

# 持続的な電気保安体制の構築に向けた取組

令和元年10月16日

産業保安グループ 電力安全課

# 1. 前回ご指摘頂いた論点

## 2. 論点に対する検討について

- ① 電気保安人材の確保・育成
- ② 電気保安のスマート化
- ③ 電気保安における規律の確保

# 前のご指摘頂いた論点

- 9月9日の第1回WGの議論で、下記のような指摘をいただいたところ。

## ①電気保安人材の確保・育成について



4～7ページ

- プロモーション方法を工夫し、電気保安業界の魅力の発信と認知度向上を図っていくべきではないか。
- 電気保安業界で業務を行うに先立って実務経験を有することに関して、年数の適切性について検討すべきではないか。

## ②電気保安のスマート化について



9～13ページ

- IoT・AI等の新技術の活用により、電気保安の高度化＝スマート化を図っていくべきではないか。
- スマート保安を推進していくために、点数制度の見直し等について検討すべきではないか。

## ③電気保安における規律の確保について



15～18ページ

- 保安管理業務の外部受託者に対して国が直接指導することで、保安水準の向上を図るべきではないか。
- 外部受託者への報告徴収や立入検査等も含めて検討すべきではないか。

## 1. 前回ご指摘頂いた論点

## 2. 論点に対する検討について

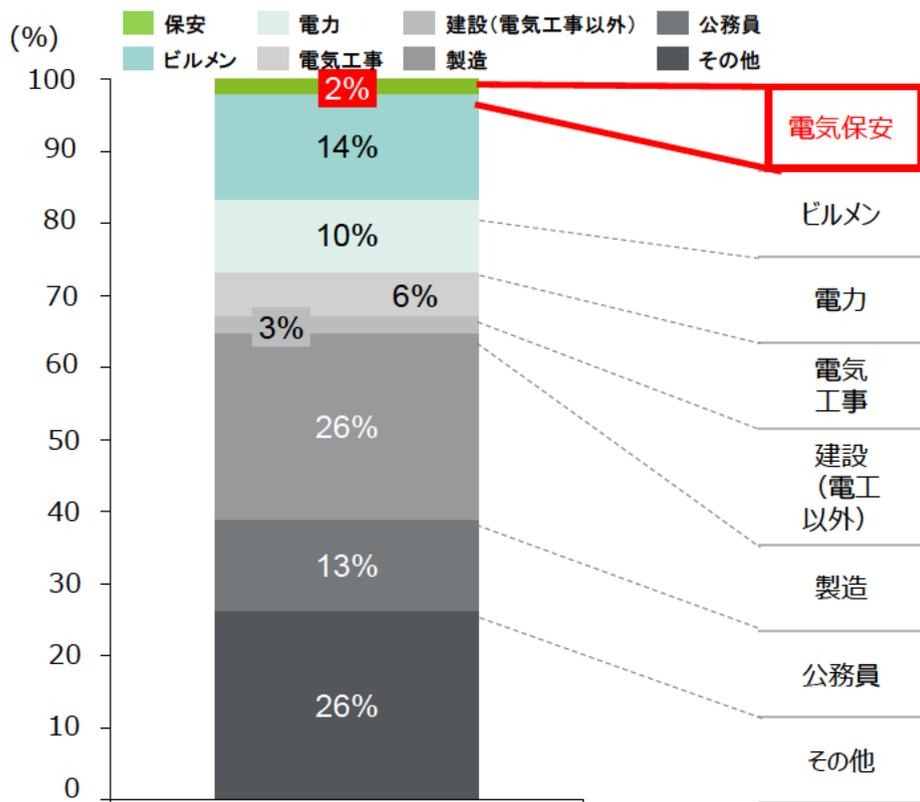
- ① 電気保安人材の確保・育成
- ② 電気保安のスマート化
- ③ 電気保安における規律の確保

# 電気保安業界への入職に関する実態

①電気保安人材の確保・育成

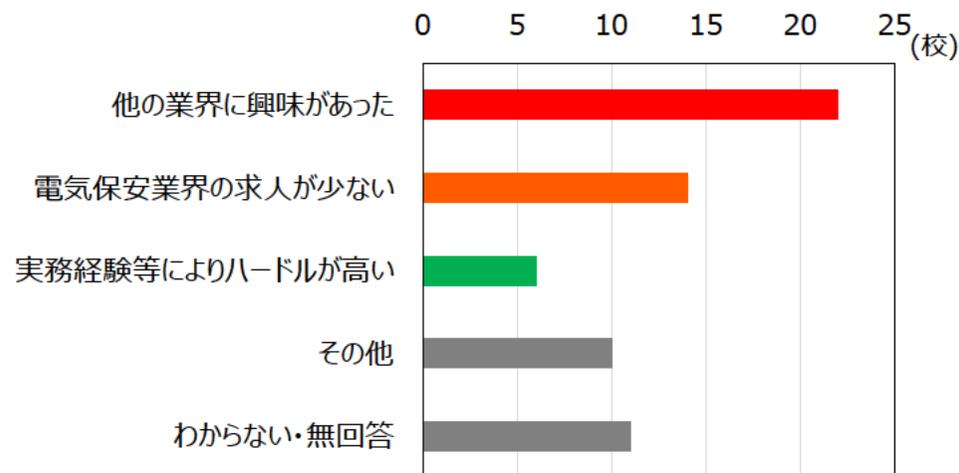
- 第3種電気主任技術者資格取得時に電気保安業界に就職する者は、**わずか2パーセント**。
- 電気主任技術者育成の認定校の教師に対し、保安業界への入職が少ないことに関してアンケートを行ったところ、①**他の業界に興味があるから**、②**求人が少ないから**、③**ハードルが高いから**、といった回答が数多く見られた。

## <第3種電気主任技術者取得時の就職先(2015年度)>



## <認定校の教師に対するアンケート>

Q. 電気主任技術者免状の取得に必要な単位を取得して卒業したにも関わらず、電気保安業界へ就職しない学生がいる場合、その理由について教えてください。



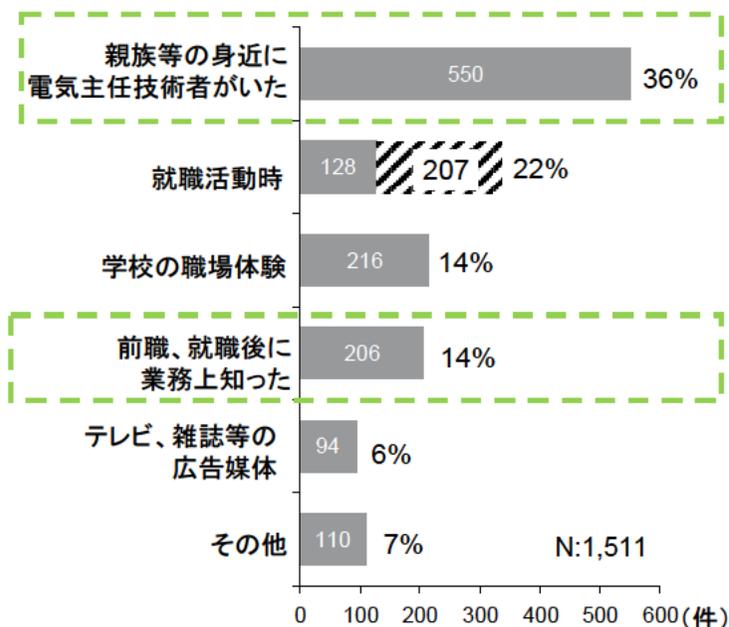
(57の認定校から63の回答)

# 電気保安業界が行っている求人方法例

①電気保安人材の確保・育成

- 電気保安業界の求人・広報活動は、専門誌の広告掲載や既入職者による紹介等が中心であり、業界を認知するきっかけは親族の紹介等が多い。
- 他業界が実施しているプロモーション方法に目を向けると、
  - ①自社が実施したプロジェクトをアニメーションにしたCMを放送し、多くの人の印象を与える
  - ②自社が有する技術や施設をプロカメラマンが撮影し、SNS等で公開するといった取組を行っている企業も存在する。

## <保安業界の認知のきっかけ>



→親族の紹介や業務を通じた認知等が多く、一般認知度が低い。

## <他業界の求人例>



大成建設ではCMに有名アニメーション監督を起用し、自社プロジェクトを紹介



キャセイパシフィック航空ではパイロットの自宅から航空機の離陸までを撮影し、安全運航を支えるパイロットの1日を描く

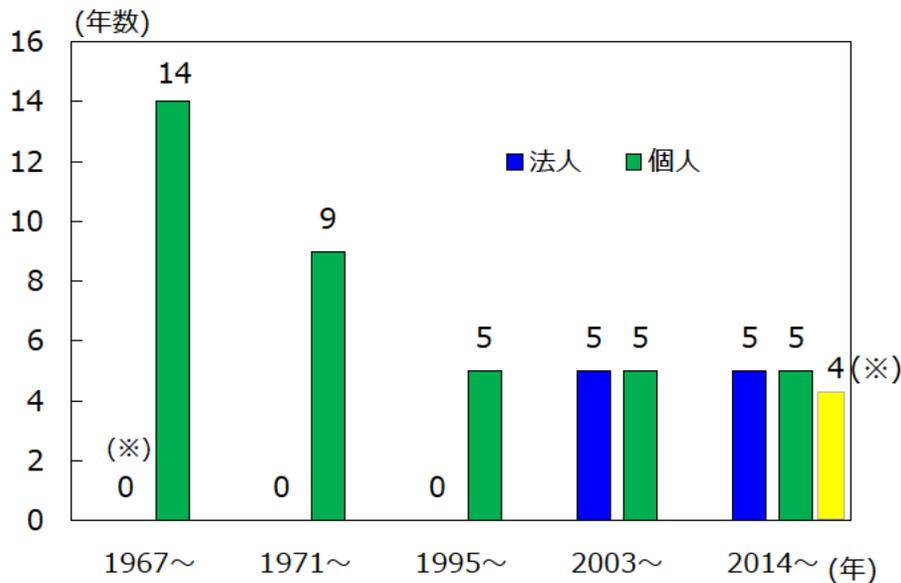
出所：経済産業省「電気保安人材の中長期的な確保に向けた調査・検討事業」(平成29年度委託調査)  
経済産業省「電気保安人材の中長期的な確保に向けた業界横断的な認知度向上並びに入職促進に関する調査・検討」(平成30年度委託調査)

# 外部委託承認制度における実務経験年数について

①電気保安人材の確保・育成

- 1967年に「外部委託承認で複数の電気工作物の保安に従事するには、高度の技術的知識および相当の経験や、設置者の信頼を得るに足る十分な人格及び社会的信用が必要」という理由で、電気主任技術者の資格に加えて、一定程度以上の実務経験年数を求めることとなった。
- 当該実務経験年数は、①電気設備の信頼性や保安技術の向上、②外部委託承認の需要動向(自家用電気工作物の増加)を踏まえ、適時改正が行われてきた。
- 免状取得後に外部委託承認を受託するために必要とされる実務経験年数は、第1～3種で異なっている。

<実務経験年数(第三種電気主任技術者)の変遷>

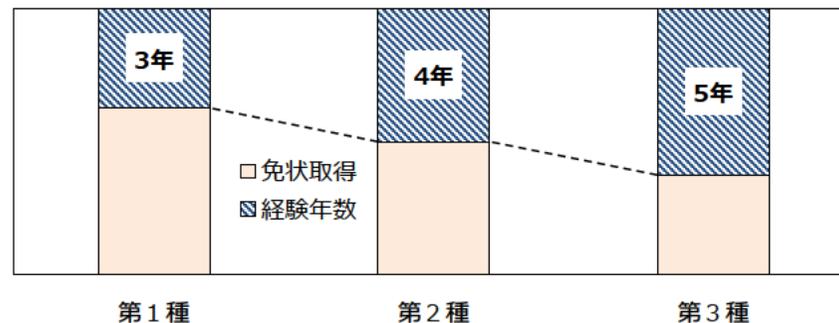


※2003年まで法人については実務経験年数が求められていなかった。

※2014年に、一定規模以下の受電設備については実務経験年数4年で受託可能とする制度見直しを実施。

<電気主任技術者資格と外部委託承認に必要な実務経験年数の関係>

	第1種	第2種	第3種
担当可能な設備	全ての事業用電気工作物	電圧17万V未満 かつ5万V以上	電圧5万V未満 かつ出力5000kW未満
設備の具体例	大手電力会社が保有する送電線、変電所、大型の発電所等	・中規模の再エネ発電設備 ・大規模な工場等	・小規模な再エネ発電設備 ・ビルや工場、コンビニ等



- 電気保安協会や電気管理技術者協会は、電気保安業務に必要な技術的知識に関する研修を主宰しており、一部の研修は外部の方にも開放されている。

## <研修のプログラム例(関東電気保安協会)>

### ○座学講習

- ・保安業務の概要
- ・各種発電設備、受配電設備の構造
- ・過去の電気事故、トラブル事例 等



### ○実地訓練

- ・各種設備の点検方法指導
- ・月次点検、年次点検の方法指導
- ・絶縁監視装置、漏電点検
- ・作業責任者監視のもとでの実地研修 等



## 1. 前回ご指摘頂いた論点

## 2. 論点に対する検討について

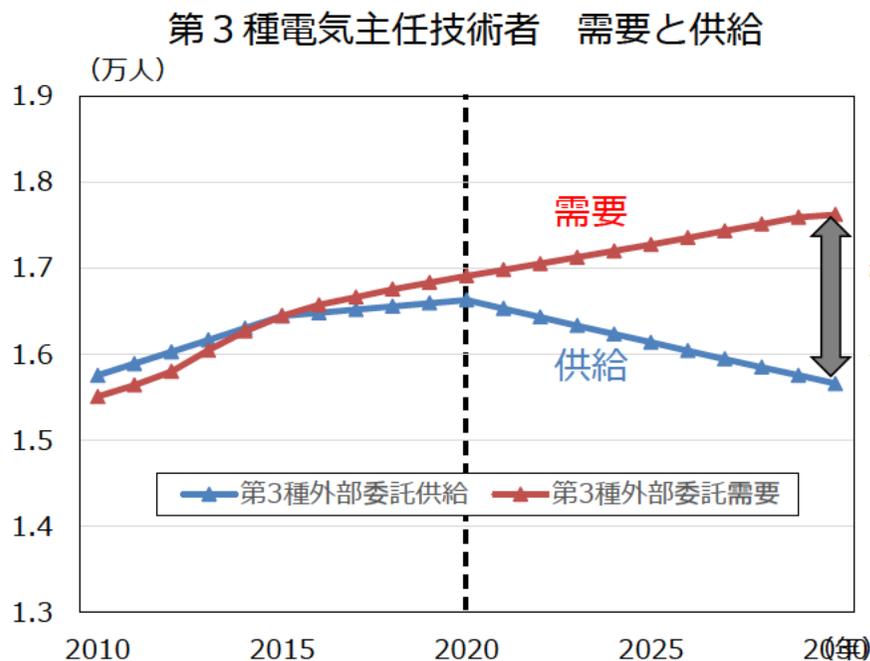
- ① 電気保安人材の確保・育成
- ② 電気保安のスマート化
- ③ 電気保安における規律の確保

# 将来的な保安人材減少と高齢化

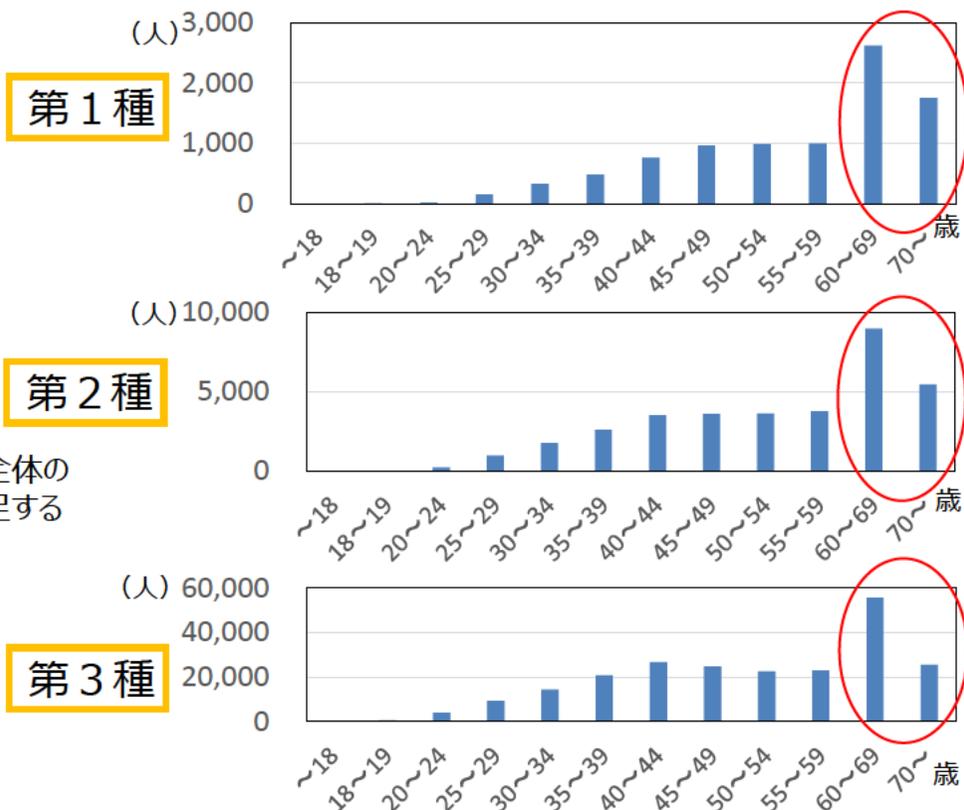
- 需要設備（高圧）や再エネ発電設備の増加が見込まれる一方、電気主任技術者は、将来的には減少傾向。特に、こうした設備の保安管理業務を担う第3種電気主任者の需給ギャップは拡大の見込み。
- 電気主任技術者は高齡化が進展し、免状取得者の約6割が50歳以上（約4割が60歳以上）。  
⇒将来的に電気保安人材が不足する可能性がある。

## <将来不足が見込まれる第3種電気主任技術者>

・再エネ発電設備や需要設備等の増加に伴う新規需要の増加や電気主任技術者の減少から、今後電気主任技術者不足が顕在化する可能性が高い。



## <電気主任技術者（免状取得者）の年齢構成>

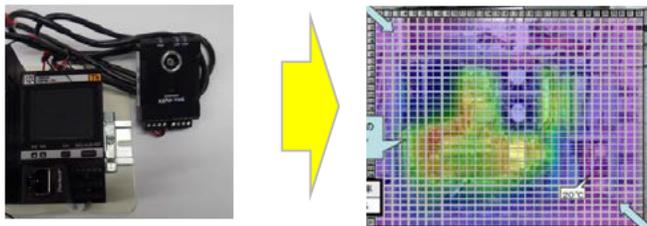


- 近年、IoT・AIといった**新技術が誕生し、電気保安分野にも導入が進んでいる。**
- スマート保安の実現は、**人材不足の防止に寄与する可能性があることから、導入促進の取組が必要。**

### <点検の現場に実装可能なスマート保安技術例>

#### サーモパイルセンサ

- 電気設備のトラブルは、発熱現象を伴うものが多い。
- サーモパイルセンサは、撮影画面を32×32に区分し、各画素内の温度を常時監視し、発熱場所とタイミングをリアルタイムに把握。異常の早期検知が可能。



→遠隔で外観点検と同様の熱確認が可能

#### スマートUGS

- 漏電を早期検知できないと、発熱・火災・感電のリスクが高まる。
- スマートUGSや絶縁監視装置は、10mA程度の微弱な漏電を検知し、アラートすることが可能。



→遠隔で外観点検と同様の漏電確認が可能

#### ネットセンサ

- 電圧、電流、電力、力率等を常時測定。
- 設備トラブルが発生した瞬間の各種測定値の記録が可能となる。



→遠隔で電流・電圧の計測・確認が可能

#### ウェアラブルカメラと携帯端末を用いた点検

- 現場での不具合事象の録画や点検手順等の相談・指示等の支援システム構築により、技術者の負担軽減と保安管理品質の提供を図る。



→現場に行く必要がある作業も大幅効率化

- 一般的な需要設備については毎月1回以上の点検が必要だが、低圧電線路の絶縁監視が可能な装置の導入等を条件に、点検頻度を2か月に1回以上に緩和する措置が規定化されている。

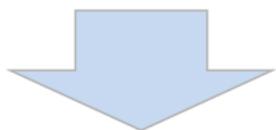
### ○点検頻度の緩和が規定されている設備条件の例

以下の設備条件の全てに適合する信頼性の高い需要設備

- イ 構外にわたる高圧電線路がない
- ロ 柱上に設置した高圧変圧器がない
- ハ 高圧負荷開閉器に可燃性絶縁油を使用していない
- ニ 地絡保護継電器付高圧交流負荷開閉器や地絡遮断器が設置されている
- ホ 一般的な変成器のみが設置されている



低圧電線路の絶縁状態の適格な  
監視が可能な装置を有する需要設備



絶縁状態の監視をすることで、低圧部の電気事故に至る前に予兆を感知し、対処が可能に。



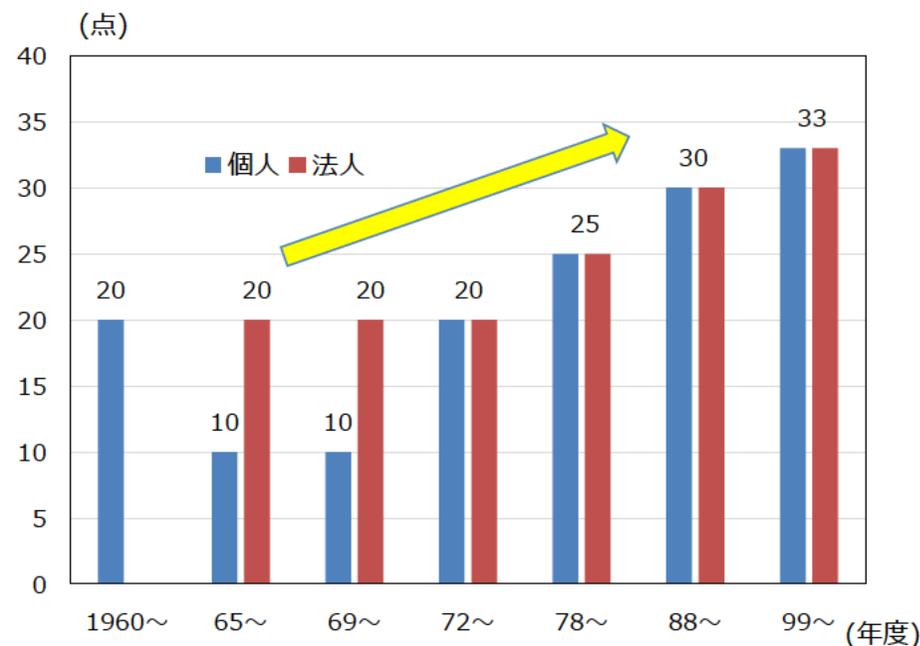
隔月に1回以上の点検に緩和

### ○スマート保安技術の例



- 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

$168 \div 5 = 33.6$

(告示) 1人当たりの持ち点 (換算値) を  
**33点/月**と定める

# (参考) 点数制度と受託できる設備数の関係

- 電気工作物は、発電量・設備容量によって保安に要する時間等が異なるため、その大小に応じて係数を設定している(換算係数)。
- また、その発電方法や設備容量によって、点検の頻度も異なっており、その頻度に応じた係数を設定している(圧縮係数)。
- 外部委託承認の受託者は、受託した各設備の、換算係数に圧縮係数を乗じた値(換算値)の合計値が33点を超えてはならない。

※一般的に、33点上限で見られる設備数は概ね60～70個程度。

## <換算値の算出方法>

発電量・出力に応じて  
個別に設定されている  
**換算係数**



点検頻度を考慮  
した**圧縮係数**



**換算値**

→受託者は、受託している設備の各換算値の合計が33点を下回らなければならない。

例：需要設備の場合、  
・電圧700～550kVA：1.2  
・電圧550～350kVA：1.0  
・電圧350～150kVA：0.8  
：発電所の場合  
・出力2000～1500kW：1.2  
・出力1500～1000kW：1.0  
・出力1000～600kW：0.8

例：設定された点検の頻度が  
・毎月実施：1.0  
・2ヶ月に1回：0.6  
・半年に1回：0.25

## <換算値の算定例>

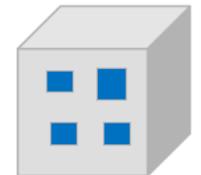
500kVA需要設備  
換算係数：1.0  
毎月点検(圧縮係数：1)



100kVA需要設備  
換算係数：0.6  
半年点検(圧縮係数：0.25)



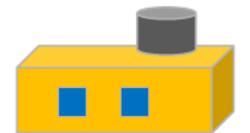
800kVA需要設備  
換算係数：1.4  
隔月点検(圧縮係数：0.6)



700kVA需要設備  
換算係数：1.2  
毎月点検(圧縮係数：1)



1000kVA発電所  
換算係数：1.0  
3か月点検(圧縮係数：0.45)



$$\begin{aligned} \text{換算値の合計} &= 1.2 \times 1 + 1.0 \times 1 + 0.6 \times 0.25 + 1.4 \times 0.6 + 1.0 \times 0.45 \\ &= 3.64 \text{点} (< 33 \text{点}) \end{aligned}$$

## 1. 前回ご指摘頂いた論点

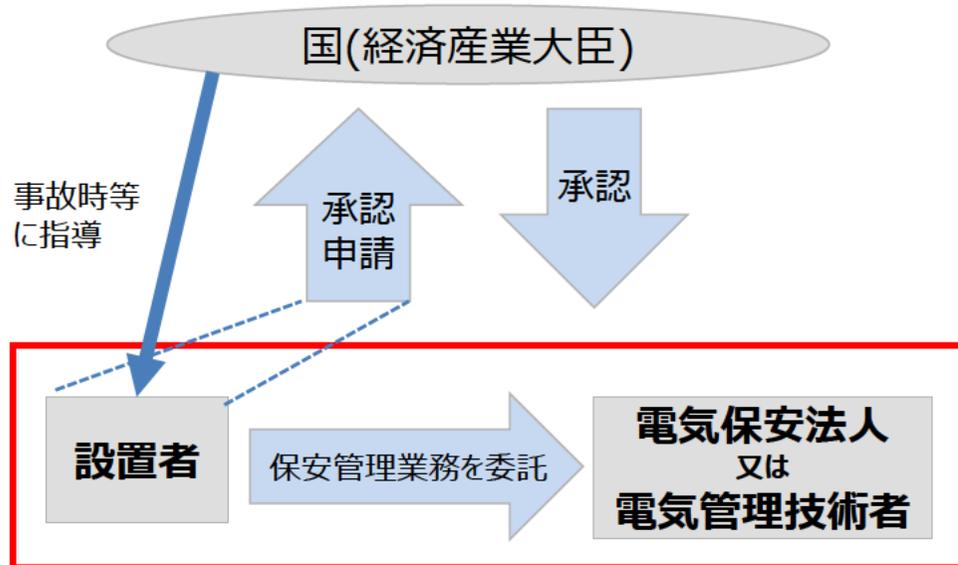
## 2. 論点に対する検討について

- ① 電気保安人材の確保・育成
- ② 電気保安のスマート化
- ③ 電気保安における規律の確保

# 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。
- 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**。
- 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することとされている。

## ○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

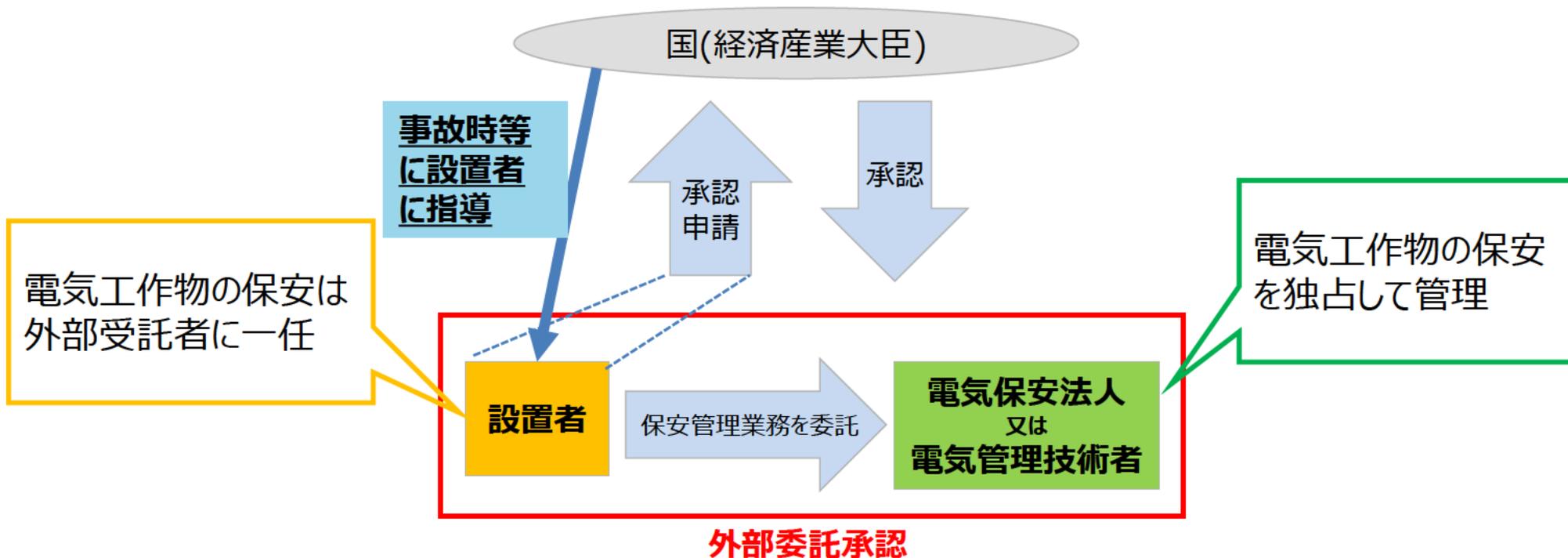
換算値において、**33点未満**

# 外部委託承認制度における報告徴収・立入検査

③電気保安における規律の確保

- 電気事業法の下では自家用電気工作物の安全に関する責任は、一義的に設置者（事業者）が負うため、報告徴収や立入検査は設置者に対して行われてきた。
- 近年、再エネ発電設備の設置数が増加。再エネ発電設備の設置者には電気保安に関する知識に乏しい者が多く、外部委託承認制度を利用することが多い。

## <外部委託承認制度のスキーム（再掲）>



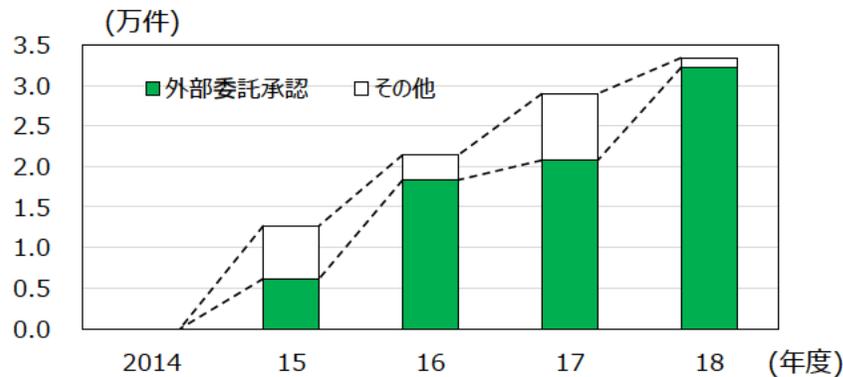
現行の報告徴収・立入検査の適切性について、検討すべきではないか

# 自家用電気工作物に該当する再エネ発電設備の事故数と事故率

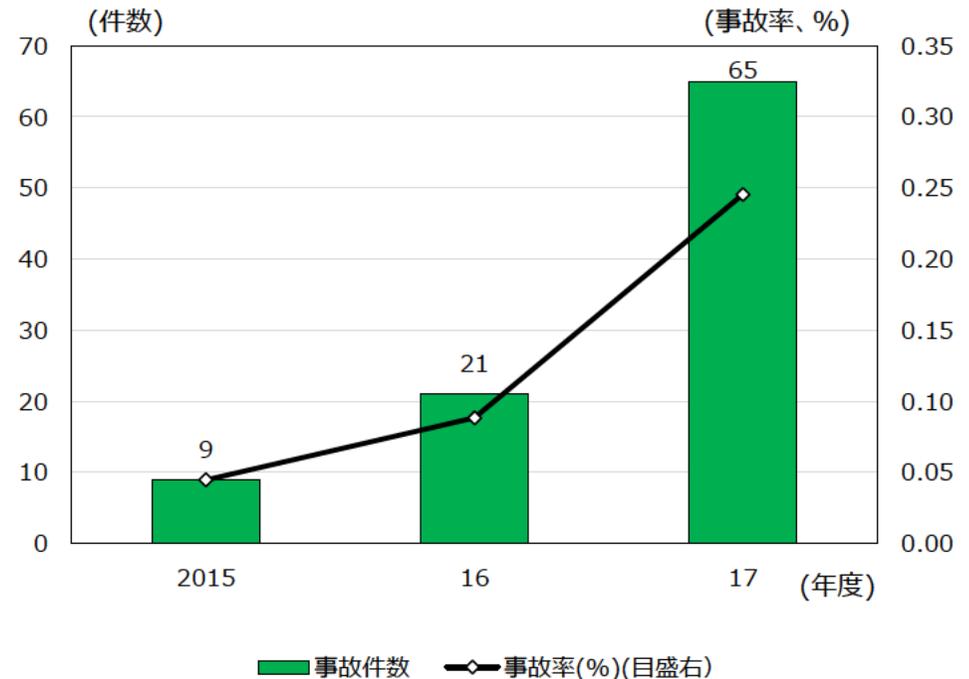
③電気保安における  
規律の確保

- 近年増加している自家用電気工作物の大半は外部委託承認されており、そのうち半分程度が太陽光・風力等の再エネ発電設備となっている。
- 近年太陽電池発電設備の事故率の推移を選任形態別で見ると、外部委託承認されている太陽電池発電設備の事故件数・事故率は増加傾向にある。

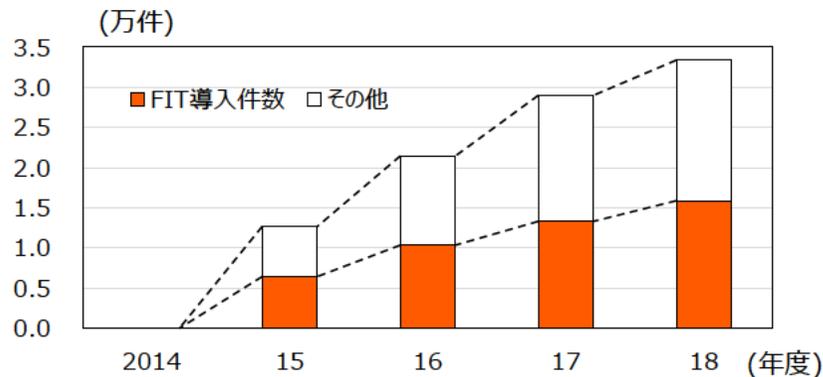
<自家用電気工作物の増加に占める外部委託承認の割合>



<外部委託承認されている太陽電池発電設備の  
事故件数・事故率の推移>



<自家用電気工作物の増加に占める再エネ発電設備の割合>

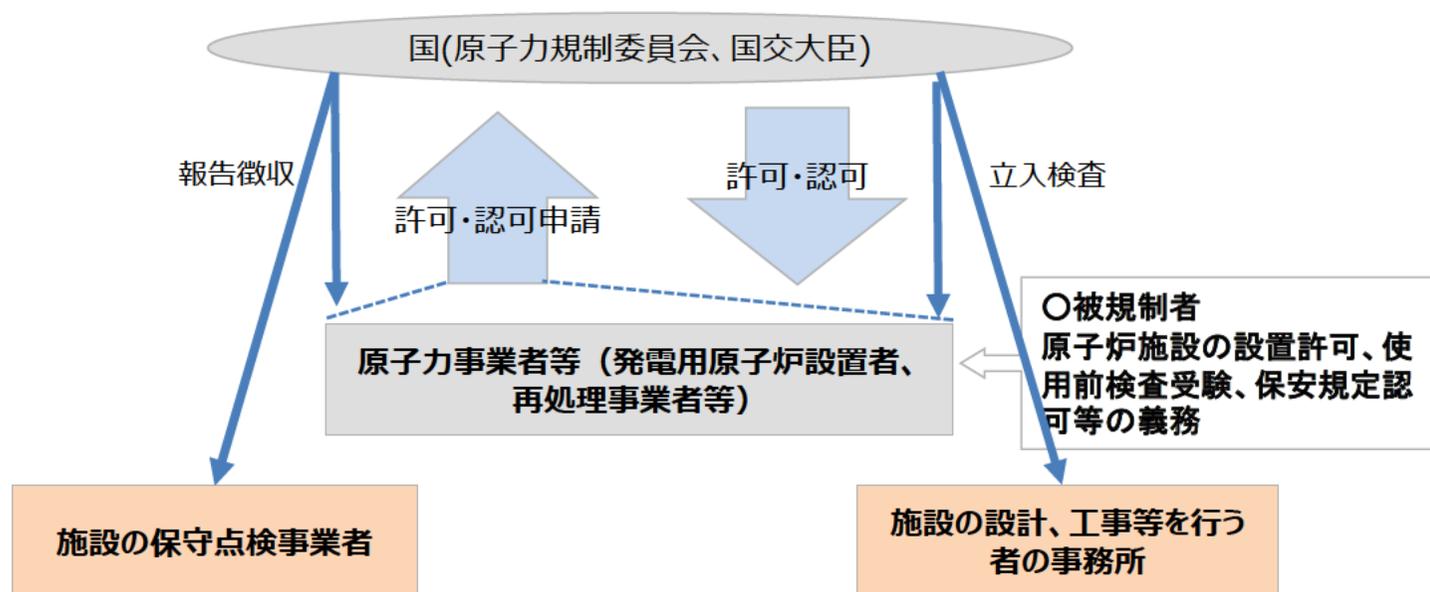


# (参考) 設置者と受託者の保安確保義務関係について

③電気保安における規律の確保

- 自家用電気工作物の安全に関する責任は、一義的に設置者（事業者）が負うべきものとされている。
- その上で、法目的達成のため必要と認める場合には、国が事業者以外について指導するスキームは他法令でも存在。この場合であっても、事業者の責任については軽減されない。
- 民事上の契約においても、委託者が受託者ではなく、再委託受託者に対して、一定の指導を行える契約を締結することは一般に行われている。

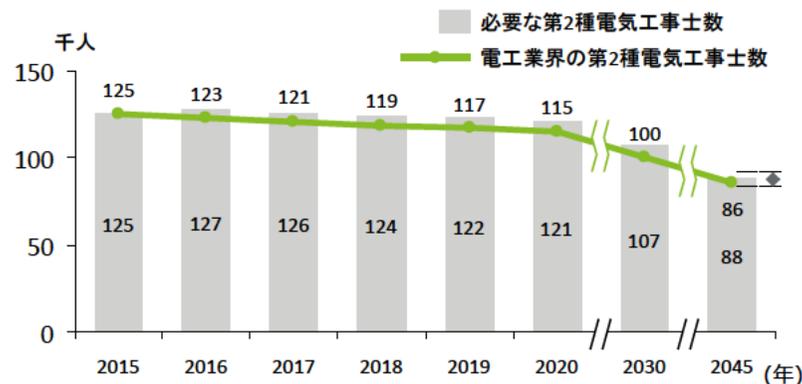
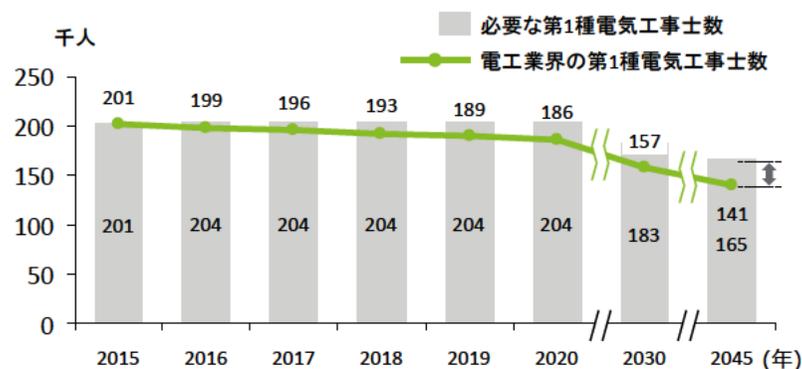
## <核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律におけるスキーム>



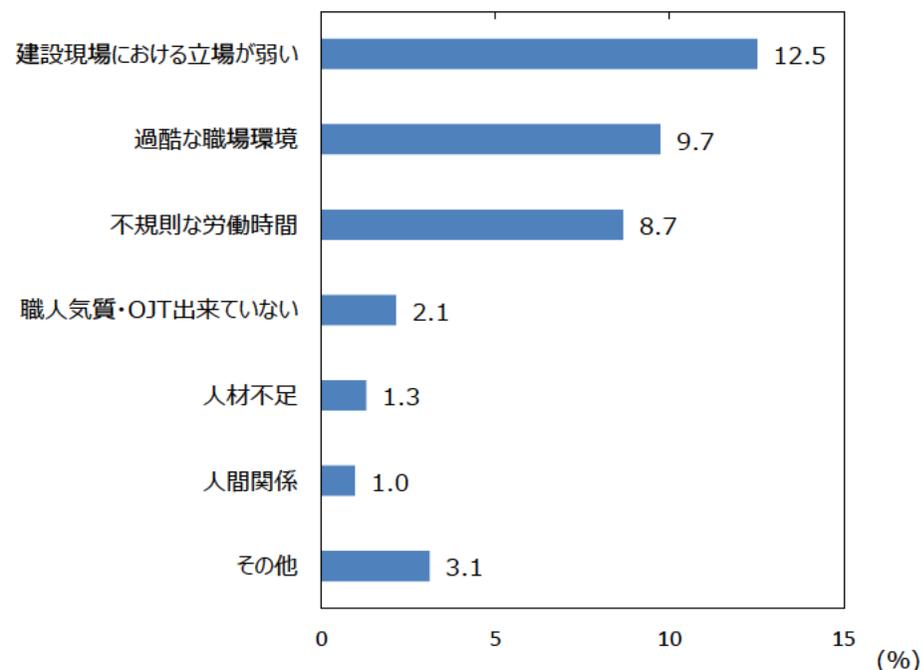
# (参考)電気工事士を巡る課題

- 電気工事士は高齢化の進展や入職者の少なさを背景に今後の人材不足が見込まれている。
- また、給与水準の低さや職場環境の過酷さを背景に離職率も高い状況。

## <電気工事士の人材需給見通し>



## <電気工事士の職場環境に関する主な不満点>



出所：経済産業省「電気保安人材の中長期的な確保に向けた調査・検討事業」(平成29年度委託調査)

# (参考)電気工事士を巡る課題

- 電気工事士の人材不足問題の対策についても、今後当該問題も本WGで議論してはかがか。

## <電気工事士の人材不足の原因と対策の方向性>

