

経済産業省 商務情報政策局 産業保安グループ 電力安全課 御中

令和4年度産業保安等技術基準策定研究開発等事業
(自家用電気工作物に係る我が国の電気保安制度の検討)
報告書

MRI 三菱総合研究所

2023年2月

セーフティ&インダストリー本部

目次

1.	本事業の概要	7
1.1	目的	7
1.2	事業の内容	7
2.	我が国における現行制度等の調査整理	9
2.1	自家用電気工作物に係る保安規制・政策手段の整理	9
2.1.1	自家用電気工作物の定義	9
2.1.2	自家用電気工作物の保安に係る「保護法益・その他利益」の考え方	9
2.1.3	自家用電気工作物の保安に係る電気事業法上の保護法益	10
2.1.4	電気事業法における保護法益と規制手段との関係性	11
2.1.5	主任技術者制度に係る規制手段・制度とその変遷	13
2.1.6	自家用電気工作物に係る保安規制の変遷	15
2.2	国内ヒアリング調査	18
2.3	自家用電気工作物に係る保安規制に関わるステークホルダーの整理	19
2.3.1	ヒアリング・アンケートにおける意見等	19
2.3.2	ステークホルダーの整理	21
2.3.3	ステークホルダー関係図の整理	25
2.3.4	自家用電気工作物に係る規制手段・制度とステークホルダーとの関係性 整理	28
2.4	自家用電気工作物の保安管理を担う事業者の保安力評価の考え方	40
2.4.1	認定高度保安実施設置者制度	40
2.4.2	自家用電気工作物における保安規制の緩和条件としての評価基準の検 討	47
2.5	設備の経過年数と停電事故との関係に関する調査	48
2.6	停電等のトラブルに対する社会的受容性に関する調査	51
3.	海外における電気保安の制度等の調査整理	53
3.1	海外における電気工作物に係る保安規制の概要	53
3.2	国内の自家用電気工作物に係る保安規制と比較した、海外における保安規制等の整 理	57
3.3	海外における電気工作物に係る保安規制の動向調査	64
3.4	事故等が発生した場合の責任の所在等に関する調査	71
3.5	停電等のトラブルに対する社会的受容性	75
3.6	海外における電気工作物の保安管理に係るステークホルダー関係図の整理	76
3.7	ヒアリング調査	84

4.	検討会の開催と今後の我が国の自家用電気工作物に関する電気保安制度の検討	85
4.1	自家用電気工作物に係る我が国の電気保安制度検討会の開催	85
4.2	自家用電気工作物に関する電気保安制度のあり方の検討	85
4.2.1	電気主任技術者制度に係る電気保安制度のあり方の方向性の整理..	86
4.2.2	ヒアリング・アンケートにおける意見等	87
4.2.3	検討会における議論のまとめ.....	91
5.	まとめ	101

図 目次

図 2-1 電気工作物の定義.....	9
図 2-2 電気事業法における政策手段との関係性	11
図 2-3 自家用電気工作物の保安に係る保護法益と規制手段の関係	12
図 2-4 電気主任技術者制度に係る法令/期待する機能/選任に係る運用	13
図 2-5 電気主任技術者制度に係る法益/期待する機能/監督の方法に係る運用の関係性	14
図 2-6 電気事業法に基づく規制手段の概要.....	15
図 2-7 主任技術者不選任承認制度／外部委託承認制度に係る設備範囲の変遷.....	16
図 2-8 自家用電気工作物に関するステークホルダー	22
図 2-9 自家用電気工作物に関するステークホルダー図.....	26
図 2-10 事故発生時における自家用電気工作物に関するステークホルダー図	27
図 2-11 現行電気事業法体系の見直し.....	40
図 2-12 テクノロジーの活用に向けた取組み	41
図 2-13 「テクノロジーを活用しつつ、自立的に高度な保安を確保できる事業者」の考え方.....	42
図 2-14 電気事業法の行政手続きの特例.....	47
図 2-15 設備の経過年数と停電事故件数との関係	49
図 2-16 停電等のトラブルが発生した際にステークホルダー間で発生し得る対応・事項	52
図 3-1 英国の平時のステークホルダー関係図.....	77
図 3-2 英国の事故発生時のステークホルダー関係図.....	77
図 3-3 仏国の平時のステークホルダー関係図	78
図 3-4 仏国の緊急時のステークホルダー関係図	79
図 3-5 独国の平時のステークホルダー関係図	80
図 3-6 独国の事故発生時のステークホルダー関係図.....	80
図 3-7 米国の平時のステークホルダー関係図	81
図 3-8 米国の事故発生時のステークホルダー関係図.....	82
図 3-9 韓国の平時のステークホルダー関係図	83
図 3-10 韓国の事故発生時のステークホルダー関係図.....	83
図 4-1 独立行政法人製品評価技術基盤機構(NITE)によるスマート保安技術モデルの評価.....	93
図 4-2 事業場の統括に関する新制度の概要.....	95
図 4-3 自家用電気工作物の設備電力・系統連系電圧と比較した際の電気主任技術者の対応範囲	96

表 目次

表 2-1	自家用電気工作物の保安に係る「保護法益・その他利益」の整理.....	10
表 2-2	具体的な保安に係る保護法益(報告事故種別)の概要.....	11
表 2-3	電気事業法の構成(一部抜粋).....	12
表 2-4	主任技術者毎の監督範囲(昭和 40 年).....	15
表 2-5	主任技術者毎の監督範囲(平成 16 年).....	16
表 2-6	ヒアリング調査の実施先一覧.....	18
表 2-7	アンケート調査の実施先一覧.....	18
表 2-8	電気事業法の観点からの自家用電気工作物における保護法益と責任の関係整理.....	21
表 2-9	自家用電気工作物に関する機能/役割・権利の観点からのステークホルダーと責任の関係	23
表 2-10	自家用電気工作物に関するステークホルダーと災害時対応・影響との関係.....	24
表 2-11	自家用電気工作物に係る規制手段・制度とその機能の整理.....	28
表 2-12	保安管理責任者の早期現場駆付け(2 時間ルール)とステークホルダーとの関係性.....	30
表 2-13	保安管理責任者の設置:統括・兼任の管理件数制限とステークホルダーとの関係性.....	31
表 2-14	外部委託制度:保安管理の外部委託とステークホルダーとの関係性.....	33
表 2-15	外部委託承認制度:設備規模の規定とステークホルダーとの関係性.....	35
表 2-16	外部委託承認制度:受持ち件数の規定とステークホルダーとの関係性.....	37
表 2-17	外部委託承認制度:点検頻度の規定とステークホルダーとの関係性.....	39
表 2-18	新認定制度の認定基準(トップのコミットメント)(1/4).....	43
表 2-19	新認定制度の認定基準(高度なリスク管理体制)(2/4).....	44
表 2-20	新認定制度の認定基準(テクノロジーの活用)(3/4).....	46
表 2-21	新認定制度の認定基準(サイバーセキュリティなど関連リスクへの対応)(4/4).....	46
表 3-1	各国の電気設備区分や電気事故の類型・定義の特徴.....	56
表 3-2	各国の保護法益の一覧.....	57
表 3-3	電気設備に対する保安規制・制度の内容.....	58
表 3-4	英国の保安管理責任者等にあたる資格.....	72
表 3-5	仏国の保安管理責任者等にあたる資格.....	73
表 3-6	独国の保安管理責任者等にあたる資格.....	73
表 3-7	米国の保安管理責任者等にあたる資格.....	74
表 3-8	韓国の保安管理責任者等にあたる資格.....	74
表 3-9	諸外国の設備起因の事故等が発生した場合の責任の内容や所在の在り方.....	75
表 3-10	諸外国の代表的な発生事例.....	75
表 3-11	諸外国の事象発生時の社会の反応.....	76
表 3-12	ヒアリング概要.....	84
表 4-1	自家用電気工作物に係る我が国の電気保安制度検討会委員.....	85
表 4-2	電気主任技術者制度に係る制度と合理化の方向性の例.....	86

表 4-3	2 時間ルールが寄与していると考えられる事項と代替手段の例	98
表 4-4	2 時間駆付けルール緩和のための要件の例	99

1. 本事業の概要

1.1 目的

電気事業法(昭和39年法律第170号)は、その法目的である「公共の安全」を確保するため、電気工作物の工事、維持及び運用を規制にかからしめ、当該電気工作物に係る保安責任を設置者に課している。

また、需要設備や再エネ発電設備などの自家用電気工作物の保安については、電気事業法に基づき保安規程の作成届出、主任技術者の選任等を義務付けるとともに、需要設備等の具体的な点検の方法や頻度等についても国(経済産業大臣)が点検頻度告示等により定めてきた。

一方で、自家用電気工作物の保安管理をめぐるのは、これまでも電気事業をめぐる環境変化に適切に対応するため、その時代の経済的・社会的な情勢を背景に適宜見直しを行ってきた。しかし、特に、近年では電気保安人材の不足や再エネ発電設備の導入拡大に伴う保安管理の対象となる自家用電気工作物の増大、そして遠隔監視技術の導入などテクノロジーの進展など、電気保安分野をめぐる環境は大きく変化し、この環境変化を適切に捉えた規制体系への変革を求める声が寄せられている。

また、諸外国では、我が国のような国家資格者による保安管理ではなく、民間の専門資格者による設備設計や行政機関・専門機関による竣工検査などにより(我が国の自家用電気工作物に相当する)電気設備の安全を確保している国もある。

上記のように電気保安規制をめぐる大きな環境変化や諸外国における自家用電気工作物の保安管理等の実態を丁寧に調査するとともに、我が国における電気保安規制の制度趣旨や災害時の対応を含めた社会的受容性等も十分に勘案し、主任技術者制度のあり方を含めた今後の自家用電気工作物の保安管理のあり方について検討することを目的とする。

1.2 事業の内容

本事業の事業内容を以下に示す。なお、本事業の実施にあたっては、経済産業省商務情報政策局産業保安グループ電力安全課(以下「電安課」という。)と、事業内容に関して協議の上、事業を進めた。

(1) 我が国における現行制度等の調査整理

我が国における現行制度等の調査整理として、需要設備、太陽電池発電設備、風力発電設備を対象として、文献調査やヒアリング調査等により以下を実施した。

- 自家用電気工作物に係る保安規制の保護法益(感電事故や電気火災の防止、波及事故の防止等)とその基本的な考え方の整理や、自家用電気工作物に係る保安規制の過去に講じられてきた政策手段の変遷等を整理した。
- 自家用電気工作物に係る保安規制に関わるステークホルダーを洗い出し、自家用電気工作物に係る保安規制に対してそれぞれが担っている役割・責任や、それぞれが得ている利益等について整理した。また、現状の関係図を作成した。
- 自家用電気工作物の保安管理を担う事業者の保安力評価の考え方や具体的な評価基準案として、「2時間ルール」と呼ばれる主任技術者の到着ルールを緩和することを想定した際の、緩和条

件としての要件整理を行った。

- 設備の経過年数と停電事故との関係や、この関係を踏まえて制度変更を行う場合の課題・スイッチコスト等について、ヒアリング調査等により整理した。
- 停電等のトラブルに対する社会的受容性について、ヒアリング調査等により整理した。

(2) 海外における電気保安の制度等の調査整理

米国、英国、仏国、独国及び韓国を調査対象国として、海外における電気保安の制度等の調査整理を、需要設備、太陽電池発電設備、風力発電設備を対象として、文献調査やヒアリング調査等により行った。

- 電気工作物に係る保安規制の保護法益とその基本的な考え方の整理を、国内の保安管理制度と比較する形で行った。また、電気工作物に係る保安規制の政策手段の変遷等を整理した。
- 自家用電気工作物に係る保安規制に関わるステークホルダーを洗い出し、現状の関係図を作成した。
- 停電等のトラブルに対する社会的受容性についても整理した。

(3) 検討会の開催と今後の我が国の自家用電気工作物に関する電気保安制度の検討

(1)、(2)の調査整理によって得られた成果を基に、今後の我が国の自家用電気工作物に係る電気保安制度について、学識経験者及び有識者等の委員で構成する検討会を計 3 回開催し、検討のとりまとめを行った。

2. 我が国における現行制度等の調査整理

2.1 自家用電気工作物に係る保安規制・政策手段の整理

本節では、自家用電気工作物に係る保安規制の保護法益とその基本的な考え方を整理するとともに、自家用電気工作物に係る保安規制の過去に講じられてきた政策手段の考え方に係る基本的な情報を整理した。

2.1.1 自家用電気工作物の定義

電気工作物とは、電気事業法第2条(定義)において、「発電、変電、送電若しくは配電又は電気の使用のために設置する機械、器具、ダム、水路、貯水池、電線路その他の工作物(船舶、車両又は航空機に設置されるものその他の政令で定めるものを除く。)をいう。」と定められている。

自家用電気工作物は、電気工作物のうち、“電気事業の用に供する電気工作物以外の電気工作物”であり、具体的には以下のようなものをいう(図2-1参照)。

- 600Vを超える電圧で受電するもの(ビル、工場など)
- 構外にわたる電線路を有するもの
- 次の自家用発電設備(非常用予備発電装置を含む。)を有するもの。
 - ✓ 50kW以上の太陽電池発電設備
 - ✓ 20kW以上の風力発電設備
 - ✓ 20kW以上の水力発電設備及び最大使用水量毎秒1立方メートル以上のもの(ダムを伴うものは全て。)
 - ✓ 10kW以上の内燃力を原動力とする火力発電設備
 - ✓ 燃料電池発電設備 など

電気工作物 (発電、変電、送電若しくは配電又は電気の使用のために設置する機械、器具、ダム、水路、貯水池、 電線路その他の工作物(船舶、車両又は航空機に設置されるものその他の政令で定めるものを除く。)をいう)		
一般用電気工作物 (主に、一般住宅や商店などの電気設備であって低圧受電のもの及び小出力発電設備)	事業用電気工作物 (一般用電気工作物以外の電気工作物)	
	電気事業の用に供する電気工作物 (電力会社が使用する電気工作物)	自家用電気工作物 (高圧、特別高圧で受電する電気設備、小出力以外の発電設備など)

図 2-1 電気工作物の定義

出所)中部近畿産業保安監督部ホームページをもとにMRI作成, <https://www.safety-chubu.meti.go.jp/denryoku/jikayou/teigi.html>, 2023年2月24日閲覧

2.1.2 自家用電気工作物の保安に係る「保護法益・その他利益」の考え方

我が国における現行制度等の調査整理や、我が国の自家用電気工作物に関する電気保安制度の検討を進めるにあたって、自家用電気工作物の保安に係る「保護法益・その他利益」を便宜的に表2-1のように整理した。

表 2-1 自家用電気工作物の保安に係る「保護法益・その他利益」の整理

分類	概要
①	電気事業法の保護法益であり、それに関する制度等で保護されているものである。例えば、公共の安全確保、環境の保全（及びそれから派生する具体事項）などが挙げられる。
②	電気事業法の保護法益ではない（明示的に示されていない）が、電気事業法に紐づく制度等が副次的に保護に寄与しているものである。例えば、安定供給 ¹ （技術基準適合）、災害時の迅速復旧（技術基準適合、2 時間ルール）などが挙げられる。
③	電気事業法の保護法益ではなく、電気事業法に紐づく制度等でも保護されていないが、経済活動・利益創出・社会通念上の観点で事業者等が責任を有することで保護されているものである。例えば、安定供給、災害時の迅速復旧（発電事業者の利益創出）などが挙げられる。
④	電気事業法以外の法律・制度等によって保護されているものであり。例えば、従業員の保護などが挙げられる。
⑤	いずれの法律・制度の保護法益、副次的な保護対象ではなく、経済活動・利益創出の観点でも保護されていないものである。なお分類⑤に相当する事項は基本的には無いと考えられる。

我が国における現行制度等の調査整理や、我が国の自家用電気工作物に関する電気保安制度の検討にあたっては、分類①だけでなく、②や③の「その他利益」についても留意した。

2.1.3 自家用電気工作物の保安に係る電気事業法上の保護法益

ここで、電気事業法の保護法益に着目する。

電気事業法第1条には、以下の記載が認められる。

この法律は、電気事業の運営を適正かつ合理的ならしめることによつて、電気の利用者の利益を保護し、及び電気事業の健全な発達を図るとともに、電気工作物の工事、維持及び運用を規制することによつて、公共の安全を確保し、及び環境の保全を図ることを目的とする。

（電気事業法第1条）

したがって、電気事業法における自家用電気工作物の保安に係る保護法益は、「公共の安全確保」及び「環境の保全」と整理することができる。

また、自家用電気工作物の保安に係る保護法益は、電気関係報告規則（報告事故種別）を参考にすると、表 2-2 の通り具体化できる。

¹ 一般送配電事業に対しては、電気事業法で安定供給・災害復旧に係る記載あり。

表 2-2 具体的な保安に係る保護法益(報告事故種別)の概要

電気事業法における 保護法益との関係	概要
公共の安全確保	感電又は電気工作物の破損・誤操作等により、人が死傷した事故
公共の安全確保 環境の保全	漏電、短絡、せん絡その他の電氣的要因により、公共の財産や山林火災等が発生する事故
公共の安全確保	電気工作物の破損・誤操作等により、公共の財産の機能低下・喪失を伴う事故
公共の安全確保	主要電気工作物構成設備の破損・誤操作等により、主要電気工作物が機能低下・喪失(運転停止・使用中止)する事故
公共の安全確保	発電所の電気工作物を構成する設備の破損・誤操作等により発電所の発電設備の運転が停止する事故
公共の安全確保	電気工作物を構成する設備の破損・誤操作等により電気の供給停止又は緊急の制限が発生する事故
公共の安全確保	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
環境の保全	電気工作物に係る社会的に影響を及ぼした事故

出所)電気事業法、電気関係報告規則(報告事故種別)をもとに MRI 作成

2.1.4 電気事業法における保護法益と規制手段との関係性

電気事業法に基づく、自家用電気工作物においては、主に以下の保安に係る規制手段が認められる(図 2-2、表 2-3 参照)。

- 技術基準への適合 : 電気工作物の維持(第 39 条)、技術基準適合命令(第 40 条) など
- 自主的な保安 : 保安規程(第 42 条)、主任技術者(第 43 条) など
- 工事計画及び検査: 工事計画(第 47 条)、自家用電気工作物の使用の開始(第 53 条) など

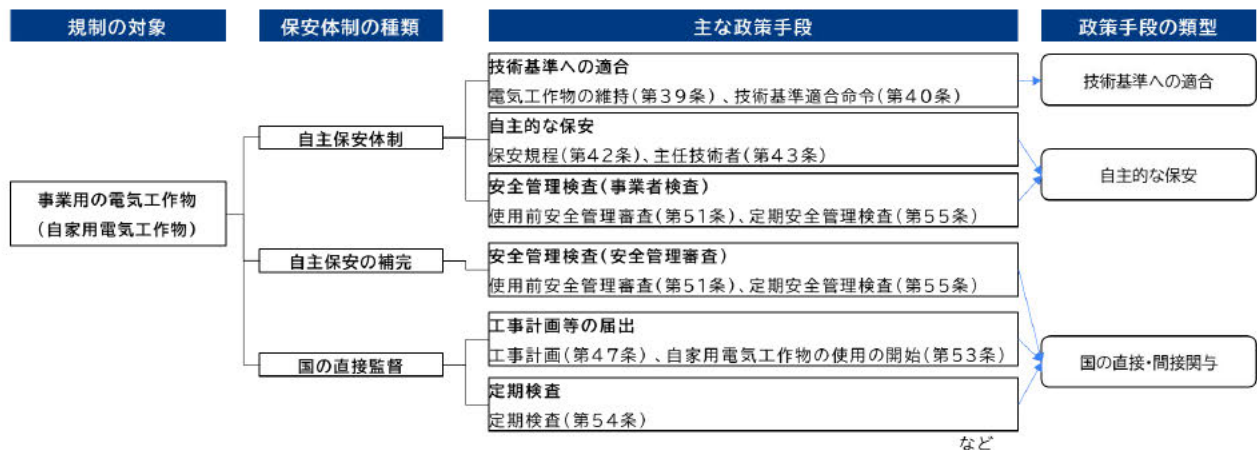


図 2-2 電気事業法における政策手段との関係性

出所)関東東北産業保安監督部電力安全課、「令和3年度自家用電気工作物設置者及び電気主任技術者セミナー 説明資料」をもとに MRI 作成

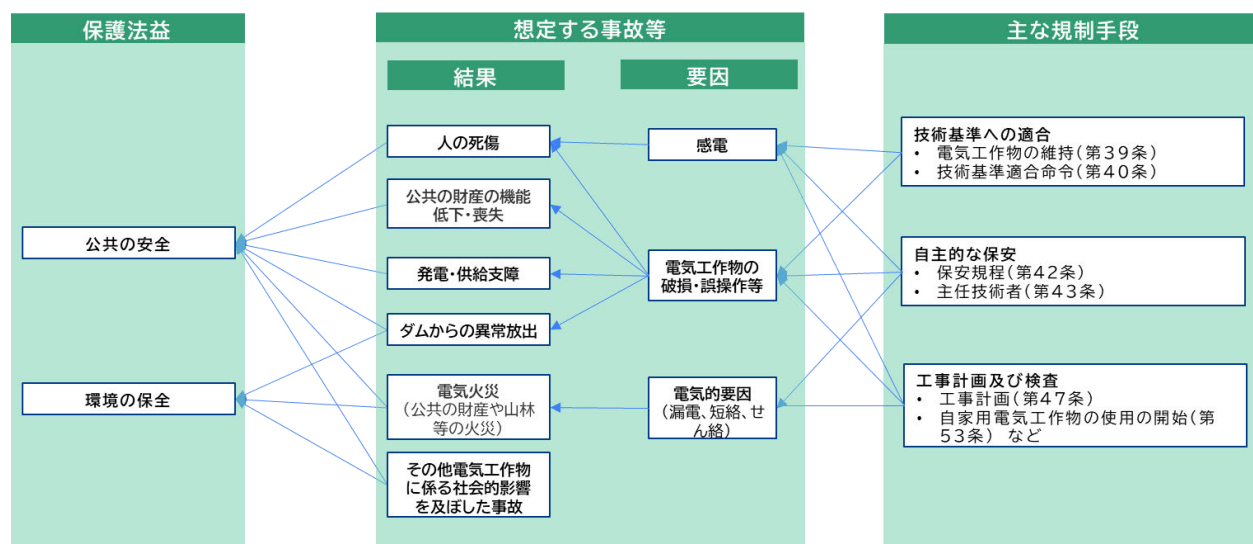
表 2-3 電気事業法の構成(一部抜粋)

章	節	款	条	規制手段の補足
第1章 総則	—	—	第1条～第37条の12	(本報告では整理省略)
第2章 電気事業	—	—	—	—
第3章 電気工作物	第1節 定義	—	第38条～第57条の2	—
	第2節 事業用電気工作物	第1款 技術基準への適合	第39条～第41条	主務省令で定める技術基準への適合
		第2款 自主的な保安	第42条～第46条	保安規程(第42条) 主任技術者(第43条、第44条)
		第3款 環境影響評価に関する特例	第46条の2～第46条の23	—
		第4款 工事計画及び検査	第47条～第55条	工事計画の認可・届出(第47条、第48条) 使用前検査(第49条、第50条) 使用前安全管理検査(第51条) 自己確認(第51条の2) 溶接事業者検査(第52条) 自家用電気工作物の使用開始届出(第53条) 定期検査(第54条) 定期安全管理検査(第55条)
		第5款 承継	第55条の2	—
第3節 一般用電気工作物	—	—	第56条～第57条の2	—
第4章 土地等の使用 ～ 第9章 罰則	—	—	第58条～第129条	(本報告では整理省略)

出所)電気事業法をもとに MRI 作成

注意)朱書き部分は、本事業において特に着目した規制手段である

以上を踏まえ、電気事業法における規制手段、電気関係報告規則における電気保安事故、保護法益の関係性を図 2-3 の通り整理した。



2.1.5 主任技術者制度に係る規制手段・制度とその変遷

ここでは、電気事業法における規制手段のうち、電気主任技術者制度に着目する。

電気主任技術者制度は、電気事業法の保護法益(「公共の安全確保」及び「環境保全」)達成のためのひとつの機能であり、設置者が定めたルール(保安規程)に基づき、事業用電気工作物の工事・維持及び運用に関する保安の監督することが職務である。また、保安監督機能達成のために、原則、電気工作物毎に1人の電気主任技術者を自社より選任(専任)することが求められるが、一定要件を満たす場合、外部委託や外部選任、兼任等が可能となる。

電気主任技術者制度に係る法令/期待する機能/選任に係る運用の関係性について、図 2-4 の通り整理した。

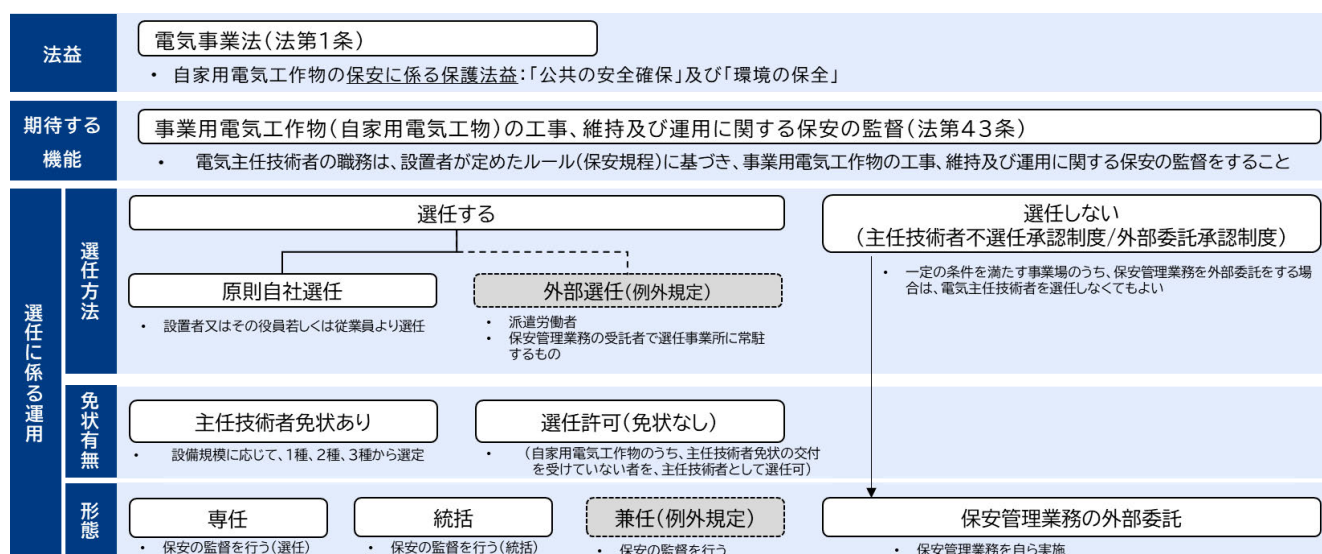


図 2-4 電気主任技術者制度に係る法令/期待する機能/選任に係る運用

出所)主任技術者制度の解釈及び運用(内規)、告示249号をもとに MRI 作成

また、電気主任技術者制度においては、電気主任技術者の選任形態によって保安監督の方法は多岐にわたる。電気主任技術者制度に係る法益/期待する機能/監督の方法に係る運用の関係性について

図 2-5 の通り整理した。

法益	電気事業法(法第1条)				
	・ 自家用電気工作物の保安に係る保護法益:「公共の安全確保」及び「環境の保全」				
期待する機能	事業用電気工作物(自家用電気工物)の工事、維持及び運用に関する保安の監督(法第43条)				
	・ 電気主任技術者の職務は、設置者が定めたルール(保安規程)に基づき、事業用電気工作物の工事、維持及び運用に関する保安の監督をすること				
形態・業務	保安の監督(選任する)			点検作業(選任しない)	
	専任(原則)	統括	兼任(例外規定)	保守管理業務の外部委託	
選任要件	電気主任技術者(免状或いは選任許可)			+実務経験	
監督方法	設備規模	・ 設備規模制限なし ・ 1か所	・ 170kV未満の事業場 ・ 6か所	・ 高圧以下の設備 ・ 6か所(専任1+兼任5)	・ 高圧以下の設備 ・ 換算値33点未満以下
	常駐	・ 常駐	・ 非常駐(統括事業場に常勤)	・ 非常駐(専任事業場に常勤)	・ 非常駐
	点検	・ 点検方法・頻度は保安規程に基づく。	・ 点検方法・頻度は保安規程に基づく。	・ 点検方法は保安規程に基づく。 頻度は告示249号に準じる。	・ 点検方法・頻度などは告示249号に明記
	異常時	・ ー	・ 事業場へ2間以内に到達 (担当技術者)	・ 事業場へ2間以内に到達	・ 事業場へ2間以内に到達

図 2-5 電気主任技術者制度に係る法益/期待する機能/監督の方法に係る運用の関係性
出所)主任技術者制度の解釈及び運用(内規)、告示249号をもとに MRI 作成

2.1.6 自家用電気工作物に係る保安規制の変遷

電気事業法は昭和39年(1964 年)に成立・施行された。電気事業法における保安規制においては、法の施行以降、国の直接関与が基本であったが、平成7年(1995 年)以降は自己責任原則を重視した安全規制(自主保安)への転換が進んでいる(平成9年(1997 年):技術基準性能規定化、平成 11 年(1999 年):自主検査化)(図 2-6 参照)。

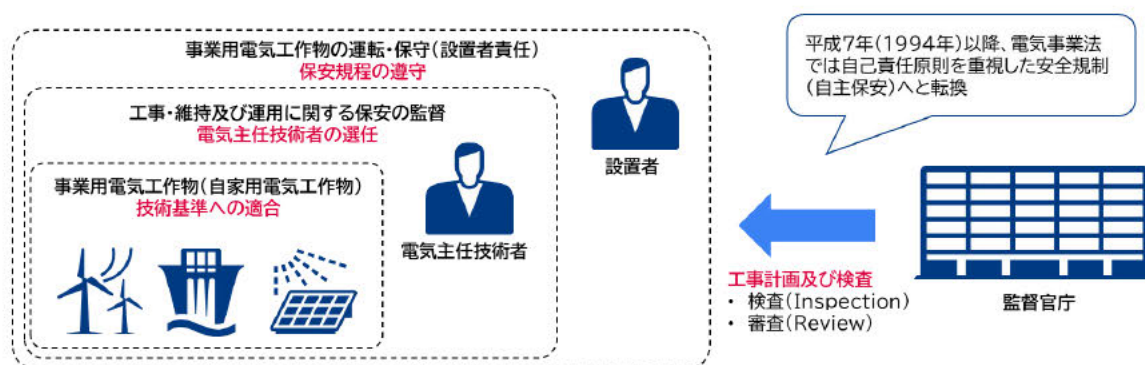


図 2-6 電気事業法に基づく規制手段の概要

出所)電気事業法に基づき MRI 作成

以降、電気主任技術者制度に焦点を当て、過去に講じられてきた政策手段の変遷を整理した。

(1) 電気主任技術者の監督範囲の変遷

電気主任技術者の監督範囲の変遷を以下に整理した。

- 昭和 40 年、電気事業法施行規則制定に伴い、電気主任技術者の監督範囲は表 2-4 に示す通り定められた。

表 2-4 主任技術者毎の監督範囲(昭和 40 年)

主任技術者区分	監督範囲
第 1 種電気主任技術者	事業用電気工作物の工事、維持及び運用
第 2 種電気主任技術者	構内に設置する電圧17万ボルト未満の事業用電気工作物および構内以外の場所に設置する電圧 10 万ボルト未満の事業用電気工作物の工事、維持及び運用
第3種電気主任技術者	構内に設置する電圧 5 万ボルト未満の事業用電気工作物および構内以外の場所に設置する電圧 2.5 万ボルト未満の事業用電気工作物(出力 5 千ワット以上の発電所を除く)の工事、維持及び運用

- その後平成 16 年、表 2-5 に示す通り、監督範囲が変更された。

表 2-5 主任技術者毎の監督範囲(平成 16 年)

主任技術者区分	監督範囲
第 1 種電気主任技術者	事業用電気工作物の工事、維持及び運用
第 2 種電気主任技術者	電圧 17 万ボルト未満の事業用電気工作物の工事、維持及び運用
第 3 種電気主任技術者	電圧 5 万ボルト未満の事業用電気工作物(出力 5 千キロワット以上の発電所を除く)の工事、維持及び運用

(2) 主任技術者不選任承認制度／外部委託承認制度に係る設備範囲の変遷

主任技術者不選任承認制度／外部委託承認制度に係る設備範囲の変遷を以下に整理した(図 2-7 参照)。

- 昭和 40 年、電気主任技術者不選任承認制度／外部委託承認制度制定(電気事業法施行規則制定)に伴い、中小の自家用需要設備(最大電力 300kW 未満)は、電気主任技術者の選任に替えて電気保安協会等に委託可能となった。
- 昭和 47 年、需要設備の範囲が出力 500kW 未満までに拡大された。
- 昭和 63 年、需要設備の範囲が出力 1,000kW 未満(7,000V 以下で受電するものに限る)まで拡大された。加えて、出力500kW 未満の小規模発電所(水力発電所、ガスタービン発電所及び内燃力発電所に限る)が追加された。
- 平成 7 年、電気事業法施行規則が全部改正され、外部委託の範囲が原子力発電所以外に拡大した。
- 平成9年、需要設備の範囲が「7,000V 以下で受電するものすべて」に変更された。
- 平成 25 年、発電所の外部委託が、1,000kW から 2,000kW に未満に引き上げられた。
- 令和 3 年、太陽電池発電所の外部委託が、2,000kW から 5,000kW に未満に引き上げ(7,000V 以下はそのまま)られた。

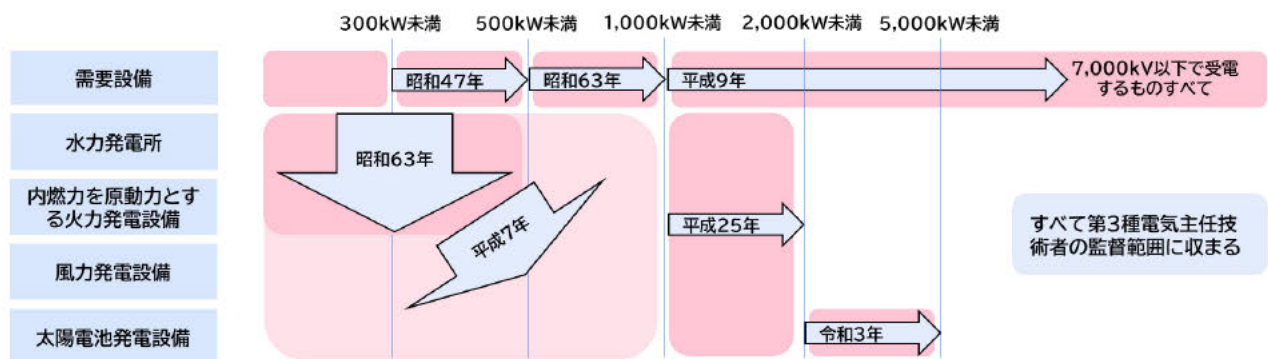


図 2-7 主任技術者不選任承認制度／外部委託承認制度に係る設備範囲の変遷

出所)電気協会誌「電気事業法施行規則の一部を改正する省令の概要(電気主任技術者不選任承認の範囲の拡大について)」をもとに MRI 作成、<https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/2363917/18>、2023 年 2 月 24 日閲覧

(3) 主任技術者不選任承認制度／外部委託承認制度に係る点数制度の変遷

主任技術者不選任承認制度／外部委託承認制度に係る点数制度の変遷を以下に整理した。

- 昭和 40 年
 - ・ 省令第 51 号(S40.6.15):最大電力 300kW 未満の需要設備
 - ・ 40 公局第 593 号(S40.7.1):「主任技術者制度の運用について」の通達
 - 持件数 電気保安協会 20 件以下、電気管理技術者 10 件以下
- 昭和44年
 - ・ 44 公局第 22 号(S44.5.28) 受件数の算定に換算係数を導入
- 昭和47年
 - ・ 47 公局第 757 号(S47.8.21) 「主任技術者制度の運用について」の通達
 - 換算受託係数の合計値:保安協会是有資格者事業者1人当たり25以下、電気管理技術者20以下(換算件数が点検頻度により異なる)
- 昭和 53 年
 - ・ 53 資公部第 87 号(S53.2.22) 「主任技術者制度の運用について」の通達
 - 換算受託係数の合計値:保安協会是有資格者授業者一人当たり 25 以下、電気管理技術者 25 以下
- 昭和 59 年
 - ・ 絶縁監視装置の設置 隔月に 1 回の点検頻度
- 昭和 63 年
 - ・ 需要設備の最大電力 1000kW 未満へ、出力 500kW 未満の水力、ガスタービン、内燃力発電所の追加
- 昭和 63 年
 - ・ 63 資公部第 222 号(S63.5.2) 「主任技術者制度の運用について」の通達
 - 換算受託係数の合計値は 30 以下
- 平成 2 年
 - ・ 地熱、燃料電池、太陽電池、風力等の新エネルギーを利用した小容量発電所の追加
- 平成 7 年
 - ・ 最大電力 50kW 未満の需要設備の追加
- 平成 11 年
 - ・ 11 資公部第 278 号(H11.9.1) 「主任技術者制度の運用について」の通達(H12.4.1 から運用)
 - 需要設備の容量区分を kW から kVA に変更
 - 需要設備の設備容量、設置条件によって点検頻度を変更
 - 有資格従業者一人当たり換算受託係数の合計値が 33

2.2 国内ヒアリング調査

我が国における現行制度等の調査整理の一環として表 2-6、表 2-7 に示す団体、事業者を対象にヒアリング調査、アンケート調査を行った。

表 2-6 ヒアリング調査の実施先一覧

No.	ヒアリング調査先
1	電気保安管理の外部委託事業者等
2	電気保安管理の外部委託事業者等
3	電気保安管理の外部委託事業者等
4	電気管理技術者団体
5	電気工作物の規格・標準化に関わる団体
6	一般送配電事業者
7	一般送配電事業者
8	一般送配電事業者
9	一般送配電事業者
10	一般送配電事業者
11	風力発電に関する団体
12	太陽電池発電に関する団体
13	太陽電池発電施設の開発、発電、運営・管理事業者
14	太陽電池発電施設の開発、発電、運営・管理事業者

表 2-7 アンケート調査の実施先一覧

No.	アンケート調査先
1	自家用電気工作物設備の保安行政機関
2	自家用電気工作物設備の保安行政機関
3	自家用電気工作物設備の保安行政機関
4	自家用電気工作物設備の保安行政機関
5	自家用電気工作物設備の保安行政機関
6	自家用電気工作物設備の保安行政機関
7	自家用電気工作物設備の保安行政機関
8	自家用電気工作物設備の保安行政機関
9	自家用電気工作物設備の保安行政機関
10	自家用電気工作物設備の保安行政機関

2.3 自家用電気工作物に係る保安規制に関わるステークホルダーの整理

2.3.1 ヒアリング・アンケートにおける意見等

2.2 節に示す団体、事業者を実施したヒアリング調査、アンケート調査より、保安規制の保護法益、保安管理のステークホルダーについて、以下のような意見が得られた。

A) 保安規制の保護法益

保安規制の保護法益・法制度によって保護されている利益・事項・現状等

- ・ 自家用電気工作物が事故の原因の場合は、開閉器など系統から切り離す手段により系統に波及影響がないようにしているため、電気主任技術者にしっかりと対応いただく必要がある。電気主任技術者制度の緩和の方向により波及事故が増えるような悪影響を懸念する。一方で人材減少といった課題もあり、規制緩和の必要性も理解する。
- ・ 一般用電気工作物の設置者には、良質な電気を使用する権利があるため、波及事故や、電力品質の悪化等がないようにする必要がある。
- ・ 太陽電池発電所などの増加に伴い電気主任技術者が必要な自家用電気工作物も増加しており、電気主任技術者が不足している状況下。電気主任技術者を選任しなくても良い外部委託制度は、保安水準の維持に不可欠。
- ・ 電気主任技術者制度・外部委託承認制度は、電気事故・災害が発生した場合、自家用電気工作物設置者にとってみれば早期復旧・事故拡大防止のメリットはあり、維持されるべき。
- ・ 外部委託制度は、外部委託を請負うものに対し実務経験・換算値・2時間ルール等という制限をかけているが、実務経験・換算値・2時間ルール等は自家用電気工作物設置者の事業場の保安水準維持に特に不可欠。
- ・ 高圧受電設備設置者の多くが外部委託先に設備保全を任せきりとしている実態があり、設置者に主任技術者選任と自主保安の義務を課す制度が、自由競争であれば淘汰されるであろう様々な外部委託先事業者の存在要因となるとともに、制度と現実が乖離し国は手続の処理に忙殺されているのが現状。

法制度を見直すにあたり留意すべき保護法益

- ・ 保安規制の目的は「公共の安全を確保し、環境の保全を図る」こと。重大事故・トラブルなどの発生状況とその影響度を踏まえながら、見直しすべき。その一方で、事業者に対して過度の負担が発生しないよう配慮すべき。
- ・ 保険では(保護法益に対し)事故後の保証しかできない。保険前提での規制を緩和する仕組みは望ましくない。
- ・ 法制度を見直すにあたり送配電事業者として懸念するのは、波及事故の発生が増大することである。波及事故の増加につながるような法制度の緩和は避けていただきたい。技術革新等で効率化できる法改正であれば取り入れることには相違ない。
- ・ 電気工作物の設置者等に過剰な規制を加えることは、「公共の安全」等の担保はされるものの、

電気事業者や自家用電気工作物設置者の電気のコストが上がり、日本国の産業競争力を奪う。「公共の安全」「環境保全」「産業競争力」など総合した「日本の国力向上」に資する適正な規制体系に移行することが望ましい。

B) 保安全管理のステークホルダー

保安全管理のステークホルダーとその役割・状況等

- ・ (風力発電設備においては、)風力設備の建設・保守などに関連した専門の技能・技術者、メーカー技術者がステークホルダーとなる。洋上風力発電設備では、海上における人員輸送、海中設備に対する点検、洋上における安全作業、緊急事態対応などに関する技能訓練関係者もステークホルダーとなる。
- ・ メーカーは機器を納入し、その後は管理者が保安を行うため、事故情報はメーカーには入ってこない。
- ・ 設置者、みなし設置者、電気管理技術者、電気保安法人は法制度を見直すにあたり特に留意すべきステークホルダーである。
- ・ 主任技術者制度が撤廃されると、設置者側からすれば主任技術者が不要になり経費削減になるが、職を失う保安全管理業務従事者等の反発が予想される。

法制度を見直すにあたり留意すべき保護法益

- ・ (保安全管理のステークホルダーとして、)主任技術者と電気工事士等は共存している。主任技術者の制度だけを見直しても意味がない。
- ・ 同じ電気主任技術者でも、知識の差がある。定期講習で技術力の低下を避けることが考えられる。電気主任技術者が、試験レベルが高いゆえに不足しているのであれば、試験の難度を緩和して、教育制度でカバーするということもありうる。
- ・ 電気主任技術者等は、架台、基礎の強度設計や施工管理等の建築分野に必ずしも精通しているわけではないので、設計業者や施工業者等に負うところが大きくなる。設計業者や施工業者等を有効に活用する制度が必要。

2.3.2 ステークホルダーの整理

2.1 節に示した自家用電気工作物に係る保安規制の保護法益と政策手段の整理事項および、2.3.1 項に示したヒアリング調査、アンケート調査より得られた保安規制の保護法益、保安管理のステークホルダーに対する意見より、表 2-8 に自家用電気工作物における保護法益と責任の関係を整理した。また、図 2-8 に上記保護法益において責任を有する自家用電気工作物に関するステークホルダーを整理した。

表 2-8 電気事業法の観点からの自家用電気工作物における保護法益と責任の関係整理

電気事業法 における分類	自家用電気工作物の 保安に係る保護法益	想定する 事故要因	主な政策手段	責任	責任を負う ステークホルダー
公共の 安全確保	人が死傷した事故	・感電 ・電気工作物の破損/ 誤操作等	<u>技術基準への適合</u> ・電気工作物の維持(第39条) ・技術基準適合命令(第40条) <u>自主的な保安</u> ・保安規程(第42条) ・主任技術者(第43条) <u>工事計画及び検査</u> ・工事計画(第47条) ・自家用電気工作物の使用の開始(第53条)など	・設備保安、維持、管理 ・設備の技術基準適合 ・保安規程作成、遵守 ・主任技術者設置 ・工事計画作成 ・設備使用	事業主(設置者)
				・主任技術者による 監督/保安	電気主任技術者
					外部委託事業者
公共の 安全確保 / 環境の 保 全	公共の財産や山林火災 等が発生する事故	・電気的要 因(漏電、 短絡、せん 絡)	<u>自主的な保安</u> ・保安規程(第42条) ・主任技術者(第43条) <u>工事計画及び検査</u> ・工事計画(第47条) ・自家用電気工作物の使用の開始(第53条)など	・保安規程作成、遵守 ・主任技術者設置 ・工事計画作成 ・設備使用	事業主(設置者)
				・主任技術者による 監督/保安	電気主任技術者
					外部委託事業者
公共の 安全確保	公共の財産の機能低下・ 喪失を伴う事故	・電気工作物の破損/ 誤操作等	<u>技術基準への適合</u> ・電気工作物の維持(第39条) ・技術基準適合命令(第40条) <u>自主的な保安</u> ・保安規程(第42条) ・主任技術者(第43条)	・設備保安、維持、管理 ・保安規程作成、遵守 ・主任技術者設置 ・工事計画作成 ・設備使用	事業主(設置者)
	主要電気工作物が機能 低下・喪失(運転停止・使 用中止)する事故			・主任技術者による監督 /保安	電気主任技術者

電気事業法 における分類	自家用電気工作物の 保安に係る保護法益	想定する 事故要因	主な政策手段	責任	責任を負う ステークホルダー
	発電所の発電設備の運 転が停止する事故		工事計画及び検査 ・工事計画(第 47 条)		外部委託事業者
	電気の供給停止又は緊 急の制限が発生する事故		・自家用電気工作物の 使用の開始(第 53 条)	・設備の技術基準適合	事業主(設置者)
	ダムによつて貯留された 流水が当該ダムの洪水 吐きから異常に放流され た事故		など	・電力系統安定運用	一般送配電事業者
公共の 安全確保 / 環境の 保全	電気工作物に係る社会的 に影響を及ぼした事故	(発生事故に依る)			

※赤字:技術基準、青字:保安、黒字:計画・点検・検査

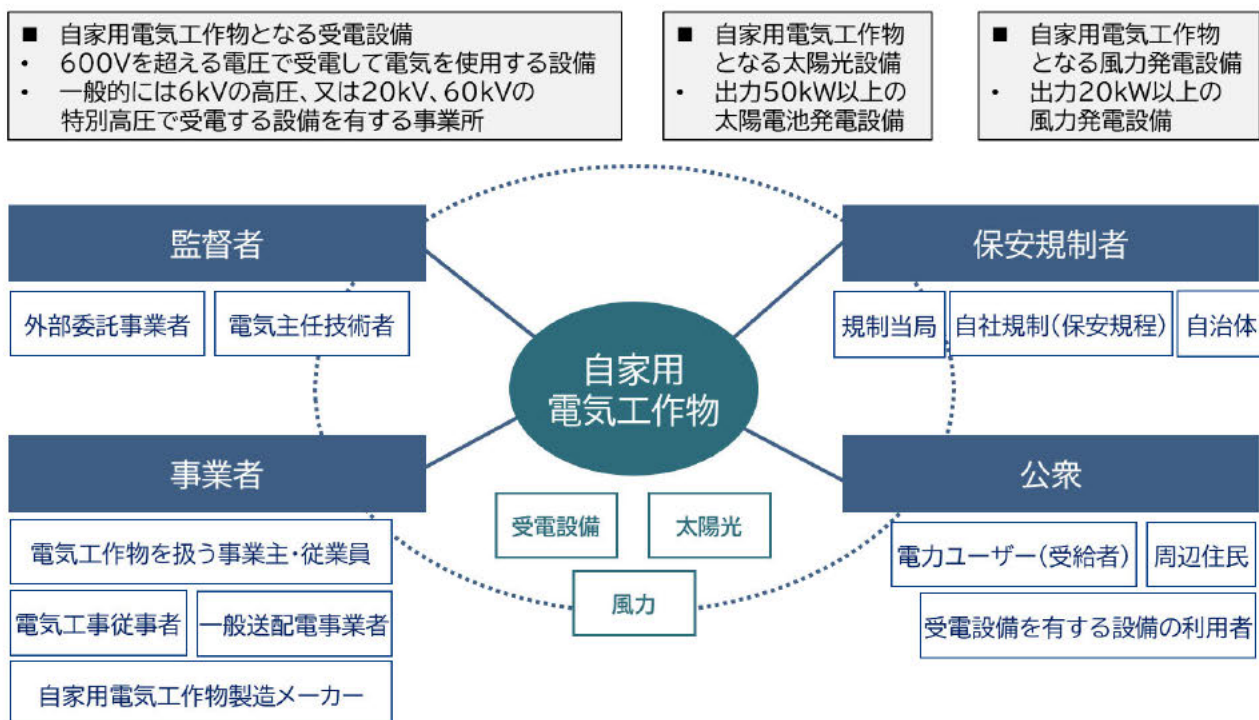


図 2-8 自家用電気工作物に関するステークホルダー

表 2 9 に自家用電気工作物に関する機能/役割・権利の観点からのステークホルダーと責任の関係を、表 2 10 に自家用電気工作物に関するステークホルダーと災害時対応・影響との関係を整理した。

表 2-9 自家用電気工作物に関する機能/役割・権利の観点からのステークホルダーと責任の関係

分類	ステークホルダー	機能/役割・権利	法規制等による義務	経済活動・利益創出・社会通念上 負うべき責任
監督者	電気主任技術者	・保安指示、監督機能 ・事業主に対する被雇用の権利	・法規制遵守(電気事業法) ・法規制遵守(電気事業法以外) ・主任技術者による監督/保安	・保安、監督機能の知見維持、向上
	外部委託事業者	・電気主任技術者選定の役割 ・外部事業運営の権利	・外部委託の管理要件順守 ・主任技術者による監督/保安	・保安、監督機能の知見維持、向上
事業者	事業主(設置者)	・雇用の役割 (電気主任技術者・従業員) ・事業運営(経済価値創出)の権利	・法規制遵守(電気事業法) ・法規制遵守(電気事業法以外) ・保安規程作成、遵守 ・主任技術者設置 ・設備使用 ・従業員安全管理	・事業説明責任 ・従業員に対する安全教育 ・災害/事故未然防止策の検討
	従業員(運用者)	・設備運用/保安機能 ・運用・管理の役割 ・事業主に対する被雇用の権利	・法規制遵守(電気事業法) ・法規制遵守(電気事業法以外) ・設備保安、維持、管理	・設備保安、維持、管理の知見維持、向上
	電気工事従事者	・工事施工機能 ・電気工事業務受託の権利	・法規制遵守(電気事業法) ・法規制遵守(電気事業法以外) ・設備設置、保全、撤去	・工事施工責任
	製造メーカー	・設備保安(ハード面)機能 ・製品技術基準適応維持機能 ・製品販売(経済価値創出)の権利	・法規制遵守(電気事業法以外)	・製品安全責任
	一般送配電事業者	・電力供給機能	・法規制遵守(電気事業法) ・法規制遵守(電気事業法以外) ・電力系統安定運用	・電力安定供給
保安規制者	規制当局	・規制による保安機能	-	・法令順守状況確認 ・法規制状況の適正化/緩和
	事業者規程 (保安規程)		-	・法規制状況に適合した事業者の規制
	自治体		-	・条例等
公衆	電力受給者	・電力需給の権利	-	・電力料金支払
	設備利用者(※受電設備のみ)	・設置設備からのサービス受益の権利	-	・サービス受益に対する料金支払
	周辺住民	・負傷/死亡事故から保護される権利	-	-

※黒字:電気事業法の保護法益の観点に関連する要素、赤字:電気事業法の保護法益の観点以外の要素

表 2-10 自家用電気工作物に関するステークホルダーと災害時対応・影響との関係

分類	ステークホルダー	機能/役割・権利	災害・事故時対応	災害・事故後影響 (リスク含む)
監督者	電気主任技術者	・保安指示、監督機能 ・事業主に対する被雇用の権利	・2 時間ルール順守 ・発生時対応指示 ・事故防止/低減	・災害/事故時対応要求レベル増 ・負傷、死亡事故 ・雇用損失
	外部委託事業者	・電気主任技術者選定の役割 ・外部事業運営の権利	・2 時間ルール順守（配置要件）	・災害/事故時対応要求レベル増 ・事業/人財喪失
事業者	事業主（設置者）	・雇用の役割（電気主任技術者・従業員） ・事業運営（経済価値創出）の権利	・発生時対応 ・従業員安全確保	・経済/企業価値低下 ・事業損失 ・リスク管理体制見直し ・再発防止対策
	従業員（運用者）	・設備運用/保安機能 ・運用・管理の役割 ・事業主に対する被雇用の権利	・発生時対応	・負傷、死亡事故 ・雇用損失
	電気工事従事者	・工事施工機能 ・電気工事業務受託の権利	・工事管理要件順守	・負傷、死亡事故 ・業務損失
	製造メーカー	・設備保安（ハード面）機能 ・製品技術基準適応維持機能 ・製品販売（経済価値創出）の権利	・製品技術向上	・製品損失 ・リコール ・製品安全性見直し
	一般送配電事業者	・電力供給機能	・系統保護	・電力未受給 ・波及事故・災害 ・電力需給対応
保安規制者	規制当局	・規制による保安機能	・法令遵守状況確認	・規制条件の見直し ・規制強化
	事業者規程 （保安規程）		・保安規程内容の遵守	・規制条件の見直し ・規制強化
	自治体		・法令遵守状況確認 ・地域の電力受給確認	・規制強化 ・地域の電力未受給
公衆	電力受給者	・電力需給の権利	-	・電力未受給/サービス低下
	設備利用者（※受 電設備のみ）	・自家用工作物設置設備からのサー ビス受益の権利	-	・負傷、死亡事故 ・サービス低下
	周辺住民	（・負傷/死亡事故から保護される権 利）	-	・負傷、死亡事故 ・生活環境変化

2.3.3 ステークホルダー関係図の整理

2.3.2 項に示したステークホルダーの整理より、図 2-9 に自家用電気工作物に関するステークホルダーの関係を、図 2-10 に事故発生時における自家用電気工作物に関するステークホルダーの関係を整理した。

設備製造事業者、設備管理事業者、保安管理責任者（電気主任技術者）、事業者が定める保安規程・定期検査手法に対して、規制当局である経済産業省・産業保安監督部等による法令や行政処分等を通じた要件（公共の安全確保、環境の保全、保安指示、監督機能（電気事業法）、安定供給・災害復旧（技術基準適合）、従業員安全保護（労働安全衛生法））が存在する。この要件により、感電事故や電気火災の防止、波及事故の防止等の法益が保護されている。

また、業界団体・標準化機関・認証機関・検査機関などが制定する資格者制度・民間団体のルールが保安管理責任者（電気主任技術者）、事業者が定める保安規程・定期検査手法に対する遵守事項等の指針を示しており、ガバナンスとして機能している。併せて、保安・監督機能の知見維持、向上や保安・監督機能の効率化、高度化を目的として、業界団体・標準化機関・認証機関・検査機関と事業者間での連携が存在する。

一方、電気事故が生じた際の保護法益として考えられるステークホルダーとしては、人身被害の観点からは設置者の従業員、（需要設備の場合）設備利用者、電気工事従事者、設備周辺の住民・建物等が該当し、供給支障の観点からは一般送配電事業者、波及事故圏内外における電力需給者等が該当すると考えられる。この保護法益に該当するステークホルダーは規制当局に対し、事業者等に対する管理要求を求めている、また事業者に対して、供給支障が発生した際には収益低下や株価低下、人身被害が生じた際には損害賠償請求等の影響をもたらす。日本国内において実事例は極めて少ないが、保護法益に該当するステークホルダーが供給支障・人身災害の影響を理由に、事業者に対して民事・刑事裁判を起こす行動を取ることも可能である。

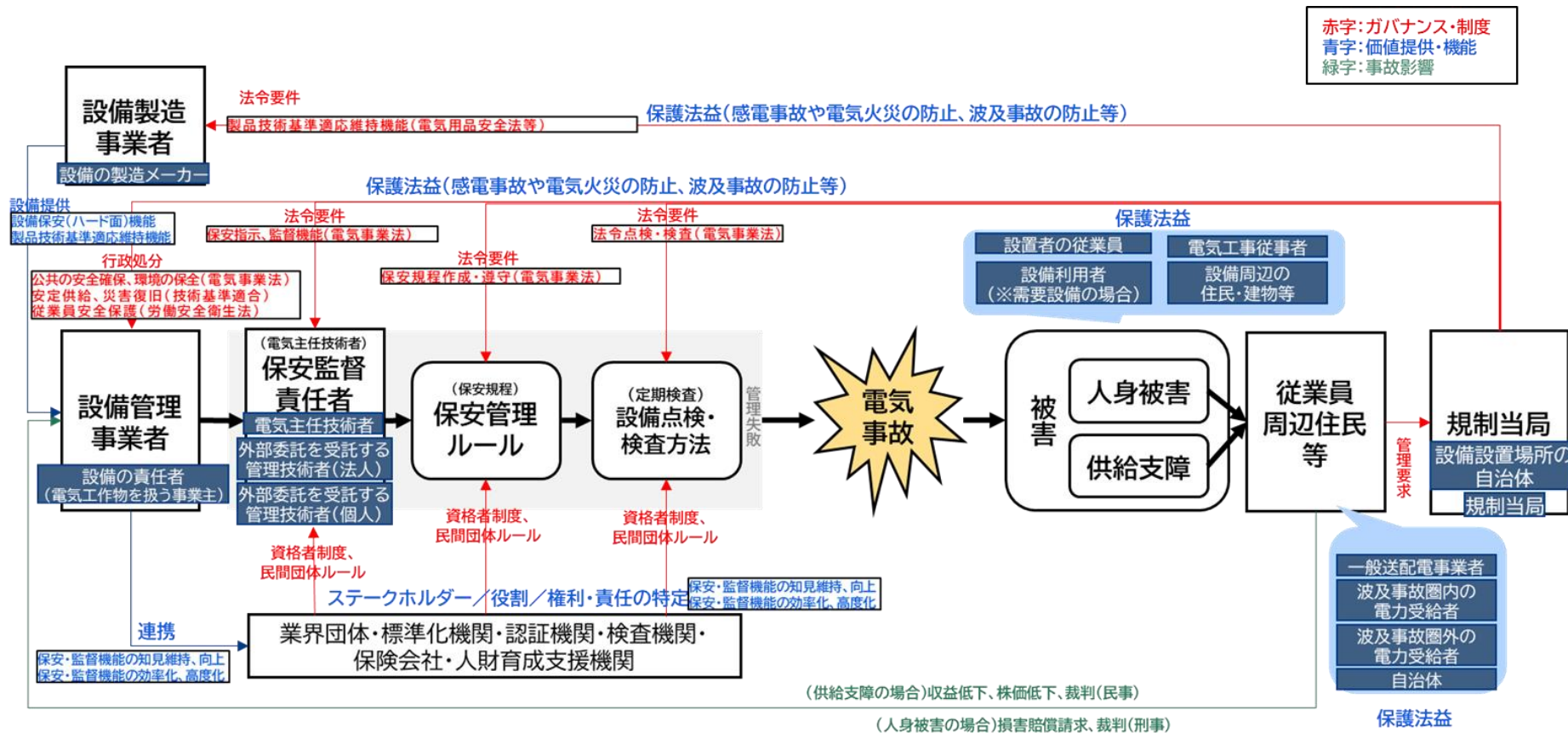


図 2-9 自家用電気工作物に関するステークホルダー図

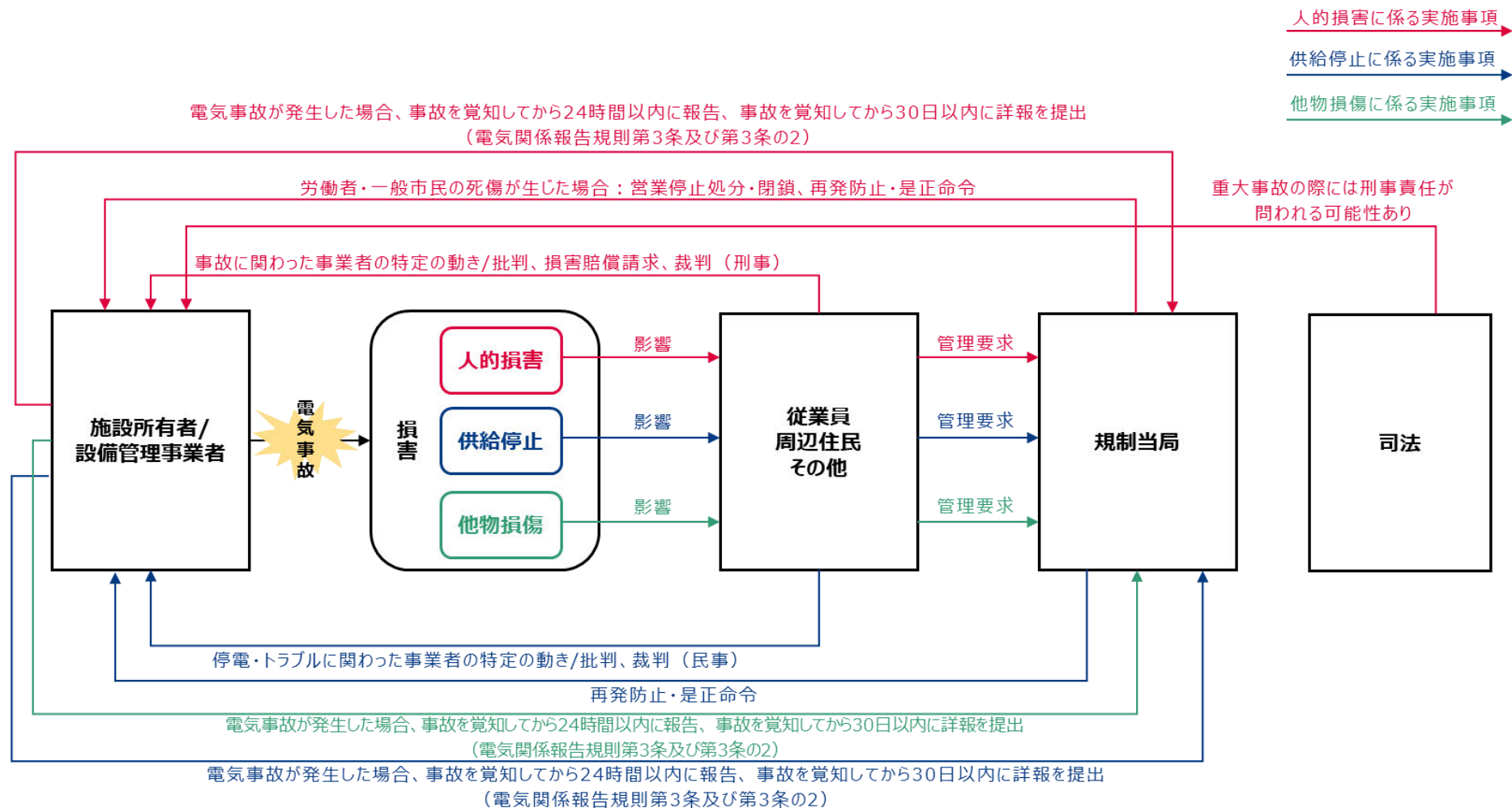


図 2-10 事故発生時における自家用電気工作物に関するステークホルダー図

2.3.4 自家用電気工作物に係る規制手段・制度とステークホルダーとの関係性整理

自家用電気工作物に係る個別の規制手段・制度に対してステークホルダーがどのような役割、責任を担っているのか、個別の規制手段・制度がステークホルダーのどのような利益を保護しているのかを検討した。まず、自家用電気工作物に係る個別の規制手段・制度とその機能を「2.1 自家用電気工作物に係る保安規制・政策手段の整理」の調査等を参考に整理した。結果を表 2-11 に示す。整理においては、災害時対応に関連する機能についても考慮した。

表 2-11 自家用電気工作物に係る規制手段・制度とその機能の整理

電気事業法における自家用電気工作物に係る規制手段・制度		保護法益(公共の安全・環境の保全)に資する機能	災害時対応に関連する機能
技術基準への適合 電気工作物の維持(第 39 条)、技術基準適合命令(第 40 条)		感電の防止、破損・誤操作の防止、電気的要因の事故防止	早期対応の促進
工事計画等の届出 工事計画(第 47 条)、自家用電気工作物の使用の開始(第 53 条)		国による自家用電気工作物の事前把握	—
設備使用前の技術基準への適合性確認 使用前自己確認(第 51 条の 2)、使用前安全管理検査(第 51 条)		感電の防止、破損・誤操作の防止、電気的要因の事故防止 (使用前自主検査)国による検査体制の審査	—
保安管理方法・点検規則等の策定/規則に則った点検 保安規程(第 42 条)		感電の防止、破損・誤操作の防止、電気的要因の事故防止	対応体制の事前構築
保安管理方法・点検規則等の国への届出 保安規程(第 42 条)		国による管理体制の審査・把握	対応体制の事前構築
定期的な詳細検査の実施 定期安全管理検査(定期事業者検査・定期安全管理審査)(第 55 条)		感電の防止、破損・誤操作の防止、電気的要因の事故防止 国による管理体制の審査・把握	—
保安管理責任者の早期現場駆付け(2 時間ルール) 主任技術者制度の解釈及び運用(内規)		危険源(漏電等)の早期把握・除去	早期対応の促進
保安管理責任者の設置 主任技術者(第 43 条)	電気主任技術者の設置	保安管理の確実な実施	対応体制の事前構築
	統括・兼任の管理件数制限	保安管理の確実な実施	早期対応の促進
外部委託承認制度 電気事業法施行規則第 52 条第 2 項	保安管理の外部委託	保安管理の確実な実施	対応体制の事前構築
	設備規模の規定	保安管理の確実な実施	—
	受持ち件数の規定	保安管理の確実な実施	早期対応の促進
	点検頻度の規定	保安管理の確実な実施 設備損傷の防止、電気的要因の事故防止	—
	経験年数の規定	保安管理の確実な実施	—
設備を設置する事業場の監視(常駐・遠隔監視)		危険源(漏電等)の早期把握・除去	早期対応の促進
電気事故発生時の報告		保安管理の確実な実施	—

表 2-11 に整理した規制手段・制度のうち、特に電気主任技術者制度に関係する「保安全管理責任者の早期現場駆付け(2 時間ルール)」、「保安全管理責任者の設置:統括・兼任の管理件数制限」、「外部委託承認制度:保安全管理の外部委託」、「外部委託承認制度:設備規模の規定」、「外部委託承認制度:受持ち件数の規定」、「外部委託承認制度:点検頻度の規定」の6つについて、ステークホルダーの役割、規制手段・制度が副次的に保護に寄与していると考えられるステークホルダーの利益、経済活動・利益創出・社会通念上負うべきと考えられる責任を、「2.3.1 ヒアリング・アンケートにおける意見等」の結果等を参考に整理した。結果を以降に示す。

(1) 保安全管理責任者の早期現場駆付け(2 時間ルール)

「主任技術者制度の解釈及び運用(内規)」において、外部委託承認制度では、自家用電気工作物の担当となった電気主任技術者が、その自家用電気工作物がある事業場に 2 時間以内に到達できることを求めている。また、1 人の電気主任技術者が複数の事業場を兼任する場合にも、それぞれの事業場に 2 時間以内に到達できることを求めている。1 人の電気主任技術者が複数の事業場を統括する場合にも、被統括事業場まで 2 時間以内に到達できることを求めている。但し、統括電気主任技術者による被統括事業場の担当技術者の確実な監督、担当技術者への教育・研修の徹底、サイバーセキュリティの確保、災害時の対処方針の策定等を前提に、統括電気主任技術者ではなく、各被統括事業場の担当者が 2 時間以内に到達できる体制とすることも可能となっている。表 2-11 より、2 時間ルールの保護法益(公共の安全・環境の保全)に資する機能としては「危険源(漏電等)の早期把握・除去」等が考えられる。また、災害時対応に関連する機能としては「早期対応の促進」等が考えられる。

表 2-12 に、保安全管理責任者の早期現場駆付け(2 時間ルール)とステークホルダーとの関係性として、当該制度に関してステークホルダーが請け負っていると考えられる役割、当該制度が副次的に保護に寄与していると考えられるステークホルダーの利益、当該制度に関連した、経済活動・利益創出・社会通念上ステークホルダーが負うべきと考えられる責任を整理した。「規制手段・制度が副次的に保護に寄与していると考えられるステークホルダーの利益」に整理したように、駆付け・対応開始時間の正当性を第 3 者に説明する必要性が生じた際には、当該制度は説明を補強する1つの材料にもなり得ると考えられる。なお、当該制度は波及事故時の早期復旧に対しても寄与していると考えられるが、一般送配電事業者によっては、波及事故の原因となった設備、事業場の電気主任技術者の到着を待たずに、系統からの切り離し等の復旧作業を行うことが出来る場合がある。そのため、当該制度の波及事故時の早期復旧への寄与は、地域によって異なっていると考えられる。

表 2-12 保安全管理責任者の早期現場駆付け(2 時間ルール)とステークホルダーとの関係性

ステークホルダー		規制手段・制度における役割	規制手段・制度が副次的に保護に寄与していると考えられる利益	規制手段・制度に関連した、経済活動・利益創出・社会通念上負うべきと考えられる責任
設置者	設備の責任者	駆付け体制の確保	【需要】利用者からの駆付け・対応時間に対する疑義の発生の低減 【再エネ】売電ロスの低減	早期復旧
	電気主任技術者(選任)	駆付け体制の確保	第3者に対する駆付け・対応開始時間の正当性の補強	早期駆付け・復旧
	設置者の従業員	—	—	—
外部委託	外部委託を受託する管理技術者(法人)	駆付け体制の確保	設置者に対する、駆付け・対応開始時間の正当性の補強	早期駆付け・復旧
	外部委託を受託する管理技術者(個人)	駆付け体制の確保	設置者に対する、駆付け・対応開始時間の正当性の補強	早期駆付け・復旧
関連事業者	一般送配電事業者	—	波及事故時の電気主任技術者との早期連絡(※地域によって緊急性が異なる)	波及事故時の電気主任技術者との連絡 波及事故時の系統復旧
	設備の製造メーカー	—	—	—
一般公衆	設備利用者(※需要設備の場合)	—	早期復旧	—
	波及事故圏内の電力受給者	—	波及事故時の早期復旧(※地域によって当該利益への寄与度は異なる)	—
	波及事故圏外の電力受給者	—	— (※再エネの発電停止による電力不足等が考えられるが現状では影響が殆ど無いと考えられる)	—
	設備周辺の住民・建物等	—	—	—
国・官公庁	規制当局	駆付け体制の確認・把握	—	—
	設備設置場所の自治体	—	—	—

(2) 保安全管理責任者の設置：統括・兼任の管理件数制限

「主任技術者制度の解釈及び運用(内規)」において、1 人の電気主任技術者が複数の事業場を兼任する場合や、1 人の電気主任技術者が複数の事業場を統括する場合には、管理できる事業場は原則 6 か所までとなっている。表 2-11 より、統括・兼任の管理件数制限の保護法益(公共の安全・環境の保全)に資する機能としては「保安全管理の確実な実施」等が考えられる。また、災害時対応に関連する機能としては「早期対応の促進」等が考えられる。

表 2-13 に、統括・兼任の管理件数制限とステークホルダーとの関係性として、当該制度に関してステークホルダーが請け負っていると考えられる役割、当該制度が副次的に保護に寄与していると考えられるステークホルダーの利益、当該制度に関連した、経済活動・利益創出・社会通念上ステークホル

ダーが負うべきと考えられる責任を整理した。「規制手段・制度が副次的に保護に寄与していると考えられるステークホルダーの利益」に整理したように、当該制度は電気主任技術者や設置者間でのコミュニケーションを確保することにも寄与していると考えられる。なお、当該制度は波及事故時の早期復旧に対しても寄与していると考えられるが、一般送配電事業者によっては、波及事故の原因となった設備、事業場の電気主任技術者の到着を待たずに、系統からの切り離し等の復旧作業を行うことが出来る場合がある。そのため、当該制度の波及事故時の早期復旧への寄与は、地域によって異なっていると考えられる。

表 2-13 保安全管理責任者の設置：統括・兼任の管理件数制限とステークホルダーとの関係性

ステークホルダー		規制手段・制度における役割	規制手段・制度が副次的に保護に寄与していると考えられる利益	規制手段・制度に関連した、経済活動・利益創出・社会通念上負うべきと考えられる責任
設置者	設備の責任者	保安全管理体制の確保 早期対応の促進	電気主任技術者とのコミュニケーション	災害/事故未然防止、発生時早期対応
	電気主任技術者（選任）	保安全管理体制の確保 早期対応の促進	保安全管理業務量の抑制 （統括電気主任技術者）担当技術者との密なコミュニケーション	災害/事故未然防止、発生時早期対応 早期駆付け・復旧
	設置者の従業員	—	（統括：担当技術者）電気主任技術者との密なコミュニケーション	—
外部委託	外部委託を受託する管理技術者（法人）	—	—	—
	外部委託を受託する管理技術者（個人）	—	—	—
関連事業者	一般送配電事業者	—	波及事故時の電気主任技術者との早期連絡 （※地域によって緊急性が異なる）	波及事故時の電気主任技術者との連絡 波及事故時の系統復旧
	設備の製造メーカー	—	—	—
一般公衆	設備利用者（※需要設備の場合）	—	早期復旧 災害/事故巻き込まれ低減	—
	波及事故圏内の電力受給者	—	波及事故時の早期復旧 （※地域によって当該利益への寄与度は異なる）	—
	波及事故圏外の電力受給者	—	— （※再エネの発電停止による電力不足等が考えられるが現状では影響が殆ど無いと考えられる）	—
	設備周辺の住民・建物等	—	災害/事故巻き込まれ低減	—
国・官公庁	規制当局	保安全管理体制の確認・把握	—	—
	設備設置場所の自治体	—	—	—

(3) 外部委託承認制度：保安管理の外部委託

自家用電気工作物に対しては、電気主任技術者を選任することが原則である。一方で、電気事業法施行規則第 52 条第 2 項により、高圧以下の需要設備や、高圧以下で連系する 5MW 未満の太陽電池発電設備、2MW 未満の風力発電設備といった一定の条件を満たす事業場に対しては、外部委託承認制度によって、電気主任技術者を選任せず、保安管理業務を一定の要件に該当する外部の電気管理技術者や電気保安法人に委託することが可能である。表 2-11 より、保安管理の外部委託の保護法益（公共の安全・環境の保全）に資する機能としては「保安管理の確実な実施」等が考えられる。また、災害時対応に関連する機能としては「対応体制の事前構築」等が考えられる。

表 2-14 に、保安管理の外部委託とステークホルダーとの関係性として、当該制度に関してステークホルダーが請け負っていると考えられる役割、当該制度が副次的に保護に寄与していると考えられるステークホルダーの利益、当該制度に関連した、経済活動・利益創出・社会通念上ステークホルダーが負うべきと考えられる責任を整理した。「規制手段・制度が副次的に保護に寄与していると考えられるステークホルダーの利益」に整理したように、当該制度は設置者にとって、電気主任技術者の選任や保安体制構築に係るコストの削減や、保安管理に係る業務負担の軽減・効率化に寄与していると考えられる。また、保安管理業務を請け負う電気保安法人や個人の電気管理技術者にとっては、当該制度は外部委託承認制度に基づく事業による利益創出に寄与していると考えられる。

表 2-14 外部委託制度：保安管理の外部委託とステークホルダーとの関係性

ステークホルダー		規制手段・制度における役割	規制手段・制度が副次的に保護に寄与していると考えられる利益	規制手段・制度に関連した、経済活動・利益創出・社会通念上負うべきと考えられる責任
設置者	設備の責任者	外部委託先との契約 外部委託先からの助言受入れ	電気主任技術者選任、保安体制構築に係るコスト削減 保安管理に係る業務負担軽減、効率化	災害/事故未然防止、発生時早期対応 対応体制の事前構築
	電気主任技術者（選任）	—	—	—
	設置者の従業員	—	—	—
外部委託	外部委託を受託する電気管理技術者（法人）	受託元の保安管理の請負 受託者としての保安管理体制の構築	外部委託承認制度に基づく事業による利益創出	災害/事故未然防止、発生時早期対応 対応体制の事前構築 管理技術者の教育
	外部委託を受託する電気管理技術者（個人）	受託元の保安管理の請負 受託者としての保安管理体制の構築	外部委託承認制度に基づく事業による利益創出	災害/事故未然防止、発生時早期対応 対応体制の事前構築 管理技術者の教育
関連事業者	一般送配電事業者	—	—	—
	設備の製造メーカー	—	—	—
一般公衆	設備利用者（※需要設備の場合）	—	—	—
	波及事故圏内の電力受給者	—	—	—
	波及事故圏外の電力受給者	—	—	—
	設備周辺の住民・建物等	—	—	—
国・官公庁	規制当局	保安管理体制の確認・把握	—	—
	設備設置場所の自治体	—	—	—

(4) 外部委託承認制度：設備規模の規定

外部委託承認制度においては、高圧以下の需要設備や、高圧以下で連系する 5MW 未満の太陽電池発電設備、2MW 未満の風力発電設備といった一定の設備規模の条件がある。表 2-11 より、外部委託承認制度における設備規模の規定の保護法益(公共の安全・環境の保全)に資する機能としては「保安管理の確実な実施」等が考えられる。

表 2-15 に、外部委託承認制度における設備規模の規定とステークホルダーとの関係性として、当該制度に関してステークホルダーが請け負っていると考えられる役割、当該制度が副次的に保護に寄与していると考えられるステークホルダーの利益、当該制度に関連した、経済活動・利益創出・社会通念上ステークホルダーが負うべきと考えられる責任を整理した。「規制手段・制度が副次的に保護に寄与していると考えられるステークホルダーの利益」に整理したように、保安管理業務を請け負う電気保安法人や個人の電気管理技術者にとっては、当該制度は類似設備(高圧設備)の受持ちによる知見蓄積、業務の効率化、保安品質の確保に寄与していると考えられる。また、一般公衆にとっては、万が一外部委託での保安管理業務の不備等を起因とした波及事故や火災等が生じた場合でも、影響範囲が広域にはならないといった利点が考えられる。

表 2-15 外部委託承認制度：設備規模の規定とステークホルダーとの関係性

ステークホルダー		規制手段・制度における役割	規制手段・制度が副次的に保護に寄与していると考えられる利益	規制手段・制度に関連した、経済活動・利益創出・社会通念上負うべきと考えられる責任
設置者	設備の責任者	外部委託先との契約 外部委託先からの助言受入れ	—	災害/事故未然防止 対応体制の事前構築
	電気主任技術者（選任）	—	—	—
	設置者の従業員	—	—	—
外部委託	外部委託を受託する管理技術者（法人）	受託元の保安管理の請負 受託者としての保安管理体制の構築	類似設備（高圧設備）の受持ちによる知見蓄積、業務の効率化、保安品質の確保	災害/事故未然防止 適切な対応体制の事前構築 管理技術者の教育
	外部委託を受託する管理技術者（個人）	受託元の保安管理の請負 受託者としての保安管理体制の構築	類似設備（高圧設備）の受持ちによる知見蓄積、業務の効率化、保安品質の確保	災害/事故未然防止 適切な対応体制の事前構築 管理技術者としての知見蓄積
関連事業者	一般送配電事業者	—	特高での連系に係る広域な波及事故の防止	—
	設備の製造メーカー	—	—	—
一般公衆	設備利用者（※需要設備の場合）	—	大規模施設起因の災害/事故巻き込まれ低減	—
	波及事故圏内の電力受給者	—	特高での連系に係る広域な波及事故の防止	—
	波及事故圏外の電力受給者	—	— （※再エネの発電停止による電力不足等が考えられるが現状では影響が殆ど無いと考えられる）	—
	設備周辺の住民・建物等	—	大規模施設起因の災害/事故巻き込まれ低減	—
国・官公庁	規制当局	保安管理体制の確認・把握	特高での連系に係る広域な波及事故の防止	—
	設備設置場所の自治体	—	—	—

(5) 外部委託承認制度：受持ち件数の規定

外部委託承認制度においては、1人の電気主任技術者が複数の設備、事業場の保安管理を担当することが可能である。一方で、「平成十五年経済産業省告示第二百四十九号(電気事業法施行規則第五十二条の二第一号口の要件等に関する告示)」において、電気主任技術者が保安管理する設備、事業場ごとに換算係数が設定されており、担当する設備、事業場の換算係数の合計値が上限(33点)以下となる必要がある。これによって、受持ちが可能な件数が制限されている。表 2-11 より、外部委託承認制度における受持ち件数の規定の保護法益(公共安全・環境の保全)に資する機能としては「保安管理の確実な実施」等が考えられる。また、災害時対応に関連する機能としては「早期対応の促進」等が考えられる。

表 2-16 に、外部委託承認制度における受持ち件数の規定とステークホルダーとの関係性として、当該制度に関してステークホルダーが請け負っていると考えられる役割、当該制度が副次的に保護に寄与していると考えられるステークホルダーの利益、当該制度に関連した、経済活動・利益創出・社会通念上ステークホルダーが負うべきと考えられる責任を整理した。「規制手段・制度が副次的に保護に寄与していると考えられるステークホルダーの利益」に整理したように、太陽電池発電設備、風力発電設備等の再エネ設備の設置者にとっては、当該制度は災害時等での早期復旧や売電ロスの低減に寄与していると考えられる。保安管理業務を請け負う電気保安法人や個人の電気管理技術者にとっては、当該制度は保安水準を下げる可能性のある過度な受託競争の防止に寄与していると考えられる。また、当該制度を基準として業務設計が行われている側面もあると考えられる。

表 2-16 外部委託承認制度：受持ち件数の規定とステークホルダーとの関係性

ステークホルダー		規制手段・制度における役割	規制手段・制度が副次的に保護に寄与していると考えられる利益	規制手段・制度に関連した、経済活動・利益創出・社会通念上負うべきと考えられる責任
設置者	設備の責任者	外部委託先との契約 外部委託先からの助言受入れ	電気主任技術者とのコミュニケーション 【再エネ】災害時等での早期復旧・売電ロスの低減	災害/事故未然防止 対応体制の事前構築
	電気主任技術者（選任）	—	—	—
	設置者の従業員	—	—	—
外部委託	外部委託を受託する管理技術者（法人）	受託元の保安管理の請負 受託者としての保安管理体制の構築	保安水準を下げる可能性のある過度な受託競争の防止 制度を基準とした業務設計の実施	災害/事故未然防止 適切な対応体制の事前構築
	外部委託を受託する管理技術者（個人）	受託元の保安管理の請負 受託者としての保安管理体制の構築	保安水準を下げる可能性のある過度な受託競争の防止 制度を基準とした業務設計の実施	災害/事故未然防止 適切な対応体制の事前構築
関連事業者	一般送配電事業者	—	波及事故時の電気主任技術者との早期連絡 （※地域によって緊急性が異なる）	波及事故時の電気主任技術者との連絡 波及事故時の系統復旧
	設備の製造メーカー	—	—	—
一般公衆	設備利用者（※需要設備の場合）	—	災害時等での早期復旧	—
	波及事故圏内の電力受給者	—	波及事故時の早期復旧 （※地域によって当該利益への寄与度は異なる）	—
	波及事故圏外の電力受給者	—	— （※再エネの発電停止による電力不足等が考えられるが現状では影響が殆ど無いと考えられる）	—
	設備周辺の住民・建物等	—	—	—
国・官公庁	規制当局	駆付け体制の確認・把握 保安管理体制の確認・把握	—	—
	設備設置場所の自治体	—	—	—

(6) 外部委託承認制度：点検頻度の規定

外部委託承認制度においては、「平成十五年経済産業省告示第二百四十九号（電気事業法施行規則第五十二条の二第一号口の要件等に関する告示）」において、電気主任技術者が保安管理する設備、事業場の月次、年次点検の頻度が規定されている。表 2-11 より、外部委託承認制度における点検頻度の規定の保護法益（公共の安全・環境の保全）に資する機能としては「保安管理の確実な実施」、「設備損傷の防止、電氣的要因の事故防止」等が考えられる。

表 2-17 に、外部委託承認制度における点検頻度の規定とステークホルダーとの関係性として、当該制度に関してステークホルダーが請け負っていると考えられる役割、当該制度が副次的に保護に寄与していると考えられるステークホルダーの利益、当該制度に関連した、経済活動・利益創出・社会通念上ステークホルダーが負うべきと考えられる責任を整理した。「規制手段・制度が副次的に保護に寄与していると考えられるステークホルダーの利益」に整理したように、保安管理業務を請け負う電気保安法人や個人の電気管理技術者にとっては、当該制度は委託費用算出における参考情報や、設置者への点検頻度提案、保安規程策定に係る根拠になると考えられる。また、管理技術者の現場経験の蓄積にも寄与すると考えられる。

表 2-17 外部委託承認制度：点検頻度の規定とステークホルダーとの関係性

ステークホルダー		規制手段・制度における役割	規制手段・制度が副次的に保護に寄与していると考えられる利益	規制手段・制度に関連した、経済活動・利益創出・社会通念上負うべきと考えられる責任
設置者	設備の責任者	感電/破損・誤操作/電氣的要因の事故防止 適切な方法・点検の実施	策定された保安規程(点検頻度)への納得感	災害/事故未然防止 対応体制の事前構築
	電気主任技術者(選任)	—	—	—
	設置者の従業員	—	—	—
外部委託	外部委託を受託する管理技術者(法人)	感電/破損・誤操作/電氣的要因の事故防止 適切な方法・点検の実施/策定	委託費用算出における参考情報 設置者への点検頻度提案、保安規程策定に係る根拠 管理技術者の現場経験の蓄積	災害/事故未然防止 対応体制の事前構築
	外部委託を受託する管理技術者(個人)	感電/破損・誤操作/電氣的要因の事故防止 適切な方法・点検の実施/策定	委託費用算出における参考情報 設置者への点検頻度提案、保安規程策定に係る根拠 管理技術者の現場経験の蓄積	災害/事故未然防止 対応体制の事前構築
関連事業者	一般送配電事業者	—	波及事故発生の低減	—
	設備の製造メーカー	—	—	—
一般公衆	設備利用者(※需要設備の場合)	—	災害/事故巻き込まれ低減	—
	波及事故圏内の電力受給者	—	波及事故発生の低減	—
	波及事故圏外の電力受給者	—	— (※再エネの発電停止による電力不足等が考えられるが、現状では影響が殆ど無い。)	—
	設備周辺の住民・建物等	—	災害/事故巻き込まれ低減	—
国・官公庁	規制当局	保安管理体制の確認・把握	—	—
	設備設置場所の自治体	—	—	—

2.4 自家用電気工作物の保安管理を担う事業者の保安力評価の考え方

2.4.1 認定高度保安実施設置者制度

自家用電気工作物の保安管理を担う事業者の保安力評価の考え方を検討するうえで参考とするため、認定高度保安実施設置者制度について整理した。

(1) 検討背景²

第208回通常国会において成立した電気事業法等の改正法案における認定高度保安実施設置者制度は、安全管理審査制度のシステム S(火力・風力を想定)を発展させる形で検討されたものである。

FIT 導入以降、再エネ発電設備の導入数は急速に増加しており、事業者数が増加するとともに、設置形態も多様化している。こうした中、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、引き続き再エネ発電設備は最大限の導入を目指すこととされており、円滑な導入を図っていく上では、その安全確保に向けた保安規制面での見直し・適正化が不可欠であった。

このため、従来の電気工作物の規模に応じた規制を基盤としつつ、設置者の保安力や電気工作物の電氣的リスク以外の性質も改めて確認し、規制体系を見直し、適正化していくこととなった(図 2-11 参照)。

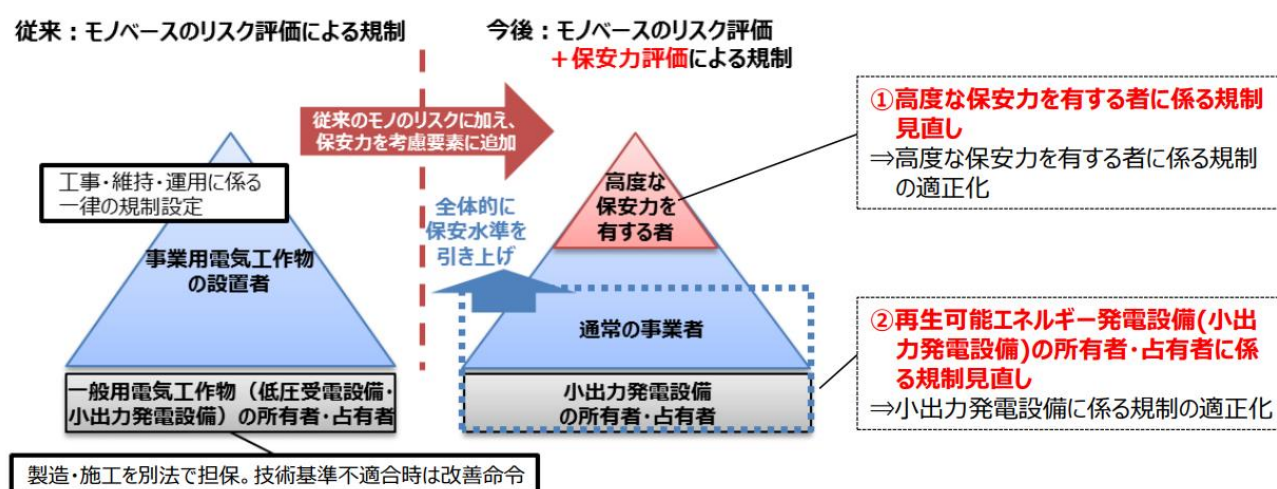


図 2-11 現行電気事業法体系の見直し

出所)産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全分科会 電力安全小委員会、第 26 回「資料 1 電力保安規制の見直しの方向性について」, https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/hoan_shohi/denryoku_anzen/pdf/026_01_00.pdf, 2023 年 2 月 24 日閲覧

具体的には、“テクノロジーを活用しつつ自主的に高度な保安を確保できる事業者”に対して自主保安裁量を拡大するようなインセンティブを設定し、「認定事業者」として認定することで、保安力に応じた新しい規制体系への移行を行うこととなった(図 2-12 参照)。

² 出所)産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全分科会 電力安全小委員会、第 26 回「資料 1 電力保安規制の見直しの方向性について」, https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/hoan_shohi/denryoku_anzen/pdf/026_01_00.pdf, 2023 年 2 月 24 日閲覧

【図 13】テクノロジーの活用に向けた取組

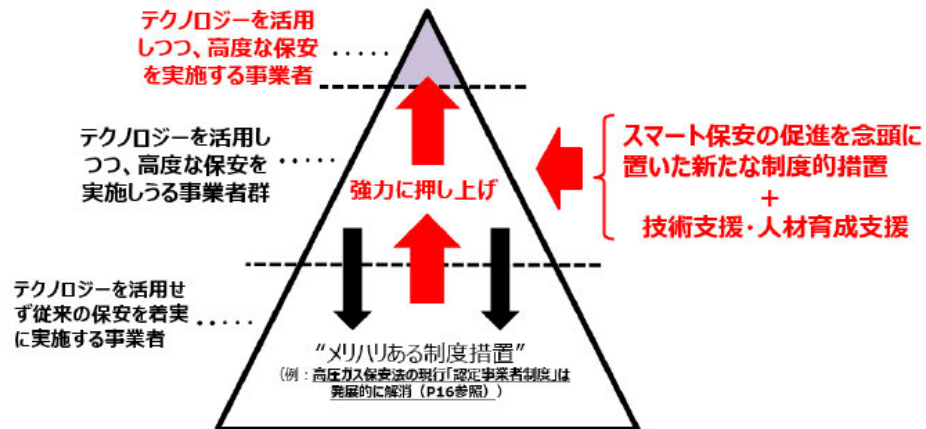


図 2-12 テクノロジーの活用に向けた取組み

出所)産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全分科会 産業保安基本制度小委員会 報告書,
https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/hoan_shohi/sangyo_hoan_kihon/pdf/20211201_1.pdf, 2023
 年 2 月 24 日閲覧

(2) 新認定制度における審査項目

産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全分科会 産業保安基本制度小委員会での議論の結果、“テクノロジーを活用しつつ自立的に高度な保安を確保できる事業者”への要件は下記の4点と整理された(図 2-13 参照)。

- ① 経営トップのコミットメント
- ② 高度なリスク管理体制
- ③ テクノロジーの活用
- ④ サイバーセキュリティなど関連リスクへの対応

この新認定制度の認定要件の考え方は、安全管理審査におけるシステム S 審査要件がベースとなっている。

【図 14】「テクノロジーを活用しつつ、自立的に高度な保安を確保できる事業者」の考え方

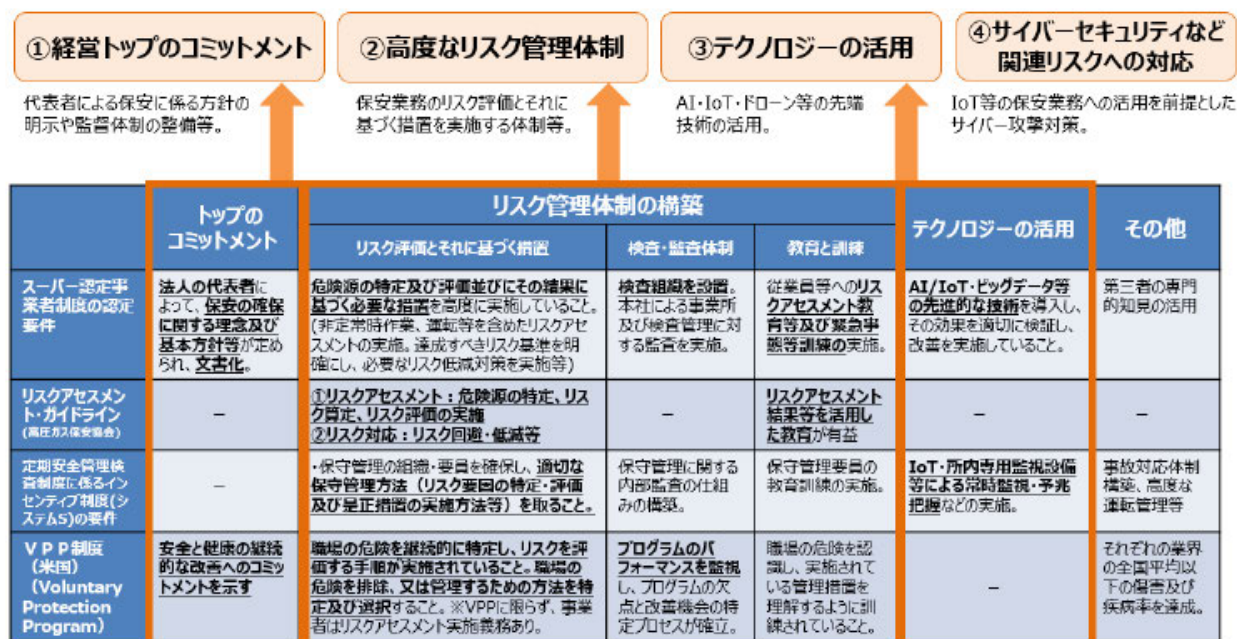


図 2-13 「テクノロジーを活用しつつ、自立的に高度な保安を確保できる事業者」の考え方

出所)産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全分科会 産業保安基本制度小委員会 報告書,
https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/hoan_shohi/sangyo_hoan_kihon/pdf/20211201_1.pdf, 2023
 年 2 月 24 日閲覧

(3) 新認定制度の認定基準

従来の電気保安規制における定期安全管理審査の審査基準では、安全管理審査の審査項目は基本的には保安管理のマネジメント状況について確認されていた。これに対して、新認定制度の認定基準を表 2-18、表 2-19、表 2-20、表 2-21 に示す。

表 2-18 新認定制度の認定基準(トップのコミットメント)(1/4)

大項目	中項目	小項目
経営トップは、現場が常に適正な保安管理を行うことに対して使命・責任と権限(確認・検証)を持つこと。	(1-1)全社としての保安管理の方針・目標を設定していること。	○保安管理の方針・目標を保安管理に携わる全従業員が理解し、その状態を維持すること。 ○電気工作物の保安管理(工事、維持、運用など)に関連する法令遵守及び全社の保安管理の方針・目標遵守を現場に浸透させること。
	(1-2)保安管理への適正な経営リソースの配分を行っていること。	○経営トップが保安管理の方針・目標に照らして、保安管理に必要なリソース(組織・人員等)配分の見直しを定期的におこなっていること。
	(1-3)適正な保安管理の運用を監査・検証できる体制が構築されていること。	○経営トップとして自社の保安管理体制を定期的に監査・検証できる組織体制を構築していること。当該組織体制の要件を以下に示す。 ・内部監査を行う監査員は監査対象の発電所等の保安管理に関わっていない人員とすること。 ・内部監査の評価結果を反映する仕組みを構築していること。 ・法令違反等に関する相談・通報の受付・処理を行う組織を設置し、適切に機能していること。 ○定性的又は定量的な評価指標を定め、保安管理の達成度を確認できる体制を構築し、維持していること。

出所)経済産業省電力安全課、令和3年度産業保安等技術基準策定研究開発等事業(電気保安分野における保安力評価に関する調査事業)報告書

表 2-19 新認定制度の認定基準(高度なリスク管理体制)(2/4)

大項目	中項目	小項目
高度なリスク特定・対応判断能力 ※設備の稼働状況に応じてリスクを特定し、設備安全性に係る保安の取組水準を設定してリスク管理体制を整備すること。	(2-1)発電所等の運転管理に対する適時適切なリスクマネジメントを実施していること(測定からリスク対応までのプロセスの構築)。 ※活用するテクノロジーに応じたリスク管理体制要件も含む。	※リスクマネジメントの運用体制を構築して適切な運用を行っていること。 ○リスクアセスメントの実施 ・リスク源の特定を行っていること。 ○リスクの回避・低減の必要性の評価 ・リスクの分析結果に基づき、設置者自ら定めたリスク評価基準・保安管理の方針・目標に則し回避・低減の対応策を講じる必要性を評価すること。 ○必要な対応策の決定と実施 ・リスク回避・低減の対応策を講じる必要性のあるリスクに対し、適切な対応策を決定・実施すること。 ○実施した結果の記録 ・リスクアセスメント、リスク回避・低減の必要性の評価、対応策の決定・実施についてその手続きや実施結果を記録すること。 ○講じた対応策の有効性のレビュー ・講じた対応策についてリスク回避・低減に対する有効性のレビューを実施すること。 ・レビュー結果に応じ、継続的な改善を実施すること。
	(2-2)発電所等の運転管理に対して高度なリスクマネジメントを行っていること。	※発電所等の保安管理においてリスク源の特定を最新の知見に基づいて行っていること。 ○活用するテクノロジーを含めてリスク評価を実施可能な体制を構築・維持していること。 ○蓄積したデータをもとにリスクアセスメントを行うこと。 ・運転・保守管理データの測定 設備の運用において適切な監視項目・測定項目並びに頻度を設定すること 監視・測定の方法において適切な測定精度を考慮すること 監視・測定のために使用する装置又はシステムが十分な能力を有すること ・運転・保守管理データの管理 記録・蓄積すべき運用データを設定すること。 一定の保存期間を設定すること。 必要なときに、運転・保守データへのアクセスが可能な環境を整備すること ・ネットワーク機器を活用する場合は、ネットワークに対して十分なセキュリティ対策を行うこと ・データの消失、不適切なアクセスおよび不適切な使用からのデータの適切な保護(サイバーセキュリティ対策含む)を行うこと ・管理データの分析(総合的な分析と問題点の抽出) 分析に必要なスキルを持つ人材を配置すること 運転・保守データを用いた予兆管理をおこなうこと ・検査周期の設定に必要な分析 ○発生した事故に対する原因を究明し、その結果に応じた再発防止策を講じ、加えて、再発防止の妥当性を評価する仕組みを構築していること。 ○日常的又は定期的に高度なリスク管理体制を調査・評価できる体制を構築し、維持していること。

大項目	中項目	小項目
高度なリスク特定・対応判断能力 ※設備の稼働状況に応じてリスクを特定し、設備安全性に係る保安の取組水準を設定してリスク管理体制を整備すること。	(2-3) 高度なリスク特定の体制を確保(リスクアセスメントの人材登用・責任者選任)していること。	○リスクアセスメント(設備劣化状況の把握、設備異常の予兆把握、異常が生じた場合などは、設備の異常分析・特定・評価等)において十分な実務経験やリスクアセスメントに関する知見を身に着けた人材を配置すること。
	(2-4) 各階層・部門・部署・協力会社間の保安管理の責任・役割分担の明確化と連携体制を構築していること。	○電気工作物の工事・維持・運用において、保守管理に従事する責任者の選定要件や従業員の役割を明確にしておくこと。 ○高度なリスク管理体制に協力会社を含める場合は、役割分担及び協力・連携体制を明確化すること。 ○リスク管理体制構築の継続的な改善・高度化の観点から、現場の意見を反映できる仕組みを構築していること。
	(2-5) 有事※を想定したリスクアセスメントとその対応策を検討していること。 ※有事: 大事故、自然災害、テロ等	○有事を想定した対応として、下記を行っていること。 ・有事の際の事態想定(シミュレーション)を行っていること ・重大事故を未然に防止するためのリスク管理体制を構築していること ・有事の際の連絡体制及び応急対応体制(設備等への応急対策等)を構築していること ・定期的な応急対応訓練を実施していること
	(2-6) 高度な保安教育をおこなっていること。	○従業員の保安管理に関する技術・技能・知識の適正な基準・評価方法について規定すること。 ○保安管理レベルの維持・向上に寄与するために、定期的に教育プログラム(保安管理者教育、実技訓練、体感教育等)を実施し、改善を行うこと。
	(2-7) 社内外の事故情報、優良事例等の情報収集と知見の活用をしていること。	○自社内の事故情報について、原因究明と再発防止策の水平展開を優良事例の社内共有と共に実施する仕組みを構築していること。 ○社外の事故情報・優良事例について定期的に情報収集し、必要に応じて社内の保安管理に反映すること。
	(2-8) 安全文化の醸成・向上に継続的に取り組むこと。	○組織の安全文化について、継続的に改善の取り組みを行うこと。 (例: アンケート調査、安全大会の開催、現場との対話の機会、セミナー等への参加、過去の事例から得た知識の共有、技能伝承等)

出所)経済産業省電力安全課、令和3年度産業保安等技術基準策定研究開発等事業(電気保安分野における保安力評価に関する調査事業)報告書

表 2-20 新認定制度の認定基準(テクノロジーの活用)(3/4)

大項目	中項目	小項目
テクノロジーの活用による高度な保安体制の構築(診断レベル向上、寿命・劣化診断、状態監視) ※②の高度なリスク管理体制に紐づくものとする。	(3-1) 高度な保安技術の活用に取り組んでいること。	○下記のいずれかのテクノロジーの活用について、組織として導入及び検討を行っていること。 ・設備健全性に関する先進的な劣化予兆診断技術(寿命・劣化診断) ・先進的なデジタルデータ技術、可視化技術(仮想現実技術等)等を活用した運転管理・教育研修技術 ・その他、人による保安技術・作業を効率化／高度化する保安技術
	(3-2) テクノロジーの信頼性及び導入に伴うリスクの評価・検証の能力があること。	○テクノロジーを対象事業所に実際に導入した場合に想定される事象(導入することで想定される保安管理上のリスク、その対応策)を検証できること。 ○テクノロジーの活用中において、保安管理の異常が認められた際の対応手順等(テクノロジーの関連性の判断方法を含む)を確立していること。 ○テクノロジーの活用によって得られた知見等を明確に反映し、高度なリスク管理体制を構築・維持し、またその調査・評価・改善のプロセスを構築していること。 ○上述の各プロセスにおいて外部システムを利用する場合は、開発事業者などの協力体制を確保し、機能保証に関する確認を完了していること。

出所)経済産業省電力安全課、令和3年度産業保安等技術基準策定研究開発等事業(電気保安分野における保安力評価に関する調査事業)報告書

表 2-21 新認定制度の認定基準(サイバーセキュリティなど関連リスクへの対応)(4/4)

大項目	中項目	小項目
事業者自身による主体的なセキュリティ対策の実施	(4-1) 事業者自身によるセキュリティ対応体制を構築していること。	○「電力制御システムセキュリティガイドライン」に準じ、事業者の状況やシステムのセキュリティリスクに応じて適切にセキュリティ対応体制を構築していること(基本方針、目的、適用範囲、責任範囲、義務、実施事項、対策実施、被害の局限化等)。
	(4-2) 事業者自身によるセキュリティ対応体制を定期的に見直していること。	○定期的なセキュリティ対策の実施状況の報告、事故発生時の対応に関する周知や訓練及び最新の知見を踏まえて、継続的な改善に努めていること。

出所)経済産業省電力安全課、令和3年度産業保安等技術基準策定研究開発等事業(電気保安分野における保安力評価に関する調査事業)報告書

(4) 新認定制度に伴う電気事業法上の行政手続きの特例³

新認定制度においては、「高度な保安力を有する者」として認定を受けた者については、原稿の保安規制における行為規制は維持しつつ、届出等の行政手続は簡略化し、より自主性を高めることが適切であるとされ、具体的には電気事業法に基づく事業用電気工作物に係る設備変更の手続や規程・人員に関する手続、国の審査については、届出等の手続の不要化や自己管理型の検査等を幅広く許容することを検討している(図 2-14 参照)。

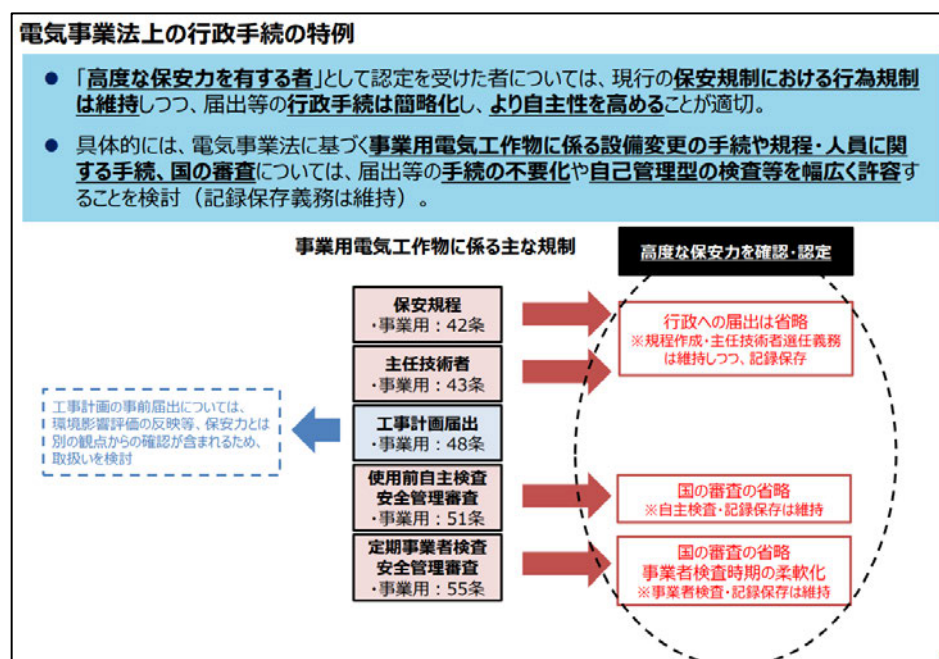


図 2-14 電気事業法の行政手続の特例

出所)産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全分科会 電力安全小委員会、第 26 回「資料 1 電力保安規制の見直しの方向性について」https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/hoan_shohi/denryoku_anzen/pdf/026_01_00.pdf, 2023 年 2 月 24 日閲覧

2.4.2 自家用電気工作物における保安規制の緩和条件としての評価基準の検討

自家用電気工作物における保安規制の緩和条件として、保安管理を行う設置者、外部委託先の事業者の評価基準を検討した。具体的には、電気主任技術者が複数の事業場を統括する場合や兼任する場合、また外部委託承認制度にて求められている、事業場に 2 時間以内に到達することを求める 2 時間ルールについて、電気主任技術者に対する 2 時間の要件の緩和条件としての、保安管理を行う設置者、外部委託先の事業者に求められる要件を検討した。検討結果は、4.2.3(4)の「表 4-4 2 時間駆け付けルール緩和のための要件の例」に示す。

³ 産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全分科会 電力安全小委員会、第 26 回「資料 1 電力保安規制の見直しの方向性について」https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/hoan_shohi/denryoku_anzen/pdf/026_01_00.pdf, 2023 年 2 月 24 日閲覧

2.5 設備の経過年数と停電事故との関係に関する調査

一般的に電気機器の故障率は、縦軸に故障率、横軸に時間を取った時の形状が西洋の浴槽の断面に似ているため、バスタブ曲線と呼ばれている⁴。初期段階では時間の経過に伴って故障率は減少し、その段階を経過すると故障率が低く安定した期間に入る。その後、構成要素の劣化等により故障率が時間の経過とともに増大する傾向を示す。自家用電気工作物においても、この故障率が増加する最終段階を確実に把握することができれば、その前の状態で機器を更新するなどの処置を行うことで、電気工作物全体の故障を予防することが可能と考えられる。また、故障率が安定する時期を知ることができれば、その期間は定期点検の頻度を軽減できる可能性がある。

将来に向けて、自家用電気工作物の点検頻度の見直しを検討するために、設備の経過年数と停電事故の関係について、国内の保安事業者の協力により関係する情報について調査を行い整理した。

図 2-15 に設備の経過年数と停電事故件数との関係の表を示す。この表は、日本テクノ株式会社が保安を担当する受電設備において、停電事故の原因となった構成機器の不具合に関して、発生した年数と故障が発生した機器のマトリックスで示したものである。表では、各機器で設置された更新推奨年数の以内で発生した故障か、それを超過した発生した故障かがわかるように領域を色分けして示している。

設備の経過年数と停電事故件数との関係の表からは、いずれの機器においても、更新推奨年を超えると故障数が増加する傾向にあることが確認できる。ただし、更新推奨年以内であっても、全く故障が発生しないわけではないため、更新推奨年以内の点検を完全に省略することは難しい。今後、さらにデータを蓄積し、裏付けとなるデータを整備することができれば、更新推奨年以内の定期点検頻度を緩和することは可能と考えられる。

あるいは、点検業務をより合理的に効率化を目指す方向としては、各機器の状態(電圧・電流、振動、温度など)の変化を遠隔で監視し傾向を分析し、実績を積み重ねることにより故障の予兆を精度よく検出できるようすることで、故障の事前予知が確実に行えるようにできると考えられる。保安データの傾向分析に基づく故障の事前予知は、停電事故件数の削減につながる方策であるとともに、設備の一部あるいは全体の更新を設置者に積極的に促す材料となり、社会全体の保安力向上につながるものと考えられる。

⁴ JIS Z 8115:2019 ディペンダビリティ(総合信頼性)用語

③共通する対策(点検延伸)：停電事故と設備の経過年数

停電事故と「機器の更新推奨年」との関係

停電起因設備：更新推奨年を超過

停電起因設備：更新推奨年の範囲内

不具合機器別 経過年数ごとの停電発生延べ件数																					
更新推奨年数	10年				15年										20年			合計	割合		
不具合機器	PAS	CV	SOG	PGS	GR	LBS	SC	DGR	PC	OCR	UGS	VT	LA	ZCT	UVR	CVT	VCB			Tr	
46～50年経過	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.47%
41～45年経過	-	1	-	-	-	2	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	6	1.41%
36～40年経過	1	3	-	-	3	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2	1	19	4.45%	
31～35年経過	2	3	-	-	9	9	-	-	-	1	-	2	-	1	-	16	3	5	51	11.94%	
26～30年経過	8	6	1	1	26	12	3	-	3	1	-	-	-	-	-	13	6	2	82	19.20%	
21～25年経過	21	6	8	2	33	13	3	3	1	1	1	-	-	-	-	12	8	5	117	27.40%	
20年経過	5	-	3	-	5	4	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	4	-	24	5.62%	
19年経過	4	1	2	-	1	1	1	1	-	-	-	-	1	-	-	4	1	-	17	3.98%	
18年経過	3	1	-	-	2	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	11	2.58%	
17年経過	5	1	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	11	2.58%	
16年経過	2	1	1	1	-	5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	14	3.28%	
15年経過	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	6	1.41%	
14年経過	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	6	1.41%	
13年経過	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	9	2.11%	
12年経過	1	-	-	-	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	9	2.11%	
11年経過	3	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	1	9	2.11%	
10年経過	3	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	8	1.87%	
9年経過	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	1	6	1.41%	
8年経過	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	3	0.70%	
7年経過	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	-	5	1.17%	
6年経過	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	6	1.41%	
5年経過	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	0.47%	
4年経過	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	0.47%	
3年経過	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00%	
2年経過	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.23%	
1年経過	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	0.23%	
0年経過	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00%	
更新推奨年超過の機器	61	24	17	5	81	51	9	7	5	3	2	3	1	1	0	46	19	14	349	81.73%	
更新推奨年範囲内の機器	10	2	0	0	10	2	2	0	0	0	0	0	1	0	1	32	14	4	78	18.27%	
合計	71	26	17	5	91	53	11	7	5	3	2	3	2	1	1	78	33	18	427	100.00%	
割合	16.6%	6.1%	4.0%	1.2%	21.3%	12.4%	2.6%	1.6%	1.2%	0.7%	0.5%	0.7%	0.5%	0.2%	0.2%	18.3%	7.7%	4.2%	100.0%		

調査期間年間での停電事故件数 4 2 7 件 (停電事故率 2. 1 3 %)。

約 8 割

更新推奨年を超過した設備起因の停電 (3 4 9 件 : 停電事故率 2. 7 4 %)

約 2 割

更新推奨年範囲内の 設備起因の停電 (7 8 件 : 停電事故率 0. 3 9 %)



Copyright © NIHON TECHNO CO.,LTD. All Rights Reserved.

7



図 2-15 設備の経過年数と停電事故件数との関係

出所)内閣府 第 18 回 再生可能エネルギー等に関する規制等の総点検タスクフォース/資料 3「デジタル時代における電気保安規制の在り方について(日本テクノ株式会社)」
<https://www8.cao.go.jp/kisei-kaikaku/kisei/conference/energy/20220131/220131energy04.pdf>, 2023 年 2 月 24 日閲覧

また、上記調査結果のほか、調査結果設備の経過年数を考慮した保安管理について、2.2 節に示す団体、事業者を実施したヒアリング調査、アンケート調査にて以下のような意見があった。メーカーが推奨する更新年数に至らない機器では不具合が発生しにくい状況を踏まえた点検頻度の合理化に対して肯定的な意見があった一方で、使用年数によって設備毎に点検頻度が設定される場合には保安管理が現在よりも煩雑になることへの指摘や、機器の更新そのものを推進する必要性への指摘があった。

設備の経過年数と事故発生件数との関係性を考慮した現行の保安規制に関するご意見

電気設備全般に対する、設備の経過年数と事故発生件数との関係性を考慮した現行の保安規制

- ・ 設備の経過年数に関する規制の見直しに関しては疑問がある。現場での外観点検で経過年数がわからないため、銘板がついていないケーブルなどは経過年数の管理が困難。また、現場点検業務としても煩雑になる可能性があり、運用面で難しい。
- ・ NITE プロモーション委員会で審議された新たな測定器を設置することで延伸が認められるとしても、測定器のコストは顧客が負担することになる。コストの面で実現が難しい。一方でこれまでのデータの実績から、更新推奨年の範囲であれば事故発生件数、停電回数を減らすことができるのではないかな。
- ・ 機器更新の周期に関しては、推奨期間を超えると事故件数が増えることは明らか。できるだけ新しいものに更新してもらう取り組みがあれば、事故件数の削減につながる。
- ・ 機器の推奨周期に関しては、過去の事例を参考として作成している。保安規定や法令で決められたことは守った上で、メーカーとしてはなるべく早く更新して欲しいという立場。
- ・ 開閉器や高圧ケーブル等が事故原因となり得るケースが多いため、これらの設備に配慮する内容になっていれば、点検頻度の見直し・合理化は可能。
- ・ 電気事故はほとんどなく、現在の点検頻度で想定している自家用電気設備の安全性より、自家用電気設備固有の安全性が高いと考える。このため、点検頻度は緩和の方向で見直しても、大きく電気事故は増えないのでは。

設備の経過年数と事故発生件数との関係性を考慮した現行の保安規制(太陽電池発電)

- ・ 定期点検の期間を延伸することは事業者にとってメリットがある。太陽電池発電の点検は、現状では過剰。
- ・ 動的機器が少ない太陽電池発電では定常的に設備健全性を確認することは困難であるため、点検頻度を延伸すべきではないのではないかな。
- ・ 風力や太陽電池については波及事故につながるケースは少ない。電氣的な波及事故につながる可能性がある設備以外の点検延伸はあり得る。

設備の経過年数と事故発生件数との関係性を考慮した現行の保安規制(風力発電)

- ・ 定期事業者検査で規定している点検項目・方法・頻度について、点検結果や事故トラブルの発生

状況など踏まえながら、適宜すべき。

- ・ 風力や太陽電池については波及事故につながるケースは少ない。電氣的な波及事故につながる可能性がある設備以外の点検延伸はあり得る。

2.6 停電等のトラブルに対する社会的受容性に関する調査

停電等のトラブルに対する社会的受容性に関して、2.2 節に示す団体、事業者を実施したヒアリング調査、アンケート調査にて以下のような意見があった。結果を以下に示す。

停電等のトラブルに対する社会的受容性に関するご意見

停電等のトラブルに対する社会的受容性(送配電事業者)

- ・ 自家用電気工作物が原因の波及事故において、送配電事業者と電気工作物の設置者間でのトラブルはない。大口の発電事業者の停止については、基本的に事前の給電制御に関する調整を行う。太陽電池・風力等の緊急停止などが生じて、現状は系統バランスが大きく崩れるような事象はない。
- ・ 自家用電気工作物が原因の波及事故は送配電事業者が窓口になる。自家用電気工作物からの波及事故で損害賠償の求めがある場合には、発生原因の事業者と需要家間で直接との調整をお願いしている。

停電等のトラブルに対する社会的受容性(発電事業者)

- ・ 風力発電は随時巡回方式を採用しており、一般送配電の系統運用に影響を及ぼさない形式となっているため、風力発電事業者に対し停電時の要望・要求が発生することは考えにくい。
- ・ 社会需要性については、火災などによる実質的な設備被害や延焼被害よりも、社会的な風評が事業者としては気がかり。事故の大きさによっては噂話的に話が広がることを懸念する。

停電等のトラブルに対する社会的受容性(主任技術者)

- ・ 主任技術者に対して停電の訴訟件数がないわけではないが、少ない傾向である。

停電等のトラブルに対する社会的受容性(需要家)

- ・ 自家用電気工作物が原因の波及事故によって他の需要家の電気製品が故障し、損害賠償に発展するケースが年間で数件程度はあると思われる。波及事故が保安管理を請け負う技術者のミスで発生した場合には、一般家庭に対する説明を行う場合もあると考える。

上記調査結果を基に、以下のように停電等のトラブルが発生した際にステークホルダー間で発生し得る対応・事項等を図 2-16 の通り整理した。

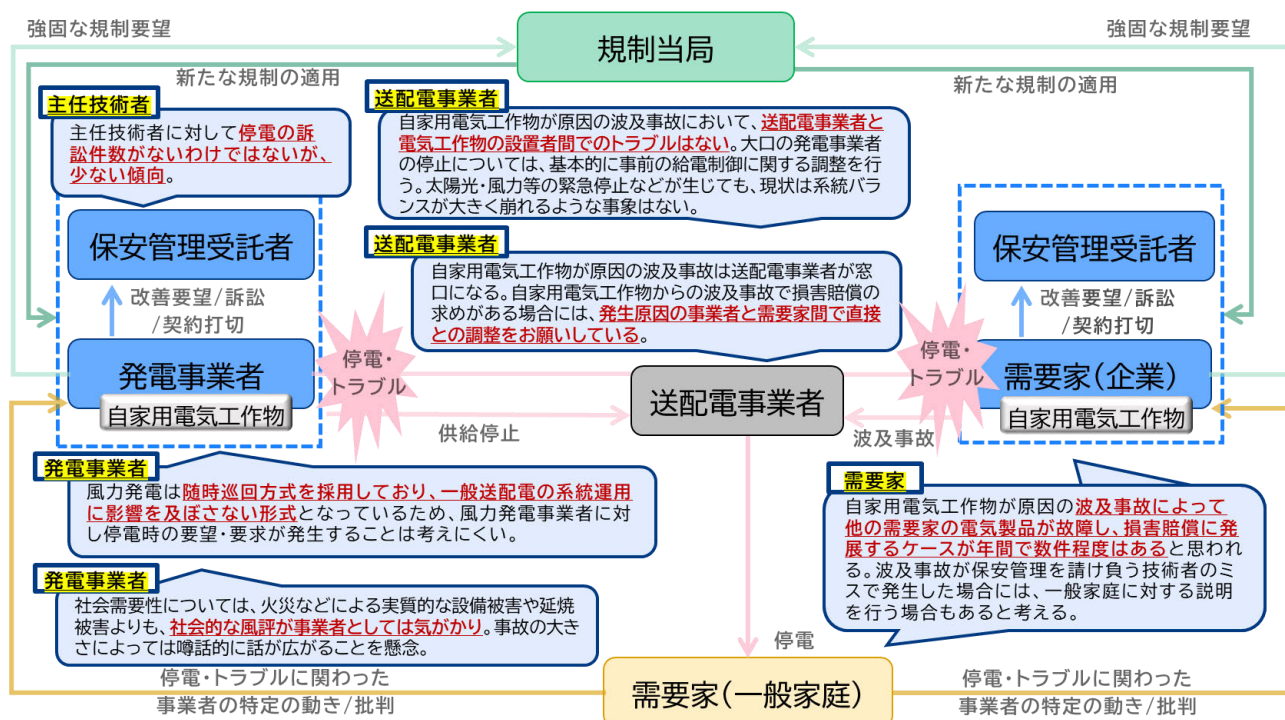


図 2-16 停電等のトラブルが発生した際にステークホルダー間で発生し得る対応・事項

3. 海外における電気保安の制度等の調査整理

本章では、自家用電気工作物に係る保安規制について、海外の状況を把握するために、英国・独国・仏国・米国・韓国の 5 か国について調査を実施した。

3.1 海外における電気工作物に係る保安規制の概要

各国の法規制調査、一般財団法人 関東電気保安協会「海外における電気需要設備の保安規制」及び経済産業省「平成 27 年度電気設備保安制度等検討調査(電気設備の保安技術の高度化に関する在り方の調査・検討)報告書」を参考に、以下の通り、英国・独国・仏国・米国・韓国の 5 か国ごとに特徴を取りまとめた。

(1) 英国

- 英国の電気保安は、労働安全と一般公衆安全から構成される。前者は、労働サイトにおける作業員の安全確保を規定する 1974 年作業時健康安全法(Health and Safety at Work Act 1974)、後者は日本の電気事業法に相当する 1989 年電気法(Electricity Act 1989)およびその修正法である 2000 年公益事業法(Utilities Act 2000)がカバーしている。
 - ✓ 1974 年作業時健康安全法
 - ・ 主務官庁は労働・年金省(DWP:Department of Work and Pension)
 - ・ 労働者保護の観点から、あらゆる職場の安全確保を規定するものであり、適用範囲は電気事業用工作物と自家用・一般用工作物を問わない。
 - ✓ 1989 年電気法及びその修正法である 2000 年公益事業法
 - ・ 主務官庁はエネルギー気候変動省(DECC:Department of Energy and Climate Change)電気事業全般を規制する法律であり、日本の電気事業法に相当。
- 英国の保安に関する法令の多くは、その最終目的を示し、詳細な達成手段まで記述していない。この目的を達成するために、業界規準、英国標準、政府ガイダンス等が利用されている。業界規準は、電力業界の保安に関する委員会で策定されたもので、電気事業者はこれに沿って各社独自の自主保安マニュアルを作成している。同委員会には労働安全当局(HSE)もオブザーバー参加している。

(2) 独国

- ドイツにおける電気保安の法規は、①「労働安全に関する規制」と②「電気事業に関する規制」に分類される。①は事業者の労働安全衛生体制の構築についての責任をはじめ、広く労働安全衛生全般について規定するドイツ労働安全衛生法(ArbSchG)である。②は日本の電気事業法に相当するエネルギー事業法(EnWG)がカバーしている。
 - ✓ 労働安全衛生法(ArbSchG):職場の労働者の安全衛生の保護を保障し、この改善に資することを目的として、あらゆる職業活動分野に適用される。ドイツの電気分野の労働安全は、エネルギー・繊維・電気・メディア事業組合(BG-ETEM)が、労働安全衛生法の下、電気機械設備の具備すべき要件、使用の基準等について規定した「電気シス

テム及び機器の災害防止規則」(BGV-A3)を基準にしている。

- ✓ エネルギー事業法(EnWG):電気事業者への規制主な部分が本法にて規定されている。本法の第 6 編(エネルギー供給に関する保障と信頼性)第 49 条(電気設備に対する技術的要求事項)は、電気設備の保安に関する核となる規制事項を示している。
- ドイツは、連邦制のため、電気事業に対する規制については、連邦政府と州政府で権限が分かれているが、米国のように州毎に規制が大きく異なることはなく、連邦政府が主導した状態での規制体制である。
- ✓ エネルギー事業法では、経済技術エネルギー省(BMWi)及びその外局である連邦ネットワーク庁(BNetzA)に対して電気保安規制に関する権限を与えているが、電気設備の工事や運転の認可については州政府が大きな権限を持っている。

(3) 仏国

- 流通部門を除く事業用・自家用発電所、需要家設備を対象とする 1962 年の「電気を使用する事業所における労働者保護に関する政令」(1988 年改正)に基づき、自主保安を原則としている。
- ✓ 使用前検査、改造後の検査などで公認検査機関による検査が義務付けられてはいるが、電力機器に対する工事や作業に関して公認の資格は義務付けられていない。代わりに、フランス規格(NFC18-510)に準拠した制度である、雇用者の責任による従業員の資格付与制度が一般に行われてきた。(2011 年 7 月以降義務化)
- 電気保安に関して統一的に規定している法律はなく、電気事業に関わる法律で保安についても規定しているもの、本来は環境保護や労働者保護のための産業横断的な法律であるが電気保安にも大きな影響力を持つものなど、関係する法律は多数に上る。
- ✓ 電気事業に係る法律等:1906 年「配電法」(2011 年に「エネルギー法典」に統合)、「1919 年水力利用法」(現「エネルギー法典」)、「2000 年電力公共サービス近代化発展法」(現「エネルギー法典」)
- ✓ 産業横断的な法律:「1976 年環境保護のための指定施設法」(2000 年に「環境法典」に統合)、「労働法典」に基づく「電気を使用する事業所における労働者保護に関する 1988 年政令」、「建築物住居法典」に基づく 1972 年政令(「屋内電気設備の現行規則・規準への適合性 の検査及び証明」)

(4) 米国

- 米国では、連邦規則、州規則、地方自治体条例および民間規準の四者が一体となって一つの電気保安制度体系を構成している。※我が国の「電気事業法」のように事業規制から保安規制までを網羅する包括的かつ全国的な法規制は存在しない。
- 電気関連を含む職業安全・衛生全般に対する連邦レベルの規制は、米国労働省(DOL: Department of Labor)の職業安全衛生局(OSHA: Occupational Safety & Health Administration)の管轄となっている。米国の全雇用者に「従業員の労働環境から死傷の原因となり得るものを取り除き、同法に基づき制定される規則を遵守すること」を義務付けている。
- 電気設備の工事、運転、保守等に関する具体的な規制は、各州の公益事業法に基づいて各州の州・地方政府が権限を持つ。各州/地方自治体は、職業安全衛生規則や各種民間規

準を準用もしくは、更に厳しい独自規定を追加することにより電力施設を規制しており、必要に応じ検査を実施している。

- 細部は米国電気工事規程(NEC)や米国電気安全規程(NESC)等の各種民間規準を準用している。
- 米国の電気保安制度では、日本のように電気工作物を事業用、自家用および一般用に区分して規制する考え方は無いが、全国的な権威を有する民間規準の NEC と NESC の適用範囲に基づき、需要家設備と電気事業用設備の二者に慣例的かつ緩やかに区分されている。

(5) 韓国

- 韓国の電気保安制度は、日本の電気事業法を基本としていることから、類似点が多い。行政当局は産業通商資源部であり、一部の電気保安行政は市・道知事の権限となっている。
- 韓国電気安全公社(KESCO)が、電気事業用工作物から自家用、一般用まで幅広く検査等の業務を行っている。
 - ✓ KESCO とは、産業通商資源部傘下の準政府機関(委託執行型)である。
 - ・ 電気事業法 第48条(韓国電気安全公社の設立) ①電気による危害を予防するために電気安全に関する調査・研究・技術開発及び広報業務と電気設備に対する検査・点検業務を遂行するために安全管理専門機関で韓国電気安全公社(以下「安全公社」という。)を設立する。②安全公社は法人とする。③安全公社は、主な事業所の所在地で設立登記をすることにより成立する。
- 2022 年に産業通商資源部(産業部)がこれまで電気関連重大事故など報告対象から除外されていた風力設備と燃料電池など新再生可能エネルギー設備の安全基準を強化する法施行規則を改正した。

また、各国の電気設備区分や電気事故の類型・定義の主な特徴を表 3-1 に示す。

表 3-1 各国の電気設備区分や電気事故の類型・定義の特徴

	英国	独国	仏国	米国	韓国
電気設備区分	英国では、日本のような分類はない。いくつかの政府および業界の文書、規制、ガイドラインを確認したが、関連する定義が見つからなかった。	自家用電気設備(日本的な意味での自家用電気設備)という概念はない。 【風力発電設備】 風力発電の大半は大規模なウィンドパークで行われている。一方、「小型風力発電」という概念も存在するが、その定義は曖昧である。日本のカテゴリーは、風力タービンの小型と大型のカテゴリーにまたがっている。 【太陽電池発電設備】 システムは様々な方法で分類される。大きさの点では -自己消費型 -一カ所での共同利用 -小型の地上設置型システム -産業・商業施設に電力を供給する、500kWp 以上の大型の地上設置型システム	日本のような自家用電気設備という概念はあまりない。 自家消費という概念は存在する。これは、太陽電池発電や風力発電の国内(家庭)利用を指す場合と、特定の企業や農業プロセス、あるいは国内の建物群にエネルギーを供給するための大規模な太陽電池発電や風力発電の設備を指す場合がある。また、ほとんどの場合、発電した電気は国内の送電網に売ることができる。	米国では、発電設備は規模によって2種類に分けられる。 I.ユーティリティスケール: 発電容量 1MW 以上 II.小規模: 発電容量が 1MW 未満 また、発電は以下のように4つのセクターに分けられる。 I.電力セクター -ユーティリティ: 発電、送電、配電 II.産業部門 III.商業部門 IV.家庭用部門 米国では、変圧器は一般に大きく2つに分類される。 -変圧器 -600V を超えるもの -低圧変圧器 -600V 以下 これは一般的に認められている区分で、例えば UL が電気規格を作成する際にも使用されている。	I. 電気設備の区分・定義 電気設備は次のようにその種類が区分される。(「電気事業法」第2条第16号) ア. 電気事業用電気設備 イ. 一般用電気設備 ウ. 自家用電気設備 電気事業用電気設備とは、電気設備のうち電気事業者が電気事業に使用する電気設備をいう。(「電気事業法」第2条第17号) 一般用電気設備とは、次に該当する小規模の電気設備として限定された区域で電気を使用するために設置する電気設備をいう。(「電気事業法」第2条第18号) 自家用電気設備とは、電気事業用電気設備及び一般用電気設備以外の電気設備をいう。(「電気事業法」第2条第19号)
電気事故の類型・定義	電気事故の定義はない。しかし、安全衛生庁(HSE)は、電氣的危険の例として、1)活線部品との接触による感電や火傷、2)アーク放電への曝露による負傷、電気機器や設備の欠陥による火災、3)不適切な電気機器や静電気による引火性蒸気や塵埃による爆発、を挙げている。	BG ETEM は、労働者の電気事故を次のように分類している。 ・報告義務のあるもの(3日以上以上の休業が必要な重大事故)。 ・死亡に至るもの ・報告義務のない重大ではない事故。 BG ETEM はまた、電気事故を高電圧システムによるものと低電圧システムによるもの、および電流の種類によって分析している。	労働者は雇用主に、そして雇用主は関連する保険制度にすべての労働災害を報告する必要がある (Code de la Sécurité Sociale)。 事故の種類は法律では分類されていない。INRS では、人に対する電気事故は2種類に分類されている。 感電死(死に至る)および感電(直接または間接的に接触して感電させる)。	2011 年以降、傷害のコーディングは、Injury and Illness Classification System, version 2.01 に記載されている。電気災害は、大分類の「有害な物質または環境への曝露」に該当する「電気への曝露」のカテゴリーがある。その下位区分は以下の通りである。 I. 有害な物質または環境へのばく露 a. 電気にさらされる場合 i. 特定されない電気への曝露 ii. 直接電気にさらされるもの iii. 電気への間接的な曝露	停電事故 感電事故 電気設備事故 重大事故 - 電気火災事故 - 感電事故 - 設備事故

3.2 国内の自家用電気工作物に係る保安規制と比較した、海外における保安規制等の整理

各国の自家用電気工作物に係る保安規制についての保護法益とその基本的な考え方について整理を行った。表 3-2 は、表側を我が国の自家用設備に対する保安規制で確保される保護法益の整理であり、各項目について調査した諸外国ではどのような整理となっているのかを一覧表として可視化した。

表 3-2 各国の保護法益の一覧

	英国	独国	仏国	米国	韓国
保護法益の明文化の有無					
人体へ危害を与えないこと	The Electricity at Work Regulations 1989 PART II - GENERAL: 一般活線電線上またはその近傍での作業 ・予防措置が講じてあること、能力があることを除いて、危険が生じる可能性のある活電線(危険を防止するために絶縁材料で適切に覆われているものを除く)の上又はその付近で作業活動に従事してはならない。	労働安全衛生法では、法律の目的を積極的に掲げている。“この法律は、労働安全対策を通じて、職場における従業員の安全と健康の保護を確保し、向上させることを目的とする。” 労働安全条例も同様の趣旨である。“この条例は、作業用具の使用時における従業員の安全と健康の保護を確保することを目的とする。”	“企業における従業員の生活・労働条件を改善すること”と Code du Travail(労働法典)の目的で定められている。 労働法自体には、この種の一般的な目的は含まれていない。1988 年 11 月 14 日の政令は、“電流を扱う労働者の保護について”と題されている。	Electrical Code (NEC)は、電氣的危険から人と財産を守るための安全な電気設計、施工、検査の基準となっている。 【太陽電池発電設備】IEC 61730-1 (機械的および環境的ストレスによる感電、火災の危険、人身事故の防止を評価するための具体的なトピックが記載されている。)	電気安全管理法第 1 条に記載あり。“この法律は、電気災害の予防と電気設備の安全管理に必要な事項を規定することにより、国民の生命と財産を保護し、公共の安全を確保することを目的とする。”
他の設備等に悪影響を与えないこと	英国電気機器(安全)規則 2016 年版別表 1~3 電気機器に対する外部からの影響により発生し得る危険に対する保護が規定されている。	規定なし	規定なし	全米 50 州で採用されている NFPA 70 では、規定なし。Electrical Code (NEC)は、電氣的危険から人と財産を守るための安全な電気設計、施工、検査の基準となっている。	電気安全管理法第 1 条に記載あり。“この法律は、電気災害の予防と電気設備の安全管理に必要な事項を規定することにより、国民の生命と財産を保護し、公共の安全を確保することを目的とする。”
電気の供給に支障を及ぼさないこと	規定なし	規定なし	規定なし	【太陽電池発電設備・風力発電設備】 分散型エネルギー資源と関連する電力システムインターフェイスの相互接続と相互運用性に関する IEEE 規格	韓国電力公社法第 1 条に記載あり。“この法律は、韓国電力公社を設立して電源開発を促進し、電気事業の合理的な運営を期すことで電力需給の安定を図り、国民経済の発展に貢献することを目的とする。”
周辺環境を保全すること	【太陽電池発電設備】 RC62 太陽電池パネルの火災安全性に関する推奨事項	規定なし	環境コードに電氣的な原因による火災や爆発のリスクを防ぐために設備を設計する必要がある(第 10 条)、との記載あり。	カリフォルニア州規則(CCR)タイトル 24、パート 2 の目的として、危険からの生命と財産への安全を管理することによって、居住者と公共の健康、安全および一般福祉を守るために必要な最低限の要件を確立することが定められている。	電気安全管理法第 1 条に記載あり。“この法律は、電気災害の予防と電気設備の安全管理に必要な事項を規定することにより、国民の生命と財産を保護し、公共の安全を確保することを目的とする。”

	英国	独国	仏国	米国	韓国
電気保安従事者(労働者)の安全を確保すること	The Electricity at Work Regulations 1989, Part 2((電気)システムの操作、使用及び保守並びにシステム付近の作業を含むあらゆる作業活動は、合理的に実行可能な限り、危険を生じないような方法で実施されなければならない)との記載あり。	労働安全衛生法では、法律の目的を積極的に掲げている。”この法律は、労働安全対策を通じて、職場における従業員の安全と健康の保護を確保し、向上させることを目的とする。” 労働安全条例も同様の趣旨である。”この条例は、作業用具の使用時における従業員の安全と健康の保護を確保することを目的とする。”	労働基準法に“設備は、1. 危険な移動部分が労働者の目に触れないように設計・構築されなければならない”都の記載あり。	NFPA 70E 職場の電気安全に関する基準に記載あり。 “雇用主は、必要な安全関連の作業方法を確立し、従業員を訓練しなければならない。” “従業員はこれらの作業方法を実施しなければならない。”	産業安全衛生法第1条に記載あり。“この法律は、産業安全及び保健に関する基準を確立し、その責任の素材を明確にして産業災害を予防し、快適な作業環境を造成することにより労務を提供する者の安全及び保健を維持・増進することを目的とする。”

また、表 3-3 の通り、自家用電気工作物に対応する電気設備に対する保安規制・制度について我が国の規制に対応する規制が諸外国にあるのかについて確認を行い、対応する規制項目について整理を行った。

表 3-3 電気設備に対する保安規制・制度の内容

	英国	独国	仏国	米国	韓国
設備の基準・規格・要件の規定	一般的に、仕様は国家規格、欧州規格、国際規格、業界規範で定義されている。	日本の定義に関連する具体的な基準はない。	日本の定義に関連する具体的な基準はない。	NEC(米国電気工事規定)は、以下の電気安全設計、施工、検査に関する安全要求事項を定めている。 NEC 自体は米国の法律ではないが、NEC は州法や地方法、また米国外の多くの法域で義務化されている場合がある。 第4章 一般用機器 -第 450 条 変圧器および変圧器保管庫 第6章 第6章 特殊機器 -第 690 条 第690 条 太陽電池(PV)システム -第 691 条 第691 条 太陽電池システム(電気事業者が電気エネルギーの伝送のために運用するシステムに電気を供給することのみを 目的として運用されるもの。) -第六百九十四条 風力発電システム	電気事業法第 67 条及び関連施行令・施行規則 “産業通商資源部長官は、円滑な電気供給及び電気設備の安全管理のために必要な技術基準を定めて告示しなければならない。これを変更する場合も同様である。”

	英国	独国	仏国	米国	韓国
設備設置時の国への届出(国による設置の審査・把握)	イギリスでは、変圧器、風力発電、太陽電池発電などの大型の「発電モジュール」を設置し、50kWを超える容量を持つとする場合、メーカー、設置者、所有者は配電網運営会社(DNO)の承認を得る必要がある。これは、地域の配電事業者が余分な負荷を処理できるかどうかを判断する必要があるため。所有者は、発電機標準申請書および関連する補足書を地域の配電事業者へ提出し、同意を得る必要がある。申請内容は、エネルギーネットワーク協会(E.規定なし)が発行した技術勧告(EREC)を反映し、それに基づいている。これは、発電設備の接続に関してDNOが期待する、安全面も含めた技術的な要件と基準を定義したもの。	すべての発電設備は、試運転前に政府に届け出、試運転時に詳細を確認する必要がある。発電設備がグリッドに接続されているかどうかにかかわらず、連邦ネットワーク庁が運営する市場データ登録簿にオンラインで詳細を登録しなければならない。	国や政府への設置の届出は不要である。一定規模以上の設備で、余剰電力を送電網に供給したい場合は、EDFまたは配電会社へ通知する必要がある。	【太陽電池発電設備・風力発電設備】 州によって異なる場合があるが、通常は、設置者が所有者に代わって、施行機関(地方または州の機関)に許可申請書を提出する必要がある。また、電力会社から配電網に接続するための承諾を得る必要がある。申請が承認されると、申請者は施設を建設することができる。 電力会社は、施行機関による検査に加えて、相互接続契約を承認する前に、プロジェクトに対して1回以上の現場検査を要求する場合もある。	電気安全管理法第8条及び関連施行令・施行規則-第8条(自家用電気設備の工事計画の認可又は届出) “第1項:自家用電気設備の設置工事又は変更工事として産業通商資源部令で定める工事をしようとする者は、その工事計画に対して産業通商資源部長官の認可を受けなければならない。認可された事項を変更しようとする場合もまた同じである。”
設備設置直後の技術基準・規格・要件への適合性確認(設備の健全性確認)	規定なし	設置後の運用を開始する前に、規制や規格に対する適合性チェックを行う必要がある。	設備が稼動する前に、適合性チェックが行われる。ほとんどの場合、認定機関であるCOFRAC(Cofrac Comité Français d'Accréditation)が認定した組織が検査を行い、その報告書と契約当局の証明書などの書類を提出し、承認を得なければならない。	【太陽電池発電設備・風力発電設備】 システムが設置されると、施行者は適用される建築基準法、規制、地方条例に準拠していることを確認するために検査を行う。現場検査では、太陽電池発電技術が標準に従って適切に設置されていることを確認する。	電気安全管理法第9条及び関連施行令・施行規則-第9条(使用前検査)第8条により自家用電気設備の設置工事又は変更工事をした者は、産業通商資源部令で定めるところにより、産業通商資源部長官又は市・道知事が行う検査に合格した後にこれを使用しなければならない。

	英国	独国	仏国	米国	韓国
保安管理方法・点検規則等（保安規程・管理ルール）の策定	1999 年労働安全衛生規則(The Management of Health and Safety at Work Regulations 1999)に記載あり。 “すべての雇用者は、予防及び保護措置の効果的な計画、組織、管理、監視及び見直しのために、その活動の性質及び事業の規模を考慮して、適切な取り組みを行い、その効果を上げなければならない。方法、検査頻度などは、業界標準(Institution of Engineering and Technology (IET), Solar Energy UK)、製造者のガイドラインに基づく。”	BetrSichVに記載あり。 すべての電気機器・設備は、リスクアセスメントを実施した上で、対象とする必要がある。 - 初期検証 - 定期的なチェック - モニタリングとメンテナンス “チェックの結果を示す文書を保管しなければならない。電気機器や設備は、有資格の電気技術者のみが作業することが許されている。”	労働基準法では、どのような安全管理方法と検査手順が必要かを定めている。 使用者： - 初回確認 - 定期的な点検 - モニタリングとメンテナンス 請負業者： - 事故防止のための設計・施工 - メンテナンスを可能にする技術資料の提出 - 危険となる高電圧の防止 - 火傷の危険性を排除する 1988 年政令では、雇用主は十分な知識を持つ人により電気工事を任せなければならない、労働者に十分な訓練を受けさせるべきであると規定している。(第46 条～48 条)。	NFPA 70E 職場の電気安全に関する規格で定められている。 -各雇用者は職場の電気安全プログラム(ESP)を作成する責任があると述べている。この ESP は、使用される電気機器に関わるリスクに比例して、必要なすべての活動を指示する。これには、適切な設置、メンテナンス、警告、トレーニングが含まれる。 -ESP では、雇用主は ESP の原則(施設内で電気安全がどのように扱われるかの広範な声明)、ESP の管理、および ESP の手順を確立することによって従業員の保護を約束する必要がある。 -包括的な安全衛生計画を確保するために、NFPA70E を ANSI/AIHA Z10 および ISO 45001 と併用することが推奨されている。	電気安全管理法施行規則第 30 条、電気安全管理者の職務に関する告示第 3 条に記載あり。 -設備設置事業所毎に電気安全管理者が策定することを義務付け。方法・点検頻度等は電気安全管理者の職務に関する告示第 3 条及び記録書式別紙第 1～8 号に準じる。
日等（保安規程）の国への届出	規定なし	規定なし	規定なし	規定なし	電気安全管理法施行規則第 36 条電気設備安全管理に関する記録の作成及び保存等に記載あり。 -定期検査時、電気安全公社に届出することを義務付け。
定期的な詳細検査の実施	労働安全衛生法等 1974 年労働安全衛生法に記載あり。 -安全衛生庁は、事業所における業務の遵守状況を監査するため、または企業における企業システムを調査するために、事前通知なしに検査を実施することができる。 安全衛生庁は、事業所における業務の遵守状況を監査するため、または事業所における企業システムを調査するために、事前の通知なしに検査を行うことができる。検査に許可は必要ない。	BetrSichVに記載あり。 すべての電気機器・設備は、リスクアセスメントを実施した上で、対象とする必要がある。 - 初期検証 - 定期的なチェック - モニタリングとメンテナンス	すべての電気設備について、定期的な点検が必要である旨が労働基準法で定められている。1～2 年ごとに実施する。検査は、認定された組織または会社の「有資格者」が行う必要がある。 【風力】マストが 12 メートル以上の場合、技術管理者(contrôleur technique)による検査が必要。	OSHA は、CFR1910 を施行するために、職場の検査(およびその後の不遵守のための取り締まり)を行っている。OSHA がすべての施設を検査することは不可能であるため、検査の優先順位を決めるために、以下のようないくつかの基準が設けられている。 -差し迫った危険 -死亡事故または大惨事 -苦情 -フォローアップ -危険性の高い産業や職場を対象とした計画的な調査(施設の年間傷病発生率に基づき優先順位を決定)	電気安全管理法第 11 条定期検査、電気安全管理法施行規則第 8 条に記載あり -産業通商資源部長官又は市・都知事から定期的な検査をうけることを義務づけ。*実際は電気安全公社が定期検査を行っている。

	英国	独国	仏国	米国	韓国
保安管理責任者の設置	法規制・制度:1999 年労働安全衛生マネジメント規則 “すべての雇用主は、関連する法的規定によって、またはその下で雇用主に課せられた要件や禁止事項を遵守するために必要な措置を講じることを支援する 1 人または複数の有能な人材を任命しなければならない。” この規則は、他の組織から有能な人物を任命することを禁止していないが、(十分な能力があるのであれば)現在雇用関係にある人物を優先的に任命する必要がある。	技術資格所有者の配置は、法的には義務付けられていない。ただし、職業保険組合(BG-ETEM)等の機関が定めた規定により、業務従事者は業務内容や職位に応じた公的資格の取得や職業訓練課程の修了を求められる。 電気設備の場合、電気工事を監督または実施できるのは、 Elektrofachkraft (EFK;電気専門家と訳す。)のみである。 EFK とは、技術的なトレーニング、知識、経験、および関連法規の知識持ち、作業の潜在的な危険を認識できる人を指す。 EFK は民間資格であり、以下のような機関が発行を行っている。 ・VDE (Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.):ドイツの電気技術団体 ・TÜV (Technischer Überwachungsverein):技術検査協会 ・DEKRA:技術検査機関 - Handwerkskammer (HWK):各州の手工業協会 ・IHK (Industrie- und Handelskammer):各州の工業・商工会議所 電気工事は、電気専門家に与えられた責任範囲内で、安全に対する責任を負わなければならない。したがって、例えば安全対策の欠如によって電気事故が発生した場合、彼らは責任を負うことになる。(技術規則)	労働基準法では、電気機器の設置に際し、運転責任者が安全衛生コーディネーター(CSPS)を任命しなければならないと規定している。この担当者、または別の担当者は、機器の運転中も引き続き任命される必要がある。 CSPS は民間資格である。 CSPS は、COFRAC(認定機関)の認定を受けた機関が授与する資格を取得しなければならない。 (Code du Travail)。教育レベルおよび最低経験年数が規定されている。 状況によっては CSPS が責任を問われることもあるが、一般的には責任を問われない。	連邦 ・定期検査は、検査対象のエネルギー管理手順を使用していない、権限のある従業員が実施するものとする。 ・雇用主は、各従業員が習熟度を実証し、作業方法と職務上の割り当てについて関連する訓練を受けていることを確認するものとする。 ・保守・検査に関する連邦政府の資格制度はないが、州法等により技術士等の資格が必要となる。 <u>カリフォルニア州</u> ・運転・保安手順の作成及び管理は技術士の責任となっている。	電気安全管理法第 22 条及び関連施行令・施行規則に記載あり。 ・電気事業者又は自家用電気設備の所有者又は占有者は、電気設備(休止中の電気設備は除く)の工事・維持及び運用に関する電気安全管理業務を遂行するために、産業通商資源部令で定めるところにより、「国家技術資格法」による電気・機械・土木分野の技術資格を取得した者の中から、各分野別に電気安全管理者を選任しなければならない。*国が指定した基準を満たす者へ安全管理に関する業務を委託することは可能。

	英国	独国	仏国	米国	韓国
設備を設置する事業場の監視(保安管理責任者の常駐、常駐の代替等)	1999 年労働安全衛生規則、安全衛生取り決めに記載あり。 “1999 年労働安全衛生規則、安全衛生の取り決め 5.-(1)すべての雇用者は、予防及び保護措置の効果的な計画、組織化、管理、監視及び見直しのために、その活動の性質及び事業の規模を考慮した上で、適切な取り決めを行い、その効果を発揮させなければならない。従って、使用者は安全監視の責任者を任命することができる。” 【太陽電池発電】 Solar Energy UK のインダストリーベストプラクティスマニュアル 2.0 -ベストプラクティスでは、太陽電池発電を監視するための最適なシステムを特定することを推奨している。	ほとんどの電気設備については、特別な要件はない。従業員 20 人以上の企業では、総括安全管理者を選任しなければならないが、これは特に電気設備とは関係ない。 大型風力タービンの場合のみ、事故担当者が必要である。	法律では、モニタリングの実施方法は規定されていない。 しかし、CSPS (Coordoteur de securité et de protection de la santé、健康・安全保護コーディネーター)を任命し、その役割をメードゥルとの契約書に明記する必要がある。	この規格は、どのような種類のモニタリングを使用しなければならないかを定めているわけではない。安全に関するすべての活動は、NFPA 70E に従って、特定の施設に対して各雇用者が定めます。	電気安全管理法第 22 条電気安全管理者の選任等及び電気安全管理法施行規則第 26 条『電気安全管理業務の代行規模』 電気安全管理者を選任し常駐することが規定されている。但し自家用電気設備及び一定規模以下の太陽エネルギー・燃料電池を利用して電気を生産する発電設備の所有者または占有者は、法で規定されている者(企業)に電気安全管理業務を代行させることが可能。
保安管理責任者の早期現場駆け付け	1999 年労働安全衛生規則、安全衛生取り決めに記載あり。 これらの事項に関する英国の法的枠組みは、かなり一般的なものである。雇用主にはリスクアセスメントを実施する義務があり、これにより差し迫った危険や緊急事態の場合に採用すべき手順が決定される。	規定なし	早期の現場立ち合いに言及している法律は見当たらない。安全管理者の業務は、契約によって決められている。	規格は、緊急時に安全管理者が迅速に立ち会うこと。安全管理者の業務を指示しているわけではない。安全に関するすべての活動は、NFPA 70E に従って、特定の施設に対して各雇用者が定める。	法による規制・制度は無し。 設備所有者側が電気安全管理代行会社に現場設備の異常に対して 24 時間いつでも早急に(一般的に 1 時間以内)到着することを要求する場合は多い。(業務代行契約に条件を記載)
設備故障等による稼働停止の早期復旧(設備の安全性の観点)	規定なし	規定なし	規定なし	規定なし	規定なし
設備故障等による稼働停止からの受電・発電の早期再開	規定なし	規定なし	規定なし	規定なし	規定なし

	英国	独国	仏国	米国	韓国
電気事故発生時の報告	1999 年労働安全衛生規則、安全衛生取り決め、傷害、疾病および危険有害事象報告規則(The Reporting of Injuries, Diseases and Dangerous Occurrences Regulations 2013)に記載あり。 -労働災害の報告 雇用者、自営業者、仕事を管理している人など「責任者」による安全衛生庁への労働災害の報告義務化。	使用者は、すべての事故(死亡または 3 日以上欠勤を伴うものと定義)を、事故発生から 3 日以内に法定災害保険会社に報告しなければならない。 【風力】 事故担当者は、一般市民や近隣住民に危険を及ぼす可能性のある、意図した運転への支障が判明した場合、直ちに事業者が通知が規定。	従業員は 24 時間以内に、そして雇用主は 48 時間以内に関連する保険会社に事故を報告しなければならない。	OSHA 労働災害と疾病の記録と報告基準に記載あり。 雇用主は、業務上の死亡事故、負傷事故、疾病が発生した場合、死亡、休業日数、業務制限、他の業務への転換、応急処置以上の医療処置、意識喪失を記録しなければならない。事故関連情報の要約は、毎年 OSHA に報告する必要がある。ただし、死亡事故(8 時間以内)、入院、切断、失明(24 時間以内)については、より迅速に OSHA に報告する必要がある。 保険会社に通知する必要がある。 一般大衆に死亡事故をもたらした場合は、米国化学物質安全・有害性調査委員会(CSB)など他の機関にも報告する必要がある。	電気安全管理法第 40 条『重大な事故の通報・調査』 -産業通商資源部令に定めた重大事故が発生した場合は産業通商資源部長官に通報することを義務付け。

3.3 海外における電気工作物に係る保安規制の動向調査

各国の法規制に係る机上調査を踏まえ、自家用電気工作物に係る保安規制の近年の規制改訂のポイントを経年で整理を行った。

(1) 英国に関する近年の規制改訂のポイント

一般

- 英国電気機器（安全）規則 2016 は、AC 50 V から 1 kV および DC 75 V から 1.5 kV の間で使用するように設計または適合されたすべての電気機器に適用される。この規則は、家庭用電気機器および職場での使用を目的とした機器を対象としている。電気機器の使用に伴うリスクから人や家畜を保護することを計画している。
- 2016 年の法律は、既存の電気機器（安全）規則 1994 に取って代わった。二つの規定の主な違いは、従来のものが製造業者のみが負っていた市場および安全に関する要求と義務を、最新のものでは輸入業者と販売業者に課していることである。安全に対する責任者の範囲を拡大し、より良く安全な労働環境の確保を図っている。⁵
- 作業における電磁場の制御規則（CEMFAW）2016 は、物理的要因（電磁場）から生じるリスクへの労働者の曝露に関する最低限の健康および安全要件に関する指令 2013/35/EU を実施したものである。⁶この規則は、従業員の電磁場への曝露を評価し、対策を講じ、従業員へのリスクを評価して最小限に抑える必要がある雇用主に対し一連の義務を定めている。さらに重要なことは、労働安全衛生管理規則 199 が、職場におけるリスク評価と健康安全対策の実施に関して、すでに雇用主にいくつかの重要な義務を定めていたのに対し、CEMFAW は、制限を導入し、電磁場の影響を説明し、満たさなければならない安全条件を特定する具体的な枠組みを提供したことである。
- BS 6626:2010（1 kV を超え 36 kV までの電圧に対する電気開閉装置および制御装置の保守）は、感電保護のための一連の安全規則、作業システム、および手順を設定している。また、電気開閉装置、制御装置、およびその他のサブ項目の保守手順に重点を置いた共通の推奨事項も提供している。⁷これは、従来の規格を改訂・改善したものではなく、新しく導入された規格である。
- BS 7671:2018+A 2:2022（配線規定）：家庭用および産業用のすべての配線が準拠しなければならない国家規格である。2018 年に第 18 版が発行され、2020 年と 2022 年に改訂が実施された。第 17 版は 2008 年に発行されたが、その内容はオンラインでは公開されておらず、また他のすべての版は対象期間以前のものであった。2022 年版には、電気自動車の充電設備に関する 2020 年の変更が組み込まれている。2022 年の変更には、電気機器による熱影響と

⁵ 出所) Office for Product Safety & Standards, Electrical Equipment (Safety) Regulations 2016: Great Britain, <https://www.gov.uk/government/publications/electrical-equipment-safety-regulations-2016/great-britain>, 2023 年 2 月 24 日閲覧

⁶ 出所) EUR LEX、物理的なエージェンツ（電磁場）から生じるリスクへの労働者の曝露に関する健康と安全の最低要件に関する 2013 年 6 月 26 日の欧州議会および理事会の指令 2013/35/EU, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32013L0035>, 2023 年 2 月 24 日閲覧

⁷ 出所) 英国規格協会（BSI）、BS 6626:2010, 2010 年 8 月 31 日, <https://knowledge.bsigroup.com/products/maintenance-of-electrical-switchgear-and-controlgear-for-voltages-above-1-kv-and-up-to-and-including-36-kv-code-of-practice/standard>, 2023 年 2 月 24 日閲覧

火災に対する保護、電圧と電磁障害に対する保護、およびプロシューマーの低電圧電気設備に関する新しい章が含まれている。⁸

- (International) BS EN IEC 61140 (Protection against electrical shock) は、電気系統および電気設備における感電の発生を防止するための保護手段を定義している。最初のバージョンは1992年にリリースされ、1997年、2001年、2004年、2009年、2016年に何度も改訂されている。
- HSEの「2002 Safety in electrical testing-switchgear and control gear」では、電源電子部品が取り付けられているものを含め、スイッチギアとコントロールギアの電気テスト中の損傷を避けるためのアドバイスを提供している。スイッチギアおよびコントロールギアでの電気テストを実現および管理し、負傷を避けるために採用する主な予防策を特定する人を対象としている。ガイダンスは、これらの事項に関する中心的な法律である、1989年「職場の電気規則」および1999年「職場の健康と安全管理規則」など、他の関連する健康と安全の規定にも言及している。⁹
- HSEの「2013 Electricity at work:Safe working practices HSG 85」には、電気機器の近くで作業する際に従うべき、広範で包括的なガイドラインが含まれている。それは、組織がそれらを内部プロセスや規則で適切にカバーすることを求め、それらがまだ実施されていない組織が安全な作業慣行を考案するためにガイドラインを使用することを期待している。本書は、Electricity at Work Regulations 1989 や IET Wiring Regulations などの主要な電気安全システムを補足し、その流れに沿ったものである。¹⁰

需要設備関連の電気安全システム

- BS EN IEC 61558 (変圧器、原子炉、電源装置及びこれらの組み合わせの安全性):マルチシリーズおよびマルチパートの規格である。この規格のセクションとサブセクションは、1997年から2021年の間に複数回改訂および修正されている。

風力発電機関連の電気安全システム

- BS EN 61400 (Wind turbines):このマルチパート国際規格は、サブシステムやその他のコンポーネントを含む風力タービンの構造的完全性に関する設計要件を提供します。これらの規格は、それぞれ2002年、2008年、2019年、2020年に数回変更されていることがわかった。
- BS EN 50308:2004 (Wind Turbines-Protective Measures):これらは、風力タービンの安全かつ迅速な運転、検査、および保守を保証するためのハードウェア、マニュアル、および警告標識の要件を設定するヨーロッパの基準である。これらはBS EN 61400と連携している。指定された条件と対策は、機械的、熱的起源（火災）の危険性と、活電部との接触などの電気的要因を考慮している。

⁸ 出所)英国工学技術協会 (IET)、電気設備の要件、IET 配線規則、第十八版、BS 7671:2018+A 2:2022、<https://shop.theiet.org/requirements-for-electrical-installations-iet-wiring-regulations-eighteenth-edition-bs-7671-2018-a2-2022>、2023年2月24日閲覧

⁹ 出所)Health and Safety Executive, Electricity at work:安全な作業慣行 HSG 85, <https://www.hse.gov.uk/pubns/priced/hsg85.pdf> (職場の電気)、2023年2月24日閲覧

¹⁰ 出所)Health and Safety Executive, Electricity at work:安全な作業慣行 HSG 85, p.30, <https://www.hse.gov.uk/pubns/priced/hsg85.pdf> (職場の電気)、2023年2月24日閲覧

- 風力タービン安全規則（WTSR）：規則の最新版、第四版は 2021 年 6 月にリリースされた。¹¹ これにより、機械工場、装置、および関連するシステム由来の危険から人を保護するプロセスを確立した。
- RenewableUK の高電圧および低電圧スイッチギアガイドは 2015 年に発行され、定格電圧が AC 1 kV および DC 1.5 kV を超え、定格電圧が AC 1 kV および DC 1.5 kV までのすべてのスイッチギアを組み込んだ風力タービンの設計者、開発者、所有者を対象としている。不適切な保守、運用、および保護による安全上の問題の概要と、現在設置されているスイッチギアおよび新しいスイッチギアに関連する電気的リスクを防止および管理するための取り決めに提供している。¹²
- RenewableUK の 2014 年の洋上風力および海洋エネルギーの健康と安全に関するガイドラインおよび 2015 年の陸上風力の健康と安全に関するガイドラインは、新しい基準や要件を設定または定義することを目的としていない。しかしながら、これらは電力安全を含む健康と安全に関する風力発電業界の最初のグッドプラクティスとなった。これらは、1974 年労働安全衛生法および類似の規制を含む、健康と安全に関する英国の一般的な法的枠組みを考慮し、英国の風力発電業界からの個別化された専門知識と貢献によって補完されました。これらはリリース以来更新されていませんが、SafetyOn の規則と比較すると、風力タービンの製造者、設計者、健康と安全のアドバイザーを含む、はるかに幅広い層を対象としている。¹³ SafetyOn の規則は陸上および海上の風力タービンの運用面に焦点を当てている。

太陽電池発電関連の電気システム

- IEC 62941（地上用 PV モジュール。PV モジュール製造の品質システム）：これらの規格が最初に 2019 年にリリースされ、次に 2020 年にリリースされている。
- Solar Energy UK の屋上太陽電池発電システムの運用と保守に関するガイドラインは、家庭用および商用の屋上太陽電池発電設備の安全な保守、清掃、監視のための一連のグッドプラクティスを提供することを意図している。
- 2022 年 1 月に、太陽電池発電パネルの設置による火災安全に関する勧告がリリースされました。ガイドラインの策定に関与した関係者（RISCAuthority に代表される保険業界、防火協会（FPA）、太陽電池発電部門のメンバー）がこのような目的のために協力し、この種の出版物を提供したのは初めてのことであった。これは、一部の設置者が安全な太陽電池発電の設置のための関連する基準や規制に従っておらず、事故や火災の危険性が高まっていると報告されたことがきっかけである。¹⁴

Code of Practice for Grid-connected Solar PV Systems は、英国に設置されて

¹¹ 出所)エネルギー研究所、第四版、風力タービン安全規則、2021 年 6 月 28 日、https://www.energyinst.org/_data/assets/pdf_file/0005/856148/Wind-Turbine-Safety-Rules-4th-Edition-2021-Final-TM-28.06.21.pdf、2023 年 2 月 24 日閲覧

¹² 出所)ソーラーエナジーUK、屋上 OM ベストプラクティス集第二版、2021 年 12 月、9 ページ、<https://solarenergyuk.org/wp-content/uploads/2021/12/Solar-Energy-UK-Rooftop-OM-best-practice-Second-edition.pdf>、2023 年 2 月 24 日閲覧

¹³ 出所)RenewableUK、陸上風力健康安全ガイドライン、2015 年、5 ページ、<https://cdn.ymaws.com/www.renewableuk.com/resource/collection/AE19ECA8-5B2B-4AB5-96C7-ECF3F0462F75/OnshoreWindHealthSafetyGuidelines.pdf>、2023 年 2 月 24 日閲覧

¹⁴ 出所)Energy Now、Fire safety recommendations for solar PV installation、2022 年 1 月 26 日、<https://energy-now.co.uk/advice-opportunities/fire-safety-recommendations-for-solar-pv-installations>、2023 年 2 月 24 日閲覧

いるグリッド接続型太陽電池発電システムの設計、仕様、設置、試運転、運用、保守の要件を定めたもので、2015 年に Institute of Engineering and Technology (IET) から発行された。

(2) 独国に関する近年の規制改訂のポイント

- 当初 1996 年に導入された「労働安全衛生法」と 2002 年に導入された「安全衛生保護条例」というドイツの職場における安全に関する二つの主要な法律は、その後改正・強化されているが、それらが義務付けているリスク評価に基づくシステムは基本的に変更されていない。具体的な変更は、その多くが国際的な基準を介して導入されており、また、技術や状況の変化に基づいて規則を定期的に更新する運用安全委員会が発行する技術規則のシステムによって導入されている。
- 1970 年代: The Workplaces Ordinance (ArbStättV, 1975) は、職場の安全に関する「近代的な」法律の始まりを示している。これには、職場での従業員の健康と安全の最低レベルに関する規制が含まれていた。この条例に続いて、DGUV は、電気設備および機器に関する Vorschrift 3 および 4 の最初のバージョンと、電気設備および機器の事故保護規則を発行した。
- 1990 年代: 1993 年 1 月 1 日の欧州単一市場の発効に伴い、労働安全衛生法の要件も変更された。これは主に二つの効果をもたらした。貿易障壁を取り除くために安全規制の調和を開始しなければならなかったこと、そして欧州の考え方に合わせるために安全レベルも高くなければならなかったことである。多くの指令が EU によって発行され、ドイツとすべての加盟国は国内法に移行する必要があった。具体的な実施内容は以下の通り。
 - 労働安全指令の労働安全衛生法での実施(ArbSchG, 1996)。
 - 機械指令の、1993 年に機器安全法の第 9 条例(機械条例 - 第 9 GSGV)としてドイツの法律への組み込み
- 労働安全衛生法の導入後、DGUV は電気設備に関する出版物を拡張し、ドイツの法律の実施方法に関する指示を取り入れた(Vorschrift 3 は 1996 年、Vorschrift 4 は 1999 年)。これらの出版物に含まれる指示は「自治法」であり、すなわち傷害保険団体 DGUV のすべてのメンバーはそれに従う義務がある。
- 労働安全衛生法は大きな革新であった。それは、企業が労働者の物理的、電氣的、化学的、生物学的およびその他の危険性を含むリスク評価を行う義務を導入した。また、企業は電気の近くで働く労働者を含むすべての労働者の資格と訓練を評価し、これらの資格と訓練がリスクを回避するために十分であることを保証することを義務付けた。
- 2000 年: 2002 年には、再び EU 指令(89/655/EEC 作業機器指令)の結果として、安全と健康保護に関する条例(BetrSichV)が導入された。法律は保護の概念を中心に構築されている。これには、「最先端」の安全基準に基づいた作業機器の統一的なリスク評価に加えて、適切な保護措置と法定テストが含まれます。
- 新しい法律を支援するために、ドイツは、一連の技術規則を発行する責任を運転安全委員会に

負わせた。これらは定期的に最新の状態に保たれている。彼らは DGUV Vorschriften 3 と 4 (どちらも 2005 年に再度改訂された) と協力して、電気を使って、または電気の近くで働くすべての人が従うべき一連の規則を制定している。

- 2010s: 修正・改良が行われた。
 - 2013 年、ArbSchG が改訂された。身体的健康だけでなく精神的健康に対するリスクを評価する雇用主の義務が追加された。
 - 2015 年、BetrSichV が改訂された。新版では、設備の安全なメンテナンスがより重視されるようになった。
- ドイツ国内および国際的な多くの規格が導入され、定期的に更新されている。これらの規格は、一般的な安全手順、試験、特定の技術などを対象としている。
- この報告書で取り上げた電気設備や機器に特化した規制作業やガイダンスも増えている。
 - 2011 年、DGUV は事故防止規則、電磁界を発行した。
 - 2012 年、DGUV はソーラーシステムの運用に関する 2 つのガイド(破損時の手順に関するものと、消防士向けの情報を含むもの)を発行した。
 - 2015 年、DGUV は「太陽電池発電設備の設置およびメンテナンスに関するガイド」を発行した。

2020 年代: 2021 年には、DGUV による「風力発電設備のリスクアセスメントに関する手引き」が出版された。2022 年には、Covid-19 の大流行を受けて、ArbSchG の改正も行われた。

(3) 仏国に関する近年の規制改訂のポイント

- 1988 年 11 月 14 日付の政令第 88-1056 は、電流の業務を実施する事業所における労働者の保護に関する労働法(第三編衛生、安全及び労働条件)第二編の規定の実施のために制定された。¹⁵
- 2010 年 8 月 30 日付の政令第 2010-1018 には、職場での電氣的リスクの防止に関するさまざまな規定が含まれている。その後、Code du Travail (労働法) に統合された。
- 上記どちらの政令も、電流を扱う仕事に従事する労働者の保護に焦点を当てている。2010 年の法律の主な変更/改善は、以下に重点を置いている。
 - 労働者のリスクの排除(例えば、個人用保護具の使用のみ頼ることなく、電源スイッチを確実に切ることや、作業者と電源の間の距離を確保することでのリスクの排除);
 - 仮設置の際の確認方法を具体化すること;
 - 電気施設で働くすべての労働者に対する認可義務の確立(すなわち、労働者が適切な訓練を受けることを保証すること、これまでは義務ではなく任意であった)。;

¹⁵ 出所)フランス政府、1988 年 11 月 14 日布告第 88-1056 号は、電流の仕事を実施する事業所の労働者の保護に関する労働法(第三編衛生、安全及び労働条件)第 II 巻の規定の実施のために公布された
<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000866441/>、2023 年 2 月 24 日閲覧

- 現場作業（電気の近くでの作業）を例外的な作業とし、認定された認証機関による労働者の許可と認証の後にのみ行われる慣行にすること；
- COFRAC 認定システム内の認定機関が実施するモニタリングの手続きの調整
- 個々の電気機器に関する、より具体的な変更も、2010 年の法律に盛り込まれた。
- いくつかは、1988 年から 2010 年の間の EC 指令の変更や、AFNOR によって作成された新しい規格、特に NF C 15100 についても言及されている。¹⁶

（4）米国に関する近年の規制改訂のポイント

アークフラッシュ

1995 年、NFPA は、1982 年に Ralph H.Lee によって最初に報告されたアークフラッシュの電氣的危険性に対処するための基準づくりを開始した。アークフラッシュに関する主な発展は次のとおり。¹⁷

- 2000-NFPA 70 E に、アークフラッシュの熱影響の防御対策として、不燃性(FR)ファブリックと PPE の選択に関する表が含まれた。
- 2000-予想される入射エネルギーを予測できる入射エネルギー計算が考案され、今日のアークフラッシュ計算技術の基礎となった。
- 2002-アークフラッシュ計算を実行するための IEEE ガイドが発行され、アーク短絡電流、入射エネルギー、およびアークフラッシュ境界を計算する方法が定義された。
- 2002-NEC は、潜在的な危険性を警告するために、特定の電気機器をマークするアークフラッシュ警告ラベルを要求。
- 2007-National Electrical Safety Code (NESC) では、この規格に該当する電気事業システムは、アークフラッシュ評価の実施が必須。
- 2015-OSHA は、アークフラッシュの危険から労働者をさらに保護するために、NFPA 70 E のラベル付け基準を更新した。新しい表示要件では、ラベルに公称システム電圧、アークフラッシュ境界、および、使用可能な入射エネルギー、対応する作業距離、最小アーク定格衣類、またはサイト固有レベルの PPE、のうち少なくとも 1 つを含める必要がある。
- 2021-NFPA 70 E の 2021 年の更新では、附属書 D 入射エネルギーとアーク放電境界の計算方法が、計算方法として IEEE-1584-2018 を参照するように改訂された。

リスク

2015 年以降、包括的な電気安全プログラムを作成し、それを労働安全衛生管理システムに統合する雇用者の義務に焦点が当てられている。¹⁸

- 2015-NFPA 70 E の 2015 年の更新では、リスク管理用語が定義され、標準のすべての要件がリスク管理原則と整合された。
- 2018-2018 年版では、リスク評価をさらに取り上げ、ショックおよびアークフラッシュのリスク評価の一部として、ヒューマンエラーなどの人的要因が導入された。この版では、リスクコント

¹⁶ 出所) Le Moniteur, Prevention des risques électriques (電気リスクの防止)、2012 年 10 月 9 日回覧

<https://www.lemoniteur.fr/article/prevention-des-risques-electriques.1467729>, 2023 年 2 月 24 日閲覧

¹⁷ 出所) 電気安全の歴史 <https://blog.cityelectricsupply.com/history-electrical-safety/>, 2023 年 2 月 24 日閲覧

¹⁸ 出所) 職場における電気安全基準、Grainger, <https://www.grainger.com/know-how/safety/electrical-hazard-safety/advanced-electrical-maintenance/kh-electrical-safety-summary-263-qt>, 2023 年 2 月 24 日閲覧

ロールの階層を使用する必要性を強調し、優先事項は危険性の排除であることを明示的に述べられるようになった。

保護具

2009 年以降、電気の安全性に対処する上で PPE により大きな焦点が当てられている。

- 2009 年-PPE は 2009 年に NFPA 70 E によって取り上げられ、稼働中または稼働中に近いシステムで働く有資格者が容易に選択できるようにラベルを追加することが必要となった。
- 2012 年-2012 年 NFPA 70 E の更新では、アークフラッシュ PPE 要件が新たに強調された。
- 2021 年-2021 年の更新で、PPE に関する変更点として、電圧用手袋に ASTM D 120 が取り入れられ、衣類の外層に対する要求が追加された。衣服の外層を着用する場合は、アーク定格である必要があり、内層は仕事のカロリー要件を満たしている必要がある。¹⁹さらに、付属書 F リスク評価およびリスク管理には、複数の危険が存在する場合に、バッテリーリスク評価プロセスを用いていかに PPE を選択するかについての、新しいガイダンス資料が含まれている。

急速シャットダウン

急速なシャットダウンは、過去 10 年間の規格改訂の主要なトピックであった。

- 2014-NEC の 2014 年の更新では、一部の利害関係者が個々の PV モジュールレベルで迅速なシャットダウンの規定を追加しようとしたが、この要件に準拠した機器の入手可能性に対し業界内から懸念が出されたため、2014 の更新ではアレイレベルの迅速なシャットダウンのみが採用された。
- 2020-2020 の更新には、緊急切断、漏電遮断器保護、サージ防御に関連する変更が含まれた。

耐タンパー性(TR)レセプタクル

耐タンパー性レセプタクルは、2008 年版の NEC 以来、開発のテーマとなっている。要件は、NEC の更新をまたいで発展し、徐々に拡張されている。^{20 21}

- 2008 年版 NEC - 住居、小児科室、浴室、プレイルーム、活動室で TR レセプタクルの使用が義務づけられた。
- 2011 年 NEC - 住居(床から 5.5 フィート以上を除く)、ゲストルームおよびゲストスイート、保育施設、および指定された小児科に TR レセプタクルの設置が義務付けられた。
- 2014 年版 NEC - 住居(床から 5.5 フィート以上を除く)、ゲストルームおよびゲストスイート、保育施設、保育所以外の小児科指定場所で TR レセプタクルの使用が必要。2014 年版では、15 アンペアと 20 アンペア、125 ボルトの非ロック式レセプタクルのみに関する規定だったが、2017 年版では、15 アンペアと 20 アンペア、125 ボルトの非ロック式レセプタクルのみに関する規定となった。
- 2017 年版 NEC - 特定の学校、オフィス、待合室、特定の集会所にあるレセプタクルなど、いくつかの場所が追加された。2017 年版 NEC では、250 ボルトの非ロック式レセプタクルを含む

¹⁹ 出所)職場における電気安全基準、Grainger, <https://www.grainger.com/know-how/safety/electrical-hazard-safety/advanced-electrical-maintenance/kh-electrical-safety-summary-263-qt>, 2023 年 2 月 24 日閲覧

²⁰ 出所)公共教育、NFPA <https://www.nfpa.org/Public-Education/Fire-causes-and-risks/Top-fire-causes/Electrical/Tamper-resistant-electrical-receptacles>, 2023 年 2 月 24 日閲覧

²¹ 出所)改ざん防止レセプタクル、バーン、2015

<https://www.byrne.com/ftpImages/documents/Brochures/Tamper%20Resistant%20White%20Paper.pdf>, 2023 年 2 月 24 日閲覧

ように規則が拡張された。

風力タービン

風力タービンの最初の国家安全基準は 2016-2017 年に作成されたばかりである。これ以前は、業界は国際規格 IEC 61400 に依存していた。しかし、この規格は、部品、制御装置および保護装置に関する規定が不十分であったため、米国では批判されていた。²²

- 2016-UL の新しい 6141 および 6142 規格が作成された。これらは既存の国際 IEC 規格を参照したが、風力タービン内の電気安全性、制御、安全装置、および防火に焦点を当てた技術要件を追加した。

交流(AC)/直流(DC)

ほとんどの既存の規格は交流システムのみを対象としているが、一般的に直流システムを使用する風力および太陽電池発電の増加に伴い、直流にも同様のガイドラインを策定するための業界全体の取り組みが進められている。²³

(5) 韓国に関する近年の規制改訂のポイント

- 2021 年 10 月、エネルギー業界によると、産業部は最近「電気安全管理法施行規則一部改正令案」を立法予告し、新再生可能エネルギー設備に対する安全基準を大幅強化した。改正案には以下が含まれる。
 - 重大事故報告対象拡大、風力発電主要設備(ブレード、タワー、ナセル)交換時使用前検査施行
 - 太陽電池構造物及びモジュール交換時使用前検査施行
 - 燃料電池スタック代替時使用前検査施行
 - エネルギー貯蔵装置(ESS)の二次電池モジュールの半分以上交換時使用前検査施行
 - 風力発電設備製造段階 製品検査の導入
 - 風力発電タワー溶接部について使用前検査施行
 - 風力発電定期検査サイクル短縮(4 年→2 年)
 - 太陽電池・電気設備系統定期検査 4 年から太陽電池・電気設備系統(4 年)、敷地・構造物(2 年)検査周期改定
 - 新再生発電所で設置・運営する送電線路・民間変電所を定期検査対象に追加
- 産業部関係者は「太陽電池、燃料電池、電気貯蔵装置(ESS)、非常用予備発電設備は工事計画認可・届出対象に使用前検査を受けない安全死角地帯に残っている」とし「政府の新再生エネルギー普及・拡大政策によって新再生可能エネルギー発電設備は急速に増加し、これによる火災など事故も継続的に発生しており、政府介入の必要性が大きくなった」と説明した。

3.4 事故等が発生した場合の責任の所在等に関する調査

²² 出所)UL 6141/UL 6142:米国における風力タービンの電気規格、Windpower Engineering, 2022 <https://www.windpowerengineering.com/ul-6141-ul-6142-electrical-standards-for-wind-turbines-in-the-united-states/>、2023 年 2 月 24 日閲覧

²³ 出所)21 世紀の電気安全、IAEI, 2019 <https://iaeimagazine.org/electrical-safety/electrical-safety-in-the-21st-century/>、2023 年 2 月 24 日閲覧

保安管理に係る責任の内容や所在について規制上の定めを調査し、その上で我が国の保安管理責任者等にあたる資格について調査を行った。

基本的には全ての国で所有者(雇用主)に全責任があるとしている。併せて、実務遂行は委任できているものの、その選任義務は所有者(雇用主)にあるとしている。

表 3-4 英国の保安管理責任者等にあたる資格

- Competent Persons の任命【1999 年労働安全衛生マネジメント規則概要】
 - 1999 年労働安全衛生マネジメント規則(The Management of Health and Safety at Work Regulations 1999)に基づき、すべての雇用主は、関連する法的規定によって、またはその下で雇用主に課せられた要件や禁止事項を遵守するために、必要な措置を講じることを支援する 1 人または複数の有能な人材(Competent Persons)を任命しなければならない。
 - この規則は、他の組織から有能な人材(Competent Persons)を任命することを禁止していないが、(十分な能力があるのであれば)現在雇用関係にある人物を優先的に任命する必要がある。
- people who are competent に関する要件【1989 年電気工事における規制】
 - 1989 年電気工事における規制(The Electricity at Work Regulation)上は、有能な人材 (people who are competent)の位置づけ等は明確に規定されているものではないが、一般的には必要な技術的知識(Knowledge)や経験(Experience)を有することが必要であるとされ、HSE ガイドライン(The Electricity at Work Regulations 1989 Guidance on Regulation)で以下の通り補足されている。
 - 「技術的な知識または経験」の範囲は、以下を含むべきである。
 - 電気に関する十分な知識
 - 実施される電気工事に関する十分な経験
 - 作業するシステムの十分な理解とそのクラスのシステムに関する実践的な経験
 - 作業するシステムの十分な理解及びそのクラスのシステムの実務経験
 - 作業中に発生する可能性のある危険及び取るべき予防措置の理解 注意事項の理解
 - 作業を継続することが安全であるかどうかを常に認識する能力。

表 3-5 仏国の保安全管理責任者等にあたる資格

● CSPS(Coordonnateur de securité et de protection de la santé、健康・安全保護コーディネーター)の任命【労働法典、L4532-4/5】 ➤ 労働法典において、電気機器の設計・施工・運転に際し、運転責任者が CSPS(Coordonnateur de securité et de protection de la santé、安全衛生コーディネーター、民間資格)を任命しなければならないと規定している。 ➤ CSPS は、COFRAC の認定を受けた機関が授与する資格を取得しなければならない。【労働法典 R4532-23～R4532-37】。教育レベルおよび最低経験年数が規定されている。 ➤ 労働法典では、どのような安全管理方法と検査手順が必要かを定めている。CSPS は下記項目に対し安全対策を決定する一方、保安全管理責任を問われることはない。 - 使用者:初回点検(R4226-14)、定期的点検(R4226-16)、モニタリングとメンテナンス(R4226-7) - 請負業者:事故防止のための設計・施工(R4215-1)、メンテナンスを可能にする技術資料の提出(R4215-2)、危険となる高電圧の防止(R4215-4)、火傷の危険性を排除(R4215-5) ● Décret n°88-1056 du 14 novembre 1988 pris pour l'exécution des dispositions du livre II du code du travail【電流を使用する事業所における労働者の保護に関する労働法第 II 編(衛生、安全および労働条件)の規定を実施するための 1988 年 11 月 14 日付政令第 88-1056 号】 ➤ 電気事業所における労働者の要件について、1988 年政令にて規定している。 ➤ 1988 年政令では、雇用主は十分な知識を持つ人にのみ電気工事を任せなければならない、労働者に十分な訓練を受けさせるべきであると規定。(第 46 条～48 条)。 ➤ 契約当局は、電気安全対策が設定され、良好な作動状態に維持されるようあらゆる手段を講じなければならない(第 15 条)。 ➤ 雇用主は、労働者が電気による危険を回避するための十分な訓練を受け、作業や事故に対処するために必要な資材を備えていることを確認しなければならない(第 46 条)。 ➤ 電気設備が正常に作動するよう、定期的に監視とテストを行わなければならない。監視は、保護導体、接続装置、ヒューズ、遮断器、一般的な清潔さなどを対象とすべきである(第 47 条)。 ➤ 雇用主は、電気設備に関する作業を、その作業を行う資格を持ち、その作業に適した電気安全規則を知っている者にのみ委託することができる(第 48 条)。
--

表 3-6 独国の保安全管理責任者等にあたる資格

● 法規制による要求 ➤ ドイツの政府規定においては、事業用の電気設備に対して「主任技術者」に相当する資格を持つ技術者を置くことを義務付ける規定はない。他方で、法定社会保険機関(DGUV)等の機関の定めた規定に基づき、事業者は業務内容や職位に応じて、公的な職業資格や職業訓練課程修了を条件として、配置を定めている。 ● 法定社会保険機関(DGUV)等の定める規定(実質的には義務となっている) ➤ 検査は、社内の電気専門家(Elektrofachkraft, EFK、民間資格)による実施 - 技術的なトレーニング、知識、経験、および関連法規の知識持ち、作業の潜在的な危険を認識できる人を指す。 - 多くの場合は、その専門家の認定は DEKRA のような第三者認定試験機関に委託さ

れている。問題が発生しない限り、連邦政府や地方政府による自動的なチェックは行われない。

- 電気専門家(Elektrofachkraft, EFK) の要件
 - EFK になるには、トレーニングに加え、専門知識、実務経験が必要。
 - 理論と実践のトレーニングを含む数年間の勤務(つまり社内実習)等により、国家認定技術者または大学院技術者としての認定資格の取得を行う。そのうえで、専門的な知識や実務経験を積み重ねる必要がある。
 - EFK の資格を取得した後は、法律により最新の情報を得ることが義務付けられており、少なくとも年に 1 回はトレーニングを受けなければならない。ZVEH などの業界団体や、民間のトレーニングプロバイダー、教育機関などが、さまざまなコースを提供している。

表 3-7 米国の保安管理責任者等にあたる資格

- 連邦
 - 定期検査は、検査対象のエネルギー管理手順を使用していない、権限のある従業員が実施するものとする。
 - 雇用主は、各従業員が習熟度を実証し、作業方法と職務上の割り当てについて関連する訓練を受けていることを確認するものとする。
 - 保守・検査に関する連邦政府の資格制度はないが、州法等により技術士等の資格が必要となる。
- カリフォルニア州
 - 運転・保安手順の作成及び管理は技術士の責任となっている。
 - カリフォルニア州の技術士制度
 - カリフォルニア州技術士・測量士・地質調査士委員会(BPELS)が所管。
 - エンジニアリング的判断は技術士の責任であり、運転・保守手順の作成及び管理が含まれる。
 - 電気技術士の印章と署名のない計画書・仕様書では建設できない。

表 3-8 韓国の保安管理責任者等にあたる資格

- 概要
 - 国家資格が必要。
 - 国家資格を有すれば設備の所有者(占有者)が担っても、外部委託してもよい。
 - 電気安全管理代行会社は複数の設備・事業場を兼任可能。
- 役割
 - 保安管理の権限(保安規程の策定等)・責任を持つ。
 - 保安管理業務の不備に起因した事故ではその責任を負うことがある。

また、設備起因の事故等が発生した場合の責任の内容や所在を示した規制上の定めについて調査を行った。(表 3-9)

表 3-9 諸外国の設備起因の事故等が発生した場合の責任の内容や所在の在り方

諸外国の概要	
設備起因の事象に対する責任の内容・責任の所在	「一般市民の死傷」が生じた際の責任の内容・責任の所在 ● 事業許可の停止：独国、韓国では営業停止処分・閉鎖について規定あり。仏国では、太陽電池発電についてのみ規定あり。 ● 事故詳細報告：すべての国で国への届け出が義務付けられている。例えば、米国は OSHA や複数の機関への報告が義務付けられている。基本的には、一般市民が死亡または負傷した場合、法的手続きになる可能性が高い。 ● 再発防止・是正措置命令：仏国は、安全検査官は是正措置を要求することがある。韓国は、事業分野ごとの管轄行政機関・事業登録地自治体が命令を行う。以上の国以外については規定なし ● 刑事責任：韓国、英国で重大な事故である場合に刑事責任が問われる可能性あり。その他の国は過失致死、過失傷害として責任が問われる。 ● 賠償責任：韓国のみ法制度上で規定あり。
	「保安管理に係る労働者の死傷」が生じた際の責任の内容・責任の所在 ● 事業許可の停止：独国、韓国では営業停止処分・閉鎖について規定あり。仏国では、太陽電池発電についてのみ規定あり。 ● 事故詳細報告：全ての国で、法制度上で規定あり。 ● 再発防止・是正措置命令：英国、仏国、米国、韓国に規定あり。 ● 罰金：全ての国で、法制度上で規定あり。 ● 刑事責任：英国、独国、仏国、米国は雇用主が責任を負う。韓国は、事業主又は経営責任者が刑事責任を負う。
	「損傷による設備の停止（電力網への波及影響なし）」が生じた際の責任の内容・責任の所在 ● 事故詳細報告、再発防止、罰金：英国のみ安全衛生法違反として規定あり。
	「設備の損傷等による電力網への波及と電力供給支障」が生じた際の責任の内容・責任の所在 ● 事故詳細報告：韓国は、1 時間以上等の停電については管轄行政機関（産業通商資源部）に報告との規定あり。 ● 韓国以外の国は契約の中で定めることとなっている。
	「設備の損傷等による他物損傷」が生じた際の責任の内容・責任の所在 ● 事故詳細報告：韓国のみ、推定被害額 1 億ウォン以上は電気安全管理法施行規則により管轄行政機関（産業通商資源部）に報告 ● 刑事責任：韓国のみ、業務上失火罪（刑法第 171 条）の規定

3.5 停電等のトラブルに対する社会的受容性

停電等のトラブルに対する社会的受容性について、発生事例に基づき整理を行った。(表 3-10、表 3-11)

表 3-10 諸外国の代表的な発生事例

● 英国の再生可能エネルギーの事例 ➢ 2018 年 3 月、スコットランド・ニューカムノック近郊のアフトン風力発電所建設現場で、風力発電所の警備員ロニー・アレキサンダーが数時間にわたって異常気象にさらされ、死亡した。風力発電所の建設請負業者の親会社と、警備員を雇っていた警備会社は、現場に信頼できる暖房源と緊急サービス用の適切な通信システムを用意していなかったとして有罪となった。彼の家族は、風力発電所だけでなく、遠隔地の労働者に依存しているすべての産業が、人々の安全を確保するために自社とその支援手順、バックアップ計画を厳しく見直すよう呼びかけた。

- 米国の事例
 - 【太陽電池発電】2009 年 4 月 6 日、南カリフォルニア(所在地不明)で、46 歳の電気工事作業員が 1MW の太陽電池発電設備を設置中、倉庫の屋根の天窓から転落し死亡した。しかし、公的な対応は報告されておらず、特定もされていない。
 - 【風力発電】136MW の Skookumchuck プロジェクト(ワシントン州)、100MW の Langford プロジェクト(テキサス州)など、大規模な公益事業規模の風力発電施設での作業員の死傷事故が複数確認されました。しかし、実際に事件後の公的な対応や声明は出ていない。
- 韓国の事例
 - 韓国は、韓国は大規模集合住宅(アパート団地)が多いことから、アパート団地管理設備損傷による電力供給支障の被害規模が大きく、メディア等で事前規制強化を求める論調が強まってきている。また、最近ではデータセンター火災による大手 IT サービス会社のカカオ社のオンラインサービス中断事故が発生し、安全管理に対して社会的非難が高まりカカオ社株価にも大きな影響が出た。

表 3-11 諸外国の事象発生時の社会の反応

		諸外国の概要
設備起因の事象に対する社会の反応	「一般市民の死傷」が生じた際の社会の反応の事例	● 韓国は、当局による事前・事後規制ともに大幅強化(今年から重大災害処罰法が施行) ● 欧米諸国では基本的には当事者同士の賠償責任問題として整理されている。
	「保安管理に係る労働者の死傷」が生じた際の社会の反応の事例	● 韓国は、当局による事前・事後規制ともに大幅強化(今年から重大災害処罰法が施行) ● 英国、米国事例について、公的対応なし。
	「損傷による設備の停止(電力網への波及影響なし)」が生じた際の社会の反応の事例	● 全ての国で基本的には当事者同士の賠償責任問題として整理されている。
	「設備の損傷等による電力網への波及と電力供給支障」が生じた際の社会の反応の事例	● 韓国は規制強化の論調が強まっている。

3.6 海外における電気工作物の保安管理に係るステークホルダー関係図の整理

以上の調査を基に、自家用電気工作物に係る保安規制に関わるステークホルダーを特定し、それぞれが担っている役割(災害時の対応を含め)・権利・責任について特徴を踏まえた整理を平時、事故発生時別に行った。事故発生時のステークホルダー関係図については、事故等が発生した場合の責任の所在(保安責任者が負う責任、設置者が負う責任の範囲)と責任の内容(損害賠償責任、刑事責任等)については、整理を行った。

英国の平時のステークホルダー関係図は図 3-1 を参照のこと。

労働安全衛生に関しては、英国安全衛生庁(HSE)は、雇用主(employers)、設備製造者、電気工事従事者に対して、安全衛生を管理するために必要な事項を定めている。また供給に関しては、地域配

電事業者(Distribution Network Operator)の接続ルールに則り、接続・運用される。

英国の事故発生時のステークホルダー関係図は図 3-2 を参照のこと。

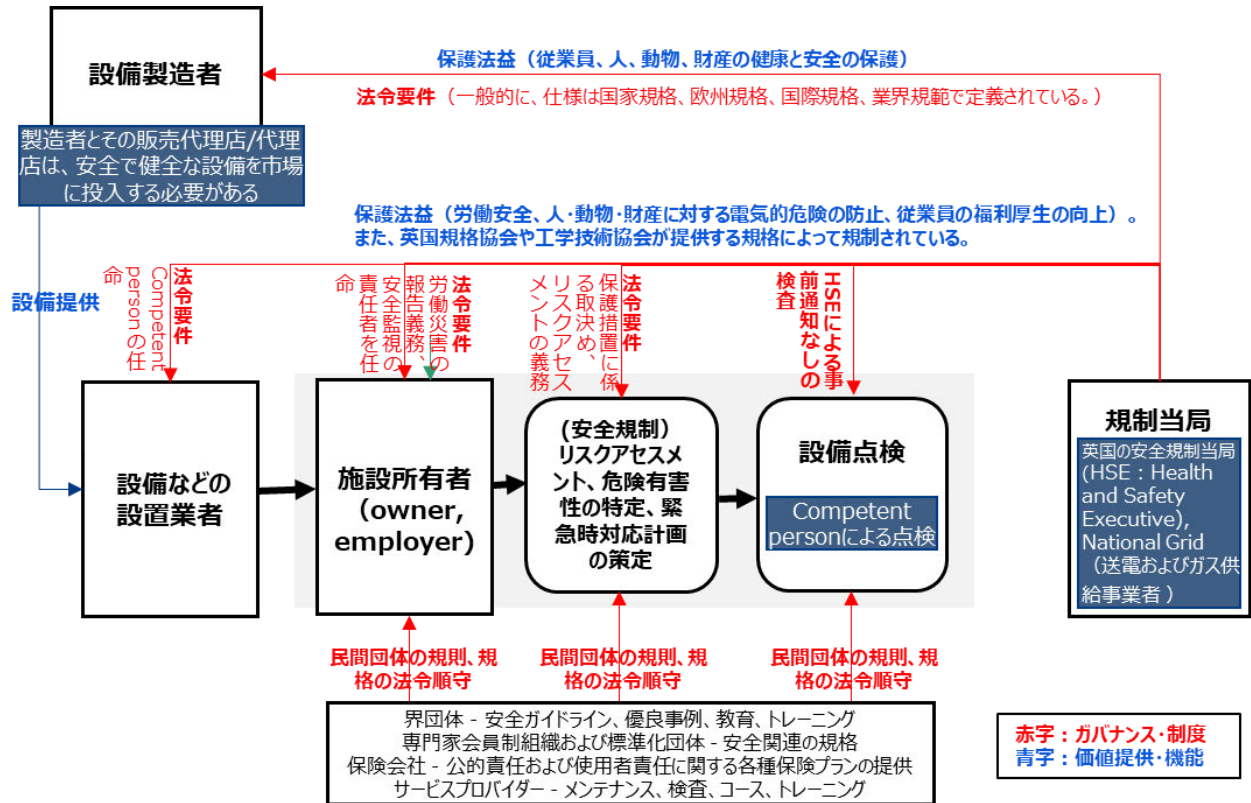


図 3-1 英国の平時のステークホルダー関係図

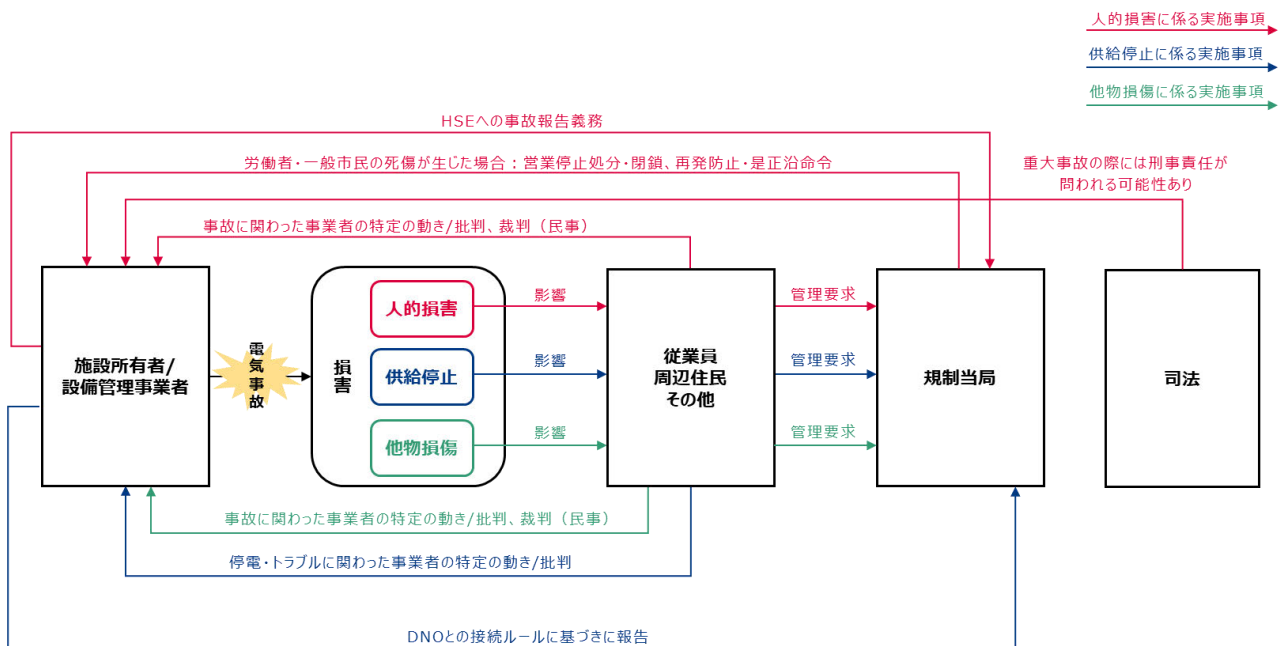


図 3-2 英国の事故発生時のステークホルダー関係図

規制当局が制定する法規制(労働法典、1988 政令等)により、安全管理方法や検査手順、電気事業における労働者の要件を策定。認定機関(COFRAC・CONSUEL)により、CSPS 資格認定や電気安全規則の準拠の確認を行う。

図1 電気設備の安全確保の仕組み

感電、火傷、火災などの危険を防ぐ設計が必要。

法令要件 労働法典 L4532-4/5による、施設が電気安全を含むすべての規制(経済的、社会的、環境的ななど)に準拠していることを確認する義務。

すべての電気設備を、その試運転日の設計規定に準拠して維持する義務

法令要件 労働法典 L4532-4/5による、CSPS (Coordonnateur de sécurité et de protection de la santé、健康・安全保護コーディネーター) の任命義務

赤字：ガバナンス・制度
青字：価値提供・機能

設備所有者・雇用者（設置者）
設置者、又は製造者であることも

初期検証および構造変更後の検証
認定機関 CONSUELによる施設の初期チェック

定期的な安全監視
認定機関または有資格者の社員

定期点検の実施
認定機関または有資格者の社員

規制当局
自治体（大規模、ICPE/公共建築物）
労働監督局

保険会社
公的賠償責任保険の加入
(太陽電池発電に関しては別途保険加入義務あり)

設備機器メーカー（例：太陽電池発電パネル）
業界団体 - 安全ガイドライン、ベストプラクティス、研究、トレーニング、アドバイス
標準化団体 - 機器/設置/使用関連の規格
認証機関 - 一部の機器、初期検証用
検査機関 - 従業員の安全（労働検査局）および ICPE の設備と一般公開の建物に関する検査
労働組合、人材開発支援団体など労働者の安全に関すること
エネルギー配給会社（該当する場合） - 契約、規制

法令要件 (安全な電気機器を供給する義務)

78

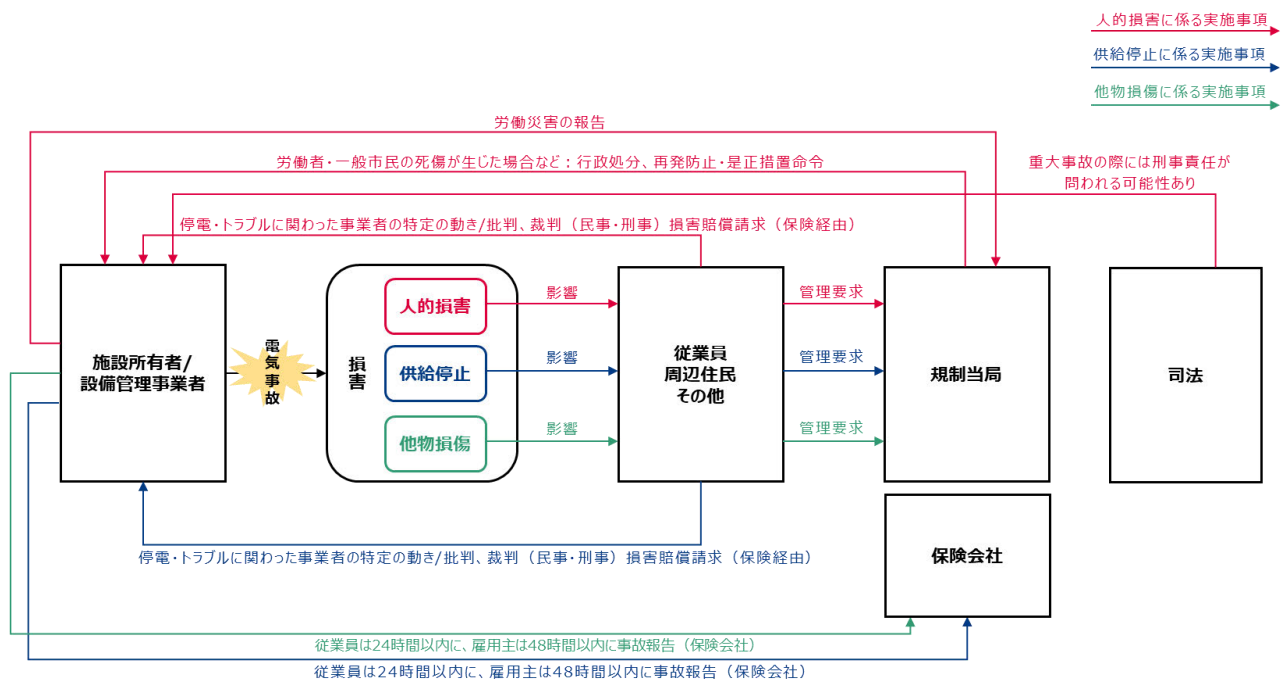


図 3-4 仏国の緊急時のステークホルダー関係図

独国の平時のステークホルダー関係図は、図 3-5 を参照のこと。

独国は連邦制だが、州ごとの規制が大きく異なることはなく、連邦政府が主導する形である。基本的には、法定社会保険機関(DGUV)、その下部組織の職業保険組合(BG-ETEM)への事業主の保険加入は義務となっており、その機関が定める要件に従うことが加入の条件となっている。太陽電池発電と風力発電 太陽電池発電と風力発電の設備は、送電網への電力供給の有無や規模にかかわらず、すべて連邦ネットワーク庁(BNetzA、Bundesnetzagentur)に登録することが義務づけられている。

独国の事故発生時のステークホルダー関係図は図 3-6 を参照のこと。

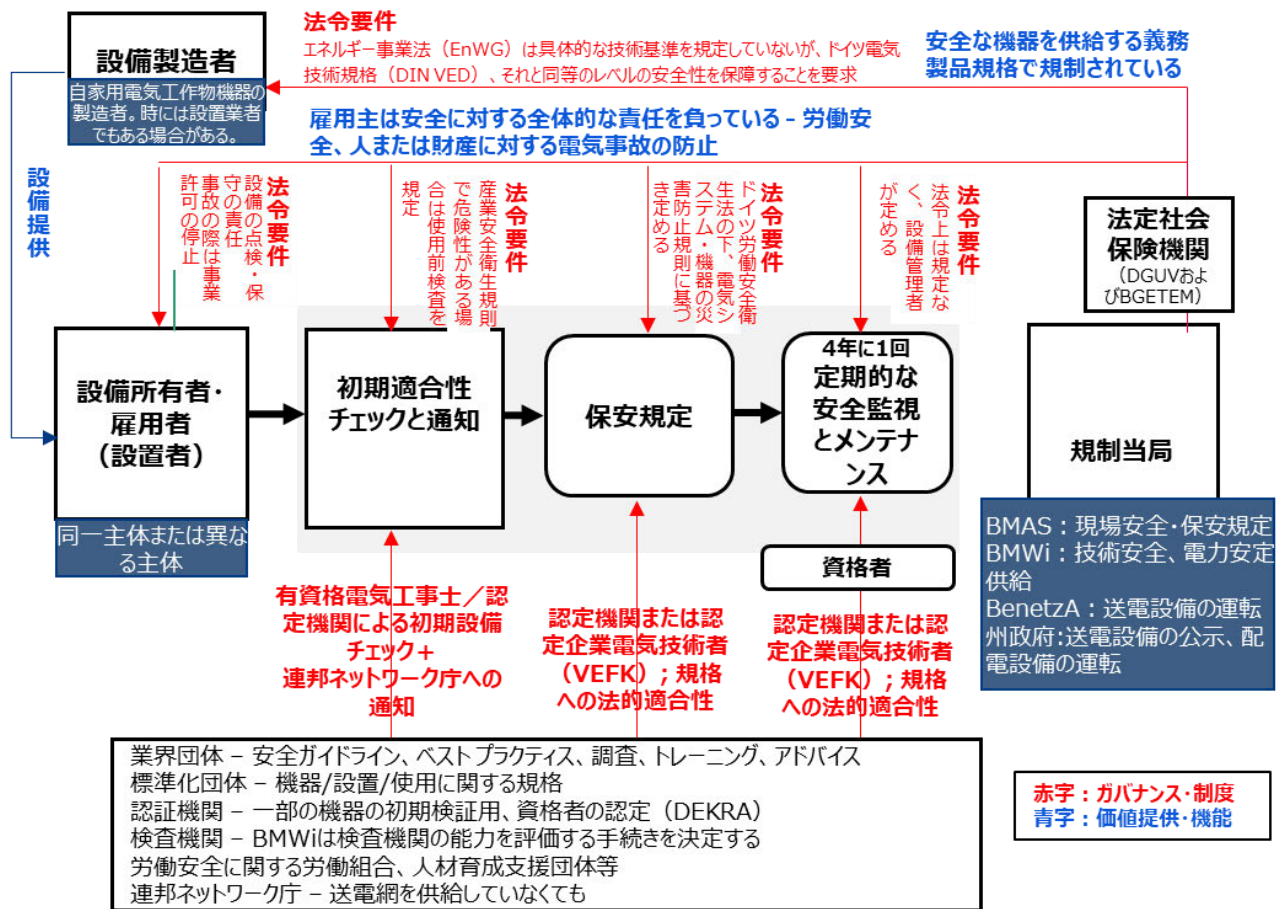


図 3-5 独国の平時のステークホルダー関係図

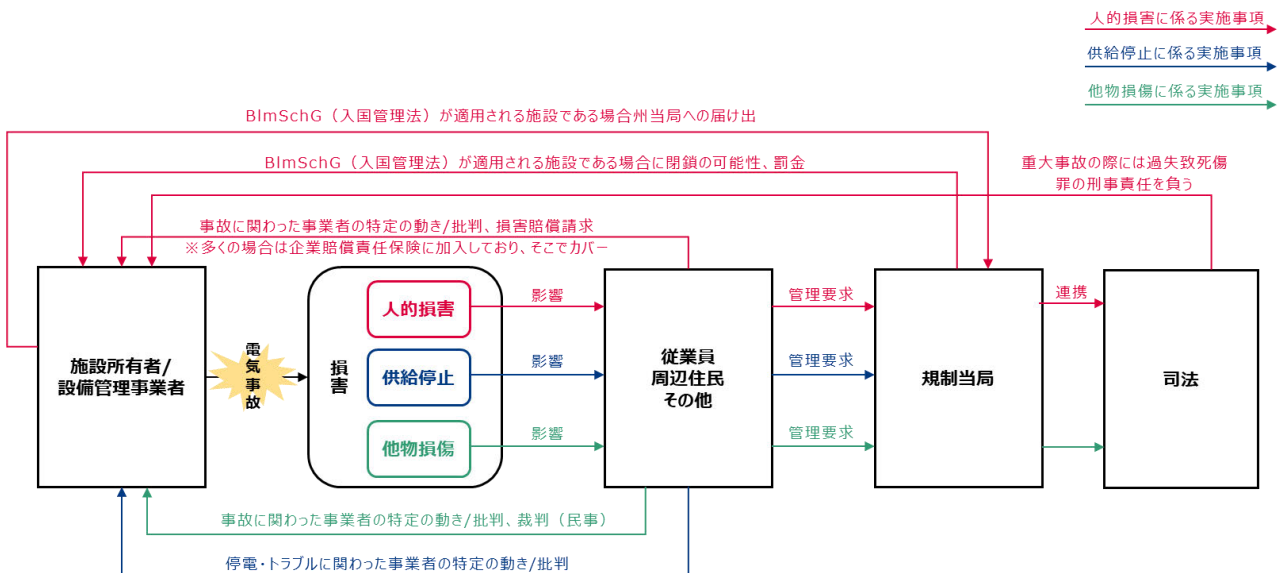


図 3-6 独国の事故発生時のステークホルダー関係図

米国の平時のステークホルダー関係図は図 3-7 を参照のこと。

OSHA（労働安全）、NFPA（安全な電気設計、施工、検査基準）、UL はガバナンス規程・基準において連携する形となっている。労働安全衛生は連邦労働安全衛生庁（OSHA）が州政府にたいして、労働安全衛生施策を策定・運用するよう推奨しており、その推奨に基づき策定された施策を OSHA がモニ

ターする。

保険会社の保険料率算定において保守状況を確認する項目があり、NFPA の規定に準拠した保安管理を行うことを要求しており、米国では保険が保安管理のインセンティブの主要な役割を担っている。あくまで保険加入は推奨である。

米国の事故発生時のステークホルダー関係図は図 3-8 を参照のこと。

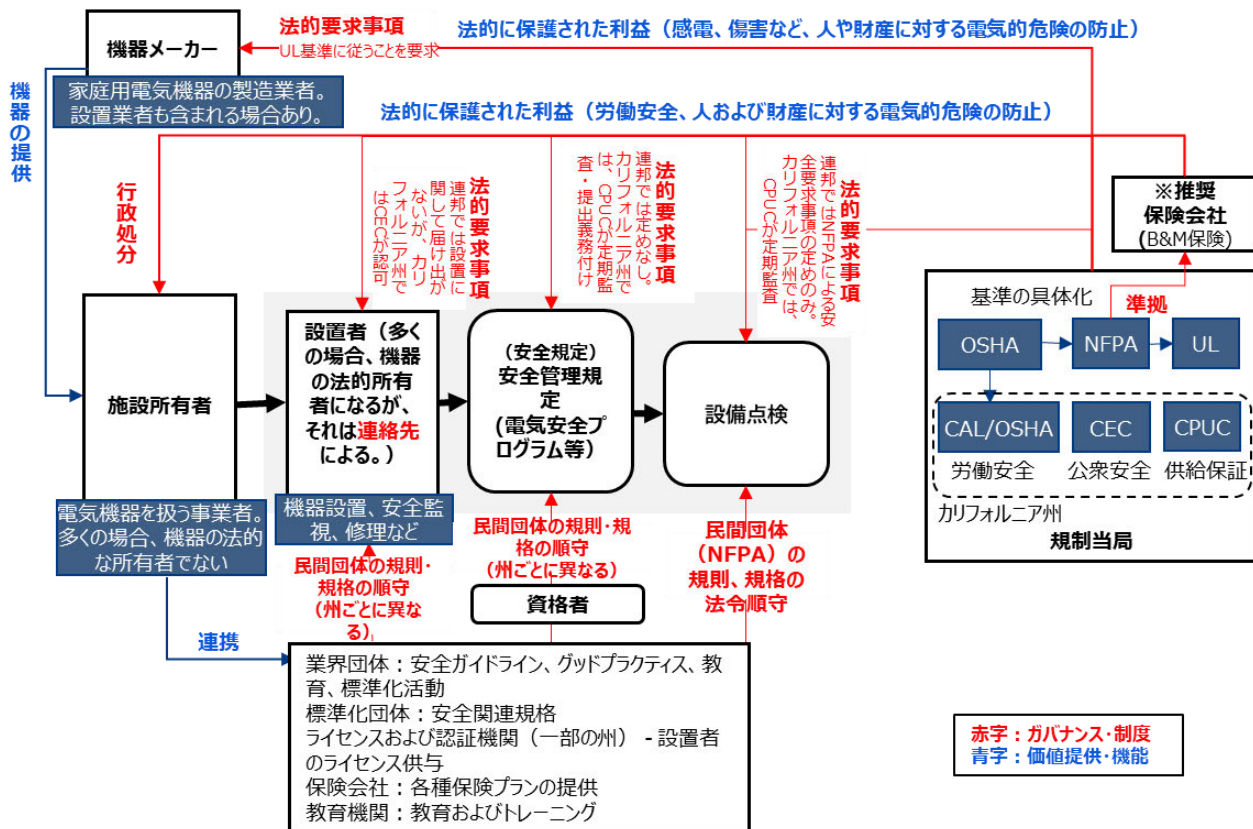


図 3-7 米国の平時のステークホルダー関係図

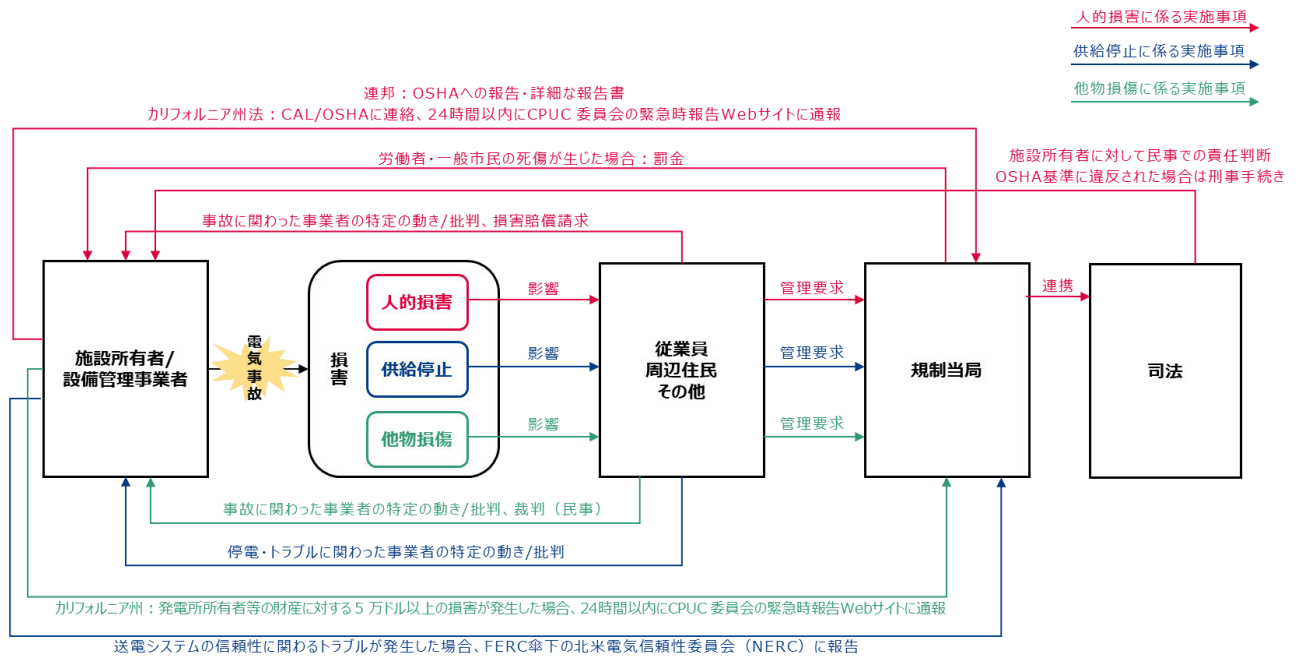


図 3-8 米国の事故発生時のステークホルダー関係図

韓国の平時のステークホルダー関係図は図 3-9 を参照のこと。

韓国の電気保安制度は、日本の電気事業法を基本としているため、類似点が多い。行政当局は産業通商資源部であり、一部の電気保安行政は市・道知事の権限となっている。韓国電気安全公社（KESCO）が、電気事業用工作物から自家用、一般用まで幅広く検査等の業務を行っている。

韓国の事故発生時のステークホルダー関係図は図 3-10 を参照のこと。

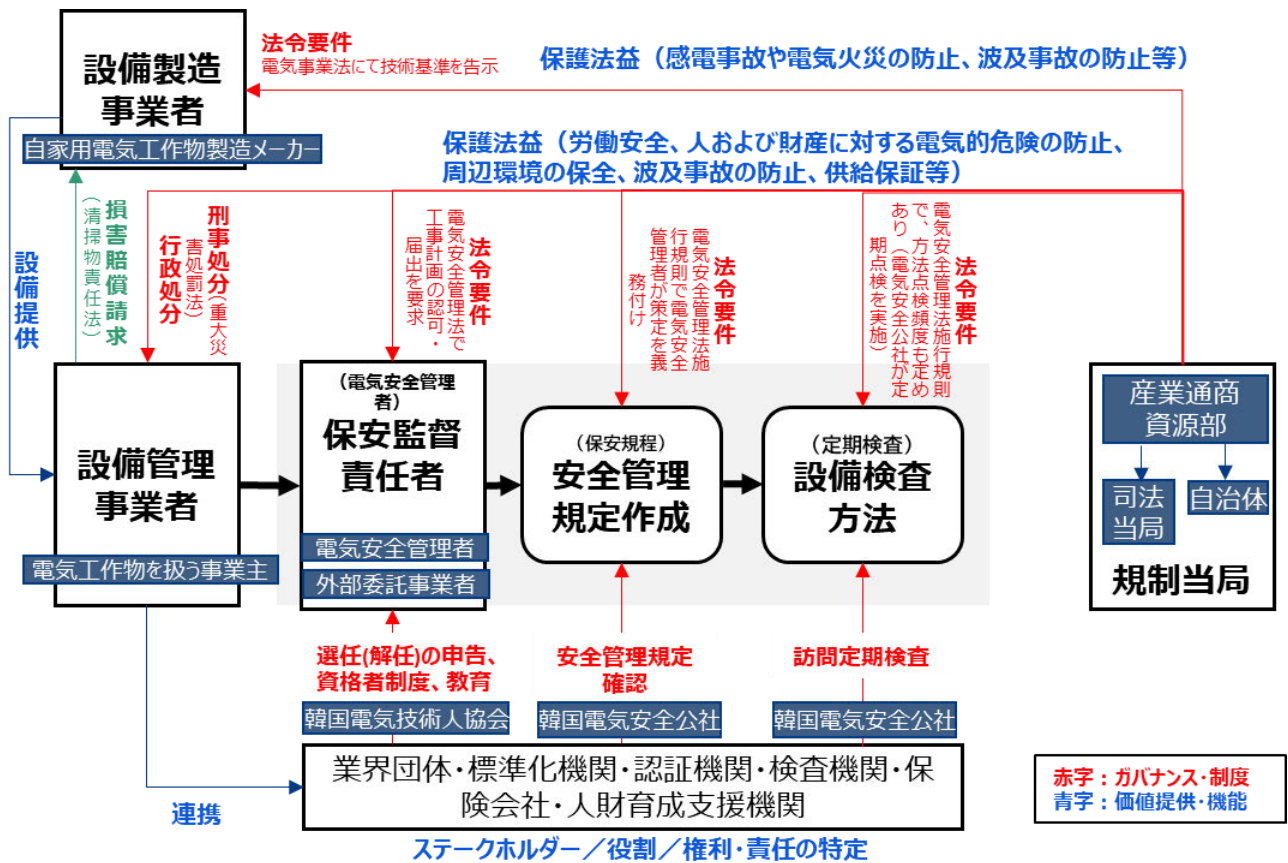


図 3-9 韓国の平時のステークホルダー関係図

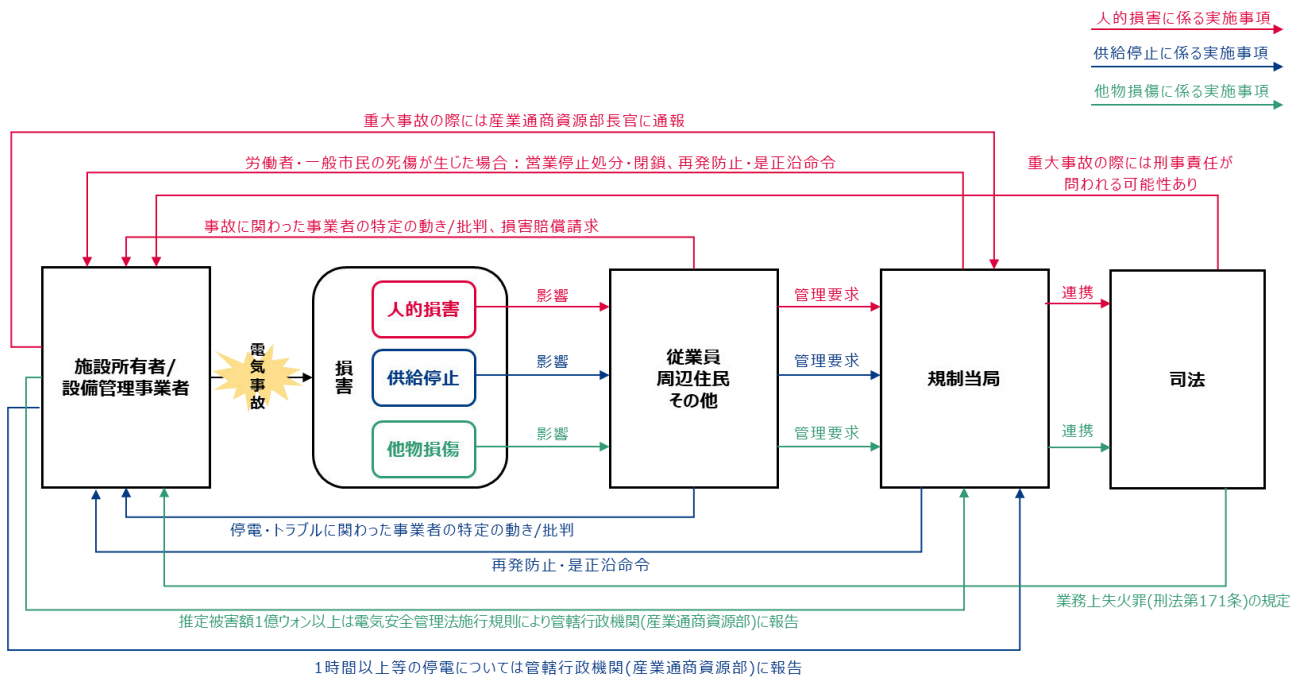


図 3-10 韓国の事故発生時のステークホルダー関係図

3.7 ヒアリング調査

ヒアリング調査結果については、前述の表やステークホルダー関係図に反映を行った。

ヒアリング先一覧については以下を参照のこと。

ヒアリング議事録は別添資料を参照のこと。

表 3-12 ヒアリング概要

#	国名	分類	主なヒアリング内容概要
1	英国	規制当局	・ 電気安全を担当する主な関係者と役割 ・ 電気安全を確保するためのリモート・スマート技術の利用を妨げる要因
2	英国	太陽電池発電事業者	・ 太陽電池発電事業において火災や安全上の事故が発生した場合の対応や社会の反応
3	英国	風力発電事業者	・ 風力発電事業において火災や安全上の事故が発生した場合の対応や社会の反応
4	英国	太陽電池発電事業者	・ 太陽電池発電事業において火災や安全上の事故が発生した場合の対応や社会の反応
5	英国	研究機関等	・ 風力発電事業において火災や安全上の事故が発生した場合の対応や社会の反応 ・ 電気保安を扱う専門家の公的資格試験制度
6	仏国	太陽電池発電事業者	・ 太陽電池発電事業において火災や安全上の事故が発生した場合の対応や社会の反応
7	仏国	電気設備保守事業者	・ 発電機の火災や安全上の事故が発生した場合、系統がダウン(停電)した場合の対応や社会の反応
8	仏国	太陽電池発電事業者	・ 変圧器関連のトラブル(二次災害と呼ばれる系統への事故拡大)により、系統がダウン(停電)した場合、変圧器や太陽電池・風力発電機の火災などの事象があった場合の対応や社会の反応
9	独国	風力発電事業者	・ 風力発電事業において火災や安全上の事故が発生した場合の対応や社会の反応
10	米国	研究機関	・ 太陽電池パネルにおいて火災や安全上の事故が発生した場合の対応や社会の反応
11	米国	太陽電池発電事業者	・ 太陽電池事業において火災や安全上の事故が発生した場合の対応や社会の反応
12	米国	規制当局	・ 規制当局の定める保安規制の考え方 ・ 電気事故が発生した場合の対応や社会の反応、責任分担の在り方
13	米国	規制当局	・ 規制当局の定める保安規制の考え方 ・ 電気事故が発生した場合の対応や社会の反応、責任分担の在り方
14	韓国	電気設備保守事業者	・ 電気事故が発生した場合の対応や社会の反応、責任分担の在り方
15	韓国	電気設備保守事業者	・ 異常兆候、異常、故障を発見した場合の対応の在り方、早期復旧対応の在り方、事故発生時の初動対応の在り方
16	韓国	電気設備保守事業者	・ 電気設備点検・検査において遠隔モニタリング装置の設置義務や装置設置による緩和措置等の制度

4. 検討会の開催と今後の我が国の自家用電気工作物に関する電気保安制度の検討

4.1 自家用電気工作物に係る我が国の電気保安制度検討会の開催

自家用電気工作物に係る我が国の電気保安制度のあり方を検討するため、専門家から構成される検討会を設置・運営した。

下記の通り、検討会を開催した。なお、検討会の委員長を道下教授にお願いした。

名称：自家用電気工作物に係る我が国の電気保安制度検討会

開催回数：3回

開催日：第1回 2022年10月12日(水) 10:00

第2回 2022年12月26日(月) 10:00

第3回 2023年2月8日(水) 10:00

構成員：表4-1に示す。

表4-1 自家用電気工作物に係る我が国の電気保安制度検討会委員

敬称略 五十音順

	氏名	所属・役職
委員	宇都 幸男	独立行政法人 製品評価技術基盤機構 国際評価技術本部 電力安全センター 技術専門職員
	奥村 智之	一般社団法人日本電気協会 技術部長
	澁谷 忠弘	横浜国立大学 IAS リスク共生社会創造センター センター長 横浜国立大学 先端科学高等研究院 教授
	友岡 史仁	日本大学 法学部 教授
	馬場 旬平	東京大学大学院 新領域創成科学研究科 先端エネルギー工学専攻 教授
	道下 幸志	静岡大学 学術院工学領域 電気電子工学系列 教授
	渡邊 信公	職業能力開発総合大学校 名誉教授
オブザーバー		電気保安協会全国連絡会
		全国電気管理技術者協会連合会
		一般社団法人日本電気協会
事務局		株式会社三菱総合研究所

4.2 自家用電気工作物に関する電気保安制度のあり方の検討

自家用電気工作物に係る我が国の電気保安制度のあり方の検討として、電気主任技術者制度に係る電気保安制度のあり方の方向性を整理した上で、ヒアリング・アンケートにおける意見を参考にしながら、検討会委員による議論を行った。

4.2.1 電気主任技術者制度に係る電気保安制度のあり方の方向性の整理

「2 我が国における現行制度等の調査整理」の調査・整理を踏まえ、現在よりも更に合理化を進められる可能性があると考えられる、電気主任技術者制度に係る制度とその方向性の例を、のように整理した。なお、制度の合理化においては、現在の保安水準が保たれることや、「2.1.4 電気事業法における保護法益と規制手段との関係性」等に示す保護法益や、「2.3.4 自家用電気工作物に係る規制手段・制度とステークホルダーとの関係性整理」等に示す、制度が副次的に保護に寄与していると考えられる各ステークホルダーの利益等が何らかの形で維持されることを前提としている。

表 4-2 電気主任技術者制度に係る制度と合理化の方向性の例

電気主任技術者制度に係る制度		合理化の方向性の例 (前提:現状の保護法益、ステークホルダーに対する利益等の維持)	考慮・検討すべき事項の例
電気主任技術者制度全体	保安管理責任者の早期現場駆け(2時間ルール)の合理化	・例外規定の整備(例:集落から遠い太陽電池発電所への適用の除外) ・駆け付け現場での対応内容・目的を踏まえた1次対応者の条件緩和(例:電気主任技術者に任命された技術者による対応を可能にする等) ・性能要件化による具体的要件(2時間)の廃止	・2時間ルール変更の現場ニーズ ・例外規定を設ける場合の具体条件
	選任形態(統括)の合理化	・設置者の保安監督体制の認定等による管理可能な電気工作物の件数上限(6件)の廃止	・生じうるリスク(波及事故発生確率、災害対応等) ・保安管理体制の認定基準
	選任形態(兼任)の合理化	・外部委託承認制度との共通化(件数上限の、点数制度への移行等)	・管理件数増加によるリスク(波及事故発生確率、災害対応等)
外部委託承認制度	設備規模の規定の合理化	・第3種電気主任技術者が対応可能な事業場の拡大(特高事業場(7kV超)への拡大等) ・第2種電気主任技術者による特別高圧範囲の外部委託	・経験を補う必要性やその方法(追加研修等) ・生じうるリスク(規模の大きな波及事故の発生、災害対応等) ・外部委託承認制度の対象拡大に伴う点数制度の検討
	月次・年次点検方法の合理化	・設備、事業場の担当となる電気主任技術者の点検における役割の合理化(例:監督を行うことによって、他の電気主任技術者が点検を実施してもよい等)	・生じうるリスク(波及事故の発生、等) ・認定基準・認定スキーム

電気主任技術者制度に係る制度	合理化の方向性の例 (前提:現状の保護法益、ステークホルダーに対する利益等の維持)	考慮・検討すべき事項の例
月次・年次点検頻度の合理化	・テクノロジー活用の認定による点検頻度の柔軟な延伸許可(NITE プロモーション委員会の審査結果の活用等) ・外部委託の受託者の支援を含めた設置者の保安管理体制の認定等による点検頻度の自主規定化 ・(統計データ活用による頻度見直しの許容や停電点検の代替等)	

4.2.2 ヒアリング・アンケートにおける意見等

表 4-2に示す電気主任技術者制度に係る制度と合理化の方向性の例に関するヒアリング意見、アンケート意見を以下に示す。

A) 現行の保安規制に関するご意見

現行の保安規制から生じる権利・受益

- ・ 必要な保安活動を着実に実施している事業者については、自主保安の適用範囲を拡大すべき。
- ・ 停電事故発生時など、事業者に対して、2 時間ルールを守ることに対応の遅延がなかったことを示すことが出来るため、需要設備については、2 時間ルールが撤廃されると、訴訟に巻き込まれる機会が増える。
- ・ ベース電源ではない太陽電池発電が自然災害等で発電不可となっても、送配電事業者として困るようなことはなく、早期復旧は必要ない。基本的には系統に影響を与えることは少ない。

現行の保安規制における課題

- ・ (太陽電池発電設備において、)他の発電方式の動力や回転系に対する規制が適応されているという問題がある。使用前自己確認の現地試験を工場試験で代替するなど、改善できる要素がある。
- ・ (太陽電池発電設備において、)大規模火災につながるケースは少ない。他の発電方式との事故の切り分けが必要。
- ・ 2 種主任者の人材不足がある。太陽電池設備に関しては特高・高圧の設備的に大きな違いはなく、3 種でカバーできる余地はあるのではないかと。一方、3 種だけでは知識不足である可能性もあり、知識を補う教育制度等が必要。

現行の保安規制の合理化の方向性

- ・ 現行規制は画一的な規制であるが、性能規定型の規制をより推進していくことが重要。
- ・ 個々のスマート保安技術などで別個で点検の延長期間を判断するのではなく、いかにデータを基に一般化、法律・ルール化していくかという流れになるべきと考える。
- ・ 自家用電気工作物に関し、現行の電気設備の保守・保安に関し電気主任技術者を選任する方式を改め、各事業所の自主管理に任せる方向とすべき。
- ・ みなし設置者制度は設置者が民間企業の場合、原則みなし設置者を認めるべきではない。（審査内容を詳細に設定すべき。）
- ・ 従来どおり設置者責任で行うべきであり、電気主任技術者の監督のもとで使用前自己確認/工事計画の届出・使用前自主検査は実施すべき。
- ・ 竣工検査と使用前自己確認の内容はほぼ同一。使用前自己確認は不要。
- ・ 自主保安の意識を醸成する観点からは、工事内容の詳細は経済産業省への提出を無くす方向も一案。
- ・ 太陽電池や風力の使用前自己確認／使用前自主検査のうち、支持物に関しては専門の検査機関又は有資格者を設け、確認／検査を必須とするべき。
- ・ 定期事業者検査・定期安全管理審査については保安レベルの維持のため、引き続き実施。
- ・ 安全管理審査は不要。事業者検査の結果の報告形式で良い。現状は安全管理審査が形式化しており、安全管理審査は全廃する方向も一案。
- ・ 事故報告・報告徴収・立入検査従来どおり設置者及び主任技術者が対応。
- ・ 事故については設置者からの報告のみではなく、送配電会社、警察、消防との連携による電気事故発生情報把握・現場立入を実施すべき。
- ・ 事故報告対象を工事計画届出が必要な太陽電池発電所の出力区分 2,000kW に合わせ、「逆変換装置(10kVA 以上のものに限る⇒出力 2,000kW 以上の太陽電池発電所に属するものに限る。)」に変更するも一案。
- ・ 外部委託されている事業場については、電気保安法人又は電気管理技術者への立入検査を行うことが効率的かつ効果的ではないか。

B) 電気主任技術者制度に係る制度における合理化の観点に関するご意見

保安全管理責任者の早期現場駆付け(2 時間ルール)の合理化

(2 時間ルールの撤廃)

- ・ 太陽電池発電設備においては、設備の波及事故が起こり得ることが少ないこともあり、2 時間ルールの適用は不要。
- ・ 遠隔で事故状況を把握でき、把握した状況に基づき遠隔で対応方針を現場担当者や消防隊員などに伝達可能で、設備の事情により(規模が小さく重要性が低い(発電所出力が小さく発電停止が系統に与える影響が大きくないなど)の場合)2 時間駆けつけは不要にして良い。
- ・ 高圧受電以下の自家用電気工作物に関しては、現行の電気主任技術者を選任する方式を改め、外部に管理を任せる形で、委託先は各事業所の自主性に任せることとするのが適当。この観点から、2 時間到着ルールは外部委託のみでよいのでは。

(常駐・駆付け要件の合理化)

- ・ 2 種主任技術者が常に常駐する必要はない。2 種は監督に専念し、3 種が現地にいる等、柔軟な取組みはどうか。
- ・ 2 時間以内の到達要件は遠隔監視等の技術の適用を前提とした緩和見直しの検討が必要。
- ・ 2 時間は合理的な値との印象。原則は 2 時間で考え、例外を設定する際に、どのようなケアをするべきかを検討すべき。例えば、太陽電池発電所は僻地にあることが多く 2 時間以内に到着できる技術者を探すが難しく。また、遠隔操作ができるため、2 時間ルールを別枠で設定してもよいのではないか。
- ・ 2 時間ルールについて、駆付けられる人材(電気工事士など)にも門戸を広げるなどの取組は必要になるのではないか。駆けつけは主任技術者でなくても代務者でも良い。
- ・ 離島等に存在する事業場で主任技術者の外部委託をしている場合において、夜間や災害発生時、公共交通機関が動かない状況での事故対応についての対応体制を確保する基準の必要性がある。

(時間枠の拡大)

- ・ 法人の場合は、到着に 2 時間以上かかるところも対応できる。制限が 3 時間に緩和されると、技術者が担当する件数を増やす・事業所の担当範囲を広げることができるため、拠点となる事業所の数を減らして技術者をまとめることができる。

(時間枠の維持)

- ・ 一般送配電事業者としては緊急対応をしようとしても、事故点が自家用電気工作物の場合は自家用電気工作物の技術者が来てくれないと復旧できない。そのため、時間制約の縛りは必要。現状、直ぐには連絡がつかない、到着が遅れるような事例がある。

選任形態(統括)の合理化

- ・ 電気主任技術者は監督責任に特化すべき(実際の保安業務は、電気主任技術者支持のもと実施する)。

- ・ 一律的な規制(件数上限等)ではなく、緩和見直しの検討が必要。
- ・ 保安人材が不足する中、主任技術者制度における統括事業場数等について緩和すべき。
- ・ メリハリを付けた電気主任技術者制度(産業別・重要施設別・受電電圧別にルールを策定)

選任形態(兼任)の合理化

- ・ メリハリを付けた電気主任技術者制度(産業別・重要施設別・受電電圧別にルールを策定)

設備規模の規定の合理化

- ・ 特高に関しては、太陽電池発電設備では 2 種以外の人材で対応できるようにすべきではないか。
- ・ 外部委託を現行の点数制度以上・また現行規定の電圧規模以上に設備を見られるよう、拡大していく発想が重要。
- ・ 66kV までの特別高圧の事業場についても最大電力、保護装置、制御方式、技術員等に規制を加えることを前提に外部委託制度の対象とすべき。
- ・ 太陽電池発電所であれば、最大電力 100kW 未満でなくとも、第二種電気工事士、認定電気工事従事者を許可選任など、風力、太陽電池などは自動制御され、安定供給上も速やかな復旧を求められないことから電源種別ごとに規制に違いを持たせることもあるのではないか。
- ・ 外部委託制度の合理化について、特高と高圧の取扱いに違いがあるため、例えば経験年数が不足している三種主任技術者が現在認められている以上の特高案件にも対応できるといった仕組みは、保安力低下の懸念がある。

月次・年次点検方法の合理化

- ・ スマート保安技術を活用した年次点検、常時監視及び臨時点検(事故時応動、工事中点検)の方法を標準化によって、停電点検頻度の緩和、月次点検の省略が可能。

月次・年次点検頻度の合理化

- ・ 年次点検については無停電電源点検を望む声があるが、まずは月次点検→停電年次点検の流れで延伸できるのかどうかの検討が重要。
- ・ 年次点検の期間を延伸することにより、技術者が担当する件数を増やすことができる。顧客にも停電点検の回数を減らすことは歓迎される。
- ・ 技術者の担当件数を増やさなければ、現状の課題の解決にはならない。

4.2.3 検討会における議論のまとめ

検討会では、「2 我が国における現行制度等の調査整理」、「3 海外における電気保安の制度等の調査整理」の調査・整理結果や「4.2.2 ヒアリング・アンケートにおける意見等」等を踏まえ、表 4-2 に示した電気主任技術者制度に係る電気保安制度の合理化に重点を置いて議論を行った。

検討会において、委員からは以下のような意見があった。

規制合理化の方向性について

- ・ 欧州や米国の例からすると、民－民の関係で整理できると考えて、当事者である事業者の意見を踏まえて、規制緩和する方向でよいと考える。

月次・年次点検の合理化について

- ・ センサー等の利用も進み、遠隔の点検も可能になっていることも考慮して見直しを進めて欲しい。

第2種電気主任技術者の不足について

- ・ 第2種電気主任技術者が不足している。
- ・ 電気工事士は施工関係の技術者であり、保守に関与することは適当ではない。
- ・ 第3種電気主任技術者が対応可能な設備電圧の範囲を高くする、実務経験の制限を設けるといったことで、第2種電気主任技術者の補助的な立場の制度を作ることが考えられるのではないか。
- ・ (第3種電気主任技術者は50kVまで対応可能である中、東京電力管内では例えば22kVと66kVに区分されている。第3種電気主任技術者が、66kVの設備にも対応することについて。)経験の問題であり、保守の関係では問題ないと思う。実務年数により範囲を広げるといった方法を考えるのがよいと思う。太陽電池、風力についても区分が必要と考える。但し、66kVの設備には送電線も含まれるが、これは第3種試験には含まれていない。

2時間駆付けルールについて

(合理化の方向性)

- ・ 時間経過によって事故の初期状態が変化する等から、時間制限を撤廃するのは現実的ではないと考える。
- ・ 撤廃すると野放しになってしまい問題がある。対象とする設備を考慮して、条件を緩和する方向性を考えてもらう方が、現場としては対応しやすい。
- ・ リスクアセスメントを行い安全が担保されるのであれば2時間ルールが無くてもよい、という考え方になると考える。
- ・ 2時間ルールを単純に削除するのではなく、性能要件としての記述を議論することが重要と考える。
- ・ 基本を2時間として、ステークホルダー間で合意がとれれば、洋上風力などは別に時間を決めるという考え方もある。

(具体的な対応策の例)

- ・ 主任技術者の代理の技術者をまず向かわせて、後から主任技術者が行くなど、2段階の対応も考えられるのではないかと考える。

(その他、前提となる事項)

- ・ 災害時には広域に事故が発生するため、設備の重要度、緊張度を踏まえた対応が必要になり、2時間限定での対応は難しい。

太陽電池発電設備の火災リスクについて

- ・ (ヒアリングにおける、太陽電池発電設備の火災事故が少ないという意見に対して。)火災が発生しにくいというのは違和感がある。消火が難しい設備が太陽電池発電である。
- ・ 事故発生時であっても発電を継続する。東京消防庁でも、火災について特別に言及している。

これらの意見を踏まえて、特に以下の事項に注目して議論を行った。

- センサー等の活用を前提とした「外部委託承認制度における月次・年次点検頻度の合理化」
- 第2種電気主任技術者の不足の解決に資すると考えられる、
「選任形態(統括)の合理化」
「外部委託承認制度における設備規模の規定の合理化(第3種電気主任技術者が対応可能な事業場の拡大、第2種電気主任技術者による特別高圧範囲の外部委託・第2種電気主任技術者の事業者間共有)」
- 「保安全管理責任者の早期現場駆付け(2時間ルール)の緩和」

なお、検討会にて意見のあった、太陽電池発電設備の火災リスクについては、「保安全管理責任者の早期現場駆付け(2時間ルール)の緩和」の検討において留意した。

(1) 外部委託承認制度における月次・年次点検頻度の合理化

センサー等の活用を前提とした外部委託承認制度における月次・年次点検頻度の合理化の方向性として、テクノロジー活用の認定による点検頻度の柔軟な延伸許可が考えられる。認定方法については、例えば独立行政法人製品評価技術基盤機構(NITE)によるスマート保安プロモーション委員会²⁴における、スマート保安技術モデルの評価の結果を活用することが考えられる。スマート保安技術モデルの評価について図 4-1 に示す。現在は、電気主任技術者が選任されている事業所での、技術活用による点検頻度の延伸等の提案に対して評価が行われ、その評価結果は産業保安監督部に対する点検頻度の理由の説明等に活用されている。また、評価結果は「スマート保安技術カタログ」に掲載される。

²⁴ 出所)独立行政法人製品評価技術基盤機構 HP 「スマート保安プロモーション委員会」
https://www.nite.go.jp/gcet/tso/smart_hoan_shiryo.html, 2023年2月24日閲覧

3 プロモーション委員会で取扱う評価範囲とスマート保安技術カタログ

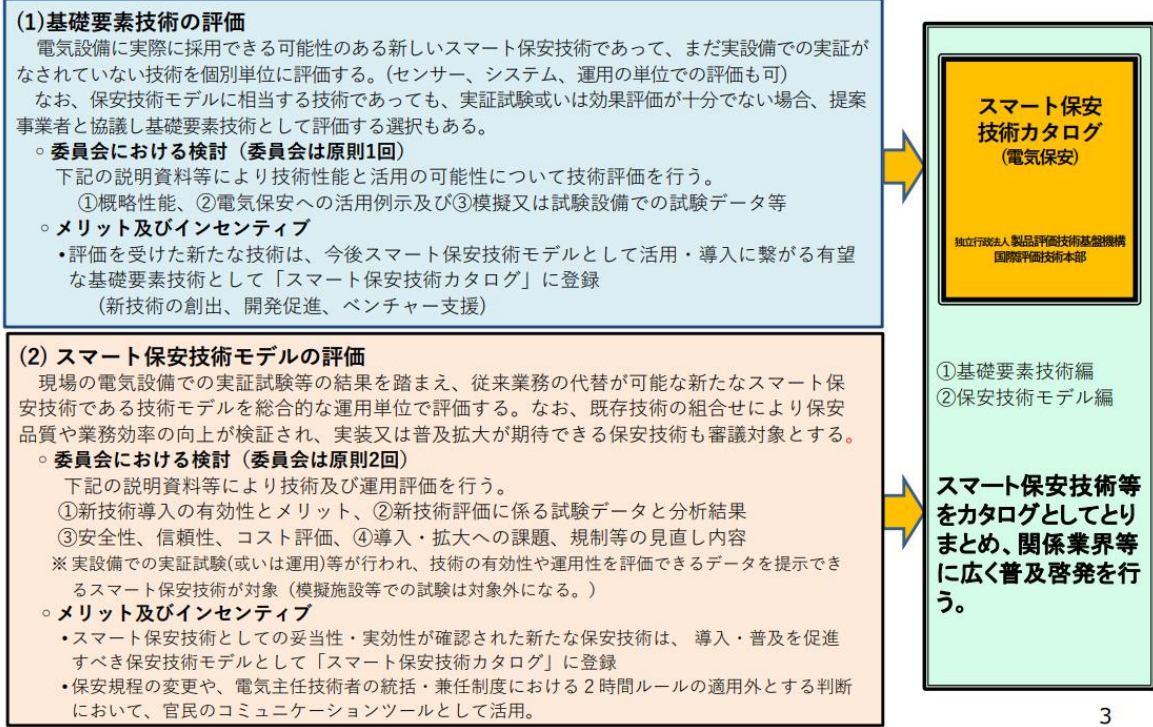


図 4-1 独立行政法人製品評価技術基盤機構(NITE)によるスマート保安技術モデルの評価

出所)独立行政法人製品評価技術基盤機構「スマート保安プロモーション委員会の説明資料」
<https://www.nite.go.jp/data/000137694.pdf>, 2023 年 2 月 24 日閲覧

外部委託承認制度における月次・年次点検頻度の合理化の具体的な方向性としての、テクノロジー活用の認定による点検頻度の柔軟な延伸許可(NITE による評価結果の外部委託承認制度への活用)について、以下のような議論を行い、検討会としての結論を以下のようにまとめた。

- NITEにおけるスマート保安プロモーション委員会では、電気主任技術者が選任されている事業所における、技術活用による点検頻度の延伸等の提案に対して、技術内容だけでなく設備の稼働実績や保安組織等を総合的に評価していることが紹介された。
 - (委員意見)提案された内容に関しては、機器データや稼働実績等、様々な観点から保安水準の維持、向上に資するかどうか総合評価を行っている。従来保安監督部が審査していた点をプロモーション委員会の評価によって代替可能とすることで、保安監督部が保安規程の審査をより簡単に判断できるようなスキームとしている。
- NITE におけるスマート保安プロモーション委員会での評価を用いた外部委託における点検頻度を柔軟化に対しては、保安組織となる委託先の保安法人、管理技術者等を評価する必要性が指摘された。
 - (委員意見)現在、データの提供・検証や組織等の評価も含むため、選任のみを対象としている。外部委託を考慮しようとする、相当数の保安協会や保安法人について一つ一つ評価することが必要になる。現状の審査方法ではできないため対応方針を考える必要がある。審査スキームとしては同様の方式になろうかと思う。現状の委員会運用により審査知見もたまってきているため、将来的には可能だと思う。

【本検討会の結論】NITE におけるスマート保安プロモーション委員会において、活用する技術の信頼性と外部委託先の保安組織の信頼性を評価し担保することで、外部委託における点検頻度の柔軟化を進める方向性を確認した。

- （委員意見）遠隔監視などの利用により点検頻度を減らす等のスマート保安の活用は、センサー開発等の技術の進展にも役立つと思う。これからも進めていくべき。
- （委員意見）ハード面の信頼、携わる主任技術者の信頼の両面の担保があるのであれば合理化を進めることでよいと思う。

（２） 選任形態（統括）の合理化

第 2 種電気主任技術者の不足の解決に資する制度の合理化の 1 つとして、選任形態（統括）の合理化が考えられる。この方向性としては、被統括事業場の上限数（原則 6 か所）の緩和が考えられる。上限数については、過去の検討²⁵において、兼任制度にならって原則 6 箇所以下と規定されている。

事業場の統括に関しては、遠隔監視等のスマート保安技術の活用や、統括電気主任技術者による確実な監督を前提とすることで、被統括事業場の担当技術者が 2 時間以内に現場へ到達できる体制を可能とする新制度が始まっている。図 4-2 に概要を示す。そのため、新制度における統括電気主任技術者と担当技術者間の連絡対応の実態や、統括電気主任技術者の現場意見（統括事業場の上限数の緩和によって業務量が過大になる懸念等）を把握した上で、段階的に上限数を引き上げることが考えられる。

²⁵ 出所)経済産業省 電力安全課「電気主任技術者制度における統括行為の要件明確化に関する「主任技術者制度の解釈及び運用(内規)」の一部改正について」,平成25年 8 月,
https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/oshirase/2013/09/250927-1-4.pdf,
2023 年 2 月 24 日閲覧

(参考) 電気主任技術者の配置要件の見直し

- 今後、大規模な再エネ発電設備は、山間部や洋上等でも開発されていく見込み。一方で、5万V以上で電力系統へ接続する場合には、**第2種電気主任技術者の選任**が必要であるが、地方では**第2種電気主任技術者が大きく不足**する見込み。
- こうした状況を踏まえ、**遠隔監視等のスマート保安技術の活用**や、**第2種電気主任技術者による確実な監督**を前提に、(第2種資格を有しない) **担当技術者が2時間以内に現場へ到達できる体制**(新たな統括制度)も可能とし、**安全確保と再エネの導入拡大の両立を図る**。
- なお、新たな統括制度では、担当技術者への確に指示ができるよう、**①担当技術者への教育・研修の徹底**、**②サイバーセキュリティの確保**、**③災害時の対処方針の策定**等を保安規程での明確化を求め、**労働安全の確保や災害時の的確な対応を確認する**。
- また、担当技術者が現場作業を安全に実施できるよう、担当技術者の要件として**①相応の知識及び技能を有する者※**であること並びに**②非常時連絡体制及び方法**、**発災後の安全確保及び遮断器等の操作手順を定期的に教育すること**を厳格に確認する。※電気主任技術者免状保有者、電気工事士免状保有者、認定校卒業者、産業保安監督部セミナー等受講者など

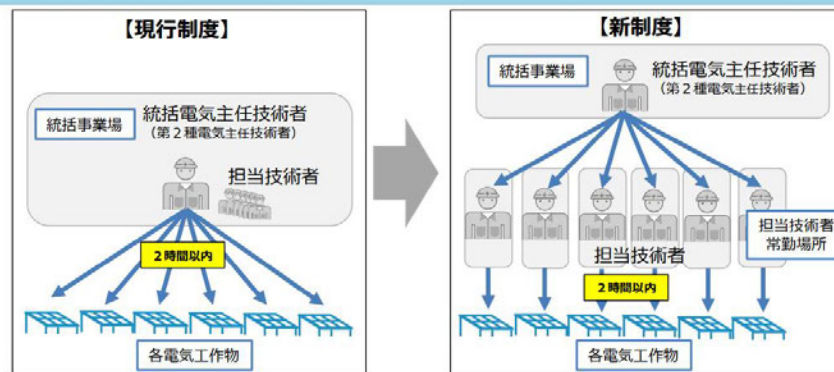


図 4-2 事業場の統括に関する新制度の概要

出所)経済産業省 電力安全課「第10回 産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全分科会 電力安全小委員会 電気保安制度ワーキンググループ」, 資料 4「主任技術者制度に係る見直しについて」 2023年2月24日閲覧

(3) 外部委託承認制度における設備規模の規定の合理化

第2種電気主任技術者の不足の解決に資する制度の合理化の1つとして、外部委託承認制度における設備規模の規定の合理化が考えられる。この方向性としては、第3種電気主任技術者が対応可能な事業場の拡大することや、第2種電気主任技術者による特別高圧範囲の外部委託・第2種電気主任技術者の事業者間共有が考えられる。

1) 方向性①:太陽電池発電設備に限定した第3種主任技術者(選任)の対応範囲の拡大

第3種電気主任技術者が対応可能な事業場の拡大としては、電気主任技術者が選任されている太陽電池発電設備の事業所において、対応可能な設備の出力上限を限定的に拡大することが考えられる。図 4-3 に、自家用電気工作物の設備電力・系統連系電圧と比較した際の電気主任技術者の対応範囲を示す。図中の系統連系電圧は一例として示している。現在、第3種電気主任技術者は50kV未満かつ5MW未満の太陽電池発電設備に対して選任することが可能である。

図のように、5~10MWの太陽電池発電設備が2~5MWの太陽電池発電設備と連系電圧が同一であった場合、太陽電池発電設備の出力が基本的にはモジュールの設置数に比例することから、5MW未満の設備と10MW未満の設備では設備的な差異は少ないと考えられる。そのため、電力各社の系統連系に係る規定に基づいて、第3種主任技術者が対応可能な50kV未満の連系電圧に対応する最大出力(例えば図中では、最大10MW未満)まで、太陽電池発電設備に限って第3種電気主任技術者の

対応範囲を拡大することが考えられる。

	高圧 (需要)中小工場・ビル等	特別高圧 (需要)大規模工場・ビル等			
設備電力	50kW～2MW	2～5MW	5～10MW	10～50MW	50MW～
系統連系電圧 (一例)※	6.6kV	22kV		66kV	154kV
設備電力での 主任技術者区分	【発電設備】第3種以上 (～5MW) (電気事業法施行規則第56条 (H.16～))		【発電設備】第2種以上		
設備電圧での 主任技術者区分	第3種以上 (～50kV)			第2種以上 (～170kV)	
設備電力での 外部委託の範囲	【風力】(～2MW) 【太陽電池】(～5MW) (電気事業法施行規則第52条 (R.3～))				
設備電圧での 外部委託の範囲	(～7kV) (電気事業法施行規則第52条2)				
現在の標準的な 外部委託の範囲	太陽光		連系電圧が～7kVの場合		
	風力				
	需要設備				

図 4-3 自家用電気工作物の設備電力・系統連系電圧と比較した際の電気主任技術者の対応範囲

※出所)東京電力パワーグリッド株式会社「系統連系に係る設備設計について<発電設備(特別高圧)>」,2020年10月1日実施,
<https://www.tepco.co.jp/pg/consignment/rule-tr-dis/pdf/setusel-j.pdf> 2023年2月24日閲覧
 東京電力パワーグリッド株式会社「系統アクセスルール[特別高圧版]」,2023年1月4日改定,
<https://www.tepco.co.jp/pg/consignment/rule-tr-dis/pdf/keitouT-j20230104.pdf> 2023年2月24日閲覧
 資源エネルギー庁「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン(令和4年4月1日改定)」
https://www.enecho.meti.go.jp/category/electricity_and_gas/electric/summary/regulations/pdf/keito_r_enkei_20220401.pdf 2023年2月24日閲覧

外部委託承認制度における設備規模の規定の合理化の具体的な方向性としての、太陽電池発電設備に限定した第3種主任技術者(選任)の対応範囲の拡大について以下のような議論を行い、検討会としての結論を以下のようにまとめた。

- 第2種電気主任技術者の不足に対する規制合理化の方向性として、太陽電池発電設備に限定した第3種主任技術者(選任)の対応範囲の拡大が議論された。
- 【本検討会の結論】第2種電気主任技術者の不足に対する寄与度が低いものの、現在第3種電気主任技術者の選任が認められている5MWまでの発電設備と構成の差異が少ないと考えられる、50kV未満で系統連系する場合の出力上限(例えば10MW)までの太陽電池発電設備であれば、第3種電気主任技術者の選任を認めることは合理的であるとの結論となった。但し、事故が発生した際の収束対応も増加することが想定されるため、慎重な検討が必要との意見もあった。
- (委員意見) 太陽電池発電設備については、設備的な差異が少ないという認識。これまでは、そうした設備要因以外に出力規模によって違いがあったため、こうした規制を設けていたのか。そうでなければ、対応範囲の拡大は良いのではないかと。
 - (委員意見) 設備の差異がなければ拡大可能という意見はもっともだが、一方で、規模が大きくなると事故が生じたときの被害は拡大するため、そうした事故収束について、危機対応の資質として、第2種と第3種が違うのであれば、十分な検討が必要である。
 - (委員意見) 実際の保安対応に関しては、実務の経験を積み、第3種も第2種も資質の違いはないと考える。

2) 方向性②:第 2 種電気主任技術者による特別高圧範囲の外部委託・第 2 種電気主任技術者の事業者間共有

第 2 種電気主任技術者による特別高圧範囲の外部委託・第 2 種電気主任技術者の事業者間共有について、電気主任技術者制度を前提として以下のような整理を行った。

- ・ 電気主任技術者制度では、設置者が設備に責任を持ち、設置者が主任技術者を選任することが原則となっている。この観点から、異なる設置者(事業者)間の主任技術者の共有は出来ない。
- ・ 主任技術者を設置者が選任しない制度の1つとして、高圧以下の設備に限って外部委託承認制度(不選任承認制度)があり、異なる設置者(事業者)間の主任技術者の共有が可能となっている。一方で、この制度を単純に特別高圧にまで広げて外部委託可能(不選任可能)とすると、選任の原則が保たれない。
- ・ 外部委託承認制度ではない、何らかの限定的な主任技術者の設置者(事業者)間共有を検討するにあたって、例えば過去の検討において以下の懸念が示されている。

(1)資本関係を有しない事業場を兼任する場合の懸念点

- ① 従事時間や優先順位などの面において設置者間で齟齬が生じ、電気主任技術者の保安の確保のための行動が制限されるおそれが生じるなど保安に係る責任の所在が不明確とならないか。
- ② 自らの設備を優先すべきとの意識が設置者に働くことで、日常点検や事故時の迅速な対応や拡大防止措置において、電気主任技術者に特定の事業場への偏重が生じないか。

出所)経済産業省電力安全課「電気主任技術者制度における兼任要件の要件緩和に関する「主任技術者制度の解釈及び運用(内規)」の一部改正について」、平成25年5月、
https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/oshirase/2013/06/250628-3-2.pdf, 2023 年 2 月 24 日閲覧

上記の整理を踏まえて、第 2 種電気主任技術者による特別高圧範囲の外部委託・第 2 種電気主任技術者の事業者間共有について以下のような議論を行い、検討会としての結論を以下のようにまとめた。

- 第 2 種電気主任技術者の不足に対する規制合理化の方向性として、2 種電気主任技術者による特別高圧範囲の外部委託・第 2 種電気主任技術者の事業者間共有が議論された。

【本検討会の結論】現行の主任技術者制度では設置者による主任技術者の選任が原則であり、特別高圧設備における外部委託や、何らかの限定的な主任技術者の設置者(事業者)間共有が認められると、この原則が保たれない懸念があることを確認した。

(4) 保安全管理責任者の早期現場駆付け(2 時間ルール)の合理化

2 時間ルールの合理化の方向性として、電気主任技術者の拠点から離れた場所に設置されることが想定される太陽電池発電設備、風力発電設備を対象とすることが考えられる。また、2 時間の要件を緩和する条件として、2 時間ルールが寄与していると考えられる事項の代替手段を設置者及び外部委託を受託する電気管理技術者が講じることが考えられる。

表 4-3 に、2 時間ルールが寄与していると考えられる事項と代替手段の例を示す。代替手段として

「対応体制」と「設備対策」が考えられる。「対応体制」としては、特に「設備、事業場の保安管理責任者になっている電気主任技術者（統括事業場の場合、担当技術者含む）ではない対応者」が 1 次対応を行うことが考えられる。

表 4-3 2 時間ルールが寄与していると考えられる事項と代替手段の例

2 時間ルールが寄与していると考えられる事項	代替手段の例(対応体制)	代替手段の例(設備対策)
電気的な危険源の除去 (火災発生の防止)	設備、事業場の保安責任者になっている電気主任技術者（統括事業場の場合、担当技術者含む）ではない対応者による作業	遠隔での運転停止・回路切断 周辺への延焼の防止
一般公衆への電気的な被害拡大防止		事業場敷地への一般公衆の立入り防止
物理的な危険源の除去		—
一般公衆への物理的な被害拡大防止		設備飛散範囲での一般公衆の安全確保
火災に対する消防対応後の 2 次被害防止		—
波及事故時の送配電網からの早期切離し	一般送配電事業者による切り離し	
早期復旧（国内電力確保の観点）	—	（設備故障・電気事故等が無い場合）遠隔監視・制御による復旧
早期復旧（設置者の経営の観点）	—	※別途、一般送配電事業者との調整・合意も必要。

設備、事業場の保安管理責任者になっている電気主任技術者（統括事業場の場合、担当技術者含む）の駆付けに対する 2 時間の要件を緩和する際の審査スキームとしては、例えば、十分な代替手段が取られているかを設置者が保安規程に記載し、産業保安監督部が確認することが考えられる。そこで、代替手段としての具体的な要件を、2 時間ルールが寄与していると考えられる事項に留意して検討した。検討した 2 時間駆付けルール緩和のための要件の例を表 4-4 に示す。

要件は、「1 次対応者に関する事項」、「保安管理責任者になっている電気主任技術者に関する事項」、「設備面での対応に関する事項」、「送配電事業者との連携に関する事項」の 4 つに整理した。「1 次対応者に関する事項」では、特に 1 次対応者への教育・訓練の実施内容や頻度を要件化することが考えられる。また、電気主任技術者との連携体制についても要件化することが考えられる。「保安管理責任者になっている電気主任技術者に関する事項」では、駆付け時間は任意設定としながらも、災害時等にも事業場まで到達可能であることを要件化することが考えられる。「設備面での対応に関する事項」では、一般公衆に対する被害が最小限となるような対策を要件化することが考えられる。「送配電事業者との連携に関する事項」では、特に波及事故時の送配電網からの早期切離しに関する事項を要件化することが考えられる。

表 4-4 に示した「具体的な内容の例」は、あくまでも対応策の一例であり、例えば設備的な対策のみが記載されている項目において、設置者が設備対策以外の方法を取ることも可能であると考えられる。

表 4-4 2 時間駆付けルール緩和のための要件の例

2 時間駆付けルール緩和のための要件		具体的な内容の例
設備、事業場の 保安全管理責任 者になっている 電気主任技術 者ではない 1 次 対応者に関する 事項	氏名・所在	・ 事業場から 2 時間以内に所在していること。 ・ 出張・旅行等の際に交代可能な人数が任命されていること。
	当該設備の保安に関する経験	・ 設備点検の実務経験があること。無い場合は、教育・訓練を行っていること。
	教育・訓練の実施内容・頻度	・ 以下の観点で、具体的な作業の訓練を行っていること。 ➢ 電気的な危険源の除去（火災発生の防止） ➢ 一般公衆への電気的な被害拡大防止 ➢ 物理的な危険源の除去 ➢ 一般公衆への物理的な被害拡大防止 ➢ 火災発生に伴う消防との連携、消防対応後の感電等の 2 次被害防止 ・ 教育・訓練を年 1 回以上行っていること。
	電気主任技術者との連携体制	・ 遠隔から状況把握が出来るデバイス等を準備していること（ビデオ会議ツール等）。 ・ 遠隔から状況把握・作業指示を出すことが出来る電気主任技術者が確保されていること（例えば、駆付けを行う電気主任技術者とは別に設置する等）。
設備、事業場の 保安全管理責任 者になっている 電気主任技術 者に関する事 項	氏名・所在	・ 所在地から事業場まで車、鉄道で到達可能であること。 （※離島での設置を除く。洋上風力の場合、最寄りの港までを想定。）
	駆付け方法	・ 交通手段が災害時も確保できること（例えば、必要に応じて緊急通行車両等の事前届出²⁶を行う等）。
	駆付け時間	（任意設定）
設備面での対 応に関する事 項	電気的な危険源の除去（火災発生の防止）	・ 遠隔での運転停止（太陽電池発電設備では PCS の停止）、電路切断ができること。 ・ 周辺への延焼の防止策が取られていること（例えば、草刈りの定期実施、耐火素材の採用等）。
	一般公衆への電気的な被害拡大防止	・ 事業場敷地への立入り防止対策がとられていること。
	一般公衆への物理的な被害拡大防止	・ 事業場敷地への立入り防止対策がとられていること。 ・ 設備飛散における一般公衆の被害リスクが低く保たれていること（例えば、設備飛散に対応した十分な事業場敷地の確保をしている、周辺道路・私有地等への一般公衆の立入り頻度が現状低く継続的な把握も行う、設備飛散のリスクが低い設備・構造の採用している等）。

²⁶ 緊急通行車両等の事前届出制度：「災害対策基本法 第五十条に示される車両（例えば、施設や設備の応急の復旧に関わる車両など）が、大規模地震等で道路の通行制限が発生した際にも通行できるように、警察庁に事前に届出る制度。

2 時間駆け付けルール緩和のための要件		具体的な内容の例
送配電事業者との連携に関する事項	波及事故時の送配電網からの早期切離しに関する事項	・ 波及事故時に、現地で送配電事業者が単独で系統からの切離しが出来ること。 (例) 現地で送配電事業者が単独で連系からの切離しが出来る設備構成である。 (例) 現地で送配電事業者が単独で連系からの切離しを行う旨の合意が得られている。
	早期復旧に関する事項	・ 事業場の設備故障・電気事故等が原因では無い場合に、遠隔監視・制御による復旧が出来る設備構成であること。 ・ 事業場の設備故障・電気事故等が原因では無い場合に、遠隔監視・制御による復旧を行う旨の合意が送配電事業者と得られていること。

上記の整理を踏まえて 2 時間ルールの合理化について以下のような議論を行い、検討会としての結論を以下のようにまとめた。

- 2 時間ルールの緩和について、現時点ではルール自体を撤廃するべきではなく、1 次対応者による代替とすべきとの意見があった。
 - (委員意見) 2 時間ルールがなくなると、時間の目標が無くなってしまう。台風や災害発生時の条件を加えて、ある程度時間のしほりをなんらかの形で残した方がよいと思う。例えば、代わりに担当技術者を置いておくようにすれば、誰かが現場に行くことができると思う。
 - (委員意見) 2 時間ルールに関しては、安全措置が十分に施されているかどうか、それが今後どのように進歩するのか、という点も考慮して将来的に決まるものと思う。
- 2 時間ルールは、火災事故発生時の消防への説明対応にも寄与しており、ルールを緩和する場合の要件の一つとして必要との意見があった。
 - (委員意見) 規制を緩和するのであれば、消防対応の要件を追加するべきではないか。
- 2 時間ルールの緩和の条件として、保安規程に例えば追加の設備対応等の追記を求めることで逆に厳格化となり緩和策が活用されなくなる可能性を指摘する意見があった。
 - (委員意見) 保安規程に例えば追加の設備対応等の追記を求めることで逆に厳格化になってしまい、緩和策が活用されなくなる可能性はないか。設備対策だけでないというのは重要なメッセージであり記載する必要がある。

【本検討会の結論】火災事故が発生した際にも対応可能な 1 次対応者の設置、設備面での対策、送配電事業者との事前協議等の要件を設定することで、2 時間ルールを緩和する方向性を確認した。

- (委員意見) 今回の検討会の結論として、2 時間ルールの「2 時間」の記載自体を残さない、という方向性は見送る。

5. まとめ

本事業では、自家用電気工作物に関する電気保安制度の検討のために、需要設備、太陽電池発電設備、風力発電設備を対象として、以下の調査検討を行った。

- 我が国における現行制度等の調査整理
- 海外における電気保安の制度等の調査整理
- 検討会の開催と今後の我が国の自家用電気工作物に関する電気保安制度の検討

特に、今後の我が国の自家用電気工作物に関する電気保安制度の検討においては、学識経験者及び有識者等の委員で構成される検討会を設置し議論を重ねることで、一定の結論を得た。

(1) 我が国における現行制度等の調査整理

我が国における現行制度等の調査整理として、自家用電気工作物の保安に係る電気事業法上の保護法益、保護法益と規制手段との関係性を整理した。また、主任技術者制度に係る規制手段・制度とその変遷を整理した。

ヒアリング調査における意見等も参考としながら、自家用電気工作物に係る保安規制に関わるステークホルダーを、担っている役割や得ている権利、社会通念上負うべき責任、災害時対応における役割等も考慮して整理した。また、自家用電気工作物に係る個別の規制手段・制度とステークホルダーとの関係性について、規制手段・制度が副次的に保護に寄与していると考えられる利益等も考慮して整理した。

自家用電気工作物における保安規制の緩和条件として、保安管理を行う設置者、外部委託先の事業者の評価基準を検討した。具体的には、電気主任技術者が複数の事業場を統括する場合や兼任する場合、また外部委託承認制度にて求められている、事業場に 2 時間以内に到達することを求める 2 時間ルールについて、電気主任技術者に対する 2 時間の要件の緩和条件としての、保安管理を行う設置者、外部委託先の事業者に求められる要件を検討した。要件の内容は、(3)で実施した検討会にて議論した。

設備の経過年数と停電事故との関係に関する調査として、保安管理を担っている国内事業者の協力により関係する情報を取得し、関係を踏まえた制度変更についてヒアリング調査を含めて検討した。メーカーが推奨する更新年数に至らない機器では不具合が発生しにくい状況であることが確認され、ヒアリング調査においても、これを踏まえた点検頻度の合理化に対して肯定的な意見があった。一方で、使用年数によって設備毎に点検頻度が設定される場合には保安管理が現在よりも煩雑になることへの指摘や、機器の更新そのものを推進する必要性への指摘があった。

停電等のトラブルに対する社会的受容性に関する調査として、ヒアリング調査を踏まえて停電等のトラブルが発生した際にステークホルダー間で発生し得る対応・事項を整理した。

(2) 海外における電気保安の制度等の調査整理

米国、英国、仏国、独国及び韓国を対象に、海外における電気保安の制度等の調査整理として、文献調査やヒアリング調査等により、国内の自家用電気工作物に係る保安規制と比較した、海外における保安規制等の整理を行った。また、電気工作物に係る保安規制の政策手段の変遷等を整理した。また、整理結果を基に、各国の保安管理規制に関わるステークホルダーの関係性を整理した。併せて、停電等のトラブルに対する社会的受容性についても事例ベースの調査、整理を行った。

(3) 検討会の開催と今後の我が国の自家用電気工作物に関する電気保安制度の検討

(1)、(2)の調査整理によって得られた成果を基に、今後の我が国の自家用電気工作物に係る電気保安制度について、学識経験者及び有識者等の委員で構成する検討会を計 3 回開催し、検討のとりまとめを行った。

特に、「外部委託承認制度における月次・年次点検頻度の合理化」、「選任形態(統括)の合理化」、「外部委託承認制度における設備規模の規定の合理化」、「保安管理責任者の早期現場駆付け(2 時間ルール)の合理化」の4つに注目して議論を行った。

「外部委託承認制度における月次・年次点検頻度の合理化」においては、独立行政法人製品評価技術基盤機構(NITE)におけるスマート保安プロモーション委員会において、活用する技術の信頼性と外部委託先の保安組織の信頼性を評価し担保することで、外部委託における点検頻度の柔軟化を進める方向性を確認した。

「外部委託承認制度における設備規模の規定の合理化」においては、第 2 種電気主任技術者の不足に対する寄与度が低いものの、現在第 3 種電気主任技術者の選任が認められている 5MW までの発電設備と構成の差異が少ないと考えられる、50kV 未満で系統連系する場合の出力上限(例えば 10MW)までの太陽電池発電設備であれば、第 3 種電気主任技術者の選任を認めることは合理的であるとの結論となった。但し、事故が発生した際の収束対応も増加することが想定されるため、慎重な検討が必要との意見もあった。

「保安管理責任者の早期現場駆付け(2 時間ルール)の合理化」においては、火災事故が発生した際にも対応可能な 1 次対応者の設置、設備面での対策、送配電事業者との事前協議等の要件を設定することで、設備、事業場を担当する電気主任技術者に対する 2 時間ルールを緩和する方向性を確認した。

令和4年度産業保安等技術基準策定研究開発等事業（自家用電気工作物に係る我が国の電気保安制度
の検討）報告書

2023年2月

株式会社三菱総合研究所
セーフティ&インダストリー本部
TEL (03)6858-2581

二次利用未承諾リスト

報告書の題名 令和 4 年度産業保安等技術基準策定研究開発等
事業（自家用電気工作物に係る我が国の電気保安制度の検討）
報告書

委託事業名 令和 4 年度産業保安等技術基準策定研究開発等事
業（自家用電気工作物に係る我が国の電気保安制度の検討）

受注事業者名 株式会社三菱総合研究所

頁	図表番号	タイトル
40	図 2-11	現行電気事業法体系の見直し
41	図 2-12	テクノロジーの活用に向けた取組み
42	図 2-13	「テクノロジーを活用しつつ、自立的に高度な保安を確保できる事業者」の考え方
47	図 2-14	電気事業法の行政手続きの特例
49	図 2-15	設備の経過年数と停電事故件数との関係