

再エネ発電設備の電気保安の確保について

令和 2 年 7 月 10 日

産業保安グループ 電力安全課

- 1. 本日の検討範囲**
- 2. 小出力発電設備の電気保安の確保に向けた取組**
- 3. 太陽電池発電設備に特化した技術基準の検討**
- 4. 風力発電設備の20kW以上～500kW未満の
使用前自己確認制度導入**
- 5. 最近の風力発電事故を踏まえた対応について**

1. 本日の検討範囲

2. 小出力発電設備の電気保安の確保に向けた取組

3. 太陽電池発電設備に特化した技術基準の検討

4. 風力発電設備の20kW以上～500kW未満の
使用前自己確認制度導入

5. 最近の風力発電事故を踏まえた対応について

1 - 1. 再エネ発電設備の保安規制の見直しの全体像

- 小出力発電設備（太陽電池50kW未満、風力20kW未満）については、設備の電気保安を確保するため、民間によるガイドラインやチェックリストと国の技術基準との連携、一定水準の技術者による施工・保守点検の態勢を図るとともに、事故への適切な対応のために報告徴収や事故報告の対象化。（住宅用の太陽電池発電設備についても、立入検査の対象化）。
- 太陽電池発電設備の設置者や設置形態の多様化、技術革新への対応等を踏まえ、「太陽電池発電設備に特化した新たな技術基準」の整備を図る。
- また、20kW以上500kW未満の風力発電設備に係る保安規制については、認定件数が増加していることを踏まえ、その運転時の一層の安全確保を図るため、使用の開始前に、国が事業者の保安の取組を確認する使用前自己確認制度を導入。

＜太陽電池発電設備の保安規制の対応＞

出力等条件	保安規制			
	＜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※1	電気主任技術者の選任 保安規程の届出	工事計画 の届出 使用前 自主検査	立入検査
50kW～ 2,000kW			使用前 自己確認 (500kW以上) H28.11 ※2	
50kW未満 小出力発電設備			報告徴収 事故報告 ※報告要件 の強化 H28.4 H28.9	
			対象に追加	※居住の用に供されているものも含める。

＜風力発電設備の保安規制の対応＞

出力等条件	保安規制			
	＜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	電気主任技術者の選任 保安規程の届出	工事計画 の届出 使用前 自主検査 定期 安全管理 審査 H27.4	立入検査
20kW～ 500kW			使用前自己確認 制度の導入	
20kW未満 小出力発電設備			・民間のガイドラインや チェックリスト等と国の技 術基準との連携 ・一定水準の技術者によ る施工・保守点検等	
			対象に追加	

※1 太陽電池発電設備に特化した新たな技術基準の整備

※2 電気主任技術者の選任や保安規程の届出により適切な保安体制と運用を担保

1 - 2. スケジュールと本日の検討範囲

- 本日は、昨年11月の新エネ事故対応WGの中間報告、及びその後の同WGにおける検討状況についてご報告。小出力発電設備の施工・保守管理を担う人材の確保策や太陽電池発電設備に特化した技術基準については、今後ご議論いただく予定。



1. 本日の検討範囲
- 2. 小出力発電設備の電気保安の確保に向けた取組**
3. 太陽電池発電設備に特化した技術基準の検討
4. 風力発電設備の20kW以上～500kW未満の
使用前自己確認制度導入
5. 最近の風力発電事故を踏まえた対応について

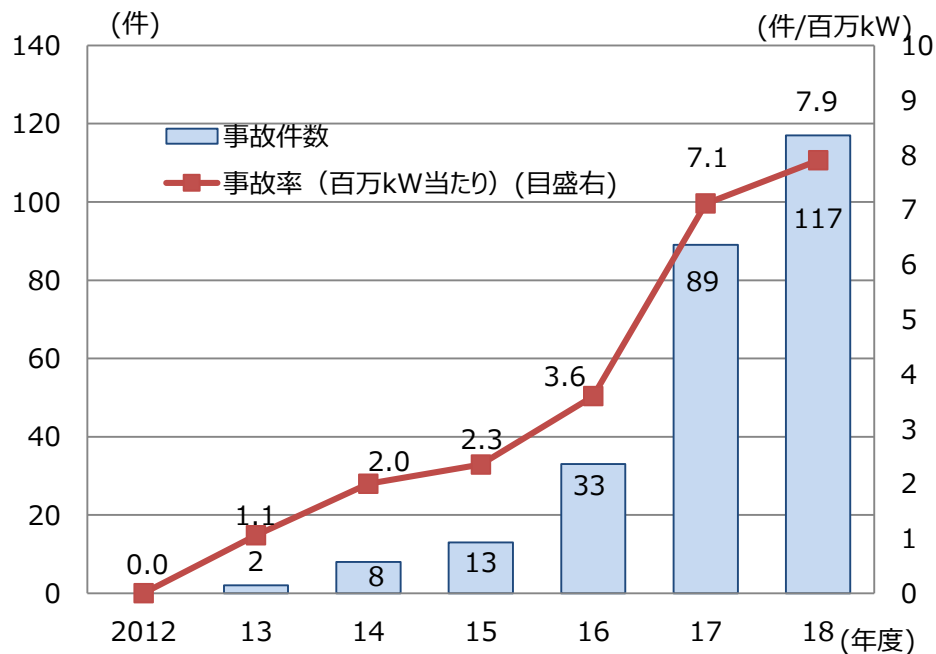
2-1. 再エネ発電設備の保安を巡る課題（事故件数の増加）

- 再エネ発電設備のうち、特に、急増している太陽電池発電については、**事故件数・事故率ともに増加の傾向**。
- また、**近年、自然災害の度に再エネ発電設備の事故も発生し、再エネ発電設備の安全の確保に対する社会的な要請も高まっている**ところ。

＜太陽電池発電設備の事故件数の推移＞

※小出力発電設備は除く

年度	2012	13	14	15	16	17	18
事故件数	0	2	8	13	33	89	117
事故率（百万kW当たり）	0.0	1.1	2.0	2.3	3.6	7.1	7.9
設備量（1,000kW）	202	1,892	4,005	5,536	9,180	12,514	14,810



出所：電気保安統計年報(2018年度)

なお、2016年度以降、事故報告の対象範囲を広げている。

＜近年の主な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

	年	2018年				2019年	
	災害事象	7月豪雨	台風21号	北海道地震	台風24号	台風15号	台風19号
	合計(発電所数)	19	23	3	3	8	27
原因	浸水	8	-	-	-	-	22
	土砂崩れ	11	-	-	-	-	5
	強風	-	20	-	3	8	-
	高潮	-	3	-	-	-	-
	地震	-	-	3	-	-	-

＜再エネ発電設備の事故の様子＞



太陽光パネル崩壊事故（2018年7月、姫路市）



風力発電設備倒壊事故（2018年8月、淡路市）

2-2. 小出力発電設備に報告徴収・事故報告を求める背景

- 再エネ特措法が導入されて以降、小出力発電設備を中心に再エネ発電設備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。
- 小出力発電設備を含む再エネ発電設備関連の事故が社会的影響を及ぼした事案も発生しており、再生可能エネルギーを責任ある長期安定電源とするためにも、安全の確保等が不可欠。

＜小出力太陽電池発電設備の事故事例＞



- ・2018年7月の西日本豪雨の発生時に、神戸市において、小出力の太陽電池発電設備（50kW未満）の崩落事故が発生。
- ・JR西日本は、安全確認のため、山陽新幹線の運転を一時見合わせ。

＜小形風力発電設備の事故事例＞



- ・2019年1月、青森県つがる市において、小形風力発電設備（20kW未満）のナセルがタワー基部に落下する事故が発生。
【ブレード回転直径:13.1m ハブ高さ:20m】

2－3．事故報告の対象となる事故の範囲（これまでの議論の整理①）

- 小出力発電設備（50kW未満）の太陽電池発電設備について、住宅用とそれ以外とでは、設備・構造やリスクが異なること、戸建て住宅に設置される太陽電池発電設備は10kW未満であることなどから、10kW未満の太陽電池発電設備については、事故報告の対象外とされたところ。
- 事故報告の対象となる事故については、太陽電池パネルの飛散・落下による死傷事故や太陽電池発電及び風力発電設備における電気火災、感電による死傷事故など重大な事故が発生した場合を事故報告の対象とする。（下表2-1参照）

表2-1：電気関係報告規則で求める小出力発電設備（太陽電池・風力発電設備）の事故報告の内容

	事故の内容	事故内容の詳細
①	感電等による死傷事故	破損又は誤操作等により人が死傷した事故
②	電気火災事故	電気工作物が半焼以上（損壊の程度が工作物の20%以上）の場合
③	他の物件への損傷事故	他の物件へ損傷を与えた事故
④	主要電気工作物の破損事故	構内における主要設備の破損

 対象となる設備・事故事象は、次項以降

2－4．主要電気工作物の破損事故について（対象設備）

- 事故報告の対象となる「**主要電気工作物の破損事故**」については、当該主要電気工作物の**機能の低下や喪失による運転停止又は使用中止となる事故**を想定し、具体的な対象設備を告示（主要電気工作物を構成する設備を定める告示）で規定。

【主要電気工作物の破損事故の定義】（電気関係規則第1条第2項第7号）

別に告示する（上表）主要電気工作物を構成する設備の破損が原因で、当該主要電気工作物の機能が低下又は喪失したことにより、直ちに、その運転が停止し、若しくはその運転を停止しなければならなくなる事又はその使用が不可能となり、若しくはその使用を中止することをいう。

表 2－2：主要電気工作物を構成する設備を定める告示

	太陽電池設備	風力発電設備
個別設備	・太陽電池モジュール及び支持物 ・逆変換装置	・風力発電機関 ・発電機 ・逆変換装置
共通設備	変圧器、負荷時電圧調整器、負荷時電圧位相調整器、調相機、電力用コンデンサー、分路リアクトル、限流リアクトル、周波数変換器、整流機器、遮断器	

2－5．主要電気工作物の破損事故の範囲について

- 事故原因の究明と再発防止の観点から、太陽電池発電設備の**事故報告の対象となる「主要電気工作物の破損事故」の範囲**をどう考えるべきか（軽微な事故の範囲）。
- 例えば、**太陽電池パネルの破損事故**については、災害の認定基準※とされている**半壊（20％～70％）以上の損壊について、事故報告を求めることとしてはどうか**。ただし、半壊未満の損壊についても、死亡事故等の重大事故については、報告徴収を行い、事故の原因究明及び再発防止対策の検討を行う。

※内閣府防災が定める『災害に係る住家の被害認定基準運用指針』より、20％以上の破損の場合、半壊以上に該当。

また、損害保険会社の火災保険も上記の認定基準が準用されており、損壊部分（面積もしくは評価額）が20％以上70％未満の場合、半壊に該当。

小出力発電設備の主要電気工作物の破損事故に該当する主な事象例

- ・ 発電設備の浸水・水没
- ・ 風力発電設備のタワーの倒壊
- ・ 風車ブレードの折損又は落下
- ・ 太陽電池モジュール（パネル）の支持架台・基礎の損壊（構内地盤の陥没、土砂崩れ、積雪等による損壊）
- ・ 太陽電池モジュール（パネル）の半壊以上の破損（パネルの飛散、飛来物の衝突によるパネル破損、雹などの自然災害）

2-6. 事故報告のタイミング（これまでの議論の整理①）

- 事故報告のタイミングについては、事故の覚知後の電話連絡も可能であるため、**速報**については、現行の事故報告と同じく、**事故覚知後24時間以内**とされたところ。
- 事故報告の**詳報**については、事故原因の調査等が終了していない場合でも、中間報告として一旦報告を受け、調査完了時点で最終報告所として報告を受ける運用としていることから、現行の事故報告と同様に、**事故覚知後30日以内**とされたところ。
- （独）**製品評価技術基盤機構（NITE）**では、事業用電気工作物の事故報告で運用されている**詳報作成支援システム**を改修予定。事故情報を分析し、同様の事故の低減に努めていく。

<事故速報>

事故覚知後、24時間以内に、設置者名、事故の発生した日時、場所、事故が発生した電気工作物及び事故の概要について、電話等で各産業保安監督部へ報告。

<事故詳報>

事故覚知後、30日以内に、事故原因やより詳細な被害状況(死傷・火災・損壊状況等)等について書面等で各産業保安監督部へ報告。

NITEの詳報作成支援システムを利用して報告できるようシステムを改修予定。

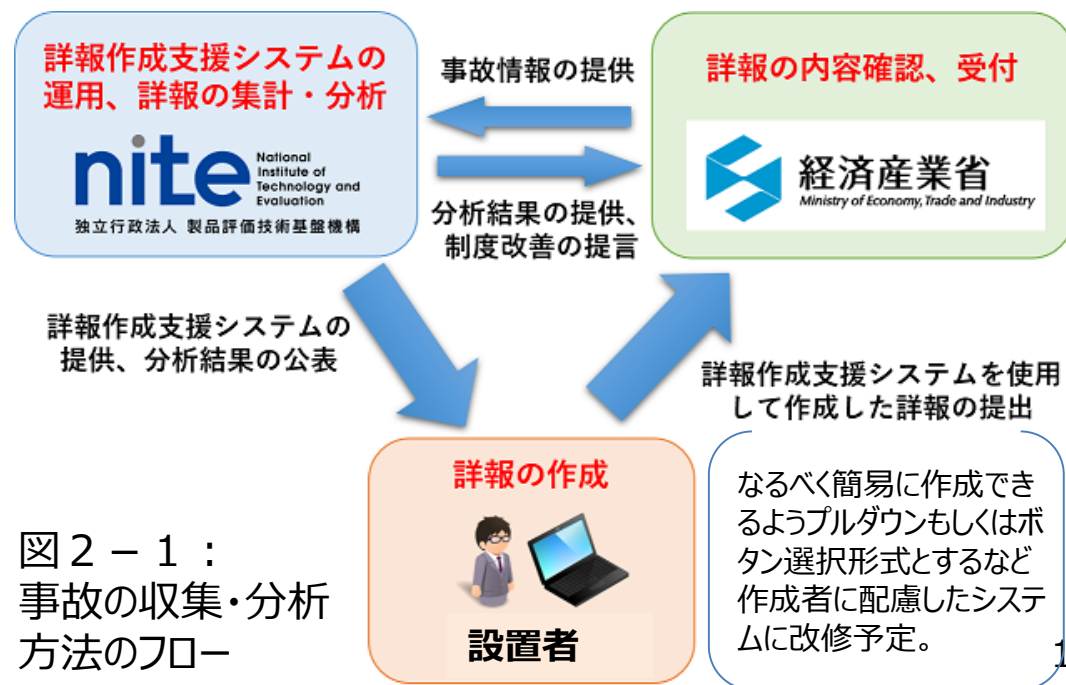
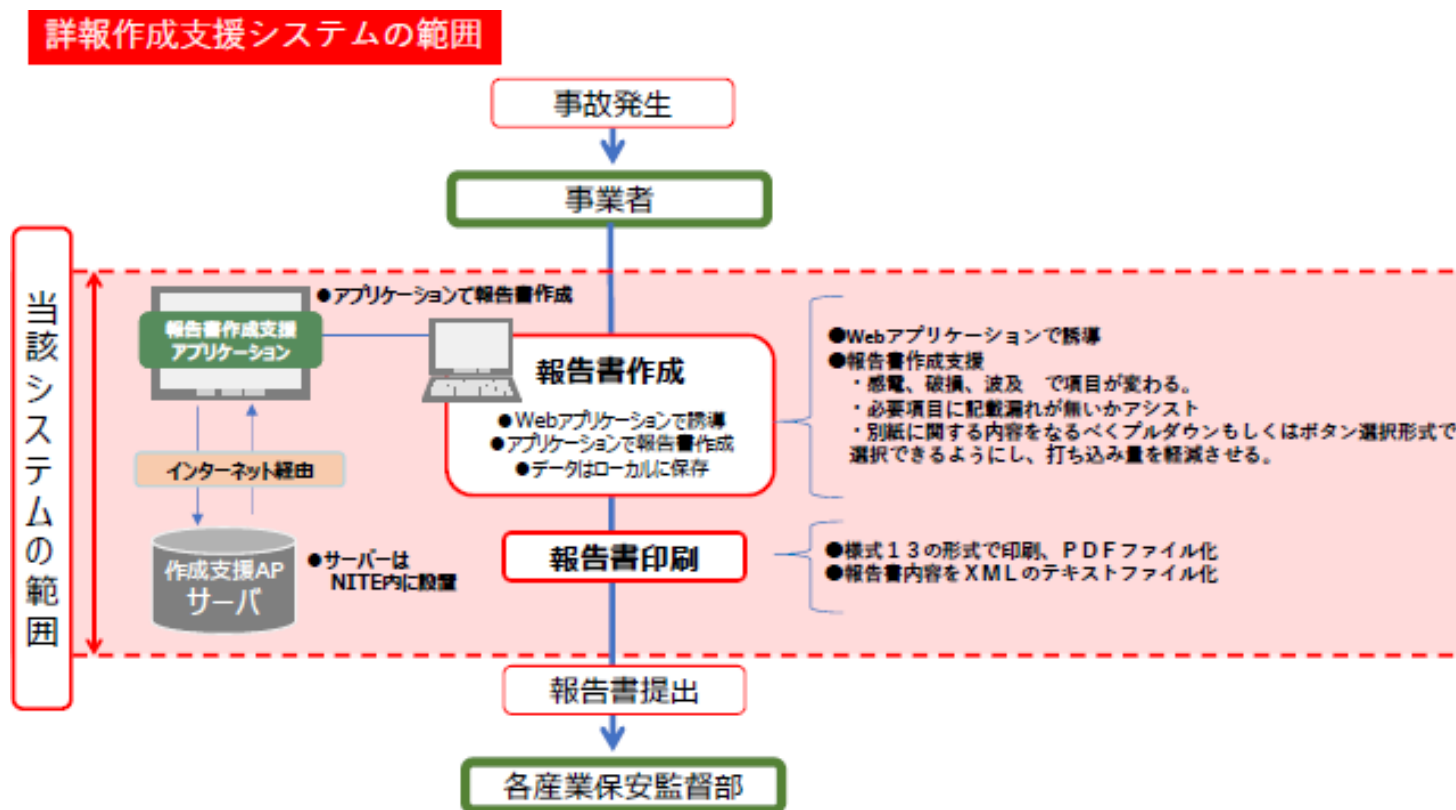


図 2-1：
事故の収集・分析
方法のフロー

(参考) 詳報作成支援システム (事業用電気工作物)

- 選択形式にできる項目については、選択形式とし、事故報告の提出者の入力負担を軽減。また、事故内容によって、入力必須項目を変え、必須項目に漏れがないよう、入力を支援。
- 入力内容を、電気関係報告規則の報告形式に変換し、印刷可能 (報告内容をXML形式等で電子媒体に保存可能)

⇒ 小出力発電設備の事故報告にも使用できるようにシステム改修を行う予定。



2－7．事故報告の対象範囲の拡大に関する制度周知について

- 小出力発電設備の**事故報告は、改正電気事業法の施行日（2021年4月1日）**が予定されており、小出力発電設備の設置者等に対する十分な周知が必要。
- そのため、太陽光発電協会や住宅団体生産連合会、小形風力発電協会等の御協力を得て、事故報告の対象となる事故事象を分かりやすく解説した**Q&A集を作成し、小出力発電設備の設置者等に対し、周知**していくこととしてはどうか。
- また、小出力発電設備の設置者等に身近な地方自治体（特に市町村）や損害保険会社を通じた周知も重要ではないか。

2－8．民間ガイドライン・認証と技術基準の連携（太陽光）

【中間報告で示された方針】

- 国と業界団体（太陽光発電協会・住宅生産団体連合会等）とが連携し、電気事業法に基づく**技術基準等と民間のガイドライン・チェックリストとの連携を継続的に図る。**



- ✓ 太陽光発電協会・日本電機工業会が作成している『**太陽光発電システム保守点検ガイドライン**』が令和元年12月に改訂、公表された。（改訂作業に国もオブザーバーとして参加。）
- ✓ また、設計・施工・運転・保守点検等に関する初期不良や不具合の事例と対処例についてとりまとめた『**太陽光発電システムの不具合事例とその対処例**』を作成し、公表された。
（資料5－2）
- ✓ 一般社団法人住宅生産団体連合会より、『**住宅用太陽電池発電設備用の簡易チェックリスト**』の策定・普及について、資料5－3にて報告。
- ✓ 引き続き、設計・施工に係るガイドラインの改訂時にも、技術基準との連携を図っていく。

2－9．民間ガイドライン・認証と技術基準の連携（風力）

【中間報告で示された方針】

- 国と業界団体（日本小形風力発電協会等）とが連携し、電気事業法に基づく技術基準等と民間のガイドライン・チェックリストとの連携を継続的に図る。



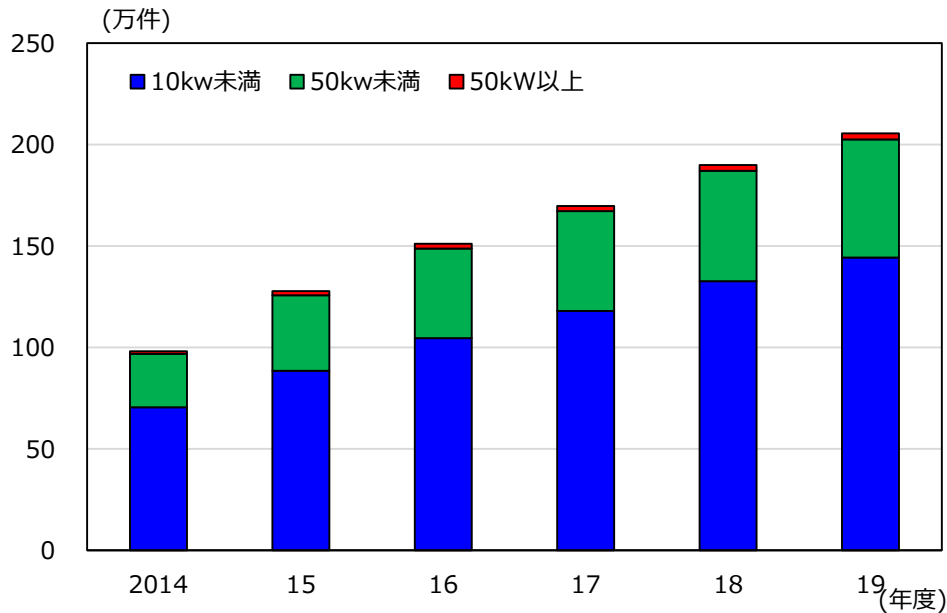
- ✓ 日本小形風力発電協会が作成している『JSWTA0001 小形風車の性能及び安全性に関する規格（2013）』の改訂及び『小形風車導入手引書（2012）』の改訂について、令和元年12月より検討を開始。
 - ✓ 改訂作業に国もオブザーバーとして参加。技術基準等を規格や手引きへ反映する形で連携を図る。
- （資料5－4）

1. 本日の検討範囲
2. 小出力発電設備の電気保安の確保に向けた取組
- 3. 太陽電池発電設備に特化した技術基準の検討**
4. 風力発電設備の20kW以上～500kW未満の
使用前自己確認制度導入
5. 最近の風力発電事故を踏まえた対応について

3 - 1. 太陽電池発電設備に特化した新たな技術基準の策定について

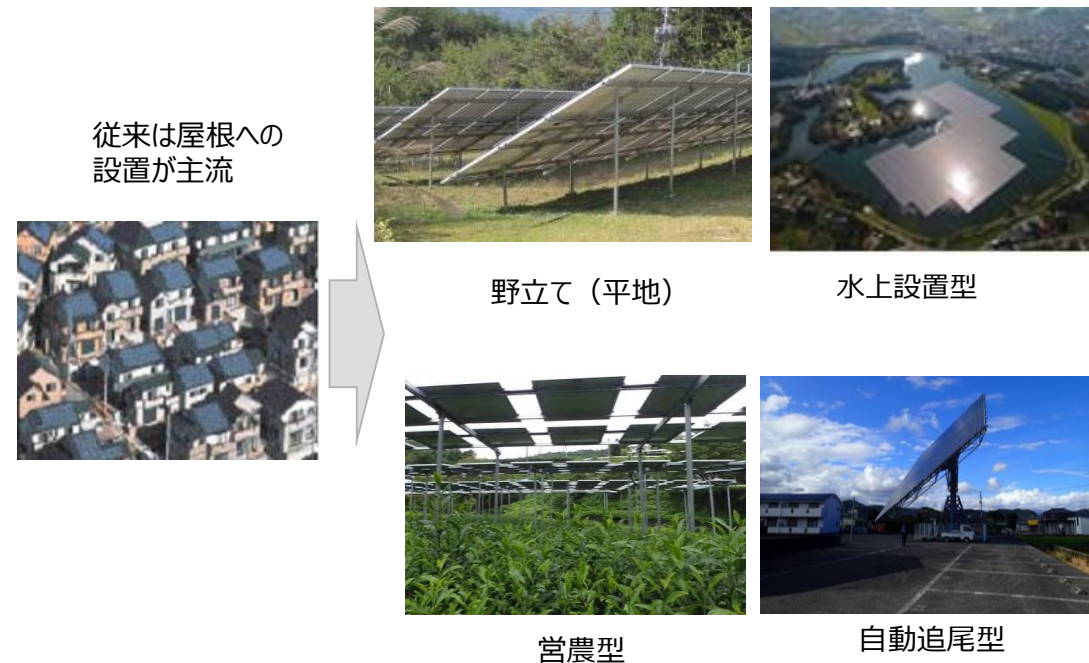
- 固定価格買取制度（FIT制度）の導入後、太陽電池発電設備数は急速に増加している。また、太陽電池発電設備の出力別の導入件数をみると、太陽電池発電の約98%が小出力発電設備（太陽電池の50kW未満）。
- 太陽電池発電設備は、**FIT制度の導入以前は一般住宅の屋根に設置する形態が主流**であったが、野立て（平地や傾斜地）、水面や農地への設置等、**設置場所や形態が多様化**。また、太陽の動きに合わせて、パネルの向きを追従させる自動追尾型など**技術革新**も進んでいる。

＜太陽電池発電設備の導入件数推移＞



出所：資源エネルギー庁「固定価格買取制度 情報公表用ウェブサイト」
A表 都道府県別認定・導入量(2019年12月時点)を基に作成
※19年度は12月までの導入件数

＜太陽電池発電設備の設置形態の多様化＞



3－2．太陽電池発電設備に特化した新たな技術基準の策定について

- 太陽電池発電設備に関する技術基準については、現行、電気設備に関する技術基準の解釈の中で規定。
- 設備の増加や設置形態の多様化、技術革新への対応等を踏まえ、民間の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新たな技術基準を検討。（現行の電気設備に関する技術基準の解釈から太陽電池設備に関する部分を抜粋し、独立した技術基準を策定）。

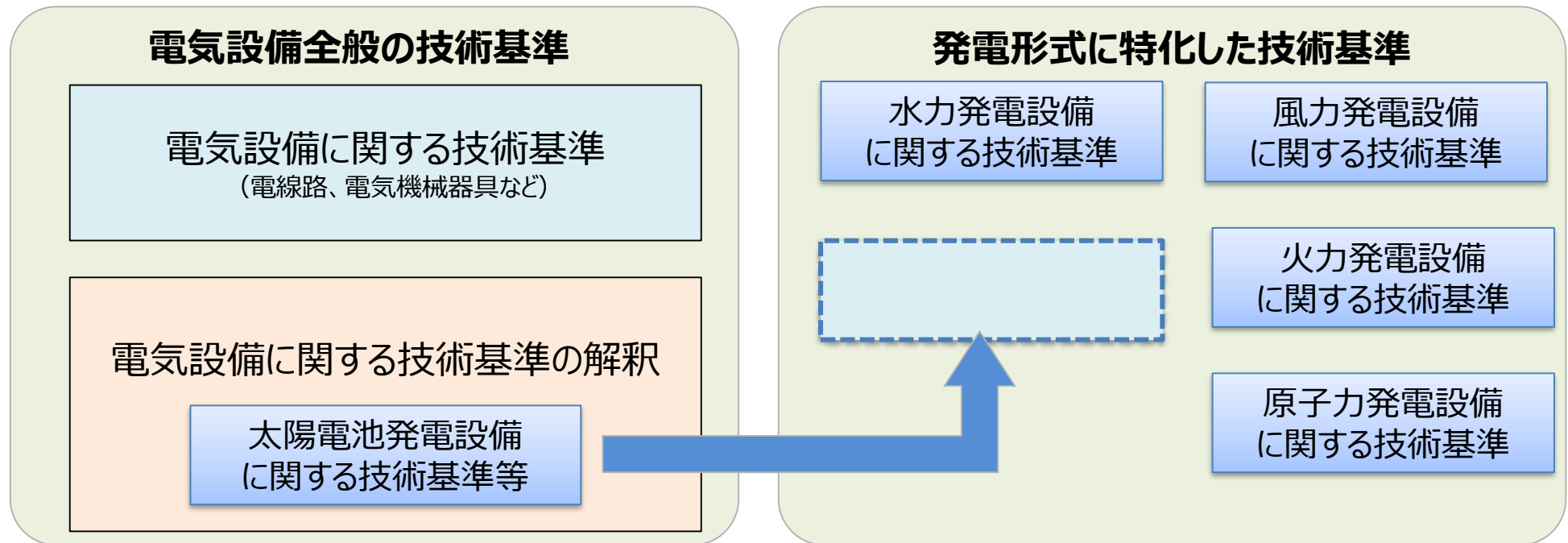


図3－1．電気事業法に基づく技術基準の体系

3－3．太陽電池発電設備に特化した新たな技術基準の策定について

- 電気設備に関する技術基準や同解釈から、太陽電池設備に関連する省令や構造に関する規定（モジュールの支持物、基礎等）について、新たな技術基準に規定。
- 電線などの電氣的規定は、従来どおり電気設備に関する技術基準の解釈に規定。
- 多様化する設置形態との整合性を考慮し、電気設備に関する技術基準他の改正と合わせ、2020年度中の施行を目指す。

電気事業法

電気設備に関する技術基準（省令）

第4条：電気設備は感電、火災その他人体に危害を及ぼし、又は物件に損傷を与えるおそれがないように施設しなければならない。

関連する
省令

太陽電池設備に関する 技術基準（仮称・省令案） ※一部

第〇条：太陽電池設備は感電、火災その他人体に危害を及ぼし、又は物件に損傷を与えるおそれがないように施設しなければならない。

電気設備に関する技術基準の解釈

第46条第1項：電線の規定

第46条第2項：支持物の要求性能

第46条第3項：支持物の標準仕様

第46条第4項：土砂流出等の防止

構造に関
する規定

第〇条：太陽電池モジュールを支持する工作物は、自重、地震荷重、風圧荷重、積雪荷重の他、当該設置環境において想定される各種荷重に対し安定であること。

図3－2．太陽電池発電設備に関する技術基準等の改正イメージ

1. 本日の検討範囲
2. 小出力発電設備の電気保安の確保に向けた取組
3. 太陽電池発電設備に特化した技術基準の検討
- 4. 風力発電設備の20kW以上～500kW未満の
使用前自己確認制度導入**
5. 最近の風力発電事故を踏まえた対応について

4－1．風力発電設備の20kW以上～500kW未満の使用前 自己確認制度導入

【中間報告で示された方針】

- 運転時の安全確保を図るため、設備の使用開始前に、**国が事業者の保安の取組を確認する制度**を検討する。

【WGにおける委員等からのご指摘】

- 20kW以上から500kW未満の風車は電気主任技術者の選任、保安規程の届出が義務付けられていることから、保安の取組がどのように行われているか、型式認証が取得されているのか等の**実態をまず把握することが必要ではないか。**

⇒ 発電事業者や風車メーカーに対し、巡視・点検に関する保安体制の状況や認証取得の状況等について実態調査アンケートを実施し、**一定水準の保安確保**がすでに導入又は予定されていることを確認した。

表 4－1：20kW以上から500kW未満の風力発電所の設置件数及びFIT認定件数

	～FY2013	FY2014	FY2015	FY2016	FY2017	FY2018	FY2019
設置件数	61	1	2	0	1	0	0
認定件数	17	0	0	0	0	0	127

(出典) 設置件数：電力安全課調べ。 認定件数：資源エネルギー庁「事業計画認定情報 公表用ウェブサイト」により作成。2019年度の値は4月1日～7月31日までの値。

4－2．風力発電設備の20kW以上～500kW未満の使用前 自己確認制度導入

- 20kW以上～500kW未満の風力発電設備に係る保安規制については、FIT法に基づく認定件数が増加（2019年度認定件数：127件）していることを踏まえ、その運転時の一層の安全確保を図るため、使用の開始前に、国が事業者の保安の取組を確認する使用前自己確認制度を導入（7月末施行予定）。

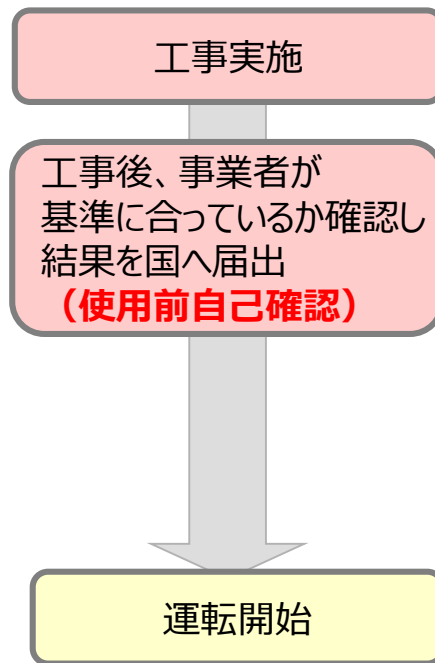
【図4-1：風力発電設備の保安の事前規制】

出力等 条件	保安規制			
	<事前規制>			
500kW 以上	技術基準の適合	電気主任技術者の選任 保安規程の届出	工事計画 の届出 使用前 自主検査	定期 安全 管理 審査
20kW ～ 500kW			【新 設】 使用前自己確認 制度の導入	
20kW 未満 小出力発 電設備				

【図4-2：使用前自己確認制度】

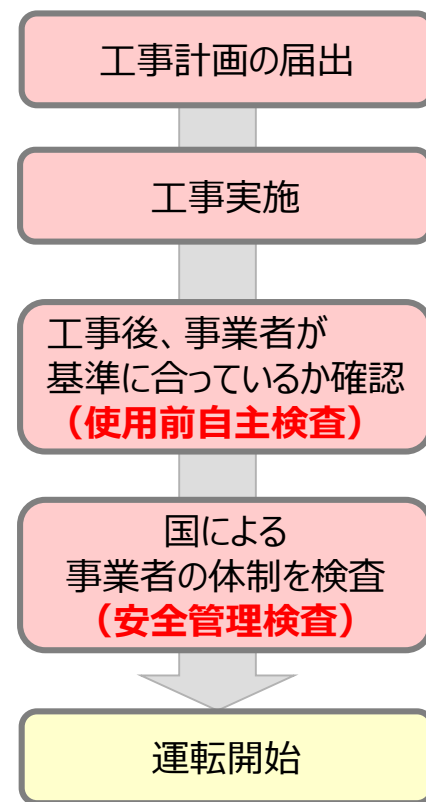
※風力発電設備
(20kW以上～500kW未満)

(7月末 施行予定)



【図4-3：使用前安全管理審査制度】

※風力発電設備（500kW以上）



1. 本日の検討範囲
2. 小出力発電設備の電気保安の確保に向けた取組
3. 太陽電池発電設備に特化した技術基準の検討
4. 風力発電設備の20kW以上～500kW未満の
使用前自己確認制度導入
5. **最近の風力発電事故を踏まえた対応について**

5. 東伯風力発電所のブレード飛散事故の原因と対応

- 本年1月8日に鳥取県内で発生した東伯風力発電所 4 号機のブレード飛散事故については、新エネ事故対応WGにおいて、事故原因の調査と再発防止策の検討を進めてきたところ。
- その結果、風力発電の設置者によって、ブレードの点検・補修に関する基準や同程度の損傷があった場合の対応が異なることが判明。
- 補修が必要なブレードに関する判断基準や点検方法等について、日本風力発電協会の協力を得て、業界の実態を把握し、統一的な「ガイドライン」を策定するとともに、同ガイドラインの実効性を担保するため、国の事業者検査ルールに位置づけることとしてはどうか（2020年度中）。

(参考) ブレードの点検・補修に関する国のルール

【点 検】

- ・定期事業者検査は、次に掲げる方法で行うものとする。
開放、分解、非破壊検査その他の各部の損傷、変形、摩耗及び異常の発生状況を確認するために十分な方法（以下、略）
- ・ブレード表面の検査方法は「目視又は触手若しくは測定」
- ・ブレード表面の検査内容は「ブレードの表面に損傷（ゲルコート剥がれや外皮クラック）や落雷痕（すす）がないか目視等で確認する。損傷又は被雷痕が確認された場合は、触手等で確認する。
- ・ブレード表面の点検周期は、1 年
- ・**検査方法及び判定基準は、メーカーの技術資料等に基づいて設定する。**
- ・参照規格として、日本電気技術規格委員会規格
JESC V0002(2017)「風力発電設備の定期点検指針」を引用

【補 修】

- ・定期事業者検査の結果の記録は、次に掲げる事項を記載するものとする。
検査の結果に基づいて補修等の措置を講じたときは、その内容 等
- ・電気事業法施行規則第73条の6又は第94条の5に規定する組織に係る審査基準
以下の事項について審査しなければならない。
 - ✓ 不適合品の管理（検査において不適合品に対して処置を施した場合には、技術基準への適合性を実証するための再検査を行っていること）等

出典：電気事業法施行規則第94条の3、94条の4

電気事業法施行規則第94条の3第1項第1号及び第2号に定める定期事業者検査の方法の解釈

電気事業法施行規則第94条の5

使用前・定期安全管理審査実施要領（内規）