

電気保安の確保に向けた課題と ワーキンググループの再編について

令和2年4月14日

電力安全課

- 1. 電気保安をとりまく環境変化と検討課題**
2. ワーキンググループの再編について

1.電気保安をとりまく政策環境変化と検討課題

- 電気保安を取り巻く環境は常に変化。持続的な電気保安体制を構築するために、引き続き、取り組むべき課題は多く存在。

電力保安をとりまく環境変化

検討課題

(社会リスクの増大)

自然災害の激甚化

感染症の流行

サイバーテロの高度化

(産業構造の変化)

保安人材の不足

インフラの老朽化

(電力特有の変化)

再エネ設備の普及

新規プレイヤーの参入

自然災害の激甚化・感染症の流行下
における電気保安の確保

4ページ

電気保安分野における
サイバーセキュリティの確保

5ページ

持続的な電気保安人材の確保

9ページ

再エネ発電設備の保安確保

11ページ

1-1. 自然災害の激甚化・感染症の流行下における電気保安の確保

- 近年、自然災害が激甚化。特に、2019年の台風15号等では多くの電気設備に被害が生じ、長時間に渡る停電が発生。また、2020年は感染症も国内で流行。感染症の流行等によって、通常の電気保安業務が制限される場合においても、持続的な電気保安の確保が課題。
- 一方、ドローンやIoT・AI等の新技術により、災害時の巡視の効率化やデータを活用した保安力の向上等が期待される。こうした新技術を活用し、保安水準の維持を図りながら、電気保安業務の効率化・遠隔化・高度化を図っていくことが必要。

電気保安分野におけるスマート化の取組事例

災害時におけるドローンを用いた巡視点検

- ✓ 台風等の自然災害発生時には、土砂崩れや倒木等により、目視では被害状況の全体像を把握することが困難。
- ✓ カメラ付きドローンにより、高所や狭い場所の点検を行うことが可能。令和元年台風15・19号による被害発生時には、電線にもたれかかった倒木の様子を把握するため、ドローンを活用。



ドローンを用いて、上空から撮影

ドローン・AIを用いた正確な鉄塔腐食判定

- ✓ 従来、年間約1,200基の鉄塔をベテラン社員が目視で検査。鉄塔を登るリスクの軽減や作業時間の短縮が課題となっていた他、判断に個人差が発生してしまうことも課題となっていた。
- ✓ カメラ付きドローンで撮影した鉄塔をAIで解析することで、正確な腐食診断が可能。その結果、80%の作業時間の削減も期待。



ウェアラブルカメラと携帯情報端末を活用した保守点検

- ✓ 需要設備の保守点検業務において、ウェアラブルカメラ等を活用し、現場での不具合事象の録画や、点検手順等の相談・指示などの支援システムを構築。技術者の負担軽減と均一的な保安管理品質の確保を図る。
- ✓ 保守点検や検査結果、設備の型式等の情報をデータベース化し、AIを活用した予兆管理も実施。



ウェアラブルカメラ

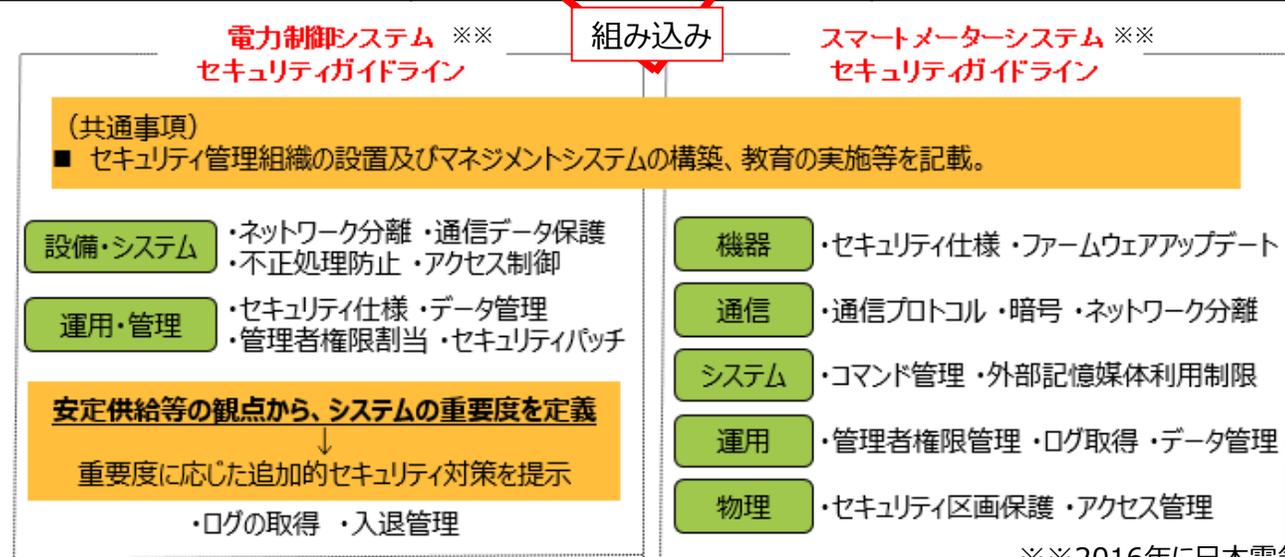
1-2.電気保安分野におけるサイバーセキュリティの確保

- 電気保安分野におけるIoT等の活用の進展に伴い、需要設備等の**自家用電気工作物においても電気設備がサイバー攻撃の対象となる可能性**が増大。今後、東京オリンピック・パラリンピックなど**大規模な国際的イベントも予定**されており、**電力の安定供給と電気保安の確保は必須の課題**。
- 電力会社等の事業用電気工作物に加え、**需要設備等におけるサイバーセキュリティの確保**を図っていくことが必要。

○各種規定におけるサイバーセキュリティに関する規制の有無

※電気事業法第38条第4項に定める電気工作物

	電力会社が所有する電気工作物※	自家用電気工作物
技術基準 (ハード)	明記あり	明記なし
保安規程 (ソフト)	明記あり	明記なし



※※2016年に日本電気技術規格委員会が策定

(参考) 電力会社におけるサイバーセキュリティ対策①

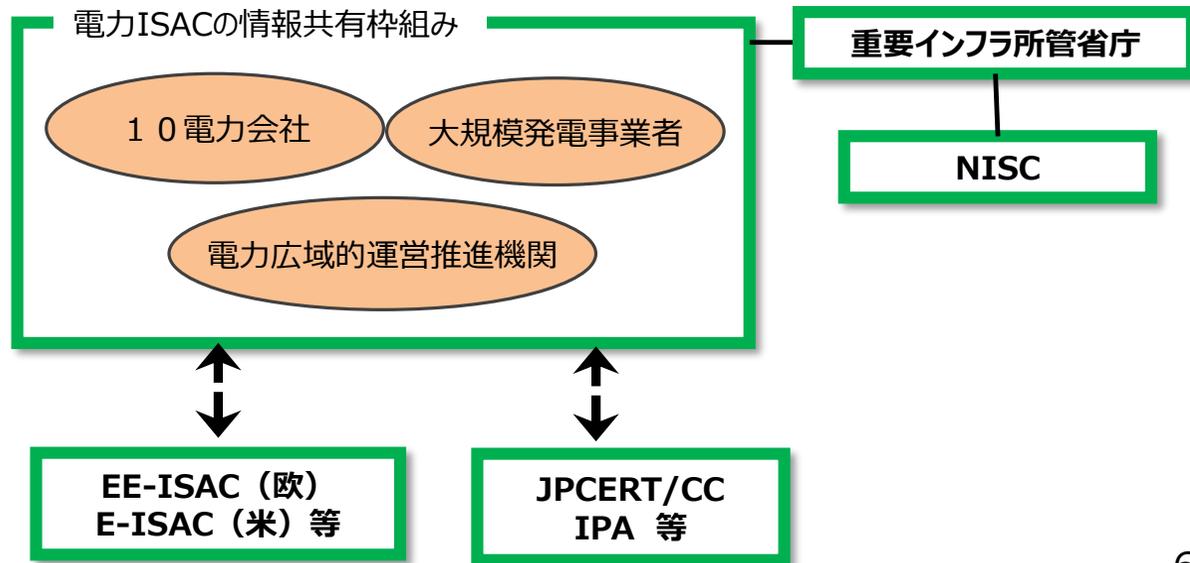
- 金融や通信等の重要インフラ分野の取組を踏まえ、業界大のサイバーセキュリティ対策強化を目的に、**2017年3月に電力ISAC（※1）が設立**された。
- 電気の安定供給の役割を担う事業者間で、**サイバーセキュリティに関する情報の収集・分析や各社のグッドプラクティスに係る情報共有**を行っている。
- 2018年10月には電力ISAC、E-ISAC、EE-ISACの間でMOU（※2）が締結され、海外との連携体制も構築されつつある。

※1：ISAC：Information Sharing and Analysis Center

※2：MOU：Memorandum Of Understanding（友好関係構築を目的とした覚書）

<情報共有体制>

国内外の関係機関からの情報収集及び情報の分析のほか、会員同士の情報共有の場として、以下のWGを実施している。



WG名	概要
火力システムWG	火力の発電所監視制御システム等のサイバーセキュリティに関するグッドプラクティス等を共有し、課題解決に向けた意見交換を行う。
水力システムWG	水力の発電所監視制御システム等のサイバーセキュリティに関するグッドプラクティス等を共有し、課題解決に向けた意見交換を行う。
需給・系統システムWG	需給制御システム及び系統制御システムのサイバーセキュリティに関するグッドプラクティス等を共有し、課題解決に向けた意見交換を行う。
共通・ITシステムWG	最新のサイバーセキュリティに関するトレンドや電力分野に係るIT/OT全般に関するグッドプラクティス等を共有し、課題解決に向けた意見交換を行う。
リスクアセスメントWG	様々なリスクアセスメント手法の概要・特徴を理解し、各社で効果的に実施していくために、課題の共有とともに解決に向けた意見交換を行う。
SMシステム脆弱性情報共有WG	スマートメーターシステムに関して、重大な脆弱性・セキュリティ事故・事象が発生した際に、必要に応じて関係者間で情報交換を行う。

(参考) 電力会社におけるサイバーセキュリティ対策②

- 情報共有体制の強化など重要インフラ政策の実装には、重要インフラ事業者自身の能力強化が不可欠。2017年4月、(独法) 情報処理推進機構 (IPA) に 産業サイバーセキュリティセンター (ICSCoE) を設置。
- ICSCoEは、各業界における 中核人材の育成やリスク評価の実施等を進めることにより、「国民が安全で安心して暮らせる社会の実現」に貢献していく。今後、電力、ガス、鉄鋼、石油、鉄道、放送、通信等の各業界60社以上から約80名の研修生を受け入れ (電力分野からも毎年20名程度参加)、実践的な演習・対策立案等のトレーニングを行う予定。

① 模擬プラントを用いた対策立案 (人材育成)

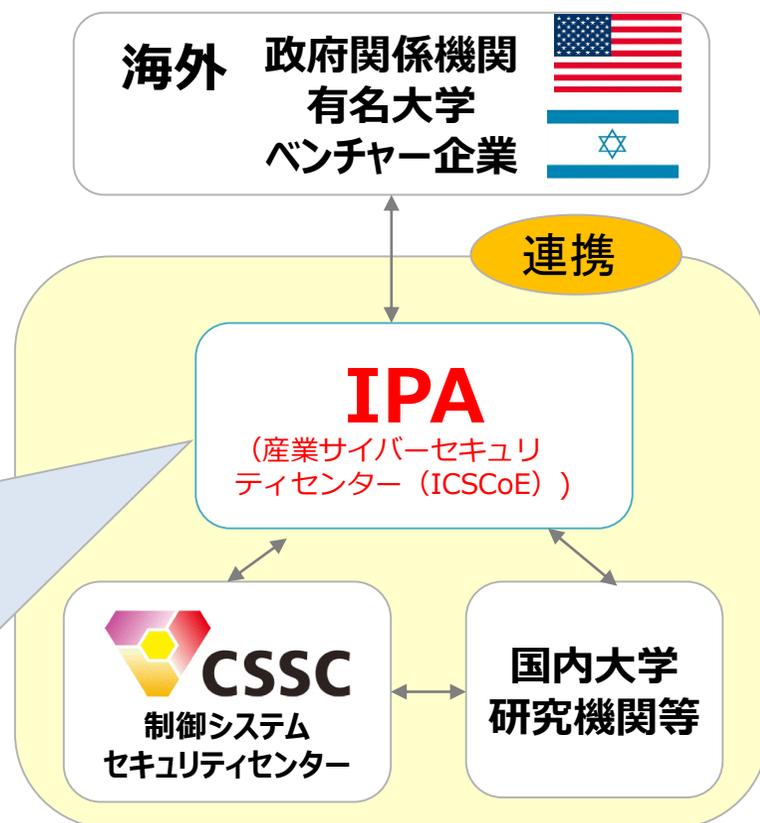
- 情報系システムから制御系システムまでを想定した模擬プラントを設置。専門家とともに安全性・信頼性の検証や早期復旧の演習を行う。
- 海外との連携も積極的に実施。

② 実際の制御システムの安全性・信頼性検証等

- ユーザーからの依頼に基づき、実際の制御システムやIoT機器の安全性・信頼性を検証。
- あらゆる攻撃可能性を検証し、必要な対策立案を行う。

③ 攻撃情報の調査・分析

- おとりシステムの観察や民間専門機関が持つ攻撃情報を収集。新たな攻撃手法等を調査・分析。



(参考) 電気設備がサイバー攻撃を受けた事例

- 海外では、電力インフラやオリンピック・パラリンピックの競技会場等がサイバー攻撃の標的となった事例に加え、ビル等の建築物内の電気設備がサイバー攻撃を受け、停電等が発生した事例も存在。

イランの核燃料施設への攻撃 (2010年)

Stuxnetと呼ばれるマルウェアを利用した、イランの核燃料施設のウラン濃縮用遠心分離機を標的としたサイバー攻撃。

これにより、イランの核開発計画は大幅に遅れたと言われている。

ロンドン五輪への攻撃 (2012年)

開会式会場の電源システムに対して40分で1000万件の大量通信。停電にまでは至らず。

ウクライナの停電に係る攻撃 (2016年)



不正アクセス
【IT系システム】

**不正ソフト
書込み**



【制御系システム】

**不正操作
・停止**

【重要インフラ】



(出典)https://www.jiji.com/jc/v2?id=20110311earthquake_25photo

(出典)www.chuden.co.jp/hekinan-pr/guide/facilities/thermalpower.html

アメリカのビルに対するサイバー攻撃 (2009年)

米国内の病院に勤務する契約警備員が、同病院内の暖房換気空調システムや基幹情報のデータベースにハッキングを行った。

サイバー攻撃を通知するアラームにも攻撃をしかけられていたため、病院内部で攻撃は発覚せず。

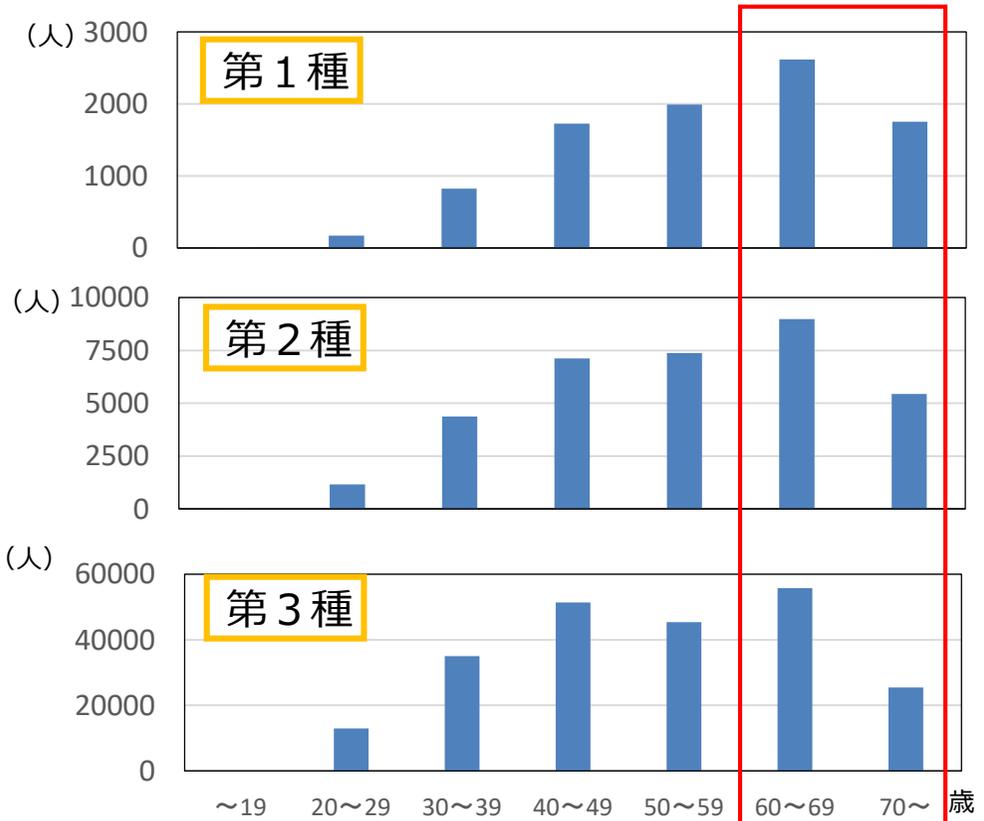


被害を受けた病院 (W.B.Carrell Memorial Clinic)

1-3. 持続的な電気保安人材の確保

- 電気保安人材の高齢化や、今後の需要設備の増加を考慮すると、将来的には電気保安人材の不足が想定される。
- 持続的な電気保安体制の構築に向け、電気保安業界への入職者数の増加（認知度向上に向けた取組や保安水準の維持を前提とした入職要件の見直し）に向けた取組が必要ではないか。また、IoT技術やドローン等の新技術を活用し、保安水準の維持を図りながら、電気保安業務の効率化・遠隔化・高度化を図っていくことが必要。

<電気主任技術者の高齢化>



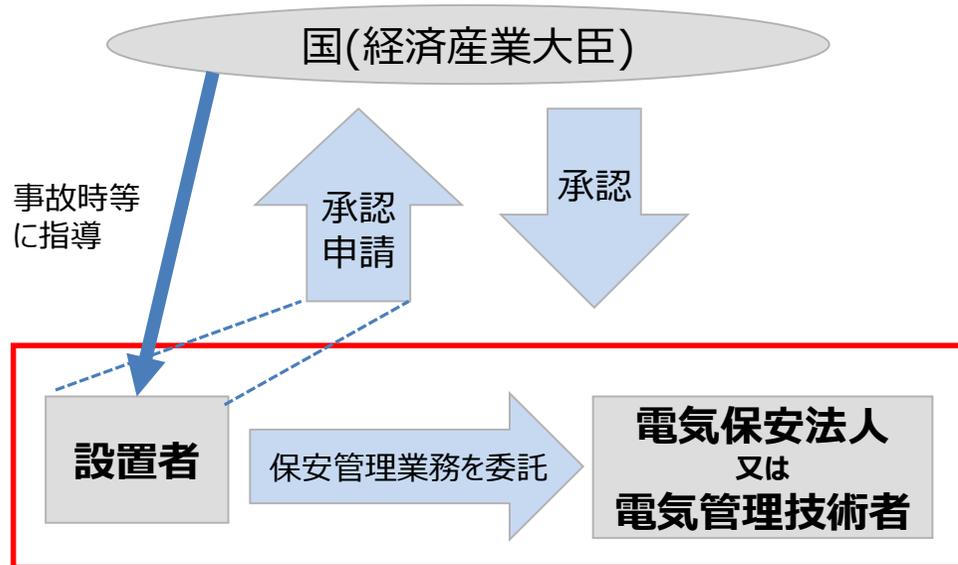
<電気保安人材の確保に向けた取組>

取り組むべき事項	具体的な検討事項
制度的措置	<ul style="list-style-type: none"> • 保安水準の維持を前提として、電気保安人材の<u>入職要件の見直し</u>の検討 • (上記に関連して) 実務経験習得の代替手段 (研修等) の検討 • IoT技術やドローン等の新技術を活用した点検頻度等のあり方の検討 • (電気工事士法に基づく) 定期講習のオンライン化など講習形態の多様化
関係機関との連携	<ul style="list-style-type: none"> • 女性や外国人材等の入職促進策の検討 • 電気保安業界の魅力等を発信するwebサイトの開設 • 各事業者が実施するPR施策の優良事例を水平展開

(参考) 外部委託承認制度の概要

- 「外部委託承認制度」は、一定規模未満の自家用電気工作物の設置者が、電気保安法人又は電気管理技術者と保安管理業務に係る委託契約を結び、かつ、保安上支障がないと経済産業大臣の承認を得た場合、電気主任技術者の選任を免除される制度。
- 経済産業大臣の承認を得るためには、保安管理業務を受託する者が、電気主任技術者の免状取得に加え、一定以上の実務経験年数を求めているところ。
- 電気保安管理業務を受託する者は、特定の受託者が多数の電気工作物の電気保安を担当することで、個々の電気工作物の点検がおろそかになる事態を防止するため、一定の範囲内で電気保安管理業務を受託。

○外部委託承認制度のスキーム



○必要な経験年数

免状の種類	必要経験年数
第1種	3年以上
第2種	4年以上
第3種	5年以上

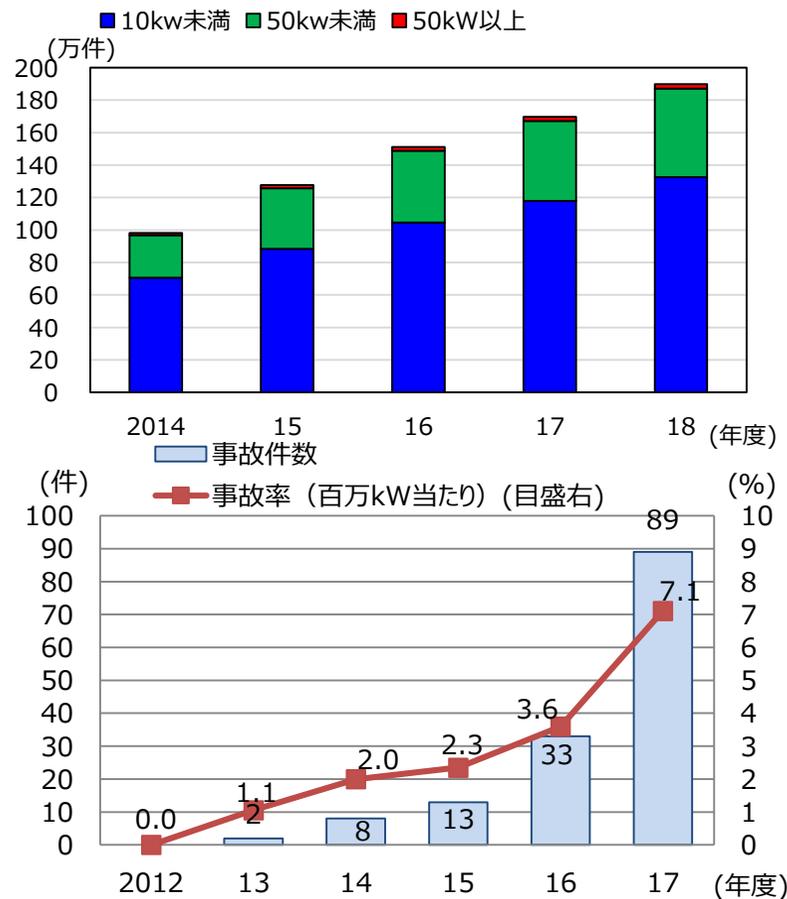
○外部受託者が持つ持ち点

換算値において、33点未満

1-4. 再エネ発電設備の保安確保

- FIT制度導入後、再エネ発電設備の導入件数は増加。特に、太陽電池発電設備は、事故件数・事故率も増加（社会的に大きな影響を及ぼす事故も発生）。
- かかる状況を踏まえ、小出力発電設備に対する規律の確保（事後規制の強化や技術基準の見直し）や関係機関との連携等により、電気保安の更なる確保が必要。

<太陽電池発電設備の導入件数推移（上）と事故件数推移（下）>



<小出力発電設備の保安確保に向けた課題>

取り組むべき事項	具体的な検討事項
制度的措置	<ul style="list-style-type: none"> ● 小出力発電設備を事故報告及び報告徴収の対象として新たに追加。 ● 電気関係報告規則の見直しや実行的な事故報告に向けた運用のあり方の検討 ● 技術基準と民間のガイドライン等との継続的な連携 ● 再エネ設備の普及状況や設置形態の変化を踏まえた技術基準のあり方の検討
関係機関との連携	<ul style="list-style-type: none"> ● 事業者団体との連携による事故情報等に関する周知・徹底 ● 新たな設備に知見を有する専門機関との連携による適切な規制の執行 ● 事業者の自主保安を促進するための損保会社等との連携

(参考) 小出力発電設備 (太陽電池・風力) に関する規制体系

- 小出力発電設備 (太陽電池50kW未満、風力20kW未満) については、設備の安全性を確保するため、民間によるガイドラインやチェックリストと国の技術基準との連携、一定水準の技術者による施工・保守点検の義務を図るとともに、不適切事案への対応のために報告徴収や事故報告の対象に加える。(住宅用の太陽電池発電設備についても、立入検査の対象化)
- 令和2年度では、小出力発電設備に係る事故報告を実効的なものとするための検討を実施。

＜太陽電池発電設備の保安規制の対応＞

＜風力発電設備の保安規制の対応＞

出力等条件	保安規制	
	＜事前規制＞ 安全な設備の設置を担保する措置	＜事後規制＞ 不適切事案等への対応措置
2,000kW以上	電気主任技術者の届出 保安規程の届出 技術基準の適合	工事計画の届出 使用前自主検査 報告徴収 事故報告 立入検査
50kW～2,000kW	電気主任技術者の選任 保安規程の届出 技術基準の適合	使用前自己確認 (500kW以上) 報告徴収 事故報告 立入検査
50kW未満 小出力発電設備	・民間のガイドラインやチェックリスト等と国の技術基準との連携 ・一定水準の技術者による施工・保守点検等	対象に追加 ※居住の用に供されているものも含める。

出力等条件	保安規制	
	＜事前規制＞ 安全な設備の設置を担保する措置	＜事後規制＞ 不適切事案等への対応措置
500kW以上	電気主任技術者の届出 保安規程の届出 技術基準の適合	工事計画の届出 使用前自主検査 定期安全管理検査 報告徴収 事故報告 立入検査
20kW～500kW	電気主任技術者の選任 保安規程の届出 技術基準の適合	事業者の保安の取組の確認について検討 報告徴収 事故報告 立入検査
20kW未満 小出力発電設備	・民間のガイドラインやチェックリスト等と国の技術基準との連携 ・一定水準の技術者による施工・保守点検等	対象に追加

※ 電気主任技術者の選任や保安規程の届出により適切な保安体制と運用を担保

1. 電気保安をとりまく環境変化と検討課題
2. **ワーキンググループの再編について**

2-1.電力安全小委員会の構成

- 電力安全小委員会では、3つのワーキンググループ（WG）において、持続的な電気保安体制の構築に向けた人材・技術面からの対策や電気工作物の事故の原因調査・（制度見直しを含めた）再発防止対策などについて、検討を行っているところ。

電力安全小委員会

各WGの検討事項

電気保安人材・技術WG

- 電気保安人材の増加策
- 電気保安のスマート化
- 電気保安における規律確保
- 災害時の電気保安をめぐる課題

新エネルギー事故対応 ・構造強度WG

- 小出力発電設備の安全確保
- 災害等による新エネ発電設備の事故報告と対応
- 風力発電所の環境アセスに係る手続きの検討

令和元年台風15号における鉄塔及び 電柱の損壊事故調査検討WG

- 台風15号による鉄塔・電柱損壊の原因究明
- 鉄塔・電柱の技術基準の見直しを含めた検討

2-2.電力安全小委員会のWGの再編について

- 電気保安をめぐる様々な政策課題がある中、これまで電気保安人材・技術や新エネ発電設備といった政策課題・分野ごとに検討。
- 政策課題が多様化していく中、迅速かつ適切に課題の検討を行っていくため、電気保安制度のあり方を検討するグループと電気工作物の事故調査等を行うグループとにWGを再編することとしたい。

現在の体制

電気保安人材や新エネ発電設備等の分野ごとにWGを設置し、制度検討も含めて議論

電気保安人材・技術WG

新エネルギー発電設備
事故対応・構造強度WG

制度検討に係る
論点を抽出

見直し（案）

電気保安制度の検討と事故調査を行うWGに再編

新設
電気保安制度WG（仮）
制度改正を含む検討が必要になる議題を適宜追加

新エネルギー発電設備
事故対応・構造強度WG

※「令和元年度台風15号における鉄塔及び電柱の損壊事故調査検討WG」は、当面の間、存続。その後、電気事業用の電気工作物全般の事故調査等を行う会議体への改組について検討。