

電力事業の環境変化に対応した 電気保安規制の合理化について

令和3年3月22日

産業保安グループ 電力安全課

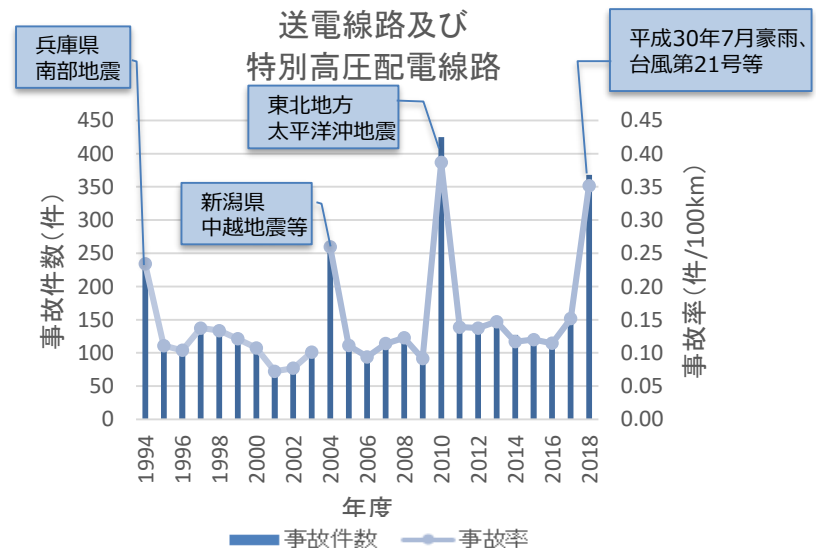
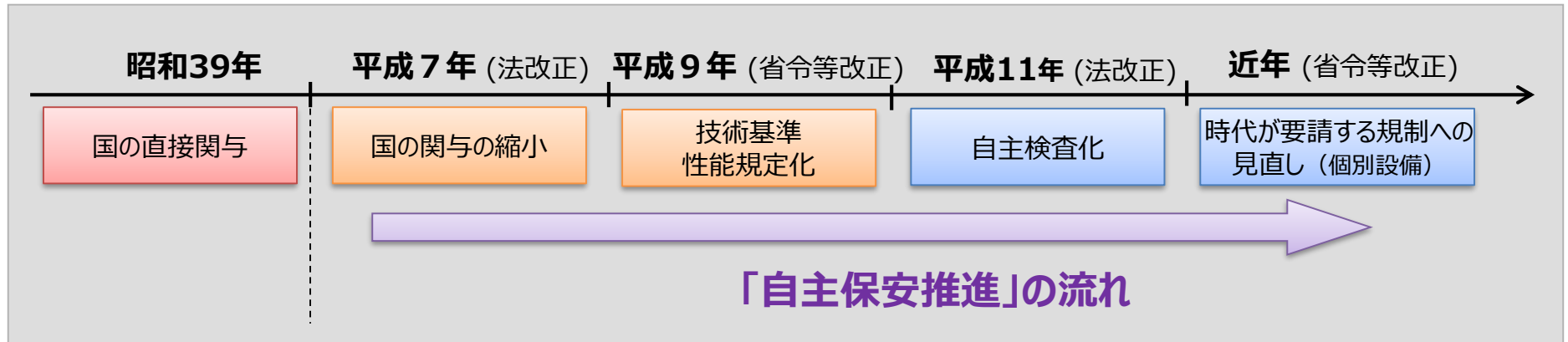
1. 現状分析と検討方針

2. 各電力設備に係る課題

3. リスクに応じた保安規制の要件見直し

自主保安化と事故率

- 事業者の保安レベルの向上及び事故率の低減を受け、平成7年（1994年）以降、電気事業法では自己責任原則を重視した安全規制（自主保安）へと転換。
- 自主保安への転換の前後で、旧一般電気事業者の事故率は（大規模災害発生時を除き）大きな変化なく推移。



2050年カーボンニュートラル

- 菅内閣総理大臣は、2020年10月26日の所信表明演説において、我が国が2050年カーボンニュートラルを目指すことを宣言。温室効果ガスの8割以上を占めるエネルギー分野において、この目標に向けた道筋を示す必要。

10月26日総理所信表明演説（抜粋）

<グリーン社会の実現>

我が国は、2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことを、ここに宣言いたします。

（中略）

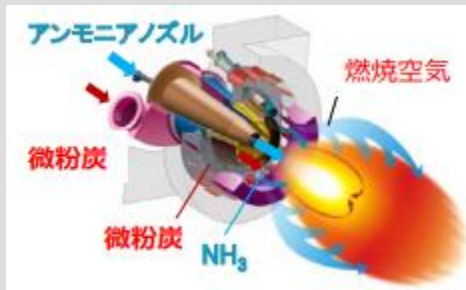
省エネルギーを徹底し、再生可能エネルギーを最大限導入するとともに、安全最優先で原子力政策を進めることで、安定的なエネルギー供給を確立します。長年続けてきた石炭火力発電に対する政策を抜本的に転換します。

10月26日梶山経産大臣会見（抜粋）

（中略）

カーボンニュートラルに向けては、温室効果ガスの8割以上を占めるエネルギー分野の取組が特に重要です。カーボンニュートラル社会では、電力需要の増加も見込まれますが、これに対応するため、再エネ、原子力など使えるものを最大限活用するとともに、水素など新たな選択肢も追求をしてまいります。

<新技術の例> アンモニア混焼（バーナーのイメージ）



出典：総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会（第35回会合）

水素発電

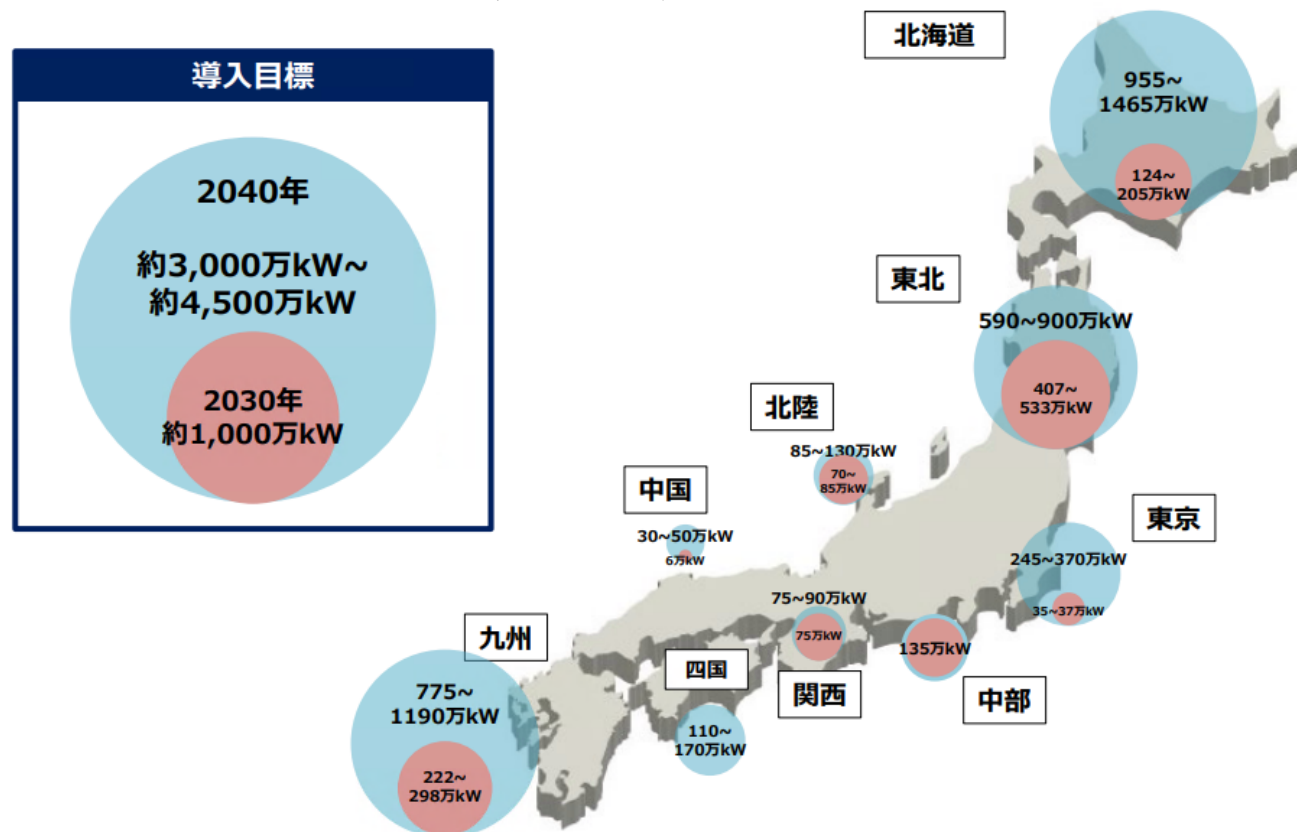


出典：総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会（第31回会合）

洋上風力発電

- 2050年カーボンニュートラルの実現に向け、洋上風力発電をはじめとした再生可能エネルギーの最大限の導入が必要。
- 2020年12月に洋上風力産業ビジョンが策定され、年間100万kW程度の区域指定を10年継続し、2030年までに1,000万kW、2040年までに浮体式も含む3,000万kW~4,500万kWの案件形成を目標として掲げた。

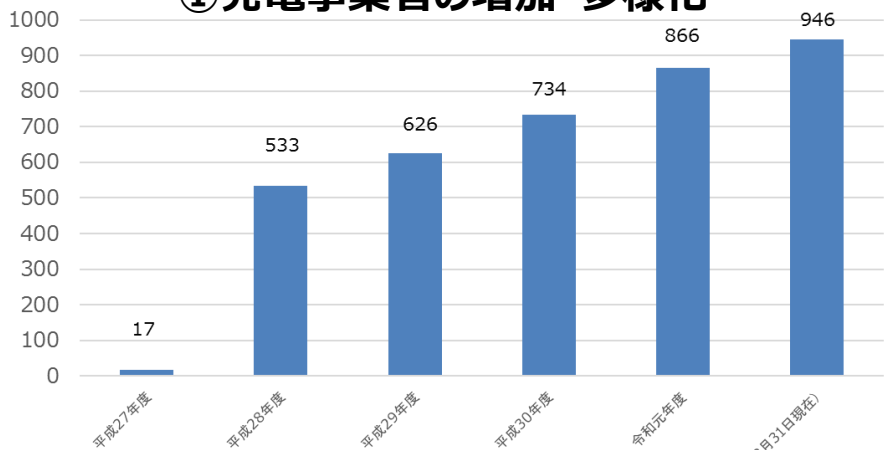
洋上風力発電のエリア別導入イメージ



電気保安における課題

- 電気保安においては、発電事業者の増加や行政手続の件数の多さ、再エネ発電設備の事故の増加、小出力発電設備の増加など、環境変化・課題が存在。

① 発電事業者の増加・多様化



出典：資源エネルギー庁webページ 発電事業者一覧より集計

② 膨大な行政手続件数

	手続類型	年間件数
電気事業法	保安規程の届出(変更含む)	約9.9万件
	外部委託承認	約6.9万件
	(自家用電気工作物)発電所の出力変更報告	約0.8万件
	主任技術者の選任・解任	約2.1万件
電気工事士法	第一種・第二種電気工事士免状の交付・書換え	約7.6万件
	特殊電気工事資格者・認定電気工事従事者の認定証の交付	約2.2万件

③ 再エネ設備の事故増加



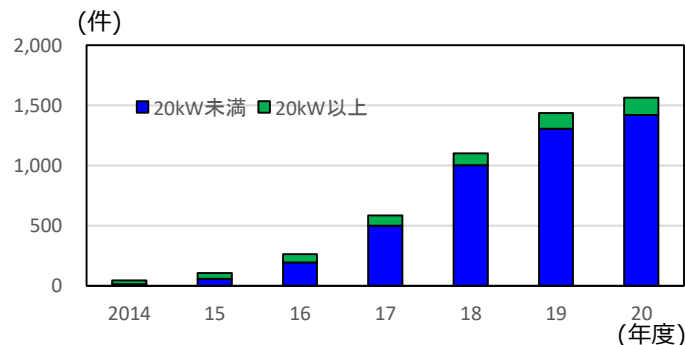
・2019年9月の台風15号の強風等により、水上太陽電池発電所が破損。

・2020年9月の台風10号の強風により、パネル飛散や支持物倒壊が発生。

・2020年9月に、落雷及び台風10号による強風のため風車のブレードが損壊

④ 大量の小出力発電設備

＜風力発電設備＞



出所：資源エネルギー庁「固定価格買取制度 情報公表用ウェブサイト A表 都道府県別認定・導入量(2020年9月時点)」を基に作成
※20年度は9月末時点の導入件数

現状分析（まとめ）

- 一般送配電事業者をはじめとするいわゆる旧一般電気事業者については、今も昔も国内のエネルギー供給の基盤。平成7年の電事法改正では、暫定として国の関与を一部残しつつ、将来的には自主保安化の完遂を目指すべきとされたところ。20年以上が経過した今、事故率の大幅な増加は見られない。
- ただし、平時の事故は完全に絶えたわけではなく、また自然災害が激甚化・頻発化する中、万全な設備保安体制の構築及び行政との連携の必要性はむしろ高まっている。
- また、政府全体では2050年カーボンニュートラルの実現を目指すことが掲げられており、その中でも再生可能エネルギーの主力電源化が位置づけられている。
- 現時点では、再生可能エネルギーの事故は増加傾向であり、電力の安定供給の一翼を担う主力電源としての期待に応えるためには、再エネ事業者の電気保安の規律確保が急務。
- これまでは、主に電氣的なリスクの観点から電気保安の規制体系は設計されてきたが、特に再生可能エネルギーにおいては様々な設備・立地形態が出現しているところ、電氣的リスクのみならず、各電気設備ごとに、立地条件等のその他のリスクも踏まえつつ規制を見直すことが必要。

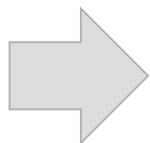
本WGにおけるスコープ

- 前回のWGにおいて、今後の電気保安制度の見直しに係る3つの大方針を提示したところ。
- そのうち、本WGにおいては「方針1 多様化する事業者・事業形態を踏まえた保安規制の合理化」について検討を深める。

今回の議題

方針1 多様化する事業者・事業形態を踏まえた保安規制の合理化

- 官民双方の行政手続コストを低減し、かつ電気保安規制の執行に必要な情報を取得することができる仕組みへと改善。



具体的には、以下2点について検討

- ✓ リスクに応じた保安規制の要件見直し
- ✓ 手続の簡素化と適切な保安規制の遂行を可能とする体制整備

方針2 電気事業改革により創設された新たなプレイヤーの位置づけの整理

- 改正電気事業法により創設された新たなプレイヤー（アグリゲーター、配電事業者）に係る電気保安上の取扱いを整理・明確化。

方針3 電気事故報告を再発防止へと繋げるスキームの整備

- リスクに応じて事故報告対象となる電気工作物を再整理するとともに、事故報告制度の電子化及びNITEによる事故事例の分析機能等の強化を推進。

1. 現状分析と検討方針
- 2. 各電力設備に係る課題**
3. リスクに応じた保安規制の要件見直し

各電力設備の課題分析

- 電気保安に係る個別の**制度設計のあり方を考える前提**として、まずは**昨今の事業環境や制度の変化を踏まえた各電力設備の課題**について分析することが必要。
- その上で、**個別制度における現状を確認**し、その対象範囲や条件等について今後の**検討の方向性を具体化**。

	火力	水力	風力	太陽電池	流通設備	電力貯蔵設備	需要設備
保安規程							
主任技術者			各電力設備の課題の洗い出し				
工事計画							
安全管理審査							
定期事業者検査							
報告徴収立入検査							

火力発電設備に係る課題

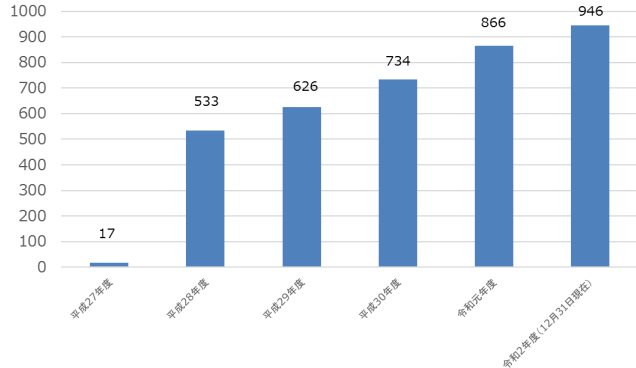
<課題>

- 発電市場の自由化に伴う競争活発化により、全体的なコストの合理化が求められるところ、そのような環境下において如何に保安力を維持・向上するかが課題。
- 設備としても、以下のような難しい状況にあるところ。
 - ①設備が多岐にわたり点検箇所も多数・広範囲のため、保守管理に多大な労力を要する。
 - ②その中で、昨今の老朽火力も含めた高稼働率運転、再エネの大量導入に伴う調整電源として起動停止や出力増減の回数が増えるなど、設備運用面での負荷増大。
 - ③定期事業者検査の周期と設備劣化に伴う点検のタイミングが必ずしも合わず、効率的な設備運用ができない。
- また、2050年カーボンニュートラルを見据え、アンモニア混焼や水素等の新たな燃料の活用も模索。

<現状認識>

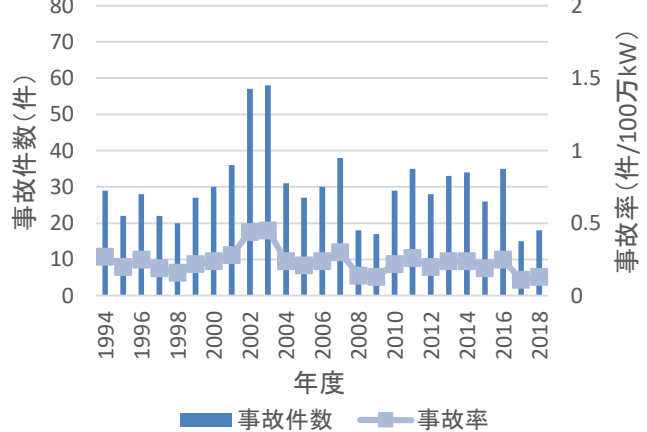
- 発電市場の自由化により、多くの事業者が参入。発電の種類や事業形態等も様々。
- 現状、事故率は低いレベルで推移。ただし、ひとたび事故が発生するとその影響は甚大。

<発電事業者数の推移>



出典：資源エネルギー庁「発電事業者一覧」より作成

火力発電所



水力発電設備に係る課題

<課題>

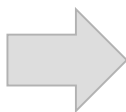
- 水力発電所は、山間僻地に設置される場合が多く、その保守管理は台風や大雨などの自然条件に左右されるなど、時間的・人的負担が大きい。
- また、設備の高経年化に加え、人口減少時代に伴う保安人材の不足、技術員の大量退職を控えた巡視点検の技術継承の難しさといった課題も抱えている。
- 多くの水力発電事業者は遠隔監視制御が導入されているものの、手作業による巡視点検データの収集などが主流となっており、センサーにより自動収集されたデータを利用した高度分析など保守の高度化・省力化へメンテナンスをシフトしていく必要がある。

<現状認識>

- 山間僻地に設置されるという地理的要因、保安人材の不足といった構造問題を克服するため、保安のスマート化が重要。これまで、スマート保安の実証事業を実施し、その成果も踏まえつつ、水力発電設備のスマート化技術導入のガイドラインを策定。
- 現状、事故率は低いレベルで推移。ただし、ひとたび事故が発生するとその影響は甚大。



巡視風景



保守員事務所のPC画面による監視・記録

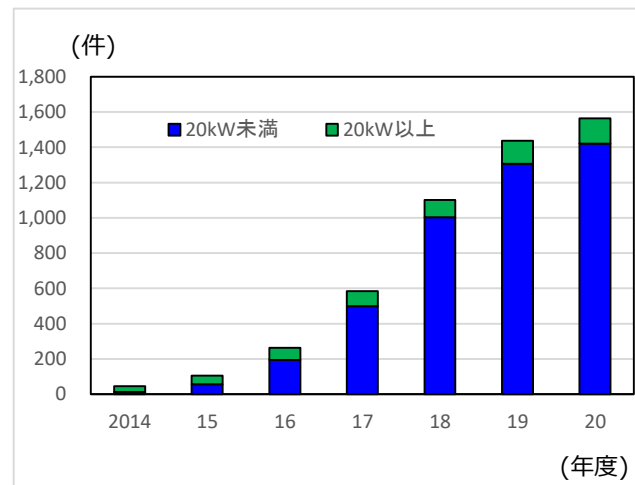
風力発電設備に係る課題

<課題>

- 風力発電設備は2050年カーボンニュートラル実現のための重要電源として位置づけ。
- 固定価格買取制度（FIT制度）の導入以降、風力発電設備の設置件数は増加傾向。しかし、増加傾向が著しい小出力発電設備（出力20kW未満）に該当する風力発電設備を中心に事故が多数発生。今後、責任ある長期安定電源とするためには、安全の確保等は不可欠。
- 再生可能エネルギーの主力電源化に向け、国としてのプロジェクトが進められている洋上風力発電設備は今後案件形成がより一層進捗していく見込み。従来の陸上設置を前提とした規制体系を改め、洋上風力発電設備も想定した規制のあり方を検討する必要。

<現状認識>

- 2020年7月より、20kW以上500kW未満の発電設備に対する使用前自己確認制度を導入。
＜風力発電設備の導入件数推移＞
- 2021年4月より、20kW未満の発電設備を事故報告の対象に追加。
- 増加する風力発電設備の工事計画届出の審査を合理化するため、以下のような取組を実施。
 - ① 我が国の技術基準を審査することができる民間認証機関による認証を受けた事業は、工事計画届出の際の経済産業省の専門家会議を省略
 - ② 洋上風力発電設備について、電気事業法、港湾法、船舶安全法といった各種審査手続きを一本化



出所：資源エネルギー庁「固定価格買取制度情報公表用ウェブサイト A表都道府県別認定・導入量(2020年9月時点)」を基に作成

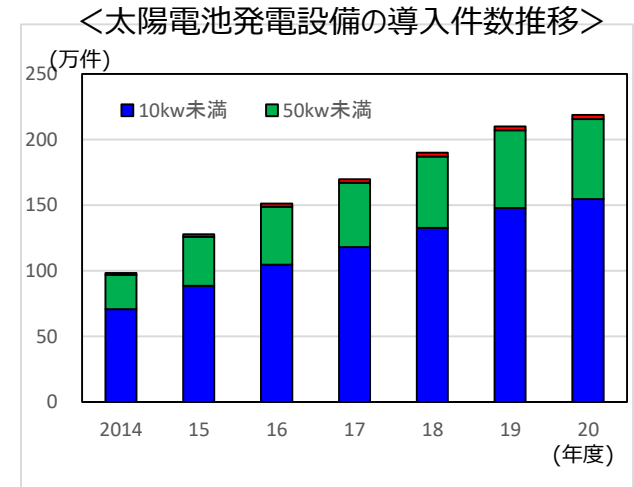
太陽電池発電設備に係る課題

<課題>

- 太陽電池発電設備は、2050年カーボンニュートラル実現のための重要電源として位置づけ。
- 太陽電池発電設備については、再エネ特措法のブーストにより導入が順調に進捗。低圧設備（≒小出力発電設備）から高圧（2 MW未満）、特別高圧（2 MW）と設備のレベルの差異に応じて、参入する事業者も多様化の傾向。また、立地場所や設備形態も多様化。
- 小出力を中心に太陽電池発電設備の事故が頻発しており、社会的影響を及ぼした事案も存在。再生可能エネルギーを責任ある長期安定電源とするためにも、安全の確保等が不可欠。

<現状認識>

- 2021年4月より、事故報告の対象に小出力発電設備（10kW以上50kW未満）の太陽電池発電設備を追加。事故報告の対象拡大にあたり、事業者団体等を通じて小出力発電設備の所有者・占有者に対し周知を実施しているところ。
- 太陽電池発電設備の設備件数の増加や設置形態の多様化等を踏まえ、太陽電池発電設備に特化した「発電用太陽電池設備に関する技術基準を定める省令」を新たに制定。（2021年4月施行予定）



出所：資源エネルギー庁「固定価格買取制度情報公表用ウェブサイト A表都道府県別認定・導入量(2020年9月時点)」を基に作成

流通設備（送変電）に係る課題

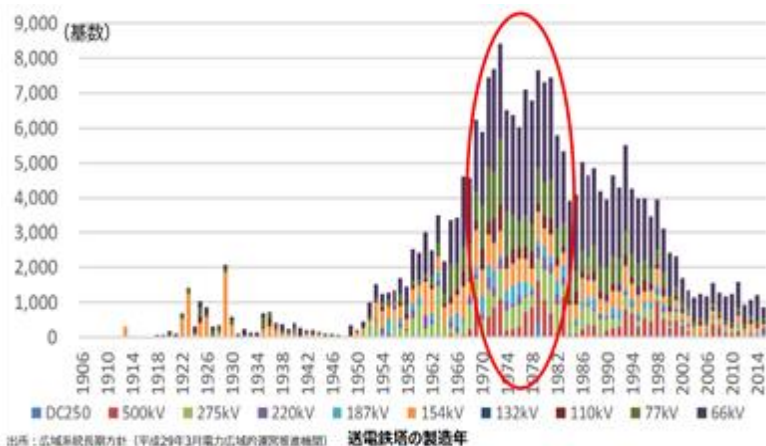
<課題>

- 発電設備と比較して設備数が多く、かつ高所・僻地・地中など立地場所も様々であるため、巡視点検に係る時間的・人的負担が大きい。また、作業安全上の配慮も必要。
- 設置後50年を超える高経年化設備も増えており、従来より高度な設備維持管理が必要。また、今後は設備の更新、改修工事が増加することが予想されること、その工事実施時期や人的資源の適正配分などが課題。

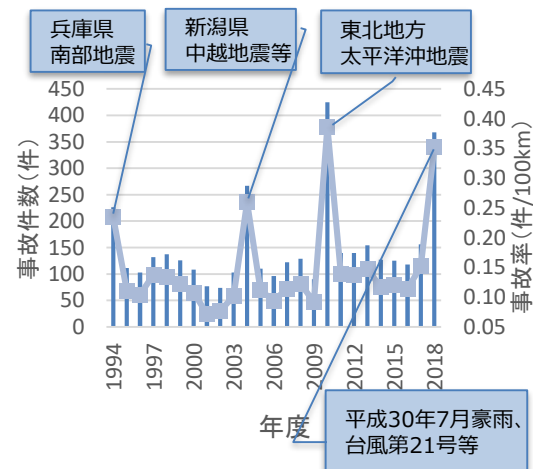
<現状認識>

- 自主保安体制に移行した1994年度以降の流通設備の事故率は、自然災害による事故を除き、低いレベルで推移。また、災害時の一般送配電事業者による災害時の対応も強化。
- ただし、ひとたび事故が発生すると直接停電に繋がるなど、国民生活への影響は大きいことに留意。

<送電鉄塔の製造年>



<事故件数等推移(送電線等)>



電力貯蔵設備に係る課題

<課題>

- 蓄電池（電力貯蔵設備）については、かつては放電部分を捉えた発電所扱いであったところ、近年では一般的に発電所、変電所、需要設備等に附属して設置されるものであることから、これらを構成する設備として整理してきた。
- 改正電気事業法により、今後大型蓄電池を（付属物ではなく）単独で系統に連系する場合があります。ありうるところ、改めて各種保安規制（工事計画届出や主任技術者の選任要否等）のあり方を検討する必要があります。

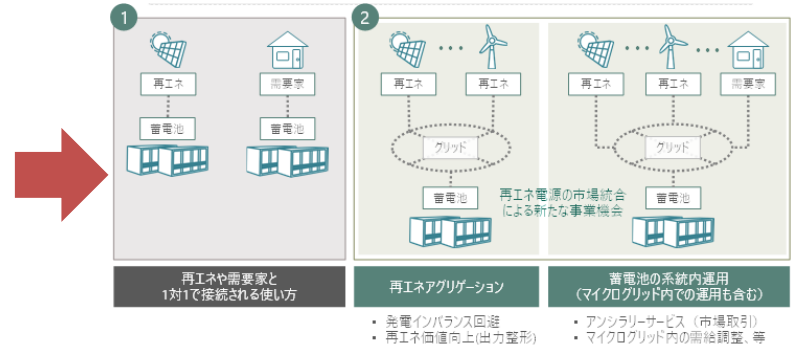
<現状認識>

- これまでは発電所扱いではなく、発電所、変電所、需要設備を構成する付属設備と整理。
- その上で、二次電池の種類に応じた規制体系を改め、大容量の電力貯蔵設備に対して工事計画の届出を課す体系が適切と整理された。
- 今後は、系統に直接連系する大型蓄電池について、その特性（瞬動性、出力の双方向性等）を活かし、インバランス回避や調整力の提供等を通じ、再エネの主力電源化にも資するものと期待される。

<工事計画届出の対象>

発電所／変電所／需要設備に属する電力貯蔵設備であって、
① 8万kWh以上のものの設置
② 8万kWh以上のものの改造であって、20%以上の容量の変更を伴うもの

<再エネ主力電源化を支える大型蓄電池事業>



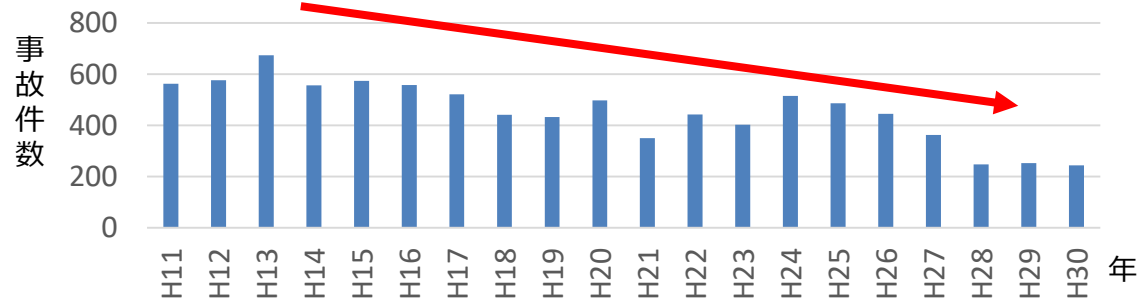
需要設備に係る課題

<課題>

- 需要設備の保安の要である電気主任技術者に関しては、既存人材の高齢化の進展や入職者数の減少等により、将来的な人材不足が見込まれる。
- したがって、スマート化による遠隔監視や遠隔点検に係る要件を洗い出し、それを制度化することで省力化と保安確保との両立を図っていく必要がある。

<現状認識>

- 設備件数は増加の一方、事故件数は直近20年間減少傾向。
- 需要設備の電気保安は外部委託されることが多い。外部委託承認制度について、保安上支障が無いことを前提に規制緩和されてきたところ（対象設備の見直し等）。
- 月次点検（外部委託）におけるスマート機器を用いた遠隔地からの点検を制度化。



需要設備の事故件数推移（電気保安統計の数値より作成）

1. 現状分析と検討方針
2. 各電力設備に係る課題
3. **リスクに応じた保安規制の要件見直し**

個別制度のあり方の検討

- 個別制度における現状を確認し、その対象範囲や条件等について検討。
- 各電力設備に係る課題も踏まえつつ、今後の電力保安制度の改善の方向性を具体化。

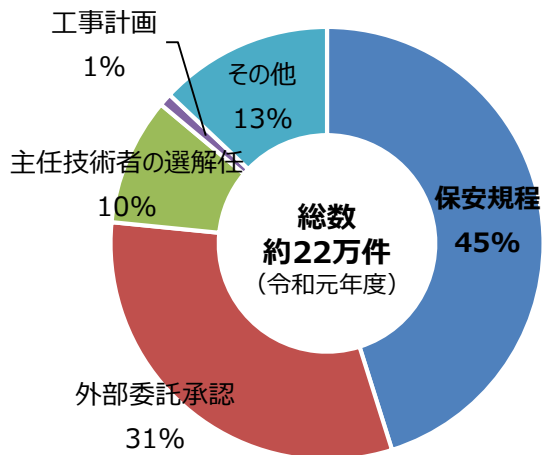
	火力	水力	風力	太陽電池	流通設備	電力貯蔵設備	需要設備	
保安規程								
主任技術者								
工事計画								
安全管理審査	<div style="border: 1px solid green; padding: 5px; display: inline-block;"> 個別制度のあり方の検討 </div>							
定期事業者検査								
報告徴収立入検査								

(1) 保安規程

- 自主保安を確保する仕組みの一つとして、事業用電気工作物の設置者は、保安規程を定め、経済産業大臣に届出するとともに、その遵守が義務づけられている。
- 一方、特に自家用電気工作物の需要設備に関しては、自家用電気工作物保安管理規程（JEAC8021）等のモデルが存在し、ある程度定型化されている現状にかんがみ、例えば国が標準型を作成し、それに準じる場合は届出不要とする方向で検討できないか。
- また、現行制度下では軽微な変更であっても変更届出が求められるが、自主保安体制に大きな影響がない範囲で、変更届出を不要とする方向で検討できないか。

<電気事業法関係手続件数>

➤ 電気事業法に基づく手続（年間約22万件）のうち、保安規程（変更）届出が約45%（約10万件）を占めている。



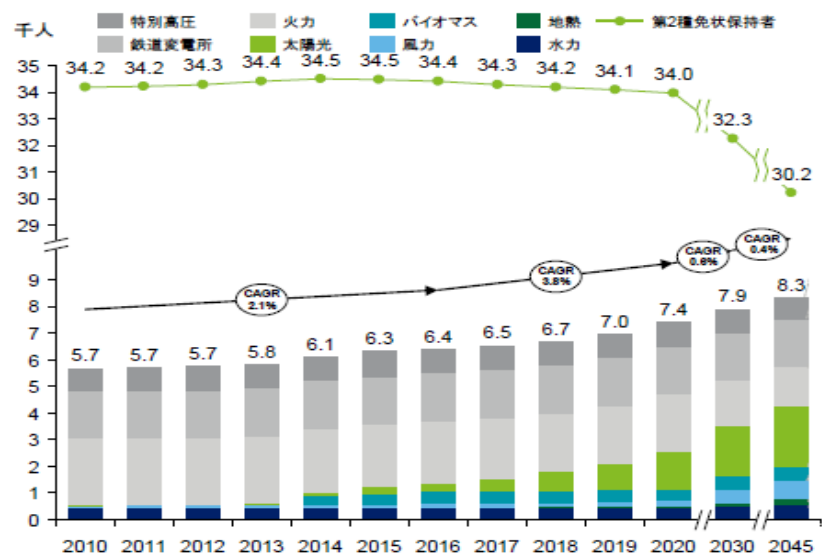
電気事業法関係手続(例)(令和元年度)	件数/年
保安規程の届出（変更含む） （法第42条）	99,099
保安管理業務外部委託承認申請（施行規則第52条第3項）	68,972
主任技術者の選解任届出（法第43条）	20,887
工事計画の届出（変更含む） （法第48条）	2,112

(2) 電気主任技術者等

- 事業用電気工作物の設置者は、電気工作物の工事、維持及び運用に関する保安の監督をさせるため、主任技術者の選任・届出が義務づけられている（原則、1つ又は複数の事業場につき、1人の主任技術者が常駐）。
- 将来的な電気工作物の保安を担う人材の不足やスマート技術（遠隔常時監視装置（SCADA等）やIoT・AI等）の導入拡大、立地環境の特殊性等を踏まえ、改めて電気主任技術者の選任要件や外部委託の要件について整理すべきではないか。

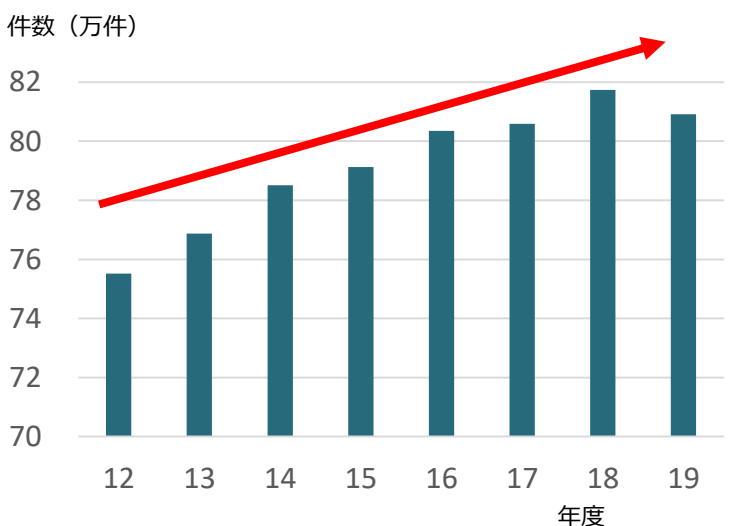
<第2種電気主任技術者の需給バランス推計>

➢ 将来的な電気主任技術者の需給バランスの崩れや地域偏在性が懸念。



<外部委託している事業場数の推移>

➢ 電気工作物の増加に伴い、外部委託される事業場の数も年々増加傾向。



(参考) 将来的に電気保安人材の不足が懸念される分野と論点

		火力	水力	風力	太陽電池	需要設備
電気主任技術者	第1種					
	第2種			<div data-bbox="1036 571 1336 742" style="border: 1px solid purple; border-radius: 10px; padding: 5px;"> 論点② : 洋上風力発電に係る保安のあり方 洋上風力 </div>		
	第3種	外部委託		統括制度 論点① : 主任技術者の2時間到達制限		
その他	ボイラー・タービン主任技術者	ダム・水路主任技術者	/	/	/	/

論点③ : 資格要件の見直し

(2) 電気主任技術者等 — 【論点①】主任技術者の2時間到達制限

- 主任技術者の選任に係る到達時間の制限（いわゆる「2時間ルール」）は、現在、統括による選任、兼任、外部委託において明記。
- 本規定の経緯等を辿ると、昭和36年7月1日付け公益事業局長通牒「自家用電気工作物主任技術者の兼務について」に規定されていることを確認。
- この「2時間ルール」は、広く電気保安業界のルールとして浸透している一方で、規定された昭和36年当時と現在とでは、交通事情や情報伝達等の電気保安をめぐる環境が大きく変化している中、これらを総合的に勘案し、「2時間ルール」のあり方について検討すべきではないか。

自家用電気工作物主任技術者の兼務について（抜粋）

旧自家用電気工作物施設規則第25条第1項の規定による主任技術者の兼務の認可については、今後次によることとされたい。

なお、認可を要しない場合についてもこの趣旨により指導されたい。

1～5 （略）

6 電気工作物の施設場所は、常時勤務する場所または住居から2時間以内に到達できる場所であること。

7、8 （略）

(参考) 電気主任技術者制度における統括による選任

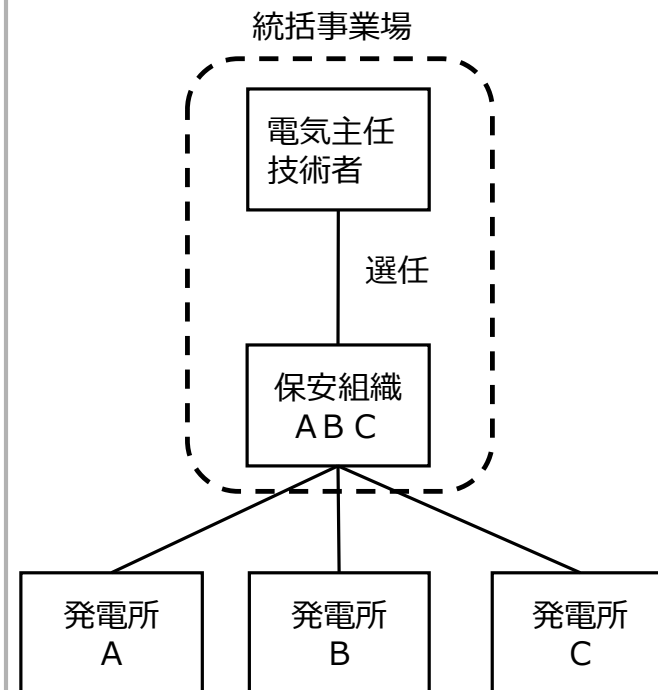
- 自家用電気工作物における電気主任技術者の統括制度に係る要件は、主任技術者内規に規定。

<要件>

- ✓ 被統括事業場は、自家用電気工作物であって電圧17万V未満で系統連系等する風力発電所、太陽電池発電所及び水力発電所であること。
- ✓ 被統括事業場の数は6以下であること。
- ✓ 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。
- ✓ 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
- ✓ 統括事業場は、電気設備の技術基準の解釈第47条及び第48条に定める各項目に準じて被統括事業場の常時監視を行い、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。
- ✓ 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の電気主任技術者に通報できる体制を確保していること（夜間、休日を含む）。
- ✓ 設置者は、保安管理業務の遂行体制を構築と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。
- ✓ 電気主任技術者は、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。
- ✓ 電気主任技術者は原則として、統括事業場に常駐すること。
- ✓ 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。
- ✓ 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。

【統括】

- 各発電所には個別の保安組織はなく、統括事業場に保安組織があり、そこに電気主任技術者を選任



(2) 電気主任技術者等 - 【論点②】洋上風力発電に係る保安のあり方

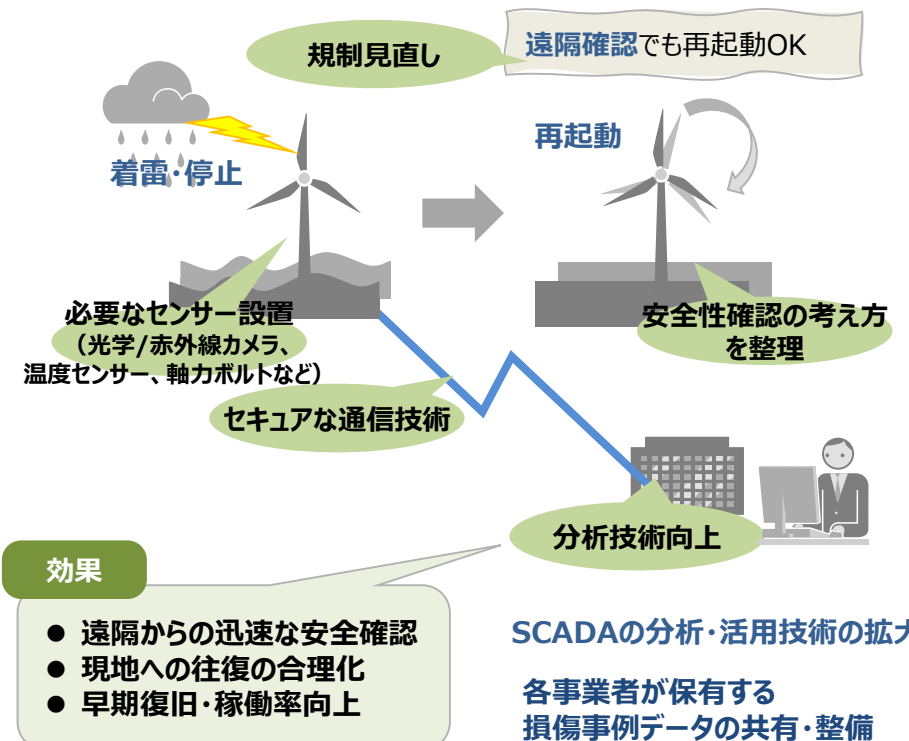
- 2050年カーボンニュートラルの実現に向け、洋上風力発電は今後大規模な開発が進められる見込み。
- **洋上という特殊な環境を踏まえ、洋上風力発電設備の運転保守について検討が必要。**

<洋上における保安の特徴>

- 気象・海象状況に依存したサイトへのアクセス制限
(現地に行きたい時、行くべき時に行けない)
- 作業面での危険度の高さ
(例：波高2m以上で船から設備への乗り移り不可能 等)
- 事故時、公衆災害の影響を与えうる対象が限定的
- 湿度や塩害への対策が必要

<将来的なスマート保安技術 (例) >

【遠隔異常確認技術】



(2) 主任技術者 – 【論点③】ダム水路主任技術者の資格要件

- 電気事業法では、ダム・導水路・水圧鉄管等の設備の工事、維持及び運用に係る保安の監督として、ダム水路主任技術者の選任を義務づけ。
- 水力発電設備は、山間僻地に設置される場合が多く、その保守管理は台風や大雨など自然条件に左右されるなど、時間的・人的負担が大きい。また、水力設備の保安を担う人材は減少傾向にあり、今後有資格者の定年退職等により、将来的には人材が不足するおそれ。
- こうした状況を踏まえ、保安水準を確保しながら、①ダム水路主任技術者免状の交付要件、②IoT等のデジタル技術の活用を前提としたダム水路主任技術者の統括事業場や兼任の要件について見直すべきではないか。

<①ダム水路主任技術者の免状交付要件見直し>

<現状>

- ✓ 試験制度がなく、実務経験のみにより取得可
- ✓ 学歴に応じて長期間の実務経験が必要
(1種の場合、最短5年・最長20年)
- ✓ なお、一定規模以下や特定施設内に設置される水力発電設備については選任制度を改正済み

<②IoT等を前提とした統括事業場や兼任の要件見直し>

<現状>

- ✓ 統括事業場制度等は「主任技術者制度の解釈及び運用(内規)」に規定
- ✓ ダムの高さや発電出力等により統括できる事業場数に上限
- ✓ 発電所まで2時間以内に到達できることが要件
※これらの規定は、自家用電気工作物のみ適用

(参考) ダム水路主任技術者の現行制度

- 事業用電気工作物に該当する水力発電設備の設置者は、電気事業法第43条第1項に基づき、電気工作物の工事、維持及び運用に関する保安の監督をさせるため、ダム水路主任技術者免状の交付を受けている者のうちから、ダム水路主任技術者の選任を義務づけ。
- ダム水路主任技術者の免状交付を受けるためには、「学歴」に応じた一定期間の実務経験年数を求めているところ。
- (電気主任技術者や電気工事士のような) 試験制度はなく、実務経験のみによって交付を受けることとなり、学歴により長期間の実務経験が必要。

<ダム水路主任技術者免状の交付要件>

	第1種	第2種
監督の範囲	全ての事業用電気工作物の水力発電設備の工事、維持及び運用	高さ70m未満のダム並びに圧力588kPa未満の導水路、サージタンク及び放水路の工事、維持及び運用
大学・高専など(土木)	5～6年 [3～4年]	3年
大学・高専など(土木以外)	9～10年 [3～4年]	5年
高校(土木)	10年 [5年]	5年
高校(土木以外)	14年 [5年]	7年
その他	20年 [10年]	12年

※第1種については、水力発電設備の実務経験に、高さ15m以上の発電用ダムの [] 内の実務経験年数を含む。

(参考) ダム水路主任技術者資格に関する公営水力アンケート結果

- 25の地方公共団体が経営する水力発電事業者から構成される公営電気事業経営者会議にて、会員事業者に対し、ダム水路主任技術者資格に関する調査を実施。
- ダム水路主任技術者の確保の見通しについて、「数年のうちに人材が不足する恐れがある」、または「将来的に人材が不足する恐れがある」と回答した会員は、68%。
- 上記を回答した理由として、有資格者の定年退職による人材不足や定期的な人事異動による長期間の実務経験の蓄積が困難などが挙げられた。
- また、会員の64%が講習受講による実務経験年数の補完制度を要望。

(問) ダム水路主任技術者の確保の見通し

(回答) ※複数回答可	回答会員数	%
①数年のうちに人材が不足するおそれがある。	6	24%
②現在問題ないが、将来的に人材が不足するおそれがある。	11	44%
③当面の心配はない。	9	36%

68%

【主な理由】

- ・有資格者の定年退職による人材不足
- ・定期的な人事異動による長期間の実務経験の蓄積が困難。
- ・若手職員の採用抑制による人材不足

(問) 試験や講習等による資格取得の希望の有無

(回答)	回答会員数	%
①ある	16	64%
②ない	9	36%

【望ましい方式】(複数回答)

- ・講習受講による実務経験年数の補完・・・16
- ・試験制度の導入による資格取得……………5

(参考) ダム水路主任技術者制度の見直し経緯

- 一定規模以下の水力発電設備については、経済産業大臣の許可を受けて、ダム水路主任技術者免状を持たない者からダム水路主任技術者の選任を可能とする「許可選任制度」を2,000kWまで拡充。
- また、小型のものや水道事業の浄水施設、農業用排水施設など特定の施設内に設置される水力発電設備は、ダム水路主任技術者の選任を不要とする見直しを実施。

<ダム水路主任技術者の許可選任制度> ※水路式かつダムの高さ15m未満であって、以下の出力以下のもの。

要件	100kW未満	100kW以上 500kW未満	500kW以上 2,000kW以下
土木技術に関し相当の知識及び技能を有する者	◎	不可	不可
高校（土木）、技術士一次試験合格者（建設部門）、技術士二次試験合格者（建設部門、農業部門、総合管理部門）、土木施工管理士、これらの資格と同等以上の知識及び技能を有する者	◎	◎	○
経済産業省が示す要件を満たす講習を修了した者	—	—	○

} 両方満たす

<ダム水路主任技術者の選任不要の水力発電設備の条件>

出力等条件	電気主任技術者	ダム水路主任技術者
【小型のもの】 ダムを伴うものを除き、最大出力20～200kW未満かつ最大使用水量1m ³ /s未満のもの。	必要	不要
【特定の施設内に設置されるもの】農業用排水施設に設置されるもの。水道法、工業用水法に定める施設に設置されるもの。下水道法に定める終末処理場に設置されるもの。（いずれもダムは有しない）	必要	不要

(参考) ダム水路主任技術者統括事業場制度等

- ダム水路主任技術者の選任は、自社の従業員から選任することが原則。ただし、一定の条件を満たせば、例外制度の利用が可能。
- 多くの水力発電事業者は、統括事業場制度や兼任制度により、1人のダム水路主任技術者が遠隔監視制御により、複数の水力発電所の監督を行っている。

<外部選任制度等の要件>

制度及び要件	自家用電気工作物		
	500kW未満	2,000kW未満	2,000kW以上
外部選任制度（自社・派遣労働者） ・選任する事業場に常時勤務する者 ・設置者は主任技術者の意見を尊重 など	○	○	○
統括事業場制度（自社） ・統括事業場に常駐すること ・統括事業場から2時間以内に到達できること ・統括できる発電所数は、原則6つまで など	ダムの高さ15m未満又は導水路の圧力が 392kPa未満等のものに限る		
兼任制度（自社） ・常時勤務する事業場又は自宅から2時間以内に到達できること。 ・兼任する事業上は、原則5つまで。 など	○	○	○
外部委託承認制度（他者） ・経済産業大臣による承認が必要 ・内規に規定された点検を実施 ・発電所まで2時間以内に到達できること など	水路式かつダムの高さ15m未満の ものに限る		不可

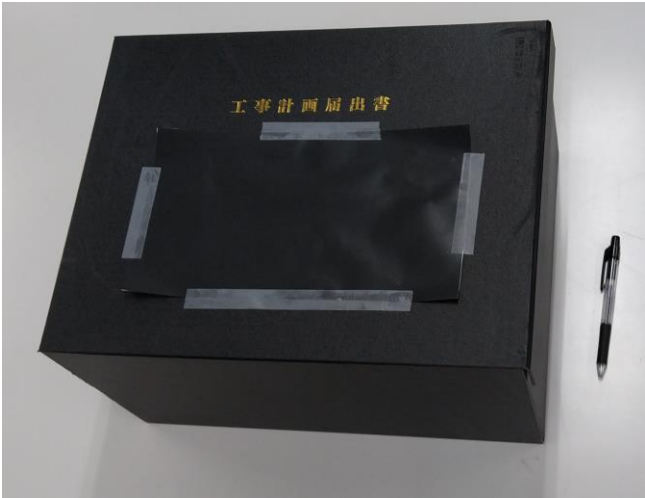
(3) 工事計画届出

- 工事計画届出は、一定規模以上の電気工作物について、工事着手前に技術基準適合性等を確認することで、電気設備の安全性を確保するための手続であり、その対象は、設備毎に出力又は電圧規模に応じて設定されている。
- こうした趣旨を踏まえ、事業者の保安力や過去の事故・トラブルの実績等を勘案し、対象設備、対象規模、届出書類の記載事項、添付書類等を見直すべきではないか。
- また、確認方式や頻度等に関して、事業者の保安力に応じたものとなるよう検討すべきではないか。

<工事計画届出件数>

年度	火力	水力	太陽光	風力	送変電	需要設備	計
平成24年度	127	55	48	19	39	294	582
令和元年度	134	31	228	29	59	295	776

<大量の添付書類 (イメージ) >



(4) 安全管理審査

- **安全管理審査制度**は、事業者の自主保安活動の自主検査について、国等が事業者の**検査体制に係る審査**をするもの。
- 電力システム改革やFIT制度の導入により、電気事業への新規参入者等が増加・多様化。**保安に関する十分な知見・経験等を有していない事業者が存在**する一方で、安全管理審査において**継続的に「優良」と評価される事業者も存在**。かかる状況を踏まえ、**安全管理審査の対象や内容等**に関して、**事業者の保安力に応じたものとなるよう検討すべき**ではないか。
- 併せて、**国における審査件数の増加**や**登録安全管理審査機関**（以下「登録機関」）における**審査の知見や経験等を活用**する観点から、**国と登録機関との役割分担についても見直すべき**ではないか。

<審査体制>

設備	使用前	定期
火力	登録機関	登録機関
水力	国	—
風力	国	登録機関
太陽電池	国	—
送変電	国	—
需要設備	国	—

<国の審査件数内訳>

年度	水力	風力	太陽電池	送変電	需要設備
平成29	7	28	121	14	282
平成30	10	15	114	15	297
令和元	7	29	118	26	315

(5) 定期事業者検査

- 定期事業者検査は、自主保安を明確化する観点から、電気事業法に基づき事業者自ら実施されるもの。検査の対象設備及び検査周期については、省令で規定。
- 火力発電設備は対象設備により検査周期が異なることが、運転計画上の大きな制約要因。インセンティブが導入されていない設備があると、当該設備のタイミングに合わせて定期事業者検査を実施する必要があり、発電所・組織全体としてのメリットを阻害。
- また、法定の検査周期と設備の状態を踏まえた検査周期が合わない場合、開放点検の頻度が非効率となる。したがって、設備の劣化状況の予測が可能等、事業者の保安力に応じて、定期事業者検査の周期の柔軟化・弾力化について検討すべきではないか。

<火力発電設備に係る定期事業者検査周期>

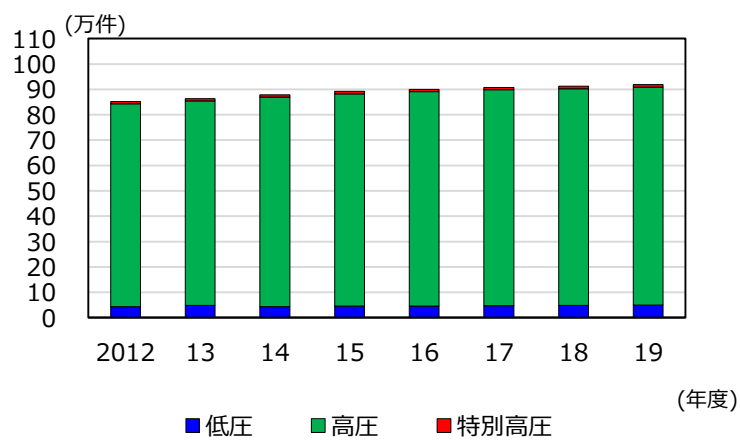
対象設備	検査時期	インセンティブ
蒸気タービン及びその附属設備	4年	システムS取得: 6年
ボイラー及びその附属設備	2年	システムS取得: 6年、 システムA取得: 4年
ガスタービン 1万kW未満	3年	インセンティブなし
ガスタービン 1万kW以上 液化ガス設備 ガス化炉設備 独立過熱器及びその附属設備 蒸気貯蔵器及びその附属設備 脱水素設備	2年	インセンティブなし

(6) 報告徴収・立入検査

- **立入検査は、電気工作物の技術基準適合性や保安規程の記載事項等の実地での確認を通じ、事業者の保安力の維持・向上にもつながる重要な手法**の一つ。
- FIT制度の導入等により、**保安に関する十分な知見・経験等を有していない事業者**も多く電気事業へ参入しており、かかる事業者の**保安力向上に向けた取組の強化**が必要。
- 立入検査を実施する国（監督部やNITE）のマンパワー創出やNITEの事故分析等を活用し、**リスクの高い事業者や設備形態のスクリーニングを早急に進めるべき**ではないか。
- なお、**小出力発電設備については**（2021年4月より事故報告・報告徴収制度が入るものの）**網羅的な情報が存在しないため、新たな情報収集ツールが必要**ではないか。

<自家用電気工作物設置件数>

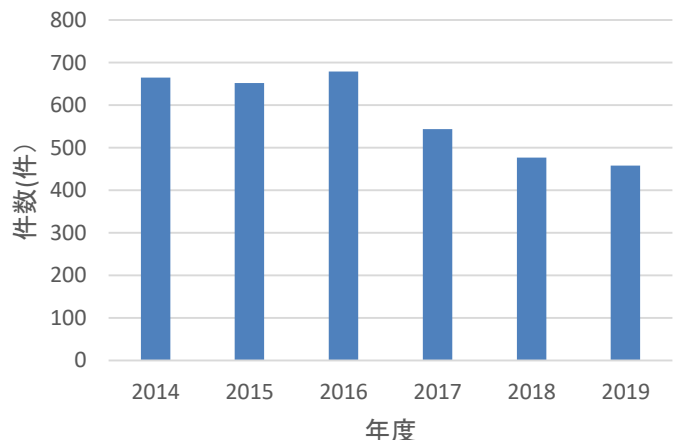
➤ 自家用電気工作物だけでも**90万件超**存在



出所：自家用電気工作物設置件数全国計

<立入検査実施件数>

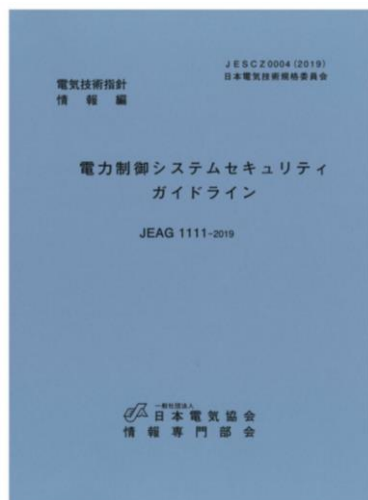
➤ 立入検査実施件数は、毎年**500~600件**前後



その他（サイバーセキュリティの確保）

- スマート化は事業者の保安力を高めるツールである反面、**監視装置等が通信回線へ接続**することで悪意のある者からの攻撃の恐れが高まるため、**サイバーセキュリティ対策は必須**。
- 電力制御システム等については、「**電力制御システムセキュリティガイドライン**」等を技術基準及び保安規程にて定める事項に取り込むことで事業者に対応を求めているが、**随時アップデートすべき**ではないか。
- 加えて、**サイバーセキュリティ対策を実施**するための**人材育成を事業者に慫慂すべき**ではないか。その際、（独）情報処理推進機構産業サイバーセキュリティセンター（ICSCoE）が開講する人材育成プログラム等、**外部の研修プログラムを活用することも有効**。

<電力制御システムセキュリティガイドライン>



(独) 情報処理推進機構 産業サイバーセキュリティセンター 開講プログラム



「業界別サイバーレジリエンス強化演習（CyberREX）」

業界別に、シナリオによる実践的演習の形式を中心としたトレーニングを行う。ビジネスパートナーが直面するサイバーセキュリティ規制やガイドライン等の解説に関する集中講義と演習を実施（電力業界を対象としたコースを定期的の開講）。

- 対象業界（今年度実績）
情報通信・自動車（スマートモビリティ・製造）、ガス、金属、石油、化学、電力、鉄道、ファクトリーオートメーションなどの業界
- 電力業界からの参加実績
H29：6名、H30：12名、R1：17名、R2：19名

各電力設備の保安規制のあり方の方向性（まとめ）

- 各電力設備において足元及び将来に発生する課題を踏まえつつ、各種電気保安規制のあり方を考える必要。

	火力	水力	風力	太陽電池	流通設備	電力貯蔵設備	需要設備
保安規程	標準型の作成、軽微な変更届出の不要化						
主任技術者	統括制度の見直し						
		ダム水路技術者要件見直し	洋上風力運用見直し	外部委託要件見直し			
工事計画	届出対象・必要書類等の見直し						
安全管理審査	対象・内容等の見直し、登録審査機関への移行						
定期事業者検査	点検周期の見直し						
報告徴収 立入検査 その他	立入検査の充実、サイバー対策						
			小出力設備の情報把握				