

# デジタル時代の電気保安規制の在り方について

1. デジタル時代における電気保安規制の見直しの要望
2. デジタル時代における電気保安規制の在り方について

2021年12月27日  
一般社団法人太陽光発電協会

# 1. デジタル時代における電気保安規制の見直しの要望

- ① 電気主任技術者制度に関する要望
- ② 遠隔監視に関する要望

# 2. デジタル時代における電気保安規制の在り方について

## 3. 令和2年度中に措置した規制改革要望

事項名	措置事項の概要
電気主任技術者が保安管理業務を受託するための実務経験年数の短縮（TF等からの類似要望1件）	電気主任技術者が保安管理業務（外部委託承認）を受託するためには、第2種電気主任技術者免状保有者は4年、第3種免状保有者は5年の実務経験が必要であるところ、講習受講を条件に、免状の種類によらず一律3年以上に短縮。
太陽電池発電所等における電気主任技術者の外部委託や兼任要件の見直し（TF等からの要望4件）	太陽電池発電所に係る電気主任技術者の外部委託及び兼任要件は、電圧7,000V以下かつ出力2,000kW未満とされていたところ、出力の上限を5,000kW未満（第3種電気主任技術者が監督可能な発電所の上限）までに拡大。また、現行の兼任要件等を勘案し、常時勤務する事業場と異なる事業場への選任を規定化。
電気主任技術者の外部委託制度における月次点検の遠隔点検制度化（TF等からの要望3件）	外部委託の保安管理業務では、現場での目視点検や測定等が基本となっていたところ、SCADA等の遠隔監視技術等を活用した遠隔での月次点検を可能化。
太陽電池発電設備の技術基準の明確化（TF等からの要望2件）	太陽電池発電設備の技術基準については、電気設備の技術基準等で、自重、地震、風圧等の加重に対し安定であることなどが規定されていたところ、技術革新の進展や設置形態の多様化等を踏まえ、民間規格や認証制度と柔軟かつ迅速に連携できるよう、太陽電池発電設備に特化した技術基準を策定。
洋上風力発電設備の設計に係る審査合理化（TF等からの要望3件）	洋上風力発電設備の設計に当たっては、電気事業法及び港湾法等に基づく審査が行われていたところ、審査の効率化や審査期間の短縮のため、①ウインドファーム認証と②登録確認機関による技術基準の適合性確認に係る審査について、審査書類の共通化や審査の一本化（①②の有識者会議の合同開催）による効率化を実施。
火力発電所における遠隔監視制御の導入（TF等からの類似要望1件）	汽力及び大型ガスタービン発電所は発電所構内において常時監視が必要とされていたところ、発電所構内における常時監視と同程度と判断される要件（制御所における監視・制御、異常時の対応など）を満たす場合には常時監視を求めないこととし、遠隔導入に係る手引きを整備。

# 1-① 電気主任技術者制度に関する要望



項目	現状の課題	要望内容	関連法規
<p>a. 特高（5万V以上）の2種電気主任技術者の配置要件の緩和；再エネ設備の実態を踏まえた統括制度の導入</p>	<p>現行の統括制度では1人の統括電気主任技術者（2種）が再エネ設備を6か所まで監督することが可能であるが、その条件の一つとして、統括電気主任技術者が2時間以内に電気工作物の設置場所に到達できることを求められている。しかしながら、5万V以上の特高の太陽光発電所が隣接して設置されるケースは少なく、一人の統括電気主任技術者が6か所の発電所に2時間以内に到達できるケースは稀である。</p>	<p>経産省では、スマート保安技術の活用による1人の統括電気主任技術者による指揮監督の下、<u>第3種電気主任技術者免状を持つ担当技術者を配置し、同技術者が2時間以内に電気工作物の設置場所へ到達できる形態を許容する緩和策を検討している。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 幣協会としては、是非この要件緩和を<b>実現</b>して欲しい。</li> <li>・ 併せて、<b>監督可能な再エネ設備を6カ所から8カ所等</b>に緩和して頂きたい。</li> <li>・ また、<b>協定を結んだ複数の事業者が共同で統括制度を実施</b>できるようにして頂きたい。</li> </ul>	<p>電気事業法 施行規則</p>
<p>b. 特高（5万V以上）の第2種電気主任技術者の外部委託</p>	<p>特高（5万V以上）の第2種電気主任技術者の外部委託は認められていないため、特別高圧発電所のコスト低減の足かせになっている。</p>	<p>特高（5万V以上）の第2種電気主任技術者の<b>外部委託</b>を認めて頂きたい。</p>	<p>電気事業法 施行規則</p>
<p>c. 2時間ルールの緩和（特高・高圧共通）</p>	<p>「電気工作物の施設場所は、主任技術者が常時勤務する場所または住居から2時間以内に到着できる場所であること」が要件とされているが、山間地等にも設置される太陽光発電等の複数個所の分散電源に一人の主任技術者が到達することは困難。</p>	<p>以下の様な要件を満たす場合は、<b>2時間ルールを3時間等に緩和</b>して頂きたい。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 遠隔で現地の様子（稼働状況等）が把握できる。</li> <li>・ 重大な事故発生時は自動又は遠隔で稼働を停止し系統から解列可能。</li> <li>・ 火災が発生しても、近隣の施設・建築物等に延焼することが無いように対策が講じられている。</li> </ul>	<p>電気事業法 施行規則</p>

# 1-① 電気主任技術者制度に関する要望



項目	現状の課題	要望内容	関連法規
d. 主任技術者の補助技術者による月次点検等の実施について（高圧設備）	高圧の太陽光発電所（分散型電源）の月次点検等に関しては、有資格者の主任技術者が現地を訪れて実施する必要があり、O&M費用の削減を妨げている。	以下の様な要件を満たす場合は、 <b>電気主任技術者の監督の下、補助技術者による月次点検の実施</b> を許容して頂きたい。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・目視点検以外は遠隔で監視可能。</li> <li>・遠隔で補助技術者の点検作業（主に目視）を監督可能</li> <li>・補助員は保守点検に関し、民間の講習等を受講し認定を受けていること。</li> </ul>	電気事業法 施行規則
e. 外部委託制度における点検頻度や持ち点数の見直し	発電コストの低減に寄与する、点検頻度や持ち点数が合理的に見直しが実現していない。	遠隔監視やAIの活用により、現地点検作業の補完や、主任技術者の支援が可能となっており、 <b>点検頻度や持ち点数の見直し</b> を要望する。	電気事業法 施行規則

## (5) 対策の方向性①：電気主任技術者の配置要件の見直し

- 今後、大規模な再エネ設備は、山間部や僻地で開発される可能性が高い一方、特別高圧（5万V以上）で系統連系する場合には第2種電気主任技術者の選任が必要。この課題を解決するため、再エネ設備の実態を踏まえた統括制度を導入してはどうか。
- 現行の統括制度では、一定の条件を満たせば1人の統括電気主任技術者が再エネ設備を6か所まで監督することが可能であるが、その条件の一つとして、統括電気主任技術者が2時間以内電気工作物の設置場所に到達できることを求められている。
- これについて、スマート保安技術の活用による1人の統括電気主任技術者による確実な指揮監督の下、第3種電気主任技術者免状を持つ担当技術者を配置し、同技術者が2時間以内に電気工作物の設置場所へ到達できる形態も許容してはどうか。
- その際、再エネ設備自体の技術基準適合性の維持に加えて、保安水準を確保するための措置（電気工作物の設置場所や運転状況等を確実に把握するためのスマート保安技術や担当技術者の教育訓練等）をあわせて講じることが必要。なお、スマート保安技術の適切性の確認については、「スマート保安プロモーション委員会」等も活用していく。

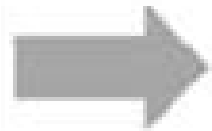
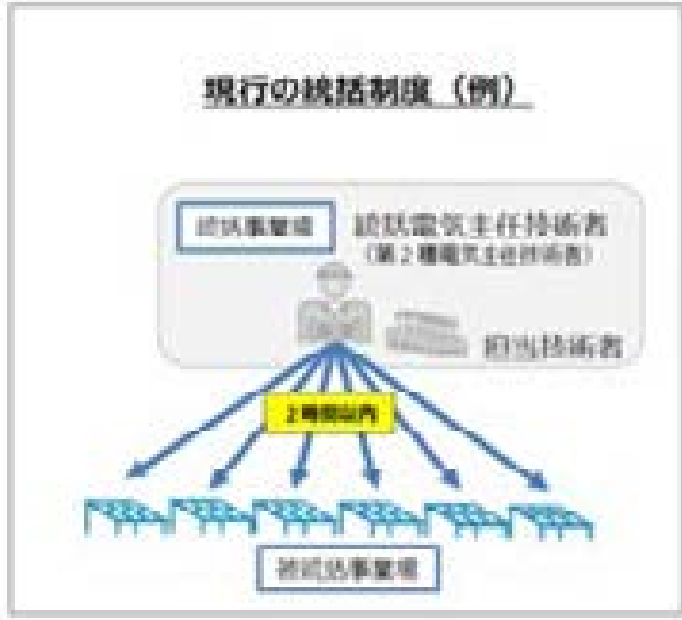
※本来であれば、特別高圧で系統連系する設備に対して第3種電気主任技術者を選任することはできないが、この形態においては、当該第3種電気主任技術者は、第1種又は第2種電気主任技術者の指揮監督下で動くこととなる。

### （技術的要件）

- ・統括電気主任技術者と担当技術者は、常時連絡が行える体制であること。
- ・統括主任技術者の常勤場所（統括事業場）及び担当技術者の常勤場所は、再エネ発電所（被統括事業場）を、遠隔監視装置等により常時監視し、異常が生じた場合にそれぞれの場所に通報する体制を確保していること。
- ・担当技術者の常勤場所は、電気工作物の設置場所に2時間以内で到達できる場所であること。
- ・スマート保安技術として、例えば、高圧以上の電路の常時絶縁監視装置が設置されていること。

# (5) 対策の方向性①：電気主任技術者の配置要件の見直し

- 再エネ発電所（風力、太陽電池、水力）における新たな統括制度の形態のイメージは以下の通り。
- 統括電気主任技術者は、被統括事業場との距離が2時間以内である必要はなく、担当技術者が被統括事業所（電気工作物の設置場所）へ2時間以内に到達できる場所に常勤していればよい。



出典：平成27年度電気設備保安制度等検討調査（電気設備の保安技術の高度化に関する在り方の調査・検討）報告書

図表 54 電気保安法規制に関する日本と欧米の比較

法規制関連項目	日本	米国		英国	ドイツ
		連邦政府	州政府（カリフォルニア州）		
			<p>約な基準）に従って、運転計画及びメンテナンス計画を作成・実施していることを確認するため、事業者に対して定期的に監査を実施する。このためO&amp;Mは、発電事業者は、発電設備の運転計画書と運転基準遵守に関する証明書、並びに、メンテナンス計画書とメンテナンス基準遵守に関する証明書の提出を義務付けている。</p>	<p>Californiaは、多くの場合、設備の管理責任者として「コンピュータ・パーソン」は、安全管理業務を委託し、コンピュータ・パーソンがリアルタイムシステムに対して、それ以前において設備の定期検査の方法や頻度を検討し、設備の保守計画を決定する。コンピュータ・パーソンの報酬が関連していて、それが事前に繋がった場合は、コンピュータ・パーソンを選定した雇用主の責任になる。</p>	<p>上記以外の設備は、事業者が、設備の点検・保守の責任を負うが、発電設備の設備点検及び設置後の点検や試験は正式に認定された専門機関によって行うことが必要。経済再生のエネルギー省（DEFE）は、これらの点検や試験を行う専門機関の能力を評価するための基準を決定する権限を有する。</p>
保安規制	<ul style="list-style-type: none"> <li>・廣域にわたる保安対策を行う場合、電力会社等は保安規制を定めて、経済産業大臣に届出を行う。また、設置者と従業員はその保安規制を遵守することの義務付けられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1974年電気安全衛生法では、米国の企業所有者に対して、「従業員の労働環境から危害の要因となり得るものを取り除き、同法に基づき制定される規制を遵守すること」を義務付けている。また、州に対しては、必要最小限の事項を規定した同法と同法以上の規制内容の採用を義務付けている。また、安全・衛生に関する独自の監査を課するよう奨励している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・CALIFORNIAは、同州における連邦政府のOSHAに対応する機関であり、同州内の、発電、送電、配電等サイトの労働安全衛生に関する規制を行う。雇用者は、リアルタイムの労働安全衛生（安全衛生管理）に基づき、保安体制を確立することが必要である。</li> <li>・CPUCは、OSHA以上のよりなる権限・規模の発電所は、General Order 167 に記載された保安・運転基準に準拠して保安計画を作成し、実行することを要求している（なお、General Order 167 に記載された保安・運転基準文書は、発電設備所有者として行うべき保守の考え方や遵守すべき事項を示したものであり、点検頻度等のような定量的に遵守すべき事項を示したものでない）。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1974年労働安全衛生法は、労働者保護の観点から、あらゆる種類の安全規制を規定するものである。</li> <li>・2002年電力安全・品質・供給継続規制（EMQR）で、発電あるいは配電事業者に対して、実質的に及て可能な限り（Reasonably Practicable）、「可能な限りで危険を減らすこと」、また、定電圧や保安設備の検査には「少なくとも10年間1点毎記録を確保すること」を義務付けている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電気分野の保安規制を定めた労働安全管理は、ドイツ労働安全衛生法の下、「電気設備及び機器の定常禁止規制」（BGR-A）に基づく。</li> </ul>
主任技術者の設置	・あり	・無し	・無し	・無し	・無し



項目	現状の課題	要望内容	関連法規
<p>a. 発電所データ遠隔常時監視による現地点検の代替（遠隔化）</p>	<p><b>監視カメラによる一部点検項目の遠隔点検は可能</b>となったが、実態としては、広大な太陽光発電所内の巡回を必要とする点検の代替には至っていない。</p> <p>例えば、パネル裏面はカメラ監視困難であり、また、監視カメラの必要設置台数が数十台を超える場合もありコスト的負担が大きい。</p> <p>視覚情報以外の常時監視で得られた数値データの分析で発電所の経年進行の状況を把握する等、現地点検の多くを代替できる手法の確立・導入が求められている。</p>	<p>例えば、発電所の詳細データ（ストリング電流、電圧など）を常時監視で数値化したり、AI等を活用した異常の予兆検知によって、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・現地点検の代替が可能となること、</li> <li>・データ分析など新たな分野での人材活用が可能となること</li> </ul> <p>等を検証し、遠隔化の推進を図ることを要望する。</p>	<p>電気事業法 施行規則</p>
<p>b. ドローンに関わる規制緩和</p>	<p>ドローンの活用は、太陽光発電所の保守点検の高度化・効率化において必要不可欠になりつつあるが、ドローンの完全無人化（ドローンポートなどからの離発着による）に関しては許されていないため、現地にドローンパイロットを派遣する必要がある。</p>	<p>完全無人化の規制緩和に向けて、まずはリスクの洗い出しと制度設計のための実証実験等を進めて頂きたい。</p>	<p>航空法</p>

出所：第8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 電気保安制度ワーキンググループ資料より

## (参考) スマート化機器を活用した遠隔での月次点検

- 需要設備や太陽電池発電所の外部委託における月次点検について、スマート保安技術を活用した遠隔化の御要望があり、見直しを行ってきたところ。
- 需要設備については、第三者認証を受けたスマート化機器を製造段階で取り付けたものは、毎月点検のうち3月に2回を遠隔点検を可能とし、現地への移動時間の削減分を圧縮係数へ反映（令和3年4月1日付けで施行）。
- 太陽電池発電所については、監視カメラやSCADA等の普及にかんがみ、受変電設備を除き、監視カメラ等で適確に行える点検項目について遠隔による点検を可能化（令和3年4月1日付けで施行）。

需要設備の外部委託月次点検遠隔化のイメージ



太陽電池発電所<sup>※</sup>の外部委託月次点検遠隔化のイメージ



出所：第4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 電気保安制度ワーキンググループ資料より

## 5-2. 自家用電気工作物のスマート化の検討（太陽電池発電所の外部委託月次点検の見直し）

- 設置件数が増加している太陽電池発電所のスマート化については、導入実績のある遠隔監視装置（SCADA、監視カメラ等）を、外部委託の月次点検等で活用できるよう要望があった。
- このため、太陽電池発電所の標準的な保安規程の月次点検の項目について、遠隔化の可能性を確認したところ、SCADAで可能となるものはわずかであり、ほとんどは監視カメラで可能となるものであった（次頁参考のとおり）。
- したがって、月次点検の項目（外観点検、測定、問診）について、遠隔地で的確に行えるよう措置したものは遠隔化を認めることとし、令和2年度中の所要の改正を目指す。

### 【太陽電池発電所（安全設備を除く）の月次点検遠隔化要件のイメージ】

- ① 設備構成として、以下の装置を有しているものとする。
  - 太陽電池発電所を遠隔で監視する装置
  - 監視情報を伝送できる通信回線
- ② 月次点検のうち問診についても電話やWeb会議等での遠隔化を可能とする。
- ③ 月次点検は、太陽電池発電所の出力の大小にかかわらず、6月に1回以上行うこととし、遠隔で代替が可能な点検については遠隔地にて行うことができることとする。

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

出所：第4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 電気保安制度ワーキンググループ資料より

## （参考）確認結果：太陽電池発電所における遠隔監視装置による遠隔点検が可能な月次点検（外観点検、測定）の項目

太陽電池発電所の月次点検項目例※ **赤枠：SCADAでの遠隔化可能項目、青枠：監視カメラでの遠隔化可能項目**

項目名	点検箇所	点検項目	
太陽電池アレイ	太陽電池モジュール	汚れ、破損	
		アレイムの破損、変形、腐食	
		コネクタ	破損、変形
		ケーブル	破損、変形、汚損、腐食
		配線管	破損、変形、汚損、腐食
		浮地線	腐食、断線、汚れ
		接地	腐食、巻線の状態
		電圧の状態	漏（断水、電圧、アンチなど）、島の異
		変圧・電圧	各メーターの動作確認、計器異常
		昇降機（PCS内蔵型も含む）、集電箱	昇降機
漏れ監視、破損			
外観の内部の状態			
配電、電線管			
防水処理の確認			
端子台、内部機器	接続箇所の手入れ、脱落		
過電流保護素子（ヒューズがある場合）	破損、動作表示		
逆流防止ダイオード	おしほみ、破損、腐食		
分岐器・開閉器	おしほみ、破損、腐食		
遮断器（対策がある場合）	破損、動作表示		
浮地線	腐食、断線、汚れ		

項目名	点検箇所	点検項目	
パワーコンディショナ	本体	配電、電線管	
		防水処理の確認（屋外用の場合）	
		外観の内部の状態	
		遮断器（対策がある場合）	破損、動作表示
		過電状態	過電確認
		端子台、内部機器	接続箇所の手入れ、脱落

※一般社団法人日本電機工業会・一般社団法人太陽光発電協会 共同資料「太陽光発電システム保守点検ガイドライン」（2019年12月27日改訂）に規定する項目のそれぞれを太陽光発電協会に確認したもの

### 【太陽光発電システム保守点検ガイドライン第2版に関するJPEAの見解】

- 本ガイドラインは目視も含め、どの部分をどのように確認するのかというポイントを示すのが目的であり、確認の方法を制限しているわけではないことをご理解ください。
- 本ガイドラインとしては、監視カメラ等により、現地での目視と同等の効果が期待できる方法であれば、これを排除するものではありません。
- 今年4月からは、保安規制上、監視カメラによる遠隔化が認められましたので、可能な場合は、是非そのように保安規定に定めて頂ければと思います。
- 一方、「スマート保安の促進には、民間規格・ガイドラインの見直しが重要」というご指摘は御尤もであり、次期改訂時には、最新の知見を加えてスマート保安の推進に寄与できればと考えております。

### 【ご指摘事項】

「外部委託の場合は告示等により定期点検の頻度と方法が定められているが、選任の場合は制度上は主任技術者の裁量で点検方法や点検頻度等は決めることができることとなっている。しかし、選任の場合でも産業保安監督部に保安規程の届出を行うに当たり、実際には民間規格・ガイドライン（「自家用電気工作物保安管理規程（電気技術規程使用設備編）JEAC8021-2018」など）を参考にして作成している実態があるところ、**スマート保安の促進には、民間規格・ガイドラインの見直しが重要**。例えば、既に制度上は太陽光発電設備（受変電設備以外）の月次点検は遠隔監視が可能になったところ、太陽光発電システム保守点検ガイドライン第2版（（日本電機工業会、太陽光発電協会 2019、pp.65-70）では「目視」点検が原則的な記載となっているなど。」

	異常の 予兆検知	定期点検の 効率化	長期安定運用
現状の保安体制  	× スポット点検 での検知困難	× 1MWpあたりの 点検箇所は 7,000を超える	× 予兆検知困難 事故リスク、長 期運用に課題
ドローン・カメラN台活用  	△ スポット点検と カメラによる 検知は限定的	△ 点検箇所を 若干削減可能	△ 予兆検知限定的 事故リスク、長 期運用に課題
遠隔常時監視(AI等活用) + 定期検査   	○ データ活用で 予兆検知可能	○ 点検箇所を 大幅に削減可能	○ 予兆検知により 重大事故防止
遠隔常時監視(AI等活用) + 定期検査(ドローン・カメラ活用)   	○ 保安上重要な 異常を検出可能	○ 点検箇所を 大幅に削減可能 懸念箇所の重点 調査可能	○ 長期安定運用を 実現

AI等活用した遠隔常時監視 と 定期検査にドローン・カメラ活用 で 重大事故防止 と 長期安定運用 を実現

1. デジタル時代における電気保安規制の見直しの要望
2. デジタル時代における電気保安規制の在り方について

デジタル技術を最大限活用することで、現地保守の省力化（コスト低減）と質の向上、さらに、効率的な予防保全による発電所の長期安定稼働の実現が目指す姿ではないか。

### 特高・高圧（特に特高）の中～大規模な太陽光発電設備に関して

- 特高・高圧（特に特高）設備に関しては、従来からの保安規制が発電コスト低減の制約になっており、これからのデジタル時代にマッチした合理的な規制改革が望まれる。  
（日本における太陽光発電設備が、大規模になってもコストが下がらない（スケールメリットが発揮できない）要因の一つとして、電気保安規制があるのではないか。）

### 中小規模（特に低圧（10kW～50kW））の太陽光発電設備に関して

- 中小規模、特に低圧（10kW～50kW）の太陽光発電設備に関しては、保安に関する認識が必ずしも高くない事業者が存在し、遠隔監視等の導入率も低いことが課題。
- 従って、まずは保安管理の重要性に関する事業者の認識の向上が肝要。
- 次に、遠隔監視導入の障壁となっている費用対効果の改善が必要であり、以下の取組が望まれる。
  - ✓ スマートメーターの発電データを活用した健全性診断等を普及させる
  - ✓ 出力制御のオンライン化に合わせてスマート保安を導入し費用対効果を向上させる
- 将来的には、PCSの交換時期合わせて遠隔監視の導入を実施したり、需給調整市場において再エネの出力制御を対象とした商品を積極的に設ける等で、オンライン制御と遠隔監視の標準装備化を目指す（中～大規模の太陽光発電を含め）。



## 低圧設備は、日本の再エネ主力電源化に向け、必要な電源

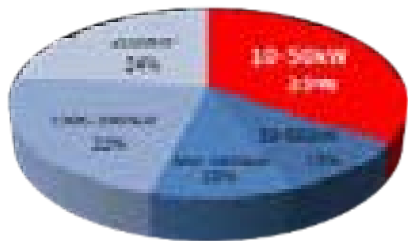
- 日本は世界と比べ、低圧設備（10～50kW未満）の比率が**突出して高い水準**にある。
- 低圧設備（10～50kW未満）は、導入容量基準で**35%**、導入件数基準で**95%**ある。



日本の再エネ主力電源化に向けて、「**低圧設備（10～50kW未満）**」は、**大きな影響力があり必要不可欠な電源**である。

## 日本の低圧設備の現状

日本・導入容量



ドイツ・導入容量



イタリア・導入容量



※ 日本は2021年3月末時点の累積導入量。  
 ※ ドイツは2014～2017年の累積導入量。（ドイツ連邦ネットワーク庁EEG対象の太陽光発電設備登録簿のデータに対して、EEG in Zahlen 2015のデータの内、地上設置の割合を乗じて推定。）  
 ※ イタリアは2009～2017年の累積導入量（イタリアGSE Repporto Statistico）。ただし、2009年は1,000kW超の区分のみであり、当該区分に5,000kW超のデータが含まれる。  
 資料）2018年12月26日再生可能エネルギー・次世代電力ネットワーク小委員会再生可能エネルギーの産業競争力についてを基に作成

※住宅を除く

日本	導入容量 (万kW)	比率
10～50kW	1,667	35%
50～500kW	466	10%
500～1,000kW	468	10%
1,000～2,000kW	1,083	22%
2,000kW～	1,143	24%

日本	導入件数 (件)	比率
10～50kW	622,765	95%
50～500kW	18,367	3%
500～1,000kW	6,736	1%
1,000～2,000kW	7,149	1%
2,000kW～	747	0%

資料）エネルギー固定価格買取制度情報公表用ウェブサイトより作成（2021年3月末時点の累積導入量）

出所：第7回 次世代スマートメーター制度検討会の送配電網協議会提出資料より

## 導入計画

- これまでの標準仕様案の議論を踏まえて導入までのスケジュールを精査した結果、**2025年度より導入開始し、2034年度での全数設置完了を目指す**
- 本日の検討会での標準仕様決定を踏まえ、次世代スマメ導入にかかる費用を再算定し、次回検討会にて報告予定

