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

太陽電池発電設備等の発電設備を巡る
保安上の課題と対応の方向性に係る取りまとめ

令和８年３月 12 日

目次

はじめに 3
第１章 発電設備の電気事故発生件数の動向と将来の設備の見通し 4
第１節 発電設備の電気事故発生件数の動向 4
第２節 電源構成における発電電力量の将来の見通し 5
第２章 太陽電池発電設備の事故原因 7
第１節 太陽電池発電設備（出力 50kW 以上）の事故 7
第２節 太陽電池発電設備（出力 10kW 以上 50kW 未満）の事故 11
第３章 太陽電池発電設備の保安に関する措置と現状 12
第１節 太陽電池発電設備に対する電気事業法の保安規制 12
第２節 太陽電池発電設備の PCS に関する措置 12
第３節 太陽電池発電設備の支持物に関する措置 14
第４章 発電設備を巡る事故原因・制度・現状を踏まえた保安上の対応の方向性 16
第１節 PCS の事故防止等に関する対応の方向性 16
第２節 太陽電池発電設備の構造安全性の確保に関する対応の方向性 18
第３節 設置者による保安力向上に関する対応の方向性 21
第５章 発電設備を巡る高経年化や新技術の導入拡大を見据えた保安上の対応の方向性 25
第１節 風力発電設備の高経年化設備の保安に関する対応の方向性 25
第２節 ペロブスカイト太陽電池の保安に関する対応の方向性 26
第３節 洋上風力発電設備の保安に関する対応の方向性 28
おわりに 31
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　委員等名簿 32
検討の経緯 33

はじめに

2010 年代以降、再生可能エネルギーの導入促進策の強化に伴い、10 年間で太陽電池発電設備の設備量は約６倍、風力発電設備は約２倍と急速に拡大した。平地面積当たりの太陽光の設備容量は国際的にもトップ水準にあり、国土の大半が山林である我が国においては、斜面等に設置される形態も増加してきている。また、設置形態の多様化に加え、発電事業への新規参入も進んだことにより、設置者の多様化も進展した。

こうした状況に鑑み、令和３年には、太陽電池発電設備の支持物の強度や地盤の安定性に関する技術基準を策定するとともに、太陽電池発電設備の事故報告対象の下限出力を 10kW まで拡大してきた。また、令和４年には電気事業法が改正され、出力 50kW 以上の太陽電池発電設備については保安規程の作成や電気主任技術者の選任を求めているところ、新たに、令和５年から、出力 10kW 以上 50kW 未満の太陽電池発電設備について、小規模事業用電気工作物として新たに位置づけ、技術基準の適合維持義務が課されるとともに、基礎情報や使用前自己確認の届出が義務付けられた。

特に、再生可能エネルギー発電設備に関する事故統計の充実に伴い、近年、発電設備における電気事故件数において太陽電池発電設備が最多となっており、火災や民家の物損など深刻な事故も発生していることが明らかとなった。また、設置者が行う原因究明において製造事業者などの協力が必要になる案件や、設置に当たって構造計算が適切に行われていなかった案件も確認されるなど、太陽電池発電設備の保安確保が喫緊の課題となっている。

一方、令和７年２月に閣議決定された「第７次エネルギー基本計画」では、DX や GX の進展による電力需要の増加が見込まれ、それに見合った脱炭素電源を確保できるかが我が国の経済成長・産業競争力に直結する状況の中、再生可能エネルギー、原子力などエネルギー安全保障に寄与し、脱炭素効果の高い電源を最大限活用するとされており、再生可能エネルギーが更に拡大する見通しとなっているとともに、ペロブスカイト太陽電池や洋上風力といった新たな形態の発電設備が大量導入される見通しが示されている。太陽電池発電設備等の再生可能エネルギー発電設備の導入に当たっては、安全確保が大前提であり、事業実態や技術の進展に対応した保安上の取組を着実に進めることが重要である。

また、太陽電池発電設備は 2010 年代に、風力発電設備は 2000 年代から導入が進められたことから、今後、設置から相当年数を経過する設備が増加していく。こうした設置から相当年数を経過する再生可能エネルギー発電設備については、設備に応じた適切な保守・点検といった保安上の取組も重要となってくる。

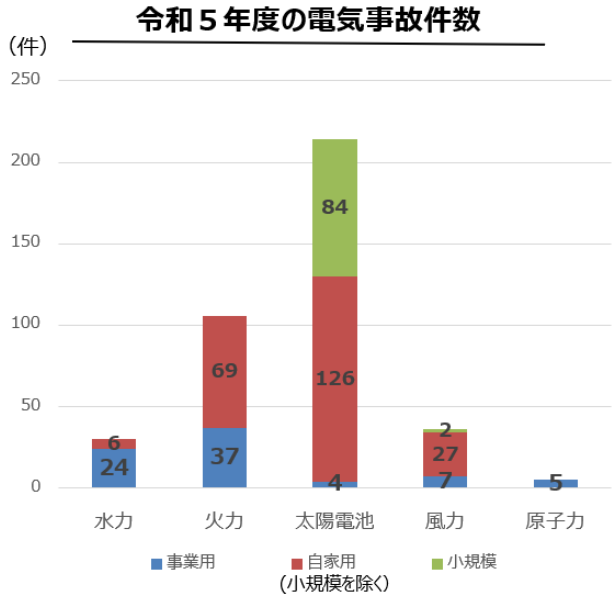
上記のような観点から、産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全分科会 電力安全小委員会では、主に太陽電池発電設備及び風力発電設備に関する保安上の課題と対応の方向性について、議論を重ねてきたところであり、今般、４回の審議を経て、取りまとめを行うものである。

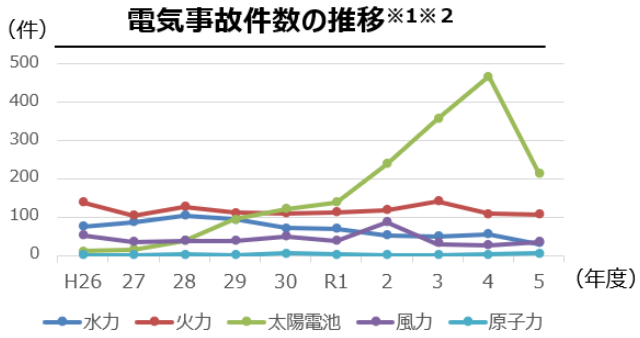
第１章　発電設備の電気事故発生件数の動向と将来の設備の見通し

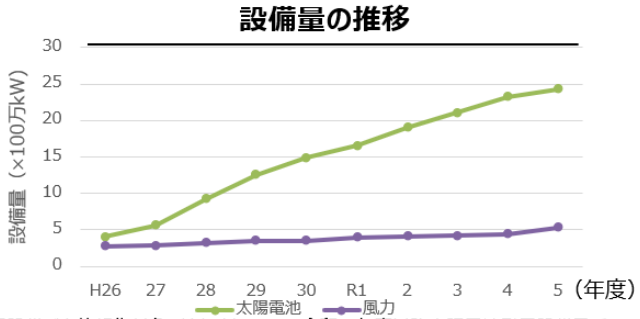
第１節　発電設備の電気事故発生件数の動向

電気工作物の電気事故については、毎年度、電気保安統計としてまとめており、令和５年度の発電設備の電気事故件数の状況を見ると、太陽電池発電設備が最多となっている。また、電気事故件数の推移においても、太陽電池発電設備の事故件数は増加傾向にあり、最も電気事故が多い状況が続いている。太陽電池発電設備の設備量は 10 年間で約６倍に増加しており（風力発電設備も約２倍に増加）、設備の増加とともに、電気事故件数が増加傾向にある。

特に太陽電池発電設備については、2012 年に固定価格買取制度が導入されて以降に大量に導入されており、運転開始後の経過年数は 20 年以内が大半であるが、同制度における調達期間が 20 年であることを踏まえれば、今後、2030 年代に入ると発電設備のリパワリング等が増加することが予想される。また、同様に設備が増加している風力発電設備については、2003 年以降に導入が本格化しており、今後、経過年数 20 年を超える設備の増加が予想される。なお、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、風力発電設備は、一般的にこれに則って設計されている。

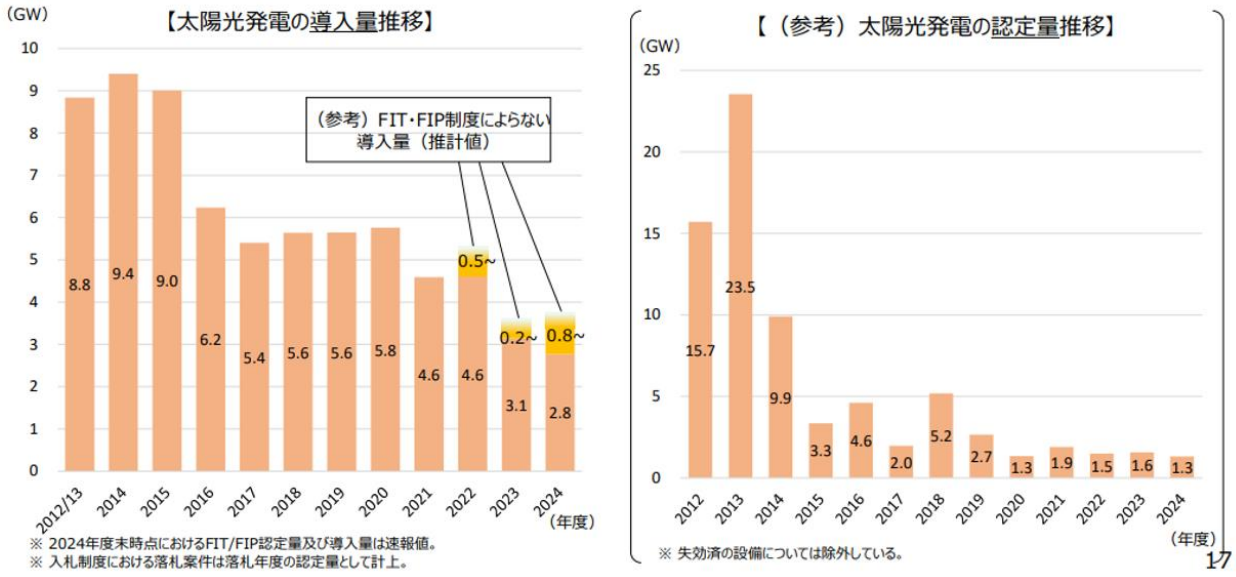






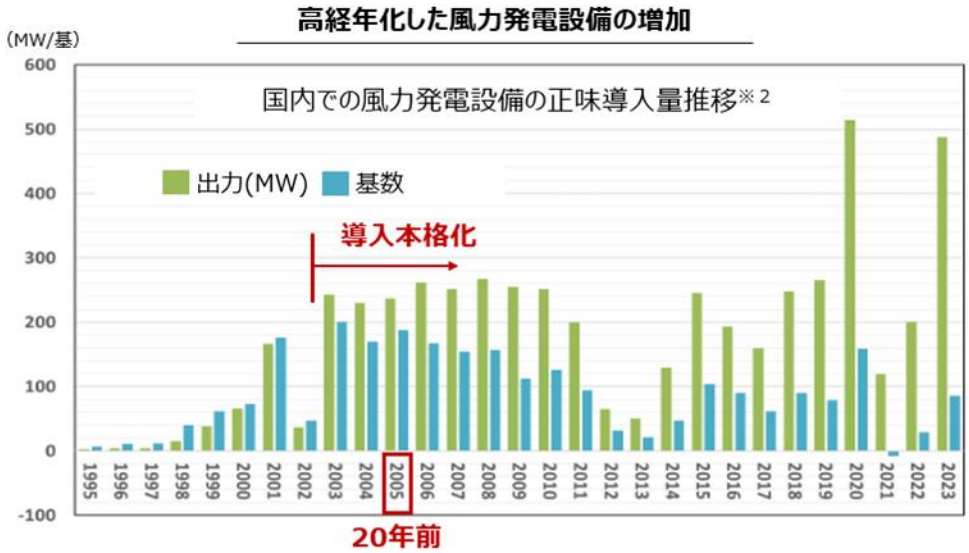
出所：令和５年度電気保安統計より経済産業省作成
※1：令和３年４月１日より、出力10kW以上の太陽電池発電設備、出力20kW以上の風力発電設備が事故報告対象に追加されたため、令和３年度以降太陽電池発電設備及び風力発電設備の事故件数が増加している。
※2：令和５年３月31日より、主要電気工作物の破損事故において「部品の交換等により当該設備の機能を容易に回復できる場合」が事故報告の対象から除外となったため、令和５年度の事故件数が減少している。

（参考）太陽電池発電設備の導入量の推移



出所：総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会／電力・ガス事業分科会 再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会（第77回）資料１より

（参考）風力発電設備の導入量の推移



*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

第２節 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%程度の見通しが示されており、今後も設備容量の増加が続くことが想定される。また、従来とは設置形態が異なることが想定されるペロブスカイト太陽電池や、洋上風力発電設備が大量導入される見通しとなっている。こうした将来の見通しを踏まえれば、今後、風力発電設備の高経年化に対する対応に加え、ペロブスカイト太陽電池や浮体式を含めた洋上風力等の新たな技術に対応した保安上の取組も重要となってくる。

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

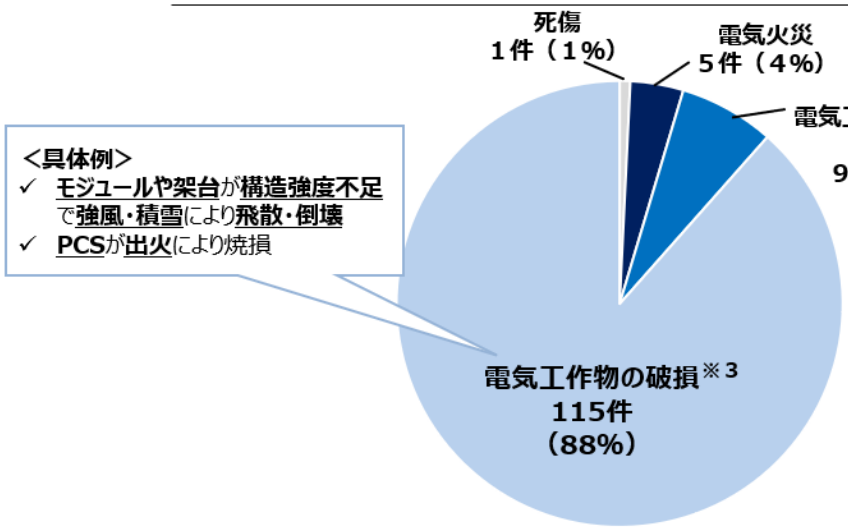
第２章 太陽電池発電設備の事故原因

第１節 太陽電池発電設備（出力 50kW 以上）の事故

（１）太陽電池発電設備（出力 50kW 以上）の事故の内訳

太陽電池発電設備の事故内訳については、出力 50kW 以上の太陽電池発電設備では、モジュールや架台の強風等による飛散や、パワーコンディショナー（以下、PCS という。）の出火といった「電気工作物の破損」が９割弱を占めており、モジュールが飛散して家屋を破損するなど「電気工作物の破損等による物損」や他の物件に延焼する「電気火災」も１割強を占めている。

太陽電池発電設備（出力50kW以上）の事故内訳【令和５年度】※1・2



*1:出力50kW以上であって、電気事業の用に供しない太陽電池発電設備の事故
*2:事故が複数の事故類型に該当する場合には、それぞれで計上している。
*3:主要電気工作物の破損事故112件及び主要以外の電気工作物の破損に伴う波及事故3件を含む。
出所：令和５年度電気保安統計より経済産業省作成

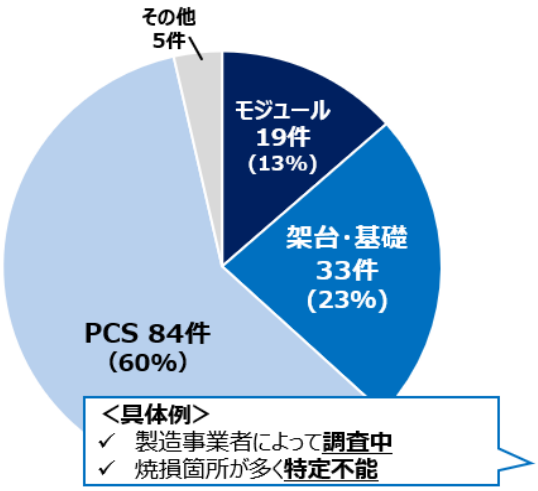


【設備イメージ（出力1,900kW）】
出所：株式会社関電工より提供「関電工グループの再生可能エネルギー発電所分布」（https://www.kandenko.co.jp/business/pdf/generate-electricity.pdf）

（２）太陽電池発電設備（出力 50kW 以上）の事故の原因

「電気工作物の破損」では、令和５年度の電気保安統計では、PCS が約６割、モジュール及び架台・基礎が約４割を占めている。PCS の破損原因は、設備不備、保守不備、風雨の他、製造事業者による調査中等の理由で不明となっている件数も相当数となっている。また、モジュールや架台・基礎の破損原因では、風雨、氷雪、地震等が多い。

電気工作物の破損の内訳【令和５年度】※1・2・3



電気工作物の破損原因【令和５年度】※4

（件）	モジュール	架台基礎	PCS	その他
設備不備	1	1	7	
保守不備			5	
自然災害				
風雨	5	4	7	2
氷雪		2		
雷	1		3	
地震	6	22		1
水害	1		1	
山崩れ・雪崩	2	2		
その他			1	
不明	3	2	60	2

*1:出力50kW以上であって、電気事業の用に供しない太陽電池発電設備の事故
*2: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は除く。
*3:主要電気工作物の破損事故112件について、同一事故で複数種類の被害箇所があるものは重複計上し、その内訳を示している。
*4:令和6年1月に発生した能登半島地震の影響を含む。
出所：令和５年度電気保安統計より経済産業省作成

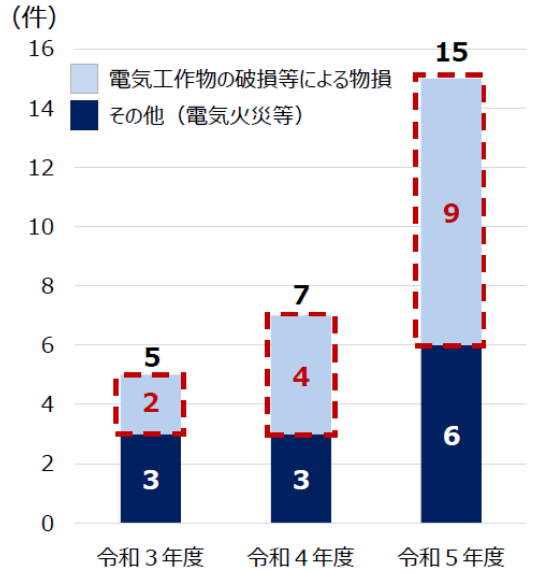
「電気工作物の破損」以外の事故※1では、「電気工作物の破損等による物損※2」が過半を占めている。このうち、半数以上はモジュールが飛散して構外に飛散しており、なかには、家屋等を損傷したものもある[1]。

具体的な事象としては、太陽電池発電設備では、PCS 内部のコンデンサが故障して、温度・圧力が上昇したことにより筐体が破損し、飛散したコンデンサから下草等に引火して火災事故が発生した事例がある。これを受け、「発電用太陽電池設備に関する技術基準を定める省令及びその解釈に関する逐条解説」が改正（令和７年５月 15 日）され、発電用太陽電池設備の PCS などの故障すると発火する可能性のある機械器具の周辺の燃えやすい可燃物（枯れた下草等）に対して延焼防止措置を講ずることを省令の要件を満たす技術的内容として具体的に示すとともに、業界団体を通じて周知がなされた。風力発電設備では、台風（技術基準の解釈で引用する規格で定める基準風速以下の風速）により、モジュールが飛散し家屋を破損させた事例がある。

なお、電気事業法に基づく設備の設置に係る年間の届出件数は、出力 2,000kW 以上で約 100 件、出力 50kW 以上 2,000kW 未満で約 7,100 件、出力 10kW 以上 50kW 未満で約 7,800 件となっている。

※２ 電気工作物の破損等により他の物件に損傷を与え、又はその機能の全部又は一部を損なわせた事故

「電気工作物の破損」以外の事故※1・3の推移



*1:死傷、電気火災、電気工作物の破損等による物損及び社会的影響
*3:出力50kW以上であって、電気事業の用に供しない太陽電池発電設備の事故
*4:モジュールの飛散であって、破損設備の放置による飛散など、強度不足以外の要因で生じていることが明らかな案件を除いたものをハイライトで表示。
*5:電気事故報告に基づき経済産業省作成
*6:風雨：雨、風又は暴風雨によるものをいう。
施工不完全：建設、補修等の工事における施工上の欠陥によるもの。
保守不備：保守不完全（巡視、点検、手入れ等の保守の不完全によるもの。）、自然劣化（製作、施工及び保守に特に欠陥がなかったにもかかわらず、電気工作物の材質、機構等に劣化を生じたもの。）等
出所：令和５年度電気保安統計より経済産業省作成

電気工作物の破損等による物損の概要※4・5・6

年度	発電容量	概要	原因
令和５年度	200kW	モジュールが住宅を破損	風雨
	1000kW	建屋が全焼	不明
	199.8kW	モジュールが構外に飛散	風雨
	80000kW	モジュールが構外に飛散	施工不完全
	1320kW	モジュールが構外に飛散	不明
	1000kW	構外に及ぶ土砂崩れ	山崩れ
	500kW	モジュールが構外に飛散	風雨
	249.9kW	構外に及ぶ土砂崩れ	風雨
	1750kW	発電所構外に延焼	不明
令和４年度	994kW	モジュールが構外に飛散	風雨
	499.9kW	モジュールが構外に飛散	風雨
	1990kW	モジュールが構外に飛散	不明
	15000kW	架空自営線断線	風雨
令和３年度	250kW	モジュールが構外に飛散	保守不備
	495.2kW	構内柱の折損	風雨

[1] 太陽電池発電設備の数が増え、小規模なものも含めて非常に身近になりつつあるため、安全確保の観点から、出力にかかわらず、設置計画などを出すようにすることが重要との意見があった。

（参考）太陽電池発電設備の破損の例（PCS の破損に起因する火災事故）

令和６年４月 15 日に西仙台ゴルフ場メガソーラー発電所にて火災が発生。PCS とモジュールが破損し、及び計約４万平米が延焼（けが人、発電所敷地外における被害はなし）。設置者によると、本火災事故は、PCS 内部のコンデンサが故障（原因は不明）して、温度・圧力が上昇したことにより筐体が破損し、飛散したコンデンサから下草等に引火して発生※。

※　事故発生時、発電所の下草は枯れており、数日間晴天が続いたことから乾燥し、燃えやすい状態であった。また、当日は風が吹いており（最大瞬間風速 10.1m/s）延焼しやすい環境要因が重なっていた。

発電所・被害の概要

発電所概要

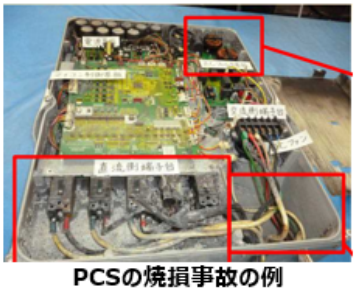
設置者：Rich Solar Energy合同会社
（みなし設置者：NTTアノードエナジー（株））
運転開始時期：平成30年11月
発電所出力：16,000kW

被害の概要



PCSの内部構造

✓ 太陽電池発電設備のPCSは、**コンデンサを含むインバーター回路、系統連系保護装置等**からなり、内部は複雑な回路で構成されている**精密な機械器具**。



PCSの焼損事故の例

出所：（左）googleマップより経済産業省作成、（右）独立行政法人製品評価技術基盤機構「住宅用太陽光発電設備の事故について」より経済産業省作成
（https://www.nite.go.jp/data/000095183.pdf）

（参考）発電用太陽電池設備の火災事故防止に係る技術基準の明確化

過去の火災事故を踏まえ、「発電用太陽電池設備に関する技術基準を定める省令及びその解釈に関する逐条解説」を改正（令和７年５月 15 日）。発電用太陽電池設備の PCS などの故障すると発火する可能性のある機械器具の周辺の燃えやすい可燃物（枯れた下草等）に対して延焼防止措置を講ずることを省令の要件を満たす技術的内容として具体的に示し、業界団体を通じて周知を実施した。

発電用太陽電池設備に関する技術基準を定める省令（抄）

（人体に危害を及ぼし、物件に損傷を与えるおそれのある施設等の防止）
第三条 太陽電池発電所を設置するに当たっては、**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。**
２ 発電用太陽電池設備が小規模発電設備である場合には、前項の規定は、同項中「太陽電池発電所」とあるのは「発電用太陽電池設備」と読み替えて適用するものとする。

発電用太陽電池設備に関する技術基準を定める省令及びその解釈に関する逐条解説（抄） ※下記が改正部分

取扱者以外の者又は物件に対して危害や損害を与えるおそれがないように適切な措置を講ずるべきことを規定している。
具体的に講ずるべき措置の例としては、太陽電池発電所の機械器具が故障等で発火した際、周辺に炎を当てると容易に燃え広がる可燃物（枯れた草木等）が存在すると、それに飛び火し広範囲に延焼するおそれがあることから、そうした事態の発生を防止するために、あらかじめ**発火の可能性のある機械器具（パワーコンディショナー等）の周囲の枯れた草木を除去する、難燃性の防草シートを敷く、砕石を敷き詰めるなどの、炎を当てると容易に燃え広がる可燃物への延焼防止措置**を講じ、それを**適切に維持する**（例えば、防草シートを敷く場合には、定期的にシートの点検・交換を行い、劣化によりその機能が損なわれないようにするなど）ことなどがこれに当たる。

太陽光発電協会によるHPでの周知



発電用太陽電池設備に関する技術基準を定める省令及びその解釈に関する逐条解説 の公開

2025/05/16

経済産業省・電力安全課では、今回、太技逐条解説の下草対策に関する改正を実施し、5月15日より経済産業省のHPにて公表されましたのでお知らせいたします。（省令３条の解説の改正になります）
関係事業者様におかれましては、火災防止のための具体的な措置例が示された内容ですので十分にご留意頂きますようお願いもうしあげます。

「具体的に講ずるべき措置の例としては、太陽電池発電所の機械器具が故障等で発火した際、周辺に炎を当てると容易に燃え広がる可燃物（枯れた草木等）が存在すると、それに飛び火し広範囲に延焼するおそれがあることから、そうした事態の発生を防止するために、あらかじめ発火の可能性のある機械器具（パワーコンディショナー等）の周囲の枯れた草木を除去する、難燃性の防草シートを敷く、砕石を敷き詰めるなどの、炎を当てると容易に燃え広がる可燃物への延焼防止措置を講じ、それを適切に維持する（例えば、防草シートを敷く場合には、定期的にシートの点検・交換を行い、劣化によりその機能が損なわれないようにするなど）ことなどがこれに当たる」

> 電気事業法　告示・内規等【外部リンク：経済産業省】

発電用太陽電池設備に関する技術基準を定める省令及びその解釈に関する逐条解説（経済産業省・電力安全課）

（参考）太陽電池発電設備の破損等による物損の例（モジュール飛散に起因する物損事故）

太陽電池発電設備の支持物は、各種荷重※に対して安定でなくてはならないこととされているが、荷重に対して強度が十分でないと、強風により架台が破損したり、モジュールが飛散し、中には飛散したモジュールが近隣住宅の側壁に直撃して破損させた事例も存在する。

※　例えば、先述の「発電用太陽電池設備に関する技術基準の解釈」で引用する JIS C 8955(2017)では、30～46m/s の範囲で設定された設計用基準風速に基づき、風圧荷重を算定することとしている。

モジュールの飛散事故の例（１）

- 台風（最大瞬間風速 24.6m/s。**技術基準の解釈で引用する規格で定める基準風速以下の風速**）により**モジュールが飛散**し、屋根の瓦及び軒天が破損。モジュールが**民家の庭に散乱**。



屋根上に飛散したモジュール



民家の庭に散乱したモジュール

モジュールの飛散事故の例（２）

- 風雨により**モジュールが飛散**し、近隣住宅の屋根及び側壁部分に直撃。住宅の一部を破損させた。



屋根上に飛散したモジュール



破損した民家

（参考）太陽電池発電設備の出力規模別届出件数・イメージ

出力	10kW以上50kW未満 （小規模事業用電気工作物）	50kW以上2000kW未満	2000kW以上
年間届出件数※1	**約7800件**	**約7100件**	**約100件**
設備規模※2	【設備イメージ（出力10～50kW）】  10kW～50kWの太陽光発電所の敷地面積は100㎡～680㎡（積載率100～150%、設置密度0.111kW/㎡とした場合)程度。（敷地（正方形）の一片の長さは10m～26m程度。）	【設備イメージ（出力1,900kW）】  50kW～500kWの太陽光発電所の敷地面積は450㎡～6,800㎡（積載率100～150%、設置密度0.111kW/㎡とした場合)程度。（敷地（正方形）の一片の長さは21m～82m程度。）	【設備イメージ（出力7,500kW）】 

※1：2023年度における電気事業法に基づく工事計画及び使用前自己確認結果の届出件数をもとに概数で記載
※2：面積規模については「第8回再生可能エネルギー長期電源化・地域共生ワーキンググループ　資料３」（JPEA作成）より抜粋

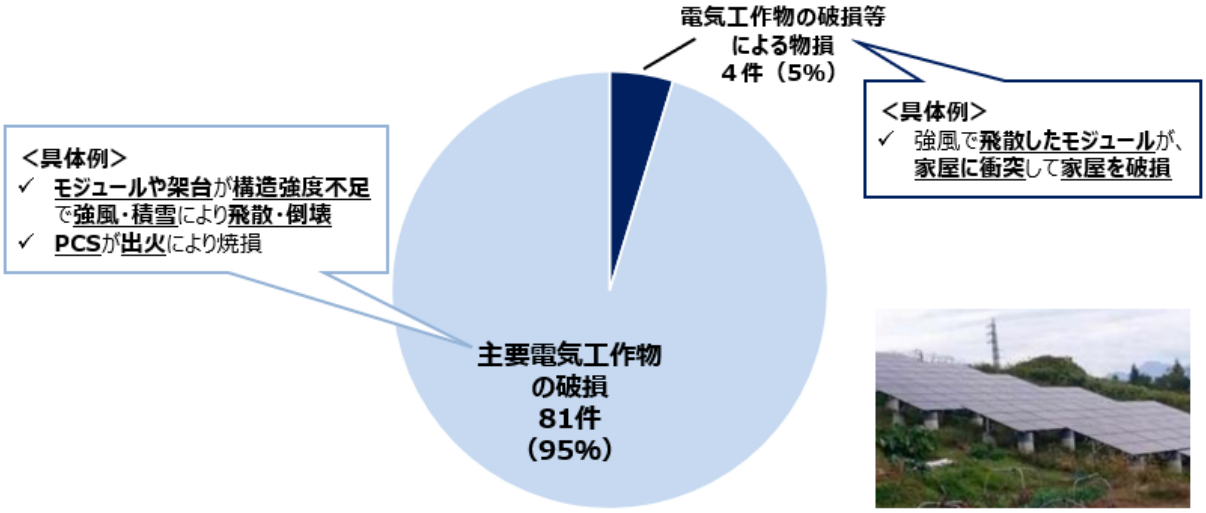
出所：（左）第7回 産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全分科会 電力安全小委員会 電気保安制度ワーキンググループ資料１
（中央）株式会社関電工より提供「関電工グループの再生可能エネルギー発電所分布」（https://www.kandenko.co.jp/business/pdf/generate-electricity.pdf）
（右）中部電力株式会社「再生可能エネルギー発電設備　太陽光発電」より経済産業省作成（https://www.chuden.co.jp/energy/renew/ren_setsubi/solar/）

第２節 太陽電池発電設備（出力 10kW 以上 50kW 未満）の事故

（１）太陽電池発電設備（出力 10kW 以上 50kW 未満）の事故の内訳

出力 10kW 以上 50kW 未満（小規模事業用電気工作物）の太陽電池発電設備では、「主要電気工作物の破損」が９割強、「電気工作物の破損等による物損」が１割弱を占めている。

太陽電池発電設備（出力10kW以上50kW未満）の事故内訳【令和５年度】※1・2



*1:出力10kW以上50kW未満であって、電気事業の用に供しない太陽電池発電設備の事故
*2:事故が両方の事故類型に該当する場合には、それぞれで計上している。

出所：令和５年度電気保安統計より経済産業省作成

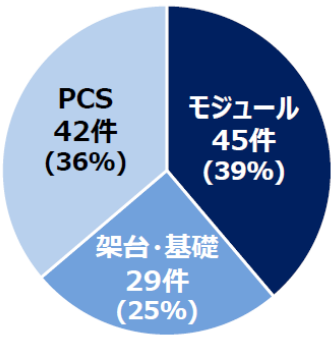
【設備イメージ（出力10～50kW）】

出所：第7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１

（２）太陽電池発電設備（出力 10kW 以上 50kW 未満）の事故の原因

「主要電気工作物の破損」のうち、モジュール及び架台・基礎が６割強、PCS が４割弱を占めている。モジュールや架台・基礎の破損原因は、風雨、氷雪が多く、PCS の破損原因は、保守不備、風雨が多い。「電気工作物の破損等による物損」は、モジュールが構外に飛散したものが半数を占めている。

主要電気工作物の破損の内訳【令和５年度】※1



*1:同一事故で複数種類の被害箇所があるものは重複計上している。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は除く。

（件）	モジュール	架台基礎	PCS
設備不備			
保守不備			9
自然災害			
風雨	21	10	29
氷雪	15	15	
雷	1		3
地震	2	2	1
水害	3		
山崩れ・雪崩	2	1	
その他	1	1	

出所：令和５年度電気保安統計より経済産業省作成

電気工作物の破損等による物損の概要※2・3・4

概要	原因
モジュールが構外に飛散	風雨
大雨による土砂崩れ	風雨
追尾式太陽光駆動部の疲労・突風での破損	保守不備
モジュールが構外に飛散	施工不完全

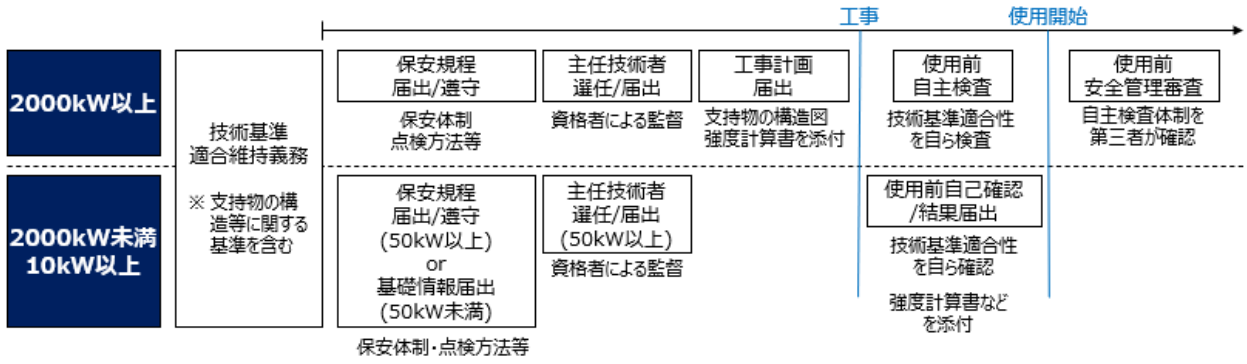
*2:モジュールの飛散であって、破損設備の放置による飛散など、強度不足以外の要因で生じていることが明らかな案件を除いたものをハイライトで表示。
*3:電気事故報告に基づき経済産業省作成
*4:風雨：雨、風又は暴風雨によるものをいう。
施工不完全：建設、補修等の工事における施工上の欠陥によるもの。
保守不備：保守不完全（巡視、点検、手入れ等の保守の不完全によるもの。）、自然劣化（製作、施工及び保守に特に欠陥がなかったにもかかわらず、電気工作物の材質、機構等に劣化を生じたもの。）等

第３章 太陽電池発電設備の保安に関する措置と現状

第１節 太陽電池発電設備に対する電気事業法の保安規制

電気事業法では、出力 10kW 以上の太陽電池発電設備については、設備容量にかかわらず、技術基準に適合するよう維持することが義務付けられている。自主保安を確保するためのその他の措置については、設備容量に応じた義務が課されている。出力 2,000kW 以上については、保安規程の届出/遵守、主任技術者の選任/届出、工事計画の届出（※着工前に支持物の構造図や強度計算書等を確認）、使用前自主検査/使用前安全管理審査が義務付けられている。出力 50kW 以上 2,000kW 未満については、保安規程の届出/遵守、主任技術者選任/届出、使用前自己確認/結果届出が、出力 10kW 以上 50kW 未満については、基礎情報届出、使用前自己確認/結果届出が義務付けられている。

太陽電池発電設備に関する電気事業法の規制体系



第２節 太陽電池発電設備の PCS に関する措置

１．太陽電池発電設備の PCS に関連する技術基準

太陽電池発電設備の破損の約６割[2]を占める PCS に関しては、電気設備に関する技術基準において、感電又は火災の防止、他の電気設備その他の物件の機能に電気的又は磁気的な障害を与えない等の観点から、接地、系統連系保護装置の施設等を求めている。また、上述したように、発電用太陽電池設備に関する技術基準等において、故障により発火する可能性があるため、周辺の燃えやすい可燃物（枯れた下草等）に対して延焼防止措置を講ずることを求めている。

電気設備に関する技術基準を定める省令（平成九年通商産業省令第五十二号）

（電気設備における感電、火災等の防止）
第四条　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。**

（電気機械器具の熱的強度）
第八条　電路に施設する電気機械器具は、通常の使用状態においてその**電気機械器具に発生する熱に耐えるものでなければならない。**

（電気設備の接地）
第十条　電気設備の必要な箇所には、**異常時の電位上昇、高電圧の侵入等による感電、火災その他人体に危害を及ぼし、又は物件への損傷を与えるおそれがないよう、接地その他の適切な措置を講じなければならない。**ただし、電路に係る部分にあっては、第五条第一項の規定に定めるところによりこれを行わなければならない。

（地絡に対する保護対策）
第十五条　電路には、**地絡が生じた場合に、電線若しくは電気機械器具の損傷、感電又は火災のおそれがないよう、地絡遮断器の施設その他の適切な措置を講じなければならない。**ただし、電気機械器具を乾燥した場所に施設する等地絡による危険のおそれがない場合は、この限りでない。

（電気設備の電気的、磁気的障害の防止）
第十六条　電気設備は、**他の電気設備その他の物件の機能に電気的又は磁気的な障害を与えないように施設しなければならない。**

（発変電設備等の損傷による供給支障の防止）
第四十四条　発電機、燃料電池又は常用電源として用いる蓄電池には、**当該電気機械器具を著しく損壊するおそれ**があり、又は**一般送配電事業若しくは配電事業に係る電気の供給に著しい支障を及ぼすおそれがある異常が当該電気機械器具に生じた場合**に**自動的にこれを電路から遮断する装置を施設しなければならない。**
２　（略）

[2] 出力 50kW 以上の太陽電池発電設備（令和５年度電気保安統計）（以下同じ）

２．製品評価技術基盤機構（NITE）による事故実機調査

電気工作物を設置する事業場への立入検査では、必要に応じて、製品評価技術基盤機構（以下、NITE という。）も対応し、技術的な観点から電気事業法の施行を支援している。また、NITE では、設置者等の調査依頼を受け、Ｘ線透過装置による内部観察や解体調査等による電気事故の事故原因分析（事故実機調査）を実施し、設置者の事故原因究明を技術的に支援している。太陽電池発電設備の PCS、モジュールの調査実績は、高圧ケーブルや区分開閉器に次いで多く、こうした調査を通じて技術的な知見を蓄積し、電気保安政策の立案へとつなげている。

事故実機調査の実績

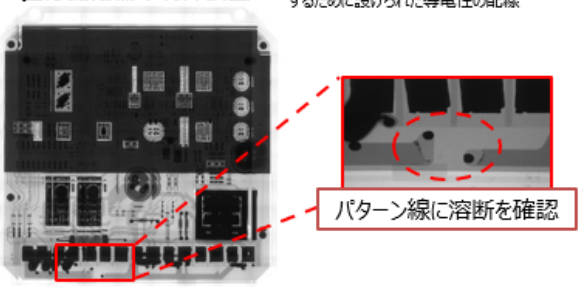
- ✓ これまで、区分開閉器や高圧ケーブルなどの需要設備に設置される機器を中心に事故実機調査を多数実施。
- ✓ 次いで、PCS、モジュールについても調査を多数実施。

調査対象機器	調査件数（2025年10月末時点）
高圧ケーブル	100件程度
区分開閉器	80件程度
PCS	**20件程度**
スマートメーター	10件程度
太陽電池モジュール	**10件程度**
VCB	10件程度
その他	30件程度

実際の調査事例

- ✓ 区分開閉器の不動作による波及事故について、事故実機調査を実施。
- ✓ 区分開閉器の制御装置について、外観上は焼損等の異常が認められなかったが、Ｘ線透過装置で確認した結果、パターン線※の溶断等の焼損を発見し、これにより制御装置が機能しなかったものと推測。

区分開閉器の制御装置　※基板上で電子部品同士を電気的に接続するために設けられた導電性の配線



出所：（右）第22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（令和２年４月14日～21日） 資料５-１より経済産業省作成

３．太陽電池発電設備の PCS の品質管理・保守管理等の課題

太陽電池発電設備の設計・製造不良に起因する事故の際の原因究明では、一部の設置者では、製造事業者による調査分析に時間を要したため、速やかな再発防止の実施が困難となる例があった。また、PCS のカバーを外すとメーカー保証の対象外となることから、保守点検のために外すことができない例があった。

※PCS は製造事業者が精密点検や部品交換の推奨時期を定めている一方、周知徹底が十分でないことなどから、設置者がそれを十分に認識していないことも事故要因の一つと考えられる。一方で、センサ設置による遠隔監視・温度管理等を実施している先進的な例も存在。

また、風力発電設備においても、通例、設置者と製造事業者との契約に基づき、保守点検や遠隔監視、事故発生時の復旧・原因究明に製造事業者が対応するが、契約内容によっては、設置者に設計情報が開示されない場合や、点検作業等に同行できない例があった。電気事業法では設置者に保安義務を課しているが、再生可能エネルギー発電設備等の電気工作物では、設置者が保安義務を適切に履行する上で、製造事業者などの更なる協力が必要との課題が生じている。

設置者・電気主任技術者へのヒアリング結果

太陽電池発電設備について

・PCSの**カバーを外すと保証対象外※となる**場合があり、保守点検のために外すことができない。
※製造事業者は、静電気による精密機器の破損防止や異　物混入防止等のためとしている。

・事故が発生した際は事故機をメーカーに引き渡し、新品と交換する。**原因究明については製造事業者の調査結果待ちとなり時間がかかる。**

風力発電設備について

・製造事業者と保守メンテナンス契約を結んでおり、風車に事故や不具合があった際には交換をしてもらえる一方で、**原因究明に十分な情報を得られない場合がある。**

・契約外の事象や、自然災害等の契約の免責事項に該当するトラブルでは、**製造事業者による修理等の対応に長期間を要する場合がある。**

第３節 太陽電池発電設備の支持物に関する措置

１．太陽電池発電設備の支持物に係る技術基準

太陽電池発電設備の破損の約４割[3]を占めるモジュール及び架台・基礎といった支持物については、技術基準において、風圧等の各種荷重に対して安定であること等が定められている。また、技術基準の解釈においては、JIS C 8955（2017）に規定する荷重として、風圧荷重は、30～46m/s の範囲に設定された設計用基準風速に基づいて算定されることとしているほか、支持物の設置環境下において想定される各種荷重を考慮すべき旨を例示している。

発電用太陽電池設備に関する技術基準を定める省令（令和三年経済産業省令第二十九号）

（支持物の構造等）

第四条　太陽電池モジュールを支持する工作物（以下「支持物」という。）は、**次の各号により施設**しなければならない。

一　自重、地震荷重、風圧荷重、積雪荷重その他の当該**支持物の設置環境下において想定される各種荷重に対し安定であること。**

二　前号に規定する荷重を受けた際に生じる各部材の応力度が、その部材の許容応力度以下になること。

三　支持物を構成する各部材は、前号に規定する許容応力度を満たす設計に必要な安定した品質を持つ材料であるとともに、腐食、腐朽その他の劣化を生じにくい材料又は防食等の劣化防止のための措置を講じた材料であること。

四　太陽電池モジュールと支持物の接合部、支持物の部材間及び支持物の架構部分と基礎又はアンカー部分の接合部における存在応力を確実に伝える構造とすること。

五　支持物の基礎部分は、次に掲げる要件に適合するものであること。

イ　土地又は水面に施設される支持物の基礎部分は、上部構造から伝わる荷重に対して、上部構造に支障をきたす沈下、浮上がり及び水平方向への移動を生じないものであること。

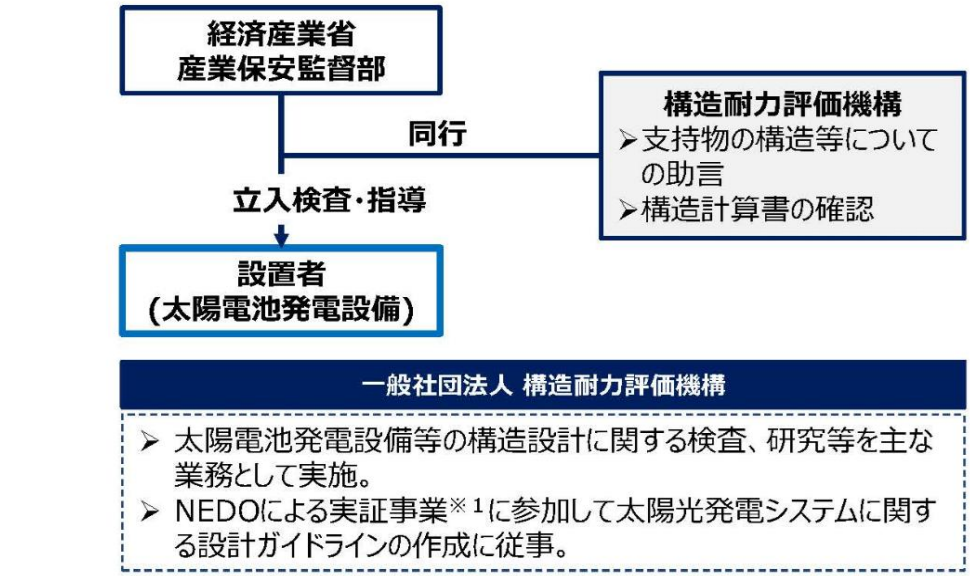
ロ　土地に自立して施設される支持物の基礎部分は、杭基礎若しくは鉄筋コンクリート造の直接基礎又はこれらと同等以上の支持力を有するものであること。

六　（略）

２．民間専門機関と連携した支持物の構造強度の立入検査

電気工作物を設置する事業場への立入検査については、NITE による立入検査に加えて、支持物の構造強度については、民間専門機関（一般社団法人構造耐力評価機構）が同行して実施することがある。立入検査を通じて技術基準の適合性を確認し、必要に応じて、設置者に対して保安管理の改善や設備の補修等を指導している。

立入検査への民間専門機関の同行例（支持物の構造強度の立入検査）



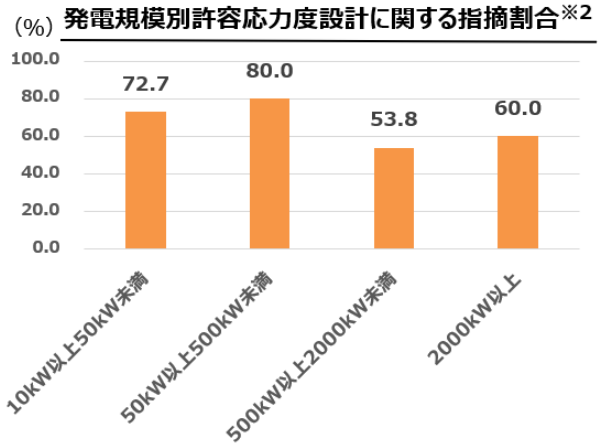
*1:太陽光発電主力電源化推進技術開発／太陽光発電の長期安定電源化技術開発／安全性・信頼性確保技術開発（2020年度~2024年度）
出所：一般社団法人 構造耐力評価機構 HP（https://spei.or.jp/about.html）より経済産業省作成

[3] 出力 50kW 以上の太陽電池発電設備（令和５年度電気保安統計）（以下同じ）

３．太陽電池発電設備の支持物に係る設置者の取組の課題

民間専門機関を伴う立入検査のうち、支持物等にかかる構造計算書の許容応力度設計に関する指摘※１がなされた割合は、出力 10kW 以上 500kW 未満については７割以上、出力 500kW 以上についても５割以上[4]にのぼっている。また、令和４年の電気事業法改正により、基礎情報の届出や使用前自己確認の結果届出が義務付けられた小規模事業用電気工作物（出力 10kW 以上 50kW 未満）を対象として実施されている保安管理状況調査においても、構造計算書等の存在を確認できなかった事業場が約３割であった。こうした状況を踏まえると、破損の４割を占める支持物等の事故を防止するためには、設置者が保安義務を履行する上で、設備の構造安全性について、より一層、土木建築の専門的な知見を踏まえた対応が必要との課題が生じている。

民間専門機関による構造計算書への指摘状況



※1：構造計算書に関する指摘のうち、許容応力度設計に関する指摘
※2：令和６年度の民間専門機関を伴う立入検査実施数58件のうち、構造計算書が提出された39件について分析
出所：令和６年度小規模発電設備等保安力向上総合支援事業

保安管理状況調査【令和６年度】

概要

実施時期：2024年９月, 2025年１月
調査対象：**太陽電池発電設備(10kW以上50kW未満)の設置者　約25,000者**
（回答数は**約17,000者**）
調査方法：調査文書を郵送しwebにて回答
※ 電気事業法第106条の規定に基づく報告徴収

調査項目

- ✓ **構造計算書・設計図面・地質調査結果の作成状況**
  →**「はい」が７割程度、「いいえ」「不明」が３割程度**
- ✓ ケーブルの汚れ・破損の状況
- ✓ 樹木等のケーブル接触状況
- ✓ 構成機器（PCS等）の錆・破損等の状況
- ✓ 架台の変形・破損・沈下等の状況
- ✓ 架台・基礎の接合部のボルト締め状況
- ✓ 構内ののり面の崩れや雨水による溝の発生状況　等

オンラインフォーム上で、回答内容に応じたフィードバック（点検の奨励等）を表示

[4] 太陽電池発電設備の許容応力度設計に関する指摘割合が多いことを踏まえると、当該設備の設計について、工事の前の段階で確認しておくことが極めて重要との意見があった。

第４章 発電設備を巡る事故原因・制度・現状を踏まえた保安上の対応の方向性

前章までに述べたとおり、太陽電池発電設備に係る電気事故の態様及びその原因、並びに制度を含む現状の課題を踏まえ、特に、破損事故の多くを占めるPCSや支持物等について、保安レベルの向上に向けた対応を図ることが求められる。

第１節 PCSの事故防止等に関する対応の方向性

PCSの事故防止については、太陽電池発電設備を構成する主要な装置であること、製造事業者において同一仕様の製品が多数製造・販売されること等の特性を踏まえ、製造段階での品質管理及び運用段階での保守管理の徹底、原因究明における行政の分析能力向上、製造事業者などの関係する事業者の協力を得るための制度整備の３つの観点から対応していくことが適当である。

１．PCSの品質管理・保守管理の徹底

PCSの品質管理・保守管理については、PCSに関する技術基準、国際規格や系統連系協議における安全確保の実態等の最新動向を踏まえて、十分な品質の確保が図られているか不断の見直しを継続していくことが求められる。また、製造事業者が定める推奨時期内に精密点検や部品交換を実施することの重要性について、引き続き、不良事案などを踏まえた注意喚起などを通じて、設置者に対して周知徹底を図るべきである。あわせて、PCS周辺の下草対策等の火災防止策の周知を更に強化していくことも必要である。さらに、センサによる遠隔監視・温度管理等の先進的な取組について、技術的妥当性の検証を進めるとともに、業界団体等と連携して先進的な取組について情報発信を強化し、普及を図ることも重要である。これらの取組を通じて、事故防止の基礎となる品質管理・保守管理の徹底を促進していくことが求められる。

２．行政機関の分析能力向上

再発防止の検討に当たっては、設置者による事故原因の究明が基になるが、行政機関においても事故原因の分析能力を高め実効性の高い保安施策の展開へとつなげていくことが重要である。再生可能エネルギー発電設備は、PCSや太陽光パネルなどのモジュール型の機器の統合体であり、原因究明と再発防止を円滑に行うため、製造事業者の協力を前提に、NITE や民間専門機関の更なる協力を得て、個々の機器に対する行政の分析能力を向上させていくことが必要である。

現在でも、風力発電設備の破損事故の原因調査（令和７年５月に秋田新屋浜風力発電所で発生したブレードの落下事故）においては、設置者による第三者機関で調査するとともに、電力安全小委員会電気設備自然災害等対策ワーキンググループにおいて審議が行われているが、それらの検討結果を踏まえて、必要に応じて再発防止策を講じていくことが求められる。

３．製造事業者等の関係事業者の協力を得るための制度整備

現状でも、設置者が製造事業者などの協力を得て、事故原因の究明が進み、製造事業者の製品出荷前検査や設置者の保守点検の改善、国の定期自主検査方法の通達改正など、多角的に安全確保の取組が進んだ事例がある。一方で、上述のように、製造事業者などの協力が十分に得られていない事例もある。

電気事業法上の保安責任は設置者にあり、事故等の原因究明とそれを踏まえた保安の確保は設置者による実施が前提であるが、設置者の責任を貫徹する観点から、必要に応じ、円滑に原因を究明し保安の確保を図るため、制度上も製造事業者及び輸入販売事業者[5]（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にしていくための措置[6]を講じることが求められる。

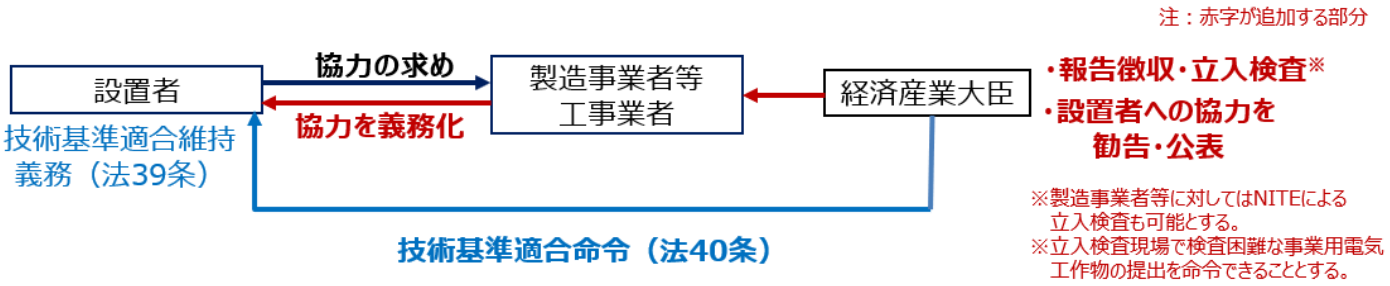
さらに、事故等が製造事業者等の製品不良や工事業者の施工不良に起因する場合については、必要に応じて、国から設置者に対して保安管理の見直しを指導するとともに、設置者が技術基準適合維持義務を遵守するため必要な措置を講じることができるよう、関係する事業者に対して協力を求めていくべきである。

このため、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には、経済産業大臣による勧

[5] 海外メーカーの協力を確保することも重要との意見があった。
[6] なお、太陽電池発電設備の譲渡・転売等により設置者が変わる場合において、設計者や工事業者などの関係する事業者の情報や設計図書等の情報が確実に引き継がれ、国においてもそういった情報を把握できるようにすべきとの意見があった。

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ことも検討すべきである[7]。

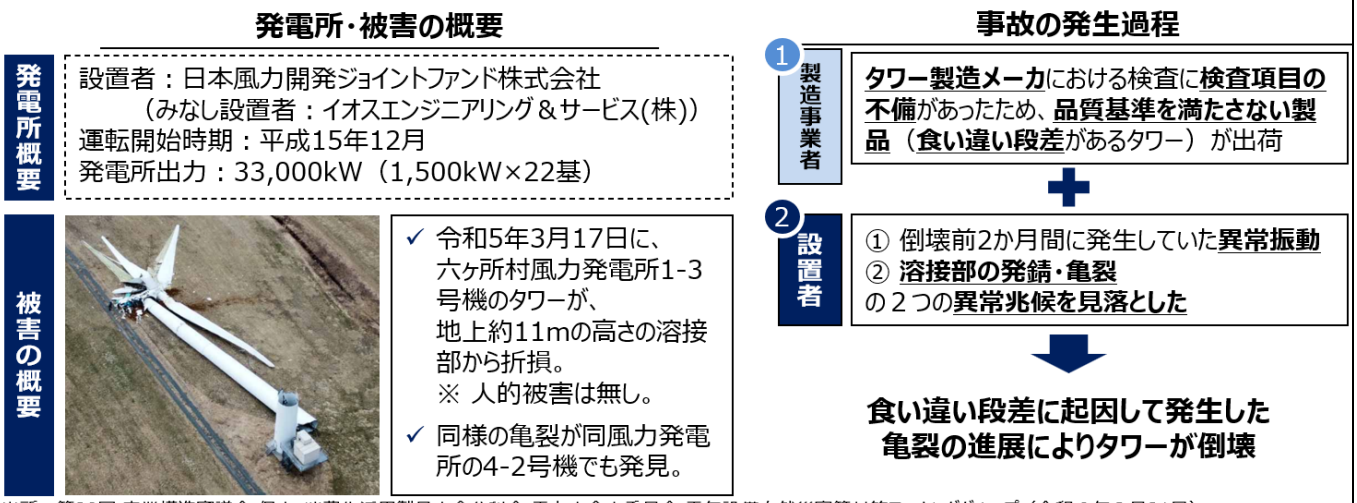
その上で、経済産業大臣による関係する事業者に対する報告徴収や立入検査、NITE による製造事業者等への立入検査を可能とすることも検討すべきである。この製造事業者等への立入検査の際には、現地で検査が困難な電気工作物について、その所有者・占有者に対して提供を命じることを可能とすることも検討すべきである。



【参考】風力発電設備の事故に関する事業者の協力を得た取組例

風力発電設備のタワーの倒壊事故において、タワーの製造事業者などの協力を得て原因調査を実施。タワーの製造不良（溶接部の食い違い段差）と保守点検の予兆の見落としが原因と判明した。

これを受け、設置者は、再発防止策として、点検チェックシートの変更等のメンテナンス手法の改善などの実施を決定。タワーの製造事業者も、出荷前検査等に食い違い段差に係る検査項目を追加。経済産業省においても、定期自主検査の検査方法を例示する解釈通達の改正を実施（検査方法として「タワー溶接部の亀裂・発錆の目視確認」を追記）した。



出所：第20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 電気設備自然災害等対策ワーキンググループ（令和６年３月21日）資料3-2 より経済産業省作成

[7] 公表については、製品ユーザーへの注意喚起という点で重要という意見があり、この点に留意する必要がある。

第２節 太陽電池発電設備の構造安全性の確保に関する対応の方向性

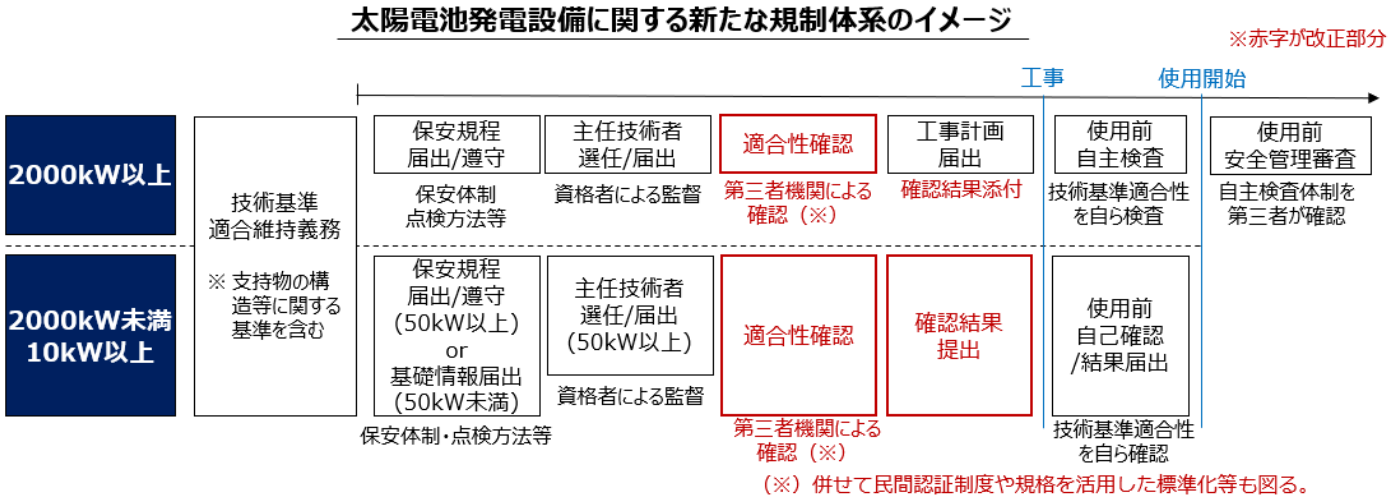
太陽電池発電設備の構造安全性の確保については、新規設備と既存設備に分けて検討することが適当である。

１．新規設備の構造安全性の確保

現行制度では出力 2,000kW 以上の設備については、工事計画の届出の際に構造安全性も含めて技術基準の適合性について国が審査しており、出力 2,000kW 未満の設備については、設置者が工事後の使用前に構造安全性も含めた技術基準の適合性を自己確認することとしている。しかしながら、民間専門機関を伴う立入検査において、構造安全上の指摘が半数以上にのぼっているほか、小規模事業用電気工作物においては構造計算書の存在自体を確認できなかった設備が一定数存在している。また、設備容量にかかわらず支持物等に関する事故が発生している。こうした状況を踏まえ、事故を防止し安全性を向上させる観点から、工事前の段階で、設置者が設備の構造安全上の適切性（技術基準への適合性）について、土木建築の専門知見を有する第三者機関の確認を得るような制度の導入を検討すべきである[8]。

一方で、年間１万件以上という多数の太陽電池発電設備が新設されており、設備の構造安全上の適切性の確認にかかる時間等も考慮し、詳細な制度設計に当たっては、導入が円滑に進められるよう検討が必要との意見があった。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ことが求められる。

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、設備の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、これらの措置を求められるようにすべきであり[9]、それにあたっては今後、詳細な要件を検討すべきである。



また、ペロブスカイト太陽電池のような軽量かつ柔軟で多様な設置形態が想定される太陽電池発電設備や、水上設置型等の特殊な設置形態の太陽電池発電設備については、今後の社会実装等の状況を踏まえ、構造安全性の確認方法やその必要性について、今後、設置形態に応じた検討を深めていくべきである[10]。

なお、構造安全性の確保の前提として、適切な環境に設置されるよう、施設する土地の地盤にも適切な対策を講ずる必要があるため、土砂流出又は地盤の崩壊を防止する措置についても、FIT/FIP 認定事業に対し適用される「事業計画策定ガイドライン」に規定されている内容を参考に、技術基準の解釈等に明記するべきである。

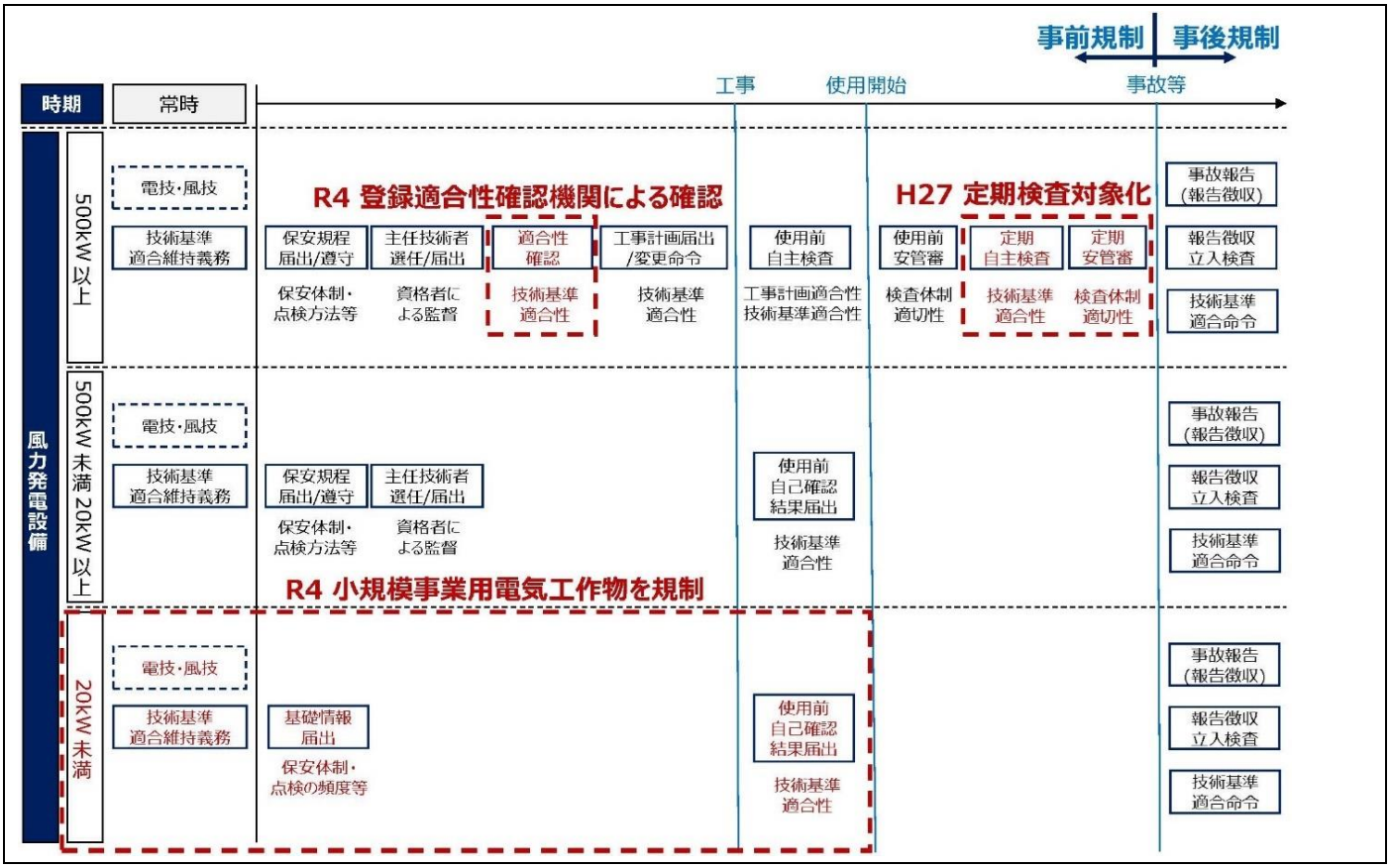
---

[8] 第三者機関による確認について、効率的な確認により確認結果が迅速に出るようにすべきとの意見があったため、この点にも留意すべきである。

[9] FIT の調達期間が終了する 2032 年前後から増加が見込まれるリパワリング工事の際に、併せて補修等による改善を図れないかといった意見があった。

[10] ペロブスカイト太陽電池の詳細については後掲

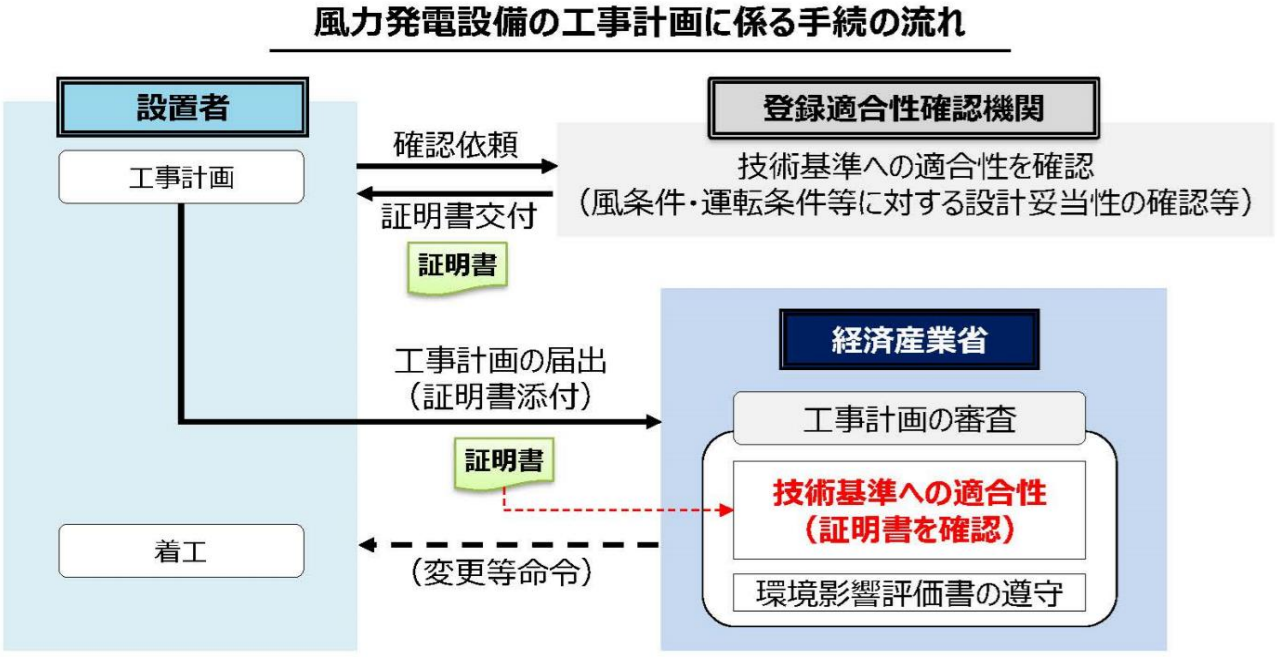
【参考】電気事業法における保安規制体系（風力発電設備）



【参考】登録適合性確認機関による技術基準適合性の確認

令和４年に、風力発電設備の設置者が経済産業省へ工事計画を届け出る前に、経済産業大臣の登録を受けた風力発電設備に関する高度な専門的知見を有する事業者（「登録適合性確認機関」）が、支持物の構造その他の各種技術基準への適合性を発電所ごとに確認する、登録適合性確認機関制度を創設した。

これまでに２社を登録適合性確認機関として登録。制度開始後約２年半で、50 件強の発電所に対して適合性確認証明書を発行している。



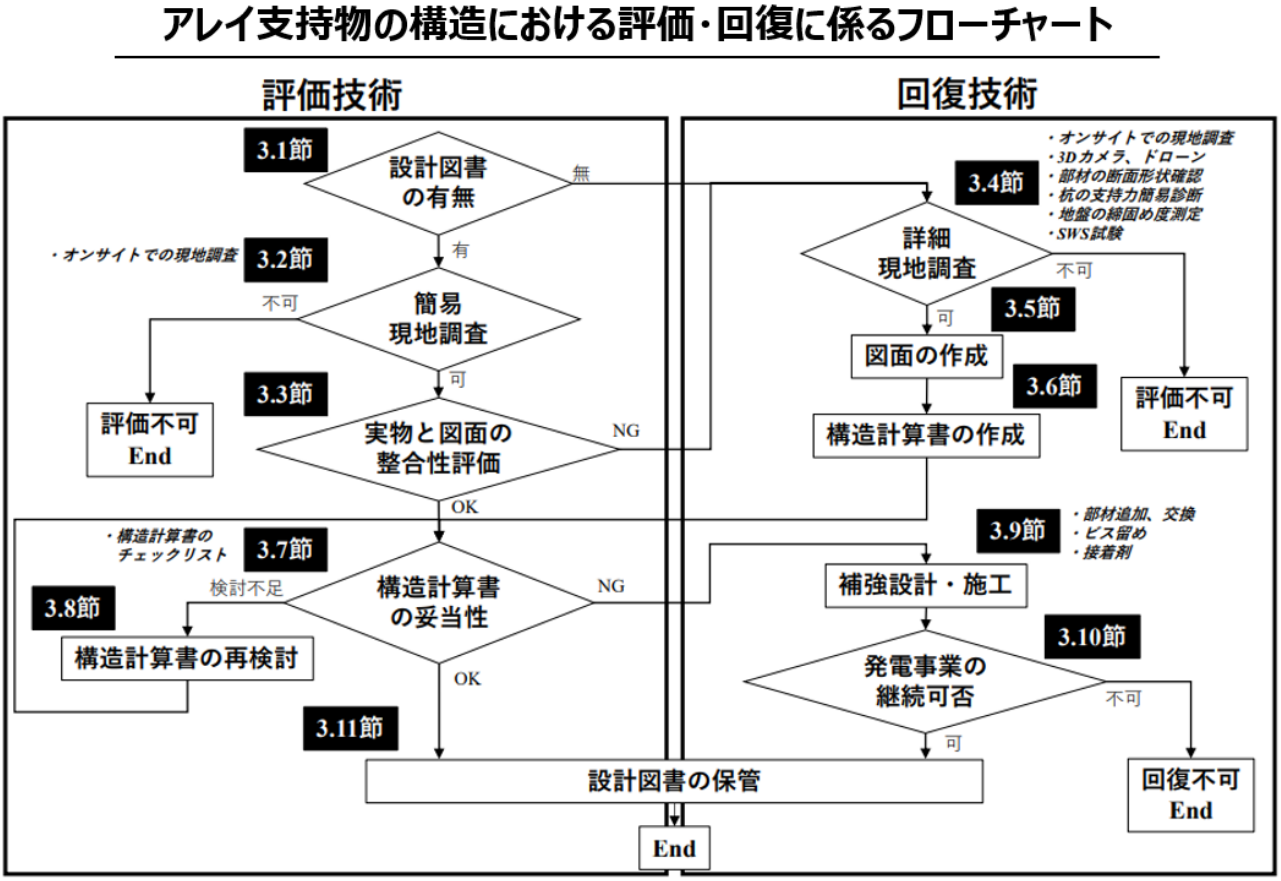
２．既存設備の構造安全性の確保

既に設置されている太陽電池発電設備についても、構造安全性の確保に向けて取り組むことが重要である。民間専門機関を伴う立入検査や法令違反等が疑われる案件の現地調査の実施を強化し、技術基準適合性の確認と設備の補修に関する指導に努めるとともに、補修の必要性に関する設置者の理解促進や補修技術の普及に取り組むことが求められる。

① 保安管理状況調査を通じた設置者の状況の把握を徹底。保安講習会等を通じて構造安全性確保に向けた設置者の取組を促進。
② 現地調査や立入検査を強化し、設備状況や保守体制、技術基準への適合状況を確認。民間専門機関の知見を活用しつつ、土砂災害警戒区域や斜面に施設された設備や構造計算書がない設備等事故リスクの高い設備を優先的に検査。調査や検査の結果を踏まえ、必要に応じて、法令遵守等の観点から補修計画の策定・実行や再点検を含めた改善措置を指導。継続的なフォローアップを実施。
③ 適切な補修方法について、ガイドライン（太陽光発電設備の評価・回復手法の技術情報および利用ガイド）等を用いて保安講習会等を通じ、設置者へ積極的に周知し、設置者の理解促進・保安管理の意識向上を促進。設置者向けの相談窓口を整備。

【参考】太陽光発電設備の評価・回復手法の技術情報および利用ガイド

太陽光発電設備のアレイ支持物の構造安全性に関する評価及び回復（補修等）について、プロセスと手段を整理した「太陽光発電設備の評価・回復手法の技術情報および利用ガイド」が、NEDO※1の委託業務事業において、作成・公表されている。



*1：国立研究開発法人 新エネルギー･産業技術総合開発機構
出所： Ⅱ． 太陽光発電設備の評価･回復手法の技術情報および利用ガイド 構造土木編

第３節 設置者による保安力向上に関する対応の方向性

その他、太陽電池発電設備の事故防止に向けては、設置者の保安力向上、スマート保安の促進、サイバーセキュリティの確保等に取り組んでいくことも重要である。これらは、発電設備や電気工作物の種類にかかわらず、横断的な取組として、不断に進めていくべきである。

１．設置者の保安力向上

保安管理状況調査、現地調査、立入検査等を通じた設置者への点検指導、設置者向けの保安講習会等を通じた不良事例・指導事例の情報提供等により、設置者の保安の関する取組の高度化を促進[11]。

２．AI 等を活用したスマート保安の促進

高度な AI を活用した最新技術等の各種スマート保安技術について、スマート保安プロモーション委員会において技術的妥当性を評価し、スマート保安技術カタログで公開。

また、技術的妥当性が確認された技術については、保安管理の実態を踏まえつつ、定期自主検査の方法の解釈において、活用する場合の検査の項目、方法及び点検周期を例示することで、設置者によるスマート保安技術の活用を促進。

３．サイバーセキュリティの確保

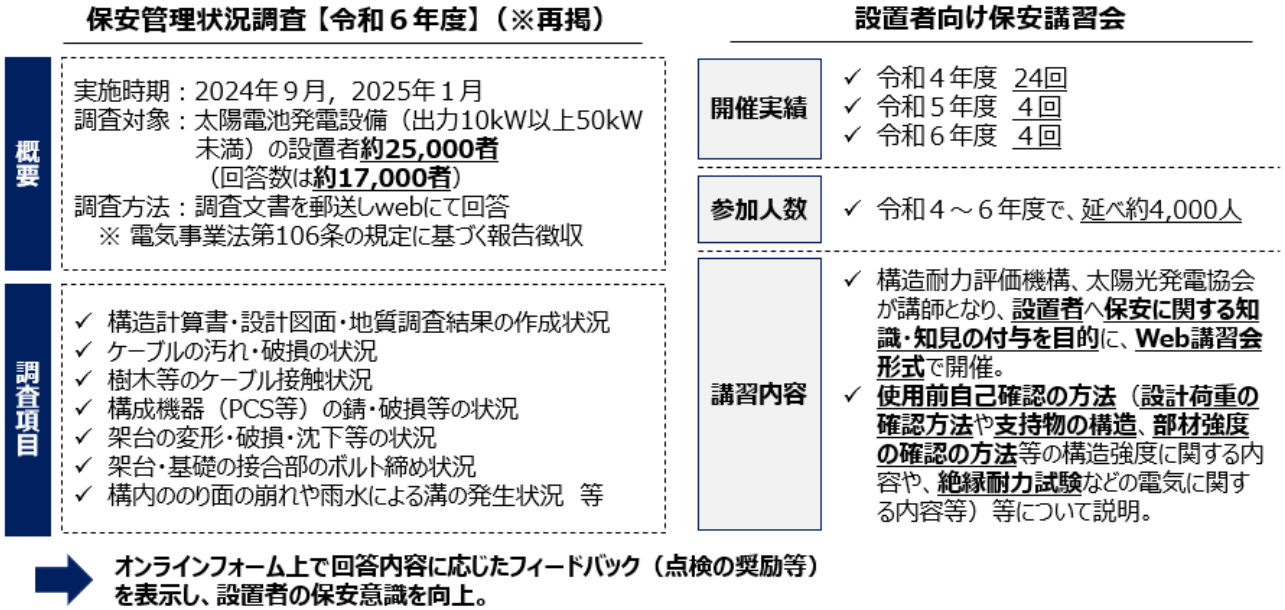
立入検査においてサイバーセキュリティの確保に関する技術基準への適合性を確認し、必要に応じて、設置者へ改善指導。

４．設置者の保安力向上に向けた不断の取組

（１）保安管理状況調査・保安講習会

FIT 制度の開始以降、多様な設置者が太陽光発電事業へ参入している。そうした設置者の保安意識や保安力の向上を図るため、設置者に向けた保安管理状況調査や、Web 保安講習会を実施している。

今後も設置者への情報提供を積極的に行い、水平展開による波及効果を促進していくことが必要である。



[11] 現地調査や立入検査の結果、それを受けた対応に関しては、他の設置者にとっても保安を確保する上で有益な情報であることから、広報するべきとの意見があった。

（２）注意喚起・点検の奨励

保安管理状況調査の際、設置者の回答内容に合わせて、指導すべき内容の表示を実施している。今後も、不良事例を用いた注意喚起や点検の奨励を表示し、設置者の保安意識向上を促進していくべきである。

保安管理状況調査の回答を踏まえた設置者への表示内容【令和６年度】

不良事例への注意喚起や点検の推奨を表示する

タイプ	表示内容
タイプA	設備の技術基準適合性を確認するためには、あらかじめ構造計算書・図面等を作成し、その設計通りに施設することが望ましく、推奨いたします。 今後、定期的な点検及び異常が発生していた場合は速やかな修繕をお願いいたします。
タイプB	技術基準適合・維持義務違反の恐れがあります！ 定期的な点検及び異常が発生していた場合は速やかな修繕を行うことは設置者の義務です。 直ちに問題個所を特定して是正を行ってください。
タイプC	技術基準適合・維持義務違反の恐れがあります！ 定期的な点検及び異常が発生していた場合は速やかな修繕を行うことは設置者の義務です。 直ちに問題個所を特定して是正を行ってください。 あわせて、設備の技術基準適合性を確認するためには、あらかじめ構造計算書・図面等を作成し、その設計通りに施設することが望ましく、推奨いたします。
タイプD	おおむね良好な状態で維持できているようです。 後も現状を維持できるように保守管理を継続してください。
共通	※電気事業法第39条 小規模事業用電気工作物を設置する場合は、一定の技術基準に適合するように維持しなければなりません。 ※電気事業法第40条 経済産業大臣は、小規模事業用電気工作物が技術基準に適合していない場合は修理や使用の一時停止などを命じることができます。 ※電気事業法第107条 経済産業大臣は、電気工作物の設置者に対して、自主保安体制が十分機能しているかを確認するため立入検査を実施しています。また、問題があった場合には改善の指導等を行います。

（３）現地調査の実施[12]

2024 年度には、事業規律違反や関係法令違反が疑われる不適切案件に対する現地調査　（全国 1,300 件）が実施された。そのうち、約 1,000 件に行政指導等が実施されている。

（※）なお、2024 年３月 26 日付けで、総務省から「太陽光発電設備等の導入に関する調査」を踏まえ、トラブル等の未然防止に向け、発電設備への現地調査を強化すること等が勧告された。上記の現地調査は、こうした勧告等を踏まえたもの。

現地調査等を通じて違反の実態が確認された場合には、産業保安監督部、関係省庁、自治体にプッシュ型で情報提供を行うとともに、事案に応じて、再エネ特措法に基づく指導・FIT/FIP 交付金の一時停止・認定取消し等の措置を厳格に講じていくことも検討すべきである。

＜これまでに実際に現地調査で見つかった不適切事案＞

管理不十分な状態で下草に覆われたパネル



基礎が露出し浮いている太陽光発電設備



盛土が大きく崩落した太陽光発電設備



[12] 総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会／電力・ガス事業分科会 再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会（第 74 回） 資料 1 を一部修正

（４）業界団体と連携した取組

業界団体が作成する不良事例・改善事例集、地域共生･共創のためのチェックリストの活用等、業界団体と連携して設置者への情報提供を積極的に行うことにより、点検・改善活動の活性化を図っていくことが重要である。この際、ペロブスカイト太陽電池等の新技術についても広く情報収集に努めていくべきである。

太陽電池発電設備の不良事例

・台風の強風により、架台の後部が持ち上がり、アレイ全体が前に傾いた。



・積雪荷重により架台が損傷している。
・パネル受け材が、積雪荷重により、曲げ破壊した。



出所：太陽光発電協会「太陽光発電システムの不具合事例とその対処例」（https://www.jpea.gr.jp/wp-content/uploads/200331ExCo.pdf）より経済産業省作成

（５）スマート保安

NITE は事務局を務めるスマート保安プロモーション委員会で技術的妥当性を評価し、妥当性が確認された技術をスマート保安技術カタログとして公開している。

カタログには評価案件の概要や対象設備等を記載し、設置者の導入検討の参考情報として提供しており、今後も新たな技術のカタログ化を継続する方針である。また、カタログ等を通じて、設置者への情報提供を行い普及を促進していくとともに、定期自主検査の方法の解釈において、検査の項目、方法及び点検周期を例示する際の検討材料としていくことが重要である。

スマート保安技術カタログ事例（基礎要素技術）

「デジタル画像相関法を用いたボルト軸力計測技術」

■ 概要

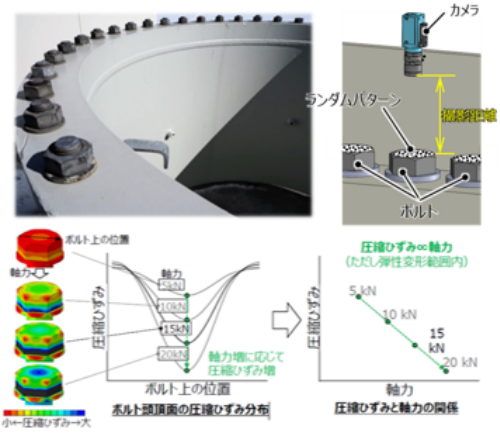
風車法定点検におけるタワーフランジボルト点検では、測定機器で軸力又は締付トルク等を確認している。現在のボルト締付管理方法は、トルクレンチで締め付けるトルク法が主流であるが、同じボルトでも摩擦条件(潤滑油の状態や錆等の影響)が異なると同じトルク値で締めても得られる軸力値が大きく異なる。本技術は摩擦影響が小さく、軸力値の正確な測定を実現可能な手法である。

■ 対象設備の概要

風力発電所、その他（ボルト締結部）

■ 導入するスマート保安技術

・ボルトを締め付けると軸力によりボルト頭部に曲げモーメントによる変形が生じる。
・予めランダムパターンを塗布したボルト頭頂面をカメラで撮影し、デジタル画像相関(DIC)法を用いて計測した頭部変形量と前もって有限要素法(FEM)解析によって得られた頭部変形量との比較により、頭部変形量からボルトの軸力を推定する。



（６）サイバーセキュリティ

電気保安分野におけるスマート化の進展や再エネの導入拡大にあわせて、サイバーセキュリティの確保も重要な課題である。現行の技術基準においてもサイバーセキュリティの確保を求めているところ、今後も、立入検査において技術基準への適合性も確認し、必要に応じて、設置者へ改善指導を実施していくことが求められる[13]。

電気設備に関する技術基準を定める省令（平成九年通商産業省令第五十二号）

第二款　異常の予防及び保護対策
（サイバーセキュリティの確保）
第十五条の二　**事業用電気工作物（小規模事業用電気工作物を除く。）の運転を管理する電子計算機**は、当該電気工作物が人体に危害を及ぼし、又は物件に損傷を与えるおそれ及び一般送配電事業又は配電事業に係る電気の供給に著しい支障を及ぼすおそれがないよう、**サイバーセキュリティ**（サイバーセキュリティ基本法（平成二十六年法律第百四号）第二条に規定するサイバーセキュリティをいう。）**を確保しなければならない**。

電気設備の技術基準の解釈（20130215商局第4号）

第5節 過電流、地絡及び異常電圧に対する保護対策
【サイバーセキュリティの確保】（省令第15条の2）
第37条の2 省令第15条の2に規定する**サイバーセキュリティの確保は、次の各号によること**。
一 スマートメーターシステムにおいては、日本電気技術規格委員会規格 JESC Z0003（2025）「スマートメーターシステムセキュリティガイドライン」によること。配電事業者においても同規格に準じること。
二 **電力制御システムにおいては、日本電気技術規格委員会規格 JESC Z0004（2025）「電力制御システムセキュリティガイドライン」によること。配電事業者においても同規格に準じること**。
三 **自家用電気工作物（発電事業の用に供するもの及び小規模事業用電気工作物を除く。）に係る遠隔監視システム及び制御システムにおいては、「自家用電気工作物に係るサイバーセキュリティの確保に関するガイドライン（内規）」（20220530保局第1号 令和4年6月10日）によること**。

[13] サイバーセキュリティ対策も含め、保安の確保には、設置者自身の日頃の管理がしっかり行き届くということが大切であり、運用管理面の指導の徹底が重要との意見があった。

第５章　発電設備を巡る高経年化や新技術の導入拡大を見据えた保安上の対応の方向性

風力発電設備は 2000 年代に導入が本格化し、今後、導入から 20 年を経過した風力発電設備が増加していく。こうした高経年化設備についての保安上の対応について検討を深めていく必要がある。

また、ペロブスカイト太陽電池や浮体式を含めた洋上風力発電といった新たな技術の導入が拡大する見通しとなっている。こうした新技術の導入拡大を見据えた保安上の対応についても検討を深めていく必要がある。

第１節　風力発電設備の高経年化設備の保安に関する対応の方向性

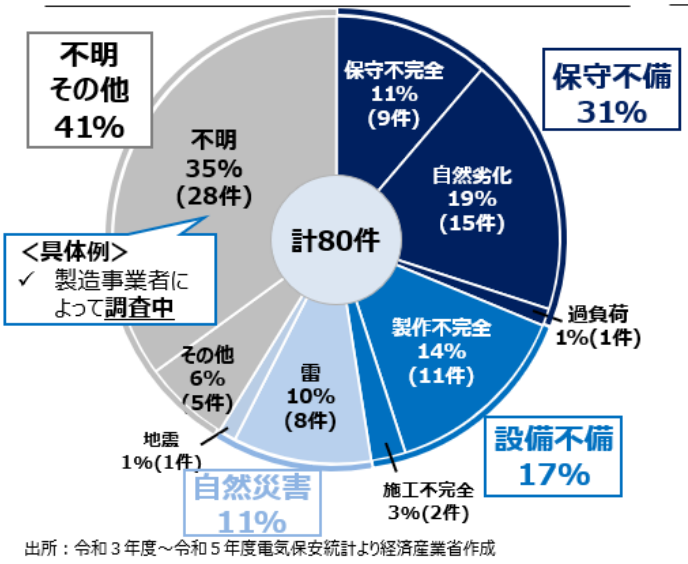
国際規格では風力発電設備の設計寿命は 20 年以上とされているところ、保守不完全を原因とする破損事故における運転開始後の経過年数を見ると 15 年以上の割合が高い。このことは、高経年化設備についての保守点検の重要性を示唆している。今後、高経年化設備の保安の確保を図るため、国際規格の内容を参考にしつつ、設置環境等の異なる個々の設備の余寿命を適切に評価し、安全に管理する方法を定期自主検査の方法の解釈において例示していくことを検討すべきである。

【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】風力発電設備の高経年化に関する国際規格

風力発電設備の寿命管理と延命化について定める国際規格（標準仕様書）である IEC TS 61400-28:2025 Ed.1.0 が 2025 年３月に発行され、日本電機工業会から業界団体等に周知が行われた。

当該規格（標準仕様書）では、風力発電設備の安全性と構造的健全性を維持するための評価手法等の基準を定めたものであり、設計寿命や評価寿命を超えて運用を継続する際の技術的根拠を示すために、設備の状態や余寿命の評価方法を規定している。

IEC TS 61400-28:2025 Ed.1.0の構成

１．適用範囲
２．参考文献
３．定義と略語
４．ユーザー ガイダンス: ライフサイクル管理と寿命延長の概念
５．データ管理、要件、不確実性
６．リスク管理プロセス
７．風力発電所の運用、保守、検査
８．状態と構造の健全性監視
９．健全性と安全に関する情報
１０．タービン寿命の分析的評価

付録A：健全性と安全 - 検査と性能基準 [参考]
付録B：主要荷重パスのデータ要件 [参考]
付録C：物理的検査 - 結果、所見、洞察の文書化のベストプラクティス [参考]
付録D：風車寿命の解析的評価 - 精度評価を伴う相対的アプローチ [参考]
付録E：転がり軸受と油圧システムの最小 CMD※ [参考]
付録F：リスク評価の方法の例 [参考]
付録G：寿命全体管理と残存耐用年数 [参考]

※CMD:condition monitoring devices（状態監視装置）

出所：IEC TS 61400-28:2025 Ed.1.0：Wind energy generation systems - Part 28: Through-life management and life extension of wind power assets https://webstore.iec.ch/en/publication/62236 内のRead sampleより経済産業省作成

第２節 ペロブスカイト太陽電池の保安に関する対応の方向性

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。

現在は、ペロブスカイト太陽電池についても、従来の太陽電池発電設備と同様の技術基準に適合する必要があるが、令和７年度に NEDO において、実態に応じた安全な施工や維持管理の方法を検討し、ガイドライン（初版）が作成される予定であり[14]、当該ガイドラインや技術動向、社会実装の状況を踏まえ、発電用太陽電池設備に関する技術基準の解釈（20210317 保局第１号）等において、安全な施工等の方法を例示していくとともに、構造安全性の確認方法やその必要性についても検討していくことが求められる。

なお、ペロブスカイト太陽電池については、軽量で取り扱いやすいイメージがあるものの、感電災害などのリスクもある発電設備であることを忘れてはならず、安全な施工方法を示すほか、設置後の保守点検[15]や台風・地震等の災害発生時における安全な取り扱いについても、整理することが重要である。



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）

[14] なお、水上設置型や傾斜地設置型、営農設置型等の特殊な設置形態の太陽電池発電設備については、これまでも、NEDO において安全性確保に向けた実証事業が行われ、その成果を踏まえたガイドラインが公表されている。
[15] 高所やアクセス困難な場所等、設置場所が多様になってくることを踏まえると、保守管理の在り方についても検討が必要であるとの意見があった。

【参考】ペロブスカイト太陽電池に係る保安規制

○太陽電池発電設備に関する現行の保安規制

出力等条件	技術基準適合・維持義務（法第39条）	保安規程届出（法第42条） 主任技術者選任（法第43条）	基礎情報届出（法第46条）	工事計画届出（法第48条） 使用前自主検査（法第51条）	使用前自己確認（法第51条の2）	報告徴収（法第106条） 立入検査（法第107条）
2,000kW以上	**要**	**要**	不要	**要**	不要	**対象**
500kW以上 2,000kW未満	**要**	**要**	不要	不要	**要**	**対象**
50kW以上 500kW未満	**要**	**要**	不要	不要	**要**	**対象**
10kW以上 50kW未満 （小規模事業用電気工作物）	**要**	不要	**要**	不要	**要**	**対象**
10kW未満 （一般用電気工作物）	※	不要	不要	不要	不要	**対象**

※技術基準適合命令の対象となる（法第56条）

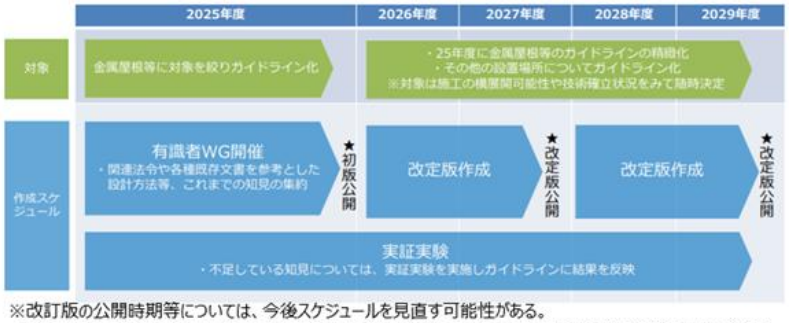
【参考】ガイドラインについて

NEDOによる実証試験を踏まえた検討
（支持物に係る部分抜粋）

傾斜地設置型ガイドライン
・設計用速度圧の算出方法
・設計時に考慮すべき事項(地形、地盤、積雪の影響）など

水上設置型ガイドライン
・フロートに作用する波力算定に用いる有義波の算出方法
・腐食防食対策　など

営農設置型ガイドライン
・基礎、架台の構造(暴風・大雪等への対応と営農への配慮)
・農地設置に伴う腐食防止対策　など



※改訂版の公開時期等については、今後スケジュールを見直す可能性がある。
出所：第1回 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実装加速連絡会事務局資料

第３節 洋上風力発電設備の保安に関する対応の方向性

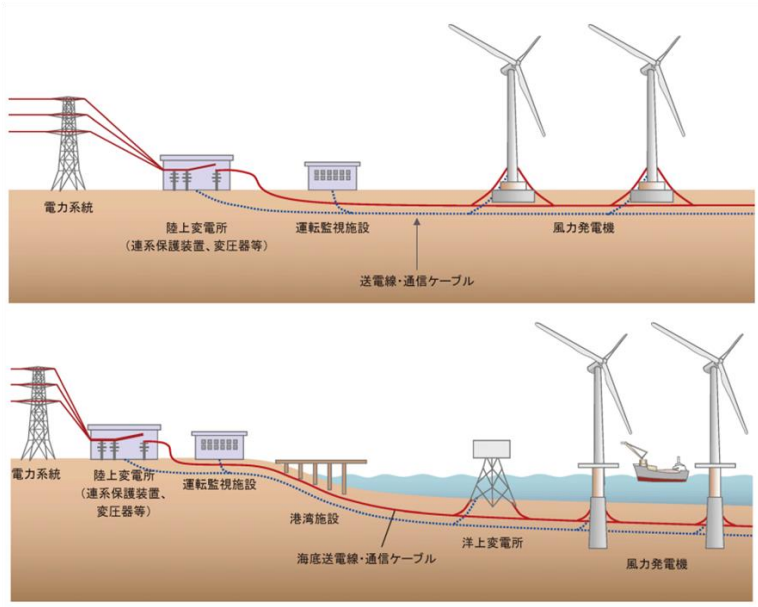
洋上風力発電所には、陸上風力発電所が有する風力発電機、運転監視施設、陸上変電所、送電ケーブルに加え、海底送電ケーブル、港湾施設、洋上変電所など特有の設備が伴う。また、洋上風力発電設備は、陸上風力発電設備とは異なり、水中部の下部構造も点検を要する。さらに、洋上風力発電設備は、潮風による腐食や動揺による金属疲労など、陸上設備とは異なる経年劣化リスクが存在する。

令和７年４月、定期自主検査の方法の解釈に、着床式の洋上風力発電設備特有の検査項目や方法の具体例が追加されたが、引き続き、上記の特性を踏まえつつ、国内の事故・不具合事例[16]に加え、洋上風力発電が日本より先行している海外の事故事例等の情報収集も行い、事故・不具合の原因を研究することで、洋上風力に特有の劣化に関する知見の蓄積に努めていくべきである。

加えて、技術的妥当性が確認されたスマート保安技術については、保安管理の実態を踏まえつつ、定期自主検査の方法の解釈において、検査項目、方法及び点検周期を例示することで、設置者によるスマート保安技術の活用を促していくべきである。

また、洋上風力の保守にあたっては、作業船等の設備や高度な技能を有する人材を要する。例えば、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。今後の導入本格化を見据えると、保安人材の確保が急務であるが、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である。そこで、国として訓練施設の整備等への支援を行っていくほか、産業界でも洋上風力の業務に必要な資格・スキルを整理した各種ガイドラインを作成するなど、官民連携で人材の育成・確保に取り組んでいくことが重要である[17]。

ウィンドファームの主要構成要素（上：陸上 下：洋上）



出所：NEDO再生可能エネルギー技術白書 第２版（2014年２月）（https://www.nedo.go.jp/content/100544818.pdf）より経済産業省作成

16 日本の洋上風力発電設備は技術的に初期段階にあるところ、今後日本の洋上風力発電に特有の事故の傾向を把握する観点からは国内の事故の分析を行うことが有効である。また陸上風力についてもこれまでより大型化していく傾向がある等の変化があるため、国内の事故分析を行うことが保安の確保上重要といった意見があった。

17 洋上風力の人材育成については、深刻な労働災害防止の観点からも重要との意見があった。

【参考】洋上風力発電設備に係る保安規制

現行の電気事業法において、風力発電設備の設置者には、設備を技術基準に適合するよう維持する義務等が課されており、洋上風力発電設備についても、当該規制の下で保安の確保が図られる。

○風力発電設備に関する現行の保安規制

出力等条件	技術基準適合・維持義務（法第39条）	保安規程届出（法第42条）主任技術者選任（法第43条）	基礎情報届出（法第46条）	工事計画届出（法第48条）使用前・定期自主検査※（法第51・55条）	使用前自己確認（法第51条の2）	報告徴収（法第106条）立入検査（法第107条）
500kW以上	要	要	不要	要	不要	対象
20kW以上 500kW未満	要	要	不要	不要	要	対象
20kW未満（小規模事業用電気工作物）	要	不要	要	不要	要	対象

※ 設置者は、使用前・定期自主検査の実施後に、その実施体制について安全管理審査を受審する必要がある。

【参考】海外事例の参照先（例）

① Energy Institute

2003 年に設立された英国王立認可を受けた登録慈善団体で、エネルギー分野の重要な統計・分析レポートを発行している。「洋上風力タービン支持構造物の寿命延長に関するガイダンス」の中で疲労や腐食等の劣化対応するための監視・検査計画が記載されている。

出所：https://www.energyinst.org/technical/publications/topics/asset-integrity/guidance-on-ale-for-offshore-structures-supporting-wind-turbines

② G+（Global Offshore Wind Health & Safety Organisation）

2012 年に設立された英国に母体がある非営利団体であり、世界の主要洋上風力事業者や風車メーカー等が参加している。会員企業から世界中の洋上風力における健康・安全に関する事故データを収集し、分析及びリスク特定などを行い、2013 年以降、毎年事故報告書を発行している。

出所：https://www.gplusoffshorewind.com/

③ Scotland Against Spin

2013 年に設立されたスコットランド政府の風力発電政策の改革を求める独立した市民団体。報道記事等を通じて確認された風力発電設備に関連する事故等が記録された資料を公表している。

出所：https://scotlandagainstspin.org/

【参考】洋上風力発電設備に係る人材の育成・確保に向けた取組

経済産業省による取組	業界団体（JWPA）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。	**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。
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	**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。

おわりに

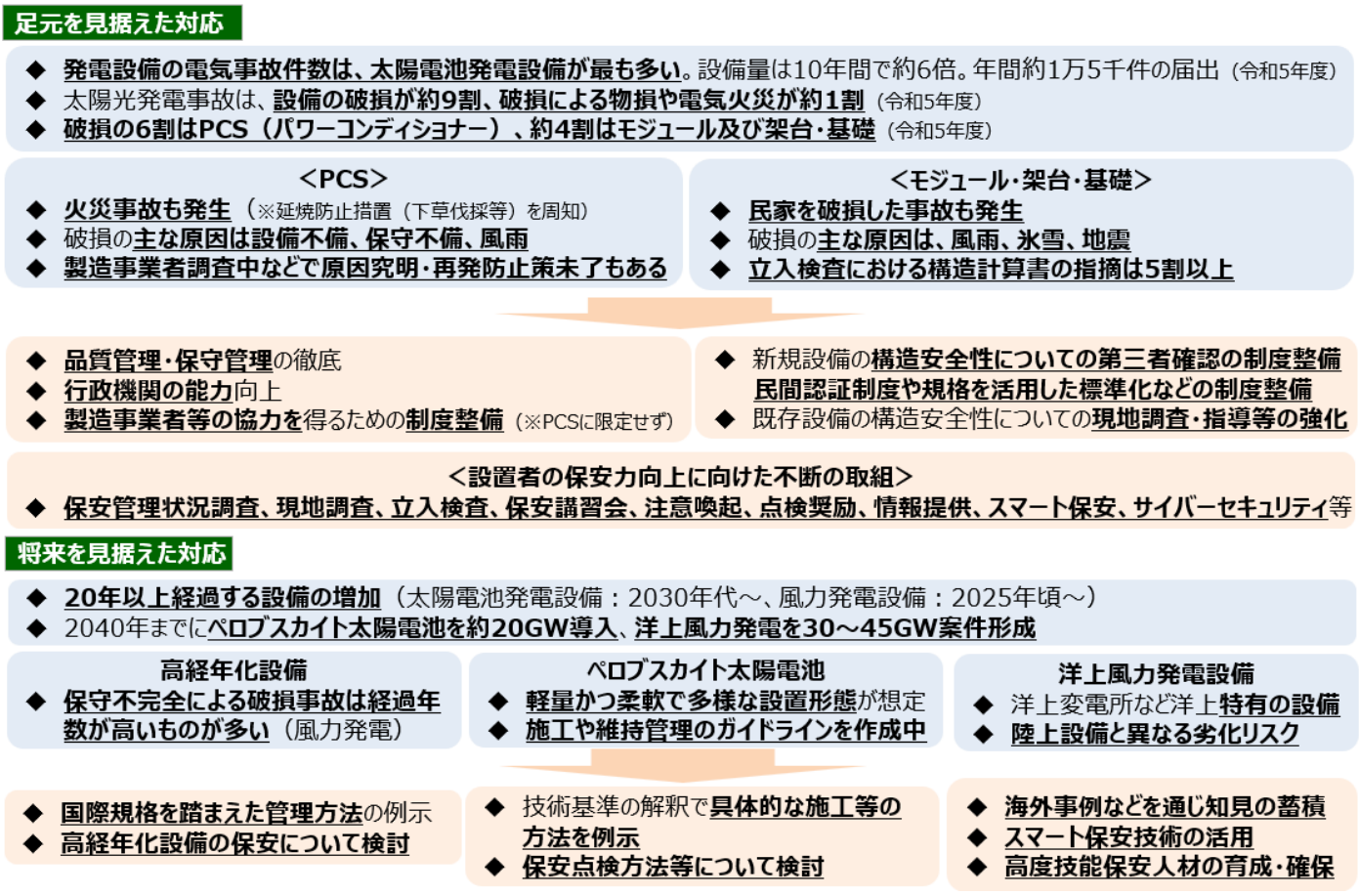
2010 年代から、太陽電池発電設備をはじめとする再生可能エネルギーの導入が急速に拡大し、設置者や設置形態の多様化が進んだ。そうした中、太陽電池発電設備の事故件数も増加し、発電設備の事故件数の中で、太陽電池発電設備の事故件数が最も多い状態にある。また、「第７次エネルギー基本計画」においては、太陽電池発電設備が更に増加する見通しであり、太陽電池発電設備の電気事故防止に向けた対策は喫緊の課題である。

本報告書では、こうした太陽電池発電設備を巡る足下の状況を踏まえ、①PCS の事故防止等に関する対応の方向性、②太陽電池発電設備の構造安全性の確保に関する対応の方向性、③設置者による保安力向上に関する対応の方向性を中心に取りまとめを行った。まずは、こうした足元の課題に速やかに取り組むことが重要である。

将来に目を転ずると、2000 年代に導入が本格化した風力発電設備の高経年化が進行するとともに、第７次エネルギー基本計画では、ペロブスカイト太陽電池や洋上風力といった従来の発電設備とは異なる新しい技術の導入拡大が見込まれている。今後、高経年化設備の管理方法等の検討や新たな技術の特性を踏まえた安全確保のあり方について検討を深めていくことが重要である。

電気は経済や国民生活を支えるものであり、我々は電気設備を通じて電気の恩恵を享受することができる。一方で、電気設備の工事、維持、運用の際には、公共の安全確保が大前提となる。こうした観点から、国、設置者等は、電気事故の状況を把握し適切に対応するとともに、新しい技術の台頭を見据え、電気保安の維持・向上に不断に取り組んでいくことが期待される。

太陽電池発電設備等の発電設備を巡る保安上の課題と対応の方向性



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　委員等名簿

＜座長＞
白井　康之　　京都大学 名誉教授
＜委員＞
大関　崇　　国立研究開発法人産業技術総合研究所 再生可能エネルギー研究センター 総括研究主任
大橋　弘子　　全国女性団体連絡協議会 川崎市地域女性連絡協議会 理事
柿本　章子　　主婦連合会 副会長
菊地　由佳　　東京大学大学院工学系研究科 社会基盤学専攻 講師
倉貫　浩一　　読売新聞グループ本社新媒体事務局次長、編集委員
坂本　織江　　上智大学理工学部 准教授
曽我　美紀子　　西村あさひ法律事務所・外国法共同事業 パートナー弁護士
西川　省吾　　日本大学理工学部 電気工学科 特任教授
原　郁子　　公益社団法人日本消費生活アドバイザー・コンサルタント・相談員協会 理事
渡辺　研司　　名古屋工業大学社会工学専攻教授・リスクマネジメントセンター防災安全部門長
＜専門委員＞
赤松　友成　　早稲田大学 研究院教授
阿部　聖哉　　一般財団法人電力中央研究所 研究参事

計 13 名　　（敬称略・五十音順）

＜オブザーバー＞
〇一般財団法人発電設備技術検査協会
〇一般社団法人住宅生産団体連合会
〇一般社団法人送配電網協議会
〇一般社団法人太陽光発電協会
〇一般社団法人日本電機工業会
〇一般社団法人日本電設工業協会
〇一般社団法人日本風力発電協会
〇一般社団法人日本分散型風力発電協会
〇大口自家発電施設者懇話会
〇公益社団法人日本電気技術者協会
〇公営電気事業経営者会議
〇全国電気管理技術者協会連合会
〇全国電力関連産業労働組合総連合
〇全日本電気工事業工業組合連合会
〇電気事業連合会
〇電気保安協会全国連絡会

検討の経緯

〇令和７年３月 17 日　第 30 回　保安・消費生活用製品安全分科会　電力安全小委員会
議題：「カーボンニュートラルに向けた再生可能エネルギー発電設備等の現状・課題等」

〇令和７年５月 21 日　第 31 回　保安・消費生活用製品安全分科会　電力安全小委員会
議題：「再生可能エネルギー発電設備の保安の在り方について」
・一般社団法人太陽光発電協会から、「太陽光発電システムを長期に安心・安全に運用する JPEA の活動」について説明
・一般社団法人日本風力発電協会から、「保安意識向上のための取組み」について説明

〇令和７年 12 月１日　第 32 回　保安・消費生活用製品安全分科会　電力安全小委員会
議題：「再生可能エネルギー発電設備の保安の在り方について」

〇令和７年 12 月 15 日　第 33 回　保安・消費生活用製品安全分科会　電力安全小委員会
議題：「取りまとめ案について」