

令和３年度 産業保安等技術基準策定研究開発等
(電気関係報告等対象設備技術動向調査事業)
に関する調査報告書

令和４年 ２月

一般社団法人 日本電気協会

目 次

I. 事業計画.....	1
1. 事業目的.....	1
2. 事業の具体的内容	1
3. 事業実施方法	2
II. 調査結果.....	7
1. 電気事業に係る規制動向調査	8
1. 1 事故報告制度に関する法令改正に係る官報等の文献調査による根拠調査 ..8	
1. 1. 1 電気関係報告規則の改正.....	8
(1) 平成 9 年の見直し.....	8
(2) 平成 16 年の見直し.....	8
(3) 平成 28 年の見直し.....	8
(4) 令和 3 年の見直し.....	9
1. 2 工事計画届出に関する法令改正に係る官報等の文献調査による根拠調査 ..9	
1. 2. 1 電気事業法施行規則の改正	9
(1) 平成 7 年の見直し.....	9
(2) 平成 12 年の見直し.....	10
2. 電気事業者及び電機メーカー・有識者を対象としたヒアリング	11
2. 1 工事計画（電気事業法施行規則）に係るご意見（要約）	11
2. 2 事故報告（電気関係報告規則）に係るご意見（要約）	11
3. 工事計画届出対象、事故報告対象とすべき電気設備の調査.....	12
3. 1 工事計画届出の趣旨及び事故報告の趣旨	12
3. 1. 1 工事計画届出（電気事業法施行規則）の趣旨について	12
3. 1. 2 事故報告（電気関係報告規則）の趣旨について.....	15
3. 1. 3 技術基準，工事計画，事故報告制度の主要電気工作物との関係....	18
3. 2 リスク評価を踏まえた工事計画届出・事故報告対象設備の絞込み	19
3. 2. 1 リスク評価の具体的な進め方	19
3. 2. 2 リスクの机上評価	20
(1) 故障・事故の抽出及びその影響評価	20
(2) 設備の類型化	21
(3) 評価表の作成	24
3. 2. 3 リスクの机上評価結果を踏まえた検討対象設備の絞込み.....	29
(1) 工事計画届出対象設備及び事故報告対象設備見直しの考え方	29
(2) 対象設備の事故調査	36

3. 3	工事計画届出・事故報告対象設備の見直し検討結果	37
3. 3. 1	工事計画届出及び事故報告対象設備の見直し	37
(1)	分路リアクトルと電力用コンデンサ	37
3. 3. 2	事故報告対象設備の見直し	42
(1)	流木路	42
(2)	舟ばつ路	43
(3)	除塵設備のうち除塵機	44
3. 3. 3	事故様相による事故報告内容の見直し	46
(1)	パワーコンディショナ	46
(2)	調速機のレギュレータと励磁装置の自動電圧調整装置	48
(3)	風向・風速計	52
(4)	ヨー駆動装置	54
3. 4	工事計画届出関係書類の見直し	59
3. 4. 1	工事計画及び使用前自主検査の意義及び関係	59
3. 4. 2	工事計画届出関係書類の見直し検討内容	60
(1)	変圧器の短絡強度計算書の見直しについて（発電所共通）	60
(2)	煙突の地表上の高さ等の記載事項（火力・燃料電池）	62
(3)	ボイラー設備の発熱量，成分（硫黄分，窒素分及び灰分）等の記載事項 （火力・燃料電池）	65
(4)	重複する図面（各発電所共通）	69
(5)	各種地形図（各設備共通）	72
(6)	空気圧縮機及びガス圧縮機の容量及び吐出圧力の記載事項（火力）	73
(7)	送電関係一覧図（各発電所共通）	77
(8)	架空送電線の電磁誘導計算書（送電）	77
3. 4. 3	工事計画届出関係書類の見直し検討内容（引き続き検討が必要）	79
(1)	ガス・液化ガス用容器，ガス・液化ガス用配管及び導管の強度計算に関する 説明書（火力）	79
(2)	水力発電設備の工事計画記載事項と河川法許可書の記載事項	82
(3)	送変電設備の取替えに関する工事計画書（変電所・送電）	84
4.	今後の展開について	86
4. 1	工事計画届出について	86
4. 2	事故報告について	86
5.	まとめ	88

I. 事業計画

1. 事業目的

再生可能エネルギーを活用した事業者の台頭、大型蓄電システム等によるスマートグリッド化が進む中、発送配変電事業においては、分散リソースの有効活用に伴い、従来の大規模電源と異なる地点に電源立地されることを踏まえ、複雑化、多様化する系統計画・運用の最適なマネジメントが求められる。また、社会的便益の向上、コストの削減、ネットワークのレジリエンス強化が求められるところ、事業者は、既存のネットワーク事業の効率化を進めつつ、次世代ネットワークへの転換を求められている。

こういった電力産業におけるパラダイムシフトに応じて、電気保安規制のスコープについても、技術の変遷を捉えて変革させていくことが、電力産業の健全な成長を支えることに資する。

そういった観点から、本事業では、電気関係報告規則第3条第1項の規定に基づく事故報告対象電気工作物並びに電気事業法施行規則別表第2及び別表第3の工事計画届出対象電気工作物及び工事についてのあるべき姿を検証することを目的とする。

2. 事業の具体的内容

(1) 電気事業に係る規制動向調査

我が国の電力系統運用に係る特徴等の背景について調査を行う。具体的な調査対象範囲としては、電気事業法に基づく事故報告対象設備、工事計画届出対象工事とする。

- ・事故報告制度に関する法令改正に係る官報等の文献調査による根拠調査
- ・工事計画届出に関する法令改正に係る官報等の文献調査による根拠調査

(2) 電気事業者及び電機メーカー・有識者を対象としたヒアリング

上記(1)で述べた調査を行うため、調査対象設備及び工事に関する最新の技術動向について、発電事業者（水力、火力、太陽電池及び風力事業の4分野）、一般送配電事業者（送電及び変電事業の2分野）及び需要設備関係者のほか、電気機器メーカーを対象にヒアリング（9件程度）を実施する。

- ・水力・火力・太陽電池・風力発電所等の発電事業者から4社程度
- ・一般送配電事業者（送電・変電）2社程度
- ・需要設備設置者1社程度
- ・電気機器メーカー1社程度
- ・改正経緯を知る有識者 数名

ヒアリングにより、(1)の改正経緯の補完や工事計画の意義や事故報告の意義、事業者の最新技術動向等を確認する。

(3) 工事計画届出対象、事故報告対象とすべき電気設備の調査

(1) 及び(2) で取得した情報を踏まえ、電気事業法において規制対象としている設備及び工事を起因とした事故シナリオを洗い出し、当該シナリオの発生防止、事態の収束等の保安措置に係る在り方を審議し、事故報告すべき電気設備、詳細設計段階で確認すべき電気設備を取りまとめる。また、審議を深めるため、発電設備、送変電設備、需要設備等各分野別のサブグループを設置し、技術評価ワーキンググループにおける審議の過程で課題となった事項の具体的な作業を実施する。

検討対象は以下のとおりとする。

- ・電気関係報告規則第1条第2項第4号に記載の電気設備
- ・電気事業法施行規則別表第二、別表第三に記載の電気設備

3. 事業実施方法

学識経験者（電気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。

（委員会の構成）

- ・委員会（4回開催）

委員：学識経験者、産業界等から選定した委員16名

委員会の下に必要な作業会を設ける。

- ・各作業会（WG）（各4回開催）

委員：学識経験者、産業界等から選定した委員10名程度

(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。

a. 電気関係報告等対象設備技術動向調査委員会（本委員会）

- ・学識経験者及び専門家で構成する。
- ・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。

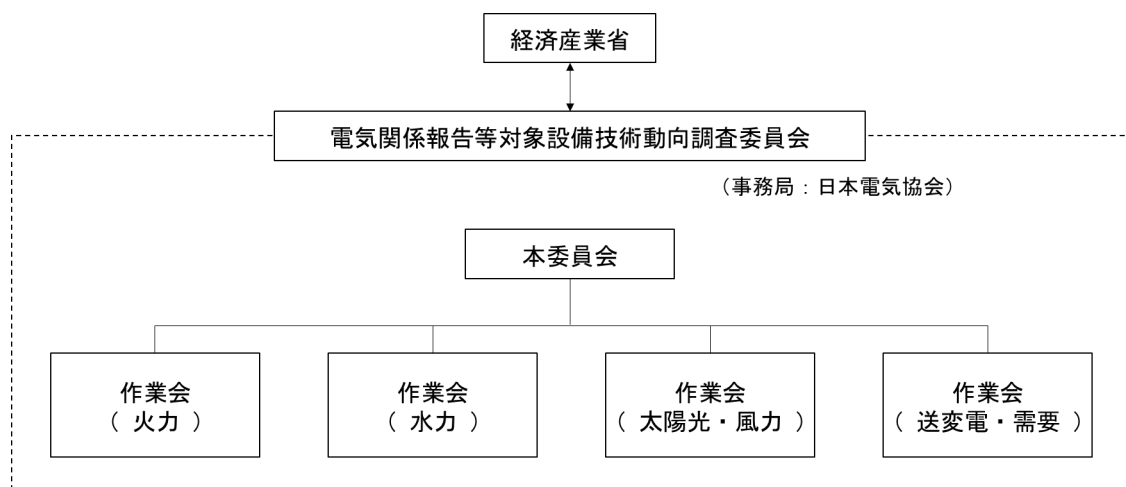
b. 作業会

- ・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、各作業会における電気設備に関する専門家で構成する。

c. 事務局

- ・一般社団法人 日本電気協会を事務局とする。

d. 検討体制



e. 委員名簿

① 電気関係報告等対象設備技術動向調査委員会（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	福田 隆文	長岡技術科学大学
〃	近藤 潤次	東京理科大学
〃	原 亮一	北海道大学
〃	浅賀 光明	一般社団法人 日本電設工業協会
〃	磯 敦夫	一般社団法人 日本電機工業会
〃	奥村 智之	一般財団法人 電気工事技術講習センター
〃	柴田 学	一般社団法人 日本風力発電協会
〃	高木 愛夫	一般社団法人 火力原子力発電技術協会
〃	高島 賢二	一般社団法人 電力土木技術協会
〃	西園 昭宏	一般社団法人 太陽光発電協会
〃	古川 敬	一般財団法人 発電設備技術検査協会
	本庄 暢之	株式会社 ジェイウインドサービス
〃	齋藤 知久	電気事業連合会
〃	黒本 欣弘	送配電網協議会
〃	都筑 秀明	一般社団法人 日本電気協会
オブザーバ	経済産業省 電力安全課	
〃	経済産業省 各産業保安監督部，監督署	
〃	独立行政法人 製品評価技術基盤機構	
事務局	一般社団法人 日本電気協会 技術調査室	

② 火力作業会

(敬称略)

委員区分	氏 名	所 属
幹 事	本多 重史	一般社団法人 火力原子力発電技術協会
副幹事	古川 敬	一般財団法人 発電設備技術検査協会
委 員	沖田 雅継	北海道電力 株式会社
〃	渡辺 雄志	東北電力 株式会社
〃	山本 伸二	中国電力 株式会社
〃	白石 裕樹	東芝エネルギーシステムズ 株式会社
〃	池田 明弘	三菱重工業株式会社
〃	山口 泰裕	電気事業連合会
〃	奥村 智之	一般財団法人 電気工事技術講習センター
オブザーバー	経済産業省 電力安全課	
〃	経済産業省 各産業保安監督部, 監督署	
事務局	一般社団法人 日本電気協会 技術調査室	

③ 水力作業会

(敬称略)

委員区分	氏 名	所 属
幹 事	川原 修司	一般社団法人 電力土木技術協会
副幹事	西内 達雄	電力中央研究所
委 員	野澤 英二	東京電力リニューアブルパワー 株式会社
〃	水科 勝	中部電力 株式会社
〃	木村 哲也	関西電力 株式会社
〃	尾林 孝平	電気事業連合会
〃	小森 健介	日立三菱水力 株式会社
オブザーバー	経済産業省 電力安全課	
〃	経済産業省 各産業保安監督部, 監督署	
事務局	一般社団法人 日本電気協会 技術調査室	

④ 太陽光・風力作業会

(敬称略)

委員区分	氏 名	所 属
幹 事	近藤 潤次	東京理科大学
副幹事	本庄 暢之	株式会社 ジェイウインドサービス
委 員	西園 昭宏	一般社団法人 太陽光発電協会
〃	柴田 学	一般社団法人 日本風力発電協会
〃	尾崎 達也	株式会社 NTT ファシリティーズ
〃	渡辺 憲治	東芝エネルギーシステムズ 株式会社
〃	藤澤 直樹	株式会社 ユーラスエナジーホールディングス
〃	吉田 浩士	ベスタス・ジャパン 株式会社
〃	尾林 孝平	電気事業連合会
オブザーバー	中村 勇紀	株式会社 ユーラステクニカルサービス
〃	杉山 竜太郎	ベスタス・ジャパン 株式会社
〃	経済産業省 電力安全課	
〃	経済産業省 各産業保安監督部，監督署	
事務局	一般社団法人 日本電気協会 技術調査室	

⑤ 送变电・需要作業会

(敬称略)

委員区分	氏 名	所 属
幹 事	新屋 浩二	一般社団法人 日本電機工業会
副幹事	浅賀 光明	一般社団法人 日本電設工業協会
委 員	田辺 孝和	東京電力パワーグリッド 株式会社
〃	和田 忠幸	中部電力パワーグリッド 株式会社
〃	中居 賢男	関西電力送配電 株式会社
〃	西出 篤史	株式会社 日立製作所
〃	杉山 裕紀	東芝エネルギーシステムズ 株式会社
〃	矢野 徹	三菱電機 株式会社
〃	新垣 明大	送配電網協議会
オブザーバー	経済産業省 電力安全課	
〃	経済産業省 各産業保安監督部，監督署	
事務局	一般社団法人 日本電気協会 技術調査室	

Ⅱ．調査結果

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 3 年 9 月 2 日
第 2 回	令和 3 年 12 月 8 日
第 3 回	令和 4 年 1 月 7 日
第 4 回	令和 4 年 2 月 1 日

火力作業会

	開催年月日
第 1 回	令和 3 年 9 月 13 日
第 2 回	令和 3 年 10 月 18 日
第 3 回	令和 3 年 11 月 24 日
第 4 回	令和 4 年 1 月 24 日

水力作業会

	開催年月日
第 1 回	令和 3 年 9 月 9 日
第 2 回	令和 3 年 10 月 19 日
第 3 回	令和 3 年 11 月 17 日
第 4 回	令和 4 年 1 月 21 日

太陽光・風力作業会

	開催年月日
第 1 回	令和 3 年 9 月 10 日
第 2 回	令和 3 年 10 月 18 日
第 3 回	令和 3 年 11 月 16 日
第 4 回	令和 4 年 1 月 26 日

送変電・需要作業会

	開催年月日
第 1 回	令和3年9月14日
第 2 回	令和3年10月25日
第 3 回	令和3年11月29日
第 4 回	令和4年1月18日

1. 電気事業に係る規制動向調査

1. 1 事故報告制度に関する法令改正に係る官報等の文献調査による根拠調査

1. 1. 1 電気関係報告規則の改正

電気関係報告規則は昭和 40 年 6 月 15 日付通商産業省令第 54 号をもって制定され、主に以下のような改正を経てきた。詳細は添付資料 1 参照。

(1) 平成 9 年の見直し

平成 9 年 12 月に取りまとめられた電気事業審議会基本政策部会電力流通設備検討小委員会中間報告において、「供給信頼度の水準が十分向上した現在、政府は大規模停電等社会的に大きな影響をもたらすような供給支障事故への関与を除いては、供給信頼度の傾向等を把握することに役割を変化させていくことが適切」との提言を受け、これまで、停電に結びつくおそれがあるとして報告を求めてきた「主要電気工作物の損壊事故」及び停電が発生した際の「供給支障事故」に係る報告対象の見直しが行われた。

(オーム社 平成 17 年出版 経済産業省資源エネルギー庁電力・ガス事業部政策課、電力市場整備課 原子力安全・保安院電力安全課編「電気関係報告規則の解説」 46 ページ, 47 ページ)

(2) 平成 16 年の見直し

電気事業法の施行に当たり、行政側が報告事項として情報把握する必要のある範囲を改めて精査するとともに、報告対象を可能な限り法令上で明確化する観点から、電気事業者等から徴収を行う定期報告、電気工作物に関する事故報告、公害防止等に関する届出等について見直しを行うことが必要であること、また、平成 16 年 4 月から小売自由化範囲の拡大に伴う電気事業の運営状況に関する報告事項の変更を必要とすることから、電気関係報告規則の所要の改正が行われた。(オーム社 平成 17 年出版 経済産業省資源エネルギー庁電力・ガス事業部政策課、電力市場整備課 原子力安全・保安院電力安全課編「電気関係報告規則の解説」 51 ページ)

(3) 平成 28 年の見直し

事故情報の適切な把握・分析、対策の水平展開に資するため、電気関係報告規則及び内規の改正が行われた。(平成 28 年 3 月 22 日 産業構造審議会 保安分科会 電力安全小委員会 (第 12 回) 資料 6)

太陽電池発電所・風力発電所の急速な普及に伴い、強風等により設備が破損し、飛散した設備が家屋を損壊する等公衆被害を及ぼす事故も報告されており、今後も事故の増加が予想されている。このような中、事故原因を究明し、再発防止を図るためには、事故の発生状況を十分に把握することが求められており、今回の改正において、事故報告の対象とする太陽電池発電所・風力発電所の出力要件を引き下げ、報告対象の拡大が行われた。（平成 28 年 9 月 23 日経済産業省発表資料 電気関係報告規則及び電気設備に関する技術基準を定める省令の一部を改正する省令について）

（４）令和 3 年の見直し

強靱かつ持続可能な電気供給体制の確立を図るため、改正が行われた。（令和 3 年 3 月 31 日経済産業省発表資料 電気事業法施行規則等の一部を改正する省令等について）

1. 2 工事計画届出に関する法令改正に係る官報等の文献調査による根拠調査

1. 2. 1 電気事業法施行規則の改正

電気事業法施行規則は昭和 40 年 6 月 15 日付通商産業省令第 51 号をもって制定され、電気事業法の一部を改正する法律（平成 7 年法律第 75 号）の施行に伴い、並びに電気事業法（昭和 39 年法律第 170 号）の規定に基づき、及び同法を実施するため、電気事業法施行規則の全部を改正する省令により改正され、主に以下のような改正を経てきた。詳細は添付資料 1 参照。

（１）平成 7 年の見直し

技術の進歩により、ガスタービンや内燃力発電設備については、設備の小型化、パッケージ化が進んでおり、工場において量産され、現場では据付工事だけで設置が完了するようになっており、品質管理等も格段に向上していること、万一の事故の際にも周辺に被害を与える可能性が小さいこと等から、1,000kW 程度以下のものは認可・届出を行わなくても保安上問題はないものと考えられる。

汽力発電設備については、ボイラー部分は内部に高温・高圧の蒸気を有するため届出は必要であるが、認可は、超々臨界圧等の新技術が取り入れられている 70 万 kW 以上に限定しても十分に安全確保は可能と考えられる。

水力発電設備については、認可は、大規模ダムや地下発電所等において、新設計、新技術が取り入れられている 10 万 kW 以上のものに限定することが可能と考えられる。

送・変電設備については、電力需要の増大に伴い設備の大規模化が進展しており、また、送・配電網の整備が進んでいることから、最下位の送電電圧である 6～7 万 V 級以下の設備については配電設備と同様に届出不要としても安全上問題はないものと考えられる。また、認可は、我が国の基幹送電網を担う電力系統である 50 万 V 級以上の送・変電設備に限定しても十分に安全確保可能と考えられる。

需要設備については、波及事故の大半が需要設備が原因となって発生していることから、大口需要家である 500kW 以上の需要設備については引き続き最低限の届出は必要であるが、設備の品質向上等により、許可にかからしめるまでもないと考えられることから、全て届出としても十分に安全確保可能と思われる。

以上を踏まえ、工事計画の認可・届出の範囲は、従来どおり、設備の種類毎に、規模で規定することが妥当であるが、届出を原則とし、認可は、技術の成熟度、保安実績、事故が生じた場合の影響の程度等を考慮し、必要最小限度とする。

また、記載事項、添付書類の簡素化も必要である。この際、将来の情報化を念頭においた対応を検討すべきである。

これらの措置により、認可件数は 9 割程度の減少、認可・届出の合計件数は 5 割程度の減少となることが見込まれる。以上の合理化により、行政に対する手続の軽減や工事計画スケジュールの弾力化等が可能となるものと期待される。(平成 6 年 12 月 電力保安問題検討小委員会 電力保安規制の合理化方策より抜粋)

平成 7 年 10 月 12 日付け資源エネルギー庁文書において、「自己責任の明確化による保安規制の合理化」と題し、「技術進歩による保安実績の向上、自己責任明確化の要請等を踏まえ、国の直接的関与の必要最小限・重点化、開かれた規制体系の確保、機動的な保安の確保及び新エネルギー等の導入の基盤整備を目指し、保安規制を合理化」するとして、工事計画について、届出を原則とし、特に必要なものについては認可を要することを規定するとした。((社)日本電気協会「生産と電気」平成 7 年 11 月号 51 ページ)

(2) 平成 12 年の見直し

平成 12 年 6 月 30 日の改正で、基準・認証制度全体の見直しの中で、自己責任を原則としながら、国の関与を必要最小限の範囲・内容とすること等の統一的な観点から、制度の点検が行われ、原子力発電設備を除く事業用電気工作物については、工事計画認可が原則として廃止(届出化)された。(オーム社 平成 17 年出版 経済産業省資源エネルギー庁 電力・ガス事業部政策課、電力市場整備課 原子力安全・保安院電力安全課編「電気関係報告規則の解説」 30 ページ,31 ページ)

2. 電気事業者及び電機メーカー・有識者を対象としたヒアリング

委員会の各委員並びに過去の規制の変遷経緯を知る有識者にヒアリングを行い、工事計画や事故報告の意義等について確認を実施した。

2. 1 工事計画（電気事業法施行規則）に係るご意見（要約）

- ・電気工作物のうち、特に大きなリスクを伴うものについては、自主保安のみならず、第三者的に国が関与することによって、その電気工作物の安全性に係る信用性を担保するものである。
- ・技術基準に適合しない電気工作物が作られてしまう前に、事前に国に工事計画を届け出ることにより、事故の未然防止に繋がるという役割を有する。
- ・なお、国が関与することによって、事業者としてもその工作物の立地等の際に国民・住民に対して説明性・信用性が高まるという効果があるとの意見もあった。

2. 2 事故報告（電気関係報告規則）に係るご意見（要約）

- ・事故を発生させた事業者が自ら調査，原因分析等を通じて，自社での類似事故の再発防止を図る契機となる。
- ・国に報告することにより，国は事故を発生させた設置者のみならず，同様の設備・機器等を有している他の事業者に水平展開することによって，全国的に類似事故の再発防止に効果を発揮する。したがって、可能な限りの事故情報の公開が肝要。
- ・国は報告された事故をミクロ的，マクロ的に分析を行うとともに，電気工作物の保安行政に活用しており，そのための必要不可欠な基礎情報となるもの。
- ・事故報告の対象は，設備・機器等が保有するリスクや立地状況，気象状況等も考慮したうえで，事故発生の頻度・とりわけ影響度（公衆被害，電力の安定供給）に注目して決定すべき。

3. 工事計画届出対象、事故報告対象とすべき電気設備の調査

3. 1 工事計画届出の趣旨及び事故報告の趣旨

3. 1. 1 工事計画届出（電気事業法施行規則）の趣旨について

公共の安全の確保及び環境の保全上重要な工事を事業用電気工作物設置者がしようとする場合には、事前に経済産業大臣に当該工事の計画を届け出ることを義務化するもの

以下に適合しているかを審査

- ・ 技術基準に適合しないものでないこと
- ・ 電気の円滑な供給を確保するため技術上適切なものであること
- ・ 特定対象事業に係る第四十六条の十七第二項の規定による通知に係る評価書に従っているものであること
- ・ 環境影響評価法第二条第三項に規定する第二種事業に係るものにあつては、同法第四条第三項第二号の措置が取られたものであること
- ・ 事業用電気工作物が発電水力の有効な利用を確保するため技術上適切なものであること

電気事業法
第四款 工事計画及び検査 (工事計画) 第四十七条 事業用電気工作物の設置又は変更の工事であつて、公共の安全の確保上特に重要なものとして主務省令で定めるものをしようとする者は、その工事の計画について主務大臣の認可を受けなければならない。ただし、事業用電気工作物が滅失し、若しくは損壊した場合又は災害その他非常の場合において、やむを得ない一時的な工事としてするときは、この限りでない。 2 (略) 3 主務大臣は、前二項の認可の申請に係る工事の計画が次の各号のいずれにも適合していると認めるときは、前二項の認可をしなければならない。 一 その事業用電気工作物が第三十九条第一項の主務省令で定める<u>技術基準に適合しないものでないこと</u>。 二 事業用電気工作物が一般送配電事業の用に供される場合にあつては、<u>その事業用電気工作物が電気の円滑な供給を確保するため技術上適切なものであること</u>。 三 特定対象事業に係るものにあつては、その特定対象事業に係る第四十六条の十七第二項の規定による通知に係る評価書に従っているものであること。 四 環境影響評価法第二条第三項に規定する第二種事業（特定対象事業を除く。）に係るものにあつては、同法第四条第三項第二号（同条第四項及び同法第二十九条第二項において準用する場合を含む。）の措置がとられたものであること。 以下省略

電気事業法

第四款 工事計画及び検査

(工事計画)

第四十八条 事業用電気工作物の設置又は変更の工事（前条第一項の主務省令で定めるものを除く。）であつて、主務省令で定めるものをしようとする者は、その工事の計画を主務大臣に届け出なければならない。その工事の計画の変更（主務省令で定める軽微なものを除く。）をしようとするときも、同様とする。

2 前項の規定による届出をした者は、その届出が受理された日から三十日を経過した後でなければ、その届出に係る工事を開始してはならない。

3 主務大臣は、第一項の規定による届出のあつた工事の計画が次の各号のいずれにも適合していると認めるときは、前項に規定する期間を短縮することができる。

一 前条第三項各号に掲げる要件

二 水力を原動力とする発電用の事業用電気工作物に係るものにあつては、その事業用電気工作物が発電水力の有効な利用を確保するため技術上適切なものであること。

以下省略

2020 年版電気事業法の解説

第四款 工事計画及び検査

本款は、事業用電気工作物のうち公共の安全の確保及び環境の保全の観点から特に必要なものにつき、工事計画については主務大臣の認可を受け、又は事前届出をすべきことを定め、また工事計画の対象設備のうち、公共の安全の確保上特に重要なものについては使用前検査を受けるべきことを規定するとともに、その他重要なものに係る使用前安全管理検査等について規定している。

事業用電気工作物の保安は、設置者の自主保安により電気工作物を技術基準に適合するよう維持し、これに適合していないと認める場合に主務大臣が適合命令を発動することが基本であり、各種検査等の国の直接的関与は「重点的」かつ「機動的」な対応となっている。すなわち、工事計画の認可又は届出、使用前検査等は事業用電気工作物全体が一律に対象となるものではなく、その対象は公共の安全の確保及び環境の保全等の観点から特に必要なものに限定、重点化されたものであるとともに、立入検査の機動的な運用が図られている。このように、国の直接的関与は事業用電気工作物の保安をより充実させ、またその設置者の自主保安の実効を確保するためのものとして位置付けられるものといえよう。

なお、工事計画の認可又は届出の対象のうち一般送配電事業の用に供する事業用電気工作物に対しては、第 39 条第 1 項に定める技術基準への適合性及び電気の円滑な供給を確保するための技術上の適切性の観点から審査が行われることとなる。

また、工事計画の届出対象である水力発電設備については、保安の確保の観点の他に発電水力の有効な利用を確保するための技術上の適切性の観点からも審査が行われることとなる。

①発電設備

		0	5	50	100	500	千	2千	1万	3万	10万	15万	70万 (kW)
水力	取水設備等												
	ダム，貯水池又は調整池												
火力	ボイラー・圧力容器												
	タービン等												
	ガスタービン												
	内燃力												
燃料電池													
太陽電池													
風力													

 : 届出

②変電，送電

	0	5万	10万	17万	30万 (V)
変電所					
送電線路					

※受電所は10万V以上

 : 届出

③需要設備

	0	1万 (V)
需要設備		

 : 届出

図Ⅱ.3.1.1 電気事業法施行規則 第64条，第65条で定める工事計画届出対象範囲

3. 1. 2 事故報告（電気関係報告規則）の趣旨について

類似の事故の再発防止策を講じるとともに、電気工作物の安全性の確保、信頼性の向上等のための施策の検討を行うもの。

電気工作物の施設、保守及び給電サービスの状況を明らかにし、電気に係る保安の確保のための規制の在り方について検討することが可能となるもの。

電気事業法	
（報告の徴収） 第百六条 主務大臣は、第三十九条、第四十条、第四十七条、第四十九条及び第五十条の規定の施行に必要な限度において、政令で定めるところにより、原子力を原動力とする発電用の電気工作物（以下「原子力発電工作物」という。）を設置する者に対し、その原子力発電工作物の保安に係る業務の状況に関し報告又は資料の提出をさせることができる。 （略） 3 経済産業大臣は、第一項の規定によるもののほか、この法律の施行に必要な限度において、政令で定めるところにより、小売電気事業者等、一般送配電事業者、送電事業者、特定送配電事業者又は発電事業者に対し、その業務又は経理の状況に関し報告又は資料の提出をさせることができる。 （略） 6 経済産業大臣は、第一項の規定によるもののほか、この法律の施行に必要な限度において、政令で定めるところにより、自家用電気工作物を設置する者、自家用電気工作物の保守点検を行つた事業者又は登録調査機関に対し、その業務の状況に関し報告又は資料の提出をさせることができる。 7 経済産業大臣は、この法律の施行に必要な限度において、一般用電気工作物（小出力発電設備に限る。）の所有者又は占有者に対し、必要な事項の報告又は資料の提出をさせることができる。 （略）	
電気関係報告規則	
第一条 （略） 2 この省令において、次の各号に掲げる用語の意義は、それぞれ当該各号に定めるところによる。 （略） 四 「<u>主要電気工作物</u>」とは、小出力発電設備に属するもの（略）及び風力発電設備に属するもの（略）及び施行規則別表第三の<u>電気工作物の種類の欄に掲げる電気工作物のうち次に掲げるもの</u>をいう。	
	主要電気工作物（電圧・容量等省略）
水力 発電所	ダム、取水設備、沈砂池、導水路、放水路、ヘッドタンク、サージタンク、水圧管路、水車、揚水式発電所における揚水用のポンプ、貯水池、調整池、発電機、変圧器、負荷時電圧調整器、負荷時電圧位相調整器、調相機、電力用コンデンサー、分路リアクトル及び限流リアクトル、周波数変換機器、整流機器並びに遮断器
火力 発電所	蒸気タービン、ボイラー、独立過熱器、蒸気貯蔵器、蒸気井、ガスタービン、内燃機関、燃料設備、ばい煙処理設備、液化ガス設備、ガス化炉設備、脱水素設備並びに水力発電所等の発電設備に係る発電機、変圧器、負荷時電圧調整器、負荷時電圧位相調整器、調相機、電力用コンデンサー、分路リアクトル、限流リアクトル、周波数変換機器、整流機器

	及び遮断器
燃料電池 発電所	燃料電池設備，変圧器，負荷時電圧調整器，負荷時電圧位相調整器，調相機，電力用コンデンサー，分路リアクトル，限流リアクトル，周波数変換機器，整流機器，遮断器及び逆変換装置
太陽電池 発電所	太陽電池，変圧器，負荷時電圧調整器，負荷時電圧位相調整器，調相機，電力用コンデンサー，分路リアクトル，限流リアクトル，周波数変換機器，整流機器，遮断器及び逆変換装置
風力 発電所	風力機関，発電機，変圧器，負荷時電圧調整器，負荷時電圧位相調整器，調相機，電力用コンデンサー，分路リアクトル，限流リアクトル，周波数変換機器，整流機器，遮断器及び逆変換装置
変電所	変圧器，負荷時電圧調整器，負荷時電圧位相調整器，調相機，電力用コンデンサー，分路リアクトル及び限流リアクトル，周波数変換機器，整流機器並びに遮断器
送電線路	電線及び支持物並びに遮断器
需要設備	遮断器，変圧器，周波数変換機器及び整流機器，電力用コンデンサー，調相機及び分路リアクトル並びに電線及び支持物

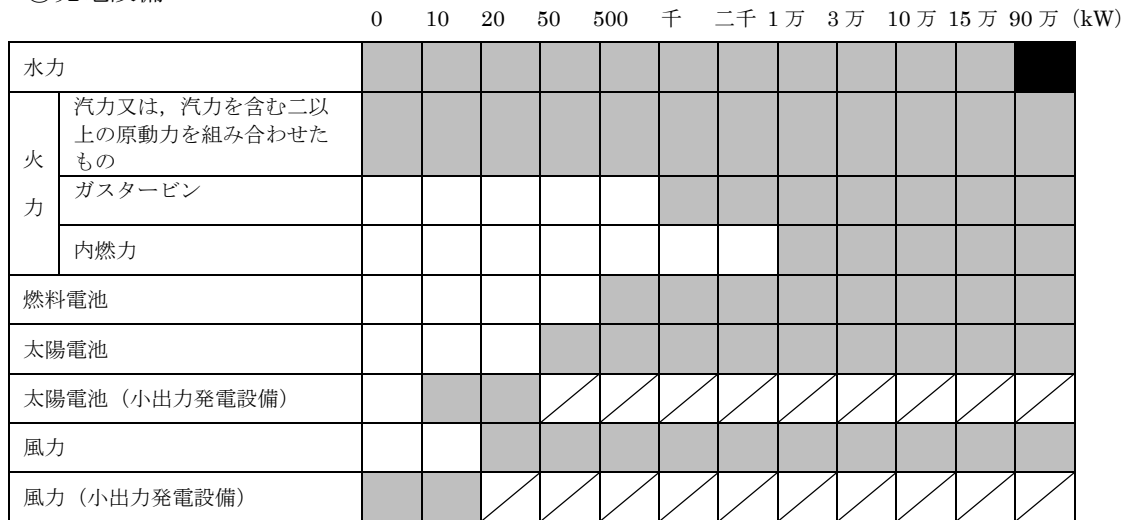
(事故報告)

第三条 電気事業者（略）又は自家用電気工作物を設置する者は，電気事業者にあつては電気事業の用に供する電気工作物（略）に関して，自家用電気工作物を設置する者にあつては自家用電気工作物（略）に関して，次の表の事故の欄に掲げる事故が発生したときは，それぞれ同表の報告先の欄に掲げる者に報告しなければならない。この場合において，二以上の号に該当する事故であつて報告先の欄に掲げる者が異なる事故は，経済産業大臣に報告しなければならない。

事故
一 感電又は電気工作物の破損若しくは電気工作物の誤操作若しくは電気工作物を操作しないことにより人が死傷した事故（死亡又は病院若しくは診療所に入院した場合に限る。）
二 電気火災事故（工作物にあつては，その半焼以上の場合に限る。）
三 電気工作物の破損又は電気工作物の誤操作若しくは電気工作物を操作しないことにより，他の物件に損傷を与え，又はその機能の全部又は一部を損なわせた事故
四 次に掲げるものに属する主要電気工作物の破損事故 （図Ⅱ.3.1.2 参照）
五 次に掲げるものに属する主要電気工作物の破損事故（第一号，第三号及び第八号から第十号までに掲げるものを除く。） （図Ⅱ.3.1.2 参照）
六 水力発電所，火力発電所，燃料電池発電所，太陽電池発電所又は風力発電所に属する出力十万千瓦以上の発電設備に係る七日間以上の発電支障事故
七 供給支障電力が七千キロワット以上七万キロワット未満の供給支障事故であつて，その支障時間が一時間以上のもの，又は供給支障電力が七万キロワット以上十万キロワット未満の供給支障事故であつて，その支障時間が十分以上のもの
八 供給支障電力が十万キロワット以上の供給支障事故であつて，その支障時間が十分以上のもの
九 電気工作物の破損又は電気工作物の誤操作若しくは電気工作物を操作しないことにより他の電気事業者に供給支障電力が七千キロワット以上七万キロワット未満

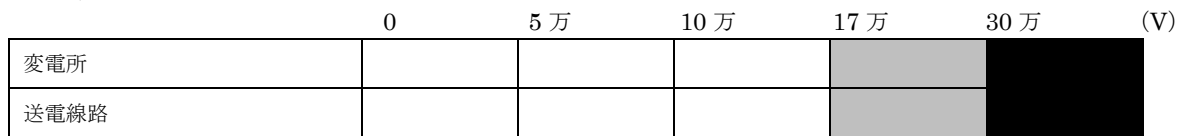
の供給支障を発生させた事故であって、その支障時間が一時間以上のもの、又は供給支障電力が七万キロワット以上十万キロワット未満の供給支障を発生させた事故であって、その支障時間が十分以上のもの
十 電気工作物の破損又は電気工作物の誤操作若しくは電気工作物を操作しないことにより他の電気事業者に供給支障電力が十万キロワット以上の供給支障を発生させた事故であって、その支障時間が十分以上のもの
十一 一般送配電事業者の一般送配電事業の用に供する電気工作物又は特定送配電事業者の特定送配電事業の用に供する電気工作物と電氣的に接続されている電圧三千ボルト以上の自家用電気工作物の破損又は自家用電気工作物の誤操作若しくは自家用電気工作物を操作しないことにより一般送配電事業者又は特定送配電事業者の供給支障を発生させた事故
十二 ダムによって貯留された流水が当該ダムの洪水吐きから異常に放流された事故
十三 第一号から前号までの事故以外の事故であって、電気工作物に係る社会的に影響を及ぼした事故
第三条の二 <u>一般用電気工作物（小出力発電設備（太陽電池発電設備（出力十キロワット以上のものに限る。）及び風力発電設備に限る。）に限る。</u>以下この条において同じ。）の所有者又は占有者は、次の各号に掲げる事故が発生したときは、一般用電気工作物の設置の場所を管轄する産業保安監督部長に報告しなければならない。この場合において、二以上の号に該当する事故であつて報告先の産業保安監督部長が異なる事故は、経済産業大臣に報告しなければならない。 一 感電又は電気工作物の破損若しくは電気工作物の誤操作若しくは電気工作物を操作しないことにより人が死傷した事故（死亡又は病院若しくは診療所に入院した場合に限る。） 二 電気火災事故（工作物にあつては、その半焼以上の場合に限る。） 三 電気工作物の破損又は電気工作物の誤操作若しくは電気工作物を操作しないことにより、他の物件に損傷を与え、又はその機能の全部又は一部を損なわせた事故 四 一般用電気工作物に属する主要電気工作物の破損事故 (略)
電気関係報告規則第3条及び第3条の2の運用について（内規）
1. 電気事故報告の目的 電気事故報告は、電気に係る保安の確保のために欠くことができないものであり、<u>その内容の分析に基づいて、類似の事故の再発防止策を講じるとともに、電気工作物の安全性の確保、信頼性の向上等のための施策の検討を行った。</u>また、本報告によって、電気工作物の施設、保守及び給電サービスの状況を明らかにし、<u>電気に係る保安の確保のための規制の在り方について検討することが可能となる。</u> 電気事故の分析は、ミクロ的分析とマクロ的分析の両面から行った必要がある。本報告はミクロ的分析に該当し、社会的及び技術的に重要であり、他の設備についても予防措置を講じる必要があるものや、最新の技術を用いた設備で発生した事故であつて詳細に調査をする必要のあるものについて、報告を求めるものである。なお、「定期報告（規則第2条の規定に基づく電気保安年報）」はマクロ的分析に該当する。 上記のとおり、本報告と定期報告は、電気技術の進歩と電気産業の発展に必要不可欠な資料である。

①発電設備



■ : 産業保安監督部長 ■ : 経済産業大臣

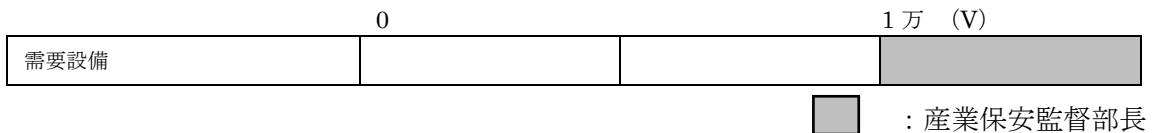
②変電，送電



※受電所は 10 万 V 以上

■ : 産業保安監督部長 ■ : 経済産業大臣

③需要設備



■ : 産業保安監督部長

図Ⅱ.3.1.2 電気関係報告規則 第3条，第3条の2で定める事故報告対象範囲

3. 1. 3 技術基準，工事計画，事故報告制度の主要電気工作物との関係

工事計画は技術基準等の適合性を国が確認するものである。また，事故報告は，技術基準や工事計画の対象となっている電気工作物の状態を国が把握するものであることから，再発防止対策等の水平展開の必要性が著しいために事故報告を求めるべき場合を除けば，原則，技術基準，工事計画，事故報告の主要電気工作物は同一のものとするのが適当である。

3. 2 リスク評価を踏まえた工事計画届出・事故報告対象設備の絞込み

前項の工事計画届出の趣旨及び事故報告の趣旨を踏まえ、電気事業法第 39 条第 2 項の規定（下記 4 項目）に照らし、リスク評価を元に妥当な主要電気工作物の範囲、届出対象、報告対象の見直しを検討した。

- ① 人体に危害を及ぼし、又は物件に損傷を与えないようにすること
- ② 他の電氣的設備その他の物件の機能に電氣的又は磁氣的な障害を与えないようにすること
- ③ 当該工作物の損傷により一般送配電事業者の電気の供給に著しい支障を及ぼさないこと
- ④ 当該電気工作物が一般送配電事業の用に供される場合、その損傷により一般送配電事業に係る電気の供給に著しい支障を生じないようにすること

なお、主要電気工作物の範囲、届出対象、報告対象の見直しにあたっては、規制の改正経緯や事業者等へのヒアリング結果を踏まえて検討を実施した。

3. 2. 1 リスク評価の具体的な進め方

「平成 27 年度未利用エネルギー活用調査（電気設備リスク評価事業）に関する調査」及び「平成 28 年度新エネルギー等の保安規制高度化事業（電気設備リスク評価事業）に関する調査」（以下、「電気設備リスク評価事業」という。）を参考に、主要電気工作物のリスク評価を実施した。

リスク評価する設備		リスク評価方法
「電気設備リスク評価事業」での調査対象の発電設備※	a.火力発電設備（汽力、ガスタービン、コンバインドサイクル） b.水力発電設備 c.風力発電設備 d.太陽電池発電設備	平成 28 年当時と評価基準が変わっていないかを確認し、必要に応じてリスクを再評価。
上記以外の送変電設備	e.送変電設備 f.需要設備	「電気設備リスク評価事業」と同様の手法でリスク評価。

※発電所の開閉設備（遮断器、断路器等）及び変電設備（変圧器等）は除く。また、廃棄物発電は、廃棄物処理法によって規制される部分を含むため、その部分は検討範囲外。

上記 a.～d.と今回新たに評価した e.～f.の設備について、統一的な視点でリスク評価を実施し、リスク評価の結果と電気保安統計等による実際の事故事例を総合的に検討して、主要電気工作物の範囲、届出対象、報告対象の見直しを検討した。

業界から規制制度への意見等も踏まえて検討を実施した。

3. 2. 2 リスクの机上評価

(1) 故障・事故の抽出及びその影響評価

【基本的な考え方】

発電設備，送変電設備，需要設備の規制について見直しを検討する上で，おのおのの設備の特性を踏まえつつ，一定の基準をもって検討を行う必要がある。設置時点において国の技術基準（省令及び解釈）に適合した電気工作物が，標準的な保守点検を実施した場合に，経年劣化によってどのような故障・事故に至るのかといった設備が持つ危険性を，製造者や設置者がこれまでの経験（事故事例や設計思想，経験からの知見等）をもとに抽出した。

【故障・事故抽出の前提条件】

- ・設計不良や製作不良は発生しないことを前提とし，電気保安統計上で設計不良や製作不良がある場合は，「Ⅱ. 3. 2. 3 (2) 対象設備の事故調査」で考慮した。
- ・経年劣化により生じる事象を抽出した。ただし，電気保安統計上で自然災害による事故被害がある場合は「Ⅱ. 3. 2. 3 (2) 対象設備の事故調査」で考慮した。
- ・地域差（島嶼部と本土，都市部と過疎地域）については，個々の設備の設置場所について検討を行う必要があるため，一般的な設置場所を前提とした。
 - ・予備機は考慮しない。
 - ・国の技術基準（省令及び解釈）で定められていない保護継電器の動作は，考慮しない。
- ・一つの機器に対して様々な事象が想定されるが，抽出する事象は，影響度の大きいものから代表的な3事象程度とした。
 - ・影響の検討にあたっては，単一設備の故障を対象とし，多重の設備故障は考慮しない。

「単一設備の故障を対象とし，多重の設備故障は考慮しない」とは，安全弁や圧力計等の保護装置は，複数設置されていることが多く，それらが独立している場合，一つの機器の故障を考慮した。

例えば「安全弁保護装置と機器の組み合わせ故障」については，複数の安全弁が一度に故障する場合は，多重故障と考えて考慮しないこととし，安全弁一弁とその保護対象の機器の同時故障を想定する。この場合，残った安全弁で必要吹出量が確保できるかが問題になる。

ただし，電氣的な保護装置が複数設置されていても一つの電源に繋がる場合等（共通要因による故障）は，その電源の喪失を想定し繋がる保護装置すべてが機能喪失を生じるとした。この場合，予備電源（バッテリー等）については，予備電源による供給時間を考慮した。

また，その機器の作動不良が他の機器の事象と重なり二次被害を生じる危険性が考えられる場合，備考に注意喚起の記載を行っている。

(2) 設備の類型化

発電設備については、「電気設備リスク評価事業」の類型化分類の方法を参考に、現行規制の出力規模を確認のうえ、以下のとおり設備の類型化を実施した。

検討の結果、自然エネルギー発電設備のうち風力発電設備（小形以外）及び（洋上）については、近年の大容量化の流れをふまえ想定発電規模を 4,000kW に見直した。その他、風力以外の発電設備については、見直しの必要は無かった。

a. 大型火力発電設備の類型化

種類		設備構成	規模	燃料・熱媒体	運転温度	設置環境	グループ
汽力	石炭火力	ボイラー, 蒸気タービン, 燃料設備, ばい	16~105 万 kW	石炭	500~600℃	屋外	①
	油火力	煙処理設備, 発電機	9~100 万 kW	油	500~600℃	屋外	
	ガス火力	排熱回収ボイラー, ガス化炉, 蒸気タービン, ガスタービン, 燃料設備, ばい煙処理設備, 発電機	16~100 万 kW	天然ガス	500~600℃	屋外	
コンバインドサイクル	石炭ガス複合発電		35 万 kW	石炭	1300℃	屋外	
	残渣油ガス化複合発電		34 万 kW	油	1300℃	屋外	
	ガス複合発電		12~73 万 kW	天然ガス	1100~1600℃	屋外	
ガスタービン		ガスタービン, 燃料設備, ばい煙処理設備, 発電機	2~15 万 kW	天然ガス	1100~1600℃	屋外	①‘
補助ボイラー		ボイラー	ー(蒸気)	油, 天然ガス	350℃	屋外	

b. 大型火力発電設備の想定発電規模設備

	ユニット (ボイラー, タービン 等)	発電所共通設備 (燃料設備 等)
大型火力発電設備 (内燃機関を除く) (類型化 (グループ①))	50 万 kW×4 基	200 万 kW

c. 自然エネルギー発電設備の類型化

(a) 水力発電設備

種類	設備構成	規模	燃料・熱媒体	運転温度	設置環境	その他	グループ
一般水力 水路式 (流れ込み式) ・ ダム式 ・ ダム水路式	ダム無し ・ ダム有り	単機出力 2百kW 未満	—	環境 温度	—	最大使用水量 $1\text{m}^3/\text{s}$ 未満	①
		単機出力 2百～ 5千kW	—	環境 温度	—	—	②
		単機出力 5千～20 万kW 貯水容量 ～約6億 m^3	—	環境 温度	—	—	③
揚水	ダム有り	単機出力 20万～47 万kW 貯水容量 ～約2千 万 m^3	—	環境 温度	—	—	④

(b) 風力発電設備

種類	設備構成	規模	燃料・熱媒体	運転温度	設置環境	その他	グループ
陸上	基礎	<一般電気工 作物> <小形風力> 単機出力 20kW 未満	—	環境 温度	陸上	—	①
		<事業用電気 工作物> 単機出力 20kW～ 5,200kW	—	環境 温度	陸上	—	②
洋上 (着床式)	基礎	単機出力 600kW～ 9,500kW	—	環境 温度	洋上	—	③
洋上 (浮体式)	浮体 係留ライン	単機出力 3,000kW	—	環境 温度	洋上	—	

(c) 太陽電池発電設備

種類	設備構成	規模	燃料・熱媒体	運転温度	設置環境	その他	グループ
陸上	基礎	<一般電気工作物> 50kW 未満	—	環境 温度	陸上	—	①
		<事業用電気工作物> 50kW～					②
		<メガソーラー> 1,000kW～ 115,000kW					③
水上	浮体	約 1,000kW～ 2,300kW	—	環境 温度	水上	—	

d. 自然エネルギー発電設備の想定発電規模（今回見直しは下線部）

	設備規模
水力発電設備（一般水力，200kW 未満）（類型化グループ①）	100kW×1 台
水力発電設備（一般水力，200kW 以上～5,000kW 未満）（類型化グループ②）	3,000kW×1 台
水力発電設備（一般水力，5,000kW 以上）（類型化グループ③）	30,000kW×2 台
水力発電設備（揚水）（類型化グループ④）	200,000kW×4 台
風力発電設備（小形）（類型化グループ①）	20kW×1 台
風力発電設備（小形以外）（類型化グループ②）	<u>4,000kW</u> ×1 台
風力発電設備（洋上）（類型化グループ③）	<u>4,000kW</u> ×1 台
太陽電池発電設備（小規模，50kW 未満）（類型化グループ①）	10kW（面積：100m ² ）
太陽電池発電設備（小規模，50kW 以上～1,000kW 未満）（類型化グループ②）	500kW（面積：5,000m ² ）
太陽電池発電設備（メガソーラー・水上）（類型化グループ③）	2,000kW（面積：20,000 m ² ）

送変電設備については，発電設備の類型化分類の方法を参考に，現行規制の電圧クラスを確認のうえ，以下のとおり代表的な設備仕様（設備構成，設備規模等）で類型化を実施した。また，類型化された設備ごとに代表的な設備構成を仮定した。

なお，需要設備については，需要家毎に設備形態が様々であり，一律に類型化することは困難である。供給への影響について，ここでは波及事故に至る設備のみ影響が大き

いとし、波及事故に至らない設備の事故であっても当該需要家にとって多くは重大な事故となるが、影響が小さいと評価した。

e. 送変電需要設備の想定規模設備（新規作成）

設備	電圧クラス	種類	設備規模	グループ
変電設備	154kV 以下	変圧器,	1～120 万 kW	①
	187～275kV	電力用コンデンサ,	4.3～270 万 kW	②
	500kV	分路リアクトル, 遮断器	20～772 万 kW	③
送電設備	154kV 以下	電線	4～206 万 kW/2 回線	④
	187～275kV	支持物	374～735 万 kW/2 回線	⑤
	500kV	遮断器	556～2005 万 kW/2 回線	⑥
需要設備	需要設備については、需要家毎に設備形態が様々であり、一律に類型化することは困難。供給への影響について、ここでは波及事故に至る設備のみ影響が大きいとし、波及事故に至らない設備の事故であっても当該需要家にとって多くは重大な事故となるが、影響が小さいと評価。			

変電所及び送電線の設備規模を仮定するにあたり、実態調査を実施した。その結果を
 附表-3.1 送変電設備実態調査に示す。

f. 送変電設備の代表的な設備構成

設備	電圧	設備構成	共通設備
変電設備	154kV グループ ①	154kV 変圧器 10 万 kW×2 台, 77or66kV 変圧器 3 万 kW×2 台, 154kV 送電線 5 万 kW×4 回線, 77or 66kV 送電線 1 万 kW×4 回線, 66kV 電力用コンデンサ 2 万 kvar×2 台, 66kV 分路リアクトル 3 万 kvar×2 台, 各遮断器	
	275kV グループ ②	275kV 変圧器 25 万 kW×4 台, 154kV 変圧器 10 万 kW×2 台, 275kV 送電線 15 万 kW×6 回線, 154kV 送電線 5 万 kW×4 回線, 66kV 電力用コンデンサ 4 万 kvar×2 台, 66kV 分路リアクトル 6 万 kvar×2 台, 各遮断器	
	500kV グループ ③	500kV 変圧器 100 万 kW×2 台, 275kV 変圧器 25 万 kW×2 台, 500kV 送電線 50 万 kW×4 回線, 275kV 送電線 12 万 kW×4 回線, 66kV 電力用コンデンサ 6 万 kvar×2 台, 66kV 分路リアクトル 6 万 kvar×4 台, 各遮断器	
送電設備	154kV グループ ①	154kV 送電線 20 万 kW×2 回線	40 万 kW
	275kV グループ ②	275kV 送電線 100 万 kW×2 回線	200 万 kW
	※ 500kV グループ ③	500kV 送電線 450 万 kW×2 回線	900 万 kW

※実際の送電線で送電可能な電力量は、電線のみでなく全ての直列機器の容量で制限を受ける。今回は送電線の線種の容量のみで算出しているため、実際の送電可能電力量より大きくなる。

(3) 評価表の作成

「電気設備リスク評価事業」の評価内容を見直す必要がないか確認した。「電気設備リスク評価事業」において、評価表が作成されていない設備については、「電気設備リスク評価事業」を参考に新たに評価表を作成した。

評価表に記載する項目を以下に示す。

記載事項	記載内容
設備構成（設備，機器）	検討対象となっている規制（工事計画，電気事故報告等）で定められている主要電気工作物の定義や分類を基に記載
事象	“機器”に生じる事象（経年劣化が進展した場合に，“機器”が最終的にどうなるのか）を記載 ※“腐食”“摩耗”“疲労”は劣化の進展途中であり，最終的に“穴あき”や“割れ”に至る。この場合，事象には“穴あき”や“割れ”を記載
影響	“機器”に生じる事象によって，“設備”，更には発電システムや周囲に与える影響を記載
影響評価	類型化した設備に対して，次項「a．影響評価の区分と数値化」に基づく評価結果を記載
備考	特記すべき事項を記載

a．影響評価の区分と数値化

影響度（人体・物件），影響度（供給），不具合発生間隔，検出可能性（検出しにくさ）の影響評価の区分を下表のとおり数値化し評価した。

また，“不具合発生間隔”は，製造者，事業者の専門家から構成される作業会で，設計寿命及び専門家の経験に基づく知見等から想定した機器の不具合発生までの間隔である。

【影響度（人体・物件）：S1】

区分	定義
大	・一般公衆の死亡，傷害 ・作業員の死亡，重度の傷害 ・構外物件の損傷 ・構内他設備への重度の損傷
中	・作業員の軽度の傷害 ・構内他設備の軽度の損傷（修理等により再使用が可能）
小	・上記以外

※設備の故障時に，近くに人がいることを前提に評価する。

【影響度（供給）：S2】

区分	定義
大	・供給へ影響する電力量：1 億 kWh 以上 調相設備については，7,500 万 kvarh 以上 ※50 万 kW の発電機又は変圧器等が 1 週間以上停止（8,400 万 kWh）相当
中	・供給へ影響する電力量：3 千万 kWh 以上～1 億 kWh 未満 調相設備については，2,250 万 kvarh 以上～7,500 万 kvarh 未満 ※50 万 kW の発電機又は変圧器等が 2 日間停止（2,400 万 kWh）相当
小	・上記以外（発電・送電継続も含む。）

※供給へ影響する電力量とは供給支障電力量とは異なり，設備が停止したことによって系統運用に影響を及ぼす電力量とした。

調相設備については，有効電力と一律に評価するため，力率を 0.8 として算出した。

【不具合発生間隔：O】

区分	定義	数値化
I	5 年未満	5
II	5 年以上～10 年未満	4
III	10 年以上～20 年未満	3
IV	20 年以上～40 年未満	2
V	40 年以上	1

※区分は，設計不良や製作不良は発生しないことを前提とし，設計寿命及び専門家の経験に基づく知見等から想定した機器の不具合発生間隔とした。

【検出可能性（検出しにくさ）：D】

区分	定義	発見できる割合の目安	数値化
⑤	巡視・点検等によりほとんど発見不可能	1 割未満	5
④	巡視・点検等により多くの場合発見できない	1 割以上，3 割未満	4
③	巡視・点検等により発見可能だが時々発見できない	3 割以上，7 割未満	3
②	巡視・点検等により多くの場合発見できる	7 割以上，9 割未満	2
①	巡視・点検等によりほぼ発見できる	9 割以上	1

※発見とは，重大な事故に至る前の段階で検出することを言う。

b. 簡易・影響評価

「電気設備リスク評価事業」を参考に、設備規模ごとにグループ分けを行い主要電気工作物のリスクについて、縦軸を影響度 S（影響度（人体・物件への影響）：S1，影響度（供給への影響）：S2），横軸を発生頻度（不具合発生間隔：O×検出可能性（検出しにくさ）：D）とし、影響度の評価を実施した。

その結果を附表 3.2～3.17 に示す。その結果より、人体・物件への影響及び供給への影響が低い設備について、工事計画届出対象や事故報告対象とすべきか検討する。

附表-3.2 大型火力発電設備（内燃機関を除く）の評価表

附表-3.3 水力発電設備（200kW 未満）の評価表

附表-3.4 水力発電設備（200kW 以上～5,000kW 未満）の評価表

附表-3.5 水力発電設備（5,000kW 以上）の評価表

附表-3.6 水力発電設備（揚水発電式）の評価表

附表-3.7 風力発電設備（小形）の評価表

附表-3.8 風力発電設備（小形以外）の評価表

附表-3.9 風力発電設備（洋上）の評価表

附表-3.10 太陽電池発電設備（小規模 50kW 未満）の評価表

附表-3.11 太陽電池発電設備（小規模 50kW 以上～1,000 kW 未満）の評価表

附表-3.12 太陽電池発電設備（メガソーラ・洋上）の評価表

附表-3.13 変電設備（17 万 V 未満）の評価表

附表-3.14 変電設備（17 万 V 以上～30 万 V 未満）の評価表

附表-3.15 変電設備（30 万 V 以上）の評価表

附表-3.16 送電設備の評価表

附表-3.17 需要設備の評価表

工事計画届出の趣旨

公共の安全の確保上重要なものを事業用電気工作物設置者が行おうとする場合には、事前に経済産業大臣に当該工事の計画を届け出ることを義務化するもの

技術基準への適合性、電気の円滑な供給を確保のための技術上の適切性等を審査するもの

事故報告の趣旨

類似の事故の再発防止策を講じるとともに、電気工作物の安全性の確保、信頼性の向上等のための施策の検討を行うもの。

電気工作物の施設、保守及び給電サービスの状況を明らかにし、電気に係る保安の確保のための規制の在り方について検討することが可能となるもの。

リスク評価は、下記を指標とする

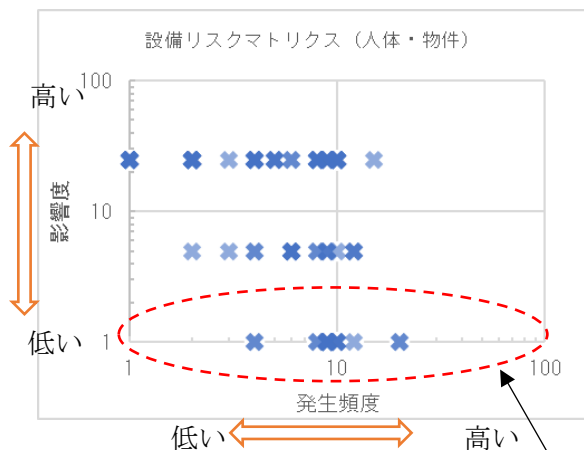
- ・人体・物件への影響度（S1）
- ・供給への影響度（S2）
- ・不具合発生頻度（O×D）

設備規模ごとにグループ分けを行い、主要電気工作物のリスク評価を実施

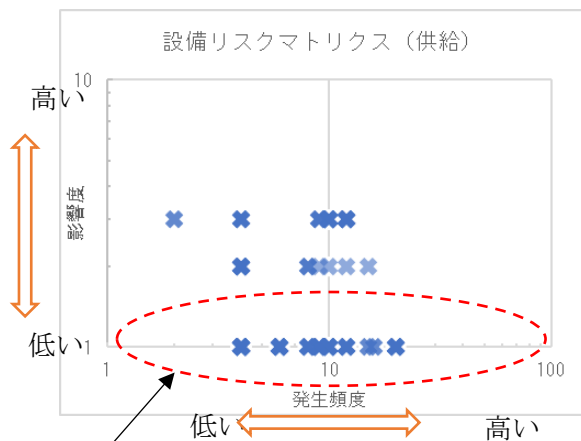
評価表作成

設備	設備	事象 (故障・事故)	影響	リスク評価 人体・物件への影響 供給への影響 発生頻度			備考
				不具合 発生頻度	人体・物件 への影響	供給への 影響	
貯水池・調整池	101	側壁、底面、止水 地盤の隆起	側壁、底面（コンクリート）ひび 割れ・剥離	大量漏水、水位低下、発電所 運転停止	V	大	②
	102		水路（コンクリート）ひび割れ・ 剥離・陥没	大量漏水、河川危害	V	大	①
	103	門扉（鋼構造）変形	大量漏水、河川危害、水位低 下、発電所運転停止	IV	大	小	①
	104	開閉機（機械）故障	ダム越流、河川危害	IV	大	小	①
	105	門扉止水ゴム機能喪失	漏水、水位低下、発電所運転 停止	II	小	小	①
	106		水路（コンクリート）ひび割れ・ 剥離・陥没	大量漏水、河川危害	V	大	①
	107	排砂門扉、排砂 機	門扉止水ゴム機能喪失	漏水、水位低下、発電所運転 停止	II	小	①
	108		門扉（鋼構造）変形	大量漏水、水位低下、発電所 運転停止	IV	小	①
	109		開閉機（機械）故障	なし	IV	小	①

設備規模ごとに主要電気工作物の
影響度（人体・物件）をプロット



設備規模ごとに主要電気工作物の
影響度（供給）をプロット



人体・物件への影響度及び供給への影響度が低い設備について、工事計画届出対象や事故報告対象とすべきか検討する。

図Ⅱ.3.2.1 リスク机上評価を踏まえた設備絞り込みイメージ

3. 2. 3 リスクの机上評価結果を踏まえた検討対象設備の絞り込み

(1) 工事計画届出対象設備及び事故報告対象設備見直しの考え方

Ⅱ. 3. 2. 2 リスクの机上評価において、設備規模ごとにグループ分けを行い主要電気工作物及び主設備のリスク評価を実施した。

工事計画届出の趣旨及び事故報告の趣旨を踏まえ、リスクが小さい、又はリスク評価では考慮していなかった冗長性や代替設備により、評価されたリスクを低減出来るものについては、想定される規模の事故リスクから除外されるレベルにあると考え、工事計画届出対象設備及び事故報告対象設備の絞り込みを実施した。

絞り込んだ設備に対して、以下の観点で工事計画届出対象設備及び事故報告対象設備の見直しが可能か検討した。

〈事故報告・工事計画共通〉

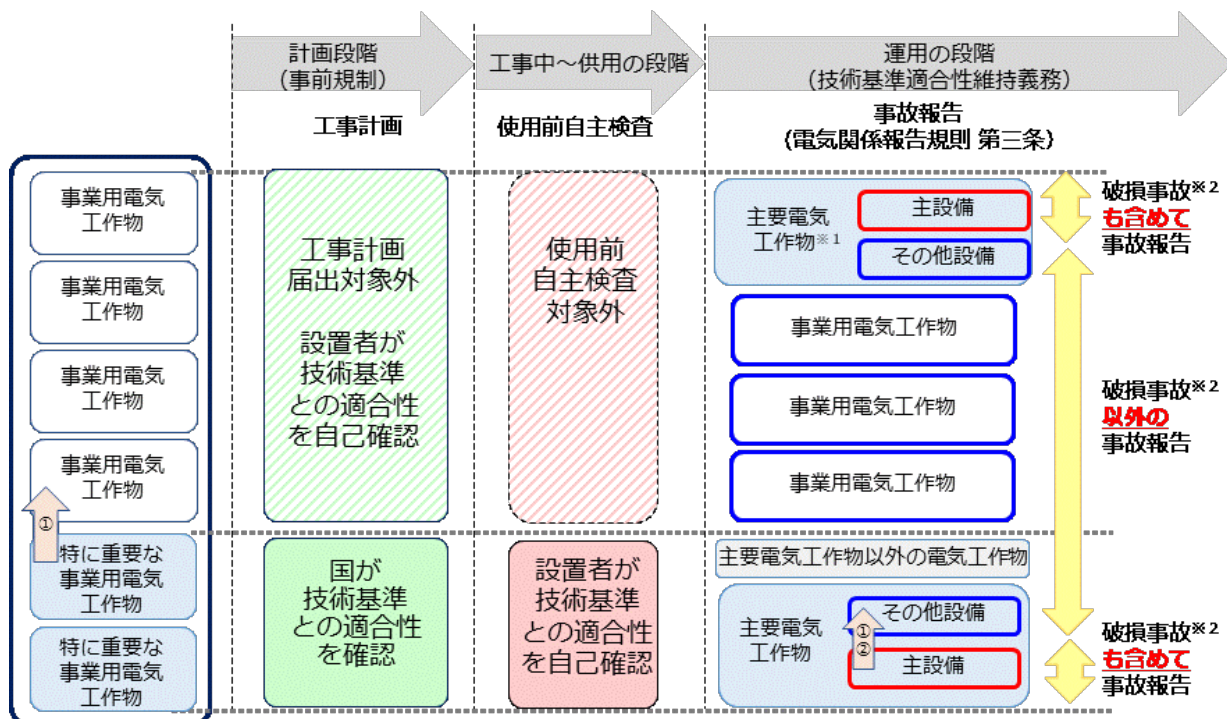
- ① 電気工作物の故障等があったとしても、公衆に対する安全への影響及び供給への支障が小さいこと。

〈事故報告〉

- ②再発防止対策等の水平展開をする必要に乏しいこと。(例えば、安全上重要な設備以外に属する回路基板、駆動用のチェーン及びギア等の軽易な交換作業だけである等)

工事計画届出と事故報告の関係性を踏まえた対象設備の見直しのイメージを図

Ⅱ.3.2.2 に示す。(特に重要な電気工作物から、事業用電気工作物へ見直す場合は、①を考慮する。主要電気工作物において、主設備からその他設備へ見直す場合は、①，②を考慮する。)



※1 小出力発電設備に属するもの（太陽電池発電設備に属するもの（太陽電池（出力十キロワット以上のものに限る。）、変圧器、負荷時電圧調整器、負荷時電圧位相調整器、調相機、電力用コンデンサー、分路リアクトル、限流リアクトル、周波数変換機器、整流機器、遮断器及び逆変換装置（容量十キロボルトアンペア以上のものに限る。））及び風力発電設備に属するもの（風力機関、発電機、変圧器、負荷時電圧調整器、負荷時電圧位相調整器、調相機、電力用コンデンサー、分路リアクトル、限流リアクトル、周波数変換機器、整流機器、遮断器及び逆変換装置）に限る。))

※2 「破損事故」とは、電気工作物の変形、損傷若しくは破壊、火災又は絶縁劣化若しくは絶縁破壊が原因で、当該電気工作物の機能が低下又は喪失したことにより、直ちに、その運転が停止し、若しくはその運転を停止しなければならないこと又はその使用が不可能となり、若しくはその使用を中止することをいう。

図Ⅱ.3.2.2 工事計画届出対象設備及び事故報告対象設備見直しイメージ

各発電設備及び送変電需要設備のリスク評価の結果をまとめたマトリクス図を図

Ⅱ.3.2.4～11に示す。リスク評価した設備について、上記①、②の観点で踏まえ、見直し検討する設備を以下のとおり絞り込んだ。

- ・ 電力（有効電力）を直接供給することが主目的ではない機器について事故発生時においても、電力ネットワークの特性上、他の機器により継続して機能が達成される設備の工事計画及び事故報告の閾値を見直し（分路リアクトル、電力用コンデンサ）
- ・ リスク評価において、リスクが小さい水力発電所のダム関連設備の事故報告を見直し（流木路、舟ばつ路、除塵機）
- ・ 水平展開する必要に乏しい事故報告を見直し（太陽電池・風力等のPCS、水力の调速装置・励磁装置における基板不良、風力の風向・風速計、ヨ一駆動装置）

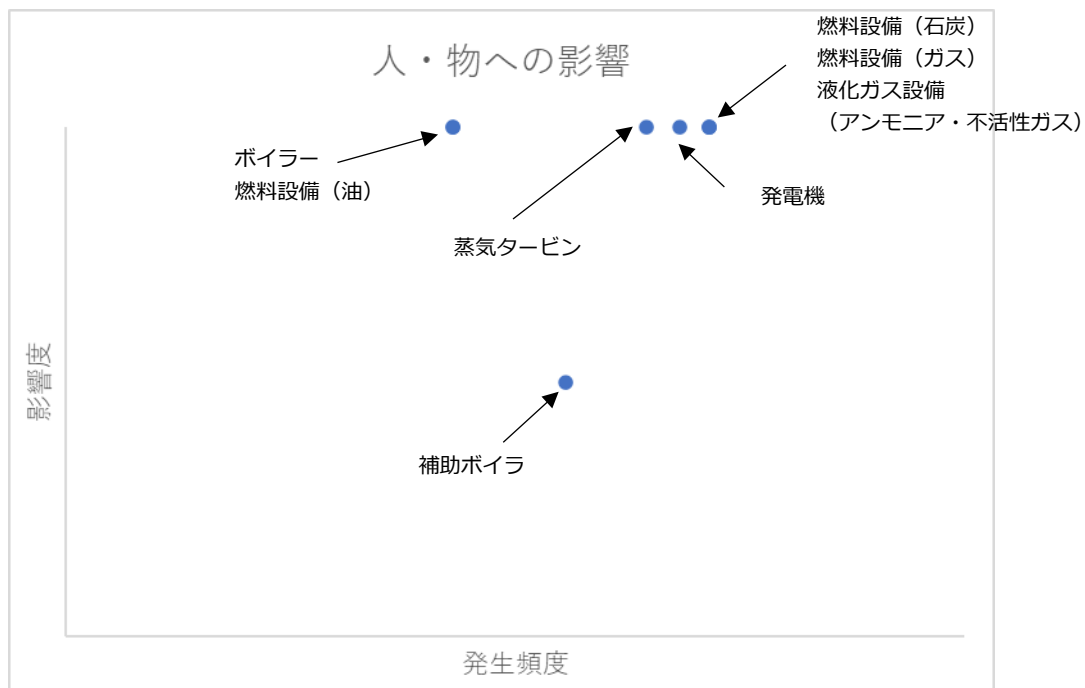
評価表の「設備」,「機器」の中で供給への影響が最大,「不具合発生間隔」×「検出のしにくさ」が最大となるものを抽出し,マトリクス図にプロット

設置場所		事象 (故障・事故)	影響	前島野幌 発電所				
設備	場所			不具合 発生箇所	人体・物件 への影響	供給の影響	換出のし こ	
貯水池・ 調整池	101	側壁、底面、湛水 地域の護岸	側壁、護岸(コンクリート)ひび割れ・剥離	大量漏水、水位低下、発電所 運転停止	V	大	中	②
	102	余水吐門扉、余 水路	水路(コンクリート)ひび割れ・ 剥離・崩壊	大量漏水、河川危害	V	大	中	①
	103		門扉(鋼構造)変形	大量漏水、河川危害、水位低 下、発電所運転停止	IV	大	中	①
	104		開閉機(機械)故障	ダム越流、河川危害	IV	大	中	①
	105		門扉止水ゴム機能喪失	漏水、水位低下、発電所運転 停止	II	小	中	①
	106		水路(コンクリート)ひび割れ 剥離・崩壊	大量漏水、河川危害	V	大	小	①
	107	排砂門扉、排砂 路	門扉止水ゴム機能喪失	漏水、水位低下、発電所運転 停止	II	小	小	①
	108	門扉(鋼構造)変形	大量漏水、水位低下、発電所 運転停止	IV	小	小	①	
	109	開閉機(機械)故障	なし	IV	小	小	①	

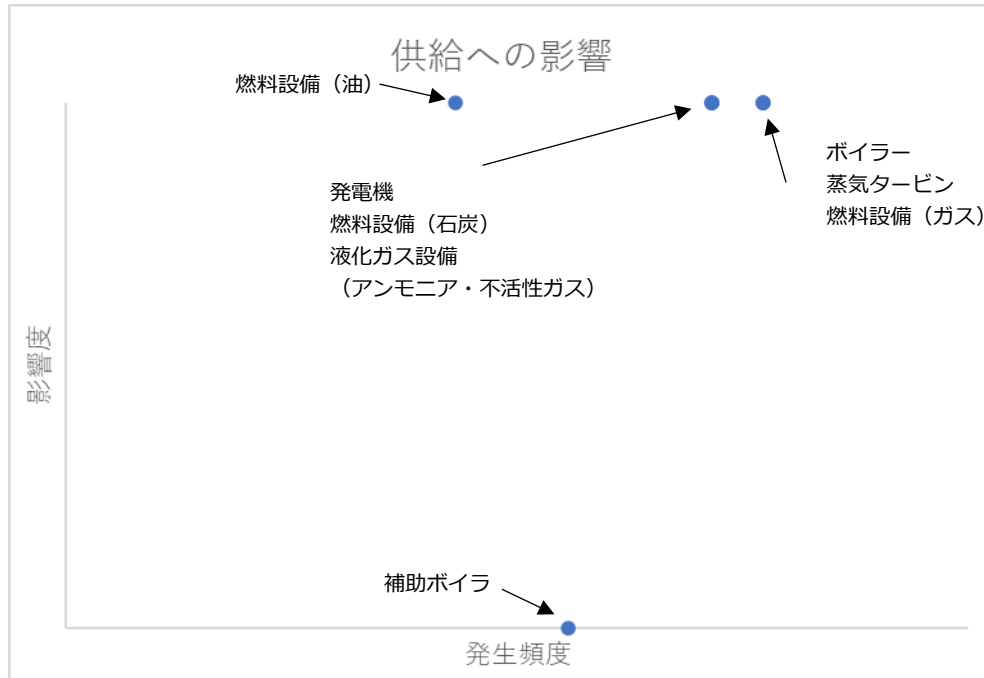
⇒右上は国による関与，左下は自主保安が妥当



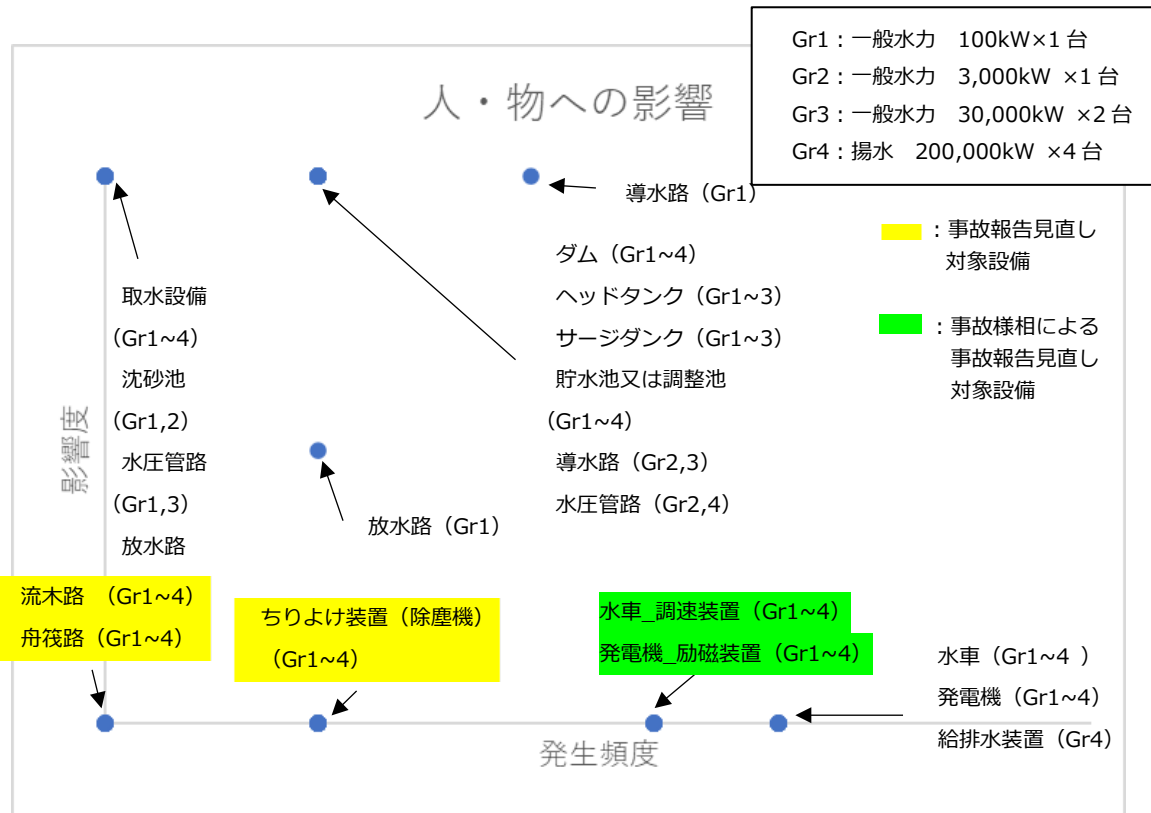
図Ⅱ.3.2.3 リスク評価結果 マトリクス図の見方



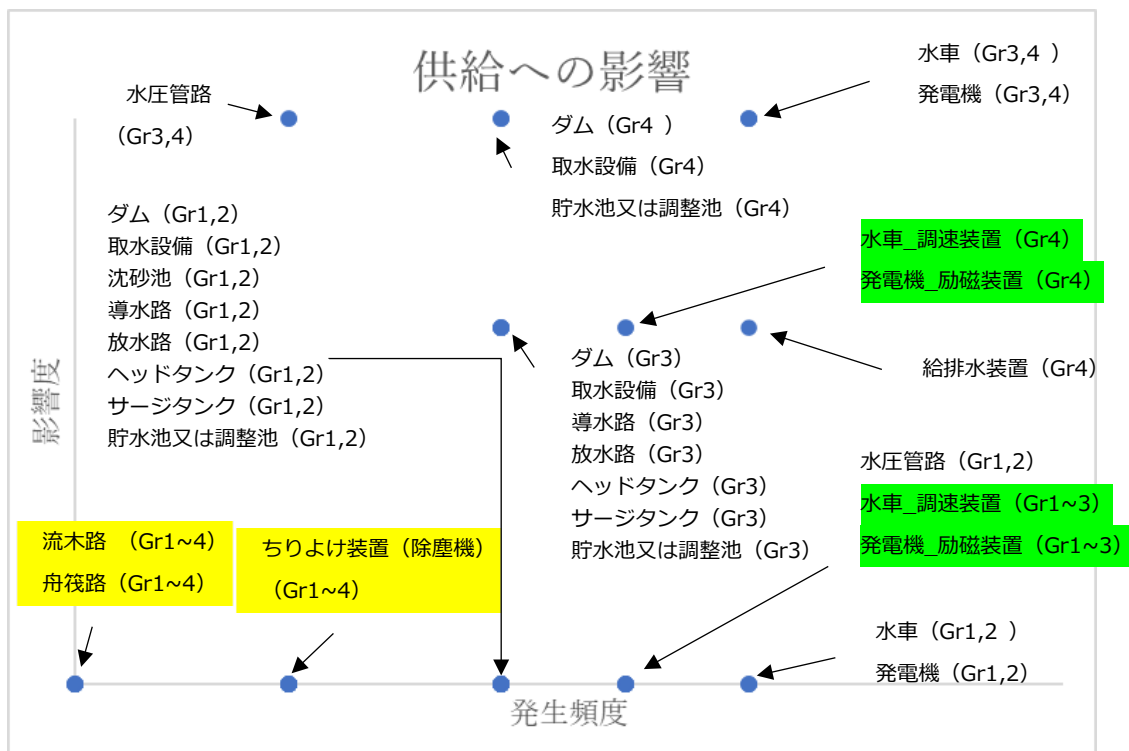
図Ⅱ.3.2.4 火力設備のリスク評価結果（人・物への影響）



図Ⅱ.3.2.5 火力設備のリスク評価結果（供給への影響）



図Ⅱ.3.2.6 水力設備のリスク評価結果（人・物への影響）



図Ⅱ.3.2.7 水力設備のリスク評価結果（供給への影響）

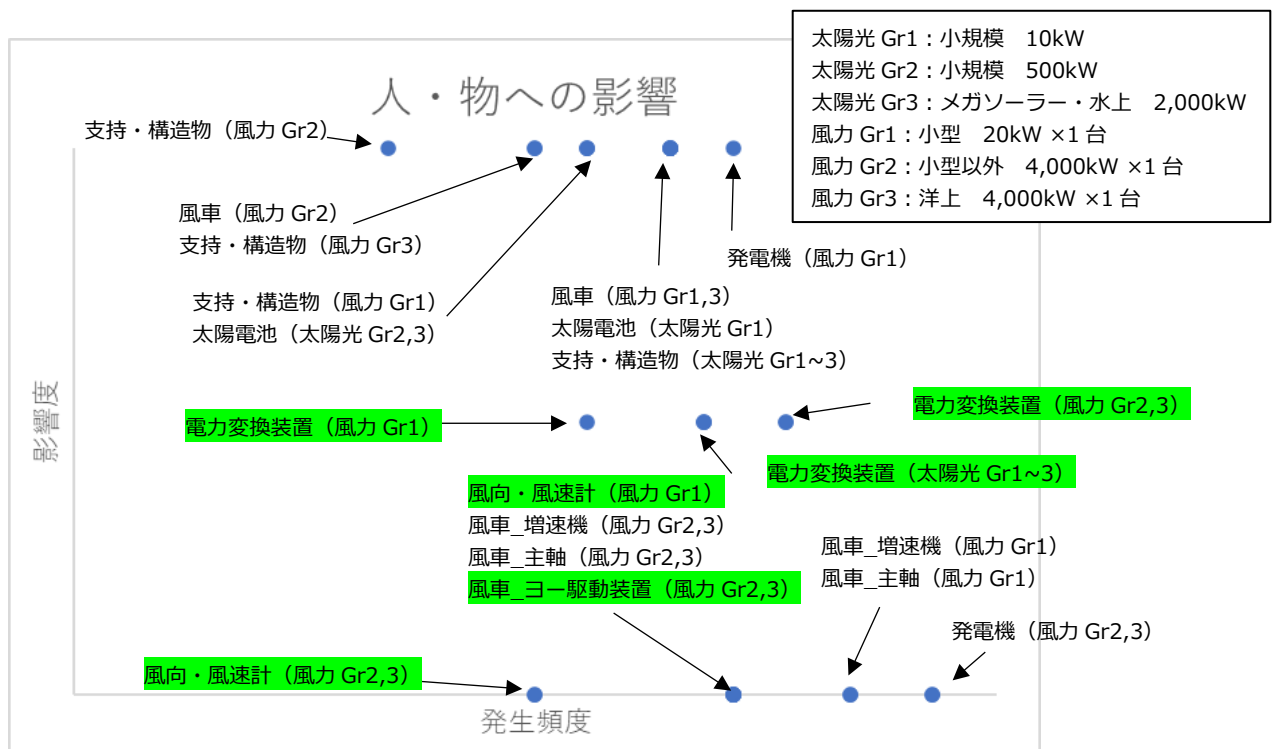


図 II.3.2.8 太陽光・風力設備のリスク評価結果 (人・物への影響)

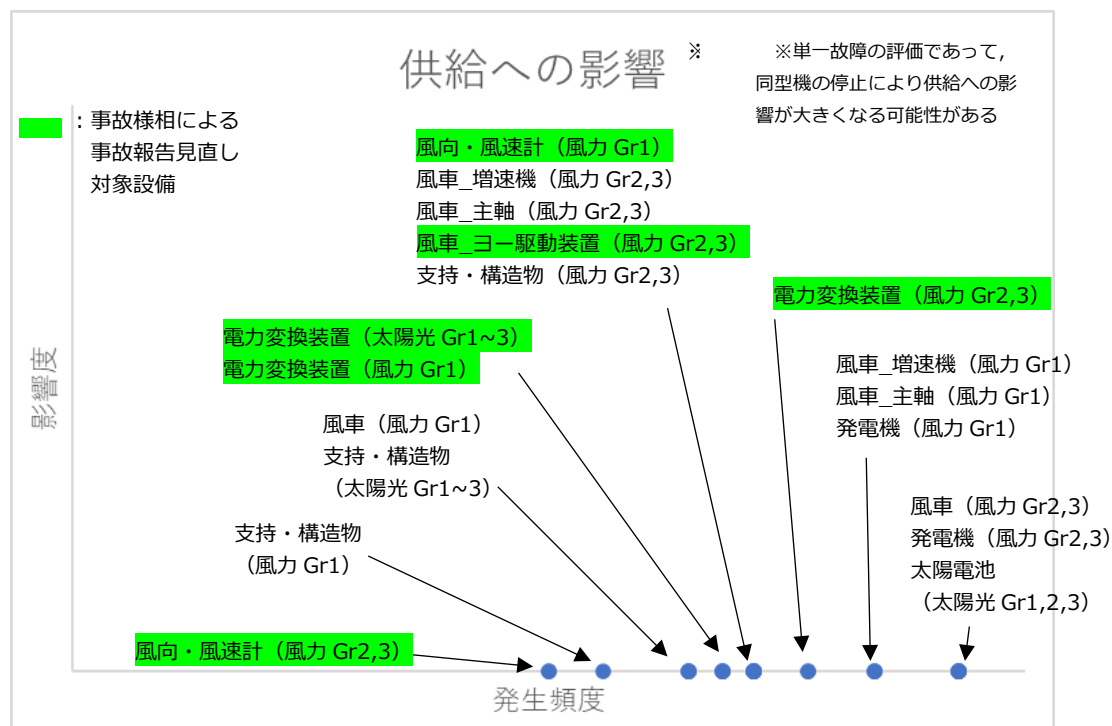


図 II.3.2.9 太陽光・風力設備のリスク評価結果 (供給への影響)

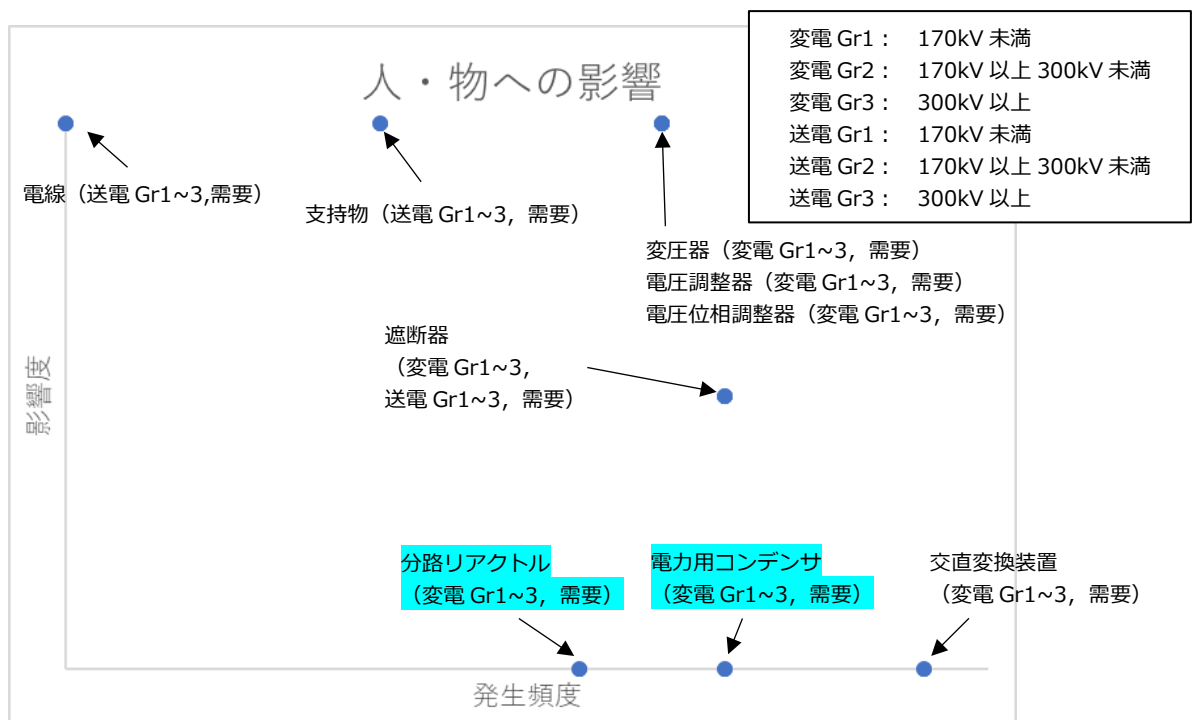
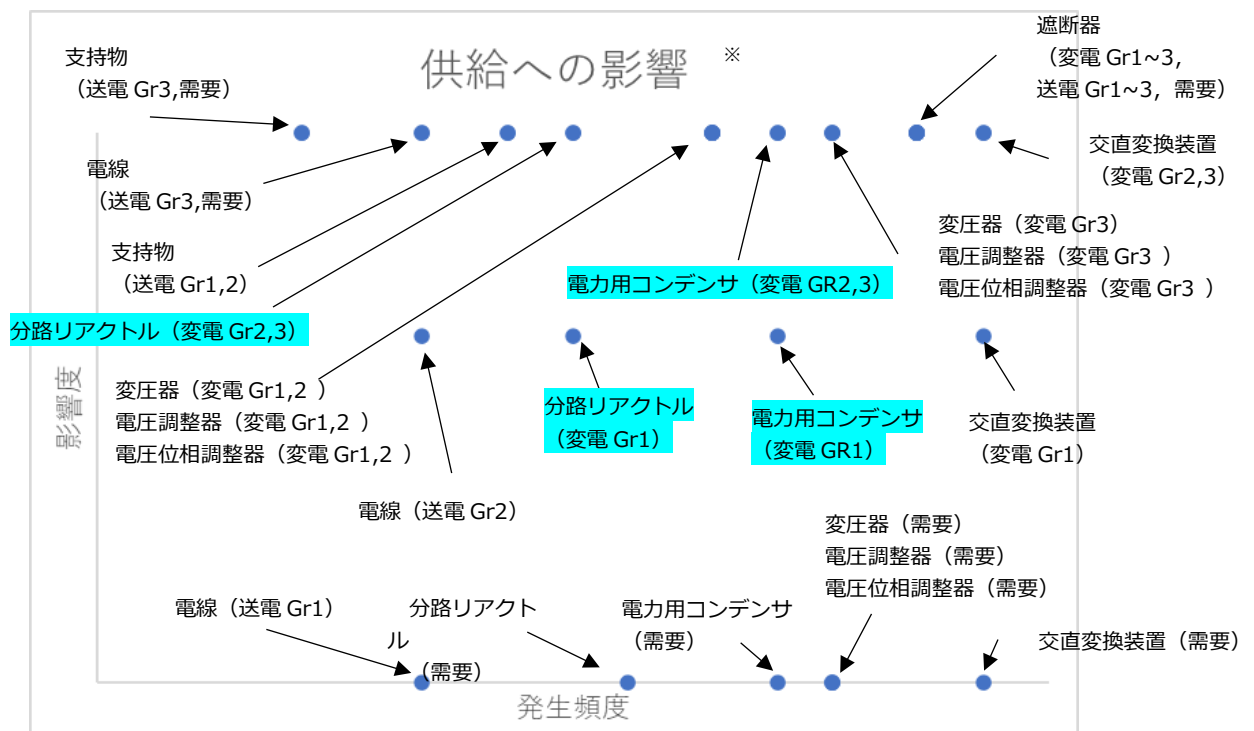


図 II.3.2.10 変電・送電・需要設備のリスク評価結果 (人・物への影響)



■ : 有効電力を直接供給する設備でないため、供給への影響度を詳細検討の上、判断する設備

※需要設備の供給への影響度については、波及事故に至るもののみを大きいと評価した。
 (当該需要家にとっては重大事故となるが、波及事故に至らないものは影響度小)

図 II.3.2.11 変電・送電・需要設備のリスク評価結果 (供給への影響)

(2) 対象設備の事故調査

(1) において絞り込んだ設備について検討する場合に、机上調査においてリスクが限定的であるとされていたとしても、実際には第三者への甚大な影響を及ぼすような事故がある場合には、見直しは時期尚早であると考えられる。従って、そのような甚大な影響を及ぼす事故の有無を確認した。ただし、事故の詳細の対象となっていない自然災害が原因による供給支障事故については、事故報告の調査対象外とした。事故報告の調査結果を附表-3.18 主要電気工作物の事故分析結果に示す。その結果、以下の設備において重大事故の原因となっているものはなかった。

- ・分路リアクトル
- ・電力用コンデンサ
- ・流木路
- ・舟ばつ路
- ・除塵機

なお、設備自体の見直しではなく、事故の様相によって事故報告対象から見直しするもの（PCS、調速機のレギュレータ、励磁装置の AVR、風向・風速計、ヨー駆動装置）については、電気保安統計において事故の様相までは公開されていないことから、事故報告の調査対象外とした。

第1表 電気事故件数総括表

令和元年度分										(電気事業法第38条第4項各号に掲げる事業を営む者)																		
事故の種類 供給支障		電気火災			感電死傷			電気工作物の破損等による死傷・物損			電気工作物の破損						供給支障(被害なし)		発電支障				電気事業法第106条に基づくその他の事故報告			事故総件数		
		有	無	計	有	無	計	有	無	計	主要電気工作物			その他の工作物					有	無	計	有	無	計	有			
発電所	事故発生箇所	有	無	計	有	無	計	有	無	計	有	無	計	有	無	計	有	有	無	計	有	無	計	有	無	計		
	水 力	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	23	27	0	28	28	1	0	3	3	0	0	0	5	51	56	
	火 力	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	6	2	8	12	0	8	8	0	0	0	18	12	30	
	燃料電池	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	太陽電池	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	
	風 力	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	
	原子力	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	33	37	6	36	42	13	0	11	11	0	0	0	23	71	94	
変電所	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	6	5	11	14	14	28	36					0	1	1	56	21	77	

重大事故（「電気火災」、「感電死傷」、「電気工作物の破損等による死傷・物損」、「供給支障（自然災害が原因のものを除く）」の有無を調査し、有る場合は原因が検討対象設備かどうかを確認する。

3. 3 工事計画届出・事故報告対象設備の見直し検討結果

3. 3. 1 工事計画届出及び事故報告対象設備の見直し

電力（有効電力）を直接供給することが主目的ではない機器である分路リアクトル、電力用コンデンサについて、事故発生時においても、電力ネットワークの特性上、他の機器により継続して機能が達成される設備の工事計画及び事故報告の閾値が見直し可能か検討した。

（1）分路リアクトルと電力用コンデンサ

a. 分路リアクトルと電力用コンデンサの概要

分路リアクトルと電力用コンデンサについては、電力系統に並列に接続し、無効電力を変化させ、電圧を調整する設備であり、「調相設備」と呼ばれる。分路リアクトルについては、無効電力を消費することにより軽負荷時等に生ずる電圧上昇を抑制する設備である。電力用コンデンサについては、無効電力を供給することにより、重負荷時等に生じる電圧低下を補償する設備である。



図Ⅱ.3.3.1 分路リアクトル



図Ⅱ.3.3.2 電力用コンデンサ

b. 設備事故時の影響とその低減策

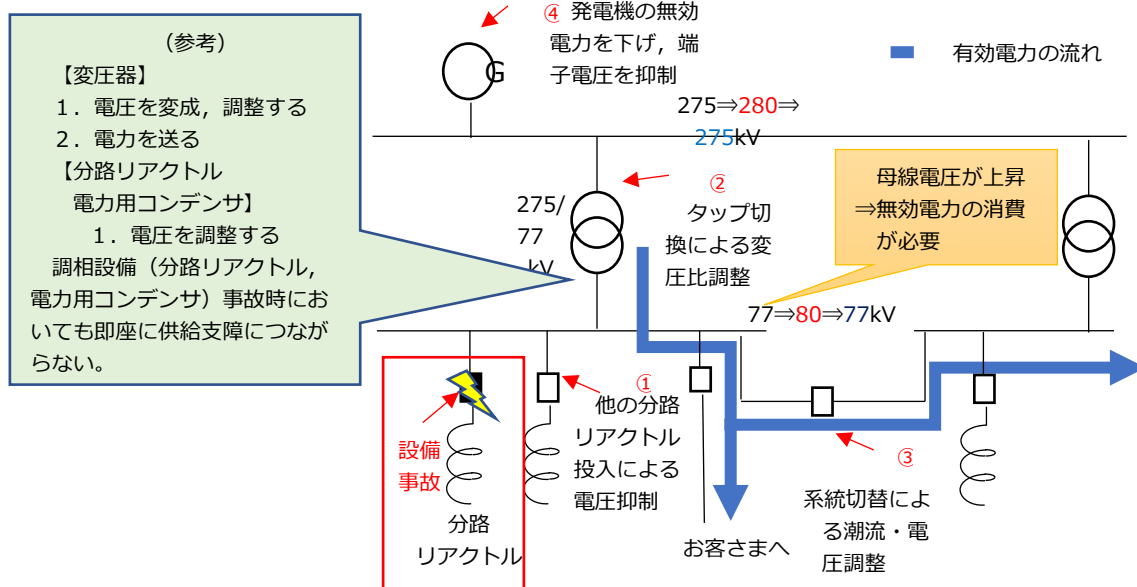
分路リアクトルと電力用コンデンサにおいて設備事故が発生しても、供給支障に即座に至ることがないものの、地域の系統電圧の上昇や低下を十分に行えない可能性がある。

しかしながら、分路リアクトルと電力用コンデンサについては、基本的に、設備の単一故障時においても電力系統を充足するように設備形成しており、並列されている調相設備が1台停止した場合においても、下記の①～④の対応を実施することで、系統電圧への影響を低減することが可能である。

① 他の調相設備による無効電力調整

- ② 変圧器のタップ切換器による電圧調整
- ③ 系統切替による潮流調整
- ④ 系統へ接続する調整電源の無効電力調整

(リアクトル故障時の例)



図Ⅱ.3.3.3 分路リアクトルと電力用コンデンサ事故時の影響低減策

また, 分路リアクトルと電力用コンデンサそのものについても, 技術進展 (構造変更) により信頼度向上が図られている。

【分路リアクトル】
(多段積層鉄心)
鉄心ギャップ板の経年劣化による振動増大, 可燃性ガス発生
↓
ラジアルコア, セラミック材
に内部構造変更 (1976 年～)

【電力用コンデンサ】
(油浸紙コンデンサ)
アルミ箔電極端部へのワックス生成による絶縁劣化発生
↓
オールフィルムコンデンサに内部構造変更 (1990 年～)
(一世代前の紙フィルム併用 1977 年～)
(対地絶縁も絶縁架台から大地据置に)

	コアブロック	ギャップ板
多段積層鉄心	 電磁鋼板を短冊状に切断し, スタッドで締め付け	 当板 (FRP) 電磁鋼板 コア締めスタッド
ラジアルコア	 電磁鋼板を自動的に必要長さ・幅に切断し, 配列する。	 フェノール樹脂
	誘電体	対地絶縁
油浸紙コンデンサ	 アルミ箔 絶縁紙 アルミ箔	絶縁架台
オールフィルムコンデンサ	 アルミ箔 フィルム (粗面化加工) アルミ箔	大地据置

(電協研 61 巻 3 号密閉形変電設備の劣化保全技術高度化より)

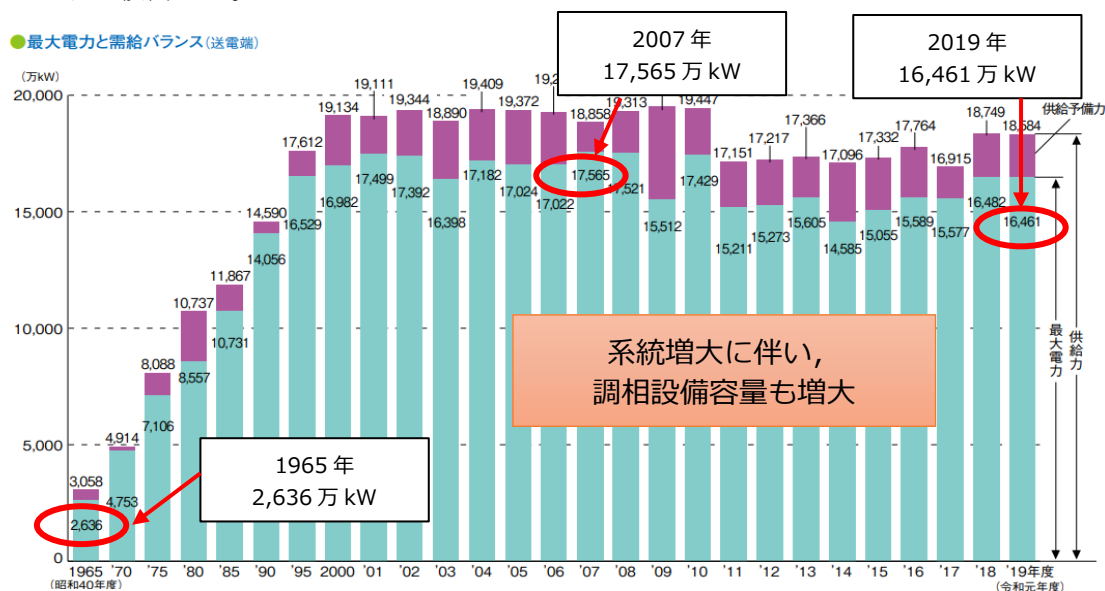
図Ⅱ.3.3.4 分路リアクトルと電力用コンデンサの技術進展状況

c. 分路リアクトルと電力用コンデンサの閾値見直し

電気事業法施行規則及び電気関係報告規則においては、分路リアクトルが「電圧十七万ボルト以上の変電所に係る容量一万キロボルトアンペア以上の分路リアクトル」、電力用コンデンサが「電圧十七万ボルト以上の変電所に係る容量一万キロボルトアンペア以上の群に属するもの」と規定されている。

図Ⅱ.3.3.5 及び図Ⅱ.3.3.6 のとおり、電力システムの規模拡大に伴い、調相設備の容量も大容量化が求められ、系統拡大していく期間を通して、国では1万kvar以上の調相設備について技術基準への適合性確認が実施されてきた。届出対象の制定時と比較し大きな系統容量となり、導入される調相設備も大容量化が進んでいる。

そのため、系統構成と照らし工事計画届及び事故報告の対象となる容量を見直すことが可能か検討した。



出典：電気事業のデータベース（電気事業連合会 HP）

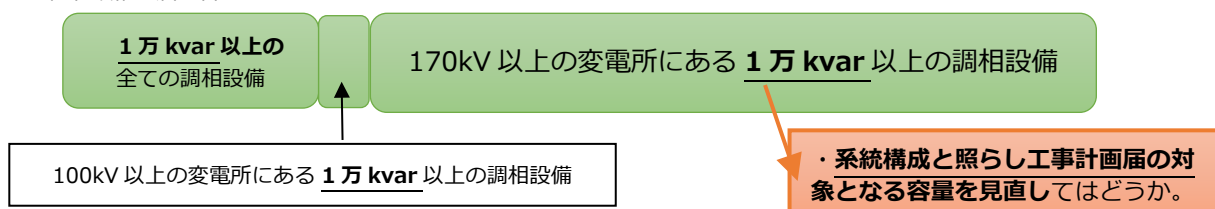
分路リアクトルの最大容量（主な推移）



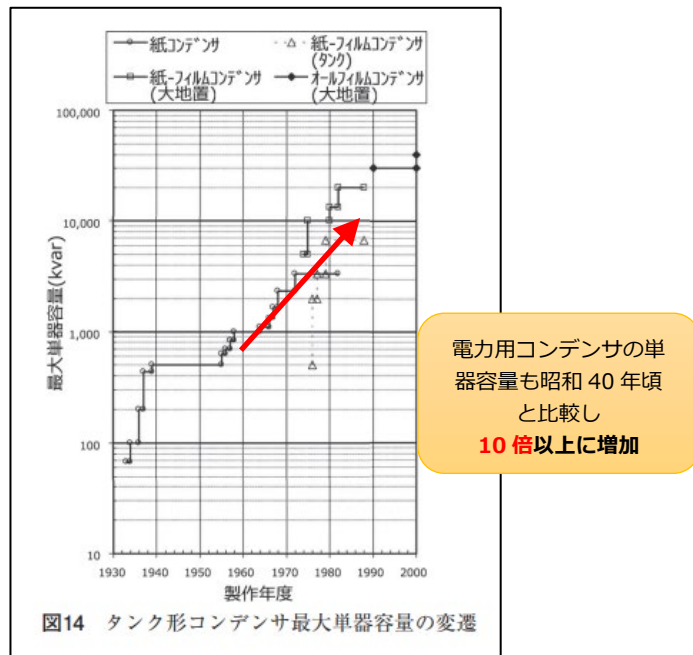
電力用コンデンサの最大容量（主な推移）



調相設備の届出容量



図Ⅱ.3.3.5 系統容量と調相設備容量の推移



出典：日新電機技報（電力用コンデンサ事業のあゆみ）

図Ⅱ.3.3.6 電力用コンデンサの単器容量の推移

Ⅱ．３．２．２のリスクの机上評価により，他の設備と一律に単体の設備の事故リスクを評価したが，供給への影響度について，他の運用場面も含めて詳細検討した。

分路リアクトルと電力用コンデンサは電圧調整に寄与するものであるので，ある容量の設備に事故が起きた瞬間に変化するであろう電圧値の変化量を評価することが，事故が発生した際のその容量の設備の影響度を評価することになると考えられる。

電力系統には，多数の電気機器が接続されており，その機器を安定かつ，効率的に運転するためには電力系統の電圧を適正な範囲に維持する必要がある。

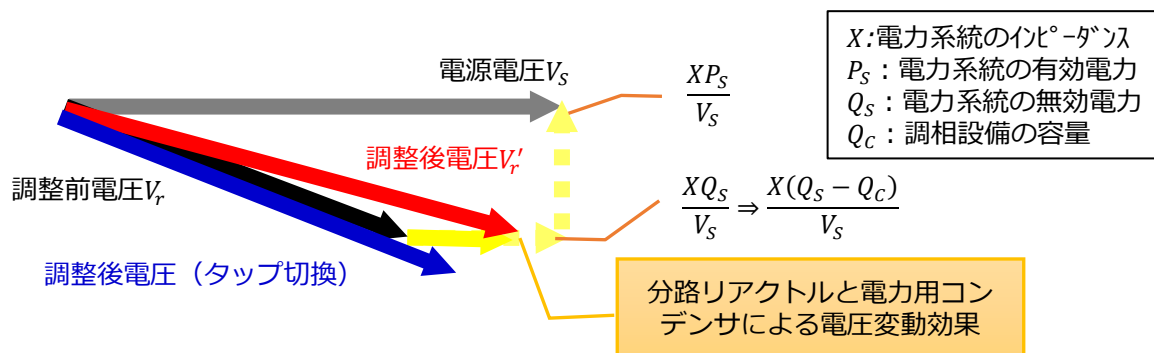
電気事業法施行規則第38条に維持すべき値として，標準電圧100Vについては101V±6V，標準電圧200Vについては202V±20Vと定められている。

また，主な電気機器の電圧の連続許容限界としては以下のとおりである。

機器名	連続許容限界〔％〕		準拠規格
	上限	下限	
同期発電機	+ 5	- 5	JEC-2130（同期機）
同期電動機	+ 10	- 10	同上
誘導電動機	+ 10	- 10	JEC-2100(回転電機器一般)
直流電動機	+ 5	- 5	JEC-2120（直流機）
変圧器	+ 5	- 5	JEC-2200（変圧器）
家電機器	+ 10	- 10	JIS

これを踏まえると、分路リアクトルと電力用コンデンサに事故が発生した際の電圧変動の影響については、電気事業法の維持すべき値、並びに電気機器の連続許容限界にどれだけ影響を及ぼすかであると考えられる。

分路リアクトルと電力用コンデンサは無効電力を調整することで電圧を調整する。一方で、変圧器のタップ切換は17～23タップ（段階）あり、これらタップを切り換えることで、電圧を調整するものであり、系統の電圧調整としては調相設備と変圧器のタップ切り換えを組み合わせで電圧調整している。



図Ⅱ.3.3.7 電圧上げ調整のイメージ

一例として、275kV 変電所において、分路リアクトルと電力用コンデンサがどの程度電圧を変動させるか簡易的に評価したところ、試算したケースにおいては、10 万 kVA の分路リアクトルと電力用コンデンサの電圧変化率は 1.16% となり、変圧器 1 タップ切り換えの電圧変化率（1.13%）と同程度であった。従って、その影響度は電圧調整幅が 17～23 段階ある変圧器と比較小さいといえる。また、電気事業法における標準電圧の維持すべき値（101V±6V：5.94%）と比較しても小さい。なお、分路リアクトルと電力用コンデンサの電圧変化率は簡易的に計算（添付資料 2 参照）したものであり、実際の運用上の数値はその系統によって異なる。

以上のとおり、調相設備の事故により供給へ影響を受けるリスクとして電圧変動を詳細検討した結果、電気事業法の維持すべき値、並びに電気機器の連続許容限界と比較しても小さい。また、単一故障時においても他の調相設備や変圧器のタップ切り換え等で電圧調整は可能であり、系統において、これらの設備の冗長性は確保されている点を踏まえ、変電所における分路リアクトルと電力用コンデンサの工事計画届出及び事故報告の閾値としては、「電圧十七万ボルト以上の変電所に係る容量十万キロボルトアンペア以上の分路リアクトル」、「電圧十七万ボルト以上の変電所に係る容量十万キロボルトアンペア以上の群に属するもの」に見直すことができるのではないかと考えられる（他の調相設備や発電所の調相設備への展開は今後の課題）。

なお、Ⅱ．3．2 のリスク評価の結果としても、事故の影響は変圧器のリスクを上回るものにはなっていない。

3. 3. 2 事故報告対象設備の見直し

Ⅱ. 3. 2. 2 のリスクの机上評価において、リスクが小さい水力発電所のダム関連設備について、事故報告対象設備から見直しが可能か検討した。

(1) 流木路

a. 流木路の概要

流木路は、ダム湖に流れ着く流木等をダム下流へ流下させるダム本体の付帯設備である。ダム湖や取水口に流木が詰まり、ダム放流機能や取水機能を低下させないように設置されている。



図Ⅱ.3.3.8 流木路

b. 設備事故時の影響とその低減策

流木路が損壊し、その機能が低下又は喪失した場合においても、ダム本体への構造的な影響はない。また、排砂門を開くことで流木等をダム下流へ安全に流下させることが可能であることから、公衆への影響や供給支障リスクは極めて小さい。また、流木路の補修は、計画的な運転停止により、早期に機能回復が可能である。

c. 流木路の事故報告の対象からの見直し

電気関係報告規則 第1条第2項第7号の規定に基づく主要電気工作物を構成する設備を定める告示（平成28年経済産業省告示第238号）において、水力発電所の主要電気工作物であるダムを構成する主設備として「流木路」が規定されている。そのため、電気関係報告規則第3条第1項第4号、第5号の報告対象となっている。

Ⅱ. 3. 2. 2 のリスク評価の結果としても、人・物への影響も供給への影響も小さいことから、主設備から「流木路」を見直すことができるのではないかと考えられる。

(2) 舟ばつ路

a. 舟ばつ路の概要

舟ばつ路とは、木材の運搬や船運のために設置されたダム本体の付帯設備である。道路等の交通手段がなかった時代、河川を利用した木材の運搬、船運を目的に、ダム下流にスロープ設備（斜面にレールを敷き、動力で台車を走らせて木材や船を運ぶ装置）として、舟ばつ路が設置されている。



図Ⅱ.3.3.9 舟ばつ路

b. 設備事故時の影響とその低減策

船ばつ路が損壊し、その機能が低下又は喪失した場合においても、ダム本体への構造的な影響はない。また、現代では道路等が整備されており、陸運にて木材等を運搬可能であることから、公衆・サービスへの影響や供給支障リスクは極めて小さい。また、舟ばつ路を補修する際には、ダム湖の水を抜水（排砂門を全開）し、計画的な発電運転停止により、早期に機能回復が可能である。



図Ⅱ.3.3.10 舟ばつ路に事故が発生した際の影響の低減策

c. 舟ばつ路の事故報告の対象からの見直し

電気関係報告規則 第1条第2項第7号の規定に基づく主要電気工作物を構成する設備を定める告示（平成28年経済産業省告示第238号）において、水力発電所の主要電気工作物であるダムを構成する主設備として「舟ばつ路」が規定されている。そのため、電気関係報告規則第3条第1項第4号、第5号の報告対象となっている。

Ⅱ. 3. 2. 2のリスク評価の結果としても、人・物への影響も供給への影響も小さいことから、主設備から「舟ばつ路」を見直すことができるのではないかと考えられる。

（3）除塵設備のうち除塵機

a. 除塵設備のうち除塵機の概要

取水口、沈砂池、導水路、ヘッドタンクには、塵芥（ゴミ）や流木等が水路へ流入するのを防ぐため、また流入した塵芥等を捕捉するために除塵設備が設置される。除塵設備は、スクリーンと除塵機で構成される。除塵機とは、スクリーンの上流面に付着した塵芥等を熊手状のレーキによってかき上げる装置である（除塵機が設置されておらず、スクリーンのみの場合もある）。

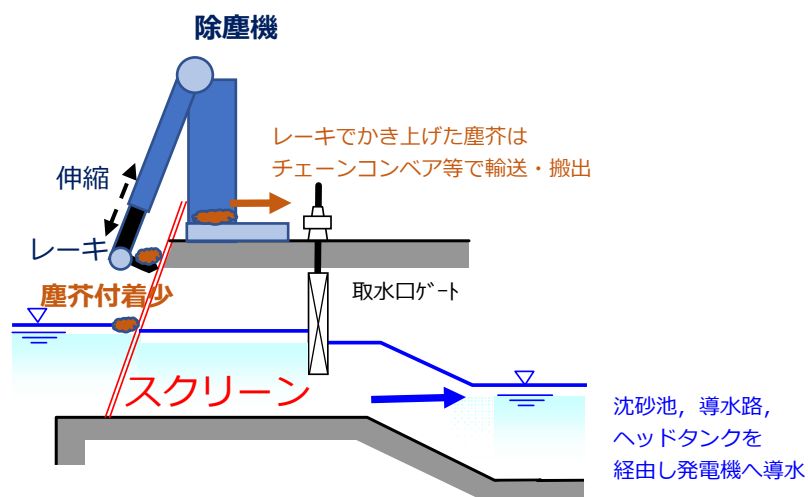


図Ⅱ.3.3.11 除塵設備

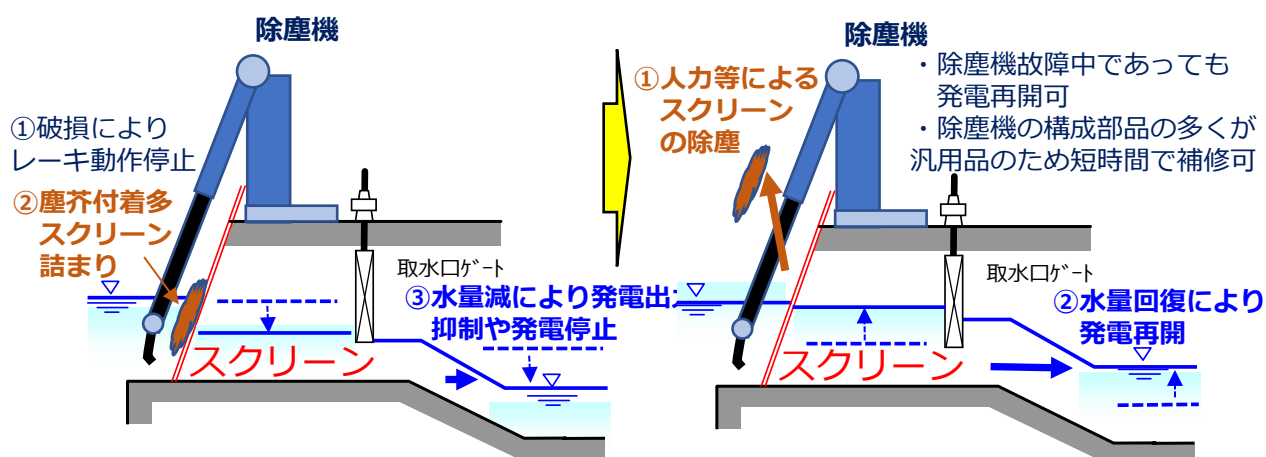
b. 設備事故時の影響とその低減策

除塵機が破損した場合であっても、公衆への影響は考えにくい。供給支障に関しては、塵芥等が少ない時期であれば発電への影響はない（図Ⅱ.3.3.12）。仮に塵芥が多い時期であれば発電機へ導水する水量が減少し、発電出力の低下ないし発電停止に至るリスクがある（図Ⅱ.3.3.13）。しかしながら、人力による除塵等の応急対応によっ

てこうした供給支障リスクを解消することが可能である（図Ⅱ.3.3.14）。また、除塵機の構成部品のうち、破損頻度が比較的高い駆動用チェーン、モータ等の部品の多くは汎用品であり、補修により短時間で除塵機自体の機能回復が可能である。



図Ⅱ.3.3.12 通常時若しくは塵芥が少ない時に除塵機が破損



図Ⅱ.3.3.13 塵芥が多い時に除塵機が破損

図Ⅱ.3.3.14 人力等による除塵で発電再開

c. 除塵設備のうち除塵機の事故報告の対象からの見直し

電気関係報告規則 第1条第2項第7号の規定に基づく主要電気工作物を構成する設備を定める告示（平成28年経済産業省告示第238号）において、水力発電所の主要電気工作物である取水設備、沈砂池、導水路、ヘッドタンクを構成する主設備として「除塵設備」が規定されている。そのため、除塵機についても、電気関係報告規則第3条第1項第4号、第5号の報告対象となっている。

Ⅱ. 3. 2. 2 のリスク評価の結果としても、除塵機のみであれば、人・物への影響も供給への影響も小さいことから、主設備から「除塵設備」のうち、「除塵機」を見直すことができるのではないかと考えられる。なお、除塵設備を構成するスクリーンは従前通り報告対象とする。

3. 3. 3 事故様相による事故報告内容の見直し

水平展開する必要に乏しい事故について、事故報告の見直しが可能か検討した。

(1) パワーコンディショナ

a. パワーコンディショナ（以下、「PCS」という。）の概要

PCS は逆変換（直流交流変換）や系統連系保護機能を持つ電力変換装置であり，太陽電池や風力発電の風車で発電した直流電力を商用の交流電力に変換を行ったり，電力系統に異常があった場合，系統保護のために出力調整等を行ったりする装置である。

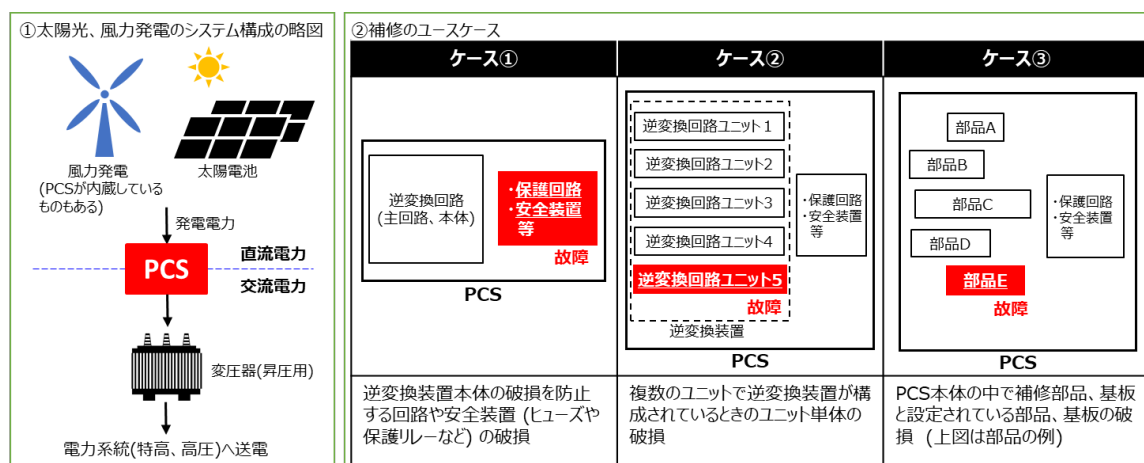


図Ⅱ.3.3.15 PCS の一例

b. 設備事故時の影響とその低減策

太陽光，風力発電は，1 発電設備当たりの発電量が小さいため，停止しても供給支障は限定的であり，PCS の基板や部品故障による重大事故は製品設計上で，起こりがたい。PCS の事故は大別すると製品交換を伴う甚大な故障と，部品や基板，ユニット交換等で補修できる軽微な故障の 2 種類に分類でき，後者は故障部位をメーカーが指定する補修部材（部品や基板，ユニット等）で補修することによって，機能回復をするケースが多い。

特に PCS の内部でも故障のリスクを考慮し，通信回路等低電圧・電力で扱う基板やヒューズ・雷保護素子等製品保護のために自己犠牲で故障する部品や装置等は，図Ⅱ.3.3.16 に示す PCS 補修のユースケースのように補修部材に設定して機能回復ができるようにしている。



図Ⅱ.3.3.16 PCS 補修のユースケース

c. 事故様相による PCS の事故報告内容の見直し

逆変換装置は PCS の一部でもあるため、主要電気工作物であり、破損した場合や「電気関係報告規則第3条及び第3条の2の運用について(内規)(令和3年3月31日)」でも「逆変換装置等の損傷に伴う運転停止」は事故報告の対象とされている。しかし、PCS の故障は、Ⅱ. 3. 3. 3 (1) b. のとおり PCS メーカーが予め設定した補修部材によって機能回復ができるケースが多く、これはメーカーによる PCS の設計思想に則っているためである。

以上のとおり、PCS の損傷に伴う運転停止によって発電した電力を系統に送電できなくなるものの、PCS 一台あたりが送電する電力量は小さく、また補修も容易であるため、供給支障リスクは限定的である。また、単純に運転を停止するのみであることから、公衆災害の可能性も低い。従って、事故の様相として PCS の部品や基板等の故障のみの場合は、事故報告の対象から除外できるのではないかと考えられる。

ただし、自然災害による発電設備の事故については、発電事業者による設置地域の状況把握の必要性や公共の安全及び電力の安定供給の観点から、発電設備が水没や浸水、土砂災害によって「発電が停止し、若しくは運転を停止しなければならなくなる」場合は、今回見直した PCS の破損に係る事故報告の除外事例も、事故報告の対象とするのが妥当と考えられるが、破損原因は自然災害と明確であるため、詳報における再発防止の記載の省略等簡素化が必要であると考えられる。

これらの考え方は、太陽電池発電設備や風力発電のみならず、同じ直流電力を商用の交流電力に変換を行い、系統保護等のために出力調整等を行う燃料電池発電設備についても、転用可能であると考えられる。



図 II.3.3.17 PCS の浸水した事例

(2) 調速機のレギュレータと励磁装置の自動電圧調整装置

a. 調速機のレギュレータの概要

調速機は、水車の回転数を一定に保つよう回転数を常に監視し、変化時に負荷に応じて回転数を調整させる装置であり、調速機は油圧(アクチュエータ)、電動サーボモータ、油圧サーボ・電動サーボドライバ等の機械装置(ハード)とそれを制御するレギュレータ(ソフト・弱電回路)で構成されている。

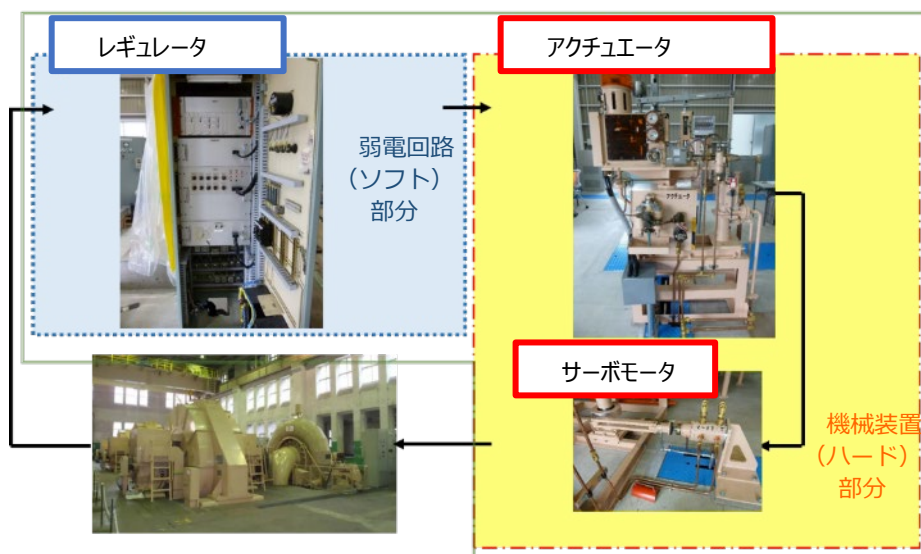
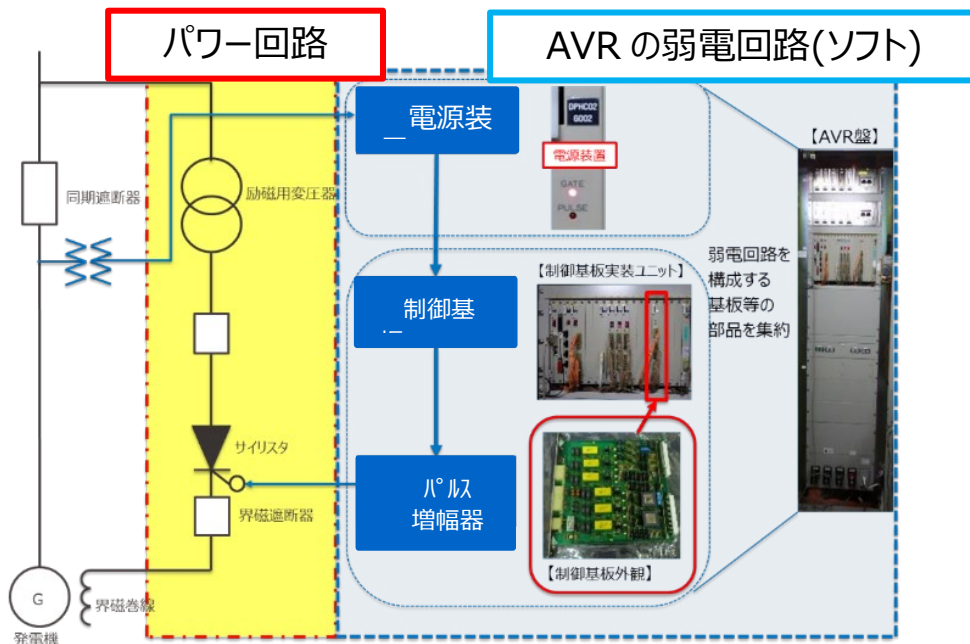


図 II.3.3.18 調速機

b. 励磁装置の自動電圧調整装置 (以下, AVR という) の概要

励磁装置は発電機に磁界を作るための励磁電流を調整することで自動的に発電機電圧を一定になるよう調整する装置であり、界磁電流を流す励磁用変圧器, サイリスタ, 界磁遮断器等のパワー回路 (ハード) とそれを制御する AVR の弱電回路 (ソフト) で構成されている。

<AVR : (Automatic Voltage Regulator)の構成>



図Ⅱ.3.3.19 励磁装置

c. 設備事故時の影響とその低減策

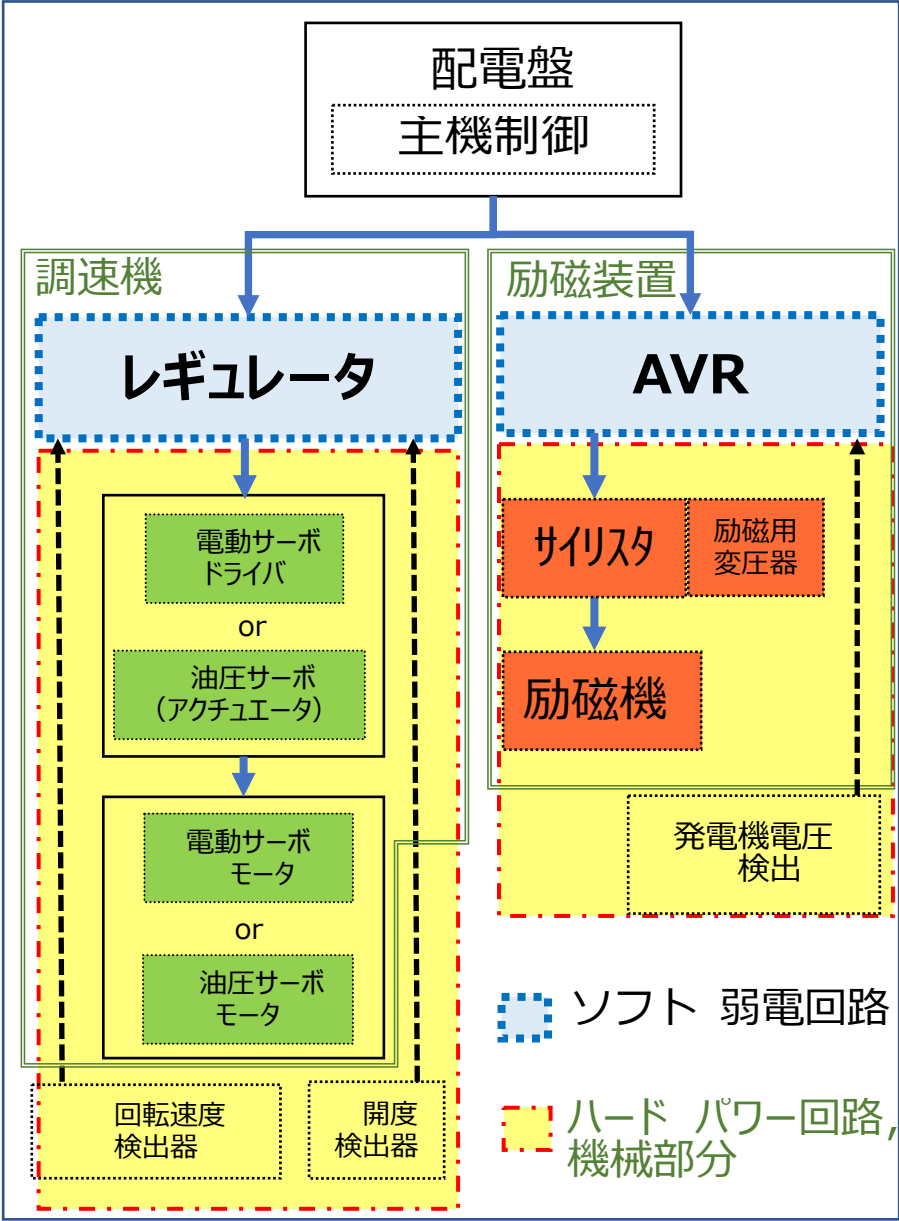
調速機のレギュレータについては、一般水力発電では、1発電設備当たりの発電量が小さいため、停止しても供給支障リスクは限定的である。さらに、調速機のレギュレータが破損しても調速機の機械装置は水車を安全に停止するよう動作するため重大事故は製品設計上で起こりがたい。調速機の設備事故は大別すると機械系のアクチュエータ等の取替えが必要な甚大な故障と、レギュレータ（弱電回路）において部品や基板、ユニット交換等で補修できる軽微な故障の2種類に分類でき、後者は故障部位をメーカーが指定する予備部品や基板、ユニット等やメーカーや弱電回路修理専門会社で補修することで機能回復が可能である。

励磁装置のAVRについては、一般水力発電では、1発電設備当たりの発電量が小さいため、停止しても供給支障リスクは限定的である。さらに、AVRの弱電回路が破損しても発電機は安全に停止するため基板や部品故障による重大事故は製品設計上で起こりがた

い。励磁装置の設備事故は大別するとパワー回路の取替えが必要な甚大な故障とAVRの弱電回路において部品や基板、ユニット交換等で補修できる軽微な故障の2種類に分類でき、後者は故障部位をメーカーが指定する予備部品や基板、ユニット等やメーカーや弱電回路修理専門会社で補修することで短期間で機能回復をするケースが多い。

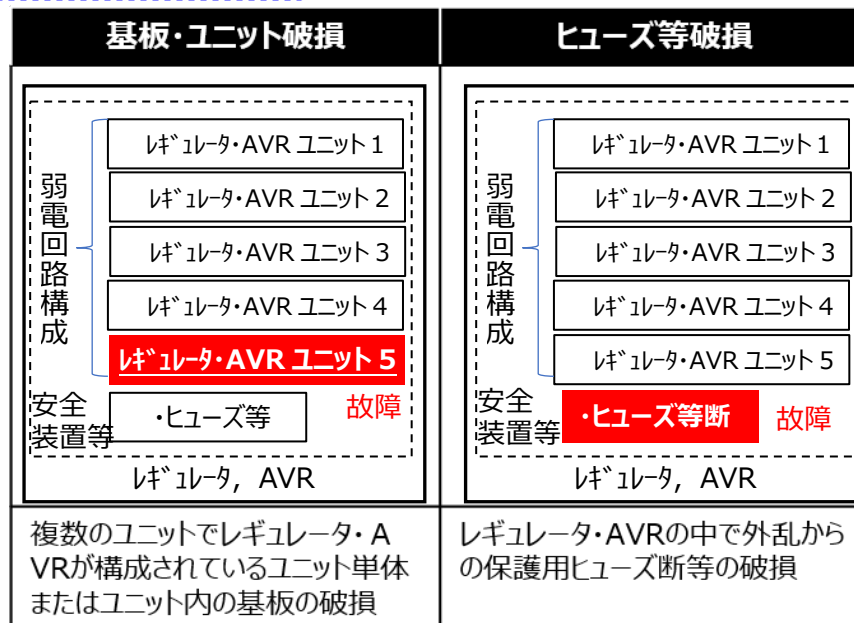
特にソフト弱電回路(レギュレータ、AVR)の内部でも故障のリスクを考慮し、通信回路

等低電圧・電力で扱う基板やヒューズ等製品保護のために自己犠牲で故障する部品や装置等は，図Ⅱ.3.3.21 の故障例のように予備基板等で機能回復ができるようにしている場合や，メーカーや専門の修理会社で復旧している。



図Ⅱ.3.3.20 調速機と励磁装置の構成

ソフト弱電回路 で短期間で復旧できるケース



図Ⅱ.3.3.21 調速機と励磁装置の補修部材の故障例

d. 事故様相による調速機と励磁装置の事故報告内容の見直し

調速機は水車を、励磁装置は発電機を構成する設備であり、破損した場合は電気事故報告の対象となる（なお、発電機は出力 3 万 kW 以上に限って対象）。しかし、調速機、励磁装置を構成するソフト弱電回路の故障は、Ⅱ. 3. 3. 3（2）c. のとおり、メーカーが予め設定した補修部材によって機能回復ができるケースが多い。

調速機、励磁装置を構成するソフト弱電回路の損傷に伴う運転停止について、レギュレータが破損しても調速機の機械装置が水車への水の流入等を自動的に停止するよう機構動作することや、AVR が破損しても発電機は電路から自動的に遮断するよう保護装置が動作するため、製品設計上、公衆影響リスクは低いと言える。また、速やかに基板等を交換すればよいだけであるため、再発防止対策等の水平展開をする必要性に乏しいため、事故報告の対象から除外できるのではないかと考えられる。

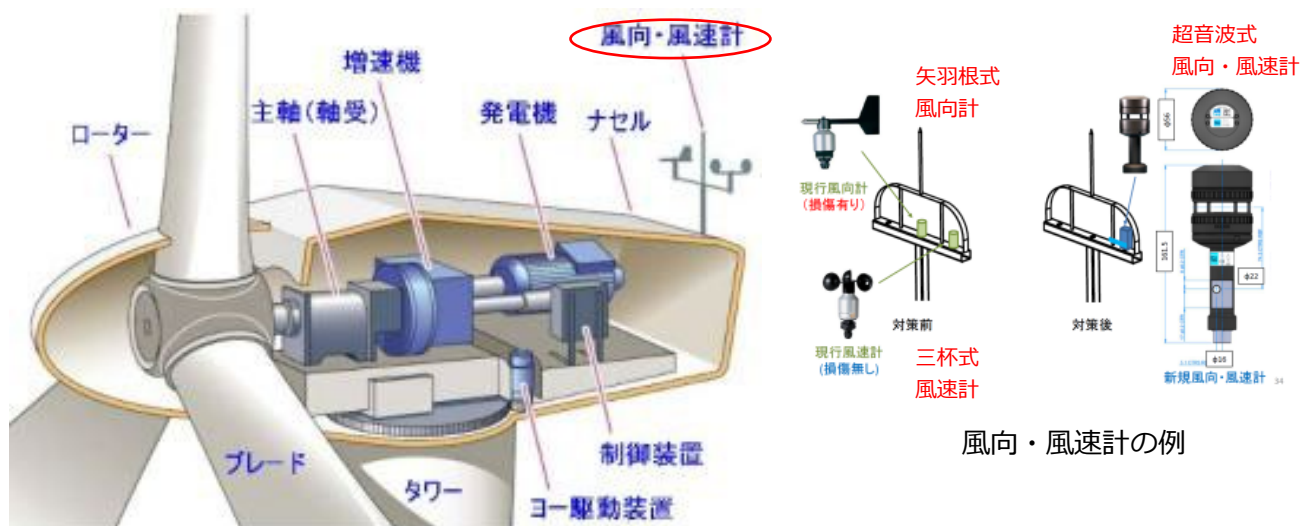
これらの考え方は、水力発電設備のみならず、同じ発電機を構成している励磁装置やタービン類等の回転機を調整する調速機を有する火力発電設備についても、転用可能であると考えられる。

なお、調速機、励磁装置を構成するハード設備の破損については従前どおり報告対象とする必要があると考えられる。

(3) 風向・風速計

a. 風向・風速計の概要

風車は風速に応じて、起動/停止、ピッチ角制御を行う。風向・風速計は、ナセルのルーフ部分に設置し、風車ナセル部における風向と風速を計測し、制御装置に伝送する。計測した風向・風速情報は、風車の起動停止や風向の変化に追従し、ナセル方向を正対させるヨー制御に使用される。



風車構成品

第 17 回 新エネ WG 白馬ウインドファーム資料より引用

図Ⅱ.3.3.22 風向・風速計

b. 設備事故時の影響とその低減策

凍結、断線、損傷等により風向や風速のデータが異常になると、風車は自動停止し、ヨー制御も停止する。ヨー制御は、主には発電効率の向上を目的とした設備であるが、一部の風車は、このヨー制御を立地場所の風条件から想定される強風に対して設備の構造上の安全を確保する手段としても用いている場合がある（添付資料 3 参照）。

風向・風速計の異常によってヨー制御が停止した状態でも、構造上の安全を確保する手段としてヨー制御を用いていない風車の安全は確保される。一方、構造上の安全を確保する手段としてヨー制御を用いている風車については、風向・風速計の破損はヨー制御不全、ひいては更なる公衆災害をもたらすリスクを内包していると考えられる。

風向・風速計事故時の影響の低減策としては、風向・風速計が損傷すると、制御不能になるため、サイトの風条件を考慮し、耐風速が十分高い風車を採用したり、風車によっては風向・風速計を 2 系列設けて冗長化しているものもある。

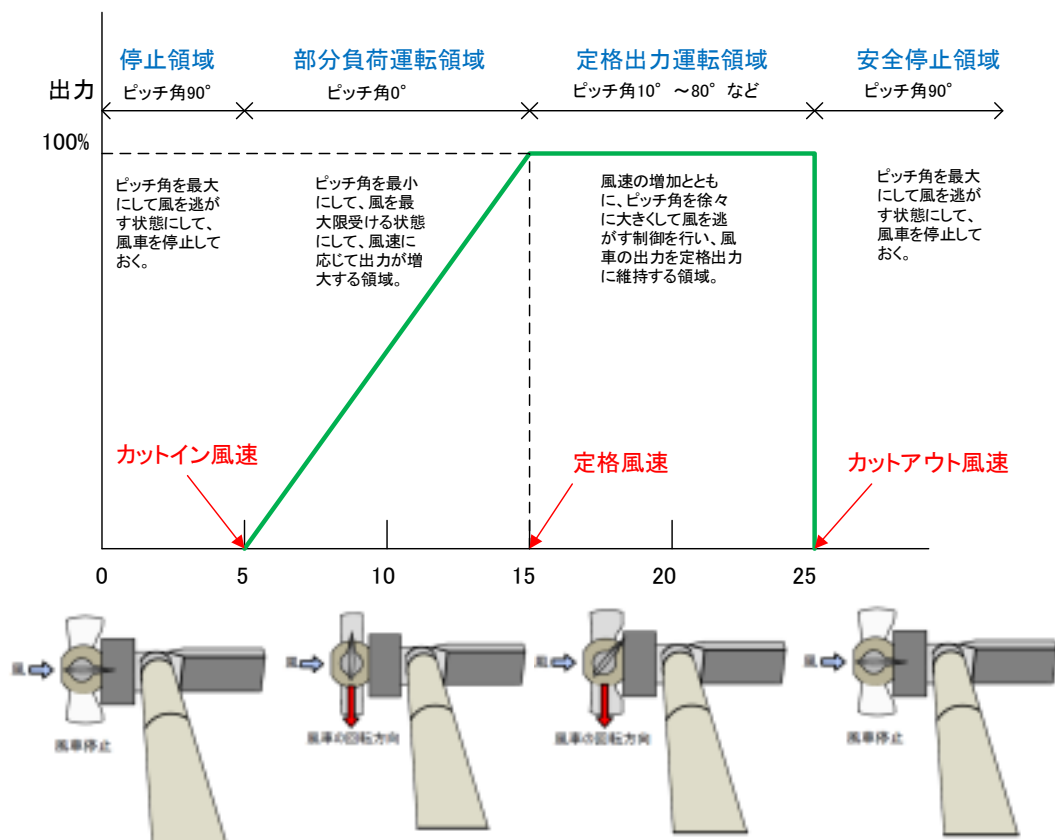
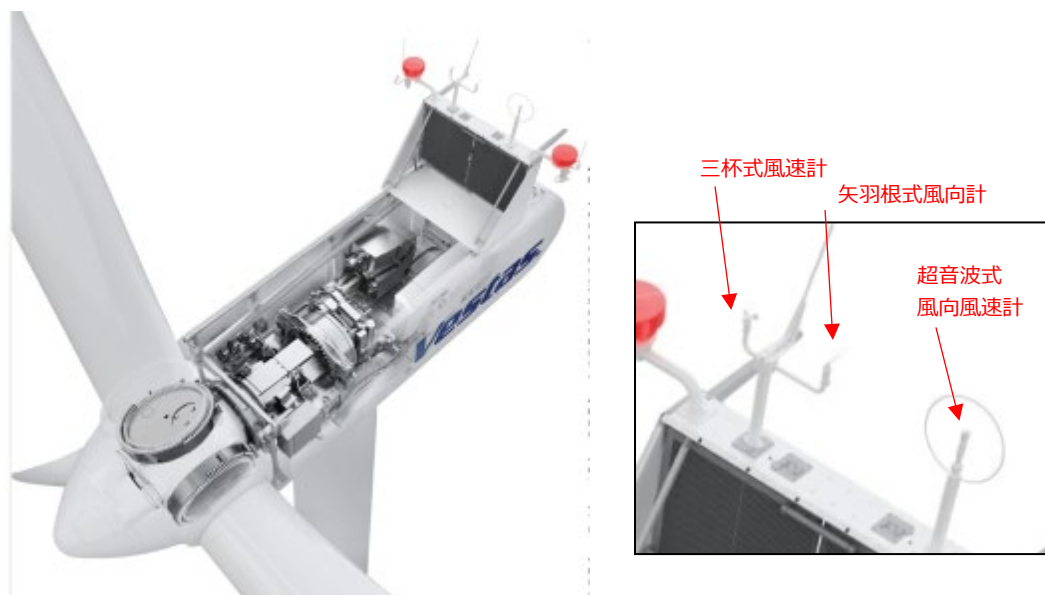


図 II.3.3.23 風車の風速制御例



Vestas V90 風車カタログより引用

図 II.3.3.24 風向・風速計の冗長化例

c. 風向・風速計の事故報告の対象内容の見直し

風向・風速計単体の損傷は、部品の交換による対応が想定されており、予めある一定の確率で故障することが想定されていて、それに対して対策が準備されているものと考えられる。また、風向・風速計の障害例は既知の原因が多く、水平展開の必要性も小さいため、ヨー制御に頼らず支持物の強度によって構造上の安全性を担保している風車においては、風向・風速計の破損は事故報告の対象外としてよいのではないかと考えられる。

一方で、暴風時に構造上の安全を確保する手段としてヨー制御を用いている風車については、風向・風速計の破損はヨー制御不全ひいては更なる公衆災害をもたらすリスクを内包しているため、事故報告の対象としてはどうかと考える（複数の風向・風速計が設置されている場合は、全ての風向・風速計が破損した場合のみを事故報告の対象と考える）。

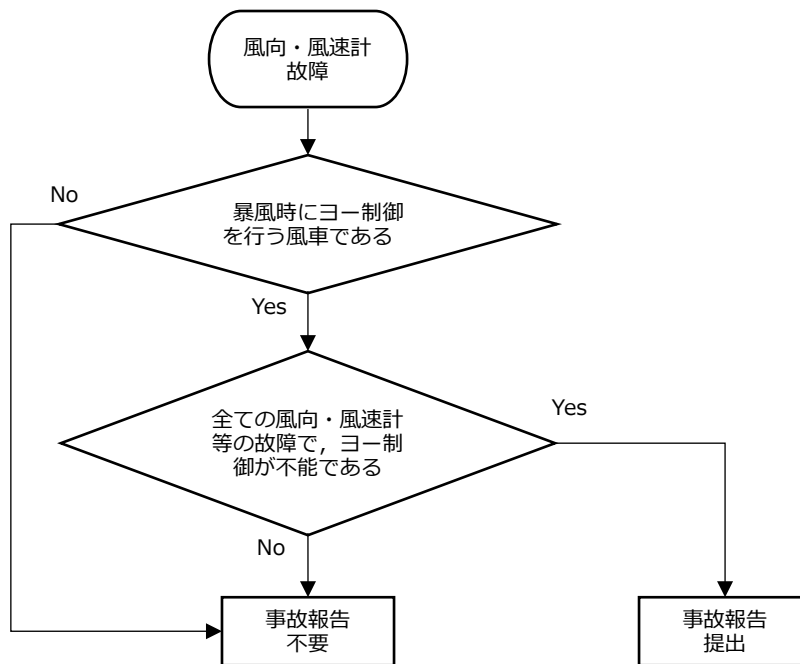


図 II.3.3.25 風向・風速計故障の事故報告対象判定フロー

(4) ヨー駆動装置

a. ヨー駆動装置の概要

ヨー駆動装置は、風車タワー上部に設置した旋回ギアとナセルに設置したヨードライブ（モータ、減速機、ピニオンギア）により、ナセルの向きを風向に正対させる制御（ヨー制御）を行う装置である。

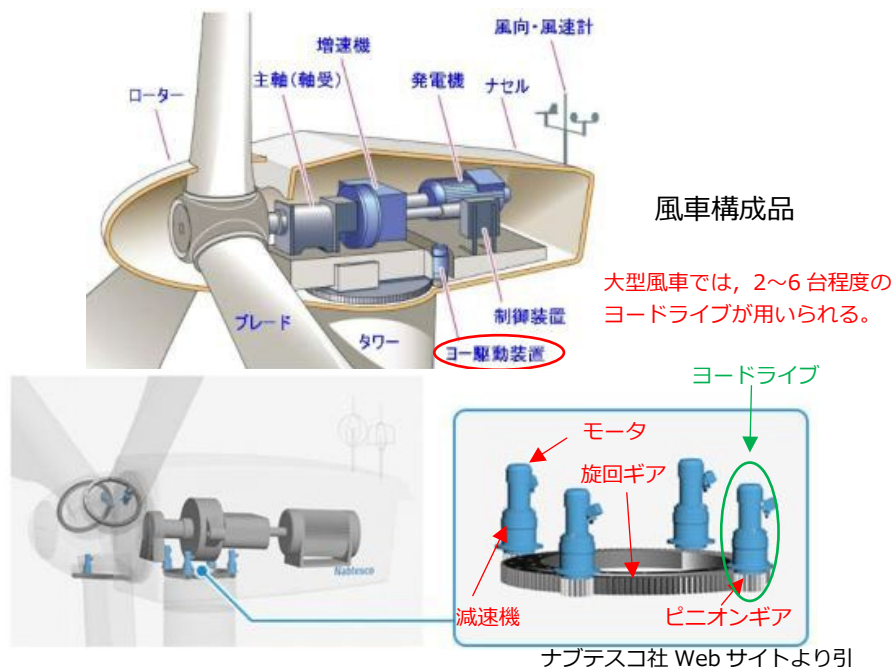


図 II.3.3.26 ヨー駆動装置

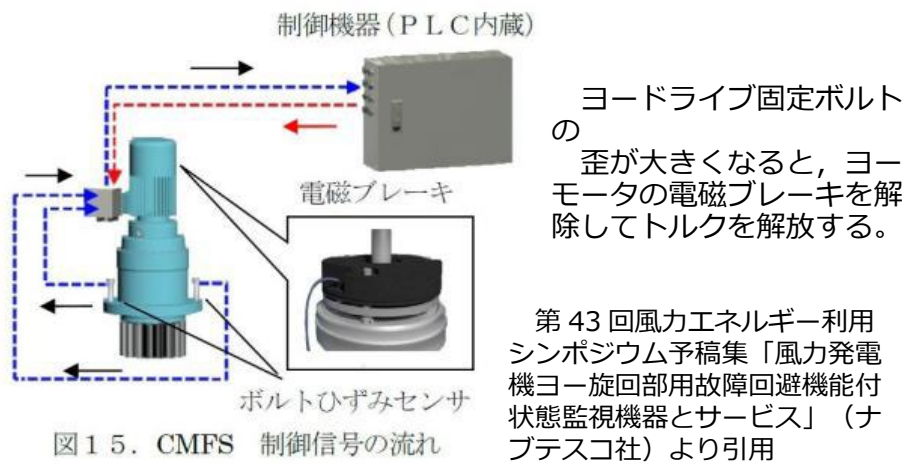
b. 設備事故時の影響とその低減策

山岳部等高乱流サイトでは、ヨー駆動装置が乱流で強制的に回転する力を受け、旋回ギアやピニオンギア、減速機の損傷等が発生する場合がある。台風時等も同様である。ヨー駆動装置が故障すると発電とヨー制御が停止する。ヨー制御は、主には発電効率の向上を目的とした設備であるが、一部の風車は、このヨー制御を立地場所の風条件から想定される強風に対して設備の構造上の安全を確保する手段としても用いている場合がある。

ヨー駆動装置のうち、ヨードライブは、ヨー制御を行わない場合にはブレーキが掛かりロックされている。その状態でナセルが強制的に回転する力を受けることでギアやドライブシャフトが破損する。ヨードライブ固定ボルトのひずみを常時監視し、一定以上のトルクが加わった際に、ヨーモータのブレーキを解除して、ヨー駆動装置の損傷を防止するシステムが実用化されている。ヨーモータと減速機、減速機と出力軸等の間にクラッチを設け、一定以上のトルクが加わるとクラッチを滑らせることで、ヨー駆動装置の損傷を防ぐシステム（トルクリミッタ付きヨードライブ）も広く用いられている。

上記の過大なトルクを解放する対策が取られていない場合、ヨードライブは損傷を受けやすい。

旋回ギアの交換が必要な場合以外は、大半が部品交換により復旧可能であり、障害例の水平展開の必要性も乏しい（添付資料 3 参照）。



図II.3.3.27 トルク過大時にヨーモータのブレーキを解除する例



第24回 新エネWG 的 山 大 島 風 力 発 電 所 資 料 より 引 用

図II.3.3.28 トルクリミッタの例

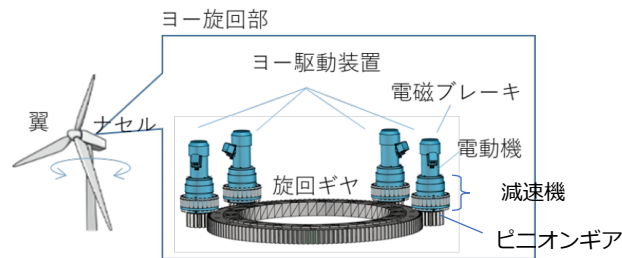
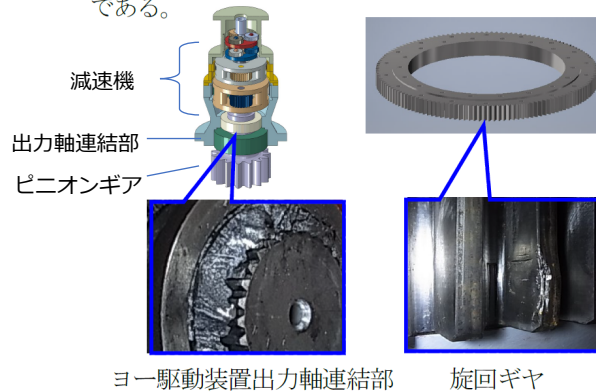


図1. 風力発電ヨー旋回部構造

4. ヨー旋回部の故障原因

故障する部位を図5に示す。ヨー駆動装置の場合、出力軸減速段部の動力伝達部、旋回ギヤの場合はピニオンギヤとの接触部破損があげられる。いずれも高負荷による一発破壊、もしくは短期での疲労破壊である。



第43回風力エネルギー利用シンポジウム予稿集「風力発電機ヨー旋回部用故障回避機能付状態監視機器とサービス」（ナブテスコ社）より引用

図II.3.3.29 ヨー駆動装置の代表的な損傷例

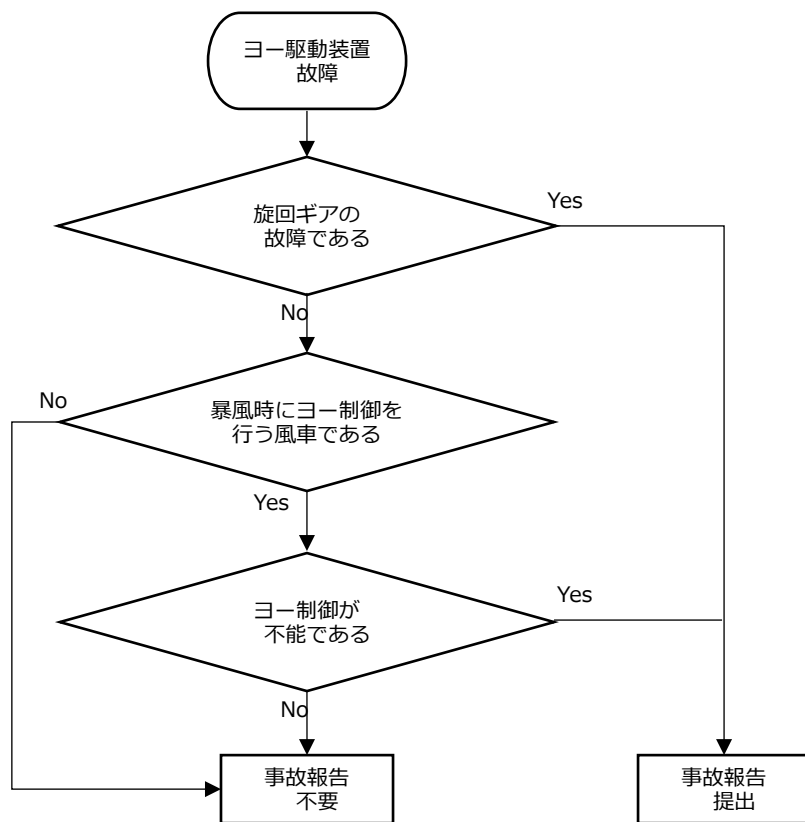
c. ヨー駆動装置の事故報告の対象内容の見直し

ヨー駆動装置のうち旋回ギヤ以外の部品の損傷は、部品の交換による対応が想定されており、予めある一定の確率で故障することが想定されていて、それに対して対策が準備されているものと考えられる。

また、旋回ギヤ以外の部品の障害例は既知の原因が多く、水平展開の必要性も小さいため、ヨー制御に頼らず支持物の強度によって構造上の安全性を担保している風車においては、旋回ギヤ以外の部品の破損は事故報告の対象外としてよいのではないかと考えられる。ただし、ヨー駆動装置のうち、修理や交換に長期間を要する旋回ギヤについては、再発防止対策等の水平展開をする必要性を鑑み、旋回ギヤが破損した場合は事故報告の対象としてはどうかと考えられる。

一方で、暴風時に構造上の安全を確保する手段としてヨー制御を用いている風車については、ヨー駆動装置の破損によりヨー制御機能を喪失した場合、公衆災害をもた

らすリスクを内包しているため、事故報告の対象としてはどうかと考えられる（例えば、一つのヨードライブの破損であっても、そのことによりヨー制御機能が喪失した場合は事故報告の対象と考えられる）。



図Ⅱ.3.3.30 ヨー駆動装置の事故報告対象判定フロー

3. 4 工事計画届出関係書類の見直し

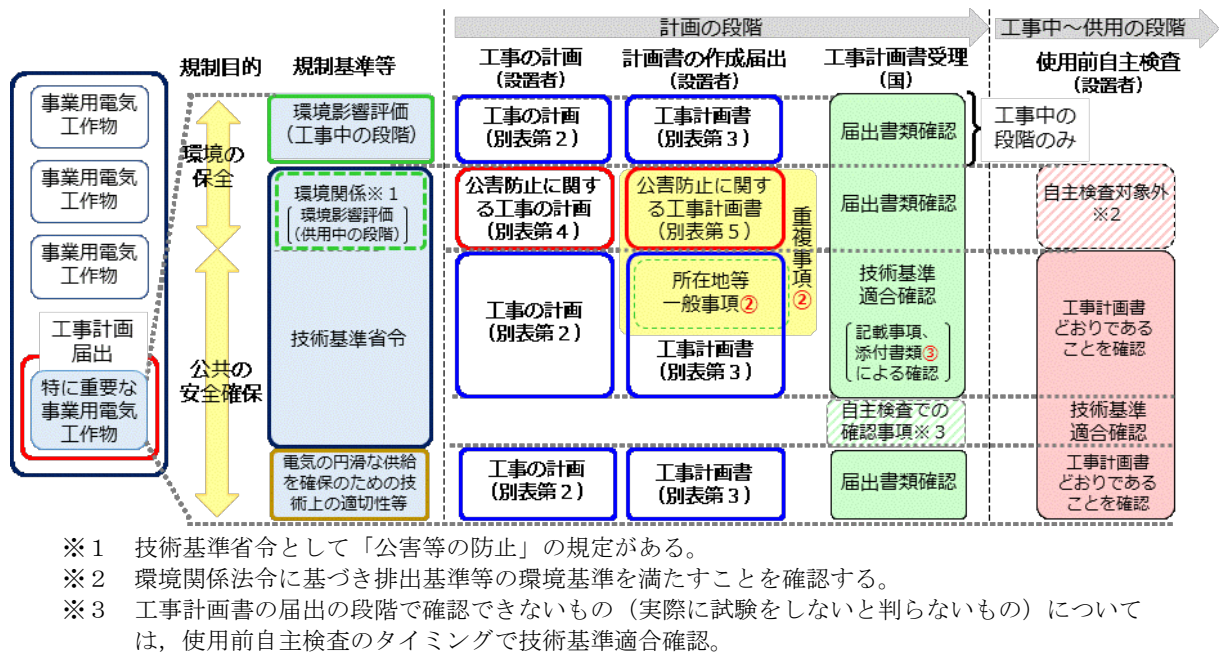
前項までは、工事計画及び事故報告の対象設備について見直し可能かを検討したが、工事計画の趣旨、並びに業界から規制制度への意見等も踏まえて、工事計画の記載事項及び添付書類について以下のとおり検討した。

3. 4. 1 工事計画及び使用前自主検査の意義及び関係

検討するにあたり、工事計画と使用前自主検査の意義及び関係を整理し以下のとおり整理した（添付資料4参照）。

工事計画及び使用前自主検査の意義

- ・事業用電気工作物のうち公共の安全の確保及び環境の保全の観点から特に必要なものにつき工事計画については国の認可を受け、又は事前届出を行うこと。
- ・工事計画の対象設備のうち、公共の安全の確保上特に重要なものについては使用前自主検査を行うこと。



図Ⅱ.3.4.1 工事計画及び使用前自主検査の関係

事業者要望等を踏まえ各作業会において、工事計画届出の記載事項や関係書類の見直しが可能かを検討した。検討対象を絞り込むにあたっては、整理した工事計画と使用前自主検査の意義及び関係、及び、以下の「工事計画届出記載事項及び関係書類の見直しの考え方」をもとに整理した。

【工事計画届出記載事項及び添付書類見直しの考え方】

- ①他法令で求められている書類の活用
- ②同じ内容等を複数個所で要求している記載事項や添付書類の合理化
- ③その他の適正化（技術基準との平仄，技術革新の加味等）

詳細な見直し検討を実施した内容は以下のとおり。

工事事計画関係書類見直しの内容	分類
変圧器の短絡強度計算書	③
煙突の地表上の高さ等の記載事項	②
ボイラー設備の発熱量，成分（硫黄分，窒素分及び灰分）等の記載事項	②
重複する図面	②
各種地形図（各設備共通）	③
空気圧縮機及びガス圧縮機の容量及び吐出圧力の記載事項	③
送電関係一覧図の記載事項	③
架空送電線電磁誘導計算書	③

一方で，本委託事業の中で検討したが，今後の課題として引き続き検討が必要な内容は以下のとおり。

工事事計画関係書類見直しの内容	分類
ガス・液化ガス用容器，ガス・液化ガス用配管及び導管の強度計算に関する説明書	③
水力発電設備の工事計画記載事項と河川法許可書の記載事項	①
送変電設備の取替えに関する工事計画書	③

なお，作業会の中で抽出したが，詳細を検討できなかったもの等について，（附表 3-19 に示す。

3. 4. 2 工事計画届出関係書類の見直し検討内容

（1）変圧器の短絡強度計算書の見直しについて（発電所共通）

変圧器の規格としては，JEC-2200-2014（変圧器）と JIS C 4304:2013（配電用 6kV 油入変圧器），JIS C 4306:2013（配電用 6kV モールド変圧器）がある。

変圧器に関わる添付書類である短絡強度計算書は，JEC，JIS の規格にて製作している規格品であれば，短絡強度は十分有しており，JEC，JIS の規格品である事が事前に確認できれば，添付資料の簡略化等が可能であると考えられる。

高圧配電系統に接続される 2,000kVA 未満の変圧器に関わる短絡強度計算書の検討につ

いては「平成30年度電気工作物工事計画届出における添付書類の必要性検討に係る調査」で技術的検証を実施済である。

表Ⅱ.3.4.1 変圧器の短絡強度計算書の3つの手法

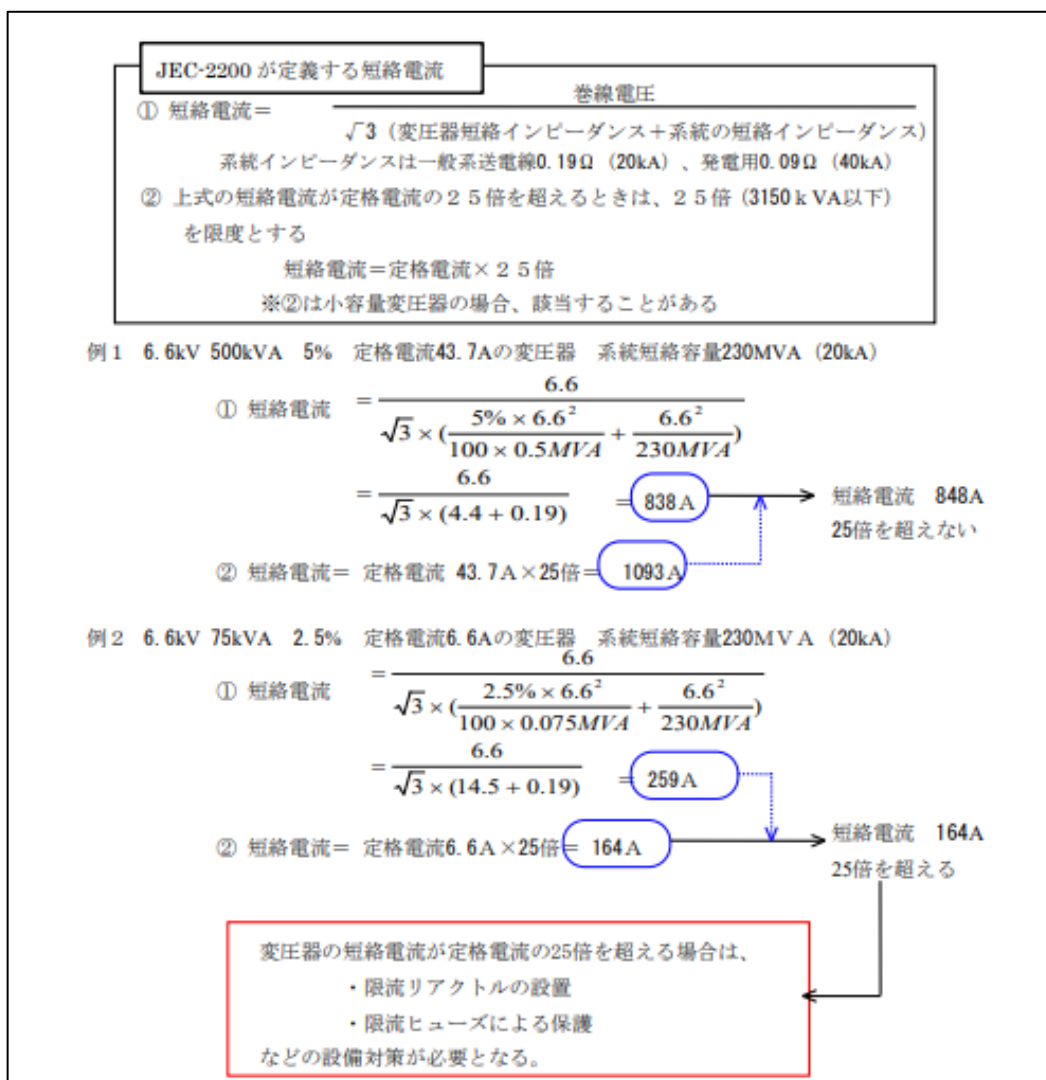
	①短絡強度計算書は省略 JEC、JIS規格準拠を担保	②短絡強度計算書 簡易手法 短絡電流の計算 JEC、JIS規格準拠が前提	③短絡強度計算書 熱的強度:JEC 機械的強度:電気学会
手法	JEC-2200 変圧器、JIS C 4304 配電用6kV油入変圧器、JIS C 4305 配電用6kVモールド変圧器のいずれかの規格に準拠を担保する。	変圧器の短絡電流がJECで定義する短絡電流以下であることを計算式で確認する。 実系統の短絡電流が変圧器の短絡電流を超える場合は、短絡電流抑制対策が必要。	熱的強度 JEC-2200変圧器「短絡電流による巻線の温度上昇」の巻線温度上昇の式より巻線最大温度を計算 機械的強度 電気学会技術報告(Ⅰ部)第89号「短絡時における変圧器巻線の機械的強度」の手法により各部の機械的強度を計算
安全性の担保	JEC、JIS規格準拠を担保すれば、機器メーカーの短絡試験などにより安全性が担保される。	JEC、JIS規格準拠を前提としており、機器メーカーの短絡試験などにより安全性が担保される。	機器メーカーの強度設計に基づく計算書であり、安全性が担保される。
事業者、メーカーの負担	事業者はJEC、JIS規格準拠品を使えば負担がなくなる。 機器メーカーの負担はない。	短絡電流の計算のみであり、機器メーカーの強度計算書は不要となり、事業者および機器メーカーの負担を軽減できる。	工事計画届出前にメーカーを決定する必要がある。 事業者、メーカーともに負担感がある。
その他	JEC、JIS規格への準拠は、機器メーカーの責任において担保する。 IECなどの海外規格への対応品の扱いの検討が必要である。	JEC、JIS規格への準拠は、機器メーカーの責任において担保する。	強度計算に必要な変圧器データは、メーカーのノウハウであり、「第三者開示禁止」など情報管理が必要である。

②の手法において、小容量変圧器の場合は、実系統における変圧器の短絡電流が、JEC、JIS規格で定義する短絡電流より大きい場合がある。これは、JEC、JIS規格で定義する短絡電流が、定格電流の25倍を超える場合は、短絡電流は定格電流の25倍と定義することによる(3,150kVA以下の場合)。その場合は、限流ヒューズの設置等の短絡電流抑制策が必要となることに注意が必要である。

出典) 平成30年度電気工作物工事計画届出における添付書類の必要性検討に係る調査報告書

短絡電流については、「巻線電圧」と「変圧器短絡インピーダンス」、「系統の短絡インピーダンス」によって容易に求めることができ、定格電流の25倍の数値と比較することで変圧器の熱的・機械的強度を担保することが可能となる。

なお、短絡電流が定格電流の25倍を超過する場合は、限流リアクトルの設置や限流ヒューズによる保護等の設備対策が必要となる。



出典) 平成30年度電気工作物工事計画届出における添付書類の必要性検討に係る調査報告書

図Ⅱ.3.4.2 短絡強度計算の簡易手法例

(2) 煙突の地表上の高さ等の記載事項 (火力・燃料電池)

電気事業法施行規則 別表第三では「煙突」に係る工事計画書への設備別記載事項として次のとおり規定している。

電気事業法施行規則 別表第三 記載すべき事項	
一 発電所	
(二)火力設備	2 ボイラー
	7 ボイラーに附属する通風設備に係る次の事項
	(2) 煙突の種類, 出口のガスの速度及び温度, 口径, 地表上の高さ, 有効高さ並びに個数
(二)火力設備	6 ガスタービン
	5 ガスタービンに附属する煙突の種類, 出口のガスの速度及び温度, 口径, 地表上の高さ, 有効高さ並びに個数

上記に加え、別表第三ではボイラー及びガスタービン本体の「排出ガス量」「ばい煙量」及び「ばい煙濃度」についても設備別記載事項として規定している。

電気事業法施行規則 別表第三 記載すべき事項

一 発電所

(二)火力設備 2 ボイラー

- 1 種類, 最大蒸発量, 最高使用圧力, 最高使用温度, 排出ガス量, ばい煙量, ばい煙濃度 及び伝熱面積

(二)火力設備 6 ガスタービン

- 1 種類, 出力, 入口及び出口の圧力及び温度, 設計外気温度, 回転速度, 被動機一体の危険速度, 排出ガス量, ばい煙量並びにばい煙濃度

また、ボイラー及びガスタービンは大気汚染防止法第二条第二項でいう「ばい煙発生施設」の対象設備であることから、経済産業省内規に基づき発電設備ごとに「ばい煙に関する説明書」を作成している。

別表第三では、「ばい煙に関する説明書」を「発電所」の一般記載事項を補完するための添付書類として整理しており、次のような規定となっている。

電気事業法施行規則 別表第三

一 発電所

添付書類

- ・大気汚染防止法第二条第二項のばい煙発生施設を設置する場合は、ばい煙（大気汚染防止法第二条第一項に規定するものをいう。以下同じ。）に関する説明書

なお、経済産業省内規「公害防止関係資料の様式例について」（20170323 商局第3号、平成29年3月31日）の同説明書の様式例では、「二 ばい煙発生施設使用の方法」の「排煙条件」として「煙突の実高さ」「煙突の有効高さ」「排出ガス温度」「排出ガス速度」が記載される他、「七 ばい煙量等の計算」において、硫黄酸化物の排出基準を計算するため「煙突頂部面積」（口径より算出）についても記載されている。

経済産業省内規「公害防止関係資料の様式例について（20170323 商局第3号，平成29年3月31日）
様式例（ばい煙に関する説明書）

二 ばい煙発生施設の使用の方法（最大連続時）

工場又は事業場における 施設の名称・番号		
排出ガス量 (湿り)	$\text{m}^3\text{N/h}$	・ 出口のガスの速度及び温度 ・ 地表上の高さ ・ 有効高さ
排出ガス量 (乾き)	$\text{m}^3\text{N/h}$	
排出ガス温度	℃	
排出ガス速度	m/s	
煙突の実高さ	m	
煙突の有効高さ	m	
排出ガス中の酸素濃度	% (容量比)	

経済産業省内規「公害防止関係資料の様式例について（20170323 商局第3号，平成29年3月31日）
様式例（ばい煙に関する説明書）

七 ばい煙量の計算（例 ボイラーの場合）

(1) 排出ガス量等の計算（例 液体燃料の場合）

ア 理論空気量 有効数字3桁（4桁目4捨5入）
 $A_o = 8.89(C) + 26.7(H) + 3.33(S)$ [$\text{m}^3\text{N/kg-fuel}$]
 ただし、C・HおよびSは燃料1kg当りの炭素・水素および硫黄の含有量(kg/kg)

イ 理論燃焼ガス量 有効数字3桁（4桁目4捨5入）
 $Q_o = 8.89(C) + 32.3(H) + 3.33(S)$ [$\text{m}^3\text{N/kg-fuel}$]

ウ 実際燃焼ガス量 有効数字3桁（4桁目4捨5入）
 $Q' = Q_o + (\lambda - 1)A_o$ [$\text{m}^3\text{N/kg-fuel}$]
 ただし、 λ は過剰空気率および過剰空気係数

エ 燃料使用量 $F = \text{〇〇}$ [kg/h]

オ 排出ガス量
 $Q = Q' \times F \times \frac{273+15}{273} \times \frac{1}{360}$
 （ただし $Q' = F \times \text{燃料使用量}$ ）

カ 排出温度 $T = \text{〇〇} + 273$ [°K]

キ 排出速度
 $V = \frac{Q}{\frac{273}{T} \times Q' \times F \times \frac{1}{360}}$ [m/s]
 煙突頂部面積（ただし $T = \text{排ガスの排出口における温度 [°K]}$ ）

(2) 補正排出口高さの計算
 $H_o = H_o + 0.65(H_m + H_d)$ 有効数字3桁（4桁目切捨）

有効数字3桁（4桁目切捨）

$$H_m = \frac{0.795 \sqrt{(Q \cdot V)}}{1 + \frac{2.58}{V}}$$

$$H_d = 2.01 \times 10^{-3} \times Q \times (T - 288) \cdot (2.30 \log J + 1)$$

$$J = \frac{1}{\sqrt{(Q \cdot V)}} \left(\frac{1460 - 296 \times \frac{V}{T - 288}}{T - 288} \right) + 1$$

ここに
 $H_o = \text{排出口の実高さ}$ [m]
 $Q = 15^\circ\text{C}$ における排出ガス量 [m^3/s]
 $V = \text{排出速度}$ [m/s]
 $T = \text{排出温度}$ [°K]

(3) 硫黄酸化物許容排出量の計算
 $q = K \times 10^{-3} H_e^2$ [$\text{m}^3\text{N/h}$] 有効数字3桁（4桁目切捨）

ここに
 $K = \text{法第3条第2項第1号の政令で定められた値}$ [N/h]
 $H_e = \text{補正排出口高さ}$ [m]

・ 口径
※煙突頂部面積の計算にあたり「口径」が必要。

・ 出口のガス温度

・ 出口のガスの速度及び温度
・ 地上表の高さ

・ 有効高さ
※(2)の計算により算出される

硫黄酸化物の許容排出量（排出基準）の計算

図Ⅱ.3.4.3 「公害防止関係資料の様式例について」における規定

以上より、煙突関係の数値は「ばい煙に関する説明書」の「排出基準」の計算過程で明記されており重複記載となっている。公害防止に関する工事計画は使用前自主検査の対象外であることも踏まえ、別表第三の見直しが可能と考えられる。また、今回は火力発電設備のボイラー及びガスタービンの記載の見直しについて検討したが、燃料電池等についても別表第三の見直しが可能と考えられる。

工事計画書		ばい煙に関する説明書																																					
2 ボイラー 7 ボイラーに附属する通風設備に係る事項 (1) 通風機 (2) 煙 突 種 類 鋼製外筒支持型 ☐ 筒身鋼製煙突 <table border="1"> <tr> <td>出口のガス速度</td> <td> m/sec</td> </tr> <tr> <td>出口のガス温度</td> <td> °C</td> </tr> <tr> <td>口径(等価出口直径)</td> <td> m</td> </tr> <tr> <td>地表上の高さ</td> <td> m</td> </tr> <tr> <td>有効高さ</td> <td> m</td> </tr> </table> 備 考 1 頂 部 断 面 概 略 図		出口のガス速度	m/sec	出口のガス温度	°C	口径(等価出口直径)	m	地表上の高さ	m	有効高さ	m	二 ばい煙発生施設使用の方法(最大連続時) <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">工場又は事業場における施設の名称・番号</th> <th colspan="2">第 号ボイラー</th> </tr> <tr> <th>右炭専焼</th> <th>右炭・π付マシ混焼</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>排出ガス量(湿り)</td> <td>m³N/h</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>排出ガス量(乾き)</td> <td>m³N/h</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>排出ガス温度</td> <td>°C</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>排出ガス速度</td> <td>m/s</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>煙 突 の 実 高 さ</td> <td>m</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>煙 突 の 有 効 高 さ</td> <td>m</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>排出ガス中の酸素濃度</td> <td>% (容量比)</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		工場又は事業場における施設の名称・番号	第 号ボイラー		右炭専焼	右炭・ π 付マシ混焼	排出ガス量(湿り)	m ³ N/h		排出ガス量(乾き)	m ³ N/h		排出ガス温度	°C		排出ガス速度	m/s		煙 突 の 実 高 さ	m		煙 突 の 有 効 高 さ	m		排出ガス中の酸素濃度	% (容量比)	
出口のガス速度	m/sec																																						
出口のガス温度	°C																																						
口径(等価出口直径)	m																																						
地表上の高さ	m																																						
有効高さ	m																																						
工場又は事業場における施設の名称・番号	第 号ボイラー																																						
	右炭専焼	右炭・ π 付マシ混焼																																					
排出ガス量(湿り)	m ³ N/h																																						
排出ガス量(乾き)	m ³ N/h																																						
排出ガス温度	°C																																						
排出ガス速度	m/s																																						
煙 突 の 実 高 さ	m																																						
煙 突 の 有 効 高 さ	m																																						
排出ガス中の酸素濃度	% (容量比)																																						
七 ばい煙量の計算 g. 排出速度 $V = \frac{(T/273 \times Q_{\text{g}} \times 1/3600)}{A_{\text{g}}} \div A_{\text{g}}$ $= \frac{(363/273 \times \text{排出ガス量(乾き)} \times 1/3600)}{\text{煙突口径}^2}$ ただし、 Tは煙突出口排出ガス温度(°K) A_gは煙突出口断面積(m²) (煙突口径は (m))																																							

図Ⅱ.3.4.4 ボイラー設備における工事計画書とばい煙に関する説明書の事例

(3) ボイラー設備の発熱量、成分（硫黄分、窒素分及び灰分）等の記載事項（火力・燃料電池）

発電所のボイラーについての工事計画書を作成するにあたり、別表第三の規定において、微粉炭、石炭、原油及び原油以外の石油、ガス、液化ガス、その他燃料の発熱量、硫黄分、窒素分及び灰分を記載することとなっている。

一方、ボイラーは大気汚染防止法のばい煙発生施設に該当するため、経産省内規「公害防止関係資料の様式例について」に基づき「ばい煙に関する説明書」を作成し、別表第三の規定でいう「発電所」の添付書類として届出しているが、同説明書の中でも同じ内容を記載することが要求されている。そのため、見直すことが可能か以下で検討する。

電気事業法施行規則 別表第三では工事計画書への設備別記載事項として「発熱量」、「燃料成分」について次のとおり規定している。

電気事業法施行規則 別表第三

(二)火力設備 2 ボイラー

- 1 0 微粉炭燃焼用機器に係る乾燥機、給炭機、粉碎機、輸送装置及びバーナーの種類、容量及び個数並びに微粉炭の発熱量、硫黄分、窒素分及び灰分
- 1 1 微粉炭以外の石炭の燃焼用機器に係るストーカーの種類、燃焼容量、火床の幅及び長さ、個数並びに石炭の発熱量、硫黄分、窒素分及び灰分
- 1 2 油燃焼用機器に係る次の事項
 - (2) 輸送装置及びバーナーの種類、容量及び個数並びに原油及び原油以外の石油（液化石油ガスを除く。）の発熱量、硫黄分、窒素分及び灰分
- 1 3 ガス燃焼用機器に係る輸送装置及びバーナーの種類、容量及び個数並びにガスの発熱量、硫黄分、窒素分及び灰分
- 1 4 液化ガス用燃料設備に属する燃焼用機器に係る次の事項
 - (1) 液化ガスに係るガスの種類、発熱量、硫黄分、窒素分及び灰分
- 1 5 その他燃料の燃焼用機器に係る輸送装置及び燃焼器の種類、容量及び個数並びにその他燃料の発熱量、硫黄分、窒素分及び灰分

また、ボイラーは大気汚染防止法第二条第二項でいう「ばい煙発生施設」の対象設備であることから、経済産業省内規に基づき発電設備ごとに「ばい煙に関する説明書」を作成している。

別表第三では、「ばい煙に関する説明書」を「発電所」の一般記載事項を補完するための添付書類として整理しており、次のような規定となっている。

電気事業法施行規則 別表第三

一発電所

添付書類

- ・大気汚染防止法第二条第二項のばい煙発生施設を設置する場合は、ばい煙（大気汚染防止法第二条第一項に規定するものをいう。以下同じ。）に関する説明書

なお、経済産業省内規「公害防止関係資料の様式例について」（20170323 商局第3号，平成29年3月31日）の同説明書の様式例では、「二 ばい煙発生施設使用の方法」の「使用燃料」として「発熱量」「硫黄分」「窒素分」「灰分」が記載される他、「七 ばい煙量等の計算」において、排ガス量等の計算においても記載されている。

経済産業省内規「公害防止関係資料の様式例について（20170323 商局第3号，平成29年3月31日）
様式例（ばい煙に関する説明書）

二 ばい煙発生施設の使用の方法（最大連続時）

工場又は事業場における 施設の名称・番号		
排出基準	硫黄酸化物 (規制K値)	$\text{m}^3\text{N/h}$ ($K = \quad$)
	窒素酸化物	ppm (容量比)
	ばいじん	$\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$
使用燃料	種別	
	発熱量	kJ/kg 又は $\text{kJ}/\text{m}^3\text{N}$
	比重	
	硫黄分	% (重量比又は容量比)
	窒素分	% (重量比又は容量比)
	灰分	% (重量比)
材料	使用量	t/h 又は $\text{m}^3\text{N/h}$

・発熱量
・硫黄分
・窒素分
・灰分

経済産業省内規「公害防止関係資料の様式例について（20170323 商局第3号，平成29年3月31日）
様式例（ばい煙に関する説明書）

六 燃料分析値

(例)

	重油	原油	副生油	微粉炭	
発熱量					
比重					
粘度					
成分(C・H・O等)					
硫黄分	%以下	%以下	%以下	%以下	%以下
窒素分	%以下	%以下	%以下	%以下	%以下
灰分					
V_2O_5					

七 ばい煙量の計算（例 ボイラーの場合）

(1) 排出ガス量等の計算（例 液体燃料の場合）

ア 理論空気量 有効数字3桁（4桁目4捨5入）

$$A_o = 8.89(C) + 26.7(H) + 3.33(S) \quad [\text{m}^3\text{N/kg-fuel}]$$

ただし、C・HおよびSは燃料1kg当りの炭素・水素および硫黄の含有量(kg/kg)

イ 理論燃焼ガス量 有効数字3桁（4桁目4捨5入）

$$Q_o = 8.89(C) + 32.3(H) + 3.33(S) \quad [\text{m}^3\text{N/kg-fuel}]$$

ウ 実際燃焼ガス量 有効数字3桁（4桁目4捨5入）

$$Q' = Q_o + (\lambda - 1)A_o \quad [\text{m}^3\text{N/kg-fuel}]$$

ただし、 λ は過剰空気率および漏入空気率

エ 燃料使用量 $F = \text{〇〇} \quad [\text{kg/h}]$

・硫黄

図Ⅱ.3.4.5 「公害防止関係資料の様式例について」における規定

以上より、燃料の発熱量、成分の数値は「ばい煙に関する説明書」の中で確認できるものであり重複記載となっている。公害防止に関する工事計画は使用前自主検査の対象外であることも踏まえ、別表第三の電気事業法施行規則 別表第三「2 ボイラー 中欄 10,11,12(2),13,14(1),15)」の記載について、燃料の種類のみ記載し、発熱量や成分の記載見直しが可能と考えられる。また、今回は火力発電設備のボイラーの記載の見直しについて検討したが、燃料電池等についても別表第三の見直しが可能と考えられる。

一方、ボイラーは大気汚染防止法第二条第二項でいう「ばい煙発生施設」の対象設備であり、同法規定に基づき「ばい煙に関する説明書」を作成している。本説明書の「六 燃料分析値」で「発熱量」「比重」「粘度」「硫黄分」「窒素分」「灰分」・・・等を示すことになる。(経済産業省内規「公害防止関係資料の様式例について(20170323 商局第3号, 平成29年3月31日)」参照)

この「ばい煙に関する説明書」は、電事法施行規則別表第3の「一 発電所」の添付書類であり、発電設備の設置・変更の都度見直し、届け出の際に提出をしている。

電気事業法施行規則 別表第三
一 発電所
添付書類
・大気汚染防止法第二条第二項のばい煙発生施設を設置する場合は、ばい煙(大気汚染防止法第二条第一項に規定するものをいう。以下同じ。)に関する説明書

経済産業省内規「公害防止関係資料の様式例について（20170323 商局第3号，平成29年3月31日）
様式例
ばい煙に関する説明書

六 燃料分析値
(例)

	重油	原油	副生油	微粉炭	
発熱量					
比重					
粘度					
成分(C・H-O等)					
硫黄分	%以下	%以下	%以下	%以下	%以下
窒素分	%以下	%以下	%以下	%以下	%以下
灰分					
V ₂ O ₅					
水分					

図Ⅱ.3.4.6 「公害防止関係資料の様式例について」における規定

経済産業省内規「公害防止関係資料の様式例について」

(20170323 商局第 3 号, 平成 29 年 3 月 31 日)

ばい煙に関する説明書

粉じんに関する説明書

ダイオキシン類に関する説明書

汚水等に関する説明書

これらの説明書の各々に、以下の書類を添付

発電所の所在地を示す 5 万分の 1 の地形図

発電所構内の配置図

工事計画書における重複書類の例（あるガス火力発電所の例）

工事計画書を 3 回に分けて届出しているが、①～④は図面の名称が異なるだけの同様の図面であるため、見直しが可能と考えられる。

また、その後の変更の報告も、①～④の図面を添付している。

○ **工事計画書（１）**

①第 2 号図 主要工作物及び主要仮設備の配置図

②第 6－1 号図 主要設備の配置の状況を明示した平面図

○ **工事計画書（２）**

③ばい煙に関する説明書（ガスタービン）の構内一般平面図

○ **工事計画書（３）**

④ばい煙に関する説明書（所内ボイラー）の構内一般平面図

○ **工事計画書記載事項等の変更報告書**

設備の配置に一部変更が生じたため、上記①～④それぞれについて、変更前の図面と変更後の図面を添付。

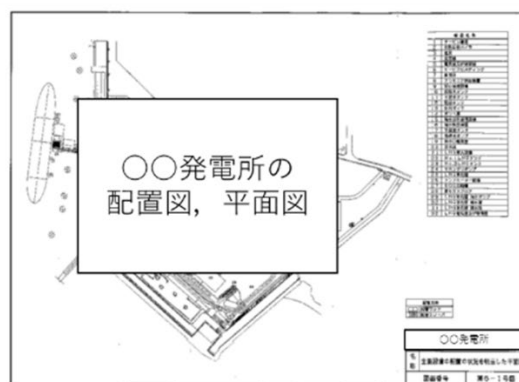
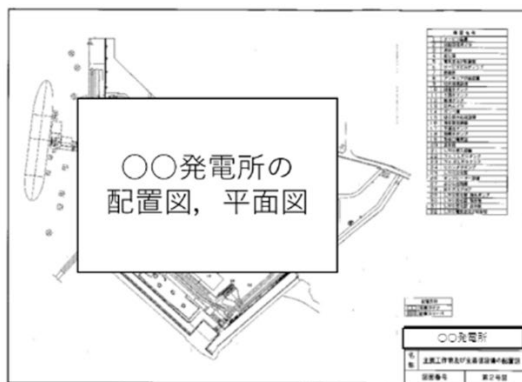
同様の図面を 4 セット添付していることから、1 セットにすることが可能と考えられる。

実例（配置図・平面図）

セキュリティの観点より、実際の平面図、配置図はマスキング

主要工作物及び主要仮設備の配置図

主要設備の配置の状況を明示した平面図



※：同じ図面で、右下の図面名称だけが異なる。

図Ⅱ.3.4.8 重複する図面（配置図・平面図）の実例

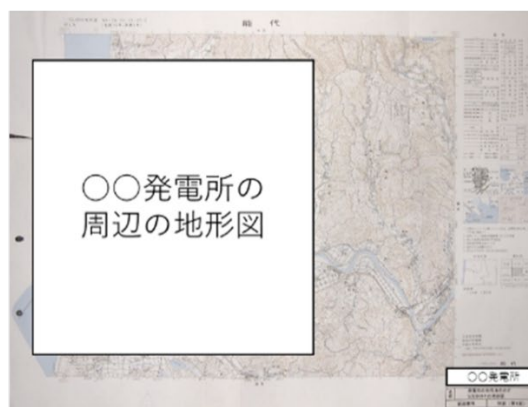
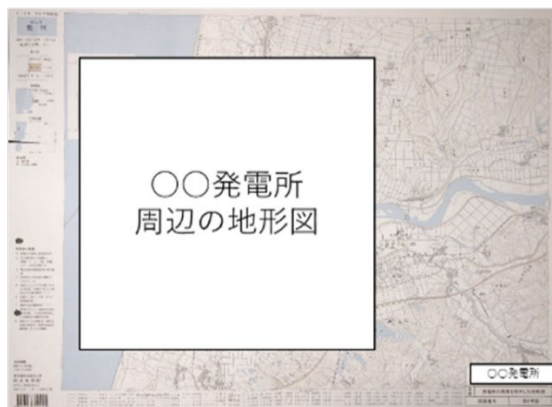
実例（地形図）

セキュリティの観点より、実際の地形図はマスキング

発電所の概要を明示した地形図

発電所の所在地を示す 5 万分の 1 の地形図

〔 法律上、縮尺は規定されていない。
本例では 2 万 5 千分の 1 を用いている。 〕



※：市販の地図に発電所の位置をマーキングし、右下に図面名称を貼り付けている。

図Ⅱ.3.4.9 重複する図面（地形図）の実例

重複する図面については、重複する図番号（「第〇〇図に同じ」）等を記載することで記載の簡略化が可能であると考えられる。

電気事業法施行規則 第 67 条 （添付書類の省略）

法第四十七条第一項若しくは第二項の認可を受けようとする場合又は法第四十八条第一項の規定による届出をしようとする場合において、その申請書又は届出書に添付すべき書類のうち、経済産業大臣（令第二十七条第三項の表第十六号の権限に係る事業用電気工作物に係る場合は、当該権限を行使する産業保安監督部長。第七十条において同じ。）がその認可の申請又は届出に係る事業用電気工作物の型式、設計等から見て添付することを要しない旨の指示をしたものについては、第六十三条第一項又は前条第一項若しくは第二項の規定にかかわらず、添付することを要しない。

2 （略）

なお、電気事業法施行規則第 67 条に添付資料の省略に関する規定はあるものの、具体的に何を省略できるのか明確には示されていない。

（５）各種地形図（各設備共通）

工事計画書の添付書類として、電気事業法施行規則「別表第三」及び経済産業省内規「公害防止関係資料の様式例について（20170323 商局第 3 号，平成 29 年 3 月 31 日）」に基づき、各種地形図（発電所の概要を明示した地形図，発電所の所在地を示す地形図等）を添付しており，これらの地形図は 5 万分の 1 や 3 千分の 1 以上等，縮尺が定められており，「市販の地形図」との指定はないが，具体的に定められたものがないことから，従前から市販の地形図を添付している。

各地形図には縮尺も規定されており，用いることができる地形図が限られ，発電所が地形図の境目付近に位置する場合には，複数の地図を貼り合わせる等，市販の地形図では表現しにくいケースがある。

ガス事業法においても電気事業法と同様に地形図の添付が定められているが，経済産業省と日本ガス協会の間で「市販の地形図でなくとも，インターネット上で閲覧できるものを用いてもよい」との認識が共有されており，電気工作物に対しても，適用可能と考えられる（添付資料 6 参照）。

インターネット等の地形図を利用することにより，設備を中心にした地形図の作成，設備のサイズに合わせた縮尺の選択等が可能となるとともに，設備の追記等も容易となり，資料作成の省力化にもつながる。

市販地図とインターネットから取得した地図の例（いずれも国土地理院のもの）



市販地図



インターネット地図

図Ⅱ.3.4.7 市販地図とインターネットから取得した地図の比較

なお、インターネット上の地形図を用いる場合には、著作権（使用条件）等の問題が生じないように、事業者が責任をもって対応を行う必要や、選択肢が増える半面、多種多様になることから、添付書類としての要求を満たすよう一定の条件を定める必要があると考えられる。

（6）空気圧縮機及びガス圧縮機の容量及び吐出圧力の記載事項（火力）

電気事業法施行規則 別表第三では「空気圧縮機及びガス圧縮機」に関する工事計画への設備別記載事項として次のとおり規定している。

一方、「ボイラーに附属する給水設備に係るポンプ」に関する設備別記載事項は次の規定となっていて、ポンプの容量や吐出圧力の記載は求められていない。

電気事業法施行規則 別表第三

(二)火力設備 2 ボイラー

8 ボイラーに附属する空気圧縮設備及びガス圧縮設備に係る次の事項

(3) 空気圧縮機及びガス圧縮機の種類、容量、吐出圧力及び個数

(二)火力設備 2 ボイラー

5 ボイラーに附属する給水設備に係るポンプの種類、個数及び原動機の種類

技術基準では、ボイラーに附属する給水設備については、技術基準省令第8条として予備を含め給水装置に関する規定はあるものの、圧縮機本体についての規定はない。

発電用火力設備の技術基準省令

(給水装置)

第八条 ボイラーには、その最大連続蒸発時において、熱的損傷が生ずることのないよう水を供給できる給水装置を設けなければならない。

2 設備の異常等により、循環ボイラーの水位又は貫流ボイラーの給水流量が著しく低下した際に、急速に燃料の送人を遮断してもなおボイラーに損傷を与えるような熱が残存する場合にあっては、当該ボイラーには、当該損傷が生ずることのないよう予備の給水装置を設けなければならない。

電気事業法施行規則 別表第三では、ボイラー以外にも「空気圧縮機及びガス圧縮機」に係する工事計画への設備別記載事項を規定している。設備構成にもよると推測されるが、傾向として次の3つのパターンに大別される。

- ・CASE1：空気圧縮機に対し設備別記載事項を規定する場合
「7 内燃機関」、「8 燃料設備」の一部、「9 ばい煙処理設備」
- ・CASE2：ガス圧縮機に対し設備別記載事項を規定する場合
「8 燃料設備」の一部、「10 液化ガス設備（液化ガス用燃料設備を除く。）」、「11 ガス化炉設備」、「12 脱水素設備」
- ・CASE3：空気圧縮機及びガス圧縮機の双方に対し設備別記載事項を規定する場合
「2 ボイラー」、「3 独立過熱器」、「6 ガスタービン」

【CASE1】～【CASE3】について詳細を記載する。

電気事業法施行規則別表第三における記載事項として、CASE1 の場合はどの設備も種類、容量、個数が規定されている。

一方、内燃機関本体については上記に加え「吐出圧力」が記載事項となっている。

電気事業法施行規則 別表第三

(二)火力設備 7 内燃機関

4 内燃機関に附属する空気圧縮設備に係る次の事項

(3) 空気圧縮機の種類、容量、吐出圧力及び個数

6 内燃機関に附属するばい煙の処理設備（以下「ばい煙処理設備」という。）に係る次の事項

(2) ばい煙処理設備に附属する空気圧縮機、通風機、破砕機又は摩砕機の種類、容量及び個数

(二)火力設備 8 燃料設備

8 微粉炭燃焼用機器に係る乾燥機に附属する空気圧縮機又は通風機の種類、容量及び個数

(二)火力設備 9 ばい煙処理設備

2 ばい煙処理設備に附属する空気圧縮機、通風機、破砕機又は摩砕機の種類、容量及び個数

電気事業法施行規則別表第五において、圧縮機は騒音規制法及び振動規制法の「特定施設」に該当し、電気事業法別表第五の規定に基づき公害防止に関する工事計画書を届け出ており、種類、容量、個数を記載している。

電気事業法施行規則 別表第五

(八)騒音発生施設

1 空気圧縮機、送風機、通風機、破砕機、粉砕機、摩砕機、ふるい又は分級機の種類、容量及び個数

(九)振動発生施設

1 圧縮機、破砕機、粉砕機、摩砕機、ふるい又は分級機の種類、容量及び個数

発電用火力設備の技術基準解釈第 40 条では、内燃機関の非常停止装置の規定において、内燃機関の「その他の異常」として、「圧縮空気装置の空気圧の異常な低下」が記載されている。

- (二)火力設備 8 燃料設第 5 章 内燃機関及びその附属設備
(非常停止装置)
第 40 条 (略)
2 (略)
3 内燃機関が一般用電気工作物である場合には、省令第 27 条に規定する「過回転」とは、内燃機関の回転速度が定格の回転速度を超えた場合をいい、「その他の異常」とは、次の各号のいずれかに該当することをいい、前項の規定は適用しない。ただし、潤滑油を非強制潤滑方式で供給するものであって、潤滑油量が低下した場合に運転を自動停止するものについては第三号の規定、移動用のものについては第四号の規定、潤滑油の温度を冷却水の温度で管理するものについては、第六号の規定、気体燃料を用いるものであって、漏えいした燃料が管内に滞留しない構造であるものについては第七号の規定は、適用しない。
一 原動機制御用圧油装置の油圧、圧縮空気装置の空気圧又は電動式制御装置の電源電圧の異常な低下
二～七 (略)
4 (略)

CASE 1 において、電気事業法施行規則別表第三における設備別記載事項は、別表第五の内容に準じたものとなっている。

一方、内燃機関本体の空気圧縮機については、発電用火力設備の技術基準解釈に係る内容であるため詳細に記載されているものと考えられる。

CASE 2 において、電気事業法施行規則別表第三における記載事項は、空気圧縮機とは異なり、設備別記載事項として種類、容量、個数の他にも詳細な情報を記載するよう規定されている。

ガス圧縮機については、可燃性ガスを取り扱うことからその危険性を考慮し、詳細に記載事項を規定しているものと考えられる。

電気事業法施行規則 別表第三

(二)火力設備 8 燃料設備

1 燃料運搬設備に係る次の事項

- (4) 液化ガス用燃料設備に属する圧送機の種類、型式、能力、入口及び出口の圧力、回転速度、個数（常用及び予備の別に記載すること。）並びに原動機の種類及び出力

3 燃料貯蔵設備に係る次の事項

- (5) 液化ガス用燃料設備に属する冷凍設備の冷媒ガスの種類、当該冷凍設備に係る受液器、油分離器及び凝縮器に係る 2 の中欄 1 4 (3) に掲げる事項に準ずるもの並びに当該冷凍設備に係る冷媒ガス圧縮機に係る 8 の中欄 1 (4) に掲げる事項に準ずるもの

(二)火力設備 10 液化ガス設備（液化ガス用燃料設備を除く。）

3 ガス圧縮機に係る 8 の中欄 1 (4) に掲げる事項に準ずるもの

(二)火力設備 11 ガス化炉設備

- 5 ガス圧縮機の種類、型式、能力、入口及び出口の圧力、回転速度、個数（常用及び予備の別に記載すること。）並びに原動機の種類及び出力

(二)火力設備 12 脱水素設備

- 3 ガス圧縮機の種類、型式、能力、入口及び出口の圧力、回転速度、個数並びに原動機の種類及び出力

CASE 3において、電気事業法施行規則別表第三における記載事項は、CASE1 及びCASE 2の結果を踏まえると、空気圧縮機及びガス圧縮機の双方に対し設備別記載事項を規定する場合、CASE2（ガス圧縮機）の記載事項に併せ種類、容量、個数に加え「吐出圧力」が記載事項に規定されているものと考えられる。

電気事業法施行規則 別表第三

(二)火力設備 2 ボイラー

8 ボイラーに附属する空気圧縮設備及びガス圧縮設備に係る次の事項

(3) 空気圧縮機及びガス圧縮機の種類、容量、吐出圧力及び個数

(二)火力設備 3 独立過熱器

6 独立過熱器に附属する空気圧縮設備及びガス圧縮設備に係る次の事項

(3) 空気圧縮機及びガス圧縮機の種類、容量、吐出圧力及び個数

(二)火力設備 6 ガスタービン

6 ガスタービンに附属する空気圧縮設備及びガス圧縮設備に係る次の事項

(3) 空気圧縮機及びガス圧縮機の種類、容量、吐出圧力及び個数

空気圧縮機だけを考えた場合、CASE 1 との整合を考えれば別表第五の記載に加え、技術基準に係る内容を追加規定すればよいはずである。

このため、これら設備に関する技術基準に係る規定について確認した結果、発電用火力設備の技術基準解釈第 35 条において、ガスタービンの「計測装置」について次の記載があった。

発電用火力設備の技術基準解釈

第 4 章 ガスタービン及びその附属設備

(計測装置)

第 35 条 省令第 23 条に規定する「運転状態を計測する装置」とは、油を潤滑剤として使用する軸受を有するガスタービンにあっては第一号から第五号に掲げる事項を、空気を潤滑剤として使用する軸受を有するガスタービンにあっては第一号から第三号に掲げる事項を計測するものをいう。

一 (略)

二 ガスタービンの空気圧縮機の吐出圧力 (ガスタービンの回転速度を計測して空気圧縮機の吐出圧力を算出する方法によるものを含む。)

三～五 (略)

このため、空気圧縮機（ガスタービンに附属する空気圧縮機）については電気事業法施行規則別表第五の内容に準じる形とし、それ以外は現状記載のままとすれば、全体的な整合を図ることができると考えられる。

電気事業法施行規則別表第五では、公害防止に関する工事計画書の添付書類として「騒音に関する説明書」、「振動に関する説明書」を要求しており、圧縮機の「容量」はその中で明記されている。(発電所の一般記載事項の添付書類としても同説明書を添付)

発電用火力設備の技術基準省令第 8 条に規定のあるボイラーに附属する給水装置に係るポンプについて、設備別記載事項がポンプの種類、個数、原動機の種類となっていることを考慮すると、空気圧縮機（ガスタービン及び内燃機関に附属するものを除く）の記載事項は過剰という印象がある。

空気圧縮機の容量は吸込温度・圧力によって異なり、また、吐出圧力も運転状態によって異なるため、一意に値を記載する事が難しい。

火力発電所向けの空気圧縮機は、一般向けの量産品を採用し、一般向けとして十分な実

績を有しており、安全性も十分確保されている。

以上より、電気事業法施行規則別表第三の空気圧縮機のうち、以下の設備の設備別記載事項について、ボイラーに附属する給水設備等の記載を参考に、容量及び吐出圧力の記載を不要とすることが可能と考える。

- ・「空気圧縮機」に係る記載について
 - ・記載変更：「2 ボイラー」、「3 独立過熱器」、「9 ばい煙処理設備」、
「7 内燃機関（「内燃機関に附属するばい煙処理設備」に附属するもの）」、
「8 燃料設備（微粉炭燃焼用機器に係る乾燥機に附属するもの）」
 - ・変更なし：「6 ガスタービン」、「7 内燃機関（上記以外のもの）」
- ・「ガス圧縮機」に係る記載について
 - ・変更なし：「2 ボイラー」、「3 独立過熱器」、「6 ガスタービン」、
「8 燃料設備（上記以外のもの）」、「10 液化ガス設備（液化ガス用燃料設備を除く。）」、「11 ガス化炉設備」、「12 脱水素設備」

（7）送電関係一覧図（各発電所共通）

送電関係一覧図は、接続する送電線名と簡略化した電気配線図を記載しているが、法的分離により、送配電事業者の情報が得られないことから、別に添付する単線結線図と内容が重複している。

単線結線図に、接続している送電線（自営線の場合は設備分界点となる送電線）を記載することにより、送電関係一覧図の添付を省略することが可能と考える。

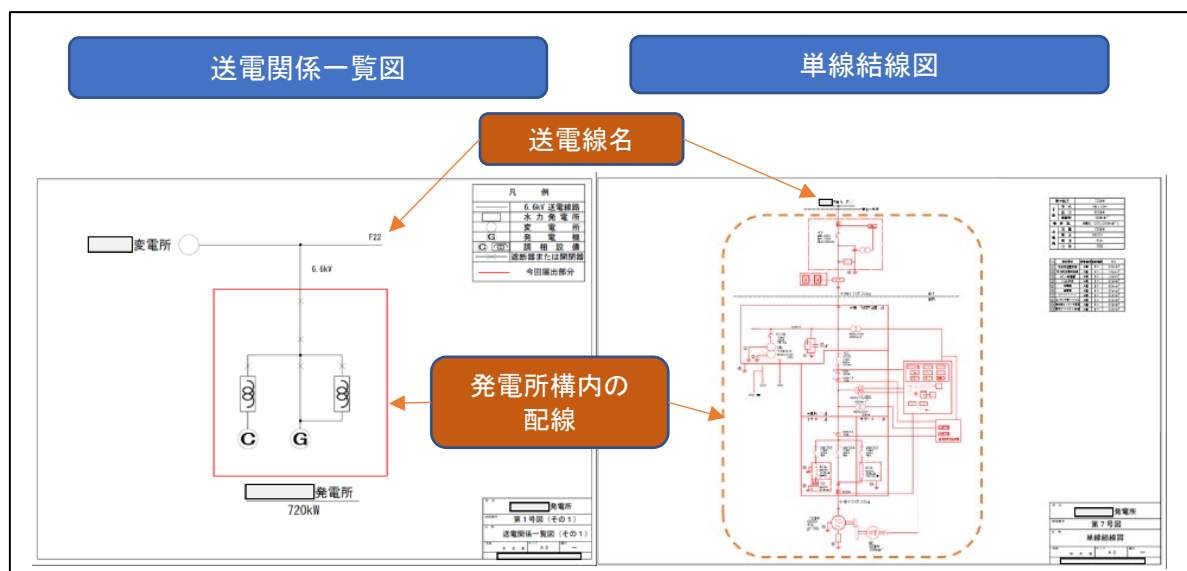


図 II.3.4.10 送電関係一覧図と単線結線図の実例

（8）架空送電線の電磁誘導計算書（送電）

事業者においては平成7年1月19日付け 6 資公部第 456 号に則り、電磁誘導の調査範囲を送電線路から離隔距離 5km 以内の弱電流電線路について管理者と協議をしている。

一方、送電線路の鉄塔の別位置建替や移設等変更亘長が数百 m 程度と短い場合、影響範囲が狭くなるケース（送電線路から半径 5km ではなく、直角方向に 5km）があり、弱電流電線路の管理者と協議する際に対象となる範囲以上に電磁誘導計算をする状態になっている。

電気設備の技術基準の解釈

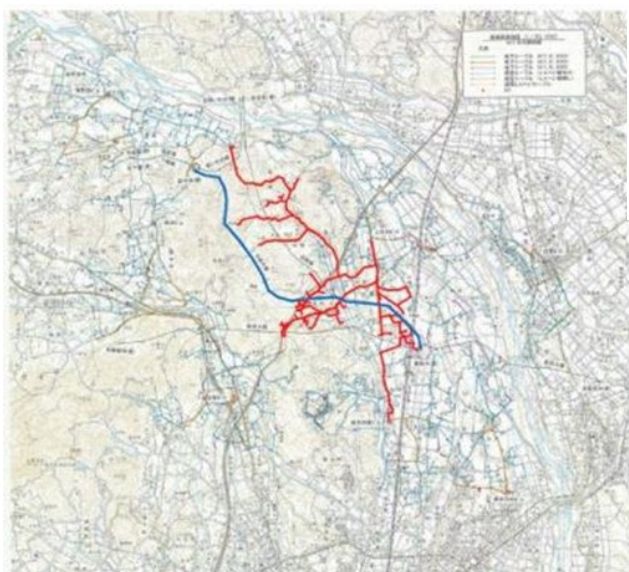
【架空弱電流電線路への誘導作用による通信障害の防止】（省令第 42 条第 2 項）

第 52 条 低圧又は高圧の架空電線路（き電線路（第 201 条第五号に規定するものをいう。）を除く。）と架空弱電流電線路とが並行する場合は、誘導作用により通信上の障害を及ぼさないように、次の各号により施設すること。

（略）

- 4 特別高圧架空電線路は、弱電流電線路に対して電磁誘導作用により通信上の障害を及ぼすおそれがないように施設すること。
- 5 特別高圧架空電線路は、次の各号によるとともに、架空電話線路に対して、通常の使用状態において、静電誘導作用により通信上の障害を及ぼさないように施設すること。ただし、架空電話線が通信用ケーブルである場合、又は架空電話線路の管理者の承諾を得た場合は、この限りでない。

電気設備の技術基準の解釈第 52 条では、「架空電話線路の管理者の承諾を得た場合は、この限りでない。」とされており、架空電話線路の管理者の承諾を得た範囲での検討が実際に行われている。



○ 地図の凡例

- ・地図に手書きされている線（水色，黄色）：半径 5 km 以内の通信線
- ・青線：対象送電線
- ・赤線：弱電線事業者提示（電磁誘導電圧が一定電圧以上のもの）

鉄塔の別位置建替や移設等、事故電流が変わらないケースについては、差分（送電線と直角方向の範囲の弱電線）を対象として協議を行う。
工事対象の送電線から半径 5 km 以内の弱電線のうち誘導電圧計算が一定電圧以上の弱電線を事業者に提出し、対策等の協議を行う。
※工事計画届に添付する計算書には、半径 5 km 以内の弱電線を全て記載

図Ⅱ.3.4.11 調査範囲のイメージ図

また、平成 7 年 1 月 19 日付け 6 資公部第 456 号では、計算書に添付する地図を「国土地理院発行の 5 万分 1 地図」と指定しているが、国土地理院発行の 5 万分 1 地図は、近年更新がされておらず、新たにできた地物（道路、建物等）が反映されていない箇所がある。また、現在、インターネット等により多様な手段で同内容の情報を取得することができる。

電磁誘導電圧計算書及び電波障害検討書の取扱いについて

（昭和 37 年 1 月 19 日付け 37 公局第 852 号（平成 7 年 1 月 19 日付け 6 資公部第 456 号「電磁誘導電圧計算書の取扱いについて」にて一部改正））

1 電磁誘導電圧計算書

（1）電磁誘導電圧（以下「誘導電圧」という。）の計算方法及び許容値は、電気学会誘導調整委員会（昭和 36 年 5 月）及び電気学会・電子情報通信学会誘導調査特別委員会報告書（平成 5 年 1 月）によるものとする。

（2）電磁誘導電圧計算書（以下、「計算書」という。）には、次の事項を記載すること。

ただし、工事計画認可・届出の申請書を提出するまでに弱電流電線路の調査、計算及び弱電流電線路の管理者との協議が完了していない場合は、計算条件（下記の(イ)、(ロ)、(ハ))及び障害軽減対策方針を記載し、それ以外（添付書類を含む）は使用前検査までに提出するものとする。

（略）

（3）計算書には、次の書類を添付すること。

・申請に係る送電線路及びその送電線路から離隔距離が 5km 以内の全ての弱電流線路を記入した建設省国土地理院発行に係る縮尺 5 万分の 1 の地図

3. 4. 3 工事計画届出関係書類の見直し検討内容（引き続き検討が必要）

本事業の中で検討したが、今後の課題として引き続き検討が必要な事項は以下のとおり。

（1）ガス・液化ガス用容器、ガス・液化ガス用配管及び導管の強度計算に関する説明書（火力）

電気事業法施行規則別表第三に基づき、工事計画書の添付書類として「強度計算に関する説明書」を添付しているが、過去の改正において、「ボイラー及びタービン並びに付属する管の強度計算書」の添付を省略し、見直しを図った経緯がある。一方、液化ガス設備に係る上記の強度計算書については、工事計画書の添付の対象から外されないままとなっている。

平成 12 年の電気事業法施行規則改正時に、原子力発電設備を除く事業用電気工作物については、工事計画認可が原則として廃止（届出化）され、国による使用前検査についても廃止され、技術基準への適合確認を設置者自らが行うことを基本とするとともに、設置者に対し、検査、記録の作成、保存が義務付けられた（法定自主検査化）。

工事計画関連では、使用前検査に係る別表第二及び別表第三が見直された。

平成 28 年 2 月に発電用火力設備の技術基準解釈の改正以降，火力発電設備の設計にあたっての安全率について，米国機械学会（ASME）規格や国内他法令（ガス事業法，高圧ガス保安法等）と同等の安全率 3.5 が取り入れられるようになった。（平成 28 年 3 月「第 12 回電力安全小委員会」資料 6）

表Ⅱ.3.4.2 電気事業法施行規則別表第三

電気工作物の種類	添付書類（下欄）
一 発電所 （二）火力設備 1 蒸気タービン 2 ボイラー	・強度計算に関する説明書の記載なし
8 燃料設備 10 液化ガス設備	・熱交換器（液化ガス用燃料設備に属するものを除く。），外径が三百ミリメートル以上の油又はガスの輸送管（液化ガス用燃料設備に属するものを除く。）並びに液化ガス用燃料設備に属するガス・液化ガス用容器（液化ガス用貯槽及びガスホルダーの支持物並びに低温貯槽に係る防液堤を含む。），ガス・液化ガス用配管及び導管の強度に関する説明書 ・ガス・液化ガス用容器，ガス・液化ガス用配管及び導管の強度計算に関する説明書

表Ⅱ.3.4.2 蒸気タービンに必要な工事計画の添付書類（平成 12 年改正前後）

平成 12 年改正前	平成 12 年改正後
・構造図 ・制御方法に関する説明書 ・振動管理に関する説明書 ・基礎に関する説明書 ・冷却水の種類及び可能取水量を記載した書類 ・強度計算に関する説明書 ・管の配置の概要を明示した図面	・構造図^{※1} ・制御方法に関する説明書 （振動管理に関する説明書を含む） ~~・基礎に関する説明書~~ ~~・冷却水の種類及び可能取水量を記載した書類~~ ~~・強度計算に関する説明書^{※2}~~ ・管の配置の概要を明示した図面

※1 附属装置の構造図については添付書類不要。

※2 蒸気タービンの工事計画の添付書類として，強度計算書に関する説明書は平成 12 年改正で削除。

表Ⅱ.3.4.3 ボイラーに必要な工事計画の添付書類（平成 12 年改正前後）

平成 12 年改正前	平成 12 年改正後
・ 構造図 ・ 制御方法に関する説明書 ・ 強度計算に関する説明書 ・ 安全弁の吹出量に関する説明書（含構造図） ・ 補給水の種類及び可能取水量を記載した書類 ・ 管の配置の概要を明示した図面	・ 構造図※¹ ・ 制御方法に関する説明書 ~~・ 強度計算に関する説明書~~※² ~~・ 安全弁の吹出量に関する説明書（含構造図）~~ ~~・ 補給水の種類及び可能取水量を記載した書類~~ ・ 管の配置の概要を明示した図面

※1 附属装置の構造図については添付書類不要。

※2 蒸気タービンの工事計画の添付書類として、強度計算書に関する説明書は平成 12 年改正で削除。

表Ⅱ.3.4.4 液化ガス用燃料設備に必要な工事計画の添付書類（平成 12 年改正前後）

平成 12 年改正前	平成 12 年改正後
・ 燃料系統図 ・ 離隔距離に関する説明書 ・ 制御方法に関する説明書 ・ 基礎に関する説明書 ・ 構造図 ・ 強度計算に関する説明書 ・ 緊急停止装置に関する説明書 ・ 縮尺 1/3000 以上の地形図 ・ 防護措置に関する説明書	・ 燃料系統図 ・ 離隔距離に関する説明書 ・ 制御方法に関する説明書 ・ 基礎に関する説明書 ・ 構造図 ・ <u>強度に関する説明書</u> ・ 緊急停止装置に関する説明書 ・ 縮尺 1/3000 以上の地形図 ・ 防護措置に関する説明書

ほぼ見直し
なし

液化ガス用燃料設備のみ必要
液化ガス設備も同様

主蒸気管（最終過熱器出口管寄～主蒸気止め弁まで）

番号	最高使用 圧力 P [MPa]	最高使用 温度 [°C]	材料	許容応力 σ_a [MPa] ※1	管の 外径 d [mm]	継手 効率	計算式	必要最 小厚さ t [mm]	管の 厚さ [mm]	判定
①	16.1	577	火STPA28	77	318.5	—	※2	30.8	40.0	○
備考	最終過熱器 出口管寄 主蒸気管 主蒸気 止め弁 ※1 火技解釈別表第1に基づく数値 ※2 火技解釈第12条第1項第7号に基づく計算式 $t = \frac{Pd}{2\sigma_a + 0.8P}$									

施行規則別表第3に基
づく工事計画記載事項

火技解釈に基づく強度
計算

平成 12 年改正前	平成 12 年改正後
工事計画認可又は届出に伴い添付書類として強度計算書を国に提出し、火技省令（当時は性能規定＋仕様規定）への適合性確認（審査）が行われていた。	自主検査化に伴い、設置者自ら火技解釈（仕様規定）への適合性確認を行うこととなり、液化ガス設備を除き工事計画届出に伴う添付書類としての強度計算書の国への提出は不要となった。

図Ⅱ.3.4.12 強度計算に関する説明書の記載イメージ（ボイラーに附属する管）

液化ガス設備については、平成 29 年 4 月の改正により安全率 3.5 が取り入れられ、ボイラー、蒸気タービンその他の火力発電設備のみならず、国内他法令と同様に JIS B 8267:2015（圧力容器の設計）に基づく考え方となっている。

液化ガス設備の強度計算に関する技術基準適合確認は本来どの主体がこういった目的で行うべきか（例えば、公衆災害防止の観点で発電所構外の設備に関するものは国、発電所構内の設備に関するものは設置者 等）を第三者への影響の大きさも加味して、改めて整理し、液化ガス設備を含めた他の設備（ガス化炉設備、脱水素設備、燃料電池設備）について「強度計算に関する説明書」の添付の必要性について検討する余地があると考えられる。

（２）水力発電設備の工事計画記載事項と河川法許可書の記載事項

河川法の「水利使用の許可申請」や「工作物の新築等の許可申請」の記載内容・添付書類には工事計画届と同様の項目も多いことから、河川法の許可書の写しをもって電気事業法の記載内容・添付書類とする、また、手続きを統一化する等の合理化が可能と考えられる。記載内容から同様の内容と考えられる項目を表Ⅱ.3.4.5 に併記しているが、法令の解釈についてまでは今回の事業の中で判断できないため、案件によっては必要な手続きが異なることも考えられ、今後、個々精査が必要と考える。

表Ⅱ.3.4.5 工事計画記載事項・添付書類と河川法許可書との比較

電気事業法 工事計画	河川法
《水力発電所 添付書類》 法令等に係るものにあつては、該当事項に関する説明書（大気汚染防止法第2条第2項のばい煙施設を設置する場合は、ばい煙に関する説明書、急傾斜地崩壊危険区域内において行なう制限工事に係る場合は、当該区域内の急傾斜地の崩壊の防止措置に関する説明書等）	《河川法 23 条》 水利使用に係る行為又は事業に関し、他の行政庁の許可、許可その他の処分を受けることを必要とするときは、その処分を受けていることを示す書面又は受ける見込みに関する書面 《河川法 26 条》 新築等に係る行為又は事業に関し、他の行政庁の許可、認可その他の処分を受けることを必要とするときは、その処分を受けていることを示す書面又は受ける見込みに関する書面
発電所の概要を明示した縮尺 1/50,000 以上の地形図	《河川法 23 条》 一般平面図（次の事項を記載した縮尺 5 万分の 1 の地形図とする。イ. 集水地域、ロ. ダム、水路、法第四十五条の規定による観測施設その他水利使用に関する主要な施設又は工作物の位置等） 《河川法 26 条》 縮尺 5 万分の一の位置図
主要設備の主要寸法及び配置の状況を明示した平面図及び断面図	《河川法 23 条》 図面（貯水池実測平面・縦断面・横断面図、地質、ダムの設計図、ダムに関する工事を施工するための設備に関する図面、ダム以外の施設又は工作物の設計図） 《河川法 26 条》 工作物の設計図
《水力設備 添付書類》 流量資料	《河川法 23 条》 河川の流量と申請に係る取水量及び関係河川使用者の取水量との関係を明らかにする計算
使用水量の決定に関する説明書	《河川法 23 条》 使用水量の算出の根拠
有効落差、理論出力及び出力についての計算書	《河川法 23 条》 取水量等
流量の調整方法及び引水方法に関する説明書	《河川法 23 条》 取水の方法
《ダム 添付書類》 ダムの構造図	《河川法 26 条》 工作物の設計図
設計洪水流量計算書	《河川法 23 条》 計画洪水流量に関する計算書

電気事業法 工事計画	河川法
土砂堆積量計算書	《河川法 23 条》 ダム設計図，ダムの安定に関する計算書
堤体の強度及び安定度についての計算書	《河川法 23 条》 ダムの安定に関する計算書 《河川法 26 条》 工作物の構造又は能力
洪水吐きの構造図並びに容量，強度及び安定度についての計算書	《河川法 23 条》 工作物の設計図 工作物の構造又は能力 《河川法 26 条》 施設又は工作物に関する構造計算書
水たたきの減勢方法 水たたきの減勢計算書又は水たたきの減勢についての水利模型実験の結果を記載した書類	《河川法 23 条》 施設又は工作物に関する水利計算書 施設又は工作物に関する構造計算書
《取水設備 記載事項》 取水する河川又は湖沼の名称及び取水地点の位置	《河川法 23 条》 河川の名称 取水口，注水口又は放水口の位置
取水方法	《河川法 23 条》 取水の方法
《放水設備 記載事項》 放水する河川又は湖沼の名称及び放水地点の位置	《河川法 23 条》 河川の名称 取水口，注水口又は放水口の位置
《放水設備 記載事項及び添付書類》 こう長，こう配，標準断面形及び標準断面寸法 放水口の主要寸法及び放水口敷標高 調圧水室の種類及び主要寸法 水路定規図 通水容量計算書	《河川法 23 条》 ダム以外の施設又は工作物の設計図，工作物に関する水利計算書

（３）送変電設備の取替えに関する工事計画書（変電所・送電）

送変電設備については工事計画届出対象となる設備の電圧階級が高いことから，特に容量が大きな設備については製造メーカーが絞られ，基本的な製品仕様は統一され安全レベルは高い。事業者はその性能規格を満足する電気設備を調達して設置している。

取替えに関しては，既に技術基準を満足した設備を維持・運用しており，同容量設備の取替えの際は，外形的にサイズダウンすることはあってもサイズアップすることはないと考えられ，また，送変電設備については，設計手法の確立，施工管理技術の向上，電気材料の品質向上に伴い，設備性能低下要因の排除に係る取組が進められている。

そのため、変電所及び送電線路に付属する電気設備の取替えを行う際、十分に電気事業法の要求を満たしているものと考えられ、変電所及び送電線路（開閉所含む）に組み込まれた電気設備の取替えについて、今後、工事計画届出を要しないと検討する余地があると考えられる。ただし、検討に際しては以下について考慮する必要がある旨、各委員およびオブザーバーより意見があった。

- ・変電所には受電所も含むので需要家にも影響する。需要家にとっては特高の変圧器等は重要設備であり、取替えするとなると30年に1回あるかないかの大きな工事になり、工事計画書を提出し審査を受けることは必要なことである。送変電設備の検討にあたっては需要家に影響を与えないような変更となるよう考慮する必要がある。
- ・電気事業法のスキームとして、工事計画が必要なものに対して使用前自主検査が義務付けられているのが現状である。よって、工事計画を不要とすると使用前自主検査も不要になることになる。元より重要な機器ということで工事計画の届けが必要だったものを、取り替える際には使用前自主検査は必要ないのか。
- ・取替えのタイミングは30年～40年後となる。その際には、その時点の最新の技術基準との適合性を国がチェックすべきではないのか。また、技術基準省令として変更がない場合でも、技術基準適合性を見る上で振動規制法や騒音規制法への適合性を判断しなければならない。振動規制法や騒音規制法は自治体が設ける地域区分によって変わるものであり、30年も経てば工業地帯であったものが住宅地になるといったことも考えられる。技術基準省令に変更が無いとしても、環境基準への適合性を確認するのも経済産業省の仕事であるので、将来的に自治体に任せるかどうか等も含めて考えていく必要がある。

以上の意見を踏まえ、「取替え」起因の工事に係る事前届出省略の検討には、機器の影響度のみでなく、取替えという行為に対してのリスクや、施工管理能力を含めた保安力等、様々な観点で規制見直しの検討が必要と考えられることから、本事業での整理は困難と判断する。取替え工事を事前届出の対象外とするかは今後の検討課題として整理することとしたい。

4. 今後の展開について

工事計画届出及び電気事故報告の趣旨に立ち返り、電気事業法第39条2項等の規定に照らして、個々の設備が保有するリスク評価を実施するとともに、係る事故の発生に関する最近の状況等を基に、工事計画届出および事故報告の対象とすべき主要電気工作物の範囲について詳細に検討した。工事計画届出に関しては、使用前自主検査等との関連や個別書類の必要性等も踏まえ、添付すべき関係書類の在り方についても検討した。

結果、工事計画届出や事故報告対象設備の見直しを行う際の課題等も明らかになってきた。

今後の検討に向けては、以下について、特に、勘案すべきものと考えられる。

4. 1 工事計画届出について

関係する法令や監督官庁の所掌範囲を明確にした上で、社会経済および環境の変化等を踏まえ、法目的に照らして電気事業法に基づく規制を適確に執行するために国として関与すべき範囲の重点化を図ることは、今後の検討に際して極めて重要である。

例えば、「事業用電気工作物が発電水力の有効な利用を確保するため技術上適切なものであること」を説明・審査する資料として、「流量資料」「使用水量の決定に関する説明書」などを求めているが、本件は、電力供給構造上水力発電が主力だった時代に創設された規定であり、当初計画の策定段階で必要な指導・勧告がなされてきたものであると考えられることから、今後工事計画の変更届出が伴う設備の変更等の段階では、電力供給構造等の変化に応じて審査をする上で必要最小限なものとするか、もしくは審査の合理化を検討することも一方策と考えられる。

4. 2 事故報告について

事業用電気工作物の保安の主体は、事業者である。従って、第三者に影響を与えるような重大事故に至らない影響範囲の限定的な事象、例えば、設計上交換することを前提とした部品の損傷等に起因する軽微な破損事故等に関しては、事故報告の対象とするよりも、官民が一体となって所要のデータを関係業界にフィードバックして研究開発を促すなど、類似の事象が度々惹起することを防止するための様々な対応を検討していく必要があると考えられる。他方で、例えば、周辺住民の既得権益等を大いに損なう社会的側面に係る事象を含む重大事故に関しては、従前どおり事故報告の対象として取り扱うとともに、類似の事象の発生を未然に防ぐために有用なデータは、事故時のリスクも加味した上で、必要に応じて官民が一体となって積極的にその情報収集・分析及び情報共有、更には関係業界の参画を求めて、適切な対応を図る等の仕組みを構築していくことが肝要なものと考えられる。

また、今後の対象設備の見直しにあたっては、自然エネルギーに依拠した発電システムに関しては、異常気象などの影響を受ける蓋然性が高いことから、そのような点も加味し

た上で詳細に検討していく必要があるのではないかと考えられる。

さらに、本事業の成果については、新たな見地から検討して得られたものが少なくないことから、適宜、他の設備に係る検討にも横展開すべきものと考えられる。

5. まとめ

電気事業法施行規則及び電気関係報告規則の改正経緯を調査するとともに、有識者等を対象としたヒアリングを実施して、工事計画及び事故報告の趣旨を確認した。

工事計画及び事故報告の趣旨を踏まえ、電気事業法第 39 条 2 項の規定に照らしてリスク評価を実施し、工事計画届出や事故報告の対象設備を絞り込み、絞り込んだ設備に対して「公衆に対する安全への影響及び供給への支障が小さい」ことや「再発防止対策等の水平展開をする必要に乏しいこと」の観点から見直しを検討した。

その結果、分路リアクトルと電力用コンデンサの工事計画届出及び事故報告対象の閾値を 1 万 kVA から 10 万 kVA へ見直すことや、流木路、舟ばつ路及び除塵機を事故報告の対象から見直すことができるのではないかと考えられる。また、PCS、調速機のレギュレータ、励磁装置の AVR、風向・風速計及びヨー駆動装置について、回路基板、駆動用のチェーン及びギア等の軽易な交換作業だけであることから再発防止対策等の水平展開をする必要に乏しい場合には、事故報告の対象から見直すことが出来るのではないかと考えられる。その他、工事計画届出関係書類についても「他法令で求められている書類の活用」、「同じ内容等の書類を重複要求等されている場合の添付書類の合理化」、「その他の適正化（技術基準との平仄、技術革新の加味等）」という観点から、記載事項や添付書類の見直しを検討した（今回整理したもの 7 件。今後、引き続き検討が必要なもの 3 件）。

今回、本調査で得られた知見、基本的な考え方に沿って、今後も引き続き時代の変化等に応じて、工事計画届出や事故報告対象設備の見直しを継続していくことが望ましい。

今回の調査に携わり、協力いただいた方々に対し、この場を借りて感謝申し上げる。

添付資料

添付表

- 附表 3-1 送変電設備実態調査表
- 附表 3-2 大型火力発電設備（内燃機関を除く）の評価表
- 附表 3-3 水力発電設備（200kW 未満）の評価表
- 附表 3-4 水力発電設備（200 k W 以上～5,000kW 未満）の評価表
- 附表 3-5 水力発電設備（5,000kW 以上）の評価表
- 附表 3-6 水力発電設備（揚水発電式）の評価表
- 附表 3-7 風力発電設備（小形）の評価表
- 附表 3-8 風力発電設備（小形以外）の評価表
- 附表 3-9 風力発電設備（洋上）の評価表
- 附表 3-10 太陽電池発電設備（小規模 50kW 未満）の評価表
- 附表 3-11 太陽電池発電設備（小規模 50kW 以上～1,000kW 未満）の評価表
- 附表 3-12 太陽電池発電設備（メガソーラー・水上）の評価表
- 附表 3-13 変電設備（17 万 V 未満）の評価表
- 附表 3-14 変電設備（17 万 V 以上～30 万 V 未満）の評価表
- 附表 3-15 変電設備（30 万 V 以上）の評価表
- 附表 3-16 送電設備の評価表
- 附表 3-17 需要設備の評価表
- 附表 3-18 主要電気工作物の事故分析結果
- 附表 3-19 工事計画記載事項添付書類見直し 検討一覧表

添付資料

- 添付資料 1 電気関係報告規則及び電気事業法施行規則の改正内容
- 添付資料 2 分路リアクトルと電力用コンデンサの関係資料
- 添付資料 3 風向風速計，ヨー駆動装置を事故報告対象とする必要性について
- 添付資料 4 工事計画と使用前自主検査の関係性
- 添付資料 5 煙突の地表上の高さ等の記載事項の関係資料
- 添付資料 6 各種地形図の関係資料
- 添付資料 7 空気圧縮機及びガス圧縮機の容量及び吐出圧力の記載事項の関係資料
- 添付資料 8 ガス・液化ガス用容器，ガス・液化ガス用配管及び導管の強度計算に関する説明書の関係資料

送变电設備実態調査

附表3-1

電力10社＋電発に対して変電所ならびに送電線の実態調査を実施。標準的な値については経験則に基づき選出。

	500kV	275kV	220kV	187kV	154kV	132kV	110kV	77kV	66kV
調査変電所数	96箇所	194箇所	79箇所	61箇所	454箇所	12箇所	327箇所	1678箇所	3029箇所
変電所出力	200 ～ 7720MW	200 ～ 2700MW	250 ～ 1200MW	43 ～ 990MW	10 ～ 1200MW	280MW ～ 485MW	3 ～ 540MW	3 ～ 195MW	1.5 ～ 270MW
変圧器	500kV 2台 2000MW 1～15台 200～6000MW 275 or 220kV 2台 500MW 0～7台 0～2400MW	275kV 4台 1000MW 1～9台 100～2700MW 187or154kV 2台 200MW 0～4台 0～400MW	220kV 2台 600MW 1～4台 250～1200MW 110kV 2台 120MW 0～3台 0～160MW	187kV 2台 300MW 1～4台 42～900MW 66kV 2台 30MW 0～4台 0～66MW	154kV 2台 200MW 1～6台 10～1200MW 77 or 66kV 2台 60MW 0～7台 0～225MW	132kV 2台 300MW 2～3台 280～450MW 66kV 2台 60MW 0～3台 0～70MW	110kV 2台 100MW 1～5台 3～500MW 66kV 2台 30MW 0～5台 0～110MW	77kV 3台 60MW 1～6台 3～195MW	66kV 3台 60MW 1～6台 1.5～270MW
電力用コンデンサー	77 or 66kV 2台 120MVar 0～10台 0～1260MVar	77 or 66kV 2台 80MVar 0～14台 0～456MVar	66kV 2台 80MVar 0～7台 0～170MVar	66kV 2台 40MVar 0～3台 0～90MVar	77 or 66kV 2台 40MVar 0～8台 0～180MVar	66kV 2台 20MVar 0～2台 0～20MVar	—	—	—
分路リアクトル	77 or 66kV 4台 240MVar 0～12台 0～960MVar	77 or 66kV 2台 120MVar 0～9台 0～350MVar	66kV 2台 120Mar 0～6台 0～190MVar	66kV 2台 60MVar 0～2台 0～100MVar	77 or 66kV 2台 60MVar 0～5台 0～180MVar	132kV 2台 80MVar 0～3台 0～100MVar	—	—	—
66kV以上送電用遮断器	500kV 4台 0～20台 275 or 220kV 4台 0～14台	275kV 6台 2～18台 77 or 66kV 6台 0～38台	220kV 4台 2～10台 110kV 4台 0～15台	187kV 4台 1～10台 66kV 4台 0～14台	154kV 4台 0～15台 77 or 66kV 4台 0～29台	132kV 4台 4～8台 66kV 4台 2～9台	110kV 4台 1～14台 66kV 4台 0～10台	77kV 2台 1～22台	66kV 2台 1～16台
送電線	2回線 5568MW ～ 20052MW	2回線 958MW ～ 7352MW	2回線 822MW ～ 2472MW	2回線 374MW ～ 2175MW	2回線 308MW ～ 2066MW	2回線 604MW ～ 1209MW	2回線 121MW ～ 418MW	2回線 74MW ～ 432MW	2回線 43MW ～ 444MW

大型火力発電設備(内燃機関を除く)の評価表

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考	
設備				不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ		
					人体・物件 への影響	供給の 影響			
ボイラー	【主要機器】								
	101 火 炉	フィン割れ	燃焼ガス漏れ、運転停止	Ⅲ	中	大	②		
		102	支持不良	無し	Ⅳ	小	小	②	
	103 蒸気管	管割れ	蒸気漏洩、運転停止	Ⅱ	中	大	③		
		104	穴あき	蒸気漏洩、運転停止	Ⅱ	中	大	②	
	105 ドラム	内缶装置金物の割れ	無し	Ⅴ	小	小	②		
		106	胴溶接部の割れ	蒸気漏洩、運転停止	Ⅳ	大	大	②	
		107	マンホールからの漏洩	蒸気漏洩、運転停止	Ⅱ	中	中	②	
	108 燃焼装置	微粉炭機軸受損傷	出力低下、運転停止	Ⅰ	小	小	②		
		109	微粉炭管穴あき	微粉漏洩、運転停止	Ⅱ	小	小	②	
		110	バーナ損傷	燃焼不安定、運転停止	Ⅱ	中	大	②	
	【ポンプ等】								
	111	缶水循環ポンプ	軸受損傷	振動発生、運転停止	Ⅰ	中	大	②	潤滑油未交換。強制循環の場合。
	112		グランド部機能喪失	缶水漏洩、運転停止	Ⅱ	中	大	②	縦型ポンプの場合
	113		穴あき	缶水漏洩、運転停止	Ⅴ	大	大	①	
	114	燃料油ポンプ	軸受損傷	振動発生、運転停止	Ⅰ	中	大	②	潤滑油未交換。
	115		グランド部機能喪失	油漏洩・火災、運転停止	Ⅱ	中	大	②	
	116		穴あき	油漏洩・火災、運転停止	Ⅴ	大	大	①	
	117	通風機	軸受損傷	振動発生、運転停止	Ⅰ	中	大	②	潤滑油未交換。
	118		穴あき	燃焼ガス漏れ、運転停止	Ⅲ	中	大	①	IDFのケース
	【容器・熱交換器】								
	119	空気予熱器	軸受損傷	振動発生、運転停止	Ⅱ	中	大	②	潤滑油未交換
	120		エレメント腐食	機能異常、運転停止	Ⅲ	小	小	②	
	121		エレメント詰り	運転阻害、運転停止	Ⅱ	小	中	②	
	【主要な管】								
	122	給水管	穴あき	流体漏洩、運転停止	Ⅲ	大	大	①	
	123		管割れ	流体漏洩、運転停止	Ⅴ	中	中	③	
	124	蒸気管	管割れ	蒸気漏洩、運転停止	Ⅲ	中	中	③	
	125		穴あき	蒸気漏洩、運転停止	Ⅴ	大	大	②	
	【弁】								
	126	給水止め弁	穴あき	流体漏洩、運転停止	Ⅳ	大	大	①	
	127		割れ	流体漏洩、運転停止	Ⅴ	大	大	②	
	128		内部損傷(流体制御不能)	運転停止	Ⅱ	中	大	②	
	129	燃料遮断弁	穴あき	燃料漏洩・火災、運転停止	Ⅴ	大	大	①	
	130		割れ	燃料漏洩・火災、運転停止	Ⅴ	大	大	②	
	131		内部損傷(流体制御不能)	運転停止	Ⅳ	中	大	②	
	132	安全弁	穴あき	蒸気漏洩、運転停止	Ⅳ	大	大	①	
	133		割れ	蒸気漏洩、運転停止	Ⅳ	大	大	②	
	134		固着	無し	Ⅲ	小	小	②	2次被害あり

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考	
設備				不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ		
					人体・物件 への影響	供給の 影響			
	【その他(計測・制御等)】								
	135 計測装置	基盤故障	機能異常、運転停止	Ⅲ	小	小	②		
		136	センサ故障	機能異常、運転停止	Ⅲ	小	中	②	
	137 制御装置	基盤故障	機能異常、運転停止	Ⅲ	小	中	②		
		138	リレー・継電器故障	機能異常、運転停止	Ⅳ	小	中	②	
		139	電源故障	機能異常、運転停止	Ⅲ	小	中	②	
補助ボイラー (ボイラーから 分離)	【主要機器】								
	151 火炉	フィン割れ	燃烧ガス漏れ、運転停止	Ⅳ	中	小	②		
		152	支持不良	無し	Ⅳ	小	小	②	
	153 蒸気管	管割れ	蒸気漏洩、運転停止	Ⅳ	中	小	③		
		154	穴あき	蒸気漏洩、運転停止	Ⅳ	中	小	②	
	155 ドラム	内缶装置金物の割れ	無し	Ⅳ	小	小	②		
		156	胴溶接部の割れ	蒸気漏洩、運転停止	Ⅳ	中	小	②	
		157	マンホールからの漏洩	蒸気漏洩、運転停止	Ⅳ	中	小	②	
	158 燃烧装置	微粉炭機軸受損傷	出力低下、運転停止	Ⅳ	小	小	②		
		159	微粉炭管穴あき	微粉漏洩、運転停止	Ⅳ	小	小	②	
		160	バーナ損傷	燃烧不安定、運転停止	Ⅳ	中	小	②	
	【ポンプ等】								
	161 燃料油ポンプ	軸受損傷	振動発生、運転停止	Ⅳ	中	小	②		
		162	グランド部機能喪失	油漏洩・火災、運転停止	Ⅳ	中	小	②	
		163	穴あき	油漏洩・火災、運転停止	Ⅳ	中	小	①	
	164 通風機	軸受損傷	振動発生、運転停止	Ⅳ	中	小	②		
		165	穴あき	燃烧ガス漏れ、運転停止	Ⅳ	中	小	①	
	【主要な管】								
	166 給水管	穴あき	流体漏洩、運転停止	Ⅳ	中	小	①		
		167	管割れ	流体漏洩、運転停止	Ⅳ	中	小	③	
	168 蒸気管	管割れ	蒸気漏洩、運転停止	Ⅳ	中	小	③		
		169	穴あき	蒸気漏洩、運転停止	Ⅳ	中	小	②	
	【弁】								
	170 給水止め弁	穴あき	流体漏洩、運転停止	Ⅳ	中	小	①		
		171	割れ	流体漏洩、運転停止	Ⅳ	中	小	②	
		172	内部損傷(流体制御不能)	運転停止	Ⅳ	中	小	②	
	173 燃料遮断弁	穴あき	燃料漏洩・火災、運転停止	Ⅳ	中	小	①		
		174	割れ	燃料漏洩・火災、運転停止	Ⅳ	中	小	②	
		175	内部損傷(流体制御不能)	運転停止	Ⅳ	中	小	②	
	176 安全弁	穴あき	蒸気漏洩、運転停止	Ⅳ	中	小	①		
		177	割れ	蒸気漏洩、運転停止	Ⅳ	中	小	②	
		178	固着	無し	Ⅳ	小	小	②	2次被害あり
	【その他(計測・制御等)】								
	179 計測装置	基盤故障	機能異常、運転停止	Ⅳ	小	小	②		
		180	センサ故障	機能異常、運転停止	Ⅳ	小	小	②	
	181 制御装置	基盤故障	機能異常、運転停止	Ⅳ	小	小	②		
		182	リレー・継電器故障	機能異常、運転停止	Ⅴ	小	小	②	
		183	電源故障	機能異常、運転停止	Ⅳ	小	小	②	

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考
設備				不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ	
					人体・物件 への影響	供給の 影響		
	【主要機器】							
201	車室	継手部間隙拡大	蒸気漏洩，運転停止	Ⅲ	中	中	②	高中圧部(クリープ損傷，軟化，等) 低圧部(腐食，浸食，等) 締付ボルト緩み，損傷，等
202		シール部間隙拡大	蒸気漏洩，運転停止	Ⅲ	中	中	②	
203		割れ	蒸気漏洩，運転停止	Ⅳ	大	大	②	クリープ損傷，軟化，等
204	車軸	曲がり	振動発生・運転停止	Ⅱ	小	大	②	クリープ損傷，疲労，脆化，等
205		割れ	振動発生・運転停止	Ⅳ	小	大	②	
206		ジャーナル部損傷、磨耗	振動発生・運転停止	Ⅲ	小	大	②	
207	軸受	ホワイト部割れ，焼付け，損傷	振動発生・運転停止	Ⅱ	小	大	②	
208		軸受球面変形	振動発生・運転停止	Ⅱ	小	大	②	
209		軸受支持系変化	振動発生・運転停止	Ⅱ	小	大	②	アライメント変化，球面追従不良，等
210	動翼	侵食	性能低下，振動発生，運転停止	Ⅱ	小	大	②	スケール，ドレン，等
211		浮き上り	ラビング，振動発生，運転停止	Ⅲ	中	大	②	クリープ損傷，軟化，等
212		割れ	動翼飛散，振動発生，運転停止	Ⅲ	大	大	②	腐食疲労，SCC，等
213	静翼	侵食	性能低下，振動発生，運転停止	Ⅱ	小	大	②	スケール，ドレン，等
214		割れ	性能低下，動翼損傷，振動発生，運転停止	Ⅲ	大	大	②	スケール，軟化，等
215		ストリップ欠損，磨耗，侵食	性能低下，振動発生，運転停止	Ⅱ	小	大	②	
216		変形	ラビング、振動発生，性能低下，運転停止	Ⅱ	中	大	②	クリープ損傷，軟化，等
217	ターニング装置	ギア損傷	油漏れ，異音発生，ターニング不可，安全停止不可	Ⅲ	小	大	②	磨耗，欠損，割れ，等
218		軸受摺動部損傷	油漏れ，異音発生，ターニング不可，安全停止不可	Ⅲ	小	大	②	磨耗，傷，ガタツキ，等
219		チェーンの伸び，割れ	異音発生，ターニング不可，安全停止不可	Ⅲ	小	中	②	
220	保安装置	駆動部作動不良	非常時安全停止不可	Ⅱ	小	大	②	駆動部磨耗，損傷，固着，パネ劣化，折損，等
221		計測装置作動不良	非常時安全停止不可	Ⅱ	小	中	②	
222		電磁弁動作異常	非常時安全停止不可	Ⅱ	小	中	②	
	【ポンプ 等】							
223	復水ポンプ	軸受損傷	振動発生・運転停止	Ⅱ	小	大	②	
224		グランド部機能喪失	流体漏洩，空気流入，運転停止	Ⅱ	小	中	②	
225		穴あき	流体漏洩，運転停止	Ⅳ	中	大	①	
226	給水ポンプ	軸受損傷	振動発生・運転停止	Ⅱ	小	大	②	
227		グランド部機能喪失	流体漏洩，運転停止	Ⅱ	中	中	②	
228		穴あき	流体漏洩，運転停止	Ⅳ	大	大	①	
229	軸受冷却水ポンプ	軸受損傷	振動発生，運転停止	Ⅱ	小	大	②	
230		グランド部機能喪失	流体漏洩，運転停止	Ⅱ	小	中	②	
231		穴あき	流体漏洩，運転停止	Ⅲ	中	大	①	
232	潤滑油ポンプ	軸受損傷	振動発生・運転停止	Ⅱ	小	大	②	
233		グランド部機能喪失	流体漏洩，運転停止	Ⅱ	小	大	②	
234		シールリング磨耗	性能低下，油供給不可，運転停止	Ⅱ	小	大	②	
	【容器・熱交換器】							
235	復水器	冷却管損傷	海水漏洩，運転停止	Ⅲ	小	大	③	侵食，減肉，等
236		本体胴、座の損傷	真空低下，蒸気漏洩，運転停止	Ⅲ	小	大	②	高温ドレン，蒸気入口座，内部構造物等の損傷
237		ゴム伸縮継手(ラバーベルト)の経年劣化	真空低下，運転停止	Ⅲ	小	大	②	
238		ライニング劣化による胴体損傷	海水漏洩，運転停止	Ⅲ	小	大	②	海水による水室部の腐食

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考		
設備				不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ			
					人体・物件 への影響	供給の 影響				
蒸気タービン	239	脱気器	本体胴側の割れ	蒸気漏洩, 運転停止	Ⅲ	大	大	②	管台, 溶接部の破損含む	
	240		内部構造物の破損	性能低下, 運転停止	Ⅲ	小	大	②		
	241	給水加熱器	加熱管損傷	給水漏洩, 運転停止	Ⅱ	中	大	③	腐食, 浸食, 等	
	242		本体胴、水室側の損傷	給水漏洩, 運転停止	Ⅲ	大	大	②	管台, 溶接部の破損含む	
	243	主油冷却器	冷却管損傷	冷却水漏洩, 運転停止	Ⅲ	小	中	③		
	244		本体胴、水室側の損傷	冷却水漏洩, 運転停止	Ⅲ	小	中	②		
	245	主油タンク	内部塗装剥離	給油への混入	Ⅲ	小	大	②		
	246		発錆	給油への混入	Ⅲ	小	大	②		
	【主要な管】									
	247	蒸気管	割れ	蒸気漏洩, 運転停止	Ⅲ	中	中	③	リード管、抽気管、グランドシール蒸気管等	
	248		穴あき	蒸気漏洩, 運転停止	Ⅴ	大	大	②		
	249	給水管	穴あき	給水漏洩, 運転停止	Ⅲ	大	大	①		
	250		割れ	給水漏洩, 運転停止	Ⅴ	中	中	③		
	251	復水管	穴あき	給水漏洩, 運転停止	Ⅲ	大	大	①		
	252		割れ	給水漏洩, 運転停止	Ⅴ	中	中	③		
	253	油管	穴あき	漏洩, 火災, 運転停止	Ⅳ	大	大	②		
	254		割れ	漏洩, 火災, 運転停止	Ⅳ	大	大	③		
	【主要弁】									
	255	主/再熱蒸気止め弁	駆動部故障	蒸気遮断不可, 運転停止	Ⅰ	小	大	②	スケール生成、弁棒曲がり, 等	
	256		継手損傷	蒸気漏洩, 運転停止	Ⅱ	大	大	②	上蓋水平面変形、締結部損傷, 等	
	257		グランド(ボンネット)部機能喪失	蒸気漏洩, 運転停止	Ⅱ	大	大	②		
	258		弁箱割れ	蒸気漏洩, 運転停止	Ⅳ	大	大	②	クリープ損傷、疲労損傷, 等	
	259	主/再熱蒸気加減弁	駆動部故障	蒸気制御・遮断不可, 運転停止	Ⅰ	小	大	②	スケール生成、弁棒曲がり, 等	
	260		継手損傷	蒸気漏洩, 運転停止	Ⅱ	大	大	②	上蓋水平面変形、締結部損傷, 等	
	261		グランド(ボンネット)部機能喪失	蒸気漏洩, 運転停止	Ⅱ	大	大	②		
	262		弁箱割れ	蒸気漏洩, 運転停止	Ⅳ	大	大	②	クリープ損傷、疲労損傷, 等	
	263	油筒(アクチュエータ)	駆動部故障	制御不可, 蒸気遮断不可, 運転停止	Ⅱ	小	大	②		
	264		グランド(ボンネット)部機能喪失	油漏れ, 火災, 制御不可, 運転停止	Ⅱ	大	大	②		
	【冷却水路】									
	266	循環水ポンプ	軸受損傷	振動発生・運転停止	Ⅰ	小	大	②		
	267		穴あき	流体漏洩, 運転停止	Ⅱ	小	大	①		
	268		グランド部機能喪失	流体漏洩, 空気流入, 運転停止	Ⅰ	小	中	②		
	269	循環水配管	穴あき	海水漏洩, 運転停止	Ⅱ	小	大	②		
270	貝, 藻類付着, 堆積		配管詰り、出力低下	Ⅰ	小	中	②			
271	冷却水冷却器	冷却管損傷	冷却水漏洩, 運転停止	Ⅲ	小	大	③			
272		本体胴、水室側の損傷	冷却水漏洩, 運転停止	Ⅲ	小	大	②			
【その他(計測・制御等)】										
273	電気油圧式調速装置(EHC)	基盤故障	機能異常, 運転停止	Ⅲ	小	中	②			
274		リレー・継電器故障	機能異常, 運転停止	Ⅲ	小	中	②			
275		電源故障	機能異常, 運転停止	Ⅲ	小	中	②			
276	計測装置	基盤故障	機能異常、運転停止	Ⅲ	小	小	②			
277		センサ故障	機能異常、運転停止	Ⅲ	小	中	②			
278	制御装置	基盤故障	機能異常, 運転停止	Ⅲ	小	中	②			
279		リレー・継電器故障	機能異常, 運転停止	Ⅲ	小	中	②			
280		電源故障	機能異常, 運転停止	Ⅲ	小	中	②			

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考	
設備				不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ		
					人体・物件 への影響	供給の 影響			
ガスタービン	【主要機器】								
	401 車室	継手部間隙拡大	流体漏洩，運転停止	Ⅲ	中	中	②		
		402	シール部間隙拡大	流体漏洩，運転停止	Ⅲ	中	中	②	
		403	割れ	流体漏洩，運転停止	Ⅳ	大	大	②	
	404 車軸	曲がり	振動発生、運転停止	Ⅱ	小	大	②		
		405	割れ	振動発生、運転停止	Ⅲ	小	大	②	
		406	ジャーナル部損傷、磨耗	振動発生、運転停止	Ⅲ	小	大	②	
	407 軸受	ホワイト部割れ，焼付け，損傷	振動発生、運転停止	Ⅱ	小	大	②		
		408	軸受球面変形	振動発生、運転停止	Ⅱ	小	大	②	
		409	軸受支持系変化	振動発生、運転停止	Ⅱ	小	大	②	
	410 動翼	侵食	性能低下，振動発生，運転停止	Ⅱ	小	大	②		
		411	浮き上り	ラビング，振動発生，運転停止	Ⅲ	中	大	②	
		412	割れ	動翼飛散，振動発生，運転停止	Ⅱ	大	大	②	
	413 静翼	侵食	性能低下，振動発生，運転停止	Ⅱ	小	大	②		
		414	割れ	性能低下，動翼損傷，振動発生，運転停止	Ⅱ	大	大	②	
		415	ストリップ欠損，磨耗，侵食	性能低下，振動発生，運転停止	Ⅱ	小	大	②	
		416	変形	回転体との接触，性能低下，運転停止	Ⅱ	中	大	②	
	417 空気圧縮機	減肉	軸振動大・運転停止、性能低下	Ⅱ	小	中	②	エロージョン、コロージョン	
		418	可動部機構損傷	性能低下・運転停止	Ⅱ	小	中	②	摩耗・劣化
		419	汚れ(煤塵付着)	性能低下	I	小	小	②	
	420 燃焼器	減肉(高温酸化、エロージョン)	燃焼不安定・運転停止	I	小	大	②		
		421	クラック、折損(熱疲労)	振動発生、運転停止	I	小	大	②	
		422	異常燃焼	燃焼不安定・運転停止	I	小	大	②	
	【主要な管】								
	423 管	割れ	流体漏洩，運転停止	Ⅲ	大	大	③		
		424	穴あき	流体漏洩，運転停止	V	大	大	②	
	【弁】								
	425 弁	駆動部故障	流体遮断不可，運転停止	I	小	大	②		
		426	継手損傷	流体漏洩，運転停止	Ⅱ	大	大	②	
		427	グランド(ボンネット)部機能喪失	流体漏洩，運転停止	Ⅱ	大	大	②	
	428 安全弁	穴あき	流体漏洩，運転停止	Ⅳ	大	大	①		
		429	割れ	流体漏洩，運転停止	Ⅳ	大	大	②	
		430	固着	無し	Ⅲ	小	小	②	2次被害あり
	【その他(計測・制御等)】								
	431 調速装置	基盤故障	機能異常，運転停止	Ⅲ	小	中	②		
		432	リレー・継電器故障	機能異常，運転停止	Ⅲ	小	中	②	
		433	電源故障	機能異常，運転停止	Ⅲ	小	中	②	
	434 計測装置	基盤故障	機能異常、運転停止	Ⅲ	小	小	②		
		435	センサ故障	機能異常、運転停止	Ⅲ	小	中	②	

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考	
設備				不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ		
					人体・物件 への影響	供給の 影響			
燃料設備 (石炭)	【主要機器】								
	501	揚炭機	構造物の割れ	作動停止、運転停止	Ⅳ	大	大	②	損傷時にちょうどパトロール員などが通りかかったと想定。／予備機なしを想定。
	502		駆動部の磨耗・固着	作動停止、運転停止	Ⅱ	中	大	②	復旧にかかる日程を想定。／予備機なしを想定。
	503	運炭機	構造物の割れ	作動停止、運転停止	Ⅳ	大	大	②	損傷時にちょうどパトロール員などが通りかかったと想定。／予備機なしを想定。
	504		(コンベア)駆動部の磨耗・固着	作動停止、運転停止	Ⅱ	中	大	②	復旧にかかる日程を想定。／予備機なしを想定。
	505		(コンベア)チェーンの緩み	作動停止、運転停止	Ⅰ	小	小	②	
	506	貯炭場	(サイロ)ケーシングの割れ・穴あき	運転停止	Ⅳ	中	中	②	
	507		(サイロ)火災	運転停止	Ⅰ	大	大	②	
	508		(サイロ)ロータリフィーダの固着	運転停止	Ⅲ	大	大	②	復旧にかかる日程を想定。／予備機なしを想定。
	【過圧防止】								
	509	安全弁	割れ	流体漏れ、運転停止	Ⅳ	大	大	②	損傷時にちょうどパトロール員などが通りかかったと想定。
	510		穴あき	流体漏れ、運転停止	Ⅴ	大	大	①	損傷時にちょうどパトロール員などが通りかかったと想定。
	511		固着	無し	Ⅲ	小	小	②	2次被害あり
	【その他(計測・制御等)】								
	512	灰じん輸送装置	(配管)穴あき	灰流出、運転停止	Ⅱ	小	小	②	
	513		(コンベア)駆動部の磨耗・固着	作動停止、運転停止	Ⅱ	中	大	②	復旧にかかる日程を想定。／予備機なしを想定。
	514		(コンベア)チェーンの緩み	作動停止、運転停止	Ⅱ	小	小	②	
	515	灰じん堆積場	(サイロ)ケーシングの割れ・穴あき	運転停止、運転停止	Ⅳ	小	中	②	
	516		(サイロ)排出弁の固着	運転停止、運転停止	Ⅲ	小	小	②	代替排出対応
	燃料設備(油)	【主要機器】							
551		油タンク	タンク本体に貫通亀裂発生	油漏洩、運転停止	Ⅳ	大	大	②	定期検査が行われなかった場合を仮定。なお、対象範囲には浮屋根も含む。
552		防液堤	耐圧・液密性能の低下	バリアとしての機能喪失	Ⅳ	小	小	②	2次被害あり。タンクからの液漏洩発生時には被害が拡大する恐れがある。
【管】									
553		配管	割れ	油漏洩、運転停止	Ⅴ	大	大	②	定期検査が行われなかった場合を仮定
554			ガスケット(パッキン)機能喪失	油漏洩、運転停止	Ⅳ	中	中	②	定期検査が行われなかった場合を仮定
555			穴あき	油漏洩、運転停止	Ⅳ	大	大	②	定期検査が行われなかった場合を仮定
【弁】									
556		安全弁	割れ	油漏洩、運転停止	Ⅳ	大	大	②	定期検査が行われなかった場合を仮定。損傷時にちょうどパトロール員などが通りかかったと想定。
557			穴あき	油漏洩、運転停止	Ⅴ	大	大	①	定期検査が行われなかった場合を仮定。損傷時にちょうどパトロール員などが通りかかったと想定。
558			固着	無し	Ⅲ	小	小	②	2次被害あり
	【主要機器】								
	601	気化器	パネルメタリコンの穴あきによる機器損傷	燃料供給の停止、運転停止	Ⅱ	中	大	③	定期検査が行われなかった場合を仮定
	602	LNG地上式貯槽	内槽隅角部の疲労損傷	燃料漏洩、運転停止	Ⅴ	大	大	②	不具合発生間隔は100年以上
	603		内外槽間のパーライト(保冷材)沈下	保冷性能の低下、運転停止	Ⅳ	小	小	②	
	604	LNG地下式貯槽	屋根の損傷	ガス漏洩、運転停止	Ⅴ	大	大	②	
	605		地下水揚水機能の喪失(電源喪失)	安全弁からのガス放出、または屋根の損傷、運転停止	Ⅴ	大	大	②	メンブレン破断により、LNGが保冷層に漏えい→タンク内に大量のガス発生
	606	防液堤	耐圧・液密性能の低下	バリアとしての機能喪失、運転停止	Ⅳ	小	小	②	2次被害あり。タンクからの液漏洩発生時には被害が拡大する恐れがある。

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考	
設備				不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ		
					人体・物件 への影響	供給の 影響			
燃料設備 (ガス)	【ポンプ等】								
	607 液化ガス用ポン プ	軸受損傷	燃料供給の停止、運転停止	Ⅲ	大	大	②	8000時間毎の定期検査で交換が行われなかった場合を想定 (1日あたり2時間稼働として、不具合発生間隔4000日と仮定) ・予備の機器は無いものとして評価した。	
		608	グランド部機能喪失	燃料供給の停止、運転停止	Ⅲ	大	大	②	
		609	穴あき	燃料供給の停止、運転停止	Ⅲ	大	大	①	
	610 ガス圧縮機	軸受損傷	運転停止	I	大	小	②	8000時間毎の定期検査で交換が行われなかった場合を想定 予備の機器は無いものとして評価した。	
		611	穴あき	運転停止	Ⅳ	大	小	①	
	【管】								
	612 導管 (プロセス配管を 想定)	割れ	液またはガスの漏洩、運転停止	Ⅳ	大	大	③		
		613	ガスケット(パッキン)機能喪失	液またはガスの漏洩、運転停止	Ⅳ	中	中	③	
		614	穴あき	液またはガスの漏洩、運転停止	V	大	大	②	
	【弁】								
	615 弁	割れ	液漏えい、運転停止	Ⅳ	大	中	②		
		616	穴あき	液漏えい、運転停止	V	大	中	①	
		617	固着	無し	Ⅳ	小	小	②	
	618 安全弁	割れ	ガス漏洩、運転停止	Ⅳ	大	大	②	定期検査が行われなかった場合を仮定。損傷時にちょうどパトロール員などが通りかかったと想定。	
		619	穴あき	ガス漏洩、運転停止	V	大	大	①	定期検査が行われなかった場合を仮定。損傷時にちょうどパトロール員などが通りかかったと想定。
		620	固着	無し	Ⅲ	小	小	②	2次被害あり
	【その他(計測・制御等)】								
	621 計測装置	基盤故障	運転停止	Ⅲ	小	小	②		
		622	センサ故障	運転停止	Ⅲ	小	中	②	
	623 制御装置	基盤故障	運転停止	Ⅲ	小	中	②		
	624 ガス検知器	センサ故障	機能異常、運転停止	I	小	小	②	2次被害あり	
		625	基盤故障	機能異常、運転停止	Ⅲ	小	小	②	2次被害あり
	626 附臭設備	ベアリング/ダイヤフラム損傷	付臭ガスの漏洩、運転停止	I	中	小	②	8000時間毎の定期検査で交換が行われなかった場合を想定	
	627 防消火設備	消火海水軸受/スリーブ損傷	防消火機能の喪失	V	小	小	②	2次被害あり。火災発生時には被害拡大の恐れがある	
		628	散水配管の目詰まり	防消火機能の喪失	V	小	小	②	2次被害あり。火災発生時には被害拡大の恐れがある
	【主要機器】								
	701 気化器	コイル損傷	有毒物質漏れ、運転停止	Ⅲ	中	中	③	漏洩時は、保安装置が作動	
		702	フランジからの漏洩	有毒物質漏れ、運転停止	Ⅱ	中	中	③	漏洩時は、保安装置が作動
	703 貯槽	穴あき	有毒物質漏れ、運転停止	Ⅲ	大	大	②	漏洩時は、保安装置が作動	
		704	割れ	有毒物質漏れ、運転停止	V	大	大	②	漏洩時は、保安装置が作動
	705 防液堤	耐圧・液密性能の低下	バリアとしての機能喪失	Ⅳ	小	小	②	2次被害あり	

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考	
設備				不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ		
					人体・物件 への影響	供給の 影響			
液化ガス設備 (アンモニア、 不活性ガス 等)	【ポンプ等】								
	706	ポンプ	軸受損傷	受入不可、運転停止	Ⅱ	中	大	②	予備機なしを想定
	707		グランド部機能喪失	受入不可、運転停止	Ⅱ	中	大	②	予備機なしを想定
	708		穴あき	受入不可、運転停止	Ⅴ	大	大	①	予備機なしを想定
	709	ガス圧縮機	軸受損傷	動作不良、運転停止	Ⅰ	大	大	②	潤滑油の交換をしない想定
	710		穴あき	有毒物質漏れ、運転停止	Ⅲ	大	大	①	漏洩時は、保安装置が作動 「中」→「大」へ変更 有害物質であること及び配管、弁等の「穴あき」の評価 (大)を踏まえ変更
	【管】								
	711	配管	割れ	有毒物質漏れ、運転停止	Ⅴ	大	小	②	漏洩時は、保安装置が作動
	712		穴あき	有毒物質漏れ、運転停止	Ⅳ	大	小	②	
	【弁】								
	713	弁	割れ	有毒物質漏れ、運転停止	Ⅱ	大	大	②	損傷時にちょうどパトロール員などが通りかかったと想定。漏洩時は、保安装置が作動
	714		穴あき	有毒物質漏れ、運転停止	Ⅴ	大	大	①	損傷時にちょうどパトロール員などが通りかかったと想定。漏洩時は、保安装置が作動
	715		固着	無し	Ⅳ	小	小	②	漏洩時は、保安装置が作動
	716	安全弁	割れ	有毒物質漏れ、運転停止	Ⅳ	大	大	②	損傷時にちょうどパトロール員などが通りかかったと想定。漏洩時は、保安装置が作動
	717		穴あき	有毒物質漏れ、運転停止	Ⅴ	大	大	①	損傷時にちょうどパトロール員などが通りかかったと想定。漏洩時は、保安装置が作動
	718		固着	無し	Ⅲ	小	小	②	2次被害あり。漏洩時は、保安装置が作動
	【その他(計測・制御等)】								
	719	ガス検知器	センサ故障	機能異常、運転停止	Ⅰ	小	小	②	2次被害あり
	720		基盤故障	機能異常、運転停止	Ⅲ	小	小	②	2次被害あり
ガス化炉設備	【主要機器】								
	801	ガス化炉	フィン割れ	燃焼ガス漏れ、運転停止	Ⅲ	中	大	②	
	802		支持不良	無し	Ⅳ	小	小	②	
	803	蒸気管	管割れ	蒸気漏洩、運転停止	Ⅱ	中	大	③	
	804		穴あき	蒸気漏洩、運転停止	Ⅱ	中	大	②	
	805	燃焼装置	微粉炭機軸受損傷	運転阻害、運転停止	Ⅰ	小	小	②	
	806		微粉炭管穴あき	微粉漏洩、運転停止	Ⅱ	小	小	②	
	807		微粉炭バーナ損傷	ガス化不安定、運転停止	Ⅱ	中	大	②	
	【ポンプ等】								
	808	給水ポンプ	軸受損傷	動作不良、運転停止	Ⅰ	中	大	②	潤滑油未交換。
	809		グランド部機能喪失	缶水漏洩、運転停止	Ⅱ	中	大	②	
	810		穴あき	缶水漏洩、運転停止	Ⅴ	大	大	①	
		ガス圧縮機	<ガスタービンの項に含む>						
	【容器・熱交換器】								
	811	ガス化炉用容器	穴あき	ガス漏洩、運転停止	Ⅴ	大	大	②	
	812	給水止め弁	穴あき	流体漏洩、運転停止	Ⅳ	大	大	①	
	813		割れ	流体漏洩、運転停止	Ⅴ	大	大	②	
	814		内部損傷(流体制御不能)	運転停止	Ⅱ	中	大	②	
	815	安全弁	穴あき	蒸気漏洩、運転停止	Ⅳ	大	大	①	
	816		割れ	蒸気漏洩、運転停止	Ⅳ	大	大	②	
	817		固着	無し	Ⅲ	小	小	②	2次被害あり
	【その他(計測・制御等)】								
	818	計測装置	基盤故障	機能異常、運転停止	Ⅲ	小	小	②	
	819		センサ故障	流体漏洩、運転停止	Ⅲ	小	中	②	
	820	ガス検知器	センサ故障	機能異常、運転停止	Ⅰ	小	小	②	2次被害あり
	821		基盤故障	機能異常、運転停止	Ⅲ	小	小	②	2次被害あり

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考	
設備				不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ		
					人体・物件 への影響	供給の 影響			
ばい煙処理設備	【主要機器】								
	901 集じん装置	穴あき	燃烧ガス漏れ(外側損傷)、 効率低下(内側損傷)、運転 停止	Ⅲ	中	中	②		
		902	ばいじんの付着	効率低下、運転停止	Ⅱ	小	中	②	
	903 脱硫装置	スプレーノズル詰まり	効率低下、運転停止	Ⅰ	小	中	②		
		904	穴あき	液漏れ、運転停止	Ⅱ	中	中	②	
	905 脱硝装置	配管(アンモニアガス)穴あ き	有毒ガス放出、運転停止	Ⅲ	大	中	②		
		906	触媒割れ、消耗	効率低下、運転停止	Ⅱ	中	中	②	
	【ポンプ等】								
	907 通風機	軸受損傷	作動停止、運転停止	Ⅰ	中	大	②	潤滑油の交換をしない想定	
		908	穴あき	流体漏れ、運転停止	Ⅲ	中	大	①	
	909	穴あき	効率低下、運転停止	Ⅱ	小	大	①		
	910 脱硫循環ポンプ	グランド部機能喪失	流体漏洩、運転停止	Ⅱ	小	大	②		
		911	軸受損傷	振動発生、運転停止	Ⅱ	小	大	②	
	【その他(計測・制御等)】								
	912	保護装置	基盤故障、センサ故障(計 測装置)	作動停止、運転停止	Ⅲ	小	小	②	
	913		基盤故障(制御装置)	作動停止、運転停止	Ⅲ	小	小	②	
発電機	【主要機器】								
	951 電機子巻線	地絡・短絡	運転停止	Ⅲ	小	大	②		
		952	断線	運転停止	Ⅲ	小	大	②	
		953	焼損	運転停止	Ⅲ	小	大	②	
	954 界磁巻線	地絡・短絡	運転停止	Ⅲ	小	大	②		
		955	断線	運転停止	Ⅲ	小	大	②	
	956 固定子鉄心	変形	電機子巻線地絡・短絡、運 転停止	Ⅲ	小	大	②		
		957	くさび脱落	電機子巻線地絡・短絡、運 転停止	Ⅲ	小	大	②	
		958	グランド部機能喪失	水素ガス漏洩、爆発、運転 停止	Ⅱ	大	大	②	口出しブッシング・ターミナル部品等
	959 回転子鉄心、磁 極、制動巻線	締付ボルト折損・脱落	電機子巻線地絡・短絡、運 転停止	Ⅲ	小	大	②		
		960	割れ・損傷	電機子巻線地絡・短絡、運 転停止	Ⅲ	小	大	②	
	966 軸受	ホワイト部割れ、焼付け、損 傷	振動発生・運転停止	Ⅱ	小	大	②		
			軸受球面変形	振動発生・運転停止	Ⅱ	小	大	②	
			軸受支持系変化	振動発生・運転停止	Ⅱ	小	大	②	アライメント変化、球面追従不良、等
	961 スリップリング、 ブラシ保持器	カーボンブラシ消失	運転停止	Ⅰ	小	大	②		
		962	ブラシ保持器損傷	運転停止	Ⅲ	小	大	②	
	963 水素冷却装置	穴あき(冷却管)	漏水・冷却性能低下、運転 停止	Ⅱ	小	大	②		
		964	割れ(冷却管)	漏水・冷却性能低下、運転 停止	Ⅱ	小	大	②	
	【管】								
	965	水素配管	グランド部機能喪失	火災、爆発、運転停止	Ⅲ	大	大	③	

附表-3. 3

水力発電設備（一般水力、200kW未満）の評価表

設備構成		事象 （故障・事故）	影響	簡易評価				備考	
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ		
					人体・物件 への影響	供給の 影響			
貯水池・調整池	101	側壁、底面、湛水地域の護岸	側壁、護岸（コンクリート）ひび割れ・剥離	大量漏水、水位低下、発電所運転停止	V	大	小	②	・側壁、護岸（コンクリート）劣化→ひび割れ・剥離→大量漏水
	102	余水吐門扉、余水路	水路（コンクリート）ひび割れ・剥離・崩壊	大量漏水、河川危害	V	大	小	①	・余水路（コンクリート）劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	103		門扉（鋼構造）変形	大量漏水、河川危害、水位低下、発電所運転停止	IV	大	小	①	・門扉（鋼構造）腐食・摩耗→強度低下・変形→余水路へ大量漏水
	104		開閉機（機械）故障	ダム越流、河川危害	IV	大	小	①	・開閉機等（機械）腐食劣化→故障・操作不能
	105		門扉止水ゴム機能喪失	漏水、水位低下、発電所運転停止	II	小	小	①	・門扉止水ゴム等（ゴム材）劣化→余水路へ大量漏水
	106	排砂門扉、排砂路	水路（コンクリート）ひび割れ・剥離・崩壊	大量漏水、河川危害	V	大	小	①	・排砂路（コンクリート）劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊 ・排砂不能で土砂堆積が続けば、発電所運転不能に至る
	107		門扉止水ゴム機能喪失	漏水、水位低下、発電所運転停止	II	小	小	①	・門扉止水ゴム等（ゴム材）劣化→排砂路へ大量漏水
	108		門扉（鋼構造）変形	大量漏水、水位低下、発電所運転停止	IV	小	小	①	・門扉（鋼構造）腐食・摩耗→強度低下・変形→排砂路へ大量漏水
	109		開閉機（機械）故障	なし	IV	小	小	①	・開閉機等（機械）腐食劣化→故障・操作不能
ダム	110	ダム本体	コンクリートひび割れ・剥離	大量漏水、河川危害、水位低下、発電所運転停止	V	大	小	①	・ダム（コンクリート）劣化→ひび割れ・剥離→大量漏水
	111	副ダム	コンクリートひび割れ・剥離	下流河川護岸斜面崩壊	V	大	小	①	・副ダム（コンクリート）劣化→ひび割れ・剥離→漏水→減勢機能喪失→下流河川護岸斜面崩壊
	112	洪水吐き、洪水吐きゲート	門扉（鋼構造）変形	大量漏水、河川危害、水位低下、発電所運転停止	IV	大	小	①	
	113		開閉機（機械）故障	ダム越流、河川危害	IV	大	小	①	・全ゲートの開閉機故障を想定 ・発電所停止若しくは、ダムに発電所取水量以上の流入があった場合、ダムの越流に至る
	114		門扉止水ゴム機能喪失	漏水、水位低下、発電所運転停止	II	小	小	①	
	115	余水吐門扉、余水路	門扉（鋼構造）変形	大量漏水、河川危害、水位低下、発電所運転停止	IV	大	小	①	・門扉（鋼構造）腐食・摩耗→強度低下・変形→余水路へ大量漏水
	116		開閉機（機械）故障	ダム越流、河川危害	IV	大	小	①	・開閉機等（機械）腐食劣化→故障・操作不能
	117		水路（コンクリート）ひび割れ・剥離・崩壊	大量漏水、河川危害、水位低下、発電所運転停止	V	大	小	①	・余水路（コンクリート）劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	118		門扉止水ゴム機能喪失	漏水、水位低下、発電所運転停止	II	小	小	①	・門扉止水ゴム等（ゴム材）劣化→余水路へ大量漏水
	119	排砂門扉、排砂路	門扉止水ゴム機能喪失	大量漏水、水位低下、発電所運転停止	II	小	小	①	・門扉止水ゴム等（ゴム材）劣化→排砂路へ大量漏水
	120		門扉（鋼構造）変形	漏水、水位低下、発電所運転停止	IV	小	小	①	・門扉（鋼構造）腐食・摩耗→強度低下・変形→排砂路へ大量漏水
	121		開閉機（機械）故障	なし	IV	小	小	①	・開閉機等（機械）腐食劣化→故障・操作不能
	122		水路（コンクリート）ひび割れ・剥離・崩壊	なし	V	小	小	①	・排砂路（コンクリート）劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	123	流木路	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	なし	V	小	小	①	・流木路（コンクリート）劣化・摩耗→ひび割れ・剥落→崩壊
	124	舟筏路	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	なし	V	小	小	①	・舟筏路（コンクリート）劣化・摩耗→ひび割れ・剥落→崩壊
	125	洪水路	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	なし	V	小	小	①	・洪水路（コンクリート）劣化・摩耗→ひび割れ・剥落→崩壊
	126	魚道	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	なし	V	小	小	①	・魚道（コンクリート）劣化・摩耗→ひび割れ・剥落→大量漏水
	127	ダムに直接関係ある護岸	護岸（コンクリート）ひび割れ・剥離	大量漏水、水位低下、発電所運転停止	V	中	小	①	・護岸（コンクリート）劣化→ひび割れ・剥落→漏水・地山流失→崩壊
	128	渓流取水設備	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	ダム取水量低下	V	中	小	①	・取水設備（コンクリート）劣化・摩耗→ひび割れ・剥落→崩壊
	129		スクリーン等（鋼構造）変形	塵芥・流木流入、ダム取水量低下	IV	小	小	①	・スクリーン等（鋼構造）腐食・摩耗→強度低下→変形→塵芥・流木等流入
	130	予備電源装置	電源装置（機械類）故障	なし	III	小	小	①	・電源装置（機械類）腐食劣化→故障→洪水及び電源喪失時操作不能 ・商用電源喪失時に洪水調節不能

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考	
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ		
					人体・物件 への影響	供給の 影響			
取水設備	201	取水口、取水口 にある制水門扉	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	取水不能、発電所運転停止	V	中	小	②	・取水口(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	202		門扉止水ゴム機能喪失	閉鎖時大量漏水	Ⅱ	小	小	①	・門扉止水ゴム等(ゴム材)劣化→閉塞時に大量漏水 ・遮水不能は発電所の運転への影響はないが、鉄管や水車発電機の点検不能
	203		門扉(鋼構造)変形	閉鎖時大量漏水	Ⅳ	小	小	①	・門扉(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→閉塞時に変形 ・遮水不能は発電所の運転への影響はないが、鉄管や水車発電機の点検不能
	204		門扉操作用ワイヤー断線、取付部破断	発電所運転停止	Ⅳ	小	小	①	・門扉急閉鎖により水圧鉄管が負圧になるが、管路に設置された空気管(水技解釈第30条)により過大な負圧は回避される。
	205		開閉機(機械)故障	なし	Ⅳ	小	小	①	・開閉機等(機械)腐食劣化→故障・操作不能 ・遮水不能は発電所の運転への影響はないが、鉄管や水車発電機の点検不能
	206	排砂門扉、排砂路	門扉止水ゴム機能喪失	漏水、水位低下、発電所運転停止	Ⅱ	小	小	①	・門扉止水ゴム等(ゴム材)劣化→排砂路へ大量漏水
	207		門扉(鋼構造)変形	大量漏水、水位低下、発電所運転停止	Ⅳ	小	小	①	・門扉(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下・変形→排砂路へ大量漏水
	208		開閉機(機械)故障	なし	Ⅳ	小	小	①	・開閉機等(機械)腐食劣化→故障・操作不能
	209		水路(コンクリート)ひび割れ・剥離・崩壊	なし	V	小	小	①	・排砂路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	210	余水吐き	コンクリートひび割れ・剥離	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	V	小	小	①	・余水吐(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→余水路へ大量漏水
	211	余水路	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	大量漏水	V	大	小	①	・余水路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	212	土砂吐	コンクリートひび割れ・剥離	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	V	小	小	①	・土砂吐(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→排砂路へ大量漏水
	213	表面取水設備	表面取水設備(鋼構造)変形	取水量低下、発電所運転停止	Ⅳ	小	小	①	・表面取水設備(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→変形
	214	取水口護岸	護岸(コンクリート)ひび割れ・剥離	大量漏水、取水不能、発電所運転停止	V	中	小	①	・護岸(コンクリート)劣化→ひび割れ・剥落→漏水・地山流失→崩壊
	215	ちりよけ装置	スクリーン(鋼構造)変形	塵芥・流木等流入、水圧鉄管・水車損傷、発電所運転停止	Ⅳ	小	小	①	・スクリーン等(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→変形→塵芥・流木等流入
	216		電動機・機械故障	塵芥堆積により取水量低下、発電所運転停止	Ⅳ	小	小	①	・電動機・機械等の劣化→故障→塵芥等の詰まり
	217	渓流取水設備	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	取水量低下	V	中	小	①	・取水設備(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥落→崩壊
	218		スクリーン等(鋼構造)変形	塵芥・流木流入、取水量低下	Ⅳ	小	小	①	・スクリーン等(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→変形→塵芥・流木等流入
沈砂池 ※水路式のみ 該当	219	沈砂池、沈砂池 にある制水門扉	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	取水不能、発電所運転停止	V	中	小	①	・取水口(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	220		門扉止水ゴム機能喪失	閉鎖時大量漏水	Ⅱ	小	小	①	・門扉止水ゴム等(ゴム材)劣化→閉塞時に大量漏水 ・遮水不能は発電所の運転への影響はないが、鉄管や水車発電機の点検不能
	221		門扉(鋼構造)変形	閉鎖時大量漏水	Ⅳ	小	小	①	・門扉(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→閉塞時に変形 ・遮水不能は発電所の運転への影響はないが、鉄管や水車発電機の点検不能
	222		門扉操作用ワイヤー断線、取付部破断	発電所運転停止	Ⅳ	小	小	①	・門扉急閉鎖により水圧鉄管が負圧になるが、管路に設置された空気管(水技解釈第30条)により過大な負圧は回避される。
	223		開閉機(機械)故障	なし	Ⅳ	小	小	①	・開閉機等(機械)腐食劣化→故障・操作不能 ・遮水不能は発電所の運転への影響はないが、鉄管や水車発電機の点検不能
	224	排砂門扉、排砂路	門扉止水ゴム機能喪失	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	Ⅱ	小	小	①	・門扉止水ゴム等(ゴム材)劣化→排砂路へ大量漏水
	225		門扉(鋼構造)変形	漏水、取水量低下、発電所運転停止	Ⅳ	小	小	①	・門扉(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下・変形→排砂路へ大量漏水
	226		開閉機(機械)故障	なし	Ⅳ	小	小	①	・開閉機等(機械)腐食劣化→故障・操作不能
	227		水路(コンクリート)ひび割れ・剥離・崩壊	なし	V	小	小	①	・排砂路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	228	余水吐	コンクリートひび割れ・剥離	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	V	小	小	①	・余水吐(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→余水路へ大量漏水
	229	余水路	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	大量漏水	V	大	小	①	・余水路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	230	ちりよけ装置	スクリーン(鋼構造)変形	塵芥・流木等流入、水圧鉄管・水車損傷、発電所運転停止	Ⅳ	小	小	①	・スクリーン等(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→変形→塵芥・流木等流入
	231		電動機・機械故障	塵芥堆積により取水量低下、発電所運転停止	Ⅳ	小	小	①	・電動機・機械等の劣化→故障→塵芥等の詰まり
	232	沈砂池の護岸	護岸(コンクリート)ひび割れ・剥離	大量漏水、取水不能、発電所運転停止	V	中	小	①	・護岸(コンクリート)劣化→ひび割れ・剥落→漏水・地山流失→崩壊
	233	側水路	護岸(コンクリート)ひび割れ・剥離	大量漏水、取水不能、発電所運転停止	V	大	小	①	・側水路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→大量湧水
	234	渓流取水設備	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	取水量低下	V	中	小	①	・取水設備(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥落→崩壊
	235		スクリーン等(鋼構造)変形	塵芥・流木流入、取水量低下	Ⅳ	小	小	①	・スクリーン等(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→変形→塵芥・流木等流入

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考	
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ		
					人体・物件 への影響	供給の 影響			
導水路	301 開きよ	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	V	大	小	①	・側壁、底面(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→大量漏水	
	302 がいきよ	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	V	大	小	②	・側壁、底面(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→大量漏水	
	303 トンネル	覆工(コンクリート)崩壊・トンネル崩壊	導水不能、発電所運転停止	V	大	小	②	・覆工(コンクリート)劣化・摩耗→覆工崩壊・トンネル崩壊	
	304 水路橋	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	溢水	V	大	小	①	・橋台、橋脚(コンクリート)劣化→ひび割れ・剥離→崩壊	
	305 水路管	穴あき	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	Ⅳ	大	小	②	・水路管(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→大量漏水	
導水路	306	とい又は導水路にある制水門扉	門扉止水ゴム機能喪失	閉鎖時大量漏水	Ⅱ	小	小	①	・門扉止水ゴム等(ゴム材)劣化→閉塞時に大量漏水
	307		門扉(鋼構造)変形	閉鎖時大量漏水	Ⅳ	小	小	①	・門扉(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→閉塞時に変形 ・遮水不能は発電所の運転への影響はないが、導水路の点検不能
	308		開閉機(機械)故障	なし	Ⅳ	小	小	①	・開閉機等(機械)腐食劣化→故障・操作不能 ・遮水不能は発電所の運転への影響はないが、導水路の点検不能
	309	排砂門扉、排砂路	門扉止水ゴム機能喪失	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	Ⅱ	小	小	①	・門扉止水ゴム等(ゴム材)劣化→排砂路へ大量漏水
	310		門扉(鋼構造)変形	漏水、取水量低下、発電所運転停止	Ⅳ	小	小	①	・門扉(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下・変形→排砂路へ大量漏水
	311		開閉機(機械)故障	なし	Ⅳ	小	小	①	・開閉機等(機械)腐食劣化→故障・操作不能
	312		水路(コンクリート)ひび割れ・剥離・崩壊	なし	V	小	小	①	・排砂路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	313	余水扉、余水路	門扉(鋼構造)変形	大量漏水、河川危害、水位低下、発電所運転停止	Ⅳ	大	小	①	・門扉(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下・変形→余水路へ大量漏水
	314		開閉機(機械)故障	ダム越流、河川危害	Ⅳ	大	小	①	・開閉機等(機械)腐食劣化→故障・操作不能
	315		水路(コンクリート)ひび割れ・剥離・崩壊	大量漏水	V	大	小	①	・余水路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	316		門扉止水ゴム機能喪失	漏水、水位低下、発電所運転停止	Ⅱ	小	小	①	・門扉止水ゴム等(ゴム材)劣化→余水路へ大量漏水
	317	ちりよけ装置	スクリーン(鋼構造)変形	塵芥・流木等流入、導水路損傷、発電所運転停止	Ⅳ	小	小	①	・スクリーン等(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→変形→塵芥・流木等流入
	318		電動機・機械故障	塵芥堆積により取水量低下、発電所運転停止	Ⅳ	小	小	①	・電動機・機械等の劣化→故障→塵芥等の詰まり
	319	渓流取水設備	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	取水量低下	V	中	小	①	・取水設備(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥落→崩壊
	320		スクリーン等(鋼構造)変形	塵芥・流木流入、取水量低下	Ⅳ	小	小	①	・スクリーン等(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→変形→塵芥・流木等流入
	321	揚水用設備	ポンプ等(機械類)故障	なし	Ⅳ	小	小	①	・ポンプ等(機械類)腐食劣化→故障・操作不能
ヘッドタンク・サージタンク	401	ヘッドタンク・サージタンク又はヘッドタンク・サージタンクにある制水門扉	ヘッドタンク等(鋼構造)変形	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	Ⅳ	大	小	①	ヘッドタンク等(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下・変形→大量漏水
	402		コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	V	大	小	①	ヘッドタンク等(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→大量漏水
	403		門扉止水ゴム機能喪失	閉鎖時大量漏水	Ⅱ	小	小	①	・門扉止水ゴム等(ゴム材)劣化→閉塞時に大量漏水 ・遮水不能は発電所の運転への影響はないが、ヘッドタンク等の点検不能
	404		門扉操作用ワイヤー断線、取付部破断	発電所運転停止	Ⅳ	小	小	①	・門扉急閉鎖により水圧鉄管が負圧になるが、管路に設置された空気管(水技解釈第30条)により過大な負圧は回避される。
	405		門扉(鋼構造)変形	閉鎖時大量漏水	Ⅳ	小	小	①	・門扉(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→閉塞時に変形・大量漏水 ・遮水不能は発電所の運転への影響はないが、ヘッドタンク等の点検不能
	406		開閉機(機械)故障	なし	Ⅳ	小	小	①	・開閉機等(機械)腐食劣化→故障・操作不能
	407	排砂門扉、排砂路	門扉止水ゴム機能喪失	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	Ⅱ	小	小	①	・門扉止水ゴム等(ゴム材)劣化→排砂路へ大量漏水
	408		門扉(鋼構造)変形	漏水、取水量低下、発電所運転停止	Ⅳ	小	小	①	・門扉(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下・変形→排砂路へ大量漏水
	409		開閉機(機械)故障	なし	Ⅳ	小	小	①	・開閉機等(機械)腐食劣化→故障・操作不能
	410		水路(コンクリート)ひび割れ・剥離・崩壊	なし	V	小	小	①	・排砂路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	411	余水吐き	コンクリートひび割れ・剥離	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	V	小	小	①	・余水吐(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→余水路へ大量漏水
	412	余水路若しくはちりよけ装置	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	溢水	V	大	小	①	・余水路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	413		スクリーン(鋼構造)変形	塵芥・流木等流入、水圧鉄管・水車損傷、発電所運転停止	Ⅳ	小	小	①	・スクリーン等(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→変形→塵芥・流木等流入
	414		電動機・機械故障	塵芥堆積により取水量低下、発電所運転停止	Ⅳ	小	小	①	・電動機・機械等の劣化→故障→塵芥等の詰まり
	415	ヘッドタンク・サージタンクの護岸	護岸(コンクリート)ひび割れ・剥離	取水不能、発電所運転停止	V	中	小	①	護岸(コンクリート)劣化→ひび割れ・剥落→漏水・地山流失→崩壊
	416	渓流取水設備	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	取水量低下	V	中	小	①	・取水設備(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥落→崩壊
	417		スクリーン等(鋼構造)変形	塵芥・流木流入、取水量低下	Ⅳ	小	小	①	・スクリーン等(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→変形→塵芥・流木等流入

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考	
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ		
					人体・物件 への影響	供給の 影響			
水圧管路	418	水圧管	水圧管（鋼構造）破壊	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	V	大	小	②	・水圧管（鋼構造）腐食・摩耗・疲労→強度低下→破壊
	419	水圧管にある制水弁	制水弁（鋼構造）破壊	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	Ⅳ	小	小	②	・制水弁（鋼構造）腐食・摩耗・疲労→強度低下→漏水
	420	空気管（空気弁含む）	パッキン機能喪失	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	Ⅲ	小	小	②	
	421		穴あき	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	V	小	小	②	・空気管（鋼構造）腐食→強度低下→崩壊
	422		固着	なし	V	小	小	②	・水圧管制水弁動作時に不動作となると、水圧鉄管が負圧となり損傷の恐れあり
	423	排水管（排水弁含む）	パッキン機能喪失	漏水、発電所建屋浸水、運転停止	Ⅲ	小	小	②	・漏水量が排水能力を上回れば建屋浸水に至るが、作業員は避難可能
	424		穴あき	漏水、発電所建屋浸水、運転停止	V	小	小	②	・排水管（鋼構造）腐食→強度低下→崩壊 ・漏水量が排水能力を上回れば建屋浸水に至るが、作業員は避難可能
	425	アンカerbロック	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	水圧管脱落・破壊、溢水、発電所運転停止	V	大	小	①	・アンカerbロック（コンクリート）劣化→ひび割れ・剥落→安定性低下→水圧管脱落・破壊
	426	小支台	小支台（リングガータ等鋼構造）損傷	水圧管脱落・損傷、漏水、発電所運転停止	Ⅳ	中	小	①	・小支台（リングガータ等鋼構造）腐食・疲労→強度低下→水圧管脱落・損傷
	427		コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	水圧管脱落・損傷、漏水、発電所運転停止	V	中	小	①	・小支台（コンクリート）劣化→ひび割れ・剥落→支持力低下→水圧管脱落・損傷
428	水圧管路の路面若しくは側壁	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	水圧管脱落・損傷、漏水、発電所運転停止	V	小	小	①	・側壁（コンクリート）劣化→ひび割れ・剥落→崩壊→水圧管損傷→漏水	
放水路	501	放水路、放水路にある制水門扉	放水路（コンクリート）ひび割れ・剥離・崩壊	河川へ溢水	V	中	小	②	・放水路（コンクリート）劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊 ・河川までの距離が長い場合、公衆への影響も考えられる
	502		門扉止水ゴム機能喪失	閉鎖時大量漏水	Ⅱ	小	小	①	・門扉止水ゴム等（ゴム材）劣化→閉塞時に大量漏水 ・遮水不能は発電所の運転への影響はないが、水車、ドラフト等の点検不能
	503		門扉操作用ワイヤー断線、取付部破断	発電所運転停止	Ⅳ	小	小	①	
	504		門扉（鋼構造）変形	閉鎖時大量漏水	Ⅳ	小	小	①	・門扉（鋼構造）腐食・摩耗→強度低下→閉塞時に変形・大量漏水 ・遮水不能は発電所の運転への影響はないが、水車、ドラフト等の点検不能
	505		開閉機（機械）故障	なし	Ⅳ	小	小	①	・開閉機等（機械）腐食劣化→故障・操作不能
	506		調圧室	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	放水不能、発電所運転停止	V	中	小	①
	507	放水路の護岸等	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	河川へ溢水	V	中	小	①	・護岸（コンクリート）劣化→ひび割れ・剥落→漏水・地山流失→崩壊
水車	601	制水弁（主弁、側路弁、サーボモータ）	穴あき	漏水、発電所建屋浸水、運転停止	Ⅳ	小	小	①	・漏水量が排水能力を上回れば建屋浸水に至るが、作業員は避難可能
	602		駆動部故障	運転不能	Ⅳ	小	小	②	・制御装置部品故障によるもの
	603		固着	運転不能	Ⅳ	小	小	②	・腐食、潤滑油切れによるもの
	604	ランナー	割れ	運転停止	V	小	小	①	・キャビテーション発生→割れ（経年劣化）
	605		異常摩耗	運転停止	V	小	小	①	・摩耗・腐食→割れ（経年劣化） ・運転不能となる程度の摩耗を想定
	606	ノズル ※ペルトン水車のみ該当	割れ	運転停止	Ⅳ	小	小	①	・摩耗・腐食（経年劣化）
	607		固着	運転停止	Ⅳ	小	小	①	
	608	バケット ※ペルトン水車のみ該当	割れ	運転停止	Ⅳ	小	小	①	・キャビテーション発生→割れ（経年劣化）
	609		異常摩耗	運転停止	Ⅳ	小	小	①	・摩耗・腐食（経年劣化） ・運転不能となる程度の摩耗を想定
	610	ケーシング	割れ	漏水、発電所建屋浸水、運転停止	V	小	小	①	・腐食→割れ（経年劣化） ・漏水量が排水能力を上回れば建屋浸水に至るが、作業員は避難可能
	611	吸出管	割れ	漏水、発電所建屋浸水、運転停止	V	小	小	①	・腐食→割れ（経年劣化） ・漏水量が排水能力を上回れば建屋浸水に至るが、作業員は避難可能
	612	主軸	主軸封水機能喪失	漏水、発電所建屋浸水、運転停止	Ⅲ	小	小	①	・摩耗・腐食（経年劣化） ・漏水量が排水能力を上回れば建屋浸水に至るが、作業員は避難可能
	613	軸受（冷却装置を含む）	バビット損傷	運転停止	Ⅲ	小	小	③	・バビット損傷（摺動材劣化） ・軸受温度上昇検出（水技解釈第41条）により停止
	614		パッキン機能喪失	漏油、運転停止	Ⅲ	小	小	②	・軸受温度上昇検出（水技解釈第41条）により停止
	615		冷却水配管穴あき	運転停止	Ⅲ	小	小	③	・バビット損傷（漏水、冷却水配管劣化） ・軸受温度上昇検出（水技解釈第41条）により停止
	616		冷却水配管閉塞	運転停止	Ⅲ	小	小	②	・バビット損傷（冷却水流量低下、配管詰まり） ・軸受温度上昇検出（水技解釈第41条）により停止
	617	調速装置	基板故障	運転停止	Ⅲ	小	小	②	・制御不能により水車回転数が異常上昇した場合、回転速度上昇を検出（水技解釈第41条）し運転停止
	618		電源故障	運転停止	Ⅲ	小	小	②	・制御不能により水車回転数が異常上昇した場合、回転速度上昇を検出（水技解釈第41条）し運転停止

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ	
					人体・物件 への影響	供給の 影響		
給排水装置	619 制圧機	固着	不動作により鉄管水圧上昇	V	小	小	①	
	620	パッキン機能喪失	漏油、運転停止	Ⅲ	小	小	②	・漏油→油圧低下を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
	621 圧油装置(油ポンプ、油タンク、アンローダ、配管等)	ポンプ軸受損傷	運転停止	Ⅲ	小	小	②	・ポンプ全台停止で圧油生成不能→油圧低下を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
	622	ポンプ電動機 地絡・短絡	運転停止	Ⅲ	小	小	②	・ポンプ全台停止で圧油生成不能→油圧低下を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
	623	電装品故障	運転停止	Ⅲ	小	小	②	・ポンプ全台停止で圧油生成不能→油圧低下を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
	624	パッキン機能喪失	漏油、運転停止	Ⅲ	小	小	②	・漏油→潤滑油不足・送油不能→軸受潤滑不良→軸受温度上昇を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
	625 潤滑油装置(油ポンプ、油タンク、配管等)	ポンプ軸受損傷	運転停止	Ⅲ	小	小	②	・ポンプ全台停止で潤滑油送油不能→軸受潤滑不良→軸受温度上昇を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
	626	ポンプ電動機 地絡・短絡	運転停止	Ⅲ	小	小	②	・ポンプ全台停止で潤滑油送油不能→軸受潤滑不良→軸受温度上昇を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
	627	電装品故障	運転停止	Ⅲ	小	小	②	・ポンプ全台停止で潤滑油送油不能→軸受潤滑不良→軸受温度上昇を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
	628 継手	パッキン機能喪失	漏油、漏水、漏気、運転停止	Ⅲ	小	小	②	
	629	継手損傷	漏油、漏水、漏気、運転停止	V	小	小	②	
	630 自動制御装置	基板故障	運転停止	Ⅲ	小	小	②	
	631	電源故障	運転停止	Ⅲ	小	小	②	
給排水装置	701	パッキン機能喪失	漏水、発電所建屋浸水、運転停止	Ⅲ	小	小	①	・漏水量が排水能力を上回れば建屋浸水に至るが、作業員は避難可能 ・発電機浸水又は、軸受温度上昇検出(水技解釈第41条)により運転停止
	702	配管穴あき	漏水、発電所建屋浸水、運転停止	Ⅲ	小	小	①	
	703 冷却水装置	ポンプ軸受損傷	運転停止	Ⅲ	小	小	②	・ポンプ全台停止で冷却水通水不能→軸受冷却不能→軸受温度上昇を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
	704	ポンプ電動機 地絡・短絡	運転停止	Ⅲ	小	小	②	・ポンプ全台停止で冷却水通水不能→軸受冷却不能→軸受温度上昇を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
	705	水槽損傷	漏水、運転停止	V	小	小	②	・水源喪失で冷却水通水不能→軸受冷却不能→軸受温度上昇を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
	706	配管閉塞	運転停止	Ⅳ	小	小	①	・軸受温度上昇検出(水技解釈第41条)により運転停止
	707	パッキン機能喪失	漏水、発電所建屋浸水、運転停止	Ⅲ	小	小	③	・排水不能→所内浸水→運転不能
	708	配管穴あき	漏水、発電所建屋浸水、運転停止	Ⅲ	小	小	①	・排水不能→所内浸水→運転不能
	709 排水装置	ポンプ軸受損傷	発電所建屋浸水、運転停止	Ⅲ	小	小	②	・ポンプ全台停止で排水不能→所内浸水→運転不能
	710	ポンプ電動機 地絡・短絡	発電所建屋浸水、運転停止	Ⅲ	小	小	②	・ポンプ全台停止で排水不能→所内浸水→運転不能
	711	排水ピット水位計故障	発電所建屋浸水、運転停止	Ⅲ	小	小	①	・ポンプ起動不能→所内浸水→運転不能
発電機	801 電機子巻線(出口線及び端子を含む)	地絡・短絡	運転停止	Ⅳ	小	小	②	・絶縁劣化によるもの
	802	断線	運転停止	V	小	小	②	
	803 界磁巻線	地絡・短絡	運転停止	V	小	小	②	・絶縁劣化、レアショート
	804	断線	運転停止	V	小	小	②	
	805	バビット損傷	運転停止	Ⅲ	小	小	③	・バビット損傷(摺動材劣化) ・軸受温度上昇検出(水技解釈第41条)により停止
	806 軸受(冷却装置を含む)	パッキン機能喪失	漏油、運転停止	Ⅲ	小	小	②	・軸受温度上昇検出(水技解釈第41条)により停止
	807	冷却水配管穴あき	運転停止	Ⅲ	小	小	③	・バビット損傷(漏水、冷却水配管劣化) ・軸受温度上昇検出(水技解釈第41条)により停止
	808	冷却水配管閉塞	運転停止	Ⅲ	小	小	②	・バビット損傷(冷却水流量低下、配管詰まり) ・軸受温度上昇検出(水技解釈第41条)により停止
	809 励磁装置	基板故障	運転停止	Ⅲ	小	小	②	・制御不能(電気品経年劣化)
	810	電源故障	運転停止	Ⅲ	小	小	②	
	811 主軸	なし	—	V	小	小	①	
	812 固定子鉄心	変形	電機子巻線地絡・短絡、運転停止	Ⅳ	小	小	②	・変形(締め付け力低下)
	813	くさび脱落	電機子巻線地絡・短絡、運転停止	Ⅳ	小	小	②	・ずれ・ゆるみ(締め付け力低下)
	814 回転子鉄心、磁極、制動巻線	割れ・損傷	電機子巻線地絡・短絡、運転停止	Ⅳ	小	小	②	
	815	締付ボルト折損・脱落	電機子巻線地絡・短絡、運転停止	V	小	小	②	・鉄心のずれ・ゆるみ
	816 制動機	ブレーキシュー消失(制動不能)	水車発電機停止時間延長	Ⅱ	小	小	①	・ブレーキシュー摩耗
	817	ブレーキピストン固着(制動不能)	水車発電機停止時間延長	Ⅲ	小	小	②	・不動作(ブレーキピストンの固着)

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ	
					人体・物件 への影響	供給の 影響		
818 スリップリング、 ブラシ保持器 819 820 空気冷却装置 821 822 中性点接地装置		カーボンブラシ消失	運転停止	I	小	小	①	・摩耗によるもの ・界磁喪失により運転停止
		ブラシ保持器損傷	運転停止	Ⅲ	小	小	①	・ブラシ保持器異常(疲労) ・界磁喪失により運転停止
		水管穴あき	漏水、運転停止	Ⅲ	小	小	③	・水管の磨耗・汚れ ・基本的には固定子コイル温度上昇を検出し 運転停止
		水管閉塞	発電機温度上昇、運転停止	Ⅲ	小	小	①	
		なし	—	V	小	小	①	—

水力発電設備（一般水力、200kW以上～5,000kW未満）の評価表

設備構成		事象 （故障・事故）	影響	簡易評価				備考	
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ		
					人体・物件 への影響	供給の 影響			
貯水池・調整池	101	側壁、底面、湛水地域の護岸	側壁、護岸（コンクリート）ひび割れ・剥離	大量漏水、水位低下、発電所運転停止	V	大	小	②	・側壁、護岸（コンクリート）劣化→ひび割れ・剥離→大量漏水
	102	余水吐門扉、余水路	水路（コンクリート）ひび割れ・剥離・崩壊	大量漏水、河川危害	V	大	小	①	・余水路（コンクリート）劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	103		門扉（鋼構造）変形	大量漏水、河川危害、水位低下、発電所運転停止	IV	大	小	①	・門扉（鋼構造）腐食・摩耗→強度低下・変形→余水路へ大量漏水
	104		開閉機（機械）故障	ダム越流、河川危害	IV	大	小	①	・開閉機等（機械）腐食劣化→故障・操作不能
	105		門扉止水ゴム機能喪失	漏水、水位低下、発電所運転停止	II	小	小	①	・門扉止水ゴム等（ゴム材）劣化→余水路へ大量漏水
	106		水路（コンクリート）ひび割れ・剥離・崩壊	大量漏水、河川危害	V	大	小	①	・排砂路（コンクリート）劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊 ・排砂不能で土砂堆積が続けば、発電所運転不能に至る
	107	排砂門扉、排砂路	門扉止水ゴム機能喪失	漏水、水位低下、発電所運転停止	II	小	小	①	・門扉止水ゴム等（ゴム材）劣化→排砂路へ大量漏水
	108		門扉（鋼構造）変形	大量漏水、水位低下、発電所運転停止	IV	小	小	①	・門扉（鋼構造）腐食・摩耗→強度低下・変形→排砂路へ大量漏水
	109		開閉機（機械）故障	なし	IV	小	小	①	・開閉機等（機械）腐食劣化→故障・操作不能
ダム	110	ダム本体	コンクリートひび割れ・剥離	大量漏水、河川危害、水位低下、発電所運転停止	V	大	小	①	・ダム（コンクリート）劣化→ひび割れ・剥離→大量漏水
	111	副ダム	コンクリートひび割れ・剥離	下流河川護岸斜面崩壊	V	大	小	①	・副ダム（コンクリート）劣化→ひび割れ・剥離→漏水→減勢機能喪失→下流河川護岸斜面崩壊
	112	洪水吐き、洪水吐きゲート	門扉（鋼構造）変形	大量漏水、河川危害、水位低下、発電所運転停止	IV	大	小	①	
	113		開閉機（機械）故障	ダム越流、河川危害	IV	大	小	①	・全ゲートの開閉機故障を想定 ・発電所停止若しくは、ダムに発電所取水量以上の流入があった場合、ダムの越流に至る
	114		門扉止水ゴム機能喪失	漏水、水位低下、発電所運転停止	II	小	小	①	
	115	余水吐門扉、余水路	門扉（鋼構造）変形	大量漏水、河川危害、水位低下、発電所運転停止	IV	大	小	①	・門扉（鋼構造）腐食・摩耗→強度低下・変形→余水路へ大量漏水
	116		開閉機（機械）故障	ダム越流、河川危害	IV	大	小	①	・開閉機等（機械）腐食劣化→故障・操作不能
	117		水路（コンクリート）ひび割れ・剥離・崩壊	大量漏水、河川危害、水位低下、発電所運転停止	V	大	小	①	・余水路（コンクリート）劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	118		門扉止水ゴム機能喪失	漏水、水位低下、発電所運転停止	II	小	小	①	・門扉止水ゴム等（ゴム材）劣化→余水路へ大量漏水
	119	排砂門扉、排砂路	門扉止水ゴム機能喪失	大量漏水、水位低下、発電所運転停止	II	小	小	①	・門扉止水ゴム等（ゴム材）劣化→排砂路へ大量漏水
	120		門扉（鋼構造）変形	漏水、水位低下、発電所運転停止	IV	小	小	①	・門扉（鋼構造）腐食・摩耗→強度低下・変形→排砂路へ大量漏水
	121		開閉機（機械）故障	なし	IV	小	小	①	・開閉機等（機械）腐食劣化→故障・操作不能
	122		水路（コンクリート）ひび割れ・剥離・崩壊	なし	V	小	小	①	・排砂路（コンクリート）劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	123	流木路	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	なし	V	小	小	①	・流木路（コンクリート）劣化・摩耗→ひび割れ・剥落→崩壊
	124	舟筏路	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	なし	V	小	小	①	・舟筏路（コンクリート）劣化・摩耗→ひび割れ・剥落→崩壊
	125	洪水路	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	なし	V	小	小	①	・洪水路（コンクリート）劣化・摩耗→ひび割れ・剥落→崩壊
	126	魚道	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	なし	V	小	小	①	・魚道（コンクリート）劣化・摩耗→ひび割れ・剥落→大量漏水
	127	ダムに直接関係ある護岸	護岸（コンクリート）ひび割れ・剥離	大量漏水、水位低下、発電所運転停止	V	中	小	①	・護岸（コンクリート）劣化→ひび割れ・剥落→漏水・地山流失→崩壊
	128	溪流取水設備	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	ダム取水量低下	V	中	小	①	・取水設備（コンクリート）劣化・摩耗→ひび割れ・剥落→崩壊
	129		スクリーン等（鋼構造）変形	塵芥・流木流入、ダム取水量低下	IV	小	小	①	・スクリーン等（鋼構造）腐食・摩耗→強度低下→変形→塵芥・流木等流入
	130	予備電源装置	電源装置（機械類）故障	なし	III	小	小	①	・電源装置（機械類）腐食劣化→故障→洪水及び電源喪失時操作不能 ・商用電源喪失時に洪水調節不能

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考	
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ		
					人体・物件 への影響	供給の 影響			
取水設備	201	取水口、取水口 にある制水門扉	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	取水不能、発電所運転停止	V	中	小	②	・取水口(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	202		門扉止水ゴム機能喪失	閉鎖時大量漏水	Ⅱ	小	小	①	・門扉止水ゴム等(ゴム材)劣化→閉塞時に大量漏水 ・遮水不能は発電所の運転への影響はないが、鉄管や水車発電機の点検不能
	203		門扉(鋼構造)変形	閉鎖時大量漏水	Ⅳ	小	小	①	・門扉(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→閉塞時に変形 ・遮水不能は発電所の運転への影響はないが、鉄管や水車発電機の点検不能
	204		門扉操作用ワイヤー断線、取付部破断	発電所運転停止	Ⅳ	小	小	①	・門扉急閉鎖により水圧鉄管が負圧になるが、管路に設置された空気管(水技解釈第30条)により過大な負圧は回避される。
	205		開閉機(機械)故障	なし	Ⅳ	小	小	①	・開閉機等(機械)腐食劣化→故障・操作不能 ・遮水不能は発電所の運転への影響はないが、鉄管や水車発電機の点検不能
	206	排砂門扉、排砂路	門扉止水ゴム機能喪失	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	Ⅱ	小	小	①	・門扉止水ゴム等(ゴム材)劣化→排砂路へ大量漏水
	207		門扉(鋼構造)変形	漏水、取水量低下、発電所運転停止	Ⅳ	小	小	①	・門扉(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下・変形→排砂路へ大量漏水
	208		開閉機(機械)故障	なし	Ⅳ	小	小	①	・開閉機等(機械)腐食劣化→故障・操作不能
	209		水路(コンクリート)ひび割れ・剥離・崩壊	なし	V	小	小	①	・排砂路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	210	余水吐き	コンクリートひび割れ・剥離	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	V	小	小	①	・余水吐(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→余水路へ大量漏水
	211	余水路	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	大量漏水	V	大	小	①	・余水路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	212	土砂吐	コンクリートひび割れ・剥離	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	V	小	小	①	・土砂吐(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→排砂路へ大量漏水
	213	表面取水設備	表面取水設備(鋼構造)変形	取水量低下、発電所運転停止	Ⅳ	小	小	①	・表面取水設備(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→変形
	214	取水口護岸	護岸(コンクリート)ひび割れ・剥離	大量漏水、取水不能、発電所運転停止	V	中	小	①	・護岸(コンクリート)劣化→ひび割れ・剥落→漏水・地山流失→崩壊
	215	ちりよけ装置	スクリーン(鋼構造)変形	塵芥・流木等流入、水圧鉄管・水車損傷、発電所運転停止	Ⅳ	小	小	①	・スクリーン等(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→変形→塵芥・流木等流入
	216		電動機・機械故障	塵芥堆積により取水量低下、発電所運転停止	Ⅳ	小	小	①	・電動機・機械等の劣化→故障→塵芥等の詰まり
	217	溪流取水設備	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	取水量低下	V	中	小	①	・取水設備(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥落→崩壊
	218		スクリーン等(鋼構造)変形	塵芥・流木流入、取水量低下	Ⅳ	小	小	①	・スクリーン等(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→変形→塵芥・流木等流入
沈砂池 ※水路式のみ 該当	219	沈砂池、沈砂池 にある制水門扉	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	取水不能、発電所運転停止	V	中	小	①	・取水口(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	220		門扉止水ゴム機能喪失	閉鎖時大量漏水	Ⅱ	小	小	①	・門扉止水ゴム等(ゴム材)劣化→閉塞時に大量漏水 ・遮水不能は発電所の運転への影響はないが、鉄管や水車発電機の点検不能
	221		門扉(鋼構造)変形	閉鎖時大量漏水	Ⅳ	小	小	①	・門扉(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→閉塞時に変形 ・遮水不能は発電所の運転への影響はないが、鉄管や水車発電機の点検不能
	222		門扉操作用ワイヤー断線、取付部破断	発電所運転停止	Ⅳ	小	小	①	・門扉急閉鎖により水圧鉄管が負圧になるが、管路に設置された空気管(水技解釈第30条)により過大な負圧は回避される。
	223		開閉機(機械)故障	なし	Ⅳ	小	小	①	・開閉機等(機械)腐食劣化→故障・操作不能 ・遮水不能は発電所の運転への影響はないが、鉄管や水車発電機の点検不能
	224	排砂門扉、排砂路	門扉止水ゴム機能喪失	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	Ⅱ	小	小	①	・門扉止水ゴム等(ゴム材)劣化→排砂路へ大量漏水
	225		門扉(鋼構造)変形	漏水、取水量低下、発電所運転停止	Ⅳ	小	小	①	・門扉(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下・変形→排砂路へ大量漏水
	226		開閉機(機械)故障	なし	Ⅳ	小	小	①	・開閉機等(機械)腐食劣化→故障・操作不能
	227		水路(コンクリート)ひび割れ・剥離・崩壊	なし	V	小	小	①	・排砂路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	228	余水吐	コンクリートひび割れ・剥離	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	V	小	小	①	・余水吐(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→余水路へ大量漏水
	229	余水路	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	大量漏水	V	大	小	①	・余水路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	230	ちりよけ装置	スクリーン(鋼構造)変形	塵芥・流木等流入、水圧鉄管・水車損傷、発電所運転停止	Ⅳ	小	小	①	・スクリーン等(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→変形→塵芥・流木等流入
	231		電動機・機械故障	塵芥堆積により取水量低下、発電所運転停止	Ⅳ	小	小	①	・電動機・機械等の劣化→故障→塵芥等の詰まり
	232	沈砂池の護岸	護岸(コンクリート)ひび割れ・剥離	大量漏水、取水不能、発電所運転停止	V	中	小	①	・護岸(コンクリート)劣化→ひび割れ・剥落→漏水・地山流失→崩壊
	233	側水路	護岸(コンクリート)ひび割れ・剥離	大量漏水、取水不能、発電所運転停止	V	大	小	①	・側水路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→大量湧水

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ	
					人体・物件 への影響	供給の 影響		
234	渓流取水設備	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	取水量低下	V	中	小	①	・取水設備(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥落→崩壊
		235	スクリーン等(鋼構造)変形	塵芥・流木流入、取水量低下	IV	小	小	①
301	開きよ	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	V	大	小	①	・側壁、底面(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→大量漏水
		302	がいきよ	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	V	大	小
303	トンネル	覆工(コンクリート)崩壊・トンネル崩壊	導水不能、発電所運転停止	V	大	小	①	・覆工(コンクリート)劣化・摩耗→覆工崩壊・トンネル崩壊
		304	水路橋	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	溢水	V	大	小
305	水路管	穴あき	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	IV	大	小	①	・水路管(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→大量漏水
		306	とい又は導水路にある制水門扉	門扉止水ゴム機能喪失	閉鎖時大量漏水	II	小	小
307	門扉(鋼構造)変形	閉鎖時大量漏水		IV	小	小	①	・門扉(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→閉塞時に変形 ・遮水不能は発電所の運転への影響はないが、導水路の点検不能
308	開閉機(機械)故障	なし		IV	小	小	①	・開閉機等(機械)腐食劣化→故障・操作不能 ・遮水不能は発電所の運転への影響はないが、導水路の点検不能
309	排砂門扉、排砂路	門扉止水ゴム機能喪失	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	II	小	小	①	・門扉止水ゴム等(ゴム材)劣化→排砂路へ大量漏水
		310	門扉(鋼構造)変形	漏水、取水量低下、発電所運転停止	IV	小	小	①
311		開閉機(機械)故障	なし	IV	小	小	①	・開閉機等(機械)腐食劣化→故障・操作不能
312		水路(コンクリート)ひび割れ・剥離・崩壊	なし	V	小	小	①	・排砂路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
313	余水扉、余水路	門扉(鋼構造)変形	大量漏水、河川危害、水位低下、発電所運転停止	IV	大	小	①	・門扉(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下・変形→余水路へ大量漏水
		314	開閉機(機械)故障	ダム越流、河川危害	IV	大	小	①
315		水路(コンクリート)ひび割れ・剥離・崩壊	大量漏水	V	大	小	①	・余水路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
316		門扉止水ゴム機能喪失	漏水、水位低下、発電所運転停止	II	小	小	①	・門扉止水ゴム等(ゴム材)劣化→余水路へ大量漏水
317	ちりよけ装置	スクリーン(鋼構造)変形	塵芥・流木等流入、導水路損傷、発電所運転停止	IV	小	小	①	・スクリーン等(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→変形→塵芥・流木等流入
		318	電動機・機械故障	塵芥堆積により取水量低下、発電所運転停止	IV	小	小	①
319	渓流取水設備	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	取水量低下	V	中	小	①	・取水設備(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥落→崩壊
		320	スクリーン等(鋼構造)変形	塵芥・流木流入、取水量低下	IV	小	小	①
321	揚水用設備	ポンプ等(機械類)故障	なし	IV	小	小	①	・ポンプ等(機械類)腐食劣化→故障・操作不能
		401	ヘッドタンク・サージタンク又はヘッドタンク・サージタンクにある制水門扉	ヘッドタンク等(鋼構造)変形	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	IV	大	小
402	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止		V	大	小	①	ヘッドタンク等(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→大量漏水
403	門扉止水ゴム機能喪失	閉鎖時大量漏水		II	小	小	①	・門扉止水ゴム等(ゴム材)劣化→閉塞時に大量漏水 ・遮水不能は発電所の運転への影響はないが、ヘッドタンク等の点検不能
404	門扉操作用ワイヤー断線、取付部破断	発電所運転停止		IV	小	小	①	・門扉急閉鎖により水圧鉄管が負圧になるが、管路に設置された空気管(水技解釈第30条)により過大な負圧は回避される。
405	門扉(鋼構造)変形	閉鎖時大量漏水		IV	小	小	①	・門扉(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→閉塞時に変形・大量漏水 ・遮水不能は発電所の運転への影響はないが、ヘッドタンク等の点検不能
406	開閉機(機械)故障	なし		IV	小	小	①	・開閉機等(機械)腐食劣化→故障・操作不能
407	排砂門扉、排砂路	門扉止水ゴム機能喪失	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	II	小	小	①	・門扉止水ゴム等(ゴム材)劣化→排砂路へ大量漏水
		408	門扉(鋼構造)変形	漏水、取水量低下、発電所運転停止	IV	小	小	①
409		開閉機(機械)故障	なし	IV	小	小	①	・開閉機等(機械)腐食劣化→故障・操作不能
410		水路(コンクリート)ひび割れ・剥離・崩壊	なし	V	小	小	①	・排砂路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
411	余水吐き	コンクリートひび割れ・剥離	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	V	小	小	①	・余水吐(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→余水路へ大量漏水
		412	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	溢水	V	大	小	①
413		スクリーン(鋼構造)変形	塵芥・流木等流入、水圧鉄管・水車損傷、発電所運転停止	IV	小	小	①	・スクリーン等(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→変形→塵芥・流木等流入

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ	
					人体・物件 への影響	供給の 影響		
	414	電動機・機械故障	塵芥堆積により取水量低下、発電所運転停止	Ⅳ	小	小	①	・電動機・機械等の劣化→故障→塵芥等の詰まり
	415	ヘッドタンク・サージタンクの護岸	護岸(コンクリート)ひび割れ・剥離	Ⅴ	中	小	①	護岸(コンクリート)劣化→ひび割れ・剥落→漏水・地山流失→崩壊
	416	渓流取水設備	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	Ⅴ	中	小	①	・取水設備(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥落→崩壊
	417		スクリーン等(鋼構造)変形	Ⅳ	小	小	①	・スクリーン等(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→変形→塵芥・流木等流入
水圧管路	418	水圧管	水圧管(鋼構造)破壊	Ⅴ	大	小	①	・水圧管(鋼構造)腐食・摩耗・疲労→強度低下→破壊
	419	小水車用水圧管	水圧管(鋼構造)破壊	Ⅴ	大	小	②	・水圧管(鋼構造)腐食・摩耗・疲労→強度低下→破壊
	420	水圧管にある制水弁	制水弁(鋼構造)破壊	Ⅳ	小	小	①	・制水弁(鋼構造)腐食・摩耗・疲労→強度低下→漏水
	421	空気管(空気弁含む)	パッキン機能喪失	Ⅲ	小	小	①	
	422		穴あき	Ⅴ	小	小	①	・空気管(鋼構造)腐食→強度低下→崩壊
	423		固着	Ⅴ	小	小	①	・水圧管制水弁動作時に不動作となると、水圧鉄管が負圧となり損傷の恐れあり
	424	排水管(排水弁含む)	パッキン機能喪失	Ⅲ	小	小	②	・漏水量が排水能力を上回れば建屋浸水に至るが、作業員は避難可能
	425		穴あき	Ⅴ	小	小	②	・排水管(鋼構造)腐食→強度低下→崩壊 ・漏水量が排水能力を上回れば建屋浸水に至るが、作業員は避難可能
	426	アンカーブロック	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	Ⅴ	大	小	①	・アンカーブロック(コンクリート)劣化→ひび割れ・剥落→安定性低下→水圧管脱落・破壊
	427	小支台	小支台(リングガータ等鋼構造)損傷	Ⅳ	中	小	①	・小支台(リングガータ等鋼構造)腐食・疲労→強度低下→水圧管脱落・損傷
	428		コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	Ⅴ	中	小	①	・小支台(コンクリート)劣化→ひび割れ・剥落→支持力低下→水圧管脱落・損傷
429	水圧管路の路面若しくは側壁	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	Ⅴ	小	小	①	・側壁(コンクリート)劣化→ひび割れ・剥落→崩壊→水圧管損傷→漏水	
放水路	501	放水路、放水路にある制水門扉	放水路(コンクリート)ひび割れ・剥離・崩壊	Ⅴ	大	小	①	・放水路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊 ・河川までの距離が長い場合、公衆への影響も考えられる
	502		門扉止水ゴム機能喪失	Ⅱ	小	小	①	・門扉止水ゴム等(ゴム材)劣化→閉塞時に大量漏水 ・遮水不能は発電所の運転への影響はないが、水車、ドラフト等の点検不能
	503		門扉操作用ワイヤー断線、取付部破断	Ⅳ	小	小	①	
	504		門扉(鋼構造)変形	Ⅳ	小	小	①	・門扉(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→閉塞時に変形・大量漏水 ・遮水不能は発電所の運転への影響はないが、水車、ドラフト等の点検不能
	505		開閉機(機械)故障	Ⅳ	小	小	①	・開閉機等(機械)腐食劣化→故障・操作不能
	506	調圧室	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	Ⅴ	中	小	①	・調圧室(コンクリート)劣化→ひび割れ・剥離→崩壊
	507	放水路の護岸等	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	Ⅴ	大	小	①	・護岸(コンクリート)劣化→ひび割れ・剥落→漏水・地山流失→崩壊
水車	601	制水弁(主弁、側路弁、サーボモータ)	穴あき	Ⅳ	小	小	①	・漏水量が排水能力を上回れば建屋浸水に至るが、作業員は避難可能
	602		駆動部故障	Ⅳ	小	小	②	・制御装置部品故障によるもの
	603		固着	Ⅳ	小	小	②	・腐食、潤滑油切れによるもの
	604	ランナー	割れ	Ⅴ	小	小	①	・キャビテーション発生→割れ(経年劣化)
	605		異常摩耗	Ⅴ	小	小	①	・摩耗・腐食→割れ(経年劣化) ・運転不能となる程度の摩耗を想定
	606	ノズル※ペルトン水車のみ該当	割れ	Ⅳ	小	中	①	・摩耗・腐食(経年劣化)
	607		固着	Ⅳ	小	中	①	
	608	バケット※ペルトン水車のみ該当	割れ	Ⅳ	小	中	①	・キャビテーション発生→割れ(経年劣化)
	609		異常摩耗	Ⅳ	小	中	①	・摩耗・腐食(経年劣化) ・運転不能となる程度の摩耗を想定
	610	ケーシング	割れ	Ⅴ	小	中	①	・腐食→割れ(経年劣化) ・漏水量が排水能力を上回れば建屋浸水に至るが、作業員は避難可能
	611	吸出管	割れ	Ⅴ	小	中	①	・腐食→割れ(経年劣化) ・漏水量が排水能力を上回れば建屋浸水に至るが、作業員は避難可能
	612	主軸	主軸封水機能喪失	Ⅲ	小	小	①	・摩耗・腐食(経年劣化) ・漏水量が排水能力を上回れば建屋浸水に至るが、作業員は避難可能

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考	
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ		
					人体・物件 への影響	供給の 影響			
水車	軸受(冷却装置を含む)	613	バビット損傷	運転停止	Ⅲ	小	小	③	・バビット損傷(摺動材劣化) ・軸受温度上昇検出(水技解釈第41条)により停止
		614	パッキン機能喪失	漏油、運転停止	Ⅲ	小	小	②	・軸受温度上昇検出(水技解釈第41条)により停止
		615	冷却水配管穴あき	運転停止	Ⅲ	小	小	③	・バビット損傷(漏水、冷却水配管劣化) ・軸受温度上昇検出(水技解釈第41条)により停止
		616	冷却水配管閉塞	運転停止	Ⅲ	小	小	②	・バビット損傷(冷却水流量低下、配管詰まり) ・軸受温度上昇検出(水技解釈第41条)により停止
	调速装置	617	基板故障	運転停止	Ⅲ	小	小	②	・制御不能により水車回転数が異常上昇した場合、回転速度上昇を検出(水技解釈第41条)し運転停止
		618	電源故障	運転停止	Ⅲ	小	小	②	・制御不能により水車回転数が異常上昇した場合、回転速度上昇を検出(水技解釈第41条)し運転停止
	制圧機	619	固着	不動作により鉄管水圧上昇	Ⅴ	小	中	①	
	圧油装置(油ポンプ、油タンク、アンローダ、配管等)	620	パッキン機能喪失	漏油、運転停止	Ⅲ	小	小	②	・漏油→油圧低下を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
		621	ポンプ軸受損傷	運転停止	Ⅲ	小	小	②	・ポンプ全台停止で圧油生成不能→油圧低下を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
		622	ポンプ電動機 地絡・短絡	運転停止	Ⅲ	小	小	②	・ポンプ全台停止で圧油生成不能→油圧低下を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
		623	電装品故障	運転停止	Ⅲ	小	小	②	・ポンプ全台停止で圧油生成不能→油圧低下を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
水車	潤滑油装置(油ポンプ、油タンク、配管等)	624	パッキン機能喪失	漏油、運転停止	Ⅲ	小	小	②	・漏油→潤滑油不足・送油不能→軸受潤滑不良→軸受温度上昇を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
		625	ポンプ軸受損傷	運転停止	Ⅲ	小	小	②	・ポンプ全台停止で潤滑油送油不能→軸受潤滑不良→軸受温度上昇を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
		626	ポンプ電動機 地絡・短絡	運転停止	Ⅲ	小	小	②	・ポンプ全台停止で潤滑油送油不能→軸受潤滑不良→軸受温度上昇を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
		627	電装品故障	運転停止	Ⅲ	小	小	②	・ポンプ全台停止で潤滑油送油不能→軸受潤滑不良→軸受温度上昇を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
	継手	628	パッキン機能喪失	漏油、漏水、漏気、運転停止	Ⅲ	小	小	②	
		629	継手損傷	漏油、漏水、漏気、運転停止	Ⅴ	小	小	②	
	自動制御装置	630	基板故障	運転停止	Ⅲ	小	小	②	
		631	電源故障	運転停止	Ⅲ	小	小	②	
給排水装置	冷却水装置	701	パッキン機能喪失	漏水、発電所建屋浸水、運転停止	Ⅲ	小	小	①	・漏水量が排水能力を上回れば建屋浸水に至るが、作業員は避難可能 ・発電機浸水又は、軸受温度上昇検出(水技解釈第41条)により運転停止
		702	配管穴あき	漏水、発電所建屋浸水、運転停止	Ⅲ	小	小	①	
		703	ポンプ軸受損傷	運転停止	Ⅲ	小	小	②	・ポンプ全台停止で冷却水通水不能→軸受冷却不能→軸受温度上昇を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
		704	ポンプ電動機 地絡・短絡	運転停止	Ⅲ	小	小	②	・ポンプ全台停止で冷却水通水不能→軸受冷却不能→軸受温度上昇を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
		705	水槽損傷	漏水、運転停止	Ⅴ	小	小	②	・水源喪失で冷却水通水不能→軸受冷却不能→軸受温度上昇を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
		706	配管閉塞	運転停止	Ⅳ	小	小	①	・軸受温度上昇検出(水技解釈第41条)により運転停止
	排水装置	707	パッキン機能喪失	漏水、発電所建屋浸水、運転停止	Ⅲ	小	小	③	・排水不能→所内浸水→運転不能
		708	配管穴あき	漏水、発電所建屋浸水、運転停止	Ⅲ	小	小	①	・排水不能→所内浸水→運転不能
		709	ポンプ軸受損傷	発電所建屋浸水、運転停止	Ⅲ	小	小	②	・ポンプ全台停止で排水不能→所内浸水→運転不能
		710	ポンプ電動機 地絡・短絡	発電所建屋浸水、運転停止	Ⅲ	小	小	②	・ポンプ全台停止で排水不能→所内浸水→運転不能
		711	排水ピット水位計故障	発電所建屋浸水、運転停止	Ⅲ	小	小	①	・ポンプ起動不能→所内浸水→運転不能

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考	
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ		
					人体・物件 への影響	供給の 影響			
発電機	801	電機子巻線(出口線及び端子を含む)	地絡・短絡	運転停止	Ⅳ	小	小	②	・絶縁劣化によるもの
	802		断線	運転停止	Ⅴ	小	小	②	
	803	界磁巻線	地絡・短絡	運転停止	Ⅴ	小	小	②	・絶縁劣化、レアショート
	804		断線	運転停止	Ⅴ	小	小	②	
	805	軸受(冷却装置を含む)	バビット損傷	運転停止	Ⅲ	小	小	③	・バビット損傷(摺動材劣化) ・軸受温度上昇検出(水技解釈第41条)により停止
	806		パッキン機能喪失	漏油、運転停止	Ⅲ	小	小	②	・軸受温度上昇検出(水技解釈第41条)により停止
	807		冷却水配管穴あき	運転停止	Ⅲ	小	小	③	・バビット損傷(漏水、冷却水配管劣化) ・軸受温度上昇検出(水技解釈第41条)により停止
	808		冷却水配管閉塞	運転停止	Ⅲ	小	小	②	・バビット損傷(冷却水流量低下、配管詰まり) ・軸受温度上昇検出(水技解釈第41条)により停止
	809	励磁装置	基板故障	運転停止	Ⅲ	小	小	②	・制御不能(電気品経年劣化)
	810		電源故障	運転停止	Ⅲ	小	小	②	
	811	主軸	なし	—	Ⅴ	小	小	①	
	812	固定子鉄心	変形	電機子巻線地絡・短絡、運転停止	Ⅳ	小	小	②	・変形(締め付け力低下)
	813		くさび脱落	電機子巻線地絡・短絡、運転停止	Ⅳ	小	小	②	・ずれ・ゆるみ(締め付け力低下)
	814	回転子鉄心、磁極、制動巻線	割れ・損傷	電機子巻線地絡・短絡、運転停止	Ⅳ	小	小	②	
	815		締付ボルト折損・脱落	電機子巻線地絡・短絡、運転停止	Ⅴ	小	小	②	・鉄心のずれ・ゆるみ
	816	制動機	ブレーキシュー消失(制動不能)	水車発電機停止時間延長	Ⅱ	小	小	①	・ブレーキシュー摩耗
	817		ブレーキピストン固着(制動不能)	水車発電機停止時間延長	Ⅲ	小	小	②	・不動作(ブレーキピストンの固着)
	818	スリップリング、ブラシ保持器	カーボンブラシ消失	運転停止	Ⅰ	小	小	①	・摩耗によるもの ・界磁喪失により運転停止
	819		ブラシ保持器損傷	運転停止	Ⅲ	小	小	①	・ブラシ保持器異常(疲労) ・界磁喪失により運転停止
	820	空気冷却装置	水管穴あき	漏水、運転停止	Ⅲ	小	小	③	・水管の磨耗・汚れ ・基本的には固定子コイル温度上昇を検出し運転停止
	821		水管閉塞	発電機温度上昇、運転停止	Ⅲ	小	小	①	
	822	中性点接地装置	なし	—	Ⅴ	小	小	①	—

水力発電設備（一般水力、5,000kW以上）の評価表

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考	
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ		
					人体・物件 への影響	供給の 影響			
貯水池・調整池	101	側壁、底面、湛水地域の護岸	側壁、護岸(コンクリート)ひび割れ・剥離	大量漏水、水位低下、発電所運転停止	V	大	中	②	・側壁、護岸(コンクリート)劣化→ひび割れ・剥離→大量漏水
	102	余水吐門扉、余水路	水路(コンクリート)ひび割れ・剥離・崩壊	大量漏水、河川危害	V	大	中	①	・余水路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	103		門扉(鋼構造)変形	大量漏水、河川危害、水位低下、発電所運転停止	IV	大	中	①	・門扉(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下・変形→余水路へ大量漏水
	104		開閉機(機械)故障	ダム越流、河川危害	IV	大	中	①	・開閉機等(機械)腐食劣化→故障・操作不能
	105		門扉止水ゴム機能喪失	漏水、水位低下、発電所運転停止	II	小	中	①	・門扉止水ゴム等(ゴム材)劣化→余水路へ大量漏水
	106		水路(コンクリート)ひび割れ・剥離・崩壊	大量漏水、河川危害	V	大	小	①	・排砂路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊 ・排砂不能で土砂堆積が続けば、発電所運転不能に至る
	107	排砂門扉、排砂路	門扉止水ゴム機能喪失	漏水、水位低下、発電所運転停止	II	小	小	①	・門扉止水ゴム等(ゴム材)劣化→排砂路へ大量漏水
	108		門扉(鋼構造)変形	大量漏水、水位低下、発電所運転停止	IV	小	小	①	・門扉(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下・変形→排砂路へ大量漏水
	109		開閉機(機械)故障	なし	IV	小	小	①	・開閉機等(機械)腐食劣化→故障・操作不能
ダム	110	ダム本体	コンクリートひび割れ・剥離	大量漏水、河川危害、水位低下、発電所運転停止	V	大	大	①	・ダム(コンクリート)劣化→ひび割れ・剥離→大量漏水
	111	副ダム	コンクリートひび割れ・剥離	下流河川護岸斜面崩壊	V	大	中	①	・副ダム(コンクリート)劣化→ひび割れ・剥離→漏水→減勢機能喪失→下流河川護岸斜面崩壊
	112	洪水吐き、洪水吐きゲート	門扉(鋼構造)変形	大量漏水、河川危害、水位低下、発電所運転停止	IV	大	中	①	
	113		開閉機(機械)故障	ダム越流、河川危害	IV	大	中	①	・全ゲートの開閉機故障を想定 ・発電所停止若しくは、ダムに発電所取水量以上の流入があった場合、ダムの越流に至る
	114		門扉止水ゴム機能喪失	漏水、水位低下、発電所運転停止	II	小	中	①	
	115	余水吐門扉、余水路	門扉(鋼構造)変形	大量漏水、河川危害、水位低下、発電所運転停止	IV	大	中	①	・門扉(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下・変形→余水路へ大量漏水
	116		開閉機(機械)故障	ダム越流、河川危害	IV	大	中	①	・開閉機等(機械)腐食劣化→故障・操作不能
	117		水路(コンクリート)ひび割れ・剥離・崩壊	大量漏水、河川危害、水位低下、発電所運転停止	V	大	中	①	・余水路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	118		門扉止水ゴム機能喪失	漏水、水位低下、発電所運転停止	II	小	中	①	・門扉止水ゴム等(ゴム材)劣化→余水路へ大量漏水
	119	排砂門扉、排砂路	門扉止水ゴム機能喪失	大量漏水、水位低下、発電所運転停止	II	小	小	①	・門扉止水ゴム等(ゴム材)劣化→排砂路へ大量漏水
	120		門扉(鋼構造)変形	漏水、水位低下、発電所運転停止	IV	小	小	①	・門扉(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下・変形→排砂路へ大量漏水
	121		開閉機(機械)故障	なし	IV	小	小	①	・開閉機等(機械)腐食劣化→故障・操作不能
	122		水路(コンクリート)ひび割れ・剥離・崩壊	なし	V	小	小	①	・排砂路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	123	流木路	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	なし	V	小	小	①	・流木路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥落→崩壊
	124	舟筏路	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	なし	V	小	小	①	・舟筏路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥落→崩壊
	125	洪水路	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	なし	V	小	小	①	・洪水路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥落→崩壊
	126	魚道	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	なし	V	小	小	①	・魚道(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥落→大量漏水
	127	ダムに直接関係ある護岸	護岸(コンクリート)ひび割れ・剥離	大量漏水、水位低下、発電所運転停止	V	中	中	①	・護岸(コンクリート)劣化→ひび割れ・剥落→漏水・地山流失→崩壊
	128	渓流取水設備	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	ダム取水量低下	V	中	小	①	・取水設備(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥落→崩壊
	129		スクリーン等(鋼構造)変形	塵芥・流木流入、ダム取水量低下	IV	小	小	①	・スクリーン等(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→変形→塵芥・流木等流入
	130	予備電源装置	電源装置(機械類)故障	なし	III	小	小	①	・電源装置(機械類)腐食劣化→故障→洪水及び電源喪失時操作不能 ・商用電源喪失時に洪水調節不能
	201	取水口、取水口にある制水門扉	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	取水不能、発電所運転停止	V	中	中	②	・取水口(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	202		門扉止水ゴム機能喪失	閉鎖時大量漏水	II	小	中	①	・門扉止水ゴム等(ゴム材)劣化→閉塞時に大量漏水 ・遮水不能は発電所の運転への影響はないが、鉄管や水車発電機の点検不能
	203		門扉(鋼構造)変形	閉鎖時大量漏水	IV	小	中	①	・門扉(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→閉塞時に変形 ・遮水不能は発電所の運転への影響はないが、鉄管や水車発電機の点検不能
	204		門扉操作用ワイヤー断線、取付部破断	発電所運転停止	IV	小	中	①	・門扉急閉鎖により水圧鉄管が負圧になるが、管路に設置された空気管(水技解釈第30条)により過大な負圧は回避される。

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ	
					人体・物件 への影響	供給の 影響		
取水設備	205	開閉機（機械）故障	なし	Ⅳ	小	中	①	・開閉機等（機械）腐食劣化→故障・操作不能 ・遮水不能は発電所の運転への影響はないが、鉄管や水車発電機の点検不能
	206	排砂門扉、排砂路	門扉止水ゴム機能喪失	Ⅱ	小	小	①	・門扉止水ゴム等（ゴム材）劣化→排砂路へ大量漏水
	207		門扉（鋼構造）変形	Ⅳ	小	小	①	・門扉（鋼構造）腐食・摩耗→強度低下・変形→排砂路へ大量漏水
	208		開閉機（機械）故障	Ⅳ	小	小	①	・開閉機等（機械）腐食劣化→故障・操作不能
	209		水路（コンクリート）ひび割れ・剥離・崩壊	Ⅴ	小	小	①	・排砂路（コンクリート）劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	210		余水吐き	コンクリートひび割れ・剥離	Ⅴ	小	中	①
	211	余水路	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	Ⅴ	大	中	①	・余水路（コンクリート）劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	212	土砂吐	コンクリートひび割れ・剥離	Ⅴ	小	中	①	・土砂吐（コンクリート）劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→排砂路へ大量漏水
	213	表面取水設備	表面取水設備（鋼構造）変形	Ⅳ	小	中	①	・表面取水設備（鋼構造）腐食・摩耗→強度低下→変形
取水設備	214	取水口護岸	護岸（コンクリート）ひび割れ・剥離	Ⅴ	中	中	①	・護岸（コンクリート）劣化→ひび割れ・剥落→漏水・地山流失→崩壊
	215	ちりよけ装置	スクリーン（鋼構造）変形	Ⅳ	小	中	①	・スクリーン等（鋼構造）腐食・摩耗→強度低下→変形→塵芥・流木等流入
	216		電動機・機械故障	Ⅳ	小	小	①	・電動機・機械等の劣化→故障→塵芥等の詰まり
	217	渓流取水設備	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	Ⅴ	中	小	①	・取水設備（コンクリート）劣化・摩耗→ひび割れ・剥落→崩壊
	218		スクリーン等（鋼構造）変形	Ⅳ	小	小	①	・スクリーン等（鋼構造）腐食・摩耗→強度低下→変形→塵芥・流木等流入
導水路 ※水路式のみ 該当	301	開きよ	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	Ⅴ	大	中	①	・側壁・底面（コンクリート）劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→大量漏水
	302	がいきよ	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	Ⅴ	大	中	①	・側壁・底面（コンクリート）劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→大量漏水
	303	トンネル	覆工（コンクリート）崩壊・トンネル崩壊	Ⅴ	大	大	①	・覆工（コンクリート）劣化・摩耗→覆工崩壊・トンネル崩壊
	304	水路橋	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	Ⅴ	大	大	①	・橋台・橋脚（コンクリート）劣化→ひび割れ・剥離→崩壊
	305	水路管	穴あき	Ⅳ	大	中	①	・水路管（鋼構造）腐食・摩耗→強度低下→大量漏水
	306	とい又は導水路にある制水門扉	門扉止水ゴム機能喪失	Ⅱ	小	中	①	・門扉止水ゴム等（ゴム材）劣化→閉塞時に大量漏水
	307		門扉（鋼構造）変形	Ⅳ	小	中	①	・門扉（鋼構造）腐食・摩耗→強度低下→閉塞時に変形 ・遮水不能は発電所の運転への影響はないが、導水路の点検不能
	308		開閉機（機械）故障	Ⅳ	小	中	①	・開閉機等（機械）腐食劣化→故障・操作不能 ・遮水不能は発電所の運転への影響はないが、導水路の点検不能
	309	排砂門扉、排砂路	門扉止水ゴム機能喪失	Ⅱ	小	小	①	・門扉止水ゴム等（ゴム材）劣化→排砂路へ大量漏水
	310		門扉（鋼構造）変形	Ⅳ	小	小	①	・門扉（鋼構造）腐食・摩耗→強度低下・変形→排砂路へ大量漏水
	311		開閉機（機械）故障	Ⅳ	小	小	①	・開閉機等（機械）腐食劣化→故障・操作不能
	312		水路（コンクリート）ひび割れ・剥離・崩壊	Ⅴ	小	小	①	・排砂路（コンクリート）劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	313	余水扉、余水路	門扉（鋼構造）変形	Ⅳ	大	中	①	・門扉（鋼構造）腐食・摩耗→強度低下・変形→余水路へ大量漏水
	314		開閉機（機械）故障	Ⅳ	大	中	①	・開閉機等（機械）腐食劣化→故障・操作不能
	315		水路（コンクリート）ひび割れ・剥離・崩壊	Ⅴ	大	中	①	・余水路（コンクリート）劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	316		門扉止水ゴム機能喪失	Ⅱ	小	中	①	・門扉止水ゴム等（ゴム材）劣化→余水路へ大量漏水
	317	ちりよけ装置	スクリーン（鋼構造）変形	Ⅳ	小	中	①	・スクリーン等（鋼構造）腐食・摩耗→強度低下→変形→塵芥・流木等流入
	318		電動機・機械故障	Ⅳ	小	小	①	・電動機・機械等の劣化→故障→塵芥等の詰まり
	319	渓流取水設備	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	Ⅴ	中	小	①	・取水設備（コンクリート）劣化・摩耗→ひび割れ・剥落→崩壊
	320		スクリーン等（鋼構造）変形	Ⅳ	小	小	①	・スクリーン等（鋼構造）腐食・摩耗→強度低下→変形→塵芥・流木等流入
	321	揚水用設備	ポンプ等（機械類）故障	なし	Ⅳ	小	小	①

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考	
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ		
					人体・物件 への影響	供給の 影響			
ヘッドタンク・サージタンク ※水路式のみ 該当	401	ヘッドタンク等(鋼構造)変形	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	Ⅳ	大	中	①	ヘッドタンク等(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下・変形→大量漏水	
	402	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	Ⅴ	大	中	①	ヘッドタンク等(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→大量漏水	
	403	ヘッドタンク・サージタンク又はヘッドタンク・サージタンクにある制水門扉	門扉止水ゴム機能喪失	閉鎖時大量漏水	Ⅱ	小	中	①	・門扉止水ゴム等(ゴム材)劣化→閉塞時に大量漏水 ・遮水不能は発電所の運転への影響はないが、ヘッドタンク等の点検不能
	404		門扉操作用ワイヤー断線、取付部破断	発電所運転停止	Ⅳ	小	中	①	・門扉急閉鎖により水圧鉄管が負圧になるが、管路に設置された空気管(水技解釈第30条)により過大な負圧は回避される。
	405		門扉(鋼構造)変形	閉鎖時大量漏水	Ⅳ	小	中	①	・門扉(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→閉塞時に変形・大量漏水 ・遮水不能は発電所の運転への影響はないが、ヘッドタンク等の点検不能
	406		開閉機(機械)故障	なし	Ⅳ	小	中	①	・開閉機等(機械)腐食劣化→故障・操作不能
	407	排砂門扉、排砂路	門扉止水ゴム機能喪失	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	Ⅱ	小	小	①	・門扉止水ゴム等(ゴム材)劣化→排砂路へ大量漏水
	408		門扉(鋼構造)変形	漏水、取水量低下、発電所運転停止	Ⅳ	小	小	①	・門扉(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下・変形→排砂路へ大量漏水
	409		開閉機(機械)故障	なし	Ⅳ	小	小	①	・開閉機等(機械)腐食劣化→故障・操作不能
	410		水路(コンクリート)ひび割れ・剥離・崩壊	なし	Ⅴ	小	小	①	・排砂路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	411	余水吐き	コンクリートひび割れ・剥離	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	Ⅴ	小	中	①	・余水吐(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→余水路へ大量漏水
	412	余水路若しくはちりよけ装置	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	溢水	Ⅴ	大	中	①	・余水路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	413		スクリーン(鋼構造)変形	塵芥・流木等流入、水圧鉄管・水車損傷、発電所運転停止	Ⅳ	小	中	①	・スクリーン等(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→変形→塵芥・流木等流入
	414		電動機・機械故障	塵芥堆積により取水量低下、発電所運転停止	Ⅳ	小	小	①	・電動機・機械等の劣化→故障→塵芥等の詰まり
	415	ヘッドタンク・サージタンクの護岸	護岸(コンクリート)ひび割れ・剥離	取水不能、発電所運転停止	Ⅴ	中	中	①	護岸(コンクリート)劣化→ひび割れ・剥落→漏水・地山流失→崩壊
	416	渓流取水設備	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	取水量低下	Ⅴ	中	小	①	・取水設備(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥落→崩壊
	417		スクリーン等(鋼構造)変形	塵芥・流木流入、取水量低下	Ⅳ	小	小	①	・スクリーン等(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→変形→塵芥・流木等流入
水圧管路	418	水圧管	水圧管(鋼構造)破壊	Ⅴ	大	大	①	・水圧管(鋼構造)腐食・摩耗・疲労→強度低下→破壊	
	419	小水車用水圧管	水圧管(鋼構造)破壊	Ⅴ	大	大	①	・水圧管(鋼構造)腐食・摩耗・疲労→強度低下→破壊	
	420	水圧管にある制水弁	制水弁(鋼構造)破壊	Ⅳ	小	中	①	・制水弁(鋼構造)腐食・摩耗・疲労→強度低下→漏水	
	421	空気管(空気弁含む)	パッキン機能喪失	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	Ⅲ	小	小	①	
	422		穴あき	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	Ⅴ	小	中	①	・空気管(鋼構造)腐食→強度低下→崩壊
	423		固着	なし	Ⅴ	小	小	①	・水圧管制水弁動作時に不動作となると、水圧鉄管が負圧となり損傷の恐れあり
	424	排水管(排水弁含む)	パッキン機能喪失	漏水、発電所建屋浸水、運転停止	Ⅲ	小	小	②	・漏水量が排水能力を上回れば建屋浸水に至るが、作業員は避難可能
	425		穴あき	漏水、発電所建屋浸水、運転停止	Ⅴ	小	中	②	・排水管(鋼構造)腐食→強度低下→崩壊 ・漏水量が排水能力を上回れば建屋浸水に至るが、作業員は避難可能
	426	アンカーブロック	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	水圧管脱落・破壊、溢水、発電所運転停止	Ⅴ	大	大	①	・アンカーブロック(コンクリート)劣化→ひび割れ・剥落→安定性低下→水圧管脱落・破壊
	427	小支台	小支台(リングガータ等鋼構造)損傷	水圧管脱落・損傷、漏水、発電所運転停止	Ⅳ	中	大	①	・小支台(リングガータ等鋼構造)腐食・疲労→強度低下→水圧管脱落・損傷
	428		コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	水圧管脱落・損傷、漏水、発電所運転停止	Ⅴ	中	大	①	・小支台(コンクリート)劣化→ひび割れ・剥落→支持力低下→水圧管脱落・損傷
	429	水圧管路の路面若しくは側壁	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	水圧管脱落・損傷、漏水、発電所運転停止	Ⅴ	小	中	①	・側壁(コンクリート)劣化→ひび割れ・剥落→崩壊→水圧管損傷→漏水

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考	
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ		
					人体・物件 への影響	供給の 影響			
放水路	501	放水路(コンクリート)ひび割れ・剥離・崩壊	河川へ溢水	V	大	中	①	・放水路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊 ・河川までの距離が長い場合、公衆への影響も考えられる	
	502	放水路、放水路にある制水門扉	門扉止水ゴム機能喪失	閉鎖時大量漏水	Ⅱ	小	中	①	・門扉止水ゴム等(ゴム材)劣化→閉塞時に大量漏水 ・遮水不能は発電所の運転への影響はないが、水車、ドラフト等の点検不能
	503		門扉操作用ワイヤー断線、取付部破断	発電所運転停止	Ⅳ	小	中	①	
	504		門扉(鋼構造)変形	閉鎖時大量漏水	Ⅳ	小	中	①	・門扉(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→閉塞時に変形・大量漏水 ・遮水不能は発電所の運転への影響はないが、水車、ドラフト等の点検不能
	505		開閉機(機械)故障	なし	Ⅳ	小	中	①	・開閉機等(機械)腐食劣化→故障・操作不能
	506	調圧室	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	放水不能、発電所運転停止	V	中	中	①	・調圧室(コンクリート)劣化→ひび割れ・剥離→崩壊
	507	放水路の護岸等	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	河川へ溢水	V	大	中	①	・護岸(コンクリート)劣化→ひび割れ・剥落→漏水・地山流失→崩壊
水車	601	制水弁(主弁、側路弁、サーボモータ)	穴あき	漏水、発電所建屋浸水、運転停止	Ⅳ	小	大	①	・漏水量が排水能力を上回れば建屋浸水に至るが、作業員は避難可能
	602		駆動部故障	運転不能	Ⅳ	小	小	②	・制御装置部品故障によるもの
	603		固着	運転不能	Ⅳ	小	小	②	・腐食、潤滑油切れによるもの
	604	ランナー	割れ	運転停止	V	小	大	①	・キャビテーション発生→割れ(経年劣化)
	605		異常摩耗	運転停止	V	小	大	①	・摩耗・腐食→割れ(経年劣化) ・運転不能となる程度の摩耗を想定
	606	ノズル ※ペルトン水車のみ該当	割れ	運転停止	Ⅳ	小	大	①	・摩耗・腐食(経年劣化)
	607		固着	運転停止	Ⅳ	小	大	①	
	608	バケット ※ペルトン水車のみ該当	割れ	運転停止	Ⅳ	小	大	①	・キャビテーション発生→割れ(経年劣化)
	609		異常摩耗	運転停止	Ⅳ	小	大	①	・摩耗・腐食(経年劣化) ・運転不能となる程度の摩耗を想定
	610	ケーシング	割れ	漏水、発電所建屋浸水、運転停止	V	小	大	①	・腐食→割れ(経年劣化) ・漏水量が排水能力を上回れば建屋浸水に至るが、作業員は避難可能
	611	吸出管	割れ	漏水、発電所建屋浸水、運転停止	V	小	大	①	・腐食→割れ(経年劣化) ・漏水量が排水能力を上回れば建屋浸水に至るが、作業員は避難可能
	612	主軸	主軸封水機能喪失	漏水、発電所建屋浸水、運転停止	Ⅲ	小	小	①	・摩耗・腐食(経年劣化) ・漏水量が排水能力を上回れば建屋浸水に至るが、作業員は避難可能
	613	軸受(冷却装置を含む)	バビット損傷	運転停止	Ⅲ	小	大	③	・バビット損傷(摺動材劣化) ・軸受温度上昇検出(水技解釈第41条)により停止
	614		パッキン機能喪失	漏油、運転停止	Ⅲ	小	小	②	・軸受温度上昇検出(水技解釈第41条)により停止
	615		冷却水配管穴あき	運転停止	Ⅲ	小	大	③	・バビット損傷(漏水、冷却水配管劣化) ・軸受温度上昇検出(水技解釈第41条)により停止
	616		冷却水配管閉塞	運転停止	Ⅲ	小	大	②	・バビット損傷(冷却水流量低下、配管詰まり) ・軸受温度上昇検出(水技解釈第41条)により停止
	617	调速装置	基板故障	運転停止	Ⅲ	小	小	②	・制御不能により水車回転数が異常上昇した場合、回転速度上昇を検出(水技解釈第41条)し運転停止
	618		電源故障	運転停止	Ⅲ	小	小	②	・制御不能により水車回転数が異常上昇した場合、回転速度上昇を検出(水技解釈第41条)し運転停止
	619	制圧機	固着	不動作により鉄管水圧上昇	V	小	大	①	
	620	圧油装置(油ポンプ、油タンク、アンローダ、配管等)	パッキン機能喪失	漏油、運転停止	Ⅲ	小	小	②	・漏油→油圧低下を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
	621		ポンプ軸受損傷	運転停止	Ⅲ	小	小	②	・ポンプ全台停止で圧油生成不能→油圧低下を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
	622		ポンプ電動機 地絡・短絡	運転停止	Ⅲ	小	小	②	・ポンプ全台停止で圧油生成不能→油圧低下を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
	623		電装品故障	運転停止	Ⅲ	小	小	②	・ポンプ全台停止で圧油生成不能→油圧低下を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
水車	624	潤滑油装置(油ポンプ、油タンク、配管等)	パッキン機能喪失	漏油、運転停止	Ⅲ	小	小	②	・漏油→潤滑油不足・送油不能→軸受潤滑不良→軸受温度上昇を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
	625		ポンプ軸受損傷	運転停止	Ⅲ	小	小	②	・ポンプ全台停止で潤滑油送油不能→軸受潤滑不良→軸受温度上昇を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
	626		ポンプ電動機 地絡・短絡	運転停止	Ⅲ	小	小	②	・ポンプ全台停止で潤滑油送油不能→軸受潤滑不良→軸受温度上昇を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
	627		電装品故障	運転停止	Ⅲ	小	小	②	・ポンプ全台停止で潤滑油送油不能→軸受潤滑不良→軸受温度上昇を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
	628		継手	パッキン機能喪失	漏油、漏水、漏気、運転停止	Ⅲ	小	小	②
	629	継手損傷	漏油、漏水、漏気、運転停止	V	小	小	②		

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ	
					人体・物件 への影響	供給の 影響		
630	自動制御装置	基板故障	運転停止	Ⅲ	小	小	②	
631		電源故障	運転停止	Ⅲ	小	小	②	
給排水装置	冷却水装置	701 パッキン機能喪失	漏水、発電所建屋浸水、運転停止	Ⅲ	小	小	①	・漏水量が排水能力を上回れば建屋浸水に至るが、作業員は避難可能 ・発電機浸水又は、軸受温度上昇検出(水技解釈第41条)により運転停止
		702 配管穴あき	漏水、発電所建屋浸水、運転停止	Ⅲ	小	小	①	
		703 ポンプ軸受損傷	運転停止	Ⅲ	小	小	②	・ポンプ全台停止で冷却水通水不能→軸受冷却不能→軸受温度上昇を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
		704 ポンプ電動機 地絡・短絡	運転停止	Ⅲ	小	小	②	・ポンプ全台停止で冷却水通水不能→軸受冷却不能→軸受温度上昇を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
		705 水槽損傷	漏水、運転停止	Ⅴ	小	小	②	・水源喪失で冷却水通水不能→軸受冷却不能→軸受温度上昇を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
		706 配管閉塞	運転停止	Ⅳ	小	小	①	・軸受温度上昇検出(水技解釈第41条)により運転停止
	排水装置	707 パッキン機能喪失	漏水、発電所建屋浸水、運転停止	Ⅲ	小	小	③	・排水不能→所内浸水→運転不能
		708 配管穴あき	漏水、発電所建屋浸水、運転停止	Ⅲ	小	小	①	・排水不能→所内浸水→運転不能
		709 ポンプ軸受損傷	発電所建屋浸水、運転停止	Ⅲ	小	小	②	・ポンプ全台停止で排水不能→所内浸水→運転不能
		710 ポンプ電動機 地絡・短絡	発電所建屋浸水、運転停止	Ⅲ	小	小	②	・ポンプ全台停止で排水不能→所内浸水→運転不能
		711 排水ピット水位計故障	発電所建屋浸水、運転停止	Ⅲ	小	小	①	・ポンプ起動不能→所内浸水→運転不能
発電機	801 電機子巻線(出口線及び端子を含む)	地絡・短絡	運転停止	Ⅳ	小	大	②	・絶縁劣化によるもの
		802 断線	運転停止	Ⅴ	小	大	②	
	803 界磁巻線	地絡・短絡	運転停止	Ⅴ	小	大	②	・絶縁劣化、レアショート
		804 断線	運転停止	Ⅴ	小	大	②	
	805 軸受(冷却装置を含む)	バビット損傷	運転停止	Ⅲ	小	大	③	・バビット損傷(摺動材劣化) ・軸受温度上昇検出(水技解釈第41条)により停止
		806 パッキン機能喪失	漏油、運転停止	Ⅲ	小	小	②	・軸受温度上昇検出(水技解釈第41条)により停止
		807 冷却水配管穴あき	運転停止	Ⅲ	小	大	③	・バビット損傷(漏水、冷却水配管劣化) ・軸受温度上昇検出(水技解釈第41条)により停止
		808 冷却水配管閉塞	運転停止	Ⅲ	小	大	②	・バビット損傷(冷却水流量低下、配管詰まり) ・軸受温度上昇検出(水技解釈第41条)により停止
	809 励磁装置	基板故障	運転停止	Ⅲ	小	小	②	・制御不能(電気品経年劣化)
		810 電源故障	運転停止	Ⅲ	小	小	②	
	811 主軸	なし	—	Ⅴ	小	小	①	
	812 固定子鉄心	変形	電機子巻線地絡・短絡, 運転停止	Ⅳ	小	大	②	・変形(締め付け力低下)
		813 くさび脱落	電機子巻線地絡・短絡, 運転停止	Ⅳ	小	大	②	・ずれ・ゆるみ(締め付け力低下)
	814 回転子鉄心、磁極、制動巻線	割れ・損傷	電機子巻線地絡・短絡, 運転停止	Ⅳ	小	大	②	
		815 締付ボルト折損・脱落	電機子巻線地絡・短絡, 運転停止	Ⅴ	小	大	②	・鉄心のずれ・ゆるみ
	816 制動機	ブレーキシュー消失(制動不能)	水車発電機停止時間延長	Ⅱ	小	中	①	・ブレーキシュー摩耗
		817 ブレーキピストン固着(制動不能)	水車発電機停止時間延長	Ⅲ	小	中	②	・不動作(ブレーキピストンの固着)
	818 スリップリング、ブラシ保持器	カーボンブラシ消失	運転停止	Ⅰ	小	小	①	・摩耗によるもの ・界磁喪失により運転停止
	819 ブラシ保持器損傷	運転停止	Ⅲ	小	小	①	・ブラシ保持器異常(疲労) ・界磁喪失により運転停止	
	820 空気冷却装置	水管穴あき	漏水、運転停止	Ⅲ	小	大	③	・水管の磨耗・汚れ ・基本的には固定子コイル温度上昇を検出し運転停止
		821 水管閉塞	発電機温度上昇、運転停止	Ⅲ	小	大	①	
	822 中性点接地装置	なし	—	Ⅴ	小	小	①	—

水力発電設備(揚水)の評価表

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考	
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ		
					人体・物件 への影響	供給の 影響			
貯水池・調整池 ※上部	101	側壁、底面、湛水地域の護岸	側壁、護岸(コンクリート)ひび割れ・剥離	大量漏水、水位低下、発電所運転停止	V	大	大	②	・側壁、護岸(コンクリート)劣化→ひび割れ・剥離→大量漏水
	102	余水吐門扉、余水路	水路(コンクリート)ひび割れ・剥離・崩壊	大量漏水、河川危害	V	大	大	①	・余水路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	103		門扉(鋼構造)変形	大量漏水、河川危害、水位低下、発電所運転停止	IV	大	大	①	・門扉(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下・変形→余水路へ大量漏水
	104		開閉機(機械)故障	ダム越流、河川危害	IV	大	大	①	・開閉機等(機械)腐食劣化→故障・操作不能
	105		門扉止水ゴム機能喪失	漏水、水位低下、発電所運転停止	II	小	大	①	・門扉止水ゴム等(ゴム材)劣化→余水路へ大量漏水
	106		水路(コンクリート)ひび割れ・剥離・崩壊	大量漏水、河川危害	V	大	小	①	・排砂路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊 ・排砂不能で土砂堆積が続けば、発電所運転不能に至る
	107	排砂門扉、排砂路	門扉止水ゴム機能喪失	漏水、水位低下、発電所運転停止	II	小	小	①	・門扉止水ゴム等(ゴム材)劣化→排砂路へ大量漏水
	108		門扉(鋼構造)変形	大量漏水、水位低下、発電所運転停止	IV	小	小	①	・門扉(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下・変形→排砂路へ大量漏水
	109		開閉機(機械)故障	なし	IV	小	小	①	・開閉機等(機械)腐食劣化→故障・操作不能
貯水池・調整池 ※下部	110	側壁、底面、湛水地域の護岸	側壁、護岸(コンクリート)ひび割れ・剥離	大量漏水、水位低下、発電所運転停止	V	大	大	②	・側壁、護岸(コンクリート)劣化→ひび割れ・剥離→大量漏水
	111	余水吐門扉、余水路	水路(コンクリート)ひび割れ・剥離・崩壊	大量漏水、河川危害	V	大	大	①	・余水路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	112		門扉(鋼構造)変形	大量漏水、河川危害、水位低下、発電所運転停止	IV	大	大	①	・門扉(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下・変形→余水路へ大量漏水
	113		開閉機(機械)故障	ダム越流、河川危害	IV	大	大	①	・開閉機等(機械)腐食劣化→故障・操作不能
	114		門扉止水ゴム機能喪失	漏水、水位低下、発電所運転停止	II	小	大	①	・門扉止水ゴム等(ゴム材)劣化→余水路へ大量漏水
	115		水路(コンクリート)ひび割れ・剥離・崩壊	大量漏水、河川危害	V	大	小	①	・排砂路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊 ・排砂不能で土砂堆積が続けば、発電所運転不能に至る
	116	排砂門扉、排砂路	門扉止水ゴム機能喪失	漏水、水位低下、発電所運転停止	II	小	小	①	・門扉止水ゴム等(ゴム材)劣化→排砂路へ大量漏水
	117		門扉(鋼構造)変形	大量漏水、水位低下、発電所運転停止	IV	小	小	①	・門扉(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下・変形→排砂路へ大量漏水
	118		開閉機(機械)故障	なし	IV	小	小	①	・開閉機等(機械)腐食劣化→故障・操作不能
ダム ※上部	119	ダム本体	コンクリートひび割れ・剥離	大量漏水、河川危害、水位低下、発電所運転停止	V	大	大	①	・ダム(コンクリート)劣化→ひび割れ・剥離→大量漏水
	120	副ダム	コンクリートひび割れ・剥離	下流河川護岸斜面崩壊	V	大	大	①	・副ダム(コンクリート)劣化→ひび割れ・剥離→漏水→減勢機能喪失→下流河川護岸斜面崩壊
	121	余水吐門扉、余水路	門扉(鋼構造)変形	大量漏水、河川危害、水位低下、発電所運転停止	IV	大	大	①	・門扉(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下・変形→余水路へ大量漏水
	122		開閉機(機械)故障	ダム越流、河川危害	IV	大	大	①	・開閉機等(機械)腐食劣化→故障・操作不能
	123		水路(コンクリート)ひび割れ・剥離・崩壊	大量漏水、河川危害、水位低下、発電所運転停止	V	大	大	①	・余水路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	124		門扉止水ゴム機能喪失	漏水、水位低下、発電所運転停止	II	小	大	①	・門扉止水ゴム等(ゴム材)劣化→余水路へ大量漏水
	125		門扉止水ゴム機能喪失	大量漏水、水位低下、発電所運転停止	II	小	小	①	・門扉止水ゴム等(ゴム材)劣化→排砂路へ大量漏水
	126	排砂門扉、排砂路	門扉(鋼構造)変形	漏水、水位低下、発電所運転停止	IV	小	小	①	・門扉(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下・変形→排砂路へ大量漏水
	127		開閉機(機械)故障	なし	IV	小	小	①	・開閉機等(機械)腐食劣化→故障・操作不能
	128		水路(コンクリート)ひび割れ・剥離・崩壊	なし	V	小	小	①	・排砂路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	129	流木路	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	なし	V	小	小	①	・流木路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥落→崩壊
	130	舟筏路	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	なし	V	小	小	①	・舟筏路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥落→崩壊
	131	洪水路	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	なし	V	小	小	①	・洪水路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥落→崩壊
	132	魚道	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	なし	V	小	小	①	・魚道(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥落→大量漏水
	133	ダムに直接関係ある護岸	護岸(コンクリート)ひび割れ・剥離	大量漏水、水位低下、発電所運転停止	V	中	大	①	・護岸(コンクリート)劣化→ひび割れ・剥落→漏水・地山流失→崩壊
	134	溪流取水設備	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	ダム取水量低下	V	中	小	①	・取水設備(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥落→崩壊
	135		スクリーン等(鋼構造)変形	塵芥・流木流入、ダム取水量低下	IV	小	小	①	・スクリーン等(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→変形→塵芥・流木等流入
	136	予備電源装置	電源装置(機械類)故障	なし	III	小	小	①	・電源装置(機械類)腐食劣化→故障→洪水及び電源喪失時操作不能 ・商用電源喪失時に洪水調節不能

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考	
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ		
					人体・物件 への影響	供給の 影響			
ダム ※下部	137	ダム本体	コンクリートひび割れ・剥離	大量漏水、河川危害、水位低下、発電所運転停止	V	大	大	①	・ダム(コンクリート)劣化→ひび割れ・剥離→大量漏水
	138	副ダム	コンクリートひび割れ・剥離	下流河川護岸斜面崩壊	V	大	大	①	・副ダム(コンクリート)劣化→ひび割れ・剥離→漏水→減勢機能喪失→下流河川護岸斜面崩壊
	139	余水吐門扉、余水路	門扉(鋼構造)変形	大量漏水、河川危害、水位低下、発電所運転停止	Ⅳ	大	大	①	・門扉(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下・変形→余水路へ大量漏水
	140		開閉機(機械)故障	ダム越流、河川危害	Ⅳ	大	大	①	・開閉機等(機械)腐食劣化→故障・操作不能
	141		水路(コンクリート)ひび割れ・剥離・崩壊	大量漏水、河川危害、水位低下、発電所運転停止	V	大	大	①	・余水路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	142		門扉止水ゴム機能喪失	漏水、水位低下、発電所運転停止	Ⅱ	小	大	①	・門扉止水ゴム等(ゴム材)劣化→余水路へ大量漏水
	143		門扉止水ゴム機能喪失	大量漏水、水位低下、発電所運転停止	Ⅱ	小	小	①	・門扉止水ゴム等(ゴム材)劣化→排砂路へ大量漏水
	144		門扉(鋼構造)変形	漏水、水位低下、発電所運転停止	Ⅳ	小	小	①	・門扉(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下・変形→排砂路へ大量漏水
	145	排砂門扉、排砂路	開閉機(機械)故障	なし	Ⅳ	小	小	①	・開閉機等(機械)腐食劣化→故障・操作不能
	146		水路(コンクリート)ひび割れ・剥離・崩壊	なし	V	小	小	①	・排砂路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	147		流木路	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	なし	V	小	小	①
	148	舟筏路	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	なし	V	小	小	①	・舟筏路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥落→崩壊
	149	洪水路	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	なし	V	小	小	①	・洪水路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥落→崩壊
	150	魚道	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	なし	V	小	小	①	・魚道(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥落→大量漏水
	151	ダムに直接関係ある護岸	護岸(コンクリート)ひび割れ・剥離	大量漏水、水位低下、発電所運転停止	V	中	大	①	・護岸(コンクリート)劣化→ひび割れ・剥落→漏水・地山流失→崩壊
	152	渓流取水設備	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	ダム取水量低下	V	中	小	①	・取水設備(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥落→崩壊
	153		スクリーン等(鋼構造)変形	塵芥・流木流入、ダム取水量低下	Ⅳ	小	小	①	・スクリーン等(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→変形→塵芥・流木等流入
	154	予備電源装置	電源装置(機械類)故障	なし	Ⅲ	小	小	①	・電源装置(機械類)腐食劣化→故障→洪水及び電源喪失時操作不能 ・商用電源喪失時に洪水調節不能
取水設備	201	取水口、取水口にある制水門扉	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	取水不能、発電所運転停止	V	中	大	②	・取水口(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	202		門扉止水ゴム機能喪失	閉鎖時大量漏水	Ⅱ	小	大	①	・門扉止水ゴム等(ゴム材)劣化→閉塞時に大量漏水 ・巡水不能は発電所の運転への影響はないが、鉄管や水車発電機の点検不能
	203		門扉(鋼構造)変形	閉鎖時大量漏水	Ⅳ	小	大	①	・門扉(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→閉塞時に変形 ・巡水不能は発電所の運転への影響はないが、鉄管や水車発電機の点検不能
	204		門扉操作用ワイヤー断線、取付部破断	発電所運転停止	Ⅳ	小	大	①	・門扉急閉鎖により水圧鉄管が負圧になるが、管路に設置された空気管(水技解釈第30条)により過大な負圧は回避される。
	205		開閉機(機械)故障	なし	Ⅳ	小	大	①	・開閉機等(機械)腐食劣化→故障・操作不能 ・巡水不能は発電所の運転への影響はないが、鉄管や水車発電機の点検不能
	206	排砂門扉、排砂路	門扉止水ゴム機能喪失	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	Ⅱ	小	小	①	・門扉止水ゴム等(ゴム材)劣化→排砂路へ大量漏水
	207		門扉(鋼構造)変形	漏水、取水量低下、発電所運転停止	Ⅳ	小	小	①	・門扉(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下・変形→排砂路へ大量漏水
	208		開閉機(機械)故障	なし	Ⅳ	小	小	①	・開閉機等(機械)腐食劣化→故障・操作不能
	209		水路(コンクリート)ひび割れ・剥離・崩壊	なし	V	小	小	①	・排砂路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	210	余水吐き	コンクリートひび割れ・剥離	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	V	小	大	①	・余水吐(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→余水路へ大量漏水
	211	余水路	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	大量漏水	V	大	大	①	・余水路(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	212	土砂吐	コンクリートひび割れ・剥離	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	V	小	大	①	・土砂吐(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→排砂路へ大量漏水
	213	表面取水設備	表面取水設備(鋼構造)変形	取水量低下、発電所運転停止	Ⅳ	小	大	①	・表面取水設備(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→変形
	214	取水口護岸	護岸(コンクリート)ひび割れ・剥離	大量漏水、取水不能、発電所運転停止	V	中	大	①	・護岸(コンクリート)劣化→ひび割れ・剥落→漏水・地山流失→崩壊
	215	ちりよけ装置	スクリーン(鋼構造)変形	塵芥・流木等流入、水圧鉄管・水車損傷、発電所運転停止	Ⅳ	小	大	①	・スクリーン等(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→変形→塵芥・流木等流入
	216		電動機・機械故障	塵芥堆積により取水量低下、発電所運転停止	Ⅳ	小	小	①	・電動機・機械等の劣化→故障→塵芥等の詰まり
	217	渓流取水設備	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	取水量低下	V	中	小	①	・取水設備(コンクリート)劣化・摩耗→ひび割れ・剥離→崩壊
	218		スクリーン等(鋼構造)変形	塵芥・流木流入、取水量低下	Ⅳ	小	小	①	・スクリーン等(鋼構造)腐食・摩耗→強度低下→変形→塵芥・流木等流入

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考	
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ		
					人体・物件 への影響	供給の 影響			
水圧管路	401	水圧管	水圧管(鋼構造)破壊	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	V	大	大	②	・水圧管(鋼構造)腐食・摩耗・疲労→強度低下→破壊
	402	小水車用水圧管	水圧管(鋼構造)破壊	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	V	大	大	②	・水圧管(鋼構造)腐食・摩耗・疲労→強度低下→破壊
	403	水圧管にある制水弁	制水弁(鋼構造)破壊	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	Ⅳ	小	大	①	・制水弁(鋼構造)腐食・摩耗・疲労→強度低下→漏水
	404	空気管(空気弁含む)	パッキン機能喪失	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	Ⅲ	小	小	①	
	405		穴あき	大量漏水、取水量低下、発電所運転停止	V	小	大	①	・空気管(鋼構造)腐食→強度低下→崩壊
	406		固着	なし	V	小	小	①	・水圧管制水弁動作時に不動作となると、水圧鉄管が負圧となり損傷の恐れあり
	407	排水管(排水弁含む)	穴あき	漏水、発電所建屋浸水、運転停止	V	小	大	②	・排水管(鋼構造)腐食→強度低下→崩壊・漏水量が排水能力を上回れば建屋浸水に至るが、作業員は避難可能
	408		パッキン機能喪失	漏水、発電所建屋浸水、運転停止	Ⅲ	小	小	②	・漏水量が排水能力を上回れば建屋浸水に至るが、作業員は避難可能
	409	アンカールブロック	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	水圧管脱落・破壊、溢水、発電所運転停止	V	大	大	①	・アンカールブロック(コンクリート)劣化→ひび割れ・剥落→安定性低下→水圧管脱落・破壊
	410	小支台	小支台(リングガータ等鋼構造)損傷	水圧管脱落・損傷、漏水、発電所運転停止	Ⅳ	中	大	①	・小支台(リングガータ等鋼構造)腐食・疲労→強度低下→水圧管脱落・損傷
	411		コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	水圧管脱落・損傷、漏水、発電所運転停止	V	中	大	①	・小支台(コンクリート)劣化→ひび割れ・剥落→支持力低下→水圧管脱落・損傷
	412	水圧管路の路面若しくは側壁	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	水圧管脱落・損傷、漏水、発電所運転停止	V	小	大	①	・側壁(コンクリート)劣化→ひび割れ・剥落→崩壊→水圧管損傷→漏水
水車	601	制水弁(主弁、側路弁、サーボモータ)	穴あき	漏水、発電所建屋浸水、運転停止	Ⅳ	小	大	①	・漏水量が排水能力を上回れば建屋浸水に至るが、作業員は避難可能
	602		駆動部故障	運転不能	Ⅳ	小	大	②	・制御装置部品故障によるもの
	603		固着	運転不能	Ⅳ	小	大	②	・腐食、潤滑油切れによるもの
	604	ランナー	割れ	運転停止	V	小	大	①	・キャビテーション発生→割れ(経年劣化)
	605		異常摩耗	運転停止	V	小	大	①	・摩耗・腐食→割れ(経年劣化)・運転不能となる程度の摩耗を想定
	606	ケーシング	割れ	漏水、発電所建屋浸水、運転停止	V	小	大	①	・腐食→割れ(経年劣化)・漏水量が排水能力を上回れば建屋浸水に至るが、作業員は避難可能
	607	吸出管	割れ	漏水、発電所建屋浸水、運転停止	V	小	大	①	・腐食→割れ(経年劣化)・漏水量が排水能力を上回れば建屋浸水に至るが、作業員は避難可能
	608	主軸	主軸封水機能喪失	漏水、発電所建屋浸水、運転停止	Ⅲ	小	中	①	・摩耗・腐食(経年劣化)・漏水量が排水能力を上回れば建屋浸水に至るが、作業員は避難可能
	609	軸受(冷却装置を含む)	バビット損傷	運転停止	Ⅲ	小	大	③	・バビット損傷(摺動材劣化)・軸受温度上昇検出(水技解釈第41条)により停止
	610		パッキン機能喪失	漏油、運転停止	Ⅲ	小	中	②	・軸受温度上昇検出(水技解釈第41条)により停止
	611		冷却水配管穴あき	運転停止	Ⅲ	小	大	③	・バビット損傷(漏水、冷却水配管劣化)・軸受温度上昇検出(水技解釈第41条)により停止
	612		冷却水配管閉塞	運転停止	Ⅲ	小	大	②	・バビット損傷(冷却水流量低下、配管詰まり)・軸受温度上昇検出(水技解釈第41条)により停止
	613	调速装置	基板故障	運転停止	Ⅲ	小	中	②	・制御不能により水車回転数が異常上昇した場合、回転速度上昇を検出(水技解釈第41条)し運転停止
	614		電源故障	運転停止	Ⅲ	小	中	②	・制御不能により水車回転数が異常上昇した場合、回転速度上昇を検出(水技解釈第41条)し運転停止
	615	制圧機	固着	不動作により鉄管水圧上昇	V	小	大	①	
	616	圧油装置(油ポンプ、油タンク、アンローダ、配管等)	パッキン機能喪失	漏油、運転停止	Ⅲ	小	中	②	・漏油→油圧低下を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
	617		ポンプ軸受損傷	運転停止	Ⅲ	小	中	②	・ポンプ全台停止で圧油生成不能→油圧低下を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
	618		ポンプ電動機 地絡・短絡	運転停止	Ⅲ	小	中	②	・ポンプ全台停止で圧油生成不能→油圧低下を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
	619		電装品故障	運転停止	Ⅲ	小	中	②	・ポンプ全台停止で圧油生成不能→油圧低下を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
	620	潤滑油装置(油ポンプ、油タンク、配管等)	パッキン機能喪失	漏油、運転停止	Ⅲ	小	中	②	・漏油→潤滑油不足・送油不能→軸受潤滑不良→軸受温度上昇を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
	621		ポンプ軸受損傷	運転停止	Ⅲ	小	中	②	・ポンプ全台停止で潤滑油送油不能→軸受潤滑不良→軸受温度上昇を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
	622		ポンプ電動機 地絡・短絡	運転停止	Ⅲ	小	中	②	・ポンプ全台停止で潤滑油送油不能→軸受潤滑不良→軸受温度上昇を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
	623		電装品故障	運転停止	Ⅲ	小	中	②	・ポンプ全台停止で潤滑油送油不能→軸受潤滑不良→軸受温度上昇を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
	624	継手	パッキン機能喪失	漏油、漏水、漏気、運転停止	Ⅲ	小	中	②	
	625		継手損傷	漏油、漏水、漏気、運転停止	V	小	中	②	

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ	
					人体・物件 への影響	供給の 影響		
626	自動制御装置	基板故障	運転停止	Ⅲ	小	中	②	
627		電源故障	運転停止	Ⅲ	小	中	②	
給排水装置	冷却水装置	701 パッキン機能喪失	漏水、発電所建屋浸水、運転停止	Ⅲ	小	中	①	・漏水量が排水能力を上回れば建屋浸水に至るが、作業員は避難可能 ・発電機浸水又は、軸受温度上昇検出(水技解釈第41条)により運転停止
		702 配管穴あき	漏水、発電所建屋浸水、運転停止	Ⅲ	小	中	①	
		703 ポンプ軸受損傷	運転停止	Ⅲ	小	中	②	・ポンプ全台停止で冷却水通水不能→軸受冷却不能→軸受温度上昇を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
		704 ポンプ電動機 地絡・短絡	運転停止	Ⅲ	小	中	②	・ポンプ全台停止で冷却水通水不能→軸受冷却不能→軸受温度上昇を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
		705 水槽損傷	漏水、運転停止	Ⅴ	小	中	②	・水源喪失で冷却水通水不能→軸受冷却不能→軸受温度上昇を検出(水技解釈第41条)し、運転停止
		706 配管閉塞	運転停止	Ⅳ	小	中	①	・軸受温度上昇検出(水技解釈第41条)により運転停止
	排水装置	707 パッキン機能喪失	漏水、発電所建屋浸水、運転停止	Ⅲ	小	中	③	・排水不能→所内浸水→運転不能
		708 配管穴あき	漏水、発電所建屋浸水、運転停止	Ⅲ	小	中	①	・排水不能→所内浸水→運転不能
		709 ポンプ軸受損傷	発電所建屋浸水、運転停止	Ⅲ	小	中	②	・ポンプ全台停止で排水不能→所内浸水→運転不能
		710 ポンプ電動機 地絡・短絡	発電所建屋浸水、運転停止	Ⅲ	小	中	②	・ポンプ全台停止で排水不能→所内浸水→運転不能
		711 排水ピット水位計故障	発電所建屋浸水、運転停止	Ⅲ	小	中	①	・ポンプ起動不能→所内浸水→運転不能
発電機	801 電機子巻線(出口線及び端子を含む)	地絡・短絡	運転停止	Ⅳ	小	大	②	・絶縁劣化によるもの
		802 断線	運転停止	Ⅴ	小	大	②	
	803 界磁巻線	地絡・短絡	運転停止	Ⅴ	小	大	②	・絶縁劣化、レアショート
		804 断線	運転停止	Ⅴ	小	大	②	
	805 軸受(冷却装置を含む)	バビット損傷	運転停止	Ⅲ	小	大	③	・バビット損傷(摺動材劣化) ・軸受温度上昇検出(水技解釈第41条)により停止
		806 パッキン機能喪失	漏油、運転停止	Ⅲ	小	中	②	・軸受温度上昇検出(水技解釈第41条)により停止
		807 冷却水配管穴あき	運転停止	Ⅲ	小	大	③	・バビット損傷(漏水、冷却水配管劣化) ・軸受温度上昇検出(水技解釈第41条)により停止
		808 冷却水配管閉塞	運転停止	Ⅲ	小	大	②	・バビット損傷(冷却水流量低下、配管詰まり) ・軸受温度上昇検出(水技解釈第41条)により停止
	809 励磁装置	基板故障	運転停止	Ⅲ	小	中	②	・制御不能(電気品経年劣化)
		810 電源故障	運転停止	Ⅲ	小	中	②	
	811 主軸	なし	—	Ⅴ	小	小	①	
	812 固定子鉄心	変形	電機子巻線地絡・短絡, 運転停止	Ⅳ	小	大	②	・変形(締め付け力低下)
		813 くさび脱落	電機子巻線地絡・短絡, 運転停止	Ⅳ	小	大	②	・ずれ・ゆるみ(締め付け力低下)
	814 回転子鉄心、磁極、制動巻線	割れ・損傷	電機子巻線地絡・短絡, 運転停止	Ⅳ	小	大	②	
		815 締付ボルト折損・脱落	電機子巻線地絡・短絡, 運転停止	Ⅴ	小	大	②	・鉄心のずれ・ゆるみ
	816 制動機	ブレーキシュー消失(制動不能)	水車発電機停止時間延長	Ⅱ	小	大	①	・ブレーキシュー摩耗
		817 ブレーキピストン固着(制動不能)	水車発電機停止時間延長	Ⅲ	小	大	②	・不動作(ブレーキピストンの固着)
	818 スリップリング、ブラシ保持器	カーボンブラシ消失	運転停止	Ⅰ	小	小	①	・摩耗によるもの ・界磁喪失により運転停止
	819 ブラシ保持器損傷	運転停止	Ⅲ	小	小	①	・ブラシ保持器異常(疲労) ・界磁喪失により運転停止	
	820 空気冷却装置	水管穴あき	漏水、運転停止	Ⅲ	小	大	③	・水管の磨耗・汚れ ・基本的には固定子コイル温度上昇を検出し運転停止
		821 水管閉塞	発電機温度上昇、運転停止	Ⅲ	小	大	①	
	822 中性点接地装置	なし	—	Ⅴ	小	小	①	—

風力発電設備(小形)の評価表

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考	
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ		
					人体・物件 への影響	供給の 影響			
風車	101	ブレード	締結ボルト破断	ブレード飛散、運転停止	Ⅳ	大	小	②	「Ⅰ」から「Ⅳ」へ変更 設計要件IEC61400-2Iに対して必須となる試験を行い、第3者機関にて認証を取得しており、不具合が起きにくい箇所のため。
	102		噴破、開口、脱落	ブレード飛散、運転停止	Ⅱ	大	小	②	・ダウンコンダクタ断、レセプタ損壊(各5～10年程度)等、雷撃対策機能低下に伴い想定される事象 ・水抜穴詰まり水分残留も想定
	103		接合部破断	ブレード飛散、運転停止	Ⅳ	大	小	③	
	104		母材部破断	ブレード飛散、運転停止	Ⅳ	大	小	③	
	105	ブレード支持材	締結ボルト破断	ブレード飛散、運転停止	Ⅳ	大	小	②	「Ⅰ」から「Ⅳ」へ変更 設計要件IEC61400-2Iに対して必須となる試験を行い、第3者機関にて認証を取得しており、不具合が起きにくい箇所のため。
	106		接合部破断	ブレード飛散、運転停止	Ⅳ	大	小	③	
	107		母材部破断	ブレード飛散、運転停止	Ⅳ	大	小	③	
	108	風車中心シャフト	フランジ締結ボルト破断	風車脱落、運転停止	Ⅳ	大	小	②	「Ⅰ」から「Ⅳ」へ変更 設計要件IEC61400-2Iに対して必須となる試験を行い、第3者機関にて認証を取得しており、不具合が起きにくい箇所のため。
	109		シャフト損傷	風車脱落、運転停止	Ⅴ	大	小	②	
発電機	110	増速機	軸受損傷	運転停止	Ⅰ	小	小	③	・潤滑不良によるもの 「②」から「③」へ変更 異音や異常振動が発見出来てから破壊に至るまでに発見できない可能性があるため。
	111		歯車損傷	運転停止	Ⅰ	小	小	③	・潤滑不良によるもの 「②」から「③」へ変更 異音や異常振動が発見出来てから破壊に至るまでに発見できない可能性があるため。
	112	主軸	軸受損傷	運転停止	Ⅰ	小	小	③	・潤滑不良によるもの 「②」から「③」へ変更 異音や異常振動が発見出来てから破壊に至るまでに発見できない可能性があるため。
	113		保持器破損	運転停止	Ⅰ	小	小	②	
	114		転動体破損	運転停止	Ⅰ	小	小	②	
	115	ブレーキ装置	ピッチ機構不作動	過回転、ブレード飛散	Ⅰ	大	小	②	
	116		ピッチ機構電源喪失	なし	Ⅰ	小	小	②	・非常用電源で動作
	117		機械式ディスクブレーキ不作動	なし	Ⅰ	小	小	②	・ピッチブレーキで風車運転停止
	118	発電機	軸受損傷	運転停止	Ⅰ	小	小	②	・潤滑不良によるもの
	119		地絡・短絡	運転停止	Ⅳ	小	小	③	・絶縁劣化によるもの
	120		端子、スリップリングなど接触不良	運転停止	Ⅰ	小	小	②	「③」から「②」へ変更 接触不良は小形の場合、ハブ高さが低くアクセス性が大型に比べて高い事から発見し易いため。
支持・構造物	121	ナセル	外部構造締結ボルト破断	部材脱落	Ⅳ	大	小	②	「Ⅰ」から「Ⅳ」へ変更 ナセルの構造ボルトの破断が5年未満に起こるのであれば設計不良のため。
	122		母材部損傷	運転停止	Ⅳ	小	小	③	
	123		溶接部損傷	運転停止	Ⅳ	小	小	③	
	124	タワー	フランジ締結ボルト破断	タワー倒壊	Ⅳ	大	小	①	「Ⅰ」から「Ⅳ」へ変更 フランジ締結ボルトの破断が5年未満に起こるのであれば、設計不良のため。
	125		溶接継手損傷	亀裂伝播タワー両端破断、風車倒壊	Ⅳ	大	小	①	
	126		母材部損傷	亀裂伝播タワー両端破断、風車倒壊	Ⅴ	大	小	①	
	127	基礎	鉄筋損傷	タワー倒壊	Ⅴ	大	小	①	・腐食によるもの
	128		コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	タワー倒壊	Ⅴ	大	小	①	・酸性化によるもの
センサ	301	風向・風速計	センサ故障	運転停止	Ⅰ	小	小	②	
	302		センサ脱落	運転停止	Ⅳ	小	小	②	
	303	回転計	センサ故障	運転停止	Ⅰ	小	小	②	
	304		センサ脱落	運転停止	Ⅳ	小	小	②	

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ	
					人体・物件 への影響	供給の 影響		
電力ケーブル	電力ケーブル	401 絶縁体損傷	漏電、運転停止	Ⅳ	中	小	③	・絶縁劣化によるもの ・作業員が触れ、感電・負傷することを想定 (ただし、基本的には漏電遮断器により保護される)
		402 地絡・短絡	運転停止	Ⅳ	小	小	③	
		403 断線	運転停止	Ⅳ	小	小	③	
電力変換装置	インバータ	501 発熱・発火	火災、運転停止	Ⅲ	中	小	②	
		502 地絡・短絡	運転停止	Ⅲ	小	小	③	
		503 変換素子故障	運転停止	Ⅲ	小	小	③	
		504 断線	運転停止	Ⅲ	小	小	②	
無停電電源装置	無停電電源装置	505 発熱・発火	火災、運転停止	Ⅲ	中	小	②	・筐体が可燃物である前提で評価
		506 蓄電池寿命	なし	Ⅱ	小	小	②	・商用電源断で全停に至る
		507 回路故障	なし	Ⅲ	小	小	③	・商用電源断で全停に至る
制御装置	制御装置	508 基板故障	運転停止	Ⅲ	小	小	③	
		509 電源故障	運転停止	Ⅲ	小	小	③	
保護継電器	保護継電器	510 動作不良	なし	Ⅲ	小	小	③	・保護不能であるが単一故障では影響なし
		511 電源故障	なし	Ⅲ	小	小	③	・保護不能であるが単一故障では影響なし

風力発電設備（小形以外）の評価表

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考	
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ		
					人体・物件 への影響	供給の 影響			
風車(ロータ)	101	ブレード	噴破、開口、脱落	ブレード飛散、運転停止	Ⅱ	大	小	②	・ダウンコンダクタ断、レセプタ損壊(各5～10年程度)等、雷撃対策機能低下に伴い想定される事象 ・水抜穴詰まり水分残留も想定
	102		接着部剥離	ブレード飛散、運転停止	Ⅴ	大	小	③	
	103		樹脂材降伏	ブレード飛散、運転停止	Ⅴ	大	小	③	
	104		繊維破断	ブレード飛散、運転停止	Ⅴ	大	小	③	
	105	ハブ	母材部損傷	ブレード飛散、運転停止	Ⅴ	大	小	③	
	106		締結ボルト破断	ブレード飛散、運転停止	Ⅳ	大	小	②	・全数の20%以上破断で全数破断に至る
	107	ローター軸	軸両端破断	ロータ脱落、運転停止	Ⅴ	大	小	②	
	108		継手締結ボルト破断	ロータ脱落、運転停止	Ⅴ	大	小	②	・全数の20%以上破断で全数破断に至る
風車	109	増速機	軸受損傷	運転停止	Ⅰ	小	小	②	・潤滑不良によるもの
	110		歯車損傷	運転停止	Ⅰ	小	小	②	・潤滑不良によるもの
	111	主軸	軸受損傷	運転停止	Ⅰ	小	小	②	・潤滑不良によるもの
	112		保持器破損	運転停止	Ⅰ	小	小	②	
	113		転動体破損	運転停止	Ⅰ	小	小	②	
	114	ブレーキ装置	ピッチ機構全数不作動	過回転、ブレード飛散	Ⅲ	大	小	①	
	115		ピッチ機構電源喪失	無し(非常用電源で動作)	Ⅰ	小	小	①	
	116		機械式ディスクブレーキ不作動	無し(ピッチブレーキで風車運転停止)	Ⅲ	小	小	①	
	117	発電機	軸受損傷	運転停止	Ⅰ	小	小	②	・潤滑不良によるもの
	118		地絡・短絡	運転停止	Ⅳ	小	小	④	・絶縁劣化によるもの
	119		端子、スリップリングなど接触不良	運転停止	Ⅰ	小	小	④	
	120	ナセル	外部構造締結ボルト破断	部材脱落	Ⅱ	大	小	②	
	121		母材部損傷	運転停止	Ⅳ	小	小	③	
	122		溶接部損傷	運転停止	Ⅳ	小	小	③	
	123	ヨー駆動装置	軸受損傷	ヨー不動作で運転停止	Ⅰ	小	小	②	
	124		アクチュエータ故障	ヨー不動作で運転停止	Ⅰ	小	小	②	・潤滑不良によるもの
	125		ブレーキ故障	無し	Ⅰ	小	小	②	
支持・構造物	126	タワー	フランジ締結ボルト破断	タワー倒壊	Ⅲ	大	小	①	・ボルトが徐々に破断し、全数の20%以上破断で全数破断に至る
	127		溶接継手損傷	亀裂伝播タワー両端破断、風車倒壊	Ⅴ	大	小	①	
	128		母材部損傷	亀裂伝播タワー両端破断、風車倒壊	Ⅴ	大	小	①	
	129	基礎	鉄筋損傷	風車倒壊	Ⅴ	大	小	①	・腐食によるもの
	130		コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	風車倒壊	Ⅴ	大	小	①	・酸性化によるもの
	131	昇降機・梯子	部品母材部損傷	なし	Ⅳ	小	小	③	
	132		部品故障	なし	Ⅰ	小	小	②	
センサ	301	風向・風速計	センサ故障	運転停止	Ⅰ	小	小	①	・冗長系との信号不一致で運転停止
	302		センサ脱落	運転停止	Ⅳ	小	小	①	・冗長系との信号不一致で運転停止
	303	加速度計	センサ故障	運転停止	Ⅰ	小	小	①	・冗長系との信号不一致で運転停止
	304		センサ脱落	運転停止	Ⅳ	小	小	①	・冗長系との信号不一致で運転停止
	305	回転計	センサ故障	運転停止	Ⅰ	小	小	①	・冗長系との信号不一致で運転停止
	306		センサ脱落	運転停止	Ⅳ	中	小	①	・冗長系との信号不一致で運転停止

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ	
					人体・物件 への影響	供給の 影響		
電力ケーブル	電力ケーブル	401 絶縁体損傷	漏電、運転停止	Ⅳ	中	小	③	・絶縁劣化によるもの ・作業員が触れ、感電・負傷することを想定 (ただし、基本的には漏電遮断器により保護される)
		402 地絡・短絡	運転停止	Ⅳ	小	小	④	
		403 断線	運転停止	Ⅳ	小	小	③	
電力変換装置	インバータ	501 発熱・発火	火災、運転停止	Ⅲ	中	小	④	
		502 地絡・短絡	運転停止	Ⅲ	小	小	④	
		503 変換素子故障	運転停止	Ⅲ	小	小	④	
		504 断線	運転停止	Ⅲ	小	小	④	
無停電電源装置	無停電電源装置	505 発熱・発火	火災、運転停止	Ⅲ	中	小	④	・筐体が可燃物である前提で評価
		506 蓄電池寿命	なし	Ⅱ	小	小	④	・商用電源断で全停に至る
		507 回路故障	なし	Ⅲ	小	小	④	・商用電源断で全停に至る
制御装置	制御装置	508 基板故障	運転停止	Ⅲ	小	小	④	
		509 電源故障	運転停止	Ⅲ	小	小	④	
保護継電器	保護継電器	510 動作不良	なし	Ⅲ	小	小	④	・保護不能であるが単一故障では影響なし
		511 電源故障	なし	Ⅲ	小	小	④	・保護不能であるが単一故障では影響なし

風力発電設備(洋上)の評価表

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考	
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ		
					人体・物件 への影響	供給の 影響			
風車(ロータ)	101	ブレード	噴破、開口、脱落	ブレード飛散、運転停止	Ⅱ	大	小	②	・ダウンコンダクタ断、レセプタ損壊(各5～10年程度)等、雷撃対策機能低下に伴い想定される事象 ・水抜穴詰まり水分残留も想定
	102		接着部剥離	ブレード飛散、運転停止	Ⅴ	大	小	③	
	103		樹脂材降伏	ブレード飛散、運転停止	Ⅴ	大	小	③	
	104		繊維破断	ブレード飛散、運転停止	Ⅴ	大	小	③	
	105	ハブ	母材部損傷	ブレード飛散、運転停止	Ⅴ	大	小	③	
	106		締結ボルト破断	ブレード飛散、運転停止	Ⅳ	大	小	②	・全数の20%以上破断で全数破断に至る
	107	ローター軸	軸両端破断	ロータ脱落、運転停止	Ⅴ	大	小	②	
	108		継手締結ボルト破断	ロータ脱落、運転停止	Ⅴ	大	小	②	・全数の20%以上破断で全数破断に至る
風車	109	増速機	軸受損傷	運転停止	Ⅰ	小	小	②	・潤滑不良によるもの
	110		歯車損傷	運転停止	Ⅰ	小	小	②	・潤滑不良によるもの
	111	主軸	軸受損傷	運転停止	Ⅰ	小	小	②	・潤滑不良によるもの
	112		保持器破損	運転停止	Ⅰ	小	小	②	
	113		転動体破損	運転停止	Ⅰ	小	小	②	
	114	ブレーキ装置	ピッチ機構全数不作動	過回転、ブレード飛散	Ⅲ	大	小	①	
	115		ピッチ機構電源喪失	無し(非常用電源で動作)	Ⅰ	小	小	①	
	116		機械式ディスクブレーキ不作動	無し(ピッチブレーキで風車運転停止)	Ⅲ	小	小	①	
	117	発電機	軸受損傷	運転停止	Ⅰ	小	小	②	・潤滑不良によるもの
	118		地絡・短絡	運転停止	Ⅳ	小	小	④	・絶縁劣化によるもの
	119		端子、スリップリングなど接触不良	運転停止	Ⅰ	小	小	④	
	120	ナセル	外部構造締結ボルト破断	部材脱落	Ⅱ	大	小	②	
	121		母材部損傷	運転停止	Ⅳ	小	小	③	
	122		溶接部損傷	運転停止	Ⅳ	小	小	③	
	123	ヨー駆動装置	軸受損傷	ヨー不動作で運転停止	Ⅰ	小	小	②	
	124		アクチュエータ故障	ヨー不動作で運転停止	Ⅰ	小	小	②	・潤滑不良によるもの
	125		ブレーキ故障	無し	Ⅰ	小	小	②	
支持・構造物	126	タワー	フランジ締結ボルト破断	タワー倒壊	Ⅲ	大	小	①	・ボルトが徐々に破断し、全数の20%以上破断で全数破断に至る
	127		溶接継手損傷	亀裂伝播タワー両端破断、風車倒壊	Ⅴ	大	小	①	
	128		母材部損傷	亀裂伝播タワー両端破断、風車倒壊	Ⅴ	大	小	①	
	129	基礎 ※着床式のみ該当	鉄筋損傷	タワー倒壊	Ⅴ	大	小	①	・腐食によるもの
	130		コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	タワー倒壊	Ⅴ	大	小	①	・酸性化によるもの
	131		鋼製部フランジ継手ボルト破断	タワー倒壊	Ⅰ	大	小	①	
	132	昇降機・梯子	部品母材部損傷	なし	Ⅳ	小	小	③	
133	部品故障		なし	Ⅰ	小	小	②		

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考	
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ		
					人体・物件 への影響	供給の 影響			
センサ	301	風向・風速計	センサ故障	運転停止	I	小	小	①	・冗長系との信号不一致で運転停止
	302		センサ脱落	運転停止	Ⅳ	小	小	①	・冗長系との信号不一致で運転停止
	303	加速度計	センサ故障	運転停止	I	小	小	①	・冗長系との信号不一致で運転停止
	304		センサ脱落	運転停止	Ⅳ	小	小	①	・冗長系との信号不一致で運転停止
	305	回転計	センサ故障	運転停止	I	小	小	①	・冗長系との信号不一致で運転停止
	306		センサ脱落	運転停止	Ⅳ	中	小	①	・冗長系との信号不一致で運転停止
電力ケーブル	401	電力ケーブル	絶縁体損傷	漏電、運転停止	Ⅳ	中	小	③	・絶縁劣化によるもの ・作業員が触れ、感電・負傷することを想定 (ただし、基本的には漏電遮断器により保護される)
	402		地絡・短絡	運転停止	Ⅳ	小	小	④	
	403		断線	運転停止	Ⅳ	小	小	③	
電力変換装置	501	インバータ	発熱・発火	火災、運転停止	Ⅲ	中	小	④	
	502		地絡・短絡	運転停止	Ⅲ	小	小	④	
	503		変換素子故障	運転停止	Ⅲ	小	小	④	
	504		断線	運転停止	Ⅲ	小	小	④	
無停電電源装置	505	無停電電源装置	発熱・発火	火災、運転停止	Ⅲ	中	小	④	・筐体が可燃物である前提で評価
	506		蓄電池寿命	なし	Ⅱ	小	小	④	・商用電源断で全停に至る
	507		回路故障	なし	Ⅲ	小	小	④	・商用電源断で全停に至る
制御装置	508	制御装置	基板故障	運転停止	Ⅲ	小	小	④	
	509		電源故障	運転停止	Ⅲ	小	小	④	
保護継電器	510	保護継電器	動作不良	なし	Ⅲ	小	小	④	・保護不能であるが単一故障では影響なし
	511		電源故障	なし	Ⅲ	小	小	④	・保護不能であるが単一故障では影響なし

太陽電池発電設備（小規模、50kW未満）の評価表

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出のし にくさ	
					人体・物件 への影響	供給の影響		
太陽電池	101 102 太陽電池モジュール	取付部損傷、取付ネジの脱落・破断	太陽電池モジュールの飛散、運転停止又は出力低下	Ⅳ	大	小	④	・取付部の疲労・劣化・腐食、ネジ緩みによるもの ・飛散により、構外設備の損傷、一般公衆の傷害(直流配線の露出による感電の被害を含む)を想定
		発熱	火災、運転停止又は出力低下	Ⅰ	中	小	④	・ホットスポット※によるもの ※ホットスポットとは、セルに微小欠陥(検査等で発見されないもの)があり、更に落ち葉の付着等でセルの表面に影ができると、その部分が発熱する現象 ・セルの表面に影ができる時期は不定であるため、不具合発生間隔は最短のⅠとした ・太陽電池周辺に可燃物がある前提で評価
		地絡・短絡	運転停止又は出力低下	Ⅳ	小	小	③	・絶縁劣化によるもの
		内部配線の断線	運転停止又は出力低下	Ⅳ	小	小	③	・内部配線の半田疲労・劣化によるもの
	絶縁体損傷	漏電、運転停止又は出力低下	Ⅳ	中	小	③	・絶縁劣化によるもの ・人(作業員、設置者)が触れ、感電・負傷することを想定(ただし、基本的には漏電遮断器により保護される)	
	地絡・短絡	運転停止又は出力低下	Ⅳ	小	小	③	・絶縁劣化、水侵入による劣化によるもの	
	断線	運転停止又は出力低下	Ⅳ	小	小	②	・疲労、劣化によるもの	
	支持・構造物	201 202 支持物	取付部損傷、取付ネジの脱落・破断	太陽電池モジュールの飛散、運転停止又は出力低下	Ⅳ	大	小	④
変形			出力低下	Ⅳ	小	小	④	・構造体の疲労・劣化・腐食、ネジ緩みによるもの ・変形の度合いにより影響が異なる場合あり
鋼管杭損傷・破断		支持物、太陽電池モジュールの飛散、運転停止又は出力低下	Ⅳ	大	小	④	・鋼管杭の地盤腐食によるもの ・飛散により、構外設備の損傷、一般公衆の傷害(直流配線の露出による感電の被害を含む)を想定	
変形		出力低下	Ⅳ	小	小	③	・地盤沈下、凍結、軟弱地盤によるもの ・変形の度合いにより影響が異なる場合あり	
電力ケーブル		401 402 403 電力ケーブル	絶縁体損傷	漏電、運転停止又は出力低下	Ⅳ	中	小	②
	地絡・短絡		運転停止又は出力低下	Ⅳ	小	小	③	・絶縁劣化によるもの
	断線		運転停止又は出力低下	Ⅳ	小	小	②	・疲労、劣化によるもの
接続箱	501 502 503 接続箱	発熱・発火	火災、運転停止又は出力低下	Ⅲ	中	小	③	・腐食による水侵入、端子台ネジ緩みによるもの ・筐体が可燃物である前提で評価
		取付部損傷、取付ネジの脱落・破断	接続箱落下、運転停止又は出力低下	Ⅲ	中	小	③	・取付部の腐食、ネジ緩み脱落によるもの ・接続箱の落下による構内設備の損傷を想定
		地絡・短絡	運転停止又は出力低下	Ⅲ	小	小	③	・絶縁劣化、水侵入によるもの
電力変換装置	601 602 603 604 インバータ	発熱・発火	火災、運転停止又は出力低下	Ⅲ	中	小	③	・腐食による水侵入、端子台ネジ緩みによるもの
		地絡・短絡	運転停止又は出力低下	Ⅲ	小	小	③	・絶縁劣化、水侵入によるもの
		変換素子故障	運転停止又は出力低下	Ⅲ	小	小	②	
		断線	運転停止又は出力低下	Ⅲ	小	小	②	
制御装置	605 606 制御装置	基板故障	運転停止又は出力低下	Ⅲ	小	小	②	
		電源故障	運転停止又は出力低下	Ⅲ	小	小	②	
保護継電器	607 608 保護継電器	動作不良	なし	Ⅲ	小	小	①	・保護不能であるが単一故障では影響なし
		電源故障	なし	Ⅲ	小	小	①	・保護不能であるが単一故障では影響なし

太陽電池発電設備（小規模、50kW以上～1,000kW未満）の評価表

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考	
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ		
					人体・物件 への影響	供給の 影響			
太陽電池	101 102 103 104	太陽電池モ ジュール	取付部損傷、取付ネジの脱 落・破断	太陽電池モジュールの飛 散、運転停止又は出力低下	Ⅳ	大	小	③	・取付部の疲労・劣化・腐食、ネジ緩み によるもの ・飛散により、構外設備の損傷、一般公 衆の傷害(直流配線の露出による感電 の被害を含む)を想定
			発熱	火災、運転停止又は出力低 下	I	中	小	④	・ホットスポット※によるもの ※ホットスポットとは、セルに微小欠陥 (検査等で発見されないもの)があり、 更に落ち葉の付着等でセルの表面に 影ができると、その部分が発熱する現 象 ・セルの表面に影ができる時期は不定 であるため、不具合発生間隔は最短の Ⅰとした ・太陽電池周辺に可燃物がある前提で 評価
			地絡・短絡	運転停止又は出力低下	Ⅳ	小	小	③	・絶縁劣化によるもの
			内部配線の断線	運転停止又は出力低下	Ⅳ	小	小	③	・内部配線の半田疲労・劣化によるもの
	105 106 107 108	コネクタ・ケーブ ル	発熱	火災、運転停止又は出力低 下	Ⅳ	中	小	③	・接触不良、水侵入による腐食によるも の ・太陽電池周辺に可燃物がある前提で 評価
			絶縁体損傷	漏電、運転停止又は出力低 下	Ⅳ	中	小	③	・絶縁劣化によるもの ・人(作業員、設置者)が触れ、感電・負 傷することを想定(ただし、基本的には 漏電遮断器により保護される)
			地絡・短絡	運転停止又は出力低下	Ⅳ	小	小	③	・絶縁劣化、水侵入による劣化によるも の
			断線	運転停止又は出力低下	Ⅳ	小	小	②	・疲労、劣化によるもの
支持・構造物	201 202	支持物	取付部損傷、取付ネジの脱 落・破断	太陽電池モジュールの飛 散、運転停止又は出力低下	Ⅳ	大	小	③	・取付部の疲労・劣化・腐食、ネジ緩み によるもの ・飛散により、構外設備の損傷、一般公 衆の傷害(直流配線の露出による感電 の被害を含む)を想定
			変形	出力低下	Ⅳ	小	小	③	・構造体の疲労・劣化・腐食、ネジ緩み によるもの ・変形の度合いにより影響が異なる場 合あり
	203 204 205	基礎(傾斜屋根 設置非該当)	アンカーボルト破断	支持物、太陽電池モジュールの飛散、運転停止又は出力低下	Ⅳ	大	小	③	・疲労・劣化・腐食によるもの ・飛散により、構外設備の損傷、一般公 衆の傷害(直流配線の露出による感電 の被害を含む)を想定
			鋼管杭損傷・破断	支持物、太陽電池モジュールの飛散、運転停止又は出力低下	Ⅳ	大	小	④	・鋼管杭の地際腐食によるもの ・飛散により、構外設備の損傷、一般公 衆の傷害(直流配線の露出による感電 の被害を含む)を想定
			変形	出力低下	Ⅳ	小	小	③	・地盤沈下、凍結、軟弱地盤によるもの ・変形の度合いにより影響が異なる場 合あり
電力ケーブル	401 402 403	電力ケーブル	絶縁体損傷	漏電、運転停止又は出力低 下	Ⅳ	中	小	②	・絶縁劣化によるもの ・作業員が触れ、感電・負傷することを 想定(ただし、基本的には漏電遮断器 により保護される)
			地絡・短絡	運転停止又は出力低下	Ⅳ	小	小	③	・絶縁劣化によるもの
			断線	運転停止又は出力低下	Ⅳ	小	小	②	・疲労、劣化によるもの
接続箱	501 502 503	接続箱	発熱・発火	火災、運転停止又は出力低 下	Ⅲ	中	小	③	・腐食による水侵入、端子台ネジ緩み によるもの ・筐体が可燃物である前提で評価
			取付部損傷、取付ネジの脱 落・破断	接続箱落下、運転停止又は 出力低下	Ⅲ	中	小	③	・取付部の腐食、ネジ緩み脱落によるも の ・接続箱の落下による構内設備の損傷 を想定
			地絡・短絡	運転停止又は出力低下	Ⅲ	小	小	③	・絶縁劣化、水侵入によるもの
電力変換装置	601 602 603 604	インバータ	発熱・発火	火災、運転停止又は出力低 下	Ⅲ	中	小	③	・腐食による水侵入、端子台ネジ緩み によるもの
			地絡・短絡	運転停止又は出力低下	Ⅲ	小	小	③	・絶縁劣化、水侵入によるもの
			変換素子故障	運転停止又は出力低下	Ⅲ	小	小	②	
			断線	運転停止又は出力低下	Ⅲ	小	小	②	
制御装置	605 606	制御装置	基板故障	運転停止又は出力低下	Ⅲ	小	小	②	
			電源故障	運転停止又は出力低下	Ⅲ	小	小	②	
保護継電器	607 608	保護継電器	動作不良	なし	Ⅲ	小	小	②	・保護不能であるが単一故障では影響なし
			電源故障	なし	Ⅲ	小	小	②	・保護不能であるが単一故障では影響なし

太陽電池発電設備（メガソーラー・水上）の評価表

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考	
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ		
					人体・物件 への影響	供給の 影響			
太陽電池	101	太陽電池モジュール	取付部損傷、取付ネジの脱落・破断	太陽電池モジュールの飛散、運転停止又は出力低下	Ⅳ	大	小	③	・取付部の疲労・劣化・腐食、ネジ緩みによるもの ・飛散により、構外設備の損傷、一般公衆の傷害(直流配線の露出による感電の被害を含む)を想定
	102		発熱	火災、運転停止又は出力低下	I	中	小	④	・ホットスポット※によるもの ※ホットスポットとは、セルに微小欠陥(検査等で発見されないもの)があり、更に落ち葉の付着等でセルの表面に影ができると、その部分が発熱する現象 ・セルの表面に影ができる時期は不定であるため、不具合発生間隔は最短のⅠとした ・太陽電池周辺に可燃物がある前提で評価
	103		地絡・短絡	運転停止又は出力低下	Ⅳ	小	小	③	・絶縁劣化によるもの
	104		内部配線の断線	運転停止又は出力低下	Ⅳ	小	小	③	・内部配線の半田疲労・劣化によるもの
	105	コネクタ・ケーブル	発熱	火災、運転停止又は出力低下	Ⅳ	中	小	③	・接触不良、水侵入による腐食によるもの ・太陽電池周辺に可燃物がある前提で評価
	106		絶縁体損傷	漏電、運転停止又は出力低下	Ⅳ	中	小	③	・絶縁劣化によるもの ・人(作業員、設置者)が触れ、感電・負傷することを想定(ただし、基本的には漏電遮断器により保護される)
	107		地絡・短絡	運転停止又は出力低下	Ⅳ	小	小	③	・絶縁劣化、水侵入による劣化によるもの
	108		断線	運転停止又は出力低下	Ⅳ	小	小	②	・疲労、劣化によるもの
支持・構造物 ※陸上のみ該当	201	支持物	取付部損傷、取付ネジの脱落・破断	太陽電池モジュールの飛散、運転停止又は出力低下	Ⅳ	大	小	③	・取付部の疲労・劣化・腐食、ネジ緩みによるもの ・飛散により、構外設備の損傷、一般公衆の傷害(直流配線の露出による感電の被害を含む)を想定
	202		変形	出力低下	Ⅳ	小	小	③	・構造体の疲労・劣化・腐食、ネジ緩みによるもの ・変形の度合いにより影響が異なる場合あり
	203	基礎(傾斜屋根設置非該当)	アンカーボルト破断	支持物、太陽電池モジュールの飛散、運転停止又は出力低下	Ⅳ	大	小	③	・疲労・劣化・腐食によるもの ・飛散により、構外設備の損傷、一般公衆の傷害(直流配線の露出による感電の被害を含む)を想定
	204		鋼管杭損傷・破断	支持物、太陽電池モジュールの飛散、運転停止又は出力低下	Ⅳ	大	小	④	・鋼管杭の地際腐食によるもの ・飛散により、構外設備の損傷、一般公衆の傷害(直流配線の露出による感電の被害を含む)を想定
	205		変形	出力低下	Ⅳ	小	小	③	・地盤沈下、凍結、軟弱地盤によるもの ・変形の度合いにより影響が異なる場合あり
浮体 ※水上のみ該当	301	浮体	取付部損傷、取付ネジの脱落・破断	太陽電池モジュールの飛散、運転停止又は出力低下	Ⅳ	大	小	③	・取付部の疲労・劣化・腐食、ネジ緩みによるもの ・飛散により、構外設備の損傷、一般公衆の傷害、太陽電池脱落による漏電、感電を想定
	302		損傷・沈降	運転停止又は出力低下	Ⅳ	小	小	③	
	303		変形	運転停止又は出力低下	Ⅳ	小	小	③	・構造体の疲労・劣化・腐食、ネジ緩みによるもの
	304		有害物質の溶出	水質汚染	Ⅳ	小	小	④	・使用機器等設計時に考慮されていれば不要
	305	水上直流ケーブル	絶縁体損傷	漏電、運転停止又は出力低下	Ⅳ	中	小	②	
	306		短絡(水中経由)	漏電、運転停止又は出力低下	Ⅳ	中	小	②	
	307		断線	運転停止又は出力低下	Ⅳ	小	小	②	・疲労、劣化によるもの
	308	足場用浮体	脱落	直流ケーブルの破断、漏電	Ⅳ	中	小	②	直流配線の露出による感電の被害が想定される
	309	係留ライン	断線	浮体、太陽電池の飛散・流失、運転停止又は出力低下	Ⅳ	大	小	②	・腐食損傷によるもの ・飛散・流失により、構外設備の損傷、一般公衆の傷害、太陽電池脱落による漏電、感電を想定(直流配線の露出による感電の被害も想定される)
電力ケーブル	401	電力ケーブル	絶縁体損傷	漏電、運転停止又は出力低下	Ⅳ	中	小	②	・絶縁劣化によるもの ・作業員が触れ、感電・負傷することを想定(ただし、基本的には漏電遮断器により保護される)
	402		地絡・短絡	運転停止又は出力低下	Ⅳ	小	小	③	・絶縁劣化によるもの
	403		断線	運転停止又は出力低下	Ⅳ	小	小	②	・疲労、劣化によるもの
接続箱・集電箱	501	接続箱・集電箱	発熱・発火	火災、運転停止又は出力低下	Ⅲ	中	小	③	・腐食による水侵入、端子台ネジ緩みによるもの ・筐体が可燃物である前提で評価
	502		取付部損傷、取付ネジの脱落・破断	接続箱落下、運転停止又は出力低下	Ⅲ	中	小	③	・取付部の腐食、ネジ緩み脱落によるもの ・接続箱の落下による構内設備の損傷を想定
	503		地絡・短絡	運転停止又は出力低下	Ⅲ	小	小	③	・絶縁劣化、水侵入によるもの
電力変換装置	601	インバータ	発熱・発火	火災、運転停止又は出力低下	Ⅲ	中	小	③	・腐食による水侵入、端子台ネジ緩みによるもの
	602		地絡・短絡	運転停止又は出力低下	Ⅲ	小	小	③	・絶縁劣化、水侵入によるもの
	603		変換素子故障	運転停止又は出力低下	Ⅲ	小	小	②	
	604		断線	運転停止又は出力低下	Ⅲ	小	小	②	

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考	
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ		
					人体・物件 への影響	供給の 影響			
無停電電源装置	605	無停電電源装置	発熱・発火	火災、運転停止又は出力低下	Ⅲ	中	小	③	・筐体が可燃物である前提で評価 ・商用電源断で全停に至る
	606		蓄電池寿命	なし	Ⅱ	小	小	②	・商用電源断で全停に至る
	607		回路故障	なし	Ⅲ	小	小	②	・商用電源断で全停に至る
制御装置	608	制御装置	基板故障	運転停止又は出力低下	Ⅲ	小	小	②	
	609		電源故障	運転停止又は出力低下	Ⅲ	小	小	②	
保護継電器	610	保護継電器	動作不良	なし	Ⅲ	小	小	②	・保護不能であるが単一故障では影響なし
	611		電源故障	なし	Ⅲ	小	小	②	・保護不能であるが単一故障では影響なし

変電設備(17万V未満)の評価表

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考	
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ		
					人体・物件 への影響	供給の 影響			
変圧器	101	変圧器本体	巻線地絡・短絡	Ⅴ	小	大	⑤	154kV,100MVA想定	
	102		鉄心過熱	油中ガス発生→運転停止	Ⅴ	小	大	⑤	
	103		油漏れ	運転停止	Ⅲ	小	中	②	パッキン交換
	104	冷却装置	ファン・ポンプモータ地絡・短絡	過熱・運転(負荷)制限	Ⅲ	小	小	④	
	105		ファン・ポンプ軸受損傷	過熱・運転(負荷)制限	Ⅱ	小	小	②	
	106		油漏れ	運転停止	Ⅲ	小	小	②	※油漏れ箇所による
	107	付属装置	端子(Bsg)地絡・短絡	運転停止	Ⅳ	大	大	④	
	108		無圧密封装置ゴム袋破れ	運転(期間)制限	Ⅲ	小	中	④	窒素封入装置代替設備
	109	電圧調整装置	タップ間短絡・地絡	運転停止	Ⅳ	小	大	②	
	110		機械的動作不良	運転停止	Ⅳ	小	中	②	
	111		油漏れ	影響なし	Ⅲ	小	小	②	※油漏れ箇所による
電圧調整器	201	負荷時電圧調整器	巻線地絡・短絡	運転停止	Ⅴ	小	大	⑤	電圧調整幅±10%
	202		鉄心過熱	油中ガス発生→運転停止	Ⅴ	小	大	⑤	
	203		油漏れ	運転停止	Ⅲ	小	中	②	パッキン交換
	204	冷却装置	ファン・ポンプモータ地絡・短絡	過熱・運転(負荷)制限	Ⅲ	小	小	④	
	205		ファン・ポンプ軸受損傷	過熱・運転(負荷)制限	Ⅱ	小	小	②	
	206		油漏れ	運転停止	Ⅲ	小	小	②	
	207	付属装置	端子(Bsg)地絡・短絡	運転停止	Ⅳ	大	大	④	
	208		無圧密封装置ゴム袋破れ	運転(期間)制限	Ⅲ	小	中	④	
	209	タップ切替装置	タップ間短絡・地絡	運転停止	Ⅳ	小	大	②	
	210		機械的動作不良	運転停止	Ⅳ	小	中	②	
	211		油漏れ	影響なし	Ⅲ	小	小	②	※油漏れ箇所による
電圧位相調整器	301	電圧位相調整器	巻線地絡・短絡	運転停止	Ⅴ	小	大	⑤	位相調整角±15° 想定
	302		鉄心過熱	油中ガス発生→運転停止	Ⅴ	小	大	⑤	
	303		油漏れ	運転停止	Ⅲ	小	中	②	パッキン交換
	304	冷却装置	ファン・ポンプモータ地絡・短絡	過熱・運転(負荷)制限	Ⅲ	小	小	④	
	305		ファン・ポンプ軸受損傷	過熱・運転(負荷)制限	Ⅱ	小	小	②	
	306		油漏れ	運転停止	Ⅲ	小	小	②	
	307	付属装置	端子(Bsg)地絡・短絡	運転停止	Ⅳ	大	大	④	
	308		無圧密封装置ゴム袋破れ	運転(期間)制限	Ⅲ	小	中	④	
	309	タップ切替装置	タップ間短絡・地絡	運転停止	Ⅲ	小	大	②	
	310		機械的動作不良	運転停止	Ⅲ	小	中	②	
	311		油漏れ	影響なし	Ⅲ	小	小	②	※油漏れ箇所による
電力用コンデンサ	401	電力用コンデンサ	コンデンサ素子の短絡	運転停止	Ⅳ	小	中	⑤	電圧66/77kV,20MVA
	402		漏油	運転停止	Ⅲ	小	小	②	電圧66/77kV,20MVA
分路リアクトル	451	分路リアクトル	巻線地絡・短絡	運転停止	Ⅴ	小	中	⑤	電圧66/77kV,30MVA
	452		鉄心異常振動、過熱	運転停止	Ⅴ	小	中	⑤	電圧66/77kV,30MVA
	451		漏油	運転停止	Ⅲ	小	小	②	電圧66/77kV,30MVA

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ	
					人体・物件 への影響	供給の 影響		
交直変換装置 (周波数変換器)	501	変換器地絡・短絡	運転停止	V	小	中	⑤	容量200MVA
	502	素子故障・サブモジュール故障	運転停止	Ⅱ	小	中	⑤	容量200MVA
	503	パルス制御装置故障	運転停止	Ⅲ	小	中	④	容量200MVA
	504	冷却装置故障	運転停止	V	小	中	②	容量200MVA
遮断器	601	遮断部短絡・地絡	運転停止	Ⅳ	中	大	⑤	送電線の容量と同じ
	602	投入開放不良	運転停止	Ⅲ	小	大	④	
	603	漏ガス・ガス圧低下	運転停止	Ⅱ	小	大	④	

変電設備(17万V以上～30万V未満)の評価表

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考	
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ		
					人体・物件 への影響	供給の 影響			
変圧器	101	変圧器本体	巻線地絡・短絡	運転停止	V	小	大	⑤	275kV,250MVA想定
	102		鉄心過熱	油中ガス発生→運転停止	V	小	大	⑤	
	103		油漏れ	運転停止	Ⅲ	小	大	②	パッキン交換
	104	冷却装置	ファン・ポンプモータ地絡・短絡	過熱・運転(負荷)制限	Ⅲ	小	中	④	
	105		ファン・ポンプ軸受損傷	過熱・運転(負荷)制限	Ⅱ	小	中	②	
	106		油漏れ	運転停止	Ⅲ	小	中	②	※油漏れ箇所による
	107	付属装置	端子(Bsg)地絡・短絡	運転停止	Ⅳ	大	大	④	
	108		無圧密封装置ゴム袋破れ	運転(期間)制限	Ⅲ	小	中	④	窒素封入装置代替設備
	109	電圧調整装置	タップ間短絡・地絡	運転停止	Ⅳ	小	大	②	
	110		機械的動作不良	運転停止	Ⅳ	小	中	②	
	111		油漏れ	影響なし	Ⅲ	小	中	②	※油漏れ箇所による
電圧調整器	201	負荷時電圧調整器	巻線地絡・短絡	運転停止	V	小	大	⑤	電圧調整幅±10%
	202		鉄心過熱	油中ガス発生→運転停止	V	小	大	⑤	
	203		油漏れ	運転停止	Ⅲ	小	大	②	パッキン交換
	204	冷却装置	ファン・ポンプモータ地絡・短絡	過熱・運転(負荷)制限	Ⅲ	小	中	④	
	205		ファン・ポンプ軸受損傷	過熱・運転(負荷)制限	Ⅱ	小	中	②	
	206		油漏れ	運転停止	Ⅲ	小	中	②	
	207	付属装置	端子(Bsg)地絡・短絡	運転停止	Ⅳ	大	大	④	
	208		無圧密封装置ゴム袋破れ	運転(期間)制限	Ⅲ	小	中	④	
	209	タップ切替装置	タップ間短絡・地絡	運転停止	Ⅳ	小	大	②	
	210		機械的動作不良	運転停止	Ⅳ	小	中	②	
	211		油漏れ	影響なし	Ⅲ	小	中	②	※油漏れ箇所による
電圧位相調整器	251	電圧位相調整器	巻線地絡・短絡	運転停止	V	小	大	⑤	位相調整角±15° 想定
	252		鉄心過熱	油中ガス発生→運転停止	V	小	大	⑤	
	253		油漏れ	運転停止	Ⅲ	小	大	②	パッキン交換
	254	冷却装置	ファン・ポンプモータ地絡・短絡	過熱・運転(負荷)制限	Ⅲ	小	中	④	
	255		ファン・ポンプ軸受損傷	過熱・運転(負荷)制限	Ⅱ	小	中	②	
	256		油漏れ	運転停止	Ⅲ	小	中	②	
	257	付属装置	端子(Bsg)地絡・短絡	運転停止	Ⅳ	大	大	④	
	258		無圧密封装置ゴム袋破れ	運転(期間)制限	Ⅲ	小	中	④	
	259	タップ切替装置	タップ間短絡・地絡	運転停止	Ⅲ	小	大	②	
	260		機械的動作不良	運転停止	Ⅲ	小	中	②	
	261		油漏れ	影響なし	Ⅲ	小	中	②	※油漏れ箇所による
電力用コンデンサ	401	電力用コンデンサ	コンデンサ素子の短絡	運転停止	Ⅳ	小	大	⑤	電圧66/77kV、40MVA
	402		漏油	運転停止	Ⅲ	小	中	②	電圧66/77kV、40MVA

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ	
					人体・物件 への影響	供給の 影響		
分路リアクトル	451	巻線地絡・短絡	運転停止	V	小	大	⑤	電圧66/77kV、60MVA
	452	鉄心異常振動、過熱	運転停止	V	小	大	⑤	電圧66/77kV、60MVA
	453	漏油	運転停止	Ⅲ	小	中	②	電圧66/77kV、60MVA
交直変換装置 (周波数変換器)	501	変換器地絡・短絡	運転停止	V	小	大	⑤	容量300MVA
	502	素子故障・サブモジュール故障	運転停止	Ⅱ	小	中	⑤	容量300MVA
	503	パルス制御装置故障	運転停止	Ⅲ	小	中	④	容量300MVA
	504	冷却装置故障	運転停止	V	小	大	②	容量300MVA
遮断器	701	遮断部短絡・地絡	運転停止	Ⅳ	中	大	⑤	送電線の容量と同じ
	702	投入開放不良	運転停止	Ⅲ	小	大	④	
	703	漏ガス・ガス圧低下	運転停止	Ⅱ	小	大	④	

変電設備(30万V以上)の評価表

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考	
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ		
					人体・物件 への影響	供給の 影響			
変圧器	101	変圧器本体	巻線地絡・短絡	運転停止	V	小	大	⑤	500kV,1000MVA想定
	102		鉄心過熱	油中ガス発生→運転停止	V	小	大	⑤	
	103		油漏れ	運転停止	Ⅲ	小	大	②	パッキン交換
	104	冷却装置	ファン・ポンプモータ地絡・短絡	過熱・運転(負荷)制限	Ⅲ	小	大	④	
	105		ファン・ポンプ軸受損傷	過熱・運転(負荷)制限	Ⅱ	小	大	②	
	106		油漏れ	運転停止	Ⅲ	小	大	②	※油漏れ箇所による
	107	付属装置	端子(Bsg)地絡・短絡	運転停止	Ⅳ	大	大	④	
	108		無圧密封装置ゴム袋破れ	運転(期間)制限	Ⅲ	小	大	④	窒素封入装置代替設備
	109	電圧調整装置	タップ間短絡・地絡	運転停止	Ⅳ	小	大	②	
	110		機械的動作不良	運転停止	Ⅳ	小	大	②	
	111		油漏れ	影響なし	Ⅲ	小	大	②	※油漏れ箇所による
電圧調整器	201	負荷時電圧調整器	巻線地絡・短絡	運転停止	V	小	大	⑤	電圧調整幅±10%
	202		鉄心過熱	油中ガス発生→運転停止	V	小	大	⑤	
	203		油漏れ	運転停止	Ⅲ	小	大	②	パッキン交換
	204	冷却装置	ファン・ポンプモータ地絡・短絡	過熱・運転(負荷)制限	Ⅲ	小	大	④	
	205		ファン・ポンプ軸受損傷	過熱・運転(負荷)制限	Ⅱ	小	大	②	
	206		油漏れ	運転停止	Ⅲ	小	大	②	
	207	付属装置	端子(Bsg)地絡・短絡	運転停止	Ⅳ	大	大	④	
	208		無圧密封装置ゴム袋破れ	運転(期間)制限	Ⅲ	小	大	④	
	209	タップ切替装置	タップ間短絡・地絡	運転停止	Ⅳ	小	大	②	
	210		機械的動作不良	運転停止	Ⅳ	小	大	②	
	211		油漏れ	影響なし	Ⅲ	小	大	②	※油漏れ箇所による
電圧位相調整器	251	電圧位相調整器	巻線地絡・短絡	運転停止	V	小	大	⑤	位相調整角±15° 想定
	252		鉄心過熱	油中ガス発生→運転停止	V	小	大	⑤	
	253		油漏れ	運転停止	Ⅲ	小	大	②	パッキン交換
	254	冷却装置	ファン・ポンプモータ地絡・短絡	過熱・運転(負荷)制限	Ⅲ	小	大	④	
	255		ファン・ポンプ軸受損傷	過熱・運転(負荷)制限	Ⅱ	小	大	②	
	256		油漏れ	運転停止	Ⅲ	小	大	②	
	257	付属装置	端子(Bsg)地絡・短絡	運転停止	Ⅳ	大	大	④	
	258		無圧密封装置ゴム袋破れ	運転(期間)制限	Ⅲ	小	大	④	
	259	タップ切替装置	タップ間短絡・地絡	運転停止	Ⅲ	小	大	②	
	260		機械的動作不良	運転停止	Ⅲ	小	大	②	
	261		油漏れ	影響なし	Ⅲ	小	大	②	※油漏れ箇所による
電力用コンデンサ	401	電力用コンデンサ	コンデンサ素子の短絡	運転停止	Ⅳ	小	大	⑤	電圧66/77kV、60MVA
	402		漏油	運転停止	Ⅲ	小	中	②	電圧66/77kV、60MVA

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ	
					人体・物件 への影響	供給の 影響		
分路リアクトル	451	巻線地絡・短絡	運転停止	V	小	大	⑤	電圧66/77kV、60MVA
	452	鉄心異常振動、過熱	運転停止	V	小	大	⑤	電圧66/77kV、60MVA
	453	漏油	運転停止	Ⅲ	小	中	②	電圧66/77kV、60MVA
交直変換装置 (周波数変換器)	501	変換器地絡・短絡	運転停止	V	小	大	⑤	容量600MVA
	502	素子故障・サブモジュール故障	運転停止	Ⅱ	小	大	⑤	容量600MVA
	503	パルス制御装置故障	運転停止	Ⅲ	小	大	④	容量600MVA
	504	冷却装置故障	運転停止	V	小	大	②	容量600MVA
遮断器	701	遮断部短絡・地絡	運転停止	Ⅳ	中	大	⑤	送電線の容量と同じ
	702	投入開放不良	運転停止	Ⅲ	小	大	④	
	703	漏ガス・ガス圧低下	運転停止	Ⅱ	小	大	④	

送電設備の評価表

電圧階級	設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考	
	設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ		
						人体・物件 への影響	供給の 影響			
170kV未満	電線	電線	101 素線切れ	無し	V	小	小	③		
			102 わらい	無し	V	小	小	①		
			103 架線金具変形・破断	断線、送電停止	V	大	小	①		
			104 圧縮接続管発熱	無し	V	小	小	①		
	支持物	木柱	201 亀裂	折損・倒壊、送電停止	V	小	大	①		
			202 折損	送電停止	V	大	大	①		
			203 傾斜	無し	Ⅳ	小	大	①		
		鉄柱	204 部材変形・亀裂	無し	V	小	小	②		
			205 部材穴あき	無し	Ⅳ	小	小	②		
			206 部材折損・脱落	折損・倒壊、送電停止	V	大	小	①		
			207 ボルト類破断	無し	V	中	小	②		
			208 基礎コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	傾斜、倒壊、送電停止	V	大	大	②		
		鉄筋コンクリート柱	209 コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	折損・倒壊、送電停止	V	大	大	②		
			210 傾斜	無し	Ⅳ	小	大	①		
		鉄塔	211 部材変形・亀裂	無し	V	小	中	②		
			212 部材穴あき	無し	Ⅳ	小	中	②		
			213 部材折損・脱落	折損・倒壊、送電停止	V	大	中	①		
			214 ボルト類破断	無し	V	中	小	②		
			215 基礎コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	傾斜、倒壊、送電停止	V	大	大	②		
			がいし※	216 絶縁不良(汚損等)	無し	Ⅳ	小	小	①	
				217 磁器部亀裂・破損	地絡、送電停止	V	大	小	③	
				218 ボルト類破断	電線落下、送電停止	V	大	小	①	
		219 ピン部破断		電線落下、送電停止	V	大	小	①		
	遮断器	遮断器	301 遮断部短絡・地絡	運転停止	Ⅳ	中	大	⑤		
			302 投入開放不良	運転停止	Ⅲ	小	大	④		
			303 漏ガス・ガス圧低下	運転停止	Ⅱ	小	大	④		
170kV以上 300kV未満	電線	電線	101 素線切れ	無し	V	小	中	③		
			102 わらい	無し	V	小	中	①		
			103 架線金具変形・破断	断線、送電停止	V	大	中	①		
			104 圧縮接続管発熱	無し	V	小	中	①		
	支持物	木柱	201 亀裂	折損・倒壊、送電停止	V	小	大	①		
			202 折損	送電停止	V	大	大	①		
			203 傾斜	無し	Ⅳ	小	大	①		
		鉄柱	204 部材変形・亀裂	無し	V	小	中	②		
			205 部材穴あき	無し	Ⅳ	小	中	②		
			206 部材折損・脱落	折損・倒壊、送電停止	V	大	中	①		
			207 ボルト類破断	無し	V	中	小	②		
			208 基礎コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	傾斜、倒壊、送電停止	V	大	大	②		
		鉄筋コンクリート柱	209 コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	折損・倒壊、送電停止	V	大	大	②		
			210 傾斜	無し	Ⅳ	小	大	①		

電圧階級	設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考	
	設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ		
						人体・物件 への影響	供給の 影響			
	鉄塔	211	部材変形・亀裂	無し	V	小	中	②		
		212	部材穴あき	無し	Ⅳ	小	中	②		
		213	部材折損・脱落	折損・倒壊、送電停止	V	大	中	①		
		214	ボルト類破断	無し	V	中	中	②		
		215	基礎コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	傾斜、倒壊、送電停止	V	大	大	②		
		216	がいし※	絶縁不良(汚損等)	無し	Ⅳ	小	中	①	
		217		磁器部亀裂・破損	地絡、送電停止	V	大	中	③	
		218		ボルト類破断	電線落下、送電停止	V	大	中	①	
		219		ピン部破断	電線落下、送電停止	V	大	中	①	
		遮断器	301	遮断器	遮断部短絡・地絡	運転停止	Ⅳ	中	大	⑤
	302		投入開放不良		運転停止	Ⅲ	小	大	④	
	303		漏ガス・ガス圧低下		運転停止	Ⅱ	小	大	④	

300kV以上	電線	101	電線	素線切れ	無し	V	小	大	③		
		102		わらい	無し	V	小	大	①		
		103		架線金具変形・破断	断線、送電停止	V	大	大	①		
		104		圧縮接続管発熱	無し	V	小	大	①		
	支持物	木柱	201	亀裂	折損・倒壊、送電停止	V	小	大	①		
			202	折損	送電停止	V	大	大	①		
			203	傾斜	無し	Ⅳ	小	大	①		
		鉄柱	204	部材変形・亀裂	無し	V	小	大	②		
			205	部材穴あき	無し	Ⅳ	小	大	②		
			206	部材折損・脱落	折損・倒壊、送電停止	V	大	大	①		
			207	ボルト類破断	無し	V	中	中	②		
			208	基礎コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	傾斜、倒壊、送電停止	V	大	大	②		
		鉄筋コンクリート柱	209	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	折損・倒壊、送電停止	V	大	大	②		
			210	傾斜	無し	Ⅳ	小	大	①		
		鉄塔	211	部材変形・亀裂	無し	V	小	大	②		
			212	部材穴あき	無し	Ⅳ	小	大	②		
			213	部材折損・脱落	折損・倒壊、送電停止	V	大	大	①		
			214	ボルト類破断	無し	V	中	大	②		
			215	基礎コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	傾斜、倒壊、送電停止	V	大	大	②		
			216	がいし※	絶縁不良(汚損等)	無し	Ⅳ	小	大	①	
			217		磁器部亀裂・破損	地絡、送電停止	V	大	大	③	
			218		ボルト類破断	電線落下、送電停止	V	大	大	①	
			219		ピン部破断	電線落下、送電停止	V	大	大	①	
		遮断器	301	遮断器	遮断部短絡・地絡	運転停止	Ⅳ	中	大	⑤	
	302		投入開放不良		運転停止	Ⅲ	小	大	④		
	303		漏ガス・ガス圧低下		運転停止	Ⅱ	小	大	④		

※電気関係報告規則に基づき、対象設備を電線(ケーブル含む)及び支持物とし、がいしを支持物に整理した。

需要設備の評価表

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考	
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ		
					人体・物件 への影響	供給の影響 (波及事故)			
変圧器	101	変圧器本体	巻線地絡・短絡	運転停止	V	小	小	⑤	
	102		鉄心過熱	油中ガス発生→運転停止	V	小	小	⑤	
	103		油漏れ	運転停止	Ⅲ	小	小	②	パッキン交換
	104	冷却装置	ファン・ポンプモータ地絡・短絡	過熱・運転(負荷)制限	Ⅲ	小	小	④	
	105		ファン・ポンプ軸受損傷	過熱・運転(負荷)制限	Ⅱ	小	小	②	
	106		油漏れ	運転停止	Ⅲ	小	小	②	※油漏れ箇所による
	107	付属装置	端子(Bsg)地絡・短絡	運転停止	Ⅳ	大	小	④	
	108		無圧密封装置ゴム袋破れ	運転(期間)制限	Ⅲ	小	小	④	窒素封入装置代替設備
	109	電圧調整装置	タップ間短絡・地絡	運転停止	Ⅳ	小	小	②	
	110		機械的動作不良	運転停止	Ⅳ	小	小	②	
	111		油漏れ	影響なし	Ⅲ	小	小	②	※油漏れ箇所による
電圧調整器	201	負荷時電圧調整器	巻線地絡・短絡	運転停止	V	小	小	⑤	電圧調整幅±10%
	202		鉄心過熱	油中ガス発生→運転停止	V	小	小	⑤	
	203		油漏れ	運転停止	Ⅲ	小	小	②	パッキン交換
	204	冷却装置	ファン・ポンプモータ地絡・短絡	過熱・運転(負荷)制限	Ⅲ	小	小	④	
	205		ファン・ポンプ軸受損傷	過熱・運転(負荷)制限	Ⅱ	小	小	②	
	206		油漏れ	運転停止	Ⅲ	小	小	②	
	207	付属装置	端子(Bsg)地絡・短絡	運転停止	Ⅳ	大	小	④	
	208		無圧密封装置ゴム袋破れ	運転(期間)制限	Ⅲ	小	小	④	
	209	タップ切替装置	タップ間短絡・地絡	運転停止	Ⅳ	小	小	②	
	210		機械的動作不良	運転停止	Ⅳ	小	小	②	
	211		油漏れ	影響なし	Ⅲ	小	小	②	※油漏れ箇所による
電圧位相調整器	301	電圧位相調整器	巻線地絡・短絡	運転停止	V	小	小	⑤	位相調整角±15° 想定
	302		鉄心過熱	油中ガス発生→運転停止	V	小	小	⑤	
	303		油漏れ	運転停止	Ⅲ	小	小	②	パッキン交換
	304	冷却装置	ファン・ポンプモータ地絡・短絡	過熱・運転(負荷)制限	Ⅲ	小	小	④	
	305		ファン・ポンプ軸受損傷	過熱・運転(負荷)制限	Ⅱ	小	小	②	
	306		油漏れ	運転停止	Ⅲ	小	小	②	
	307	付属装置	端子(Bsg)地絡・短絡	運転停止	Ⅳ	大	小	④	
	308		無圧密封装置ゴム袋破れ	運転(期間)制限	Ⅲ	小	小	④	
	309	タップ切替装置	タップ間短絡・地絡	運転停止	Ⅲ	小	小	②	
	310		機械的動作不良	運転停止	Ⅲ	小	小	②	
	311		油漏れ	影響なし	Ⅲ	小	小	②	※油漏れ箇所による
電力用コンデンサ	401	電力用コンデンサ	コンデンサ素子の短絡	運転停止	Ⅳ	小	小	⑤	
	402		漏油	運転停止	Ⅲ	小	小	②	

設備構成		事象 (故障・事故)	影響	簡易評価				備考	
設備	機器			不具合 発生間隔	被害規模		検出の しにくさ		
					人体・物件 への影響	供給の影響 (波及事故)			
分路リアクトル	451	分路リアクトル	巻線地絡・短絡	運転停止	V	小	小	⑤	
	452		鉄心異常振動、過熱	運転停止	V	小	小	⑤	
	453		漏油	運転停止	Ⅲ	小	小	②	
交直変換装置 (周波数変換器)	501	交直変換装置 (周波数変換器)	変換器地絡・短絡	運転停止	V	小	小	⑤	
	502		素子故障・サブモジュール故障	運転停止	Ⅱ	小	小	⑤	
	503		パルス制御装置故障	運転停止	Ⅲ	小	小	④	
	504		冷却装置故障	運転停止	V	小	小	②	
遮断器	601	遮断器	遮断部短絡・地絡	運転停止	Ⅳ	中	大	⑤	
	602		投入開放不良	運転停止	Ⅲ	小	大	④	
	603		漏ガス・ガス圧低下	運転停止	Ⅱ	小	大	④	
電線	801	電線	素線切れ	無し	V	小	大	③	
	802		わらい	無し	V	小	大	①	
	803		架線金具変形・破断	断線、送電停止	V	大	大	①	
	804		圧縮接続管発熱	無し	V	小	大	①	
支持物	901	木柱	亀裂	折損・倒壊、送電停止	V	小	大	①	
	902		折損	送電停止	V	大	大	①	
	903		傾斜	無し	Ⅳ	小	大	①	
	904	鉄柱	部材変形・亀裂	無し	V	小	大	②	
	905		部材穴あき	無し	Ⅳ	小	大	②	
	906		部材折損・脱落	折損・倒壊、送電停止	V	大	大	①	
	907		ボルト類破断	無し	V	中	大	②	
	908		基礎コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	傾斜、倒壊、送電停止	V	大	大	②	
	909	鉄筋コンクリート柱	コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	折損・倒壊、送電停止	V	大	大	②	
	910		傾斜	無し	Ⅳ	小	大	①	
	911	鉄塔	部材変形・亀裂	無し	V	小	大	②	
	912		部材穴あき	無し	Ⅳ	小	大	②	
	913		部材折損・脱落	折損・倒壊、送電停止	V	大	大	①	
	914		ボルト類破断	無し	V	中	大	②	
	915		基礎コンクリートひび割れ・剥離・崩壊	傾斜、倒壊、送電停止	V	大	大	②	
	916	がいし※	絶縁不良(汚損等)	無し	Ⅳ	小	大	①	
	917		磁器部亀裂・破損	地絡、送電停止	V	大	大	③	
	918		ボルト類破断	電線落下、送電停止	V	大	大	①	
	919		ピン部破断	電線落下、送電停止	V	大	大	①	

※電気関係報告規則に基づき、対象設備を電線(ケーブル含む)及び支持物とし、がいしを支持物に整理した。

附表3-18

事故の種類と原因 原因となった主要電気工作物等			死傷 (第1号)			電気火災 (第2号)			電気工作物の 破損等による 物損 (第3号)		発電支障によ る波及事故 (第6号)	その他波及事故 (第12号及び第 13号)	合 計
			電気 工作物 不良	電気 工作物 の破損	電気 工作物 の欠損	設備 不備	保守 不備	自然 災害	電気 工作物 の破損	電気 工作物 の欠損			
設備	主要電気工作物	主設備											
変電所	電力用コンデンサ	電力用コンデンサ											0
	分路リアクトル	分路リアクトル											0
水力発電所	ダム	流木路											0
		舟筏路											0
	取水設備	除塵設備（除塵機）											0
	沈砂池	除塵設備（除塵機）											0
	導水路	除塵設備（除塵機）											0
	ヘッドタンク	除塵設備（除塵機）											0
合計			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

過去5年間で該当する
事故は無かった

No	工事計画記載事項 添付書類見直しの内容	工事計画記載事項 添付書類見直しの理由・背景	見直し理由の補足	今後の課題
火力 1	【記載事項】 所内ボイラー設備における設備全般 【現状】 所内ボイラーについても記載している。 【合理化要望】 所内ボイラーについての記載を簡略（省略）化 （所内ボイラーについては、ばい煙発生設備であるため、公害防止に関する工事計画書としてのみ記載する。）	【背景】 所内ボイラーは、施行規則別表第2の上欄において規定はないが、（一社）火原協／電気事業法令（火力関係）必携 質疑応答集(2.1.22)において、所内ボイラーは主ボイラーと同様に発電ボイラーとして扱われる旨の記載もあり、現状は工事計画書の記載対象としている。 一方で所内ボイラーは発電所初期の立上げ時等に限定的に使用され、発電に直接寄与するボイラーではない。また、近年、所内ボイラーは量産型のパッケージボイラを採用するケースもあり、主ボイラーと同様の扱いが適当とは思えない状況となっている。 【理由】 火力発電所向けの所内ボイラーは、ボイラー製造者の標準ラインナップである労働安全衛生法ボイラーをベースとして設計し、火力技術基準を適合させた仕様・構造としているが、ベースの労働安全衛生法対応ボイラーは、一般向けに広く適用されており、安全性も十分確保されている状況にある事からも、工事計画書で所内ボイラーを個別に取り上げる必要は無いものと考えられるため、記載の合理化が望まれる。 なお、所内ボイラーは、大気汚染防止法第2条第2項でいう「ばい煙発生施設」の対象設備である。このため必要情報は公害防止に関する工事計画書として、ばい煙に関する説明書等において確認できる。	・所内ボイラーの運転は、限定的（起動用）であり「電気のに直接供しない」と解釈し、工事計画書に記載しないとすると、電気事業法上の技術基準の適用を受けず、又は労働安全衛生法上のボイラーとして適用を受けると解釈される可能性がある。 電気事業法施行規則 別表第三 （二）火力設備 2 ボイラー	リスク評価において供給への影響は小さいものの、人・物への影響は小さくないことと、労働安全衛生法上のボイラーと解釈された場合の影響及び取扱い等を整理する必要がある。
水力 1	【添付書類】 洪水吐ゲート予備動力装置取替における安全管理審査 【現状】 予備電源装置の「ばい煙」が対象となり、工事計画を届け出たものに対して安全管理審査が必要 【合理化要望】 「ばい煙」等の場合、使用前自己確認で簡略化（省略）化すること。	【背景】 予備電源装置の「ばい煙」が工事計画届出の対象となり、工事計画を届け出たものに対して安全管理審査が必要になるが、「ばい煙」等の場合、使用前自己確認届出で簡略化が可能と考える。 施行規則第65条別表 4 該当の予備電源装置に関わらず、全て使用前自己確認届出に統一（E G 設置という同一工事の届出方法を統一する）が可能と考える。 【理由】 保安水準の向上により、ばい煙の場合においても使用前自己確認、確認結果の届出において、技術基準適合を確認できるため。	【補足】 （工事計画の事前届出）電事法48条施行規則第65条 施行規則第六十五条 法第四十八条第一項の主務省令で定めるものは次のとおりとする。 一 事業用電気工作物の設置又は変更の工事であって、別表第二の上欄に掲げる工事の種類に応じてそれぞれ同表の下欄に掲げるもの 二 事業用電気工作物の設置又は変更の工事であって、別表第四の上欄に掲げる工事の種類に応じてそれぞれ同表の下欄に掲げるもの 2 法第四十八条第一項の主務省令で定める軽微な変更は、別表第二の下欄に掲げる変更の工事又は別表第四の下欄に掲げる工事を伴う変更以外の変更とする。 装置の容量が大きく「ばい煙」対象となった場合においても、設備自体は工場出荷された内燃力発電設備（E G）を設置するものであり、工事計画を審査する必要性は薄いと考えられるため、使用前自己確認制度の対象に含めてはどうか。	使用前自己確認制度と合わせて検討する必要がある。
水力 2	【添付書類】 仮設予備動力装置（ばい煙発生施設）の設置 【現状】 短期の仮設 E G 設置において、工事計画（添付）を作成する必要がある。 【合理化要望】 仮設の場合の添付書類の簡略化。	【背景】 短期の仮設 E G 設置において、工事計画（添付）を作成するには、多大な労力を要している。仮設については、添付書類の内容簡素化が可能と考える。 【理由】 工事計画では、同一場所に「3か月以上」定置して使用する移動用発電設備は「ばい煙発生施設」の届出が必要であるが、「3ヶ月未満」は届出不要である。しかし、『「3か月以上」はあくまでも目安であり、定置場所の自治体の大気汚染防止法の運用によるクリアランスはある』とされており、最終的な判断は環境規制法の所管機関である各自治体によることとなっている。 各自治体の大気汚染防止法上の運用により、「3ヶ月未満」（例えば数日間）であっても届出が必要なケースがあることから、環境省との協議により、「3ヶ月未満」の届出を不要または添付資料の簡素化を図ってはどうか。	【補足】 （工事計画の事前届出）電事法48条施行規則第65条 施行規則第六十五条 法第四十八条第一項の主務省令で定めるものは次のとおりとする。 一 事業用電気工作物の設置又は変更の工事であって、別表第二の上欄に掲げる工事の種類に応じてそれぞれ同表の下欄に掲げるもの 二 事業用電気工作物の設置又は変更の工事であって、別表第四の上欄に掲げる工事の種類に応じてそれぞれ同表の下欄に掲げるもの 2 法第四十八条第一項の主務省令で定める軽微な変更は、別表第二の下欄に掲げる変更の工事又は別表第四の下欄に掲げる工事を伴う変更以外の変更とする。 仮設EGがばい煙発生施設である場合、自治体の運用を確認し、工事計画の届出要否が決まる。 【電気事業法（火力関係）必携質疑応答集 平成14年6月 経済産業省】によると使用期間についての見解は次の通り。（出典：内発協ニュース：自家発質問箱／2015年9月号） ＝＝ 同一場所に「3か月以上」定置して使用する移動用発電設備は、ばい煙の固定発生源として大気汚染防止法により、定置式の発電設備と同様に「ばい煙発生施設」として規制をされ、設置の届出（工事計画の届出）が必要となる。 この「3か月以上」はあくまでも目安で、定置して使用する場所の自治体の大気汚染防止法の運用による。 ＝＝ 仮設期間は数日間の場合でも届出を要する場合があった。簡素化できる仮設期間は経産省の方針（3ヶ月）に整合してはどうか。それが難しい場合、数日間の短期の場合のみでも緩和（例えば10日以内）してはどうか。	大気汚染防止法と合わせて検討する必要がある。
水力 3	【記載事項】 多目的ダムの場合の「工事計画書 水力設備 ダム」の各項目に対する計画内容 【現状】 上記について、参考として記載している。 【合理化要望】 河川法申請書の写しを添付することにより、記載を省略化	【背景】 担当官によって解釈が異なることもあり、届出対象として記載するよう求められたこともあったが、説明して納得いただき、工事計画書の記載項目については参考として記載するよう指導されている。施行規則67条により、河川法申請の写しを添付することによって、工事計画書の記載は省略し、お互いの手間をなくしたい。 【理由】 発電事業者が多目的ダムの主たる管理者でない場合、河川法申請書の写しを添付することによって工事計画の添付書類を省略することができるが、維持流量発電での多目的ダムは発電を目的とした貯水容量を持たず、工事計画書の届出対象でないことは明確であるため、関係法令の条文中に明記し、工事計画書に記載しなくてよいことを明確にしている。	【補足】 電気事業法施行規則 第67条 2 水力発電所における水力設備のうち次の各号に掲げるものの設置又は変更の工事をしようとする者が法第四十八条第一項の規定による届出をしようとする場合は、前条第一項の規定にかかわらず、同項各号に掲げる書類の添付を要しない。ただし、この場合において、河川法第二十六条第一項の許可に係る申請書の写しを添付しなければならない。 一 ダム（洪水吐きゲート操作用予備動力設備及び洪水吐きゲートの制御に係る設備を除く。） 二 取水設備 三 貯水池又は調整池	現行制度下においても写しを添付することにより、記載を簡略化可能と考えられることから、運用において簡略化可能か検討する必要がある。
水力 4	【添付書類】 「流量資料」 【現状】 従属発電所においても添付が必要。 【合理化要望】 添付を簡略化。	【背景】 使用水量の決定に関する説明書があれば、当該地点の流量資料は不要であり、簡略化が可能であると考えられる。 【理由】 維持流量等の従属発電所については、従属元のダムや発電所の維持流量等に従属しているため。	【補足】 添付書類「流量資料」 ダムや取水地点の流量資料として流況表（過去10カ年の豊平低渇水流量）を記載する。 添付書類「使用水量の決定に関する説明書」 最大使用水量、常時使用水量の決定根拠（過去10カ年の豊平低渇水流量）を記載する。 既設発電所の維持流量や放水路等から放流される最大放流水に従属する発電所の設置であるため、当該ダム等の取水地点の「流量資料」の添付がなくても、「使用水量の決定に関する説明書」に従属元の最大放流水等の記載説明があれば、その放流水から取水されることがわかるのではないか。	現行制度下においても写しを添付することにより、記載を簡略化可能と考えられることから、運用において簡略化可能か検討する必要がある。
水力 5	【添付書類】 「短絡強度計算書」、電磁誘導電圧計算書」等、急傾斜地崩壊危険区域区内において行う制限工事に関係しない書類。 【現状】 電気事業法施行規則第62条に基づく「急傾斜地崩壊危険区域区内において行う制限工事」に係る認可申請書には、同規則別表第3下欄に掲げる書類の添付が必要。 【合理化要望】 急傾斜地崩壊危険区域区内において行う制限工事に関係しない書類の添付を省略	【背景】 急傾斜地の崩壊の防止に関係しない添付書類が要求されている。 【理由】 「短絡容量計算書」、「短絡強度計算書」、「電磁誘導電圧計算書」など、急傾斜地崩壊危険区域区内の制限工事に関係しない書類は、添付省略が可能と考えられるため。 なお、現状において別表第3下欄の説明として、「認可の申請に係る工事（中略）の内容に係るものに限る。」との記載がある。「認可の申請に係る工事」を「急傾斜地崩壊危険区域区内の制限工事」と修正されることで足りると思われる。	<制限工事> 急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律 第七条 急傾斜地崩壊危険区域区内においては、次の各号に掲げる行為は、都道府県知事の許可を受けなければ、してはならない。（後略） 一 水を放流し、又は停滞させるその他水のしん透を助長する行為 二 ため池、用水路その他の急傾斜地崩壊防止施設以外の施設又は工作物の設置又は改造 三 のり切、切土、掘さく又は盛土 四 立木竹の伐採 五 木竹の滑下又は地引による搬出 六 土石の採取又は集積 七 前各号に掲げるもののほか、急傾斜地の崩壊を助長し、又は誘発するおそれのある行為で政令で定めるもの（後略）	現行制度下においても写しを添付することにより、記載を省略可能と考えられることから、運用において省略可能か検討する必要がある。
水力 6	【添付書類】 「短絡強度計算書」 【現状】 発電機の短絡強度計算書添付が必要。 【合理化要望】 添付を簡略化。	【背景】 JECの規格にて製作しており、規格品であれば短絡強度は十分有しており、JECの規格品である事が確認できれば添付資料の簡略化等が可能であると考えられる。 【理由】 【参考】平成30年度電気工作物工事計画届出における添付書類の必要性検討に係る調査報告書。	平成30年度電気工作物工事計画届出における添付書類の必要性検討に係る調査報告書においては、変圧器は、簡易手法による代替が可能との見解を得ているが、誘導発電機については、省略不可。同期発電機については、短絡容量計算書の要否が明確に述べられていない。ただし、P54「表 3.2.2 誘導機と同期機の JEC、JIS 規格の短絡強度、短絡電流などのまとめ」においてJEC-2130同期機に「短絡電流に耐える構造とすること」との記載がある。	簡略化が可能となる根拠を得られていないため、簡略化可能な根拠を示す必要がある。

1. 電気関係報告規則の改正内容

事故報告に係る電気関係報告規則の改正は、次のとおり。

(1) 昭和 55 年 3 月 31 日改正

所轄通商産業局長への報告対象等が、以下の通り変更された。

【主要電気工作物の損壊事故】

- ・出力 1 万 kW 未満の水力発電所 → 出力 10 万 kW 未満の水力発電所
- ・出力 75,000kW 未満の火力発電所 → 出力 60 万 kW 未満の汽力発電所
- ・電圧 1 万 V 以上 17 万 V 未満の変電所 → 電圧 30 万 V 未満の変電所
- ・電圧 1 万 V 以上 17 万 V 未満の送電線路 → 電圧 1 万 V 以上 30 万 V 未満の送電線路

【3 時間以上の発電支障事故】

- ・「汽力発電所又はガスタービン発電所の容量 65 万 kVA 未満の発電機」が追加

【供給支障事故】

- ・「供給支障電力が 5 万 kW 以上の供給支障事故で供給支障時間が 10 分未満」が追加
- ・供給支障電力が 3,000kW 以上 3 万 kW 未満の供給支障事故で供給支障時間が 1 時間以上 → 供給支障電力が 5,000kW 以上 5 万 kW 未満の供給支障事故で供給支障時間が 1 時間以上

通商産業大臣（現、経済産業大臣）への報告対象等が、以下の通り変更された。

【主要電気工作物の損壊事故】

- ・出力 1 万 kW 以上の水力発電所 → 出力 10 万 kW 以上の水力発電所
- ・出力 75,000kW 以上の火力発電所 → 出力 60 万 kW 以上の汽力発電所
- ・電圧 17 万 V 以上の変電所 → 電圧 30 万 V 以上の変電所
- ・電圧 17 万 V 以上の送電線路 → 電圧 30 万 V 以上の送電線路

【3 時間以上の発電支障事故】

- ・火力発電所の容量 15 万 kVA 以上の発電機 → 汽力発電所又はガスタービン発電所の容量 65 万 kVA 以上の発電機
- ・「内燃力発電所に属する容量 15 万 kVA 以上の発電機」が追加

【供給支障事故】

- ・供給支障電力が 3 万 kW 以上の供給支障事故で供給支障時間が 10 分以上 → 供給支障電力が 5 万 kW 以上の供給支障事故で供給支障時間が 10 分以上

(2) 平成 7 年 10 月 18 日改正

主要電気工作物のうち、以下の設備が見直された。

【火力発電所に属するもの】

- ・「往復機関」が削除

- ・「燃料燃焼設備」が「ガスタービン，空気圧縮機，作動用空気加熱器，主空気管，主ガス管，燃焼用空気予熱器，ガス発生機，内燃機関，燃料設備」に変更
【ガスタービン発電所に属するもの】
- ・「ガスタービン発電所に属するものにあつては，ガスタービン，空気圧縮機，作動用空気加熱器，主空気管，主ガス管，熱交換器，燃焼用空気予熱器，通風設備，空気圧縮設備，ガス圧縮設備，ガス発生機，燃料燃焼設備，発電機，主要変圧器，負荷時電圧調整器，負荷時電圧位相調整器，調相機，主要周波数変換機器，主要整流機器，主要しや断器，容量 1 万 kVA 以上の群に属する電力用コンデンサーならびに容量 1 万 kVA 以上の分路リアクトルおよび限流リアクトル」が削除
【内燃力発電所に属するもの】
- ・「内燃力発電所に属するものにあつては，内燃機関，発電機，主要変圧器および主要しや断器」が削除

所轄通商産業局長への報告対象等が，以下の通り変更された。

【主要電気工作物の損壊事故】

- ・出力 10 万 kW 未満の水力発電所 → 出力 90 万 kW 未満の水力発電所
- ・出力 60 万 kW 未満の火力発電所 → 出力 90 万 kW 未満の火力発電所
- ・電圧 1 万 V 以上 30 万 V 未満の送電線路 → 電圧 10 万 V 以上 30 万 V 未満の送電線路

【3 時間以上の発電支障事故】

- ・「火力発電所又はガスタービン発電所の容量 65 万 kVA 未満の発電機」が削除
- ・「内燃力発電所に属する容量 15 万 kVA 以上の発電機」が削除

通商産業大臣（現，経済産業大臣）への報告対象等が，以下の通り変更された。

【主要電気工作物の損壊事故】

- ・出力 10 万 kW 以上の水力発電所 → 出力 90 万 kW 以上の水力発電所
- ・出力 60 万 kW 以上の火力発電所 → 出力 90 万 kW 以上の火力発電所

（3）平成 10 年 3 月 30 日

通商産業大臣（現，経済産業大臣）への報告対象等が，以下の通り変更された。

【3 時間以上の発電支障事故】

- ・「水力発電所に属する容量 5 万 kVA 以上の発電機」が削除
- ・「火力発電所又はガスタービン発電所に属する容量 65 万 kVA 以上の発電機」が削除

（4）平成 12 年 8 月 2 日改正

主要電気工作物のうち，以下の設備が見直された。

【火力発電所に属するもの】

- ・「作動用空気加熱器」が削除
- ・「液化ガス設備（液化ガス用燃料設備を除く。）、ガス化炉用容器」が追加

（５）平成 13 年 3 月 26 日改正

所轄経済産業局長への報告対象等が，以下の通り変更された。

【主要電気工作物の損壊事故】

- ・「出力 1,000kW 未満のガスタービン発電所」が対象外
- ・「出力 100kW 以上 1,000kW 未満の内燃力発電所」が削除
- ・「電圧 5 万 V 以上 10 万 V 未満の変電所」が削除
- ・「電圧 5 万 V 以上 10 万 V 未満の送電線路（直流を除く）」が削除
- ・「出力 1,000kW 以上 90 万 kW 未満の内燃力発電所」 → 「出力 1 万 kW 以上 90 万 kW 未満の内燃力発電所」
- ・電圧 10 万 V 以上 30 万 V 未満の変電所 → 電圧 17 万 V 以上 30 万 V 未満の変電所
- ・電圧 10 万 V 以上 30 万 V 未満（直流は電圧 1 万 V 以上 30 万 V 未満）の送電線路
→ 電圧 17 万 V 以上 30 万 V 未満（直流は除く）の送電線路

【供給支障事故】

- ・「供給支障電力が 5 万 kW 以上の供給支障事故で，供給支障時間が 10 分未満」が削除
- ・供給支障電力が 5,000kW 以上 5 万 kW 未満の供給支障事故で，供給支障時間が 1 時間以上 → 供給支障電力が 7,000kW 以上 7 万 kW 未満の供給支障事故で，供給支障時間が 1 時間以上
- ・「供給支障電力が 7 万 kW 以上の供給支障事故で，供給支障時間が 10 分以上」が追加

経済産業大臣への報告対象等が，以下の通り変更された。

【主要電気工作物の損壊事故】

- ・電圧 30 万 V（直流は電圧 10 万 V）以上の送電線路 → 電圧 30 万 V（直流は電圧 17 万 V）以上の送電線路

【供給支障事故】

- ・供給支障電力が 5 万 kW 以上の供給支障事故で，供給支障時間が 10 分以上 → 供給支障電力が 10 万 kW 以上の供給支障事故で，供給支障時間が 10 分以上
- ・波及事故のうち，「電気（供給電圧が 7,000V 未満に限る。）の供給支障により供給支障電力が 7,000kW 未満の供給支障事故を発生させたもの」を対象外

（６）平成 16 年 3 月 1 日改正

主要電気工作物のうち，以下の設備が見直され，告示により主要電気工作物の主設備が明確化された。

【燃料電池発電所に属するもの】

- ・「燃料電池設備（出力 500kW 以上のものに限る。）、変圧器、負荷時電圧調整器、負荷時電圧位相調整器、調相機、電力用コンデンサー、分路リアクトル、限流リアクトル、周波数変換機器、整流機器、遮断器及び逆変換装置（容量 500kVA 以上のものに限る。）」が新規に追加

【太陽電池発電所に属するもの】

- ・「太陽電池（出力 500kW 以上のものに限る。）、変圧器、負荷時電圧調整器、負荷時電圧位相調整器、調相機、電力用コンデンサー、分路リアクトル、限流リアクトル、周波数変換機器、整流機器、遮断器及び逆変換装置（容量 500kVA 以上ものに限る。）」が新規に追加

【風力発電所に属するもの】

- ・「風力機関、発電機（出力 500kW 以上のものに限る。）、変圧器、負荷時電圧調整器、負荷時電圧位相調整器、調相機、電力用コンデンサー、分路リアクトル、限流リアクトル、周波数変換機器、整流機器、遮断器及び逆変換装置（容量 500kVA 以上のものに限る。）」が新規に追加

【水力発電所に属するもの】

- ・発電機 → 出力 3 万 kW 以上の発電機

【火力発電所に属するもの】

- ・発電機 → 施行規則別表第二の発電所の二の（一）の下欄に掲げる発電設備に係る発電機
- ・「独立節炭器、主給水管、給水ポンプ、主蒸気管、蒸気だめ、熱交換器、空気圧縮設備、ガス圧縮設備、空気予熱器、通風設備、空気圧縮機、主空気管、主ガス管、燃焼用空気予熱器、ガス発生機、ガス化炉用容器」が削除
- ・「ガス化炉設備」が追加

【発電所（水力、火力、燃料電池、太陽光、風力）、変電所、送電線路に属するもの】

- ・変圧器 → 電圧 17 万 V 以上かつ容量が 10 万 kVA 以上の変圧器
- ・周波数変換機器 → 容量 15 万 kVA 以上の周波数変換機器
- ・整流機器 → 容量 15 万 kVA 以上の整流機器
- ・遮断器 → 電圧 17 万 V 以上の送電線引出口の遮断器

【発電所（水力、火力、燃料電池、太陽光、風力）、変電所に属するもの】

- ・負荷時電圧調整器 → 送電電圧 17 万 V 以上の発電所に係る容量 1 万 kVA 以上の負荷時電圧調整器
- ・負荷時電圧位相調整器 → 送電電圧 17 万 V 以上の発電所に係る容量 1 万 kVA 以上の負荷時電圧位相調整器
- ・調相機 → 送電電圧 17 万 V 以上の発電所に係る容量 2 万 kVA 以上の調相機
- ・容量 1 万 kVA 以上の電力用コンデンサー → 送電電圧 17 万 V 以上の発電所に係る容量 1 万 kVA 以上の電力用コンデンサー

- ・容量 1 万 kVA 以上の分路リアクトル及び限流リアクトル → 送電電圧 17 万 V 以上の発電所に係る容量 1 万 kVA 以上の分路リアクトル及び限流リアクトル

【変電所に属するもの】

- ・負荷時電圧調整器 → 電圧 17 万 V 以上の変電所に係る容量 1 万 kVA 以上の負荷時電圧調整器
- ・負荷時電圧位相調整器 → 電圧 17 万 V 以上の変電所に係る容量 1 万 kVA 以上の負荷時電圧位相調整器
- ・調相機 → 電圧 17 万 V 以上の変電所に係る容量 2 万 kVA 以上の調相機
- ・容量 1 万 kVA 以上の電力用コンデンサー → 電圧 17 万 V 以上の変電所に係る容量 1 万 kVA 以上の電力用コンデンサー
- ・容量 1 万 kVA 以上の分路リアクトル及び限流リアクトル → 電圧 17 万 V 以上の変電所に係る容量 1 万 kVA 以上の分路リアクトル及び限流リアクトル

【送電線路に属するもの】

- ・電線（ケーブル含む） → 電圧 17 万 V 以上の送電線路の電線（ケーブル含む）
- ・支持物 → 電圧 17 万 V 以上の送電線路の支持物
- ・開閉所の主要遮断器 → 電圧 17 万 V 以上の開閉所の送電線引出口の遮断器

【需要設備に属するもの】

- ・遮断器 → 他の者が設置する電気工作物と電気的に接続するための受電電圧 1 万 V 以上の遮断器
- ・電圧 1 万 V 以上の変圧器 → 電圧 1 万 V 以上かつ容量 1 万 kVA 以上の変圧器
- ・周波数変換機器 → 電圧 1 万 V 以上かつ容量 1 万 kVA 以上の周波数変換機器
- ・整流機器 → 電圧 1 万 V 以上かつ容量 1 万 kVA 以上の整流機器
- ・電圧 1 万 V 以上の電力用コンデンサー → 電圧 1 万 V 以上かつ容量 1 万 kVA 以上の電力用コンデンサー
- ・調相器 → 電圧 1 万 V 以上かつ容量 1 万 kVA 以上の調相器
- ・分路リアクトル → 電圧 1 万 V 以上かつ容量 1 万 kVA 以上の分路リアクトル
- ・電線（ケーブル含む） → 電圧 5 万 V 以上の電線路の電線（ケーブル含む）
- ・支持物 → 電圧 5 万 V 以上の電線路の支持物

所轄経済産業局長への報告対象等が，以下の通り変更された。

【主要電気工作物の損壊事故】

- ・「出力 1,000kW 以上のガスタービン」又は「出力 1 万 kW 以上の内燃力」が追加
- ・「出力 500kW 以上の燃料電池発電所」が追加
- ・「出力 500kW 以上の太陽電池発電所」が追加
- ・「出力 500kW 以上の風力発電所」が追加

【供給支障事故】

- ・供給支障電力が 7 万 kW 以上の供給支障事故で、供給支障時間が 10 分以上 → 供給支障電力が 7 万 kW 以上 10 万 kW 未満の供給支障事故で、供給支障時間が 10 分以上
- ・波及事故のうち、「供給支障電力が 7,000kW 以上 7 万 kW 未満の供給支障を発生させた事故で、供給支障時間が 1 時間以上」が追加
- ・波及事故のうち、「供給支障電力が 7 万 kW 以上 10 万 kW 未満の供給支障事故を発生させた事故で、供給支障時間が 10 分以上」が追加

【その他】

- ・「ダムによって貯留された流水が当該ダムの洪水吐から異常に放流された事故」が追加

経済産業大臣への報告対象等が、以下の通り変更された。

【供給支障事故】

- ・波及事故のうち、「電気（供給電圧が 7,000V 未満に限る。）の供給支障により供給支障電力が 7,000kW 未満の供給支障事故を発生させたもの」を対象外 → 波及事故のうち、「供給支障電力が 10 万 kW 以上の供給支障を発生させた事故で、供給支障時間が 10 分以上」を対象

（7）平成 17 年 3 月 11 日改正

報告先が「所轄経済産業局長」から「電気工作物の設置の場所を管轄する産業保安監督部長」に変更された

（8）平成 28 年 3 月 28 日改正

産業保安監督部長への報告対象等が、以下の通り変更された。

【発電支障事故】

- ・「水力発電所、火力発電所、燃料電池発電所、太陽電池発電所又は風力発電所に属する出力 10 万 kW 以上の発電設備に係る七日間以上の発電支障事故」が追加

【その他】

- ・「第一号から前号までの事故以外の事故であって、電気工作物に係る社会的に影響を及ぼした事故」が追加

（9）平成 28 年 9 月 23 日改正

産業保安監督部長への報告対象等が、以下の通り変更された。

【主要電気工作物の損壊事故】

- ・出力 500kW 以上の太陽電池発電所→ 出力 50kW 以上の太陽電池発電所
- ・出力 500kW 以上の風力発電所→ 出力 20kW 以上の風力発電所

(10) 平成 29 年 3 月 31 日改正

主要電気工作物のうち、以下の設備が見直された。

【火力発電所に属するもの】

- ・「脱水素設備」が追加

(11) 令和 3 年 3 月 10 日改正

主要電気工作物のうち、小出力発電設備に属するものとして以下の設備が見直された。

【太陽電池発電設備に属するもの】

- ・「出力 10kW 以上の太陽電池、変圧器、負荷時電圧調整器、負荷時電圧位相調整器、調相機、電力用コンデンサー、分路リアクトル、限流リアクトル、周波数変換機器、整流機器、遮断器及び容量 10kVA 以上の逆変換装置」が追加

【風力発電設備に属するもの】

- ・「風力機関、発電機、変圧器、負荷時電圧調整器、負荷時電圧位相調整器、調相機、電力用コンデンサー、分路リアクトル、限流リアクトル、周波数変換機器、整流機器、遮断器及び逆変換装置」が追加

2. 電気事業法施行規則の改正

別表第二、別表第三に係る電気事業法施行規則の主な改正は、次のとおり。

(1) 昭和 43 年 11 月 30 日改正

【別表第二】

発電所、変電所及び需要設備の付帯設備が、以下通り変更された。

- ・「空気圧縮機」、「送風機」が追加され、「出力 7.5kW 以上のものの設置（騒音規制法第三条第一項の規定により指定された地域内に設置する場合に限る。）」が事前届出を要するものに追加
- ・「騒音防止設備」が追加され、「騒音防止設備の廃止または改造であって騒音防止の能力の減少を伴うもの（騒音規制法第三条第一項の規定により指定された地域内に設置する同法第二条第一項の特定施設に係る場合に限る。）」が事前届出を要するものに追加

【別表第三】

発電所、変電所、送電線路、配電線路及び需要設備の添付書類が、以下の通り変更された。

- ・「騒音に関する説明書」が追加

発電所、変電所及び需要設備の付帯設備が、以下の通り変更された。

- ・「空気圧縮機」、「送風機」が追加
- ・「騒音防止設備」が追加され、添付書類に「騒音防止設備の構造図」が追加

(2) 昭和 46 年 4 月 1 日改正

【別表第二】

認可を要するものが、以下の通り変更された。

- ・電圧 5 万 V 以上の変電所の設置 → ・電圧 10 万 V 以上の変電所の設置
- ・容量 5 万 kVA 以上の変圧器の設置, 改造 → 電圧 10 万 V 以上で, 容量 10 万 kVA 以上の変圧器の設置, 改造
- ・「容量 1 万 kVA 以上の電圧調整器又は電圧位相調整器の設置, 改造」が認可不要
- ・「容量 1 万 kVA 以上の調相器の設置, 改造」が認可不要
- ・容量 1 万 kVA 以上又は出力 1 万 kW 以上の周波数変換機器又は整流機器の設置, 改造 → 容量 10 万 kVA 以上又は出力 10 万 kW 以上の周波数変換機器又は整流機器の設置, 改造
- ・電圧 5 万 V 以上の遮断器の設置, 改造 → 電圧 10 万 V 以上の遮断器の設置, 改造
- ・電圧 5 万 V 以上の中性点接地装置の設置, 改造, 廃止 → 電圧 10 万 V 以上の中性点接地装置の設置, 改造, 廃止
- ・電圧 5 万 V 以上の送電線路の設置 → ・電圧 10 万 V 以上の送電線路の設置
- ・電圧 5 万 V 以上の電線路の延長, 改造 → ・電圧 10 万 V 以上の電線路の延長, 改造
- ・電圧 5 万 V 以上の開閉所の設置, 改造 → ・電圧 10 万 V 以上の開閉所の設置, 改造

事前届出を要するものが、以下の通り変更された。

- ・電圧 5 万 V 未満の変電所の設置 → ・電圧 10 万 V 未満の変電所の設置
- ・容量 5,000kVA 以上 5 万 kVA 未満の変圧器の設置, 改造 → 電圧 5 万 V 以上の容量 5,000kVA 以上 5 万 kVA 未満の変圧器 (認可対象は除く) の設置, 改造
- ・容量 1,000kVA 以上 1 万 kVA 未満の電圧調整器又は電圧位相調整器の設置, 改造 → 容量 1 万 kVA 以上の電圧調整器又は電圧位相調整器の設置, 改造
- ・容量 1,000kVA 以上の電圧調整器又は電圧位相調整器の取替え, 廃止 → 容量 1 万 kVA 以上の電圧調整器又は電圧位相調整器の取替え, 廃止
- ・容量 1,000kVA 以上 1 万 kVA 未満の調相器の設置, 改造 → 容量 1 万 kVA 以上の調相器の設置, 改造
- ・容量 1,000kVA 以上の調相器の取替え, 廃止 → 容量 1 万 kVA 以上の調相器の取替え, 廃止
- ・容量 1,000kVA 以上 1 万 kVA 未満又は出力 1,000kW 以上 1 万 kW 未満の周波数変換機器又は整流機器の設置, 改造 → 容量 1 万 kVA 以上 10 万 kVA 未満又は出力 1 万 kW 以上 10 万 kW 未満の周波数変換機器又は整流機器の設置, 改造
- ・容量 1,000kVA 以上又は出力 1,000kW 以上の周波数変換機器又は整流機器の取替え, 廃止 → 容量 1 万 kVA 以上又は出力 1 万 kW 以上の周波数変換機器又は整流機器の取替え, 廃止

- ・電圧 1,000V 以上 5 万 V 未満の遮断器の設置, 改造 → 電圧 1 万 V 以上 10 万 V 未満の遮断器の設置, 改造
- ・電圧 1,000V 以上の遮断器の取替え → 電圧 1 万 V 以上の遮断器の取替え
- ・電圧 1 万 V 以上 5 万 V 未満の中性点接地装置の設置, 改造, 廃止 → 電圧 5 万 V 以上 10 万 V 未満の中性点接地装置の設置, 改造, 廃止
- ・電圧 1 万 V 以上 5 万 V 未満の送電線路の設置 → ・電圧 5 万 V 以上 10 万 V 未満の送電線路の設置
- ・電圧 1 万 V 以上 5 万 V 未満の電線路の延長, 改造 → ・電圧 5 万 V 以上 10 万 V 未満の電線路の延長, 改造
- ・電圧 1 万 V 以上 5 万 V 未満の開閉所の設置, 改造 → ・電圧 5 万 V 以上 10 万 V 未満の開閉所の設置, 改造

(3) 昭和 59 年 12 月 4 日改正

【別表第二】

認可を要するものが, 以下の通り変更された。

- ・「出力 100kW 未満の水力発電所」が削除（認可から届出へ変更）
- ・「出力 5,000kW 未満の内燃力発電所」が削除（認可から届出へ変更）

届出を要するものが, 以下の通り変更された。

- ・「出力 100kW 未満の水力発電所」が追加（認可から届出へ変更）
- ・「出力 5,000kW 未満の内燃力発電所」が追加（認可から届出へ変更）

(4) 平成 2 年 4 月 10 日改正

【別表第二】

認可を要するものが, 以下の通り変更された。

- ・「出力 500kW 以上の燃料電池発電所, 太陽光電池発電所, 風力発電所」が追加
届出を要するものが, 以下の通り変更された。
- ・「出力 500kW 未満の燃料電池発電所, 太陽光電池発電所, 風力発電所」が追加
・

【別表第三】

「一 発電所」が, 以下の通り変更された。

- ・燃料電池発電所, 太陽光電池発電所, 風力発電所が追加
- ・出力 5,000kW 未満の内燃力発電所 → 出力 100kW 以上 5,000kW 未満の内燃力発電所

(5) 平成 6 年 3 月 30 日改正

【別表第二】

認可を要するものが, 以下の通り変更された。

- ・「出力 1 万 kW 未満のガスタービン発電所の設置」が削除（認可から届出に変更）

- ・出力 5,000kW 以上の内燃力発電所 → 出力 1 万 kW 以上の内燃力発電所
届出を要するものが、以下の通り変更された。
- ・「出力 1 万 kW 未満のガスタービン発電所の設置」が追加（認可から届出に変更）
- ・出力 100kW 以上 5,000kW 未満の内燃力発電所 → 出力 100kW 以上 1 万 kW 未満の内燃力発電所

（6）平成 7 年 10 月 18 日全部改正

【別表第二】

認可を要するものが、以下の通り変更された。

①発電所

- ・出力 100kW 以上の水力発電所の設置 → 出力 10 万 kW 以上の水力発電所の設置
- ・汽力を原動力とする火力発電所の設置 → 出力 70 万 kW 以上の汽力を原動力とする火力発電所の設置
- ・出力 1 万 kW 以上のガスタービン発電所 → 出力 15 万 kW 以上のガスタービンを原動力とする火力発電所
- ・「出力 1 万 kW 以上の内燃力発電所の設置」が認可不要
- ・「出力 500kW 以上の燃料電池発電所の設置」が認可不要
- ・「出力 500kW 以上の太陽電池発電所の設置」が認可不要
- ・「出力 500kW 以上の風力発電所の設置」が認可不要
- ・ダムの設置、高さ 15m 以上のダムの改造 → 高さ 70m 以上のダムの設置又は改造
- ・取水設備の設置 → 出力 10 万 kW 以上の発電設備に係る取水設備の設置
- ・「沈砂池の設置」が認可不要
- ・出力 100kW 以上の発電設備に係る導水路の設置及び延長又は改造 → 出力 10 万 kW 以上の発電設備に係る導水路の設置及び延長又は改造
- ・出力 100kW 以上の発電設備に係る放水路の設置及び延長 → 出力 10 万 kW 以上の発電設備に係る放水路の設置及び延長
- ・揚水式発電設備に係る放水路の設置及び延長又は改造 → 出力 10 万 kW 以上の発電設備に係る揚水式発電設備に係る放水路の設置及び延長又は改造
- ・出力 100kW 以上の発電設備に係るサージタンクの設置又は改造 → 出力 10 万 kW 以上の発電設備に係るサージタンクの設置又は改造
- ・出力 100kW 以上の発電設備に係る水圧管路の設置及び延長又は改造 → 出力 10 万 kW 以上の発電設備に係る水圧管路の設置及び延長又は改造
- ・出力 100kW 以上の発電設備に係る水車の設置又は改造 → 出力 10 万 kW 以上の発電設備に係る水車の設置又は改造
- ・出力 100kW 以上の揚水式発電設備に係る揚水用のポンプの設置又は改造 → 出力 10 万 kW 以上の揚水式発電設備に係る揚水用のポンプの設置又は改造

- ・貯水池又は調整池の設置又は改造 → 総貯水容量 100 万 m³ 以上の貯水池又は調整池の設置又は改造
- ・蒸気タービンの設置 → 出力 70 万 kW 以上の発電設備に係る蒸気タービンの設置
- ・「蒸気タービンの改造」が認可不要
- ・ボイラー，独立加熱器又は蒸気貯蔵器の設置 → 出力 70 万 kW 以上の発電設備に係るボイラー，独立加熱器又は蒸気貯蔵器の設置
- ・「ボイラー，独立加熱器又は蒸気貯蔵器の改造」が認可不要
- ・「蒸気井の設置」が認可不要
- ・出力 1 万 kW 以上の発電設備に係るガスタービンの設置 → 出力 15 万 kW 以上の発電設備に係るガスタービンの設置
- ・「出力 1 万 kW 以上の発電設備に係るガスタービンの改造」が認可不要
- ・ガスタービン作動用空気加熱器の設置 → 出力 15 万 kW 以上の発電設備に係るガスタービン作動用空気加熱器の設置
- ・「ガスタービン作動用空気加熱器の改造」が認可不要
- ・「燃料設備の設置又は改造」が認可不要
- ・「ばい煙処理設備の改造又は廃止」が認可不要
- ・「出力 500kW 以上の燃料電池設備の設置又は改造」が認可不要
- ・「出力 500kW 以上の太陽電池設備の設置又は改造」が認可不要
- ・「出力 500kW 以上の風力機関の設置又は改造」が認可不要
- ・容量 1 万 kVA 以上の発電機の設置，改造 → （一）中欄の発電設備に係る発電機の設置，改造

②変電所

- ・電圧 10 万 V 以上の変電所の設置 → 電圧 30 万 V 以上の変電所の設置
- ・電圧 10 万 V 以上であって，容量 5 万 kVA 以上の変圧器の設置，改造 → 電圧 30 万 V 以上であって，容量 10 万 kVA 以上の変圧器の設置，改造
- ・容量 10 万 kVA 以上又は出力 10 万 kW 以上の周波数変換機器又は整流機器の設置又は改造 → 容量 30 万 kVA 以上又は出力 30 万 kW 以上の周波数変換機器又は整流機器の設置又は改造
- ・電圧 10 万 V 以上の遮断器の設置又は改造 → 電圧 30 万 V 以上の遮断器の設置又は改造
- ・「電圧 10 万 V 以上の電力系統に係る中性点接地装置の設置又は改造」が認可不要
- ・「電圧 10 万 V 以上の変電所に係る制御装置の改造」が認可不要

③送電線路

- ・電圧 10 万 V 以上の送電線路の設置 → 電圧 30 万 V 以上の送電線路の設置
- ・電圧 10 万 V 以上の電線路の延長又は改造 → 電圧 30 万 V 以上の電線路の延長又は改造

- ・電圧 10 万 V 以上の開閉所の設置又は改造 → 電圧 30 万 V 以上の開閉所の設置又は改造

④需要設備

- ・「受電電圧 1 万 V 以上の需要設備の設置」が認可不要
- ・「需要設備の電圧 1 万 V 以上の遮断器の設置又は改造」が認可不要
- ・「需要設備の電圧 1 万 V 以上であって容量 1 万 kVA 以上又は出力 1 万 kW 以上の機器の設置又は改造」が認可不要
- ・「需要設備の電圧 5 万 V 以上の電線路の設置」が認可不要

事前届出を要するものが、以下の通り変更された。

①発電所

- ・出力 100kW 未満の水力発電所の設置 → 出力 10 万 kW 未満の水力発電所の設置（認可から事前届出に変更）
- ・「出力 70 万 kW 未満の汽力を原動力とする火力発電所の設置」が追加（認可から事前届出に変更）
- ・出力 1 万 kW 未満のガスタービン発電所 → 出力 15 万 kW 未満のガスタービンを原動力とする火力発電所（認可から事前届出に変更）
- ・出力 100kW 以上 1 万 kW 未満の内燃力発電所の設置 → 出力 1000kW 以上の内燃力発電所の設置（1 万 kW 以上は認可から事前届出に変更）
- ・「出力 500kW 以上の燃料電池発電所の設置」が追加（認可から事前届出に変更）
- ・「出力 500kW 以上の太陽電池発電所の設置」が追加（認可から事前届出に変更）
- ・「出力 500kW 以上の風力発電所の設置」が追加（認可から事前届出に変更）
- ・「高さ 70m 未満のダムの設置」が追加（認可から事前届出に変更）
- ・高さ 15m 未満のダムの改造 → 高さ 70m 以上のダムの改造（認可から事前届出に変更）
- ・「ダムに付属するゲート操作用動力設備の設置又は改造」が事前届出不要
- ・「出力 3 万 kW 以上 10 万 kW 未満の発電設備に係る取水設備の設置」が追加（認可から事前届出に変更）
- ・取水設備の改造 → 出力 10 万 kW 以上の発電設備に係る取水設備の改造
- ・「出力 3 万 kW 以上の発電設備に係る沈砂池の設置」が追加（認可から事前届出に変更）
- ・「沈砂池の改造」が事前届出不要
- ・「出力 3 万 kW 以上 10 万 kW 未満の発電設備に係る導水路の設置及び延長」が追加（認可から事前届出に変更）
- ・出力 1 万 kW 以上の発電設備に係る導水路の改造 → 出力 3 万 kW 以上の発電設備に係る導水路の改造

- ・「出力 3 万 kW 以上 10 万 kW 未満の発電設備に係る放水路の設置及び延長」が追加（認可から事前届出に変更）
- ・出力 1 万 kW 以上の発電設備に係る放水路の改造 → 出力 3 万 kW 以上の発電設備に係る放水路の改造
- ・「出力 3 万 kW 以上 10 万 kW 未満の揚水式発電設備に係る放水路の設置及び延長」が追加（認可から事前届出に変更）
- ・揚水式発電設備に係る放水路の改造 → 出力 3 万 kW 以上 10 万 kW 未満の発電設備に係る揚水式発電設備に係る放水路の改造（認可から事前届出に変更）
- ・出力 100kW 以上の発電設備に係るヘッドタンクの設置 → 出力 3 万 kW 以上の発電設備に係るヘッドタンクの設置
- ・「出力 3 万 kW 以上 10 万 kW 未満の発電設備に係るサージタンクの設置」が追加（認可から事前届出に変更）
- ・出力 100kW 以上の発電設備に係るサージタンクの改造 → 出力 3 万 kW 以上 10 万 kW 未満の発電設備に係るサージタンクの改造
- ・「出力 3 万 kW 以上 10 万 kW 未満の発電設備に係る水圧管路の設置及び延長」が追加（認可から事前届出に変更）
- ・出力 100kW 以上の発電設備に係る水圧管路の改造 → 出力 3 万 kW 以上 10 万 kW 未満の発電設備に係る水圧管路の改造
- ・「出力 3 万 kW 以上 10 万 kW 未満の発電設備に係る水車の設置」が追加（認可から事前届出に変更）
- ・出力 1 万 kW 未満の発電設備に係る水車の改造 → 出力 3 万 kW 以上 10 万 kW 未満の発電設備に係る水車の改造
- ・「出力 3 万 kW 以上 10 万 kW 未満の揚水式発電設備に係る揚水用のポンプの設置」が追加（認可から事前届出に変更）
- ・出力 1 万 kW 未満の揚水式発電設備に係る揚水用のポンプの改造 → 出力 3 万 kW 以上 10 万 kW 未満の揚水式発電設備に係る揚水用のポンプの改造
- ・「総貯水容量 100 万 m³ 未満の貯水池又は調整池の設置」が追加（認可から事前届出に変更）
- ・貯水池又は調整池の常時満水位又は最低水位以外の変更を伴う改造 → 総貯水容量 100 万 m³ 未満の常時満水位又は最低水位の変更を伴う改造（認可から事前届出に変更）
- ・「出力 1,000kW 以上 70 万 kW 未満の発電設備に係る蒸気タービンの設置」が追加（認可から事前届出に変更）
- ・蒸気タービンの改造, 取替え → 出力 1,000kW 以上の発電設備に係る蒸気タービンの改造, 取替え

「出力 70 万 kW 未満の発電設備に係るボイラー，独立加熱器又は蒸気貯蔵器の設置」が追加（認可から事前届出に変更）

- ・「ボイラー，独立加熱器又は蒸気貯蔵器の改造」が追加（認可から事前届出に変更）
- ・「蒸気井の設置」が追加（認可から事前届出に変更）
- ・出力 1 万 kW 未満の発電設備に係るガスタービンの設置 → 出力 1,000kW 以上 15 万 kW 未満の発電設備に係るガスタービンの設置
- ・出力 1 万 kW 未満の発電設備に係るガスタービンの改造 → 出力 1 万 kW 以上の発電設備に係るガスタービンの改造
- ・「出力 1 万 kW 以上 15 万 kW 未満の発電設備に係るガスタービン作動用空気加熱器の設置」が追加（認可から事前届出に変更）
- ・ガスタービン作動用空気加熱器の改造，取替え → 出力 1 万 kW 以上 15 万 kW 未満の発電設備に係るガスタービン作動用空気加熱器の改造，取替え
- ・内燃機関の設置，取換え → 出力 1,000kW 以上の発電設備に係る内燃機関の設置，取換え
- ・燃料設備の設置，改造 → 出力 1,000kW 以上の発電設備に係る燃料設備の設置，改造
- ・「出力 1,000kW 以上の発電設備に係るばい煙処理設備の設置又は廃止」が追加
- ・ばい煙処理設備の改造 → 出力 1,000kW 以上の発電設備に係るばい煙処理設備の改造
- ・出力 500kW 未満の燃料電池設備の設置，改造 → 出力 500kW 以上の燃料電池設備の設置，改造
- ・燃料電池設備の取替え → 出力 500kW 以上の燃料電池発電設備に係る燃料電池の取替え
- ・出力 100kW 以上 500kW 未満の太陽電池設備の設置，改造，取替え → 出力 500kW 以上の太陽電池設備の設置，改造，取替え
- ・出力 100kW 以上 500kW 未満の風力機関の設置，改造，取替え → 出力 500kW 以上の風力機関の設置，改造，取替え
- ・容量 1 万 kVA 未満の発電機の設置又は改造 → （一）下欄の発電設備に係る発電機の設置又は改造

②変電所

- ・電圧 10 万 V 未満の変電所の設置 → 電圧 10 万 V 以上 30 万 V 未満の変電所の設置
- ・電圧 5 万 V 以上であって，容量 5,000kVA 以上 5 万 kVA 未満の変圧器の設置，改造，取替え → 電圧 10 万 V 以上であって，容量 5,000kVA 以上の変圧器（認可のものを除く）の設置，改造，取替え

- ・容量 1,000kVA 以上 1 万 kVA 未満の電圧調整器又は電圧位相調整器の設置，改造，取替え → 電圧 10 万 V 以上の変電所に係る容量 1 万 kVA 以上の電圧調整器又は電圧位相調整器の設置，改造，取替え
- ・容量 1 万 kVA 以上の調相器の設置，改造，取替え → 電圧 10 万 V 以上の変電所に係る容量 1 万 kVA 以上の調相器の設置，改造，取替え
- ・容量 1 万 kVA 以上の群の電力用コンデンサーの設置，改造，取替え → 電圧 10 万 V 以上の変電所に係る容量 1 万 kVA 以上の群の電力用コンデンサーの設置，改造，取替え
- ・容量 1 万 kVA 以上の分路リアクトル又は限流リアクトルの設置，改造，取替え → 電圧 10 万 V 以上の変電所に係る容量 1 万 kVA 以上の分路リアクトル又は限流リアクトルの設置，改造，取替え
- ・容量 1 万 kVA 以上 10 万 kVA 未満又は出力 1 万 kW 以上 10 万 kW 未満の周波数変換機器又は整流機器の設置，改造 → 容量 10 万 kVA 以上又は出力 10 万 kW 以上の周波数変換機器又は整流機器の設置，改造
- ・容量 1 万 kVA 以上又は出力 1 万 kW 以上の周波数変換機器又は整流機器の取替え → 容量 10 万 kVA 以上又は出力 10 万 kW 以上の周波数変換機器又は整流機器の取替え
- ・電圧 1 万 V 以上 10 万 V 未満の遮断器の設置，改造 → 電圧 10 万 V 以上 30 万 V 未満の遮断器の設置，改造
- ・電圧 1 万 V 以上の遮断器の取替え → 電圧 10 万 V 以上の遮断器の取替え
- ・電圧 1 万 V 以上 5 万 V 未満の電力系統に係る中性点接地装置の設置，改造 → 電圧 10 万 V 以上の電力系統に係る中性点接地装置の設置，改造
- ・電圧 5 万 V 以上の変電所に係る制御装置の改造 → 電圧 10 万 V 以上の変電所に係る制御装置の改造
- ・電圧 5 万 V 以上の変電所に係る非常用予備発電装置の設置 → 電圧 10 万 V 以上の変電所に係る非常用予備発電装置の設置

③送電線路

- ・電圧 5 万 V 以上 10 万 V 未満の送電線路の設置 → 電圧 10 万 V 以上 30 万 V 未満の送電線路の設置
- ・電圧 5 万 V 以上 10 万 V 未満の電線路の延長，改造 → 電圧 10 万 V 以上 30 万 V 未満の電線路の延長，改造
- ・電圧 5 万 V 以上 10 万 V 未満の開閉所の設置，改造 → 電圧 10 万 V 以上 30 万 V 未満の開閉所の設置，改造

④需要設備

- ・最大電力 500kW 以上又は出力 100kW 以上の非常用予備発電装置を有するものの設置 → 最大電力 500kW 以上又は受電電圧 1 万 V 以上の需要設備の設置

- ・最大電力 500kW の需要設備に属する電圧 1,000V 以上 1 万 V 未満の遮断器の設置，改造 → 最大電力 500kW 以上又は電圧 1 万 V 以上の需要設備に属する遮断器の設置，改造
- ・最大電力 500kW の需要設備に属する電圧 1,000V 以上の遮断器の取替え → 最大電力 500kW 以上又は電圧 1 万 V 以上の遮断器の取替え
- ・電圧 1 万 V 以上 5 万 V 未満の電力系統に係る中性点接地装置の設置，改造 → 電圧 10 万 V 以上の電力系統に係る中性点接地装置の設置，改造
- ・電圧 1 万 V 以上であって容量 1 万 kVA 未満又は出力 1 万 kW 未満の機器の設置，改造 → 電圧 1 万 V 以上であって容量 1 万 kVA 以上又は出力 1 万 kW 以上の機器の設置，改造
- ・電圧 1 万 V 以上 5 万 V 未満の電線路の設置 → 電圧 5 万 V 以上の電線路の設置
- ・電圧 1 万 V 以上 5 万 V 未満の電線路の延長，改造 → 電圧 10 万 V 以上の電線路の延長，改造

【別表第三】

発電機，変圧器，需要設備の機器の添付書類が，以下の通り変更された。

「三相短絡容量計算書」が追加

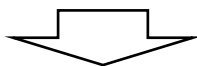
平成 7 年 10 月 18 日工事計画認可・届出範囲の見直しについて，以下の通り概略を示す。

①発電設備

【改正前】

0 5 50 100 500 千 5千 1万 3万 10万 15万 70万 (kW)

水力	取水設備等													
	ダム，貯水池又は調整池													
火力	ボイラー・圧力容器													
	タービン等													
	ガスタービン													
	内燃力													
燃料電池														
太陽電池														
風力														



【改正後】

0 5 50 100 500 千 5千 1万 3万 10万 15万 70万 (kW)

水力	取水設備等													
	ダム，貯水池又は調整池													
火力	ボイラー・圧力容器													
	タービン等													
	ガスタービン													
	内燃力													
燃料電池														
太陽電池														
風力														



: 認可

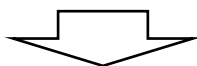


: 届出

②変電，送電

【改正前】 0 50,000 100,000 300,000 (V)

変電所				
送電線路				



【改正後】 0 50,000 100,000 300,000 (V)

変電所				
送電線路				

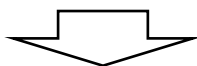
■ : 認可 □ : 届出

③需要設備

500kW 以上又は出力 100kW 以

【改正前】 0 上の非常用予備発電装置を有する 10,000V

需要設備			
------	--	--	--



【改正後】 0 500kW 100,000V

需要設備			
------	--	--	--

※最大電力 500kW 以上

■ : 認可 □ : 届出

(7) 平成 10 年 3 月 30 日改正

【別表第二】

(二) 火力設備が，以下の通り変更された。

- ・「液化ガス設備（液化ガス用燃料設備を除く。）」が追加。
- ・「出力 1,000kW 以上の発電設備に係る液化ガス設備の設置，改造」が，事前届出の対象として追加

【別表第三】

(二) 火力設備が，以下の通り変更された。

- ・「液化ガス設備（液化ガス用燃料設備を除く。）」が追加
- ・液化ガス設備の添付書類として「ガス・液化ガス系統図」，「液化ガス用貯槽，液化ガス用気化器，液化ガス用ポンプ及びガス圧縮機の保安物件に対する離隔距離並びに液化ガス設備の隣接する設備に対する離隔距離に関する説明書」，「液化ガス用貯槽，液化ガス用気化器及びガス圧縮機の構造図」，「ガス・液化ガス用容器，ガス・液化ガス用配管及び導管の強度計算に関する説明書」，「液化ガス設備に属する導管の経路（地中，水底及びその他の別を表示すること。）」，経過地の名称及び付近に存する主要な道路，建築物そ

の他の工作物の位置を示した縮尺三千分の一以上の地形図（圧力逃がし装置，ガス遮断装置及び伸縮吸収装置の位置並びに道路面下に埋設する場合であって他の地下埋設物と接近又は交叉するときはその地下埋設物との離隔距離を付記すること。）」が追加

（８）平成 10 年 9 月 30 日改正

【別表第二】

事前届出を要するものが，以下の通り変更された。

①発電所

- ・水力発電設備に係る発電機の設置，改造 → 出力 3 万 kW 以上の水力発電設備に係る発電機の設置，改造

②変電所

- ・変電所の付帯設備であった「変電所の運転を管理するための制御装置」，「非常用予備発電装置」が削除

③需要設備

- ・最大電力 500kW 以上又は受電電圧 1 万 V 以上の需要設備の設置 → 最大電力 1,000kW 以上又は受電電圧 1 万 V 以上の需要設備の設置
- ・最大電力 500kW 以上又は受電電圧 1 万 V 以上の遮断器の設置，改造，取替え → 最大電力 1,000kW 以上又は受電電圧 1 万 V 以上の遮断器の設置，改造，取替え

（９）平成 12 年 6 月 30 日改正

【別表第二】

火力発電設備であった「ガスタービン作動用空気加熱器」が削除された。

認可を要するものが，以下の通り変更された。

①発電所

- ・「出力 10 万 kW 以上の水力発電所の設置」が認可不要
- ・「出力 70 万 kW 以上の汽力を原動力とする火力発電所の設置」が認可不要
- ・「出力 15 万 kW 以上のガスタービンを原動力とする火力発電所の設置」が認可不要
- ・「高さ 70m 以上のダムの設置又は改造」が認可不要
- ・「出力 10 万 kW 以上の発電設備に係る取水設備の設置」が認可不要
- ・「出力 10 万 kW 以上の発電設備に係る導水路の設置及び延長又は改造」が認可不要
- ・「出力 10 万 kW 以上の発電設備に係る放水路の設置及び延長」が認可不要
- ・「出力 10 万 kW 以上の発電設備に係る揚水式発電設備に係る放水路の設置及び延長又は改造」が認可不要
- ・「出力 10 万 kW 以上の発電設備に係るサージタンクの設置又は改造」が認可不要
- ・「出力 10 万 kW 以上の発電設備に係る水圧管路の設置及び延長又は改造」が認可不要
- ・「出力 10 万 kW 以上の発電設備に係る水車の設置又は改造」が認可不要

- ・「出力 10 万 kW 以上の揚水式発電設備に係る揚水用のポンプの設置又は改造」が認可不要
- ・「総貯水容量 100 万 m³ 以上の貯水池又は調整池の設置又は改造」が認可不要
- ・「出力 70 万 kW 以上の発電設備に係る蒸気タービンの設置」が認可不要
- ・「出力 70 万 kW 以上の発電設備に係るボイラー，独立過熱器，蒸気貯蔵器の設置」が認可不要
- ・「出力 15 万 kW 以上の発電設備に係るガスタービンの設置」が認可不要
- ・「容量 30 万 kVA 以上又は出力 30 万 kW 以上の周波数変換機器，整流機器の設置」が認可不要
- ・変圧器及び遮断器は，認可対象の発電設備に係る変圧器遮断器に変更

②変電所

- ・「電圧 30 万 V 以上の変電所の設置」が認可不要
- ・「電圧 30 万 V 以上で容量 10 万 kVA 以上の変圧器の設置，改造」が認可不要
- ・「容量 30 万 kVA 以上又は出力 30 万 kW 以上の周波数変換機器，整流機器の設置」が認可不要
- ・「電圧 30 万 V 以上の遮断器の設置，改造」が認可不要

③送電線路

- ・「電圧 30 万 V 以上の送電線路の設置」が認可不要
- ・「電圧 30 万 V 以上の電線路の設置，改造」が認可不要
- ・「電圧 30 万 V 以上の開閉所の設置，改造」が認可不要

事前届出を要するものが，以下の通り変更された。

①発電所

- ・出力 10 万 kW 未満の水力発電所の設置 → 水力発電所の設置（認可から事前届出に変更）
- ・出力 70 万 kW 未満の汽力を原動力とする火力発電所の設置 → 汽力を原動力とする火力発電所の設置（認可から事前届出に変更）
- ・出力 1,000kW 以上 15 万 kW 未満のガスタービンを原動力とする火力発電所 → 出力 1,000kW 以上のガスタービンを原動力とする火力発電所（認可から事前届出に変更）
- ・出力 1,000kW 以上の内燃力を原動力とする火力発電所 → 出力 1 万 kW 以上の内燃力を原動力とする火力発電所
- ・高さ 70m 未満のダムを設置，改造 → ダムの設置，改造（認可から事前届出に変更）
- ・出力 3 万 kW 以上 10 万 kW 未満の発電設備に係る取水設備の設置，改造 → 出力 3 万 kW 以上の発電設備に係る取水設備の設置，改造（認可から事前届出に変更）

- ・出力 3 万 kW 以上 10 万 kW 未満の発電設備に係る導水路の設置，改造 → 出力 3 万 kW 以上の発電設備に係る導水路の設置，改造（認可から事前届出に変更）
- ・出力 3 万 kW 以上 10 万 kW 未満の発電設備に係る放水路の設置，改造 → 出力 3 万 kW 以上の発電設備に係る放水路の設置，改造（認可から事前届出に変更）
- ・出力 3 万 kW 以上 10 万 kW 未満の発電設備に係るサージタンクの設置 → 出力 3 万 kW 以上の発電設備に係るサージタンクの設置（認可から事前届出に変更）
- ・「出力 3 万 kW 以上 10 万 kW 未満の発電設備に係るサージタンクの改造」が削除
- ・出力 3 万 kW 以上 10 万 kW 未満の発電設備に係る水圧管の設置，改造 → 出力 3 万 kW 以上の発電設備に係る水圧管の設置，改造（認可から事前届出に変更）
- ・出力 3 万 kW 以上 10 万 kW 未満の発電設備に係る水車の設置，改造 → 出力 3 万 kW 以上の発電設備に係る水車の設置，改造（認可から事前届出に変更）
- ・総貯水容量 100 万 m³ 未満の貯水池，調整池の設置，改造 → 貯水池，調整池の設置，改造（認可から事前届出に変更）
- ・出力 1,000kW 以上 70 万 kW 未満の発電設備に係る蒸気タービンの設置 → 出力 1,000kW 以上の発電設備に係る蒸気タービンの設置（認可から事前届出に変更）
- ・出力 70 万 kW 未満の発電設備に係るボイラー，独立加熱器，蒸気貯蔵器の設置 → 発電設備に係るボイラー，独立加熱器，蒸気貯蔵器の設置（認可から事前届出に変更）
- ・出力 1,000W 以上 15 万 kW 未満の発電設備に係るガスタービンの設置 → 出力 1,000kW 以上の発電設備に係るガスタービンの設置（認可から事前届出に変更）
- ・出力 1,000kW 以上の発電設備に係る内燃機関の設置，取替え → 出力 1 万 kW 以上の発電設備に係る内燃機関の設置，取替え
- ・電圧 10 万 V 以上で容量 5,000kVA 以上の変圧器の設置，改造 → 電圧 17 万 V 以上で容量 10 万 kVA 以上の変圧器の設置，改造
- ・送電電圧 10 万 V 以上の発電所に係る容量 1 万 kVA 以上の電圧調整器，電圧位相調整器の設置，変更，取替え → 送電電圧 17 万 V 以上の発電所に係る容量 1 万 kVA の電圧調整器，電圧位相調整器の設置，変更，取替え
- ・送電電圧 10 万 V 以上の発電所に係る容量 2 万 kVA 以上の調相器の設置，変更，取替え → 送電電圧 17 万 V 以上の発電所に係る容量 2 万 kVA 以上の調相器の設置，変更，取替え
- ・送電電圧 10 万 V 以上の発電所に係る容量 1 万 kVA 以上の群の電力用コンデンサーの設置，変更，取替え → 送電電圧 17 万 V 以上の発電所に係る容量 1 万 kVA 以上の群の電力用コンデンサーの設置，変更，取替え
- ・送電電圧 10 万 V 以上の発電所に係る 1 万 kVA 以上の分路リアクトル，限流リアクトルの設置，変更，取替え → 送電電圧 17 万 V 以上の発電所に係る 1 万 kVA 以上の分路リアクトル，限流リアクトルの設置，変更，取替え

- ・容量 10 万 kVA 以上又は出力 10 万 kW 以上の周波数変換機器，整流器の設置，変更，取替え → 容量 15 万 kVA 以上又は出力 15 万 kW 以上の周波数変換機器，整流器の設置，変更，取替え
- ・電圧 10 万 V 以上 30 万 V 未満の遮断器の設置，変更，取替え → 電圧 17 万 V 以上の遮断器の設置，変更，取替え
- ・電圧 10 万 V 以上の中性点接地装置の設置，変更 → 電圧 17 万 V 以上の中性点接地装置の設置，変更

②変電所

- ・電圧 10 万 V 以上 30 万 V 未満の変電所の設置 → 電圧 17 万 V 以上（受電場所は電圧 10 万 V 以上）の変電所の設置
- ・電圧 10 万 V 以上で容量 5,000kVA の変圧器の設置，改造 → 電圧 17 万 V 以上で容量 10 万 kVA 以上（受電場所は電圧 10 万 V 以上で容量 5,000kVA 以上）の変圧器の設置，改造
- ・電圧 10 万 V 以上の変電所に係る容量 1 万 kVA 以上の電圧調整器，電圧位相調整器の設置，変更，取替え → 電圧 17 万 V 以上（受電場所は電圧 10 万 V 以上）の変電所に係る容量 1 万 kVA の電圧調整器，電圧位相調整器の設置，変更，取替え
- ・電圧 10 万 V 以上の変電所に係る容量 1 万 kVA 以上の調相器の設置，変更，取替え → 電圧 17 万 V 以上（受電場所は電圧 10 万 V 以上）の変電所に係る容量 2 万 kVA の調相器の設置，変更，取替え
- ・電圧 10 万 V 以上の変電所に係る容量 1 万 kVA 以上の電力用コンデンサーの設置，変更，取替え → 電圧 17 万 V 以上（受電場所は電圧 10 万 V 以上）の変電所に係る容量 1 万 kVA の電力用コンデンサーの設置，変更，取替え
- ・電圧 10 万 V 以上の変電所に係る容量 1 万 kVA 以上の分路リアクトル，限流リアクトルの設置，変更，取替え → 電圧 17 万 V 以上（受電場所は電圧 10 万 V 以上）の変電所に係る容量 1 万 kVA の分路リアクトル，限流リアクトルの設置，変更，取替え
- ・容量 10 万 kVA 以上又は出力 10 万 kW 以上の周波数変換機器，整流器の設置，変更，取替え → 容量 15 万 kVA 以上又は出力 15 万 kW 以上の周波数変換機器，整流器の設置，変更，取替え
- ・電圧 10 万 V 以上 30 万 V 未満の遮断器の設置，変更，取替え → 電圧 17 万 V 以上（受電場所は電圧 10 万 V 以上）の遮断器の設置，変更，取替え
- ・電圧 10 万 V 以上の中性点接地装置の設置，変更 → 電圧 17 万 V 以上（受電場所は電圧 10 万 V 以上）の中性点接地装置の設置，変更

③送電線路

- ・電圧 10 万 V 以上 30 万 V 未満の送電線路の設置 → 電圧 17 万 V 以上の送電線路の設置

- ・電圧 10 万 V 以上 30 万 V 未満の電線路の延長，改造 → 電圧 17 万 V 以上の電線路の延長，改造
- ・電圧 10 万 V 以上 30 万 V 未満の開閉所の設置，改造 → 電圧 17 万 V 以上の開閉所の設置，改造

【別表第三】

「蒸気タービンに附属する熱交換器の強度計算書に関する説明書」が削除された。

「ボイラー並びにボイラーに附属する独立節炭器，熱交換器の強度計算に関する説明書」が削除された。

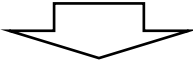
火力発電設備であった「ガスタービン作動用空気加熱器」が削除された。

変電所，送電線路，需要設備の添付書類に「新技術の内容を十分に説明した書類」が追加された。

平成 12 年 6 月 30 日工事計画認可・届出範囲の見直しについて、以下の通り概略を示す。

①発電設備

【改正前】		0	5	50	100	500	千	5 千	1 万	3 万	10 万	15 万	70 万 (kW)
水力	取水設備等												
	ダム，貯水池又は調整池												
火力	ボイラー・圧力容器												
	タービン等												
	ガスタービン												
	内燃力												
燃料電池													
太陽電池													
風力													



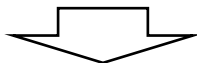
【改正後】		0	5	50	100	500	千	5 千	1 万	3 万	10 万	15 万	70 万 (kW)
水力	取水設備等												
	ダム，貯水池又は調整池												
火力	ボイラー・圧力容器												
	タービン等												
	ガスタービン												
	内燃力												
燃料電池													
太陽電池													
風力													

: 認可
 : 届出

②変電，送電

【改正前】 0 50,000 100,000 170,000 300,000 (V)

変電所					
送電線路					



【改正後】 0 50,000 100,000 170,000 300,000 (V)

変電所					
送電線路					

※受電所は 10 万 V 以上



: 認可



: 届出

③需要設備

【変更なし】

0

1,000kW

10,000V

需要設備				
------	--	--	--	--

※最大電力 1,000kW 以上



: 認可



: 届出

(10) 平成 12 年 7 月 31 日改正

【別表第二】

火力発電設備が，以下の通り変更された。

- ・「ガス化炉設備」が追加

【別表第三】

火力設備が，以下の通り変更された。

- ・「ガス化炉設備」が追加

(11) 平成 15 年 3 月 28 日改正

【別表第二】

事前届出を要するものが，以下の通り変更された。

①需要設備

- ・最大電力 1,000kW 以上又は受電電圧 1 万 V 以上の需要設備の設置 → 受電電圧 1 万 V 以上の需要設備の設置
- ・最大電力 1,000kW 以上又は受電電圧 1 万 V 以上の遮断器の設置，改造，取替え → 電圧 1 万 V 以上の遮断器の設置，改造，取替え

(12) 平成 15 年 9 月 1 日改正

【別表第二】

発電所，変電所，需要設備が，以下の通り変更された。

- ・「中性点接地装置」が削除された

事前届出を要するものが，以下の通り変更された。

①発電所

- ・「火力発電所の発電設備であって汽力，ガスタービン及び内燃力以外を原動力とするものの設置」が追加
- ・「太陽電池発電所又は風力発電所で出力 500kW 以上の発電設備に係る蓄電池の設置，改造」が削除

②変電所

- ・電圧 17 万 V 以上で容量 10 万 kVA 以上（受電場所は電圧 10 万 V 以上で容量 5,000kVA 以上）の変圧器の設置，改造 → 電圧 17 万 V 以上で容量 10 万 kVA 以上（受電場所は電圧 10 万 V 以上で容量 1 万 kVA 以上）の変圧器の設置，改造

【別表第三】

火力設備が，以下の通り変更された。

①発電所

- ・「汽力，ガスタービン及び内燃力以外を原動力とする火力設備」が追加
- ・発電機の添付書類の「三相短絡容量計算書」が「短絡強度計算書」へ変更
- ・電気設備の添付資料に，「電磁誘導電圧計算書（電圧十七万ボルト以上の電力系統に係る中性点接地装置の工事を含む場合に限る。）」が追加

②変電所

- ・変電所の添付資料に「事業用電気工作物が電気の円滑な供給を確保するため技術上適切なものであることの説明書（電圧十七万ボルト以上の電力系統に係る事業用電気工作物であって，一般電気事業の用に供されるものに係る場合に限る。）」，「電磁誘導電圧計算書（電圧十七万ボルト以上（受電所にあつては十万ボルト以上）の電力系統に係る中性点接地装置の工事を含む場合に限る。）」が追加
- ・変圧器，調相器の添付書類の「三相短絡容量計算書」が「短絡強度計算書」へ変更

③送電線路

- ・送電線路の添付書類に「事業用電気工作物が電気の円滑な供給を確保するため技術上適切なものであることの説明書（電圧十七万ボルト以上の電力系統に係る事業用電気工作物であって，一般電気事業の用に供されるものに係る場合に限る。）」が追加

④需要設備

- ・需要設備の添付書類に「電磁誘導電圧計算書（電圧十万ボルト以上の電力系統に係る中性点接地装置の工事を含む場合に限る。）」に追加。

（ 1 3 ）平成 20 年 4 月 7 日改正

【別表第二】

事前届出を要するものが、以下の通り変更された。

①発電所

- ・設備として「電力貯蔵装置」が追加され、「発電設備に係る 8 万 kWh 以上の電力貯蔵装置の設置、改造」が追加

②変電所

- ・設備として「電力貯蔵装置」が追加され、「電圧 17 万 V 以上（受電所は、電圧 10 万 V 以上）の変電所に係る 8 万 kWh 以上の電力貯蔵装置の設置、改造」が追加

③需要設備

- ・設備として「電力貯蔵装置」が追加され、「受電電圧 1 万 V 以上の需要設備に属する 8 万 kWh 以上の電力貯蔵装置の設置、改造」が追加

【別表第三】

発電所、変電所、需要設備に設備として「電力貯蔵装置」が追加され、添付書類に「電力貯蔵方式に関する説明書」、「電力貯蔵装置の用途に関する説明書」が追加された。

（14）平成 21 年 12 月 18 日改正

【別表第三】

発電所の風力機関の添付書類に「雷撃から風車の保護に関する説明書」、「風車の回転速度が著しく上昇し、又は風車の制御装置の機能が著しく低下した場合において風車を安全かつ自動的に停止させるための措置に関する説明書（常陽電源の停電時の措置を含めて記載すること。）」が追加された。

（15）平成 23 年 3 月 14 日改正

【別表第二】

事前届出を要するものが、以下の通り変更された。

①発電所

- ・水力発電所の設置 → 水力発電所（小型のもの又は特定の施設内に設置されるものであって別に告示するものを除く。）の設置
- ・火力発電所の設置 → 火力発電所（小型の汽力を原動力とするものであって別に告示するものを除く。）の設置
- ・水力発電所の発電設備の設置 → 水力発電所の発電設備（小型のもの又は特定の施設内に設置されるものであって別に告示するものを除く。）の設置
- ・火力発電所の設置 → 火力発電所の発電設備（小型の汽力を原動力とするものであって別に告示するものを除く。）の設置

（16）平成 24 年 6 月 29 日改正

【別表第二】

事前届出を要するものが、以下の通り変更された。

①発電所

- ・出力 500kW 以上の太陽電池発電所の設置 → 出力 2,000kW 以上の太陽電池発電所の設置
- ・出力 500kW 以上の太陽電池発電所の発電設備の設置 → 出力 2,000kW 以上の太陽電池発電所の発電設備の設置
- ・出力 500kW 以上の太陽電池の設置, 取替え, 改造, 修理 → 出力 2,000kW 以上の太陽電池の設置, 取替え, 改造, 修理

(17) 平成 28 年 11 月 30 日改正

【別表第二】

事前届出を要するものが、以下の通り変更された。

①発電所

- ・「水力, 火力, 燃料電池, 太陽電池, 風力のうち, 2 つ以上のものを組み合わせた合計出力 300kW 以上の発電所の設置」が追加
- ・火力設備に「脱水素設備」が追加され, 「発電設備に係る脱水素設備の設置, 改造」が追加

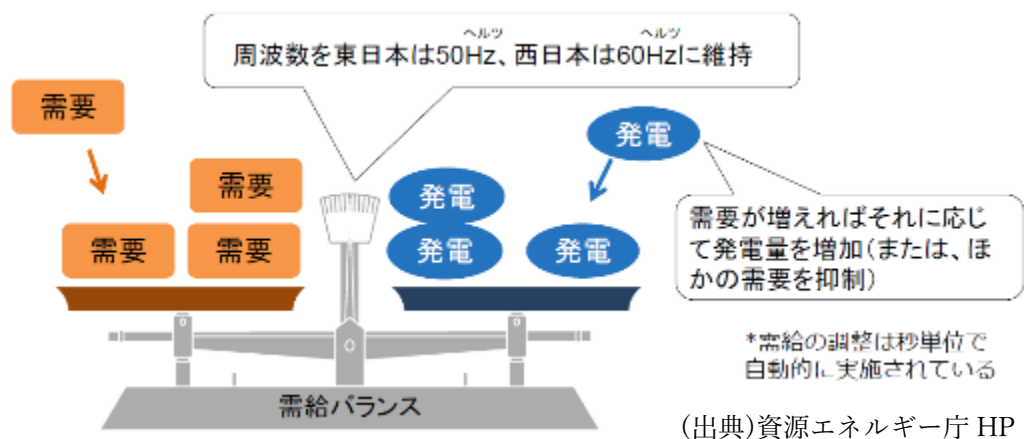
【別表第三】

- ・火力設備に「脱水素設備」が追加され添付書類として, 「脱水素設備及びガス圧縮機の構造図」, 「脱水素設備の保安物件に対する離隔距離に関する説明書」, 「脱水素設備及びガス用配管の強度計算に関する説明書」, 「脱水素設備の緊急停止装置に関する説明書脱水素設備に係る系統図」, 「脱水素設備に附属する管の配置の概要を明示した図面」が追加

分路リアクトルと電力用コンデンサの関係資料

1. 有効電力と無効電力について

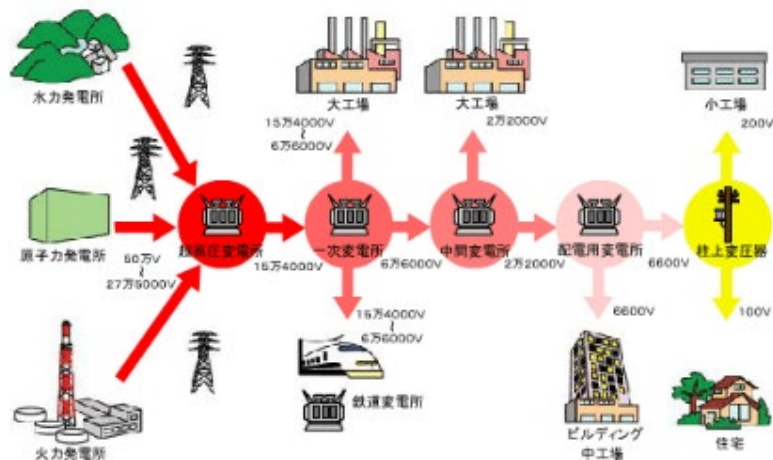
有効電力については、系統全体の電気の発電量と需要が、常に一致していないと、電気の品質（周波数）が乱れてしまい、場合によっては予測不能な大規模停電をまねく可能性がある。



電力需要の大部分はモーターで消費される。無効電力とは、例えばモーターで電力を動力に変換するうえで、発生してしまう力に変換されない磁気エネルギー等のこと。

そのため、需要が多くなると無効電力が不足し、電圧が下がる。一方、需要が少なくなると無効電力が過剰になって、電圧が上がる。

一次変電所や変電所ごとに電圧を一定の幅に維持する¹ために、電力用コンデンサーと分路リアクトル等の設備により無効電力量を調整したり、変圧器で電圧を調整している。



¹ 電気事業法 標準電圧 維持すべき値：100V は 101V±6V を超えない値、200V は 202V±20V を超えない値

2. 10 万 kVA の調相設備の影響度の算出について

変圧器の二次電圧を 10 万 kVA の調相設備と変圧器で調整した場合の比較を行う。

一例として、275kV/77or66kV の変圧器が

4 台^{II}並列している変電所を考える。

変圧器 1 台当たりの %インピーダンスが

300MVA ベースで 14%^{III}とすると

$$\%Z_{Tr} = 0.14 \times \frac{100^{MVA}}{300^{MVA}} = 0.0466$$

$$= 4.66\%[100^{MVA} \text{基準}]$$

275kV 母線と 77or66 母線間の %インピーダンス

は、変圧器が 4 台並列しているので

$$\%Z_{77or66} = \%Z_{Tr}/4$$

$$= 0.0466/4$$

$$= 0.0116 [= X^{[p.u.]}]$$

$$= 1.16\%[100^{MVA} \text{基準}]$$

77or66 母線に 10 万 kVA の調相設備を入れた時の電圧改善率 ΔV_{77or66} は

$$\Delta V_{77or66} \doteq X^{[p.u.]} \Delta Q^{[p.u.]} = 0.0116 \times \frac{100^{MVA}}{100^{MVA}} = 0.0116$$

$$= 1.16\%$$

これが 10 万 kVA の調相設備の影響度と言える。

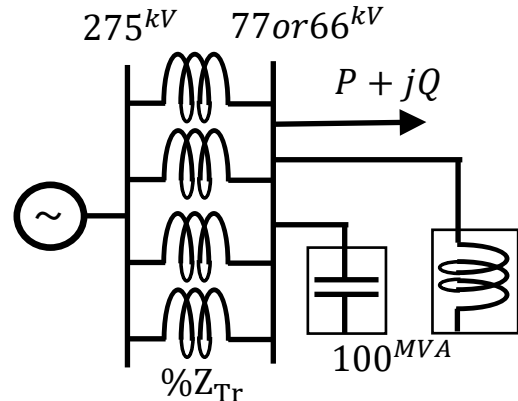
一方、275/77or66kV 変圧器の 1 タップ当たりの調整範囲を 3.125kV^{IV}とすると、

$$3.125^{kV} / 275^{kV} = 0.0113 = 1.13\%$$

これが 275/77or66kV 変圧器で電圧調整した場合の 1 タップ当たりの影響度である。

従って、このケースにおける 10 万 kVA の調相設備の影響度は、タップ切換が 17～23 タップある変圧器の 1 タップ切換程度である。

なお、電事法上の電圧の許容値 $101^V \pm 6^V$ (5.94%)と比較して十分小さい。



^{II} 本事業における送変電設備実態調査において確認した 275kV 変電所の標準的な設備構成

^{III} 某一般送配電事業者の 275kV/77 もしくは 66kV 変圧器の標準インピーダンス

^{IV} 某一般送配電事業者の 275kV/77 もしくは 66kV 変圧器の標準的な 1 タップ当たりの調整電圧

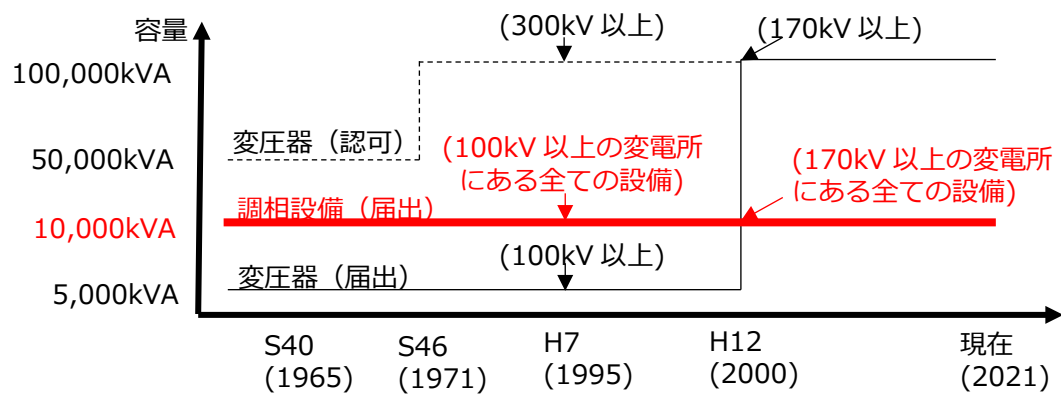
3. 調相設備の認可届出容量の変遷について

調相設備についてはこれまで大きな対象範囲の見直しは行われていない。

変圧器については、電圧を調整するだけでなく、電圧を変成し有効電力の流れを制御する重要な機器である。

一方、分路リアクトルや電力用コンデンサは、電圧を調整する機器の一つで系統に並列に接続されている。

H12 年までは、その重要性を勘案した届出の閾値になっており、今回の検討で見直しを行いたい。



風向・風速計，ヨー駆動装置を事故報告対象とする必要性について

風向・風速計，ヨー駆動装置を事故報告対象とする必要性について，多方面から検討を行った。

1. 風車の暴風対策について

JIS C1400-1：2017（風車の設計要件）には，風車のクラス毎に耐風速が定められている。

風車クラス	V_{ref}	V_{e50}
Class1	50m/s	70m/s
Class2	42.5m/s	59.5m/s

V_{ref} 10 分平均基準風速

V_{e50} 再現期間 50 年の極値風速（3 秒平均）

風車の耐風速性能は風車の投影面積の影響を受けるため，投影面積が小さい風向（前方風向）の耐風速は大きく，投影面積が大きい風向（横方向等）の耐風速は低い，風車は V_{e50} の極値風速に関し全方向について耐えなければならない。しかしながら，一部の風車については暴風時にヨー制御を行うことで耐風速を大きく設定し，サイトの暴風に耐えるものとして，工事計画届出が受理されているものもある。下表は Class2 の風車で暴風時にヨー制御を行うことで，Class1 風車以上の耐風速性能を得ている例である。このような風車の場合は公衆安全に確保に関し，ヨー制御が非常に重要であると考えられる。

	耐風速(3秒平均)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Class1											
V_{ref} 50m/s (10分平均)	暴風時ヨー制御をしない										
V_{e50} 70m/s (3秒平均)											
Class2											
V_{ref} 42.5m/s (10分平均)	暴風時ヨー制御をする										
V_{e50} 59.5m/s (3秒平均)	暴風時ヨー制御をしない										

↑ヨー制御しない：59.5m/s

2. 風向・風速計，ヨー駆動装置は主要電気工作物あるいは保安装置に該当するか？

(1) 法令上の扱い

電気関係報告規則第 1 条第 2 項第 7 号の規定に基づく主要電気工作物を構成する設備を定める告示（平成 28 年経済産業省告示第 238 号）において，主要電気工作物「風力機関」の「風車」に「風向・風速計」や「ヨー駆動装置」が含まれていると明記されていないが，事故報告を集計している電気保安統計には「風向・風速計」と「ヨー駆動装置」の記載がある。従って行政は保安統計上，「風向・風速計」と「ヨー駆動装置」を主要電気工作物的なものとして扱っているものと考えられる。

(2) 事業者の認識

本報告書の調査時点では、大部分の風力発電事業者は、「風向・風速計」と「ヨー駆動装置」は主要電気工作物に含まれていないと認識しており、当該装置が故障しても事故報告を提出していないケースが大半であった。

(3) 保安装置に該当するか？

暴風時にヨー制御を行わない風車では、風向・風速計やヨー駆動装置が故障しても、風車は全方向からの暴風に耐えられ、公衆安全に影響しないため、保安装置には該当しないと考えられる。暴風時にヨー制御を行う風車では、風向・風速計やヨー駆動装置が故障すると、ブレードやナセルカバーの飛散といった事故が発生する懸念があり、保安装置に該当すると考えられる。

3. 風向・風速計，ヨー駆動装置が故障するとどうなるか

風向計，風速計，ヨー駆動装置事故時にも，風車の安全が確保されることは，事故報告省略の前提となる。風向計，風速計，ヨー駆動装置が故障した場合の風車の挙動について示す。

故障箇所	故障時の影響	故障後の風車の応動	制御異常対策	公衆安全の影響
風向計	風車は風向が分からなくなるので、ナセルを風向に正対させることができなくなる。	ブレードのピッチを90°（風を逃がす方向，フェザー位置）にして発電停止，ヨー制御停止	風向計の信号が異常な値になった場合は，風車制御装置で異常を検出して保護動作を行う。	上表赤色部の暴風時以外は影響なし。故障状態で暴風が予想される場合には，公衆接近防止策を講じる。
風速計	風車は風速が分からなくなるので，風速に応じた制御が不能になる。 （カットイン，カットアウトなど）	ブレードのピッチを90°（風を逃がす方向，フェザー位置）にして発電停止，ヨー制御はそのまま，ナセルを風向に正対させる。	風速計の信号が異常な値になった場合は，風車制御装置で異常を検出して保護動作を行う。	風向計と同様
ヨー駆動装置	風向の変化に応じてナセルをの角度を追従させることができなくなる。	風向計と同様	風向とナセルの向きの偏差を検出し，異常時には発電とヨー制御を停止する。	風向計と同様

風向・風速計は，2重化により，単一故障時にも機能の確保が可能であるが，ヨー駆動装置は2重化が困難である。風向・風速計の2重化はメーカーや製作時期によって違いはあるが，暴風時にヨー旋回させるケースが多い大型機種（2.4MW以上）では，日本風力発電協会（JWPA）の問い合わせに回答があったすべてメーカーの風車で2重化が図られていた。一方で旧型，1MW未満等の機種では1系のものが多かった。

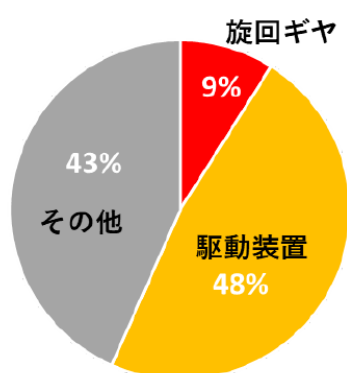
上表の検討では，風向・風速計，ヨー駆動装置が故障した場合でも風車は保護停止して安全な状態を保ち，公衆安全に影響はない。（例外ケースとして，暴風時にヨー制御を行う風車が，故障中に暴風を受ける可能性がある場合は，公衆接近防止策を講じる必要がある。7. 風向・風速計，ヨー駆動装置故障時の暴風対策参照）

4. 風向・風速計，ヨー駆動装置故障の様相など

風向・風速計，ヨー駆動装置の故障が単なる経年劣化やサイトの環境条件で発生し，その対応が部品交換で済まされるようなものは，事故情報の共有は不要と考えられる。一方で，設計や製作の不良によるものについては，事故情報の共有化が有効と考えられる。風向・風速計，ヨー駆動装置が故障した場合の様相や，故障情報共有の必要性，設計製作不良の実績，部品交換の難易度などをまとめた。

故障箇所	故障の様相	故障情報共有の必要性	設計や製作不良はあるか？	部品交換の難易度
風向・風速計	風向・風速信号の異常 落雷による故障 ヒーターなどの付属機能不全 架台の損傷 ケーブルの断線	製品の設計不良や，製作不良の場合は必要。 経年劣化や落雷等による劣化については既知であり不要。	認証品が使われており，設計や製作の不良が要因となることは少ない。 矢羽根式風向計や三杯式風速計など可動部があるものは経年劣化や暴風の影響が大きい。	ナセルの屋根で交換を行うため高所作業となるが，部品は小型で交換自体は比較的容易。
ヨー駆動装置 旋回ギア以外	動力伝達軸の摩耗 ヨーブレーキの損耗 ヨー減速機の破損 歯車類の歯面の損傷 モータ過電流 (乱流や暴風でナセルが強制的な回転力を受ける際に，衝撃的な力で故障することが多いが，疲労破壊の場合もあり)	製品の設計不良や，製作不良の場合は必要。 経年劣化や落雷等による劣化については既知であり不要。 (有効な対策の情報は有用であるが，論文など事故報告以外でも入手可能)。	認証品が使われており，設計や製作の不良が要因となることは少ない。 乱流の多い地点に，過大なトルクを逃がす機構を持たない機種を選定するなど，機種選定の誤りの影響はある。	ヨードライブは重量部品であり，狭隘なナセル内で交換するため，容易ではないが，マニュアルを参照しユーザーで交換することは可能。
ヨー駆動装置 旋回ギア	歯面の損傷	損傷防止策や，安価な修理方法の情報は有用である。(そのような情報は論文など事故報告以外でも入手可能)。	認証品が使われており，設計や製作の不良が要因となることは少ない。 サイトの影響が大きい。	ナセルやローターを降ろす必要があり，大型重機を使うことになる。難度は高く，専門の工事業者に依頼することになる。

上表の検討結果によれば，風向・風速計，ヨー駆動装置ともに認証品が使われており，設計不良や製作不良が要因の故障は少なく，サイトの気象条件で劣化した結果故障に至るものが多い。風向・風速計は，予備品を保有したとしても安価で交換も比較的容易である。旋回ギア以外のヨー駆動装置（ヨードライブなど）も部品の交換で対応することが可能である。旋回ギアが損傷した場合には，溶接補修が旋回ギアの交換が必要になるが，部品が大型で補修の難度は高く，停止期間も長期にわたる。ヨー駆動装置の故障発生状況の調査例を以下に示す。



- ✓ ヨー駆動装置の故障部位比率の調査結果。（NEDOの事故調査による）
- ✓ 駆動装置については、部品の交換で短期間に復旧が可能。
- ✓ 旋回ギヤの故障のうち、左下写真のようなものは、探傷検査と溶接補修で修理可能。部品交換も不要で、修理の直前まで風車の運転は可能。故障による停止の影響は小さい。
- ✓ 旋回ギヤの故障の発見が遅れ損傷が拡大し、交換が必要になった場合には、修理に大型クレーンが必要となるため、停止は長期間にわたる。
- ✓ 「その他」の詳細は不明であるが、ヨーブレーキや制御装置、計測装置、給脂装置類であれば、部品の交換により短期間に復旧が可能。

図3. 故障部位比率¹⁾

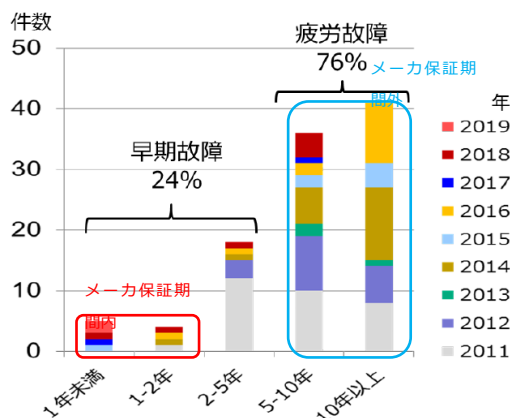


図2. 運転年数別故障件数¹⁾

※1 風車は運転開始後 3～5 年程度は風車メーカーが稼働率保証付きで運転保守を行うことが多い。

※2 NEDOの事故調査は 72 時間以上の停止を伴う事故が対象

- ✓ ヨー駆動装置の運転年数別故障件数の調査結果（NEDOの事故調査による）
- ✓ ナブテスコ社の調査結果によると、ヨー駆動装置の故障は高負荷による一発破壊、もしくは短期での疲労破壊とされている。従って、運転年数に限らず、ヨー駆動装置の損傷は発生していると推定される。
- ✓ 1年未満、1-2年は故障の件数が少ないが、メーカー保証期間内※1は、稼働率保証契約を結んでおり、メーカーが予備品を用意するなどして 72 時間以内に復旧するため、故障の件数に現れていないものと推定される。※2
- ✓ 5-10年、10年以上の場合はメーカー保証期間外のケースがほとんど。保守体制の違いから 72 時間以内に復旧するケースが少なくなり、故障の件数が増大しているものと推定される。
- ✓ 風力の導入拡大により今後サプライチェーンが拡張すると、メーカー保証期間外の故障の復旧時間も、メーカー保証期間と同様に短縮することが期待される。

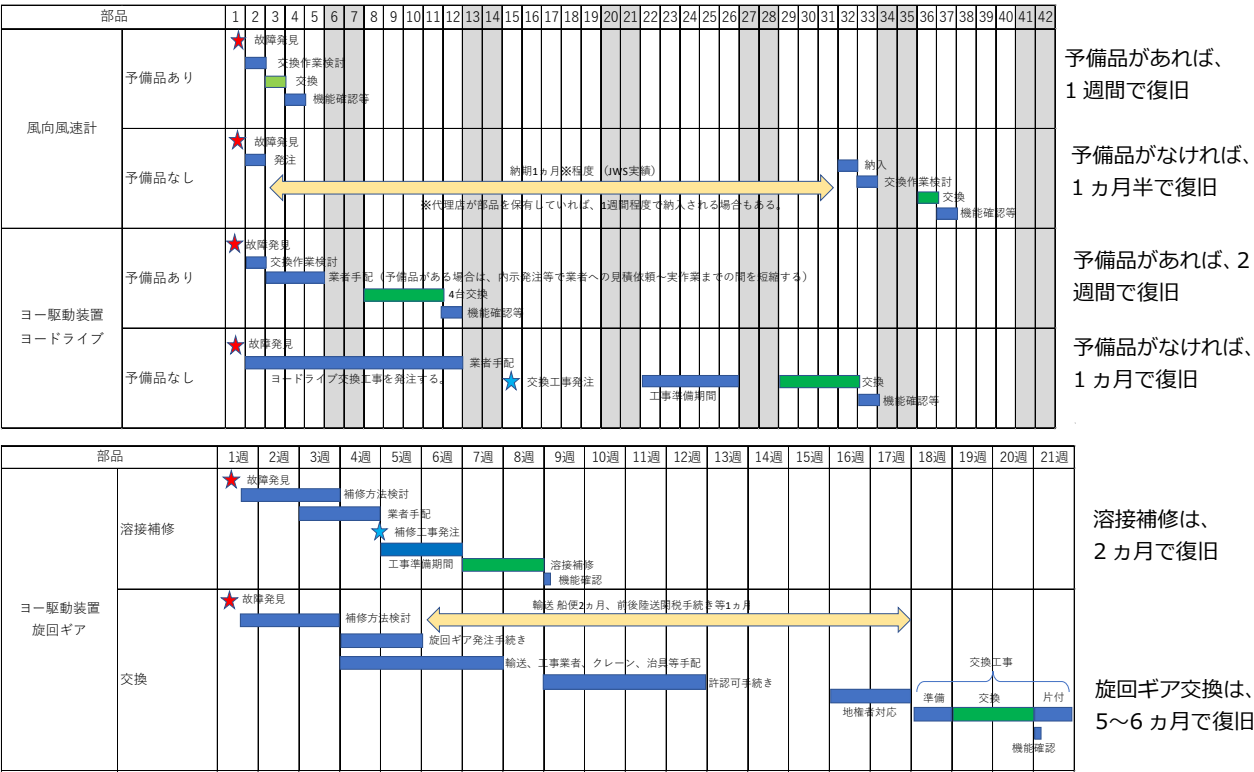
第 43 回風力エネルギー利用シンポジウム予稿集「風力発電機ヨー旋回部用故障回避機能付状態監視機器とサービス」（ナブテスコ社）より引用

5. 風向・風速計、ヨー駆動装置の故障発生から復旧までの代表的なスケジュール

故障からの復旧時間も、事故報告要否の条件の一つと考えられる。風向・風速計、ヨー駆動装置が故障した場合の代表的な復旧スケジュールを以下に示す。（JWS 社実績）

比較的復旧が早いのが、風向風速計で予備品を保有しているケースで、1週間程度で復旧可能である。旋回ギヤ以外は予備品を持たない場合でも、部品の交換により 1～2 ヶ月程度で復旧するケースが多い。（風車の交換部品は多くの場合受注生産ではなく、スペアパーツマ

一セットに流通しているため、数ヵ月待たされるということは少ない。) 電力会社が予備品で故障対応する場合と比べると復旧に掛かる期間は長い、風力は供給義務が課されていない上、風車 1 台の設備容量が小さく、設備利用率も 20%程度であることを考慮すると 1 ～2 ヶ月程度の停止であれば、供給面や事業運営の観点において影響少ないと考えられる。一方旋回ギアが故障した場合は溶接補修で 2 ヶ月程度、交換になると半年程度掛かるため、電気事故報告対象にした方が良いのではないかとといった意見があった。



旋回ギアの場合、損傷の程度によっては、工事期間以外は発電可能な場合も多い。

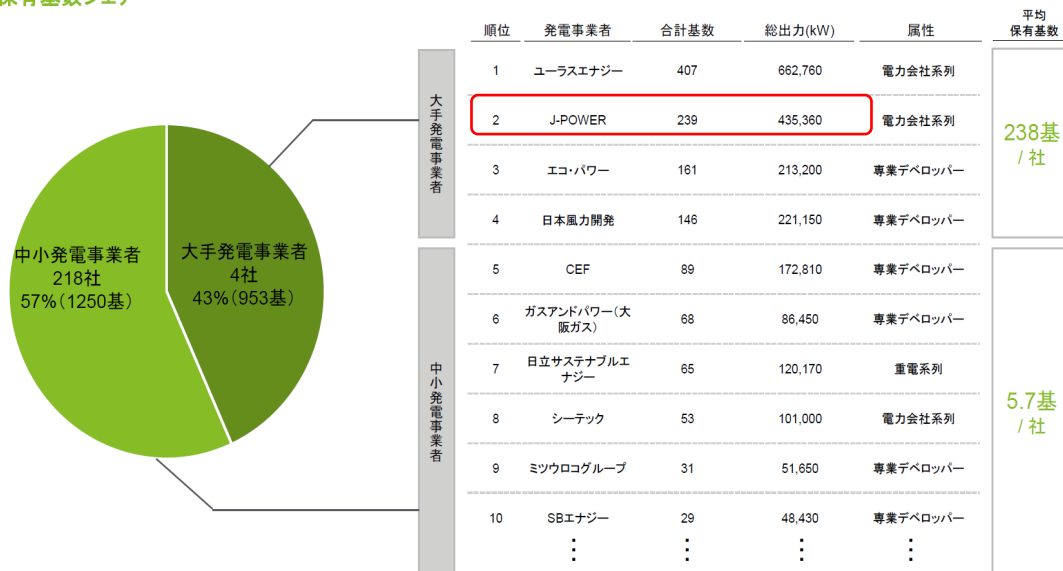
6. 風向風速計，ヨー駆動装置の故障発生頻度

発生頻度の高い故障を事故報告対象とした場合，事業者と行政双方の事故報告関連業務の負担が大きくなることが懸念される。風向・風速計，ヨー駆動装置の故障発生頻度の調査例を下表に示す。(JWS 社が保守する発電所 25 発電所 278 本 544MW での過去 10 年間における実績)

風力発電業界の構造調査によれば，1,250+953=2,203 基中，239 基が JWS 社が保守する風車とされており，全体に占める割合は 10.8%となる。従って JWS 社が保守する風車 10 年の故障実績は，全国の風車の 1 年の故障実績に近いものと想定される。JWS 社の実績によれば，風向・風速計，ヨー駆動装置については，相当数の故障が発生しているものと推定される。

故障箇所	調査方法	調査結果	備考
風向・風速計	風向計, 風速計, 発信器, ケーブル, 架台等, 故障すると風車の停止につながるような部品の購入回数, 1 部品購入して 1 回とカウント。	191 回	風向・風速計の故障は相当多いことが分かる。
ヨ一駆動装置 旋回ギア以外	ヨ一駆動装置は様々な部品で構成されており, 修理の範囲も様々なため, 単価 20 万円以上の部品を調達した回数をカウント。購入点数が 1 個でも 10 個でも, 1 度に購入したものは 1 回とカウント。	61 回	ヨ一駆動装置の故障も多頻度。ヨ一駆動装置が先に壊れることで, 旋回ギアの破損を防いでいる面がある。
旋回ギア	旋回ギアの交換履歴, 補修履歴を調査	旋回ギアの交換は 2 発電所 3 台のみ, 溶接補修は 6 発電所で多数あり	旋回ギアの損傷は, 乱流の多いサイトが多い。

保有基数シェア*1



*1出所: NEDOデータベース(2017年3月末までの単機出力10kW以上かつ総出力20kW以上の風車で稼働中のものを集計し、複数出資やグループ会社の場合、メイン出資者の属性で分類した)

14 平成29年度電気施設等の保安規制の合理化検討に係る調査(風力発電業界の構造調査)

出典: 平成 29 年度電気施設等の保安規制の合理化検討に係る調査 (風力発電業界の構造調査)

7. 風向・風速計, ヨ一駆動装置故障時の暴風対策

1. 及び 2. での検討から, 風向・風速計やヨ一駆動装置が保安部品として機能するのは, 風速 60m/s 以上の暴風の場合である。暴風としては, 台風と冬季の季節風が考えられる。冬季に発達した低気圧が接近し, 季節風が最も強いと思われる北海道の最大瞬間風速は, 平成 16 年台風 18 号の時に記録されており, 雄武で 51.5m/s であった。従い季節風はどんなに強くても 60m/s を超えることはないと考えられる。このことから, 風向・風速計やヨ一駆動装置が保安部品として対応すべき暴風は, 大型の台風を考慮しておけば良いと思われる。

大型の台風の接近は数日前から予測可能である。大型の台風がサイト近傍を通過し、ヨ一制御が動作しない風車が、暴風を受ける可能性がある場合は、事前に周辺住民に対して風車周辺への接近禁止を依頼したり、風車周辺にガードマンを配置しておくことで、公衆被害を防ぐことが可能である。

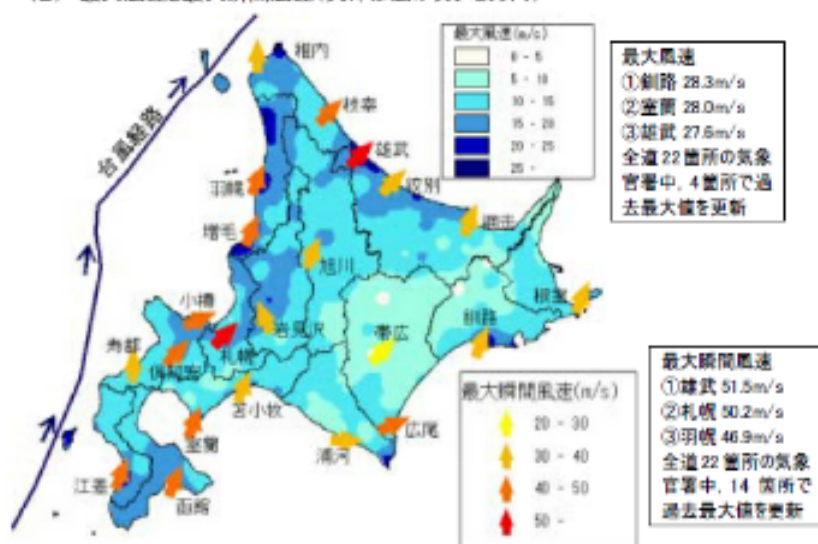
1 平成16年台風第18号の気象記録

(1) 北海道における風の観測記録(気象官署の9月8日に記録した最大風速と最大瞬間風速)

風速単位:m/s					風速単位:m/s				
気象官署	風向	最大風速	時刻	備考	気象官署	風向	最大瞬間風速	時刻	備考
稚内	南南東	16.1	12:30		稚内	南	34.7	12:52	
北見枝幸	南西	17.5	14:20		北見枝幸	南西	45.6	14:10	極値更新
羽幌	南南西	24.9	13:30	極値更新	羽幌	南南西	46.9	12:01	極値更新
雄武	南西	27.6	14:50		雄武	南西	51.5	14:00	極値更新
留萌	西南西	25.4	15:00		留萌	南南西	43.9	11:55	極値更新
旭川	南南西	12.5	13:20		旭川	南南西	30.3	11:42	極値更新
網走	南南西	18.7	14:30		網走	南南西	37.5	14:37	極値更新
小樽	南西	20.5	10:40		小樽	西南西	44.2	11:21	極値更新
札幌	南南西	21.7	10:20	極値更新	札幌	南西	50.2	11:17	極値更新
岩見沢	南南東	18.7	10:00		岩見沢	南南東	38.7	9:47	
帯広	南南西	10.0	10:20		帯広	南西	20.5	10:15	
釧路	南南西	28.3	14:20	極値更新	釧路	南南西	37.7	14:11	
根室	南南西	20.9	13:10		根室	南南西	39.3	13:43	極値更新
寿都	南南東	13.4	7:50		寿都	南	35.0	8:30	
室蘭	南南西	28.0	8:00	極値更新	室蘭	南南西	45.7	7:26	極値更新
苫小牧	南西	18.6	10:20		苫小牧	南南西	32.7	11:16	極値更新
清河	西	19.7	13:00		清河	西	31.7	12:57	
江差	南南西	25.1	8:40		江差	南南西	43.3	8:37	極値更新
函館	南南西	19.5	7:40		函館	南南西	41.5	7:45	
倶知安	南南西	19.0	10:20		倶知安	南西	40.3	10:16	極値更新
紋別	南西	17.3	13:10		紋別	南西	40.0	14:35	極値更新
広尾	南西	16.3	11:30		広尾	西南西	42.3	10:49	

※ 出所:札幌管区気象台ホームページより

(2) 最大風速と最大瞬間風速(矢印は風の吹いた方向)



北海道では季節風より台風の方が強風であることを示す事例

出典：森林の再生に向けた森林施業検討協議会報告書（平成17年9月）

8. 風向・風速計，ヨー駆動装置の事故報告の要否の検討

今回の検討において，当該部品の故障で事故報告が不要となる条件として以下の議論があった。

(1) 故障時にも，代替手段があり保安機能が維持できるか？

暴風時にヨー制御を行わない風車は，風向風速計，ヨー駆動装置の故障時にも構造的な強度が担保されているが，暴風時にヨー制御を行う風車は，これが担保されていない。

(2) 部品の交換で対応することが元々想定され，メーカーマニュアルにも記載されているものか？

風向・風速計やヨー駆動装置のうち，旋回ギア以外の部品は，一定の割合で故障することが想定され，メーカーマニュアルにも部品の交換手順が記載されている。旋回ギアは通常は事業期間内の故障が想定されない部品であり，修理や交換は一般的ではない。

(3) 故障時の復旧は早いのか？

復旧に要する期間は予備品の有無やサイト条件で変わるが，予備品を保有しない場合でも，多くの部品はマーケットで入手可能で，1～2 ヶ月程度で復旧できることが多い。また再エネ発電設備では，単機 1～2 ヶ月程度の故障停止は，供給面や事業面で影響は小さい。

(4) 事故情報は共有すべきか？

サイトの環境によって一定割合で損傷するものについては，部品の交換による対処方法が確立されている。部品の故障実績等も既知であり事故情報を共有する必要性は低い。設計や製作の不良など，単なる部品の交換で対応できない事故については，事故情報を共有する意義がある。

風向・風速計，ヨー駆動装置の事故報告の要否の検討結果

検討項目	暴風時にヨー制御を行わない風車	暴風時にヨー制御を行う風車	事故報告要否
故障時にも，代替手段があり保安機能が維持できるか	故障しても保安機能は維持される	故障すると保安機能は維持されない	暴風時にヨー制御を行う風車は，風向・風速計，ヨー駆動装置の故障時に事故報告が必要と考えられる。暴風時にヨー制御を行わない風車は，部品交換で対応できる故障については事故報告不要，旋回ギアの故障は停止期間が長期にわたるため，事故報告を行う。
部品の交換で対応が完了するか	風向・風速計と旋回ギア以外のヨー駆動装置は大半が部品の交換で対応可能	同左	
故障時の復旧は早いのか	旋回ギアは 2 ヶ月～半年程度。旋回ギア以外は 1～2 ヶ月。	同左	
事故情報は共有すべきか	一定割合で損傷し，部品の交換で対応できるものは，共有不要	同左	

工事計画と使用前自主検査の関係性

○電気事業法抜粋（工事計画）

（工事計画） 第四十七条 事業用電気工作物の設置又は変更の工事であつて、公共の安全の確保上特に重要なものとして主務省令で定めるものをしようとする者は、その工事の計画について主務大臣の認可を受けなければならない。（以下略） 2（略） 3 主務大臣は、前二項の認可の申請に係る工事の計画が次の各号のいずれにも適合していると認めるときは、前二項の認可をしなければならない。 一 <u>その事業用電気工作物が第三十九条第一項の主務省令で定める技術基準に適合しないものでないこと。</u> 二（略） ※一般送配電事業の用に供される場合 三 <u>特定対象事業に係るものにあつては、その特定対象事業に係る第四十六条の十七第二項の規定による通知に係る評価書に従っているものであること。</u> 四 <u>環境影響評価法第二条第三項に規定する第二種事業（特定対象事業を除く。）に係るものにあつては、同法第四条第三項第二号（同条第四項及び同法第二十九条第二項において準用する場合を含む。）の措置がとられたものであること。</u> 4～5（略） 第四十八条 事業用電気工作物の設置又は変更の工事（前条第一項の主務省令で定めるものを除く。）であつて、<u>主務省令で定めるものをしようとする者は、その工事の計画を主務大臣に届け出なければならない。</u>その工事の計画の変更（主務省令で定める軽微なものを除く。）をしようとするときも、同様とする。 2 前項の規定による届出をした者は、<u>その届出が受理された日から三十日を経過した後でなければ、その届出に係る工事を開始してはならない。</u> 3 主務大臣は、第一項の規定による届出のあつた工事の計画が次の各号のいずれにも適合していると認めるときは、前項に規定する期間を短縮することができる。 一 前条第三項各号に掲げる要件 二（略）※水力を原動力とする発電用の事業用電気工作物に係るもの 4～5（略）

○電気事業法施行規則抜粋（工事計画）

（工事計画の事前届出） 第六十五条 <u>法第四十八条第一項の主務省令で定めるものは、次のとおりとする。</u> 一 事業用電気工作物の設置又は変更の工事であつて、<u>別表第二の上欄に掲げる工事の種類に応じてそれぞれ同表の下欄に掲げるもの</u>（以下略） 二 事業用電気工作物の設置又は変更の工事であつて、<u>別表第四の上欄に掲げる工事の種類に応じてそれぞれ同表の下欄に掲げるもの</u>（以下略） 2（略） （工事計画の事前届出） 第六十六条 法第四十八条第一項の規定による<u>前条第一項第一号に定める工事の計画の届出をしようとする者は、様式第四十九の工事計画（変更）届出書に次の書類を添えて提出しなければならない。</u>ただし、その届出が変更の工事に係る場合であつて、取替えの工事に係るときは第二号の書類を、廃止の工事に係るときは同号及び第三号の書類を添付することを要しない。 一 <u>工事計画書</u> 二 <u>当該事業用電気工作物の属する別表第三の上欄に掲げる種類に応じて、同表の下欄に掲げる書類</u> 三 工事工程表 四 変更の工事又は工事の計画の変更に係る場合は、変更を必要とする理由を記載した書類 2 法第四十八条第一項の規定による<u>前条第一項第二号に定める工事の計画の届出をしようとする者は、様式第四十九の工事計画（変更）届出書に次の書類を添えて提出しなければならない。</u> 一 <u>公害の防止に関する工事計画書</u> 二 <u>当該事業用電気工作物の属する別表第五の上欄に掲げる種類に応じて、同表の下欄に掲げる書類</u> 三 変更の工事又は工事の計画の変更に係る場合は、変更を必要とする理由を記載した書類 3 <u>届出に係る事業用電気工作物の種類に応じて、第一項第一号の工事計画書には別表第三の中欄に掲げる事項（その届出が修理の工事に係る場合は、修理の方法）を、第二項第一号の公害の防止に関する工事計画書には別表第五の中欄に掲げる事項を、記載しなければならない。</u>この場合において、その届出が変更の工事（取替え、修理又は廃止の工事を除く。）又は工事の計画の変更に係るものであるとき
--

○電気事業法抜粋（使用前安全管理検査）

（使用前安全管理検査）

- 第五十一条 第四十八条第一項の規定による届出をして設置又は変更の工事をする事業用電気工作物（その工事の計画について同条第四項の規定による命令があつた場合において同条第一項の規定による届出をしていないもの及び第四十九条第一項の主務省令で定めるものを除く。）であつて、主務省令で定めるものを設置する者は、主務省令で定めるところにより、その使用の開始前に、当該事業用電気工作物について自主検査を行い、その結果を記録し、これを保存しなければならない。
- 2 前項の検査（以下「使用前自主検査」という。）においては、その事業用電気工作物が次の各号のいずれにも適合していることを確認しなければならない。
- 一 その工事が第四十八条第一項の規定による届出をした工事の計画（同項後段の主務省令で定める軽微な変更をしたものを含む。）に従つて行われたものであること。
- 二 第三十九条第一項の主務省令で定める技術基準に適合するものであること。
- 3 使用前自主検査を行う事業用電気工作物を設置する者は、使用前自主検査の実施に係る体制について、主務省令で定める時期（第七項の通知を受けている場合にあつては、当該通知に係る使用前自主検査の過去の評価の結果に応じ、主務省令で定める時期）に、原子力を原動力とする発電用の事業用電気工作物以外の事業用電気工作物であつて経済産業省令で定めるものを設置する者にあつては経済産業大臣の登録を受けた者が、その他の者にあつては主務大臣が行う審査を受けなければならない。
- 4～7（略）

○電気事業法施行規則抜粋（使用前安全管理検査）

（使用前安全管理検査）

- 第七十三条の二の二 法第五十一条第一項の主務省令で定める事業用電気工作物は、次に掲げるものの以外のものとする。
- 一 出力三万キロワット未満であつてダムの高さが十五メートル未満の水力発電所（送電電圧十七万ボルト以上の送電線引出口の遮断器（需要設備と電氣的に接続するためのものを除く。次号において同じ。）を伴うものにあつては、当該遮断器を除く。）
- 一の二 河川法第二十六条第一項の許可に係る水力発電所の水力設備（二以上の者が管理するものであつて、かつ、これらの者を代表する者と当該水力発電所の設置者が異なるものに限る。）のうち次に掲げるもの
- イ ダム（洪水吐きゲート操作用予備動力設備及び洪水吐きゲートの制御に係る設備を除く。）
- ロ 取水設備
- ハ 貯水池又は調整池
- 二 内燃力を原動力とする火力発電所（送電電圧十七万ボルト以上の送電線引出口の遮断器を伴うものにあつては、当該遮断器を除く。）
- 三 変更の工事を行う発電所又は変電所に属する電力用コンデンサー
- 四 変更の工事を行う発電所又は変電所に属する分路リアクトル又は限流リアクトル
- 五 電力貯蔵装置
- 六 非常用予備発電装置
- 七 第六十五条第一項第二号に規定する工事を行う事業用電気工作物
- 八 試験のために使用する事業用電気工作物
- 第七十三条の四 使用前自主検査は、電気工作物の各部の損傷、変形等の状況並びに機能及び作動の状況について、法第四十八条第一項の規定による届出をした工事の計画（第六十五条第二項の軽微な変更をしたものを含む。）に従つて工事が行われたこと及び法第三十九条第一項の技術基準に適合するものであることを確認するために十分な方法で行うものとする。

電気事業法の解説（2020 年度版）抜粋（工事計画及び検査）

○工事計画及び検査

【目的】

事業用電気工作物のうち公共の安全の確保及び環境の保全の観点から特に必要なものにつき、工事計画については主務大臣の認可を受け、又は事前届出をすべきことを定め、また工事計画の対象設備のうち、公共の安全の確保上特に重要なものについては使用前検査を受けるべきことを規定するとともに、その他重要なものに係る使用前安全管理検査等について規定している。

工事計画の認可又は届出、使用前検査等は事業用電気工作物全体が一律に対象となるものではなく、その対象は公共の安全の確保及び環境の保全の観点から、特に必要なものに限定、重点化されたものであるとともに、立入検査の機動的な運用が図られている。

（電気事業法の解説 第四款 工事計画及び検査の解説（474 頁））

○工事計画の事前届出

【工事開始までの審査期間】

第 2 項は前項の届出をした者は、その受理の日から 30 日を経過した後でなければ工事を開始してはならない旨を定めたものであるが、その趣旨は、**30 日の間に、主務大臣が前条第 3 項各号及び第 48 条第 3 項第 2 号の基準に照らして審査**を行い、必要があれば第 4 項による命令を発するというものである。

（電気事業法の解説 法第 48 条第 2 項の解説（482 頁））



【工事計画及び検査の意義】

■事業用電気工作物のうち公共の安全の確保及び環境の保全の観点から特に必要なものにつき工事計画については国の認可を受け、又は事前届出を行うこと。

■工事計画の対象設備のうち、公共の安全の確保上特に重要なものについては使用前自主検査を行うこと。

【工事計画の届出】

■事業用電気工作物の設置又は変更の工事について、事前に当該工事の計画を主務大臣に届け出るべきことを定めている。

■国は工事計画について、届出後 30 日の間に審査を行い、必要があれば工事計画の変更・廃止命令を発することができる。

○工事計画の認可の基準（届出の審査の基準）

【認可基準】

(1). 第 1 号は、認可申請のあった工事計画に係る事業用電気工作物が工事計画から判断して「**第三十九条第一項の主務省令で定める技術基準に適合しないものでないこと**」を要件として定めている。

「第三十九条第一項の主務省令で定める技術基準」は、事業用電気工作物について、人体に対する危害、物件に対する損傷、物件の機能に対する電氣的又は磁氣的障害、一般送配電事業者の電気の供給に著しい支障を及ぼす波及事故、一般送配電事業の用に供する事業用電気工作物にあっては損壊による著しい供給支障を、防止するために定められるものであり、事業用電気工作物がこの基準に適合していないと認めるときは、主務大臣は、これに対し修理、改造、移転、使用の一時停止等の命令を出し得ることとされているので、本条において計画段階で規制する際もこの技術基準を認可基準として引用したのである。

なお、本号において「適合すること」と規定せず、「適合しないものでないこと」としたのは、第 39 条第 1 項の技術基準には、絶縁耐力や温度上昇限度のようにその性質上工事計画の審査の段階では適合しているか否かの確認ができない事項も含まれるので、工事計画の認可に際しては、その段階で確認し得る範囲で電気工作物が技術基準に適合していれば足りるという趣旨から、このように定めたものである。

(2). （略）※一般送配電事業の用に供する場合のため

（電気事業法の解説 法第 47 条第 3 項の解説（478～479 頁））



■審査内容としては、第 47 条第 3 項各号（工事計画認可）の基準が用いられる。
<技術基準関係>
・第 1 号では、「技術基準に適合しないものでないこと」を確認することが規定されている。
技術基準には、工事計画の書類だけでは確認ができないもの（使用前自主検査で検査・試験しなければ確認できないもの）があるため、届出の段階で可能な範囲の技術基準適合確認を行う。

電気事業法の解説（2020 年度版）抜粋（工事計画及び検査）

○工事計画及び検査

【認可基準】

(3). 第 3 号は、認可申請のあった工事計画が、環境影響評価を行った特定対象事業であるときは、経済産業大臣が変更する必要がないと認め通知をした評価書に従っているものであることを要件として定めているものである。これにより申請のあった工事計画が評価書と整合が図られているかを判断することとなる。評価書は工作物の構造若しくは性能又は工事方法に関する環境保全対策のみならず工作物の維持及び運用に係る対策をも包含するものであるが、本条は工事計画に関するものであることから、適合性の判断の対象は、工事に関する環境保全対策となる。また、「評価書に従っている」とは、評価書に記載された環境保全対策のうち、工事計画に係るものは全て工事計画においても盛り込まれていることを要し、不足する事項があれば認可要件を満たさないこととなる。ただし、環境の保全の見地からみて軽微な変更や、より適正な環境配慮についての変更がなされていることを妨げるものではなく、かかる場合には、「従っているもの」として認可することとなる。

(4). 第 4 号は、環境影響評価法第 2 条第 3 項に規定する第二種事業であって、同法第 4 条第 3 項第 2 号により環境影響評価を行うことを要しないと判定された事業については、その事業概要が工事計画においても変更されていないものであることを担保するものである。すなわち、事業概要から判断して環境影響評価が不要と判断されたものであり、工事計画段階における事業概要は、環境影響評価が不要と判断された事業概要と同一である場合に限り認可することとし、同法第 4 条第 3 項の判定を受けずに事業概要を当初のものから変更した場合には、変更後の事業については、判定を経ないものとして、その工事計画を認可しないこととなる。

（電気事業法の解説 法第 47 条第 3 項の解説（479～480 頁））



<環境影響評価関係>
・第 3 号では、「環境影響評価書に従っているものであること」を確認することが規定されている。
工事に関する環境保全対策のみが対象で、供用期間中の環境保全対策については対象外と解釈できる。
・第 4 号では、第二種事業（出力 11.25 万 kW 以上 15 万 kW 未満）であり、環境影響評価その他の手続きが行われる必要がない場合、その旨及び理由について確認することが規定されている。

電気事業法の解説（2020 年度版）抜粋（工事計画及び検査）

○使用前安全管理検査

【使用前自主検査】

第1項は、第48条第1項の規定による届出をして設置又は変更の工事をする事業用電気工作物であって、主務省令で定めるものを設置する者に対し、当該事業用電気工作物について使用前自主検査を行い、その検査結果を記録し、保存しておく義務を課している。

（電気事業法の解説 法第51条第1項の解説（493頁））

【確認基準】

第2項は、第1項の検査において確認する基準を定めている。なお、自主検査において本項各号に適合しないものについては、補修等の措置を講じた上で適合していることを確認しなければならない。

(1). 第1号は、実際の工事が第48条第1項の規定による届出をした工事の計画に従って行われていることを確認する要件として定めている。したがって、計画変更の届出をしないで当初の計画と違った工事をした場合には、この基準により確認されたことにはならない。なお、届出をした工事の計画に第48条第1項後段の主務省令で定める軽微な変更をしたものを含む旨が定められているが、これはこの軽微な変更については届出を要さない旨定められているので、その範囲において、届出をした工事の計画と実際の工事とが相違していても第1号の基準としては、支障ないとする趣旨である。

(2). 第2号は、第39条第1項の主務省令で定める技術基準に適合するものであることを要件として定めている。これは、技術基準の中には計画段階では適合しているか否かを確認し得ない事項もあり、届出時と検査時との時間的差異により、例えば周囲の状況に変化が生じ、技術基準に適合しなくなるようなことも考えられるためであり、使用前自主検査において確認する基準として、本号において再び掲げられている。なお、第49条の使用前検査では国の検査では確認し得ない事項もあることから、「技術基準に適合しないものでないこと。」としているが、本条では設置者自らが検査において確認する基準であることから「技術基準に適合するものであること。」と規定した。

（電気事業法の解説 法第51条第2項の解説（493～494頁））



【使用前自主検査】

■工事計画を届出をした工事について、自ら検査（使用前自主検査）し、第51条第2項各号の基準に適合していることを確認する。

・第1号では、「工事の計画に従って行われたものであること」を確認することが規定されている。

届出の段階で技術基準適合確認を行っているため、計画どおりに施工されていること確認する。

・第2号では、「技術基準に適合していること」を確認することが規定されている。工事計画の届出の段階で確認できなかったもの、例えば、負荷試験等、実際に試験をしないと判らないものについて技術基準に適合するものであることを確認する。

使用前自主検査及び使用前自己確認の方法の解釈

2. 火力発電所 A. 機械関係

○判定基準：「工事計画どおりに施工されており、かつ、技術基準に適合するものであること。」と大別されるもの。

(1) 一般事項

(a) 検査方法

発電所、発電設備（粉じん防止設備、騒音防止設備、振動防止設備、灰じん処理設備、ばい煙処理設備、ダイオキシン処理設備及び水銀排出設備等の環境関係設備を含む。）の工事が発電所の設置場所並びに発電設備の設置状況、仕様、材料、構造及び能力について、届出された工事計画に従って施設されており、かつ、技術基準に適合するものであることを目視、測定により確認する。

耐圧、気密試験にあっては、技術基準に適合するものであることを目視、測定により確認する。

なお、設備の仕様、材料及び構造については、記録の確認によっても良い。

(b) 判定基準

工事計画書どおりに施工されており、かつ、技術基準に適合するものであること。

(2) 安全弁試験

(a) 検査方法

ドラム又は過熱器等の安全弁について、

① 取付状況等の確認

- ・ 安全弁の仕様について、種類、吹出し圧力及び吹出し量を銘板等で目視により確認する。
- ・ 安全弁の取付位置、個数及び取付状況を目視により確認する。

② 作動試験

- ・ 試験は実作動又はオイルジャッキ法により実施する。

なお、燃料設備又は液化ガス設備の安全弁であって実動作試験が困難なもの及び付属設備の安全弁については、工場作動試験により確認できるものとする。

(b) 判定基準

工事計画書どおりに施工されており、かつ、技術基準に適合するものであること。吹出し圧力が許容誤差内に入っていること。かつ、吹出し時及び吹止り時に異常がないことを確認する。

(6) 負荷試験

(a) 検査方法

- ① 汽力を原動力とする設備
- ② ガスタービン原動力とする設備
- ③ 燃料設備
- ④ ばい煙処理設備

(b) 判定基準

工事計画書どおり施工されており、かつ、技術基準に適合するものであること。機械設備及び電気設備各部の運転状態値が適正な値であること。

ばい煙に関しては、そのばい煙量又はばい煙濃度が排出基準を満足していること。



【使用前自主検査】

- 工事計画を届出をした工事について、自ら検査（使用前自主検査）し、第 51 条第 2 項各号の基準に適合していることを確認する。
- ・ 第 1 号では、「工事の計画に従って行われたものであること」を確認することが規定されている。
届出の段階で技術基準適合確認を行っているため、計画どおりに施工されていること確認する。
- ・ 第 2 号では、「技術基準に適合していること」を確認することが規定されている。工事計画の届出の段階で確認できなかったもの、例えば、負荷試験等、実際に試験をしないと判らないものについて技術基準に適合するものであることを確認する。

使用前自主検査及び使用前自己確認の方法の解釈

2. 火力発電所 A. 機械関係

○判定基準：「技術基準に適合するものであること。」と大別されるもの。

2. 火力発電所

A. 機械関係

【検査方法】

(3) インターロック試験

①ボイラー関係インターロック試験、

③補機関係インターロック試験、

⑤石炭燃料設備関係インターロック試験、

⑦ガス化炉設備インターロック試験、

②タービン関係インターロック試験

④液化ガス設備インターロック及び緊急遮断装置試験

⑥ばい煙処理設備関係インターロック試験

⑧総合インターロック試験

(4) 非常調速機試験

(5) 負荷遮断（調速機）試験

①汽力を原動力とする設備（誘導発電機を結合する場合を除く。）

②ガスタービンを原動力とする設備（誘導発電機を結合する場合を除く。）

(7) 液化ガス設備保安関係試験

(8) ガス化炉設備保安関係試験

(9) その他

【判定基準】

技術基準に適合するものであること。



【使用前自主検査】

■工事計画を届出をした工事について、自ら検査（使用前自主検査）し、第51条第2項各号の基準に適合していることを確認する。

・第2号では、「技術基準に適合していること」を確認することが規定されている。工事計画の届出の段階で確認できなかったもの、例えば、負荷試験等、実際に試験をしないと判らないものについて技術基準に適合するものであることを確認する。

工事計画と使用前自主検査に関する文献調査の結果

【工事計画及び検査の意義】

- 事業用電気工作物のうち公共の安全の確保及び環境の保全の観点から特に必要なものにつき工事計画については国の認可を受け、又は事前届出を行うこと。
- 工事計画の対象設備のうち、公共の安全の確保上特に重要なものについては使用前自主検査を行うこと。

【工事計画の届出】

- 事業用電気工作物の設置又は変更の工事について、事前に当該工事の計画を主務大臣に届け出るべきことを定めている。
- 国は工事計画について、届出後 30 日の間に審査を行い、必要があれば工事計画の変更・廃止命令を発することができる。
- 審査内容としては、第 47 条第 3 項各号（工事計画認可）の基準が用いられる。

<技術基準関係>

- ・第 1 号では、「技術基準に適合しないものでないこと」を確認することが規定されている。

技術基準には、工事計画の書類だけでは確認できないもの（使用前自主検査で検査・試験しなければ確認できないもの）があるため、届出の段階で可能な範囲の技術基準適合確認を行う。

<環境影響評価関係>

- ・第 3 号では、「環境影響評価書に従っているものであること」を確認することが規定されている。
工事に関する環境保全対策のみが対象で、供用期間中の環境保全対策については対象外と解釈できる。
- ・第 4 号では、第二種事業（出力 11.25 万 kW 以上 15 万 kW 未満）であり、環境影響評価その他の手続きが行われる必要がない場合、その旨及び理由について確認することが規定されている。

【使用前自主検査】

- 工事計画を届出をした工事について、自ら検査（使用前自主検査）し、第 51 条第 2 項各号の基準に適合していることを確認する。
 - ・第 1 号では、「工事の計画に従って行われたものであること」を確認することが規定されている。
届出の段階で技術基準適合確認を行っているため、計画どおりに施工されていること確認する。
 - ・第 2 号では、「技術基準に適合していること」を確認することが規定されている。
工事計画の届出の段階で確認できなかったもの、例えば、負荷試験等、実際に試験をしないと判らないものについて技術基準に適合するものであることを確認する。

煙突の地表上の高さ等の記載事項の関係資料

1. 国の文書における要求事項の記載

環境影響評価関係

文書名	要求事項
環境影響評価方法書、環境影響評価準備書及び環境影響評価書の審査指針	別紙 2 火力発電所（地熱を利用するものを除く。）及び原子力発電所 【影響要因の区分】 土地又は工作物の存在及び供用 【環境要素の区分】 硫黄酸化物、窒素酸化物、浮遊粒子状物質 【審査の指針】 イ 施設の稼働に伴って発生する<u>硫黄酸化物、窒素酸化物及びばいじん</u>にあっては、法令等で定める<u>排出基準、総量規制基準に適合</u>するものであること。 ロ 計画の内容が環境基本法に基づき定められた環境基本計画及び公害防止計画に照らし、支障を及ぼすものでないこと。 ハ 施設の稼働に伴って発生する硫黄酸化物、窒素酸化物、浮遊粒子状物質に係る環境影響が発電所の周辺地域における環境基本法第 16 条第 1 項の規定による大気汚染に係る環境上の条件についての基準（二酸化硫黄、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質に関するものに限る。）の確保に支障を及ぼすものでないこと。 ニ 資材等の搬出入に使用する自動車から発生する窒素酸化物に係る環境影響が当該自動車の運行の予定される路線の周辺地域における環境基本法第 16 条第 1 項の規定による大気汚染に係る環境上の条件についての基準（二酸化窒素に関するものに限る。）の確保に支障を及ぼすものでないこと。

技術基準、使用前自主検査関係

文書名	要求事項
発電用火力設備に関する技術基準を定める省令	（公害の防止） 第四条 大気汚染防止法（昭和四十四年法律第九十七号）第二条第二項に規定するばい煙発生施設に該当する電気工作物に係る<u>ばい煙量又はばい煙濃度は、当該施設に係る同法第三条第一項若しくは第三項又は第四条第一項の排出基準に適合</u>しなければならない。 2 大気汚染防止法第五条の二第一項に規定する特定工場等に係る前項に規定する電気工作物にあっては、前項の規定によるほか、当該特定工場等に設置されているすべての当該電気工作物において発生し、排出口から大気中に排出される指定<u>ばい煙</u>（同法第五条の二第一項に規定する指定ばい煙をいう。）の<u>合計量</u>が同法第五条の二第一項又は第三項の規定に基づいて定められた当該指定ばい煙に係る<u>総量規制基準に適合</u>することとならなければならない。
使用前自主検査及び使用前自己確認の方法の解釈	I. 使用前自主検査の方法／2. 火力発電所／A. 機械関係／(6) 負荷試験 (b) 判定基準 工事計画書どおり施工されており、かつ、技術基準に適合するものであること。機械設備及び電気設備各部の運転状態値が適正な値であること。 ばい煙に関しては、その<u>ばい煙量又はばい煙濃度が排出基準を満足</u>していること。

2. 事前届出を要するもの

電気事業法施行規則、電気関係報告規則

文書名	事前届出を要するもの
施行規則 別表第四	上欄：二 下欄：事前届出を要するもの 2 次に掲げる設備に附属する通風設備の設置、改造又は廃止であつて、 煙突の種類、出口におけるガスの速度、温度若しくは大気汚染防止法第六条第二項に規定するばい煙濃度、口径、地表上の高さ又は排出ガス量 の変更を伴うもの
電気関係報告規則	(公害防止等に関する届出) 第四条 表第一号 上覧 (届出を要する場合) 一 大気汚染防止法 (中略) 第二条第二項に規定するばい煙発生施設 (以下「ばい煙発生施設」という。) に該当する電気工作物を設置する場合又はばい煙発生施設に該当する電気工作物の使用の方法であつて ばい煙量 (同法第六条第二項に規定するものをいう。以下同じ。)、 ばい煙濃度 (同項に規定するものをいう。以下同じ。) 若しくは煙突の有効高さ (同法第三条第二項第一号に規定する排出口の高さをいう。以下同じ。)に係るものを変更する場合



- ・ 工事を伴う届出 (施行規則別表第四) と工事を伴わない届出 (電気関係報告規則第4条) とで、条件の記載が異なっている。

3. 電気関係報告規則第4条に基づく報告様式の運用例

(1) 氏名変更等の様式例

ばい煙 (騒音、振動) 発生施設に関する変更届出書

年 月 日

〇〇産業保安監督部長 殿

住所 都 市 町 番地
県 郡 村

氏名 (名称及び代表者の氏名) 印

下記のとおり変更がありましたので、電気関係報告規則第4条の規定に基づき届け出ます。

変 更 事 項	変 更 前	変 更 後
変 更 理 由	代表取締役 〇〇〇〇	代表取締役 △△△△
変 更 年 月 日	〇年 〇月 〇日	
事業場の名称	〇〇工場 〇〇発電所	
事業場の住所	〇〇県 〇〇市 〇〇〇〇	
ばい煙 (騒音、振動) 発生施設の概要	(注5の項を参照)	

連絡先 〇〇部 〇〇課 〇〇〇〇
電話 〇〇-〇〇〇〇-〇〇〇〇

- 注1. 用紙の大きさは日本工業規格 A4 とすること。
- 注2. 氏名を記載し、押印することに代えて、署名することができる。この場合において、署名は必ず本人が自署するものとする。
- 注3. 記載事項が多い場合は、「別紙のとおり」と記載し、別紙を作成し添付してもよい。
- 注4. 必要に応じ「ばい煙に関する説明書」、「騒音に関する説明書」、「振動に関する説明書」を添付すること。この場合、説明書は変更前と変更後とを対照しやすいように記載すること。
- 注5. 「ばい煙 (騒音、振動) 発生施設の概要」の欄は、次のとおり記載すること。

<欄外注釈4, 5の記載>

注4 必要に応じ「ばい煙に関する説明書」、「騒音に関する説明書」、「振動に関する説明書」を添付すること。この場合、説明書は変更前と変更後とを対照しやすいように記載すること。

注5 「ばい煙 (騒音、振動) 発生施設の概要」の欄は、次のとおり記載すること。

	ガスタービン、ディーゼル機関、ガス機関、ガソリン機関
① ばい煙発生施設の種別	ディーゼル機関
② 常用・非常用の別	常用
③ 原動機の出力	200 kW
④ 個数	1 台
⑤ 燃料燃焼能力 (重油換算)	55 t/h
⑥ 燃料の種類	A 重油
⑦ 設置年月	〇年 〇月

	ボイラー
① ばい煙発生施設の種別	ボイラー
② 加熱面の積算	1,440㎡
③ 蒸気発生量	70 t/h
④ 蒸気圧	1 基
⑤ 燃料燃焼能力 (重油換算)	1,607 t/h
⑥ 燃料の種類	C 重油
⑦ 設置年月	〇年 〇月

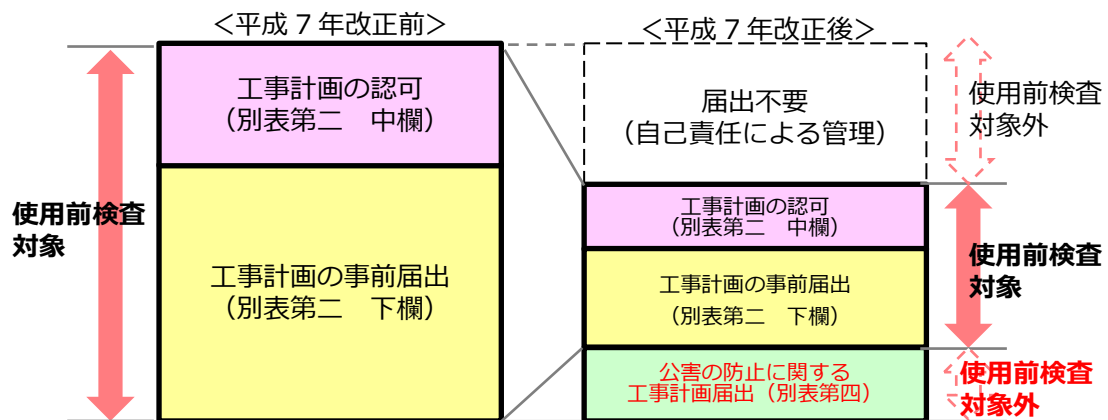


煙突に関する記載事項は「ばい煙に関する説明書」を添付することで担保。

(2019 年版 自家用電気工作物必携 I 法規手続き篇 関東東北産業保安監督部編 より引用)

4. 過去の法律改正経緯（平成7年電気事業法改正，火力関係概要）

- 平成7年の電気事業法改正（自己責任の明確化による保安規制の合理化）
- ◆ 設置者等による自主的な保安確保を前提に、審査や検査といった国が直接関与する範囲が大幅に縮小。工事計画関連では、次の見直しにより使用前検査の対象設備が大幅に縮小された。
- ・ 別表第二（工事計画）の対象工事の縮小
- ・ **別表第四（公害の防止に関する工事計画）の新設 ※使用前検査対象外**



各種地形図の関係資料

1. 電気事業法における地形図の添付に係る規程

電気関係報告規則 別表第三

一 発電所

- ・ 発電所の概要を明示した地形図

(二) 火力設備

8 燃料設備

- ・ 建築物その他の工作物の位置を明示した縮尺三千分の一以上の地形図

10 液化ガス設備

- ・ 建築物その他の工作物の位置を示した縮尺三千分の一以上の地形図

経済産業省内規「公害防止関係資料の様式例について」

(20170323 商局第3号、平成29年3月31日)

以下の各説明書に、発電所の所在地を示す5万分の1の地形図を添付

- ・ ばい煙に関する説明書
- ・ 粉じんに関する説明書
- ・ ダイオキシン類に関する説明書
- ・ 汚水等に関する説明書

2. ガス事業法における地形図の添付に係る規定

ガス事業法施行規則 別表第二

製造所

1 製造所の位置を明示した縮尺二万五千分の一（特定ガス発生設備に係るものにあつては縮尺二千分の一）以上の地形図

供給所

1 供給所の位置を明示した縮尺二万五千分の一以上の地形図（当該供給所に関連する主要な導管の配置の状況を付記すること。）

【備考】

ガス事業法施行規則「別表第二」において、添付資料（地形図）の添付が定められているが、経済産業省ガス安全室と日本ガス協会との協議結果として、2021年9月1日に日本ガス協会から、工事計画届出書における添付資料（地形図）の取扱いについて、インターネット上で閲覧できるものを用いても良い旨の文書が発信されている。

空気圧縮機及びガス圧縮機の容量及び吐出圧力の記載事項の関係資料

1. 騒音規制法における特定施設

騒音規制法施行令 ※同法第二条第一項関係

騒音規制法

第二条 この法律において「特定施設」とは、工場又は事業場に設置される施設のうち、著しい騒音を発生する施設であつて政令で定めるものをいう。

2～4 (略)

騒音規制法施行令

第一条 騒音規制法（以下「法」という。）第二条第一項の政令で定める施設は、別表第一に掲げる施設とする。

別表第一

一 (略)

二 空気圧縮機及び送風機（原動機の定格出力が七・五キロワット以上のものに限る。）

三 土石用又は鉱物用の破碎機、摩砕機、ふるい及び分級機（原動機の定格出力が七・五キロワット以上のものに限る。）

四～一一 (略)

2. 振動規制法における特定施設

振動規制法施行令 ※同法第二条第一項関係

振動規制法

第二条 この法律において「特定施設」とは、工場又は事業場に設置される施設のうち、著しい振動を発生する施設であつて政令で定めるものをいう。

2～4 (略)

振動規制法施行令

第一条 振動規制法（以下「法」という。）第二条第一項の政令で定める施設は、別表第一に掲げる施設とする。

別表第一

一 (略)

二 圧縮機（原動機の定格出力が七・五キロワット以上のものに限る。）

三 土石用又は鉱物用の破碎機、摩砕機、ふるい及び分級機（原動機の定格出力が七・五キロワット以上のものに限る。）

四～一一 (略)

ガス・液化ガス用容器、ガス・液化ガス用配管及び導管の強度計算に
関する説明書の関係資料

火力発電設備における設計の考え方

- ・2016年（平成28年）2月に発電用火力設備の技術基準解釈の改正以降、火力発電設備の設計にあたっての安全率について、米国機械学会（ASME）規格や国内他法令（ガス事業法、高圧ガス保安法 など）と同等の安全率3.5が取り入れられるようになった。
⇒ 2016年（平成28年）3月の「第12回電力安全小委員会」報告を参照。
- ・液化ガス設備については、2017年（平成29年）4月の改正により安全率3.5が取り入れられ、ボイラー、蒸気タービンその他の火力発電設備のみならず、国内他法令と同様の設計の考え方※となっている。

※JIS B 8267: 2015（圧力容器の設計）に基づく考え方

産業構造審議会 保安分科会 電力安全小委員会（第12回）資料6（案）

（報告）今年度措置した規制見直しについて

平成28年3月22日
商務流通保安グループ
電力安全課

（1）電気事業法第2弾改正（平成26年法律第72号）に関連する政省令等整備
（平成27年6月小委員会審議 → 平成28年4月1日公布、施行）

- 発送電分離後において厳格な保安規制を適用する電気工作物の範囲について、一般送配電事業、送電事業、特定送配電事業に加え、売電を主目的とする発電設備の出力合計が200万kWを超える発電事業に供するものを対象とすることを規定。
- 新設する「使用前自己確認制度」の対象として、以下の定型的な設備を規定。
 - ① 出力2000kW未満の燃料電池発電設備（単機出力500kW未満の発電設備を組み合わせるものに限る）
 - ② 水力発電設備の洪水吐きゲート用予備動力設備

（2）事故報告対象等の見直し
（平成27年12月小委員会審議 → 平成28年3月31日公布、4月1日施行）

- 事故情報の適切な把握・分析、対策の水平展開に資するため、電気関係報告規則（昭和40年通商産業省令第54号）及び関連内規を改正。
 - ・ 発電事業の事故状況を適切に把握するため、主要電気工作物の損壊事故等に加え、長期間（7日間以上）運転停止した発電支障事故を報告対象に追加
 - ・ 電気工作物の損壊や他物件の損傷の有無にかかわらず、構外に重大な影響を及ぼした事故（例：太陽光パネルの構外飛散、自然災害に起因する導水路からの溢水・土砂崩れ）を広く報告対象に追加
 - ・ 軽微な事故も対象とする「電気保安年報」について、事故原因・事故部位等の情報を含めたものに充実化 など

（3）発電用火力設備の技術基準解釈の国際整合化
（平成26年7月小委員会審議 → 平成28年2月25日公布、施行）

- 火力発電設備の設計にあたっての安全率について、米国機械学会（ASME）規格や国内他法令（ガス事業法、高圧ガス保安法、労働安全衛生法など）と同様の安全率3.5を取り入れ。
※液化ガス設備及びガス化炉設備については、今年度の安全評価の結果を踏まえ、来年度措置予定
- 併せて、米国ASME規格の類似規格として策定された（一社）日本機械学会「JISME規格基本規定（2012年版）」を技術基準解釈でエンドース。

出典）第12回 電力安全小委員会 資料6より

電気事業法における「強度計算に関する説明書」の添付に係る規定

電気事業法

第四十七条 事業用電気工作物の設置又は変更の工事であつて、公共の安全の確保上特に重要なものとして主務省令で定めるものをしようとする者は、その工事の計画について主務大臣の認可を受けなければならない。

- 2 前項の認可を受けた者は、その認可を受けた工事の計画を変更しようとするときは、主務大臣の認可を受けなければならない。ただし、その変更が主務省令で定める軽微なものであるときは、この限りでない。

第四十八条 事業用電気工作物の設置又は変更の工事（前条第一項の主務省令で定めるものを除く。）であつて、主務省令で定めるものをしようとする者は、その工事の計画を主務大臣に届け出なければならない。その工事の計画の変更（主務省令で定める軽微なものを除く。）をしようとするときも、同様とする。

第五十一条の二 事業用電気工作物であつて公共の安全の確保上重要なものとして主務省令で定めるものを設置する者は、その使用を開始しようとするときは、当該事業用電気工作物が、第三十九条第一項の主務省令で定める技術基準に適合することについて、主務省令で定めるところにより、自ら確認しなければならない。

- 3 第一項に規定する事業用電気工作物を設置する者は、同項（前項において準用する場合を含む。）の規定による確認をした場合には、当該事業用電気工作物の使用の開始前に、主務省令で定めるところにより、その結果を主務大臣に届け出なければならない。

第六十三条 法第四十七条第一項又は第二項の認可を受けようとする者は、様式第四十七の工事計画（変更）認可申請書に次の書類を添えて提出しなければならない。

一 工事計画書

二 当該事業用電気工作物の属する別表第三の上欄に掲げる種類に応じて、同表の下欄に掲げる書類

第六十六条 法第四十八条第一項の規定による前条第一項第一号に定める工事の計画の届出をしようとする者は、様式第四十九の工事計画（変更）届出書に次の書類を添えて提出しなければならない。

一 工事計画書

二 当該事業用電気工作物の属する別表第三の上欄に掲げる種類に応じて、同表の下欄に掲げる書類

第七十八条 法第五十一条の二第三項の届出をしようとする者は、様式第五十三の使用前自己確認結果届出書に次に掲げる事項を記載した書類を添えて提出しなければならない。

- 七 当該事業用電気工作物の属する別表第三の上欄に掲げる電気工作物の種類に応じて、同表の下欄に掲げる添付書類（別表第六第二項に掲げる電気工作物の設置及び別表第七第三項に掲げる電気工作物の変更をしようとする場合を除く。）