

電気保安をめぐる現状と課題

令和元年7月1日

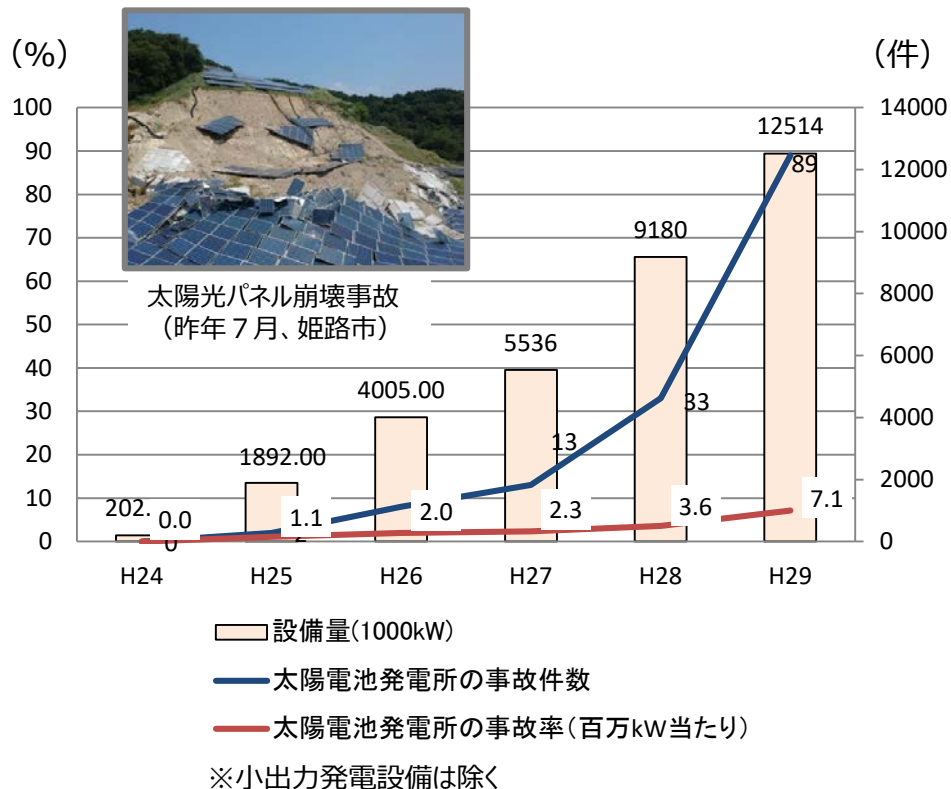
経済産業省 産業保安グループ^o
電力安全課

1-1. 再エネ設備の増加と事故に関する問題意識の高まり

- 固定価格買取制度が導入されて以降、再エネ設備を中心に自家用電気工作物の設置件数は増加の一途をたどっており、今後も継続的に増える見込み。特に、急激に増加している太陽電池発電設備については、事故件数・事故率ともに増加している。
- また、昨年は、自然災害に伴う社会的にも影響が大きな再エネ設備の事故が頻繁に発生し、小出力発電設備を含む再エネ設備関連の事故に対する社会的な関心が高まっている。

＜太陽電池発電設備の事故件数の推移＞

- 太陽電池発電設備の導入量の増加と共に、事故件数・事故率ともに増加傾向にある。



＜昨年の災害時の太陽電池発電設備の事故状況＞

※小出力発電設備は除く

		平成30年 7月豪雨	台風21号	北海道地震	台風24号
合計(発電所数)		19	23	3	3
原因	水没	8	-	-	-
	土砂崩れ	11	-	-	-
	強風	-	20	-	3
	高潮	-	3	-	-
損傷部位	パネル	10	21	2	3
	パワコン	9	5	1	1
	キュービクル	4	1	-	-
	その他	9	7	2	2

＜小出力発電設備の事故事例＞

- 昨年7月の西日本豪雨時、神戸市において、小出力の太陽電池発電設備の崩落事故が発生し、山陽新幹線が一時運転を見合わせ。
- 本年1月、青森県において、小出力の風力発電設備で、ナセルの落下事故が発生。(右写真)



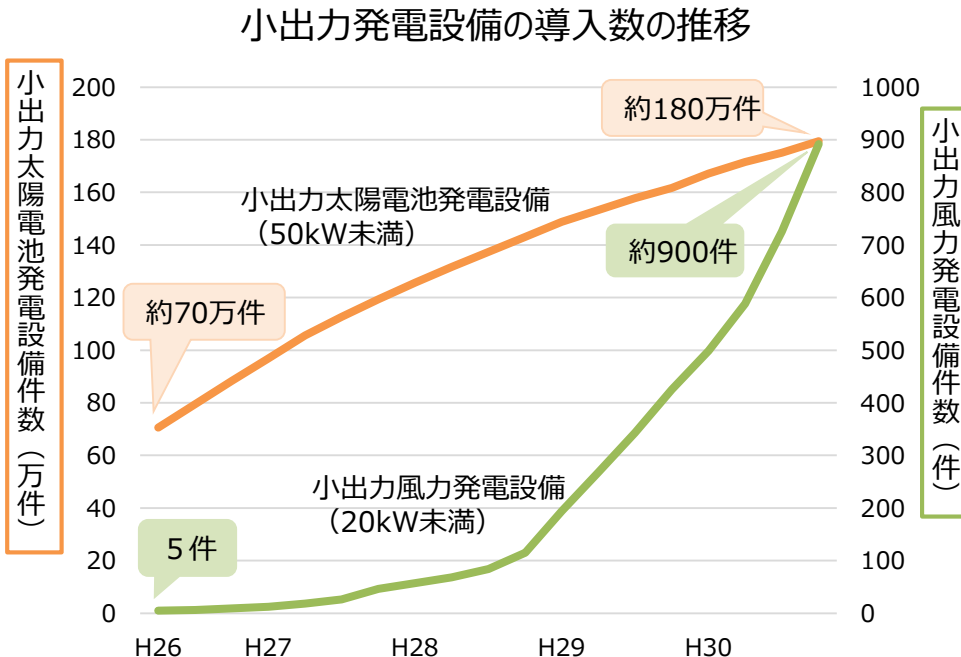
小出力発電設備(風力)の事故(ナセルの落下、本年1月)

1 - 2. 小出力発電設備の現状

- 一般住宅に設置される屋根置きの太陽電池発電設備を念頭に、平成7年に出力の小さい「小出力発電設備」を一般用電気工作物の中に位置づけ。当時は設備数も限定的。
- 平成24年の固定価格買取制度の導入後、設備数が飛躍的に増大。一般住宅ではなく、地面に直接多数の設備を設置して発電を行う設置者が出現。

<平成7年からの状況の変化>

①設備数の大幅な増加



※固定価格買取制度のもとで買取が開始された件数データをもとに作成
※平成29年6月分のデータは推定値

②設置形態の変化



住宅用太陽電池発電設備



野立ての太陽電池発電設備

③安全性に疑義のある設備の出現



砂防指定地域内に設置されたパネル



架台に使用済みドラム缶を使用

(参考) 現行制度の概要 <再エネ設備>

- 全ての設備について、技術基準への適合義務が課されるとともに、出力に応じて、主任技術者の選任、保安規程の届出、工事計画の届出、使用前自主検査、使用前自己確認等が、義務づけられている。

<太陽電池発電設備>

出力等条件	<事前規制> 安全な設備の設置を 担保する措置	<事後規制> 不適切事案等 への対応措置
2,000kW 以上	技術基準の適合 主任技術者の選任 保安規程の届出	工事計画の届出 使用前自主検査 事故報告 ※報告要件の強化 H28.4 H28.9
50kW～ 2,000kW		使用前自己確認 (50kW以上) H28.11
50kW未満 (小出力 発電設備)		

<風力発電設備>

出力等条件	<事前規制> 安全な設備の設置を 担保する措置	<事後規制> 不適切事案等 への対応措置
500kW以上	技術基準の適合 主任技術者の選任 保安規程の届出	工事計画の届出 使用前自主検査 事故報告 定期事業者検査 H27.4
20kW～ 500kW		
20kW未満 (小出力 発電設備)		

1 - 3. 将来的な保安人材不足の可能性

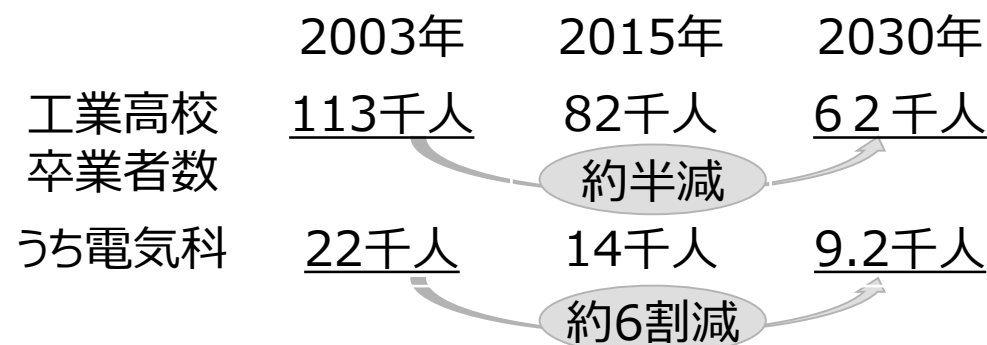
- 電気保安制度の根幹を担う電気主任技術者については、急速な高齢化が進んでおり、全体の約6割が50歳以上（約4割が60歳以上）となっている。さらに、数が非常に多い比較的小規模な設備を主に扱う第3種電気主任技術者についても、2045年には約3900人不足する見込みであり深刻な人材不足に直面する可能性がある。
- また電気主任技術者への供給源となっていた工業高校電気科の生徒が2030年までに約6割減少する見込み。志願者数の減少も予測される中、主任技術者育成を目的とした国の認定校の数も4年間で約5%減と減少傾向にある。

<将来不足が見込まれる第3種電気主任技術者>

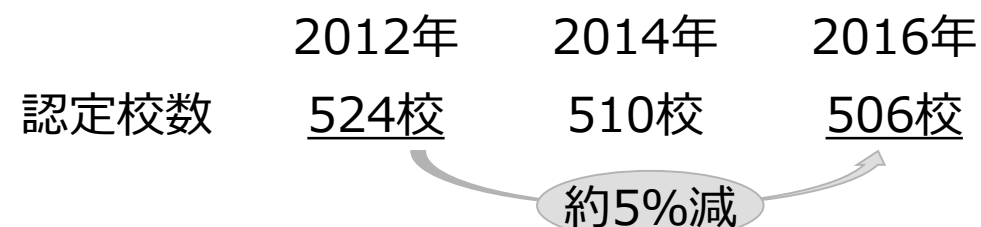
平成29年度に実施した調査によると、2045年に第3種主任技術者が約2200人減少するとともに、再エネ設備や需要設備等の増加に伴って約1700人の新規需要が発生することから、合計約3900人の技術者不足が生じる可能性がある。

不足要因	想定人数
主任技術者数の減少	約2200人 供給減少
再エネ・需要設備等（業務ビル）の増加	約1700人 需要増加
不足人数	約3900人

<工業高校卒業生数の減少>



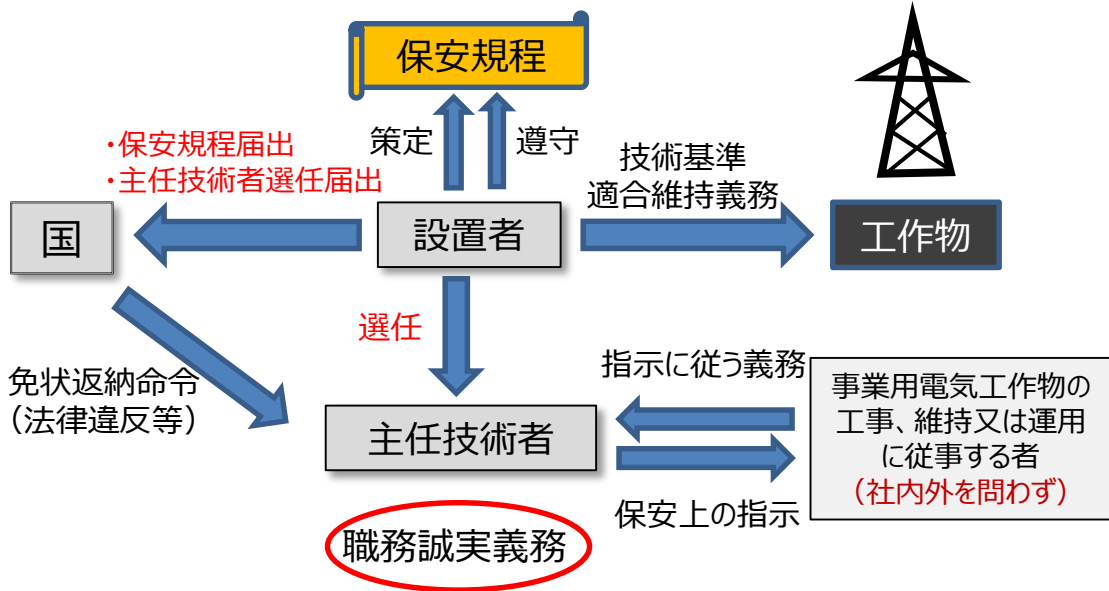
<認定校の減少>



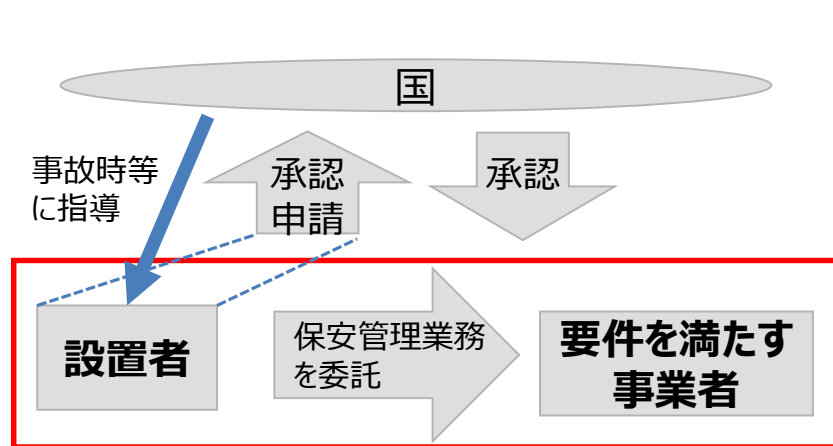
(参考) 現行制度の概要 <主任技術者>

- 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。(電事法第43条)
- 自家用電気工作物の一部については、要件を満たす事業者に保安管理業務を外部に委託することが、設置者に認められている。

<主任技術者を中心とした法令義務>



<外部委託承認制度のスキーム>



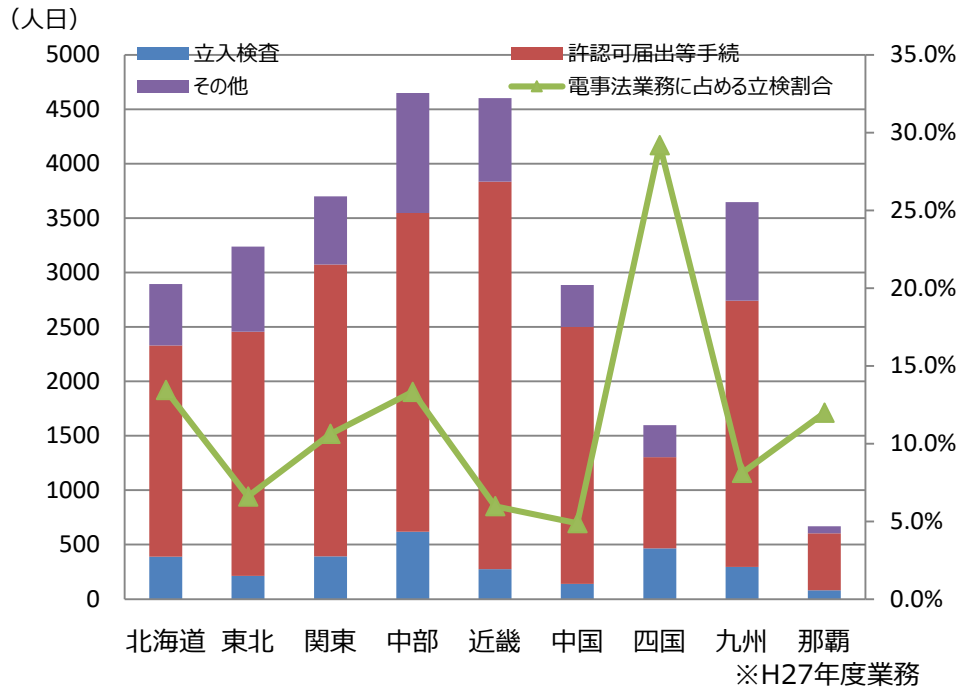
○設備区分の考え方

- ・ 事業用電気工作物とは「一般用電気工作物以外の電気工作物」を指す。
- ・ 自家用電気工作物とは、一般送配電事業、大規模な発電事業等のために使用される設備以外の事業用電気工作物。
- ・ 一般用電気工作物は、主に以下の設備が該当する。
 - ～600V以下で受電した電気を使用する電気工作物（一般家庭、商店、小規模事務所等の分電盤、屋内配線等）
 - ～小出力発電設備（50kW未満の太陽電池、20kW未満の風力、20kW未満の水力、10kW未満の内燃力、10kW未満の燃料電池等）

1-4. 保安行政における膨大な手続きコストと事後規制の機会減少

- 電気保安の規制執行業務の太宗を担う経産省の各地方の産業保安監督部では、全国約90万もの設備にかかる届出や申請の事務処理に多くの時間を取られている。特に、年間約8万件ある外部委託承認の審査業務は、1件当たりの処理に要する時間も長く、多大なリソースを割いている状況。
- それに対して、事業者の法令順守の確認を目的とする立入検査等に時間を割くことが難しい状況。

＜地方監督部における業務量と各業務の割合＞



平均で、全業務量に占める立入検査の割合が約10%なのに対し、許認可手続きには約70%もの時間を費やしている。

＜主な許認可手続きの件数とそれに要する時間＞

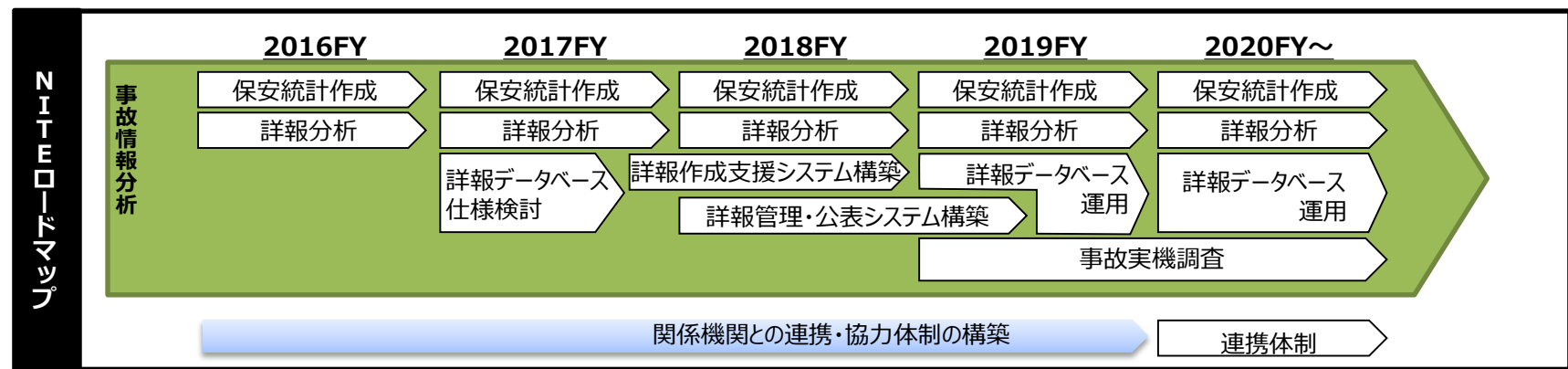
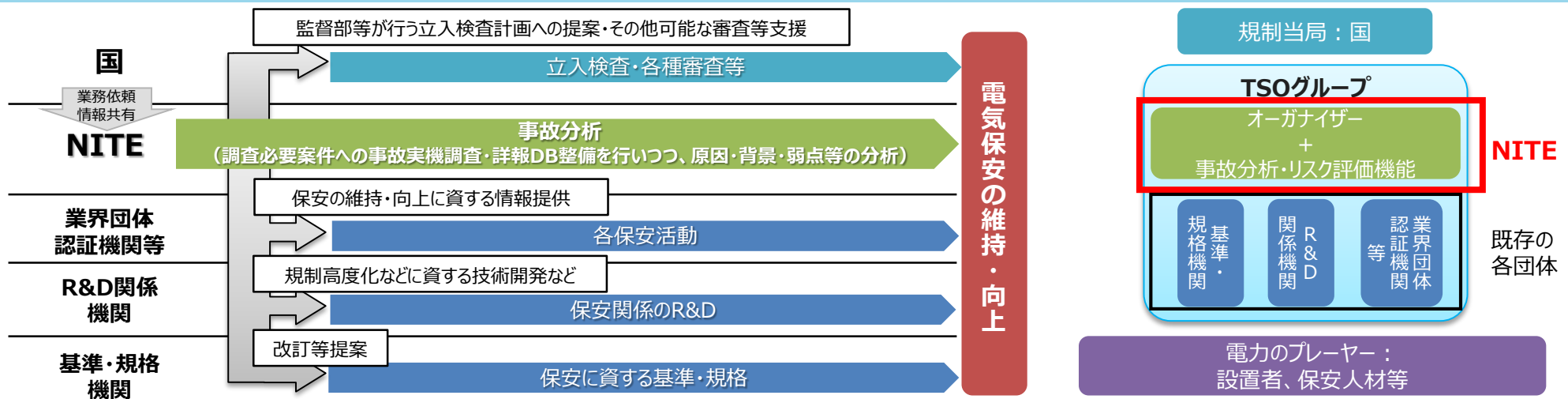
主な手続名	件数	現状手続に係る処理時間 (人・時間/年)
電気工作物に係る保安規程の届出	117,933	88,450
保安管理業務の外部委託の承認申請	80,635	74,789
主任技術者の選解任届出	9,841	9,251
	208,409	172,940

立入検査※
約2500回分に相当

※1回当たり6時間と仮定

1-5. 電気保安行政の体制整備 (TSOの整備状況)

- 電気保安の維持・向上には、**事故情報分析体制を強化して教訓等を的確に抽出し、関係機関と連携して機動的に規制活動・普及啓発活動等に展開していくことが重要**。これより電力安全の技術支援機関 (TSO) としての機能を2016年度からNITEに整備している。
 - ① 事故情報分析機能：**詳報データベース (詳報作成支援システム、詳報管理・公表システム) の構築・運用、分析業務の体制整備、事故実機調査 (2019年度から実施を依頼)**
 - ② 規制活動にフィードバックしていくことを視野に入れた既存各団体との連携・協力



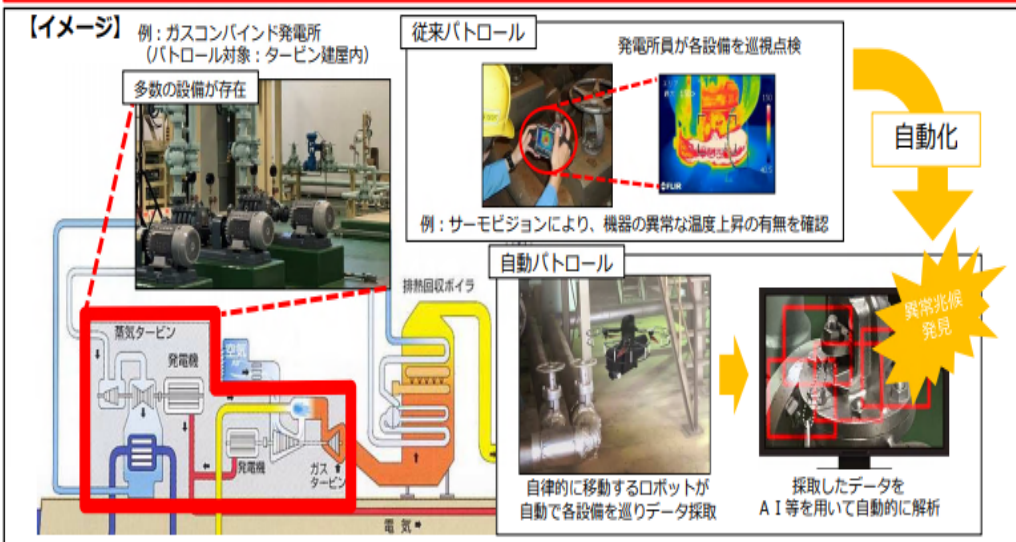
1-6. スマート保安の拡大

- AI、ドローン、遠隔監視等の最新技術を活用したO&Mサービスの拡大により、様々な電気設備について高度かつ効率的な保安（スマート保安）が普及しつつあり、保安人材の不足やノウハウ継承の困難性等の課題に対する解決策として大いに期待されている。

○AI及びロボットによる保守点検

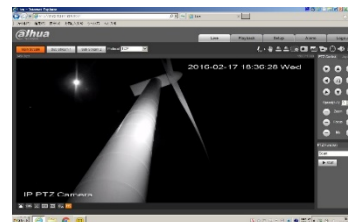
- ・ 広大な発電所内に設置されている多数の設備を着実に保守点検するためには人手と時間が必要である。また、現場の技術員には一定の知識と経験が求められることから、短時間で教育することが難しく多くのコストがかかっている。
 - ・ このため、AIやロボットを活用し、これらを高度化・効率化する取り組みが進められている。
- ※東北電力では2019年度よりプロトタイプ構築を行い、実証実験を進めていく（下図）。

ロボットやAI（人工知能）技術を活用した設備パトロールの自動化システムの開発に取り組む



○遠隔監視(風力発電設備の例)

- ・ 風力発電設備は、遠隔監視制御装置（SCADA）が導入されるとともに、夜間も含めて常時監視を行うための赤外線機能付きの監視カメラが設置されているものも多い。
- ・ 風車の増速機や回転機器の異常を早期に発見するコンディションモニタリングシステムの適用も進んでいる。
- ・ 今後導入が予定される洋上風力など、保守員のアクセスが困難な地域では、遠隔監視技術の活用が特に期待される。



←赤外線機能付カメラによる監視例（電源開発）

○ドローンを活用した太陽光パネルの保守点検

- ・ WEB上からドローン運用管理、データ蓄積、分析&レポート作成まで一気通貫でドローン点検を支援。
- ・ パネル表面の異常点検においては、既存の目視点検と比較して広範囲を短時間（1時間/2MW※2）で精度の高い点検作業が可能。



【出展】
※1：docomo sky
<https://www.nttdocomo.co.jp/biz/service/docomosky/>
※2：現地作業として行うドローン空撮、データ処理等の作業にかかる所要時間を発電容量2MW規模の発電所とした場合の試算値

2. 本日まで議論いただきたい事項

- 前述のとおり、設備数・事故件数の増加、プレーヤーの多様化と業界の変化、それらに対応する官民双方の人材・リソースの不足、課題を補う新たな技術の進展等の様々な環境変化を考慮し、以下の点について、ご議論いただきたい。

- ①再エネ設備のうち、特に小出力発電設備については、固定価格買取制度の導入以降、設備数が飛躍的に増大するとともに、以前は想定されていなかった設置形態も出てきている中で、その安全をいかに確保していくか。
→新エネWGにおいて引き続き議論してはどうか。
- ②再エネ設備の増加や将来的な主任技術者不足の可能性等を踏まえ、保安水準及び事業規律の維持を前提に、持続可能な電気保安体制をいかに構築していくか。
IoT等の先進技術も活用することにより、効率的な電気保安を目指してはどうか。
→電気保安人材・技術WGを設置し、集中的に議論してはどうか。
- ③設備が増加・多様化する中で、行政において効果的に保安規制を執行するためには、専門性の継続的な蓄積が重要。そうした観点から、現在、電気保安のTSO（技術支援機関）化を進めているNITE（製品評価技術基盤機構）について、今後どのような役割を期待すべきか。

(参考) 電気保安人材・技術WG (仮称) の設置について (案)

- 本小委員会での議論の方向性を踏まえ、今後の電気保安人材の確保・活用のあり方を議論するため、本小委員会の下に「電気保安人材・技術WG (仮称)」を設置。
- 秋以降にWGの中間的な取りまとめを行い、それ以降の本小委員会の議論に反映。

<委員名簿>

稲月 勝巳	電気事業連合会 工務部長
小野 亮	東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授
春日 克之	全国電気管理技術者協会連合会 常任理事
福島 章	電気保安協会全国連絡会 代表幹事
渡邊 信公	関東職業能力開発大学校 校長

※この他に、消費者を代表するお立場の委員 1 名にもご参加いただく予定

今後の検討スケジュール（案）

○7月1日（本日） 電力安全小委員会（第20回）

・検討の方向性について議論

○7月～ 電気保安人材・技術WG、新エネWG

○年明け～ 電力安全小委員会（第21回）

・WGで取りまとめた内容の報告と討議