバリアの種類、高さをより具体的に規定している。離隔距離については発変電規程の方が若干大きくなっている。

下表に、屋外の場合の、発変電規程で示されている露出充電部分と保護さくとの離隔距離と、本条の離隔距離並びに、本条の N値を ~~5.3~~5.4 の解説で示される JEC-2200、表Ⅲ-5 中の絶縁距離設定のための寸法（H_1）に代えた場合の離隔距離の比較を示す。最高電圧が同じであっても、本条で示される離隔距離の数値が複数設定されているのは、~~5.2.1~~5.2.2 で示される~~表 1、表 2~~表 1、表 2 中の N値が定格雷インパルス耐電圧に応じて、それぞれ設定されているためである。

発変電規程で規定される離隔距離は、前述のとおり、屋外における裸母線の対地間隔から設定されており、公称電圧 187kV 以上の離隔距離に範囲があるのは、直接接地系統のため、系統上の種々の条件から一概に標準値を定めがたいため、わが国の現状から示された対地間隔に範囲があるためである。

公称電圧/最高電圧（kV）	発変電規程	JEC-2200 の絶縁距離設定のための寸法（H_1）をIEC 規格の N値に代えて適用した場合	IEC 規格	
日本/IEC	離隔距離（mm）	離隔距離(mm) 開口のない固体壁 （B_1=N（H_1））	離隔距離（mm） 開口のない固体壁 （B_1=N）	開口のあるワイヤメッシュ/スクリーン/固体壁 （B_2=N+100,52kV 超 or B_3=N+80,52kV 以下）
3.3/3.6	250	110	120	200
6.6/7.2	250	110	120	200
11/12	300	160	150/160	230/240
-/17.5	-	-	160	240
22/24	400	270	160/220/270	240/300/350
33/36	500	370	270/320	350/400
-/52	-	-	480	560
66/72.5	850	650	630	730
77/-	1000	750	-	-
110/123	1400	1250	900/1100	1000/1200
-/145	-	-	900/1100/1300	1000/1200/1400
154/170	1900	1500	1100/1300/1500	1200/1400/1600

154/170	1900	1500	1100/1300/1500	1200/1400/1600
187/-	1800～2300	1500	-	-
220/245	2600～2700	2210	1300/ 1500/1700/1900/2100	1400 /1600/1800/2000/2200
275/300	2700～3300	2200	1900/2400	2000/2500
-/362	-	-	2400/2900	2500/3000
-/420	-	-	2400/2900/3400	2500/3000/3500
500/550	5000～8000	4950	2900/3400/4100	3000/3500/4200
-/800	-	-	4800/5600/6400	4900/5700/6500

187/-	1800～2300	1500	-	-
220/245	2600～2700	2210	1300/ 1500/1700/1900/2100	1400 /1600/1800/2000/2200
275/300	2700～3300	2200	1900/2400	2000/2500
-/362	-	-	2400/2900	2500/3000
-/420	-	-	2400/2900/3400	2500/3000/3500
500/550	5000～8000	4950	2900/3400/4100	3000/3500/4200
-/800	-	-	4800/5600/6400	4900/5700/6500

7.2.2　保護オブスタクル＊離隔距離（Protective obstacle clearance）

設備内では、次に示す最小離隔距離を、充電部と全ての保護オブスタクル*の内面との間で維持しなければならない。(図 1 参照)

－　高さ 1800mm 未満の固体壁*又はスクリーン*並びにレール、チェーン又はロープについては、保護オブスタクル*離隔距離 O_2 は、O_2＝N＋300mm 以上（最小 600mm）
－　チェーン又はロープについては、その値はたるみを考慮して増加しなければならない。

適用する場合、保護オブスタクル*は、高さ 1200mm 以上かつ 1400mm 以下に取付けなければならない。

注記：レール、チェーン及びロープは、一部の国では許可されていない。

取入可	区分：Ⅲ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

7.2.3 保護オブスタクル*の離隔距離（Protective obstacle clearances）

電力設備内では、次に示す最小離隔距離を、充電部と全ての保護オブスタクル*の内面との間で維持しなければならない（図 2 参照）。

– 高さ 1,800 mm 未満の固体壁*又はスクリーン*、並びにレール、チェーン又はロープについては、保護オブスタクル*の最小離隔距離は $O_2 = N + 300$ mm（最小 600 mm）。
– チェーン又はロープについては、その値はたるみを考慮して増加しなければならない。

必要に応じて、保護オブスタクル*は、最小高さ 1,200 mm、最大高さ 1,400 mm で取り付けなければならない。

注記 レール、チェーン及びロープは、一部の国では許可されていない。

取入可	区分：Ⅲ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
電技省令第 9 条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止）第 1 項
■関連規程類
高圧受電設備規程　1130-2 (屋外に施設する受電設備の施設)
発変電規程　第 5-19 条（巡視通路における保護さく等）
JEC-2200(変圧器)の表Ⅲ-5（気中絶縁距離および絶縁距離設定のための寸法）
■7.2.2 の解説
本条の保護オブスタクルとは、無意識に近づくことを防止するものである。7.2.1 の解説で述べたように、IEC 規格では高さが 1800mm 未満のものは、バリアとしてではなくオブスタクルとして位置付けている。
本条は、保護オブスタクルと充電部との離隔距離を規定するものであり、保護オブスタクルの種類に応じてその距離が規定されている。
発変電規程では、保護さく等と露出充電部との距離を屋外と屋内について規定しているが、これは裸母線の対地間隔をそのまま採用しており、IEC 規格の N 値に相当する。

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
電技省令第 9 条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止）第 1 項
■関連規程類
高圧受電設備規程　1130-2 (屋外に施設する受電設備の施設)
発変電規程　~~第 5-19 条~~第 5-20 条（巡視通路における保護さく等）
JEC-2200(変圧器)の表Ⅲ-5（気中絶縁距離および絶縁距離設定のための寸法）
■7.2.3~~2~~の解説
本条の保護オブスタクルとは、無意識に近づくことを防止するものである。~~7.2.1~~7.2.2 の解説で述べたように、IEC 規格では高さが 1800mm 未満のものは、バリアとしてではなくオブスタクルとして位置付けている。
本条は、保護オブスタクルと充電部との最小離隔距離を規定するものであり、保護オブスタクルの種類に応じてその距離が規定されている。
発変電規程では、保護さく等と露出充電部との距離を屋外と屋内について規定しているが、これは裸母線の対地間隔をそのまま採用しており、IEC 規格の N 値に相当する。

・7.2.3 へ修正。

・IEC61936-1 の規定に合わせて「最小」を追加。

本条の注記においても、許可されていない国のあることが示唆されていることから、レール、チェーン、ロープについては国内規程に準拠すべきであろう。

IEC 規格の固体壁、スクリーンと発変電規程の保護さく、保護網の離隔距離を比較すると、66kV 以下では IEC の数値の方が大きく、それ以上の電圧になると発変電規程の数値の方が大きくなる。また、本条の N 値を 5.3 の解説で示される JEC-2200、表Ⅲ-5 中の絶縁距離設定のための寸法（H１）に代えた場合には 66kV 以上となっても、発変電規程の離隔距離とほぼ同等の値となる。

下表に発変電規程で示されている屋外の場合の離隔距離と本条の離隔距離並びに、本条の N 値を 5.3 の解説で示される JEC-2200、表Ⅲ-5 中の絶縁距離設定のための寸法（H１）に代えた場合の離隔距離の比較を示す。最高電圧が同じであっても、本条で示される離隔距離の数値が複数設定されているのは、5.2.1 で示される表 1、表 2 中の N 値が定格雷インパルス耐電圧に応じて、それぞれ設定されているためである。

発変電規程で規定される離隔距離は、前述のとおり、屋外における裸母線の対地間隔から設定されており、公称電圧 187kV 以上の離隔距離に範囲があるのは、直接接地系統のため、系統上の種々の条件から一概に標準値を定めがたいため、わが国の現状から示された対地間隔に範囲があるためである。

公称電圧/最高電圧（kV）	発変電規程	JEC-2200 の絶縁距離設定のための寸法（H_1）を IEC 規格の N値に代えて適用した場合	IEC 規格
日本/IEC	離隔距離(mm)	離隔距離(mm) O_2	離隔距離(mm) O_2
3.3/3.6	250	600	600
6.6/7.2	250	600	600
11/12	300	600	600
-/17.5	-	-	600
22/24	400	600	600
33/36	500	670	600/620
-/52	-	-	780
66/72.5	850	950	930
77/-	1000	1050	-
110/123	1400	1550	1200/1400
-/145	-	-	1200/1400/1600
154/170	1900	1800	1400/1600/1800
187/-	1800～2300	1800	-
220/245	2600～2700	2510	1600/1800/2000/2200/2400
275/300	2700～3300	2500	2200/2700
-/362	-	-	2700/3200
-/420	-	-	2700/3200/3700
500/550	5000～8000	5250	3200/3700/4400
-/800	-	-	5100/5900/6700

本条の注記においても、許可されていない国のあることが示唆されていることから、レール、チェーン、ロープについては国内規程に準拠すべきであろう。

IEC 規格の固体壁、スクリーンと発変電規程の保護さく、保護網の離隔距離を比較すると、66kV 以下では IEC の数値の方が大きく、それ以上の電圧になると発変電規程の数値の方が大きくなる。また、本条の N 値を ~~5.3~~5.4 の解説で示される JEC-2200、表Ⅲ-5 中の絶縁距離設定のための寸法（H１）に代えた場合には 66kV 以上となっても、発変電規程の離隔距離とほぼ同等の値となる。

下表に発変電規程で示されている屋外の場合の離隔距離と本条の離隔距離並びに、本条の N 値を ~~5.3~~5.4 の解説で示される JEC-2200、表Ⅲ-5 中の絶縁距離設定のための寸法（H１）に代えた場合の離隔距離の比較を示す。最高電圧が同じであっても、本条で示される離隔距離の数値が複数設定されているのは、~~5.2.1~~5.2.2 で示される~~表 1、表 2~~表 2、表 3 中の N 値が定格雷インパルス耐電圧に応じて、それぞれ設定されているためである。

発変電規程で規定される離隔距離は、前述のとおり、屋外における裸母線の対地間隔から設定されており、公称電圧 187kV 以上の離隔距離に範囲があるのは、直接接地系統のため、系統上の種々の条件から一概に標準値を定めがたいため、わが国の現状から示された対地間隔に範囲があるためである。

公称電圧/最高電圧（kV）	発変電規程	JEC-2200 の絶縁距離設定のための寸法（H_1）を IEC 規格の N値に代えて適用した場合	IEC 規格
日本/IEC	離隔距離(mm)	離隔距離(mm) O_2	離隔距離(mm) O_2
3.3/3.6	250	600	600
6.6/7.2	250	600	600
11/12	300	600	600
-/17.5	-	-	600
22/24	400	600	600
33/36	500	670	600/620
-/52	-	-	780
66/72.5	850	950	930
77/-	1000	1050	-
110/123	1400	1550	1200/1400
-/145	-	-	1200/1400/1600
154/170	1900	1800	1400/1600/1800
187/-	1800～2300	1800	-
220/245	2600～2700	2510	1600/1800/2000/2200/2400
275/300	2700～3300	2500	2200/2700
-/362	-	-	2700/3200
-/420	-	-	2700/3200/3700
500/550	5000～8000	5250	3200/3700/4400
-/800	-	-	5100/5900/6700

7.2.3　境界離隔距離（Boundary clearance）

7.2.4 境界離隔距離（Boundary clearances）

開放型屋外電力設備の外部フェンスは、図 3 に従って、次に示す境界離隔距離がなければならない。

開放型屋外設備の外部フェンスは、図 2 に従って、次に示す境界離隔距離がなければならない。

－　固体壁*（高さは 7.2.6 参照）C＝N＋1000mm 以上
－　ワイヤメッシュ／スクリーン*（高さは 7.2.6 参照）　E＝N＋1500mm 以上

取入否	区分：Ⅳ－E
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 9 条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止）第 1 項
電技省令第 23 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止）第 1 項
電技解釈第 30 条（高圧用の機械器具の施設）
電技解釈第 31 条（特別高圧用の機械器具の施設）
電技解釈第 43 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止）
■関連規程類
高圧受電設備規程　1130-2 (屋外に施設する受電設備の施設)
発変電規程　第 1-5 条（さく、へい等の施設）
JEC-2200(変圧器)の表Ⅲ-5（気中絶縁距離および絶縁距離設定のための寸法）
■7.2.3 の解説
本条は、開放型屋外設備の境界部分に設置する固定壁やフェンスと充電部分との離隔距離を具体的に規定したものである。
わが国では、電技解釈第 43 条でさく、へいの高さの明示はなく、取扱者以外の者が立ち入れないようにすることと、さく、へいの高さと、さく、へいから充電部までの離隔距離の合計値が規定されている。
電技解釈と本条並びに、本条の N 値を 5.3 の解説で示される JEC-2200、表Ⅲ-5 中の絶縁距離設定のための寸法（H１）に代えた場合の比較をすると下表のようになり、本条は、さく、へいの高さ、種類が具体的に規定されてはいるものの、本条の離隔距離は電技解釈に比べて小さくなっている。
取扱者以外の者の安全確保の観点から、電技解釈に比べるとレベルが低いと考えられるが、本状では、さく、へいの高さが最低 1800ｍｍと規定されている点は評価できる。
本条で示される離隔距離に範囲があるのは、5.2.1 で示される表 1、表 2 中の N 値が、最高電圧および定格雷インパルス耐電圧によってそれぞれ設定されているため、最小値から最大値を示したからである。

使用電圧/最高電圧	電技解釈	JEC-2200 の絶縁距離設定のための寸法（H_1）を IEC 規格の N 値に代えて適用した場合	IEC 規格
	境界離隔距離＋さく、へいの高さ	境界離隔距離＋さく、へいの高さ（最低 1800mm とする）	境界離隔距離+さく、へいの高さ（最低 1800mm とする）

－ 固体壁*（高さは 7.2.7 を参照）： $C = N + 1{,}000$ mm、
－ ワイヤメッシュ／スクリーン*（高さは 7.2.7 を参照）： $E = N + 1{,}500$ mm。

取入否	区分：Ⅳ－E
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 9 条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止）第 1 項
電技省令第 23 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止）第 1 項
電技解釈第 21~~30~~条（高圧~~用~~の機械器具の施設）
電技解釈第 22~~31~~条（特別高圧~~用~~の機械器具の施設）
電技解釈第 38~~43~~条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止）
■関連規程類
高圧受電設備規程　1130-2 (屋外に施設する受電設備の施設)
発変電規程　第 1-5 条（さく、へい等の施設）
JEC-2200(変圧器)の表Ⅲ-5（気中絶縁距離および絶縁距離設定のための寸法）
■7.2.4~~3~~の解説
本条は、開放型屋外電力設備の境界部分に設置する固定壁やフェンスと充電部分との離隔距離を具体的に規定したものである。
わが国では、電技解釈第 38 条でさく、へいの高さの明示はなく、取扱者以外の者が立ち入れないようにすることと、さく、へいの高さと、さく、へいから充電部までの離隔距離の合計値が規定されている。
電技解釈と本条並びに、本条の N 値を ~~5.3~~5.4 の解説で示される JEC-2200、表Ⅲ-5 中の絶縁距離設定のための寸法（H１）に代えた場合の比較をすると下表のようになり、本条は、さく、へいの高さ、種類が具体的に規定されてはいるものの、本条の離隔距離は電技解釈に比べて小さくなっている。
取扱者以外の者の安全確保の観点から、電技解釈に比べるとレベルが低いと考えられるが、本条では、さく、へいの高さが最低 1800ｍｍと規定されている点は評価できる。
本条で示される離隔距離に範囲があるのは、~~5.2.1~~5.4.1 で示される~~表 1、表 2~~表 2、表 3 中の N 値が、最高電圧および定格雷インパルス耐電圧によってそれぞれ設定されているため、最小値から最大値を示したからである。

使用電圧/最高電圧	電技解釈	JEC-2200 の絶縁距離設定のための寸法（H_1）を IEC 規格の N 値に代えて適用した場合	IEC 規格
	境界離隔距離＋さく、へいの高さ	境界離隔距離＋さく、へいの高さ（最低 1800mm	境界離隔距離+さく、へいの高さ（最低 1800mm とする）

・21 条へ修正。
・22 条へ修正。
・38 条へ修正。
・7.2.4 へ修正。
・IEC61936-1 の規定に合わせて「電力」を追加。

日本/IEC	（mm）	固体壁（mm）	固体壁（mm）	ワイヤメッシュ/スクリーン（mm）
35kV/36kV 以下	5000	2910～3170	2920～3120	3420～3620
35kV 超 160kV/ 36kV 超 170kV 以下	6000	3450～4300	3280～4300	3780～4800
160kV/170kV 超	6000+160kV を超える 10kV ごとに 120mm	4300～7750	4100～9200	4600～9700

＊本条で規定される離隔距離は、電技解釈に比べて小さくなっており、レベルが低いと判断されるため、取入否とした。

		とする）		
日本/IEC	（mm）	固体壁（mm）	固体壁（mm）	ワイヤメッシュ/スクリーン（mm）
35kV/36kV 以下	5000	2910～3170	2920～3120	3420～3620
35kV 超 160kV/ 36kV 超 170kV 以下	6000	3450～4300	3280～4300	3780～4800
160kV/170kV 超	6000+160kV を超える 10kV ごとに 120mm	4300～7750	4100～9200	4600～9700

＊本条で規定される離隔距離は、電技解釈に比べて小さくなっており、レベルが低いと判断されるため、取入否とした。

7.2.4　アクセス区域の上方の最小高さ（Minimum height over access area）

歩行者のアクセスのみ可能な地面又は点検歩廊上方の充電部の最小高さは、次のとおりとする。

- 保護施設のない充電部に対し、高さ $H = N + 2250$mm（最小 2500mm）を維持しなければならない（図 3 参照）。　高さ H は、導体の最大たわみを参考にすること（第 4 章参照）。
- 碍子の最も低い部分、例えば金属製の絶縁碍子ベースの上端部は、アクセスを防止する適切な手段を設けない限り、アクセス可能な面から 2250mm でなければならない。

雪の影響によってアクセス可能な面からの安全な距離*が減少する場合には、上記の値を増加しなければならない。

取入可	区分：Ⅰ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
労働安全衛生規則第 349 条（工作物の建設等の作業を行う場合の感電の防止）
■7.2.4 の解説
本条は、閉鎖電気運転区域内の開放型屋外設備の設置にあたって、取扱者を対象として、安全な作業を確保するための、設備に対する安全離隔距離が規定されている。作業者が歩いてアクセス可能なエリアの作業面とその上部にある充電部との最小高さ、並びに地上に設置された金属製架台上の碍子の下端の地上からの最小高さを具体的に規定したものであり、図 3 にそれぞれの事例を示している。図で示されているとおり、作業面とは、地上あるいは作業台上で作業者が工具等を持って作業する場合の最遠端面である。
図 3 に示す D_w は、非活線作業における(最小)作業離隔距離を指し、この値は国の規格又は基準によるとしているが、わが国に D_w に対する規定はない（D_w の定義については、3.5.7 参照)。

7.2.5 アクセス区域上方の最小高さ（Minimum height over access area）

歩行者のアクセスのみ可能な地面又は点検歩廊上方の充電部の最小高さは、次のとおりでなければならない。

- 保護施設のない充電部に対し、最小高さ $H = N + 2{,}250$ mm（最小 2,500 mm）を維持しなければならない（図 2、図 3 および図 4 を参照)。高さ H は、導体の最大たわみを参考にすること（箇条 4 参照)。
- 絶縁体の最も低い部分、例えば金属製のがいしベースの上端部は、アクセスを防止する他の適切な手段を設けない限り、アクセス可能な面から 2,250 mm 以上でなければならない。

雪の影響によってアクセス可能な面からの安全距離*が減少する場合には、上記の値を増加しなければならない。

取入可	区分：Ⅰ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
労働安全衛生規則第 349 条（工作物の建設等の作業を行う場合の感電の防止）
■7.2.5~~4~~の解説
本条は、閉鎖電気運転区域内の開放型屋外設備の設置にあたって、取扱者を対象として、安全な作業を確保するための、設備に対する安全離隔距離が規定されている。作業者が歩いてアクセス可能なエリアの作業面とその上部にある充電部との最小高さ、並びに地上に設置された金属製架台上の碍子の下端の地上からの最小高さを具体的に規定したものであり、~~図 3~~図 F.1 に~~それぞれの~~事例を示している。図で示されているとおり、作業面とは、地上あるいは作業台上で作業者が工具等を持って作業する場合の最遠端面である。
~~図 3~~図 F.1 に示す D_w は、非活線作業における(最小)作業離隔距離を指し、この値は国の規格又は基準によるとしているが、わが国に D_w に対する規定はない（D_w の定義については、~~3.5.7~~附属書 F 参照)。

・7.2.5 へ修正。

・作業距離 Dw の概念が附属書 F に移行したことによる修正。

電技省令第 4 条は電気設備全般の安全確保について規定されており、特に取扱者のみを対象としているものではないが、その主旨は合致する。 　作業者の安全確保については、わが国では、労働安全衛生規則にて運用されているが、離隔距離等が具体的に示された規程はない。 　なお、本条ではこれらの値について、積雪がある場合にはその影響を考慮することを規定している。	電技省令第 4 条は電気設備全般の安全確保について規定されており、特に取扱者のみを対象としているものではないが、その主旨は合致する。 　作業者の安全確保については、わが国では、労働安全衛生規則にて運用されているが、離隔距離等が具体的に示された規程はない。 　なお、本条ではこれらの値について、積雪がある場合にはその影響を考慮することを規定している。	
7.2.5　建物との離隔距離（Clearances to buildings） 　閉鎖電気運転区域内にある建物に裸導体が交さする場所では、最大たるみ部分において、屋根に対する次の離隔距離を維持しなければならない。（図 4 参照） －　導体が充電されている時に屋根にアクセス可能な場合、アクセス可能な屋根面上方の充電部の離隔距離は、7.2.4 の規定による －　導体が充電されている時に屋根にアクセスできない場合、N+500mm －　導体が充電されている時で、屋根にアクセス可能な場合、屋根の端から横方向に O_2 　閉鎖電気運転区域内にある建物に裸導体が接近する場所では、撚り導体の場合の最大たるみ／振れを考慮し、次の離隔距離を維持しなければならない。 －　スクリーン*が取り付けられていない窓のある外壁：D_vで与えられる最小離隔距離 －　スクリーン*が取り付けられた窓のある外壁（7.2.1 に従って取り付けられたスクリーン*）：7.2.1 による保護バリア*離隔距離 B_2 －　窓のない外壁：N 取入否　区分：Ⅳ－E ＊巻末「用語の解説」参照	**7.2.6 建物との離隔距離（Clearances to buildings）** 閉鎖電気運転区域内にある建物に裸導体が交さする場所では、最大たるみ部分において、屋根に対する次の離隔距離を維持しなければならない。（図 5 参照）。 – 導体が充電されている時に屋根にアクセス可能な場合、アクセス可能な屋根面上方の充電部の離隔距離は、7.2.5 の規定による。 – 導体が充電されている時に屋根にアクセスできない場合、N + 500 mm – 導体が充電されている時で、屋根にアクセス可能な場合、屋根の端から横方向に O_2 閉鎖電気運転区域内にある建物に裸導体が接近する場所では、より線の場合の最大たるみ／揺れを考慮し、次の離隔距離を維持しなければならない。 – スクリーン*が取り付けられていない窓のある外壁：W で与えられる最小離隔距離 – スクリーン*が取り付けられた窓のある外壁（7.2.2 に従って取り付けられたスクリーン*）：7.2.2 による保護バリア*離隔距離 B_2 – 窓のない外壁：N. 取入否　区分：Ⅳ－E ＊巻末「用語の解説」参照	
■対応する電技省令・電技解釈 　電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） 　以下の電技省令および電技解釈が架空電線との離隔距離を規定している。 　電技省令第 29 条（電線による他の工作物等への危険防止） 　電技解釈第 76 条（低高圧架空電線と建造物との接近） 　電技解釈第 124 条（特別高圧架空電線と建造物との接近） ■関連規程類 　JEC-2200(変圧器)の表Ⅲ-5（気中絶縁距離および絶縁距離設定のための寸法） ■7.2.5 の解説 　電技では、架空電線との離隔距離を規定しているが、閉鎖運転区域内の裸導体等の電線と建物との離隔距離について、特に規定していない。本条は、取扱者の感電保護を対象として、閉鎖電気運転区域内における建物の屋根や外壁と裸導体との離隔距離を具体的に規定している。 　本条と電技解釈は直接の対応関係にはないものの、わが国では閉鎖運転区域内外の区別無く電技解釈第 76 条（低高圧架空電線と建造物との接近）および 124 条（特別高圧架空電線と建造物との接近）	■対応する電技省令・電技解釈 　電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） 　以下の電技省令および電技解釈が架空電線との離隔距離を規定している。 　電技省令第 29 条（電線による他の工作物等への危険防止） 　電技解釈第 71~~76~~条（低高圧架空電線と建造物との接近） 　電技解釈第 97~~124~~条（特別高圧架空電線と建造物との接近） ■関連規程類 　JEC-2200(変圧器)の表Ⅲ-5（気中絶縁距離および絶縁距離設定のための寸法） ■7.2.6~~5~~の解説 　電技では、架空電線との離隔距離を規定しているが、閉鎖運転区域内の裸導体等の電線と建物との離隔距離について、特に規定していない。本条は、取扱者の感電保護を対象として、閉鎖電気運転区域内における建物の屋根や外壁と裸導体との離隔距離を具体的に規定している。 　本条と電技解釈は直接の対応関係にはないものの、わが国では閉鎖運転区域内外の区別無く電技解釈第 ~~76~~71 条（低高圧架空電線と建造物との接近）および ~~124~~97 条（特別高圧架空電線と建造物	・71 条へ修正。 ・97 条へ修正。 ・7.2.6 へ修正。

の規程によって運用されているのが実状である。

参考までに、電技解釈で規定されている送電線（絶縁電線またはケーブル）と建造物の離隔と本条並びに、本条の N値を 5.3 の解説で示される JEC-2200、表Ⅲ-5 中の絶縁距離設定のための寸法（H_I）に代えた場合の離隔距離の比較を下表に示す。絶縁電線と比較した場合、アクセスできる屋根や窓については電技解釈とほぼ同じであるが、それ以外は本条の方が小さく保安レベルが低い。アクセスできない屋根についても保守が必要であることを考えると、本条の取り入れは不可と考えられる。

本条で示される離隔距離に範囲があるのは、5.2.1 で示される表 1、表 2 中の N値が、最高電圧および定格雷インパルス耐電圧によってそれぞれ設定されているため、最小値から最大値を示したからである。

電圧区分	電技解釈				JEC-2200 の絶縁距離設定のための寸法（H_I）を IEC 規格の N 値に代えて適用した場合			IEC 規格		
	屋根との離隔；上部(mm)		壁との離隔（mm）		アクセスできる屋根との離隔；上部(mm) $N(H_I)$+500	アクセスできない屋根との離隔；上部(mm) $N(H_I)$+500	窓のない外壁との離隔(mm) $N(H_I)$	アクセスできる屋根との離隔；上部(mm) N+2250（最低 2500）	アクセスできない屋根との離隔;上部(mm) N+500	窓のない外壁との離隔(mm) N
	絶縁電線	ケーブル	絶縁電線	ケーブル						
高圧（ 7kV 以下）	2000	1000	1200	400	2500	610	110	2500	620	120
特別高圧（ 7kV 超 35kV 以下）	2500	1200	1500	500	2500 ～ 2620	660～870	160 ～ 370	2500 ～ 2520	620 ～ 770	120 ～ 270
特別高圧（ 35kV 超）	2500+A	1200+A	1500+A	500+A	2900 ～ 7200	1150 ～ 5450	650～ 4950	2520 ～ 8650	770 ～ 6900	270 ～ 6400
	（A=35kV 超で 10kV ごとに 150）									

注）IEC 規格での電圧区分は設備の最高電圧にて区分した

＊本条で規定される内容は、わが国では電技解釈で運用されているという実情を考えると、アクセスできない屋根等についても保守は必ず必要であることから、保安レベルが低いと判断されるため、取入否とした。

との接近）の規程によって運用されているのが実状である。

参考までに、電技解釈で規定されている送電線（絶縁電線またはケーブル）と建造物の離隔と本条並びに、本条の N値を ~~5.3~~5.4 の解説で示される JEC-2200、表Ⅲ-5 中の絶縁距離設定のための寸法（H_I）に代えた場合の離隔距離の比較を下表に示す。絶縁電線と比較した場合、アクセスできる屋根や窓については電技解釈とほぼ同じであるが、それ以外は本条の方が小さく保安レベルが低い。アクセスできない屋根についても保守が必要であることを考えると、本条の取り入れは不可と考えられる。

本条で示される離隔距離に範囲があるのは、~~5.2.1~~5.4.1 で示される ~~表 1、表 2~~ 表 2、表 3 中の N値が、最高電圧および定格雷インパルス耐電圧によってそれぞれ設定されているため、最小値から最大値を示したからである。

電圧区分	電技解釈				JEC-2200 の絶縁距離設定のための寸法（H_I）を IEC 規格の N 値に代えて適用した場合			IEC 規格		
	屋根との離隔；上部(mm)		壁との離隔（mm）		アクセスできる屋根との離隔；上部(mm) $N(H_I)$+500	アクセスできない屋根との離隔；上部(mm) $N(H_I)$+500	窓のない外壁との離隔(mm) $N(H_I)$	アクセスできる屋根との離隔；上部(mm) N+2250（最低 2500）	アクセスできない屋根との離隔;上部(mm) N+500	窓のない外壁との離隔(mm) N
	絶縁電線	ケーブル	絶縁電線	ケーブル						
高圧（ 7kV 以下）	2000	1000	1200	400	2500	610	110	2500	620	120
特別高圧（ 7kV 超 35kV 以下）	2500	1200	1500	500	2500 ～ 2620	660～870	160 ～ 370	2500 ～ 2520	620 ～ 770	120 ～ 270
特別高圧（ 35kV 超）	2500+A	1200+A	1500+A	500+A	2900 ～ 7200	1150 ～ 5450	650～ 4950	2520 ～ 8650	770 ～ 6900	270 ～ 6400
	（A=35kV 超で 10kV ごとに 150）									

注）IEC 規格での電圧区分は設備の最高電圧にて区分した

＊本条で規定される内容は、わが国では電技解釈で運用されているという実情を考えると、アクセスできない屋根等についても保守は必ず必要であることから、保安レベルが低いと判断されるため、取入否とした。

7.2.6　外部フェンス又は壁及びアクセスドア（External fences or walls and access doors）

屋外設備に対する無許可のアクセスは防止しなければならない。この手段が、外部フェンス又は壁による場合、フェンス／壁の高さ及び構造は、よじ登ることを防止するのに適したものでなければならない。

7.2.7 外部フェンス又は壁及びアクセスドア（External fences or walls and access doors）

屋外電力設備に対する無許可のアクセスのリスクを最小限にするための手段が講じられなければならない。

外部フェンス又は壁による場合、フェンス／壁の高さ及び構造は、よじ登ることを防止するよう

フェンスの下の掘削によるアクセスを防止するために、追加の予防措置を必要としてもよい。 外部フェンス／壁は、高さ 1800mm 以上でなければならない。フェンスの下端は、地面から 50mm 以下でなければならない（離隔距離は図 2 参照） 屋外設備へのアクセスドアには、保安用施錠装置を装備しなければならない。 外部フェンス／壁及びアクセスドアは、8.8 章 に従って安全標識を表示しなければならない。 幾つかのケースでは、公衆安全の理由から、追加の手段が必要になる可能性がある。 IP1X(IEC 60529**)の保護等級を使用しなければならない。 取入可　区分：Ⅰ―E **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） 電技省令第 23 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止）第 1 項 電技解釈第 43 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止） ■関連規程類 高圧受電設備規程　1130-2 (屋外に施設する受電設備の施設) 発変電規程　第 1-5 条（さく、へい等の施設） ■7.2.6 の解説 本条は、取扱者以外の者の立ち入りを防止するための、フェンスや壁の構造やドアの施錠に関して規定されたものである。また、フェンス等については開口部の大きさについて、IP1X(IEC 60529、JIS C 0920))の保護等級が規定されている。IP1X とは、直径 50mm 以上の固形物が侵入しない、また、手（こぶし）の偶発的な接触に対し、危険な箇所との間に適正空間距離が確保されているものと定義されている。 電技省令および電技解釈では、フェンスや壁の構造等の仕様について規定はないものの、取扱者以外の立ち入りの防止について規定されており、考え方は一致する。 また、本条ではフェンスの下端は、地面から 50mm 以下でなければならないと規定されているが、わが国では、詳細規程はないものの、フェンス下端については、小動物等の侵入を防止するため、金網等の遮蔽物を設ける等の工夫により、フェンスと地面との間に隙間を設けないよう設置するのが一般的であることを留意すべきである。	に設計されなければならない。一部の設備では、フェンスの下の掘削によるアクセスを防止するために、追加の予防措置を必要としてもよい。 また、一部の設備では、隣接するよじ登り構造物が外部フェンスや壁の保護を低下させないようにするための注意も必要な場合がある。 注記 1 隣接するよじ登り構造物の例としては、樹木、外部柵、他の建物などがある。 外部フェンス／壁の高さは最低 1,800 mm としなければならない。フェンスの下端は、地面から 50 mm 以下でなければならない（離隔距離は図 3 を参照）。 屋外電力設備へのアクセスドアには、保安用施錠装置を装備しなければならない。 外部フェンス／壁及びアクセスドアは、8.9 に従って安全標識を表示しなければならない。 場合によっては、公衆安全の理由から、追加の手段が必要になる可能性がある。 保護等級 IP1X（IEC 60529**参照）を使用しなければならない。 メッシュサイズ 50 mm × 200 mm（幅×高さ）の金属製マットフェンスを使用すれば、IP1X の要件を満たす。 取入可　区分：Ⅰ―E **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） 電技省令第 23 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止）第 1 項 電技解釈第 38~~43~~条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止） ■関連規程類 高圧受電設備規程　1130-2 (屋外に施設する受電設備の施設) 発変電規程　第 1-5 条（さく、へい等の施設） ■7.2.7~~6~~の解説 本条は、取扱者以外の者の立ち入りのリスクを最小限に~~を防止~~するための、フェンスや壁の構造やドアの施錠に関して規定されたものである。また、フェンス等については開口部の大きさについて、IP1X(IEC 60529、JIS C 0920))の保護等級が規定されている。IP1X とは、直径 50mm 以上の固形物が侵入しない、また、手（こぶし）の偶発的な接触に対し、危険な箇所との間に適正空間距離が確保されているものと定義されている。 電技省令および電技解釈では、フェンスや壁の構造等の仕様について規定はないものの、取扱者以外の立ち入りの防止について規定されており、考え方は一致する。 また、本条ではフェンスの下端は、地面から 50mm 以下でなければならないと規定されているが、わが国では、詳細規程はないものの、フェンス下端については、小動物等の侵入を防止するため、金網等の遮蔽物を設ける等の工夫により、フェンスと地面との間に隙間を設けないよう設置するのが一般的であることを留意すべきである。	・38 条へ修正。 ・7.2.7 へ修正。 ・IEC61936-1 の規定に合わせて「のリスクを最小限に」へ修正。

7.3　開放型屋内電力設備（Indoor electrical power installations of open design）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
7.3　開放型屋内設備（Indoor installations of open design） 開放型屋内設備の配置は、第 5 章に規定された最小の相間及び相大地間離隔距離を考慮しなければならない。 設備の設計は、運転及び保守のためのアクセスの必要性を考慮に入れ、危険区域へのアクセスを防止しなければならない。従って、設備内において、安全な距離*又は固定形の保護施設を設けなければならない。 保護バリア*の離隔距離、安全な距離*及び最小高さについては、7.2 参照のこと。 建物、廊下、避難経路、ドア及び窓については、7.5 参照のこと。 高さ 1800mm 未満の固体壁*又はスクリーン*並びにレール、チェーン又はロープについては、保護オブスタクル*の離隔距離を次の値以上とする。 $O_1 = N + 200$mm（最小 500mm、図 1 参照） チェーン又はロープは、たるみを考慮してその値を増やさなければならない。それらを適用する場合、1200mm 以上 1400mm 以下の間の高さで固定しなければならない。 取入可 ／ 区分：Ⅲ－D ＊巻末「用語の解説」参照	**7.3 開放型屋内電力設備（Indoor electrical power installations of open design）** 開放型屋内設備の配置は、箇条 5 に規定された最小相間及び最小対地クリアランスを考慮しなければならない。 電力設備の設計は、運転及び保守のためのアクセスの必要性を考慮に入れ、危険区域へのアクセスを防止しなければならない。従って、設備内において、安全距離*又は固定形の保護施設を設けなければならない。 保護離隔距離、安全距離*及び最小高さについては、7.2 を参照。 建物、廊下、避難経路、ドア及び窓については、7.5 を参照。 高さ 1,800 mm 未満の固体壁*又はスクリーン*並びにレール、チェーン又はロープについては、保護オブスタクル*の離隔距離は少なくとも以下の通りである。 – $O_1 = N + 200$ mm (最小 500 mm、図 2 参照)。 チェーン又はロープは、たるみを考慮してその値を増やさなければならない。必要に応じて最小 1,200 mm から最大 1,400 mm の高さで固定しなければならない。 取入可 ／ 区分：Ⅲ－D ＊巻末「用語の解説」参照	
■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） 電技省令第 9 条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険防止）第 1 項 電技省令第 23 条（発電所への取扱者以外の者の立入の防止） 電技解釈第 30 条（高圧用の機械器具の施設）第 1 項 電技解釈第 31 条（特別高圧用の機械器具の施設）第 1 項 電技解釈第 43 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止)第 1 項及び第 2 項 ■関連規程類 労働安全衛生規則　第 329 条（電気機械器具の囲い等） JEC-0102(試験電圧標準) JEC-2200（変圧器） JEC-2350（ガス絶縁開閉装置） 発変電規程　第 5-19 条（巡視通路における保護さく等） 日常点検時の巡視通路及び点検位置が高圧又は特別高圧の露出充電部分に近接する場合は、取扱者が容易に露出充電部分に触れないよう、さく又は保護網を施設すること。なお、保護さく、保護	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） 電技省令第 9 条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険防止）第 1 項 電技省令第 23 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止） 電技解釈第 21~~30~~ 条（高圧用の機械器具の施設）第 1 項 電技解釈第 22~~31~~ 条（特別高圧用の機械器具の施設）第 1 項 電技解釈第 38~~43~~ 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止)第 1 項及び第 2 項 ■関連規程類 労働安全衛生規則　第 329 条（電気機械器具の囲い等） JEC-0102(試験電圧標準) JEC-2200（変圧器） JEC-2350（ガス絶縁開閉装置） 発変電規程　~~第 5-19 条~~第 5-20 条（巡視通路における保護さく等） 日常点検時の巡視通路及び点検位置が高圧又は特別高圧の露出充電部分に近接する場合は、取扱者が容易に露出充電部分に触れないよう、さく又は保護網を施設すること。なお、保護さく、	・21 条へ修正。 ・22 条へ修正。 ・38 条へ修正。

網と露出充電部分との距離は、避雷器の周囲に施設するものを除き、以下の値以上とすることが望ましい。 公称電圧（kV）／IEC 61936 図-1　（cm）／発変電規程　屋内（cm） 3.3／16／10 6.6／16／12 11／19～26／18 22／22～36／30 33／37～42／42 66／73／73 77／-／85 110／100～120／- 154／120～160／- 187／-／- 220／140～220／- 保護バリア離隔距離については、7.2.1 を参照 保護オブスタクル離隔距離については、7.2.2 を参照 ■7.3 の解説 本条は、設備の安全について 7.2 の開放型屋外設備の考え方を準用しており（7.2 の解説参照)、屋外設備のほうが保護オブスタクルなどの安全離隔距離は厳しくなっている。 オブスタクルは作業員の作業中の安全性のためのものであり労働安全衛生法の範囲である。わが国の安全離隔距離の詳細規定では「発変電規程第 5 - 19 条（巡視通路における保護さく等)」が参考となる。 ＊第 5 章（表 1、表 2 及び付属書 A 参照）の *N*値に関しては、JEC-2200 を準用することになる。	保護網と露出充電部分との距離は、避雷器の周囲に施設するものを除き、以下の値以上とすることが望ましい。 公称電圧（kV）／IEC 61936 図-1　（cm）／発変電規程　屋内（cm） 3.3／16／10 6.6／16／12 11／19～26／18 22／22～36／30 33／37～42／42 66／73／73 77／-／- 110／100～120／- 154／120～160／- 187／-／- 220／140～220／- 保護バリア離隔距離については、7.2.1 を参照 保護オブスタクル離隔距離については、7.2.2 を参照 ■7.3 の解説 本条は、電力設備の安全について 7.2 の開放型屋外電力設備の考え方を準用しており（7.2 の解説参照)、屋外電力設備のほうが保護オブスタクルなどの安全離隔距離は厳しくなっている。 オブスタクルは作業員の作業中の安全性のためのものであり労働安全衛生法の範囲である。わが国の安全離隔距離の詳細規定では「発変電規程~~第 5-19 条~~第 5-20 条（巡視通路における保護さく等)」が参考となる。 ＊第 5 章（~~表 1、表 2~~表 2、表 3 及び付属書 A 参照）の *N*値に関しては、JEC-2200 を準用することになる。	・IEC61936-1 の規定に合わせて「電力」を追加。

7.4　型式試験済みプレハブ型開閉装置の据付（Installation of prefabricated type-tested switchgear）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
7.4　型式試験されたプレハブ型開閉装置の据付（Installation of prefabricated type-tested switchgear） 7.4.1　一般事項（General） 本条は、設置場所での外部接続、施工及び運転に適用される機器についての追加要求事項を規定する。設備は、設備の種類と設置場所の条件を考慮して、人に対する危険と資産の損傷を防止するために寸法を決め、設計しなければならない。 工場で生産し、型式試験する高圧開閉装置は、IEC 62271-1＊＊、IEC 62271-200＊＊、IEC 62271-201＊＊、及び IEC 62271-203＊＊のような関連の IEC 規格に準拠して製造し、試験しなければなら	**7.4 型式試験済みプレハブ型開閉装置の据付（Installation of prefabricated type-tested switchgear）** **7.4.1 一般事項（General）** 箇条 7.4 は、電力設備での外部接続、施工及び運転に適用される電気機器についての追加要求事項を規定する。設備は、設備の種類と地域の状況を考慮して、人に対する危険と資産損傷を防止するために寸法を決め、設計しなければならない。 工場で生産し、型式試験する高電圧開閉装置は、IEC 62271-1＊＊、IEC 62271-200＊＊、IEC 62271-201＊＊、IEC 62271-203＊＊のような関連の IEC 規格に準拠して製造し、試験しなければならない。	

ない。 注記：国によっては、IEC 62271-201**に準拠する開閉装置は、開放型屋内設備とみなす。 開閉装置は、その目的に正しく適合し、分り易く配置し、かつ重要な部分は施工、運転及び保守のためのアクセスが可能となるように設計しなければならない。現場での組み立てが可能なように、装置を配置し、装置へのアクセスを設けなければならない。将来の拡張の可能性について考慮することが望ましい。 外部接続のために適切な用意をしなければならない。導体とケーブルは、導体相互間及び各導体と周囲の接地された金属製構造体との間の安全な絶縁レベルを保証するような方法で選定及び配置しなければならない。 故障したときに、開閉装置内部の圧力を開放する目的の安全装置は、人への感電危険性を考慮して設計及び配置しなければならない。開閉器室内のガス分解生成物が、危険濃度まで蓄積することを防止しなければならない。 取入可 区分：Ⅲ－D **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 なし ■7.4.1 の解説 本条は、型式試験された開閉装置の、外部との接続部分や機器の配置、運転時や故障時および将来の更新、増設時などのアクセスや安全性について規定している。なお、わが国では、設計、立ち入りについての基本的なことは当然行われるものとして扱い、特別な規定を定めていない。 IEC 62271 は高電圧開閉装置および制御装置の製品規格で、IEC 62271-1 は 1kV 超過の屋内外の共通仕様を、IEC 62271-200 は定格電圧 1kV 超過 52kV 以下の金属外殻型の装置を、IEC 62271-201 は定格電圧 1kV 超過 52kV 以下の交流絶縁遮へい型の装置を、IEC 62271-203 は定格電圧 52kV 超過のガス絶縁金属外殻型の装置を対象にしている。	注記 国によっては、IEC 62271-201**に準拠する開閉装置は、開放型屋内電力設備とみなされている。 開閉装置は、その目的に適合し、分り易く配置し、かつ重要な部分は施工、運転及び保守のためのアクセスが可能となるように設計しなければならない。現場での組立てが可能なように、装置を配置し、装置へのアクセスを設けなければならない。将来の拡張の可能性について考慮することが望ましい。 外部接続のために適切な用意をしなければならない。導体とケーブルは、導体相互間及び各導体と周囲の接地された金属製構造体との間の安全な絶縁レベルを保証するような方法で選定及び配置しなければならない。 故障したときに、開閉装置内部の圧力を開放する目的の安全装置は、人への感電危険性を考慮して設計及び配置しなければならない。アーク故障については、8.5 及び 8.8.3 も参照。SF_6漏えいについては、8.8.2 を参照。 取入可 区分：Ⅲ－D **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 なし ■7.4.1 の解説 本条は、型式試験された開閉装置の、外部との接続部分や電力機器の配置、運転時や故障時および将来の更新、増設時などのアクセスや安全性について規定している。なお、わが国では、設計、立ち入りについての基本的なことは当然行われるものとして扱い、特別な規定を定めていない。 IEC 62271 は高電圧開閉装置および制御装置の製品規格で、IEC 62271-1 は 1kV 超過の屋内外の共通仕様を、IEC 62271-200 は定格電圧 1kV 超過 52kV 以下の金属外殻型の装置を、IEC 62271-201 は定格電圧 1kV 超過 52kV 以下の交流絶縁遮へい型の装置を、IEC 62271-203 は定格電圧 52kV 超過のガス絶縁金属外殻型の装置を対象にしている。	・IEC61936-1 の規定に合わせて「電力」を追加。
7.4.2　ガス絶縁金属閉鎖開閉装置に関する追加要求事項（Additional requirements for gas-insulated metal-enclosed switchgear） 7.4.2.1　設計（Design） 運転及び保守のために点検歩廊及び梯子を必要とする場合、それらは人が安全にアクセスできるように設計及び配置しなければならない。これらの装備は、固定又は取り外し可能なものであってもよい。	**7.4.2 ガス絶縁閉鎖形開閉装置に関する追加要求事項（Additional requirements for gas-insulated metal-enclosed switchgear）** **7.4.2.1 設計（Design）** 運転及び保守のために点検歩廊及び梯子を必要とする場合、安全にアクセスができるように設計及び配置しなければならない。これらの装備は、固定又は取り外し可能なものであってもよい。 必要に応じて、ガス絶縁された接続部*を持つ変圧器／リアクトルからの危険な振動から、開閉装置を保護するような用意をしなければならない。必要に応じて、開閉装置には熱膨張、施工誤	

必要に応じて、ガス絶縁された接続部*を持つ変圧器／リアクトルからの危険な振動から、開閉装置を保護するような用意をしなければならない。必要に応じて、開閉装置には熱膨張、施工誤差及び基礎の沈下に対して、ベローズを設けなければならない。 幾つかの圧力室を持つガス絶縁設備では、設備の構造と間仕切りの位置を示す明確なラベルを設けなければならない。監視装置は、容易に監視できるよう、明確に表示して配置しなければならない。 機械的損傷が予想される区域内のガス配管類及び付属品は、保護しなければならない。 他の配管類と混同する可能性のある場所の SF_6 ガス配管類は、表示をしなければならない。 取入可 ／ 区分：Ⅲ－D ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止） ■関連規程類 JEC-2350-2005（ガス絶縁開閉装置） ■7.4.2.1 の解説 電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）第 2 項と同じ趣旨であるが、ガス絶縁金属閉鎖開閉装置の設計ついて、民間規格レベルの内容を規定している。 わが国の関連規格では JEC-2350-2005（ガス絶縁開閉装置）　5（構造）などの該当部分が参考となる。 但し、ガス絶縁設備のガス区分のラベル表示に関する規定は、民間規格にも特に規定は無く、使用者の個別要求によっているのが実体である。 また、ガス区分の考え方については、電気協同研究第 44 巻第 2 号「ガス絶縁機器の信頼性向上策」に以下の記載があり、参考となる。 （ガス区分の考え方） ガス絶縁機器のガス区分は、万一故障時の影響範囲・作業時間および保守・点検面を総合的に配慮して決定することになる。ガス絶縁機器にて万一故障が発生した場合の聞き停止範囲の考え方は「1 母線・1 回線のみ」が一般的であり、この考え方に基づく考え方は次の通りである。 ①　異なる主母線間にはガス区分を設ける。 ②　各フィーダと主母線間あるいは主母線と母線側断路器が一体となった構造ではユニット間でガス区分を設ける。 ③　複母線時の母線側断路器間はガス区分を設ける。 上記は、一般的な考え方で、このほか作業時間の短縮、監視の簡素化と言った面からの考慮も必要で、製造者と使用者の協議によって決定すべきものである。 （参考）JEC-2350-2005（ガス絶縁開閉装置） 5.1　一般事項 5.2　母線 5.3　他機器との接続部	差及び基礎の沈下に対して、ベローズを設けなければならない。 幾つかの圧力室を持つガス絶縁機器では、電力設備の構造と間仕切りの位置を示す明確なラベルを設けなければならない。監視装置は、容易に監視できるよう、明確に表示して配置しなければならない。 機械的損傷が予想される区域内のガス配管類及び付属品は、保護しなければならない。 他の配管類と混同する可能性のある場所の SF_6 ガス配管類は、表示をしなければならない。 取入可 ／ 区分：Ⅲ－D ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止） ■関連規程類 JEC-2350-2005（ガス絶縁開閉装置） ■7.4.2.1 の解説 電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）第 2 項と同じ趣旨であるが、ガス絶縁金属閉鎖開閉装置の設計ついて、民間規格レベルの内容を規定している。 わが国の関連規格では JEC-2350-2005（ガス絶縁開閉装置）　5（構造）などの該当部分が参考となる。 但し、ガス絶縁設備のガス区分のラベル表示に関する規定は、民間規格にも特に規定は無く、使用者の個別要求によっているのが実体である。 また、ガス区分の考え方については、電気協同研究第 44 巻第 2 号「ガス絶縁機器の信頼性向上策」に以下の記載があり、参考となる。 （ガス区分の考え方） ガス絶縁機器のガス区分は、万一故障時の影響範囲・作業時間および保守・点検面を総合的に配慮して決定することになる。ガス絶縁機器にて万一故障が発生した場合の聞き停止範囲の考え方は「1 母線・1 回線のみ」が一般的であり、この考え方に基づく考え方は次の通りである。 ①　異なる主母線間にはガス区分を設ける。 ②　各フィーダと主母線間あるいは主母線と母線側断路器が一体となった構造ではユニット間でガス区分を設ける。 ③　複母線時の母線側断路器間はガス区分を設ける。 上記は、一般的な考え方で、このほか作業時間の短縮、監視の簡素化と言った面からの考慮も必要で、製造者と使用者の協議によって決定すべきものである。 （参考）JEC-2350-2005（ガス絶縁開閉装置） 5.1　一般事項 5.2　母線 5.3　他機器との接続部 5.4　機械的強度	「電力」を追記。

5.4　機械的強度 5.5　タンク強度 5.6　ガス区分およびガスの純度 5.7　接地 5.8　熱伸縮 5.9　相対変異 5.10　制御・監視装置	5.5　タンク強度 5.6　ガス区分およびガスの純度 5.7　接地 5.8　熱伸縮 5.9　相対変異 5.10　制御・監視装置	
7.4.2.2　現場での施工（Erection o n　Site） GIS の施工は、清浄な環境で実施しなければならない。 屋外設備については、機器の設置及び/又は保守を行う間、機器を環境条件から保護するために、作業区域上に適切な臨時のエンクロージャ*を設けることが必要になる場合がある。 SF_6 ガスの取扱については 9.4 を参照。 SF_6 の漏洩については 8.8.2 及び 8.8.3 を参照。 取入否　区分：V－C ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 なし ■7.4.2.2 の解説 本条は、ガス絶縁開閉装置の現場での設置に関する作業上の規定である。GIS は分解して搬入され組み立てられるため清浄な環境で施工することを規定している。 わが国の関連資料では電気協同研究会第 44 巻第 2 号「ガス絶縁機器の信頼性向上策」などの該当部分が参考となる。本電協研では 3 件の故障が報告されており、うち 2 件が部品取付不良から接触不良を経て短絡に至ったものであり、残りの 1 件が調整不良から異物混入を経て短絡に至ったものである。特に異物混入に対する管理ポイントとして、現地溶接部の異物混入防止施工方法の適正化が挙げられており、これを受け現在では、現地組立部位には防塵ハウス等を設置して施工されるようになっている。 （参考）電気協同研究会第 44 巻第 2 号「ガス絶縁機器の信頼性向上策」 5-1　機器設計・製作上の考慮点 5-1-1　機器設計および構造 5-1-2　組立および試験 5-2　現地施工上の考慮点 5-2-1　輸送	**7.4.2.2 現場での施工（Erection on site）** GIS の施工は、清浄な環境で実施しなければならない。 屋外電力設備の場合、設置及び／又は保守を行う間、機器を環境条件から保護するために、作業区域上に適切な仮設ハウジング*を設けることが必要になる場合がある。 SF_6 ガスの取扱については 9.3.3 を参照。 SF_6 の漏洩については 8.8.2 及び 8.8.3 を参照。 取入否　区分：V－C ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 なし ■7.4.2.2 の解説 本条は、ガス絶縁開閉装置の現場での設置に関する作業上の規定である。GIS は分解して搬入され組み立てられるため清浄な環境で施工することを規定している。 わが国の関連資料では電気協同研究会第 44 巻第 2 号「ガス絶縁機器の信頼性向上策」などの該当部分が参考となる。本電協研では 3 件の故障が報告されており、うち 2 件が部品取付不良から接触不良を経て短絡に至ったものであり、残りの 1 件が調整不良から異物混入を経て短絡に至ったものである。特に異物混入に対する管理ポイントとして、現地溶接部の異物混入防止施工方法の適正化が挙げられており、これを受け現在では、現地組立部位には防塵ハウス等を設置して施工されるようになっている。 （参考）電気協同研究会第 44 巻第 2 号「ガス絶縁機器の信頼性向上策」 5-1　機器設計・製作上の考慮点 5-1-1　機器設計および構造 5-1-2　組立および試験 5-2　現地施工上の考慮点 5-2-1　輸送	

5-2-2　　据付および現地試験	5-2-2　　据付および現地試験	
7.4.2.3　過電圧に対する保護（Protection Against overvoltages） 過電圧に対する GIS の保護は、通常はフィーダに設置された避雷器により行うことが望ましい。あるケースでは、この機器による保護が不適切な場合もある。この状況は、主として次の配置構成において発生する。 －　GIS と変圧器間の距離が長い場合。*（a）* －　変圧器がケーブルにより GIS に接続されている場合。*（b）* －　長い母線の端末が開放状態にある場合。*（c）* －　架空線への接続が絶縁ケーブルによる場合。*（d）* －　落雷頻度の高い地域の場合。*（e）* これらの配置構成において、追加の避雷器の設置が必要になる可能性がある。それらの設置場所は、類似状況での経験又は計算に基づくべきである。 *（a）～（e）避雷器配置の補足説明参照* 取入可　区分：Ⅰ－E ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 49 条（高圧及び特別高圧の電路の避雷器等の装置） 電技解釈第 41 条（避雷器の施設） ■関連規程類 発変電規程　　第 3-28 条（避雷器の構造、性能、施設条件等） ■7.4.2.3 の解説 本条は、過電圧に関する GIS の保護に関する規定であり、わが国の考え方と基本的に相違ない。本条では、引き込み口の避雷器のみでは、保護が十分でない場合に追加の避雷器が必要な場合の例を示している。 GIS は回路長や変圧器との接続条件で、サージレベルが上がる可能性があるため、追加の避雷器の設置を求めている。 わが国の関連規程では、発変電規程 JEAC 5001-2000　第 3-28 条（避雷器等の構造、性能、施設条件等）の該当部分が参考となる。 （参考）発変電規程　　第 3-28 条 1.　避雷器の施設 2.　気中保護ギャップの施設 3.　アークを生ずる避雷器等の施設 ＜避雷器配置の補足説明＞	**7.4.2.3 過電圧に対する保護（Protection against overvoltages）** 過電圧に対する GIS の保護は、通常はフィーダに設置された避雷器により行うことが望ましい。あるケースでは、この機器による保護が不適切な場合もある。この状況は、主として次の配置構成において発生する。 – GIS と変圧器間の距離が長い場合。*（a）* – 変圧器がケーブルにより GIS に接続されている場合。*（b）* – 長い母線の端末が開放状態にある場合。*（c）* – 架空線への接続が絶縁ケーブルによる場合。*（d）* – 落雷の可能性が高い地域の場合。*（e）* これらの構成において、追加の避雷器の設置が必要になる可能性がある。それらの設置場所は、類似状況での経験又は計算に基づいて決めることが望ましい。 *（a）～（e）避雷器配置の補足説明参照* 取入可　区分：Ⅰ－E ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 49 条（高圧及び特別高圧の電路の避雷器等の施設~~装置~~） 電技解釈第 37~~41~~条（避雷器等の施設） ■関連規程類 発変電規程　　~~第 3-28 条~~第 3-12 条（避雷器等の構造、性能、施設条件等） ■7.4.2.3 の解説 本条は、過電圧に関する GIS の保護に関する規定であり、わが国の考え方と基本的に相違ない。本条では、引き込み口の避雷器のみでは、保護が十分でない場合に追加の避雷器が必要な場合の例を示している。 GIS は回路長や変圧器との接続条件で、サージレベルが上がる可能性があるため、追加の避雷器の設置を求めている。 わが国の関連規程では、発変電規程 JEAC 5001-~~2000~~2022　~~第 3-28 条~~第 3-12 条（避雷器等の構造、性能、施設条件等）の該当部分が参考となる。 （参考）発変電規程　　~~第 3-28 条~~第 3-12 条 1.　避雷器の施設 2.　気中保護ギャップの施設 3.　アークを生じる避雷器等の施設 ＜避雷器配置の補足説明＞	・37 条へ修正。

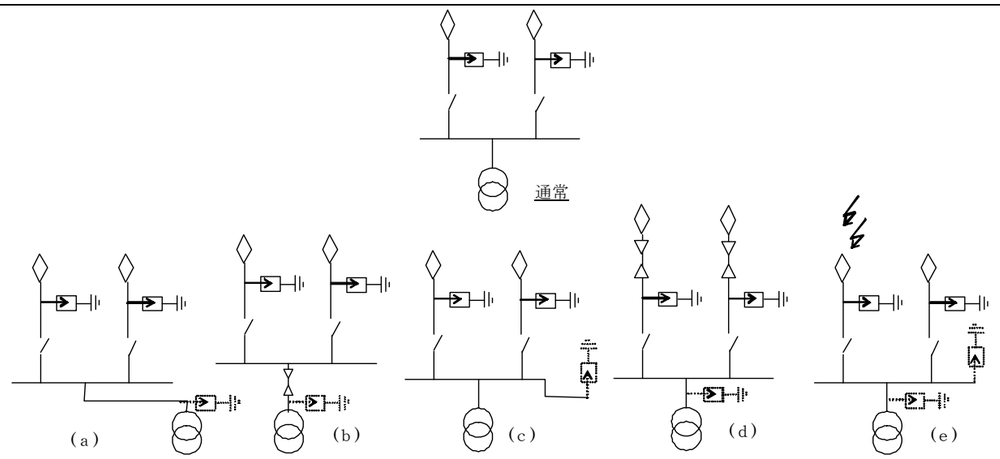


図 7.4.2.3-1

（a）変圧器と GIS との距離が長い場合、避雷器の保護範囲外の可能性があり、変圧器側へ避雷器追加を考慮する必要がある。
（b）機器間をケーブル接続した場合、一般に進入サージレベルは低下する傾向であるが、ケーブル内のサージ往復による電圧重畳の影響がある場合、避雷器設置が必要となる。
（c）母線長が長く端部が開放構成の場合、開放端反射が起り、避雷器の保護範囲から外れる可能性があり、母線部への避雷器追加を考慮する必要がある。
（d）架空線引き込み間にケーブルを経由した場合、一般に進入サージレベルは低下する傾向であるが、ケーブル内のサージ往復による電圧重畳の影響がある場合、避雷器設置が必要となる。
（e）落雷頻度の高い場合、確率的に雷撃電流値の高いことが想定され、母線側、変圧器側への避雷器追加を考慮する必要がある。

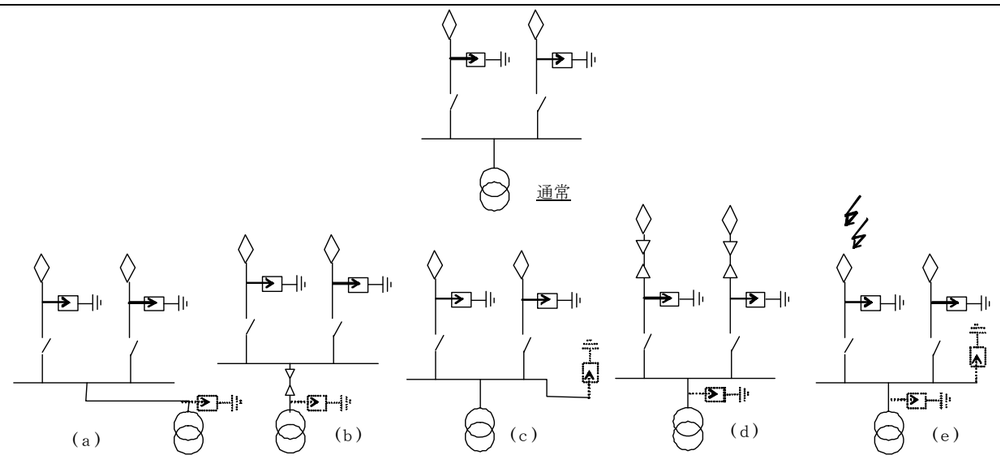


図 7.4.2.3-1

（a）変圧器と GIS との距離が長い場合、避雷器の保護範囲外の可能性があり、変圧器側へ避雷器追加を考慮する必要がある。
（b）機器間をケーブル接続した場合、一般に進入サージレベルは低下する傾向であるが、ケーブル内のサージ往復による電圧重畳の影響がある場合、避雷器設置が必要となる。
（c）母線長が長く端部が開放構成の場合、開放端反射が起り、避雷器の保護範囲から外れる可能性があり、母線部への避雷器追加を考慮する必要がある。
（d）架空線引き込み間にケーブルを経由した場合、一般に進入サージレベルは低下する傾向であるが、ケーブル内のサージ往復による電圧重畳の影響がある場合、避雷器設置が必要となる。
（e）落雷頻度の高い場合、確率的に雷撃電流値の高いことが想定され、母線側、変圧器側への避雷器追加を考慮する必要がある。

7.4.2.4　接地（Earthing）

GIS のエンクロージャ*は、少なくとも次の点で接地システムと接続すべきである。
a）ベイ*の内部
－　遮断器の近傍
－　ケーブルシール端末の近傍
－　SF_6／気中ブッシングの近傍
－　計器用変成器の近傍
b）母線内
－　両端末及び中間点、これは母線の長さに依存する。

単相型 GIS の 3 つのエンクロージャ*は、接地する前に相互に接続しなければならない。 ボンディング*導体は、ベイ*と母線の公称電流を流せる定格でなければならないか、又はそれより低い定格のボンディング*導体を使用する場合には、運転中に危険が発生しないことを試験で確認

7.4.2.4 接地（Earthing）

GIS のエンクロージャ*は、少なくとも次の箇所で接地システムと接続しなければならない。

a) ベイ*の内部
– 遮断器の近傍
– ケーブルシール端末の近傍
– SF_6／気中ブッシングの近傍
– 計器用変成器の近傍

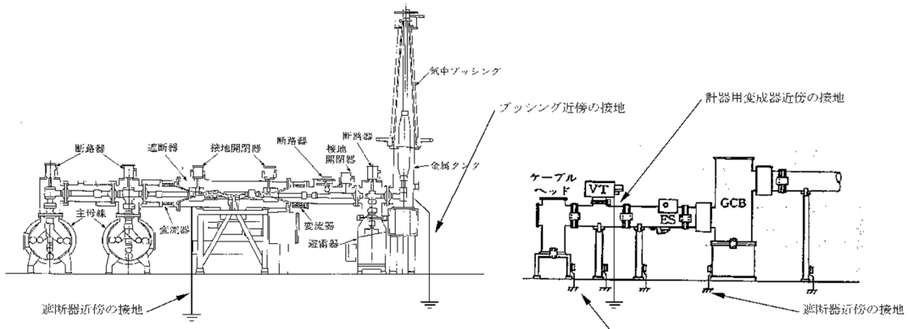
b) 母線上
– 両端末及び中間点、これは母線の長さに依存する。

単相型 GIS の 3 つのエンクロージャ*は、短い接続で結合し、少なくとも出力フィーダと入力フィーダのエンクロージャ*の端で接地しなければならない。ボンディング導体*は、開閉装置のベイ*またはキュービクルと母線の公称電流を流せる定格でなければならないか、又はそれより低

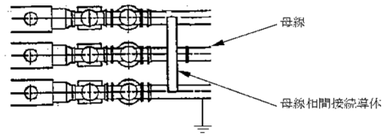
しなければならない。 追加されるボンディングストラップ*（フランジ間シャント）は、フランジの締付けが適切であり、高周波サージ通電が保証できるならば、フランジの接合部*においては必要としない。 ガス絶縁設備の保護のための避雷器の接地導体は、エンクロージャ*に対して、できる限り短く接続しなければならない。 1kV 超過の公称電圧を持つケーブルの金属製シース（例えば、金属製エンクロージャ*、鎧装カバー、遮へい層*）は、GIS のエンクロージャ*に直接接続すべきである。 例えば、ケーブルの電食保護などの特殊な場合においては、GIS のエンクロージャ*とケーブルの接地接続部*を分離する必要があり得る。この場合は、シーリング端部とエンクロージャ*間に電圧サージ保護装置の設置を推奨する。 取入可　区分：Ⅰ－E ＊巻末「用語の解説」参照	い定格のボンディング*導体を使用する場合には、そのような導体が安全運転に十分であることを試験によって証明しなければならない。 追加のボンディングストラップ*は、フランジの接触圧が高振動数に対して適切な接触接続を提供することが保証される場合、フランジ接合部*に必要としない。 ガス絶縁電力設備の保護のための避雷器の接地導体は、エンクロージャ*に対して、できる限り短く接続しなければならない。 1kV 超過の公称電圧を持つケーブルの金属製シース（例えば、金属製エンクロージャ*、鎧装カバー、遮へい層*）は、GIS のエンクロージャ*に直接接続することが望ましい。 例えば、ケーブルの電食保護などの特殊な場合においては、GIS のエンクロージャ*とケーブルの接地接続部*を分離する必要があり得る。この場合は、シーリング端部とエンクロージャ*間に電圧サージ保護装置の設置を推奨する。 取入可　区分：Ⅰ－E ＊巻末「用語の解説」参照	
■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 10 条（電気設備の接地） 電技省令第 11 条（電気設備の接地の方法） 電技解釈第 28 条（電気設備の接地） ■関連規程類 発変電規程　第 5-1 条（電気機械器具等の接地） JEC-2350-1994（ガス絶縁開閉装置） ■7.4.2.4 の解説 本条は、GIS のエンクロージャの接地に関する規定でありわが国の考え方と基本的に相違ない。 これらの規定ではできるだけ GIS の接地インピーダンスを下げることを求めている。又、電食の可能性のある金属の接続部には電食防止のため、接地接続部を分離する必要が生じ、その場合、接続部への外被サージ電圧発生抑制用のサージ保護装置を求めている。 わが国の関連規程では、JEAC 5001-2000（発変電規程）第 5-1 条（電気機械器具等の接地）、JEC-2350-1994（ガス絶縁開閉装置）5.7（接地）などの該当部分が参考となる。 （参考） ・避雷器の接地点は、大きな放電電流によって電位上昇が高くなりやすく、他の機械器具に損傷を与えることもあるので、その接地抵抗値を規定値より可能な限り低くして電位上昇の抑制を図ることが望ましい。（JEAC 5001　5-1 解説） ・GIS のタンクおよび架構は、すべて接地される構造でなければならない。 タンクおよび架構を接地経路として活用する場合は、地絡時の電流および多地点接地方式の場合の接地線への誘導電流を安全に流しえる構造でなければならない。（JEC-2350-1994　5.7　接地） ＜GIS の接地構成の補足説明（JEC-2350 の適用内容および国内での一般的な接地構成）＞ (a) GIS は遮断器、断路器他複数の機器で構成するシステム機器であり、各機器毎に接地するのが基本的な考え方となるが、GIS エンクロージャを経由した共通の接地を取る構成もある。遮断	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 10 条（電気設備の接地） 電技省令第 11 条（電気設備の接地の方法） 電技解釈第 17~~28~~条（接地工事の種類及び施設方法~~電気設備の接地~~） 電技解釈第 18 条（工作物の金属体を利用した接地工事） 電技解釈第 19 条（保安上又は機能上必要な場合における電路の接地） ■関連規程類 発変電規程　第 5-1 条（電気機械器具等の接地） JEC-2350-1994（ガス絶縁開閉装置） ■7.4.2.4 の解説 本条は、GIS のエンクロージャの接地に関する規定でありわが国の考え方と基本的に相違ない。 これらの規定ではできるだけ GIS の接地インピーダンスを下げることを求めている。又、電食の可能性のある金属の接続部には電食防止のため、接地接続部を分離する必要が生じ、その場合、接続部への外被サージ電圧発生抑制用のサージ保護装置を求めている。 わが国の関連規程では、JEAC 5001-2022（発変電規程）第 5-1 条（電気機械器具等の接地）、JEC-2350-1994（ガス絶縁開閉装置）5.7（接地）などの該当部分が参考となる。 （参考） ・避雷器の接地点は、大きな放電電流によって電位上昇が高くなりやすく、他の機械器具に損傷を与えることもあるので、その接地抵抗値を規定値より可能な限り低くして電位上昇の抑制を図ることが望ましい。（JEAC 5001　第 5-1 条 解説） ・GIS のタンクおよび架構は、すべて接地される構造でなければならない。 タンクおよび架構を接地経路として活用する場合は、地絡時の電流および多地点接地方式の場合の接地線への誘導電流を安全に流しえる構造でなければならない。（JEC-2350-1994　5.7　接地）	・17 条へ修正。 ・18 条追記。 ・19 条追記。

器、計器用変成器、避雷器、線路用接地は、単独の接地を設けている。
また、架線やケーブルとの接合点については、接地構成の境界点になることから、接続点近傍で接地することが一般的になされている。

(b) 母線については、特に相分離形では主回路通電電流の漏れ磁束による誘導電流が GIS エンクロージャに誘起され、母線端部の接地には誘導電流が誘起される。したがって、母線端部の各相のエンクロージャを短絡する構成によりエンクロージャ内で誘導電流を循環させることで、接地電流を低減することができる。



a）回線ユニットの接地例



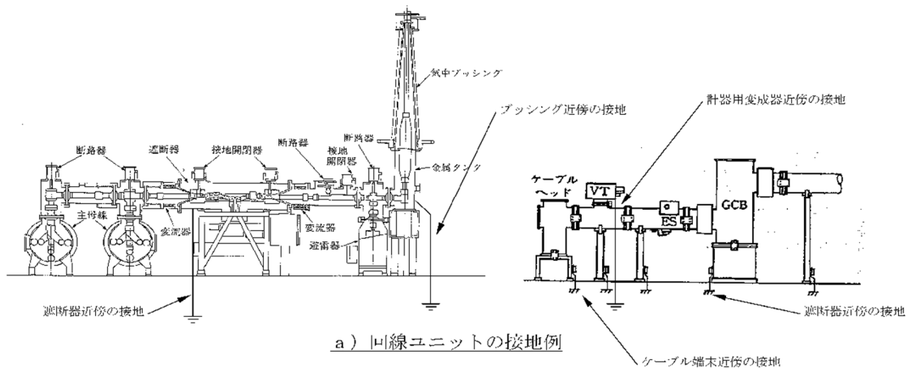
b）母線の接地例

図 7.4.2.4-1

＜GIS の接地構成の補足説明（JEC-2350 の適用内容および国内での一般的な接地構成）＞

(a) GIS は遮断器、断路器他複数の機器で構成するシステム機器であり、各機器毎に接地するのが基本的な考え方となるが、GIS エンクロージャを経由した共通の接地を取る構成もある。遮断器、計器用変成器、避雷器、線路用接地は、単独の接地を設けている。
また、架線やケーブルとの接合点については、接地構成の境界点になることから、接続点近傍で接地することが一般的になされている。

(b) 母線については、特に相分離形では主回路通電電流の漏れ磁束による誘導電流が GIS エンクロージャに誘起され、母線端部の接地には誘導電流が誘起される。したがって、母線端部の各相のエンクロージャを短絡する構成によりエンクロージャ内で誘導電流を循環させることで、接地電流を低減することができる。



a）回線ユニットの接地例

b）母線の接地例

図 7.4.2.4-1

7.5　建物に対する要求事項（Requirements for buildings）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
7.5　建物に対する要求事項（Requirements for buildings） 7.5.1　概要（Introduction） 建物は、国内の建築法および消防規則に準拠しなければならない。該当する国家規格が存在しない場合は、次に示す事項をガイドとして使用してよい。 本条は、高電圧設備用電気機器が設置される区域や場所で、満たすべき要求事項を示すものである。この規格の目的から、IEC 62271-202**が扱うプレハブ式変電所*は建物とはみなさない。	**7.5 建物に対する要求事項（Requirements for buildings）** **7.5.1 一般事項（General）** 建物は、国の建築基準および消防規則に適合する必要がある。該当する国家規格が存在しない場合は、次に示す事項をガイドとして使用してよい。 細分箇条 7.5 は、高電圧設備用電気機器が設置される区域や場所で、満たすべき要求事項を示す	

7.5.2　構造規定（Structural provisions） 7.5.2.1　一般事項（General） 荷重のかかる構造部材、仕切壁、内装材、エンクロージャ*などは、予測される燃焼負荷に耐えるように選定しなくてはならない。 電気運転区域は、水の浸入を防止し、結露を最小化するように設計しなければならない。地上で、壁、天井及び床に用いられる材料は、水の浸入や漏洩の可能性がある場合、それによって損傷しないものでなければならない。 この要求事項に合致できない場合は、運転の安全性に作用する漏洩又は結露の影響を防止するために、予防措置を講じなければならない。 建物の設計は、アーク故障によって発生すると予想される機械的負荷や内圧を考慮しなければならない。配管類や他の機器を変電所*内で許可する場合は、これらが損傷した場合でも、電気設備が影響を受けないように設計しなければならない。 取入否　区分：V－C ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照	ものである。この規格の目的から、IEC 62271-202**が扱うプレハブ式変電所*は建物とみなさない。 **7.5.2 構造規定（Structural provisions）** **7.5.2.1 一般事項（General）** 荷重のかかる構造部材、仕切壁、内装材、エンクロージャ*などは、予測される燃焼負荷に耐えるように選定しなくてはならない。 電気運転区域は、水の浸入を防止し、結露を最小化するように設計しなければならない。 地上で、壁、天井及び床に用いられる材料は、可能な限り、水の浸入や漏洩によって損傷してはならない。この要求事項に合致できない場合は、運転の安全性に作用する漏洩又は結露の影響を防止するために、予防措置を講じなければならない。 建物の設計は、アーク故障によって発生すると予想される機械的負荷や内圧を考慮しなければならない。 配管類などの他の機器を変電所*内で許可する場合は、これらが損傷した場合でも、電力設備が影響を受けないように設計しなければならない。 取入否　区分：V－C ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照	
■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 建築基準法 消防法 労働安全衛生規則 高圧受電設備規程　第 1130 節（受電室などの施設）1①、②及び 4①、②並びに 5③など ■7.5.1 の解説 わが国の場合、変電所の建物については、建築基準法及び消防法に準拠しなければならない。ただし、該当する関連法規が存在しない場合は、本章の箇条をガイドとして使用可能である。 ■7.5.2.1 の解説 建築構造に関する一般事項として、火災防止及び水の浸入と結露の防止を規定している。火災防止については耐熱材の使用が必要であり、水については耐水材の使用が困難な場合は、建物の構造上の防水対策と空調等の結露対策が必要である。なお、高圧受電設備規程第 1 篇第 1 章 1130 節 受電室などの施設 5③では、受電室には「水管、蒸気管、ガス管などを通過させないこと」と規定している。 アークによる火災防止だけではなく、急激な圧力上昇による機械的損傷についても考慮すべきことを規定している。 配管類等の倒壊、破損、落下による電気設備の損傷だけでなく、配管類からの水、油等の漏洩の影響も考慮して設計することを規定している。	■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 建築基準法 消防法 労働安全衛生規則 高圧受電設備規程　1130-1（受電室~~など~~の施設）1①、②及び 4①、②並びに 5~~③~~⑤など ■7.5.1 の解説 わが国の場合、変電所の建物については、建築基準法及び消防法に~~準拠~~適合する必要がある~~しなければならない~~。ただし、該当する関連法規が存在しない場合は、本章の箇条をガイドとして使用可能である。 ■7.5.2.1 の解説 建築構造に関する一般事項として、火災防止及び水の浸入と結露の防止を規定している。火災防止については耐熱材の使用が必要であり、水については耐水材の使用が困難な場合は、建物の構造上の防水対策と空調等の結露対策が必要である。なお、高圧受電設備規程第 1 篇第 1 章 1130-1 受電室~~など~~の施設 5~~③~~⑤では、受電室には「水管、蒸気管、ガス管などを通過させないこと」と規定している。 アークによる火災防止だけではなく、急激な圧力上昇による機械的損傷についても考慮すべきことを規定している。 配管類等の倒壊、破損、落下による電力~~電気~~設備の損傷だけでなく、配管類からの水、油等の漏	・IEC61936-1 の規定に合わせて「適合する必要がある」へ修正。 ・IEC61936-1 の規定に合わせて「電力」へ修正。

	洩の影響も考慮して設計することを規定している。	
7.5.2.2　壁の仕様（Specifications for walls） 建物の外壁は、周囲の環境条件に対して十分な機械的強度をもたなければならない。 建物の機械的強度は、設備の通常運転時のすべての静的及び動的荷重に十分耐えるものでなければならない。 配管及び配線設備の通過は、壁の構造に悪い影響を与えてはならない 壁を貫通する金属製部分は、第 10 章の要求事項に適合しなければならない。 公衆がアクセス可能な建物の外部表面のパネルは、外部から取外し可能であってはならない。外側エンクロージャ*の構成材料は、外気要素の作用（雨、日射、強風など）に耐える性能でなければならない。 取入否 ／ 区分：V－C ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 高圧受電設備規程　第 1130 節（受電室などの施設） ■7.5.2.2 の解説 第 10 章の要求事項とは、構造体利用接地極として建築物の金属製部分はボンディングする必要がある場合に、壁を貫通する金属製部分も壁の金属製部分とのボンディングを施すことの規定である。	**7.5.2.2 壁の仕様（Specifications for walls）** 建物の外壁は、環境条件に対して十分な機械的強度をもたなければならない。 建物の機械的強度は、電力設備の通常運転時のすべての静的および動的荷重に十分耐えるものでなければならない。 配管及び配線設備の通過は、壁の構造的完全性に影響を与えてはならない。 壁を貫通する金属製部分は、箇条 10 の要求事項に適合しなければならない。 一般人がアクセス可能な建物の外部表面のパネルは、外部から取外し可能であってはならない。外側エンクロージャ*の構成材料は、外気要素の作用（雨、日射、強風など）に耐える性能でなければならない。 取入否 ／ 区分：V－C ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 高圧受電設備規程　第 1130 節（受電室などの施設） ■7.5.2.2 の解説 第 10 章の要求事項とは、構造体利用接地極として建築物の金属製部分はボンディングする必要がある場合に、壁を貫通する金属製部分も壁の金属製部分とのボンディングを施すことの規定である。	
7.5.2.3　窓（Windows） 窓は、人の侵入が困難なように設計しなければならない。この要求事項は、次の手段の一つ以上を適用することで満足するものとみなす。 －　窓が、壊せない材料で作られていること －　窓にスクリーン*が取り付けられていること －　窓の下端が、アクセスレベルから 1.8 m 以上であること －　建物は、1.8 m 以上の高さの外部フェンスで囲まれていること 取入否 ／ 区分：V－C ＊巻末「用語の解説」参照	**7.5.2.3 窓（Windows）** 窓は、侵入が困難なように設計しなければならない。この要求事項は、次の手段の 1 つ以上を適用することで満足するものとみなす。 – 窓が、壊せない材料で作られていること – 窓にスクリーン*が取り付けられていること – 窓の下端が、アクセスレベルから 1,800 mm 以上であること – 建物は、1,800 mm 以上の高さの外部フェンスで囲まれていること 取入否 ／ 区分：V－C ＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 高圧受電設備規程　第 1130 節（受電室などの施設）１⑨ ■7.5.2.3 の解説 窓からの侵入が困難となるような、具体的要求事項を規定しており、取扱者以外の者の立入防止という電技の趣旨とは整合するが、電技には窓に関する規定はない。	■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 高圧受電設備規程　1130-1（受電室~~など~~の施設）１⑨ ■7.5.2.3 の解説 窓からの侵入が困難となるような、具体的要求事項を規定しており、取扱者以外の者の立入防止という電技の趣旨とは整合するが、電技には窓に関する規定はない。	
7.5.2.4　屋根（Roofs） 建物の屋根は、環境条件に耐えるだけの十分な機械的強度をもたなければならない。 圧力開放に対して、開閉装置室の天井が建物の屋根でもある場合には、壁に対する屋根の固定はそれに適したものでなければならない。 取入否　区分：Ｖ－Ｃ ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 なし ■7.5.2.4 の解説 開閉装置室が最上階で（平屋の場合は 1 階）天井が二重天井ではない場合、壁に対する屋根の固定は、遮断機の開閉圧力に耐える機械的強度を有することを規定している。	**7.5.2.4 屋根（Roofs）** 建物の屋根は、環境条件に耐えるだけの十分な機械的強度をもたなければならない。 圧力開放に対して、開閉装置室の天井が建物の屋根でもある場合には、壁に対する屋根の固定はそれに適したものでなければならない。 取入否　区分：Ｖ－Ｃ ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 なし ■7.5.2.4 の解説 開閉装置室が最上階で（平屋の場合は 1 階）天井が二重天井ではない場合、壁に対する屋根の固定は、遮断機の開閉圧力に耐える機械的強度を有することを規定している。	
7.5.2.5　床（Floors） 床は、平らで安定していなければならない、そして静的及び動的荷重を支持できなければならない。 取入否　区分：Ｖ－Ｃ ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 建築基準法 消防法 ■7.5.2.5 の解説 設備が設置される床は、設備の機能に悪影響を与えないような安定性と強度を有すべきことを規定	**7.5.2.5 床（Floors）** 床は、平らで安定していなければならない、そして静的及び動的荷重を支持できなければならない。 取入否　区分：Ｖ－Ｃ ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 建築基準法 消防法 ■7.5.2.5 の解説 設備が設置される床は、設備の機能に悪影響を与えないような安定性と強度を有すべきことを規	

している。	定している。	
7.5.3 開閉装置室（Rooms for switchgear） 室の広さ及び必要な圧力開放開口部の寸法は、開閉装置の種類と短絡電流による。 圧力開放開口部が必要な場合は、動作時に（アーク故障により噴出する時）人への危険及び資産に対する損傷が最小限に抑えられるように設計し配置しなければならない。 取入否　区分：V－C ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 高圧受電設備規程　第 1180 節（高圧受電設備の施設における留意事項）⑦ ■7.5.3 の解説 開閉装置室の広さと圧力開放開口部の寸法は、開閉装置の種類と短絡電流に依存するため、設計に当たっては開閉装置の製造者と協議する必要がある。 圧力開放開口部の動作時のアーク故障による人や資産に対する損傷防止についても、開閉装置の製造者との打合せにより設計する必要がある。本条には、離隔距離に関して具体的な数値が示されていないため、審査基準として解釈第 36 条を参照する必要がある。	**7.5.3 開閉装置室（Rooms for switchgear）** 開閉装置室の寸法及び必要な圧力開放開口部の寸法は、開閉装置の種類と短絡電流によって決まる。 圧力開放開口部が必要な場合は、その開口部は、動作時に（アーク故障により噴出する時）人への危険や資産損傷が最小限に抑えられるように設計し配置しなければならない。 取入否　区分：V－C ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 高圧受電設備規程　1180-1（高圧受電設備の施設における留意事項）~~㋐~~⑧ ■7.5.3 の解説 開閉装置室の寸法及び必要な~~の広さと~~圧力開放開口部の寸法は、開閉装置の種類と短絡電流に依存するため、設計に当たっては開閉装置の製造者と協議する必要がある。 圧力開放開口部の動作時のアーク故障による人や資産に対する損傷防止についても、開閉装置の製造者との打合せにより設計する必要がある。本条には、離隔距離に関して具体的な数値が示されていないため、審査基準として電技解釈~~第 36 条~~第 23 条を参照する必要がある。	・IEC61936-1 の規定に合わせて「の寸法及び必要な」へ修正。
7.5.4　保守及び操作区域（Maintenance and operating area） 保守及び操作区域とは、通路、アクセス区域、取扱通路及び避難経路である。 通路とアクセス区域は、仕事の遂行、開閉装置の操作及び機器の輸送に適した広さでなければならない。 通路の幅は 800mm 以上でなければならない。 通路の幅は、例えば固定的に設置された操作機構又は断路*位置にある開閉装置の引出部のような機器が、通路に突き出ている場所でも狭くなってはならない。 避難のための空間は、着脱可能な部品や開放時のドアが、避難方向への動きを妨げられ、避難経路に割り込んでいる場合でも、常に 500mm 以上でなければならない。 閉鎖された設備（固体壁*）の背後にある、施工やサービス用のアクセス経路は、500mm の幅が必要である。	**7.5.4 保守及び運転区域（Maintenance and operating areas）** 保守及び運転区域とは、通路、アクセス区域、取扱通路及び避難経路から構成される。 通路とアクセス区域は、仕事の遂行、開閉装置の操作及び機器の輸送に適した広さでなければならない。 通路の幅は 800 mm 以上でなければならない。 通路の幅は、例えば固定的に設置された操作機構又は断路*位置にある開閉装置の引出部のような機器が通路に突き出ている場所でも狭くなってはならない。 避難のための空間は、着脱可能な部品や開放時のドアが、避難方向への動きを妨げられ、避難経路に割り込んでいる場合でも、常に 500mm 以上でなければならない。該当する場合、開閉装置ベイ*またはキュービクル*のドアは、避難方向に締まることが望ましい。 閉鎖された設備（固体壁*）の背後にある施工やサービス用の通路を設ける場合は、最低 500 mm の幅が必要である。 操作する人のための明確で安全なアクセスは、常に設けられなければならない。	

人に対して邪魔なものが置いていない安全なアクセスが、常に設けられなくてはならない。 注記：開閉装置キュービクル*又はベイ*のドアは、避難方向に閉まることが望ましい。 天井、カバー又はエンクロージャ*の下では、ケーブルのアクセスを除き、2000 mm 以上の高さが必要である。 出口は、設備の定格電圧 Um が 52kV を超える場合は、室内の避難経路の長さが 40m 以下になるように、また、設備の定格電圧 Um が 52kV 以下の場合では、20m 以下になるように配置しなければならない。このことは、アクセス可能なバスダクトやケーブルダクトには適用しない。上記の避難経路の距離に適合できない場合は、使用者との合意によらなければならない。 固定的に設置された梯子又は類似のものは、避難経路の非常口*として認められる。 取入否 | 区分：V－C ＊巻末「用語の解説」参照	天井、カバー又はエンクロージャ*下では、ケーブルのアクセスを除き、2,000 mm 以上の高さが必要である。 出口は、室内での避難経路の長さが、定格電圧 U_m が 52 kV を超える設備の場合は 40 m 以下になるように、また U_m = 52 kV 以下の定格電圧の設備の場合は 20 m 以下になるように配置しなければならない。このことは、アクセス可能なバスダクトやケーブルダクトには適用されない。上記の避難経路の距離に適合できない場合は、使用者と合意しなければならない。 固定的に設置された梯子又は類似のものは、避難経路の非常口*として認められる。 取入否 | 区分：V－C ＊巻末「用語の解説」参照	
■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 建築基準法 消防法 労働安全衛生規則　第 344 条、第 542 条、第 543 条 高圧受電設備規程　第 1130 節（受電室などの施設）2 ■7.5.4 の解説 本条は、発電所、変電所及び開閉所等の通路、アクセス区域及び避難経路に関する規定であり、国内の関連する法規としては、建築基準法、消防法、労働安全衛生規則、高圧受電設備規程がある。本条でいう通路とは、室内の作業等のためのもので、建築基準法のいう室と室とを結ぶ所謂廊下のことではない。 閉鎖された設備の背後のアクセス経路とは、閉鎖型配電盤やキュービクルなどの裏側で、操作機構がない側の経路をいう。 設備の定格電圧に基づいて室内の避難経路の長さを定める根拠は、電圧が高いほど設備が大きくなり、設備を設置する部屋が広くなるという理由に基づいている。 避難経路長算出の基準点は、最悪条件により決定し、また、52kV 以下と 52kV 超過の設備が併存している場合は、原則として短い方(20m 以下)を採用する。定格電圧を 52kV で区切った理由は、この規格が欧州規格(CENELEC)からの準用であるためである。 発電所のタービン室、変電所の変圧器室などで、オーバーホールや増設のためのスペースを設けている場合などは、設備の定格電圧によらず広い部屋が必要となる。このため「上記の長さに適合できない場合は、使用者との合意によらなければならない。」と、例外を認めている。	■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 建築基準法 消防法 労働安全衛生規則　第 344 条、第 542 条、第 543 条 高圧受電設備規程　1130-1（受電室~~など~~の施設）2 ■7.5.4 の解説 本条は、発電所、変電所及び開閉所等の通路、アクセス区域及び避難経路に関する規定であり、国内の関連する法規としては、建築基準法、消防法、労働安全衛生規則、高圧受電設備規程がある。本条でいう通路とは、室内の作業等のためのもので、建築基準法のいう室と室とを結ぶ所謂廊下のことではない。 閉鎖された設備の背後のアクセス経路とは、閉鎖型配電盤やキュービクルなどの裏側で、操作機構がない側の経路をいう。 設備の定格電圧に基づいて室内の避難経路の長さを定める根拠は、電圧が高いほど設備が大きくなり、設備を設置する部屋が広くなるという理由に基づいている。 避難経路長算出の基準点は、最悪条件により決定し、また、52kV 以下と 52kV 超過の設備が併存している場合は、原則として短い方(20m 以下)を採用する。定格電圧を 52kV で区切った理由は、この規格が欧州規格(CENELEC)からの準用であるためである。 発電所のタービン室、変電所の変圧器室などで、オーバーホールや増設のためのスペースを設けている場合などは、設備の定格電圧によらず広い部屋が必要となる。このため「上記の長さに適合できない場合は、使用者との合意によらなければならない。」と、例外を認めている。	
7.5.5　ドア（Doors）	**7.5.5 ドア（Doors）**	

アクセスドアには、関係者以外の者の侵入を防ぐため保安用施錠装置を設けなければならない。 アクセスドアは外側に開き、8.9 に従って安全標識を設けなければならない。 外部へ通じるドアは、難燃性材料でなければならない、ただし、その建物が 1.8 m 以上の高さの外部フェンスで囲まれている場合はこの限りでない。 閉鎖電気運転区域内の種々の部屋の間のドアは、施錠装置付とする必要はない。 非常用ドアは外側から施錠された場合でも、掛け金又は他の単純な手段により鍵無しで内側から開けることが可能でなければならない。操作又は運転の間、ドアを開けておかなければならない小規模設備については、この要求事項による必要はない。 非常用ドアの高さは 2m以上で、有効開口幅は 750 mm 以上でなければならない。 取入否 ／ 区分：V－C ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 建築基準法、消防法 高圧受電設備規程 1130-5（屋外に施設するキュービクルへ至る通路などの施設） ■7.5.5 の解説 本条は、ドアの寸法、施錠装置、安全標識に関するものであり、電技及び国内法規でも同様の規定がある。 ドアの材質に関し、本条では 1.8m 以上の外部フェンスに囲まれている場合は難燃性とする必要がないとしているが、わが国の建築関係法規では防火戸としなければならないため、この部分については国内法規による。	アクセスドアには、関係者以外の者の侵入を防ぐため保安用施錠装置を設けなければならない。 アクセスドアは外側に開き、8.9 に従って安全標識を設けなければならない。 外部へ通じるドアは、難燃性材料でなければならない、ただし、その建物が 1,800 mm 以上の高さの外部フェンスで囲まれている場合はこの限りでない。 閉鎖電気運転区域内の種々の部屋の間のドアは、施錠装置付とする必要はない。 非常用ドアは外側から施錠された場合でも、掛け金又は他の単純な手段により鍵無しで内側から開けることが可能でなければならない。操作又は運転の間、ドアを開けておかなければならない小規模設備については、この要求事項による必要はない。 非常用ドアの最小高さは 2,000 mm、最小開口部は 750 mm としなければならない。 取入否 ／ 区分：V－C ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 建築基準法、消防法 高圧受電設備規程 1130-5（屋外に施設するキュービクルへ至る通路などの施設） ■7.5.5 の解説 本条は、ドアの寸法、施錠装置、安全標識に関するものであり、電技及び国内法規でも同様の規定がある。 ドアの材質に関し、本条では 1.8m 以上の外部フェンスに囲まれている場合は難燃性とする必要がないとしているが、わが国の建築関係法規では防火戸としなければならないため、この部分については国内法規による。	
7.5.6　絶縁性液体*の排出（Draining of insulating liquids） 絶縁性液体*を使用する場合は、保護手段を講じなければならない。(8.8 参照) 取入否 ／ 区分：V－C ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類	**7.5.6 絶縁性液体*の排出（Draining of insulating liquids）** 絶縁性液体*を使用する場合は、保護手段を講じなければならない（8.8 も参照）。 取入否 ／ 区分：V－C ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類	

発変電規程　第 1-7 条(絶縁油の構外流出防止) 電気関係報告書規則 第 4 条 ■7.5.6 の解説 絶縁性液体の排出に関しては、第 8 章 8.7.1（絶縁液漏洩と地下水保護）に具体的な規定が示されている（8.7.1 は取入否としている)。	発変電規程　第 1-7 条(絶縁油の構外流出防止) 電気関係報告書規則 第 4 条 ■7.5.6 の解説 絶縁性液体の排出に関しては、第 8 章の 8.8.1（絶縁性液体漏えいと地下水保護）に具体的な規定が示されている。	
7.5.7　空調及び換気（Air conditioning and ventilation） 適切な冷房、暖房、除湿、換気又は建物の適切な設計によって、屋内の環境条件を確立しなければならない。 変圧器室には自然換気が望ましい。 強制換気システム（固定形又は移動形）は、建物からの排煙を考慮して設計しなければならない。 固定形ファンの運転の監視装置を推奨する。 換気開口部は、充電部への危険な接近と、異物の危険な侵入を防止するよう設計しなければならない。 冷媒及び熱伝導媒体は、設備内の機器の正しい機能に対して危険を及ぼす可能性のある物理的な不純物又は化学的腐食性物質を、量的又は質的に含有してはならない。 必要な場合は、フィルタ又は熱交換器を設けなければならない。 機械的換気システムは、たとえ開閉装置が運転状態にあるときでも、保守点検が行えるように設計及び配置しなければならない。 7.5.7.1　蓄電池室の換気（Ventilation of battery rooms） 蓄電池の設置してある部屋は、蓄電池の種類によって必要な場合は、蓄電池の充電中に可燃性ガスが爆発するほど集積することを防ぐため、換気の必要性について考慮しなければならない。 7.5.7.2　非常用発電設備室（Rooms for emergency generating units） 非常用発電設備は、分離した室内での設置を考慮することが望ましい。 換気用の機器を設けなければならない。こぼれた燃料又は潤滑油を集めて管理するための収納容器を設けなければならない。	**7.5.7 暖房、換気、空調（HVAC）（Heating, ventilation and air conditioning (HVAC)）** **7.5.7.1 一般事項** 電気機器の正しい動作を保証するために、適切な室内条件が提供されなければならない（例えば、適切な冷房、 暖房、除湿、換気、又は建物の設計への配慮によって)。 注記 高電圧変電所で発生する汚損、結露、温度変化及び湿度を低減するための予防措置については、IEC TS 62271-304:2019 の附属書 C を参照。 電気機器から発生する熱を放散するために、十分な換気を行わなければならない。 自然換気が不十分な場合は、追加の対策を実施しなければならない。機械換気システム（常設または仮設）は、煙の管理を考慮した設計にしなければならない。電気機器に通電中でも点検・保守が行えるよう、機器の圧力軽減通気孔の位置を考慮した配置としなければならない。 固定形ファンの運転の監視を推奨する。 換気開口部は、充電部への危険な接近と、異物の危険な侵入を防止するよう設計しなければならない。 冷却及び熱伝導媒体は、機械的不純物や化学的に攻撃的な物質を含有してはならず、その量や質は、電力設備の電気機器の正しい機能に危険を及ぼす可能性があるものであってはならない。 必要な場合は、フィルタ又は熱交換器を設けなければならない。 高電圧変圧器および開閉装置を含む部屋は、公共建物または住宅内に位置し、建物外に通じる専用の入口および出口の換気ダクトを設けなければならない。 可能な限り、吸気口は大気汚染源から離れた場所に設置することが望ましい。 空調および換気のための施設は、他の開閉装置、変圧器、または施設への火災伝播を助長してはならない。 **7.5.7.2 蓄電池室の換気（Ventilation of battery rooms）** 蓄電池を収容する部屋は、蓄電池の充電中に可燃性ガスが爆発するほど集積することを防ぐため、蓄電池の種類によって必要な場合は、換気要求事項を考慮しなければならない。 **7.5.7.3 非常用発電設備室（Rooms for emergency generating units）** 非常用発電設備は、分離した室内での設置を考慮することが望ましい。	

エンジンの排気システムを設備しなければならない、そしてその排気システムは、排気ガスが開閉装置室及び制御室の換気用空気取入れ口に還流せず、また非常用発電設備の空気取入れ口にも流入しないような場所に設置しなければならない。 取入否 / 区分：V－C ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 消防法、建築基準法、労働安全衛生規則 高圧受電設備規程 1130-5（屋外に施設するキュービクルへ至る通路などの施設） JIS、JEM ■7.5.7 の解説 電技には空調･換気の規定はないが、高圧受電設備規程では、換気と冷房に関して規定している。 排煙設備は、建築基準法の規定対象であり、消防法とも関連があるため、国内法規に準拠する必要がある。 JIS のキュービクルには、100kVA 以上のものに対して換気装置を設けることの規定がある。 ■7.5.7.1 の解説 蓄電池室では、可燃性ガスによる爆発を防ぐために換気について規定している。これは、鉛蓄電池では充電中に酸、水素ガスが、またアルカリ蓄電池では水素と酸素ガスが発生するためである。但し、最近の蓄電池は、ほとんどが密閉型であり、可燃性ガスが発生しない構造となっている。 ■7.5.7.2 の解説 非常用発電設備室では、他の設備とは異なり原動機による騒音、振動、燃料油、冷却水、換気、排気等からの影響があることから、専用の部屋に設置することを推奨し、燃料及び排気システムについて特に規定している。	換気用の機器を設けなければならない。こぼれた燃料又は潤滑油を集めて管理するための収納容器を設けなければならない。 エンジンの排気システムは、排気ガスが開閉装置室及び制御室の換気用空気取入れ口還流せず、また非常用発電設備の空気取入れ口にも流入しないような場所に設置および配置しなければならない。 取入否 / 区分：V－C ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 消防法、建築基準法、労働安全衛生規則 高圧受電設備規程 1130-5（屋外に施設するキュービクルへ至る通路などの施設） JIS、JEM ■7.5.7 の解説 電技には空調･換気の規定はないが、高圧受電設備規程では、換気と冷房に関して規定している。 排煙設備は、建築基準法の規定対象であり、消防法とも関連があるため、国内法規に準拠する必要がある。 JIS のキュービクルには、100kVA 以上のものに対して換気装置を設けることの規定がある。 ■7.5.7.1 の解説 蓄電池室では、可燃性ガスによる爆発を防ぐために換気について規定している。これは、鉛蓄電池では充電中に酸、水素ガスが、またアルカリ蓄電池では水素と酸素ガスが発生するためである。但し、最近の蓄電池は、ほとんどが密閉型であり、可燃性ガスが発生しない構造となっている。 ■7.5.7.2 の解説 非常用発電設備室では、他の設備とは異なり原動機による騒音、振動、燃料油、冷却水、換気、排気等からの影響があることから、専用の部屋に設置することを推奨し、燃料及び排気システムについて特に規定している。	
7.5.8　特別な検討を必要とする建物（Buildings which require special consideration） 公共の建物又は住居用建物に設ける高電圧設備に対しては、既存の規格又は国家基準に従って特別な条件を課さなければならない。 取入否 / 区分：V－C ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 なし	**7.5.8 特別な検討を必要とする建物** 公共の建物又は住居用建物に設置される電力設備については、特別な条件について既存の規格又は国の規制が存在する場合がある。 取入否 / 区分：V－C ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 なし	

■7.5.8 の解説 公共の建物又は居住用の建物は、電気取扱者以外の不特定多数の者の存在が予想されるため、高電圧設備には安全に関する特別な条件が必要になることを規定している。但し、具体的な条件については、該当する国内の法規に従うこととしている。	■7.5.8 の解説 公共の建物又は居住用の建物は、電気取扱者以外の不特定多数の者の存在が予想されるため、電力~~高電圧~~設備には安全に関する特別な条件が必要になることを規定している。但し、具体的な条件については、該当する国内の法規に従うこととしている。	・IEC61936-1 の規定に合わせて「電力」へ修正。

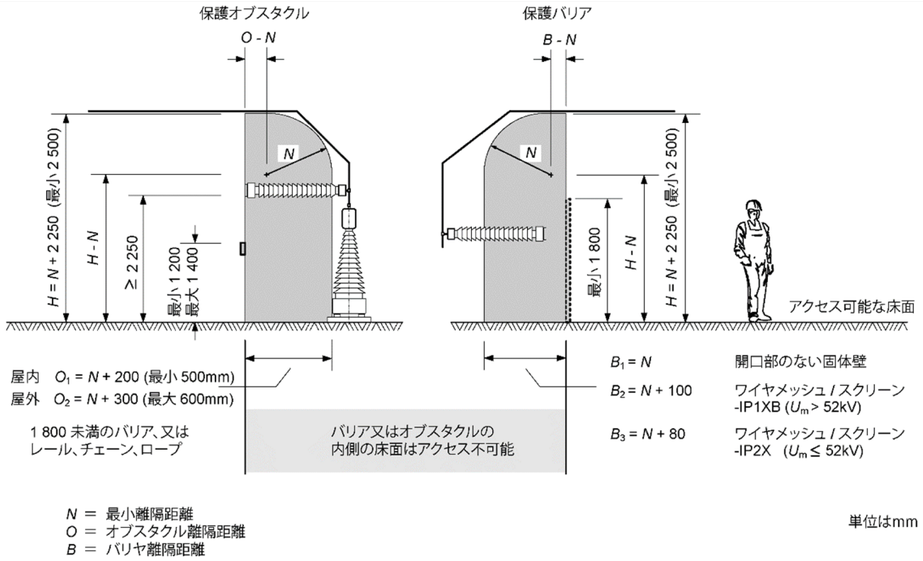
7.6　高電圧／低電圧プレハブ式変電所（High voltage / low voltage prefabricated substations）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
7.6　高電圧／低電圧プレハブ式変電所*（High voltage / low voltage prefabricated substations） 製造及び試験を定めた規則については、IEC 62271-202**を参照のこと。 縮小形変電所*は、道路の車両によって損傷を受けにくい場所に配置しなければならない。運転及び保守のための適切な空間を設けなければならない。 取入否　区分：V－C ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 高圧受電設備規程　第 1170 節（キュービクル（キュービクル式高圧受電設備及び金属箱に収めた高圧受電設備）） JIS C 4620（キュービクル式高圧受電設備） ■7.6 の解説 IEC 62271-202 に対しては、JIS C 4620（キュービクル式高圧受電設備）が対応するが、この IEC と JIS とは整合していない。ここで述べている縮小形変電所とは、日本において路上などに設置する配電塔やパットマウントトランスに類するもので、電技で言うところの変電所には該当しない。	**7.6 高電圧／低電圧プレハブ式変電所*（High voltage/low voltage prefabricated substations）** プレハブ式変電所の製造及び試験については、IEC 62271-202**を参照。 縮小形変電所*は、道路の車両によって損傷を受けにくい場所に配置しなければならない。運転及び保守のための適切な空間を設けなければならない。 取入否　区分：V－C ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 高圧受電設備規程　~~第 1170 節~~1275-1（キュービクル（キュービクル式高圧受電設備及び金属箱に収めた高圧受電設備）） JIS C 4620（キュービクル式高圧受電設備） ■7.6 の解説 IEC 62271-202 に対しては、JIS C 4620（キュービクル式高圧受電設備）が対応するが、この IEC と JIS とは整合していない。ここで述べている縮小形変電所とは、日本において路上などに設置する配電塔やパットマウントトランスに類するもので、電技で言うところの変電所には該当しない。	

7.7　柱、ポール及び塔上の電力設備（Electrical power installations on mast, pole and tower）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
7.7　柱、ポール及び塔上の電気設備（Electrical installations on mast、 pole and tower） 公衆がアクセス可能な面上の充電部の最小高さ *H'*は、次の通りでなければならない。 －　定格電圧 52kV 以下のものに対して；　*H'*= 4300 mm －　定格電圧 52kV を超えるものに対して；　*H'*= *N*+4500 mm(最小 6000 mm) ここで、*N*は最小離隔距離である。	**7.7 柱、ポール、塔上の電力設備（Electrical power installations on mast, pole and tower）** 一般人がアクセス可能な面上の充電部の最小高さ *H'*は、次の通りでなければならない。 – 定格電圧 *Um* が 52 kV までの場合は、*H'* = 4,300 mm – 定格電圧 *Um* が 52 kV を超える場合は、*H'* = *N* + 4,500 mm (最小 6 000 mm) ここで、*N* は危険区域の最小離隔距離である（図 3 参照）。	

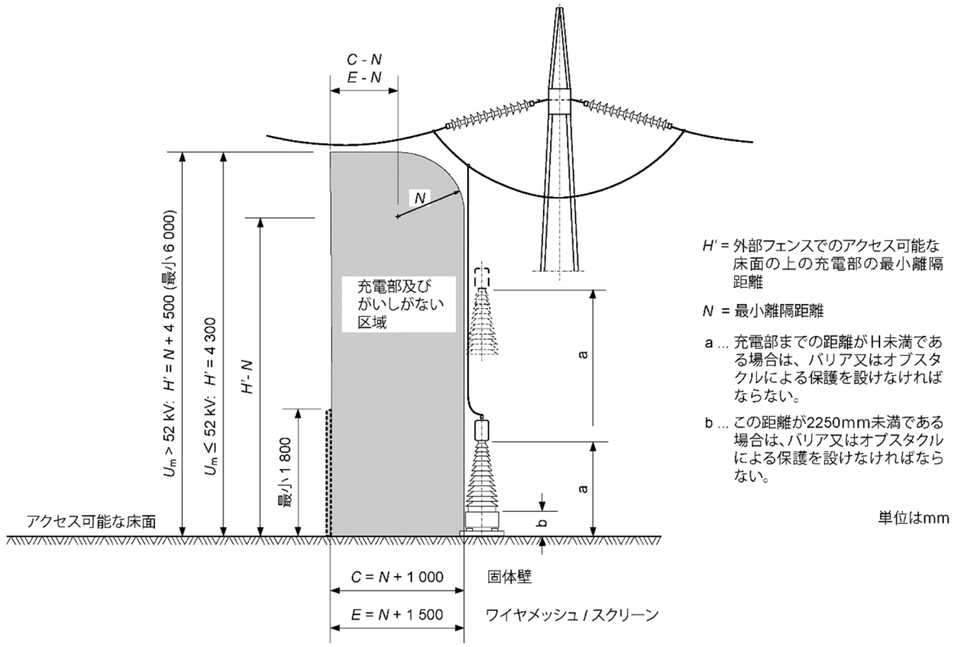
アクセス可能な面の積雪による安全な距離*の減少を考慮する必要がある場所では、その値を増大しなければならない。 断路用機器及びヒューズは、それらを危険なく操作できるように配置しなければならない。公衆がアクセス可能な断路用機器は施錠出来なければなければならない。操作ロッドは関連規格に準拠しなければならない。 架空線の安全な相間接続及び接地が可能でなければならない。 取入否　区分：Ⅳ－E ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 9 条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止）第 1 項 電技解釈第 30 条（高圧用の機械器具の施設）第 1 項第 2 号 電技解釈第 31 条（特別高圧用の機械器具の施設）第 1 項第 2 号 ■関連規程類 なし ■7.7 の解説 電技省令第 9 条第 1 項は、高圧又は特別高圧の電気機器を取扱者以外のものが容易に触れるおそれがないように施設すること、と規定している。一方、IEC 61936 の本条は、電気設備の一般公衆からの離隔距離を定めている。IEC 61936 は、第 1 章適用範囲の a)変電所の条文で、「配電盤/変圧器が閉鎖電気運転区域の外に配置される場合は、これもこの規格の対象の電力設備として扱う」という趣旨の規定をしており、したがって、ここでいう一般公衆は電技省令のいう取扱者以外のものと同等と判断される。 各定格電圧 U_m ごとの最小高さを、表 1 及び表 2 の N 値を用いて算出すると次のようになる。参考として、電技解釈による場合の数値を右端の括弧内に示す。ただし、IEC の値 H' は充電部の高さであり、電技解釈の値は機器の高さである。 ・公称電圧 6.6kV(U_m =7.2kV)　H' =4,300mm　（市街地 4.5m、市街地外 4.0m） ・公称電圧 66kV(U_m =72.5kV)　H' =630＋4,500＝5,130mm＝6,000mm　（6m） ・公称電圧 110kV(U_m =123kV)　H' =900＋4,500＝5,400mm＝6,000mm　（6m） ・公称電圧 220kV(U_m =245kV)　H' =2,100＋4,500＝6,600mm　（6.72m） ・公称電圧 275kV(U_m =300kV)　H' =2,400＋4,500＝6,900mm　（7.38m） ここで、6.6ｋV の柱上変圧器を考えた場合、IEC は充電部の高さを、電技解釈は機器の高さを規定しており、このことを勘案すると全地域で IEC が緩い規定といえる。特別高圧についても、全体的に IEC の方が緩い規定となっている。なお、わが国で施工される場合は、表 1、表 2 に代えて、JEC-2200 等わが国の実績にあった気中最小離隔距離を適用する必要がある。（第 5 章、箇条 5.3 参照）	アクセス可能な面の積雪の影響による安全な距離*の減少を考慮する必要がある場合では、上記の値を増大しなければならない。 断路用機器及びヒューズは、危険なく操作できるように配置しなければならない。 一般人がアクセス可能な断路用機器は施錠出来なければならない。 注記　携帯用操作ロッド又はスティックについては、関連規格（IEC 60832（全パート）および IEC 60855-1 など）を参照。 架空線の安全な相間接続及び接地が可能でなければならない。 取入否　区分：Ⅳ－E ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 9 条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止）第 1 項 電技解釈第 26~~30~~条（特別高圧配電用変圧器の施設~~高圧用の機械器具の施設~~）第 1 項第 2 号 ~~電技解釈第 31 条（特別高圧用の機械器具の施設）第 1 項第 2 号~~ ■関連規程類 なし ■7.7 の解説 電技省令第 9 条第 1 項は、高圧又は特別高圧の電気機器を取扱者以外のものが容易に触れるおそれがないように施設すること、と規定している。一方、IEC 61936-1 の本条は、電気設備の一般公衆からの離隔距離を定めている。IEC 61936-1 は、第 1 章適用範囲の a)変電所の条文で、「配電盤/変圧器が閉鎖電気運転区域の外に配置される場合は、これもこの規格の対象の電力設備として扱う」という趣旨の規定をしており、したがって、ここでいう一般公衆は電技省令のいう取扱者以外のものと同等と判断される。 各定格電圧 U_m ごとの最小高さを、~~表 1~~表 2 及び~~表 2~~表 3 の N 値を用いて算出すると次のようになる。参考として、電技解釈による場合の数値を右端の括弧内に示す。ただし、IEC の値 H' は充電部の高さであり、電技解釈の値は機器の高さである。 ・公称電圧 6.6kV(U_m =7.2kV)　H' =4,300mm　（市街地 4.5m、市街地外 4.0m） ・公称電圧 66kV(U_m =72.5kV)　H' =630＋4,500＝5,130mm＝6,000mm　（6m） ・公称電圧 110kV(U_m =123kV)　H' =900＋4,500＝5,400mm＝6,000mm　（6m） ・公称電圧 220kV(U_m =245kV)　H' =2,100＋4,500＝6,600mm　（6.72m） ・公称電圧 275kV(U_m =300kV)　H' =2,400＋4,500＝6,900mm　（7.38m） ここで、6.6ｋV の柱上変圧器を考えた場合、IEC は充電部の高さを、電技解釈は機器の高さを規定しており、このことを勘案すると全地域で IEC が緩い規定といえる。特別高圧についても、全体的に IEC の方が緩い規定となっている。なお、わが国で施工される場合は、~~表 1、表 2~~表 2、表 3 に代えて、JEC-2200 等わが国の実績にあった気中最小離隔距離を適用する必要がある。（第 5 章、箇条 ~~5.3~~5.4 参照）	・26 条へ修正。



N ＝ 最小離隔距離
O ＝ オブスタクル離隔距離
B ＝ バリヤ離隔距離

単位はmm

図 1：閉鎖電気運転区域内の保護バリア／保護オブスタクルによる直接接触保護



H' = 外部フェンスでのアクセス可能な床面の上の充電部の最小離隔距離

N = 最小離隔距離

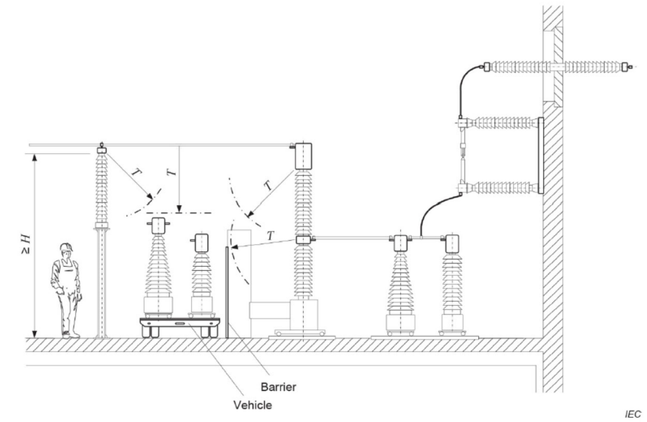
a ... 充電部までの距離がH未満である場合は、バリア又はオブスタクルによる保護を設けなければならない。

b ... この距離が2250mm未満である場合は、バリア又はオブスタクルによる保護を設けなければならない。

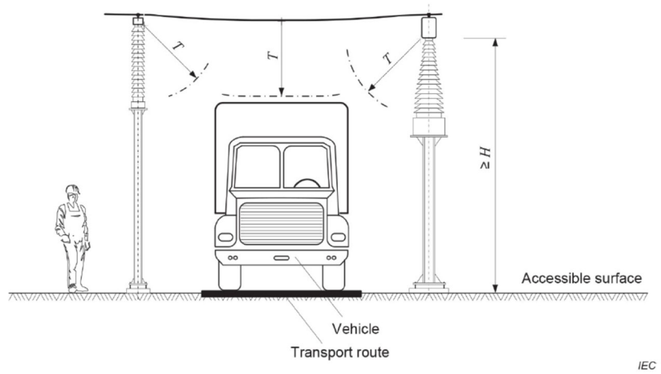
単位はmm

図 2：外部フェンス／壁での境界離隔距離及び最小高さ

寸法単位：mm



屋内設備



屋外設備

Key

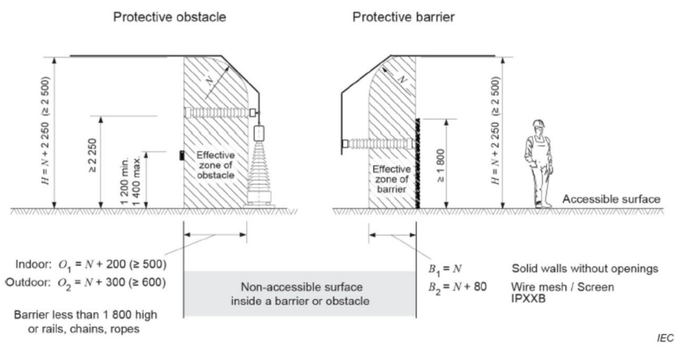
H　充電部の最低高さ

N　危険区域の最小離隔距離

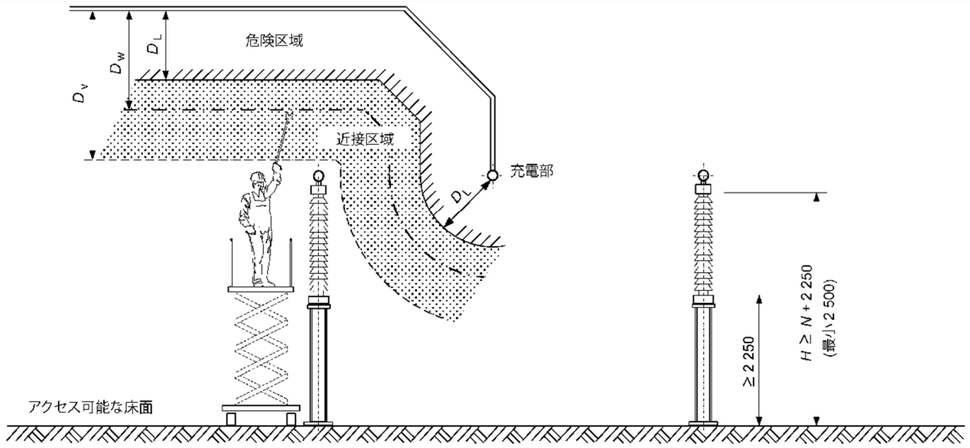
T = *N* + 100 (最小 500)

図 1 –閉鎖電気運転区域内での輸送のための最小接近距離

寸法単位：mm



Key



$D_c = N$

$D_v = N + 1\,000$ (U_r ≦110kVの場合)

$D_v = N + 2\,000$ (U_r ≦110kVの場合)

D_w = 国家の規格又は基準による作業離隔距離

N = 最小離隔距離

H = 最小高さ

単位はmm

図 3：閉鎖電気運転区域内の最小高さ及び作業離隔距離

H　外部フェンスにおける、アクセス可能な表面から充電部の最小離隔距離

B_1　開口部のない固体壁に対するバリア離隔距離

B_2　ワイヤメッシュ／スクリーンIPXXBに対するバリア離隔距離

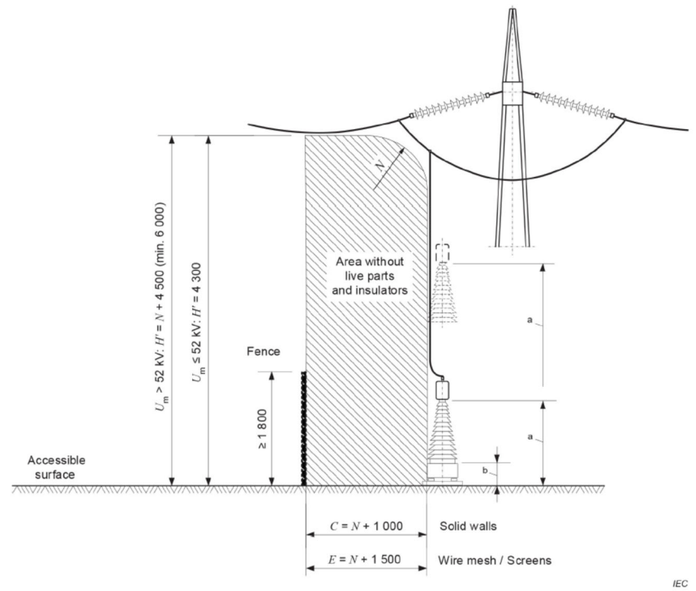
N　危険区域の最小離隔距離

O_1　オブスタクル離隔距離、屋内

O_2　オブスタクル離隔距離、屋外

図 2 –閉鎖電気運転区域内の保護バリアまたは保護オブスタクルによる直接接触からの保護

寸法単位：mm



Key

C　境界から固体壁までの最小距離

E　境界からワイヤメッシュまたはスクリーンまでの最小距離

H'　外部フェンスにおける、アクセス可能な表面から充電部の最小離隔距離

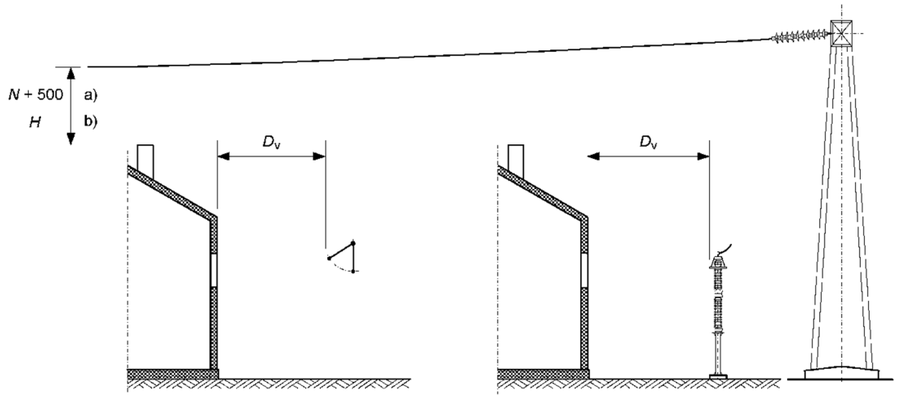
N　危険区域の最小離隔距離

[a]　充電部までの距離がH（7.2.5を参照）未満の場合、バリア又はオブスタクルによる保護を設けなければならない。

[b]　この距離が2,250 mmより小さい場合は、バリアまたはオブスタクルによる保護を設けなければならない。

図 3 –外部フェンス／壁の境界距離と最小高さ

寸法単位：mm

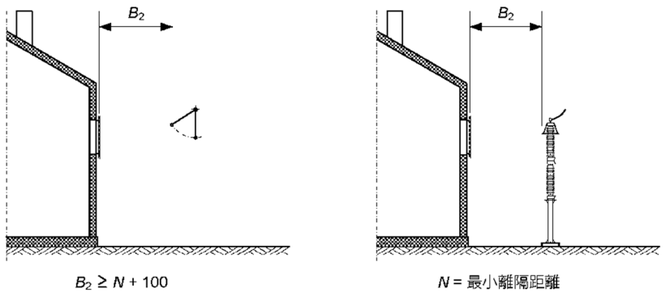


a ... 導体が活線状態にあるときに、屋根に上ることができない場合
b ... 導体が活線状態にあるときに、屋根に上ることができる場合

N = 最小離隔距離　　H = 最小高さ

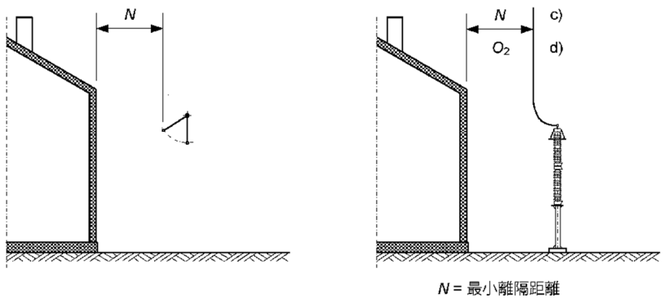
D_V = N + 1 000　for $U_n \leq$ 110 kV
D_V = N + 2 000　for U_n > 110 kV

図4a　スクリーンが取り付けられていない窓のある外壁



$B_2 \geq N + 100$　　N = 最小離隔距離

図4b　スクリーンが取り付けられた窓のある外壁



N = 最小離隔距離

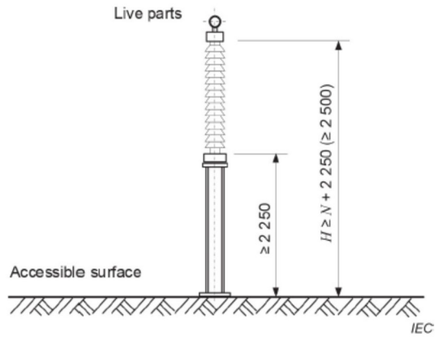
c ... 導体が活線状態にあるときに、屋根に上ることができない場合には、N
d ... 導体が活線状態にあるときに、屋根に上ることができる場合は、$O_2 \geq N + 300$ (最小 600)

図4c　窓のない外壁

単位はmm

注記：　導体が活線の時に屋根の上で作業する場合は、図 3 の離隔距離を使用しなければならない。

図 4：建物への接近（閉鎖電気運転区域内）



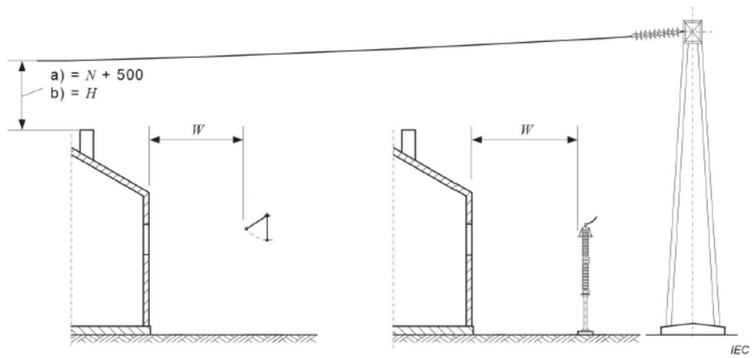
Key

H　アクセス可能な表面から充電部の最小離隔距離

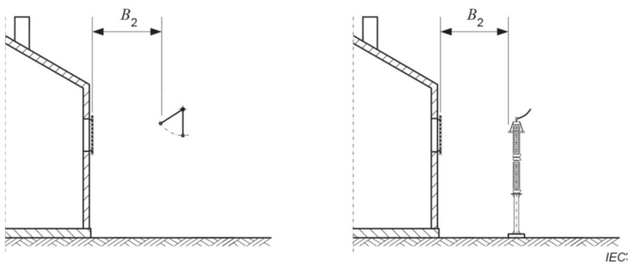
N　危険区域の最小離隔距離

図 4 –閉鎖電気運転区域内の最小高さ

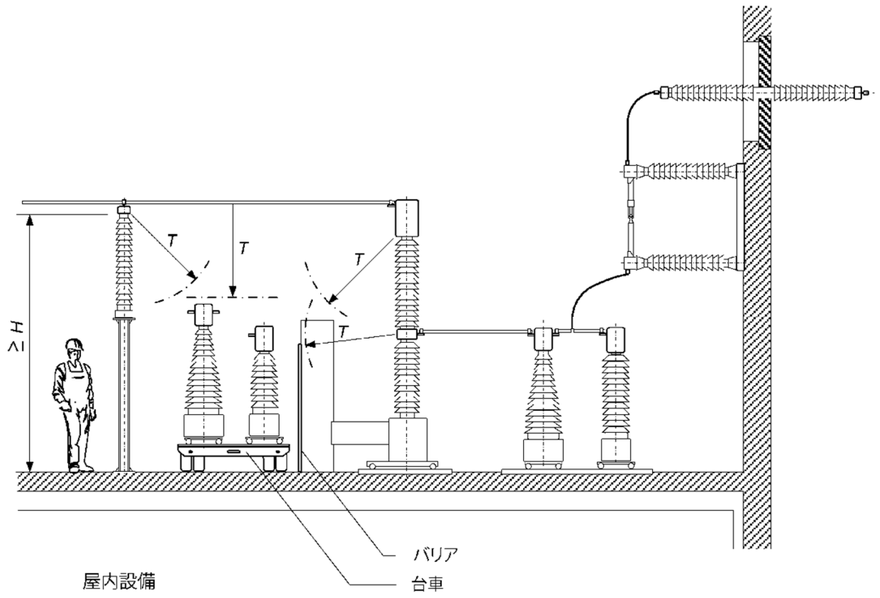
寸法単位：mm



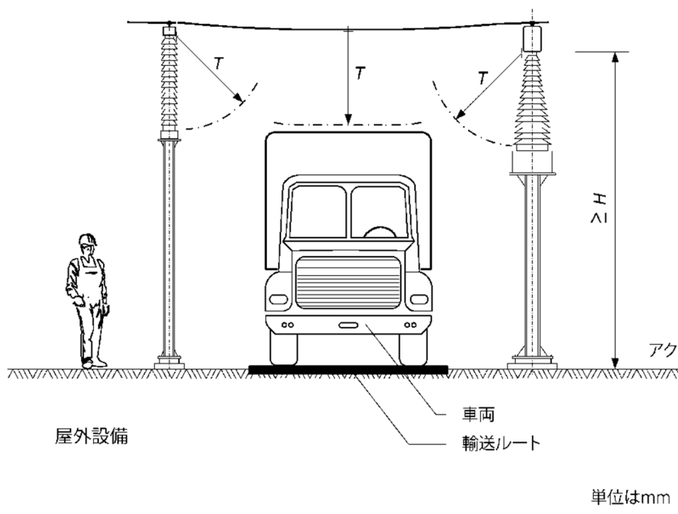
a) スクリーンが取り付けられていない窓のある外壁



b) スクリーンが取り付けられた窓のある外壁

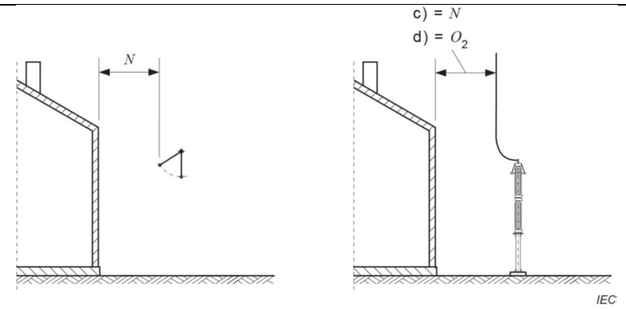


$T = N + 100$ (最小 500)
N = 最小離隔距離



単位はmm

図 5：輸送のための最小接近距離



c) 窓のない外壁

Key

a) 導体が充電されている時に屋根にアクセスできない場合。

b) 導体が充電されている時に屋根にアクセスできる場合。

c) 導体が充電されている時に屋根にアクセスできない場合はN。

d) 導体が充電されている時に屋根にアクセスできる場合は$O_2 \geq N + 300$ mm (最小600 mm)。

$B_2 \geq N + 80$ mm
$W = N + 1\,000$ for Um ≤ 123 kV
$W = N + 2\,000$ for Um > 123 kV
H　最小高さ
N　危険区域の最小離隔距離

図 5 –閉鎖電気運転区域内の建物への接近

第 8 章　安全手段（Safety measures）

8.1　一般事項（General）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
第 8 章　安全手段（Safety measures） 8.1　一般事項（General） 　設備は、そのいかなる部分においても、周囲の状況に従って、運転及び保守をする人がその責務と権限の範囲内で巡回し、立ち入ることが可能なように構築しなければならない。 　充電部に近接する作業又は充電部で行う作業を含む特別な保守作業、準備作業並びに補修作業は、国家規格及び基準で規定される規則、手順及び作業のための距離*を遵守して行う。 取入可 ／ 区分：II－D ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 　電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災などの防止） ■関連規程類 　なし ■8.1 の解説 　本章は、高圧又は特別高圧の設備は、設備を運転・保守する人の責任と権限において、その場所に立ち入ることができるように構築する必要があると規定している。 　また、高圧又は特別高圧の近接作業又は活線作業に関しては、国家規格及び基準に従って行うことを規定している。	**8 安全手段（Safety measures）** **8.1 一般事項（General）** 電力設備は、その設備の指示及び許可の枠内で、運転要員及び保守要員が電力設備のどの地点でも巡回し、立ち入ることが可能なように構築しなければならない。 特定の保守作業、準備作業、修理作業のうち、充電部の近くでの作業や、充電部に対する実作業を伴うものは、州、国、または地域の規制で定められた規則、手順及び作業のための距離*に従って実施することが望ましい。 取入可 ／ 区分：II－D ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 　電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災などの防止） ■関連規程類 　なし ■8.1 の解説 　本章は、高圧又は特別高圧の設備は、設備を運転・保守する人の責任と権限において、その場所に立ち入ることができるように構築する必要があると規定している。 　また、高圧又は特別高圧の近接作業又は活線作業に関しては、国家規格及び基準に従って行うことを規定している。	

8.2　直接接触保護（Protection against direct contact）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
8.2　直接接触保護（Protection against direct contact） 　設備は、充電部に対する無意識の接触又は充電部の近くの危険領域への無意識の接近を防止するように、構築しなければならない。 　保護は、充電部、機能絶縁*だけの部分及び危険な電位となる部分に対して行わなければならない。 このような部分の例は、次のとおりである。 －　露出充電部 －　接地した金属製シース又はケーブルの導電性遮へい層*を取り去った設備の部分 －　接地した金属製シース又は接地した導電性ゴム製遮へい層*のないケーブルと付属品並びに導電性ゴム製遮へい層*のない可とうケーブル	**8.2 直接接触保護（Protection against direct contact）** **8.2.1 一般事項（General）** 電力設備は、充電部に対する無意識の接触又は充電部の近くの危険区域への無意識の接近を防止するように、構築されなければならない。 保護は、充電部、機能絶縁*だけ部分及び危険な電位となる部分に対して行わなければならない。 このような部分の例は、次のとおりである。 – 露出充電部 – 接地した金属シース又はケーブルの導電性遮へい層*を取り去った設備の部分 – 接地した金属シース又は接地した導電性ゴム製遮へい層*のないケーブルと付属品並びに導電	

– それらが危険な電圧を発生するおそれがある場合の、ケーブルの端末と導電性シース – 危険な接触電圧が発生するおそれがある場合の、碍子の絶縁体及び同様な他の部分、例えば樹脂で絶縁された電気機器 – 通常運転時に危険な電圧となるコンデンサ、コンバータ及びコンバータ変圧器のフレーム又はケース – 電気機械、変圧器及び空芯リアクトルの巻線 その設備が閉鎖電気運転区域に位置するか否かにより、保護は異なる手段により達成してよい。 感電保護に関する情報は、IEC 61140**（JIS C 0365）に示す。 取入可　区分：II－D ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 労働安全衛生規則　第 342 条（高圧活線近接作業における感電防止措置） ■8.2 の解説 本条は、運転及び保守従事者が無意識に危険な充電部へ接近するか又は接触することを防止するように、設備を構築することを規定している。その危険な部分としての例を示している。 また、保護手段は、閉鎖電気運転区域であるか否かによって異なってもよいとしている。 具体的には 8.2.2 で区域内と区域外の要求事項を示している。 電技省令第 9 条第 1 項及び 23 条は、取扱者以外の者が危険充電部へ容易に接触しないように施設することを規定したものであり、この章の趣旨とは異なる。 電技解釈第 30 条、第 31 条及び第 43 条は、主として一般公衆を対象として危険防止を規定したものであり、この章は作業者を対象としたものである。一般公衆を対象としたものは、8.2.2.1 に規定されている。 労働安全衛生規則第 342 条では、「電気工事の作業を行う場合において、当該作業に従事する労働者が高圧の充電電路に接触し、又は当該充電電路に対して頭上距離が 30 cm 以内又は躯側距離若しくは足下距離が 60 cm 以内に接近することにより感電の危険が生ずるおそれのあるときは、当該充電電路に絶縁用防具を装着しなければならない（図 8.1 参照）。」と規定しており、労働者が高圧充電電路に接近することにより生ずる感電の危険を防止するもので、8.2 の規定内容に相当する。	性ゴム製遮へい層*のない可とうケーブル – ケーブルの終端と導電性シースが危険な電圧を伝達する可能性がある場合 – 危険な接触電圧が発生する可能性がある場合、がいしなどの絶縁体及び同様な他の部分、例えば注型樹脂で絶縁された電気機器 – 通常運転時に危険な電圧を発生する可能性があるコンデンサ、コンバータ及びコンバータ変圧器のフレーム又はケース。 – 電気機械、変圧器及び空芯リアクトルの巻線 保護は、電力設備が閉鎖電気運転区域内にあるかどうかに応じて、異なる手段で達成できる。 この文書で言及されている場合、IEC 60529**に準じた IP 等級と試験方法の使用は、72.5 kV を超える電圧にも使用できるように拡張されている。 取入可　区分：II－D ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 労働安全衛生規則　第 342 条（高圧活線近接作業~~における感電防止措置~~） ■8.2.1 の解説 本条は、運転及び保守従事者が無意識に危険な充電部へ接近するか又は接触することを防止するように、設備を構築することを規定している。その危険な部分としての例を示している。 また、保護手段は、閉鎖電気運転区域であるか否かによって異なってもよいとしている。 具体的には 8.2.3 で区域内と区域外の要求事項を示している。 電技省令第 9 条第 1 項及び 23 条は、取扱者以外の者が危険充電部へ容易に接触しないように施設することを規定したものであり、この章の趣旨とは異なる。 電技解釈第 21 条、第 22 条及び第 38 条は、主として一般公衆を対象として危険防止を規定したものであり、この章は作業者を対象としたものである。一般公衆を対象としたものは、8.2.3.1 に規定されている。 労働安全衛生規則第 342 条では、「電気工事の作業を行う場合において、当該作業に従事する労働者が高圧の充電電路に接触し、又は当該充電電路に対して頭上距離が 30 cm 以内又は躯側距離若しくは足下距離が 60 cm 以内に接近することにより感電の危険が生ずるおそれのあるときは、当該充電電路に絶縁用防具を装着しなければならない（図 8.2.1-1 参照）。」と規定しており、労働者が高圧充電電路に接近することにより生ずる感電の危険を防止するもので、8.2 の規定内容に相当する。	ED3.0:2021 における章節番号の変更のため修正（以下、修正理由 A とする。） 番号の修正 修正理由 A 修正理由 A

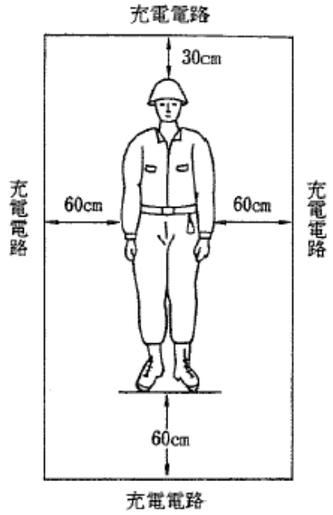
<table>
<tr>
<td> 

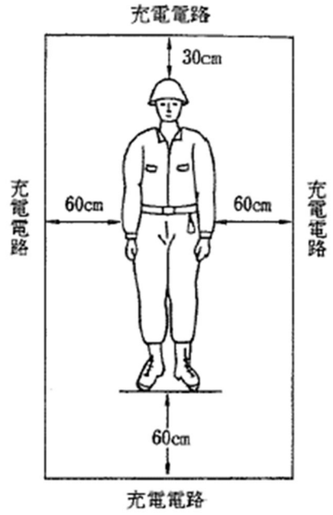
図 8.2-1　充電電路との離隔距離</td>
<td> 

図 8.2.1-1　充電電路との離隔距離</td>
<td>修正理由 A</td>
</tr>
<tr>
<td>8.2.1　直接接触保護手段（Measures for protection against direct contact）
8.2.1.1　認められている保護手段（Recognized protection measures）

次の保護の種類が認められている。
－　エンクロージャ*による保護
－　バリア*による保護
－　オブスタクル*による保護
－　アームズリーチ外への設置による保護

取入可 ｜ 区分：II－D
＊巻末「用語の解説」参照

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
労働安全衛生規則　第 342 条（高圧活線近接作業における感電防止措置）
発変電規程　第 5-19 条（巡視通路における保護さく等）
■8.2.1.1 の解説
本条は、直接接触による感電を防止するための保護手段を規定している。
ここで、エンクロージャによる保護及びバリアによる保護は、意識的な接触及び無意識の接触の両方に対する保護で、オブスタクルによる保護及びアームズリーチ外への設置による保護は無意識の接触のみを保護するものである。
また、本条の“エンクロージャによる保護”及び“バリアによる保護”は、労働安全衛生規則第 342 条の規定内容に相当する。
電技との関係は、8.2 の解説参照。</td>
<td>8.2.2 直接接触保護手段（Measures for protection against direct contact）

8.2.2.1 認められている保護手段（Recognized protection measures）
次の保護の種類が認められている。
– エンクロージャ*による保護
– バリア*による保護
– オブスタクル*による保護
– アームズリーチ外への設置による保護

取入可 ｜ 区分：II－D
＊巻末「用語の解説」参照

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
労働安全衛生規則　第 342 条（高圧活線近接作業~~における感電防止措置~~）
発変電規程　~~第 5-19 条~~第 5-20 条（巡視通路における保護さく等）
■8.2.2.1 の解説
本条は、直接接触による感電を防止するための保護手段を規定している。
ここで、エンクロージャによる保護及びバリアによる保護は、意識的な接触及び無意識の接触の両方に対する保護で、オブスタクルによる保護及びアームズリーチ外への設置による保護は無意識の接触のみを保護するものである。
また、本条の“エンクロージャによる保護”及び“バリアによる保護”は、労働安全衛生規則第 342 条の規定内容に相当する。
電技との関係は、8.2.1 の解説参照。</td>
<td>修正理由 A

修正理由 A</td>
</tr>
</table>

発変電規程第 5-19 条では、「日常巡視点検時の巡視通路及び点検位置が高圧又は特別高圧の露出充電部分に接近する場合は、取扱者が容易に露出充電部に触れないよう、保護さく又は保護網を施設すること。なお、保護さく、保護網と露出充電部との距離は、避雷器の周囲に施設するものを除き、表 8.2.1-1 の値以上とすることが望ましい。」と規定している。

表 8.2.1-1　保護さく、保護網と露出充電部との距離（発変電規定）

公称電圧［kV］	屋外［cm］	屋内［cm］
3.3	25	10
6.6	25	12
11	30	18
22	40	30
33	50	42
66	85	73
77	100	85
110	140	——
154	190	——

発変電規程~~第 5-19 条~~第 5-20 条では、「日常巡視点検時の巡視通路及び点検位置が高圧又は特別高圧の露出充電部分に接近する場合は、取扱者が容易に露出充電部に触れないよう、保護さく又は保護網を施設すること。なお、保護さく、保護網と露出充電部との距離は、避雷器の周囲に施設するものを除き、表 8.2.2-1 の値以上とすることが望ましい。」と規定している。

表 8.2.2-1　保護さく、保護網と露出充電部との距離（発変電規程）

公称電圧［kV］	屋外［cm］	屋内［cm］
3.3	25	10
6.6	25	12
11	30	18
22	40	30
33	50	42
66	85	73
77	100	85
110	140	——
154	190	——

修正理由 A

誤字の修正

8.2.1.2　保護手段の設計（Design of protective measures）

人体のどの部分も充電部近くの危険領域に達することができないことを確実にするため、保護バリア*は、高さ 1 800mm 以上の固体壁*、ドア又はスクリーン*（ワイヤメッシュ） とする。

保護オブスタクル*は、例えばカバー、レール、チェーン及びロープ並びに高さ 1 800mm 未満の壁、ドア及びスクリーン*とする。それ故これらは、保護バリア*とみなすことはできない。

アームズリーチ外への設置による保護は、人が通常立ち入ることができる場所から、あらゆる方向に人の手が届く限界までの領域の外側に、充電部を置くことにより達成される。（第 7 章参照）

壁、カバー、保護オブスタクル*などの、直接接触に対する保護手段として使用される保護施設は、機械的に堅固で確実に取り付けなくてはならない。

エンクロージャ*の一部として使用する開閉装置室又はベイ*のドアは、工具又は鍵を使用するときだけ開けられるよう設計しなくてはならない。閉鎖電気運転区域の外側では、これらのドアには、安全施錠装置を設けなければならない。

可動式で導電性のある保護施設は、それらが正しく使用されるとき、当該保護バリア*又は保護オブスタクル*離隔距離が維持されることを保証しなければならない。離隔距離が維持できない場合、それらは絶縁材料製又は乾燥木材製でなければならない。（ガード）レールは、工具を使用せずに取り外し可能であってよい。保護（ガード）レールは、柔軟性がないものでなくてはな

8.2.2.2 保護手段の設計（Design of protective measures）

保護バリア*は固体壁*、ドア又はスクリーン*（ワイヤメッシュ）とすることができ、最小高さは 1,800 mm とし、人の身体の一部が充電部近くの危険区域に到達しないようにする。

保護オブスタクル*は、例えば、カバー、レール、チェーン及びロープ、高さ 1,800 mm 未満の壁、ドア及びスクリーン*などであり、保護バリア*とは見なされない。

アームズリーチ外への設置による保護は、人が通常立ったり移動したりできる表面から、人があらゆる方向に手を伸ばせる限界までの範囲の外側に、充電部を置くことにより達成される（箇条 7 参照）。

壁、カバー、保護オブスタクル*などの直接接触保護手段として使用される保護施設は、機械的に堅固で確実に取り付けなくてはならない。

エンクロージャ*の一部として使用する開閉装置のベイ*又はキュービクル*のドアは、工具又は鍵を使用するときだけ開けられるよう設計しなければならない。閉鎖電気運転区域の外側では、これらのドアには、安全施錠装置を設けなければならない。

可動式の導電性保護施設は、正しく使用された場合、関連する保護バリア*又は保護オブスタクル*の離隔距離が維持されることを保証しなければならない。そうでない場合は、絶縁材料で作られなければならない。レールは、工具を使用せずに取り外し可能であってあってよい。保護レールは堅固でなければならない。

公衆がアクセス可能な区域又は室内においては、保護施設は、通常の工具で外部から簡単に取り外し可能であってはならない。

らない。 公衆がアクセス可能な領域又は室内においては、保護施設は、通常の工具で外部から簡単に取り外し可能であってはならない。 取入可 / 区分：Ⅲ－D ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 労働安全衛生規則　第 342 条（高圧活線近接作業における感電防止措置） ■8.2.1.2 の解説 本条は、直接接触に対する保護手段の設計基準を以下のように規定している。 ①　保護バリアは、高さ 1 800 mm 以上の固体壁、ドア、防護物（金網）とする。 最小高さ 1 800 mm 以上は、閉鎖電気運転区域内での電気取扱者を対象としたものである。 ②　保護オブスタクルは、例えばカバー、保護レール、チェーン及びロープ並びに高さ 1800 mm 未満の壁、ドア及び隔壁であり、これらは意識的な危険充電部への接近を防止することができないので、保護バリアとみなすことはできない。 ③　アームズリーチ外への設置による保護は、垂直方向及び水平方向に対して危険充電部をアームズリーチ外への設置によって保護できること（第 7 章参照）。 ④　エンクロージャの一部分として使用される開閉装置室又は区画のドアは、工具又は鍵を使用するときだけ開けられるように設計すること。閉鎖電気運転区域の外側では、安全ロック式ドアを使用すること。 ⑤　可動式で導電性のある保護施設（金網製のドアなど）は、それを開放してもバリア又はオブスタクルによって離隔距離が確保されるように施設すること。 ⑥　公衆が接近可能な区域及び室では、保護設備は通常の工具で外部から簡単に取り外せるものでないこと。 IEC 規格では、直接接触に対する保護手段として①～⑥まで定めているが、これに対して労働安全衛生規則第 342 条では、労働者が高圧の充電電路に接触し、又は当該充電電路に対して頭上距離が 30 cm 以内又は躯側距離若しくは足下距離が 60 cm 以内に接近することにより感電の危険が生ずるおそれのあるときは、当該充電電路に絶縁用防具を装着しなければならないと規定している（図 8.2-1 参照）。	取入可 / 区分：Ⅲ－D ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 労働安全衛生規則　第 342 条（高圧活線近接作業~~における感電防止措置~~） ■8.2.2.2 の解説 本条は、直接接触に対する保護手段の設計基準を以下のように規定している。 ①　保護バリアは、高さ 1 800 mm 以上の固体壁、ドア、防護物（金網）とする。 最小高さ 1 800 mm 以上は、閉鎖電気運転区域内での電気取扱者を対象としたものである。 ②　保護オブスタクルは、例えばカバー、保護レール、チェーン及びロープ並びに高さ 1800 mm 未満の壁、ドア及び隔壁であり、これらは意識的な危険充電部への接近を防止することができないので、保護バリアとみなすことはできない。 ③　アームズリーチ外への設置による保護は、垂直方向及び水平方向に対して危険充電部をアームズリーチ外への設置によって保護できること（第 7 章参照）。 ④　エンクロージャの一部分として使用される開閉装置室又は区画のドアは、工具又は鍵を使用するときだけ開けられるように設計すること。閉鎖電気運転区域の外側では、安全ロック式ドアを使用すること。 ⑤　可動式で導電性のある保護施設（金網製のドアなど）は、それを開放してもバリア又はオブスタクルによって離隔距離が確保されるように施設すること。 ⑥　公衆が接近可能な区域及び室では、保護設備は通常の工具で外部から簡単に取り外せるものでないこと。 IEC 規格では、直接接触に対する保護手段として①～⑥まで定めているが、これに対して労働安全衛生規則第 342 条では、労働者が高圧の充電電路に接触し、又は当該充電電路に対して頭上距離が 30 cm 以内又は躯側距離若しくは足下距離が 60 cm 以内に接近することにより感電の危険が生ずるおそれのあるときは、当該充電電路に絶縁用防具を装着しなければならないと規定している（図 8.2.1-1 参照）。	修正理由 A 修正理由 A
8.2.2　保護の要求事項（Protection requirements） 8.2.2.1　閉鎖電気運転区域の外部の保護（Protection outside closed electrical operating areas） 閉鎖電気運転区域の外部では、エンクロージャ*による保護又はアームズリーチ外への設置による保護だけが使用できる。 エンクロージャ*による保護を用いる時は、保護等級は IP2XC 以上でなければならない。	**8.2.3 保護の要求事項（Protection requirements）** **8.2.3.1 閉鎖電気運転区域外での保護（Protection outside of closed electrical operating areas）** 閉鎖電気運転区域外では、エンクロージャ*による保護又はアームズリーチ外への設置による保護のみが許可される。 エンクロージャ*による保護を用いる時は、最低の保護等級は IP2XC としなければならない。	

注記：例外として、直接接触保護を要する部分に、まっすぐな針金が侵入することによって危険を引き起こす場合で、それが入らないならば、換気用開口部は認められる。 アームズリーチ外への設置による保護を用いるときは、アクセス可能な面と直接接触から保護されるべき部分間の垂直方向の離隔距離は、7.2.6 項又は図 2 に準拠しなければならない。 ディビエーションあり　取入可　区分：Ⅲ－D ＊巻末「用語の解説」参照	例外として、換気口は、直接接触保護を要する部分に接近して危険を引き起こすような方法で、まっすぐな針金が電気機器内に侵入できないようになっていてもよい。 アームズリーチ外への設置による保護を用いる時は、アクセス可能な面と直接接触から保護されるべき部分間の垂直方向の離隔距離は、7.2.7 及び 7.7 に従わなければならない。 ディビエーションあり　取入可　区分：Ⅲ－D ＊巻末「用語の解説」参照	
■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） 電技省令第 9 条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止） 電技解釈第 30 条（高圧用の機械器具の施設） 電技解釈第 31 条（特別高圧用の機械器具の施設） 電技解釈第 43 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止） ■関連規程類 発変電規程　第 1-5 条（さく、へい等の施設） 高圧受電設備規程　1130-2（屋外に施設する受電設備の施設） ■8.2.2.1 の解説 本条は、閉鎖電気運転区域の外側では、エンクロージャによる保護又はアームズリーチ外への設置による保護だけが使用できるとしている。 その理由としては、バリア及びオブスタクルによる保護は、公衆が意図的に充電部に接触する可能性があるからである。 保護等級 IP2XC は、IEC 60529（JIS C 0920）に示されており、電気機器を直径 12.5 mm 以上の外来固形物の侵入から保護しており、人に対しては、直径 2.5 mm 以上、長さ 100 mm 以上の工具を持って危険充電部へ接近することに対して保護していることを意味する。 アームズリーチ外への設置による保護を用いる場合は、7.2.6 又は第 7 章の図 2 の境界離隔距離及び最小高さを保持することとしている。 第 7 章の図 2 では、その保持すべき最小高さを最高使用電圧 52 kV 以下の場合には 4 300 mm、52 kV を超える場合には 6 000 mm と規定している。 ＜ディビエーション＞ 上部離隔距離については、解釈第 30 条第 1 項、第 31 条第 1 項又は第 43 条第 4 項の規定によること。	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） 電技省令第 9 条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止） 電技省令第 23 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止） 電技解釈第 21 条（高圧用の機械器具の施設） 電技解釈第 22 条（特別高圧用の機械器具の施設） 電技解釈第 38 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止） ■関連規程類 発変電規程　第 1-5 条（さく、へい等の施設） 高圧受電設備規程　1130-2（屋外に施設する受電設備の施設） ■8.2.3.1 の解説 本条は、閉鎖電気運転区域の外側では、エンクロージャによる保護又はアームズリーチ外への設置による保護だけが使用できるとしている。 その理由としては、バリア及びオブスタクルによる保護は、公衆が意図的に充電部に接触する可能性があるからである。 保護等級 IP2XC は、IEC 60529（JIS C 0920）に示されており、電気機器を直径 12.5 mm 以上の外来固形物の侵入から保護しており、人に対しては、直径 2.5 mm 以上、長さ 100 mm 以上の工具を持って危険充電部へ接近することに対して保護していることを意味する。 アームズリーチ外への設置による保護を用いる場合は、7.2.6 又は第 7 章の図 3 の境界離隔距離及び最小高さを保持することとしている。 第 7 章の図 3 では、その保持すべき最小高さを最高使用電圧 52 kV 以下の場合には 4 300 mm、52 kV を超える場合には 6 000 mm と規定している。 ＜ディビエーション＞ 上部離隔距離については、電技解釈第 21 条第 1 項、第 22 条第 1 項又は第 38 条第 2 項の規定によること。	関連する省令の追記 番号の修正 修正理由 A ED3.0:2021 における図番号の変更のため修正 電技の解釈である旨が分かるよう修正 番号の修正
8.2.2.2　閉鎖電気的運転区域の内部での保護（Protection inside closed electrical operating areas） 閉鎖電気的運転区域の内部では、エンクロージャ*、保護バリア*、保護オブスタクル*又はアームズリーチ外への設置による保護が使用できる。	**8.2.3.2 閉鎖電気運転区域内での保護（Protection inside closed electrical operating areas）** 閉鎖電気運転区域内では、エンクロージャ*、保護バリア*、保護オブスタクル*、又はアームズリーチ外への設置による保護が許可される。 エンクロージャ*による保護を用いる時は、保護等級は最低限 IP2X の要件を満たさなければなら	

エンクロージャ*による保護を用いる時は、保護等級は IP2X 以上の要求に合致しなければならない。しかし、アーク故障が引き起こす危険に対する特別な保護手段を必要とする可能性がある。 保護バリア*による保護を用いる時は、7.2.1 を参照のこと。 保護オブスタクル*による保護を用いる時は、7.2.2 及び 7.3 を参照のこと。 アームズリーチ外への設置による保護を用いるときは、7.2.4 及び 7.2.5 を参照のこと。 注記：外部フェンス、輸送ルート、建物との交さ及びアクセスなどに関するより詳細な要求事項については、第 7 章を参照のこと。 ディビエーションあり　取入可　区分：Ⅲ－D ＊巻末「用語の解説」参照	ない。しかし、アーク故障が引き起こす危険に対する特別な保護手段が必要な場合がある。 保護バリア*による保護を用いる時は、7.2.2 を参照のこと 保護オブスタクル*による保護を用いる時は、7.2.3 及び 7.3 を参照のこと アームズリーチ外への設置による保護を用いる時は、7.2.5 及び 7.2.6 を参照のこと 注記 外部フェンス、輸送ルート、建物との交差及びアクセスなどに関するより詳細な要求事項については、箇条 7 を参照のこと。 ディビエーションあり　取入可　区分：Ⅲ－D ＊巻末「用語の解説」参照	
■対応する電技省令･電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 労働安全衛生規則　第 342 条（高圧活線近接作業における感電防止措置） 高圧受電設備規程　1180-1 表（高圧受電設備の施設における留意事項）⑦ｅ ■8.2.2.2 の解説 本条は、熟練者及び技能者のみが立ち入ることができる閉鎖電気運転区域では、エンクロージャ、保護バリア、保護オブスタクル又はアームズリーチ外への設置による保護を使用できるとしており、労働安全衛生規則第 342 条（高圧活線近接作業における感電防止措置）の規定に相当する。 エンクロージャによる保護を使用するときは、IP2X 以上の保護等級が必要である。IP2X とは、電気機器を直径 12.5mm 以上の外来固形物の侵入から保護し、人に対しては、工具による危険な場所への接近に対して保護していることを意味する。ただし、アーク故障による危険に対する保護が必要な場合は、より高い保護等級（例えば、IP5X（防じん形））を必要とする場合がある。 高圧受電設備規程第 180 節 180-1 の 180-1 表の⑦のｅで、「高圧カットアウトの開閉操作の際にヒューズが遮断した場合、放出ガスの方向が作業者側への放出とならないような位置に施設すること。」と規定している。 参照先の 7.2.5 は取入否としていることから、ディビエーションが必要である。 ＜ディビエーション＞ 7.2.5 の参照に係る部分を除く。	■対応する電技省令･電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 労働安全衛生規則　第 342 条（高圧活線近接作業~~における感電防止措置~~） 高圧受電設備規程　1180-1 表（高圧受電設備の施設における留意事項）⑧ｅ ■8.2.3.2 の解説 本条は、熟練者及び技能者のみが立ち入ることができる閉鎖電気運転区域では、エンクロージャ、保護バリア、保護オブスタクル又はアームズリーチ外への設置による保護を使用できるとしており、労働安全衛生規則第 342 条（高圧活線近接作業~~における感電防止措置~~）の規定に相当する。 エンクロージャによる保護を使用するときは、IP2X 以上の保護等級が必要である。IP2X とは、電気機器を直径 12.5mm 以上の外来固形物の侵入から保護し、人に対しては、工具による危険な場所への接近に対して保護していることを意味する。ただし、アーク故障による危険に対する保護が必要な場合は、より高い保護等級（例えば、IP5X（防じん形））を必要とする場合がある。 高圧受電設備規程第 1180 節 1180-1 の 1180-1 表の⑧~~の~~ｅで、「高圧カットアウトの開閉操作の際にヒューズが遮断した場合、放出ガスの方向が作業者側への放出とならないような位置に施設すること。」と規定している。 参照先の 7.2.6 は取入否としていることから、ディビエーションが必要である。 ＜ディビエーション＞ 7.2.6 の参照に係る部分を除く。	労働安全衛生規則の名称に修正 修正理由 A 誤記修正および表内番号の修正
8.2.2.3　通常運転中の保護（Protection during normal operation） 注記：電気設備の運転に関する関連規格を考慮すべきである。	**8.2.3.3 通常運転中の保護（Protection during normal operation）** 電気設備の運転に関する関連基準を考慮に入れることが望ましい。 電力設備における保護手段は、運転、制御及び保守のためのアクセスの必要性を考慮しなければならない。例：	

設備の保護手段には、次に示すような運転、制御及び保守のためのアクセスの必要性を考慮しなければならない。 －　遮断器又は断路器の操作 －　ヒューズ又はランプの交換 －　装置の設定値の調整 －　リレー又は表示器のリセット －　作業のための接地 －　臨時の絶縁シャッタ*の施工 －　変圧器の温度又はオイル・レベルの読みとり U_mが 52 kV 以下の設備において、通常運転又は保守を遂行するために、ドア又はカバーを開けなければならない所では、警告として固定した非導電性（ガード）レールを設けることが必要となる場合がある。 取入可 / 区分：Ⅲ－D ＊巻末「用語の解説」参照	– 遮断器又は断路器の制御 – ヒューズ又はランプの交換 – 装置の設定値の調整 – リレー又は表示器のリセット – 作業のための接地 – 臨時の絶縁シャッタ*の施工 – 変圧器の温度又はオイル・レベルの読み取り $U_m \leq 52$ kV の設備において、通常運転又は保守を遂行するために、ドア又はカバーを開けなければならない所では、警告として固定した非導電性レールを設けることが必要となる場合がある。 取入可 / 区分：Ⅲ－D ＊巻末「用語の解説」参照	
■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 労働安全衛生規則　第 341 条（高圧活線作業における感電防止措置） ■8.2.2.3 の解説 本条は、設備の運転、制御及び保守のために設備へ接近する場合の作業の例を示し、そのためのアクセスの必要性を示している。 電技解釈では、このような運転及び保守に関する保護は定めていない。このようなことを活線で行う場合は、労働安全衛生規則第 341 条（高圧活線作業における感電防止措置）で、「高圧の充電電路の点検、修理等当該充電電路を取り扱う作業において、労働者に絶縁用保護具を着用させ、かつ、当該充電電路のうち労働者が現に取り扱っている部分以外の部分が、接触し、又は接近することにより感電の危険が生ずるおそれのあるものに絶縁用防具を装着すること。」と規定している。 機器の最高使用電圧 U_mが 52 kV 以下の設備においては、通常運転及び保守のために必要なドア又はカバーの開閉箇所には、警告措置として固定した非導電性の（ガード）レールを設ける必要があると規定している。このことは、最高使用電圧 U_mが 52 kV 以下の設備では、通常充電部に近づくことを考慮して高圧近接作業を許容できるが、U_mが 52 kV を超える場合は、活線作業は行わず停電作業となるので、特にアクセスの規定は定めていない。	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 労働安全衛生規則　第 341 条（高圧活線作業~~における感電防止措置~~） ■8.2.3.3 の解説 本条は、設備の運転、制御及び保守のために設備へ接近する場合の作業の例を示し、そのためのアクセスの必要性を示している。 電技解釈では、このような運転及び保守に関する保護は定めていない。このようなことを活線で行う場合は、労働安全衛生規則第 341 条（高圧活線作業~~における感電防止措置~~）で、「高圧の充電電路の点検、修理等当該充電電路を取り扱う作業において、労働者に絶縁用保護具を着用させ、かつ、当該充電電路のうち労働者が現に取り扱っている部分以外の部分が、接触し、又は接近することにより感電の危険が生ずるおそれのあるものに絶縁用防具を装着すること。」と規定している。 機器の最高使用電圧 U_mが 52 kV 以下の設備においては、通常運転及び保守のために必要なドア又はカバーの開閉箇所には、警告措置として固定した非導電性の（ガード）レールを設ける必要があると規定している。このことは、最高使用電圧 U_mが 52 kV 以下の設備では、通常充電部に近づくことを考慮して高圧近接作業を許容できるが、U_mが 52 kV を超える場合は、活線作業は行わず停電作業となるので、特にアクセスの規定は定めていない。	労働安全衛生規則の名称に修正 修正理由 A

8.3　間接接触の場合の人的保護手段（Means to protect persons in case of indirect contact）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
8.3　間接接触の場合の人的保護手段（Means to protect persons in case of indirect contact） 間接接触の場合に人を保護するために採用すべき手段は第 10 章に述べられている。	**8.3 間接接触の場合の人的保護手段（Means to protect persons in case of indirect contact）** 間接接触の場合に人を保護するための保護手段は、箇条 10 に示されている。	

感電保護に関する情報は、IEC 61140**（JIS C 0365）に示す。 取入可 / 区分：Ⅱ－D **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災などの防止） ■関連規程類 なし 間接接触保護については第 10 章参照。 ■8.3 の解説 間接接触保護とは、電気回路の故障時に充電される露出導電性部分に人又は動物が接触して感電することを防止するための保護をいう。 備考　IEC 61140（JIS C 0365）は、人及び動物の感電保護について規定し、電気設備、システム及び機器の必要な基本的原則及び要求事項を示している。 この規定には、低圧及び高圧の系統、設備及び機器に関する事項が含まれている。	取入可 / 区分：Ⅱ－D ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 なし 間接接触保護については第 10 章参照。 ■8.3 の解説 間接接触保護とは、電気回路の故障時に充電される露出導電性部分に人又は動物が接触して感電することを防止するための保護をいう。 備考　IEC 61140（JIS C 0365）は、人及び動物の感電保護について規定し、電気設備、システム及び機器の必要な基本的原則及び要求事項を示している。 この規定には、低圧及び高圧の系統、設備及び機器に関する事項が含まれている。	誤字の修正

8.4　電力設備又はその近くで作業時の人的保護手段（Means to protect persons working on or near electrical power installations）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
8.4　電気設備で作業時の人的保護手段（Means to protect persons working on electrical installations） 電気設備は、電気設備の内部又は周囲で作業する人の保護のための必要な手段を保証するように、構築し施設しなければならない。電力設備の運転と保守のための関連規格を考慮しなければならない。作業手順は、製造者と使用者の間で同意しなければならない。 注記：個々の機能を別々の箇条で考慮している場合は、これらの機能を機器の単一の項目に組み込んでもよい。 取入可 / 区分：Ⅱ－D ■対応する電技省令･電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災などの防止） ■関連規程類 なし ■8.4 の解説 本条は、電気設備を作業者の安全を確保するために構築し、設置することを規定している。また電力設備の運転及び保守に関する関連規格を考慮することとしている。この関連規格については保安規程等がある。	**8.4 電力設備又はその近くで作業時の人的保護手段（Means to protect persons working on or near electrical power installations）** **8.4.1 一般事項（General）** 電力設備は、電力設備の内部又は電力設備上で作業する人の保護のための必要な手段を確実に採用できるように、構築し施設しなければならない。電力設備の運転と保守のための関連基準を考慮しなければならない。作業手順は、納入業者と使用者の間で合意しなければならない。 個々の機能を別々の細分箇条で考慮している場合は、これらの機能を機器の単一の項目に組み込んでもよい。 取入可 / 区分：Ⅱ－D ■対応する電技省令･電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 なし ■8.4.1 の解説 本条は、電気設備を作業者の安全を確保するために構築し、設置することを規定している。また電力設備の運転及び保守に関する関連規格を考慮することとしている。この関連規格については保安規程等がある。	誤字の修正 修正理由 A

作業手順は、設備の製造者と使用者間で同意したものであることとしている。	作業手順は、設備の製造者と使用者間で同意したものであることとしている。	
8.4.1　設備又は装置を断路＊するための機器（Equipment for isolating installations or apparatus） 運転上の要求事項に従って、設備全体又は一部を断路*できる手段としての機器を設けなければならない。 これは、断路器又は断路開閉器(6.2.1 参照）あるいは設備の一部分の断路*、例えばリンク*の取り去り又はケーブルループの除去によって、達成される。後者の場合は、5.4.1 を参照のこと。 複数の電源から供給可能な設備又は設備の部分は、そこから充電可能な各区画又は部分の電源供給点からすべての電源を断路*できるように設計しなければならない。 複数の機器の中性点が共通の中性母線に接続される場合は、各中性点は個々に断路*することが可能でなければならない。このことは、関連する接地用コイル及び抵抗にも適用する。運転条件における過電圧保護を維持しなければならない。 機器が設備から引外し遮断*された後も多少の電圧で充電されるコンデンサのような機器の場合、システム/機器の放電のための装置を設けなければならない。 断路*ギャップは、一方の端子から他方の端子への漏洩電流が防止される場合は、絶縁物によって橋絡してもよい。 取入可 ／ 区分：Ｉ－Ｄ ＊巻末「用語の解説」参照	**8.4.2 設備又は装置を断路するための電気機器（Electrical equipment for isolating installations or apparatus）** 運転上の要求事項に従って、電力設備全体又は一部を断路*できる手段としての電気機器を設けなければならない。 これは、断路器又は断路開閉器(6.2.1 参照)を使用するか、またはリンク*やケーブルループを取り外すなどして設備の一部を切り離すことで実現できる。後者の場合は、5.4.1 を参照のこと。 複数の電源から通電可能な電力設備又は設備の部分は、各部分またはその一部が通電可能な供給点からすべての電源を断路*できるように配置しなければならない。 複数の電気機器の中性点が共通の中性母線に接続される場合は、各中性点は個別に断路*することが可能でなければならない。このことは、関連する地絡コイル及び抵抗器にも適用する。運転条件における必要な過電圧保護を維持しなければならない。 電気機器が、例えばコンデンサなど、電力設備から引外し遮断*された後に何らかの電圧で充電される可能性がある場合、系統／機器を放電するための装置を設けなければならない。 断路ギャップ*は、一方の端子から他方の端子への漏えい電流が防止される場合にのみ、がいしによって橋絡することができる。 取入可 ／ 区分：Ｉ－Ｄ ＊巻末「用語の解説」参照	
■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災などの防止） ■関連規程類 高圧受電設備規程　1150-9（進相コンデンサ及び直列リアクトル） ■8.4.1 の解説 本条は、運転の必要に応じて、設備全体又はその一部を電源から断路できるような手段として機器の設置を規定している。設備の一部を断路する場合は、5.4.1 の離隔距離を考慮することが必要である。 複数の電源から供給される設備又は設備の部分は、すべての電源を電源供給点から断路できるようにしなければならない。この電源供給点とは、当該設備の各区画又はその部分を充電できる点のことをいう。 また、変圧器などの中性点が共通の中性母線に接続されている場合は、各中性点は個々に断路できなければならない。中性点に接地用コイルと抵抗がある場合も同様である。断路した場合にも、対地間の電圧上昇を抑制するために行われる過電圧保護を維持する必要がある。 機器が設備から断路された後、残留電荷が残存する電力用コンデンサなどは放電をする装置が設置	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 高圧受電設備規程　1150-9（進相コンデンサ及び直列リアクトル） ■8.4.2 の解説 本条は、運転の必要に応じて、設備全体又はその一部を電源から断路できるような手段として機器の設置を規定している。設備の一部を断路する場合は、5.4.1 の離隔距離を考慮することが必要である。 複数の電源から供給される設備又は設備の部分は、すべての電源を電源供給点から断路できるようにしなければならない。この電源供給点とは、当該設備の各区画又はその部分を充電できる点のことをいう。 また、変圧器などの中性点が共通の中性母線に接続されている場合は、各中性点は個々に断路できなければならない。中性点に接地用コイルと抵抗がある場合も同様である。断路した場合にも、対地間の電圧上昇を抑制するために行われる過電圧保護を維持する必要がある。 機器が設備から断路された後、残留電荷が残存する電力用コンデンサなどは放電をする装置が設置されなければならないとしている。残留電荷による作業者の感電防止を目的とし、高圧受電設備	誤字の修正 修正理由 A

されなければならないとしている。残留電荷による作業者の感電防止を目的とし、高圧受電設備規程では、進相コンデンサの回路には、コンデンサ容量に適合する放電コイル、その他開路後の残留電荷を放電させる適当な装置を設けることとしている。

（参考）

ここで断路とは、安全上、電気設備の全体又は一部をすべての電源から分離するとの意味で使っている。

設備の一部(破線部分)を断路する例を図 8.4.1-1 に示す。この場合、引出型遮断器①、引出型遮断器②及び引出型遮断器③を遮断し、引き出すことにより破線部分の設備は電源から断路することができる。

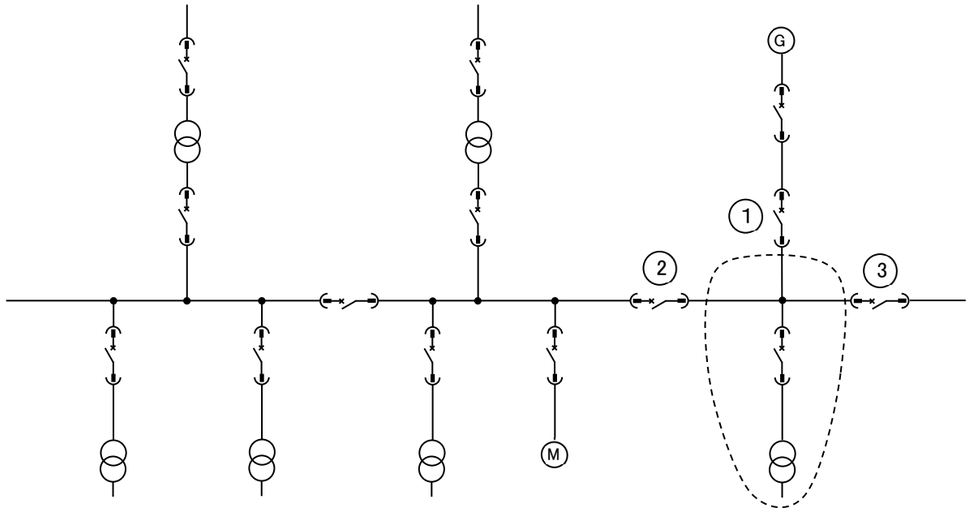


図 8.4.1-1

規程では、進相コンデンサの回路には、コンデンサ容量に適合する放電コイル、その他開路後の残留電荷を放電させる適当な装置を設けることとしている。

（参考）

ここで断路とは、安全上、電気設備の全体又は一部をすべての電源から分離するとの意味で使っている。

設備の一部(破線部分)を断路する例を図 8.4.2-1 に示す。この場合、引出型遮断器①、引出型遮断器②及び引出型遮断器③を遮断し、引き出すことにより破線部分の設備は電源から断路することができる。

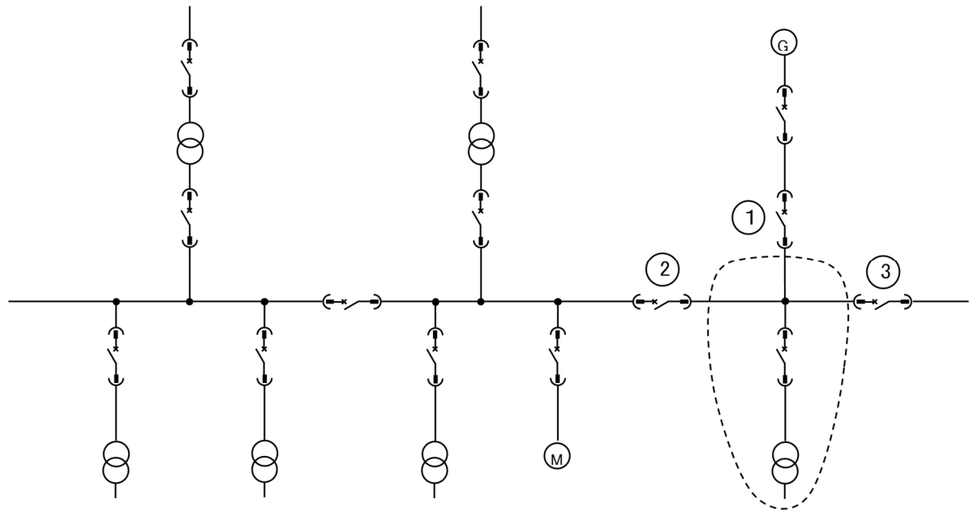


図 8.4.2-1

修正理由 A

8.4.2　断路装置の再投入防止装置（Devices to prevent reclosing of isolating devices）

断路*目的のための開閉装置の操作に用いられる動作力(スプリング力、空気圧、電気エネルギー）又はパワー・メカニズムの制御には必要に応じて操作できないようにするための適切な装置を設けなければならない。

注記：このことはある国では、これらの装置を 適切なロック施設により動作しないようにしなければならないと、法的に定められている場合もある。

ヒューズ又は引出型遮断器のように、取り外しが可能な部分を完全な引外し遮断*のために使用し、そしてスクリュー・キャップ又は空隙部分に挿入物で置換する場合は、これらのキャップあるいは挿入物は、承認された工具を用いることによってだけ取り外せるようにしなければならない。

手動操作開閉器は、断路*後にシステムへの再投入防止のために機械的なロック装置を備えなければならない。

8.4.3 断路装置の再投入防止装置（Devices to prevent reclosing of isolating devices）

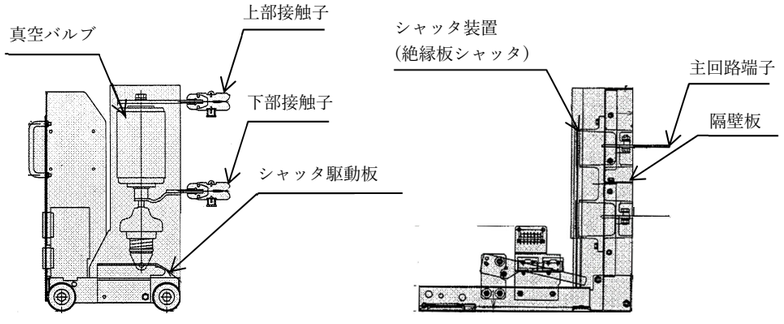
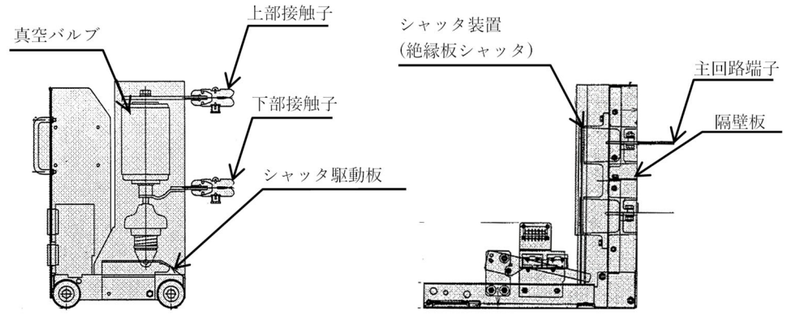
断路*目的のための開閉装置の操作に用いられる動作力（すなわち、スプリング力、空気圧、電気エネルギー）又はパワー・メカニズムの制御を操作できないようにするための適切な装置を設けなければならない。

注記 1 特定の国では、これらの装置を適切なロック施設で動作不能にすることが義務付けられている。

ヒューズ又は引出型遮断器のように、取り外し可能な部分を完全な引外し遮断*のために使用し、スクリュー・キャップ又は空隙部分に挿入物で置換する場合は、これらのキャップあるいは挿入物は、適切な工具を使用しなければ取り外せないようにしなければならない。

手動操作開閉器は、断路*後に系統への再投入防止のために機械的なロック装置の使用を許可しなければならない。

注記 2 手動操作開閉器のロックが現実的でない場合、断路*後の系統への再投入を防止するための操作手順を適用することができる。

取入可	区分：Ⅰ－D	
＊巻末「用語の解説」参照		
■対応する電技省令・電技解釈	■対応する電技省令・電技解釈	
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災などの防止）	電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）	誤字の修正
■関連規程類	■関連規程類	
労働安全衛生規則　第 339 条（停電作業を行う場合の措置）	労働安全衛生規則　第 339 条（停電作業を行なう場合の措置）	誤字の修正
高圧受電設備規程　1180-1（高圧受電設備の施設における留意事項）	高圧受電設備規程　1180-1（高圧受電設備の施設における留意事項）	
■8.4.2 の解説	■8.4.3 の解説	修正理由 A
本条は、断路した回路が不要に再投入されないように、断路装置に必要に応じて操作できないようなロック機能を持たせることを規定している。	本条は、断路した回路が不要に再投入されないように、断路装置に必要に応じて操作できないようなロック機能を持たせることを規定している。	
断路装置を操作する電源、空気圧などの供給を停止することなどにより投入できないようにした場合、断路装置の再操作が必要に応じてできないようにするためのロック装置を設置しなければならないこととしている。	断路装置を操作する電源、空気圧などの供給を停止することなどにより投入できないようにした場合、断路装置の再操作が必要に応じてできないようにするためのロック装置を設置しなければならないこととしている。	
また、電力ヒューズ又は引出型遮断器を取り外し、キャップあるいは挿入物を使用する場合は、工具でなければ取り外せない構造にすることが規定されている。このような構造のものではないが、再投入防止機構を備えた高圧受電設備に使用されている引出型遮断器の一例を図 8.4.2- 1 に示す。この遮断器では引き出した遮断器本体を固定枠に乗せると、インタロックピンが固定枠に挿入され投入操作ができないようになっている。投入するにはピンを外し、専用の工具を使用して行う。この他、区分開閉器に使用されている断路器では、開路した後に開路蓋(図 8.4.2-2 参照)を挿入することにより再投入を防止している。	また、電力ヒューズ又は引出型遮断器を取り外し、キャップあるいは挿入物を使用する場合は、工具でなければ取り外せない構造にすることが規定されている。このような構造のものではないが、再投入防止機構を備えた高圧受電設備に使用されている引出型遮断器の一例を図 8.4.3- 1 に示す。この遮断器では引き出した遮断器本体を固定枠に乗せると、インタロックピンが固定枠に挿入され投入操作ができないようになっている。投入するにはピンを外し、専用の工具を使用して行う。この他、区分開閉器に使用されている断路器では、開路した後に開路蓋(図 8.4.3-2 参照)を挿入することにより再投入を防止している。	修正理由 A 修正理由 A
手動操作開閉器（図 8.4.2-3 参照）は、再投入防止のために機械的なロック装置を備えなければならないとしているが、労働安全衛生規則では、開路に用いた開閉器に、作業中、施錠し、若しくは通電禁止に関する所要事項を表示し、又は監視人を置くこととなっている。	手動操作開閉器（図 8.4.3-3 参照）は、再投入防止のために機械的なロック装置を備えなければならないとしているが、労働安全衛生規則では、開路に用いた開閉器に、作業中、施錠し、若しくは通電禁止に関する所要事項を表示し、又は監視人を置くこととなっている。	修正理由 A
（参考）	（参考）	
・引出型遮断器の一例	・引出型遮断器の一例	
 図 8.4.2-1	 図 8.4.3-1	
・区分開閉器に使用される断路器用開路蓋（ゴム製キャップ）の一例 工具を使用することなく、取り付け、取り外しができる。	・区分開閉器に使用される断路器用開路蓋（ゴム製キャップ）の一例 工具を使用することなく、取り付け、取り外しができる。	

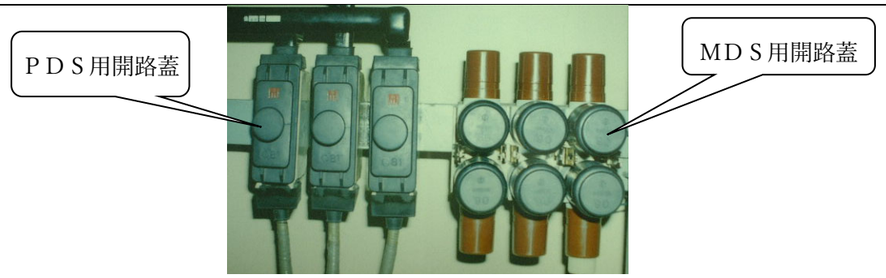


図 8.4.2-2

・断路器の電気式インタロック（機械的なロック装置との併用)の一例
鎖錠ピンを引き抜かないと、電気式インタロックが解除できないため断路器は操作できない。

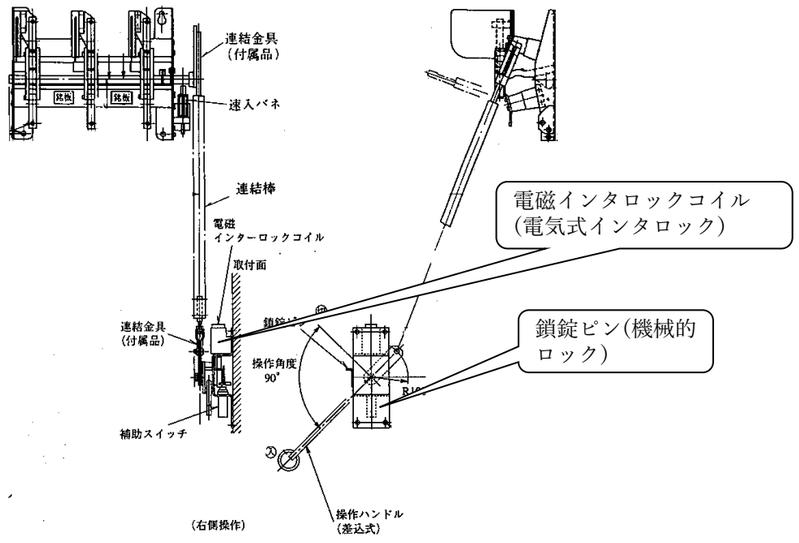


図 8.4.2-3

8.4.3　検電装置（Devices for determining the de-energized state）

機器が無電圧状態であることを判定する装置は、操作上の要求事項を考慮し、必要な場合には設けられなければならない。このような対策装置の設置範囲は、実施できる場合は常に、供給元と使用者の間で合意しなければならない。

供給されるすべての検電装置は、以前に充電されていて作業を行うべき全ての部分について、操作員に対する危険なしに、無電圧状態を確認できなければならない。

固定形機器又は可搬形装置（IEC 61243**参照活線作業－検電器）が、この要求事項を満たすために使用できる。

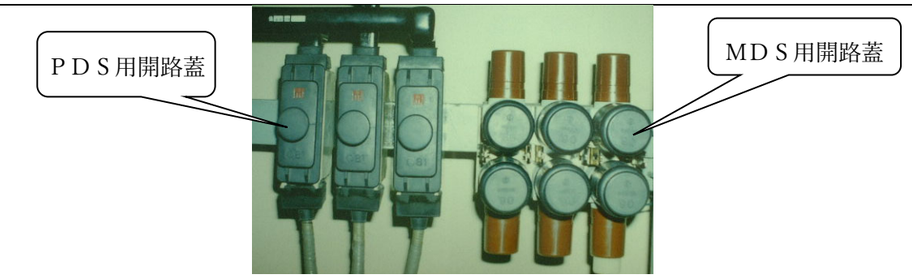


図 8.4.3-2

・断路器の電気式インタロック（機械的なロック装置との併用)の一例
鎖錠ピンを引き抜かないと、電気式インタロックが解除できないため断路器は操作できない。

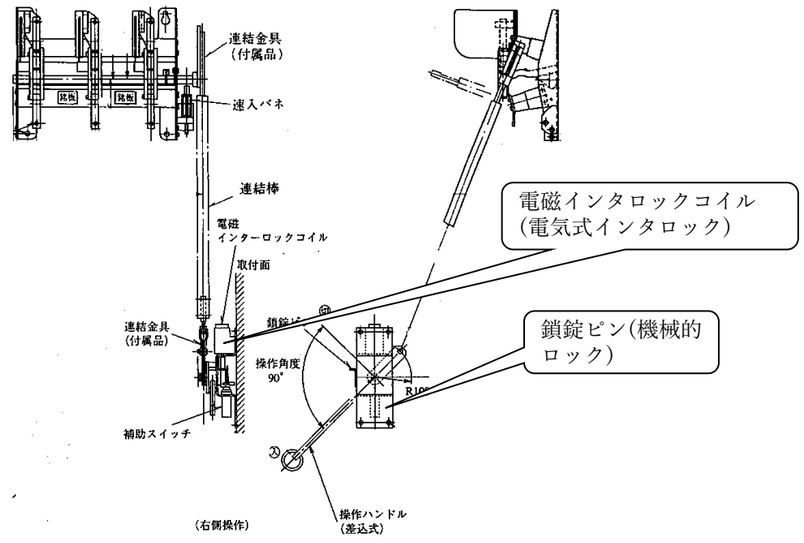


図 8.4.3-3

8.4.4 検電装置（Devices for determining the de-energized state）

機器が無電圧状態であることを判定する装置は、操作上の要求事項を考慮し、必要な場合には設けなければならない。そのような規定の範囲は、可能な限り納入業者と使用者の間で合意されなければならない。

供給されるすべての装置は、作業者に危険を及ぼすことなく、以前に活線状態であった作業が行われるすべての箇所で通電の解除状態を確認できるものでなければならない。

固定機器（IEC 62271-206**参照）又は可搬式装置（IEC 61243**（全パート）参照）のいずれかを使用して、この要求事項を満たすことができる。

取入可	区分：Ⅲ－D
**巻末「引用規格調査表」参照	

取入可 / 区分：Ⅲ－D **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災などの防止） ■関連規程類 労働安全衛生規則　第 339 条（停電作業を行う場合の措置） 高圧受電設備規程　1320-5（検電）、1320-7（安全用具） ■8.4.3 の解説 本条は、断路した回路が充電していないことを確認するための装置を設けることを規定している。 停電範囲を決めて、安全に作業を行うために、確実に停電していることを確認する検電器、充電表示器などの装置を使用することとしている。 掲げた各規程類では、作業を行う際は、作業着手前に検電器具を使用して検電し、充電の有無を確認することとなっている。 （参考） 検出用具として、低圧検電器、高圧検電器、特高検電器、充電標示器などがある。また、設備に充電を表示する装置も使用されている。 なお、交流専用の検電器では直流電圧の検電はできないことに留意しなければならない。	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 労働安全衛生規則　第 339 条（停電作業を行なう場合の措置） 高圧受電設備規程　1320-5（検電）、1320-7（保安用具） ■8.4.4 の解説 本条は、断路した回路が充電していないことを確認するための装置を設けることを規定している。 停電範囲を決めて、安全に作業を行うために、確実に停電していることを確認する検電器、充電表示器などの装置を使用することとしている。 掲げた各規程類では、作業を行う際は、作業着手前に検電器具を使用して検電し、充電の有無を確認することとなっている。 （参考） 検出用具として、低圧検電器、高圧検電器、特高検電器、充電標示器などがある。また、設備に充電を表示する装置も使用されている。 なお、交流専用の検電器では直流電圧の検電はできないことに留意しなければならない。	誤字の修正 誤字の修正 修正理由 A
8.4.4　接地用具と短絡用具（Devices for earthing and short-circuiting） システムから断路*できる設備の各部分は、接地及び短絡が可能なように設計しなければならない。 機器（例えば、変圧器又はコンデンサ）は、その近くで接地と短絡の手段を持たねばならない。この要求事項は、適用不可能な場合又は不適切な部分には適用しなくてもよい。(例えばフランジマウントされた*ケーブル・シーリング端末又はケーブル接続ボックスを持つ変圧器又は電気機械）この場合、一次及び二次側で関連する開閉装置キュービクル*又はベイ*において、接地及び短絡が回路主接地*の利用により有効でなければならない。通常は、中性点を含み変圧器のすべての側で接地と短絡が可能であるべきである。 次のものは、接地用具及び短絡用具として準備又は供給しなければならない。設置範囲は、供給元と使用者間の合意による。 －　接地開閉器（フォルトメーキング及び/又はインタロック付きが好ましい。） －　接地開閉器台車 －　他の開閉装置（例えば、遮断器）に組み込まれた接地用機器 －　手作業で行う接地棒と短絡用具（IEC 61230**参照） －　機械的に行う接地棒と短絡用具（IEC 61219**参照） 設備の各部には、接地用具及び短絡用具の接続のため、適切な寸法で容易にアクセス可能な接続用の個所を、接地システム及び充電部に設けなければならない。開閉装置キュービクル*又は	**8.4.5 接地用具と短絡用具（Devices for earthing and short-circuiting）** 系統から断路*できる電力設備の各部分は、接地及び短絡が可能なように配置しなければならない。 機器（例えば、変圧器又はコンデンサ）は、機器に隣接して接地と短絡の手段を設けなければならない。この要求事項は、実用的でない又は不適当な系統部分（例えば、フランジに設置された*ケーブル・シーリング端末又はケーブル接続ボックスを持つ変圧器又は電気機械）には適用しない。この場合、接地及び短絡は、一次側及び二次側の関連開閉装置のベイ*又はキュービクル*に回路主接地*を適用することによって行わなければならない。通常は、変圧器のすべての側（中性点を含む）の接地と短絡が可能であることが望ましい。 接地及び短絡用具として、次のものを提供又は供給しなければならない。その範囲は、納入業者と使用者の間で合意される。 – 接地開閉器（フォルトメーキング及び／又はインタロック付きが望ましい） – 接地開閉器台車 – 他の開閉装置（例えば、遮断器）と一体化された接地機器 – IEC 61230**に従った手作業で行う接地棒と短絡用具 – IEC 61219**に従った機械的に行う接地棒と短絡用具 電力設備の各部には、接地及び短絡用具の接続のため、適切に寸法を定め、容易にアクセス可能な接続点を接地システム上及び充電部上に設けなければならない。開閉装置のベイ*又はキュービクル*は、充電部近傍での作業実施規則に従って、接地及び短絡用具を手作業で接地端子点に接続できるように設計しなければならない。	

ベイ*は、手作業による接地接続箇所への接地用具及び短絡用具の接続が、充電部近接作業のための規則に従って遂行できるように設計しなければならない。 接地と短絡が遠方制御接地開閉器で行われる場合には、開閉状態は遠方制御地点へ確実に伝達されなければならない。 制御回路付きの負荷開閉器を介して接地を行う場合、負荷開閉器のすべての制御回路は、回路主接地*の利用後に不動作としなければならない。制御回路の偶然の再充電を防止しなければならない。 取入可 区分：Ⅲ－D ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照	接地及び短絡が遠隔制御の接地開閉器で行われる場合には、開閉状態は遠隔制御箇所に確実に伝達されなければならない。 制御回路をもつ負荷遮断装置によって接地を行う場合、回路主接地*投入後、負荷遮断装置のすべての制御回路を動作不能にしなければならない。制御回路の不用意な再通電を防止しなければならない。 取入可 区分：Ⅲ－D ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照	
■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災などの防止） ■関連規程類 労働安全衛生規則　第 339 条（停電作業を行う場合の措置） 高圧受電設備規程　1320-6（作業接地） ■8.4.4 の解説 本条は、作業の安全上、系統から断路されている設備において作業する場合は、断路した後にその機器などを接地し、短絡できるようにすることを規定している。 断路しようとする機器は、その近くで接地し、短絡できるような手段を講じることとしている。 関連規程類では、電気工事等の作業を行うときは、当該電路を開路した後に、当該電路について、検電器具により停電を確認し、かつ、誤通電、他の電路との混触又は他の電路からの誘導による感電の危険を防止するため、短絡接地器具を用いて確実に短絡接地することとしている。 この要求事項は、構造的に設置することが不可能な、引込ケーブル端末のフランジマウントやケーブル接続箱を持つ変圧器、電気機器のような容易に充電部に接続できない箇所は適用しなくてもよい。この場合、設備の関連する開閉装置キュービクル又はベイで一次側及び二次側の接地及び短絡が有効に機能させなければならない。通常は、中性点を含む変圧器のすべての側（三次巻線を含む）で接地と短絡ができることとしている。 以下の機器は、供給元と使用者間で同意された範囲で設置されなければならない。 －　接地開閉器（フォルトメーキング及び（または）インタロック付きが好ましい。）：開閉器の接点が溶解・磨耗せず投入できる構造を持つ接地開閉器 －　接地開閉器台車：移動用台車に接地開閉器が設置され、接地する設備へ移動して使用する開閉器 －　他の開閉装置（例えば、遮断器）に組み込まれた接地用機器：開閉装置内（例えば、ガス絶縁開閉装置内）に取り付けられた接地開閉器 －　手作業で行う接地棒と短絡用具（IEC 61230 参照）：設備の任意な場所に取り付けできる可搬形の短絡接地器具 －　機械的に行う接地棒と短絡用具（IEC 61219 参照）：設備の特定な場所に取り付けできる専用の短絡接地器具	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 労働安全衛生規則　第 339 条（停電作業を行なう場合の措置） 高圧受電設備規程　1320-6（作業接地） ■8.4.5 の解説 本条は、作業の安全上、系統から断路されている設備において作業する場合は、断路した後にその機器などを接地し、短絡できるようにすることを規定している。 断路しようとする機器は、その近くで接地し、短絡できるような手段を講じることとしている。 関連規程類では、電気工事等の作業を行うときは、当該電路を開路した後に、当該電路について、検電器具により停電を確認し、かつ、誤通電、他の電路との混触又は他の電路からの誘導による感電の危険を防止するため、短絡接地器具を用いて確実に短絡接地することとしている。 この要求事項は、構造的に設置することが不可能な、引込ケーブル端末のフランジマウントやケーブル接続箱を持つ変圧器、電気機器のような容易に充電部に接続できない箇所は適用しなくてもよい。この場合、設備の関連する開閉装置キュービクル又はベイで一次側及び二次側の接地及び短絡が有効に機能させなければならない。通常は、中性点を含む変圧器のすべての側（三次巻線を含む）で接地と短絡ができることとしている。 以下の機器は、供給元と使用者間で同意された範囲で設置されなければならない。 －　接地開閉器（フォルトメーキング及び（または）インタロック付きが好ましい。）：開閉器の接点が溶解・磨耗せず投入できる構造を持つ接地開閉器 －　接地開閉器台車：移動用台車に接地開閉器が設置され、接地する設備へ移動して使用する開閉器 －　他の開閉装置（例えば、遮断器）に組み込まれた接地用機器：開閉装置内（例えば、ガス絶縁開閉装置内）に取り付けられた接地開閉器 －　手作業で行う接地棒と短絡用具（IEC 61230 参照）：設備の任意な場所に取り付けできる可搬形の短絡接地器具 －　機械的に行う接地棒と短絡用具（IEC 61219 参照）：設備の特定な場所に取り付けできる専用の短絡接地器具 短絡接地用具の接続のため、設備の各部分の接地部と充電部に、適切な寸法で容易に接続できる	誤字の修正 誤字の修正 修正理由 A

短絡接地用具の接続のため、設備の各部分の接地部と充電部に、適切な寸法で容易に接続できる接続点が設置され、開閉装置キュービクル又はベイの場合、手作業による短絡接地器具の接続が、安全かつ容易に取付けできるように設計されなければならないとしている。 短絡接地装置が遠隔制御で操作される場合は、短絡接地装置の開閉状態が遠隔制御場所へ確実に伝達されなければならないとしている。 回路の短絡接地を行う際に容易に接地ができない時などで、制御回路付きの負荷開閉器を介して接地を行う場合には、制御回路を動作しないようにすることが規定されている。	接続点が設置され、開閉装置キュービクル又はベイの場合、手作業による短絡接地器具の接続が、安全かつ容易に取付けできるように設計されなければならないとしている。 短絡接地装置が遠隔制御で操作される場合は、短絡接地装置の開閉状態が遠隔制御場所へ確実に伝達されなければならないとしている。 回路の短絡接地を行う際に容易に接地ができない時などで、制御回路付きの負荷開閉器を介して接地を行う場合には、制御回路を動作しないようにすることが規定されている。	
8.4.5　隣接する充電部に対し保護バリア*として作用する機器（Equipment acting as protective barriers against adjacent live parts） 壁、床などのようなすべての境界の構成部分は、7.2.又は 7.3 に従って構成しなければならない。 壁又は保護施設がない場合は、隣接するベイ*又は区画との分離は、適切な距離によって行わなければならない。 作業離隔距離*が維持できない場合は、作業区域に接近する充電部を、挿入可能な絶縁仕切り*又は壁によって、人体の一部、工具、機器及び機材の充電部への偶発的な接近を防止するような方法で、覆うことができなければならない。 取入可　区分：Ⅲ－D ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令･電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災などの防止） ■関連規程類 労働安全衛生規則　第 329 条（電気機械器具の囲い等）、第 342 条（高圧活線近接作業）、第 344 条（特別高圧活線作業）、第 345 条（特別高圧活線近接作業） 高圧受電設備規程　1320-7（安全用具） ■8.4.5 の解説 本条は、隣接する充電部を保護するための保護バリアを、7.2（開放型屋外設備）又は 7.3（開放型屋内設備）に従がって施設することを規定している。 保護バリアとしての壁又は保護施設がない場合は、適切な距離をもつこと。 作業離隔距離が維持できない場所では、作業区域に近接する充電部を絶縁壁などで覆うこと。 壁又は保護施設がない場合は、隣接するベイ又は区間との分離は適切な距離を保たなければならない。しかし作業離隔距離が維持できない場合、作業区域に近接する充電部は、絶縁用防具を使用し、人体や工具、機器及び機材への危険防止をすることとなっている。 関連規程類では、作業者が作業中又は通行の際に接触し、又は接近することにより感電の危険を生ずる恐れのあるものについては、感電を防止するための囲い又は絶縁覆いを設けることとなっている。また活線作業及び活線近接作業を行う場合は、安全用具を確実に使用し、感電防止を図ることとしている。	**8.4.6 隣接する充電部に対し保護バリア*として作用する機器（Equipment acting as protective barriers against adjacent live parts）** **8.4.6.1 一般事項（General）** 壁、床などのような全ての境界要素は、7.2 又は 7.3 に従って構築しなければならない。 壁又は保護施設がない場合は、隣接する開閉装置のベイ*又はキュービクル*との適切な距離を尊重しなければならない。 意図された操作のために離隔距離が維持できない場合は、危険区域への進入を防止するための手段を設けなければならない。離隔距離を維持できない場合、電力設備は、身体の一部が危険区域に到達するのを防止するために、挿入可能な絶縁オブスタクル*またはバリアの機能を有するか、または意図された操作に必要な機器を利用しなければならない。 取入可　区分：Ⅲ－D ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令･電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 労働安全衛生規則　第 329 条（電気機械器具の囲い等）、第 342 条（高圧活線近接作業）、第 344 条（特別高圧活線作業）、第 345 条（特別高圧活線近接作業） 高圧受電設備規程　1320-7（保安用具） ■8.4.6.1 の解説 本条は、隣接する充電部を保護するための保護バリアを、7.2（開放型屋外設備）又は 7.3（開放型屋内設備）に従がって施設することを規定している。 保護バリアとしての壁又は保護施設がない場合は、適切な距離をもつこと。 作業離隔距離が維持できない場所では、作業区域に近接する充電部を絶縁壁などで覆うこと。 壁又は保護施設がない場合は、隣接するベイ又は区間との分離は適切な距離を保たなければならない。しかし作業離隔距離が維持できない場合、作業区域に近接する充電部は、絶縁用防具を使用し、人体や工具、機器及び機材への危険防止をすることとなっている。 関連規程類では、作業者が作業中又は通行の際に接触し、又は接近することにより感電の危険を生ずる恐れのあるものについては、感電を防止するための囲い又は絶縁覆いを設けることとなっている。また活線作業及び活線近接作業を行う場合は、安全用具を確実に使用し、感電防止を図ることとしている。	誤字の修正 修正理由 A

8.4.5.1　挿入可能な絶縁仕切り*（Insertable insulated partitions） 可動形スクリーン*及び挿入可能な絶縁仕切り*は、次の要求事項に合致しなければならない。 a）絶縁シャッタ*の端は、危険区域内に位置してはならない b）衝立等の間隔は、危険区域の外側で下記の寸法まで許容される。 －　制限なしで 10mm 幅まで －　シャッタの端から危険区域まで 100mm 以上の距離場合、40mm 幅まで －　断路器架台の近傍において 100mm 幅まで 充電部に対する保護バリア*に使用される挿入可能な絶縁仕切り*は、供給元と使用者の同意による運転の要求事項に従って、機器の一部分とするか又は別に設けられなければならない。 挿入可能な絶縁仕切り*は、その移動が危険な状態をもたらす場所では、その位置が偶発的に変化できないような安全のものでなければならない。 充電部に対する保護バリア*として使用する挿入可能な絶縁仕切り*は、充電部に接触してはならない。 挿入可能な絶縁仕切り*は、人が危険区域に入らないで、設置及び取り外しが可能でなければならない。 注記：これは、絶縁シャッタ*の種類（例えばアングル・プレート、組合せられる絶縁ロッド、適切な操作ロッド）によって又は設備（例えばガイド・レール）によって達成できる。 取入可 / 区分：Ⅲ－D ＊巻末「用語の解説」参照	**8.4.6.2 挿入可能な絶縁仕切り（Insertable insulated partitions）** 挿入可能な絶縁仕切り*は、次の要求事項を満たさなければならない。 a) 絶縁シャッタ*の端は、危険区域内に入れてはならない。 b) 危険区域の外側にある隙間は次のとおりとしなければならない。 – 幅は 10mm 以下で制限なし – シャッタの端から危険区域までの距離が少なくとも 100 mm である場合、幅は 40 mm 以下であること。 – 断路器架台付近の幅は 100 mm 以下。 充電部に対する保護バリア*に使用される挿入可能な絶縁仕切り*は、機器の一部であるか、または納入業者と使用者の合意により、運用要求事項に従って個別に提供されなければならない。 挿入可能な絶縁仕切り*は、危険な状態につながる可能性がある場合、その位置が誤って変更されないように固定できるものでなければならない。 充電部に対する保護バリア*として使用する挿入可能な絶縁仕切り*は、充電部に接触してはならない。 挿入可能な絶縁仕切り*は、人が危険区域に入らないで、設置・撤去が可能でなければならない。 注記 これは、絶縁シャッタ*の種類（例えばアングル・プレート、組合せられる絶縁ロッド、適切な操作ロッド）または設置方法（例えばガイドレール）によって実現することができる。 取入可 / 区分：Ⅲ－D ＊巻末「用語の解説」参照	
■対応する電技省令･電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災などの防止） ■関連規程類 労働安全衛生規則　第 348 条（絶縁用保護具等） 高圧受電設備規程　1320-7（安全用具） ■8.4.5.1 の解説 本条は、充電部に対する保護バリアとして使用する可動形スクリーン（衝立）及び挿入可能な絶縁仕切りの仕様について規定している。危険区域の外側では、危険区域からの距離に応じて許容され衝立等の間隔（Gap）を規定している（危険区域からの距離が離れるにつれ、間隔も大きくて可としている）。 a）絶縁シャッタの端は、設置時の危険防止のため、充電範囲内に位置してはならない。 b）衝立等を複数使用する場合の間隔は、危険区域の外側で下記の寸法まで許容される。 －　制限なしで 10mm 幅まで：危険区域の外側に任意に設置できる衝立等の間隔は 10mm 以内、 －　シャッタの端から危険区域まで 100mm 以上の距離の場合、40mm 幅まで：危険区域の外側	■対応する電技省令･電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 労働安全衛生規則　第 348 条（絶縁用保護具等） 高圧受電設備規程　1320-7（保安用具） ■8.4.6.2 の解説 本条は、充電部に対する保護バリアとして使用する可動形スクリーン（衝立）及び挿入可能な絶縁仕切りの仕様について規定している。危険区域の外側では、危険区域からの距離に応じて許容され衝立等の間隔（Gap）を規定している（危険区域からの距離が離れるにつれ、間隔も大きくて可としている）。 a）絶縁シャッタの端は、設置時の危険防止のため、充電範囲内に位置してはならない。 b）衝立等を複数使用する場合の間隔は、危険区域の外側で下記の寸法まで許容される。 －　制限なしで 10mm 幅まで：危険区域の外側に任意に設置できる衝立等の間隔は 10mm 以内、	誤字の修正 修正理由 A

に 100mm 以上の場合の衝立等の間隔は 40mm 以内

－　断路器架台の近傍において 100mm 幅まで：断路器が設置されている架台の場合の衝立等の間隔は 100mm 以内

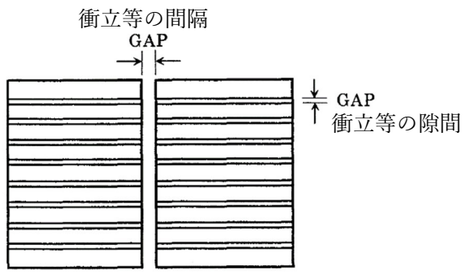
充電部に使用する絶縁仕切は、使用する場所によって供給元と使用者間で取り決められ、使用方法に危険がない構造とし、充電部に接触してはならない。

絶縁仕切りの使用方法については、危険区域に入ることなく、設置及び取り外しができなければならない。

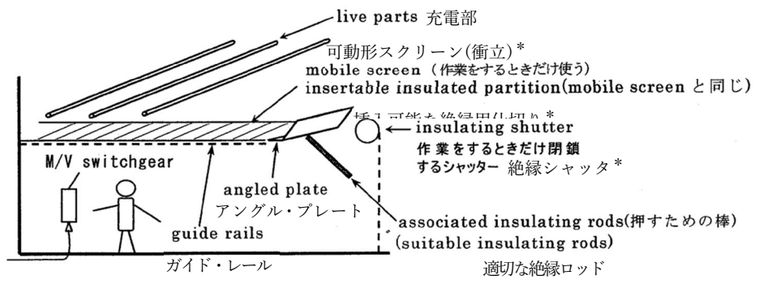
関連規程類では、絶縁用保護具等については、それぞれの使用の目的に適応する種別、材質及び寸法のものを使用しなければならないとされている。

（参考）

・衝立等の間隔は、隣り合う衝立の間隔及び衝立の隙間も該当する。



・開閉装置の点検のために上部充電部に近づく際に使用する移動形衝立及び挿入可能な絶縁仕切りの例



－　シャッタの端から危険区域まで 100mm 以上の距離の場合、40mm 幅まで：危険区域の外側に 100mm 以上の場合の衝立等の間隔は 40mm 以内

－　断路器架台の近傍において 100mm 幅まで：断路器が設置されている架台の場合の衝立等の間隔は 100mm 以内

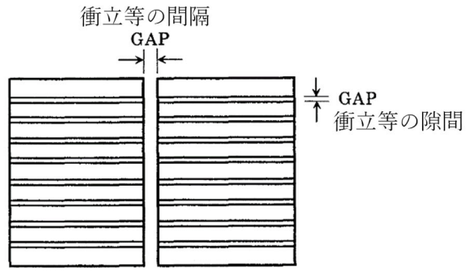
充電部に使用する絶縁仕切は、使用する場所によって供給元と使用者間で取り決められ、使用方法に危険がない構造とし、充電部に接触してはならない。

絶縁仕切りの使用方法については、危険区域に入ることなく、設置及び取り外しができなければならない。

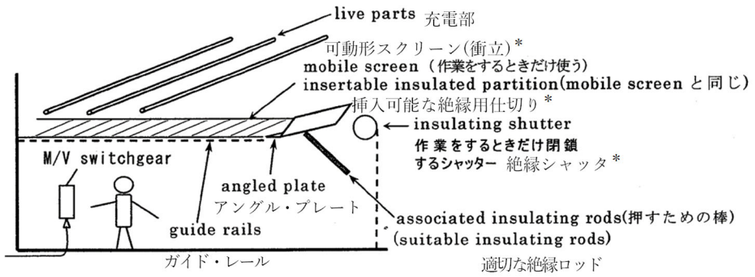
関連規程類では、絶縁用保護具等については、それぞれの使用の目的に適応する種別、材質及び寸法のものを使用しなければならないとされている。

（参考）

・衝立等の間隔は、隣り合う衝立の間隔及び衝立の隙間も該当する。



・開閉装置の点検のために上部充電部に近づく際に使用する移動形衝立及び挿入可能な絶縁仕切りの例



8.4.5.2　挿入可能な仕切壁（Insertable partition walls）

固定的に設置される仕切壁がない設備に対して、適切な挿入可能な仕切壁を、運転要求事項に従って、隣接の充電キュービクル*又はベイ*の分離のために設けるべきである。必要な場合、その範囲は、供給元と使用者の間で合意しなければならない。

施設又は撤去の間に危険区域に入り、又はそれを固定するとき危険区域に置かれる挿入可能な仕切壁は、移動形絶縁板*の要求事項を満たさなければならない。

8.4.6.3 挿入可能な仕切り壁（Insertable partition walls）

固定的に設置される仕切壁がない電力設備に対して、適切な挿入可能な仕切壁を設けて、運転要求事項に従って、隣接の充電開閉装置のベイ*又はキュービクル*を分離しなければならない。必要な場合、その範囲は納入業者と使用者の間で合意されなければならない。

取り付けまたは取り外しの際に危険区域に入る、または取り付け時に危険区域内に置かれる挿入可能な仕切壁は、移動形絶縁板*の要求事項を満たさなければならない。

充電部に対する保護バリアとして使用される挿入可能な絶縁仕切り壁は、充電部に触れたり接触したりしてはならない。

充電部に対する保護バリア*として使用される挿入可能な絶縁仕切壁*は、充電部に接触してはならない。 取入可 / 区分：Ⅲ－D ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令･電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災などの防止） ■関連規程類 労働安全衛生規則　第 342 条（高圧活線近接作業）、 第 344 条（特別高圧活線作業）、第 345 条（特別高圧活線近接作業） 高圧受電設備規程　1320-7（安全用具） ■8.4.5.2 の解説 本条は、充電部に対する保護バリアとしての永久的な壁がない場合の仕切り壁の設置について規定している。 関連規程類では、絶縁用保護具等については、それぞれの使用の目的に適応する種別、材質及び寸法のものを使用しなければならないとされている。	取入可 / 区分：Ⅲ－D ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令･電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 労働安全衛生規則　第 342 条（高圧活線近接作業）、 第 344 条（特別高圧活線作業）、第 345 条（特別高圧活線近接作業）、第 348 条（絶縁用保護具等） 高圧受電設備規程　1320-7（保安用具） ■8.4.6.3 の解説 本条は、充電部に対する保護バリアとしての永久的な壁がない場合の仕切り壁の設置について規定している。 関連規程類では、絶縁用保護具等については、それぞれの使用の目的に適応する種別、材質及び寸法のものを使用しなければならないとされている。	誤字の修正 解説で触れられている条項の追記 修正理由 A
8.4.6　人的保護機器の保管（Storage of personal protection equipment） 人的保護機器を設備に保管する場合は、この目的のため機器を湿度、汚損及び損傷から保護すると同時に、操作員が常にアクセス可能な場所を用意し設けなければならない。 取入否 / 区分：Ⅴ－C ■対応する電技省令･電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 労働安全衛生規則　第 348 条（絶縁用保護具等）、第 351 条（絶縁用保護具等の定期自主検査） ■8.4.6 の解説 本条は、人的保護機器の保管について規定している。 （参考） “人的保護機器”は、我が国における「労働安全衛生規則」第 348 条に定める“絶縁用保護具等”に相当し、定期に、その絶縁性能について自主検査を行わなければならないとされている。	**8.4.7 人的保護機器の保管（Storage of personal protection equipment）** 人的保護機器を電力設備内に保管する場合は、この目的のため、湿度、汚損及び損傷から保護すると同時に、作業者が容易にアクセスできる場所を提供しなければならない。 取入否 / 区分：Ⅴ－C ■対応する電技省令･電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 労働安全衛生規則　第 348 条（絶縁用保護具等）、第 351 条（絶縁用保護具等の定期自主検査） ■8.4.7 の解説 本条は、人的保護機器の保管について規定している。 （参考） “人的保護機器”は、我が国における「労働安全衛生規則」第 348 条に定める“絶縁用保護具等”に相当し、同規則の第 351 条に定めれているとおり、定期に、その絶縁性能について自主検査を行わなければならないとされている。	修正理由 A 規程の明確化のため、説明文の追記

8.5　アーク故障が引き起こす危険からの保護（Protection from dangers resulting from arc fault）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
8.5　アーク故障が引き起こす危険からの保護（Protection from dangers resulting from arc fault）	**8.5 アーク故障が引き起こす危険からの保護（Protection from danger resulting from arc fault）**	

電気設備は、運転中にアーク故障からできる限り効果的に人を保護するように、設計及び施設しなくてはならない。

次に示すアーク故障による危険から保護するための手段のリストを、電気設備の設計及び施工のガイドとして利用しなければならない。これらの重要性の判断は、供給元と使用者の間で合意されるべきである。

a）誤操作*に対する保護は、例えば次の手段によって確立する。
- 断路器の代りの負荷開閉器
- 短絡定格フォルトメーキング開閉器
- インタロック
- 交換不能なキーロック

b）できる限り短く、高く及び幅広い操作用通路（7.5 参照）

c）穴明きカバー又はワイヤメッシュの代りのエンクロージャ*又は保護バリア*としての固体カバー

d）開放型機器に代り内部アーク故障に耐える試験された機器（例えば IEC 62271-200**、IEC 62271-203**）

e）操作者から離れた方向へ向けたアーク生成物、必要な場合は建物の外部に放出する

f）限流装置の使用

g）非常に短いトリップ時間:これは瞬時リレーによって、あるいは圧力、光又は熱に対する高感度な装置によって達成される

h）安全な距離*からのプラントの操作

i）機器内部の故障を感知し、圧力開放機能を組み込み、かつ、外部表示を備えたリセットできない装置の使用による再充電の防止

取入可	区分：Ⅰ－D
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令･電技解釈

電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災などの防止）

■関連規程類

労働安全衛生規則　第 340 条（断路器等の開路）

内線規程　3802-4（高圧の開閉器及び断路器）

高圧受電設備規程　1150-2（断路器）、1180-1（高圧受電設備の施設における留意事項）

■8.5 の解説

本条は、電気設備がアーク故障を起こしたときに、操作者に危険を与えないような措置を講じることを規定している。

アーク故障防止の手段として下記の一覧が電気設備設計と構造のガイドとして提供され、供給元と使用者で合意されなければならないこととしている。

a）誤操作に対する保護は、以下の手段によって確立できる。
- 断路器の代りに負荷開閉器：負荷電流を開閉できる開閉器を用いることによって誤って操作

電力設備は、運転中にアーク故障からできる限り人を保護するように、設計及び施設しなくてはならない。

次に示すアーク故障による危険から保護するための手段のリストを、電力設備の設計及び施工のガイドとして利用しなければならない。これらの対策の重要度は、納入業者と使用者の間で合意しなければならない。

a) 誤操作*に対する保護。たとえば、次の手段によって確立される。
- 断路器の代わりの負荷開閉器
- 短絡定格フォルトメーキング開閉器
- インタロック
- 交換不可能なキーロック

b) できる限り短く、高く及び幅広い操作用通路（7.5 参照）。

c) 穴明きカバー又はワイヤメッシュの代わりのエンクロージャ*又は保護バリア*としての固体カバー。

d) 開放型機器に代わり内部アーク故障に耐える試験された電気機器（例：IEC 62271-200**、IEC 62271-203**）。

e) 操作者から離れた方向へ向けたアーク生成物、必要な場合は建物の外部に放出する。設計は、この機能を損なったり、妨げたりしてはならない。

f) 限流装置の使用。

g) 非常に短いトリップ時間。これは瞬時リレーによって、あるいは圧力、光又は熱に感応する装置によって達成される。

h) 安全な距離*からの操作、例えば遠隔操作。

i) 電気機器内部の故障を感知し、圧力開放機能を組み込み、かつ、外部表示を備えたリセットできない装置の使用による再充電の防止。

j) 重要な機器への影響の最小化。

取入可	区分：Ⅰ－D
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令･電技解釈

電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災などの防止）

■関連規程類

労働安全衛生規則　第 340 条（断路器等の開路）

内線規程　3802-4（高圧の開閉器及び断路器）

高圧受電設備規程　1150-2（断路器）、1180-1（高圧受電設備の施設における留意事項）

■8.5 の解説

本条は、電気設備がアーク故障を起こしたときに、操作者に危険を与えないような措置を講じることを規定している。

アーク故障防止の手段として下記の一覧が電気設備設計と構造のガイドとして提供され、供給元と使用者で合意されなければならないこととしている。

a）誤操作に対する保護は、以下の手段によって確立できる。

した場合でも安全な機器の使用 －　短絡定格フォルトメーキング開閉器：誤操作した場合でも開閉器の接点が溶解・磨耗せず開閉できる構造を持つ開閉器 －　インタロック：断路器のように負荷電流を開閉するためのものでない開閉器は負荷電流が通じているときは開路できないようなロック構造（8.4.2 解説参照） －　交換不可能なキーロック：合札やタブレットのような特殊なキー器具などを用いて誤操作を防止 b）アークによる影響が受けないような広い空間を持った操作のための通路（7.5 参照） c）アーク部分から保護するためのエンクロージャ又は保護バリアとしての個体のカバー：アークが発生した場合に操作者に影響を与えない構造の囲いや障壁 d）開放型機器に代る機器で内部のアーク故障に耐えることが試験された機器 e）アークが発生した場合、操作者から離れた方向へアーク生成物が放出される場合は、必要に応じて建物の外に放出するが、当然のことながら他の人への保護を考慮する。 f）電力ヒューズのような限流装置の使用 g）瞬時動作のリレー又は装置の構造によって圧力、光、熱を検出して高感度な装置によって構成される。 h）安全な距離だけ離れた場所からの電気設備の操作 i）機器内部の故障を感知し、故障時に発生したガスを放出でき、外部表示はリセットできない構造のものであること。このような機能を備えたものとして、例えば、変圧器保護用ブッフホルツリレー及び放圧板などがある。 関連規程類では、断路器のように負荷電流を遮断するためのものでない開閉器は、開路することによって、アーク短絡を生じ操作者が危険となるので、直接開路できないように施設することとなっている。また、高圧受電設備規程では、高圧カットアウトの開閉操作の際にヒューズが遮断した場合、放出ガスの方向が操作者側への放出とならないような位置に施設することとなっている。	－　断路器の代りに負荷開閉器：負荷電流を開閉できる開閉器を用いることによって誤って操作した場合でも安全な機器の使用 －　短絡定格フォルトメーキング開閉器：誤操作した場合でも開閉器の接点が溶解・磨耗せず開閉できる構造を持つ開閉器 －　インタロック：断路器のように負荷電流を開閉するためのものでない開閉器は負荷電流が通じているときは開路できないようなロック構造（8.4.3 解説参照） －　交換不可能なキーロック：合札やタブレットのような特殊なキー器具などを用いて誤操作を防止 b）アークによる影響が受けないような広い空間を持った操作のための通路（7.5 参照） c）アーク部分から保護するためのエンクロージャ又は保護バリアとしての個体のカバー：アークが発生した場合に操作者に影響を与えない構造の囲いや障壁 d）開放型機器に代る機器で内部のアーク故障に耐えることが試験された機器 e）アークが発生した場合、操作者から離れた方向へアーク生成物が放出される場合は、必要に応じて建物の外に放出するが、当然のことながら他の人への保護を考慮する。 f）電力ヒューズのような限流装置の使用 g）瞬時動作のリレー又は装置の構造によって圧力、光、熱を検出して高感度な装置によって構成される。 h）安全な距離だけ離れた場所からの電気設備の操作 i）機器内部の故障を感知し、故障時に発生したガスを放出でき、外部表示はリセットできない構造のものであること。このような機能を備えたものとして、例えば、変圧器保護用ブッフホルツリレー及び放圧板などがある。 関連規程類では、断路器のように負荷電流を遮断するためのものでない開閉器は、開路することによって、アーク短絡を生じ操作者が危険となるので、直接開路できないように施設することとなっている。また、高圧受電設備規程では、高圧カットアウトの開閉操作の際にヒューズが遮断した場合、放出ガスの方向が操作者側への放出とならないような位置に施設することとなっている。	

8.6　直撃雷に対する保護（Protection against direct lightning strokes）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
8.6　直撃雷に対する保護（Protection against direct lightning strokes） 様々な解析方法が使用可能である。使用する方法は、供給元と使用者の間で合意しなければならない。 使用者は、必要な信頼性レベルに応じて、達成する保護レベル及び使用する保護方法を選定しなければならない。 注記 1：計算方法については、付属書 E 又は IEEE 998**などを参照のこと。 避雷針とシールド*・ワイヤは、接地しなければならない。 スチール構造物に、雷電流のための適切な経路を設けている場所では、別の接地導体をそれに	**8.6 直撃雷に対する保護（Protection against direct lightning strokes）** 様々な解析方法が使用可能である。使用する方法は、納入業者と使用者の間で合意しなければならない。 使用者は、必要な信頼性レベルに応じて、達成する保護レベル及び使用する保護方法を選定しなければならない。 注記 1 計算方法については、例えば附属書 E または IEEE ガイド 998**を参照。 避雷針とシールド*・ワイヤは接地しなければならない。 スチール構造物に、雷電流のための適切な経路を設けている場所では、別の接地導体をそれに装備する必要はない。	

装備する必要はない。 シールド*・ワイヤは、雷電流が大地へ流れるのを確実にするために、スチール構造物又は接地導体に接続しなければならない。建物及び同様の構造物に対しては、IEC 62305**を参照。 関連規格の IEC 62305-4**を参照することが望ましい。 注記 2：技術的及び経済的理由により、雷撃から生じる損傷は完全には防止することはできない。 取入否　区分：Ｖ－Ｃ ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 建築基準法　第 33 条（避雷設備） JIS A 4201(2003)「建築物等の雷保護」 ■8.6 の解説 本条では、要求される信頼性に応じて保護レベル及び保護方法を使用者が選定することを定めている。また、解析方法については、供給元と使用者が合意の上選定することを定めている。 次に、避雷針及びシールド・ワイヤ（架空地線等）は接地することを規定している。 また、雷電流を流すための適切な電路が備えられている場合には、スチール製の構造物（電気的に接続が確認された鉄筋・鉄骨）に接地導体をそれと別に施設する必要はないとしている。但し、スチール構造物は大地に接続されていることが前提となる。 国内においては、避雷針及びシールド・ワイヤは避雷設備として建築基準法で「高さ２０メートルを超える建物」に対して設置が求められている設備であり、電気設備として扱っていないため、電技及び電技解釈には該当する条項はない。 なお、IEC 62305-4 は、建物内の電気及び電子機器を雷から保護する規格である。	シールド*・ワイヤは、雷電流が大地へ流れるのを確実にするために、スチール構造物又は接地導体に接続しなければならない。建物及び同様の構造物に対しては、IEC 62305**（全パート）が適用される。 関連規格については、IEC 62305-4**を参照することが望ましい。 注記 2 技術的及び経済的理由により、雷撃による損傷を完全に防ぐことはできない。 取入否　区分：Ｖ－Ｃ ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 建築基準法　第 33 条（避雷設備） JIS A 4201(2003)「建築物等の雷保護」 ■8.6 の解説 本条では、要求される信頼性に応じて保護レベル及び保護方法を使用者が選定することを定めている。また、解析方法については、供給元と使用者が合意の上選定することを定めている。 次に、避雷針及びシールド・ワイヤ（架空地線等）は接地することを規定している。 また、雷電流を流すための適切な電路が備えられている場合には、スチール製の構造物（電気的に接続が確認された鉄筋・鉄骨）に接地導体をそれと別に施設する必要はないとしている。但し、スチール構造物は大地に接続されていることが前提となる。 国内においては、避雷針及びシールド・ワイヤは避雷設備として建築基準法で「高さ２０メートルを超える建物」に対して設置が求められている設備であり、電気設備として扱っていないため、電技及び電技解釈には該当する条項はない。 なお、IEC 62305-4 は、建物内の電気及び電子システムを雷から保護する規格である。	

8.7　火災に対する保護（Protection against fire）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
8.7　火災に対する保護（Protection against fire） 8.7.1　一般事項（General） 関連する国家、地方及び地域の火災保護基準を、設備の設計に考慮しなければならない。 注記：電気機器の火災の原因及び火災の危険性は、以下の 2 つのカテゴリ、すなわち火災被害及び火災の原因に区別される。それぞれのカテゴリに対する予防措置を、設備の要求事	**8.7 火災に対する保護（Protection against fire）** **8.7.1 一般事項（General）** 通常、防火に関する州、国、または地域の規制が存在する。 電気機器の火災危険性と火災リスクは、火災被害と火元の 2 つのカテゴリに分けられる。それぞれのカテゴリに対する予防措置は、設備要求事項の中で考慮しなければならない。	

項に考慮するべきである。 a）火災被害に対する予防措置: ｉ）火災の火元からの空間分離 ii）火炎の伝播の予防 －　変電所*の物理的配置 －　液体格納容器 －　耐火壁（例: REI 耐火材 60/90） －　消火システム b）火災の原因に対する予防措置: ｉ）電気的保護 ii）熱的保護 iii）圧力保護 iv）耐火材 火災時に、避難用及び救助用通路並びに非常口*が使用できるように配慮しなければならない。（7.1.6 参照） 設備の使用者又は所有者は、消火設備のあらゆる要求事項を指定しなければならない。 過熱、過負荷及び故障（内部／外部）による機器の焼損に対する自動保護装置を、設備の規模及び重要度に応じて、設けなければならない。 火花、アーク放電、爆発又は高温を発生する可能性がある機器、例えば電気機械、変圧器、抵抗器、開閉器及びヒューズは、火災の危険のある運転区域で使用してはならない、ただし、機器の構造上、可燃性材料がそれらの機器によって着火しないような場合はこの限りでない。 これが保障されなければ、防火壁*、耐火性の分離*、金属製の箱*、エンクロージャ*、密封などの特別な予防措置が必要になる。 防火壁*により異なる開閉装置区画を分けることを考える必要がある。これは防火壁*を貫通し、開閉装置区画を接続するバスダクトによって可能となる。 取入否　区分：Ｖ－Ｃ ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） 電技省令第 9 条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険防止）第 2 項 電技省令第 14 条（過電流からの電線及び電気機械器具の保護対策） 電技省令第 15 条（地絡に対する保護対策） 電技省令第 65 条（電動機の過負荷保護） 電技省令第 69 条（可燃性のｶﾞｽ等により爆発する危険のある場所における施設の禁止）	a) 火災被害に対する予防措置 i) 火元からの空間分離 ii) 火炎の伝播防止 – 変電所*の物理的配置 – 液体格納容器 – 防火壁（例：最低 60 分の耐火性を持つ防火壁*） – 消火システム b) 火元に対する予防措置 i) 電気的保護 ii) 熱的保護 iii) 圧力保護 iv) 不燃性材料 電力設備の使用者は、消火設備に関するあらゆる要求事項を指定しなければならない。消火システムに応じて、身の安全に対する予防措置を順守しなければならない。 避難経路及び救助経路並びに非常口*は、火災時に使用可能でなければならない（7.1.7 を参照）。 電力設備の使用者は、消火設備に関するあらゆる要求事項を指定しなければならない。 過酷な過熱、過負荷及び故障（内部／外部）による機器の焼損に対する自動装置を、電力設備の規模及び重要性に応じて、設けなければならない。 火花、アーク放電、爆発又は高温を発生する可能性がある機器、例えば電気機械、変圧器、抵抗器、開閉器及びヒューズは、火災の危険のある運転区域で使用してはならない、ただし、機器の構造上、可燃性材料がそれらの機器によって着火しないような場合はこの限りでない これが保証できない場合は、防火壁*、耐火性の分離*、金属製の箱*、エンクロージャ*、密封などの特別な予防措置が必要になる。 防火壁*により異なる開閉装置区画を分けることを考慮することが望ましい。これは、防火壁*を貫通し、開閉装置区画を接続するバスダクトによって可能となる。 注記 換気中の火災伝播防止については、7.5.7 を参照。低電圧機器については、IEC TR 63054 に指針が示されている。 取入否　区分：Ｖ－Ｃ ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） 電技省令第 9 条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止）第 2 項 電技省令第 14 条（過電流からの電線及び電気機械器具の保護対策） 電技省令第 15 条（地絡に対する保護対策） 電技省令第 65 条（電動機の過負荷保護） 電技省令第 69 条（可燃性のガス等により爆発する危険のある場所における施設の禁止）	誤字の修正

電技省令第 71 条（火薬庫内における電気設備の施設の禁止） 電技解釈第 36 条（アークを生ずる器具の施設） 電技解釈第 169 条（電動機の過負荷保護装置の施設） 電技解釈第 192 条（粉塵の多い場所における低圧の施設）※他多数あり 電技解釈第 195 条（火薬庫における電気設備の施設） 電技解釈第 202 条（高圧屋内配線等の施設）第 3 項 ■関連規程類 消防法施行規則　第 12 条（屋内消火栓設備に関する基準の細目）、 第 24 条-3（漏電火災警報器に関する基準の細目） 火災予防条例（例）　第 11 条（変電設備） 予防事務審査・検査基準　第 3 章第 2 節第 14（変電設備等） 労働安全衛生規則　第 288 条（立入禁止等）、第 289 条（消火設備）、第 290 条（防火措置）、第 546、 第 548 条（危険物等の作業場等）、第 549 条（避難用出入口等の表示等） 高圧受電設備規程　1130 節（受電室などの施設） JEAG 5002-2001「変電所等における防火対策指針」 ■8.7.1 の解説 本条では、まず、適用する国家や地域の火災保護基準に従った設備の設置を求めている。また、電気機器による火災の予防措置としての一般事項が示されている。 火災発生時の避難通路等の確保及び設備の規模･重要度に応じた過負荷等に対する自動保護装置の設置及び、火災の危険のある運転区域には、開閉器、変圧器等の火花、アーク放電、爆発又は高温を発生する機器を設置してはならないことも規定されている。 ただし、防爆型の機器についてはその限りではなく、耐火壁の設置などの特別な措置を施した場合も同様である。防爆型とは、構造上、着火しないようなものを指す。 また、防火壁により開閉装置を区画することを、火災予防対策として推奨している。開閉装置を区画することを可能とするために、防火壁を貫通させたバスダクトにより開閉装置を接続させる方法を説明している。 一方、電技省令及び電技解釈では、電気設備が点火源となり爆発、火災を起こすおそれがある場所における電気設備の施設方法を定めている。また、避難通路等の確保に関しては、労働安全衛生規則第 549 条において規定されている。 機器の焼損に対する自動保護装置については、電技第 14 条および第 15 条により過電流遮断器、地絡遮断器の設置が規定されている。 また、消防関係法規では、消防法施行規則において漏電火災警報器の設置及び屋内消火栓設備の設置が建築規模、構造に応じて詳細に規定されており、屋内の変電設備は不燃材料で造った壁、柱、床及び天井で区画され、窓及び出入口は防火戸を設けることと、火災･爆発の危険のある場所に設置しないことも規定されている。また、変電設備等については隣接の建築物から原則として 3 m以上離すように規定もされている。	電技省令第 71 条（火薬庫内における電気設備の施設の禁止） 電技解釈第 23 条（アークを生じる器具の施設） 電技解釈第 153 条（電動機の過負荷保護装置の施設） 電技解釈第 175 条（粉じんの多い場所~~における低圧~~の施設）※他多数あり 電技解釈第 178 条（火薬庫~~における~~の電気設備の施設） 電技解釈第 168 条（高圧~~屋内~~配線~~等~~の施設）~~第 3 項~~ ■関連規程類 消防法施行規則　第 12 条（屋内消火栓設備に関する基準の細目）、 第 24 条-3（漏電火災警報器に関する基準の細目） 火災予防条例（例）　第 11 条（変電設備） 予防事務審査・検査基準　第 3 章第 2 節第 14（変電設備等） 労働安全衛生規則　第 288 条（立入禁止等）、第 289 条（消火設備）、第 290 条（防火措置）、第 546、第 548 条（危険物等の作業場等）、第 549 条（避難用出入口等の表示等） 高圧受電設備規程　1130 節（受電室などの施設） JEAG 5002-2020「変電所等における防火対策指針」 ■8.7.1 の解説 本条では、まず、適用する国家や地域の火災保護基準に従った設備の設置を求めている。また、電気機器による火災の予防措置としての一般事項が示されている。 火災発生時の避難通路等の確保及び設備の規模･重要度に応じた過負荷等に対する自動保護装置の設置及び、火災の危険のある運転区域には、開閉器、変圧器等の火花、アーク放電、爆発又は高温を発生する機器を設置してはならないことも規定されている。 ただし、防爆型の機器についてはその限りではなく、耐火壁の設置などの特別な措置を施した場合も同様である。防爆型とは、構造上、着火しないようなものを指す。 また、防火壁により開閉装置を区画することを、火災予防対策として推奨している。開閉装置を区画することを可能とするために、防火壁を貫通させたバスダクトにより開閉装置を接続させる方法を説明している。 一方、電技省令及び電技解釈では、電気設備が点火源となり爆発、火災を起こすおそれがある場所における電気設備の施設方法を定めている。また、避難通路等の確保に関しては、労働安全衛生規則第 549 条において規定されている。 機器の焼損に対する自動保護装置については、電技第 14 条および第 15 条により過電流遮断器、地絡遮断器の設置が規定されている。 また、消防関係法規では、消防法施行規則において漏電火災警報器の設置及び屋内消火栓設備の設置が建築規模、構造に応じて詳細に規定されており、屋内の変電設備は不燃材料で造った壁、柱、床及び天井で区画され、窓及び出入口は防火戸を設けることと、火災･爆発の危険のある場所に設置しないことも規定されている。また、変電設備等については隣接の建築物から原則として 3 m以上離すように規定もされている。	番号の修正 番号の修正 番号の修正 番号の修正
8.7.2　変圧器、リアクトル（Transformers, reactors）	**8.7.2 変圧器、リアクトル（Transformers, reactors）**	

次の節では、「変圧器」という用語は、変圧器とリアクトルを表す。

冷媒種類の識別は、6.2.2.2 項参照のこと。

IEC 61100**では、絶縁性液体*を、発火点及び正味カロリー値（燃焼熱）に従って分類している。IEC 60076-11**では、乾式変圧器を火災にさらされたときの振舞いという観点から分類している。

屋外及び屋内設備の変圧器に関連する火災の危険は、機器の定格、絶縁媒体の量と種類、隣接する機器及び構造物の種類、接近状態及び露出程度による。1 つ又は複数の認められた安全保護手段は、リスクの評価に従って使用しなければならない。

注記：リスクの定義は、ISO/IEC Guide 51**を参照。

いくつかの変圧器のための共通の液体溜め又は集液タンクが必要な場合は、1 つの変圧器の火災が他へ広がらないように配置しなければならない。

同じことは、他の変圧器の集液タンクに接続している個々の液体溜めにも当てはまる。例えば、砂利層又は液体で満たした配管が、この目的のために使用できる。流出する液体の火災の危険を最小化するのに役立つ配置が望ましい。

取入否	区分：V－C
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
電技省令第 19 条（公害等の防止）第 7 項
■関連規程類
火災予防条例（例）第 11 条（変電設備）
予防事務審査・検査基準　第 3 章第 2 節第 14（変電設備等）
発変電規程　　第 1-7 条（絶縁油の構外流出防止）
JEAG 5002-2001「変電所等における防火対策指針」
■8.7.2 の解説
本条では、機器の定格、絶縁媒体の種類･量、近くの機器や構造物との距離と露出の程度でリスク評価を行った上で、油入機器の火災に対する保護手段を適用することが規定されている。
また、複数の変圧器のための共通な液体溜め、液体集積タンク等を介して、火災が広がらないような機器配置をすることも規定しており、共通の液体集積タンクに接続された個々の変圧器用の液体溜めでも同様であり、炎の伝播を防ぐための対策例として、砂利層の施設や連結配管内に水など不燃性の液体を封入する方法（下図参照）が利用できるとしている。
一方、消防関係法規では、屋内の変電設備に対しては、不燃材料で造った壁、柱、床及び天井で区

8.7.2.1 一般事項（General）
8.7.2.1 から 8.7.2.6 において、「変圧器」は「変圧器及びリアクトル」を表す。

冷却材タイプの識別については、6.2.2 を参照。

IEC 61039**では、絶縁性液体*を、燃焼点と正味発熱量（燃焼熱）に従って分類している。IEC 60076-11**では、乾式変圧器を火災にさらされたときの振舞いという観点から分類している。

屋外及び屋内電力設備の変圧器に関連する火災の危険は、機器の定格、絶縁媒体の量と種類、隣接する機器及び構造物の種類、接近状態及び露出性に依存する。1 つ又は複数の認められた予防手段は、リスクの評価に従って、使用しなければならない。

注記 リスクの定義については、ISO/IEC ガイド 51**を参照。

いくつかの変圧器のための共通の液体溜め又は集液タンクが必要な場合は、1 つの変圧器の火災が他へ広がらないように配置しなければならない。

同じことは、他の変圧器の集液タンクに接続している個々の液体溜めにも当てはまる。例えば、砂利層、防火グレーチング又は液体で満たした配管が、この目的のために使用できる。流出する液体の火災の危険を最小化するのに役立つ配置が望ましい。

取入否	区分：V－C
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
電技省令第 19 条（公害等の防止）第 7 項
■関連規程類
火災予防条例（例）第 11 条（変電設備）
予防事務審査・検査基準　第 3 章第 2 節第 14（変電設備等）
発変電規程　　第 1-7 条（絶縁油の構外流出防止）
JEAG 5002-2020「変電所等における防火対策指針」
■8.7.2 の解説
本条では、機器の定格、絶縁媒体の種類･量、近くの機器や構造物との距離と露出の程度でリスク評価を行った上で、油入機器の火災に対する保護手段を適用することが規定されている。
また、複数の変圧器のための共通な液体溜め、液体集積タンク等を介して、火災が広がらないような機器配置をすることも規定しており、共通の液体集積タンクに接続された個々の変圧器用の液体溜めでも同様であり、炎の伝播を防ぐための対策例として、砂利層の施設や連結配管内に水など不燃性の液体を封入する方法（下図参照）が利用できるとしている。
一方、消防関係法規では、屋内の変電設備に対しては、不燃材料で造った壁、柱、床及び天井で

番号の修正

画し、窓及び出入口は防火戸を設けること、及び屋外の変電設備に対しては、隣接する建物からの離隔距離を原則として３ｍ以上確保することが規定されている。

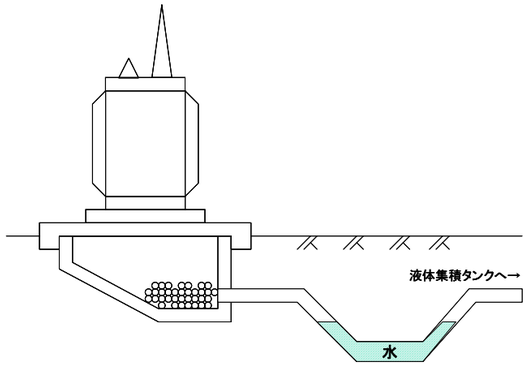


図 8.7.2-1　連結配管内に水など不燃性の液体を封入する方法

区画し、窓及び出入口は防火戸を設けること、及び屋外の変電設備に対しては、隣接する建物からの離隔距離を原則として３ｍ以上確保することが規定されている。

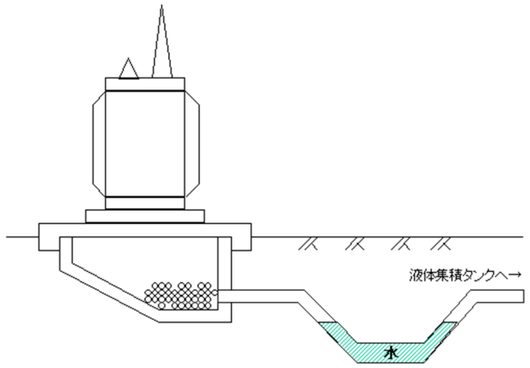


図 8.7.2-1　連結配管内に水など不燃性の液体を封入する方法

8.7.2.1　屋外設備（Outdoor installations）

屋外設備の配置は、液量が 1000 ℓ を超える変圧器の火災が発生しても、その変圧器と直接関係する設備を除き、他の変圧器又は他の設備の火災の原因にならないように行わなければならない。そのためには、十分な離隔距離 *G* が必要である。表 3 に目安の値を掲載する。液量が 1000 ℓ 未満の変圧器を可燃性の壁の付近に設置する場合は、建物の性質及び用途に応じて特別な火災予防措置が必要となる可能性がある。

自動的に作動する消火機器を設置する場合は、離隔距離 *G* を低減することができる。

表 3 に示す十分な離隔距離を認めることができない場合は、次の寸法の耐火分離壁*を設けなければならない。

a）変圧器間（詳細は図 6 参照）の分離壁。例:欧州共同体（EC）官報 №C 62/23**準拠の EI 60。
- 高さ: エクスパンション・チャンバー（存在する場合）の頂部。そうでなければ、変圧器タンクの頂部
- 長さ: 液体溜めの幅又は長さ（乾式変圧器の場合、変圧器の幅又は長さ。変圧器の方向により異なる）

b）変圧器と建物との間の分離壁。例: EI 60。追加の分離壁が設けられない場合は、建物壁の火災定格を引き上げなくてはならない。例: 欧州共同体（EC）官報 №C 62/23**準拠の REI 90。（図 7 参照）

表 3　屋外変圧器の離隔距離に関するガイド値

変圧器の種類	液体の量　ℓ	次のものとの離隔距離 G	
		他の変圧器又は非可燃性建物表面　m	可燃性建物表面　m

8.7.2.2 屋外電力設備（Outdoor electrical power installations）

屋外電力設備の配置は、液体体積が 1,000 ℓ 以上の変圧器の火災が発生しても、その変圧器に直接関係するものを除き、他の変圧器又は物体に火災危険性を引き起こさないようなものでなければならない。そのためには、適切な離隔距離 G_1 及び G_2 が必要である。表 4 に目安の値を掲載する。液体体積が 1,000 ℓ 未満の変圧器を可燃性材料の壁の付近に設置する場合は、建物の性質及び用途に応じて特別な火災予防措置が必要となることがある。

自動的に作動する消火設備を設置する場合は、離隔距離 G_1 と G_2 を低減することができる。

距離 G_1 と G_2 の減少は、納入業者と使用者の間で合意されなければならない。

表 4 に示す十分な離隔距離を確保できない場合は、次の寸法の耐火分離壁*を設けなければならない。

a) 変圧器間（図 6 を参照）の分離壁。例えば EI60。
- 高さ H：エクスパンション・チャンバー（存在する場合）の頂部。そうでなければ、変圧器タンクの頂部
- 長さ L：液体溜めの幅／長さの最長部分以上（乾式変圧器の場合、変圧器の幅又は長さ。変圧器の向きに応じて。）

b) 変圧器と建物との間の分離壁。例えば EI 60。追加の防火分離壁が設けられない場合は、建物壁の火災定格を REI 90 のように上げることが望ましい（図 7 参照）。

注記 1 REI は耐荷重壁（bearing system (wall)）を表し、EI は非耐荷重壁（non-load bearing system (wall)）を表す。R は荷重負担能力、E は火災遮断性、I は断熱性および 60/90 は耐火持続時間（分）を表す。

注記 2 耐火性の定義は EN 13501-2 に記載されている。

表 4 –屋外変圧器の離隔距離のガイド値

変圧器の種類	液体体積	他の変圧器又は不燃性材料の建物表面との離隔距離 G_1	可燃性材料の建物表面との離隔距離 G_2

油絶縁変圧器　(O)	1000 ＜・・・＜ 2000	3	7.5
	2000≦・・・＜ 20000	5	10
	20000≦・・・＜ 45000	10	20
	≧45000	15	30
低可燃性液体絶縁変圧器（K）強化保護なし	1000＜・・・＜3800	1.5	7.5
	≧3800	4.5	15

低可燃性液体絶縁変圧器（K）強化保護あり	建物表面又は隣接変圧器との離隔距離 G	
	水　平　m	垂　直　m
	0.9	1.5

乾式変圧器（A）	火災振舞い等級*	建物表面又は隣接変圧器との離隔距離 G	
		水　平　m	垂　直　m
	F0	1.5	3.0
	F1	なし	なし

注記 1　強化保護は次の通りである
－　タンク破裂強度
－　タンク圧力開放
－　小電流故障保護
－　大電流故障保護
強化保護の例については、「Factory Mutual Global standard 3990**」又は同等のものを参照のこと。

注記 2　合成樹脂で保護された変圧器（モールド変圧器）は、電気的故障や大気中の塵埃が蓄積したことによる火災の危険を防止する目的で、定期的なクリーニングをする十分なスペースがあることが望ましい。

取入否	区分：V－C
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
火災予防条例（例）第 11 条（変電設備）
予防事務審査・検査基準　第 3 章第 2 節第 14（変電設備等）
労働安全衛生規則　第 288 条（立入禁止等）、第 289 条（消火設備）、第 290 条（防火措置）
JEAG 5002-2001「変電所等における防火対策指針」
■8.7.2.1 の解説

	ℓ	m	m
油絶縁変圧器 (O)	1 000 ≤ ... < 2 000	3	7,5
	2 000 ≤ ... < 20 000	5	10
	20 000 ≤ ... < 45 000	10	20
	≥ 45 000	15	30
低可燃性液体絶縁変圧器 (K) 強化保護なし	1 000 ≤ ...≤ 38 000	1,5	7,5
	> 38 000	4,5	15

低可燃性液体絶縁変圧器 (K) 強化保護あり	**建物表面又は隣接変圧器との離隔距離 G_1**	
	水平 m	**垂直 m**
	0,9	1,5

乾式変圧器 (A)	**火災振舞い等級***	**建物表面又は隣接変圧器との離隔距離 G_1**	
		水平 m	**垂直 m**
	F0	1,5	3,0
	F1	None	None

a) 強化保護手段
– タンクの破裂強度
– タンクの圧力開放
– 小電流故障保護
– 大電流故障保護.
強化保護の例については、FM Global Data Sheets 5-4「Property Loss Prevention」およびIEC 60076-13を参照。

b) モールド変圧器の巻線を定期的に清掃するため、十分なスペースを確保することが望ましい。これは、付着した大気汚染による電気故障や火災危険性を防止するためである。

c) EN13501-1に従って不燃性材料を選択することができる。

d) 変圧器タイプ「低可燃性液体絶縁変圧器 (K) 強化保護あり」および「乾式変圧器(A)」については、離隔距離G_1は、不燃性または可燃性材料のいずれかの建物表面までの最小直接距離である。

取入否	区分：V－C
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
火災予防条例（例）第 11 条（変電設備）
予防事務審査・検査基準　第 3 章第 2 節第 14（変電設備等）
労働安全衛生規則　第 288 条（立入禁止等）、第 289 条（消火設備）、第 290 条（防火措置）
JEAG 5002-2020「変電所等における防火対策指針」
■8.7.2.1 の解説

番号の修正

本条では、屋外変圧器の種類と油量に応じた他の変圧器又は建物との最低離隔距離の確保が必要であることが、油量 1,000 ℓ 以上の機器（1500kVA 級の変圧器等）を対象に規定されている。これが確保できない場合には、耐火分離壁又は自動消火装置を設置することが規定されている。

また、離隔距離の数値は、ガイド値として記されており、乾式変圧器の「火災（振舞い）等級」に応じた離隔距離も規定されている。本文中の「エクスパンション・チャンバー」とは、コンサベータのことであり、図 7 に示される変圧器と建物との間の離隔は、水平距離で判断する訳ではないため、変圧器が壁に近づくほど壁を高くする必要があり、逆に壁から離れるほど壁は低くすることができることを示している。

一方、消防関連法規では、屋外の変電設備は建築物から原則として 3 m以上離隔を確保するよう定めてはいるが、オイル絶縁、低燃焼性液体絶縁又は乾式といった変圧器の絶縁物の種類に応じた規定はない。また、キュービクル式の変電設備で火災予防上支障がないと認められた場合には、3 m以上の離隔の確保は除外される。（消防法告示第 7 号「キュービクル式非常電源専用受電設備の基準」に適合するもの。日本電気協会の認定品及び推奨品。）

表 3 に示される変圧器の離隔距離(ガイド値)が 3 m以上となっているものについては、国内での適用に問題はないが、JEAG 5002-2001「変電所等における防火対策指針」が有効接地系統の油入機器を対象に標準離隔を定めており、IEC の数値の方が大きい。

また、屋外設備の標準離隔として、JEAG 5002-2001「変電所等における防火対策指針」では以下の規定もある。

	民家に対する標準離隔			変電設備相互間の標準離隔		
公称電圧（kV）	187	220及び275	500	187	220及び275	500
大型油入機器	14.5	16.5	20.5	7.0	8.0	10.5
小型油入機器	7.0	7.0	9.5	3.5	3.5	5.0

単位：（m）

JEAG 5002-2001「変電所等における防火対策指針」においては、屋内の変圧器室の規定として、「危険物の指定数量（2000 ℓ）をベースに、それとほぼ等価的な内蔵油量を持つ 2000kVA 以上の変圧器については、火災発生時の影響を考慮し、他設備への波及防止を目的に区画を設けることとし、更に容量の大きい 10000kVA 以上のものについては、専用の個室に収納することとした。」とあり、油入変圧器を対象としていることが分かる。一方、IEC では変圧器の種類を 4 つに分け、更に液体の量、変圧器の容量や火災（振舞い）等級にて各々の保護手段を規定しているところが異なっている。

「標準離隔」について、JEAG 5002-2001「変電所等における防火対策指針」では被災機器の中心から保護機器の外側まで（用地境界まで）の水平距離と定義されているが、ここでは IEC の定義が不明確（図 7 では被災機器の側面からにみえる）なため、単純比較は難しい。

本条では、屋外変圧器の種類と油量に応じた他の変圧器又は建物との最低離隔距離の確保が必要であることが、油量 1,000 ℓ 以上の機器（1500kVA 級の変圧器等）を対象に規定されている。これが確保できない場合には、耐火分離壁又は自動消火装置を設置することが規定されている。

また、離隔距離の数値は、ガイド値として記されており、乾式変圧器の「火災（振舞い）等級」に応じた離隔距離も規定されている。本文中の「エクスパンション・チャンバー」とは、コンサベータのことであり、図 7 に示される変圧器と建物との間の離隔は、水平距離で判断する訳ではないため、変圧器が壁に近づくほど壁を高くする必要があり、逆に壁から離れるほど壁は低くすることができることを示している。

一方、消防関連法規では、屋外の変電設備は建築物から原則として 3 m以上離隔を確保するよう定めてはいるが、オイル絶縁、低燃焼性液体絶縁又は乾式といった変圧器の絶縁物の種類に応じた規定はない。また、キュービクル式の変電設備で火災予防上支障がないと認められた場合には、3 m以上の離隔の確保は除外される。（消防法告示第 7 号「キュービクル式非常電源専用受電設備の基準」に適合するもの。日本電気協会の認定品及び推奨品。）

表 3 に示される変圧器の離隔距離(ガイド値)が 3 m以上となっているものについては、国内での適用に問題はないが、JEAG 5002-2020「変電所等における防火対策指針」が有効接地系統の油入機器を対象に標準離隔を定めており、IEC の数値の方が大きい。

また、屋外設備の標準離隔として、JEAG 5002-2020「変電所等における防火対策指針」では以下の規定もある。

	民家に対する標準離隔			変電設備相互間の標準離隔		
公称電圧（kV）	187	220及び275	500	187	220及び275	500
大型油入機器	14.5	16.5	20.5	7.0	8.0	10.5
小型油入機器	7.0	7.0	9.5	3.5	3.5	5.0

単位：（m）

JEAG 5002-2020「変電所等における防火対策指針」においては、屋内の変圧器室の規定として、「危険物の指定数量（2000 ℓ）をベースに、それとほぼ等価的な内蔵油量を持つ 2000kVA 以上の変圧器については、火災発生時の影響を考慮し、他設備への波及防止を目的に区画を設けることとし、更に容量の大きい 10000kVA 以上のものについては、専用の個室に収納することとした。」とあり、油入変圧器を対象としていることが分かる。一方、IEC では変圧器の種類を 4 つに分け、更に液体の量、変圧器の容量や火災（振舞い）等級にて各々の保護手段を規定しているところが異なっている。

「標準離隔」について、JEAG 5002-2020「変電所等における防火対策指針」では被災機器の中心から保護機器の外側まで（用地境界まで）の水平距離と定義されているが、ここでは IEC の定義が不明確（図 7 では被災機器の側面からにみえる）なため、単純比較は難しい。

番号の修正

番号の修正

番号の修正

番号の修正

8.7.2.2　閉鎖電気運転区域における屋内設備（Indoor installations in electrical power systems）

屋内変圧器設備の最低要件を、表 4 に示す。

表 4　屋内変圧器の設置に関する最低限の要求事項

変圧器の種類	分類	保護手段
油絶縁変圧器（O）	液体の量　ℓ ≦1000	EI、REI それぞれ 60 分

8.7.2.3 閉鎖電気運転区域における屋内電力設備（Indoor electrical power installation in closed electrical operating areas）

屋内変圧器の電力設備の最低要求事項を表 5 に示す。

表 5 –屋内変圧器の設備の最低要求事項

変圧器の種類	分類	予防手段
油絶縁変圧器 (O)	液体体積 < 1 000 ℓ	EI 60 / REI 60

	＞1000	EI、REI それぞれ 90 分又は EI、REI それぞれ 60 分と自動スプリンクラー保護
低可燃性液体絶縁変圧器（K）	公称容量/最高電圧	
強化保護なし	（制限なし）	EI、REI それぞれ 60 分又は自動スプリン クラー保護
強化保護あり	≦10MVA 及び Um≦38kV	EI、REI それぞれ 60 分又は水平で 1.5 m及び 垂直で 3.0ｍの分離距離
乾式変圧器（A）	火災振舞い等級*	
	F0	EI、REI それぞれ 60 分又は水平で 0.9 m及び 垂直で 1.5ｍの分離距離
	F1	不燃性の壁

注記１　REI はベアリングシステム（壁）、EI は無負荷ベアリングシステム（壁）を表わす。ここで、R は負荷ベアリングキャパシティ、E は火災遮断性*、I は熱的絶縁、60/90 は分による時間である。

注記２　強化保護は次の通りである

－　タンク破裂強度
－　タンク圧力開放
－　小電流故障保護
－　大電流故障保護

強化保護の例については、「Factory Mutual Global standard 3990」又は同等のものを参照のこと。

注記３　合成樹脂で保護された変圧器（モールド変圧器）は、電気的故障や大気中の塵埃が蓄積したことによる火災の危険を防止する目的で、定期的なクリーニングをする十分なスペースがあることが望ましい。

ドアは、60 分以上の耐火性を持たなくてはならない。外側へ向かって開くドアは、それらが低可燃性であるならば要求を満たしている。変圧器の運転に必要な換気開口部は、ドア又は隣接した壁に設置しても良い。開口部を設計するときは、高熱ガスがそこを通過する可能性を考慮しなければならない。

取入否	区分：Ｖ－Ｃ
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
火災予防条例（例）第 11 条（変電設備）
予防事務審査・検査基準　第 3 章第 2 節第 14（変電設備等）

	1 000 ℓ ≤ … < 5 000 ℓ	EI 90 / REI 90 or EI 60 / REI 60 および消火設備
	≥ 5 000 ℓ	EI 120 / REI 120 or EI 90 / REI 90 および消火設備
低可燃性液体絶縁変圧器 (K)	公称電力／最大電圧	
強化保護なし	(制限なし)	EI 60 / REI 60または自動スプリンクラー保護
強化保護あり	≤ 10 MVA and U_m ≤ 38 kV	EI 60 / REI 60または水平距離1.5 mと垂直距離3.0 mの分離距離
乾式変圧器 (A)	火災振舞い等級*	
	F0	EI 60 / REI 60または水平距離0.9 mと垂直距離1.5 mの分離距離
	F1	不燃性壁

a) REIは耐荷重壁（bearing system (wall)）を表し、EIは非耐荷重壁（non-load bearing system (wall)）を表す。Rは荷重負担能力、Eは火災遮断性*、Iは断熱性および60/90は耐火持続時間（分）を表す。

b) 耐火性の定義はEN 13501-2に記載されている。

c) 強化保護手段

– タンクの破裂強度
– タンクの圧力開放
– 小電流故障保護
– 大電流故障保護

強化保護の例については、Factory Mutual Global standard 3990およびIEC 60076-13を参照。

d) モールド変圧器の巻線を定期的に清掃するため、十分なスペースを確保することが望ましい。これは、付着した大気汚染による電気故障や火災危険性を防ぐためである。

取入否	区分：Ｖ－Ｃ
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
火災予防条例（例）第 11 条（変電設備）
予防事務審査・検査基準　第 3 章第 2 節第 14（変電設備等）

労働安全衛生規則　第 288 条（立入禁止等)、第 289 条（消火設備)、第 290 条（防火措置） JEAG 5002-2001「変電所等における防火対策指針」 ■8.7.2.2 の解説 本条では、電力系統における変電所等の屋内の変圧器設置に対する建物（分離壁）の耐火性能や自動スプリンクラー等による保護手段を規定している。(表 4) 一方、国内においても「火災予防条例（例）第 11 条（変電設備)」等の消防関係法規において変電設備は不燃材料で造った建築物とする旨規定されており、JEAG 5002-2001「変電所等における防火対策指針」(第 3 章「屋内設備の防火対策」) においても、建物構造別の耐火性能や、不燃、難燃材料等の種類などが規定されている。 表 4 における「低可燃性液体絶縁変圧器」には、クロロカーボン系（フロン系）やパーフロロカーボン系のガス絶縁変圧器、シリコン油やエステル油等の難燃性絶縁油を採用したものがある。 わが国では、パーフロロカーボン系は現在も使用されている。シリコン油は合成物で分解しないため、必ずしも環境にやさしいとは言い切れない。 また、「火災（振舞い）等級」は、 F0：燃える危険性が全くない F1：燃える危険性はあるが、許容されるレベル（60 分以内に自己消火する） F2：F1 の要件を全て満たすとともに、火災にさらされてもメーカとユーザの間で決めた時間内は機能する と言うクラス分けのことであるとともに、「REI」は耐火耐熱性のある耐力壁、「EI」は耐火耐熱性非耐力壁および間仕切壁のことである。	労働安全衛生規則　第 288 条（立入禁止等)、第 289 条（消火設備)、第 290 条（防火措置） JEAG 5002-2020「変電所等における防火対策指針」 ■8.7.2.2 の解説 本条では、電力系統における変電所等の屋内の変圧器設置に対する建物（分離壁）の耐火性能や自動スプリンクラー等による保護手段を規定している。(表 4) 一方、国内においても「火災予防条例（例）第 11 条（変電設備)」等の消防関係法規において変電設備は不燃材料で造った建築物とする旨規定されており、JEAG 5002-2020「変電所等における防火対策指針」(第 3 章「屋内設備の防火対策」) においても、建物構造別の耐火性能や、不燃、難燃材料等の種類などが規定されている。 表 4 における「低可燃性液体絶縁変圧器」には、クロロカーボン系（フロン系）やパーフロロカーボン系のガス絶縁変圧器、シリコン油やエステル油等の難燃性絶縁油を採用したものがある。 わが国では、パーフロロカーボン系は現在も使用されている。シリコン油は合成物で分解しないため、必ずしも環境にやさしいとは言い切れない。 また、「火災（振舞い）等級」は、 F0：燃える危険性が全くない F1：燃える危険性はあるが、許容されるレベル（60 分以内に自己消火する） F2：F1 の要件を全て満たすとともに、火災にさらされてもメーカとユーザの間で決めた時間内は機能する と言うクラス分けのことであるとともに、「REI」は耐火耐熱性のある耐力壁、「EI」は耐火耐熱性非耐力壁および間仕切壁のことである。	番号の修正 番号の修正
8.7.2.3　工業建物における屋内設備（Indoor installations in industrial building） 工業建物におけるすべての変圧器には、故障発生時に直ちに自動遮断*する高速動作の保護装置が必要である。 冷却材タイプ「O」による変圧器は、8.7.2.2 項と同様な対策を必要とする。 液体が漏出した場合の流出防止対策及び電気機器用の可搬型消火装置の設置を除き、他の全ての液体入り変圧器に対して、火災保護に関する特別な配置は要求されない。 乾式変圧器（A）は、工場の活動及び周囲に存在する材料に従って、正しい火災振舞い等級*の選択を必要とする。とりわけ、クラス F0 に対する消火手段が推奨される。 注記：工業建物におけるすべての変圧器に対して、追加の火災予防措置が建物の性質と用途に応じて必要となる可能性がある。 取入否　区分：V－C ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈	**8.7.2.4 工業建物における屋内電力設備（Indoor electrical power installations in industrial buildings）** 工業建物におけるすべての変圧器には、故障発生時に直ちに自動遮断*する高速動作の保護装置が必要である。 冷却材タイプ O の変圧器には、8.7.2.3 と同じ規定が必要である。 その他のすべての液浸変圧器については、防火に関する特別な取り決めは必要ないが、漏洩時の液体保持のための規定と、電気機器に適した可搬式消火装置の設置は必要である。 乾式変圧器(A)は、工場の活動及び周囲に存在する材料に従って、正しい火災振舞い等級*の選択を必要とする。消火設備は、特にクラス F0 に設けることが望ましい。 注記 工業建物におけるすべての変圧器に対して、追加の火災予防措置が建物の性質と用途に応じて必要となる。 取入否　区分：V－C ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈	

電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 予防事務審査・検査基準　第 3 章第 2 節第 14（変電設備等） 労働安全衛生規則　第 288 条（立入禁止等）、第 289 条（消火設備）、第 290 条（防火措置） 高圧受電設備規程　1130-1　（受電室の施設）第 4 項⑦ JEAG 5002-2001「変電所等における防火対策指針」 ■8.7.2.3 の解説 本条では、商業用建物とは異なる工場における建物内に設置された屋内変圧器が故障時に自動遮断するよう規定している。 また、冷却材タイプ「O」(＊)の油入変圧器の保護対策は、電力系統の屋内変圧器と同様に、耐火壁や消火設備の設置等が必要であることを規定している。 冷却材タイプ「O」の油入変圧器以外の絶縁に油以外の液体を使用している機器に対しては、可搬型消火器の設置と漏れた液体の格納装置の設置以外の対策は不要としている。 乾式変圧器は、工場の活動と周囲状況に応じて離隔距離又は耐火壁の設置をすることと規定している。 (＊)『冷却材タイプ「O」』とは、表 3、表 4 に示されるように、オイルを冷却液に使用しているタイプの機器のことを意味している。 一方、国内の消防関係法規では、屋内の変電設備に対して、不燃材料による壁、柱、床及び天井の区画、窓及び出入口は防火戸にすること、及び、火災・爆発の危険のある場所に設置しないことを規定している。 また、労働安全衛生規則では、火気の使用を禁止する旨の表示及び特に危険な場所への必要以外の者の立ち入り禁止を規定している。	電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 予防事務審査・検査基準　第 3 章第 2 節第 14（変電設備等） 労働安全衛生規則　第 288 条（立入禁止等）、第 289 条（消火設備）、第 290 条（防火措置） 高圧受電設備規程　1130-1　（受電室の施設）第 4 項⑦ JEAG 5002-2020「変電所等における防火対策指針」 ■8.7.2.3 の解説 本条では、商業用建物とは異なる工場における建物内に設置された屋内変圧器が故障時に自動遮断するよう規定している。 また、冷却材タイプ「O」(＊)の油入変圧器の保護対策は、電力系統の屋内変圧器と同様に、耐火壁や消火設備の設置等が必要であることを規定している。 冷却材タイプ「O」の油入変圧器以外の絶縁に油以外の液体を使用している機器に対しては、可搬型消火器の設置と漏れた液体の格納装置の設置以外の対策は不要としている。 乾式変圧器は、工場の活動と周囲状況に応じて離隔距離又は耐火壁の設置をすることと規定している。 (＊)『冷却材タイプ「O」』とは、表 3、表 4 に示されるように、オイルを冷却液に使用しているタイプの機器のことを意味している。 一方、国内の消防関係法規では、屋内の変電設備に対して、不燃材料による壁、柱、床及び天井の区画、窓及び出入口は防火戸にすること、及び、火災・爆発の危険のある場所に設置しないことを規定している。 また、労働安全衛生規則では、火気の使用を禁止する旨の表示及び特に危険な場所への必要以外の者の立ち入り禁止を規定している。	番号の修正
8.7.2.4　人が永続的に居住する建物における屋内設備（Indoor installations in building which are permanently occupied by persons） 公共又は住居建物の高電圧設備においては、現行の規格又は国家基準に従って、特別な条件を遵守しなければならない。 取入否　区分：V－C ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 なし ■8.7.2.4 の解説 本条では、公共又は住居建物の高電圧設備（需要設備の変圧器、リアクトル）については、国内法規等を守る必要があるとしているが、わが国ではそれらに関する特別な規定は特にない。	**8.7.2.5 人が永続的に居住する建物における屋内電力設備（Indoor electrical power installations in buildings which are permanently occupied by persons）** 州、国または地域の防火規制は、公共建物または住宅における特別な条件が存在する場合がある。 取入否　区分：V－C ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 なし ■8.7.2.5 の解説 本条では、国や地域の防火規制が存在する場合があるとしているが、わが国ではそれらに関する特別な規定は特にない。	
8.7.2.5　変圧器近傍における火災（Fire in vicinity of transformers）	**8.7.2.6 変圧器近傍における火災（Fire in the vicinity of transformers）**	

変圧器が外部火災にさらされるような例外的な危険性がある場合は、次の事項を考慮しなければならない。 －　耐火分離壁* －　内部で発生した圧力に耐えることのできるガス密閉容器 －　高温液体の流出制御 －　消火システム 取入否 | 区分：V－C ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 なし ■8.7.2.5 の解説 本条では、変圧器が外部火災にさらされる危険がある場合には、耐火分離壁を設置すること、ガス密閉容器は、周囲温度の上昇に耐えられるようにすること、高温になる液体流出のコントロール及び消火設備の設置を検討することを規定している。 消防関係法規は、変圧器が外部火災にさらされる危険がある場合の特段の対策を規定していないが、「予防事務審査･検査基準」の「変電設備の屋外の設置」に関する規定を適用して、隣接する建築物からの離隔距離を原則として 3 m 以上確保する必要がある。 なお、電気事業法第 39 条では、事業用電気工作物が人や物件に影響を及ぼさないようにすることを規定しているが、その逆の規定はない。	変圧器が外部火災にさらされるような例外的なリスクがある場合は、次の事項を評価しなければならない。 – 耐火分離壁* – 発生する内圧に耐えられる気密容器 – 高温液体の流出制御 – 消火システム 取入否 | 区分：V－C ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 なし ■8.7.2.6 の解説 本条では、変圧器が外部火災にさらされる危険がある場合には、耐火分離壁を設置すること、ガス密閉容器は、周囲温度の上昇に耐えられるようにすること、高温になる液体流出のコントロール及び消火設備の設置を検討することを規定している。 消防関係法規は、変圧器が外部火災にさらされる危険がある場合の特段の対策を規定していないが、「予防事務審査･検査基準」の「変電設備の屋外の設置」に関する規定を適用して、隣接する建築物からの離隔距離を原則として 3 m 以上確保する必要がある。 なお、電気事業法第 39 条では、事業用電気工作物が人や物件に影響を及ぼさないようにすることを規定しているが、その逆の規定はない。	
8.7.3　ケーブル（Cables） 火災の拡大の危険及びその影響は、適切なケーブルの選定と布設方法によってできる限り低減しなければならない。 ケーブルは、次の分類を参照して評価できる。 －　特別な耐火特性を持たないケーブル －　燃焼の耐伝播性を有するケーブル（垂直一条）（IEC 60332**規格群） －　燃焼の耐伝播性を有するケーブル（多条ケーブル）（IEC 60332**規格群） －　煙の発生の少ないケーブル（IEC 61034-1**） －　酸性ガス及び腐食性ガスの発生の少ないケーブル（IEC 60754-1**及び IEC 60754-2**） －　耐火特性を持つケーブル（IEC 60331-21**又は IEC 60331-31**） 洞道及び建物におけるケーブルは、建物の火災安全に関する基準に抵触しないように布設しなければならない。例えば、燃焼の伝播を避けるために、部屋から他の部屋へのケーブル貫通孔は適当な材料により密封しなければならない。	**8.7.3 ケーブル（Cables）** 火災の拡大の危険及びその影響は、適切なケーブルの選定と布設方法によってできる限り低減しなければならない。 ケーブルは、次の分類を参照して評価しなければならない。 – 特定の燃焼性能特性を持たないケーブル – 火炎伝播に耐性のあるケーブル（単線）［IEC 60332**（全パート）］ – 火炎伝播に耐性のあるケーブル（束）［IEC 60332**（全パート）］ – 煙の排出が少ないケーブル（IEC 61034-1**） – 酸性ガス及び腐食性ガスの排出が少ないケーブル [IEC 60754** (全パート)] – 耐火特性を持つケーブル（IEC 60331-21**または IEC 60331-1**） トレンチ及び建物内のケーブルは、建物の火災安全に関する規制に悪影響を与えないように布設しなければならない。例えば、火災の伝播を避けるため、部屋から他の部屋へのケーブル貫通孔は適切な材料で塞がなければならない。 電源回路の損傷に引き続いて制御回路が損傷することを出来る限り長く避ける必要がある場合	

電源回路の損傷に引き続いて制御回路が損傷することを出来る限り長く避ける必要がある場合に、高電圧機器の電源回路を、制御回路から物理的に分離すること又は別ルートにすることを推奨する。 必要な場合、火災報知及び消火システムを制御建物の地階におけるケーブル・トンネルとケーブル・ラックに設置しなければならない。 取入可 / 区分：Ⅲ－D **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技第 47 条（地中電線路の保護）第 2 項 電技解釈第 134 条（地中電線路の施設）第 3 項、第 7 項、 第 13 項及び第 14 項 電技解釈第 139 条（地中電線と地中弱電流電線等又は管との接近又は交さ） 電技解釈第 202 条（高圧屋内配線等の施設）第 2 項 電技解釈第 203 条（屋内高圧用の移動電線の施設）第 2 項 ■関連規程類 建築基準法施行令　第 112 条（防火区画）、 第 129 条-2-5（給水、排水その他の配管設備の設置及び構造） 高圧受電設備規程　1120-3（ 高圧地中引込線の施設）第 5 項 JEAG 5002-2001「変電所等における防火対策指針」 ■8.7.3 の解説 本条では、ケーブルそのものに関して、適切なケーブルの選定と布設方法により火災の拡大を防止すべきことを規定しており、耐火特性を持つもの、煙の発生の少ないもの、酸性ガス・腐食性ガスの発生の少ないもの等の使用を考慮しても良いことにしており、また、ケーブルの施設に関しては、建築物に関わる規定を遵守すること、電力回路を制御回路から物理的に分離すること、ケーブル・ピットやケーブル・ラックの必要な場所に火災警報器や消火設備を設置することなどが規定されている。 一方、電技解釈 134 条第 3 項では、洞道等の暗きょに電線を施設する場合には、耐燃措置を施し又は暗きょ内に自動消火装置を設置するよう規定しており、高圧受設規程 1120-3 の 5 項でも同様に規定されている。 また、国内の建築関係法規では、ケーブル等の配管に関して、準耐火構造の防火区画等を貫通する場合には、当該配管と準耐火構造の防火区画との隙間をモルタル等の不燃材料で埋めること（建基法施行令 112 条)、防火区画等の両側 1 m の部分を不燃材料で造ること（建基法施行令 129 条）を規定している。 また、ケーブル等の配管に火災による加熱が加えられた場合には、建物の構造によって定められた時間において、防火区画等の反対側に火災を出す亀裂等を生じないことが国土交通大臣に認定されたものでなければならないことも規定されている。(建基法施行令 129 条)	に、高電圧機器の電源回路を、制御回路から物理的に分離すること又は別ルートにすることを推奨する。 必要な場合、火災報知及び消火システムを制御建物の地階におけるケーブル・トンネルとケーブル・ラックに設置しなければならない。 取入可 / 区分：Ⅲ－D **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 47 条（地中電線路の保護）第 2 項 電技解釈第 120 条（地中電線路の施設）第 3 項、第 7 項~~、 第 13 項及び第 14 項~~ 電技解釈第 125 条（地中電線と地中弱電流電線等又は管との接近又は交さ） 電技解釈第 168 条（高圧~~屋内~~配線~~等~~の施設）~~第 2 項~~ 電技解釈第 171 条（~~屋内高圧用の~~移動電線の施設）第 3 項、第 4 項 ■関連規程類 建築基準法施行令　第 112 条（防火区画）、 第 129 条-2-4（給水、排水その他の配管設備の設置及び構造） 高圧受電設備規程　1120-3（高圧地中引込線の施設）第 5 項 JEAG 5002-2020「変電所等における防火対策指針」 ■8.7.3 の解説 本条では、ケーブルそのものに関して、適切なケーブルの選定と布設方法により火災の拡大を防止すべきことを規定しており、耐火特性を持つもの、煙の発生の少ないもの、酸性ガス・腐食性ガスの発生の少ないもの等の使用を考慮しても良いことにしており、また、ケーブルの施設に関しては、建築物に関わる規定を遵守すること、電力回路を制御回路から物理的に分離すること、ケーブル・ピットやケーブル・ラックの必要な場所に火災警報器や消火設備を設置することなどが規定されている。 一方、電技解釈 134 条第 3 項では、洞道等の暗きょに電線を施設する場合には、耐燃措置を施し又は暗きょ内に自動消火装置を設置するよう規定しており、高圧受設規程 1120-3 の 5 項でも同様に規定されている。 また、国内の建築関係法規では、ケーブル等の配管に関して、準耐火構造の防火区画等を貫通する場合には、当該配管と準耐火構造の防火区画との隙間をモルタル等の不燃材料で埋めること（建基法施行令 112 条)、防火区画等の両側 1 m の部分を不燃材料で造ること（建基法施行令 129 条）を規定している。 また、ケーブル等の配管に火災による加熱が加えられた場合には、建物の構造によって定められた時間において、防火区画等の反対側に火災を出す亀裂等を生じないことが国土交通大臣に認定されたものでなければならないことも規定されている。(建基法施行令 129 条)	語句の追加 番号の修正
8.7.4　可燃性液体を持つ他の機器（Other equipment with flammable liquid） 開閉装置のようなすべての機器で、分離された可燃性液体区画ごとに 100 ℓ を超える量の可燃	**8.7.4 可燃性液体を持つ他の機器（Other equipment with flammable liquid）** 開閉装置のようなすべての機器で、分離された可燃性液体区画ごとに 100 ℓ を超える量の可燃性液体を持つ機器は、設備の性質及び用途並びにその設置場所に応じて、変圧器についての規定と	

性液体を持つ機器は、設備の性質及び用途並びにその設置場所に応じて、変圧器についての規定と同様に特別な火災予防措置が必要となる場合もある。 取入否 区分：V－C ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 予防事務審査･検査基準　14：変電設備等 労働安全衛生規則　第 288 条（立入禁止等）、第 289 条（消火設備）、第 290 条（防火措置） JEAG 5002-2001「変電所等における防火対策指針」 ■8.7.4 の解説 本条では、「変圧器」以外においても、100 ℓ を超える量の可燃性液体をもつ開閉装置等の機器については、「変圧器」と同様の対策を要求してもよいことになっている。 文中の「分離された可燃性液体区画・・・機器」とは、機器ごとに液体量が 100 ℓ を超えるかどうかで判断し、開閉装置等で各相別にセパレーター等で分割されている機器の場合には、各々の相で 100 ℓ を超えているかどうかで判断する。 また、「設備の性質と用途及びその位置」とは、病院や大規模建物など、火災による影響が大きいと想定されるような場所などと考えられる。 JEAG 5002-2001「変電所等における防火対策指針」においても、変圧器（分路リアクトル、電圧調整器を含む）以外に、負荷時タップ切替装置、油遮断器、電力用コンデンサ及びブッシング等の油入主要機器には火災事故防止対策(＊)を施すように規定しているが、100 ℓ と言うような容量での制限は定めていない。 （＊)変圧器室の耐火構造化、防火区画の設置、噴油・流出油対策、換気設備の設置など	同様に特別な火災予防措置が必要となる場合もある。 取入否 区分：V－C ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 予防事務審査･検査基準　第 3 章第 2 節第 14~~-~~(変電設備等) 労働安全衛生規則　第 288 条（立入禁止等）、第 289 条（消火設備）、第 290 条（防火措置） JEAG 5002-2020「変電所等における防火対策指針」 ■8.7.4 の解説 本条では、「変圧器」以外においても、100 ℓ を超える量の可燃性液体をもつ開閉装置等の機器については、「変圧器」と同様の対策を要求してもよいことになっている。 文中の「分離された可燃性液体区画・・・機器」とは、機器ごとに液体量が 100 ℓ を超えるかどうかで判断し、開閉装置等で各相別にセパレーター等で分割されている機器の場合には、各々の相で 100 ℓ を超えているかどうかで判断する。 また、「設備の性質と用途及びその位置」とは、病院や大規模建物など、火災による影響が大きいと想定されるような場所などと考えられる。 JEAG 5002-2020「変電所等における防火対策指針」においても、変圧器（分路リアクトル、電圧調整器を含む）以外に、負荷時タップ切替装置、油遮断器、電力用コンデンサ及びブッシング等の油入主要機器には火災事故防止対策(＊)を施すように規定しているが、100 ℓ と言うような容量での制限は定めていない。 （＊)変圧器室の耐火構造化、防火区画の設置、噴油・流出油対策、換気設備の設置など	章節の追記 番号の修正 番号の修正

8.8　絶縁性液体及び SF_6 の漏洩に対する保護（Protection against leakage of insulating liquid and SF_6）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
8.8　絶縁性液体*及び SF_6 の漏洩に対する保護（Protection against leakage of insulating liquid and SF_6） 8.8.1　絶縁性液体*漏洩と地下水保護（Insulating liquid leakage and subsoil water protection） 8.8.1.1　一般事項（General） 環境破壊を防止するために、液体入り機器*から漏れた液をためるための手段をとらなければならない。国家及び/又は地域の基準は、格納容器を必要とする機器にためられる液体の最小量を指定していることがある。国家及び/又は地域の基準が存在しない場合は、ガイドラインとして、1000 ℓ (IEEE 980**によれば 2500 ℓ)以上の液体入り機器*の周囲に格納容器を設けるべきである。 注記：すべての場合において、地域の基準を考慮し、必要な時は許可を得なければならない。	**8.8 絶縁性液体*及び SF_6 の漏えいに対する保護（Protection against leakage of insulating liquid and SF_6）** **8.8.1 絶縁性液体*漏えいと地下水保護（Insulating liquid leakage and subsoil water protection）** **8.8.1.1 一般事項（General）** 環境被害を防止するために、液体入り機器*から漏れた液をためるための手段をとらなければならない。州、国又は地域の規制は、格納容器を必要とする機器にためられる液体の最小量を指定していることがある。ガイドラインとして、州、国又は地域の規制が存在しない場合は、1,000 ℓ（IEEE 980**によれば 2,500 ℓ ）を超える液体入り機器*の周囲に格納容器を設けることが望ましい。 全ての場合において、地方条例を考慮し、必要な時は認可を得ることが望ましい。	

	取入可	区分：Ⅰ－D
	＊巻末「用語の解説」参照	
	**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 19 条（公害等の防止）第 5 項、第 7 項
■関連規程類
電気関係報告規則　第 4 条（公害防止等に関する届出）
発変電規程　第 1-7 条（絶縁油の構外流出防止）
変電所等における防火対策指針
■8.8.1.1 の解説
本条は油入機器等の液体入り機器からの漏れについて、「国家及び/又は地域の基準」によるものとし、さらに規定のない場合のガイドラインとして、液量 1000ℓ 以上の機器を対象として、液量により格納容器の要否を規定している。これは概ね 1500kVA クラス以上の変圧器が対象と考えられる。
電技では、水質汚濁防止法の規制基準に適合し、生活環境に係る被害が生ずることがないよう適切な措置を構ずることとし、中性点直接接地式電路に接続する変圧器を設置する箇所に、絶縁油の構外流出及び地下への浸透防止措置を施すこととしている。電技で油量に対する規定をしていないのは、中性点直接接地式以外の電路に接続される変圧器の油中内部故障はアークエネルギーが小さく、絶縁油の分解ガス発生量も少ないのでタンク破断に至るおそれはないためである。
電気関係報告規則第 4 条において油が流出した場合、ＰＣＢ(ポリ塩化ビフェニル)その他環境汚染物質を含有する電気工作物の破損その他の故障により当該環境物質が構内以外に漏れ出した又は排出された場合等の届出を義務付けている。
（参考）
本条改訂案では、液量対象のガイドラインは 1000ℓ 以上の液体入り機器と規定し、IEEE 980 では 2500ℓ であると付記している。

	取入可	区分：Ⅰ－D
	＊巻末「用語の解説」参照	
	**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 19 条（公害等の防止）第 5 項、第 7 項
■関連規程類
電気関係報告規則　第 4 条（公害防止等に関する届出）
発変電規程　第 1-7 条（絶縁油の構外流出防止）
変電所等における防火対策指針
■8.8.1.1 の解説
本条は油入機器等の液体入り機器からの漏れについて、「国家及び/又は地域の基準」によるものとし、さらに規定のない場合のガイドラインとして、液量 1000ℓ 以上の機器を対象として、液量により格納容器の要否を規定している。これは概ね 1500kVA クラス以上の変圧器が対象と考えられる。
電技では、水質汚濁防止法の規制基準に適合し、生活環境に係る被害が生ずることがないよう適切な措置を構ずることとし、中性点直接接地式電路に接続する変圧器を設置する箇所に、絶縁油の構外流出及び地下への浸透防止措置を施すこととしている。電技で油量に対する規定をしていないのは、中性点直接接地式以外の電路に接続される変圧器の油中内部故障はアークエネルギーが小さく、絶縁油の分解ガス発生量も少ないのでタンク破断に至るおそれはないためである。
電気関係報告規則第 4 条において油が流出した場合、ＰＣＢ(ポリ塩化ビフェニル)その他環境汚染物質を含有する電気工作物の破損その他の故障により当該環境物質が構内以外に漏れ出した又は排出された場合等の届出を義務付けている。
（参考）
本条改訂案では、液量対象のガイドラインは 1000ℓ 以上の液体入り機器と規定し、IEEE 980 では 2500ℓ であると付記している。

8.8.1.2　屋内機器用の格納容器（Containment for indoor equipment）

屋内設備では、こぼれた絶縁性液体*は、機器が設置される区域の周囲に防止堰を付けた不浸透フロアに格納するか又はこぼれた液を建屋の指定の保持区域に収集することにより格納すること。(図 11 を参照)

防止堰の高さ又は保持区域の体積を選定する際には、機器内の絶縁性液体*の量だけでなく、防災システムから放出される水の量も考慮しなければならない。

	取入可	区分：Ⅰ－D
	＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈

8.8.1.2 屋内機器用の格納容器（Containment for indoor equipment）

屋内電力設備では、こぼれた絶縁性液体*は、機器が設置される区域の周囲に防止堰を付けた不浸透フロアに格納するか又はこぼれた液を建屋の指定の保持区域に収集することにより格納することができる（図 8 を参照）。

防止堰の高さ又は保持区域の体積を選定する際には、機器内の絶縁性液体*の量、及び防火システムから放出される水の量も考慮しなければならない。

	取入可	区分：Ⅰ－D
	＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 19 条（公害等の防止）第 5 項、第 7 項 ■関連規程類 発変電規程　第 1-7 条（絶縁油の構外流出防止） 変電所等における防火対策指針 ■8.8.1.2 の解説 本条と電技省令の関係は前記 8.7.1.1 の解説の通りである。本条は屋内機器の格納容器に限定しているが、この屋内一般としては発変電規程が対応する。発変電規程では、屋内変圧器の場合、変圧器の周辺に油溜やマットを設け噴出油が他室又は通路へ流出しない構造としている。変圧器の周辺の油溜で集油できない場合、あるいは室内に油溜を設置しない場合には、導油管にて収納すると規定されている。噴出油量は、変圧器全油量の 50%が流出するものと想定して油流出防止設備の容量算定すると規定している。 消防法においては、火災予防条例準則（1961 年　自消甲予発　第 73 号）において原則として、変電所等における機器内蔵の絶縁油は、危険物としての法規制は受けないと記載されている。(「変電所等における防火対策指針」より) ＊ 50%の定義 「変電所等における防火対策指針」より引用 故障時噴出想定油量を過去の変圧器故障を調査した結果では、故障の部位、様相により噴出油量に差があるが、最も過酷な故障は、強度上の弱点部と考えられるタンク溶接部が破断する場合で、噴出油量も最大となる。したがって、強度上の弱点部が一箇所に限定される場合の噴出想定油量は、弱点部より上側にあるタンクの容量とコンサベータ及び油配管等の油量の合計を考えればよく、有効接地系の変圧器の設計実績を調査し、全油量の 50%と定めた。ただし、強度上の弱点部が複数箇所存在するなど、墳油量想定条件が上記と違う場合においては強度上の弱点部の存在位置等を考慮し、個々に検討する必要がある。	電技省令第 19 条（公害等の防止）第 5 項、第 7 項 ■関連規程類 発変電規程　第 1-7 条（絶縁油の構外流出防止） 変電所等における防火対策指針 ■8.8.1.2 の解説 本条と電技省令の関係は前記 8.8.1.1 の解説の通りである。本条は屋内機器の格納容器に限定しているが、この屋内一般としては発変電規程が対応する。発変電規程では、屋内変圧器の場合、変圧器の周辺に油溜やマットを設け噴出油が他室又は通路へ流出しない構造としている。変圧器の周辺の油溜で集油できない場合、あるいは室内に油溜を設置しない場合には、導油管にて収納すると規定されている。噴出油量は、変圧器全油量の 50%が流出するものと想定して油流出防止設備の容量を算定すると規定している。 消防法においては、火災予防条例準則（1961 年　自消甲予発　第 73 号）において原則として、変電所等における機器内蔵の絶縁油は、危険物としての法規制は受けないと記載されている。(「変電所等における防火対策指針」より) ＊ 50%の定義 「変電所等における防火対策指針」より引用 故障時噴出想定油量を過去の変圧器故障を調査した結果では、故障の部位、様相により噴出油量に差があるが、最も過酷な故障は、強度上の弱点部と考えられるタンク溶接部が破断する場合で、噴出油量も最大となる。したがって、強度上の弱点部が一箇所に限定される場合の噴出想定油量は、弱点部より上側にあるタンクの容量とコンサベータ及び油配管等の油量の合計を考えればよく、有効接地系の変圧器の設計実績を調査し、全油量の 50%と定めた。ただし、強度上の弱点部が複数箇所存在するなど、墳油量想定条件が上記と違う場合においては強度上の弱点部の存在位置等を考慮し、個々に検討する必要がある。	
8.8.1.3　屋外機器用の格納容器（Containment for outdoor equipment） 格納容器システムの選定には、機器内の絶縁性液体*の量、雨及び防火システムからの水の量、水路への接近及び土壌条件を考慮しなければならない。 注記 1：機器からの絶縁性液体*が環境に流出するのを防止するために、液体入り機器*及び/又は保持タンク（集液タンク）の周囲の格納容器（液だめ）が広く使用されている。 格納容器及び保持タンクを設ける場合は、次のように設計及び配置してよい。 －　タンク －　全体の液体に対する統合した集液タンクを持つ液体溜め（図 8 参照） －　分離した集液タンクを持つ液体溜め。数個の液体溜めのある所では、排液配管は共通の集液タンクへと導かれる。この共通の集液タンクは、最大の変圧器の液体の保持を可能とすべきである。(図 9 参照) －　数台の変圧器を統合した共通の集液タンクを持ち、最大の変圧器の液体を保持することが可能な液体溜め。(図 10 参照)	**8.8.1.3 屋外機器用の格納容器（Containment for outdoor equipment）** 格納容器システムの選定には、変圧器などの電気機器内の絶縁性液体*の量、雨及び防火システムからの水の量、水路への接近及び土壌条件を考慮しなければならない。 注記 1 機器からの絶縁性液体*が環境に流出するのを防止するために、液体入り機器*及び/又は保持タンク（集液タンク）の周囲の格納容器（液だめ）が広く使用されている。 格納容器及び保持タンクを設ける場合は、次のように設計及び配置することができる。 – タンク – 全体の液体に対する統合した集液タンクを持つ液体溜め（図 9） – 分離した集液タンクを持つ液体溜め。数個の液体溜めのある所では、排液配管は共通の集液タンクへと導かれる。この共通の集液タンクは、最大の変圧器の液体を保持できるものでなければならない（図 10）。 – 数台の変圧器を統合した共通の集液タンクを持ち、最大の変圧器の液体を保持することが可能な液体溜め（図 11）。 壁並びに液体溜め及び集液タンクの関連の配管は、液体に対して不浸透性でなければならない。 絶縁液及び冷却液用の液体溜め／集液タンクの容量は、水が流れ込むことにより過度に減少し	

壁並びに液体溜め及び集液タンクの関連の配管は、液体に対して不浸透性でなければならない。

絶縁液及び冷却液用の液体溜め/ 集液タンクの容量は、水が流れ込むことにより過度に減少してはならない。水の排出又は抜き取りが可能でなければならない。

液レベルの単純な表示装置を推奨する。

凍結の危険に注意しなければならない。

水路と地下水の保護のために、次の追加的手段を実施しなければならない。

－　液体溜め/タンク/床からの絶縁液及び冷却液の流出を防止しなければならない。(例外は、8.8.1.1 を参照)

－　排水は、複数の液体を分離する装置を通すべきである。この目的のために、それらの比重を考慮に入れなければならない。

注記 2：屋外設備に関しては、液体溜めの縦と横は、変圧器の縦と横それぞれに変圧器の高さ（コンサベータを含む）の 20%を加えた長さにすることが、CIGRE Report 23-07**で推奨されている。IEEE では、こぼれた液をためる格納容器は、対象機器の液体で満たされた部分よりも最低 1500mm 広くすることを推奨している。

注記 3：水の自動排出と液体の分離の例は、CIGRE Report 23-07**「油入絶縁変圧器」及びIEEE 980**「変電所の収納容器と油漏れ管理のためのガイド」に述べられている。

国及び地域の法律及び基準を考慮しなければならない。

取入可	区分：Ⅲ－D
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 19 条（公害等の防止）第 5 項、第 7 項

■関連規程類

電気関係報告規則　第 4 条（公害防止等に関する届出）

発変電規程　第 1-7 条（絶縁油の構外流出防止）

変電所等における防火対策指針

■8.8.1.3 の解説

本条と電技省令の関係は前記 8.7.1.1 の解説の通りである。本条は屋外機器の格納容器に限定しているが、この屋外一般としては発変電規程が対応する。発変電規程では屋外変圧器の油流出防止設備について下記のように規定している。

・油水流出防止堰を設置し、その内側は敷砂利とする。

・油水流出防止堰の容量が十分でない場合は、変圧器周辺に排油水槽を設置する。

・油水流出防止堰、排油水槽だけで収納できない場合には、各バンク間共通の集油水溜升を設置し、

てはならない。水の排出又は抜き取りが可能でなければならない。

液レベルの単純な表示装置を推奨する。

凍結の危険性に注意することが望ましい。

水路と地下水の保護のために、次の追加的手段を実施しなければならない。

– 液体溜め／タンク／床からの絶縁液及び冷却液の流出を防止しなければならない。(例外については、8.8.1.1 を参照)

– 排水は、複数の液体を分離する装置を通さなければならない。このために、流体の比重を考慮に入れなければならない。

屋外電力設備の場合、液体溜めの長さと幅は、変圧器の液体充填部の長さと幅に、変圧器の最高点（コンサベータも含む）から両側の格納容器の上段までの距離の 20%を加えた長さと幅にすることを推奨する。

注記 2 IEEE 980**は、こぼれた液をためる格納容器は、対象機器の液体で満たされた部分よりも最低 1,500 mm 広くすることを推奨している。

注記 3 油水分離器の例は、CIGRE 技術報告 537**「変圧器火災安全対策ガイド」に記載されている。

州、国、地域の法律が存在する場合がある。

取入可	区分：Ⅲ－D
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 19 条（公害等の防止）第 5 項、第 7 項

■関連規程類

電気関係報告規則　第 4 条（公害防止等に関する届出）

発変電規程　第 1-7 条（絶縁油の構外流出防止）

変電所等における防火対策指針

■8.8.1.3 の解説

本条と電技省令の関係は前記 8.8.1.1 の解説の通りである。本条は屋外機器の格納容器に限定しているが、この屋外一般としては発変電規程が対応する。発変電規程では屋外変圧器の油流出防止設備について下記のように規定している。

・油水流出防止堰を設置し、その内側は敷砂利とする。

・油水流出防止堰の容量が十分でない場合は、変圧器周辺に排油水槽を設置する。

・油水流出防止堰、排油水槽だけで収納できない場合には、各バンク間共通の集油水溜升を設置し、これらの設備と連結する。

これらの設備と連結する。 ・油水流出防止堰内又は排油水槽内の油水が万一流出した場合に備えて、建物とケーブルピット取合口には砂などを充填する。また、排水口の構外への出口付近に砂、土のう等を常備し万一の場合は排水ピット内に設けた角落しを閉じ、これを詰めて油水の流出防止を図る。 ・上記流出防止設備は、地質によって油水が地下へ浸透し構外へ流出するなど環境汚染のおそれがある場合、アスファルトあるいはコンクリート等による浸透防止対策が必要である。なお、地盤が粘土、シルト等であって万一漏油しても、汚染した層を最悪時で 30 日以内に搬出処理すれば絶縁油の地下浸透から構外流出にまで発展するおそれのない場所については、特別に遮蔽する必要はない。 また、油流出防止設備の容量については、下記のように規定している。 ・故障時の変圧器噴出油量（変圧器全油量の 50%）＋初期消火用の放水所要水量（20 分間放射することができる量以上）＋公共消防車の放水所要水量（常時貯水量 40m3）以上の容量とする。	・油水流出防止堰内又は排油水槽内の油水が万一流出した場合に備えて、建物とケーブルピット取合口には砂などを充填する。また、排水口の構外への出口付近に砂、土のう等を常備し万一の場合は排水ピット内に設けた角落しを閉じ、これを詰めて油水の流出防止を図る。 ・上記流出防止設備は、地質によって油水が地下へ浸透し構外へ流出するなど環境汚染のおそれがある場合、アスファルトあるいはコンクリート等による浸透防止対策が必要である。なお、地盤が粘土、シルト等であって万一漏油しても、汚染した層を最悪時で 30 日以内に搬出処理すれば絶縁油の地下浸透から構外流出にまで発展するおそれのない場所については、特別に遮蔽する必要はない。 また、油流出防止設備の容量については、下記のように規定している。 ・故障時の変圧器噴出油量（変圧器全油量の 50%）＋初期消火用の放水所要水量（20 分間放射することができる量以上）＋公共消防車の放水所要水量（常時貯水量 40m^3）以上の容量とする。	
8.8.2　SF_6 の漏洩（SF_6-leakage） SF_6 ガスの使用及び取り扱いについての推奨事項は、IEC/TR 62271-303**に記載されている。 異常な漏えいによる稀な事態に対応するため、ガスの蓄積が危険を与えるような開閉装置室及びアクセス可能なその他の場所には換気装置を設けなければならない。屋外の設備の場合は、特別な予防措置は必要ない。 SF_6 設備のある地上の部屋では、最大のコンパートメントのガスの大気圧における容積が、アクセス可能な開閉装置室の容積の 10%未満であれば自然換気で十分である。この要求を満たせない場合は機械的な換気を設備しなければならない。 SF_6 設備のある地下の部屋では、人体の健康及び安全に対して許容出来ない危険をもたらす量のガス（次の注記参照）が、部屋の大きさに対するガスの量によって集積する可能性がある場合には、機械的な換気設備を設けなければならない。 SF_6 設備室の下に位置する部屋、ダクト、ピット、シャフトなど及びそれらに接続する場所は、換気の可能性がなければならない。 いかなる SF_6 の熱的分解生成物も大気中に存在しないことを保証するために、次の対策を実施しなければならない： ・開閉装置室に設置されるすべての機器の空気に触れる部分は、200℃を超えてはならない。 ・現場（密閉システムを除く）施工中に機器の充填を行う場合、作業区域での発煙、火気及び溶接を防ぐ対策を取ることが望ましい。 注記：SF_6 ガスの最高濃度については、国家基準を考慮するべきである。 取入可　区分：Ⅲ－D	**8.8.2 SF_6 の漏えい（SF_6 leakage）** SF_6 ガスの使用及び取り扱いについての推奨事項は IEC 62271-4**と IEC 60376**に記載されている。 万一、異常な漏えいが発生した場合に備え、ガスの蓄積が危険を与えるような開閉装置室及びアクセス可能なその他の場所には換気装置を設けなければならない。屋外の電力設備の場合は、特別な予防措置は必要ない。 SF_6 機器のある地上の部屋では、最大区画のガスの大気圧における容積が、アクセス可能な開閉装置室の容積の 10 %を超えなければ自然換気で十分である。この要求を満たせない場合は機械的な換気を設備しなければならない。 SF_6 機器のある地下の部屋では、人体の健康及び安全に対して許容出来ない危険をもたらす量のガス（次の注記参照）が、部屋の大きさに対するガスの量によって集積する可能性がある場合には、機械的な換気設備を設けなければならない。 SF_6 設備室の下に位置する部屋、ダクト、ピット、シャフトなど及びそれらに接続する場所は、換気の可能性がなければならない。 SF_6 の熱的分解生成物も大気中に存在しないことを保証するために、以下の対策を講じなければならない。 – 開閉装置室に設置される機器のうち、空気に触れる部分は温度が 200℃を超えてはならない。 – 現場（密閉システムを除く）施工中に機器の充填を行う場合、作業区域での発煙、火気及び溶接を防ぐ対策を取ることが望ましい。 SF_6 ガスの最高濃度については、各国の規制を考慮することが望ましい。 注記 他の絶縁ガスの使用が検討されている。 取入可　区分：Ⅲ－D	

**巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 地球温暖化対策の推進に関する法律(法律第 117 号 1998 年 10 月 9 日) 発変電規程　第 1-12 条（SF_6 ガスの管理)、第 3-10 条（ガス絶縁開閉装置の熱的強度)、 第 3-30 条（ガス絶縁機器の構造、性能、施設条件等） ■8.8.2 の解説 本条はガスが漏洩した場合の換気等を規定している。電技省令第 33 条にて SF_6 を封入する圧力容器を安全に施設するための規定はあるが漏洩による換気についてはなく、電技省令第 4 条がこの部分に対応する。SF_6 ガスは不燃で空気より比重が重いが、室内全体ではタンク内の SF_6 ガス量の空気量に占める割合は少なく、一般に通常の建物換気量で十分である。発変電規程も同様の規定となっており、ガス絶縁開閉装置の性能に関する熱的強度について規定している。国内基準である電協研第 54 巻第 3 号(電力用 SF_6 ガス取扱基準　1998 年 2 月)においても特に換気等に関する規定はなく、SF_6 ガスを取り扱うときに必要とされる注意事項として作業場所の SF_6 ガスの最大濃度が許容濃度(一般的に通常空気に存在しない全ての無毒ガスに適用される 1000volppm)を超えないことを確実に守ることとある。また、「火災予防条例」第 11 条（変電設備）においては、屋外に通ずる有効な換気設備を設けることが規定されているが、SF_6 ガスの換気について特定するものではない。 SF_6 ガスの性能面から、高温になった場合に有害ガスが形成されることから本条では 200℃を越えてはいけないと規定しており、具体的な有害ガス発生防止法を述べている。 地球温暖化防止京都会議(COP3、1997 年 12 月)において温室効果ガスに係わる排出削減目標が定められたことをうけ、国内では発変電規程により、SF_6 ガス絶縁機器の据付、内部点検、点検作業においては、SF_6 ガスの大気への排出を抑制するためのガス回収の実施と、電気絶縁用途の SF_6 ガスのクローズドサイクル化を図るため使用済みガスは基本的に再利用し、使用済みガスが品質管理基準を満たさない場合は、再精製又は破砕する。また、SF_6 ガス排出量の抑制のため SF_6 ガスの保有量及び排出量の管理を SF_6 ガス絶縁機器使用者および SF_6 ガス絶縁機器製造者毎に行うことを求めている。 電協研第 54 巻第 3 号(電力用 SF6 ガス取扱基準　1998 年 2 月)より引用 ○SF_6 ガスの基礎特性 (1)SF_6 ガスは、常温、常圧(20℃、0.1MPa･abs)では無害の気体で、不活性・不燃性の化合物である。 (2) 化学的性質として SF_6 ガスは、非常に安定した不活性なガスで、無色・無臭・無毒・不燃性で水に溶けない。また反応性が非常に低いガスの一つであり、通常状態では接触しても化学反応を起こさない。 (3) 物理的性質として SF_6 ガスは、通常状態で空気より 5 倍重く、そのために空気との不十分な混合状態のもとで SF_6 ガスは最初低い位置に留まる傾向にある。対流と拡散による空気との混合はゆるやかであるが、一度混ざった場合には再び分離することはない ○加熱分解 ガス絶縁機器の通常運転温度での SF_6 の化学的安定性は機器の長期信頼性に及ぼすので重要である。通電部の接触不良などにより局部的に過熱が起こると、SF_6 ガスに熱エネルギーが注入されて徐々に SF_6 ガスが分解する。分解量は触媒となる金属の種類と過熱温度に左右される。200℃以上の温度では多くの金属が SF_6 ガスと反応して、金属フッ化物や硫化金属を形成する。軟鋼の容器に	**巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 地球温暖化対策の推進に関する法律(法律第 117 号 1998 年 10 月 9 日) 発変電規程　第 1-12 条（SF_6 ガスの管理)、~~第 3-10 条~~第 3-3 条（~~ガス絶縁開閉装置の熱的強度~~電気機械器具等の熱的強度)、第 3-14 条（ガス絶縁機器の構造、性能、施設条件等） ■8.8.2 の解説 本条はガスが漏洩した場合の換気等を規定している。電技省令第 33 条にて SF_6 を封入する圧力容器を安全に施設するための規定はあるが漏洩による換気についてはなく、電技省令第 4 条がこの部分に対応する。SF_6 ガスは不燃で空気より比重が重いが、室内全体ではタンク内の SF_6 ガス量の空気量に占める割合は少なく、一般に通常の建物換気量で十分である。発変電規程も同様の規定となっており、ガス絶縁開閉装置の性能に関する熱的強度について規定している。国内基準である電協研第 54 巻第 3 号(電力用 SF_6 ガス取扱基準　1998 年 2 月)においても特に換気等に関する規定はなく、SF_6 ガスを取り扱うときに必要とされる注意事項として作業場所の SF_6 ガスの最大濃度が許容濃度(一般的に通常空気に存在しない全ての無毒ガスに適用される 1000volppm)を超えないことを確実に守ることとある。また、「火災予防条例」第 11 条（変電設備）においては、屋外に通ずる有効な換気設備を設けることが規定されているが、SF_6 ガスの換気について特定するものではない。 SF_6 ガスの性能面から、高温になった場合に有害ガスが形成されることから本条では 200℃を越えてはいけないと規定しており、具体的な有害ガス発生防止法を述べている。 地球温暖化防止京都会議(COP3、1997 年 12 月)において温室効果ガスに係わる排出削減目標が定められたことをうけ、国内では発変電規程により、SF_6 ガス絶縁機器の据付、内部点検、点検作業においては、SF_6 ガスの大気への排出を抑制するためのガス回収の実施と、電気絶縁用途の SF_6 ガスのクローズドサイクル化を図るため使用済みガスは基本的に再利用し、使用済みガスが品質管理基準を満たさない場合は、再精製又は破砕する。また、SF_6 ガス排出量の抑制のため SF_6 ガスの保有量及び排出量の管理を SF_6 ガス絶縁機器使用者および SF_6 ガス絶縁機器製造者毎に行うことを求めている。 電協研第 54 巻第 3 号(電力用 SF6 ガス取扱基準　1998 年 2 月)より引用 ○SF_6 ガスの基礎特性 (1)SF_6 ガスは、常温、常圧(20℃、0.1MPa･abs)では無害の気体で、不活性・不燃性の化合物である。 (2) 化学的性質として SF_6 ガスは、非常に安定した不活性なガスで、無色・無臭・無毒・不燃性で水に溶けない。また反応性が非常に低いガスの一つであり、通常状態では接触しても化学反応を起こさない。 (3) 物理的性質として SF_6 ガスは、通常状態で空気より 5 倍重く、そのために空気との不十分な混合状態のもとで SF_6 ガスは最初低い位置に留まる傾向にある。対流と拡散による空気との混合はゆるやかであるが、一度混ざった場合には再び分離することはない ○加熱分解 ガス絶縁機器の通常運転温度での SF_6 の化学的安定性は機器の長期信頼性に及ぼすので重要である。通電部の接触不良などにより局部的に過熱が起こると、SF_6 ガスに熱エネルギーが注入され	

200℃で SF_6 ガスを封入しておくと 1 年間で 200volppm 以上の SF_6 ガスが分解する。 （参考） SF_6 ガスの使用及び取り扱いについての推奨事項は、IEC 61634「開閉装置における SF_6 ガスの使用と取扱い」によると規定しているが、説明文では、予期しないガス漏れ異常をカバーするため、開閉装置の設置された空間や蓄積したガスが危険を及ぼす可能性のある場所には、換気設備を設けなければならない。屋外に設置している場合は、これに該当しない。もし、屋内地上設備において最大のガス区画の大気圧における容量が、開閉装置の設置された室内容量の 10%を超えなければ、SF_6 設備のある空間では、自然換気で十分である。この条件が満たされないならば、強制換気設備が必要となる。また、大気中において熱による SF_6 ガスの分解が発生しないということを保証するために、開閉装置室に設置された設備で大気に触れる部分全てが 200℃を超えてはならない。密閉されていない場所で設備の据付の際に SF_6 ガス充填を行う場合は、作業場所で発煙や火気、溶接を避ける対策をすることが望ましいとしている。	て徐々に SF_6 ガスが分解する。分解量は触媒となる金属の種類と過熱温度に左右される。200℃以上の温度では多くの金属が SF_6 ガスと反応して、金属フッ化物や硫化金属を形成する。軟鋼の容器に 200℃で SF_6 ガスを封入しておくと 1 年間で 200volppm 以上の SF_6 ガスが分解する。 （参考） SF_6 ガスの使用及び取り扱いについての推奨事項は、IEC 61634「開閉装置における SF_6 ガスの使用と取扱い」によると規定しているが、説明文では、予期しないガス漏れ異常をカバーするため、開閉装置の設置された空間や蓄積したガスが危険を及ぼす可能性のある場所には、換気設備を設けなければならない。屋外に設置している場合は、これに該当しない。もし、屋内地上設備において最大のガス区画の大気圧における容量が、開閉装置の設置された室内容量の 10%を超えなければ、SF_6 設備のある空間では、自然換気で十分である。この条件が満たされないならば、強制換気設備が必要となる。また、大気中において熱による SF_6 ガスの分解が発生しないということを保証するために、開閉装置室に設置された設備で大気に触れる部分全てが 200℃を超えてはならない。密閉されていない場所で設備の据付の際に SF_6 ガス充填を行う場合は、作業場所で発煙や火気、溶接を避ける対策をすることが望ましいとしている。	
8.8.3　SF_6 の喪失による故障及びその分解生成物（Failure with loss of SF_6 and its decomposition products） SF_6 ガスの使用及び取扱いの推奨事項は、IEC/TR 62771-303**に示されている。 注記：指針が、CIGRE 23-04**[7]「屋外変電所の一般的なガイドライン」から発刊されている 取入可　区分：Ⅲ－D **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 発変電規程　第 1－12 条「SF6 ガスの管理」 電気協同研究　第 54 巻第 3 号「電力用 SF6 ガス取扱基準」 ■8.8.3 の解説 本条は SF_6 ガスの特性に関して説明している。電技省令第 33 条では SF_6 ガスに限定せず、ガス絶縁機器に使用する絶縁ガスは、可燃性、腐食性及び有毒性のないものであることと規定しているほか、異常な圧力を早期に検知できる機能を有することとしている。このため、本条に対応する電技省令は第 4 条（電気設備における感電・火災等の防止）とした。 発変電規程において、SF_6 ガス絶縁機器からの SF_6 ガス自然漏洩は漏洩率 0.1%/年で算定すると規定している。海外においてもガス漏れ量の管理方法について IEC や CIGRE で検討がなされ、IEC 62271-203「高電圧開閉装置と制御装置第 203 部 定格電圧 52kV 超過のガス絶縁金属外殻開閉装置」で許容ガス漏れ量が形式試験 0.5%/年以下に改訂されている。なお、ガス絶縁機器とは電技解釈第 49 条に規定されている SF_6 等の圧縮絶縁ガスにより絶縁された機械器具をいい、すなわち常に圧力がか	**8.8.3 SF_6 の喪失による故障及びその分解生成物（Failure with loss of SF_6 and its decomposition products）** SF_6 の喪失による故障及びその分解生成物に関する推奨事項は、IEC 62271-4**及び IEC 60480**に示されている。 注記 指針は CIGRE レポート 23-03**で発表されている。 取入可　区分：Ⅲ－D **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 発変電規程　第 1-12 条「SF_6 ガスの管理」 電気協同研究　第 54 巻第 3 号「電力用 SF6 ガス取扱基準」 ■8.8.3 の解説 本条は SF_6 ガスの特性に関して説明している。電技省令第 33 条では SF_6 ガスに限定せず、ガス絶縁機器に使用する絶縁ガスは、可燃性、腐食性及び有毒性のないものであることと規定しているほか、異常な圧力を早期に検知できる機能を有することとしている。このため、本条に対応する電技省令は第 4 条（電気設備における感電・火災等の防止）とした。 発変電規程において、SF_6 ガス絶縁機器からの SF_6 ガス自然漏洩は漏洩率 0.1%/年で算定すると規定している。海外においてもガス漏れ量の管理方法について IEC や CIGRE で検討がなされ、IEC 62271-203「高電圧開閉装置と制御装置第 203 部 定格電圧 52kV 超過のガス絶縁金属外殻開閉装置」で許容ガス漏れ量が形式試験 0.5%/年以下に改訂されている。なお、ガス絶縁機器とは電技解釈第	

かった状態にある。したがってガス漏れは圧力低下を伴い、この圧力低下を警報する装置等の施設を求め、故障の未然防止を図る。 電気協同研究　第 54 巻第 3 号（電力用 SF_6 ガス取扱基準）ではガス分析（CO2、HF）の検知管による測定及び含有量の推定、吸着剤、中和装置による分解ガス・分解生成物除去による方法、SF_6 ガス回収装置、安全対策について取扱っている。 一方、IEC 61634 は SF_6 封入機器のライフサイクル全般に渡って、実施する可能性のある SF_6 管理をカバーしており、非常にきめ細かい方法・数値まで規定している（機密構造に関するガス漏洩率の仕様や SF_6 分解精製ガスの中和に用いる溶液など）。このため、本 IEC 61634 を参照している本条文は電技省令第 4 条「電気設備は、感電、火災その他人体に危害を及ぼし、又は物件に損傷を与えるおそれが内容に施設しなければならない」の内容を満たし、民間規定（具体的には発変電規定および電気協同研究）なみに詳細な点まで規定していると判断できる。 また、参考指針として示されている CIGRE 23-04 についても、IEC 61634 と内容がラップしているため、電技省令第 4 条「電気設備は、感電、火災その他人体に危害を及ぼし、又は物件に損傷を与えるおそれが内容に施設しなければならない」の内容を満たし、民間規定（具体的には発変電規定および電気協同研究）なみに詳細な点まで規定していると判断できる。	40 条に規定されている SF_6 等の圧縮絶縁ガスにより絶縁された機械器具をいい、すなわち常に圧力がかかった状態にある。したがってガス漏れは圧力低下を伴い、この圧力低下を警報する装置等の施設を求め、故障の未然防止を図る。 電気協同研究　第 54 巻第 3 号（電力用 SF_6 ガス取扱基準）ではガス分析（CO2、HF）の検知管による測定及び含有量の推定、吸着剤、中和装置による分解ガス・分解生成物除去による方法、SF_6 ガス回収装置、安全対策について取扱っている。 一方、IEC 61634 は SF_6 封入機器のライフサイクル全般に渡って、実施する可能性のある SF_6 管理をカバーしており、非常にきめ細かい方法・数値まで規定している（機密構造に関するガス漏洩率の仕様や SF_6 分解精製ガスの中和に用いる溶液など）。このため、本 IEC 61634 を参照している本条文は電技省令第 4 条「電気設備は、感電、火災その他人体に危害を及ぼし、又は物件に損傷を与えるおそれが内容に施設しなければならない」の内容を満たし、民間規程（具体的には発変電規程および電気協同研究）なみに詳細な点まで規定していると判断できる。 また、参考指針として示されている CIGRE 23-04 についても、IEC 61634 と内容がラップしているため、電技省令第 4 条「電気設備は、感電、火災その他人体に危害を及ぼし、又は物件に損傷を与えるおそれが内容に施設しなければならない」の内容を満たし、民間規程（具体的には発変電規程および電気協同研究）なみに詳細な点まで規定していると判断できる。	

8.9　識別及び表示（Identification and marking）

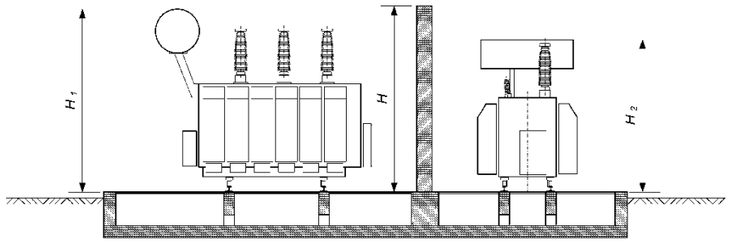
前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
8.9　識別及び表示（Identification and marking） 8.9.1　一般事項（General） 明確な識別及び明白な表示が、運転及び保守の遂行の間、不適切な操作*、ヒューマンエラー*、故障等を避けるために必要である。(7.1.7 項参照) 標識、掲示板及び注意書は、耐久性ならびに耐蝕性を有する材料で作られ、消すことのできない文字で印字されなければならない。 開閉装置及び制御装置の運転状態は、主接点が明らかに操作者から見える場合を除き、表示器によって明確に表示されなければならない。 ケーブル端末とその構成部品は、識別できなければならない。配線リスト又は結線図に従って識別ができるような、関連する詳細な事項を提供しなければならない。 取入可　区分：Ⅲ－D ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類	**8.9 識別及び表示（Identification and marking）** **8.9.1 一般事項（General）** 電力設備の操作に必要な言語による明確な識別及び明確な表示を適用しなければならない。これは、運転及び保守の遂行の間、不適切な操作*、ヒューマンエラー*、故障等を避けるために必要である（7.1.8 も参照）。 識別および表示の言語は、納入業者と使用者の間で合意しなければならない。 明確な識別のため、設置された電気機器には、背面からアクセスする機器など、アクセス方法に応じて複数の表示が必要な場合がある。 標識、掲示板及び注意書は、耐久性ならびに耐蝕性を有する材料で作られ、消すことのできない文字で印字されなければならない。 単線図は、電力設備内で容易にアクセスできるものでなければならない。模擬図形が一つの視点から見え、同等の情報を与える設備では、単線図は必要ない。 開閉装置及び制御装置の運転状態は、主接点が明らかに操作者から見える場合を除き、表示器によって明確に表示されなければならない。 ケーブル端末とその構成部品は、識別できなければならない。配線リスト又は結線図に従って識別ができるような、関連する詳細な事項を提供しなければならない。	

JIS C 4603（高圧交流遮断器） JEC-2300-1998（交流遮断器） 発変電規程　第 1-12 条（SF6　ガスの管理） ■8.9.1 の解説 本条は運転、保守の遂行に係わる注意書き、開閉装置等の状態、表示類について記載している。また、配線被覆の色別、裏面配線には線番号を記入したチューブなどを配線に取り付け、また端末には、相、極性表示の識別を行うなど、電技省令で詳細な規定はないが、JEC、JIS では明確な表示方法を規定している。 例えば JEC-2300「交流遮断器」における開閉表示に関する記載内容は次の通りである。 －　開閉状態を確認できるような、機械的および電気的表示装置を設けるものとする。ただし、電気的表示装置は、協議により省略してもよい。また、閉鎖形配電盤などに収納して使用するもので、遮断器以外に電気的表示装置を設ける場合には、遮断器本体の電気的表示装置は省略してもよい。また、遮断器の構造上、その開閉状態が明瞭に目視できる場合には、機械的表示装置を省略することができる。 (備考)開閉表示器および開閉表示灯の色別は、開は緑、閉は赤とし、文字を記入する場合、開は「切」、閉は「入」とする。また、開閉表示灯は操作時の衝撃に耐え遮断器充電中でも安全に表示灯の取換えができるような位置に設けなければならない	取入可 | 区分：Ⅲ－D ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 JIS C 4603（高圧交流遮断器） JEC-2300-2020（交流遮断器） 発変電規程　第 1-12 条（SF_6 ガスの管理） ■8.9.1 の解説 本条は運転、保守の遂行に係わる注意書き、開閉装置等の状態、表示類について記載している。また、配線被覆の色別、裏面配線には線番号を記入したチューブなどを配線に取り付け、また端末には、相、極性表示の識別を行うなど、電技省令で詳細な規定はないが、JEC、JIS では明確な表示方法を規定している。 例えば JEC-2300「交流遮断器」における開閉表示に関する記載内容は次の通りである。 －　開閉状態を確認できるような、機械的および電気的表示装置を設けるものとする。ただし、電気的表示装置は、協議により省略してもよい。また、閉鎖形配電盤などに収納して使用するもので、遮断器以外に電気的表示装置を設ける場合には、遮断器本体の電気的表示装置は省略してもよい。また、遮断器の構造上、その開閉状態が明瞭に目視できる場合には、機械的表示装置を省略することができる。 (備考)開閉表示器および開閉表示灯の色別は、開は緑、閉は赤とし、文字を記入する場合、開は「切」、閉は「入」とする。また、開閉表示灯は操作時の衝撃に耐え遮断器充電中でも安全に表示灯の取換えができるような位置に設けなければならない	番号の修正
8.9.2　情報板と警告板（Information plates and warning plates） 閉鎖電気運転区域及び工業用建物において、すべての電気機器室は、部屋の外側と各アクセスドアに、部屋の明示と危険を指摘する必要な情報を掲示しなければならない。 色とコントラストについては、IEC 規格又は国家基準に適合しなければならない。 取入可 | 区分：Ⅲ－E ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 23 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止） 電技解釈第 43 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止） ■関連規程類 発変電規程　第 1-5 条（さく、へい等の施設） 高圧受電設備規程　1130-1（受電室の施設）、1130-2（屋外に施設する受電設備の施設） ■8.9.2 の解説 本条は電気機器室の部屋の明示と危険を指摘する必要な情報の掲示を求めている。例えば接地線では IEC 60364 に規定されており、緑・黄色の縞模様となっている。	**8.9.2 情報板と警告板（Information plates and warning plates）** 閉鎖電気運転区域及び工業用建物において、すべての電気機器室は、部屋の外側と各アクセスドアに、部屋の識別とあらゆる危険を指摘する必要な情報を提供しなければならない。 色とコントラストについては、IEC 規格に適合しなければならない。州、国または地域の法律が存在する場合がある。 取入可 | 区分：Ⅲ－E ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 23 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止） 電技解釈第 38 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止） ■関連規程類 発変電規程　第 1-5 条（さく、へい等の施設） 高圧受電設備規程　1130-1（受電室の施設）、1130-2（屋外に施設する受電設備の施設） ■8.9.2 の解説 本条は電気機器室の部屋の明示と危険を指摘する必要な情報の掲示を求めている。例えば接地線では IEC 60364 に規定されており、緑・黄色の縞模様となっている。	番号の修正

電技解釈では、さく、へい等堅ろうな壁を施設し、出入口に対する立入禁止表示及びの施錠装置その他適当な装置を施設するよう規定している。 発変電規程では、その構内にその取扱者以外の者が立入らないよう、また、外部から人が容易に充電部に近づかないようにさく、へい等(屋内の場合は堅ろうな壁を含む)を設け、かつ、その出入口に立入りを禁止する表示をするとともに、施錠その他適当な装置を施設すること。また、さく、へい等と特別高圧の充電部が接近する場合さく、へい等の高さとさく、へい等から充電部までの距離との和を 35kV で 5m、35kV 超過 160kV 以下 6m、16OkV 超過では 6m に 160kV を超える 10kV 又はその端数ごとに 0.12m を加えた値以上とすること。さく、へい等の地表上の高さは 1.5m 以上とすることと規定している。 高圧受電設備規程では、受電室は取扱者以外の者が立ち入らないような構造とし、出入り口又は扉には施錠装置を施設し、かつ、見やすいところに「高圧危険」及び「関係者以外立入禁止」などの表示をするとともに、屋外に施設する受電設備の施設は機械器具の周囲に人が触れるおそれがないように適当なさく、へい等を設け、さく、へい等の高さとさく、へい等から充電部分までの距離との和を 5m 以上かつ高さは 1.5m 以上とすることと規定している。	電技解釈では、さく、へい等堅ろうな壁を施設し、出入口に対する立入禁止表示及びの施錠装置その他適当な装置を施設するよう規定している。 発変電規程では、その構内にその取扱者以外の者が立入らないよう、また、外部から人が容易に充電部に近づかないようにさく、へい等(屋内の場合は堅ろうな壁を含む)を設け、かつ、その出入口に立入りを禁止する表示をするとともに、施錠その他適当な装置を施設すること。また、さく、へい等と特別高圧の充電部が接近する場合さく、へい等の高さとさく、へい等から充電部までの距離との和を 35kV で 5m、35kV 超過 160kV 以下 6m、16OkV 超過では 6m に 160kV を超える 10kV 又はその端数ごとに 0.12m を加えた値以上とすること。さく、へい等の地表上の高さは 1.5m 以上とすることと規定している。 高圧受電設備規程では、受電室は取扱者以外の者が立ち入らないような構造とし、出入り口又は扉には施錠装置を施設し、かつ、見やすいところに「高圧危険」及び「関係者以外立入禁止」などの表示をするとともに、屋外に施設する受電設備の施設は機械器具の周囲に人が触れるおそれがないように適当なさく、へい等を設け、さく、へい等の高さとさく、へい等から充電部分までの距離との和を 5m 以上かつ高さは 1.5m 以上とすることと規定している。	
8.9.3　電気的危険警告（Electrical hazard warning） 閉鎖電気運転区域のすべてのアクセスドア、外周のフェンス及び変圧器又は開閉装置のある柱、ポール及び塔には、警告標識を設けなければならない。 その標識は、IEC 規格又は国家基準に適合しなければならない。 取入可　区分：Ⅲ－E ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 23 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止） 電技解釈第 43 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止） ■関連規程類 発変電規程　第 1-5 条（さく、へい等の施設） 高圧受電設備規程　1130-1（受電室の施設）、1130-2（屋外に施設する受電設備の施設） ■8.9.3 の解説 本条は危険警告として一般公衆や取扱者全ての人を対象としている。電技省令第 23 条では電気機械器具、母線等が危険である旨を表示するとともに構内には取扱者以外の一般公衆が立ち入らないような措置を講ずるものとしているが、特に警告標識に限定したものではない。 その他全般は前記 8.8.2 の解説による。	**8.9.3 電気的危険警告（Electrical hazard warning）** 閉鎖電気運転区域のすべてのアクセスドア、外周フェンスのすべての側面、及び変圧器又は開閉装置のある柱、ポール及び塔には、警告標識を設けなければならない。 標識は IEC 規格に適合しなければならない。州、国、または地域の法律が存在する場合がある。 取入可　区分：Ⅲ－E ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 23 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止） 電技解釈第 38 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止） ■関連規程類 発変電規程　第 1-5 条（さく、へい等の施設） 高圧受電設備規程　1130-1（受電室の施設）、1130-2（屋外に施設する受電設備の施設） ■8.9.3 の解説 本条は危険警告として一般公衆や取扱者全ての人を対象としている。電技省令第 23 条では電気機械器具、母線等が危険である旨を表示するとともに構内には取扱者以外の一般公衆が立ち入らないような措置を講ずるものとしているが、特に警告標識に限定したものではない。 その他全般は前記 8.9.2 の解説による。	番号の修正
8.9.4　コンデンサを組みこんだ設備（Installations with incorporated capacitors） コンデンサは、放電時間を示す警告ラベルを設けなければならない。	**8.9.4 コンデンサを組み込んだ電力設備（Electrical power installations with incorporated capacitors）** コンデンサには、放電時間を示す警告ラベルを設けなければならない。	

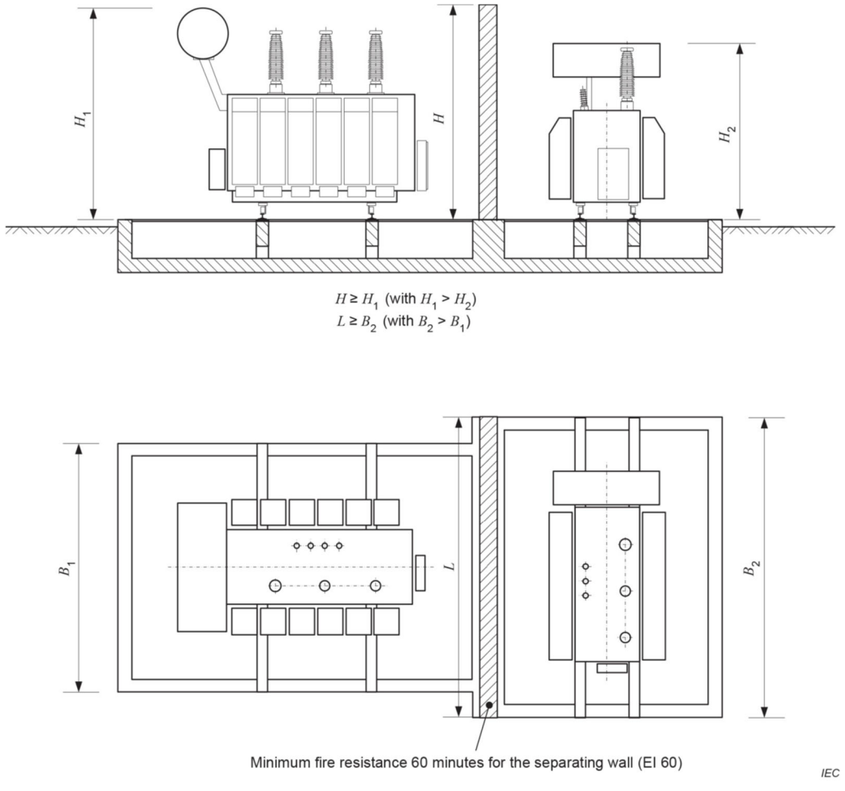
取入可 | 区分：Ⅲ－D ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 発変電規程　第 3-27 条（電力用コンデンサ及び分路リアクトルの構造、性能、施設条件等） 高圧受電設備規程　1150-9（進相コンデンサ及び直列リアクトル）第 5 項 ■8.9.4 の解説 本条はコンデンサの放電時間を示す警告ラベルを備えることとしている。電技省令では詳細な規定はされていない。発変電規程においては、人命の安全のため、高圧及び特別高圧電力用コンデンサを施設する場合に、残留電圧を 5 分間に 50Ｖ以下に低下させる放電装置を設けるものとし、ただし実質的に放電装置としての特性を有する設備ではこの限りではないとしており、警告ラベルに関しての規定はない。	取入可 | 区分：Ⅲ－D ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 発変電規程　~~第 3-27 条~~第 3-11 条（電力用コンデンサ及び分路リアクトルの構造、性能、施設条件等） 高圧受電設備規程　1150-9（進相コンデンサ及び直列リアクトル）第 5 項 ■8.9.4 の解説 本条はコンデンサの放電時間を示す警告ラベルを備えることとしている。電技省令では詳細な規定はされていない。発変電規程においては、人命の安全のため、高圧及び特別高圧電力用コンデンサを施設する場合に、残留電圧を 5 分間に 50Ｖ以下に低下させる放電装置を設けるものとし、ただし実質的に放電装置としての特性を有する設備ではこの限りではないとしており、警告ラベルに関しての規定はない。	
8.9.5 非常口*のための非常用標識（Emergency signs for emergency exits） 非常口*は、適切な安全警告標識により表示しなければならない。その標識は、IEC 規格又は国家基準に適合しなければならない。 取入否 | 区分：Ⅴ－C ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 消防法施行令　第二十六条（誘導灯及び誘導標識に関する基準） ■8.9.5 の解説 本条は非常口のための非常用標識についてである。電技省令に該当条項はないが、消防法施行令により、誘導標識は避難口である旨又は避難の方向を明示した緑色の標識とし、多数の者の目に触れやすい箇所に、避難上有効なものとなるように設けることと規定している。 例えば、非常口の扉の上部に、「避難口誘導標識」、  非常口に通じる通路に、「通路誘導標識」　このような標識の取り付けが定められている。   	**8.9.5 非常口*のための非常用標識（Emergency signs for emergency exits）** 非常口*は、適切な安全警告標識により表示しなければならない。標識は、IEC 規格に適合しなければならない。州、国または地域の法律が存在する場合がある。 取入否 | 区分：Ⅴ－C ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 該当条項なし ■関連規程類 消防法施行令　第二十六条（誘導灯及び誘導標識に関する基準） ■8.9.5 の解説 本条は非常口のための非常用標識についてである。電技省令に該当条項はないが、消防法施行令により、誘導標識は避難口である旨又は避難の方向を明示した緑色の標識とし、多数の者の目に触れやすい箇所に、避難上有効なものとなるように設けることと規定している。 例えば、非常口の扉の上部に、「避難口誘導標識」、  非常口に通じる通路に、「通路誘導標識」　このような標識の取り付けが定められている。   	
8.9.6　ケーブル識別表示（Cable identification marks）	**8.9.6 ケーブル識別表示（Cable identification marks）** ケーブルが建物へ引き込まれる場所は、確認できることが望ましい。識別表示を、取り外せる蓋	

ケーブルが建物へ引き込まれる場所は、確認できることが望ましい。識別表示を、取り外せる蓋又は交換する可能性のあるドアに取り付けてはならない。 取入可 / 区分：Ⅲ－D	又は交換する可能性のあるドアに取り付けてはならない。 取入可 / 区分：Ⅲ－D	
■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第４条（電気設備における感電、火災等の防止） 電技省令第 47 条（地中電線路の保護）、電技解釈第 134 条６項 電技解釈第 134 条（地中電線路の施設）第６項 ■関連規程類 地中送電規定(JEAC6021-2008）第 8-3 条　埋設物の標識 ■8.9.6 の解説 本条はケーブル引き込み位置を示す表示を備えることとしている。この場合の対象となるケーブルとしては、１）地下ケーブルが変電所内の建屋へ接続されているような場合に、路上等作業でケーブル損傷を防ぐためケーブル位置を明示すること、２）変電所構内において、ケーブル引き込み部を明示することで、誤認・錯覚を防ぐことを意図していると考えられる。このような表示について１）については第４７条地中電線路の保護、２）については第４条の感電・火災等の防止がこの条文に該当する。詳細な規定については４７条が１）について長さが１５ｍ以下のもの、もしくは他人が立ち入らない場所や十分当該線路の位置を認知できるような場合を除き、物件の名称・管理者名および電圧（需要箇所に施設する場合にあっては電圧）を表示することとしている。取り付ける場所についての規定はない。	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第４条（電気設備における感電、火災等の防止） 電技省令第 47 条（地中電線路の保護）~~、電技解釈第 134 条６項~~ 電技解釈第 120 条（地中電線路の施設）第２項 ■関連規程類 地中送電規程(JEAC6021-2023）第 8-3 条　埋設物の標識 ■8.9.6 の解説 本条はケーブル引き込み位置を示す表示を備えることとしている。この場合の対象となるケーブルとしては、１）地下ケーブルが変電所内の建屋へ接続されているような場合に、路上等作業でケーブル損傷を防ぐためケーブル位置を明示すること、２）変電所構内において、ケーブル引き込み部を明示することで、誤認・錯覚を防ぐことを意図していると考えられる。このような表示について１）については第４７条地中電線路の保護、２）については第４条の感電・火災等の防止がこの条文に該当する。詳細な規定については４７条が１）について長さが１５ｍ以下のもの、もしくは他人が立ち入らない場所や十分当該線路の位置を認知できるような場合を除き、物件の名称・管理者名および電圧（需要箇所に施設する場合にあっては電圧）を表示することとしている。取り付ける場所についての規定はない。	重複の削除 番号の修正 番号の修正



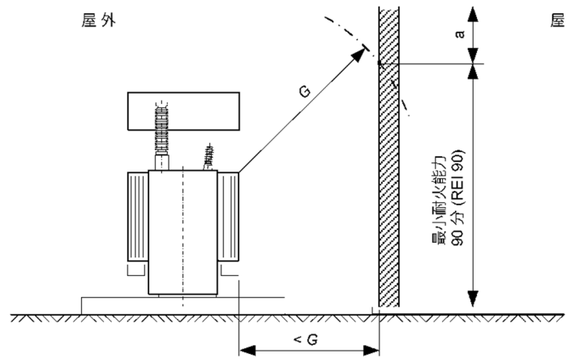
$H \geq H_1$　（$H_1 > H_2$ の場合）
$L \geq B_2$　（$B_2 > B_1$ の場合）

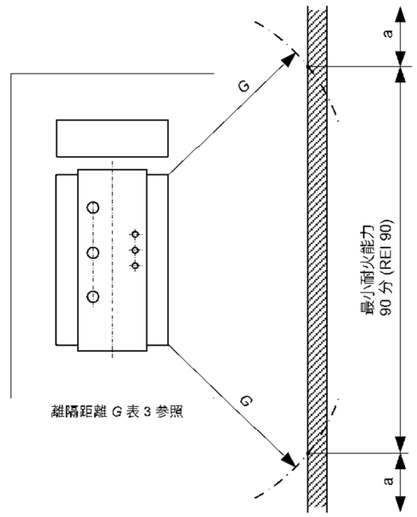
図６ 変圧器間の分離壁



$H \geq H_1$ (with $H_1 > H_2$)
$L \geq B_2$ (with $B_2 > B_1$)

Key





離隔距離 G は表 3 参照

a　このエリアの壁は、火災が拡大を防ぐ様に設計しなければならない。

図 7 変圧器と建物間の防火

B_1　変圧器の液体溜めの長さ

B_2　変圧器の液体溜めの幅

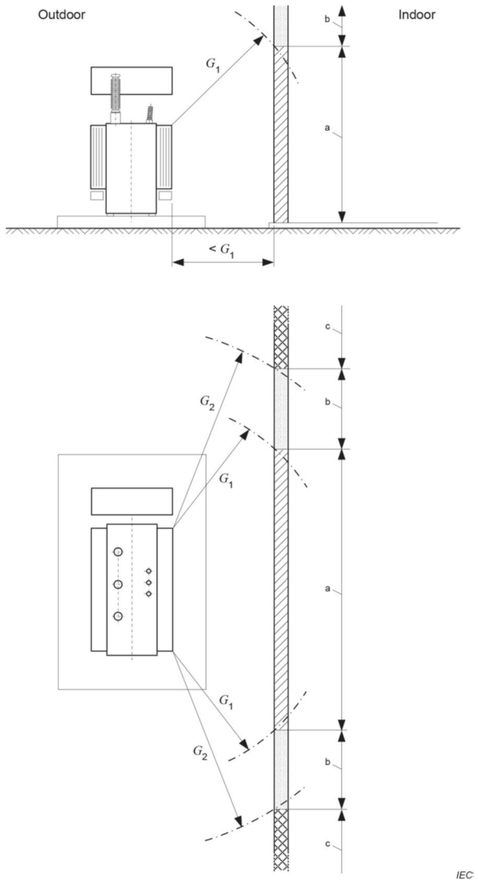
H　耐火性分離壁の高さ

H_1　変圧器の膨張室（もしあれば）または変圧器タンクの高さ。

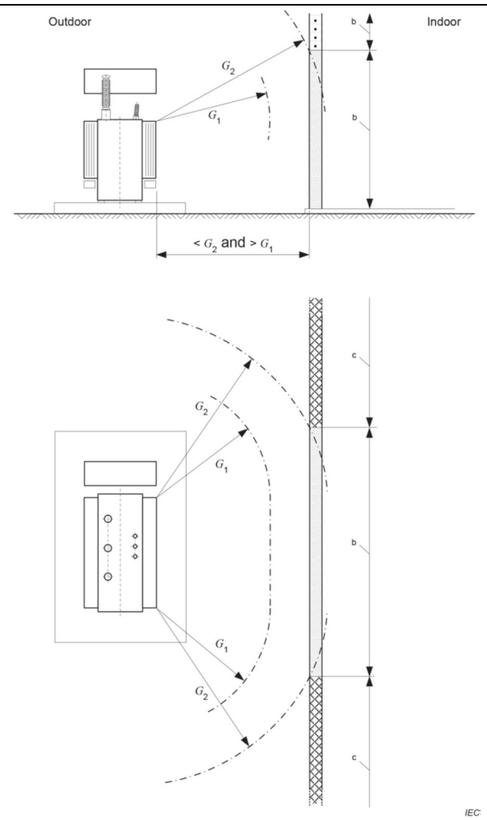
H_2　低位変圧器の変圧器膨張室（もしあれば）または変圧器タンクの高さ

L　耐火性分割壁の長さ

図 6 –変圧器間の分離壁



a) 変圧器と不燃性材料の建物表面との間の防火



b) 変圧器と可燃性材料の建物表面との間の防火

Key

G_1　他の変圧器または不燃性材料の建物表面との離隔距離、表4参照

G_2　可燃性材料の建物表面との離隔距離、表4参照

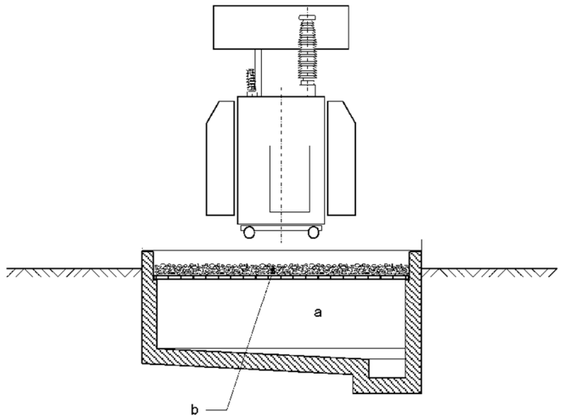
区域 a　この区域の壁は、最小耐火性90分（REI90）で設計されている

区域 b　この区域の壁は不燃性材料で設計されている

区域 c　防火要求事項なし

注記 垂直延焼の危険性があるため、区域cは水平方向にのみ存在する。

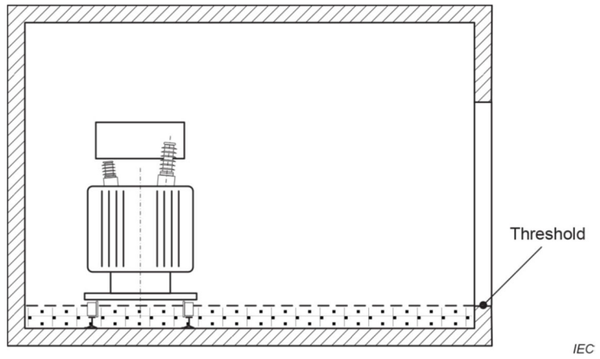
図 7 –変圧器と建物の間の防火



a　格納容器：変圧器全体の液体の量＋雨水
b　防火のための砂利の層 8.7.2 参照

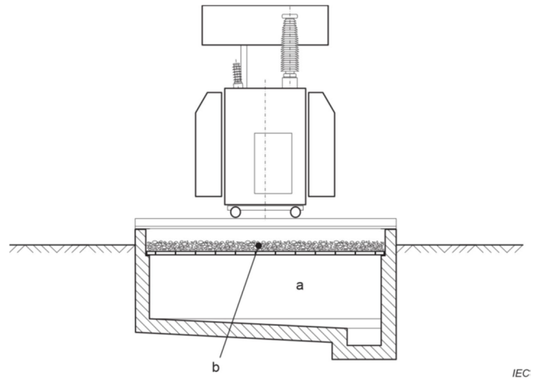
注記　さらに、〈ある場合は〉消火設備からの水を考慮すべきである。

図 8 統合した集液タンクを持つ液体溜め



注記 点線部分は、床に流出した変圧器の絶縁流体全量の体積を示す。

図 8 –砂礫層と集液タンクのない小型変圧器の例

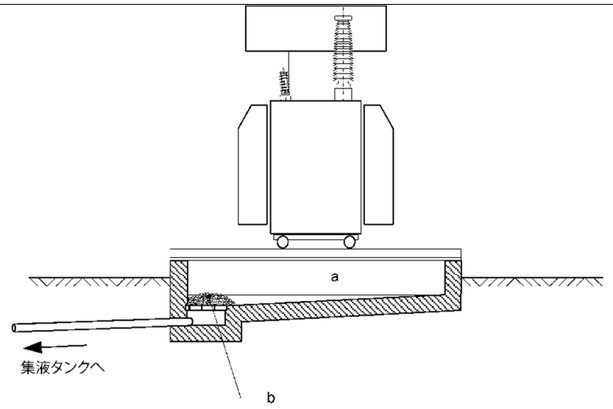


Key

a 格納容器：変圧器の全流体量に加え、雨水や防火システムからの水。

b 防火グレーチングまたは火炎遮断排水口に関する情報は、8.7.2を参照。

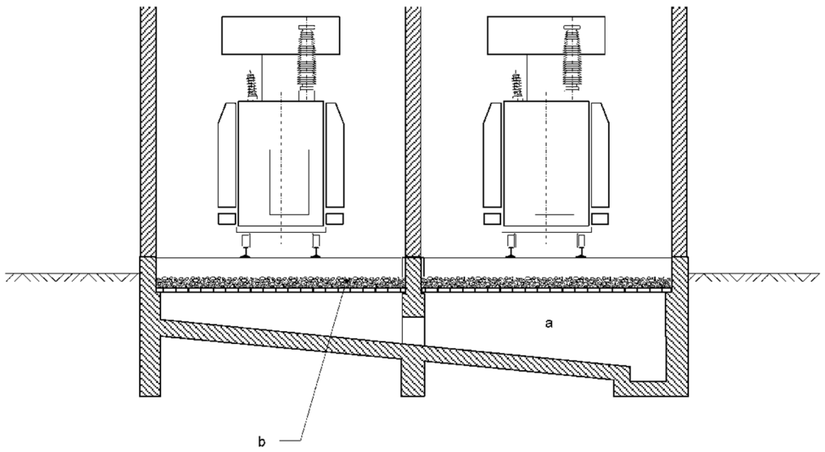
図 9 –一体型集液タンクを備えた液体溜め



a　格納容器:変圧器の液体の最低20%

b　防火のための砂利の層8.7.2 参照

図 9 分離した集液タンクを持つ液体溜め

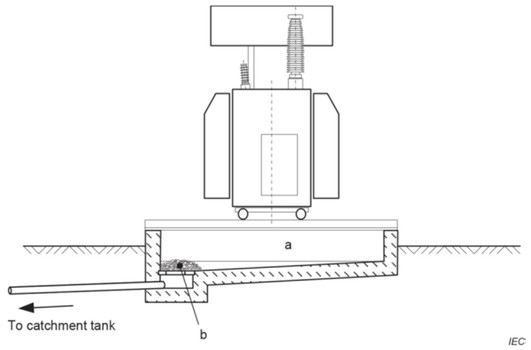


a　屋外格納容器:最大の変圧器全体の液体の量＋雨
　　屋内格納容器:最大の変圧器全体の液体の量

b　防火のための砂利の層8.7.2 参照

注:さらに、(ある場合は)消火設備からの水を考慮すべきである。

図 10 統合した共通の集液タンクを持つ液体溜め

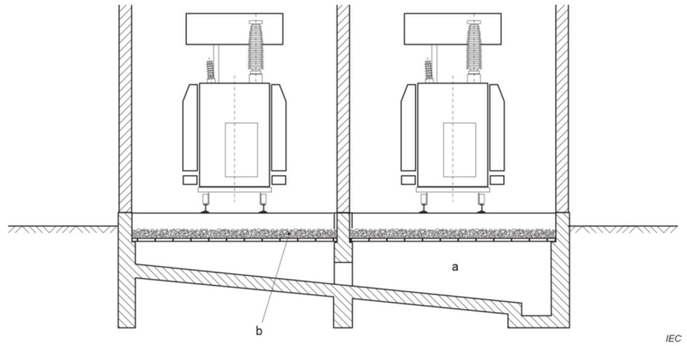


Key

a 格納容器：変圧器からの流体の最低20%

b 防火グレーチングまたは火炎遮断排水口に関する情報は、8.7.2を参照。

図 10 –分離した集水タンクを備えた液体溜め

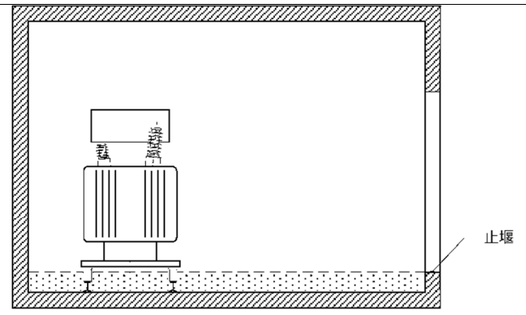


Key

a 屋外格納容器：最大変圧器の全流体量に加え、雨水や防火システムからの水。
　屋内格納容器：最大変圧器の全流体量

b 防火グレーチングまたは火炎遮断排水口に関する情報は、8.7.2を参照。

図 11 –一体型の共通集液タンクを備えた液体溜め



注記：点線の部分は、変圧器から床にこぼれたすべての絶縁性液体の量を示す。

図 11 砂利の層及び集液タンクがない小さな変圧器の例

第 9 章　保護、自動化及び補助システム（Protection, control and auxiliary systems）

9.1　保護システム（Protection systems）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
第 9 章　保護、制御及び補助システム（Protection, control and auxiliary systems） 9.1　監視制御システム（Monitoring and control systems） ①　機器の正しく安全な機能のために、監視用、保護用、調整用及び制御用の装置を、必要に応じて設けなければならない。 取入可 ／ 区分：Ⅱ－D ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 なし ■9.1①の解説 本項は、監視、保護、制御装置の運用保守上の性能、安全確保及び外雷サージノイズによる不要応動の防止等の規定である。	**9 保護、自動化及び補助システム（Protection, automation and auxiliary systems）** **9.1 保護システム（Protection systems）** ①電力設備の設計は、システムを正しく安全に機能させ、損傷、人身傷害又は人命の損失、及び電力供給の中断を防止するための保護システムの選択及び提供を含まなければならない。 取入可 ／ 区分：Ⅱ－D ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 なし ■9.1①の解説 本項は、監視、保護、制御装置の運用保守上の性能、安全確保及び外雷サージノイズによる不要応動の防止等の規定である。	この章は、異なる主題の要求事項を明確にするために再構成され、文言が変更された。そのため、保護システム、自動化システム及び補助システムなど、各主題ごとに小項目を設け、関連する領域に関する要求事項を指摘し、構造化している。 9.1①は、電力設備の設計には適切な保護システム選定と提供を含むことの内容を追加。
②　選択能力及び瞬時動作のために設計された自動装置は、受け入れ難い過負荷並びに内部及び外部の故障の影響に対して、設備の規模と重要度に見合った保護を提供しなければならない。 次のような事象の影響に対する保護を考慮しなければならない。 －　過電流、短絡及び地絡 －　過負荷及び熱的影響 －　過電圧 －　不足電圧 －　周波数低下 保護装置の設定を決めるため、使用者と供給元との間の合意に従って保護協調の検討をしなければならない。短絡保護に対して、また地絡の除去が必要な場合は地絡保護に対しても後備保護を考慮しなければならない。 周波数低下の状況は、一般に電力システムに問題があることの徴候を示す。電力の供給を受ける設備については、その地方の基準又は電力システムの要求事項により、周波数低下切り離し装置が必要になる場合がある。自分の独立した電源をもつ設備については、障害の発生中の電力の全喪失を防ぐため、負荷の切り離しの実施を考慮することが望ましい。	②次のような影響に対する保護を考慮することが望ましい。 – 過電流、短絡及び地絡 – 過負荷及び熱的影響 – 過電圧 – 不足電圧 – 周波数低下 保護装置の設定を決めるため、使用者と供給元との間の合意に従って保護協調の検討をしなければならない。短絡保護と、さらに地絡の除去が必要な場合は地絡保護に対しても後備保護を考慮しなければならない。 周波数低下の状況は、一般に電力系統に問題があることを示している。電力系統から供給を受ける設備については、地域の規制または電力系統の要求事項により、周波低下切り離し装置が必要になる場合がある。自分の独立した電源を持つ設備については、障害の発生中の電力の全喪失を防ぐため、負荷制限の実施を考慮することが望ましい。 運転状態中に起こり得る過電圧を決めるための調査を実施しなければならない。設置した電気機器の許容限度を超える過電圧が発生する可能性がある場合は、保護を施設しなければならない。	

運転状態中に起こり得る過電圧を決めるための調査を実施しなければならない。設置した機器の許容限度を超える過電圧が発生する可能性がある場合は、保護を施設しなければならない。

電気機器の運転に関する不足電圧の影響を考慮しなければならない。代替電源への自動切り替えを開始するために、或いは不適切な操作*又は損傷の発生を防止するために機器を切り離すことが必要な場合は、不足電圧を検知する装置を設けなければならない。

取入可	区分：Ⅱ－E
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 14 条（過電流からの電線及び電気機械器具の保護対策）
電技省令第 15 条（地絡に対する保護対策）
電技解釈第 14 条（電路の絶縁抵抗及び絶縁耐力）
電技解釈第 15 条（回転機及び整流器の絶縁耐力）
電技解釈第 38 条（高圧又は特別高圧電路中の過電流遮断器の施設）
電技解釈第 39 条（過電流遮断器の施設の例外）
電技解釈第 40 条（地絡遮断装置等の施設）
電技解釈第 44 条（発電機の保護装置）
電技解釈第 45 条（燃料電池等の保護装置）
電技解釈第 46 条（特別高圧用変圧器の保護装置）
電技解釈第 47 条（特別高圧用調相設備の保護装置）
■関連規程類
なし
■9.1②の解説
監視制御装置及び保護装置は、変圧器、発電機などの制御保護対象機器に対して、過負荷保護や、電流差動保護継電方式、また、本予備受電の場合の受電切替のような適切な制御保護方式を適用する必要がある。
また、誘導電動機では、電圧が低下した場合でも、すべりによって定格出力で運転しようとするため、電流が増え、過熱する。このため、電圧低下時、誘導電動機を電源から切り離す必要がある。

③　機器は、それが施設される設備の部分に応じた耐震階級（IEC 60255 規格群**参照）に準拠しなければならない。

ディビエーションあり	取入可	区分：Ⅲ－D
	**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈

電気機器の運転に関する不足電圧の影響を考慮しなければならない。代替電源への自動切り替えを開始するために、或いは不適切な操作*又は損傷の発生を防止するために機器を切り離すことが必要な場合は、不足電圧を検知する装置を設けなければならない。

③保護機能が制御機能から機能的に独立している場合、すなわち制御機能の故障や誤動作が保護システムの動作に影響を与えない場合は、制御と保護を統合した装置/機器を使用することができる。

9.1②	取入可	区分：Ⅱ－E
9.1③	取入可	区分：Ⅱ－D
	＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 14 条（過電流からの電線及び電気機械器具の保護対策）
電技省令第 15 条（地絡に対する保護対策）
電技解釈第 15~~4~~条（高圧又は特別高圧の電路の絶縁性能~~抵抗及び絶縁耐力~~）
電技解釈第 16~~5~~条（機械器具等の電路~~回転機及び整流器~~の絶縁性能~~耐力~~）
電技解釈第 34~~8~~条（高圧又は特別高圧の電路に施設する~~中の~~過電流遮断器の性能等~~施設~~）
電技解釈第 35~~9~~条（過電流遮断器の施設の例外）
電技解釈第 40 条（地絡遮断装置~~等~~の施設）
電技解釈第 42~~4~~条（発電機の保護装置）
電技解釈第 45 条（燃料電池等の施設~~保護装置~~）
電技解釈第 43~~6~~条（特別高圧の~~用~~変圧器及び調相設備の保護装置）
~~電技解釈第 47 条（特別高圧用調相設備の保護装置）~~
■関連規程類
なし
■9.1②の解説
監視制御装置及び保護装置は、変圧器、発電機などの制御保護対象機器に対して、過負荷保護や、電流差動保護継電方式、また、本予備受電の場合の受電切替のような適切な制御保護方式を適用する必要がある。
また、誘導電動機では、電圧が低下した場合でも、すべりによって定格出力で運転しようとするため、電流が増え、過熱する。このため、電圧低下時、誘導電動機を電源から切り離す必要がある。

・電技解釈第 14 条修正
・電技解釈第 15 条修正
・電技解釈第 38 条修正
・電技解釈第 39 条修正
・電技解釈第 40 条修正
・電技解釈第 44 条修正
・電技解釈第 45 条修正
・電技解釈第 46，47 条修正

電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）

■関連規程類

JEC-2500-1987（電力用保護継電器）

JIS C60068-3-3（2000）（環境試験方法－電気・電子－機器の耐震試験方法の指針））

変電所等における電気設備及び耐震対策指針

原子力発電所耐震設計技術指針 1991 追補版

JEIDA-63-2000（産業用情報処理・制御機器設置環境基準）

■9.1③の解説

IEC 60255-21-3（Electrical relays）の規定と整合を取るため、JEC 規格が改定された。JEC 規格では IEC 規格の Severity class に対応した耐震階級を A,B,C と定めている。また、IEC 規格では Severity class の選定ガイドを下記のように示している。

Class0: 耐震要求の無い計測・保護リレー

Class1: 発電プラント、変電所および産業プラントで通常使用される計測・保護リレー

Class2: 高いセキュリティレベルが必要か耐震レベルが非常に高い計測・保護リレー

耐震のレベルについては、電気所全体としての耐震レベルに合わせる必要がある。国内では、原子力発電所に納入する装置と、変電所に納入する装置では耐震レベルが異なり、装置の構造自体の設計も各々の耐震レベルに適合した構造とする必要がある。

これら、耐震レベルについては、使用者が発注段階で製造者へ提示が必要であり、詳しくはわが国の民間規格に従う必要がある。

＜ディビエーション＞

地震に対しては、JEAG5003「変電所等における電気設備の耐震設計指針」、各機器に関する JEC 規格によって施設する必要がある。

＜項目削除＞

＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

④　高電圧機器を安全に保守するために、一次側開閉用機器ごと又は開閉装置ベイ*ごとに、制御回路の切り離しができる設備を設けなければならない。

取入可	区分：Ⅱ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

＜項目削除＞

＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）

■関連規程類

JEM-TR128（配電盤・制御盤の保守点検指針）

JEM-1425（金属閉鎖形スイッチギア及びコントロールギヤ）

■9.1④の解説

機器の保守点検作業は、通常、回線毎に行なわれ、保守点検しない回線は運転継続状態となる。また、保守点検の際、作業の安全を確保するためには、作業箇所の電源の切り離し等により無電圧にする必要がある。保守点検の安全確保のため、電気所一括で制御回路の操作を行なうと、運転している回線の操作ができなくなる等の問題が発生する可能性がある。この対策として、回線毎に制御回路の切り離しができる回路構成とする。

⑤　人又は機器に対して何の危険もなく、保護用及び制御用装置の修理、保守及び/又は試験が実施できるよう対策を整えなければならない。 取入可 / 区分：Ⅱ－D	＜項目削除＞ ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照	
■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 発変電規程　第 3-29 条（配電盤及び閉鎖配電盤の構造、性能、施設条件等） 高圧受電設備規程　1130-1（受電室などの施設） 労働安全衛生規則　第 341 条（高圧活線作業） 労働安全衛生規則　第 342 条（高圧近接活線作業） 労働安全衛生規則　第 343 条（絶縁用防具の装着等） 労働安全衛生規則　第 344 条（特別高圧活線作業） 労働安全衛生規則　第 342 条（特別高圧近接活線作業） 労働安全衛生規則　第 542 条（屋内に設ける通路） 労働安全衛生規則　第 543 条（機械間等の通路） ■9.1⑤の解説 保護制御装置の保守点検時は、当該回線に関して、停止等の安全上の処置を取れるが、他の回線は運転を継続している。また、回線を停止した場合であっても、操作指令を他の装置から受ける場合、この操作指令を出力する装置の電源が、当該装置の端子台部まできている場合がある。このため適切な回路の分離、区画を行い、人為的なミスによる不要動作の防止及び作業者の安全対策が必要である。また、作業に必要な空間を設ける必要がある。		
⑥　制御回路及び表示回路は、機能的に分離することが望ましい。 トリップ信号は、保護パネルがある場合にはそれに表示しなければならない。 取入可 / 区分：Ⅱ－D	＜項目削除＞ ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照	
■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止） ■関連規程類 発変電規程　第 4-4～13 条（保護装置） ■9.1⑥の解説 制御回路とは、直接機器操作を行なう回路（ex.遮断器操作回路等）であり、信号回路とは、運転に必要な状態等を出力する回路である。信号回路の障害や接続誤り等によって、不要に機器の制御指令が出力されないように、機能的に回路を分離する必要がある。		

また、保護装置動作時、故障原因究明のために、電力会社等の保護装置では、どの保護要素で装置が動作したかを示す表示をパネル上に保持表示している例がある。この表示については、後着優先の考え方と、動作した表示を全て表示する考え方がある。

⑦　警報及び故障表示機器は、危険及び故障状態を明確に表示しなければならない。遠隔制御所への送信用に、数種類の信号を共通表示としてまとめてもよい。	＜項目削除＞	
取入可 / 区分：Ⅱ－E	＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 46 条（常時監視をしない発変電所等の施設）
電技解釈第 51 条（常時監視をしない発電所の施設）
電技解釈第 52 条（常時監視をしない変電所等の施設）
■関連規程類
発変電規程　第 4-4 条（水車及び発電機の保護装置）、
第 4-5 条（一般電力用特別高圧変圧器の保護装置）、
第 4-6 条（電力用コンデンサ（並列コンデンサ）の保護装置）、
第 4-7 条（分路リアクトルの保護装置）、第 4-9 条（ガス絶縁機器の保護装置）、
第 4-13 条（常時監視をしない発変電所等の保安警報装置）
JEM-1318（遠方監視制御装置標準仕様書）
■9.1⑦の解説
系統故障事象の迅速な判断、運転に影響を及ぼす装置の状態を的確に把握するため、盤面表示または外部表示等により、必要な情報を出力する。なお、信号の重要度や運用保守性を考慮して、遠方制御用にこれら表示を共通の一括表示出力にしても良い。

⑧　電線及びコードを含め、制御装置は、接続された機器の電磁障害による損傷の可能性を最小化するよう設計し、施設しなければならない。基本的規則は 9.6 に示す。	＜項目削除＞	
取入可 / 区分：Ⅱ－D	＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 16 条（電気設備の電気的、磁気的障害の防止）
電技省令第 67 条(電気機械器具又は接触電線による無線設備への障害の防止)
■関連規程類
IEC 61000-6-4（2006）（電磁両立性（ＥＭＣ）－第 6-4 部：一般規格－工業環境のエミッション規格）
■9.1⑧の解説
電技省令では「電気設備は他の電気設備、その他の物件の機能に電気的又は磁気的な障害を与えな

いように施設しなければならない」と規定している。IEC 規格では「電磁擾乱により損害を与える可能性を最小化する」という規定である。

　装置の電気的または磁気的な障害防止対策については、「装置が電気的または磁気的な擾乱によって障害を受けない」と「装置から電気的または磁気的な障害を他の設備に与えない」の２種類がある。ここでは、後者の「装置から電気的または磁気的な障害を他の設備に与えない」の規定を指す。例えば、けい光灯や調光器からの障害を規制している電気用品安全法、工業地域での規格である IEC 61000-6-4 などに規定されている。

⑨　電線及びコードを含め、制御装置は、動作不良*、予期しない動作*及び誤った情報から生じる危険を最小にするように設計し、施設しなければならない。この要求事項を満たすために、電圧瞬時低下、電源故障、絶縁不良及び電磁障害による影響を考慮しなければならない。

取入可	区分：Ⅱ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈

　電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）

■関連規程類

　なし

■9.1⑨の解説

　系統故障における装置の一斉動作などによる制御用電源（バッテリー）の電圧瞬時低下、装置に内蔵している電源装置の故障、及び不要に操作スイッチに触れるなど意図しない操作等によっても、不要動作、不要表示を出力しないように設計上の配慮が必要である。また、外的条件、外乱などにより装置が不良となり、制御対象機器の選択操作誤り時、運転に与える影響を最小に抑えなければならい。例えば、制御装置とは別に、機器側に機械的なインタロック回路を設けるなどの方法がある。

⑩　開閉装置の制御のための駆動エレメントは、偶発的な作動*を避ける方法で設計し、施設しなければならない。

取入可	区分：Ⅱ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈

　電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）

■関連規程類

　なし

■9.1⑩の解説

　装置の設計に当っては、制御指令を出力する最終段のﾄﾞﾗｲﾊﾞ IC の単体不良、サージノイズの侵入

＜項目削除＞

＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

＜項目削除＞

＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

による回路の不要動作などによって不要な制御指令が出力されないように設計上配慮が必要である。この設計上の配慮としては、図 9.1-1 にあるように制御における「選択-制御」の 2 挙動方式、保護における「主検出-故障検出」の異なる 2 要素による論理積をとる方式などがある。

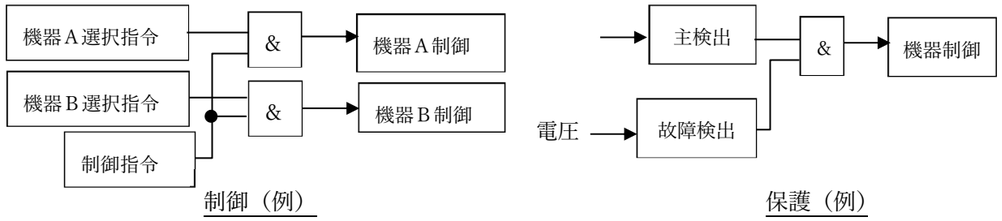


図 9.1-1

図 9.1-1 の制御（例）において、機器 A を制御する場合、「機器 A 選択指令」にて、機器 A を選択した後に「制御指令」で機器 A に制御指令を出力する回路構成となっている。このため、誤って「機器 A 選択指令」が出力されても、この指令のみで機器 A に制御指令が出力されない回路構成の例である。

また、図 9.1-1 の保護（例）において、主検出側がキルヒホッフの電流法則を用いた電流差動方式の場合、電流を取り込む CT 回路に障害等が発生すると、主検出側の指令が誤って出力されるが、故障検出側を電圧で動く不足電圧リレーとしておけば、CT 回路に故障が発生しても、故障検出側は動作しないため、システムとして不要動作を防止できる。

⑪　遠方制御が可能な場合は、現地／遠方の制御の選択が、現地操作場所(すなわち、開閉器の近く)において可能でなければならない。

取入可	区分：Ⅱ－D

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）

■関連規程類

JEM-1318（遠方監視制御装置標準仕様書）

■9.1⑪の解説

遠方監視制御において，装置が故障したときでも機器の操作ができるように被制御所側に現地制御盤を設備するのが通例である。したがって、遠方と現地の 2 個所の制御盤から制御ができるため，どちらかを優先する必要がある。この対応として、遠方－現地の選択ができる切換スイッチを設け、現地制御時には遠方（制御所）からの制御ができないようにし、切換スイッチが遠方時には現地制御盤からの制御ができないようにしている。

一方国内でも、同様の切換スイッチを設けており、遠方制御が通信回線等を用いて行なわれた場合、遠方側を優先させると、通信回線の障害等により制御が全くできなくなる可能性があるため、この遠方－現地の切換スイッチは通常現場側に設け、直接機器を操作できる現地側を優先させる考え方になっている。

また、JEM-1318 では以下のような記述がある。

＜項目削除＞

＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

「一般の遠方監視制御では，装置が故障したときでも機器の操作ができるように被制御所側に直接制御盤を設備するのが通例である。このため、遠方と直接の２個所の制御盤から制御ができるため，どちらかを優先する必要がある。このために、遠方－直接の切換スイッチを、通常現場側に優先権をもたせて用意し、直接制御時には遠方（制御所）からの制御ができないようにし、遠方時には直接制御盤からの制御ができないようにしている。」

⑫　遠方又は自動操作の開閉装置の制御回路は、計画した停電中の偶発的な動作を防ぐための適切な手段を、装置の近くに設けなければならない。

取入可	区分：II－D

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第４条（電気設備における感電、火災の防止）

■関連規程類

なし

■9.1⑫の解説

設備の計画停止の上、作業を実施している際に、不要に開閉装置が動作すると安全上の問題が発生する。このため、開閉装置の制御回路には、開閉装置のパレットなどにより確実に不要動作を防止する機械的、電気的なインタロック回路を設ける必要がある。

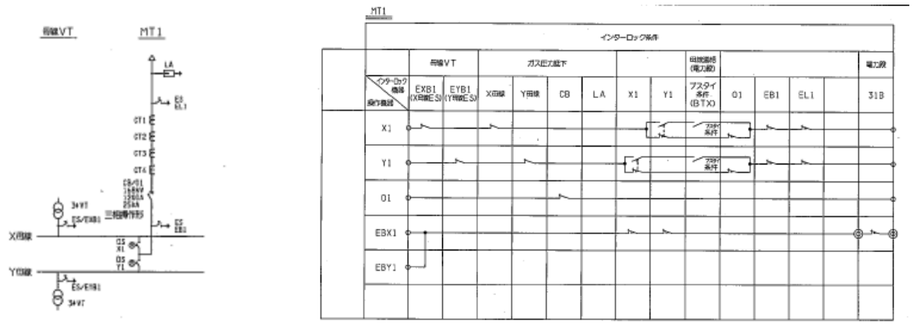


図 9.1-2　電気式インタロック（例）

⑬　電気システムの動揺発生中に安全な運転状態を保つ目的で、負荷の切り離し、非常停止、自動切り替え及びネットワークの再構成、電動機の再加速及び再起動などが必要な場合、監視制御システムはこれらを実施できるようにしなければならない。

取入可	区分：II－D

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第１８条（電気設備による供給支障の防止）

＜項目削除＞

＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

＜項目削除＞

＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■関連規程類

なし

■9.1⑬の解説

系統故障などによって、周波数や電圧が不安定になり系統システムとして動揺が発生した場合、負荷の制御や発電機の出力調整などの系統を安定化させるための手段を講じる必要がる。これらシステムの事例として、周波数低下保護継電装置や、事前にシミュレーション等で系統に障害が発生した場合の発電制御量等を決定し、これらを予め整値として入力しておき、系統に障害が発生した場合、この整定に従って制御保護を行うオフライン形の安定化システムや、常時系統の状態を一定間隔で計算し、この計算結果に基づいて発電制御量等を反映するオンライン形の系統安定化システムなどがある。

⑭　産業用プロセス制御機器に対する配線接続された接点*は、安全上の理由から、例えば別のキュービクル*に設置した中継リレーを使用するなど、プロセス制御回路の保守が高電圧機器に接近しないで実施できるように設計することを推奨する。

取入可	区分：Ⅱ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第４条（電気設備における感電、火災の防止）

■関連規程類

なし

■9.1⑭の解説

プロセス制御機器の電子回路の出力で補助リレーを動作させ、この補助リレーの接点を高圧機器の制御に使用するなど、電子回路と高圧機器制御回路を分離し、電子回路側の保守の安全を確保する。

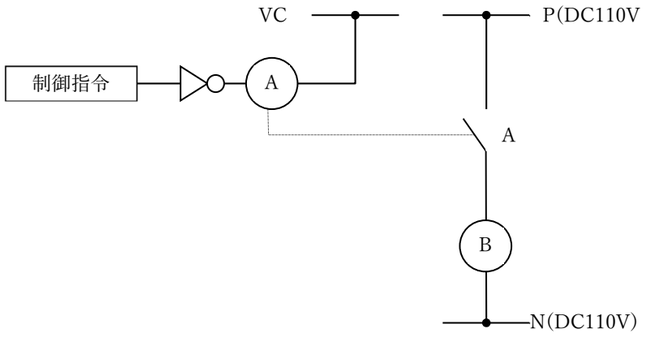


図 9.1-3　回路（例）

＜項目削除＞

＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

9.2　自動化システム（Automation systems）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
	9.2 自動化システム（Automation systems） ①電気系統を正しく安全に機能させるために、必要に応じて監視、保護、調節及び制御装置を設けなければならない。(※a) 取入可 / 区分：Ⅱ－D ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 なし ■9.2①の解説 本項は、監視、保護、制御装置の運用保守上の性能、安全確保及び外雷サージノイズによる不要応動の防止等の規定である。	項目追加 「自動化システム」項目タイトルの追加。 (※a)：監視、保護、調整及び制御装置を設けることについて追記。(旧「9.1 監視及び制御システム」からの移行) (※b)：許容できない過負荷、内部及び外部の故障の影響に対する保護を提供することの追記。(旧「9.1 監視及び制御システム」からの移行)
	②自動装置は選択性と迅速な操作を提供するように設計されており，電力設備の規模と重要性に応じて許容できない過負荷および内部・外部故障の影響から保護しなければならない。(※b) 取入可 / 区分：Ⅱ－E ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 14 条（過電流からの電線及び電気機械器具の保護対策） 電技省令第 15 条（地絡に対する保護対策） 電技解釈第 15~~4~~条（高圧又は特別高圧の電路の絶縁性能~~抵抗及び絶縁耐力~~） 電技解釈第 16~~5~~条（機械器具等の電路~~回転機及び整流器~~の絶縁性能~~耐力~~） 電技解釈第 34~~8~~条（高圧又は特別高圧の電路に施錠する~~中の~~過電流遮断器の性能等~~施設~~） 電技解釈第 35~~9~~条（過電流遮断器の施設の例外） 電技解釈第 40 条（地絡遮断装置~~等~~の施設） 電技解釈第 42~~4~~条（発電機の保護装置） 電技解釈第 45 条（燃料電池等の施設~~保護装置~~） 電技解釈第 43~~6~~条（特別高圧の~~用~~変圧器及び調相設備の保護装置） ~~電技解釈第 47 条（特別高圧用調相設備の保護装置）~~ ■関連規程類	・電技解釈 14 条修正 ・電技解釈 15 条修正 ・電技解釈 38 条修正 ・電技解釈 40 条修正 ・電技解釈 45 条修正 ・電技解釈 46 条修正 ・電技解釈第 46，47 条修正

	なし ■9.2②の解説 監視制御装置及び保護装置は、変圧器、発電機などの制御保護対象機器に対して、過負荷保護や、電流差動保護継電方式、また、本予備受電の場合の受電切替のような適切な制御保護方式を適用する必要がある。 また、誘導電動機では、電圧が低下した場合でも、すべりによって定格出力で運転しようとするため、電流が増え、過熱する。このため、電圧低下時、誘導電動機を電源から切り離す必要がある。 ③自動化システムの電気機器は、それが設置されている電力設備の部分に対応する［IEC 60255**（全パート)］に定義された重要度クラスに適合しなければならない。 ディビエーション要 取入可　区分：Ⅲ－D ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止） ■関連規程類 JEC-2500-1987（電力用保護継電器） JIS C60068-3-3（2000）（環境試験方法－電気・電子－機器の耐震試験方法の指針）） 変電所等における電気設備及び耐震対策指針 原子力発電所耐震設計技術指針 1991 追補版 JEIDA-63-2000（産業用情報処理・制御機器設置環境基準） ■9.2③の解説 本文中では和訳として「重要度クラス」としているが、意味合い的には耐震階級のことを指しており、IEC 60255-21-3（Electrical relays）の規定と整合を取るため、JEC 規格が改定された。JEC 規格では IEC 規格の Severity class に対応した耐震階級を A,B,C と定めている。また、IEC 規格では Severity class の選定ガイドを下記のように示している。 Class0: 耐震要求の無い計測・保護リレー Class1: 発電プラント、変電所および産業プラントで通常使用される計測・保護リレー Class2: 高いセキュリティレベルが必要か耐震レベルが非常に高い計測・保護リレー 耐震のレベルについては、電気所全体としての耐震レベルに合わせる必要がある。国内では、原子力発電所に納入する装置と、変電所に納入する装置では耐震レベルが異なり、装置の構造自体の設計も各々の耐震レベルに適合した構造とする必要がある。 これら、耐震レベルについては、使用者が発注段階で製造者へ提示が必要であり、詳しくはわが国の民間規格に従う必要がある。 ＜ディビエーション＞ 地震に対しては、JEAG5003「変電所等における電気設備の耐震設計指針」、各機器に関する JEC 規格によって施設する必要がある。	本文和訳の重要度クラスについての解説を追記。

	④高電圧機器の保守を安全に行うため、各一次開閉装置または各開閉装置のベイ*またはキュービクル*の制御回路を絶縁するための施設を設けなければならない。 取入可 / 区分：II－D ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 JEM-TR128（配電盤・制御盤の保守点検指針） JEM-1425（金属閉鎖形スイッチギア及びコントロールギヤ） ■9.2④の解説 機器の保守点検作業は、通常、回線毎に行なわれ、保守点検しない回線は運転継続状態となる。また、保守点検の際、作業の安全を確保するためには、作業箇所の電源の切り離し等により無電圧にする必要がある。保守点検の安全確保のため、電気所一括で制御回路の操作を行なうと、運転している回線の操作ができなくなる等の問題が発生する可能性がある。この対策として、回線毎に制御回路の切り離しができる回路構成とする。	
	⑤人や機器に危険を及ぼすことなく、保護装置および制御装置の修理、保守、および／または試験を実施できるような措置を講じなければならない。 取入可 / 区分：II－D ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 発変電規程　~~第 3-29 条~~第 3-13 条（配電盤及び閉鎖配電盤の構造、性能、施設条件等） 高圧受電設備規程　1130-1（受電室の施設） 労働安全衛生規則　第 341 条（高圧活線作業） 労働安全衛生規則　第 342 条（高圧活線近接~~活線~~作業） 労働安全衛生規則　第 343 条（絶縁用防具の装着等） 労働安全衛生規則　第 344 条（特別高圧活線作業） ~~労働安全衛生規則　第 342 条（特別高圧近接活線作業）~~ 労働安全衛生規則　第 542 条（屋内に設ける通路） 労働安全衛生規則　第 543 条（機械間等の通路）	・第 342 条修正 ・第 342 条削除

■9.2⑤の解説

保護制御装置の保守点検時は、当該回線に関して、停止等の安全上の処置を取れるが、他の回線は運転を継続している。また、回線を停止した場合であっても、操作指令を他の装置から受ける場合、この操作指令を出力する装置の電源が、当該装置の端子台部まできている場合がある。このため適切な回路の分離、区画を行い、人為的なミスによる不要動作の防止及び作業者の安全対策が必要である。また、作業に必要な空間を設ける必要がある。

⑥制御回路と信号回路は、機能的に分離されていることが望ましい。保護パネルがある場合は、トリップ信号を保護パネル上に表示しなければならない。

取入可	区分：Ⅱ－D
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）

■関連規程類

発変電規程　第 4-4 条～~~13 条~~15 条（保護装置）

■9.2⑥の解説

制御回路とは、直接機器操作を行なう回路（ex.遮断器操作回路等）であり、信号回路とは、運転に必要な状態等を出力する回路である。信号回路の障害や接続誤り等によって、不要に機器の制御指令が出力されないように、機能的に回路を分離する必要がある。

また、保護装置動作時、故障原因究明のために、電力会社等の保護装置では、どの保護要素で装置が動作したかを示す表示をパネル上に保持表示している例がある。この表示については、後着優先の考え方と、動作した表示を全て表示する考え方がある。

⑦警報および故障表示装置は、危険および故障状態を明確に表示しなければならない。複数の信号を共通の信号として組み合わせ、遠隔制御箇所に送信することができる。

取入可	区分：Ⅱ－E
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 46 条（常時監視をしない発変電所等の施設）

電技解釈第 47 条の 2~~51 条~~（常時監視をしない発電所の施設）

電技解釈第 48~~52~~条（常時監視をしない変電所の施設）

■関連規程類

・電技解釈 51 条修正

・電技解釈 52 条修正

発変電規程　~~第 4-4 条~~第 4-5 条（水車及び発電機の保護装置）、
~~第 4-5 条~~第 4-6 条（一般電力用特別高圧変圧器の保護装置）、
~~第 4-6 条~~第 4-7 条（電力用コンデンサ（並列コンデンサ）の保護装置）、
~~第 4-7 条~~第 4-8 条（分路リアクトルの保護装置）、~~第 4-9 条~~第 4-10 条（ガス絶縁機器の保護装置）、
~~第 4-13 条~~第 4-15 条（常時監視をしない発変電所等の保安警報装置）
JEM-1318（遠方監視制御装置標準仕様書）

■9.2⑦の解説

系統故障事象の迅速な判断、運転に影響を及ぼす装置の状態を的確に把握するため、盤面表示または外部表示等により、必要な情報を出力する。なお、信号の重要度や運用保守性を考慮して、遠方制御用にこれら表示を共通の一括表示出力にしても良い。

⑧ケーブル及びコードを含む制御機器及びシステムは、電磁障害による接続電気機器への損傷の可能性を最小化するように設計及び設置されなければならない。基本的な規則は、9.4.で示されている。

取入可	区分：Ⅱ－D
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 16 条（電気設備の電気的、磁気的障害の防止）
~~電技省令第 67 条(電気機械器具又は接触電線による無線設備への障害の防止)~~
電技解釈第 155 条（電気設備による電磁障害の防止）

■関連規程類

IEC 61000-6-4（~~2006~~2018）（電磁両立性（ＥＭＣ）－第 6-4 部：一般規格－工業環境のエミッション規格）

■9.2⑧の解説

電技省令では「電気設備は他の電気設備、その他の物件の機能に電気的又は磁気的な障害を与えないように施設しなければならない」と規定している。IEC 規格では「電磁擾乱により損害を与える可能性を最小化する」という規定である。

装置の電気的または磁気的な障害防止対策については、「装置が電気的または磁気的な擾乱によって障害を受けない」と「装置から電気的または磁気的な障害を他の設備に与えない」の 2 種類がある。ここでは、後者の「装置から電気的または磁気的な障害を他の設備に与えない」の規定を指す。例えば、けい光灯や調光器からの障害を規制している電気用品安全法、工業地域での規格である IEC 61000-6-4 などに規定されている。

・電技省令第 67 条削除
・電技解釈第 155 条追加

⑨ケーブル及びコードを含む制御機器及びシステムは、動作不良、予期しない動作又は誤報による危険を最小限にするように設計及び設置されなければならない。この要件を満たすには、電圧降下、供給障害、絶縁故障、電磁障害の影響などを考慮しなければならない。

取入可	区分：Ⅱ－D
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）

■関連規程類

なし

■9.2⑨の解説

系統故障における装置の一斉動作などによる制御用電源（バッテリー）の電圧瞬時低下、装置に内蔵している電源装置の故障、及び不要に操作スイッチに触れるなど意図しない操作等によっても、不要動作、不要表示を出力しないように設計上の配慮が必要である。また、外的条件、外乱などにより装置が不良となり、制御対象機器の選択操作誤り時、運転に与える影響を最小に抑えなければならい。例えば、制御装置とは別に、機器側に機械的なインタロック回路を設けるなどの方法がある。

⑩開閉装置を制御するための駆動要素は、偶発的な作動を避けるように設計し、設置しなければならない。

取入可	区分：Ⅱ－D
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）

■関連規程類

なし

■9.2⑩の解説

装置の設計に当っては、制御指令を出力する最終段のドライバ IC の単体不良、サージノイズの侵入による回路の不要動作などによって不要な制御指令が出力されないように設計上配慮が必要である。この設計上の配慮としては、図 9.2-1 にあるように制御における「選択-制御」の 2 挙動方式、保護における「主検出-故障検出」の異なる 2 要素による論理積をとる方式などがある。

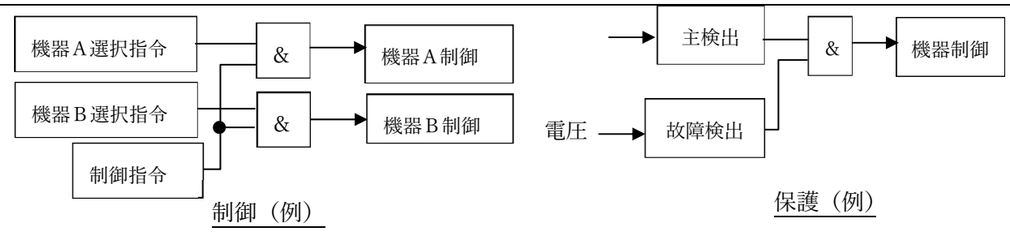


図 9.2-1

図 9.2-1 の制御（例）において、機器 A を制御する場合、「機器 A 選択指令」にて、機器 A を選択した後に「制御指令」で機器 A に制御指令を出力する回路構成となっている。このため、誤って「機器 A 選択指令」が出力されても、この指令のみで機器 A に制御指令が出力されない回路構成の例である。

また、図 9.2-1 の保護（例）において、主検出側がキルヒホッフの電流法則を用いた電流差動方式の場合、電流を取り込む CT 回路に障害等が発生すると、主検出側の指令が誤って出力されるが、故障検出側を電圧で動く不足電圧リレーとしておけば、CT 回路に故障が発生しても、故障検出側は動作しないため、システムとして不要動作を防止できる。

⑪遠隔制御が可能な場合、現場／遠隔制御の選択は、現場操作位置（すなわち、開閉器またはその近傍）に設けなければならない。

取入可	区分：Ⅱ－D
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）

■関連規程類

JEM-1318（遠方監視制御装置標準仕様書）

■9.2⑪の解説

遠方監視制御において，装置が故障したときでも機器の操作ができるように被制御所側に現地制御盤を設備するのが通例である。したがって、遠方と現地の 2 個所の制御盤から制御ができるため，どちらかを優先する必要がある。この対応として、遠方－現地の選択ができる切換スイッチを設け、現地制御時には遠方（制御所）からの制御ができないようにし、切換スイッチが遠方時には現地制御盤からの制御ができないようにしている。

一方国内でも、同様の切換スイッチを設けており、遠方制御が通信回線等を用いて行なわれた場合、遠方側を優先させると、通信回線の障害等により制御が全くできなくなる可能性があるため、この遠方－現地の切換スイッチは通常現場側に設け、直接機器を操作できる現地側を優先させる考え方になっている。

また、JEM-1318 では以下のような記述がある。

「一般の遠方監視制御では，装置が故障したときでも機器の操作ができるように被制御所側に直接制御盤を設備するのが通例である。このため、遠方と直接の 2 個所の制御盤から制御ができるた

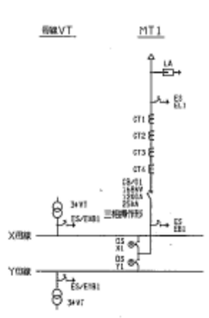
め，どちらかを優先する必要がある。このために、遠方－直接の切換スイッチを、通常現場側に優先権をもたせて用意し、直接制御時には遠方（制御所）からの制御ができないようにし、遠方時には直接制御盤からの制御ができないようにしている。」

⑫遠隔操作又は自動操作される開閉装置の制御回路には、保守又は修理中に誤って操作されることを防止するため、装置の近くに適切な手段を設けなければならない。

取入可	区分：Ⅱ－D
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

・電技省令第４条修正

■対応する電技省令・電技解釈
　電技省令第４条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
　なし
■9.2⑫の解説
　設備の計画停止の上、作業を実施している際に、不要に開閉装置が動作すると安全上の問題が発生する。このため、開閉装置の制御回路には、開閉装置のパレットなどにより確実に不要動作を防止する機械的、電気的なインタロック回路を設ける必要がある。



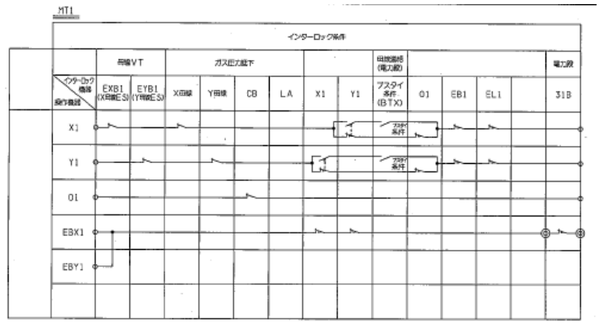


図 9.2-2　電気式インタロック（例）

⑬必要に応じて、監視・制御システムは、電気系統障害時の安全な運転状態を維持するために、負荷制限、緊急停止、自動切替、系統再構成、モータの再加速・再始動などを実施しなければならない。

取入可	区分：Ⅱ－D
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
　電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）
■関連規程類
　なし
■9.2⑬の解説
　系統故障などによって、周波数や電圧が不安定になり系統システムとして動揺が発生した場合、負荷の制御や発電機の出力調整などの系統を安定化させるための手段を講じる必要がる。これらシステムの事例として、周波数低下保護継電装置や、事前にシミュレーション等で系統に障害が発生した場合の発電制御量等を決定し、これらを予め整値として入力しておき、系統に障害が発生した場合、この整定に従って制御保護を行うオフライン形の安定化システムや、常時系統の状態を一定間隔で計算し、この計算結果に基づいて発電制御量等を反映するオンライン形の系統安定化システムなどがある。

⑭安全上の理由から、プロセス制御装置への配線接続された接点は、例えば、別のキュービクルに設置された中継リレーを使用するなどして、高電圧機器にアクセスすることなくプロセス制御回路の保守を実施できるように設計することが推奨される。

取入可	区分：Ⅱ－D
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

・電技省令第 4 条修正

■対応する電技省令・電技解釈
　電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
　なし
■9.2⑭の解説
　プロセス制御機器の電子回路の出力で補助リレーを動作させ、この補助リレーの接点を高圧機器の制御に使用するなど、電子回路と高圧機器制御回路を分離し、電子回路側の保守の安全を確保する。

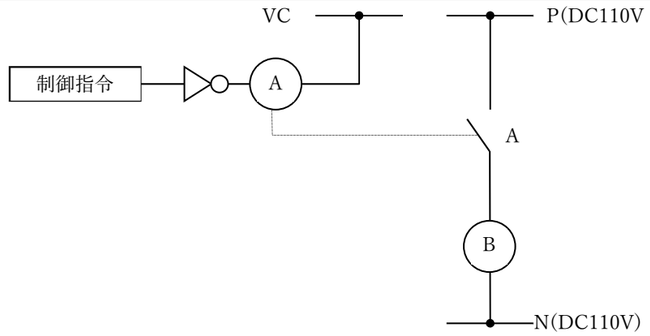


図 9.1-3　回路（例）

9.3　補助システム（Auxiliary systems）

9.3.1 交流及び直流供給回路（AC and DC supply circuits）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
9.2　直流及び交流供給回路（DC and AC supply circuits） 9.2.1　一般事項（General） 補助電源システムは、制御及び補助システム用の機器が要求する許容電圧変動幅及び十分な電力容量に考慮して設計しなければならない。 低電圧の AC 及び DC システムは、IEC 60364 規格群**に従って設計しなければならない。 各種の補助回路を分離及び保護するための、補助開閉器盤を設けなければならない。 電源回路の電圧喪失又は故障時には、制御箇所へ信号を出力することが望ましい。 電力供給システムは、重要及び非重要なグループに分類できる。重要な供給はいかなる遮断*もなく連続して使用でき、一方非重要供給は遮断*されることを許容してよい。 取入可　区分：II－E ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照	**9.3 補助システム（Auxiliary systems）** **9.3.1 交流及び直流供給回路（AC and DC supply circuits）** **9.3.1.1 一般事項（General）** 補助電源系統は、制御及び補助系統用の機器が必要とする許容電圧変動幅及び適切な電力容量で設計しなければならない。 低電圧の交流および直流システムは、IEC 60364**（全パート）に従って設計しなければならない。 各種の補助回路を分離及び保護するための、補助分電盤を設けなければならない。 電源回路の電圧損失又は故障時には、制御箇所への信号が開始されることが望ましい。 補助電源は、重要及び非重要なグループに分類できる。重要な供給はいかなる遮断*もなく連続して利用できることが望ましいが、一方非重要供給は遮断*する可能性がある。 取入可　区分：II－E ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照	
■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） 電技省令第 46 条（常時監視しない発電所等の施設）	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） 電技省令第 46 条（常時監視をしない発電所等の施設） 電技解釈第 ~~51 条~~47 条の 2（常時監視をしない発電所の施設）	・電技省令第 46 条修正 ・電技解釈第 51 条修正

電技解釈第 51 条（常時監視をしない発電所の施設） 電技解釈第 52 条（常時監視をしない変電所の施設） 電技解釈第 272 条（IEC 60364 規格の適用） ■関連規程類 発変電規程　第 3-29 条(配電盤及び閉鎖配電盤の構造、性能、施設条件等)、 第 4-13 条（常時監視をしない発変電所等の保安警報装置） ■9.2.1 の解説 電技解釈第 272 条では、需要場所の施設する低圧の電気設備に関して、JIS C60364 シリーズの規格により施設できるとしている。 各種補助回路に応じて、制御及び保護を行う補助盤が必要であり、各々の補助回路の性質に応じて、回路を区分し、この区分毎に補助電源回路盤を施設する必要がある。 この補助回路は、主に補助リレーで構成され、制御や保護が動作した場合の表示を多数箇所に表示するための接点増幅回路、制御や保護の動作条件として、遮断器などの開閉状態を受ける回路などがある。 一般的な簡易な監視としては、警報付ヒューズ、電磁遮断器のアラーム接点を用いた監視、DC 分電盤においては直流接地を監視している。 電源ケーブルの断線、装置内の電源配線の断線などで装置に電気が供給されなくなった場合、監視回路の電源も喪失するため、通常の監視回路では、異常になったことを外部に出力できない。この警報出力の対応として、装置内の配線の末端に制御電源で常時励磁する補助リレーを設け監視している。 また、重要な電力供給システムとしては、遮断器などの機器制御電源や、保護制御装置の制御電源などがあり、非重要な電力供給システムとしては、状態表示用の電源などがある。	電技解釈第 48~~52~~条（常時監視をしない変電所の施設） 電技解釈第 218~~272~~条（IEC 60364 規格の適用） ■関連規程類 発変電規程　~~第 3-29 条~~第 3-13 条(配電盤及び閉鎖配電盤の構造、性能、施設条件等)、 ~~第 4-13 条~~第 4-15 条（常時監視をしない発変電所等の保安警報装置） ■9.3.1.1~~2.1~~の解説 電技解釈~~第 272 条~~第 218 条では、需要場所の施設する低圧の電気設備に関して、JIS C60364 シリーズの規格により施設できるとしている。 各種補助回路に応じて、制御及び保護を行う補助盤が必要であり、各々の補助回路の性質に応じて、回路を区分し、この区分毎に補助電源回路盤を施設する必要がある。 この補助回路は、主に補助リレーで構成され、制御や保護が動作した場合の表示を多数箇所に表示するための接点増幅回路、制御や保護の動作条件として、遮断器などの開閉状態を受ける回路などがある。 一般的な簡易な監視としては、警報付ヒューズ、電磁遮断器のアラーム接点を用いた監視、DC 分電盤においては直流接地を監視している。 電源ケーブルの断線、装置内の電源配線の断線などで装置に電気が供給されなくなった場合、監視回路の電源も喪失するため、通常の監視回路では、異常になったことを外部に出力できない。この警報出力の対応として、装置内の配線の末端に制御電源で常時励磁する補助リレーを設け監視している。 また、重要な補助電源~~電力供給システム~~としては、遮断器などの機器制御電源や、保護制御装置の制御電源などがあり、非重要な補助電源~~電力供給システム~~としては、状態表示用の電源などがある。	・電技解釈第 52 条修正 ・電技解釈第 272 条修正 ・電力供給システム⇒補助電源へ修正
9.2.2　AC 電源（AC supply） コンピュータ制御システムに対する電源、又は遮断*により過渡的な電源喪失後危険な状態を引き起こす可能性のある機器に対する電源のように、重要なグループに属する電源には、適切な UPS(無停電電源装置)を装備することを推奨する。 ある機器（例えば、SF_6遮断器ヒーター）では、切り替え電源の装備が必要となる場合がある。 取入可 ／ 区分：Ⅱ－D ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止） ■関連規程類 発変電規程　第 2-4 条（監視制御方式の適用条件） ■9.2.2 の解説	**9.3.1.2 交流電源（AC supply）** コンピュータ制御システムに対する電源、又は遮断*により過渡的な電源喪失後危険な状態を引き起こす可能性のある電気機器に対する電源のように、重要なグループに属する交流補助電源には、適切な UPS(無停電電源装置)を装備することを推奨する。 一部の機器（例えば、SF_6遮断器ヒーター）では、切り替え電源の装備が必要となる場合がある。 取入可 ／ 区分：Ⅱ－D ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止） ■関連規程類 発変電規程　第 2-4 条（監視制御方式の適用条件他） ■9.3.1.2~~2.2~~の解説	

<table>
<tr>
<td>機器の操作電源や、制御保護装置の制御電源が喪失すると、系統故障時、停電範囲の拡大、運転操作不能などの問題が発生するため、これら重要な装置には、UPS（Uninterruptible Power Supply）を用いている。これに対し、その他の日常の点検に使用する装置（データロガー等）など、ある程度停電が許容される装置については、通常の AC 電源が用いられている。これら分類については、系統故障時等の緊急時における重要度で分類されており、仕様決定にあたっては、各機器の電源容量とバックアップ時間を十分に検討する必要がある。</td>
<td>機器の操作電源や、制御保護装置の制御電源が喪失すると、系統故障時、停電範囲の拡大、運転操作不能などの問題が発生するため、これら重要な装置には、UPS（Uninterruptible Power Supply）を用いている。これに対し、その他の日常の点検に使用する装置（データロガー等）など、ある程度停電が許容される装置については、通常の AC 電源が用いられている。これら分類については、系統故障時等の緊急時における重要度で分類されており、仕様決定にあたっては、各電気機器の電源容量とバックアップ時間を十分に検討する必要がある。</td>
<td>・電気を追加</td>
</tr>
<tr>
<td>9.2.3　DC 電源（DC Supply）

①　DC 電源ユニットは、すべての固定的な DC 負荷及び重要な操作に関連する負荷への電力供給が可能でなければならない。これは、充分な容量をもった適正なユニット数を選ぶことによりもたらされる。

取入可 | 区分：Ⅱ－D

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）
■関連規程類
JIS C 8704-1（2006）（据置鉛蓄電池 ― 一般的要求事項及び試験方法－第 1 部：ベント形）
■9.2.3①の解説
9.2.2 項参照

②　蓄電池や充電器のような DC 電源ユニットには、電圧及び電流を監視する計器を設けることを推奨する。

取入可 | 区分：Ⅱ－D

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）
■関連規程類
発変電規程　第 4-13 条（常時監視をしない発変電所等の保安警報装置）
■9.2.3②の解説
監視がある場合であっても、設備の巡視点検にて、電圧及び電流の定常値の確認、異常を発見するための計器の施設を推奨する</td>
<td>9.3.1.3 直流電源（DC supply）

①直流電源ユニットは、すべての固定的な直流負荷及び重要な操作に関連する負荷への電力供給が可能でなければならない。これは、十分な容量をもった適正な独立したユニット数を選択することによって達成することができる。

取入可 | 区分：Ⅱ－D

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）
■関連規程類
JIS C 8704-1（2006）（据置鉛蓄電池 ― 一般的要求事項及び試験方法－第 1 部：ベント形）
■9.3.1.3~~2.3~~①の解説
9.3.1.2~~2.2~~項参照

②蓄電池や充電器のような直流電源ユニットには、電圧及び電流を監視する計器を設けることを推奨する。

取入可 | 区分：Ⅱ－D

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）
■関連規程類
発変電規程　~~第 4-13 条~~第 4-15 条（常時監視をしない発変電所等の保安警報装置）
■9.3.1.3~~2.3~~②の解説
監視がある場合であっても、設備の巡視点検にて、電圧及び電流の定常値の確認、異常を発見するための計器の施設を推奨する</td>
<td></td>
</tr>
</table>

③　蓄電池は、A.C.電気所の電源の全喪失中に電気設備の操作用電力を供給するための容量がなければならない。D.C.蓄電池の適切な容量決定と選定ができるように、最も可能性のあるA.C.電気所の電源喪失継続時間を算定しなければならない。 蓄電池の容量決定は、A.C.電気所の電源の全喪失を引き起こす可能性のある最悪ケースのシナリオに基づかなければならない（即ち、全停電、設備の主要母線の故障など）。最低限として、D.C.蓄電池は、放電期間の初期における遮断器及び開閉器の引き外し、連続的なD.C.負荷に対する電源供給及びA.C.電源を回復させる設備の要素の投入のための十分な容量がなければならない。 ④　露出充電部がある蓄電池バンクは、管理者だけがアクセス可能な部屋又はキュービクル*内に設置しなければならない。 蓄電池室又はキュービクル*は、乾燥し、かつ、水素の蓄積を制限するための適切な換気をしなければならない。許容可能な水素のレベル及び推奨する換気回数は、国家基準に従わなければならない。 蓄電池室からの容易な避難の手段を設けなければならない。洗眼場所又は個人用の保護具を用意しなければならず、できればその場所は蓄電池室の外で、かつ、蓄電池室のドアの近くがよい。 蓄電池バンクは、ガスの放散を防ぎ偶然の接触を防止するために、なるべく制御室から分離しなければならない。 爆発の危険が避けられない場所では、防爆機器を用いなければならない。(IEC 60079-0**を参照)。 密閉されていない炎や白熱部がある場所での、ガス混合物の燃焼による爆発の危険性がある場合は、適切な大きさで読みやすい、耐蝕性の標識によって注意を促さなければならない。 取入可　区分：Ⅱ－D ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第4条（電気設備における感電、火災等の防止） 電技省令第18条（電気設備による供給支障の防止） ■関連規程類 消防法施行規則第12条（屋内消火栓設備に関する基準の細目）第4項ロ号 火災予防条例（例）第13条（蓄電池設備） ■9.2.3③の解説 a.c電気所の機器の制御、及び保護用の電源は、系統故障が発生し、ａｃの供給が止まった場合でも	③蓄電池は、交流電気所の電源の全喪失中に電力設備の操作用電力を供給するための容量がなければならない。 蓄電池の容量決定は、交流電気所の操作が必要な可能性が最も高い期間、または交流電気所電源の全喪失を引き起こす可能性のある最悪ケースのシナリオのいずれかに基づかなければならない（即ち、全停電、設備内の主要母線の故障など）。これは使用者と納入業者間の合意に基づく。最低限として、蓄電池は、放電期間の初期における遮断器及び開閉器の引き外し、連続的な直流負荷に対する電力供給及び交流電気所の電源を回復させる設備の要素の投入のための十分な容量がなければならない。 ④露出充電部がある蓄電池バンクは、権限保持者だけがアクセス可能な部屋又はキュービクル*内に保管しなければならない。 蓄電池室またはキュービクル*は、乾燥し、かつ、水素の蓄積を制限するための適切な換気をしなければならない。許容可能な水素のレベル及び推奨する換気回数は、州、国または地域の法律の対象となる場合がある。 蓄電池室からの容易な避難の手段を設けなければならない。洗眼場所又は個人用の保護具を用意しなければならず、できればその場所は蓄電池室の外で、かつ、蓄電池室のドアの近くがよい。 蓄電池バンクは、ガスの放散を防ぎ偶然の接触を防止するために、なるべく制御室から分離しなければならない。 爆発の危険性が回避できない場合は、IEC 60079-0**に従って防爆機器を使用しなければならない。 裸火または白熱部がある場所での、混合ガスの燃焼による爆発の危険性がある場合は、適切な大きさで読みやすい、耐腐食性の標識で示さなければならない。 取入可　区分：Ⅱ－D ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第4条（電気設備における感電、火災等の防止） 電技省令第18条（電気設備による供給支障の防止） ■関連規程類 消防法施行規則第12条（屋内消火栓設備に関する基準の細目）第4項ロ号 火災予防条例（例）第13条（蓄電池設備） ■9.3.1.3~~2.3~~③の解説 AC~~a.c~~電気所の機器の制御、及び保護用の電源は、系統故障が発生し、AC~~ａｃ~~の供給が止まった場合でも確実に動作できるようにするため、ＤＣ電源を用い、~~ＤＣ~~蓄電池でバックアップをしてい	・原文では直流蓄電池となっているが、蓄電池は直流しかないので、「蓄電池」と和訳した。

確実に動作できるようにするため、ＤＣ電源を用い、ＤＣ蓄電池でバックアップをしている。特に、ac 電気所の母線故障の場合、母線に接続している全遮断器が動作するため、このような場合でも確実に動作できる電源容量の確保が必要である。 ■9.2.3④の解説 蓄電池は充放電時の化学反応で発熱し、また充電中に内部で発生した水素ガス(陰極)及び酸素ガス(陽極)により、火気を近づける又はショートすることにより引火爆発の危険がある。これらガスが充満しないように適切な換気設備が必要である。最近の蓄電池は、密閉型のものが使用されており、ここに指摘されている危険性は殆どない。 また、「爆発の危険が避けられない場所では・・・」の記述については、バッテリをこのような場所に置く場合の注意書きである。 なお、「IEC 60079-0」は防爆安全の規格であり以下に分類されている。 Zone 0：爆発性雰囲気が連続的にまたは長期間出現する場所 Zone 1：爆発性雰囲気が正常な状態で現れそうな場所 Zone 2：爆発性雰囲気が正常な状態で現れそうになく、仮に現れたとしても稀なだけで、短期間存在するかもしれない場所	る。特に、AC~~ac~~電気所の母線故障の場合、母線に接続している全遮断器が動作するため、このような場合でも確実に動作できる電源容量の確保が必要である。 ■9.3.1.3~~2.3~~④の解説 蓄電池は充放電時の化学反応で発熱し、また充電中に内部で発生した水素ガス(陰極)及び酸素ガス(陽極)により、火気を近づける又はショートすることにより引火爆発の危険がある。これらガスが充満しないように適切な換気設備が必要である。最近の蓄電池は、密閉型のものが使用されており、ここに指摘されている危険性は殆どない。 また、「爆発の危険が避けられない場所では・・・」の記述については、バッテリをこのような場所に置く場合の注意書きである。 なお、「IEC 60079-0」は防爆安全の規格であり以下に分類されている。 Zone 0：爆発性雰囲気が連続的にまたは長期間出現する場所 Zone 1：爆発性雰囲気が正常な状態で現れそうな場所 Zone 2：爆発性雰囲気が正常な状態で現れそうになく、仮に現れたとしても稀なだけで、短期間存在するかもしれない場所	・蓄電池は直流しかないので、「DC」の表記を削除。 ・AC を大文字へ修正 ・AC を大文字へ修正
⑤　換気装置が設けられていても、開放型の鉛蓄電池がある部屋は、腐食性の環境の場所とみなさなければならない。壁、天井及び床は、腐食及びガス生成物に対する保護の要求事項に合致しなければならない。 腐食性の物質が、排水システムに入り込むのを防ぐ手段を講じなければならない。 取入可　区分：Ｉ－Ｄ	⑤換気の有無にかかわらず、開放型の鉛蓄電池がある部屋は、腐食性環境の場所とみなされなければならない。壁、天井及び床は、腐食及びガス状生成物に対する保護の要求事項を満たさなければならない。腐食性の物質が、排水システムに入り込むのを防ぐ手段を講じなければならない。 取入可　区分：Ｉ－Ｄ	
■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 70 条（腐食性のガス等により絶縁性能等が劣化することによる危険のある場所における施設） ■関連規程類 水質汚濁防止法 発変電規程　第 1-6 条（水質の汚濁の防止） ■9.2.3⑤の解説 鉛蓄電池には、電解液として希硫酸を使用しており、腐食性物質のため、開放型のバッテリを施設する場所では、これに耐えられる壁、天井及び床の構造とする必要がある。 当該電気設備が施設される場所の壁または天井に対する保護の規定である電技省令第 70 条では、腐食性ガスによる当該電気設備の絶縁性能、または導通性能の劣化に伴う感電または火災防止を規定している。	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 70 条（腐食性のガス等により絶縁性能等が劣化することによる危険のある場所における施設） ■関連規程類 水質汚濁防止法 発変電規程　第 1-6 条（水質の汚濁の防止） ■9.3.1.3~~2.3~~⑤の解説 鉛蓄電池には、電解液として希硫酸を使用しており、腐食性物質のため、開放型のバッテリを施設する場所では、これに耐えられる壁、天井及び床の構造とする必要がある。 当該電気設備が施設される場所の壁または天井に対する保護の規定である電技省令第 70 条では、腐食性ガスによる当該電気設備の絶縁性能、または導通性能の劣化に伴う感電または火災防止を規定している。	

9.3.2　圧縮空気システム（Compressed air systems）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考

9.3　圧縮空気システム（Compressed air systems） ①　圧縮空気システムは、圧力容器及び圧力システムに関する適切な法律上の規則に準拠して設計しなければならない。 　圧縮空気システムの安全かつ信頼性のある運転のために、計器及び警報を設けなければならない。 取入可　区分：Ⅱ－E ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 33 条（ガス絶縁機器等の危険の防止） 電技解釈第 49 条（ガス絶縁機器等の圧力容器の施設）第 2 項 水技電技解釈 41 条（圧油装置及び圧縮空気装置の施設） 風技電技第 6 条（圧油装置及び圧縮空気装置の危険の防止） ■関連規程類 労働安全衛生法施行令（昭和四十七年八月十九日政令第三百十八号） JIS B-8265（2003、2006 追補版）（圧力容器の構造－一般事項） 発変電規程　第 5-5 条（圧油装置及び圧縮空気装置の使用材料）、 第 5-6 条（炭素鋼鋼材及び合金鋼鋼材）、第 5-7 条（鋳鉄品及び鋳鋼品）、 第 5-8 条（非鉄金属）、第 5-9 条（構造及び工作）、第 5-12 条（耐圧性能）、 第 5-13 条（安全弁及び圧力計） ■9.3①の解説 　電技省令の対象はガス絶縁開閉器遮断器の圧縮空気装置である。発変電規程では第 5 章（諸装置）で規定されており、全ての圧力容器が対象である。 　労働安全衛生法施行令に、圧力容器として、第一種圧力容器および第二種圧力容器が定義されており、容器内の圧力が大気圧を超えた蒸気、液体を扱うものと気体を扱うものが規定されている。	**9.3.2 圧縮空気システム（Compressed air systems）** ①圧縮空気システムは、圧力容器及び圧力システムに関する適切な法律上の規則に準拠して設計しなければならない。 圧縮空気システムの安全かつ信頼性の高い運転を保証するために、計器及び警報を設けなければならない。 取入可　区分：Ⅱ－E ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 33 条（ガス絶縁機器等の危険の防止） 電技解釈第 40~~49~~条（ガス絶縁機器等の圧力容器の施設）第 2 項 ~~水技電技解釈 4241 条（圧油装置及び圧縮空気装置の施設）~~ ~~風技省令第 6 条（圧油装置及び圧縮空気装置の危険の防止）~~ ■関連規程類 労働安全衛生法施行令（昭和四十七年八月十九日政令第三百十八号） JIS B-8265（2003、2006 追補版）（圧力容器の構造－一般事項） 発変電規程　~~第 5-5 条~~第 5-6 条（圧油装置及び圧縮空気装置の使用材料）、 ~~第 5-6 条~~第 5-7 条（炭素鋼鋼材及び合金鋼鋼材）、 ~~第 5-7 条~~第 5-8 条（鋳鉄品及び鋳鋼品）、 ~~第 5-8 条~~第 5-9 条（非鉄金属）、~~第 5-9 条~~第 5-10 条（構造及び工作）、 ~~第 5-12 条~~第 5-13 条（耐圧性能）、~~第 5-13 条~~第 5-14 条（安全弁及び圧力計） ■9.3.2①の解説 　電技省令の対象はガス絶縁開閉器遮断器の圧縮空気装置である。発変電規程では第 5 章（諸装置）で規定されており、全ての圧力容器が対象である。 　労働安全衛生法施行令に、圧力容器として、第一種圧力容器および第二種圧力容器が定義されており、容器内の圧力が大気圧を超えた蒸気、液体を扱うものと気体を扱うものが規定されている。	・電技解釈第 49 条修正 ・太陽光や風力発電設備を対象としていないことに伴い削除。
②　圧縮空気システムは、あらゆる環境条件下において、機器の種類と運転圧力に応じた相対湿度の空気を供給する能力がなければならない。必要な場合は、乾燥用機器を設けること。 　圧縮空気システムは、すべてのレシーバ又はその他の運転中に集水する部分から排水できるよう設計しなければならない。 取入可　区分：Ⅲ－D ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止） ■関連規程類	②圧縮空気システムは、あらゆる環境条件下において、供給される電気機器の種類と動作圧力に適した相対湿度の空気を供給できるものでなければならない。必要に応じて、乾燥装置を設けなければならない。 圧縮空気システムは、運転中に水が溜まる可能性のあるすべてのレシーバ又はその他の箇所から水を排出できるように設計しなければならない。 取入可　区分：Ⅲ－D ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）	

JIS B8392-3（2001）（空気圧－第 3 部：湿度測定方法） ■9.3②の解説 絶縁に空気を用いた遮断器の場合、湿度が高いと十分な絶縁耐力をもつことができないため、必要に応じて「シリカゲル」などの乾燥剤や乾燥機などにより、適正な湿度とする必要がある。 また、操作圧力として、空気を用いた場合、周囲温度と湿度の関係によっては、結露、氷雪などでシステムが正常に動作しない可能性があるため、乾燥機、乾燥剤を施設する。	■関連規程類 JIS B8392-3（2001）（空気圧－第 3 部：湿度測定方法） ■9.3.2②の解説 絶縁に空気を用いた遮断器の場合、湿度が高いと十分な絶縁耐力をもつことができないため、必要に応じて「シリカゲル」などの乾燥剤や乾燥機などにより、適正な湿度とする必要がある。 また、操作圧力として、空気を用いた場合、周囲温度と湿度の関係によっては、結露、氷雪などでシステムが正常に動作しない可能性があるため、乾燥機、乾燥剤を施設する。	
③　圧縮空気システムは、関連する開閉装置、及び／又はシステムに対して、予想される環境条件の全範囲に亘り、その最大及び最小容量で運転すべく設計しなければならない。 凍結条件のもとでの間欠運転ができるような適切な保護だけでなく、適切な圧縮機冷却を設けなければならない。 取入可　区分：Ⅱ－E	③　圧縮空気システムは、関連する開閉装置、及び／又はシステムに対して、予想される環境条件の全範囲に亘り、その最大及び最小容量で運転すべく設計しなければならない。 凍結条件のもとでの間欠運転ができるような適切な保護だけでなく、適切な圧縮機冷却を設けなければならない。 取入可　区分：Ⅲ－E	
■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 33 条（ガス絶縁機器等の危険の防止） 電技解釈第 49 条（ガス絶縁機器等の圧力容器の施設）第 2 項-第二号のニ ■関連規程類 JIS B8390(空気圧－圧縮性流体用機器－流量特性の試験方法) 発変電規程　第 5-10 条（圧油タンクの容量)、第 5-11 条（空気タンクの容量)、 第 5-14 条（圧油装置及び圧縮空気装置の圧力回復装置） ■9.3③の解説 「電技解釈第 49 条第 2 項-第二号のニ」には、開閉器、または遮断器の投入、及び遮断器を連続して 1 回以上操作ができる容量を有することが規定されている。 また、圧縮機が過熱や凍結すると適性な操作圧力を確保できなくなるため、冷却器やスペースヒータなどを設け、適切な操作圧力を確保する必要がある。	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 33 条（ガス絶縁機器等の危険の防止） 電技解釈第 40~~49~~条（ガス絶縁機器等の圧力容器の施設）第 2 項-第二号のニ ■関連規程類 JIS B8390(空気圧－圧縮性流体用機器－流量特性の試験方法) 発変電規程　~~第 5-10 条~~第 5-11 条（圧油タンクの容量)、~~第 5-11 条~~第 5-12 条（空気タンクの容量)、~~第 5-14 条~~第 5-15 条（圧油装置及び圧縮空気装置の圧力回復装置） ■9.3.2③の解説 「電技解釈第 49 条第 2 項-第二号のニ」には、開閉器、または遮断器の投入、及び遮断器を連続して 1 回以上操作ができる容量を有することが規定されている。 また、圧縮機が過熱や凍結すると適正な操作圧力を確保できなくなるため、冷却器やスペースヒータなどを設け、適切な操作圧力を確保する必要がある。	・電技解釈第 49 条修正
④　圧力容器及び配管類は、内部及び外部の腐食に対して保護しなければならない。 取入可　区分：Ⅱ－D	④圧力容器及び配管類は、内部及び外部の腐食に対して保護しなければならない。 取入可　区分：Ⅱ－D	
■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 33 条（ガス絶縁機器等の危険の防止）第二号 ■関連規程類 JEC-2300-1998（交流遮断器） JEC-2350-2005（ガス絶縁開閉装置） 発変電規程　　第 5-5 条（圧油装置及び圧縮空気装置の使用材料)、	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 33 条（ガス絶縁機器等の危険の防止）第二号 ■関連規程類 JEC-2300-1998（交流遮断器） JEC-2350-2005（ガス絶縁開閉装置）	

第 5-6 条（炭素鋼鋼材及び合金鋼鋼材）、第 5-7 条（鋳鉄品及び鋳鋼品）、 第 5-8 条（非鉄金属）、第 5-9 条（構造及び工作） ■9.3④の解説 圧力容器や配管が腐食すると、内部圧力により圧力容器等の破裂など安全上の重大故障が発生するおそれがあるため、腐食に対する対策が必要である。	発変電規程　第 5-~~5 条~~6 条（圧油装置及び圧縮空気装置の使用材料）、 第 5-~~6 条~~7 条（炭素鋼鋼材及び合金鋼鋼材）、第 5-~~7 条~~8 条（鋳鉄品及び鋳鋼品）、 第 5-~~8 条~~9 条（非鉄金属）、第 5-~~9 条~~10 条（構造及び工作） ■9.3.2④の解説 圧力容器や配管が腐食すると、内部圧力により圧力容器等の破裂など安全上の重大故障が発生するおそれがあるため、腐食に対する対策が必要である。	
⑤　圧縮空気システムの種々の部品の機能は、明確に機器の上に表示しなければならない。 圧力は、異なる圧力ごとに配管、容器及び配管図に購入者に受け入れられる方法によって表示しなければならない。 取入可 / 区分：Ⅱ－D	⑤圧縮空気システムの種々の部品の機能は、明確に機器の上に表示しなければならない。異なる圧力は、使用者が受け入れられる方法で、配管、容器及び図に表示しなければならない。 取入可 / 区分：Ⅱ－D	
■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 33 条（ガス絶縁機器等の危険の防止）第一号 ■関連規程類 JIS B8371-1（2000）　空気圧－空気圧フィルター第 1 部：供給元の文書に表示する主要特性及び製品表示要求事項 JIS B8372-1（2003）　空気圧－空気圧用減圧弁及びフィルタ付減圧弁－第 1 部：供給者の文書に表示する主要特性及び製品表示要求事項 ■9.3⑤の解説 圧力の異なる区画がある場合、保守点検等で再加圧の際、誤った圧力とならないよう、適切な表示が必要である。	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 33 条（ガス絶縁機器等の危険の防止）第一号 ■関連規程類 JIS B8371-1（2000）　空気圧－空気圧フィルター第 1 部：供給元の文書に表示する主要特性及び製品表示要求事項 JIS B8372-1（~~2003~~2022）　空気圧－空気圧用減圧弁及びフィルタ付減圧弁－第 1 部：供給者の文書に表示する主要特性及び製品表示要求事項 ■9.3.2⑤の解説 圧力の異なる区画がある場合、保守点検等で再加圧の際、誤った圧力とならないよう、適切な表示が必要である。	
⑥　圧縮空気システムは、使用者の運転及び安全規則に従って、保守上の分割ができるように十分な点数の分離箇所と排気箇所を設けなければならない。 取入可 / 区分：Ⅱ－D	⑥圧縮空気システムは、使用者の運転及び安全規則に従って、保守上の分割ができるように十分な分離箇所と排水箇所を設けなければならない。 取入可 / 区分：Ⅱ－D	
■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 33 条（ガス絶縁機器等の危険の防止）第一号 ■関連規程類 JIS B8277　（2003）（圧力容器の伸縮継手） ■9.3⑥の解説 多数の機器を操作する圧縮空気システムに故障が発生した場合、供給障害等を極力最小限に抑えるようにするため、圧力区画を設け、故障箇所のみ切り離せるようにするのが一般的である。故障箇所を切り離す場合、安全上、その箇所の圧力を大気圧まで減圧する必要がある。	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 33 条（ガス絶縁機器等の危険の防止）第一号 ■関連規程類 JIS B8277　（~~2003~~2008）（圧力容器の伸縮継手） ■9.3.2⑥の解説 多数の機器を操作する圧縮空気システムに故障が発生した場合、供給障害等を極力最小限に抑えるようにするため、圧力区画を設け、故障箇所のみ切り離せるようにするのが一般的である。故障箇所を切り離す場合、安全上、その箇所の圧力を大気圧まで減圧する必要がある。	

⑦　永続的に圧力のかかる配管は、直接のアークによる損傷に対して保護しなければならない。 取入可 / 区分：II－E ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 9 条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止） 電技解釈第 36 条（アークを生ずる器具の施設） ■関連規程類 なし ■9.3⑦の解説 圧力のかかっている配管をアークがでる環境の近くに施設しないなど、破裂等の安全上の問題が発生しないように配管を施設する必要がある。	⑦永続的に圧力のかかる配管は、直接のアーク放電による損傷に対して保護しなければならない。 取入可 / 区分：II－E ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 9 条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止） 電技解釈第 23~~36~~条（アークを生じる器具の施設） ■関連規程類 なし ■9.3.2⑦の解説 圧力のかかっている配管をアークがでる環境の近くに施設しないなど、破裂等の安全上の問題が発生しないように配管を施設する必要がある。	・電技解釈第 36 条修正
⑧　運転中に用いる圧縮空気システムのすべての制御装置は、それらに安全にアクセス可能となるように配置しなければならない。 取入可 / 区分：III－D ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 なし ■9.3⑧の解説 安全上の配慮の規定であり、製造者と使用者間で、システムの用途に応じて決定する必要がある。また、制御装置の配列にかかわる規定であり、制御装置が的確に運転できるように配列することを規定している。	⑧運転中に使用しなければならない圧縮空気システムのすべての制御装置は、安全にアクセス可能となるように配置しなければならない。 取入可 / 区分：III－D ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） ■関連規程類 なし ■9.3.2⑧の解説 安全上の配慮の規定であり、製造者と使用者間で、システムの用途に応じて決定する必要がある。また、制御装置の配列にかかわる規定であり、制御装置が的確に運転できるように配列することを規定している。	

9.3.3　SF_6 ガス取扱プラント（SF_6 gas handling plants）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
9.4　SF_6 ガス取扱プラント（SF_6 gas handling plants） ガスの取扱い及び回収をする場所では、主要機器の保守のために、機器へのガス充填及び機器	**9.3.3 SF_6 ガス取扱プラント（SF_6 gas handling plants）** SF_6 ガスの取扱い及び回収が必要な場合、主要機器の保守を可能にするために、SF_6 ガスを充填	

からのガス回収が可能なガス操作ユニットを設けなければならない。このユニットは、製造者によって規定された最大質量のガスを回収して蓄積する容量及び規定された最大の体積を真空レベルにまで真空引きする能力並びに規定された最高充填圧力までガスを再充填することが可能でなければならない。 ガス操作ユニットの設計及び容量は、供給元と使用者の間で合意の上決定しなければならない。ガス操作ユニットは、大気圧の空気を規定された最大体積から製造者が規定する真空レベルまで、排気する能力がなければならない。ユニットは、機器にガスを戻し、フィルタを通して回収ガスをリサイクルできる能力を持たねばならない。 注記：SF_6を含むプラントの取扱いの指針は、IEC 60480**と IEC 62271-303**に示す。 取入可　区分：Ⅲ－D **巻末「引用規格調査表」参照	した電気機器との間で移送可能な SF_6 ガス操作ユニットを設けなければならない。この SF_6 ガス操作ユニットは、規定された最大量のガスを排気し、貯蔵することができ、また、規定された最大容積を真空レベルまで排気し、製造者が規定した最高充填圧力まで再充填することが可能でなければならない。SF_6 ガス操作スユニットの設計及び容量は、納入業者と使用者の合意により決定しなければならない。 また、SF_6 ガス操作ユニットは、規定された最大容積から製造者が規定する真空レベルまで、大気圧で抽気できなければならない。ガス操作ユニットは、ガスを電気機器に戻し、フィルタを通して使用済みガスをリサイクルできなければならない。 注記 SF_6 を含むプラントの取扱いに関する指針は、IEC 60480**及び IEC 62271-4**に記載されている。 取入可　区分：Ⅲ－D **巻末「引用規格調査表」参照	
■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 33 条（ガス絶縁機器等の危険の防止） ■関連規程類 高圧ガス保安法　第二条－一（高圧ガスの定義） 一般高圧ガス保安規則　八条（移動式製造設備に関する技術上の基準） 地球温暖化対策の推進に関する法律　第二条　3－六（温暖化ガスの掲げる物質） 発変電規程　第 1-12 条（SF_6 ガスの管理） ■9.4 の解説 電技省令及び電技解釈には、絶縁ガスの性能の規定はあるが、ガス回収の能力を決めている SF_6 ガス取り扱いプラントに関しての規定はない。但し、一般高圧ガス保安規則に電技省令第二章第 4 節に高圧ガス等による危険の防止の規定と、ほぼ同じ趣旨の規定がある。 一般的な SF_6 ガス取り扱いプラントは、移動式のものが一般的に使われており、機器の真空引き、ガス充填、ガス回収作業ができるものであり、真空ポンプ、ガス圧縮機、ガス充填装置から構成されている。SF_6 ガス取り扱いプラントの高圧ガス保安法に該当する部分については、一般高圧ガス保安規則第 8 条の移動式製造設備に関する技術上の基準を考慮して、プラントを製作する必要がある。 「フィルタを経由してガスをリサイクルできる能力」とあるが、回収した SF_6 を液化できるプラントがあれば、新ガスレベルの SF_6 にリサイクルでき、ガス封入時にゼオラム（*1）を封入した筒内を、通過させることで SF_6 ガスの純度は UP する。 *1　ゼオラム：高度な脱水能を有し、石油化学用・フロン用脱水剤や医薬品の保存剤 SF_6 ガスの取扱い等について電気協同研究会編電気協同研究第 54 巻第 3 号「電力用 SF6 ガス取扱基準」により詳細な記述がされている	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 33 条（ガス絶縁機器等の危険の防止） ■関連規程類 高圧ガス保安法　第二条－一（高圧ガスの定義） 一般高圧ガス保安規則　八条（移動式製造設備に関する技術上の基準） 地球温暖化対策の推進に関する法律　第二条　3－六（温暖化ガスの掲げる物質） 発変電規程　第 1-12 条（SF_6 ガスの管理） ■9.3.3~~4~~の解説 電技省令及び電技解釈には、絶縁ガスの性能の規定はあるが、ガス回収の能力を決めている SF_6 ガス取り扱いプラントに関しての規定はない。但し、一般高圧ガス保安規則に電技省令第二章第 4 節に高圧ガス等による危険の防止の規定と、ほぼ同じ趣旨の規定がある。 一般的な SF_6 ガス取り扱いプラントは、移動式のものが一般的に使われており、機器の真空引き、ガス充填、ガス回収作業ができるものであり、真空ポンプ、ガス圧縮機、ガス充填装置から構成されている。SF_6 ガス取り扱いプラントの高圧ガス保安法に該当する部分については、一般高圧ガス保安規則第 8 条の移動式製造設備に関する技術上の基準を考慮して、プラントを製作する必要がある。 「フィルタを経由してガスをリサイクルできる能力」とあるが、回収した SF_6 を液化できるプラントがあれば、新ガスレベルの SF_6 にリサイクルでき、ガス封入時にゼオラム（*1）を封入した筒内を、通過させることで SF_6 ガスの純度は UP する。 *1　ゼオラム：高度な脱水能を有し、石油化学用・フロン用脱水剤や医薬品の保存剤 SF_6 ガスの取扱い等について電気協同研究会編電気協同研究第 54 巻第 3 号「電力用 SF6 ガス取扱基準」により詳細な記述がされている	

9.3.4　水素取扱プラント（Hydrogen handling plants）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
9.5　水素取扱プラント（Hydrogen handling plants）	**9.3.4 水素取扱プラント（Hydrogen handling plants）**	

水素冷却発電機、又は同期調相機及びその水素冷却システムは、次の方法で施設しなければならない。 －　発電機又は調相機及びその水素冷却システムは、漏洩防止型で水素と空気の混合を防ぐことが可能でなければならない。 －　発電機、同期調相機、水素配管、水素システム内のバルブ及びその他の付属品は、大気圧で水素爆発に耐える性能がなければならない。 －　発電プラントは、水素が発電機シャフトのシールから漏れた時に、その装置を介して水素ガスを大気中に安全に放出できる装置を設けなければならない。 －　発電機又は同期調相機へ水素を安全に導入できる装置及び発電機又は同期調相機から水素を安全に除去できる装置を施設しなければならない。 －機器の異常な状態を検知し、警報を出す計器を設なければならない。 取入可　区分：Ⅰ－E ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 35 条（水素冷却式発電機等の施設） 電技解釈第 48 条（水素冷却式発電機等の施設） ■関連規程類 JEC-2130-2000（同期機）11.9 水素冷却円筒形発電機の強度 JEAC3703-2005（発電用蒸気タービン規程）第 8 章 蒸気タービン及び発電機の防火対策 ■9.5 の解説 (1)水素ガスの着火に必要なエネルギーは非常に小さいため、発電機内の水素ガスが漏えいすると空気との混合により着火の恐れがあるため、火災や爆発が起きないよう大気圧より高い圧力で高純度に保つことが重要である。 (2)爆発が発生しても耐えられるように機械的強度が規定されている。 (3)水素が漏れた場合や異常な状態の対応として、電技解釈および JEAC に軸封部に窒素ガスを封入することができる装置または水素ガスを外部に放出することができる装置を設けることや計測装置が規定されている。	水素冷却発電機、同期調相機又はその他の高電圧機器及びその水素冷却システムは、次の方法で施設しなければならない。 - 発電機又は同期調相機及びその水素冷却システムの構造は、漏えい防止型で水素と空気の混合を防止できるものでなければならない。 - 水素システム内の発電機、同期調相機、水素配管、バルブ、その他の付属品は、大気圧で水素爆発に耐えられるものでなければならない。 - 発電機プラントは、水素が発電機シャフトのシールから漏れた場合に、水素ガスを安全に外気にパージできる装置を備えなければならない。 - 発電機又は同期調相機へ水素を安全に導入できる装置及び発電機又は同期調相機から水素を安全に排出できる装置を設置しなければならない。 - 電気機器の異常な状態を検知し、警告を出す計器を設けなければならない。 取入可　区分：Ⅰ－E ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 35 条（水素冷却式発電機等の施設） 電技解釈第 41~~48~~条（水素冷却式発電機等の施設） ■関連規程類 JEC-2130-2000（同期機）11.9 水素冷却円筒形発電機の強度 JEAC3703-~~2005~~2020（発電用蒸気タービン規程）第 8 章 蒸気タービン及び発電機の防火対策 ■9.3.4~~5~~の解説 (1)水素ガスの着火に必要なエネルギーは非常に小さいため、発電機内の水素ガスが漏えいすると空気との混合により着火の恐れがあるため、火災や爆発が起きないよう大気圧より高い圧力で高純度に保つことが重要である。 (2)爆発が発生しても耐えられるように機械的強度が規定されている。 (3)水素が漏れた場合や異常な状態の対応として、電技解釈および JEAC に軸封部に窒素ガスを封入することができる装置または水素ガスを外部に放出することができる装置を設けることや計測装置が規定されている。	・電技解釈第 48 条修正

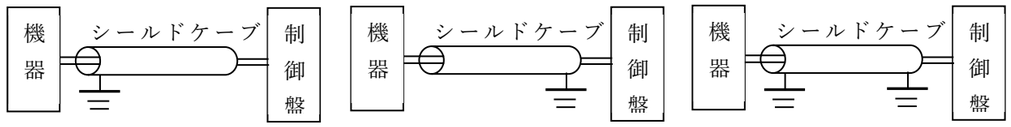
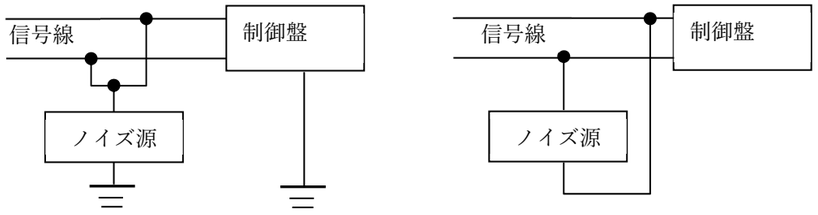
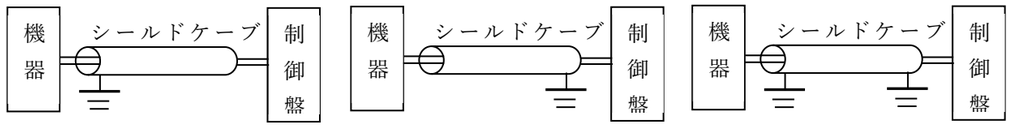
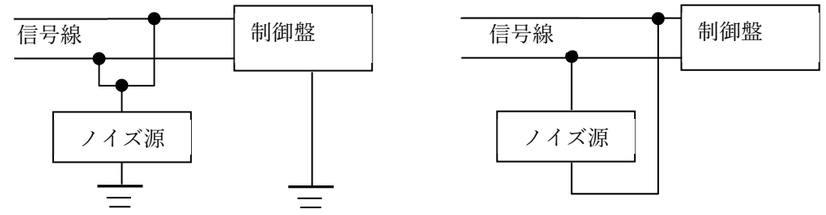
9.4　制御システムの電磁両立性に関する基本規則（Basic rules for electromagnetic compatibility of control systems）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
9.6　制御システムの電磁両立性に関する基本規則（Basic rules for electromagnetic compatibility of control systems） 9.6.1　一般事項（General） 本条は、電磁障害に対する制御回路の保護を扱う。 9.6.2　高電圧設備におけるノイズ源（Electrical noise sources in high voltage installations）	**9.4 制御システムの電磁両立性に関する基本規則（Basic rules for electromagnetic compatibility of control systems）** **9.4.1 一般事項（General）** 細分箇条 9.4 は、電磁障害に対する制御回路の保護を取り扱う。4.2.10 も参照。 **9.4.2 電力設備の電気ノイズ源（Electrical noise sources in electrical power installations）** 障害は、伝導、容量結合、電磁誘導又は放射によって電力設備に伝搬する可能性がある。	

障害は、伝導、容量性カップリング、電磁誘導及び放射により高電圧設備へ伝播する。 a）高周波障害は、次により発生する。 －　一次回路における開閉 －　架空線又は地上に施設した高電圧設備の構成品への雷撃 －　ギャップ付避雷器の動作 －　二次回路の開閉 －　高周波ラジオ送信器 －　静電放電 b）低周波障害は、次により発生する。 －　短絡 －　地絡 －　機器により発生する電磁界（母線、電力ケーブル、リアクタンス、変圧器など） 障害に対する保護は、次の 2 つの一般的原則に基づく。 －　電磁界の機器への侵入の低減 －　機器の各部と接地システム間との等電位の確立 取入可　区分：Ⅰ－E	a) 高周波障害は次により発生する。 – 一次回路の開閉 – 架空電線又は電力設備の接地された構成品への雷撃 – 避雷器、特にエアギャップ付避雷器の動作 – 二次回路の開閉 – 高周波無線送信機 – 静電放電 b) 低周波障害は次により発生する。 – 短絡 – 地絡 – 機器（母線、電力ケーブル、リアクタンス、変圧器など）から発生する電磁界 障害に対する保護は、次の 2 つの一般原則に基づいている。 – 電気機器への電磁界の侵入低減。 – 各機器と接地システム間との等電位の確立。 取入可　区分：Ⅰ－E	
■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 16 条（電気設備の電気的、磁気的障害の防止） 電技省令第 42 条（通信障害の防止） 電技省令第 67 条（電気機械器具又は接触電線による無線設備への障害の防止） 電技解釈第 53 条（電波障害の防止） 電技解釈第 64 条（架空弱電流電線路への誘導障害の防止） 電技解釈第 88 条（低高圧架空電線と架空弱電流電線等との共架） 電技解釈第 102 条（誘導障害の防止） 電技解釈第 138 条（地中弱電流電線への誘導障害の防止） 電技解釈第 168 条（高周波電流による障害の防止） 電技解釈第 204 条（屋内に施設する高圧接触電線の工事） 電技解釈第 224 条（電気さくの施設） 電技解釈第 244 条（電波障害の防止） 電技解釈第 246 条（通信上の誘導障害防止施設） 電技解釈第 261 条（通信上の誘導障害防止施設） 電技解釈第 273 条（直流流出防止変圧器の施設） 電技解釈第 291 条（変圧器中性点の接地）第 2 項	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 16 条（電気設備の電気的、磁気的障害の防止） 電技省令第 42 条（通信障害の防止） 電技省令第 67 条（電気機械器具又は接触電線による無線設備への障害の防止） 電技解釈第 51~~53~~条（電波障害の防止） 電技解釈第 52~~64~~条（架空弱電流電線路への誘導作用による通信~~誘導~~障害の防止） 電技解釈第 81~~88~~条（低高圧架空電線と架空弱電流電線等との共架） ~~電技解釈第 52102 条（誘導障害の防止）~~ 電技解釈第 124~~138~~条（地中弱電流電線への誘導障害の防止） 電技解釈第 30~~168~~条（高周波利用設備の~~電流による~~障害の防止） 電技解釈第 204 条（屋内に施設する高圧接触電線の工事） 電技解釈第 192~~224~~条（電気さくの施設） 電技解釈第 202~~244~~条（電波障害の防止） 電技解釈第 230~~246~~条（特別高圧連系時の施設要件~~通信上の誘導障害防止施設~~） ~~電技解釈第 261 条（通信上の誘導障害防止施設）~~ 電技解釈第 221~~273~~条（直流流出防止変圧器の施設） 電技解釈~~第 291 条（変圧器中性点の接地）第 2 項~~第 230 条（特別高圧連系時の施設要件）第 1 項	・電技解釈第 53 条修正 ・電技解釈第 64 条修正 ・電技解釈第 88 条修正 ・電技解釈第 102 条修正 ・電技解釈第 138 条修正 ・電技解釈第 168 条修正 ・電技解釈第 224 条修正 ・電技解釈第 244 条修正 ・電技解釈第 230 条修正 ・電技解釈第 221 条修正
■関連規程類 架空送電規程　第 10-1 条（誘導障害の防止）、第 10-2 条（静電誘導電流の計算方法）、 第 10-3 条（電磁誘導電圧の制限値等）、第 10-4 条（電波障害の防止）	■関連規程類 架空送電規程　第 10-1 条（誘導障害の防止）、第 10-2 条（静電誘導電流の計算方法）、 第 10-3 条（電磁誘導電圧の制限値等）、第 10-4 条（電波障害の防止）	
■9.4~~6~~.1, 9.4~~6~~.2 の解説 電磁両立性とは、電気機器などが備える、電磁的な不干渉性および耐性のことである。電磁的な不干渉性とは、ある機器が動作することによって他の機器の動作を阻害したり、人体に影響を与える一	■9.4~~6~~.1, 9.4~~6~~.2 の解説 電磁両立性とは、電気機器などが備える、電磁的な不干渉性および耐性のことである。電磁的な不干渉性とは、ある機器が動作することによって他の機器の動作を阻害したり、人体に影響を与え	

定レベル以上の干渉源となる電磁障害(EMI：Electro Magnetic Interference)を生じないことである。また、電磁的な耐性とは、付近にある電気機器などから発生する電磁波などによって、自身の動作が阻害されない電磁感受性(EMS：Electro Magnetic Susceptibility)を持つことである。(IT 用語辞典　e-Word より引用) 装置の信頼度設計上配慮すべき異常電圧はサージ性電圧であり、雷サージ、主回路開閉サージ、直流回路開閉サージに分類され、これの性質と対策の詳細については、電気協同研究会編　電気協同研究第 57 巻 3 号「保護制御システムサージ対策技術」に記載されている。上記研究報告書によれば、サージは高周波障害に分類され各々のサージについては、下記のように制御回路に現れる。 (1) 雷サージ a．電気所の母線、接地線などに雷サージ電流が流れ、近接する制御ケーブルに誘導。 b．計器用変成器の一次側雷サージ電圧、電流が二次回路に誘導。 c．電気所の接地系に雷サージ電流が流入し、流入点の接地電位が上昇、近傍に布設された制御ケーブル芯線に誘導。 d．装柱に使われる腕金等の接地機材への雷撃が送電線路に逆閃短絡で侵入。 (2) 主回路開閉サージ a．遮断器や断路器の開閉で主回路に発生した開閉サージが計器用変成器の二次回路に誘導。 b．ＧＩＳ機器において、発生した開閉サージが接地電位を変動させ近接する制御ケーブルに誘導。 (3) 直流回路開閉サージ 直流回路の容量性や、誘導性負荷を接点で開閉すると 2000V 以上の高いサージ電圧が発生する場合がある。 低周波障害は、商用周波の成分が、電磁誘導によって信号線に移行し、障害が発生する現象である。これらの対策の国際規格として IEC 61800-3(可変速電力ドライブシステム　パート 3：特定試験法を含む EMC イミュニティ要求)が検討されている。	る一定レベル以上の干渉源となる電磁障害(EMI：Electro Magnetic Interference)を生じないことである。また、電磁的な耐性とは、付近にある電気機器などから発生する電磁波などによって、自身の動作が阻害されない電磁感受性(EMS：Electro Magnetic Susceptibility)を持つことである。(IT 用語辞典　e-Word より引用) 装置の信頼度設計上配慮すべき異常電圧はサージ性電圧であり、雷サージ、主回路開閉サージ、直流回路開閉サージに分類され、これの性質と対策の詳細については、電気協同研究会編　電気協同研究第 57 巻 3 号「保護制御システムサージ対策技術」に記載されている。上記研究報告書によれば、サージは高周波障害に分類され各々のサージについては、下記のように制御回路に現れる。 (1) 雷サージ a．電気所の母線、接地線などに雷サージ電流が流れ、近接する制御ケーブルに誘導。 b．計器用変成器の一次側雷サージ電圧、電流が二次回路に誘導。 c．電気所の接地系に雷サージ電流が流入し、流入点の接地電位が上昇、近傍に布設された制御ケーブル芯線に誘導。 d．装柱に使われる腕金等の接地機材への雷撃が送電線路に逆閃短絡で侵入。 (2) 主回路開閉サージ a．遮断器や断路器の開閉で主回路に発生した開閉サージが計器用変成器の二次回路に誘導。 b．ＧＩＳ機器において、発生した開閉サージが接地電位を変動させ近接する制御ケーブルに誘導。 (3) 直流回路開閉サージ 直流回路の容量性や、誘導性負荷を接点で開閉すると 2000V 以上の高いサージ電圧が発生する場合がある。 低周波障害は、商用周波の成分が、電磁誘導によって信号線に移行し、障害が発生する現象である。これらの対策の国際規格として IEC 61800-3(可変速電力ドライブシステム　パート 3：特定試験法を含む EMC イミュニティ要求)が検討されている。	
9.6.3　高周波障害の影響を低減するためにとるべき手段（Measures to be taken to reduce the effects of high frequency interference） 次に掲げる推奨事項は、高周波電磁障害の影響を低減するために最も重要なものである。 a）計器用変成器（計器用変圧器、計器用変流器）の適切な構造、一次と二次巻線間の効果的シールド*、高周波伝達挙動評価。 b）雷撃に対する保護。 c）接地システムと接地接続の改善（10.3.3 参照） d）二次回路ケーブルのシールド* －　シールド*は、連続的であること －　シールド*は、低抵抗であること（km 当り数オーム） －　シールド*は、障害周波数範囲内で低い結合インピーダンスであること －　シールド*の接地は、できるだけ短くすること －　シールド*は両端で、かつ可能であれば中間点で接地すること －　シールド*は、シールド*内の循環電流が、シールド*していない回路に影響しないよう	**9.4.3 高周波障害の影響を低減するために取るべき手段（Measures to be taken to reduce the effects of high frequency interference）** 以下に挙げる推奨事項（完全に網羅されていない）は、高周波電磁障害の影響を軽減する。 a) 計器用変成器（計器用変圧器、計器用変流器）の適切な構造、一次巻線と二次巻線間の効果的シールド*、高周波伝送挙動の試験。 b) 雷撃に対する保護。 c) 接地システムと接地接続の改善（10.3.3 参照）。 d) 二次回路ケーブルのシールド*。 – シールド*は連続的であることが望ましい。 – シールド*は低抵抗（km 当り数オーム）であることが望ましい。 – シールド*は障害周波数範囲内で低い結合インピーダンスを持つことが望ましい。 – シールド*の接地は、できるだけ短くすることが望ましい。 – シールド*は両端で、かつ可能であれば中間点で接地することが望ましい。 – シールド*は、シールド*内の循環電流が、シールド*していない回路に影響しないように、制御盤の入口で接地することが望ましい。接続は、適切なケーブルグランド又は溶	

に、制御盤の入口で接地すること 接続は、適切なケーブルグランド又は溶接手段を使用して円形にすることを推奨する e）回路のグループ分け ディファレンシャルモードの過電圧を低減するために、同一の機能に付随して出入りするワイヤは、同一のケーブルにグループ分けするべきである。可能な限り、制御ケーブルは他のケーブルと分離するべきである。 取入可　区分：Ｉ－Ｅ ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 9.6.1, 9.6.2 に同じ ■関連規程類 JEC-1201-1996（計器用変成器：保護継電器用） 架空送電規程　第 5-6 条（雷害対策） 電力保安通信規程　第 2-4 条（通信線路の接地）、 第 2-36 条（屋内通信線と低圧屋内電線との接近又は交さ） ■9.6.3 の解説 本規格は基本的な定性的規定のみであるが、IEC 60364 においては、詳細に規定されている。また、JEC 規格にも具体的に仕様が規定されている。JEC 規格は国内外諸規格との整合に留意し改定されている。 計器用変成器でのサージ対策として、ＣＴ回路の２次側にサージ吸収コンデンサなどの適用、制御装置に使用する入力変換器の 2 次回路にサージアブソーバ、ノイズ遮断トランス(シールドの布設によりコイル間絶縁の確保、静電結合がない、高周波の電磁誘導がない)の適用、光ＰＤ等の新技術の適用がある。 雷撃に対する保護として電技解釈で規定されている定常接地抵抗値は、最大地絡電流により発生する大地電位上昇の電位傾度が人体に影響を与えない歩幅電圧、接触電圧により決定されている。制御回路に避雷器等を施設することは一般的に行われていない。また侵入サージの発生機構が極めて多種多様であることからサージの統計的予測効果、及び装置・器具の保有絶縁レベルを基にして、機器、装置の重要性のほか、経済性をも勘案して決定することが望ましい。これら詳細については、電気協同研究会編　電気協同研究第 57 巻 3 号「保護制御システムサージ対策技術」に記載されている。 接地方式としては用地面積が限られている場合に適用する「深埋設接地」、接地母線同士を互いに接続する「メッシュ接地」、大規模な電気所で設備間に電位差を生じさせないようにする「共有接地」、地下変電所で周囲の土砂が崩れないように鋼材等と組み合わせた連続土留壁を接地極とする「地下変電所の連壁接地」などがある。 これら接地によって、雷サージに対して、大地電位上昇の電位傾度を平滑にして過渡サージインピーダンスを小さくし、制御盤側へのサージの侵入を小さくできる。 制御ケーブルの芯線へのサージ移行対策として、シールド付ケーブルを用い、そのシールドを接地している。 また、シールド接地方法について、電磁誘導低減対策では、両端を接地し、内部の芯線と交差する磁束を打ち消す方向にシールドに電流を流している。 このシールドの接地方法の違いによる効果は概ね、片端(機器側)接地→片端(制御盤側)接地→両端	接手段を使用して円形にすることが望ましい。 e) 回路のグループ分け：ディファレンシャルモードの過電圧を低減するために、同一の機能に付随して出入りするワイヤは、同一のケーブルにグループ分けすることが望ましい。可能な限り、制御ケーブルは他のケーブルと分離することが望ましい。 取入可　区分：Ｉ－Ｅ ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 9.4~~6~~.1, 9.4~~6~~.2 に同じ ■関連規程類 JEC-1201-~~1996~~2007（計器用変成器：保護継電器用） 架空送電規程　第 5-6 条（雷害対策） 電力保安通信規程　第 2-4 条（通信線路の接地）、 第 2-36 条（屋内通信線と低圧屋内電線との接近又は交さ） ■9.4~~6~~.3 の解説 本規格は基本的な定性的規定のみであるが、IEC 60364 においては、詳細に規定されている。また、JEC 規格にも具体的に仕様が規定されている。JEC 規格は国内外諸規格との整合に留意し改定されている。 計器用変成器でのサージ対策として、ＣＴ回路の２次側にサージ吸収コンデンサなどの適用、制御装置に使用する入力変換器の２次回路にサージアブソーバ、ノイズ遮断トランス(シールドの布設によりコイル間絶縁の確保、静電結合がない、高周波の電磁誘導がない)の適用、光ＰＤ等の新技術の適用がある。 雷撃に対する保護として電技解釈で規定されている定常接地抵抗値は、最大地絡電流により発生する大地電位上昇の電位傾度が人体に影響を与えない歩幅電圧、接触電圧により決定されている。制御回路に避雷器等を施設することは一般的に行われていない。また侵入サージの発生機構が極めて多種多様であることからサージの統計的予測効果、及び装置・器具の保有絶縁レベルを基にして、機器、装置の重要性のほか、経済性をも勘案して決定することが望ましい。これら詳細については、電気協同研究会編　電気協同研究第 57 巻 3 号「保護制御システムサージ対策技術」に記載されている。 接地方式としては用地面積が限られている場合に適用する「深埋設接地」、接地母線同士を互いに接続する「メッシュ接地」、大規模な電気所で設備間に電位差を生じさせないようにする「共有接地」、地下変電所で周囲の土砂が崩れないように鋼材等と組み合わせた連続土留壁を接地極とする「地下変電所の連壁接地」などがある。 これら接地によって、雷サージに対して、大地電位上昇の電位傾度を平滑にして過渡サージインピーダンスを小さくし、制御盤側へのサージの侵入を小さくできる。 制御ケーブルの芯線へのサージ移行対策として、シールド付ケーブルを用い、そのシールドを接地している。 また、シールド接地方法について、電磁誘導低減対策では、両端を接地し、内部の芯線と交差する磁束を打ち消す方向にシールドに電流を流している。	

接地の順で効果が大きくなる。但し、実際は反射による電圧上昇があるため、機器側の片端接地は行わない。 　また、ケーブルのシールド線長を長くすると、サージに含まれる高周波成分とシールドの自己インダクタンス分の影響でサージの低減効果が低下するため、直線的に太く、短く、中間点で接地するなど施工し、シールドの自己インダクタンスが増加しないようにする必要がある。  機器側片端接地　制御盤側片端接　両端接地 図 9.6.3-1 　ディファレンシャルモードとは「JIS C 0161:1997」に規定されている通り、指定された一組の充電導体のうち、任意の 2 導体間の電圧を指す。これに対して、コモンモードとは、規定の基準、通常は大地または筐体と各導体との電圧のベクトル的平均を指す。 　したがって、ディファレンシャルモードの過電圧を低減するためには、各々の導体の結合を疎にする必要があり、配線やケーブルの分離が効果的である。  コモンモード　ディファレンシャルモー 図 9.6.3-2	このシールドの接地方法の違いによる効果は概ね、片端(機器側)接地→片端(制御盤側)接地→両端接地の順で効果が大きくなる。但し、実際は反射による電圧上昇があるため、機器側の片端接地は行わない。 　また、ケーブルのシールド線長を長くすると、サージに含まれる高周波成分とシールドの自己インダクタンス分の影響でサージの低減効果が低下するため、直線的に太く、短く、中間点で接地するなど施工し、シールドの自己インダクタンスが増加しないようにする必要がある。  機器側片端接地　制御盤側片端接　両端接地 図 9.4.3-1 　ディファレンシャルモードとは「~~JIS C 0161:1997~~ JIS C 60050-161:1997」に規定されている通り、指定された一組の充電導体のうち、任意の 2 導体間の電圧を指す。これに対して、コモンモードとは、規定の基準、通常は大地または筐体と各導体との電圧のベクトル的平均を指す。 　したがって、ディファレンシャルモードの過電圧を低減するためには、各々の導体の結合を疎にする必要があり、配線やケーブルの分離が効果的である。  コモンモード　ディファレンシャルモー 図 9.4.3-2	
9.6.4　低周波障害の影響を低減するために取るべき手段（Measures to be taken to reduce the effects of low frequency interference） 次に掲げる推奨事項は、低周波電磁障害の影響を低減するために最も重要なものである。 a）ケーブルの布設に関する手段 －　間隔をとること又は異なるルートをとることによる電力ケーブルからの制御ケーブルの分離 －　俵積みの布設形状の電力ケーブルは、平らな布設形状とするよりも望ましい。 －　可能な限り、ケーブルルートは母線又は電力ケーブルと平行にするべきではない。 －　制御ケーブルは、インダクタンス(リアクトル)と単相変圧器から離して布設すべきである b）回路設計に関する手段 －　ループは避けるべきである	**9.4.4 低周波障害の影響を低減するために取るべき手段（Measures to be taken to reduce the effects of low frequency interference）** 以下に挙げる推奨事項は、低周波電磁障害の影響を低減するために最も重要なものである。 a) ケーブル布設に関する手段 – 間隔をとること又は異なるルートをとることによる電力ケーブルからの制御ケーブルの分離。 – 俵積みの布設形状の電力ケーブルは、平らな布設形状とするよりも望ましい。 – 可能な限り、ケーブルルートは母線又は電力ケーブルと平行にしないことが望ましい。 – 制御ケーブルは、インダクタンスと単相変圧器から離して布設することが望ましい。 b) 回路配置に関する手段 – ループは避けることが望ましい。 – 直流補助電源回路は、放射状構成がリング構成よりも望ましい。	

– 直流補助電源回路については、放射状構成がリング構成よりも望ましい – 同一の配電線用遮断器(MCCB)による 2 つの異なる直流回路の保護は、避けるべきである – 別々のキュービクル*に配置された 2 個のコイルの並列接続は、避けるべきである – 同一回路の全ての芯線は、同じケーブルに収めるべきである。異なるケーブルを用いなければならない場合には、それらは同じルートに布設するべきである c）ツイストペアケーブルは、低レベル信号に推奨される。 取入可 / 区分：Ⅰ－E ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 9.6.1, 9.6.2 に同じ ■関連規程類 電力保安通信規程　第 2-36 条（屋内通信線と低圧屋内電線との接近又は交さ)、 第 2-37 条（屋内通信線と高圧又は特別高圧屋内電線との接近又は交さ） 架空送電規程　第 3-1 条（電線の強さ等） JEM-1318（遠方監視制御装置標準仕様書） ■9.6.4 の解説 低周波障害は電磁誘導によるディファレンシャルモードの障害である。このため、ノイズ源との電磁結合を疎することが有効である。 したがって、母線や電力ケーブルなど、大電流が流れ、その電流によって発生する磁束からケーブルを離す等、各々の回路の電流によって発生する磁束の影響を受けない配置とする必要がある。 また、電力ケーブルを平らに布設すると特定相に電磁誘導が発生する確率が高くなるが、俵積みとした場合、互いの相で電磁誘導を打ち消しできる可能性がある。 三相変圧器の場合、平衡しているため、外部に対する電磁誘導の影響は少ないが、リアクトルや不平衡変圧器の場合、外部に対し電磁誘導の可能性があるため、これら変圧器からの電磁誘導の影響を受けないように制御ケーブルを離して布設する。 ツイストペアケーブルは、平衡であり、優れた性質を持っている。しかし、普通のツイストペアケーブルは、クロストーク(混信)のような電磁誘導に対する障害に関しては効果がない。これはツイストのピッチが等しい場合には、互いの誘導に関しては打ち消すことができないためである。しかし、互いのピッチが異なると、打ち消すことができる。一般にピッチが n：m のときも、n と m との最小公倍数の長さで打ち消し可能である。	– 同一の小型遮断器による 2 つの異なる直流回路の保護は、避けることが望ましい。 – 別々のキュービクル*に配置された 2 個のコイルの並列接続は、避けることが望ましい。 – 同一回路の全てのワイヤは、同じケーブル内に配置することが望ましい。異なるケーブルを用いなければならない場合は、同じルートに布設することが望ましい。 c) ツイストペアケーブルは、低レベル信号に推奨される。 取入可 / 区分：Ⅰ－E ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 9.4~~6~~.1, 9.4~~6~~.2 に同じ ■関連規程類 電力保安通信規程　第 2-36 条（屋内通信線と低圧屋内電線との接近又は交差)、 第 2-37 条（屋内通信線と高圧又は特別高圧屋内電線との接近又は交差） 架空送電規程　第 3-1 条（電線の強さ等） JEM-1318（遠方監視制御装置標準仕様書） ■9.4~~6~~.4 の解説 低周波障害は電磁誘導によるディファレンシャルモードの障害である。このため、ノイズ源との電磁結合を疎することが有効である。 したがって、母線や電力ケーブルなど、大電流が流れ、その電流によって発生する磁束からケーブルを離す等、各々の回路の電流によって発生する磁束の影響を受けない配置とする必要がある。 また、電力ケーブルを平らに布設すると特定相に電磁誘導が発生する確率が高くなるが、俵積みとした場合、互いの相で電磁誘導を打ち消しできる可能性がある。 三相変圧器の場合、平衡しているため、外部に対する電磁誘導の影響は少ないが、リアクトルや不平衡変圧器の場合、外部に対し電磁誘導の可能性があるため、これら変圧器からの電磁誘導の影響を受けないように制御ケーブルを離して布設する。 ツイストペアケーブルは、平衡であり、優れた性質を持っている。しかし、普通のツイストペアケーブルは、クロストーク(混信)のような電磁誘導に対する障害に関しては効果がない。これはツイストのピッチが等しい場合には、互いの誘導に関しては打ち消すことができないためである。しかし、互いのピッチが異なると、打ち消すことができる。一般にピッチが n：m のときも、n と m との最小公倍数の長さで打ち消し可能である。	

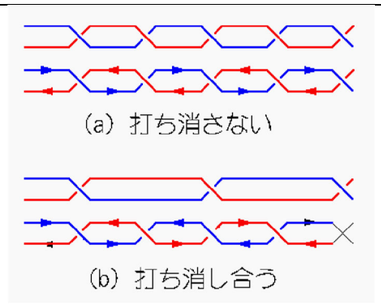
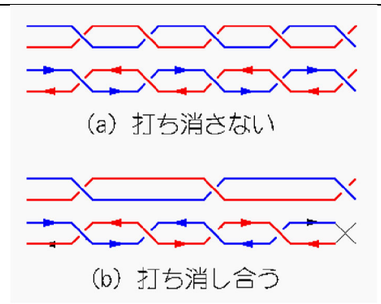


図 9.6.4



9.6.5　機器の選定に関する手段（Measures related to the selection of equipment）

①　設備は、環境上の具体的等級に対応する異なる区域に分類しなければならない。(4.4 参照)

各区域において、機器は、該当する環境等級に従って選定しなければならない。

取入可	区分：Ⅲ－D

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 16 条（電気設備の電気的、磁気的障害の防止）
電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）
■関連規程類
JEC-2500-1987（電力用保護継電器）
JEM-1318（遠方監視制御装置標準仕様書）
JEM-1425(金属閉鎖形スイッチギア及びコントロールギヤ)
■9.6.5①の解説
国内法規では環境上のクラス区分の分類はない。IEC 規格では最小の周囲温度として、3 つのクラス（-5℃、-15℃、-25℃）に分類している。IEC 規格は保安水準を高める規定である。
ここで言う環境クラスは電磁障害に関する環境のことである。

②　必要な場合は、次に示す手段を内部回路において適用しなければならない。
a) I/O 信号回路の金属的分離
b）補助電源回路へのフィルタの施設
c）次のような電圧制限器の施設
－　コンデンサ又は RC 回路
－　低電圧避雷器
－　ツェナーダイオード又はバリスタ
－　トランザーボ・ダイオード*

9.4.5 電気機器の選定に関する手段（Measures related to the selection of electrical equipment）

①電力設備は、異なる区域に分割され、各区域は特定の環境等級に対応しなければならない。

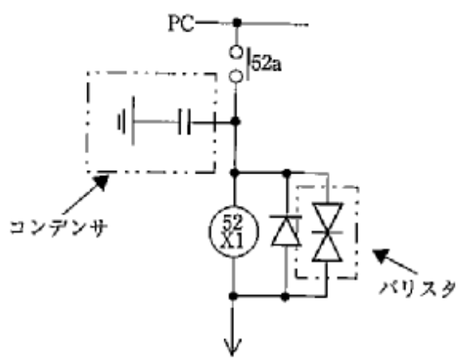
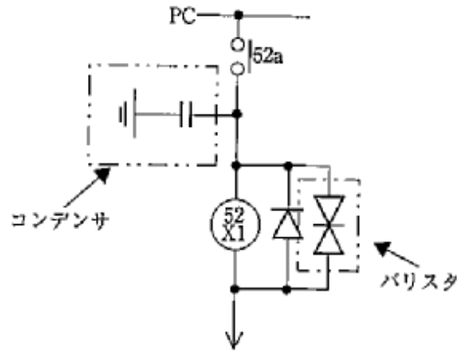
各区域において、電気機器は、関連する環境等級に従って選定しなければならない。

取入可	区分：Ⅲ－D

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 16 条（電気設備の電気的、磁気的障害の防止）
電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）
■関連規程類
JEC-2500-~~1987~~2010（電力用保護継電器）
JEM-1318（遠方監視制御装置標準仕様書）
JEM-1425(金属閉鎖形スイッチギア及びコントロールギヤ)
■9.4~~6~~.5①の解説
国内法規では環境上のクラス区分の分類はない。IEC 規格では最小の周囲温度として、3 つのクラス（-5℃、-15℃、-25℃）に分類している。IEC 規格は保安水準を高める規定である。
ここで言う環境クラスは電磁障害に関する環境のことである。

②必要に応じて、制御システムの内部回路に以下の手段を講じなければならない。

a) I/O 信号回路の金属的絶縁
b) 補助電源回路へのフィルタの設置
c) 電圧制限装置の設置。例えば
– コンデンサ又は RC 回路
– 低電圧避雷器
– ツェナーダイオード又はバリスタ
– 過渡電圧抑制（TVS）ダイオード*

これらの装置は、保護用及び制御用機器の内部に施設しなければならない。 取入可 / 区分：Ⅲ－D ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止） ■関連規程類 JEC-2500-1987（電力用保護継電器） ■9.6.5②の解説 電磁障害は、9.6.1 項に示す雷サージ、開閉サージのような高周波障害、商用周波の大電流が流れることによる低周波障害がある。これら障害の対策にあっては、影響する周波数及びレベルを考慮し、最適な対策を行う必要がある。この対策は大別すると「発生源における対策」「移行段階における対策」「盤側での対策」に分類され、上記は「盤側での対策」となる。 下図の「ノイズ対策回路(例)」は盤側での対策（例）であり、接点「52ａ」の開閉によって、コイル「52Ｘ１」に蓄えられたエネルギーにより発生するサージ抑制対策として、コイルと並列に保護ダイオードとバリスタを施設した例である。 また、接点「52ａ」が盤外にあった場合、外部から盤側にサージが侵入する可能性があるため、侵入サージを吸収するための「コンデンサ」を施設した例である。  図 9.6.5　ノイズ対策回路（例） なお、IEC 規格ではノイズ対策に必要な手段を例示している。JEC-2500 では耐ノイズ試験方法を記載している。電気協同研究第 57 巻第 3 号には保護制御システムにおけるサージ対策技術が具体的に述べられている。	これらの装置は、保護装置及び制御用機器の内部に設置しなければならない。 取入可 / 区分：Ⅲ－D ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止） ■関連規程類 JEC-2500-~~1987~~2010（電力用保護継電器） JEC-2501-2010（保護継電器の電磁両立性試験） ■9.4~~6~~.5②の解説 電磁障害は、9.4~~6~~.1 項に示す雷サージ、開閉サージのような高周波障害、商用周波の大電流が流れることによる低周波障害がある。これら障害の対策にあっては、影響する周波数及びレベルを考慮し、最適な対策を行う必要がある。この対策は大別すると「発生源における対策」「移行段階における対策」「盤側での対策」に分類され、上記は「盤側での対策」となる。 下図の「ノイズ対策回路(例)」は盤側での対策（例）であり、接点「52ａ」の開閉によって、コイル「52Ｘ１」に蓄えられたエネルギーにより発生するサージ抑制対策として、コイルと並列に保護ダイオードとバリスタを施設した例である。 また、接点「52ａ」が盤外にあった場合、外部から盤側にサージが侵入する可能性があるため、侵入サージを吸収するための「コンデンサ」を施設した例である。  図 9.4.5　ノイズ対策回路（例） なお、IEC 規格ではノイズ対策に必要な手段を例示している。~~IEC-2500~~ JEC-2501 では耐ノイズ試験方法を記載している。電気協同研究第 57 巻第 3 号には保護制御システムにおけるサージ対策技術が具体的に述べられている。	JEC-2500-1987 から「耐ノイズ試験（EMC 試験）」の部分が別規格として制定されたことによる追記。
③　ガス絶縁開閉装置に関する追加手段 a）種々の点で、特に床において、コンクリート強化鉄筋の接地システムへの接続（第 10 章参照）。 b）エンクロージャ*と建物壁（コンクリート強化鉄筋又は金属製外装）間の多重接続及び壁と	③ガス絶縁開閉装置に関する追加手段は以下のとおりである。 d) 様々な点で、特に床においてコンクリート強化鉄筋の接地システムへの接続（箇条 10 参照）。	

接地システム間の多重接続による GIS／空気ブッシングにおける良好なシールド*。 c）電気的過渡現象へのイミュニティに関する 2 次機器の適切な設計及び試験。 取入可 ／ 区分：Ⅲ－D ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 16 条（電気設備の電気的、磁気的障害の防止） ■関連規程類 電気協同研究第 57 巻第 3 号（保護制御システムのサージ対策技術） ■9.6.5③の解説 本対策は前述に示す対策の内、「発生源における対策」である。 a)、b)の具体例として、多点接地を行うことによって、一般的に外部磁界は一点接地方式に比べ、1/3 程度に緩和され、エンクロージャ（enclosure）や架台などの局部温度上昇が低減されることが知られている。 c)の具体例として、絶縁フランジ部の省略により開閉サージによる絶縁部での放電がなくなる、低圧制御系への伝播サージの低減、接地信頼性向上の特徴がある。但し、タンクに電磁誘導電流を流すことになるため、タンク材質の検討、大地への流入電流の検討、接地線サイズの検討が必要である。 なお、電気協同研究第 57 巻第 3 号には GIS におけるサージ対策方法が具体的に述べられている。	e) GIS／空気ブッシング及び GIS 管における商用周波数及び過渡影響に対する適切な接地。これは、エンクロージャ*と建物壁（強化鉄筋又は金属製外装）間の多重接続及び壁と接地システム間の多重接続によって達成される。 f) 電気的過渡現象へのイミュニティに関する 2 次機器の適切な設計及び試験。 取入可 ／ 区分：Ⅲ－D ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 16 条（電気設備の電気的、磁気的障害の防止） ■関連規程類 電気協同研究第 57 巻第 3 号（保護制御システムのサージ対策技術） ■9.4~~6~~.5③の解説 本対策は前述に示す対策の内、「発生源における対策」である。 d~~a~~)、e~~b~~)の具体例として、多点接地を行うことによって、一般的に外部磁界は一点接地方式に比べ、1/3 程度に緩和され、エンクロージャ（enclosure）や架台などの局部温度上昇が低減されることが知られている。 f~~c~~)の具体例として、絶縁フランジ部の省略により開閉サージによる絶縁部での放電がなくなる、低圧制御系への伝播サージの低減、接地信頼性向上の特徴がある。但し、タンクに電磁誘導電流を流すことになるため、タンク材質の検討、大地への流入電流の検討、接地線サイズの検討が必要である。 なお、電気協同研究第 57 巻第 3 号には GIS におけるサージ対策方法が具体的に述べられている。	・d，e へ修正 ・f へ修正
9.6.6　電磁障害の影響を低減する他の可能な手段（Other possible measures to reduce the effects of interference） 次に掲げる推奨事項は、適用できる時は、前述した推奨事項を補足する。 －　金属製ケーブルダクト内の制御ケーブルの布設を推奨する。ダクトの連続性と接地は、その全長に亘って確保するべきである。 －　可能な場所では、金属表面に沿ったケーブルの布設 －　適切な機器を伴う光ファイバケーブルの利用。 取入可 ／ 区分：Ⅲ－D ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止） ■関連規程類 電気協同研究第 57 巻第 3 号（保護制御システムのサージ対策技術） ■9.6.6 の解説 金属ケーブルダクト内に制御ケーブルを施設し、そのダクトを接地することで、電磁誘導を阻止できるため、シールド付きケーブルと同等のサージ低減効果を得ることができる。 また、ケーブル内の空き芯の両端を接地することでシールド両端接地と同等の効果があることが一	**9.4.6 障害の影響を低減する他の可能な手段（Other possible measures to reduce the effects of interference）** 以下の推奨事項は、該当する場合、9.4.5 に記載した手段を補足するものである。 – 制御ケーブルは、金属ケーブルダクト内に設置することを推奨する。ダクトの連続性と接地は、全長にわたって確保することが望ましい。 – 可能であれば、ケーブルは金属面に沿って設置することが望ましい。 – 光ファイバケーブルは、適切な機器と共に使用することが望ましい。 取入可 ／ 区分：Ⅲ－D ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止） ■関連規程類 電気協同研究第 57 巻第 3 号（保護制御システムのサージ対策技術） ■9.4~~6~~.6 の解説 金属ケーブルダクト内に制御ケーブルを施設し、そのダクトを接地することで、電磁誘導を阻止できるため、シールド付きケーブルと同等のサージ低減効果を得ることができる。 また、ケーブル内の空き芯の両端を接地することでシールド両端接地と同等の効果があることが	

般的に知られており、これと同様の構成となるように金属表面に沿ってケーブルを布設し、この金属の両端を接地しても同様である。 　信号を光化することによって、光の持つ絶縁性、無誘導性の利点を生かしサージ対策が可能である	一般的に知られており、これと同様の構成となるように金属表面に沿ってケーブルを布設し、この金属の両端を接地しても同様である。 　信号を光化することによって、光の持つ絶縁性、無誘導性の利点を生かしサージ対策が可能である	

第 10 章　接地システム（Earthing systems）

10.1　一般事項（General）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
第 10 章　接地システム（Earthing systems） 10.1　一般事項（General） 本章は、接地システムがすべての条件のもとで機能し、人が合法的にアクセスするいかなる場所においても人の生命の安全を保証するような接地システムの設計、施工、試験及び保守の基準を与えるものである。さらに、接地システムに接続及び接近している機器の完全な状態の維持を保証するための基準を提供する。 取入可　区分：II－E ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 10 条（電気設備の接地） 電技省令第 11 条（電気設備の接地の方法） 電技解釈第 28 条（電気設備の接地）第 1 項、第 2 項 ■関連規程類 発変電規程　第 5 章　第 5-1 節（接地工事） 高圧受電設備規程　第 1160 節（接地） ■10.1 の解説 IEC では、接地システムの設計，施工，試験及び保守の基準を定めている。一方、電技及び電技解釈では、接地の要求事項を規定しているが、試験及び保守の具体的な基準については定めていない。	**10 接地システム（Earthing systems）** **10.1 一般事項（General）** この箇条 10 は、接地システムがすべての条件のもとで機能し、人が合法的にアクセスできるいかなる場所においても人の生命の安全を保証するような接地システムの設計、設置、試験及び保守の基準を規定している。さらに、接地システムに接続及び接近している電気機器の完全性を保証するための基準も規定する。 取入可　区分：II－E ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 10 条（電気設備の接地） 電技省令第 11 条（電気設備の接地の方法） 電技解釈~~第 19 条~~第 19 条（保安上又は機能上必要な場合における電路の接地）第 1、2、3、6 項 ■関連規程類 発変電規程　第 5 章　第 5-1 節（接地工事） 高圧受電設備規程　第 1160 節（接地） ■10.1 の解説 IEC では、接地システムの設計，施工，試験及び保守の基準を定めている。一方、電技及び電技解釈では、接地の要求事項を規定しているが、試験及び保守の具体的な基準については定めていない。	

10.2　基本的要求事項（Fundamental requirements）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
10.2　基本的要求事項（Fundamental requirements） 10.2.1　安全基準（Safety criteria） 人にとっての危険は、心室細動を引き起こすのに十分な電流が、心臓領域を通過することである。商用周波数での電流限界は、IEC/TS 60479-1**の適切な曲線から導き出せる。この人体電流限界は、計算された歩幅及び接触電圧との比較のために、次の要素を考慮して電圧限界に変換される： －　心臓領域を通過する電流の割合 －　電流経路に沿った人体インピーダンス －　人体の接触点と例えば、金属構造体から手袋を含む手、両足から靴又は砂利を含む遠方（基準）大地*との間の抵抗	**10.2 基本的要求事項（Fundamental requirements）** **10.2.1 安全基準（Safety criteria）** 人に対する危険は、心室細動を引き起こすのに十分な電流が、心臓の領域を通過することである。商用周波数での電流制限は、IEC 60479-1**の適切な曲線から導き出せる。この人体電流制限は、計算された歩幅及び接触電圧との比較のために、次の要素を考慮して電圧限界に変換される。 – 心臓領域を通過する電流の割合 – 電流経路に沿った人体インピーダンス – 人体の接触点と、例えば、金属構造体から手袋を含む手、足から靴又は砂利を含む遠方大地*との間の抵抗	

－　故障継続時間 故障の発生、故障電流の大きさ、故障の継続時間及び人の存在は、全く確率的なものであることも、認識しなければならない。 設備の設計のために、付属書 B に規定する方法によって図 12 に示す曲線が計算される。 注記　この曲線は、IEC/TS 60479-1**から導き出した次のデータに基づいている： －　IEC/TS 60479-1**表 1（人口の 50%以下）からの人体インピーダンス －　IEC/TS 60479-1**図 20 及び表 11（心室細動の確率が 5%未満）の C2 曲線に対応する許容人体電流 －　IEC/TS 60479-1**表 12 による心臓電流係数 図 12 の曲線は、許容接触電圧を示すもので、これを使用することが望ましい。付属書 C に IEEE 80**の曲線を示すが、これは図 12 の曲線の代わりとして使用できる。 一般的な原則として、接触電圧の要求を満たすことは歩幅電圧の要求も満足する。その理由は、人体を通る電流経路の違いにより、許容歩幅電圧の限界は接触電圧の限界よりもずっと高いからである。 産業用の環境の例のように、高圧機器が閉鎖電気運転区域内に設置されていない設備については、高電圧の故障が引き起こす IEC 60364-4-41**に示す低電圧限界（例えば、50 V）[8]を超える接触電圧を防ぐために、総括接地システムを使用することが望ましい。 取入可 ／ 区分：Ⅰ－E ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照	– 故障継続時間 故障の発生、故障電流の大きさ、故障の継続時間及び人の存在は、本質的に確率的なものであることを認識しなければならない。 接地設計パラメータ（関連する基本的要求事項、例えば、故障電流、故障継続時間）は、納入業者と使用者の間で合意しなければならない。 電力設備設計の場合、図 12 に示す曲線は附属書 B に定義された方法に準じて計算される。 注記　曲線は IEC 60479-1:2018**から導き出したデータに基づいている。 – IEC 60479-1:2018**の表 1 の人体インピーダンス（人口の 50 %を超えない） – IEC 60479-1:2018**の図 20 及び表 11 の c2 曲線に対応する許容人体電流（心室細動の確率は 5%未満） – IEC 60479-1:2018**の表 12 に準じた心臓電流係数 図 12 の曲線は、許容接触電圧を示すもので、これを使用することが望ましい。附属書 C には図 12 の曲線の代替として使用できる IEEE 80**の曲線を示している。 一般的な原則として、接触電圧の要求事項を満たすことは、歩幅電圧の要求事項を満たすことになる。なぜなら、人体を通る電流経路の違いにより、許容歩幅電圧の限界は接触電圧の限界よりもずっと高いからである。 高電圧電気機器が閉鎖電気運転区域に設置されていない電力設備、例えば工業環境では、耐えがたい接触電圧を防止するために、総括接地システムを適用することが望ましい。 取入可 ／ 区分：Ⅰ－E ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照	
■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） 電技省令第 10 条（電気設備の接地） 電技解釈第 272 条（第 4 部：安全保護 第 41 章：感電保護） ■関連規程類 なし ■10.2.1 の解説 商用周波数での人体に対する電流限界値は、IEC/TS 60479-1 の適切な曲線から導き出せるとしている。IEC 61936-1 に基づく変電所の接地設計では、人体の安全性は接触電圧で与えられている。これは電圧の方が容易に測定できることによる。従って、IEC/TS 60479-1 の適切な曲線に示された電流限界値を電圧限界値に変換することが必要となる。ここでは、その曲線として C2 曲線（図 10.2.1-1 参照）を採用し、これに対応する許容人体電流をもとにしている。電圧に変換するために人体インピーダンスが必要となるが、人体インピーダンスは接触電圧によって変化し、IEC/TS 60479-1 には接触電圧が大きいほど人体インピーダンスが小さくなることが示されている。ここでは母集団の 50%	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） 電技省令第 10 条（電気設備の接地） 電技解釈第 218 条(IEC60364 規格の適用)（第 4 部：安全保護 第 41 章：感電保護） ■関連規程類 なし ■10.2.1 の解説 本項では、IEC60479-1:2018 に示されている人体電流限界曲線や人体インピーダンスの値を用い、接触電圧の限界曲線を定めている。具体的には、注記に示された以下の 3 要素、 - 人体インピーダンス（表 10.2.1-1） - 人体許容電流曲線（図 10.2.1-1） - 心臓電流係数（表 10.2.1-2、左手から足：1.0、右手から足：0.8、両手間：0.4、など） これらを用い、附属書Ｂに示される計算方法により、電圧限界曲線（図 12）が導かれる。	表現を修正。 60479-1 は TS から IS へと改訂

の人が超えないインピーダンス値（インピーダンスが小さいほど電流が多く流れるため安全側となる）を適用している。（図 10.2.1-2 参照）付属書 B に示す方法（「付属書 B」の説明参照）によって IEC 61936-1 の図 12 に示された曲線が求められる。（図 10.2.1-3 参照）	表 10.2.1-1　人体インピーダンス（IEC 60479-1:2018 Table 1） **Touch voltage V** / **Values for the total body impedances Z_T (Ω) that are not exceeded for** **5 % of the population** / **50 % of the population** / **95 % of the population** 25 / 960 / 1 300 / 1 755 50 / 940 / 1 275 / 1 720 75 / 920 / 1 250 / 1 685 100 / 880 / 1 225 / 1 655 125 / 850 / 1 200 / 1 620 150 / 830 / 1 180 / 1 590 175 / 810 / 1 155 / 1 560 200 / 790 / 1 135 / 1 530 225 / 770 / 1 115 / 1 505 400 / 700 / 950 / 1 275 500 / 625 / 850 / 1 150 700 / 575 / 775 / 1 050 1 000 / 575 / 775 / 1 050 Asymptotic value = internal impedance / 575 / 775 / 1 050 NOTE 1　Some measurements indicate that the total body impedance for the current path hand to foot is somewhat lower than for a current path hand to hand (10 % to 30 %). NOTE 2　Due to low skin impedances in this case it may be assumed that Z_T depends little on the duration of current flow; Z_T approaches the internal body impedance Z_i. NOTE 3　For the standard value of the voltage 230 V (network-system 3N ~ 230/400 V) it may be assumed that the values of the total body impedance are the same as for a touch voltage of 225 V. NOTE 4　Values of Z_T are rounded to 5 Ω.	表を追加

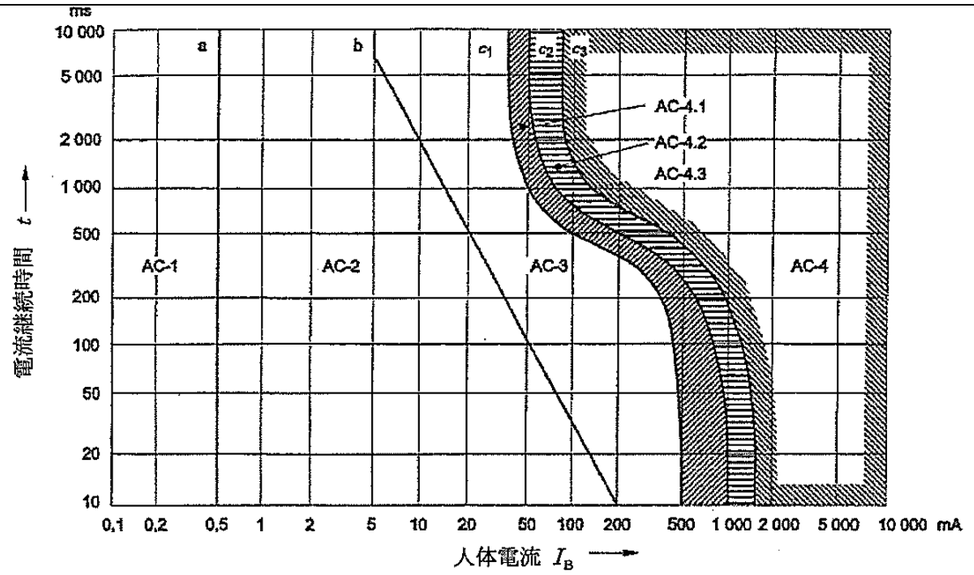
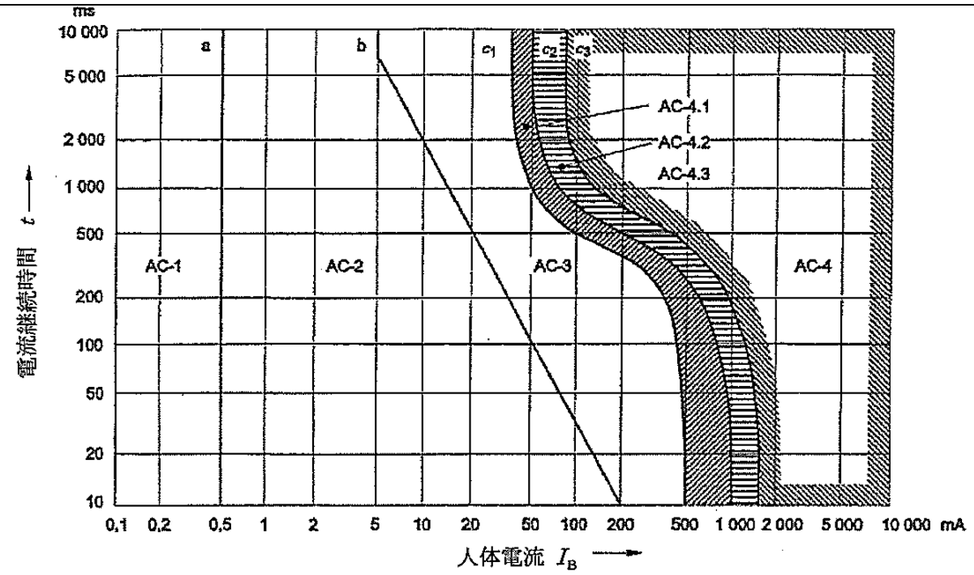


図 20 の領域の要約

領域	範囲	生理学的影響
AC-1	0.5 mA 以下 曲線 a	知覚はあるが，通常は“びっくりするような”反応はなし。
AC-2	0.5 mA から 曲線 b まで	知覚及び不随意の筋肉の収縮はあるが，通常では，危険な生理学的影響はなし。
AC-3	曲線 b 以上	強い不随意の筋肉の収縮。呼吸困難。心臓機能の回復可能な障害。心臓が動かなくなるかもしれない。電流の大きさに従って影響が増加する。通常は，器官損傷はないであろう。
AC-4(a)	曲線 c 以上 c_1 c_1～c_2 c_2～c_3 曲線 c_3超過	心臓停止，呼吸停止，及びやけど又は他の細胞障害のような病態生理学的影響が起きるかもしれない。心室細動の確率は，電流の大きさ及び時間と共に増加する。 AC-4.1　心室細動の確率が約 5 %までに増大。 AC-4.2　心室細動の確率が約 50 %以下。 AC-4.3　心室細動の確率が約 50 %超過。
注(a)　200 ms 未満の電流の継続時間に関して，心室細動は，電流が関連のいき値を超えた場合は，受攻期内においてのみ始まる。心室細動に関しては，この図は，左手から両足への電流経路に流れる電流の影響に関係する。他の電流経路に関しては，心臓電流係数を考慮する。		

図 10.2.1-1　15Hz から 100Hz の交流電流の影響の時間－電流区域



領域	範囲	生理学的影響
AC-1	0.5 mA 以下 曲線 a	知覚はあるが，通常は“びっくりするような”反応はなし。
AC-2	0.5 mA から 曲線 b まで	知覚及び不随意の筋肉の収縮はあるが，通常では，危険な生理学的影響はなし。
AC-3	曲線 b 以上	強い不随意の筋肉の収縮。呼吸困難。心臓機能の回復可能な障害。心臓が動かなくなるかもしれない。電流の大きさに従って影響が増加する。通常は，器官損傷はないであろう。
AC-4(a)	曲線 c 以上 c_1 c_1～c_2 c_2～c_3 曲線 c_3超過	心臓停止，呼吸停止，及びやけど又は他の細胞障害のような病態生理学的影響が起きるかもしれない。心室細動の確率は，電流の大きさ及び時間と共に増加する。 AC-4.1　心室細動の確率が約 5 %までに増大。 AC-4.2　心室細動の確率が約 50 %以下。 AC-4.3　心室細動の確率が約 50 %超過。
注(a)　200 ms 未満の電流の継続時間に関して，心室細動は，電流が関連のいき値を超えた場合は，受攻期内においてのみ始まる。心室細動に関しては，この図は，左手から両足への電流経路に流れる電流の影響に関係する。他の電流経路に関しては，心臓電流係数を考慮する。		

図 10.2.1-1　人体許容電流曲線（IEC 60479-1:2018 Figure 20/Table 11）

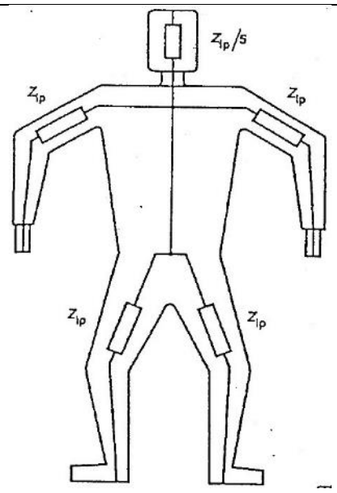


図 10.2.1-2　人体の内部インピーダンスの簡略図

Zip：四肢の１つ（腕又は脚）の部分的な内部インピーダンスを示す。
片方の手から両足までの内部インピーダンスは片手から片手又は片手から片足のインピーダンスの 75%、両手から両足までのインピーダンスは 50%、両手から胴体までのインピーダンスは 25%である

《参考》「附属書 B」の式を用いた接触電圧の計算例を示す。

■「付属書 B」の説明

付属書 B によれば接触電圧(UT)の計算式は次式で示される。

$$U_T = I_B(t_f) \cdot \frac{1}{HF} \cdot Z_T(U_T) \cdot BF$$

ただし、左手と足、左手と右手の間のように接触する部位により異なった値になるが、これらの平均値を示す。ここで、

UT：　接触電圧

ｔf：　地絡継続時間

ＩB(tf)：　許容電流、地絡継続時間で変わる値である。
IEC/TS 60479-1(2005-07)の図 20 あるいは表 11 の C2 曲線の値で、心室細動 5%以下の確率

ＨＦ：　係数
IEC/TS 60479-1(2005-07)規格の表 12 に記載された値。
左手と両足の間は 1.0、右手と両足が 0.8、手と手の間が 0.4 である。

ＺT(UT)：　人体インピーダンス（母集団の 50%値）
IEC/TS 60479-1(2005-07)規格の表 1 および図 3 に記載された値。
この値は接触電圧で変わるので、最初は仮定して計算し計算後に見直す必要がある。

ＢＦ：　係数
IEC/TS 60479-1 規格の図 3 に記載された値。
手と両足が 0.75、両手と足は 0.5 である。

表 10.2.1-2　心臓電流係数（IEC 60479-1:2018 Table 12）

Current path	Heart-current factor F
Left hand to left foot, right foot or both feet	1,0
Both hands to both feet	1,0
Left hand to right hand	0,4
Right hand to left foot, right foot or to both feet	0,8
Back to right hand	0,3
Back to left hand	0,7
Chest to right hand	1,3
Chest to left hand	1,5
Seat to left hand, right hand or to both hands	0,7
Left foot to right foot	0,04

表を追加

人体の内部インピーダンスの図は、接触電圧曲線の導出に直接関係しないことから、削除。

附属書 B と同様の内容であるため、削除。

閉鎖された電気設備に関しては、靴の抵抗等が考慮できる。その場合の計算式は次式となる。 $$U_T = I_B(t_f) \cdot \frac{1}{HF} \cdot \{Z_T(U_T) \cdot BF + R_H + R_F\}$$ ここで、RH は手の接触抵抗、RF は足の接触抵抗 これまで､IEC 61936-1,IEC 60364 とも許容接触電圧として､人体インピーダンスが母集団の 95%の人が含まれるインピーダンス値で、IEC 60479-1 の C1 曲線[心室細動の確率が 5%をかなり下回る]を基に作成したものを採用して許容接触電圧（Z1 曲線）を求めていた。 これは、一般の人（子供から大人までを想定）が接近可能で、履物の状態も一律に決めることができない（最も危険な裸足を想定）最悪のケースを考慮したためである。 しかし、これまでの考え方には次のような課題が生じてきた。 (1)変電所においては接触電圧を低く抑えることが非常に難しい。 (2)C1 曲線はあまりにも安全側すぎる。 (3)素足、素手という条件は現実的でなく、履物の抵抗などを考慮できることが望ましい。 以上の理由から、IEC 61936-1 の第 2 版では、人体インピーダンスとして母集団の 50%の人が超えないインピーダンス値で、IEC 60479-1 の C2 曲線[心室細動の確率が 5%未満]を基に作成した許容接触電圧（Z2 曲線）を採用し、図 10.2.1-3 に示す曲線を導き出している。 新バージョンの許容接触電圧カーブは図 10.2.1-3 のとおりである。このカーブは、人体抵抗の考え方を従来の値から、様々な接触状態を勘案したものに変更し、図 10.2.1-1 の C2 曲線に基づいて計算したものである。図 10.2.1-3 のカーブは素手・素足の条件を前提としているが、靴などの人体の外部抵抗を考慮できるよう計算式が示されているので、人体の感電条件に応じて適宜カーブを作成することも可能となっている。 よって、わが国でも、不特定多数を対象とする場合と閉鎖区画との立ち入りが制限された箇所について個別に考えてゆくことが合理的と考えられる。	これまで、IEC 61936-1,IEC 60364 とも許容接触電圧として、人体インピーダンスが母集団の 95%の人が含まれるインピーダンス値で、IEC 60479-1 の C1 曲線[心室細動の確率が 5%をかなり下回る]を基に作成したものを採用して許容接触電圧~~（Z1 曲線）~~を求めていた。 これは、一般の人（子供から大人までを想定）が接近可能で、履物の状態も一律に決めることができない（最も危険な裸足を想定）最悪のケースを考慮したためである。 しかし、これまでの考え方には次のような課題が生じてきた。 (1)変電所においては接触電圧を低く抑えることが非常に難しい。 (2)C1 曲線はあまりにも安全側すぎる。 (3)素足、素手という条件は現実的でなく、履物の抵抗などを考慮できることが望ましい。 以上の理由から、IEC 61936-1 の第 2 版以降では、人体インピーダンスとして母集団の 50%の人が超えないインピーダンス値で、IEC 60479-1 の C2 曲線[心室細動の確率が 5%未満]を基に作成した許容接触電圧を採用し、図 12 に示す曲線を導き出している。 図 12 の曲線は素手・素足の条件を前提としているが、靴などの人体の外部抵抗を考慮できるよう計算式が示されているので、人体の感電条件に応じて適宜曲線を作成することも可能となっている。 よって、わが国でも、不特定多数を対象とする場合と閉鎖区画との立ち入りが制限された箇所について個別に考えてゆくことが合理的と考えられる。	

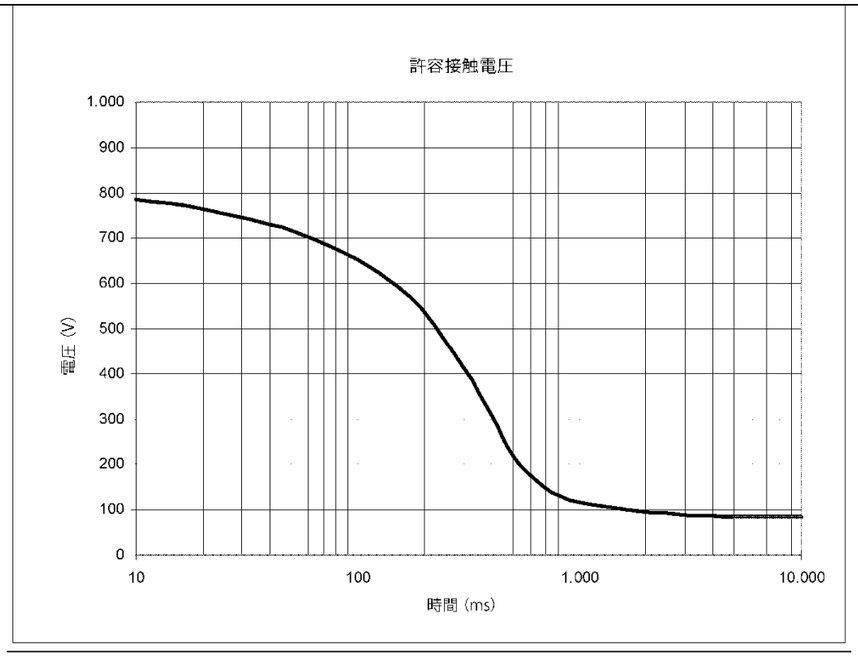


Figure 12 – 許容接触電圧U_{Tpv}

図 10.2.1-3　新バージョンの許容接触電圧カーブ

■「附属書 B」の式を用いた接触電圧の計算例

故障継続時間 1 秒の時の接触電圧値を求める場合の計算例を示す。

接触電圧の計算式

$$U_T = I_B(t_f) \cdot \frac{1}{HF} \cdot Z_T(U_T) \cdot BF$$

において、

IB(tf)：　図 10.2.1-1 のグラフに示す C2 曲線において、電流継続時間 t=1000ms から、IB(tf)=80mA

HF ：　電流経路に基づく係数で、この計算例では右手から両足の場合とし、HF=0.8

ZT(UT)：人体インピーダンスは IEC/TS 60479-1 の表 1 から読み取る。表 1 は乾燥状態、接触面積が大（手のひらを想定)、電流経路は手から手、に対する人体インピーダンスが 25～225V の間では 25V ごとに示されている。接触電圧は図 10.2.1-3 と表 1 から 125V と仮定して母集団の 50%値を読み取ると、ZT(UT)=1550Ω（この値は接触電圧で変わるので、最初は仮定して計算し計算後に見直す）

BF ：　図 10.2.1-2 に示した、手から手に対する人体インピーダンス値 ZT(UT)に対し、電流経路を考慮して補正する係数である。この計算例では右手から両足の場合としているので、BF=0.75

以上の数値より、UT=80(mA)×(1/0.8)×1550(Ω)×0.75=116.3(V)となる。仮定した ZT(UT)は、接触電圧によって変わるので、接触電圧 116.3V に対する人体インピーダンスを求める。

IEC/TS 60479-1 の表 1 から 100V のときの ZT(UT)=1725Ω、125V のときの ZT(UT)=1550Ω から近似計算により、116.3V に対する ZT(UT)は 1610Ω となる。

従って、UT=80(mA)×(1/0.8)×1610(Ω)×0.75=120.8(V)

■「附属書 B」の式を用いた接触電圧の計算例

故障継続時間 1 秒の時の接触電圧値を求める場合の計算例を示す。

接触電圧の計算式

$$U_T = I_B(t_f) \cdot \frac{1}{HF} \cdot Z_T(U_T) \cdot BF$$

において、

IB(tf)：　図 10.2.1-1 のグラフに示す C2 曲線において、電流継続時間 t=1000ms から、IB(tf)=80mA

HF ：　電流経路に基づく係数で、この計算例では右手から両足の場合とし、HF=0.8

ZT(UT)：人体インピーダンスは IEC~~/TS~~ 60479-1 の表 1 から読み取る。表 1 は乾燥状態、接触面積が大（手のひらを想定)、電流経路は手から手、に対する人体インピーダンスが 25～225V の間では 25V ごとに示されている。接触電圧は図 10.2.1-3 と表 1 から 125V と仮定して母集団の 50%値を読み取ると、ZT(UT)=1550Ω（この値は接触電圧で変わるので、最初は仮定して計算し計算後に見直す）

BF ：　図 10.2.1-2 に示した、手から手に対する人体インピーダンス値 ZT(UT)に対し、電流経路を考慮して補正する係数である。この計算例では右手から両足の場合としているので、BF=0.75

以上の数値より、UT=80(mA)×(1/0.8)×1550(Ω)×0.75=116.3(V)となる。仮定した ZT(UT)は、接触電圧によって変わるので、接触電圧 116.3V に対する人体インピーダンスを求める。

IEC~~/TS~~ 60479-1 の表 1 から 100V のときの ZT(UT)=1725Ω、125V のときの ZT(UT)=1550Ω から近似計算により、116.3V に対する ZT(UT)は 1610Ω となる。

従って、UT=80(mA)×(1/0.8)×1610(Ω)×0.75=120.8(V)

以上から、故障継続時間 1 秒の時の、乾燥状態，手のひらを想定した接触で、電流経路を右手から

規格本文に図があるので重複⇒削除

以上から、故障継続時間 1 秒の時の、乾燥状態，手のひらを想定した接触で、電流経路を右手から両足とした場合の接触電圧は 120.8V となる。	両足とした場合の接触電圧は 120.8V となる。	
10.2.2 機能的要求事項(Functional requirements) 接地システム、そのコンポーネント及びボンディング導体は、後備保護の動作時間に基づき、熱的及び機械的な設計限度を超えることなく、故障電流を分流及び放流可能でなくてはならない。 接地システムは、設備の期待寿命中、腐食及び機械的圧力に余裕をもってその完全性を維持しなければならない。 接地システムの遂行により、過剰な電位上昇、接地システム内の電位差、及び故障電流の一部を流すことを意図していない補助経路への過剰な通電による機器の損傷を防止しなければならない。 接地システムは、保護リレーと遮断器の通常の動作時間に基づき、適切な手段を組み合わせて、歩幅、接触及び移行電位を電圧限界内に維持しなければならない。 接地システムの遂行により、高電圧システムの電気、電子器具の間、IEC 61000-5-2**に従って電磁両立性（EMC）の確保に寄与しなければならない。 取入可 / 区分：Ⅱ－E **巻末「引用規格調査表」参照	**10.2.2 機能的要求事項（Functional requirements）** 接地システム、そのコンポーネント及びボンディング導体は、後備保護の動作時間に基づく熱的及び機械的な設計限界を超えることなく、故障電流を分流及び放流できなければならない。 接地システムは、腐食や機械的な制約を考慮した上で、想定される電力設備の期待寿命中、その完全性を維持しなければならない。 接地システムの性能は、過剰な電位上昇、接地システム内の電位差、及び故障電流の一部を流すことを意図していない補助経路への過剰な電流による機器の損傷を避けなければならない。 接地システムは、保護リレーと遮断器の通常の動作時間に基づき、適切な手段（電位制御、局所絶縁など）を組み合わせて、歩幅、接触、移行電位を電圧制限内に維持しなければならない。 接地システムの性能は、IEC TR 61000-5-2**に従って、高電圧システムの電気、電子器具間の電磁両立性　（EMC）の確保に寄与しなければならない。 取入可 / 区分：Ⅱ－E **巻末「引用規格調査表」参照	
■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 11 条（電気設備の接地の方法） 電技解釈第 20 条（各種接地工事の細目） ■関連規程類 発変電規程　第 5 章第 5-1 節（接地工事） 高圧受電設備規程　1160-2（接地線の太さ） ■10.2.2 の解説 本条における要求事項は、基本的に電技省令第 11 条、電技解釈第 20 条第 1 項に規定された要求主旨と合致していると考えられる。 接地システムの機能的要件として、次の 4 点が示されている。 ① 熱的・機械的な設計限度を超えることなく、故障電流を分流・放流できる ② 腐食及び機械的圧力に耐える ③ 過剰な電位上昇，接地システム内の電位差，補助経路の過剰電流による機器の損傷を防止する ④ 歩幅，接触，移行電位を限度内に抑える 人体，機器，接地システムの各要素への影響度は、地絡電流の大きさとその継続時間によって決まり、それは中性点接地システムに依存する。	■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 11 条（電気設備の接地の方法） 電技解釈第 17 条（接地工事の種類と施設方法） ■関連規程類 発変電規程　第 5 章第 5-1 節（接地工事） 高圧受電設備規程　1160-2（接地工事の接地抵抗値及び接地線の太さ） ■10.2.2 の解説 本条における要求事項は、基本的に電技省令第 11 条、電技解釈第 17 条に規定された接地線の太さ及び接地抵抗値の要求主旨と合致していると考えられる。 接地システムの機能的要件として、次の 4 点が示されている。 ① 熱的・機械的な設計限度を超えることなく、故障電流を分流・放流できる ② 腐食及び機械的圧力に耐える ③ 過剰な電位上昇，接地システム内の電位差，補助経路の過剰電流による機器の損傷を防止する ④ 歩幅，接触，移行電位を限度内に抑える 人体，機器，接地システムの各要素への影響度は、地絡電流の大きさとその継続時間によって決まり、それは中性点接地システムに依存する。	

本条では、保護リレー及び遮断器の通常動作時間は、人の安全を確保するものとし、接地システム，その構成要素及びボンディング導体は、後備保護の動作時間に基づき、熱的・機械的な設計限度を超えることなく、故障電流を分流・放流できなければならないことを規定している。 また、接地システムは電力保安上の目的ばかりでなく、電磁妨害等の目的に対しても機能を果たす必要があることから、IEC 61000-5-2 に従って電磁両立性の目的にも寄与しなければならないとしている。 IEC 規格には基本的な事項しか述べられていないので、《参考１》に、より具体的に規定している IEC 規格の元になった規格である CENELEC の規定内容を、《参考２》に、わが国における後備保護による故障除去時間の考え方について示す。	本条では、保護リレー及び遮断器の通常動作時間は、人の安全を確保するものとし、接地システム，その構成要素及びボンディング導体は、後備保護の動作時間に基づき、熱的・機械的な設計限度を超えることなく、故障電流を分流・放流できなければならないことを規定している。 また、接地システムは電力保安上の目的ばかりでなく、電磁妨害等の目的に対しても機能を果たす必要があることから、IEC TR 61000-5-2 に従って EMC（電磁両立性）の目的にも寄与しなければならないとしている。 IEC 規格には基本的な事項しか述べられていないため、より具体的に規定している規格 EN50522：2022 の規定内容を《参考１》に、わが国における後備保護による故障除去時間の考え方について《参考２》に示す。	表現修正 後継規格番号への修正。
《参考１》CENELEC HD637 S1 9 章「接地システム」 （HD:Harmonized Document：IEC の規定内容に整合した規格であることを示す） 1 接地システムのサイズは次の要素により決定する - 故障電流値 1） - 故障継続時間 1） - 土壌特性 1)これらの要素は主に高圧・特高システムの中性点接地方式に依存する。 2 腐食と機械的強度に関する接地極及び接地線 1）接地極：化学的又は生物的侵食、酸化、電食などの腐食に耐えうる材料でなければならない。接地システムの一部として、コンクリート基礎内の金属、金属性の杭または他の建築構造体接地極を利用することができる。機械的強度と腐食を考慮した接地極の最小サイズは表 10.2.2-1（CENELEC HD637S1 付属書 A）による。 2）接地線：機械的強度と腐食に対する安定性を満足する導体の最小断面積は、接地線の種類により次の値とする。 - 銅　　：16mm2（計器用変成器の 2 次回路の接地には適用しない） - アルミ　：35mm2 - 鉄　　：50mm2 3）ボンディング導体 ボンディング導体のサイズは前記 2)に従うことを推奨する。 注：鉄による接地線とボンディング導体は腐食に対する適切な保護が必要である。	《参考１》EN 50522：2022 5 章 接地システム設計 1 接地システムのサイズは次の要素により決定する。 - 故障電流値※ - 故障継続時間※ - 土壌特性 ※これらの要素は主に高圧・特高システムの中性点接地方式に依存する。 2 腐食と機械的強度を考慮したサイズ決定 1）接地極：化学的又は生物的侵食、酸化、電食などの腐食に耐えうる材料でなければならない。接地システムの一部として、コンクリート基礎内の金属、金属性の杭または他の建築構造体接地極を利用することができる。機械的強度と腐食を考慮した接地極の最小サイズは附属書 C に示されており、代表的な値は以下のとおりである。 - 銅板電極 ：感電保護のみ考慮の場合は厚さ 1.5mm、雷保護も考慮する場合は厚さ 2mm - 銅棒電極 ：感電保護のみ考慮の場合は直径 12mm、雷保護まで考慮する場合は直径 15mm - ステンレス管 ：直径 25mm、厚さ 2mm 2）接地線：機械的強度と腐食に対する安定性を満足する導体の最小断面積は、接地線の種類により次の値とする。 - 銅　　：16mm2（計器用変成器の 2 次回路の接地には適用しない） - アルミ　：35mm2 - 鋼鉄　　：50mm2 3）ボンディング導体 ボンディング導体のサイズは前記 2)に従うことを推奨する。 注：鋼鉄による接地線とボンディング導体は腐食に対する適切な保護が必要である。	後継規格番号への修正。 表が大きいため、主な内容のみ抜粋し文章にて記載した。

表 10.2.2-1 機械的強度と腐食を考慮した接地極の最小サイズ

材　料		電極の種類	最小サイズ				
			導　体			シース/絶縁	
			直径 (mm)	断面積 (mm2)	厚さ (mm)	単一値 (μm)	平均値 (μm)
鉄	溶融亜鉛メッキ	小　片[2]		90	3	63	70
		Profile(inch,Plates)		90	3	63	70
		パイプ	25		2	47	55
		接地用丸棒	16			63	70
		水平接地用丸型導体	10				50
	鉛シース付[1]	水平接地用丸型導体	8			1,000	
	押出し銅シース付	接地用丸棒	15			2,000	
	電解 銅シース付	接地用丸棒	14.2			90	100
銅	裸導体	小　片		50	2		
		水平接地用丸型導体		25			
		撚り線ケーブル	1.8*	25			
		パイプ	20		2		
	錫メッキ	撚り線ケーブル	1.8*	25		1	5
	溶融亜鉛メッキ	小　片		50	2	20	40
	鉛シース付[1]	撚り線ケーブル	1.8*	25		1,000	
		丸型導体		25		1,000	

＊ 単線に対して

1) コンクリートへの直接埋設不可

2) 端部を巻くか丸く削ったもの

3) 腐食と機械的圧力による損傷の可能性が著しく低い極端な条件の場合、経験的に16mmが使用できる

3 熱的強度に関する（接地システムの）サイズ

故障電流を考慮した接地極と接地線を表 10.2.2-2（接地システム設計のための中性点接地方式に対応した電流一覧表）に示す。

表 10.2.2-2 接地システム設計のための中性点接地方式に対応した電流一覧表

高電圧システムの種類			熱負荷との関連				接地電位上昇及び接触電圧への関連	
			接地電極		接地導体			
中性点非接地システム			—	附属書Aの最小断面積は充分である	I''_{kEE}	地絡事故除去時間が1秒未満である場合、I_CあるいはI_{Res}が使用することができる。	$I_E = r \cdot I_C$	ローカル高電圧システム（例えば工業プラント）において、地絡事故が相当な時間（例えば数時間）続くような場合、I_{kEE}は考慮されるべきである。
共振接地システム（リアクトル接地）	アーク抑制コイルを備えた変電所		—	附属書Aの最小断面積は充分である	I''_{kEE}	・接地導体の設計の際には、アーク抑制コイルの定格電流も考慮されなければならない。 ・地絡事故除去時間が1秒未満である場合、I_CあるいはI_{Res}が使用することができる。	$I_E = r \cdot \sqrt{(I_L^2 + I_{Res}^2)}$	よく補償されたシステムに対してのみ。考慮された非共振では残留電流の無効分はさらに考慮されなければならない。
	アーク抑制コイルのない変電所						$I_E = r \cdot I_{Res}$	
中性点低抵抗接地システム			I''_{k1}	いくつかの電流回路があり得るならば、派生電流分流は接地電極システムの設計に考慮され得る。	I''_{k1}		I_E	利用可能な一般公式はない
共振接地と一時的な中性点低インピーダンス接地をもつシステム	中性点が一時的に接地される変電所		I''_{k1}	いくつかの電流回路があり得るならば、派生電流分流は接地電極システムの設計に考慮され得る。	I''_{k1}	I_{kEE}がI_{k1}を超過する場合、このより高い値(I_{kEE})が選ばれるべきである。	I_E	利用可能な一般公式はない
	他の総ての変電所	アーク吸収コイルあり	—	附属書Aの最小断面積は充分である	I''_{kEE}	・接地導体の設計の際には、アーク抑制コイルの定格電流も考慮されなければならない。	$I_E = r \cdot \sqrt{(I_L^2 + I_{Res}^2)}$	よく補償されたシステムに対してのみ。考慮された非共振では残留電流の無効分はさらに考慮されなければならない。
		アーク吸収コイルなし					$I_E = r \cdot I_{Res}$	

I_C：計算された、あるいは測定された容量性地絡事故電流
I_{Res}：地絡事故残留電流で、正確な値が利用可能でない場合、ICの10%に仮定してもよい。
I_L：適切な変電所における並列のアーク抑制コイルの定格電流の合計
I''_{kEE}：HD533に従って計算された、二重地絡事故電流（初期の対称短絡電流の85%は最大値として使用される）
I''_{k1}：HD533に従って計算された、線路～大地間の短絡回路の初期の対称な短絡回路電流。
I_E：アースへの電流
r：補正係数（附属書J参照）変電所から引き出される線路やケーブルが異なる補正係数を持っている場合、適切な電流が決定されなければならない（附属書Nに従って）

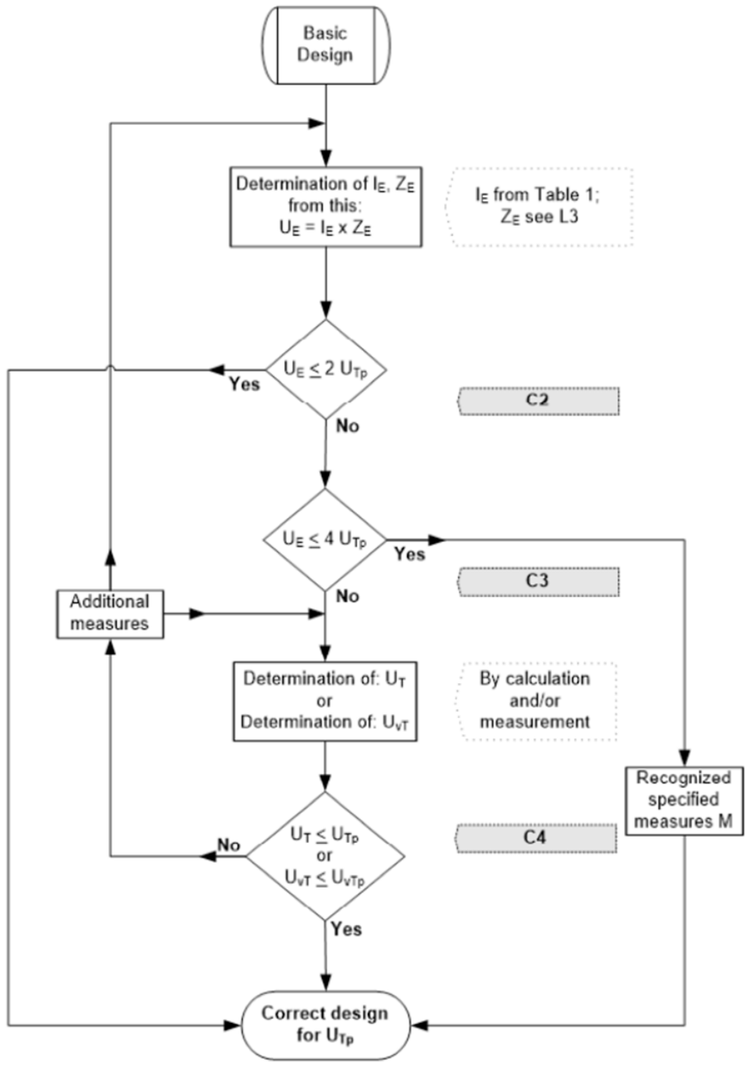
注 1：場合によって関連する接地システムのサイズ決定に対し、(接地抵抗ゼロの)連続する大電流を考慮しなければならない。

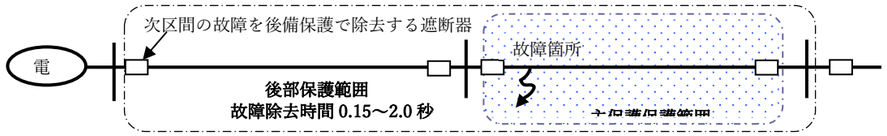
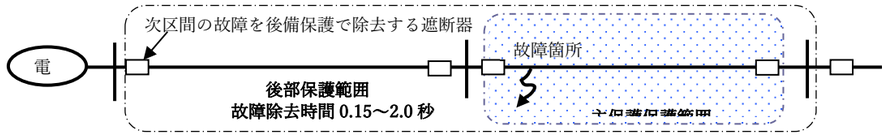
注 2：設計目的のため、導体サイズ計算に使われる電流値は将来増の可能性を考慮しなければならない。故障電流はしばしば接地極システム内部でさらに分割される：そのため、分流した故障電流を流せなければならないことから、それぞれの接地極のサイズを決定できる。CENELEC HD637S1 付属書 B（5 秒以内に地絡電流を遮断した時の、ある導体サイズの温度上昇限度計算式）に示される設計用最終温度は、例えばコンクリートや絶縁材などの材料の強度低下と周辺物質に損傷を与えないように選定しなければならない。経験的に土壌の温度上昇は通常重大なものでなく、接地極周辺の土壌の温度上昇限界はこの基準により与えられる。

3 熱的強度を考慮したサイズ決定

接地極や接地線のサイズは、地絡電流などの零相電流の値をもとに決定する。EN 50522 Table 1 には、高圧電路の接地の種類（非接地、消弧リアクトル接地、低抵抗接地など）ごとの零相電流の値が示されており、これを参照して各サイズを検討する。

表が大きいため、概要のみを文章にて記載した。

4 最大地絡故障時に接地システムに現れる電圧による、人体安全を保証する接地システムの設計 総括接地システムでない場合の、大地電位上昇（UE）のチェックまたは接触電圧（UT）のチェックによる許容接触電圧（UTP）に関する接地システムの設計フローが CENELEC に示されている（図 10.2.2-1 参照）	4 最大地絡故障時に接地システムに現れる電圧による、人体安全を保証する接地システムの設計 総括接地システムでない場合の、大地電位上昇（UE）のチェックまたは接触電圧（UT）のチェックによる許容接触電圧（UTP）に関する接地システムの設計フローが ~~CENELEC に~~示されている（図 10.2.2-1 参照）  図 10.2.2-1　接地システム設計フロー（EN 50522:2022 Figure 9）	図 10.2.2-1（フローチャート）が消えていたため、掲載。
《参考２》わが国における後備保護による故障除去時間の考え方について JEC-2350-2005（ガス絶縁開閉装置試験）に、定格電圧 72kV 以上の故障除去時間の目安が定められている。これは故障除去までの間の、GIS 内ガス圧力上昇に耐えることを主な目的とした値である。72kV における故障除去時間の値は、主保護 0.15～0.5 秒，後備保護（バックアップリレーと	《参考２》わが国における後備保護による故障除去時間の考え方について JEC-2350-2016（ガス絶縁開閉装置試験）に、定格電圧 72kV 以上の故障除去時間の目安が定められている。これは故障除去までの間の、GIS 内ガス圧力上昇に耐えることを主な目的とした値である。72kV における故障除去時間の値は、主保護 0.15～0.5 秒，後備保護（バックアップリレーとも呼ぶ）0.15～2.0 秒としている。従って、保護リレーの動作時間＋遮断器の通常動作時間（＝遮断器	

も呼ぶ）0.15～2.0 秒としている。従って、保護リレーの動作時間＋遮断器の通常動作時間（＝遮断器開放までの時間）は、人体安全を考慮し最大地絡電流と接地抵抗、及び接触電圧の最大継続時間から 0.15～0.5 秒以内に設定されなければならない。  一方低電圧機器については、バックアップリレーの保護動作時間を適用し、0.15～2.0 秒とする必要がある。JEM-1314（電気事業用電力機器の低圧制御回路の耐電圧）は、電気事業用として保護リレーの責務が極めて重要であるという観点から商用周波試験電圧 2,000V が定められているため、その値以下になるようにバックアップリレーの保護動作時間を決定しなければならない。 （例）66kV 非有効接地系統において、最大地絡電流 1,000A，接地抵抗値 0.5Ω とすると、接触電圧は 0.5Ω×1,000A=500V となり、接触電圧の最大継続時間として IEC 61200-413 の曲線を採用すると、遮断器開放までの時間は 0.4 秒以下としなければならない。 低電圧機器に対して、遮断器開放までの時間が 0.4 秒以下の場合は、TN-a として低電圧系統の中性線を変電所の露出導電性部分に接続することができるため、低電圧機器へのストレス電圧は問題とならない。しかし 0.4 秒以下で遮断器開放が困難な場合は、TN-b として低電圧系統の中性線は独立した接地が必要となる。 この場合低電圧機器に対して R×Im＋Uo のストレス電圧がかかるためその確認が必要となる。低電圧機器にかかるストレス電圧は、0.5Ω×1,000A＋200=700V＜2,000V なのでこの場合問題ない。しかしストレス電圧が 2,000V を超える場合、バックアップリレーの保護動作時間を 0.15～2.0 秒で決定しなければならない。 変圧器中性点の循環電流による電位差について、わが国では電位差発生がない接地方法を行っている。(10.3.1 参照）電位差発生が問題となる場合の対策として、導体断面積の増加、接地システムのメッシュ間隔を狭めること、及びシールド付き制御ケーブルの使用が代表的な緩和手段であるとしている。	開放までの時間）は、人体安全を考慮し最大地絡電流と接地抵抗、及び接触電圧の最大継続時間から 0.15～0.5 秒以内に設定されなければならない。  一方低電圧機器については、バックアップリレーの保護動作時間を適用し、0.15～2.0 秒とする必要がある。JEC-0103（低圧制御回路試験電圧標準）は、電気事業用として保護リレーの責務が極めて重要であるという観点から商用周波試験電圧 2,000V が定められているため、その値以下になるようにバックアップリレーの保護動作時間を決定しなければならない。 （例）66kV 非有効接地系統において、最大地絡電流 1,000A，接地抵抗値 0.5Ω とすると、接触電圧は 0.5Ω×1,000A=500V となり、接触電圧の最大継続時間として IEC 60479-1 の曲線（図 10.2.1-1）を採用すると、遮断器開放までの時間は 0.4 秒以下としなければならない。 低電圧機器に対して、遮断器開放までの時間が 0.4 秒以下の場合は、TN-a として低電圧系統の中性線を変電所の露出導電性部分に接続することができるため、低電圧機器へのストレス電圧は問題とならない。しかし 0.4 秒以下で遮断器開放が困難な場合は、TN-b として低電圧系統の中性線は独立した接地が必要となる。 この場合低電圧機器に対して R×Im＋Uo のストレス電圧がかかるためその確認が必要となる。低電圧機器にかかるストレス電圧は、0.5Ω×1,000A＋200=700V＜2,000V なのでこの場合問題ない。しかしストレス電圧が 2,000V を超える場合、バックアップリレーの保護動作時間を 0.15～2.0 秒で決定しなければならない。 変圧器中性点の循環電流による電位差について、わが国では電位差発生がない接地方法を行っている。(10.3.1 参照）電位差発生が問題となる場合の対策として、導体断面積の増加、接地システムのメッシュ間隔を狭めること、及びシールド付き制御ケーブルの使用が代表的な緩和手段であるとしている。	移行先規格へ修正。 当該規格が廃止となったことによる修正。
10.2.3　高電圧及び低電圧の共通接地システム（High and low voltage common earthing systems） 高電圧及び低電圧接地システムが接近して存在し、かつ、総括接地システムを構成していない場合、高電圧システムからの大地電位上昇(EPR：Earth Potential Rise)の一部は、低電圧システムに印加される可能性がある。現在次の 2 つの方法が行われている。 a）すべての高電圧接地システムと低電圧接地システムを相互接続する b）高電圧接地システムと低電圧接地システムを分離する どちらの場合も、以下に規定する接触、歩幅及び移行電位についての関連する要求事項は、変電所*内及びその変電所*から供給される低電圧設備で遵守されなければならない。 注記：実施可能な場合は、相互接続を推奨する。 10.2.3.1　高電圧変電所*内だけの低電圧供給（LV supply only within HV substations）	**10.2.3 高電圧及び低電圧の接地システム（High and low voltage earthing systems）** **10.2.3.1 一般事項（General）** 高電圧及び低電圧接地系統が近接して存在し、総括接地システムを構成していない場合、HV 系統からの EPR の一部を LV 系統に適用することができる。現在、2 つの方法が用いられている。 a) すべての HV 接地システムと LV 接地システムの相互接続 b) LV 接地システムから HV 接地システムを分離 いずれの場合も、変電所*内及びその変電所*から供給される LV 設備において、以下に規定する歩幅、接触及び移行電位に関する関連要求事項に適合しなければならない。 実行可能な場合には、相互接続が望ましい。	

低電圧システムが、高電圧システムの接地システムによってカバーされる区域内に完全に限定される場合は、両方の接地システムは、たとえ総括接地システムがなくても相互に接続しなければならない。

10.2.3.2　高電圧変電所*に出入りする低電圧供給（LV supply leaving or coming to HV substations）

表5の最低要件は、高電圧設備の外側へ低電圧と供給する場合に接地システムを相互接続することが可能である条件を判定するのに使用しなければならない。高電圧設備の接地システムが、総括接地システムの一部であるか又はバランスシステム*における多点接地された高電圧中性線に接続する場合は、完全な適合が保証される。総括接地システムがない場合は、接地システムと高電圧設備の外部の低圧供給との相互接続が可能な場合のこれらの状態を識別するために、表5の最低要求事項を使用しなければならない。

高電圧及び低電圧接地システムが分離している場合、接地極を分離する方法は、低電圧設備において人又は機器に危険を生じないように選択しなくてはならない。これは、高電圧故障によって引き起こされる低電圧設備の歩幅、接触及び移行電位並びにストレス電圧が、適切な限界内であることを意味する。

10.2.3.3　高電圧変電所*近傍の低電圧（LV in the proximity of HV substations）

高電圧変電所*の接地システムの影響範囲内にある低電圧システムに対しては、特別に考慮することが望ましい。

工業用及び商業用設備については、共通接地システムが使用できる。機器の極端な接近により、分離した接地システムは不可能である。

表5　大地電位上昇(EPR)限界に基づく低電圧及び高電圧接地システムの相互接続の最低要求事項

低電圧システムの種類 [a,b]		大地電位上昇(EPR)要求事項		
		接触電圧	ストレス電圧 [c]	
			故障継続時間 t≦5s の場合	故障継続時間 t>5s の場合
TT		該当せず	EPR≦1200V	EPR≦250V
TN		EPR≦F・U_T[d,e]	EPR≦1200V	EPR≦250V
IT	保護導体布設	TN 系統の通り	EPR≦1200V	EPR≦250V
	保護導体布設せず	該当せず	EPR≦1200V	EPR≦250V

10.2.3.2 電力設備内だけの LV 供給（LV supply only within an electrical power installation）

LV 系統が、HV 接地システムによってカバーされる区域内に完全に限定される場合は、たとえ総括接地システムがない場合でも、両方の接地システムを相互接続しなければならない。

10.2.3.3 電力設備に入出力する LV 供給（LV supply incoming to or outgoing from an electrical power installation）

電力設備の接地システムが、総括接地システムの一部であるか又はバランスシステム*における多点接地された HV 中性線に接続する場合は、完全な適合が保証される。総括接地システムがない場合は、表 6 の最低要求事項は、高電圧設備外の低電圧供給との接地システムの相互接続が可能な状態を識別するために使用しなければならない。

高電圧及び低電圧接地システムが分離している場合、接地極を分離する方法は、低電圧設備において人又は電気機器に危険を生じないように選択しなければならない。これは、高電圧故障によって引き起こされる LV 設備内の歩幅、接触及び移行電位、並びにストレス電圧が、適切な限界内であることを意味する。

10.2.3.4 電力設備近傍の LV（LV in the proximity of an electrical power installation）

電力設備の接地システムの影響範囲内にある LV 系統に対しては、特別な考慮をしなければならない。

工業用及び商業用設備については、共通接地システムが使用できる。機器が極端に近接しているため、接地システムを分離することはできない。

表 6 – EPR限界に基づく低電圧及び高電圧接地システムの相互接続の最低要求事項

LV系統の種類 [a, b]		EPR要求事項		
		接触電圧	ストレス電圧 [c]	
			故障継続時間 tf ≤ 5 s	故障継続時間 Tf　> 5 s
TT		該当せず	EPR ≤ 1 200 V	EPR ≤ 250 V
TN		EPR ≤ F × U_{Tp} [d, e]	EPR ≤ 1 200 V	EPR ≤ 250 V
IT	分配型保護接地導体	TN系統の通り	EPR ≤ 1 200 V	EPR ≤ 250 V
	保護接地導体が分配されていない	該当せず	EPR ≤ 1 200 V	EPR ≤ 250 V

a　LV系統の種類の定義については、IEC 60364-1**を参照。

b　電気通信機器については、ITU勧告を使用することが望ましい。

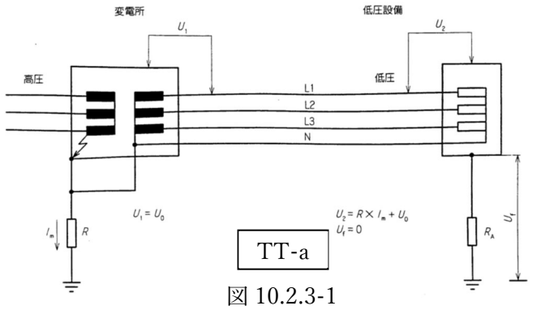
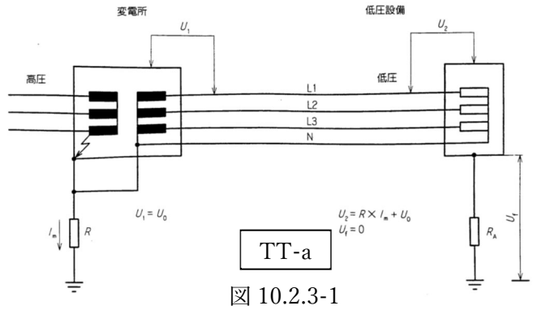
c　適切なLV機器が設置されていれば、制限値は増加してもよい、又は、測定又は計算に基づきEPRをローカルの電位差によって置き換えても良い。

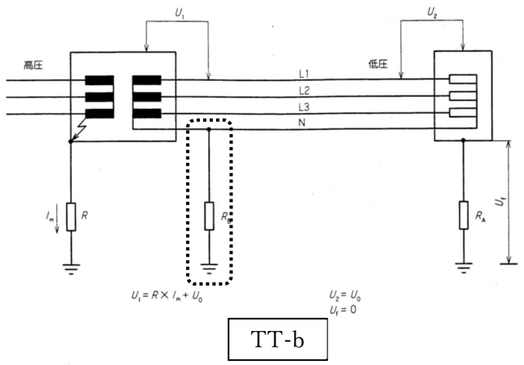
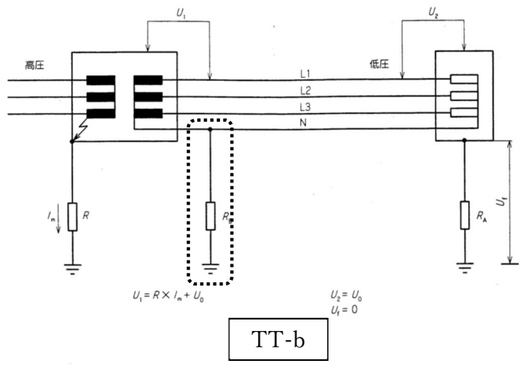
d　Fの典型的な値は2で、接触電圧がEPRの50%であることを示す。PEN導体が大地に追加接続されている場合、より高いF値（最大5）が適用されることがあり、その場合、EPRに対する接触電圧の割合が減少する可能性がある。特定の土壌構造の場合、表層の抵抗率と下層の低抵抗率の差が大きい土壌では注意が必要である。この場合、接触電圧がEPRの50%を超える可能性があるため、Fは1に近くなる。低電圧系統のPEN導体または中性線がHV接地システムでのみ大地に接続される場合、Fの値は1でなくてはならない。

e　U_{Tp}は、図12から得る。

.

[a] 低電圧システムの種類の定義については、IEC 60364-1**を参照。 [b] 電気通信機器については、ITU の推奨事項を使用することが望ましい。 [c] 特別な低圧機器が設置されていれば、制限値は増加してもよい、又は、測定又は計算に基づき EPR をローカルの電位差によって置き換えても良い。 [d] 低電圧システムの PEN 導体または中性線が高電圧接地システムでのみ大地に接続される場合、Fの値は 1 でなくてはならない。 [e] U_Tは、図 12 から得る。 注記　Fの代表値は 2 である。PEN 導体が大地に追加接続されている場所では、Fのより高い値が適用可能である。ある土壌構造に対しては、Fの値は 5 までの値となり得る。 この規則が、表層部の抵抗率が非常に高く、抵抗率に大きな差異のある土壌に適用される場合、注意が必要である。この場合、接触電圧は大地電位上昇(EPR)の 50%を超える可能性がある。 取入可　区分：Ⅰ－E ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） 電技省令第 10 条（電気設備の接地） 電技解釈第 22 条（水道管等の接地極）第 3 項 電技解釈第 28 条（電気設備の接地） 電技解釈第 272 条（第 4 部：安全保護　第 41 章：感電保護） ■関連規程類 発変電規程　第 5-1 条（電気機械器具等の接地）、第 5-2 条（接地工事の種類）、 第 5-3 条（接地線の種類）、第 5-4 条（接地極・接地線の布設等） 高圧受電設備規程　第 1160 節（接地） JIS C0364-4-442（高圧系統の地絡故障に対する低圧設備の保護） ■10.2.3 の解説 この条項は、高電圧及び低電圧接地システムが近接して存在する場合、高・低の接地が総括接地システムを構成しているときは問題ないが、そうでない場合３通りに区別して規定している。（総括接地システムについては、10.3.1 c）参照） 高電圧および低電圧接地システムが近接して存在する場合、高電圧側地絡故障時の接地システム電位上昇により低電圧側の電位も上昇する。この対策として現在２つの方法が行われている。 １つは「すべての高電圧接地システムと低電圧接地システムを相互接続する」方法、もう１つは「高電圧接地システムと低電圧接地システムを分離する」方法である。いずれの場合も、低電圧側における接触電圧,歩幅電圧,移行電位,低電圧側機器に対するストレス電圧（対地電位上昇値）が許容値（絶縁耐力試験電圧値）以下でなければならない。 10.2.3.1 高電圧変電所内だけの低電圧供給 低電圧接地システムが完全に高電圧接地システムによってカバーされる区域内に完全に限定され	取入可　区分：Ⅰ－E ＊巻末「用語の解説」参照 **巻末「引用規格調査表」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） 電技省令第 10 条（電気設備の接地） 電技解釈第 18 条（工作物の金属体を利用した接地工事） 電技解釈第 19 条（保安上又は機能上必要な場合における電路の接地） 電技解釈第 218 条（IEC60363 規格の適用）（第 4 部：安全保護　第 41 章：感電保護） ■関連規程類 発変電規程　第 5-1 条（電気機械器具等の接地）、第 5-2 条（接地工事の種類）、 第 5-3 条（接地線の種類）、第 5-4 条（接地極・接地線の布設等） 高圧受電設備規程　第 1160 節（接地） JIS C0364-4-44 442（高圧系統の地絡故障に対する低圧設備の保護） ■10.2.3 の解説 この条項は、高電圧及び低電圧接地システムが近接して存在する場合、高・低の接地が総括接地システムを構成しているときは問題ないが、そうでない場合３通りに区別して規定している。（総括接地システムについては、10.3.1 c）参照） 高電圧および低電圧接地システムが近接して存在する場合、高電圧側地絡故障時の接地システム電位上昇により低電圧側の電位も上昇する。この対策として現在２つの方法が行われている。 １つは「双方を相互接続する」方法、もう１つは「双方の離隔距離を大きくする」方法である。いずれの場合も、低電圧側における接触電圧,歩幅電圧,移行電位,低電圧側機器に対するストレス電圧（対地電位上昇値）が許容値（絶縁耐力試験電圧値）以下でなければならない。 10.2.3.1 高電圧変電所内だけの低電圧供給 低電圧接地システムが完全に高電圧接地システムによってカバーされる区域内に完全に限定される	表現の修正。

る場合、両方の接地システムは相互接続しなければならない。 10.2.3.2 高電圧変電所に出入りする低電圧供給 高電圧設備の接地システムをが、総括接地システムの一部であるか又はバランスシステムにおける多重接地した高電圧中性点導体システムに接続する場合は、完全な適合が保証される。 総括接地システムがない場合は、高電圧システムの外側に低電圧を供給するようなシステムにおいて、接地システムの相互接続が可能かどうかを、表 5 に基づいて判定しなければならない。 低電圧システムが TT 系統の場合、低電圧系統に接続される機器に対してはストレス電圧が問題となる。低電圧システムが TN 系統の場合、人体に対する接触電圧、及び移行電位が問題となる。IT 系統の場合、人体に対する接触電圧、及び混触による機器へのストレス電圧が問題となる。 (1) 低電圧システムが TT 系統の場合の要求事項 ＴＴ系統は高電圧側機器外箱接地とは別に低電圧側機器の接地を行っているため、高電圧側故障電圧が低電圧機器外箱に印加されず人体への影響はなく、接触電圧については考慮する必要がない。 しかし、低電圧系統に接続される機器に対してストレス電圧がかかるため、その大きさと継続時間についての条件が表 5 に示されている。 「t ≦5s の場合、EPR ≦ 1200V」は、直接接地系統のような短い遮断時間をもつ系統について、 「t＞5s の場合、EPR ≦250V」は、消弧リアクトル接地系統のような長い遮断時間をもつ系統についての低電圧機器のストレス電圧限界を示している。 図 10.2.3-1～10.2.3-4 において、 Im：変電所の露出導電性部分の接地極を通して流れる高電圧系統の地絡電流の部分 R ：変電所の露出導電性部分の接地抵抗 RA ：負荷設備の露出導電性部分の接地抵抗 UO ：低電圧系統の相電圧 U ：低電圧系統の線間電圧 Ｕｆ：低電圧系統の露出導電性部分と大地間の故障電圧 Ｕ１：変電所の低電圧側機器のストレス電圧 Ｕ２：低電圧側機器のストレス電圧 とすると、 TT 系統において、高電圧及び低電圧接地システムを相互接続できる条件を［　　］内に、相互接続できない条件を［　　］に示す。  図 10.2.3-1 ストレス電圧（R×Im＋U_0）と遮断時間の関係が負荷設備の低電圧機器のストレス電圧（t_F≦5s の場合、EPR ≦ 1200V，t＞5s の場合、EPR ≦ 250V）に対して適合するときは、低電圧系統の中性線を変電所の露出導電性部分の接地極へ接続してもよい 電技解釈では、低圧機器の絶縁破壊を防止するための B 種接地抵抗値の決定に関し、電圧上昇値 150V を定めている。150V を超えたときは、緩和策として 1 秒を超え 2 秒以内に自動的に遮断すれば	場合、両方の接地システムは相互接続しなければならない。 10.2.3.2 高電圧変電所に出入りする低電圧供給 高電圧設備の接地システムを総括接地システムの一部であるか又はバランスシステムにおける多重接地した高電圧中性点導体システムに接続する場合は、完全な適合が保証される。 総括接地システムがない場合は、高電圧システムの外側に低電圧を供給するようなシステムにおいて、接地システムの相互接続が可能かどうかを、表 6 に基づいて判定しなければならない。 低電圧システムが TT 系統の場合、低電圧系統に接続される機器に対してはストレス電圧が問題となる。低電圧システムが TN 系統の場合、人体に対する接触電圧、及び移行電位が問題となる。IT 系統の場合、人体に対する接触電圧、及び混触による機器へのストレス電圧が問題となる。 (1) 低電圧システムが TT 系統の場合の要求事項 ＴＴ系統は高電圧側機器外箱接地とは別に低電圧側機器の接地を行っているため、高電圧側故障電圧が低電圧機器外箱に印加されず人体への影響はなく、接触電圧については考慮する必要がない。 しかし、低電圧系統に接続される機器に対してストレス電圧がかかるため、その大きさと継続時間についての条件が表 6 に示されている。 「t ≦5s の場合、EPR ≦ 1200V」は、直接接地系統のような短い遮断時間をもつ系統について、 「t ＞ 5s の場合、EPR ≦250V」は、消弧リアクトル接地系統のような長い遮断時間をもつ系統についての低電圧機器のストレス電圧限界を示している。 図 10.2.3-1～10.2.3-4 において、 Im：変電所の露出導電性部分の接地極を通して流れる高電圧系統の地絡電流の部分 R ：変電所の露出導電性部分の接地抵抗 RA ：負荷設備の露出導電性部分の接地抵抗 UO ：低電圧系統の相電圧 U ：低電圧系統の線間電圧 Ｕｆ：低電圧系統の露出導電性部分と大地間の故障電圧 Ｕ１：変電所の低電圧側機器のストレス電圧 Ｕ２：低電圧側機器のストレス電圧 とすると、 TT 系統において、高電圧及び低電圧接地システムを相互接続できる条件を［　　］内に、相互接続できない条件を［　　］に示す。  図 10.2.3-1 ストレス電圧（R×Im＋U_0）と遮断時間の関係が負荷設備の低電圧機器のストレス電圧（t_F≦5s の場合、EPR ≦ 1200V，t＞5s の場合、EPR ≦ 250V）に対して適合するときは、低電圧系統の中性線を変電所の露出導電性部分の接地極へ接続してもよい 電技解釈では、低圧機器の絶縁破壊を防止するための B 種接地抵抗値の決定に関し、電圧上昇値 150V を定めている。150V を超えたときは、緩和策として 1 秒を超え 2 秒以内に自動的に遮断すれば 300V、	表番号変更に伴う修正。 表番号変更に伴う修正。

300V、1 秒以内に遮断すれば 600V を許容している。  図 10.2.3-2 前記の条件を満たさない場合、低電圧系統の中性線は電気的に独立した接地極を通して接地しなければならない。この場合、ストレス電圧（R×Im＋U_0）を変電所の低電圧側機器の絶縁レベルに適合する時間内に遮断しなければならない。	1 秒以内に遮断すれば 600V を許容している。  図 10.2.3-2 前記の条件を満たさない場合、低電圧系統の中性線は電気的に独立した接地極を通して接地しなければならない。この場合、ストレス電圧（R×Im＋U_0）を変電所の低電圧側機器の絶縁レベルに適合する時間内に遮断しなければならない。	
本規定では、低電圧系統に接続される機器のストレス電圧として、5 秒以下 1,200V、5 秒以上 250V を定めているが、わが国においては、電技の機器絶縁耐力の試験電圧最低値は 500Ｖである。また、600V 以下の機器では一般的に 1,500Ｖ又は 2,000Ｖで 10 分間加えることが通常となっている。また、電力会社施設については、JEM-1314 （電気事業用電力機器の低圧制御回路の耐電圧）において、電気事業用として商用周波試験電圧 2,000V を定めていることなどを考慮し、ディビエーションを検討する必要があると考えられる。 都心など、建物密集地において TT 方式を採用する場合、敷地等の制約により接地極相互の離隔距離が充分確保できないことがある。この場合、TT 方式は TN 方式に近い状態になると考えられるため、TN 方式を採用することが推奨される。 (2) 低電圧システムが TN 系統の場合の要求事項 表 5 に示されている式「EPR ≦ F × UT」(F は接地の状況による変数で表 5「注」による)は人体に対する接触電圧について、低電圧システムの PEN 導体または中性線導体が高電圧接地システムでのみ大地に接続される場合 F=1 (図 10.2.3-3 TN-a)，通常 F=2（これは閉鎖電気運転区域の場合と考えられる)，PEN 導体が大地に追加接続されている場合、土壌との関連を考慮して F=2～5 (図 10.2.3-4 TN-b）までの値が適用可能であるとしている。 EPR の値として、図 12 に示された許容電圧限界を用いる。 電技解釈第 22 条 3 には、１線地絡電流の小さい非接地式高圧電路の場合の相互接続できる考え方が示され、IEC と主旨が一致している。 一方、特別高圧について示されていないのは「共通化する」ための検討がなされてこなかったためであり、抵抗接地系等の地絡電流が大きい場合でも、等電位ボンディングを行うことで人の安全性を確保することが可能であり、IEC の考え方に整合されると考える。 図 10.2.3-3 は低電圧システムのＰＥ導体及び中性線導体が高電圧接地システムでのみ大地に接続される場合を示す。このとき F=1 としなければならない。	本規定では、低電圧系統に接続される機器のストレス電圧として、5 秒以下 1,200V、5 秒以上 250V を定めているが、わが国においては、電技の機器絶縁耐力の試験電圧最低値は 500Ｖである。また、600V 以下の機器では一般的に 1,500Ｖ又は 2,000Ｖで 10 分間加えることが通常となっている。また、電力会社施設については、JEC-0103（低圧制御回路試験電圧標準）において、電気事業用として商用周波試験電圧 2,000V を定めていることなどを考慮し、ディビエーションを検討する必要があると考えられる。 都心など、建物密集地において TT 方式を採用する場合、敷地等の制約により接地極相互の離隔距離が充分確保できないことがある。この場合、TT 方式は TN 方式に近い状態になると考えられるため、TN 方式を採用することが推奨される。 (2) 低電圧システムが TN 系統の場合の要求事項 表 6 に示されている式「EPR ≦ F × UT」(F は接地の状況による変数で表 6「注」による)は人体に対する接触電圧について、低電圧システムの PEN 導体または中性線導体が高電圧接地システムでのみ大地に接続される場合 F=1 (図 10.2.3-3 TN-a)，通常 F=2（これは閉鎖電気運転区域の場合と考えられる)，PEN 導体が大地に追加接続されている場合、土壌との関連を考慮して F=2～5 (図 10.2.3-4 TN-b）までの値が適用可能であるとしている。 EPR の値として、図 12 に示された許容電圧限界を用いる。 電技解釈~~第 22 条 3~~第 18 条第 2 項には、１線地絡電流の小さい非接地式高圧電路の場合の相互接続できる考え方が示され、IEC と主旨が一致している。 一方、特別高圧について示されていないのは「共通化する」ための検討がなされてこなかったためであり、抵抗接地系等の地絡電流が大きい場合でも、等電位ボンディングを行うことで人の安全性を確保することが可能であり、IEC の考え方に整合されると考える。 図 10.2.3-3 は低電圧システムのＰＥ導体及び中性線導体が高電圧接地システムでのみ大地に接続される場合を示す。このとき F=1 としなければならない。	移行先規格への修正。

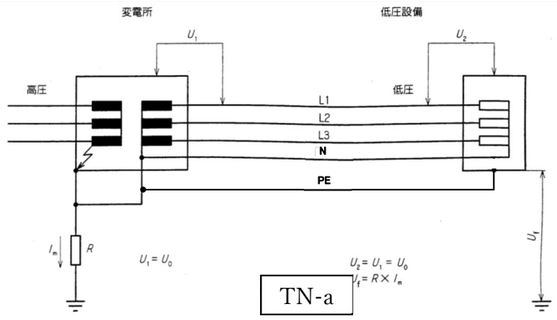


図 10.2.3-3

故障電圧 R×Im を図 10.2.3-6 に示す時間内に遮断するときは、低電圧系統の中性線を変電所の露出導電性部分の接地極へ接続してもよい。

図 10.2.3-4 は低電圧システムのＰＥ導体が大地に追加接続されている場合を示す。このときはＦのより高い値が適用可能であり、土壌によって 2≦F≦5 までの範囲で適用できる。

高電圧システム側地絡故障発生時の大地電位上昇は低電圧側接地システムに影響を与え、その影響度は土壌の抵抗率によって変わってくる。例えば土壌の抵抗率が大きい場合は、地絡点からある距離だけ離れた低電圧側接地地点の電位上昇は、大地抵抗率に比例して大きくなる。この場合、地絡点と低電圧側接地システムとの電位差は大きいため、Ｆの値は 2 に近い値としなければならない。土壌の抵抗率が小さい場合は、低電圧側接地地点の電位上昇は大きくならないので、Ｆの値は 5 以下でより大きな値とすることが可能であるとしている。

図 10.2.3-5 に示すように、中性線が大地に追加接地されていれば、追加接地されたその場所では、通常の大地抵抗率の場合、Ｆのより高い値が採用でき、F=5 まで可能となりうる。

ところが、大地抵抗率が大きい土壌では、追加接続した接地極の付近も電位傾度が急峻であり、F=5 を採用することはできない。

さらに、図 10.2.3-6 に示すように『接地極が埋設される表層部の抵抗が高く、抵抗差のある土壌に適用する場合は注意が必要である』と注意すべきことが示されている。ここに示されたＦの値について、特にＦの値が大きい場合については、わが国としての詳細な検証が必要と考えられる。

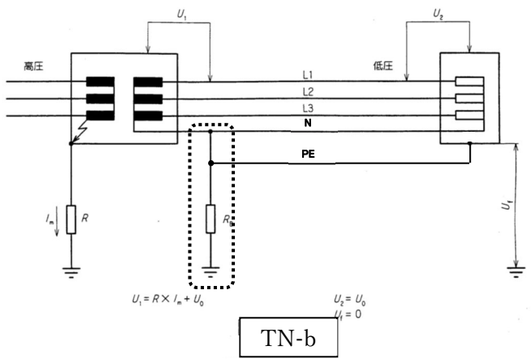


図 10.2.3-4

前記の条件を満たさない場合、低電圧系統の中性線は電気的に独立した接地極を通して接地しなければならない。この場合、ストレス電圧（R×Im＋U_0）を変電所の低電圧機器の絶縁レベルに適合する時間内に遮断しなければならない。

変電所
低圧設備
高圧
低圧
L1
L2
L3
N
PE
R
TN-a

図 10.2.3-3

故障電圧 R×Im を図 10.2.3-6 に示す時間内に遮断するときは、低電圧系統の中性線を変電所の露出導電性部分の接地極へ接続してもよい。

図 10.2.3-4 は低電圧システムのＰＥ導体が大地に追加接続されている場合を示す。このときはＦのより高い値が適用可能であり、土壌によって 2≦F≦5 までの範囲で適用できる。

高電圧システム側地絡故障発生時の大地電位上昇は低電圧側接地システムに影響を与え、その影響度は土壌の抵抗率によって変わってくる。例えば土壌の抵抗率が大きい場合は、地絡点からある距離だけ離れた低電圧側接地地点の電位上昇は、大地抵抗率に比例して大きくなる。この場合、地絡点と低電圧側接地システムとの電位差は大きいため、Ｆの値は 2 に近い値としなければならない。土壌の抵抗率が小さい場合は、低電圧側接地地点の電位上昇は大きくならないので、Ｆの値は 5 以下でより大きな値とすることが可能であるとしている。

図 10.2.3-5 に示すように、中性線が大地に追加接地されていれば、追加接地されたその場所では、通常の大地抵抗率の場合、Ｆのより高い値が採用でき、F=5 まで可能となりうる。

ところが、大地抵抗率が大きい土壌では、追加接続した接地極の付近も電位傾度が急峻であり、F=5 を採用することはできない。

さらに、図 10.2.3-6 に示すように『接地極が埋設される表層部の抵抗が高く、抵抗差のある土壌に適用する場合は注意が必要である』と注意すべきことが示されている。ここに示されたＦの値について、特にＦの値が大きい場合については、わが国としての詳細な検証が必要と考えられる。

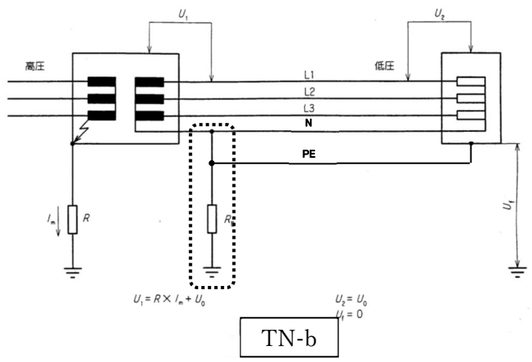


図 10.2.3-4

前記の条件を満たさない場合、低電圧系統の中性線は電気的に独立した接地極を通して接地しなければならない。この場合、ストレス電圧（R×Im＋U_0）を変電所の低電圧機器の絶縁レベルに適合する時間内に遮断しなければならない。

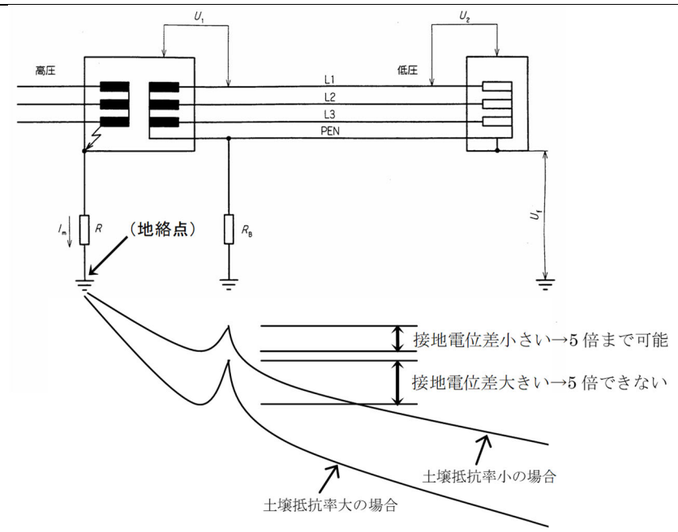


図 10.2.3-5 中性点を大地に追加接続した場合の、高電圧システム側地絡故障

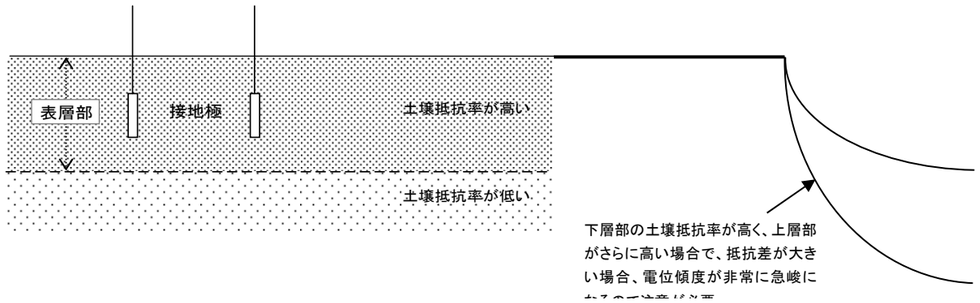


図 10.2.3-6 接地極が埋設される表層部の抵抗が高く、抵抗差のある土壌の

TN 方式では、接触電圧の条件を満たしている場合でも、対地電圧上昇に伴う移行電位が機器のストレス電圧を超えないようにしなければならない。

(3) 低電圧システムが IT 系統の場合の要求事項

IT 系統における接触電圧については、保護導体を布設する場合はＴＮ系統と同様である。また、保護導体を布設しない場合は該当しない。一方、高・低電圧システム間に混触が発生した場合、ストレス電圧が問題となり表 5 の値以下に抑えなければならない。

(4) 低電圧材料の耐圧性能についての留意事項

表 5 には EPR の上限値についての記載があり、留意事項について補足説明がなされている。基本的には IEC 60364 の考え方に従っているため、詳細については IEC 60364 の該当条文による必要がある。

ただし、わが国における低圧負荷機器の範囲は広く、許容ストレス電圧についても様々な値があると考えられるため、実際の設備施設にあたってはそれらについて留意する必要がある。

《参考 1 》低電圧システムが TT 系統の場合の計算例

図 10.2.3-5 中性点を大地に追加接続した場合の、高電圧システム側地絡故障

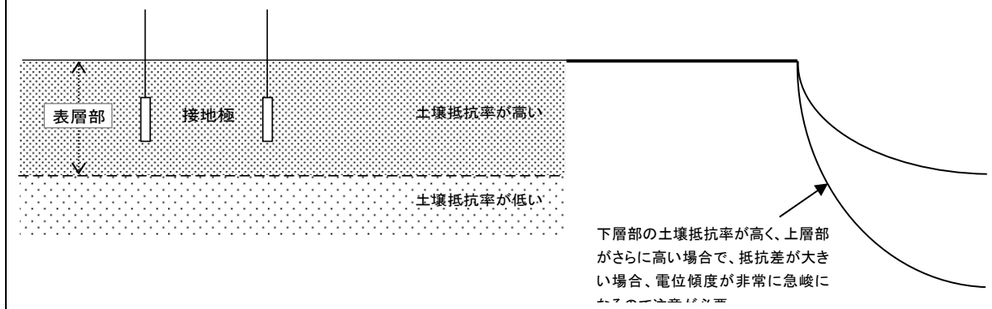


図 10.2.3-6 接地極が埋設される表層部の抵抗が高く、抵抗差のある土壌の

TN 方式では、接触電圧の条件を満たしている場合でも、対地電圧上昇に伴う移行電位が機器のストレス電圧を超えないようにしなければならない。

(3) 低電圧システムが IT 系統の場合の要求事項

IT 系統における接触電圧については、保護導体を布設する場合はＴＮ系統と同様である。また、保護導体を布設しない場合は該当しない。一方、高・低電圧システム間に混触が発生した場合、ストレス電圧が問題となり表 6 の値以下に抑えなければならない。

(4) 低電圧材料の耐圧性能についての留意事項

表 6 には EPR の上限値についての記載があり、留意事項について補足説明がなされている。基本的には IEC 60364 の考え方に従っているため、詳細については IEC 60364 の該当条文による必要がある。

ただし、わが国における低圧負荷機器の範囲は広く、許容ストレス電圧についても様々な値があると考えられるため、実際の設備施設にあたってはそれらについて留意する必要がある。

《参考 1 》低電圧システムが TT 系統の場合の計算例

高電圧側の中性点接地方式が非有効接地系統と非接地系統の場合の、低電圧側ストレス電圧を満足する接地抵抗値の計算例（相電圧 U0=200V とする）

非有効接地系統における地絡電流は、H15 年度国際化委員会報告書の 1,000A を採用。非接地系統における地絡電流は、同報告書で「20A 以上になることもある」と記されていることを踏まえ、ここでは、電技解釈第 19 条第 2 項「B 種接地工事の接地抵抗値は、第 24 条又は第 25 条の規定により接地工事を施す場合は、前項の規定にかかわらず、5Ω 未満の値であることを要しない」の規定から、150V/5Ω=30A とした。

中性点接地方式	故障除去時間	最大地絡電流（想定）	需要家側の A 種接地抵抗値
非有効接地系統	0.15～2.0 秒（後備保護）	1,000A	EPR=R × Im ＋ U_0≦ 1200V より、U_0=200V とすると、Im=1,000A から R=1Ω
非接地系統	1.0 秒以内	30A	EPR=R × Im ＋ U_0≦ 1200V より、U_0=200V とすると、Im=30A から R=33.3Ω

非有効接地系統の場合接地抵抗 1Ω 以下、非接地系統の場合接地抵抗 33.3Ω 以下で高圧及び低圧接地システムの相互接続が可能となる。

《参考 2》低電圧システムが TN 系統の場合の計算例

X=1 の場合

中性点接地方式	故障除去時間	最大地絡電流（想定）	需要家側の A 種接地抵抗値
非有効接地系統	0.06 秒	1,000A	EPR=X × U_T=R × Im において、X=1,U_T=430V（ 図　10.2.3-7）、R=430V/1000A=0.43Ω
非接地系統	1.0 秒以内	30A	EPR=X × U_T=R × Im において、X=1,U_T=60V（ 図　10.2.3-7）、R=60V/30A=2Ω

非有効接地系統の場合接地抵抗 0.43Ω 以下、非接地系統の場合接地抵抗 2Ω 以下で高圧及び低圧接地システムの相互接続が可能となる。

電技解釈第 22 条 3 には「大地との間の電気抵抗値が 2Ω 以下の値を保っている建物の鉄骨その他の金属体は、これを非接地式高圧電路に施設する機械器具の鉄台若しくは金属製外箱に施す A 種接地工事又は非接地式高圧電路と低圧電路を結合する変圧器の低圧電路に施す B 種接地工事の接地極に使用することができる」と示されていることと合致する。

X=2 の場合

CENELEC では総括接地システムでない場合の接地電位上昇値として、EPR=2×UT を許容している。この場合が X=2（通常）に該当する。

中性点接地方式	故障除去時間	最大地絡電流（想定）	需要家側の A 種接地抵抗値
非有効接地系統	0.06 秒	1,000A	EPR=X × U_T=R × Im において、

高電圧側の中性点接地方式が非有効接地系統と非接地系統の場合の、低電圧側ストレス電圧を満足する接地抵抗値の計算例（相電圧 U0=200V とする）

非有効接地系統における地絡電流は、H15 年度国際化委員会報告書の 1,000A を採用。非接地系統における地絡電流は、同報告書で「20A 以上になることもある」と記されていることを踏まえ、ここでは、電技解釈第 24 条第 1 項第二号「B 種接地工事の接地抵抗値は、第 17 条第 2 項第一号の規定にかかわらず、5Ω 未満であることを要しない」の規定から、150V/5Ω=30A とした。

中性点接地方式	故障除去時間	最大地絡電流（想定）	需要家側の A 種接地抵抗値
非有効接地系統	0.15～2.0 秒（後備保護）	1,000A	EPR=R × Im ＋ U_0≦ 1200V より、U_0=200V とすると、Im=1,000A から R=1Ω
非接地系統	1.0 秒以内	30A	EPR=R × Im ＋ U_0≦ 1200V より、U_0=200V とすると、Im=30A から R=33.3Ω

非有効接地系統の場合接地抵抗 1Ω 以下、非接地系統の場合接地抵抗 33.3Ω 以下で高圧及び低圧接地システムの相互接続が可能となる。

《参考 2》低電圧システムが TN 系統の場合の計算例

F=1 の場合

中性点接地方式	故障除去時間	最大地絡電流（想定）	需要家側の A 種接地抵抗値
非有効接地系統	0.06 秒	1,000A	EPR=F × U_T=R × Im において、F=1,U_T=430V（ 図　10.2.3-7）、R=430V/1000A=0.43Ω
非接地系統	1.0 秒以内	30A	EPR=F × U_T=R × Im において、F=1,U_T=60V（ 図　10.2.3-7）、R=60V/30A=2Ω

非有効接地系統の場合接地抵抗 0.43Ω 以下、非接地系統の場合接地抵抗 2Ω 以下で高圧及び低圧接地システムの相互接続が可能となる。

電技解釈~~第 22 条 3~~第 18 条第 2 項には

「大地との間の電気抵抗値が 2Ω 以下の値を保っている建物の鉄骨その他の金属体は、これを次の各号に掲げる接地工事の接地極に使用することができる。

一 非接地式高圧電路に施設する機械器具等に施す A 種接地工事

二 非接地式高圧電路と低圧電路を結合する変圧器に施す B 種接地工事」

と示されていることと合致する。

F=2 の場合

~~CENELEC では総括接地システムでない場合の接地電位上昇値として、EPR=2×UT を許容している。この場合が X=2（通常）に該当する。~~

中性点接地方式	故障除去時間	最大地絡電流（想定）	需要家側の A 種接地抵抗値
非有効接地系統	0.06 秒	1,000A	EPR=F × U_T=R × Im において、

接地の状況による変数が“X”となっており、“F”に修正。

			X=2,U_T=430V（ 図　10.2.3-7）、R=860V/1000A=0.86Ω
非接地系統	1.0 秒以内	30A	EPR=X × U_T=R × Im において、X=2,U_T=60V（ 図　10.2.3-7）、R=120V/30A=4Ω

非有効接地系統の場合接地抵抗 0.86Ω 以下、非接地系統の場合接地抵抗 4Ω 以下で高圧及び低圧接地システムの相互接続が可能となる。

X=5 の場合

中性点接地方式	故障除去時間	最大地絡電流（想定）	需要家側の A 種接地抵抗値
非有効接地系統	0.15～2.0 秒（後備保護）	1,000A	EPR=X × U_T=R × Im において、X=5,U_T=430V（ 図　10.2.3-7）、R=2150V/1000A=2.15Ω
非接地系統	1.0 秒以内	30A	EPR=X × U_T=R × Im において、X=5,U_T=60V（ 図　10.2.3-7）、R=300V/30A=10Ω

非有効接地系統の場合接地抵抗 2.15Ω 以下、非接地系統の場合接地抵抗 10Ω 以下で高圧及び低圧接地システムの相互接続が可能となる。非接地系統の場合における 10Ω は、電技解釈に定められた A 種接地工事の接地抵抗値に合致する。

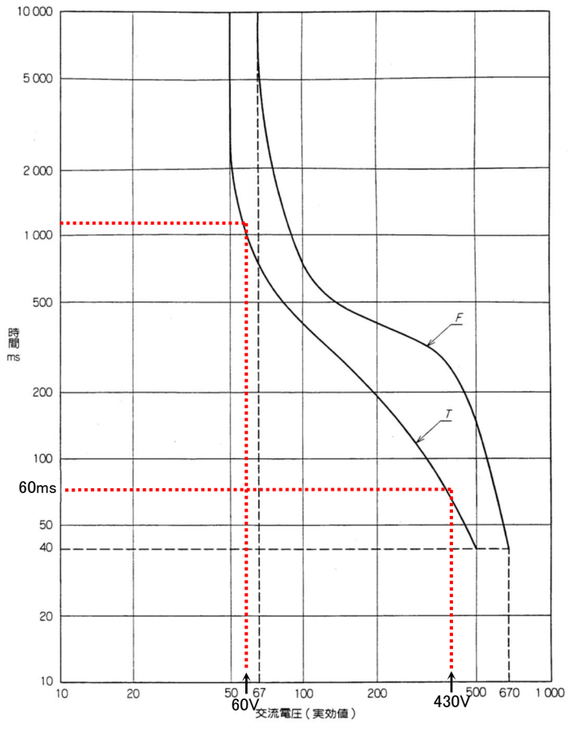


図 10.2.3-7　高圧系統での地絡事故に起因する故障電圧 *F*及び接触電圧 *T*の最大継続時

			F=2,U_T=430V（ 図　10.2.3-7）、R=860V/1000A=0.86Ω
非接地系統	1.0 秒以内	30A	EPR=F × U_T=R × Im において、F=2,U_T=60V（ 図　10.2.3-7）、R=120V/30A=4Ω

非有効接地系統の場合接地抵抗 0.86Ω 以下、非接地系統の場合接地抵抗 4Ω 以下で高圧及び低圧接地システムの相互接続が可能となる。

F=5 の場合

中性点接地方式	故障除去時間	最大地絡電流（想定）	需要家側の A 種接地抵抗値
非有効接地系統	0.15～2.0 秒（後備保護）	1,000A	EPR=F × U_T=R × Im において、F=5,U_T=430V（ 図　10.2.3-7）、R=2150V/1000A=2.15Ω
非接地系統	1.0 秒以内	30A	EPR=F × U_T=R × Im において、F=5,U_T=60V（ 図　10.2.3-7）、R=300V/30A=10Ω

非有効接地系統の場合接地抵抗 2.15Ω 以下、非接地系統の場合接地抵抗 10Ω 以下で高圧及び低圧接地システムの相互接続が可能となる。非接地系統の場合における 10Ω は、電技解釈に定められた A 種接地工事の接地抵抗値に合致する。

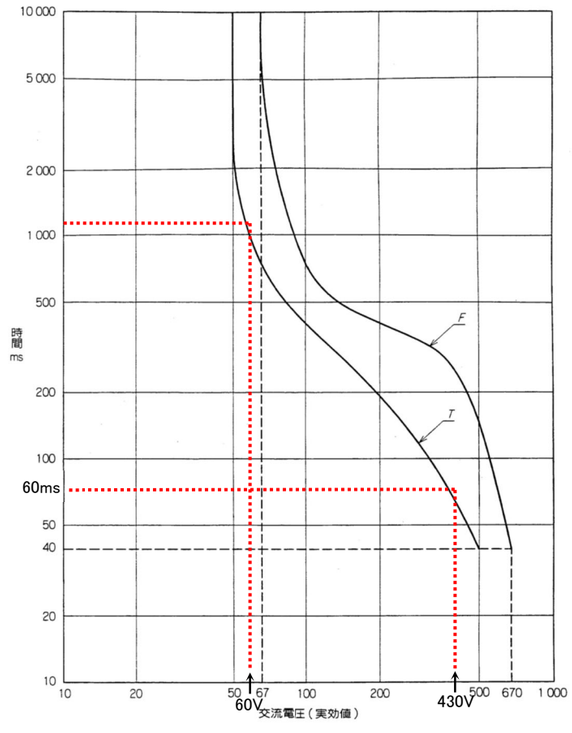


図 10.2.3-7　高圧系統での地絡事故に起因する故障電圧 *F*及び接触電圧 *T*の最大継続時間

10.3　接地システムの設計（Design of earthing　systems）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
10.3　接地システムの設計（Design of earthing　systems） 10.3.1　一般事項（General） 接地システムの設計は、次により達成できる： a）データを収集する、例えば、地絡電流、故障継続時間及び配置 b）機能上の要求事項に基づく接地システムの最初の設計 c）それが総括接地システムの一部か否かを決定する d）総括接地システムでない場合、土壌の特性を決定する。例えば、各層の特定の土壌抵抗率 e）地絡電流に基づき、土壌の接地システムに流れ込む電流を決定する f）配置、土壌特性及び並列な接地システムに基づき、大地に対する全体インピーダンスを決定する g）大地電位上昇を決定する h）許容接触電圧を決定する i）大地電位上昇が、許容接触電圧よりも低く、かつ、表 5 の要求事項を満たしていれば、設計は完了である。 j）前項で設計が完了しない場合、接地システムの内部及び近傍の接触電圧が、許容限度よりも低いかどうかを決定する。 k）移行電位が、電力設備の外部又は内部で危険を引き起こすかどうかを決定する。引き起こす場合は、露出箇所での電位の緩和を行う*。 l）低電圧機器が、過剰なストレス電圧に曝されるかどうかを決定する。曝される場合は、電位の緩和を行う*。その手段には、高電圧及び低電圧接地システムの分離が含まれる。 m）変圧器中性点循環電流が、接地システムの部分間で過剰な電位差を発生しうるかどうかを決定する。発生する場合は、電位の緩和を行う*。 上記基準が満たされても、必要に応じて、上記ステップを繰り返すことで設計を改善できる。すべての露出導電性部分の接地を確実にするために、詳細な設計が必要である。系統外導電性部分がある場合は、接地しなければならない。 この設計手順のフローチャートを付属書 D に示す。 構造体利用接地極はボンディング*し、接地システムの一部としなければならない。ボンディング*しない場合は、すべての安全要件を満たしていることを保証するための検証が必要となる。 電食保護のある金属構造物は、接地システムから分離しても良い。このような保護が実施されている場合には、保守作業や改修が不注意によりそれらを無効にしないよう、ラベルの貼り付けなどの予防措置を取らなければならない。	**10.3 接地システムの設計（Design of earthing systems）** **10.3.1 一般事項（General）** 接地システムの設計は、次により達成できる。 a) データを収集する、例えば、地絡電流、故障継続時間及び配置。 b) 機能要求事項に基づく接地システムの初期設計。 c) それが総括接地システムの一部か否かを決定。 d) そうでない場合、土壌の特性を決定する。例えば、異なる電気抵抗率を持つ土壌層。 e) 地絡電流に基づき、接地システムから大地に流れ込む電流を決定する。 f) 配置、土壌特性及び並列な接地システムに基づき、大地に対する全体インピーダンスを特定する。 g) 大地電位上昇を決定する。 h) 許容接触電圧を決定する。 i) 大地電位上昇が、許容接触電圧未満であり、かつ、表 6 の要求事項が満たしていれば、設計は完了である。 j) そうでない場合は、接地システムの内部及び近傍の接触電圧が、許容限度未満であるかどうかを決定する。 k) 移行電位が、電力設備の外部又は内部で危険を引き起こすかどうかを決定する。引き起こす場合は、露出した場所での緩和を行う*。 l) 低電圧機器が、過剰なストレス電圧に曝されるかどうかを決定する。曝される場合は、HV と LV の接地システムの分離を含む緩和を行う*。 上記基準が満たされても、必要に応じて、上記のステップを繰り返すことで設計を改善できる。すべての露出導電性部分の接地を確実にするために、詳細な設計が必要である。適切な場合、系統外導電性部分も接地しなければならない。 この設計手順のフローチャートは、附属書 D に記載されている。 構造体利用接地極がある場合は、ボンディング*し、接地システムの一部としなければならない。ボンディングしない場合は、すべての安全要求事項を満たしていることを保証するための検証が必要となる。 電気防食のある金属構造物は、接地システムから分離しても良い。このような措置を講じた場合には、保守作業や改修が不注意によりそれらを無効にしないよう、ラベルの貼付などの予防措置を講じなければならない。 取入可　区分：Ⅲ－E ＊巻末「用語の解説」参照	

取入可	区分：Ⅲ－E
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 10 条（電気設備の接地）
電技省令第 11 条（電気設備の接地の方法）
電技解釈第 28 条（電気設備の接地）
■関連規程類
なし
■10.3.1 の解説
本条は、接地システムについての設計方法の説明であり、「付属書 D：接地システム設計フローチャート」に示されている。

a) 設計に必要なデータを収集する。接地システムの機能的要求事項を決定するために必要なものは、地絡故障電流の大きさとその継続時間と接地システムの配置である。
故障電流の大きさとその継続時間は、高電圧システムの中性点接地方式により決定される。

b) 機能上の要求事項に基づく接地システムの基本設計を行う。

c) 接地システムが、総括接地システムの一部か否かを決定する。それが総括接地システム（注 1）の場合、危険な接触電圧が発生しないことが保証されるため設計は完了する。

d) 総括接地システムでない場合は、接地システムの電位上昇の検討が必要となるため、対象区域の土壌特性を決定することが必要となる。例えば、各層の特定の土壌抵抗率などである。
その際、土壌のパラメータの季節変化を考慮する必要がある。接地抵抗は土壌の電気的特性に影響を受け、電気的特性は土壌の水分含有率や温度によって変化するため季節変化を考慮する必要が出てくる。一般的に接地抵抗は夏は低く、冬は高い傾向にある。従って、接触電圧の検討は季節変化を考慮する必要がある。

（注 1）IEC では“global earthing system”（総括接地システム略して GES［3.7.19 定義参照］：このシステムに合致する場合、接地抵抗に関係なく、人体に対して危険な接触電圧が発生しないという考え方）という概念を導入し，接地システムが GES であるかどうかを判断し，GES であれば設計完了としている．GES でなければ歩幅電圧や接触電圧を検討し，接地の評価を行う。GES は IEC 61936-1 作成段階で新たに導入した用語であり、定義以外には統一的な解釈・説明等は特にない。その概念の背景は，今までの技術的経験を生かした合理的・経済的な接地設計にある。定義を満たすような接地方式について、各国の経験に基づいて技術的に判断すればよい。このことは、できるだけシンプルで経済的な条件とすることを含んでいる。わが国では次の 4 つが該当するものとして検討を行っている。
①鉄骨・鉄筋コンクリート建物構造体接地
②メッシュ接地
③複数の接地網を互いに接続した接地形態
④単独接地を互いに接続した接地形態

e) 地絡電流から接地システムに流れ込む電流を決定する。

f) 土壌特性及び接地システムの配置・形態から、接地システムの大地に対する全体インピーダンスを決定する。

g) 接地システム及び推定故障電流から、土壌特性を考慮し接地システムの最大電位上昇を決定する。

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 10 条（電気設備の接地）
電技省令第 11 条（電気設備の接地の方法）
電技解釈第 19 条（保安上又は機能上必要な場合における電路の接地）
■関連規程類
なし
■10.3.1 の解説
本条は、接地システムについての設計方法の説明であり、「附属書 D：接地システム設計フローチャート」に示されている。以下に、フローチャートの各要素の詳細を示す。

a) 設計に必要なデータを収集する。接地システムの機能的要求事項を決定するために必要なものは、地絡故障電流の大きさとその継続時間と接地システムの配置である。
故障電流の大きさとその継続時間は、高電圧システムの中性点接地方式により決定される。

b) 機能上の要求事項に基づく接地システムの基本設計を行う。

c) 接地システムが、総括接地システムの一部か否かを決定する。それが総括接地システム（注 1）の場合、危険な接触電圧が発生しないことが保証されるため設計は完了する。

d) 総括接地システムでない場合は、接地システムの電位上昇の検討が必要となるため、対象区域の土壌特性を決定することが必要となる。例えば、各層の特定の土壌抵抗率などである。
その際、土壌のパラメータの季節変化を考慮する必要がある。接地抵抗は土壌の電気的特性に影響を受け、電気的特性は土壌の水分含有率や温度によって変化するため季節変化を考慮する必要が出てくる。一般的に接地抵抗は夏は低く、冬は高い傾向にある。従って、接触電圧の検討は季節変化を考慮する必要がある。

（注 1）IEC では“global earthing system”（総括接地システム略して GES［3.7.19 定義参照］：このシステムに合致する場合、接地抵抗に関係なく、人体に対して危険な接触電圧が発生しないという考え方）という概念を導入し、接地システムが GES であるかどうかを判断し、GES であれば設計完了としている。GES でなければ歩幅電圧や接触電圧を検討し、接地の評価を行う。GES は IEC 61936-1 作成段階で新たに導入した用語であり、定義以外には統一的な解釈・説明等は特にない。その概念の背景は，今までの技術的経験を生かした合理的・経済的な接地設計にある。定義を満たすような接地方式について、各国の経験に基づいて技術的に判断すればよい。このことは、できるだけシンプルで経済的な条件とすることを含んでいる。わが国では次の 4 つが該当するものとして検討を行っている。
①鉄骨・鉄筋コンクリート建物構造体接地
②メッシュ接地
③複数の接地網を互いに接続した接地形態
④単独接地を互いに接続した接地形態

e) 地絡電流から接地システムに流れ込む電流を決定する。

f) 土壌特性及び接地システムの配置・形態から、接地システムの大地に対する全体インピーダンスを決定する。

g) 接地システム及び推定故障電流から、土壌特性を考慮し接地システムの最大電位上昇を決定する。

h)　許容接触電圧を図 10.2.1-3 に基づき決定する。	h)　許容接触電圧を図 12 に基づき決定する。	図 10.2.1-3 を削除したことに伴う図番変更。(規格本文の図 12 参照に変更)
i)　最大電位上昇が 10.2.1（安全基準）に示される許容接触電圧よりも低ければ、人体安全が確保されるため設計は完了する。また、表 5（低電圧，高電圧接地システムの相互接続の最低要件）を満たしている場合も同様に安全が確保されるため設計は完了である。なお歩幅電圧について、その許容値は接触電圧より幾分大きいので、接地システムが接触電圧の要求事項を満足すれば、一般的に危険な歩幅電圧は発生しないことが保証される。	i)　最大電位上昇が 10.2.1（安全基準）に示される許容接触電圧よりも低ければ、人体安全が確保されるため設計は完了する。また、表 6（EPR 限界に基づく低電圧及び高電圧接地システムの相互接続の最低要求事項）を満たしている場合も同様に安全が確保されるため設計は完了である。なお歩幅電圧について、その許容値は接触電圧より幾分大きいので、接地システムが接触電圧の要求事項を満足すれば、一般的に危険な歩幅電圧は発生しないことが保証される。	
j)　上記 i)を満足しない場合、接地システムの内部および近傍など、人が接触する可能性のある部分について局所的に歩幅および接触電圧が、許容限度よりも低いかどうか確認するため、計算または測定により接触電圧を求める。	j)　上記 i)を満足しない場合、接地システムの内部および近傍など、人が接触する可能性のある部分について局所的に歩幅および接触電圧が、許容限度よりも低いかどうか確認するため、計算または測定により接触電圧を求める。	
k)　総括接地システムで危険な接触電圧が生じない場合であっても、変電所に出入りするケーブルや絶縁された金属配管は遠方で接地されているため、変電所内部の地絡故障により、それらケーブルや絶縁された金属配管等の間に電位差が発生する（移行電位)。この時、接地された導電性部分に同時にアクセス可能である場合、人体に対し危険を引き起こすことになるため、露出箇所での電位の緩和を行う必要があることを定めている。 以下に CENELEC HD637S1 に示されている緩和措置の例を示す。 ・接地システムのエリアから出る場所における金属物の連続性の中断（変電所内引込みレール等は構内外の境界において数ヶ所で分割して絶縁ジョイントを設ける。水道管，ガス管等は境界において、ポリエチレンパイプ等絶縁性材質を用いて絶縁） ・導電性部分又は導電性エリアの絶縁 ・接触防止のため導電性部分又は導電性エリア周囲に適切なバリアの設置 ・他の接地システムに接続される金属物間に絶縁バリアの設置 ・適切な電位傾度の緩和 ・適切な装置の使用による過電圧の制限　など	k)　総括接地システムで危険な接触電圧が生じない場合であっても、変電所に出入りするケーブルや絶縁された金属配管は遠方で接地されているため、変電所内部の地絡故障により、それらケーブルや絶縁された金属配管等の間に電位差が発生する（移行電位)。この時、接地された導電性部分に同時にアクセス可能である場合、人体に対し危険を引き起こすことになるため、露出箇所での電位の緩和を行う必要があることを定めている。 以下に EN 50522：2022 の 6 章（移行電位の排除手段）に示されている緩和措置の例を示す。 ・接地システムのエリアから出る場所における金属物の連続性の中断（変電所内引込みレール等は構内外の境界において数ヶ所で分割して絶縁ジョイントを設ける。水道管，ガス管等は境界において、ポリエチレンパイプ等絶縁性材質を用いて絶縁） ・導電性部分又は導電性エリアの絶縁 ・接触防止のため導電性部分又は導電性エリア周囲に適切なバリアの設置 ・他の接地システムに接続される金属物間に絶縁バリアの設置 ~~・適切な電位傾度の緩和~~ ~~・適切な装置の使用による過電圧の制限~~など	移行先規格への修正。
l)　地絡故障電流による大地電位上昇により、低電圧側機器が過電圧に曝されるかどうか決定する。機器の耐電圧値の一例を示すと、電力会社変電所における低電圧側機器の AC 耐電圧値は 2,000V、3,000V あるいはそれ以上、制御機器等の AC 耐電圧値は 250V～1,500V である。大地電位上昇が耐電圧値以上であれば電位傾度の緩和手段を講じる。	l)　地絡故障電流による大地電位上昇により、低電圧側機器が過電圧に曝されるかどうか決定する。機器の耐電圧値の一例を示すと、電力会社変電所における低電圧側機器の AC 耐電圧値は 2,000V、3,000V あるいはそれ以上、制御機器等の AC 耐電圧値は 250V～1,500V である。大地電位上昇が耐電圧値以上であれば電位傾度の緩和手段を講じる。	
m)　わが国の電力会社においては、抵抗接地系において変圧器を並列運転する場合、設備運用上原則として変圧器群の中性点を一旦まとめて接続したものを一点接地し、循環電流を抑制しているため変圧器中性点循環電流が、接地システムの部分間で過剰な電位差を発生することはない。電力会社における中性点接地方式の一例（抵抗接地系）を図 10.3.1-1 示す。	m)　わが国の電力会社においては、抵抗接地系において変圧器を並列運転する場合、設備運用上原則として変圧器群の中性点を一旦まとめて接続したものを一点接地し、循環電流を抑制しているため変圧器中性点循環電流が、接地システムの部分間で過剰な電位差を発生することはない。電力会社における中性点接地方式の一例（抵抗接地系）を図 10.3.1-1 示す。	
n)　人体安全を確保するために、すべての露出導電性部分が等電位ボンディングされていることが必要であり、そのため詳細設計が必要であることを規定している。それらには系統外導電性部分も含まれる。	n)　人体安全を確保するために、すべての露出導電性部分が等電位ボンディングされていることが必要であり、そのため詳細設計が必要であることを規定している。それらには系統外導電性部分も含まれる。	
構造体（接地極）も同様にボンディングされ、接地システムの一部として等電位化されなければならない。構造体は大地電位と同電位と考えられるため、もしボンディングされない場合は接地システムとの間に電位差が生じ危険である。従ってボンディングされない場合は、接触電圧をはじめとするすべての安全要件が満たされていることを保証するための確認が必要であることを規定している。 ただし、カソーディック保護（金属がカソード[陰極]になることにより腐食することを防止するための措置がなされている）のある金属構造物は接地システムから分離してもよいことを定めている。（電食保護に該当）	構造体（接地極）も同様にボンディングされ、接地システムの一部として等電位化されなければならない。構造体は大地電位と同電位と考えられるため、もしボンディングされない場合は接地システムとの間に電位差が生じ危険である。従ってボンディングされない場合は、接触電圧をはじめとするすべての安全要件が満たされていることを保証するための確認が必要であることを規定している。 ただし、カソーディック保護（金属がカソード[陰極]になることにより腐食することを防止するための措置がなされている）のある金属構造物は接地システムから分離してもよいことを定めている。（電食保護に該当）	

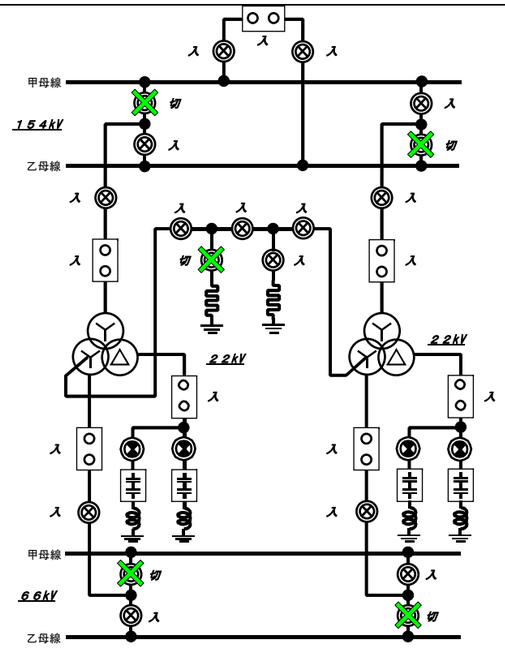


図 10.3.1-1 電力会社における抵抗接地方式の場合の中性点接地方式の一例

※接地設計に関する全般的留意事項

IEC 61936-1 の接地設計のフローチャート（Annex D）は、接地システムの基本的な設計手順のみを整理したものであり、「人体安全」に関わる部分のみが示されている。実際の設計にあたっては、EMC,雷保護等を含めて総合的なコーディネートが必要である。

具体的には、接地システムに関しては、安全も含めて次のような事項を検討する必要がある。

① 運用(operation)
② 安全(safety)
③ 通信(telecommunication)
④ 制御(control)
⑤ 雷(lightning)
⑥ 協調(coordination)

IEC 61936-1 において、これらすべてのことを規定することは困難であることから、安全保護に関する事項のみを記述する規格構成になっている。したがって、上記のような必要事項については、IEC 61936-1 に引用されている関連の規格等に基づいた設計とする必要がある。

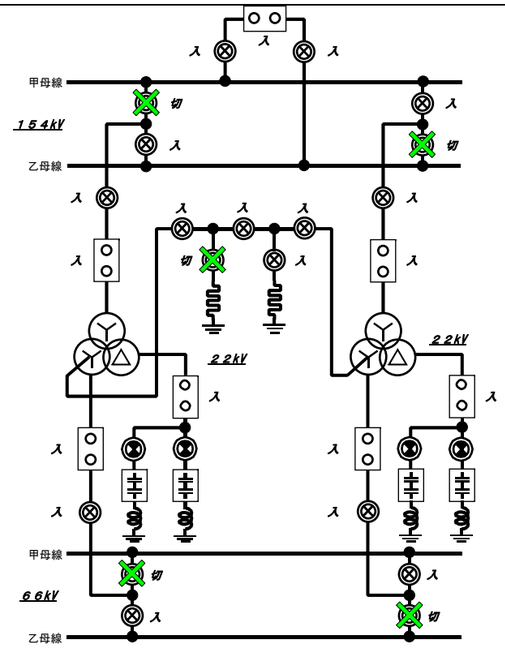


図 10.3.1-1 電力会社における抵抗接地方式の場合の中性点接地方式の一例

※接地設計に関する全般的留意事項

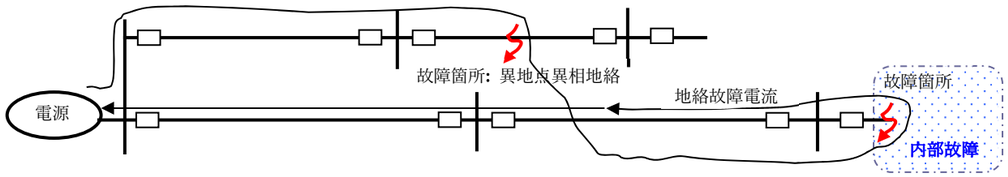
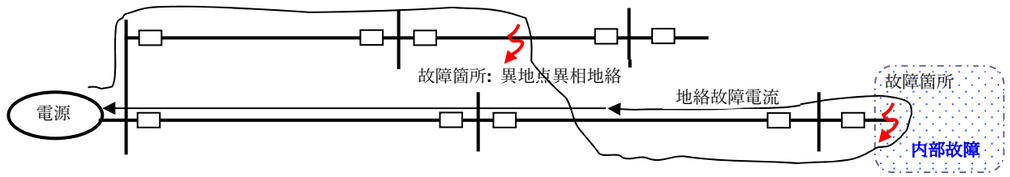
IEC 61936-1 の接地設計のフローチャート（附属書 D）は、接地システムの基本的な設計手順のみを整理したものであり、「人体安全」に関わる部分のみが示されている。実際の設計にあたっては、EMC,雷保護等を含めて総合的なコーディネートが必要である。

具体的には、接地システムに関しては、安全も含めて次のような事項を検討する必要がある。

① 運用(operation)
② 安全(safety)
③ 通信(telecommunication)
④ 制御(control)
⑤ 雷(lightning)
⑥ 協調(coordination)

IEC 61936-1 において、これらすべてのことを規定することは困難であることから、安全保護に関する事項のみを記述する規格構成になっている。したがって、上記のような必要事項については、IEC 61936-1 に引用されている関連の規格等に基づいた設計とする必要がある。

10.3.2　電力システム故障（Power system faults） 本条の目的は、機能的要求事項に関連するすべての面で、被る可能性のある最悪のケースの故障を決定することにある。設備の電圧毎に、次の種類の故障を検討しなければならない。 a）3 線地絡 b）2 線地絡 c）1 線地絡	**10.3.2 電力系統故障（Power system faults）** 目的は、機能要求事項のすべての関連する側面について、最悪のケースの故障シナリオを決定することであり、これらは異なる可能性がある。電力設備に存在する各電圧レベルで、次の種類の故障を検討しなければならない。 a) 3 線地絡 b) 2 線地絡	

d）該当する場合、大地を介した相間（異地点間地絡故障*） 最悪の故障の場所を決定するために、設備設置場所の内部及び外部の故障を検討しなければならない。 取入可 / 区分：II－D ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 15 条（地絡に対する保護対策） ■関連規程類 高圧受電設備規程　2100-2（地絡保護協調） ■10.3.2 解説 本条は、接地システムがその機能を果たすため、接地システムの機能要件に対し最も厳しい故障を決定する必要があることを規定している。 該当する系統について、設備の電圧ごとに、3 線地絡，2 線地絡，1 線地絡、さらに可能性がある場合は大地を介した相間地絡（クロスカントリー地絡）を想定し、あわせて最悪の故障の場所を決定するために､設備設置場所の内部及び外部の故障について検討しなければならないことを規定している。 ここで、大地を介した相間地絡については、多重故障（事故）の一種と考えられ、わが国では、保護継電方式で「異地点異相地絡故障」あるいは「異地点多重地絡故障」と呼んでいる。 この「異地点異相地絡故障」は、平行 2 回線での異地点異相地絡や他回線との異地点異相地絡も含まれる。 回路図で示すと下図の通りである。  	c) 1 線地絡 d) 該当する場合：大地を介した相間（異地点間地絡故障*） 最悪の故障の場所を決定するために、電力設備設置場所の内部及び外部の故障を検討しなければならない。 取入可 / 区分：II－D ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 15 条（地絡に対する保護対策） ■関連規程類 高圧受電設備規程　2110-2（地絡保護協調） ■10.3.2 解説 本条は、接地システムがその機能を果たすため、接地システムの機能要件に対し最も厳しい故障を決定する必要があることを規定している。 該当する系統について、設備の電圧ごとに、3 線地絡，2 線地絡，1 線地絡、さらに可能性がある場合は大地を介した相間地絡~~（クロスカントリー地絡）~~を想定し、あわせて最悪の故障の場所を決定するために､設備設置場所の内部及び外部の故障について検討しなければならないことを規定している。 ここで、大地を介した相間地絡については、多重故障（事故）の一種と考えられ、わが国では、保護継電方式で「異地点異相地絡故障」あるいは「異地点多重地絡故障」と呼んでいる。 この「異地点異相地絡故障」は、平行 2 回線での異地点異相地絡や他回線との異地点異相地絡も含まれる。 回路図で示すと下図の通りである。  	一般的でない表現、削除
10.3.3　雷及び過渡（Lightning and transients） 雷及び開閉操作は、高，低周波の電流及び電圧の発生源である。長いケーブル区間の開閉、GIS 断路器の操作又はコンデンサのバックツーバック開閉（複数のコンデンサの連続投入）を行うときに、一般にサージが発生する。高周波サージを減衰させるには、電流注入点*での高周波電流を放流するための十分な電極密度と、低周波（商用周波）電流を放流するための十分な広がりをもった接地システムが必要である。高電圧系の接地システムは、雷保護システムの一部を形成しなければならないので、追加の接地導体が電流注入点*で必要になる可能性がある。 接地システムとその構成要素の過渡的動作に関連する具体的内容を検討するには、関連する電磁両立性及び雷の規格を使用しなければならない。	**10.3.3 雷および過渡過電圧（Lightning and transient overvoltages）** 雷及び開閉操作は、高、低周波数の電流及び電圧の発生源である。長いケーブル区間の開閉、GIS 断路器の操作又はコンデンサのバックツーバック開閉を行うときに、一般にサージが発生する。減衰を成功させるためには、高周波電流に対応するための接地システムへの注入点*における十分な電極密度と、低周波電流に対応するための十分な広がりを持った接地システムが必要である。HV 接地システムは、雷保護システムの一部を形成しなければならず、雷保護システムと接地システム間の接続点に追加の接地導体が必要となる場合がある。 接地システムとその構成要素の過渡性能に関連する特定の側面に対処するために、関連する電磁両立性及び雷の規格を使用しなければならない。	

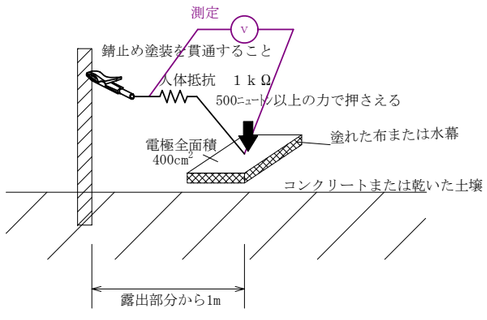
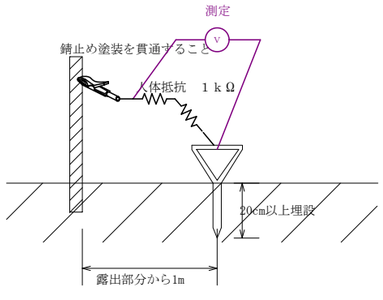
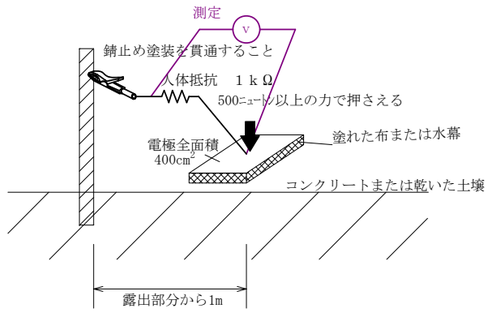
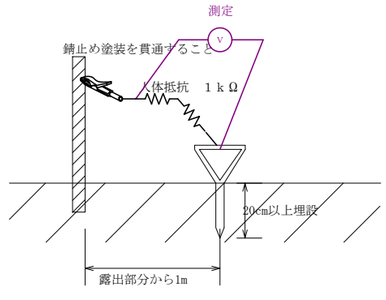
複数の建物又は設置場所がある工業用又は商業用の設備では、各接地システムを相互接続しなければならない。それは雷のようなサージの時には、相互接続にもかかわらず各建物や設置場所の接地システムの間に大きな電位差が生じるからで、異なる建物又は設置場所を繋いでいる敏感な機器の損傷を防ぐために、対策を取らなければならない。可能な場合には、光ファイバケーブルのような非金属性の媒体を、このような設置場所間の低レベル信号のやり取りに使用することが望ましい。 取入可 / 区分：II－D ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） 電技省令第 49 条（高圧及び特別高圧の電路の避雷器等の施設） ■関連規程類 JIS A4201-2003（建築物等の雷保護） ■10.3.3 の解説 本条は、電力設備に印加される雷及び開閉サージに対して、適切な接地システムとするための注意点と、それに関連した規格によらなければならないことを規定している。 接地システムに要求される性能はその目的・用途によって異なる。しかし、接地は目的・用途ごとに設けることが困難であり、実際は単一の接地が複数の目的を果たすことが多い。その場合にはそれら全ての要求を満たすようにすることが必要となる。 例えば、保安用接地には感電を防止できるだけの低い接地抵抗と故障電流に耐えるだけの電流容量が、機能用接地には広い周波数範囲において低インピーダンスであることが求められる。 これらの目的・性能を満足するためには、電力保安用，機能用，雷保護用接地をすべて接続することが望ましい。従って、それぞれの関連規格に規定された接地の要件を満たすよう考慮しなければならない。 本条は、雷保護や開閉動作に伴う過渡現象に対する接地システムの各要素の要件を述べている。 雷はそれ自体が高周波電流である。また、長いケーブル区間の開閉，GIS 遮断器の操作，または頻繁なコンデンサやリアクトルの開閉は高・低周波電流及び電圧の発生源となる。高周波電流は表皮効果やインダクタンス分による電圧上昇があるので、導体の長さは極力短く、かつ形状は偏平にすることが望ましい。 また、接地極については、高周波電流を速やかに大地に放流するためには、その形状に注意するとともに、充分な電流容量が必要である。 複数の建物にまたがるような工業用または商業用の設備では、それぞれの接地システムを相互接続しなければならない。雷のような高周波電流の場合、相互接続しても各建物の接地システム間で電位差が発生するためである。異なる建物または設置場所を繋いでいる過電圧に敏感な機器に対しては、過電圧による損傷から守るための対策を取らなければならない。これら複数建物にまたがる信号のやりとりには非金属製媒体、例えば光ケーブルなどを採用することが望ましい。	複数の建物や設置場所がある工業用又は商業用の電力設備に、各接地システムを相互接続しなければならない。雷撃のようなサージが発生した場合、相互接続にもかかわらず、各建物や設置場所の接地システムの間に大きな電位差が生じるため、異なる建物又は設置場所間に接続された敏感な電気機器の損傷を防ぐための対策を講じなければならない。可能な場合には、光ファイバケーブルのような非金属性の媒体を、このような設置場所間の低レベル信号のやり取りに使用することが望ましい。 取入可 / 区分：II－D ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止） 電技省令第 49 条（高圧及び特別高圧の電路の避雷器等の施設） ■関連規程類 JIS A4201-2003（建築物等の雷保護） ■10.3.3 の解説 本条は、電力設備に印加される雷及び開閉サージに対して、適切な接地システムとするための注意点と、それに関連した規格によらなければならないことを規定している。 接地システムに要求される性能はその目的・用途によって異なる。しかし、接地は目的・用途ごとに設けることが困難であり、実際は単一の接地が複数の目的を果たすことが多い。その場合にはそれら全ての要求を満たすようにすることが必要となる。 例えば、保安用接地には感電を防止できるだけの低い接地抵抗と故障電流に耐えるだけの電流容量が、機能用接地には広い周波数範囲において低インピーダンスであることが求められる。 これらの目的・性能を満足するためには、電力保安用，機能用，雷保護用接地をすべて接続することが望ましい。従って、それぞれの関連規格に規定された接地の要件を満たすよう考慮しなければならない。 本条は、雷保護や開閉動作に伴う過渡現象に対する接地システムの各要素の要件を述べている。 雷はそれ自体が高周波電流である。また、長いケーブル区間の開閉，GIS 遮断器の操作，または頻繁なコンデンサやリアクトルの開閉は高・低周波電流及び電圧の発生源となる。高周波電流は表皮効果やインダクタンス分による電圧上昇があるので、導体の長さは極力短く、かつ形状は偏平にすることが望ましい。 また、接地極については、高周波電流を速やかに大地に放流するためには、その形状に注意するとともに、充分な電流容量が必要である。 複数の建物にまたがるような工業用または商業用の設備では、それぞれの接地システムを相互接続しなければならない。雷のような高周波電流の場合、相互接続しても各建物の接地システム間で電位差が発生するためである。異なる建物または設置場所を繋いでいる過電圧に敏感な機器に対しては、過電圧による損傷から守るための対策を取らなければならない。これら複数建物にまたがる信号のやりとりには非金属製媒体、例えば光ケーブルなどを採用することが望ましい。	修正なし

10.4　接地システムの建設工事（Construction work on earthing systems）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
10.4　接地システムの施設（Construction of earthing systems） 建設工事が既存の接地システムに関係する場合、地絡故障時に人身の安全を確保するための保護手段を取らなければならない。 取入可 ｜ 区分：II－D ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 10 条（電気設備の接地） ■関連規程類 なし ■10.4 の解説 増築工事などにおいては、既存建物の近くで工事が行われる。その際、既存の接地システムで地絡故障が発生すると、増築工事部分で大きな電位傾度となる可能性がある。 また、増築工事等で既存システムに地絡故障が発生した場合、工事用電源の接地システムに影響が及ぶ。 これらの場合、建設工事現場内の作業者に対し接触および歩幅電圧が危険となることが考えられる。そのため、人身の安全を確保するための保護手段が取られなければならないことを規定している。	**10.4 接地システムの建設工事（Construction work on earthing systems）** 建設工事が既存の接地システムに関係する場合、故障時に人の安全を確保するための保護手段を講じなければならない。 取入可 ｜ 区分：II－D ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 10 条（電気設備の接地） ■関連規程類 なし ■10.4 の解説 増築工事などにおいては、既存建物の近くで工事が行われる。その際、既存の接地システムで地絡故障が発生すると、増築工事部分で大きな電位傾度となる可能性がある。 また、増築工事等で既存システムに地絡故障が発生した場合、工事用電源の接地システムに影響が及ぶ。 これらの場合、建設工事現場内の作業者に対し接触および歩幅電圧が危険となることが考えられる。そのため、人身の安全を確保するための保護手段が取られなければならないことを規定している。	修正なし

10.5　測定（Measurements）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
10.5　測定（Measurements） 接地システムの施設後、必要な場合は、設計の適正さを検証するために測定を行わなければならない。測定には、接地システムインピーダンス、関連する箇所での推定接触電圧及び歩幅電圧並びに、該当する場合は、移行電位を含める。試験条件下例えば、電流注入試験、で接触及び歩幅電圧を測定するときは、2 つの選択肢がある。高インピーダンス電圧計を使って推定接触電圧及び歩幅電圧を測定するか、人体に相当する適切な抵抗の両端に現れる実質的な実効接触電圧及び歩幅電圧を測定する方法である。 取入可 ｜ 区分：III－D ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 10 条（電気設備の接地） 電技省令第 11 条（電気設備の接地の方法） ■関連規程類	**10.5 測定（Measurements）** 建設後、必要に応じて設計の妥当性を検証するために測定を実施しなければならない。測定には、接地システムインピーダンス、関連する箇所での推定接触電圧及び歩幅電圧、該当する場合は、移行電位を含める。電流注入試験などの試験条件下で接触電圧と歩幅電圧を測定するときは、2 つの選択が可能である。高インピーダンスの電圧計を使用して推定接触電圧及び歩幅電圧を測定するか、人体に相当する適切な抵抗に現れる実効接触電圧及び歩幅電圧を測定する方法ある。 取入可 ｜ 区分：III－D ■対応する電技省令・電技解釈 電技省令第 10 条（電気設備の接地） 電技省令第 11 条（電気設備の接地の方法） ■関連規程類	

JEAC 5001-2000　発変電規程　第 6 章 試験及び検査 第 6-3 節（接地抵抗測定） ■10.5 の解説 本条は、接地システム建設後必要な場合、測定により設計の適正さを検証しなければならないことを規定している。保守をするうえでインピーダンスの変化が重要となるため、接地システムのインピーダンス測定を義務付けている。 測定は接地システムのインピーダンス、当該箇所における推定接触・歩幅電圧及び該当する場合は移行電位を含める。 1.接地システムインピーダンスの測定方法 発変電規程　第 6 章 第 6-3 節「接地抵抗測定」に、メッシュ接地や建物構造体接地など、大規模接地システムの電位降下法による測定方法が示されている。 《参考》に CENELEC に示されている、大電流注入法（大規模接地システムで採用）による測定方法を示す。 2.接触電圧の測定方法 接触電圧は、接地系に電流を注入した際の人体に加わる電圧を測定することにより決定されるが、実際には次の方法により測定される。 (1)人体の模擬方法　〔CENELEC HD637 S1 付属書 G による〕 接触電圧測定においては、人体抵抗を 1kΩ と模擬する。足を模擬する測定接地極（足電極）は、全面積 400cm2 で最小 500Ｎの力を加えなければならない。(図 10.5-1 参照) 追加抵抗が考慮されない場合には、少なくとも 20cm の深さに埋設した接地棒が足電極の代わりに使用してもよい。(図 10.5-2 参照) 接触電圧の測定では、足電極は設備の導電性部分から 1m の距離に設置しなければならない。コンクリート、乾いた土壌に対しては、足電極を濡れた布、水幕の上に設置する。手の模擬用の電極は確実に塗装膜を貫通する能力をもたなければならない。電圧計の１端子には手電極を、他の端子には足電極を接続する。 電気所及び電気使用場所におけるサンプリング試験としては、このような測定で十分である。 注：簡単に接触電圧の概略値を得るためには、通常は高内部抵抗の電圧計と 10cm の深さに打ち込まれた探り針による測定で充分である。(図 10.5-3 参照)  図 10.5-1 人体の模擬方法法  図 10.5-2 探り針方式	JEAC 5001-2022　発変電規程　第 6 章 試験及び検査 第 6-3 節（接地抵抗測定） ■10.5 の解説 本条は、接地システム建設後必要な場合、測定により設計の適正さを検証しなければならないことを規定している。保守をするうえでインピーダンスの変化が重要となるため、接地システムのインピーダンス測定を義務付けている。 測定は接地システムのインピーダンス、当該箇所における推定接触・歩幅電圧及び該当する場合は移行電位を含める。 1.接地システムインピーダンスの測定方法 発変電規程　第 6 章 第 6-3 節「接地抵抗測定」に、メッシュ接地や建物構造体接地など、大規模接地システムの電位降下法による測定方法が示されている。 《参考》に EN 50522:2022 に示されている、大電流注入法（大規模接地システムで採用）による測定方法を示す。 2.接触電圧の測定方法 接触電圧は、接地系に電流を注入した際の人体に加わる電圧を測定することにより決定されるが、実際には次の方法により測定される。 (1)人体の模擬方法　〔EN 50522:2022 附属書 H による〕 接触電圧測定においては、人体抵抗を 1kΩ と模擬する。足を模擬する測定接地極（足電極）は、全面積 400cm2 で最小 500Ｎの力を加えなければならない。(図 10.5-1 参照) 追加抵抗が考慮されない場合には、少なくとも 20cm の深さに埋設した接地棒が足電極の代わりに使用してもよい。(図 10.5-2 参照) 接触電圧の測定では、足電極は設備の導電性部分から 1m の距離に設置しなければならない。コンクリート、乾いた土壌に対しては、足電極を濡れた布、水幕の上に設置する。手の模擬用の電極は確実に塗装膜を貫通する能力をもたなければならない。電圧計の１端子には手電極を、他の端子には足電極を接続する。 電気所及び電気使用場所におけるサンプリング試験としては、このような測定で十分である。 注：簡単に接触電圧の概略値を得るためには、通常は高内部抵抗の電圧計と 10cm の深さに打ち込まれた探り針による測定で充分である。(図 10.5-3 参照)  図 10.5-1 人体の模擬方法法  図 10.5-2 探り針方式	移行先規格への修正。

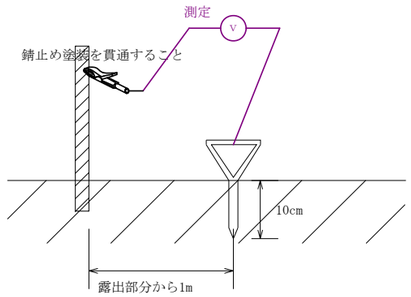


図 10.5-3 簡略測定

《参考》大電流注入法による測定方法（CENELEC HD637 S1 付属書 N）

図 10.5-4 の回路に電流を注入し、接地電位上昇を発生させる。商用周波と同一の周波数を使用すると誘導電圧により測定が困難となる場合は、商用周波に近い異周波の交流電源を用いる。この交流電圧を接地網と補助接地極の間に加え、試験電流 IM を接地網に注入することで接地網の電位上昇を発生させ、接触電圧を測定する。この方法は送電線を利用して行う測定であり、実施にあたっては送電線の停止が必要となる。

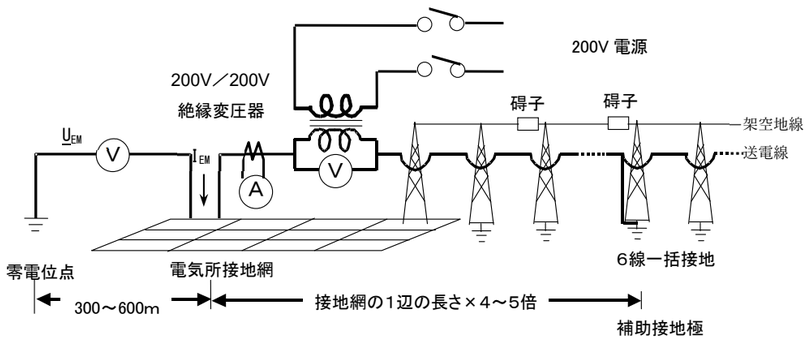


図 10.5-4 大電流注入法（送電線を利用）

ここで、地絡故障時の接触電圧は以下により計算できる。

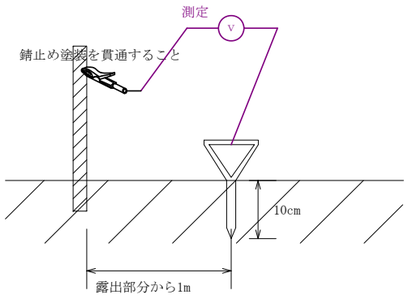
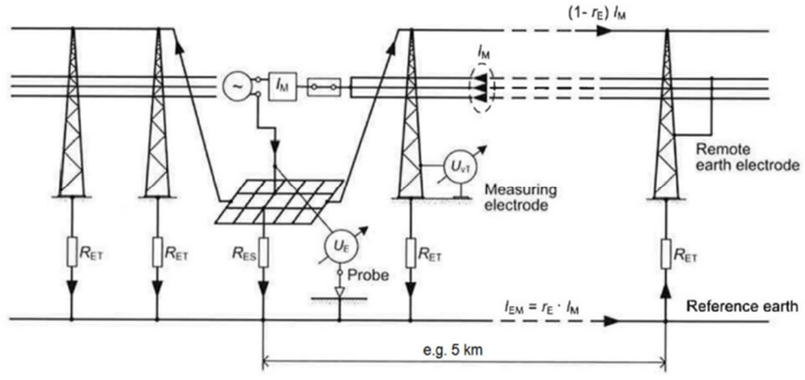


図 10.5-3 簡略測定

《参考》大電流注入法による測定方法（EN 50522:2022 附属書 L）

図 10.5-4 の回路に電流を注入し、接地電位上昇を発生させる。商用周波と同一の周波数を使用すると誘導電圧により測定が困難となる場合は、商用周波に近い異周波の交流電源を用いる。この交流電圧を接地網と補助接地極の間に加え、試験電流 IM を接地網に注入することで接地網の電位上昇を発生させ、接触電圧を測定する。この方法は送電線を利用して行う測定であり、実施にあたっては送電線の停止が必要となる。



I_M Test current (generally only the modulus of the voltage and the current is determined)
I_{EM} Current to earth during the measurement (in this case not directly measurable)
r_E Reduction factor of the line to the remote earth electrode
R_{ES} Resistance to earth of the mesh earth electrode
R_{ET} Resistance to earth of the tower
U_E Earth potential rise during measurement
U_{vT} Prospective touch voltage during measurement

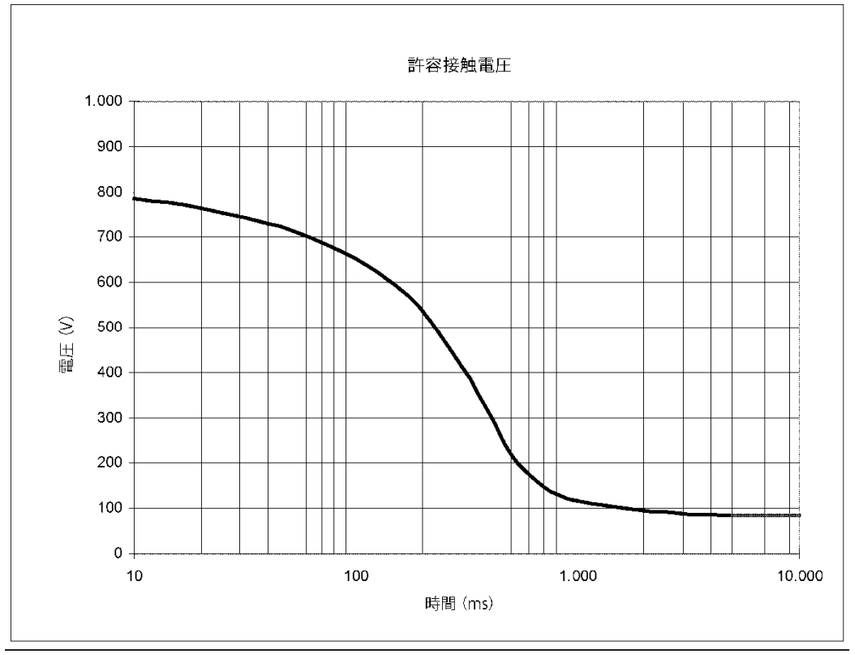
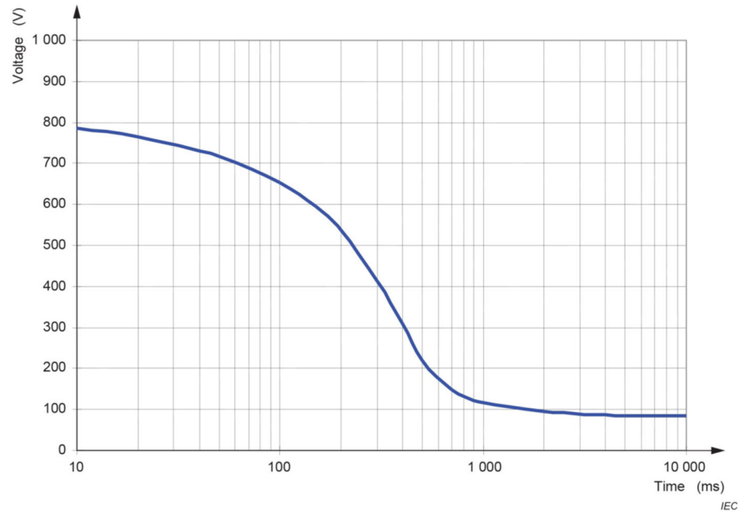
図 10.5-4 大電流注入法（送電線を利用）

ここで、地絡故障時の接触電圧は以下により計算できる。

$U_T = U_{EM} \times \frac{I_E}{I_{EM}}$ U_T：　推定接触電圧[V] U_{EM}：　足電極、手電極間の電圧の測定値[V] I_E：　地絡故障時に接地網へ流入する電流（r_1×地絡故障電流に相当）[A] I_{EM}：　測定時の接地電流（r_1×IM に相当）[A] r_1：　接地導体低減率、補助接地極への導体の低減率。これは計算、測定によって決定される。架空地線がない架空線と、シールドや外装がないケーブルの低減定数は 1 である。 測定時には、接地網と補助接地極間の試験線に並行する別の接地導体が考慮されなければならない。 もし、ケーブルが低インピーダンスの金属製シースを有し両端接地される場合には試験電流の大部分はシースを通じて戻るため、シースに絶縁カバーがある場合はシース接地を切り離すことが必要である。しかし、接地極の機能を有するケーブルの金属製シースの接地は切り離してはいけない。 試験される接地網と遠方にある補助接地極の間の距離は、接地網一辺の長さの 4～5 倍以上とする必要がある。また、試験電流を大きくすると測定電圧への干渉・外乱による影響が小さくなるので、CENELEC では試験電流に 50 A 超を推奨している。 一方、わが国では、発変電規程で 20 A 以上を推奨しており、20 A 程度以上で問題なく測定できている実績がある。電圧計の内部抵抗は、測定用電極の接地抵抗の 10 倍以上の必要がある。	$U_T = U_{EM} \times \frac{I_E}{I_{EM}}$ U_T：　推定接触電圧[V] U_{EM}：　足電極、手電極間の電圧の測定値[V] I_E：　地絡故障時に接地網へ流入する電流（r_1×地絡故障電流に相当）[A] I_{EM}：　測定時の接地電流（r_1×IM に相当）[A] r_1：　接地導体低減率、補助接地極への導体の低減率。これは計算、測定によって決定される。架空地線がない架空線と、シールドや外装がないケーブルの低減定数は 1 である。 測定時には、接地網と補助接地極間の試験線に並行する別の接地導体が考慮されなければならない。 もし、ケーブルが低インピーダンスの金属製シースを有し両端接地される場合には試験電流の大部分はシースを通じて戻るため、シースに絶縁カバーがある場合はシース接地を切り離すことが必要である。しかし、接地極の機能を有するケーブルの金属製シースの接地は切り離してはいけない。 試験される接地網と遠方にある補助接地極の間の距離は、接地網一辺の長さの 4～5 倍以上とする必要がある。また、試験電流を大きくすると測定電圧への干渉・外乱による影響が小さくなるので、EN 50522:2022 では試験電流に 50 A 超を推奨している。 一方、わが国では、発変電規程で 20 A 以上を推奨しており、20 A 程度以上で問題なく測定できている実績がある。電圧計の内部抵抗は、測定用電極の接地抵抗の 10 倍以上の必要がある。	

10.6　保守性（Maintainability）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
10.6　保守性（Maintainability） 10.6.1　点検（Inspections） 接地システムの建設は、接地システムの状態が、点検により定期的に検査できるような方法で実施しなければならない。選択した箇所での掘削及び目視検査が適切な手段であることを考慮しなければならない。 取入否　区分：V－C ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 なし ■10.6.1 の解説 本条では、接地システムは定期的に代表的な箇所の掘削を行い目視検査を行わなければならないこ	**10.6 保守性（Maintainability）** **10.6.1 点検（Inspections）** 接地システムの建設は、接地システムの状態が、点検により定期的に検査できるような方法で実施しなければならない。選択した箇所での掘削及び目視検査が適切な手段であることを考慮しなければならない。 取入否　区分：V－C ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 なし ■10.6.1 の解説 本条では、接地システムは定期的に代表的な箇所の掘削を行い目視検査を行わなければならないことを規定している。定期的に接地設備の腐食状態や盗難等の被害状況について、容易に確認でき	修正なし

とを規定している。定期的に接地設備の腐食状態や盗難等の被害状況について、容易に確認できるように、点検用の溝を設けるなどの方法が行われている。 一方わが国では不具合の報告例はほとんどなく、これまで通常地中部分の点検は行われていない。 国内で試験的に実施された経年 20～40 年の埋設接地線の調査では経年劣化による機能低下は一切なかったという報告もあり、埋設接地線の掘削による確認は長年の実績から不要として問題ないと考えられる。	るように、点検用の溝を設けるなどの方法が行われている。 一方わが国では不具合の報告例はほとんどなく、これまで通常地中部分の点検は行われていない。 国内で試験的に実施された経年 20～40 年の埋設接地線の調査では経年劣化による機能低下は一切なかったという報告もあり、埋設接地線の掘削による確認は長年の実績から不要として問題ないと考えられる。	
10.6.2　測定（Measurements） 接地システムの設計及び施工は、定期的な測定又は基本的要求事項に影響する主要な変更後の測定、あるいは連続性試験*についても実施が可能なものでなければならない。  図 12　許容接触電圧 U_{TPV} 取入否　区分：V－C ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 なし ■10.6.2 の解説 接地システムの設計及び施工は、定期的な測定，基本的要求事項に影響する主要な変更後の測定、	**10.6.2 測定（Measurements）** 接地システムの設計及び施工は、定期的な測定又は基本的要求事項に影響を及ぼす大きな変更後の測定、又は連続性試験*の測定を実施できるようにしなければならない。  **図 12 –許容接触電圧U_{Tp}** 取入否　区分：V－C ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 なし ■10.6.2 の解説 接地システムの設計及び施工は、定期的な測定，基本的要求事項に影響する主要な変更後の測定、あるいは接地システムに断線がないことを確認するための、連続性試験が実施可能なようにしなけ	修正なし

あるいは接地システムに断線がないことを確認するための、連続性試験が実施可能なようにしなければならないことを要求している。	ればならないことを要求している。	

第 11 章　検査及び試験（Inspection and testing）

11.1　一般事項（General）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
第 11 章　検査及び試験（Inspection and testing） 11.1　一般事項（General） 検査及び試験は、設備とこの規格との適合性、及び機器と適用される技術仕様との適合性を検証するために実施しなければならない。 次の事項は、供給元と使用者との間の合意を前提としなければならない。 －　検査及び試験の範囲 －　どの仕様が適用可能か －　準備する書類の範囲と種類 注記：工場で作られかつ型式試験された機器及び工場で作られた組立品に対する現場での具体的試験を必要とする、そして、それらは IEC 規格に基づく。 検証は、次の方法により達成すること。 a）目視検査 b）機能試験 c）測定 電力設備の部品類の検査及び試験は、設備の完成時だけでなく納入後にも実施すること。 通常行う代表的な実施項目は、例えば，次の通りである： ・与えられた運転条件に対する機器の特性の検証（定格値を含む） ・充電部間及び充電部と大地間の最小離隔距離の検証 ・開閉装置の商用周波数電圧試験 ・ケーブルの電圧試験 ・最小高さ及び保護バリア*の離隔距離の検証 ・電気機器及び設備の部品類の目視検査及び/又は機能試験 ・保護、監視、測定及び制御装置の機能試験及び/又は測定 ・表示、安全標識及び安全装置の検査 ・建物/エンクロージャ*に対する正しい火災定格の検証 ・非常口*が使用可能なことの検証 ・接地システムの検証 11.2　指定した性能の検証（Verification of specified performances） 試験は、一般に、契約の適切な段階で、設備を構成している種々の機器に関し、最終的に設備	**11 検査及び試験（Inspection and testing）** **11.1 一般事項（General）** 検査及び試験は、電力設備とこの規格との適合性、及び電気機器と適用される技術仕様との適合性を検証するために実施される。 以下の事項は、納入業者と使用者との合意に従わなければならない。 – 検査及び試験の範囲 – どの仕様が適用可能か – 提供される文書の範囲と種類 注記 工場で作られ、かつ型式試験済み機器及び工場で作られた組立品に対する現場での特定試験は、関連 IEC 製品規格に示されている。 検証は以下の方法により達成することができる。 a) 目視検査 b) 機能試験 c) 測定 電力設備の部品類の検査及び試験は、設備の完成時だけでなく納入後にも実施されることがある。 通常行う代表的な実施項目は、例えば、以下の通りである。 – 所定の運転条件における電気機器の特性（定格値を含む）の検証 – 充電部間及び充電部と大地間の最小離隔距離の検証 – 開閉装置の商用周波電圧試験 – ケーブルの電圧試験 – 最小高さと保護バリア*の離隔距離の検証 – 電気機器及び設備の部品類の目視検査及び／又は機能試験 – 保護装置、監視装置、測定装置及び制御装置の機能試験及び／又は測定 – 表示、安全標識及び安全装置の検査 – 建物／エンクロージャ*に対する正しい火災等級の検証 – 非常口*が使用可能なことの検証 – 接地システムの検証 **11.2 指定された性能の検証（Verification of specified performances）**	

の性能を検証するために実施する。必要な試験、それらの条件及び構成を以下に示す。これには現場でのサービス、人員などの供給の範囲を含めてもよい。 11.3　施工中及びコミッショニング中の試験（Tests during installation and commissioning） 使用者及び供給元は、施工中及びコミッショニング中の試験に対する必要事項（方法及び受入れ基準）について、適用すべき試験規格の項目リストと共に合意しなければならない。これには、運転上の要求事項を満たすための機器の能力を証明する機能試験、例えば、自動起動及び自動停止など、を含めること。 設計上の要求事項の達成を証明するために必要な試験機器は、使用者と供給元の間で合意することが望ましい。 使用者及び供給元は、施工中及びコミッショニング期間中の構成品及びシステムに対する試験のスケジュールについて合意しなければならない。試験を実施可能とするための必要なサービスについて、両者間で合意することが望ましい。 注記：該当する場合、施工中及びコミッショニング中の試験結果の契約上の影響について、質疑応答書で明確にしておくことが望ましい。 11.4　試運転（Trial running） 使用者と供給元の間で合意した場合は、試運転を行わなければならない。試運転の目的は、高電圧設備の機能上の能力を証明することである。それゆえ、試運転中にすべての重要な構成品を稼働することが望ましい。 合意は、どのような環境の下で重要な構成品の故障が試運転を中断させるかを明確にすることが望ましい。使用者は、例えば、停電時間により試運転期間を単に延長することのような、非常に短期間の故障についての例外基準を示してもよい。 試運転が好結果で完了することに対して満たさなければならない条件を、質疑応答書で明確にすることが望ましい。 注記：該当する場合、試運転結果の契約上の影響について、質疑応答書で明確にしておくことが望ましい。 取入可　区分：V－C ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類	一般的に、試験は、契約の適切な段階で電力設備を構成している様々な電気機器に対して最終的に設備の性能を検証するために実施される。要求される試験の条件及び構成は、納入業者と使用者の間で定義及び合意しなければならない。これには現場でのサービス、要員などの供給の定義を含めてもよい。 **11.3 施工中及びコミッショニング中の試験（Tests during installation and commissioning）** 施工中及びコミッショニング中の試験要求事項（方法及び受入れ基準）は、適用すべき試験規格のリストと共に、納入業者と使用者との間の合意の対象である。これには、運転上の要求事項を満たすための電気機器の能力を証明する機能試験、例えば、自動起動及び自動停止などが含まれる場合がある。 設計要求事項の達成を証明するための試験機器は、納入業者と使用者の間で合意することが望ましい。 施工中及びコミッショニング期間中に試験する構成品及びシステムについて、試験スケジュールを作成しなければならない。スケジュールの詳細は、納入業者と使用者の間の合意の対象となる。試験を実施するために必要なサービスは、当事者間で合意することが望ましい。 施工中及びコミッショニング中の試験結果の契約上の影響については、必要に応じて照会書に記載することが望ましい。 **11.4 試運転（Trial running）** 納入業者と使用者の間で合意された作業範囲には、試運転が含まれる場合がある。試運転の目的は、電力設備の機能上の能力を証明することである。それゆえに、試運転の間、すべての重要な構成品が稼働していることが望ましい。 合意は、どのような環境下で重要な構成品の故障が試運転を中断させるかを定義することが望ましい。使用者は、例えば、停電時間により試運転期間を延長することのような、非常に短期間の故障についての例外基準を設けることもできる。 試運転が成功裏に完了するために満たさなければならない条件は、照会書に定義されていることが望ましい。 試運転の結果が契約上どのような結果をもたらすかは、必要に応じて照会書に記載することが望ましい。 取入否　区分：V－C ＊巻末「用語の解説」参照 ■対応する電技省令・電技解釈 なし	

高圧受電設備規程　第 1 編第 3 章　（保守・点検） 発変電規程　第 6 章　（試験及び検査） 電気事業法　第 49 条（使用前検査）、第 50 条の 2（使用前安全管理検査） ■第 11 章の解説 本条は保安規程の範囲に属するものである。 わが国では、電気工作物が竣工した場合あるいは変更の工事が完成した場合の検査等について、電気事業法第 49 条（使用前検査）及び第 50 条の 2（使用前安全管理検査）において施設の規模に応じて定められている。「使用前検査」は、工事計画の認可の対象となる電気工作物に対して経済産業省が実施する謂ゆる「官庁検査」で、原子力発電所及び波力発電所等特別な発電設備に対して行われる。原子力発電所の場合は、その一部を(独)原子力安全機構が行っている。 これら以外の発電設備や変電所・送電線で工事計画の事前届出に係るものについては、自主的に検査する謂ゆる「事業者検査」が法第 50 条の 2 により義務付けられており、事業者検査が適正に行われていることをチェックするため監督官庁により「安全管理審査」が行われる。 これらの官庁検査や事業者検査の対象物や時期及び検査方法については、電気事業法施行規則や解釈（適切な使用前自主検査の方法）により詳細に規定されている。 なお、需要設備については、受電電圧 1 万Ｖ以上の設備が事業者用検査の対象となっている。 本条においては、電力設備の検査及び試験は、あくまで法的な使用者と供給元との合意を前提として、その範囲や実施項目及び適用すべき規格、仕様書等を決定すべきとしている。 電力設備の検査及び試験は、工場における完成時だけでなく、現場に納入後にも実施すべきとしている。これは、工場から現場への納入時に、電力設備が分割して搬送、搬入され、再度組立てられるからであり、この組立て時には当該電力設備の組立てのライセンス（又は、当該製造工場の認定書等）を持たない作業者により行われるケースも想定されるためである。 ここに例示された 11 項目の検査及び試験に当たっては、それぞれ該当する IEC 規格を適用することになるが、当然ながら関連する国内法規がある場合はその規定を遵守しなければならない。 例えば、建築基準法、労働安全衛生規則、消防法などである。 箇条 11.2 の現場でのサービスとは現場での試験の実施に必要となる水、電力などの供給を指す。 箇条 11.3 は、施工中及びコミッショニング中の試験に関する方法、受入れ基準、スケジュール、必要なサービス等に関し、使用者と供給元の間で事前に合意しておくことを推奨している。なお、施工中の試験とは、工事の種類によっては完成後では実施できないものもあるため、そのような工事或いは設備については施工中に行うことを規定している。 箇条 11.4 は、試運転に関して規定している。一般に試運転は、実際の商業運転時と同じような負荷で運転して設備の契約上の機能を確認する。そのため、すべての重要な構成品を稼働させて実施することを推奨している。また、設備のどの部分又はどの機器が故障したら試運転を中断し、故障を調査してその原因を解明後に再度最初から試運転を実施するのか、若しくは中断した時間の単なる延長でよいとするかについても合意しておくことを推奨している。	■関連規程類 電気事業法　第 49 条（使用前検査）、第 51 条（使用前安全管理検査）、第 51 条の 2（設置者による事業用電気工作物の自己確認） 電気事業法施行規則　別表第 6 及び別表第 7 高圧受電設備規程　第 1 編第 3 章　（保守・点検） 発変電規程　第 6 章　（試験及び検査） ■第 11 章の解説 本条は保安規程の範囲に属するものである。 わが国では、電気工作物が竣工した場合あるいは変更の工事が完成した場合の検査等について、電気事業法第 49 条（使用前検査）及び第 51 条（使用前安全管理検査）において施設の規模に応じて定められている。「使用前検査」は、工事計画の認可の対象となる電気工作物に対して経済産業省が実施する謂ゆる「官庁検査」で、原子力発電所及び波力発電所等特別な発電設備に対して行われる。原子力発電所の場合は、その一部を(独)原子力安全機構が行っている。 これら以外の発電設備や変電所・送電線で工事計画の事前届出に係るものについては、自主的に検査する謂ゆる「事業者検査」が法第 51 条により義務付けられており、事業者検査が適正に行われていることをチェックするため監督官庁により「安全管理審査」が行われる。 電気事業法第 51 条の 2（設置者による事業用電気工作物の自己確認）では、事業用電気工作物であって公共の安全の確保上重要なものとして設置する者は、その使用を開始しようとするときは、技術基準に適合することについて、自ら確認しなければならないと定められている。 また、使用前自己確認の対象は、電気事業法施行規則の別表第 6 及び別表第 7 で定められており、新設の場合は発電所及び発電設備全体、変更の場合は変更箇所が使用前自己確認の対象となる。 これらの官庁検査や事業者検査の対象物や時期及び検査方法については、電気事業法施行規則や解釈（適切な使用前自主検査の方法）により詳細に規定されている。 なお、需要設備については、受電電圧 1 万Ｖ以上の設備が事業者用検査の対象となっている。 本条においては、電力設備の検査及び試験は、あくまで法的な使用者と供給元との合意を前提として、その範囲や実施項目及び適用すべき規格、仕様書等を決定すべきとしている。 電力設備の検査及び試験は、工場における完成時だけでなく、現場に納入後にも実施すべきとしている。これは、工場から現場への納入時に、電力設備が分割して搬送、搬入され、再度組立てられるからであり、この組立て時には当該電力設備の組立てのライセンス（又は、当該製造工場の認定書等）を持たない作業者により行われるケースも想定されるためである。 ここに例示された 11 項目の検査及び試験に当たっては、それぞれ該当する IEC 規格を適用することになるが、当然ながら関連する国内法規がある場合はその規定を遵守しなければならない。 例えば、建築基準法、労働安全衛生規則、消防法などである。 箇条 11.2 の現場でのサービスとは現場での試験の実施に必要となる水、電力などの供給を指す。 箇条 11.3 は、施工中及びコミッショニング中の試験に関する方法、受入れ基準、スケジュール、必要なサービス等に関し、使用者と供給元の間で事前に合意しておくことを推奨している。なお、施工中の試験とは、工事の種類によっては完成後では実施できないものもあるため、そのような工事或いは設備については施工中に行うことを規定している。 箇条 11.4 は、試運転に関して規定している。一般に試運転は、実際の商業運転時と同じような負荷で運転して設備の契約上の機能を確認する。そのため、すべての重要な構成品を稼働させて実施することを推奨している。また、設備のどの部分又はどの機器が故障したら試運転を中断し、故障を調査してその原因を解明後に再度最初から試運転を実施するのか、若しくは中断した時間の単な	・解説中に登場する法規を追記、条番号の修正 ・条番号の修正 ・条番号の修正 ・使用前自己確認について追記。

	る延長でよいとするかについても合意しておくことを推奨している。	

第 12 章　運転及び保守マニュアル（Operation and maintenance manual）

前回改訂版　ED2.0:2010（平成 22 年 3 月版の解説）	今回改訂版　ED3.0:2021	備考
第 12 章　運転及び保守マニュアル（Operation and maintenance manual） 各設備は、高電圧電気設備の運転のための安全指示書と共に、通常時、非常時及び保守時の手順を記述した運転マニュアルを備えることが望ましい。 各設備は、構内に最新の図面及び操作図解を備えることが望ましい。これらの図面及び図解は、それによって操作員及び保守員が設備内に安全、かつ、効率よく立ち入れるものであることが望ましい。 設備の主要な構成品の製造者は、運転及び保守マニュアル並びに試験及び現地運転中における報告書を提供することが望ましい。これらの図書は、必要な場合すぐに使用可能であることが望ましい。 最も近い病院への緊急時の道順及び非常時の電話番号を、設備内の目に見える場所に掲示することが望ましい。 取入可　区分：V－C ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 高圧受電設備規程　1310-3 （書類の整備） 自家用電気工作物保安管理規程　第 260 条（保安の記録） ■第 12 章の解説 本条は、各設備に運転及び保守マニュアルを備えることを推奨している。運転及び保守マニュアルを含めた図書類に関しては、7.1.2　図書（Documentation)の規定及び解説を参照のこと。	**12 運転及び保守マニュアル（Operation and maintenance manual）** 各電力設備は、高電圧電気設備の運転のための安全指示書と共に、通常時、非常時及び保守時の手順を記述した運転マニュアルを備えることが望ましい。 マニュアルや指示書の作成には、IEC/IEEE 82079-1 が適用される。 指示書、図表、データといった情報は、電気機器の適切かつ安全な管理、および作業のための断路を確実にするために、運用、保守、作業責任者、または電気区域で作業している人々が利用可能でなければならない。この情報には、設備内の電気機器に対する必要な製造者の指示が含まれている。 作業指示書は、開閉操作シーケンス、無条件転送トリップを含む防護機構、およびインタロックの取り決めについて記述した、現場固有の説明的なものであることが望ましい。 最寄りの病院への経路や緊急電話番号などの緊急情報は、電力設備内の見やすい場所に掲示することが望ましい。 取入否　区分：V－C ■対応する電技省令・電技解釈 なし ■関連規程類 高圧受電設備規程　~~1310-3~~ 1310-4 （~~書類の整備~~保安の記録） 自家用電気工作物保安管理規程　第 260 節（保安の記録） ■第 12 章の解説 本条は、各電力設備に運転及び保守マニュアルを備えることを推奨している。運転及び保守マニュアルの作成には、IEC/IEEE 82079-1 が適用され、運転及び保守マニュアルを含めた図書類に関しては、7.1.3 文書（Documentation)の規定及び解説を参照のこと。	・IEC61936-1 の規定に合わせて「電力」を追加。 ・IEC61936-1 の規定に合わせて「の作成には、IEC/IEEE82079-1 が適用され、運転及び保守マニュアル」を追加。

添付資料１３

IEC 61936-1(2021)の解説

令和７年３月

電気設備技術基準国際化委員会

IEC61936-1 の改定に係る調査検討会

目次

『IEC 61936-1(2021)の解説』の構成など i
1 適用範囲 1
2 引用規格 3
3 用語及び定義 5
3.1 一般的定義 5
3.2 電力設備に関する定義 12
3.3 電力設備の種類に関する定義 14
3.4 感電に対する安全手段に関する定義 16
3.5 離隔距離に関する定義 17
3.6 制御及び保護に関する定義 23
3.7 接地に関する定義 25
4 基本的要求事項 37
4.1 一般事項 37
4.2 電気的要求事項 39
4.3 機械的要求事項 45
4.4 気候的及び環境的条件 48
4.5 特定要求事項 52
5 絶縁 55
5.1 一般事項 55
5.2 絶縁レベルの選定 55
5.3 耐電圧値の検証 59
5.4 充電部の最小離隔距離 60
5.5 特殊条件下での部分間の最小離隔距離 61
5.6 試験済設備の接続部分 62
6 電気機器 65
6.1 一般的要求事項 65
6.2 個別要求事項 66
7 電力設備 93
7.1 一般事項 93
7.2 開放型屋外電力設備 101
7.3 開放型屋内電力設備 109
7.4 型式試験済みプレハブ型開閉装置の据付 111
7.5 建物に対する要求事項 116
7.6 高電圧／低電圧プレハブ式変電所 123
7.7 柱、ポール、塔上の電力設備 124
8 安全手段 129
8.1 一般事項 129
8.2 直接接触保護 129
8.3 間接接触の場合の人的保護手段 135
8.4 電力設備又はその近くで作業時の人的保護手段 135
8.5 アーク故障が引き起こす危険からの保護 145
8.6 直撃雷に対する保護 146
8.7 火災に対する保護 147
8.8 絶縁性液体*及びSF_6の漏えいに対する保護 157
8.9 識別及び表示 163
9 保護、自動化及び補助システム 173
9.1 保護システム 173
9.2 自動化システム 174

9.3 補助システム 182
9.4 制御システムの電磁両立性に関する基本規則 190
10 接地システム 199
10.1 一般事項 199
10.2 基本的要求事項 199
10.3 接地システムの設計 214
10.4 接地システムの建設工事 219
10.5 測定 219
10.6 保守性 222
11 検査及び試験 225
11.1 一般事項 225
11.2 指定された性能の検証 225
11.3 施工中及びコミッショニング中の試験 225
11.4 試運転 226
12 運転及び保守マニュアル 229
附属書 A 231
附属書 B 235
附属書 C 237
附属書 D 239
附属書 E 241
E.1 一般事項 241
E.2 遮へい線 241
E.3 避雷針 241
附属書 F 245
附属書 G 247
参考文献 (Bibliography) 253
電技省令 → IEC 61936-1 対応表 257
電技解釈 → IEC 61936-1 対応表 259
条文取入検討表 261
添付資料 269
「IEC 61936-1 の用語の解説」について 271
IEC61936-1 用語一覧 273
IEC61936-1 用語一覧 (逆引き) 303
用語の解説 333
「IEC 61936-1 の引用規格調査表」について 349

図 1 -閉鎖電気運転区域内での輸送のための最小接近距離 125
図 2 -閉鎖電気運転区域内の保護バリアまたは保護オブスタクルによる直接接触からの保護 126
図 3 -外部フェンス／壁の境界距離と最小高さ 127
図 4 -閉鎖電気運転区域内の最小高さ 127
図 5 -閉鎖電気運転区域内の建物への接近 128
図 6 -変圧器間の分離壁 167
図 7 -変圧器と建物の間の防火 169
図 8 -砂礫層と集液タンクのない小型変圧器の例 170
図 9 -一体型集液タンクを備えた液体溜め 170
図 10 -分離した集水タンクを備えた液体溜め 171
図 11 -一体型の共通集液タンクを備えた液体溜め 171
図 12 -許容接触電圧 U_{Tp} 223

図 C. 1 - IEEE 80 に準じた許容接触電圧 U_{Tp} 237

図 E. 1 - 単一の遮へい線 242
図 E. 2 - 2 本の遮へい線 242
図 E. 3 -単一の避雷針 243
図 E. 4 - 2 本の避雷針 243

図 F. 1 -閉鎖電気運転区域内の作業離隔距離 246

表 1 -納入業者と使用者間の合意が求められる場合の細分箇条への参照 38
表 2 - 空気中の最小離隔距離 - 電圧範囲 I 57
表 3 - 空気中の最小離隔距離 - 電圧範囲 II 58
表 4 -屋外変圧器の離隔距離のガイド値 151
表 5 -屋内変圧器の設備の最低要求事項 152
表 6 - EPR 限界に基づく低電圧及び高電圧接地システムの相互接続の最低要求事項 207

表 A. 1 - 1 kV < U_m ≤ 245 kV の設備の最高電圧 U_mに対する定格絶縁レベルの値と空気中の最小離隔距離 231
表 A. 2 - 1 kV < U_m ≤ 245 kV の設備の最高電圧 U_mに対する定格絶縁レベルの値と空気中の最小離隔距離 232
表 A. 3 - U_m > 245 kV の設備の最高電圧 U_mに対する定格絶縁レベルの値と空気中の最小離隔距離 233

『IEC 61936-1(2021)の解説』の構成など

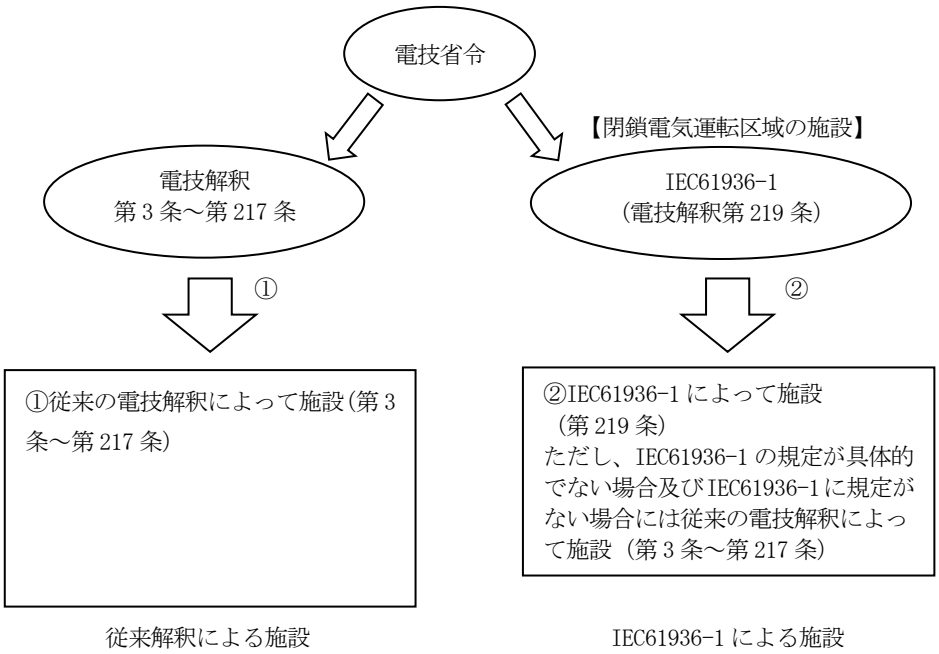
１．IEC 61936-1 2021)の適用範囲について

IEC 61936-1 (2021)が、電技解釈第 219 条として取り入られており、第 3 条～第 217 条までの条文との関係は従来と同様に考えることができ、以下のとおり整理できる。

【IEC 61936-1 (2021)と電技解釈の適用範囲】

IEC 61936-1 の適用にあたっては、その規格の適用範囲にある電気工作物に対して、IEC 61936-1 の具体的な規定がある場合にはその規定によること、IEC 61936-1 の規定が具体的な規定でない場合は当該規格に関連した電技省令及び電技解釈を参考にすること及び IEC 61936-1 に規定がない場合（取入否とした IEC 規格を含む）には、電技省令及び電技解釈の規定によることとする。

これらの関係は、下図のように示すことができる。



(IEC 61936-1 と従来の電技解釈との関係)

２．条文毎の記載内容

解説の基本的構成は、各条文とも以下の形に整理されている。

■条文

IEC 61936-1 の条文毎に対応する和訳を四角の枠で囲んでいる。

なお、条文の冒頭の丸数字（①、②など）は、解説との対応上、補助的に付したものである。

■対応する電技省令・電技解釈

IEC 61936-1 に対応する電技省令・電技解釈の条文番号とタイトルを示している。

ここに条文番号の記載がある場合には、IEC 61936-1 の条文は電技関連の条文ということになる。

■関連規程類

電技省令・電技解釈以外の関連規程類を示す。具体的には、消防法、建築基準法、労働安全衛生法などの他法令や JEAC などの民間規格が該当する。ここの記載内容により、電技省令の範囲外となる IEC 61936-1 条文が、わが国のどの法令・民間規格に対応するものなのかが分かる。

３．電技省令・電技解釈との対応関係

IEC 61936-1 の規定が具体的でない場合には、従来の電技解釈によって施設する必要があることから、関係する電技省令・電技解釈との対応関係についての一覧表を巻末に添付した。

４．電技省令の範囲外の条文の扱い

消防法、建築基準法、労働安全衛生法など電技省令がカバーする範囲の外にある IEC 61936-1 の条文については、あくまでも参考として掲載しているものである。条文の詳細な適用にあたっては、それぞれの関係法令に従うことが必要である。

５．IEC 61936-1 の用語の解説

IEC 61936-1 においては、第３章に「用語の定義」が示されている。しかし、この他にも、まぎらわしい用語や理解し難い用語が多々あることから、巻末に「IEC 61936-1 の用語の解説」を設けた。該当する用語には＊を付して表記してあるので、条文あるいはその解説を理解する上での参考として活用されたい。

６．引用外国規格の解説

IEC 61936-1 条文には他の IEC 規格をはじめ、IEEE、CENELEC、CIGRE など多くの外国規格が引用されているが、これらの外国規格の内容についてはほとんど記述がない。このため、巻末に「引用規格調査表」を設け、規格内容および IEC 61936-1 条文との関連などについて解説を加えた。該当する外国規格には、「**」を付して表記しているので、条文あるいはその解説を理解する上での参考として活用されたい。

７．各条文取入可否の区分表記

IEC 61936-1 の条文は、既存電技解釈と比較して保安レベルが低いものや電技省令の範囲外のものなどは電技解釈に取り入れられていないが、その考え方は以下の区分を付して示している。本解説には、IEC 61936-1 の全ての条文が網羅されているが、各条文の位置づけについては、それぞれの条文に付している区分記号を参照されたい。

また、各条文の取入可否の一覧表を「条文取入検討表」として巻末に示している。

①取入可とする箇条

ａ．考え方：電技省令で規定する保安水準と同等以上（具体的には電技解釈と同等以上の内容）の IEC 61936-1 条文を取入可とする。

ｂ．分類：規定内容により３つに区分整理する。

Ⅰ．具体的に規定　Ⅱ．定性的に規定　Ⅲ．民間規格的な内容を規定

②取入否とする箇条

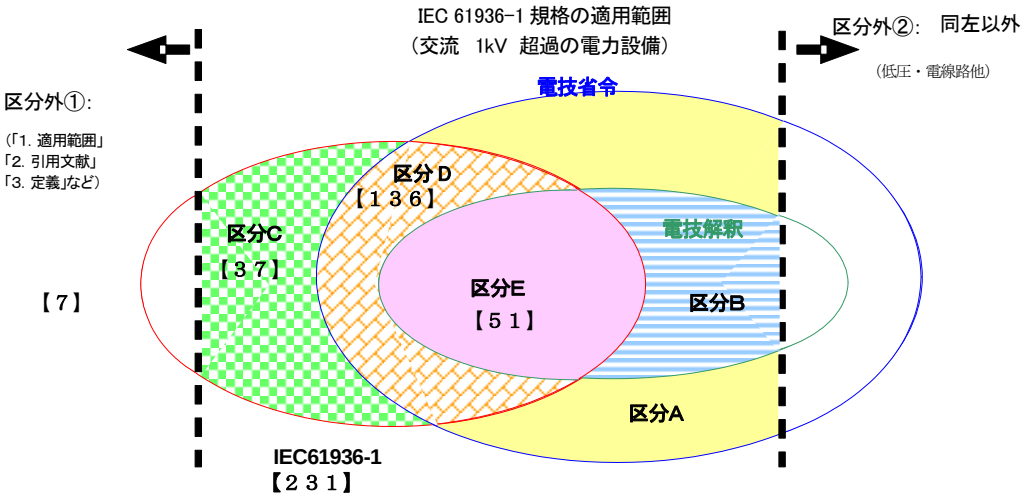
ａ．考え方：前項以外で、電技省令の保安水準を満たしていない箇条や、電技省令外の箇条は取入否とする。

ｂ．分類：規定内容により２つに区分整理する。

Ⅳ．電技省令で規定する保安水準を満たさない規定（電技解釈よりも緩い規定）

Ⅴ．電技省令の範囲外の規定

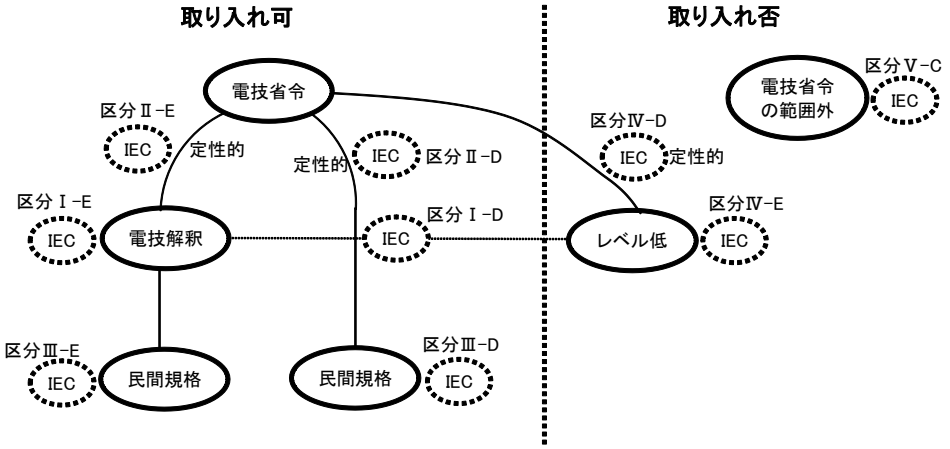
（IEC 61936-1 と電技省令・電技解釈との対応関係）



A	電技省令にはあるが、これに相当する IEC 61936-1 規格はない
B	電技解釈にはあるが、これに相当する IEC 61936-1 規格はない
C	IEC 61936-1 規格にはあるが、これに相当する電技省令はない
D	IEC 61936-1規格と電技省令の双方で同様の規定があるが、これに相当する電技解釈はない
E	IEC 61936-1 規格と電技解釈の双方に同様の規定がある

【　】内の数字は IEC61936－1 の条項数

区分の考え方（IEC61936-1箇条の取入可否および電技との対応関係）



		E	D	C	IEC規格の区分
取入可	Ⅰ	＊	＊	―	解釈と同等に具体的
↑	Ⅱ	＊	＊	―	定性的
	Ⅲ	＊	＊	―	民間規格・マニュアル並み
↓	Ⅳ	＊	＊	―	レベル低、異概念
取入否	Ⅴ	―	―	＊	省令外
		省令・解釈あり	省令あり解釈なし	省令外	

＊区分として存在するもの

1 適用範囲（Scope）

IEC 61936のこの部は、意図した用途に対して安全で正常な機能を提供することを目的とし、公称電圧交流1 kVを超え、公称周波数60Hz以下のシステムにおける電力設備の設計及び施工に関する要求事項を示す。

この規格を解釈する目的として、電力設備は次のものとする。

a) 変電所*（鉄道電力供給用変電所を含む）
b) 柱、ポール及び塔上の電力設備
閉鎖電気運転区域の外に配置する開閉装置及び／又は変圧器
c) 一つの敷地に配置された一つ（又は複数）の発電所
すべての関連する開閉装置及びすべての電気的補助システムをもった発電機及び変圧器を含む電力設備。異なる敷地に設置した発電所間の接続は除く。
d) 工場用、工業プラント用又は他の工業用、農業用、商業用又は公共施設用の電気システム
e) 発電、送電、配電、及び／または蓄電を目的とする、海上施設上の電力設備。
f) （架空送電線と地下送電線の間の）遷移用鉄塔／電柱。

電力設備には、特に次の機器を含む。
- 電気的回転機
- 開閉装置
- 変圧器及びリアクトル
- コンバータ
- ケーブル
- 配線設備
- 蓄電池
- コンデンサ
- 接地システム
- 閉鎖電気運転区域の一部となる建築物及びフェンス
- 関連の保護、制御及び補助システム
- 大型の空心リアクトル

注記1 一般に、機器規格はこの規格の要求事項に優先する。

この規格は、次に示す設備の設計と施工には適用しない。
- 離れた電力設備間の架空線及び地中線
- 電化された鉄道線路及び車両
- 鉱山用機器及び設備
- 蛍光灯設備
- 掘削、処理、貯蔵の目的で海洋石油産業に使用される、IEC 60092（全パート）に準じた船舶上の設備、及びIEC 61892（全パート）に準じた海洋設備
- 静電機器（例えば、静電沈澱器、吹付け塗装ユニット）
- 試験場
- 医用機器、例えば、医用X線機器

本規格は、別に定めるIEC規格に基づいて、型式試験済みプレハブ型開閉装置及び高電圧／低電圧プレハブ式変電所の設計には適用しない。

注記2 この文書の適用範囲には、電力設備の活線作業を実施するための要件事項は含まれない。

注記3 この文書の適用範囲は、HV設備の安全要件及びHV設備がLV 設備に及ぼす影響を考慮したものである。1 kVまでの電気設備については、IEC 60364規格群**を適用する。

取入可	区分外
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 3 条（適用除外）
電技解釈第 2 条（適用除外）
■関連規程類
なし
■第 1 章の解説
1. 規制の対象および対象外となる設備について
IEC 61936-1 では、第 1 章『適用範囲』において、本規格の適用対象となる電気所および設備について規定している。また、「離れた電力設備間の架空線及び地中線」など 8 項目を規制の対象外としている。ここで、“離れた電力設備間”とは、発・変電所間の電気設備を指している。従って、我が国の架空送電線・地中送電線・配電線路は適用除外となる。自家用構内の電線路については、改訂前は d)項によって適用対象である旨の記述がなされていたが、改訂後はその部分が削除されたこと、続く対象電力設備の列挙からも改訂前にあった「電線路」が削除されていること、後の各規定においても線路関係の記述はほとんどないことなどから、構内についても電線路は適用対象外であることが明確化された。ただし、機器間を接続する短い線路は対象であることが 2008 年の IEC／TC99 委員との意見交換会の際に明確になっている。
また、第 2 版（ED2.0）で b)項が追加され、閉鎖電気運転区域外に設置する柱上変圧器は適用対象であることが明確化された。
なお、電技省令第 3 条においては、以下を適用除外としている。
「鉄道営業法、軌道法又は鉄道事業法が適用または準用される電気設備」
IEC 61936-1 においては電気鉄道は全て適用除外としているが電技省令においては、電気鉄道の敷地内の施設のみが適用除外となる。
また、船舶、車両または航空機に設置される電気設備については、わが国では、次のとおり電気事業法に定める電気工作物の範囲から除かれている。
「電気事業法第 2 条に定められている電気工作物の範囲」
発電、蓄電、変電、送電若しくは配電または電気の使用のために設置する機械、器具、ダム、水路、貯水池、電線路その他の工作物（船舶、車両又は航空機に設置されるものその他の政令で定めるものを除く。）

2. IEC 61936 の構成に関して
IEC 61936-1 は、規格番号が「パート 1」であることを示しているが、この規程は高圧・特別高圧の交流設備に関する規程であり、IEC61936-2 は、「パート 2」として、直流設備に関する規格が発刊されている。

3. その他の留意事項
o “活線作業の実施”については、我が国では労働安全衛生法により規制されている。
o “閉鎖電気運転区域”とは、電技省令第 1 条第三号や第五号で定める発電所、変電所およびこれらに類する場所と同等と考えてよい。“これらに類する場所”とは需要家の受電所などを指している。本規格では「3.2.1 閉鎖電気運転区域」に定義されている。なお、電技解釈第 219 条第 2 項には、閉鎖電気運転区域として「高圧又は特別高圧の機械器具を施設する、取扱者以外の者が立入らないように措置した部屋又はさく等により囲まれた場所をいう。」と定義されている。
o IEC 61936-1 は、需要家の構内の電気設備全てを対象としている。
o “建築物及びフェンス”は電技省令による規制の対象外であるが、本規格では規制の対象としており、第 7 章に示されている。

2 引用規格（Normative references）

次に掲げる文書は、この文書に引用されることによって、この文書の規定の一部を構成する。これらの引用規格のうちで、西暦年を付記してあるものは、記載の年の版を適用し、その後の改正版（追補を含む。）は適用しない。西暦年の付記がない引用規格はその最新版（追補を含む。）を適用する。

IEC 60034-1、回転電気機械－第 1 部：定格及び性
IEC 60060-1、高電圧試験技術－第 1 部：一般的な定義及び試験要求事項
IEC 60071-1：2019、絶縁協調－第 1 部：定義，原理及び規則
IEC 60071-2、絶縁協調－第 2 部：適用の手引
IEC 60076（全パート）、電源変圧器
IEC 60079-0、爆発性雰囲気－第 0 部：機器－一般要求事項
IEC 60079-10-1、爆発性雰囲気－第 10-1 部：危険場所の分類－爆発性ガス雰囲気
IEC 60079-10-2、爆発性雰囲気－第 10-2 部：危険場所の分類－爆発性ダスト雰囲気
IEC 60255 （全パート）、電気式リレー
IEC 60331-1、火災条件下の電気ケーブル試験－回路保護－第 1 部：0.6/1.0 kV までの定格電圧及び 20 mm を超える全径のケーブルに対する少なくとも 830℃の温度での衝撃を伴う火災の試験方法
IEC 60331-21、火災条件下の電気ケーブル試験－回路保護－第 21 部：手順及び要求事項－0.6/1.0kV 以下の定格電圧のケーブル
IEC 60332（全パート）、火災条件下の電気ケーブル及び光ファイバケーブルの試験
IEC 60364（全パート）、低電圧電気設備
IEC 60479-1：2018、人間及び家畜に対する電流の影響－第 1 部：一般的側面
IEC 60529、電気機械器具の外郭による保護等級（IP コード）
IEC 60754（全パート）、ケーブルの材料燃焼で発生するガスの試験
IEC TS 60815-1、汚染条件における使用が意図された高電圧がいしの選択及び寸法決定－第 1 部：定義、情報及び一般原則
IEC TS 60815-2、汚染条件における使用が意図された高電圧がいしの選択及び寸法決定−第 2 部：交流システム用のセラミック及びガラスがいし
IEC TS 60815-3、汚染条件における使用が意図された高電圧がいしの選択及び寸法決定−第 3 部：交流システム用のポリマーがいし
IEC TR 61000-5-2、電磁両立性(EMC)－第 5 部：据付け及び軽減の指針－第 2 章：接地及びケーブル敷設
IEC 61034-1、定義された条件において燃焼するケーブルの煙密度測定－第 1 部：試験装置
IEC 61219、活線作業－ランスを短絡装置として用いる接地又は接地・短絡機器－ランス接地
IEC 61230、活線作業－接地又は接地及び短絡のためのポータブル機器
IEC TS 61463、ブッシング－耐震認定
IEC 62271-1：2017、高電圧開閉装置および制御装置－第 1 部：交流開閉装置および制御装置の共通仕様書
IEC 62271-200、高電圧開閉装置及び制御装置－第 200 部：定格電圧 1kV 超過 52kV 以下の交流金属外殻開閉装置及び制御装置
IEC 62271-201、高電圧開閉装置及び制御装置－第 201 部：定格電圧 1kV 超過 52kV 以下の交流固体絶縁外殻開閉装置及び制御装置
IEC 62271-202、高電圧開閉装置及び制御装置－第 202 部：組立て式高電圧/低電圧変電所
IEC 62271-203、高電圧開閉装置及び制御装置－第 203 部：定格電圧 52kV 超過のガス絶縁金属外殻開閉装置
IEC 62271-207、高電圧開閉装置及び制御装置－第 207 部：52kV 超過の定格電圧のためのガス絶縁開閉装置集合体の耐震評価
IEC TR 62271-300、高電圧開閉装置及び制御装置－第 300 部：交流遮断器の耐震評価

IEC 62305（全パート）、雷保護 IEC/IEEE 82079-1、製品の使用情報(使用説明)の作成−第 1 部：原則及び一般要求事項		
	取入可	区分外

■対応する技術省令・電技解釈

なし

■関連規程類

なし

■第 2 章の解説

第 1 版では巻末の参考文献に掲載されていた規格の多くが本章に追記された。第 2 版では、引用規格の改廃が行われたものは最新の規格番号に改訂された。

今回の第 3 版では、参照する規格等、本文中に記載されている参考規格については、本章から削除するとともに、新たに引用する規格について追記されている。

3 用語及び定義（Terms and definitions）

この規格では、次の用語と定義が適用される。
ISO と IEC は標準化に使用する用語データベースを次のアドレスで管理している。
·IECElectropedia：http：//www.electropedia.org/で入手可能
·ISO オンラインブラウジングプラットフォーム：http：//www.iso.org/obp で入手可能

取入可	区分外

3.1 一般的定義（General definitions）

3.1.1
電気機器（electrical equipment）
電気エネルギーの発電、変電、送電、配電又は使用のために用いられるもの。例えば、電気機械、変圧器、開閉装置及び制御装置、計測器、保護装置、配線機器、電気使用機器。
[出典：IEC 60050 -826：2004、826 -16 -01、変更–この用語では、「電気″electric″」は「電気″electrical″」に置き換えられた。]

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
　電技省令第 1 条（用語の定義）第二号
■関連規程類
　発変電規程　第 1-3 条（用語の定義）(14)
■3.1.1 の解説
　電技省令第 1 条及び JEAC 5001-2022（発変電規程）の用語の定義において、「電気機械器具」とは、電路を構成する機械器具のことをいい、本条の電気機器と同じ意味である。
　電気機械器具は、電路の一部となる機械器具の総称である。

3.1.2
公称値（nominal value）
構成部品、装置、機器又はシステムを指定及び識別するために用いる適切な数値。
[出典：IEC 60050 -151：2001、151 -16 -09、変更–メモは削除された。]

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
　該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.1.2 の解説
　公称値とは、設備を構成する部品、装置、機器又はシステムを指定・識別するための表向き（おおやけ）の数値をいう。

3.1.3
定格値（rated value）
部品、装置、機器又はシステムの特定運転条件に対して設定される、仕様目的で用いる適切な数値。
[出典：IEC 60050-151：2001、151-16-08]

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.1.3 の解説
定格値とは、設計時に使用される機器の電圧・周波数等の数値をいう。

3.1.4
設備の最高電圧（highest voltage for installation）
U_m
絶縁に関する設備設計のための最高線間電圧の実効値。

項目への注記 1：この文書の目的上、「設備の最高電圧 U_m」は、IEC60071-1 に準じた「機器最高電圧 U_m」と同じである。

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
電技解釈第 15 条（高圧又は特別高圧の電路の絶縁性能）
電技解釈第 16 条（機械器具等の電路の絶縁性能）
■関連規程類
発変電規程　第 3-1 条（一般電力用変圧器の電路の絶縁性能）、第 3-2 条（電気機械器具等（一般電力用変圧器を除く。）の絶縁性能）
■3.1.4 の解説
設備の最高電圧とは、設備が使用できる最高電圧で、「第 5 章　絶縁」の表２、表３に示されている。
電技解釈第 15 条～第 16 条では、絶縁耐力試験の種類及び試験電圧を定めるに当たり、最大使用電圧を基にしており、本条の最高電圧と同じ意味である。

3.1.5
試験済設備の接続部*分（tested connection zone）
機器の製造者が指定した方法で適切な導体が端子に接続され、規定の耐電圧値により絶縁型式試験に合格した機器端子の周辺の部分。

取入可	区分外
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.1.5 の解説
試験済設備の接続部分とは、機器の接続端子によって接続された部分において、絶縁が保たれていることを試験により確認が取れている部分をいう。「5.6 試験済設備の接続部

分」で、試験済設備の接続部分は、表 2、表 3 及び付属書 A による最小離隔距離の規定は適用されないとされている。

3.1.6
断路距離*（isolating distance）
<機械的開閉装置の極の>断路器*について指定した安全上の要求事項に適合する開路接点間の離隔距離。
[出典：IEC 60050 -441：2000、441 -17 -35]

取入可	区分外
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.1.6 の解説
断路距離とは、断路器等で電路を電気的に切り離したときの開路接点間の距離をいう。

3.1.7
断路*（isolation）
断路ギャップ*又は断路距離*を形成することによる、全ての非接地導体からの電力設備、電力設備の一部又は機器の開路又は引外し遮断*。

取入可	区分外
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.1.7 の解説
断路とは、遮断器、開閉器等により電路を電気的に切り離し絶縁することをいう。なお接地線を切ることは、接地線は電路ではないので断路とは言わない。
○断路ギャップ　：　接点間の間隙（ギャップ）をいう。
○断路距離　：　接点間の（負荷端子と電源端子との）距離をいう。

3.1.8
充電部（live part）
絶縁された中性点を含む、通常の運転で通電されることを意図した導体又は導電性部

項目への注記 1：この概念は、必ずしも感電の危険を意味するものではない。

[出典：IEC 60050-195：19982021、195-02-19、変更–定義の先頭に「導体または」が追加された。「中性線と中間点導体」は「絶縁中性点」に置き換えられた。LV の用語と関連は含まれていない。]

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 1 条（用語の定義）第一号
■関連規程類
発変電規程　第 1-3 条（用語の定義）(6)
高圧受電設備規程 0030-1（用語）㉗
■3.1.8 の解説
充電部とは、電技省令第 1 条の用語の定義の「電路」と同じ意味で、「通常の使用状態で電気が通じているところ」であり、故障時に電流が流れる接地線や誘導により副次的に電位の生じる金具のようなものは含まれない。また、中性線は充電部に含まれるが、慣例により PEN 導体等は充電部には含まれない。ただし、電技省令では、PEN 導体も電路に含まれる。
PEN 導体、PEM 導体、PEL 導体の IEV での定義は以下のとおり。
・PEN 導体（保安用接地兼用中性線）(IEV 195-02-12)「3.7.23 PEN 導体」参照
「保護導体（接地線）と中性線の両方の機能を兼ねた導体。(conductor combining the functions of both a protective earthing conductor and a neutral conductor)」
・PEM 導体（保安用接地線兼用中間線導体）(IEV 195-02-13)
「保護導体（接地線）と中間線の両方の機能を兼ねた導体。(conductor combining the functions of both a protective earthing conductor and a midpoint conductor)」
→　直流回路における PEN 導体と考えられる
・PEL 導体（保安用接地線兼用線路導体）(IEV 195-02-14)
「保護導体（接地線）と線導体の両方の機能を兼ねた導体。(conductor combining the functions of both a protective earthing conductor and a line conductor)」
→　二線式回路（主として直流）における接地側電線

3.1.9
フィーダ（feeder）
主変電所*から引き出され、1 箇所以上の二次変電所*又は 1 回線以上の分岐線路若しくはこれら 2 つの種類の設備の組合せに供給する電線路。

[出典：IEC 60050 -601：1985、601-02-08、変更–含まれる支線とそれらの設置の組み合わせ]

取入可	区分外
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
発変電規程　第 1-3 条（用語の定義）(34)
■3.1.9 の解説
フィーダとは、わが国の配電用変電所から引き出される配電線路のことである。
本条では、下記のように、主変電所から二次変電所に至る電線路もフィーダとしている。

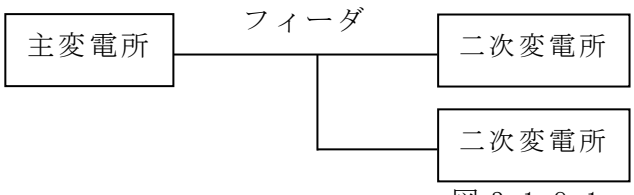


図 3.1.9-1

3.1.10
鉄共振（ferro-resonance）
装置のキャパシタンスと、接続する装置の可飽和磁気回路のインダクタンスとの間の発振による共振。

[出典：IEC 60050-614：2016、614 -01-19]

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.1.10 の解説
鉄共振は､鉄心を有するインダクタンスとコンデンサが電気回路中に共存しているとき、急減な電気的変化による鉄心（インダクタンス）の磁気飽和に起因して発生する。接地型計器用変圧器（EVT)、GIS 用のガス絶縁 VT、コンデンサ形計器用変圧器（CVT）等で発生することが知られており、以下のような問題点がある。
①VT の二次電圧が正常値とならず、保護リレーや計測装置の正常動作が期待できない。
②磁気飽和を繰り返すため、VT に大きな励磁電流が流れると共に鉄損が急増し、最悪の場合 VT が焼損する。
③VT の負担である保護リレーや計測装置が焼損するおそれがある。
④共振周波数が基本波や高調波となった場合、過大な電圧が発生し、絶縁破壊を起こす危険がある。
鉄共振発生のきっかけは、対象機器への電圧印加、系統故障の発生→復帰、対象機器の二次側回路の短絡→開放などがある。(「6.2.2 電力用変圧器とリアクトル　6.2.2⑧」「6.2.4.2 計器用変圧器」参照)

3.1.11
過渡過電圧（transient overvoltage）
数ミリ秒以下の継続時間の過電圧で、振動性又は非振動性であり、通常、急速に減衰する。

[出典：IEC 60050 -614：2016、614 -03 -14、変更-エントリへの注記は削除された。]

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.1.11 の解説
過渡過電圧とは、雷サージ、開閉サージ等で発生する短時間過電圧であり、時間と共に減衰する異常電圧をいう。

3.1.12
短時間過電圧（temporary overvoltage）
TOV
持続時間が比較的長い商用周波数の過電圧。

項目への注記 1：過電圧は、減衰しないか、弱く減衰する場合がある。また、周波数が商用周波数の数倍から数十倍になる場合もある。

[出典：IEC 60071 -1:2019、3.17.1]

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.1.12 の解説
系統のある地点の相-大地間あるいは，相間に発生する過電圧で，雷過電圧あるいは開閉過電圧と比較して持続時間が比較的長い過電圧。
・特に商用周波数の交流過電圧を短時間交流過電圧という。
・持続時間は系統の保護方式に依存し，数ミリ秒から数秒のオーダである。持続性過電圧ということもある。
・発生原因としては，系統の地絡事故，負荷遮断，共振などがある。
・開閉過電圧と短時間過電圧を総称して，従来内部異常電圧と呼んでいた。
（電気学会：電気専門用語集（WEB 版）より引用）

3.1.13
高電圧（high voltage）
HV
交流 1 000V を超える電圧

[出典：IEC 60050-601：1985、601-01-27、変更–固定制限 HV> 1 000 V、及び優先用語の同義語が新しい行に移動。]

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 2 条（電圧の種別等）
■関連規程類
発変電規程　第 1-3 条（用語の定義）(12)(13)
■3.1.13 の解説
電技省令では、交流 600V を超え 7,000V 以下を高圧、7,000V を越えるものを特別高圧としており、IEC の高電圧の定義とは相違がある。

3.1.14
低電圧（low voltage）
LV
交流 1 000V 以下の電圧

[出典：IEC 60050-601：1985、601-01-26、変更–固定制限 LV≤1 000V 及び優先用語の同義語が新しい行に移動。]

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 2 条（電圧の種別等）

■関連規程類
発変電規程　第 1-3 条（用語の定義）(11)
■3.1.14 の解説
電技省令では、交流 600V 以下を低圧としており、IEC の低電圧の定義とは相違がある。

3.1.15
運転（operation）
電気的及び非電気的な作業を含め、電力設備が機能するために必要なすべての活動。

項目への注記 1：これらの活動には開閉操作、制御、監視、及び保守を含む。

[出典：IEC 60050-151：2001、151-11-28、変更–電力設備に関連する拡大。]

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.1.15 の解説
運転とは、電力設備が機能するために必要なすべての活動をいう。日本語における「運転」の使用は、「保守」を含まないことが一般的であるが、IEC では「保守」を含むこととしており、広義に「運転」と定義している。

3.1.16
通常の運転状態（normal conditions of operation）
通常よく見られるすべての運転状態。

項目への注記 1：これらには、定格運転状態、最大及び最小の運転状態、部分負荷、正常な過渡現象（始動、停止、負荷変動）、及び予備状態を含む。

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.1.16 の解説
通常の運転状態とは、故障等を除く普通の運転状態のことをいう。

3.1.17
異常な運転状態（abnormal conditions of operation）
発生頻度の低い運転状態（一般的に機器の期待寿命期間中にほんの数回）

項目への注記 1：これらには、ヒューマンエラー*、電源の喪失、過電圧、地震などを含む。そのような状態が発生した後、機器の点検が必要な場合もある。

取入可	区分外
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.1.17 の解説
異常な運転状態とは、故障等により普通の運転状態でなくなる状態をいう。(「4.2.1 中性点接地方法」にて、異常な運転状態中でも機器及び保護システムが適切に動作することが望ましい旨、規定している)

3.1.18
電気作業（electrical work）
電力設備での又はその近傍での試験、測定、修理、取替、変更、拡張、施工及び点検などの作業。

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.1.18 の解説
電気的作業とは、当該電力設備に関する作業はもとより、電力設備近傍で行うものも含めた作業をいう。

3.2 電力設備に関する定義（Definitions concerning electrical power installations）

3.2.1
閉鎖電気運転区域（closed electrical operating area）
熟練者または取扱者若しくは熟練者又は取扱者の監督下にある一般人の立ち入りが制限されることを意図した、電力設備及び機器の運転を行うための部屋または場所。

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 1 条（用語の定義）第三号、第四号、第五号、第六号
電技省令第 23 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止）
電技解釈第 38 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止）
■関連規程類
発変電規程　第 1-3 条（用語の定義）(20)(23)(26)(27)(30)　第 1-5 条（さく、へい等の施設）
高圧受電設備規程 0030-1（用語）⑫ ⑬
■3.2.1 の解説
閉鎖電気運転区域とは、電技省令第 23 条及び電技解釈第 38 条における、発電所又は変電所、開閉所若しくはこれらに準ずる場所のことである。

3.2.2
火災の危険性がある運転区域（operating area subject to fire hazard）
危険な量の可燃性の物質が、機器の高温又はアークによって火災事故の原因になるほど電気機器に接近する可能性があるような、その場所特有の条件又は運転上の条件に

よる危険がある屋内外の、部屋、区域又は場所。

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 69 条（可燃性のガス等により爆発する危険のある場所における施設の禁止）
電技解釈第 177 条（危険物等の存在する場所の施設）

■関連規程類
なし
■3.2.2 の解説
「8.7　火災に対する保護　8.7.1　一般事項」において、火花、アーク放電、爆発又は高温を発生する可能性がある機器は、火災の危険のある運転区域で使用してはならないとされている。ただし、機器の構造上、可燃性材料がそれらの機器によって着火しないような場合、又は耐火壁などの特別な予防対策を用いる場合は使用可としている。
電技省令第 69 条では、「次の各号に掲げる場所に施設する電気設備は、通常の使用状態において、当該電気設備が点火源となる爆発又は火災のおそれがないように施設しなければならない。」と規定されている。
一　可燃性のガス又は引火性物質の蒸気が存在し、点火源の存在により爆発するおそれがある場所
二　粉じんが存在し、点火源の存在により爆発するおそれがある場所
三　火薬類が存在する場所
四　セルロイド、マッチ、石油類その他の燃えやすい危険な物質を製造し、又は貯蔵する場所

3.2.3
液体溜め（sump）
漏洩発生の場合に、変圧器又は他の機器の絶縁性液体*を受けることを意図した貯留槽。

取入可	区分外
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 19 条（公害等の防止）第 7 項、第 8 項、第 10 項
■関連規程類
発変電規程　第 1-7 条（絶縁油の構外流出防止）
■3.2.3 の解説
液体溜めとは、変圧器等の絶縁油が漏油した場合に溜める貯留槽（雨水流出防止堰、廃油水槽、集油水溜升等）をいう。（図 9,10,11 参照）

3.2.4
集液タンク（catchment tank）
1 台以上の変圧器又は他の機器の漏洩液、雨水等を集めるタンク。

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 19 条（公害等の防止）第 10 項
■関連規程類

発変電規程　第 1-7 条（絶縁油の構外流出防止）

■3.2.4 の解説

集液タンクとは、液体留めで溜まった廃油、雨水等を集積するタンク（集油槽）をいう。（図 9,10,11 参照）

3.2.5
母線（busbar）
複数の回路間又は装置の個々の部品間の電気的な共通接続を形成する導体で、接続部*、接合部*及び絶縁性の支持物を含めたもの。

取入可	区分外
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈

該当条項なし

■関連規程類

発変電規程　第 3-15 条（母線及び接続導体の構造、性能、施設条件等）

■3.2.5 の解説

母線とは、複数の回路又は部分間の共通の導体（電線）等をいい、接続部、接合部及び絶縁性支持物も含む。

3.3 電力設備の種類に関する定義（Definitions concerning types of electrical power installations）

3.3.1
変電所*（substation）
<電力系統の>特定の場所に集中する電力システムの一部で、主に送電線または配電線の終端部、開閉装置、ハウジングを含み、変圧器を含むこともある。

項目への注記 1：一般に、システムの安全性及び制御に必要な設備（保護装置など）を含む。

項目への注記 2：変電所*の前に付く言葉が、その変電所*を内部に含むシステムの特性に応じて、内容を限定する。

例：（送電システムの）送電用変電所、配電用変電所、400kV 変電所、20kV 変電所。

[出典：IEC 60050-605:1983、605-01-01、修正-補足情報は定義から項目への注記 1 に移動]

取入可	区分外
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 1 条（用語の定義）第五号、第六号

■関連規程類

発変電規程　第 1-3 条（用語の定義）(20)(23)(26)(27)

■3.3.1 の解説

電技では、「変電所」とは、構外から伝送される電気を構内に施設した変圧器、回転変流機、整流器その他の電気機械器具により変成する所であって、変成した電気をさらに構外に伝送するものをいっており、構内に施設した開閉器その他の装置により電路を開閉する所である「開閉所とは分けているが、この規格（IEC 61936-1）では「開閉所」も「変電所」

の中に含めている。

3.3.2
発電所（power station）
電気を発生させることが目的の設備で、土木構造物、エネルギー変換機器及びすべての必要な付属機器を含む。

[出典：IEC 60050-602:1983、602-01-01]

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
　電技省令第 1 条（用語の定義）第三号
■関連規程類
　発変電規程　第 1-3 条（用語の定義）(30)
■3.3.2 の解説
　電技では、「発電所」とは、発電機、原動機、燃料電池、太陽電池その他の機械器具を施設して電気を発生させる所をいっており、本条の規定と同様である。

3.3.3
開放形設計の設備（installations of open design）
機器が、直接接触に対して保護されていない設備。

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
　該当条項なし
■関連規程類
　なし
■3.3.3 の解説
　開放形設計の設備とは、設備を箱に収めないもので施設された開放形設備をいう。(「7.2 開放形屋外電力設備」「7.3　開放形屋内電力設備」参照)

3.3.4
開閉装置ベイ*又はキュービクル*（switchgear 'bay' or 'cubicle'）
電力設備における母線からの各分岐部分。

取入可	区分外
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
　該当条項なし
■関連規程類
　なし
■3.3.4 の解説
　開閉装置ベイ又はキュービクルとは、一つの設備において母線からの電気を分岐させるための部分の装置をいう。

3.4 感電に対する安全手段に関する定義（Definitions concerning safety measures against electric shock）

3.4.1
直接接触保護（protection against direct contact）
人が、人体又は物体の一部で充電部又は危険な電圧になりうる部分に対して危険な接近状態になること（危険区域への到達）を防止する手段。

取入可	区分外

対応する電技省令・電技解釈
　該当条項なし
■関連規程類
　なし
■3.4.1 の解説
　直接接触保護とは、人が充電部に接近することによって感電することを防止する手段のことをいう。保護の手段としては、エンクロージャによる保護、保護バリアによる保護、保護オブスタクルによる保護、リーチの外側に置く保護がある。(「8.2　直接接触保護」参照)

3.4.2
間接接触保護（protection in case of indirect contact）
故障時に、電気機器の露出導電性部分又は系統外導電性部分との接触に起因する危険からの人の保護。

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
　該当条項なし
■関連規程類
　なし
■3.4.2 の解説
　間接接触保護とは、故障時の漏れ電流、誘導電圧等で間接的に人が感電しないように保護する方法をいう。例えば、地絡故障が発生した場合、遮断器によって電気を切ることにより保護する手段をいう。保護の手段としては、「第 10 章接地システム」で説明されている。(「8.3　間接接触の場合の人的保護手段」参照

3.4.3
エンクロージャ*（enclosure）
ある種の外的影響に対する機器の保護及びあらゆる方向からの直接接触保護をするもの。

取入可	区分外
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
　該当条項なし
■関連規程類
　なし
■3.4.3 の解説

エンクロージャとは、いわゆる外箱等機器を囲い直接接触保護を行うものをいう。

3.4.4
保護バリア*（protective barrier）
<電気的に>通常の方向からの接近に対し、人間または家畜が危険な充電部と直接接触保護をするもの。

[出典：IEC 60050-195:2021、195-06-15、修正-定義において、"接触"を"直接接触"に置き換えた。]

取入可	区分外
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.4.4 の解説
「7.2.2　保護バリアの離隔距離」において、保護バリアは、開口部のない高さ 1800mm 以上の固体壁、開口部のある高さ 1800mm 以上のワイヤメッシュ、スクリーンあるいは固体壁のことを言っており、人が意図的に危険区域に侵入しようとしても容易に侵入することを防止するもので、その高さは 1800mm 以上が要求されている。（図 2 参照）

3.4.5
保護オブスタクル*（protective obstacle）
意故意ではない直接接触は防止するが、意図的な直接接触は防止しないもの。

[出典：IEC 60050-826:2004、826-12-24]

取入可	区分外
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.4.5 の解説
「7.2.3　保護オブスタクルの離隔距離」において、保護オブスタクルは、高さ 1800mm 未満の固体壁又はスクリーン及びレール、チェーン又はロープのことを言っており、人が危険区域に無意識に近づくことを防止するものである。高さが 1800mm 未満のものは、保護バリアではなく、保護オブスタクルとして位置づけている。（図 2 参照）

3.5 離隔距離に関する定義（Definitions concerning clearances）

3.5.1
離隔距離（clearance）
2 つの導電性部分間を、直線に沿った最短距離で結ぶ 2 導電性部分間の間隔。

[出典：IEC 60050-441:1984、441-17-31].

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 28 条（電線の混触の防止）
電技解釈第 80 条（低高圧架空電線等の併架）等
■関連規程類
高圧受電設備規程 1120-2（高圧架空引込線の施設）、1120-3（高圧地中引込線の施設）、1130-6（高圧屋側電線路などの施設）、1130-1（受電室の施設）
■3.5.1 の解説
離隔距離とは、2 つの導電性部分間の距離をいう。電技解釈では、電線と弱電流電線や他の電線、建造物との間隔を示している。

3.5.2
最小離隔距離（minimum clearance）
気中における充電部間又は充電部と大地間の許容最小離隔距離。

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.5.2 の解説
最小離隔距離とは、充電部間又は充電部と大地間の許容最小離隔距離をいう。「5.4　充電部の最小離隔距離」で、電圧（耐電圧）区分ごとの最小離隔距離の値が、表 2、表 3 に示されている。

3.5.3
保護バリア*離隔距離（protective barrier clearance）
保護バリア*と充電部又は危険な電圧がかかる可能性のある部分との間の許容最小離隔距離。

取入可	区分外
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.5.3 の解説
保護バリア離隔距離とは､保護バリアと充電部との許容最小離隔距離をいう｡「7.2.2　保護バリア離隔距離」で維持すべき離隔距離を規定している。（図２参照）

3.5.4
保護オブスタクルの離隔距離（protective obstacle clearance）
保護オブスタクル*と充電部又は危険な電圧がかかる可能性がある部分との間の許容最小離隔距離。

取入可	区分外
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.5.4 の解説
保護オブスタクルの離隔距離とは、保護オブスタクルと充電部との許容最小離隔距離をいう。「7.2.3　保護オブスタクルの離隔距離」で維持すべき離隔距離を規定している。（図２参照）

3.5.5
危険区域（danger zone）
高電圧の場合、完全な保護がない危険な充電部周辺を、最小離隔距離によって限定した区域。

項目への注記 1：危険区域に入ることは、危険な充電部に触れることと同じとみなされる。

[出典：IEC 61140:2016、3.35].

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.5.5 の解説
危険区域とは、充電部に対する保護がなく、感電の恐れのある区域をいう。

3.5.6
危険区域の最小離隔距離
N
直接接触に対する完全な保護がない場合の、危険な充電部周辺の危険区域の離隔距離を示す。

項目への注記 1：**表 2**、**表 3** 及び附属書 A の危険区域の最小離隔距離の値は"***N***"とする。

項目への注記 2：箇条 7 に示される安全離隔距離は、危険区域の最小離隔距離に基づいている。

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.5.6 の解説
ED3.0 にて「危険区域の最小離隔距離 N」の定義が追加された。
この定義は、IEC 61140 と整合しており、電力設備における危険区域の離隔距離を述べている。電力設備に使用される場合の危険区域の最小離隔距離を考慮した安全な操作のために許容される最小離隔距離は、第 7 章で示されている。

3.5.7
境界離隔距離（boundary clearance）
外部フェンスと、充電部又は危険な電圧がかかる可能性がある部分との間の許容最小離隔距離。

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
電技解釈第 38 条（発変電所等への取扱者以外の者の立入の防止）第 1 項
■関連規程類
発変電規程　第 1-5 条（さく、へい等の施設）第 3 項
■3.5.7 の解説
境界離隔距離とは、屋外設備の外部フェンスと充電部との許容最小離隔距離をいう。「7.2.4　境界離隔距離」で維持すべき離隔距離を規定している。（図 3 参照）
固体壁　　C ＝ N（最小離隔距離）＋1,000mm
メッシュ／スクリーン　E ＝ N（最小離隔距離）＋1,500mm
電技解釈では、さく、へい等と充電部との離隔距離について示されていないが、電技解釈第 38 条の解説では、旧電気技術調査委員会での提案として、解説 38.1 表に「さく、へい等と充電部分との最小離隔距離」が記載されている。同表は発変電規程　第 1-5 条　第 3 項にも記載されている。

（電技解説　解説 38.1 表）

使用電圧	最小離隔距離
7kV 以下	0.5m
7kV を超え 35kV 以下	1.5m
35kV を超え 80kV 以下	2.0m
80kV を超え 115kV 以下	3.0m
115kV を超え 175kV 以下	4.0m
175kV を超えるもの	4m に 175kV を超える 10kV 又はその端数を増すごとに 0.12m を加える

3.5.8
最小高さ（minimum height）
アクセス可能な面と、直接接触の保護がない充電部又は危険な電圧がかかる可能性がある部分との間の許容最小垂直離隔距離。

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.5.8 の解説
最小高さとは、アクセス可能な面と充電部との垂直方向における許容最小離隔距離をいう。「7.2.5 アクセス区域上方の最小高さ」で、保護施設なしの充電部に対し、最小高さは、H＝N（最小離隔距離）＋2,250mm（最小 2,500mm）を維持することが規定されている。また、最小高さ H は最大の導体のたわみを考慮する。（図 4 参照）
また、アクセス可能な面と架空電線との最小高さ（H’）は下記のとおりである。（図 3 参照）

Um≦52kV：H'＝4,300mm
Um＞52kV：H'＝N＋4,500mm（最低 6,000mm）
（Um＝最高使用電圧）

なお、電技解釈第 21 条及び第 22 条では、地表から充電部までの高さを次のように規定している。

高圧　　地表上 4.5m 以上（市街地外においては 4m 以上）
特別高圧　35kV 以下：5m 以上
35kV を超え 160kV 以下のもの：6m 以上
160kV を超えるもの：6m に 160kV を超える 10kV 又はその端数ごとに 12cm を加えた値

3.5.9
標準短時間商用周波電圧（standard short-duration power-frequency voltage）
周波数が 48 Hz から 62 Hz で、継続時間が 60 秒の正弦波電圧。

[出典：IEC 60071-1:2019、3.18.1].

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 5 条（電路の絶縁）第 2 項、第 3 項
電技解釈第 16 条（機械器具等の電路の絶縁性能）第 6 項
■関連規程類
発変電規程　第 3-1 条（一般電力用変圧器の電路の絶縁性能）
■3.5.9 の解説
「3.5.10（**標準定格短時間商用周波耐電圧**）」を参照。

3.5.10
標準定格短時間商用周波耐電圧（standard rated short-duration power-frequency withstand voltage）
規定の標準短時間商用周波電圧のレベルに対する耐電圧として規格化された実効値。

項目への注記 1：規定電圧レベルについては、IEC 60071-1:2019、5.6 を参照。

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 5 条（電路の絶縁）第 2 項、第 3 項
電技解釈第 16 条（機械器具等の電路の絶縁性能）第 6 項
■関連規程類
発変電規程　第 3-1 条（一般電力用変圧器の電路の絶縁性能）
■3.5.10 の解説
規定電圧レベルは「IEC 60071-1:2019、5.6（標準定格短時間商用周波耐電圧のリスト）」によると以下の電圧が耐電圧として規定されている。
10kV, 20kV, 28kV, 38kV, 50kV, 70kV, 95kV, 115kV, 140kV, 185kV, 230kV, 275kV, 325kV, 360kV, 395kV, 460kV, 510kV, 570kV, 630kV, 680kV, 710kV, 790kV, 830kV, 880kV, 960kV, 975kV, 1050kV, 1100kV, 1200kV
この規格（IEC 61963-1）では「表 2 – 気中最小離隔距離 - 電圧範囲 I（1 kV < Um ≤ 245 kV）」にて使用されている耐電圧の一つである。

3.5.11
標準雷インパルス電圧（standard lightning impulse voltage）
波頭長 1.2 μs、波尾長 50 μs のインパルス電圧。

[出典：IEC 60071-1:2019、3.18.3、修正-用語に"電圧"を追加]。

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 5 条（電路の絶縁）第 2 項、第 3 項
電技解釈第 16 条（機械器具等の電路の絶縁性能）第 6 項
■関連規程類
発変電規程　第 3-1 条（一般電力用変圧器の電路の絶縁性能）
発変電規程　第 3-2 条（電気機械器具等（一般電力用変圧器を除く。）の絶縁性能）
■3.5.11 の解説
波頭長 1.2μs，波尾長 50μs の正極性または負極性の単極性全波電圧。
極性を含め±1.2/50 インパルスと表示する。波頭長及び波尾長はそれぞれ規約波頭長，規約波尾長であり，波形の裕度は波頭長±30%，波尾長±20%。（電気学会：電気専門用語集（WEB 版）より引用）

3.5.12
標準定格雷インパルス耐電圧（standard rated lightning impulse withstand voltage）
標準雷インパルス耐電圧として規格化したピーク値

項目への注記 1：規定値については、60071-1 2019、5.7 を参照。

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 5 条（電路の絶縁）第 2 項、第 3 項
電技解釈第 16 条（機械器具等の電路の絶縁性能）第 6 項
■関連規程類
発変電規程　第 3-1 条（一般電力用変圧器の電路の絶縁性能）
発変電規程　第 3-2 条（電気機械器具等（一般電力用変圧器を除く。）の絶縁性能）
■3.5.12 の解説
規定電圧レベルは「IEC 60071-1:2019、5.7（標準定格インパルス耐電圧のリスト)」によると以下の電圧が耐電圧として規定されている。
20kV, 40kV, 60kV, 75kV, 95kV, 125kV, 145kV, 170kV, 200kV, 250kV, 325kV, 380kV, 450kV, 550kV, 650kV, 750kV, 850kV, 950kV, 1050kV, 1175kV, 1300kV, 1425kV, 1550kV, 1675kV, 1800kV, 1950kV, 2100kV, 2250kV, 2400kV, 2550kV, 2700kV, 2900kV, 3100kV
この規格（IEC 61963-1）では「表 2 – 気中最小離隔距離 - 電圧範囲 I（1 kV < Um ≤ 245 kV)」ならびに「表 3 – 気中最小離隔距離 - 電圧範囲 II （ Um > 245 kV)」にて使用されている耐電圧の一つである。

3.5.13
標準開閉インパルス電圧（standard switching impulse voltage）
波頭長が 250 μs、波尾長が 2 500μs のインパルス電圧。

[出典：IEC 60071-1:2019、3.18.2 を修正-用語に"電圧"を追加]。

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 5 条（電路の絶縁）第 2 項、第 3 項
電技解釈第 16 条（機械器具等の電路の絶縁性能）第 6 項
■関連規程類
なし
■3.5.13 の解説
波頭長 250μs，波尾長 2500μs の正極性または負極性の単極性全波電圧。
極性を含め±250/2500 インパルスと表示する。波頭長は波高点迄の時間，波尾長は半波高点迄の時間であり，波形の裕度は，波頭長±20%，波尾長±60%。（電気学会：電気専門用語集（WEB 版）より引用）

3.5.14
標準定格開閉インパルス耐電圧（standard rated switching impulse withstand voltage）
標準開閉インパルス耐電圧として規格化されたピーク値。

項目への注記 1：規定値については、60071-1 2019、5.7 を参照。

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 5 条（電路の絶縁）第 2 項、第 3 項
電技解釈第 16 条（機械器具等の電路の絶縁性能）第 6 項
■関連規程類
なし
■3.5.14 の解説
この規格（IEC 61963-1）では「表 3－ 気中最小離隔距離 － 電圧範囲 Ⅱ （Um＞245 kV）」にて使用されている耐電圧の一つである。

3.6 制御及び保護に関する定義（Definitions concerning control and protection）

3.6.1
インタロック装置（interlocking device）
１個以上の他の機器の状態又は操作によって、開閉用装置の操作を行う装置。

[出典：IEC 60050-441:1984、441-16-49]を参照。

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
高圧受電設備規程　1140-1（結線）第 3 項　1140-5 図
■3.6.1 の解説
インタロック装置とは、開閉器の操作を他の機器の条件を入れて動作するように、錯覚による誤操作を防ぐことをいう。
典型的な例として、断路器の操作条件として、遮断器が開放していることを条件に入れている。

3.6.2
現場制御（local control）
制御される開閉装置のある場所又はそれに隣接した場所での運転の制御。

[出典：IEC 60050-441:1984、441-16-06]

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.6.2 の解説
現地制御とは、遠隔制御ではなく現地操作場所（すなわち、開閉装置又は隣接箇所）で操作する場合をいう。

3.6.3
遠隔制御（remote control）
制御される開閉装置から離れた場所からの運転の制御。

[出典：IEC 60050-441:1984、441-16-07]

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.6.3 の解説
遠隔制御とは、制御される開閉装置から離れた場所から遠隔操作で運転制御を行うことをいう。

3.6.4
自動再閉路（automatic reclosing）
系統の故障区間が過渡的な故障から回復するための時間が経過した後、その故障区間に接続する遮断器の自動的な手段による再閉路。

[出典：IEC 60050-614:2016、614-02-29].

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
発変電規程　第 4-17 条（変電所及び開閉所の監視操作装置等の施設）
■3.6.4 の解説
自動再閉路とは、故障箇所の遮断を行い、整定された時間内に、自動的に遮断器が投入されることをいう。

3.7 接地に関する定義（Definitions concerning earthing）

3.7.1
局所大地（local earth）（local ground (US)）
接地極と電気的に接触している地球（大地）の一部で、大地電位は必ずしも零に等しくない。

項目への注記 1：大地の導電性の集まり、あらゆる地点におけるその電位は、慣例的に零に等しいとみなす。

出典：IEC 60050-195:2021、195-01-03、修正-項目への注記 1 を追加]。

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.7.1 の解説
大地と接地極は電気的に接触し、接地抵抗が決定される。接地抵抗は、大地の土壌の電気的抵抗に強く影響を受ける。この土壌の電気的抵抗は含水率や温度等の因子に影響を受ける。

3.7.2
基準大地*（reference earth）（reference ground (US)）
大地電位は慣例的に零であり、関連する接地設備の影響範囲外にあって、導電性とみなされる地球の一部。

項目への注記 1：“地球”という概念は、惑星としての地球及びその全ての物理的な物質を意味する。

[出典：IEC 60050-195:2021、195-01-01、修正-"あらゆる接地設備"を"関連する接地設備"に置き換えた。]

取入可	区分外
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.7.2 の解説
電位を定める基準点の大地は、接地極の周辺で電流が流れた場合、影響を受ける範囲の外側の大地をいう。

3.7.3
接地極（earth electrode）（ground electrode (US)）
<電力設備の>大地と電気的に接触している導電部位で、特定の導電性媒体、例えば、コンクリート又はコークスに埋め込まれている場合もある。

[出典：IEC 60050-195:1998、195-02-01、修正-"<電力設備>"を追加]

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.7.3 の解説
接地極とは、大地としっかり接触し、かつ電気的接続を提供する 1 導体または導体の集合をいう。一般的には土中に埋め込まれるが、特定の導電性媒体（接地抵抗低減剤やコンクリート）に埋め込まれている場合もある。

3.7.4
接地導体（earthing conductor）（grounding conductor (US)）
システム又は設備若しくは機器と接地極との間の導電性経路又は導電性経路の一部を提供する導体。

項目への注記 1：設備の一部と接地極との間の接続が、遮断リンク、断路器、サージアレスタカウンタ、サージアレスタ制御ギャップ等を経由して形成されている場合は、接地極に恒久的に取り付けられている接続部*だけが、接地導体である。

[出典：IEC 60050-195:2021、195-02-03、修正 - 定義の"導電部間に導電路を形成する"は、"システム又は設備若しくは機器間の導電性経路又は導電性経路の一部を提供する"に置き換えた。項目への注記 1 が追加された。]

取入可	区分外
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.7.4 の解説
接地導体とは、主接地端子から接地極までの導体で一般的に接地線をいう。ただし、接地線の途中に断路器等が設置されている場合は、断路器より接地極側の接地線をいう。なお、機器から主接地端子までは保護導体（PE）という。

3.7.5
ボンディング*導体（bonding conductor）
等電位ボンディング*を保証するための保護導体。

取入可	区分外
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.7.5 の解説
保護ボンディング導体とは、等電位ボンディング（露出導電性部分相互及び系統外導電

性部分とを互いにつなぐことによって、危険な接触電圧を低減するために電位を等しくすること）にするための導体をいう。

3.7.6
接地システム（earthing system）（grounding system (US)）
機器又はシステムを個別に又は共通に接地するために必要な電気接続や装置の組合せ。

[出典：IEC 60050-826:2004、826-13-04、修正 - 用語の中で、"system"は"arrangement"に置き換えられている。この定義は、関係部品が個別に又は共同で接地され得ることを明確にしている。]

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.7.6 の解説
接地システムとは、機器又はシステムを接地するために必要な接続や装置の組合せをいう。

3.7.7
構造体利用接地極（structural earth electrode）
大地又は水と直接若しくはコンクリートを介して導電性の接触を持ち、その本来の目的は接地をとることではないが、本来の目的を損なうことなく、接地極の全ての必要条件を満たす金属製のもの。

項目への注記 1：構造体利用接地極の例には、配管類、鋼矢板、基礎中のコンクリート補強用鉄筋、建物のスチール構造物などがある。

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
電技解釈第 18 条（工作物の金属体を利用した接地工事）
■関連規程類
なし
■3.7.7 の解説
構造体利用接地極とは、本来の目的は接地をとることではないが、大地と導電性の接触を持ち接地極としての機能を満たす金属製のものをいう。注記の例に挙げられているスチール構造物とは、建物の中の（電気的に接続が確認された）鉄筋・鉄骨のことを指している。
電技解釈第 22 条において、等電位ボンディングを施した建物の鉄骨又は鉄筋その他の金属体を接地極とすることができると規定している。電技解釈の解説には「等電位ボンディングとは、建物の構造体接地極等を電気的に接続するとともに、水道管及び窓枠金属部分など系統外導電性部分も含め、人が触れるおそれがある範囲にある全ての導電性部分を共用の接地極に接続して、等電位を形成するものである。水道管、ガス管等の系統外導電性部分との接続においては、その管理者と十分打ち合わせる必要がある。」と解説されている。

3.7.8

土壌の電気抵抗率（electric resistivity of soil）

ρ_E

典型的な土壌サンプルの抵抗率。

[出典：IEC 60050-195:1998、195-01-19]

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈

該当条項なし

■関連規程類

なし

■3.7.8 の解説

土壌の電気抵抗率は、土壌の種類、含水率および温度により変化する。「電気工学ハンドブック」（電気学会編）では、土壌の電気抵抗率を下記のように表している。

土壌の種類	抵抗率
水田湿地（粘土質）	～ 150〔Ω・m〕
畑地（粘土質）	10 ～ 200〔Ω・m〕
水田・畑（表土下砂利層）	100 ～1000〔Ω・m〕
山地	100 ～2000〔Ω・m〕
山地（岩盤地帯）	2000 ～5000〔Ω・m〕
河岸・河床跡（砂利玉石積）	1000 ～5000〔Ω・m〕

3.7.9

接地抵抗（resistance to earth）

R_E

接地インピーダンスの実数部

[出典：IEC 60050-195:1998、195-01-18].

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈

電技解釈第 17 条（接地工事の種類及び施設方法）

■関連規程類

発変電規程　第 6-4 条（接地抵抗値）

高圧受電設備規程 1160-2（接地工事の接地抵抗値及び接地線の太さ）

■3.7.9 の解説

接地抵抗とは、接地極と大地との間の電気抵抗のことをいう。

接地抵抗値については、電技解釈第 17 条に規定されているが、この規格（IEC 61936-1）では規定がなく、「3.7.12　接触電圧、U_T」で接触電圧が規定されている。サージ電圧については、虚数部を考慮する必要がある。

3.7.10

接地インピーダンス（impedance to earth）

Z_E

システム又は設備若しくは機器中の指定した点と基準大地との間の指定した周波数におけるインピーダンス。

項目への注記 1: 大地へのインピーダンスは、直接接続した接地極によって決定されるだけでなく、接続した架空地線及び架空接地線、接地極効果がある接続したケーブル、並びに導電性のケーブルシース、シールド*、PEN 導体又は他の方法によって当該接地システムに導電的に接続している他の接地システムによっても決定される。接地に対するインピーダンスは、変電所の接地抵抗と、架空地線やケーブルシースなどの接続された並列インピーダンスで構成される。

[出典：IEC 60050-195:2021、195-01-17、修正-記号 Z_E 及び項目への注記 1 を追加]。

取入可	区分外

＊巻末「用語の解説」参照

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.7.10 の解説
接地インピーダンスは、接地される物と基準大地間のインピーダンスを示しており、その間に使われる接地線のインピーダンスも含まれる。その値は周波数によって異なる。
架空接地線とは、次のような場合に使用する接地線のことをいう。
「柱上変圧器の接地工事は施設箇所で行うのが原則であるが、土地の状況によってその直下で規定の接地抵抗値が得られない場合には、施設箇所から 200m 以内の箇所まで接地線を施設して良いことが電技解釈で規定されている。その際に使用される、低圧配電線と併架される接地線のことをいう。」

3.7.11
大地電位上昇（touch voltage）
EPR
U_E
接地システムと基準大地との間の電圧。

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.7.11 の解説
大地電位上昇とは、雷電流又は地絡故障電流が接地システムに流れた時に発生する電圧（接地システムと基準大地との電位差）をいう。

3.7.12
接触電圧（touch voltage）
U_T
同時に触れたときの導電性部分間の<実効>電圧

項目への注記 1: 実効接触電圧の値は、これら導電性部分と電気的な接触をする人体のインピーダンスによってかなりの影響を受ける可能性がある。

[出典：IEC 60050-195:2021、195-05-11、修正 - 記号 UT が追加された。定義中の"by a human being or livestock"が削除された。項目への注記 1 の"人又は家畜の"を"人の"に置き換えた。]

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.7.12 の解説
接触電圧とは、充電部又は地絡電流が流れている電気機器に人間が接触した場合にある電位差が人体に印加された場合に発生する電圧のことをいう。「10.2.1　安全基準」で、図12「許容接触電圧」が示されており、その算出式は付属書 B に示されている（図 12 は、IEC 60479-1:2018 から導き出した、人体インピーダンス母集団の 50%値、及び電流限界 C2 曲線（心室細動の確率が 5%未満に対応している）。
（参考）電技解釈第 19 条解説（抜粋）
接触電圧、歩幅電圧については、これをいくらにすべきかという確定した結論はだされていないが、一例として、AIEE（アメリカ電気学会）の委員会報告として次のような値が示されている（C.F.Dalaziel 博士により、人間が耐え得る衝撃電流の値として示されたもの。）なお時間に関係のない危険接触電圧としては、ドイツで 65V、スイスで 50V、イギリスで 40V というような低い値がとられている。わが国の中性点直接接地系統の発変電所等の構内では、作業員は、ゴム靴等をはいているし、故障時間も短いことから、一般に、歩幅電圧や接触電圧としては、150V が目安とされている。

3.7.13
許容接触電圧（permissible touch voltage）
U_{Tp}
接触電圧 U_T の限界値

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.7.13 の解説
「3.7.12（接触電圧)」を参照。

3.7.14
推定接触電圧（prospective touch voltage）
U_{vT}
同時に接触可能な導電性部分に接触していない時の、それら導電性部分間の電圧。

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.7.14 の解説
推定接触電圧とは、通常の状況（履き物の存在（両足）と床の抵抗の両者を考慮したもの）における人間の電気的インピーダンスにより算出した接触電圧をいう。推定接触電圧と遮断時間の間の関係は IEC 61200-413（2009 年廃止）では次のように示されていた。

推定接触電圧（V）	電気的インピーダンス Z（Ω）	人体通過電流 I（mA）	事故遮断時間 t（s）
≦50	1725	29	∞
75	1625	46	0.60
100	1600	62	0.40
125	1562	80	0.33
220	1500	147	0.18
300	1460	205	0.12
400	1425	280	0.07
500	1400	350	0.04

3.7.15
許容推定接触電圧（prospective permissible touch voltage）
U_{vTp}
推定接触電圧 U_{vT} の限界値。

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.7.15 の解説
「3.7.14（推定接触電圧）」を参照。

3.7.16
歩幅電圧（step voltage）
1m離れた地表面上の 2 点間の電圧。

項目への注記 1：1m は人の歩幅とみなされる。

[出典：IEC 60050-195:2021、195-05-12、修正 - 定義の中で、"that are 1 m distant from each other "が追加された。項目への注記 1 を置換した。]

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.7.16 の解説
歩幅電圧とは、人間が地絡電流が流れている構内の大地に立っていたとき、電位分布のある電位差が両足の間から人体に印加された場合に発生する電圧のことをいう。
歩幅電圧は、両足の間隔が 1mの場合の電位差で評価される。

3.7.17
移行電位（transferred potential）
大地に流れる電流によって生じる接地システムの電位上昇が、接続した導体（例えば、金属ケーブルシース、PEN 導体、配管類、レール）によって基準大地に対して殆ど電

位上昇がないか又は全く電位上昇がない区域に移行した結果、導体とその周辺との間に発生する電位差。

項目への注記 1：この定義は、基準大地と接続している導体が、電位上昇の区域へ布設されている場合にも適用される。

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.7.17 の解説
移行電位とは、地絡故障電流により発変電所等の対地電位が上昇し、発変電所等から引出している電話線、遠方制御ケーブル、水道管などを通じて、発変電所等の外部に電位が発生した箇所と基準大地との電位差をいう。

3.7.18
ストレス電圧（stress voltage）
地絡故障中に、接地した部分、又は機器若しくは装置のエンクロージャ*と、その部分以外の他の部分との間に現れる電圧で、通常運転又は安全に影響を及ぼす可能性がある。

取入可	区分外
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.7.18 の解説
ストレス電圧とは､地絡故障中に発生する接地部分又は機器･装置のエンクロージャと、その部品の他の部分との間に発生する電圧のことをいう。機器の絶縁強度を超過した電圧となると、絶縁破壊する危険性がある。

3.7.19
総括接地システム（global earthing system）
複数のローカル接地システムの相互接続によって形成され、複数の接地の接近によって危険な接触電圧が発生しないように保障する接地システムである。

項目への注記 1：このような接地システムにおいては、ある程度地絡電流の分割が可能であることから、ローカル接地システムの大地電位上昇を低減する。このシステムは擬似等電位面を形成していると言える。

項目への注記 2：総括接地システムの存在は、代表的なシステムのサンプルの測定又は計算によって決定できる。総括接地システムの代表的な例は、都市の中心部；低電圧及び高電圧の接地が張り巡らされている都会又は工業地域である。

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし

■関連規程類
なし
■3.7.19 の解説
総括接地システムとは、隣接する接地システムが連結されそれぞれのシステムが等電位となっており、危険な接触電圧が発生しないように保障するシステムである。ただし、このシステム等電位面は完全な等電位ではなく、ある程度（50V 程度）の電位差があっても等電位面とみなせる。これを擬似等電位面という。(「第 10 章　接地システム」参照)

3.7.20
多点接地された高電圧中性線（multi-earthed HV neutral conductor）
（multi-grounded HV neutral conductor (US)）
電源変圧器の接地システムに接続され、規則的に接地された配電線の中性線。

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.7.20 の解説
多点接地された高電圧中性線とは、中性点接地式の配電線において、中性点接地が複数個所で規則的に施され、電源変圧器の接地システムにも接続されている場合の、使用される中性線をいう。
カナダでは､配電線の中性線が多点接地されてつながっており､本用語の形態と思われる。

3.7.21
露出導電性部分（exposed-conductive-part）
触れることが可能で、通常の状態では充電していないものの、基礎絶縁の不良の際には充電する可能性がある機器の導電性部分。

[出典：IEC 60050-195:2021、195-06-10].

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.7.21 の解説
露出導電性部分とは、電気機械器具の鉄台、金属製外箱等、通常は充電されておらず、地絡故障等の故障時に充電部となり接触する可能性のある電気機械器具の導電性部分をいう。

3.7.22
系統外導電性部分（extraneous-conductive-part）
電力設備の一部ではなく、電位、一般的には大地の電位が伝わる可能性のある導電性部分。

[出典：IEC 60050-195：2021、195-06-11、修正-定義において、"electrical installation"

は"electric power installation"に置き換えられている。]

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.7.22 の解説
系統外導電性部分とは、電力設備以外の接地電位をもつ導電性部分をいう。例えば、建物の部材（鉄筋、鉄骨)、金属製工作物（ダクト等)、金属製配管（水道管、ガス管等）がある。

3.7.23
PEN 導体（PEN conductor）
保護接地導体及び中性線の両方の機能を合わせもつ導体。

[出典：IEC 60050-195:2021、195-02-12].

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.7.23 の解説
PEN 導体とは、保護導体（PE）と中性線（N）が一つの導体として組み合わされた導体である。

3.7.24
地絡故障（earth fault）（ground fault (US)）
導体が、大地と接触すること又は導体と大地との絶縁抵抗値が規定値より小さくなることにより生じる故障。

項目への注記 1：同一系統の異なる場所における 2 相又は数相の導体の故障は、二重又は多重地絡故障と呼ぶ。

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類
なし
■3.7.24 の解説
地絡故障は、充電部への落雷、充電部への樹木の接触および充電部の絶縁不良により発生する。同一系統内の異なる（あるいは複数）地点で地絡故障が同時に発生した場合、2 相地絡となり、大きい地絡電流が流れる。

3.7.25
地絡電流（earth fault current）

I_F
主回路から大地又は故障箇所の接地部分へ流れる電流。

項目への注記 1：単一地絡の場合は、次のとおりである。
- 中性点非接地系統については、容量性地絡電流
- 高抵抗接地*系統については、抵抗と静電容量により定まる地絡電流
- 消弧リアクトル接地*系統では、地絡残留電流
- 直接又は低インピーダンス中性点接地系統については、電圧線-大地間短絡電流

項目への注記 2：さらなる地絡電流は、二重地絡及び電圧線間 - 大地間(line to line to earth)の結果の可能性がある。

取入可	区分外
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技解釈第 19 条（接地工事の種類）第 3 項
■関連規程類
なし
■3.7.25 の解説
地絡電流とは、主回路から故障箇所を通じて大地へ流れる電流をいう。電技解釈第 17 条 2 項で、高圧側電路の 1 線地絡電流の計算式について規定している。

4 基本的要求事項（Fundamental requirements）
4.1 一般事項（General）

4.1.1 一般的要求事項（General requirements）

電力設備及び機器は、設置場所で予想される電気的、機械的、気候的、環境的影響に耐える能力を持たなければならない。

立地選定は、以下を含むがこれに限定されない事項を考慮に入れるべきである。
- 建設、保守及び運転活動を可能にするためのアクセス
- 影響を受けやすい場所への近接性、視覚、騒音、快適性、交通を含む地域社会への影響
- 汚損、換気、動植物への配慮を含む環境への影響
- 地形、地震帯、断層、洪水経路、湿地帯、雪崩、地滑りによる影響
- 熱抵抗率、電気抵抗率、土壌汚染などの土壌条件
- 敷地の寸法
- 電線路
- 現場警備

設計には次の内容を考慮しなければならない：
- 設備の目的
- 電力の品質、信頼性、有効性、及び大容量電動機の起動、短時間停電及び電力設備の再充電のような過渡状態の影響に耐える電力配電網の能力などの使用者の要求事項
- 負荷条件、設計短絡電流など
- 操作員及び公衆の安全
- 環境上の影響
- 増設（必要とする場合）及び保守に対する実現性

使用者は、特定の保守の特質に対する優先順位を決定しなければならない、そしてプラントの停止を確実に最小にするために、開閉装置及び制御装置の分離のレベルについて、満たすべき安全要求事項を確認しなければならない。必要な場合、開閉装置の分離のレベルは、火災を含めて限定したモジュールから発生した故障が、隣接するモジュールへ拡大することを確実に最小限にするようにしなければならない。

発生確率が低いか又は発生する可能性はあるが増大する継続時間が短い運転状態がある。安全状態を維持し、電気機器またはプラント機器への損傷を回避するために必要な特定の設計基準及び対策が、納入業者と使用者との間の合意の対象となる。

発電機は、電力系統配電網又はローカル配電網への接続に関する要求事項、例えば、電圧調節、周波数応答などに適合する能力がなければならない。

取入可	区分外

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）
■関連規程類
なし
■4.1.1 の解説
本条は、IEC 61936-1 の各規定の前提となる基本的要求事項に関して、安全確保、品質確保、運用・保守面の考慮事項などにわたり幅広く記述されている。特に、電技解釈で規定しているような施工面の基準に加えて、IEC 61936-1 では、以下のように運用・保守・品質面の要素まで含めて考慮すべきことを規定しているのが特徴的である。
①電力の品質・信頼性・短時間の過渡的状態を考慮すること。
②公衆に加えて操作員の安全を考慮すること。
③増設・保守面を考慮すること。

④停止作業、故障を考慮して設備の分離（区分）を考えること。
⑤短時間の過酷な使用状態における機器損傷の防止を考慮すること。
⑥電圧・周波数などの電力品質確保に適合すること。
また、改訂版において立地選定の際に考慮すべき事項が追加され、建設・保守などのためのアクセス、周辺の地域・環境への影響、地形・土壌の条件などが示されている。

4.1.2 納入業者と使用者との間の合意（Agreements between supplier and user）
使用者の作業手順を、電力設備の設計において考慮しなければならない。

電力設備の設計及び施工に対して、納入業者／製造者／請負者／計画者と使用者／発注者／所有者（以下、納入業者及び使用者と記す）との間の追加の合意事項を加えなければならない。それには必要とする操作上の要求事項に対する趣旨をいれてもよい。以下の**表 1**に記載されている次の各箇条に参照事項を記載する：

表 1 –納入業者と使用者間の合意が求められる場合の細分箇条への参照

細分箇条	項目
4.1.1	一般的要求事項（具体的な設計基準）
4.2.2	電圧階級（公称値、定格値）
4.3.1	機械的要求事項、地域状況
4.3.9	地震環境に対する特別条件と要求事項
4.4.2.1	気候的及び環境的条件（補助機器：屋内）
4.4.2.2	気候的及び環境的条件（補助機器：屋外）
4.4.3.1	通常の環境条件とは異なる条件
4.4.3.5	振動に対する特別条件と要求事項
6.1.1	操作及び安全手順の順守
6.2.1	表示方法（遮断または断路機器の接点位置）
6.2.1	インタロック及び/または施錠装置
6.2.1	開閉装置（低減した定格）
6.2.1	開閉装置の定格（個別要求事項）
6.2.8	がいし、汚損度及び湿潤条件
6.2.9.2	絶縁ケーブル（特別な運転条件下での温度）
7.1.1	間隔、離隔距離及び寸法のより高い値
7.1.1	共通要求事項（運転手順）
7.1.3	文書化（文書化の範囲）
7.1.4	輸送ルート（許容荷重、高さ及び幅）
7.1.6	照明（照明の有無及び範囲）
7.5.4	保守区域と運転区域（避難経路の距離）
8.4.1	電力設備で作業する人を保護する手段（作業手順）
8.4.4	検電装置（提供の範囲）
8.4.5	接地用具と短絡用具（提供または供給の範囲）
8.4.6.2	挿入可能な絶縁仕切
8.4.6.3	挿入可能な仕切壁
8.5	アーク故障による危険からの保護（対策の重要度）
8.6	直撃雷に対する保護（分析方法）
8.7.1	消火設備に関する要求事項
8.7.2.2	距離G1とG2の縮小
8.9	識別と表示の言語
9.1	保護システム、保護協調、設定、バックアップなど
9.3.1.3	補助システム及びバッテリのサイズ決定
9.3.2	圧縮空気システム（保守のための区分け）

9.3.3	SF_6取扱プラント（プラントの設計と容量）
10.2.1	接地システム設計のための基本的要求事項
11.1	検査及び試験（検査及び試験の範囲／仕様書／文書化）
11.2	指定された性能の検証
11.3	建設及びコミッショニング中の試験（要求事項/試験機器/試験スケジュール）
11.4	試運転（性能）

取入可	区分外
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
なし
■関連規程類
発変電規程
高圧受電設備規程
労働安全衛生規則
■4.1.2 の解説
本条は、電力設備の設計・施工に関して、使用者と供給元（製造者）が合意しておかなければならない様々な事項について規定している。各章毎の具体的な内容は一覧表のとおりであるが、設備の設置環境から運転・保守・試験にいたるまで幅広く規定されており、各章の規定の索引的な役割を果たしている規定である。

4.2 電気的要求事項（Electrical requirements）

4.2.1 中性点接地方式（Methods of neutral earthing）

中性点接地方式は、故障電流のレベル及び故障電流の継続時間に強く影響する。さらに中性点接地方式は次の事項に関して重要である。
- 絶縁レベルの選定
- スパークギャップ又は避雷器のような過電圧抑制装置の特性
- 保護継電器の選定
- 接地システムの設計

次は、中性点接地方式の例である。
- 非接地
- 消弧リアクトル接地*（共振接地）
- 高抵抗接地*
- 直接（低インピーダンス）接地

中性点接地の種類の選択は、通常次の基準に基づく：
- 現地の基準（ある場合）
- 配電網に要求される供給の継続性
- 地絡による機器の損傷の制限
- 配電網の故障区画の選択除去
- 故障地点の探知
- 接触及び歩幅電圧
- 誘導障害
- 運転及び保守の状況

一つの電気的に接続されたシステムは、ただ一つだけの中性点接地方式をもつ。電気的に別に独立したシステムは、異なる中性点接地方式をもつ場合がある。通常又は異常な運転状態において、異なる中性点接地の形態が発生する可能性がある場合は、機器及び保護システムは、これらの条件の下で運転できるように設計しなければならない。

取入可	Ⅰ－E
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 10 条（電気設備の接地）
電技省令第 11 条（電気設備の接地の方法）
電技解釈第 17 条（接地工事の種類及び施設方法）
電技解釈第 19 条（保安上又は機能上必要な場合における電路の接地）

■関連規程類
発変電規程　第 5-1 条（電気機械器具等の接地）
高圧受電設備規程　第 1160 節（接地）

■4.2.1 の解説
本条では中性点接地を施す目的のうち重要なものを掲げている。しかし、これ以外の目的で接地することを禁止している訳ではない。また、中性点接地方法の例とその選択基準が示されている。
電技においては、電技省令第 10 条に、接地する場合の基本的な条件を示しており、高圧電路の中性点接地に関しては、電技解釈第 19 条に具体的な方法を規定している。電技に示されている内容は、IEC 61936-1 とその趣旨は同じである。
また、異なる接地形態を持つ電力系統が接続される場合には、そのような条件を踏まえて機器･保護システムの設計をすべきことを規定している。異なる接地形態の例としては、抵抗接地、リアクトル接地などの組み合わせが考えられる。

4.2.2 電圧階級（Voltage classification）
使用者は、自分のシステムの公称電圧及び最高運転電圧を決定しなければならない。最高運転電圧に基づき、 設備に対する最高電圧*(U_m)*を**表 2**、**表 3** 又は付属書 A から選定しなければならない。

取入可	区分：Ⅲ－D

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 2 条（電圧の種別等）
電技省令第 5 条（電路の絶縁）
電技解釈第 14 条（低圧電路の絶縁性能）
電技解釈第 15 条（高圧又は特別高圧の電路の絶縁性能）
電技解釈第 16 条（機械器具等の電路の絶縁性能）

■関連規程類
JEC-0222-2009（標準電圧）

■4.2.2 の解説
1kV 以上の機器及びシステムの最高電圧は、表 2、表 3 又は付属書 A に示された 3.6kV から 800kV によるべきことを示している。付属書 A に記載されている最高電圧は、IEC によって標準化された値となっておらず参考値扱いのもので、一部の国で使用されている値である。800kV を超える値については、表 3 の注記において「800kV を超える最高電圧の導入は考慮されている」とし、IEC 60038（標準電圧）に 1,050kV、1,100kV、1,200kV が掲載されていることを記載している。
わが国では、機器の公称電圧及び最高電圧については、JEC-0222 に定められており、IEC 規格の改訂に合わせて UHV 級電圧として最高電圧 1,100kV、公称電圧 1,000kV の採用、公称電圧 500kV への最高電圧 600kV の追加がなされている。

4.2.3 通常運転における電流（Current in normal operation）

電力設備の各部は、決定した運転条件下での電流に耐えるように設計し、組立てなければならない。

取入可	区分：Ⅰ－E

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 8 条（電気機械器具の熱的強度）
電技省令第 14 条（過電流からの電線及び電気機械器具の保護対策）
電技解釈第 3 条（電線の規格の共通事項）第 1 項
電技解釈第 34 条（高圧又は特別高圧の電路に施設する過電流遮断器の性能等）
■関連規程類
発変電規程　第 3-8 条（遮断器及び電力ヒューズの構造、性能、施設条件等）
■4.2.3 の解説
本条は、通常運転における電流が機器の定格値以下であるべきことを規定している。通常運転における条件としては重要な規定であるが、具体的な要求事項については規定されていないため、電技解釈に従って施工することが必要である。

4.2.4 短絡電流（Short-circuit current）

電力設備は、短絡電流による機械的及び熱的影響に安全に耐えるよう設計、構築及び施工しなければならない。

注記 1 設備にオンサイト発電、電動機、またはネットワークとの並列運転（コージェネレーション）がある場合、故障レベルは増加する可能性がある。

本規格の目的から、全てのタイプの短絡を考慮しなければならない。例えば、
- 三相短絡
- 相間短絡
- 単相地絡
- 二相地絡

電力設備は、三相及び相間短絡を遮断する自動装置で保護しなければならない。

電力設備は、地絡を遮断する自動装置又は地絡状態を表示する自動装置により保護しなければならない。装置の選定は、中性点接地方式によって決める。

短絡の定格継続時間の標準値は、1.0 秒である。

設計過程において 1 秒以外の値が適切な場合、推奨値は 0.5 秒、2.0 秒及び 3.0 秒である。

注記 2 定格継続時間は、故障除去時間も含まれる。

三相交流系統における短絡電流の計算方法は、IEC 60909 規格群**に示す。

短絡電流の影響の計算方法は、IEC 60865-1**に、電力ケーブルについては IEC 60949**に示す。

取入可	Ⅰ－E
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 8 条（電気機械器具の熱的強度）
電技省令第 14 条（過電流からの電線及び電気機械器具の保護対策）
電技省令第 15 条（地絡に対する保護対策）
電技解釈第 20 条（電気機械器具の熱的強度）
電技解釈第 34 条（高圧又は特別高圧の電路に施設する過電流遮断器の性能等）
電技解釈第 36 条（地絡遮断装置の施設）
■関連規程類
高圧受電設備規程　2120-3（短絡強度協調）
高圧受電設備規程　2120-6（短絡電流の計算）
発変電規程　第 3-8 条（遮断器及びヒューズの構造、性能、施設条件等）〔解説 5　短絡容量の計算〕
JEC-2300-2020（交流遮断器）
JEC-2310-2014（交流断路器及び接地開閉器）
■4.2.4 の解説
本条は、電気設備が短絡電流に安全に耐えるべきことを規定している。具体的な実現手段としては、上記の国内規格及び規程によって施設すれば本条を満足すると考えてよい。
例えば､高圧受電設備規程では高圧配電線の短絡電流が 12.5kA 以下に抑制されていることから、引込線等の電線の太さはこれに耐える 38mm2 以上のものを使用することを規定している。
接地方式によっては地絡故障の場合にも短絡と同じ程度の電流が流れるので、これを自動遮断装置で保護する必要がある｡電技では地絡保護については電技解釈第 36 条において地絡保護装置の設置を義務づけているが、同条第 5 項において非常用照明設備、非常用昇降機等地絡により遮断した場合に停止すると保安上問題のあるものに対しては警報のみで良いとしている。
短絡電流の定格時間については、わが国では JEC に定められており、遮断器、断路器とも 2 秒となっている。故障時には、定格時間以内に故障電流を遮断する必要がある。

4.2.5 定格周波数（Rated frequency）
電力設備は、それらを運転する系統の定格周波数で設計しなければならない。

取入可	区分：Ⅲ－D

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
なし
■4.2.5 の解説
本条は、機器設計条件として定格周波数による運転を満足すべきことを規定している。定格以外の周波数で運転した場合には機器を損傷するおそれがある。

4.2.6 コロナ（Corona）
電力設備の設計は、例えば、コロナの影響によって引き起こされるような電磁界による無線妨害が、規定値を超過しないように行わなければならない。

注記 1 高圧設備からの無線妨害を最小にするための推奨事項は、CISPR 18-1**、CISPR 18-2**及び CISPR 18-3**［1.2.3］[2]に報告されている。

注記 2 無線妨害による最大許容レベルは、州、国又は地域の当局によって定めることができる。

注記 3 開閉装置及び制御装置に対する無線妨害電圧の許容レベルの指針に関しては、IEC 62271-1

**に記載がある。

許容値を超える場合、コロナのレベルは抑制できる可能性がある、例えば、高電圧懸垂がいし組立部品用の母線付属品、母線支持組立部品、母線接続部*及び機器の端子へのコロナリングの取り付けあるいは締め具の突起部をなくすことである。

———

2　角括弧内の数字については、参考文献一覧表を参照

ディビエーションあり	取入可	区分：Ⅰ－E
	**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 16 条（電気設備の電気的、磁気的障害の防止）
電技省令第 42 条（通信障害の防止）第 1 項
電技解釈第 51 条（電波障害の防止）
■関連規程類
なし
■4.2.6 の解説
本条は、電気設備による無線妨害の防止を規定している。電技省令第 16 条は、電気的又は磁気的な障害防止の一般規定、電技省令第 42 条第 1 項は、電線路及び電車線路から無線設備への電波障害の防止、電技解釈第 51 条は架空電線路から無線設備への電波障害防止とその電波の許容限度を定めている。
本条で引用している IEC-CISPR18-1/2/3 では無線雑音の測定方法、低減方法を定めているが、架空電線路からの電波の許容限度は電技解釈第 51 条に従う必要がある。また、開閉装置及び制御装置に対する無線妨害の許容レベルのガイドラインとして IEC 60694 が示されている。
コロナレベルが許容値を超える場合には抑制対策が必要であり、送電線においては電線を太くしたり、複導体化することが有効である。本条では、変電所における対策例として母線組み立て部品等へのコロナリングの取り付けあるいは締め具の突起部をなくすことをあげている。いずれも電位傾度を均等化してコロナの発生が起こりにくくする対策である。

＜ディビエーション＞
架空電線路からの電波障害の防止については、電技解釈第 53 条の規定によること。

4.2.7 電界及び磁界（Electric and magnetic fields）
電力設備の設計は、充電した機器によって発生する電界及び磁界を、それに晒される人々に対して許容可能なレベルにまで制限しなければならない。

注記 州、国、または地域の規制は、許容レベルを規定することができる。詳細は、国際非電離放射線防護委員会（ICNIRP）または IEEE から入手できる。

取入可	区分：Ⅱ－E

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 16 条（電気設備の電気的、磁気的障害の防止）
電技省令第 27 条（架空電線路からの静電誘導作用又は電磁誘導作用による感電の防止）
電技省令第 42 条（通信障害の防止）
電技解釈第 31 条（変圧器等からの電磁誘導作用による人の健康影響の防止）
電技解釈第 39 条（変電所等からの電磁誘導作用による人の健康影響の防止）
電技解釈第 50 条（電線路からの電磁誘導作用による人の健康影響の防止）

電技解釈第 52 条（架空弱電流電線路への誘導作用による通信障害の防止）
■関連規程類
架空送電規程第 10-1 条（誘導障害の防止）
■4.2.7 の解説
本条は､電気設備が発生する電界､磁界に関わる人体安全の確保について規定している。電界については、電技省令第 27 条及び電技解釈第 102 条において、特別高圧の架空送電線は､地表上 1m における電界強度が 3kV/m 以下になるように施設しなければならないことを規定している。磁界については、電技省令第 27 条及び電技解釈の第 31 条，第 39 条，第 50 条において、地表上 0.5m、1m 及び 1.5m の平均における磁束密度が商用周波数において 200μT 以下であることと規定している。

4.2.8 過電圧（Overvoltages）
機器は、開閉操作又は雷から発生し、IEC 60071-1**及び 60071-2**による耐電圧値を超える過電圧に対して保護されなければならない。

取入可	区分：Ⅱ－E
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 49 条（高圧及び特別高圧の電路の避雷器等の施設）
電技解釈第 37 条（避雷器等の施設）
■関連規程類
高圧受電設備規程　第 1150-10 条（避雷器）
発変電規程　第 3-12 条（避雷器等の構造、性能、施設条件等）
■4.2.8 の解説
本条は、電気設備が開閉サージ、雷サージから保護されるべきことを定性的に規定している。具体的には、避雷器の設置などに関して、7.4.2.3 項（過電圧に対する保護）あるいは電技解釈及び関連民間規格に従って施設することが必要である。

4.2.9 高調波（Harmonics）
電力設備、例えば、産業用設備に関して、高調波電流及び高調波電圧の影響を考慮しなければならない。現地の基準を満たすには及び/又は電気システム全体の正常な運転を確実するにはどのような是正手段が必要かを決定するために、高調波の分析が要求される場合がある。

取入可	区分：Ⅱ－D

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 16 条（電気設備の電気的、磁気的障害の防止）
■関連規程類
高圧受電設備規程　2110－1（過電流保護協調)、第 3 編（高調波対策及び発電設備等の系統連系）
高調波高調波抑制対策技術指針
高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン
■4.2.9 の解説
本条は、近年整流機器等の普及により高調波電流の割合が増加しており、これに起因するコンデンサ等の焼損故障が発生しているので、是正手段を考慮すべきことを規定している。高調波については、わが国では､「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」に従うべく指導が行われている。

4.2.10 電磁両立性

電力設備は、所定の EMC 環境において適切に機能するように設計することが望ましい。

注記 電磁両立性を確保し、電磁界が州、国または地域の当局の許容限界値を満たすようにするための指針は、箇条 9 及び箇条 10 に記載されている。また、IEC 61000（全パート）、特に IEC 61000-5（全パート）、IEC 61000-6-5、IEC 62271-1、IEC 62271-208、CIGRE 技術報告 535 にも指針が記載されている。

取入可	区分：Ⅱ－D

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 16 条（電気設備の電気的、磁気的障害の防止）
電技省令第 67 条（電気機械器具又は接触電線による無線設備への障害の防止）
電技解釈第 155 条（電気設備による電磁障害の防止）
電技解釈第 174 条（高圧又は特別高圧の接触電線の施設）
電技解釈第 192 条（電気さくの施設）
電技解釈第 193 条（電撃殺虫器の施設）

■関連規程類
なし

■4.2.10 の解説
制御システム 9 章や接地に関する 10 章など、特定の分野でのみ取り上げられていたため、一般的な EMC の小項目が追加された。電技解釈第 155 条において、電動機やランプなど電気機械器具の種類に応じた対策が記載されている。

4.3 機械的要求事項（Mechanical requirements）

4.3.1 一般事項（General）

機器及び構造物は、その基礎を含め、想定される全ての荷重の組み合わせに耐えなければならない。

構造物の極限状態及び使用可能限界状態に十分な配慮がなされることが望ましい。

地域の状況に関連する荷重の想定は、納入業者と使用者の間の合意で決定されなければならない。

通常及び例外的という、二通りの荷重の事例を考慮しなければならない。

これらの荷重の事例の各々において、幾つかの組合せを調査しなければならず、最も好ましくない組合せを、構造物の機械的強度を決定するために用いなければならない。通常の荷重の事例については、次の荷重を考慮しなければならない。

- 静止荷重
- 引張荷重
- 組立時荷重*
- 氷雪荷重
- 風荷重

建設中や保守作業中に一時的にかかる応力や荷重を考慮することが望ましい。特定の機器は、繰り返し荷重の影響を受ける可能性がある（特定の機器規格を参照）。

例外的な荷重の事例では、次の偶発的荷重の最大値と同時に加わる静止荷重及び引張荷重を考慮しなければならない。

- 開閉動作力
- 短絡力
- 導体引張力の喪失
- 地震荷重
- 洪水時の基礎への浮力

4.3.2 引張荷重（Tension load）
引張荷重は、最も好ましくない地域の条件下における最大導体引張力から計算しなければならない。

注記 考えられる組み合わせは、例えば、次のとおりである。-20 ℃で氷も風も無し、-5 ℃で氷あり風なし、+5 ℃で風有り。

4.3.3 組立時荷重*（Erection load）
組立時荷重*は、支持構造物、引留鉄構*の最も危険な位置で少なくとも 1.0kN の荷重である。

4.3.4 氷雪荷重（Ice load）
氷雪が起り得る地域では、可とう性のある導体並びに柔軟性のない母線及び導体に生じる荷重を考慮しなければならない。

国の規格や規則、地域の経験や統計が利用できない場合は、IEC 62271-1**に記載された基準に基づいて、1mm、10mm、20mm の氷の被覆を想定することができる。

4.3.5 風荷重（Wind load）
風荷重は、地域の地形学的影響及び周囲の地面からの構造物の高さによって、大きく異なることを考慮しなければならない。最も好ましくない風の方向を考慮しなければならない。

IEC 62271-1**には、開閉装置及び制御装置に関する風荷重の要求事項の記載がある。

4.3.6 開閉動作力（Switching forces）
支持物を設計する時は、開閉動作力を考慮しなければならない。その力は、機器の設計者が決定しなければならない。

4.3.7 短絡力（Short-circuit forces）
IEC 60865-1**に詳細に示す計算方法により、短絡の機械的影響が算定できる。

注記 CIGRE の技術報告 214「屋外変電所における短絡電流の機械的影響」**が追加の情報を与える。

4.3.8 導体張力の喪失（Loss of conductor tension）
耐張がいし連を持つ構造物は、最も好ましくない荷重の事例となるがいしの破損又は導体の断線に起因する導体引張力の喪失に耐えるように設計しなければならない。

注記 1 一般的な習慣では、0℃、無氷及び無風荷重での計算を基礎にする。

注記 2 多重導体の場合には、一個の単導体の欠損を想定する。

4.3.9 地震荷重（Seismic loads）
特別な条件及び要求事項は、納入業者と使用者の間で合意されなければならず（4.4.3.5 及び IEC 60721-2-6**も参照）、地域の要求事項がある場合はそれを考慮しなければならない。

地震環境にある電力設備は、これを考慮して設計しなければならない。

地震条件に適合する土木工事または機器の設置に荷重仕様が適用される場合、これらの仕様に従わなければならない。

地震荷重は、電力設備に関する適切な規格に従って対処しなければならない。例えば、GIS については IEC 62271-207、金属製閉鎖形及び固体絶縁閉鎖形開閉装置及び制御装置アセンブリについては IEC 62271-210、遮断器については IEC TR 62271-300、ブッシングについては IEC TS 61463 に従わなければならない。

以下の対策を考慮しなければならない。

a) 個々の機器は、土壌の垂直及び水平運動から生じる動的な力に耐えるように設計しなければならない。これらの影響は、基礎及び／又は支持フレーム及び／又はこの機器が設置される床の応答によって変化する可能性がある。地震の応答スペクトルは、機器の設計のために考慮しなければならない。

b) 比較的大きな軸方向、横方向、ねじり方向、またはその他の動きに対応する必要がある隣接する装置間の相互連結による荷重を許容値に制限するために、配置を選択しなければならない。地震時に発生する可能性のあるその他の応力にも注意を払うことが望ましい。

4.3.10 構造物の寸法（Dimensioning of structures）

構造物の寸法に関しては、国家規格や規則が存在する。

取入可	区分：Ⅲ－D
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）
電技省令第 32 条（支持物の倒壊の防止）
電技省令第 45 条（発電機等の機械的強度）
電技解釈第 58 条（架空電線路の強度検討に用いる荷重）

■関連規程類

発変電規程　第 3-6 条（発電機及び調相機の構造、性能、施設条件等）～第 3-18 条（変電所等の耐震設計）
高圧受電設備規程　第 1150 節（機器・電線）、資料 1-1-5（耐震対策）

■4.3 の解説

本条は、電気設備における機械的強度の全般的な必要性を規定している。これらの具体的実現手段については、わが国における上記の関連規程類による必要がある。

「通常の荷重事例」については、機器、機器の支持物及びその基礎は正常な荷重に対する機械的応力に耐えなければならないことを定めている。通常荷重としては、静止荷重から風荷重まで 5 種類の荷重に耐えることとしており、それぞれの荷重については、4.3.2 から 4.3.5 に荷重計算の方法等を示している。

「例外的な荷重事例」については、短絡力など例外的な荷重の例を示しており、主として機器に対する機械的強度を定めている。わが国の規定では、電技省令第 18 条で著しい供給支障を防止する観点から、設備の損壊防止の規定があり、また電技省令第 45 条第 1 項では短絡力に対する強度が抽象的に定められているのみである。従って、変電所構内の機器や支持物に対する機械的応力は、わが国の民間規定に従って保安レベルを確保すればよい。風荷重については、わが国の規程では、電技解釈第 58 条において、架空電線路に対する風圧荷重が詳細に定められているので、これを参考にすることができる。

地震に対する機械的応力の対策について新たに項目が追加されている。具体的な設計については、わが国の地震に対する国内規格に従えばよい。

なお、震動に対する機械的応力については、4.4.3.5 において定められている。

＜ディビエーション＞
4.3.9 地震荷重（Seismic loads）
地震に対しては、JEAG5003（変電所等における電気設備の耐震設計指針）、各機器に関する JEC 規格によって施設する必要がある。

4.4 気候的及び環境的条件（Climatic and environmental conditions）

4.4.1 一般事項（General）
電力設備は、それらの不可欠な部分を形成するすべての装置及び補助機器も含めて、次に掲げる気候及び環境条件のもとでの運転に対して設計しなければならない。

危険区域には、特別な注意を払わなければならない。結露、降水、粒子、塵埃、腐食性成分、及び危険な大気の存在は、適切な電気機器を選定できるような方法で明記しなければならない。爆発性雰囲気に対する区域の分類を、IEC 60079-10-1**及び IEC 60079-10-2**により実施しなければならない。環境条件の分類は、IEC 60721（全パート）に準じることができる。

4.4.2 通常条件（Normal conditions）

4.4.2.1 屋内（Indoor）
屋内電力設備の場合、通常条件は次の通りでなければならない。
a) 周囲温度は、40℃を超えず、かつ、24 時間を超える測定での平均値が 35℃を超えないこと。最低の周囲温度は以下の通りである。
- クラス「-5 ℃屋内」に対し-5℃
- クラス「-15 ℃屋内」に対し-15 ℃
- クラス「-25 ℃屋内」に対し-25 ℃

周囲温度-5℃未満での使用を意図したリレーやコントロールスイッチのような補助機器に関しては、納入業者と使用者との間の合意を必要とする。
b) 太陽放射の影響は、考慮しないこと。
c) 高度は、海抜 1 000ｍを超えないこと。
d) 埃、煙、腐食性及び/又は可燃性ガス、蒸気又は塩分によって、周囲の空気が著しく汚染されていないこと。
e) 24 時間を超える測定での相対的湿度の平均値が 95%を超えないこと。
これらの条件に対しては、時々結露が発生することがある。

注記 1 結露は、湿度が高い時期に突然の温度変化が起こった場合に予想される。
注記 2 高湿度及び結露による絶縁破壊及び/又は金属部分の腐食を防止するためには、それらの条件に対して設計し、それに応じて試験した機器を通常使用される。
注記 3 結露は、建物又はハウジングの特別な設計、その場所の適切な換気及び加熱又は除湿機器の使用によって防ぐことができる。

f) 機器の外部又は地震が原因の振動は、無視できる。

4.4.2.2 屋外（Outdoor）
屋外電力設備の場合、通常条件は次の通りでなければならない。
a) 周囲温度は、40℃を超えず、かつ 24 時間を超える測定での平均値が 35℃を超えないこと。最低の周囲温度は以下の通りである。
- クラス「-10 ℃屋外」に対し-10 ℃
- クラス「-25 ℃屋外」に対し-25 ℃
- クラス「-30 ℃屋外」に対し-30 ℃

- クラス「-40 ℃屋外」に対し-40 ℃
急激な温度変化を考慮しなければならない。4.4.2.2 の項目 g) 及び 4.4.3.4 を参照。周囲温度-5℃未満での使用を意図したリレーやコントロールスイッチのような補助機器に関しては、納入業者と使用者との間の合意が必要となる。

b) 1 000 W/m² レベルの太陽放射（晴天の正午）を考慮しなければならない。

注記 1 太陽放射のある種の条件のもとでは、指定した温度上昇を超えないために、例えば、屋根の取付けや強制換気などの適切な手段が必要となるか又は低減値を使用することができる。
注記 2 総括的な太陽放射の詳細は、IEC 60721-2-4**に示す。
注記 3 紫外線放射は、合成材料に損傷を与える可能性がある。更なる情報については、IEC 60068（全パート）**を参照のこと。

c) 高度は、海抜 1 000 m を超えないこと。

d) 埃、煙、腐食性及び/又は可燃性ガス、蒸気又は塩分によって周囲の空気が著しく汚損されていないこと。汚損は、IEC TS 60815-1**によるサイト汚損重大度クラス c - 中を超えないこと。

e) 氷雪は、クラス 1 に対しては 1mm を、クラス 10 に対しては 10mm を、クラス 20 に対しては 20mm を超えないこと。追加情報を、4.3.4 に示す。

f) 風速は、34 m/s を超えないこと。

注記 4 風の特性は、IEC 60721-2-2** に記載がある。

g) 結露の有無及び露、結露、霧、雨、雪、氷または霜の形での降水を考慮しなければならない。

注記 5 絶縁物に対する降雨の特性は、IEC 60060-1**と IEC 60071-1**に記載がある。他の属性に対する降雨の特性は、IEC 60721-2-2**に記載がある。

h) 機器の外部又は地震が原因の振動は、無視できる。

ディビエーションあり

取入可	区分：Ⅲ－E
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 6 条（電線等の断線の防止）
電技省令第 32 条（支持物の倒壊の防止）
電技省令第 51 条（災害時における通信の確保）
電技省令第 68 条(粉じんにより絶縁性能等が劣化することによる危険のある場所における施設)
電技省令第 69 条（可燃性のガス等により爆発する危険のある場所における施設の禁止）
電技省令第 70 条(腐食性のガス等により絶縁性能等が劣化することによる危険のある場所における施設)
電技解釈第 58 条（架空電線路の強度検討に用いる荷重）
電技解釈第 66 条（低高圧架空電線の引張強さに対する安全率）
電技解釈第 161 条（無線用アンテナ等を支持する鉄塔等の施設）
電技解釈第 239 条の 2（可燃性ガス等の存在する場所における特別高圧電動機又は特別高圧発電機の施設）

■関連規程類
各機器に関する JIS 及び JEC 規格
例えば、JIS C 4620 キュービクル式高圧受電設備　等
変電所等における電気設備の耐震設計指針

■4.4 の解説
本条は、保安レベルを補強するものである。それぞれの電気設備設置にあたっての気候及び環境に関する配慮事項は各機器毎に JIS、JEC の規定に従えばよい。

4.1 一般事項のうち、液体の射出、粒子、塵埃、腐食性成分、及び危険な大気の存在については､電技省令第 69 条において､可燃性のガスや引火性物質の蒸気が存在する場所や、火薬類が存在する場所等に施設する電気設備は、電気設備が点火源となり、爆発又は火災の発生のおそれがないようにそれぞれの場所に応じて工事方法及び電気機械器具の構造を選定し、施設することを規定している。ただし、危険地域に対する区域の分類については規定していない。

4.4.2.2. d)の汚損の分類に関して、現地の汚損の厳しさを表す指標として SPS（Site Pollution Severity）を規定し、SPS の値によって次の 5 等級に分類している。

a － 非常に軽度（Very light）
b － 軽度（Light）
c － 中間（Medium）
d － 重大（Heavy）
e － 非常に重大（Very heavy）

4.4.2.2. f）の風速については､電技省令第32条において､わが国特有の台風を考慮し、送電線においては 40 m/s と定めている。

無線用鉄塔についても、電技省令第 51 条において、災害時を考慮して 40 m/s に定めている。

4.4.2.1 f）および 4.4.2.2 h）の地震については、わが国の地震状況に応じた考慮が必要である。

4.4.2.2 e）の氷雪については、わが国では氷雪の多い地方においては、架空送電線の風圧荷重の条件として、電線の周囲に厚さ 6 ㎜、比重 0.9 の氷雪の付着を想定しており、電技解釈第 58 条に定めている。

＜ディビエーション＞

地震に対しては、JEAG 5003（変電所等における電気設備の耐震設計指針)、各機器に関する JEC 規格によって施設する必要がある。

風速に対する条件は、省令第 32 条及び省令第 51 条の規定に適合すること。

4.4.3 特殊な条件（Special conditions）

4.4.3.1 一般事項（General）

高電圧機器を、4.4.2 に示す通常環境条件と異なる条件のもとで使用する場合には、次の 4.4.3.2 から 4.4.3.5 の細分箇条に適合しなければならない。

4.4.3.2 高度（Altitude）

海抜 1 000ｍより高い高度に設置する設備に対して、標準化された参考大気条件下での外部絶縁の絶縁レベルは、サービスの場所で要求される絶縁耐電圧に、IEC 62271-1**による係数 K_a を乗じて決定しなければならない。

表 2 及び**表 3** に記載された離隔距離の線形補間は許容される。

低電圧の補助機器及び制御機器については、海抜高度が 2 000 m を超える場合、特別な予防措置を講じなければならない。IEC 60664-1 を参照。

注記 1 内部加圧絶縁に対しては、絶縁特性があらゆる高度で同一であるので、特別な予防措置は必要ない。

注記 2 高度による圧力の変化は、IEC 60721-2-3**に示す。発生する問題には次のようなものがある。

- 対流、伝導又は放射による熱交換
- 暖房又は空調の効率
- 圧力装置の動作レベル
- ディーゼル発電セット又は圧縮空気ステーションの効率

- コロナの影響の増大

注記 3 IEC 62271-1** の補正係数 Ka は、1 000 m 未満の高度に対する修正を要しないことを示している。

注記 4 直流設備における沿面距離の補正については、IEC TS 60815-4 を参照。

4.4.3.3 汚損（Pollution）

汚損された周囲の空気中の機器に対しては、例えば IEC TS 60815-1**のクラス d（heavy）またはクラス e（very heavy）に準じて、サイト汚損の重大度クラスを指定しなければならない。

4.4.3.4 温度及び湿度（Temperature and humidity）

周囲温度が、4.4.2 の通常サービス条件の範囲から著しく外れる可能性のある場所の機器に対し、規定すべき最低及び最高の温度の望ましい範囲は、以下の通りである。

- 非常に寒い気候に対して―50℃及び＋40℃
- 非常に暑い気候に対して－5℃及び＋50℃

温かく、湿った風が周期的に発生する地域では、突然の温度変化が起こり、結果として屋内においても結露を引き起こす可能性がある。

熱帯における屋内条件では、24 時間測定での相対湿度の平均値が 98%になり得る。

地表面下の電力設備においては、機器が稀に水面下に置かれる場合がある。そのような機器はそれに応じて設計しなければならない。

4.4.3.5 振動（Vibration）

特別な条件及び要求事項は、納入業者と使用者の間で合意しなければならない（4.3.9 も参照）。

風、電磁応力、交通（例：一時的な道路及び鉄道交通）、運転（例：遮断器の開閉）、工業プロセス（例：発破及び杭打ち）及びその他の予見可能な発生源によって引き起こされる振動を考慮しなければならない。一般的な単一基礎や床を通して伝達される振動も考慮しなければならない。

振動に対する機器の耐力は、製造業者が示さなければならない。

ディビエーションあり

取入可	区分：Ⅲ－D
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）

■関連規程類

変電所における電気設備の耐震設計指針

発変電規程　第 3-18 条（発変電所等の耐震設計）

■4.4.3 の解説

4.4.3.2 の高度については、空気の圧力が低いほど絶縁耐力が低くなるため、高度に応じた絶縁レベルを確保すべき旨規定されている。ここで、定数 K_a は海抜に対応した補正係数である。GIS など圧力がある場合の絶縁は、圧力が一定であるので、高度にはよらない。

4.4.3.3 の汚損については、4.4.2.2. d)の解説の項参照。

4.5 特定要求事項（Particular requirements）

4.5.1 小動物及び微生物の影響（Effects of small animals and micro-organisms）
生物の活動（鳥、他の小動物又は微生物による）が危険を及ぼす場合、このような損傷に対して対策を取らなければならない。これには、材料の適切な選択、接近を防止する対策及び十分な加熱と換気を含んでもよい。（詳細については IEC 60721-2-7**を参照）。

取入可	区分：Ⅲ－D
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）
■関連規程類
発変電規程第 5-22 条（小動物侵入防止設備の施設）
高圧受電設備規程　1130-1（受電室の施設）
■4.5.1 の解説
本条は、省令・解釈には規定されていない内容であるが、保安レベルを補強するものである。具体的な実現手段については、上記民間規程に従えばよい。機器内に小動物が侵入した場合には停電を引き起こすおそれがあるため防止が必要である。

4.5.2 騒音レベル（Noise level）
騒音レベルの限界が示される場合（通常は、政府機関によって）、それらは次の様な適切な手段によって達成しなければならない。
– 空気又は固体を通じて伝達される音に対する遮音技術の使用
– 低騒音機器の使用

異なる場所及び 1 日の内の異なる時間帯に対する騒音評価の基準は、ISO 1966-1**に示す。

ディビエーションあり

取入可	区分：Ⅲ－D
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 19 条（騒音規制）第 11 項
■関連規程類
発変電所等における騒音振動防止対策指針
発変電規程第 1-8 条（騒音の防止）
■4.5.2 の解説
本条は、騒音レベルの抑制についての総括的な考え方を示したものである。具体的な実現手段については、上記電技省令及び民間規格に従えばよい。

4.5.3 輸送（Transport）
大型変圧器等の現場への輸送及び保管の制約は、高電圧電力設備の設計に関して重要性をもつ場合がある。

注記 輸送及び保管期間に関するパラメータは、IEC 60721-3-1 及び IEC 60721-3-2 に従って定義されている。

取入否	区分：Ⅴ－C

■対応する電技省令・電技解釈
なし
■関連規程類
道路法
■4.5.3 の解説
本条は、変電所などの設計において、大型変圧器の輸送・保管の制約を考慮すべきことを定性的に規定している。設計・施工にあたって重要な事項ではあるが、電技の範囲ではないため、道路法その他関連の国内法令に従う必要がある。

5 絶縁（Insulation）

5.1 一般事項（General）

従来の（空気絶縁）設備に対してインパルス試験は通常行わないので、設備に対して選択したインパルス耐電圧レベル以下でのフラッシュオーバーを防止するため、設備は充電部と大地間、充電部の相間の最小離隔距離を必要とする。

絶縁協調は IEC 60071-1**に準拠しなければならない。

絶縁協調の手順は、機器の最高電圧の選択と、アプリケーションに必要な機器の絶縁を特徴付ける標準定格耐電圧の対応するセットで構成される。

注記 **表 2**、**表 3** 及び付属書 A は、IEC 60071-1 の要求事項に基づく。

取入可	区分：Ⅲ－D
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 5 条（電路の絶縁）第 2 項
■関連規程類
JEC-0102-2010（試験電圧標準）
■5.1 の解説
本章は、高圧又は特別高圧の設備において、その設備の絶縁健全性の確保を目的に絶縁レベルの選定、検証及び充電部の最小離隔距離の確保等を規定している。
IEC 60071-1（絶縁協調－第 1 部　定義、原理および規則）は、機器の試験電圧の定義、最高電圧に対する試験電圧などの一般原則を規定しており、我が国では IEC 60071-1 を基として JEC-0102-2010（試験電圧標準）が作成されているが、試験電圧値や試験方法には我が国の事情などを考慮しており、機器に対する商用周波長時間試験の導入など、IEC とは若干の差異がある。

5.2 絶縁レベルの選定（Selection of insulation level）

5.2.1 一般事項（General）

絶縁レベルは、確立された機器の最高電圧 U_m 及び/又はインパルス耐電圧に従って選定しなければならない。

5.2.2 中性点接地方式の考慮すべき事項（Consideration of methods of neutral earthing）

系統の中性点接地方式、設置する過電圧制限装置の特性や設置場所を考慮し、主に供用中の信頼性を確保するために選択することが望ましい。

注記 絶縁協調は、商用周数過電圧、過渡過電圧、超高速過渡過電圧など、さまざまなタイプの過電圧を区別する。

以下のような電力設備では、過電圧が発生する可能性がある。
- 系統の構成、または
- 中性点接地方式の採用、または
- 避雷器による保護

高い安全性が要求される場合、絶縁レベルを下げることは不適切であり、**表 2**、**表 3** 及び付属書 A の高い代替値のいずれかを選択しなければならない。上記の要因が適切である場合、**表 2**、**表 3** 及び付属書 A の低い値で十分である。

5.2.3 定格耐電圧の考慮すべき事項（Consideration of rated withstand voltages）

電圧範囲 I（1 kV < U_m ≤ 245 kV）では、**表 2** の標準定格雷インパルス耐電圧及び標準定格短時間商用周波耐電圧に基づいて選択しなければならない。電圧範囲 II（U_m > 245 kV）では、**表 3** に示す標準定格開閉インパルス耐電圧及び標準定格雷インパルス耐電圧に基づいて選択しなければならない。IEC によって標準化されていないが、いくつかの国における現行の慣行に基づく定格絶縁レベルの値は、附属書 A に記載されている（表 A. 1、表 A. 2 及び表 A. 3）。

注記 1 標準短時間商用周波耐電圧は、標準短時間商用周波数電圧に従い適用する。

注記 2 標準定格雷インパルス耐電圧は、標準雷インパルス電圧に従い適用する。

注記 3 標準定格開閉インパルス耐電圧は、標準開閉インパルス電圧に従い適用する。

取入可	区分：Ⅲ－D

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 5 条（電路の絶縁）第 2 項
■関連規程類
JEC-0102-2010（試験電圧標準）
■5.2 の解説
電路の絶縁レベルは、IEC では、IEC 60071「絶縁協調」が規定しており、本規格はそれを引用している。わが国では電技で雷インパルス耐電圧試験値、交流耐電圧試験値等は規定していないが、JEC-0102「試験電圧標準」で規定している。絶縁レベルの耐電圧値は IEC と JEC では多少異なるが、実質的な差は認められない。
この理由について、JEC-0102-2010 に以下の通り記載されている。
・電力系統の電圧系統が欧米のそれと異なる
・系統構成や中性点接地方式が異なる
・絶縁協調の基準となる避雷器の特性や配置の考え方が異なると想定される
・既設設備との連続性に配慮する必要がある
・内部絶縁に対する非破壊試験として評価されている長時間商用周波耐電圧試験を導入している
5.2.1 絶縁レベルの選定の具体例
たとえば、表 2 の機器の最高電圧が 245kV の系統においては、定格雷インパルス耐電圧値を 650kV、750kV、850kV、950kV、1,050kV から選定できる。絶縁レベルの選定に当たっては、システム構成、中性点接地方式又は避雷器による保護等が適切な場合(サージ解析による結果が想定より低い場合)、絶縁レベルを下げることが可能で、650kV、750kV 等の定格雷インパルス耐電圧値を選定できる。一方、システム構成、中性点接地方式又は避雷器による保護等が適切でない場合(サージ解析による結果が想定より高い場合)、絶縁レベルを上げることが必要で、950kV、1,050kV 等の定格雷インパルス耐電圧値を選定する必要がある。

表 2 - 空気中の最小離隔距離 - 電圧範囲 I
(1 kV < U_m ≤ 245 kV)

電圧範囲	設備の最高電圧	標準定格短時間商用周波数耐電圧	標準定格雷インパルス耐電圧 [a]	最小対地クリアランス及び最小相間クリアランス *N*	
	U_m RMS	U_d RMS	U_p 1,2 µs/50 µs (peak value)	屋内設備	屋外設備
	kV	kV	kV	mm	mm
I	3,6	10	20 40	60 60	120 120
	7,2	20	40 60	60 90	120 120
	12	28	60 75 95	90 120 160	150 150 160
	17,5	38	75 95	120 160	160 160
	24	50	95 125 145	160 220 270	
	36	70	145 170	270 320	
	52	95	250	480	
	72,5	140	325	630	
	123	185 [b] 230	450 [b] 550	900 1 100	
	145	185 [b] 230 275	450 [b] 550 650	900 1 100 1 300	
	170	230 [b] 275 325	550 [b] 650 750	1 100 1 300 1 500	
	245	275 [b] 325 [b] 360 395 460	650 [b] 750 [b] 850 950 1 050	1 300 1 500 1 700 1 900 2 100	

[a] 標準定格雷インパルス耐電圧は、相間及び対地間に適用される。
[b] 要求される相間耐電圧に適合していることを証明するには値が不十分であると考えられる場合は、追加の相間耐電圧試験が必要である。

表 3 - 空気中の最小離隔距離 - 電圧範囲 II
(U_m > 245 kV)

電圧範囲	設備の最高電圧	標準定格雷インパルス耐電圧 [a]	標準定格開閉インパルス耐電圧	最小対地クリアランス		標準定格開閉インパルス耐電圧	最小相間クリアランス	
	U_m RMS	U_p 1,2μs/50 μs (peak value)	U_s 対地 250 μs/2 500 μs (peak value)	導体 – 構造物	ロッド – 構造物 *N*	U_s 相間 250μs/ 2 500 μs (peak value)	導体 – 導体並行	ロッド – 導体
	kV	kV	kV	mm		kV	mm	
II	300	850/950	750	1 600 1 700 [b]	1 900	1 125	2 300	2 600
		950/1 050	850	1 800 1 900 [b]	2 400	1 275	2 600	3 100
	362	950/1 050	850	1 800 1 900 [b]	2 400	1 275	2 600	3 100
		1 050/1 175	950	2 200	2 900	1 425	3 100	3 600
	420	1 050/1 175	850	1 900 2 200 [b]	2 400	1 360	2 900	3 400
		1 175/1 300	950	2 200 2 400 [b]	2 900	1 425	3 100	3 600
		1 300/1 425	1 050	2 600	3 400	1 575	3 600	4 200
	550	1 175/1 300	950	2 200 2 400 [b]	2 900	1 615	3 700	4 300
		1 300/1 425	1 050	2 600	3 400	1 680	3 900	4 600
		1 425/1 550	1 175	3 100	4 100	1 763	4 200	5 000
	800	1 675/1 800 1 800/1 950 1 950/2 100	1 300 1 425 1 550	3 600 4 200 4 900	4 800 5 600 6 400	2 210 2 423 2 480	6 100 7 200 7 600	7 400 9 000 9 400
	1 100	1 950/2 100 2 100/2 250 2 250/2 400 2 400/2 550	1 425 [c] 1 550 1 675 1 800	4 200 4 900 5 600 [d] 6 300 [d]	5 600 6 400 7 400 [d] 8 300 [d]	- 2 635 2 764 2 880	- 8 400 [d] 9 100 [d] 9 800 [d]	- 10 000 [d] 10 900 [d] 11 600 [d]
	1 200	2 100/2 250 2 250/2 400 2 550/2 700	1 675 1 800 1 950	5 600 [d] 6 300 [d] 7 200 [d]	7 400 [d] 8 300 [d] 9 500 [d]	2 848 2 970 3 120	9 600 [d] 10 300 [d] 11 200 [d]	11 400 [d] 12 300 [d] 13 300 [d]

[a] 標準定格雷インパルス耐電圧は、相間および対地間に適用される。
[b] 標準定格雷インパルス耐電圧の上限値に必要な最小離隔距離。
[c] この値は、空気にさらされていない単相機器の対地絶縁にのみ適用される。
[d] 現在検討中の暫定値

JEC-0102(試験電圧標準)長時間商用周波耐電圧試験の例

長時間商用周波耐電圧試験については長時間部分と短時間部分を下図のパターンで組み合わせて実施することと規定されており、全印加時間にわたって規定電圧に耐えること及び部分放電測定を行い確認する。試験電圧印加時間については、短時間部分は 1 分、長時間部分は個別機器の規格によることになっている。

変圧器の例では
V1=1.5E　T1=5 分
V2=2E　T2=1 分
V3=1.5E　T3=1 時間
E=Um／√3

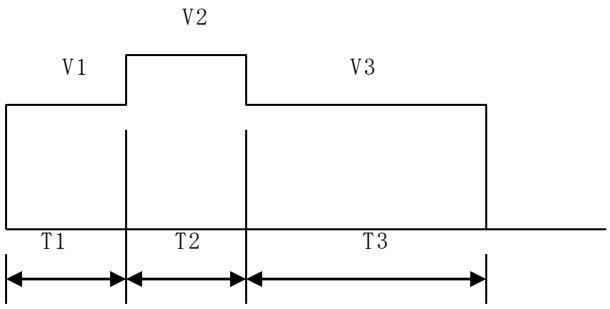


図　5.2.1-1

5.2.2 付属書 A(表 A.1、A.2 及び A.3)の説明
IEC の標準外、一部の国における現在の慣行に基づく定格絶縁レベルの例を付属書 A に示している。
表 A.1 は機器の最高電圧 2.75kV～27kV(電圧範囲Ⅰ)のものについて、表 A.2 は機器の最高電圧 30kV～204kV(電圧範囲Ⅰ)のものについて、定格短時間商用周波耐電圧、定格雷インパルス耐電圧及び最小離隔距離（対地間、相間）の関係を示している。また、表 A.3 は機器の最高電圧 362kV～550kV(電圧範囲Ⅱ)のものについて、定格短時間商用周波耐電圧、定格雷インパルス耐電圧、定格開閉インパルス耐電圧及び最小離隔距離（対地間、相間）の関係を示している。

5.3 耐電圧値の検証（Verification of withstand values）

表 2、表 3 及び附属書 A に示す気中最小離隔距離が維持されている場合は、絶縁試験を実施する必要はない。

気中の最小離隔距離が確保されない場合は、選択した絶縁レベルの試験電圧に耐える能力は、表 2、表 3 及び附属書 A に示す耐電圧値に対して IEC 60060-1**に準拠する適切な絶縁試験を適用することにより、証明しなければならない。

気中の最小離隔距離が、電力設備の部品又は領域において確保されない場合は、これらの部品又は領域に限定した絶縁試験で十分である。

注記 IEC 60071-1:2019、附属書 A**に従って、より低い過電圧の試験又は運転経験によって証明された場合、最小離隔距離をより低くすることができる。

取入可	区分：Ⅲ－D
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 5 条（電路の絶縁）第 2 項
■関連規程類
JEC-0102-2010（試験電圧標準）JESC E 7001-2021（電路の絶縁耐力の確認方法）
JEC-2200-2014（変圧器）
JEC-2350-2016（ガス絶縁開閉装置）
JEC-2390-2023（開閉装置一般要求事項）
■5.3 の解説
電技省令第 5 条第 2 項は、高圧・特別高圧の電路の対地絶縁性能の評価方法を規定している。電技解釈は JESC E7001-2021 による常規対地電圧による現地耐電圧試験を規定し、電気工作物の絶縁レベルを判定する要件としている。
すなわち、JEC、JIS に基づき工場において耐電圧試験を実施したものは、技術基準にお

ける絶縁性能を満足しているものとし、現地据付状態における最終確認として常規対地電圧を一定時間印加する方法を「電技解釈」に基づく現地耐電圧試験と同様に所定の絶縁性能を確認する一つの方法として認めている。

一方 IEC は電路に使用する機器の「対地間・相間離隔距離」、「定格短時間商用周波耐電圧」および「定格雷インパルス耐電圧」を規定しているが、現地耐電圧試験は規定していない。

現地耐電圧について、海外では法的規制はないが、多数の製造者および使用者が試験を実施している。

国内との比較を、GIS と変圧器について示す。

1. GIS

海外では、多数の製造者または使用者が商用周波耐電圧および振動性インパルス耐電圧試験を実施している。振動性インパルス耐電圧試験は、商用周波耐電圧試験で検出できない小さい金属異物の検出が可能である等の特長がある。現地試験電圧の値は日本に比べ高く規定されている。この背景には、IEC では工場においても現地においても高い電圧を印加することによって異物や突起を閃絡させるという思想(スクリーニング)がある。「たとえば、IEC 62271-203 Ed. 3.0:2022 に現地耐電圧の際に絶縁破壊した場合の対処として、再度印加するというものがある。」

2. 変圧器

海外規格 IEC において変圧器については、現状現地耐電圧試験の規定はなく、絶縁性能の検証は工場試験にゆだねられている。また、IEEE C57.93-2019 に現地据付・試験に関する記述があり、絶縁油に関する試験を規定しているが、直接絶縁性能の確認をする耐電圧試験の規定はない。

5.4 充電部の最小離隔距離（Minimum clearance of live parts）

5.4.1 一般事項（General）

表 2、表 3、及び付属書 A に示す気中の最小離隔距離は、標高 1 000 m 以下に適用される。それより高い標高については、4.4.3.2 を参照のこと。

危険区域の最小離隔距離の値は、表 2、表 3、及び付属書 A に示されており、N の文字で指定されている。これらの値は、箇条 7 に示された安全距離*の基礎となるものである。

電力設備の一部分が断路器*により分離され得る場合は、その部分は断路距離*に対応する標準定格インパルス耐電圧により試験しなければならない（IEC 62271-1:2017**の表 2 及び表 3 を参照）。設備のそのような部分間で、この規格の電圧範囲 I の表 2 及び電圧範囲 II の表 3 の最小相間クリアランスより 25 %以上大きくなるのであれば、絶縁試験を行う必要はない。

5.4.2 電圧範囲 I における気中最小離隔距離（Minimum clearances in voltage range I）

電圧範囲 I（表 2 参照）における気中最小離隔距離は、小さな曲率半径をもつ不平等電界の電極形状に基づく（即ち、棒－平面）。この電圧範囲では、標準定格雷インパルス耐電圧（LIWV）は、相間絶縁及び相－大地間絶縁と同一であるので、その離隔距離は両方の絶縁距離に適用する（IEC 60071-1:2019、表 A.1 に準拠）。

5.4.3 電圧範囲Ⅱにおける気中最小離隔距離（Minimum clearances in voltage range II）

電圧範囲Ⅱ(表 3 参照)における気中離隔距離は、標準定格開閉インパルス耐電圧(SIWV)によって決定される。それらは本質的に電極形状に依存する。電極形状の分類が困難な場合には、例えば塔体に対する断路器アーム（棒－塔体）のような、最も不

平等な電極配置における相－大地間の離隔距離に基づいて選定することを推奨する（IEC 60071-1:2019、表 A.2 および A.3 に準拠）。

注記 他の電極構成（ギャップ係数）は、異なる離隔距離につながる。IEC 60071-2:2018、附属書 F を参照。

ディビエーションあり

取入可	区分：Ⅲ－D
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 5 条（電路の絶縁）第 2 項
■関連規程類
JEC-2200(変圧器)-2014■5.4 の解説
充電部の最小離隔距離は、IEC では、IEC 60071「絶縁協調」が規定しており、本規格はそれを引用している。わが国では唯一 JEC-2200-2014「変圧器」でのみブッシングの気中絶縁距離を規定しており、他の機器については各々独自の基準で運用しているのが実態である。IEC で前提としている運転電圧、接地方式がわが国とは異なるために、避雷器定格、耐電圧試験電圧値に相違が生じ、結果として最小離隔距離の値は IEC と異なっている。
わが国では、IEC 60071 をそのまま適用できる系統条件が少ないために、IEC 60071 と同じ考え方でわが国の系統条件に対して使用できる規格を JEC-2200-2014（変圧器）として定めて準用しているものである。本規格で言う最小離隔距離(*N*)に相当する気中最小離隔距離(H_0)等については、JEC-2200-2014(変圧器)の表Ⅲ-6 及び図Ⅲ-1 を参照。
＜ディビエーション＞
気中最少離隔距離の値は、JEC-2200-2014「変圧器」の表Ⅲ-6 の気中絶縁距離(H_0)および絶縁距離設定のための寸法(H_1)に規定される気中絶縁距離の最小値によること。

5.5 特殊条件下での部分間の最小離隔距離（Minimum clearances between parts under special conditions）

定常状態では、最小離隔距離は、表 2、表 3 及び附属書 A に示された最小離隔距離のパーセンテージで表した場合に、以下の離隔距離となるように増加する。

①a) 位相が異なる可能性がある場合、電力設備の部分間：120 %
②b) 絶縁レベルが異なる場合の電力設備の部分間：高い方の絶縁レベルの 125 %

動的条件下では、表 2、表 3 及び附属書 A［a)又は b)に従って補正する必要がある場合］に示された定常状態下での最小離隔距離の百分率で表された最小一時的離隔距離は、独立して考慮され、それ以上でなければならない。

③1) 風の影響による導体揺れの場合：75 %、または
④2) 複数のがいし連内の 1 つの補助がいし連が破断した場合：75%、または
⑤3) 短絡の影響による導体揺れの場合： 50 %

取入可	区分：Ⅲ－D

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 5 条（電路の絶縁）第 2 項
■関連規程類
なし

■5.5 の解説

本条項は、電気設備設計の考え方を示したものであり、国内では機器規格あるいは仕様書に記載している事項である。

① 位相が異なる可能性がある 1 つの設備の部分間とは、位相が 180 度逆になる設備が接近する場合を言う。これは、ドイツの例で旧東西ドイツ系の両システムが併設された場合などに発生する。

② JEC では異なる絶縁レベルの設備間の最小離隔距離を規定していない。しかし、わが国の規程（計算式：JEC-0102-2010）で算出した商用周波電圧に対する離隔距離が確保できていることが確認されている。

③ 風の影響で導体が振れる場合でも最小離隔距離の 75%を確保することにより、雷サージ、開閉サージ、商用周波電圧に対して絶縁破壊を起こさずに運転継続することが目的である。しかし、わが国の規程（計算式：JEC-0102-2010）で算出した 75%雷サージ過電圧に対する離隔距離が確保できない数値があることが、図 5.5-1 に示す通り確認されている。

④ 碍子連破断による影響防止については碍子破断が碍子のアークによる被害が主であり、この対策としてアークホーンやリングの効果により適切な処置をしているため、国内では特に問題とされていない。

⑤ 充電部の最少間隔は、IEC では、IEC 60071「絶縁協調」が規定している。本条項は導体が短絡の影響で振れる場合でも最小離隔距離の 50%を確保することにより、商用周波電圧に対して絶縁破壊を起こさずに運転継続することが目的である。しかし、わが国の規程（計算式：JEC-0102）で算出した商用周波電圧に対する離隔距離が確保できない数値があることが、図 5.5-1 に示す通り確認されている。

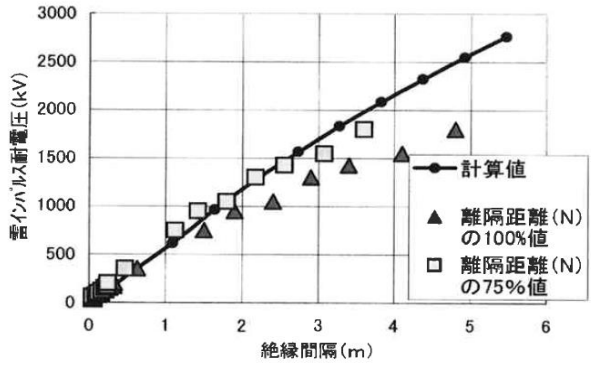


図 5.5-1：雷インパルス耐電圧に対する離隔距離(75%)の比較

注）計算値は標高 1000m、標準気象条件化の-3σ値に

図 5.5-1 の出展：平成 14 年度　電気設備技術基準国際化調査(電気設備)　報告書

5.6 試験済設備の接続部分（Tested connection zones）

製造業者から示される型式試験済み機器の据え付け及び運転条件に関する事項は、現場で順守しなければならない。

情報が入手できない場合、型式試験済み機器から表 2、表 3 及び附属書 A に従った機器への移行の設計に特別な配慮を払わなければならない。この移行は可能な限り短くしなければならない。

試験済設備の接続部*分において、表 2、表 3 及び附属書 A による最小離隔距離は維持する必要はない。なぜなら試験電圧に耐える能力が絶縁型式試験によって証明されているからである。

注記 典型的な移行ゾーンは、相間クリアランスの 3 倍未満である。

取入可	区分：Ⅲ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 5 条（電路の絶縁）第 2 項

■関連規程類

なし

■5.6 の解説

試験済設備の接続部分については、民間マニュアル並みの試験をしていれば問題ないと考えられる。

製造者から示されるものとしては、据付要領書及び運転マニュアル等がある。

形式試験(TYPE TEST)は、「ある形式の機器の諸性能がその規格を満足するか否かを検証するために行う試験」で、この考え方は IEC と JEC では一致しており(変圧器、遮断器で確認)、ここで言う形式試験の意味合いも日本で通常言うところの意味合いと同様と考えてよいと思われる。従って、ここでは、絶縁形式試験を実施した機器の接続部分については、試験不要で離隔距離も不要と解釈できる。

（参考）JEC-2200-2014(変圧器)の表Ⅲ—3及び図Ⅲ-3

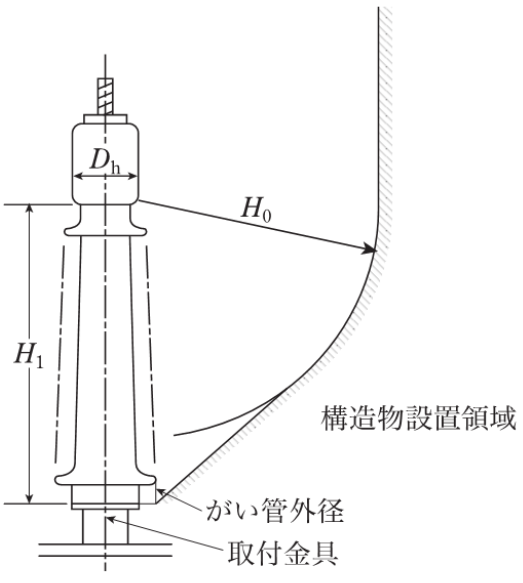
表Ⅲ−6　気中絶縁距離（H_0）および絶縁距離設定のための寸法（H_1）

公称電圧（kV）	線路端子				中性点端子			
	試験電圧値（kV）		気中絶縁距離（H_0）	絶縁距離設定のための寸法（H_1）（mm）	試験電圧値（kV）		気中絶縁距離（H_0）	絶縁距離設定のための寸法（H_1）（mm）
	短時間交流耐電圧試験	雷インパルス耐電圧試験（全波）	最小値（mm）（**Ⅲ−3.1**(1),(2),(3)の距離）		短時間交流耐電圧試験	雷インパルス耐電圧試験（全波）	最小値（mm）（**Ⅲ−3.1**(1)の距離）	
3.3	10	30	30	110	10	30	30	110
	16	45	45		16	45	45	
6.6	16	45	45		16	45	45	
	22	60	65		22	60	65	
11	28	75	100	160	28	75	100	160
		90	110			90	110	
22	50	100	150	270	50	100	150	270
		125	225			125	225	
		150	225			150	225	
33	70	150	225	370	70	150	225	370
		170	315			170	315	
		200	330			200	330	
66	140	350	630	650	140	350	630	650
77	160	400	730	750	160	400	730	750
110	230	550	1 050	1 250	140	350	630	650
					230	550	1 050	1 250
154	325	750	1 450	1 500	185	450	840	900
					325	750	1 450	1 500
187	−	650	1 250	1 500	70	−	225	370
		750	1 450		140	350	630	650
220	−	750	1 450	2 210(1)	70	−	225	370
		900	1 700		140	350	630	650
275	−	950	2 050	2 200(1)	70	−	225	370
		1 050	2 050		185	450	840	900
500	−	1 300	注(2)	4 950	70	−	225	370
		1 550	相間　対地 3 500　3 100		注(3)			−

注(1)　公称電圧220 kVと275 kVの絶縁距離設定のための寸法（H_1）（mm）の大小関係は逆転しているが，これは**JEC-5202**-2007（ブッシング）**参考表3**に記載の「有効長」の寸法をそのまま採用しているためで，**JEC-5202**に説明が加えられている。

(2)　ガス絶縁母線方式のため気中絶縁距離を規定しない。

(3)　系統条件を考慮して，注文者と製造者の協議により定める。その試験電圧値により気中絶縁距離を定める。



図Ⅲ−3　絶縁距離の設定方法

6 電気機器（Electrical equipment）
6.1 一般的要求事項（General requirements）

6.1.1 電気機器の安全性（Electrical equipment safety）
電気機器は、この規格に従って組み立てられ、設置され、電源に接続されたとき、安全な構造でなければならない。

電気機器は、過負荷、異常運転、故障、または外部からの影響など、合理的に予想される状況において、感電、火災、熱的影響、または身体的傷害による危険を引き起こしてはならない。

電気機器は、製造業者の指示に準じて設置しなければならない。

特定の電力設備に特定の追加操作および安全手順が必要な場合、その手順は使用者が規定しなければならない。

電気機器は、適用される IEC 製品規格に適合しなければならない。そのような規格がない場合は、該当する州、国、または地域の基準を考慮することができる。

6.1.2 使用者の安全（User safety）
設計段階で、電気機器の施設、運転中及び保守中は、人の安全に特に注意を払わなければならない。

これには次のものを含む。
a) 輸送、保管、施設、運転及び保守のためのマニュアル及び指示書
b) 運転、保守及び試験に必要な特殊ツール
c) 個々の場所において策定される安全な取扱い手順
d) 安全な接地の手段

注記 運転者に対する訓練と承認は、州、国、または地域の規制の対象となる可能性がある。

取入可	区分：Ⅱ－D

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
電技省令第 9 条（高圧又は特別高圧電気機械器具の危険防止）
電技省令第 10 条（電気設備の接地）
電技省令第 11 条（電気設備の接地の方法）
電技省令第 14 条（過電流からの電線及び電気機械器具の保護対策）
電技省令第 44 条（発変電設備等の損傷による供給支障の防止）
電技省令第 59 条（電気使用場所に施設する電気機械器具の感電、火災等の防止）
電技省令第 65 条（電動機の過負荷保護）
■関連規程類
労働安全衛生規則　第 329 条（電気機械器具の囲い等）
電気事業法に基づく保安規程　施行規則第 50 条
■6.1 の解説
6.1.1 は、電気設備技術基準、労安法第 329 条が、主として“保安”について規定しているのに対し、想定内の異常状態における設備や機器の性能・機能について規定している。
6.1.2 は、使用者の安全に関する注意事項等を規定したものである。

6.2 個別要求事項（Specific requirements）

6.2.1 開閉装置（Switching devices）

①開閉装置には、例えば遮断器や断路器が含まれる。これらの装置は、箇条 4 の要求事項に準じて選択しなければならない。

②遮断又は断路機器（接地開閉器を含む）の接点の状態を表示する装置を設けなければならない。表示方法は使用者が指定しなければならず、機器の規格に従うことが望ましい。

状態表示器は、機器主接点の実際の状態を明確に表示しなければならない。

開／閉状態の表示器は、操作者から容易に見えるものでなければならない。

6.2.1①	取入可	区分：Ⅱ－D
6.2.1②	取入可	区分：Ⅰ－E

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 14 条（過電流からの電線及び電気機械器具の保護対策）
電技解釈第 34 条（高圧又は特別高圧の電路に施設する過電流遮断器の性能等）第 1 項

■関連規程類
発変電規程　第 3-8 条（遮断器及び電力ヒューズの構造、性能、施設条件等)、
第 3-9 条（負荷開閉器及び断路器の構造、性能、施設条件等）
高圧受電設備規程　1150-2（断路器）
JEC-2300（交流遮断器）7.4.4（開閉表示）
JEC-2310（交流断路器及び接地開閉器）5.13（開閉表示器）
JEC-2350（ガス絶縁開閉装置）5.13（開閉表示器）

■6.2.1①②の解説
過電流遮断器の施設は、発変電規程や JEC に IEC とほぼ同じ趣旨の規定がある。
例えば、発変電規程の第 3-9 条の“4. 構造”では『(1)高圧用又は特別高圧用の負荷開閉器及び断路器は､その動作に伴い､その開閉状態を表示する装置を有するものであること。ただし、その開閉状態を容易に確認できるものは、この限りでない』という規定がある。
(参考)
接地開閉器：作業時に安全のため、接地を取る目的で装備されている開閉器。

③断路器及び接地開閉器は、手で押したり引いたりすることによって操作機構に影響を与えるような不用意な操作が行われないように施設しなければならない。

④使用者が指定した場合は、誤操作防止のためにインタロック及び／又は施錠装置を設けなければならない。

⑤接地開閉器に全短絡電流が流れることを防止するインタロックシステムを設ける場合､使用者の合意により､発生しうる短絡電流ストレスに応じて低減した定格を、接地開閉器に対して指定して差し支えない。

⑥満足のいくインタロック手順または開閉手順が提供されている場合は、想定故障電流を遮断することができない開閉装置を使用することができる。

6.2.1③④⑤	取入可	区分：Ⅲ－D
6.2.1⑥	取入可	区分：Ⅱ－

	D

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
発変電規程　第 3-9 条（負荷開閉器及び断路器の構造、性能、施設条件等）
JEC-2310（交流断路器及び接地開閉器）5.12（インタロック装置）
JEC-2350（ガス絶縁開閉装置）5.12（インタロック装置）
■6.2.1③④⑤⑥の解説
インタロックに関しては、電技及び解釈には規定はないが、発変電規程や JEC で IEC とほぼ同じ趣旨の規定がある。
例えば、発変電規程の第 3-9 条の“4. 構造”では『(2) 高圧用又は特別高圧用の負荷開閉器及び断路器で、重力等によって自然に動作するおそれのあるものは、鎖鍵装置、安全クラッチその他これを防止する装置を施設すること』という規定がある。
また、JEC-2310（交流断路器及び接地開閉器） 5.12 では 『断路器に附属して設置する接地開閉器は､少なくともその断路器が開路時にだけ接地開閉器の閉路操作ができ､かつ、接地開閉器が開路時にだけ断路器の開閉操作ができるよう、インタロックを構成しなければならない。接地開閉器は、これらの条件のほかにインタロックが必要な場合は、当事者間の協議によって決定する』と規定されている。

⑦機器は、開閉の間に放出されるイオン化ガスが、機器への損傷又は操作する人への危害を及ぼさないように施設しなければならない。

注記 「損傷」とは、機器の機能を損なうあらゆる故障と解釈される。

⑧内部アーク故障に起因する危険からの保護は、8.5 に規定するように考慮しなければならない。

6.2.1⑦	取入可	区分：Ⅱ－E
6.2.1⑧	取入可	区分：Ⅰ－D

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 9 条(高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険防止)
電技解釈第 23 条(アークを生じる器具の施設)
■関連規程類
高圧受電設備規程　1180-1 表（高圧受電設備の施設における留意事項）⑧e
■6.2.1⑦⑧の解説の解説
『開閉の際に放出されるイオン化ガス』とはアークのことと解釈される。電技や電技解釈ではアークによる火災の防止について規定はあるが、IEC のように機器の損傷及び人への危害といった観点での規定は、直接対応するものがない。
発変電規程では第 3-9 条（負荷開閉器及び断路器の構造、性能、施設条件等）で『気中断路器を高圧で 1m以上、特別高圧で 2m以上可燃物から離して設置』することが規定されているが、これも火災防止の観点からの規制であり、IEC とは直接対応しない

⑨開閉装置の定格は、対応する IEC の高電圧規格に基づかなければならない。しかし、ある回路の開閉は、これらの規格の規定よりも過酷な制約での使用を要求される可能性がある。そのような回路の例は、フィルターバンク*及び大容量変圧器及び発電機のような非常に高いリアクタンス／抵抗(X/R)比をもつ負荷である。そのような回路用の開閉装置の指定要求事項は､納入業者と使用者との間で合意しなければならない。

取入可	区分：Ⅰ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）
■関連規程類
JEC-2300（交流遮断器）
■6.2.1⑨の解説
フィルターバンク(コンデンサバンク)及び大容量変圧器及び発電機のような X/R 比(リアクタンスと抵抗の比)の大きい設備では故障電流の減衰が遅く､標準規格の開閉装置では遮断不能となる場合がある。
JEC-2300(交流遮断器)には､「わが国の電力系統の調査結果から､規格として短絡電流の百分率直流分を図 17 のように定めた。しかし､変圧器や発電機のインピーダンスが､短絡インピーダンスの大半を占める場合などでは直流分減衰時定数が長くなり、直流分が、ここに定めた値以上になる事がある。直流分減衰時定数 45ms を超えるときは､これに代わる標準値として 90ms を適用するなどの配慮が必要である。」とある。

6.2.2 電力用変圧器とリアクトル（Power transformers and reactors）

①特に明記しない限り、6.2.2 は、本文中で変圧器だけに言及する時でも、変圧器とリアクトルの両方に適用する。

変圧器の主な選定基準は、箇条 4 と箇条 8 に記載する。

②IEC 60076**（全パート）と IEC 61378**（全パート）は、様々なタイプの変圧器の構造と性能に関連する特定の詳細を定義している。これらの様々なタイプの変圧器の分類（この規格で使用）は、巻線材料、絶縁体、冷却システムなどの幅広い要因によって決まる。

取入可	区分外
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
なし
■関連規程類
JEC-2200（変圧器）第Ⅱ編　温度上昇
発変電規程
■6.2.2①②の解説
変圧器とリアクトルの選定基準及び分類については、取入可ではあるが､「用語の定義」などと同じく区分外とする。
また、変圧器の冷却方式による分類については、IEC、JEC の間で整合が取れており、表 6.2.2 に示す通り規定されている。

表 6.2.2　変圧器の冷却方式による分類

			JEC-2200-2014	IEC 60076-2
第一文字	巻線および鉄心を直接冷却する媒体の種類	O K L A G	鉱油または燃焼点が 300℃以下の合成液体 燃焼点が 300℃を超える絶縁性液体 燃焼点が測定できない絶縁性液体 空気 ガス(例えば、六ふっ化硫黄 SF_6)	鉱油または燃焼点が 300℃以下の合成液体 燃焼点が 300℃を超える絶縁性液体 燃焼点が測定できない絶縁性液体 －　（乾式変圧器は IEC 726 参照） －
第二文字	巻線を直接冷却する媒体の循環方式	N F D	冷却器、巻線内ともに自然循環 冷却内は強制循環、巻線内は自然循環 冷却器、巻線内ともに強制循環	冷却器、巻線内ともに自然循環 冷却内は強制循環、巻線内は自然循環 冷却器、巻線内ともに強制循環
第三文字	周囲の冷却媒体の種類	A W	空気 水	空気 水
第四文字	周囲の冷却媒体の循環方式	N F	自然対流 強制循環(冷却扇、ブロア、ポンプ)	自然対流 強制循環(冷却扇、ポンプ)

（例）　ＯＮＡＮ：油入自冷式　　ＯＦＡＮ：送油自冷式　　ＯＤＡＦ：導油風冷式
ＯＦＷＦ：送油水冷式　　ＧＮＡＮ：ガス入自冷式　　ＧＤＡＦ：導ガス風冷式
ＡＮ：乾式自冷式　　ＡＮＡＦ：乾式閉鎖風冷式　　等

③変圧器の設備を行う場合は、火災伝播のリスク（8.7 を参照）を考慮しなければならない。同様に、必要な場合は、騒音レベルを制限する手段を実施しなければならない（4.5.2 を参照）。

④変圧器については、過度の温度上昇に伴うリスクを軽減するために注意を払うことが望ましい。冷却及び換気のための適切な手段を提供しなければならない［7.5.7 を参照し、IEC 60076（全パート）を参照］。

⑤変圧器設備によって水（地下水、地表水及び排水） を汚染してはならない。これは、変圧器の種類及び/又は設置場所の対策によって達成しなければならない。その方法については 8.8 を参照。

⑥サンプルの採取(油サンプリング)又は監視装置(例えば液レベル、温度又は圧力)の読み取りが必要で、変圧器の課電中これらの行為が運転のために重要であるならば、これらは安全にかつ機器に損傷を与えることなく行われなければならない。

6.2.2 ③④⑤	取入可	区分：Ⅱ－D
6.2.2 ⑥	取入可	区分：Ⅲ－D

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
電技省令第 12 条（特別高圧電線路等を結合する変圧器等の火災等の防止）
電技省令第 19 条（公害等の防止）第 5 項、第 7 項、第 8 項
■関連規程類
水質汚濁防止法

騒音規制法
発変電規程　第 1-6 条（水質の汚濁の防止）、第 1-7 条（絶縁油の構外流出防止）、第 1-8 条（騒音の防止）
高圧受電設備規程　1130-1.4.①
労働安全衛生法　第 341 条(高圧活線作業)
変電所等における防火対策指針
発変電所等における騒音防止対策指針

■6.2.2③④⑤⑥の解説

③の火災延焼防止と騒音防止については、電技をはじめ、多くの対応規格が存在し、具体的な保安水準を示す事ができる。ここでは、防火壁等の延焼防止設備が、騒音防止の観点からも役立つ事があり、逆に防音壁、防音タンク等の騒音防止設備が延焼防止の観点から役立つ事があるので、同一項目の中に記載されているものと思われる。

④の換気については、JEAC-8011（高圧受電設備規程）第 130 節受電室などの施設の 1130-1.4.①に「変圧器の発熱などで、室温が過昇するおそれのある場合には、通気孔、換気装置又は冷房装置などを設けてこれを防止すること。」とある。

⑤の水質汚濁防止については、電技をはじめ、水質汚濁防止法、発変電規程等の関連規程に具体的に規定されている。

⑥の監視時およびサンプリング時の安全性規定については、労働安全衛生法に規定がある。広義には電技第４条（電気設備における感電、火災等の防止）が対応すると考えられる。

⑦空心リアクトルは、短絡電流によって発生する磁界が、物体をコイルの中に引き込むことのないように施設しなければならない。隣接機器は、発生する電磁力に耐えるよう設計しなければならない。基礎の補強、フェンス及び接地網のような隣接する金属部分は、通常の負荷条件下で許容できない温度上昇を起こしてはならない。

取入可	区分：Ⅱ－D

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 45 条（発電機等の機械的強度）第 1 項
■関連規程類
なし
■6.2.2⑦の解説

電技第 45 条『発電機等の機械的強度』第 1 項と同様の趣旨であるが、空心リアクトルの設計上の配慮事項を定性的に規定している。電磁力が及ぼす障害の防止については、民間規定にも具体的な判断基準は存在していない。

⑧鉄共振、高調波、電圧サージ、短時間過電圧、その他の原因による変圧器の損傷リスクは、適切なシステムの研究及び対策（避雷器や変圧器の絶縁の適切な選択など）によって最小化することが望ましい。

取入可	区分：Ⅱ－D

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）
■関連規程類
なし

■6.2.2⑧の解説

電技第 18 条（電気設備による供給支障の防止）第 2 項と同様の趣旨であるが、変圧器やリアクトルの設計上の配慮事項を定性的に規定している。変圧器やリアクトルの構造によるところが大きいため、メーカの設計上の配慮項目である。

⑨変圧器放圧装置を使用する場合は、油の放出を人が立ちやすい操作用の制御装置から離すように配置しなければならない。

取入可	区分：Ⅰ－D

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）

■関連規程類

変電所等における防火対策指針　JEAG-5002

■6.2.2⑨の解説

変圧器放圧装置は、変圧器内部故障時にタンク破壊を防止するため、タンク内圧上昇を外部に放出する装置である。

海外では、自動復帰形の圧力開放装置をタンク天板上に設置する事が多く、これに導油管を取り付けるケースが少ないため、追加規定されたものと思われる。国内ではタンク天板上から引出された放圧管の最上部に放圧装置が設けられるため、一般に排油槽まで放圧管が延長される。

「変電所等における防火対策指針」には、屋内に設置される変圧器については、放圧管の先端を油溜等に導き、油が飛散するのを防止する。とあり、屋外に設置される変圧器についてもこれが準用されている。

6.2.3 型式試験済みプレハブ型開閉装置（Prefabricated type-tested switchgear）

ガス絶縁閉鎖形開閉装置(GIS)、閉鎖形開閉装置、絶縁閉鎖形開閉装置及びその他の型式試験済みプレハブ型開閉装置アセンブリの要求事項は 7.4 に示す。人の安全及びガスの取扱いについては、8.8.3 及び 9.3.3 を参照。

取入可	区分：Ⅱ－E

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 33 条（ガス絶縁機器等の危険の防止）

電技解釈第 40 条（ガス絶縁機器等の圧力容器の施設）第 1 項

■関連規程類

JEC-2350（ガス絶縁開閉装置）

発変電規程　第 1-12 条（SF6 ガスの管理）

第 3-3 条（電気機械器具等の熱的強度)、

第 3-14 条（ガス絶縁機器の構造、性能、施設条件等）

■6.2.3 の解説

IEC の規定事項は国内では JEC/JEAC 規格内で規定されているが､製造者と使用者の個別の取り決め事項（仕様書）として扱われており相違はない。

7 章：　設備への一般要求として、回路構成、文書、輸送ルート、照明、運転安全性及びラベルに関して規定しており、追加要求として設計、現場での設置、過電圧に対する保護及び接地等について規定している。

8.8.3：SF_6 ガスの使用及び取り扱いの推奨事項について、IEC61634 に示されている。

9.3.3：ガス取扱プラントの設置及びガス回収装置の能力について規定している。

6.2.4 計器用変成器（Instrument transformers）

6.2.4.1 一般事項（General）

箇条 10 の推奨事項にしたがって、誘導計器用変成器の二次回路は大地に接続するか、又は接地した金属スクリーン*によって分離しなければならない。

二次回路の接地可能点は、電気的障害を回避するように決定しなければならない。

開閉装置アセンブリが充電されていない場合、計器用変成器は二次端子に容易にアクセス可能となるように設置しなければならない。IEC 61869（全パート）の推奨事項を考慮しなければならない。

取入可	区分：Ⅱ－E
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
　電技省令第 10 条（電気設備の接地）
　電技省令第 11 条（電気設備の接地の方法）
　電技解釈第 28 条（計器用変成器の 2 次側電路の接地）
■関連規程類
　発変電規程　第 5-3 条（接地線の種類）
■6.2.4.1 の解説
　6.2.4.1 では『接地された金属スクリーンによって分離されなければならない』と規定されているが、金属スクリーンとは、一次と二次の巻線を混触防止板等で遮蔽することを意味している。
　電技解釈第 28 条では、高圧計器用変成器の二次側電路には、D 種接地工事を、特別高圧計器用変成器の二次側電路には、A 種接地工事を施すこととの規定がある。
　変成器の接地については、電技や解釈、発変電規程で細かく規定されている。
　機器が充電されていないときに二次端子に容易にアクセス可能となるように規定しているが、当然のことである。

6.2.4.2 計器用変流器（Current transformers）

定格過電流係数および定格負荷は、回路短絡時に保護装置の正しい機能を保証し、かつ測定装置への損傷を防ぐように選定しなければならない。

系統の時定数が長く、自動再閉路が行われる高電圧系統では、短絡電流の過渡特性を考慮することを推奨する。IEC 61869-2**の推薦事項を考慮すべきである。

計測装置が保護変流器コアにも接続されている場合、計測装置は、必要であれば、適切な補助変圧器によって過度な短絡電流による損傷から保護しなければならない。誘導変流器の二次回路には、過電流保護装置を使用してはならない。

必要な場合、開閉操作によって二次回路上に一時的に生ずる過渡過電圧を低減するために、一次回路と二次回路間の効果的なスクリーン*を設けなければならない。

危険な過電圧から保護するために、変流器の二次巻線の短絡を容易にする装備が必要である。

取入可	区分：Ⅲ－D
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）
■関連規程類
JEC-1201-1996（計器用変成器（保護継電器用））
高圧受電設備規程　2120-2（動作協調）
■6.2.4.2 の解説
電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）第 2 項と同じ目的であり、計器用変流器の選定については、JEC-1201 で規定されている
『もし必要ならば、開閉操作によって二次回路上に一時的に生ずる過電圧を低減するために、一次回路と二次回路間の効果的なスクリーンが与えられるべきである。』と規定されているが、わが国ではＶＴに対しては、一次と二次の間に遮蔽板をいれることはあるが、ＣＴの場合は一般的にあまり用いられない構造である。
『変流器の二次巻線の短絡を容易にする装備』はＣＴの二次側開放による過電圧発生を防止するための保護装置(アレスター、ギャップ等)や短絡用装置を意味する。

6.2.4.3 計器用変圧器（Voltage transformers）

計器用変圧器は、公称出力及び精度が接続される機器及び配線に対して適切となるように選定しなければならない。鉄共振の影響を考慮しなければならない。

計器用変圧器の二次側は、短絡の影響から保護しなければならず、保護装置は、監視することを推奨する。

取入可	区分：Ⅲ－D

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）
■関連規程類
JEC-1201-1996（計器用変成器（保護継電器用））
高圧受電設備規程　1150-6（計器用変成器）
■6.2.4.3 の解説
電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）第 2 項と同じ趣旨であるが、わが国では、鉄共振については JEC-1201 の参考 8（接地形計器用変圧器の鉄共振についての留意点）で対策等が記載されている。
『計器用変圧器の二次側は回路短絡の効果から保護されなければならない。』は具体的には限流ヒューズなどの短絡防止装置を示すものと思われ、わが国でも実施されており、特に問題ではないが、『これらの保護機器は監視されることが推奨される。』については、直接的な監視は実施していないが、盤等で間接的に監視されている場合がある。

6.2.5 避雷器（Surge arresters）

①避雷器は、容器の損壊時又は放圧装置動作時に、運転中の安全を確保するように設計するか又は配置しなくてはならない。

取入可	区分：Ⅱ－D

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
電技省令第 9 条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止）第 2 項
■関連規程類

JEC-2374（酸化亜鉛形避雷器）

■6.2.5①の解説

避雷器は、過大な雷撃など、定格以上の電流が通電した場合避雷器内圧を放出し、容器の爆発的な飛散を防止するための放圧装置を具備することが JEC 規格で規定されている。電技省令第９条(高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止)も、接触の危険の防止と避雷器、アーク発生機器の火災予防を規定しているが、人に関しては規定していない。

②限流ヒューズと同じ回路に設置する避雷器の電圧 - 時間特性は、ヒューズによって発生する過電圧を考慮しなければならない。

取入可	区分：Ⅲ－Ｄ

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）

■関連規程類

JEC-2374（酸化亜鉛形避雷器）

■6.2.5②の解説

Ｖ－ｔ特性と記載あるため、ギャップ付避雷器を対象としていると思われる。ギャ　プ付はＶ－ｔ特性により放電開始電圧が異なるため、ヒューズの電圧の考慮が必要と言っている。

③非線形型避雷器の接地導体にモニタを設ける場合は、避雷器とモニタ間の導体、及びモニタ自体を接触から防ぐような方法で保護しなければならない。機器が通電している場合も、モニタ及びカウンタを読み取ることができなければならない。

取入可	区分：Ⅲ－Ｄ

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）

■関連規程類

なし

■6.2.5③の解説

避雷器に関しては、わが国では電技省令第 49 条（高圧及び特別高圧の電路の避雷器等の施設）や解釈第 41 条（避雷器の施設）、解釈第 42 条（避雷器の接地）他に規定があるが、上記条文のような内容は含まれていない。

避雷器は、接地点と避雷器間に避雷器の漏れ電流を監視する電流計や、避雷器の動作回数をカウントする動作回数計、避雷器動作時（サージ通電時）のサージ電流値を記録する記録器などのモニタ類を設置する場合があり、6.2.5①の前半は、避雷器とモニタ類の間を結ぶ接地線が被接地物などに接触して電流が分流しないように規定したもので、ある意味当然のことであり、この趣旨に対応する法規類はわが国にはない。

6.2.5③の後半は、モニタ及びあらゆる度数計の確認のために、安全にアクセス出来ることを規定している。

6.2.6 コンデンサ（Capacitors）

高調波による共振及び過電圧の危険性を考慮しなければならない、そしてその危険性を低減するための適切な手段を講じなければならない。

コンデンサの定格電圧及び電流容量の選定については、減衰リアクトル及び音声周波又はフィルタ回路のような、直列に接続された誘導性リアクタンスによって起こる電圧上昇を考慮しなければならない。

カップリングコンデンサ、電圧計測用コンデンサ及び過電圧保護のためのコンデンサは、例え運転電圧が低い場合でも、開閉装置の定格電圧に従って選定しなければならない。

電力用コンデンサの安全な放電を保証しなければならない。放電ユニットは、この責務を達成するため熱的及び機械的な能力がなければならない。

コンデンサバンクのために設置される短絡及び接地装置には、バンク内のユニットの相互接続、放電抵抗及びヒューズのタイプを考慮しなければならない。

取入可	区分：Ｉ－Ｅ

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 44 条（発電設備等の損傷による供給支障の防止）第 2 項
電技解釈第 43 条（特別高圧の変圧器及び調相設備の保護装置）
■関連規程類
JIS C 4902-1988（高圧及び特別高圧進相コンデンサ及び付属機器）
発変電規程
高圧受電設備規程　1150-9（進相コンデンサ及び直列リアクトル）、
3120-3（コンデンサ設備の高調波障害対策）
■6.2.6 の解説
コンデンサの保護に関しては、電技解釈第 43 条（特別高圧の変圧器及び調相設備の保護装置：電技省令 44 条第 2 項関連）に規定があるが、高調波による共振については触れられていない。
わが国では、コンデンサに直列リアクトルを取り付けて使用することが原則とされており、コンデンサ設備の高調波対策として、コンデンサ定格電圧は直列リアクトル（標準:6%）による端子電圧上昇分を含めた電圧とし、同時に付属機器の規格（高圧及び特別高圧進相コンデンサ用直列リアクトル及び放電コイル）も統合して JIS C 4902 に一体化されている。
コンデンサの放電装置に関しては、JEAC 5001（発変電規定）の第 3-27 条に、「高圧及び特別高圧電力用コンデンサを施設する場合には、残留電圧を 5 秒間に 50V 以下に低下させる放電装置を設けるものとする。ただし、電力用コンデンサを他の設備などと同時に電路から切り離した場合、他の設備が放電装置と同等以上の放電特性を有する場合は、この限りではない。」との規定がある。
わが国では放電装置があっても、短絡・接地の必要がある。（労安規則）

6.2.7 ラインドラップ（Line traps）
周波数帯域は、ネットワーク周波数の割当に従って決めなければならない。

取入否	区分：Ｖ－Ｃ

■対応する電技省令・電技解釈
なし
■関連規程類
電波法
■6.2.7 の解説
周波数の割当について規定しており、電波法の範囲である。ラインドラップとはブロッキングコイルのことであり、電力線搬送において電力線に直列に挿入して伝送路の損失軽

減・伝送特性の安定および伝送路の混信防止等に効果を発揮するものである。
電力線搬送は、主に 66～275kV の送電線を利用し、また電波法に規定されている高周波利用設備に該当するもので、周波数は 10～450kHz と定められている。
送電線は､その端末が発電所･変電所･開閉所などに引き込まれた時、その発･変電所の高周波インピーダンス特性が起伏していてかつ低インピーダンスであるので、結合装置によって搬送波を送電線に重ね合わせても発･変電所側に流失して損失をまねく｡これを阻止するためにライントラップを挿入する。また、送電線に分岐線がある場合も、分岐線への分流を阻止するために分岐点にライントラップを設置して、送電線を搬送波の伝送路に適するよう整備が行われる。

6.2.8 がいし（Insulators）

別に指定がなければ、がいしの最小固有沿面距離は、使用者が指定する汚損レベルに対する、IEC TS 60815-1**、IEC TS 60815-2**、及び IEC TS 60815-3**に適合しなければならない。

IEC 62271-1**の注水試験手順の要求事項は、すべての屋外がいしに適用しなければならない。

汚損した又は極度に濡れた条件下の屋外がいしの性能に対するがいし形状及び/又は要求事項は、使用者が指定することができる。

取入可	区分：Ⅲ－D
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 5 条（電路の絶縁）第 2 項
■関連規程類
発変電規程　付録Ⅵ（がいし類の汚損管理値と汚損測定方法）
JEC-206（懸垂がいし及び耐塩用懸垂がいし）
JISC 3801-1,2,3（がいし試験方法）
JISC 3810（懸垂がいし及び耐塩用懸垂がいし）
■6.2.8 の解説
最小漏れ距離については、旧規格（IEC 60815）では汚損区分によって一義的に定められていたが、改定された IEC/TS 60815-1/2/3 では、碍子選定と寸法決定を行う上での入力パラメータの中の一つとして、がいしの全長、タイプ、材質、形状、寸法、アーク距離、機械的電気的設計、などと同列で漏れ距離が扱われている。本箇条本文の記載は旧規格に基づいた内容となっているため、見直しが必要と思われる。なお、IEC/TS 60815 の汚損レベルについては、4.4.2.2. d)の解説の項も参照。
一方、わが国においては、発変電規程の付録Ⅵをはじめ、JEC や JIS に詳細な規定があるが、汚損度の定義方法の違いや、推奨されている試験方法の違いにより、IEC より厳しい設計が要求（漏れ距離が長い）されている。汚損試験に関しては、海に囲まれた、わが国特有の環境を考慮するとわが国の基準を適用する必要がある。

6.2.9 絶縁ケーブル（Insulated cables）
6.2.9.1 一般事項（General）

細分箇条 6.2.9 は、架空線として使用する場合を除き、絶縁ケーブルに適用する。絶縁ケーブルを架空線として設置する場合は、架空線に関する適切な IEC 規格の要求事項に適合しなければならない。

注記 架空線の規格の例として、IEC 60826 がある。

取入可	区分：Ⅰ－E

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 6 条（電線等の断線の防止）
電技省令第 57 条（配線の使用電線）
電技解釈第 3 条（電線の規格の共通事項）
■関連規程類
内線規程　3810 節（配線）
■6.2.9.1 の解説
絶縁ケーブルの適用範囲について述べたものである。
ここで”Insulated cable”を”絶縁ケーブル”としている。この言葉は国内で区別している絶縁電線とケーブルの両方を含んだ意味を持っている。

6.2.9.2 温度（Temperature）
絶縁ケーブルは、次の条件において導体、その絶縁、接続部*、電気機器端子又は周囲が、最高許容温度を超えないように選定及び布設しなければならない。

a) 通常運転時
b) 納入業者と使用者との事前合意に基づく特殊運転条件時
c) 短絡時

注記 電流に関連するケーブルの寸法については、IEC 60287、IEC 60853（全パート）、および IEC TR 62095 を参照できる。

ケーブルから電気機器（例えば、モータ、遮断器） への接続は、予想可能な運転条件で、ケーブルが最高許容温度よりも高い温度に晒される結果になってはならない。

取入可	区分：Ⅰ－E
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技解釈第 3 条（電線の規格の共通事項）第一号
■関連規程類
火災予防条例準則（例）第 11 条（変電設備）第 8 号
日本電線工業会規格　JCS 0168（33kV 以下電力ケーブルの許容電流計算)、
JCS 0501（66kV 以上電力ケーブルの許容電流計算）
発変電規程　第 3-3 条（電気機械器具等の熱的強度）
■6.2.9.2 の解説
電技解釈第 3 条第一号においては“通常の使用状態における温度に耐えること”としており、IEC のように“供給元と使用者の事前の合意に基づく特殊運転条件時”や“短絡時”においての条件としての規定はない。
特殊運転条件とは一般的に過負荷使用時の状態と想定され、通常の使用条件の延長で検討される。また短絡時については一般にケーブルの短絡時許容温度以上にならないように電源側の保護回路設計を行っているので、現実的には IEC の趣旨を満足しているといえるが、短絡時許容温度は IEC と国内規程（JCS）との相違について注意が必要である。
（注）架橋ポリエチレンケーブルの短絡時最高許容温度例
・IEC 60502（Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um = 1,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV)）：250℃（5 秒以下）
・JCS 0168（33kV 以下電力ケーブルの許容電流計算）　：230℃（2 秒以下）

6.2.9.3 温度変化による応力（Stress due to temperature changes）

温度に依存する導体の長さの変化によって、電気機器に加わる応力を考慮しなければならない。必要ならば、この応力を適切な方法で緩和しなければならない。（例えば、フレキシブルな接続、伸縮可能な端末又はスネーク布設*）。これらの対策がとれない場合は、機器の機械的強度の検証の間に、温度変化による追加の応力を考慮しなければならない。

取入可	区分：Ⅱ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 6 条（電線等の断線の防止）
■関連規程類
高圧受電設備規程　1120-2（高圧架空引込線の施設）第 4 項⑤
地中送電規程　第 7 節（ケーブルの設備保全対策）
■6.2.9.3 の解説
本条では、電力ケーブルの負荷による温度上昇で熱機械応力が生じるため、端末部、接続部及びケーブル本体での応力緩和対策の考え方が示されている。

6.2.9.4 フレキシブルで巻き取り可能なケーブル及び取り回し可能ケーブル*（Flexible reeling and trailing cables）

フレキシブルで巻き取り可能なケーブル及び取り回し可能ケーブル*は､次の要求事項及び条件で選定しなければならない。

a) 取り回し可能ケーブル*又はこれと同等以上の機械的及び電気的特性を持つケーブルを、ホイスト、移動形機器又は可動形機器への電力供給に使用しなければならない。
b) より苛酷な機械的応力の場合、例えばケーブルが使用中に摩耗、引張、屈折又は屈曲の状況になる場合には、二重シースの取り回し可能ケーブル*又はこれと同等以上の機械的及び電気的特性を有するケーブルを使用しなければならない。
c) ホイスト、移動形又は可動形機器の電力供給のための絶縁ケーブルは、保護接地導体を含まなければならない。
d) 全ての接続部*は、それが中間接続部、終端接続部又はこれ以外の接続状況のいずれであっても、ケーブルに歪が加わった場合、保護導体が最後に切れるか又は外れるように設計しなくてはならない。
e) ドラムに巻き取られる絶縁ケーブルは、導体が完全に巻き取られ、通常の供給負荷が与えられた場合に、最高許容温度を超過しないような断面積でなければならない。

フレキシブル及び取り回し可能ケーブル*の端末は、引張り又は圧縮されてはならない。ケーブルのスリーブは外れないように、そしてケーブル端部はねじれないように保護しなければならない。ケーブル端子部は、ケーブルが挫屈しないように設計しなければならない。

取入可	区分：Ⅲ－E
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 56 条（配線の感電又は火災の防止）第 2 項
電技省令第 57 条（配線の使用電線）第 1 項
電技解釈第 8 条（キャブタイヤケーブル）

電技解釈第 171 条（移動電線の施設）
電技解釈第 177 条（危険物等の存在する場所の施設）第 1 項第二号
■関連規程類
内線規程　3810 節（配線）
内線規程　3810-4 節（移動電線）
■6.2.9.4 の解説
本条は、移動用ケーブルを使用する場合の注意事項を示したもので、国内では電技においてほぼ同じ内容が規定されているが、ひずみ設計についてはケーブルとしては規定していない。

6.2.9.5 交さ及び接近（Crossings and proximities）

絶縁ケーブルが、ガス、水、又はその他の配管と交さ又は接近する場所では、ケーブルと配管類との間で適切な離隔距離を維持しなければならない。この離隔距離が維持できないところでは、ケーブルと配管類の接触は、例えば絶縁外被又は絶縁板*を挿入することにより防止しなければならない。これらの方法は、配管類の運用者と調整しなければならない。長い平行ルートの場合には、短絡時に配管に誘導される過電圧の計算をしなければならない。適切な対策（例えば、ケーブル又は配管類のルート変更、若しくはケーブルと配管類間の離隔距離の拡大）の決定が必要となる可能性がある。

絶縁ケーブルが通信設備と交さ又は接近する場所では、ケーブルと通信設備との間で適切な離隔距離を維持しなければならない。

長い平行ルートの場合には、短絡時に通信設備に誘導される過電圧の計算をしなければならない（指針として ITU 推奨事項を参照）。この過電圧を低減させる適切な対策が必要となる可能性がある（ケーブル又は通信設備の配置変更、ケーブルと通信設備間の離隔距離の拡大）。

絶縁ケーブルが他の絶縁ケーブルと交さ又は接近する場所では、ケーブル間の最小離隔距離を決めるために又は他の適当な手段（例えば、ルート変更）を決めるために、相互の熱的影響の計算をしなければならない。ケーブルは、熱源から十分な距離に布設するか又は断熱シールド*によって熱源から分離しなければならない。

絶縁ケーブル、ガス、水又はその他の配管の交さ及び接近並びにその適正な離隔距離については、国家基準及び規格に従うべきである。

取入可	区分：Ⅲ－E
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 30 条（地中電線等による他の電線及び工作物への危険の防止）
電技省令第 42 条（通信障害の防止）第 2 項
電技解釈第 124 条（地中弱電流電線への誘導障害の防止）
電技解釈第 125 条（地中電線と他の地中電線等との接近又は交差 ）
電技解釈第 132 条（屋内に施設する電線路）第 2 項
電技解釈第 168 条（高圧配線の施設）第 2 項
電技解釈第 169 条（特別高圧配線の施設）第 2 項
■関連規程類
地中送電規程　第 5 章（他の物件との関係）
内線規程　3810 節（配線）
■6.2.9.5 の解説

・交さと接近については、電技省令第 30 条及び電技解釈第 125 条において、地中電線等による他の電線及び工作物との接近・交叉について規定しており、IEC と同等の趣旨である。また JEAC6021（地中送電規程）第 11-2 条（地中弱電流電線等との接近又は交差)、第 11-3 条（地中電線相互の接近又は交差)、第 11-4 条（ガス管,石油パイプ等との接近又は交差)、第 11-5 条（水道管等との接近又は交差）も同趣旨である。
・通信設備への誘導については、電技省令第 42 条及び電技解釈第 125 条において誘導による通信障害の防止の規程をしており、IEC との趣旨は整合している。また JEAC6021（地中送電規程）第 11-1 条（弱電流電線路への誘導障害の防止）も同趣旨である。
・離隔距離については、電技解釈第 125 条では不燃性もしくは自消性のある難燃性を有する電線・管を使用する場合は、離隔距離を緩和できることが決められており、これにより熱的効果に対する対策がなされていると解釈できることから IEC と同趣旨である。また JEAC6021（地中送電規程）第 11-2 条（地中弱電流電線等との接近又は交差)、第 11-3 条(地中電線相互の接近又は交差)、第 11-4 条(ガス管,石油パイプ等との接近又は交差)、第 11-5 条（水道管等との接近又は交差）も同趣旨である。

6.2.9.6 ケーブルの布設（Installation of cables）

ケーブルの保守と試験のために適したアクセスを設けなければならない（箇条 11 参照）

ケーブルは、次のように布設中及び布設後に機械的損傷から保護しなければならない。

a) ケーブルに対する損傷を避けるため、布設は機器の規格又は製造者によって指定される周囲温度で行わなければならない。
b) 単心絶縁ケーブルは、短絡電流から生じる力が損傷を与えることがない確実な方法で布設し、固定しなければならない。
c) 外的影響が確実に許容安全値内になるように、布設方法を選択しなければならない。さらに、ケーブルをトラフに埋設する場合は、ケーブルは指定された深さに布設し、第三者によって引き起こされるあらゆる損傷を防ぐために、厚板又は警告表示網*で覆わなければならない。地中及び水中ケーブルは、それらが地中又は水中から出てくるところで機械的に保護しなければならない。
d) ケーブルを地中へ埋設する場合は、ケーブルトレンチの底に石がないようにしなければならない。埋設する場所は,石のない砂又は土の中でなければならない。必要な場合は、化学的影響から保護するために、特殊構造のケーブルを選定することができる。
e) 上を通過する車輌による、トラフ内ケーブルの損傷を防止するための手段を講じなければならない。
f) 地面の移動や振動を考慮しなければならない。
g) 垂直布設の場合、その施工に適したケーブルをケーブル構造及び製造者から入手する情報によって決定される間隔で､適切なクリートにより支持しなければならない。
h) 単心ケーブルが補強された天井や壁に敷設される場合、鉄筋が加熱される可能性を考慮しなければならない。必要であれば、加熱を制限する適切な構造的措置を決定しなければならない。

金属配管に布設するケーブルは、うず電流*を最小に抑えるために、同一回路のすべての相導体（及び、存在する場合は中性線）を同一配管に布設しなければならない。接地導体の設置場所を考慮しなければならない。

絶縁ケーブルは、接触電圧を許容値以内におさめるか又は接触電圧が許容値を超える場合、アクセス可能な部分を適切な手段により、接触から保護するように布設しなくてはならない。

金属スクリーン*とシースを接地する場合、誘導電圧、故障電流、移行電圧、変流器の

位置などの問題を考慮することが望ましい。

注記 金属遮へい体とシースを接地する場合、特に、平らな布設形状の場合は、金属遮へい付単心ケーブルの遮へい層*に大きい循環電流が流れる危険がある。

金属製シースは箇条 10 に準拠して接地しなければならない。

変圧器及びリアクトルと回路を接続するケーブルの長さは、共振の発生を最小に抑えるように選定しなければならない。

電力ケーブルを接続するときは、電気機器に対する機械的応力を制限し、機器の特性を損なわないようにしなければならない。

取入可	区分：Ⅲ－E
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 47 条（地中電線路の保護）第 1 項
電技省令第 56 条（配線の感電又は火災の防止）
電技解釈第 120 条（地中電線路の施設）
電技解釈第 121 条（地中箱の施設）
電技解釈第 123 条（地中電線の被覆金属体等の接地）
電技解釈第 168 条（高圧配線の施設）第 1 項
電技解釈第 169 条（特別高圧配線の施設）第 1 項
■関連規程類
地中送電規程　第 5-3 条（ケーブル及び接続箱等の接地）、第 8-3 条（埋設物の標識）
内線規程　3810 節（配線）
高圧受電設備規程　1120-3（高圧地中引込線の施設）
■6.2.9.6 の解説
ケーブルの布設に対して機械的損傷からの保護するための遵守事項をまとめたものであり、国内においては電技においてほぼ同様の規定がある。ただし電技では管路式、及び直接埋設方式による布設で埋設の表示を行う旨であり、IEC と同趣旨である。
電力ケーブルでは制御用、通信用ケーブルと異なり、高電圧大電流による電気的影響を考慮する必要がある。

6.2.9.7 曲げ半径（Bending radius）

布設中及び布設後の最小曲げ半径は、ケーブルの種類に依存する。これらは関連規格に従うか又は製造者が指定しなければならない。

取入可	区分：Ⅲ－D

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 6 条（電線等の断線の防止）
■関連規程類
地中送電規程　付録 IV-3 条（ケーブルの許容曲げ半径）
高圧受電設備規程　1120-2（高圧架空引込線の施設）4 項⑤
■6.2.9.7 の解説
ケーブルの布設時の曲げ半径に対する注意を示すもので、国内においては地中送電規程付録 IV-3 条（ケーブルの許容曲げ半径）にて一般的な例を下記のように示している。

ケーブル種類		線心数	遮へい層	許容曲げ半径
OF	鉛被	単心	－	15Ds
		3心	－	10Ds
	アルミ被覆	単心	－	15Ds
		3心	－	12Ds
CV	金属製シース無し	単心	ワイヤシールド	10D
		CVT	銅テープ	8D
			ワイヤシールド	8D
	アルミ被覆	単心	－	15Ds
	ステンレス被覆		－	17.5Ds

（注） ※1：D トリプレックスは撚り合わせ外径、単心はケーブル外径
※2：Ds 金属シース平均外径

6.2.9.8 引張り応力（Tensile stress）

布設中の最大許容引張応力は、導体の性質及びケーブルの種類に依存する。それは関連規格に従うか又は製造者が指定しなければならない。

フレキシブル及び取り回し可能ケーブル*の導体にかかる連続する静的及び最大引張り応力は、可能な限り小さくしなければならない。そしてこれは、製造者が指定する値を越えてはならない。

取入可	区分：Ⅲ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 6 条（電線等の断線の防止）
■関連規程類
地中送電規程　付録 IV-4 条（ケーブルの引入張力及び側圧）
■6.2.9.8 の解説
本条は、引張り応力に対する注意を示すもので、国内においては地中送電規程付録 IV-4 条（ケーブルの引入張力及び側圧）に数値を示している。
（許容張力）
銅導体の場合、引っ張りによる心線の変形、心線のずれ、特性の変化などの点からは最大 137.2N/mm2 程度まで許容されることが確かめられているが、許容張力としては、安全率を考慮し 68.6N/mm2 が採られている。アルミ導体の場合は 39.2N/mm2 が採られている。
ケーブルの許容張力は〔68.6N/mm2×ケーブル線心数×ケーブル導体断面積（mm2)〕(N)で表される。なお単心ケーブル 3 条一括布設の場合は、線心数を 2 条として計算する。

6.2.10 導体及び付属品（Conductors and accessories）

細分箇条 6.2.10 は、設備から出るフィーダや母線の一部である導体（剛体又はフレキシブル）及びその付属品を取り扱う。

被覆導体は裸導体として扱わなければならない。

取入可	区分：Ⅱ－D

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）

■関連規程類
なし
■6.2.10 の解説
電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）第 2 項と同じ趣旨であるが、導体及び付属品の選定の方法について、定性的に規定している。『付属品』は、接続管や端子板を意味するものと解釈される。

①温度変化による導体の伸縮を許容するような対策を取らなければならない。温度変化によって発生するストレスを、導体システムの設計において許容できる場合は、この限りではないものとする。

注記 閉鎖電気運転区域外の裸の可とう性導体については、IEC 60826 を参照。

②導体間の接合部*及び導体と機器の間の接続部*は、欠陥が無くかつ使用中に劣化してはならない。それらは化学的および機械的に安定していなくてはならない。接合面は、接続の種類に応じて決められた方法で、処理及び接続しなくてはならない。使用時の導体と開閉装置間の接続部*の温度上昇は、IEC 62271-1**に指定された値を超えてはならない。

筒型ブスバーの開放端は、腐食及び鳥の巣作りを防止するために塞ぐことが望ましい。

風によって引き起こされる筒型ブスバーの共振振動の可能性を回避するための対策を講じなければならない。

取入可	区分：Ⅰ－E
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 7 条（電線の接続）
電技解釈第 12 条（電線の接続法）
■関連規程類
発変電規程　第 3-3 条（電気機械器具等の熱的強度）
■6.2.10①②の解説
①本条は、伸縮によるストレスの防止を規定している。
②電技省令・電技解釈では、導体間の接合部及び導体と機器の間の接続部の温度上昇については、明確な規定が無く、接続部において電気抵抗を増加させないように接続するとの規定があるのみである。一方、IEC 62271-1（高電圧開閉装置及び制御装置－第 1 部：共通仕様書）では、開閉装置及び制御装置のあらゆる部分の温度上昇限界値を、外気温が 40℃を超えない限りとして表に規定している。例えば、銅または銅合金の接触部（SF6 ガス中）では 105℃以下（温度上昇値：65K 以下）としている（以下の表 6.2.10 参照）。

表 6.2.10　IEC 62271-1 における接触部の温度上昇限界値の例

導体・材料・部品の種類	温度（℃）	外気温 40℃未満での温度上昇（K）
1.　接触部		
銅または銅合金		
－　気中	75	35
－　SF_6ガス中	105	65
－　油中	80	40
銀メッキあるいはニッケルメッキ		
－　気中	105	65
－　SF_6ガス中	105	65
－　油中	90	50
錫メッキ		
－　気中	90	50
－　SF_6ガス中	90	50
－　油中	90	5
2.　ボルト接続部または同等のもの		
銅または銅合金		
－　気中	90	50
－　SF_6ガス中	115	75
－　油中	100	60
銀メッキまたはニッケルメッキ		
－　気中	115	75
－　SF_6ガス中	115	75
－　油中	100	60
錫メッキ		
－　気中	105	65
－　SF_6ガス中	105	65
－　油中	100	60

6.2.11 回転機（Rotating electrical machines）

回転機の端子箱内の故障による人身事故の危険性は、最小化しなくてはならない。モータの端子箱は、局所の回路短絡に耐えなければならない。電流制限装置が必要になる可能性がある。

固形異物及び塵埃の侵入、水の浸入に対する保護等級は、電力設備の設置場所における特別の気候及び環境条件に従って選ばなければならない。回転機の危険部分は、人による偶然の接触から保護しなければならない。保護等級は、IEC 60529 に従って定義されなければならない。

回転機の絶縁レベルは、IEC 60034-1**に従って選定しなければならない。

十分な冷却手段を設けなければならない。

適切な電気保護装置の使用により、最大許容温度の超過から回転機を保護することが望ましい。とりわけ大型回転機又は製造工程にとって極めて重要な回転機については、回転機の内部故障を表示するか、必要であれば回転機を自動的に停止させる保護装置を設置することが望ましい。

設備の全体設計では、電動機のエンクロージャ*の種類について、特に電動機が危険な領域に設置される場合、その要求事項を確認しなければならない。更に、騒音レベル、人が接触可能な表面の最高温度、漏えい及び監視の制御などの安全に関する問題については、その設備に特定する要求事項を満足しなければならない。

大型の電動機の起動は、配電システムに電圧降下を引き起こす。大型電動機の起動時の配電網に対するインパクトを低減するための種々の技術が入手可能である。機器の保護は、起動が継続中の間は完全に電動機へ適切な保護が行えるように設計しなければならない。

大型電動機の短絡電流に対するコントリビューションを考慮しなければならない。

取入可	区分：Ｉ－Ｅ
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 9 条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止）
電技省令第 19 条（公害等の防止）
電技省令第 44 条（発変電設備等の損傷による供給支障の防止）
電技省令第 65 条（電動機の過負荷保護）
電技解釈第 21 条（高圧の機械器具の施設）
電技解釈第 22 条（特別高圧の機械器具の施設）
電技解釈第 42 条（発電機の保護装置）
電技解釈第 43 条（特別高圧の変圧器及び調相設備の保護装置）
電技解釈第 153 条（電動機の過負荷保護装置の施設）
電技解釈第 176 条（可燃性ガス等の存在する場所の施設）
■関連規程類
JEC-2100(回転電気機械一般)
JEC-2120(直流機)
JEC-2130(同期機)
JEC-2110(誘導機)
JEC-2140(圧延用交流可変速電動機)
■6.2.11 の解説
大型電動機の起動時の電圧降下を低減する技術としては、下記がある。
①リアクトル始動　②補償器始動　③巻線形二次抵抗始動　④インバータ始動
回転機の適切な保護装置としては、以下がある。
①過負荷保護
電動機の特性に合わせた保護装置を用いる※モータブレーカー、サーマルリレー＋電磁接触器、静止形保護リレーなど。機械自体を保護するために瞬時過負荷を検出するショックリレーもある。
また、インバータ始動の場合には、インバータ内に電子サーマルを組み込んで保護する必要がある。
②欠相保護（単相運転保護）
3 相回路が、何らかの異常により単相回路の状態等になると、通常の数倍の電流が継続して流れ、電路、電動機ともに焼損する。
欠相保護は欠相保護付きサーマルリレー、欠相保護機能を持つ保護リレーと電磁接触器または遮断器を組み合わせて用いる。
③逆相保護
・電動機が逆回転するような相の接続状態を言い、機械の破損、電動機の焼損となる
・逆相が検出可能なリレーと電磁接触器を組み合わせて保護する。
電動機の設置場所に対しては、危険な状況となる頻度とその継続時間の長短、換気の状況などで危険区域が分類され、電動機はそれに対応した防爆構造を採用する必要がある。
騒音規制法では、特定工場が遵守すべき騒音規制基準が定められている。そのため、特定工場の敷地境界線での基準騒音が守れるような電動機騒音にするか、遮蔽板等の設置が必要である。
また、運転中の電動機の表面温度は高温となるため、表面を手で触ると火傷をする場合があるため、電動機には「高温注意」等の表示をして注意を促す必要がある。
大型電動機の短絡電流の計算には､電動機の短絡時の発電作用分を考慮する必要がある。
回転機の絶縁レベルについては、IEC 60034-1（回転電気機械－第 1 部：定格及び性能）で回転機の耐電圧試験電圧値について記載されている（以下の表 6.2.11 参照)。

表 6.2.11　IEC 60034-1 による回転機の耐電圧試験の試験電圧の例

	供試器	試験電圧
1	定格出力 1kW（又は kVA）未満、定格電圧 100V 未満の回転機の巻線絶縁	500V＋定格電圧の 2 倍電圧
2	定格出力 10 000kW（又は kVA）未満の回転機の巻線絶縁	1 000V＋定格電圧の 2 倍、 ただし 1 500V 以上
3	定格出力 10000kW（又は kVA）以上の回転機の巻線絶縁 ・定格電圧：24 000V 以下 ・定格電圧：24 000V 超	 ・1 000V＋定格電圧の 2 倍 ・協議による

6.2.12 発電ユニット（Generating units）

発電ユニットの電力の定格を表示しなければならない（例えば、連続、常用又は予備）。電力会社との並列運転又は他の発電機との並列運転に関して表示することが望ましい。同期を取るために使用すべき開閉装置を定義しなければならない。

全体的な設計では、発電ユニットに特定する全般的安全要求事項、特に火災保護及び水素の使用に関して確認しなければならない。IEC 60034-3**を参照。

取入可	区分：Ⅲ－E
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 35 条（水素冷却式発電機等の施設）
電技省令第 45 条（発電機等の機械的強度）
電技省令第 59 条（電気使用場所に施設する電気機械器具の感電、火災等の防止）
電技解釈第 41 条（水素冷却式発電機等の施設）
電技解釈第 42 条（発電機の保護装置）
電技解釈第 47 条の 2（常時監視をしない発電所の施設）

■関連規程類
JEC-2130(同期機)

■6.2.12 の解説
①発電ユニットの表示関係で適切なものは下記がある。
・発電機ユニットの定格表示おいては、名称又は型式、用途、定格(電気出力、原動機出力、電圧、電流、極数、周波数、回転速度)を記載した銘板または表示を発電ユニット本体に設ける。
・電力会社又は他の発電機との並列運転においては、自動同期盤や発電機制御盤等に「発電機並列運転中」等の状態表示を行う。
・同期を取るために使用すべき開閉装置においては、該当開閉器を操作する制御盤・同期盤等の、操作スイッチに該当遮断器の名称銘板を取付ける。
②設備の全体設計での機器に特定する全般的安全要求事項として、IEC 60034-3（回転電気機械－第 3 部：蒸気タービン又は燃焼ガスタービン駆動式同期発電機の特定要求事項）が引用されており、水素冷却機器について以下の安全上の記載がある
・好ましい水素圧力：2-7ｂａｒ
・水素を冷却材として使用する機器ハウジング全てと、圧力を有したカバープレートは、人的な危険が無いように、内部爆発に耐えるように設計されなくてはならない。9bar-15 分間（suitable）の流体静力学的な圧力試験をハウジングとカバープレー

トに対し行わなければならない。
・少なくとも 6 つの温度検出器の具備
・適切な圧力調整機を具備した冷却ガスシステムの具備
・燃焼ガス排出システムの具備
・必要な表示器や警報器の具備
・油シールシステムの具備
・液冷却システムの具備（ポンプ、クーラ、フィルター、冷媒温度制御用調節器）
・巻線を通過する液流の損失や減少の検出方法
・巻線冷却や保守に用いる冷却水の導電率測定方法
・補助装置の機能や機器内の液の存在を表示する計測器や警報器

一方、我が国では殆どが電技の解説書に詳細が記載されている。該当箇所を下記の通り示す。但し火災については、原動機への燃料の使用から消防法が該当する。

（機械的強度、保護装置）
・電気設備に関する技術基準を定める省令　第 45 条（発電機等の機械的強度）及び解説参照
・電気設備の技術基準の解釈　第 42 条（発電機の保護装置）及び解説参照
・電気設備の技術基準の解釈　第 47 条の 2【常時監視をしない発電所の施設】及び解説参照

（火災保護）
・電気設備に関する技術基準を定める省令　第 59 条（電気使用場所に施設する電気機械器具の感電、火災等の防止）及び解説参照
・発電ユニットは、燃料として危険物（石油類等）を使用することから、取扱・貯蔵量により消防法で定められた必要な措置（燃料の漏洩防止、異常時の燃料供給停止の装置、消火設備の設置等）を講じる必要がある

（水素の使用）
・電気設備に関する技術基準を定める省令　第 35 条（水素冷却式発電機等の施設）及び解説参照
・電気設備の技術基準の解釈　第 41 条【水素冷却式発電機等の施設】及び解説参照

6.2.13 発電ユニットの主接続部（Generating unit main connections）

①小型の発電ユニットについて、発電機の主接続部*（母線）の選定及び仕様は、IEC 62271-200**の適切な規定に基づくことができる。

ただし、定格投入電流*の選定には特に注意が必要である。工場での製作ではなく型式試験をしていない接続部*については、追加の試験又は計算を指定することも必要である。

②必要な場合、定格投入電流*及び耐短時間電流を確認するために、故障の検討を実施しなければならない。特に断面積を低減した（例えば、所内変圧器への）分岐接続部*では実施すべきである。

③大型の発電ユニット及びより高いシステムの安全確保が求められる場合では、単相又は相分離した母線システムの使用を推奨する。

④主接続部*に金属製のエンクロージャ*のない発電ユニットの使用による磁界のインパクトについては、設備の設計において考慮しなければならない。

⑤発電ユニットは、オフラインであっても発電機のシャフトの変形を防ぐために低速で回転させるという事実を、設計では考慮しなければならない。

a) 安全上の問題がある誘導電圧の可能性がある、及び
b) 発電機の端子に直接接続している変圧器の無電圧タップ切換器のタップ位置を

変える手段を設けなければならない。

発電機と変圧器の間の接続が短い時は、開閉時に発生する可能性のある過電圧を制限するために、接続装置にコンデンサを加える対策を取ることが望ましい。

取入可	区分：Ⅲ－D
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 16 条（電気設備の電気的、磁気的障害の防止）
電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）
■関連規程類
JEC-2130(同期機)
■6.2.13 の解説
発電ユニットの主接続部
①小型発電ユニットの発電機の主接続部
発電機の接続部の選定および仕様においては、定格電流だけでなく、発電機のピーク電流を想定し、満足するものとしなければならない（ピーク電流においては、JEC-2130（同期機）によれば、150%過電流 30 秒や短絡電流強度等の規定がある)。接続部分を含めて製作工場で試験を行うことが望ましいが、出来ない場合は、追加で試験実施をすることも必要である。但し、短絡電流を想定した試験の実施は困難であるため、設計上考慮するものとする。
②短絡故障発生時の故障検出の検討
発電機が過電流(外部短絡故障によるもの)を生じた場合は、短絡電流による発電機、主接続部、ケーブルの焼損防止のため、自動的に電路から遮断する装置の施設を行う。
変電設備機器への接続部（端子等）のケーブル引き出し部分においても、同様に過電流検出により自動的に電路から遮断する装置の施設を行う。
③大型の発電ユニット及び高い安全性の確保が求められる場合、単相又は相分離した母線システムを推奨する。
④主接続部に金属カバーの無い磁界のインパクトへの設計上の考慮
発電ユニットの主接続部は、弱電流電線路から距離を離した位置とするか、弱電流電線路を離して施す。
⑤オフライン時の発電機シャフト変形防止
発電機停止中にシャフトの自重により変形（撓み）が想定される大容量発電機等においては、撓み防止のために、低速で回転させるよう設計上考慮する。
この低速回転時においては、発電や保護装置の不必要動作を行わないように、保護回路を形成する。
⑥接続装置の開閉時に発生する過電圧制限
高圧又は特別高圧の発電機において、電力会社又は他の発電機との並列運転を行う開閉装置（遮断器）の１次側には、開閉サージによる過電圧抑制のためにサージアブソーバ（サージ吸収用コンデンサ）を設置する。

6.2.14 静止型電力変換装置（Static converters）

①正常運転時又は故障時に危険な電圧を生ずるおそれのあるコンバータユニットのアクセス可能部分は、適切に表示し、人の偶然の接触から適切に保護しなければならない。これは適切な保護バリア*によって達成しても良い。

②冷却及び熱伝導媒体は、機器の故障を引き起こす可能性のある機械的汚損又は化学的に腐蝕性の成分を含んではならない。

水が冷却媒体として用いられる時は、漏洩電流により発生する腐蝕の可能性（水の導電性による電流）を考慮しなければならない。

油が冷却媒体として用いられる時は、油入変圧器やリアクトルと同様に、火災や地下水の汚染に対して保護しなければならない。

取入可	区分：Ⅰ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
電技省令第 9 条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止）第 1 項
電技省令第 19 条（公害等の防止）第 2 項、第 3 項、第 4 項、第 5 項、第 7 項、第 12 項
電技解釈第 21 条（高圧用の機械器具の施設）
電技解釈第 22 条（特別高圧用の機械器具の施設）
■関連規程類
労働安全衛生規則　第 329 条（電気機械器具の囲い等）
■6.2.14①②の解説
①は、電技省令第 4 条や第 9 条あるいは労働安全衛生規則第 329 条と同じ主旨の規定である。
②の規定事項はわが国では、JEC 規格内で規定されているか、製造者と使用者の個別の取り決め事項（仕様書）として扱われている。また、電技省令第 19 条には公害等の防止の観点から、排出水や地下浸透水が水質汚濁防止法の規制規準に適合しなければならないこと、絶縁油の構外への流出及び地下への浸透防止等を規定している。

③コンバータユニットのレイアウトを計画する時は、設備の他の機器又は部品、特に鋼製の構成品に対し、大きな交流電流による磁気的障害の可能性を検討しなければならない。

取入可	区分：Ⅱ－D

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 16 条（電気設備の電気的、磁気的障害の防止）
■関連規程類
なし
■6.2.14③の解説
電磁力が及ぼす障害の防止については電技省令第 16 条に『電気設備は、他の電気設備その他の物件の機能に電気的又は磁気的な障害を与えないように施設しなければならない』と規定されている。ただしこれを補完する電技解釈や発変電規定に該当項目がなく、民間規定にも具体的な判断基準は存在していない。

6.2.15 ヒューズ（Fuses）

①ヒューズは、製造者の指示に準じて安全に交換できるように設置されなければならない。

①すべての必要な情報は、交換用ヒューズの適切な選択のために、運転中およびメンテナンス中に人が利用できるようにしておくことが望ましい。

使用されるヒューズには 2 つのタイプがある。

- IEC 60282-1 に準じた限流ヒューズ
- IEC 60282-2 に準じた放出ヒューズ

注記 1 運用面に関する詳細は、IEC TR 62655 に記載されている。

適切に機能させるため、ヒューズリンクはサービス位置に確実に固定しなければならない。

注記 2 IEC TR 62655 は、三相回路の 1 相または 2 相のヒューズリンクが動作した場合、動作していないヒューズリンクを過電流が通過していないことが確実に分かっている場合を除き、3 つのヒューズリンクすべてを交換することが望ましいと述べている。

IEC 60282-1 に準じた限流ヒューズは、故障中に電流を制限し、高い遮断容量の動作をするため、これ以上の観察の必要はない。

IEC 60282-2 に準じた放出ヒューズの設置は、ヒューズ組立設備の最小電気的離隔距離を考慮し、運転前、運転中及び運転後に考えられる充電部の位置を全て検討しなければならない。それらが放出される方向に対して適切な離隔距離または適切な保護バリア*を設けなければならない。

放出ヒューズからの排気には、高熱ガス、アークプラズマ及び溶融金属が含まれている可能性がある。それらが導電性を有する可能性もある。

交換中又は当該エリアで他の作業中に、人が IEC 60282-2 に準拠した放出ヒューズの排気にさらされないことを保証する装置を設けなければならない。これが不可能であれば、排気にさらされる可能性が生じる前に、ヒューズに通電している回路の電源を切るか、そうでない場合、人が防護シールド*及び防護服を使用しなければならない。

6.2.15 ①	取入否	区分：Ｖ－Ｃ
6.2.15 その他	取入可	区分：Ｉ－Ｅ
	＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
電技省令第 9 条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止）第 1 項、第 2 項
電技解釈第 21 条（高圧の機械器具の施設）
電技解釈第 22 条（特別高圧の機械器具の施設）
電技解釈第 23 条（アークを生じる器具の施設）

■関連規程類
高圧受電設備規程　1180-1　表（高圧受電設備の施設における留意事項）⑧
JEC-2330（電力ヒューズ）
JIS C 4604（高圧限流ヒューズ）

■6.2.15 の解説
電技省令第 9 条第 2 項には、放出ヒューズによる火災防止の規定はあるが、特に人に対する危険防止については触れられていない。電力用ヒューズには、主として限流ヒューズ（溶断時のアーク電圧を高めることによって、短絡電流を限流抑制し、遮断を行う方式)、放出ヒューズ（動作時に発生する絶縁性の分解ガスの噴出によって消弧を行う方式）と高圧カットアウトヒューズ(柱上変圧器の一次端子付近に設置される磁器製密閉構造の負荷開閉が可能な放出ヒューズで、筒形と箱形がある)があり、本規格では放出ヒューズを中心とした規程となっている。わが国では、ほとんど限流ヒューズが使用されている。

（参考）
限流ヒューズは、密閉ヒューズ筒内にヒューズエレメントと珪砂等の粒状消弧剤を充填した珪砂ヒューズが一般に使われている。珪砂は消弧剤として働くばかりでなく、素子の冷却剤としてその断面積の低減に寄与するとともに、並列素子の間隔、あるいはコイル状に巻かれた素子の巻きピッチを一定に保つ等の効果がある。

6.2.16 電気的及び機械的インタロック（Electrical and mechanical interlocking）
インタロックは電気機器の正確な継続運転を確実にするため、人に対する危険を防止するため及び電気機器の損傷を防ぐために必要な場合がある。

インタロックは、電気的又は機械的方法で実施できる。インタロックは、確実に作動するように設計され、構築されなければならない。電源の喪失の場合には、電気的なインタロック機構は故障時の安全性を維持するように設計しなければならない。

取入可	区分：Ⅲ－D

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
発変電規程　第 3-9 条（負荷開閉器及び断路器の構造、性能、施設条件等）
JEC-2310（交流断路器及び接地開閉器）5.101.4（接地開閉器・接地装置の操作性能および構造）
JEC-2350（ガス絶縁開閉装置）5.12（インタロック装置）
■6.2.16 の解説
インタロックに関しては、電技解釈には具体的な規定はないが、発変電規程や JEC で IEC とほぼ同じ趣旨の規定がある。詳細は 6.2.1.3、6.2.1.4 の解説参照。

7 電力設備（Electrical power installations）
7.1 一般事項（General）

7.1.1 共通要求事項（Common requirements）

電力設備は、敷地内の設備で構成され、1 つ以上の閉鎖電気運転区域を含むことができる。

閉鎖電気運転区域へのアクセスは制限され、鍵または工具を使用してドア、ゲート、保護バリアを開くか取り外すことによってのみ可能でなければならない。閉鎖電気運転区域は、適切な警告標識によって明確に示されなければならない。

箇条 7 は、電力設備に関する一般要求事項として、回路設備、回路文書、輸送ルート、照明、運転の安全性及びラベルの貼付の選定についてのみ規定している。

規定する間隔、離隔距離及び寸法は、安全運転のために許容される最小値である。それらは一般的に、IEC 加盟国の以前の国家規格に規定された最小値を基本にしている。使用者は、必要に応じてより大きな値を指定してよい。

すべての開閉装置及びヒューズの前面には、安全運転、断路及び接地のために、使用者と納入業者の間で合意された、明確かつ十分なスペースを設けなければならない。例えば、7.5.4 を参照。

充電部との最小離隔距離については、5.4 の危険区域の最小離隔距離(*N*)、および表 2、表 3、附属書 A を参照。

国家規格及び基準は、より大きい離隔距離値の使用を要求できる。

既存電力設備を拡張する場合にあっては、その設計及び施工の時点で適用可能であった要求事項を、代替案として指定して差し支えない。

注記 既存の設備を拡張する場合、新しい部品に適用される要求事項には、州、国、または地域の規制を受ける可能性がある。

さらに、電力設備の作業及び保守に関する関連規格も考慮に入れなければならない。安全作業手順は、使用者が定めなければならない（附属書 F も参照）。

取入可	区分：Ⅲ－D

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
労働安全衛生規則　第 349 条（工作物の建設等の作業を行う場合の感電の防止）、
第 335 条（電気機械器具の操作部分の照度）
■7.1.1 の解説
本条は、電力設備に関する共通要求事項の規定の項目を示したもので、各項目の規定内容については後続の細分箇条に示されている。

7.1.2 回路設備（Circuit arrangement）

①回路設備は、運転の要求事項に適合するように、そして 8.3 による安全要求の実施を可能にするように選定しなければならない。また、系統構成を考慮して、故障及び保守の条件下での供給の連続性も検討しなければならない。回路は、開閉操作が安全かつ効率的に行えるように配置しなければならない。

電気的に分離した個々の系統には、地絡故障の検出又は引外し遮断*が可能な地絡表示器を設けなければならない。

電力設備の断路*した部分は、並列接続した二次電源（例えば、計器用変成器）の電圧によって不注意に充電されないことを保証しなければならない。

一般人がアクセス可能な断路用機器*は、施錠出来なければならない。

取入可	区分：Ⅱ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
電技省令第 15 条（地絡に対する保護対策）
電技解釈第 36 条（地絡遮断装置の施設）第 2・3・4 項
■関連規程類
なし
■7.1.2①の解説
本条は、回路設計の基本的概念について定性的に記述している。地絡については保護対策として電路に、地絡が生じた場合に電線若しくは電気機械器具の損傷、作業者感電又は火災のおそれがないよう、地絡遮断器の施設その他の適切な措置を講じなければならないと規定している。また電気的に分離した回路には、そのそれぞれに地絡故障の検出、または引外し遮断が可能な地絡表示器を備えなければならないとしている。ただし、電気機械器具を乾燥した場所に施設する等地絡による危険のおそれがない場合はこの限りではない。

②電力設備は、箇条 4 による短絡電流から発生する熱的及び動的ストレスに耐える容量を持たなければならない。

しかし、通常は別々に運転する設備の区画が、開閉操作の間の短時間相互に接続し、その接続の結果として短絡電流が電力設備の定格設計値を超える時があっても、そのような方法で回路設備をおこなってもよい。この場合は、人に対する危険を防ぐために、適切な保護手段を設けなければならない。定められた運転手順が、この目的のために要求される可能性がある。

注記 1 このような状況は、例えば、運転中にフィーダがある母線から別の母線に切り替わる場合に発生する。

限流保護装置を持つ回路では、電気機器及び短時間の相互接続部*は限流装置の限流値(let through)に対応する定格としても良い。

注記 2 母線と限流装置間に設置する電気機器は、限流装置の負荷側の故障の場合だけ、十分な故障電流通電責務をもつ。

取入可	区分：Ⅱ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 14 条（過電流からの電線及び電気機械器具の保護対策）
電技省令第 45 条（発電機等の機械的強度）第 1 項
■関連規程類
高圧受電設備規程　1150-3（遮断器）、1150-4（限流ヒューズ）、

1150-9（進相コンデンサ及び直列リアクトル）第 3 項、2110-1（過電流保護協調）

■7.1.2②の解説

本条は、電力設備が短絡電流から発生する熱的及び動的ストレスに耐える容量を持つことを定めており、電技省令第 45 条では、「発電機、変圧器、調相設備並びに母線及びこれを支持するがいしは、短絡電流により生ずる機械的衝撃に耐えるものでなければならない。」として熱的ストレスは規定していない。

本条のただし書きにおいて、通常接続している母線から一時的に他の母線に切り替えられる電力設備については、短絡耐量が不足する場合でも短時間であることから通常使用する場所の短絡電流から発生する熱的及び動的ストレスに耐える容量を持てばよいとしている。

「人に対する危険を避けるために適切な保護手段」としては、短絡電流により設備損傷を受けない前に遮断する装置を指している。コンデンサが短絡により爆発する事故が発生しているが「高圧受電設備規程第 1 編 1150-9 の 3」において限流ヒューズにより保護することを義務付けている。

短絡電流による電力設備の損傷を防止するのは、遮断器やヒューズであるが、短絡電流が大きくなるとこれらのものの遮断容量を大きくする必要があり、また多くの電力設備に影響するので、短絡電流を抑制するために直列リアクトルなどの限流装置が置かれる。この場合は限流装置により抑制された短絡電流値により電気機器及び短時間の相互接続部を設備設計すればよいとしている。

7.1.3 文書（Documentation）

該当する場合、施工、性能試験、運転、保守及び環境保護を可能にするために、各電力設備に図書を準備しなければならない。

文書の範囲及び言語は、納入業者と使用者との間で合意しなければならない。

文書作成に関する規則は、IEC 61082-1**に記載されている。

取入可	区分：Ⅲ－D
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）

■関連規程類

高圧受電設備規程　1310-4（保安の記録）

自家用電気工作物保安管理規程　第 260 節（保安の記録）

JIS C 0617（電気用図記号）

JIS C 1082（電気技術文書）

■7.1.3 の解説

本条は、各電力設備に準備すべき図書に関する規定であるが、具体的な図書の内容については規定していない。「高圧受電設備規程」第 1310-4（保安の記録）では、保安管理に係わる書類等を保管することを義務付けている。保管する書類等には、次のようなものがある。

(1) 巡視記録
(2) 点検記録
(3) 電気事故記録
(4) 補修工事記録
(5) 運転日誌

「自家用電気工作物　保安管理規程」第 260 節（保安の記録）では、保安記録の種類、保安記録の内容、保存方法及び保存期限を規定している。

IEC 61082-1（電気技術文書－第 1 部：規則）は、結線図等の図面を準備する際の書式、

注釈の書き方、番号の指定方法などが記載されており、JIS C 1082 で規定されているが、旧版と整合したものであり、現行 IEC とは若干の相違がある。

7.1.4 輸送ルート（Transport routes）

①輸送ルートは、その積載量、高さ及び幅が、予想される輸送ユニットの動きに対して適したものでなければならず、かつ納入業者と使用者との間で合意されなければならない。

②閉鎖電気運転区域内では、以下の条件を満たすことにより、充電部の下方又はそれらに接近して（保護手段なしで）の車両又は他の移動型機器の通過が認められる（図 1 参照）。

- ドアが開いている車両とその積載物の場合、充電部への最小接近距離は $T = N + 100$ mm (最小 500 mm)
- アクセス可能な区域の上方にある充電部の最小高さ H を維持すること（7.2.4 参照）。

これらの状況の下では、例えば車両の屋根など、上で定義された危険区域内に人が侵入できないことを保証するための適切な保護手段を、車両又は移動形機器に講じた場合にだけ、人は車両又は移動形機器内に留まることができる。

輸送ユニットと充電部間の側方離隔距離に対しても、同様の原則を適用する。

注記 車両の高さ制限は、高さ制限バーを使用して示すことができる。

7.1.4①	取入否	区分：V－C
7.1.4②	取入可	区分：Ⅲ－D

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）

■関連規程類

労働安全衛生規則第 349 条（工作物の建設等の作業を行う場合の感電の防止）

■7.1.4 の解説

本条は、作業者の安全確保のために輸送ルートに設けられた規定であり、車両あるいは台車等の搬送設備と充電部との安全離隔距離が示され、作業者の感電防止を図るものである。図 1 に具体的な離隔距離が明示されている。7.1.4①で示される内容は省令の範囲外であるが 7.1.4②の内容は省令の主旨に合致する。

電技省令第 4 条や労働安全衛生規則第 349 条（工作物の建設等の作業を行う場合の感電の防止）では具体的な離隔距離の規定はないものの、絶縁用防護具の装着や監視人による監視措置等の規定が盛り込まれており、安全確保の考え方は一致するものである。

最小接近距離の計算式（T＝N＋100（㎜））における Nの値は、第 5 章に示されており、その数値は表 2、表 3 および付属書 A のとおり設備の最高電圧によって規定されている。なお、表 2、表 3 については 5.4 項の解説（ディビエーション）で示すとおり、JEC-2200(変圧器)の表Ⅲ-5 を適用し、N 値に代えて絶縁距離設定のための寸法（H_1）を用いることになる。

本文中に“危険区域内に侵入できないことを保証するための適切な保護手段を、車両又は移動機器に講じた場合にだけ、人は車両又は移動機器内に留まることができる。”とあるが、これは図 5 で示されているように、人が危険区域内に入らないような構造の車両であれば、作業者は車両に乗ることができる、ということを示している。車両や移動機器を使う場合は、それらが危険区域に入らないことを確認して使用する必要がある。

＊7.1.4①については、省令の範囲外の規定であると判断されることから取入否とした。

（参考）労働安全衛生規則第 349 条

事業者は、架空電線又は電気機械器具の充電電路に近接する場所で、工作物の建設、解体、点検、修理、塗装等の作業若しくはこれらに附帯する作業又はくい打機、移動式ク

レーン等を使用する作業を行う場合において、当該作業に従事する労働者が作業中又は通行の際に、当該充電電路に身体等が接触し、又は接近することにより感電の危険が生ずるおそれのあるときは､次の各号のいずれかに該当する措置を講じなければならない。
一　当該充電電路を移設すること。
二　感電の危険を防止するための囲いを設けること。
三　当該充電電路に絶縁用防護具を装着すること。
四　前三号に該当する措置を講ずることが著しく困難なときは、監視人を置き、作業を監視させること。

7.1.5 通路及びアクセス区域（Aisles and access areas）
通路及びアクセス区域の幅は、作業、運転のためのアクセス、緊急時のアクセス、緊急時の避難及び機器の輸送に対して適切でなければならない。

注記 建物内の保守及び運転区域については、7.5.4 参照。

取入可	区分：Ⅱ－D

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
労働安全衛生規則　第 542 条（屋内に設ける通路)、第 543 条（機械間等の通路）
高圧受電設備規程　1130-1（受電室の施設）
発変電規程　第 5-20 条（巡視通路における保護さく等）
■7.1.5 の解説
本条は、通路及びアクセスに関する規定であるが、具体的な数値については規定していない。
「労働安全衛生規則」第 542 条（屋内に設ける通路）では、屋内に設ける通路については、次に定めるところによらなければならないと規定している。
1　用途に応じた幅を有すること。
2　通路面は、つまずき、すべり、踏抜等の危険のない状態に保持すること。
3　通路面から高さ 1.8m以内に障害物を置かないこと。
また、【労働安全衛生規則】第 543 条(機械間等の通路）では、機械間又はこれと他の設備との間に設ける通路については、幅 0.8m以上のものとしなければならないと規定している。
高圧受電設備規程　第 1130-1（受電室の施設）では、受電室の広さは、次の各号に掲げるところにより機器の適正な配置に必要な面積と、保守点検のために必要な通路の面積を合計したものとすると規定している。
① 変圧器、配電盤など受電設備の主要部分における距離の基準は、保守点検に必要な空間及び防火上有効な空間を保持するための保有距離を有すること（別表：受電設備に使用する配電盤などの最小保有距離）
② 保守点検に必要な通路は、幅 0.8m以上、高さ 1.8m以上とし、変圧器などの充電部とは 0.2m以上の保有距離を確保すること。
③ 受電室の広さ、高さ及び機器、配線などの離隔距離は、別図によること（別図：受電室内における広さ、高さ及び機器の離隔）
④ 通路面は、つまずき、すべりなどの危険のない状態に保持すること。
⑤ キュービクルを受電室に設置する場合、金属箱の周囲との保有距離、他造営物又は物品との離隔距離は別表の区分に従い保持すること。(別表:キュービクル保有距離)別図参照(別図：受電室内に施設するキュービクルの保有距離)
「発変電規程」第 5-20 条（巡視通路における保護さく等）では、日常巡視点検時の巡視通路及び点検位置が高圧又は特別高圧の露出充電部分に接近する場合は、取扱者が容易に露出充電部分に触れないよう、保護さく又は保護網を施設すること。なお、保護さく、保護網と露出充電部分との距離は、避雷器の周囲に施設するものを除き、第 5-19-1 表の値以

上とすることが望ましいと規定されている。

第 5-19-1 表　保護さく、保護網と露出充電部との距離

公称電圧[kV]	屋　　外[cm]	屋　　内[cm]
3.3	25	10
6.6	25	12
11	30	18
22	40	30
33	50	42
66	85	73
77	100	－
110	140	－
154	190	－

＊我国においては労働安全衛生規則にも規定されているが、本条は作業に関する規定ではなく設備に関する規定であるため取入可とした。

7.1.6 照明（Lighting）

アクセス可能な屋内及び屋外電力設備は、通常の運転に対して適切な照明を準備しなければならない。

緊急／補助照明は、必要な場合に準備しなければならないが、これは固定設備でも可搬形電気機器でもよい。

あるケースにおける小さな配電用変電所では、照明設備が要求されないかもしれない。その様な場合には、照明の有無及び範囲について納入業者と使用者の間で合意しなければならない。

照明システムは、その操作が安全に行えるように設置しなければならない。

注記 適切な照明レベル（輝度）については、適用される国際規格及び／又は国家規格及び規則を参照することができる。

取入可	区分：Ⅱ－D

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）

■関連規程類

労働安全衛生規則　第 335 条（電気機械器具の操作部分の照度）、第 604 条（照度）、第 605 条（採光及び照明）

高圧受電設備規程　1130-1（受電室の施設）

発変電規程　第 5-19 条（照度）

■7.1.6 の解説

本条は、安全な運転に必要な照明の設置について規定している。

「労働安全衛生規則」第 335 条(電気機械器具の操作部分の照度)では、電気機械器具の操作の際に、感電の危険又は誤操作による危険を防止するため、当該電気機械器具の操作部分について必要な照度を保持しなければならないと規定している。

「労働安全衛生規則」第 604 条（照度）では、労働者を常時就業させる場所の作業面の照度を、次の表の上欄に掲げる作業の区分に応じて、同表の下欄に掲げる基準に適合させなければならない。ただし、感光材料を取り扱う作業場、坑内の作業場その他特殊な作業を行なう作業場については、この限りでないと規定している。(「作業区分での照度基準」あり)

「労働安全衛生規則」第 605 条（採光及び照明）では、採光及び照明については、明暗

の対照が著しくなく､かつ､まぶしさを生じさせない方法によらなければならない。また、労働者を常時就業させる場所の照明設備について、6 カ月以内ごとに一回、定期点検しなければならないと規定している。

「高圧受電設備規程」第 1130-1（受電室の施設）では、受電室の照明の照度は、配電盤の計器面において 300 ルックス以上、その他の部分において 70 ルックス以上であること。また、照明器具は計器面に反射して見えにくくならない位置に施設すること。受電室の灯具は、管球取替えの際充電部に接近しなくてもよいようなところに施設すること。又、停電の場合を考慮して、移動用又は携帯用灯火を受電室のわかりやすい場所に備えることと規定している。

「発変電規程」第 5-19 条（照度）では、発変電所等には、監視、操作及び日常の点検手入れに必要な照明設備を施設することが望ましいと規定されている。又、照度段階・照度範囲・場所の照度を決めている。(「照度の表」あり)

発変電所等の照度：発変電所における照明の目的は、機器の運転状態の監視、手入、機器の操作並びに故障時の状況判断及び処置などを安全適確に行うとともに、各種の業務遂行時の人身の安全をはかり､業務効果を向上させるために必要な明るさを得ることにある。なお、発電所等の照明は、照度が十分であることのほかに次のような点に留意した設計であることが望ましいと規定している。

(1) 同一の室又は場所では、なるべく照度が均一になるようにする。
(2) 照度段階の極端に異なる室が隣り合うような場合には、目の順応を考慮して、その境界付近には両者の中間的の照度段階のバンドを設けるようにする。
(3) 局部照明を用いる場合は､その周辺の照度が注視点の照度の 1/10 以上になるようにする。
(4) 光源や正反射による光が直接目に入らないようにする。
(5) 灯具は、ランプ取替えのとき充電部に接近しなくてもよいような箇所に施設する。

その他、照明設備の照度、作業時等の最低照度を規定している。

＊我国においては労働安全衛生規則にも規定されているが、本条は作業に関する規定ではなく電力設備に関する規定であるため取入可とした。

7.1.7 運転安全性（Operational safety）

電力設備の運転安全性は､火災の場合に避難及び救助のルート並びに非常口*が安全に使用でき、そして保護及び環境適合性が確保されるように設計しなければならない。

必要な場合は、電力設備自体を火災の危険、洪水及び汚染に対して保護しなければならない。必要ならば、道路の交通の影響（塩の散布、車の事故）に対して、重要な設備を保護するために、追加手段を取らなければならない。

取入否	区分：Ｖ－Ｃ
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈

なし

■関連規程類

高圧受電設備規程　1130-1（受電室の施設）
建築基準法施行令　第 5 章（避難施設等）
消防法施行令　第 26 条（誘導灯及び誘導標識に関する基準）

■7.1.7 の解説

本条は、火災などの災害時における安全保護や避難について規定している。

「高圧受電設備規程」第 1130-1（受電室の施設）では、受電室の位置及び構造について、次の各号によることを規定している。

① 湿気が少なく、水が浸入し又は浸透するおそれのない場所を選定するとともに、それらのおそれのない構造とすること。

② 火災時の消防放水又は洪水、高潮などによって容易に電源が使用不能にならないように配慮すること。
③ 受電室は、防火構造または耐火構造であって、不燃材料で造った壁、柱、床及び天井で区画され、かつ、窓及び出入口には甲種防火戸又は乙種防火戸を設けたものであること。ただし、受電設備の周囲に有効な空間を保有するなど防火上支障のない措置を講じた場合には、この限りでない。
④ 爆発性、可燃性又は腐食性のガス、液体又は粉じんの多い場所には、受電室を設置しないこと。
⑤ 積雪及び屋根からの雪・氷柱の落下あるいは強風時におけるガラス破損その他によって雨水が吹き込んだり、雨漏りがしないような窓の位置及び強度などを考慮すること。
⑥ 窓及び扉は、雨水又は雪が浸入しないようにその位置及び構造に注意すること。
⑦ 鳥獣類などが侵入しないような構造にすること。
⑧ 機器の搬出入が容易にできるような通路及び出入口を設けること。
⑨ 取扱者以外の者が立ち入らないような構造にすること。

＊我国においては、建築基準法や消防法にて火災時や自然災害時の安全について基本的なことを規定している事から取入否とした。

7.1.8 ラベル貼付（Labelling）

識別及びラベル貼付は、誤操作*及び事故を避けるために必要である。

電力設備の全ての重要な部分、例えば開閉装置ベイ*またはキュービクル、開閉装置、母線、導体には、明確で、読みやすくかつ耐久性を持つラベルを貼付けなければならない。

安全警告、例えば警告表示、安全指示の表示、キーインタロック機構の操作及び情報の表示を、電力設備の適切な場所に設けなければならない。（8.9 を参照）

複数の電力を、電気機器から完全に切り離すことが要求される場合、又は機器が不注意で逆送電する可能性がある場合には、安全警告を設けること。

取入可	区分：Ⅲ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
発変電規程　第 5-21 条（特別高圧母線、高圧母線の相表示及び接続状態表示装置）
■7.1.8 の解説
本条は、電力機器の保守時の安全についての基本的なことを規定している。
「発変電規程」第 5-21 条（特別高圧母線、高圧母線の相表示及び接続状態表示装置）では、特別高圧母線、高圧母線には、保安上の便宜をはかり、かつ、誤操作、誤接続を防止するため、相別の表示を規定したものである。表示の方法については規定していないが、色別、記号別などによるのが普通で、同一系統ではできるだけ統一した表示を行うことが望ましい。また、特別高圧電路及び高圧電路については、その接続状態を模擬母線その他の方法により表示することが望ましいと規定している。

7.2 開放型屋外電力設備（Outdoor electrical power installations of open design）

7.2.1 一般事項（General）

開放型屋外設備の配置は、箇条 5 に示す最小の相間及び対地クリアランスを考慮しなければならない。

電力設備の設計は、運転及び保守のためのアクセスの必要性を考慮に入れ、危険区域へのアクセスを制限しなければならない。附属書 F を参照。従って、外部フェンスを設け､安全距離*が維持できない場合は､固定形の保護施設を設置しなければならない。柱、ポール及び塔上の電力設備は、一般人が地上からアクセス不可能で、かつ、7.7 に示す安全距離*を満たしているならば外部フェンスは必要ない。

ベイ*やセクション間は、適切な距離、保護バリア*又は保護オブスタクル*によって分離しなければならない。

ディビエーション	取入可	区分：Ⅱ－D
	＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 9 条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止）第 1 項
電技省令第 23 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止）第 1 項
電技解釈第 21 条（高圧の機械器具の施設）
電技解釈第 22 条（特別高圧の機械器具の施設）
電技解釈第 38 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止）

■関連規程類
労働安全衛生規則第 329 条（電気機械器具の囲い等）

■7.2.1 の解説

本条は､取扱者を対象として､開放型屋外電力設備における機器や裸母線と保護バリア、保護オブスタクルとの離隔距離について規定するとともに、これら保護施設の仕様について規定している。また、開放型屋外電力設備に一般公衆が立ち入ることがないようにするための外部フェンス等の施設について規定している。その中で、柱、ポール及び塔上の電気設備については、7.7 で規定する安全離隔距離が保たれていれば、外部フェンスは要求されないとしている。

電技解釈では、一般公衆が開放型屋外電力設備内に立ち入ることを防止する規定はあるが、これらの電力設備内の、いわゆる閉鎖運転区域内では、IEC 規格のように、離隔に関して詳細な規定はされていない。これは、電気設備技術基準ではこれらの場所には取扱者以外の者が入らないように設備することが前提となっているためである。

柱、ポール及び塔上の電気設備については、7.7 の解説に示すとおり、取扱者以外のものにも適用される規定であり、電技解釈に比べて IEC 規格の方が緩い規定となっているため、電技省令第 9 条、解釈第 21 条および 22 条の規定によることになる。電技解釈で規定されている安全離隔距離が保たれていれば、外部フェンスは要求されない。

なお、閉鎖運転区域内での取扱者に対する安全については、労働安全衛生法により規定されている。

本条で準用している第 5 章（絶縁）は、設備の最高電圧に応じて、気中における充電部と対地間および各相間の最小離隔距離(N)を規定している。

電技省令第 9 条では、取扱者以外の者が対象であり、これに対応する規定は、7.2.4（境界離隔距離）及び 7.7（柱、ポール及び塔上の電気設備）である。電技省令第 9 条における具体的な規定は以下のとおりである。

（電技省令第 9 条（省令の解説））

高圧又は特別高圧の電気機械器具に触れることは危険であるため、容易に触れるおそれがないように施設することを規定している。また接触による危険のおそれがない場合とは、機械器具の温度上昇等により一般公衆に危険のおそれがないように施設する

ことをいう。

＜ディビエーション＞
柱、ポール及び塔上の電気設備については、電技省令第 9 条、解釈第 21 条および 22 条の規定による。電技解釈で規定されている安全離隔距離が保たれていれば、外部フェンスは要求されない。

7.2.2 保護バリア*の離隔距離（Protective barrier clearances）
電力設備内では、次に示す最小保護離隔距離を、充電部と全ての保護バリア*の内面との間で維持しなければならない（図 2 参照）。

- 開口部のない固体壁*で、最小高さが 1,800 mm の場合、保護バリア*離隔距離の最小値は $B_1 = N$

- ワイヤメッシュ、スクリーン*又は開口部のある固体壁*で、最小高さが 1,800 mm、保護等級が IPXXB（IEC 60529**を参照）の場合、最小保護バリア*離隔距離は $B_2 = N + 80$ mm

注記 IPXXB の等級は、指による危険な部分へのアクセスに対する保護を保証する。

固定されていない保護バリア*及びワイヤメッシュについての離隔距離の値は、保護バリア*又はワイヤメッシュの変位の可能性を考慮して増加しなければならない。

取入可	区分：Ⅲ－D
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
電技省令第 9 条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止）第 1 項
■関連規程類
高圧受電設備規程　1130-2（屋外に施設する受電設備の施設）
発変電規程　第 5-20 条(巡視通路における保護さく等)
JEC-2200(変圧器)の表Ⅲ-5（気中絶縁距離および絶縁距離設定のための寸法）
■7.2.2 の解説
本条は、保護バリアと充電部との離隔距離を規定するものであり、開口部のない固体壁は、電圧に関係なく保護バリアの離隔距離 B1=N である。開口部のあるワイヤメッシュ、スクリーンあるいは固体壁では、その保護等級を規定するほか、電圧により離隔距離が異なる。
ここで示されている保護等級は、IEC 60529（JIS C 0920）で規定されており、以下に示すとおりである。
IP1XB：直径 50mm 以上の固形物が侵入しない、例えば手（こぶし）の偶発的な接触に対して保護でき、人の指による危険箇所への接近に関しては直径 12mm、長さ 80mm の指先類似物に対して内部の充電部や可動部に接触する恐れがなく適正空間距離が確保されているもの
IP2X：直径 12.5mm 以上の固形物が侵入しない。また、直径 12mm、長さ 80mm の指先類似物に対して内部の充電部や可動部に接触する恐れがなく適正空間距離が確保されているもの
保護バリアとは、人が意図的に危険区域に侵入しようとしても容易に侵入することを防止するもので、その高さは、IEC 規格では、1,800mm 以上であることが要求されている。IEC 規格では、高さ 1,800mm 以上ないものはオブスタクルとして取り扱われる。

高圧受電設備規程では、さく、へい等の高さは、1,500mm 以上と規定しており、IEC 規格の値と異なっている。

発変電規程では､保護さく等と露出充電部との距離を屋外と屋内について規定している。これは裸母線の対地間隔をそのまま採用しており、IEC 規格の *N*値に相当する。

発変電規程と IEC 規格との比較では、IEC の方がバリアの種類、高さをより具体的に規定している。離隔距離については発変電規程の方が若干大きくなっている。

下表に、屋外の場合の、発変電規程で示されている露出充電部分と保護さくとの離隔距離と、本条の離隔距離並びに、本条の *N*値を 5.4 の解説で示される JEC-2200、表Ⅲ-5 中の絶縁距離設定のための寸法（H_1）に代えた場合の離隔距離の比較を示す。最高電圧が同じであっても、本条で示される離隔距離の数値が複数設定されているのは、5.2.2 で示される表 3、表 3 中の *N*値が定格雷インパルス耐電圧に応じて、それぞれ設定されているためである。

発変電規程で規定される離隔距離は、前述のとおり、屋外における裸母線の対地間隔から設定されており、公称電圧 187kV 以上の離隔距離に範囲があるのは、直接接地系統のため、系統上の種々の条件から一概に標準値を定めがたいため、わが国の現状から示された対地間隔に範囲があるためである。

公称電圧/ 最高電圧（kV）	発変電規程	JEC-2200 の絶縁距離設定のための寸法（H_1）を IEC 規格の *N*値に代えて適用した場合	IEC 規格	
日本/IEC	離隔距離 (mm)	離隔距離(mm) 開口のない固体壁 （B_1=*N*（H_1））	離隔距離 (mm) 開口のない固体壁 （B_1＝*N*）	開口のあるワイヤメッシュ/スクリーン/固体壁 （B_2＝*N*+100,52kV 超 or B_3＝*N*+80,52kV 以下）
3.3/3.6	250	110	120	200
6.6/7.2	250	110	120	200
11/12	300	160	150/160	230/240
-/17.5	-	-	160	240
22/24	400	270	160/220/270	240/300/350
33/36	500	370	270/320	350/400
-/52	-	-	480	560
66/72.5	850	650	630	730
77/-	1000	750	-	-
110/123	1400	1250	900/1100	1000/1200
-/145	-	-	900/1100/1300	1000/1200/1400
154/170	1900	1500	1100/1300/1500	1200/1400/1600
187/-	1800～2300	1500	-	-
220/245	2600～2700	2210	1300/ 1500/1700/1900/2100	1400 /1600/1800/2000/2200
275/300	2700～3300	2200	1900/2400	2000/2500
-/362	-	-	2400/2900	2500/3000
-/420	-	-	2400/2900/3400	2500/3000/3500
500/550	5000～8000	4950	2900/3400/4100	3000/3500/4200
-/800	-	-	4800/5600/6400	4900/5700/6500

7.2.3 保護オブスタクル*の離隔距離（Protective obstacle clearances）

電力設備内では、次に示す最小離隔距離を、充電部と全ての保護オブスタクル*の内面との間で維持しなければならない（図 2 参照）。

- 高さ 1 800 mm 未満の固体壁*又はスクリーン*、並びにレール、チェーン又はロープについては、保護オブスタクル*の最小離隔距離は $O_2 = N + 300$ mm（最小 600 mm）。
- チェーン又はロープについては、その値はたるみを考慮して増加しなければならな

い。

必要に応じて、保護オブスタクル*は、最小高さ 1 200 mm、最大高さ 1 400 mm で取り付けなければならない。

注記 レール、チェーン及びロープは、一部の国では許可されていない。

取入可	区分：Ⅲ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
電技省令第 9 条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止）第 1 項
■関連規程類
高圧受電設備規程　1130-2（屋外に施設する受電設備の施設）
発変電規程　第 5-20 条（巡視通路における保護さく等）
JEC-2200(変圧器)の表Ⅲ-5（気中絶縁距離および絶縁距離設定のための寸法）
■7.2.3 の解説
本条の保護オブスタクルとは、無意識に近づくことを防止するものである。7.2.2 の解説で述べたように、IEC 規格では高さが 1,800mm 未満のものは、バリアとしてではなくオブスタクルとして位置付けている。
本条は、保護オブスタクルと充電部との最小離隔距離を規定するものであり、保護オブスタクルの種類に応じてその距離が規定されている。
発変電規程では、保護さく等と露出充電部との距離を屋外と屋内について規定しているが、これは裸母線の対地間隔をそのまま採用しており、IEC 規格の N 値に相当する。
本条の注記においても、許可されていない国のあることが示唆されていることから、レール、チェーン、ロープについては国内規程に準拠すべきであろう。
IEC 規格の固体壁、スクリーンと発変電規程の保護さく、保護網の離隔距離を比較すると、66kV 以下では IEC の数値の方が大きく、それ以上の電圧になると発変電規程の数値の方が大きくなる。また、本条の N 値を 5.4 の解説で示される JEC-2200、表Ⅲ-5 中の絶縁距離設定のための寸法（H１）に代えた場合には 66kV 以上となっても、発変電規程の離隔距離とほぼ同等の値となる。
下表に発変電規程で示されている屋外の場合の離隔距離と本条の離隔距離並びに、本条の N 値を 5.4 の解説で示される JEC-2200、表Ⅲ-5 中の絶縁距離設定のための寸法（H１）に代えた場合の離隔距離の比較を示す。最高電圧が同じであっても、本条で示される離隔距離の数値が複数設定されているのは、5.2.2 で示される表 2、表 3 中の N 値が定格雷インパルス耐電圧に応じて、それぞれ設定されているためである。
発変電規程で規定される離隔距離は、前述のとおり、屋外における裸母線の対地間隔から設定されており、公称電圧 187kV 以上の離隔距離に範囲があるのは、直接接地系統のため、系統上の種々の条件から一概に標準値を定めがたいため、わが国の現状から示された対地間隔に範囲があるためである。

公称電圧/最高電圧 (kV)	発変電規程	JEC-2200 の絶縁距離設定のための寸法（H_1）を IEC 規格の N値に代えて適用した場合	IEC 規格
日本/IEC	離隔距離(mm)	離隔距離(mm) O_2	離隔距離(mm) O_2
3.3/3.6	250	600	600
6.6/7.2	250	600	600
11/12	300	600	600
-/17.5	-	-	600
22/24	400	600	600
33/36	500	670	600/620
-/52	-	-	780
66/72.5	850	950	930
77/-	1000	1050	-
110/123	1400	1550	1200/1400
-/145	-	-	1200/1400/1600
154/170	1900	1800	1400/1600/1800
187/-	1800～2300	1800	-
220/245	2600～2700	2510	1600/1800/2000/2200/2400
275/300	2700～3300	2500	2200/2700
-/362	-	-	2700/3200
-/420	-	-	2700/3200/3700
500/550	5000～8000	5250	3200/3700/4400
-/800	-	-	5100/5900/6700

7.2.4 境界離隔距離（Boundary clearances）

開放型屋外電力設備の外部フェンスは、図 3 に従って、次に示す境界離隔距離がなければならない。

- 固体壁*（高さは 7.2.7 を参照）： $C = N + 1\,000$ mm、
- ワイヤメッシュ／スクリーン*（高さは 7.2.7 を参照）： $E = N + 1\,500$ mm。

取入否	区分：Ⅳ－E
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 9 条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止）第 1 項
電技省令第 23 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止）第 1 項
電技解釈第 21 条（高圧の機械器具の施設）
電技解釈第 22 条（特別高圧の機械器具の施設）
電技解釈第 38 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止）

■関連規程類

高圧受電設備規程　1130-2（屋外に施設する受電設備の施設）
発変電規程　第 1-5 条（さく、へい等の施設）
JEC-2200(変圧器)の表Ⅲ-5（気中絶縁距離および絶縁距離設定のための寸法）

■7.2.4 の解説

本条は、開放型屋外電力設備の境界部分に設置する固定壁やフェンスと充電部分との離隔距離を具体的に規定したものである。

わが国では、電技解釈第 38 条でさく、へいの高さの明示はなく、取扱者以外の者が立ち入れないようにすることと、さく、へいの高さと、さく、へいから充電部までの離隔距離の合計値が規定されている。

電技解釈と本条並びに、本条の N 値を 5.4 の解説で示される JEC-2200、表Ⅲ-5 中の絶縁距離設定のための寸法（H1）に代えた場合の比較をすると下表のようになり、本条は、さく、へいの高さ、種類が具体的に規定されてはいるものの、本条の離隔距離は電技解釈に

比べて小さくなっている。
取扱者以外の者の安全確保の観点から、電技解釈に比べるとレベルが低いと考えられるが、本条では、さく、へいの高さが最低 1,800ｍｍと規定されている点は評価できる。
本条で示される離隔距離に範囲があるのは、5.4.1 で示される表 2、表 3 中の N 値が、最高電圧および定格雷インパルス耐電圧によってそれぞれ設定されているため、最小値から最大値を示したからである。

使用電圧/最高電圧	電技解釈	JEC-2200 の絶縁距離設定のための寸法(H_1)を IEC 規格の N 値に代えて適用した場合	IEC 規格	
	境界離隔距離+さく、へいの高さ	境界離隔距離+さく、へいの高さ（最低 1,800mm とする）	境界離隔距離+さく、へいの高さ（最低 1,800mm とする）	
日本/IEC	(mm)	固体壁 (mm)	固体壁 (mm)	ワイヤメッシュ/スクリーン(mm)
35kV/36kV 以下	5000	2910～3170	2920～3120	3420～3620
35kV 超 160kV/36kV 超 170kV 以下	6000	3450～4300	3280～4300	3780～4800
160kV/170kV 超	6000+160kV を超える 10kV ごとに 120mm	4300～7750	4100～9200	4600～9700

＊本条で規定される離隔距離は、電技解釈に比べて小さくなっており、レベルが低いと判断されるため、取入否とした。

7.2.5 アクセス区域上方の最小高さ（Minimum height over access area）
歩行者のアクセスのみ可能な地面又は点検歩廊上方の充電部の最小高さは、次のとおりでなければならない。
- 保護施設のない充電部に対し、最小高さ $H = N + 2\,250$ mm（最小 2 500 mm）を維持しなければならない（図 2、図 3 および図 4 を参照）。高さ H は、導体の最大たわみを参考にすること（箇条 4 参照）。
- 絶縁体の最も低い部分、例えば金属製のがいしベースの上端部は、アクセスを防止する他の適切な手段を設けない限り、アクセス可能な面から 2 250 mm 以上でなければならない。

雪の影響によってアクセス可能な面からの安全距離*が減少する場合には、上記の値を増加しなければならない。

取入可	区分：Ｉ－Ｄ
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
労働安全衛生規則第 349 条（工作物の建設等の作業を行う場合の感電の防止）
■7.2.5 の解説
本条は、閉鎖電気運転区域内の開放型屋外設備の設置にあたって、取扱者を対象として、安全な作業を確保するための、設備に対する安全離隔距離が規定されている。作業者が歩

いてアクセス可能なエリアの作業面とその上部にある充電部との最小高さ、並びに地上に設置された金属製架台上の碍子の下端の地上からの最小高さを具体的に規定したものであり、図 F.1 に事例を示している。図で示されているとおり、作業面とは、地上あるいは作業台上で作業者が工具等を持って作業する場合の最遠端面である。

図 F.1 に示す D_w は、非活線作業における(最小)作業離隔距離を指し、この値は国の規格又は基準によるとしているが、わが国に D_w に対する規定はない（D_w の定義については、附属書 F 参照)。

電技省令第 4 条は電気設備全般の安全確保について規定されており、特に取扱者のみを対象としているものではないが、その主旨は合致する。

作業者の安全確保については、わが国では、労働安全衛生規則にて運用されているが、離隔距離等が具体的に示された規程はない。

なお、本条ではこれらの値について、積雪がある場合にはその影響を考慮することを規定している。

7.2.6 建物との離隔距離（Clearances to buildings）

閉鎖電気運転区域内にある建物に裸導体が交さする場所では、最大たるみ部分において、屋根に対する次の離隔距離を維持しなければならない。(図 5 参照)。

- 導体が充電されている時に屋根にアクセス可能な場合、アクセス可能な屋根面上方の充電部の離隔距離は、7.2.5 の規定による。
– 導体が充電されている時に屋根にアクセスできない場合、N + 500 mm
– 導体が充電されている時で、屋根にアクセス可能な場合、屋根の端から横方向に O_2

閉鎖電気運転区域内にある建物に裸導体が接近する場所では、より線の場合の最大たるみ／揺れを考慮し、次の離隔距離を維持しなければならない。

– スクリーン*が取り付けられていない窓のある外壁：W で与えられる最小離隔距離
– スクリーン*が取り付けられた窓のある外壁（7.2.2 に従って取り付けられたスクリーン*）：7.2.2 による保護バリア*離隔距離 B_2
– 窓のない外壁：N.

取入否	区分：Ⅳ－E
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）

以下の電技省令および電技解釈が架空電線との離隔距離を規定している。

電技省令第 29 条（電線による他の工作物等への危険防止）

電技解釈第 71 条（低高圧架空電線と建造物との接近）

電技解釈第 97 条（特別高圧架空電線と建造物との接近）

■関連規程類

JEC-2200(変圧器)の表Ⅲ-5（気中絶縁距離および絶縁距離設定のための寸法）

■7.2.6 の解説

電技では、架空電線との離隔距離を規定しているが、閉鎖運転区域内の裸導体等の電線と建物との離隔距離について、特に規定していない。本条は、取扱者の感電保護を対象として、閉鎖電気運転区域内における建物の屋根や外壁と裸導体との離隔距離を具体的に規定している。

本条と電技解釈は直接の対応関係にはないものの、わが国では閉鎖運転区域内外の区別無く電技解釈第 71 条（低高圧架空電線と建造物との接近）および 97 条（特別高圧架空電線と建造物との接近）の規程によって運用されているのが実状である。

参考までに、電技解釈で規定されている送電線（絶縁電線またはケーブル）と建造物の離隔と本条並びに、本条の N 値を 5.4 の解説で示される JEC-2200、表Ⅲ-5 中の絶縁距離設

定のための寸法（H_I）に代えた場合の離隔距離の比較を下表に示す。絶縁電線と比較した場合、アクセスできる屋根や窓については電技解釈とほぼ同じであるが、それ以外は本条の方が小さく保安レベルが低い。アクセスできない屋根についても保守が必要であることを考えると、本条の取り入れは不可と考えられる。

本条で示される離隔距離に範囲があるのは、5.4.1 で示される表 2、表 3 中の N 値が、最高電圧および定格雷インパルス耐電圧によってそれぞれ設定されているため、最小値から最大値を示したからである。

電圧区分	電技解釈				JEC-2200 の絶縁距離設定のための寸法（H_I）を IEC 規格の N 値に代えて適用した場合			IEC 規格		
	屋根との離隔；上部(mm)		壁との離隔(mm)		アクセスできる屋根との離隔；上部(mm) $N(H_I)+2250$（最低 2500）	アクセスできない屋根との離隔；上部(mm) $N(H_I)+500$	窓のない外壁との離隔(mm) $N(H_I)$	アクセスできる屋根との離隔；上部(mm) $N+2250$（最低 2500）	アクセスできない屋根との離隔；上部(mm) $N+500$	窓のない外壁との離隔(mm) N
	絶縁電線	ケーブル	絶縁電線	ケーブル						
高圧（7kV 以下）	2000	1000	1200	400	2500	610	110	2500	620	120
特別高圧（7kV 超 35kV 以下）	2500	1200	1500	500	2500 ～ 2620	660～870	160 ～ 370	2500 ～ 2520	620 ～ 770	120 ～ 270
特別高圧（35kV 超）	2500+A	1200+A	1500+A	500+A	2900 ～ 7200	1150 ～ 5450	650～ 4950	2520 ～ 8650	770 ～ 6900	270 ～ 6400
	（A=35kV 超で 10kV ごとに 150）									

注）IEC 規格での電圧区分は設備の最高電圧にて区分した

＊本条で規定される内容は､わが国では電技解釈で運用されているという実情を考えると、アクセスできない屋根等についても保守は必ず必要であることから、保安レベルが低いと判断されるため、取入否とした。

7.2.7 外部フェンス又は壁及びアクセスドア（External fences or walls and access doors）

屋外電力設備に対する無許可のアクセスのリスクを最小限にするための手段が講じられなければならない。

外部フェンス又は壁による場合、フェンス／壁の高さ及び構造は、よじ登ることを防止するように設計されなければならない。一部の設備では、フェンスの下の掘削によるアクセスを防止するために、追加の予防措置を必要としてもよい。

また、一部の設備では、隣接するよじ登り構造物が外部フェンスや壁の保護を低下させないようにするための注意も必要な場合がある。

注記 1 隣接するよじ登り構造物の例としては、樹木、外部フェンス、他の建物などがある。

外部フェンス／壁の高さは最低 1 800 mm としなければならない。フェンスの下端は、地面から 50 mm 以下でなければならない（離隔距離は図 3 を参照）。

屋外電力設備へのアクセスドアには、保安用施錠装置を装備しなければならない。

外部フェンス／壁及びアクセスドアは、8.9 に従って安全標識を表示しなければならない。

場合によっては、公衆安全の理由から、追加の手段が必要になる可能性がある。

保護等級 IP1X（IEC 60529**参照）を使用しなければならない。

メッシュサイズ 50 mm × 200 mm（幅×高さ）の金属製マットフェンスを使用すれば、IP1X の要件を満たす。

取入可	区分：Ⅰ－E
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
電技省令第 23 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止）第 1 項
電技解釈第 38 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止）
■関連規程類
高圧受電設備規程　1130-2（屋外に施設する受電設備の施設）
発変電規程　第 1-5 条（さく、へい等の施設）
■7.2.7 の解説
本条は、取扱者以外の者の立ち入りのリスクを最小限にするための、フェンスや壁の構造やドアの施錠に関して規定されたものである。また、フェンス等については開口部の大きさについて、IP1X(IEC 60529、JIS C 0920))の保護等級が規定されている。IP1X とは、直径 50mm 以上の固形物が侵入しない、また、手（こぶし）の偶発的な接触に対し、危険な箇所との間に適正空間距離が確保されているものと定義されている。
電技省令および電技解釈では、フェンスや壁の構造等の仕様について規定はないものの、取扱者以外の立ち入りの防止について規定されており、考え方は一致する。
また、本条ではフェンスの下端は、地面から 50mm 以下でなければならないと規定されているが、わが国では、詳細規程はないものの、フェンス下端については、小動物等の侵入を防止するため、金網等の遮蔽物を設ける等の工夫により、フェンスと地面との間に隙間を設けないよう設置するのが一般的であることを留意すべきである。

7.3 開放型屋内電力設備（Indoor electrical power installations of open design）

開放型屋内設備の配置は、箇条 5 に規定された最小相間及び最小対地クリアランスを考慮しなければならない。

電力設備の設計は、運転及び保守のためのアクセスの必要性を考慮に入れ、危険区域へのアクセスを防止しなければならない。従って、設備内において、安全距離*又は固定形の保護施設を設けなければならない。

保護離隔距離、安全距離*及び最小高さについては、7.2 を参照。

建物、廊下、避難経路、ドア及び窓については、7.5 を参照。

高さ 1 800 mm 未満の固体壁*又はスクリーン*並びにレール、チェーン又はロープについては、保護オブスタクル*の離隔距離は少なくとも以下の通りである。

– $O_1 = N$ + 200 mm (最小 500 mm、図 2 参照)。

チェーン又はロープは、たるみを考慮してその値を増やさなければならない。必要に応じて最小 1 200 mm から最大 1 400 mm の高さで固定しなければならない。

取入可	区分：Ⅲ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
電技省令第 9 条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険防止）第 1 項
電技省令第 23 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止）
電技解釈第 21 条（高圧用の機械器具の施設）第 1 項
電技解釈第 22 条（特別高圧用の機械器具の施設）第 1 項
電技解釈第 38 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止)第 1 項及び第 2 項
■関連規程類
労働安全衛生規則　第 329 条（電気機械器具の囲い等）
JEC-0102（試験電圧標準）
JEC-2200（変圧器）
JEC-2350（ガス絶縁開閉装置）
発変電規程　第 5-20 条（巡視通路における保護さく等）
日常点検時の巡視通路及び点検位置が高圧又は特別高圧の露出充電部分に近接する場合は、取扱者が容易に露出充電部分に触れないよう、さく又は保護網を施設すること。なお、保護さく、保護網と露出充電部分との距離は、避雷器の周囲に施設するものを除き、以下の値以上とすることが望ましい。

公称電圧（kV）	IEC 61936 図-1　（cm）	発変電規程　屋内（cm）
3.3	16	10
6.6	16	12
11	19～26	18
22	22～36	30
33	37～42	42
66	73	73
77	－	－
110	100～120	－
154	120～160	－
187	－	－
220	140～220	－

保護バリア離隔距離については、7.2.1 を参照
保護オブスタクル離隔距離については、7.2.2 を参照
■7.3 の解説
本条は、電力設備の安全について 7.2 の開放型屋外電力設備の考え方を準用しており（7.2 の解説参照)、屋外電力設備のほうが保護オブスタクルなどの安全離隔距離は厳しくなっている。
オブスタクルは作業員の作業中の安全性のためのものであり労働安全衛生法の範囲である。わが国の安全離隔距離の詳細規定では「発変電規程　第 5-20 条（巡視通路における保護さく等)」が参考となる。
＊第 5 章（表 2、表 3 及び付属書 A 参照）の N 値に関しては、JEC-2200 を準用することになる。

7.4 型式試験済みプレハブ型開閉装置の据付（Installation of prefabricated type-tested switchgear）

7.4.1 一般事項（General）

箇条 7.4 は、電力設備での外部接続、施工及び運転に適用される電気機器についての追加要求事項を規定する。設備は、設備の種類と地域の状況を考慮して、人に対する危険と資産損傷を防止するために寸法を決め、設計しなければならない。

工場で生産し、型式試験する高電圧開閉装置は、IEC 62271-1**、IEC 62271-200**、IEC 62271-201**、IEC 62271-203**のような関連の IEC 規格に準拠して製造し、試験しなければならない。

注記 国によっては、IEC 62271-201**に準拠する開閉装置は、開放型屋内電力設備とみなされている。

開閉装置は、その目的に適合し、分り易く配置し、かつ重要な部分は施工、運転及び保守のためのアクセスが可能となるように設計しなければならない。現場での組立てが可能なように、装置を配置し、装置へのアクセスを設けなければならない。将来の拡張の可能性について考慮することが望ましい。

外部接続のために適切な用意をしなければならない。導体とケーブルは、導体相互間及び各導体と周囲の接地された金属製構造体との間の安全な絶縁レベルを保証するような方法で選定及び配置しなければならない。

故障したときに、開閉装置内部の圧力を開放する目的の安全装置は、人への感電危険性を考慮して設計及び配置しなければならない。アーク故障については、8.5 及び 8.8.3 も参照。SF_6 漏えいについては、8.8.2 を参照。

取入可	区分：Ⅲ－D
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
　電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
　なし
■7.4.1 の解説
　本条は、型式試験された開閉装置の、外部との接続部分や電力機器の配置、運転時や故障時および将来の更新、増設時などのアクセスや安全性について規定している。なお、わが国では、設計、立ち入りについての基本的なことは当然行われるものとして扱い、特別な規定を定めていない。
　IEC 62271 は高電圧開閉装置および制御装置の製品規格で、IEC 62271-1 は 1kV 超過の屋内外の共通仕様を、IEC 62271-200 は定格電圧 1kV 超過 52kV 以下の金属外殻型の装置を、IEC 62271-201 は定格電圧 1kV 超過 52kV 以下の交流絶縁遮へい型の装置を、IEC 62271-203 は定格電圧 52kV 超過のガス絶縁金属外殻型の装置を対象にしている。

7.4.2 ガス絶縁閉鎖形開閉装置に関する追加要求事項（Additional requirements for gas-insulated metal-enclosed switchgear）

7.4.2.1 設計（Design）

運転及び保守のために点検歩廊及び梯子を必要とする場合、安全にアクセスができるように設計及び配置しなければならない。これらの装備は、固定又は取り外し可能なものであってもよい。

必要に応じて､ガス絶縁された接続部*を持つ変圧器／リアクトルからの危険な振動から、開閉装置を保護するような用意をしなければならない。必要に応じて、開閉装置には熱膨張、施工誤差及び基礎の沈下に対して、ベローズを設けなければならない。

幾つかの圧力室を持つガス絶縁機器では、電力設備の構造と間仕切りの位置を示す明確なラベルを設けなければならない。監視装置は、容易に監視できるよう、明確に表示して配置しなければならない。

機械的損傷が予想される区域内のガス配管類及び付属品は､保護しなければならない。

他の配管類と混同する可能性のある場所の SF_6 ガス配管類は、表示をしなければならない。

取入可	区分：Ⅲ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）

■関連規程類

JEC-2350-2005（ガス絶縁開閉装置）

■7.4.2.1 の解説

電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）第 2 項と同じ趣旨であるが、ガス絶縁金属閉鎖開閉装置の設計ついて、民間規格レベルの内容を規定している。

わが国の関連規格では JEC-2350-2005（ガス絶縁開閉装置） 5（構造）などの該当部分が参考となる。

但し、ガス絶縁設備のガス区分のラベル表示に関する規定は、民間規格にも特に規定は無く、使用者の個別要求によっているのが実体である。

また、ガス区分の考え方については、電気協同研究第 44 巻第 2 号「ガス絶縁機器の信頼性向上策」に以下の記載があり、参考となる。

（ガス区分の考え方）

ガス絶縁機器のガス区分は、万一故障時の影響範囲・作業時間および保守・点検面を総合的に配慮して決定することになる。ガス絶縁機器にて万一故障が発生した場合の聞き停止範囲の考え方は「1 母線・1 回線のみ」が一般的であり、この考え方に基づく考え方は次の通りである。

① 異なる主母線間にはガス区分を設ける。

② 各フィーダと主母線間あるいは主母線と母線側断路器が一体となった構造ではユニット間でガス区分を設ける。

③ 複母線時の母線側断路器間はガス区分を設ける。

上記は、一般的な考え方で、このほか作業時間の短縮、監視の簡素化と言った面からの考慮も必要で、製造者と使用者の協議によって決定すべきものである。

（参考）JEC-2350-2005（ガス絶縁開閉装置）

5.1 一般事項
5.2 母線
5.3 他機器との接続部
5.4 機械的強度
5.5 タンク強度
5.6 ガス区分およびガスの純度
5.7 接地

5.8 熱伸縮
5.9 相対変異
5.10 制御・監視装置

7.4.2.2 現場での施工（Erection on site）
GIS の施工は、清浄な環境で実施しなければならない。

屋外電力設備の場合、設置及び／又は保守を行う間、機器を環境条件から保護するために、作業区域上に適切な仮設ハウジング*を設けることが必要になる場合がある。

SF_6 ガスの取扱については 9.3.3 を参照。

SF_6 の漏洩については 8.8.2 及び 8.8.3 を参照。

取入否	区分：V－C
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
なし
■関連規程類
なし
■7.4.2.2 の解説
本条は、ガス絶縁開閉装置の現場での設置に関する作業上の規定である。GIS は分解して搬入され組み立てられるため清浄な環境で施工することを規定している。
わが国の関連資料では電気協同研究会第 44 巻第 2 号「ガス絶縁機器の信頼性向上策」などの該当部分が参考となる。本電協研では 3 件の故障が報告されており、うち 2 件が部品取付不良から接触不良を経て短絡に至ったものであり、残りの 1 件が調整不良から異物混入を経て短絡に至ったものである。特に異物混入に対する管理ポイントとして、現地溶接部の異物混入防止施工方法の適正化が挙げられており、これを受け現在では、現地組立部位には防塵ハウス等を設置して施工されるようになっている。
（参考）電気協同研究会第 44 巻第 2 号「ガス絶縁機器の信頼性向上策」
5-1 機器設計・製作上の考慮点
5-1-1 機器設計および構造
5-1-2 組立および試験
5-2 現地施工上の考慮点
5-2-1 輸送
5-2-2 据付および現地試験

7.4.2.3 過電圧に対する保護（Protection against overvoltages）
過電圧に対する GIS の保護は、通常はフィーダに設置された避雷器により行うことが望ましい。あるケースでは、この機器による保護が不適切な場合もある。この状況は、主として次の配置構成において発生する。

– GIS と変圧器間の距離が長い場合。*（a）*
– 変圧器がケーブルにより GIS に接続されている場合。*（b）*
– 長い母線の端末が開放状態にある場合。*（c）*
– 架空線への接続が絶縁ケーブルによる場合。*（d）*
– 落雷の可能性が高い地域の場合。*（e）*

これらの構成において、追加の避雷器の設置が必要になる可能性がある。それらの設置場所は、類似状況での経験又は計算に基づいて決めることが望ましい。

（ａ）～（ｅ）避雷器配置の補足説明参照

取入可	区分：Ｉ－Ｅ

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 49 条（高圧及び特別高圧の電路の避雷器等の施設）
電技解釈第 37 条（避雷器等の施設）
■関連規程類
発変電規程　第 3-12 条（避雷器等の構造、性能、施設条件等）
■7.4.2.3 の解説
本条は、過電圧に関する GIS の保護に関する規定であり、わが国の考え方と基本的に相違ない。本条では、引き込み口の避雷器のみでは、保護が十分でない場合に追加の避雷器が必要な場合の例を示している。
GIS は回路長や変圧器との接続条件で、サージレベルが上がる可能性があるため、追加の避雷器の設置を求めている。
わが国の関連規程では、発変電規程 JEAC 5001-2022 第 3-12 条（避雷器等の構造、性能、施設条件等）の該当部分が参考となる。
（参考）発変電規程　第 3-12 条
1. 避雷器の施設
2. 気中保護ギャップの施設
3. アークを生じる避雷器等の施設
＜避雷器配置の補足説明＞

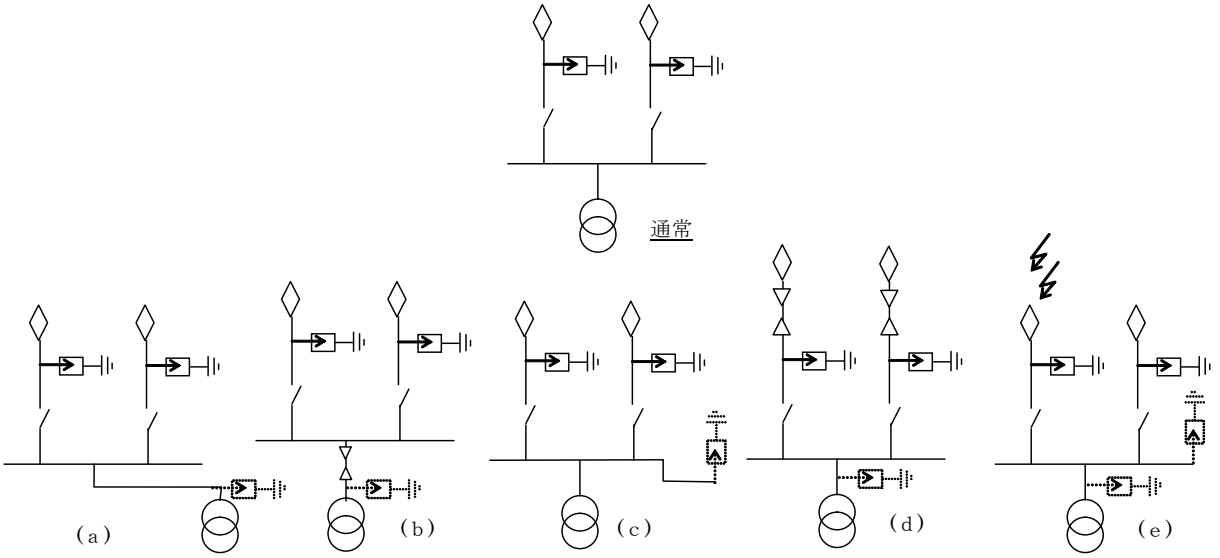


図 7.4.2.3-1

（ａ）変圧器と GIS との距離が長い場合、避雷器の保護範囲外の可能性があり、変圧器側へ避雷器追加を考慮する必要がある。
（ｂ）機器間をケーブル接続した場合、一般に進入サージレベルは低下する傾向であるが、ケーブル内のサージ往復による電圧重畳の影響がある場合、避雷器設置が必要となる。
（ｃ）母線長が長く端部が開放構成の場合、開放端反射が起り、避雷器の保護範囲から外れる可能性があり、母線部への避雷器追加を考慮する必要がある。
（ｄ）架空線引き込み間にケーブルを経由した場合、一般に進入サージレベルは低下する傾向であるが、ケーブル内のサージ往復による電圧重畳の影響がある場合、避雷器設置が必要となる。
（ｅ）落雷頻度の高い場合、確率的に雷撃電流値の高いことが想定され、母線側、変圧器側への避雷器追加を考慮する必要がある。

7.4.2.4 接地（Earthing）

GIS のエンクロージャ*は、少なくとも次の箇所で接地システムと接続しなければならない。

a) ベイ*の内部
- 遮断器の近傍
- ケーブルシール端末の近傍
- SF_6／気中ブッシングの近傍
- 計器用変成器の近傍

b) 母線上
- 両端末及び中間点、これは母線の長さに依存する。

単相型 GIS の 3 つのエンクロージャ*は、短い接続で結合し、少なくとも出力フィーダと入力フィーダのエンクロージャ*の端で接地しなければならない。ボンディング導体*は、開閉装置のベイ*またはキュービクルと母線の公称電流を流せる定格でなければならないか、又はそれより低い定格のボンディング*導体を使用する場合には、そのような導体が安全運転に十分であることを試験によって証明しなければならない。

追加のボンディングストラップ*は、フランジの接触圧が高振動数に対して適切な接触接続を提供することが保証される場合、フランジ接合部*に必要としない。

ガス絶縁電力設備の保護のための避雷器の接地導体は、エンクロージャ*に対して、できる限り短く接続しなければならない。

1kV 超過の公称電圧を持つケーブルの金属製シース（例えば、金属製エンクロージャ*、鎧装カバー、遮へい層*）は、GIS のエンクロージャ*に直接接続することが望ましい。

例えば、ケーブルの電食保護などの特殊な場合においては、GIS のエンクロージャ*とケーブルの接地接続部*を分離する必要があり得る。この場合は、シーリング端部とエンクロージャ*間に電圧サージ保護装置の設置を推奨する。

取入可	区分：Ⅰ－E
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 10 条（電気設備の接地）
電技省令第 11 条（電気設備の接地の方法）
電技解釈第 17 条（接地工事の種類及び施設方法）
電技解釈第 18 条（工作物の金属体を利用した接地工事）
電技解釈第 19 条（保安上又は機能上必要な場合における電路の接地）

■関連規程類
発変電規程　第 5-1 条（電気機械器具等の接地）
JEC-2350-1994（ガス絶縁開閉装置）

■7.4.2.4 の解説

本条は、GIS のエンクロージャの接地に関する規定でありわが国の考え方と基本的に相違ない。

これらの規定ではできるだけ GIS の接地インピーダンスを下げることを求めている。又、電食の可能性のある金属の接続部には電食防止のため、接地接続部を分離する必要が生じ、その場合、接続部への外被サージ電圧発生抑制用のサージ保護装置を求めている。

わが国の関連規程では、JEAC 5001-2022（発変電規程）第 5-1 条（電気機械器具等の接

地)、JEC-2350-1994（ガス絶縁開閉装置）5.7（接地）などの該当部分が参考となる。
（参考）
・避雷器の接地点は、大きな放電電流によって電位上昇が高くなりやすく、他の機械器具に損傷を与えることもあるので、その接地抵抗値を規定値より可能な限り低くして電位上昇の抑制を図ることが望ましい。（JEAC 5001　第 5-1 条 解説）
・GIS のタンクおよび架構は、すべて接地される構造でなければならない。
タンクおよび架構を接地経路として活用する場合は、地絡時の電流および多地点接地方式の場合の接地線への誘導電流を安全に流しえる構造でなければならない。
（JEC-2350-1994　5.7　接地）

＜GIS の接地構成の補足説明（JEC-2350 の適用内容および国内での一般的な接地構成）＞
(a) GIS は遮断器、断路器他複数の機器で構成するシステム機器であり、各機器毎に接地するのが基本的な考え方となるが、GIS エンクロージャを経由した共通の接地を取る構成もある。遮断器、計器用変成器、避雷器、線路用接地は、単独の接地を設けている。
また、架線やケーブルとの接合点については、接地構成の境界点になることから、接続点近傍で接地することが一般的になされている。
(b) 母線については、特に相分離形では主回路通電電流の漏れ磁束による誘導電流が GIS エンクロージャに誘起され、母線端部の接地には誘導電流が誘起される。したがって、母線端部の各相のエンクロージャを短絡する構成によりエンクロージャ内で誘導電流を循環させることで、接地電流を低減することができる。

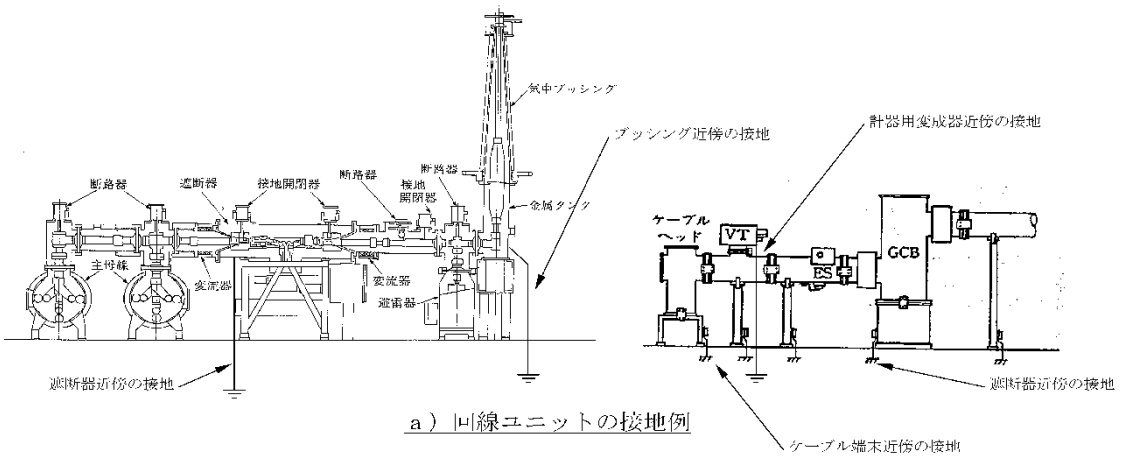


図 7.4.2.4-1

7.5 建物に対する要求事項（Requirements for buildings）

7.5.1 一般事項（General）
建物は、国の建築基準および消防規則に適合する必要がある。該当する国家規格が存在しない場合は、次に示す事項をガイドとして使用してよい。

細分箇条 7.5 は、高電圧設備用電気機器が設置される区域や場所で、満たすべき要求事項を示すものである。この規格の目的から、IEC 62271-202**が扱うプレハブ式変電所*は建物とみなさない。

7.5.2 構造規定（Structural provisions）

7.5.2.1 一般事項（General）

荷重のかかる構造部材、仕切壁、内装材、エンクロージャ*などは、予測される燃焼負荷に耐えるように選定しなくてはならない。

電気運転区域は、水の浸入を防止し、結露を最小化するように設計しなければならない。

地上で、壁、天井及び床に用いられる材料は、可能な限り、水の浸入や漏洩によって損傷してはならない。この要求事項に合致できない場合は、運転の安全性に作用する漏洩又は結露の影響を防止するために、予防措置を講じなければならない。

建物の設計は、アーク故障によって発生すると予想される機械的負荷や内圧を考慮しなければならない。

配管類などの他の機器を変電所*内で許可する場合は、これらが損傷した場合でも、電力設備が影響を受けないように設計しなければならない。

取入否	区分：Ｖ－Ｃ
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
　なし
■関連規程類
　建築基準法
　消防法
　労働安全衛生規則
　高圧受電設備規程　1130-1（受電室の施設）１①、②及び４①、②並びに５⑤など
■7.5.1 の解説
　わが国の場合、変電所の建物については、建築基準法及び消防法に適合する必要がある。ただし、該当する関連法規が存在しない場合は、本章の箇条をガイドとして使用可能である。
■7.5.2.1 の解説
　建築構造に関する一般事項として、火災防止及び水の浸入と結露の防止を規定している。火災防止については耐熱材の使用が必要であり、水については耐水材の使用が困難な場合は、建物の構造上の防水対策と空調等の結露対策が必要である。なお、高圧受電設備規程第１篇第１章 1130-1 受電室の施設 ５⑤では、受電室には「水管、蒸気管、ガス管などを通過させないこと」と規定している。
　アークによる火災防止だけではなく、急激な圧力上昇による機械的損傷についても考慮すべきことを規定している。
　配管類等の倒壊、破損、落下による電力設備の損傷だけでなく、配管類からの水、油等の漏洩の影響も考慮して設計することを規定している。

7.5.2.2 壁の仕様（Specifications for walls）

建物の外壁は、環境条件に対して十分な機械的強度をもたなければならない。

建物の機械的強度は、電力設備の通常運転時のすべての静的および動的荷重に十分耐えるものでなければならない。

配管及び配線設備の通過は、壁の構造的完全性に影響を与えてはならない。

壁を貫通する金属製部分は、箇条 10 の要求事項に適合しなければならない。

一般人がアクセス可能な建物の外部表面のパネルは、外部から取外し可能であってはならない。外側エンクロージャ*の構成材料は、外気要素の作用（雨、日射、強風など）に耐える性能でなければならない。

取入否	区分：Ｖ－Ｃ
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
なし
■関連規程類
高圧受電設備規程　第 1130 節（受電室などの施設）
■7.5.2.2 の解説
第 10 章の要求事項とは､構造体利用接地極として建築物の金属製部分はボンディングする必要がある場合に、壁を貫通する金属製部分も壁の金属製部分とのボンディングを施すことの規定である。

7.5.2.3 窓（Windows）

窓は、侵入が困難なように設計しなければならない。この要求事項は、次の手段の 1 つ以上を適用することで満足するものとみなす。

– 窓が、壊せない材料で作られていること
– 窓にスクリーン*が取り付けられていること
– 窓の下端が、アクセスレベルから 1 800 mm 以上であること
– 建物は、1 800 mm 以上の高さの外部フェンスで囲まれていること

取入否	区分：Ｖ－Ｃ
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
なし
■関連規程類
高圧受電設備規程　1130-1（受電室の施設）１⑨
■7.5.2.3 の解説
窓からの侵入が困難となるような、具体的要求事項を規定しており、取扱者以外の者の立入防止という電技の趣旨とは整合するが、電技には窓に関する規定はない。

7.5.2.4 屋根（Roofs）

建物の屋根は、環境条件に耐えるだけの十分な機械的強度をもたなければならない。

圧力開放に対して、開閉装置室の天井が建物の屋根でもある場合には、壁に対する屋根の固定はそれに適したものでなければならない。

取入否	区分：Ｖ－Ｃ

■対応する電技省令・電技解釈
なし
■関連規程類
なし
■7.5.2.4 の解説
開閉装置室が最上階で（平屋の場合は 1 階）天井が二重天井ではない場合、壁に対する屋根の固定は、遮断機の開閉圧力に耐える機械的強度を有することを規定している。

7.5.2.5 床（Floors）
床は、平らで安定していなければならない、そして静的及び動的荷重を支持できなければならない。

取入否	区分：Ⅴ－C

■対応する電技省令・電技解釈
なし
■関連規程類
建築基準法
消防法
■7.5.2.5 の解説
設備が設置される床は、設備の機能に悪影響を与えないような安定性と強度を有すべきことを規定している。

7.5.3 開閉装置室（Rooms for switchgear）
開閉装置室の寸法及び必要な圧力開放開口部の寸法は、開閉装置の種類と短絡電流によって決まる。

圧力開放開口部が必要な場合は、その開口部は、動作時に（アーク故障により噴出する時）人への危険や資産損傷が最小限に抑えられるように設計し配置しなければならない。

取入否	区分：Ⅴ－C

■対応する電技省令・電技解釈
なし
■関連規程類
高圧受電設備規程　1180-1（高圧受電設備の施設における留意事項）⑧
■7.5.3 の解説
開閉装置室の寸法及び必要な圧力開放開口部の寸法は、開閉装置の種類と短絡電流に依存するため、設計に当たっては開閉装置の製造者と協議する必要がある。
圧力開放開口部の動作時のアーク故障による人や資産に対する損傷防止についても、開閉装置の製造者との打合せにより設計する必要がある。本条には、離隔距離に関して具体的な数値が示されていないため、審査基準として電技解釈第 23 条を参照する必要がある。

7.5.4 保守及び運転区域（Maintenance and operating areas）
保守及び運転区域とは、通路、アクセス区域、取扱通路及び避難経路から構成される。

通路とアクセス区域は、仕事の遂行、開閉装置の操作及び機器の輸送に適した広さでなければならない。

通路の幅は 800 mm 以上でなければならない。

通路の幅は、例えば固定的に設置された操作機構又は断路*位置にある開閉装置の引出部のような機器が通路に突き出ている場所でも狭くなってはならない。

避難のための空間は、着脱可能な部品や開放時のドアが、避難方向への動きを妨げられ、避難経路に割り込んでいる場合でも、常に 500mm 以上でなければならない。該当する場合、開閉装置ベイ*またはキュービクル*のドアは、避難方向に締まることが望ましい。

閉鎖された設備（固体壁*）の背後にある施工やサービス用の通路を設ける場合は、最低 500 mm の幅が必要である。

操作する人のための明確で安全なアクセスは、常に設けられなければならない。

天井、カバー又はエンクロージャ*下では、ケーブルのアクセスを除き、2 000 mm 以上の高さが必要である。

出口は、室内での避難経路の長さが、定格電圧 U_m が 52 kV を超える設備の場合は 40 m 以下になるように、また U_m = 52 kV 以下の定格電圧の設備の場合は 20 m 以下になるように配置しなければならない。このことは、アクセス可能なバスダクトやケーブルダクトには適用されない。上記の避難経路の距離に適合できない場合は、使用者と合意しなければならない。

固定的に設置された梯子又は類似のものは、避難経路の非常口*として認められる。

取入否	区分：V－C
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
なし
■関連規程類
建築基準法
消防法
労働安全衛生規則　第 344 条、第 542 条、第 543 条
高圧受電設備規程　1130-1（受電室の施設）2
■7.5.4 の解説
本条は、発電所、変電所及び開閉所等の通路、アクセス区域及び避難経路に関する規定であり、国内の関連する法規としては、建築基準法、消防法、労働安全衛生規則、高圧受電設備規程がある。本条でいう通路とは、室内の作業等のためのもので、建築基準法のいう室と室とを結ぶ所謂廊下のことではない。
閉鎖された設備の背後のアクセス経路とは、閉鎖型配電盤やキュービクルなどの裏側で、操作機構がない側の経路をいう。
設備の定格電圧に基づいて室内の避難経路の長さを定める根拠は、電圧が高いほど設備が大きくなり、設備を設置する部屋が広くなるという理由に基づいている。
避難経路長算出の基準点は、最悪条件により決定し、また、52kV 以下と 52kV 超過の設備が併存している場合は、原則として短い方(20m 以下)を採用する。定格電圧を 52kV で区切った理由は、この規格が欧州規格(CENELEC)からの準用であるためである。
発電所のタービン室、変電所の変圧器室などで、オーバーホールや増設のためのスペースを設けている場合などは、設備の定格電圧によらず広い部屋が必要となる。このため「上記の長さに適合できない場合は、使用者との合意によらなければならない。」と、例外を認めている。

7.5.5 ドア（Doors）

アクセスドアには、関係者以外の者の侵入を防ぐため保安用施錠装置を設けなければならない。

アクセスドアは外側に開き、8.9 に従って安全標識を設けなければならない。

外部へ通じるドアは、難燃性材料でなければならない、ただし、その建物が 1 800 mm 以上の高さの外部フェンスで囲まれている場合はこの限りでない。

閉鎖電気運転区域内の種々の部屋の間のドアは、施錠装置付とする必要はない。

非常用ドアは外側から施錠された場合でも、掛け金又は他の単純な手段により鍵無しで内側から開けることが可能でなければならない。操作又は運転の間、ドアを開けておかなければならない小規模設備については、この要求事項による必要はない。

非常用ドアの最小高さは 2 000 mm、最小開口部は 750 mm としなければならない。

取入否	区分：Ｖ－Ｃ

■対応する電技省令・電技解釈
なし
■関連規程類
建築基準法、消防法
高圧受電設備規程 1130-5（屋外に施設するキュービクルへ至る通路などの施設）
■7.5.5 の解説
本条は、ドアの寸法、施錠装置、安全標識に関するものであり、電技及び国内法規でも同様の規定がある。
ドアの材質に関し､本条では 1.8m 以上の外部フェンスに囲まれている場合は難燃性とする必要がないとしているが､わが国の建築関係法規では防火戸としなければならないため、この部分については国内法規による。

7.5.6 絶縁性液体*の排出（Draining of insulating liquids）

絶縁性液体*を使用する場合は、保護手段を講じなければならない（8.8 も参照)。

取入否	区分：Ｖ－Ｃ
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
なし
■関連規程類
発変電規程　第 1-7 条(絶縁油の構外流出防止)
電気関係報告書規則 第 4 条
■7.5.6 の解説
絶縁性液体の排出に関しては、第 8 章の 8.8.1（絶縁性液体漏えいと地下水保護）に具体的な規定が示されている。

7.5.7 暖房、換気、空調（HVAC）（Heating, ventilation and air conditioning (HVAC)）

7.5.7.1 一般事項

電気機器の正しい動作を保証するために、適切な室内条件が提供されなければならな

い（例えば、適切な冷房、 暖房、除湿、換気、又は建物の設計への配慮によって）。

注記 高電圧変電所で発生する汚損、結露、温度変化及び湿度を低減するための予防措置については、IEC TS 62271-304:2019 の附属書 C を参照。

電気機器から発生する熱を放散するために、十分な換気を行わなければならない。

自然換気が不十分な場合は、追加の対策を実施しなければならない。機械換気システム（常設または仮設）は、煙の管理を考慮した設計にしなければならない。電気機器に通電中でも点検・保守が行えるよう、機器の圧力軽減通気孔の位置を考慮した配置としなければならない。

固定形ファンの運転の監視を推奨する。

換気開口部は、充電部への危険な接近と、異物の危険な侵入を防止するよう設計しなければならない。

冷却及び熱伝導媒体は、機械的不純物や化学的に攻撃的な物質を含有してはならず、その量や質は、電力設備の電気機器の正しい機能に危険を及ぼす可能性があるものであってはならない。

必要な場合は、フィルタ又は熱交換器を設けなければならない。

高電圧変圧器および開閉装置を含む部屋は、公共建物または住宅内に位置し、建物外に通じる専用の入口および出口の換気ダクトを設けなければならない。

可能な限り、吸気口は大気汚染源から離れた場所に設置することが望ましい。

空調および換気のための施設は、他の開閉装置、変圧器、または施設への火災伝播を助長してはならない。

7.5.7.2 蓄電池室の換気（Ventilation of battery rooms）

蓄電池を収容する部屋は、蓄電池の充電中に可燃性ガスが爆発するほど集積することを防ぐため、蓄電池の種類によって必要な場合は、換気要求事項を考慮しなければならない。

7.5.7.3 非常用発電設備室（Rooms for emergency generating units）

非常用発電設備は、分離した室内での設置を考慮することが望ましい。

換気用の機器を設けなければならない。こぼれた燃料又は潤滑油を集めて管理するための収納容器を設けなければならない。

エンジンの排気システムは、排気ガスが開閉装置室及び制御室の換気用空気取入れ口還流せず、また非常用発電設備の空気取入れ口にも流入しないような場所に設置および配置しなければならない。

取入否	区分：Ｖ－Ｃ

■対応する電技省令・電技解釈

なし

■関連規程類

消防法、建築基準法、労働安全衛生規則

高圧受電設備規程 1130-5（屋外に施設するキュービクルへ至る通路などの施設）

■7.5.7 の解説

電技には空調･換気の規定はないが、高圧受電設備規程では、換気と冷房に関して規定している。

排煙設備は、建築基準法の規定対象であり、消防法とも関連があるため、国内法規に準拠する必要がある。

■7.5.7.1 の解説

蓄電池室では､可燃性ガスによる爆発を防ぐために換気について規定している｡これは、鉛蓄電池では充電中に酸、水素ガスが、またアルカリ蓄電池では水素と酸素ガスが発生するためである。但し、最近の蓄電池は、ほとんどが密閉型であり、可燃性ガスが発生しない構造となっている。

■7.5.7.2 の解説

非常用発電設備室では､他の設備とは異なり原動機による騒音､振動､燃料油､冷却水､換気、排気等からの影響があることから、専用の部屋に設置することを推奨し、燃料及び排気システムについて特に規定している。

7.5.8 特別な検討を必要とする建物

公共の建物又は住居用建物に設置される電力設備については、特別な条件について既存の規格又は国の規制が存在する場合がある。

取入否	区分：Ｖ－Ｃ

■対応する電技省令・電技解釈

なし

■関連規程類

なし

■7.5.8 の解説

公共の建物又は居住用の建物は、電気取扱者以外の不特定多数の者の存在が予想されるため、電力設備には安全に関する特別な条件が必要になることを規定している。但し、具体的な条件については、該当する国内の法規に従うこととしている。

7.6 高電圧／低電圧プレハブ式変電所*（High voltage/low voltage prefabricated substations）

プレハブ式変電所の製造及び試験については、IEC 62271-202**を参照。

縮小形変電所*は､道路の車両によって損傷を受けにくい場所に配置しなければならない。運転及び保守のための適切な空間を設けなければならない。

取入否	区分：Ｖ－Ｃ
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈

なし

■関連規程類

高圧受電設備規程　1275-1（キュービクル（キュービクル式高圧受電設備及び金属箱に収めた高圧受電設備））

JIS C 4620（キュービクル式高圧受電設備）

■7.6 の解説

IEC 62271-202 に対しては、JIS C 4620（キュービクル式高圧受電設備）が対応するが、

この IEC と JIS とは整合していない。ここで述べている縮小形変電所とは、日本において路上などに設置する配電塔やパットマウントトランスに類するもので、電技で言うところの変電所には該当しない。

7.7 柱、ポール、塔上の電力設備（Electrical power installations on mast, pole and tower）

一般人がアクセス可能な面上の充電部の最小高さ *H'*は､次の通りでなければならない。

– 定格電圧 *Um* が 52 kV までの場合は、*H'* = 4 300 mm
– 定格電圧 *Um* が 52 kV を超える場合は、*H'* = *N* + 4 500 mm (最小 6 000 mm)

ここで、*N* は危険区域の最小離隔距離である（図 3 参照)。

アクセス可能な面の積雪の影響による安全な距離*の減少を考慮する必要がある場合では、上記の値を増大しなければならない。

断路用機器及びヒューズは、危険なく操作できるように配置しなければならない。
一般人がアクセス可能な断路用機器は施錠出来なければならない。

注記 携帯用操作ロッド又はスティックについては、関連規格（IEC 60832（全パート）および IEC 60855-1 など）を参照。

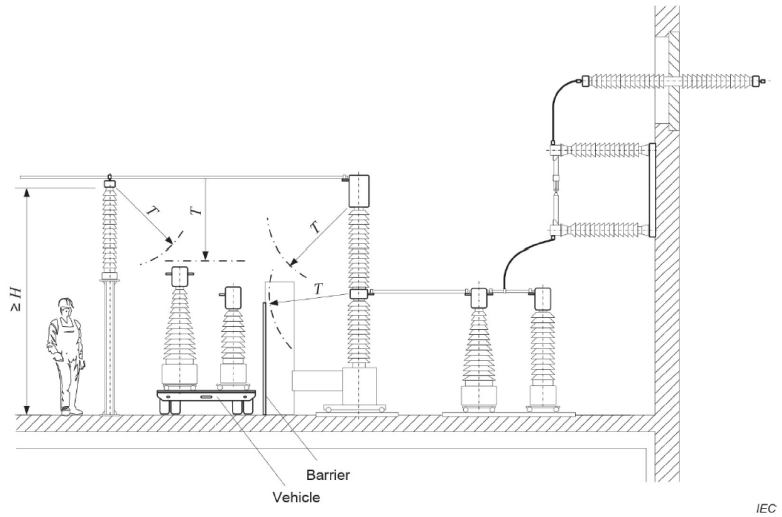
架空線の安全な相間接続及び接地が可能でなければならない。

取入否	区分：Ⅳ－E
＊巻末「用語の解説」参照	

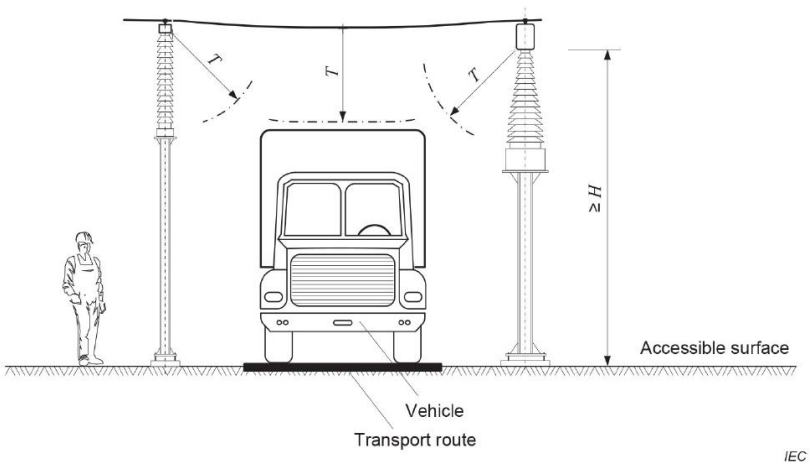
■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 9 条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止）第 1 項
電技解釈第 26 条（特別高圧配電用変圧器の施設）第 1 項第 2 号
■関連規程類
なし
■7.7 の解説
電技省令第 9 条第 1 項は、高圧又は特別高圧の電気機器を取扱者以外のものが容易に触れるおそれがないように施設すること、と規定している。一方、IEC 61936-1 の本条は、電気設備の一般公衆からの離隔距離を定めている。IEC 61936-1 は、第 1 章適用範囲のａ）変電所の条文で、「配電盤/変圧器が閉鎖電気運転区域の外に配置される場合は、これもこの規格の対象の電力設備として扱う」という趣旨の規定をしており、したがって、ここでいう一般公衆は電技省令のいう取扱者以外のものと同等と判断される。
各定格電圧 U_mごとの最小高さを、表 2 及び表 3 の *N* 値を用いて算出すると次のようになる。参考として、電技解釈による場合の数値を右端の括弧内に示す。ただし、IEC の値 *H'* は充電部の高さであり、電技解釈の値は機器の高さである。
・公称電圧 6.6kV(U_m＝7.2kV) *H'* ＝4,300mm　　（市街地 4.5m、市街地外 4.0m）
・公称電圧 66kV(U_m＝72.5kV) *H'* ＝630＋4,500＝5,130mm＝6,000mm　　（6m）
・公称電圧 110kV(U_m＝123kV) *H'* ＝900＋4,500＝5,400mm＝6,000mm　　（6m）
・公称電圧 220kV(U_m＝245kV) *H'* ＝2,100＋4,500＝6,600mm　　（6.72m）
・公称電圧 275kV(U_m＝300kV) *H'* ＝2,400＋4,500＝6,900mm　　（7.38m）
ここで、6.6ｋＶの柱上変圧器を考えた場合、IEC は充電部の高さを、電技解釈は機器の高さを規定しており、このことを勘案すると全地域で IEC が緩い規定といえる。特別高圧についても､全体的に IEC の方が緩い規定となっている。なお､わが国で施工される場合は、表 2、表 3 に代えて、JEC-2200 等わが国の実績にあった気中最小離隔距離を適用する必要

がある。（第 5 章、箇条 5.4 参照）

寸法単位：mm



屋内設備

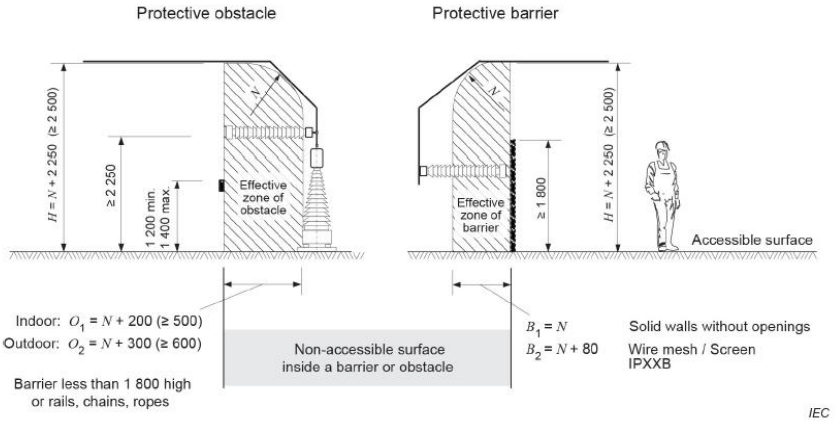


屋外設備

Key
H　充電部の最低高さ
N　危険区域の最小離隔距離
T = *N* + 100 (最小 500)

図 1 -閉鎖電気運転区域内での輸送のための最小接近距離

寸法単位：mm

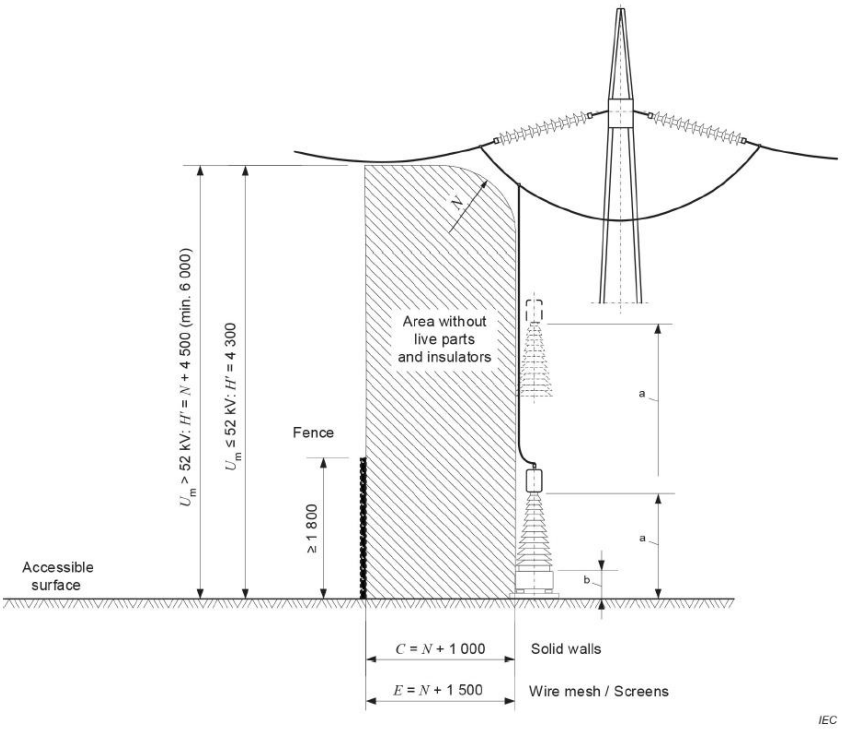


Key

H　外部フェンスにおける、アクセス可能な表面から充電部の最小離隔距離
B₁　開口部のない固体壁に対するバリア離隔距離
B₂　ワイヤメッシュ／スクリーンIPXXBに対するバリア離隔距離
N　危険区域の最小離隔距離
O₁　オブスタクル離隔距離、屋内
O₂　オブスタクル離隔距離、屋外

図 2 -閉鎖電気運転区域内の保護バリアまたは保護オブスタクルによる直接接触からの保護

寸法単位：mm



Key

C 境界から固体壁までの最小距離

E 境界からワイヤメッシュまたはスクリーンまでの最小距離

H' 外部フェンスにおける、アクセス可能な表面から充電部の最小離隔距離

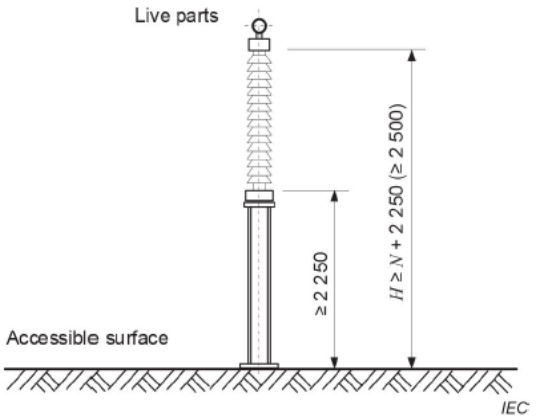
N 危険区域の最小離隔距離

a 充電部までの距離が*H*（7.2.5を参照）未満の場合、バリア又はオブスタクルによる保護を設けなければならない。

b この距離が2,250 mmより小さい場合は、バリアまたはオブスタクルによる保護を設けなければならない。

図 3 –外部フェンス／壁の境界距離と最小高さ

寸法単位：mm



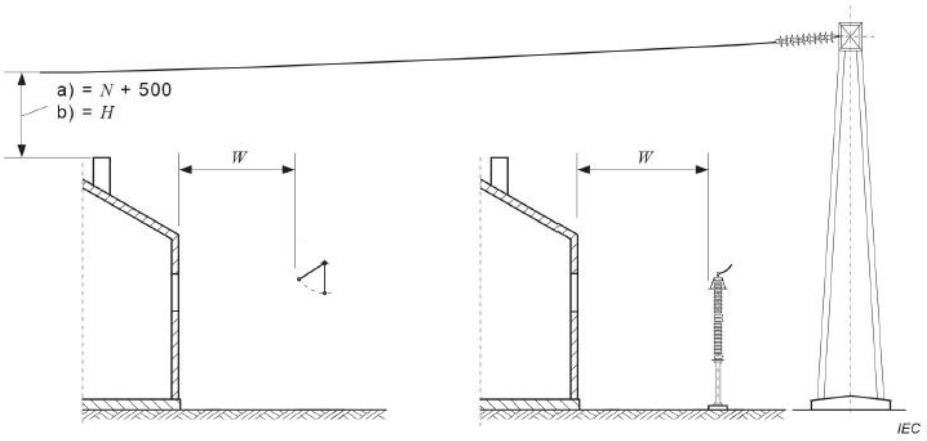
Key

H アクセス可能な表面から充電部の最小離隔距離

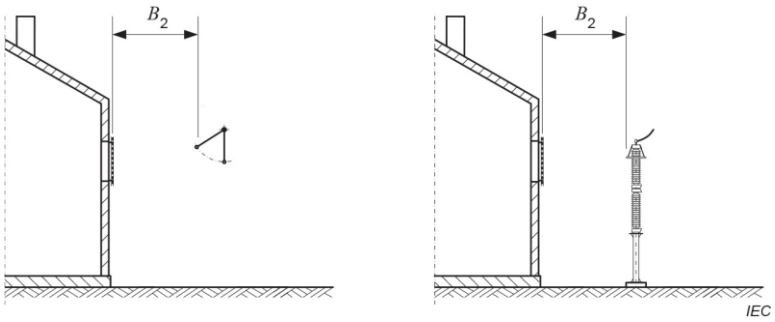
N 危険区域の最小離隔距離

図 4 -閉鎖電気運転区域内の最小高さ

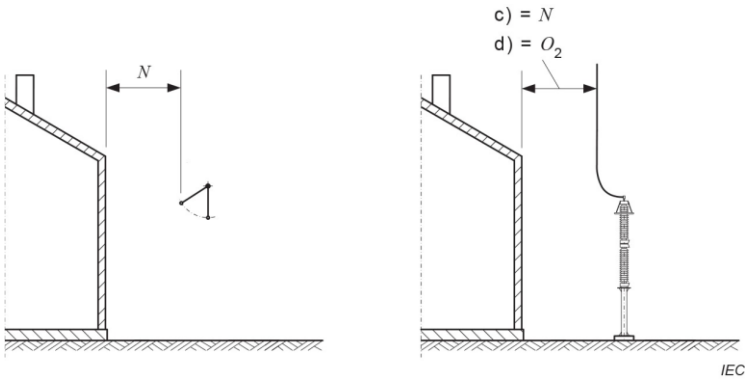
寸法単位：mm



a) スクリーンが取り付けられていない窓のある外壁



b) スクリーンが取り付けられた窓のある外壁



c) 窓のない外壁

Key
a) 導体が充電されている時に屋根にアクセスできない場合。
b) 導体が充電されている時に屋根にアクセスできる場合。
c) 導体が充電されている時に屋根にアクセスできない場合は*N*。
d) 導体が充電されている時に屋根にアクセスできる場合は$O_2 \geq N$ + 300 mm (最小600 mm)。
$B_2 \geq N$ + 80 mm
$W = N$ + 1 000 for Um ≤ 123 kV
$W = N$ + 2 000 for Um > 123 kV
H 最小高さ
N 危険区域の最小離隔距離

図 5 -閉鎖電気運転区域内の建物への接近

8 安全手段（Safety measures）
8.1 一般事項（General）

電力設備は、その設備の指示及び許可の枠内で、運転要員及び保守要員が電力設備のどの地点でも巡回し、立ち入ることが可能なように構築しなければならない。

特定の保守作業、準備作業、修理作業のうち、充電部の近くでの作業や、充電部に対する実作業を伴うものは、州、国、または地域の規制で定められた規則、手順及び作業のための距離*に従って実施することが望ましい。

取入可	区分：Ⅱ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災などの防止）
■関連規程類
なし
■8.1 の解説
本章は、高圧又は特別高圧の設備は、設備を運転・保守する人の責任と権限において、その場所に立ち入ることができるように構築する必要があると規定している。
また、高圧又は特別高圧の近接作業又は活線作業に関しては、国家規格及び基準に従って行うことを規定している。

8.2 直接接触保護（Protection against direct contact）

8.2.1 一般事項（General）
電力設備は、充電部に対する無意識の接触又は充電部の近くの危険区域への無意識の接近を防止するように、構築されなければならない。

保護は、充電部、機能絶縁*だけ部分及び危険な電位となる部分に対して行わなければならない。

このような部分の例は、次のとおりである。
– 露出充電部
– 接地した金属シース又はケーブルの導電性遮へい層*を取り去った設備の部分
– 接地した金属シース又は接地した導電性ゴム製遮へい層*のないケーブルと付属品並びに導電性ゴム製遮へい層*のない可とうケーブル
– ケーブルの終端と導電性シースが危険な電圧を伝達する可能性がある場合
– 危険な接触電圧が発生する可能性がある場合、がいしなどの絶縁体及び同様な他の部分、例えば注型樹脂で絶縁された電気機器
– 通常運転時に危険な電圧を発生する可能性があるコンデンサ、コンバータ及びコンバータ変圧器のフレーム又はケース。
– 電気機械、変圧器及び空芯リアクトルの巻線

保護は、電力設備が閉鎖電気運転区域内にあるかどうかに応じて、異なる手段で達成できる。

この文書で言及されている場合、IEC 60529**に準じた IP 等級と試験方法の使用は、72.5 kV を超える電圧にも使用できるように拡張されている。

取入可	区分：Ⅱ－D

＊巻末「用語の解説」参照
**巻末「引用規格調査表」参照

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
労働安全衛生規則　第 342 条（高圧活線近接作業）
■8.2.1 の解説
本条は、運転及び保守従事者が無意識に危険な充電部へ接近するか又は接触することを防止するように、設備を構築することを規定している。その危険な部分としての例を示している。
また､保護手段は､閉鎖電気運転区域であるか否かによって異なってもよいとしている。
具体的には 8.2.3 で区域内と区域外の要求事項を示している。
電技省令第 9 条第 1 項及び 23 条は､取扱者以外の者が危険充電部へ容易に接触しないように施設することを規定したものであり、この章の趣旨とは異なる。
電技解釈第 21 条、第 22 条及び第 38 条は、主として一般公衆を対象として危険防止を規定したものであり、この章は作業者を対象としたものである。一般公衆を対象としたものは、8.2.3.1 に規定されている。
労働安全衛生規則第 342 条では､「電気工事の作業を行う場合において、当該作業に従事する労働者が高圧の充電電路に接触し、又は当該充電電路に対して頭上距離が 30 cm 以内又は躯側距離若しくは足下距離が 60 cm 以内に接近することにより感電の危険が生ずるおそれのあるときは、当該充電電路に絶縁用防具を装着しなければならない（図 8.2.1-1 参照)。」と規定しており、労働者が高圧充電電路に接近することにより生ずる感電の危険を防止するもので、8.2 の規定内容に相当する。

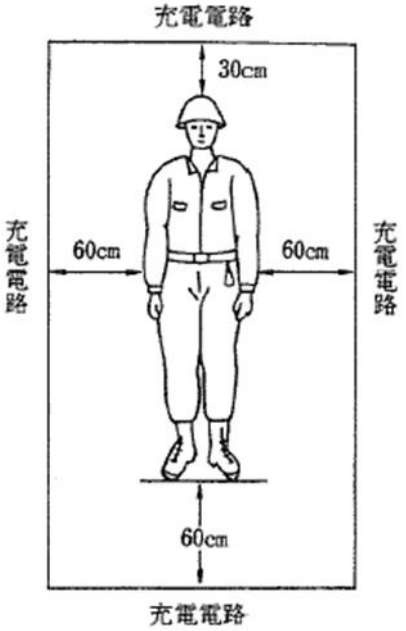


図 8.2.1-1　充電電路との離隔距離

8.2.2 直接接触保護手段（Measures for protection against direct contact）

8.2.2.1 認められている保護手段（Recognized protection measures）
次の保護の種類が認められている。
– エンクロージャ*による保護
– バリア*による保護

– オブスタクル*による保護
– アームズリーチ外への設置による保護

取入可	区分：Ⅱ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
労働安全衛生規則　第 342 条（高圧活線近接作業）
発変電規程　第 5-20 条（巡視通路における保護さく等）
■8.2.2.1 の解説
本条は、直接接触による感電を防止するための保護手段を規定している。
ここで、エンクロージャによる保護及びバリアによる保護は、意識的な接触及び無意識の接触の両方に対する保護で、オブスタクルによる保護及びアームズリーチ外への設置による保護は無意識の接触のみを保護するものである。
また、本条の“エンクロージャによる保護”及び“バリアによる保護”は、労働安全衛生規則第 342 条の規定内容に相当する。
電技との関係は、8.2.1 の解説参照。

発変電規程第 5-20 条では、「日常巡視点検時の巡視通路及び点検位置が高圧又は特別高圧の露出充電部分に接近する場合は、取扱者が容易に露出充電部に触れないよう、保護さく又は保護網を施設すること。なお、保護さく、保護網と露出充電部との距離は、避雷器の周囲に施設するものを除き、表 8.2.2-1 の値以上とすることが望ましい。」と規定している。

表 8.2.2-1　保護さく、保護網と露出充電部との距離（発変電規程）

公称電圧［kV］	屋外［cm］	屋内［cm］
3.3	25	10
6.6	25	12
11	30	18
22	40	30
33	50	42
66	85	73
77	100	85
110	140	——
154	190	——

8.2.2.2 保護手段の設計（Design of protective measures）
保護バリア*は固体壁*、ドア又はスクリーン*（ワイヤメッシュ）とすることができ、最小高さは 1 800 mm とし、人の身体の一部が充電部近くの危険区域に到達しないようにする。

保護オブスタクル*は、例えば、カバー、レール、チェーン及びロープ、高さ 1 800 mm 未満の壁、ドア及びスクリーン*などであり、保護バリア*とは見なされない。

アームズリーチ外への設置による保護は、人が通常立ったり移動したりできる表面から、人があらゆる方向に手を伸ばせる限界までの範囲の外側に、充電部を置くことにより達成される（箇条 7 参照）。

壁、カバー、保護オブスタクル*などの直接接触保護手段として使用される保護施設は、

機械的に堅固で確実に取り付けなくてはならない。

エンクロージャ*の一部として使用する開閉装置のベイ*又はキュービクル*のドアは、工具又は鍵を使用するときだけ開けられるよう設計しなければならない。閉鎖電気運転区域の外側では、これらのドアには、安全施錠装置を設けなければならない。

可動式の導電性保護施設は、正しく使用された場合、関連する保護バリア*又は保護オブスタクル*の離隔距離が維持されることを保証しなければならない。そうでない場合は、絶縁材料で作られなければならない。レールは、工具を使用せずに取り外し可能であってあってよい。保護レールは堅固でなければならない。

公衆がアクセス可能な区域又は室内においては、保護施設は、通常の工具で外部から簡単に取り外し可能であってはならない。

取入可	区分：Ⅲ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
労働安全衛生規則　第 342 条（高圧活線近接作業）
■8.2.2.2 の解説
本条は、直接接触に対する保護手段の設計基準を以下のように規定している。

① 保護バリアは、高さ 1,800 mm 以上の固体壁、ドア、防護物（金網）とする。
最小高さ 1,800 mm 以上は、閉鎖電気運転区域内での電気取扱者を対象としたものである。

② 保護オブスタクルは、例えばカバー、保護レール、チェーン及びロープ並びに高さ 1,800 mm 未満の壁、ドア及び隔壁であり、これらは意識的な危険充電部への接近を防止することができないので、保護バリアとみなすことはできない。

③ アームズリーチ外への設置による保護は、垂直方向及び水平方向に対して危険充電部をアームズリーチ外への設置によって保護できること（第 7 章参照）。

④ エンクロージャの一部分として使用される開閉装置室又は区画のドアは、工具又は鍵を使用するときだけ開けられるように設計すること。閉鎖電気運転区域の外側では、安全ロック式ドアを使用すること。

⑤ 可動式で導電性のある保護施設（金網製のドアなど）は、それを開放してもバリア又はオブスタクルによって離隔距離が確保されるように施設すること。

⑥ 公衆が接近可能な区域及び室では、保護設備は通常の工具で外部から簡単に取り外せるものでないこと。

IEC 規格では、直接接触に対する保護手段として①～⑥まで定めているが、これに対して労働安全衛生規則第 342 条では、労働者が高圧の充電電路に接触し、又は当該充電電路に対して頭上距離が 30 cm 以内又は躯側距離若しくは足下距離が 60 cm 以内に接近することにより感電の危険が生ずるおそれのあるときは、当該充電電路に絶縁用防具を装着しなければならないと規定している（図 8.2.1-1 参照）。

8.2.3 保護の要求事項（Protection requirements）

8.2.3.1 閉鎖電気運転区域外での保護（Protection outside of closed electrical operating areas）

閉鎖電気運転区域外では、エンクロージャ*による保護又はアームズリーチ外への設置による保護のみが許可される。

エンクロージャ*による保護を用いる時は、最低の保護等級は IP2XC としなければな

らない。

例外として、換気口は、直接接触保護を要する部分に接近して危険を引き起こすような方法で、まっすぐな針金が電気機器内に侵入できないようになっていてもよい。

アームズリーチ外への設置による保護を用いる時は、アクセス可能な面と直接接触から保護されるべき部分間の垂直方向の離隔距離は、7.2.7 及び 7.7 に従わなければならない。

ディビエーションあり	取入可	区分：Ⅲ－D
	＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
電技省令第 9 条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止）
電技省令第 23 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止）
電技解釈第 21 条（高圧用の機械器具の施設）
電技解釈第 22 条（特別高圧用の機械器具の施設）
電技解釈第 38 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止）
■関連規程類
発変電規程　第 1-5 条（さく、へい等の施設）
高圧受電設備規程　1130-2（屋外に施設する受電設備の施設）
■8.2.3.1 の解説
本条は、閉鎖電気運転区域の外側では、エンクロージャによる保護又はアームズリーチ外への設置による保護だけが使用できるとしている。
その理由としては、バリア及びオブスタクルによる保護は、公衆が意図的に充電部に接触する可能性があるからである。
保護等級 IP2XC は、IEC 60529（JIS C 0920）に示されており、電気機器を直径 12.5 mm 以上の外来固形物の侵入から保護しており、人に対しては、直径 2.5 mm 以上、長さ 100 mm 以上の工具を持って危険充電部へ接近することに対して保護していることを意味する。
アームズリーチ外への設置による保護を用いる場合は、7.2.6 又は第 7 章の図 3 の境界離隔距離及び最小高さを保持することとしている。
第 7 章の図 3 では､その保持すべき最小高さを最高使用電圧 52 kV 以下の場合には 4,300 mm、52 kV を超える場合には 6,000 mm と規定している。

＜ディビエーション＞
上部離隔距離については､電技解釈第 21 条第 1 項､第 22 条第 1 項又は第 38 条第 2 項の規定によること。

8.2.3.2 閉鎖電気運転区域内での保護（Protection inside closed electrical operating areas）

閉鎖電気運転区域内では、エンクロージャ*、保護バリア*、保護オブスタクル*、又はアームズリーチ外への設置による保護が許可される。

エンクロージャ*による保護を用いる時は、保護等級は最低限 IP2X の要件を満たさなければならない。しかし、アーク故障が引き起こす危険に対する特別な保護手段が必要な場合がある。

保護バリア*による保護を用いる時は、7.2.2 を参照のこと

保護オブスタクル*による保護を用いる時は、7.2.3 及び 7.3 を参照のこと

アームズリーチ外への設置による保護を用いる時は、7.2.5 及び 7.2.6 を参照のこと

注記 外部フェンス、輸送ルート、建物との交差及びアクセスなどに関するより詳細な要求事項については、箇条 7 を参照のこと。

ディビエーションあり	取入可	区分：Ⅲ－D
	＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令･電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
労働安全衛生規則　第 342 条（高圧活線近接作業）
高圧受電設備規程　1180-1 表（高圧受電設備の施設における留意事項）⑧ｅ
■8.2.3.2 の解説
本条は、熟練者及び技能者のみが立ち入ることができる閉鎖電気運転区域では、エンクロージャ、保護バリア、保護オブスタクル又はアームズリーチ外への設置による保護を使用できるとしており、労働安全衛生規則第 342 条（高圧活線近接作業）の規定に相当する。
エンクロージャによる保護を使用するときは、IP2X 以上の保護等級が必要である。IP2X とは、電気機器を直径 12.5mm 以上の外来固形物の侵入から保護し、人に対しては、工具による危険な場所への接近に対して保護していることを意味する。ただし、アーク故障による危険に対する保護が必要な場合は、より高い保護等級（例えば、IP5X（防じん形））を必要とする場合がある。
高圧受電設備規程第 1180 節 1180-1 の 1180-1 表の⑧ｅで、「高圧カットアウトの開閉操作の際にヒューズが遮断した場合、放出ガスの方向が作業者側への放出とならないような位置に施設すること。」と規定している。
参照先の 7.2.6 は取入否としていることから、ディビエーションが必要である。

＜ディビエーション＞
7.2.6 の参照に係る部分を除く。

8.2.3.3 通常運転中の保護（Protection during normal operation）
電気設備の運転に関する関連基準を考慮に入れることが望ましい。

電力設備における保護手段は、運転、制御及び保守のためのアクセスの必要性を考慮しなければならない。例：
– 遮断器又は断路器の制御
– ヒューズ又はランプの交換
- 装置の設定値の調整
– リレー又は表示器のリセット
– 作業のための接地
– 臨時の絶縁シャッタ*の施工
– 変圧器の温度又はオイル・レベルの読み取り

$U_m \leq 52$ kV の設備において、通常運転又は保守を遂行するために、ドア又はカバーを開けなければならない所では、警告として固定した非導電性レールを設けることが必要となる場合がある。

取入可	区分：Ⅲ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）

■関連規程類
労働安全衛生規則　第 341 条（高圧活線作業）
■8.2.3.3 の解説
本条は、設備の運転、制御及び保守のために設備へ接近する場合の作業の例を示し、そのためのアクセスの必要性を示している。
電技解釈では、このような運転及び保守に関する保護は定めていない。このようなことを活線で行う場合は、労働安全衛生規則第 341 条（高圧活線作業）で、「高圧の充電電路の点検、修理等当該充電電路を取り扱う作業において、労働者に絶縁用保護具を着用させ、かつ、当該充電電路のうち労働者が現に取り扱っている部分以外の部分が、接触し、又は接近することにより感電の危険が生ずるおそれのあるものに絶縁用防具を装着すること。」と規定している。
機器の最高使用電圧 U_m が 52 kV 以下の設備においては、通常運転及び保守のために必要なドア又はカバーの開閉箇所には、警告措置として固定した非導電性の（ガード）レールを設ける必要があると規定している。このことは、最高使用電圧 U_m が 52 kV 以下の設備では、通常充電部に近づくことを考慮して高圧近接作業を許容できるが、U_m が 52 kV を超える場合は、活線作業は行わず停電作業となるので、特にアクセスの規定は定めていない。

8.3 間接接触の場合の人的保護手段（Means to protect persons in case of indirect contact）

間接接触の場合に人を保護するための保護手段は、箇条 10 に示されている。

取入可	区分：Ⅱ－D

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
なし
間接接触保護については第 10 章参照。
■8.3 の解説
間接接触保護とは、電気回路の故障時に充電される露出導電性部分に人又は動物が接触して感電することを防止するための保護をいう。
備考　IEC 61140（JIS C 0365）は、人及び動物の感電保護について規定し、電気設備、システム及び機器の必要な基本的原則及び要求事項を示している。
この規定には、低圧及び高圧の系統、設備及び機器に関する事項が含まれている。

8.4 電力設備又はその近くで作業時の人的保護手段（Means to protect persons working on or near electrical power installations）

8.4.1 一般事項（General）

電力設備は、電力設備の内部又は電力設備上で作業する人の保護のための必要な手段を確実に採用できるように、構築し施設しなければならない。電力設備の運転と保守のための関連基準を考慮しなければならない。作業手順は、納入業者と使用者の間で合意しなければならない。

個々の機能を別々の細分箇条で考慮している場合は、これらの機能を機器の単一の項目に組み込んでもよい。

取入可	区分：Ⅱ－D

■対応する電技省令･電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
なし
■8.4.1 の解説
本条は、電気設備を作業者の安全を確保するために構築し、設置することを規定している。また電力設備の運転及び保守に関する関連規格を考慮することとしている。この関連規格については保安規程等がある。
作業手順は、設備の製造者と使用者間で同意したものであることとしている。

8.4.2 設備又は装置を断路するための電気機器（Electrical equipment for isolating installations or apparatus）

運転上の要求事項に従って､電力設備全体又は一部を断路*できる手段としての電気機器を設けなければならない。

これは、断路器又は断路開閉器(6.2.1 参照)を使用するか、またはリンク*やケーブルループを取り外すなどして設備の一部を切り離すことで実現できる。後者の場合は、5.4.1 を参照のこと。

複数の電源から通電可能な電力設備又は設備の部分は、各部分またはその一部が通電可能な供給点からすべての電源を断路*できるように配置しなければならない。

複数の電気機器の中性点が共通の中性母線に接続される場合は、各中性点は個別に断路*することが可能でなければならない。このことは、関連する地絡コイル及び抵抗器にも適用する。運転条件における必要な過電圧保護を維持しなければならない。

電気機器が、例えばコンデンサなど、電力設備から引外し遮断*された後に何らかの電圧で充電される可能性がある場合、系統／機器を放電するための装置を設けなければならない。

断路ギャップ*は、一方の端子から他方の端子への漏えい電流が防止される場合にのみ、がいしによって橋絡することができる。

取入可	区分：Ⅰ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
高圧受電設備規程　1150-9（進相コンデンサ及び直列リアクトル）
■8.4.2 の解説
本条は、運転の必要に応じて、設備全体又はその一部を電源から断路できるような手段として機器の設置を規定している。設備の一部を断路する場合は、5.4.1 の離隔距離を考慮することが必要である。
複数の電源から供給される設備又は設備の部分は、すべての電源を電源供給点から断路できるようにしなければならない。この電源供給点とは、当該設備の各区画又はその部分を充電できる点のことをいう。
また、変圧器などの中性点が共通の中性母線に接続されている場合は、各中性点は個々に断路できなければならない。中性点に接地用コイルと抵抗がある場合も同様である。断路した場合にも、対地間の電圧上昇を抑制するために行われる過電圧保護を維持する必要

がある。

機器が設備から断路された後、残留電荷が残存する電力用コンデンサなどは放電をする装置が設置されなければならないとしている。残留電荷による作業者の感電防止を目的とし、高圧受電設備規程では、進相コンデンサの回路には、コンデンサ容量に適合する放電コイル、その他開路後の残留電荷を放電させる適当な装置を設けることとしている。

（参考）

ここで断路とは、安全上、電気設備の全体又は一部をすべての電源から分離するとの意味で使っている。

設備の一部(破線部分)を断路する例を図 8.4.2-1 に示す。この場合、引出型遮断器①、引出型遮断器②及び引出型遮断器③を遮断し、引き出すことにより破線部分の設備は電源から断路することができる。

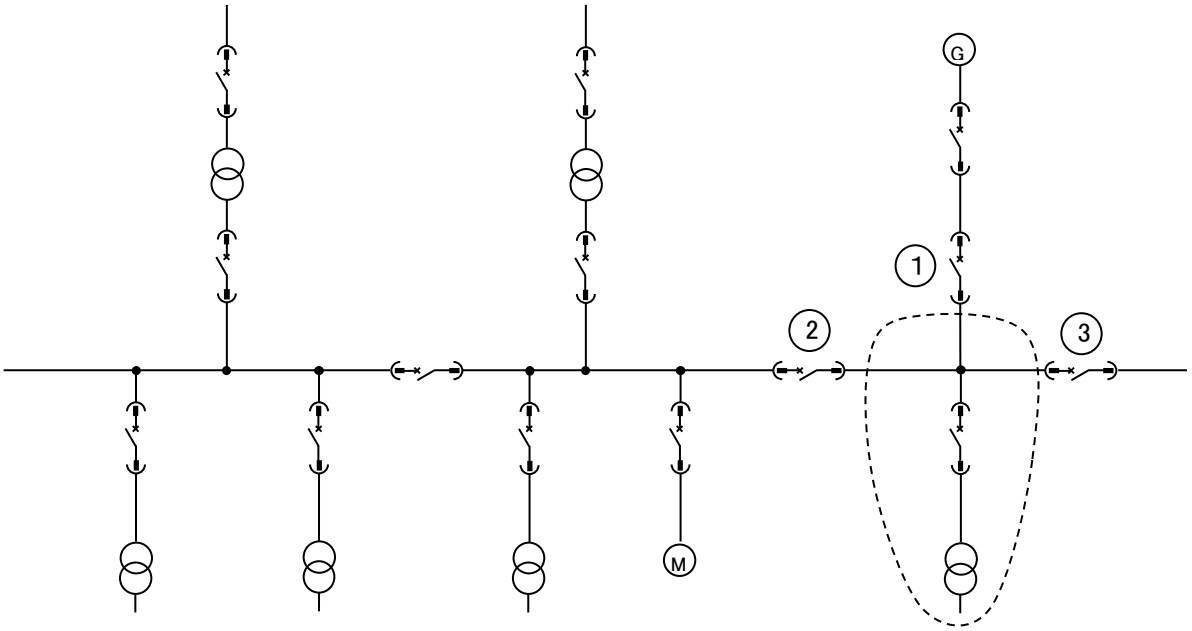


図 8.4.2-1

8.4.3 断路装置の再投入防止装置（Devices to prevent reclosing of isolating devices）

断路*目的のための開閉装置の操作に用いられる動作力（すなわち、スプリング力、空気圧、電気エネルギー）又はパワー・メカニズムの制御を操作できないようにするための適切な装置を設けなければならない。

注記 1 特定の国では、これらの装置を適切なロック施設で動作不能にすることが義務付けられている。

ヒューズ又は引出型遮断器のように､取り外し可能な部分を完全な引外し遮断*のために使用し、スクリュー・キャップ又は空隙部分に挿入物で置換する場合は、これらのキャップあるいは挿入物は、適切な工具を使用しなければ取り外せないようにしなければならない。

手動操作開閉器は､断路*後に系統への再投入防止のために機械的なロック装置の使用を許可しなければならない。

注記 2 手動操作開閉器のロックが現実的でない場合、断路*後の系統への再投入を防止するための操作手順を適用することができる。

取入可	区分：Ｉ－Ｄ

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
労働安全衛生規則　第 339 条（停電作業を行なう場合の措置）
高圧受電設備規程　1180-1（高圧受電設備の施設における留意事項）
■8.4.3 の解説

本条は、断路した回路が不要に再投入されないように、断路装置に必要に応じて操作できないようなロック機能を持たせることを規定している。

断路装置を操作する電源、空気圧などの供給を停止することなどにより投入できないようにした場合、断路装置の再操作が必要に応じてできないようにするためのロック装置を設置しなければならないこととしている。

また、電力ヒューズ又は引出型遮断器を取り外し、キャップあるいは挿入物を使用する場合は、工具でなければ取り外せない構造にすることが規定されている。このような構造のものではないが、再投入防止機構を備えた高圧受電設備に使用されている引出型遮断器の一例を図 8.4.3-1 に示す。この遮断器では引き出した遮断器本体を固定枠に乗せると、インタロックピンが固定枠に挿入され投入操作ができないようになっている。投入するにはピンを外し、専用の工具を使用して行う。この他、区分開閉器に使用されている断路器では､開路した後に開路蓋(図 8.4.3-2 参照)を挿入することにより再投入を防止している。

手動操作開閉器（図 8.4.3-3 参照）は、再投入防止のために機械的なロック装置を備えなければならないとしているが､労働安全衛生規則では､開路に用いた開閉器に､作業中、施錠し、若しくは通電禁止に関する所要事項を表示し、又は監視人を置くこととなっている。

（参考）
・引出型遮断器の一例

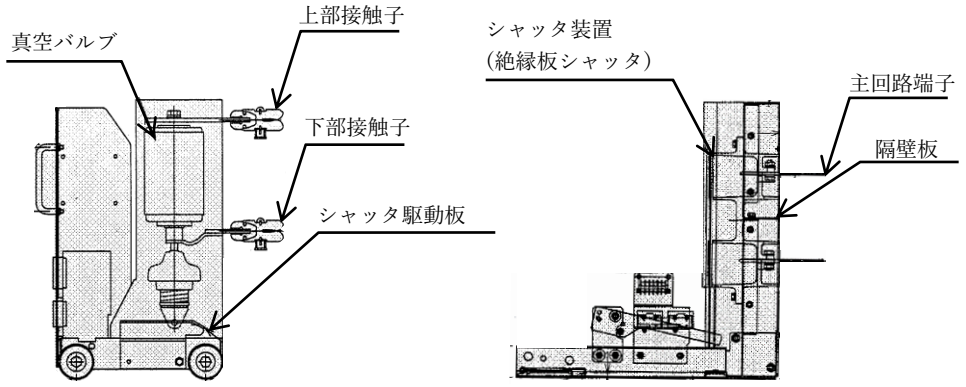


図 8.4.3-1

・区分開閉器に使用される断路器用開路蓋（ゴム製キャップ）の一例
工具を使用することなく、取り付け、取り外しができる。

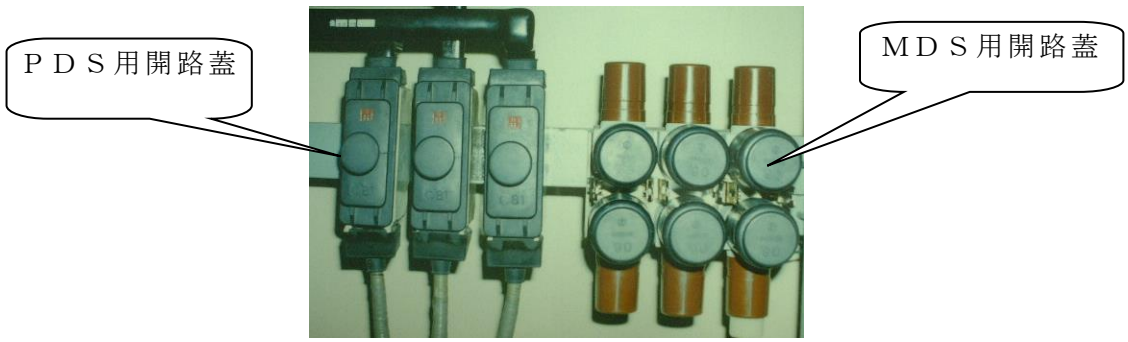


図 8.4.3-2

・断路器の電気式インタロック（機械的なロック装置との併用)の一例
鎖錠ピンを引き抜かないと､電気式インタロックが解除できないため断路器は操作できない。

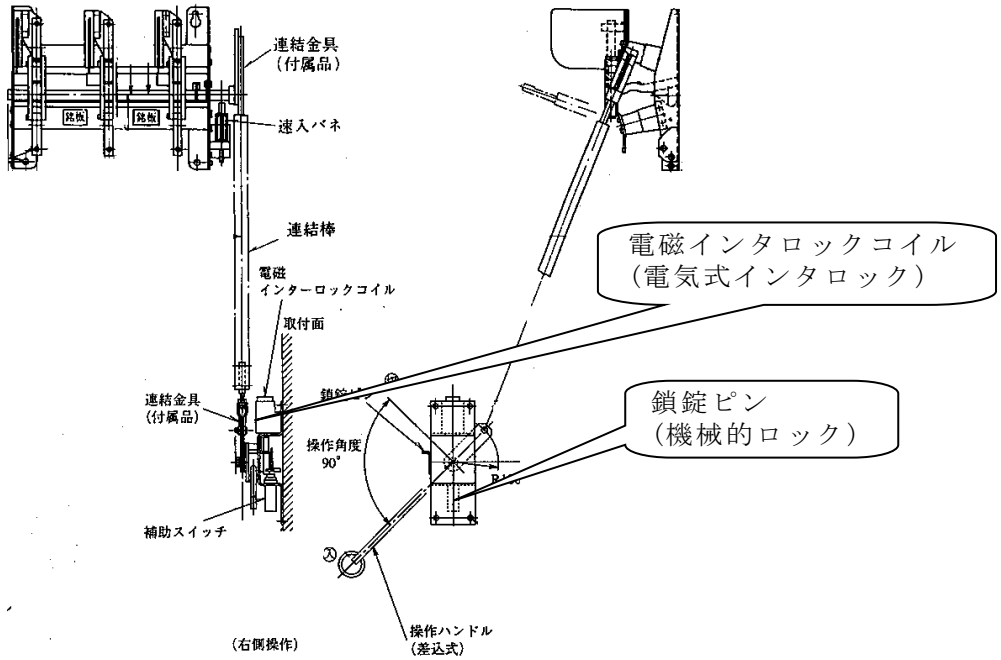


図 8.4.3-3

8.4.4 検電装置（Devices for determining the de-energized state）
機器が無電圧状態であることを判定する装置は、操作上の要求事項を考慮し、必要な場合には設けなければならない。そのような規定の範囲は、可能な限り納入業者と使用者の間で合意されなければならない。

供給されるすべての装置は、作業者に危険を及ぼすことなく、以前に活線状態であった作業が行われるすべての箇所で通電の解除状態を確認できるものでなければならない。

固定機器（IEC 62271-206 参照）又は可搬式装置（IEC 61243**（全パート）参照）のいずれかを使用して、この要求事項を満たすことができる。

取入可	区分：Ⅲ－Ｄ
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第4条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
労働安全衛生規則　第339条（停電作業を行なう場合の措置）
高圧受電設備規程　1320-5（検電）、1320-7（保安用具）
■8.4.4の解説
本条は、断路した回路が充電していないことを確認するための装置を設けることを規定している。
停電範囲を決めて、安全に作業を行うために、確実に停電していることを確認する検電器、充電表示器などの装置を使用することとしている。
掲げた各規程類では、作業を行う際は、作業着手前に検電器具を使用して検電し、充電の有無を確認することとなっている。
（参考）
検出用具として、低圧検電器、高圧検電器、特高検電器、充電標示器などがある。また、設備に充電を表示する装置も使用されている。
なお、交流専用の検電器では直流電圧の検電はできないことに留意しなければならない。

8.4.5 接地用具と短絡用具（Devices for earthing and short-circuiting）

系統から断路*できる電力設備の各部分は、接地及び短絡が可能なように配置しなければならない。

機器（例えば、変圧器又はコンデンサ）は、機器に隣接して接地と短絡の手段を設けなければならない。この要求事項は、実用的でない又は不適当な系統部分（例えば、フランジに設置された*ケーブル・シーリング端末又はケーブル接続ボックスを持つ変圧器又は電気機械）には適用しない。この場合、接地及び短絡は、一次側及び二次側の関連開閉装置のベイ*又はキュービクル*に回路主接地*を適用することによって行わなければならない。通常は、変圧器のすべての側（中性点を含む）の接地と短絡が可能であることが望ましい。

接地及び短絡用具として、次のものを提供又は供給しなければならない。その範囲は、納入業者と使用者の間で合意される。
– 接地開閉器（フォルトメーキング及び／又はインタロック付きが望ましい）
– 接地開閉器台車
– 他の開閉装置（例えば、遮断器）と一体化された接地機器
– IEC 61230**に従った手作業で行う接地棒と短絡用具
– IEC 61219**に従った機械的に行う接地棒と短絡用具

電力設備の各部には、接地及び短絡用具の接続のため、適切に寸法を定め、容易にアクセス可能な接続点を接地システム上及び充電部上に設けなければならない。開閉装置のベイ*又はキュービクル*は、充電部近傍での作業実施規則に従って、接地及び短絡用具を手作業で接地端子点に接続できるように設計しなければならない。

接地及び短絡が遠隔制御の接地開閉器で行われる場合には、開閉状態は遠隔制御箇所に確実に伝達されなければならない。

制御回路をもつ負荷遮断装置によって接地を行う場合、回路主接地*投入後、負荷遮断装置のすべての制御回路を動作不能にしなければならない。制御回路の不用意な再通電を防止しなければならない。

取入可	区分：Ⅲ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

**巻末「引用規格調査表」参照

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第4条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
労働安全衛生規則　第339条（停電作業を行なう場合の措置）
高圧受電設備規程　1320-6（作業接地）
■8.4.5の解説
本条は、作業の安全上、系統から断路されている設備において作業する場合は、断路した後にその機器などを接地し、短絡できるようにすることを規定している。
断路しようとする機器は、その近くで接地し、短絡できるような手段を講じることとしている。
関連規程類では、電気工事等の作業を行うときは、当該電路を開路した後に、当該電路について、検電器具により停電を確認し、かつ、誤通電、他の電路との混触又は他の電路からの誘導による感電の危険を防止するため、短絡接地器具を用いて確実に短絡接地することとしている。
この要求事項は、構造的に設置することが不可能な、引込ケーブル端末のフランジマウントやケーブル接続箱を持つ変圧器、電気機器のような容易に充電部に接続できない箇所は適用しなくてもよい。この場合、設備の関連する開閉装置キュービクル又はベイで一次側及び二次側の接地及び短絡が有効に機能させなければならない。通常は、中性点を含む変圧器のすべての側（三次巻線を含む）で接地と短絡ができることとしている。
以下の機器は、供給元と使用者間で同意された範囲で設置されなければならない。
- 接地開閉器（フォルトメーキング及び（または）インタロック付きが好ましい。）：開閉器の接点が溶解・磨耗せず投入できる構造を持つ接地開閉器
- 接地開閉器台車：移動用台車に接地開閉器が設置され、接地する設備へ移動して使用する開閉器
- 他の開閉装置（例えば、遮断器）に組み込まれた接地用機器：開閉装置内（例えば、ガス絶縁開閉装置内）に取り付けられた接地開閉器
- 手作業で行う接地棒と短絡用具（IEC 61230参照）：設備の任意な場所に取り付けできる可搬形の短絡接地器具
- 機械的に行う接地棒と短絡用具（IEC 61219参照）：設備の特定な場所に取り付けできる専用の短絡接地器具

短絡接地用具の接続のため、設備の各部分の接地部と充電部に、適切な寸法で容易に接続できる接続点が設置され、開閉装置キュービクル又はベイの場合、手作業による短絡接地器具の接続が、安全かつ容易に取付けできるように設計されなければならないとしている。
短絡接地装置が遠隔制御で操作される場合は、短絡接地装置の開閉状態が遠隔制御場所へ確実に伝達されなければならないとしている。
回路の短絡接地を行う際に容易に接地ができない時などで、制御回路付きの負荷開閉器を介して接地を行う場合には、制御回路を動作しないようにすることが規定されている。

8.4.6 隣接する充電部に対し保護バリア*として作用する機器（Equipment acting as protective barriers against adjacent live parts）

8.4.6.1 一般事項（General）
壁､床などのような全ての境界要素は､7.2 又は 7.3 に従って構築しなければならない。

壁又は保護施設がない場合は、隣接する開閉装置のベイ*又はキュービクル*との適切な距離を尊重しなければならない。

意図された操作のために離隔距離が維持できない場合は、危険区域への進入を防止す

るための手段を設けなければならない。離隔距離を維持できない場合、電力設備は、身体の一部が危険区域に到達するのを防止するために、挿入可能な絶縁オブスタクル*またはバリアの機能を有するか、または意図された操作に必要な機器を利用しなければならない。

取入可	区分：Ⅲ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令･電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
労働安全衛生規則　第 329 条(電気機械器具の囲い等)、第 342 条(高圧活線近接作業)、第 344 条（特別高圧活線作業)、第 345 条（特別高圧活線近接作業）
高圧受電設備規程　1320-7（保安用具）
■8.4.6.1 の解説
本条は、隣接する充電部を保護するための保護バリアを、7.2（開放型屋外設備）又は 7.3（開放型屋内設備）に従がって施設することを規定している。
保護バリアとしての壁又は保護施設がない場合は、適切な距離をもつこと。
作業離隔距離が維持できない場所では、作業区域に近接する充電部を絶縁壁などで覆うこと。
壁又は保護施設がない場合は、隣接するベイ又は区間との分離は適切な距離を保たなければならない。しかし作業離隔距離が維持できない場合、作業区域に近接する充電部は、絶縁用防具を使用し、人体や工具、機器及び機材への危険防止をすることとなっている。関連規程類では、作業者が作業中又は通行の際に接触し、又は接近することにより感電の危険を生ずる恐れのあるものについては、感電を防止するための囲い又は絶縁覆いを設けることとなっている。また活線作業及び活線近接作業を行う場合は、安全用具を確実に使用し、感電防止を図ることとしている。

8.4.6.2 挿入可能な絶縁仕切り（Insertable insulated partitions）

挿入可能な絶縁仕切り*は、次の要求事項を満たさなければならない。

a) 絶縁シャッタ*の端は、危険区域内に入れてはならない。

b) 危険区域の外側にある隙間は次のとおりとしなければならない。

– 幅は 10mm 以下で制限なし
– シャッタの端から危険区域までの距離が少なくとも 100 mm である場合、幅は 40 mm 以下であること。
– 断路器架台付近の幅は 100 mm 以下。

充電部に対する保護バリア*に使用される挿入可能な絶縁仕切り*は、機器の一部であるか、または納入業者と使用者の合意により、運用要求事項に従って個別に提供されなければならない。

挿入可能な絶縁仕切り*は、危険な状態につながる可能性がある場合、その位置が誤って変更されないように固定できるものでなければならない。

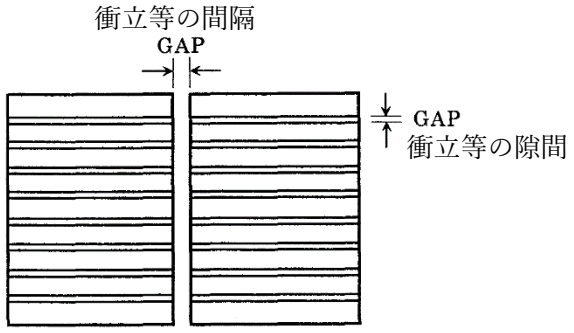
充電部に対する保護バリア*として使用する挿入可能な絶縁仕切り*は、充電部に接触してはならない。

挿入可能な絶縁仕切り*は、人が危険区域に入らないで、設置・撤去が可能でなければならない。

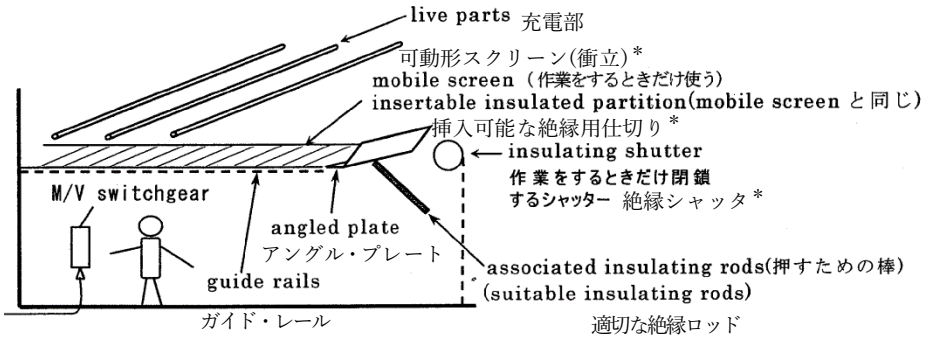
注記 これは、絶縁シャッタ*の種類（例えばアングル・プレート、組合せられる絶縁ロッド、適切な操作ロッド）または設置方法（例えばガイドレール）によって実現することができる。

取入可	区分：Ⅲ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令･電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
労働安全衛生規則　第 348 条（絶縁用保護具等）
高圧受電設備規程　1320-7（保安用具）
■8.4.6.2 の解説
本条は、充電部に対する保護バリアとして使用する可動形スクリーン（衝立）及び挿入可能な絶縁仕切りの仕様について規定している。危険区域の外側では、危険区域からの距離に応じて許容され衝立等の間隔（Gap）を規定している（危険区域からの距離が離れるにつれ、間隔も大きくて可としている）。
a）絶縁シャッタの端は、設置時の危険防止のため、充電範囲内に位置してはならない。
b）衝立等を複数使用する場合の間隔は、危険区域の外側で下記の寸法まで許容される。
－　制限なしで 10mm 幅まで:危険区域の外側に任意に設置できる衝立等の間隔は 10mm 以内、
－　シャッタの端から危険区域まで 100mm 以上の距離の場合、40mm 幅まで：危険区域の外側に 100mm 以上の場合の衝立等の間隔は 40mm 以内
－　断路器架台の近傍において 100mm 幅まで：断路器が設置されている架台の場合の衝立等の間隔は 100mm 以内
充電部に使用する絶縁仕切は､使用する場所によって供給元と使用者間で取り決められ、使用方法に危険がない構造とし、充電部に接触してはならない。
絶縁仕切りの使用方法については、危険区域に入ることなく、設置及び取り外しができなければならない。
関連規程類では、絶縁用保護具等については、それぞれの使用の目的に適応する種別、材質及び寸法のものを使用しなければならないとされている。
（参考）
・衝立等の間隔は、隣り合う衝立の間隔及び衝立の隙間も該当する。



・開閉装置の点検のために上部充電部に近づく際に使用する移動形衝立及び挿入可能な絶縁仕切りの例



8.4.6.3 挿入可能な仕切り壁（Insertable partition walls）

固定的に設置される仕切壁がない電力設備に対して、適切な挿入可能な仕切壁を設けて、運転要求事項に従って、隣接の充電開閉装置のベイ*又はキュービクル*を分離しなければならない。必要な場合、その範囲は納入業者と使用者の間で合意されなければならない。

取り付けまたは取り外しの際に危険区域に入る、または取り付け時に危険区域内に置かれる挿入可能な仕切壁は、移動形絶縁板*の要求事項を満たさなければならない。

充電部に対する保護バリアとして使用される挿入可能な絶縁仕切り壁は、充電部に触れたり接触したりしてはならない。

取入可	区分：Ⅲ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令･電技解釈

電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）

■関連規程類

労働安全衛生規則　第 342 条（高圧活線近接作業）、　第 344 条（特別高圧活線作業）、第 345 条（特別高圧活線近接作業）、第 348 条（絶縁用保護具等）

高圧受電設備規程　1320-7（保安用具）

■8.4.6.3 の解説

本条は、充電部に対する保護バリアとしての永久的な壁がない場合の仕切り壁の設置について規定している。

関連規程類では、絶縁用保護具等については、それぞれの使用の目的に適応する種別、材質及び寸法のものを使用しなければならないとされている。

8.4.7 人的保護機器の保管（Storage of personal protection equipment）

人的保護機器を電力設備内に保管する場合は、この目的のため、湿度、汚損及び損傷から保護すると同時に、作業者が容易にアクセスできる場所を提供しなければならない。

取入否	区分：Ⅴ－C

■対応する電技省令･電技解釈

該当条項なし

■関連規程類

労働安全衛生規則　第 348 条（絶縁用保護具等）
第 351 条（絶縁用保護具等の定期自主検査）

■8.4.7 の解説

本条は、人的保護機器の保管について規定している。

（参考）

“人的保護機器”は、我が国における「労働安全衛生規則」第 348 条に定める“絶縁用保護具等”に相当し、同規則の第 351 条に定められているとおり、定期に、その絶縁性能について自主検査を行わなければならないとされている。

8.5 アーク故障が引き起こす危険からの保護（Protection from danger resulting from arc fault）

電力設備は、運転中にアーク故障からできる限り人を保護するように、設計及び施設しなくてはならない。

次に示すアーク故障による危険から保護するための手段のリストを、電力設備の設計及び施工のガイドとして利用しなければならない。これらの対策の重要度は、納入業者と使用者の間で合意しなければならない。

a) 誤操作*に対する保護。たとえば、次の手段によって確立される。
  – 断路器の代わりの負荷開閉器
  – 短絡定格フォルトメーキング開閉器
  – インタロック
  – 交換不可能なキーロック
b) できる限り短く、高く及び幅広い操作用通路（7.5 参照）。
c) 穴明きカバー又はワイヤメッシュの代わりのエンクロージャ*又は保護バリア*としての固体カバー。
d) 開放型機器に代わり内部アーク故障に耐える試験された電気機器（例：IEC 62271-200**、IEC 62271-203**）。
e) 操作者から離れた方向へ向けたアーク生成物、必要な場合は建物の外部に放出する。設計は、この機能を損なったり、妨げたりしてはならない。
f) 限流装置の使用。
g) 非常に短いトリップ時間。これは瞬時リレーによって、あるいは圧力、光又は熱に感応する装置によって達成される。
h) 安全な距離*からの操作、例えば遠隔操作。
i) 電気機器内部の故障を感知し、圧力開放機能を組み込み、かつ、外部表示を備えたリセットできない装置の使用による再充電の防止。
j) 重要な機器への影響の最小化。

取入可	区分：Ⅰ－D
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令･電技解釈

電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災などの防止）

■関連規程類

労働安全衛生規則　第 340 条（断路器等の開路）
内線規程　3802-4（高圧の開閉器及び断路器）
高圧受電設備規程　1150-2（断路器）、1180-1（高圧受電設備の施設における留意事項）

■8.5 の解説

本条は、電気設備がアーク故障を起こしたときに、操作者に危険を与えないような措置を講じることを規定している。

アーク故障防止の手段として下記の一覧が電気設備設計と構造のガイドとして提供され、供給元と使用者で合意されなければならないこととしている。

a）誤操作に対する保護は、以下の手段によって確立できる。
- 断路器の代りに負荷開閉器：負荷電流を開閉できる開閉器を用いることによって誤って操作した場合でも安全な機器の使用
- 短絡定格フォルトメーキング開閉器：誤操作した場合でも開閉器の接点が溶解・磨耗せず開閉できる構造を持つ開閉器
- インタロック：断路器のように負荷電流を開閉するためのものでない開閉器は負荷電流が通じているときは開路できないようなロック構造（8.4.3 解説参照）
- 交換不可能なキーロック：合札やタブレットのような特殊なキー器具などを用いて誤操作を防止

b）アークによる影響が受けないような広い空間を持った操作のための通路（7.5 参照）

c）アーク部分から保護するためのエンクロージャ又は保護バリアとしての個体のカバー：アークが発生した場合に操作者に影響を与えない構造の囲いや障壁

d）開放型機器に代る機器で内部のアーク故障に耐えることが試験された機器

e）アークが発生した場合、操作者から離れた方向へアーク生成物が放出される場合は、必要に応じて建物の外に放出するが、当然のことながら他の人への保護を考慮する。

f）電力ヒューズのような限流装置の使用

g）瞬時動作のリレー又は装置の構造によって圧力、光、熱を検出して高感度な装置によって構成される。

h）安全な距離だけ離れた場所からの電気設備の操作

i）機器内部の故障を感知し、故障時に発生したガスを放出でき、外部表示はリセットできない構造のものであること。このような機能を備えたものとして、例えば、変圧器保護用ブッフホルツリレー及び放圧板などがある。

関連規程類では、断路器のように負荷電流を遮断するためのものでない開閉器は、開路することによって、アーク短絡を生じ操作者が危険となるので、直接開路できないように施設することとなっている。また、高圧受電設備規程では、高圧カットアウトの開閉操作の際にヒューズが遮断した場合、放出ガスの方向が操作者側への放出とならないような位置に施設することとなっている。

8.6 直撃雷に対する保護（Protection against direct lightning strokes）

様々な解析方法が使用可能である。使用する方法は、納入業者と使用者の間で合意しなければならない。

使用者は、必要な信頼性レベルに応じて、達成する保護レベル及び使用する保護方法を選定しなければならない。

注記 1 計算方法については、例えば附属書 E または IEEE ガイド 998**を参照。

避雷針とシールド*・ワイヤは接地しなければならない。

スチール構造物に、雷電流のための適切な経路を設けている場所では、別の接地導体をそれに装備する必要はない。

シールド*・ワイヤは、雷電流が大地へ流れるのを確実にするために、スチール構造物又は接地導体に接続しなければならない。建物及び同様の構造物に対しては、IEC 62305**（全パート）が適用される。

関連規格については、IEC 62305-4**を参照することが望ましい。

注記 2 技術的及び経済的理由により、雷撃による損傷を完全に防ぐことはできない。

取入否	区分：V－C
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
なし
■関連規程類
建築基準法　第 33 条（避雷設備）
JIS A 4201(2003)「建築物等の雷保護」
■8.6 の解説
本条では、要求される信頼性に応じて保護レベル及び保護方法を使用者が選定することを定めている。また、解析方法については、供給元と使用者が合意の上選定することを定めている。
次に、避雷針及びシールド・ワイヤ（架空地線等）は接地することを規定している。
また、雷電流を流すための適切な電路が備えられている場合には、スチール製の構造物（電気的に接続が確認された鉄筋・鉄骨）に接地導体をそれと別に施設する必要はないとしている。但し、スチール構造物は大地に接続されていることが前提となる。
国内においては、避雷針及びシールド・ワイヤは避雷設備として建築基準法で「高さ２０メートルを超える建物」に対して設置が求められている設備であり、電気設備として扱っていないため、電技及び電技解釈には該当する条項はない。
なお、IEC 62305-4 は、建物内の電気及び電子システムを雷から保護する規格である。

8.7 火災に対する保護（Protection against fire）

8.7.1 一般事項（General）

通常、防火に関する州、国、または地域の規制が存在する。

電気機器の火災危険性と火災リスクは、火災被害と火元の 2 つのカテゴリに分けられる。それぞれのカテゴリに対する予防措置は、設備要求事項の中で考慮しなければならない。

a) 火災被害に対する予防措置
  i) 火元からの空間分離
  ii) 火炎の伝播防止
    – 変電所*の物理的配置
    – 液体格納容器
    – 防火壁（例：最低 60 分の耐火性を持つ防火壁*）
    - 消火システム
b) 火元に対する予防措置
  i) 電気的保護
  ii) 熱的保護
  iii) 圧力保護
  iv) 不燃性材料

電力設備の使用者は、消火設備に関するあらゆる要求事項を指定しなければならない。消火システムに応じて、身の安全に対する予防措置を順守しなければならない。

避難経路及び救助経路並びに非常口*は、火災時に使用可能でなければならない（7.1.7を参照）。

電力設備の使用者は、消火設備に関するあらゆる要求事項を指定しなければならない。

過酷な過熱、過負荷及び故障（内部／外部）による機器の焼損に対する自動装置を、電力設備の規模及び重要性に応じて、設けなければならない。

火花、アーク放電、爆発又は高温を発生する可能性がある機器、例えば電気機械、変圧器、抵抗器、開閉器及びヒューズは、火災の危険のある運転区域で使用してはならない、ただし、機器の構造上、可燃性材料がそれらの機器によって着火しないような場合はこの限りでない

これが保証できない場合は、防火壁*、耐火性の分離*、金属製の箱*、エンクロージャ*、密封などの特別な予防措置が必要になる。

防火壁*により異なる開閉装置区画を分けることを考慮することが望ましい。これは、防火壁*を貫通し、開閉装置区画を接続するバスダクトによって可能となる。

注記 換気中の火災伝播防止については、7.5.7を参照。低電圧機器については、IEC TR 63054に指針が示されている。

取入否	区分：Ｖ－Ｃ
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第4条（電気設備における感電、火災等の防止）
電技省令第9条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止）第2項
電技省令第14条（過電流からの電線及び電気機械器具の保護対策）
電技省令第15条（地絡に対する保護対策）
電技省令第65条（電動機の過負荷保護）
電技省令第69条（可燃性のガス等により爆発する危険のある場所における施設の禁止）
電技省令第71条（火薬庫内における電気設備の施設の禁止）
電技解釈第23条（アークを生じる器具の施設）
電技解釈第153条（電動機の過負荷保護装置の施設）
電技解釈第168条（高圧配線の施設）
電技解釈第175条（粉じんの多い場所の施設）※他多数あり
電技解釈第178条（火薬庫の電気設備の施設）
■関連規程類
消防法施行規則　第12条（屋内消火栓設備に関する基準の細目）、
第24条-3（漏電火災警報器に関する基準の細目）
火災予防条例（例）　第11条（変電設備）
予防事務審査・検査基準　第3章第2節第14（変電設備等）
労働安全衛生規則　第288条（立入禁止等）、第289条（消火設備）、第290条（防火措置）、第546、第548条（危険物等の作業場等）、第549条（避難用出入口等の表示等）
高圧受電設備規程　1130節（受電室などの施設）
JEAG 5002-2020「変電所等における防火対策指針」
■8.7.1の解説
本条では、まず、適用する国家や地域の火災保護基準に従った設備の設置を求めている。また、電気機器による火災の予防措置としての一般事項が示されている。
火災発生時の避難通路等の確保及び設備の規模・重要度に応じた過負荷等に対する自動

保護装置の設置及び、火災の危険のある運転区域には、開閉器、変圧器等の火花、アーク放電、爆発又は高温を発生する機器を設置してはならないことも規定されている。

ただし、防爆型の機器についてはその限りではなく、耐火壁の設置などの特別な措置を施した場合も同様である。防爆型とは、構造上、着火しないようなものを指す。

また、防火壁により開閉装置を区画することを、火災予防対策として推奨している。開閉装置を区画することを可能とするために、防火壁を貫通させたバスダクトにより開閉装置を接続させる方法を説明している。

一方、電技省令及び電技解釈では、電気設備が点火源となり爆発、火災を起こすおそれがある場所における電気設備の施設方法を定めている。また、避難通路等の確保に関しては、労働安全衛生規則第 549 条において規定されている。

機器の焼損に対する自動保護装置については、電技第 14 条および第 15 条により過電流遮断器、地絡遮断器の設置が規定されている。

また、消防関係法規では、消防法施行規則において漏電火災警報器の設置及び屋内消火栓設備の設置が建築規模、構造に応じて詳細に規定されており、屋内の変電設備は不燃材料で造った壁、柱、床及び天井で区画され、窓及び出入口は防火戸を設けることと、火災・爆発の危険のある場所に設置しないことも規定されている。また、変電設備等については隣接の建築物から原則として 3m 以上離すように規定もされている。

8.7.2 変圧器、リアクトル（Transformers, reactors）

8.7.2.1 一般事項（General）

8.7.2.1 から 8.7.2.6 において、「変圧器」は「変圧器及びリアクトル」を表す。

冷却材タイプの識別については、6.2.2 を参照。

IEC 61039**では、絶縁性液体*を、燃焼点と正味発熱量（燃焼熱）に従って分類している。IEC 60076-11**では、乾式変圧器を火災にさらされたときの振舞いという観点から分類している。

屋外及び屋内電力設備の変圧器に関連する火災の危険は、機器の定格、絶縁媒体の量と種類、隣接する機器及び構造物の種類、接近状態及び露出性に依存する。１つ又は複数の認められた予防手段は、リスクの評価に従って、使用しなければならない。

注記 リスクの定義については、ISO/IEC ガイド 51**を参照。

いくつかの変圧器のための共通の液体溜め又は集液タンクが必要な場合は、1 つの変圧器の火災が他へ広がらないように配置しなければならない。

同じことは、他の変圧器の集液タンクに接続している個々の液体溜めにも当てはまる。例えば、砂利層、防火グレーチング又は液体で満たした配管が、この目的のために使用できる。流出する液体の火災の危険を最小化するのに役立つ配置が望ましい。

取入否	区分：Ｖ－Ｃ
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
電技省令第 19 条（公害等の防止）第 7 項

■関連規程類
火災予防条例（例）第 11 条（変電設備）
予防事務審査・検査基準　第 3 章第 2 節第 14（変電設備等）

発変電規程　第 1-7 条（絶縁油の構外流出防止）
JEAG 5002-2020「変電所等における防火対策指針」

■8.7.2 の解説

本条では、機器の定格、絶縁媒体の種類･量、近くの機器や構造物との距離と露出の程度でリスク評価を行った上で、油入機器の火災に対する保護手段を適用することが規定されている。

また、複数の変圧器のための共通な液体溜め、液体集積タンク等を介して、火災が広がらないような機器配置をすることも規定しており、共通の液体集積タンクに接続された個々の変圧器用の液体溜めでも同様であり、炎の伝播を防ぐための対策例として、砂利層の施設や連結配管内に水など不燃性の液体を封入する方法（下図参照）が利用できるとしている。

一方、消防関係法規では、屋内の変電設備に対しては、不燃材料で造った壁、柱、床及び天井で区画し、窓及び出入口は防火戸を設けること、及び屋外の変電設備に対しては、隣接する建物からの離隔距離を原則として３ｍ以上確保することが規定されている。

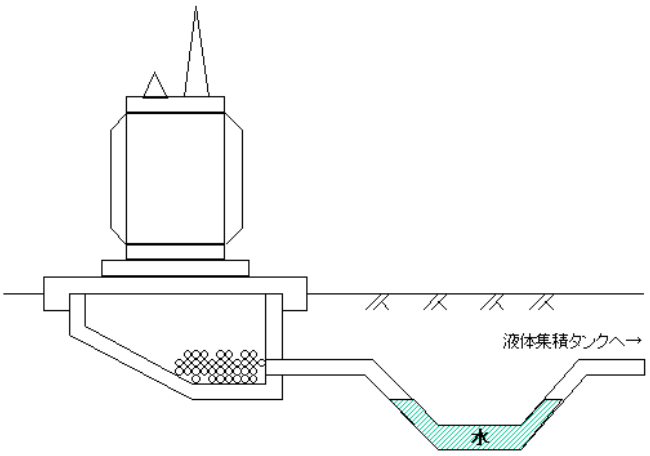


図 8.7.2-1　連結配管内に水など不燃性の液体を封入する方法

8.7.2.2 屋外電力設備（Outdoor electrical power installations）

屋外電力設備の配置は、液体体積が１000ℓ以上の変圧器の火災が発生しても、その変圧器に直接関係するものを除き、他の変圧器又は物体に火災危険性を引き起こさないようなものでなければならない。そのためには、適切な離隔距離 G_1 及び G_2 が必要である。表 4 に目安の値を掲載する。液体体積が１000ℓ未満の変圧器を可燃性材料の壁の付近に設置する場合は、建物の性質及び用途に応じて特別な火災予防措置が必要となることがある。

自動的に作動する消火設備を設置する場合は、離隔距離 G_1 と G_2 を低減することができる。

距離 G_1 と G_2 の減少は、納入業者と使用者の間で合意されなければならない。

表 4 に示す十分な離隔距離を確保できない場合は、次の寸法の耐火分離壁*を設けなければならない。

a) 変圧器間（図 6 を参照）の分離壁。例えば EI60。
- 高さ H：エクスパンション・チャンバー（存在する場合）の頂部。そうでなければ、変圧器タンクの頂部
- 長さ L：液体溜めの幅／長さの最長部分以上（乾式変圧器の場合、変圧器の幅又は長さ。変圧器の向きに応じて。）

b) 変圧器と建物との間の分離壁。例えば EI 60。追加の防火分離壁が設けられない場

合は、建物壁の火災定格を REI 90 のように上げることが望ましい（**図 7** 参照）。

注記 1 REI は耐荷重壁（bearing system (wall)）を表し、EI は非耐荷重壁（non-load bearing system (wall)）を表す。R は荷重負担能力、E は火災遮断性、I は断熱性および 60/90 は耐火持続時間（分）を表す。

注記 2 耐火性の定義は EN 13501-2 に記載されている。

表 4 –屋外変圧器の離隔距離のガイド値

変圧器の種類	液体体積	他の変圧器又は不燃性材料の建物表面との離隔距離 G_1	可燃性材料の建物表面との離隔距離 G_2
	ℓ	m	m
油絶縁変圧器 (O)	1 000 ≤ … < 2 000	3	7,5
	2 000 ≤ … < 20 000	5	10
	20 000 ≤ … < 45 000	10	20
	≥ 45 000	15	30
低可燃性液体絶縁変圧器 (K) 強化保護なし	1 000 ≤ …≤ 38 000	1,5	7,5
	> 38 000	4,5	15

低可燃性液体絶縁変圧器 (K) 強化保護あり	建物表面又は隣接変圧器との離隔距離 G_1	
	水平 m	垂直 m
	0,9	1,5

乾式変圧器 (A)	火災振舞い等級*	建物表面又は隣接変圧器との離隔距離 G_1	
		水平 m	垂直 m
	F0	1,5	3,0
	F1	None	None

a) 強化保護手段

- タンクの破裂強度
- タンクの圧力開放
- 小電流故障保護
- 大電流故障保護.

強化保護の例については、FM Global Data Sheets 5-4「Property Loss Prevention」およびIEC 60076-13 を参照。

b) モールド変圧器の巻線を定期的に清掃するため、十分なスペースを確保することが望ましい。これは、付着した大気汚染による電気故障や火災危険性を防止するためである。

c) EN13501-1に従って不燃性材料を選択することができる。

d) 変圧器タイプ「低可燃性液体絶縁変圧器 (K) 強化保護あり」および「乾式変圧器(A)」については、離隔距離G_1は、不燃性または可燃性材料のいずれかの建物表面までの最小直接距離である。

取入否	区分：Ｖ－Ｃ
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
火災予防条例（例）第 11 条（変電設備）
予防事務審査・検査基準　第 3 章第 2 節第 14（変電設備等）
労働安全衛生規則　第 288 条（立入禁止等）、第 289 条（消火設備）、
第 290 条（防火措置）
JEAG 5002-2020「変電所等における防火対策指針」
■8.7.2.1 の解説
本条では、屋外変圧器の種類と油量に応じた他の変圧器又は建物との最低離隔距離の確保が必要であることが、油量 1,000ℓ 以上の機器（1,500kVA 級の変圧器等）を対象に規定されている。これが確保できない場合には、耐火分離壁又は自動消火装置を設置することが規定されている。
また、離隔距離の数値は、ガイド値として記されており、乾式変圧器の「火災（振舞い）等級」に応じた離隔距離も規定されている。本文中の「エクスパンション・チャンバー」とは、コンサベータのことであり、図 7 に示される変圧器と建物との間の離隔は、水平距離で判断する訳ではないため、変圧器が壁に近づくほど壁を高くする必要があり、逆に壁から離れるほど壁は低くすることができることを示している。
一方、消防関連法規では、屋外の変電設備は建築物から原則として 3m 以上離隔を確保するよう定めてはいるが、オイル絶縁、低燃焼性液体絶縁又は乾式といった変圧器の絶縁物の種類に応じた規定はない。また、キュービクル式の変電設備で火災予防上支障がないと認められた場合には、3m 以上の離隔の確保は除外される。（消防法告示第 7 号「キュービクル式非常電源専用受電設備の基準」に適合するもの。日本電気協会の認定品及び推奨品。）
表 3 に示される変圧器の離隔距離(ガイド値)が 3m 以上となっているものについては、国内での適用に問題はないが、JEAG 5002-2020「変電所等における防火対策指針」が有効接地系統の油入機器を対象に標準離隔を定めており、IEC の数値の方が大きい。
また、屋外設備の標準離隔として、JEAG 5002-2020「変電所等における防火対策指針」では以下の規定もある。

	民家に対する標準離隔			変電設備相互間の標準離隔		
公称電圧（kV）	187	220及び275	500	187	220及び275	500
大型油入機器	14.5	16.5	20.5	7.0	8.0	10.5
小型油入機器	7.0	7.0	9.5	3.5	3.5	5.0

単位：（m）

JEAG 5002-2020「変電所等における防火対策指針」においては、屋内の変圧器室の規定として、「危険物の指定数量（2,000ℓ）をベースに、それとほぼ等価的な内蔵油量を持つ 2,000kVA 以上の変圧器については、火災発生時の影響を考慮し、他設備への波及防止を目的に区画を設けることとし、更に容量の大きい 10,000kVA 以上のものについては、専用の個室に収納することとした。」とあり、油入変圧器を対象としていることが分かる。一方、IEC では変圧器の種類を 4 つに分け、更に液体の量、変圧器の容量や火災（振舞い）等級にて各々の保護手段を規定しているところが異なっている。
「標準離隔」について、JEAG 5002-2020「変電所等における防火対策指針」では被災機器の中心から保護機器の外側まで（用地境界まで）の水平距離と定義されているが、ここでは IEC の定義が不明確（図 7 では被災機器の側面からにみえる）なため、単純比較は難しい。

8.7.2.3 閉鎖電気運転区域における屋内電力設備（Indoor electrical power installation in closed electrical operating areas）
屋内変圧器の電力設備の最低要求事項を表 5 に示す。

表 5 –屋内変圧器の設備の最低要求事項

変圧器の種類	分類	予防手段
油絶縁変圧器 (O)	液体体積	
	< 1 000 ℓ	EI 60 / REI 60
	1 000 ℓ ≤ … < 5 000 ℓ	EI 90 / REI 90 or EI 60 / REI 60 および消火設備
	≥ 5 000 ℓ	EI 120 / REI 120 or EI 90 / REI 90 および消火設備
低可燃性液体絶縁変圧器 (K)	公称電力／最大電圧	
強化保護なし	(制限なし)	EI 60 / REI 60または自動スプリンクラー保護
強化保護あり	≤ 10 MVA and U_m ≤ 38 kV	EI 60 / REI 60または水平距離1.5 mと垂直距離3.0 mの分離距離
乾式変圧器 (A)	火災振舞い等級*	
	F0	EI 60 / REI 60または水平距離0.9 mと垂直距離1.5 mの分離距離
	F1	不燃性壁

a) REIは耐荷重壁（bearing system (wall)）を表し、EIは非耐荷重壁（non-load bearing system (wall)）を表す。Rは荷重負担能力、Eは火災遮断性*、Iは断熱性および60/90は耐火持続時間（分）を表す。

b) 耐火性の定義はEN 13501-2に記載されている。

c) 強化保護手段

- タンクの破裂強度
- タンクの圧力開放
- 小電流故障保護
- 大電流故障保護

強化保護の例については、Factory Mutual Global standard 3990およびIEC 60076-13を参照。

d) モールド変圧器の巻線を定期的に清掃するため、十分なスペースを確保することが望ましい。これは、付着した大気汚染による電気故障や火災危険性を防ぐためである。

取入否	区分：V－C
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）

■関連規程類

火災予防条例（例）第 11 条（変電設備）

予防事務審査・検査基準　第 3 章第 2 節第 14（変電設備等）

労働安全衛生規則　第 288 条（立入禁止等）、第 289 条（消火設備）、第 290 条（防火措置）

JEAG 5002-2020「変電所等における防火対策指針」

■8.7.2.2 の解説

本条では、電力系統における変電所等の屋内の変圧器設置に対する建物（分離壁）の耐火性能や自動スプリンクラー等による保護手段を規定している。(表 4)

一方、国内においても「火災予防条例（例）第 11 条（変電設備）」等の消防関係法規において変電設備は不燃材料で造った建築物とする旨規定されており、JEAG 5002-2020「変

電所等における防火対策指針」（第３章「屋内設備の防火対策」）においても、建物構造別の耐火性能や、不燃、難燃材料等の種類などが規定されている。

表４における「低可燃性液体絶縁変圧器」には、クロロカーボン系（フロン系）やパーフロロカーボン系のガス絶縁変圧器、シリコン油やエステル油等の難燃性絶縁油を採用したものがある。

わが国では、パーフロロカーボン系は現在も使用されている。シリコン油は合成物で分解しないため、必ずしも環境にやさしいとは言い切れない。

また、「火災（振舞い）等級」は、

F0：燃える危険性が全くない

F1：燃える危険性はあるが、許容されるレベル（60 分以内に自己消火する）

F2：F1 の要件を全て満たすとともに、火災にさらされてもメーカとユーザの間で決めた時間内は機能する

と言うクラス分けのことであるとともに、「REI」は耐火耐熱性のある耐力壁、「EI」は耐火耐熱性非耐力壁および間仕切壁のことである。

8.7.2.4 工業建物における屋内電力設備（Indoor electrical power installations in industrial buildings）

工業建物におけるすべての変圧器には、故障発生時に直ちに自動遮断*する高速動作の保護装置が必要である。

冷却材タイプ O の変圧器には、8.7.2.3 と同じ規定が必要である。

その他のすべての液浸変圧器については、防火に関する特別な取り決めは必要ないが、漏洩時の液体保持のための規定と、電気機器に適した可搬式消火装置の設置は必要である。

乾式変圧器(A)は、工場の活動及び周囲に存在する材料に従って、正しい火災振舞い等級*の選択を必要とする。消火設備は、特にクラス F0 に設けることが望ましい。

注記 工業建物におけるすべての変圧器に対して、追加の火災予防措置が建物の性質と用途に応じて必要となる。

取入否	区分：Ｖ－Ｃ
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）

■関連規程類

予防事務審査・検査基準　第 3 章第 2 節第 14（変電設備等）

労働安全衛生規則　第 288 条（立入禁止等）、第 289 条（消火設備）、第 290 条（防火措置）

高圧受電設備規程　1130-1（受電室の施設）第 4 項⑦

JEAG 5002-2020「変電所等における防火対策指針」

■8.7.2.3 の解説

本条では、商業用建物とは異なる工場における建物内に設置された屋内変圧器が故障時に自動遮断するよう規定している。

また、冷却材タイプ「0」（＊）の油入変圧器の保護対策は、電力系統の屋内変圧器と同様に、耐火壁や消火設備の設置等が必要であることを規定している。

冷却材タイプ「0」の油入変圧器以外の絶縁に油以外の液体を使用している機器に対しては、可搬型消火器の設置と漏れた液体の格納装置の設置以外の対策は不要としている。

乾式変圧器は、工場の活動と周囲状況に応じて離隔距離又は耐火壁の設置をすることと規定している。

（＊）『冷却材タイプ「0」』とは、表 3、表 4 に示されるように、オイルを冷却液に使用しているタイプの機器のことを意味している。

一方、国内の消防関係法規では、屋内の変電設備に対して、不燃材料による壁、柱、床及び天井の区画、窓及び出入口は防火戸にすること、及び、火災・爆発の危険のある場所に設置しないことを規定している。

また、労働安全衛生規則では、火気の使用を禁止する旨の表示及び特に危険な場所への必要以外の者の立ち入り禁止を規定している。

8.7.2.5 人が永続的に居住する建物における屋内電力設備（Indoor electrical power installations in buildings which are permanently occupied by persons）

州、国または地域の防火規制は、公共建物または住宅における特別な条件が存在する場合がある。

取入否	区分：Ｖ－Ｃ

■対応する電技省令・電技解釈

なし

■関連規程類

なし

■8.7.2.5 の解説

本条では、国内法規等が存在する場合があるとしているが、わが国ではそれらに関する特別な規定は特にない。

8.7.2.6 変圧器近傍における火災（Fire in the vicinity of transformers）

変圧器が外部火災にさらされるような例外的なリスクがある場合は、次の事項を評価しなければならない。

– 耐火分離壁*
– 発生する内圧に耐えられる気密容器
– 高温液体の流出制御
– 消火システム

取入否	区分：Ｖ－Ｃ
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈

なし

■関連規程類

なし

■8.7.2.6 の解説

本条では、変圧器が外部火災にさらされる危険がある場合には、耐火分離壁を設置すること、ガス密閉容器は、周囲温度の上昇に耐えられるようにすること、高温になる液体流出のコントロール及び消火設備の設置を検討することを規定している。

消防関係法規は、変圧器が外部火災にさらされる危険がある場合の特段の対策を規定していないが､「予防事務審査･検査基準」の「変電設備の屋外の設置」に関する規定を適用して、隣接する建築物からの離隔距離を原則として 3m 以上確保する必要がある。

なお､電気事業法第 39 条では、事業用電気工作物が人や物件に影響を及ぼさないようにすることを規定しているが、その逆の規定はない。

8.7.3 ケーブル（Cables）

火災の拡大の危険及びその影響は、適切なケーブルの選定と布設方法によってできる限り低減しなければならない。

ケーブルは、次の分類を参照して評価しなければならない。
– 特定の燃焼性能特性を持たないケーブル
– 火炎伝播に耐性のあるケーブル（単線）[IEC 60332**（全パート）]
– 火炎伝播に耐性のあるケーブル（束）[IEC 60332**（全パート）]
– 煙の排出が少ないケーブル（IEC 61034-1**）
– 酸性ガス及び腐食性ガスの排出が少ないケーブル [IEC 60754** (全パート)]
– 耐火特性を持つケーブル（IEC 60331-21**または IEC 60331-1**）

トレンチ及び建物内のケーブルは、建物の火災安全に関する規制に悪影響を与えないように布設しなければならない。例えば、火災の伝播を避けるため、部屋から他の部屋へのケーブル貫通孔は適切な材料で塞がなければならない。

電源回路の損傷に引き続いて制御回路が損傷することを出来る限り長く避ける必要がある場合に、高電圧機器の電源回路を、制御回路から物理的に分離すること又は別ルートにすることを推奨する。

必要な場合、火災報知及び消火システムを制御建物の地階におけるケーブル・トンネルとケーブル・ラックに設置しなければならない。

取入可	区分：Ⅲ－D
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 47 条（地中電線路の保護）第 2 項
電技解釈第 120 条（地中電線路の施設）第 3 項、第 7 項
電技解釈第 125 条（地中電線と地中弱電流電線等又は管との接近又は交さ）
電技解釈第 168 条（高圧配線の施設）
電技解釈第 171 条（移動電線の施設）第 3 項、第 4 項

■関連規程類
建築基準法施行令　第 112 条（防火区画）、
第 129 条-2-4（給水、排水その他の配管設備の設置及び構造）
高圧受電設備規程　1120-3（高圧地中引込線の施設）第 5 項
JEAG 5002-2020「変電所等における防火対策指針」

■8.7.3 の解説

本条では、ケーブルそのものに関して、適切なケーブルの選定と布設方法により火災の拡大を防止すべきことを規定しており、耐火特性を持つもの、煙の発生の少ないもの、酸性ガス･腐食性ガスの発生の少ないもの等の使用を考慮しても良いことにしており､また、ケーブルの施設に関しては、建築物に関わる規定を遵守すること、電力回路を制御回路から物理的に分離すること、ケーブル・ピットやケーブル・ラックの必要な場所に火災警報器や消火設備を設置することなどが規定されている。

一方、電技解釈 134 条第 3 項では、洞道等の暗きょに電線を施設する場合には、耐燃措置を施し又は暗きょ内に自動消火装置を設置するよう規定しており、高圧受設規程 1120-3 の 5 項でも同様に規定されている。

また、国内の建築関係法規では、ケーブル等の配管に関して、準耐火構造の防火区画等を貫通する場合には、当該配管と準耐火構造の防火区画との隙間をモルタル等の不燃材料で埋めること（建基法施行令 112 条)、防火区画等の両側 1ｍの部分を不燃材料で造ること（建基法施行令 129 条）を規定している。

また、ケーブル等の配管に火災による加熱が加えられた場合には、建物の構造によって

定められた時間において、防火区画等の反対側に火災を出す亀裂等を生じないことが国土交通大臣に認定されたものでなければならないことも規定されている。(建基法施行令 129 条)

8.7.4 可燃性液体を持つ他の機器（Other equipment with flammable liquid）

開閉装置のようなすべての機器で、分離された可燃性液体区画ごとに 100ℓを超える量の可燃性液体を持つ機器は、設備の性質及び用途並びにその設置場所に応じて、変圧器についての規定と同様に特別な火災予防措置が必要となる場合もある。

取入否	区分：Ｖ－Ｃ

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
予防事務審査･検査基準　第 3 章第 2 節第 14（変電設備等）
労働安全衛生規則　第 288 条（立入禁止等）、第 289 条（消火設備）、
第 290 条（防火措置）
JEAG 5002-2020「変電所等における防火対策指針」
■8.7.4 の解説
本条では、「変圧器」以外においても、100ℓ を超える量の可燃性液体をもつ開閉装置等の機器については、「変圧器」と同様の対策を要求してもよいことになっている。
文中の「分離された可燃性液体区画・・・機器」とは、機器ごとに液体量が 100ℓ を超えるかどうかで判断し、開閉装置等で各相別にセパレーター等で分割されている機器の場合には、各々の相で 100ℓ を超えているかどうかで判断する。
また、「設備の性質と用途及びその位置」とは、病院や大規模建物など、火災による影響が大きいと想定されるような場所などと考えられる。
JEAG 5002-2020「変電所等における防火対策指針」においても、変圧器（分路リアクトル、電圧調整器を含む）以外に、負荷時タップ切替装置、油遮断器、電力用コンデンサ及びブッシング等の油入主要機器には火災事故防止対策(＊)を施すように規定しているが、100ℓ と言うような容量での制限は定めていない。
(＊)変圧器室の耐火構造化、防火区画の設置、噴油・流出油対策、換気設備の設置など

8.8 絶縁性液体*及び SF_6 の漏えいに対する保護（Protection against leakage of insulating liquid and SF_6）

8.8.1 絶縁性液体*漏えいと地下水保護(Insulating liquid leakage and subsoil water protection)

8.8.1.1 一般事項（General）

環境被害を防止するために､液体入り機器*から漏れた液をためるための手段をとらなければならない。州、国又は地域の規制は、格納容器を必要とする機器にためられる液体の最小量を指定していることがある。ガイドラインとして、州、国又は地域の規制が存在しない場合は、1 000ℓ（IEEE 980**によれば 2 500ℓ）を超える液体入り機器*の周囲に格納容器を設けることが望ましい。

全ての場合において、地方条例を考慮し、必要な時は認可を得ることが望ましい。

取入可	区分：Ｉ－Ｄ
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 19 条（公害等の防止）第 5 項、第 7 項
■関連規程類
電気関係報告規則　第 4 条（公害防止等に関する届出）
発変電規程　第 1-7 条（絶縁油の構外流出防止）
変電所等における防火対策指針
■8.8.1.1 の解説
本条は油入機器等の液体入り機器からの漏れについて、「国家及び/又は地域の基準」によるものとし、さらに規定のない場合のガイドラインとして、液量 1,000ℓ 以上の機器を対象として、液量により格納容器の要否を規定している。これは概ね 1,500kVA クラス以上の変圧器が対象と考えられる。
電技では、水質汚濁防止法の規制基準に適合し、生活環境に係る被害が生ずることがないよう適切な措置を構ずることとし、中性点直接接地式電路に接続する変圧器を設置する箇所に、絶縁油の構外流出及び地下への浸透防止措置を施すこととしている。電技で油量に対する規定をしていないのは、中性点直接接地式以外の電路に接続される変圧器の油中内部故障はアークエネルギーが小さく、絶縁油の分解ガス発生量も少ないのでタンク破断に至るおそれはないためである。
電気関係報告規則第 4 条において油が流出した場合､PCB(ポリ塩化ビフェニル)その他環境汚染物質を含有する電気工作物の破損その他の故障により当該環境物質が構内以外に漏れ出した又は排出された場合等の届出を義務付けている。
（参考）
本条改訂案では、液量対象のガイドラインは 1,000ℓ 以上の液体入り機器と規定し、IEEE 980 では 2,500ℓ であると付記している。

8.8.1.2 屋内機器用の格納容器（Containment for indoor equipment）
屋内電力設備では、こぼれた絶縁性液体*は、機器が設置される区域の周囲に防止堰を付けた不浸透フロアに格納するか又はこぼれた液を建屋の指定の保持区域に収集することにより格納することができる（図 8 を参照)。

防止堰の高さ又は保持区域の体積を選定する際には、機器内の絶縁性液体*の量、及び防火システムから放出される水の量も考慮しなければならない。

取入可	区分：Ｉ－Ｄ
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 19 条（公害等の防止）第 5 項、第 7 項
■関連規程類
発変電規程　第 1-7 条（絶縁油の構外流出防止）
変電所等における防火対策指針
■8.8.1.2 の解説
本条と電技省令の関係は前記 8.8.1.1 の解説の通りである。本条は屋内機器の格納容器に限定しているが、この屋内一般としては発変電規程が対応する。発変電規程では、屋内変圧器の場合、変圧器の周辺に油溜やマットを設け噴出油が他室又は通路へ流出しない構造としている。変圧器の周辺の油溜で集油できない場合、あるいは室内に油溜を設置しない場合には、導油管にて収納すると規定されている。噴出油量は、変圧器全油量の 50%が流出するものと想定して油流出防止設備の容量を算定すると規定している。
消防法においては、火災予防条例準則（1961 年　自消甲予発　第 73 号）において原則として、変電所等における機器内蔵の絶縁油は、危険物としての法規制は受けないと記載されている。(「変電所等における防火対策指針」より)

＊ 50%の定義

「変電所等における防火対策指針」より引用

故障時噴出想定油量を過去の変圧器故障を調査した結果では、故障の部位、様相により噴出油量に差があるが、最も過酷な故障は、強度上の弱点部と考えられるタンク溶接部が破断する場合で、噴出油量も最大となる。したがって、強度上の弱点部が一箇所に限定される場合の噴出想定油量は、弱点部より上側にあるタンクの容量とコンサベータ及び油配管等の油量の合計を考えればよく、有効接地系の変圧器の設計実績を調査し、全油量の 50%と定めた。ただし、強度上の弱点部が複数箇所存在するなど、墳油量想定条件が上記と違う場合においては強度上の弱点部の存在位置等を考慮し、個々に検討する必要がある。

8.8.1.3 屋外機器用の格納容器（Containment for outdoor equipment）

格納容器システムの選定には、変圧器などの電気機器内の絶縁性液体*の量、雨及び防火システムからの水の量、水路への接近及び土壌条件を考慮しなければならない。

注記 1 機器からの絶縁性液体*が環境に流出するのを防止するために、液体入り機器*及び/又は保持タンク（集液タンク）の周囲の格納容器（液だめ）が広く使用されている。

格納容器及び保持タンクを設ける場合は、次のように設計及び配置することができる。

– タンク
– 全体の液体に対する統合した集液タンクを持つ液体溜め（図 9）
– 分離した集液タンクを持つ液体溜め。数個の液体溜めのある所では、排液配管は共通の集液タンクへと導かれる。この共通の集液タンクは、最大の変圧器の液体を保持できるものでなければならない（図 10）。
– 数台の変圧器を統合した共通の集液タンクを持ち、最大の変圧器の液体を保持することが可能な液体溜め（図 11）。

壁並びに液体溜め及び集液タンクの関連の配管は、液体に対して不浸透性でなければならない。

絶縁液及び冷却液用の液体溜め／集液タンクの容量は、水が流れ込むことにより過度に減少してはならない。水の排出又は抜き取りが可能でなければならない。

液レベルの単純な表示装置を推奨する。

凍結の危険性に注意することが望ましい。

水路と地下水の保護のために、次の追加的手段を実施しなければならない。

– 液体溜め／タンク／床からの絶縁液及び冷却液の流出を防止しなければならない。（例外については、8.8.1.1 を参照）
– 排水は、複数の液体を分離する装置を通さなければならない。このために、流体の比重を考慮に入れなければならない。

屋外電力設備の場合、液体溜めの長さと幅は、変圧器の液体充填部の長さと幅に、変圧器の最高点（コンサベータも含む）から両側の格納容器の上段までの距離の 20%を加えた長さと幅にすることを推奨する。

注記 2 IEEE 980**は、こぼれた液をためる格納容器は、対象機器の液体で満たされた部分よりも最低 1 500 mm 広くすることを推奨している。

注記 3 油水分離器の例は、CIGRE 技術報告 537**「変圧器火災安全対策ガイド」に記載されている。

州、国、地域の法律が存在する場合がある。

取入可	区分：Ⅲ－D
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 19 条（公害等の防止）第 5 項、第 7 項
■関連規程類
電気関係報告規則　第 4 条（公害防止等に関する届出）
発変電規程　第 1-7 条（絶縁油の構外流出防止）
変電所等における防火対策指針
■8.8.1.3 の解説
本条と電技省令の関係は前記 8.8.1.1 の解説の通りである。本条は屋外機器の格納容器に限定しているが、この屋外一般としては発変電規程が対応する。発変電規程では屋外変圧器の油流出防止設備について下記のように規定している。

- 油水流出防止堰を設置し、その内側は敷砂利とする。
- 油水流出防止堰の容量が十分でない場合は、変圧器周辺に排油水槽を設置する。
- 油水流出防止堰、排油水槽だけで収納できない場合には、各バンク間共通の集油水溜升を設置し、これらの設備と連結する。
- 油水流出防止堰内又は排油水槽内の油水が万一流出した場合に備えて、建物とケーブルピット取合口には砂などを充填する。また、排水口の構外への出口付近に砂、土のう等を常備し万一の場合は排水ピット内に設けた角落しを閉じ、これを詰めて油水の流出防止を図る。
- 上記流出防止設備は、地質によって油水が地下へ浸透し構外へ流出するなど環境汚染のおそれがある場合、アスファルトあるいはコンクリート等による浸透防止対策が必要である。なお、地盤が粘土、シルト等であって万一漏油しても、汚染した層を最悪時で 30 日以内に搬出処理すれば絶縁油の地下浸透から構外流出にまで発展するおそれのない場所については、特別に遮蔽する必要はない。

また、油流出防止設備の容量については、下記のように規定している。

- 故障時の変圧器噴出油量（変圧器全油量の 50%）＋初期消火用の放水所要水量（20 分間放射することができる量以上）＋公共消防車の放水所要水量（常時貯水量 40m³）以上の容量とする。

8.8.2 SF_6 の漏えい（SF_6 leakage）

SF_6 ガスの使用及び取り扱いについての推奨事項は IEC 62271-4＊＊と IEC 60376＊＊に記載されている。

万一、異常な漏えいが発生した場合に備え、ガスの蓄積が危険を与えるような開閉装置室及びアクセス可能なその他の場所には換気装置を設けなければならない。屋外の電力設備の場合は、特別な予防措置は必要ない。

SF_6 機器のある地上の部屋では、最大区画のガスの大気圧における容積が、アクセス可能な開閉装置室の容積の 10 %を超えなければ自然換気で十分である。この要求を満たせない場合は機械的な換気を設備しなければならない。

SF_6 機器のある地下の部屋では、人体の健康及び安全に対して許容出来ない危険をもたらす量のガス（次の注記参照）が、部屋の大きさに対するガスの量によって集積する可能性がある場合には、機械的な換気設備を設けなければならない。

SF_6 設備室の下に位置する部屋、ダクト、ピット、シャフトなど及びそれらに接続する

場所は、換気の可能性がなければならない。

SF_6の熱的分解生成物も大気中に存在しないことを保証するために、以下の対策を講じなければならない。
- 開閉装置室に設置される機器のうち、空気に触れる部分は温度が 200℃を超えてはならない。
- 現場（密閉システムを除く）施工中に機器の充填を行う場合、作業区域での発煙、火気及び溶接を防ぐ対策を取ることが望ましい。

SF_6ガスの最高濃度については、各国の規制を考慮することが望ましい。

注記 他の絶縁ガスの使用が検討されている。

取入可	区分：Ⅲ－D
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
地球温暖化対策の推進に関する法律(法律第 117 号 1998 年 10 月 9 日)
発変電規程　第 1-12 条（SF_6ガスの管理)、第 3-3 条（電気機械器具等の熱的強度)、第 3-14 条（ガス絶縁機器の構造、性能、施設条件等）
■8.8.2 の解説
本条はガスが漏洩した場合の換気等を規定している。電技省令第 33 条にて SF_6 を封入する圧力容器を安全に施設するための規定はあるが漏洩による換気についてはなく、電技省令第 4 条がこの部分に対応する。SF_6ガスは不燃で空気より比重が重いが、室内全体ではタンク内の SF_6ガス量の空気量に占める割合は少なく、一般に通常の建物換気量で十分である。発変電規程も同様の規定となっており、ガス絶縁開閉装置の性能に関する熱的強度について規定している。国内基準である電協研第 54 巻第 3 号(電力用 SF_6ガス取扱基準　1998 年 2 月)においても特に換気等に関する規定はなく、SF_6ガスを取り扱うときに必要とされる注意事項として作業場所の SF_6 ガスの最大濃度が許容濃度(一般的に通常空気に存在しない全ての無毒ガスに適用される 1,000volppm)を超えないことを確実に守ることとある。また、「火災予防条例」第 11 条（変電設備）においては、屋外に通ずる有効な換気設備を設けることが規定されているが、SF_6ガスの換気について特定するものではない。
SF_6 ガスの性能面から、高温になった場合に有害ガスが形成されることから本条では 200℃を越えてはいけないと規定しており、具体的な有害ガス発生防止法を述べている。
地球温暖化防止京都会議(COP3、1997 年 12 月)において温室効果ガスに係わる排出削減目標が定められたことをうけ、国内では発変電規程により、SF_6ガス絶縁機器の据付、内部点検、点検作業においては、SF_6ガスの大気への排出を抑制するためのガス回収の実施と、電気絶縁用途の SF_6 ガスのクローズドサイクル化を図るため使用済みガスは基本的に再利用し、使用済みガスが品質管理基準を満たさない場合は、再精製又は破砕する。また、SF_6ガス排出量の抑制のため SF_6 ガスの保有量及び排出量の管理を SF_6 ガス絶縁機器使用者および SF_6ガス絶縁機器製造者毎に行うことを求めている。

電協研第 54 巻第 3 号(電力用 SF6 ガス取扱基準　1998 年 2 月)より引用
○SF_6ガスの基礎特性
(1)SF_6ガスは、常温、常圧(20℃、0.1MPa･abs)では無害の気体で、不活性・不燃性の化合物である。
(2) 化学的性質として SF_6ガスは、非常に安定した不活性なガスで、無色・無臭・無毒・不燃性で水に溶けない。また反応性が非常に低いガスの一つであり、通常状態では接触しても化学反応を起こさない。
(3) 物理的性質として SF_6ガスは、通常状態で空気より 5 倍重く、そのために空気との

不十分な混合状態のもとで SF_6 ガスは最初低い位置に留まる傾向にある。対流と拡散による空気との混合はゆるやかであるが、一度混ざった場合には再び分離することはない

○加熱分解

ガス絶縁機器の通常運転温度での SF_6 の化学的安定性は機器の長期信頼性に及ぼすので重要である。通電部の接触不良などにより局部的に過熱が起こると、SF_6 ガスに熱エネルギーが注入されて徐々に SF_6 ガスが分解する。分解量は触媒となる金属の種類と過熱温度に左右される。200℃以上の温度では多くの金属が SF_6 ガスと反応して、金属フッ化物や硫化金属を形成する。軟鋼の容器に 200℃で SF_6 ガスを封入しておくと 1 年間で 200volppm 以上の SF_6 ガスが分解する。

（参考）

SF_6 ガスの使用及び取り扱いについての推奨事項は、IEC 61634「開閉装置における SF_6 ガスの使用と取扱い」によると規定しているが、説明文では、予期しないガス漏れ異常をカバーするため、開閉装置の設置された空間や蓄積したガスが危険を及ぼす可能性のある場所には、換気設備を設けなければならない。屋外に設置している場合は、これに該当しない。もし、屋内地上設備において最大のガス区画の大気圧における容量が、開閉装置の設置された室内容量の 10%を超えなければ、SF_6 設備のある空間では、自然換気で十分である。この条件が満たされないならば、強制換気設備が必要となる。また、大気中において熱による SF_6 ガスの分解が発生しないということを保証するために、開閉装置室に設置された設備で大気に触れる部分全てが 200℃を超えてはならない。密閉されていない場所で設備の据付の際に SF_6 ガス充填を行う場合は、作業場所で発煙や火気、溶接を避ける対策をすることが望ましいとしている。

8.8.3 SF_6 の喪失による故障及びその分解生成物（Failure with loss of SF_6 and its decomposition products）

SF_6 の喪失による故障及びその分解生成物に関する推奨事項は、IEC 62271-4**及び IEC 60480**に示されている。

注記 指針は CIGRE レポート 23-03**で発表されている。

取入可	区分：Ⅲ－D
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）

■関連規程類

発変電規程　第 1-12 条「SF_6 ガスの管理」

電気協同研究　第 54 巻第 3 号「電力用 SF6 ガス取扱基準」

■8.8.3 の解説

本条は SF_6 ガスの特性に関して説明している。電技省令第 33 条では SF_6 ガスに限定せず、ガス絶縁機器に使用する絶縁ガスは、可燃性、腐食性及び有毒性のないものであることと規定しているほか、異常な圧力を早期に検知できる機能を有することとしている。このため、本条に対応する電技省令は第 4 条（電気設備における感電・火災等の防止）とした。

発変電規程において、SF_6 ガス絶縁機器からの SF_6 ガス自然漏洩は漏洩率 0.1%/年で算定すると規定している。海外においてもガス漏れ量の管理方法について IEC や CIGRE で検討がなされ、IEC 62271-203「高電圧開閉装置と制御装置第 203 部 定格電圧 52kV 超過のガス絶縁金属外殻開閉装置」で許容ガス漏れ量が形式試験 0.5%/年以下に改訂されている。なお、ガス絶縁機器とは電技解釈第 40 条に規定されている SF_6 等の圧縮絶縁ガスにより絶縁された機械器具をいい、すなわち常に圧力がかかった状態にある。したがってガス漏れは圧力低下を伴い、この圧力低下を警報する装置等の施設を求め、故障の未然防止を図る。

電気協同研究　第 54 巻第 3 号（電力用 SF_6 ガス取扱基準）ではガス分析（CO2、HF）の検知管による測定及び含有量の推定、吸着剤、中和装置による分解ガス・分解生成物除去による方法、SF_6 ガス回収装置、安全対策について取扱っている。

一方、IEC 61634 は SF_6 封入機器のライフサイクル全般に渡って、実施する可能性のある SF_6 管理をカバーしており、非常にきめ細かい方法・数値まで規定している（機密構造に関するガス漏洩率の仕様や SF_6 分解精製ガスの中和に用いる溶液など）。このため、本 IEC 61634 を参照している本条文は電技省令第 4 条「電気設備は、感電、火災その他人体に危害を及ぼし、又は物件に損傷を与えるおそれが内容に施設しなければならない」の内容を満たし、民間規程（具体的には発変電規程および電気協同研究）なみに詳細な点まで規定していると判断できる。

また、参考指針として示されている CIGRE 23-04 についても、IEC 61634 と内容がラップしているため、電技省令第 4 条「電気設備は、感電、火災その他人体に危害を及ぼし、又は物件に損傷を与えるおそれが内容に施設しなければならない」の内容を満たし、民間規程（具体的には発変電規程および電気協同研究）なみに詳細な点まで規定していると判断できる。

8.9 識別及び表示（Identification and marking）

8.9.1 一般事項（General）

電力設備の操作に必要な言語による明確な識別及び明確な表示を適用しなければならない。これは、運転及び保守の遂行の間、不適切な操作*、ヒューマンエラー*、故障等を避けるために必要である（7.1.8 も参照）。

識別および表示の言語は、納入業者と使用者の間で合意しなければならない。

明確な識別のため、設置された電気機器には、背面からアクセスする機器など、アクセス方法に応じて複数の表示が必要な場合がある。

標識、掲示板及び注意書は、耐久性ならびに耐触性を有する材料で作られ、消すことのできない文字で印字されなければならない。

単線図は、電力設備内で容易にアクセスできるものでなければならない。模擬図形が一つの視点から見え、同等の情報を与える設備では、単線図は必要ない。

開閉装置及び制御装置の運転状態は、主接点が明らかに操作者から見える場合を除き、表示器によって明確に表示されなければならない。

ケーブル端末とその構成部品は、識別できなければならない。配線リスト又は結線図に従って識別ができるような、関連する詳細な事項を提供しなければならない。

取入可	区分：Ⅲ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
JIS C 4603（高圧交流遮断器）
JEC-2300-2020（交流遮断器）
発変電規程　第 1-12 条（SF_6 ガスの管理）
■8.9.1 の解説
本条は運転、保守の遂行に係わる注意書き、開閉装置等の状態、表示類について記載し

ている。また、配線被覆の色別、裏面配線には線番号を記入したチューブなどを配線に取り付け、また端末には、相、極性表示の識別を行うなど、電技省令で詳細な規定はないが、JEC、JIS では明確な表示方法を規定している。

例えば JEC-2300「交流遮断器」における開閉表示に関する記載内容は次の通りである。

－ 開閉状態を確認できるような、機械的および電気的表示装置を設けるものとする。ただし、電気的表示装置は、協議により省略してもよい。また、閉鎖形配電盤などに収納して使用するもので、遮断器以外に電気的表示装置を設ける場合には、遮断器本体の電気的表示装置は省略してもよい。また、遮断器の構造上、その開閉状態が明瞭に目視できる場合には、機械的表示装置を省略することができる。

(備考)

開閉表示器および開閉表示灯の色別は、開は緑、閉は赤とし、文字を記入する場合、開は「切」、閉は「入」とする。また、開閉表示灯は操作時の衝撃に耐え遮断器充電中でも安全に表示灯の取換えができるような位置に設けなければならない

8.9.2 情報板と警告板（Information plates and warning plates）

閉鎖電気運転区域及び工業用建物において、すべての電気機器室は、部屋の外側と各アクセスドアに、部屋の識別とあらゆる危険を指摘する必要な情報を提供しなければならない。

色とコントラストについては、IEC 規格に適合しなければならない。州、国または地域の法律が存在する場合がある。

取入可	区分：Ⅲ－E

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 23 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止）

電技解釈第 38 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止）

■関連規程類

発変電規程　第 1-5 条（さく、へい等の施設）

高圧受電設備規程　1130-1（受電室の施設）、1130-2（屋外に施設する受電設備の施設）

■8.9.2 の解説

本条は電気機器室の部屋の明示と危険を指摘する必要な情報の掲示を求めている。例えば接地線では IEC 60364 に規定されており、緑・黄色の縞模様となっている。

電技解釈では、さく、へい等堅ろうな壁を施設し、出入口に対する立入禁止表示及びの施錠装置その他適当な装置を施設するよう規定している。

発変電規程では、その構内にその取扱者以外の者が立入らないよう、また、外部から人が容易に充電部に近づかないようにさく､へい等(屋内の場合は堅ろうな壁を含む)を設け、かつ、その出入口に立入りを禁止する表示をするとともに、施錠その他適当な装置を施設すること。また、さく、へい等と特別高圧の充電部が接近する場合さく、へい等の高さとさく、へい等から充電部までの距離との和を 35kV で 5m、35kV 超過 160kV 以下 6m、160kV 超過では 6m に 160kV を超える 10kV 又はその端数ごとに 0.12m を加えた値以上とすること。さく、へい等の地表上の高さは 1.5m 以上とすることと規定している。

高圧受電設備規程では、受電室は取扱者以外の者が立ち入らないような構造とし、出入り口又は扉には施錠装置を施設し、かつ、見やすいところに「高圧危険」及び「関係者以外立入禁止」などの表示をするとともに、屋外に施設する受電設備の施設は機械器具の周囲に人が触れるおそれがないように適当なさく、へい等を設け、さく、へい等の高さとさく、へい等から充電部分までの距離との和を 5m 以上かつ高さは 1.5m 以上とすることと規定している。

8.9.3 電気的危険警告（Electrical hazard warning）

閉鎖電気運転区域のすべてのアクセスドア、外周フェンスのすべての側面、及び変圧器又は開閉装置のある柱、ポール及び塔には、警告標識を設けなければならない。

標識は IEC 規格に適合しなければならない。州、国、または地域の法律が存在する場合がある。

取入可	区分：Ⅲ－E

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 23 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止）
電技解釈第 38 条（発電所等への取扱者以外の者の立入の防止）
■関連規程類
発変電規程　第 1-5 条（さく、へい等の施設）
高圧受電設備規程　1130-1（受電室の施設）、1130-2（屋外に施設する受電設備の施設）
■8.9.3 の解説
本条は危険警告として一般公衆や取扱者全ての人を対象としている。電技省令第 23 条では電気機械器具、母線等が危険である旨を表示するとともに構内には取扱者以外の一般公衆が立ち入らないような措置を講ずるものとしているが、特に警告標識に限定したものではない。
その他全般は前記 8.9.2 の解説による。

8.9.4 コンデンサを組み込んだ電力設備（Electrical power installations with incorporated capacitors）

コンデンサには、放電時間を示す警告ラベルを設けなければならない。

取入可	区分：Ⅲ－D

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
発変電規程　第 3-11 条（電力用コンデンサ及び分路リアクトルの構造、性能、施設条件等）
高圧受電設備規程　1150-9（進相コンデンサ及び直列リアクトル）第 5 項
■8.9.4 の解説
本条はコンデンサの放電時間を示す警告ラベルを備えることとしている。電技省令では詳細な規定はされていない。発変電規程においては、人命の安全のため、高圧及び特別高圧電力用コンデンサを施設する場合に、残留電圧を 5 分間に 50V 以下に低下させる放電装置を設けるものとし、ただし実質的に放電装置としての特性を有する設備ではこの限りではないとしており、警告ラベルに関しての規定はない。

8.9.5 非常口*のための非常用標識（Emergency signs for emergency exits）

非常口*は、適切な安全警告標識により表示しなければならない。標識は、IEC 規格に適合しなければならない。州、国または地域の法律が存在する場合がある。

取入否	区分：Ⅴ－C
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
該当条項なし
■関連規程類

消防法施行令　第二十六条（誘導灯及び誘導標識に関する基準）

■8.9.5 の解説

本条は非常口のための非常用標識についてである。電技省令に該当条項はないが、消防法施行令により、誘導標識は避難口である旨又は避難の方向を明示した緑色の標識とし、多数の者の目に触れやすい箇所に、避難上有効なものとなるように設けることと規定している。

例えば、非常口の扉の上部に、「避難口誘導標識」、



非常口に通じる通路に、「通路誘導標識」　このような標識の取り付けが定められている。







8.9.6 ケーブル識別表示（Cable identification marks）

ケーブルが建物へ引き込まれる場所は、確認できることが望ましい。識別表示を、取り外せる蓋又は交換する可能性のあるドアに取り付けてはならない。

取入可	区分：Ⅲ－D

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）

電技省令第 47 条（地中電線路の保護）

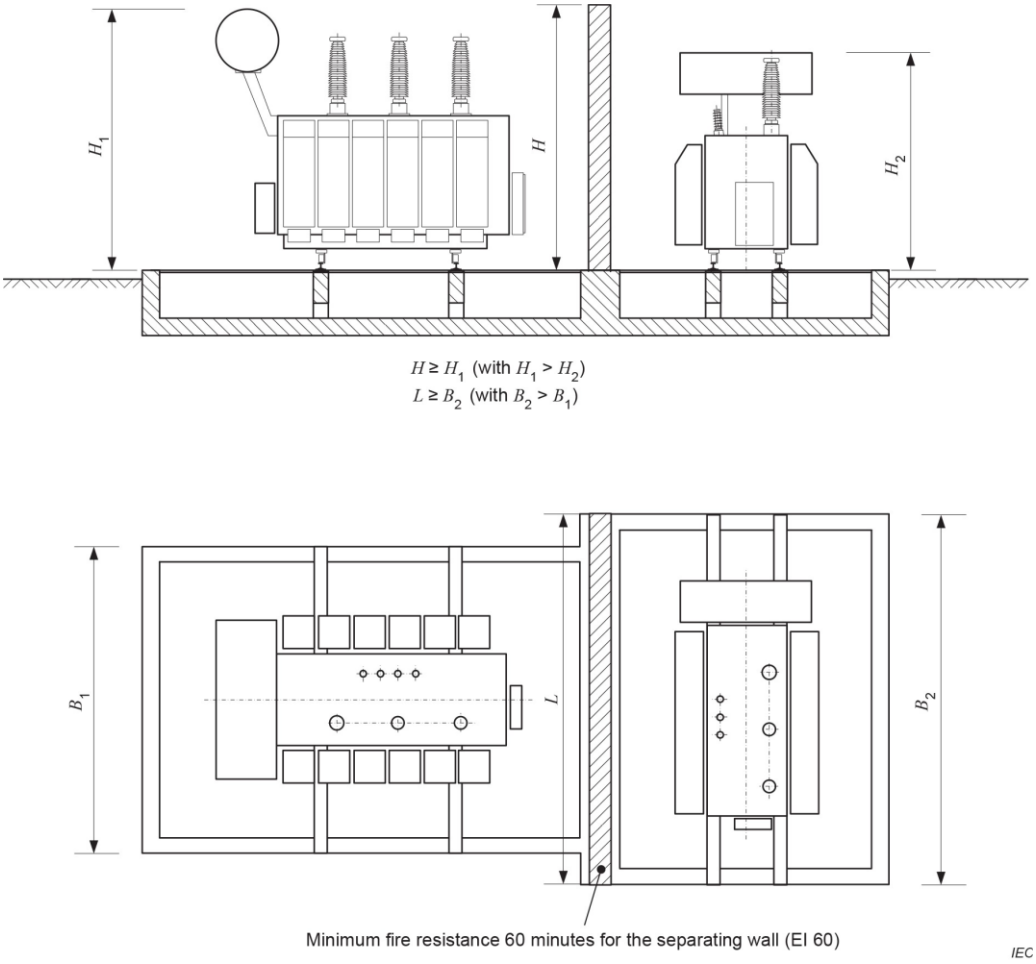
電技解釈第 120 条（地中電線路の施設）第 2 項

■関連規程類

地中送電規程(JEAC6021-2023) 第 8-3 条　埋設物の標識

■8.9.6 の解説

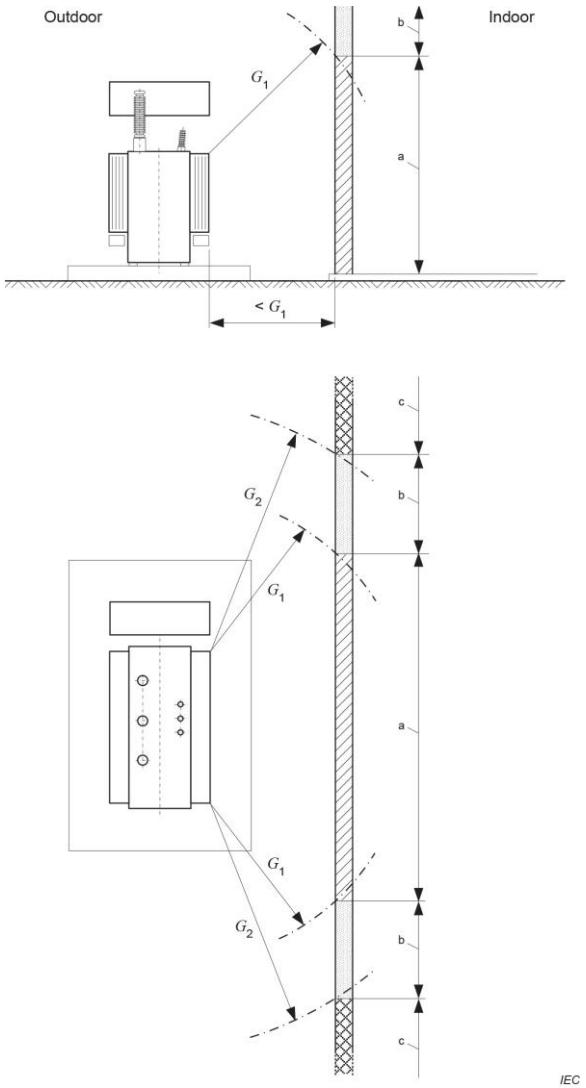
本条はケーブル引き込み位置を示す表示を備えることとしている。この場合の対象となるケーブルとしては、1) 地下ケーブルが変電所内の建屋へ接続されているような場合に、路上等作業でケーブル損傷を防ぐためケーブル位置を明示すること、2) 変電所構内において、ケーブル引き込み部を明示することで、誤認・錯覚を防ぐことを意図していると考えられる。このような表示について 1) については第 47 条地中電線路の保護、2) については第 4 条の感電・火災等の防止がこの条文に該当する。詳細な規定については 47 条が 1) について長さが 15m 以下のもの、もしくは他人が立ち入らない場所や十分当該線路の位置を認知できるような場合を除き、物件の名称・管理者名および電圧（需要箇所に施設する場合にあっては電圧)を表示することとしている。取り付ける場所についての規定はない。



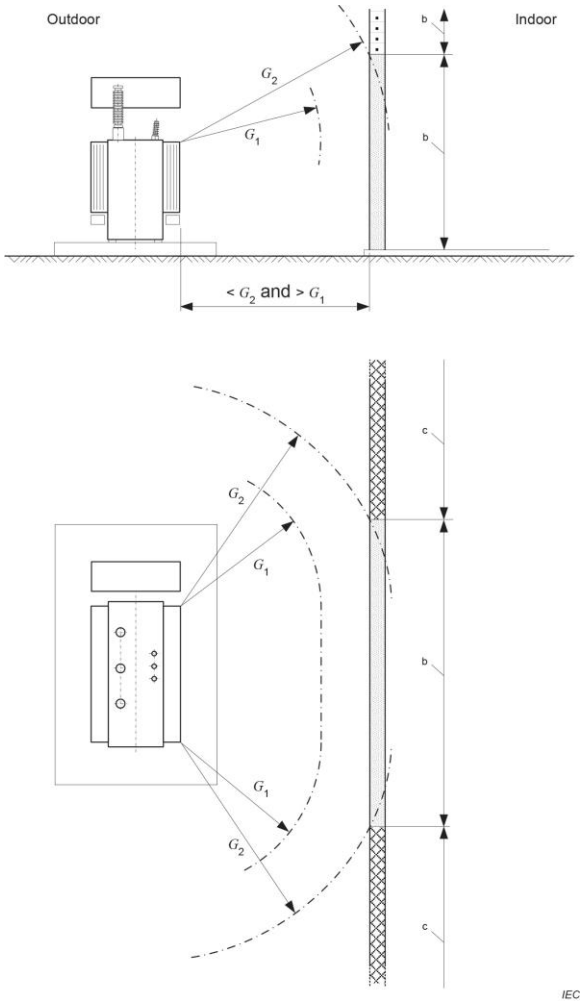
Key

B_1　変圧器の液体溜めの長さ
B_2　変圧器の液体溜めの幅
H　耐火性分離壁の高さ
H_1　変圧器の膨張室（もしあれば）または変圧器タンクの高さ。
H_2　低位変圧器の変圧器膨張室（もしあれば）または変圧器タンクの高さ
L　耐火性分割壁の長さ

図 6 –変圧器間の分離壁



a) 変圧器と不燃性材料の建物表面との間の防火

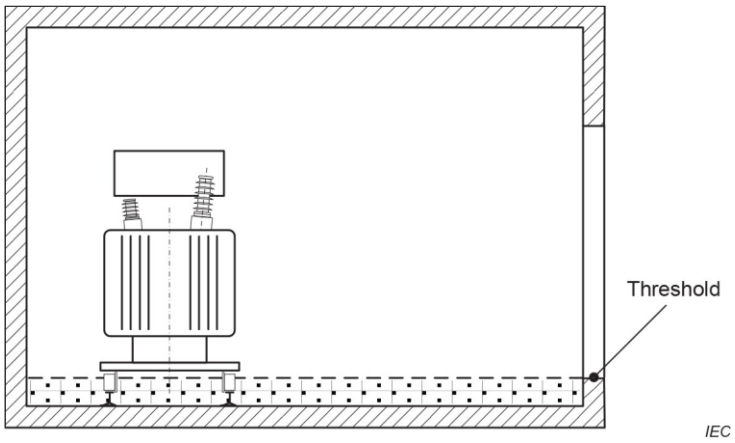


b) 変圧器と可燃性材料の建物表面との間の防火

Key
G_1　他の変圧器または不燃性材料の建物表面との離隔距離、表 4参照
G_2　可燃性材料の建物表面との離隔距離、表 4参照
区域 a　この区域の壁は、最小耐火性90分（REI90）で設計されている
区域 b　この区域の壁は不燃性材料で設計されている
区域 c　防火要求事項なし

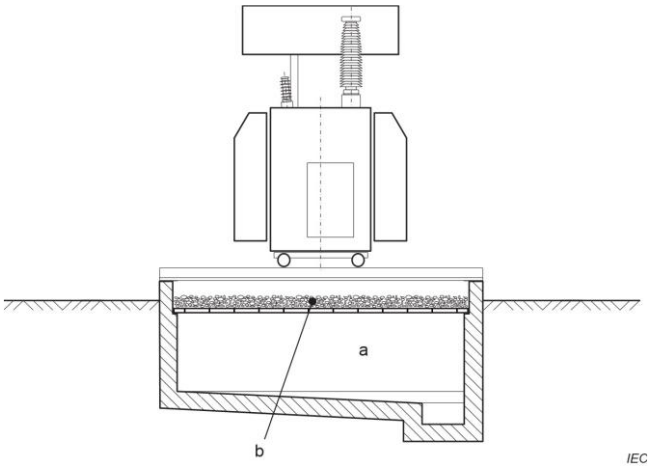
注記 垂直延焼の危険性があるため、区域cは水平方向にのみ存在する。

図 7 –変圧器と建物の間の防火



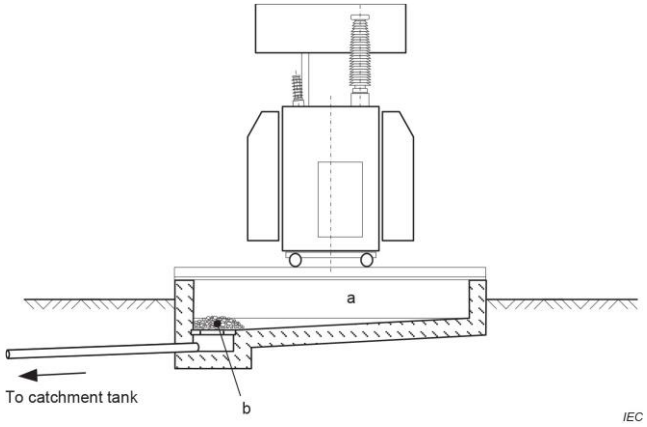
注記 点線部分は、床に流出した変圧器の絶縁流体全量の体積を示す。

図 8 –砂礫層と集液タンクのない小型変圧器の例



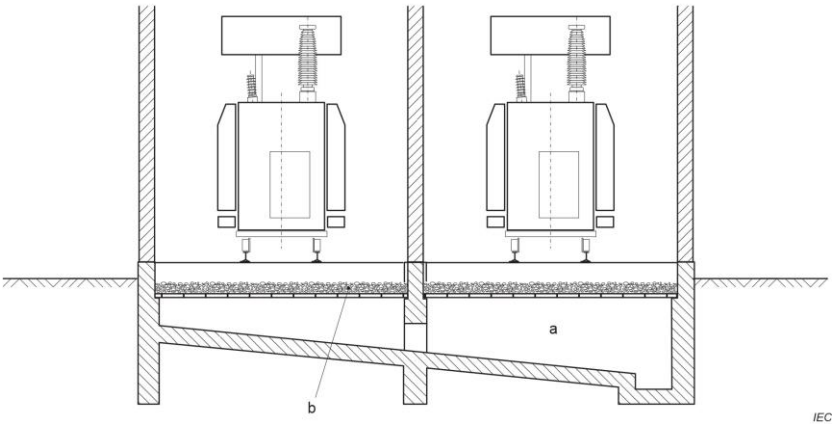
Key
a 格納容器：変圧器の全流体量に加え、雨水や防火システムからの水。
b 防火グレーチングまたは火炎遮断排水口に関する情報は、8.7.2を参照。

図 9 –一体型集液タンクを備えた液体溜め



Key
a 格納容器：変圧器からの流体の最低20%
b 防火グレーチングまたは火炎遮断排水口に関する情報は、8.7.2を参照。

図 10 –分離した集水タンクを備えた液体溜め



Key
a 屋外格納容器：最大変圧器の全流体量に加え、雨水や防火システムからの水。
　屋内格納容器：最大変圧器の全流体量
b 防火グレーチングまたは火炎遮断排水口に関する情報は、8.7.2を参照。

図 11 –一体型の共通集液タンクを備えた液体溜め

9 保護、自動化及び補助システム（Protection, automation and auxiliary systems）
9.1 保護システム（Protection systems）

①電力設備の設計は、システムを正しく安全に機能させ、損傷、人身傷害又は人命の損失、及び電力供給の中断を防止するための保護システムの選択及び提供を含まなければならない。

取入可	区分：Ⅱ－D

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
なし
■9.1①の解説
本項は、監視、保護、制御装置の運用保守上の性能、安全確保及び外雷サージノイズによる不要応動の防止等の規定である。

②次のような影響に対する保護を考慮することが望ましい。
– 過電流、短絡及び地絡
– 過負荷及び熱的影響
– 過電圧
– 不足電圧
– 周波数低下

保護装置の設定を決めるため、使用者と供給元との間の合意に従って保護協調の検討をしなければならない。短絡保護と、さらに地絡の除去が必要な場合は地絡保護に対しても後備保護を考慮しなければならない。

周波数低下の状況は、一般に電力系統に問題があることを示している。電力系統から供給を受ける設備については、地域の規制または電力系統の要求事項により、周波低下切り離し装置が必要になる場合がある。自分の独立した電源を持つ設備については、障害の発生中の電力の全喪失を防ぐため、負荷制限の実施を考慮することが望ましい。

運転状態中に起こり得る過電圧を決めるための調査を実施しなければならない。設置した電気機器の許容限度を超える過電圧が発生する可能性がある場合は、保護を施設しなければならない。

電気機器の運転に関する不足電圧の影響を考慮しなければならない。代替電源への自動切り替えを開始するために､或いは不適切な操作*又は損傷の発生を防止するために機器を切り離すことが必要な場合は、不足電圧を検知する装置を設けなければならない。

③保護機能が制御機能から機能的に独立している場合、すなわち制御機能の故障や誤動作が保護システムの動作に影響を与えない場合は、制御と保護を統合した装置/機器を使用することができる。

9.1②	取入可	区分：Ⅱ－E
9.1③	取入可	区分：Ⅱ－D
	＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 14 条（過電流からの電線及び電気機械器具の保護対策）
電技省令第 15 条（地絡に対する保護対策）
電技解釈第 15 条（高圧又は特別高圧の電路の絶縁性能）
電技解釈第 16 条（機械器具等の電路の絶縁性能）
電技解釈第 34 条（高圧又は特別高圧の電路に施設する過電流遮断器の性能等）
電技解釈第 35 条（過電流遮断器の施設の例外）
電技解釈第 40 条（地絡遮断装置の施設）
電技解釈第 42 条（発電機の保護装置）
電技解釈第 43 条（特別高圧の変圧器及び調相設備の保護装置）
電技解釈第 45 条（燃料電池等の施設）
■関連規程類
なし
■9.1②の解説
監視制御装置及び保護装置は、変圧器、発電機などの制御保護対象機器に対して、過負荷保護や、電流差動保護継電方式、また、本予備受電の場合の受電切替のような適切な制御保護方式を適用する必要がある。
また、誘導電動機では、電圧が低下した場合でも、すべりによって定格出力で運転しようとするため、電流が増え、過熱する。このため、電圧低下時、誘導電動機を電源から切り離す必要がある。

9.2 自動化システム（Automation systems）

①電気系統を正しく安全に機能させるために、必要に応じて監視、保護、調節及び制御装置を設けなければならない。(※a)

取入可	区分：Ⅱ－D
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
なし
■9.2①の解説
本項は、監視、保護、制御装置の運用保守上の性能、安全確保及び外雷サージノイズによる不要応動の防止等の規定である。

②自動装置は選択性と迅速な操作を提供するように設計されており，電力設備の規模と重要性に応じて許容できない過負荷および内部・外部故障の影響から保護しなければならない。(※b)

取入可	区分：Ⅱ－E
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 14 条（過電流からの電線及び電気機械器具の保護対策）
電技省令第 15 条（地絡に対する保護対策）
電技解釈第 15 条（高圧又は特別高圧の電路の絶縁性能）
電技解釈第 16 条（機械器具等の電路の絶縁性能）
電技解釈第 34 条（高圧又は特別高圧の電路に施錠する過電流遮断器の性能等）
電技解釈第 35 条（過電流遮断器の施設の例外）
電技解釈第 40 条（地絡遮断装置の施設）
電技解釈第 42 条（発電機の保護装置）
電技解釈第 43 条（特別高圧の変圧器及び調相設備の保護装置）
電技解釈第 45 条（燃料電池等の施設）
■関連規程類
なし
■9.2②の解説
監視制御装置及び保護装置は、変圧器、発電機などの制御保護対象機器に対して、過負荷保護や、電流差動保護継電方式、また、本予備受電の場合の受電切替のような適切な制御保護方式を適用する必要がある。
また、誘導電動機では、電圧が低下した場合でも、すべりによって定格出力で運転しようとするため、電流が増え、過熱する。このため、電圧低下時、誘導電動機を電源から切り離す必要がある。

③自動化システムの電気機器は、それが設置されている電力設備の部分に対応する［IEC 60255**（全パート)］に定義された重要度クラスに適合しなければならない。

ディビエーション要

取入可	区分：Ⅲ－D
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）
■関連規程類
JEC-2500-1987（電力用保護継電器）
JIS C60068-3-3（2000)（環境試験方法－電気・電子－機器の耐震試験方法の指針))
変電所等における電気設備及び耐震対策指針
原子力発電所耐震設計技術指針 1991 追補版
JEIDA-63-2000（産業用情報処理・制御機器設置環境基準）
■9.2③の解説
本文中では和訳として「重要度クラス」としているが、意味合い的には耐震階級のことを指しており、IEC 60255-21-3（Electrical relays）の規定と整合を取るため、JEC 規格が改定された。JEC 規格では IEC 規格の Severity class に対応した耐震階級を A,B,C と定めている。また、IEC 規格では Severity class の選定ガイドを下記のように示している。
Class0: 耐震要求の無い計測・保護リレー
Class1: 発電プラント、変電所および産業プラントで通常使用される計測・保護リレー
Class2: 高いセキュリティレベルが必要か、耐震レベルが非常に高い計測・保護リレー
耐震のレベルについては、電気所全体としての耐震レベルに合わせる必要がある。国内では、原子力発電所に納入する装置と、変電所に納入する装置では耐震レベルが異なり、装置の構造自体の設計も各々の耐震レベルに適合した構造とする必要がある。
これら、耐震レベルについては、使用者が発注段階で製造者へ提示が必要であり、詳しくはわが国の民間規格に従う必要がある。

＜ディビエーション＞
地震に対しては、JEAG5003「変電所等における電気設備の耐震設計指針」、各機器に関する JEC 規格によって施設する必要がある。

④高電圧機器の保守を安全に行うため､各一次開閉装置または各開閉装置のベイ*またはキュービクル*の制御回路を絶縁するための施設を設けなければならない。

取入可	区分：Ⅱ－D
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
JEM-TR128（配電盤・制御盤の保守点検指針）
JEM-1425（金属閉鎖形スイッチギヤ及びコントロールギヤ）
■9.2④の解説
機器の保守点検作業は、通常、回線毎に行なわれ、保守点検しない回線は運転継続状態となる。また、保守点検の際、作業の安全を確保するためには、作業箇所の電源の切り離し等により無電圧にする必要がある。保守点検の安全確保のため、電気所一括で制御回路の操作を行なうと、運転している回線の操作ができなくなる等の問題が発生する可能性がある。この対策として、回線毎に制御回路の切り離しができる回路構成とする。

⑤人や機器に危険を及ぼすことなく、保護装置および制御装置の修理、保守、および／または試験を実施できるような措置を講じなければならない。

取入可	区分：Ⅱ－D
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
発変電規程　第 3-13 条（配電盤及び閉鎖配電盤の構造、性能、施設条件等）
高圧受電設備規程　1130-1（受電室の施設）
労働安全衛生規則　第 341 条（高圧活線作業）
労働安全衛生規則　第 342 条（高圧活線近接作業）
労働安全衛生規則　第 343 条（絶縁用防具の装着等）
労働安全衛生規則　第 344 条（特別高圧活線作業）
労働安全衛生規則　第 542 条（屋内に設ける通路）
労働安全衛生規則　第 543 条（機械間等の通路）
■9.2⑤の解説
保護制御装置の保守点検時は、当該回線に関して、停止等の安全上の処置を取れるが、他の回線は運転を継続している。また、回線を停止した場合であっても、操作指令を他の装置から受ける場合、この操作指令を出力する装置の電源が、当該装置の端子台部まできている場合がある。このため適切な回路の分離、区画を行い、人為的なミスによる不要動作の防止及び作業者の安全対策が必要である。また、作業に必要な空間を設ける必要があ

る。

⑥制御回路と信号回路は、機能的に分離されていることが望ましい。保護パネルがある場合は、トリップ信号を保護パネル上に表示しなければならない。

取入可	区分：Ⅱ－D
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）
■関連規程類
発変電規程　第 4-4 条～15 条（保護装置）
■9.2⑥の解説
制御回路とは、直接機器操作を行なう回路（ex.遮断器操作回路等）であり、信号回路とは、運転に必要な状態等を出力する回路である。信号回路の障害や接続誤り等によって、不要に機器の制御指令が出力されないように、機能的に回路を分離する必要がある。
また、保護装置動作時、故障原因究明のために、電力会社等の保護装置では、どの保護要素で装置が動作したかを示す表示をパネル上に保持表示している例がある。この表示については、後着優先の考え方と、動作した表示を全て表示する考え方がある。

⑦警報および故障表示装置は、危険および故障状態を明確に表示しなければならない。複数の信号を共通の信号として組み合わせ、遠隔制御箇所に送信することができる。

取入可	区分：Ⅱ－E
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 46 条（常時監視をしない発変電所等の施設）
電技解釈第 47 条の 2（常時監視をしない発電所の施設）
電技解釈第 48 条（常時監視をしない変電所の施設）
■関連規程類
発変電規程　第 4-5 条（水車及び発電機の保護装置）、
第 4-6 条（一般電力用特別高圧変圧器の保護装置）、
第 4-7 条（電力用コンデンサ（並列コンデンサ）の保護装置）、
第 4-8 条（分路リアクトルの保護装置）、
第 4-10 条（ガス絶縁機器の保護装置）、
第 4-15 条（常時監視をしない発変電所等の保安警報装置）
JEM-1318（遠方監視制御装置標準仕様書）
■9.2⑦の解説
系統故障事象の迅速な判断、運転に影響を及ぼす装置の状態を的確に把握するため、盤面表示または外部表示等により、必要な情報を出力する。なお、信号の重要度や運用保守性を考慮して、遠方制御用にこれら表示を共通の一括表示出力にしても良い。

⑧ケーブル及びコードを含む制御機器及びシステムは、電磁障害による接続電気機器への損傷の可能性を最小化するように設計及び設置されなければならない。基本的な規則は、9.4.で示されている。

取入可	区分：Ⅱ－D
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 16 条（電気設備の電気的、磁気的障害の防止）
電技解釈第 155 条（電気設備による電磁障害の防止）
■関連規程類
IEC 61000-6-4（2018）（電磁両立性（EMC）－第 6-4 部：一般規格－工業環境のエミッション規格）
■9.2⑧の解説
電技省令では「電気設備は他の電気設備、その他の物件の機能に電気的又は磁気的な障害を与えないように施設しなければならない」と規定している。IEC 規格では「電磁擾乱により損害を与える可能性を最小化する」という規定である。
装置の電気的または磁気的な障害防止対策については､「装置が電気的または磁気的な擾乱によって障害を受けない」と「装置から電気的または磁気的な障害を他の設備に与えない」の 2 種類がある。ここでは、後者の「装置から電気的または磁気的な障害を他の設備に与えない」の規定を指す。例えば、けい光灯や調光器からの障害を規制している電気用品安全法、工業地域での規格である IEC 61000-6-4 などに規定されている。

⑨ケーブル及びコードを含む制御機器及びシステムは、動作不良、予期しない動作又は誤報による危険を最小限にするように設計及び設置されなければならない。この要件を満たすには、電圧降下、供給障害、絶縁故障、電磁障害の影響などを考慮しなければならない。

取入可	区分：Ⅱ－D
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）
■関連規程類
なし
■9.2⑨の解説
系統故障における装置の一斉動作などによる制御用電源(バッテリー)の電圧瞬時低下、装置に内蔵している電源装置の故障、及び不要に操作スイッチに触れるなど意図しない操作等によっても、不要動作、不要表示を出力しないように設計上の配慮が必要である。また、外的条件、外乱などにより装置が不良となり、制御対象機器の選択操作誤り時、運転に与える影響を最小に抑えなければならい。例えば、制御装置とは別に、機器側に機械的なインタロック回路を設けるなどの方法がある。

⑩開閉装置を制御するための駆動要素は、偶発的な作動を避けるように設計し、設置しなければならない。

取入可	区分：Ⅱ－D
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）
■関連規程類
なし
■9.2⑩の解説
装置の設計に当っては、制御指令を出力する最終段のドライバ IC の単体不良、サージノイズの侵入による回路の不要動作などによって不要な制御指令が出力されないように設計上配慮が必要である。この設計上の配慮としては、図 9.2-1 にあるように制御における「選択-制御」の 2 挙動方式、保護における「主検出-故障検出」の異なる 2 要素による論理積をとる方式などがある。

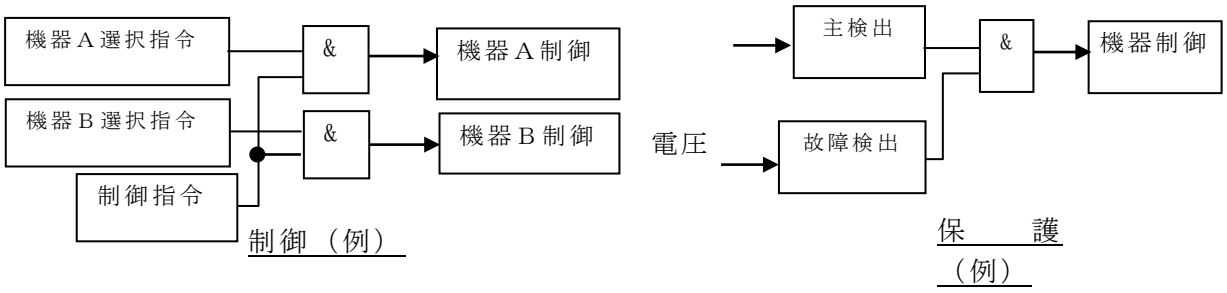


図 9.2-1

図 9.2-1 の制御（例）において、機器 A を制御する場合、「機器 A 選択指令」にて、機器 A を選択した後に「制御指令」で機器 A に制御指令を出力する回路構成となっている。このため、誤って「機器 A 選択指令」が出力されても、この指令のみで機器 A に制御指令が出力されない回路構成の例である。
また、図 9.2-1 の保護（例）において、主検出側がキルヒホッフの電流法則を用いた電流差動方式の場合、電流を取り込む CT 回路に障害等が発生すると、主検出側の指令が誤って出力されるが、故障検出側を電圧で動く不足電圧リレーとしておけば、CT 回路に故障が発生しても、故障検出側は動作しないため、システムとして不要動作を防止できる。

⑪遠隔制御が可能な場合、現場／遠隔制御の選択は、現場操作位置（すなわち、開閉器またはその近傍）に設けなければならない。

取入可	区分：Ⅱ－D
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
JEM-1318（遠方監視制御装置標準仕様書）
■9.2⑪の解説
遠方監視制御において、装置が故障したときでも機器の操作ができるように被制御所側に現地制御盤を設備するのが通例である。したがって、遠方と現地の 2 個所の制御盤から制御ができるため，どちらかを優先する必要がある。この対応として、遠方－現地の選択

ができる切換スイッチを設け、現地制御時には遠方（制御所）からの制御ができないようにし、切換スイッチが遠方時には現地制御盤からの制御ができないようにしている。

一方国内でも、同様の切換スイッチを設けており、遠方制御が通信回線等を用いて行なわれた場合、遠方側を優先させると、通信回線の障害等により制御が全くできなくなる可能性があるため、この遠方－現地の切換スイ　チは通常現場側に設け、直接機器を操作できる現地側を優先させる考え方になっている。

また、JEM-1318 では以下のような記述がある。

「一般の遠方監視制御では，装置が故障したときでも機器の操作ができるように被制御所側に直接制御盤を設備するのが通例である。このため、遠方と直接の 2 個所の制御盤から制御ができるため，どちらかを優先する必要がある。このために、遠方－直接の切換スイッチを、通常現場側に優先権をもたせて用意し、直接制御時には遠方（制御所）からの制御ができないようにし、遠方時には直接制御盤からの制御ができないようにしている。」

⑫遠隔操作又は自動操作される開閉装置の制御回路には、保守又は修理中に誤って操作されることを防止するため、装置の近くに適切な手段を設けなければならない。

取入可	区分：Ⅱ－D
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）

■関連規程類

なし

■9.2⑫の解説

設備の計画停止の上、作業を実施している際に、不要に開閉装置が動作すると安全上の問題が発生する。このため、開閉装置の制御回路には、開閉装置のパレットなどにより確実に不要動作を防止する機械的、電気的なインタロック回路を設ける必要がある。

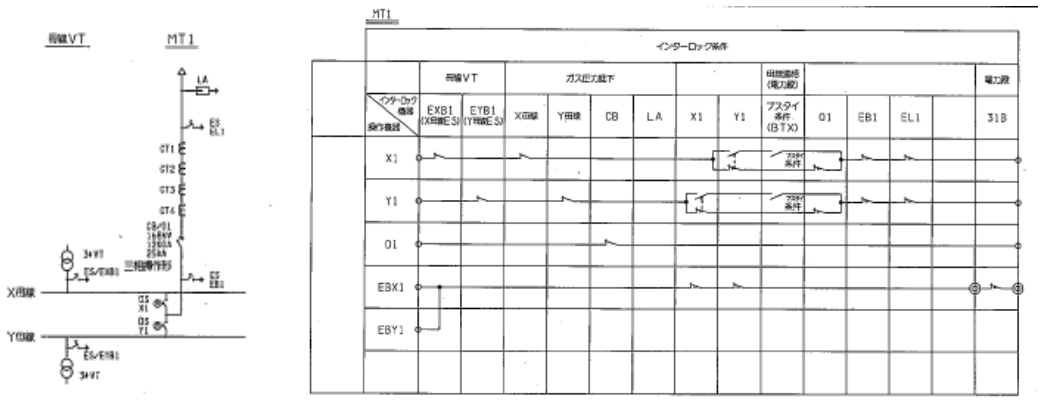


図 9.2-2　電気式インタロック（例）

⑬必要に応じて、監視・制御システムは、電気系統障害時の安全な運転状態を維持するために、負荷制限、緊急停止、自動切替、系統再構成、モータの再加速・再始動などを実施しなければならない。

取入可	区分：Ⅱ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

**巻末「引用規格調査表」参照

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）
■関連規程類
なし
■9.2⑬の解説
系統故障などによって、周波数や電圧が不安定になり系統システムとして動揺が発生した場合、負荷の制御や発電機の出力調整などの系統を安定化させるための手段を講じる必要がある。これらシステムの事例として、周波数低下保護継電装置や、事前にシミュレーション等で系統に障害が発生した場合の発電制御量等を決定し、これらを予め整値として入力しておき、系統に障害が発生した場合、この整定に従って制御保護を行うオフライン形の安定化システムや、常時系統の状態を一定間隔で計算し、この計算結果に基づいて発電制御量等を反映するオンライン形の系統安定化システムなどがある。

⑭安全上の理由から、プロセス制御装置への配線接続された接点は、例えば、別のキュービクルに設置された中継リレーを使用するなどして、高電圧機器にアクセスすることなくプロセス制御回路の保守を実施できるように設計することが推奨される。

取入可	区分：Ⅱ－D
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
■関連規程類
なし
■9.2⑭の解説
プロセス制御機器の電子回路の出力で補助リレーを動作させ、この補助リレーの接点を高圧機器の制御に使用するなど、電子回路と高圧機器制御回路を分離し、電子回路側の保守の安全を確保する。

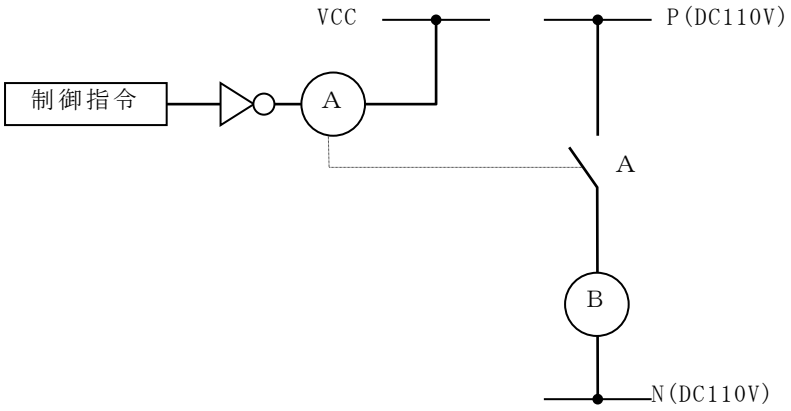


図 9.2-3　回路（例）

9.3 補助システム（Auxiliary systems）

9.3.1 交流及び直流供給回路（AC and DC supply circuits）

9.3.1.1 一般事項（General）

補助電源系統は、制御及び補助系統用の機器が必要とする許容電圧変動幅及び適切な電力容量で設計しなければならない。

低電圧の交流および直流システムは、IEC 60364**（全パート）に従って設計しなければならない。

各種の補助回路を分離及び保護するための、補助分電盤を設けなければならない。

電源回路の電圧損失又は故障時には、制御箇所への信号が開始されることが望ましい。

補助電源は、重要及び非重要なグループに分類できる。重要な供給はいかなる遮断*もなく連続して利用できることが望ましいが、一方非重要供給は遮断*する可能性がある。

取入可	区分：Ⅱ－E
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
電技省令第 46 条（常時監視をしない発電所等の施設）
電技解釈第 47 条の 2（常時監視をしない発電所の施設）
電技解釈第 48 条（常時監視をしない変電所の施設）
電技解釈第 218 条（IEC 60364 規格の適用）

■関連規程類
発変電規程　第 3-13 条(配電盤及び閉鎖配電盤の構造、性能、施設条件等)、
第 4-15 条（常時監視をしない発変電所等の保安警報装置）

■9.3.1.1 の解説

電技解釈第 218 条では、需要場所の施設する低圧の電気設備に関して、JIS C60364 シリーズの規格により施設できるとしている。

各種補助回路に応じて、制御及び保護を行う補助盤が必要であり、各々の補助回路の性質に応じて、回路を区分し、この区分毎に補助電源回路盤を施設する必要がある。

この補助回路は、主に補助リレーで構成され、制御や保護が動作した場合の表示を多数箇所に表示するための接点増幅回路、制御や保護の動作条件として、遮断器などの開閉状態を受ける回路などがある。

一般的な簡易な監視としては、警報付ヒューズ、電磁遮断器のアラーム接点を用いた監視、DC 分電盤においては直流接地を監視している。

電源ケーブルの断線、装置内の電源配線の断線などで装置に電気が供給されなくなった場合、監視回路の電源も喪失するため、通常の監視回路では、異常になったことを外部に出力できない。この警報出力の対応として、装置内の配線の末端に制御電源で常時励磁する補助リレーを設け監視している。

また、重要な補助電源としては、遮断器などの機器制御電源や、保護制御装置の制御電源などがあり、非重要な補助電源としては、状態表示用の電源などがある。

9.3.1.2 交流電源（AC supply）

コンピュータ制御システムに対する電源、又は遮断*により過渡的な電源喪失後危険な

状態を引き起こす可能性のある電気機器に対する電源のように、重要なグループに属する交流補助電源には、適切な UPS(無停電電源装置)を装備することを推奨する。

一部の機器（例えば、SF_6遮断器ヒーター）では、切り替え電源の装備が必要となる場合がある。

取入可	区分：Ⅱ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）
■関連規程類
発変電規程　第 2-4 条（監視制御方式の適用条件他）
■9.3.1.2 の解説
機器の操作電源や、制御保護装置の制御電源が喪失すると、系統故障時、停電範囲の拡大､運転操作不能などの問題が発生するため､これら重要な装置には､UPS(Uninterruptible Power Supply）を用いている。これに対し、その他の日常の点検に使用する装置（データロガー等）など、ある程度停電が許容される装置については、通常の AC 電源が用いられている。これら分類については、系統故障時等の緊急時における重要度で分類されており、仕様決定にあたっては、各電気機器の電源容量とバックアップ時間を十分に検討する必要がある。

9.3.1.3 直流電源（DC supply）

①直流電源ユニットは、すべての固定的な直流負荷及び重要な操作に関連する負荷への電力供給が可能でなければならない。これは、十分な容量をもった適正な独立したユニット数を選択することによって達成することができる。

取入可	区分：Ⅱ－D

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）
■関連規程類
JIS C 8704-1（2006）（据置鉛蓄電池 ― 一般的要求事項及び試験方法－第 1 部：ベント形）
■9.3.1.3①の解説
9.3.1.2 項参照

②蓄電池や充電器のような直流電源ユニットには、電圧及び電流を監視する計器を設けることを推奨する。

取入可	区分：Ⅱ－D

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）
■関連規程類
発変電規程　第 4-15 条（常時監視をしない発変電所等の保安警報装置）
■9.3.1.3②の解説

監視がある場合であっても、設備の巡視点検にて、電圧及び電流の定常値の確認、異常を発見するための計器の施設を推奨する

③蓄電池は、交流電気所の電源の全喪失中に電力設備の操作用電力を供給するための容量がなければならない。

蓄電池の容量決定は、交流電気所の操作が必要な可能性が最も高い期間、または交流電気所電源の全喪失を引き起こす可能性のある最悪ケースのシナリオのいずれかに基づかなければならない（即ち、全停電、設備内の主要母線の故障など)。これは使用者と納入業者間の合意に基づく。最低限として、蓄電池は、放電期間の初期における遮断器及び開閉器の引き外し、連続的な直流負荷に対する電力供給及び交流電気所の電源を回復させる設備の要素の投入のための十分な容量がなければならない。

④露出充電部がある蓄電池バンクは、権限保持者だけがアクセス可能な部屋又はキュービクル*内に保管しなければならない。

蓄電池室またはキュービクル*は、乾燥し、かつ、水素の蓄積を制限するための適切な換気をしなければならない。許容可能な水素のレベル及び推奨する換気回数は、州、国または地域の法律の対象となる場合がある。

蓄電池室からの容易な避難の手段を設けなければならない。洗眼場所又は個人用の保護具を用意しなければならず、できればその場所は蓄電池室の外で、かつ、蓄電池室のドアの近くがよい。

蓄電池バンクは、ガスの放散を防ぎ偶然の接触を防止するために、なるべく制御室から分離しなければならない。

爆発の危険性が回避できない場合は、IEC 60079-0**に従って防爆機器を使用しなければならない。

裸火または白熱部がある場所での、混合ガスの燃焼による爆発の危険性がある場合は、適切な大きさで読みやすい、耐腐食性の標識で示さなければならない。

取入可	区分：Ⅱ－D
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）
■関連規程類
消防法施行規則第 12 条（屋内消火栓設備に関する基準の細目）第 4 項ロ号
火災予防条例（例）第 13 条（蓄電池設備）
■9.3.1.3③の解説
AC 電気所の機器の制御、及び保護用の電源は、系統故障が発生し、AC の供給が止まった場合でも確実に動作できるようにするため、DC 電源を用い、蓄電池でバックアップをしている。特に、AC 電気所の母線故障の場合、母線に接続している全遮断器が動作するため、このような場合でも確実に動作できる電源容量の確保が必要である。
■9.3.1.3④の解説
蓄電池は充放電時の化学反応で発熱し、また充電中に内部で発生した水素ガス(陰極)及

び酸素ガス(陽極)により、火気を近づける又はショートすることにより引火爆発の危険がある。これらガスが充満しないように適切な換気設備が必要である。最近の蓄電池は、密閉型のものが使用されており、ここに指摘されている危険性は殆どない。

また、「爆発の危険が避けられない場所では・・・」の記述については、バッテリをこのような場所に置く場合の注意書きである。

なお、「IEC 60079-0」は防爆安全の規格であり以下に分類されている。

Zone 0：爆発性雰囲気が連続的にまたは長期間出現する場所

Zone 1：爆発性雰囲気が正常な状態で現れそうな場所

Zone 2：爆発性雰囲気が正常な状態で現れそうになく、仮に現れたとしても稀なだけで短期間存在するかもしれない場所

⑤換気の有無にかかわらず、開放型の鉛蓄電池がある部屋は、腐食性環境の場所とみなされなければならない。壁、天井及び床は、腐食及びガス状生成物に対する保護の要求事項を満たさなければならない。腐食性の物質が、排水システムに入り込むのを防ぐ手段を講じなければならない。

取入可	区分：Ⅰ－D

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 70 条(腐食性のガス等により絶縁性能等が劣化することによる危険のある場所における施設)

■関連規程類

水質汚濁防止法

発変電規程　第 1-6 条（水質の汚濁の防止）

■9.3.1.3⑤の解説

鉛蓄電池には、電解液として希硫酸を使用しており、腐食性物質のため、開放型のバッテリを施設する場所では、これに耐えられる壁、天井及び床の構造とする必要がある。

当該電気設備が施設される場所の壁または天井に対する保護の規定である電技省令第 70 条では、腐食性ガスによる当該電気設備の絶縁性能、または導通性能の劣化に伴う感電または火災防止を規定している。

9.3.2 圧縮空気システム（Compressed air systems）

①圧縮空気システムは、圧力容器及び圧力システムに関する適切な法律上の規則に準拠して設計しなければならない。

圧縮空気システムの安全かつ信頼性の高い運転を保証するために、計器及び警報を設けなければならない。

取入可	区分：Ⅱ－E

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 33 条（ガス絶縁機器等の危険の防止）

電技解釈第 40 条（ガス絶縁機器等の圧力容器の施設）第 2 項

■関連規程類

労働安全衛生法施行令（昭和四十七年八月十九日政令第三百十八号）

JIS B-8265（2003、2006 追補版）(圧力容器の構造－一般事項)

発変電規程　第 5-6 条（圧油装置及び圧縮空気装置の使用材料)、

第 5-7 条（炭素鋼鋼材及び合金鋼鋼材)、

第 5-8 条（鋳鉄品及び鋳鋼品）、
第 5-9 条（非鉄金属）、第 5-10 条（構造及び工作）、
第 5-13 条（耐圧性能）、第 5-14 条（安全弁及び圧力計）

■9.3.2①の解説

電技省令の対象はガス絶縁開閉器遮断器の圧縮空気装置である。発変電規程では第 5 章（諸装置）で規定されており、全ての圧力容器が対象である。

労働安全衛生法施行令に、圧力容器として、第一種圧力容器および第二種圧力容器が定義されており、容器内の圧力が大気圧を超えた蒸気、液体を扱うものと気体を扱うものが規定されている。

②圧縮空気システムは、あらゆる環境条件下において、供給される電気機器の種類と動作圧力に適した相対湿度の空気を供給できるものでなければならない。必要に応じて、乾燥装置を設けなければならない。

圧縮空気システムは、運転中に水が溜まる可能性のあるすべてのレシーバ又はその他の箇所から水を排出できるように設計しなければならない。

取入可	区分：Ⅲ－D

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）

■関連規程類

JIS B8392-3（2001）（空気圧－第 3 部：湿度測定方法）

■9.3.2②の解説

絶縁に空気を用いた遮断器の場合、湿度が高いと十分な絶縁耐力をもつことができないため、必要に応じて「シリカゲル」などの乾燥剤や乾燥機などにより、適正な湿度とする必要がある。

また、操作圧力として、空気を用いた場合、周囲温度と湿度の関係によっては、結露、氷雪などでシステムが正常に動作しない可能性があるため、乾燥機、乾燥剤を施設する。

③　圧縮空気システムは、関連する開閉装置、及び／又はシステムに対して、予想される環境条件の全範囲に亘り、その最大及び最小容量で運転すべく設計しなければならない。

凍結条件のもとでの間欠運転ができるような適切な保護だけでなく、適切な圧縮機冷却を設けなければならない。

取入可	区分：Ⅲ－E

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 33 条（ガス絶縁機器等の危険の防止）

電技解釈第 40 条（ガス絶縁機器等の圧力容器の施設）第 2 項-第二号のニ

■関連規程類

JIS B8390(空気圧－圧縮性流体用機器－流量特性の試験方法)

発変電規程　第 5-11 条（圧油タンクの容量）、第 5-12 条（空気タンクの容量）、第 5-15 条（圧油装置及び圧縮空気装置の圧力回復装置）

■9.3.2③の解説

「電技解釈第 49 条第 2 項-第二号のニ」には、開閉器、または遮断器の投入、及び遮断

器を連続して1回以上操作ができる容量を有することが規定されている。
　また、圧縮機が過熱や凍結すると適正な操作圧力を確保できなくなるため、冷却器やスペースヒータなどを設け、適切な操作圧力を確保する必要がある。

④圧力容器及び配管類は、内部及び外部の腐食に対して保護しなければならない。

取入可	区分：Ⅱ－D

■対応する電技省令・電技解釈
　電技省令第33条（ガス絶縁機器等の危険の防止）第二号
■関連規程類
　JEC-2300-1998（交流遮断器）
　JEC-2350-2005（ガス絶縁開閉装置）
　発変電規程　第5-6条（圧油装置及び圧縮空気装置の使用材料）、
　　第5-7条（炭素鋼鋼材及び合金鋼鋼材）、第5-8条（鋳鉄品及び鋳鋼品）、
　　第5-9条（非鉄金属）、第5-10条（構造及び工作）
■9.3.2④の解説
圧力容器や配管が腐食すると、内部圧力により圧力容器等の破裂など安全上の重大故障が発生するおそれがあるため、腐食に対する対策が必要である。

⑤圧縮空気システムの種々の部品の機能は、明確に機器の上に表示しなければならない。異なる圧力は、使用者が受け入れられる方法で、配管、容器及び図に表示しなければならない。

取入可	区分：Ⅱ－D

■対応する電技省令・電技解釈
　電技省令第33条（ガス絶縁機器等の危険の防止）第一号
■関連規程類
　JIS B8371-1（2000）　空気圧－空気圧フィルター第1部：供給元の文書に表示する主要特性及び製品表示要求事項
　JIS B8372-1（2022）　空気圧－空気圧用減圧弁及びフィルタ付減圧弁－第1部：供給者の文書に表示する主要特性及び製品表示要求事項
■9.3.2⑤の解説
　圧力の異なる区画がある場合、保守点検等で再加圧の際、誤った圧力とならないよう、適切な表示が必要である。

⑥圧縮空気システムは、使用者の運転及び安全規則に従って、保守上の分割ができるように十分な分離箇所と排水箇所を設けなければならない。

取入可	区分：Ⅱ－D

■対応する電技省令・電技解釈
　電技省令第33条（ガス絶縁機器等の危険の防止）第一号
■関連規程類

JIS B8277 （2008）（圧力容器の伸縮継手）

■9.3.2⑥の解説

多数の機器を操作する圧縮空気システムに故障が発生した場合、供給障害等を極力最小限に抑えるようにするため、圧力区画を設け、故障箇所のみ切り離せるようにするのが一般的である。故障箇所を切り離す場合、安全上、その箇所の圧力を大気圧まで減圧する必要がある。

⑦永続的に圧力のかかる配管は、直接のアーク放電による損傷に対して保護しなければならない。

取入可	区分：Ⅱ－E

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 9 条（高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止）

電技解釈第 23 条（アークを生じる器具の施設）

■関連規程類

なし

■9.3.2⑦の解説

圧力のかかっている配管をアークがでる環境の近くに施設しないなど、破裂等の安全上の問題が発生しないように配管を施設する必要がある。

⑧運転中に使用しなければならない圧縮空気システムのすべての制御装置は、安全にアクセス可能となるように配置しなければならない。

取入可	区分：Ⅲ－D

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）

■関連規程類

なし

■9.3.2⑧の解説

安全上の配慮の規定であり、製造者と使用者間で、システムの用途に応じて決定する必要がある。

また、制御装置の配列にかかわる規定であり、制御装置が的確に運転できるように配列することを規定している。

9.3.3 SF_6 ガス取扱プラント（SF_6 gas handling plants）

SF_6 ガスの取扱い及び回収が必要な場合、主要機器の保守を可能にするために、SF_6 ガスを充填した電気機器との間で移送可能な SF_6 ガス操作ユニットを設けなければならない。この SF_6 ガス操作ユニットは、規定された最大量のガスを排気し、貯蔵することができ、また、規定された最大容積を真空レベルまで排気し、製造者が規定した最高充填圧力まで再充填することが可能でなければならない。SF_6 ガス操作スユニットの設計及び容量は、納入業者と使用者の合意により決定しなければならない。

また、SF_6 ガス操作ユニットは、規定された最大容積から製造者が規定する真空レベルまで、大気圧で抽気できなければならない。ガス操作ユニットは、ガスを電気機器に戻し、フィルタを通して使用済みガスをリサイクルできなければならない。

注記 SF_6 を含むプラントの取扱いに関する指針は、IEC 60480＊＊及び IEC 62271-4＊＊

に記載されている。

取入可	区分：Ⅲ－D
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 33 条（ガス絶縁機器等の危険の防止）
■関連規程類
高圧ガス保安法　第二条－一（高圧ガスの定義）
一般高圧ガス保安規則　八条（移動式製造設備に関する技術上の基準）
地球温暖化対策の推進に関する法律　第二条　3－六（温暖化ガスの掲げる物質）
発変電規程　第 1-12 条（SF_6ガスの管理）
■9.3.3 の解説
電技省令及び電技解釈には、絶縁ガスの性能の規定はあるが、ガス回収の能力を決めている SF_6ガス取り扱いプラントに関しての規定はない。但し、一般高圧ガス保安規則に電技省令第二章第 4 節に高圧ガス等による危険の防止の規定と､ほぼ同じ趣旨の規定がある。
一般的な SF_6ガス取り扱いプラントは、移動式のものが一般的に使われており、機器の真空引き、ガス充填、ガス回収作業ができるものであり、真空ポンプ、ガス圧縮機、ガス充填装置から構成されている｡SF_6ガス取り扱いプラントの高圧ガス保安法に該当する部分については、一般高圧ガス保安規則第 8 条の移動式製造設備に関する技術上の基準を考慮して、プラントを製作する必要がある。
「フィルタを経由してガスをリサイクルできる能力」とあるが、回収した SF_6を液化できるプラントがあれば、新ガスレベルの SF_6にリサイクルでき、ガス封入時にゼオラム（*1）を封入した筒内を、通過させることで SF_6ガスの純度は UP する。
*1　ゼオラム：高度な脱水能を有し、石油化学用・フロン用脱水剤や医薬品の保存剤
SF_6ガスの取扱い等について電気協同研究会編電気協同研究第 54 巻第 3 号「電力用 SF6 ガス取扱基準」により詳細な記述がされている

9.3.4 水素取扱プラント（Hydrogen handling plants）
水素冷却発電機、同期調相機又はその他の高電圧機器及びその水素冷却システムは、次の方法で施設しなければならない。
- 発電機又は同期調相機及びその水素冷却システムの構造は、漏えい防止型で水素と空気の混合を防止できるものでなければならない。
- 水素システム内の発電機、同期調相機、水素配管、バルブ、その他の付属品は、大気圧で水素爆発に耐えられるものでなければならない。
- 発電機プラントは、水素が発電機シャフトのシールから漏れた場合に、水素ガスを安全に外気にパージできる装置を備えなければならない。
- 発電機又は同期調相機へ水素を安全に導入できる装置及び発電機又は同期調相機から水素を安全に排出できる装置を設置しなければならない。
- 電気機器の異常な状態を検知し、警告を出す計器を設けなければならない。

取入可	区分：Ⅰ－E

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 35 条（水素冷却式発電機等の施設）
電技解釈第 41 条（水素冷却式発電機等の施設）
■関連規程類
JEC-2130-2000（同期機）11.9 水素冷却円筒形発電機の強度
JEAC3703-2020（発電用蒸気タービン規程）第 8 章 蒸気タービン及び発電機の防火対策
■9.3.4 の解説
(1)水素ガスの着火に必要なエネルギーは非常に小さいため､発電機内の水素ガスが漏えい

すると空気との混合により着火の恐れがあるため、火災や爆発が起きないよう大気圧より高い圧力で高純度に保つことが重要である。
(2)爆発が発生しても耐えられるように機械的強度が規定されている。
(3)水素が漏れた場合や異常な状態の対応として、電技解釈および JEAC に軸封部に窒素ガスを封入することができる装置または水素ガスを外部に放出することができる装置を設けることや計測装置が規定されている。

9.4 制御システムの電磁両立性に関する基本規則（Basic rules for electromagnetic compatibility of control systems）

9.4.1 一般事項（General）

細分箇条 9.4 は、電磁障害に対する制御回路の保護を取り扱う。4.2.10 も参照。

9.4.2 電力設備の電気ノイズ源（Electrical noise sources in electrical power installations）

障害は、伝導、容量結合、電磁誘導又は放射によって電力設備に伝搬する可能性がある。

a) 高周波障害は次により発生する。
- 一次回路の開閉
- 架空電線又は電力設備の接地された構成品への雷撃
- 避雷器、特にエアギャップ付避雷器の動作
- 二次回路の開閉
- 高周波無線送信機
- 静電放電

b) 低周波障害は次により発生する。
- 短絡
- 地絡
- 機器（母線、電力ケーブル、リアクタンス、変圧器など）から発生する電磁界

障害に対する保護は、次の 2 つの一般原則に基づいている。
- 電気機器への電磁界の侵入低減。
- 各機器と接地システム間との等電位の確立。

取入可	区分：Ｉ－Ｅ

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 16 条（電気設備の電気的、磁気的障害の防止）
電技省令第 42 条（通信障害の防止）
電技省令第 67 条（電気機械器具又は接触電線による無線設備への障害の防止）
電技解釈第 30 条（高周波利用設備の障害の防止）
電技解釈第 51 条（電波障害の防止）
電技解釈第 52 条（架空弱電流電線路への誘導作用による通信障害の防止）
電技解釈第 81 条（低高圧架空電線と架空弱電流電線等との共架）
電技解釈第 124 条（地中弱電流電線への誘導障害の防止）
電技解釈第 192 条（電気さくの施設）
電技解釈第 202 条（電波障害の防止）
電技解釈第 204 条（屋内に施設する高圧接触電線の工事）
電技解釈第 221 条（直流流出防止変圧器の施設）
電技解釈第 230 条（特別高圧連系時の施設要件）

■関連規程類

架空送電規程　第 10-1 条（誘導障害の防止）、第 10-2 条（静電誘導電流の計算方法）、第 10-3 条（電磁誘導電圧の制限値等）、第 10-4 条（電波障害の防止）

■9.4.1, 9.4.2 の解説

電磁両立性とは、電気機器などが備える、電磁的な不干渉性および耐性のことである。電磁的な不干渉性とは、ある機器が動作することによって他の機器の動作を阻害したり、人体に影響を与える一定レベル以上の干渉源となる電磁障害(EMI：Electro Magnetic Interference)を生じないことである。また、電磁的な耐性とは、付近にある電気機器などから発生する電磁波などによって、自身の動作が阻害されない電磁感受性(EMS：Electro Magnetic Susceptibility)を持つことである。(IT 用語辞典　e-Word より引用)

装置の信頼度設計上配慮すべき異常電圧はサージ性電圧であり、雷サージ、主回路開閉サージ、直流回路開閉サージに分類され、これの性質と対策の詳細については、電気協同研究会編　電気協同研究第 57 巻 3 号「保護制御システムサージ対策技術」に記載されている。上記研究報告書によれば、サージは高周波障害に分類され各々のサージについては、下記のように制御回路に現れる。

(1) 雷サージ

ａ．電気所の母線、接地線などに雷サージ電流が流れ、近接する制御ケーブルに誘導。

ｂ．計器用変成器の一次側雷サージ電圧、電流が二次回路に誘導。

ｃ．電気所の接地系に雷サージ電流が流入し、流入点の接地電位が上昇、近傍に布設された制御ケーブル芯線に誘導。

ｄ．装柱に使われる腕金等の接地機材への雷撃が送電線路に逆閃短絡で侵入。

(2) 主回路開閉サージ

ａ．遮断器や断路器の開閉で主回路に発生した開閉サージが計器用変成器の二次回路に誘導。

ｂ．ＧＩＳ機器において、発生した開閉サージが接地電位を変動させ近接する制御ケーブルに誘導。

(3) 直流回路開閉サージ

直流回路の容量性や､誘導性負荷を接点で開閉すると 2,000V 以上の高いサージ電圧が発生する場合がある。

低周波障害は、商用周波の成分が、電磁誘導によって信号線に移行し、障害が発生する現象である。これらの対策の国際規格として IEC 61800-3(可変速電力ドライブシステム パート 3：特定試験法を含む EMC イミュニティ要求)が検討されている。

9.4.3 高周波障害の影響を低減するために取るべき手段（Measures to be taken to reduce the effects of high frequency interference）

以下に挙げる推奨事項（完全に網羅されていない）は、高周波電磁障害の影響を軽減する。

a) 計器用変成器（計器用変圧器、計器用変流器）の適切な構造、一次巻線と二次巻線間の効果的シールド*、高周波伝送挙動の試験。

b) 雷撃に対する保護。

c) 接地システムと接地接続の改善（10.3.3 参照）。

d) 二次回路ケーブルのシールド*。

– シールド*は連続的であることが望ましい。
– シールド*は低抵抗（km 当り数オーム）であることが望ましい。
– シールド*は障害周波数範囲内で低い結合インピーダンスを持つことが望ましい。
– シールド*の接地は、できるだけ短くすることが望ましい。
– シールド*は両端で、かつ可能であれば中間点で接地することが望ましい。
– シールド*は、シールド*内の循環電流が、シールド*していない回路に影響しないように、制御盤の入口で接地することが望ましい。接続は、適切なケー

ブルグランド又は溶接手段を使用して円形にすることが望ましい。

e) 回路のグループ分け：ディファレンシャルモードの過電圧を低減するために、同一の機能に付随して出入りするワイヤは、同一のケーブルにグループ分けすることが望ましい。可能な限り、制御ケーブルは他のケーブルと分離することが望ましい。

取入可	区分：Ⅰ－E
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈

9.4.1，9.4.2 に同じ

■関連規程類

JEC-1201-2007（計器用変成器：保護継電器用）

架空送電規程　第 5-6 条（雷害対策）

電力保安通信規程　第 2-4 条（通信線路の接地）、

第 2-36 条（屋内通信線と低圧屋内電線との接近又は交さ）

■9.4.3 の解説

本規格は基本的な定性的規定のみであるが、IEC 60364 においては、詳細に規定されている。また、JEC 規格にも具体的に仕様が規定されている。JEC 規格は国内外諸規格との整合に留意し改定されている。

計器用変成器でのサージ対策として、CT 回路の 2 次側にサージ吸収コンデンサなどの適用、制御装置に使用する入力変換器の 2 次回路にサージアブソーバ、ノイズ遮断トランス(シールドの布設によりコイル間絶縁の確保、静電結合がない、高周波の電磁誘導がない)の適用、光 PD 等の新技術の適用がある。

雷撃に対する保護として電技解釈で規定されている定常接地抵抗値は、最大地絡電流により発生する大地電位上昇の電位傾度が人体に影響を与えない歩幅電圧、接触電圧により決定されている。制御回路に避雷器等を施設することは一般的に行われていない。また侵入サージの発生機構が極めて多種多様であることからサージの統計的予測効果、及び装置・器具の保有絶縁レベルを基にして、機器、装置の重要性のほか、経済性をも勘案して決定することが望ましい。これら詳細については、電気協同研究会編　電気協同研究第 57 巻 3 号「保護制御システムサージ対策技術」に記載されている。

接地方式としては用地面積が限られている場合に適用する「深埋設接地」、接地母線同士を互いに接続する「メッシュ接地」、大規模な電気所で設備間に電位差を生じさせないようにする「共有接地」、地下変電所で周囲の土砂が崩れないように鋼材等と組み合わせた連続土留壁を接地極とする「地下変電所の連壁接地」などがある。

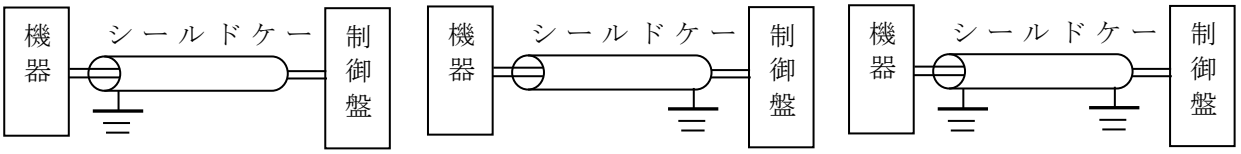
これら接地によって、雷サージに対して、大地電位上昇の電位傾度を平滑にして過渡サージインピーダンスを小さくし、制御盤側へのサージの侵入を小さくできる。

制御ケーブルの芯線へのサージ移行対策として、シールド付ケーブルを用い、そのシールドを接地している。

また、シールド接地方法について、電磁誘導低減対策では、両端を接地し、内部の芯線と交差する磁束を打ち消す方向にシールドに電流を流している。

このシールドの接地方法の違いによる効果は概ね、片端(機器側)接地→片端(制御盤側)接地→両端接地の順で効果が大きくなる。但し、実際は反射による電圧上昇があるため、機器側の片端接地は行わない。

また、ケーブルのシールド線長を長くすると、サージに含まれる高周波成分とシールドの自己インダクタンス分の影響でサージの低減効果が低下するため、直線的に太く、短く、中間点で接地するなど施工し、シールドの自己インダクタンスが増加しないようにする必要がある。

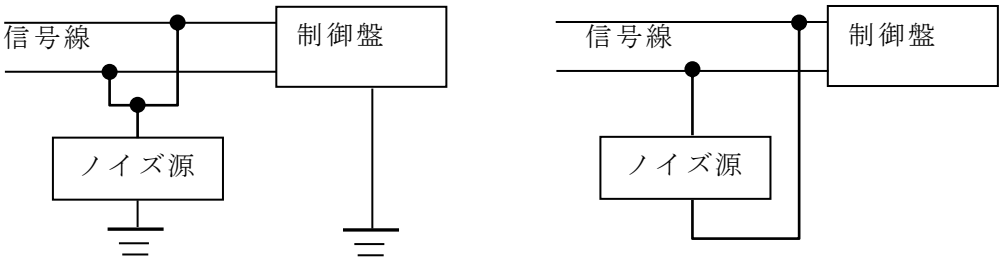


機器側片端接　　制御盤側片端　　両端接地

図 9.4.3-1

ディファレンシャルモードとは「JIS C 60050-161:1997」に規定されている通り、指定された一組の充電導体のうち、任意の 2 導体間の電圧を指す。これに対して、コモンモードとは、規定の基準、通常は大地または筐体と各導体との電圧のベクトル的平均を指す。

したがって、ディファレンシャルモードの過電圧を低減するためには、各々の導体の結合を疎にする必要があり、配線やケーブルの分離が効果的である。



コモンモード　　ディファレンシャルモ

図 9.4.3-2

9.4.4 低周波障害の影響を低減するために取るべき手段（Measures to be taken to reduce the effects of low frequency interference）

以下に挙げる推奨事項は、低周波電磁障害の影響を低減するために最も重要なものである。

a) ケーブル布設に関する手段
- 間隔をとること又は異なるルートをとることによる電力ケーブルからの制御ケーブルの分離。
- 俵積みの布設形状の電力ケーブルは、平らな布設形状とするよりも望ましい。
- 可能な限り、ケーブルルートは母線又は電力ケーブルと平行にしないことが望ましい。
- 制御ケーブルは、インダクタンスと単相変圧器から離して布設することが望ましい。

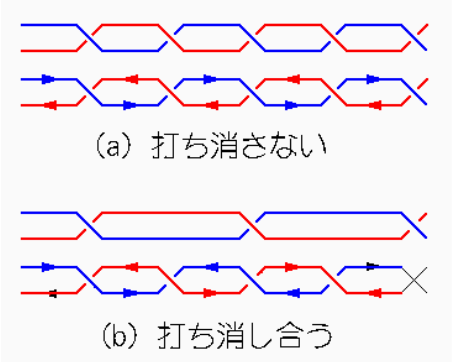
b) 回路配置に関する手段
- ループは避けることが望ましい。
- 直流補助電源回路は、放射状構成がリング構成よりも望ましい。
- 同一の小型遮断器による 2 つの異なる直流回路の保護は、避けることが望ましい。
- 別々のキュービクル*に配置された 2 個のコイルの並列接続は、避けることが望ましい。
- 同一回路の全てのワイヤは、同じケーブル内に配置することが望ましい。異なるケーブルを用いなければならない場合は、同じルートに布設することが望ましい。

c) ツイストペアケーブルは、低レベル信号に推奨される。

取入可	区分：Ⅰ－E
＊巻末「用語の解説」参	

照

■対応する電技省令・電技解釈
9.4.1，9.4.2 に同じ
■関連規程類
電力保安通信規程　第 2-36 条（屋内通信線と低圧屋内電線との接近又は交差)、
第 2-37 条(屋内通信線と高圧又は特別高圧屋内電線との接近又は交差)
架空送電規程　第 3-1 条（電線の強さ等）
JEM-1318（遠方監視制御装置標準仕様書）
■9.4.4 の解説
低周波障害は電磁誘導によるディファレンシャルモードの障害である。このため、ノイズ源との電磁結合を疎することが有効である。
したがって、母線や電力ケーブルなど、大電流が流れ、その電流によって発生する磁束からケーブルを離す等、各々の回路の電流によって発生する磁束の影響を受けない配置とする必要がある。
また､電力ケーブルを平らに布設すると特定相に電磁誘導が発生する確率が高くなるが、俵積みとした場合、互いの相で電磁誘導を打ち消しできる可能性がある。
三相変圧器の場合、平衡しているため、外部に対する電磁誘導の影響は少ないが、リアクトルや不平衡変圧器の場合、外部に対し電磁誘導の可能性があるため、これら変圧器からの電磁誘導の影響を受けないように制御ケーブルを離して布設する。
ツイストペアケーブルは、平衡であり、優れた性質を持っている。しかし、普通のツイストペアケーブルは、クロストーク(混信)のような電磁誘導に対する障害に関しては効果がない。これはツイストのピッチが等しい場合には、互いの誘導に関しては打ち消すことができないためである。しかし、互いのピッチが異なると、打ち消すことができる。一般にピッチが n：m のときも、n と m との最小公倍数の長さで打ち消し可能である。



9.4.5 電気機器の選定に関する手段（Measures related to the selection of electrical equipment）

①電力設備は、異なる区域に分割され、各区域は特定の環境等級に対応しなければならない。

各区域において、電気機器は、関連する環境等級に従って選定しなければならない。

取入可	区分：Ⅲ－D

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 16 条（電気設備の電気的、磁気的障害の防止）
電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）

■関連規程類
JEC-2500-2010（電力用保護継電器）
JEM-1318（遠方監視制御装置標準仕様書）
JEM-1425（金属閉鎖形スイッチギヤ及びコントロールギヤ）

■9.4.5①の解説
国内法規では環境上のクラス区分の分類はない。IEC 規格では最小の周囲温度として、3つのクラス（-5℃、-15℃、-25℃）に分類している。IEC 規格は保安水準を高める規定である。
ここで言う環境クラスは電磁障害に関する環境のことである。

②必要に応じて、制御システムの内部回路に以下の手段を講じなければならない。

a) I/O 信号回路の金属的絶縁
b) 補助電源回路へのフィルタの設置
c) 電圧制限装置の設置。例えば
– コンデンサ又は RC 回路
– 低電圧避雷器
– ツェナーダイオード又はバリスタ
– 過渡電圧抑制（TVS）ダイオード*

これらの装置は、保護装置及び制御用機器の内部に設置しなければならない。

取入可	区分：Ⅲ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）

■関連規程類
JEC-2500-2010（電力用保護継電器）
JEC-2501-2010（保護継電器の電磁両立性試験）

■9.4.5②の解説
電磁障害は、9.4.1 項に示す雷サージ、開閉サージのような高周波障害、商用周波の大電流が流れることによる低周波障害がある。これら障害の対策にあっては、影響する周波数及びレベルを考慮し、最適な対策を行う必要がある。この対策は大別すると「発生源における対策」「移行段階における対策」「盤側での対策」に分類され、上記は「盤側での対策」となる。
下図の「ノイズ対策回路(例)」は盤側での対策（例）であり、接点「52a」の開閉によって、コイル「52X1」に蓄えられたエネルギーにより発生するサージ抑制対策として、コイルと並列に保護ダイオードとバリスタを施設した例である。
また、接点「52a」が盤外にあった場合、外部から盤側にサージが侵入する可能性があるため、侵入サージを吸収するための「コンデンサ」を施設した例である。

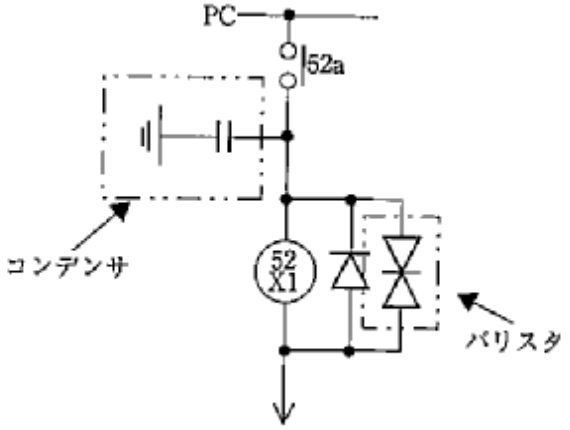


図 9.4.5　ノイズ対策回路（例）

なお、IEC 規格ではノイズ対策に必要な手段を例示している。JEC-2501 では耐ノイズ試験方法を記載している。電気協同研究第 57 巻第 3 号には保護制御システムにおけるサージ対策技術が具体的に述べられている。

③ガス絶縁開閉装置に関する追加手段は以下のとおりである。

d) 様々な点で、特に床においてコンクリート強化鉄筋の接地システムへの接続（箇条 10 参照）。
e) GIS／空気ブッシング及び GIS 管における商用周波数及び過渡影響に対する適切な接地。これは、エンクロージャ*と建物壁（強化鉄筋又は金属製外装）間の多重接続及び壁と接地システム間の多重接続によって達成される。
f) 電気的過渡現象へのイミュニティに関する 2 次機器の適切な設計及び試験。

取入可	区分：Ⅲ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 16 条（電気設備の電気的、磁気的障害の防止）
■関連規程類
電気協同研究第 57 巻第 3 号（保護制御システムのサージ対策技術）
■9.4.5③の解説
本対策は前述に示す対策の内、「発生源における対策」である。
d)、e)の具体例として、多点接地を行うことによって、一般的に外部磁界は一点接地方式に比べ、1/3 程度に緩和され、エンクロージャ（enclosure）や架台などの局部温度上昇が低減されることが知られている。
f)の具体例として、絶縁フランジ部の省略により開閉サージによる絶縁部での放電がなくなる、低圧制御系への伝播サージの低減、接地信頼性向上の特徴がある。但し、タンクに電磁誘導電流を流すことになるため、タンク材質の検討、大地への流入電流の検討、接地線サイズの検討が必要である。
なお、電気協同研究第 57 巻第 3 号には GIS におけるサージ対策方法が具体的に述べられている。

9.4.6 障害の影響を低減する他の可能な手段（Other possible measures to reduce the effects of interference）

以下の推奨事項は、該当する場合、9.4.5 に記載した手段を補足するものである。

– 制御ケーブルは、金属ケーブルダクト内に設置することを推奨する。ダクトの連続性と接地は、全長にわたって確保することが望ましい。
– 可能であれば、ケーブルは金属面に沿って設置することが望ましい。
– 光ファイバケーブルは、適切な機器と共に使用することが望ましい。

取入可	区分：Ⅲ－D

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 18 条（電気設備による供給支障の防止）
■関連規程類
電気協同研究第 57 巻第 3 号（保護制御システムのサージ対策技術）
■9.4.6 の解説
金属ケーブルダクト内に制御ケーブルを施設し、そのダクトを接地することで、電磁誘導を阻止できるため､シールド付きケーブルと同等のサージ低減効果を得ることができる。
また、ケーブル内の空き芯の両端を接地することでシールド両端接地と同等の効果があることが一般的に知られており、これと同様の構成となるように金属表面に沿ってケーブルを布設し、この金属の両端を接地しても同様である。
信号を光化することによって、光の持つ絶縁性、無誘導性の利点を生かしサージ対策が可能である

10 接地システム（Earthing systems）
10.1 一般事項（General）

この箇条 10 は、接地システムがすべての条件のもとで機能し、人が合法的にアクセスできるいかなる場所においても人の生命の安全を保証するような接地システムの設計、設置、試験及び保守の基準を規定している。さらに、接地システムに接続及び接近している電気機器の完全性を保証するための基準も規定する。

取入可	区分：Ⅱ－E

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 10 条（電気設備の接地）
電技省令第 11 条（電気設備の接地の方法）
電技解釈第 19 条（保安上又は機能上必要な場合における電路の接地）第 1、2、3、6 項
■関連規程類
発変電規程　第 5 章　第 5-1 節（接地工事）
高圧受電設備規程　第 1160 節（接地）
■10.1 の解説
IEC では、接地システムの設計，施工，試験及び保守の基準を定めている。一方、電技及び電技解釈では、接地の要求事項を規定しているが、試験及び保守の具体的な基準については定めていない。

10.2 基本的要求事項（Fundamental requirements）

10.2.1 安全基準（Safety criteria）
人に対する危険は、心室細動を引き起こすのに十分な電流が、心臓の領域を通過することである。商用周波数での電流制限は、IEC 60479-1**の適切な曲線から導き出せる。この人体電流制限は、計算された歩幅及び接触電圧との比較のために、次の要素を考慮して電圧限界に変換される。

– 心臓領域を通過する電流の割合
– 電流経路に沿った人体インピーダンス
– 人体の接触点と、例えば、金属構造体から手袋を含む手、足から靴又は砂利を含む遠方大地*との間の抵抗
– 故障継続時間

故障の発生、故障電流の大きさ、故障の継続時間及び人の存在は、本質的に確率的なものであることを認識しなければならない。

接地設計パラメータ（関連する基本的要求事項、例えば、故障電流、故障継続時間）は、納入業者と使用者の間で合意しなければならない。

電力設備設計の場合、図 12 に示す曲線は附属書 B に定義された方法に準じて計算される。

注記 曲線は IEC 60479-1:2018**から導き出したデータに基づいている。
- IEC 60479-1:2018**の表 1 の人体インピーダンス（人口の 50 %を超えない）
- IEC 60479-1:2018**の図 20 及び表 11 の c2 曲線に対応する許容人体電流（心室細動の確率は 5%未満）
- IEC 60479-1:2018**の表 12 に準じた心臓電流係数

図 12 の曲線は、許容接触電圧を示すもので、これを使用することが望ましい。附属書 C には図 12 の曲線の代替として使用できる IEEE 80**の曲線を示している。

一般的な原則として、接触電圧の要求事項を満たすことは、歩幅電圧の要求事項を満たすことになる。なぜなら、人体を通る電流経路の違いにより、許容歩幅電圧の限界は接触電圧の限界よりもずっと高いからである。
高電圧電気機器が閉鎖電気運転区域に設置されていない電力設備、例えば工業環境では、耐えがたい接触電圧を防止するために、総括接地システムを適用することが望ましい。

取入可	区分：Ⅰ－E
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
電技省令第 10 条（電気設備の接地）
電技解釈第 218 条(IEC60364 規格の適用)（第 4 部：安全保護 第 41 章：感電保護）
■関連規程類
なし
■10.2.1 の解説
本項では、IEC 60479-1:2018 に示されている人体電流限界曲線や人体インピーダンスの値を用い、接触電圧の限界曲線を定めている。具体的には、注記に示された以下の 3 要素、
- 人体インピーダンス（表 10.2.1-1）
- 人体許容電流曲線（図 10.2.1-1）
- 心臓電流係数（表 10.2.1-2、左手から足：1.0、右手から足：0.8、両手間：0.4 など）
これらを用い、附属書Ｂに示される計算方法により、電圧限界曲線（図 12）が導かれる。

表 10.2.1-1　人体インピーダンス（IEC 60479-1:2018 Table 1）

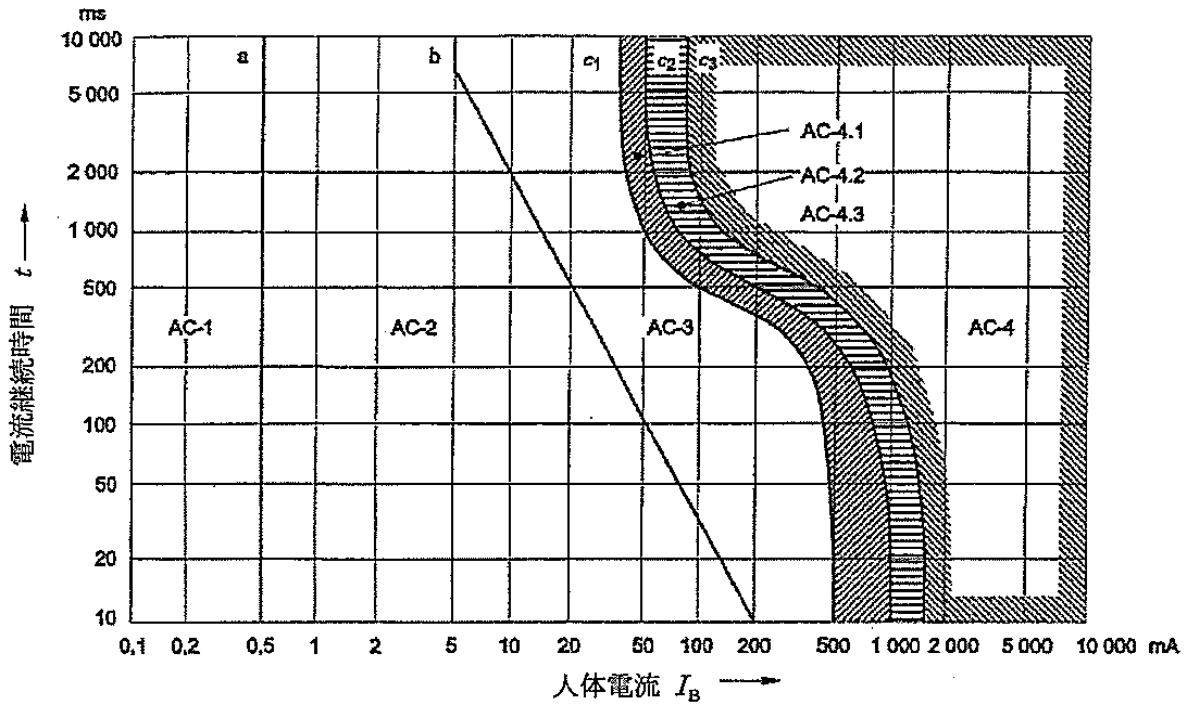
Touch voltage V	Values for the total body impedances Z_T (Ω) that are not exceeded for		
	5 % of the population	50 % of the population	95 % of the population
25	960	1 300	1 755
50	940	1 275	1 720
75	920	1 250	1 685
100	880	1 225	1 655
125	850	1 200	1 620
150	830	1 180	1 590
175	810	1 155	1 560
200	790	1 135	1 530
225	770	1 115	1 505
400	700	950	1 275
500	625	850	1 150
700	575	775	1 050
1 000	575	775	1 050
Asymptotic value = internal impedance	575	775	1 050

NOTE 1　Some measurements indicate that the total body impedance for the current path hand to foot is somewhat lower than for a current path hand to hand (10 % to 30 %).

NOTE 2　Due to low skin impedances in this case it may be assumed that Z_T depends little on the duration of current flow; Z_T approaches the internal body impedance Z_i.

NOTE 3　For the standard value of the voltage 230 V (network-system 3N ~ 230/400 V) it may be assumed that the values of the total body impedance are the same as for a touch voltage of 225 V.

NOTE 4　Values of Z_T are rounded to 5 Ω.



領域	範囲	生理学的影響
AC-1	0.5 mA 以下 曲線 a	知覚はあるが，通常は“びっくりするような”反応はなし。
AC-2	0.5 mA から 曲線 b まで	知覚及び不随意の筋肉の収縮はあるが，通常では，危険な生理学的影響はなし。
AC-3	曲線 b 以上	強い不随意の筋肉の収縮。呼吸困難。心臓機能の回復可能な障害。心臓が動かなくなるかもしれない。電流の大きさに従って影響が増加する。通常は，器官損傷はないであろう。
AC-4([a])	曲線 c 以上 c_1 c_1～c_2 c_2～c_3 曲線 c_3超過	心臓停止，呼吸停止，及びやけど又は他の細胞障害のような病態生理学的影響が起きるかもしれない。心室細動の確率は，電流の大きさ及び時間と共に増加する。 AC-4.1　心室細動の確率が約 5 %までに増大。 AC-4.2　心室細動の確率が約 50 %以下。 AC-4.3　心室細動の確率が約 50 %超過。
注([a])　200 ms 未満の電流の継続時間に関して，心室細動は，電流が関連のいき値を超えた場合は，受攻期内においてのみ始まる。心室細動に関しては，この図は，左手から両足への電流経路に流れる電流の影響に関係する。他の電流経路に関しては，心臓電流係数を考慮する。		

図 10.2.1-1　人体許容電流曲線（IEC 60479-1:2018 Figure 20/Table 11）

表 10.2.1-2　心臓電流係数（IEC 60479-1:2018 Table 12）

Current path	Heart-current factor F
Left hand to left foot, right foot or both feet	1,0
Both hands to both feet	1,0
Left hand to right hand	0,4
Right hand to left foot, right foot or to both feet	0,8
Back to right hand	0,3
Back to left hand	0,7
Chest to right hand	1,3
Chest to left hand	1,5
Seat to left hand, right hand or to both hands	0,7
Left foot to right foot	0,04

これまで、IEC 61936-1,IEC 60364 とも許容接触電圧として、人体インピーダンスが母集団の 95%の人が含まれるインピーダンス値で、IEC 60479-1 の C1 曲線[心室細動の確率が 5%をかなり下回る]を基に作成したものを採用して許容接触電圧を求めていた。これは、一般の人（子供から大人までを想定）が接近可能で、履物の状態も一律に決めることができない（最も危険な裸足を想定）最悪のケースを考慮したためである。

しかし、これまでの考え方には次のような課題が生じてきた。

(1)変電所においては接触電圧を低く抑えることが非常に難しい。

(2)C1 曲線はあまりにも安全側すぎる。

(3)素足、素手という条件は現実的でなく、履物の抵抗などを考慮できることが望ましい。

以上の理由から、IEC 61936-1 の第 2 版以降では、人体インピーダンスとして母集団の 50%の人が超えないインピーダンス値で、IEC 60479-1 の C2 曲線[心室細動の確率が 5%未満]を基に作成した許容接触電圧を採用し、図 12 に示す曲線を導き出している。

図 12 の曲線は素手・素足の条件を前提としているが、靴などの人体の外部抵抗を考慮できるよう計算式が示されているので、人体の感電条件に応じて適宜曲線を作成することも可能となっている。

よって、わが国でも、不特定多数を対象とする場合と閉鎖区画との立ち入りが制限された箇所について個別に考えてゆくことが合理的と考えられる。

■「附属書 B」の式を用いた接触電圧の計算例

故障継続時間 1 秒の時の接触電圧値を求める場合の計算例を示す。

接触電圧の計算式

$$U_T = I_B(t_f) \cdot \frac{1}{HF} \cdot Z_T(U_T) \cdot BF$$

において、

IB(tf):図 10.2.1-1 のグラフに示す C2 曲線において、電流継続時間 t=1,000ms から、IB(tf)=80mA

HF　　：電流経路に基づく係数で、この計算例では右手から両足の場合とし、HF=0.8

ZT(UT)：人体インピーダンスは IEC 60479-1 の表 1 から読み取る。表 1 は乾燥状態、接触面積が大（手のひらを想定）、電流経路は手から手、に対する人体インピーダンスが 25～225V の間では 25V ごとに示されている。接触電圧は図 10.2.1-3 と表 1 から 125V と仮定して母集団の 50%値を読み取ると、ZT(UT)=1,550Ω（この値は接触電圧で変わるので、最初は仮定して計算し計算後に見直す）

BF　　：図 10.2.1-2 に示した、手から手に対する人体インピーダンス値 ZT(UT)に対し、電流経路を考慮して補正する係数である。この計算例では右手から両足

の場合としているので、BF=0.75

以上の数値より、UT=80(mA)×(1/0.8)×1,550(Ω)×0.75=116.3(V)となる。仮定したZT(UT)は、接触電圧によって変わるので、接触電圧 116.3V に対する人体インピーダンスを求める。

IEC 60479-1 の表 1 から 100V のときの ZT(UT)=1,725Ω、125V のときの ZT(UT)=1,550Ω から近似計算により、116.3V に対する ZT(UT)は 1,610Ω となる。

従って、UT=80(mA)×(1/0.8)×1,610(Ω)×0.75=120.8(V)

以上から、故障継続時間 1 秒の時の、乾燥状態，手のひらを想定した接触で、電流経路を右手から両足とした場合の接触電圧は 120.8V となる。

10.2.2 機能的要求事項（Functional requirements）

接地システム、そのコンポーネント及びボンディング導体は、後備保護の動作時間に基づく熱的及び機械的な設計限界を超えることなく、故障電流を分流及び放流できなければならない。

接地システムは、腐食や機械的な制約を考慮した上で、想定される電力設備の期待寿命中、その完全性を維持しなければならない。

接地システムの性能は、過剰な電位上昇、接地システム内の電位差、及び故障電流の一部を流すことを意図していない補助経路への過剰な電流による機器の損傷を避けなければならない。

接地システムは、保護リレーと遮断器の通常の動作時間に基づき、適切な手段（電位制御、局所絶縁など）を組み合わせて、歩幅、接触、移行電位を電圧制限内に維持しなければならない。

接地システムの性能は、IEC TR 61000-5-2**に従って、高電圧システムの電気、電子器具間の電磁両立性 （EMC）の確保に寄与しなければならない。

取入可	区分：Ⅱ－E
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 11 条（電気設備の接地の方法）

電技解釈第 17 条（接地工事の種類と施設方法）

■関連規程類

発変電規程　第 5 章第 5-1 節（接地工事）

高圧受電設備規程　1160-2（接地工事の接地抵抗値及び接地線の太さ）

■10.2.2 の解説

本条における要求事項は、基本的に電技省令第 11 条、電技解釈第 17 条に規定された接地線の太さ及び接地抵抗値の要求主旨と合致していると考えられる。

接地システムの機能的要件として、次の 4 点が示されている。

① 熱的・機械的な設計限度を超えることなく、故障電流を分流・放流できる

② 腐食及び機械的圧力に耐える

③ 過剰な電位上昇，接地システム内の電位差，補助経路の過剰電流による機器の損傷を防止する

④ 歩幅，接触，移行電位を限度内に抑える

人体，機器，接地システムの各要素への影響度は、地絡電流の大きさとその継続時間によって決まり、それは中性点接地システムに依存する。

本条では、保護リレー及び遮断器の通常動作時間は、人の安全を確保するものとし、接地システム，その構成要素及びボンディング導体は、後備保護の動作時間に基づき、熱的・機械的な設計限度を超えることなく、故障電流を分流・放流できなければならないことを規定している。

また、接地システムは電力保安上の目的ばかりでなく、電磁妨害等の目的に対しても機能を果たす必要があることから、IEC TR 61000-5-2 に従って EMC（電磁両立性）の目的にも寄与しなければならないとしている。

IEC 規格には基本的な事項しか述べられていないため、より具体的に規定している規格 EN50522：2022 の規定内容を《参考１》に、わが国における後備保護による故障除去時間の考え方について《参考２》に示す。

《参考１》EN 50522：2022 5 章 接地システム設計

1 接地システムのサイズは次の要素により決定する。

- 故障電流値※
- 故障継続時間※
- 土壌特性

※これらの要素は主に高圧・特高システムの中性点接地方式に依存する。

2 腐食と機械的強度を考慮したサイズ決定

1）接地極：化学的又は生物的侵食、酸化、電食などの腐食に耐えうる材料でなければならない。接地システムの一部として、コンクリート基礎内の金属、金属性の杭または他の建築構造体接地極を利用することができる。機械的強度と腐食を考慮した接地極の最小サイズは附属書 C に示されており、代表的な値は以下のとおりである。

- 銅板電極
  ：感電保護のみ考慮の場合は厚さ 1.5mm、雷保護も考慮する場合は厚さ 2mm
- 銅棒電極
  ：感電保護のみ考慮の場合は直径 12mm、雷保護まで考慮する場合は直径 15mm
- ステンレス管
  ：直径 25mm、厚さ 2mm

2）接地線：機械的強度と腐食に対する安定性を満足する導体の最小断面積は、接地線の種類により次の値とする。

- 銅 ：16mm2（計器用変成器の 2 次回路の接地には適用しない）
- アルミ　：35mm2
- 鋼鉄　：50mm2

3）ボンディング導体

ボンディング導体のサイズは前記 2)に従うことを推奨する。

注:鋼鉄による接地線とボンディング導体は腐食に対する適切な保護が必要である。

3 熱的強度を考慮したサイズ決定

接地極や接地線のサイズは、地絡電流などの零相電流の値をもとに決定する。EN 50522 Table 1 には、高圧電路の接地の種類（非接地、消弧リアクトル接地、低抵抗接地など）ごとの零相電流の値が示されており、これを参照して各サイズを検討する。

4 最大地絡故障時に接地システムに現れる電圧による、人体安全を保証する接地システムの設計

総括接地システムでない場合の、大地電位上昇(UE)のチェックまたは接触電圧(UT)のチェックによる許容接触電圧(UTP)に関する接地システムの設計フローが示されている。(図 10.2.2-1 参照)

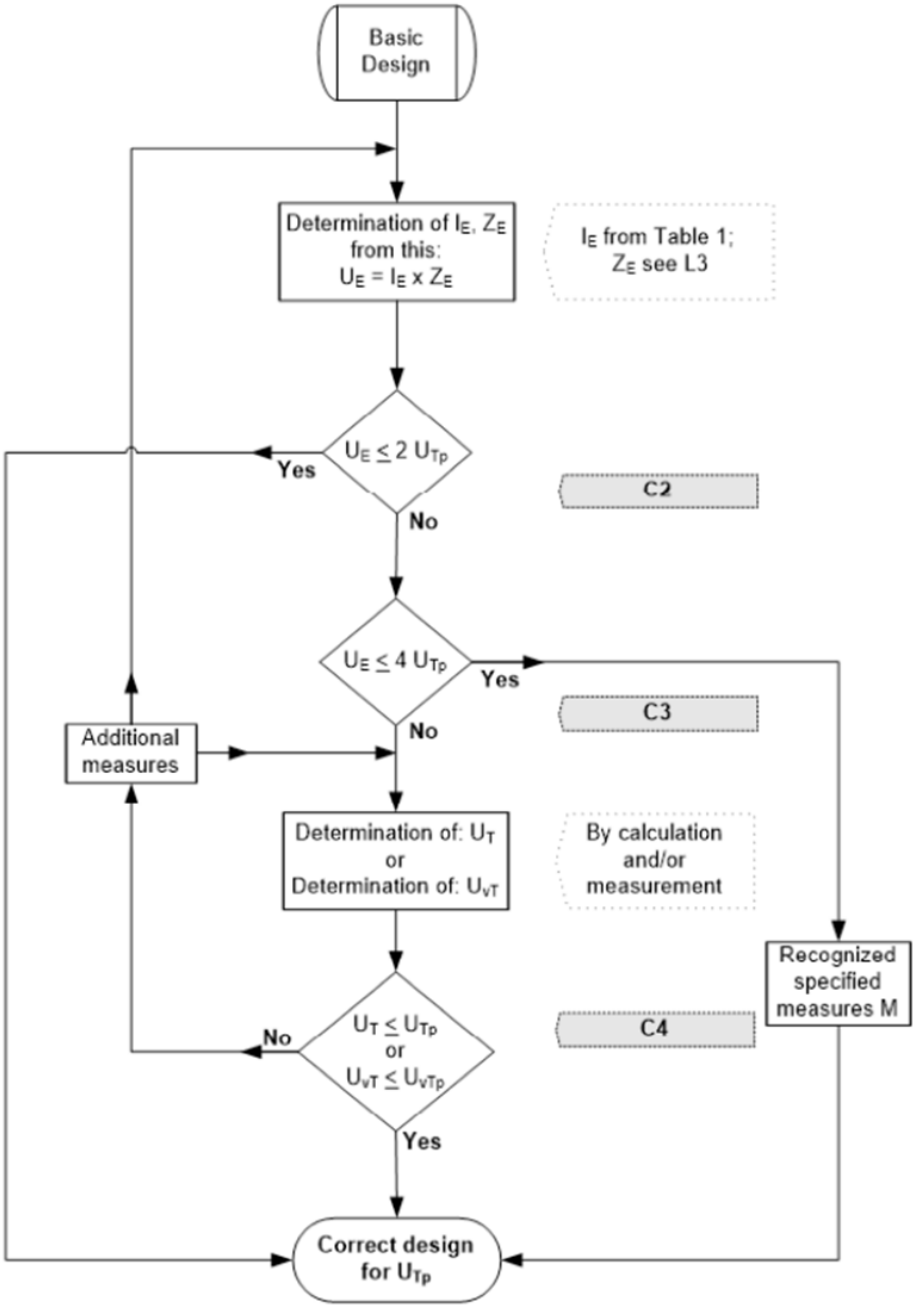
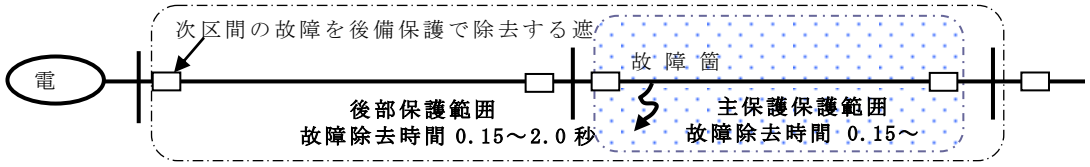


図 10.2.2-1　接地システム設計フロー（EN 50522:2022 Figure 9）

《参考２》わが国における後備保護による故障除去時間の考え方について

JEC-2350-2016（ガス絶縁開閉装置試験）に、定格電圧 72kV 以上の故障除去時間の目安が定められている。これは故障除去までの間の、GIS 内ガス圧力上昇に耐えることを主な目的とした値である。72kV における故障除去時間の値は、主保護 0.15～0.5 秒，後備保護（バックアップリレーとも呼ぶ）0.15～2.0 秒としている。従って、保護リレーの動作時間＋遮断器の通常動作時間（＝遮断器開放までの時間）は、人体安全を考慮し最大地絡電流と接地抵抗、及び接触電圧の最大継続時間から 0.15～0.5 秒以内に設定されなければならない。



一方低電圧機器については、バックアップリレーの保護動作時間を適用し、0.15～2.0秒とする必要がある。JEC-0103（低圧制御回路試験電圧標準）は、電気事業用として保護リレーの責務が極めて重要であるという観点から商用周波試験電圧 2,000V が定められているため、その値以下になるようにバックアップリレーの保護動作時間を決定しなければならない。

（例）66kV 非有効接地系統において、最大地絡電流 1,000A，接地抵抗値 0.5Ω とすると、接触電圧は 0.5Ω ×1,000A=500V となり、接触電圧の最大継続時間として IEC 60479-1 の曲線（図 10.2.1-1）を採用すると、遮断器開放までの時間は 0.4 秒以下としなければならない。

低電圧機器に対して、遮断器開放までの時間が 0.4 秒以下の場合は、TN-a として低電圧系統の中性線を変電所の露出導電性部分に接続することができるため、低電圧機器へのストレス電圧は問題とならない。しかし 0.4 秒以下で遮断器開放が困難な場合は、TN-b として低電圧系統の中性線は独立した接地が必要となる。

この場合低電圧機器に対して R×Im＋Uo のストレス電圧がかかるためその確認が必要となる。低電圧機器にかかるストレス電圧は、0.5Ω ×1,000A＋200=700V＜2,000V なのでこの場合問題ない。しかしストレス電圧が 2,000V を超える場合、バックアップリレーの保護動作時間を 0.15～2.0 秒で決定しなければならない。

変圧器中性点の循環電流による電位差について、わが国では電位差発生がない接地方法を行っている。（10.3.1 参照）電位差発生が問題となる場合の対策として、導体断面積の増加、接地システムのメッシュ間隔を狭めること、及びシールド付き制御ケーブルの使用が代表的な緩和手段であるとしている。

10.2.3 高電圧及び低電圧の接地システム（High and low voltage earthing systems）

10.2.3.1 一般事項（General）

高電圧及び低電圧接地系統が近接して存在し、総括接地システムを構成していない場合、HV 系統からの EPR の一部を LV 系統に適用することができる。現在、2 つの方法が用いられている。

a) すべての HV 接地システムと LV 接地システムの相互接続
b) LV 接地システムから HV 接地システムを分離

いずれの場合も、変電所*内及びその変電所*から供給される LV 設備において、以下に規定する歩幅、接触及び移行電位に関する関連要求事項に適合しなければならない。

実行可能な場合には、相互接続が望ましい。

10.2.3.2 電力設備内だけの LV 供給（LV supply only within an electrical power installation）

LV 系統が、HV 接地システムによってカバーされる区域内に完全に限定される場合は、たとえ総括接地システムがない場合でも、両方の接地システムを相互接続しなければならない。

10.2.3.3 電力設備に入出力する LV 供給（LV supply incoming to or outgoing from an electrical power installation）

電力設備の接地システムが、総括接地システムの一部であるか又はバランスシステム*における多点接地された HV 中性線に接続する場合は、完全な適合が保証される。総括接地システムがない場合は、表 6 の最低要求事項は、高電圧設備外の低電圧供給との接地システムの相互接続が可能な状態を識別するために使用しなければならない。

高電圧及び低電圧接地システムが分離している場合、接地極を分離する方法は、低電

圧設備において人又は電気機器に危険を生じないように選択しなければならない。これは、高電圧故障によって引き起こされる LV 設備内の歩幅、接触及び移行電位、並びにストレス電圧が、適切な限界内であることを意味する。

10.2.3.4 電力設備近傍の LV（LV in the proximity of an electrical power installation）

電力設備の接地システムの影響範囲内にある LV 系統に対しては、特別な考慮をしなければならない。

工業用及び商業用設備については、共通接地システムが使用できる。機器が極端に近接しているため、接地システムを分離することはできない。

表 6 – EPR限界に基づく低電圧及び高電圧接地システムの相互接続の最低要求事項

LV系統の種類 [a, b]		EPR要求事項		
		接触電圧	ストレス電圧 [c]	
			故障継続時間 tf ≤ 5 s	故障継続時間 Tf > 5 s
TT		該当せず	EPR ≤ 1 200 V	EPR ≤ 250 V
TN		EPR ≤ F × U_{Tp} [d, e]	EPR ≤ 1 200 V	EPR ≤ 250 V
IT	分配型保護接地導体	TN系統の通り	EPR ≤ 1 200 V	EPR ≤ 250 V
	保護接地導体が分配されていない	該当せず	EPR ≤ 1 200 V	EPR ≤ 250 V

a LV系統の種類の定義については、IEC 60364-1**を参照。

b 電気通信機器については、ITU勧告を使用することが望ましい。

c 適切なLV機器が設置されていれば、制限値は増加してもよい、又は、測定又は計算に基づきEPRをローカルの電位差によって置き換えても良い。

d *F*の典型的な値は2で、接触電圧がEPRの50%であることを示す。PEN導体が大地に追加接続されている場合、より高い*F*値（最大5）が適用されることがあり、その場合、EPRに対する接触電圧の割合が減少する可能性がある。特定の土壌構造の場合、表層の抵抗率と下層の低抵抗率の差が大きい土壌では注意が必要である。この場合、接触電圧がEPRの50%を超える可能性があるため、*F*は1に近くなる。低電圧系統のPEN導体または中性線がHV接地システムでのみ大地に接続される場合、*F*の値は1でなくてはならない。

e U_{Tp}は、図 12から得る。

.

取入可	区分：Ｉ－Ｅ
＊巻末「用語の解説」参照	
**巻末「引用規格調査表」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）
電技省令第 10 条（電気設備の接地）
電技解釈第 18 条（工作物の金属体を利用した接地工事）
電技解釈第 19 条（保安上又は機能上必要な場合における電路の接地）
電技解釈第 218 条（IEC60363 規格の適用）（第 4 部：安全保護　第 41 章：感電保護）
■関連規程類
発変電規程　第 5-1 条（電気機械器具等の接地）、第 5-2 条（接地工事の種類）、
第 5-3 条（接地線の種類）、第 5-4 条（接地極・接地線の布設等）

高圧受電設備規程　第 1160 節（接地）
JIS C0364-4-44 442（高圧系統の地絡故障に対する低圧設備の保護）

■10.2.3 の解説

この条項は、高電圧及び低電圧接地システムが近接して存在する場合、高・低の接地が総括接地システムを構成しているときは問題ないが、そうでない場合３通りに区別して規定している。（総括接地システムについては、10.3.1 c）参照）

高電圧および低電圧接地システムが近接して存在する場合、高電圧側地絡故障時の接地システム電位上昇により低電圧側の電位も上昇する。この対策として現在２つの方法が行われている。

１つは「双方を相互接続する」方法、もう１つは「双方の離隔距離を大きくする」方法である。いずれの場合も、低電圧側における接触電圧,歩幅電圧,移行電位,低電圧側機器に対するストレス電圧（対地電位上昇値）が許容値（絶縁耐力試験電圧値）以下でなければならない。

10.2.3.1 高電圧変電所内だけの低電圧供給

低電圧接地システムが完全に高電圧接地システムによってカバーされる区域内に完全に限定される場合、両方の接地システムは相互接続しなければならない。

10.2.3.2 高電圧変電所に出入りする低電圧供給

高電圧設備の接地システムを総括接地システムの一部であるか又はバランスシステムにおける多重接地した高電圧中性点導体システムに接続する場合は、完全な適合が保証される。

総括接地システムがない場合は、高電圧システムの外側に低電圧を供給するようなシステムにおいて、接地システムの相互接続が可能かどうかを、表 6 に基づいて判定しなければならない。

低電圧システムが TT 系統の場合､低電圧系統に接続される機器に対してはストレス電圧が問題となる。低電圧システムが TN 系統の場合、人体に対する接触電圧、及び移行電位が問題となる。IT 系統の場合、人体に対する接触電圧、及び混触による機器へのストレス電圧が問題となる。

(1) 低電圧システムが TT 系統の場合の要求事項

ＴＴ系統は高電圧側機器外箱接地とは別に低電圧側機器の接地を行っているため、高電圧側故障電圧が低電圧機器外箱に印加されず人体への影響はなく、接触電圧については考慮する必要がない。

しかし、低電圧系統に接続される機器に対してストレス電圧がかかるため、その大きさと継続時間についての条件が表 6 に示されている。

「t ≦5s の場合、EPR ≦ 1 200V」は、直接接地系統のような短い遮断時間をもつ系統について、

「t ＞ 5s の場合、EPR ≦250V」は、消弧リアクトル接地系統のような長い遮断時間をもつ系統についての低電圧機器のストレス電圧限界を示している。

図 10.2.3-1～10.2.3-4 において、

Im：変電所の露出導電性部分の接地極を通して流れる高電圧系統の地絡電流の部分
R ：変電所の露出導電性部分の接地抵抗
RA ：負荷設備の露出導電性部分の接地抵抗
UO ：低電圧系統の相電圧
U ：低電圧系統の線間電圧
Uf ：低電圧系統の露出導電性部分と大地間の故障電圧
U１：変電所の低電圧側機器のストレス電圧
U２：低電圧側機器のストレス電圧

とすると、

TT 系統において、高電圧及び低電圧接地システムを相互接続できる条件を［　　］内に、相互接続できない条件を［　　］に示す。

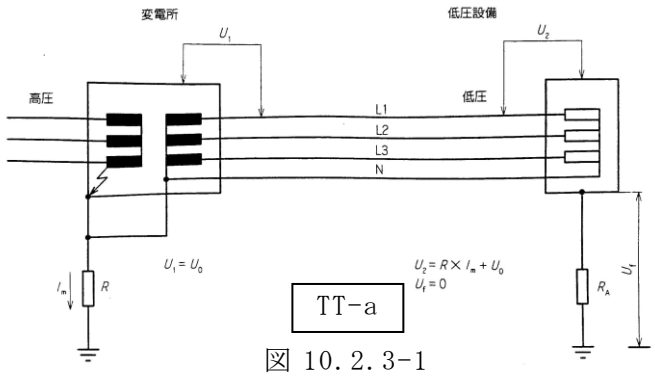


図 10.2.3-1

ストレス電圧（R×Im＋U_0）と遮断時間の関係が負荷設備の低電圧機器のストレス電圧（$t_F \leq 5s$ の場合、EPR ≤ 1 200V，t ＞ 5s の場合、EPR ≤ 250V）に対して適合するときは、低電圧系統の中性線を変電所の露出導電性部分の接地極へ接続して

電技解釈では、低圧機器の絶縁破壊を防止するための B 種接地抵抗値の決定に関し、電圧上昇値 150V を定めている。150V を超えたときは、緩和策として 1 秒を超え 2 秒以内に自動的に遮断すれば 300V、1 秒以内に遮断すれば 600V を許容している。

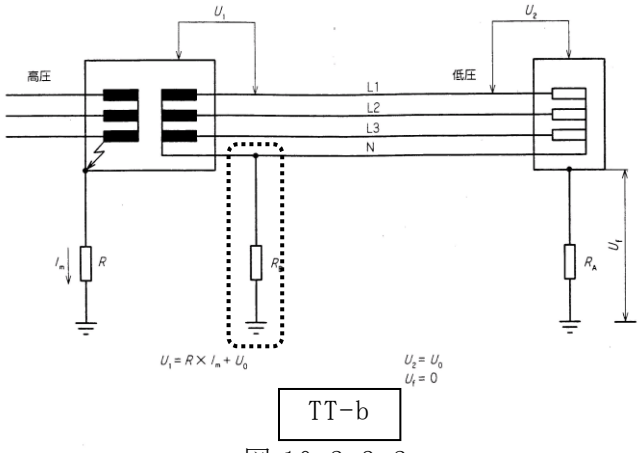


図 10.2.3-2

前記の条件を満たさない場合、低電圧系統の中性線は電気的に独立した接地極を通して接地しなければならない。この場合、ストレス電圧（R×Im＋U_0）を変電所の低電圧側機器の絶縁レベルに適合する時間内に遮断しなければならない。

本規定では、低電圧系統に接続される機器のストレス電圧として、5 秒以下 1,200V、5 秒以上 250V を定めているが、わが国においては、電技の機器絶縁耐力の試験電圧最低値は 500Ｖである。また、600V 以下の機器では一般的に 1,500Ｖ又は 2,000Ｖで 10 分間加えることが通常となっている。また、電力会社施設については、JEC-0103（低圧制御回路試験電圧標準）において、電気事業用として商用周波試験電圧 2,000V を定めていることなどを考慮し、ディビエーションを検討する必要があると考えられる。

都心など、建物密集地において TT 方式を採用する場合、敷地等の制約により接地極相互の離隔距離が充分確保できないことがある。この場合、TT 方式は TN 方式に近い状態になると考えられるため、TN 方式を採用することが推奨される。

(2) 低電圧システムが TN 系統の場合の要求事項

表 6 に示されている式「EPR ≦ F × UT」（F は接地の状況による変数で表 6「注」による）は人体に対する接触電圧について、低電圧システムの PEN 導体または中性線導体が高電圧接地システムでのみ大地に接続される場合 F=1（図 10.2.3-3 TN-a），通常 F=2（これは閉鎖電気運転区域の場合と考えられる），PEN 導体が大地に追加接続されている場合、土壌との関連を考慮して F=2～5（図 10.2.3-4 TN-b）までの値が適用可能であるとしている。

EPR の値として、図 12 に示された許容電圧限界を用いる。

電技解釈第 18 条第 2 項には、1 線地絡電流の小さい非接地式高圧電路の場合の相互接続できる考え方が示され、IEC と主旨が一致している。

一方、特別高圧について示されていないのは「共通化する」ための検討がなされてこなかったためであり、抵抗接地系等の地絡電流が大きい場合でも、等電位ボンディングを行うことで人の安全性を確保することが可能であり、IEC の考え方に整合されると考える。

図 10.2.3-3 は低電圧システムのＰＥ導体及び中性線導体が高電圧接地システムでのみ大地に接続される場合を示す。このとき F=1 としなければならない。

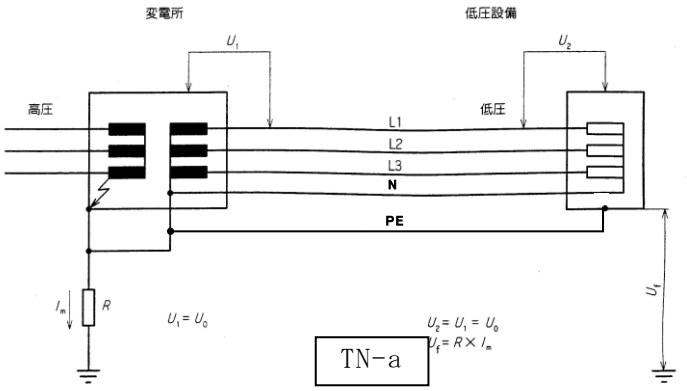


図 10.2.3-3

故障電圧 R×Im を図 10.2.3-6 に示す時間内に遮断するときは、低電圧系統の中性線を変電所の露出導電性部分の接地極へ接続してもよい。

図 10.2.3-4 は低電圧システムのＰＥ導体が大地に追加接続されている場合を示す。このときは F のより高い値が適用可能であり、土壌によって 2≦F≦5 までの範囲で適用できる。

高電圧システム側地絡故障発生時の大地電位上昇は低電圧側接地システムに影響を与え、その影響度は土壌の抵抗率によって変わってくる。例えば土壌の抵抗率が大きい場合は、地絡点からある距離だけ離れた低電圧側接地地点の電位上昇は、大地抵抗率に比例して大きくなる。この場合、地絡点と低電圧側接地システムとの電位差は大きいため、F の値は 2 に近い値としなければならない。土壌の抵抗率が小さい場合は、低電圧側接地地点の電位上昇は大きくならないので、F の値は 5 以下でより大きな値とすることが可能であるとしている。

図 10.2.3-5 に示すように、中性線が大地に追加接地されていれば、追加接地されたその場所では、通常の大地抵抗率の場合、F のより高い値が採用でき、F=5 まで可能となりうる。

ところが、大地抵抗率が大きい土壌では、追加接続した接地極の付近も電位傾度が急峻であり、F=5 を採用することはできない。

さらに、図 10.2.3-6 に示すように『接地極が埋設される表層部の抵抗が高く、抵抗差のある土壌に適用する場合は注意が必要である』と注意すべきことが示されている。ここに示された F の値について、特に F の値が大きい場合については、わが国としての詳細な検証が必要と考えられる。

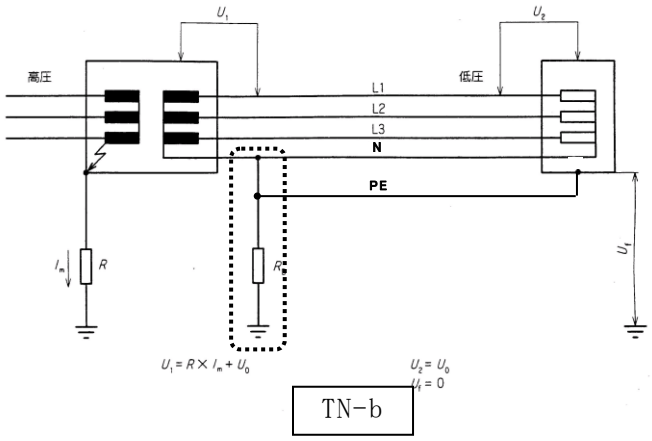


図 10.2.3-4

前記の条件を満たさない場合、低電圧系統の中性線は電気的に独立した接地極を通して接地しなければならない。この場合、ストレス電圧（R×Im＋U_0）を変電所の低電圧機器の絶縁レベルに適合する時間内に遮断しなければならない。

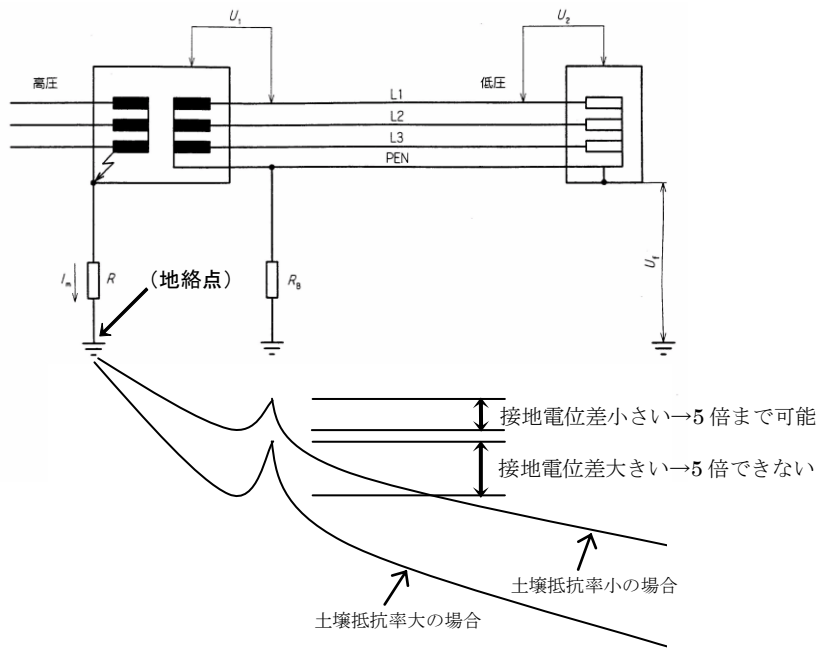


図 10.2.3-5 中性点を大地に追加接続した場合の、高電圧システム側地絡故障時の低電圧側接地システムへの影響

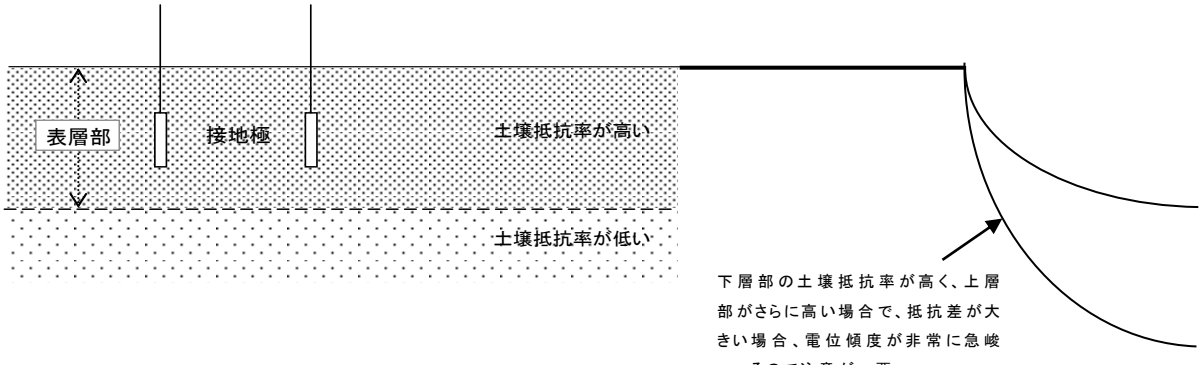


図 10.2.3-6 接地極が埋設される表層部の抵抗が高く、抵抗差のある土壌の場合

TN 方式では、接触電圧の条件を満たしている場合でも、対地電圧上昇に伴う移行電位が機器のストレス電圧を超えないようにしなければならない。

(3) 低電圧システムが IT 系統の場合の要求事項

IT 系統における接触電圧については、保護導体を布設する場合はＴＮ系統と同様である。また、保護導体を布設しない場合は該当しない。一方、高・低電圧システム間に混触が発生した場合、ストレス電圧が問題となり表 6 の値以下に抑えなければならない。

(4) 低電圧材料の耐圧性能についての留意事項

表 6 には EPR の上限値についての記載があり、留意事項について補足説明がなされている。基本的には IEC 60364 の考え方に従っているため、詳細については IEC 60364 の該当条文による必要がある。

ただし、わが国における低圧負荷機器の範囲は広く、許容ストレス電圧についても様々な値があると考えられるため、実際の設備施設にあたってはそれらについて留意する必要がある。

《参考１》低電圧システムが TT 系統の場合の計算例

高電圧側の中性点接地方式が非有効接地系統と非接地系統の場合の、低電圧側ストレス電圧を満足する接地抵抗値の計算例（相電圧 U0=200V とする）

非有効接地系統における地絡電流は、H15 年度国際化委員会報告書の 1,000A を採用。非接地系統における地絡電流は、同報告書で「20A 以上になることもある」と記されていることを踏まえ、ここでは、電技解釈第 24 条第 1 項第二号「B 種接地工事の接地抵抗値は、第 17 条第 2 項第一号の規定にかかわらず、5Ω 未満であることを要しない」の規定から、150V/5Ω=30A とした。

中性点接地方式	故障除去時間	最大地絡電流（想定）	需要家側の A 種接地抵抗値
非有効接地系統	0.15～2.0 秒（後備保護）	1,000A	$EPR=R \times Im + U_0 \leq 1200V$ より、$U_0=200V$ とすると、Im=1,000A から R=1Ω
非接地系統	1.0 秒以内	30A	$EPR=R \times Im + U_0 \leq 1200V$ より、$U_0=200V$ とすると、Im=30A から R=33.3Ω

非有効接地系統の場合接地抵抗 1Ω 以下、非接地系統の場合接地抵抗 33.3Ω 以下で高圧及び低圧接地システムの相互接続が可能となる。

《参考２》低電圧システムが TN 系統の場合の計算例

F=1 の場合

中性点接地方式	故障除去時間	最大地絡電流（想定）	需要家側の A 種接地抵抗値
非有効接地系統	0.06 秒	1,000A	$EPR=F \times U_T=R \times Im$ において、F=1, U_T=430V（図 10.2.3-7）、R=430V/1000A=0.43Ω
非接地系統	1.0 秒以内	30A	$EPR=F \times U_T=R \times Im$ において、F=1, U_T=60V（図 10.2.3-7）、R=60V/30A=2Ω

非有効接地系統の場合接地抵抗 0.43Ω 以下、非接地系統の場合接地抵抗 2Ω 以下で高圧及び低圧接地システムの相互接続が可能となる。

電技解釈第 18 条第 2 項には

「大地との間の電気抵抗値が 2Ω 以下の値を保っている建物の鉄骨その他の金属体は、これを次の各号に掲げる接地工事の接地極に使用することができる。

一 非接地式高圧電路に施設する機械器具等に施す A 種接地工事

二 非接地式高圧電路と低圧電路を結合する変圧器に施す B 種接地工事」

と示されていることと合致する。

F=2 の場合

中性点接地方式	故障除去時間	最大地絡電流（想定）	需要家側の A 種接地抵抗値
非有効接地系統	0.06 秒	1,000A	EPR=F × U_T=R × Im において、F=2, U_T=430V（図 10.2.3-7）、R=860V/1000A=0.86Ω
非接地系統	1.0 秒以内	30A	EPR=F × U_T=R × Im において、F=2, U_T=60V（図 10.2.3-7）、R=120V/30A=4Ω

非有効接地系統の場合接地抵抗 0.86Ω 以下、非接地系統の場合接地抵抗 4Ω 以下で高圧及び低圧接地システムの相互接続が可能となる。

F=5 の場合

中性点接地方式	故障除去時間	最大地絡電流（想定）	需要家側の A 種接地抵抗値
非有効接地系統	0.15～2.0 秒（後備保護）	1,000A	EPR=F × U_T=R × Im において、F=5, U_T=430V（図 10.2.3-7）、R=2150V/1000A=2.15Ω
非接地系統	1.0 秒以内	30A	EPR=F × U_T=R × Im において、F=5, U_T=60V（図 10.2.3-7）、R=300V/30A=10Ω

非有効接地系統の場合接地抵抗 2.15Ω 以下、非接地系統の場合接地抵抗 10Ω 以下で高圧及び低圧接地システムの相互接続が可能となる。非接地系統の場合における 10Ω は、電技解釈に定められた A 種接地工事の接地抵抗値に合致する。

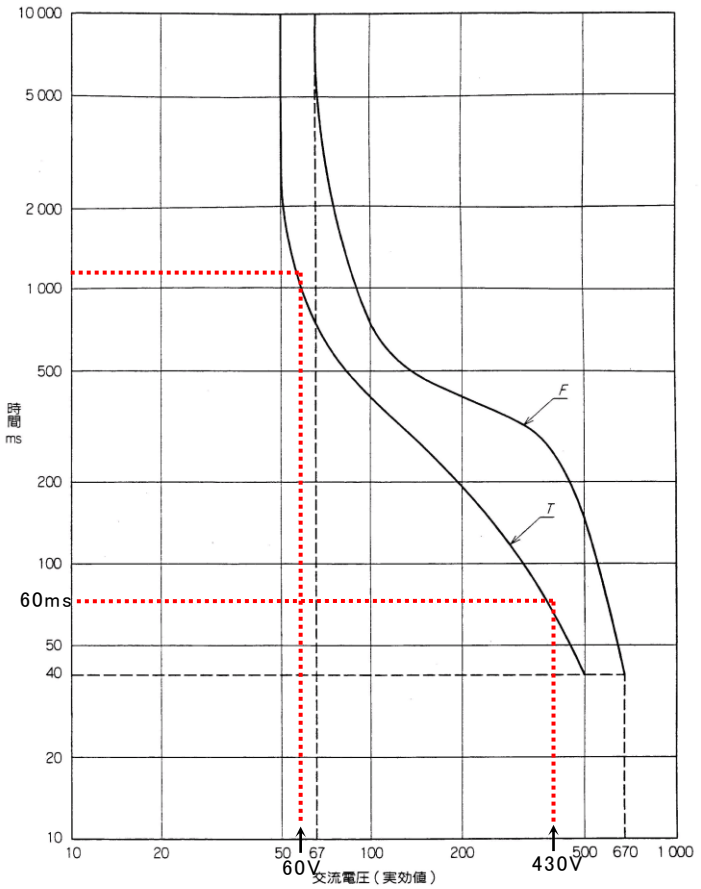


図 10.2.3-7　高圧系統での地絡事故に起因する故障電圧 F 及び接触電圧 T の最大継続時間

10.3 接地システムの設計（Design of earthing systems）

10.3.1 一般事項（General）

接地システムの設計は、次により達成できる。

a) データを収集する、例えば、地絡電流、故障継続時間及び配置。
b) 機能要求事項に基づく接地システムの初期設計。
c) それが総括接地システムの一部か否かを決定。
d) そうでない場合、土壌の特性を決定する。例えば、異なる電気抵抗率を持つ土壌層。
e) 地絡電流に基づき、接地システムから大地に流れ込む電流を決定する。
f) 配置、土壌特性及び並列な接地システムに基づき、大地に対する全体インピーダンスを特定する。
g) 大地電位上昇を決定する。
h) 許容接触電圧を決定する。
i) 大地電位上昇が、許容接触電圧未満であり、かつ、表 6 の要求事項が満たしていれば、設計は完了である。
j) そうでない場合は、接地システムの内部及び近傍の接触電圧が、許容限度未満であるかどうかを決定する。
k) 移行電位が、電力設備の外部又は内部で危険を引き起こすかどうかを決定する。引き起こす場合は、露出した場所での緩和を行う*。
l) 低電圧機器が、過剰なストレス電圧に曝されるかどうかを決定する。曝される場合は、HV と LV の接地システムの分離を含む緩和を行う*。

上記基準が満たされても、必要に応じて、上記のステップを繰り返すことで設計を改善できる。すべての露出導電性部分の接地を確実にするために、詳細な設計が必要である。適切な場合、系統外導電性部分も接地しなければならない。

この設計手順のフローチャートは、附属書 D に記載されている。

構造体利用接地極がある場合は、ボンディング*し、接地システムの一部としなければならない。ボンディングしない場合は、すべての安全要求事項を満たしていることを保証するための検証が必要となる。

電気防食のある金属構造物は、接地システムから分離しても良い。このような措置を講じた場合には、保守作業や改修が不注意によりそれらを無効にしないよう、ラベルの貼付などの予防措置を講じなければならない。

取入可	区分：Ⅲ－E
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
電技省令第 10 条（電気設備の接地）
電技省令第 11 条（電気設備の接地の方法）
電技解釈第 19 条（保安上又は機能上必要な場合における電路の接地）
■関連規程類
なし
■10.3.1 の解説
本条は、接地システムについての設計方法の説明であり、「附属書 D：接地システム設計フローチャート」に示されている。以下に、フローチャートの各要素の詳細を示す。
a） 設計に必要なデータを収集する。接地システムの機能的要求事項を決定するために

必要なものは、地絡故障電流の大きさとその継続時間と接地システムの配置である。故障電流の大きさとその継続時間は、高電圧システムの中性点接地方式により決定される。

b) 機能上の要求事項に基づく接地システムの基本設計を行う。

c) 接地システムが、総括接地システムの一部か否かを決定する。それが総括接地システム（注 1）の場合、危険な接触電圧が発生しないことが保証されるため設計は完了する。

d) 総括接地システムでない場合は、接地システムの電位上昇の検討が必要となるため、対象区域の土壌特性を決定することが必要となる。例えば、各層の特定の土壌抵抗率などである。

その際、土壌のパラメータの季節変化を考慮する必要がある。接地抵抗は土壌の電気的特性に影響を受け、電気的特性は土壌の水分含有率や温度によって変化するため季節変化を考慮する必要が出てくる。一般的に接地抵抗は夏は低く、冬は高い傾向にある。従って、接触電圧の検討は季節変化を考慮する必要がある。

（注 1）IEC では“global earthing system”（総括接地システム略して GES［3.7.19 定義参照］：このシステムに合致する場合、接地抵抗に関係なく、人体に対して危険な接触電圧が発生しないという考え方）という概念を導入し、接地システムが GES であるかどうかを判断し、GES であれば設計完了としている。GES でなければ歩幅電圧や接触電圧を検討し、接地の評価を行う。GES は IEC 61936-1 作成段階で新たに導入した用語であり、定義以外には統一的な解釈・説明等は特にない。その概念の背景は、今までの技術的経験を生かした合理的・経済的な接地設計にある。定義を満たすような接地方式について、各国の経験に基づいて技術的に判断すればよい。このことは、できるだけシンプルで経済的な条件とすることを含んでいる。わが国では次の４つが該当するものとして検討を行っている。

①鉄骨・鉄筋コンクリート建物構造体接地
②メッシュ接地
③複数の接地網を互いに接続した接地形態
④単独接地を互いに接続した接地形態

e) 地絡電流から接地システムに流れ込む電流を決定する。

f) 土壌特性及び接地システムの配置・形態から、接地システムの大地に対する全体インピーダンスを決定する。

g) 接地システム及び推定故障電流から、土壌特性を考慮し接地システムの最大電位上昇を決定する。

h) 許容接触電圧を図 12 に基づき決定する。

i) 最大電位上昇が 10.2.1（安全基準）に示される許容接触電圧よりも低ければ、人体安全が確保されるため設計は完了する。また、表 6（EPR 限界に基づく低電圧及び高電圧接地システムの相互接続の最低要求事項）を満たしている場合も同様に安全が確保されるため設計は完了である。なお歩幅電圧について、その許容値は接触電圧より幾分大きいので、接地システムが接触電圧の要求事項を満足すれば、一般的に危険な歩幅電圧は発生しないことが保証される。

j) 上記 i)を満足しない場合、接地システムの内部および近傍など、人が接触する可能性のある部分について局所的に歩幅および接触電圧が、許容限度よりも低いかどうか確認するため、計算または測定により接触電圧を求める。

k) 総括接地システムで危険な接触電圧が生じない場合であっても、変電所に出入りするケーブルや絶縁された金属配管は遠方で接地されているため、変電所内部の地絡故障により、それらケーブルや絶縁された金属配管等の間に電位差が発生する（移行電位）。この時、接地された導電性部分に同時にアクセス可能である場合、人体に対し危険を引き起こすことになるため、露出箇所での電位の緩和を行う必要があることを定めている。

以下に EN 50522：2022 の 6 章（移行電位の排除手段）に示されている緩和措置の例を示す。

・接地システムのエリアから出る場所における金属物の連続性の中断（変電所内引

込みレール等は構内外の境界において数ヶ所で分割して絶縁ジョイントを設ける。水道管，ガス管等は境界において、ポリエチレンパイプ等絶縁性材質を用いて絶縁）

・導電性部分又は導電性エリアの絶縁
・接触防止のため導電性部分又は導電性エリア周囲に適切なバリアの設置
・他の接地システムに接続される金属物間に絶縁バリアの設置

l） 地絡故障電流による大地電位上昇により、低電圧側機器が過電圧に曝されるかどうか決定する。機器の耐電圧値の一例を示すと、電力会社変電所における低電圧側機器の AC 耐電圧値は 2,000V、3,000V あるいはそれ以上、制御機器等の AC 耐電圧値は 250V～1,500V である。大地電位上昇が耐電圧値以上であれば電位傾度の緩和手段を講じる。

m） わが国の電力会社においては、抵抗接地系において変圧器を並列運転する場合、設備運用上原則として変圧器群の中性点を一旦まとめて接続したものを一点接地し、循環電流を抑制しているため変圧器中性点循環電流が、接地システムの部分間で過剰な電位差を発生することはない。電力会社における中性点接地方式の一例（抵抗接地系）を図 10.3.1-1 示す。

n） 人体安全を確保するために、すべての露出導電性部分が等電位ボンディングされていることが必要であり、そのため詳細設計が必要であることを規定している。それらには系統外導電性部分も含まれる。

構造体（接地極）も同様にボンディングされ、接地システムの一部として等電位化されなければならない。構造体は大地電位と同電位と考えられるため、もしボンディングされない場合は接地システムとの間に電位差が生じ危険である。従ってボンディングされない場合は、接触電圧をはじめとするすべての安全要件が満たされていることを保証するための確認が必要であることを規定している。

ただし、カソーディック保護（金属がカソード[陰極]になることにより腐食することを防止するための措置がなされている）のある金属構造物は接地システムから分離してもよいことを定めている。（電食保護に該当）

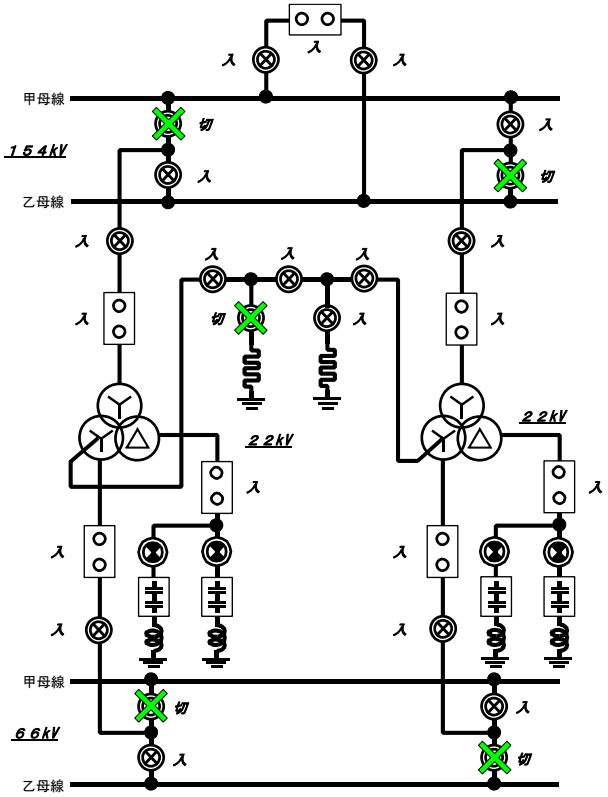


図 10.3.1-1 電力会社における抵抗接地方式の場合の中性点接地方式の一例

※接地設計に関する全般的留意事項

IEC 61936-1 の接地設計のフローチャート（附属書 D）は、接地システムの基本的な設計手順のみを整理したものであり、「人体安全」に関わる部分のみが示されている。実際の設計にあたっては、EMC,雷保護等を含めて総合的なコーディネートが必要である。

具体的には、接地システムに関しては、安全も含めて次のような事項を検討する必要がある。

① 運用(operation)
② 安全(safety)
③ 通信(telecommunication)
④ 制御(control)
⑤ 雷(lightning)
⑥ 協調(coordination)

IEC 61936-1 において、これらすべてのことを規定することは困難であることから、安全保護に関する事項のみを記述する規格構成になっている。したがって、上記のような必要事項については、IEC 61936-1 に引用されている関連の規格等に基づいた設計とする必要がある。

10.3.2 電力系統故障（Power system faults）

目的は、機能要求事項のすべての関連する側面について、最悪のケースの故障シナリオを決定することであり、これらは異なる可能性がある。電力設備に存在する各電圧レベルで、次の種類の故障を検討しなければならない。

a) 3 線地絡
b) 2 線地絡
c) 1 線地絡
d) 該当する場合：大地を介した相間（異地点間地絡故障*）

最悪の故障の場所を決定するために、電力設備設置場所の内部及び外部の故障を検討しなければならない。

取入可	区分：Ⅱ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 15 条（地絡に対する保護対策）

■関連規程類

高圧受電設備規程　2110-2（地絡保護協調）

■10.3.2 解説

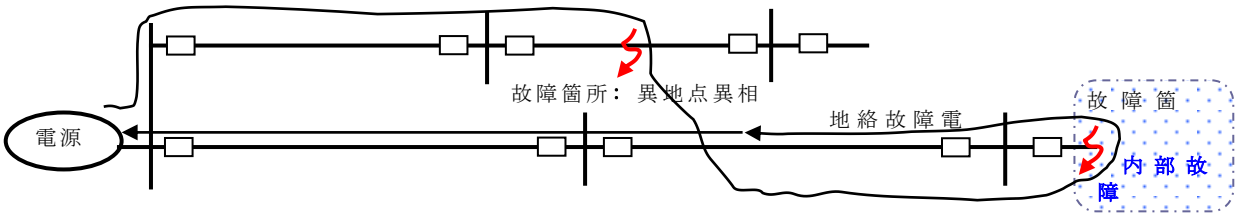
本条は、接地システムがその機能を果たすため、接地システムの機能要件に対し最も厳しい故障を決定する必要があることを規定している。

該当する系統について、設備の電圧ごとに、3 線地絡，2 線地絡，1 線地絡、さらに可能性がある場合は大地を介した相間地絡を想定し、あわせて最悪の故障の場所を決定するために、設備設置場所の内部及び外部の故障について検討しなければならないことを規定している。

ここで、大地を介した相間地絡については、多重故障（事故）の一種と考えられ、わが国では、保護継電方式で「異地点異相地絡故障」あるいは「異地点多重地絡故障」と呼んでいる。

この「異地点異相地絡故障」は、平行２回線での異地点異相地絡や他回線との異地点異相地絡も含まれる。

回路図で示すと下図の通りである。



10.3.3 雷および過渡過電圧（Lightning and transient overvoltages）

雷及び開閉操作は、高、低周波数の電流及び電圧の発生源である。長いケーブル区間の開閉、GIS 断路器の操作又はコンデンサのバックツーバック開閉を行うときに、一般にサージが発生する。減衰を成功させるためには、高周波電流に対応するための接地システムへの注入点*における十分な電極密度と、低周波電流に対応するための十分な広がりを持った接地システムが必要である。HV 接地システムは、雷保護システムの一部を形成しなければならず、雷保護システムと接地システム間の接続点に追加の接地導体が必要となる場合がある。

接地システムとその構成要素の過渡性能に関連する特定の側面に対処するために、関連する電磁両立性及び雷の規格を使用しなければならない。

複数の建物や設置場所がある工業用又は商業用の電力設備に、各接地システムを相互接続しなければならない。雷撃のようなサージが発生した場合、相互接続にもかかわらず、各建物や設置場所の接地システムの間に大きな電位差が生じるため、異なる建物又は設置場所間に接続された敏感な電気機器の損傷を防ぐための対策を講じなければならない。可能な場合には、光ファイバケーブルのような非金属性の媒体を、このような設置場所間の低レベル信号のやり取りに使用することが望ましい。

取入可	区分：Ⅱ－D
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 4 条（電気設備における感電、火災等の防止）

電技省令第 49 条（高圧及び特別高圧の電路の避雷器等の施設）

■関連規程類

JIS A4201-2003（建築物等の雷保護）

■10.3.3 の解説

本条は、電力設備に印加される雷及び開閉サージに対して、適切な接地システムとするための注意点と、それに関連した規格によらなければならないことを規定している。

接地システムに要求される性能はその目的・用途によって異なる。しかし、接地は目的・用途ごとに設けることが困難であり、実際は単一の接地が複数の目的を果たすことが多い。その場合にはそれら全ての要求を満たすようにすることが必要となる。

例えば、保安用接地には感電を防止できるだけの低い接地抵抗と故障電流に耐えるだけの電流容量が、機能用接地には広い周波数範囲において低インピーダンスであることが求められる。

これらの目的・性能を満足するためには、電力保安用，機能用，雷保護用接地をすべて接続することが望ましい。従って、それぞれの関連規格に規定された接地の要件を満たすよう考慮しなければならない。

本条は、雷保護や開閉動作に伴う過渡現象に対する接地システムの各要素の要件を述べている。

雷はそれ自体が高周波電流である。また、長いケーブル区間の開閉，GIS 遮断器の操作，または頻繁なコンデンサやリアクトルの開閉は高・低周波電流及び電圧の発生源となる。高周波電流は表皮効果やインダクタンス分による電圧上昇があるので、導体の長さは極力短く、かつ形状は偏平にすることが望ましい。

また、接地極については、高周波電流を速やかに大地に放流するためには、その形状に注意するとともに、充分な電流容量が必要である。

複数の建物にまたがるような工業用または商業用の設備では、それぞれの接地システムを相互接続しなければならない。雷のような高周波電流の場合、相互接続しても各建物の接地システム間で電位差が発生するためである。異なる建物または設置場所を繋いでいる過電圧に敏感な機器に対しては、過電圧による損傷から守るための対策を取らなければならない。これら複数建物にまたがる信号のやりとりには非金属製媒体、例えば光ケーブルなどを採用することが望ましい。

10.4 接地システムの建設工事（Construction work on earthing systems）

建設工事が既存の接地システムに関係する場合、故障時に人の安全を確保するための保護手段を講じなければならない。

取入可	区分：Ⅱ－D

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 10 条（電気設備の接地）

■関連規程類

なし

■10.4 の解説

増築工事などにおいては、既存建物の近くで工事が行われる。その際、既存の接地システムで地絡故障が発生すると、増築工事部分で大きな電位傾度となる可能性がある。

また、増築工事等で既存システムに地絡故障が発生した場合、工事用電源の接地システムに影響が及ぶ。

これらの場合、建設工事現場内の作業者に対し接触および歩幅電圧が危険となることが考えられる。そのため、人身の安全を確保するための保護手段が取られなければならないことを規定している。

10.5 測定（Measurements）

建設後、必要に応じて設計の妥当性を検証するために測定を実施しなければならない。測定には、接地システムインピーダンス、関連する箇所での推定接触電圧及び歩幅電圧、該当する場合は、移行電位を含める。電流注入試験などの試験条件下で接触電圧と歩幅電圧を測定するときは、2 つの選択が可能である。高インピーダンスの電圧計を使用して推定接触電圧及び歩幅電圧を測定するか、人体に相当する適切な抵抗に現れる実効接触電圧及び歩幅電圧を測定する方法ある。

取入可	区分：Ⅲ－D

■対応する電技省令・電技解釈

電技省令第 10 条（電気設備の接地）

電技省令第 11 条（電気設備の接地の方法）

■関連規程類

JEAC 5001-2022　発変電規程　第 6 章 試験及び検査 第 6-3 節（接地抵抗測定）

■10.5 の解説

本条は、接地システム建設後必要な場合、測定により設計の適正さを検証しなければならないことを規定している。保守をするうえでインピーダンスの変化が重要となるため、

接地システムのインピーダンス測定を義務付けている。

測定は接地システムのインピーダンス、当該箇所における推定接触・歩幅電圧及び該当する場合は移行電位を含める。

1.接地システムインピーダンスの測定方法

発変電規程　第6章 第6-3節「接地抵抗測定」に、メッシュ接地や建物構造体接地など、大規模接地システムの電位降下法による測定方法が示されている。

《参考》に EN 50522:2022 に示されている、大電流注入法（大規模接地システムで採用）による測定方法を示す。

2.接触電圧の測定方法

接触電圧は、接地系に電流を注入した際の人体に加わる電圧を測定することにより決定されるが、実際には次の方法により測定される。

(1)人体の模擬方法　〔EN 50522:2022 附属書 H による〕

接触電圧測定においては、人体抵抗を 1kΩ と模擬する。足を模擬する測定接地極（足電極）は、全面積 400cm2 で最小 500N の力を加えなければならない。（図 10.5-1 参照）

追加抵抗が考慮されない場合には、少なくとも 20cm の深さに埋設した接地棒が足電極の代わりに使用してもよい。（図 10.5-2 参照）

接触電圧の測定では、足電極は設備の導電性部分から 1m の距離に設置しなければならない。コンクリート、乾いた土壌に対しては、足電極を濡れた布、水幕の上に設置する。手の模擬用の電極は確実に塗装膜を貫通する能力をもたなければならない。電圧計の 1 端子には手電極を、他の端子には足電極を接続する。

電気所及び電気使用場所におけるサンプリング試験としては、このような測定で十分である。

注：簡単に接触電圧の概略値を得るためには、通常は高内部抵抗の電圧計と 10cm の深さに打ち込まれた探り針による測定で充分である。（図 10.5-3 参照）

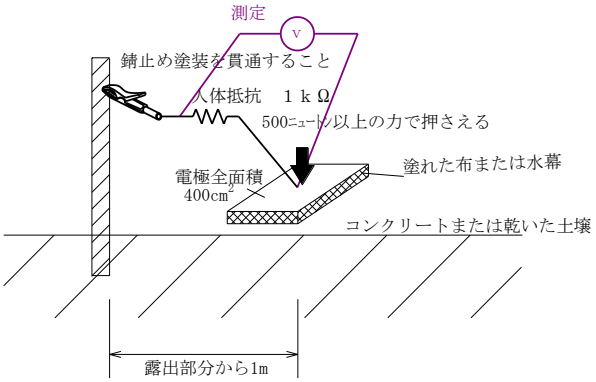


図　10.5-1　人体の模擬方

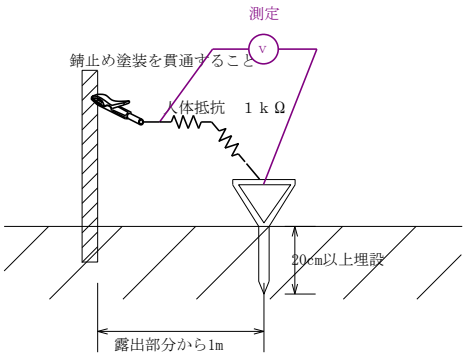


図 10.5-2　探り針方式

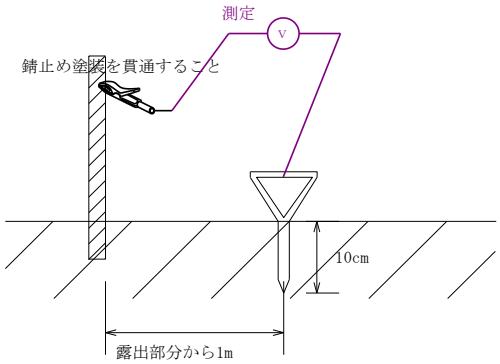
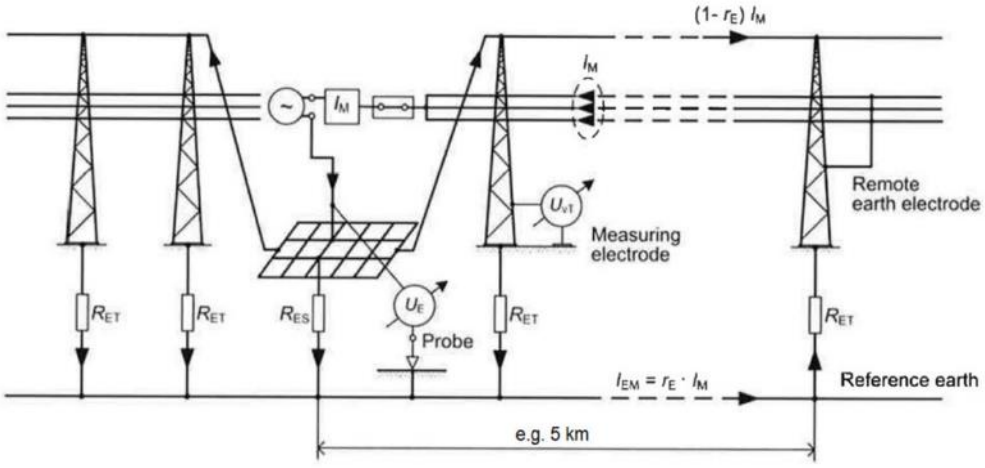


図 10.5-3　簡略測定

《参考》大電流注入法による測定方法（EN 50522:2022 附属書 L）

図 10.5-4 の回路に電流を注入し、接地電位上昇を発生させる。商用周波と同一の周波数を使用すると誘導電圧により測定が困難となる場合は、商用周波に近い異周波の交流電源を用いる。この交流電圧を接地網と補助接地極の間に加え、試験電流 IM を接地網に注入することで接地網の電位上昇を発生させ、接触電圧を測定する。この方法は送電線を利用して行う測定であり、実施にあたっては送電線の停止が必要となる。



I_M	Test current (generally only the modulus of the voltage and the current is determined)
I_{EM}	Current to earth during the measurement (in this case not directly measurable)
r_E	Reduction factor of the line to the remote earth electrode
R_{ES}	Resistance to earth of the mesh earth electrode
R_{ET}	Resistance to earth of the tower
U_E	Earth potential rise during measurement
U_{vT}	Prospective touch voltage during measurement

図 10.5-4 大電流注入法（送電線を利用）

ここで、地絡故障時の接触電圧は以下により計算できる。

$$U_T = U_{EM} \times \frac{I_E}{I_{EM}}$$

U_T ：推定接触電圧[V]
U_{EM} ：足電極、手電極間の電圧の測定値[V]
I_E ：地絡故障時に接地網へ流入する電流（r_1×地絡故障電流に相当）[A]
I_{EM} ：測定時の接地電流（r_1×IM に相当）[A]
r_1 ：接地導体低減率、補助接地極への導体の低減率。これは計算、測定によって決定される。架空地線がない架空線と、シールドや外装がないケーブルの低減定数は 1 である。

測定時には、接地網と補助接地極間の試験線に並行する別の接地導体が考慮されなければならない。

もし、ケーブルが低インピーダンスの金属製シースを有し両端接地される場合には試験電流の大部分はシースを通じて戻るため、シースに絶縁カバーがある場合はシース接地を切り離すことが必要である。しかし、接地極の機能を有するケーブルの金属製シースの接地は切り離してはいけない。

試験される接地網と遠方にある補助接地極の間の距離は、接地網一辺の長さの 4～5 倍以上とする必要がある。また、試験電流を大きくすると測定電圧への干渉・外乱による影響が小さくなるので、EN 50522:2022 では試験電流に 50A 超を推奨している。

一方、わが国では、発変電規程で 20A 以上を推奨しており、20A 程度以上で問題なく測定できている実績がある。電圧計の内部抵抗は、測定用電極の接地抵抗の 10 倍以上の必要がある。

10.6 保守性（Maintainability）

10.6.1 点検（Inspections）

接地システムの建設は、接地システムの状態が、点検により定期的に検査できるような方法で実施しなければならない。選択した箇所での掘削及び目視検査が適切な手段であることを考慮しなければならない。

取入否	区分：Ｖ－Ｃ

■対応する電技省令・電技解釈

なし

■関連規程類

なし

■10.6.1 の解説

本条では、接地システムは定期的に代表的な箇所の掘削を行い、目視検査を行わなければならないことを規定している。定期的に接地設備の腐食状態や盗難等の被害状況について、容易に確認できるように、点検用の溝を設けるなどの方法が行われている。

一方わが国では不具合の報告例はほとんどなく、これまで通常地中部分の点検は行われていない。

国内で試験的に実施された経年 20～40 年の埋設接地線の調査では経年劣化による機能低下は一切なかったという報告もあり、埋設接地線の掘削による確認は長年の実績から不要として問題ないと考えられる。

10.6.2 測定（Measurements）

接地システムの設計及び施工は、定期的な測定又は基本的要求事項に影響を及ぼす大きな変更後の測定、又は連続性試験*の測定を実施できるようにしなければならない。

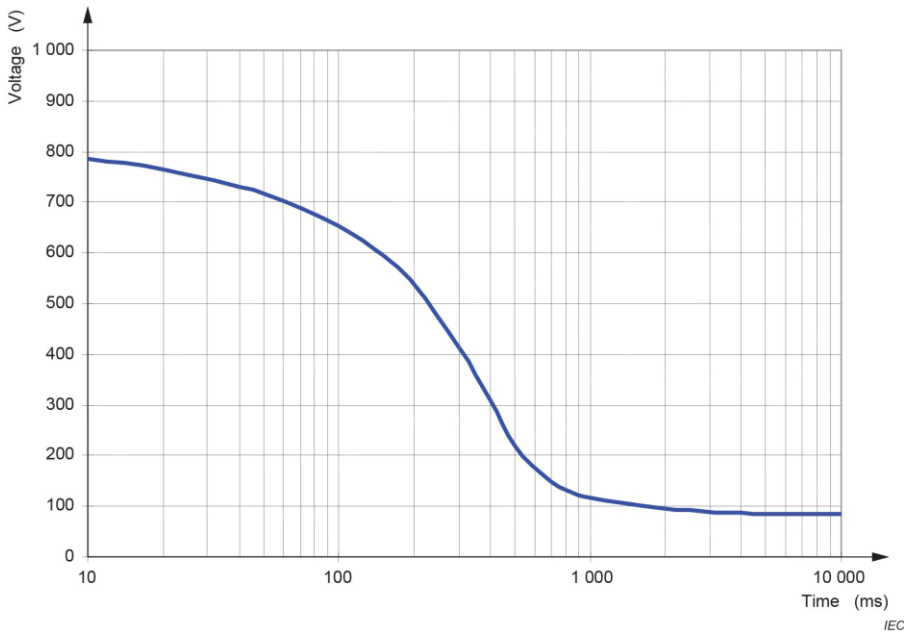


図 12 –許容接触電圧 U_{Tp}

取入否	区分：V－C
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈

なし

■関連規程類

なし

■10.6.2 の解説

接地システムの設計及び施工は、定期的な測定，基本的要求事項に影響する主要な変更後の測定、あるいは接地システムに断線がないことを確認するための、連続性試験が実施可能なようにしなければならないことを要求している。

11 検査及び試験（Inspection and testing）

11.1 一般事項（General）

検査及び試験は、電力設備とこの規格との適合性、及び電気機器と適用される技術仕様との適合性を検証するために実施される。

以下の事項は、納入業者と使用者との合意に従わなければならない。

– 検査及び試験の範囲
– どの仕様が適用可能か
– 提供される文書の範囲と種類

注記 工場で作られ、かつ型式試験済み機器及び工場で作られた組立品に対する現場での特定試験は、関連 IEC 製品規格に示されている。

検証は以下の方法により達成することができる。

a) 目視検査
b) 機能試験
c) 測定

電力設備の部品類の検査及び試験は、設備の完成時だけでなく納入後にも実施されることがある。

通常行う代表的な実施項目は、例えば、以下の通りである。

– 所定の運転条件における電気機器の特性（定格値を含む）の検証
– 充電部間及び充電部と大地間の最小離隔距離の検証
– 開閉装置の商用周波電圧試験
– ケーブルの電圧試験
– 最小高さと保護バリア*の離隔距離の検証
– 電気機器及び設備の部品類の目視検査及び／又は機能試験
– 保護装置、監視装置、測定装置及び制御装置の機能試験及び／又は測定
– 表示、安全標識及び安全装置の検査
– 建物／エンクロージャ*に対する正しい火災等級の検証
– 非常口*が使用可能なことの検証
– 接地システムの検証

11.2 指定された性能の検証（Verification of specified performances）

一般的に、試験は、契約の適切な段階で電力設備を構成している様々な電気機器に対して最終的に設備の性能を検証するために実施される。要求される試験の条件及び構成は、納入業者と使用者の間で定義及び合意しなければならない。これには現場でのサービス、要員などの供給の定義を含めてもよい。

11.3 施工中及びコミッショニング中の試験（Tests during installation and commissioning）

施工中及びコミッショニング中の試験要求事項（方法及び受入れ基準）は、適用すべき試験規格のリストと共に、納入業者と使用者との間の合意の対象である。これには、運転上の要求事項を満たすための電気機器の能力を証明する機能試験、例えば、自動起動及び自動停止などが含まれる場合がある。

設計要求事項の達成を証明するための試験機器は、納入業者と使用者の間で合意することが望ましい。

施工中及びコミッショニング期間中に試験する構成品及びシステムについて、試験スケジュールを作成しなければならない。スケジュールの詳細は、納入業者と使用者の間の合意の対象となる。試験を実施するために必要なサービスは、当事者間で合意することが望ましい。

施工中及びコミッショニング中の試験結果の契約上の影響については、必要に応じて照会書に記載することが望ましい。

11.4 試運転（Trial running）

納入業者と使用者の間で合意された作業範囲には、試運転が含まれる場合がある。試運転の目的は、電力設備の機能上の能力を証明することである。それゆえに、試運転の間、すべての重要な構成品が稼働していることが望ましい。

合意は、どのような環境下で重要な構成品の故障が試運転を中断させるかを定義することが望ましい。使用者は、例えば、停電時間により試運転期間を延長することのような、非常に短期間の故障についての例外基準を設けることもできる。

試運転が成功裏に完了するために満たさなければならない条件は、照会書に定義されていることが望ましい。

試運転の結果が契約上どのような結果をもたらすかは、必要に応じて照会書に記載することが望ましい。

取入否	区分：Ｖ－Ｃ
＊巻末「用語の解説」参照	

■対応する電技省令・電技解釈
なし
■関連規程類
電気事業法　第 49 条（使用前検査）、第 51 条（使用前安全管理検査）、
第 51 条の 2（設置者による事業用電気工作物の自己確認）
電気事業法施行規則　別表第 6 及び別表第 7
高圧受電設備規程　第 1 編第 3 章　（保守・点検）
発変電規程　第 6 章　（試験及び検査）
■第 11 章の解説
本条は保安規程の範囲に属するものである。
わが国では、電気工作物が竣工した場合あるいは変更の工事が完成した場合の検査等について、電気事業法第 49 条（使用前検査）及び第 51 条（使用前安全管理検査）において施設の規模に応じて定められている。「使用前検査」は、工事計画の認可の対象となる電気工作物に対して経済産業省が実施する謂ゆる「官庁検査」で、原子力発電所及び波力発電所等特別な発電設備に対して行われる。原子力発電所の場合は、その一部を(独)原子力安全機構が行っている。
これら以外の発電設備や変電所・送電線で工事計画の事前届出に係るものについては、自主的に検査する謂ゆる「事業者検査」が法第 51 条により義務付けられており、事業者検査が適正に行われていることをチェックするため監督官庁により「安全管理審査」が行われる。
電気事業法第 51 条の 2（設置者による事業用電気工作物の自己確認）では、事業用電気工作物であって公共の安全の確保上重要なものとして設置する者は、その使用を開始しようとするときは、技術基準に適合することについて、自ら確認しなければならないと定め

られている。
　また、使用前自己確認の対象は、電気事業法施行規則の別表第 6 及び別表第 7 で定められており、新設の場合は発電所及び発電設備全体、変更の場合は変更箇所が使用前自己確認の対象となる。
　これらの官庁検査や事業者検査の対象物や時期及び検査方法については、電気事業法施行規則や解釈（適切な使用前自主検査の方法）により詳細に規定されている。
　なお、需要設備については、受電電圧 1 万 V 以上の設備が事業者用検査の対象となっている。
　本条においては、電力設備の検査及び試験は、あくまで法的な使用者と供給元との合意を前提として、その範囲や実施項目及び適用すべき規格、仕様書等を決定すべきとしている。
　電力設備の検査及び試験は、工場における完成時だけでなく、現場に納入後にも実施すべきとしている。これは、工場から現場への納入時に、電力設備が分割して搬送、搬入され、再度組立てられるからであり、この組立て時には当該電力設備の組立てのライセンス（又は、当該製造工場の認定書等）を持たない作業者により行われるケースも想定されるためである。
　ここに例示された 11 項目の検査及び試験に当たっては、それぞれ該当する IEC 規格を適用することになるが、当然ながら関連する国内法規がある場合はその規定を遵守しなければならない。
　例えば、建築基準法、労働安全衛生規則、消防法などである。
　箇条 11.2 の現場でのサービスとは現場での試験の実施に必要となる水､電力などの供給を指す。
　箇条 11.3 は、施工中及びコミッショニング中の試験に関する方法、受入れ基準、スケジュール、必要なサービス等に関し、使用者と供給元の間で事前に合意しておくことを推奨している。なお、施工中の試験とは、工事の種類によっては完成後では実施できないものもあるため、そのような工事或いは設備については施工中に行うことを規定している。
　箇条 11.4 は、試運転に関して規定している。一般に試運転は、実際の商業運転時と同じような負荷で運転して設備の契約上の機能を確認する。そのため、すべての重要な構成品を稼働させて実施することを推奨している。また、設備のどの部分又はどの機器が故障したら試運転を中断し、故障を調査してその原因を解明後に再度最初から試運転を実施するのか、若しくは中断した時間の単なる延長でよいとするかについても合意しておくことを推奨している。

12 運転及び保守マニュアル（Operation and maintenance manual）

各電力設備は、高電圧電気設備の運転のための安全指示書と共に、通常時、非常時及び保守時の手順を記述した運転マニュアルを備えることが望ましい。

マニュアルや指示書の作成には、IEC/IEEE 82079-1 が適用される。

指示書、図表、データといった情報は、電気機器の適切かつ安全な管理、および作業のための断路を確実にするために、運用、保守、作業責任者、または電気区域で作業している人々が利用可能でなければならない。この情報には、設備内の電気機器に対する必要な製造者の指示が含まれている。

作業指示書は、開閉操作シーケンス、無条件転送トリップを含む防護機構、およびインタロックの取り決めについて記述した、現場固有の説明的なものであることが望ましい。

最寄りの病院への経路や緊急電話番号などの緊急情報は、電力設備内の見やすい場所に掲示することが望ましい。

取入否	区分：Ｖ－Ｃ

■対応する電技省令・電技解釈
　なし
■関連規程類
　高圧受電設備規程　1310-4（保安の記録）
　自家用電気工作物保安管理規程　第 260 節（保安の記録）
■第 12 章の解説
　本条は、各電力設備に運転及び保守マニュアルを備えることを推奨している。運転及び保守マニュアルの作成には、IEC/IEEE 82079-1 が適用され、運転及び保守マニュアルを含めた図書類に関しては、7.1.3 文書 (Documentation)の規定及び解説を参照のこと。

附属書 A
(参考)

一部の国における現在の慣行に基づく定格絶縁レベルと最小離隔距離の値

表 A. 1 – 1 kV < U_m ≤ 245 kV の設備の最高電圧 U_m に対する定格絶縁レベルの値と空気中の最小離隔距離。

これはIECによって標準化されていないが、一部の国における現在の慣行に基づいている。

電圧範囲	設備の最高電圧	定格短時間商用周波耐電圧	定格雷インパルス耐電圧 [a]	最小対地クリアランス及び最小相間クリアランス *N*	
	U_m RMS kV	U_d RMS kV	U_p 1,2 µs/50 µs (peak value) kV	屋内設備 mm	屋外設備 mm
I	2,75	15	30 45 60	60 70 90	120 120 120
	4,76	19	60	90	120
	5,5	19	45 60 75	70 90 120	120 120 120
	8,25	27	60 75 95	90 120 160	120 150 160
	8,25	26 35	75 95	120 160	150 160
	15	35 50	95 110	160 180	160 180
	15,5	35	75 85 110	120 150 180	150 160 180
	17,5	38	110 125	180 220	
	24	50	150	280	
	25	50	95 125 150	190 210	290
	25,8	50 70	125 150	160 220 280	
	27	50	95 125 150	160 220 280	

[a] 定格雷インパルス耐電圧は、相間および対地間に適用される。

表 A. 2 – 1 kV < U_m ≤ 245 kVの設備の最高電圧U_mに対する定格絶縁レベルの値と空気中の最小離隔距離。
これはIECによって標準化されていないが、一部の国における現在の慣行に基づいている。

電圧範囲	設備の最高電圧	定格短時間商用周波耐電圧	定格雷インパルス耐電圧 [a]	最小対地クリアランス及び最小相間クリアランス *N*	
	U_m RMS kV	U_d RMS kV	U_p 1,2 µs/50 µs (peak value) kV	屋内設備 mm	屋外設備 mm
I	30	70	160	290	
	36	70	200	380	
	38	70	125 150 200	220 280 360	
	38	70 95	150 200	280 360	
	38,5	75	155 180 195	270 320	400
	40,5	80	190	350	
	41,5	80	170 200	320 360	
	48,3	105	150 200 250	280 360 480	
	48,3	120	250	480	
	72,5	160	350	690	
	82,5	150	380	750	
	100	150 185	380 450	750 900	
	204	275 325	650 750	1300 1500	

[a] 定格雷インパルス耐電圧は、相間および対地間に適用される。

表 A. 3 – U_m > 245 kVの設備の最高電圧U_mに対する定格絶縁レベルの値と空気中の最小離隔距離。

これはIECによって標準化されていないが、一部の国における現在の慣行に基づいている。

電圧範囲	設備の最高電圧	定格短時間商用周波耐電圧	定格雷インパルス耐電圧 [a]	定格開閉インパルス耐電圧	最小対地クリアランス		定格開閉インパルス耐電圧	最小相間クリアランス	
	U_m RMS	Ud RMS	U_p 1,2 µs/50 µs (peak value)	U_p 対地 250 µs/2 500 µs (ピーク値)	導体 – 構造物	ロッド – 構造物 N	U_p 相間 250 µs/2 500 µs (ピーク値)	導体 – 導体並行	ロッド – 導体
	kV	kV	kV	kV	mm		kV	mm	
II	362	520	1 300	950	2 400	2 900	1 425	3 100	3 600
	550	680	1 800	1 175		4 000			6 500
	550	710	1 800	1 175	3 300	4 100	2 210	6 100	7 400
	550	775	1 800	1 175	3 350	3 650		4 600	5 200
	550	635	1 300 1 425 1 550 1 800			5 800			5 800

a 定格雷インパルス耐電圧は、相間および対地間に適用される。

附属書 B
(規定)

許容接触電圧の計算方法

許容接触電圧の計算式は以下の通りである。

式:

$$UTp = IB(tf) \times \frac{1}{HF} \times ZT(UT) \times BF$$

ここで

U_T	は接触電圧	
U_{Tp}	は許容接触電圧	
t_f	は故障継続時間	
$I_B(t_f)$	は身体電流制限	IEC 60479-1:2018の図20および表11のc_2では、心室細動の確率は5%未満である。I_Bは故障継続時間に依存する。
HF	は心電流係数	IEC 60479-1:2018の表12、すなわち左手から足へは1.0、右手から足へは0.8、手から手へは0.4。
$Z_T(U_T)$	は身体インピーダンス	IEC 60479-1:2018の表1および図3では、Z_Tが人口の50%を超えないこと、Z_Tは接触電圧に依存する。従って、最初の計算は想定レベル
BF	は身体係数	IEC 60479-1:2018の図3、すなわち手から両足は0.75、両手から両足は0.5

注記 1 左手から足、手から手など、接触電圧の条件が異なると、許容できる接触電圧も異なる。本書の図 12 は、4 つの異なる接触電圧条件から得られた加重平均に基づいている。左手から足への接触電圧（加重 1.0）、右手から足への接触電圧（加重 1.0）、両手から足への接触電圧（加重 1.0）、手から手への接触電圧（加重 0.7）。

注記 2 一部の国では、異なるパラメータ値が適用される（附属書 G に示されている）。追加抵抗を特に考慮する場合、将来の許容接触電圧を決定する式は次のようになる。

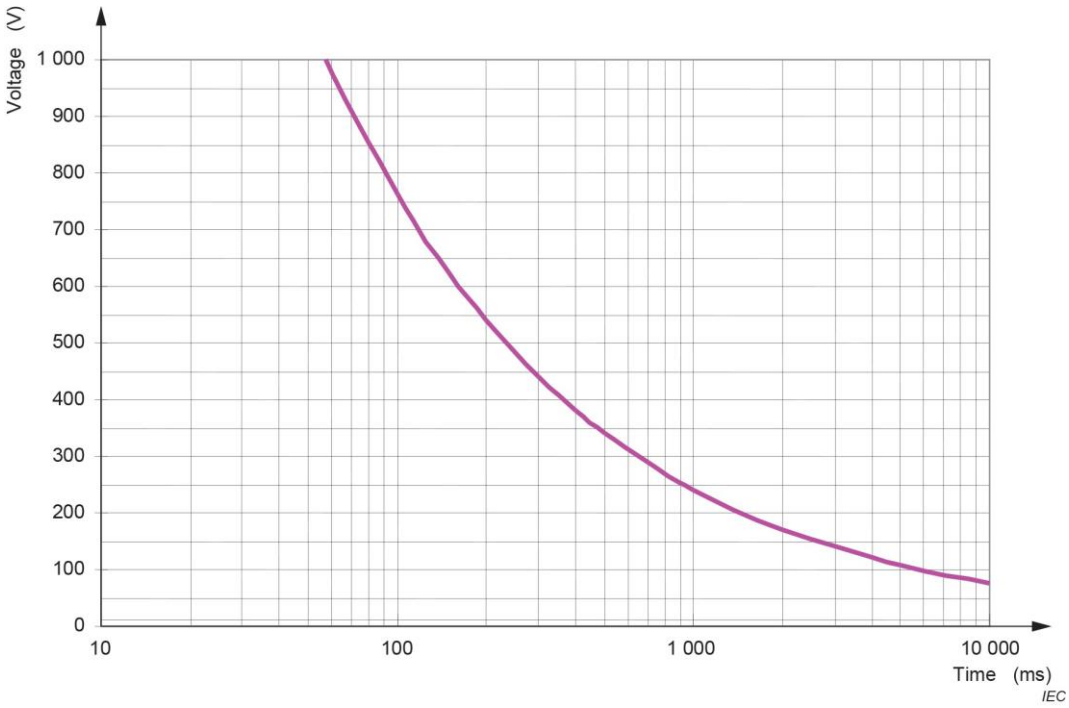
$$UVTp = IB(tf) \times \frac{1}{HF} \times (ZT(UT) \times BF + RH + RF)$$

ここで

U_{vTp}	は許容推定接触電圧
R_H	は追加の手による抵抗
R_F	は追加の足による抵抗

附属書 C
(規定)

IEEE 80に準じた許容接触電圧

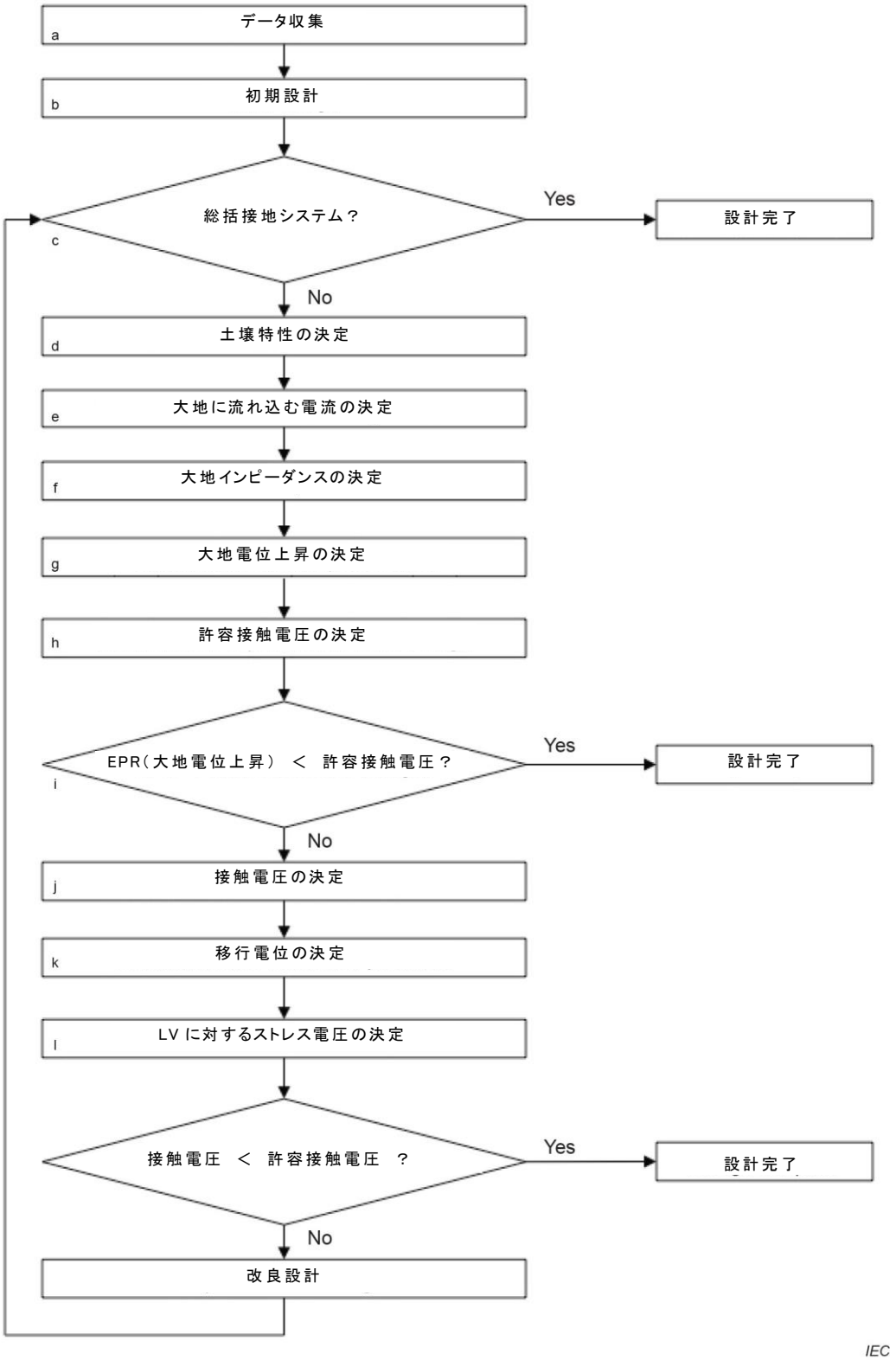


注記1 接触電圧曲線は、土壌の電気抵抗率100 Ωmおよび表層0.1 m 、土壌の電気抵抗率1 000 Ωmに基づく。

注記2 図C.1は、体重50 kgの人と砂利の路面を想定している。

図 C. 1 – IEEE 80に準じた許容接触電圧U_{Tp}

附属書 D
(規定)
接地システム設計フローチャート



附属書 E
(参考)
直撃雷に対する保護手段

E.1 一般事項

長年にわたる模型試験、測定、観察および経験から、雷遮へい線または避雷針の配列を使用することで、直撃雷を高い確実性で回避できることが示されている。図 E.1 から図 E.4 に示すように、保護ゾーンは回転球体法を用いて定義することができ、または現地の運用経験に基づいて求めることができる。

一般に、雷保護ゾーンは回転球体法を適用したメートル単位の雷撃距離 R によって決定することができる。雷撃距離の決定には多くの式が提案されている。最も一般的なものは以下の通りである。

$R = 10 \times I^{0,65}$ [(IEC 62305-1:2010、式 A.1、附属書A)]
$R = 8 \times k \times I^{0,65}$ [(IEEE 998、式 2-1D)]

ここで、I は kA 単位の雷撃帰還電流であり、k は避雷針または遮へい線への雷撃距離の違いを考慮した係数である（遮へい線の場合は k = 1、避雷針の場合は k = 1.2）。

$$I = \frac{2,2 \times LIWV}{Zc}$$

ここで、Z_c（Ω）は導体サージインピーダンス、LIWV（kV）は定格雷インパルス耐電圧である。

避雷器のある変電所では、I は避雷器の放電電流から求めることができる。

420 kV までの電力設備における運用経験から、高さ H が 25 m までの場合、図 E.1 から図 E.4 に示す幾何学的な方法で適切な雷保護が達成できることが示されている。高さが 25 m を超える場合、保護ゾーンは減少する。

この方法は、十分な保護レベルを達成することが証明されているが、詳細な絶縁協調の研究は必要ない。

E.2 遮へい線

単一の遮へい線はテント型の保護ゾーンを提供し、その限界は、半径 R =2H の円弧によって形成され（図 E.1 を参照）、遮へい線のピークを始点とし、その長さ方向に続く。

2H 以下の距離にある 2 本の遮へい線は、2 本の導体、半径 R の円弧、高さ 2H の中心 M_R によって制限される保護ゾーンの拡張を提供する（図 E.2 参照）。

このゾーンは導体の全域にわたって連続している。

E.3 避雷針

上向きのストリーマ放電は、遮へい線よりも避雷針の方が早く発生する。

避雷針の保護ゾーンは、一般的に同じ高さの遮へい線よりも大きい。

単一の避雷針は、避雷針の先端を通る半径 3H の円弧の限界を持つ円錐形の保護ゾーンを提供する（図 E.3 参照）。

3H 以下の間隔で 2 本の避雷針を設置することにより、避雷針の先端を通る 3H の高さに中心

MR を持つ半径 R の円弧によって制限される保護ゾーンの拡張が可能となる（図 E.4 参照）。

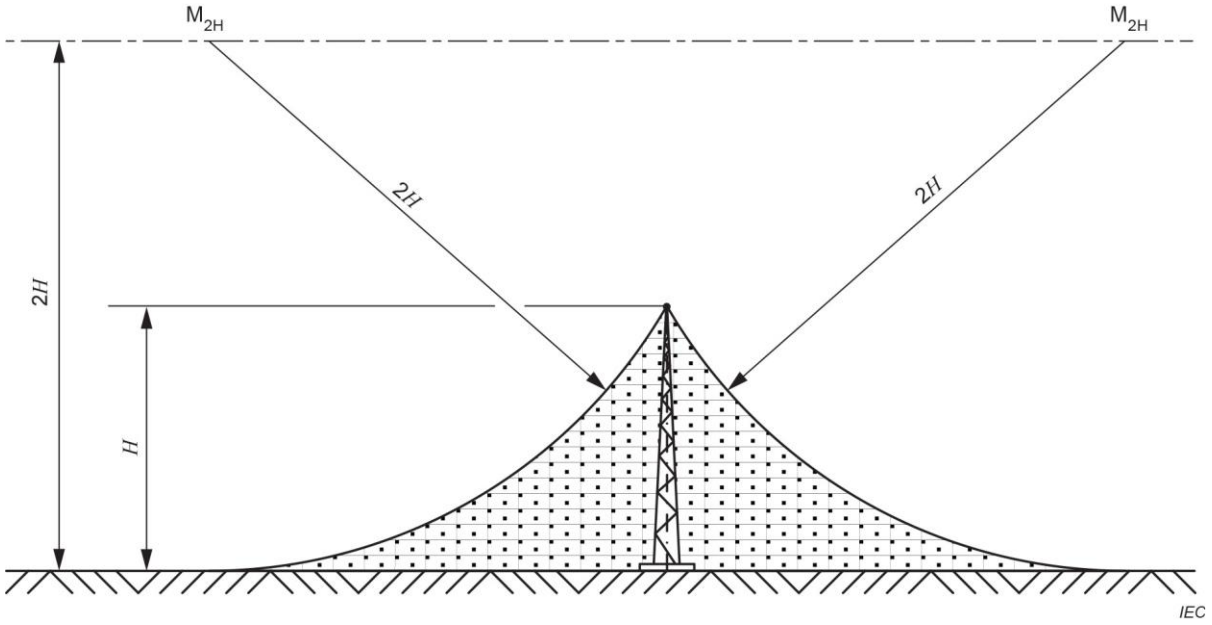


図 E. 1 – 単一の遮へい線

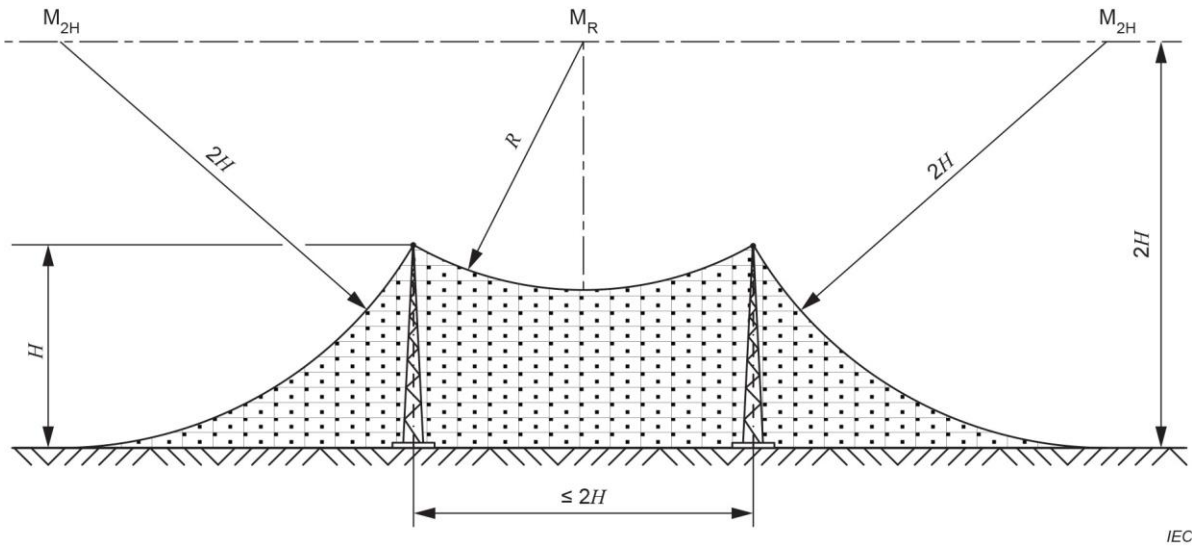


図 E. 2 – 2本の遮へい線

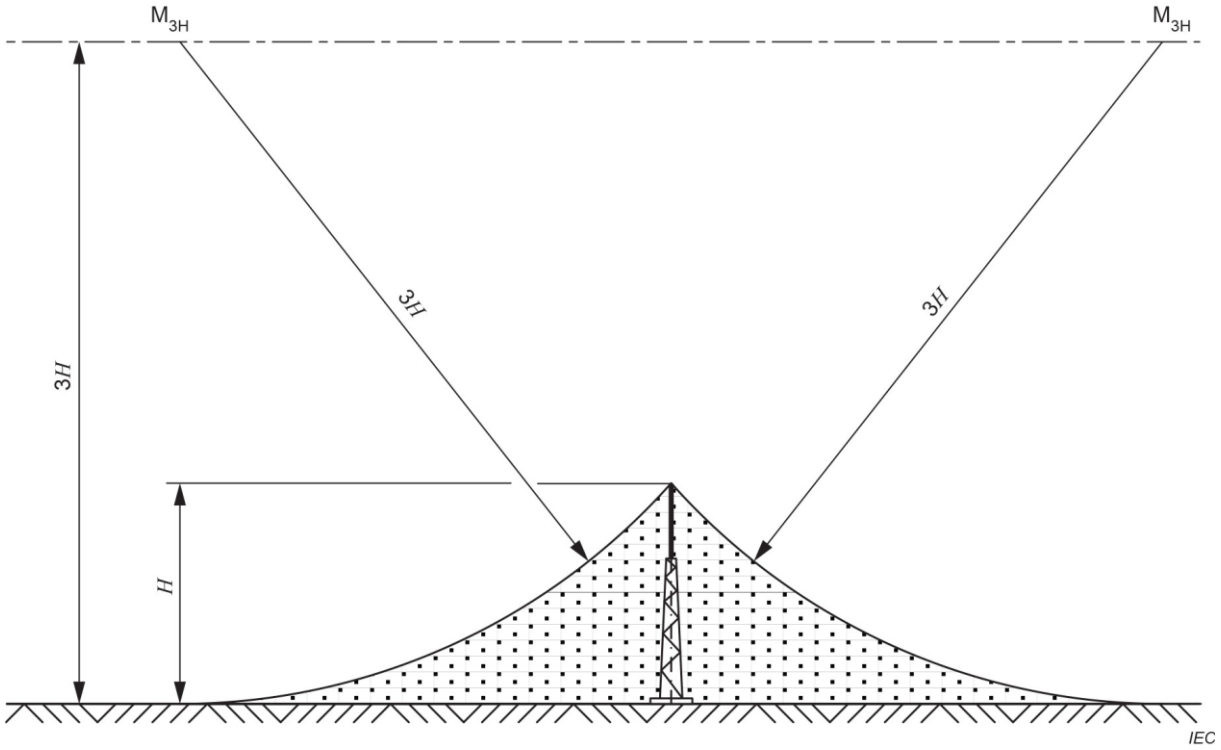


図 E. 3 –単一の避雷針

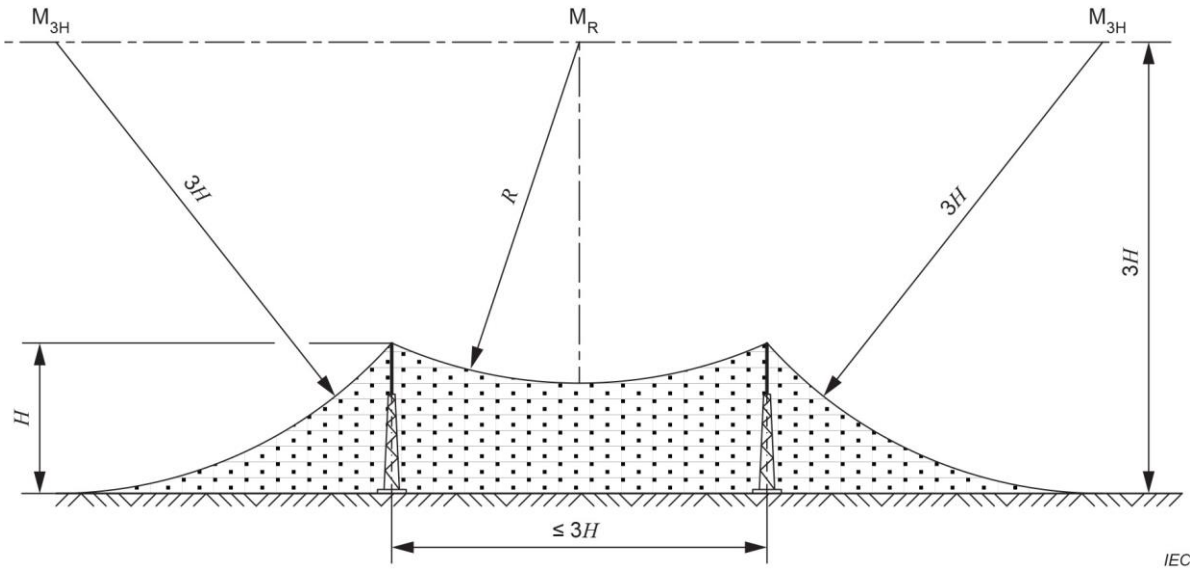


図 E. 4 – 2本の避雷針

附属書 F
(参考)

安全な作業のための設計に関する考慮事項

電力設備の設計は、電力設備における安全作業に関する州、国、または地域の規制、基準、および行動基準に適合することが望ましい。

このような規制や基準がない場合、この参考用附属書は、設計における安全作業距離の重要な側面と適用に関する基本的な考慮事項を概説している。特に、電力設備の建設性や操作性に加えて、保守性を確保するために、納入業者と使用者の間の相互関係や調整の重要性を強調することが不可欠である。

電力設備では、さまざまな現場または電力網の条件下で作業活動が行われることがある。一般的な運用方法により、これらの作業活動は以下の手順に準じて実施されることがある。

- 停止作業（設備の非通電部分での作業）
- 充電部の近くでの作業（IEV 651-21-02 を参照）（設備の通電部分の近くでの作業）及び
- 活線作業（IEV 651-21-01 を参照）

これら 3 つの手順にはそれぞれ、感電、短絡、アーク故障のリスクを軽減する適切な安全手段が含まれている。

作業距離は、過電圧条件と人間工学的要因（例：人、工具、機器、車両または導体の不用意な動き（十分な、あるいは予想される到達範囲）への配慮）を考慮した上で、危険区域の最小離隔距離（*N*）に基づき決定される。

注記 1 人間工学的要因、特に到達距離は、作業員または国の情報がない場合、EN547 または ISO7149 および ISO26800 から導き出すことができる。

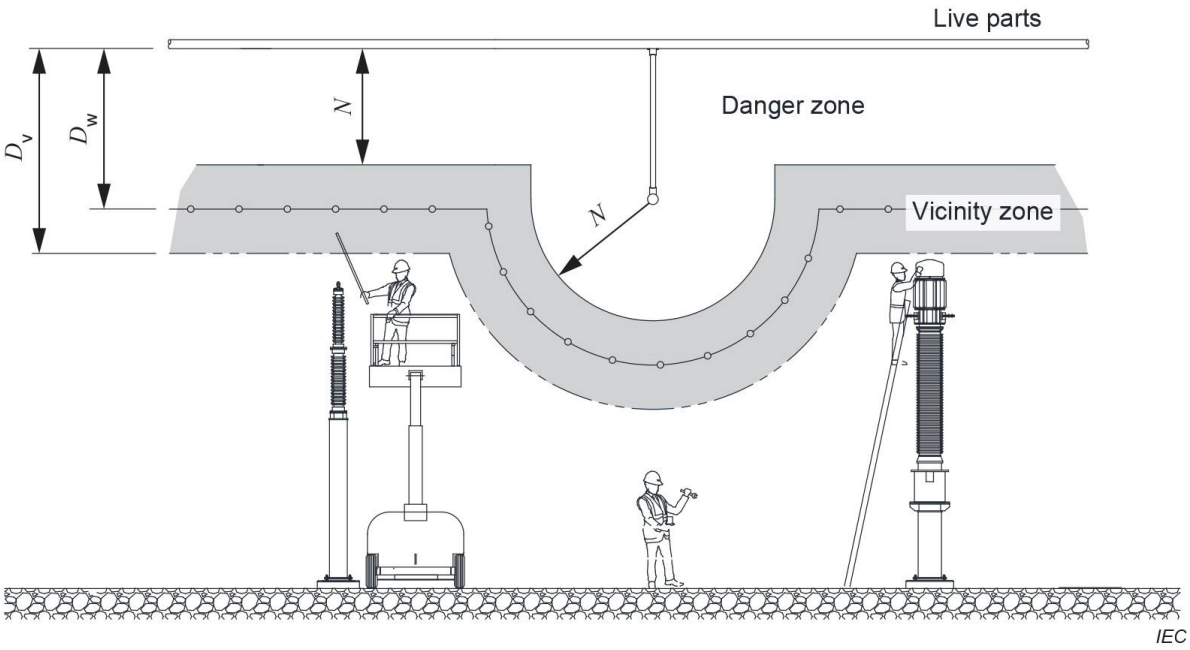
図 F.1 に作業距離を示す。これらの説明は以下の通りである。

- D_v：危険区域（*N*）の最小離隔距離の外側の限られた空間である近接区域の外側の限界を定義する距離（D_v）。
- D_w： 導電性の工具を直接扱う場合も含め、露出充電部と閉鎖電気運転区域で作業する人との間に守るべき作業距離（D_w）。

近接区域での作業とは、人がその区域内にいるか、身体の一部や工具、機器、装置を使ってその区域内に達するが、危険区域には達しないすべての作業を指す。

使用者の要求事項に基づき、機器の一部または全部が通電している状態で作業を行う場合、作業距離 D_w および近接距離 D_v を考慮した設計をすることが望ましい。作業中の非通電部分と通電部分との間の最小離隔が、非通電部分で作業する人が、身体、工具または機器のいかなる部分でも、通電部分の近接区域に入らないことを確実にしなければならない。定義された状況以外では、D_w は D_v 以上であることが望ましい。

注記 2 安全な作業方法に関するさらなる情報は、CIGRE 技術報告 805「変電所における安全な作業方法のためのガイドライン」から入手できる。



Key

N　危険区域の最小離隔距離
D_v　州、国、または地域の基準や規制に準じた近接距離
D_w　州、国、または地域の基準や規制に準じた作業距離

図 F. 1 –閉鎖電気運転区域内の作業離隔距離

定期保守のための指定作業区域は、作業区域内に通電部分がなく、危険区域が作業区域から手の届かない場所にあるように、設計段階で考慮することが望ましい。これらの作業区域への安全なアクセスについても設計上の配慮をすることが望ましい。

附属書 G
(参考)

特定の国の特定の条件に関する注意事項の一覧

Country	Clause	Country note
AU	4.1.1	Risk Management Asset owners, designers and others carry common law and legislative obligations to manage risks to health and safety of personnel. The following hierarchy of risk controls provide guidance on meeting these obligations: – Elimination of the hazard. – Minimization of the risk by the following means: a) Substitution (to get a lower hazard). b) Isolation (from persons). c) Engineering controls. – Administrative controls. – Personal protective equipment (PPE). Elimination of the hazard is rarely an option given the utility/amenity involved. Minimizing the risk is non-trivial with fundamentally hazardous substances such as electricity. Duty of care is demonstrated when all reasonably practicable precautions have been taken. What is reasonably practicable includes a measure of the significance of the risk versus the effort required to reduce it. The risk that is assessed in this process includes the risk imposed on any individual (commonly determined for the maximally exposed, reasonably behaved individual) and for the risk imposed on society (commonly determined for multiple fatality risk for a single event). For further guidance on risk management, see ISO 31000. Acceptable risk targets for hazards in HV installations, even those within levels recognized by the international safety industry as being 'safe' may not be sufficient to meet a duty of care obligation. It is, however, reasonable that all known and commonly applied precautions have been assessed, and applied so far as is reasonably practicable (SFAIRP) or as low as reasonably practicable (ALARP) where the cost/risk reduction is not grossly disproportionate. A risk target below the assessed mean risk for all other hazards across all asset classes of the enterprise could also be used to help decide when seeking further precautions for a particular hazard will no longer be required. High voltage installations require a detailed quantitative risk assessment, based on industry or enterprise data including previous assessments. Realistic estimates of the associated cost increments are required to ensure the decision to not use a risk treatment, where the cost is disproportionate to the risk reduction, is soundly based.
AT	4.2.4	Values of rated duration of the short-circuit less than 1 s does not apply for electrical power installations design, construction and erection.
FI	4.4.2.2 a):	Even class –50 °C could be needed.
IE	4.4.2.2 g)	North Atlantic Maritime climatic conditions as per I.S. EN 50341 apply.
AU	5.4.1	The smaller clearances available in Table 2 and Table 3 are not applicable.
BE	5.4.1	Add: The minimal clearance distances between bare live parts, between these parts and the exposed conductive part, or between bare live parts of the same phase when they are separated in the opening position is at least equal to: $d = 50 + 6.75\ (U_N - 1)$

		where: *d* is the above-mentioned clearance in mm; U_N is the nominal voltage between phases of the apparatus expressed in kV and rounded up to the next unit.
IE	Table 2	Where the Grid & Distribution codes apply then – For U_m 123 kV U_d = 230 kV – For U_m 245 kV U_d = 460 kV
IE	Table 2	Where the Grid codes apply then the following applies: – For U_m 123 kV, min *N* =1 100 mm – For U_m 245 kV, min *N* (Ph-Ph) 2 700 mm and min *N* (Ph-Earth) 2 400 mm
IE	Table 3	Specific Grid Code requirements at 400 kV apply. Lightning Impulse (1,2/50 µs) is 1 550 kV, switching impulse (0,25/2,5 ms) is 1 175 kV. A value of 4750 mm phase–phase and 4 100 mm phase–earth applies.
IE	6.2.1	The Distribution Code & Grid Code mandate specific requirements for switch gear locking and interlocking.
IE	6.2.4.1	The Grid Code mandate the instrument transformer should be of composite (silicone rubber) insulator material. The composite insulator should not fragment and project parts on failure.
IE	6.2.4.2	Add the following: In IE The Grid and Distribution Codes mandate the following: require the short circuit withstand rating of current transformers to be consistent with that of the associated equipment and the system design fault levels.
IE	6.2.5	At transmission level, designs using porcelain are prohibited by the Transmission System Operator.
SE	7.1	A new extension of an existing installation shall comply with, at the time for the erection, valid standard
AU	7.1.1	Insert before last paragraph: Consideration shall be given to the spatial separation between live parts and work sections determined in accordance with national /local relations in order to restrict access to danger zone, taking into account the need for operational and maintenance access.
AU	7.2.1	Replace first sentence of second para graph with: The design of the electrical power installation shall give consideration to the spatial separation between live parts and the limits of work sections determined in accordance with national / local regulations and practices be such as to restrict access to danger zones, taking into account the need for operational and maintenance access. In designing layouts, the limits of work sections may be from ground or floor level from a platform from which a person works. For persons free to be in proximity of live parts it is necessary to provide enough spatial separation between the person's standing point and danger zone measured along a taut string stretched the shortest way between those parts. See Annex F.
AU	7.2.2	Consideration of taut string clearance distances,
BE	7.2.2	The minimal protective barrier and protective obstacle clearances shall be at least equal to the prescriptions of clause 4.2.2 of Book 2 of the GREI.
BE	7.2.2	The barriers for installations shall comply with the prescriptions of Book 2 of the GREI. The minimum height for outdoor installations shall also have a minimum height of 2,0 m.
AU	7.2.2	In the second dash: The degree of protection is IP1XB or IP2X (see AS 60529) and the minimum protection barrier clearance is B_2 = *N* + 300 mm (to reflect a tool being inserted).
FI	7.2.2	Barriers for outdoor installations shall have a minimum height of 2,0 m. They shall fulfil the same requirements as the external fence. The minimum height of live parts behind a barrier shall be *N* + 300 mm with a minimum of 800 mm.
BE	7.2.3	The minimal protective barrier and protective obstacle clearances shall be at least equal to the prescriptions of clause 4.2.2 of Book 2 of the GREI.

FI	7.2.3	The use of protective method obstacles is not allowed in electrical installations outside of buildings.
SE	7.2.3	Rails, chains and ropes are not allowed as protective obstacle
IE	7.2.4	*C* = 4 500 mm *E* = 4 500 mm
AU	7.2.5	Regarding the minimum height over access areas, replace 2 250 with 2 440 for both dash points.
FI	7.2.5	The height *H* for outdoor installations shall be at least *H* = *N* + 2 600 mm, with a minimum of 2 800 mm.
IE	7.2.5	Replace "2 250" with "2 300" in subclause
SE	7.2.5	The height *H* for outdoor installations shall be at least *H* = *N* + 2 500 mm, with a minimum of 3 000 mm.
AU	Figure 4	Replace 2 250 with 2 440 for both dimensions in figure.
AU	7.2.7	The external fence/wall shall be at least 2 500 mm high.7.2.7 50 mm × 50 mm mesh is the maximum mesh size accepted.
FI	7.2.7	The height of the external fence shall be at least 2 000 mm. The local conditions of snow shall be taken into account.
AU	7.3	Replace first sentence of second paragraph with: The design of the electrical power installation shall give consideration to the spatial separation between live parts and the limits of work sections determined in accordance with national/local regulations and practices be such as to prevent access to danger zones taking into account the need of access for operational and maintenance purposes. Therefore, safety distances or permanent protective facilities within the installation shall be provided. In designing layouts, the limits or work sections may be from ground or floor level from a platform from which a person works. For persons free to be in proximity of live parts it is necessary to provide enough spatial separation between the person's standing point and danger zone measured along a taut string stretched the shortest way between those parts. See Annex F.
FI	7.3	The use of indoor installations of open design is not allowed
SE	7.3	Rails, chains and ropes are not allowed as protective obstacle
SE	7.4.1	Outside closed electrical operation areas electrical equipment and cables shall either be constructed with an earthed intermediate shield or be protected against unintentional contact by placing out of reach. With an earthed intermediate shield, a metal enclosure for equipment or a screen for cables are understood.
SE	7.5.4	Gangways longer than 10 m shall be accessible from both ends. Indoor closed restricted access areas with length exceeding 20 m shall be accessible by doors from both ends (See also IEC 60364-7-729).
AU	7.7	The minimum height *H'* of live parts above surfaces accessible to the general public shall be in accordance with national standards and regulations.
FI	7.7	The minimum height *H'* of live parts above surfaces accessible to the general public shall be *H'* = 5 500 mm for rated voltages U_m up to 24 kV and *H'* = *N* + 5 300 mm for rated voltages U_m above 24 kV.
SE	8.2.1	Exposed-conductive-parts shall be earthed. Also extraneous-conductive-parts which by faults, induction, or influence could become live and be a hazard to persons or damage to property shall be earthed.
BE	8.2.2.2	Rails, chains and ropes are not allowed as protective obstacle
SE	8.2.2.2	Rails, chains and ropes are not allowed as protective obstacle
SE	8.2.3.1	Outside closed electrical operation areas, equipment and cables shall either be constructed with an earthed intermediate shield or be protected against unintentional contact by placing out of reach. With an earthed intermediate shield, a metal enclosure for equipment or a screen for cables are understood
FI	8.2.3.2	The use of protective method obstacles is not allowed in electrical installations of buildings. The use of protective method placing out of reach is restricted only to situations where the use of insulation or enclosures or barriers is not practicable.
SE	8.2.3.2	Rails, chains and ropes are not allowed as protective obstacles.

FI	8.2.3.3	In installations with U_m ≤ 52 kV, where doors or covers have to be opened in order to carry out normal operation or maintenance, a rigid non-conductive rail shall be used as an additional protective measure.
AU	8.7.1.	For each installation a fire risk assessment (FRA) should be undertaken as described in Section 4.1. Fire rating of barriers must be a minimum fire rating of 120 minutes.
AU	8.7.2.2	The dimensions G_1 and G_2 are to be measured from the inside edge wall of any bund wall rather than the measured point shown in Figure7a) and 7b) from the transformer where the bund wall is wider than the transformer. For this purpose, adequate clearances from the fire source, which shall include a fire in the bunded area shall be provided.
AU	8.7.2.2	Indent a), replace "For example EI 60" with "Shall be REI 120". indent b), delete second sentence and add "shall be REI 120" at the end to the first sentence.
AU	8.7.2.2	Insert new paragraph after Indent b) as follows: – An alternative performance-based analysis can be carried out by calculation of radiated head flux which Is dependent on the oil pool area and depth of bund for fire duration to determine separation distance to accurately model the fire conditions and the impacts to the adjacent equipment and buildings. Refer to CIGRE Technical Brochure 537 and IEEE standard 979. Further guidance can be obtained from the International Fire Engineering Guidelines.
AU	Figure 6	Replace figure text "Minimum fire resistance 00 min for the separating wall (EI 60)" with "Minimum fire resistance 120 min for the separating wall (RE120)".
AU	Figure 7	Drawing a) Figure shall be changed to indicate a bund and the dimensions G_1 and G_2 are to be measured from the inside edge of the bund wall. Drawing b) Figure shall be changed to indicate a bund and the dimensions G_1 and G_2 are to be measured from the inside edge of the bund wall.
AU	Figure 7	Key, Sector a: Replace 90 min (REI 90) with 120 min (REI 120))
AU	Table 4	After indent d) insert: An alternative performance-based analysis can be carried out by calculation of radiated head flux which Is dependent on the oil pool area and depth of bund for fire duration to determine separation distance to accurately model the fire conditions and the impacts to the adjacent equipment and buildings. Refer to CIGRE Technical Brochure 537 and IEEE Standard 979. Further guidance can be obtained from the International Fire Engineering Guidelines.
AU	Table 5	After indent c) insert: An alternative performance-based analysis can be carried out by calculation of radiated head flux which Is dependent on the oil pool area and depth of bund for fire duration to determine separation distance to accurately model the fire conditions and the impacts to the adjacent equipment and buildings. Refer to CIGRE Technical Brochure 537 and IEEE Standard 979. Further guidance can be obtained from the International Fire Engineering Guidelines.
AU	8.8.1.3	The internal dimensions of the bund shall extend a minimum of 600 mm or 50 % of the height of the highest liquid level, whichever is the greater.
AU	10	The requirements regarding earthing refer to AS 2067, Substations and high voltage installations exceeding 1 kV a.c.
SE	10	For requirements according to clause 10, the standard SS-EN 50522 is applicable
AT	10.2.1	The curve in Figure 12, which gives the permissible touch voltage, shall be used. The IEEE 80 curve shown in Annex C shall not be used as an alternative to the curve in Figure 12.
EI	10.2.2	The Grid and Distribution Code identify requirements. Where the

		customer plant is adjacent to a TSO/DSO substation, the two earthing systems should be interconnected, however each station earth grid should have the capability to perform independently. The point of interconnection should be provided with isolation links
AT	10.3.1	In Austria, the design is also complete if U_E is less than 2 U_{Tp} and the requirements of Table 6 are met. Furthermore, the design is also complete if U_E is less than 4 U_{Tp} with specified measures M applied and the requirements of Table 6 are met. Therefore the flowchart of the design process in Annex D is not applicable.
BE	Figure 12	The values of U_{Tp} for times longer than 10 s is equal to 75 V.
DE	Annex F	Safe working procedures are regulated in the national standard DIN VDE 0105-100. The term "danger zone *N*" as used in figure F.1 is defined in Germany by "live working zone D_L". The values for the distances D_L are determined in Table 101, values for the vicinity zone and the according distances D_V in Tables 102 and 103 of DIN VDE 0105-100.
AT	Annex E	According to the Electrical Engineering Act 1992 (BGBl. Nr. 106/1993, in the relevant version) and the associated electrical engineering regulation 2020 (BGBl. II Nr. 308/2020), the following provisions on lightning protection in high-voltage systems shall apply as stated in OVE-Richtlinie R 1000-3: High-voltage switchgear must be equipped with a lightning protection system (external and internal lightning protection). A distinction can be made between buildings and outdoor switchgear. State-of-the-art documentation must be available for planning and testing the lightning protection system. In this documentation, the boundaries of the danger zone to live parts (high voltage) must be drawn. When installing lightning protection systems in high-voltage switchgear, the minimum lightning protection class II according to OVE-Richtlinie R 1000-2 to be used. Buildings: Buildings are structural systems and must be equipped with a state-of-the-art lightning protection system. Outdoor switchgear: Outdoor switchgear must be equipped with state-of-the-art lightning protection systems. The air-termination systems are to be positioned in such a way that the lightning channel penetration of the danger zone is prevented. In outdoor switchgear, deviations from the requirements of minimum lightning protection class II with regard to the rolling sphere radius = 30 · (1 + 0.15) m are permitted if this can be justified from the location of the high-voltage system parts. Down-conductor systems are to be designed, erected and connected to the earthing system in such a way that safe conduction of the lightning currents into the earth is ensured. The use of lightning protection rods is recommended in outdoor switchgear. Conductive structural parts with an earth effect (e.g. framework, portals) can also be used as natural air-termination systems. The separation distance to the danger zone of high-voltage parts shall be observed. When locating the air-termination systems of the lightning protection system, maintenance and operation shall also be taken into account.

参考文献（Bibliography）

CIGRE Guide No. 234: August 2003, *SF_6 Recycling Guide (Revision 2003)*

CIGRE Guide No. 276: August 2005, *Guide for the preparation of customized 'Practical SF_6 Handling Instructions'*

CIGRE Report 23-03 :1991, *Handling of SF_6 and its decomposition products in Gas Insulated Switchgear (GIS)*

CIGRE Report 23-07:1991, *Adaptation of substations to their environment both in urban and rural areas, including noise problems and oil pollution of subsoil*

CIGRE Technical Brochure No. 214: 2002, *The mechanical effects of short -circuit currents in open air substations. Part II. Companion brochure to No. 105*

CIGRE Technical Brochure No. 535: 2013, *EMC within Power Plants and Substations*

CIGRE Technical Brochure No. 537: 2013, Guide for Transformer Fire Safety Practices

CIGRE Technical Brochure 805: 2020, Guidelines for safe work methods in substations

CISPR 18-1, *Radio interference characteristics of overhead power lines and high -voltage equipment – Part 1: Description of phenomena*

CISPR 18-2, *Radio interference characteristics of overhead power lines and high -voltage equipment – Part 2: Methods of measurement and procedure of determining limits*

CISPR 18-3, *Radio interference characteristics of overhead power lines and high -voltage equipment – Part 3: Code of practice for minimizing the generation of radio noise*

EN 547 (all parts), *Safety of machinery – Human body measurements*

EN 13501-1, *Fire classification of construction products and building elements – Part 1: Classification using data from reaction to fire tests*

EN 13501-2, *Fire classification of construction products and building elements – Part 2: Classification using data from fire resistance tests, excluding ventilation services*

Factory Mutual Global Standard 3990, *Approval standard for Less or Nonflammable Liquid Insulated Transformers*

FM Global Data Sheets 5-4, *Property Loss Prevention*

IEC 60034-3, *Rotating electrical machines – Part 3: Specific requirements for synchronous generators driven by steam turbines or combustion gas turbines and for synchronous compensators*

IEC 60038, *IEC standard voltages*

IEC 60050-151, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 60050-195, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 195: Earthing and protection against electric shock*

IEC 60050-411, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 411: Rotating machines*

IEC 60050-441, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses*

IEC 60050-601, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 601: Generation, transmission and distribution of electricity – General*

IEC 60050-602, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 602: Generation, transmission and distribution of electricity – Generation*

IEC 60050-604, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 604: Generation, transmission and distribution of electricity – Operation*

IEC 60050-605, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 605: Generation, transmission and distribution of electricity – Substations*

IEC 60050-651, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 651: Live working*

IEC 60050-826, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 826: Electrical installations*

IEC 60068 (all parts), *Environmental testing*

IEC 60076-13, *Power transformers – Part 13: Self-protected liquid -filled transformers*

IEC 60092 (all parts), *Electrical installations in ships*

IEC 60282-1, *High -voltage fuses – Part 1: Current -limiting fuses*

IEC 60282-2, *High -voltage fuses – Part 1: Expulsion fuses*

IEC 60364-4-41, *Low -voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock*

IEC 60364-7-729, *Low -voltage electrical installations – Part 7-729: Requirements for special installations or locations – Operating or maintenance gangways*

IEC 60376, *Specification of technical grade sulphur hexafluoride (SF_6) and complementary gases to be used in its mixtures for use in electrical equipment*

IEC 60480, *Specifications for the re -use of sulphur hexafluoride (SF_6) and its mixtures in electrical equipment*

IEC 60664-1, *Insulation co -ordination for equipment within low -voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60721 (all parts), *Classification of environmental conditions*

IEC 60721-2-2, *Classification of environmental conditions – Part 2-2: Environmental conditions appearing in nature – Precipitation and wind*

IEC 60721-2-3, *Classification of environmental conditions – Part 2-3: Environmental conditions appearing in nature – Air pressure*

IEC 60721-2-4, *Classification of environmental conditions – Part 2-4: Environmental conditions appearing in nature – Solar radiation and temperature*

IEC 60721-2-7, *Classification of environmental conditions – Part 2-7: Environmental conditions appearing in nature – Fauna and flora*

IEC 60721-3-1, *Classification of environmental conditions – Part 3-1: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Storage*

IEC 60721-3-2, *Classification of environmental conditions – Part 3-2: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Transportation and handling*

IEC 60826, *Overhead transmission lines – Design criteria*

IEC 60832 (all parts), *Live working – Insulating sticks and attachable devices*

IEC 60855-1, *Live working – Insulating foam -filled tubes and solid rods – Part 1: Tubes and rods of a circular cross -section*

IEC 60865-1, *Short -circuit currents – Calculation of effects – Part 1: Definitions and calculation methods*

IEC 60909 (all parts), *Short -circuit currents in three -phase AC systems*

IEC 60949, *Calculation of thermally permissible short -circuit currents, taking into account non -adiabatic heating effects*

IEC 61000 (all parts), *Electromagnetic compatibility (EMC)*

IEC 61039, *Classification of insulating liquids*

IEC 61082-1, *Preparation of documents used in electrotechnology – Part 1: Rules*

IEC 61243 (all parts), *Live working – Voltage detectors*

IEC 61355-1, *Classification and designation of documents for plants, systems and equipment – Part 1: Rules and classification tables*

IEC 61869 (all parts), *Instrument transformers*

IEC 61892 (all parts), *Mobile and fixed offshore units – Electrical installations*

IEC 62271-4, *High -voltage switchgear and controlgear – Part 4: Handling procedures for sulphur hexafluoride (SF_6) and its mixtures*

IEC 62271-100, *High voltage switchgear and controlgear – Part 100: High -voltage alternating current circuit -breakers*

IEC 62271-102, *High voltage switchgear and controlgear – Part 102: High -voltage alternating current disconnectors and earthing switches*

IEC 62271-103, *High voltage switchgear and controlgear – Part 103: Switches for rated voltages above 1 kV and less than 52 kV*

IEC 62271-104, *High voltage switchgear and controlgear – Part 104: Switches for rated voltages of 52 kV and above*

IEC 62271-105, *High voltage switchgear and controlgear – Part 105: Alternating current switch -fuse combinations*

IEC 62271-206, *High -voltage switchgear and controlgear – Part 206: Voltage presence indicating systems for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV*

IEC 62271-208, *High voltage switchgear and controlgear – Part 208: Methods to quantify the steady state, power -frequency electromagnetic fields generated by HV switchgear assemblies and HV/LV prefabricated substations*

IEC TS 62271-304:2019, *High -voltage switchgear and controlgear – Part 304: Classification of indoor enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV up to and including 52 kV related to the use in special service conditions with respect to condensation and pollution*

IEC 62305 (all parts), *Protection against lightning*

IEC TR 62655, *Tutorial and application guide for high -voltage fuses*

IEC TR 63054, *Low -voltage switchgear and controlgear – Fire risk analysis and risk reduction measures*

IEC 81346 (all parts), *Industrial systems, installations and equipment and industrial products – Structuring principles and reference designations*

IEC Guide 51, *Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards*

IEEE 80, *Guide for safety in AC substation grounding*

IEEE 980, *Guide for containment and control of oil spills in substations*

IEEE Guide 998:1996, *IEEE Guide for Direct Lightning Stroke Shielding of Substations*

ISO 1996-1, *Acoustics – Description, measurement and assessment of environmental noise – Part 1: Basic quantities and assessment -procedures*

ISO 26800, *Ergonomics – General approach, principles and concepts*

ISO 31000, *Risk management – Guidelines*

ISO 7149, *Continuous handling equipment – Safety code – Special rules*

電技省令 → IEC 61936-1 対応表

電技省令の条文番号	IEC 61936-1の箇条番号
2	4.2.2
3	1
3	6.2.9.2
4	4.2.5
4	6.1.1～6.1.2
4	6.2.1③～⑥
4	6.2.2③～⑥、6.2.2⑨
4	6.2.5①～③
4	6.2.14①～②
4	6.2.15
4	6.2.16
4	7.1.1
4	7.1.2①
4	7.1.3
4	7.1.4①～②
4	7.1.5～7.1.6、7.1.8
4	7.2.2～7.2.3、7.2.5～7.2.7
4	7.3
4	7.4.1
4	8.1
4	8.2.1
4	8.2.2.1～8.2.2.2
4	8.2.3.1～8.2.3.3
4	8.3
4	8.4.1～8.4.5
4	8.4.6.1～8.4.6.3
4	8.5
4	8.7.1
4	8.7.2.1～8.7.2.4
4	8.7.4
4	8.8.2～8.8.3
4	8.9.1、8.9.4、8.9.6
4	9.1①
4	9.2①、9.2④～⑤、9.2⑪、9.2⑫、9.2⑭
4	9.3.1.1、9.3.1.3③～④
4	9.3.2⑧
4	10.2.1、10.2.3、10.3.3
5	4.2.2
5	5.1
5	5.2.1～5.2.3
5	5.3
5	5.4.1～5.4.3
5	5.5
5	5.6
5	6.2.8
6	4.4.1～4.4.2
6	4.4.2.1～4.4.2.2
6	6.2.9.1、6.2.9.3、6.2.9.7、6.2.9.8
7	6.2.10①～②
8	4.2.3、4.2.4
8	7.7
9	6.1.1～6.1.2
9	6.2.1⑦～⑧、6.2.5①
9	6.2.11、6.2.14①～
	②、6.2.15
9	7.2.1～7.2.4
9	7.3
9	8.2.3.1
9	8.7.1
9	9.3.2⑦
10	4.2.1
10	6.1.1～6.1.2
10	6.2.4.1
10	7.4.2.4
10	10.1
10	10.2.1、10.2.3
10	10.3.1
10	10.4～10.5
11	4.2.1
11	6.1.1～6.1.2
11	6.2.4.1
11	7.4.2.4
11	10.1
11	10.2.2
11	10.3.1
11	10.5
12	6.2.2③～⑥
14	4.2.3～4.2.4
14	6.1.1～6.1.2
14	6.2.1①～②
14	7.1.2②
14	8.7.1
14	9.1②～③
14	9.2②
15	4.2.4
15	7.1.2①
15	8.7.1
15	9.1②～③

電技省令の条文番号	IEC 61936-1の箇条番号
15	9.2②
15	10.3.2
16	4.2.6～ 4.2.7、4.2.9 ～4.2.10
16	6.2.13、 6.2.14③
16	9.2⑧
16	9.4.1～ 9.4.4、9.4.5 ①、9.4.5③
18	4.1.1
18	4.3.1
18	4.3.2～ 4.3.10
18	4.4.3.1～ 4.4.3.5
18	4.5.1
18	6.2.1⑨、 6.2.2⑧、 6.2.4.2、 6.2.4.3、 6.2.10、 6.2.13
18	7.4.2.1
18	9.2③、9.2⑥、 9.2⑨、9.2⑩、 9.2⑬
18	9.3.1.2、 9.3.1.3①～ ④、9.3.2②
18	9.4.5①～②、 9.4.6
19	4.5.2
19	6.2.2③⑥、 6.2.11～ 6.2.14①～②
19	8.7.2.1
19	8.8.1.1～ 8.8.1.3
23	7.2.1、7.2.4、 7.2.7
23	7.3
23	8.2.3.1
23	8.9.2、8.9.3
27	4.2.7
29	7.2.6
30	6.2.9.5
32	4.3.1～ 4.3.10
32	4.4.1～ 4.4.2、 4.4.2.1～ 4.4.2.2
33	6.2.3
33	9.3.2①、 9.3.2③、 9.3.2④～⑥、 9.3.3
35	6.2.12
35	9.3.4
42	4.2.6～4.2.7
42	6.2.9.5
42	9.4.1～9.4.4
44	6.1.1～6.1.2
44	6.2.6、6.2.11
45	4.3.1～ 4.3.10
45	6.2.2⑦、 6.2.12
45	7.1.2②
46	9.2⑦
46	9.3.1.1
47	6.2.9.6
47	8.7.3
47	8.9.6
49	4.2.8
49	7.4.2.3
49	10.3.3
51	4.4.1～ 4.4.2、
	4.4.2.1～ 4.4.2.2
56	6.2.9.4、 6.2.9.6
57	6.2.9.1、 6.2.9.4
59	6.1.1～6.1.2
59	6.2.12
65	6.1.1～6.1.2
65	6.2.11
65	8.7.1
67	4.2.10
67	9.4.1～9.4.4
68	4.4.1～ 4.4.2、 4.4.2.1～ 4.4.2.2
69	4.4.1～ 4.4.2、 4.4.2.1～ 4.4.2.2
69	8.7.1
70	4.4.1～ 4.4.2、 4.4.2.1～ 4.4.2.2
70	9.3.1.3⑤
71	8.7.1

電技解釈 → IEC 61936-1 対応表

電技解釈の条文番号	IEC 61936-1の箇条番号
2	1
3	4.2.3
3	6.2.9.1
8	6.2.9.4
12	6.2.10①～②
14	4.2.2
15	4.2.2
15	9.1②～③
15	9.2②
16	4.2.2
16	9.1②～③
16	9.2②
17	4.2.1
17	7.4.2.4
17	10.2.2
18	7.4.2.4
18	10.2.3
19	4.2.1
19	7.4.2.4
19	10.1
19	10.2.3
19	10.3.1
20	4.2.4
21	6.2.11、6.2.14①～②、6.2.15
21	7.2.1、7.2.4
21	7.3
21	8.2.3.1
22	6.2.11、6.2.14①～②、6.2.15
22	7.2.1、7.2.4
22	7.3
22	8.2.3.1
23	6.2.1⑦～⑧、

電技解釈の条文番号	IEC 61936-1の箇条番号
	6.2.15
23	8.7.1
23	9.3.2⑦
26	7.7
28	6.2.4.1
30	9.4.1～9.4.4
31	4.2.7
34	4.2.3～4.2.4
34	6.2.1①～②
34	9.1②～③
34	9.2②
35	9.1②～③
35	9.2②
36	4.2.4
36	7.1.2①
37	4.2.8
37	7.4.2.3
38	7.2.1、7.2.4、7.2.7
38	7.3
38	8.2.3.1
38	8.9.2、8.9.3
39	4.2.7
40	6.2.3
40	9.1②～③
40	9.2②
40	9.3.2①、9.3.2③
41	6.2.12
41	9.3.4
42	6.2.11、6.2.12
42	9.1②～③
42	9.2②
43	6.2.6、6.2.11
43	9.1②～③

電技解釈の条文番号	IEC 61936-1の箇条番号
43	9.2②
45	9.1②～③
45	9.2②
47	6.2.12
47	9.2⑦
47	9.3.1.1
48	9.2⑦
48	9.3.1.1
50	4.2.7
51	4.2.6
51	9.4.1～9.4.4
52	4.2.7
52	9.4.1～9.4.4
58	4.3.1～4.3.10
58	4.4.1～4.4.2、4.4.2.1～4.4.2.2
66	4.4.1～4.4.2、4.4.2.1～4.4.2.2
71	7.2.6
81	9.4.1～9.4.4
97	7.2.6
120	6.2.9.6
120	8.7.3
120	8.9.6
121	6.2.9.6
123	6.2.9.6
124	6.2.9.5
124	9.4.1～9.4.4
125	6.2.9.5
125	8.7.3
132	6.2.9.5
153	6.2.11

電技解釈の条文番号	IEC 61936-1の箇条番号
153	8.7.1
155	4.2.10
155	9.2⑧
161	4.4.1～ 4.4.2、 4.4.2.1～ 4.4.2.2
168	6.2.9.5～ 6.2.9.6
168	8.7.1、8.7.3
169	6.2.9.5、 6.2.9.6
171	6.2.9.4
171	8.7.3
174	4.2.10
175	8.7.1
176	6.2.11
177	6.2.9.4
178	8.7.1
192	4.2.10
192	9.4.1～9.4.4
193	4.2.10
202	9.4.1～9.4.4
204	9.4.1～9.4.4
218	9.3.1.1
218	10.2.1、 10.2.3
221	9.4.1～9.4.4
230	9.4.1～9.4.4
239の2	4.4.1～ 4.4.2、 4.4.2.1～ 4.4.2.2

電技解釈の条文番号	IEC 61936-1の箇条番号

条文取入検討表

IEC61936-1 の箇条	取入可否	区分
1　(適用範囲)	可	区分外
2　(引用規格)	可	区分外
3　(用語及び定義)	可	区分外
4.1.1　(基本的要求事項／一般的要求事項)	可	区分外
4.1.2　(納入業者と使用者との間の合意)	可	区分外
4.2.1　(中性点接地方式)	可	Ⅰ－E
4.2.2　(電圧階級)	可	Ⅲ－D
4.2.3　(通常運転における電流)	可	Ⅰ－E
4.2.4　(短絡電流)	可	Ⅰ－E
4.2.5　(定格周波数)	可	Ⅲ－D
4.2.6　(コロナ)	可	Ⅰ－E
4.2.7　(電界及び磁界)	可	Ⅱ－E
4.2.8　(過電圧)	可	Ⅱ－E
4.2.9　(高調波)	可	Ⅱ－D
4.2.10　(電磁両立性)	可	Ⅱ－D
4.3.1　(機械的要求事項／一般事項)	可	Ⅱ－D
4.3.2　(引張荷重)	可	Ⅱ－D
4.3.3　(組立時荷重)	可	Ⅱ－D
4.3.4　(氷雪荷重)	可	Ⅱ－D
4.3.5　(風荷重)	可	Ⅱ－D
4.3.6　(開閉動作力)	可	Ⅱ－D
4.3.7　(短絡力)	可	Ⅱ－D
4.3.8　(導体張力の喪失)	可	Ⅱ－D
4.3.9　(地震荷重)	可	Ⅱ－D
4.3.10　(構造物の寸法)	可	Ⅱ－D
4.4.1　(気候的及び環境的条件／一般事項)	可	Ⅲ－E
4.4.2　(通常条件)	可	Ⅲ－E
4.4.2.1　(屋内)	可	Ⅲ－E
4.4.2.2　(屋外)	可	Ⅲ－E
4.4.3.1　(特殊な条件／一般事項)	可	Ⅲ－D
4.4.3.2　(高度)	可	Ⅲ－D
4.4.3.3　(汚損)	可	Ⅲ－D
4.4.3.4　(温度及び湿度)	可	Ⅲ－D
4.4.3.5　(振動)	可	Ⅲ－D
4.5.1　(特定要求事項／小動物及び微生物の影響)	可	Ⅲ－D
4.5.2　(騒音レベル)	可	Ⅲ－D

IEC61936-1 の箇条	取入可否	区分
4.5.3 （輸送）	否	Ⅴ－C
5.1 （絶縁／一般事項）	可	Ⅲ－D
5.2.1 （絶縁レベルの選定／一般事項）	可	Ⅲ－D
5.2.2 （中性点接地方式の考慮すべき事項）	可	Ⅲ－D
5.2.3 （定格耐電圧の考慮すべき事項）	可	Ⅲ－D
5.3 （耐電圧値の検証）	可	Ⅲ－D
5.4.1 （充電部の最小離隔距離／一般事項）	可	Ⅲ－D
5.4.2 （電圧範囲Ⅰにおける気中最小離隔距離）	可	Ⅲ－D
5.4.3 （電圧範囲Ⅱにおける気中最小離隔距離）	可	Ⅲ－D
5.5 （特殊条件下での部分間の最小離隔距離）	可	Ⅲ－D
5.6 （試験済設備の接続部分）	可	Ⅲ－D
6.1.1 （一般的要求事項／電気機器の安全性）	可	Ⅱ－D
6.1.2 （使用者の安全）	可	Ⅱ－D
6.2.1① （開閉装置）	可	Ⅱ－D
6.2.1② （開閉装置）	可	Ⅰ－E
6.2.1③ （開閉装置）	可	Ⅲ－D
6.2.1④ （開閉装置）	可	Ⅲ－D
6.2.1⑤ （開閉装置）	可	Ⅲ－D
6.2.1⑥ （開閉装置）	可	Ⅱ－D
6.2.1⑦ （開閉装置）	可	Ⅱ－E
6.2.1⑧ （開閉装置）	可	Ⅰ－D
6.2.1⑨ （開閉装置）	可	Ⅰ－D
6.2.2① （電力用変圧器とリアクトル）	可	区分外
6.2.2② （電力用変圧器とリアクトル）	可	区分外
6.2.2③ （電力用変圧器とリアクトル）	可	Ⅱ－D
6.2.2④ （電力用変圧器とリアクトル）	可	Ⅱ－D
6.2.2⑤ （電力用変圧器とリアクトル）	可	Ⅱ－D
6.2.2⑥ （電力用変圧器とリアクトル）	可	Ⅲ－D
6.2.2⑦ （電力用変圧器とリアクトル）	可	Ⅱ－D
6.2.2⑧ （電力用変圧器とリアクトル）	可	Ⅱ－D
6.2.2⑨ （電力用変圧器とリアクトル）	可	Ⅰ－D
6.2.3 （型式試験済みプレハブ型開閉装置）	可	Ⅱ－E
6.2.4.1 （計器用変成器／一般事項）	可	Ⅱ－E
6.2.4.2 （計器用変流器）	可	Ⅲ－D
6.2.4.3 （計器用変圧器）	可	Ⅲ－D
6.2.5① （避雷器）	可	Ⅱ－D
6.2.5② （避雷器）	可	Ⅲ－D

IEC61936-1 の箇条	取入可否	区分
6.2.5③ （避雷器）	可	Ⅲ－D
6.2.6 （コンデンサ）	可	Ⅰ－E
6.2.7 （ライントラップ）	否	Ⅴ－C
6.2.8 （がいし）	可	Ⅲ－D
6.2.9.1 （絶縁ケーブル／一般事項）	可	Ⅰ－E
6.2.9.2 （温度）	可	Ⅰ－E
6.2.9.3 （温度変化による応力）	可	Ⅱ－D
6.2.9.4（フレキシブルで巻き取り可能なケーブル及び取り回し可能ケーブル）	可	Ⅲ－E
6.2.9.5 （交さ及び接近）	可	Ⅲ－E
6.2.9.6 （ケーブルの布設）	可	Ⅲ－E
6.2.9.7 （曲げ半径）	可	Ⅲ－D
6.2.9.8 （引張り応力）	可	Ⅲ－D
6.2.10 （導体及び付属品）	可	Ⅱ－D
6.2.10① （導体及び付属品）	可	Ⅰ－E
6.2.10② （導体及び付属品）	可	Ⅰ－E
6.2.11 （回転機）	可	Ⅰ－E
6.2.12 （発電ユニット）	可	Ⅲ－E
6.2.13 （発電ユニットの主接続部）	可	Ⅲ－D
6.2.14① （静止型電力変換装置）	可	Ⅰ－D
6.2.14② （静止型電力変換装置）	可	Ⅰ－D
6.2.14③ （静止型電力変換装置）	可	Ⅱ－D
6.2.15① （ヒューズ）	否	Ⅴ－C
6.2.15①以外 （ヒューズ）	可	Ⅰ－E
6.2.16 （電気的及び機械的インタロック）	可	Ⅲ－D
7.1.1 （一般事項／共通要求事項）	可	Ⅲ－D
7.1.2① （回路設備）	可	Ⅱ－D
7.1.2② （回路設備）	可	Ⅱ－D
7.1.3 （文書）	可	Ⅲ－D
7.1.4① （輸送ルート）	否	Ⅴ－C
7.1.4② （輸送ルート）	可	Ⅲ－D
7.1.5 （通路及びアクセス区域）	可	Ⅱ－D
7.1.6 （照明）	可	Ⅱ－D
7.1.7 （運転安全性）	否	Ⅴ－C
7.1.8 （ラベル貼付）	可	Ⅲ－D
7.2.1 （開放型屋外電力設備／一般事項）	可	Ⅱ－D
7.2.2 （保護バリアの離隔距離）	可	Ⅲ－D

IEC61936-1 の箇条	取入可否	区分
7.2.3 （保護オブスタクルの離隔距離）	可	Ⅲ－D
7.2.4 （境界離隔距離）	否	Ⅳ－E
7.2.5 （アクセス区域上方の最小高さ）	可	Ⅰ－D
7.2.6 （建物との離隔距離）	否	Ⅳ－E
7.2.7 （外部フェンス又は壁及びアクセスドア）	可	Ⅰ－E
7.3 （開放型屋内電力設備）	可	Ⅲ－D
7.4.1 （型式試験済みプレハブ型開閉装置の据付／一般事項）	可	Ⅲ－D
7.4.2.1 （設計）	可	Ⅲ－D
7.4.2.2 （現場での施工）	否	Ⅴ－C
7.4.2.3 （過電圧に対する保護）	可	Ⅰ－E
7.4.2.4 （接地）	可	Ⅰ－E
7.5.1 （建物に対する要求事項／一般事項）	否	Ⅴ－C
7.5.2.1 （構造規定／一般事項）	否	Ⅴ－C
7.5.2.2 （壁の仕様）	否	Ⅴ－C
7.5.2.3 （窓）	否	Ⅴ－C
7.5.2.4 （屋根）	否	Ⅴ－C
7.5.2.5 （床）	否	Ⅴ－C
7.5.3 （開閉装置室）	否	Ⅴ－C
7.5.4 （保守及び運転区域）	否	Ⅴ－C
7.5.5 （ドア）	否	Ⅴ－C
7.5.6 （絶縁性液体の排出）	否	Ⅴ－C
7.5.7 （暖房、換気、空調）	否	Ⅴ－C
7.5.8 （特別な検討を必要とする建物）	否	Ⅴ－C
7.6 （高電圧／低電圧プレハブ式変電所）	否	Ⅴ－C
7.7 （柱、ポール、塔上の電力設備）	否	Ⅳ－E
8.1 （安全手段／一般事項）	可	Ⅱ－D
8.2.1 （直接接触保護／一般事項）	可	Ⅱ－D
8.2.2.1 （認められている保護手段）	可	Ⅱ－D
8.2.2.2 （保護手段の設計）	可	Ⅲ－D
8.2.3.1 （閉鎖電気運転区域外での保護）	可	Ⅲ－D
8.2.3.2 （閉鎖電気運転区域内での保護）	可	Ⅲ－D
8.2.3.3 （通常運転中の保護）	可	Ⅲ－D
8.3 （間接接触の場合の人的保護手段）	可	Ⅱ－D
8.4.1（電力設備上又はその近くで作業する人を保護する手段／一般事項）	可	Ⅱ－D
8.4.2 （設備又は装置を断路するための電気機器）	可	Ⅰ－D
8.4.3 （断路装置の再投入防止装置）	可	Ⅰ－D

IEC61936-1 の箇条	取入可否	区分
8.4.4 （検電装置）	可	Ⅲ－D
8.4.5 （接地用具と短絡用具）	可	Ⅲ－D
8.4.6.1（隣接する充電部に対し保護バリアとして作用する機器／一般事項）	可	Ⅲ－D
8.4.6.2 （挿入可能な絶縁仕切り）	可	Ⅲ－D
8.4.6.3 （挿入可能な仕切り壁）	可	Ⅲ－D
8.4.7 （人的保護機器の保管）	否	Ⅴ－C
8.5 （アーク故障が引き起こす危険からの保護）	可	Ⅰ－D
8.6 （直撃雷に対する保護）	否	Ⅴ－C
8.7.1 （火災に対する保護／一般事項）	否	Ⅴ－C
8.7.2.1 （変圧器、リアクトル／一般事項）	否	Ⅴ－C
8.7.2.2 （屋外電力設備）	否	Ⅴ－C
8.7.2.3 （閉鎖電気運転区域における屋内電力設備）	否	Ⅴ－C
8.7.2.4 （工業建物における屋内電力設備）	否	Ⅴ－C
8.7.2.5 （人が永続的に居住する建物における屋内電力設備）	否	Ⅴ－C
8.7.2.6 （変圧器近傍における火災）	否	Ⅴ－C
8.7.3 （ケーブル）	可	Ⅲ－D
8.7.4 （可燃性液体を持つ他の機器）	否	Ⅴ－C
8.8.1.1 （絶縁性液体漏えいと地下水保護／一般事項）	可	Ⅰ－D
8.8.1.2 （屋内機器用の格納容器）	可	Ⅰ－D
8.8.1.3 （屋外機器用の格納容器）	可	Ⅲ－D
8.8.2 （SF6 の漏えい）	可	Ⅲ－D
8.8.3 （SF6 の喪失による故障及びその分解生成物）	可	Ⅲ－D
8.9.1 （識別及び表示／一般事項）	可	Ⅲ－D
8.9.2 （情報板と警告板）	可	Ⅲ－E
8.9.3 （電気的危険警告）	可	Ⅲ－E
8.9.4 （コンデンサを組み込んだ電力設備）	可	Ⅲ－D
8.9.5 （非常口のための非常用標識）	否	Ⅴ－C
8.9.6 （ケーブル識別表示）	可	Ⅲ－D
9.1① （保護システム）	可	Ⅱ－D
9.1② （保護システム）	可	Ⅱ－E
9.1③ （保護システム）	可	Ⅱ－D
9.2① （自動化システム）	可	Ⅱ－D
9.2② （自動化システム）	可	Ⅱ－E
9.2③ （自動化システム）	可	Ⅲ－D
9.2④ （自動化システム）	可	Ⅱ－D
9.2⑤ （自動化システム）	可	Ⅱ－D

IEC61936-1 の箇条	取入可否	区分
9.2⑥ （自動化システム）	可	Ⅱ－D
9.2⑦ （自動化システム）	可	Ⅱ－E
9.2⑧ （自動化システム）	可	Ⅱ－E
9.2⑨ （自動化システム）	可	Ⅱ－D
9.2⑩ （自動化システム）	可	Ⅱ－D
9.2⑪ （自動化システム）	可	Ⅱ－D
9.2⑫ （自動化システム）	可	Ⅱ－D
9.2⑬ （自動化システム）	可	Ⅱ－D
9.2⑭ （自動化システム）	可	Ⅱ－D
9.3.1.1 （交流及び直流供給回路／一般事項）	可	Ⅱ－E
9.3.1.2 （交流電源）	可	Ⅱ－D
9.3.1.3① （直流電源）	可	Ⅱ－D
9.3.1.3② （直流電源）	可	Ⅱ－D
9.3.1.3③ （直流電源）	可	Ⅱ－D
9.3.1.3④ （直流電源）	可	Ⅱ－D
9.3.1.3⑤ （直流電源）	可	Ⅰ－D
9.3.2① （圧縮空気システム）	可	Ⅱ－E
9.3.2② （圧縮空気システム）	可	Ⅲ－D
9.3.2③ （圧縮空気システム）	可	Ⅲ－E
9.3.2④ （圧縮空気システム）	可	Ⅱ－D
9.3.2⑤ （圧縮空気システム）	可	Ⅱ－D
9.3.2⑥ （圧縮空気システム）	可	Ⅱ－D
9.3.2⑦ （圧縮空気システム）	可	Ⅱ－E
9.3.2⑧ （圧縮空気システム）	可	Ⅲ－D
9.3.3 （SF6 ガス取扱プラント）	可	Ⅲ－D
9.3.4 （水素取扱プラント）	可	Ⅰ－E
9.4.1 （制御システムの電磁両立性に関する基本規則／一般事項）	可	Ⅰ－E
9.4.2 （電力設備の電気ノイズ源）	可	Ⅰ－E
9.4.3 （高周波障害の影響を低減するために取るべき手段）	可	Ⅰ－E
9.4.4 （低周波障害の影響を低減するために取るべき手段）	可	Ⅰ－E
9.4.5① （電気機器の選定に関する手段）	可	Ⅲ－D
9.4.5② （電気機器の選定に関する手段）	可	Ⅲ－D
9.4.5③ （電気機器の選定に関する手段）	可	Ⅲ－D
9.4.6 （障害の影響を低減する他の可能な手段）	可	Ⅲ－D
10.1 （接地システム／一般事項）	可	Ⅱ－E
10.2.1 （安全基準）	可	Ⅰ－E

IEC61936-1 の箇条	取入可否	区分
10.2.2 （機能的要求事項）	可	Ⅱ－E
10.2.3 （高電圧及び低電圧の接地システム）	可	Ⅰ－E
10.3.1 （接地システムの設計／一般事項）	可	Ⅲ－E
10.3.2 （電力系統故障）	可	Ⅱ－D
10.3.3 （雷および過渡過電圧）	可	Ⅱ－D
10.4 （接地システムの建設工事）	可	Ⅱ－D
10.5 （測定）	可	Ⅲ－D
10.6.1 （点検）	否	Ⅴ－C
10.6.2 （測定）	否	Ⅴ－C
11.1 （検査及び試験／一般事項）	否	Ⅴ－C
11.2 （指定された性能の検証）	否	Ⅴ－C
11.3 （施工中及びコミッショニング中の試験）	否	Ⅴ－C
11.4 （試運転）	否	Ⅴ－C
12 （運転及び保守マニュアル）	否	Ⅴ－C

添付資料

・IEC 61936-1 の用語の解説

・IEC 61936-1 の引用規格調査表

「IEC 61936-1 の用語の解説」について

IEC 61936-1 においては、第 3 章に「用語の定義」が示されている。しかし、この他にも、まぎらわしい用語や理解し難い用語が多々あることから、IEC 61936-1 の用語の解説を作成した。

IEC 61936-1 の用語の解説は、以下の形に整理されている。

（１） IEC 61936-1 用語一覧

■ 原語

IEC 61936-1 で使用されている用語で、まぎらわしい用語や理解し難い用語を記載した。記載順はアルファベット順に並べた。

ただし、第 3 章「用語の定義」にあるものは、基本的には対象外としたが、和訳が何通りかある用語や他の用語と類似してまぎらわしいと思われる用語については記載した。

■ 用語

IEC 61936-1 で使用されている用語について、和訳する場合の統一案を記載した。

■ 該当箇条

その用語が使用されている箇条番号を記載した。

■ IEV №

IEV（International Electrotechnical Vocabulary：国際電気標準用語集）で記載されている場合は、その№を記載した。

■ 定義№

第 3 章「用語の定義」にある用語については、その条文番号を記載した。

■ 用語の解説№

用語の解説をしたものについては、カッコ番号を記載し、「IEC 61936-1 の用語の解説」のカッコ番号と合わせた。

（２） IEC 61936-1 用語一覧（逆引き）

■ アルファベット順に並べた「IEC61936-1 用語一覧」を「用語」のあいうえお順に並び替えたもの。

（３） IEC 61936-1 の用語の解説

■ カッコ番号は「IEC61936-1 用語一覧」の「用語の解説№」と合わせた。

■ 解説する用語について、四角の枠で囲んだ。用語については、原語（用語）で記載し、該当箇条例も記載した。

■ 四角の枠の下に、その用語についての解説を記載した。写真、図があるものは、入れるようにした。なお、第 3 章「用語の定義」にあるものについては、そちらも参照するように、例えば、【3.4.4 参照】と記載した。

以上

IEC61936-1 用語一覧

A-Z	原語	用語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
A	access	アクセス（接近）	3.4.4 / 4.1.1 / 4.5.1 / 6.2.9.6 / 7.1 / 7.2 / 7.3 / 7.4 / 7.5 / 8.2.3 / 8.9 / 10.1			
A	access area	アクセス区域	7.1.5 / 7.2.5 / 7.5.4			
A	access door	アクセスドア（出入り口）	7.2.7 / 7.5.5 / 8.9.2			
A	accessible	アクセス可能な（接触可能な:但し、保守等では接近可能な）	3.7.14 / 6.2 / 7.1 / 7.2.1 / 7.2.6 / 7.4.1 / 7.5.2.2 / 7.5.4 / 7.7 / 8.2.2 / 8.4.5 / 8.4.7 / 8.8.2 / 8.9.1 / 9.3.1 / 9.3.2			
A	accessible surface	アクセス可能な面	3.5.8 / 7.2.3 図 2 / 7.2.4 図 3 / 7.2.5 / 7.2.6 / 7.7 / 8.2.3.1			
A	accessories	附属品	6.2.10 / 8.2.1			

A-Z	原語	用語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
A	accidental actuation	偶発的な作動	9.2			(16)
A	actuating force	動作力	8.4.3	IEV 441-16-17		
A	adjoining device	隣接装置	4.3.9			
A	air-cored reactor	空芯リアクトル	8.2.1	IEV 811-26-27		
A	ambient air temperature	周囲温度	4.4.2.1 / 4.4.2.2	IEV 441-11-13		
A	apparatus	装置	3.1.10 / 3.2.5 / 8.4.2 / 8.7.2.4 / 9.1 / 10.2.2	IEV 151-11-22		
A	arc fault	アーク故障	6.2.1 / 7.4.1 / 7.5.2.1 / 7.5.3 / 8.2.3.2 / 8.5			
A	auto transformer	単巻変圧器				
A	auxiliary system	補助システム	1 / 9.3			
B	back-fed	逆送電	7.1.8			
B	back-to-back capacitor switching	コンデンサのバックツーバック開閉(複数のコンデンサの連続投入)	10.3.3			
B	balanced system	バランスシステム	10.2.3.3			(35)
B	barrier	バリア	8.2.2.1		3.4.4	(1)
B	basement	地階	8.7.3			
B	bay	ベイ	3.3.4 / 7.1.8 / 7.2.1 / 7.4.2.4 / 7.5.4 / 8.2.2.2 / 8.4.5 / 8.4.6 /	IEV 605-02-09	3.3.4	(2)

A-Z	原語	用語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
			8.4.6.3 / 9.2			
B	bellows	ベローズ	7.4.2.1			
B	bending radius	曲げ半径	6.2.9.7			
B	bonding	ボンディング	3.7.5 / 7.4.2.4 / 10.3.1			(3)
B	bonding strap	ボンディングストラップ	7.4.2.4			(3)
B	boundary clearance	境界離隔距離	3.5.7 / 7.2.4		3.5.7	
B	building	建物	3.7.7 / 4.4.2.1 / 7.1.5 / 7.2.6 / 7.2.7 / 7.3 / 7.5 / 8.2.3.2 / 8.5 / 8.6 / 8.7.2 / 8.7.3 / 8.8.1.2 / 8.9.2 / 8.9.6 / 9.4.5 / 10.3.3 / 11.1			
B	building codes	建築基準法	7.5.1			
B	bundle conductor	多導体	4.3.8			
C	cable	ケーブル	3.1.5 / 3.7.10 / 3.7.17 / 4.2.4 / 6.1.1 / 6.2.9 / 7.1 / 7.4.1 / 7.4.2 / 7.5.4 / 8.2.1 /	IEV 151-12-38		

A-Z	原語	用語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
			8.4 / 8.7.3 / 8.9.1 / 8.9.6 / 9.2 / 9.4 / 10.3.3 / 11.1			
C	capacitive	容量性	3.7.25 / 9.4.2			
C	capacitor	コンデンサ	6.2.6 / 6.2.13 / 8.2.1 / 8.4.2 / 8.4.5 / 8.9.4 / 9.4.5 / 10.3.3	IEV 151-13-28		
C	cast resin	樹脂	8.2.1			
C	catchment tank	集液タンク	3.2.4 / 8.7.2.1 / 8.8.1.2 図 8 / 8.8.1.3		3.2.4	
C	cathodic protection	電食保護	7.4.2.4 / 10.3.1	IEV 604-04-15		
C	circuit integrity	回路保護	2			
C	circuit main earth	回路主接地	8.4.5			
C	circuit-breaker	遮断器	2 / 3.6.4 / 4.3.9 / 4.4.3.5 / 6.2.9.2 / 7.4.2.4 / 8.2.3.3 / 8.4.5 / 9.4.4	IEV 441-14-20		
C	circulating transformer neutral current	変圧器中性点循環電流				

A-Z	原語	用語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
C	clause	章				
C	clearance	離隔距離	3.1.6 / 3.5 / 4.1 表 1 / 4.2.4 / 4.4.3.2 / 5.1 / 5.3 / 5.4 / 5.5 / 5.6 / 6.2.15 / 6.2.9.5 / 7.1.1 / 7.1.4 / 7.2 / 7.3 / 7.7 / 8.2.2.2 / 8.2.3.1 / 8.4.6.1 / 8.7.2.2 / 11.1	IEV 441-17-31	3.5.1	
C	closed electrical operating area	閉鎖電気運転区域	3.2.1 / 7.1.1 / 7.1.4 / 7.2.3 図 2 / 7.2.5 図 4 / 7.2.6 / 7.5.5 / 8.2.1 / 8.2.2.2 / 8.2.3 / 8.7.2.3 / 8.9.2 / 8.9.3 / 10.2.1		3.2.1	
C	commissioning (test)	性能試験(コミッショニング)	7.1.3 / 11.3	IEV 151-16-24		
C	**compact substation**	**縮小形変電所**	**7.6**			**(4)**
C	compartment	区画	8.7.4 /	IEV		

A-Z	原語	用語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
			8.8.2	441-13-05		
C	compliance	法令適合性	6.2.9.5 / 10.2.3.3 / 11.1			
C	condensation	結露	4.4.1 / 4.4.2.1 / 4.4.2.2 / 4.4.3.4 / 7.5.2.1 / 7.5.7.1			
C	conducting elastomeric screen	導電性ゴム製遮へい層	8.2.1			
C	conducting screen	導電性遮へい層	8.2.1			
C	conducting sheathing	導電性シース	8.2.1			
C	conduction	伝導	4.4.3.2 / 9.4.2	IEV 121-12-01		
C	conductor-conductor parallel	導体－導体　(平行)	5.4 表 3			
C	conductor-structure	導体－構造物(塔体)	5.4 表 3			
C	**connection**	**接続部**	**3.1.5 / 3.2.5 / 3.7.4 / 4.2.6 / 5.6 / 6.2.13 / 6.2.9.2 / 6.2.9.4 / 7.1.2 / 7.4.2.1 / 7.4.2.4**	**IEV 581-23-01**		**(5)**
C	connection zone	接続部分	3.1.5 / 5.6			
C	containment	密封、格納容器	7.5.7.3 / 8.7.1 /			

A-Z	原語	用語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
			8.8.1			
C	**continuity test**	**連続性試験**	**10.6.2**			(6)
C	control building	制御ビル	8.7.3			
C	control circuit	制御回路	8.4.5 / 8.7.3 / 9.2 / 9.4.1	IEV 441-15-03		
C	controlgear	制御装置	3.1.1 / 4.1.1 / 4.2.6 / 4.3.5 / 4.3.9 / 8.9.1			
C	converter	コンバータ	6.2.14 / 8.2.1	IEV 551-12-01		
C	converter transformer	コンバータ変圧器	8.2.1			
C	coolant type	冷却材タイプ	8.7.2.1 / 8.7.2.4			
C	corona	コロナ	4.2.6 / 4.4.3.2	IEV 212-11-44		
C	corrosive	腐食性	4.4.1 / 4.4.2.1 / 4.4.2.2 / 8.7.3 / 9.3.1.3			
C	coupling	カップリング（結合）	6.2.6 / 9.4.2 / 9.4.3			
C	**cross country earth fault**	**異地点間地絡故障**	**10.3.2**			(36)
C	crossings	交さ	6.2.9.5 / 8.2.3.2			
C	**cubicle**	**キュービクル**	**3.3.4 / 7.5.4 / 8.2.2.2 / 8.4.5 / 8.4.6 / 8.4.6.3**		3.3.4	(7)

A-Z	原語	用語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
			/ 9.2 / 9.3.1.3 / 9.4.4			
C	current	電流		IEV 121-11-13		
C	cyclic load	繰返し荷重	4.3.1			
D	damage	損傷 破壊(8.8.1.1: environmental damage 環境破壊)	4.1.1 / 4.2.1 / 4.4.2.2 / 4.5.1 / 6.2 / 7.4.1 / 7.4.2.1 / 7.5.2.1 / 7.5.3 / 7.6 / 8.4.7 / 8.6 / 8.7.3 / 8.8.1.1 / 9.1 / 9.2 / 9.3.2 / 10.2.2 / 10.3.3 /			
D	danger zone	危険区域	3.4.1 / 3.5.6 / 5.4.1 / 7.1.1 / 7.1.4 / 7.2 / 7.3 / 7.7 / 8.4.6		3.5.5	
D	dangerous potential	危険な電位	8.2.1			
D	dangerous touch voltage	危険な接触電圧	3.7.19 / 8.2.1			
D	dangerous voltage	危険な電圧	6.2.14 / 8.2.1			
D	dead load	静止荷重	4.3.1			
D	de-energized state	無電圧状態	8.4.4			
D	degree of protection	保護等級	6.2.11 /			

A-Z	原語	用語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
			7.2.2 / 7.2.7 / 8.2.3.1 / 8.2.3.2			
D	dehumidifying equipment	除湿機器	4.4.2.1			
D	design	設計	4.1 / 4.2 / 4.3.9 / 4.4.2.1 / 4.5.3 / 5.6 / 6.1.2 / 6.2 / 6.2.13 / 7.1 / 7.2.1 / 7.2.4 / 7.3 / 7.5.2.1 / 7.5.7.1 / 8.2.2.2 / 8.5 / 9.1 / 9.3.3 / 9.4.5 / 10.2 / 10.3.1 / 11.3			
D	design and erection	設計及び施工	4.1.2 / 7.1.1			
D	dielectric test	絶縁試験	5.3 / 5.4.1			
D	directive	指示書				
D	disconnection	引外し遮断	3.1.7 / 7.1.2 / 8.4.2 / 8.4.3			(8)
D	disconnector	断路器	3.1.6 / 5.4.1	IEV 441-14-05		
D	displacement	変位	7.2.2			

A-Z	原語	用語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
D	distance	距離（間隔）	3.1.6 / 3.1.7 / 3.5.1 / 4.1表1 / 4.4.3.2 / 5.4 / 6.2.8 / 6.2.9.5 / 7.1.1 / 7.1.4 / 7.2.1 / 7.2.4図3 / 7.2.5 / 7.3 / 7.4.2.3 / 7.5.4 / 7.7 / 8.1 / 8.4.6 / 8.5 / 8.7.2.2 / 8.7.2.3 / 8.8.1.3			
D	double phase-to-earth	二相地絡	4.2.4			
E	earth electrode	接地極	3.7.1 / 3.7.3 / 3.7.4 / 3.7.7 / 3.7.10 / 10.2.3.3 / 10.3.1	IEV 195-02-01	3.7.3	
E	earth tremor	地震				
E	earthing (grounding)	接地				
E	earthing conductor	接地導体	3.7.4 / 3.7.23 / 6.2.9.6 / 7.4.2.4 / 8.6 / 10.3.3	IEV 195-02-03	3.7.4	
E	earthing system	接地システム	3.7.6 /		3.7.6	

A-Z	原語	用語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
			3.7.10 / 3.7.11 / 3.7.17 / 3.7.19 / 3.7.20 / 4.2.1 / 7.4.2.4 / 8.4.5 / 9.4.2 / 9.4.3 / 9.4.5 / 10 / 11.1			
E	eddy current	うず電流	6.2.9.6			(9)
E	electrical and electronic apparatus	電気、電子器具	10.2.2			
E	electrical equipment	電気機器	3.2.2 / 3.4.2 / 4.4.1 / 6.1.1 / 6.1.2 / 6.2.9.2 / 6.2.9.3 / 6.2.9.6 / 6.2.10 / 6.2.14 / 6.2.16 / 7.1.2 / 7.1.6 / 7.1.8 / 7.4.1 / 7.5.1 / 7.5.7.1 / 8.2.1 / 8.2.3.1 / 8.4.2 / 8.4.4 / 8.5 / 8.7.1 / 8.7.2.4 / 8.7.4 / 8.8.1.3	IEV 826-16-01	3.1.1	

A-Z	原語	用語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
			/ 8.9 / 9.1 / 9.2 / 9.3 / 9.4 / 10.1 / 10.2.1 / 10.2.3.3 / 10.3.3 / 11 / 12			
E	electrical hazard warning	電気的危険警告	8.9.3			
E	electrical installation	電気設備	3.7.22 / 8.2.3.3 / 12	IEV 826-10-01		
E	electrical operating areas	電気運転区域	7.5.2.1			
E	electrode density	電極密度	10.3.3			
E	electromagnetic	電磁	4.2.6 / 4.2.10 / 4.4.3.5 / 6.2.2 / 9.2 / 9.4 / 10.2.2 / 10.3.3			
E	emergency door	非常用ドア	7.5.5			
E	emergency exit	非常口	7.1.7 / 7.5.4 / 8.7.1 / 8.9.5 / 11.1			(10)
E	enclosure	エンクロージャ	3.4.3 / 3.7.18 / 6.2.11 / 6.2.13 / 7.4.2.4 / 7.5.2.1 / 7.5.2.2 / 7.5.4 / 8.2.2.1 / 8.2.2.2	IEV 826-12-20	3.4.3	(11)

A-Z	原語	用語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
			/ 8.2.3.1 / 8.2.3.2 / 8.5 / 8.7.1 / 9.4.5 / 11.1			
E	environmental compatibility	環境の両立性	7.1.7			
E	environmental protection	環境保護	7.1.3			
E	EPR(earth potential rise)	大地電位上昇	3.7.11 / 10.2.3.1 / 10.2.3.4 表 6		3.7.11	
E	equipment	機器		IEV 151-11-25		
E	erection	施工、組立	3.1.18 / 4.1.2 / 4.3.1 / 4.3.3 / 7.1.1 / 7.1.3 / 7.4.1 / 7.4.2 / 7.5.4 / 8.2.3.3 / 8.8.2			
E	Erection load	組立時荷重	4.3.1 / 4.3.3			(12)
E	escape route	避難経路	7.3 / 7.5.4			
E	existing earthing system	既存接地システム	10.4			
E	expansion chamber	エクスパンション・チェンバー	8.7.2.2			
E	expected installation lifetime	設備の期待寿命				
E	exposed live part	露出充電部	8.2.1 / 9.3.1.3			
E	eyewash station	洗眼場所	9.3.1.3			

A-Z	原語	用語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
F	failure	故障	6.2.1 / 6.2.16 / 8.7.2.4 / 8.8.3 / 9.1 / 9.2 / 9.3.1.1	IEV 603-05-06		
F	fault	故障				
F	fault current	故障電流	3.7.19 / 3.7.25 / 4.2.1 / 6.2.1 / 6.2.9.6 / 7.1.2 / 10.2.1 / 10.2.2 / 10.3.1	IEV 826-11-11		
F	fault duration	故障継続時間	10.2.1 / 10.2.3 表 6 / 10.3.1			
F	fault-making	フォルトメーキング	8.4.5 / 8.5			
F	filter banks	フィルターバンク	6.2.1⑨			(37)
F	fire behaviour	火災挙動	8.7.2.2 表 4 / 8.7.2.3 表 5 / 8.7.2.4			(13)
F	fire behaviour class	火災振舞い等級	8.7.2.2 / 8.7.2.3 / 8.7.2.4			(13)
F	fire integrity	火災遮断性	8.7.2.2 / 8.7.2.3 表 5			(13)
F	fire protection system	防火システム	8.8.1.2 / 8.8.1.3			
F	fire regulations	消防規則	7.5.1			

A-Z	原語	用語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
F	fire victim	火災被害	8.7.1			
F	**fire wall**	**防火壁**	**8.7.1**			(13)
F	**fire-resistant separating wall**	**耐火分離壁**	**8.7.2.2 / 8.7.2.6**			(13)
F	**fire-resistant separation**	**耐火性の分離**	**8.7.1**			(13)
F	flammable	可燃性	3.2.2 / 4.4.2.1 / 8.7.1 / 8.7.2.2 表 4 / 8.7.2.3 表 5 / 8.7.4			
F	**flange-mounted**	**フランジに設置された**	**8.4.5**			(14)
F	flexible cables	可とうケーブル	8.2.1			
F	forced ventilation	強制換気	4.4.2.2			
F	**functional insulation**	**機能絶縁**	**8.2.1**	**IEV 195-02-41**		(15)
F	fuse	ヒューズ	6.2.5 / 6.2.15 / 7.1.1 / 7.7 / 8.2.3.3 / 8.4.3 / 8.7.1	IEV 441-18-01		
G	grounding (earthing)	接地	3.7.4 / 3.7.6			
G	guidance	指針	4.2.6 / 4.2.10 / 6.2.9.5 / 8.7.1 / 8.8.3 / 9.3.3			
H	**hard-wired interfaces**	**配線接続された接点**	**9.2**			(38)
H	harmonic current	高調波電流	4.2.9			
H	high resistive earthing	高抵抗接地	3.7.25 / 4.2.1			

A-Z	原語	用語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
H	highest voltage	最高電圧	3.1.4 / 4.2.2 / 5.1 / 5.2.1 / 5.4.3 表2 表3	IEV 421-09-01		
H	hoar frost	霜	4.4.2.2			
H	holding tank	保持タンク	8.8.1.3			
H	housing	ハウジング	7.4.2.2			
H	human error	ヒューマンエラー	3.1.17 / 8.9.1			(16)
I	ice load	氷雪荷重	4.3.1 / 4.3.4			
I	icing	氷雪	4.3.4			
I	inadvertent operation	予期しない動作	9.2			(16)
I	incorrect operation	不適切な操作	8.9.1 / 9.1			(16)
I	indicator	表示器	6.2.1 / 8.2.3.3 / 8.9.1			
I	induction	電磁誘導	9.4.2			
I	injection point	（電流）注入点	10.3.3			(17)
I	insertable insulated partition	挿入可能な絶縁仕切り(絶縁用パーティション)	8.4.6.2			(18)
I	installation	設備 施設 (6.1.2) 布設 (6.2.9.6)				
I	insulating liquid	絶縁性液体	3.2.3 / 7.5.6 / 8.7.2.1 / 8.8 / 8.8.1 / 8.8.1.2 / 8.8.1.3	IEV 212-11-04		(19)
I	insulating plate	絶縁板	6.2.9.5			(20)
I	insulating shutter	絶縁シャッタ	8.2.3.3 / 8.4.6.2			(21)

A-Z	原語	用語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
I	insulator	がいし	4.2.6 / 4.3.8 / 5.5 / 6.2.8 / 7.2.5 / 8.2.1 / 8.4.2	IEV 471-01-10		
I	interference	障害	4.2.1 / 4.2.6 / 6.2.4.1 / 6.2.14 / 9.2 / 9.4			
I	interlock	インタロック	3.6.1 / 6.2.1 / 6.2.16 / 7.1.8 / 8.4.5 / 8.5 / 12			
I	interlocking system	インタロックシステム	6.2.1			
I	internal pressurized insulation	内部加圧絶縁	4.4.3.2			
I	interruption	遮断	8.7.2.4 / 9.3.1.1 / 9.3.1.2			(8)
I	isolate	断路	8.4.2			
I	isolated	断路	7.1.2 / 7.5.4 / 8.4.2 / 8.4.5			
I	isolated neutral	非接地	3.1.8 / 3.7.25 / 4.2.1	IEV 601-02-24		
I	isolating	断路	8.4.3			
I	isolating distance	断路距離	3.1.6 / 3.1.7 / 5.4.1	IEV 441-17-35		
I	Isolating equipment	断路用機器	7.1.2			
I	isolating gap	断路ギャップ	3.1.7 /			

A-Z	原語	用語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
			8.4.2			
I	isolation	断路	3.1.7 / 8.4.3	IEV 826-17-01	3.1.7	(8)
J	joint	接合部	3.2.5 / 6.2.10 / 7.4.2.4			(5)
K	key-interlocking scheme	キーインタロック機構	7.1.8			
L	lamp	ランプ	8.2.3.3			
L	latch	掛け金	7.5.5			
L	lateral clearances	側方離隔距離	7.1.4			
L	layout	配置（レイアウト）	4.3.9 / 6.2.14 / 7.2.1 / 7.3 / 8.7.1 / 8.7.2.2 / 10.3.1			
L	lighting level	照明レベル	7.1.6			
L	lightning current	雷電流	8.6			
L	lightning protection system	雷保護システム	10.3.3			
L	line trap	ライントラップ	6.2.7			
L	link	リンク	8.4.2			(22)
L	liquid immersed equipment	液体入り機器	8.8.1.1 / 8.8.1.3			(19)
L	live part	充電部		IEV 195-02-19	3.1.8	
L	live working	活線作業		IEV 651-21-01		
L	load	荷重、負荷 積荷（7.1.4）	3.1.16 / 4.1.1 / 4.3 / 6.1.1 / 6.2.1 / 6.2.2 / 6.2.9.4 / 7.1.2 / 7.1.4 /			

A-Z	原語	用語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
			7.5.2.1 / 7.5.2.2 / 7.5.2.5 / 8.4.5 / 8.5 / 8.7.1 / 8.7.2.2 / 9.1 / 9.2 / 9.3.1.3 /			
L	local	現地				
L	low flammability material	難燃性材料	7.5.5 / 8.7.2.3			
M	maintenance	保守		IEV 192-06-01		
M	manufacture	製造者	3.1.5 / 4.1.2 / 4.4.3.5 / 5.6 / 6.1.1 / 6.2.9 / 6.2.15 / 9.3.3 / 12			
M	metallic sheath	金属製シース	6.2.9.6 / 7.4.2.4 / 8.2.1			
M	micro-organism	微生物	4.5.1			
M	mobile	移動形	6.2.9.4 / 7.1.4 / 8.4.6.3			
M	**mobile insulating plate**	**移動形絶縁板**	**8.4.6.3**			**(20)**
M	monitoring	監視	3.1.15 / 6.2.2 / 7.4.2.1 / 7.5.7.1 / 9.2 /			

A-Z	原語	用語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
			9.3.1.3 / 11.1			
M	monolithic foundation	単一基礎	4.4.3.5			
M	mov(e)able	可動形	6.2.9.4 / 8.2.2.2			
M	movable screen	可動形スクリーン（衝立）				
M	multi-earthed HV neutral conductor	多点接地された高電圧中性線	3.7.20 / 10.2.3.3		3.7.20	
M	multiple insulator chain	複数のがいし連	5.5			
N	national regulations	国家規準	6.2.9.5 / 7.5.8 / 8.8.2			
N	natural venting	自然換気	8.8.2			
N	neutral earthing	中性点接地	3.7.25 / 4.2.1 / 4.2.4 / 5.2.2			
N	no longer energized	無電圧状態	8.4.4			
N	nominal voltage (of a system)	公称電圧	4.2.2 / 7.4.2.4	IEV 601-01-21		
N	non-rigid	固定されていない	7.2.2			
N	normal operation	通常運転	3.1.8 / 3.7.18 / 4.2.3 / 6.1.1 / 6.2.9.2 / 6.2.14 / 7.5.2.2 / 8.2.1 / 8.2.3.3			
N	NOTE	注記				
O	**obstacle**	**オブスタクル**	**8.2.2.1 / 8.4.6**			**(23)**
O	operating	運転、操作				
O	operating area	運転区域	3.2.2 / 7.5.2.1			

A-Z	原語	用語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
			/ 7.5.4 / 8.7.1			
O	operating error	誤操作	7.1.8 / 8.5			(16)
O	operating failure	動作不良(操作不応動)	9.2			(16)
O	outdoor installation	屋外設備	5.4.3 表2 / 7.1.4 図1 / 7.2.1			
O	overvoltage limiting device	過電圧抑制装置	5.2.2			
P	partition	仕切り	7.4.2.1 / 7.5.2.1 / 8.4.6.2 / 8.4.6.3	IEV 441-13-06		
P	permanent	固定形	7.2.1 / 7.3 / 7.5.7.1 / 9.3.1.3			
P	phase opposition	位相が異なる	5.5			
P	phase-to-earth (clearance)	相－大地間	5.4.3 / 7.2.1 / 7.3	IEV 605-02-24		
P	phase-to-earth (fault)	一相地絡	4.2.4			
P	phase-to-phase (fault) phase-to-phase (clearance)	相間	3.1.4 / 4.2.4 / 5.4.1 / 5.6 / 7.2.1 / 7.3 / 7.7	IEV 605-02-23		
P	pipe	配管 (パイプ)	6.2.9.5 / 6.2.9.6 / 7.5.2.2 / 8.7.2.1 /			

A-Z	原語	用語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
			8.8.1.3 / 9.3.2 / 9.3.4			
P	pipeline	配管類(パイプライン)	3.7.7 / 3.7.17 / 6.2.9.5 / 7.4.2.1 / 7.5.2.1 / 9.3.2			
P	placing out of reach	アームズリーチ外への設置	8.2.2.1 / 8.2.2.2 / 8.2.3.1 / 8.2.3.2			
P	platform	点検歩廊	7.2.5 / 7.4.2.1	IEV 651-22-18		
P	potential hazard to person	人への感電危険性	7.4.1			
P	power system fault	電力系統事故	10.3.2	IEV 448-13-02		
P	power-frequency	商用周波	3.1.12 / 3.5.9 / 3.5.10 / 5.2.3 / 5.4.3 表2 / 10.2.1			
P	precaution	予防措置	4.4.3.2 / 7.2.7 / 7.5.2.1 / 7.5.7.1 / 8.7.1 / 8.7.2.2 / 8.7.2.4 / 8.7.4 / 8.8.2 / 10.3.1			

A-Z	原語	用語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
P	precipitation	降雨	4.4.1 / 4.4.2.2			
P	prefabricated substation	プレハブ式変電所	7.5.1 / 7.6			(4)
P	proceed with mitigation	緩和を行う	10.3.1			(24)
P	property	資産	7.4.1 / 7.5.3			
P	proportion of current	電流の割合	10.2.1			
P	protection	保護		IEV 448-11-01		
P	protection against direct contact	直接接触保護	3.3.3 / 3.4.1 / 3.4.3 / 3.4.4 / 3.5.6 / 3.5.8 / 7.2.3 図2 / 8.2 / 8.2.2		3.4.1	
P	protection against electric shock	感電保護				
P	protective barrier	保護バリア	3.4.4 / 3.5.3 / 6.2.14 / 6.2.15 / 7.2.1 / 7.2.2 / 7.2.6 / 8.2.2.2 / 8.2.3.2 / 8.4.6 / 8.4.6.2 / 8.5 / 11.1	IEV 195-06-15	3.4.4	
P	protective barrier clearance	保護バリア離隔距離	3.5.3 / 7.2.2 / 7.2.6 / 11.1		3.5.3	
P	protective clearance	保護離隔距離	7.2.2 / 7.3			
P	protective facilities	保護施設	7.2.1 / 7.2.5 /			

A-Z	原語	用語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
			7.3 / 8.2.2.2 / 8.4.6.1			
P	protective measure	保護手段	7.1.2 / 7.1.4 / 7.5.6 / 8.2.2.2 / 10.4			
P	protective obstacle	保護オブスタクル	3.4.5 / 3.5.4 / 7.2.1 / 7.2.3 / 7.3 / 8.2.2.2 / 8.2.3.2	IEV 195-06-16	3.4.5	
P	protective obstacle clearances	保護オブスタクル離隔距離	7.2.3 / 7.3			
P	protective relay	保護継電器	4.2.1			
P	provide	設ける				
P	provision	規定 装備 対策	6.2.2 / 6.2.4.2 / 6.2.9.6 / 6.2.10 / 6.2.13 / 7.5.2 / 8.4.4 / 8.7.2.4 / 8.8.2 / 9.1 / 9.2 / 9.3.1.2 / 11.2			
P	proximities(proximity)	接近	3.4.1 / 3.7.19 / 4.1.1 / 6.2.9.5 / 7.1.4 / 7.5.7.1 / 8.7.2.1			

A-Z	原語	用語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
			/ 8.8.1.3 / 10.1 / 10.2.3.1 /10.2.3.4			
R	radiation	放射	4.2.7 / 4.4.2.1 / 4.4.2.2 / 4.4.3.2 / 9.4.2	IEV 881-02-01		
R	radio interference	無線妨害	4.2.6			
R	Rated	定格				
R	**rated peak making current**	**定格投入電流**	**6.2.13**			**(39)**
R	Rating	定格				
R	reclosing	再閉路	3.6.4 / 4.4.3.5 / 6.2.4.2 / 8.4.3			
R	reference earth	基準大地	3.7.2	IEV 195-01-01	3.7.2	
R	regulation	基準、規制				
R	Relay	継電器	4.2.1 / 4.4.2.1 / 4.4.2.2 / 8.2.3.3 / 8.5 / 9.2 / 10.2.2	IEV 151-13-31		
R	Remote	遠方	3.6.3 / 7.5.7.1 / 8.4.5 / 8.5 / 9.2 / 10.2.1			
R	remote ground(earth)	遠方大地	10.2.1	IEV 195-01-01	3.7.2	

A-Z	原語	用語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
R	resistive earthing	抵抗接地	3.7.25 / 4.2.1			(25)
R	resonant earthing	消弧リアクトル接地	3.7.25 / 4.2.1			(25)
R	rod - conductor	棒－導体	5.4.3 表3			
R	rod - structure	棒－塔体	5.4.3 表3			
R	roofing	屋根の取り付け	4.4.2.2			
S	safety distance	安全距離	5.4.1 / 7.2.1 / 7.2.5 / 7.3			(26)
S	safety distance	安全な距離	7.7 / 8.5			(26)
S	screen	スクリーン	6.2.4.1 / 6.2.4.2 / 6.2.9.6 / 7.2.2 / 7.2.3 / 7.2.4 / 7.2.6 / 7.5.2.3 / 8.2.2.2	IEV 461-03-01		(27)
S	screen	遮へい層	7.4.2.4	IEV 461-03-01		(27)
S	screened window	スクリーンが取り付けられた窓	7.2.6			(27)
S	screw cap	スクリューキャップ	8.4.3			
S	screw-in circuit breaker	引出型遮断器	8.4.3			
S	security locks	保安用施錠装置	7.2.7 / 7.5.5			
S	seismic environment	地震環境	4.3.9			
S	separation	分離	8.7.1			
S	sheathed	遮へい層	6.2.9.6			
S	shield	シールド	3.7.10 / 6.2.15 /	IEV 151-13-13		(27)

A-Z	原語	用語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
			6.2.9.5 / 8.6 / 9.4.3	IEV 461-03-04 shield (of a cable)		
S	short-circuit current	短絡電流	3.7.25 / 4.1.1 / 4.2.4 / 4.3.7 / 6.2.1 / 6.2.2 / 6.2.4.2 / 6.2.9.6 / 6.2.11 / 7.1.2 / 7.5.3	IEV 195-05-18		
S	short-circuiting	短絡	6.2.6 / 8.4.5			
S	signalling circuit	信号回路	9.2			
S	snaking	スネーク布設	6.2.9.3			(28)
S	solid wall	固体壁	7.2.2 / 7.2.3 / 7.2.4 / 7.3 / 7.5.4 / 8.2.2.2			(27)
S	sound insulation technique	遮音技術	4.5.2			
S	special tool	特殊ツール	6.1.2			
S	steel structure	スチール構造物	3.7.7 / 8.6			
S	stress voltage	ストレス電圧	3.7.18 / 10.2.3.3 / 10.2.3.4 表 6 / 10.3.1		3.7.18	
S	structural earth electrode	構造体利用接地極	3.7.7 / 10.3.1		3.7.7	
S	sub-chain	がいし連	5.5			
S	subconductor	単導体	4.3.8			

A-Z	原語	用語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
S	submarine cables	水中ケーブル	6.2.9.6			
S	substation	変電所	1 / 3.1.9 / 3.3.1 / 7.5.2.1 / 8.7.1 / 10.2.3.1	IEV 605-01-01 (substation (of a power system))		(4)
S	sump	液体溜め	3.2.3 / 4.3.1 / 8.7.2.1 / 8.7.2.2 / 8.8.1.3	IEV 605-02-30	3.2.3	
S	supplier	納入業者				
S	surge arrester	避雷器	3.7.4 / 4.2.1 / 5.2.2 / 6.2.2 / 6.2.5 / 7.4.2.3 / 7.4.2.4 / 9.4.2 / 9.4.5			
S	switch	開閉器	6.2.1 / 8.4.2 / 8.4.3 / 8.4.5	IEV 151-12-22		
S	switch disconnectors	断路開閉器	8.4.2			
S	(auxiliary) switchboard	開閉器盤		IEV 605-03-11		
S	switchgear	開閉装置		IEV 441-11-02		
S	switching force	開閉動作力	4.3.1 / 4.3.6			
S	synthetic material	合成材料	4.4.2.2			
T	tensile stress	引張り応力	6.2.9.8			
T	tension insulator strings	耐張がいし連	4.3.8			
T	tension load	引張荷重	4.3.1 / 4.3.2			

A-Z	原語	用語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
T	**tensioning portal**	**引留鉄構**	**4.3.3**			**(29)**
T	termination	端末	3.3.1 / 6.2.9.3 / 6.2.9.4 / 8.2.1 / 8.9.1	IEV 461-10-01		
T	three phase	三相	10.3.2			
T	tolerance limit	許容限度	9.1			
T	topographic	地形学的	4.3.5			
T	**trailing cable**	**取り回し可能ケーブル**	**6.2.9.4 / 6.2.9.8**			**(30)**
T	transformer	変圧器		IEV 421-01-01 (power transformer)		
T	**transient-voltage-suppression (TVS) diode**	**過渡電圧抑制（TVS）ダイオード**	**9.4.5**			**(31)**
T	transport	輸送	4.5.3 / 6.1.2 / 7.1.1 / 7.1.4 / 7.1.5 / 7.5.4 / 8.2.3.2			
T	type-tested	型式試験された	6.2.3 / 6.2.13 / 7.4.1 / 11.1			
U	UPS(uninterruptible power supply)	無停電電源装置	9.3.1.2			
U	user	使用者				
V	**vault**	**金属製の箱**	**8.7.1**			**(32)**
V	ventricular fibrillation	心室細動	10.2.1			
V	visual inspection	目視検査	10.6.1 / 11.1			
W	**warning grid**	**警告表示網**	**6.2.9.6**			**(33)**

A-Z	原語	用語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
W	wind load	風荷重	4.3.1 / 4.3.5 / 4.3.8	IEV 466-02-13		
W	winding	巻線 屈曲	6.2.2 / 6.2.4.2 / 6.2.9.4 / 8.2.1 / 9.4.3	IEV 151-13-17		
W	work distances	作業のための距離	8.1			(34)
W	working clearance	作業離隔距離		IEV 605-02-25		
Z	zone of influence	影響範囲	3.7.2 / 10.2.3.4			

IEC61936-1 用語一覧（逆引き）

	用語	原語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
あ	アーク故障	arc fault	6.2.1 / 7.4.1 / 7.5.2.1 / 7.5.3 / 8.2.3.2 / 8.5			
あ	アームズリーチ外への設置	placing out of reach	8.2.2.1 / 8.2.2.2 / 8.2.3.1 / 8.2.3.2			
あ	アクセス（接近）	access	3.4.4 / 4.1.1 / 4.5.1 / 6.2.9.6 / 7.1 / 7.2 / 7.3 / 7.4 / 7.5 / 8.2.3 / 8.9 / 10.1			
あ	アクセス可能な（接触可能な：但し、保守等では接近可能な）	accessible	3.7.14 / 6.2 / 7.1 / 7.2.1 / 7.2.6 / 7.4.1 / 7.5.2.2 / 7.5.4 / 7.7 / 8.2.2 / 8.4.5 / 8.4.7 / 8.8.2 / 8.9.1 / 9.3.1 / 9.3.2			
あ	アクセス可能な面	accessible surface	3.5.8 / 7.2.3 図 2 / 7.2.4 図 3 /			

	用語	原語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
			7.2.5 / 7.2.6 / 7.7 / 8.2.3.1			
あ	アクセス区域	access area	7.1.5 / 7.2.5 / 7.5.4			
あ	アクセスドア（出入り口）	access door	7.2.7 / 7.5.5 / 8.9.2			
あ	**安全距離**	safety distance	5.4.1 / 7.2.1 / 7.2.5 / 7.3			(26)
あ	**安全な距離**	safety distance	7.7 / 8.5			(26)
い	位相が異なる	phase opposition	5.5			
い	**異地点間地絡故障**	cross country earth fault	10.3.2			(36)
い	一相地絡	phase-to-earth (fault)	4.2.4			
い	移動形	mobile	6.2.9.4 / 7.1.4 / 8.4.6.3			
い	**移動形絶縁板**	mobile insulating plate	8.4.6.3			(20)
い	インタロック	interlock	3.6.1 / 6.2.1 / 6.2.16 / 7.1.8 / 8.4.5 / 8.5 / 12			
い	インタロックシステム	interlocking system	6.2.1			
う	**うず電流**	eddy current	6.2.9.6			(9)
う	運転、操作	operating				
う	運転区域	operating area	3.2.2 / 7.5.2.1 / 7.5.4 / 8.7.1			
え	影響範囲	zone of influence	3.7.2 / 10.2.3.4			
え	**液体入り機器**	liquid immersed	8.8.1.1			(19)

	用語	原語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
		equipment	/ 8.8.1.3			
え	液体溜め	sump	3.2.3 / 4.3.1 / 8.7.2.1 / 8.7.2.2 / 8.8.1.3	IEV 605-02-30	3.2.3	
え	エクスパンション・チェンバー	expansion chamber	8.7.2.2			
え	**エンクロージャ**	enclosure	3.4.3 / 3.7.18 / 6.2.11 / 6.2.13 / 7.4.2.4 / 7.5.2.1 / 7.5.2.2 / 7.5.4 / 8.2.2.1 / 8.2.2.2 / 8.2.3.1 / 8.2.3.2 / 8.5 / 8.7.1 / 9.4.5 / 11.1	IEV 826-12-20	3.4.3	(11)
え	遠方	remote	3.6.3 / 7.5.7.1 / 8.4.5 / 8.5 / 9.2 / 10.2.1			
え	遠方大地	remote ground(earth)	10.2.1	IEV 195-01-01	3.7.2	
お	屋外設備	outdoor installation	5.4.3 表2 / 7.1.4 図1 / 7.2.1			

	用語	原語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
お	**オブスタクル**	obstacle	8.2.2.1 / 8.4.6			(23)
が	がいし	insulator	4.2.6 / 4.3.8 / 5.5 / 6.2.8 / 7.2.5 / 8.2.1 / 8.4.2	IEV 471-01-10		
が	がいし連	sub-chain	5.5			
か	開閉器	switch	6.2.1 / 8.4.2 / 8.4.3 / 8.4.5	IEV 151-12-22		
か	開閉器盤	(auxiliary) switchboard		IEV 605-03-11		
か	開閉装置	switchgear		IEV 441-11-02		
か	開閉動作力	switching force	4.3.1 / 4.3.6			
か	回路主接地	circuit main earth	8.4.5			
か	回路保護	circuit integrity	2			
か	掛け金	latch	7.5.5			
か	**火災挙動**	fire behaviour	8.7.2.2 表 4 / 8.7.2.3 表 5 / 8.7.2.4			(13)
か	**火災遮断性**	fire integrity	8.7.2.2 / 8.7.2.3 表 5			(13)
か	火災被害	fire victim	8.7.1			
か	**火災振舞い等級**	fire behaviour class	8.7.2.2 / 8.7.2.3 / 8.7.2.4			(13)
か	荷重、負荷 積荷 (7.1.4)	load	3.1.16 / 4.1.1 / 4.3 / 6.1.1 /			

	用語	原語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
			6.2.1 / 6.2.2 / 6.2.9.4 / 7.1.2 / 7.1.4 / 7.5.2.1 / 7.5.2.2 / 7.5.2.5 / 8.4.5 / 8.5 / 8.7.1 / 8.7.2.2 / 9.1 / 9.2 / 9.3.1.3 /			
か	風荷重	wind load	4.3.1 / 4.3.5 / 4.3.8	IEV 466-02-13		
か	型式試験された	type-tested	6.2.3 / 6.2.13 / 7.4.1 / 11.1			
か	活線作業	live working		IEV 651-21-01		
か	カップリング（結合）	coupling	6.2.6 / 9.4.2 / 9.4.3			
か	過電圧抑制装置	overvoltage limiting device	5.2.2			
か	可動形	mov(e)able	6.2.9.4 / 8.2.2.2			
か	可動形スクリーン（衝立）	movable screen				
か	可とうケーブル	flexible cables	8.2.1			
か	**過渡電圧抑制（TVS）ダイオード**	**transient-voltage-suppression (TVS) diode**	**9.4.5**			**(31)**
か	可燃性	flammable	3.2.2 /			

	用語	原語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
			4.4.2.1 / 8.7.1 / 8.7.2.2 表 4 / 8.7.2.3 表 5 / 8.7.4			
か	雷電流	lightning current	8.6			
か	雷保護システム	lightning protection system	10.3.3			
か	環境の両立性	environmental compatibility	7.1.7			
か	環境保護	environmental protection	7.1.3			
か	監視	monitoring	3.1.15 / 6.2.2 / 7.4.2.1 / 7.5.7.1 / 9.2 / 9.3.1.3 / 11.1			
か	感電保護	protection against electric shock				
か	**緩和を行う**	**proceed with mitigation**	**10.3.1**			(24)
き	キーインタロック機構	key-interlocking scheme	7.1.8			
き	機器	equipment		IEV 151-11-25		
き	危険区域	danger zone	3.4.1 / 3.5.6 / 5.4.1 / 7.1.1 / 7.1.4 / 7.2 / 7.3 / 7.7 / 8.4.6		3.5.5	
き	危険な接触電圧	dangerous touch voltage	3.7.19 / 8.2.1			
き	危険な電圧	dangerous voltage	6.2.14 / 8.2.1			
き	危険な電位	dangerous potential	8.2.1			

	用語	原語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
き	基準、規制	regulation				
き	基準大地	reference earth	3.7.2	IEV 195-01-01	3.7.2	
き	既存接地システム	existing earthing system	10.4			
き	規定 装備 対策	provision	6.2.2 / 6.2.4.2 / 6.2.9.6 / 6.2.10 / 6.2.13 / 7.5.2 / 8.4.4 / 8.7.2.4 / 8.8.2 / 9.1 / 9.2 / 9.3.1.2 / 11.2			
き	**機能絶縁**	functional insulation	8.2.1	IEV 195-02-41		(15)
ぎ	逆送電	back-fed	7.1.8			
き	**キュービクル**	cubicle	3.3.4 / 7.5.4 / 8.2.2.2 / 8.4.5 / 8.4.6 / 8.4.6.3 / 9.2 / 9.3.1.3 / 9.4.4		3.3.4	(7)
き	境界離隔距離	boundary clearance	3.5.7 / 7.2.4		3.5.7	
き	強制換気	forced ventilation	4.4.2.2			
き	許容限度	tolerance limit	9.1			
き	距離（間隔）	distance	3.1.6 / 3.1.7 / 3.5.1 / 4.1表1 / 4.4.3.2 / 5.4 / 6.2.8 /			

	用語	原語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
			6.2.9.5 / 7.1.1 / 7.1.4 / 7.2.1 / 7.2.4 図 3 / 7.2.5 / 7.3 / 7.4.2.3 / 7.5.4 / 7.7 / 8.1 / 8.4.6 / 8.5 / 8.7.2.2 / 8.7.2.3 / 8.8.1.3			
き	金属製シース	metallic sheath	6.2.9.6 / 7.4.2.4 / 8.2.1			
き	**金属製の箱**	vault	8.7.1			(32)
く	空芯リアクトル	air-cored reactor	8.2.1	IEV 811-26-27		
ぐ	**偶発的な作動**	accidental actuation	9.2			(16)
く	区画	compartment	8.7.4 / 8.8.2	IEV 441-13-05		
く	**組立時荷重**	Erection load	4.3.1 / 4.3.3			(12)
く	繰返し荷重	cyclic load	4.3.1			
け	**警告表示網**	warning grid	6.2.9.6			(33)
け	継電器	relay	4.2.1 / 4.4.2.1 / 4.4.2.2 / 8.2.3.3 / 8.5 / 9.2 / 10.2.2	IEV 151-13-31		
け	ケーブル	cable	3.1.5 / 3.7.10 /	IEV 151-12-38		

	用語	原語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
			3.7.17 / 4.2.4 / 6.1.1 / 6.2.9 / 7.1 / 7.4.1 / 7.4.2 / 7.5.4 / 8.2.1 / 8.4 / 8.7.3 / 8.9.1 / 8.9.6 / 9.2 / 9.4 / 10.3.3 / 11.1			
け	結露	condensation	4.4.1 / 4.4.2.1 / 4.4.2.2 / 4.4.3.4 / 7.5.2.1 / 7.5.7.1			
げ	現地	local				
け	建築基準法	building codes	7.5.1			
こ	降雨	precipitation	4.4.1 / 4.4.2.2			
こ	交さ	crossings	6.2.9.5 / 8.2.3.2			
こ	公称電圧	nominal voltage (of a system)	4.2.2 / 7.4.2.4	IEV 601-01-21		
ご	合成材料	synthetic material	4.4.2.2			
こ	構造体利用接地極	structural earth electrode	3.7.7 / 10.3.1		3.7.7	
こ	高調波電流	harmonic current	4.2.9			
こ	高抵抗接地	high resistive earthing	3.7.25 / 4.2.1			
こ	故障	failure	6.2.1 /	IEV		

	用語	原語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
			6.2.16 / 8.7.2.4 / 8.8.3 / 9.1 / 9.2 / 9.3.1.1	603-05-06		
こ	故障	fault				
こ	故障継続時間	fault duration	10.2.1 / 10.2.3 表 6 / 10.3.1			
こ	故障電流	fault current	3.7.19 / 3.7.25 / 4.2.1 / 6.2.1 / 6.2.9.6 / 7.1.2 / 10.2.1 / 10.2.2 / 10.3.1	IEV 826-11-11		
ご	**誤操作**	operating error	7.1.8 / 8.5			(16)
こ	**固体壁**	solid wall	7.2.2 / 7.2.3 / 7.2.4 / 7.3 / 7.5.4 / 8.2.2.2			(27)
こ	国家規準	national regulations	6.2.9.5 / 7.5.8 / 8.8.2			
こ	固定形	permanent	7.2.1 / 7.3 / 7.5.7.1 / 9.3.1.3			
こ	固定されていない	non-rigid	7.2.2			
こ	コロナ	corona	4.2.6 / 4.4.3.2	IEV 212-11-44		
こ	コンデンサ	capacitor	6.2.6 / 6.2.13 / 8.2.1 /	IEV 151-13-28		

	用語	原語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
			8.4.2 / 8.4.5 / 8.9.4 / 9.4.5 / 10.3.3			
こ	コンデンサのバックツーバック開閉（複数のコンデンサの連続投入）	back-to-back capacitor switching	10.3.3			
こ	コンバータ	converter	6.2.14 / 8.2.1	IEV 551-12-01		
こ	コンバータ変圧器	converter transformer	8.2.1			
さ	最高電圧	highest voltage	3.1.4 / 4.2.2 / 5.1 / 5.2.1 / 5.4.3 表2 表3	IEV 421-09-01		
さ	再閉路	reclosing	3.6.4 / 4.4.3.5 / 6.2.4.2 / 8.4.3			
さ	**作業のための距離**	**work distances**	**8.1**			**(34)**
さ	作業離隔距離	working clearance		IEV 605-02-25		
さ	三相	three phase	10.3.2			
し	**シールド**	**shield**	**3.7.10 / 6.2.15 / 6.2.9.5 / 8.6 / 9.4.3**	**IEV 151-13-13 IEV 461-03-04 shield (of a cable)**		**(27)**
し	仕切り	partition	7.4.2.1 / 7.5.2.1 / 8.4.6.2 / 8.4.6.3	IEV 441-13-06		

	用語	原語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
し	資産	property	7.4.1 / 7.5.3			
し	指示書	directive				
し	指針	guidance	4.2.6 / 4.2.10 / 6.2.9.5 / 8.7.1 / 8.8.3 / 9.3.3			
じ	地震	earth tremor				
じ	地震環境	seismic environment	4.3.9			
し	自然換気	natural venting	8.8.2			
し	霜	hoar frost	4.4.2.2			
し	遮音技術	sound insulation technique	4.5.2			
し	**遮断**	**interruption**	**8.7.2.4 / 9.3.1.1 / 9.3.1.2**			(8)
し	遮断器	circuit-breaker	2 / 3.6.4 / 4.3.9 / 4.4.3.5 / 6.2.9.2 / 7.4.2.4 / 8.2.3.3 / 8.4.5 / 9.4.4	IEV 441-14-20		
し	**遮へい層**	**screen**	**7.4.2.4**	**IEV 461-03-01**		(27)
し	遮へい層	sheathed	6.2.9.6			
し	周囲温度	ambient air temperature	4.4.2.1 / 4.4.2.2	IEV 441-11-13		
し	集液タンク	catchment tank	3.2.4 / 8.7.2.1 / 8.8.1.2		3.2.4	

	用語	原語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
			図 8 / 8.8.1.3			
じ	充電部	live part		IEV 195-02-19	3.1.8	
し	**縮小形変電所**	**compact substation**	**7.6**			**(4)**
じ	樹脂	cast resin	8.2.1			
し	章	clause				
し	障害	interference	4.2.1 / 4.2.6 / 6.2.4.1 / 6.2.14 / 9.2 / 9.4			
し	**消弧リアクトル接地**	**resonant earthing**	**3.7.25 / 4.2.1**			**(25)**
し	使用者	user				
し	消防規則	fire regulations	7.5.1			
し	照明レベル	lighting level	7.1.6			
し	商用周波	power-frequency	3.1.12 / 3.5.9 / 3.5.10 / 5.2.3 / 5.4.3 表 2 / 10.2.1			
じ	除湿機器	dehumidifying equipment	4.4.2.1			
し	信号回路	signalling circuit	9.2			
し	心室細動	ventricular fibrillation	10.2.1			
す	水中ケーブル	submarine cables	6.2.9.6			
す	**スクリーン**	**screen**	**6.2.4.1 / 6.2.4.2 / 6.2.9.6 / 7.2.2 / 7.2.3 / 7.2.4 / 7.2.6 /**	**IEV 461-03-01**		**(27)**

	用語	原語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
			7.5.2.3 / 8.2.2.2			
す	**スクリーンが取り付けられた窓**	screened window	7.2.6			(27)
す	スクリューキャップ	screw cap	8.4.3			
す	スチール構造物	steel structure	3.7.7 / 8.6			
す	ストレス電圧	stress voltage	3.7.18 / 10.2.3.3 / 10.2.3.4 表 6 / 10.3.1		3.7.18	
す	**スネーク布設**	snaking	6.2.9.3			(28)
せ	制御回路	control circuit	8.4.5 / 8.7.3 / 9.2 / 9.4.1	IEV 441-15-03		
せ	制御装置	controlgear	3.1.1 / 4.1.1 / 4.2.6 / 4.3.5 / 4.3.9 / 8.9.1			
せ	制御ビル	control building	8.7.3			
せ	静止荷重	dead load	4.3.1			
せ	製造者	manufacture	3.1.5 / 4.1.2 / 4.4.3.5 / 5.6 / 6.1.1 / 6.2.9 / 6.2.15 / 9.3.3 / 12			
せ	性能試験（コミッショニング）	commissioning (test)	7.1.3 / 11.3	IEV 151-16-24		
せ	施工、組立	erection	3.1.18 / 4.1.2 /			

	用語	原語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
			4.3.1 / 4.3.3 / 7.1.1 / 7.1.3 / 7.4.1 / 7.4.2 / 7.5.4 / 8.2.3.3 / 8.8.2			
ぜ	絶縁試験	dielectric test	5.3 / 5.4.1			
ぜ	**絶縁シャッタ**	insulating shutter	8.2.3.3 / 8.4.6.2			(21)
ぜ	**絶縁性液体**	insulating liquid	3.2.3 / 7.5.6 / 8.7.2.1 / 8.8 / 8.8.1 / 8.8.1.2 / 8.8.1.3	IEV 212-11-04		(19)
ぜ	**絶縁板**	insulating plate	6.2.9.5			(20)
せ	接近	proximities(proximity)	3.4.1 / 3.7.19 / 4.1.1 / 6.2.9.5 / 7.1.4 / 7.5.7.1 / 8.7.2.1 / 8.8.1.3 / 10.1 / 10.2.3.1 /10.2.3.4			
せ	設計	design	4.1 / 4.2 / 4.3.9 / 4.4.2.1 / 4.5.3 / 5.6 / 6.1.2 /			

	用語	原語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
			6.2 / 6.2.13 / 7.1 / 7.2.1 / 7.2.4 / 7.3 / 7.5.2.1 / 7.5.7.1 / 8.2.2.2 / 8.5 / 9.1 / 9.3.3 / 9.4.5 / 10.2 / 10.3.1 / 11.3			
せ	設計及び施工	design and erection	4.1.2 / 7.1.1			
せ	**接続部**	connection	**3.1.5 / 3.2.5 / 3.7.4 / 4.2.6 / 5.6 / 6.2.13 / 6.2.9.2 / 6.2.9.4 / 7.1.2 / 7.4.2.1 / 7.4.2.4**	IEV 581-23-01		(5)
せ	**接合部**	joint	**3.2.5 / 6.2.10 / 7.4.2.4**			(5)
せ	接続部分	connection zone	3.1.5 / 5.6			
せ	接地	earthing (grounding)				
せ	接地	grounding (earthing)	3.7.4 / 3.7.6			
せ	接地極	earth electrode	3.7.1 / 3.7.3 /	IEV 195-02-01	3.7.3	

	用語	原語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
			3.7.4 / 3.7.7 / 3.7.10 / 10.2.3.3 / 10.3.1			
せ	接地システム	earthing system	3.7.6 / 3.7.10 / 3.7.11 / 3.7.17 / 3.7.19 / 3.7.20 / 4.2.1 / 7.4.2.4 / 8.4.5 / 9.4.2 / 9.4.3 / 9.4.5 / 10 / 11.1		3.7.6	
せ	**抵抗接地**	**resistive earthing**	**3.7.25 / 4.2.1**			(25)
せ	接地導体	earthing conductor	3.7.4 / 3.7.23 / 6.2.9.6 / 7.4.2.4 / 8.6 / 10.3.3	IEV 195-02-03	3.7.4	
せ	設備 施設 (6.1.2) 布設 (6.2.9.6)	installation				
せ	設備の期待寿命	expected installation lifetime				
せ	洗眼場所	eyewash station	9.3.1.3			
そ	相間	phase-to-phase (fault) phase-to-phase (clearance)	3.1.4 / 4.2.4 / 5.4.1 / 5.6 / 7.2.1 / 7.3 / 7.7	IEV 605-02-23		
そ	相－大地間	phase-to-earth (clearance)	5.4.3 / 7.2.1 / 7.3	IEV 605-02-24		
そ	装置	apparatus	3.1.10 /	IEV		

	用語	原語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
			3.2.5 / 8.4.2 / 8.7.2.4 / 9.1 / 10.2.2	151-11-22		
そ	**挿入可能な絶縁仕切り（絶縁用パーティション）**	insertable insulated partition	8.4.6.2			(18)
そ	側方離隔距離	lateral clearances	7.1.4			
そ	損傷 破壊(8.8.1.1: environmental damage 環境破壊)	damage	4.1.1 / 4.2.1 / 4.4.2.2 / 4.5.1 / 6.2 / 7.4.1 / 7.4.2.1 / 7.5.2.1 / 7.5.3 / 7.6 / 8.4.7 / 8.6 / 8.7.3 / 8.8.1.1 / 9.1 / 9.2 / 9.3.2 / 10.2.2 / 10.3.3 /			
た	**耐火性の分離**	fire-resistant separation	8.7.1			(13)
た	**耐火分離壁**	fire-resistant separating wall	8.7.2.2 / 8.7.2.6			(13)
だ	大地電位上昇	EPR(earth potential rise)	3.7.11 / 10.2.3.1 / 10.2.3.4 表 6		3.7.11	
た	耐張がいし連	tension insulator strings	4.3.8			
た	建物	building	3.7.7 /			

	用語	原語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
			4.4.2.1 / 7.1.5 / 7.2.6 / 7.2.7 / 7.3 / 7.5 / 8.2.3.2 / 8.5 / 8.6 / 8.7.2 / 8.7.3 / 8.8.1.2 / 8.9.2 / 8.9.6 / 9.4.5 / 10.3.3 / 11.1			
た	多点接地された高電圧中性線	multi-earthed HV neutral conductor	3.7.20 / 10.2.3.3		3.7.20	
た	多導体	bundle conductor	4.3.8			
た	単一基礎	monolithic foundation	4.4.3.5			
た	単導体	subconductor	4.3.8			
た	単巻変圧器	auto transformer				
た	端末	termination	3.3.1 / 6.2.9.3 / 6.2.9.4 / 8.2.1 / 8.9.1	IEV 461-10-01		
た	短絡電流	short-circuit current	3.7.25 / 4.1.1 / 4.2.4 / 4.3.7 / 6.2.1 / 6.2.2 / 6.2.4.2 / 6.2.9.6 / 6.2.11 / 7.1.2 / 7.5.3	IEV 195-05-18		

	用語	原語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
た	短絡	short-circuiting	6.2.6 / 8.4.5			
だ	断路	isolate	8.4.2			
だ	断路	isolated	7.1.2 / 7.5.4 / 8.4.2 / 8.4.5			
だ	断路	isolating	8.4.3			
だ	**断路**	isolation	3.1.7 / 8.4.3	IEV 826-17-01	3.1.7	(8)
だ	断路開閉器	switch disconnectors	8.4.2			
だ	断路器	disconnector	3.1.6 / 5.4.1	IEV 441-14-05		
だ	断路ギャップ	isolating gap	3.1.7 / 8.4.2			
だ	断路距離	isolating distance	3.1.6 / 3.1.7 / 5.4.1	IEV 441-17-35		
だ	断路用機器	Isolating equipment	7.1.2			
ち	地階	basement	8.7.3			
ち	地形学的	topographic	4.3.5			
ち	注記	NOTE				
ち	中性点接地	neutral earthing	3.7.25 / 4.2.1 / 4.2.4 / 5.2.2			
ち	（電流）**注入点**	injection point	10.3.3			(17)
ち	直接接触保護	protection against direct contact	3.3.3 / 3.4.1 / 3.4.3 / 3.4.4 / 3.5.6 / 3.5.8 / 7.2.3 図 2 / 8.2 / 8.2.2		3.4.1	
つ	通常運転	normal operation	3.1.8 / 3.7.18 / 4.2.3 / 6.1.1 /			

	用語	原語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
			6.2.9.2 / 6.2.14 / 7.5.2.2 / 8.2.1 / 8.2.3.3			
て	定格	rated				
て	定格	rating				
て	**定格投入電流**	**rated peak making current**	**6.2.13**			(39)
で	電気、電子器具	electrical and electronic apparatus	10.2.2			
で	電気運転区域	electrical operating areas	7.5.2.1			
で	電気機器	electrical equipment	3.2.2 / 3.4.2 / 4.4.1 / 6.1.1 / 6.1.2 / 6.2.9.2 / 6.2.9.3 / 6.2.9.6 / 6.2.10 / 6.2.14 / 6.2.16 / 7.1.2 / 7.1.6 / 7.1.8 / 7.4.1 / 7.5.1 / 7.5.7.1 / 8.2.1 / 8.2.3.1 / 8.4.2 / 8.4.4 / 8.5 / 8.7.1 / 8.7.2.4 / 8.7.4 / 8.8.1.3 / 8.9 /	IEV 826-16-01	3.1.1	

	用語	原語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
			9.1 / 9.2 / 9.3 / 9.4 / 10.1 / 10.2.1 / 10.2.3.3 / 10.3.3 / 11 / 12			
で	電気設備	electrical installation	3.7.22 / 8.2.3.3 / 12	IEV 826-10-01		
で	電気的危険警告	electrical hazard warning	8.9.3			
で	電極密度	electrode density	10.3.3			
て	点検歩廊	platform	7.2.5 / 7.4.2.1	IEV 651-22-18		
で	電磁	electromagnetic	4.2.6 / 4.2.10 / 4.4.3.5 / 6.2.2 / 9.2 / 9.4 / 10.2.2 / 10.3.3			
で	電磁誘導	induction	9.4.2			
で	電食保護	cathodic protection	7.4.2.4 / 10.3.1	IEV 604-04-15		
で	伝導	conduction	4.4.3.2 / 9.4.2	IEV 121-12-01		
で	電流	current		IEV 121-11-13		
で	電流の割合	proportion of current	10.2.1			
で	電力系統事故	power system fault	10.3.2	IEV 448-13-02		
ど	**動作不良（操作不応動）**	**operating failure**	**9.2**			**(16)**
ど	動作力	actuating force	8.4.3	IEV 441-16-17		
ど	導体－構造物（塔体）	conductor-structure	5.4 表 3			
ど	導体－導体（平行）	conductor-conductor parallel	5.4 表 3			
ど	導電性ゴム製	conducting elastomeric	8.2.1			

	用語	原語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
	遮へい層	screen				
ど	導電性シース	conducting sheathing	8.2.1			
ど	導電性遮へい層	conducting screen	8.2.1			
と	特殊ツール	special tool	6.1.2			
と	**取り回し可能ケーブル**	**trailing cable**	**6.2.9.4 / 6.2.9.8**			(30)
な	内部加圧絶縁	internal pressurized insulation	4.4.3.2			
な	難燃性材料	low flammability material	7.5.5 / 8.7.2.3			
に	二相地絡	double phase-to-earth	4.2.4			
の	納入業者	supplier				
は	配管（パイプ）	pipe	6.2.9.5 / 6.2.9.6 / 7.5.2.2 / 8.7.2.1 / 8.8.1.3 / 9.3.2 / 9.3.4			
は	配管類（パイプライン）	pipeline	3.7.7 / 3.7.17 / 6.2.9.5 / 7.4.2.1 / 7.5.2.1 / 9.3.2			
は	**配線接続された接点**	**hard-wired interfaces**	**9.2**			(38)
は	配置（レイアウト）	layout	4.3.9 / 6.2.14 / 7.2.1 / 7.3 / 8.7.1 / 8.7.2.2 / 10.3.1			

	用語	原語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
は	ハウジング	housing	7.4.2.2			
ば	**バランスシステム**	balanced system	10.2.3.3			(35)
ば	**バリア**	barrier	8.2.2.1		3.4.4	(1)
ひ	引出型遮断器	screw-in circuit breaker	8.4.3			
ひ	**引留鉄構**	tensioning portal	4.3.3			(29)
ひ	**引外し遮断**	disconnection	3.1.7 / 7.1.2 / 8.4.2 / 8.4.3			(8)
ひ	**非常口**	emergency exit	7.1.7 / 7.5.4 / 8.7.1 / 8.9.5 / 11.1			(10)
ひ	非常用ドア	emergency door	7.5.5			
び	微生物	micro-organism	4.5.1			
ひ	非接地	isolated neutral	3.1.8 / 3.7.25 / 4.2.1	IEV 601-02-24		
ひ	引張り応力	tensile stress	6.2.9.8			
ひ	引張荷重	tension load	4.3.1 / 4.3.2			
ひ	人への感電危険性	potential hazard to person	7.4.1			
ひ	避難経路	escape route	7.3 / 7.5.4			
ひ	ヒューズ	fuse	6.2.5 / 6.2.15 / 7.1.1 / 7.7 / 8.2.3.3 / 8.4.3 / 8.7.1	IEV 441-18-01		
ひ	**ヒューマンエラー**	human error	3.1.17 / 8.9.1			(16)
ひ	表示器	indicator	6.2.1 / 8.2.3.3 / 8.9.1			
ひ	氷雪	icing	4.3.4			

	用語	原語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
ひ	氷雪荷重	ice load	4.3.1 / 4.3.4			
ひ	避雷器	surge arrester	3.7.4 / 4.2.1 / 5.2.2 / 6.2.2 / 6.2.5 / 7.4.2.3 / 7.4.2.4 / 9.4.2 / 9.4.5			
ふ	フィルターバンク	filter banks	6.2.1⑨			(37)
ふ	フォルトメーキング	fault-making	8.4.5 / 8.5			
ふ	複数のがいし連	multiple insulator chain	5.5			
ふ	腐食性	corrosive	4.4.1 / 4.4.2.1 / 4.4.2.2 / 8.7.3 / 9.3.1.3			
ふ	附属品	accessories	6.2.10 / 8.2.1			
ふ	不適切な操作	incorrect operation	8.9.1 / 9.1			(16)
ふ	フランジに設置された	flange-mounted	8.4.5			(14)
ぷ	プレハブ式変電所	prefabricated substation	7.5.1 / 7.6			(4)
ぶ	分離	separation	8.7.1			
べ	ベイ	bay	3.3.4 / 7.1.8 / 7.2.1 / 7.4.2.4 / 7.5.4 / 8.2.2.2 / 8.4.5 / 8.4.6 / 8.4.6.3 / 9.2	IEV 605-02-09	3.3.4	(2)

	用語	原語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
へ	閉鎖電気運転区域	closed electrical operating area	3.2.1 / 7.1.1 / 7.1.4 / 7.2.3 図2 / 7.2.5 図4 / 7.2.6 / 7.5.5 / 8.2.1 / 8.2.2.2 / 8.2.3 / 8.7.2.3 / 8.9.2 / 8.9.3 / 10.2.1		3.2.1	
べ	ベローズ	bellows	7.4.2.1			
へ	変圧器	transformer		IEV 421-01-01 (power transformer)		
へ	変圧器中性点循環電流	circulating transformer neutral current				
へ	変位	displacement	7.2.2			
へ	**変電所**	substation	1 / 3.1.9 / 3.3.1 / 7.5.2.1 / 8.7.1 / 10.2.3.1	IEV 605-01-01 (substation (of a power system))		(4)
ほ	保安用施錠装置	security locks	7.2.7 / 7.5.5			
ぼ	防火システム	fire protection system	8.8.1.2 / 8.8.1.3			
ぼ	**防火壁**	fire wall	8.7.1			(13)
ほ	放射	radiation	4.2.7 / 4.4.2.1 / 4.4.2.2 /	IEV 881-02-01		

	用語	原語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
			4.4.3.2 / 9.4.2			
ぼ	棒－塔体	rod - structure	5.4.3 表 3			
ぼ	棒－導体	rod - conductor	5.4.3 表 3			
ほ	法令適合性	compliance	6.2.9.5 / 10.2.3.3 / 11.1			
ほ	保護	protection		IEV 448-11-01		
ほ	保護オブスタクル	protective obstacle	3.4.5 / 3.5.4 / 7.2.1 / 7.2.3 / 7.3 / 8.2.2.2 / 8.2.3.2	IEV 195-06-16	3.4.5	
ほ	保護オブスタクル離隔距離	protective obstacle clearances	7.2.3 / 7.3			
ほ	保護継電器	protective relay	4.2.1			
ほ	保護施設	protective facilities	7.2.1 / 7.2.5 / 7.3 / 8.2.2.2 / 8.4.6.1			
ほ	保護手段	protective measure	7.1.2 / 7.1.4 / 7.5.6 / 8.2.2.2 / 10.4			
ほ	保護等級	degree of protection	6.2.11 / 7.2.2 / 7.2.7 / 8.2.3.1 / 8.2.3.2			
ほ	保護バリア	protective barrier	3.4.4 / 3.5.3 / 6.2.14 /	IEV 195-06-15	3.4.4	

	用語	原語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
			6.2.15 / 7.2.1 / 7.2.2 / 7.2.6 / 8.2.2.2 / 8.2.3.2 / 8.4.6 / 8.4.6.2 / 8.5 / 11.1			
ほ	保護バリア離隔距離	protective barrier clearance	3.5.3 / 7.2.2 / 7.2.6 / 11.1		3.5.3	
ほ	保護離隔距離	protective clearance	7.2.2 / 7.3			
ほ	保持タンク	holding tank	8.8.1.3			
ほ	保守	maintenance		IEV 192-06-01		
ほ	補助システム	auxiliary system	1 / 9.3			
ぼ	**ボンディング**	**bonding**	**3.7.5 / 7.4.2.4 / 10.3.1**			(3)
ぼ	**ボンディングストラップ**	**bonding strap**	**7.4.2.4**			(3)
ま	巻線 屈曲	winding	6.2.2 / 6.2.4.2 / 6.2.9.4 / 8.2.1 / 9.4.3	IEV 151-13-17		
ま	曲げ半径	bending radius	6.2.9.7			
み	密封、格納容器	containment	7.5.7.3 / 8.7.1 / 8.8.1			
む	無線妨害	radio interference	4.2.6			
む	無停電電源装置	UPS(uninterruptible power supply)	9.3.1.2			
む	無電圧状態	de-energized state	8.4.4			
む	無電圧状態	no longer energized	8.4.4			

	用語	原語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
も	設ける	provide				
も	目視検査	visual inspection	10.6.1 / 11.1			
や	屋根の取り付け	roofing	4.4.2.2			
ゆ	輸送	transport	4.5.3 / 6.1.2 / 7.1.1 / 7.1.4 / 7.1.5 / 7.5.4 / 8.2.3.2			
よ	容量性	capacitive	3.7.25 / 9.4.2			
よ	**予期しない動作**	inadvertent operation	9.2			(16)
よ	予防措置	precaution	4.4.3.2 / 7.2.7 / 7.5.2.1 / 7.5.7.1 / 8.7.1 / 8.7.2.2 / 8.7.2.4 / 8.7.4 / 8.8.2 / 10.3.1			
ら	ラインドラップ	line trap	6.2.7			
ら	ランプ	lamp	8.2.3.3			
り	離隔距離	clearance	3.1.6 / 3.5 / 4.1 表 1 / 4.2.4 / 4.4.3.2 / 5.1 / 5.3 / 5.4 / 5.5 / 5.6 / 6.2.15 / 6.2.9.5 / 7.1.1 /	IEV 441-17-31	3.5.1	

	用語	原語	該当箇条	IEV No.	定義No.	用語の解説No.
			7.1.4 / 7.2 / 7.3 / 7.7 / 8.2.2.2 / 8.2.3.1 / 8.4.6.1 / 8.7.2.2 / 11.1			
り	**リンク**	link	8.4.2			(22)
り	隣接装置	adjoining device	4.3.9			
れ	冷却材タイプ	coolant type	8.7.2.1 / 8.7.2.4			
れ	**連続性試験**	continuity test	10.6.2			(6)
ろ	露出充電部	exposed live part	8.2.1 / 9.3.1.3			

用語の解説

(1) Barrier（バリア）

(1)	Barrier（バリア）　【引用条文例】8.2.2.1 【3.4.4 参照】	

第 3 章用語の定義の 3.4.4 には、保護バリアについて「通常の方向からの接近に対し、直接接触保護をするもの」という定義が示されている。具体的にどのようなものを指すかについては、7.2.2 保護バリア離隔距離の箇条に、「高さ 1,800mm 以上のワイヤメッシュ、スクリーン又は固体壁」と規定している。

また、IEC 60364 では、「バリア又はエンクロージャは、充電部へのいかなる接触をも防止することを目的とし、所定の位置に堅固に固定し、かつ、十分な安定性及び耐久性をもたなければならない(412.2.3)」及び「バリアの取り外しは、鍵又は工具によらなければならない(412.2.4)」などの規定がある。なお、バリアの保護等級、開口部の有無等については、使用場所により選定される。

以上のことから、具体的な保護バリアとしては次のように解説する。

「充電部への直接接触保護のため、充電部の周囲に設置する高さ 1,800mm 以上のワイヤメッシュ、スクリーン又は固体壁であって、堅固に固定され、鍵又は工具を用いなければ取り外しができないもの。」

類似用語として、(23)「obstacle（オブスタクル)」があるが、これは、「充電部への無意識な直接接触保護のため、充電部の周囲に設置する高さ 1,800mm 未満の固体壁又はスクリーン、及びレール、チェーン又はロープなどであって、無意識に取り外せないように固定したもの。」である。

(2) bay（ベイ）

(2)	bay（ベイ）　【引用条文例】3.3.4 / 7.1.8 / 7.2.1 / 7.4.2.4 / 7.5.4 / 8.2.2.2 / 8.4.5 / 8.4.6 / 8.4.6.3 / 9.2　【3.3.4参照】	

第 3 章用語の定義の 3.3.4 には、開閉装置ベイ又はキュービクルについて「設備における母線からの各分岐部分」という定義が示されている。具体的にベイが記載されている箇条の内容は次の通りである。

7.1.8　：ベイには、ラベルを貼付けなければならない。
7.2.1　：ベイ間は、分離しなければならない。
7.4.2.4　：ベイと母線の公称電流を流せる定格でなければならない。
7.5.4　：開閉装置キュービクル又はベイのドアは、避難方向に閉まることが望ましい。
8.2.2.2　：エンクロージャの一部として使用するベイのドアは、工具又は鍵を使用するときだけ開けられるよう設計しなければならない。
8.4.5　：開閉装置キュービクル又はベイにおいて、接地及び短絡が有効でなければならない。
8.4.6　：隣接するベイとの分離は、適切な距離によって行わなければならない。
8.4.6.3　：隣接の充電キュービクル又はベイの分離のために設けるべきである。
9.2　：ベイごとに、制御回路の切り離しができる設備を設けなければならない。

以上の規定の内容から、ベイはある一群の設備を含む一区画を指し、例えばコンデンサバンクなどがこれに当たると考えられ、「ベイ」の用語の使用が適当である。

(3) bonding（ボンディング）ほか

(3)	bonding（ボンディング）　【引用条文例】3.7.5 / 7.4.2.4 / 10.3.1 bonding strap（ボンディングストラップ）　【引用条文例】7.4.2.4

ボンディングとは、導電性部分の相互の電気的な接続を行うことである。
GIS のボンディングストラップは、フランジ間シャントとも言われ、エンクロージャのフランジ間を平導体により電気的に接続することである。

(4) compact substation（縮小形変電所）ほか

(4)	compact substation（縮小形変電所）　【引用条文例】7.6 prefabricated substation（プレハブ式変電所）【引用条文例】7.5.1 / 7.6 substation（変電所）　【引用条文例】 1 / 3.1.9 / 3.3.1 / 7.5.2.1 / 8.7.1/ 10.2.3.1

「変電所」については、電技省令第１条第五号において、『「変電所」とは、構外から伝送される電気を構内に施設した変圧器、回転変流器、整流器その他の電気機械器具により変成する所であって、変成した電気をさらに構外に伝送するものをいう。』と定義されている。

一方 IEC では、変電所（substation）について以下のように定義している。

『電力系統の一部であり、所与の地域に特定され、主に送電線や配電線の末端の電力用開閉器や建物、また変圧器を含むことがある。変電所は一般に安全や制御に必要な装置を含む（例：保護装置）〔IEV 605-01-01〕』

このように日本語の「変電所」とは、構外から伝送される電気を構内で変成し、更に構外に伝送する場所（構内）を捉えた用語であるのに対し、IEC の「変電所」は、幾つかの変電設備の集合を表した設備を捉えた用語であり、電技解釈での「変電所、開閉所及びこれらに準ずる場所」の設備まで含んでいる。また、プレハブ式変電所など、さく、へい等によって区切られていない場合もある。

「変電所」のうち、比較的コンパクトな変電所を『縮小形変電所』と呼んでいる。

IEC 62271-202:2006 High-voltage switchgear and controlgear-part 202:High-voltage/low-voltage prefabricated substation（高電圧／低電圧のプレハブ式変電所）では以下のように定義されている。

プレハブ生産され、試験を終えた組み立て品で、一つの筐体で構成される。そこには以下の主要部品（機能）を内蔵している。

― 筐体
― 変圧器
― 高圧及び低圧の開閉器と制御盤
― 内部接続
― 補助的な装置と回路

すなわち、変電所の設備として必要な、開閉器や変圧器、母線、保護装置を、工場等でコンパクトに組み合わせた、コンテナハウスのような製品である。

そのまま地上に設置されたり、地下に設置されることもある。



ウォークアウト(Walk-out)タイプ



ウォークイン(Walk-in)タイプ

プレハブ式変電所の例（仏；AREVA 社 HP より）

日本では同種の変電設備として、開閉器や変圧器をコンパクトに配置した「スーパークラッド」や一次側が特別高圧、二次側が高圧でキュービクル形の「配電塔」という設備がある。(ただし、電技解釈第 33 条の特別高圧配電用変圧器（35kV 以下の配電に要するもの）の施設場所や高圧配電用変圧器の施設場所は、変電所とはみなさないこととなっている。)



66kV／6kV スーパークラッド





22kV／6kV 配電塔

コンパクトタイプ変電設備の例（写真提供：東京電力／高岳製作所）

(5) connection（接続部）ほか

(5)	connection（接続部）	【引用条文例】3.1.5 / 3.2.5 / 3.7.4 / 4.2.6 / 5.6 / 6.2.13 / 6.2.9.2 / 6.2.9.4 / 7.1.2 / 7.4.2.1 / 7.4.2.4
	joint（接合部）	【引用条文例】3.2.5 / 6.2.10 / 7.4.2.4

「connection」は外すことを意図していない接続であり、「joint」は外すことを意図した接続を言う。

(6) continuity test（連続性試験）

(6)	continuity test（連続性試験）	【引用条文例】10.6.2

ここでいう連続性試験とは、電流を流して接地システムが電気的に接続していることを確認する、いわゆる導通試験のことを指す。

(7) cubicle（キュービクル）

(7)	cubicle（キュービクル） 【引用条文例】3.3.4 / 7.5.4 / 8.2.2.2 / 8.4.5 / 8.4.6 / 8.4.6.3 / 9.2 / 9.3.1.3 / 9.4.4 【3.3.4 参照】

前後、左右及び上部を鋼板で囲った配電盤などに対する一般的名称。機器を金属箱にコンパクトに収納することによって、開放型に比べ省スペース化を図るとともに、機器の信頼性や保守の安全性を高めることができる。(電気設備用語辞典：電気設備学会編)

(8) disconnection（引外し遮断）ほか

(8)	disconnection（引外し遮断） 【引用条文例】3.1.7 / 7.1.2 / 8.4.2 / 8.4.3 interruption（遮断） 【引用条文例】8.7.2.4 / 9.3.1.1 / 9.3.1.2 isolation（断路） 【引用条文例】3.1.7 / 8.4.3 【3.1.7 参照】

isolation は、決められた接点間の距離がなければならない。disconnection よりも距離が広い。

disconnection は、意図的な遮断であり、interruption は、意図的と意図的でない遮断を言うが、意図的でない遮断の意味が強い。

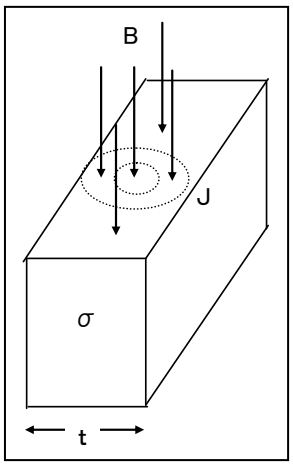
事故やミスによって起こる突然の断線や遮断は、interruption を使用する。

例えば、[automatic disconnection of supply]が正しく、[automatic interruption of supply]は誤った使い方である。

(9) eddy current（うず電流）

(9)	eddy current（うず電流） 【引用条文例】6.2.9.6

「6.2.9.5 ケーブルの布設」において、「(前略) 金属配管に布設するケーブルは、うず電流を最小に抑えるために、同一回路のすべての相導体（及び、存在する場合は中性線）を同一配管に布設しなければならない。」と規定されている。「うず電流」とは、金属片を磁場中で運動させると、金属片を貫く鎖交磁束の変化が起こり、磁束変化が最も顕著な閉曲線に沿って回転的な電流が生ずる。これをうず電流という。(電気工学ハンドブック)



例えば、変圧器や発電機、電動機などの電気機械に使われる鉄心中を通る磁束が時間的に変化すると、電磁誘導によって電界が生じ、そのため右図に示すように、磁束の変化を妨げる方向に電流が流れることになる。図中で各記号は、B：磁束密度、J：電流密度、σ ：導電率、t：厚みを表している（電気工学ポケットブック)。

ケーブルを金属配管に布設する場合、全ての相の導体を同一配管に布設すれば個々の導体を流れる電流が作り出す磁界はほぼ打ち消しあうため金属配管表面には大きなうず電流は流れない。しかし個々の導体を別々に布設すれば上記の効果が期待できないため、金属配管の表面にうず電流が流れ、熱が発生する。この金属配管に発生するうず電流を最小にするため、同一回路のすべての相導体（及び、存在する場合は中性線）を同一パイプに布設することを規定している。

(10) emergency exit（非常口）

(10)	emergency exit（非常口）　【引用条文例】7.1.7 / 7.5.4 / 8.7.1 / 8.9.5 / 11.1

非常口には、緊急時にのみ使用する出入口と、日常的に使用する出入口があるが、セキュリティ上の理由等から通常鎖錠している非常口は、緊急時には容易に解錠できることが必要である。

・「第 7 章　設備」の「7.1.7　運転安全性」では、火災の場合に非常口が安全に使用されるよう規定している。
・「7.5 建物に対する要求事項」「7.5.4 保守及び運転区域」においては、発電所、変電所及び開閉所等の通路、アクセス区域及び避難経路に関する規定であり、操作通路の長さが 10m を超える場合は、避難経路の両端に出口又は非常時の手段を備えなければならないとされている。また、恒久的に設置された梯子や類似のものは、避難経路の非常口として認められる。
・「8.7　火災に対する保護」「8.7.1　一般事項」においても、火災時に非常口が使用できるように配慮しなければならないとされている。
・「8.9　識別及び表示」「8.9.5　非常口のための非常用標識」において、非常口は、適切な安全警告標識により表示されなければならない。その標識は、IEC 規格又は国家基準に適合しなければならない。と規定されている。
・「第 11 章　検査及び試験」「11.1　一般事項」において、非常口が使用可能なことの検証を行うことが規定されている。

(11) enclosure（エンクロージャ）

(11)	enclosure（エンクロージャ）　【引用条文例】 3.4.3 / 3.7.18 / 6.2.11 / 6.2.13 / 7.4.2.4 / 7.5.2.1 / 7.5.2.2 / 7.5.4 / 8.2.2.1 / 8.2.2.2 / 8.2.3.1 / 8.2.3.2 / 8.5 / 8.7.1 / 9.4.5 / 11.1 【3.4.3 参照】



本規格の第 3 章用語の定義の 3.4.3 には、エンクロージャについて「ある種の外的影響に対する機器の保護及びあらゆる方向からの直接接触保護をするもの」という定義が示されている。また、IEC 60364 では、「バリア又はエンクロージャは、充電部へのいかなる接触をも防止することを目的とし、所定の位置に堅固に固定し、かつ、十分な安定性及び耐久性をもたなければならない(412.2.3)」及び「エンクロージャの開放又は一部分の取り外しは、鍵又は工具によらなければならない(412.2.4)」などの規定がある。なお、エンクロージャの保護等級は、使用場所により選定される。

以上のことから、エンクロージャは次のように解説する。

「機器の周囲を囲い、外的影響から機器を保護し、かつ、人に対しては直接接触保護をするもので、我国で機器の外箱、外郭、筐体などと呼ばれているものに加えて、金網などで機器の周囲を囲ったものを含めた総称。」

8.2.1.2 の規定から、開閉装置室、ベイ、キュービクルもエンクロージャの一種とみなすことができ、また 7.4.2.4 の規定から GIS のタンクもエンクロージャと称している。

類似用語として、(34)「vault（金属製の箱)」があるが、これは、機器の火花や高温等が可燃物に及ぶことを防止する「金属製の箱」のことである。

(12) erection load（組立時荷重）

(12)	erection load（組立時荷重） 【引用条文例】4.3.1 / 4.3.3

組立時荷重(Erection load)は、機器や支持構造物を組み立てる時にかかる荷重であり、作業員や取付機械器具の荷重を言う。

日本では、作業荷重、工事荷重と言っている。

(13) fire behaviour class（火災振舞い等級）ほか

(13)	①fire behaviour class（火災振舞い等級） 【引用条文例】8.7.2.2 / 8.7.2.3 / 8.7.2.4 ①fire behaviour（火災挙動） ②fire integrity（火災遮断性） 【引用条文例】8.7.2.2 ③fire wall（防火壁） 【引用条文例】8.7.1 ④fire-resistant separating wall（耐火分離壁） 【引用条文例】8.7.2.2 / 8.7.2.6 ④fire-resistant separation（耐火性の分離） 【引用条文例】8.7.1

①fire behaviour class（火災振舞い等級）

①fire behaviour（火災挙動）

乾式変圧器が発火･着火した場合の燃焼の振舞い状況を表す等級をさし“F”で示される。

F0：火災に対する特別な配慮がなされていないもの。

（延焼防止の保護手段として､本規格では 60 分性能の耐火壁[EI60 または REI60]または離隔距離[水平 0.9m、垂直 1.5m]を要求している）

F1：ある程度の燃焼は許され、火災に対する自己消火性を有する。自己消火性は国の基準で定められている場合以外は、製造者と使用者間で合意された期間内について性能維持される。（火災時の）有毒物質と不透明ガスの発生は最小限に抑えられる。

F2：F1 の条件を満足し、かつ（変圧器本体に関係ない）外部火災の場合であれば、特別用途（非常時用等）の変圧器として使用する場合に限り、決められた時間内は稼動させることが可能。

（F1、F2 とも延焼防止の保護手段として、本規格では難燃性[non combustible]の壁の設置を要求している）

変圧器製造者は前記の等級を銘版に記載することが義務付けられている。

［参考 ：配電用乾式変圧器には、①環境条件（湿度、結露、汚染）②温度条件（設置環境[屋内･屋外]による最低温度)③火災振舞い等級 の 3 条件が規定されている。］

②fire integrity（火災遮断性）

壁の耐火性能で、この場合は火災の遮断性能を示す。

屋内設置変圧器に火災が発生した場合の延焼防止措置として、耐火壁による保護手段が示されている。壁の種類は次の通りである。(8.7.2.2 表 4 の注 1)

REI：耐力壁（壁構造の建物で、建物構造用に使用され荷重のかかる壁）で耐火性・断熱性のあるもの

EI ：非耐力壁（ラーメン構造の建物で、建物構造用は柱・梁が主体であるため、荷重のかからない壁）で耐火性・断熱性のあるもの

ここで、

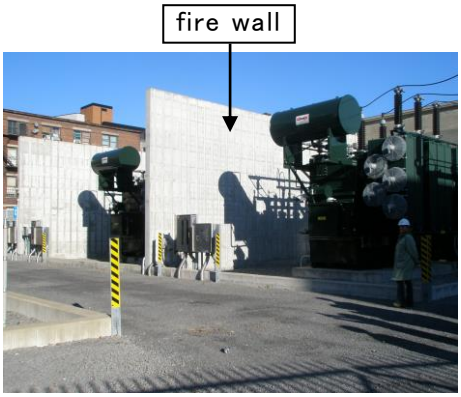
R：耐荷重性能

E：耐火性能（fire integrity）

I：断熱性能

60/90：性能維持時間（分）を表している。

例えば、「EI60 respectively REI60」は耐火性・断熱性のある非耐力壁、耐力壁いずれも 60 分の性能維持が必要であることを示している。



③fire wall（防火壁）

広義の firewall は、建物内部に設置される防火用の壁をいい、fire separation wall(防火区画壁)や fire resistant wall（耐火壁）などを含む。狭義の fire wall は、建物から建物など他施設への延焼を防止するために設置する防火壁をいう。

④fire-resistant separating wall(fire-resistant separation wall ともいう)（耐火分離壁）

④fire-resistant separation（耐火性の分離）

（一般用語）

可燃性危険物，可燃性の液体からの火災の延焼、あるいはそれら可燃物への類焼を防止するために設置される耐火性の壁。当該壁にドアなどの開口部がある場合、耐火性能があり自動閉鎖式、意図せずに開放状態にならないための自動ラッチ機構付の扉とする必要がある。

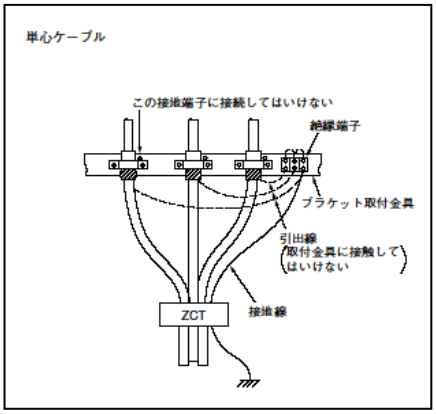
可燃性危険物，可燃性の液体等に対する耐火性の分離は、火災関連法規に規定される。

(14) flange-mounted（フランジ設置された（フランジマウントされた））

(14)	flange-mounted（フランジ設置された（フランジマウントされた）） 【引用条文例】 8.4.5

「8.4.5　接地用具と短絡用具」で、「この要求事項は、適用不可能な場合又は不適切な部分に適用しなくてもよい。(例えばフランジマウントされたケーブル・シーリング端末又はケーブル接続ボックスを持つ変圧器又は電気機械)。」と規定されており、解説では、「構造的に設置することが不可能な、引込ケーブル端末のフランジマウントやケーブル接続箱を持つ変圧器、電気機器のような容易に充電部に接続できない箇所は適用しなくてもよい。」と解説されている。

「フランジに設置された」とは、参考図のように、ケーブルがフランジ（ブラケット）に取り付けられている状態のことを言う。



参考図

(15) functional insulation（機能絶縁）

(15)	functional insulation（機能絶縁）　【引用条文例】8.2.1

機能絶縁とは、電気機器が正常に機能するために必要な導電部間の絶縁をいう。人畜の感電に対して基礎的な保護をするために充電部に用いる絶縁を指す基礎絶縁とは区別される。

省令、JIS ではそれぞれ次のように定義されている。

・電気用品の技術上の基準を定める省令(IEC60950)第 2 項の別紙
　J 60950 情報技術機器の安全性 1.2.9 絶縁では、
　「機能絶縁」: 機器本来の動作のためだけに必要な絶縁
　注－機能絶縁は、定義上、感電を保護するものではないが、発火や火災の発生を減少させうる。
・JIS C 0664-1 低圧系統内機器の絶縁協調 1.3.17 絶縁では、
　「機能絶縁」: 機器本来の正常な機能にだけ必要な導電部間の絶縁
・JIS C 0704 制御機器の絶縁距離・絶縁抵抗及び耐電圧 2(21)用語の定義では、
　「機能絶縁」: 機器本来の機能に必要な絶縁

(16) operating error（誤操作）ほか

(16)	①operating error（誤操作）　【引用条文例】7.1.8 / 8.5 ②operating failure（動作不良（操作不応動））　【引用条文例】9.2 ③incorrect operation（不適切な操作）　【引用条文例】8.9.1 / 9.1 ④human error（ヒューマンエラー）　【引用条文例】3.1.17 / 8.9.1 ⑤inadvertent operation（予期しない動作）　【引用条文例】9.2 ⑥accidental actuation（偶発的な作動）　【引用条文例】9.2

①operating error（誤操作）

「誤操作」とは、機器の操作手順書等に記載されている本来の当該機器の操作手順や方法を間違えることをいう。また、複数の機器の操作においては、対象機器そのものやその操作順序を間違えることをいう。

②operating failure（動作不良（操作不応動））

操作対象機器の不良や、操作電源の電圧低下等により、機器が動作しないあるいは動作が完了しないことをいう。

③incorrect operation（不適切な操作）

機器の操作手順や操作方法が適切でないこと。

④human error（ヒューマンエラー）

操作者の判断または行動のうち、本人の意図に反して身体、設備、システム、環境の機能、安全性等を傷つけたり、妨げたりすること。

ヒューマンエラーは、人間の本来持っている特性と、人間を取り巻く環境がうまく合致していない場合、または、エラーを引き起こしやすい環境要因がヒューマンエラーを誘発すると考えられている。

⑤inadvertent operation（予期しない動作）

操作は正しくとも、配線間違いや結線不良、自然災害によるケーブル断線等により、機器が予期しない動作をすること。

⑥accidental actuation（偶発的な作動）

装置の不良やサージノイズの侵入による回路の不要動作などによって、装置が不要動作すること。装置の設計に当たっては、単体不良で不要な制御指令が出力されないように、

制御における「選択-制御」の 2 挙動方式、保護における「主検出-故障検出」の異なる 2 要素による論理積をとる方式など設計上の配慮が必要である。

(17) injection point ((電流) 注入点)

(17)	injection point ((電流) 注入点)　　【引用条文例】10.3.3

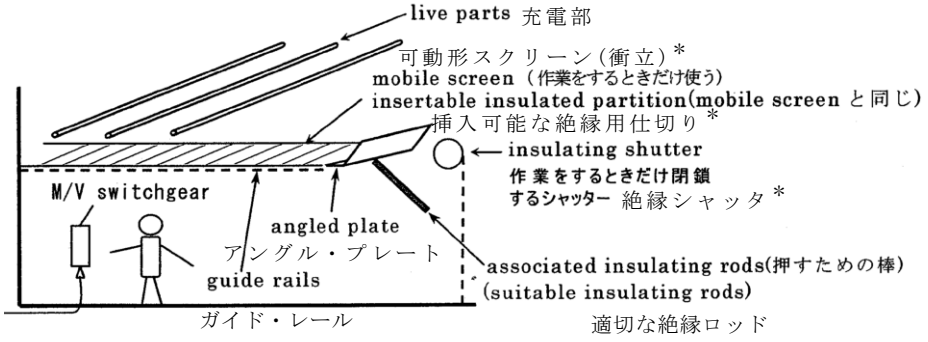
所内および近接架空地線への直撃雷や避雷器の動作時等には接地システムに衝撃電流が流れる(「電気設備計算ハンドブック」6.1「接地工事」pI-491 より)。このような場合、発生するサージを速やかに減衰させるには衝撃電流が流入する点で見た実効的なインピーダンスを低く抑える必要がある。電流注入点とは、この衝撃電流が流入する点をいう。

電流注入点では、第一に高周波電流である雷を放流するための十分な電流容量が必要である。高周波電流は、表皮効果により中実の一体導体で接地線・接地極を構成してもその中心部を流れないので、単体の接地極寸法をいたずらに大きくしても効果は小さい。一方、開閉サージや故障電流の周波数成分は雷に比べて低く、こうした低周波電流を十分に放流するためには単体の接地極 1 個ではなく、これらを十分な広がりをもって複数埋設すると効果的であり、追加の接地導体が電流注入点で必要になる可能性がある。このような場合、一つの電流注入点には複数の接地極が接続、埋設され、こうした構成した高電圧接地システムは、雷保護システムの一部として、雷サージや開閉サージ等の過渡現象の発生時に接地電位の過剰な上昇の防止に貢献する。

(18) insertable insulated partition (挿入可能な絶縁仕切り (絶縁用パーティション))

(18)	insertable insulated partition (挿入可能な絶縁仕切り (絶縁用パーティション)) 【引用条文例】8.4.6.2

充電部の近くでの作業時に、充電部との接近を防止するために挿入して設置する絶縁性能をもつ移動可能なパーティション(仕切り)をいう。下図参照(平成 20 年度の海外技術調査小委員会におけるドイツの TC99 委員との意見交換の場で説明を受けたもの)。



(19) insulating liquid（絶縁性液体）

(19)	insulating liquid（絶縁性液体）	【引用条文例】3.2.3 / 7.5.6 / 8.7.2.1 / 8.8 / 8.8.1 / 8.8.1.2 / 8.8.1.3
	liquid immersed equipment（液体入り機器）	【引用条文例】8.8.1.1 / 8.8.1.3

電力用機器での電気的絶縁と冷却とをかねた媒体として安定的にその特性を維持できるという性質を考えると、油は非常に優れており、変圧器に限らず開閉装置でもその初期には絶縁油を使用していた。絶縁油は燃焼性はあるが自然発火性は無く、反応性は無く安定性が高いなどの特長を有している。不燃性・難燃性の媒体としてシリコン油、エステル油、菜種油などが研究されているが、基本的な絶縁特性、冷却特性について検討しているというのが実態であり、また社会的な供給量も十分ではなく、給電レベルの変電所や発電所で使用できるまでには今後の研究が待たれる。

変圧器等に使用される「絶縁性液体」にはクロロフロロカーボン系（フロン系）やパーフロロカーボン系が過去あったが、環境問題などに鑑みて、最近はシリコンオイルの難燃性絶縁油を採用したものが主流となっている。

パーフロロカーボンの沸点は油入変圧器よりも低いため、液体の沸騰による体積の急激な膨張及び気泡の発生による絶縁耐力の低下を避けるため、セパレート式や複合絶縁液浸式のように液体を加圧して沸点を高くして使用するものもあった。

(20) insulating plate（絶縁板）ほか

(20)	insulating plate（絶縁板）	【引用条文例】6.2.9.5
	mobile insulating plate（移動形絶縁板）	【引用条文例】8.4.6.3

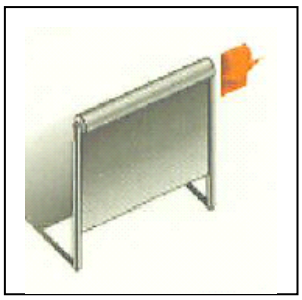
この mobile insulating plate は、次の条文中に使用されている。

「施設又は撤去の間に危険区域に入り、又はそれを固定するときに危険区域に置かれる挿入可能な仕切壁は、移動形絶縁板の要求事項を満たさなければならない。」

(21) insulating shutter（絶縁シャッタ）

(21)	insulating shutter（絶縁シャッタ）	【引用条文例】8.2.3.3 / 8.4.6.2

可動形スクリーン及び挿入可能な絶縁仕切りの一種で、作業時の事故防止のため充電部と作業区域との間に設置するシャッタ（鎧戸）をいう。



(22) link（リンク）

(22)	link（リンク）	【引用条文例】8.4.2

本文には、「設備の一部分の断路、例えば、リンクの取り去り又はケーブルループの除去」と記載されているが、この場合は、母線と機器を接続しているリード線のことを言ってい

る。

(23) obstacle（オブスタクル）

(23)	obstacle（オブスタクル）　【引用条文例】8.2.2.1 / 8.4.6 【 3.4.5 参照】

本規格の第 3 章用語の定義の 3.4.5 には、保護オブスタクルについて「故意ではない直接接触は防止するが、意図的な直接接触は防止しないもの」という定義が示されている。具体的にどのようなものを指すかについては、7.2.3 保護オブスタクル離隔距離の箇条に、「高さ 1,800mm 未満の固体壁又はスクリーン並びにレール、チェーン又はロープ」と規定している。

また、IEC 60364 では、「オブスタクルは、充電部への無意識な接触を防止することを目的とし(412.3)、無意識に取り外せないように堅固に固定する必要があるが、取り外しは鍵又は工具による必要はない(412.3.2)。」

以上のことから、具体的な保護オブスタクルとしては次のように解説する。

「充電部への無意識な直接接触保護のため、充電部の周囲に設置する高さ 1,800mm 未満の固体壁又はスクリーン並びにレール、チェーン又はロープなどであって、無意識に取り外せないように固定したもの。」

※類似用語「barrier（バリア)」については(1)参照。

(24) proceed with mitigation（(電位の）緩和を行う）

(24)	proceed with mitigation（(電位の）緩和を行う）　【引用条文例】10.3.1

「10.3 接地システムの設計　10.3.1　一般事項 k）移行電位が、電力設備の外部又は内部で危険を引き起こすかどうかを決定する。引き起こす場合は、露出箇所での電位の緩和を行う。」とある。

この電位の緩和とは、総括接地システムで危険な接触電圧が生じない場合であっても、変電所に出入りするケーブルや絶縁された金属配管は遠方で接地されているため、変電所内部の地絡故障により、それらケーブルや絶縁された金属配管等の間に電位差が発生する（移行電位)。この時、接地された導電性部分に同時にアクセス可能である場合、人体に対し危険を引き起こすことになるため、導電性部分が露出した箇所の電位差を減少させ、危険のないようにすることをいう。

また、設置された低電圧機器の損壊が起こらないよう耐電圧との協調が必要となる。

以下に EN 50522：2022 に示されている緩和措置の例を示す。

- 接地システムのエリアから出る場所における金属物の連続性の分断（変電所内引込みレール等は構内外の境界において数ヶ所で分割して絶縁ジョイントを設ける。水道管、ガス管等は境界において、ポリエチレンパイプ等絶縁性材質を用いて絶縁）
- 導電性部分又は導電性エリアの絶縁
- 接触防止のため導電性部分又は導電性エリア周囲に適切なバリアの設置
- 他の接地システムに接続される金属物間に絶縁バリアの設置
- 適切な電位傾度の緩和
- 適切な装置の使用による過電圧の制限　など

(25) resonant earthing（消弧リアクトル接地）ほか

(25)	resonant earthing（消弧リアクトル接地）　【引用条文例】3.7.25 / 4.2.1 resistive earthing（抵抗接地）　【引用条文例】3.7.25 / 4.2.1

消弧リアクトル接地とは、1 線地絡事故時に地絡点のアークを自然消滅させるために、送電線の対地静電容量と共振するよう、インダクタンスを介して中性点を接地する方式のことである。

抵抗接地とは、1 線地絡事故時の中性点電流を保護リレーに必要な値（100 A ～ 400 A 程度）に保つために、抵抗を介して中性点を接地する方式のことである。

(26) safety distance（安全な距離）

(26)	safety distance（安全な距離）　【引用条文例】5.4.1 / 7.2.1 / 7.2.5 / 7.3 / 7.7 / 8.5

safety distance は、この語が使用されている箇条の内容から、最小離隔距離(minimum clearance)、最小高さ(minimum height)、保護バリア離隔(protective barrier clearance)のような特定なケースの距離を示す用語ではなく､それぞれの箇条において対象となる｢安全な距離」若しくは「安全な間隔」を意味する語である。

例えば、7.2.5 の歩行者が立入る領域上の充電部の最小高さ(minimum height)は、$H=N+2250$ と規定され、雪による safety distance の減少を考慮することが必要な場所ではこの値を増加させること、としている。したがって、この場合の safety distance は充電部の最小高さ(minimum height)を指すことになる。(7.7 でも同じ使用法である。)

また、5.4.1 では、記号 N の説明として、N は 7.2 の safety distance の基礎となる最小離隔距離(minimum clearance)の記号としている。そして、7.2 では N を使用して、保護バリア離隔距離、保護オブスタクル離隔距離、境界離隔距離が規定されていることから、これらすべてが safety distance であることになる。

以上のことから、safety distance は、特定用語であるとの誤解をさけるため、「安全な距離」と訳すのがよいと思われる

(27) shield（シールド）ほか

(27)	①shield（シールド）【引用条文例】3.7.10 / 6.2.15 / 6.2.9.5 / 8.6 / 9.4.3 ②solid wall（固体壁）　【引用条文例】7.2.2 / 7.2.3 / 7.2.4 / 7.3 / 7.5.4 / 8.2.2.2 ③screen（スクリーン）　【引用条文例】6.2.4.1 / 6.2.4.2 / 6.2.9.6 / 7.2.2 / 7.2.3 / 7.2.4 / 7.2.6 / 7.5.2.3 / 8.2.2.2 ③screened window（スクリーンが取り付けられた窓）　【引用条文例】7.2.6 ④screens of cable（ケーブルの遮へい層） 【引用条文例】8.2.1

①shield（シールド）

静電的、電磁的な遮へい

②solid wall（固体壁）

固体壁とは、保護バリア、保護オブスタクル及び一般公衆との境界として使用される物を言う。(コンクリート、ブロック等)

③screen（スクリーン)、screened window（スクリーンが取り付けられた窓）

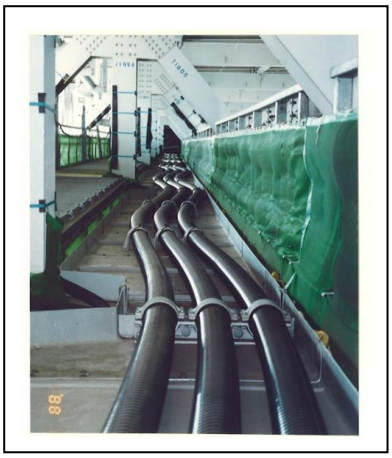
スクリーンとは、固体壁と同じように保護バリア、保護オブスタクル、一般公衆との境界として使用される物を言い、金網等、開口部のあるものである。

④screens of cable（ケーブルの遮へい層）
ケーブルの場合は、「遮へい層」となる。

(28) snaking（スネーク布設）

(28)	snaking（スネーク布設）　【引用条文例】6.2.9.3

「6.2.9 絶縁ケーブル」「6.2.9.3　温度変化による応力」において「温度に依存する導体の長さの変化によって、機器に加わる応力を考慮しなければならない。必要ならば、この応力を適切な方法で緩和しなければならない。(例えば、フレキシブルな接続、伸縮可能な端末又はスネーク布設）とある。
スネーク布設とは、電力ケーブルが温度変化により伸縮する性質があるため、裕度を持たせて布設することであり、蛇行していることを言う。



スネーク布設の例
（出典：日本の電気電子・情報関連卓越技術データベース）

(29) tensioning portal（引留鉄構）

(29)	tensioning portal（引留鉄構）　【引用条文例】4.3.3

変電所構内の母線等を引き留めるための支持構造物のことを言う。



送電線の引留鉄構



母線の引留鉄構

引留鉄構の例（写真提供：東京電力）

(30) trailing cable（取り回し可能ケーブル）

(30)	trailing cable（取り回し可能ケーブル）　【引用条文例】6.2.9.4 / 6.2.9.8

取り回し可能ケーブル（Trailing cable）は、ガントリークレーン等に使用されるケーブルで、ホイスト、移動形又は可動形機器の電力供給のためのケーブルであり、キャブタイヤケーブル（リール巻き取り方式等のもの）を言う。

(31) transient -voltage -suppression (TVS) diodes（トランザーボ・ダイオード）

(31)	transient -voltage -suppression (TVS) diodes（トランザーボ・ダイオード）【引用条文例】9.4.5

過渡的な過電圧から回路を保護するための半導体素子で、過渡電圧サプレッサ Trasient Voltage Suppressor(TVS)の一つ。電圧保護用に使用されるツェナーダイオードよりも応答速度が早く、大きな電流を扱うことができる。

(32) vault（金属製の箱）

(32)	vault（金属製の箱）　【引用条文例】8.7.1

8.7.1 には、vault について次のように記されている。

「火災の危険のある場所で、火花、アーク、爆発、高温を発生する機器が、可燃物に着火しないような構造になっていない場合は、耐火壁、金属製の箱（vault)、エンクロージャ、密封などの予防策が必要になる。」

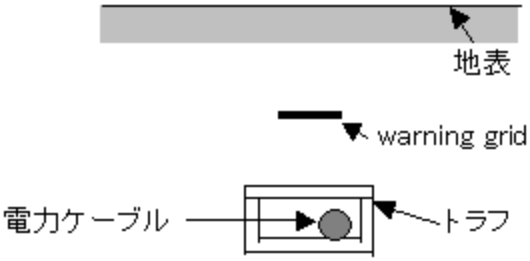
したがって、機器の火花や高温等が可燃物に及ぶことを防止する「金属製の箱」の用語が適当と思われる。

※類似用語「enclosure（エンクロージャ)」については(11)参照。

(33) warning grid（警告表示網）

(33)	warning grid（警告表示網）　【引用条文例】6.2.9.6

- 電力ケーブルが埋設されていることについて掘削作業者の注意を喚起する措置として施設するものでプラスチック製の網目（ネット）状、メッシュ状及びテープ（シート）状のものがある。表示は注意－下部電力ケーブルなど。
- アメリカ NEC での protective cover あるいは日本での埋設表示シートに該当する。
- 電技第 47 条第 1 項､電技解釈第 134 条第 6 項に規定する地中電線路の表示に該当する。
- JIS C 3653 電力ケーブルの地中埋設の施工方法　4.5 b)埋設表示
  内線規程 2400-1 地中電線路の施設方法



(34) work distance（作業のための距離）

(34)	work distance（作業のための距離）　【引用条文例】8.1

この語は、箇条 8.1 のみで使用されているが、図 F.1 の作業離隔距離(working clearance) D_W work distance と working clearance は、共に「国家規格及び規準で規定される」ものであるため、8.1 の work distance は、working clearance と同じ意味に使用されている。

(35) balanced system（バランスシステム）

(35)	balanced system（バランスシステム）　【引用条文例】10.2.3.3

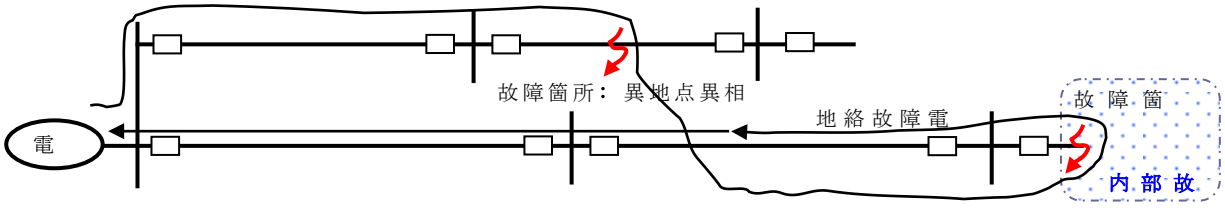
10.2.3.3 で、低電圧及び高電圧接地システムの相互接続の要件の一つとして、バランスシステムにおいて多点接地高電圧中性導体（第 3 章　用語の定義 3.7.20 参照）システムにも接続されている場合が挙げられている。三相間がバランス（平衡）している状態のことと思われる。

(36) cross country earth fault（異地点間地絡事故）

(36)	cross country earth fault（異地点間地絡事故）　【引用条文例】10.3.2

我が国では、「異地点異相地絡故障」あるいは「異地点多重地絡故障」と呼ばれ、2 つの異なる地点において同時刻に異なる相において地絡が発生した場合を示す。平行 2 回線での異地点異相地絡や他回線との異地点異相地絡も含まれる。

回路図で示すと下図の通り。



(37) filter banks（フィルターバンク）

(37)	filter banks（フィルターバンク）【引用条文例】6.2.1

フィルタを多数組み合わせて設置した一群の設備をフィルターバンクと呼ぶ。フィルターバンクは、パワーエレクトロニクス機器の発生する高調波を吸収して、高調波妨害を防止する目的で設置される。このうち、交流フィルタは、高調波による各種障害を除去する

ことを目的として設置されると同時に、進相用コンデンサとして、負荷の必要とする基本波進相無効電力を供給し、力率を改善する。

交流フィルタ設備は基本的に電力用コンデンサと直列リアクトルによって構成され、高次フィルタの場合には直列リアクトルと並列に抵抗器が設置される場合もある。

(38) hard-wired interfaces（配線接続された接点）

(38)	hard-wired interfaces（配線接続された接点）　【引用条文例】9.2

9.2では産業用プロセス制御機器の制御回路構成上の留意点について述べている。

制御回路が高電圧の主回路設備に近接して設置されていると、保守作業の時に保守作業員の安全確保が難しくなる。そのため制御回路を一旦別のキュービクルに導き、実際に保守作業員が捜査する回路へは、ここで接点を介して接続するという工夫を施す。これによって直接作業員が高圧印加部位に近づくことを防ぐことができる。

(39) rated peak making current（定格投入電流）

(39)	rated peak making current（定格投入電流）　【引用条文例】6.2.13

遮断器の定格投入電流は，すべての定格および規定の回路条件のもとで，規定の標準動作責務態に従って投入することができる投入電流の限度をいい，投入電流の最初の周波の瞬時値の最大値で表す。

投入時には「接触子の完全な接触」状態に入る前に先行アークにより短絡電流が流れ接触子の発熱・損傷・溶着・電磁力による投入力の減殺などを起こすことがあるので、遮断器は定格投入電流における投入能力が保証されなければならない。

電磁力が過大であると、遮断器の投入操作力が弱められ、接触子間にアークにより大電流が流れると、遮断器の可動接触子は電磁力により反発され、その結果アークが消滅すると再び投入が始まり､以下同じ過程を繰り返すというポンピング現象を起こす恐れがある。この種のポンピングが発生するとアークエネルギーが集積して遮断器の消弧室の破壊を起こすこともあり、これを避けるためにも、遮断器は定格投入電流を安全に投入できなければならない。

「IEC 61936-1 の引用規格調査表」について

IEC 61936-1 においては、各箇条に他の規格類（IEC 規格、IEEE 規格、CIGRE 技術報告書など）が引用されている。IEC 61936-1 の取り入れにあたって、引用規格類の内容について詳細調査を行い、IEC 61936-1 各箇条との関係を整理した。引用規格調査表は、以下の形に整理されている。

■ 引用箇所（箇条）及び引用条文の内容

IEC 61936-1 の引用箇所が明確となるよう、引用箇所（箇条）の項目ならびに「 」内に条文自体を記載した。記載順は引用箇所の箇条番号順とした。

■ ①規格番号

引用されている規格番号を記載した。

■ ②規格名称

引用されている規格名（英文並びに邦訳文）を記載した。

■ ③当該規格の審議団体ならびに TC/SC 番号

当該規格を審議する国内団体があれば、団体名と共に管轄の TC/SC 番号を記載した。

■ ④国内の関連規格・規程類

当該規格の内容に関連する国内の規格・規定類を記載した。

■ ⑤引用規格の全体概要

当該規格の適用範囲や規定している内容の全体概要を記載した。

■ ⑥引用に関わる具体的内容

引用規格の中で、引用に関わる内容を具体的に記載した。引用箇所が規格全体に亘る場合は、引用箇所が規格全体である旨を記載すると共に、最も関係が深いと思われる箇所を例示した。

■ ⑦IEC 61936-1 との関連性及び引用に当たっての留意事項

引用形態について、電技解釈への取入可否の判定に資するよう以下の３項目について記載するとともに、引用に当たっての留意事項等を記載した。

・引用種別　：　要求事項／推奨事項／参照／例示／出典・根拠
・区　分　：　解釈と同等／定性的／民間規格・マニュアル並／レベル低・異概念／省令外
・内容種別　：　人体安全／電磁障害／供給支障／公害防止／その他

この３項目の分類は以下の考え方に従って分類した。

＜引用種別＞

IEC 61936-1 でどのような引用をしているか明確となるよう、該当する事項を記載した。

要求事項　「～しなければならない」「～するべきである」「～とする」等、適合すべき要求事項として引用している場合。

推奨事項　「～を推奨する」「推奨事項は～に記載されている」等、推奨す

べき事項として引用している場合。

参　　照　「～を参照」「～に示す」「「～に述べられている」等、参照先として引用している場合。

例　　示　例示として引用している場合。

出典・根拠　数値、表、グラフ等の出典・根拠として引用している場合。

＜区　分＞

IEC 61936-1 各箇条の区分に従い以下の 5 区分に分類した。

解釈と同等　電技解釈と同等に具体的に規定しているもの

定性的　電技省令・解釈に対応するが定性的に規定しているもの

民間規格・マニュアル並　民間規格的な内容を規定しているもの（JEC や JEAC など民間規格の規定内容と同等のもの）

レベル低・異概念　電技省令で規定する保安水準を満たさない（電技解釈よりも緩い）もの、又は国内にはない異概念のもの

省令外　電技省令の範囲外のもの（消防法、労安法の範疇など）

＜内容種別＞

電技省令の内容を大括りした以下の 5 区分に分類する。複数の分類に亘る場合は、該当する分類を列記する。

人体安全　感電、火災等の防止に関わるもの

電磁障害　電気的、磁気的障害に関わるもの

供給支障　供給支障の防止に繋がるもの（設備安全に関わるもの含む）

公害防止　水質汚濁、土壌汚染、騒音、振動等、公害防止に関わるもの

その他　上記分類にて当てはまらないもの

以　上

引用規格調査表　索引

規格番号	規格名称	引用箇条
IEC 60034-1	回転電気機械－第 1 部：定格及び性能	6.2.11
IEC 60034-3	回転電気機械－第 3 部:蒸気タービン又は燃焼ガスタービン駆動式同期発電機の特定要求事項	6.2.12
IEC 60038	IEC 標準電圧	
IEC 60060-1	高電圧試験技術－第 1 部：一般的な定義及び試験要求事項	4.4.2.2 5.3
IEC 60068	環境試験－第 2 部：試験－太陽放射試験のための指針	4.4.2.2
IEC 60071-1	絶縁協調－第 1 部：定義、原理および規則	4.2.8 4.4.2.2 5.1 5.3
IEC 60071-2	絶縁協調－第 2 部：適用指針	4.2.8
IEC 60076-2	電源変圧器－第 2 部：温度上昇	6.2.2
IEC 60076-11	電源変圧器－第 11 部：乾式変圧器	8.7.2.1
IEC 60079-0	爆発性雰囲気－第 0 部：機器－一般要求事項	9.3.1.3
IEC 60079-10-1	爆発性雰囲気－第 10-1 部：危険場所の分類－爆発性ガス雰囲気	4.4.1
IEC 60079-10-2	爆発性雰囲気－第 10-2 部：危険場所の分類－可燃性粉じん雰囲気	4.4.1
IEC 60255	継電器	9.2
IEC 60331-21	火災条件下の電気ケーブル試験－回路完全性－第 21 部：手順及び要求事項－0.6/1.0kV 以下の定格電圧のケーブル	8.7.3
IEC 60332	火災条件下の電気ケーブル及び光ファイバケーブルの試験	8.7.3
IEC 60364	低圧電気設備	1 9.3.1.1
IEC 60364-1	建築電気設備－第 1 部：基本的原則、一般特性の評価及び用語の定義	10.2.3
IEC 60479-1	人間及び家畜に対する電流の影響－第 1 部：一般的側面	10.2.1 付属書 B
IEC 60480	電気機器から回収された六フッ化硫黄(SF6)の検査及び処理の指針並びに再利用のための仕様	9.3.3
IEC 60529	電気機械器具の外郭による保護等級（IP コード）	7.2.2 7.2.7
IEC 60664-1	低圧系統内機器の絶縁協調－第 1 部：原理、要求事項及び試験	4.4.3.2
IEC 60721	環境条件の分類	4.4.1
IEC 60721-2-2	環境条件の分類－第 2-2 部：自然環境の条件－降水及び風	4.4.2.2
IEC 60721-2-3	環境条件の分類－第 2-3 部：自然環境の条件―気圧	4.4.3.2
IEC 60721-2-4	環境条件の分類－第 2-4 部:自然環境の条件－日射及び温度	4.4.2.2
IEC 60721-2-6	環境条件の分類－第 2-6 部:自然環境の条件－地震の震動及び衝撃	4.4.3.5
IEC 60721-2-7	環境条件の分類－第 2-7 部：自然環境の条件－動植物系	4.5.1

規格番号	規格名称	引用箇条
IEC 60754	ケーブルの材料燃焼で発生するガスの試験	8.7.3
IEC TS 60815 (-1/2/3)	汚染条件における使用が意図された高電圧がいしの選択及び寸法決定	4.4.2.2 4.4.3.3 6.2.8
IEC 60865-1	短絡電流－作用の算定－第 1 部：定義及び計算方法	4.2.4 4.3.7
IEC 60909	三相交流システムの短絡電流	4.2.4
IEC 60949	非断熱加熱効果を考慮した熱許容短絡電流の計算	4.2.4
IEC TR 61000-5-2	電磁両立性(EMC)－第 5 部:据付け及び軽減の指針－第 2 章:接地及びケーブル敷設	10.2.2
IEC 61034-1	定義された条件において燃焼するケーブルの煙密度測定－第 1 部：試験装置	8.7.3
IEC 61082-1	電気技術文書－第 1 部：規則	7.1.3
IEC 61140	感電保護－設備及び機器の共通事項	
IEC 61219	活線作業－ランスを短絡装置として用いる接地又は接地･短絡機器－ランス接地	8.4.5
IEC 61230	活線作業－接地又は接地及び短絡のためのポータブル機器	8.4.5
IEC 61243 (-1/2/3/5)	活線作業－検電器	8.4.4
IEC 62271-1	高電圧開閉装置及び制御装置－第 1 部：共通仕様書	4.2.6 4.3.4 4.3.5 4.4.3.2 5.4.1 6.2.8 7.4.1
IEC 62271-200	高電圧開閉装置及び制御装置－第 200 部:定格電圧 1kV 超過 52kV 以下の交流金属外殻開閉装置及び制御装置	6.2.13 7.4.1 8.5
IEC 62271-201	高電圧開閉装置及び制御装置－第 201 部:定格電圧 1kV 超過 52kV 以下の交流金属外殻開閉装置及び制御装置	7.4.1
IEC 62271-202	高電圧開閉装置及び制御装置－第 202 部：組立て式高電圧/低電圧変電所	7.5.1 7.6
IEC 62271-203	高電圧開閉装置及び制御装置－第 203 部：定格電圧 52kV 超過のガス絶縁金属外殻開閉装置	7.4.1 8.5
IEC 62305 (-1/2/3/4)	雷に対する保護	8.6
IEC 62305-4	雷に対する保護 －第 4 部：構造物を伴う電気的及び電子的システム	8.6
ISO/IEC Guide 51	安全面-規格に安全に関する面を導入するガイドライン	8.7.2.1
IEEE 80	交流変電所接地の安全ガイド	10.2.1 付属書 C
IEEE 980	変電所の漏油の拡散防止と抑制に対するガイド	8.8.1.1 8.8.1.3

規格番号	規格名称	引用箇条
CIGRE 技術報告	屋外変電所における短絡電流の機械的影響	4.3.7
CISPR 18-1	架空送電線及び高電圧機器の電波雑音特性－第 1 部:現象の記述	4.2.6
CISPR 18-2	架空送電線及び高電圧機器の電波雑音特性－第 2 部:測定法及び限度値を測定するための手順	4.2.6
CISPR 18-3	架空送電線及び高電圧機器の電波雑音特性－第 3 部:無線雑音の発生を最小限に抑えるための手順コード	4.2.6

IEC 61936-1 引用規格調査表

IEC 61936-1 の引用箇所（箇条）及び引用条文の内容	①規格番号 ③審議団体　TC/SC ⑤引用規格の全体概要	②規格名称 ④国内の関連規格・規程類 ⑥引用に関わる具体的内容	⑦IEC 61936-1 との関連性及び引用に当たっての留意事項
1　適用範囲 「1 kV までの電気設備については、**IEC 60364** 規格群を適用する」	①IEC 60364 規格群 ③日本電気協会　TC64 ⑤ 建築電気設備に関する一般特性の評価について規定している。	②低圧電気設備(Low-voltage electrical installations) ④電技解釈第 218 条　JIS C 60364 シリーズ ⑥ IEC 61936-1 の適用範囲外となる低圧電気設備の適用される規格として引用されている。	⑦ ■引用種別　：推奨事項 ■区分　　：民間規格・マニュアル並 ■内容種別　：その他 IEC 60364 規格群は順次 JIS 化されており電技解釈にも第 218 条として既に取り込まれている。
4.2.4 短絡電流 「三相交流系統における短絡電流の計算方法は、**IEC 60909** に示す」	①IEC 60909 ③電気学会　TC73 ⑤ 三相交流システムにおける短絡電流計算について規定している。	②三相交流システムの短絡電流　(Short-circuit currents calculation in three-phase a.c. system) ④高圧受電設備規程　第 2 編　2120-6（短絡電流の計算） ⑥ 引用箇所は規格全体に亘る。 規格は以下のパートに分かれている。 ・第 0 部：電流の計算 - 初期対称実効値（I''_k）　- ピーク値（i_p） - 定常電流値（I_k）　- 直流分（i_{dc}） Figure 1　短絡電流（far-from-generator） ・第 1 部：短絡電流計算のための係数 （例）- K_G: インピーダンス補正係数（発電機） - K_T: インピーダンス補正係数（配電用変圧器） ・第 2 部：短絡電流計算のためのデータ （同期発電機、変圧器、架空送電線、高圧・低圧ケーブル、同期電動機、母線の短絡電流計算に必要なデータ） ・第 3 部：異相地絡時の短絡電流二つの個別の同時単相ライン-大地間短絡回路における電流及び大地を流れる部分短絡電流 ・第 4 部：短絡電流の計算例	⑦ ■引用種別　：参照 ■区分　　：民間規格・マニュアル並 ■内容種別　：供給支障 短絡電流の計算方法の参照先として引用されている。
4.2.4 短絡電流 「短絡電流の影響の計算方法は、**IEC 60865-1** に、電力ケーブルについては IEC 60949 に示す」	①IEC 60865-1 ③電気学会　TC73 ⑤ 420ｋV までの交流システムにおける、短絡電流の機械的･熱的影響について規定している。	②短絡電流－作用の算定－第 1 部：定義及び計算手法　(Short-circuit currents - Calculation of effects - Part 1: Definitions and calculation methods) ④高圧受電設備規程　第 2 編　2120-3（短絡強度強調）　2120-6（短絡電流の計算） JISC3901-1,2,3（がいし試験方法） JEAC5001（発変電規定）第 3-8 条 解説 5 短絡容量の計算 ⑥ さまざまな例の計算方法について記載があり引用箇所は規格全体に亘る。 ○同一平面上に導体が等間隔に位置された三相システムで中央の導体に働く最大電磁力 $$F_{m3} = \frac{\mu_0}{2\pi}\frac{\sqrt{3}}{2} i_{p3}^2 \frac{l}{a_m}$$ （i_{p3}　：三相短絡時の短絡電流 l　：(導体) 支持物の最大距離 a_m　：主導体間の距離）	⑦ ■引用種別　：参照 ■区分　　：民間規格・マニュアル並 ■内容種別　：供給支障 短絡電流の影響の計算方法の参照先として引用されている。

IEC 61936-1 引用規格調査表

IEC 61936-1 の引用箇所（箇条）及び引用条文の内容	①規格番号 ③審議団体　TC/SC ⑤引用規格の全体概要	②規格名称 ④国内の関連規格・規程類 ⑥引用に関わる具体的内容	⑦IEC 61936-1 との関連性及び引用に当たっての留意事項
4.2.4 短絡電流 「短絡電流の影響の計算方法は、IEC 60865-1 に、電力ケーブルについては **IEC 60949** に示す」	①IEC 60949	②非断熱加熱効果を考慮した熱許容短絡電流の計算　(Calculation of thermally permissible short-circuit currents, taking into account non-adiabatic heating effects)	
	③日本電線工業会 TC20	④高圧受電設備規程　第 2 編　2120-3（短絡強度強調）　2120-6（短絡電流の計算） JISC3901-1,2,3(がいし試験方法) JEAC5001(発変電規定)第 3-8 条 解説 5 短絡容量の計算	
	⑤ 電力ケーブルにおける熱許容短絡電流の計算方法について規定している。	⑥ 電力ケーブルの短絡電流計算方法について、以下の 3 通りについて記載があり引用箇所は規格全体に亘る。 a)断熱短絡電流の計算 b)非断熱加熱効果を考慮した変動要素の計算 c)許容短絡電流を得るための a)と b)の積算	⑦ ■引用種別　：参照 ■区分　　：民間規格・マニュアル並 ■内容種別　：供給支障 短絡電流の影響の計算方法の参照先として引用されている。
4.2 電気的要求事項／4.2.6 コロナ 「注記 1：高圧設備からの電波雑音を最小にするための推奨事項は、**CISPR 18-1**, CISPR 18-2 及び CISPR 18-3 に報告されている。」	①CISPR 18-1	②架空送電線及び高電圧機器の電波雑音特性－第 1 部：現象の説明　(Radio interference characteristics of overhead power lines and high voltage equipment - Part1:Description of phenomena)	
	③総務省　電波環境課	④－	
	⑤ 放送波受信を妨害する可能性のある架空送電線と高圧機器からの電波雑音について規定している。 搬送波信号の分野は除く。 周波数帯域は 0.15MHz～300MHz。	⑥ 第 1 部は電波雑音現象について詳細に記載されている。 ＊第 1 部は現象の解説であり、電波雑音を最小にするための推奨事項の記載はない。	⑦ ■引用種別　：推奨事項 ■区分　　：民間規格・マニュアル並 ■内容種別　：電磁障害 推奨事項として引用されている。
4.2 電気的要求事項／4.2.6 コロナ 「注記 1：高圧設備からの電波雑音を最小にするための推奨事項は、CISPR 18-1, **CISPR 18-2** 及び CISPR 18-3 に報告されている。」	①CISPR 18-2	②架空送電線及び高電圧機器の電波雑音特性－第 2 部：測定法及び限度値を決定するための手順　(Radio interference characteristics of overhead power lines and high voltage equipment - Part2:Methods of measurement and procedure of determining limits)	
	③総務省　電波環境課	④－	
	⑤ 放送波受信を妨害する可能性のある架空送電線と高圧機器からの電波雑音について規定している。 搬送波信号の分野は除く。 周波数帯域は 0.15MHz～300MHz。	⑥ 第 2 部は電波雑音の測定方法および電波雑音の限度値を決定するため手順について記載されている。 ＊第 2 部では、電波雑音を最小にするための推奨事項の記載はない。	⑦ ■引用種別　：推奨事項 ■区分　　：民間規格・マニュアル並 ■内容種別　：電磁障害 推奨事項として引用されている。
4.2 電気的要求事項／4.2.6 コロナ 「注記 1：高圧設備からの無線妨害を最小にするための推奨事項は、CISPR 18-1, CISPR 18-2 及び **CISPR 18-3** に報告されている。」	①CISPR 18-3	②架空送電線及び高電圧機器の電波雑音特性－第 3 部：電波雑音の発生を最小限に抑える実施要領　(Radio interference characteristics of overhead power lines and high voltage equipment - Part3:Code of practice for minimizing the generation of radio noise)	
	③総務省　電波環境課	④－	
	⑤ 放送波受信を妨害する可能性のある架空送電線と高圧機器からの電波雑音について規定している。 搬送波信号の分野は除く。 周波数帯域は 0.15MHz～300MHz。	⑥ 第 3 部は抑制措置が記述されている。以下の 3 章にて抑制措置について記載がある。 1. 無線及びテレビ受信障害を制御するための架空送電線と関連機器の実用的な設計 設計・建設・運転における留意点として，送電線の配列，導体数・導体径，碍子・送電用金具等の形状・仕上げ，送電運搬・据付時の導体表面のケア等を挙げている。 2. 送電線の基準レベルを予測する方法 （例）CIGRE 式（導体からの雑音） $E = 3.5g_{max} + 12r-30$ (dB/μV/m) E: 基準レベル g_{max}: 導体表面における最大電圧勾配 r: 導体半径 基準レベル：対象送電線の最も近い導体から 20m の距離における無線周波雑音の強度（基準周波数 500kHz） 3. 接続不良によって発生する電波雑音を最小にするための予防手段と改善策，および接続不良の検出と位置標定の方法 予防・改善策：グリースや接合クリップ等による隣接する金属部の接着などを紹介 検出・位置評定：500kHz-18MHz をカバーする受信機等を使用した８ステップに亘る標定方法を提案	⑦ ■引用種別　：推奨事項 ■区分　　：民間規格・マニュアル並 ■内容種別　：電磁障害 推奨事項として引用されている。

IEC 61936-1 引用規格調査表

IEC 61936-1 の引用箇所（箇条）及び引用条文の内容	①規格番号 ③審議団体　TC/SC ⑤引用規格の全体概要	②規格名称 ④国内の関連規格・規程類 ⑥引用に関わる具体的内容	⑦IEC 61936-1 との関連性及び引用に当たっての留意事項
4.2 電気的要求事項／4.2.6 コロナ 「注記３：開閉装置および制御装置のための許容可能な無線妨害電圧レベルのガイダンスについては、**IEC 62271-1** に記載がある。」	①IEC 62271-1	②高電圧開閉装置および制御装置（第１部：共通仕様）High-voltage switchgear and controlgear – Part 1: Commons specifications	
	③電気学会 SC17A	④JEC2300（交流遮断器）、JEC2310（交流断路器）、JEC2350（ガス絶縁開閉装置）	
	⑤60Hz 系を含む系統電圧1000V を超える屋外・屋内向け交流開閉装置および制御装置に適用される。	⑥123kV およびそれ以上の定格電圧を有する開閉装置および制御装置について、無線妨害電圧試験が必要。1000V 以上 123kV 未満については無線妨害の影響は無視できる。(6.3)	⑦ ■引用種別　：参照 ■区分　：民間規格・マニュアル並 ■内容種別　：その他 許容できる無線妨害電圧のレベルの参照先として引用されている。
4.2 電気的要求事項／4.2.8 過電圧 「機器は、開閉操作又は雷から発生し、**IEC 60071-1** 及び 60071-2 による耐電圧値を超える過電圧に対して保護されなければならない。」	①IEC 60071-1	②絶縁協調－第１部：用語の意味、原理及び規則（Insulation co-ordination - Part 1: Definitions, principles and rules）	
	③日本電気協会　TC99	④－	
	⑤ 機器の試験電圧の定義、最高電圧に対する試験電圧などの一般原則を規定している。	⑥ 設備の絶縁協調において設備の最高電圧毎にインパルス耐電圧値について規定している。	⑦ ■引用種別　：出典・根拠 ■区分　：民間規格・マニュアル並 ■内容種別　：供給支障 耐電圧値の出典先として引用されている。
4.2 電気的要求事項／4.2.8 過電圧 「機器は、開閉操作又は雷から発生し、IEC 60071-1 及び **60071-2** による耐電圧値を超える過電圧に対して保護されなければならない。」	①IEC 60071-2	②絶縁協調－第2部　適用指針(Insulation co-ordination Part2：Application guide)	
	③日本電気協会　TC99	④JEC-0102-1994　試験電圧標準	
	⑤ 設備の絶縁レベルの選定を行うための適用指針を示したものである。	⑥ 絶縁協調の適用ガイドとして、絶縁協調の基本的考え方や所要耐電圧の考え方を示している。	⑦ ■引用種別　：出典・根拠 ■区分　：民間規格・マニュアル並 ■内容種別　：その他 耐電圧値の出典先として引用されている。
4.3 機械的要求事項／4.3.4 氷雪荷重 「地域の経験や統計が利用できない場合は、**IEC 62271-1** に記載された基準に基づき、1 mm、10 mm、又は 20 mm の氷の被覆を想定することができる」	①IEC 62271-1	②高電圧開閉装置および制御装置（第１部：共通仕様）High-voltage switchgear and controlgear – Part 1: Commons specifications	
	③電気学会 SC17A	④JEC2300（交流遮断器）、JEC2310（交流断路器）、JEC2350（ガス絶縁開閉装置）	
	⑤ 60Hz 系を含む系統電圧1000V を超える屋外・屋内向け交流開閉装置および制御装置に適用される。	⑥ 氷雪被覆は、1 mm から 20 mm の範囲で考慮しなければならない。(2.1.2e)	⑦ ■引用種別　：出典・根拠 ■区分　：民間規格・マニュアル並 ■内容種別　：供給支障 氷雪被膜厚の数値の根拠として引用されている。
4.3 機械的要求事項／4.3.5 風荷重 「**IEC 62271-1** には、開閉装置及び制御装置に関する風荷重の要求事項の記載がある」	①IEC 62271-1	②高電圧開閉装置および制御装置（第１部：共通仕様）High-voltage switchgear and controlgear – Part 1: Commons specifications	
	③電気学会 SC17A	④JEC2300（交流遮断器）、JEC2310（交流断路器）、JEC2350（ガス絶縁開閉装置）	
	⑤ 60Hz 系を含む系統電圧1000V を超える屋外・屋内向け交流開閉装置および制御装置に適用される。	⑥ 風荷重について、「風速は 34m/s を超えない（円筒断面において 700 Pa)」としている（2.1.2f)。ただし、特定の地域（例. 北アメリカ）では風速は 40m/s を採用する（2.2.5)。	⑦ ■引用種別　：参照 ■区分　：民間規格・マニュアル並 ■内容種別　：供給支障 風荷重の要求事項として引用されている。電技では、開閉装置および制御装置に関する風荷重の記載なし。JECでは短絡時の電磁力等に加え、最大風速 40m/s の風圧の重畳に耐える強度を有することを規定している。

IEC 61936-1 引用規格調査表

IEC 61936-1 の引用箇所（箇条）及び引用条文の内容	①規格番号 ③審議団体　TC/SC ⑤引用規格の全体概要	②規格名称 ④国内の関連規格・規程類 ⑥引用に関わる具体的内容	⑦IEC 61936-1 との関連性及び引用に当たっての留意事項
4.3 機械的要求事項／4.3.7 短絡力 「**IEC 60865-1** に詳細に示す計算方法により、短絡の機械的影響が算定できる」	①IEC 60865-1	②短絡電流－作用の算定－第 1 部：定義及び計算手法（Short-circuit currents - Calculation of effects - Part 1: Definitions and calculation methods）	
	③電気学会　TC73	④高圧受電設備規程　第 2 編　2120-3（短絡強度強調）　2120-6（短絡電流の計算） JISC3901-1,2,3（がいし試験方法） JEAC5001（発変電規定）第 3-8 条 解説 5 短絡容量の計算	
	⑤ 420ｋV までの交流システムにおける、短絡電流の機械的･熱的影響について規定している。	⑥ さまざまな例の計算方法について記載があり引用箇所は規格全体に亘る。 ○同一平面上に導体が等間隔に位置された三相システムで中央の導体に働く最大電磁力 $F_{m3} = \frac{\mu_0}{2\pi}\frac{\sqrt{3}}{2} i_{p3}^2 \frac{l}{a_m}$ i_{p3} ：三相短絡時の短絡電流 l ：(導体) 支持物の最大距離 a_m ：主導体間の距離	⑤ ■引用種別　：参照 ■区分　　：民間規格・マニュアル並 ■内容種別　：供給支障 短絡電流の影響の計算方法の参照先として引用されている。
4.3 機械的要求事項／4.3.7 短絡力 「注記：**CIGRE の技術報告 214**「屋外変電所における短絡電流の機械的影響」が、追加の情報を与える」	①CIGRE 技術報告書	②屋外変電所における短絡電流の機械的影響（The mechanical effects of short currents in open air substation [CIGRE,Paris,CIGRE brochure no.105,Vol.1 and 2,Apr.1996.]）	
	③－	④高圧受電設備規程　第 2 編　2120-3（短絡強度強調）　2120-6（短絡電流の計算） JISC3901-1,2,3（がいし試験方法） JEAC5001（発変電規定）第 3-8 条 解説 5 短絡容量の計算	
	⑤ 屋外変電所における短絡電流の機械的影響について報告されている	⑥ 短絡力および機械的影響とその試験･測定方法について述べられており，引用箇所は規格全体に亘る。 同一平面上の並行 n 導体における単位長さ当たりの短絡電磁力の式として以下が示されている。 $F_1 = \frac{\mu_0}{2\pi} i_1(t) \sum \frac{i_n(t)}{a_n}$	⑦ ■引用種別　：参照 ■区分　　：民間規格・マニュアル並 ■内容種別　：供給支障 短絡電流の影響の計算方法の参照先として引用されている。
4.4 気候的及び環境的条件／4.4.1 一般事項 「爆発性雰囲気に対する区域の分類を、**IEC 60079-10-1** 及び **IEC 60079-10-2** により実施しなければならない。」	①IEC 60079-10-1	②危険区域の分類（爆発性雰囲気）Classification of areas – Explosive gas atmospheres	
	③日本電機工業会 TC31	④JIS C 60079-10（爆発性雰囲気で使用する電機機械器具　第 10 部：危険区域の分類）	
	⑤ 可燃性ガス、蒸気、霧状の危険物の発生が想定される区域の分類について記述し、危険区域における使用機器の適切な選択およびその導入補助用に使用される。	⑥ 爆発性雰囲気（可燃性ガスと空気が混合し、爆発限界内にある状態）の存在可能性により、Zone を区分（Zone 0, Zone 1, Zone 2, そして安全区域）。(5.3) ・ Zone 0：爆発性雰囲気が大気中に、連続して、または長期間、頻繁に存在する地域。 ・ Zone 1：爆発性雰囲気が大気中に、通常運転中にしばしば発生する地域。 ・ Zone 2：爆発性雰囲気が通常運転中に発生しにくく、かつ発生しても、短時間のみ存在しうる地域。 Zone の範囲については、ガスの発生量、爆発下限、排気密度などによる。(5.4)	⑦ ■引用種別　：要求事項 ■区分　　：民間規格・マニュアル並 ■内容種別　：供給支障 危険区域の分類方法として引用されている。 電技省令第 69 条において、可燃性のガスや引火性物質の蒸気が存在する場所や、火薬類が存在する場所等に施設する電気設備は、電気設備が点火源となり、爆発又は火災の発生のおそれがないようにそれぞれの場所に応じて工事方法及び電気機械器具の構造を選定し、施設することを規定しているが、危険区域の分類や範囲等については規定していない。

IEC 61936-1 引用規格調査表

<table>
<tr><td rowspan="3">IEC 61936-1 の引用箇所（箇条）
及び引用条文の内容</td><td>①規格番号</td><td colspan="2">②規格名称</td></tr>
<tr><td>③審議団体　TC/SC</td><td colspan="2">④国内の関連規格・規程類</td></tr>
<tr><td>⑤引用規格の全体概要</td><td>⑥引用に関わる具体的内容</td><td>⑦IEC 61936-1 との関連性及び
引用に当たっての留意事項</td></tr>
<tr><td rowspan="3">4.4 気候的及び環境的条件／4.4.1
一般事項

「環境条件の分類は、IEC 60721（全パート）に準じることができる。」</td><td>①IEC 60721</td><td colspan="2">②環境条件の分類（Classi-fication of environmental conditions）</td></tr>
<tr><td>③日本電子部品信頼性
センター　TC104</td><td colspan="2">④JIS C 60721 シリーズ（環境条件の分類）</td></tr>
<tr><td>⑤
さまざまな環境条件を規定している。</td><td>⑥
多くの部構成を成した規格群であり、引用箇所は規格群全体に亘る。結露、降水、粒子、塵埃、腐食性成分、及び危険な大気の存在の条件がある場合、各々の部の規定内容から機器選定できるとしている。</td><td>⑦
■引用種別　：参照
■区分　　：民間規格・マニュアル並
■内容種別　：その他

環境条件の参照先として引用されている。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">4.4 気候的及び環境的条件／4.4.2
通常条件／4.4.2.2 屋外

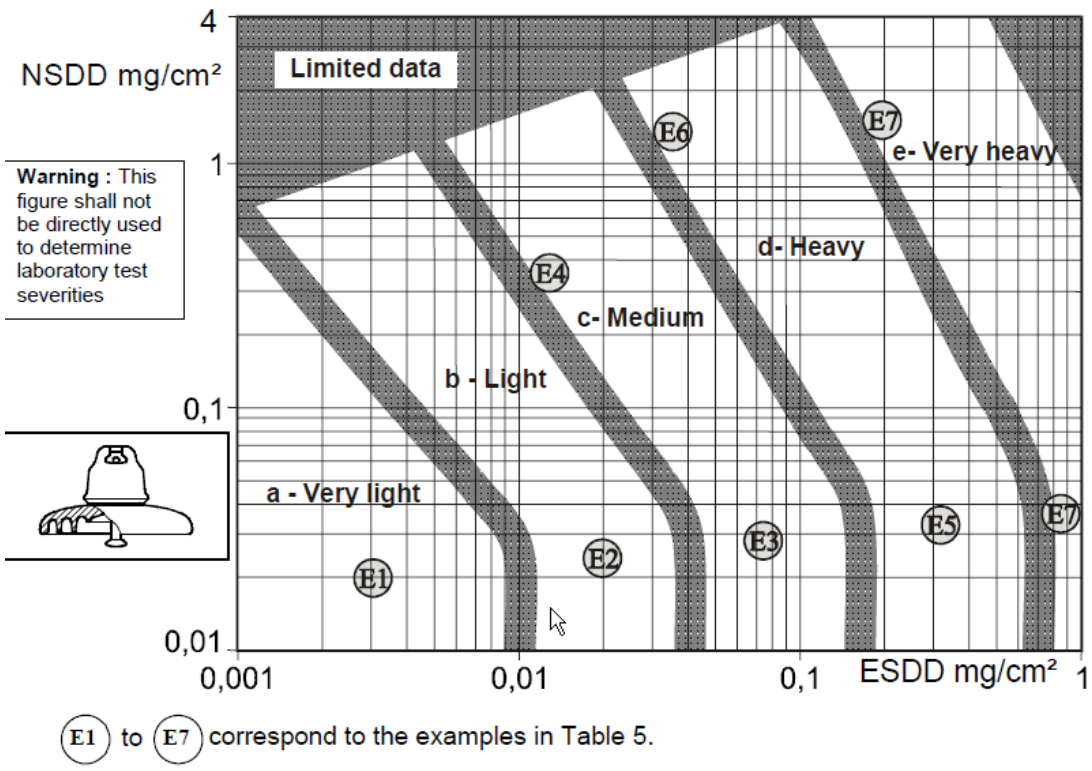
「注記 2：総括的な太陽日射の詳細は、IEC 60721-2-4 に示す」</td><td>①IEC 60721-2-4</td><td colspan="2">②環境条件の分類－第 2-4 部：自然環境の条件－日射及び温度（Classi-fication of environmental conditions - Part 2-4: Environmental conditions appearing in nature - Solar radiation and temperature）</td></tr>
<tr><td>③日本電子部品信頼性
センター　TC104</td><td colspan="2">④JIS C 60721-2-4（環境条件の分類　自然環境の条件－日射及び温度）</td></tr>
<tr><td>⑤
製品が輸送、保管及び使用中にさらされる日射の厳しさを規定している。</td><td>⑥
日射の影響や日射地域の分類について記載があり引用箇所は規格全体に亘る。
正午でかつ全天日射の雲のない空で太陽の方向に対して垂直な面で得られる全天日射のピーク値として、以下の値の適用を薦めている。
単位 W/m²
<table><tr><th>地域</th><th>大都市</th><th>平原</th><th>山岳地帯</th></tr><tr><td>亜熱帯気候及び砂漠</td><td>700</td><td>750</td><td>1180</td></tr><tr><td>他の地域</td><td>1050</td><td>1120</td><td>1180</td></tr></table></td><td>⑦
■引用種別　：参照
■区分　　：民間規格・マニュアル並
■内容種別　：その他

環境条件の参照先として引用されている。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">4.4 気候的及び環境的条件／4.4.2
通常条件／4.4.2.2 屋外

「注記 3：紫外線放射は、合成材料にダメージを与える可能性がある。更なる情報については、IEC 60068 を参照のこと」</td><td>①IEC 60068(-2-9)</td><td colspan="2">②環境試験方法－第 2-9 部：試験－太陽放射試験のための指針（Environmental testing－Part 2: Tests. Guidance for solar radiation testing）</td></tr>
<tr><td>③日本電子部品信頼性
センター　TC104</td><td colspan="2">④－</td></tr>
<tr><td>⑤
機器及び構成部品における地表上の太陽放射の影響を分析するためのシミュレーション設計方法について規定している。</td><td>⑥
「8.結果の解釈 8.6 材料の劣化」にて、材料の劣化は太陽放射、大気ガス、温度及び湿度の変化などの複合的な影響により生じることが記載されており、その例としてポリ塩化ビニルの紫外線放射の影響について以下を示している。
「ポリ塩化ビニルへの紫外線放射の影響は、紫外線だけの見かけの影響は小さいが、熱的分解への敏感さは、著しく増加する（そこでは、酸素が大きな役割を果たす）。」</td><td>⑦
■引用種別　：参照
■区分　　：民間規格・マニュアル並
■内容種別　：供給支障

環境条件の参照先として引用されている。</td></tr>
</table>

IEC 61936-1 引用規格調査表

IEC 61936-1 の引用箇所（箇条）及び引用条文の内容	①規格番号	②規格名称	
	③審議団体　TC/SC	④国内の関連規格・規程類	
	⑤引用規格の全体概要	⑥引用に関わる具体的内容	⑦IEC 61936-1 との関連性及び引用に当たっての留意事項
4.4 気候的及び環境的条件／4.4.2 通常条件／4.4.2.2 屋外 「汚損は、**IEC TS 60815-1** によるサイト汚損重大度クラス c － 中を超えないこと。」	①IEC TS 60815-1	②汚染条件における使用が意図された高電圧がいしの選択及び寸法決定－第 1 部：定義，情報及び一般原則（Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions - Part 1: Definitions, information and general principles）	
	③電気学会　TC36	④－	
	⑤ 汚損に関連して高電圧系統で用いられる碍子の選定と寸法決定に適用される技術仕様書。 一般的な定義や現地の汚損の厳しさの評価手法について記載している。	⑥ 現地の汚損の厳しさを表す指標として SPS（Site Pollution Severity）を規定しており、「8.3 SPS の階級」で、汚損レベルを次の 5 等級に分類している。 a － 非常に軽度（Very light） b － 軽度（Light） c － 中間（Medium） d － 重大（Heavy） e － 非常に重大（Very heavy） 汚損形態（A 型、B 型、AB 複合型）によりそれぞれ SPS の算定方法が定められており、A 型（固形汚損物質が非固形汚損物質と共存して碍子表面に堆積する場合）の場合は、可溶性汚損物質密度（ESDD）と非可溶性汚損物質密度(NSDD)により算定される。A 型の場合の汚損レベルの分類方法は次の図による。 なお、改訂前の汚損レベル（Ⅰ～Ⅳ）の分類とは一致していない。  E1 to E7 correspond to the examples in Table 5.	⑦ ■引用種別　：要求事項 ■区分　　：民間規格・マニュアル並 ■内容種別　：その他 指定すべき汚損レベルとして引用されている。 IEC/TS 60815-1 の汚損レベルの分類は改訂前の IEC 60071-2 の分類とは異なるため、IEC 61936-1 自体の記述も変更が必要である。

IEC 61936-1 引用規格調査表

<table>
<tr><td rowspan="3">IEC 61936-1 の引用箇所（箇条）
及び引用条文の内容</td><td>①規格番号</td><td colspan="2">②規格名称</td></tr>
<tr><td>③審議団体　TC/SC</td><td colspan="2">④国内の関連規格・規程類</td></tr>
<tr><td>⑤引用規格の全体概要</td><td>⑥引用に関わる具体的内容</td><td>⑦IEC 61936-1 との関連性及び
引用に当たっての留意事項</td></tr>
<tr><td rowspan="3">4.4 気候的及び環境的条件／4.4.2 通常条件／4.4.2.2 屋外

「注記 4:風の特性は、IEC 60721-2-2 に記載がある」</td><td>①IEC 60721-2-2</td><td colspan="2">②環境条件の分類－第 2-2 部：自然環境の条件－降水及び風
（Classification of environmental conditions. Part 2-2: Environmental conditions appearing in nature. Precipitation and wind）</td></tr>
<tr><td>③日本電子部品信頼性
センター　TC104</td><td colspan="2">④JIS C 60721-2-2（環境条件の分類　自然環境の条件－降水及び風）</td></tr>
<tr><td>⑤
製品が輸送、保管及び使用中にさらされる降水及び風の厳しさに関する特性を規定している。</td><td>⑥
「4. 特性 4.4 風」で、風速は局所的な地形や高度により影響される旨の記載があり、地上からの高度による影響の例を次の表で示している。
<table>
<tr><td rowspan="2">地上からの高度
(m)</td><td colspan="3">相対風速（%）</td></tr>
<tr><td>町の中心
高層ビル</td><td>郊外地域
森林地帯</td><td>平地、海</td></tr>
<tr><td>500</td><td>100</td><td>100</td><td>100</td></tr>
<tr><td>300</td><td>82</td><td>92</td><td>100</td></tr>
<tr><td>100</td><td>53</td><td>68</td><td>86</td></tr>
<tr><td>30</td><td>32</td><td>48</td><td>71</td></tr>
<tr><td>10</td><td>21</td><td>36</td><td>60</td></tr>
<tr><td>3</td><td>13</td><td>25</td><td>49</td></tr>
</table>
「5.分類 5.7 風圧」で、風が構造物に対して及ぼす力は、平均風速及び構造物の大きさと形の関数であり、風向に直角な平板に対する力として次式示している。
$F = 0.65V^2A$
ここに、F ＝ 力（N）
V ＝ 平均風速（m/s）
A ＝ 板面積（m^2）</td><td>⑦
■引用種別　：参照
■区分　　：民間規格・マニュアル並
■内容種別　：その他

環境条件の参照先として引用されている。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">4.4 気候的及び環境的条件／4.4.2 通常条件／4.4.2.2 屋外

「注記 5：絶縁物に対する降雨の特性は、IEC 60060-1 と IEC 60071-1 に記載がある」</td><td>①IEC 60060-1</td><td colspan="2">②高電圧試験技術－第 1 部：一般的な定義及び試験要求事項（High-voltage test techniques. Part 1: General definitions and test requirements）</td></tr>
<tr><td>③電気学会　TC42</td><td colspan="2">④－</td></tr>
<tr><td>⑤
高電圧試験に関する一般的な定義、試験方法や供試物に関する一般的要求事項、具体的な試験方法について規定している。</td><td>⑥
9 章にて一般的要求事項として注水試験の手順が示されており、9.1 では標準的な注水試験の手順として、試験対象の降水条件を以下の表のように規定している。
<table>
<tr><td>全ての測定における平均的な降水量
－鉛直成分
－水平性分</td><td>1.0～2.0
1.0～2.0</td><td>mm/min
mm/min</td></tr>
<tr><td>個々の測定における各成分の限界値</td><td>平均値
±0.5</td><td>mm/min</td></tr>
<tr><td>水温</td><td>周囲温度±15</td><td>℃</td></tr>
<tr><td>水の抵抗率</td><td>100±15</td><td>Ωm</td></tr>
</table>
また、9.2 では交流電圧の注水試験の手順として、追加的な条件を以下の表のように規定している。
<table>
<tr><td></td><td>欧州</td><td>米国</td><td></td></tr>
<tr><td>全ての測定における平均的な降水量
－鉛直成分</td><td>3±0.3</td><td>5±0.3</td><td>mm/min</td></tr>
<tr><td>個々の測定における限界値</td><td>3±0.75</td><td>5±1.25</td><td>mm/min</td></tr>
<tr><td>水温</td><td colspan="2">周囲温度±15</td><td>℃</td></tr>
<tr><td>水の抵抗率</td><td>100±10</td><td>178±27</td><td>Ωm</td></tr>
</table></td><td>⑦
■引用種別　：参照
■区分　　：民間規格・マニュアル並
■内容種別　：供給支障

環境条件の参照先として引用されている。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">4.4 気候的及び環境的条件／4.4.2 通常条件／4.4.2.2 屋外

「注記 5：絶縁物に対する降雨の特性は、IEC 60060-1 と IEC 60071-1 に記載がある」</td><td>①IEC 60071-1</td><td colspan="2">②絶縁協調－第 1 部：用語の意味、原理及び規則（Insulation co-ordination - Part 1: Definitions, principles and rules）</td></tr>
<tr><td>③日本電気協会　TC99</td><td colspan="2">④</td></tr>
<tr><td>⑤
機器の試験電圧の定義、最高電圧に対する試験電圧などの一般原則を規定している。</td><td>⑥
5.9 環境条件にて、降雨について通常の環境条件として考慮すべきであることが記載されている。
降雨そのものの特性については特に記述はなく、IEC 60060-1 及び IEC 60721-2-2 に降雨の特性が記載されている旨の注記がある。</td><td>⑦
■引用種別　：参照
■区分　　：民間規格・マニュアル並
■内容種別　：供給支障

環境条件の参照先として引用されている。</td></tr>
</table>

IEC 61936-1 引用規格調査表

<table>
<tr><td rowspan="3">IEC 61936-1 の引用箇所（箇条）及び引用条文の内容</td><td>①規格番号</td><td colspan="2">②規格名称</td></tr>
<tr><td>③審議団体　TC/SC</td><td colspan="2">④国内の関連規格・規程類</td></tr>
<tr><td>⑤引用規格の全体概要</td><td>⑥引用に関わる具体的内容</td><td>⑦IEC 61936-1 との関連性及び引用に当たっての留意事項</td></tr>
<tr><td rowspan="3">4.4 気候的及び環境的条件／4.4.2 通常条件／4.4.2.2 屋外

「注記 5：他の属性に対する降雨の特性は、IEC 60721-2-2 に記載がある」</td><td>①IEC 60721-2-2</td><td colspan="2">②環境条件の分類－第 2-2 部：自然環境の条件－降水及び風
（Classification of environmental conditions. Part 2-2: Environmental conditions appearing in nature. Precipitation and wind）</td></tr>
<tr><td>③日本電子部品信頼性センター　TC104</td><td colspan="2">④JIS C 60721-2-2（環境条件の分類　自然環境の条件－降水及び風）</td></tr>
<tr><td>⑤
製品が輸送、保管及び使用中にさらされる降水及び風の厳しさに関する特性を規定している。</td><td>⑥
降雨の特性は[雨の強さ][雨粒の粒径分布][降雨速度][雨滴の温度]によって決められる。雨の種類及び特性パラメータは以下のとおり。
<table>
<tr><th>種類</th><th>降雨量の上限(mm/h)</th><th>雨滴の直径(mm)</th><th>降雨速度(m/s)</th></tr>
<tr><td>かなり軽い雨</td><td>微量</td><td>0.01～0.1</td><td><0.25</td></tr>
<tr><td>軽い雨</td><td>1.0</td><td>0.1～0.5</td><td>0.25～1</td></tr>
<tr><td>普通の雨</td><td>4.0</td><td>0.5～1.0</td><td>1 ～ 2</td></tr>
<tr><td>激しい雨</td><td>15</td><td>1.0～2.0</td><td>2 ～ 4</td></tr>
<tr><td>大量の雨</td><td>40</td><td>2.0～5.0</td><td>4 ～ 7</td></tr>
<tr><td>豪雨</td><td>>100</td><td>>3.0</td><td>>6</td></tr>
</table></td><td>⑦
■引用種別　：参照
■区分　　：民間規格・マニュアル並
■内容種別　：その他

環境条件の参照先として引用されている。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">4.4 気候的及び環境的条件／4.4.3 特殊な条件／4.4.3.2 高度

「海抜 1 000ｍより高い高度に設置する設備に対して、標準化された参考大気条件下での外部絶縁の絶縁レベルは、サービスの場所で要求される絶縁耐電圧に、IEC 62271-1による係数Kaを乗じて決定しなければならない」

「注記 3：IEC 62271-1 の補正係数 Ka は、1 000ｍ未満の高度に対する修正を要しないことを示している」</td><td>①IEC62271-1</td><td colspan="2">②高電圧開閉装置および制御装置－第 1 部：共通仕様（High-voltage switchgear and controlgear - Part 1: Commons specifications）</td></tr>
<tr><td>③電気学会 SC17A</td><td colspan="2">④－</td></tr>
<tr><td>⑤
60Hz 系を含む系統電圧 1,000V を超える屋外・屋内向け交流開閉装置および制御装置に適用共通仕様を規定している。</td><td>⑥
「2.2 特殊な条件 2.2.1 高度」で、1,000m を超える高度の設備に対する絶縁レベルについて次の係数を乗じることとしている。
$$K_a = e^{m\left(\frac{H-1000}{8150}\right)}$$
H:　標高（m）
m:　1.0　雷インパルス耐電圧、相間開閉インパルス耐電圧
0.9　長時間開閉インパルス耐電圧
0.75 対地開閉インパルス耐電圧</td><td>⑦
■引用種別　：要求事項
■区分　　：民間規格・マニュアル並
■内容種別　：供給支障

指定すべき絶縁耐電圧値の係数として引用されている。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">4.4 気候的及び環境的条件／4.4.3 特殊な条件／4.4.3.2 高度

「注記 3：低電圧の補助機器及び制御機器については、海抜高度が 2 000 m を超える場合、特別な予防措置を講じなければならない。IEC 60664-1 を参照。」</td><td>①IEC 60664-1</td><td colspan="2">②低圧系統内機器の絶縁協調－第 1 部：原則、要求事項及び試験（Insulation co-ordination for equipment within low-voltage systems - Part 1: Principles, requirements and tests）</td></tr>
<tr><td>③電気学会　TC109</td><td colspan="2">④JIS C 0664（低圧系統内機器の絶縁協調－第 1 部：原理，要求事項及び試験）</td></tr>
<tr><td>⑤
低電圧システム内の機器における絶縁協調について規定している。</td><td>⑥
2,000ｍ以上の高度における離隔を示している
<table>
<tr><th>高度m</th><th>気圧 kPa</th><th>離隔に対する乗数</th></tr>
<tr><td>2 000</td><td>80.0</td><td>1.00</td></tr>
<tr><td>4 000</td><td>62.0</td><td>1.29</td></tr>
<tr><td>8 000</td><td>35.5</td><td>2.25</td></tr>
<tr><td>10 000</td><td>26.5</td><td>3.02</td></tr>
<tr><td>15 000</td><td>12.0</td><td>6.67</td></tr>
<tr><td>20 000</td><td>5.5</td><td>14.5</td></tr>
</table></td><td>⑦
■引用種別　：参照
■区分　　：民間規格・マニュアル並
■内容種別　：その他

高度 2,000ｍ以上の予防措置の参照先として引用されている。</td></tr>
</table>

IEC 61936-1 引用規格調査表

<table>
<tr><td rowspan="3">IEC 61936-1 の引用箇所（箇条）
及び引用条文の内容</td><td>①規格番号</td><td colspan="2">②規格名称</td></tr>
<tr><td>③審議団体　TC/SC</td><td colspan="2">④国内の関連規格・規程類</td></tr>
<tr><td>⑤引用規格の全体概要</td><td>⑥引用に関わる具体的内容</td><td>⑦IEC 61936-1 との関連性及び
引用に当たっての留意事項</td></tr>
<tr><td rowspan="3">4.4 気候的及び環境的条件／4.4.3 特殊な条件／4.4.3.2 高度

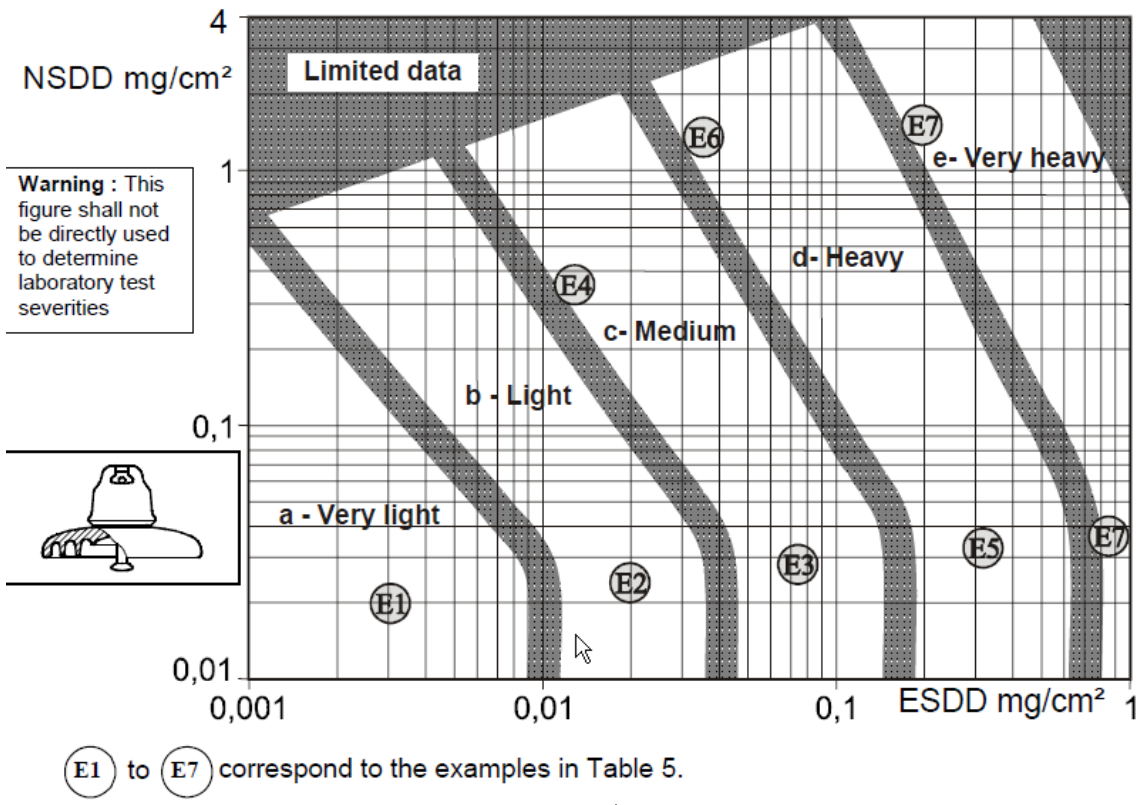
「注記 2 高度による圧力の変化は、IEC 60721-2-3 に示す。」</td><td>①IEC 60721-2-3</td><td colspan="2">②環境条件の分類－第 2-3 部：自然環境の条件―気圧（Classification of environmental conditions - Part 2-3: Environmental conditions appearing in nature. Air pressure）</td></tr>
<tr><td>③日本電子部品信頼性
センター　TC104</td><td colspan="2">④JIS C 60721-2-3（環境条件の分類　自然環境の条件－気圧）</td></tr>
<tr><td>⑤
製品が輸送、保管及び使用中にさらされる気圧の数値を規定している。</td><td>⑥
種々の高度での気圧の標準値を数値は以下の表のとおり。
<table>
<tr><th>高度m</th><th>気圧 kPa</th><th>高度 m</th><th>気圧 kPa</th></tr>
<tr><td>30 000</td><td>1.2</td><td>5 000</td><td>54.0</td></tr>
<tr><td>25 000</td><td>2.5</td><td>4 000</td><td>61.6</td></tr>
<tr><td>20 000</td><td>5.5</td><td>3 000</td><td>70.1</td></tr>
<tr><td>15 000</td><td>12.0</td><td>2 000</td><td>79.5</td></tr>
<tr><td>10 000</td><td>26.4</td><td>1 000</td><td>89.9</td></tr>
<tr><td>8 000</td><td>35.6</td><td>0</td><td>101.3</td></tr>
<tr><td>6 000</td><td>47.2</td><td>－400</td><td>106.2</td></tr>
</table></td><td>⑦
■引用種別　：参照
■区分　　：民間規格・マニュアル並
■内容種別　：その他

圧力変化の参照先として引用されている。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">4.4 気候的及び環境的条件／4.4.3 特殊な条件／4.4.3.3 汚染

「汚損された周囲の空気中の機器に対しては、IEC TS 60815-1 のクラス d (heavy) またはクラス e (very heavy) に準じて、サイト汚損の重大度クラスを指定しなければならない。」</td><td>①IEC TS 60815-1</td><td colspan="2">②汚染条件における使用が意図された高電圧がいしの選択及び寸法決定－第 1 部：定義，情報及び一般原則（Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions - Part 1: Definitions, information and general principles）</td></tr>
<tr><td>③電気学会　TC36</td><td colspan="2">④－</td></tr>
<tr><td>⑤
汚損に関連して高電圧系統で用いられる碍子の選定と寸法決定に適用される技術仕様書。
一般的な定義や現地の汚損の厳しさの評価手法について記載している。</td><td>⑥
現地の汚損の厳しさを表す指標として SPS（Site Pollution Severity）を規定しており、「8.3 SPS の階級」で、汚損レベルを次の 5 等級に分類している。
a － 非常に軽度（Very light）
b － 軽度（Light）
c － 中間（Medium）
d － 重大（Heavy）
e － 非常に重大（Very heavy）

汚損形態（A 型、B 型、AB 複合型）によりそれぞれ SPS の算定方法が定められており、A 型（固形汚損物質が非固形汚損物質と共存して碍子表面に堆積する場合）の場合は、可溶性汚損物質密度（ESDD）と非可溶性汚損物質密度(NSDD)により算定される。A 型の場合の汚損レベルの分類方法は次の図による。

なお、改訂前の汚損レベル（Ⅰ～Ⅳ）の分類とは一致していない。

E1 to E7 correspond to the examples in Table 5.</td><td>⑦
■引用種別　：推奨事項
■区分　　：民間規格・マニュアル並
■内容種別　：供給支障

指定すべき汚損レベルとして引用されている。

IEC/TS 60815-1 の汚損レベルの分類は改訂前の IEC 60071-2 の分類とは異なるため、IEC 61936-1 自体の記述も変更が必要である。</td></tr>
</table>

IEC 61936-1 引用規格調査表

IEC 61936-1 の引用箇所（箇条）及び引用条文の内容	①規格番号 ③審議団体　TC/SC ⑤引用規格の全体概要	②規格名称 ④国内の関連規格・規程類 ⑥引用に関わる具体的内容	⑦IEC 61936-1 との関連性及び引用に当たっての留意事項
4.4 気候的及び環境的条件／4.4.3 特殊な条件／4.3.9 地震荷重 「特別な条件及び要求事項は、納入業者と使用者の間で合意されなければならず（4.4.3.5 及び **IEC 60721-2-6** も参照）、地域の要求事項がある場合はそれを考慮しなければならない。」	②IEC 60721-2-6	②環境条件の分類－第 2-6 部：自然環境の条件―地震の震動及び衝撃（Classification of environmental conditions. Part 2-6: Environmental conditions appearing in nature. Earthquake vibration and shock）	
	③日本電子部品信頼性センター　TC104	④－	
	⑤ 地震の震動及び衝撃により引き起こされる自然環境条件について規定している。	⑥ 地震動に関して、以下の項目について定性的な記載がある。 ・地震源と伝播 ・地震の挙動 ・基礎上ならびに構造物中の製品 ・地震階級 ・スペクトル応答による地震環境の記述	⑦ ■引用種別　：推奨事項 ■区分　　：民間規格・マニュアル並 ■内容種別　：その他 取り扱うべき外的原因による振動について引用されている。
4.5 特別要求事項／4.5.1 小動物及び微生物の影響 「生物の活動（鳥、他の小動物又は微生物による）が危険を及ぼす場合、このような損傷に対して対策を取らなければならない。これには、材料の適切な選択、接近を防止する対策及び十分な加熱と換気を含んでもよい。（詳細については **IEC 60721-2-7** を参照）。」	②IEC 60721-2-7	②環境条件の分類－第 2-7 部：自然環境の条件－動植物系（Classification of environmental conditions. Part 2-7: Environmental conditions appearing in nature. Fauna and flora）	
	③日本電子部品信頼性センター　TC104	④JIS C 60721-2-7:2006	
	⑤ 製品の輸送、保管及び使用中において動植物系からの影響を規定している。	⑥ 製品の部材は、動物系の［虫食い］[齧り］[喰い込み］[穴あけ］[打撃又は衝突］[押す作用］等の行動によって影響を受ける。 この影響は[部材の破損］[変形，へこみ］[可動部品の故障］[表面の劣化］[上記機械的劣化による電気故障］等の損傷につながる。	⑦ ■引用種別　：参照 ■区分　　：民間規格・マニュアル並 ■内容種別　：その他 生物の活動による損傷の参照先として引用されている。
4.5 特別要求事項／4.5.2 騒音レベル 「異なる場所及び１日の内の異なる時間帯に対する騒音評価の基準は、**ISO 1966-1** に示す」	①ISO 1996-1	②音響－環境騒音の記述、測定及び評価－第 1 部：基本量及び評価手順（Acoustics Description and measurement of environmental noise - Part 1:Basic quantities and procedures）	
	③	④－	
	⑤ 環境騒音の記述に使用される基本的な量および基本適評価手順について規定している。	⑥ １日の合成評価基準の式として以下の記載がある。 $L_{Rdn}=10\lg\left[\frac{d}{24}\times10^{(L_{Rd}+K_d)/10}+\frac{24-d}{24}\times10^{(L_{Rn}+K_n)/10}\right]$ d　：　昼間の時間 L_{Rd}　：　昼間の評価基準 L_{Rn}　：　夜間の評価基準 K_d　：　週末昼間のための補正 L_{Rd}　：　夜間のための補正	⑦ ■引用種別　：要求事項 ■区分　　：民間規格・マニュアル並 ■内容種別　：その他 騒音評価の基準先として引用されている。

IEC 61936-1 引用規格調査表

<table>
<tr><td rowspan="3">IEC 61936-1 の引用箇所（箇条）
及び引用条文の内容</td><td>①規格番号</td><td colspan="2">②規格名称</td></tr>
<tr><td>③審議団体　TC/SC</td><td colspan="2">④国内の関連規格・規程類</td></tr>
<tr><td>⑤引用規格の全体概要</td><td>⑥引用に関わる具体的内容</td><td>⑦IEC 61936-1 との関連性及び
引用に当たっての留意事項</td></tr>
<tr><td rowspan="3">5.1 一般事項

「絶縁協調は IEC 60071-1 に準拠しなければならない。」</td><td>①IEC 60071-1</td><td colspan="2">②絶縁協調－第1部　定義、原理および規則(Insulation co-ordination Part1 : Definitions, principles and. rules)</td></tr>
<tr><td>③日本電気協会　TC99</td><td colspan="2">④JEC-0102-1994　試験電圧標準</td></tr>
<tr><td>⑤
機器の試験電圧の定義、最高電圧に対する試験電圧などの一般原則を規定するものである。</td><td>⑥
設備の絶縁協調については IEC60071-1 にある基本的な考え方を踏襲することがまず要求されている。また、IEC61936-1 Ed.3 の表 2、表 3 の作成にあたっては、IEC60071-1 に示されている最高電圧とインパルス耐電圧の関係を示す表の値、およびインパルス耐電圧値と最小クリアランスの関係を示す表の値が用いられている。

開閉インパルス耐電圧と最小クリアランスの例
<table><tr><td rowspan="2">標準定格開閉インパルス耐電圧（kV)</td><td colspan="2">相－大地　最小クリアランス(mm)</td></tr><tr><td>棒－塔体</td><td>導体－塔体</td></tr><tr><td>750</td><td>1900</td><td>1600</td></tr><tr><td>850</td><td>2400</td><td>1800</td></tr><tr><td>・</td><td>・</td><td>・</td></tr><tr><td>以下略</td><td>以下略</td><td>以下略</td></tr></table>
なお、IEC61936-1 Ed.2 の表2(Um>245kV)の注には、「800kV を越える電圧については検討中であるが、IEC60038 Ed.6.2 では1050kV、1100kV、1200 kV がリストアップされている」との記載があるが、これについては後述する。</td><td>⑦
■引用種別　：要求事項
■区分　　：民間規格・マニュアル並
■内容種別　：供給支障

絶縁協調の考え方の基準として、機器の最高電圧 Um と各種試験電圧(雷インパルス、短時間商用周波、開閉インパルス)、必要な最小クリアランスなどとの関係について IEC60071-1 が引用されている。なお、IEC60071-1 にある最小クリアランスは実績などを考慮した安全側の値である。なお、現行の JEC-0102-1994 は1993年の IEC Pub.71 に基づいて作成されたものであるが、試験電圧値や試験方法には我が国の事情などを考慮しており、機器に対する商用周波長時間試験の導入など、IEC とは若干の差異がある。また2009年に IEC60038 の1000kV 以上の基準電圧が改訂されたことを踏まえ、JEC-0102 の改訂作業も進められており、2010年には新版が発刊される予定である。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">5.3 耐電圧値の検証

「選定し絶縁レベルの試験電圧に耐える能力は、表 2、表 3 及び附属書 A に示す耐電圧値に対して IEC 60060-1に準拠する適切な絶縁試験を適用することにより、証明しなければならない。」</td><td>①IEC 60060-1</td><td colspan="2">②高電圧試験技術　第1部　一般的な定義および試験要求事項 (High-voltage test techniques- Part 1: General definitions and test requirements)</td></tr>
<tr><td>③電気学会　TC42</td><td colspan="2">④JEC-0201-1988 交流電圧絶縁試験、 JEC-0202-1994 インパルス電圧・電流試験一般、
電気学会技術報告（Ⅰ部）第151号「直流電圧絶縁試験要項」(1998)</td></tr>
<tr><td>⑤
高電圧試験に関する一般的な定義、試験方法や供試物に関する一般的要求事項、具体的な試験方法について解説したものである。対象電圧は直流、交流、雷インパルス(LI)、開閉インパルス(SI)、であり、注水試験も含むが、人工汚損試験は IEC60507 の範疇として、本規格からは省かれている。</td><td>⑥
IEC61936-1Ed.2 の表1、表2および付属書 A に示された気中絶縁間隔に対するインパルス耐電圧に関する具体的な試験方法が述べられている。
例えば、インパルス電圧については、波形の裕度(ピーク値±3%、波頭長±30%、波尾長±20%)や相対空気密度 δ による補正方法(気圧、気温などの大気条件によって気中の放電電圧は変化するため、試験時の大気条件で得られた耐電圧を標準大気条件での値に補正する必要がある)が示されている。</td><td>⑦
■引用種別　：要求事項
■区分　　：民間規格・マニュアル並
■内容種別　：供給支障

IEC61936-1　Ed.2 の表1、表 2 および附属書 A に記載された絶縁レベルに対する試験法を示すものである。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">5.3 耐電圧値の検証

「注記：IEC 60071-1:2019 附属書 A に従って、より低い過電圧の試験又は運転経験によって証明された場合、最小離隔距離をより低くすることができる。」</td><td>①IEC60071-1</td><td colspan="2">②絶縁協調－第1部　定義、原理および規則(Insulation co-ordination Part1 : Definitions, principles and. rules)</td></tr>
<tr><td>③日本電気協会　TC99</td><td colspan="2">JEC-0102-1994　試験電圧標準</td></tr>
<tr><td>⑤
機器の試験電圧の定義、最高電圧に対する試験電圧などの一般原則を規定するものである。</td><td>⑥
IEC60071-1 の付属書 A では、必要なクリアランスが表の形で示されているが、同時に、それらのクリアランスは標準雷インパルス試験で絶縁性能が証明されれば、その距離を小さくしても良いとしている。</td><td>⑦
■引用種別　：出典・根拠
■区分　　：民間規格・マニュアル並
■内容種別　：供給支障

例示されている所要クリアランスは絶対的なものではなく、試験などによりさらに低減できる可能性を残したものである。これは、機械的にクリアランスを規定してしまうと、かえってコスト上昇や技術の進歩を阻害する可能性があることを考慮したものである。

注)IEC60071-1 は絶縁協調の定義、原理および規則として、絶縁協調の基本的考え方や所要耐電圧の考え方を示したものであり、JEC-0102 と必ずしも1対1に対応するものではない。</td></tr>
</table>

IEC 61936-1 引用規格調査表

<table>
<tr><td rowspan="3">IEC 61936-1 の引用箇所（箇条）及び引用条文の内容</td><td>①規格番号</td><td colspan="2">②規格名称</td></tr>
<tr><td>③審議団体　TC/SC</td><td colspan="2">④国内の関連規格・規程類</td></tr>
<tr><td>⑤引用規格の全体概要</td><td>⑥引用に関わる具体的内容</td><td>⑦IEC 61936-1 との関連性及び
引用に当たっての留意事項</td></tr>
<tr><td rowspan="3">5.4　充電部の最小離隔距離／5.4.1 一般事項

「電力設備の一部分が断路器により分離され得る場合は、その部分は断路距離に対応する標準定格インパルス耐電圧により試験しなければならない（IEC 62271-1:2017 の表 2 及び表 3 を参照）。」</td><td>①IEC 62271-1</td><td colspan="2">②高電圧開閉装置および制御装置　1. 共通仕様（High-voltage switchgear and controlgear – Part 1: Common specifications）</td></tr>
<tr><td>③電気学会　SC17A</td><td colspan="2">④JEC-2310-2003　交流断路器、JEC-2350-2005　ガス絶縁開閉装置</td></tr>
<tr><td>⑤
高電圧開閉装置の仕様、機器設計に関わる要求事項、形式試験の方法などについて定めた規格である。</td><td>⑥
開閉装置のインパルス耐電圧に関する試験について、IEC62271-1 に掲載されている以下の表の値を適用することが求められている。

標準電圧と標準絶縁レベル
<table><tr><td>標準電圧（kV）</td><td colspan="2">標準商用周波短時間耐電圧（kV）</td><td colspan="2">標準雷インパルス耐電圧（kV）</td></tr><tr><td></td><td>共通</td><td>絶縁離隔間</td><td>共通</td><td>絶縁離隔間</td></tr><tr><td rowspan="2">3.6</td><td rowspan="2">10</td><td rowspan="2">12</td><td>20</td><td>23</td></tr><tr><td>40</td><td>46</td></tr><tr><td rowspan="2">7.2</td><td rowspan="2">20</td><td rowspan="2">23</td><td>40</td><td>46</td></tr><tr><td>60</td><td>70</td></tr><tr><td>・</td><td>・</td><td>・</td><td>・</td><td>・</td></tr><tr><td colspan="5">以下略</td></tr></table>
なお、上記の共通とは、相と大地間、相間、およびスイッチング装置の極間に適用するものであり、絶縁離隔間とは開放極間のクリアランスが断路機の機能要求を満たすように設計されたスイッチング装置のみに適用するものである。</td><td>⑦
■引用種別　：出典・根拠
■区分　　：民間規格・マニュアル並
■内容種別　：供給支障

断路器などによって、回路の一部が切り離される場合、その部分の絶縁特性は断路器などの特性によって定まるので、断路器などに対する絶縁設計要求事項をまとめた IEC62271-1 規格に基づいて設計がなされるように、標記規格が引用されている。IEC62271-1 は2009年9月に第1版が発刊されたが、電圧レベルは800kV までしか対象としていないので、1000kV まで含むように規格の改訂が検討されている。
なお、関連するわが国の JEC の試験電圧値などは我が国の事情などを考慮し、IEC とは若干の差異がある。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">(5./表2)(IEC 61936-1:2010)

「注：IEC60038 Ed.6.2 では1050kV、1100kV、1200kV がリストにあげられている。」</td><td>①IEC 60038</td><td colspan="2">②IEC　基準電圧（IEC stnadrd voltages）</td></tr>
<tr><td>③電気学会　TC8</td><td colspan="2">④JEC-0222-2002　標準電圧</td></tr>
<tr><td>⑤
基準として使用すべき電圧の種類を示したものである。</td><td>⑥
IEC61936 の表2の作成にあたり、電圧階級として IEC60038 の以下の表の値が引用されている。ただし IEC61936-1Ed.2 では800kV を超える電圧階級は検討中であり、IEC60038 Ed.6.2 では1050kV、1100kV、1200kV がリストアップされているとの記述になっている。

AC3相245kV 以上の機器への機器最高電圧
<table><tr><td>機器最高電圧
（kV）</td></tr><tr><td>（300）
362
420
550
800
1100
1200</td></tr></table></td><td>⑦
■引用種別　：出典・根拠
■区分　　：民間規格・マニュアル並
■内容種別　：供給支障

電圧階級の使用にあたり、IEC60038 が引用されている。IEC61936-1 Ed.2 では800kV 以上は検討中となっているが、2009 年 5 月に800kV を超えるレベルは1100kV および1200kV のみとする改訂案が承認されており、1050kV は現在の IEC60038 からは削除されている。
なお、対応する JEC-0222-2002 は、昭和 45 年に JEC-158-1970 として制定されたものを見直したものであるが、上記の IEC60038 改訂に伴い、JEC-0222 も見直しが進められ、平成21年度中には新版が発刊される予定である。主たる変更点は、公称電圧1000kV（最高電圧1100kV）の追加、および公称電圧500kV への最高電圧600kV の値の追加である。</td></tr>
</table>

IEC 61936-1 引用規格調査表

IEC 61936-1 の引用箇所（箇条）及び引用条文の内容	①規格番号 ③審議団体　TC/SC ⑤引用規格の全体概要	②規格名称 ④国内の関連規格・規程類 ⑥引用に関わる具体的内容	⑦IEC 61936-1 との関連性及び引用に当たっての留意事項
6.2 個別要求事項／6.2.2 電力用変圧器とリアクトル 「**IEC 60076**（全パート）と **IEC 61378**（全パート）は、様々なタイプの変圧器の構造と性能に関連する特定の詳細を定義している。」	①IEC 60076-2(1993) ③電気学会　TC14 ⑤ 変圧器の冷却方式、温度上昇限度の定義、および温度上昇試験方法の詳細などを規定している。 IEC 60076-1 に定義された変圧器に適用する。	②電源変圧器－第 2 部：温度上昇 (Transformers- Part2: Temperatures rise) ④JEC-2200　変圧器 ⑥ 変圧器は使われる冷却方式に応じて分類されている。油入変圧器に対しては以下に示す4文字のコードで示される。乾式変圧器に対するコードは IEC 60726 に示されている。 ・第1文字:巻線に接する内部冷却媒体 O:発火点 300 度以下の鉱物性液体絶縁物または合成液体絶縁物 K:発火点 300 度以上の液体絶縁物 L:発火点を測定できない液体絶縁物 ・第 2 文字:内部冷却媒体の循環機構 N:自冷式 F:送油式 D:導油式 ・第3文字:外部冷却媒体 A:空気 W:水 ・第4文字:外部冷却媒体への循環機構 N:自然対流 F:強制循環	⑦ ■引用種別　：要求事項 ■区分　　：民間規格・マニュアル並 ■内容種別　：その他 変圧器の冷却方式として引用されている。 国内では JEC-2200 で規定されているが、IEC と整合が取れている。
6.2 個別要求事項／6.2.8 がいし 「別に指定がなければ、がいしの最小固有沿面距離は、使用者が指定する汚損レベルに対する、**IEC TS 60815** に適合しなければならない。」	①IEC TS 60815 ③電気学会　TC36 ⑤ IEC60815-1 は、汚損に関連して高電圧系統で用いられる碍子の選定と寸法決定に適用される技術仕様。 IEC/TS60815-1 は、一般的な定義や SPS（SPS=現地の汚損の厳しさを表す指標）の評価手法について書かれている。 また、ある汚損環境において碍子の運転状況に対し、「情報に基づく判定(informed judgement)」に到達するための原理を概説している。 この技術仕様は全てのタイプの外部絶縁物に対して一般的に適用でき、この中には他の機器の一部をなす碍子も含む。 積雪や氷結、高度の影響は取り扱っていない。	②汚損条件での使用を意図した高電圧碍子の選定および寸法の決定(Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions) ④JEAC5001(発変電規程)　JEC-5201(懸垂がいし及び耐塩用懸垂がいし) JISC3901-1,2,3(がいし試験方法)　JISC3810(懸垂がいし及び耐塩用懸垂がいし) ⑥ IEC60815-1 では、IEC815 の様に汚損区分によって一義的に碍子の最小漏れ距離を定めていない。 IEC60815-1 では、碍子選定と寸法決定を行う上での入力パラメータの中の一つとして、碍子の全長、タイプ、材質、形状、寸法、アーク距離、機械的電気的設計、などと同列で漏れ距離が扱われている。[5 章] IEC60185-1 では、SPS を5等級に分けている[8.3 章]。SPS はESDD/NSDD（Type-A 固形汚損物質が非固形汚損物質と共存して碍子表面に堆積する場合）や SES（Type-B 液体電解質が碍子表面に堆積し、非固体汚損物質は非常に少ないか全くない）によって表され、現地の汚損の厳しさの指標となる。 SES:現地等価塩度（密度） ESDD:可溶性物質密度 NSDD:非可溶性物質密度 運転実績のある場合で過去の安全率が満足できる場合は同じ形や設計の碍子を使うのが良いとしている。満足できない場合は、現地の SPS を測定あるいは算定し、IEC60815-2 に記載の「漏れガイダンス」、つまり形状の選定や USCD およびその補正係数を適用する、を用いて、違う設計あるいは寸法の碍子適用を検討する、としている。[Annex-A] USDS:漏れ距離を算出する電圧をrms値としたもの	⑦ ■引用種別　：要求事項 ■区分　　：民間規格・マニュアル並 ■内容種別　：供給支障 適合すべき事項として引用されている。 引用に当たっては、IEC 60815 第 5 章に記載されている入力パラメータを考慮すること。 国内の関連規格で詳細な規定があり、当該 IEC 規格より厳しい設計が要求（漏れ距離が短い）されている。汚損試験に関しては、海に囲まれた、わが国特有の環境を考慮すると、わが国の基準を適用する必要がある。 *S.D.D.=Salt Deposit Density:塩分蓄積密度

IEC 61936-1 引用規格調査表

<table>
<tr><td rowspan="3">IEC 61936-1 の引用箇所（箇条）
及び引用条文の内容</td><td>①規格番号</td><td colspan="2">②規格名称</td></tr>
<tr><td>③審議団体　TC/SC</td><td colspan="2">④国内の関連規格・規程類</td></tr>
<tr><td>⑤引用規格の全体概要</td><td>⑥引用に関わる具体的内容</td><td>⑦IEC 61936-1 との関連性及び
引用に当たっての留意事項</td></tr>
<tr><td rowspan="3">6.2 個別要求事項／6.2.8 がいし

「IEC 62271-1 の注水試験手順の要求事項はすべての屋外がいしに適用されなければならない。」</td><td>①IEC 60694(1996)
(→IEC 62271-1)</td><td colspan="2">②高電圧開閉装置及び制御装置
第一部:共通仕様(Hight-voltage switchgear and controlgear - part1: Common specifications)</td></tr>
<tr><td>③電気学会　SC17A</td><td colspan="2">④JEC2300、JEC2310、JEC2350　など</td></tr>
<tr><td>⑤
60Hz 系を含む系統電圧 1,000V を超える
屋外・屋内向け交流開閉装置および制御装置に適用される国際規格。</td><td>⑥
屋外開閉器・コントロールギアの外部絶縁は IEC 60060-1 の手順に従って Wet 試験を行うこと。[6.2.2 章]

Wet 試験中に破壊的放電(Disruptive discharge)が外部の自復性絶縁物で生じた場合は、同条件で再試験を実施しなければならない。
(破壊的放電が生じなかった場合は、開閉装置や制御装置が Wet 試験にパスしていた、ことを証明するために同条件で再試験するとしている)[6.2.4 章]</td><td>⑦
■引用種別　：要求事項
■区分　　：民間規格・マニュアル並
■内容種別　：供給支障

考慮すべき要求事項として引用されている。
IEC 61936-1 では 1996 年版を適用しているが、IEC 60694 は IEC 62271-1 へ移行した。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">6.2 個別要求事項／6.2.11 回転機

「回転機の絶縁レベルは IEC 60034-1 に従って選定しなければならない」</td><td>①IEC 60034-1</td><td colspan="2">②回転電気機械－第 1 部：定格及び性能(Rotating electrical machines -Part1: Rating andperformance)</td></tr>
<tr><td>③電気学会　TC2</td><td colspan="2">④</td></tr>
<tr><td>⑤
他の規格、例えば IEC 60349 に含まれる回転機を除く、すべての回転機に適用される。
回転機の定格および性能について記載されている。</td><td>⑥
IEC 60034-1、8.1 では回転機の耐電圧試験電圧値について記載されている。[IEC 60034-1　8.1]
<table>
<tr><th></th><th>供試器</th><th>試験電圧</th></tr>
<tr><td>1</td><td>出力 1kW 以下、定格電圧 100V 以下の回転機の巻線絶縁</td><td>500V+定格電圧の 2 倍電圧</td></tr>
<tr><td>2</td><td>出力 10000kW 以下の回転機の巻線絶縁</td><td>1000V＋定格電圧の 2 倍、ただし 1500V 以上</td></tr>
<tr><td>3</td><td>出力 10000kW 以上の回転機の巻線絶縁
・定格電圧:24000V 以下
・定格電圧:240000V 超</td><td>
・1000V＋定格電圧の2倍
・協議による</td></tr>
<tr><td>4</td><td>DC 回転機の分離励磁された界磁巻線</td><td>1000V＋定格最高回路電圧の 2 倍、ただし 1500V 以上</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2">同期発電機、同期電動機または同期ｺﾝﾃﾞﾝｻの界磁巻線</td></tr>
<tr><td>5a)</td><td>定格電圧
・500V 以下

・500V 超</td><td>
・定格界磁電圧の 10 倍、ただし 1500V 以上
・4000V＋定格界磁電圧の2倍</td></tr>
<tr><td>5b)</td><td>起動時に界磁巻線が短絡あるいは巻線抵抗の 10 倍以下の抵抗が接続される場合</td><td>・定格界磁電圧の 10 倍、ただし 1500V 以上、3500V 以下</td></tr>
<tr><td>5c)</td><td>起動時に界磁巻線が短絡あるいは巻線抵抗の 10 倍以上の抵抗が接続、あるいは開放、あるいは界磁分離スイッチが無い場合</td><td>1000V＋界磁巻線端子間に規定された始動時発生最大電圧のｒｍｓ値の２倍、あるいは区分界磁巻線の場合はあらゆる区分の端子間電圧 rms 値の2倍、ただし 1500V 以上</td></tr>
</table></td><td>⑦
■引用種別　：要求事項
■区分　　：民間規格・マニュアル並
■内容種別　：人体安全

回転機の耐電圧試験電圧値について。考慮すべき要求事項として引用されている。
<table>
<tr><td>6</td><td colspan="2">誘導電動機や同期電動機の 2 次巻線で恒常的に短絡電流が無不がれない場合</td></tr>
<tr><td>6a)</td><td>非可逆回転電動機、あるいは静止からの逆回転電動機</td><td>1000V＋開放した静止状態での下記電圧の2倍、ｽﾘｯﾌﾟﾘﾝｸﾞ間あるいは 1 次巻線に定格電圧を加えた場合の 2 次端子電圧</td></tr>
<tr><td>6b)</td><td>可逆電動機または回転中に 1 次電源を逆にすることで停止させる電動機</td><td>1000V＋開放した静止状態での 6a)で定義した電圧の 4 倍</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="2">励磁機</td></tr>
<tr><td></td><td>例外1:始動時に接地される、あるいは界磁巻線から分離される同期機の励磁機</td><td>1000V＋定格励磁電圧の 2 倍、ただし 1500V 以上</td></tr>
<tr><td></td><td>例外2:別々に励磁される界磁巻線</td><td></td></tr>
<tr><td>8</td><td>電気的に内部結線された回転機あるいは機器</td><td>上記1～7の試験の繰り返しは可能であれば避けなければならない。しかし試験が1群の回転機あるいは機器に対して行われるのであれば、個別機器の最低の試験電圧の 80%で行わなければならない。</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

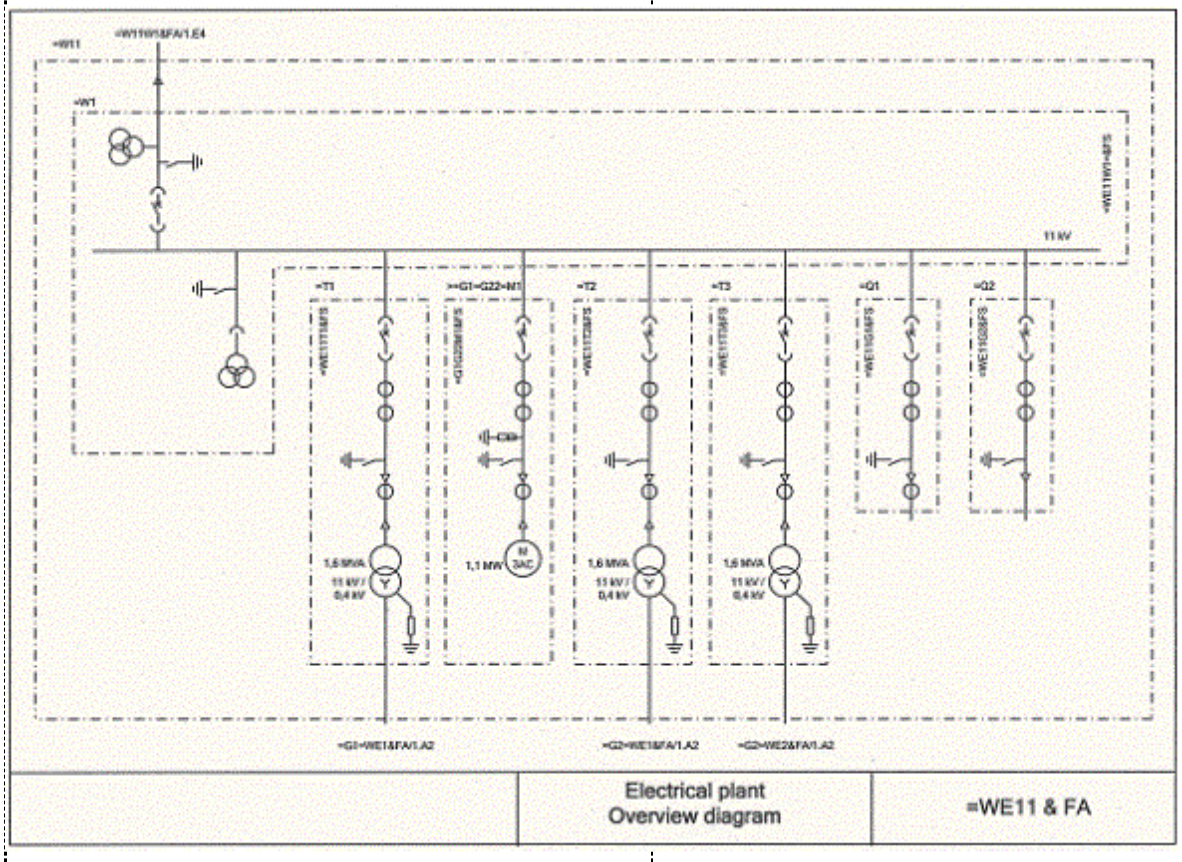
IEC 61936-1 引用規格調査表

IEC 61936-1 の引用箇所（箇条）及び引用条文の内容	①規格番号	②規格名称	
	③審議団体　TC/SC	④国内の関連規格・規程類	
	⑤引用規格の全体概要	⑥引用に関わる具体的内容	⑦IEC 61936-1 との関連性及び引用に当たっての留意事項
6.2 個別要求事項／6.2.12 発電機ユニット 「全体的な設計では、発電ユニットに特定する全般的安全要求事項、特に火災保護及び水素の使用に関して確認しなければならない。**IEC 60034-3 を参照**」	①IEC 60034-3（2005）	回転電気機械－第 3 部：円筒回転子同期回転機に対する特定要求事項（Rotating electrical machines-Part1: Specific requirements for cylindrical rotor synchronous machines）	
	③電気学会　TC2	・	
	⑤ IEC60034 は、定格出力 10MVA 以上の 3 相円筒回転子同期回転機に適用される。同規格第 3 部では、水素冷却を用いる回転機器に対する警戒を与えている。	⑥ 6 章に水素冷却機器についての安全上の記載がある。 ・　好ましい水素圧力:　2-7bar ・　水素を冷却材として使用する機器ハウジング全てと、圧力を有したカバープレートは、人的な危険が無いように、内部爆発に耐えるように設計されなくてはならない。9bar-15 分間（suitable）の流体静力学的な圧力試験をハウジングとカバープレートに対し行わなければならない。 ・　少なくとも 6 つの温度検出器の具備 ・　適切な圧力調整機を具備した冷却ガスシステムの具備 ・　燃焼ガス排出システムの具備 ・　必要な表示器や警報器の具備 ・　油シールシステムの具備 ・　液冷却システムの具備（ポンプ、クーラ、フィルター、冷媒温度制御用調節器） ・　巻線を通過する液流の損失や減少の検出方法 ・　巻線冷却や保守に用いる冷却水の導電率測定方法 ・　補助装置の機能や機器内の液の存在を表示する計測器や警報器	⑦ ■引用種別　：要求事項 ■区分　　：民間規格・マニュアル並 ■内容種別　：人体安全 水素冷却式回転機の安全性を確保するための設備について考慮すべき要求事項として引用されている。
6.2 個別要求事項／6.2.13 発電機ユニットの主接続部 「小型の発電ユニットについて、発電機	①IEC 62271-200	②高電圧開閉装置及び制御装置－第 200 部：定格電圧 1kV 超 52kV 以下の交流金属閉鎖形開閉装置および制御装置（Hight-voltage switchgear and controlgear - part200: AC Metal-enclosed switchgear and control gear for rated voltages above 1kV and up to and including 52kV）	
	③電気学会　SC17A	④JEC2300、JEC2310、JEC2350　など	

IEC 61936-1 引用規格調査表

IEC 61936-1 の引用箇所（箇条）及び引用条文の内容	①規格番号 ③審議団体　TC/SC ⑤引用規格の全体概要	②規格名称 ④国内の関連規格・規程類 ⑥引用に関わる具体的内容	⑦IEC 61936-1 との関連性及び引用に当たっての留意事項
の主接続部（母線）の選定及び仕様は、**IEC 62271-200** の適切な規定に基づくことができる。」	⑤60Hz 系を含む系統電圧 1kV 超～52kV 以下、屋外・屋内向け交流開閉装置および制御装置に適用される国際規格。	⑥ 8 章に機器選定のガイドが記載されている。 以下の要求事項を考慮すべきであるとしている。 ・　定格電圧の選定 ・　コンポーネントの構成や保守性 ・　開閉装置の運転連続性 ・　区分等級（partition class） ・　内部アーク等級	⑦ ■引用種別　：推奨事項 ■区分　　：民間規格・マニュアル並 ■内容種別　：人体安全 発電機接続部の選定について考慮すべき推奨事項として引用されている。

IEC 61936-1 引用規格調査表

IEC 61936-1 の引用箇所（箇条）及び引用条文の内容	①規格番号	②規格名称	
	③審議団体　TC/SC	④国内の関連規格・規程類	
	⑤引用規格の全体概要	⑥引用に関わる具体的内容	⑦IEC 61936-1 との関連性及び引用に当たっての留意事項
7.1 一般的要求事項／7.1.3 文書 「文書作成に関する規則は、**IEC 61082-1** に記載されている。」	①IEC 61082-1	②電気技術文書－第 1 部：規則　(Preparation of documents used in electrotechnology - Part 1: Rules)	
	③日本規格協会　TC3	④JISC 1082(電気技術文書)	
	⑤ 電気関係の技術文書(図面)を作成する際の基本的な規則や書式が規定されている。	⑥ 設備・機器には結線図等の図面を装備する必要があるが，その際の書式，注釈の書き方，番号の指定方法などが記載されている。 そのため，引用箇所は規格全体に亘るが，例えば，文字の大きさ・書体・向きから始まり，ページレイアウト等の基本的書式から，端子の指定方法，また，各種図面の書き方についての規定がある。 <u>下図)全体接続図の例</u>  	⑦ ■引用種別　：要求事項 ■区分　　：民間規格・マニュアル並 ■内容種別　：その他 機器に装備される，各種図面の書式や注釈や番号の指定方法である。 国内では JIS C 1082 で規定されているが、旧版と整合したものであり，現行 IEC とは若干の相違が見られる。

IEC 61936-1 引用規格調査表

IEC 61936-1 の引用箇所（箇条）及び引用条文の内容	①規格番号 ③審議団体　TC/SC ⑤引用規格の全体概要	②規格名称 ④国内の関連規格・規程類 ⑥引用に関わる具体的内容	⑦IEC 61936-1 との関連性及び引用に当たっての留意事項
7.2 開放型屋外電力設備／7.2.2 保護バリアの離隔距離 「ワイヤメッシュ、スクリーン又は開口部のある固体壁で、最小高さが 1 800 mm、保護等級が IPXXB（**IEC 60529** を参照）の場合、最小保護バリア離隔距離は B2 = N + 80 mm」 7.2 開放型屋外電力設備／7.2.7 外部フェンス又は壁及びアクセスドア 「（開放型屋外電力設備の外側のフェンスは）保護等級 IP1X（**IEC 60529** 参照）を使用しなければならない。」	①IEC 60529 ③日本電機工業会　TC70 ⑤ 外郭（enclosure）によって電気機械器具の保護構造を等級分類する方式について規定する。この保護構造の等級分類方式を導入することによって、保護されている内容（程度）の表現とその検証方法を均一化することが期待される。	②電気機械器具の外郭による保護等級（IP コード）（Degrees of protection provided by enclosures(IP Code)） ④JISC0920(電気機械器具の外郭による保護等級(IP コード）)、JEM1267 ⑥ 国際保護等級（IP コード）について規定している。IP コードの構成は次のように表す。 IP 2 3 C H ・コード文字 ・第一特性数字 ・第二特性数字 ・付加文字（オプション） ・補助文字（オプション） ・IP1XB　第一特性文字は 1 第二特性文字は対象外 付加文字は B ・IP2X　第一特性文字は2 第二特性文字は対象外 付加文字は対象外 第一特性文字（電気機器に対する外来固形物の侵入からの保護内容） 0 （無保護） 1 直径 50mm 以上の外来固形物に対して保護している 2 直径 12.5mm 以上の外来固形物に対して保護している 3 直径 2.5mm 以上の外来固形物に対して保護している 4 直径 1.0mm 以上の外来固第二特性文字（電気機器に対する水の浸入に対する保護内容）形物に対して保護している 5 防じん形 6 耐じん形 第二特性文字（電気機器に対する水の浸入からの保護内容） 0 （無保護） 1 鉛直に落下する水滴に対して保護する 2 15 度以内で傾斜しても鉛直に落下する水滴に対して保護する 3 散水に対して保護する 4 水の飛まつに対して保護する 5 噴流に対して保護する 6 暴噴流に対して保護する 7 水に浸しても影響がないように保護する 8 潜水状態での使用に対して保護する 付加文字（人に対する保護内容） A こぶし（拳）による接近に対して保護する B 指による接近に対して保護する C 工具による接近に対して保護する D 針金による接近に対して保護する 補助文字（電気機器に対する保護内容） H：高圧機器 M：電気機器の稼動部分を動作させた状態において、水の浸入による有害な影響を試験 S：電気機器の稼動部分を停止させた状態において、水の浸入による有害な影響を試験 W：所定の気象条件のもとで使用可能で、付加的な保護構造又は処理を施したもの	⑦ ■引用種別　：要求事項 ■区分　：民間規格・マニュアル並 ■内容種別　：人体安全 使用すべき保護等級として引用されている。

IEC 61936-1 引用規格調査表

IEC 61936-1 の引用箇所（箇条）及び引用条文の内容	①規格番号	②規格名称	
	③審議団体　TC/SC	④国内の関連規格・規程類	
	⑤引用規格の全体概要	⑥引用に関わる具体的内容	⑦IEC 61936-1 との関連性及び引用に当たっての留意事項
7.4 型式試験済みプレハブ型開閉装置の据付／7.4.1 一般事項 「箇条 7.4 は、電力設備での外部接続、施工及び運転に適用される電気機器についての追加要求事項を規定する。設備は、設備の種類と地域の状況を考慮して、人に対する危険と資産損傷を防止するために寸法を決め、設計しなければならない。工場で生産し、型式試験する高電圧開閉装置は、IEC 62271-1、**IEC 62271-200**、IEC 62271-201、IEC 62271-203 のような関連の IEC 規格に準拠して製造し、試験しなければならない。」 注記 国によっては、IEC62271-201 に準拠する開閉装置は、開放型屋内電力設備とみなされている	①IEC 62271-200	②高電圧開閉装置及び制御装置－第 200 部：定格電圧 1 kV 超過 52 kV 以下の交流金属外殻開閉装置及び制御装置　(High-voltage switchgear and controlgear - Part 200: A.C. metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV)	
	③電気学会　SC17C	④JEM1425 金属閉鎖形スイッチギヤ及びコントロールギヤ	
	⑤ 定格電圧交流 1kV～52kV の金属閉鎖開閉装置および制御装置について、各仕様の定格値設計および材料、型式試験、定期点検、輸送保管、発注時提供情報などについて規定している。	⑥ 規格全体を引用している。 以下に IEC 62271-200(5章　設計・組立)の主な例示を示す。 [液体]IEC 60694　5.1 による。 [ガス] IEC 60694　5.2 による。SF_6 ガスは IEC60480 を用いてもよい。 [接地] エンクロージャの接地導体が銅の場合、地絡時の電流密度 200A/mm^2-1sec、125 A/mm^2 -3sec 以内で、断面積は 30 mm^2 以上でなければならない。銅以外の場合は、同等な熱・機械応力を保持すること。 [エンクロージャの保護等級] IEC 60694　5.13 による。 [エンクロージャ] IP2X の保護等級を有すること。金属部は接地点に対し 3V-30Adc以内の電圧降下とすること。 [区画] ガスや液体で満たされる区画は最低 300kPa 相当以下の圧力設計をすること。 [パーティションとシャッター] 最低 IP2X の保護等級を確保すること。3V-30Adcの電圧降下以内で接地のこと。 [内部アーク時の安全保護の推奨] 区画の接近保護レベル ①アクセス可 ②アクセス可(特別) ③アクセス不可 運転の継続性レベル ①LSC1:開放時、隣接区画とは切離し ②LSC2A:開放時、隣接区画は充電可能 ③LSC2B:開放時、隣接区画とケーブル区画は充電可能 充電部と接近区画の間のバリア種別 ①PM:金属シャッターまたは金属パーティション ②PI:絶縁物 通常運転時の機械的・電気的・火災レベル ①　IAC:部分放出無し、洋服点火なし	⑦ ■引用種別　：要求事項 ■区分　：民間規格・マニュアル並 ■内容種別　：人体安全

IEC 61936-1 引用規格調査表

IEC 61936-1 の引用箇所（箇条）及び引用条文の内容	①規格番号 ③審議団体　TC/SC ⑤引用規格の全体概要	②規格名称 ④国内の関連規格・規程類 ⑥引用に関わる具体的内容	⑦IEC 61936-1 との関連性及び引用に当たっての留意事項
7.4 型式試験済みプレハブ型開閉装置の据付／7.4.1 一般事項 「箇条 7.4 は、電力設備での外部接続、施工及び運転に適用される電気機器についての追加要求事項を規定する。設備は、設備の種類と地域の状況を考慮して、人に対する危険と資産損傷を防止するために寸法を決め、設計しなければならない。工場で生産し、型式試験する高電圧開閉装置は、IEC 62271-1、IEC 62271-200、**IEC 62271-201**、IEC 62271-203 のような関連の IEC 規格に準拠して製造し、試験しなければならない。」 注記 国によっては、IEC 62271-201 に準拠する開閉装置は、開放型屋内電力設備とみなされている。	①IEC 62271-201	②高電圧開閉装置及び制御装置－第 201 部：定格電圧 1 kV 超過 52 kV 以下の交流絶縁遮へい開閉装置及び制御装置 (High-voltage switchgear and controlgear - Part 201: AC insulation-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV)	
	③電気学会　SC17C	④JEC2350　ガス絶縁開閉装置	
	⑤ 定格電圧交流 1kV 超過～52kV 以下の絶縁閉鎖開閉装置および制御装置について、各仕様の定格値設計および材料、型式試験、定期点検、輸送保管、発注時提供情報などについて規定している。	⑥ 規格全体を引用している。以下に IEC 60271-201（5章設計・組立）の主な例示を示す。 [液体]IEC 60694　5.1 による。 [ガス] IEC 60694　5.2 による。SF6 ガスは IEC60480 を用いてもよい。 [接地] IEC 60694　5.3 による。接地導体が銅の場合、地絡時の電流密度は 200A/mm^2-1sec、125 A/mm^2-3sec を超えず、断面積は 30 mm^2 以上でなければならない。銅以外の場合も同等な熱・機械応力を保持すること。 [エンクロージャの絶縁] 最低 IP2X の保護等級を確保すること。 電気的衝撃の保護等級 PA：人が接触可能性のある部分に適用 PB（1、2）：運転・作業時に接触可能性のある部分に適用 [区画] ガスや液体で満たされる区画は 300kPa 相当以下の設計圧力とすること。 パーティションやシャッターは最低 IP2X の保護等級を確保すること。	⑦ ■引用種別　：要求事項 ■区分　：民間規格・マニュアル並 ■内容種別　：人体安全
7.4 型式試験済みプレハブ型開閉装置の据付／7.4.1 一般事項 「箇条 7.4 は、電力設備での外部接続、施工及び運転に適用される電気機器についての追加要求事項を規定する。設備は、設備の種類と地域の状況を考慮して、人に対する危険と資産損傷を防止するために寸法を決め、設計しなければならない。工場で生産し、型式試験する高電圧開閉装置は、IEC 62271-1、IEC 62271-200、IEC 62271-201、**IEC 62271-203** のような関連の IEC 規格に準拠して製造し、試験しなければならない。」 注記 国によっては、IEC 62271-201 に準拠する開閉装置は、開放型屋内電力設備とみなされている。	①IEC 62271-203	②高電圧開閉装置及び制御装置－第 203 部：定格電圧 52 kV 超過のガス絶縁金属外殻開閉装置 (High-voltage switchgear and controlgear - Part 203: Gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages above 52 kV)	
	③電気学会　SC17C	④JEC2350　ガス絶縁開閉装置	
	⑤ 定格電圧交流 52kV 超過のガス絶縁金属閉鎖開閉装置について、各仕様の定格値、設計および材料、型式試験、定期点検、輸送保管、発注時提供情報などについて規定している。	⑥ 規格全体を引用している。 以下に IEC 60271-203 の主な例示を示す。 [定格電圧] 次の定格電圧に対して短時間耐圧、インパルス耐圧を規定している。 72.5kV,100kV,123kV,145kV,170kV,245kV, 300kV,362kV,420kV,550kV,800kV [液体] IEC 60694　5.1 による。 [ガス] IEC 60694　5.2 による。SF6 ガスは IEC60480 を用いてもよい。 [接地] エンクロージャの接地導体が銅の場合、地絡時の電流密度 200A/mm^2-1sec、125 A/mm^2-3sec 以内で、断面積は 30 mm^2 以上でなければならない。銅以外の場合は、同等な熱・機械応力を保持すること。 [エンクロージャの保護等級] IEC 60694　5.13 による。 [安全] IEC 60694　11 による。	⑦ ■引用種別　：要求事項 ■区分　：民間規格・マニュアル並 ■内容種別　：人体安全

IEC 61936-1 引用規格調査表

<table>
<tr><td rowspan="3">IEC 61936-1 の引用箇所（箇条）
及び引用条文の内容</td><td>①規格番号</td><td colspan="2">②規格名称</td></tr>
<tr><td>③審議団体　TC/SC</td><td colspan="2">④国内の関連規格・規程類</td></tr>
<tr><td>⑤引用規格の全体概要</td><td>⑥引用に関わる具体的内容</td><td>⑦IEC 61936-1 との関連性及び
引用に当たっての留意事項</td></tr>
<tr><td rowspan="3">7.4 型式試験済みプレハブ型開閉装置の据付／7.4.1 一般事項

「箇条 7.4 は、電力設備での外部接続、施工及び運転に適用される電気機器についての追加要求事項を規定する。設備は、設備の種類と地域の状況を考慮して、人に対する危険と資産損傷を防止するために寸法を決め、設計しなければならない。工場で生産し、型式試験する高電圧開閉装置は、IEC 62271-1、IEC 62271-200、IEC 62271-201、IEC 62271-203 のような関連の IEC 規格に準拠して製造し、試験しなければならない。」

注記
国によっては、IEC 62271-201 に準拠する開閉装置は、開放型屋内電力設備とみなされている。</td><td>①IEC 62271-1</td><td colspan="2">②高電圧開閉装置および制御装置規格の共通仕様(Commom specifications for high voltage switchgear and controlgear standards)</td></tr>
<tr><td>③電気学会　SC17A</td><td colspan="2">④なし</td></tr>
<tr><td>⑤
1kV 超過の高電圧開閉装置および制御装置規格の共通仕様であり記載内容は上記 3 規格と同様であるが、より詳細の内容を規定している。</td><td>⑥
規格全体を引用している。
以下に IEC 60694 の主な例示を示す。
[液体]
使用している種類や量を製造者は提示のこと。
[ガス]
使用している種別や量、ガス密度を製造者は提示のこと。
[接地]
接地点には接地シンボルをマークすること。
[人体の保護レベル:Table7]
<table>
<tr><th>ﾚﾍﾞﾙ</th><th>侵入物</th><th>危険部位への接近</th></tr>
<tr><td>IP1XB</td><td>直径 50mm 以上</td><td>指(φ12mm-80mm)</td></tr>
<tr><td>IP2X</td><td>直径 12.5mm 以上</td><td>指(φ12mm-80mm)</td></tr>
<tr><td>IP2XC</td><td>直径 12.5mm 以上</td><td>工具(φ2.5mm-100mm)</td></tr>
<tr><td>IP2XD</td><td>直径 12.5mm 以上</td><td>ﾜｲﾔｰ(φ1mm-100mm)</td></tr>
<tr><td>IP3X</td><td>直径 2.5mm 以上</td><td>ﾜｲﾔｰ(φ2.5mm-100mm)</td></tr>
<tr><td>IP3XD</td><td>直径 2.5mm 以上</td><td>ﾜｲﾔｰ(φ1mm-100mm)</td></tr>
<tr><td>IP4X</td><td>直径 1.0mm 以上</td><td>ﾜｲﾔｰ(φ1mm-100mm)</td></tr>
<tr><td>IP5X</td><td>塵</td><td>ﾜｲﾔｰ(φ1mm-100mm)</td></tr>
</table>
[水の浸入への保護レベル]
屋内機器:上記の X なし
屋外機器:上記の補助文字 W を付加
[通常運転下の機械的衝撃への保護レベル]
屋内機器:IK07(IEC 62262)
屋外機器:IK10(IEC 62262)
[安全]
次の条件提示のこと。
電気:IP コード他
機械:可動部の IP コード他
熱:接近物の最高温度、燃焼性</td><td>⑦
■引用種別　：要求事項
■区分　　：民間規格・マニュアル並
■内容種別　：人体安全</td></tr>
<tr><td rowspan="3">7.5 建物に対する要求事項／7.5.1 一般事項

「IEC 62271-202 が扱うプレハブ式変電所は、建物とみなさない。」</td><td>①　IEC 62271-202</td><td colspan="2">②高電圧/低電圧プレハブ式変電所（High-voltage/low-voltage prefabricated substation)</td></tr>
<tr><td>③電気学会　SC17C</td><td colspan="2">④JIS C 4620　（キュービクル式高圧受電設備）</td></tr>
<tr><td>⑤
IEC 62271-202 規格は、HV/LV 又は LV/HV のプレハブ式変電所の使用条件、定格特性、一般的構造及び試験方法を規定している。
この変電所は、高圧側が交流 1kV を超過し 52kV 迄の 1 台以上の変圧器で、運用周波数が 60Hz までの、公衆が接近可能な屋外形の設備である。</td><td>⑥
IEC 62271-202 の規定から抜粋
「この変電所は、ケーブル接続で、内部から操作するもの（ウォークインタイプ）又は外部から操作するもの（ノンウォークインタイプ）の２種類がある。」</td><td>⑦
■引用種別　：例示
■区分　　：民間規格・マニュアル並
■内容種別　：その他

両規格の関連性：
製品規格である IEC62271-202 により工場で製作され試験されたプレハブ式変電所は、建築物としてのビルではないため、IEC 61936 の第 7.5 条の要求事項を適用しないことを述べている。
なお、プレハブ式変電所については、用語の解説(4)を参照のこと。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">7.6 高電圧/低電圧プレハブ式変電所

「製造及び試験を定めた規則については、IEC62271-202 を参照のこと」</td><td>①　IEC 62271-202</td><td colspan="2">②高電圧/低電圧プレハブ式変電所（High-voltage/low-voltage prefabricated substation)</td></tr>
<tr><td>③電気学会　SC17C</td><td colspan="2">④JIS C 4620　（キュービクル式高圧受電設備）</td></tr>
<tr><td>⑤
IEC 62271-202 規格は、HV/LV 又は LV/HV のプレハブ式変電所の使用条件、定格特性、一般的構造及び試験方法を規定している。
この変電所は、高圧側が交流 1kV を超過し 52kV 迄の 1 台以上の変圧器で、運用周波数が 60Hz までの、公衆が接近可能な屋外形の設備である。</td><td>⑥
IEC 62271-202 では、製造及び試験を次のように規定している。
主要構造品としては、エンクロージャ、変圧器、HV/LV 開閉装置、制御装置、HV/LV 相互接続装置、付属機器、回路等。
型式試験の項目としては、耐圧、温度上昇、短時間及びピーク耐電流、機能、保護等級、機械的、内部アーク、ＥＭＣ等。</td><td>⑦
■引用種別　：例示
■区分　　：民間規格・マニュアル並
■内容種別　：供給支障

両規格の関連性：
IEC 62271-202 は、プレハブ式変電所の製造及び試験等について規定し、IEC 61936-1 の第 7.6 条は、その設置場所に関する留意事項を規定している。
なお、プレハブ式変電所については、用語の解説(4)を参照のこと。</td></tr>
</table>

IEC 61936-1 引用規格調査表

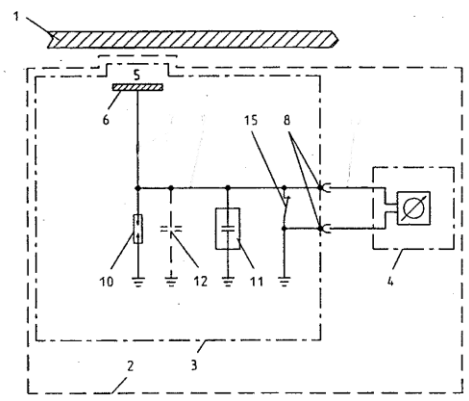
<table>
<tr><td rowspan="3">IEC 61936-1 の引用箇所（箇条）
及び引用条文の内容</td><td>①規格番号</td><td colspan="2">②規格名称</td></tr>
<tr><td>③審議団体　TC/SC</td><td colspan="2">④国内の関連規格・規程類</td></tr>
<tr><td>⑤引用規格の全体概要</td><td>⑥引用に関わる具体的内容</td><td>⑦IEC 61936-1 との関連性及び
引用に当たっての留意事項</td></tr>
<tr><td rowspan="3">（8.3 間接接触の場合の人的保護手段）（IEC 61936-1:2010）

「感電保護に関する情報は，IEC 61140（JIS C 0365）に示す。」</td><td>①IEC 61140</td><td colspan="2">②感電保護－設備及び機器の共通事項（Protection against electric shock-Common aspects for installation and　equipment）</td></tr>
<tr><td>③日本電気協会　TC64</td><td colspan="2">④JIS C 0365</td></tr>
<tr><td>⑤
人及び動物の感電保護のため，電気設備，システム及び機器又はそれらの協調に必要な基本的原則及び要求事項を規定している。すべての電圧に適用する。</td><td>⑥
直接接触保護，間接接触保護の手段の要素を示している。高圧，低圧及び特別低電圧に対する解釈の項目も部分的に記載がある。
電気設備，システム及び機器に対する絶縁協調の要求事項として，次の保護手段の要素を考慮しなければならない。
－基本保護手段の要素
－故障保護手段の要素
－強化保護手段の要素
典型的な保護手段として，電源の自動遮断，二重絶縁又は強化絶縁，等電位ボンディング，SELV，PELV，定常接触電流及び電荷の制限などが挙げられている。</td><td>⑦
■引用種別　:参照
■区分　　:民間規格・マニュアル並
■内容種別　:人体保護

直接及び間接接触保護に関する基本的事項の参照として引用されている。

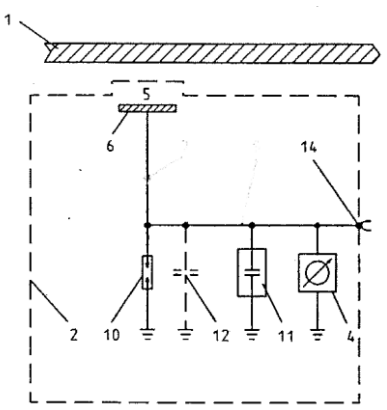
国内では JIS C 0365 で規定されており，IEC と整合が取れている。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">8.4.4 検電装置

「固定機器（IEC 62271-206 参照）又は可搬式装置（IEC 61243（全パート）参照）のいずれかを使用して、この要求事項を満たすことができる。」</td><td>①IEC 61243</td><td colspan="2">②活線作業－検電器(Live working-Voltage detectors)</td></tr>
<tr><td>③電気学会　TC78</td><td colspan="2">④</td></tr>
<tr><td>⑤
電気設備への組み込みの如何にかかわらず用いるポータブル検電器の要求事項，試験などを規定している。</td><td>⑥
第 1 部では 50Hz 及び/又は 60Hz で，1kV～765kV のコンデンサ形を，第 2 部では 15Hz～60Hz で，1kV～36kV のものを，第 3 部では2極低圧形を，第 5 部では 16²/₃Hz～60Hz で，1kV～52kV の検電システムを規定している。
第 5 部での検電システムは単極であり，充電部とは容量性の結合によって検電するシステムである。
検電システムには，検出部と表示器部とが分離したものと一体となったものとがある。
表示器の入力インピーダンスの違いにより，HR(高抵抗)，MR(中抵抗)，LR(低抵抗)，LRM(低抵抗修正形)，LRP(プラグ形ケーブル接続の低抵抗)の 5 種類がある。
検電システムの事例を次に示す。

<table><tr><th>番 号</th><th>名　称</th></tr><tr><td>1</td><td>HV 充電部</td></tr><tr><td>2</td><td>表示システム</td></tr><tr><td>3</td><td>結合システム</td></tr><tr><td>4</td><td>電圧表示器</td></tr><tr><td>5</td><td>カップリング誘導体</td></tr><tr><td>6</td><td>カップリング電極</td></tr><tr><td>8</td><td>ソケット部</td></tr><tr><td>10</td><td>電圧制限器</td></tr><tr><td>11</td><td>計測回路部(オプション)</td></tr><tr><td>12</td><td>漂遊コンデンサ</td></tr><tr><td>14</td><td>試験端子</td></tr><tr><td>15</td><td>短絡器(オプション)</td></tr></table>
 
分離型検電システム</td><td>⑦
■引用種別　:例示
■区分　　:民間規格・マニュアル並
■内容種別　:人体安全

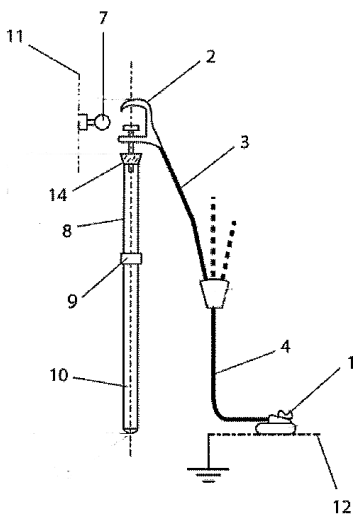
第 5 部が電気設備に組み込んで利用する検電システムであり，適合すべき事項として引用されている。

第 1～第 3 部はポータブル形検電器で作業時に利用するもので，安全作業用具類に当たる。

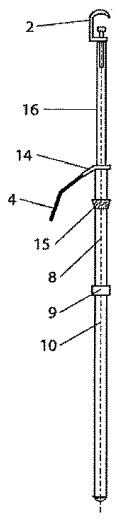
 
一体型検電システム</td></tr>
</table>

IEC 61936-1 引用規格調査表

IEC 61936-1 の引用箇所（箇条）及び引用条文の内容	①規格番号	②規格名称	
	③審議団体　TC/SC	④国内の関連規格・規程類	
	⑤引用規格の全体概要	⑥引用に関わる具体的内容	⑦IEC 61936-1 との関連性及び引用に当たっての留意事項
8.4.5　接地用具と短絡用具 「接地及び短絡用具として、次のものを提供又は供給しなければならない。その範囲は、納入業者と使用者の間で合意される。 - 接地開閉器（フォルトメーキング及び／又はインタロック付きが望ましい） - 接地開閉器台車 - 他の開閉装置（例えば、遮断器）と一体化された接地機器 - **IEC 61230** に従った手作業で行う接地棒と短絡用具 - IEC 61219 に従った機械的に行う接地棒と短絡用具」	①IEC 61230	②活線作業－接地又は接地及び短絡のためのポータブル機器(Live working-Portable equipment for earthing or earthing and short-circuiting)	
	③電気学会　TC78	④	
	⑤ 活線近接又は停電作業時の作業者保護として作業の都度設置する可搬形接地設備の試験，電気特性などを規定している。	⑥ 取付方法，選定・使用・維持管理方法などのほか試験判定表も規定している。 可搬形接地設備の取付例及びその接地用ケーブル長又は接地・短絡用ケーブル長を次に示す。	⑦ ■引用種別　:参照 ■区分　　:省令外 ■内容種別　:人体安全 適合すべき事項として引用されているが，短絡接地器具に相当する安全作業用具類である。

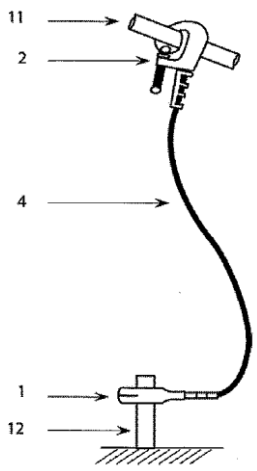


多相用短絡用具



延長型単相用短絡用具

番号	名　称	番号	名　称
1	アースクランプ	10	接地棒握り部
2	線路クランプ	11	導体
3	短絡ケーブル	12	接地システム
4	接地ケーブル	14	終端金具
7	線路接続箇所	15	棒カップリング
8	絶縁体	16	導体延長棒
9	ハンドル部マーク		



接地装置

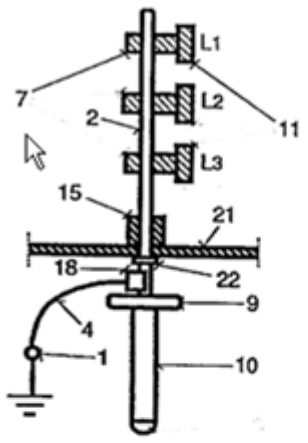
設置場所及び電圧レベルの相違による通常の接地及び短絡用ケーブル長

使用電圧区分	架空電線路	開放型変電所	屋内閉鎖型変電所
低圧	多相の場合 短絡用ｹｰﾌﾞﾙ＝0.5m 接地用ｹｰﾌﾞﾙ＝12～16m	多相の場合 短絡用ｹｰﾌﾞﾙ＝0.5m 又は 短絡用ｹｰﾌﾞﾙ＝0.5m 接地用ｹｰﾌﾞﾙ＝1～10m	特記による
	単相の場合 接地用ｹｰﾌﾞﾙ＝0.5～10m		
配電	多相の場合 短絡用ｹｰﾌﾞﾙ＝2～2.5m 接地用ｹｰﾌﾞﾙ＝8～12m	多相の場合 短絡用ｹｰﾌﾞﾙ＝7.5～10m 接地用ｹｰﾌﾞﾙ＝2.5～3m	多相の場合 短絡用ｹｰﾌﾞﾙ＝0.7m 接地用ｹｰﾌﾞﾙ＝2m
	多相＋5m 導体延長の場合 接地用ｹｰﾌﾞﾙ＝8～10m		
	単相の場合 接地用ｹｰﾌﾞﾙ＝8～10m	単相の場合 接地用ｹｰﾌﾞﾙ＝10～12m	
送電	単相の場合 接地用ｹｰﾌﾞﾙ＝8m	単相の場合 接地用ｹｰﾌﾞﾙ＝10～12m	多相の場合 短絡用ｹｰﾌﾞﾙ＝3m 接地用ｹｰﾌﾞﾙ＝3m
		単相＋2～5m 導体延長の場合 接地用ｹｰﾌﾞﾙ＝7～8m	単相の場合 接地用ｹｰﾌﾞﾙ＝3～4m
運用電圧の各区分の電圧範囲は抽象的値で示してあり，各国の規定，規則により修正できる。			

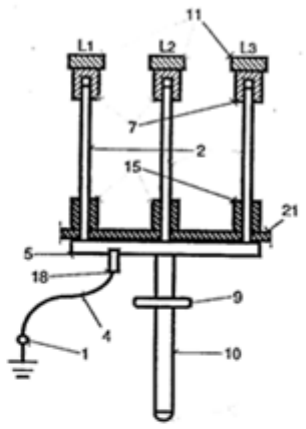
IEC 61936-1 引用規格調査表

<table>
<tr><td rowspan="3">IEC 61936-1 の引用箇所（箇条）
及び引用条文の内容</td><td>①規格番号</td><td colspan="2">②規格名称</td></tr>
<tr><td>③審議団体　TC/SC</td><td colspan="2">④国内の関連規格・規程類</td></tr>
<tr><td>⑤引用規格の全体概要</td><td>⑥引用に関わる具体的内容</td><td>⑦IEC 61936-1 との関連性及び
引用に当たっての留意事項</td></tr>
<tr><td rowspan="3">8.4.5　接地用具と短絡用具

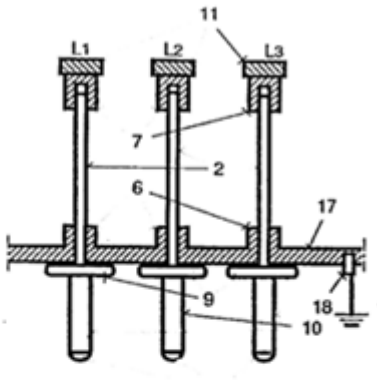
「接地及び短絡用具として、次のものを提供又は供給しなければならない。その範囲は、納入業者と使用者の間で合意される。
- 接地開閉器（フォルトメーキング及び／又はインタロック付きが望ましい）
- 接地開閉器台車
- 他の開閉装置（例えば、遮断器）と一体化された接地機器
- IEC 61230 に従った手作業で行う接地棒と短絡用具
- IEC 61219 に従った機械的に行う接地棒と短絡用具」</td><td>①IEC 61219</td><td colspan="2">②活線作業－やり状の棒を短絡装置として用いる接地又は接地・短絡機器－ランス接地(Live working-Earthing or earthing and short-circuiting equipment using lances as a short-circuiting device-Lance earthing)</td></tr>
<tr><td>③電気学会　TC78</td><td colspan="2">④</td></tr>
<tr><td>⑤
活線近接又は停電作業時の作業者保護として設備するランス接地設備の試験，電気特性などを規定している。</td><td>⑥
開放形設備や金属閉鎖形設備の開閉器部等へ組立てて設置される接地又は接地・短絡機器の施設方法，運用，電気特性，試験などを規定している。
ランス接地設備は，やり状の棒，接地又は接地・短絡する導体に付けるランス接触子，接地接続部，部材のガイド及び絶縁性ハンドル又は接地端子から成る。
ランス装置は，やり形状の導電性棒を縦に押して，ランス接触子の中にガイドするもので，導電性部，ハンドガード付き絶縁性ハンドル，接地棒又はカップリングから成る。
使用する材料は，短絡時の温度上昇で有毒ガスを発生しないものを用いなければならない。
多相ランス装置の一般的な組立方法は次の図の通りである。
なお，単一形ランスセットは接地ランス接触子を用いる場合のみ構成でき，多極ランスとの優劣はない。
ランス接地設備の事例を次に示す。

単一型ランスを用いた多相接地短絡図

多極ランス図

単一型ランスセットを用いた多相ランス接地システムズ

番号 / 名称
1 アースクランプ
2 ランス
4 接地ケーブル
6 接地ランス接触子
7 線路ランス接触子
9 ハンドガード
10 絶縁性ハンドル
11 絶縁導体
12 接地システム
14 着脱式カップリング
15 ガイド部品
17 接地短絡母線
18 接地システム接続部
21 機械的支持部
22 エンドストップ</td><td>⑦
■引用種別　:参照
■区分　　:民間規格・マニュアル並
■内容種別　:人体安全

適合すべき事項として引用されている。</td></tr>
</table>

IEC 61936-1 引用規格調査表

<table>
<tr><td rowspan="3">IEC 61936-1 の引用箇所（箇条）及び引用条文の内容</td><td>①規格番号</td><td colspan="2">②規格名称</td></tr>
<tr><td>③審議団体　TC/SC</td><td colspan="2">④国内の関連規格・規程類</td></tr>
<tr><td>⑤引用規格の全体概要</td><td>⑥引用に関わる具体的内容</td><td>⑦IEC 61936-1 との関連性及び引用に当たっての留意事項</td></tr>
<tr><td rowspan="3">8.5 アーク事故が引き起こす危険からの保護

「次に示すアーク故障による危険から保護するための手段のリストを、電力設備の設計及び施工のガイドとして利用しなければならない。これらの対策の重要度は、納入業者と使用者の間で合意しなければならない。

a) 誤操作に対する保護。たとえば、次の手段によって確立される。
- 断路器の代わりの負荷開閉器
（中略）
d) 開放型機器に代わり内部アーク故障に耐える試験された電気機器（例：**IEC 62271-200**、IEC 62271-203）。」</td><td>①IEC 62271-200</td><td colspan="2">②高電圧開閉装置及び制御装置－第 200 部：定格電圧 1 kV 超過 52 kV 以下の交流金属外殻開閉装置及び制御装置　(High-voltage switchgear and controlgear - Part 200: A.C. metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV)</td></tr>
<tr><td>③電気学会　SC17C</td><td colspan="2">④</td></tr>
<tr><td>⑤
工場組立で定格電圧 1kV 超過 52kV 以下の交流金属外殻開閉装置及び制御装置を規定している。設計相対圧力 300kPa 以下のガス絶縁金属閉鎖開閉装置を含む。ただし，設計相対圧力 300kPa を超過するガス絶縁金属閉鎖開閉装置は IEC 60517 (IEC 62271－203)で規定している。</td><td>⑥
充電部への接近及び可動部への接触に係わる人的保護手段を装置外部からの保護と内部故障からの保護とで規定している。外部からの保護は装置の保護階級によって開孔サイズを規定している。内部故障からの保護ではアークが発生し易い場所，発生要因，リスク低減推奨方策，さらに，内部故障の影響を限定する事例も示している。
次の内部故障の保護対策例が挙げられている。
・光，圧力又は熱を感知する検知機又は差動式母線保護による迅速な故障解除時間。
・通過電流を制限するために開閉装置との組合せで適正なヒューズの適応。
・金属短絡回路へのアーク迂回による迅速なアーク除去(アーク除去器)。
・遠隔操作。
・圧力放出装置。
・全面扉の閉鎖時に限って，引出部品の運用位置への又は運用位置からの移動。</td><td>⑦
■引用種別　:例示
■区分　　:民間規格・マニュアル並
■内容種別　:人体安全

アーク事故による危険からの保護手段の一例として引用されている。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">8.5 アーク事故が引き起こす危険からの保護

「次に示すアーク故障による危険から保護するための手段のリストを、電力設備の設計及び施工のガイドとして利用しなければならない。これらの対策の重要度は、納入業者と使用者の間で合意しなければならない。

a) 誤操作に対する保護。たとえば、次の手段によって確立される。
- 断路器の代わりの負荷開閉器
（中略）
d) 開放型機器に代わり内部アーク故障に耐える試験された電気機器（例：IEC 62271-200、**IEC 62271-203**）。」</td><td>①IEC 62271-203</td><td colspan="2">②高電圧開閉装置及び制御装置－第 203 部:定格電圧 52 kV 超過のガス絶縁金属外殻開閉装置　(High-voltage switchgear and controlgear - Part 203: Gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages above 52 kV)</td></tr>
<tr><td>③電気学会　SC17C</td><td colspan="2">④</td></tr>
<tr><td>⑤
設計相対圧力 300kPa 超過の定格電圧 52kV 超過のガス絶縁金属外殻開閉装置を規定している。
設計相対圧力 300kPa 以下のガス絶縁金属閉鎖開閉装置は IEC 62271-200 による。</td><td>⑥
52kV 超過のガス絶縁金属閉鎖開閉装置での IEC60694(IEC62271－1)の規定内容を基本として，ガス絶縁の特異性から GIS の運用環境条件，付加すべき装置，試験などを規定している。
GIS の絶縁レベルは IEC 60694 (IEC62271－1 へ移行)の閉鎖開閉器装置の保護階級及び表1及び表2が適用されるが，GIS での推奨値例を表 102 に示す。
GIS 内部に生じるアークによる内部故障の影響を最小限に留めるため，アークが発生した区画又は区画間の圧力開放が使える故障箇所で他の区画に封じこめる必要がある。この区画又は箇所を切り離した後，健全部分の設備は通常の運用ができることが求められる。
内部アークの影響はガスの圧力上昇，エンクロージャーからの吹き出しにつながる可能性がある。
人への高い保護のため，(適正な保護システムで)アークの外部への影響はエンクロージャーの圧力上昇による損傷に至らない穴又は亀裂を生ずる程度に限定すべきである。</td><td>⑦
■引用種別　:例示
■区分　　:民間規格・マニュアル並
■内容種別　:人体安全

アーク事故による危険からの保護手段の一例として引用されている。</td></tr>
</table>

IEC 61936-1 引用規格調査表

<table>
<tr><td rowspan="3">IEC 61936-1 の引用箇所（箇条）及び引用条文の内容</td><td>①規格番号</td><td colspan="2">②規格名称</td></tr>
<tr><td>③審議団体　TC/SC</td><td colspan="2">④国内の関連規格・規程類</td></tr>
<tr><td>⑤引用規格の全体概要</td><td>⑥引用に関わる具体的内容</td><td>⑦IEC 61936-1 との関連性及び引用に当たっての留意事項</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2">アーク継続時間は第1段階(主保護)及び第2段階(バックアップ保護)の保護システムの作動に関連する。表 104 は保護システム作動によるアーク継続時間の実行基準を示す。

表 102-レンジⅠ設備の標準電圧での推奨標準絶縁レベル
<table><tr><th rowspan="2">設備の標準電圧 kV(r.m.s 値)</th><th colspan="2">標準短時間商用周波数耐電圧 kV(r.m.s 値)</th><th colspan="2">標準雷インパルス耐電圧 kV(ピーク値)</th></tr><tr><th>対地間，交差開放開閉装置及び相間</th><th>交差離隔距離</th><th>対地間，交差開放開閉装置及び相間</th><th>交差離隔距離</th></tr><tr><td>72.5</td><td>140</td><td>160</td><td>325</td><td>375</td></tr><tr><td>100</td><td>185</td><td>210</td><td>450</td><td>520</td></tr><tr><td>123</td><td>230</td><td>265</td><td>550</td><td>630</td></tr><tr><td>145</td><td>275</td><td>315</td><td>650</td><td>750</td></tr><tr><td>170</td><td>325</td><td>375</td><td>750</td><td>860</td></tr><tr><td>245</td><td>460</td><td>530</td><td>1050</td><td>1200</td></tr></table>
表 104－実行基準
<table><tr><th>定格短絡電流</th><th>保護段階</th><th>電流継続時間</th><th>実 行 基 準</th></tr><tr><td rowspan="2"><40kAr.m.s</td><td>1</td><td>0.2 秒</td><td>適正な圧力放出装置の作動以外外部影響なし</td></tr><tr><td>2</td><td>≤0.5 秒</td><td>損傷なし(吹き出しはよい)</td></tr><tr><td rowspan="2">≥40kAr.m.s</td><td>1</td><td>0.1 秒</td><td>適正な圧力放出装置の作動以外外部影響なし</td></tr><tr><td>2</td><td>≤0.3 秒</td><td>損傷なし(吹き出しはよい)</td></tr></table></td></tr>
<tr><td rowspan="3">8.6 直撃雷に対する保護

「使用者は、必要な信頼性レベルに応じて、達成する保護レベル及び使用する保護方法を選定しなければならない。

注記 1 計算方法については、例えば附属書 E または IEEE ガイド 998 を参照。」</td><td>①IEEE Guide 998</td><td colspan="2">②IEEE ガイドー変電所における直撃雷の遮へい(IEEE guide for direct lightning stroke shielding of substations)</td></tr>
<tr><td>③</td><td colspan="2">④</td></tr>
<tr><td>⑤
屋外送配電用変電所の直撃雷保護の設計手法の手引き。実測及び幾何学的なモデルでの情報を紹介している。</td><td>⑥
直撃雷保護方法として一般的に受け入れられている固定角度法(保護角法)及び実測曲線法(回転球体法)について紹介している。実測保護曲線図，69kV，230kV 及び 500kV 変電所での事例，具体的な応用設計方法の紹介なども掲載している。
開発された全てのシールド方法は記載していない。電力線や通信線を介して変電所に侵入するサージ又は人的安全上の保護も含まれていない。</td><td>⑦
■引用種別　:参照
■区分　　:民間規格・マニュアル並
■内容種別　:人体安全

屋外変電所での保護角法による直撃雷保護に関し，参照する設計ガイダンスとして引用されている。</td></tr>
</table>

IEC 61936-1 引用規格調査表

<table>
<tr><td rowspan="3">IEC 61936-1 の引用箇所（箇条）
及び引用条文の内容</td><td>①規格番号</td><td colspan="2">②規格名称</td></tr>
<tr><td>③審議団体　TC/SC</td><td colspan="2">④国内の関連規格・規程類</td></tr>
<tr><td>⑤引用規格の全体概要</td><td>⑥引用に関わる具体的内容</td><td>⑦IEC 61936-1 との関連性及び
引用に当たっての留意事項</td></tr>
<tr><td rowspan="3">8.6　直撃雷に対する保護

「建物及び同様の構造物に対しては、IEC 62305（全パート）が適用される。

関連規格については、IEC 62305-4 を参照することが望ましい。」</td><td>①IEC 62305 シリーズ
IEC 62305-4</td><td colspan="2">②雷保護シリーズ
雷保護－第 4 部：建築物内の電気及び電子システム（Protection against lightning－Part 4：Electrical and electronic systems within structures）</td></tr>
<tr><td>③電気設備学会　TC81</td><td colspan="2">④JIS A 4201（建築物等の雷保護），JIS Z 9290-4(雷保護－第 4 部：建築物内の電気及び電子システム)</td></tr>
<tr><td>⑤
被保護建築物等への落雷による損傷の危険を減少することができる雷保護システムを構築するための事項を規定している。</td><td>⑥
IEC 62305 雷保護は第1部一般原則，第2部リスクマネジメント，第3部建築物の物理的ダメージと生命の危険及び第4部建物内の電気及び電子システムから構成されている。
IEC 62305 雷保護は第1部一般原則，第2部リスクマネジメント，第3部建築物の物理的ダメージと生命の危険及び第4部建物内の電気及び電子システムから構成されている。
第1部一般原則では雷に関する共通的な事項を規定しており，雷保護の対象を設備，内容物及び人身を含む構造物及び構造物に接続される引込線や引込管(サービス)としている。
第2部では構造物又はサービスへのリスク評価に関する規格であり，リスクの評価手順によりリスク低減などに適する保護方法を選定するための事項などを規定している。
第3部では被保護建築物等への落雷による損傷の危険を減少することができる雷保護システムを構築するための事項を規定している。
外部雷保護では保護レベルに応じた受電部の配置，引き下げ導線の配置など，内部雷保護では等電位ボンディングなどの事項を挙げている。
第4部は建物内の電気電子システムを雷電磁インパルス(LEMP)から保護することを目的とした規格で，LEMP 保護対策システムの設計，施工，検査，保守及び試験を規定している。LEMP 低減方策として雷保護領域の設定，設置とボンディング，電磁遮へい，配線経路，サージ防護デバイスの設置などを挙げており，TS を含む IEC61312 シリーズを集約したものである。</td><td>⑦
■引用種別　：参照
■区分　　：省令外
■内容種別　：人体安全

国内では JIS A 4201 で規定されており，IEC 61024-1 と整合が取れている。

IEC61024-1 は現在 IEC62305-1 と IEC 62305-3 に移行されている。
また，IEC62305-4は JIS Z 9290-4 で規定されており，整合がとれている。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">8.7.2 変圧器、リアクトル／8.7.2.1 一般事項

「IEC 60076-11 では、乾式変圧器を火災にさらされたときの振舞いという観点から分類している。」</td><td>①IEC 60076-11</td><td colspan="2">②電源変圧器－第 11 部：乾式変圧器　（Power transformers－Part 11：Dry-type transformers）</td></tr>
<tr><td>③電気学会　TC14</td><td colspan="2">④JEAC 5001「発変電規程」　第 1-7 条（絶縁油の構外流出防止），JEAC5002「変電所等における防火対策指針」</td></tr>
<tr><td>⑤
乾式変圧器を火災にさらされたときの振る舞いという観点から分類している。</td><td>⑥
冷却方法及び温度上昇
冷却方法の識別
<table><tr><td></td><td></td><td>記号</td></tr><tr><td>冷却種類</td><td>空気</td><td>A</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>循環方法の種類</td><td>自然</td><td>N</td></tr><tr><td></td><td>強制</td><td>F</td></tr></table>温度上昇<table><tr><td>部位</td><td>絶縁システム温度（℃）</td><td>温度上昇上限値（K）</td></tr><tr><td>巻線</td><td>105（A）
120（E）
130（B）
155（F）
180（H）
200
220</td><td>60
75
80
100
125
135
150</td></tr></table></td><td>⑦
■引用種別　：出典・根拠
■区分　　：民間規格・マニュアル並
■内容種別　：人体安全

乾式変圧器を火災にさらされたときの振る舞いという観点から分類の基となる引用先として記載されている。
機器の定格、絶縁媒体の種類･量、近くの機器や構造物との距離と露出の程度でリスク評価を行った上で、油入機器の火災に対する保護手段を適用することが規定されている。</td></tr>
</table>

IEC 61936-1 引用規格調査表

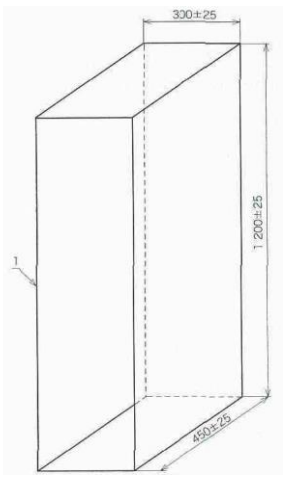
<table>
<tr><td rowspan="3">IEC 61936-1 の引用箇所（箇条）
及び引用条文の内容</td><td>①規格番号</td><td colspan="2">②規格名称</td></tr>
<tr><td>③審議団体　TC/SC</td><td colspan="2">④国内の関連規格・規程類</td></tr>
<tr><td>⑤引用規格の全体概要</td><td>⑥引用に関わる具体的内容</td><td>⑦IEC 61936-1 との関連性及び
引用に当たっての留意事項</td></tr>
<tr><td rowspan="3">8.7.2.1　一般事項

「屋外及び屋内電力設備の変圧器に関連する火災の危険は、機器の定格、絶縁媒体の量と種類、隣接する機器及び構造物の種類、接近状態及び露出性に依存する。１つ又は複数の認められた予防手段は、リスクの評価に従って、使用しなければならない。

注記　リスクの定義については、**ISO/IEC ガイド 51** を参照。」</td><td>①ISO/IEC Guide 51</td><td colspan="2">②安全面－規格に安全に関する面を導入するためのガイドライン（Safety aspects -Guidelines for their inclusion in standards）</td></tr>
<tr><td>③-</td><td colspan="2">④JIS Z 8051:2004</td></tr>
<tr><td>⑤
規格作成者に規格に安全面を導入するためのガイドラインが記載されている。
人、財産、環境、若しくはこれらの一つ又は複数の組み合わせに関する安全面を適用することができる。</td><td>⑥
「5.安全の概念」で、絶対安全というものはあり得ず、安全は、許容可能なレベルにまでリスクを低減することにより達成される旨、記載されている。
許容可能リスクは、絶対安全の概念、及び製品、プロセス又はサービス並びに使用者に対する利益のような諸要因と合致する要求間の最善のバランスにより決定されるもので、次の手順で許容可能なレベルまでリスクを低減することが望ましい、としている。
a) 製品、プロセス又はサービスについて想定される使用者グループ及び接触することが周知であるグループを特定する。
b) 製品、プロセス又はサービスの意図する仕様を明確にし、予見可能な誤使用を見積もる。
c) あらゆる段階で据え付け、安全、修理及び解体/破棄を含む製品、プロセス又はサービスの使用条件で発生する危険源を特定する。
d) それぞれ同定した使用者/接触グループに対して、同定した危険源から発生するリスクを見積もり評価する。
e) リスクが許容可能かどうか判定する。
f) もし、リスクが許容可能でないなら、許容可能になるまでリスクを低減する。
また、リスクを低減する際、次のような優先順位とすることが望ましい、としている。
１）本質安全設計
２）保護装置
３）使用者に対する情報</td><td>⑦
■引用種別　：参照
■区分　　：民間規格・マニュアル並
■内容種別　：人体安全

規格作成者に規格に安全面を導入するためのガイドラインとして、考慮すべき事項として引用されている。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">8.7 火災に対する保護／8.7.3 ケーブル

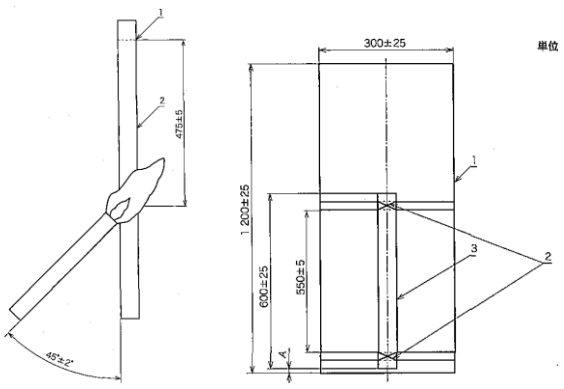
「火災の拡大の危険及びその影響は、適切なケーブルの選定と布設方法によってできる限り低減しなければならない。

ケーブルは、次の分類を参照して評価しなければならない。
（中略）
- 火炎伝播に耐性のあるケーブル（単線）［**IEC 60332**（全パート）］」</td><td>①IEC60332-1-1</td><td colspan="2">②電気ケーブル及び光ファイバケーブルの燃焼試験-第 1-1 部:絶縁電線又はケーブルの一条垂直燃焼試験-装置 （Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 1-1: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable - Apparatus）</td></tr>
<tr><td>③電線工業会　　TC20</td><td colspan="2">④JIS C 3665-1-1(電気ケーブル及び光ファイバケーブルの燃焼試験-第 1-1 部:絶縁電線又はケーブルの一条垂直燃焼試験-装置)</td></tr>
<tr><td>⑤
垂直に布設した一条の絶縁電線，ケーブル又は光ファイバケーブルが火災によって，垂直方向に燃焼するときの難燃性を試験する装置について規定する。</td><td>⑥
金属製試験箱は，高さ 1,200±25mm，幅 300±25mm，奥行き 450±25mm で，前方面は開き，天井面及び床面は閉じてはならない。金属製試験箱及び着火源は，チャンバ内にあり，試験中に通風を行ってはならないが，燃焼中に発生した有害ガスを排出するための適切な装置をチャンバ内設置しなければならない。
 
</td><td>⑦■引用種別:参照
■区　　分:民間規格･マニュアル並
■内容種別:人体安全
垂直に布設した一条の絶縁電線，ケーブル又は光ファイバケーブルが火災によって，垂直方向に燃焼するときの難燃性を試験する装置が記載されているのみで，規程値の記載がない。(※日本には，同様な難燃性試験 JIS C 3005 がある。)
適切なケーブルの選定と布設方法により火災の拡大を防止すべきことを規定しており、耐火特性を持つもの、煙の発生の少ないもの、酸性ガス・腐食性ガスの発生の少ないもの等の使用を考慮しても良いことにしており、また、ケーブルの施設に関しては、建築物に関わる規定を遵守すること、ケーブル・ピットやケーブル・ラックの必要な場所に火災警報器や消火設備を設置することなどが規定されている。</td></tr>
</table>

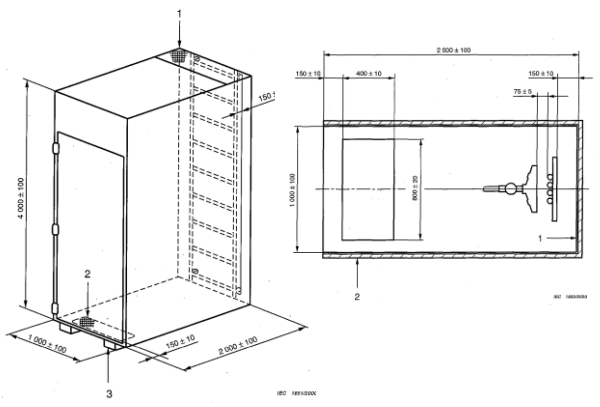
IEC 61936-1 引用規格調査表

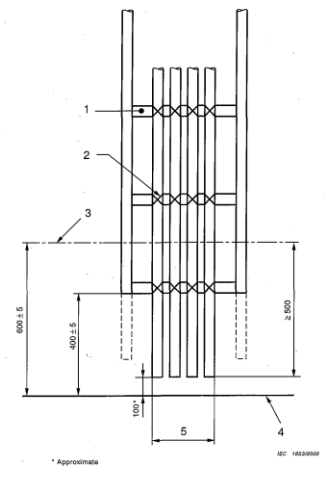
<table>
<tr><td rowspan="3">IEC 61936-1 の引用箇所（箇条）
及び引用条文の内容</td><td>①規格番号</td><td colspan="2">②規格名称</td></tr>
<tr><td>③審議団体　TC/SC</td><td colspan="2">④国内の関連規格・規程類</td></tr>
<tr><td>⑤引用規格の全体概要</td><td>⑥引用に関わる具体的内容</td><td>⑦IEC 61936-1 との関連性及び
引用に当たっての留意事項</td></tr>
<tr><td rowspan="3">8.7 火災に対する保護／8.7.3 ケーブル

「火災の拡大の危険及びその影響は、適切なケーブルの選定と布設方法によってできる限り低減しなければならない。

ケーブルは、次の分類を参照して評価しなければならない。
（中略）
- 火炎伝播に耐性のあるケーブル（単線）［IEC 60332（全パート）］」</td><td>①IEC 60332-1-3</td><td colspan="2">②電気ケーブル及び光ファイバケーブルの燃焼試験−第 1-3 部：絶縁電線又はケーブルの一条垂直燃焼試験−燃焼落下物（粒子）の測定方法 （Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 1-3: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable - Procedure for determination of flaming droplets/particles）</td></tr>
<tr><td>③電線工業会　　TC20</td><td colspan="2">④JIS C 3665-1-3(電気ケーブル及び光ファイバケーブルの燃焼試験−第 1-3 部：絶縁電線又はケーブルの一条垂直燃焼試験−燃焼落下物（粒子）の測定方法)</td></tr>
<tr><td>⑤
垂直に布設した一条の絶縁電線，ケーブル又は光ファイバケーブルが限定された燃焼条件での燃焼落下物（粒子）の測定方法について規定する。</td><td>⑥
試験装置：IEC60332-1
試験片：一条の絶縁電線又はケーブルから採取した一部で，長さは，600±25mm。
ろ紙の取り付け：金属製試験箱の底部との間隔が約 50mm になるように，水平方向の支持材に固定する。
炎の位置：IEC60332-1 に示すバーナに点火し，ガス及び空気を適切な流量に調節する。バーナの位置は，垂直な試験片に対して 45±2 度とし，還元炎の先端は，上部支持材の下端から475±5mm の位置で，試験片の表面に当てる。
試験結果の評価：ろ紙が発火したか否か。ろ紙が発火した場合には，ろ紙が発火してから燃焼が停止するまでの時間。
 
</td><td>⑦■引用種別：参照
■区　　分：民間規格・マニュアル並
■内容種別：人体安全
垂直に布設した一条の絶縁電線，ケーブル又は光ファイバケーブルが限定された燃焼条件での燃焼落下物（粒子）の測定方法について規定が記載されているのみで，規程値の記載がない。
適切なケーブルの選定と布設方法により火災の拡大を防止すべきことを規定しており、耐火特性を持つもの、煙の発生の少ないもの、酸性ガス・腐食性ガスの発生の少ないもの等の使用を考慮しても良いことにしており、また、ケーブルの施設に関しては、建築物に関わる規定を遵守すること、ケーブル・ピットやケーブル・ラックの必要な場所に火災警報器や消火設備を設置することなどが規定されている。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">8.7 火災に対する保護／8.7.3 ケーブル

「火災の拡大の危険及びその影響は、適切なケーブルの選定と布設方法によってできる限り低減しなければならない。

ケーブルは、次の分類を参照して評価しなければならない。
（中略）
-火炎伝播に耐性のあるケーブル（束）［IEC 60332（全パート）］」</td><td>①IEC 60332-3-10</td><td colspan="2">②電気ケーブル及び光ファイバケーブルの燃焼試験−第 3-10 部：絶縁電線又はケーブルの多条垂直燃焼試験−装置 （Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 3-10: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables - Apparatus）</td></tr>
<tr><td>③電線工業会　　TC20</td><td colspan="2">④JIS C 3521(通信ケーブル用難燃シース燃焼性試験方法)</td></tr>
<tr><td>⑤
垂直に布設した多条の絶縁電線，ケーブル又は光ファイバケーブルが火災によって，垂直方向に燃焼するときの難燃性を試験する装置について規定する。</td><td>⑥テストチャンバー：
 

ラダーへのケーブル取り付け例
 
</td><td>⑦■引用種別：参照
■区　　分：民間規格・マニュアル並
■内容種別：人体安全
垂直に布設した多条の絶縁電線，ケーブル又は光ファイバケーブルが火災によって，垂直方向に燃焼するときの難燃性を試験する装置が記載されているのみで，規程値の記載がない。（※日本には，同様な難燃性試験 JIS C 3521 がある。）
適切なケーブルの選定と布設方法により火災の拡大を防止すべきことを規定しており、耐火特性を持つもの、煙の発生の少ないもの、酸性ガス・腐食性ガスの発生の少ないもの等の使用を考慮しても良いことにしており、また、ケーブルの施設に関しては、建築物に関わる規定を遵守すること、ケーブル・ピットやケーブル・ラックの必要な場所に火災警報器や消火設備を設置することなどが規定されている。</td></tr>
</table>

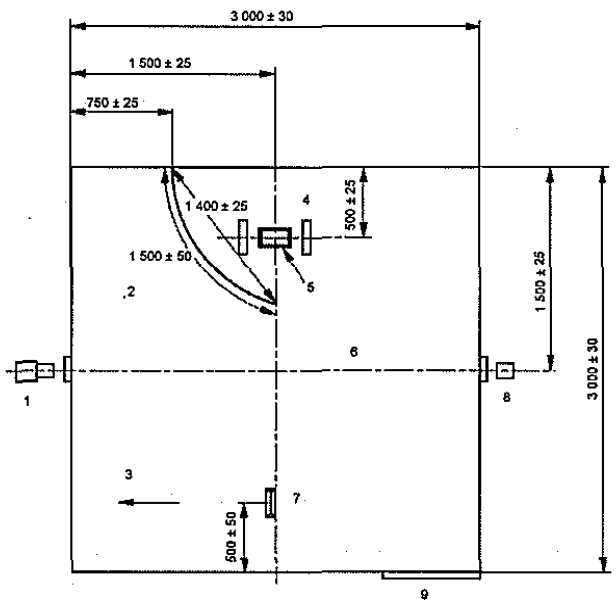
IEC 61936-1 引用規格調査表

IEC 61936-1 の引用箇所（箇条）及び引用条文の内容	①規格番号 ③審議団体　TC/SC ⑤引用規格の全体概要	②規格名称 ④国内の関連規格・規程類 ⑥引用に関わる具体的内容	⑦IEC 61936-1 との関連性及び引用に当たっての留意事項
8.7 火災に対する保護／8.7.3 ケーブル 「火災の拡大の危険及びその影響は、適切なケーブルの選定と布設方法によってできる限り低減しなければならない。 ケーブルは、次の分類を参照して評価しなければならない。 *（中略）* -火炎伝播に耐性のあるケーブル（束）［**IEC 60332**（全パート）］」	①IEC 60332-3-21,-22,-23,-24,-25	②電気ケーブル及び光ファイバケーブルの燃焼試験（Tests on electric cables under fire conditions） -第 3-21 部：絶縁電線又はケーブルの多条垂直燃焼試験-カテゴリーA F/R（- Part 3-21: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables - Category A F/R） -第 3-22 部：絶縁電線又はケーブルの多条垂直燃焼試験-カテゴリーA（- Part 3-22: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables - Category A） -第 3-23 部：絶縁電線又はケーブルの一多垂直燃焼試験-カテゴリーB （- Part 3-23: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables - Category B） -第 3-24 部：絶縁電線又はケーブルの多条垂直燃焼試験-カテゴリーC （- Part 3-24: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables - Category C） -第 3-25 部：絶縁電線又はケーブルの多条垂直燃焼試験-カテゴリーD （ Part 3-25: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables - Category D）	
	③電線工業会　　TC20	④-	
	⑤ 垂直に布設した多条の絶縁電線，ケーブル又は光ファイバケーブルが火災によって，垂直方向に燃焼するときの難燃性の試験方法について規定する。	⑥ 下記参照。	⑦■引用種別：参照 ■区　　分：民間規格・マニュアル並 ■内容種別：人体安全 垂直に布設した多条の絶縁電線，ケーブル又は光ファイバケーブルが火災によって，垂直方向に燃焼するときの難燃性を試験する方法が記載されているのみで，規程値の記載がない。 適切なケーブルの選定と布設方法により火災の拡大を防止すべきことを規定しており、耐火特性を持つもの、煙の発生の少ないもの、酸性ガス・腐食性ガスの発生の少ないもの等の使用を考慮しても良いことにしており、また、ケーブルの施設に関しては、建築物に関わる規定を遵守すること、ケーブル・ピットやケーブル・ラックの必要な場所に火災警報器や消火設備を設置することなどが規定されている。

IEC 61936-1 引用規格調査表

<table>
<tr><td rowspan="3">IEC 61936-1 の引用箇所（箇条）及び引用条文の内容</td><td>①規格番号</td><td colspan="2">②規格名称</td></tr>
<tr><td>③審議団体　TC/SC</td><td colspan="2">④国内の関連規格・規程類</td></tr>
<tr><td>⑤引用規格の全体概要</td><td>⑥引用に関わる具体的内容</td><td>⑦IEC 61936-1 との関連性及び引用に当たっての留意事項</td></tr>
<tr><td rowspan="3">8.7 火災に対する保護／8.7.3 ケーブル

「火災の拡大の危険及びその影響は、適切なケーブルの選定と布設方法によってできる限り低減しなければならない。

ケーブルは、次の分類を参照して評価しなければならない。
（中略）
-煙の排出が少ないケーブル（IEC 61034-1）」</td><td>①IEC61034-1:2005</td><td colspan="2">②指定条件下で燃える電気ケーブルの煙濃度の測定　第1部:試験装置（Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions - Part 1: Test apparatus）</td></tr>
<tr><td>③電線工業会　　TC20</td><td colspan="2">④JIS C 60695-6-31 （環境試験方法－電気・電子－耐火性試験－煙による光の不透過度の測定－小規模静的試験方法－材料）</td></tr>
<tr><td>⑤
指定条件下で電気ケーブルが燃える際の煙放出の測定用の試験装置の詳細を記載した規格である。
ここでいう条件とは，例えば，数本のケーブルが水平な状態で燃えている場合である。燃えているかあるいはくすぶっている状態での光透過率は，様々なケーブルを比較するかあるいは特定の必要事項に承諾する際の手段として用いる事が出来る。</td><td>⑥
設備は，内部寸法 3,000±30mm の立方体の外囲からなり，適切な材料で建てられ，鋼鉄の角材の枠上に固定されていること。
1 light source
2 draught screen (height 1 000 ± 50)
3 direction of air flow from fan
4 cable support
5 alcohol tray
6 optical path height 2 150 ± 100
7 fan flow 7 m³/min to 15 m³/min
8 photocell
9 door
 
</td><td>⑦
■引用種別:参照
■区　　分:民間規格・マニュアル並
■内容種別:人体安全
指定条件下で電気ケーブルが燃える際の煙放出の測定用の試験装置の詳細が記載されているのみで，規程値の記載がない。（※日本には，同規模の規格はなく，JIS C 60695-6-31 は，小規模な試験装置）
適切なケーブルの選定と布設方法により火災の拡大を防止すべきことを規定しており、耐火特性を持つもの、煙の発生の少ないもの、酸性ガス・腐食性ガスの発生の少ないもの等の使用を考慮しても良いことにしており、また、ケーブルの施設に関しては、建築物に関わる規定を遵守すること、電力回路を制御回路から物理的に分離すること、ケーブル・ピットやケーブル・ラックの必要な場所に火災警報器や消火設備を設置することなどが規定されている。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">8.7 火災に対する保護／8.7.3 ケーブル

「火災の拡大の危険及びその影響は、適切なケーブルの選定と布設方法によってできる限り低減しなければならない。

ケーブルは、次の分類を参照して評価しなければならない。
（中略）
-酸性ガス及び腐食性ガスの排出が少ないケーブル［IEC 60754(全パート)］」</td><td>①IEC 60754-1</td><td colspan="2">②ケーブルの材料燃焼で発生するガスの試験－第 1 部：ハロゲン酸ガス量の決定 （Test on gases evolved during combustion of materials from cables - Part 1: Determination of the amount of halogen acid gas）</td></tr>
<tr><td>③電線工業会　　TC20</td><td colspan="2">④JCS7397(電線・ケーブルの燃焼性に関する特性試験方法)</td></tr>
<tr><td>⑤
ケーブル材料燃焼で発生するガス試験において，ケーブル構成物で個々の材料での型式試験を意とする規格である。</td><td>⑥
ハロゲン酸化物の含有量は，サンプルの単位グラムあたりの酸化物が，塩化水素ガスを何ミリグラム含むかで表される。
$$\frac{36.5(B-A)M \times \frac{1000}{200}}{m}$$
A :測定に使われる 0.1M チオシアン酸アンモニウムの量
B : ブランクテストに使われる0.1Mチオシアン酸アンモニウムの量
m :グラム中のサンプルの量
M : チオシアン酸アンモニウムのモル濃度</td><td>⑦
■引用種別　：参照
■区分　　：民間規格・マニュアル並
■内容種別　：人体安全

ケーブルの材料燃焼で発生するガスの試験におけるハロゲンの酸化物ガス量の試験方法が記載されているのみで，規程値の記載を考慮すること。
適切なケーブルの選定と布設方法により火災の拡大を防止すべきことを規定しており、耐火特性を持つもの、煙の発生の少ないもの、酸性ガス・腐食性ガスの発生の少ないもの等の使用を考慮しても良いことにしており、また、ケーブルの施設に関しては、建築物に関わる規定を遵守すること、電力回路を制御回路から物理的に分離すること、ケーブル・ピットやケーブル・ラックの必要な場所に火災警報器や消火設備を設置することなどが規定されている。</td></tr>
</table>

IEC 61936-1 引用規格調査表

IEC 61936-1 の引用箇所（箇条）及び引用条文の内容	①規格番号 ③審議団体　TC/SC ⑤引用規格の全体概要	②規格名称 ④国内の関連規格・規程類 ⑥引用に関わる具体的内容	⑦IEC 61936-1 との関連性及び引用に当たっての留意事項
8.7 火災に対する保護／8.7.3 ケーブル 「火災の拡大の危険及びその影響は、適切なケーブルの選定と布設方法によってできる限り低減しなければならない。 ケーブルは、次の分類を参照して評価しなければならない。 *（中略）* -耐火特性を持つケーブル（**IEC 60331-21** または IEC 60331-1）」	①IEC 60331-21(1999)	②火災条件下の電気ケーブル試験－回路保護－第 21 部:試験手順及び要求事項－0.6/1.0 kV 以下の定格電圧ケーブル （TESTS FOR ELECTRIC CABLES UNDER FIRE CONDITIONS - CIRCUIT INTEGRITY - Part21: Procedures and requirements - Cables of rated voltage up to and including 0,6/1,0kV）	
	③電線工業会　　TC20	④JCS7502(ケーブル耐火試験方法(小型耐火炉))消防庁告示第十号(耐火電線の基準)	
	⑤ 規定条件で燃焼する際の回路保護の維持が要求された定格電圧 0.6/1kV 以下のケーブルに対する試験方法及び燃焼時間を含む要求特性を規定する。 試料作成方法，導通試験の取り決め，電気試験の手順，ケーブル燃焼試験方法を規定し，試験結果を評価するための基準を定めている。 低圧電力ケーブルと定格電圧で使用する制御用ケーブルを含む。	⑥ 試料作成方法:完成品ケーブルから約 1,200mm の長さの資料を採取し、両端末外部被覆を約 100mm 取り除く。 試験方法:IEC60331-11 に規程された試験装置を使用する。 ヒューズは、IEC60269-3-1 に従いタイプ ＤⅡ。 クランプと支持具で資料を固定させ、試料に対しバーナーを正しい位置に合わせる。 試料の変圧器側の端末で、中性線とすべての保護用導体を接地する。 バーナーに着火し、定められた方法に基づき、プロパンと空気の流量を調整する。 要求性能:炎の接炎時間は、関連するケーブルの規格による。ケーブル仕様がない場合、90 分の接炎を推奨する。 判定基準:試験期間中、回路を保護出来る特性を有すること。 -電圧を保持し続ける。すなわち、ヒューズや遮断器により遮断されない。導体の断線がないこと。	⑦ ■引用種別:参照 ■区　　分:民間規格・マニュアル並 ■内容種別:人体安全 国内では耐火ケーブルの規程として(消防庁告示第十条)にて詳細に規定している。 当該 IEC 規格との比較は難しく，総務省消防庁の告示で規定されている日本固有の考え方(試験方法)であり，欧州独特の石造りの基本の建築物と日本特有の木造建築の違いがあり，わが国の基準を適用する必要があることを考慮すること。 適切なケーブルの選定と布設方法により火災の拡大を防止すべきことを規定しており、耐火特性を持つもの、煙の発生の少ないもの、酸性ガス・腐食性ガスの発生の少ないもの等の使用を考慮しても良いことにしており、また、ケーブルの施設に関しては、建築物に関わる規定を遵守すること、ケーブル・ピットやケーブル・ラックの必要な場所に火災警報器や消火設備を設置することなどが規定されている。
8.8.1.1 一般事項 「州、国又は地域の規制は、格納容器を必要とする機器にためられる液体の最小量を指定していることがある。ガイドラインとして、州、国又は地域の規制が存在しない場合は、1 000ℓ（**IEEE 980** によれば 2 500ℓ）を超える液体入り機器の周囲に格納容器を設けることが望ましい。」	①IEEE 980（1994）	②変電所の漏油の拡散防止と抑制に対するガイド （IEEE Guide for Containment and Control of Oil Spills in Substations）	
	③なし	④JEAC5001(発変電規程)	
	⑤ 米国政府の連邦規則「環境保護」では、電気設備での油放出に適用する、漏れ防止の統制策と対抗策（ＳＰＣＣ）計画の用意と実行を要求している。 このガイドラインは、この連邦規則の変電所への適用に関して、ＳＰＣＣ計画を準備するため、油漏れの発生源の特定や油漏れの抑制、漏油の拡散防止に対する典型的な設計や方法を示したものである。	⑥ 第 4.1 節（連邦規則）に、以下の記述がある。 「これらの規則は以下の設備に適用される。単一機器の油量が 2500ℓ（660 ガロン）、または合計して 5000ℓ（1320 ガロン）を超えるこえる地上設備、地下において油を含む量が 15 9000ℓ（42000 ガロン）を超えるもの」	⑦ ■引用種別　：参照 ■区分　　：民間規格・マニュアル並 ■内容種別　：公害防止 ガイドラインとして引用されている。

IEC 61936-1 引用規格調査表

IEC 61936-1 の引用箇所（箇条）及び引用条文の内容	①規格番号 ③審議団体　TC/SC ⑤引用規格の全体概要	②規格名称 ④国内の関連規格・規程類 ⑥引用に関わる具体的内容	⑦IEC 61936-1 との関連性及び引用に当たっての留意事項
8.8.1.3 屋外機器用の格納容器 「注記 2　**IEEE 980** は、こぼれた液をためる格納容器は、対象機器の液体で満たされた部分よりも最低 1 500 mm 広くすることを推奨している。」	①IEEE 980（1994） ③なし ⑤ 米国政府の連邦規則「環境保護」では、電気設備での油放出に適用する、漏れ防止の統制策と対抗策（ＳＰＣＣ）計画の用意と実行を要求している。 このガイドラインは、この連邦規則の変電所への適用に関して、ＳＰＣＣ計画を準備するため、油漏れの発生源の特定や油漏れの抑制、漏油の拡散防止に対する典型的な設計や方法を示したものである。	②変電所の漏油の拡散防止と抑制に対するガイド　（IEEE Guide for Containment and Control of Oil Spills in Substations） ④JEAC5001(発変電規程) ⑥ 第 7.1 節（格納システム）に、以下の記述がある。 「1992 年の IEEE 調査結果に基づいて、漏れる油のほとんどを補足するために、油だめピットは、典型的にタンクの角から 1.5-3.0m（およそ 5-10ft）広く設計される」	⑦ ■引用種別　：参照 ■区分　：民間規格・マニュアル並 ■内容種別　：公害防止 ガイドラインとして引用されている。

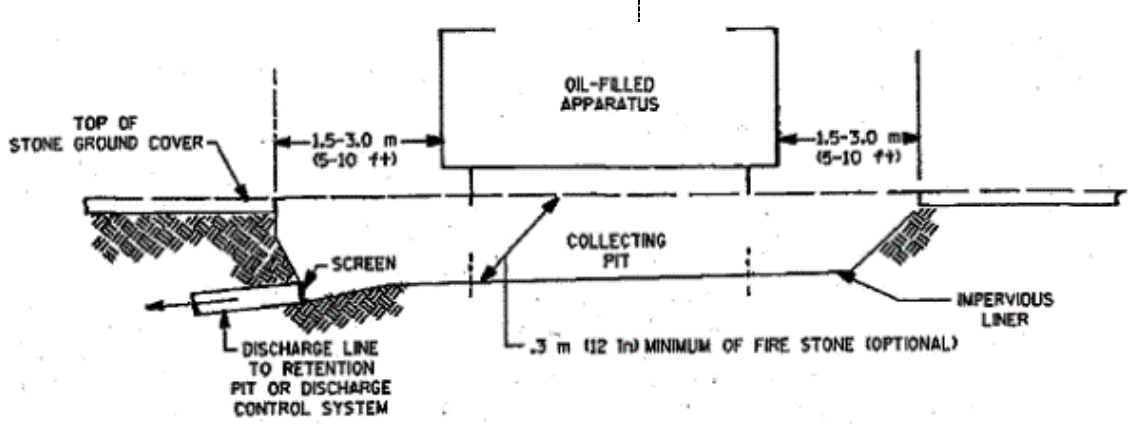


Figure 5— Typical earthen pit with impervious liner

不浸透性で内張りされた典型的な地上ピット

第 7.2.1 節（油水分離システム）に、比重の違いにより油が水の表面に浮くこと利用した、幾つかの油水分離システムの例が記述されている。

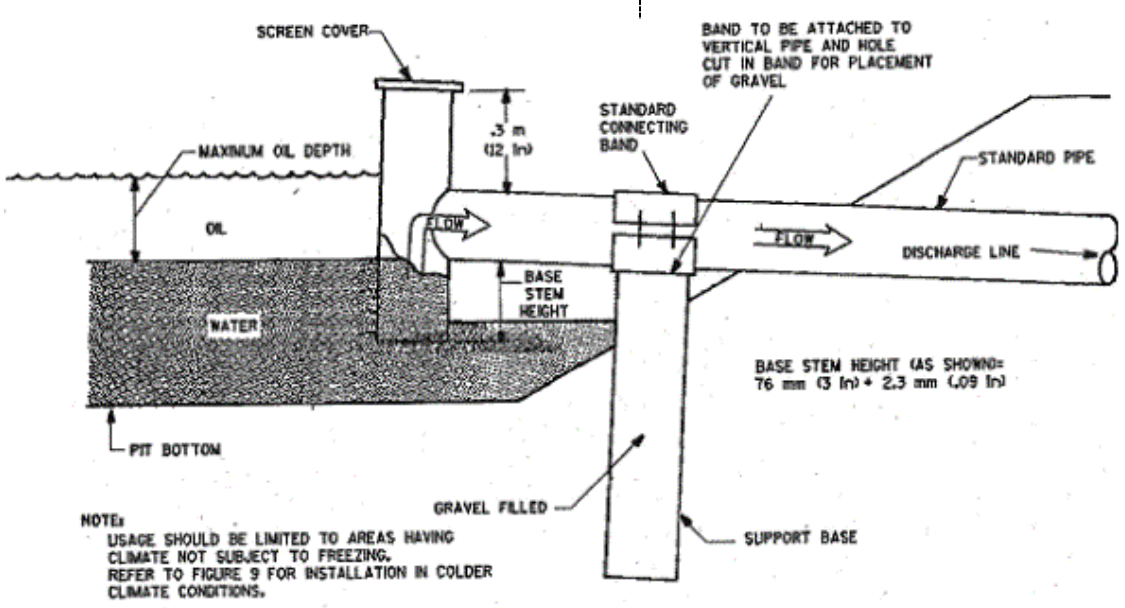


Figure 8— Oil-water gravity separator (for warm climates)

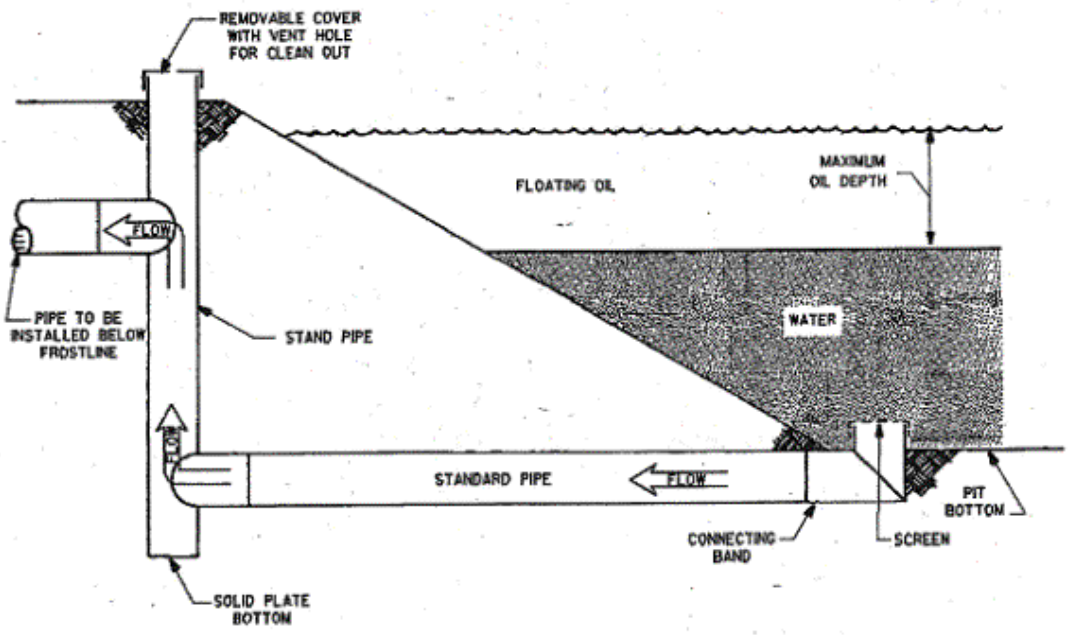


Figure 9— Oil-water gravity separator (for cold climates)

油水分離システムの例

IEC 61936-1 引用規格調査表

<table>
<tr><td rowspan="3">IEC 61936-1 の引用箇所（箇条）及び引用条文の内容</td><td>①規格番号</td><td colspan="2">②規格名称</td></tr>
<tr><td>③審議団体　TC/SC</td><td colspan="2">④国内の関連規格・規程類</td></tr>
<tr><td>⑤引用規格の全体概要</td><td>⑥引用に関わる具体的内容</td><td>⑦IEC 61936-1 との関連性及び引用に当たっての留意事項</td></tr>
<tr><td>9.2 自動化システム

「自動化システムの電気機器は、それが設置されている電力設備の部分に対応する［IEC 60255（全パート）］に定義された重要度クラスに適合しなければならない。」</td><td>①IEC 60255-21-3</td><td colspan="2">②継電器－第 21 部:メジャリング継電器及び保護機器の振動、衝撃、衝突及び耐震試験－第 3 章:耐震試験 （Electrical Realays - Part 21: Vibration, shock, bump and seismic tests on measuring relays and protection equipment - Section 3 : Seismic tests）</td></tr>
<tr><td>③電気学会　TC95</td><td colspan="2">④JEC-2500（電力用保護継電器）　JIS C60068-3-3（環境試験方法－電気・電子－機器の耐震試験方法の指針））　JEAG-5003（変電所等における電気設備及び耐震対策指針）
JEAG-4601（原子力発電所耐震設計技術指針）
JEIDA-63（産業用情報処理・制御機器設置環境基準）</td></tr>
<tr><td>⑤
電気機械式および静止型のリレー・保護機器に適用される振動，衝撃，バンプ，耐震試験について規定する。耐震試験については二つの方法を併記し，どちらが標準とも定めないようにしている。</td><td>⑥
機器の耐震階級については，施設される設備の部分に応じる必要があり，その規定は，扱われている二つの方法について別々に行われている。単軸正弦波掃引試験（single axis sine sweep test）と両軸複周波数ランダム震動試験（biaxial multi-frequency random seismic test）とはともに階級 0,1,2 を定めているが，その具体的内容は以下のとおり。
【単軸正弦波掃引試験】
<table>
<tr><td rowspan="2">階級</td><td colspan="2">交叉周波数下でのピーク変位 [mm]</td><td colspan="2">交叉周波数以上におけるピーク加速度 g_n</td><td rowspan="2">各軸の掃引サイクル数</td></tr>
<tr><td>水平</td><td>鉛直</td><td>水平</td><td>鉛直</td></tr>
<tr><td>0</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td></tr>
<tr><td>1</td><td>3.5</td><td>1.5</td><td>1.0</td><td>0.5</td><td>1</td></tr>
<tr><td>2</td><td>7.5</td><td>3.5</td><td>2.0</td><td>1.0</td><td>1</td></tr>
</table>
【両軸複周波数ランダム震動試験】
<table>
<tr><td rowspan="2">階級</td><td colspan="2">高周波数領域での漸近加速度値 g_n</td><td rowspan="2">各軸あたりの回数</td></tr>
<tr><td>水平方向</td><td>鉛直方向</td></tr>
<tr><td>0</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1.0</td><td>0.5</td><td>1</td></tr>
<tr><td>2</td><td>2.0</td><td>1.0</td><td>1</td></tr>
</table>
</td><td>⑦
■引用種別　：要求事項
■区分　　：民間規格・マニュアル並
■内容種別　：供給支障

準拠すべき耐震階級として引用されている。

耐震階級の選択上の留意事項は下表のように書かれている。
階級　典型的な適用例
0　耐震上の必要性がない場合のリレー，保護機器
1　発電所，変電所，工場等において標準的に用いられるリレー，保護機器
2　非常に高いセキュリティ確保のマージンを必要とする場合，あるいは震動ショックが非常に大きい場合のリレー，保護機器</td></tr>
<tr><td rowspan="3">9.3.1 交流及び直流供給回路／9.3.1.1 一般事項

「低電圧の交流及び直流システムは、IEC 60364（全パート）に従って設計しなければならない」</td><td>①IEC 60364</td><td colspan="2">②低圧電気設備 （Electrical installations of buildings）</td></tr>
<tr><td>③日本電気協会　TC64</td><td colspan="2">④JEC-1201（計器用変成器:保護継電器用）　架空送電規程（JEAC6001）第 5-6 条（雷害対策）
電力保安通信規程（JEAC6011）第 2-4 条（通信線路の接地）　電力保安通信規程（JEAC6011）第 2-36 条（屋内通信線と低圧屋内電線との接近又は交さ）</td></tr>
<tr><td>⑤
建築電気設備全般にわたる規格であり，基本的原則から用語定義，安全保護，機器選定・施工等極めて幅広い範囲を取り扱っている。</td><td>⑥
9.3.1 は直流および低圧供給回路についての規定であり，そのうち 9.3.1.1 は一般事項を取り決めている。ここで IEC 60364 を参照するのは電圧階級が低圧である場合の適用規格を明確にするためであり，内容としては低圧電気回路に関わる全ての事項を含む。</td><td>⑦
■引用種別　：要求事項
■区分　　：民間規格・マニュアル並
■内容種別　：電磁障害，人体安全

設計において適合すべき規格として引用されている。なお，電技解釈第 218 条では、需要場所の施設する低圧の電気設備に関して、JIS C60364 シリーズの規格により施設できるとしている</td></tr>
<tr><td rowspan="2">9.3.1.3 直流電源

「爆発の危険性が回避できない場合は、IEC 60079-0 に従って防爆機器を使用しなければならない。」</td><td>①IEC 60079-0</td><td colspan="2">②爆発性雰囲気で使用する電気機械器具－第 0 部 : 一般要求事項 （Explosive atmospheres - Part 0 : Equipment - General requirements ）</td></tr>
<tr><td>③日本電機工業会　TC31</td><td colspan="2">④JIS C 60079-0（爆発性雰囲気で使用する電気機械器具－第 0 部　一般要件）
消防法施行規則第 12 条（屋内消火栓設備に関する基準の細目）第 4 項ロ号　火災予防条例（例）第 13 条（蓄電池設備）</td></tr>
<tr><td>⑤
爆発性雰囲気の中で使用される電気機器および部品に対する要求事項について規定している。
その使用条件は特に規定しないかぎり，-20～60℃，80kPa～110kPa で標準酸素分圧(21%)を持つ空気である。</td><td>⑥
防爆機器とバッテリーに関して以下の規定がある:
・防爆機器に組み込むバッテリーにはセルの直列接続のみからなること
・用いることのできる蓄電池の種類は以下のとおり
<table>
<tr><td>対応する IEC 標準タイプ</td><td>型</td><td>電解質</td></tr>
<tr><td>Type K
IEC 61056-1
IEC 60095-1</td><td>鉛蓄電池</td><td>硫酸</td></tr>
<tr><td>Type K
IEC 61951-1
IEC 60623
IEC 60622</td><td>ニッケル・カドミウム</td><td>水酸化カリウム</td></tr>
<tr><td>*</td><td>エジソン電池</td><td>水酸化カリウム</td></tr>
<tr><td>*</td><td>リチウム電池</td><td>非水有機塩</td></tr>
<tr><td>IEC 61951-2</td><td>ニッケル水素電池</td><td>水酸化カリウム</td></tr>
</table>
・バッテリーを構成するセルは同一規格，同一製造者のものであるべき
・機器内部のバッテリー交換において注意すべきこと</td><td>⑦
■引用種別　：要求事項
■区分　　：民間規格・マニュアル並
■内容種別　：人体安全

使用すべき防爆機能として引用されている。</td></tr>
</table>

IEC 61936-1 引用規格調査表

<table>
<tr><td rowspan="3">IEC 61936-1 の引用箇所（箇条）及び引用条文の内容</td><td>①規格番号</td><td colspan="2">②規格名称</td></tr>
<tr><td>③審議団体　TC/SC</td><td colspan="2">④国内の関連規格・規程類</td></tr>
<tr><td>⑤引用規格の全体概要</td><td>⑥引用に関わる具体的内容</td><td>⑦IEC 61936-1 との関連性及び引用に当たっての留意事項</td></tr>
<tr><td rowspan="3">9.3.3 SF_6 ガス取扱プラント

「注記 SF6 を含むプラントの取扱いに関する指針は、IEC 60480 及び IEC 62271-4 に記載されている。」</td><td>①IEC 60480</td><td colspan="2">②電気機器から回収された六フッ化硫黄(SF6)の検査及び処理の指針並びに再利用のための仕様 （Guidelines for the checking and treatment of sulfur hexafluoride (SF6) taken from electrical equipment and specification for its re-use ）</td></tr>
<tr><td>③電気学会　TC10</td><td colspan="2">④高圧ガス保安法:第二条ー一(高圧ガスの定義)　一般高圧ガス保安規則　八条(移動式製造設備に関する技術上の基準)　地球温暖化対策の推進に関する法律第二条　3ー六(温暖化ガスの掲げる物質)　発変電規程(JEAC5001)第 1-12 条(SF6 ガスの管理)</td></tr>
<tr><td>⑤
使用済み SF6 ガスの再利用，試験法，再生および安全な取り扱いの方法を推奨している。これに従えば新機器や再利用機器に封入できるレベルにまで SF6 ガスの品質を改善できる。試験と安全な取り扱い方法について規定している。</td><td>⑥
SF_6 ガス回収，真空引き，再充填については以下の記述がある:
・真空引きや再充填において，設備の内壁やポンプ，コンプレッサーなどから空気や水蒸気の混入につながる可能性がある
・SF_6 ガスは空気の 5 倍重いため大量に放出されると下部に溜まり作業者の酸欠を引き起こす可能性があり，注意が必要である
・封入されているガスは高圧となっている場合が多いので爆発を避けるよう留意が必要である
・ガスが爆発すると急激に体積が増し，温度が急低下し凍傷につながることがある。
作業者が機器から引き抜かれた使用済み SF6 ガスが再利用か否かを判断するための手続きがフローチャートの形式で定義されている(付図1)
不純物の最大混入量が以下のように与えられている。
<table>
<tr><td rowspan="2">不純物</td><td colspan="2">最大許容混入量</td></tr>
<tr><td>200kPa 未満</td><td>200kPa 以上</td></tr>
<tr><td>空気と CF6</td><td colspan="2">3% volume</td></tr>
<tr><td>水</td><td>95mg/kg</td><td>25mg/kg</td></tr>
<tr><td>鉱油</td><td colspan="2">10mg/kg</td></tr>
<tr><td>分解ガス生成物総量</td><td colspan="2">50μl/l total または 12μl/l (SO2 又は SOF2)，25μl/l (HF)</td></tr>
</table></td><td>⑦
■引用種別　：参照
■区分　　：民間規格・マニュアル並
■内容種別　：供給支障

参照する指針として引用されている。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">10.2 基本的要求事項／10.2.1 安全基準

「人に対する危険は、心室細動を引き起こすのに十分な電流が、心臓の領域を通過することである。商用周波数での電流制限は、IEC 60479-1 の適切な曲線から導き出せる。」

「注記 曲線は IEC 60479-1:2018 から導き出したデータに基づいている。
- IEC 60479-1:2018 の表 1 の人体インピーダンス（人口の 50 %を超えない）
- IEC 60479-1:2018 の図 20 及び表 11 の c2 曲線に対応する許容人体電流（心室細動の確率は 5%未満）
- IEC 60479-1:2018 の表 12 に準じた心臓電流係数」</td><td>①IEC 60479-1(2018)</td><td colspan="2">②人間及び家畜に対する電流の影響ー第 1 部：一般的側面
(Effects of current on human begins and livestock - Part 1:General aspects)</td></tr>
<tr><td>③日本電気協会 TC64</td><td colspan="2">④なし</td></tr>
<tr><td>⑤
感電の危険性を定量的に示した規格。感電危険性は、人体を通過する電流の大きさ及び継続時間によって定まる。人体通過電流の大きさは人体インピーダンスによるが、それはいくつかの要因(電流経路，接触電圧，通電継続時間，周波数，皮膚の状態，接触面積・圧力，温度)に依存する。商用周波数での人体に対する電流限界値として、人体電流 IB-電流継続時間 t の関係を示した C2 曲線を採用している。</td><td>⑥
変電所において地絡故障が発生した場合、人体に対して危険が及ぶ。その危険性の判定基準として、商用周波での電流限界値を、IEC60479-1 の適切な曲線から導き出せるとしている。</td><td>⑦
■引用種別　：参照
■区分　　：民間規格・マニュアル並
■内容種別　：人体安全

C2 曲線は人体電流と電流継続時間の関数で示されている。IEC 61936-1 に基づく変電所の接地設計では、人体の安全性は接触電圧で与えられているため、C2 曲線に示された電流限界値を電圧限界値に変換する方法を付属書 B に示している。</td></tr>
</table>

IEC 61936-1 引用規格調査表

<table>
<tr><td rowspan="3">IEC 61936-1 の引用箇所（箇条）
及び引用条文の内容</td><td>①規格番号</td><td colspan="2">②規格名称</td></tr>
<tr><td>③審議団体　TC/SC</td><td colspan="2">④国内の関連規格・規程類</td></tr>
<tr><td>⑤引用規格の全体概要</td><td>⑥引用に関わる具体的内容</td><td>⑦IEC 61936-1 との関連性及び
引用に当たっての留意事項</td></tr>
<tr><td rowspan="3">10.2 基本的要求事項／10.2.1 安全基準

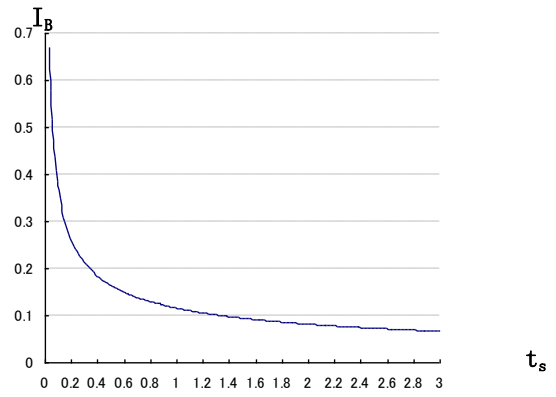
「図 12 の曲線は、許容接触電圧を示すもので、これを使用することが望ましい。附属書 C には図 12 の曲線の代替として使用できる IEEE 80 の曲線を示している。」</td><td>①　IEEE 80-2013</td><td colspan="2">②交流変電所接地の安全ガイド(IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding)</td></tr>
<tr><td>③－</td><td colspan="2">④なし</td></tr>
<tr><td>⑤
このガイドは、変電所の地絡故障発生時において、人体安全のための接触電圧及び歩幅電圧の限度値を設定し、変電所の接地設計の基本条件を定める。また、この条件に基づく実際の接地設計の進め方、電位傾度に関する解析手法を示している。
このガイドは屋外変電所を主な対象とするが、従来型及び GIS 変電所、開閉所、発電所、さらに条件付きで、屋内設備にも適用できる。</td><td>⑥
ダルジールは人体の通電継続時間が 0.03～3.0 秒間の場合、心室細動を起こさない電流の大きさ I_B は、$S_B=(I_B)^2\times t_s$ で与えられる人体に吸収されるエネルギーS_Bで表されることを示した。
ここで、I_B: 人体通過電流(A)、t_s: 通電継続時間(s)
さらにダルジールは体重 50kg の人の母集団に対する 95%の人が危険でない S_B の値は 0.0135 であることを発見した。$k=\sqrt{S_B}$ とすると、$I_B=k/\sqrt{t_s}$ であるから $k=\sqrt{0.0135}=0.116$ となる。これから、体重 50kg の人に対しては $I_B=0.116/\sqrt{t_s}$ と表される。(下にこのグラフを示す)
  </td><td>⑦
■引用種別　：参照
■区分　　：民間規格・マニュアル並
■内容種別　：人体安全

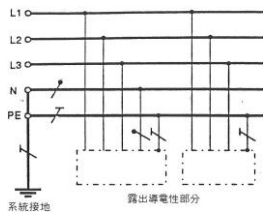
図 12 の曲線の代わりとして使用できるものとして、附属書Cに IEEE80 の許容接触電圧曲線が示されている。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">10.2 基本的要求事項／10.2.2 機能的要求事項

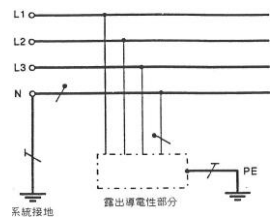
「接地システムの性能は、IEC TR 61000-5-2 に従って、高電圧システムの電気、電子器具間の電磁両立性　(EMC) の確保に寄与しなければならない。」</td><td>①　IEC TR 61000-5-2</td><td colspan="2">②　電磁両立性(EMC)－第5部:据付け及び軽減の指針－第 2 章:接地及びケーブル敷設
(Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 5: Installation and mitigation guidelines - Section 2: Earthing and cabling)</td></tr>
<tr><td>③　電気学会　SC77B</td><td colspan="2">④　発変電規程　第 5 章第 5-1 節 (接地工事)
高圧受電設備規程　第 1160 節</td></tr>
<tr><td>⑤
このテクニカルリポート (IEC 61000-5-2) は、電気、電子システム間での電磁場適合性(EMC)を確実にするための、接地と配線についてのガイドラインである。</td><td>⑥
電磁障害の抑制には、放出機器側の対策、障害の結合低減、障害を受ける側の対策が必要である。このリポートは、結合の低減方策として、接地、電力・信号線の敷設方法等を具体的に提示している。次の様な方策が望ましいとしている。
・独立接地系や、単独接地極による統合接地ではなく、複数接地極を設けた共用接地が望ましい。
・機器間の信号ケーブルにはシールドを施し、両機器の接地と接続して、障害を受ける電気的ループを作らない様にする。
・建物構造体を 3 次元的にボンディングして、さらに各階の床でメッシュグリッドに接続。機器はメッシュグリッドより複数のポイントで接続することが有効。
・高周波の障害用には、平らなボンディングストラップを使用することが有効で、1 本よりも複数本で接続することが望ましい。
・信号線が結合する機器間には 1 対 1 でボンディングストラップを敷設することが望ましい</td><td>⑦
■引用種別　：推奨事項
■区分　　：民間規格・マニュアル並
■内容種別　：電磁場適合性 (EMC)</td></tr>
</table>

IEC 61936-1 引用規格調査表

<table>
<tr><td rowspan="3">IEC 61936-1 の引用箇所（箇条）
及び引用条文の内容</td><td>①規格番号</td><td colspan="2">②規格名称</td></tr>
<tr><td>③審議団体　TC/SC</td><td colspan="2">④国内の関連規格・規程類</td></tr>
<tr><td>⑤引用規格の全体概要</td><td>⑥引用に関わる具体的内容</td><td>⑦IEC 61936-1 との関連性及び
引用に当たっての留意事項</td></tr>
<tr><td rowspan="3">10.2 基本的要求事項／10.2.3 高電圧及び低電圧の接地システム

表 6 - EPR限界に基づく低電圧及び高電圧接地システムの相互接続の最低要求事項

「a　LV系統の種類の定義については、IEC 60364-1を参照。」</td><td>①IEC 60364-1</td><td colspan="2">②低圧電気設備－第 1 部：基本的原則、一般特性の評価及び用語の定義
（Low-voltage electrical installations – Part 1: Fundamental principles, assessment of general characteristics, definitions）</td></tr>
<tr><td>③日本電気協会 TC64</td><td colspan="2">④電気設備技術基準解釈</td></tr>
<tr><td>⑤
建築電気設備に関する一般特性の評価について規定している。電気設備の次の特性
1.配電系統，充電用導体，接地系統の種類
2.設備が受ける外的影響
3.機器の両立性
4. 保全性
について評価し、安全保護方式の選択及び機器の選定と施工にあたってこれらの特性を考慮することを規定している。</td><td>⑥
高電圧系統に地絡事故が発生した場合、影響を与える低電圧システムとして TN 系統、TT 系統を引用している。
312.2接地系統の種類として、TN，TT，IT系統などを定義している。
「TN系統は、1点を直接接地し、設備の露出導電性部分を保護導体によってその点へ接続する。」
TN-S 系統
 

「TT系統は、1点を直接接地し、設備の露出導電性部分を電力系統の接地極とは、電気的に独立しした接地極へ接続する。」
TT 系統
 
</td><td>⑦
■引用種別　：参照
■区分　　：解釈と同等
■内容種別　：その他

高電圧側の地絡故障が低電圧側に影響を与え、左図からわかるように、TN系統の場合は人体への接触電圧、TT系統の場合は機器の耐電圧の検討が必要となる。</td></tr>
</table>