

電気保安人材に係る制度見直しと スマート保安技術の導入促進について

令和4年1月17日

産業保安グループ 電力安全課

1. 電気保安人材に係る制度見直し

- (1) 電気保安人材の将来的な不足と地域偏在性**
- (2) 電気主任技術者制度に係る「2時間ルール」**
- (3) ダム・水路主任技術者制度**

2. スマート保安技術の導入促進

- (1) スマートキュービクルに係る詳細仕様**
- (2) 自家用電気工作物に係るサイバーセキュリティ対策**

1. 電気保安人材に係る制度見直し

- (1) 電気保安人材の将来的な不足と地域偏在性
- (2) 電気主任技術者制度に係る「2時間ルール」
- (3) ダム・水路主任技術者制度

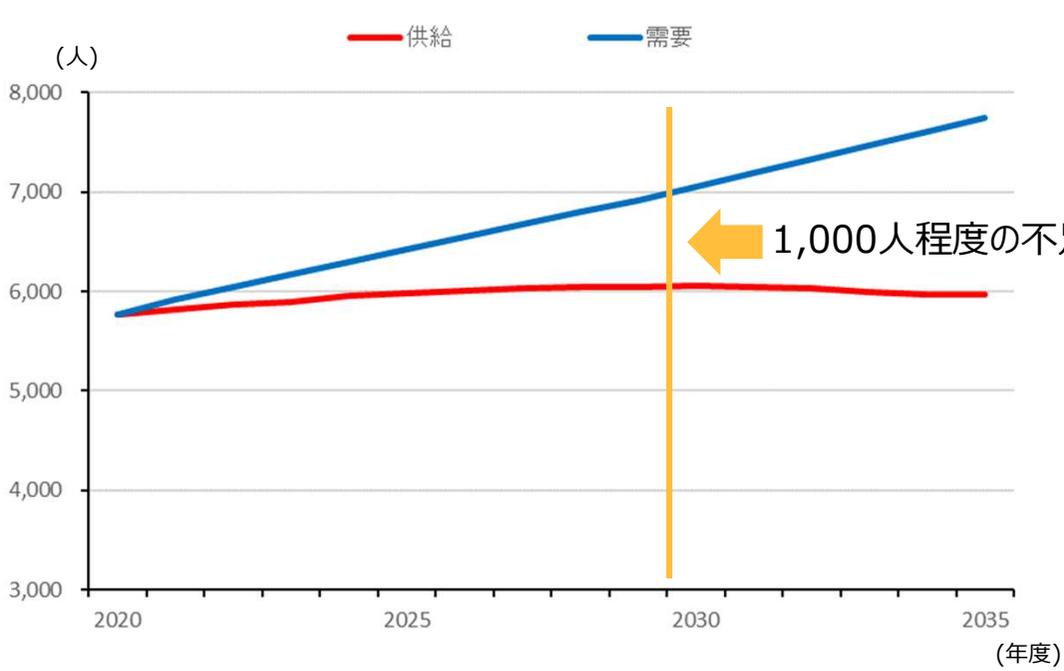
2. スマート保安技術の導入促進

- (1) スマートキュービクルに係る詳細仕様
- (2) 自家用電気工作物に係るサイバーセキュリティ対策

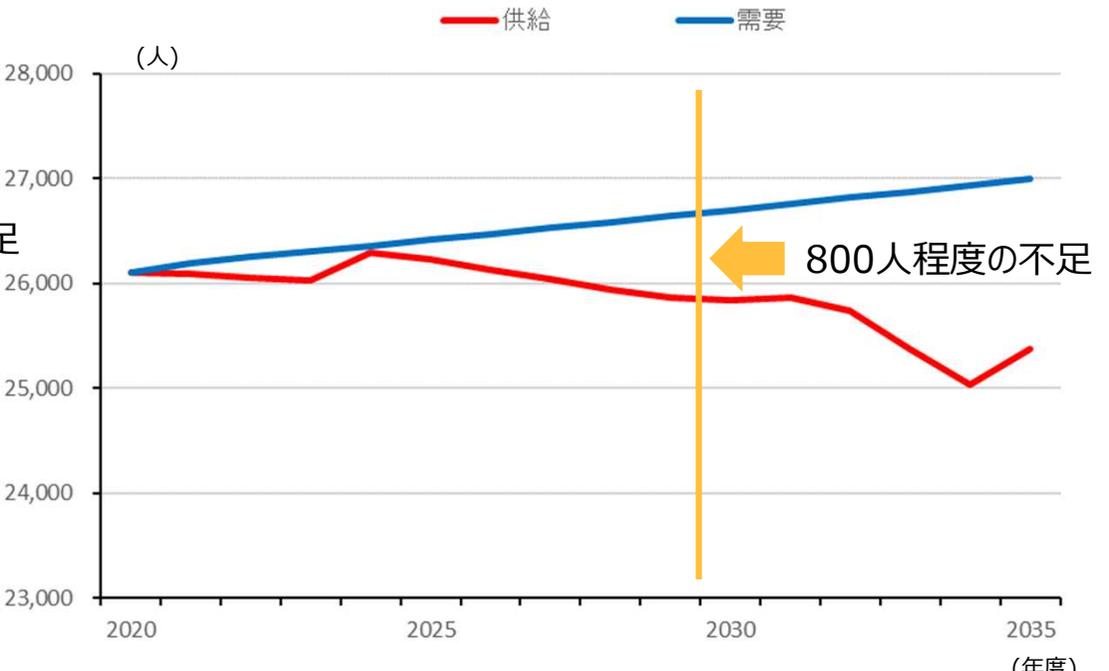
電気保安人材の将来的な不足

- 第8回電気保安制度WGにおいて、2030年度断面での電気保安人材の需給バランスについて推計したところ、**第2種及び第3種電気主任技術者**について、再エネ発電設備の増加等の要因により、**将来的な人材不足の懸念**があることが示された。
- 今回、更なる分析を行ったところ、何ら対策を講じない場合、**2030年度断面ではそれぞれ1,000人前後不足**し、さらに**その後も需給ギャップは拡大**すると推計。
- したがって、第8回電気保安制度WGにおいてお示した**①電気主任技術者の配置要件の見直し**、**②外部委託点検における点検業務のスマート化**といった**既に電気保安に従事している人材の有効活用策**を推進するとともに、**更なる入職対策**を講じる必要がある。

<第2種電気主任技術者の需給見通し>



<第3種電気主任技術者（外部委託）の需給見通し>



(参考) 電気主任技術者の地域偏在性

- 第2種電気主任技術者については、将来的な人材不足に加えて、大規模な再エネ発電設備の立地の多様化により、地域偏在性が課題となることが懸念される。
- 本課題について、ヒアリング及び電気主任技術者の免状保有者等のデータを調査したところ、やはり再エネ発電設備の多い（第2種がより必要とされる）地方では人材が少ない一方、都市部では人が集まりやすい状況が確認された。

<人材紹介業関係者へのヒアリング結果>

※第2種電気主任技術者の地域偏在性関係

- 第2種免状取得者の求人状況には地域性がある。再エネの多い東北や、人の少ない北海道、地方の工場では採用困難。工業地域でも第2種免状取得者が必要。
- (太陽光、風力の立地が多い) 山間部などの人が住んでいないところは、資格者が少ない。
- 都市部の現場は人が集まりやすい。
- 60歳以上の人は都市部に家を建てている人が多く、遠くまで通いたくない、転勤したくないという人が多い。
- 地方勤務の人のために、住宅手当、引っ越し、住宅の支援を行っている企業もある。

<地域偏在性の状況>

免状の区分	免状保有者の人口密度 (免状保有者 ^{※1} /面積)
第2種 電気主任技術者免状	・都市部 ^{※2} 0.381人/km ² ・地方 ^{※2} 0.068人/km ² ⇒格差 約5倍
第3種 電気主任技術者免状	・都市部 ^{※2} 2.117人/km ² ・地方 ^{※2} 0.477人/km ² ⇒格差 約4倍

※1 免状交付者の生年月日及び本籍から免状保有者を推定

※2 都市部は、総務省の住民基本台帳人口移動報告における3大都市圏とした。

東京圏 : 東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県

名古屋圏 : 愛知県、岐阜県、三重県

大阪圏 : 大阪府、兵庫県、京都府、奈良県

(参考) 認定校へのアンケート結果と対応について

- 電気主任技術者免状に係る認定校にアンケート調査を行ったところ、卒業生の**約2割が電気関係業界※に就職している**ことが判明。

※ 電力業界、ビルメンテナンス業界、電気保安外部委託業界

- また、認定校の学生へのアンケート結果では、電気主任技術者の仕事の**認知度や魅力の向上が必要**であり、その対策の一つとして、実際に**現場で働く技術者や行政からの情報発信が重要**であることが判明。
- アンケート結果を踏まえ、**Watt Magazineを活用した認知度や社会的意義を含めた魅力の向上を図るための取組を強化するとともに、認定校の学生等に電気主任技術者の仕事内容を伝える機会（出前授業やワークショップ等）を産学官の連携を図りながら提供していく。**

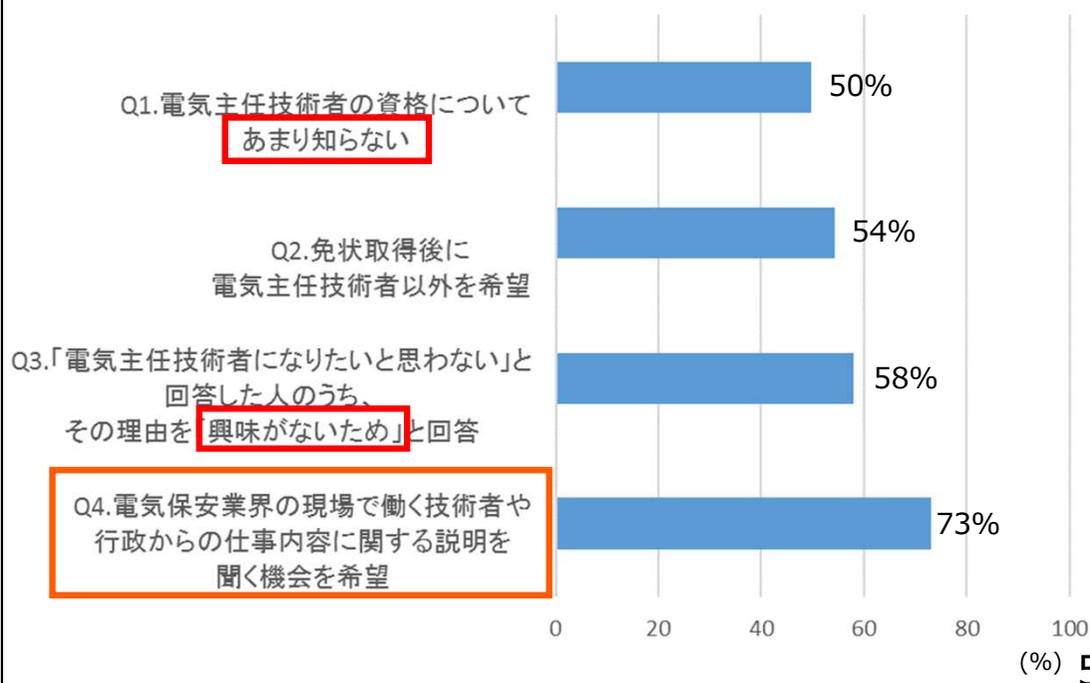
<認定校卒業者の進路（学校へのアンケート結果）>

認定校の種別 【母数】	進学	就職	就職先	
			電気関係業界	外部委託業界
1種(大学等) 【12校 1,737名】	31%	69%	18%	0%
2種(短大、高専、 専門学校等) 【8校 431名】	26%	74%	44%	3%
3種(高校) 【29校 2,152名】	49%	51%	22%	2%
合計	40%	60%	22%	2%

(参考) 認定校の総数 1種：106校、2種：51校、3種：334校
出典：経済産業省HP（令和4年1月12日時点）

<認定校の学生への電気主任技術者に係るアンケート結果>

【母数 Q1,2,4：786名
Q3：262名】



(参考) Watt Magazine (Twitter) のハッシュタグの改善について

- Watt Magazineのハッシュタグについて、第8回電気保安制度WGにおいて、「専門的な言葉ばかりが並んでいる」、「若者が興味を持ちそうなものにしてはどうか」などの御指摘あり。
- これを受け、民間協議会において、ハッシュタグの付け方についても検討し、令和3年12月16日から以下の新たなルールにより運用。

・感情を乗せる

⇒Watt Magazineの傾向では、人間味のあるコメントが注目されやすく、引き続き、継続。

例：#試験勉強中 #一緒に頑張りよう など

・若者の興味軸でワードを追加

⇒「# ～～さんとつながりたい」などの根強い人気のワードがある。この他、SDGsなどの社会貢献の観点も含め、若者に向けて試行錯誤を実施。

・ハッシュタグの固定（「#ワットマガジン」の記載を必須）

・タグの数は3～4つ程度とする

【2021年11月（改善前）】



【2022年1月（改善後）】



1. 電気保安人材に係る制度見直し

- (1) 電気保安人材の将来的な不足と地域偏在性
- (2) 電気主任技術者制度に係る「2時間ルール」**
- (3) ダム・水路主任技術者制度

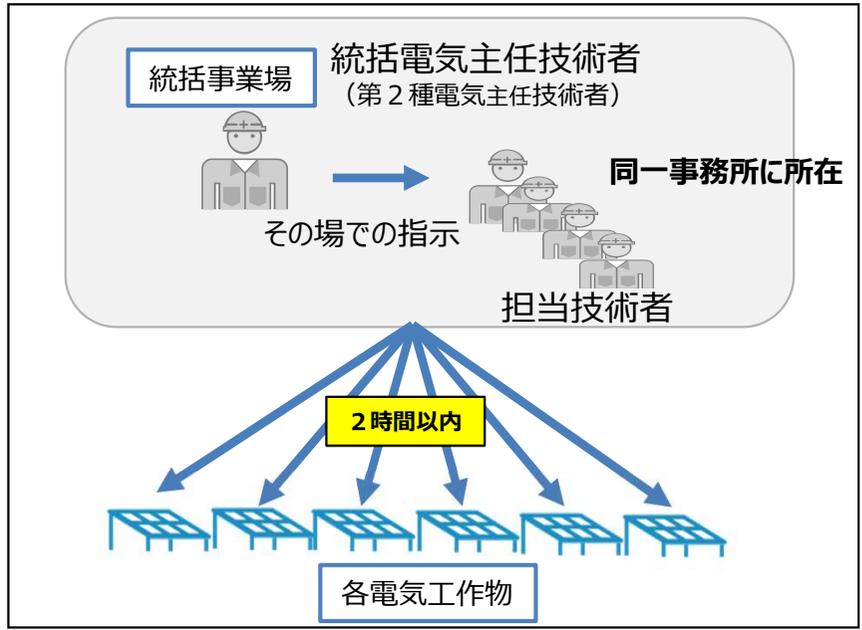
2. スマート保安技術の導入促進

- (1) スマートキュービクルに係る詳細仕様
- (2) 自家用電気工作物に係るサイバーセキュリティ対策

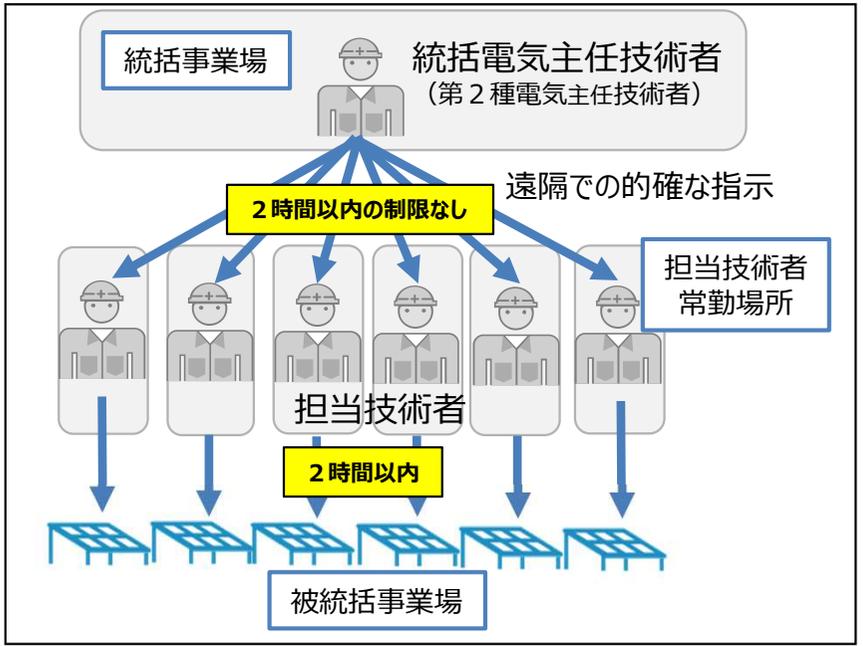
電気主任技術者制度の配置要件の見直し

- 第8回電気保安制度WGにおいて、**第2種電気主任技術者の選任**が必要な大規模再エネ発電設備について、スマート保安技術の活用による**統括電気主任技術者の確実な指揮監督の下**、適切な**担当技術者を配置し、担当技術者が2時間以内に**電気工作物の設置場所へ**到達できる新たな形態**について御議論いただいたところ。
- 委員等から御指摘いただいた**担当技術者の要件（役割、教育、安全性の確保、大規模災害時の対応等）**についても、明確化していく。

現行の統括制度（例）



統括制度の新たな一形態（例）

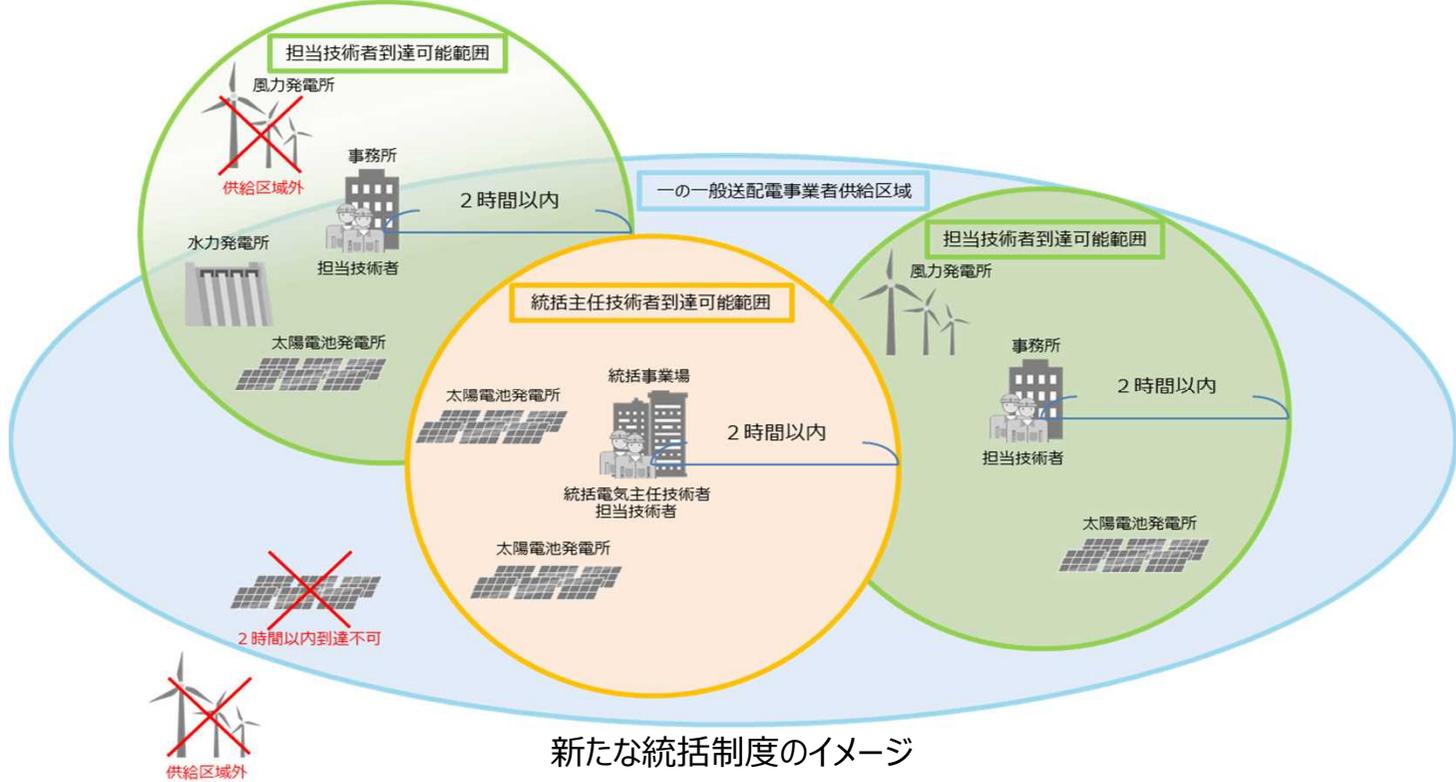


<前回の電気保安制度WGにおける委員等からの主な御指摘>

- 担当技術者が特別高圧の電気設備を扱うに当たっては、統括主任技術者の指揮命令に応じて安全に作業ができる能力を担保する方法や大規模災害発生時への対応など丁寧な検討が必要。
- 「2時間駆けつけルール」の見直しにあたっては、発電所における電気主任技術者の役割は波及事故防止なのか、停電時の復旧作業なのか、など整理すべき。現場で何をすべきかを整理した上で、現場でどのような者が必要を検討すべき。
- 統括主任技術者の指揮命令の下で特別高圧の電気設備を扱う担当技術者については、保安規程への規定などによる確実な教育訓練が重要。その他、災害時の対応なども含め継続して検討していくべき。

被統括事業場の立地

- 現行の「主任技術者制度の解釈及び運用（内規）」においては、統括制度の要件の一つとして、「**被統括事業場は、統括事業場（統括電気主任技術者が常駐する事業場）から2時間以内に到達できるところにあること**」という条件が設定されている。
- 今後は、統括事業場と被統括事業場との距離について、確実な指揮監督が可能である場合には、**担当技術者が勤務する事務所と被統括事業場との距離のみを2時間以内**としてはどうか。
- ただし、災害等においては、統括電気主任技術者は一般送配電事業者等と連携した対応が求められるところ、複数の一般送配電事業者の供給区域に跨っている場合、相互の連携に齟齬を来す可能性がある。したがって、**統括事業場と被統括事業場は、いずれも同一の一般送配電事業者の供給区域内であることを原則とすべき**ではないか。



新たな統括制度のイメージ

(参考) 統括事業場 (太陽電池・風力・水力発電所) の要件

<① 保安組織 (被統括事業場の保安を一体的に確保するための組織) の要件>

- イ 設置者又はその役員若しくは従業員 (以下 3. において「設置者等」という。) の中から、被統括事業場の規模に応じた知識及び保安経験を有する者を、統括事業場に確保していること。
- ロ 被統括事業場の保安管理業務の実施計画に基づいた人員数を、統括事業場に確保していること。ただし、設置者等以外の者から確保するときは、保安管理業務の遂行上支障が生じないようその業務内容を契約において明確にしなければならない。
- ハ 統括事業場は、被統括事業場を遠隔監視装置等により常時監視を行い、異常が生じた場合に保安組織に通報する体制を確保していること。なお、常時監視するにあたっては、電気設備の技術基準の解釈 (20130215 商局第4号) 第47条の2及び第48条に定める各項目に準じたものであること。
- ニ 保安組織が通報を受けた場合において、事態の緊急性により必要と認めるときは、速やかに統括事業場において保安管理業務を指揮する電気主任技術者 (以下 3. において「統括電気主任技術者」という。) に通報できる体制を確保していること。
- ホ 異常が生じた場合において、緊急の対応が必要なときは、夜間、休日等であっても常に、統括電気主任技術者の指示の下に適切な措置を行う体制を確保していること。
- ヘ 設置者は、保安管理業務の遂行体制を構築し、また、統括電気主任技術者による保安管理業務の内容の適切性及び実効性を確認するために、あらかじめ定められた間隔で、保安管理業務のレビューを行い、必要な場合には適切な改善を図ること。

<② 統括電気主任技術者の要件>

- イ 被統括事業場の種類に応じて、第1種電気主任技術者免状、第2種電気主任技術者免状又は第3種電気主任技術者免状の交付を受けていること。
- ロ 保安組織において実効性のある監督及び管理ができること。
- ハ 異常が生じた場合において通報を受けた場合には、現場の状況に応じた確認や保安組織へ指示を行うなど適切な措置をとることができること。

<③ 統括電気主任技術者の執務に係る要件>

- イ 原則として、統括事業場に常駐すること。
- ロ 被統括事業場は、統括事業場から2時間以内に到達できるところにあること。
- ハ 統括電気主任技術者がやむを得ず勤務できない場合に備え、あらかじめ統括電気主任技術者と同等の知識及び経験を有する代務者を指名しておくこと。

<④ ①から③までに係る事項が保安規程に適切に反映されていること>

担当技術者に求める要件

- 担当技術者は、現場における通常の保安確保や有事の際の対応において重要な役割を担っているが、現状、その具体的な要件については、必ずしも定められていない。
- 今般の改正にあたり、**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災害時の対応方針等を保安規程で明確化させ、統括制度の利用申請時に厳格に審査する旨**を「主任技術者制度の解釈及び運用（内規）」に明記することとしてはどうか。
- 一方で、こうした要件により、**労働安全の確保や災害時の的確な対応を担保**することから、**担当技術者自体については特段の資格要件等を求める必要はない**と考えられる。

(1)担当技術者に求められる業務の明示

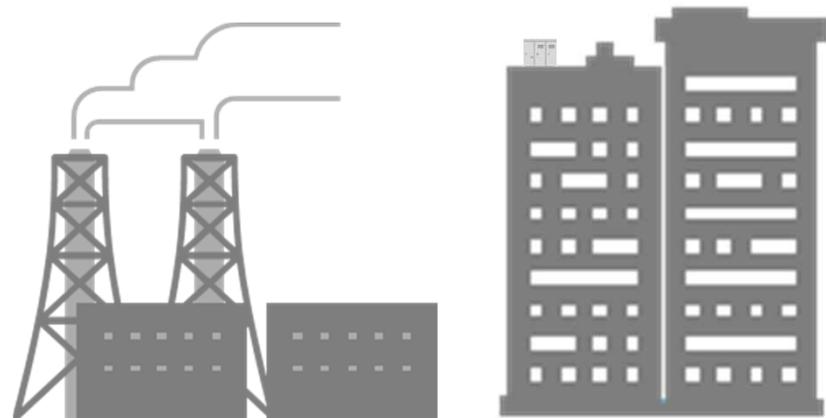
- (例) ・工事の計画、実施
- ・運転
 - ・巡視点検、定期点検の計画、実施
 - ・補修、取り換え等の維持管理
 - ・保安に係る記録の作成、保存
 - ・緊急時の対応

(2) 担当技術者に実施する教育

- ・教育の内容は、次のとおりとする。
 - ①被統括事業場の規模（電圧等）に応じたものであること。
 - ②作業時の安全確保並びに災害及び設備異常が発生した場合の対応に関することを含むこと。
- ・教育の頻度は、1年に1回以上とする。

再エネ発電所以外の設備に対する統括制度の導入

- これまで統括制度については、再エネ発電設備の普及拡大や山間部等多様化した場所への立地、監視制御業務の効率化といった理由から、特別高圧を含む再エネ発電所を対象として優先的に検討・規定してきたところ。本制度は他の選任制度と異なり、主任技術者以外の保安要員を要求しているため、組織的な対応がなされるものになっている。
- 再エネ発電所以外の火力発電設備や需要設備等は、自社選任であれば組織的な対応がなされており、再エネ発電所と同様に必要な保安要員を配置する場合にあっては、統括制度を認めてはどうか。
- ただし、火力発電所においては、ボイラー・タービン主任技術者の選任が必要であるが、ボイラーやタービン等は、電気設備と比べて事故による公衆災害のリスクが高いため、ボイラー・タービン主任技術者への統括制度の適用は慎重に検討することとしてはどうか。
- 監督する設備数の拡大については、スマート保安プロモーション委員会を活用し、統括主任技術者の業務を効率化できるようなスマート保安技術の情報を蓄積し、今後検討していく。



1. 電気保安人材に係る制度見直し

- (1) 電気保安人材の将来的な不足と地域偏在性
- (2) 電気主任技術者制度に係る「2時間ルール」
- (3) ダム・水路主任技術者制度**

2. スマート保安技術の導入促進

- (1) スマートキュービクルに係る詳細仕様
- (2) 自家用電気工作物に係るサイバーセキュリティ対策

前回の電気保安制度WGの御議論を踏まえた取組の方向性について

- ダム水路主任技術者については、**長期間にわたる免状取得者数の減少傾向**に加えて、（有資格者の年齢構成の偏りを踏まえれば、）定年退職等に伴う**将来的な人材不足も懸念される**。一方で、FIT制度を活用した**新規の水力発電所の建設は増加**しているところ。
- ダム水路主任技術者の安定的な確保に向け、以下の取組について第8回電気保安制度WGで提示。
 - (1) **実務経験年数を補完する制度（講習受講等）の導入**
 - (2) スマート保安技術の導入等も想定した**実務経験年数の算定となる対象業務の見直し**
 - (3) ダム水路主任技術者が**統括管理できる事業場数の上限や到達時間の制限見直し**

＜ダム水路主任技術者免状年代別割合＞

年代	第1種	第2種
30代以下	1%	3%
40代	15%	20%
50代	31%	33%
60代	34%	25%
70代以上	19%	19%

50,60代が保有者全体の5割以上を占める。

(※有資格者の2021年7月31日時点での年齢で分類)

＜再エネ特措法（FIT法）の認定を受け運転を開始した年度別水力発電所数＞

出力別	2019年度	2020年度	FIT認定済稼働予定件数
～ 200kW未満	64	38	80
200kW以上 ～ 1,000kW未満	8	19	35
1,000kW以上 ～ 5,000kW未満	9	8	28
5,000kW以上 ～ 30,000kW未満	8	13	54

(出典：資源エネルギー庁「事業計画認定情報公表用ウェブサイト」により作成。単位:箇所数。)

今後稼働予定の発電所

制度見直し(1)：実務経験年数を補完する制度（講習受講等）の導入①

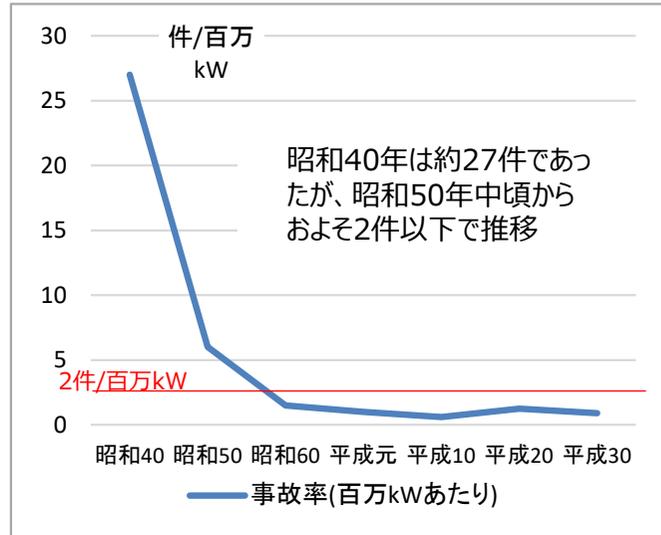
- ダム水路主任技術者は、安全なダム放流操作や事故時の下流住民等への浸水被害回避など、公共の安全を確保することが責務であり、免状取得に当たっては試験制度はなく、施設される地域の気象状況や水力設備の構成に応じた実務経験を求めている。
- 電気事業法の制定当時（昭和39年）以降、コンクリートの強度向上や強化プラスチック水圧管の開発・採用、トンネル水路の施工機械化等の設備面の安全性が向上。また、取水ダムの取水ゲートの自動化や監視カメラの普及等により保安管理面も強化。こうした保安技術の向上により、水力発電所に関する事故は大きく減少。

<水力設備の主な保安技術向上例>

	主な保安技術例
設備面	<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリートの強度の向上（圧縮強度基準の引上げ S39年:220kg/cm²→S48年:300kg/cm²） ・繊維強化プラスチック（FRP）管の開発・採用（軽量で強度が高く、錆がなく安全性が向上） ・トンネル水路の施工機械化（中小水力用小口径トンネルの施工の機械化により施工品質が向上）
保安管理面	<ul style="list-style-type: none"> ・取水ダムの取水ゲート自動化（大雨増水時の導水路内への流込み防止操作が自動化） ・監視カメラの普及（取水ダムの増水、濁水等の監視が遠隔で可能となる）

<水力発電所の事故率>

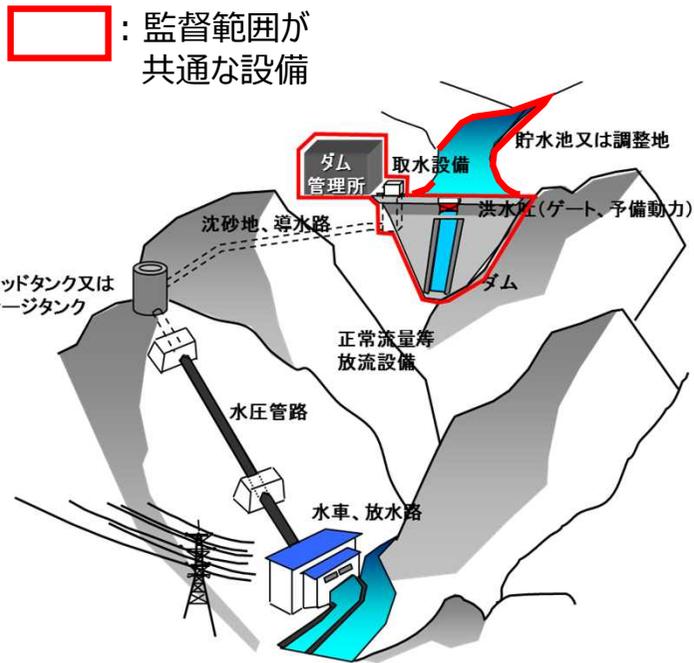
(百万kWあたりの事故件数)電気保安統計より



制度見直し(1)：実務経験年数を補完する制度（講習受講等）の導入②

- **高さ15m以上の発電用などの利水ダム**については、ダム水路主任技術者に加えて、河川法で規定される「**ダム管理主任技術者**」の選任が義務付けられている。これらの**監督する設備の範囲は一部重複**しており、また、定期点検の頻度（月1回以上の巡視と年1回以上の定期点検）等も類似している。実際、両資格を**同一の者が取得し、兼務**するケースも多い。
- 日常のダム水位管理や洪水時のダム操作など、ダム管理における**実務経験で得られる保安管理のスキル**については、**電気事業法と河川法で共通している**と考えられる一方で、資格取得に要する**実務経験年数には大きな差異**がある（ダム管理主任技術者は最短3年かつ講習受講による更なる短縮も可能、ダム水路主任技術者は最短5年かつ講習受講による短縮制度も無い）。

<ダム水路主任技術者制度とダム管理主任技術者制度の比較>



	ダム水路主任技術者	ダム管理主任技術者
根拠法令	電気事業法第44条	河川法第50条
選任が必要な設備	高さ15m以上の発電用ダム又は圧力395kPa以上の水路等を有する水力発電所	高さ15m以上の利水ダム、ゲート等（発電用、水道用など）
主な監督設備	【共通】 ダム本体、ゲート、貯水池又は調整池、ダム管理所等	
	導水路、水圧鉄管、放水路等	—
主な点検頻度と点検項目	主任技術者制度の解釈及び運用（内規） 【抜粋】 5（5）③ 年次点検を次のイ及びロに掲げる要件に従って行うこと。 イ 1年に1回以上行う。 ロ <u>（イ）ダムの可動堰、取水ゲート等の可動部が正常に動作すること。</u>	国土交通省河川砂防技術基準 維持管理編（ダム編）【抜粋】 表2-1 ダム点検整備基準を策定するための一般的な技術基準 第2 2. 放流設備 <u>（1）毎年、出水期前に1回、各部測定等の詳細な点検を行う。</u>

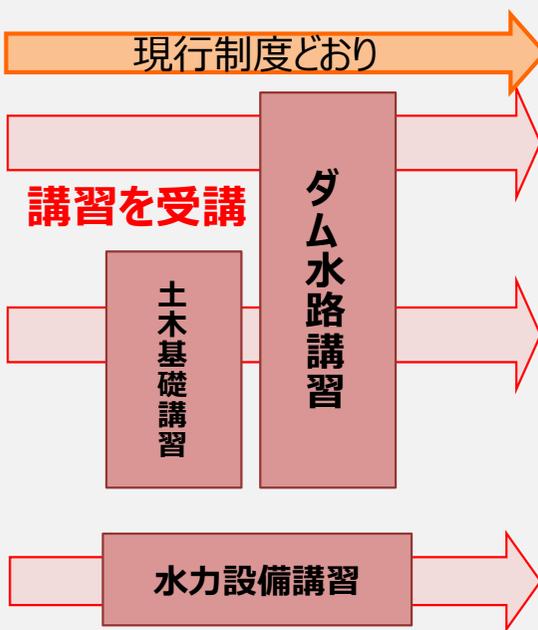
制度見直し(1)：実務経験年数を補完する制度（講習受講等）の導入③

- ダム・水路の維持管理においては、定期的に水路等を抜水し、内部点検を実施。ダム水路主任技術者の免状取得にあたり実務経験を求めている背景には、こうした実際の現場での体験を通じて実務を体得することを求めている。この抜水点検は、3年に1回実施することが標準であることを踏まえれば、引き続き最低3年の実務経験は必須ではないか。その上で、講習等により代替できる要素については、講習受講による実務経験年数の短縮を可能としてはどうか。
- まず、ダム・水路の維持管理に係る基礎的な知識は、講習において一定程度代替可能であり、これにより実務経験年数を短縮可能。
- また、土木工学科卒業者ではない者においては、構造力学など土木工学に関する知識が不足しているため、そうした土木工学の基礎科目を上乗せして受講することで、更なる実務経験年数の短縮が可能となると考えられる。
- また、河川法に基づくダム管理主任技術者の有資格者や、第1種に挑戦しようとする第2種ダム水路主任技術者の実務経験年数についても再整理。

(参考) 第2種ダム水路主任技術者の免状交付要件の見直し案

●電気事業法の規定に基づく主任技術者の資格等に関する省令の改正（案）【第2種ダム水路主任技術者】

学歴又は資格		実務の経験 (現行)
土木学科	大卒	【水力設備3年】
	高専・短大卒	
	高校卒	5年のうち【3年】
土木学科 以外	大卒	5年 【3年】
	高専・短大卒	
	高校卒	7年 【3年】
	高卒認定試験	
	中卒	12年 【8年】
河川法「ダム管理主任技術者」に 選任された者		新設



学歴又は資格		実務の経験 (追加)
土木学科	大卒	【3年】 短縮不可
	高専・短大卒	
	高校卒	【3年】
土木学科 以外	大卒	【3年】
	高専・短大卒	
	高卒	4年のうち 【水力設備3年】
	高卒認定試験	
	中卒	9年 【6年】
河川法「ダム管理主任技術者」に選任された者 (※卒業後)		【3年】

第2種の実務経験は、水力設備又は水力設備に相当する発電用以外の設備の工事、維持又は運用が必要であり、【 】は、水力設備に係る実務経験の必要年数

※ ダム管理主任技術者選任時の経験年数も含めることを可能とする。

(参考) 講習受講カリキュラム (案) 全体で1週間程度の講義時間(現地実習を含む)を想定。

○：必須受講科目 (△：講習時間を短縮)

講習名	科目	主な講習範囲	土木工 学科卒	土木工学科卒以外		ダム管理主 任技術者
				大・短大等	高・中卒等	
土木基礎 講習※	1.土木工学基礎 I・II	構造力学、コンクリート工学、水理学	—	△	○	—
	2.設備の構成・仕組	ダム編・・・ダム、貯水池、鋼構造物	—	○	○	—
		水力設備編・・・水路、水車、水圧鉄管、サージタンク	—	○	○	○
ダム水路 講習 (※水力設備 講習を含む)	3.関係法令	主任技術者の責務、電気事業法	○	○	○	○
	4.技術基準	発電用水力設備技術基準、水門鉄管技術基準	○	○	○	○
	5.水文・気象	流出解析、気象情報の活用	○	○	○	—
	6.施工監理	品質管理、工程管理、安全管理	○	○	○	○
	7.構造物の設計	ダム編・・・ダム(耐震性評価含む)、鋼構造物	○	○	○	—
		水力設備編・・・水路、水圧鉄管、サージタンク	○	○	○	○
	8.維持管理	ダム編・・・ダム、貯水池、鋼構造物	○	○	○	—
		水力設備編・・・水路、水車、水圧鉄管、サージタンク	○	○	○	○
	9.ダム操作	操作規程、操作規則、洪水予測計算・放流量計算演習	○	○	○	—
	10.貯水池管理	貯水池の維持管理(堆砂、水質、地すべり)	○	○	○	—
	11.防災・危機管理	地震、洪水、土砂崩落	○	○	○	○
	12.現地実習	巡視・点検及び検査の方法	○	○	○	○
高ダム 設備講習	13.第1種ダム水路対象	高さ70m以上のダムに係る設計・維持管理、揚水発電設備	第1種申請者のみ受講			

【参考】講習受講による要件の補完イメージ

ダム水路主任技術者に必要とされる主な要件

- a. 技術基準に適合していることを判断する
- b. 定常運転時における設備の異常を発見する
- c. 自主点検等において設備の健全性を判断する
- d. 発電所の運転操作を指導する
- e. 事故・トラブル時において適切に対応する

要件を補完する主な講習科目

- a. 関係法令、技術基準、施工監理、設計
- b. 設備の構成・仕組、維持管理、現地実習
- c. 維持管理、貯水池管理、現地実習
- d. ダム操作、維持管理
- e. 水文・気象、防災・危機管理

制度見直し(2)：実務経験年数の算定となる対象業務の見直し案

- 実務経験年数の算定対象となる業務は、**水力発電所の水力設備**（電氣的設備を除く）の**工事、維持又は運用に関する実務経験**であるが、この**対象業務が不明瞭との指摘**を踏まえ、**対象業務を明確化した申請マニュアルやQA集を令和3年度中に作成・公表**する。
- 例えば、**統括する事業場（本店・支店等）**に勤務する技術者が**遠隔監視制御技術等のスマート保安技術を用いて監視制御、設計業務や建設工事**等に従事する場合も、**実務経験年数の算定対象**となる。
- また、**海外における水力発電設備の開発工事**について、建設業法における規制見直しの事例（監理技術者や主任技術者等について外国での実務経験を加味）を参考に、**実務経験年数の算定となる対象業務に追加**することとしてはどうか。

<水力設備の工事、維持又は運用に関する実務経験>

	対象となる業務内容
工事	新設、増設、取替等の工事に関する水力設備の設計、建設工事に係る施工、指導、監督の業務等
維持	水力設備の機能を維持するための巡視点検、定期点検、試験、測定などの保守管理業務等
運用	水力設備を安定的、経済的に運転するための、運転状態の監視、調整、事故時の復旧などの運転などの運用業務等

➔ 申請マニュアルやQA集を作成し、令和3年度中に明確化

<建設業法における規制見直し>

建設業法では、建設業者に対し、一定の実務経験、学歴又は資格を有する者の中から、経營業務の管理責任者、営業所専任技術者、請負建設工事の主任技術者又は監理技術者を設置することを義務付け。

従来、実務経験等は、日本国内のものを前提としていたところ。今般、外国での実務経験等を要件を満たす者として取り扱うこととした。

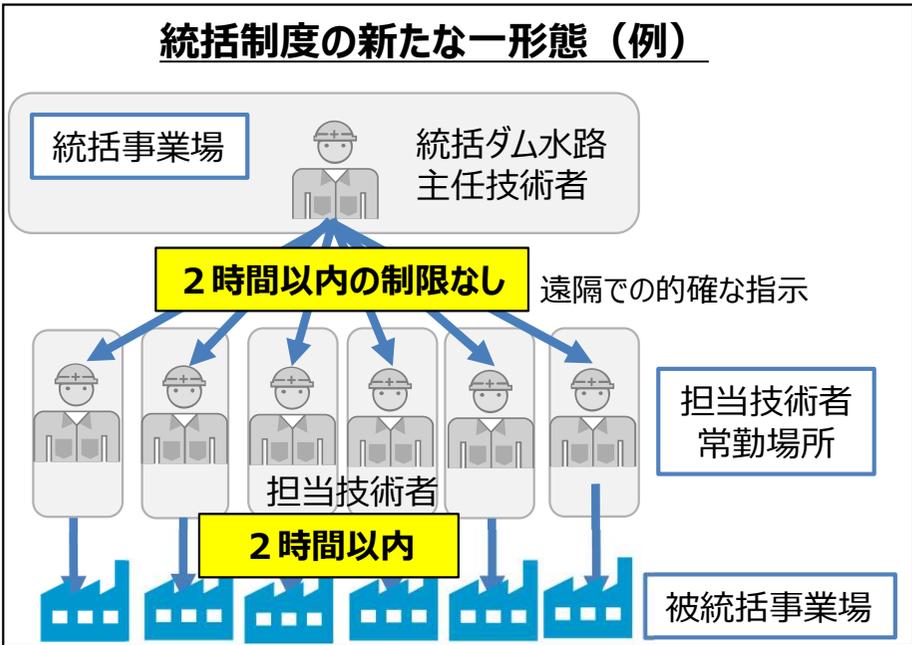
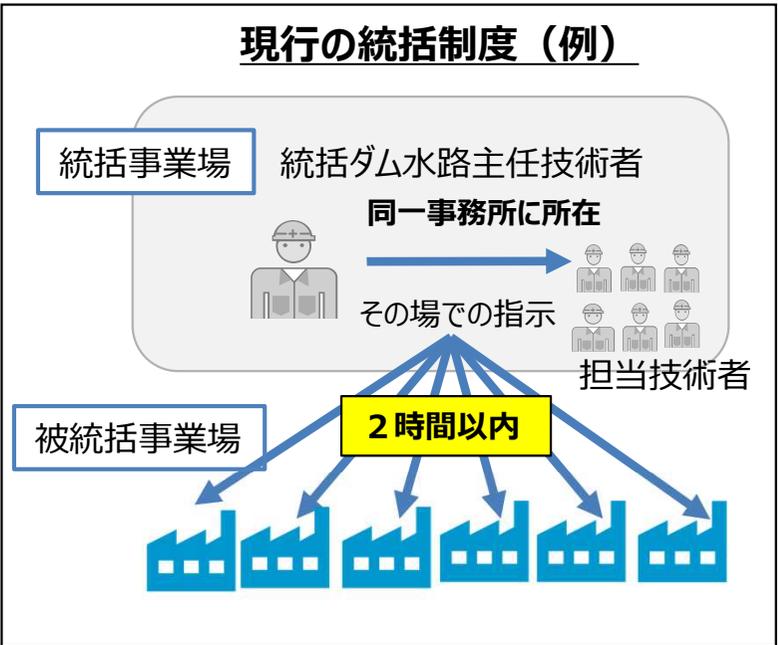
<申請の流れ> 国土交通省HPより

```

graph LR
    A[申請企業等] -- ①大臣認定申請 --> B[国土交通省  
不動産・建設経済局  
国際市場課]
    B -- ②認定証の交付 --> A
    A -- ③許可申請 (②を添付) --> C[許可行政庁]
    C -- ④許可通知書の交付 --> A
    
```

制度見直し(3)：統括管理できる事業場数の上限や到達時間の制限見直し案

- **ダム水路主任技術者**は、電気主任技術者と同様に、高さ15m未満のダムを有する水力発電所等については**統括管理が認められているところ**。
- 今般、電気主任技術者の配置要件の見直しが検討されているところ、ダム水路主任技術者についても同様に、**15m未満のダムを有する水力発電所を統括するダム水路主任技術者による確実な指揮監督の下、適切な担当技術者を配置し、担当技術者が2時間以内に電気工作物の設置場所へ到達できる場合**については、**担当技術者が勤務する事務所と被統括事業場との距離が2時間以内であればよいこと**としてはどうか。



1. 電気保安人材に係る制度見直し

- (1) 電気保安人材の将来的な不足と地域偏在性
- (2) 電気主任技術者制度に係る「2時間ルール」
- (3) ダム・水路主任技術者制度

2. スマート保安技術の導入促進

- (1) スマートキュービクルに係る詳細仕様
- (2) 自家用電気工作物に係るサイバーセキュリティ対策

スマート保安キュービクルにおけるスマート化機器の検討結果

- 令和3年4月1日に点検頻度告示及び主技内規を改正し、月次点検を代替し得る性能を有するスマート保安キュービクルを導入した場合には、外部委託制度における点検頻度の周期の延伸を可能化。
- スマート保安キュービクルの普及拡大の**最大の課題は経済性**であり、比較的**安価で月次点検項目を満たす機器の導入が必要**。様々な計測機器が存在するが、その中でも一台のカメラで広範囲に機器を監視できるという観点から、カメラに優位性がある。
※センサは音・におい・熱の確認を行うことができるが、それぞれの機器に設置しなければならず、高コストの原因となる。
- **カメラだけでは点検できない項目**（電気工作物の異音、異臭等）については、そうした異常が発生する場合には必ず熱が発生するという特徴に着目し、**必要な個所に示温材（サーモラベル）**を貼付し、**熱の異常をカメラにて把握**してはどうか。

点検項目	カメラによる代替
電気工作物の異音、異臭の有無	サーモラベルで代替
電気工作物の損傷、汚損等の有無	○
電線とそれ以外の物との離隔距離の適否	○
機械器具、配線の取付け状態	○
機械器具、配線の過熱の有無	サーモラベルで代替
接地線等の保安装置の取付け状態	○

外観点検及び測定を遠隔地から適確に実施するための技術要件

- 外観点検を遠隔地から適確に実施するため、カメラに係る取付方法、性能、撮影部位等の技術要件を「主任技術者制度の解釈及び運用（内規）」に定めることとする。
- なお、情報伝送のための通信機器は、低圧電路の絶縁監視装置で既に技術的に確立しており、これを流用することで差し支えないものと考えられる。

<需要設備の機械器具等の要件（案）>

（１）情報収集機器

- ①カメラは、受電点の負荷側に最初に設置される受電設備（キュービクル式受電設備に限る。以下同じ。）及び当該受電設備から高圧の電圧（600ボルトを超えるもの）で引き出される場合の電気を受電する場所に設置する受電設備に施設するものであること。
- ②需要設備の受電設備の中に、必要なカメラを振動等の影響により位置ずれや脱落等がないように堅牢に取り付けたものであること。
- ③カメラは、任意の時間に撮影画像をデジタル信号として出力できるものであること。
- ④カメラは、それぞれ高圧用の断路器、遮断器、負荷開閉器、変圧器、計器用変成器（零相変流器を含む。）、調相設備及び避雷器であって、高圧受電設備の中に設置されているものについて、少なくとも一方向から見た場合において、電路が引き出された部位（製品として隠蔽された部位であるものを除く。）、及び本体の大半を撮影できるものであること。
- ⑤カメラは、**画素数が300万画素以上のカラー画像**であること。
- ⑥カメラによる撮影の際に、**撮影箇所の照度が200ルクス以上となるよう必要な光源が点灯するもの**であること。
- ⑦受電設備の主遮断装置の近傍の電路における電圧及び電流の値が確認できるものであること。
- ⑧上記①から⑦までの規定によらない場合にあつては、これらと同等以上の点検ができることが認められるものであること。

（２）情報伝送のための通信機器

- ①情報伝送のための通信機器は、低圧電路の絶縁監視装置で使用するものを流用することができることとし、流用しない場合にあつては、制御系ネットワークから独立した構成とできるものであること。
- ②情報伝送のための通信機器は、カメラで収集した情報を遠隔地に適確に伝送できること。
- ③情報の伝送先である電子計算機を含め、必要な**サイバーセキュリティ対策を確保**すること。

遠隔地から適確に点検できることを確認する機関

- 遠隔地から適確に点検できるように措置されているかどうかを確認するためには、**確認する機関に公正な立場**が求められる。したがって、同機関に必要な要件を「主任技術者制度の解釈及び運用（内規）」に定め、**毎年度当省による確認を受けること**としてはどうか。
- 本機関は、**新設キュービクルについては型番単位**で、**既設キュービクルへの後付け**については（型番での確認ができないため）**個別機器ごとに確認**する（後者は現地確認を実施）。
- **外部委託における点検の点数及び頻度**については、スマート保安キュービクルの点検実績を蓄積し、**今後検討**していく。

具体的な組織要件案

- ① 遠隔地から適確に点検できることを確認を行う機関は、一般社団法人又は一般財団法人であること。
- ② 過去に法又は法に基づく処分に違反し、罰金以上の刑に処せられ、その執行を終わり、又は執行を受けることがなくなった日から2年を経過しない者が役員にいないこと。
- ③ **電気事業法施行規則第52条第2項に規定する保安管理業務に関係する事業者又はその構成員である者が役員にいないこと。**
- ④ 確認の業務を行う部門に管理者を置くこと。
- ⑤ 確認の業務の管理及び精度の確保に関する文書が作成されていること。
- ⑥ 上記⑤に掲げる文書に記載されたところに従い、確認の業務の管理及び精度の確保を行う部門又は組織を置くこと。
- ⑦ 全国の確認を受けることを希望する者に対して、確認の業務を公正に行うことができる体制を有していること。
- ⑧ 確認を行うための委員会を設置し、6人以上の委員で構成し、その3分の2以上に外部の学校教育法（昭和22年法律第26号）による大学又は高等専門学校において電気工学に関する学科又は課程を修めて卒業した者（当該学科又は課程を修めて同法による専門職大学の前期課程を修了した者を含む。）をあてること。
- ⑨ 確認の業務に関する事項で次に掲げるものを記載した帳簿を備え付け、確認を行った日からこれを5年間保存すること。
 - イ 確認の申込みをした者の氏名及び住所(法人にあつては、名称及び主たる事務所の所在地)
 - ロ 確認の申込みを受けた年月日
 - ハ 機械器具等の形状、構造、材質、成分及び性能の概要
 - ニ 機械器具等を設備等技術基準の全部又は一部に適合していることを検査した日
 - ホ 上記二の検査をした者の氏名
 - ヘ 確認の有無（確認をしない場合にあっては、その理由を含む。）
 - ト 確認の有無を通知した日
 - チ 受電設備に取り付ける機械器具等の選定及び適正な取付の確認について、必要な規程を策定していること。
 - リ 機械器具等の適正な取付について、当該機関の職員が製造事業者の工場又は需要設備の設置場所において確認できるシステムを構築していること。ただし、既に確認した機械器具等が、同一の型式のカメラを同一の型式の受電設備の同一の位置に取り付ける場合にあっては、この限りでない。
- ⑩ ①から⑨までの要件を満たすことについて、毎年度産業保安グループ電力安全課の確認を受けたものであること。

1. 電気保安人材に係る制度見直し

- (1) 電気保安人材の将来的な不足と地域偏在性
- (2) 電気主任技術者制度に係る「2時間ルール」
- (3) ダム・水路主任技術者制度

2. スマート保安技術の導入促進

- (1) スマートキュービクルに係る詳細仕様
- (2) 自家用電気工作物に係るサイバーセキュリティ対策

自家用サイバーセキュリティの規制措置案

- スマート保安技術の導入に伴い、自家用電気工作物においてもサイバーセキュリティの確保が必要。
- このため、前回WGで議論された**自家用サイバーセキュリティガイドラインを制定し、①電気設備技術基準・解釈（改正）、②保安規程の記載事項に係る内規（制定）**に紐付け、令和4年4月1日付けで制定・改正し、周知期間を設けるため、令和4年10月1日付けで施行してはどうか。

<ガイドラインの制定>

○ 自家用電気工作物に係るサイバーセキュリティの確保に関するガイドライン（内規）（新規制定案のイメージ）

電気設備の技術基準の解釈（20130215商局第4号）第37条の2第1項第3号及び電気事業法施行規則（平成7年通商産業省令第77号）第50条第3項の解釈適用に当たっての考え方（令和4年〇月〇日付け2022〇〇〇〇保局第〇号）の規定に基づき、自家用電気工作物に係るサイバーセキュリティの確保のため、別紙のとおり定める。

<技術基準・解釈の改正>

○ 電気設備に関する技術基準を定める省令（改正案のイメージ）

（サイバーセキュリティの確保）

第15条の2 電気工作物（**事業用電気工作物**に限る。）の運転を管理する電子計算機は、当該電気工作物が人体に危害を及ぼし、又は物件に損傷を与えるおそれ及び一般送配電事業に係る電気の供給に著しい支障を及ぼすおそれがないよう、サイバーセキュリティ（サイバーセキュリティ基本法（平成二十六年法律第百四号）第二条に規定するサイバーセキュリティをいう。）を確保しなければならない。

○ 電気設備の技術基準の解釈（改正案のイメージ）

【サイバーセキュリティ対策】（省令第15条の2）

第37条の2 省令第15条の2に規定するサイバーセキュリティの確保は、次の各号によること。

一・二 （略）

三 自家用電気工作物（発電事業の用に供するものを除く。）に係る遠隔監視システム及び制御システムにおいては、「自家用電気工作物に係るサイバーセキュリティの確保に関するガイドライン（内規。令和4年〇月〇日付け2022〇〇〇〇保局第〇号）」によること。

（略）

附 則（〇〇〇〇〇〇〇〇〇商局第〇号）

1 この規程は、令和4年10月1日から施行する。

2 この規程の施行の際現に設置され、又は設置のための工事に着手している電気工作物についてのこの規程による改正後の電気設備の技術基準の解釈第37条の2第1項第3号の適用については、この規程の施行後最初に行う変更の工事が完成するまでの間は、なお従前の例によることができる。

自家用サイバーセキュリティの規制措置案（続き）

<保安規程内規の制定>

○ 電気事業法施行規則第50条第3項の解釈適用に当たっての考え方（内規）（新規制定案のイメージ）

電気事業法（昭和39年法律第170号。以下「法」という。）第42条第1項に規定する保安規程（以下「保安規程」という。）の記載事項については、電気事業法施行規則（平成7年通商産業省令第77号。以下「省令」という。）第50条第1項において、事業用電気工作物であって、一般送配電事業、送電事業、配電事業又は発電事業（法第38条第4項第4号に掲げる事業に限る。以下同じ。）の用に供するものと、それ以外の事業用電気工作物に区分し、保安を一体的に確保することが必要な組織ごとに定めることとしている。それ以外の事業用電気工作物の設置者の定める保安規程については、省令第50条第3項に掲げる事項について記載することが求められ、自主保安活動を行う上での基本的なルールを設置者自らの責任において適切に定めるべく、同項第9号について下記のように記載されることが必要である。

なお、本内規に定める保安規程の記載事項は、経済産業省が、本内規の制定時において、それ以外の事業用電気工作物（特定送配電事業の用に供するもの、発電事業（法第38条第3項第4号に掲げる事業の用に供するもの以外のものに限る。）及び自家用電気工作物（発電事業のように供するものを除く。））の保安確保に必要と考える標準的記載事項である。

記

サイバーセキュリティ（サイバーセキュリティ基本法（平成26年法律第104号）第2条に規定するサイバーセキュリティをいう。）を確保するため、それぞれの電気工作物について次の各号により適切な措置が講じられることが必要である。また、次の各号に掲げるもののほか、事業用電気工作物の工事、維持及び運用に関する保安を行う上で設置者の判断により必要となるものについて記載することが必要である。

1. 特定送配電事業の用に供する電気工作物及び発電事業の用に供する電気工作物（法第38条第3項第4号に掲げる事業の用に供するもの以外のものに限る。）
 - ① スマートメーターシステムにおいては、日本電気技術規格委員会規格JESC Z0003(2019)「スマートメーターシステムセキュリティガイドライン」によること。
 - ② 電力制御システムにおいては、日本電気技術規格委員会規格JESC Z004(2019)「電力制御システムセキュリティガイドライン」によること。
2. 自家用電気工作物（発電事業のように供する者を除く。）
 - ① 遠隔監視システム及び制御システムにおいては、自家用電気工作物に係るサイバーセキュリティの確保に関するガイドライン（内規。令和4年〇月〇日付け2022〇〇〇〇保局第〇号）によること。

○ 保安規程における現行規制

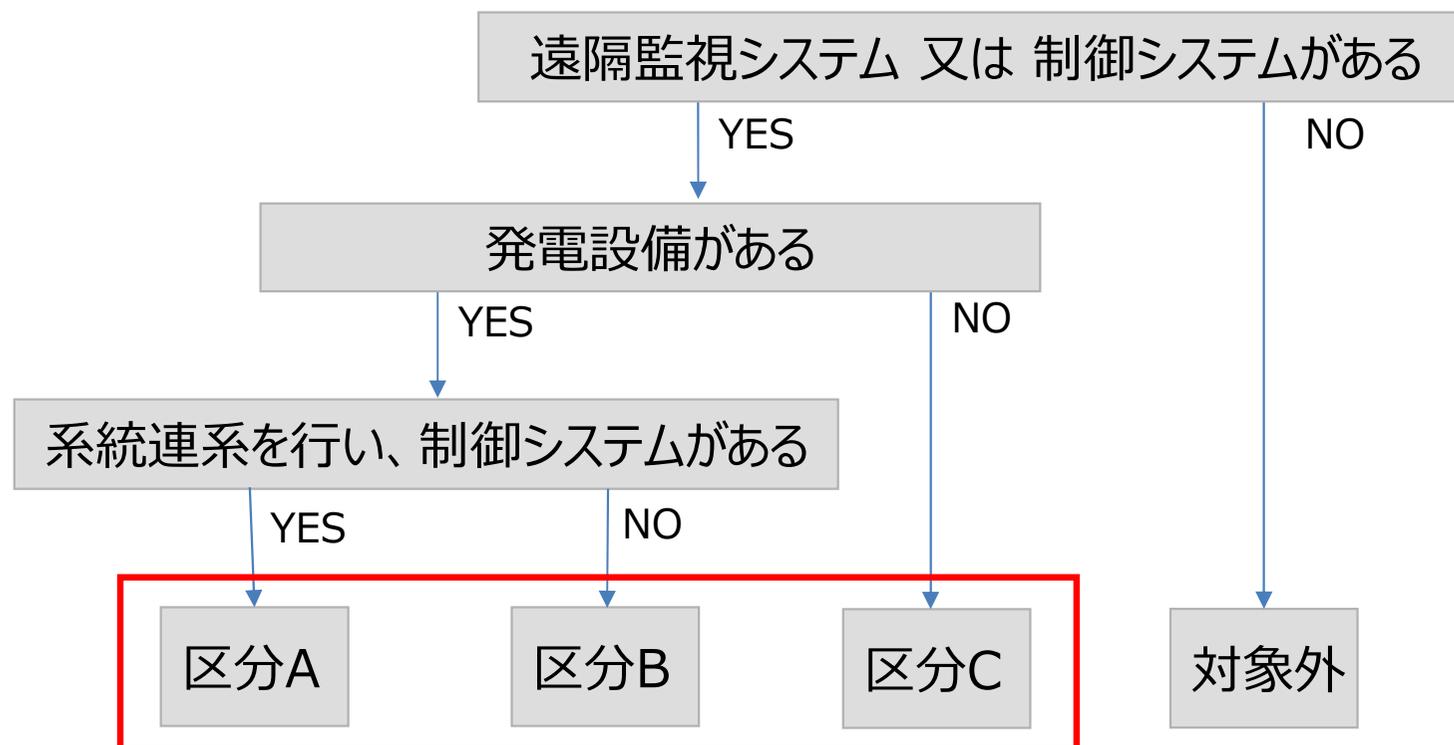
	電気事業の区分	電気工作物の区分	CS確保に係る保安規程記載の義務の有無
事業用電気工作物	一般送配電事業	電気事業法第38条第3項に掲げる事業の用に供する電気工作物 (大手発電事業を含む)	有
	送電事業		有
	特定送配電事業		無
	発電事業 (大手)	自家用電気工作物 (中小発電事業を含む)	有
	発電事業 (中小)		無
(該当なし)		無	

(注) 保安規程に係る規制対象については、自家用電気工作物を追加することに併せ、現行規制で対象外となっていた特定送配電事業及び発電事業の一部も追加することとする。

自家用サイバーセキュリティ規制の対象システムの考え方

- ガイドラインの対象システムは、サイバー攻撃やサイバーセキュリティ確保の管理不良により、電気工作物の保安の確保に支障を及ぼす可能性のある、遠隔監視システム、制御システム等とする。
- また、ガイドラインの対象者は、それらのシステム及び付随するネットワークを使用する者（設置者、保守点検を行う事業者（外部委託の保安管理業務受託者を含む）、遠隔サービス提供事業者などを想定）とする。
- 対象となるシステムについては、系統連系における電力系統への影響に応じて、区分A～Cに分類され、区分により勧告又は推奨となるガイドラインの条項がある。

<自家用サイバーセキュリティ規制の該当性確認のフロー>

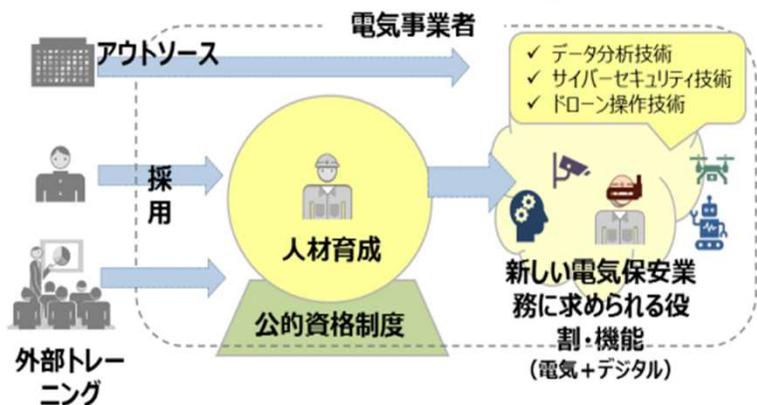


自家用サイバーセキュリティガイドラインは区分によって対策事項（レベル）を差別化

自家用サイバーセキュリティ規制に向けた周知及び人材育成の取組

- 自家用電気工作物におけるサイバーセキュリティ規制を適正に執行するためには、設置者や電気主任技術者等への制度の周知が必要。
- このため、**自家用サイバーセキュリティガイドラインの概要や具体の対策例をまとめたリーフレットを作成し、各監督部・関係機関主催のセミナー、HP、SNS、メールマガジン等での周知を図る。**
- また、各設置者に対して、民間が実施する**サイバーセキュリティに関する研修**（例：第四次産業革命スキル習得講座）を活用を慫慂する。
- なお、**サイバーセキュリティ対策の実施**については、設置者、外部委託先の事業者等が自ら実施することが困難な場合は**委託**も可能である。

<デジタル人材育成の取組>



<第四次産業革命スキル習得講座認定制度>

IT・データを中心とした将来の成長が強く見込まれ、雇用創出に貢献する分野において、社会人が高度な専門性を身に付けキャリアアップを図る、**専門的・実践的な教育訓練講座を経済産業大臣が認定する制度。**

「専門実践教育訓練給付制度」と連携し、訓練経費及び訓練中の賃金の一部を助成。



<外部研修の例（第四次産業革命スキル習得講座認定制度）>

No.	申請者(法人名)	講座名
1	シーティーシーテクノロジー株式会社	セキュリティエンジニア養成講座
2	ネットワンシステムズ株式会社	CSIRT能力向上研修
3	ヒートウェブ株式会社	サイバーセキュリティ技術者育成コース
4	大日本印刷株式会社	サイバー・インシデントレスポンス・マネジメントコース 基礎演習
5	大日本印刷株式会社	サイバー・インシデントレスポンス・マネジメントコース 実践演習
6	大日本印刷株式会社	サイバー・インシデントレスポンス・マネジメントコース 実践演習II
7	大日本印刷株式会社	サーティファイド・サイバー・オフENSE・プロフェッショナルコース
8	大日本印刷株式会社	サイバー・インシデントレスポンス・マネジメントコース 産業制御系・基礎
9	一般社団法人高度ITアーキテクト育成協議会	AITAC集中セミナー
10	株式会社バルクホールディングス	CYBERGYM's Zero to Hero
11	ヒートウェブ株式会社	ホワイトハッカー育成コース
12	株式会社デジタルハーツ	DH・CyberBootCamp
13	一般社団法人JAIST支援機構	IoTセキュリティ実践講座 (RESION2)
14	一般社団法人JAIST支援機構	サイバーセキュリティ実践 (RECS)
※	株式会社グローバルテクノ	ISMS審査員研修コース

出所) <https://www.meti.go.jp/policy/economy/jinzai/reskillprograms/pdf/kouzaichiran.pdf>