経済産業省

資料１－１

電気保安分野を巡る環境変化を見据えた中長期的な安全確保に向けて

令和８年10月29日

産業保安・安全グループ　電力安全課

検討の背景

- 電気は、約150年前に国内で初めて使用され、**約130年前に、電気保安の原点となる仕組みが導入**された。
- **約60年前の高度経済成長期に**、電気事業法、電気工事士法、電気工事業法が整備され、**電気保安の原型が確立**し、**設置者自ら保安規程を策定し遵守する義務を負う自主保安規制が導入**された。また、増えゆく需要の中で、電気主任技術者を選任せずに**外部委託を可能とする制度が導入され、以降、制度の活用は増加**している。
- **約30年前の1990年代後半に**、感電、火災事故の減少を受け、認可・検査等の**国の関与が縮小**されるとともに、設置者の自主検査の実施体制を審査する制度**（安全管理審査制度）が導入**され、**自主保安を一層推進**した。
- **近年は、**再エネ設備の増加とともに事故が増加し、小規模な再エネ設備についても技術基準適合義務を課す等、**再生可能エネルギー設備の規制が整備された**。また、一般送配電事業者が共同で災害時連携計画を策定する仕組みが導入される等、**災害対応が強化**されてきた。また、自立的に高度な保安を確保できる事業者を認定する仕組みが導入される等、**スマート保安を推進**してきた。
- このように、**電気保安は非常に長い歴史を有する中**、事故の状況や社会・経済情勢の変化、技術の進展等の**環境変化を踏まえ、制度の整備等を進めてきた**。
- **今後も環境変化を踏まえて、不断に取り組んでいく必要**がある。

- **昨年３月に、開催された第14回産業構造審議会保安・消費生活用製品安全分科会において、**今後、①DX、GX、経済安全保障の要請等を踏まえたエネルギー需給構造の転換、②人口構造の変化、といった環境変化が進んでいくことが見込まれる中、**中長期的に保安レベルの確保・向上を図るべく、今後、保安確保上の課題を抽出し、解決に向けた取組について検討を深めていく必要性**が示された。
- **電気保安分野を巡る環境変化を見据えた中長期的な安全確保に向けて、議論を深めていく**こととしたい。

（参考）これまでの歩み

- **1995年に**、感電、火災等の事故減少を受け、**国の直接関与を縮小し、自主保安を一層推進。**
- **近年は、再エネ設備及び事故の増加を踏まえた再エネ設備規制の対象拡大やスマート保安の推進が重点化。**

感電、漏電、火災等の事故多発
感電事故等の低減
高度経済成長
地球温暖化防止・CN
再エネ設備の急増
再エネ拡大伴う系統強化
火力の休廃止の増加
人口減少・専門人材の減少

①国内初の電気使用
1878年3月25日、国内初の電灯使用

③旧電気事業法制定
植物伐採許可、電線路共有許可等の特権付与

④電気工事規定
技術基準の原型制定

⑥電気工事士法制定

⑦電気事業法制定
技術基準の維持義務、保安規程の作成・遵守義務、一般調査

⑩電気工事士法改正
電気工事士法適用範囲の拡大

⑬安全管理審査制度
工事計画認可原則廃止。設置者の自主検査の実施体制についての審査制度の導入

⑯災害時連携計画
一般送配電事業者が共同で、事前の備えや災害時の協力、関係機関連携に関する計画（災害時連携計画）を策定。

⑰小規模事業用電気工作物を定義
小規模太陽電池・風力発電設備に技術基準適合維持義務を課し、基礎情報や使用前自己確認の届出対象化

1878 1896 1911 1921 1960 1964 1970 1987 1995 1997 1999 2011 2014 2020 2023

①電気事業取締規則制定 ②電気事業法制定 ③旧電気事業法制定 ④電気工事規定 ⑤配線技術者試験規則 ⑥電気工事士法制定 ⑦電気事業法制定 ⑧外部委託承認制度の導入 ⑨電気工事業法制定 ⑩電気工事士法改正 ⑪国の関与の縮小 ⑫技術基準の機能性化 ⑬安全管理審査制度 ⑭再エネ設備の基準引下げ ⑮使用前自己確認制度 ⑯災害時連携計画 ⑰小規模事業用電気工作物を定義 ⑱認定高度保安実施設置者制度

②電気事業取締規則制定
国会議事堂が漏電で焼失したことを受け、電気事業許可、工事計画認可、主任技術者選任等の規則制定

⑤配線技術者試験規則
配線事故多発を受け、配線技術者資格が誕生

⑧外部委託承認制度の導入
電気主任技術者を選任せずに、外部委託を可能とする制度の導入

⑨電気工事業法制定

⑪国の関与の縮小
工事計画認可、検査等の国関与縮小

⑫技術基準の機能性化

⑭再エネ設備の基準引下げ
工事計画届出出力の引き上げ等

⑮使用前自己確認制度
太陽光等の発電設備について、技術基準適合性確認結果を使用前に届出

⑱認定高度保安実施設置者制度
要件を満たす自立的に高度な保安を確保出来る事業者に対して経済産業大臣が認定を行い、使用前・定期安全管理審査の省略など自主性を高める仕組みを導入。

技術基準、主任技術者、保安規程等の規制体系の整備
審査・検査等の国による直接関与

自主検査及びその実施体制の審査など国の関与を縮小し
自主保安を推進

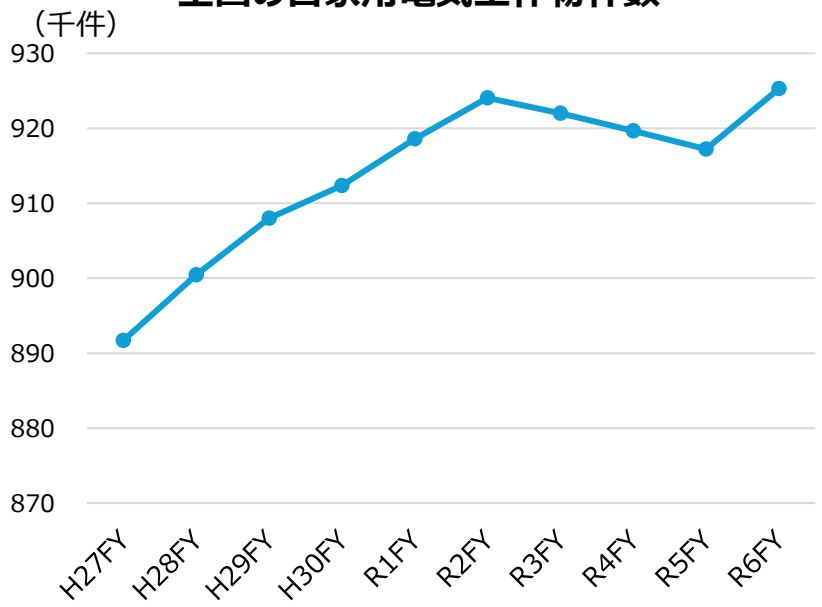
電気保安の黎明期
電気保安の原型確立
自主保安規制の導入
小規模発電設備の規制対象化
再エネ設備規制の強化
災害対応の強化
スマート保安の推進

（参考）外部委託件数の増加

第34回産業構造審議会保安・消費生活用製品安全分科会
電力安全小委員会資料２

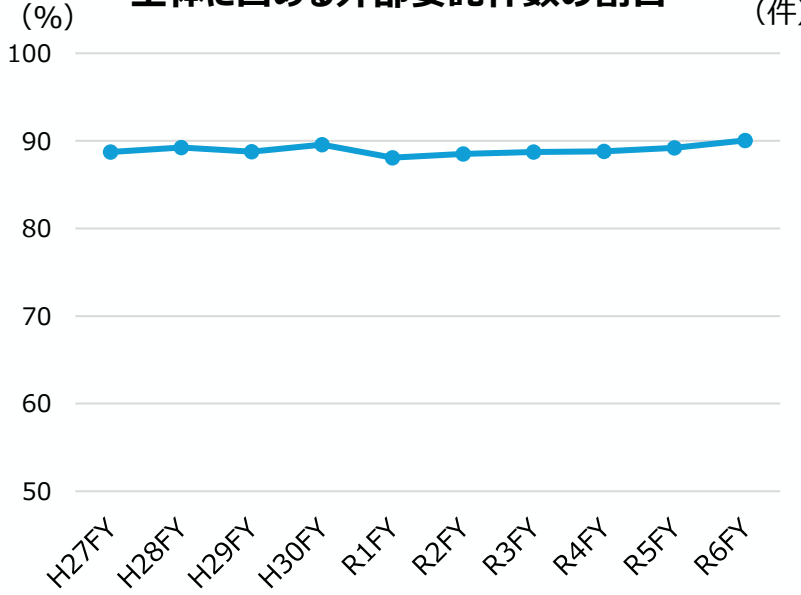
- **太陽電池発電設備を含めた自家用電気工作物の増加に伴い、電気主任技術者による保安監督業務を外部に委託する件数も増加。**

全国の自家用電気工作物件数



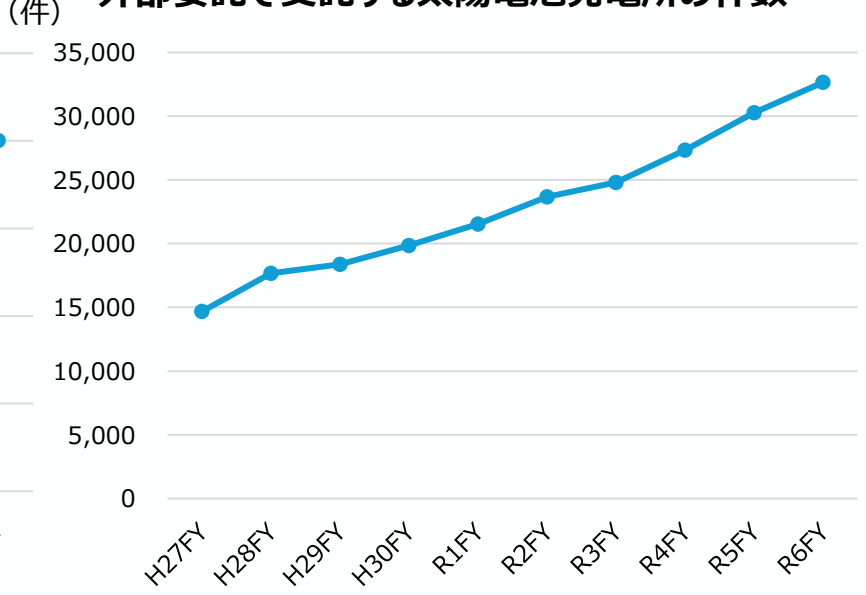
（出典）自家用DBより作成

全体に占める外部委託件数の割合



（出典）自家用DBより作成

全国の電気保安協会及び電気管理技術者協会が外部委託で受託する太陽電池発電所の件数

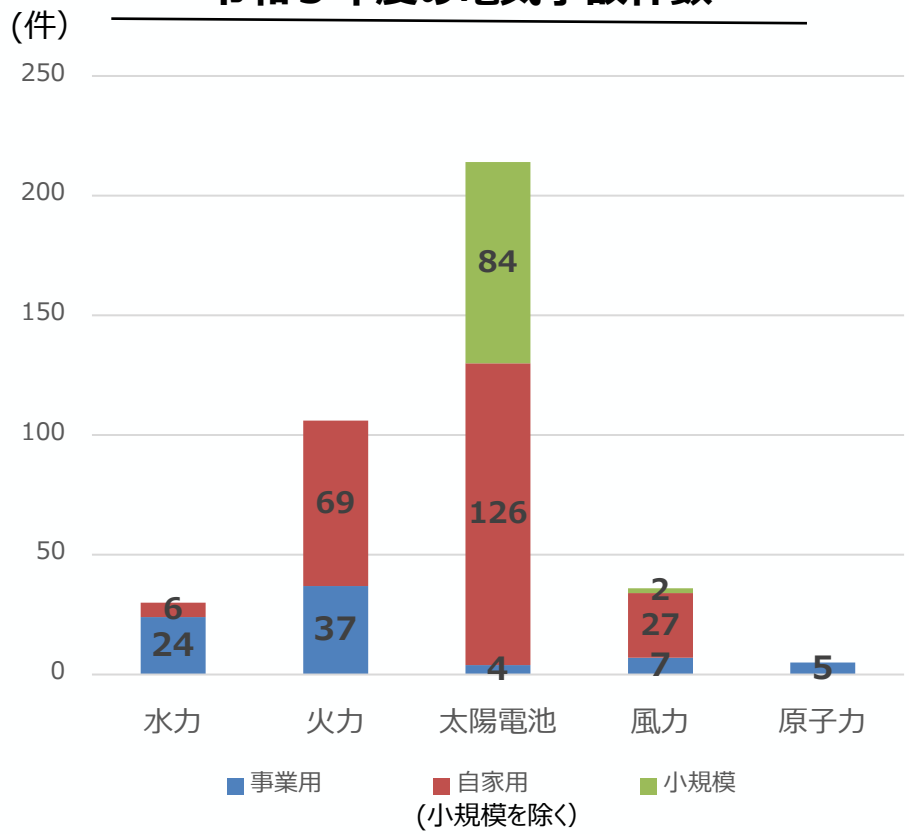


（出典）電気保安協会全国連絡会及び全国電気管理技術者協会連合会からの提供資料より経済産業省作成

（参考）発電設備の電気事故発生件数の動向

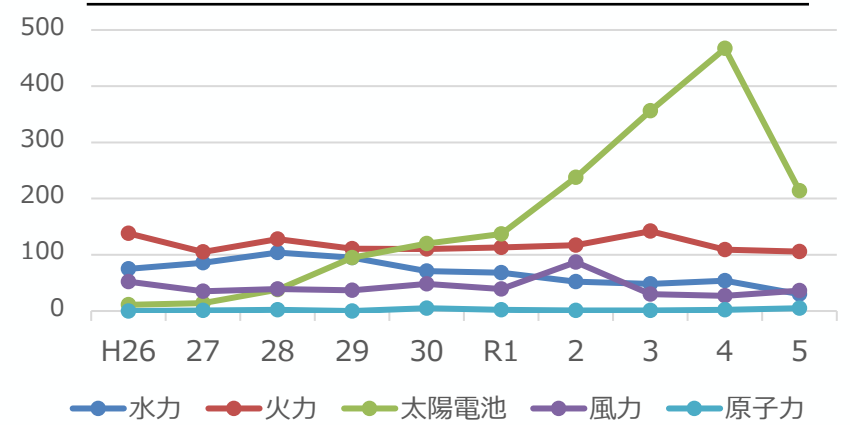
- 令和５年度の**電気事故の発生件数において、最も多いのは太陽電池発電設備**。これに、火力発電設備、風力発電設備が続く。
- **太陽電池発電設備の設備量は10年間で約６倍に増加。風力発電設備も約２倍に増加**。

令和５年度の電気事故件数

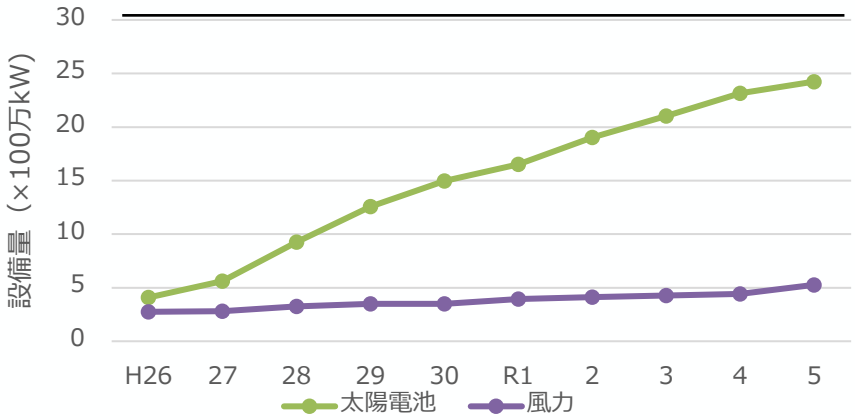


出所：令和５年度電気保安統計より経済産業省作成

電気事故件数の推移※1※2



設備量の推移



※1：令和３年４月１日より、出力10kW以上の太陽電池発電設備、出力20kW以上の風力発電設備が事故報告対象に追加されたため、令和３年度以降太陽電池発電設備及び風力発電設備の事故件数が増加している。
※2：令和５年３月31日より、主要電気工作物の破損事故において「部品の交換等により当該設備の機能を容易に回復できる場合」が事故報告の対象から除外となったため、令和５年度の事故件数が減少している。

（参考）我が国が直面する環境変化

第14回産業構造審議会
保安・消費生活用製品安全分科会 資料４

- 今後、我が国において、**①DX、GX、経済安全保障の要請等を踏まえたエネルギー需給構造の転換**、**②人口構造の変化**、といった環境変化が進んでいくことが見込まれる。

１．DX、GX、経済安全保障の要請等を踏まえたエネルギー需給構造の転換

2025年2月、**「第7次エネルギー基本計画」、「GX2040ビジョン」、「地球温暖化対策計画」が閣議決定**。

「第7次エネルギー基本計画」は、2040年やその先のカーボンニュートラル実現に向けたエネルギー需給構造を視野に入れつつ、**S+3Eの原則の下**、今後取り組むべき政策課題や対応の方向性を示すものとして策定。**特定の電源に過度に依存せずバランスのとれた電源構成**を目指していくとともに、脱炭素化が難しい分野においても天然ガスなどへの燃料転換に加え、水素等やCCUSなどを活用した対策を進めていく方針が示されている。

「GX2040ビジョン」は、GXに向けた投資の予見可能性を高めるため長期的な方向性を示すことを目的として策定。**再生可能エネルギーや水素・アンモニア等を活用したGX産業構造**が示されており、第7次エネルギー基本計画と一体的に活用することで、エネルギー安定供給、経済成長、脱炭素の同時実現を目指す取組が加速していく。

２．人口構造の変化

我が国においては、今後のトレンドとして**人口が減少**していくことが見込まれており、また、**少子高齢化の進展**により、生産年齢人口も減少していく見込み。

（参考）環境変化を踏まえた産業保安の課題

- 日本国内で環境変化が進む中にあっても、中長期的に保安レベルの確保・向上を図ることは必要不可欠。
- 想定される産業保安分野への影響を踏まえ、今後、安全確保上の課題を抽出し、解決に向けた取組について検討を深めていくことが必要。

産業保安の課題（仮説）

(1) 生産年齢人口の減少と、エネルギー需給構造の転換による施設・設備の増加により、産業保安人材の不足が想定される中、リソース制約を克服し、どのように保安レベルの確保・向上を図っていくべきか。

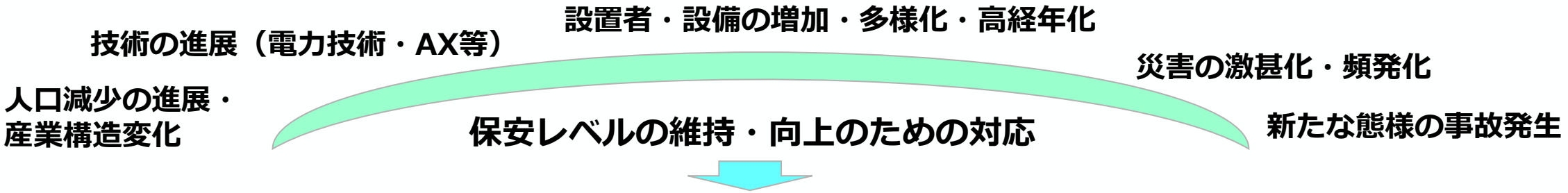
(2) 今後、ペロブスカイト太陽電池、洋上風力、水素・アンモニア、CCS等の新しい技術分野において、従来と異なる多様な形態、場所での導入が進むと想定される中、新技術の実装を見据えた保安規制の枠組みや技術基準・規格の整備をどのように円滑に進めるべきか。

(3) 新たな技術分野や市場の拡大に伴って設置形態や参入する事業者が多様化し、産業保安の確保を担う主体の裾野が一層拡大することが想定される中で、事業者の保安責任を前提としつつ、どのように保安レベルの確保・向上を図っていくべきか。

主な論点　１．中長期的な取組の方向性

- 様々な環境変化の中、電力の供給・利用における安全を確保するため、**人材・技術・設備への適切な投資を促進するとともに、制度を含めた環境整備に取り組むことにより、保安レベルが維持・高度化**され、**更なる投資につながる好循環の実現を目指すべきではないか。**そのため、以下の方向性で取り組むべきではないか。

- **【１】電気保安人材の確保・育成**
  【２】技術の高度化に対応した制度の整備・革新保安技術の普及促進
  【３】設置者・設備の増加・多様化・高経年化に対応した制度の整備・高度化／災害対応の強化



【１】電気保安人材の確保・育成

新たな技術の普及に対応しつつ、保安レベルの維持を前提に、資格要件等の制度の不断の見直しとともに、働き方改革をはじめとする魅力向上の推進等、保安人材の確保・育成に取り組む。また、AXに対応した保安人材の確保・育成に取り組む。

【２】技術の高度化に対応した制度の整備・革新保安技術の普及促進

スマート保安技術等の進展に対応して、保安レベルの維持を前提とした技術基準や点検・監督等、制度の整備、保安レベルの向上に寄与する革新保安技術の普及促進に取り組む。また、ペロブスカイト太陽電池、水素、アンモニア等の普及を見据えた制度の整備・高度化に取り組む。

【３】設置者・設備の増加・多様化・高経年化に対応した制度の整備・高度化／災害対応の強化

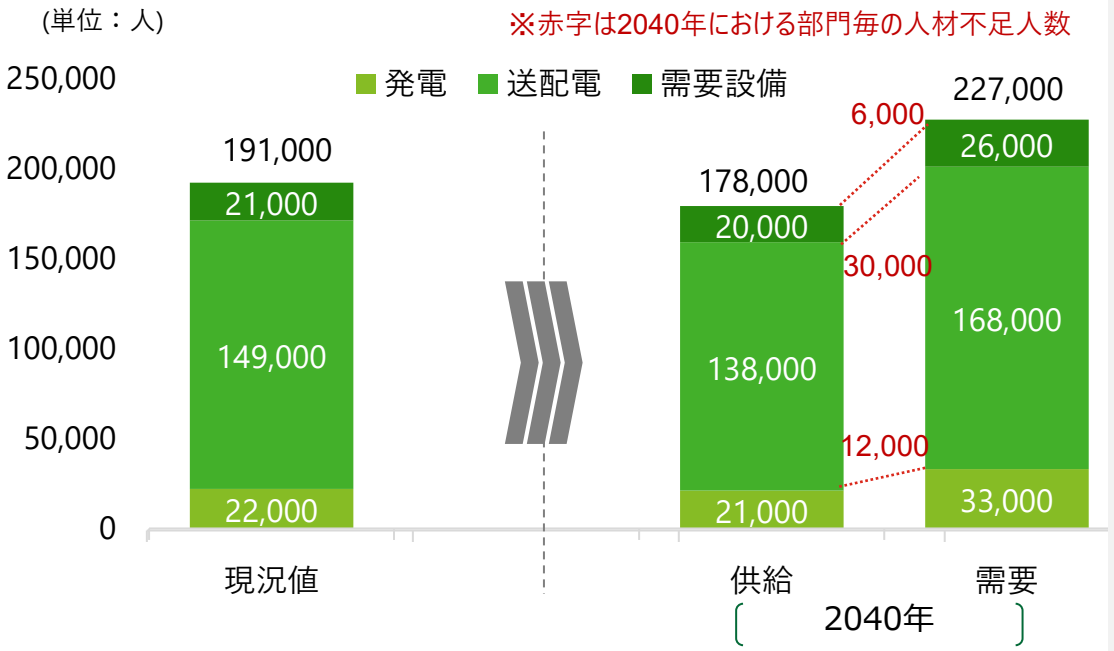
設置者・設備の増加・多様化・高経年化も進展する中、制度の対象や技術基準等、制度の整備・高度化に取り組む。
また、【１】、【２】の取組と併せ、災害・事故の教訓を踏まえた平時からの適切な投資促進により災害時の対応力強化に取り組む。

（参考）電気保安分野における産業保安人材の需給に関する推計

第34回産業構造審議会保安・消費生活用製品安全分科会
電力安全小委員会資料２

電気分野における産業保安業務に従事する人材の2040年における需給見通しについて、 設備の増加等により労働需要が増える一方で、人口減少等により労働供給が減ることが見込まれる。このため、例えば、AI・ロボットの導入等の対策を講じない場合、約５万人の人材不足になると試算される（第７次エネルギー基本計画や事業者等へのアンケート結果※を参考に推計した場合）。

※令和７年度 エネルギー需給の安定化等に向けた産業保安実態調査におけるアンケート



※推計方法の参考
令和3年経済センサス活動調査 https://www.meti.go.jp/statistics/tyo/census/index.html
エネルギー基本計画関連資料 https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/
電力広域的運営推進機関2025年度供給計画
https://www.occto.or.jp/various/kyoukei/torimatome/250328_kyokyukeikaku_torimatome.html
国立社会保障・人口問題研究所 将来人口推計
https://www.ipss.go.jp/pp-zenkoku/j/zenkoku2023/pp_zenkoku2023.asp
一般送配電事業者各社の送配電の設備投資計画については、各社HPを参照

出典：令和７年度エネルギー需給の安定化等に向けた産業保安実態調査

推計方法

【現況値】

<発電>
- 令和３年経済センサス活動調査の電気業の従業者数をベースに、アンケートで収集した部門・電源ごとの割合や全従業員数に対する産業保安人材割合を乗じるなどして算出

<送配電>
- 令和３年経済センサス活動調査の電気業・電気工事業の従業者数をベースに、アンケートで収集した産業保安人材割合を乗じるなどして算出

<需要設備>
- 経済センサス活動調査では算出が困難なため、アンケートで収集した電気保安協会の産業保安人材数をベースに、電気保安協会の外部委託受託先割合で割戻して算出

【2040年の需要】

<発電>
- 電源ごとに、エネルギー基本計画を踏まえた設備容量の変化等から労働需要の増減率を推計し、人材の現況値に乗じて算出
- 再エネは、原則としてエネルギー基本計画で記載されている発電量の変化から設備容量の変化を推計
- 火力はエネルギー基本計画において「必要な発電容量（ｋW）を維持・確保しつつ、非効率な石炭火力を中心に発電量（ｋWｈ）を減らしていく」としていることからエネルギー基本計画の発電量は用いず、電力広域的運営推進機関の2025年度供給計画における設備の変化の見通しを延ばして将来の設備容量の変化を推計
- ペロブスカイトや水素、蓄電池の導入拡大については、保安人員数などの想定を置くことが困難なため、従来型の電源と切り分けた推計は行っていない

<送配電>
- 電気業については、電力広域的運営推進機関の2025年度供給計画における送電・変電設備の変化の見通しを延ばして設備の増減率を推計し、人材の現況値に乗じて算出
- 電気工事業については　一般送配電事業社各社の設備投資計画における投資額の変化の見通しを伸ばした上で物価変動を加味して工事の増減率を推計し、人材の現況値に乗じて算出

<需要設備>
- エネルギー基本計画で記載されている電力需要の増減率を、人材の現況値に乗じて算出

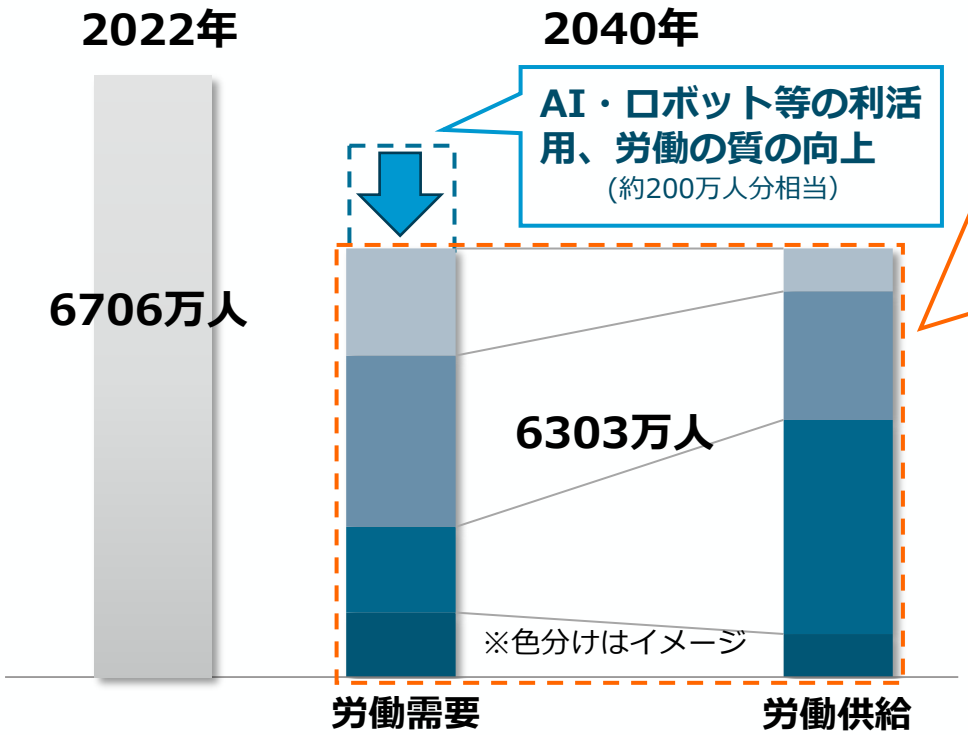
【2040年の供給】

<発電・送配電・需要設備共通>
- アンケートで収集した従業員の年齢構成、採用者（新卒・中途）・退職者（中途・定年）の割合を踏まえ、国立社会保障・人口問題研究所の将来人口推計（出生中位・死亡中位仮定）による人口変化も加味して、現況の産業保安人材数からの増減を推計して算出

※推計人数は百の位を四捨五入。

（参考）2040年の就業構造推計（改訂版）の概要

- 2040年に十分な国内投資や産業構造転換が実現する場合(注)、人口減少により就業者数は約6700万人(2022年)から約6300万人となるが、**AI・ロボット等の利活用やリスキリング等により労働需要が効率化され、全体で大きな不足は生じない。**
- 一方で、職種・学歴・地域間では需給ミスマッチが生じるリスクがあり、**事務職(約440万人)や文系人材(約80万人)が余剰、AI・ロボット等利活用人材(約340万人)を含む専門職や現場人材(約260万人)、理系人材(約120万人)が不足する**可能性。



職種・学歴間のミスマッチ

職種別	専門職	うち AI・ロボット等の利活用を担う人材	事務職	現場人材	うち 生産工程従事者
2040年 需給ミスマッチ	-181万人	-339万人	437万人	-260万人	-206万人
2040年需要数/供給数	1867万人/1686万人	782万人/443万人	1039万人/1476万人	3283万人/3023万人	731万人/525万人
2022年就業者数	1288万人	236万人	1455万人	3637万人	835万人

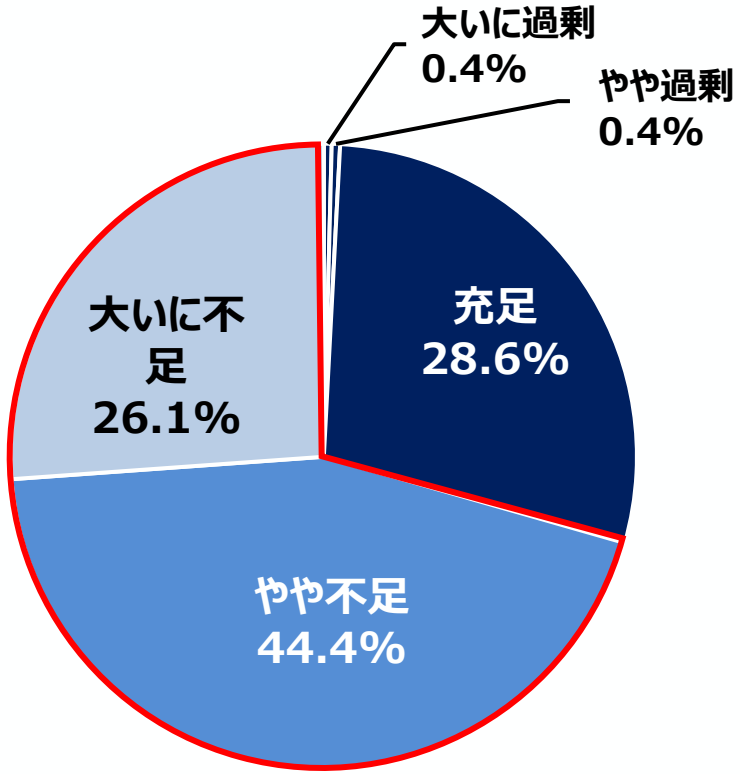
学歴別	高卒（普通科）	高卒（工業科）	高専卒	大卒・院卒 理系	大卒・院卒 文系
2040年 需給ミスマッチ	32万人	-91万人	-15万人	-124万人	76万人
2040年需要数/供給数	778万人/810万人	538万人/448万人	77万人/62万人	899万人/775万人	1549万人/1625万人
2022年就業者数	899万人	534万人	64万人	689万人	1678万人

（注）2025年6月経済産業省産業構造審議会経済産業政策新機軸部会「第4次中間整理」における2040年の産業構造推計（新機軸ケース）を前提としている。また、2022年就業者数は、総務省「就業構造基本調査」（令和4年度）、文部科学省「学校基本調査」（令和4年度）の調査票情報を基に経済産業省が独自に作成・加工して利用しており、提供主体（総務省、文部科学省）が作成・公表している統計等とは異なる。
（注）職種分類は令和４年就業構造基本調査で用いた職業分類（総務省）による。「専門職」は、専門的・技術的職業従事者を指す。うち「AI・ロボット等の利活用を担う人材」は、機械技術者やその他の情報処理通信技術者等の職種を集計。「現場人材」は、生産工程従事者、建設・採掘従事者、サービス職業従事者等の職種を集計。学歴は学校基本調査上の学部学科コードを元に分類（「院卒」には修士卒・博士卒を含む）。なお、右表には主要な項目のみ掲載しているため、ミスマッチ数の合計はゼロにならない。

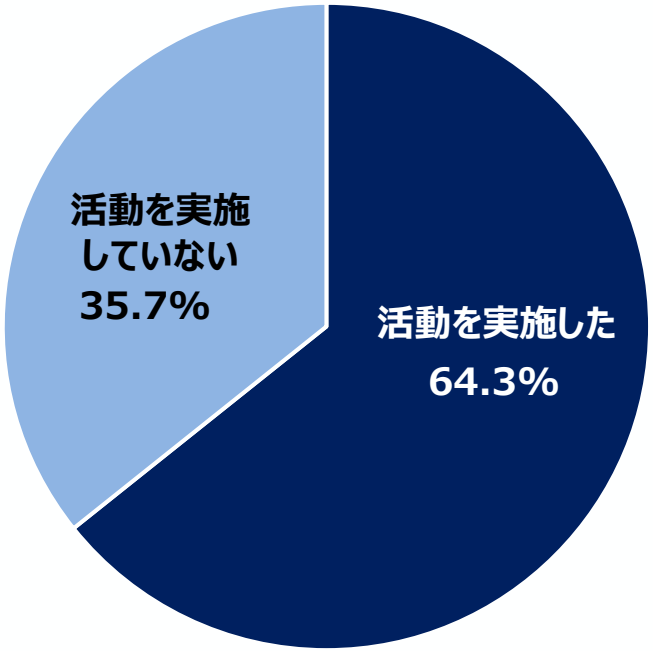
（参考）電気工事業者へのアンケート結果（人材不足感）

- **人手が大いに不足・やや不足が７割**を占めている。
- また、**６割超の企業が何らかの採用活動を実施**しているが、**８割近くは採用目標が未達**。
- アンケートの結果を受け、電気工事業者に対しヒアリングを実施したところ、「**採用したい人材は、大手企業へ流れる傾向があるため、自社は学生から見て候補企業としてもあがらない**」、「**描いていた電気工事士のイメージとギャップがあった**」などの声があがった。

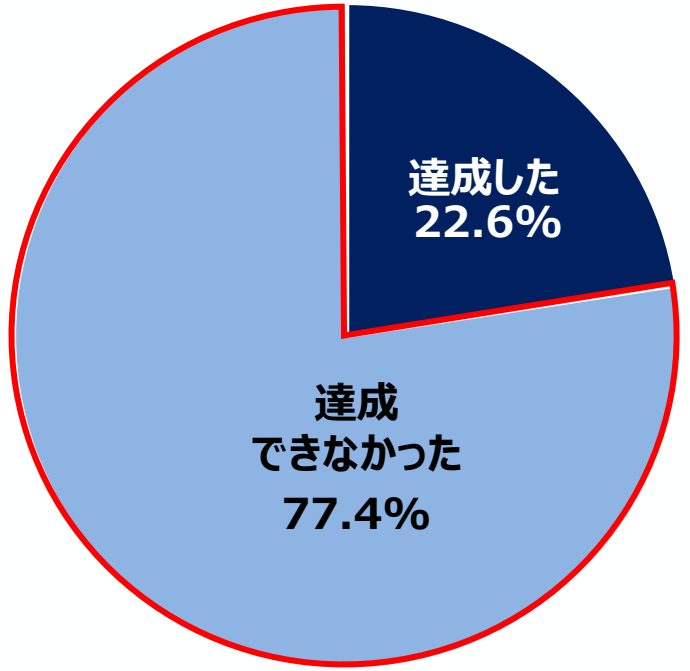
電気工事士等の人手不足感



直近５年間の採用活動実施状況



採用目標の達成度



令和６年度新エネルギー等保安規制高度化事業（電気保安人材の中長期的な確保に向けた電気工事業等の実態に関する調査）より経済産業省作成

（参考）スマート保安技術マッピングの整理

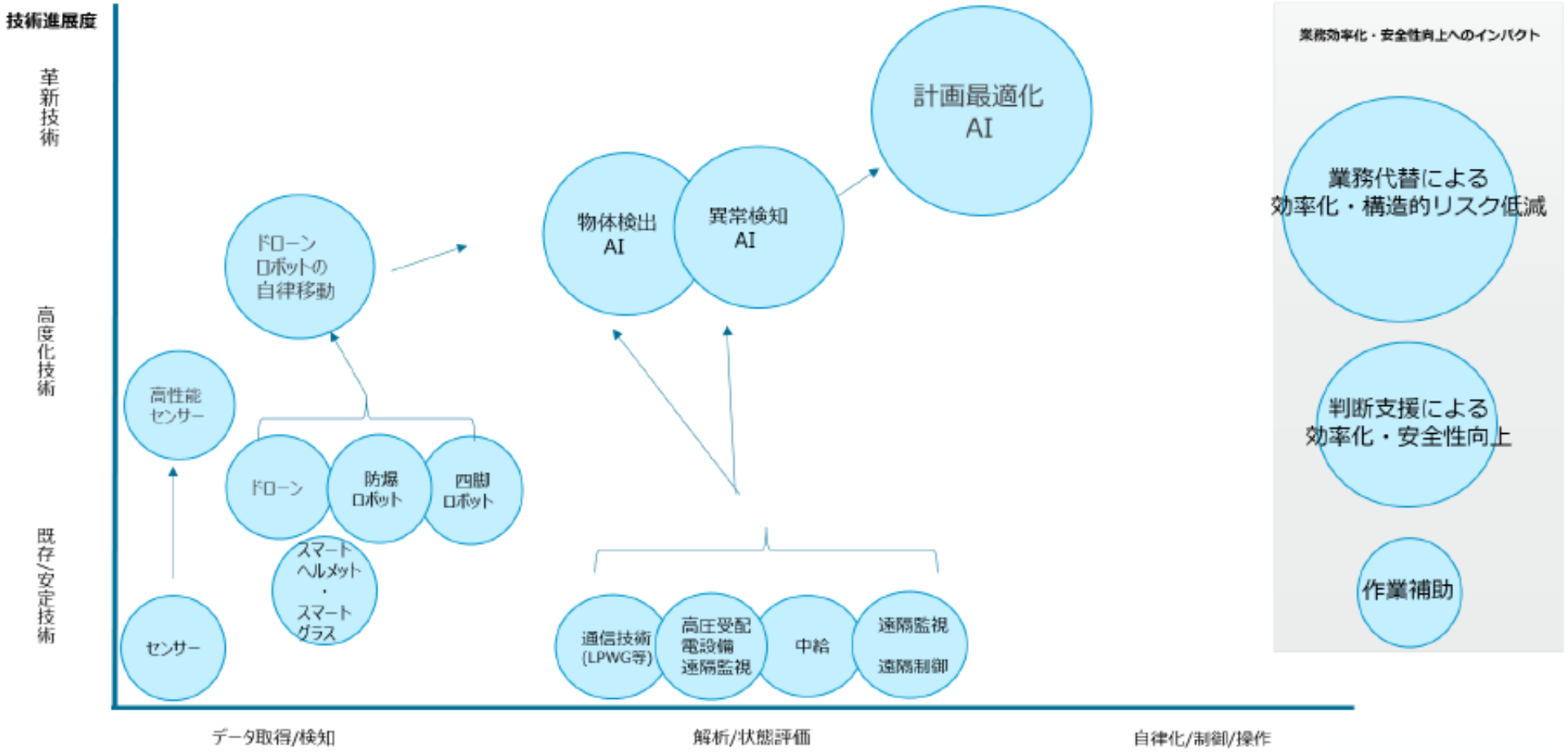
第34回産業構造審議会保安・消費生活用製品安全分科会
電力安全小委員会資料２

MRI

技術調査に基づくスマート保安技術の動向整理

（参考） 保安分野における今後のスマート保安技術の整理

● スマート保安技術マッピング



出所：令和７年度石油･ガス等供給に係る保安対策調査等事業（スマート保安の導入促進に向けた国内外調査事業）より抜粋

（参考）電源構成における発電電力量の将来の見通し

- 第７次エネルギー基本計画における電源構成では、**2040年度の発電電力量**に占める**太陽光発電の割合**は **23～29%程度**、**風力発電の割合**は**４～８%程度**の見通し。
- **ペロブスカイト太陽電池は約20GW導入、洋上風力発電は30～45GW案件形成**の見通し。
- 再エネの拡大に伴い**系統強化**が計画されているとともに、**水素、アンモニア、バイオマス、蓄電池等の活用**が進む見通し。

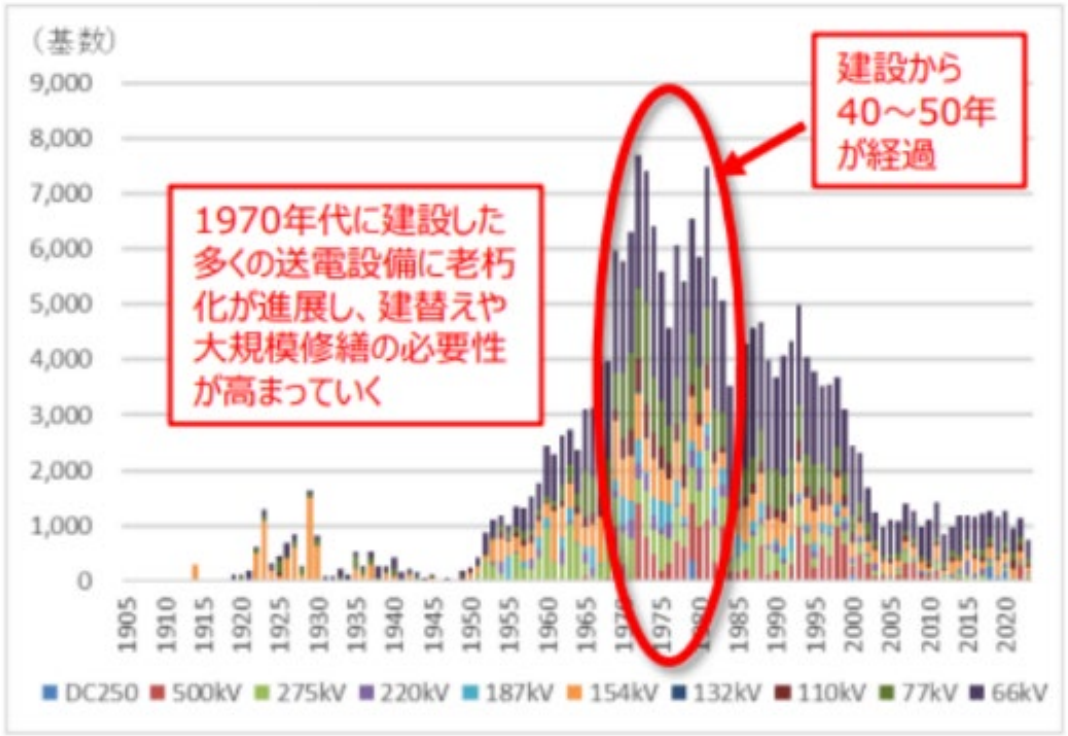
第７次エネルギー基本計画における電源構成（実績/見通し）

		2013年度（実績）	2023年度（確報値）	2040年度（見通し）	備考
発電電力量		1.08兆kWh	9877億kWh	1.1～1.2兆kWh程度	―
再エネ	太陽光	1.2%	**9.8%**	**23～29%程度**	ペロブスカイト太陽電池を2040年までに**約20GW導入**
再エネ	風力	0.5%	**1.1%**	**4～8%程度**	**洋上風力発電**の案件を2040年までに**30~45GW形成**
再エネ	水力	7.3%	7.6%	8～10%程度	
再エネ	地熱	0.2%	0.3%	1～2%程度	
再エネ	バイオマス	1.6%	4.1%	5～6%程度	
原子力		0.9%	8.5%	2割程度	
火力		88.3%	68.6%	3～4割程度	

出所：総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会（第69回会合）より経済産業省作成

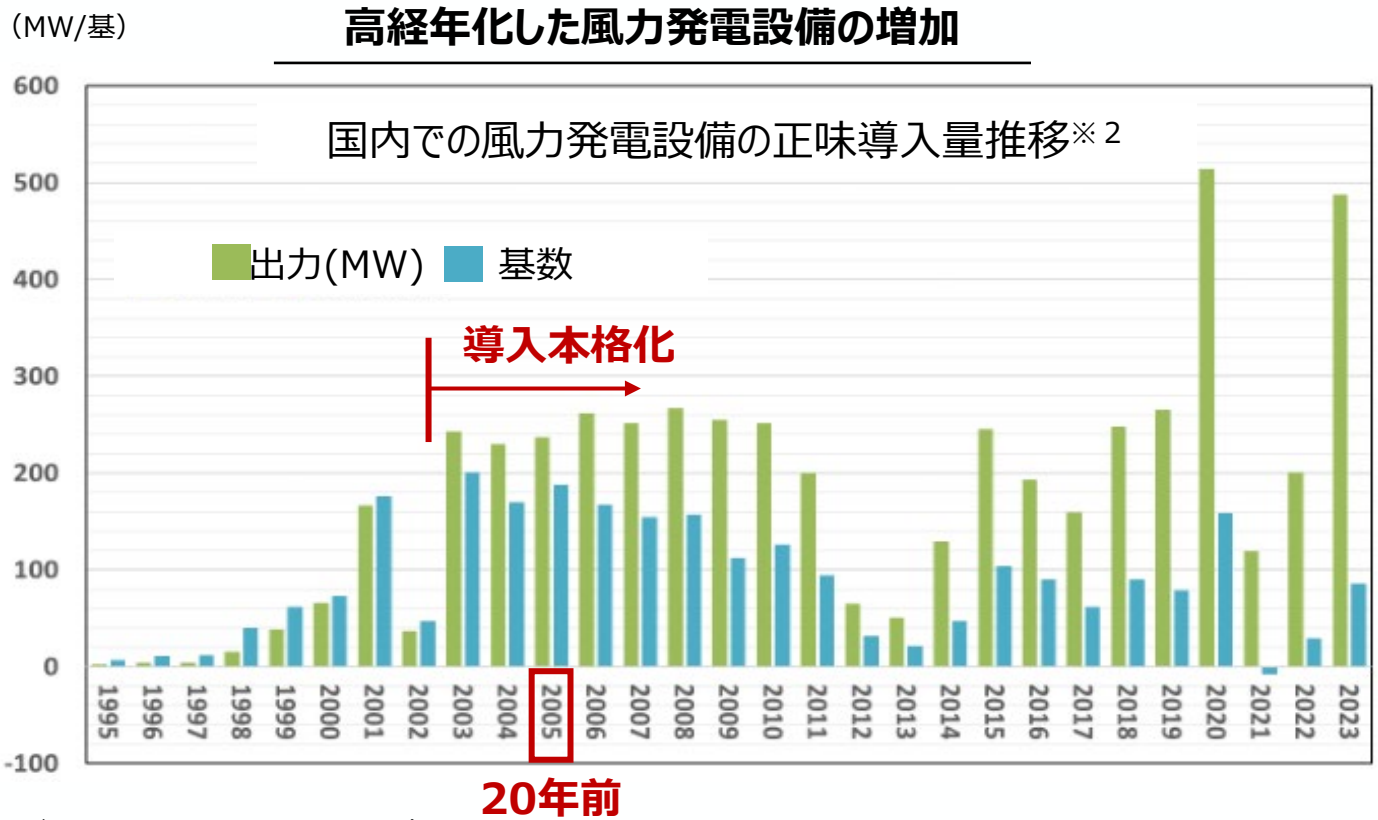
（参考）設備の高経年化

- **1970年代に建設された多くの送電設備の老朽化が進展**
- **2003年当時に本格導入された風力発電設備**の運転期間が、**20年※に差し掛かっている状況**。
  ※風力発電に関する国際規格である**IEC 61400-1:2019**では、**風車の設計寿命**は**20年以上にする**こととされており※１、風力発電設備は、一般的にこれに則って設計されている。



全国の送電鉄塔の建設年別の内訳（2023年度末時点）

出典：第１回次世代電力・ガス事業基盤構築小委員会 資料5より抜粋



*1:IEC 61400-1:2019 : Wind energy generation systems - Part 1: Design requirements
*2:年間導入量から年間撤去量を差し引いたもの。2023年12月末時点

出所：「【速報版】日本の風力発電導入量（2023年12月末時点）」（（一社） 日本風力発電協会）（https://jwpa.jp/information/9782/）より経済産業省作成

（参考）現場ファースト運動（Frontline First Initiative）の全体像

FFI官民連携フォーラム
（2026年7月14日）
経済産業省説明資料

- **保安や施工といった現場の業務を担う人材確保・育成**や技術導入を**サプライチェーン全体・建設業含む業界横断で加速させる**ための取組として、幅広い業種の団体・事業者や国交省等の関係省庁の参画を得て、「**現場ファースト運動（Frontline First Initiative）**」を展開。
- FFIでは、**関係省庁連携**の下、協力会社の人材投資や生産性向上に向けた**発注者・協力会社同士や、発注者・協力会社間の連携取組を促す**べく、**支援制度の検討・制度活用支援**、業種横断での**好事例の横展開**、**広報活動**等を推進。

現場ファースト運動（Frontline First Initiative）の全体像

情報共有・発信機能

官民連携フォーラム

✓ 社会インフラに関わるサプライチェーンの団体・事業者や経済産業省等の官民のトップが一堂に会し、社会インフラの安全確保に関する課題や今後の方向性について共通認識を醸成。

ポータルサイト

✓ 関係者の取組の推進につながる情報（官民連携フォーラムの実施状況や技術導入・人材育成の好事例・各種支援制度等）を中心に周知等を行う。

検討結果の共有
業界や会員企業等へのニーズ調査

テーマ別検討会 ※経済産業省に設置

例えば、以下の取組に関して、課題整理や優先順位付け、原案の策定等を行う。また、関連した調査等を本運動に参画する企業、団体等に対して実施する。

1．人材確保・育成（現場の処遇改善、リスキリング等）

✓ 建設業の人材評価の仕組みを念頭に、職種・技能レベルの設定やそれに見合う報酬体系を整備
✓ ベテランの技能承継や技術を扱う人材等の確保・育成
✓ 人材開発支援助成金や教育訓練給付金等の活用事例の共有

2．省力化・労働環境改善技術の導入支援と保安関連制度の見直し

✓ 中小企業への省力化技術の導入支援の活用に向けた取組
✓ 効率的な業務の在り方や技術の成熟度等を踏まえた保安関連制度の見直し

（参考）国土と経済成長を支える建設産業の供給力強化

FFI官民連携フォーラム
（2026年7月14日）
国土交通省説明資料

国土と経済成長を支える建設産業の供給力強化

国土交通省

「防災・国土強靭化」はもとより、
戦略１７分野全ての投資を下支えする建設産業の供給力を向上させることにより、
各分野における設備投資（施設整備）を確実に実現し、我が国の経済成長を後押しする。

- **戦略17分野等への投資を促進し、強い日本経済を実現するためには、各分野における設備投資（施設整備）を支える建設産業において、人材の確保・育成や生産性向上を推進し、供給力の向上を図ることが不可欠。**
- **このため、公共工事だけでなく、民間工事も対象に、処遇改善と入職促進による担い手の確保、建設人材のリ・スキリングとDX推進による生産性向上に向けた取組みを強化する。**

担い手確保

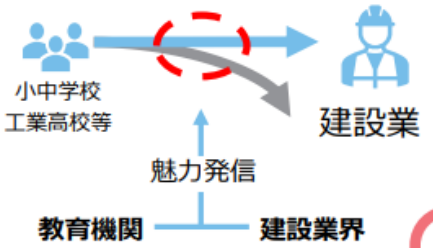
処遇改善・働き方改革

- ✓ 第三次・担い手３法に基づくサプライチェーン全体（発注者・元請・下請）での取引適正化を徹底
- ✓ 変形労働時間制の運用改善などによる働き方改革

1．処遇改善
2．資材高騰に伴う労務費へのしわ寄せ防止
3．働き方改革・生産性向上

入職促進

- ✓ 小中学校段階からの興味関心の醸成
- ✓ 教育機関と建設業界等とが連携した、戦略的な魅力発信



生産性向上

リ・スキリング

- ✓ 資格取得・リスキリングに向けた支援強化
- ✓ 新たな教育訓練体系の構築



DX推進

- ✓ 土木・建築分野において、ICT機器、AIやロボット等の先端技術の導入など、省力化投資を設計から施工まで幅広く促進



3Dプリンター
（出典：株式会社大林組 HP）

教育訓練給付金や人材開発助成金を活用するなどし、建設技能者のリ・スキリングに向けた教育訓練プログラムの開発等を検討

電気分野における中長期的課題

産業構造審議会
保安・消費生活用製品安全分科会
第34回電力安全小委員会　資料２を要約

- 様々な環境変化の中、電力の供給・利用における安全を確保するため、**人材・技術・設備への適切な投資を促進するとともに、制度を含めた環境整備に取り組むことにより、保安レベルが維持・高度化**され、**更なる投資につながる好循環の実現を目指すべきではないか**。

人材課題

１．電気保安人材の需給ギャップ

- 人口が減少する一方、発電・送配電・需要の設備が増加し、**電気主任技術者・電気工事士が不足**する可能性。
- 老朽化・休廃止が進み、**ボイラー・タービン主任技術者、ダム水路主任技術者が高齢化・後継者が不足**する可能性。
- **採用活動において応募者が少ない**ことが課題。**業務の負荷・内容**や**ワークライフバランス、人間関係・組織風土**、**報酬に関する問題が離職の要因**。

２．電気保安人材に求められるスキルの高度化

- **AIなどのスマート保安技術や洋上風力などの新たな技術**など、電気保安人材に求められる**スキルの一層の高度化**。

技術課題

３．技術の高度化

- **外部委託制度の活用が増加**する一方、**技術の進展により、様々な制度が想定する実態等が変化**。
- **認定高度保安実施設置者制度**の施行から２年強が経過。今後、**新技術導入やその効果検証が必要**。

４．スマート保安技術の導入

- 技術を使う**ノウハウ、費用対効果、**技術を使える**人材**が**スマート保安技術の導入における課題**。

５．新たな電力技術の普及

- ペロブスカイト太陽電池、洋上風力発電設備、水素・アンモニア発電、蓄電池、長距離海底直流ケーブル等、**新たな技術・設備の普及を見据えた制度整備等の取り組み**。

設備課題

６．設置者・設置形態の多様化や設備のモジュール化

- **再エネ発電設備の増加に伴い設置形態が多様化し事故が増加**。設備の**メーカー制御の拡大・モジュール化が進展**。

７．設備の高経年化

- 水力発電・火力発電・送配電設備に加え、風力発電設備など**設備の高経年化が進展**。

８．災害への備えの徹底

- **自然災害が頻発化・激甚化**。**大規模自然災害が発生する可能性**。

【意見概要】日本電設工業協会（第36回電力安全小委員会（2026年9月17日））

新規追加

- 人材確保・育成に向けて、**業界の認知度向上のため、JECA FAIR（工業展）においてプロモーションコーナーを設置**。昨年から、高校生の来場拡大を目指して学生の団体来場交通費を助成。
- 今後、小・中学生にも業界を知ってもらう活動を検討しているが、**受け皿となる高校の電気科及び大学の電気工学科の減少が課題**。
- 近年は、電気科などの専門学生の減少に伴い、**文系学生による就職や、現場を経験しながら資格を取得できるよう企業が助成・援助を行っている例が存在**。今後は就職指導の教員に業界を理解してもらうため、学校訪問や出前授業などの取組を強化。
- 人材不足対策として、特定技能制度による外国人材の受け入れを行っているが、電気工事に要する**第二種電気工事士の資格取得は外国人にとってハードルが高い**。多言語（英語及び母国語等）での試験問題の出題を検討してほしい。



2026年5月 プロモーションコーナー状況
（JECA FAIR会場内）

特定技能制度による外国人材 受入状況

受入れ中	受入準備中
13社	12社
51名	18社

出身国
・ベトナム
・フィリピン
・インドネシア
・その他

【意見概要】日本電気技術者協会（第36回電力安全小委員会（2026年9月17日））

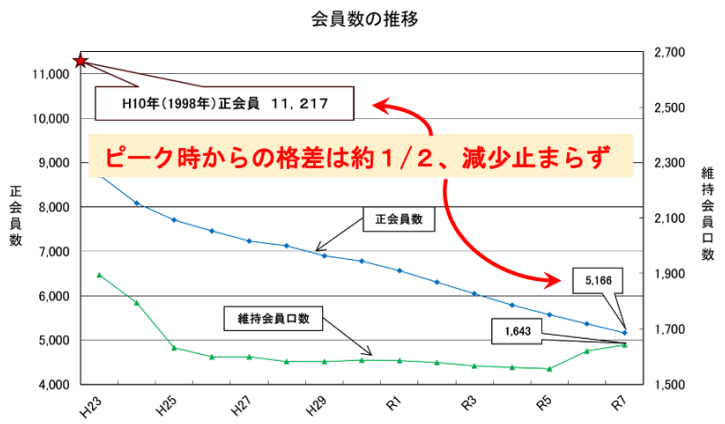
新規追加

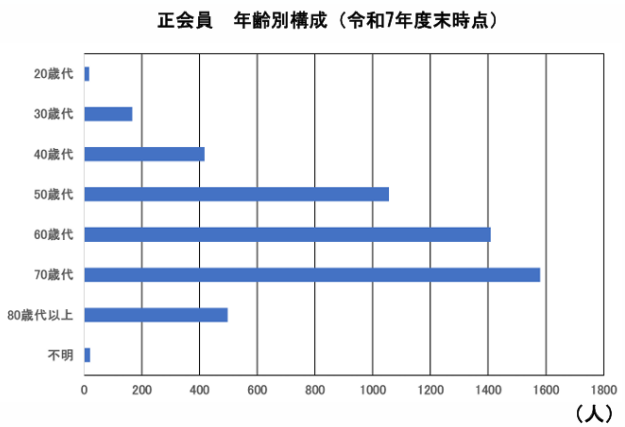
- 主に電気主任技術者である会員数は、ピーク時の1/2以下に減少し、退会者が入会者の２倍という状況が継続。**現在の会員平均年齢は64.9歳**であり、50歳以上の比率は88%。入会者の傾向としては**製造業等の一般法人従事者は30～40歳代が多い一方、保安監督業務受託者は50～60歳代が多い**。退会者の傾向としては60歳超が中心であり、退会理由として「電気保安分野からの引退・離脱」が74%を占める。

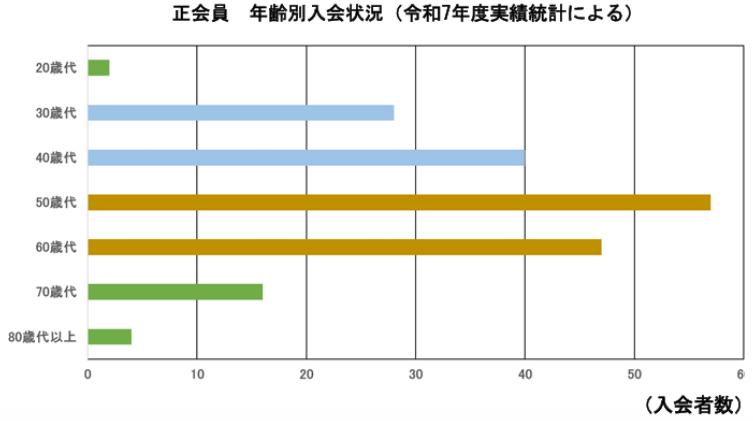
- 人材育成支援を継続すべく、協会財政の回復・充実を図り、組織基盤を回復させ、技術者支援環境を継続させる活性化のシナジーの好循環を目指し、**自己研鑽努力による研修・講習の受講履歴の認定**等の取組を実施。

- 人材については、**労働条件・処遇の在り方の見直しや、教育現場環境の再構築による早期人材発掘、今後の電気主任技術者の重要性・特性の訴求**が課題。技術については、技術革新、社会情勢に合わせた**電気主任技術者レベル向上に向けた講習・研修及び社会評価と連動する自己研鑽制度の充実**が課題。設備については、**スマート保安等AI技術導入への各種支援の拡大、DX等進展に伴うモジュール化・ブラックボックス化（従来の保護リレーと異なるPCS等）の拡大に対する責任分担の再検討**が課題。

- 中長期的には、電気主任技術者が最新の保安技術とリスクに対応できる能力を維持・向上させていくことが必要であり、①現場の安全確保、②技術革新（GX／AX）への追従、③技術者の処遇・社会的地位の向上、といった事柄の同時解決のため、**定期的ライセンス更新や継続教育の導入**について議論していくことが必要。







【意見概要】全国電気管理技術者連合会（第36回電力安全小委員会（2026年9月17日））

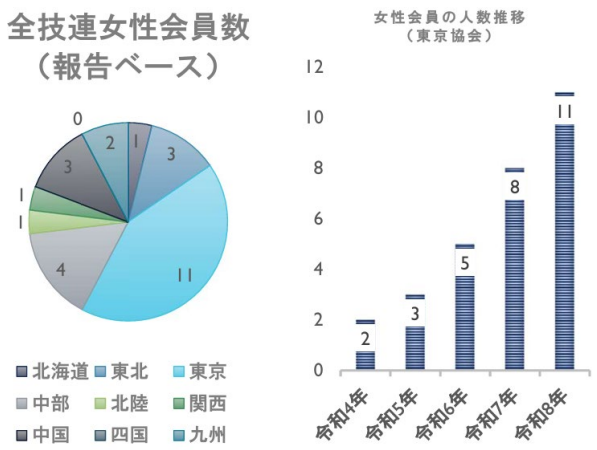
新規追加

- 電気保安人材の確保・育成に向けては、**近年女性会員が増加している一方で、出産や育児に関する不安のために入会を躊躇する事例も見受けられ、労働環境の整備が必要**。また、必要な実務経験年数の短縮により、**経験が浅い電気管理技術者が増加**しているが、講習会等を通じてフォローに取り組んでいる。

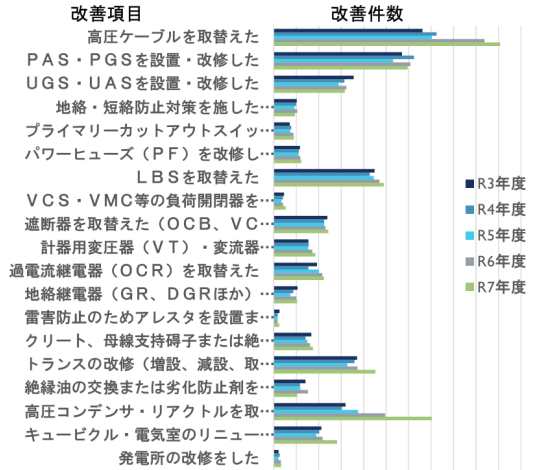
- スマート保安等革新技術の導入に向けては、受託している設備のボリュームゾーンである契約電力が300kW未満の**比較的小さな設備について、設置者のスマート保安導入への意識が小さいことが実情**。サーモグラフィー等による点検品質の向上、標準化を目指すほか、電気管理技術者は毎月又は隔月に一回、設置者に問診を行い設備に異常がないかを確認しトラブルを未然に防止。

- 高経年設備については、事故防止の観点から、**受託施設の電気設備の改修状況について施設改善実績の報告を実施**。各会員において、保守・点検に際し日頃から問題意識を持って真摯に設備に向き合うことが重要。毎年の年次点検時に高圧機器の清掃、PASの水入り検査、保護継電器類の動作特性試験を行い機器類の余寿命を診断して高圧機器類を延命化。

- 電気管理技術の継承については、AI等の技術的支援による解決に向けては、**保全データの取り扱い等で課題が存在**。**継続的な講習会・研修会を通じて、電気管理技術を継承**していきたい。



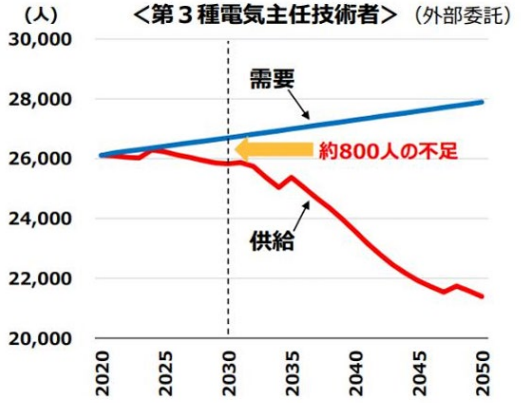


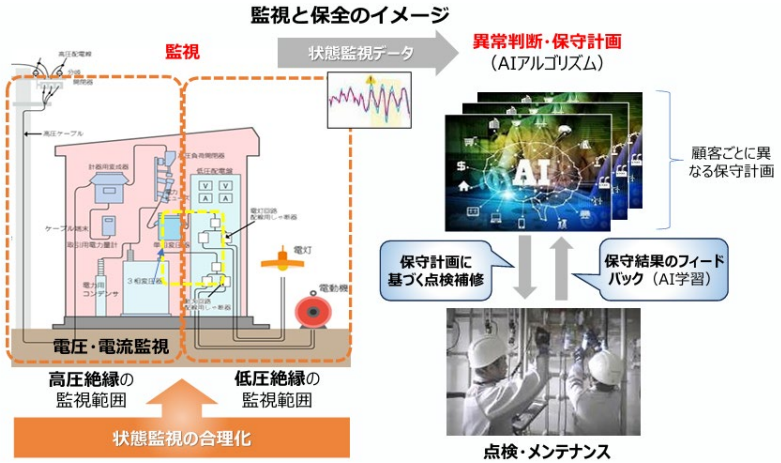


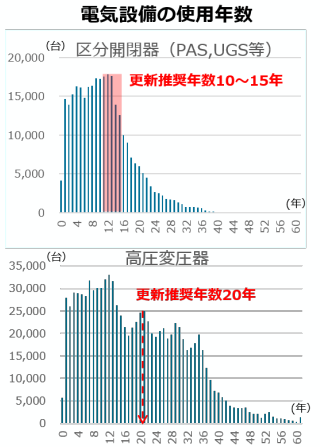
【意見概要】電気保安協会全国連絡会（第36回電力安全小委員会（2026年9月17日））

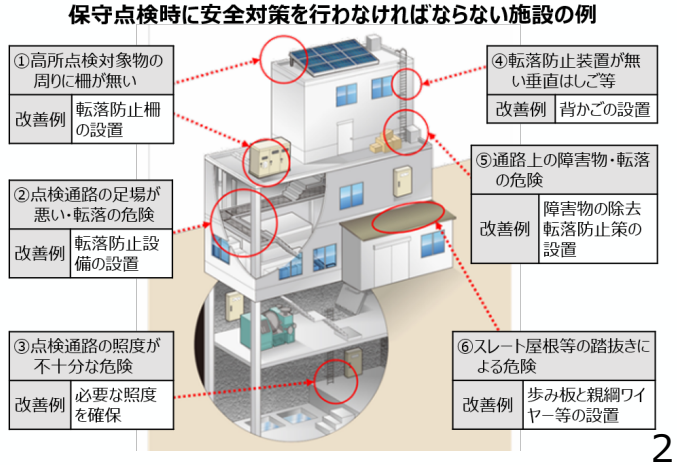
新規追加

- 人材に関しては、少子高齢化、資格取得者数減、保安対象設備の増加傾向等の背景から、**長期的に主任技術者が不足する見通し**。現場では、**夜間休日の人繰りが困難**、**人手不足で保安管理業務受託を断らざるを得ない**などの問題が顕在化。
- 2023年度から開始した「保安人材ミライ発展プロジェクト」において、認知度向上・入職者の拡大・技術者育成・多様な人材活用の視点から、保安業務担当者の着実な育成講習・訓練や電気主任技術者試験の受験対策を実施（受験者全体の合格率を超える合格率）し、**2030年までは人材不足が一定程度改善する見通しだが、以降要員不足が拡大**。
- スマート保安については、外部委託承認制度の見直しを踏まえ、低圧絶縁監視装置の設置等により推進。今後、限られた要員で大量の保安業務を継続するためには、**高圧部分も含めた機器の状態を常時監視した上で点検を適切に行っていく「状態監視保全」を取り入れるべき**。異常モードの重要度に着目して必要な計測監視データを絞り込み、データから異常有無・保全要否を判断するAIの導入等も考えられる。
- 設備に関しては、点検対象である受電設備の高圧機器については、**更新推奨年数を経過したものが少なからず継続使用**されており、保安確保を図る上での課題となっている。点検時に設置者に対する設備の更新を引き続き働きかけるとともに、**状態監視保全による適切な設備管理を図ることが必要**。また、点検対象物に足場や柵のない設備など、**保守点検時に安全対策を行わなければならない施設が一定数存在しており、作業者等の負担が大きい**。









【意見概要】全日本電気工事業工業組合連合会（第36回電力安全小委員会（2026年9月17日））

新規追加

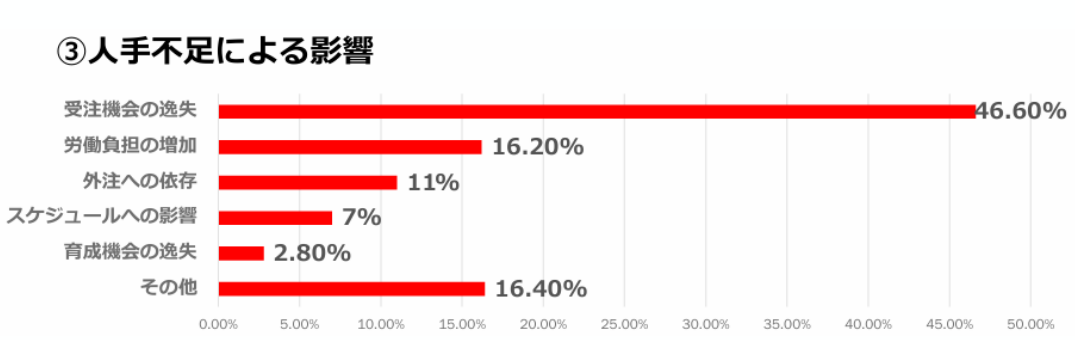
- **エッセンシャルワーカーである電気工事業界**は、**①圧倒的な人材不足**、**②教育環境の変化**、**③電気工事技能者の処遇・賃金**、**④資材高騰および供給遅延**の課題に直面。

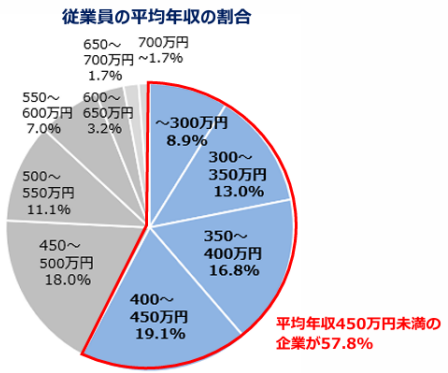
① 40代以上の中堅・ベテラン層に支えられている一方、直近５年間で採用目標を達成できなかった事業者は77.4%。技能継承を見据え、**若年層、女性など多様な人材を確保・育成できる環境整備への支援を**。**シニア人材、外国人材、新卒・中途、普通科への間口の拡大を推進**。

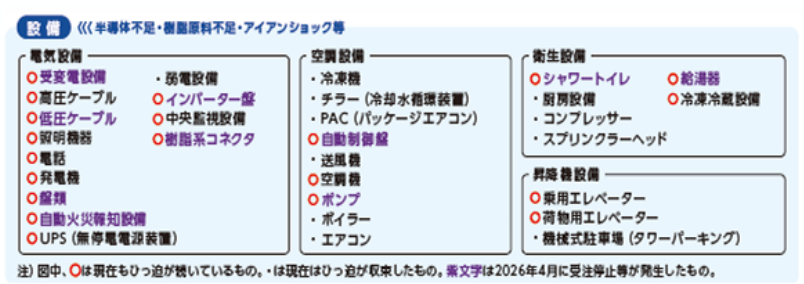
② 工業高校は重要な人材確保の入口であり、**定員割れ（39都道府県）や学科の縮小・統合が進行**している一方、企業からの人材需要は依然として高い。**専門教育の機会を維持・強化するとともに、教育現場と地元の電気工事会社との接点を確保し、地域の企業への就職につなげていくことが課題**。

③ 業界の魅力向上と人材の確保・定着のため、適正な労務費の確保に加え、受注段階で確保された労務費が実際に現場で働く技能者へ適切に行き渡る仕組みを整えることが重要。**賃金・休日等を含めた総合的な処遇の競争力確保や、現場技能者への還元および粗利確保が課題**（電工の公共工事設計労務単価は全51職種中39位）。

④ 近年の電線・配電盤等の資材価格高騰及び納期の長期化は、工事会社による費用増・工期圧迫を招くことにより、事業者の資金繰りや経営を圧迫し安定した施工体制の維持にも影響。**資材価格の変動を適切に工事費へ反映することに加え、資材の納期や供給状況を踏まえた現実的な工期を設定することが重要**。







（参考）納期遅れありと認識している資材・設備（日建連会員企業）

第36回電力安全小委員会（2026年9月17日開催）でいただいたご意見①

新規追加

人材

- 緊急事態の際に、**言葉が流暢でない外国人材の活用は現場で支障が生じないか**。（原委員）
- 工業高校電気学科卒業生だけではなく、**本来は業界にいなかった、もしくは別の専門を持っていた若手に魅力を訴求することが大切なのではないか**。**労働条件（特に給与面）の改善が特に重要なのではないか**。（赤松専門委員）
- 電気主任技術者の資格について、**需要設備や再エネ等のカテゴリー分けをすることも考えられるのではないか**。（大関委員）
- 就職する本人以外に、**保護者や周りにいる市民に認知度向上を図ることが望ましいのではないか**。（柿本委員）
- 電気主任技術者の資格は、**海外においても同等の資格として通用するのか**。（西川委員）
- 特に女性においては労働環境や出産・育児への不安があるとのことだが、**個人事業主によって構成される団体においてもチームでサポートする形で対応することができるのではないか**。（曽我委員）
- 人材不足について、**賃金や処遇をいかに改善していくかが共通の課題**。（曽我委員）
- **労務単価の適正化は重要**であり、ぜひ国において検討いただきたい。（菊地委員）
- 導入シナリオ検討等における発電コストの計算では**労務費の考慮が不十分な場合があると考えられ、適切な担保が必要**。（菊地委員）
- **女性が出産等で離職した場合、復職できる環境を整えるべき**。性別間で差が無いようにすべき。（原委員）

第36回電力安全小委員会（2026年9月17日開催）でいただいたご意見②

新規追加

技術

- **設置者にスマート保安機器の整備を求めるのはハードルが高い**が、どのように訴求しているか。（大関委員）
- **設置者のスマート保安への導入意識が低いことは大きな課題**。（曽我委員）
- 保守のスマート化の要望に対して、**技術を開発する企業とのマッチングをどのように行うか**。（菊地委員）

設備

- **電気設備の故障の発生までの年数・発生件数と更新推奨年数の関係性は有益なデータではないか**。（西川委員）
- 設備の高経年化によってスマート保安導入が進まないのであれば、**設備の高経年化から解消すべきではないか**。（曽我委員）

各業界団体へのヒアリング事項（第37回・第38回電力安全小委員会）

人材

- ◆ **資格人材含めた電気保安人材の確保・育成に向けた課題と取組**
- ◆ **新たな技術（スマート保安技術や洋上風力など）に対応した人材確保・育成に向けた課題と取組**
  - ✓ どのような人材がどの程度不足しているのか・不足する見込みか。
  - ✓ 現状どのような方針の下、どのようなところ（大学、高校、専門学校等）から人材を確保しているか。その際の課題は。
  - ✓ 人材の確保・育成にあたって、報酬の改定・リスキリング・働き方改革等の取組を進めているか。その際の課題は。
  - ✓ 将来の人材不足に向け、どのような保安業務の見直しを考えているか。資格要件や業務範囲の見直しは必要か。

技術

- ◆ **スマート保安等革新技術の導入に向けた課題と取組**
- ◆ **技術導入をめぐる制度の在り方についての意見（保安規程、点検、認定制度等）**
  - ✓ どのような業務について、技術による代替・補完や制度の見直しが必要か。その際どのような技術が想定されるか。
  - ✓ 資金、情報、人材、規制、技術の信頼性等の要因のうち、何が課題か。それをどのように乗り越えるか。
  - ✓ 維持・運用段階のスマート化のために、どのような設備の設計が望ましいか。

設備

- ◆ **設置者・設備の増加や設置形態の多様化に対応するための課題と取組**
- ◆ **高経年化対策・災害対応力の強化に向けた課題と取組**
  - ✓ 設置者・設備の増加や設置形態の多様化に際して、設置者の自主保安・保守点検時の安全をどのように担保すべきか。
  - ✓ 適切な設備の導入や維持・運用に向けた事業環境をめぐる課題は（機器等の確保、資金調達、保険等）。
  - ✓ 建替えやリパワリングを含めた高経年化対策・事前対策も含めた災害対策の課題は。

主な論点　２【１】電気保安人材の確保・育成

第34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　資料２

① 電気主任技術者・電気工事士の資格要件等についての不断の見直し

電気主任技術者・電気工事士の不足に対し、試験の受験機会拡大や実務経験年数の見直し等により、資格人材が増加傾向に転じるという一定の成果。引き続き、中長期的な人口減少や技術の進展、履修内容や業務内容の変化等を見据え、**保安レベルの維持を前提に、資格要件等を不断に見直すべきではないか。**

② 老朽化・休廃止が進む設備の資格人材の確保・育成

老朽化・休廃止が進む中、**ボイラー・タービン主任技術者、ダム水路主任技術者の高齢化が進展**。後継者不足のおそれ。ダム水路主任技術者は実務経験年数の見直しを進めてきたが、これら技術者の**確保及び技術継承の課題について整理し、必要な対応を行うべきではないか。**

③ 魅力度・認知度の向上

電気保安分野への新規入職者の確保、離職率の低減に向けて、**職務・技能に応じた報酬の確保、働き方改革の推進や、**電気保安業務に関する情報**発信手段や発信内容の多様化など**、魅力度・認知度向上のための**更なる取組を検討すべきではないか**。

④ 電気保安人材の確保・育成

人口減少する一方、電気保安人材の需要の増加が見込まれる中、**人材確保・育成について、更なる取り組みを検討すべきではないか**。

⑤ 新たな技術に対応した電気保安人材の確保・育成

電気保安人材に求められるスキルが一層高度化していくことを見据え、電気主任技術者等の試験項目の追加やリスキリング等、AXに対応した保安人材の確保・育成、訓練施設整備や資格・スキルを整理した各種ガイドラインの作成等による洋上風力発電についての保安人材の育成確保等、**新たな技術に対応した保安人材の確保・育成について、更なる取組を検討すべきではないか。**

（参考）外部委託に求められる経験年数の柔軟化及び電気主任技術者試験の受験機会の拡大

- 電気主任技術者が電気設備の**定期点検の受託に必要な実務経験年数（最長５年）**について、**令和３年から座学を受講することにより一律３年へ短縮可能**とし、さらに、**令和６年から実技訓練を受講することにより一律２年へ短縮可能**とする外部委託承認制度の見直しを行った。

	求められる実務経験期間		
	第一種※	第二種※	第三種※
講習制度利用なし	３年	４年	５年
保安管理業務講習（座学）	３年	３年	３年
保安管理業務訓練（実技）	２年	２年	２年

※電気主任技術者免状は、第一種、第二種、第三種毎に、電気設備の電圧区分により携わることができる範囲が異なる（第一種全ての電圧、第二種17万V未満、第三種５万V未満（出力５千ｋＷ以上の発電所又は蓄電所を除く））。

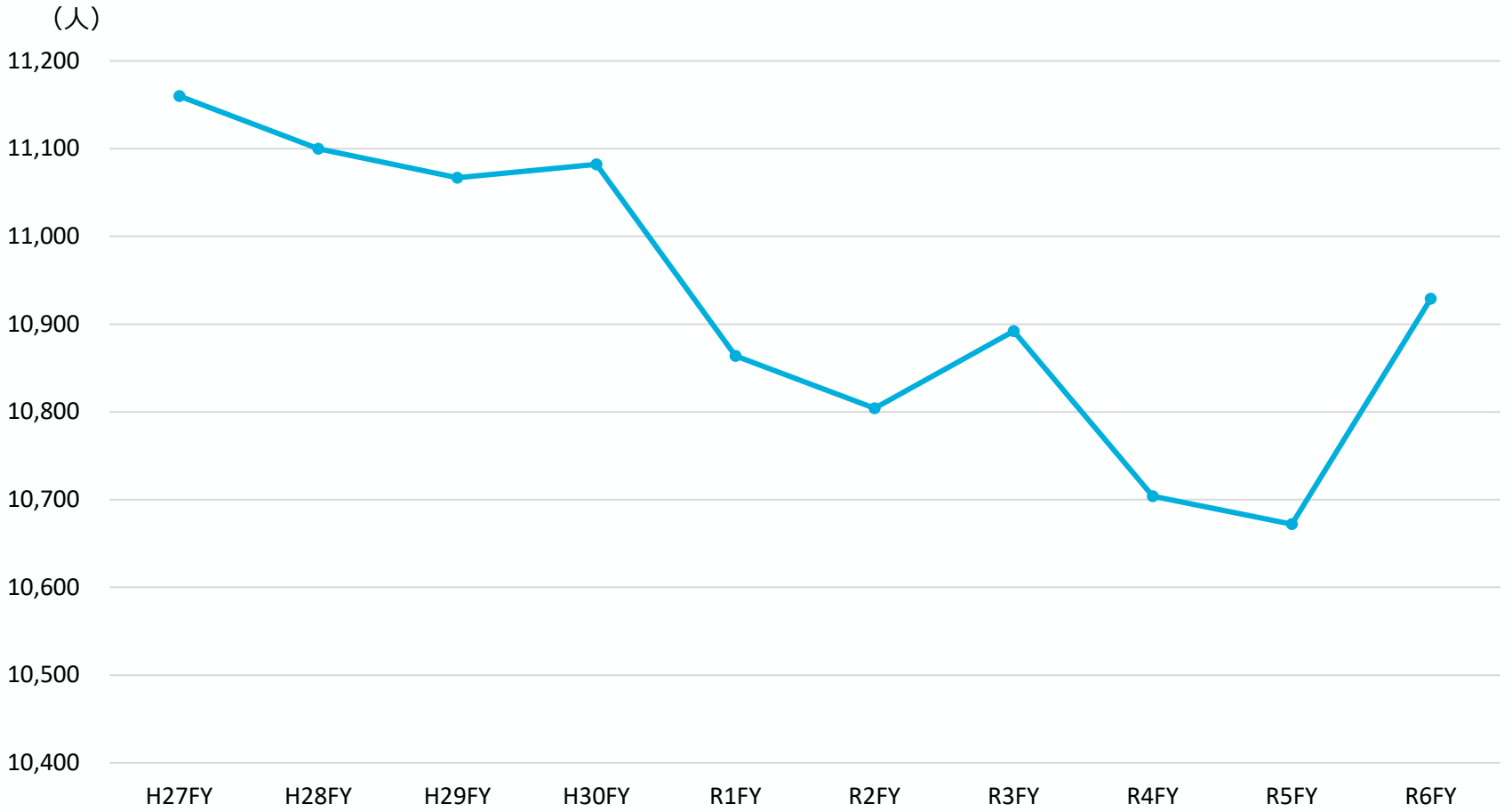
- **第三種電気主任技術者試験を令和４年度に年２回化**、さらに、**令和５年度に受験日や試験会場を大幅に拡大するCBT方式を導入**した。

	第三種電気主任技術者試験	
～令和３年度	筆記：年１回　約90会場	日程：試　　験（８月）
令和４年度	筆記：**年２回**　約80会場	日程：上期試験（８月）下期試験（３月）
令和５年度～	筆記：年２回　約70会場 **CBT：年２回　全国約250会場**	日程：上期試験（８月）下期試験（３月） 日程：50日間から受験日を選択

（参考）全国の電気保安協会及び電気管理技術者協会に所属する電気主任技術者の推移

- 外部委託受託先の約３分の２を占める全国の電気保安協会及び電気管理技術者協会に所属する**電気主任技術者は、減少傾向**にあったが、**令和６年度から増加傾向**に転じている。

全国の電気保安協会及び電気管理技術者協会に所属する電気主任技術者



（出典）電気保安協会全国連絡会及び全国電気管理技術者協会連合会からの提供資料より経済産業省作成

（参考）電気工事士試験の受験機会の拡大

- **平成23年度**から、**第二種電気工事士試験を年２回化**するとともに、**令和５年度**から、**CBT方式を導入して試験会場を増加**。さらに、**令和６年度には**、**第一種電気工事士試験の年２回化、学科試験免除で受験が可能な技能試験の回数を増加**し、**受験機会を拡大**。

受験機会の拡大

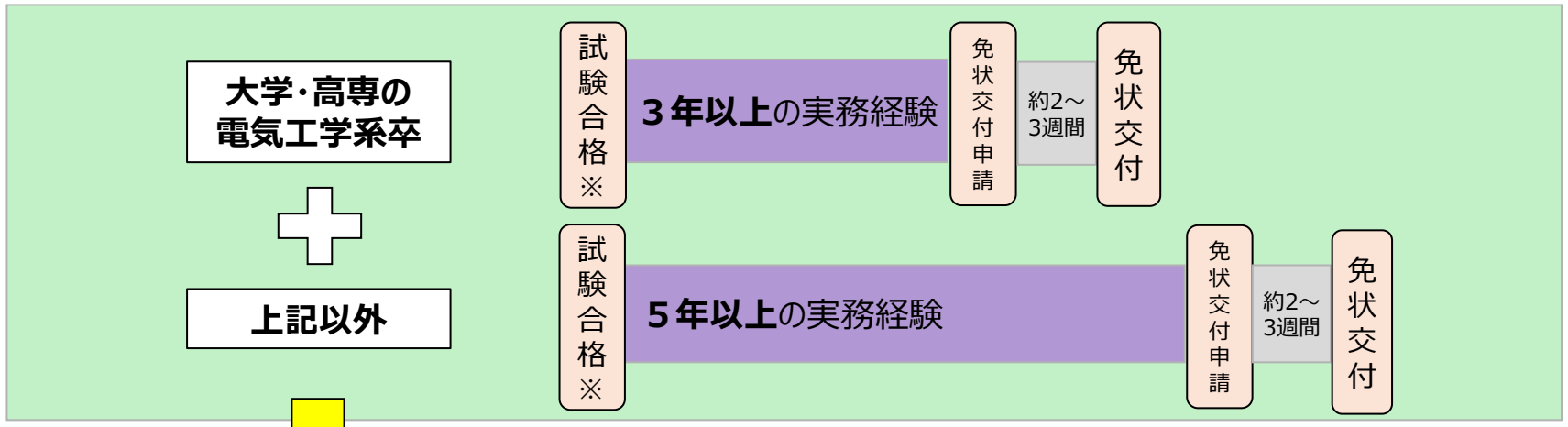
	第一種電気工事士試験	第二種電気工事士試験
～平成22年度	筆記：年１回　全国約40会場	筆記：年１回　全国約100会場
平成23年度～	筆記：年１回　全国約60会場	筆記：**年２回**　全国約90会場
令和５年度	筆記：年１回　全国約70会場 日程：10月 **CBT：年１回　全国約220会場** 日程：18日間から受験日を選択	筆記：年２回　全国約70会場 日程：上期試験（5月）下期試験（10月） **CBT：年２回　全国約230会場** 日程：36日間から受験日を選択
令和６年度～	筆記：年１回　全国約60会場 日程：下期試験（10月） **CBT：年２回　全国約250会場** 日程：57日間から受験日を選択	筆記：年２回　全国約110会場 日程：上期試験(5月)下期試験（10月） CBT：**年２回　全国約240会場** 日程：36日間から受験日を選択

（参考）第１種電気工事士の実務経験年数の見直し

- **第一種電気工事士免状を試験で取得する場合、**試験合格に加え、電気工事に関する**実務経験として、大学・高専の電気工学系卒の者で３年以上、それ以外の者で５年以上が必要であった。**
- **需要設備の電気工事について、第一種電気工事士免状制度が創設された昭和62年当時と現在の作業時間を比較**した結果、施工方法、作業工具の技術進歩等により、**作業時間が約34%短縮**との試算結果となった。
- 第２回電気保安制度WG（令和２年10月28日開催）での議論など踏まえ、**令和３年４月１日から、実務経験年数を一律３年以上と見直した**。

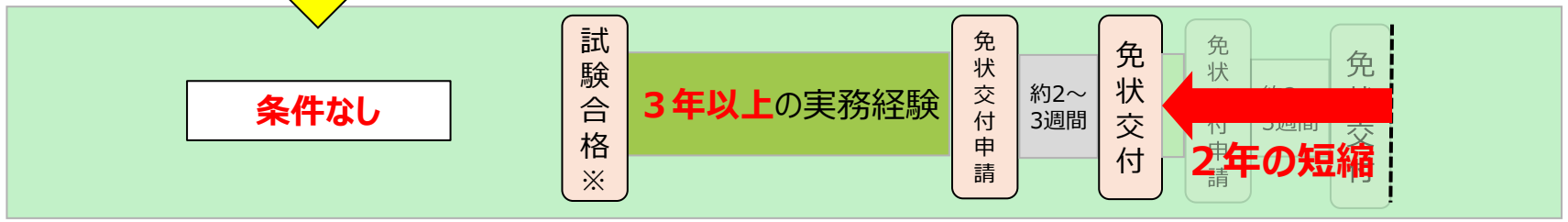
令和３年３月３１日まで

＜試験合格から免状交付までの流れ＞



※実務経験の時期は、試験合格の前後問わない

令和３年４月１日以降



（参考）電気保安人材の採用に関する状況

- 従業員100人以下の企業では新卒採用者の計画達成の割合が低い。
- **応募者の絶対数が少ない、業務の専門性・厳しさに対する理解が得られにくい等の課題がある。**

○令和6年度新卒採用者の計画達成状況

- 従業員100人以下の企業では新卒採用者の計画達成割合が低くなっている。

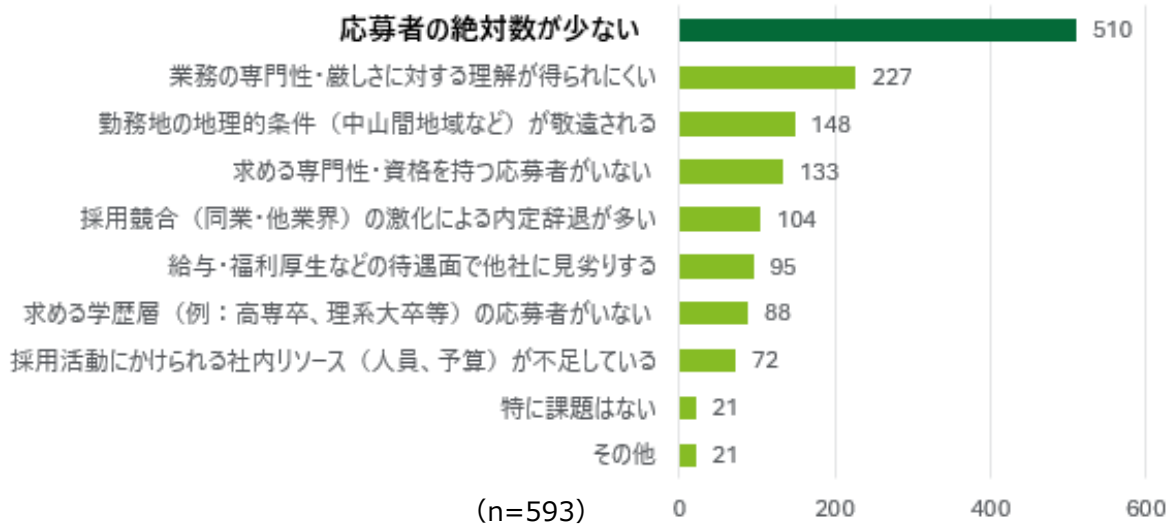
（単位:社数）

企業規模（従業員数）	計画を達成した企業数	全体の企業数	計画を達成した企業の割合
100人以下	120	357	33.6%
101人 ～1,000人	53	63	84.1%
1,001人以上	23	29	79.3%
合計	196	449	43.7%

○『産業保安人材』の採用活動における課題

- 採用活動において「応募者の絶対数が少ない」という回答が圧倒的に多数となっている。

（単位:件、複数回答可）



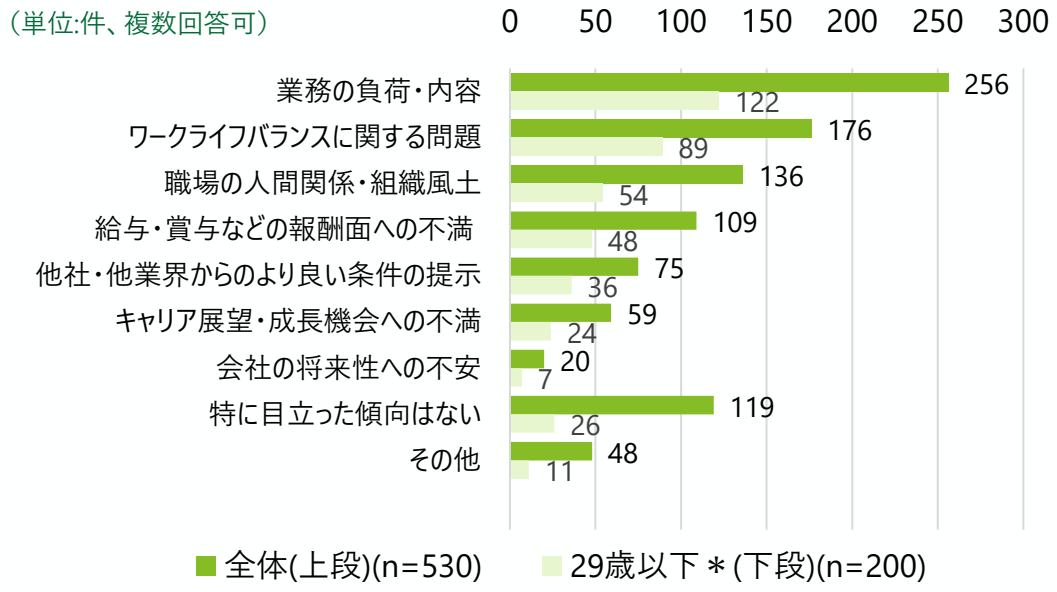
※　空欄で回答している企業は除外して集計している

出典：令和７年度エネルギー需給の安定化等に向けた産業保安実態調査

（参考）電気保安人材の離職に関する状況

- **離職の要因は、業務の負荷・内容、ワークライフバランスに関する問題、人間関係・組織風土、報酬面への不満**がある。
- 世界各国の電気保安人材の平均年収を比較すると、**日本は世界各国と比べ、全業種平均年収との比較において電気保安人材の平均年収が低い傾向**にある。

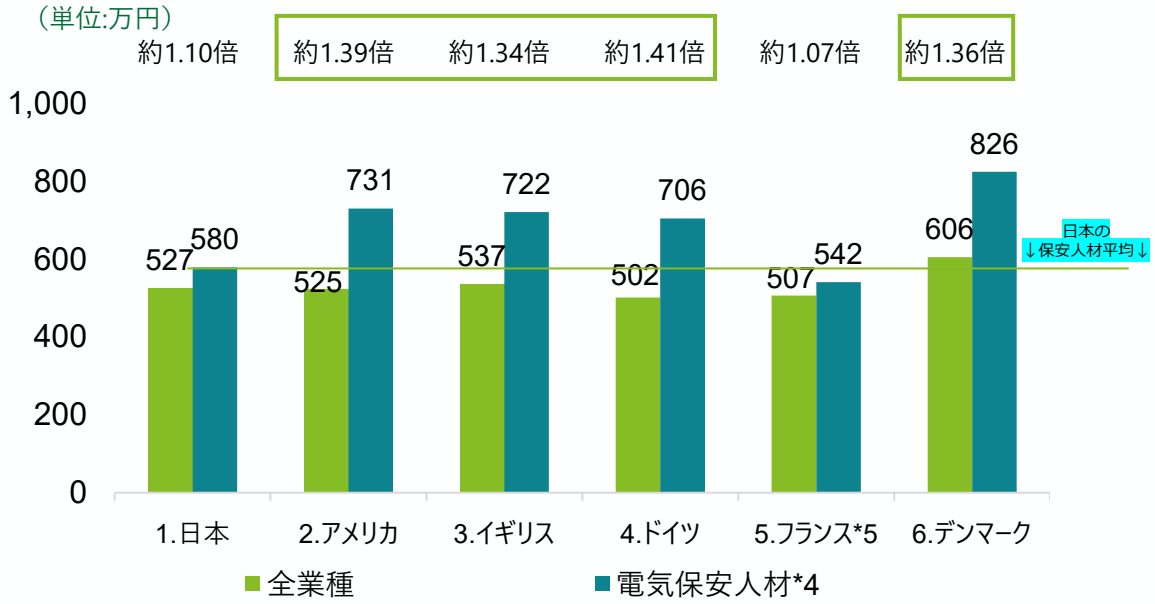
○産業保安人材の離職要因



※　若手離職者が多い企業として、直近1年の産業保安人材(正規社員)の自己都合離職者の傾向として「29歳以下」が最も多いと選択した企業を集計対象としている
※　１企業につき、最大３件の複数選択により集計している

出典：令和７年度エネルギー需給の安定化等に向けた産業保安実態調査

○電気保安人材の平均年収（各国比較） *1･2･3



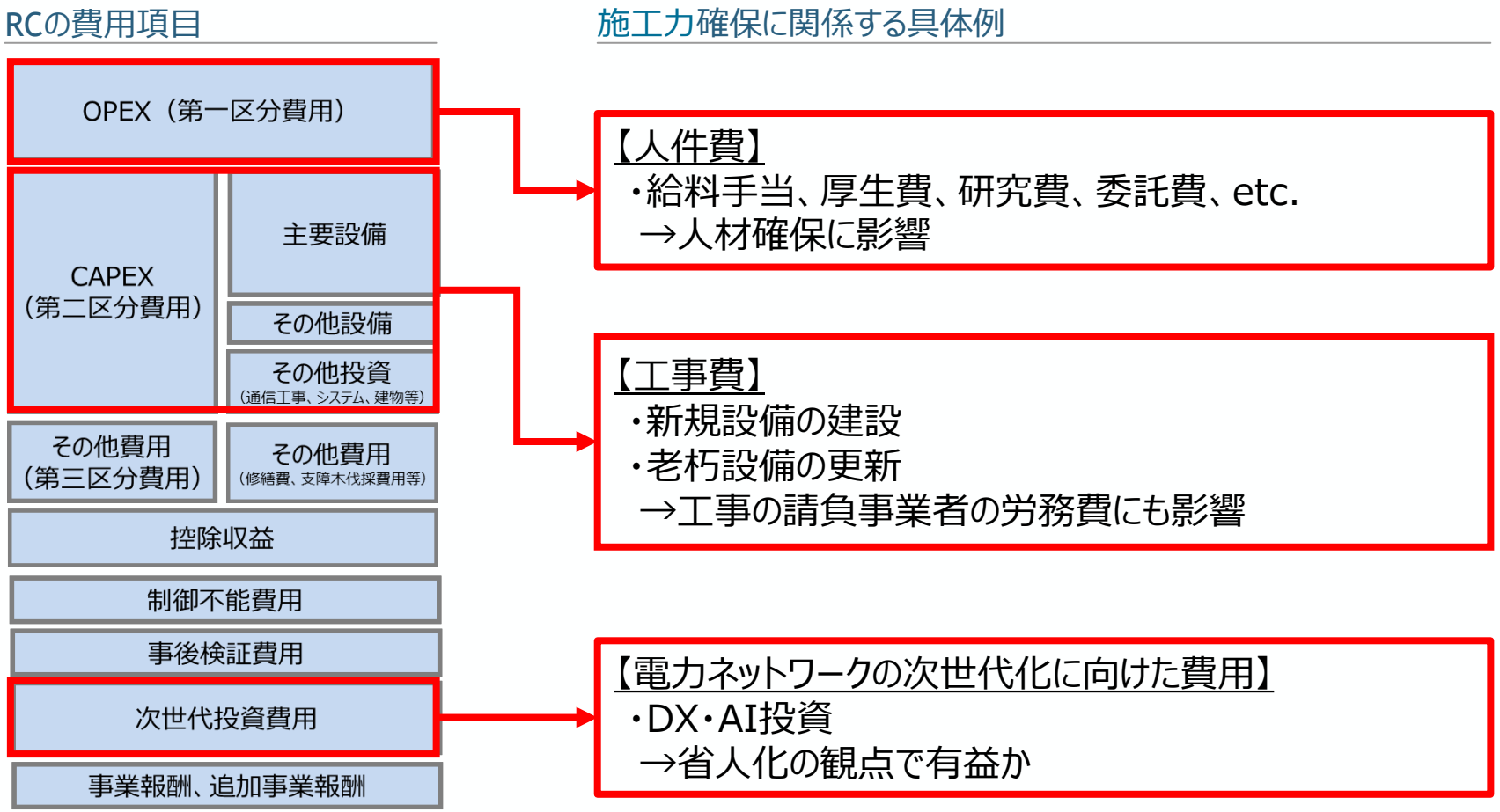
※出典：日本：令和７年度エネルギー需給の安定化等に向けた産業保安実態調査、賃金構造基本統計調査
米国：労働統計局、 BLS、U.S. Census Bureau
英国： ONS ASHE / 独国： Destatis
仏国： INSEE、Dares / デンマーク： Statistics Denmark
より事務局で加工

*1　換算レートは分析時点（※1ドル＝140円、1GBP=175円、1ユーロ＝150円、1DKK＝21円）で実施
*2　購買力平価（PPP）を加味、日本を1.0として場合、アメリカ/デンマーク:1.6、イギリス:1.1、ドイツ:1.4、フランス:1.2と仮定
*3　「中堅クラス（主任・係長級）のモデル給与」におけるアンケート回答結果より算出
*4　フランスは主要産業である原子力事業の人材が除かれているため、比較的低水準となっている
*5　原子力は除いている。フランスは主要産業である原子力事業の人材が除かれているため、比較的低水準となっている

（参考）制度的な対応（相対的な魅力度向上）：RC制度

第５回次世代電力・ガス事業基盤構築小委員会資料４を一部修正

- 社会全体で賃金が上昇する中で、施工力を担う人材を確保するためには、**技能や勤務条件（高所・僻地・夜間等）に見合った適切な収入を確保することが重要**。
- 他方で、一般送配電事業者はレベニューキャップ（RC）制度により、収入上限が定められている。施工力確保が一層の課題となっていくことを踏まえ、**次期RC期間に向けて、人材確保の観点からも議論していく必要があるのではないか**。
- また、**DX・AI等への投資に関する費用についても、省人化による施工力確保の観点からも議論していく必要があるのではないか。**



（参考）労務費に関する基準の基本的考え方

出典：国土交通省不動産・建設経済局建設振興課

労務費に関する基準の基本的考え方

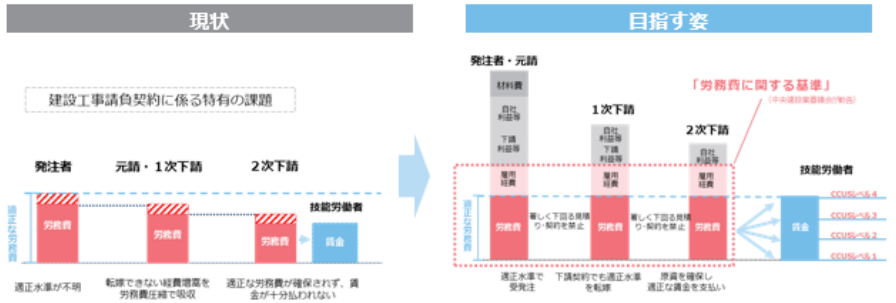
国土交通省

■ 「労務費に関する基準」は、技能者の処遇改善により建設業を持続可能なものとするため、**「通常必要と認められる労務費（＝適正な労務費）」を示す**ことにより、適正な労務費（賃金の原資）が、**公共工事・民間工事にかかわらず、受発注者間、元請-下請間、下請間の全ての取引**段階の請負契約において確保され、**技能者に適正な賃金**が支払われることを目指すものである。

「労務費に関する基準」の位置づけ

- 公共工事・民間工事を問わず、契約当事者間での価格交渉時に参照できる、**「建設工事を施工するために通常必要と認められる労務費」（＝適正な労務費）の相場観**として作成。
- 個別の契約において確保されるべき労務費は個々の現場ごとに異なるため、**受注者は見積り時**（公共工事であれば入札時）**に、本基準の考え方に沿って適正に労務費等を見積り、価格交渉・決定することが必要**。
- 本基準の考え方に比して、著しく低い労務費等による受注者からの見積り、注文者からの見積り変更依頼、総価での原価割れ契約について、行政が指導・監督を行う際の参考指標としても活用。

労務費確保のイメージ



「建設工事を施工するために通常必要と認められる労務費（＝適正な労務費）」の考え方

- 技能者の賃金水準について、まずは早急に公共工事設計労務単価水準並とし、**他産業並以上への処遇改善を実現**することを目指す。
- この水準の賃金支払いに必要な原資を、公共工事・民間工事を通じて確保するため、**「適正な労務費」を公共工事設計労務単価を計算の基礎とした水準とする**。
  （高い技能を持つ技能者が施工する必要がある場合等においては、受注者側が労務単価を割り増して見積り、価格交渉により必要な労務費を確保。）

通常必要と認められる労務費
＝適正な労務費

＝ 設計労務単価 × 労働時間
＝ 設計労務単価 × 歩掛 × 数量

- ◆ **労務単価**については、**設計労務単価を下回る水準を設定しない**こと、**歩掛**については、当該工事の施工条件・作業内容等に照らして、**受注者として責任を持って施工できる水準を計算して設定**することが必要。
- ◆ **個々の請負契約における適正な労務費確保の円滑化のため**、別途、国土交通省が、職種分野別に、標準的な作業内容・施工条件等を前提とした場合の、本基準を踏まえた**適正な労務費の具体値**を、「**労務単価×歩掛**」の「単位施工量当たり労務費」の形で**「基準値」として公表**。

（参考）公共工事設計労務単価の職種別推移

- 電工の労務単価は、調査対象51種のうち41位となっている。

令和７年３月から適用する公共工事設計労務単価の職種別推移（単位：円/日・８時間）：単価「高い順」

	年 / 職種	2019 R元	2020 R2	2021 R3	2022 R4	2023 R5	2024 R6	2025 R7	前年比
1	潜水士	39,313	40,351	40,685	41,645	43,434	45,104	47,877	6.1
2	潜かん世話役	37,034	38,017	38,089	39,668	42,272	44,011	46,383	5.4
3	トンネル世話役	34,743	36,791	36,930	37,804	40,343	42,557	44,998	5.7
4	トンネル特殊工	33,317	34,947	35,326	35,794	37,491	40,630	43,826	7.9
5	軌道工	35,380	35,805	36,407	36,929	38,765	40,576	42,741	5.3
6	橋りょう世話役	32,866	33,715	34,481	35,440	37,421	39,277	41,147	4.8
7	潜かん工	31,326	32,113	32,211	33,415	34,094	35,928	37,670	4.9
8	橋りょう塗装工	29,868	30,626	30,726	31,345	32,245	33,943	35,572	4.8
9	さく岩工	27,496	28,182	28,544	29,133	30,580	32,602	35,357	8.5
10	高級船員	27,602	28,170	28,953	29,402	30,764	33,060	34,657	4.8
11	橋りょう特殊工	28,206	28,926	29,074	29,498	30,823	32,496	34,183	5.2
12	屋根ふき工		22,820	22,833	24,000	26,100	31,500	33,400	6.0
13	潜水連絡員	26,172	26,807	27,042	27,947	29,568	31,244	32,719	4.7
14	サッシ工	24,476	25,060	25,317	25,917	27,506	29,214	32,208	10.2
15	潜水送気員	25,674	26,340	26,449	27,274	29,015	30,596	32,119	5.0
16	石工	25,470	26,085	26,160	26,425	27,865	29,940	32,058	7.1
17	トンネル作業員	24,289	25,291	25,757	26,013	27,153	29,385	31,187	6.1
18	溶接工	25,057	25,691	26,179	26,560	27,819	29,255	31,177	6.6
19	山林砂防工	25,205	25,536	25,665	25,500	27,496	29,411	31,152	5.9
20	法面工	24,896	25,538	25,621	26,515	27,702	29,326	30,962	5.6
21	内装工	24,309	24,923	25,293	25,870	27,193	28,805	30,456	5.7
22	ブロック工	23,296	24,442	24,981	25,141	26,517	28,107	30,286	7.8
23	はつり工	22,735	23,605	24,513	25,150	26,763	28,100	29,823	6.1
24	土木一般世話役	22,745	23,209	23,851	25,074	26,498	28,436	29,736	4.6
25	板金工	23,727	24,358	24,611	25,132	26,529	28,190	29,722	5.4
26	型わく工	23,866	24,485	24,913	25,498	26,460	28,215	29,666	5.1

	年 / 職種	2019 R元	2020 R2	2021 R3	2022 R4	2023 R5	2024 R6	2025 R7	前年比
27	大工	24,015	24,590	24,763	25,222	26,460	27,764	29,517	6.3
28	防水工	24,047	24,664	24,779	25,223	26,543	28,070	29,487	5.0
29	鉄筋工	23,579	24,191	24,238	25,036	25,930	27,566	29,253	6.1
30	塗装工	23,574	24,177	24,517	25,504	26,364	27,834	29,226	5.0
31	左官	23,579	24,185	24,268	24,940	25,938	27,232	29,087	6.8
32	とび工	23,702	24,302	24,513	24,885	26,083	27,662	29,006	4.9
33	ガラス工	22,481	23,051	23,464	23,894	25,094	26,536	28,326	6.7
34	設備機械工	22,159	22,535	22,683	23,298	24,870	26,264	27,932	6.4
35	普通船員	21,451	22,032	22,547	23,106	24,313	26,917	27,636	2.7
36	運転手(特殊)	21,730	22,151	22,355	23,334	24,655	26,215	27,532	5.0
37	鉄骨工	22,543	23,109	23,209	23,945	24,853	26,174	27,519	5.1
38	保温工	21,936	22,310	22,552	23,071	24,274	25,419	27,107	6.6
39	特殊作業員	21,491	21,906	21,966	22,934	23,847	25,502	26,760	4.9
40	建具工	19,635	20,158	21,226	21,823	22,939	25,011	26,613	6.4
41	電工	20,413	20,796	20,957	21,796	23,040	24,168	26,270	8.7
42	配管工	20,168	20,530	20,847	21,464	22,564	23,853	25,538	7.1
43	ダクト工	19,914	20,319	20,613	21,321	22,528	23,817	25,485	7.0
44	タイル工	21,600	21,017	21,040	21,724	22,488	23,779	25,450	7.0
45	造園工	19,520	19,883	20,260	20,870	21,802	23,487	24,823	5.7
46	運転手(一般)	19,089	19,460	19,794	20,579	21,764	23,340	24,600	5.4
47	普通作業員	18,455	18,798	18,853	19,436	20,551	21,689	22,847	5.3
48	交通誘導員A	13,662	12,119	14,287	14,817	15,864	16,894	17,838	5.6
49	軽作業員	14,074	14,368	14,464	14,636	15,551	16,515	17,657	6.9
50	交通誘導員B	11,772	10,419	12,285	12,672	13,468	14,515	15,330	5.6
51	建築ブロック工								
	51職種計	24,360	24,858	25,222	25,872	27,204	28,923	30,638	5.9

※本単価は、所定労働時間内８時間当たりの単価である。
※時間外、休日及び深夜の労働についての割増賃金、各職種の通常の作業条件または作業内容を超えた労働に対する手当等は含まれていない。
※本単価は労働者に支払われる賃金に係わるものであり、現場管理費（法定福利費（事業主負担分）、研修訓練等に要する費用等）及び一般管理費等の諸経費は含まれていない。
※法定福利費（事業主負担分）、研修訓練等に要する費用等は、積算上、現場管理費等に含まれている。

出典：令和７年３月から適用する公共工事設計労務単価（電工）について（令和７年４月　一般社団法人　日本電設工業協会　経営企画委員会　経営実態調査ＷＧ）

（参考）電気保安業界への入職促進に向けた取組（業界認知度の向上等）

- 中長期的に電気保安人材を安定的に確保できるよう、業界の認知度向上や入職促進のための広報事業に取り組むことを目的に、**令和元年に電力業界が連携して協議会を発足**。
- 若者や女性をターゲットとした情報発信サイト**「Watt Magazine」を開設（令和元年12月）**し、これまでに205万回以上閲覧（令和８年１月末時点）されている。

電気保安・電気工事業界の認知度向上・入職促進に向けた協議会が運営する「Watt Magazine」





（参考）施工力等確保に関する事例紹介（魅力向上・人材育成）

- 人材需給ギャップに対しては、処遇改善・学習投資・訓練基盤の拡充を同時並行で進め、現場に直結するOJTと体系的Off-JTの組み合わせで**即戦力化と長期キャリア形成を両立**させることが重要。
- しかしながら、専門性が高く、高度な技能を要する一方、小規模な事業者も多い施工にかかる人材育成では、**個社の取組には限界**があるのではないか。
- そうした中、下記事例は**個社の枠組みを超えた協調により、人材を確保・育成する枠組み**といえる。

協力会社への支援

●日本・九州電力送配電

✓ 九州電力送配電では、協力会社の新人育成を支援するため、**技術指導や資格取得費用の一部を工事費として負担**し、OJT機会を確保している。これにより**協力会社の人材確保と施工力維持を後押しし、電力設備工事からの安定的な体制づくりにもつながっている**。

●日本・関電工

✓ 関電工では、自社の新人教育のみならず、電力設備工事に携わる協力会社の育成にも寄与するため、**自社の所有する人材育成センターを活用した研修受入れを行っている。**充実した設備を複数の協力会社にも開放し、未経験者でも安心して電気工事を基礎から習得できる機会を提供することで、**電力産業サプライチェーン全体の基盤強化に取り組んでいる**。

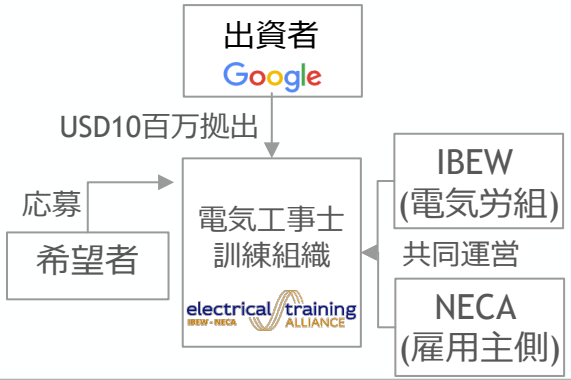
出典）各社への取組ヒアリング等を基に作成

育成機関の外部化・共有化と需要家からの支援

●米国・ electrical training ALLIANCE

✓ 米国では、**IBEW（電気労組）とNECA（雇用主団体）が電気工事士の育成組織 electrical training ALLIANCE（ETA）を共同で運営**しており、既に80年以上の歴史あり。

✓ 近年、電力需要拡大に伴う電工人材の不足が見込まれる中、大手需要家でもある**Googleが、2025年に1,000万ドルを拠出**し、この既存の訓練基盤を強化。**既存技能者10万人の再訓練と3万人の新規見習い創出を後押し。**



出典）Google Company NEWSを基に作成

産学官で連携した人材育成

●日本・ 原子力発電

✓ 原子力発電分野では、再稼働・建替え需要の高まりを背景に、**特にサプライチェーン下流の技能領域での人材不足が顕著。**
加えて、震災以降のイメージ悪化も相俟って、教育・研究基盤の弱体化や人材候補群の縮小といった構造的課題も存在。

✓ こうした課題に対して、業界横断で実効的に対応していくべく、産官学の主要関係者が参加する**「原子力人材育成・強化に係る協議会」を立ち上げ、今後の原子力人材育成の方向性について取り纏め。**

✓ 具体的には、以下**4つの施策を産官学連携で推進**し、原子力産業基盤を支える人材構造を持続可能な形へ再転換することを目指す。

①研修施設拡充等による**技能の承継・進化**
②研究設備高度化等の**教育研究基盤強化**
③広報等を通じた**将来世代の呼び込み**
④産官学横断的な**司令塔機能の創出**

出典）第45回原子力小委員会の内容に基づき作成

（参考）海外の電気保安人材をめぐる状況

- ✓ 日本は国家資格制度、アメリカは州政府資格が存在する一方、ドイツ・イギリスにおいては公的資格が存在しない。
- ✓ ドイツ・イギリスにおいては、職業訓練制度が存在し、**企業に所属し、働きながら職業学校に通うことで能力を身につける制度がある**。特にドイツにおいては主要な電気保安人材輩出ルート。イギリスにおいては、公的機関の訓練証や、民間資格と実務能力証明など、様々な能力証明手段が存在。

	日本	アメリカ（州により異なる）	ドイツ	イギリス
電気工事・保安の資格要件	有り（国家資格）	有り（州政府・地方自治体資格）	無し ※能力要件	無し ※能力要件
電気保安人材制度の特徴	・電気工事士や電気主任技術者といった資格が存在。	・州資格や市資格は、一部相互承認制度も存在。 （例：テキサス州） ・**主に需要設備について、対象設備によって資格が存在**。**毎年の更新が必要**。 ・一方で、**電力会社等の所有する電気設備においては、資格を求めず**、各電力会社等の判断に委ねる。	・公的資格は存在せず、**能力を持つ人材自ら又はその監督の元で電気作業が可能**。 ・電気保安人材を輩出する代表的なルートとして、**職業訓練制度によって、企業と契約し働きながら学校に行くことで知識・経験を得て**、その企業で継続して働くことがある。	・公的資格は存在せず、**電気設備の作業に従事する者は必要な能力を持つことが求められる**。 ・能力証明にあたっては、**公的機関の訓練証や、実務能力証明等の手段が存在**。

（参考）海外の電気保安人材制度（アメリカ）

- 電気工事に関する国家資格はないものの、**州資格や市資格が存在**。他州との間で相互承認制度を設けている場合もある。※1
- 例えば、テキサス州では、**建物や住宅等における電気配線設備及びそれに付随する電気設備・機器の設置、保守、増設・延長に関する作業**並びに**引込線に関する作業**に資格（License）が必要とされており、対象の設備やレベルに応じて様々な資格が整備されている。※2
- 例えば、需要設備等の電気工事を行うJourneyman Electricianの資格を得るためには、**Master Electricianの元で8000時間のOJTと試験合格が必要**。※3 また、**毎年更新が必要**で、更新の際には講習受講が求められている。※4
- なお、**電力会社（electric utility、electric cooperative）や発電事業者（power generation company）が排他的に管理する設備発電所の工事については、州資格を求めないとされている。**※5このため、例えば住宅に設置する太陽電池発電設備の工事等については州資格を求めるが※6、**電力会社等が管理する発電設備や送配電設備においては州資格は求めず、電力会社等の訓練・制度に基づき作業を行う**。

テキサス州の資格の例 [2]
- 電気工事見習い（Apprentice, Electrical）
- 電気看板工事見習い（Apprentice, Electrical Sign）
- 電気工事士（Journeyman Electrician）
- 産業用電気工事士（Journeyman Industrial Electrician）
- 送配電線工事士（Journeyman Lineman）
- 電気看板工事士（Journeyman Sign Electrician）
- 保守電気工事士（Maintenance Electrician）
- 主任電気工事士（Master Electrician）
- 主任電気看板工事士（Master Sign Electrician）
- 住宅用電気機器設置技術者（Residential Appliance Installer）
- 住宅用配線工事士（Residential Wireman）

（出典）
※1 NECA Guide to Electrical Regulations and Licensing by State
https://www.necanet.org/topics/codesandstandards/the-nec/state-regulations-and-licensing
※2 Texas Department of Licensing & Regulation “Electrical Safety and Licensing Frequently Asked Questions”
https://www.tdlr.texas.gov/electricians/elecfaq.htm
※3 Texas Department of Licensing & Regulation “Apply for a New Journeyman Electrician License”
https://www.tdlr.texas.gov/electricians/apply/individuals/journeyman-electrician.htm
※4 Texas Department of Licensing & Regulation “Electrician Continuing Education”
https://www.tdlr.texas.gov/electricians/elecce.htm
※5 Texas Department of Licensing & Regulation “Exemptions to Electrician Licensing”
https://www.tdlr.texas.gov/electricians/exemptions.htm
※6 Texas Department of Licensing & Regulation “Residential Solar Retail Sales Now Regulated By TDLR”
https://www.tdlr.texas.gov/news/2025/09/10/residential-solar-retail-sales-now-regulated-by-tdlr/

（参考）海外の電気保安人材制度（ドイツ）

- 公的な資格は存在しないが、DGUV規則（DGUV Vorschrift 3）において、**電気エネルギーを利用することを目的とするあらゆる機器**において、**専門教育、知識、経験、関連規格の知識に基づき、委ねられた作業を判断し、危険を認識できる者（Elektrofachkraft）自らが、もしくはその監督の下で**電気作業を行うことを求める能力規程となっている。※1
- なお、ドイツでは、職業訓練法（Berufsbildungsgesetz (BBiG)）によって、電気分野に限らず、**職業訓練制度（Ausbildung）**を設けている。これは、義務教育（中学）を終えた人が、**企業と職業訓練契約を結び、企業で実務訓練をうけて報酬をもらいながら、並行して職業学校（Berufsschule）で教育を受ける制度**。※2 例えば電気分野においては、Elektrofachkraftに対応するElektroniker für Betriebstechnikと呼ばれる認定職業の修了資格をもらうことができる。※3 訓練期間は3.5年。
- Elektroniker für Betriebstechnikの修了においては、以下の分類のいずれかの分野の知識等を深化させることが求められており、**より詳細な訓練を受けた分野について実際に業務を行うことができるようになる**。なお、重点分野は、訓練企業が決定することとされている。※4

職業訓練制度における専門分野※4（Elektroniker für Betriebstechnik）

1. 電力供給設備・配電網（Energieverteilungsanlagen/-netze）
2. 建築設備・建物内ネットワーク（Gebäudeinstallationen/-netze）
3. 事業用設備及び運転設備（Betriebsanlagen, Betriebsausrüstungen）
4. 生産設備及びプロセス設備（Produktions-/verfahrenstechnische Anlagen）
5. 開閉設備及び制御設備（Schalt- und Steueranlagen）
6. 電気技術設備（Elektrotechnische Ausrüstungen）

（出典）
※1 DGUV Vorschrift 3 https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/1163
※2 Federal Institute for Vocational Education and Training "Young people study in the company and at school" https://www.bibb.de/en/77203.php
※3 Federal Institute for Vocational Education and Training "Electronics technician for industrial engineering (training)"
https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/profile/apprenticeship/544554
※4 verordnung über die berufsausbildung in den industriellen elektroberufen
https://www.ihk.de/blueprint/servlet/resource/blob/4300504/4a2e2e88ea4bce6710cbb71851201948/vo-elekroniker-fuer-betriebstechnik-2018-data.pdf

（参考）海外の電気保安人材制度（イギリス）

- 公的な資格は存在しないが、電気作業規則（Electricity at Work Regulations 1989）において、**電気設備の作業に従事する者は、その作業を実施するために必要な能力（Competence）を有することを求める**能力規程となっている。※1
- なお、電気作業規則に関する指針（Memorandum of Guidance on the Electricity at Work Regulations）において、それらの能力は以下と示されている。※2
  - **当該作業分野における適切な水準の教育・訓練**を受けていること
  - **類似の作業において適切な水準の業務を達成した経験**を有していること
  - **定期的な再評価**を受けていること
- これらの能力については、例えば未経験者においては**企業で働きながら公的機関（Skills England）に認定された訓練機関による訓練を受けることで証明する場合（Apprenticeship）**※3や、経験者においては**民間資格と実務経験を元により高度な能力を証明する場合**などがある。※4 なお、発電設備や需要設備など、設備によっても対象の訓練・資格が異なる。※5,6

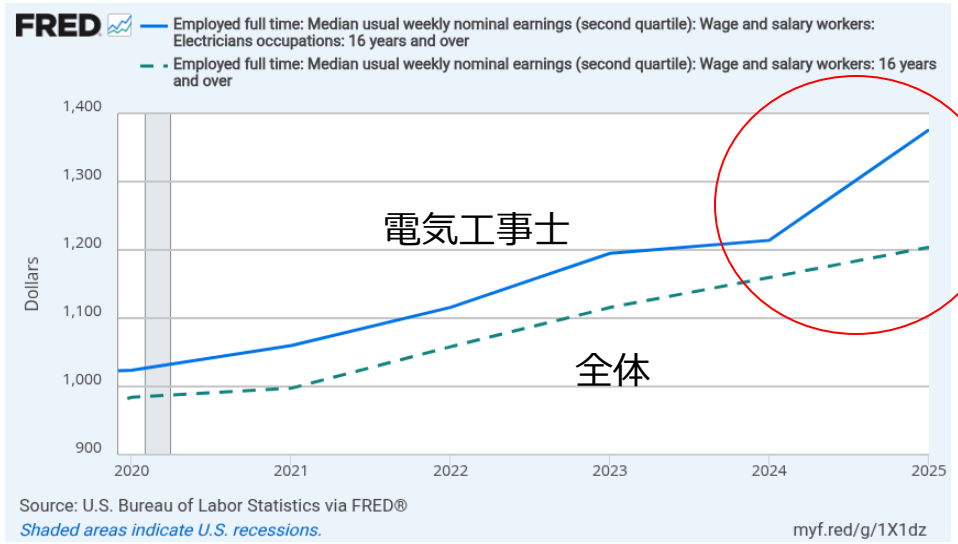
（出典）
※1 The Electricity at Work Regulations 1989 https://www.legislation.gov.uk/uksi/1989/635
※2 Health and Safety Executive “Work on electrical equipment, machinery or installations” https://www.hse.gov.uk/electricity/withequip.htm
※3 Health and Safety Executive “FAQ” https://www.hse.gov.uk/electricity/faq.htm
※4 Electrotechnical Certification Scheme “Experienced Worker Assessment” https://www.ecscard.org.uk/content/how-to-apply-Experienced-Worker-Assessment
※5 Skills England “Power industry substation fitter ” https://skillsengland.education.gov.uk/apprenticeship-standards/st1331
※6 Skills England “Installation and maintenance electrician” https://skillsengland.education.gov.uk/apprenticeship-standards/st0152

（参考）海外の電気保安人材の状況（アメリカ）

- データセンター、送配電網整備、再生可能エネルギー導入拡大等の背景から近年**電気工事士の給与所得が上昇**。※1
- 2022年には、バイデン大統領主導で「タレント・パイプライン・チャレンジ」が発足し、インフラ整備関連の人材育成のため全国規模の官民パートナーシップを構築。※2 2023年には**労働省(DOL)が「インフラ職業への進路構築（Building Pathways to Infrastructure Jobs）」助成金プログラム**を創設し、**合計約9,400万ドルを提供して24州・ワシントンD.C.の34件の官民連携事業に助成**。うち、**1/3程度が電気関係のプログラム**。※3 人材育成に官民で取り組む。

※Building Pathways to Infrastructure Jobs:
対象は地方自治体、大学・職業訓練機関、非営利団体等。官民連携で人材育成する費用を補助する制度。
職業訓練コース開発に伴う人件費、設備費、ソフトウェア導入費等に利用可能。2023年のRound one grantでは各団体に**140万～500万ドルの補助**。

米国電気工事士の年収推移と米国全体の年収推移

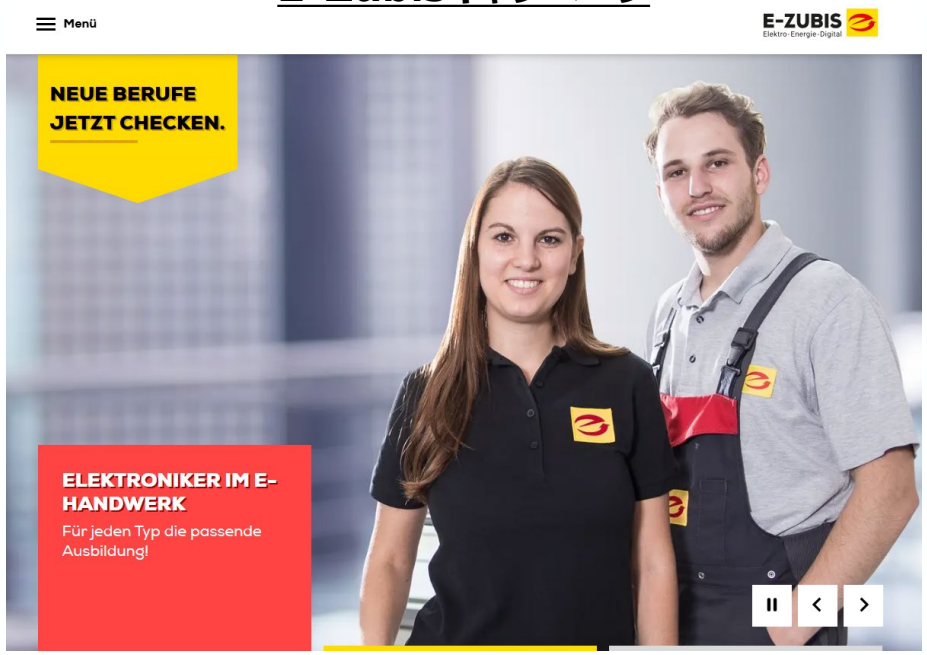


（出典）
※1 U.S. Bureau of Labor Statistics
https://fred.stlouisfed.org/series/LEU0254559500A#
※2 C&W Services “White House Infrastructure Talent Pipeline Challenge”
https://cwservices.com/white-house-infrastructure-talent-pipeline-challenge/
※3 Building Pathways to Infrastructure Jobs Grant
https://www.dol.gov/sites/dolgov/files/ETA/skillstraining/Building%20Pathways%20Round%201%20and%202%20Abstracts%20FINAL.pdf

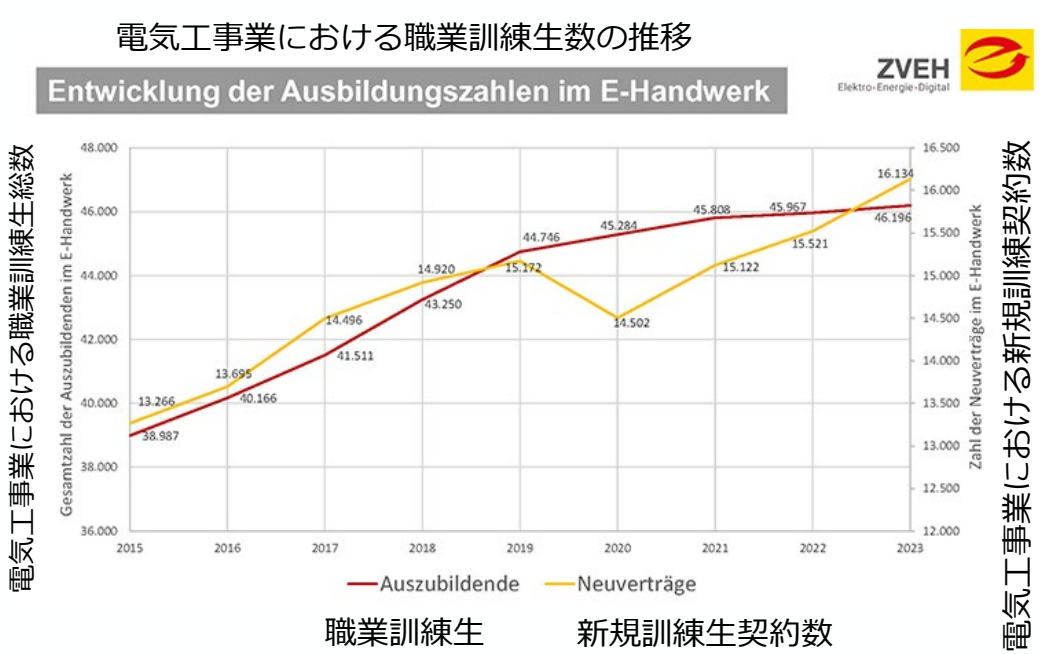
（参考）海外の電気保安人材の状況（ドイツ）

- 全国組織ZVEH（独電気･情報手工業中央連盟）の**「E-Zubis」キャンペーン**を通じ、若年層に電気技術職の魅力を訴求。※1 **SNSを活用したインフルエンサーによる現場紹介や職業イベント、求人マッチング、デジタル訓練支援等の総合的な施策を展開**し、電気工事士（Elektroniker）への応募増加を実現。2023年には**電気工事関連の新規訓練生契約数が16,134件（前年比+3.9%）**と増加し、特に**女性訓練生は530人（前年比+21.6%）に拡大**。※2

E-Zubisキャンペーン



電気工事士訓練生数の推移



出典：
※1 E-Zubis https://www.e-zubis.de/startseite
※2 ZVEH “Positive Entwicklung der Auszubildendenzahlen im E-Handwerk 2023“
https://www.zveh.de/news/detailansicht/positive-entwicklung-der-auszubildendenzahlen-im-e-handwerk-2023.html

（参考）ダム水路主任技術者の実務経験年数の見直し（第１種）

- **土木学科の大学・高専・短大の卒業者が必要となる実務経験年数を５年**とする。
- その上で、**高校・中学の卒業者には**、大学・高専・短大の卒業者との**学校教育期間の差に相当する実務経験年数を追加的に求める（大学・高専・短大における教育期間は２年として算出）**。
- また、**土木学科以外の大学・高専・短大の卒業者には**、土木学科における**専門教育期間に相当する実務経験年数を追加的に求める（土木学科における専門教育期間は２年として算出）**。
- **土木基礎講習、ダム水路講習の受講による実務経験年数の短縮期間は、一律で２年**とする。

＜第１種ダム水路主任技術者免状の取得に必要となる実務経験年数（案）＞

学歴又は資格		実務経験
土木学科	大卒	５年※
	高専・短大卒	
	高校卒	７年※
土木学科以外	大卒	７年※
	高専・短大卒	
	高校卒	９年※
	高卒認定試験	
	中卒	12年※

講習を受講

土木基礎講習

大卒	５年※
高専・短大卒	
高校卒	７年※
高卒認定試験	
中卒	10年※

ダム水路講習

学歴又は資格		実務経験
土木学科	大卒	３年※
	高専・短大卒	
	高校卒	５年※
土木学科以外	大卒	３年※
	高専・短大卒	
	高校卒	５年※
	高卒認定試験	
	中卒	８年※

※各学歴に共通の最低要件として、高さ15m以上の発電用ダムでの実務経験（海外での同等の経験を含む）を3年以上有することを求める。

（参考）洋上風力発電設備の保安人材の育成・確保

- **洋上風力発電設備の導入本格化を見据え、保安人材の確保が急務**。しかし、導入スピードを鑑みれば**人材不足が懸念**され、既存事業者のみならず新規事業者による参入を含めた人材確保が必要。
- 洋上風力におけるメンテナンスは、陸上風力と異なり、**アクセス性・作業環境が特殊**であり、高度な技能が必要となる。このため、新規事業者による参入にあたっては、**トレーニング体制の整備や必要な技能の明確化**等、人材育成に向けた取組の推進が特に重要。
- そこで、政府による訓練施設整備等の支援に加え、業界団体による**ガイドラインや教育資料の作成・活用等、官民連携によって人材の育成・確保**に取り組んでいく。

経済産業省による取組
洋上風力発電人材育成事業費補助金 事業開発・エンジニア・専門作業員の3分野を対象に、訓練施設整備費用を含む人材育成補助金を教育機関や民間企業に交付する。採択事業者には、長崎大学や九州大学などの教育機関、民間企業が含まれている。
ECOWIND (洋上風力人材育成推進協議会) 産業界と教育機関が連携する「ECOWIND」と協力し、カリキュラム整備や訓練施設の充実、教育パッケージ開発など人材育成を支援している。 ・秋田県立男鹿海洋高校の設備を活用した訓練施設整備 ・高専（COMPASS 5.0）との連携による教育パッケージ開発

業界団体（JWPA）による取組
洋上風力メンテナンス初級技能者向けガイドライン 法令で必要な教育・講習と初級技能者に必要なトレーニングを見える化。
洋上風力発電設備メンテナンスの現場教育ガイドブック 風力発電メンテナンスに必要な資格・教育訓練を体系的に整理。
現場教育資料 洋上風力発電の現場で発生しうるリスク・ハザードを抽出し、対策事例を一覧化。
メンテナンス技量の認証制度 統一的な力量基準（LEVEL0～LEVEL3）を設定し、地元企業や海外企業の参入促進、産業振興・地域経済活性化に寄与。

（参考）洋上風力発電設備の保守・運用等において必要とされる資格・教育

第35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
資料３－１

- 洋上風力発電設備の保守・運用等の実施にあたっては、設備の保安に加え、作業安全確保のため最低限として必要となる様々な**国家資格・民間資格の取得**や、**労働安全衛生法に基づく教育や民間講習の受講**が求められる。

洋上風力発電設備の保守・運用等において必要とされる主な資格・教育

分野	資格・教育の名称	有資格者・修了者の業務概要
電気	電気主任技術者（国家資格）	・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
船舶	小型船舶操縦士（国家資格）	・CTVや警戒船の運航を指揮 ・安全性チェックや必要書類を作成 ・洋上でメンテナンス作業を実施
潜水作業	潜水士（国家資格）	・海中における基礎の点検作業を実施 ・修繕の要否を判断
潜水作業	送気員（労働安全衛生法における特別教育）	・海上で潜水士の支援を実施 ・空気供給ホースの操作等を実施
安全衛生	フルハーネス型墜落制止用器具特別教育 （労働安全衛生法における特別教育）	・風車内設備の点検・修理作業を実施 ・ブレードやタワーの点検・補修業務等を実施
安全衛生	洋上安全作業訓練（民間講習） ※国土交通省のガイドラインに基づいた教育訓練	・洋上風力発電設備における保守・運用を実施 ※洋上での作業は、船の動揺により、固縛が不十分な積荷の作業員との衝突など、陸上とは異なる事故の危険性が存在するため、洋上風力発電設備等の建設等に使用される一部の船舶に搭乗する作業員は、洋上で安全に作業するための基本的な知識・技術に関する訓練を必要とする
安全衛生	GWOトレーニング（BST・ART等）（民間講習） ※GWO（Global Wind Organization）認証の訓練	・洋上風力発電設備における保守・運用を実施 ※BST（基本安全訓練）では、風車で安全に作業するための基本的な知識や技術（応急処置・重量物等運搬・火災予防と消火・高所作業）に加え、洋上風車での作業従事者は海上での生存技術を習得する ※ART（上級救助訓練）では、風車内での負傷者確保や救助業務等、救急隊員が到着するまでの間、自主避難することができない要救助者を集合地点まで無事に搬送するために必要な技能と知識を習得する

（出典）一般社団法人日本風力発電協会「洋上風力スキルガイド（第１版）」「洋上風力メンテナンス初級技能者向けガイドライン」より経済産業省作成

（参考）洋上風力発電設備の保安人材確保に関する海外事例

- 洋上風力発電設備の保安人材確保に関する取組について、洋上風力発電設備の導入が進むイギリス・デンマークや、様々な施策を実施しているアメリカを対象として調査を実施（令和３年度）。
- 日本においても取り組まれている、**洋上風力専門教育プログラムやトレーニングサービス、認証制度**に加えて、**市場参入・進路選択支援**など、幅広い視野での取り組みが進められている。

洋上風力発電設備の保安人材確保に関する海外事例

必要施策	海外事例	
	国/地域	概要
必要人材・スキルデータ整備	米国 英国	● 米国職業情報ネットワークO*NETでは、風力産業従事者に関する情報についても充実。業務内容を始め、必要なスキル・知識・教育等について整理・記載されている。 ● 英国の洋上風力セクター・ディールは風力産業の労働力をデータ化し将来とのギャップ分析を実施。
洋上風力専門教育プログラム	米国	● マサチューセッツ州では人材育成の取り組みの一つとして洋上風力専門教育プログラムへの助成を実施。
トレーニングサービス	米国	● マサチューセッツ州では人材育成の取り組みの一つとしてトレーニングプログラムへの助成を実施。 GWO等の安全作業に関するものや、洋上風力の建設やO&Mに関する専門トレーニングが含まれている。
人材認証制度（スキル見える化）	米国 英国	● マサチューセッツ州では人材育成の取り組みの一つとして認証/認証開発プログラムへの助成を実施。 ● 英国では、洋上の再エネ産業と石油・ガス産業間の流動性を高めるためのツールとして、各人材のスキルに応じたキャリアパスの可能性を提案するEnergy Skills Passportを作成。
初・中・高等教育の拡充	デンマーク 米国	● デンマークでは、風力発電への興味を醸成する学生向けの学習教材をweb上で公開。中等教育向けにはキャラクターと共に楽しく学ぶ教材、高校生以上にはより専門的な内容まで含んだ教材が提供されている。 ● 米国WINDExchangeのHPでは、Wind for schoolsや風力に関する教材・カリキュラムの紹介を実施。
市場参入・進路選択支援	米国	● WINDExchangeのHPでは、キャリアパスが視覚的に分かるキャリアマップや、風力の教育プログラムを行っている学校の地図、詳細な職業情報が載っているガイドブックへのリンク等を掲載。 ● 職業情報ネットワークO-netでは、風力産業従事者に関する情報についても充実。（※再掲）

（出典）令和３年度エネルギー需給構造高度化対策に関する調査等事業（洋上風力に係る官民連携の在り方の検討（洋上風力の導入拡大と産業競争力強化の好循環の実現に向けた検討等）のための調査）

主な論点　２【２】技術の高度化に対応した制度の整備・革新保安技術の普及促進

第34回産業構造審議会保安・消費生活用製品安全分科会
電力安全小委員会資料２

①　保安規程や点検等のあり方についての不断の見直し

技術の進展を踏まえ、遠隔監視導入時の点検頻度のあり方や監督可能な事業場数の柔軟化などの見直し等を進めてきたが、保安レベルの維持を前提としつつ、引き続き、**保安規程や点検等の制度のあり方について、不断に見直すべきではないか。**

②　外部委託制度についての不断の見直し

外部委託制度の活用は増加。技術が進展する中で、遠隔監視を踏まえた点検頻度についての見直し等を進めてきたが、保安レベルの維持を前提としつつ、**点検頻度・内容・点数等の外部委託制度について、不断に見直すべきではないか。**

③　認定高度保安実施設置者制度の検証

施行から２年強が経過する**認定高度保安実施設置者制度**について、今後、**新技術の導入やその効果等を検証すべきではないか。**

④　スマート保安等革新技術の普及促進

安全の維持・高度化につながるスマート保安技術等の導入促進に向けた制度の見直し、導入手引きの作成、NITE（独立行政法人製品評価技術基盤機構）によるスマート保安技術カタログの充実等、更なる取組を検討すべきではないか。

⑤　新たな電力技術の普及を見据えた制度の整備・高度化

ペロブスカイト太陽電池、**洋上風力発電設備**、**水素・アンモニア発電や蓄電池**、**長距離海底直流ケーブル**、など、**新たな技術・設備に対して、研究開発段階やガイドライン作成段階等のできるだけ早期の段階で**、感電リスクや災害リスク、劣化リスクなどを考慮して、海外事例や国際規格等も参照しつつ、**設備や点検のあり方など、制度の整備・充実を図るべきではないか。**

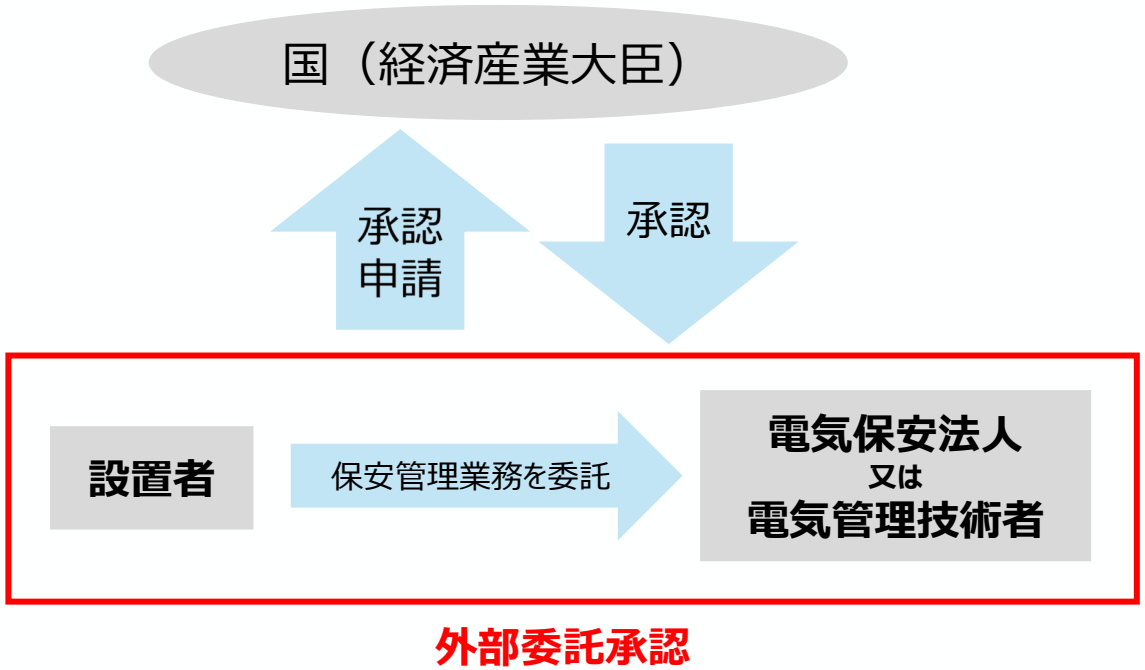
⑥　技術動向、関連情報の収集・分析能力の強化

技術の高度化等に対応して取組を不断に見直すべく、**国内外の技術動向、事故情報、規格策定動向等の収集・分析能力を強化すべきではないか。**

（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。
- 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、電気主任技術者免状を取得していることに加え、**一定期間の実務経験を積んでいる必要がある**。
- 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、一定の範囲内で保安管理業務を受託している。

○外部委託承認制度のスキーム



○必要な実務経験

免状の種類	必要な実務経験年数
第一種	３年※１以上
第二種	４年※１以上
第三種	５年※１以上

※１保安管理業務講習、保安管理業務訓練の受講により年数が短縮。
また、一定条件を満たした設備に限り年数短縮

○外部委託者が受託可能な点数

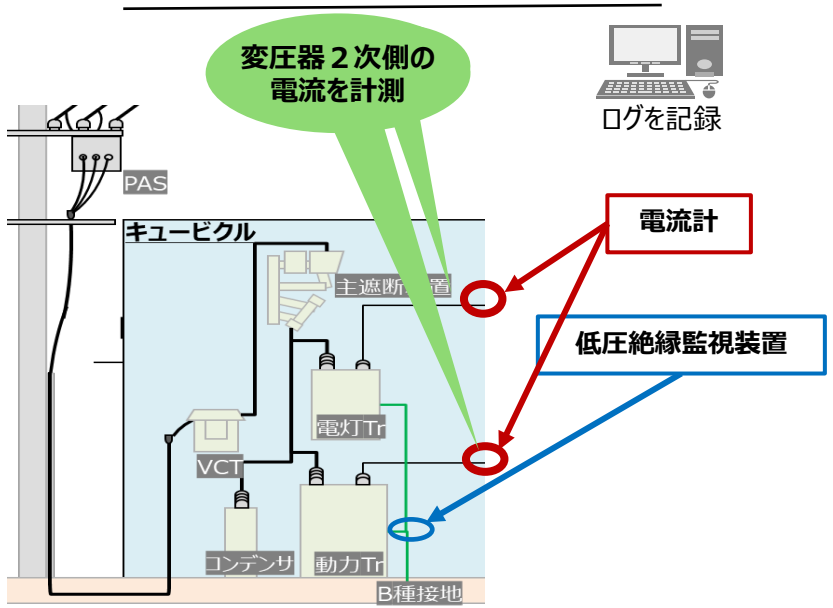
告示※２した算定方法で算定した値が３３点未満

※２　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ロの要件等に関する告示）

（参考）事業場等の点検頻度の見直し（スマート保安技術を活用した点検頻度の延伸）

- **外部委託における電気設備の点検頻度の目安は、毎月１回**とされている。
- **令和７年度から**、**「設備更新計画」に従って電気設備を更新**するとともに、電気設備における**漏電の発生や過度に設備を使用していないかを遠隔監視**し、**事故が起こりにくい状態を維持できる場合**は、**現地での点検頻度を３月に１回へ延伸可能**とする外部委託承認制度の見直しを行った。

電気設備の遠隔監視の例



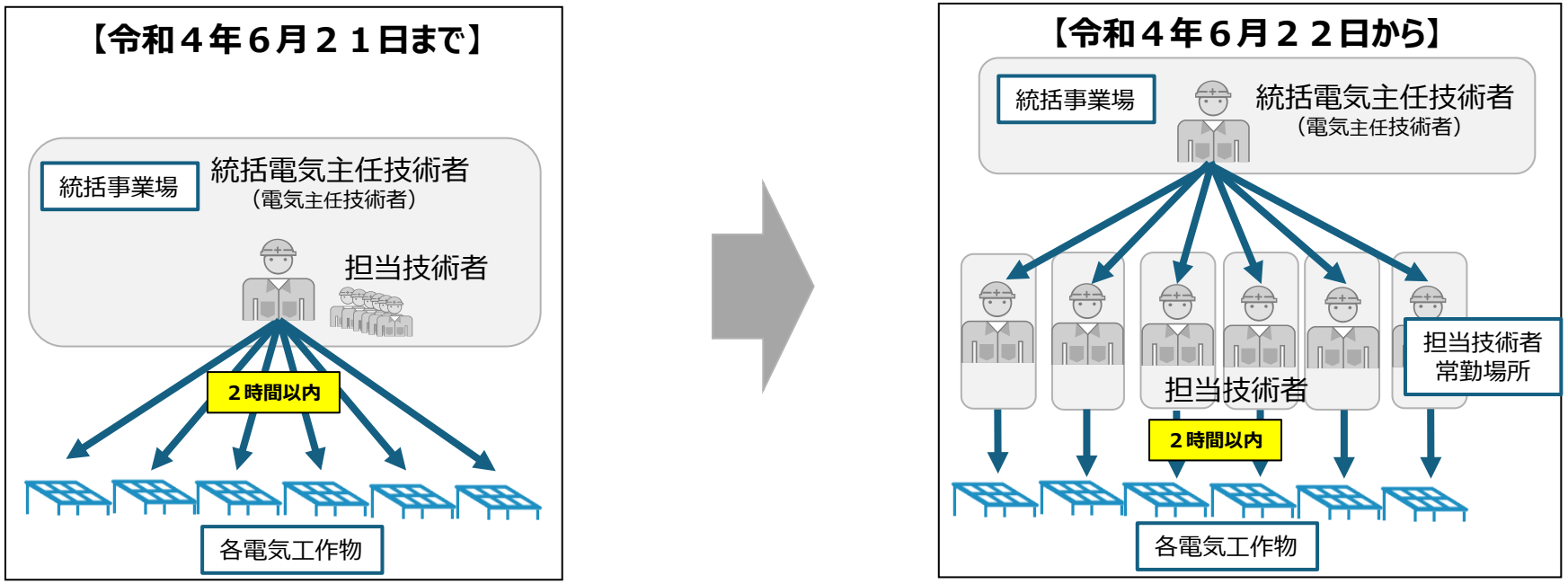
点検頻度の延伸

1月	2月	3月	4月	5月	6月
現地	遠隔	遠隔	現地	遠隔	遠隔
7月	8月	9月	10月	11月	12月
現地	遠隔	遠隔	現地	遠隔	遠隔

（参考）２時間以内で到達できる事業場等の柔軟化（電気主任技術者の配置要件の見直し）

- 令和４年６月より、**遠隔監視等のスマート保安技術の活用**や、**電気主任技術者による確実な監督**を前提条件として、**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）も可能とした。
- 新たな統括制度では、担当技術者へ的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**等を保安規程で明確化することを求めるとともに、**労働安全の確保や災害時の的確な対応**も求めている。
- 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**を求めている。

※電気主任技術者免状保有者、電気工事士免状保有者、認定校卒業者など



（参考）監督可能な事業場数等の柔軟化（統括において７以上の事業場の監督を行う場合の考え方）

- **統括において７以上の事業場の監督を１人の主任技術者が行う場合**、保安業務に支障が生じることの無いよう**特に慎重を期す**こととしており、事業者による適切な保安の確保を促進するため、令和８年１月、**その考え方を公表**※1。
- 統括電気主任技術者の業務量の適正化、統一的かつ高い水準による保安管理、広域災害等による非常時対応について、保安管理業務上の要件を整理した。

〇統括電気主任技術者の業務量の適正化
- 統括電気主任技術者が保安の監督を十分出来るよう、その業務の内容及び時間を管理するとともに、統括電気主任技術者の業務を補完する体制を構築することにより、業務量が適切な範囲に収まっていること。

〇統一的かつ高い水準による保安管理
- 内規※2 ３．(1)①への要件も含め適切なマネジメントシステムを構成する、統一的な点検・監視等による設備の保守管理を行う、統括電気主任技術者等の能力を担保することにより、統一的かつ高い水準による保安管理を実施する体制を構築していること。

〇広域災害等による非常時対応
- 地震等の広域災害等により、複数の事業場で同時多発的に異常が生じた場合においても、迅速な連絡や初動対応等の適切な非常時対応が可能となるよう、人員を確保し、保安体制を構築していること。

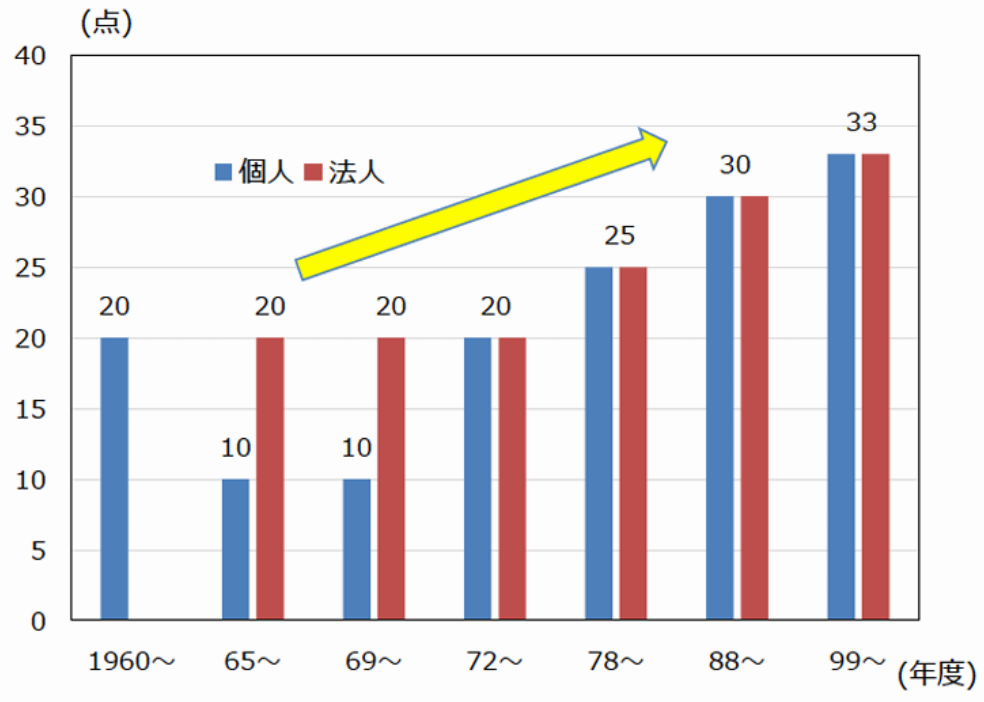
※1 主任技術者制度に関するＱ＆Ａ（令和８年１月） ２．統括行為 ２．１ 事業場の考え方について
https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/law/files/syuningijutsusya_qa.pdf

※２主任技術者制度の解釈及び運用（20210208保局第2号）

（参考）点検制度の基本的な考え方と持ち点数の変遷

- 外部受託者が行う保安管理業務は、**担当する電気工作物やその点検頻度に基づいて点数化**し、合計33点の持ち点を超えない範囲で複数の電気工作物を担当することができる。
- 点数制度の導入がなされてから1999年度にかけて、**電気設備の信頼性や保安技術の向上等を背景に、数次にわたり持ち点数は増加**。
- 現行の33点は**1999年度の改正時**に、受託者が保安に従事する時間と、**当時の標準的な設備の点検時間で除することで設定**。

＜持ち点の変遷＞



＜上限33点とする考え方＞



１人当たりの月間標準業務従事時間
８時間/日×21日/月＝**168時間/月**



設備容量350kVA～550kVA※の需要設備の点検に必要な従事時間＝**約５時間/月**
→　１点/月　と定める

※）設備容量の全国平均値　300kVA～500kVA

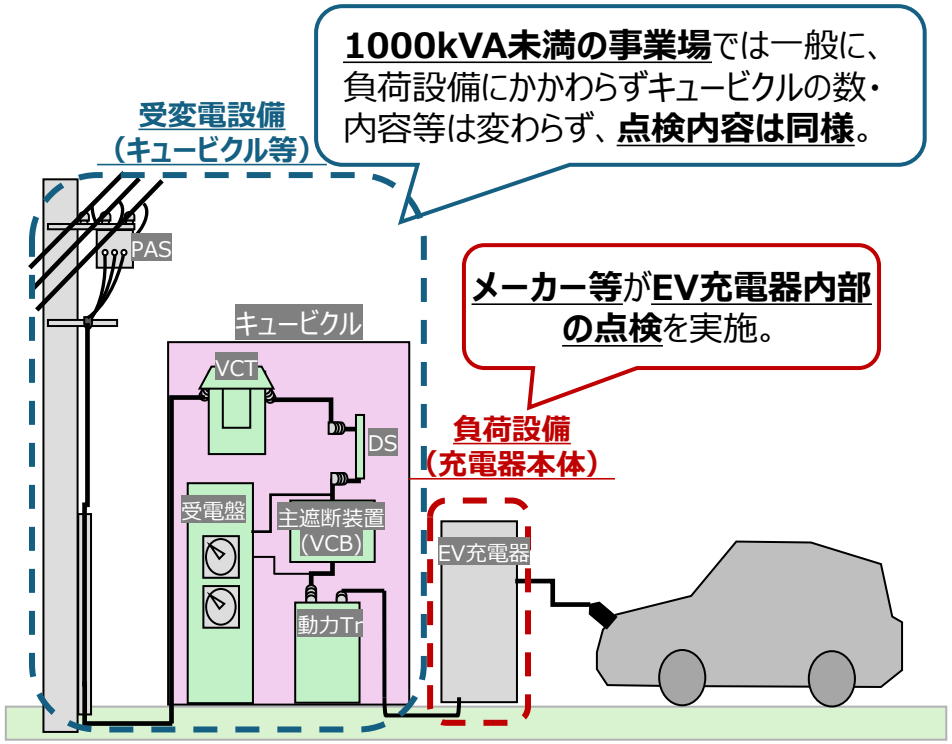
168÷５＝ 33.6

（告示）１人当たりの持ち点（換算値）を
33点/月と定める

（参考）事業場等の点検頻度の見直し（専らEV充電器を設置する事業場の換算係数の見直し）

- **専らEV充電器を設置する事業場**について、**キュービクル等以外の負荷設備の点検に時間を要しない**ことから、**その換算係数は**、**設備容量が小さい事業場と同じ0.4点**とした。

負荷設備が専らEV充電器である事業場



	事業場	換算係数	
見直し後	設備容量が 64 kVA 以上 150 kVA 未満	0．4	設備容量に関わらず一定の換算係数
	設備容量が 150kVA 以上 350 kVA 未満	0．4	
	設備容量が 350 kVA 以上 550 kVA 未満	0．4	
	設備容量が 550 kVA 以上 750 kVA 未満	0．4	
	設備容量が 750kVA 以上 1000 kVA 未満	0．4	
	設備容量が 1000 kVA 以上 1300 kVA 未満	1．6	
	設備容量が 1300 kVA 以上 1650 kVA 未満	1．8	
	⋮	⋮	
	設備容量が 8800 kVA 以上	3．0	

（参考）スマート保安技術の導入事例：ドローン・AI

- 一般送配電事業者は、**鉄塔及び送電線の点検等**に**ドローンを活用**している。
- 石炭火力発電プラントでは、**AI技術を用いた発電所のCBM（状態基準保全）の実現**に取り組んでいる例も存在。

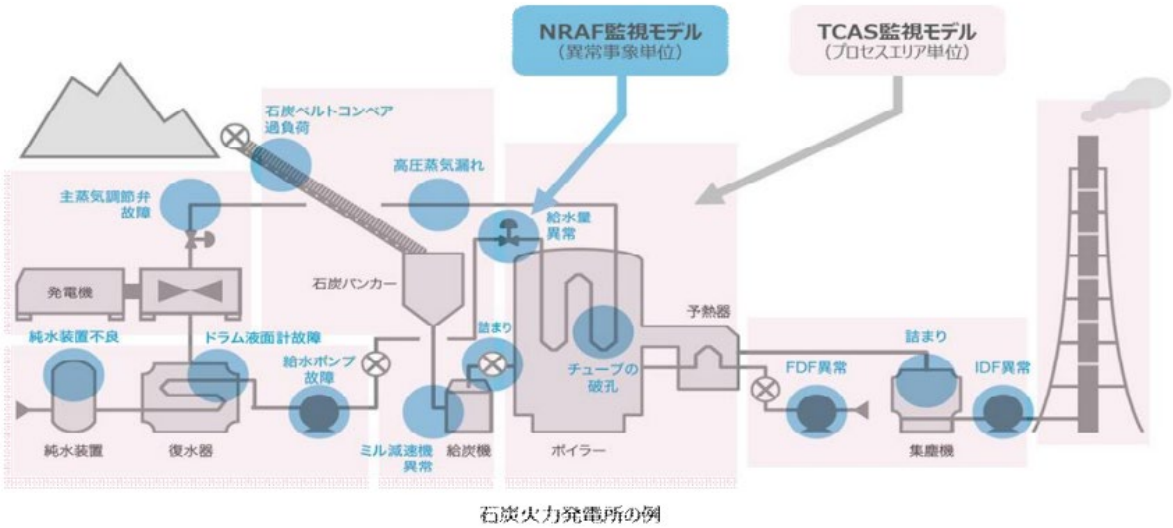
事例①：ドローンによる目視点検の代替とAI画像診断

- 中部電力PGでは、鉄塔及び送電線の点検において、**ドローンの飛行点検経路を自動生成し、自動飛行を行い画像を撮影するシステムを開発・導入**。
- 人が鉄塔に昇る危険作業が低減され、自動飛行ドローンにより、人の操作技術を不要とし、**５人４時間の作業が２人40分程度で可能**に。
- ドローンが収集した画像を元に**電線損傷・錆・ボルト脱落等の異常をAIが自動検出**することで、人が目視で確認していた作業量の負荷を低減。



事例②：AIによる常時監視とCBM

- アズビル株式会社ではAI技術を用いて**管理業務を制御系に変える考えを設備管理分野に適用**し、**CBMを汎用的に実現**。
- 設備保全のゴールである**突発故障のゼロ化と保全コストの最小化**はもちろん、**長時間監視や危険な日常点検など敬遠される仕事をAIで代替**し、若手に魅力的な職場づくり・保全業務に従事する人々のWell-beingに貢献。



石炭火力発電所の例

（出典）中部電力パワーグリッド提供資料、第９回インフラメンテナンス大賞参考資料より経済産業省作成

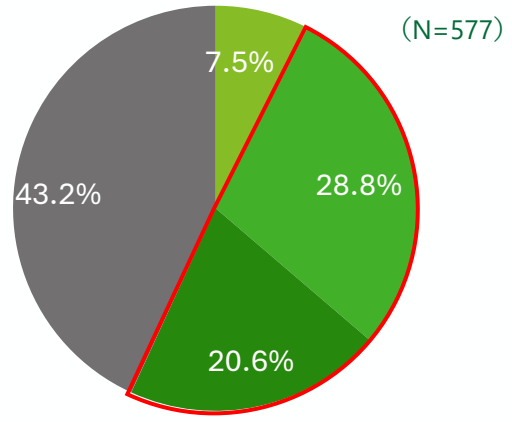
（参考）産業保安技術の技術革新に向けた取組への評価（従業員規模別）

- **産業保安技術の技術革新に向けた設備投資については、不足感を感じている企業の割合が高い。**
- **1,000人超の企業では、費用対効果を把握しつつ、現場の意向又は経営層の強い意向からデジタル技術を導入した企業が約半数。一方、1,000人以下の企業では、費用対効果を把握できた割合、現場の意向、経営層の意向のいずれも大規模の企業に比べ低い回答率となっている。**

○産業保安業務の技術革新に向けた設備投資・研究開発の不足感

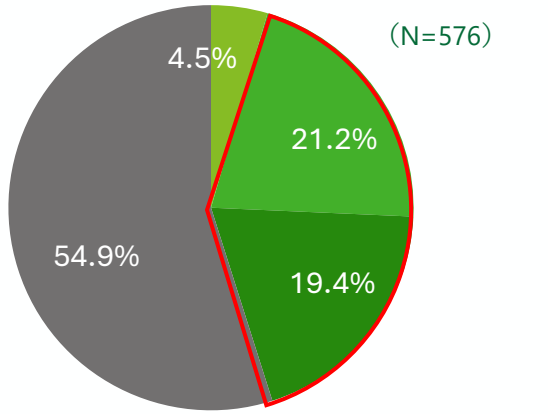
＜設備投資＞

- 設備投資の水準に対する不足感を感じている企業の割合が高い。

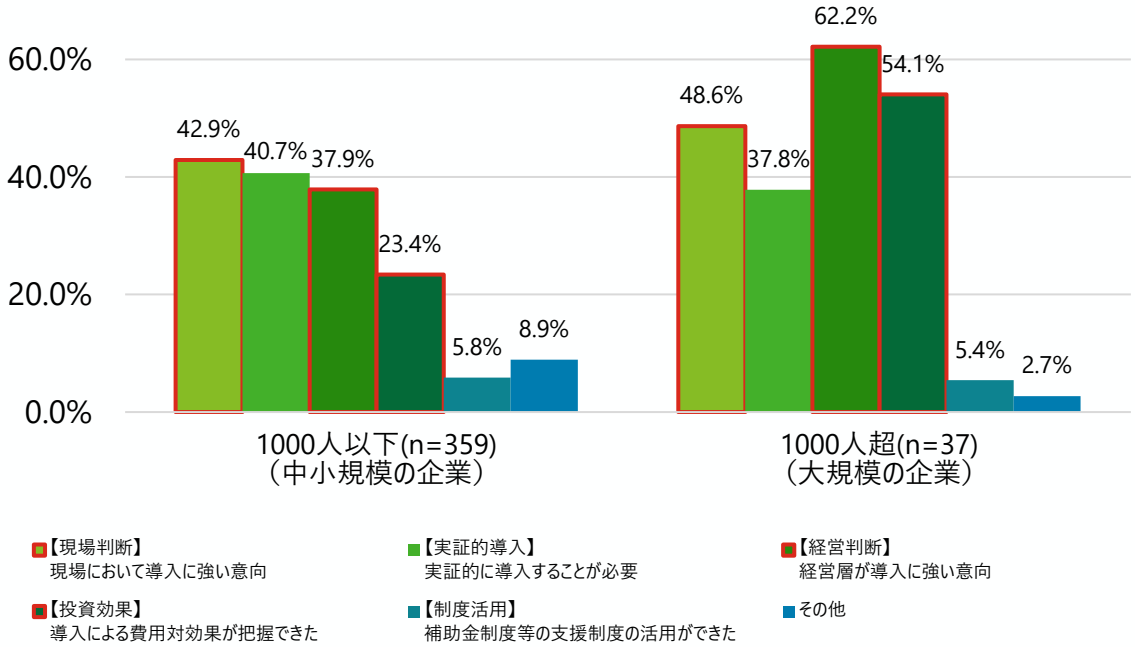


＜研究開発＞

- 研究開発の水準に対する不足感を感じている企業の割合が高い。



○デジタル技術の導入・活用が上手くいった背景（従業員規模別）



※　無回答の企業は除外して集計している
※　割合は、「設備投資(研究開発)の不足感に関する回答数÷設問回答企業数」で算出している

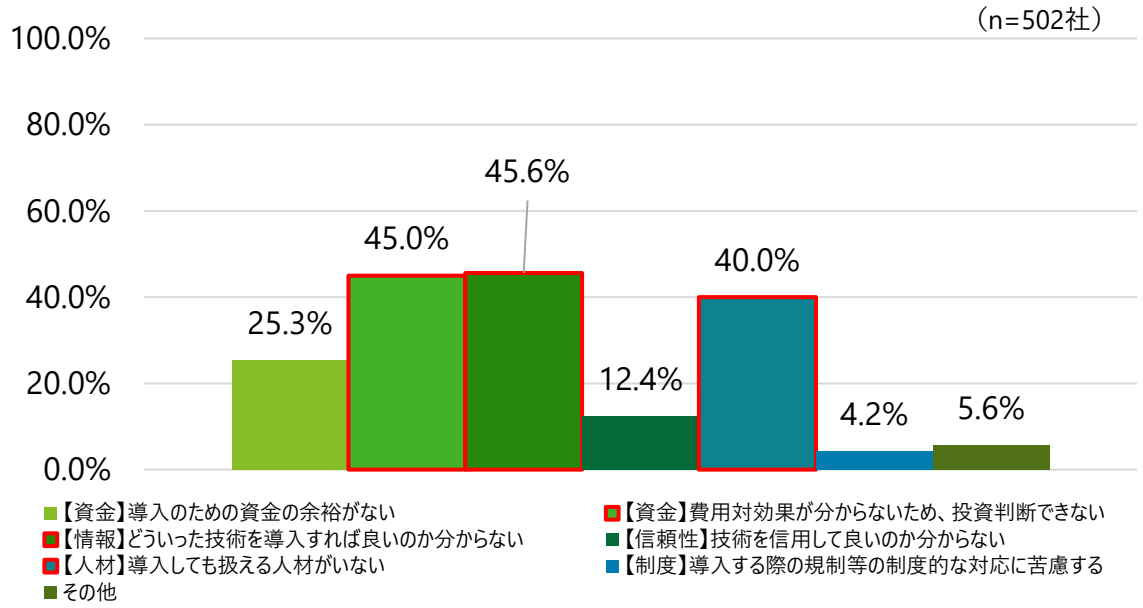
出典：令和７年度エネルギー需給の安定化等に向けた産業保安実態調査

（参考）革新的な産業保安技術の技術導入が進まない要因（従業員規模別）

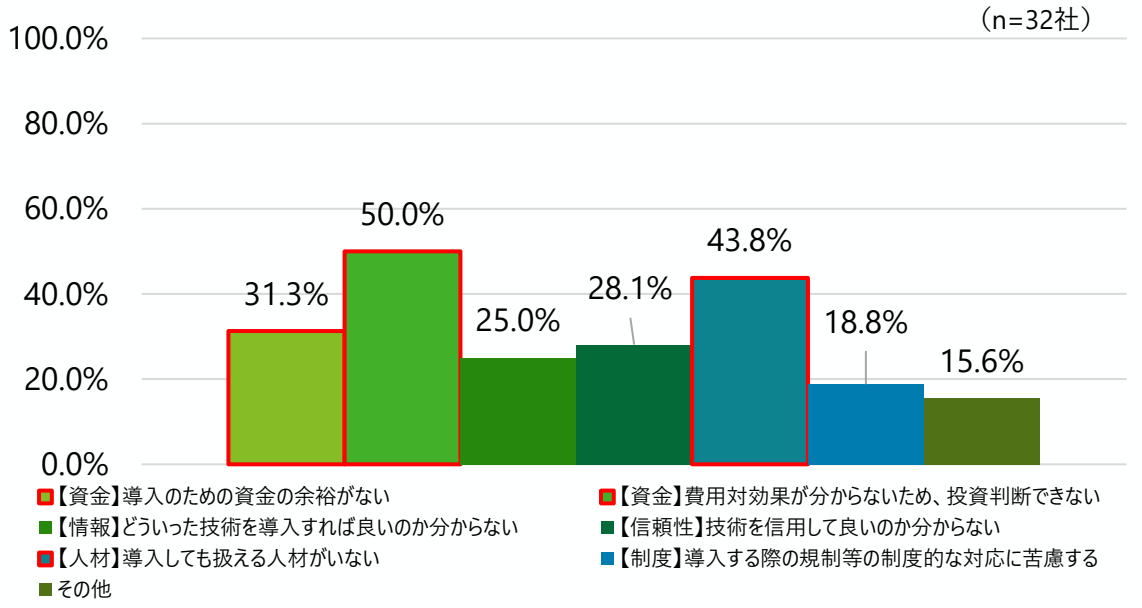
第34回産業構造審議会保安・消費生活用製品安全分科会電力安全小委員会
資料２

- **従業員数1,000人以下の企業**では、「**どういった技術を導入すれば良いのか分からない**」、「**導入しても扱える人材がいない**」、「**費用対効果が分からないため投資判断できない**」との回答が上位を占めた。
- **従業員数1,000人以上の企業**では、「**導入のための資金の余裕がない**」、「**導入しても扱える人材がいない**」、「**費用対効果が分からないため投資判断できない**」との回答が上位を占めた。

○革新的な産業保安技術の導入が進まない要因（従業員数1,000人以下の企業）



○革新的な産業保安技術の導入が進まない要因（従業員数1,000人超の企業）

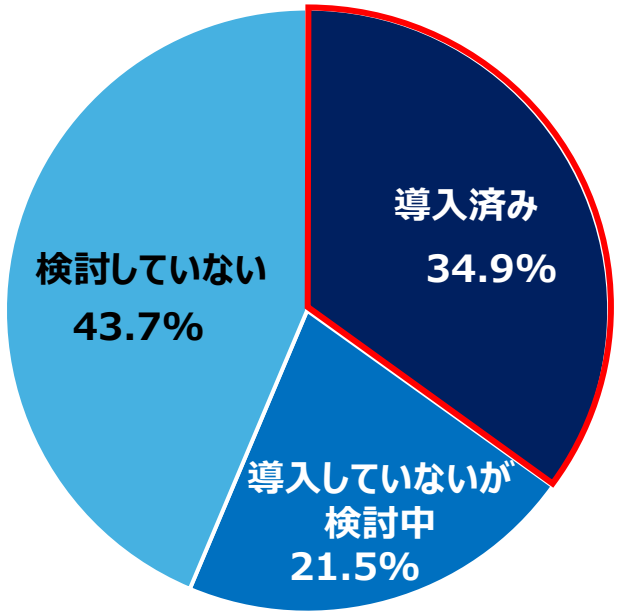


出典：令和７年度エネルギー需給の安定化等に向けた産業保安実態調査

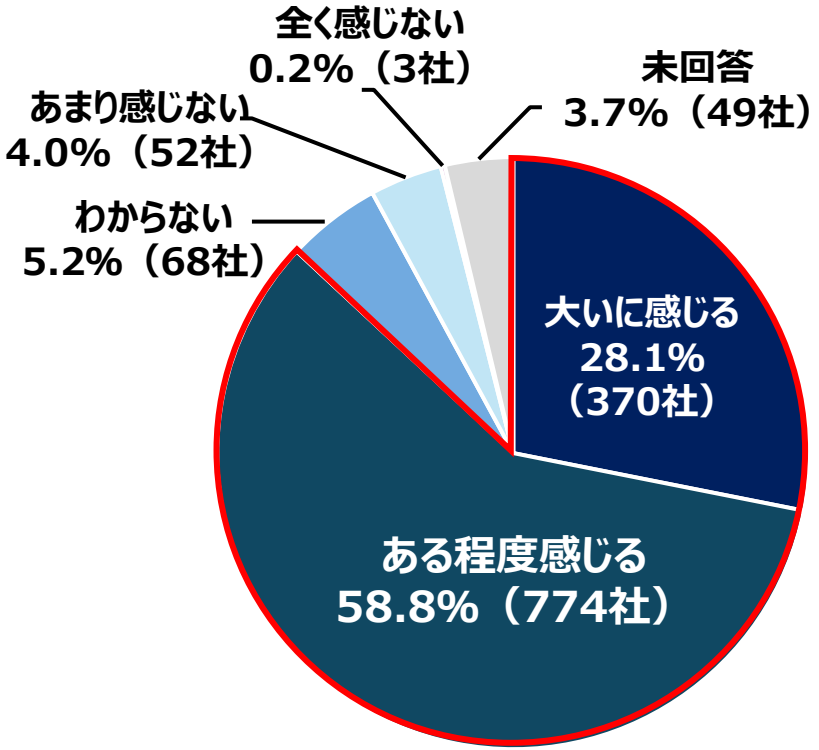
（参考）電気工事業者へのアンケート結果（施工・図面・写真管理等のデジタル技術の導入状況）

- アンケートに回答した電気工事業者のうち、**約３分の１は施工・図面・写真管理等のデジタル技術を導入**しており、**約９割が導入による効果を感じている**。
- 他方、**導入していないが検討中の電気工事業者**のうち、**約４分の３は使いこなせるか不安、費用が高いと回答**している。

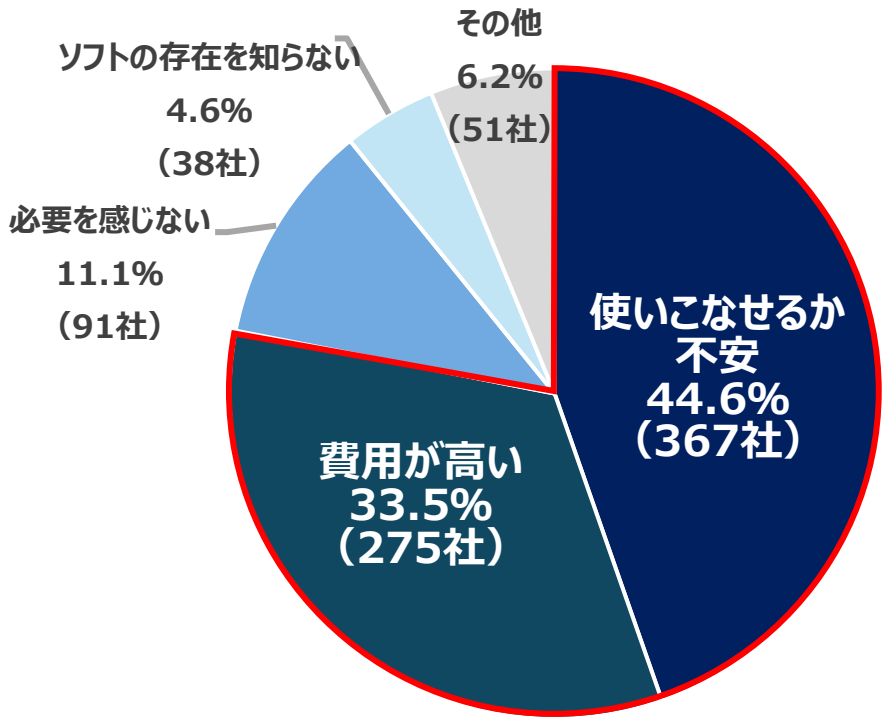
施工・図面・写真管理等のデジタル技術導入状況



（導入済みの場合）導入による効率化の程度



（導入していないが検討中の場合）導入しない理由（複数回答）



令和６年度新エネルギー等保安規制高度化事業（電気保安人材の中長期的な確保に向けた電気工事業等の実態に関する調査）より経済産業省作成

（参考）認定高度保安実施設置者制度（概要）

第34回産業構造審議会保安・消費生活用製品安全分科会
電力安全小委員会資料２

- 高圧ガス保安法等の一部を改正する法律の施行（令和５年12月21日より）に伴い、**「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」**を認定する制度が開始。
- 認定の要件は、**経営トップのコミットメント**、**高度なリスク管理体制**、**テクノロジー（スマート保安技術）の活用**、**サイバーセキュリティ対策**の４要件。
- 認定を受けた認定高度保安実施設置者は、保安レベルが一定水準以上であることから、現行の**行為規制は維持**しつつ、届出や審査等の**行政手続の簡略化**が認められる。

認定高度保安実施設置者の認定要件

経営トップのコミットメント	高度なリスク管理体制	テクノロジーの活用	サイバーセキュリティなど関連リスクへの対応
代表者の責任・方針の明示、コンプライアンス体制の整備等	リスク評価とそれに基づく措置を実施する体制等	IoT、ビッグデータ・AI、ドローン等の先端技術の活用	IoT等の保安業務への活用を前提としたサイバー攻撃対策

電気事業法において認定高度保安実施設置者に認められる事項

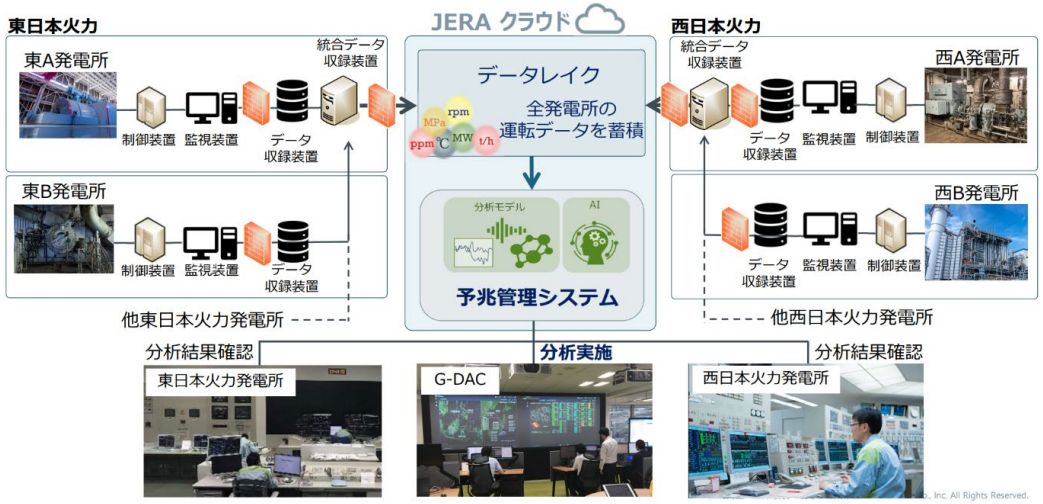
保安規程の作成（電気事業法42条）	行政への届出は省略 ※規程作成・主任技術者選任義務は維持しつつ、記録保存
主任技術者の選任（電気事業法43条）	
使用前自主検査 安全管理審査（電気事業法51条）	国の審査の省略 ※自主検査・記録保存は維持
定期自主検査 定期安全管理審査（電気事業法55条）	国の審査の省略 自主検査時期の柔軟化 ※自主検査・記録保存は維持

（参考）認定高度保安実施設置者における技術導入事例（火力分野）

- 令和５年12月21日より、**「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」**を認定する制度が開始。認定を受けた認定高度保安実施設置者は、現行の**行為規制は維持**しつつ、届出や審査等の**行政手続の簡略化**が認められることとしている。
- 認定にあたっては「**保安の確保の方法が高度な情報通信技術を用いたものであること**」等を基準としており、**ドローン・ロボットによる点検や、設備不具合の予兆検知といった技術の導入**が進められている。

事例①：設備不具合の予兆検知とドローンによる点検

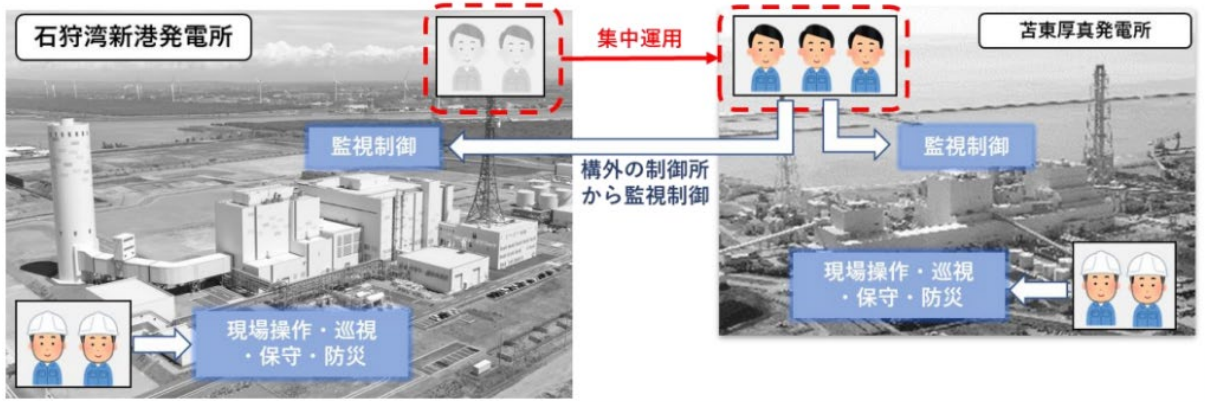
- JERAでは、**情報通信技術を活用した予兆管理システム**により、火力発電設備の運転データから、**設備不具合の予兆検知に対するデータ分析・評価**を行い事業場（発電所）、保安管理部門（運営部、保修部）と一体となって**計画外停止削減等の健全状態維持**を図っている。
- ボイラ管漏洩対応では**ドローンの活用により足場工数40%、停止日数5日削減。**



事例②：ロボットによる巡視点検と遠隔常時監視制御

- 北海道電力の火力発電所では、**毎日実施している巡視点検業務の効率化と品質向上を目的**に、台車型搬送ロボットとアーム型協働ロボットを組み合わせた**自律型ロボットを導入**している。
- **２つの火力発電所の監視制御機能を一方の発電所に集約する遠隔常時監視制御方式を導入**しており、監視制御体制のスリム化・運用効率化を図っている。

【石狩湾新港1号機遠隔常時監視制御方式のイメージ】



（出典）JERA提供資料・北海道電力提供資料より経済産業省作成

（参考）スマート保安実証支援事業費補助金を活用した技術導入事例

- スマート保安実証支援事業費補助金は、高圧ガス、電力、都市ガス、LPガス等の産業保安分野における**中堅・中小事業者等へのスマート保安技術の導入を促進するため、スマート保安技術の導入に対する実証支援**を行う補助金。
- AI、IoT、ドローン等のスマート保安技術を活用した技術開発・実証事業であって、**省力化効果や費用対効果を実証**し、同様の課題を有する中堅・中小企業が当該技術を導入する際の判断に資することで**横展開が期待できるもの**や、**制度、基準又は運用の改善ニーズが高い事項について実証を行い、必要なデータを取得すること等により当該制度等の改善が期待できるもの**であること等を要件に当てはまるものが採択されている。

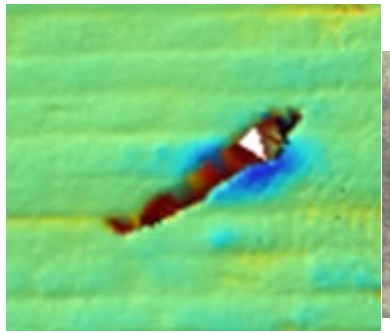
事例：３Ｄスキャン技術の活用による水圧鉄管等の健全性評価

- 老朽化が進む水力発電所の水圧鉄管・余水管・導水路の健全性評価業務については、**点検に伴う安全性の確保や多額のコスト、長期の発電停止による売電収入減少などの課題**があり、また、**熟練技術者の不足に伴い従来の「経験と目視」に頼る保守体制の持続は困難**な現状。
- ３Ｄスキャンによる空間情報技術を核としたデジタル転換（DX）を推進することでインフラの健全性を客観的データに基づき評価し、**業務の省人化や保安高度化を図り、ＣＢＭ（状態基準保全）に向けた技術的基盤を構築**した。
- ３Dスキャン技術により、水圧鉄管･導水路の**停止期間を１か月から５日間へと大幅短縮**。
- **従来手法と比較し98.5%（はく離・せん掘・摩耗・欠損：それぞれ100%、湧水：99%、ひび割れ：94.1%）の高い検出性能**を実証。



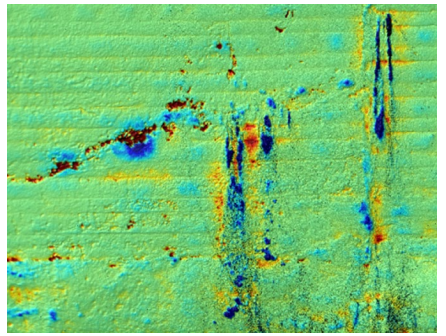


【スキャン状況】





【はく離箇所】



【湧水箇所】

（出典）令和７年度スマート保安導入実証支援事業費補助金　秋田県成果概要より経済産業省作成

（参考）中小企業省力化投資補助金を活用した技術導入事例

- 中小企業省力化投資補助金は、**人手不足解消**に効果のある**「省力化投資」を後押し**する補助金。
- カタログ形式による簡易で**即効性のある支援を行う「カタログ注文型」**と、事業者それぞれの業務に応じた**オーダーメイドによる省力化投資を幅広く支援する「一般型」**の２類型を措置。**電気工事業者においても活用**がなされている。

カタログ注文型　随時申請受付中

補助対象となる事業

中小企業などが省力化製品を対象製品のリスト（カタログ）から選んで導入し、販売事業者と共同で「労働生産性　年平均成長率3%向上」を目指す事業計画に取り組むものが対象です。

補助率と補助上限額

従業員数	補助率	補助上限額	大幅な賃上げを行う場合
5名以下	1/2 以下	500 万円	750 万円
6~20名		750 万円	1,000 万円
21名以上		1,000万円	1,500万円

一般（オーダーメイド）型　公募回制

補助対象となる事業

中小企業などが省力化効果のあるオーダーメイド・セミオーダーメイド性のある設備やシステムなどを導入し、「労働生産性　年平均成長率4%向上」を目指す事業計画に取り組むものが対象です。

補助率と補助上限額

従業員数	補助率	補助上限額	大幅な賃上げを行う場合
5名以下	中小企業 1/2 小規模・再生 2/3	750万円	1,000万円
6~20名		1,500万円	2,000万円
21~50名		3,000万円	4,000万円
51~100名		5,000万円	6,500万円
101名以上		8,000万円	1億円

採択された事業計画の例（電気工事業者）
マルチ伐採方式による高回転化及び地域電力インフラ保全事業
高性能草刈り機導入による太陽光発電Ｏ＆Ｍの効率化と収益化
見える化経営とドローン活用で挑む、脱下請け・高収益化計画

（出典）中小企業省力化投資補助金HPより経済産業省作成

（参考）スマート保安プロモーション委員会

- 令和３年には、「電気保安分野スマート保安アクションプラン（令和３年４月）」を踏まえ、**スマート保安技術やデータを活用した新たな保安方法について、その妥当性を確認・共有する場**として、NITEが事務局となって**スマート保安プロモーション委員会を設置**。
- 本委員会の検討により、規制の見直しにつながった例が存在（例：外部委託制度において一月に一回以上とされている月次点検の頻度を三月に一回以上とする告示の改正や、専らEV充電器を設置する事業場の換算係数の見直し）。
- 本委員会に対する設置者や保守点検業者の期待・要望においては、**技術の普及促進活動に対するものの割合が大きい**ため、これまで**「スマート保安技術カタログ」による広報を進めており、直近はカタログの閲覧頻度も向上**。その一方で、**設置当初の目的である規制の見直しに関するニーズや、技術の創出・発掘・評価に対するニーズも相当数存在**。

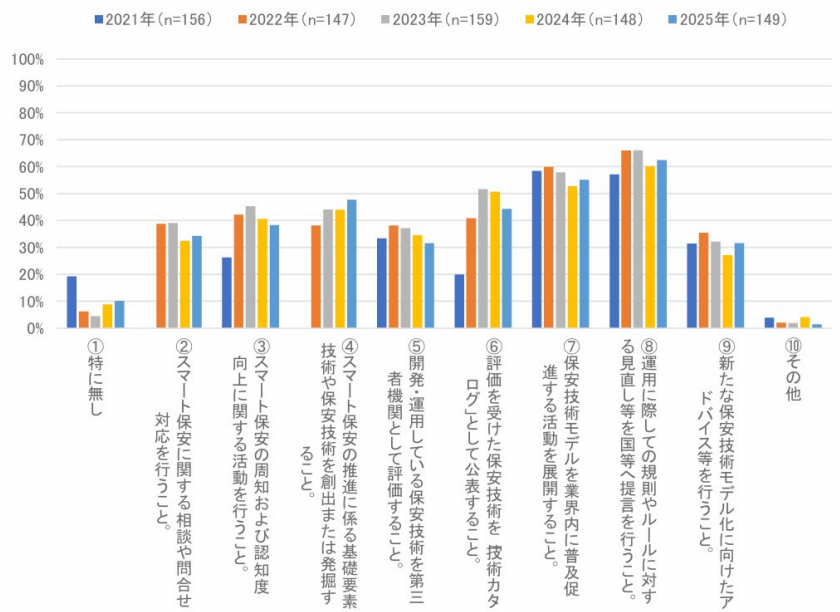


Figure 4－2　プロモーション委員会に期待または要望する活動内容（全体）

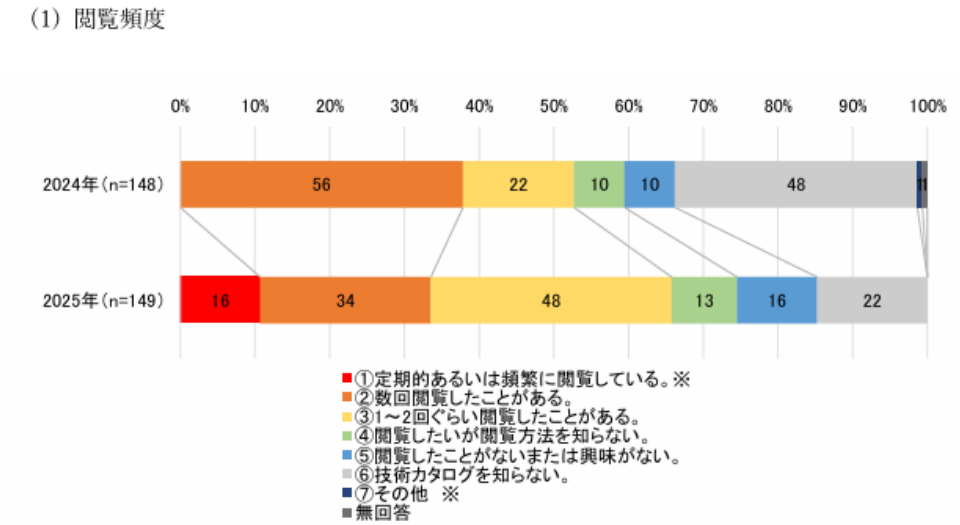


Figure 4－3　技術カタログの閲覧頻度

（出典）令和７年度電気保安のスマート化推進に関する業界別推進状況の調査・分析業務報告書　（NITE）

（参考）海外における技術導入事例（送配電分野）

- イギリスでは、送配電分野において、**現地への人材派遣不要・遠隔管制室運用のみでのドローン自律飛行**（beyond visual line of sight (BVLOS)）**による自動点検・評価**を行っている事例が存在。
- 上記技術の導入にあたっては、**政府支援の活用・規制当局との連携**に加え、**初期段階での実証実験によって投資判断を可能にしたこと**や、**外部企業との連携による技術人材の確保**等が実施された。

事例：ドローンによる自律飛行とAIでの動画・画像診断、腐食検知

- 英National Grid社では、約21,900基の送電鉄塔を保有。
- 従来は毎年約3,650基をヘリ・手動ドローンで撮影し、その画像を人手で処理し点検していたが、**自律飛行ドローンの活用によりヘリコプター使用を削減し、燃料費・整備費・パイロット人件費節約、評価処理時間を短縮**することで、**年間約63万ポンドのコスト削減**につながった。
- なお、点検結果の評価に用いたAIは、**熟練技術者と同等の検知精度を持ち**、**90%速く**腐食を検出できた。この結果、腐食率の高い鉄塔を重点的に調査し、**腐食率の低い鉄塔の調査頻度を減らすことで、年間調査回数を8.3%削減**でき、これにより、**データ収集コストを年間数十万ポンド節約**できた。



※技術導入にあたっての官･民（National Grid社）のアプローチ

①導入資金確保：政府の投資支援あり。4年間のイノベーションプログラムを通じて、実証から段階的に導入を進め、一度に大規模投資を行わない形でリスク抑制。また、**英国Civil Aviation Authority(CAA)によるBVLOS制度整備など、規制当局と連携した枠組みにより、技術導入の不確実性を低減**した。

②投資判断：投資判断の前に、AI腐食検知とドローンの実証試験を実施し、効率性･処理速度等の効果を実務で確認した。その結果を踏まえて、研究開発から通常業務へ段階的に移行しており、**実証を通じて投資判断を可能にした**。

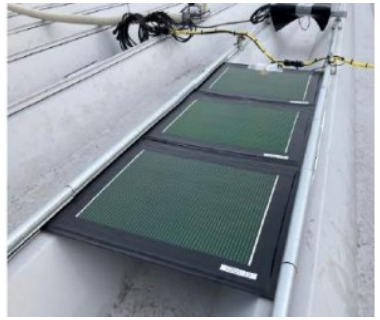
③人材確保：ドローン運用やAI画像解析を**外部企業と連携することで、自社内で全ての専門技術を抱えない構造**とした。さらに**中央管制室から複数ドローンを遠隔運用することで、現場操縦者への依存を低減し、人材要件を大幅に簡素化**。

（出典）National Grid社HP、Keen AI社HPより経済産業省作成

（参考）ペロブスカイト太陽電池の多様な設置形態

- ペロブスカイト太陽電池は、国内において開発が進められ、**一部の企業では事業化が進められている**。**その軽量で柔軟な特長を活かし、建物の屋根・窓・壁面等への設置が想定**される。

建物屋根への設置



シート状のままテントのように張って設置



透明架台を利用し**ボルトで設置**

老朽化したパネルの再利用

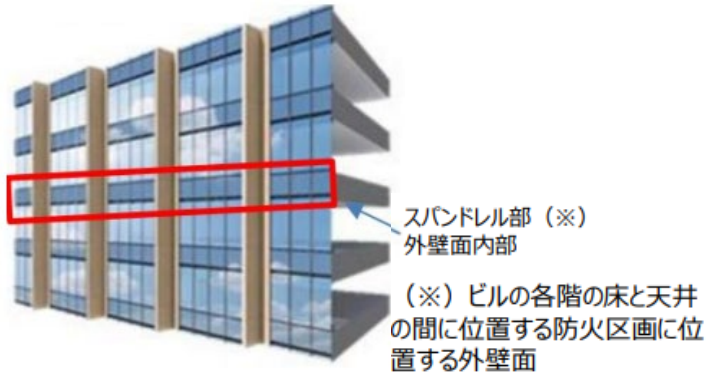


既存の**シリコン太陽電池パネル上への設置**

建物窓・壁面への設置



窓や壁面に**ガラス建材一体型**として設置



フィルム型をビル壁面に設置

出所：次世代型太陽電池の導入拡大及び産業競争力強化に向けた官民協議会 次世代型太陽電池戦略（令和６年11月公表）より経済産業省作成
（https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/perovskite_solar_cell/pdf/20241128_1.pdf）

主な論点　２【３】設置者・設備の増加・多様化・高経年化に対応した制度の整備・高度化／災害対応力の強化

第34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資料２

① 再エネ発電設備の事業者数増加や設置形態の多様化を踏まえた制度の不断の見直し

再エネ発電設備の導入拡大、事故の発生状況等を踏まえ、累次にわたって規制の見直しを行ってきたが、**新たに、太陽電池発電設備の構造安全性の確認制度を導入する予定。**引き続き、**保守点検時における安全を確保するための措置**など、実態を踏まえ**制度を不断に見直すべきではないか**。

② 設備の自動制御・遠隔制御・モジュール化等を踏まえた制度の不断の見直し

事故原因の究明等にあたり、製造事業者等の協力が重要となっていることから、**新たに、設置者が製造事業者等の協力を得られるように措置を講じる**。引き続き、設置者が保安責任を貫徹できるよう、**制度を不断に見直すべきではないか。**

③ 設備の高経年化を踏まえた制度の不断の見直し

水力発電や火力発電、送配電設備に加え、風力発電設備でも**高経年化が進展し、今後も加速することを見据え、余寿命評価に関する規格を定期検査に取り入れる等、制度を不断に見直すべきではないか。**

④ 災害対応力の強化

自然災害の頻発化・激甚化を踏まえ、災害時連携計画の整備、設備補強、樹木伐採の促進や感電防止キャンペーン等の取組に加え、**平時における継続的な投資が重要**。リスクベースでの高経年化設備の適切な更新や協力企業を含めた保安人材の確保、革新技術の開発・実装など、**災害による被害の最小化、復旧迅速化に向けた取組を不断に進めるべきではないか。**

⑤ 情報基盤の不断の見直し

災害時も含めた事故報告や保安統計等の情報基盤について、不断に見直すべきではないか。

（参考）太陽電池発電設備の構造安全性の確認制度の強化

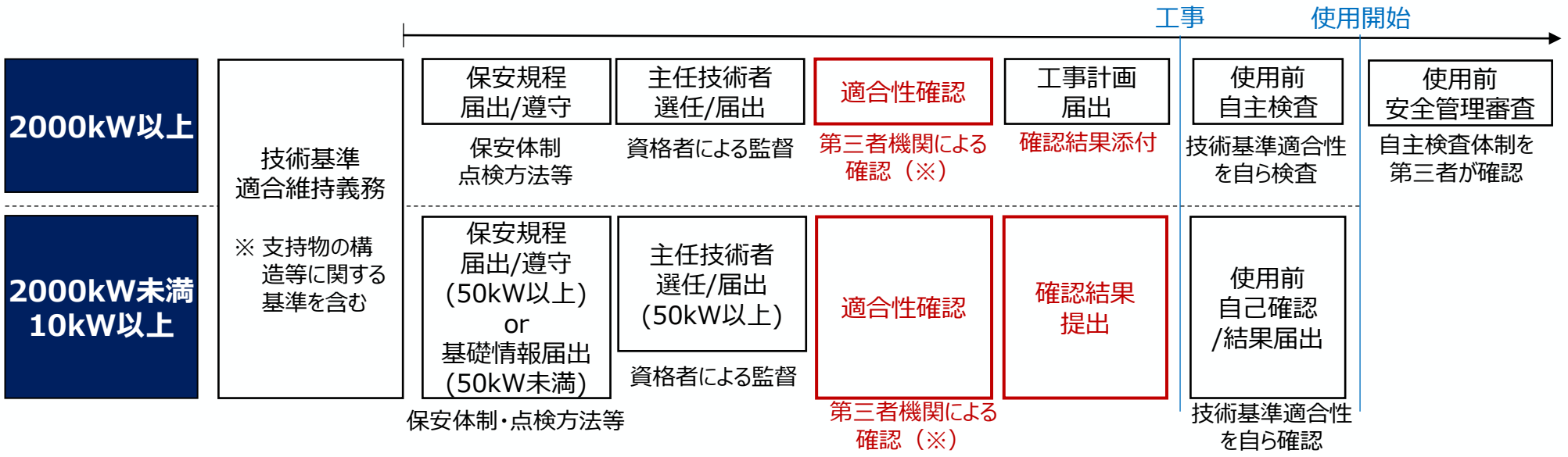
- **現行制度では**、太陽電池発電設備の**安全に関する技術基準への適合性について**、**出力の大きい設備は工事前に国が審査、出力が小さい設備は設置者が自ら確認**。
- **設計不備による事故を防止し、安全性を更に向上させる観点から、**太陽電池発電設備について、**土木建築の専門性を有する第三者機関が、工事前に構造に関する技術基準への適合性を確認する仕組み**を設ける。

※多数の太陽電池発電設備が新設されていることを踏まえ、導入が円滑に進められるよう、第三者機関の確認に加えて、適切な構造安全性を有する設備に関する**民間認証制度や規格を活用した標準化などの環境整備も併せて図る。**

※なお、既設の設備であっても 、リパワリングなどに当たって、構造安全性に影響を及ぼす設備変更を行う場合は、安全確保のため、これらの措置の対象とする。

太陽電池発電設備に関する新たな規制体系のイメージ

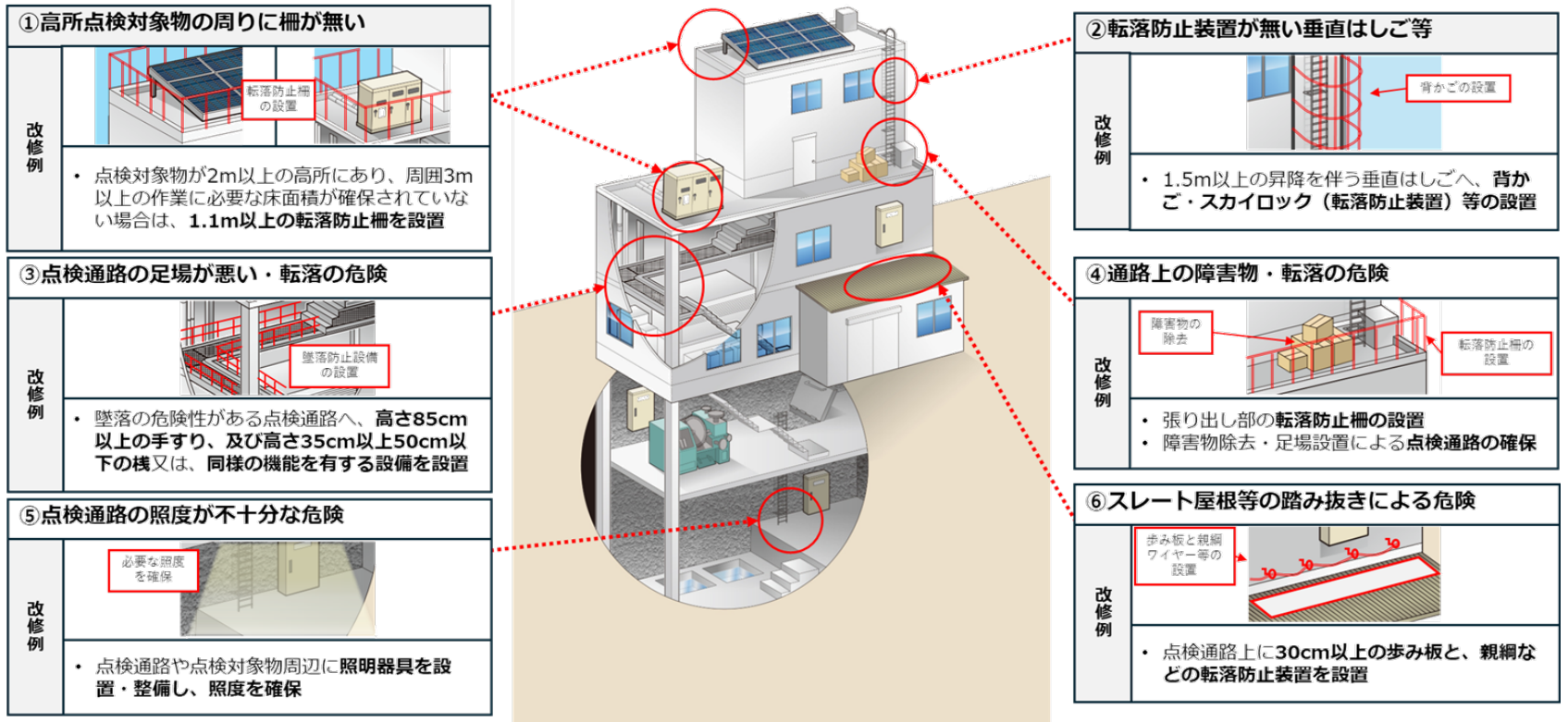
※赤字が改正部分



（※）併せて民間認証制度や規格を活用した標準化等も図る。

（参考）電気保安協会が受託している保守点検時に安全対策を行わなければならない施設の現状

- **太陽電池発電所が増加**している一方で、全国の電気保安協会が受託している施設のうち、**保守点検時に安全対策を行わなければならない施設が一定数存在**。
- これらの施設の保守点検は、墜落制止用器具の着用や高所点検カメラ、ドローン活用など作業者が安全を確保した上で行っているものの、**作業者や作業者の監督責任を負っている電気保安協会への負担が大きい**。
- 今後、ペロブスカイト太陽電池が大幅に導入される見込みもあり、**安全に保守点検が行える仕組みを構築する必要**。



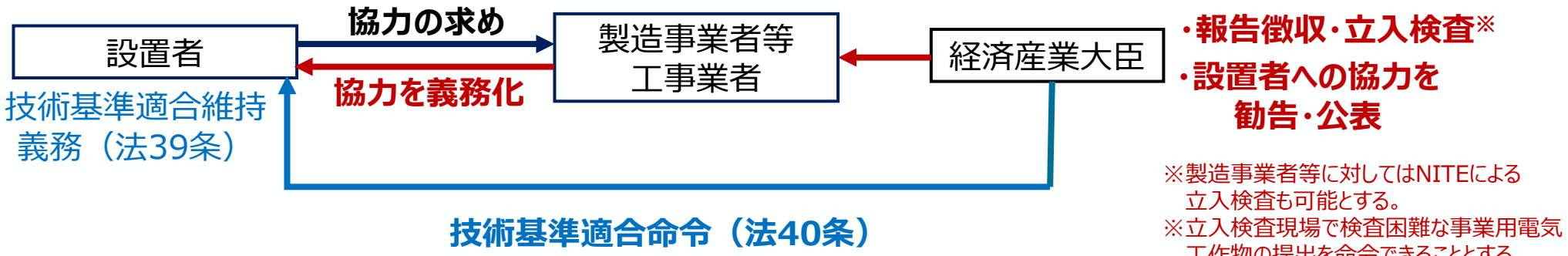
（出典）関東電気保安協会提供資料より経済産業省作成

（参考）製造事業者等の関係事業者の協力を得るための制度の整備

第35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　資料３－１

- **事業用電気工作物の設置者**が円滑に事故等の原因を究明し保安の確保を図るため、事業用電気工作物の**製造事業者・輸入販売事業者**（以下「製造事業者等」という。）や**工事業者**といった**関係する事業者の協力を得られるよう措置を講じる**。
- また、**経済産業大臣が設置者に対し、技術基準適合命令を行った場合に**、それを受けて設置者がとる措置の実施に、**関係する事業者が協力せず、当該措置の実施に支障がある場合**は、**経済産業大臣による勧告**や正当な理由なく**当該勧告に従わない場合の公表**を可能とする。
- 加えて、経済産業大臣による**関係する事業者に対する報告徴収や立入検査**、**製品評価技術基盤機構（NITE）による製造事業者等への立入検査**を可能とする。
- 併せて、経済産業大臣は、製造事業者等への立入検査の際に、現地で検査が困難な事業用電気工作物について、その**所有者・占有者に対して提供を命じることができる**こととする。

注：赤字が追加する部分

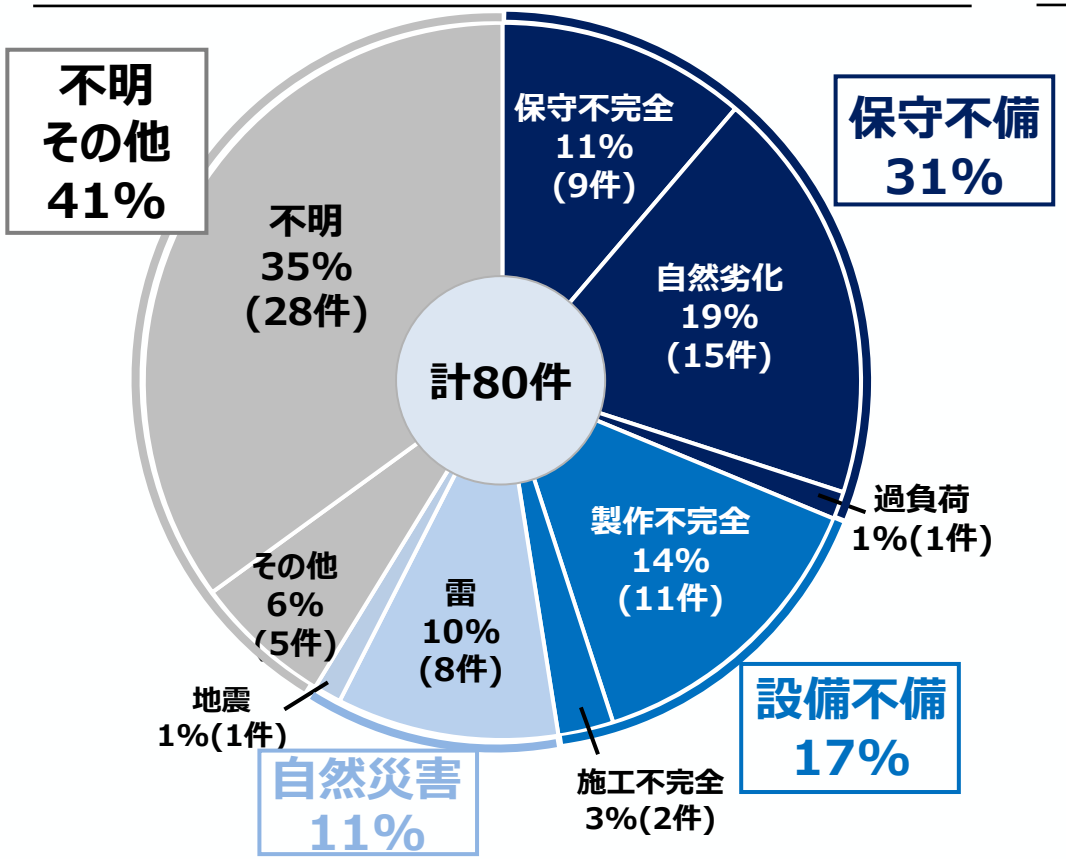


※製造事業者等に対してはNITEによる立入検査も可能とする。
※立入検査現場で検査困難な事業用電気工作物の提出を命令できることとする。

（参考）風力発電設備の事故の内訳

- **令和３～５年度**に発生した**風力発電設備**（単機出力20kW以上であって、電気事業の用に供しないもの）**の破損**のうち原因が判明しているものについて、その原因は、多い順に**保守不備**（**31%**）、**設備不備**（**17%**）、**自然災害**（**11%**）であった。
- また、**令和５年度**の**保守不備を原因とする電気工作物の破損９件**のうち**６件**が**運転開始後15年以上経過している設備**の事故であった。

令和３～５年度の電気工作物の破損の原因内訳



出所：令和３年度～令和５年度電気保安統計より経済産業省作成

「保守不備」に係る破損事故の運転開始後経過年数

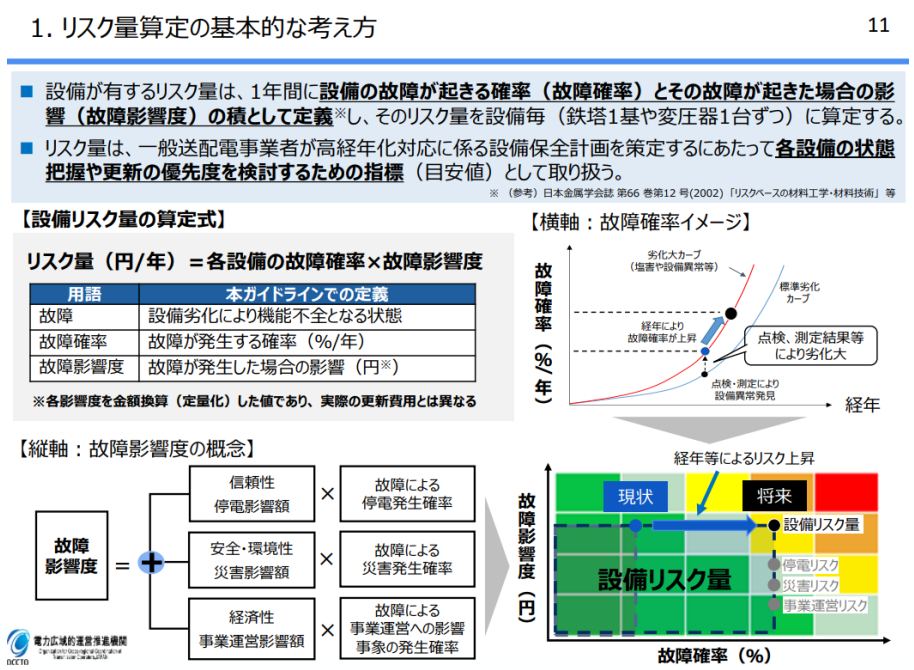
✓ 令和５年度の電気工作物の破損のうち「保守不備」を原因とするもの(９件)について、運転開始後の経過年数ごとに件数を整理。

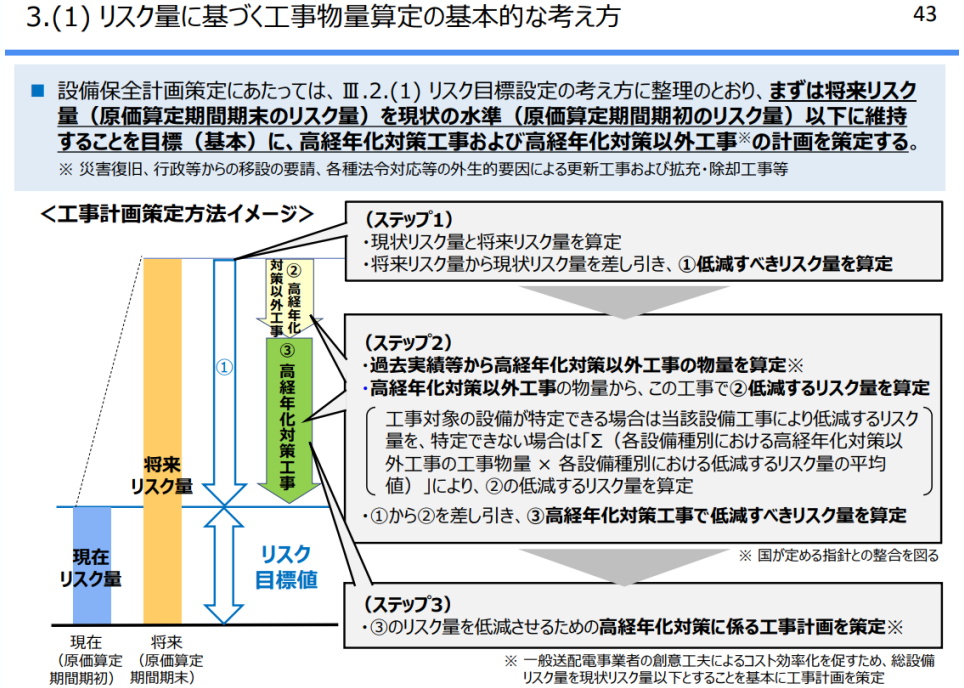
運転開始後経過年数	破損件数
５年未満	2
５年以上10年未満	0
10年以上15年未満	1
15年以上20年未満	3
20年以上	3

（参考）電気（送配電）分野における高経年化への対応

- 電力広域的運営推進機関（OCCTO）が2021年12月に、一般送配電事業者10社共通の標準的な設備リスク評価方法を示す**「高経年化設備更新ガイドライン」を策定**。広域系統整備委員会にて、定期的にガイドライン見直しを実施。
- 各一般送配電事業者は、高経年化設備更新ガイドラインを用いることで、**各設備のリスク量（設備の故障確率×故障影響度）を評価した上で、そのリスク量や施工力等を踏まえて工事物量を算定し、設備更新計画に反映する**。

（参考）高経年化設備更新ガイドライン





（出典）電力広域的運営推進機関「高経年化設備更新ガイドライン」

（参考）下水道分野における取組

- 下水道における施設・設備（ポンプ、管路等）については、管理者（都道府県・市町村等）が維持又は修繕することとされており、国土交通省において**「下水道事業のストックマネジメント実施に関するガイドライン（2015年版）」等を公表**している。
- 同ガイドラインでは、長期的な視点で下水道施設全体の今後の老朽化の進展状況を考慮し、リスク評価等による優先順位付けを行ったうえで、施設の点検・調査、修繕・改築を実施し、施設全体を対象とした施設管理を最適化することを目的とする「**ストックマネジメント**」という考え方のもと、**リスク評価、長期的な改築事業シナリオの設定、点検・調査及び修繕・改築計画の策定手法**に係る具体的な記載をしている。

（参考）下水道事業のストックマネジメント実施に関するガイドライン

■リスク評価の検討手順

① リスクの特定
　下水道施設にとって好ましくない事象を洗い出し、特定する。
② 被害規模（影響度）の検討
　リスクの被害規模あるいは影響度を算定する。
③ 発生確率（不具合の起こりやすさ）の検討
　リスクの発生確率を算定する。
④ リスクの評価
　リスクの大きさを評価する。

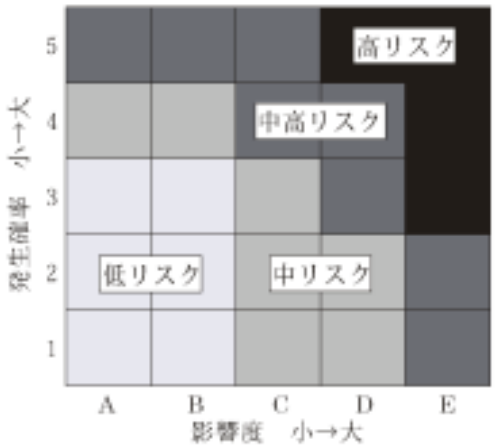


図 2-2　リスクマトリクスの例

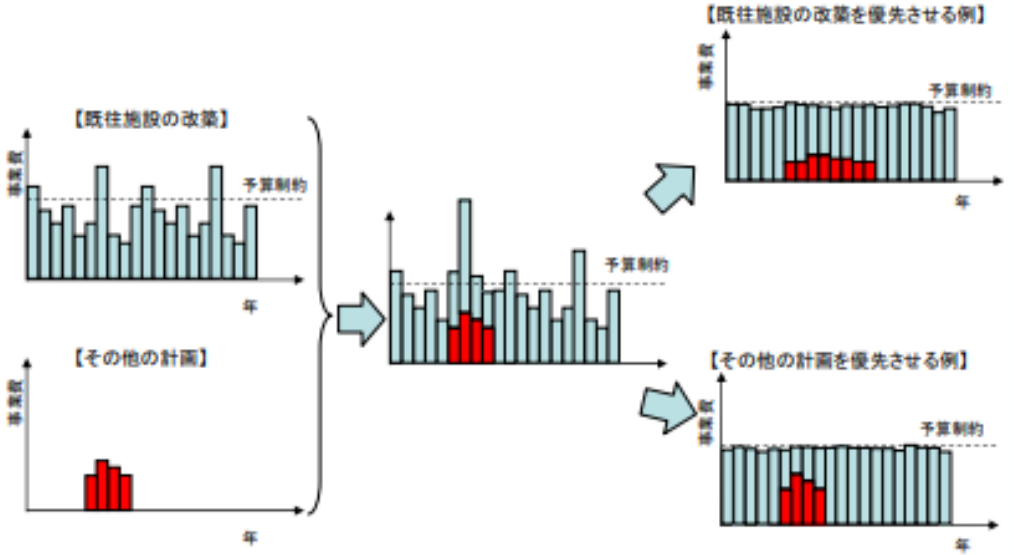


図 2-3　改築事業と他計画との最適化（事業平準化）のイメージ

（出典）国土交通省「下水道事業のストックマネジメント実施に関するガイドライン（2015年版）」

（参考）水道分野における取組

- 水道事業者等（市町村等）は水道施設を良好な状態に保つため、点検を含む維持及び修繕の実施の義務を負うことが法令で定められており、国土交通省が**「水道施設の点検を含む維持・修繕の実施に関するガイドライン」等を公表**している。
- 同ガイドラインは、「水道事業者等が点検を含む維持・修繕の内容を定めるに当たっての基本的な考え方を明らかにし、もって適切な資産管理の推進に資すること」を目的として、**水道施設の点検を含む維持・修繕の考え方や個々の水道施設の特性に応じた具体的な実施方法**をとりまとめたものである。

（参考）水道施設の点検を含む維持・修繕の実施に関するガイドライン

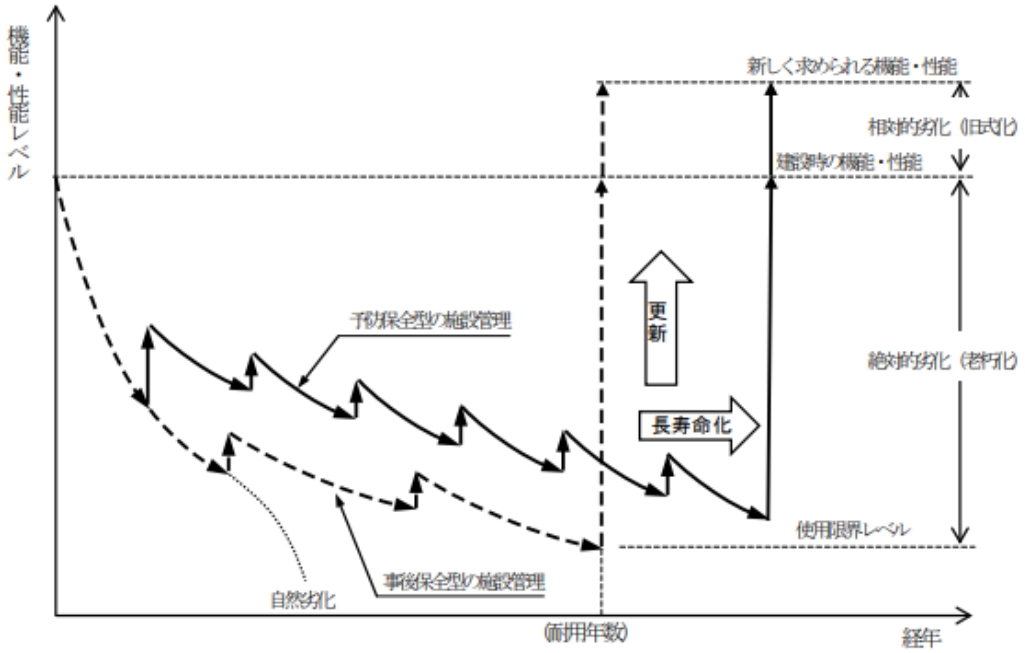


図-3.1.2　施設の機能と保全管理方法

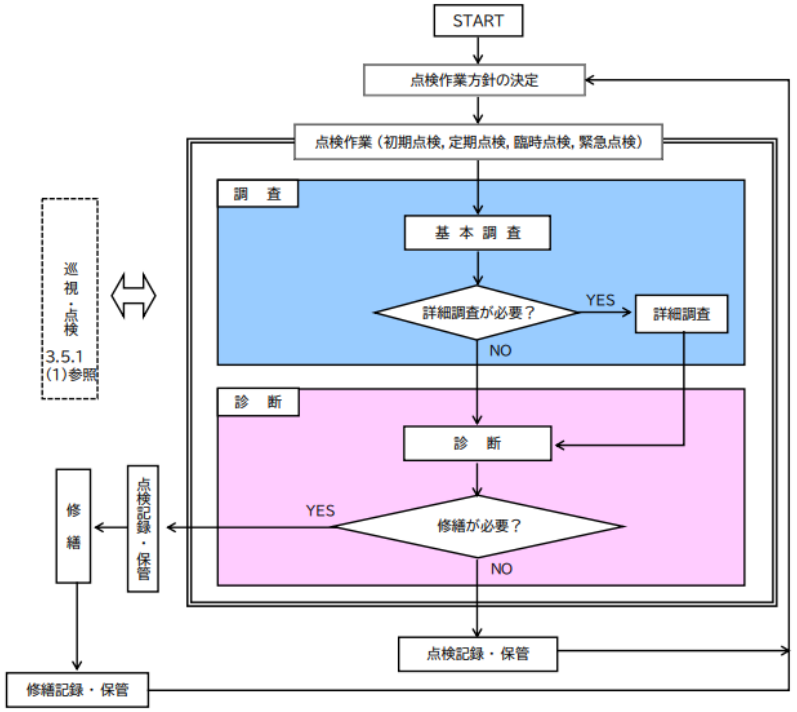


図-3.5.1　点検に関わる技術的行為のフロー

（出典）厚生労働省「水道施設の点検を含む維持・修繕の実施に関するガイドライン」（令和５年３月）