

再生可能エネルギー発電設備に関する 今後の電気保安政策について

令和7年3月17日

産業保安・安全グループ 電力安全課

1. 第7次エネルギー基本計画を踏まえた電気保安政策の検討の方向性

2. 太陽電池発電設備の保安上の課題と検討の方向性

- (a) 現在の課題 1 : 支持物の構造強度等に関する事故
- (b) 現在の課題 2 : PCSの破損事故と重大な電気火災
- (c) 将来の課題 : ペロブスカイト太陽電池の保安の確保
- (d) 本日御議論いただきたい論点 (太陽電池発電設備)

3. 風力発電設備の保安上の課題と検討の方向性

- (a) 現在の課題 1 : 設置者の保安力向上と製造者の協力確保
- (b) 現在の課題 2 : 高経年化設備の増加
- (c) 将来の課題 : 洋上風力発電設備の保安の確保
- (d) 本日御議論いただきたい論点 (風力発電設備)

第7次エネルギー基本計画における電源構成見通し

● 第7次エネルギー基本計画において、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。

電源構成（実績/見通し）

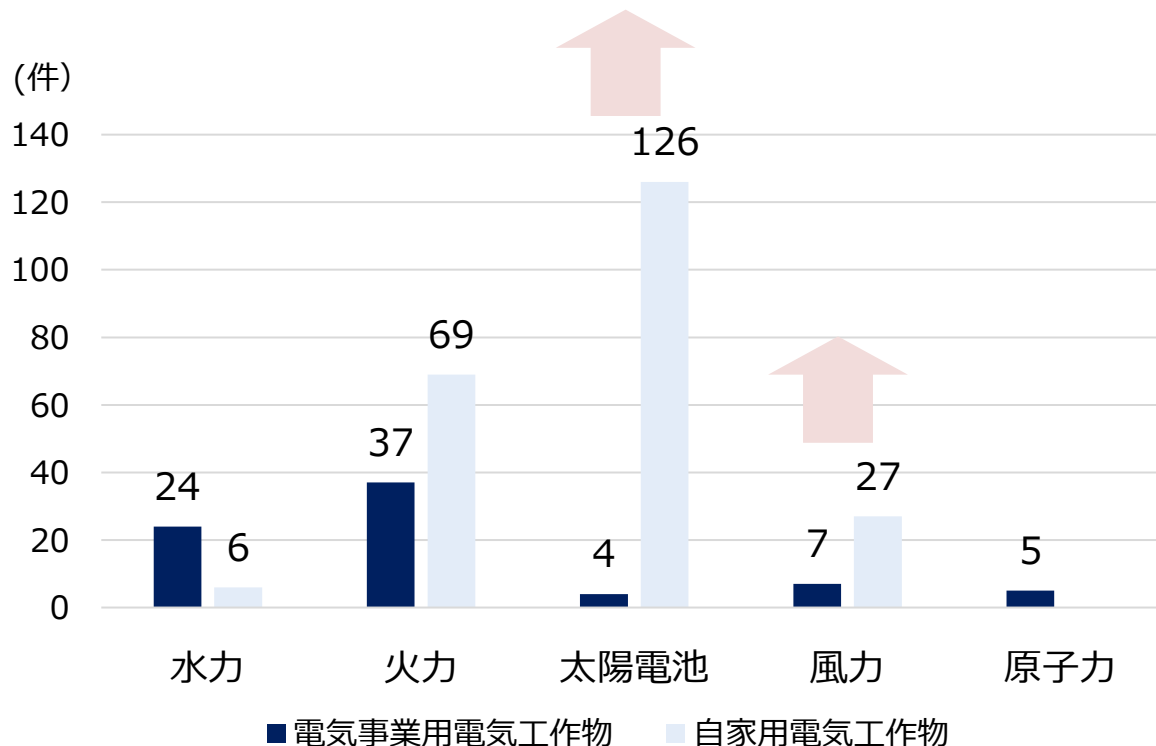
		2013年度 （実績）	2022年度 （実績）	2040年度 （見通し）	備考
発電電力量		1.08兆kWh	1.00兆kWh	1.1～1.2兆kWh 程度	—
再エネ	太陽光	1.2%	9.2%	23～29%程度	ペロブスカイト太陽電池を 2040年までに約20GW導入
	風力	0.5%	0.9%	4～8%程度	洋上風力発電の案件を 2040年までに30～45GW形成
	水力	7.3%	7.7%	8～10%程度	
	地熱	0.2%	0.3%	1～2%程度	
	バイオマス	1.6%	3.7%	5～6%程度	
	原子力	0.9%	5.6%	2割程度	
	火力	88.3%	72.6%	3～4割程度	

令和 5 年度の電気事故発生件数（発電所）

- 令和 5 年度の発電所における電気事故の発生件数（小規模事業用電気工作物を除く。）が最も多いのは太陽電池発電設備であり、これに、火力発電設備、風力発電設備が続く。
- 第7次エネルギー基本計画では、2040年度の発電電力量に占める太陽光発電の割合を23～29%程度、風力発電の割合を4～8%程度と見込んでおり、今後、太陽電池発電設備及び風力発電設備について、将来の設置数の増加に伴う事故の増加が懸念される。

令和 5 年度の電気事故件数※

※ 発電所における事故に限り、小規模事業用電気工作物に係る事故を除く。



太陽電池・風力発電設備の導入拡大に向けた課題と検討の方向性

- 2040年に向けて将来的な太陽電池・風力発電設備の導入拡大が見込まれる中において、電気保安政策の観点からは、それぞれの設備について、
 - ① 現在の課題を整理し、これに着実に対応していくとともに、
 - ② ペロブスカイト太陽電池や洋上風力発電設備など、今後増加が見込まれる設置形態について保安上の課題を整理し、対応の方向性を検討することで、短期・中長期の両面から保安の確保に取り組んでいくことが必要。
- 本日は、①②それぞれの課題と対応の方向性について、幅広い観点から御意見をいただきたい。

課題と検討の方向性（案）

＜太陽電池発電設備＞

＜風力発電設備＞

現在の課題

支持物の構造強度等に関する事故

- 適切な設計・施工を確保するための施策の検討

PCSの破損事故と重大な電気火災

- PCSの故障・発火を防止するための施策の検討
- 構成機器に対する行政の分析能力の向上

設置者の保安力向上と製造者の協力確保

- 設置者の受入検査や点検等の更なる改善
- 原因究明・再発防止への製造者の協力確保

高経年化設備の増加

- 高経年化設備の余寿命評価と管理の方法を技術基準の解釈において例示

将来の課題

ペロブスカイト太陽電池の保安の確保

- 想定される多様な設置形態について普及に先んじて安全な施工方法等を例示

洋上風力発電設備の保安の確保

- 洋上風力発電設備の導入拡大を見据えて対応すべき保安上の諸課題の整理

1. 第7次エネルギー基本計画を踏まえた電気保安政策の検討の方向性

2. 太陽電池発電設備の保安上の課題と検討の方向性

(a) 現在の課題 1 : 支持物の構造強度等に関する事故

(b) 現在の課題 2 : PCSの破損事故と重大な電気火災

(c) 将来の課題 : ペロブスカイト太陽電池の保安の確保

(d) 本日御議論いただきたい論点 (太陽電池発電設備)

3. 風力発電設備の保安上の課題と検討の方向性

(a) 現在の課題 1 : 設置者の保安力向上と製造者の協力確保

(b) 現在の課題 2 : 高経年化設備の増加

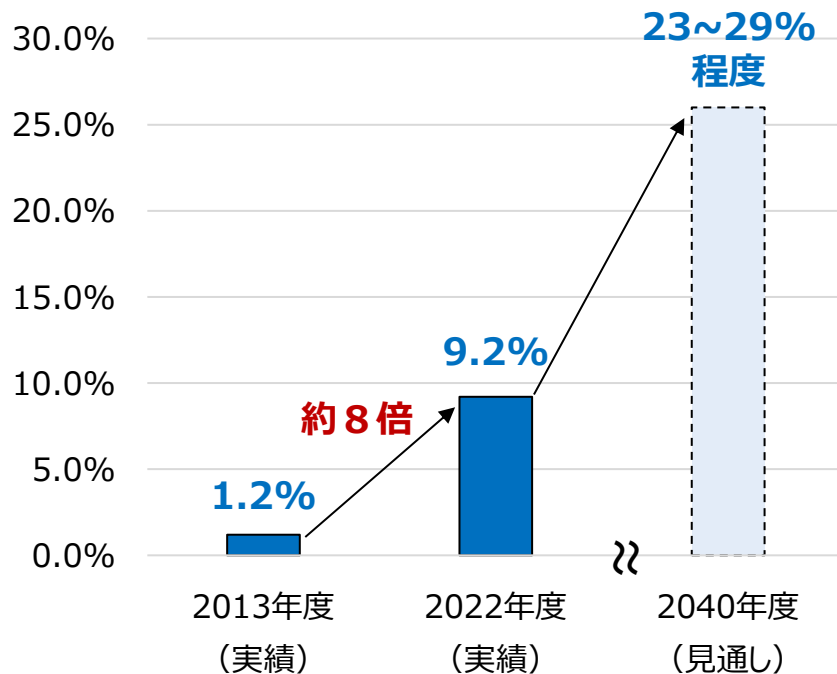
(c) 将来の課題 : 洋上風力発電設備の保安の確保

(d) 本日御議論いただきたい論点 (風力発電設備)

太陽光発電の導入量推移・設備規模

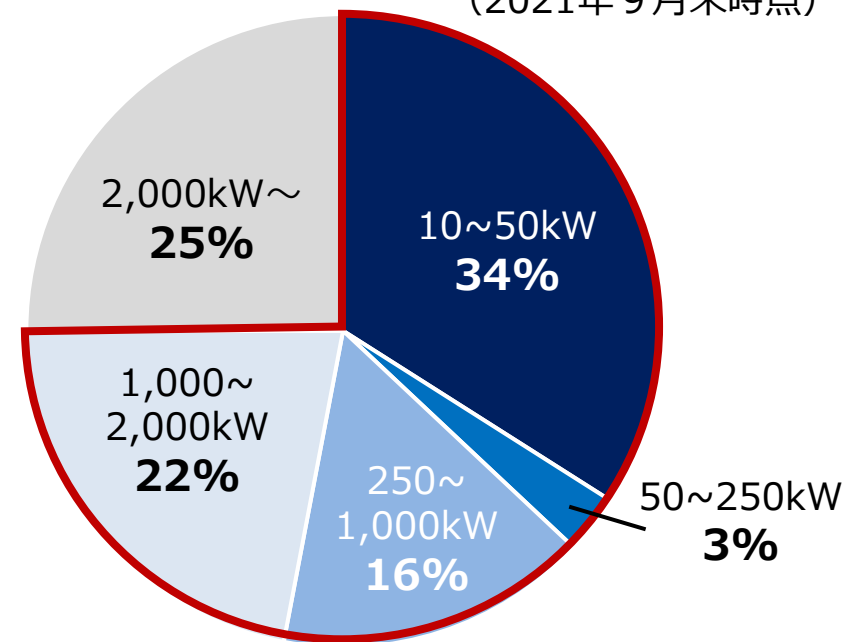
- 太陽光発電は、2012年のFIT制度開始以降、2013年度から2022年度までの10年間で電源構成に占める割合が約8倍に増加。今後、2040年度の見通しに向け、更なる導入の拡大が見込まれる。
- また、これまで導入された事業用太陽光発電設備（出力10kW以上）のうち、出力2000kW未満の中・小型の設備が全体の約75%（容量ベース）を占めている。

太陽光発電の電源構成割合（実績/見通し）



事業用太陽光発電設備の規模別の導入割合※1

(2021年9月末時点)



→既存導入容量の約75%を出力2000kW未満が占める

*1: FIT認定を受けた太陽電池発電設備の2021年9月末時点における累積導入量 (kW) について、容量別に構成割合を整理したもの。

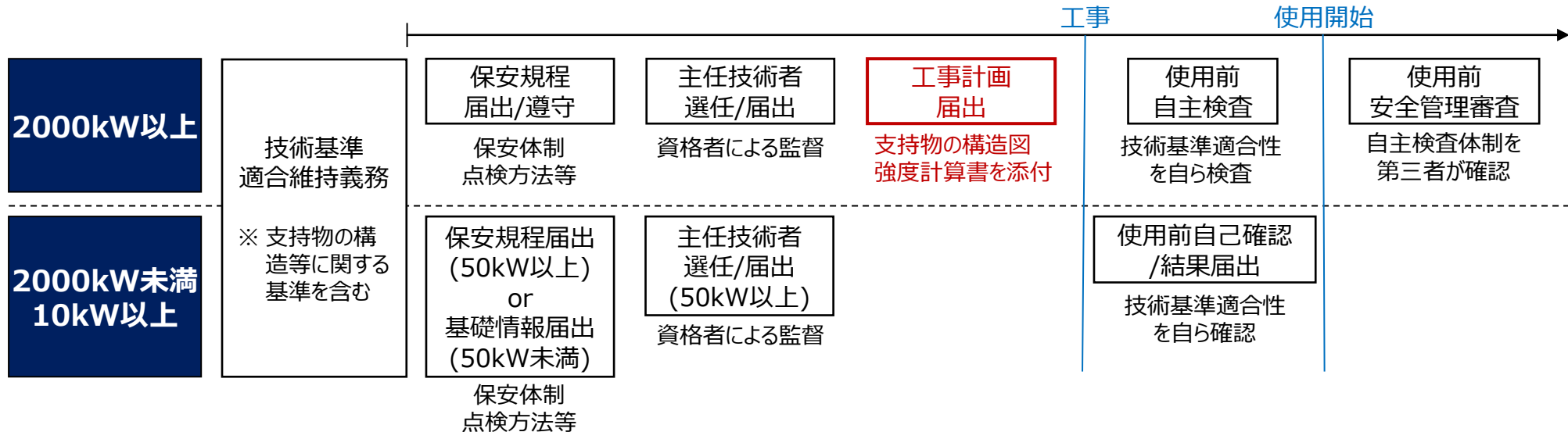
出所: (左) 第7次エネルギー基本計画 (令和7年2月閣議決定) 「2040年度におけるエネルギー需給の見通し (関連資料)」より経済産業省作成

(右) 第61回 総合エネルギー調査会 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 (令和6年3月27日) 資料2より経済産業省作成

太陽電池発電設備の支持物の構造に関する電気事業法の規制体系

- 太陽電池発電設備の支持物は、風雨による飛散事故や積雪による倒壊事故を防止する観点から、適切な構造で施設されることが重要。
- 電気事業法では、出力2000kW以上の太陽電池発電設備について、工事計画の届出を義務付けており、経済産業省が、当該届出に添付される支持物の構造図や強度計算書等を確認することで、着工前に設計の適切性を担保する仕組みとなっている。

太陽電池発電設備に関する電気事業法の規制体系



【参考】工事計画の届出に関する条文

○電気事業法（昭和三十九年法律第七十号）

第四十八条 事業用電気工作物の設置又は変更の工事（前条第一項の主務省令で定めるものを除く。）であつて、主務省令で定めるものをしようとする者は、その工事の計画を主務大臣に届け出なければならない。その工事の計画の変更（主務省令で定める軽微なものを除く。）をしようとするときも、同様とする。

2～5 （略）

○電気事業法施行規則（平成七年通商産業省令第七十七号）

（工事計画の事前届出）

第六十五条 法第四十八条第一項の主務省令で定めるものは、次のとおりとする。

一 事業用電気工作物の設置又は変更の工事であつて、別表第二の上欄に掲げる工事の種類に応じてそれぞれ同表の下欄に掲げるもの（事業用電気工作物が滅失し、若しくは損壊した場合又は災害その他非常の場合において、やむを得ない一時的な工事としてするものを除く。）

二 （略）

第六十六条 法第四十八条第一項の規定による前条第一項第一号に定める工事の計画の届出をしようとする者は、様式第四十九の工事計画（変更）届出書に次の書類を添えて提出しなければならない。ただし、その届出が変更の工事に係る場合であつて、取替えの工事に係るときは第二号の書類を、廃止の工事に係るときは同号、第三号及び第四号の書類を添付することを要しない。

一 工事計画書

二 当該事業用電気工作物の属する別表第三の上欄に掲げる種類に応じて、同表の下欄に掲げる書類

三～五 （略）

2～5 （略）

別表第二（第六十二条、第六十五条関係）

工事の種類		認可を要するもの	事前届出を要するもの
発電所	一 設置の工事	（略）	1 発電所の設置であつて、次に掲げるもの （略） （9） <u>出力二千キロワット以上の太陽電池発電所の設置</u> （略）

別表第三（第六十三条、第六十六条、第七十八条関係）

電気工作物の種類	記載すべき事項		添付書類（認可の申請に係る工事、届出に係る工事又は使用前自己確認の内容に係るものに限る。）
	一般記載事項	設備別記載事項（認可の申請又は届出に係る工事の内容に係るものに限る。）	
一 発電所又は発電設備 （一）～（三） （略） （四） <u>太陽電池発電設備</u> <u>太陽電池</u> （略）	1～5 （略）	種類、出力、開放電圧、短絡電流及びモジュールの個数	発電方式に関する説明書 <u>支持物の構造図及び強度計算書</u> （略）

【参考】支持物の構造強度に関する技術基準

- 支持物の構造強度についての技術基準を定める「発電用太陽電池設備に関する技術基準を定める省令」では、支持物は、各種荷重に対して安定でなくてはならないとされている。
- また、当該技術基準の解釈を示している「発電用太陽電池設備に関する技術基準の解釈」では、太陽電池発電設備を設計する際には、JISC8955（2017）に規定する荷重（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。）その他の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。

【参考】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）

【設計荷重】（省令第4条第1号）

第3条 省令第4条第1号における荷重とは、日本産業規格JIS C 8955(2017)「太陽電池アレイ用支持物の設計用荷重算出方法」に規定する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をいう。

【支持物の架構】（省令第4条第1号）

第4条 省令第4条第1号における支持物の安定とは、同号に規定する荷重に対して、支持物が倒壊、飛散及び移動しないことをいう。

【部材強度】（省令第4条第2号）

第5条 省令第4条第2号に規定する各部材の強度は、省令第4条第1号によって設定される各種荷重が作用したときに生じる各部材の応力度が当該部材の許容応力以下であることをいう。

【使用材料】（省令第4条第3号）

第6条 省令第4条第3号における支持物に使用する材料は、設計条件に耐え得る安定した強度特性を有する材質であるとともに、使用される目的、部位、環境条件及び耐久性等を考慮して適切に選定すること。また、腐食、腐朽その他の劣化等を生じにくい材料または劣化防止のための措置がとられた材料を使用すること。

【接合部】（省令第4条第4号）

第7条 省令第4条第4号における接合部とは、太陽電池モジュールと支持物、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をいい、荷重を伝達する全ての接合部を対象とする。

2 接合部の強度は、部材間の存在応力を確実に伝達できる性能を有していること。

【基礎及びアンカー】（省令第4条第5号）

第8条 土地に自立して施設される支持物の基礎、水面に施設されるフロート等の支持物の係留用アンカーにおいては、想定され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がないこと。

2 水面に施設されるフロート群（アイランド）においては、多数のアンカーが配置されるため、荷重の偏りを考慮して全てのアンカーの安全性を確認すること。

【支持物の標準仕様】（省令第4条）

第9条 太陽電池モジュールの支持物を、次の各号いずれかにより地上に設置する場合は、第3条、第4条、第5条、第6条、第7条及び第8条の規定によらないことができる。

一～三 （略）

【参考】JIS C 8955(2017)「太陽電池アレイ用支持物の設計用荷重算出方法」

1～3 (略)

4 想定荷重 (略)

5 風圧荷重 (略)

5.1 設計用風圧荷重 (略)

5.2 設計用速度圧

a) 設計用基準風速は、建設地点の地方における過去の台風の記録に基づく風害の程度などの風の性状に応じて、
30m・s⁻¹～46m・s⁻¹の範囲内において定めた表2に示す基準風速を用いる。

表 2 – 設計用基準風速

番号	適用地域	基準風速 m・s ⁻¹
(略)	(略)	(略)

b)・c) (略)

5.3 風力係数 (略)

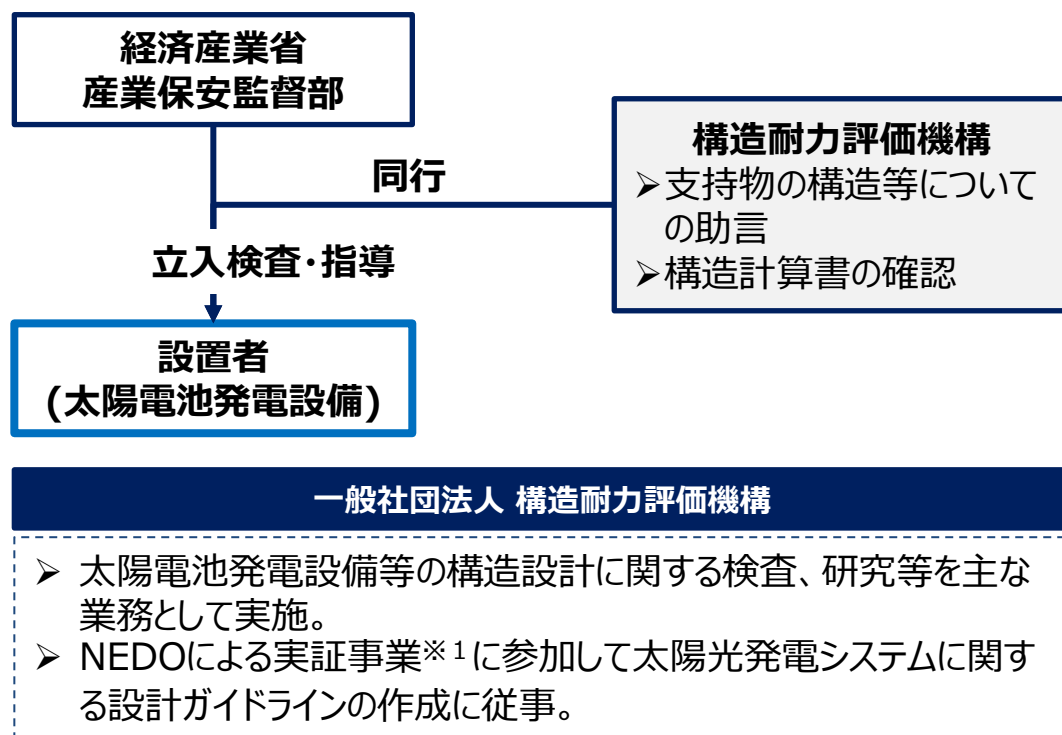
6 積雪荷重 (略)

7 地震荷重 (略)

【参考】支持物の構造強度の確保に向けた取組み

- 経済産業省では、随時に電気工作物を設置する事業場へ立入検査を実施。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。
- 令和4年からは、こうした立入検査に民間専門機関を伴う取組を開始。支持物の構造等に関する技術基準の適合性の確認や、指導の際に、民間専門機関の知見を活用することで、より効果的に支持物の構造強度の確保に取り組んでいる。

立入検査への民間専門機関の同行



*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

【参考】設置者の保安意識・能力の向上に向けた取り組み

- 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。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。
- しかし、令和5年度の保安管理状況調査では、構造計算書等の存在を確認できなかった事業場が全体の約3割に上る状況にある。

保安管理状況調査【令和5年度】

概要

実施時期：2024年2月
調査対象：太陽電池発電設備(10kW以上50kW未満)の設置者約**5,000者**
(回答数は約**3,500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

設置者向け保安講習会

開催実績

- ✓ 令和4年度 10回
- ✓ 令和5年度 5回

参加人数

- ✓ 令和4・5年度で、延べ約3,000人

講習内容

- ✓ 構造評価耐力機構、日本太陽光発電協会が講師となり、設置者へ保安に関する知識・知見の付与を目的に、WEB講習会形式で開催。
- ✓ 使用前自己確認の方法（設計荷重の確認方法や支持物の構造、部材強度の確認の方法等の構造強度に関する内容や、絶縁体力試験などの電気に関する内容等）等について説明。

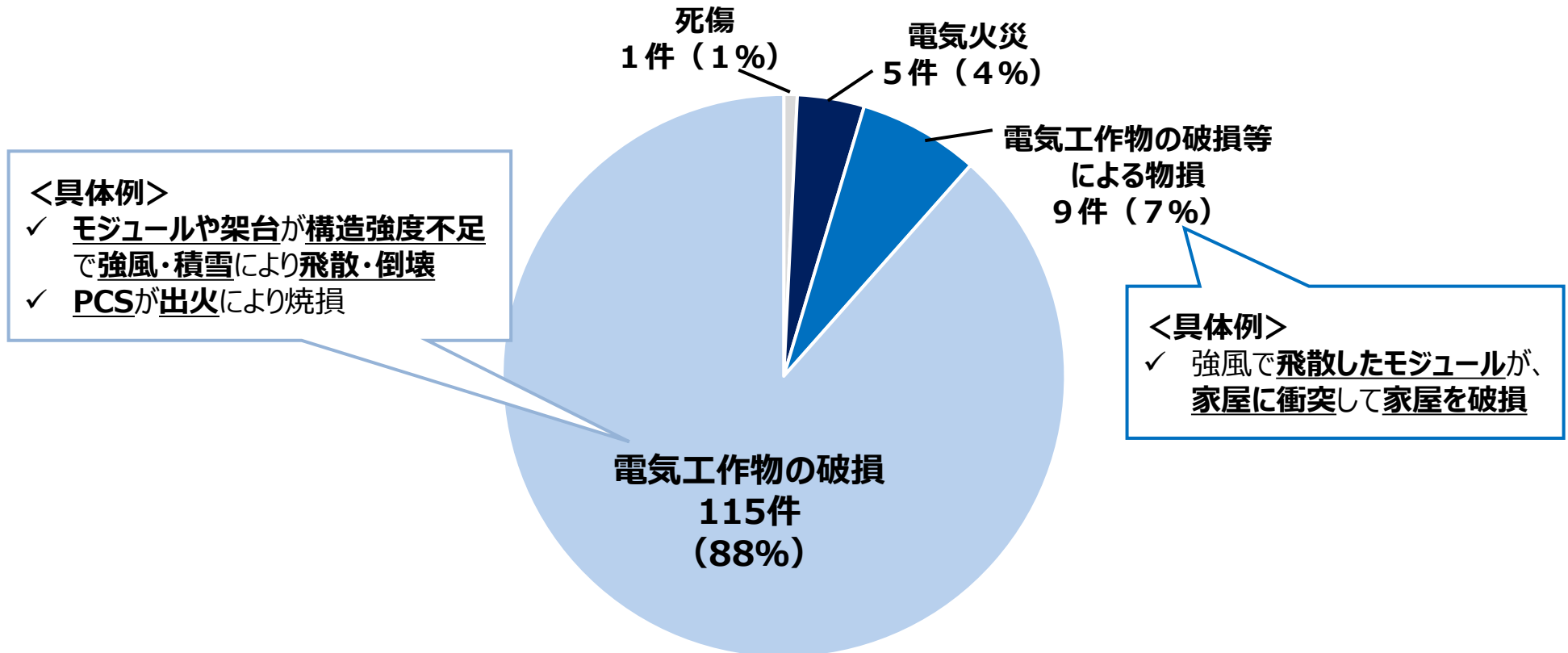
➡ オンラインフォーム上で、回答内容に応じたフィードバック（点検の奨励等）を表示

太陽電池発電設備（出力50kW以上）の事故の内訳

- 令和5年度の、太陽電池発電設備（出力50kW以上）であって、電気事業の用に供しないもの※1）の事故のうち、「電気工作物の破損」が9割弱を占め、残りの1割強を「電気火災」や「電気工作物の破損等による物損※」等の事故が占めている。

※ 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

太陽電池発電設備（出力50kW以上）の事故内訳【令和5年度】※2・3



*1:電気事業の用に供する電気工作物とは、小売電気事業等用接続最大電力の合計が二百万キロワットを超える発電事業等の用に供する電気工作物をいう。

*2: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

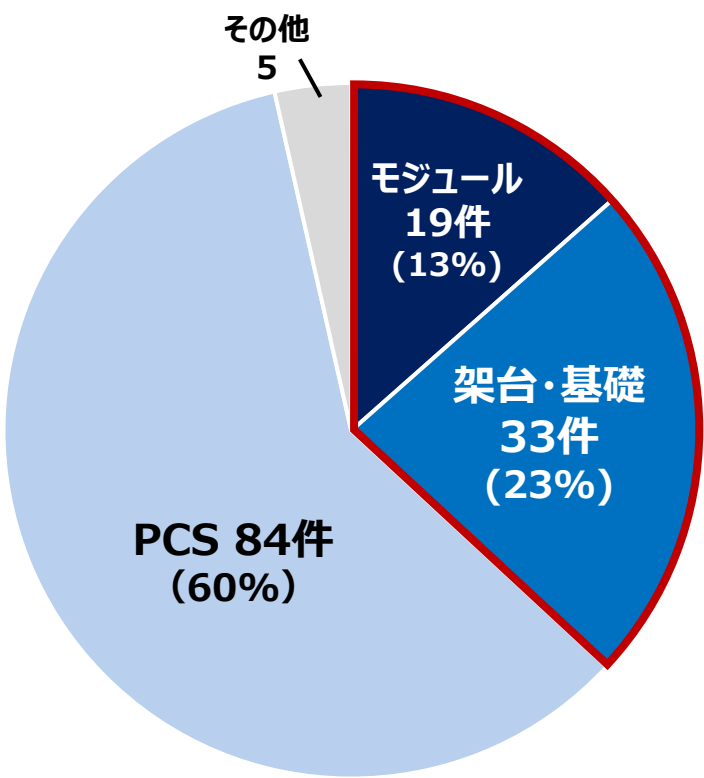
*3:同一事故で複数種類の被害箇所があるものは重複計上している。

出所：令和5年度電気保安統計より経済産業省作成

事故の内訳の詳細（電気工作物の破損）

- 「電気工作物の破損」のうち、モジュール及び架台・基礎の破損が3割強を占めており、そうしたモジュール及び架台・基礎の破損は、能登半島地震によるもののほかは、風雨や冰雪が主な原因である。

電気工作物の破損の内訳【令和5年度】※1



電気工作物の破損原因【令和5年度】

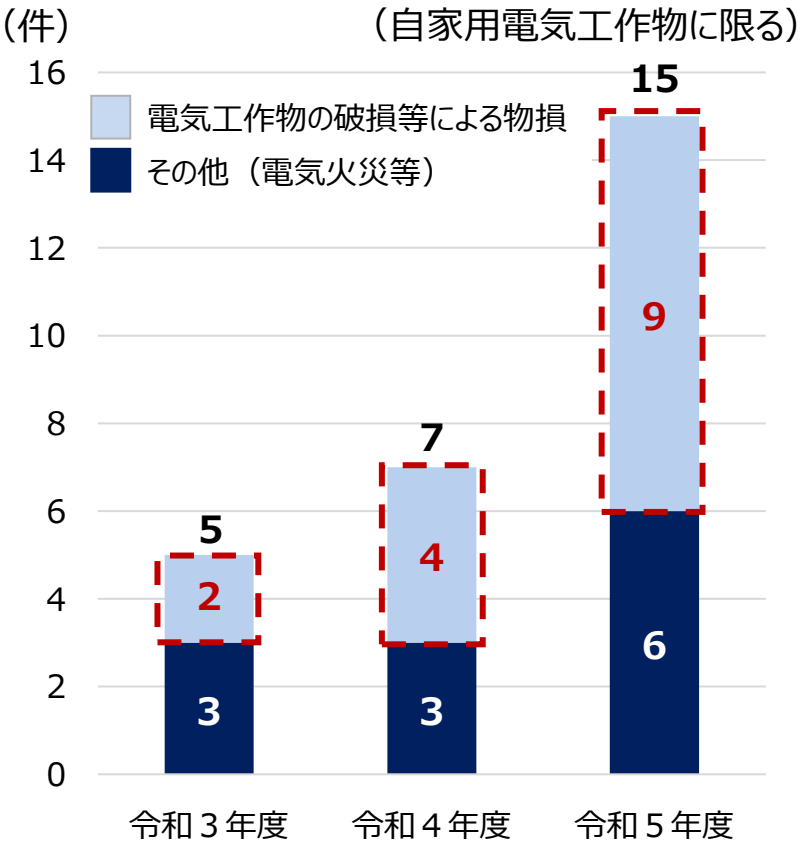
(件)	モジュール	架台基礎	PCS	その他
設備不備	1	1	7	
保守不備			5	
自然災害				
風雨	5	4	7	2
冰雪		2		
雷	1		3	
地震	6	22		1
水害	1		1	
山崩・雪崩	2	2		
その他			1	
不明	3	2	60	2

*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。
出所：令和5年度電気保安統計より経済産業省作成

事故の内訳の詳細（電気工作物の破損等による物損）

- 令和3年度から令和5年度までの3年間における「電気工作物の破損」以外の事故※1については、「電気工作物の破損等による物損※」が過半を占める（3年間で27件中15件。）。
※ 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
- さらに、こうした物損事故のうち、半数以上がモジュールの飛散によるものである。

「電気工作物の破損」以外の事故※1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

*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でないものをハイライトで表示。

出所：令和5年度電気保安統計より経済産業省作成

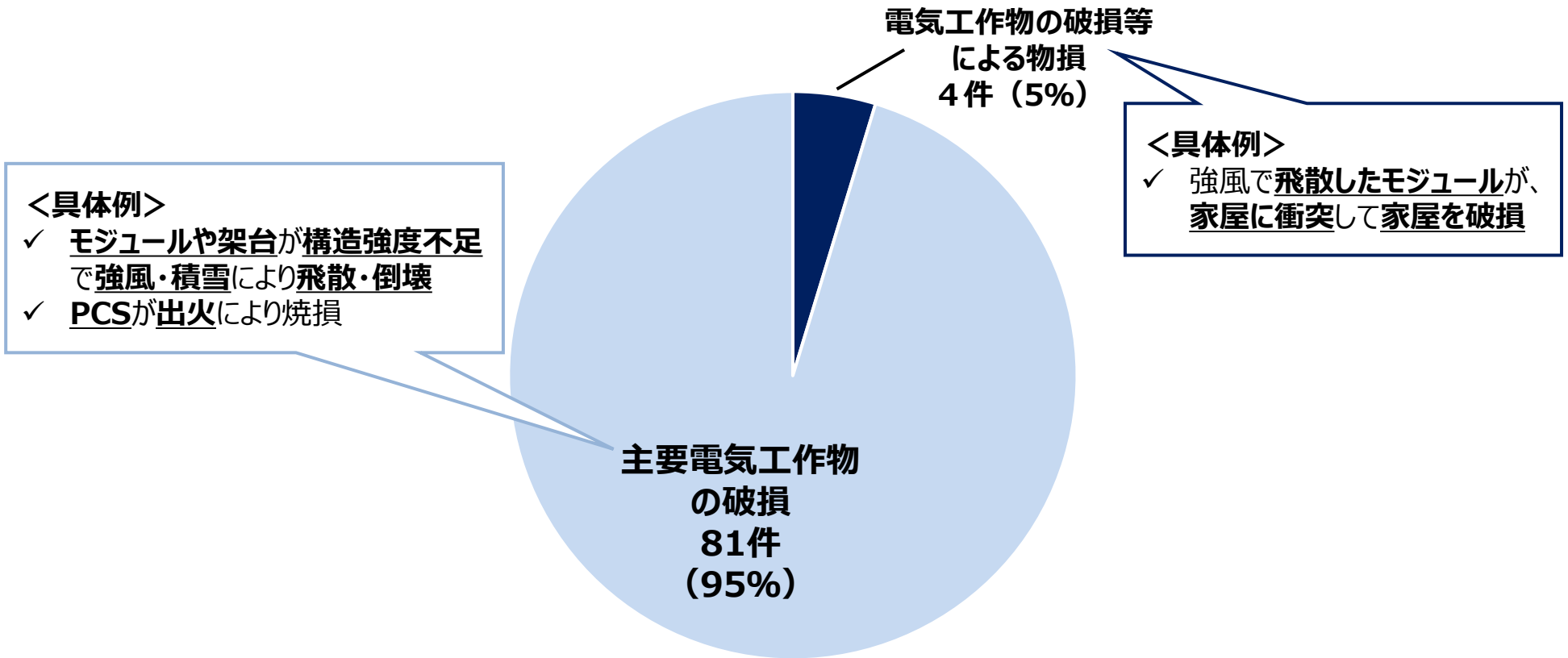
電気工作物の破損等による物損の概要※2

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

太陽電池発電設備（出力10kW以上50kW未満）の事故の内訳

- 令和5年度の、太陽電池発電設備（出力10kW以上50kW未満であって、電気事業の用に供しないもの）の事故のうち、「主要電気工作物の破損」が9割強。残りの1割弱を「電気工作物の破損等による物損」が占めている。

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

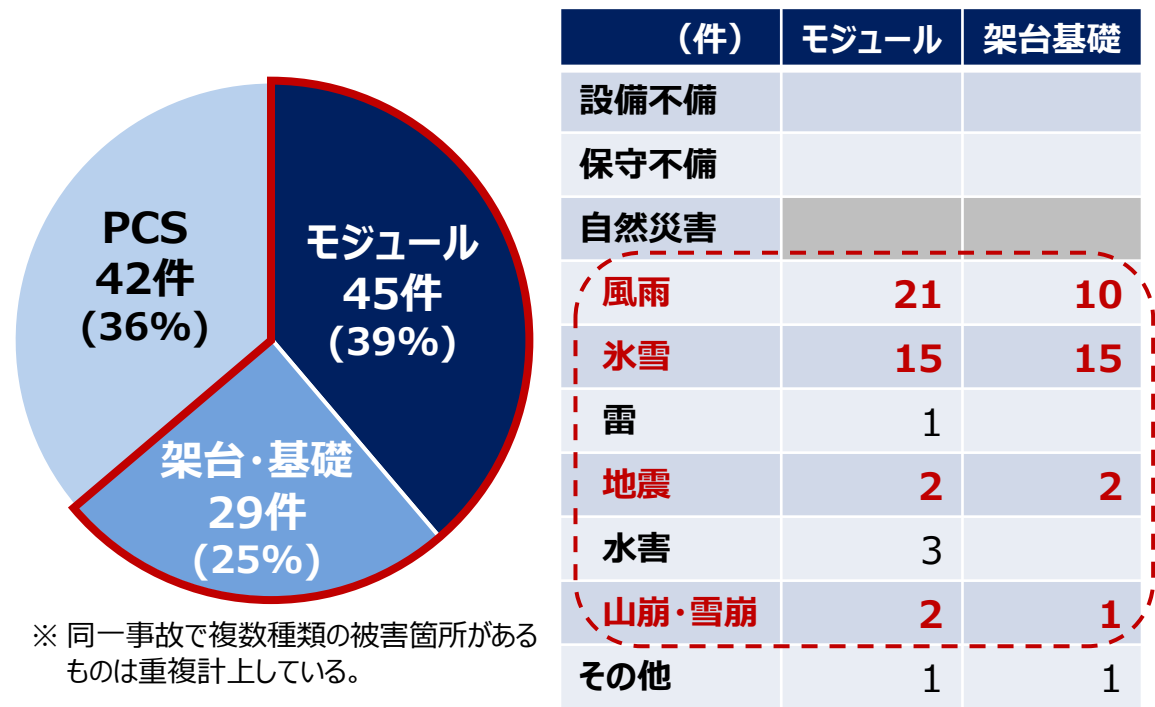
*2:事故が両方の事故類型に該当する場合には、それぞれで計上している。

出所：令和5年度電気保安統計より経済産業省作成

事故の内訳の詳細（主要電気工作物の破損・電気工作物の破損等による物損）

- 「主要電気工作物の破損」のうち、6 割以上がモジュールや架台・基礎の破損で、その主な原因は風雨や氷雪であった。
- また、4 件の「電気工作物の破損等による物損」のうち2 件がモジュールの飛散によるものである。

主要電気工作物の破損の内訳【令和 5 年度】



※ 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。

電気工作物の破損等による物損の概要※ 1

年度	概要	原因
令和 5 年度	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

*1: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。
出所：令和 5 年度電気保安統計より経済産業省作成

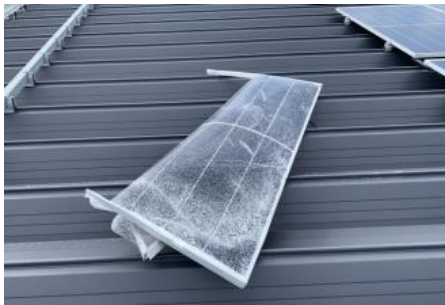
太陽電池発電設備の構造強度に係る事故の例

- 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JISC8955(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）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

取組の方向性①：支持物の十分な構造強度の確保

- 太陽電池発電設備については、風雨等によるモジュール・架台等の飛散・破損事故が一定程度存在。今後、屋根設置型など、需給近接型のより生活圏に近い場所や、空港等の重要インフラ周辺への設置の拡大が見込まれる中、こうした事故の防止はますます重要になってくる。
- しかし、導入量の約 7 割を占める出力2000kW未満の設備については、工事前に設計の適切性を確認する制度上の仕組みがなく、実際に構造計算書等の存在を確認できなかった設備も一定数存在。このため、太陽電池発電設備の支持物について、適切な設計・施工により十分な構造強度を確保するための施策を検討することが必要ではないか。
- 検討に当たっては、毎年 1 万件程度、FIT認定を取得した事業用太陽電池発電設備が新規に運転を開始している現状を鑑み、円滑に多数の設備の保安を確保することが可能な、効果的な施策が求められる。

第 7 次エネルギー基本計画の記載

V.3. (2) ② 太陽光発電

(イ) 屋根設置太陽光発電

今後の太陽光発電の導入拡大にあたっては、まずは、比較的地域共生がしやすく、自家消費型で導入されることで系統負荷の低い屋根設置太陽光発電のポテンシャルを更に積極的に活用していく。…

(ウ) 地上設置太陽光発電

…加えて、空港、道路、鉄道、港湾等のインフラ空間等を活用した太陽光発電の導入拡大を図る。…

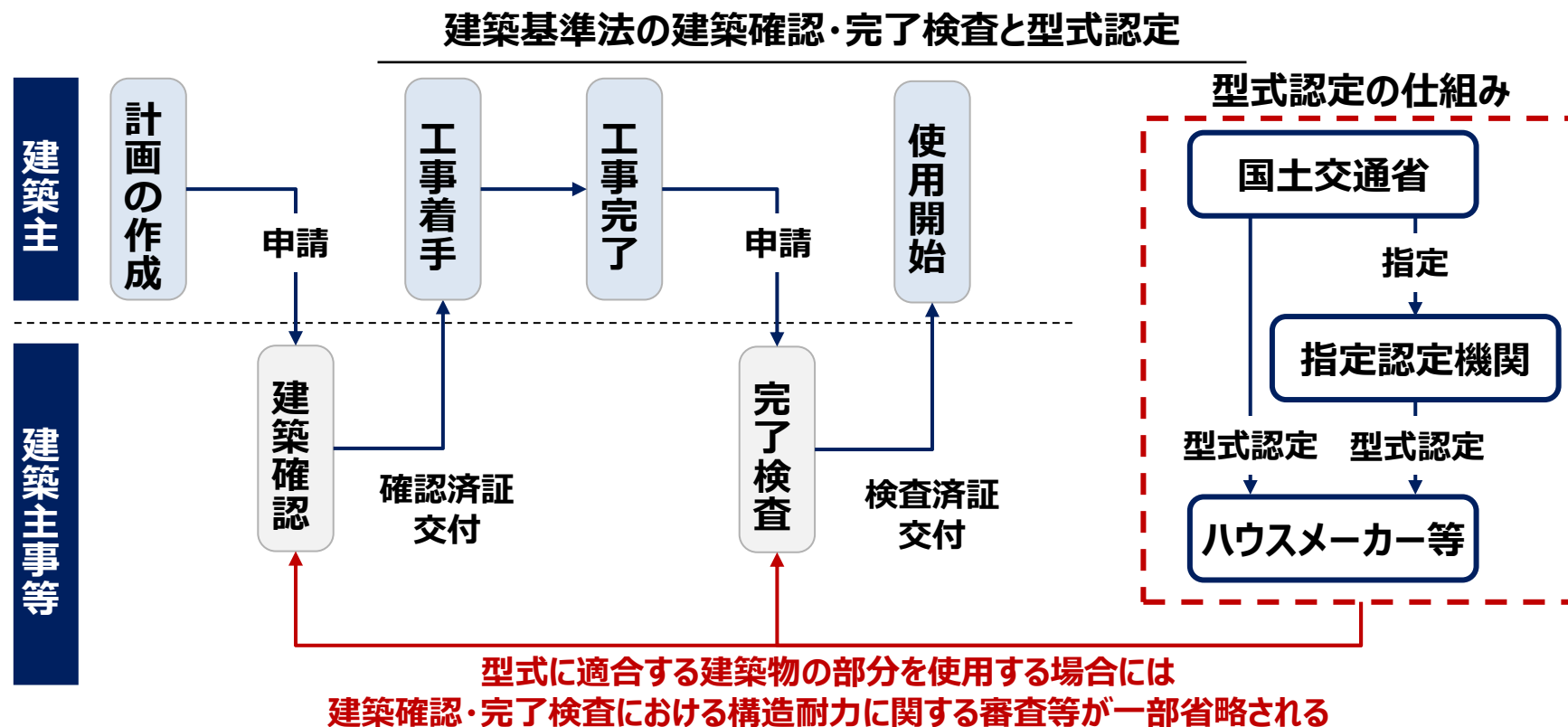
太陽電池発電設備の導入件数

- ✓ FIT認定を取得した事業用太陽電池発電設備（出力10kW以上）について、運転を開始した件数を年度ごとに整理。【令和 5 年度末時点】

令和 3 年度	令和 4 年度	令和 5 年度
20,578件	13,679件	7,689件

【参考】建築基準法における構造耐力の確認の仕組み

- 建築基準法では、一定の条件を満たす建築物を建築する場合に、その構造耐力等が建築基準関係規定に適合することについて、地方自治体の職員が担う建築主事等による確認（建築確認）を受け、かつ、工事が完了したときについても、建築主事等による完了検査を受けなければならないこととされている。
- また、あらかじめ国土交通大臣や国土交通大臣の指定を受けた者の認定を受けた型式に適合する建築物の部分を使用する場合には、建築確認及び完了検査のうち、構造耐力等に関する審査を一部省略できる。



【参考】建築基準法等の関係条文①

○建築基準法（昭和二十五年法律第二百一号）

（建築物の建築等に関する申請及び確認）

第六条 建築主は、第一号から第三号までに掲げる建築物を建築しようとする場合…においては、当該工事に着手する前に、その計画が建築基準関係規定に適合するものであることについて、確認の申請書を提出して建築主事又は建築副主事（以下「建築主事等」という。）の確認を受け、確認済証の交付を受けなければならない。…

一～四 （略）

2～9 （略）

（建築物の建築に関する確認の特例）

第六条の四 第一号若しくは第二号に掲げる建築物の建築、大規模の修繕若しくは大規模の模様替又は第三号に掲げる建築物の建築に対する第六条及び第六条の二の規定の適用については、第六条第一項中「政令で定めるものをいう。以下同じ」とあるのは、「政令で定めるものをいい、建築基準法令の規定のうち政令で定める規定を除く。以下この条及び次条において同じ」とする。

一 第六十八条の十第一項の認定を受けた型式（次号において「認定型式」という。）に適合する建築材料を用いる建築物

二 認定型式に適合する建築物の部分に有する建築物

三 （略）

2 （略）

（建築物に関する完了検査）

第七条 建築主は、第六条第一項の規定による工事を完了したときは、国土交通省令で定めるところにより、建築主事等の検査…を申請しなければならない。

2～4 （略）

5 検査実施者は、前項の規定による検査をした場合において、当該建築物及びその敷地が建築基準関係規定に適合していることを認めたときは、国土交通省令で定めるところにより、当該建築物の建築主に対して検査済証を交付しなければならない。

（建築物に関する検査の特例）

第七条の五 第六条の四第一項第一号若しくは第二号に掲げる建築物の…工事…に対する第七条から前条までの規定の適用については、第七条第四項及び第五項中「建築基準関係規定」とあるのは「前条第一項の規定により読み替えて適用される第六条第一項に規定する建築基準関係規定」と…する。

（型式適合認定）

第六十八条の十 国土交通大臣は、申請により、建築材料又は主要構造部、建築設備その他の建築物の部分で、政令で定めるものの型式が、前三章の規定又はこれに基づく命令の規定（第六十八条の二十五第一項の構造方法等の認定の内容を含む。）のうち当該建築材料又は建築物の部分の構造上の基準その他の技術的基準に関する政令で定める一連の規定に適合するものであることの認定（以下「型式適合認定」という。）を行うことができる。

2 （略）

（指定認定機関等による認定等の実施）

第六十八条の二十四 国土交通大臣は、…指定する者に、…型式適合認定…の全部又は一部を行わせることができる。

2・3 （略）

【参考】建築基準法等の関係条文②

○建築基準法施行令（昭和二十五年政令第三百三十八号）

第十条 法第六条の四第一項の規定により読み替えて適用される法第六条第一項…の政令で定める規定は、次の各号…に掲げる建築物の区分に応じ、それぞれ当該各号に定める規定とする。

- 一 法第六条の四第一項第二号に掲げる建築物のうち、その認定型式に適合する建築物の部分が第百三十六条の二の十一第一号に掲げるものであるもの、その認定型式が、同号イに掲げる全ての規定に適合するものであることの認定を受けたものである場合にあっては同号イに掲げる全ての規定、同号ロに掲げる全ての規定に適合するものであることの認定を受けたものである場合にあっては同号ロに掲げる全ての規定

二～四 （略）

（型式適合認定の対象とする建築物の部分及び一連の規定）

第百三十六条の二の十一 法第六十八条の十第一項に規定する政令で定める建築物の部分は、次の各号に掲げる建築物の部分とし、同項に規定する政令で定める一連の規定は、当該各号に定める規定とする。

- 一 建築物の部分で、門、塀、改良便槽、尿尿浄化槽及び合併処理浄化槽並びに給水タンク及び貯水タンクその他これらに類するもの（屋上又は屋内にあるものを除く。）以外のもの、 次のいずれかに掲げる規定

イ 次に掲げる全ての規定

- （１） 法第二十条（第一項第一号後段、第二号イ後段及び第三号イ後段に係る部分に限る。）、法第二十一条から法第二十三条まで、法第二十五条から法第二十七条まで、法第二十八条の二（第三号を除く。）、法第二十九条、法第三十条、法第三十五条の二、法第三十五条の三、法第三十七条、法第三章第五節（法第六十一条第一項中門及び塀に係る部分、法第六十四条並びに法第六十六条を除く。）、法第六十七条第一項（門及び塀に係る部分を除く。）及び法第八十四条の二の規定
- （２） 第二章（第一節、第一節の二、第二十条の八及び第四節を除く。）、第三章（第五十二条第一項、第六十一条、第六十二条の八、第七十四条第二項、第七十五条、第七十六条及び第八十条の三を除き、第八十条の二にあっては国土交通大臣が定めた安全上必要な技術的基準のうちその指定する基準に係る部分に限る。）、第四章（第百十五条を除く。）、第五章（第三節、第四節及び第六節を除く。）、第五章の二、第五章の三、第七章の二及び第七章の九の規定

ロ 次に掲げる全ての規定

- （１） イ（１）に掲げる規定並びに法第二十八条（第一項を除く。）、法第二十八条の二第三号、法第三十一条第一項、法第三十三条及び法第三十四条の規定
- （２） イ（２）に掲げる規定並びに第二章第一節の二、第二十条の八、第二十八条から第三十条まで、第百十五条、第五章第三節及び第四節並びに第五章の四（第百二十九条の二の四第三項第三号を除き、第百二十九条の二の三第二号及び第百二十九条の二の四第二項第六号にあっては国土交通大臣が定めた構造方法のうちその指定する構造方法に係る部分に限る。）の規定

二 （略）

○建築基準法（昭和二十五年法律第二百一号）

（構造耐力）

第二十条 建築物は、自重、積載荷重、積雪荷重、風圧、土圧及び水圧並びに地震その他の震動及び衝撃に対して安全な構造のものとして、次の各号に掲げる建築物の区分に応じ、それぞれ当該各号に定める基準に適合するものでなければならない。

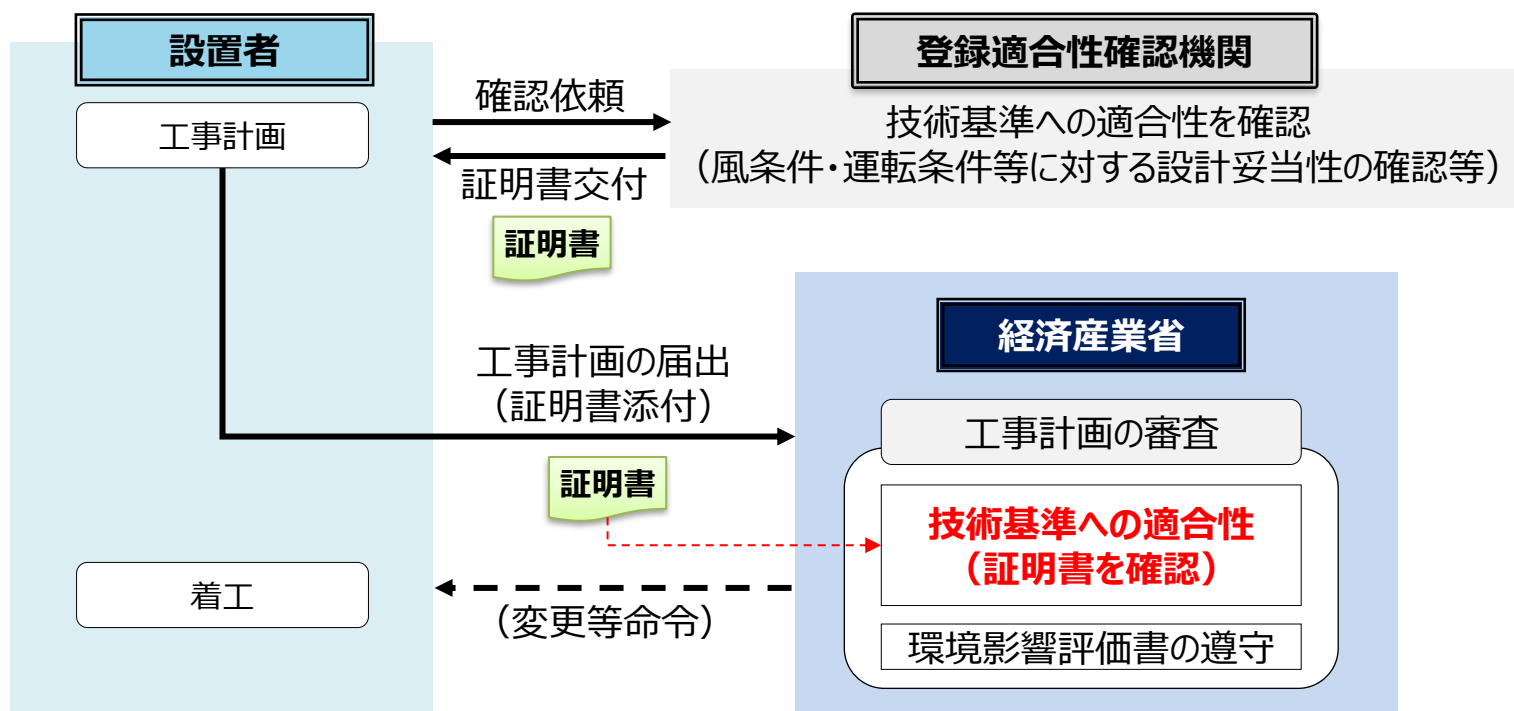
一～四 （略）

2 （略）

【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。
- 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年間で、40件弱の発電所に対して適合性確認証明書を発行してきた。

風力発電設備の工事計画に係る手続の流れ



【参考】適合性確認制度の関係条文

○電気事業法（昭和三十九年法律第七十号）

第四十八条 事業用電気工作物の設置又は変更の工事（前条第一項の主務省令で定めるものを除く。）であつて、主務省令で定めるものをしようとする者は、その工事の計画を主務大臣に届け出なければならない。その工事の計画の変更（主務省令で定める軽微なものを除く。）をしようするときも、同様とする。

2～5 （略）

（技術基準の適合性確認）

第四十八条の二 事業用電気工作物であつて荷重及び外力に対して安全な構造が特に必要なものとして経済産業省令で定めるもの（以下「特殊電気工作物」という。）について、前条第一項の規定による届出をする者は、当該特殊電気工作物が第三十九条第一項の主務省令で定める技術基準に適合するものであることについて、経済産業大臣の登録を受けた者の確認（以下「適合性確認」という。）を受けなければならない。

2 （略）

○電気事業法施行規則（平成七年通商産業省令第七十七号）

（工事計画の事前届出）

第六十五条 法第四十八条第一項の主務省令で定めるものは、次のとおりとする。

一 事業用電気工作物の設置又は変更の工事であつて、別表第二の上欄に掲げる工事の種類に応じてそれぞれ同表の下欄に掲げるもの（事業用電気工作物が滅失し、若しくは損壊した場合又は災害その他非常の場合において、やむを得ない一時的な工事としてするものを除く。）

二 （略）

2 （略）

（特殊電気工作物）

第六十七条の二 法第四十八条の二第一項の事業用電気工作物であつて荷重及び外力に対して安全な構造が特に必要なものとして経済産業省令で定めるものは、風力発電設備のうち風車及び風車を支持する工作物とする。

別表第二（第六十二条、第六十五条関係）

工事の種類		認可を要するもの	事前届出を要するもの
発電所	一 設置の工事	1 出力二十キロワット以上の発電所の設置であつて、次に掲げるもの以外のもの (1)～(5) （略）	1 発電所の設置であつて、次に掲げるもの (1)～(9) （略） (10) 出力五百キロワット以上の風力発電所の設置 (11) （略）
	二 （略）	(略)	2 （略）
(略)			

【参考】太陽電池発電設備に選任される主任技術者について

- 電気事業法では、設置者は主任技術者を選任し、保安の監督にあてなければならないこととされており、出力50kW以上の太陽電池発電設備については、電気主任技術者免状を保有する電気主任技術者が保安を監督している。
- 電気主任技術者免状の取得には、一定の電気工学系の科目の用意を要件として経済産業大臣が認定する電気主任技術者認定校を卒業して一定の実務を経験するか、電力・機械等の科目からなる電気主任技術者試験に合格することが必要。
- なお、電気事業法においては、保安の監督に電気工学以外の専門的な知見が必要となる水力発電所と火力発電所について、それぞれ、電気主任技術者の他に、土木工学についての専門的知見を有するダム水路主任技術者と、機械工学についての専門的知見を有するボイラー・タービン主任技術者の選任を求めている。

電気主任技術者試験の試験科目

理論	電気理論、電子理論、電気計測及び電子計測
電力	発電所、蓄電所及び変電所の設計及び運転、送電線路及び配電線路（屋内配線を含む。）の設計及び運用並びに電気材料
機械	電気機器、パワーエレクトロニクス、電動機応用、照明、電熱、電気化学、電気加工、自動制御、メカトロニクス並びに電力システムに関する情報伝送及び処理
法規	電気法規（保安に関するものに限る。）及び電気施設管理

主任技術者免状の種類

名称	電気工作物	取得の要件
電気主任技術者免状	事業用電気工作物	✓ 試験の合格 ✓ 学歴及び電気工作物の工事・維持等の実務経験
ダム水路主任技術者免状	水力発電設備	✓ 学歴及びダムの工事・維持等に関する実務経験
ボイラー・タービン主任技術者免状	火力、原子力及び燃料電池発電設備	✓ 学歴及びボイラー、蒸気・ガスタービン等の工事・維持等の実務経験

【参考】主任技術者制度の関係条文①

○電気事業法（昭和三十九年法律第七十号）

（主任技術者）

第四十三条 事業用電気工作物を設置する者は、事業用電気工作物の工事、維持及び運用に関する保安の監督をさせるため、主務省令で定めるところにより、主任技術者免状の交付を受けている者のうちから、主任技術者を選任しなければならない。

2～5 （略）

（主任技術者免状）

第四十四条 主任技術者免状の種類は、次のとおりとする。

- 一 第一種電気主任技術者免状
- 二 第二種電気主任技術者免状
- 三 第三種電気主任技術者免状
- 四 第一種ダム水路主任技術者免状
- 五 第二種ダム水路主任技術者免状
- 六 第一種ボイラー・タービン主任技術者免状
- 七 第二種ボイラー・タービン主任技術者免状

2 主任技術者免状は、次の各号のいずれかに該当する者に対し、経済産業大臣が交付する。

- 一 主任技術者免状の種類ごとに経済産業省令で定める学歴又は資格及び実務の経験を有する者
- 二 前項第一号から第三号までに掲げる種類の主任技術者免状にあつては、電気主任技術者試験に合格した者

3～5 （略）

（電気主任技術者試験）

第四十五条 （略）

2 （略）

3 電気主任技術者試験の試験科目、受験手続その他電気主任技術者試験の実施細目は、経済産業省令で定める。

○電気事業法施行規則（平成七年通商産業省令第七十七号）

（主任技術者の選任等）

第五十二条 法第四十三条第一項の規定による主任技術者の選任は、次の表の上欄に掲げる事業場又は設備ごとに、それぞれ同表の下欄に掲げる者のうちから行うものとする。

一～三 （略） 四 水力発電所…であって、…高さ十五メートル以上のダムの設置の工事を行うもの 五 火力発電所…及び燃料電池発電所…	第一種電気主任技術者免状、第二種電気主任技術者免状又は第三種電気主任技術者免状の交付を受けている者及び第一種ダム水路主任技術者免状又は第二種ダム水路主任技術者免状の交付を受けている者 第一種電気主任技術者免状、第二種電気主任技術者免状又は第三種電気主任技術者免状の交付を受けている者及び第一種ボイラー・タービン主任技術者免状又は第二種ボイラー・タービン主任技術者免状の交付を受けている者
--	---

【参考】主任技術者制度の関係条文②

六 発電所、蓄電所、変電所、需要設備又は送電線路若しくは配電線路を管理する事業場を直接統括する事業場	第一種電気主任技術者免状、第二種電気主任技術者免状又は第三種電気主任技術者免状の交付を受けている者、その直接統括する発電所のうちに四の水力発電所以外の水力発電所…がある場合は、第一種ダム水路主任技術者免状又は第二種ダム水路主任技術者免状の交付を受けている者及びその直接統括する発電所のうちに五のガスタービンを原動力とする火力発電所以外のガスタービンを原動力とする火力発電所…がある場合は、第一種ボイラー・タービン主任技術者免状又は第二種ボイラー・タービン主任技術者免状の交付を受けている者
--	--

○電気事業法の規定に基づく主任技術者の資格等に関する省令（昭和四十年通商産業省令第五十二号）

（学歴又は資格及び実務の経験の内容）

第一条 電気事業法（昭和三十九年法律第七十号。以下「法」という。）第四十四条第二項第一号の経済産業省令で定める学歴又は資格及び実務の経験は、次の表の上欄に掲げる主任技術者免状の種類に応じて、それぞれ同表の中欄及び下欄に掲げるとおりとする。

免状の種類	学歴又は資格	実務の経験	
		実務の内容	経験年数
第一種電気主任技術者免状	一 学校教育法…による大学…若しくはこれと同等以上の教育施設であつて、…認定を受けたものの電気工学に関する学科において、 <u>第七条第一項各号の科目を修めて卒業した者</u> …	<u>電圧五万ボルト以上の電気工作物の工事、維持又は運用</u>	卒業前…の経験年数の二分の一と卒業後…の経験年数との和が五年以上
(略)			
第一種ダム水路主任技術者免状	一 学校教育法による大学、短期大学若しくは高等専門学校又はこれらと同等以上の教育施設において、 <u>土木工学に関する学科を修めて卒業した者</u> …	<u>水力設備…又は水力設備に相当する発電用以外の設備の工事、維持又は運用</u>	卒業後…高さ十五メートル以上のダム…の工事、維持又は運用に関する経験三年以上を含む五年以上
(略)			
第一種ボイラー・タービン主任技術者免状	一 学校教育法による大学又はこれと同等以上の教育施設において、 <u>機械工学に関する学科を修めて卒業した者</u> …	<u>発電用のボイラー又は蒸気タービンの工事、維持又は運用</u>	卒業後…六年以上…
(略)			

【参考】主任技術者制度の関係条文③

(電気主任技術者試験の方法)

第六条 電気主任技術者試験…は、これを分けて一次試験及び二次試験とする。ただし、第三種電気主任技術者免状に係るものにあつては、二次試験を行わないものとする。

2～4 (略)

(試験の科目)

第七条 一次試験の科目は、次のとおりとする。

- 一 電気理論、電子理論、電気計測及び電子計測に関するもの
- 二 発電所、蓄電所及び変電所の設計及び運転、送電線路及び配電線路（屋内配線を含む。以下同じ。）の設計及び運用並びに電気材料に関するもの
- 三 電気機器、パワーエレクトロニクス、電動機応用、照明、電熱、電気化学、電気加工、自動制御、メカトロニクス並びに電力システムに関する情報伝送及び処理に関するもの
- 四 電気法規（保安に関するものに限る。）及び電気施設管理に関するもの

2 二次試験の科目は、次のとおりとする。

- 一 発電所、蓄電所及び変電所の設計及び運転、送電線路及び配電線路の設計及び運用並びに電気施設管理に関するもの
- 二 電気機器、パワーエレクトロニクス、自動制御及びメカトロニクスに関するもの

1. 第7次エネルギー基本計画を踏まえた電気保安政策の検討の方向性

2. 太陽電池発電設備の保安上の課題と検討の方向性

(a) 現在の課題1：支持物の構造強度等に関する事故

(b) 現在の課題2：PCSの破損事故と重大な電気火災

(c) 将来の課題：ペロブスカイト太陽電池の保安の確保

(d) 本日御議論いただきたい論点（太陽電池発電設備）

3. 風力発電設備の保安上の課題と検討の方向性

(a) 現在の課題1：設置者の保安力向上と製造者の協力確保

(b) 現在の課題2：高経年化設備の増加

(c) 将来の課題：洋上風力発電設備の保安の確保

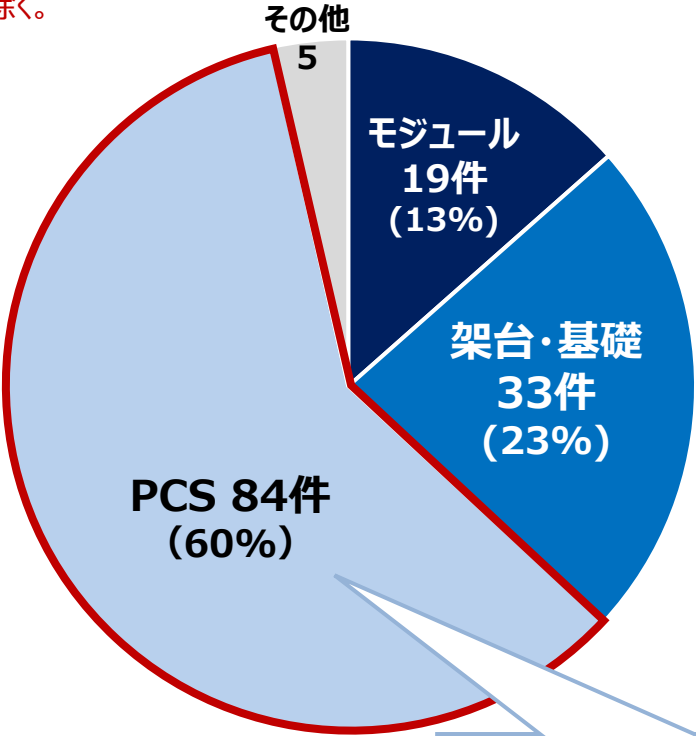
(d) 本日御議論いただきたい論点（風力発電設備）

太陽電池発電設備（出力50kW以上）の事故の内訳の詳細

● 令和5年度の、太陽電池発電設備（出力50kW以上）であって、電気事業の用に供しないもの)の「電気工作物の破損」のうち、PCSの破損が、全体の約60%を占めている。

電気工作物の破損の内訳【令和5年度】

※ 同一事故で複数種類の被害箇所があるものは重複計上
※ 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。



<具体例>
✓ PCSが出火により焼損。

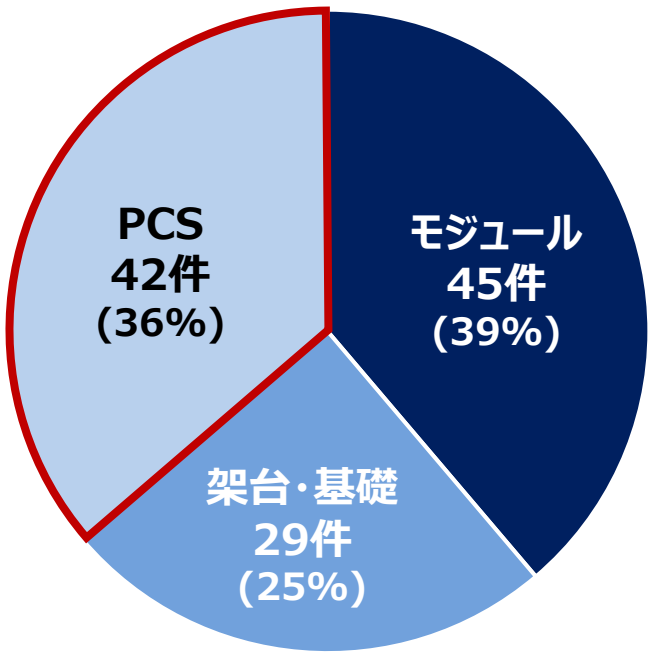
電気工作物の破損原因【令和5年度】

(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・雪崩	2	2		
その他			1	
不明	3	2	60	2

太陽電池発電設備（出力10kW以上50kW未満）の事故の内訳の詳細

- 令和5年度の、太陽電池発電設備（出力10kW以上50kW未満であって、電気事業の用に供しないもの）の「主要電気工作物の破損」のうち、3割以上をPCSの破損事故が占めている。

主要電気工作物の破損箇所・原因の内訳【令和5年度】



※ 同一事故で複数種類の被害箇所があるものは重複計上
※ 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
冰雪	15	15	
雷	1		3
地震	2	2	1
水害	3	1	
山崩・雪崩	2		
その他	1	1	

【参考】西仙台のPCS火災事故①

- 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4万平米が延焼した（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したもの※。

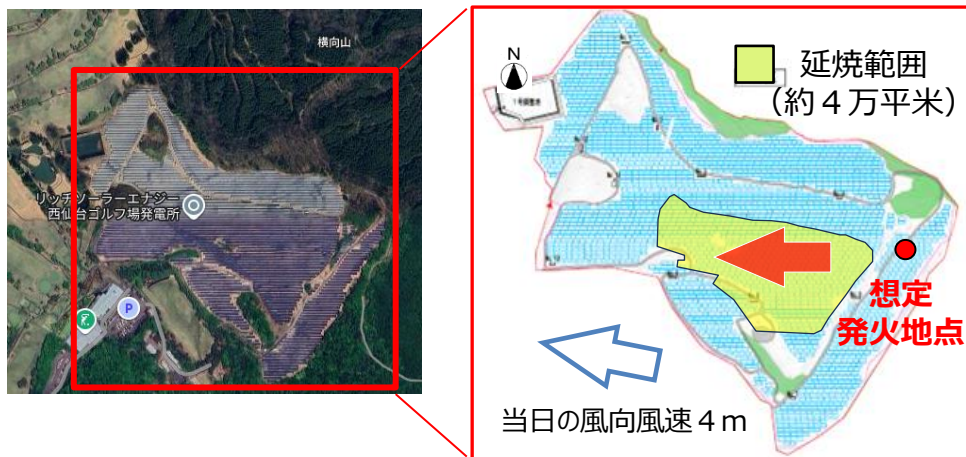
※ 事故発生時、発電所の下草は枯れており、数日間晴天が続いたことから乾燥し、燃えやすい状態であった。また、当日は風が吹いており（最大瞬間風速10.1m/s）延焼しやすい環境要因が重なっていた。

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

【参考】西仙台のPCS火災事故②

- 再発防止のため、「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」において、発火の可能性がある機械器具周辺の可燃物に対する延焼防止措置の具体例の明示を検討中。

再発防止に関する取組の方針

3. 電気事業法上の技術基準の明確化について

- 太陽電池発電所の設置にあたり、現行の電気事業法の技術基準では、「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」旨等が規定されている。
- 他方、今般の事故で火災の拡大要因の1つになったと考えられるPCS周辺の枯れた下草については具体的な対策は示されていない。
- 今後、発火の可能性がある機械器具周辺の可燃物について、より直接的かつ有効な措置（※）を具体的に示し、事業者による対策の検討及び実施を促すべきではないか。

（※）例えば、PCS周辺の草については除草、難燃性の防草シートや碎石の敷設等を実施する。

発電用太陽電池設備に関する技術基準を定める省令

（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。

ここに直接的かつ有効な措置を具体的に示す

「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」※

（発電用太陽電池設備に関する技術基準を定める省令第3条についての解説部分（抄））

取扱者以外の者又は物件に対して危害や損傷を与えるおそれがないように適切な措置を講ずることを規定している。
なお、電気設備からの感電、火災等の防止に関しては、電気設備に関する技術基準を定める省令（平成9年通商産業省令第52号）第4条に規定されている。

※本逐条解説は、「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「発電用太陽電池設備に関する技術基準の解釈」の解説である。 3

取組の方向性②：PCSの故障・発火の予防

- 令和5年度の太陽電池発電設備（自家用電気工作物）の電気事故のうち、6割強（130件中84件）がPCSの破損を伴う事故。
昨年4月にPCSを発火源とする大規模な電気火災事故も発生しており、これを受けて昨年9月には、故障発生時の被害拡大を予防する観点から、機器周辺の可燃物に対する延焼防止措置の実施を設置者に対して促す、との対応方針を示したところ。
- 一方で、今後、重要インフラや生活圏の周辺への太陽電池発電設備の設置拡大により、火災による社会的影響や死傷等のおそれの増大が懸念される中では、既存設備に対する延焼防止措置のほか、今後新たに設置される設備を中心に、発火源であるPCSの故障・発火を予防することによる、保安の確保の方法も検討してはどうか。
- ただし、検討に当たっては、原因が不明とされている事故が多いことを踏まえ、過去の事故の傾向等をよく分析して、真に必要な対策を模索することが必要。
- また、再エネ設備は、PCS、太陽電池パネルや蓄電池などの、モジュール化された個々の既製品の統合体であり、今般のPCSに起因する電気火災事故のように、個々の既製品に起因する事故が発生した場合であっても、原因究明と再発防止を円滑に行うため、こうした電気工作物を構成する機器に対する行政の分析能力を向上させていくことも重要ではないか。

【参考】低圧系統連系保護装置等認証について

- 一般財団法人電気安全環境研究所（JET）では、低圧配電線へ系統連系する太陽電池発電設備のPCSについて、系統連携保護機能に係る試験のほか、絶縁性能試験、温度上昇試験及び湿度試験などの安全試験等からなる認証試験及び工場調査を行い、基準に適合する製品を認証している（所謂「**JET認証**※」。）。

※ いずれの法律の規定にも基づかない民間の製品認証制度である。

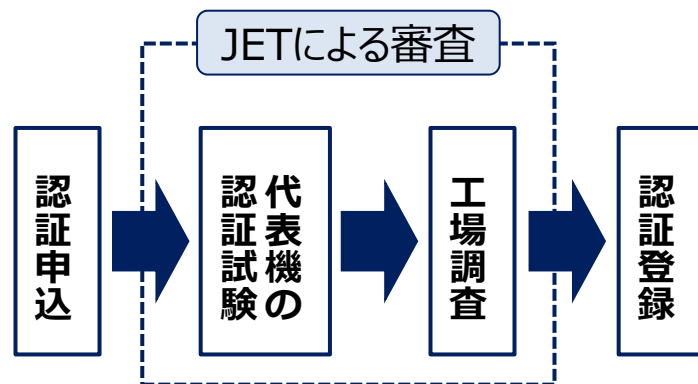
低圧系統連系保護装置等認証の概要

適用範囲

小出力発電設備のうち、逆変換装置等を用いた低圧系統連系保護装置等であって、低圧配電線へ連携することを前提としたもの。

（例）出力20kW未満の太陽光発電設備等

認証までの流れ



認証試験項目

- ✓ 構造試験
- ✓ 絶縁性能（絶縁抵抗，商用周波耐電圧，雷インパルス耐電圧）
- ✓ 系統連系保護機能
- ✓ 定常特性（交流電圧追従，周波数追従，運転力率，出力高調波電流，漏洩電流，電圧上昇制御機能，温度上昇，ソフトスタート機能）
- ✓ 外部事故（交流短絡，瞬時電圧低下，負荷遮断）
- ✓ 環境適合性（電波障害，伝導障害）
- ✓ 耐周囲環境（湿度，温湿度サイクル，注水）
- ✓ 耐久性（開閉器等性能試験）
- ✓ 部品故障（電子回路部品の短絡試験）

【参考】NITEの事故実機調査

- **NITE**では、令和元年度より電気事故の事故原因分析を開始。設置者等の調査依頼者から事故実機の引渡しを受け、X線透過装置による内部観察や解体調査等により、事故の原因究明に取り組む設置者等を技術的に支援している（「事故実機調査」）。
- 事故実機調査を実施した事案のうち多発性の認められる事故については、経済産業省と連携して再発防止策の情報発信を行うなど、我が国全体の電気保安の確保に貢献している。

事故実機調査の実績

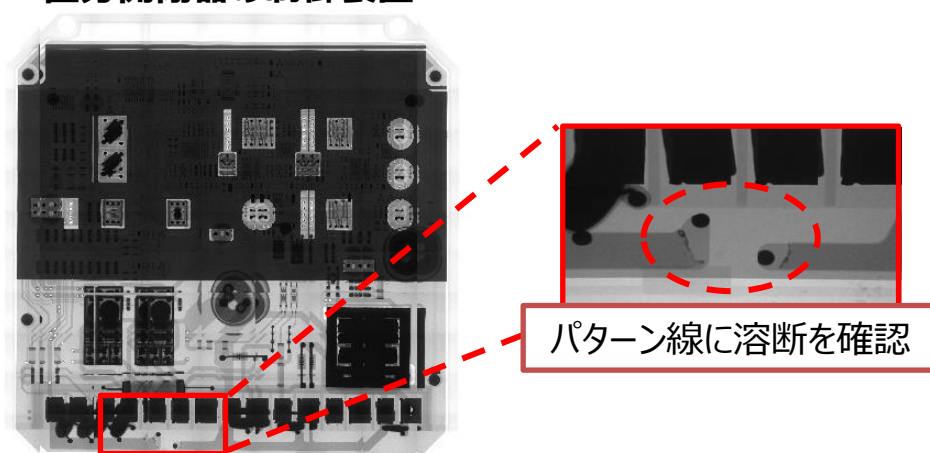
- ✓ これまで、区分開閉器や高圧ケーブルなどの需要設備に設置される機器を中心に事故実機調査を多数実施。
- ✓ PCSについても近年調査実績を積みつつある。

調査対象機器	調査件数 (2025年2月末時点)
高圧ケーブル	90件程度
区分開閉器	70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



1. 第7次エネルギー基本計画を踏まえた電気保安政策の検討の方向性

2. 太陽電池発電設備の保安上の課題と検討の方向性

(a) 現在の課題1：支持物の構造強度等に関する事故

(b) 現在の課題2：PCSの破損事故と重大な電気火災

(c) 将来の課題：ペロブスカイト太陽電池の保安の確保

(d) 本日御議論いただきたい論点（太陽電池発電設備）

3. 風力発電設備の保安上の課題と検討の方向性

(a) 現在の課題1：設置者の保安力向上と製造者の協力確保

(b) 現在の課題2：高経年化設備の増加

(c) 将来の課題：洋上風力発電設備の保安の確保

(d) 本日御議論いただきたい論点（風力発電設備）

ペロブスカイト太陽電池の種類

- 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。

ペロブスカイト太陽電池の種類

フィルム型



(出典) 積水化学工業(株)

- 軽量で柔軟という特徴を有し、建物壁面など、これまで設置が困難であった場所にも導入が可能で、**新たな導入ポテンシャルの可能性大。**
- 海外勢に、大型化・耐久性といった**製品化のカギとなる技術で、大きくリード。**
- △ 発電コストの低下に向けては、引き続き、**耐久性の向上に係る技術開発**が必要。

ガラス型



(出典) パナソニックHD(株)

- 建物建材の一部として、既存の高層ビルや住宅の窓ガラスの代替設置が期待され、一定の**新たな導入ポテンシャルの可能性**に期待。
- △ 海外勢でも技術開発が盛んに行われており、**競争が激化**してきている状況にある。
- フィルム型と比べ、耐水性が高く、**耐久性を確保しやすい。**

タンデム型（ガラス）



(出典) (株) カネカ

- 現在一般的に普及しているシリコン太陽電池の置換えが期待されており、引き続き研究開発段階。**世界的に巨大な市場**が見込まれる。
- △ 海外勢でも技術開発が盛んに行われており、**競争が激化**してきている状況にある。
- △ 開発の進捗状況は、フィルム型やガラス型に劣り、**引き続き研究開発段階。**
- × **シリコンは海外に依存。**

ペロブスカイト太陽電池の用途

- ペロブスカイト太陽電池は、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。

建物屋根への設置



シート状のままテントのように張って設置



透明架台を利用しボルトで設置

老朽化したパネルの再利用

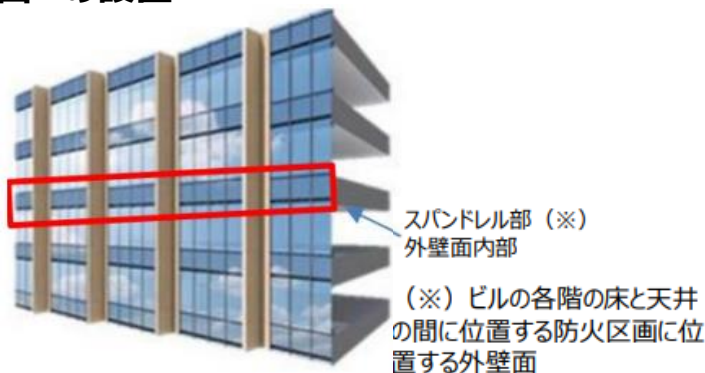


既存のシリコン太陽電池パネル上への設置

建物窓・壁面への設置



窓や壁面にガラス建材一体型として設置

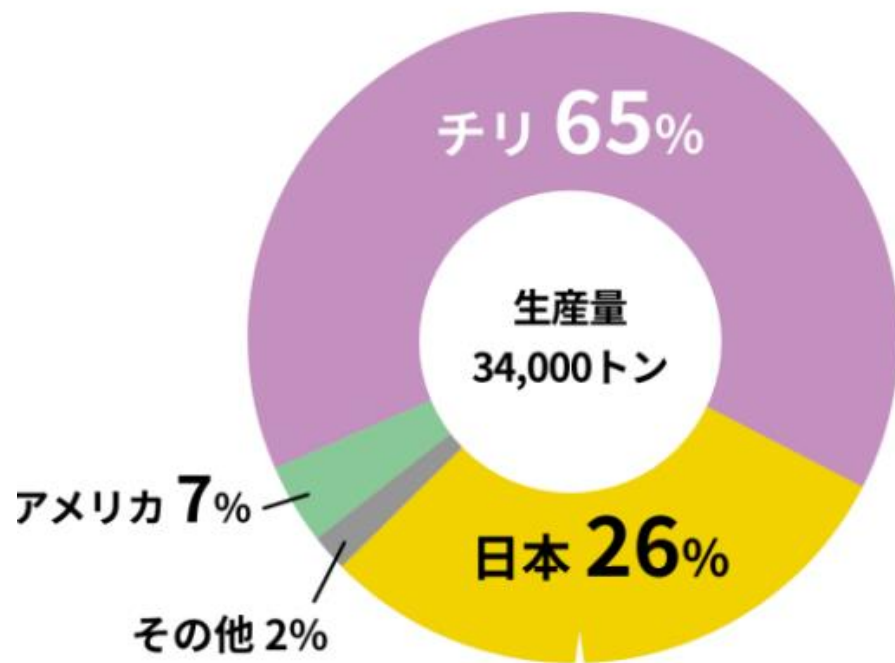


フィルム型をビル壁面に設置

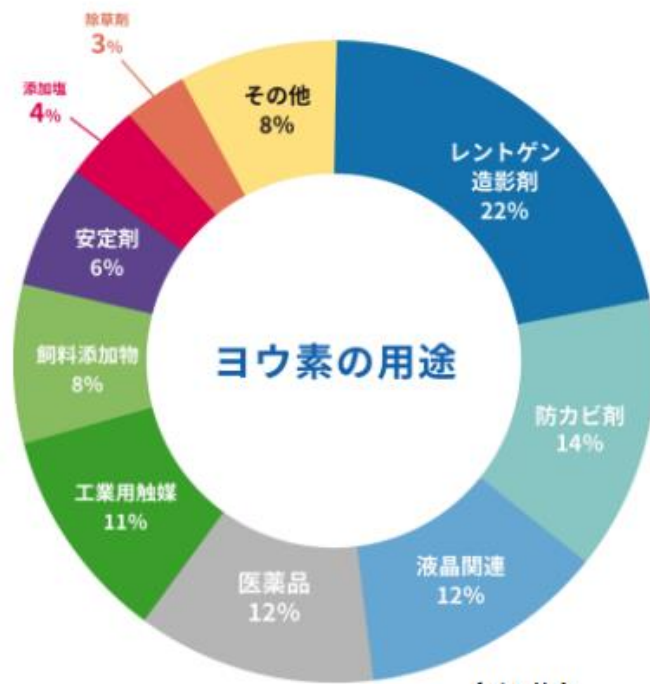
ペロブスカイト太陽電池に関する日本の強み

- ペロブスカイト太陽電池の発電層において主要となる原材料のヨウ素について、日本は世界第2位の産出量（シェア約30%）。

ヨウ素の国際シェア



※ 当社推定



※ 2022年当社推定

(出典)
(株) 合同資源HP

【参考】第7次エネルギー基本計画における位置付け

(1) 再生可能エネルギー

(略)

次世代型太陽電池については、**2040年に約20GWの導入**を目標としてペロブスカイト太陽電池の早期社会実装を進めた上で、2050年を見据え、実証事業等により、タンデム型などの革新的な技術の開発を加速させる。

(略)

(工) 次世代型太陽電池の早期社会実装

太陽光発電の適地が限られる中、従来設置が進んでいなかった耐荷重性の低い建築物の屋根や建物の壁面等への設置を進める観点から、2024年11月に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において策定した「次世代型太陽電池戦略」に基づき、軽量・柔軟等の特徴を兼ね備えるペロブスカイト太陽電池の早期の社会実装を進めていく。具体的には、**2025年までに20円／kWh、2030年までに14円／kWh、2040年までに10円～14円／kWh以下の水準を目指して技術開発を進める**。また、国内において強靱な生産体制を確立させることが重要であり、2030年を待たずにGW級の構築を目指す。官民関係者が総力を挙げて、世界に引けを取らない規模とスピードで、量産技術の確立、生産体制整備、需要の創出に三位一体で取り組み、**2040年には約20GWの導入を目標とする**。また、海外市場にも本格的な展開を図るとともに、国立研究開発法人産業技術総合研究所（産総研）等の専門機関とも連携し、**信頼性評価等に関する国際標準の策定**を目指す。

【参考】GX2040ビジョン・地球温暖化対策計画における位置付け

○GX2040ビジョン

3) 再生可能エネルギーの主力電源化 (略)

太陽光発電については、適地が限られる中、従来設置が進んでいなかった耐荷重性の低い建築物の屋根や建物の壁面等への設置を進める観点から、2024年11月に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において策定した「次世代型太陽電池戦略」に基づき、軽量・柔軟等の特徴を兼ね備えるペロブスカイト太陽電池の早期の社会実装を進めていく。量産技術の確立、生産体制整備、需要の創出に三位一体で取り組み、**2040年には約20GWの導入を目標**とする。また、海外市場にも本格的な展開を図るとともに、国立研究開発法人産業技術総合研究所等の専門機関とも連携し、**信頼性評価等に関する国際標準の策定**を目指す。(略)

(2) 地域裨益型・地域共生型で地方創生に資する地域脱炭素の推進 (地域GX) (略)

GX経済移行債も活用し、地域での産業育成や需要創出に向け、地域マイクログリッドや熱導管等の導入に対する支援等を実施するとともに、ペロブスカイト太陽電池等、新たに実用化されつつある脱炭素技術・製品の初期需要を創出すべく、**これらの技術等を地域において導入する新たなモデルの構築を検討**する。(略)

(13) くらし (略)

断熱改修及び脱炭素型の空調・給湯器等の導入による住宅・建築物の省エネルギー性能の向上、**ペロブスカイト太陽電池を含む自家消費型太陽光発電**、蓄電池、次世代自動車等の導入により、住居・職場・移動環境のアップグレードを促進する。(略)

○地球温暖化対策計画における位置づけ

(太陽光発電) (略)

軽量・柔軟等の特徴を兼ね備えるペロブスカイト太陽電池については、量産技術の確立、生産体制整備、需要の創出に三位一体で取り組み、**2040年には約20GWの導入を目標**とする。(略)

ペロブスカイト太陽電池に係る保安規制

● 現行の電気事業法において、太陽電池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、ペロブスカイト太陽電池についても、当該規制の下で保安の確保が図られる。

○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）

太陽電池発電設備に係る技術基準

- ペロブスカイト太陽電池を含む太陽電池発電設備は、電気設備に関する技術基準を定める省令において、感電、火災等のおそれがないように施設すること、また、発電用太陽電池設備に関する技術基準を定める省令において、自重、地震等の各種荷重に対し安定であること等が求められている。

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。

（過電流からの電線及び電気機械器具の保護対策）

第十四条 電路の必要な箇所には、過電流による過熱焼損から電線及び電気機械器具を保護し、かつ、火災の発生を防止できるよう、過電流遮断器を施設しなければならない。

（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。

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）

（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。

（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。

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。

太陽電池発電設備に係る検査・確認項目

- ペロブスカイト太陽電池を含む太陽電池発電設備は、設備の使用を開始する前に自主検査等を行い、技術基準への適合等を確認することが求められている。

電気事業法（昭和三十九年法律第七十号）

第五十一条 第四十八条第一項の規定による届出をして設置又は変更の工事をする事業用電気工作物（その工事の計画について同条第四項の規定による命令があつた場合において同条第一項の規定による届出をしていないもの及び第四十九条第一項の主務省令で定めるものを除く。）であつて、主務省令で定めるものを設置する者は、主務省令で定めるところにより、その使用の開始前に、当該事業用電気工作物について自主検査を行い、その結果を記録し、これを保存しなければならない。

2 前項の自主検査（以下「使用前自主検査」という。）においては、その事業用電気工作物が次の各号のいずれにも適合していることを確認しなければならない。

- 一 その工事が第四十八条第一項の規定による届出をした工事の計画（同項後段の主務省令で定める軽微な変更をしたものを含む。）に従つて行われたものであること。
- 二 第三十九条第一項の主務省令で定める技術基準に適合するものであること。

第五十一条の二 事業用電気工作物であつて公共の安全の確保上重要なものとして主務省令で定めるものを設置する者は、その使用を開始しようとするときは、当該事業用電気工作物が、第三十九条第一項の主務省令で定める技術基準に適合することについて、主務省令で定めるところにより、自ら確認しなければならない。（略）

電気事業法施行規則（平成七年通商産業省令第七十七号）

第七十六条 使用前自己確認は、電気工作物の各部の損傷、変形等の状況並びに機能及び作動の状況について、法第三十九条第一項の技術基準に適合するものであることを確認するために十分な方法で行うものとする。

使用前自主検査及び使用前自己確認の方法の解釈（20160531商局第1号）

(2) 設計荷重の確認

- (a) 確認方法 検査対象となる電気工作物の支持物の設計荷重が当該設置環境下の荷重として適切に設定されていることを図面等（構造計算書、架台図、載荷試験結果及び地盤調査結果等を含む。）（略）

(6) 接合部構造の確認

- (a) 確認方法 接合部における存在応力を確実に伝える構造であるかを図面等によって確認する。
（略）

(11) その他の各種試験

③絶縁耐力試験

- (a) 検査方法 電力回路や機器の使用電圧に応じて電技解釈第14条から第16条までに定められている試験電圧を印加する。（略）

ペロブスカイト太陽電池に対応した技術基準の明確化

- ペロブスカイト太陽電池は、その軽量で柔軟な特長から、今後、多様な設置形態が想定される。
- そのため、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。なお、水上設置型や傾斜地設置型、農地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※¹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。
- ガイドラインの取りまとめに当たり、電気保安上考慮すべき事項は何か。また、取りまとめられたガイドラインの内容を踏まえ、安全な施工方法等について広く情報提供する観点から、技術基準の解釈において具体的な施工等の方法を例示することとしてはどうか。

NEDOによる実証試験を踏えた検討 （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

1. 第7次エネルギー基本計画を踏まえた電気保安政策の検討の方向性

2. 太陽電池発電設備の保安上の課題と検討の方向性

- (a) 現在の課題 1 : 支持物の構造強度等に関する事故
- (b) 現在の課題 2 : PCSの破損事故と重大な電気火災
- (c) 将来の課題 : ペロブスカイト太陽電池の保安の確保

(d) 本日御議論いただきたい論点（太陽電池発電設備）

3. 風力発電設備の保安上の課題と検討の方向性

- (a) 現在の課題 1 : 設置者の保安力向上と製造者の協力確保
- (b) 現在の課題 2 : 高経年化設備の増加
- (c) 将来の課題 : 洋上風力発電設備の保安の確保
- (d) 本日御議論いただきたい論点（風力発電設備）

本日御議論いただきたい論点（太陽電池発電設備）

- 第7次エネルギー基本計画では、屋根設置太陽光発電やインフラ空間等における設置の拡大や、ペロブスカイト太陽電池の早期の社会実装及び導入拡大を掲げ、2040年度の太陽光発電の発電電力量が、総発電電力量の23～29%程度まで増加するとの見通しを示した。
- こうした導入政策の方針や将来の見通しを踏まえ、太陽電池発電設備の保安の確保における課題と対応の方向性について、以下の論点を中心に御議論いただきたい。
 - ① モジュールの飛散等の事故を防止するため、支持物が適切に設計され、及び施工されるようにするには、どういった施策が考えられるか。
 - ② PCSに起因する火災等の事故を防止するため、PCSの故障及び発火を予防するためには、どういった施策が考えられるか。
 - ③ ペロブスカイト太陽電池は多様な設置形態が想定されるため、普及に先んじて、技術基準の解釈において安全な施工方法等を具体的に例示することとしてはどうか。
 - ④ これらのほか、電気保安人材の確保やスマート保安技術の活用促進など、今後の太陽電池発電設備の保安の維持・向上のために、どういった課題に取り組むべきか。

1. 第7次エネルギー基本計画を踏まえた電気保安政策の検討の方向性
2. 太陽電池発電設備の保安上の課題と検討の方向性
 - (a) 現在の課題1：支持物の構造強度等に関する事故
 - (b) 現在の課題2：PCSの破損事故と重大な電気火災
 - (c) 将来の課題：ペロブスカイト太陽電池の保安の確保
 - (d) 本日御議論いただきたい論点（太陽電池発電設備）

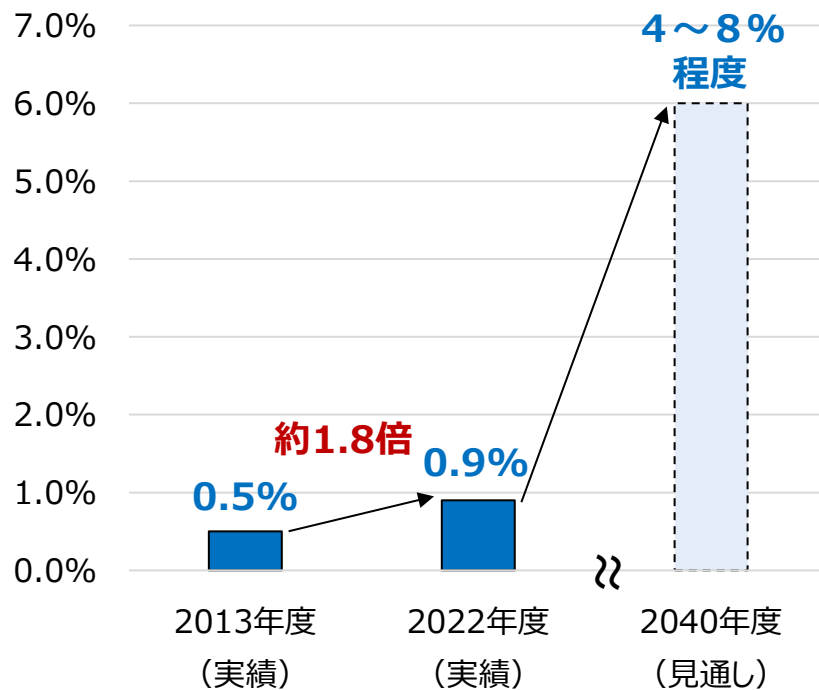
3. 風力発電設備の保安上の課題と検討の方向性

- (a) 現在の課題1：設置者の保安力向上と製造者の協力確保**
- (b) 現在の課題2：高経年化設備の増加
- (c) 将来の課題：洋上風力発電設備の保安の確保
- (d) 本日御議論いただきたい論点（風力発電設備）

風力発電設備の導入状況と今後の見通し

- 風力発電は、FIT制度開始以降、2013年度から2022年度までの10年間で、電源構成に占める割合が約1.8倍に増加。今後、2040年度の見通しに向け、洋上風力発電を含めた導入の拡大が見込まれる。

風力発電の電源構成割合（実績／見通し）



第7次エネルギー基本計画の記載

V.3. (2) ③ 風力発電

(イ) 洋上風力発電

…再エネ海域利用法に基づく公募制度等を通じて、2030年までに10GW、2040年までに浮体式も含む30GW～45GWの案件を形成することを目指す。

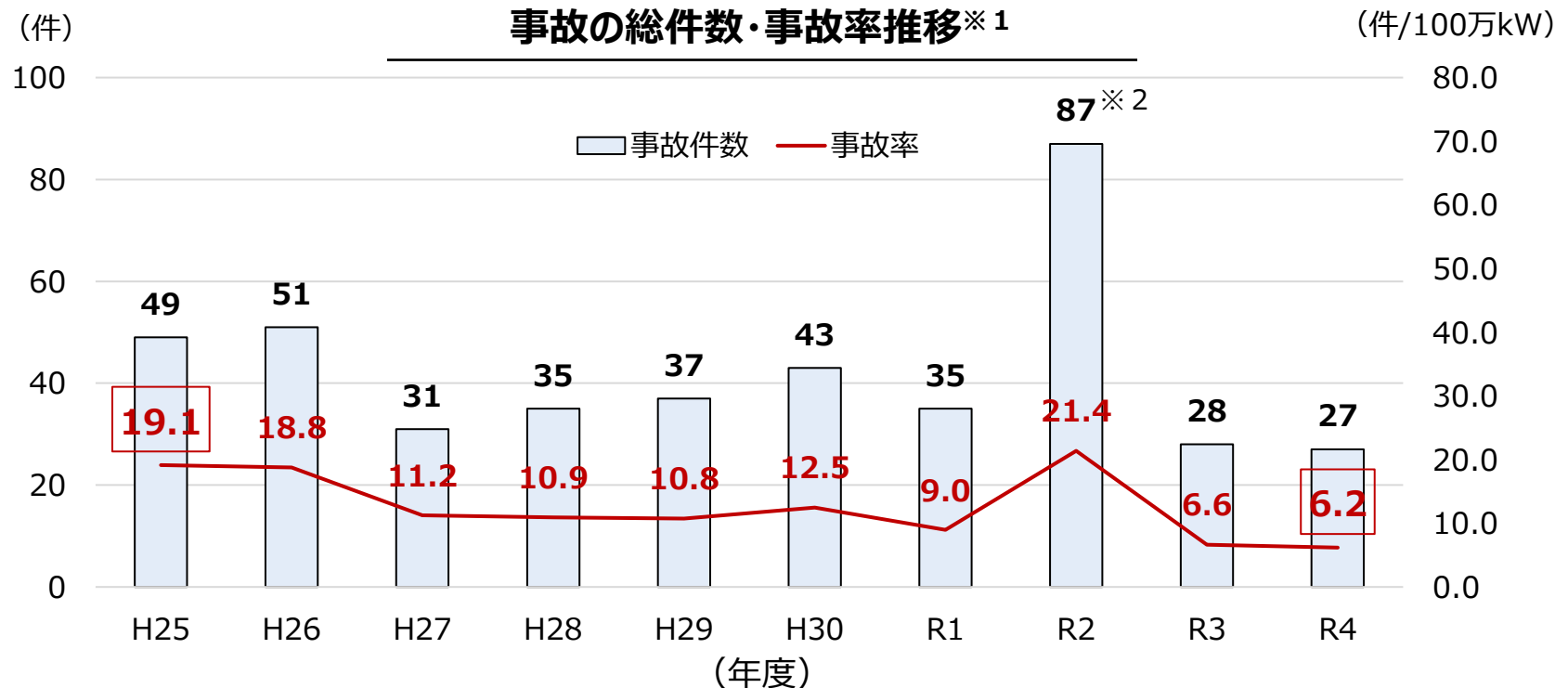
…加えて、我が国の広大な排他的経済水域においても洋上風力発電設備を設置することができるよう必要な制度環境の整備を行う。…

(ウ) 陸上風力発電

…事業実施への地域の懸念を背景に、運転開始に至っていない事業が存在している。こうした地域の懸念に適切に対応した上で、導入を推進していく。…

風力発電設備の電気事故の推移

- 風力発電設備については、平成27年に一定規模以上の設備を定期自主検査の対象に追加。
令和4年には、民間専門機関による技術基準への適合性確認制度や、小型の風力発電設備
に関する使用前自己確認制度を設けるなど、事前規制の見直しを図ってきた。
- また、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100万kW当たりの事故件数は、平成25年度から令和4年度までの間で3分の1以下に減少
(100万kW当たり19.1件→6.2件) している。



*1:単機出力20kW以上であって、電気事業の用に供しない風力発電設備の事故

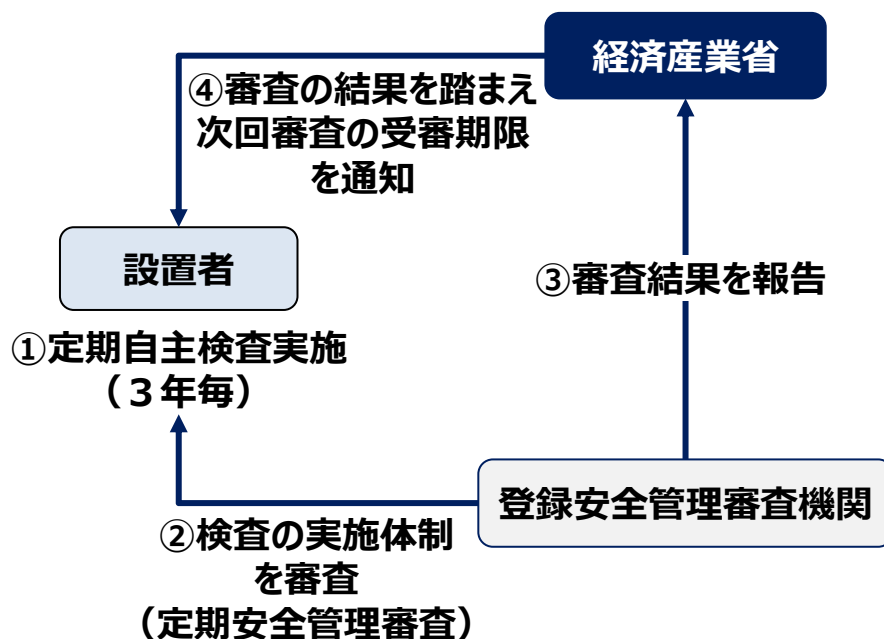
*2:同種の逆変換装置の破損事故が頻発したために件数が大きく増加したもの。

出所：令和4年度電気保安統計より経済産業省作成

【参考】風力発電設備の定期自主検査の対象追加

- 平成27年の見直しにより、**出力500kW以上※の風力発電設備の設置者**に対して、**定期に設備の自主検査（「定期自主検査」）を行うことを義務付け**。
 ※ **平成27年3月末時点**で、国内に設置されている風力発電設備のうち、**単機出力500kW以上の設備が約9割を占めている**状況にあった※¹。
- 定期自主検査では、各部の**損傷、変形、摩耗及び異常等の発生状況等を確認**することとされており、**具体的な検査の方法は「電気事業法施行規則第94条の3第1号及び第2号に定める定期自主検査の方法の解釈」において例示**されている。

定期自主検査の流れ



検査方法に関する解釈（一部抜粋）

○ 電気事業法施行規則第94条の3第1号及び第2号に定める定期自主検査の方法の解釈（20230310保局第2号）

設備	項目		検査方法	検査内容	点検周期 (年)
ブレード	1 表面		目視又は触手若しくは測定	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）や被雷痕（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。	1
ナセル	18 ボルト・ナット	(1) 高速軸カップリング取付ボルト・ナット (2) 架構ボルト	目視及び打音又は触手	合マークのズレや塗装割れ、ボルトの緩みがないか確認する。	1
			測定	測定機器で軸力又は締付トルク等を確認する。 風車設置後、ボルトの緩みや破断が生じていない場合には、1年間で10%以上又は8方位以上のいずれか多い本数のボルトについて締め付け確認を行う。	1
タワー	継手	36 フランジ継手	目視	フランジ結合部の隙間に開きがないか確認する。	1
			目視及び触手又は測定	接地線に損傷、緩みがないか確認する。	1
		37 溶接継手	目視	塗装や溶接割れが発生していないか確認する。	1
基礎	コンクリート	39 基礎表面	目視	雨水が浸入するようなひびが発生していないか確認する。	1
	41 地盤		目視	基礎と外周面の土が離れていないか確認する。	1

【参考】風力発電設備の定期自主検査の関係条文

○電気事業法（昭和三十九年法律第百七十号）

（定期安全管理検査）

第五十五条 次に掲げる電気工作物（以下この条において「特定電気工作物」という。）を設置する者は、主務省令で定めるところにより、定期に、当該特定電気工作物について自主検査を行い、その結果を記録し、これを保存しなければならない。

- 一 （略）
- 二 電気工作物のうち、屋外に設置される機械、器具その他の設備であつて主務省令で定めるもの（前号に掲げるものを除く。）
- 三 （略）

2 前項の自主検査（以下「定期自主検査」という。）においては、その特定電気工作物が第三十九条第一項の主務省令で定める技術基準に適合していることを確認しなければならない。

○電気事業法施行規則（平成七年通商産業省令第七十七号）

（定期安全管理検査）

第九十四条 法第五十五条第一項の主務省令で定める電気工作物は、次に掲げるものとする。ただし、非常用予備発電装置に属するものを除く。

- 一 （略）
- 二 風力発電設備（出力五百キロワット以上の発電設備に係るものに限る。）のうち、次に掲げるもの
 - イ 風力機関及びその附属設備
 - ロ 発電機
 - ハ 変圧器
 - ニ 電力用コンデンサー

第九十四条の三 定期自主検査等は、次に掲げる方法で行うものとする。

- 一 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
- 二 試運転その他の機能及び作動の状況を確認するために十分な方法

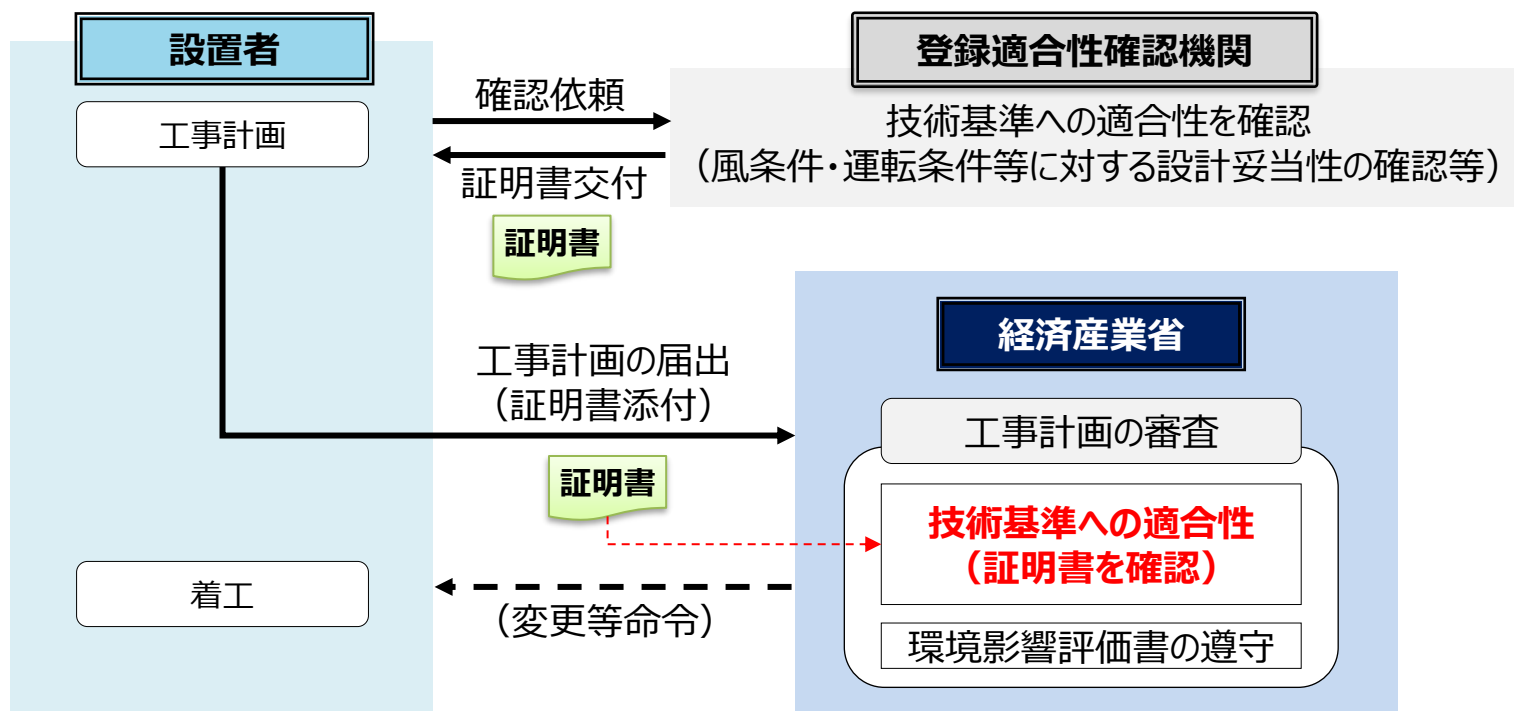
○電気事業法施行規則第94条の3 第1号及び第2号に定める定期自主検査の方法の解釈（20230310保局第2号）

- 1. 電気事業法施行規則（平成7年通商産業省令第77号。以下「規則」という。）第94条の3 第1号に規定する「開放、分解、非破壊検査その他の各部の損傷、変形、磨耗及び異常の発生状況を確認するために十分な方法」及び同条第2号に規定する「試運転その他の機能及び作動の状況を確認するために十分な方法」の解釈は、別表1及び別表2のとおりとする。（略）
- 2. （略）
（別表1）（略）
（別表2）開放、分解による点検及び作動試験等の定期自主検査の十分な方法の解釈（発電用風力設備）

設備	項目	検査方法	内容	備考	点検周期（年）
（略）					

- 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。
- 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年間で、40件弱の発電所に対して適合性確認証明書を発行**してきた。

風力発電設備の工事計画に係る手続の流れ



【参考】小規模事業用電気工作物の類型化と規制の整備

- 小規模な再生エネルギー発電設備の増加を踏まえ、令和4年度の電気事業法の改正により、太陽電池発電設備（10kW以上50kW未満）と風力発電設備（20kW未満）を「小規模事業用電気工作物」として新たに類型化し、
①技術基準適合維持義務、②基礎情報の届出義務、③使用前自己確認の実施義務、
を課すこととした。

小規模事業用電気工作物に係る規制措置

1

技術基準適合維持義務

- ✓ 事業用電気工作物への位置付け変更（※従来は一般用電気工作物）に伴い、設置者に対して、電気工作物が技術基準に適合した状態を維持する義務を課す。

2

基礎情報の届出

- ✓ 所有者情報や設備に係る情報及び保安管理を実務的に担う者等の基礎的な情報を経済産業大臣へ届け出る義務を課す。

3

使用前自己確認

- ✓ 電気工作物の運転開始前に技術基準適合性を自ら確認し、その結果を経済産業大臣へ届け出る義務を課す。

【参考】小規模事業用電気工作物の関係条文①

○電気事業法（昭和三十九年法律第七十号）

第三十八条 この法律において「一般用電気工作物」とは、次に掲げる電気工作物であつて、構内…に設置するものをいう。ただし、小規模発電設備（低圧…の電気に係る発電用の電気工作物であつて、経済産業省令で定めるものをいう。以下同じ。）以外の発電用の電気工作物と同一の構内に設置するもの…を除く。

- 一 （略）
- 二 小規模発電設備であつて、次のいずれにも該当するもの
 - イ 出力が経済産業省令で定める出力未満のものであること。
 - ロ （略）

三 （略）

2 （略）

3 この法律において「小規模事業用電気工作物」とは、事業用電気工作物のうち、次に掲げる電気工作物であつて、構内に設置するものをいう。ただし、第一項ただし書に規定するものを除く。

- 一 小規模発電設備であつて、次のいずれにも該当するもの
 - イ 出力が第一項第二号イの経済産業省令で定める出力以上のものであること。
 - ロ 低圧受電電線路以外の電線路によりその構内以外の場所にある電気工作物と電氣的に接続されていないものであること。
- 二 前号に掲げるものに準ずるものとして経済産業省令で定めるもの

4 （略）

（事業用電気工作物の維持）

第三十九条 事業用電気工作物を設置する者は、事業用電気工作物を主務省令で定める技術基準に適合するように維持しなければならない。

2 （略）

（小規模事業用電気工作物を設置する者の届出）

第四十六条 小規模事業用電気工作物を設置する者は、当該小規模事業用電気工作物の使用の開始前に、経済産業省令で定めるところにより、氏名又は名称及び住所その他経済産業省令で定める事項を記載した書類を添えて、その旨を経済産業大臣に届け出なければならない。ただし、経済産業省令で定める場合は、この限りでない。

2 （略）

（設置者による事業用電気工作物の自己確認）

第五十一条の二 事業用電気工作物であつて公共の安全の確保上重要なものとして主務省令で定めるものを設置する者は、その使用を開始しようとするときは、当該事業用電気工作物が、第三十九条第一項の主務省令で定める技術基準に適合することについて、主務省令で定めるところにより、自ら確認しなければならない。ただし、第四十七条第一項の認可（設置の工事に係るものに限る。）又は同条第四項若しくは第四十八条第一項の規定による届出（設置の工事に係るものに限る。）に係る事業用電気工作物を使用するとき、及び主務省令で定めるときは、この限りでない。

2 （略）

3 第一項に規定する事業用電気工作物を設置する者は、同項…の規定による確認をした場合には、当該事業用電気工作物の使用の開始前に、主務省令で定めるところにより、当該確認の結果…を主務大臣に届け出なければならない。

【参考】小規模事業用電気工作物の関係条文②

○電気事業法施行規則（平成七年通商産業省令第七十七号）

（一般用電気工作物の範囲）

第四十八条（略）

2 法第三十八条第一項ただし書の経済産業省令で定める発電用の電気工作物は、次のとおりとする。ただし、次の各号に定める設備であって、同一の構内に設置する次の各号に定める他の設備と電氣的に接続され、それらの設備の出力の合計が五十キロワット以上となるものを除く。

一 太陽電池発電設備であって出力五十キロワット未満のもの

二 風力発電設備であって出力二十キロワット未満のもの

三～六（略）

3（略）

4 法第三十八条第一項第二号イの経済産業省令で定める出力は、次の各号に掲げる設備の区分に応じ、当該各号に定める出力とする。

一 太陽電池発電設備 十キロワット（二以上の太陽電池発電設備を同一構内に、かつ、電氣的に接続して設置する場合にあっては、当該太陽電池発電設備の出力の合計が十キロワット）

二 風力発電設備 零キロワット

三～六（略）

（設置者による事業用電気工作物の自己確認）

第七十四条 法第五十一条の二第一項の主務省令で定める事業用電気工作物は、別表第六に掲げる電気工作物とする。

別表第六（第七十四条関係）

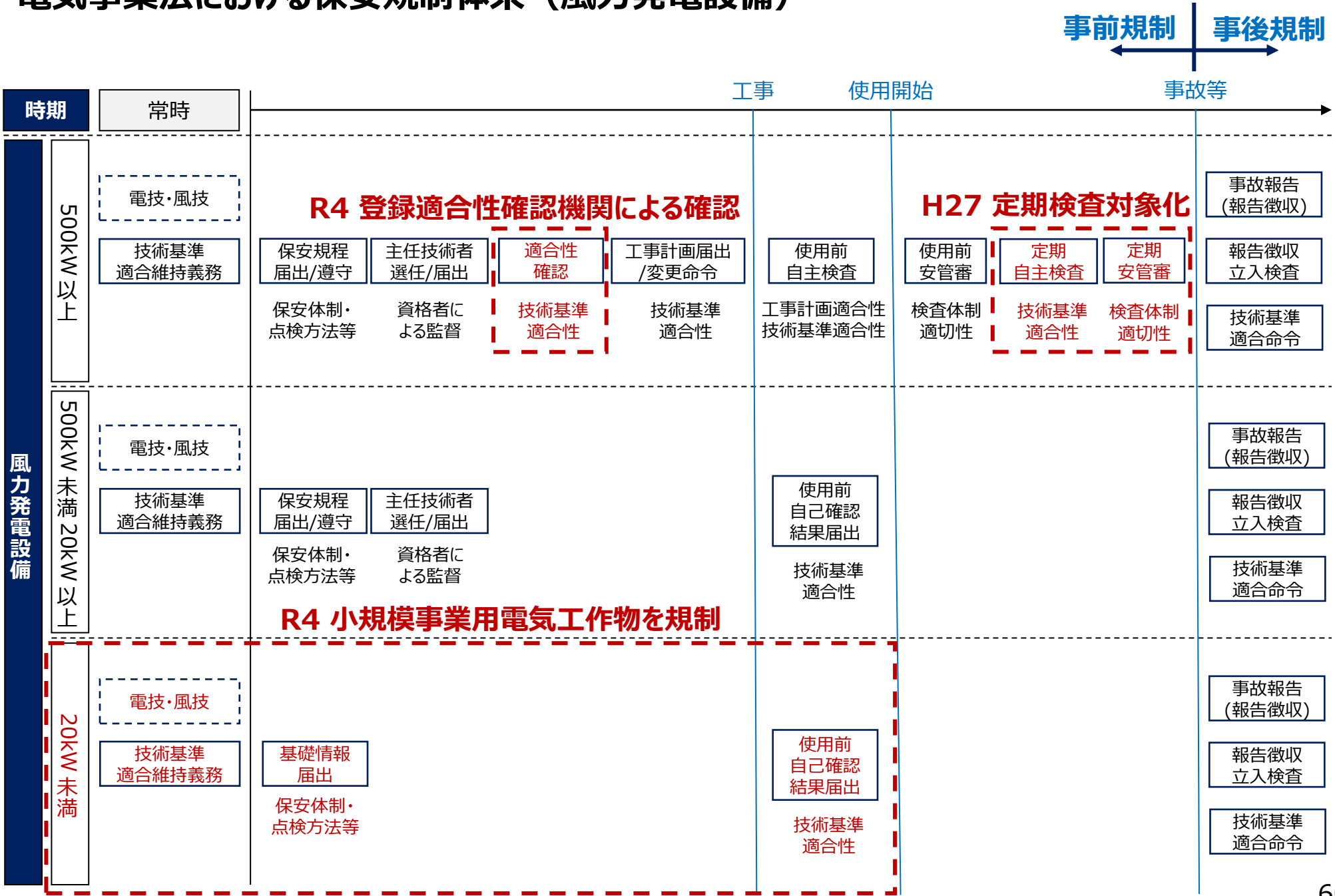
1（略）

2 太陽電池発電所又は太陽電池発電設備であって、出力十キロワット以上二千キロワット未満のもの

3 風力発電所又は風力発電設備であって、出力五百キロワット未満のもの

4（略）

電気事業法における保安規制体系（風力発電設備）



風力発電設備に関する最近の重大事故（六ヶ所村風力発電所タワー倒壊事故①）

- このように我が国全体における事故率は低下傾向にある一方で、令和5年3月に、六ヶ所村風力発電所においてタワーが倒壊する重大事故が発生。
- 事故発生後、第三者委員からなる事故調査委員会が、タワーの製造会社等の協力の下で、原因調査を実施。当該事故は、タワーの製造不良（溶接部の食い違い段差）が起因となり、その後の運用及びメンテナンスで事故の予兆を見抜くことができなかったことも重なり、倒壊に至ったものとされた。

発電所・被害の概要

発電所概要

設置者：日本風力開発ジョイントファンド株式会社
（みなし設置者：イオスエンジニアリング&サービス(株)）
運転開始時期：平成15年12月
発電所出力：33,000kW（1,500kW×22基）

被害の概要



- ✓ 令和5年3月17日に、六ヶ所村風力発電所1-3号機のタワーが、地上約11mの高さの溶接部から折損。
※ 人的被害は無し。
- ✓ 同様の亀裂が同風力発電所の4-2号機でも発見。

事故の発生過程

1

製造者

タワー製造メーカーにおける検査に検査項目の不備があったため、品質基準を満たさない製品（食い違い段差があるタワー）が出荷



2

設置者

- ① 倒壊前2か月間に発生していた異常振動
- ② 溶接部の発錆・亀裂の2つの異常兆候を見落とした



**食い違い段差に起因して発生した
亀裂の進展によりタワーが倒壊**

風力発電設備に関する最近の重大事故（六ヶ所村風力発電所タワー倒壊事故②）

- 設置者は、再発防止策として、
 - ① 同型風車の溶接線形状測定と製品寿命の定量評価、
 - ② SCADA※¹のデータを利用した振動エラー発生時の予防保全、
 - ③ 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。
- タワー製造者も、出荷前検査等に食違い段差に係る検査項目を追加。
- 経済産業省においても、同型機の設置者に対して、
 - ① 上記の定量評価方法、
 - ② 本事故において見られた異常兆候（振動・発錆）、について横展開を実施した。さらに、定期自主検査の検査方法を例示する解釈通達について、検査方法としてタワー溶接部の亀裂・発錆の目視確認を加える改正を行う予定。

解釈通達の改正（案）

※ **赤字**は改正により追加する箇所

○電気事業法施行規則第94条の3第1号及び第2号に定める定期自主検査の方法の解釈（20230310保局第2号）
（別表2）開放、分解による点検及び作動試験等の定期自主検査の十分な方法の解釈（発電用風力設備）

設備	項目	検査を実施する場所	検査方法	内容	備考	点検周期（年）
（略）						
タワー	38 胴・アンカーリング	気中部	目視	外面に損傷や変形、錆がないか 及び溶接部外面に塗装の割れや錆がないか 確認する。		1
（略）						

*1:風力発電設備の監視・制御システム
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
及び第19回 同ワーキンググループ（令和5年12月4日）資料4-3 より経済産業省作成

取組の方向性①：設置者の保安力の向上と製造者の協力確保

- 平成27年度以降、風力発電設備について事前規制の見直しを進めており、全体の事故率も減少傾向にある一方で、一昨年のタワーの倒壊事故など、依然として例年30件程度の事故が発生している状況※。
 - ※ 令和5年度の風力発電設備（単機出力20kW以上であって、電気事業の用に供しないもの）の事故（27件）は、いずれも定期自主検査等の事前規制の対象となる単機出力500kW以上の設備に係るもの。
- 今後、2040年にかけて風力発電設備の導入が加速していくことを踏まれば、こうした事故の発生を防ぎ、更なる安全性の向上を図るため、設置者による
 - ① 設備の受入検査や、
 - ② 定期点検及び状態監視と予知保全（スマート保安技術の活用を含む。）について、各社の現状を調査し、将来に向けて改善すべき点を探ることとしてはどうか。
- また、設計・製造不良に起因する事故については、設置者が製造者と協力して原因究明や再発防止に取り組むことで、円滑に保安の確保が図られてきた一方で、一部の設置者からは、原因究明等に当たり製造者からの協力を得られなかったとの声も聞かれる。
- 原因究明と再発防止は電気事業法上の保安責任を負っている設置者による実施が大前提だが、こうした事故については、円滑に原因を究明し、及び有効に再発防止を図るため、製造者による協力を確保することが必要ではないか。

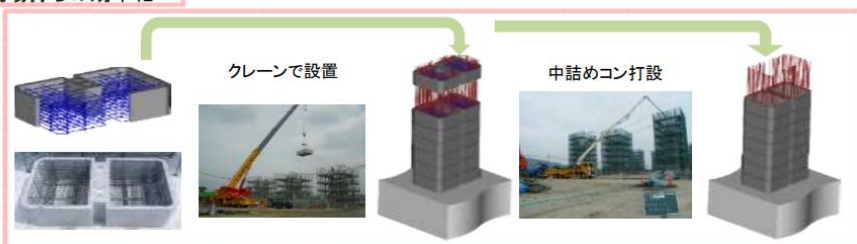
【参考】建設業法における建設資材業者等への勧告・命令

- 建設業界では、生産性の向上に向けて工場製品（工場で製作して現場に設置される製品）の活用が進展。工場製品の品質が建設工事の適正な施工に大きな影響を与えている。
- 一方で、建設資材の製造、加工又は輸入を業として行う者（建設資材製造業者等）に対しては、従来建設業法の規定が適用されないこととなっていたため、工場製品に起因して建設生産物に不具合が生じた場合に、当該製品の製造企業に対して、行政として法に基づく命令等の監督ができない状況にあった。
- このため、令和元年に建設業法を改正し、建設工事が公衆に危害を及ぼした場合にその原因が建設資材にあると認められるときは、国土交通大臣が当該建設資材を引き渡した建設資材製造業者等に対し、再発防止措置の実施等を勧告・命令することを可能とした。

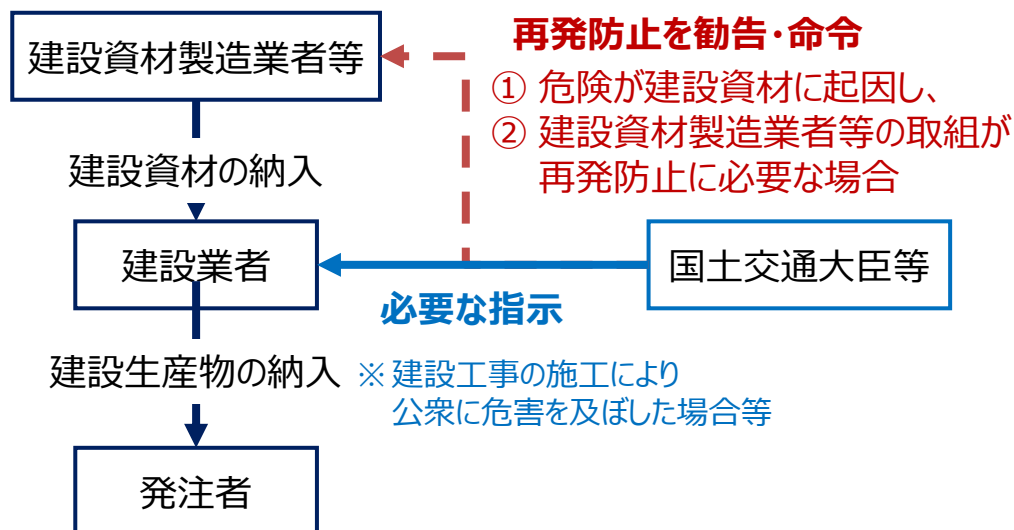
工場製品の活用の例

- ✓ 鉄筋をプレハブ化、型枠をプレキャスト化することで、型枠設置作業等を省略して施工。

現場打ちの効率化



建設資材製造業者等への勧告・命令



【参考】建設業法の関係条文

○建設業法（昭和二十四年法律第百号）

（指示及び営業の停止）

第二十八条 国土交通大臣又は都道府県知事は、その許可を受けた建設業者が次の各号のいずれかに該当する場合又はこの法律の規定（第十九条の三、第十九条の四、第二十四条の三第一項、第二十四条の四、第二十四条の五並びに第二十四条の六第三項及び第四項を除き、公共工事の入札及び契約の適正化の促進に関する法律（平成十二年法律第百二十七号。以下「入札契約適正化法」という。）第十五条第一項の規定により読み替えて適用される第二十四条の八第一項、第二項及び第四項を含む。第四項において同じ。）、入札契約適正化法第十五条第二項若しくは第三項の規定若しくは特定住宅瑕疵担保責任の履行の確保等に関する法律（平成十九年法律第六十六号。以下この条において「履行確保法」という。）第三条第六項、第四条第一項、第七条第二項、第八条第一項若しくは第二項若しくは第十条第一項の規定に違反した場合においては、当該建設業者に対して、必要な指示をすることができる。特定建設業者が第四十一条第二項又は第三項の規定による勧告に従わない場合において必要があると認めるときも、同様とする。

一 建設業者が建設工事を適切に施工しなかつたために公衆に危害を及ぼしたとき、又は危害を及ぼすおそれが大であるとき。

二 （略）

三 建設業者（建設業者が法人であるときは、当該法人又はその役員等）又は政令で定める使用人がその業務に関し他の法令（入札契約適正化法及び履行確保法並びにこれらに基づく命令を除く。）に違反し、建設業者として不適当であると認められるとき。

四～九 （略）

2～7 （略）

（建設資材製造業者等に対する勧告及び命令等）

第四十一条の二 国土交通大臣又は都道府県知事は、その許可を受けた建設業者が第二十八条第一項第一号若しくは第三号に該当することにより当該建設業者に対して同項の規定による指示をする場合又は当該都道府県知事の管轄する区域内で建設工事を施工している第三条第一項の許可を受けずに建設業を営む者が第二十八条第二項第一号に該当することにより当該建設業を営む者に対して同項の規定による指示をする場合において、当該指示に係る違反行為が建設資材（建設工事に使用された資材をいう。以下この条において同じ。）に起因するものであると認められ、かつ、当該建設業者又は建設業を営む者に対する指示のみによつては当該違反行為の再発を防止することが困難であると認められるときは、当該建設業者又は建設業を営む者に当該建設資材を引き渡した建設資材製造業者等（建設資材の製造、加工又は輸入を業として行う者をいう。以下この条において同じ。）に対しても、当該違反行為の再発の防止を図るため適当な措置をとるべきことを勧告することができる。

2 国土交通大臣又は都道府県知事は、前項の規定による勧告を受けた建設資材製造業者等がその勧告に従わないときは、その旨を公表することができる。

3 国土交通大臣又は都道府県知事は、第一項の規定による勧告を受けた建設資材製造業者等が、正当な理由がなくてその勧告に係る措置をとらない場合において、同項の建設資材と同一又は類似の建設資材が使用されることにより建設工事の適正な施工の確保が著しく阻害されるおそれがあると認めるときは、当該建設資材製造業者等に対して、相当の期限を定めて、その勧告に係る措置をとるべきことを命ずることができる。

4 国土交通大臣又は都道府県知事は、前三項の規定の施行に必要な限度において、その許可を受けた建設業者（都道府県知事にあつては、その許可を受けた建設業者又は当該都道府県の区域内で建設業を営む者）に建設資材を引き渡した建設資材製造業者等に対して、その業務に関し報告をさせ、又はその職員に、事務所、工場、倉庫その他の場所に立ち入り、帳簿書類その他の物件を検査させることができる。

5 （略）

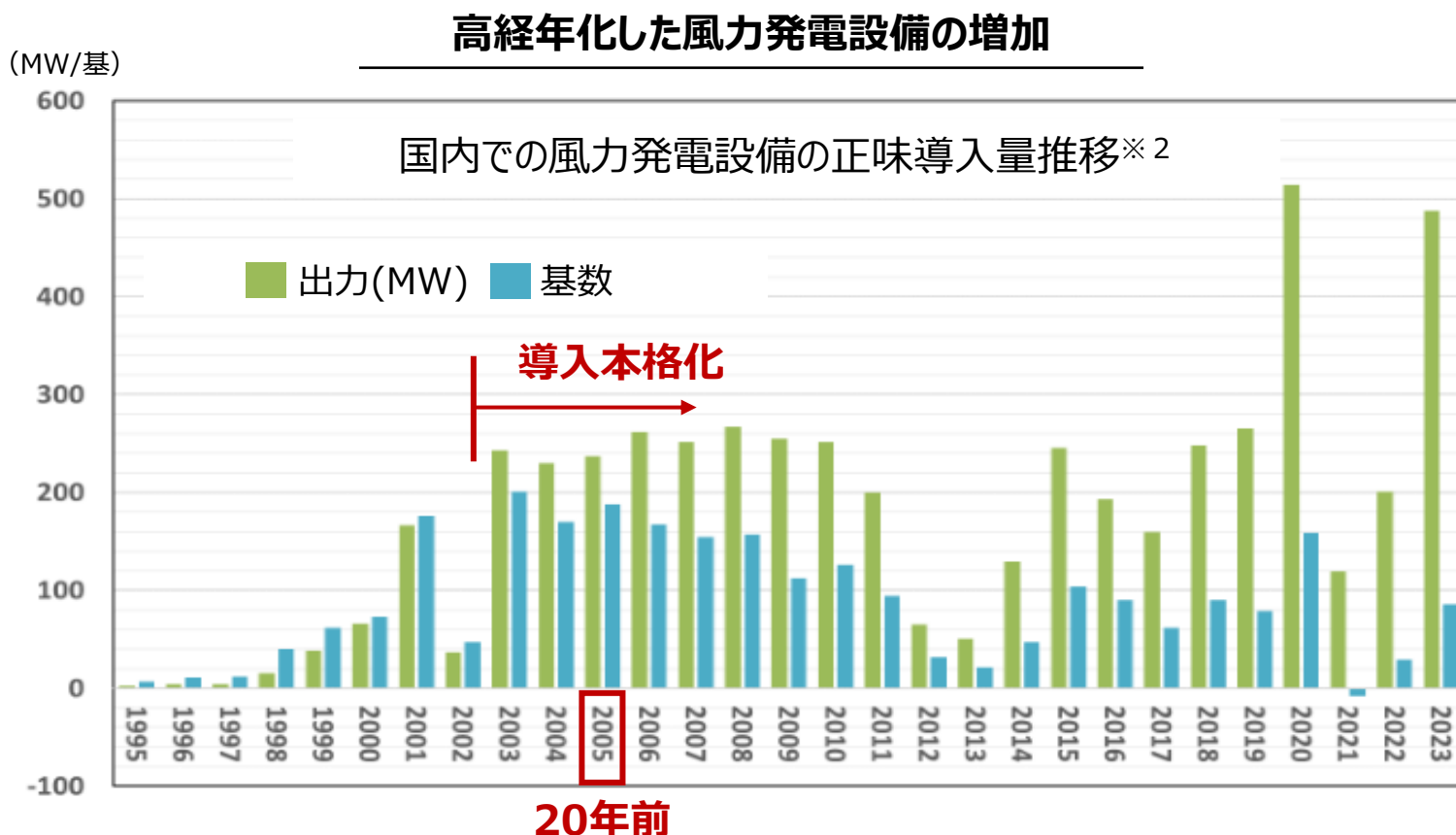
1. 第7次エネルギー基本計画を踏まえた電気保安政策の検討の方向性
2. 太陽電池発電設備の保安上の課題と検討の方向性
 - (a) 現在の課題1：支持物の構造強度等に関する事故
 - (b) 現在の課題2：PCSの破損事故と重大な電気火災
 - (c) 将来の課題：ペロブスカイト太陽電池の保安の確保
 - (d) 本日御議論いただきたい論点（太陽電池発電設備）

3. 風力発電設備の保安上の課題と検討の方向性

- (a) 現在の課題1：設置者の保安力向上と製造者の協力確保
- (b) 現在の課題2：高経年化設備の増加**
- (c) 将来の課題：洋上風力発電設備の保安の確保
- (d) 本日御議論いただきたい論点（風力発電設備）

我が国の風力発電設備の高経年化

- 風力発電に関する国際規格であるIEC61400-1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^{*1}、風力発電設備は、一般的にこれに則って設計されている。
- 我が国では、2003年以降に風力発電設備の導入が本格化。当時導入された設備の運転期間が、20年に差し掛かっている状況にある。



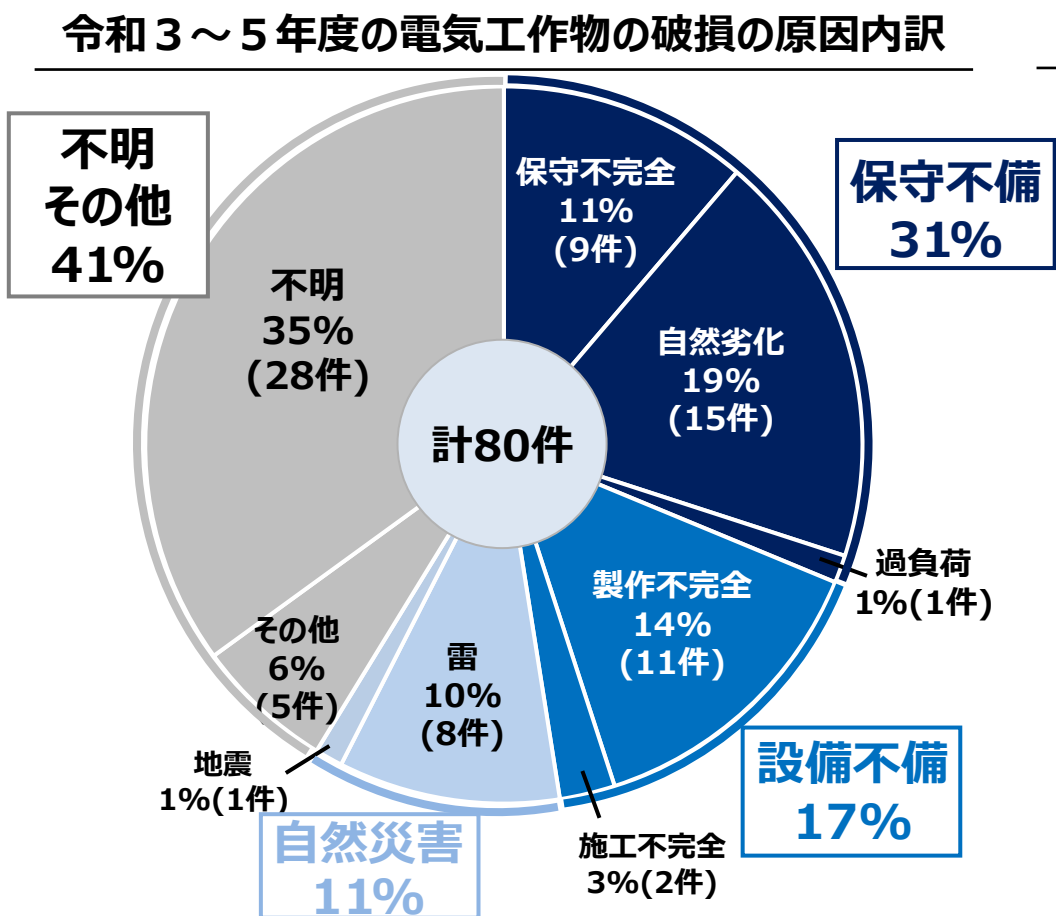
*1:IEC61400-1 : Wind turbine generator systems - Part 1:Safety requirements

*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

風力発電設備の事故の分析

- 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。



「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】風力発電設備の寿命管理・延命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である**IEC/TS61400-28 ED1**^{*1}が、現在ドラフト段階にある。
- 当該規格では、風力発電所の構造部品や主要コンポーネントの状態に応じた余寿命の評価手法や、高経年化設備の管理方法等が定められ、設計寿命を超えた設備について、余寿命を評価し、及び安全に運転するための技術的な指針となることが期待される。

IEC/TS61400-28 ED1の構成（発行前のドラフト段階）

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1. 適用範囲 | 付録A：健全性と安全 - 検査と性能基準 [参考] |
| 2. 参考文献 | 付録B：主要荷重パスのデータ要件 [参考] |
| 3. 定義と略語 | 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] |
| 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 | 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] |
| 5. データ管理、要件、不確実性 | 付録E：転がり軸受と油圧システムの最小 CMD [※] [参考] |
| 6. リスク管理プロセス | 付録F：リスク評価の方法の例 [参考] |
| 7. 風力発電所の運用、保守、検査 | 付録G：寿命全体管理と残存耐用年数 [参考] |
| 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 | |

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

*1: Wind energy generation systems - Part 28: Through-life management and life extension of wind power assets

取組の方向性②：高経年化設備の保安の確保

- 我が国の風力発電設備の導入は、2003年以降に本格化。
- 同時期に導入された設備は、稼働年数が一般的な設計寿命である20年に差し掛かっているところであり、今後も時間の経過に伴い設計寿命を迎える設備の増加が見込まれる。
- また、令和3年度から令和5年度までの風力発電設備の破損事故であって、原因が判明したものうち、最も多いのは自然劣化や保守不完全等の「保守不備」を原因とする事故であり、それらの事故は運転開始後経過年数が20年程度の設備を中心に発生している状況。
- 一方で、現時点で電気事業法に基づく技術基準の解釈においては、設計寿命を超過した風力発電設備の取扱いについて、特段の例示等をしていない。
- 今後ますます増加していく高経年化設備の保安の確保を図るため、関連する国際規格の内容を精査しつつ、これを参考に、高経年化設備の適切な余寿命評価及び管理の方法について、技術基準の解釈において例示してはどうか。

1. 第7次エネルギー基本計画を踏まえた電気保安政策の検討の方向性
2. 太陽電池発電設備の保安上の課題と検討の方向性
 - (a) 現在の課題1：支持物の構造強度等に関する事故
 - (b) 現在の課題2：PCSの破損事故と重大な電気火災
 - (c) 将来の課題：ペロブスカイト太陽電池の保安の確保
 - (d) 本日御議論いただきたい論点（太陽電池発電設備）

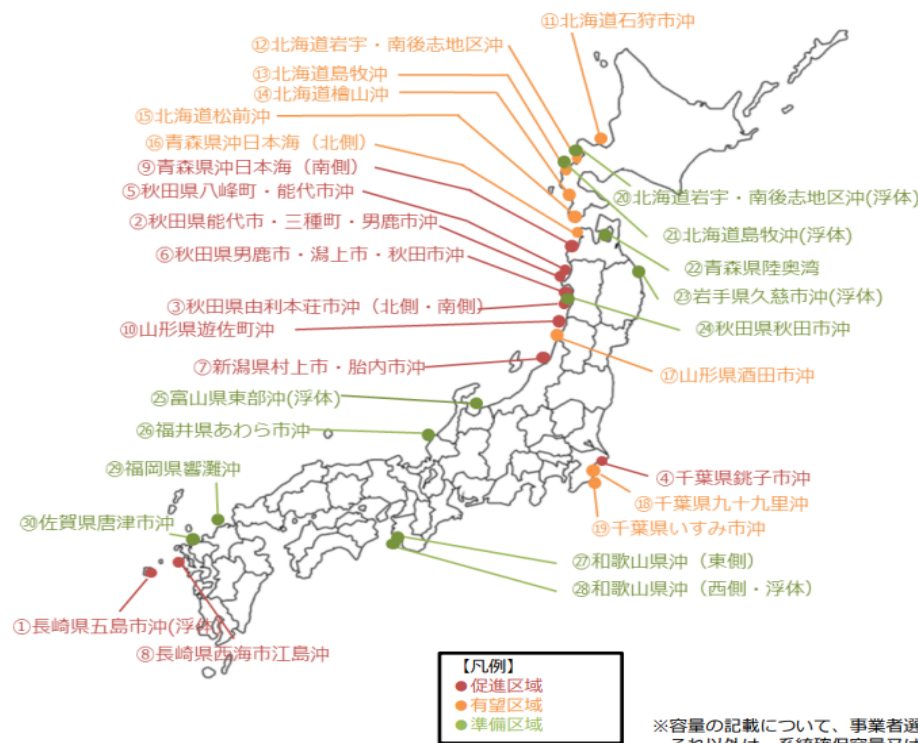
3. 風力発電設備の保安上の課題と検討の方向性

- (a) 現在の課題1：設置者の保安力向上と製造者の協力確保
- (b) 現在の課題2：高経年化設備の増加
- (c) 将来の課題：洋上風力発電設備の保安の確保**
- (d) 本日御議論いただきたい論点（風力発電設備）

洋上風力発電設備の導入を巡る状況

- 再エネ海域利用法に基づき促進区域に指定された10区域の全てについて、既に事業者が選定されている。
- また、令和7年3月7日に閣議決定された再エネ海域利用法の一部を改正する法律案では、排他的経済水域（EEZ）における洋上風力発電設備の設置手続が規定されている。

現在の各地域における区域の状況



促進区域、有望な区域等の指定・整理状況
(2025年1月時点)

区域名	万kW
①長崎県五島市沖 (浮体)	1.7
②秋田県能代市・三種町・男鹿市沖	49.4
③秋田県由利本荘市沖	84.5
④千葉県銚子市沖	40.3
⑤秋田県八峰町能代市沖	37.5
⑥秋田県男鹿市・湯上市・秋田市沖	31.5
⑦新潟県村上市・胎内市沖	68.4
⑧長崎県西海市江島沖	42
⑨青森県日本海(南側)	61.5
⑩山形県遊佐町沖	45.0
⑪北海道石狩市沖	91~114
⑫北海道岩手・南後志地区沖	56~71
⑬北海道島牧沖	44~56
⑭北海道檜山沖	91~114
⑮北海道松前沖	25~32
⑯青森県日本海 (北側)	30
⑰山形県酒田市沖	50
⑱千葉県九十九里沖	40
⑲千葉県いすみ市沖	41
⑳北海道岩手・南後志地区沖(浮体)	㉑福井県あわら市沖
㉒北海道島牧沖(浮体)	㉓和歌山県沖 (東側)
㉔青森県陸奥湾	㉕和歌山県沖 (西側・浮体)
㉖岩手県久慈市沖(浮体)	㉗福岡県嘉瀬沖
㉘秋田県秋田市沖	㉙佐賀県唐津市沖
㉚富山県東部沖(浮体)	

※容量の記載について、事業者選定後の案件は選定事業者の計画に基づく発電設備出力量。それ以外は、系統確保容量又は調査事業で算定した当該区域において想定する出力規模。

出所：再エネ海域利用法に基づく区域指定・事業者公募の流れ及び案件形成況

(https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/yojo_furyoku/dl/saiene_kaiiki_gaiyou.pdf)

出所：経済産業省ニュースリリース「海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律の一部を改正する法律案」が閣議決定されました

URL：<https://www.meti.go.jp/press/2024/03/20250307001/20250307001-1.pdf>

【参考】第7次エネルギー基本計画における位置づけ

③風力

(イ) 洋上風力発電

こうした点を踏まえ、再エネ海域利用法に基づく公募制度等を通じて、**2030年までに10GW、2040年までに浮体式も含む30GW～45GWの案件を形成**することを目指す。このため、引き続き、初期段階から政府等が関与し、より迅速・効率的に地盤等の調査や適時の系統接続の確保等を行う仕組み（セントラル方式）の対象海域を拡大するとともに、促進区域の指定の際に国が海洋環境調査を行う仕組みを検討する。さらに、地域間連系線や港湾等のインフラ整備を計画的に進めていく。また、投資が大規模かつ総事業期間が長期間にわたることから、収入・費用の変動リスクに対応できる強靱な事業組成を促進し、洋上風力発電への電源投資を確実に完遂させるために必要な規律強化や環境整備を進める。加えて、我が国の広大な**排他的経済水域においても洋上風力発電設備を設置することができるよう必要な制度環境の整備**を行う。

(1) 再生可能エネルギー

(略)

浮体式洋上風力発電については、技術開発等を通じて国内サプライチェーンの強化等を図りつつ、**排他的経済水域を含めた導入拡大を進め**、2050年には、系統や調整力のコストを含めて経済的に自立した電源となることを目指す。

(略)

【参考】GX2040ビジョン・地球温暖化対策計画における位置づけ

○GX2040ビジョン

3) 再生可能エネルギーの主力電源化 (略)

また、洋上風力発電は、今後コスト低減が見込まれる電源として、我が国の電力供給の一定割合を占めることが見込まれ、急速なコストダウンと案件形成が進展する海外と同様、我が国の再生可能エネルギーの主力電源化に向けた「切り札」である。また、事業規模が大きく、産業の裾野も広いことから、建設や O&M等を通じ雇用創出にも貢献するなど、経済波及効果が期待される。

こうした点を踏まえ、再エネ海域利用法に基づく公募制度等を通じて、**2030 年までに 10GW、2040 年までに浮体式も含む 30GW～45GW の案件を形成**することを目指す。このため、引き続き、初期段階から政府等が関与し、より迅速・効果的に地盤等の調査や適時の系統接続の確保等を行う仕組み（セントラル方式）の対象海域を拡大するとともに、促進区域の指定の際に国が海洋環境調査を行う仕組みを検討する。加えて、我が国の広大な**排他的経済水域においても洋上風力発電設備を設置することができるよう必要な制度環境の整備**を行う。特に浮体式洋上風力発電について、技術開発によるコスト低減と量産化、生産・設置基盤や最適な海上施工方法の確立を通じ、国内サプライチェーンの強化や国際展開を進めるとともに、産業界と教育・研究機関が連携した人材育成を強力に推進する。(略)

○地球温暖化対策計画

(風力発電) (略)

洋上風力発電については、海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律（平成30年法律第89号）に基づく公募制度等を通じて、**2030年までに10GW、2040年までに浮体式も含む30～45GWの案件を形成すること**を目指す。(略)

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。

風力発電設備に係る技術基準

- 洋上風力を含む風力発電設備は、電気設備に関する技術基準を定める省令において、感電、火災等のおそれがないように施設すること、また、発電用風力設備に関する技術基準を定める省令において、風車が負荷遮断時の最大速度や風圧に対し構造上安全であることや、風車の支持物が自重、積載荷重等に対し構造上安全であること等が求められている。

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。

（過電流からの電線及び電気機械器具の保護対策）

第十四条 電路の必要な箇所には、過電流による過熱焼損から電線及び電気機械器具を保護し、かつ、火災の発生を防止できるよう、過電流遮断器を施設しなければならない。

（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。

発電用風力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五十三号）

（風車）

第四条 風車は、次の各号により施設しなければならない。

- 一 負荷を遮断したときの最大速度に対し、構造上安全であること。
- 二 風圧に対して構造上安全であること。

（略）

（風車の安全な状態の確保）

第五条 風車は、次の各号の場合に安全かつ自動的に停止するような措置を講じなければならない。

- 一 回転速度が著しく上昇した場合

（略）

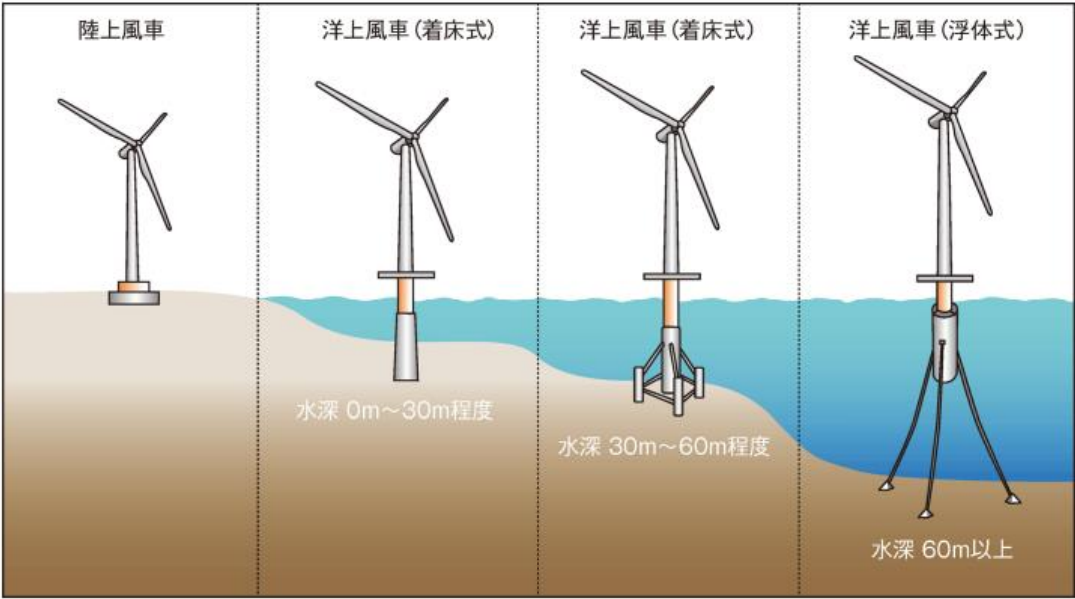
（風車を支持する工作物）

第七条 風車を支持する工作物は、自重、積載荷重、積雪及び風圧並びに地震その他の振動及び衝撃に対して構造上安全でなければならない。

風力発電設備に係る関係法令

- 風力発電設備は、電気事業法への適合が必要であるが、加えて、洋上風力（着床式、浮体式）は、維持管理用の船舶に係留する設備であり、港湾法への適合が必要。また、洋上風力（浮体式）は、船舶安全法施行規則に定める「特殊な構造又は設備を有する船舶」に該当することから、船舶安全法への適合が必要。

洋上風力発電の形態と水深の関係



	陸上風力	洋上風力（着床式）	洋上風力（浮体式）
電気事業法	○	○	○
港湾法	—	○	○
船舶安全法	—	—	○

【参考】風力発電設備に係る港湾法の技術基準

○港湾法（昭和二十五年法律第二百十八号）

（港湾の施設に関する技術上の基準等）

第五十六条の二の二 水域施設、外郭施設、係留施設その他の政令で定める港湾の施設（以下「技術基準対象施設」という。）は、他の法令の規定の適用がある場合においては当該法令の規定によるほか、技術基準対象施設に必要とされる性能に関して国土交通省令で定める技術上の基準（以下「技術基準」という。）に適合するように、建設し、改良し、又は維持しなければならない。

2 前項の規定による技術基準対象施設の維持は、定期的に点検を行うことその他の国土交通大臣が定める方法により行わなければならない。

3～5 （略）

○港湾法施行規則（昭和二十六年運輸省令第九十八号）

（公募対象施設等及びその維持管理の方法の基準）

第三条の九 法第三十七条の五第一項第三号の国土交通省令で定める公募対象施設等の基準は、次に掲げるものとする。

- 一 自然状況その他の条件を勘案して、自重、水圧、波力、土圧及び風圧並びに地震、漂流物等による振動及び衝撃に対して安全な構造であること。
- 二 船舶からの視認性を向上させるための措置その他の船舶の航行に支障を及ぼさないための措置を講じたものであること。

2 法第三十七条の五第一項第三号の国土交通省令で定める公募対象施設等の維持管理の方法の基準は、次に掲げるものとする。

- 一 自然状況その他の条件を勘案して、定期及び臨時に当該公募対象施設等を点検し、その損傷、劣化その他の変状についての診断を行い、その結果に応じて必要な措置を講じること。
- 二 前号の結果その他の当該公募対象施設等の維持管理に必要な事項の記録及び保存を行うこと。

3 （略）

○港湾の施設の技術上の基準を定める省令（平成十九年国土交通省令第十五号）

（技術基準対象施設の設計）

第二条 技術基準対象施設は、自然状況、利用状況その他の当該施設が置かれる諸条件を勘案して、当該施設の要求性能を満足し、かつ、施工時に当該施設の構造の安定が損なわれないよう、適切に設計されるものとする。

2 技術基準対象施設の設計に当たっては、当該施設の設計供用期間を適切に定めるものとする。

3 前二項に規定するもののほか、技術基準対象施設の設計に関し必要な事項は、告示で定める。

【参考】風力発電設備に係る船舶安全法の技術基準

○船舶安全法（昭和八年法律第十一号）

第二条 船舶ハ左ニ掲グル事項ニ付国土交通省令（漁船ノミニ関スルモノニ付テハ国土交通省令・農林水産省令）ノ定ムル所ニ依リ施設スルコトヲ要ス

二 船体

二 ～ 十三（略）

○船舶安全法施行規則（昭和三十八年運輸省令第四十一号）

（定義）

第一条 この省令において「国際航海」とは、一国と他の国との間の航海をいう。この場合において、一国が国際関係について責任を有する地域又は国際連合が施政権者である地域は、別個の国とみなす。

2 ～ 3（略）

4 この省令において「特殊船」とは、原子力船（原子力船特殊規則（昭和四十二年運輸省令第八十四号）第二条に規定する原子力船をいう。以下同じ。）、潜水船、水中翼船、エアクッション艇、表面効果翼船（海上衝突予防法施行規則（昭和五十二年運輸省令第十九号）第二十一条の二に規定する表面効果翼船をいう。以下同じ。）、海底資源掘削船、半潜水型又は甲板昇降型の船舶及び潜水設備（内部に人員をとう載するものに限る。以下同じ。）を有する船舶その他**特殊な構造又は設備を有する船舶**で告示で定めるものをいう。

○船舶安全法施行規則第一条第四項の特殊な構造又は設備を有する船舶を定める告示（昭和五十五年運輸省告示第五十六号）

船舶安全法施行規則第一条第四項の告示で定める特殊な構造又は設備を有する船舶は、次のとおりとする。

一 ～ 三（略）

四 浮体式洋上風力発電施設

国土交通省海事局により、船舶安全法に基づき構造や設備の要件を定めた技術基準「**浮体式洋上風力発電施設技術基準**」が制定されている。

風力発電設備に係る定期自主検査の方法

- 風力発電設備の設置者は、定期に自主検査を行うことが義務づけられている。

電気事業法（昭和三十九年法律第百七十号）

（定期安全管理検査）

第五十五条 次に掲げる電気工作物（以下この条において「特定電気工作物」という。）を設置する者は、主務省令で定めるところにより、定期に、当該特定電気工作物について自主検査を行い、その結果を記録し、これを保存しなければならない。

- 一 発電用のボイラー、タービンその他の主務省令で定める電気工作物であつて前条で定める圧力以上の圧力を加えられる部分があるもの
- 二 電気工作物のうち、屋外に設置される機械、器具その他の設備であつて主務省令で定めるもの（前号に掲げるものを除く。）
- 三 発電用原子炉及びその附属設備であつて主務省令で定めるもの（前二号に掲げるものを除く。）

2 前項の自主検査（以下「定期自主検査」という。）においては、その特定電気工作物が第三十九条第一項の主務省令で定める技術基準に適合していることを確認しなければならない。

電気事業法施行規則（平成七年通商産業省令第七十七号）

（定期安全管理検査）

第九十四条 法第五十五条第一項の主務省令で定める電気工作物は、次に掲げるものとする。ただし、非常用予備発電装置に属するものを除く。

- （略）
- 二 風力発電設備（出力五百キロワット以上の発電設備に係るものに限る。）のうち、次に掲げるもの

- イ 風力機関及びその附属設備
- ロ 発電機
- ハ 変圧器
- ニ 電力用コンデンサー

第九十四条の二 定期自主検査は、次に掲げる時期に行うものとする。

- （略）
- 五 風力機関及びその附属設備、発電機、変圧器並びに電力用コンデンサーについての定期自主検査にあつては、運転が開始された日又は定期自主検査等が終了した日以降三年を超えない時期

第九十四条の三 定期自主検査等は、次に掲げる方法で行うものとする。

- 一 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
- 二 試運転その他の機能及び作動の状況を確認するために十分な方法

風力発電設備に係る定期自主検査の方法

- 電気事業法施行規則第94条の3第1項第1号及び第2号に定める定期自主検査の方法の解釈（定検解釈）において、主に陸上風量発電設備を想定して、風力発電設備に係る自主検査の方法の具体例を示していた。

現行の定検解釈（抜粋）

設備	項目		検査方法	検査内容	点検周期（年）
ブレード	1 表面		目視又は触手若しくは測定	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）や被雷痕（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。	1
ナセル	18 ボルト・ナット	(1) 高速軸カップリング取付ボルト・ナット	目視及び打音又は触手	合マークのズレや塗装割れ、ボルトの緩みがないか確認する。	1
		(2) 架構ボルト	測定	測定機器で軸力又は締付トルク等を確認する。 風車設置後、ボルトの緩みや破断が生じていない場合には、1年間で10%以上又は8方位以上のいずれか多い本数のボルトについて締め付け確認を行う。	1
タワー	継手	36 フランジ継手	目視	フランジ結合部の隙間に開きがないか確認する。	1
			目視及び触手又は測定	接地線に損傷、緩みがないか確認する。	1
		37 溶接継手	目視	塗装や溶接割れが発生していないか確認する。	1
基礎	コンクリート	39 基礎表面	目視	雨水が浸入するようなひびが発生していないか確認する。	1
		40 タワー・基礎間の隙間	目視	損傷や変形がないか確認する。	1
			目視	タワー・基礎間の隙間の状態を確認する。	1
			目視又は測定	タワー・基礎間の隙間の間隔を確認する。	1
	41 地盤	目視	基礎と外周面の土が離れていないか確認する。	1	

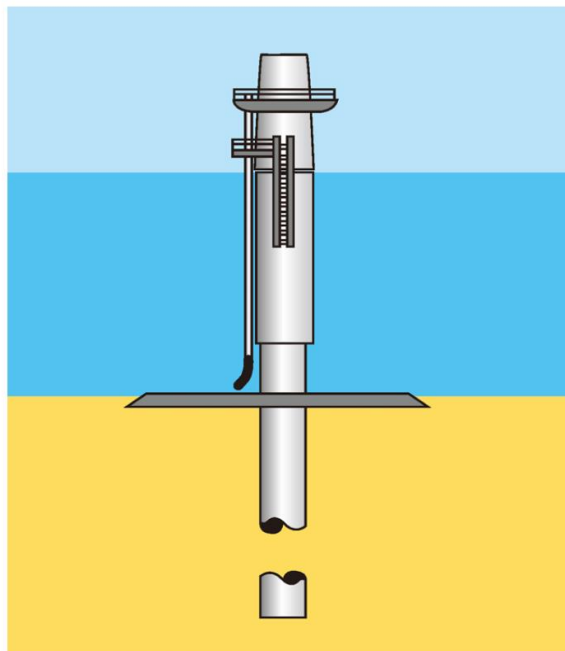
洋上風力発電設備の特性を踏まえた定検解釈の見直し

- 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ことから、定検解釈に、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を追加予定。

定検解釈の改正案（追加予定箇所の抜粋）

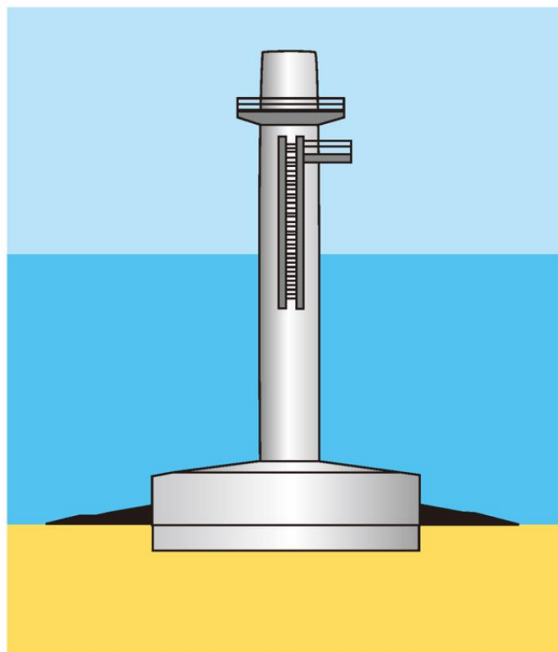
設備	項目		検査を実施する場所	検査方法	検査内容	点検周期（年）
下部構造 （下部構造＋基礎（モノパイル構造））	トランジションピース（TP）	47 鋼材	気中部	目視	鋼材の腐食、亀裂及び損傷等の変状を確認する。	3
	モノパイル（MP）	54 鋼材	気中部	目視	鋼材の腐食、亀裂及び損傷等の変状を確認する。	3
	海底地盤洗掘対策工	62 支持構造物周辺地盤	水中部	潜水目視又は測定	洗掘及び土砂の堆積等の変状並びに袋型根固材の安定性を確認する。	安定前密、安定後10
下部構造 （下部構造＋基礎（ジャケット構造））	ジャケット	64 鋼材	気中部	目視	鋼材の腐食、亀裂及び損傷等の変状を確認する。	3
	基礎杭接合部	72 鋼材	水中部	潜水目視	鋼材の腐食、亀裂及び損傷等の変状を確認する。	10
		73 グラウト接合部	水中部	潜水目視又は潜水目視及び測定	グラウト接合部全体に亀裂や損傷がないか及びグラウトシールの部分に異常がないかを確認する。	10
	基礎杭	74 鋼材	水中部	潜水目視	鋼材の腐食、亀裂及び損傷等の変状を確認する。	10
	海底地盤洗掘対策工	75 支持構造物周辺地盤	水中部	潜水目視又は測定	洗掘及び土砂の堆積等の変状並びに袋型根固材の安定性を確認する。	安定前密、安定後10
下部構造 （下部構造＋基礎（ケーソン構造））	ケーソン	77 コンクリート	気中部	目視	コンクリートの劣化及び損傷等の変状を確認する。	3
		78 コンクリート	水中部	潜水目視	コンクリートの劣化及び損傷等の変状を確認する。	10
		79 構造物全体	気中部	目視	構造全体の傾斜、沈下及び移動を確認する。	(3)
				測定	構造全体の傾斜、沈下及び移動を、プラットフォームの上部天端の4 隅の標高を測定するあるいはそれに類する方法で求める。	10
	底板コンクリート	80 コンクリート	水中部	潜水目視	コンクリートの劣化及び損傷等の変状を確認する。	10
	海底地盤洗掘対策工	81 支持構造物周辺地盤	水中部	潜水目視又は測定	洗掘及び土砂の堆積等の変状並びに袋型根固材の安定性を確認する。	安定前密、安定後10

【参考】主な着床式洋上風力発電設備の基礎構造



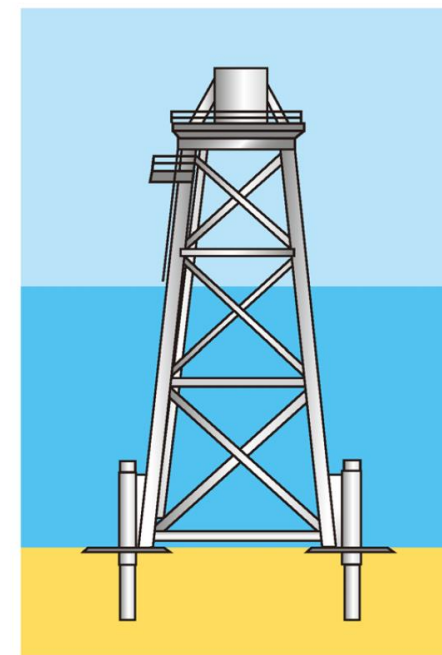
モノパイル構造

1 本の大口径杭を支持地盤に打ち込み、風車を支える形式の基礎



ケーソン構造

コンクリートの自重によって風車を支える形式の基礎



ジャケット構造

鋼管トラス構造による風車を支える形式の基礎

1. 第7次エネルギー基本計画を踏まえた電気保安政策の検討の方向性
2. 太陽電池発電設備の保安上の課題と検討の方向性
 - (a) 現在の課題1：支持物の構造強度等に関する事故
 - (b) 現在の課題2：PCSの破損事故と重大な電気火災
 - (c) 将来の課題：ペロブスカイト太陽電池の保安の確保
 - (d) 本日御議論いただきたい論点（太陽電池発電設備）

3. 風力発電設備の保安上の課題と検討の方向性

- (a) 現在の課題1：設置者の保安力向上と製造者の協力確保
- (b) 現在の課題2：高経年化設備の増加
- (c) 将来の課題：洋上風力発電設備の保安の確保
- (d) 本日御議論いただきたい論点（風力発電設備）**

本日ご議論いただきたい論点（風力発電設備）

- 第7次エネルギー基本計画では、洋上風力発電設備を始めとする風力発電設備の導入の更なる拡大を掲げ、2040年度の風力発電の発電電力量が、総発電電力量の4～8%程度まで増加するとの見通しを示した。
- こうした導入政策の方針や将来の見通しを踏まえ、風力発電設備の保安の確保における課題と対応の方向性について、以下の論点を中心に御議論いただきたい。
 - ① 設備の受入検査や、定期点検及び状態監視と予知保全（スマート保安技術の活用を含む。）について、改めて現状を調査し、改善すべき点を探ることについて、どう考えるか。
 - ② 設計・製造不良に起因する事故が発生した際に、円滑に原因を究明し、及び有効に再発防止を図るため、製造者による協力を確保することについてどう考えるか。
 - ③ 高経年化設備の余寿命評価及び管理の方法について、国際規格の内容を精査しつつ、これを参考に、技術基準の解釈において例示してはどうか。
 - ④ 洋上風力発電設備の導入拡大を見据えて、対応していくべき保安上の課題としては、どういったものが考えられるか。
 - ⑤ これらのほか、電気保安人材の確保など、今後の風力発電設備の保安の維持・向上のために、どういった課題に取り組むべきか。