2026年10月28日電力安全小委員会

資料１－２

太陽光発電を取り巻く環境の変化
～長期安定電源化を目指して～

2026年10月28日

太陽光発電協会
Japan Photovoltaic Energy Association

太陽光発電協会 (JPEA) について

■使命

国と地域に求められるエネルギーを、地域と共に創り、地域社会との調和・共生・連携を図ることで、「太陽光発電が国と地域に大きな便益をもたらす自立した主力エネルギー」となることを目指す。

■主な活動（バリューチェーンとして裾野が広く、異なる業種・業態が協力して活動）

政策提言・制度連携	品質・安全性向上	人材育成・資格制度運用	標準化・規格化・情報発信	資源循環・リサイクル推進
• 健全な普及に向けた提言（JPEA OUTLOOK） • 関係省庁・自治体・関係機関への意見具申	• 設備施工品質の向上 • 保守点検・安全対策ガイドライン策定・公開	• PVマスター技術者制度の運用 • 施工・保守点検技術者の育成	• 標準化、規格化調査研究 • 出荷統計 • セミナー・シンポジウム	• 使用済み太陽電池モジュールの適正処理・リユース・リサイクルに関する調査研究

■会員 208社・団体（賛助会員・連携自治体を含む 2026年９月１日現在）

メーカーだけでなく、販売・施工、発電事業者、O&M、リユース・リサイクル事業者、自治体まで
バリューチェーン全体をカバー

208
企業・団体・自治体

・販売・施工（含むゼネコン、住宅メーカー等）	：54社	（26%）
・周辺機器・部品・素材メーカー	：30社	（14%）
・電力・エネルギー	：25社	（12%）
・太陽電池セル・モジュールメーカー	：22社	（11%）
・その他（中間処理事業者含む）	：27社	（13%）
・賛助団体及び連携団体	：50団体	（24%）

太陽光発電を安心・安全に長期運用するための行動指針やガイドライン等

A. 理念・ビジョン・行動指針（JPEAとしての上位の考え方）

2022.1
持続可能な社会への行動指針

2022.10/2023.4
人権問題に関する取組宣言
ｻﾌﾟﾗｲﾁｪｰﾝ人権尊重取組GL

2024.7
PVOUTLOOK2050
（現在改定作業中）

2025.9
行動理念・行動原則

2025.11
責任ある行動と望ましい取組み

B. 地域共生・合意形成

2023 地域共生・共創GL
2023 全国800個所の外観確認によるチェック内容を公開
2023 Before/After 改善事例集
2025 説明会・事前通知措置GL
2025 垂直設置型太陽光発電導入ガイド

・低圧事業用を中心にHPで公開し改善事例を例示
・説明会の解説公開・REASPと協力
・垂直設置は、理解と適切導入ガイド

C. 設計施工・ガイドライン

2019～25 地上設置型 設計施工GL
2020 不具合事例とその対処策
2021 地上設置構造GL計算例
2021～25 傾斜地・営農型・水上GL
2024～25 建物設置型 設計施工GL
2025 評価回復手法の技術情報および利用ガイド
2026 フレキシブル太陽電池設計施工GL

・定期的にセミナーや講習会を実施
広く啓発啓蒙・普及活動実施

D. 保守点検・事業評価

2014 電力協議 様式記載要領
2016 PVマスター技術者養成
2019 保守点検ガイドラン（第2版 JEMAと共同）
2024 太陽光発電事業評価ガイド・更新版（環境・資源エネルギー協会と共同）
随時 太技省令・解釈・解説の更新・周知（解説）

・保守点検ガイドラインは、自治体や土地改良区や関係団体へ随時講習会を実施
・太陽光発電事業評価ガイドは、評価技術者養成講座を全国で毎月実施し、技術者養成
・PVマスター技術者を養成（次年度より内容改革強化）

E. 販売・表示ルールガイド

2020 自立運転機能 表示シール作成GL
2023 表示ガイドライン（2026年版）
2023 販売基準「従業者が遵守すべきこと」

・各社カタログ標記基準整備
・販売マナーとして遵守すべき内容
・自立運転機能については、動画解説災害時での使いかたを広く紹介

F. 安全・災害対応

2010 反射光トラブル防止について
2015 水害被害に対応について
2015 災害時の点検・撤去（水害編）
2016 災害時の点検・復旧・撤去（震災編）
2016 直流配線部の表示に関する自主ルールについて
2019 水害時の感電の危険性について
2022 サイバーｾｷｭﾘﾃｨ対策実装例

・都度HPで注意喚起

G. 廃棄・リサイクル

2016 環境配慮設計アセスメントGL
2017 使用済モジュール適正処理情報提供GL

随時：産業廃棄物中間処理事業名一覧公表
随時：住宅用モジュール取り外し処理事業者一覧公開

1. 太陽光発電システムを長期に安心・安全に普及する活動

1）NEDOの設計施工ガイドラインの普及　（情報公開・説明会などの開催）
2）地域共生の説明会・事前周知のガイドラインを実施のためのチェックリスト
3）保守点検ガイドラインの普及と、周知活動（関係団体や自治体での講習会協力）
4）評価ガイド（発電事業者リスク判定）評価技術者用養成講座実施
5）PVマスター技術者制度・施工技術者育成（従来に加え屋根設計施工技術強化）
6）地域共生・共創のチェクリスト公開　／Before・After　ベストプラクティス事例公開
7）廃棄にともなう処理事業者の登録ならびに情報公開
8）設置者意識向上（小規模発電保安力向上にむけた講習会の講師協力）
9）水害対応への呼びかけ例

2. 変化する環境と課題について

1）太陽光発電システム（モジュー・PCS・基礎架台）
2）設置形態（地上、→屋根・カーポート・壁面・営農。垂直・ベランダ・水上等）
3）スマート技術・AI化（設計・運用でのDX、アセットデータ、AI診断）
4）ビジネスモデル（自家消費、オンサイトPPA,オフサイトPPA、リース、）

3. 長期電源化に求められる産業保安とアセット管理

1）これからの方向性は　電源価値の向上と導入・運用コストの低減化をいか実現できるか
2）リスクメネージメントを行い価値向上が進む方向へ制度面→直流部1000Ｖ
3）DX化・スマート化のインセンティブで、安心安全に人材育成・価値向上
　常時監視・遠隔診断制御
4）DX化・データー活用最適リパリング、長期運転
　発電予測精度向上柔軟性対応、40年稼働、

1．太陽光発電システムを長期に安心・安全に普及する活動

1）NEDOの設計施工ガイドライン普及（JPEAは検討会事務局・説明会などの開催）

https://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP2_100398.html

地上設置型　傾斜地設置型　営農型　水上設置型　建物設置型　ﾌﾚｷｼﾌﾞﾙ型

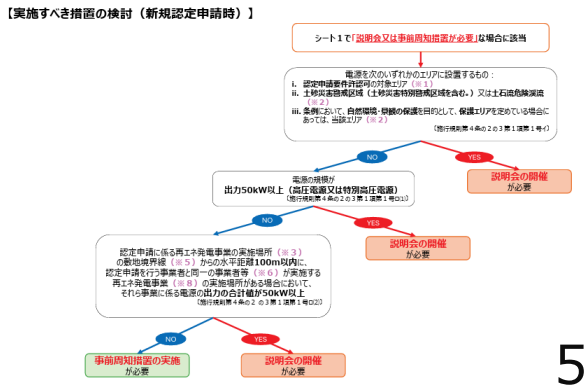


太陽光発電の設置形態に応じたNEDOの設計施工ガイドラインは　事業の計画から設計・施工までの内容をカバーしており、JPEAではガイドライン活用のための普及活動を実施している

2）再エネ特措法に基づく説明会及び事前周知措置について事前にチェックリストで確認

https://www.jpea.gr.jp/news/23486/

・再エネ特措法の令和6年4月改正で、地域での説明会や、事前周知措置の実施が求められることになった。
・JPEA・REASPでは、説明会実施に関る自主的チェックリスト作成し事業者の地域共生補助資料として活用・HP公開。
・懸念事項を払拭し円滑に実施できるべく、REASP,JPEA,日本PVプランナー協会（JPPA）の各会員に対して実施したアンケート結果なども参考にした自主的な取組み。



3）保守点検ガイドラインの普及と周知活動（関係団体や自治体での講習会協力等）

https://www.jpea.gr.jp/wp-content/themes/jpea/pdf/t191227.pdf

・JEMA及びJPEAの共同作成で　2019年に改訂・作成した技術資料。
・電気設備の技術基準など、IEC の基準を参照して記載している。
・国内では「電気設備の技術基準の解釈」が定められており、IEC の基準に代えて上記国内基準に準拠することによっても電気設備の技術基準を満たる。　本GLは保守点検の基本内容として活用。
・特に付属書Bには、定期点検要領を例示し、保守点検事業者の運用ガイドラインとして広く普及活用されている。


JM19Z001

日本電機工業会・太陽光発電協会 技術資料

太陽光発電システム保守点検ガイドライン

Guideline on maintenance of PV systems

2016 年(平成 28 年) 12月 28日 制定
2019 年(令和 元 年) 12月 27日 改訂

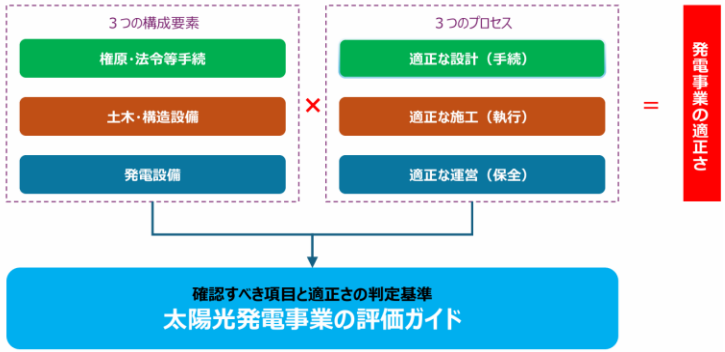
JEMA 一般社団法人日本電機工業会　　太陽光発電協会

4）評価ガイド（発電事業者リスク判定）評価技術者用養成講座実施

https://www.jpea.gr.jp/guide/

・長期安定電源としての太陽光発電の健全な普及と、今後拡大が想定される太陽光発電所のセカンダリー取引の活性化を図るため発電事業の継続に係るリスクを評価するためのガイド。
・評価ガイド（発電事業リスク判定技術）をHPで公開
・リスク評価内容が多岐にわたり、専門的な内容のため太陽光発電事業評価技術者養成講座を全国で実施し技術者を育成中。

発電事業の適確さを構成する3要素とプロセス



５）PVマスター技術者制度・施工技術者育成（従来に加え屋根設計施工技術強化）

・JPEAでは、2026年度よりこれまでの太陽光発電技術者育成と認定制度を見直し、新技術や建物対応を重点化し、教育内容を社会的意義や未来展望に拡充します。

・昨年度には、パイロット研修として屋根設置に特化した、設計施工技術者のトレーニングプログラムを実施。
・今年度は、太陽光発電事業の未経験者、経験者の両方を対象に、2段階技能に応じた、基礎コース、中級コースを設け太陽光発電の関係技術者を育成するプログラム検討。

・これまでのPVマスター技術者の既存資格者には資格維持支援と更新対応を継続し、2026年9月にPVマスター保守点検技術者認定試験の最終回（第7回）を実施。

・本年より更新される研修内容には、現場での体験を映像で体験できるなど、実践的なプログラムも加わる。
・太陽光発電の市場の変化、設置形態の変化、製品仕様の変化など、著しい進展もあることから、最新の動向も取り込み2027年度以降は、設計から施工、スマート保安までを理解した産業保安人材の育成の柱としても、展開していく方向。

・変化する、新しい事業環境に応じた、魅力ある産業として従来、経験がなかった若い世代や、異業種からの参入も促していく人材教育が重要。

パイロットプログラム（1日）

PV事業環境（業界・事業モデル）
PVマスター基礎講習
NEDO 設計施工ガイドライン
屋根設置に特化した設計施工

基礎コース（１日）	中級コース（1.5日）
PV事業環境（業界・事業モデル）	－
地域共生留意事項	環境GL活用・調整事例
設計施工に基本事項	設計条件や図面対応
地上設置・屋根設置の施工事例	構造計算・工事前構造確認 使用前自己確認
保守点検（評価項目）	PPAモデル留意点 KPI(PRなど発電評価)
不具合事例対応	原因分析手法
終了テスト	終了テスト

将来はウェアブルカメラによる教育も活用
・経験の浅い現場担当者の教育や指示、
・質問の対応等使用
・定点撮影で遠隔で現場管理に使用
・不具合発生時の原因究明に知見者と現地対応に使用
・教育資料にも活用・作業記録に使用





6－1）地域共生・共創のチェックリスト公開

https://www.jpea.gr.jp/document/handout/chiiki_checklist/

・本チェックリストは地域の安全・安心の観点から施工やメンテナンスなどに関わる項目から外観目視観察での留意点、チェックポイントを〇△×で判定事例をHP公開
・ 全国、約900か所の発電所サイトを、フェンス・標識・土木・地盤・架台・植生・メンテナンス性などに分類して、具体的な写真事例を示している。
・特に、小規模事業用での事業者の気づき、事業関係者とのコミュニケーション、設備設計、施工 時の配慮事項、メンテナンス時の配慮、改善事項などに活用されている。
・ 全体総合評価の簡易的ツールとしても活用されている。



6－2）Before・After ベストプラクティス事例公開

https://www.jpea.gr.jp/document/handout/chiiki_checklist/

・「地域共生・共創のための太陽光発電所チェックリスト」（略称：地域共生のチェックリスト）にて問題判定となった発電所を具体的にどのように改善すればよいのかの改善例を紹介 するために、Before/After改善事例集をJPEA HPで併せて公開している。

低圧発電所の改善事例



7）太陽電池モジュールの適正処理（リサイクル）が可能な産業廃棄物中間処理業者名一覧表の公開

https://www.jpea.gr.jp/wp-content/uploads/20260608_recycle_contr_list_v1.9.pdf

・JPEAでは、太陽電池モジュールの適正処理（リサイクル）が可能な産業廃棄物中間処理業者の情報を得たいとの設置者や発電事業者にニーズを踏まえ、
・JPEAの自主的取組みとして、産業廃棄物中間処理業者の協力を得て排出事業者が適正処理の委託先を見つける場合の参考情報の一つとして一覧表を作成している。
・内容については、本一覧表をあくまでも参考情報の一つとして位置づけ、個別案件においては自己の責任で必要な情報を入手するなどして判断されるようお願いしている。

・2026年6月8日更新段階で、全国66事業者が登録。



一覧表から一部を抜粋例

（2026年6月8日更新）

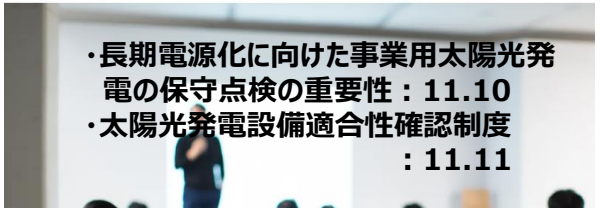
中間処理業者の名称・事業所名（注1）	事業所住所	電話番号	URL
野村興産株式会社	北海道北見市留辺蘂町富士見217番地1	0157-45-2911	https://www.nomurakohsan.co.jp/
株式会社マテック 石狩支店	北海道石狩市新港南1丁目22-16	0133-60-2000	https://www.matec-inc.co.jp/
株式会社よねざわ工業	北海道恵庭市戸磯596-6	0123-32-2221	https://www.yonezawa-k.co.jp/
株式会社エコネコル　函館支社	北海道函館市西桔梗町246番地27	0138-49-8880	https://www.econecol.co.jp/
株式会社青南商事	青森県弘前市大字神田5丁目4-5	0172-35-1413	https://seinan-group.co.jp/
株式会社ミツバ資源	青森県十和田市大字伝法寺字大窪60-19	0176-28-2033	http://www.mitsuba-shigen.com
株式会社環境保全サービス	岩手県奥州市水沢卸町4-7	0197-25-7522	https://www.khs.ne.jp/

株式会社宮城衛生環境公社	宮城県仙台市青葉区荒ヶ根字野川26-6	022-393-2216	https://miyagi-eh.co.jp/
エコシステム花岡株式会社	秋田県大館市花岡町字大森山下65-1	0186-46-2851	https://www.dowa-eco.co.jp/EHN/
株式会社モリヤ	山形県東根市大字東根甲5996番地	0237-43-3612	https://ecomoriya.com/
株式会社高良	福島県南相馬市原町区深野字入鹿田117-7	0244-22-7111	https://www.takaryo.co.jp
株式会社白川商店	福島県郡山市田村町下行合字田ノ保下1-23	024-944-6082	https://www.shirakawa-syouten.co.jp/
日曹金属化学株式会社	福島県耶麻郡猪苗代町大字磐根字堀水1372番地	03-4586-7892	http://www.nmcc.co.jp/company/aizu/
J&T環境株式会社	群馬県伊勢崎市赤堀鹿島町358-1	0270-62-3740	https://www.jt-kankyo.co.jp
重田商事株式会社	群馬県吾妻郡嬬恋村大字芦生田205番地	0279-97-3264	https://shigetashoji.co.jp/
有限会社　カネタエンジニアリング	群馬県渋川市渋川１１２０－４	0279-25-7228	https://www.kaneta-eng.jp/
株式会社　電源群馬	群馬県北群馬郡吉岡町大久保６０１	0279-26-2005	https://dengen-gunma.jp/business/prf/
株式会社アロウズ	茨城県筑西市寺上野1218番1	0296-48-6620	https://arrows9.co.jp/
水海運産業株式会社	茨城県常総市左平太新田991	0297-22-0077	https://www.mitoukaido.net/
環境通信輸送株式会社	茨城県牛久市小坂町3126	029-875-1301	https://www.ktyhon.co.jp/

8）設置者意識向上・保守点検技術者育成（講習会の講師派遣など）

・小規模発電設備等保安力向上総合支援事業にて、電気パートはJPEAから講師として参加（4回／年実施）
・毎年開催のソーラーウィークで、電力安全関連、保全・保守長期電源化にむけたセミナーを開催（電安課/AIST/SPEI/O&M事業者とも協力）
・JPEA協賛団体で、保守点検の重要性や、安心安全のための維持管理手法を共有（J-PITA、JPMA、JOMARE、PVams、JSMA、JPPA、他協賛団体、水道協会等）
・JPEAが進める講習会や研修会で、長期安定電源化・安心・安全に向けた設置者意識向上の重要性強調
（自治体への研修や、土地改良区、防水材料協会等の団体も含む）





9）多発する災害への注意喚起（水害対応例）

今後の政府や自治体などからの呼びかけ等に応じた防災対応をとってください。
また、引き続き大気が不安定な状態にあり、他の地域でも豪雨災害の危険がありますのでご注意ください。一般家庭（屋根上設置）の太陽光発電設備の損傷等が確認された場合は、絶対にそのままでは使用（通電）せず、また手を触れず、販売店・施工店にご連絡ください。
また、地上設置の太陽光発電設備の損傷等が確認された場合でも、手を触れず、発電設備の表示板の事業者（発電事業者や保守点検事業者等）へご連絡願います。
以下の資料をご参考に、事故防止に対しては十分にご注意いただきますよう、お願い申し上げます。

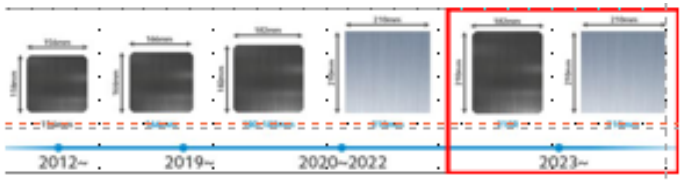
・太陽光発電システム（屋根上設置）の設備浸水・水没時の注意
・太陽光発電の水害時の感電の危険性について
・太陽光発電設備が水害によって被害を受けた場合の対処について
・太陽光発電システム被災時の点検・撤去に関する手順・留意点【水害編】

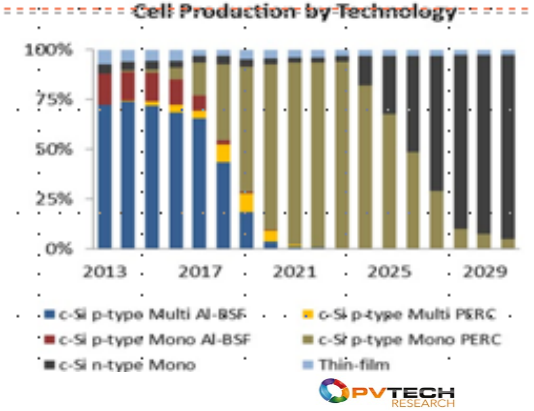
2．変化する環境と課題について

1）太陽光発電システムの動向（モジュール･PCS･基礎架台）

①結晶系事業用太陽光発電モジュールの最近の動向

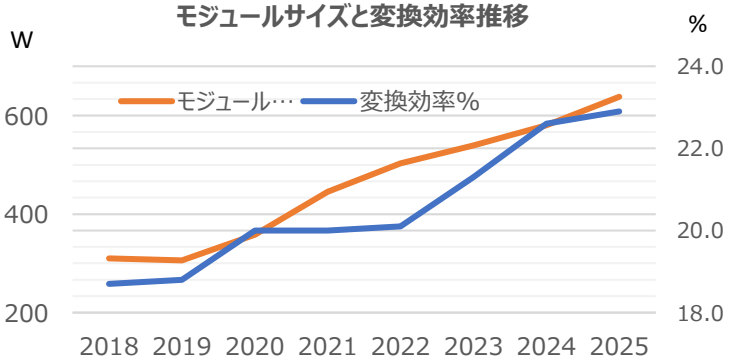
・セル技術　　：ｳｪﾌｧｰ大型化M10･M12 、ﾊｰﾌｶｯﾄ化、 N型TOPcon＋BCへ
・モジュール大型化：最新では700～800W（変換効率24～25%）
・高電圧化　　：ハーフカットセル導入で高電圧化(40V）、システム高電圧化、
・モジュールサイズ統一化：ミドルサイズ、ラージサイズで　中国大手8社合意、
・両面ガラスジュールが結晶系モジュールの主力に（モジュール強度基準2,400pa～5,400pa)
・結晶系でも軽量フレキシブルモジュールの拡大
・ペロブスカイト太陽電池については、実証データをもとにシステム設計の考え方を公開することが重要







寸法：
2382×1303×33 mm
最大出力：720W
最大変換効率：23.2%
重量：38.3kg
耐荷重：
5,400Pa/2,400Pa
製品保証：12年
出力保証：30年
2.0mmダブルガラス
構造



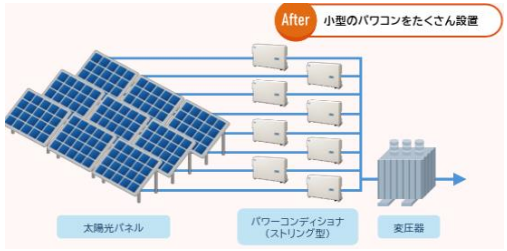
	ミドルサイズモジュール	ラージサイズモジュール
Cellサイズ	210x182mm	210x210mm
モジュール　サイズ	2,382x1,134mm	2,384x1,303mm
中国太陽光発電産業協会（CPIA）WSで8社合意	Trinasolar LONGi JinkoSolar CanadianSolar JA SOLAR risen DASOLAR TW SOLAR ASTRONERGY	Trinasolar CanadianSolar risen 中环 TW SOLAR ASTRONERGY

②事業用PCSの最近の動向

・集約型から分散型シフト：MWクラスの集約型から100～150kW/PCS分散型へ
・故障やトラブル対応：分散型PCSでは発電停止期間短縮によるセンドバック方式へ
→電気事業法に改正により、次年度以降事故原因分析等について、メーカーの調査協力強化
・接続箱のPCS一体化傾向：コスト低減化、回路効率化、
・PCS交換時期・リパワリング・工場屋根設置・JCSTAR
FIT制度の初期に運転を開始した発電所は設備更新の時期を迎えており、更新を機にリパワリングをどう図るかが課題。
る。 屋根設置に関しては、改正省エネ法(省エネ・非化石転換法)により、2026年度から、一定規模以上のエネルギーを消費する「特定事業者」に対し、工場等の屋根上への太陽光発電設備の設置計画策定が義務づけられる
サイバーセキュリティへの対応も急務で、2027年4月からは、JC-STAR(セキュリティ要件適合評価及びラベリング制度)の★1取得機器を使うことが、系統連系の条件になることが決まっている。



過積載と分散型
PCSで朝夕の
発電量が増加



③基礎・架台の最近の動向

・地上設置：基礎の9割以上は杭基礎、架台はアルミ構造が8割
・屋根設置：金属屋根では、屋根材への直接設置、陸屋根は防水対応
→電気事業法改正により、太陽電池発電設備について、土木建築の専門性を有する第三者機関が、工事前に構造に関する技術基準への適合性を確認する

地上設置の例





金属折版屋根
設置の例





フレキシブルソーラーの例
絶縁シートを介して直接接着





2）設置形態（地上設置⇒屋根・カーポート・壁・営農・垂直・ベランダ・水上等へ）

・電気設備の術基準では2021年4月に「太陽電池設備に関する技術基準を定める省令」が施行され、太陽電池発電設備に関する技術基準が整備された。
・JIS規格やNEDOが策定した設計ガイドラインなど技術的要件を具体的に示した規格は、技術基準の解釈や解説に引用されている。
・今後、設置形態が多様化するなか、「電気事業法改正」での第三者機関による技術基準への適合性確認についてはDX化等で事業者負担軽減を期待

	形態	設置　工法	一般的な設計・施工	課題や、クリヤーすべきポイント
地上	地上	平地型、傾斜地型 地上基礎の上に設置	土地を造成し、基礎・架台にモジュール据付け、近年の設置角度は、10～15度程度が多い、	適切な基礎・構造設計・適格な施工が重要 排水対策、積雪対策などが重要
	営農	営農藤棚型、営農回転型 農業活動を行う上部に設置	一番設置が多いのが、藤棚型で、農作物によって遮光率がことなる。	下部で営農をおこなうため、モジュール設置が高所設置費用がかさむ、
	垂直	垂直型 パネルの両面発電を活用	積雪地区での設置で普及、雪の反射効果（アルベド）によって、冬場の発電量が多い、	電技基準はJISC8955は、風力係数が5～60度で垂直設定がない、建築基準法の看板で代替
	カーポート型（地上設置） パポート架台の上部に設置		建築物として位置付けられるため、建築基準法による構造計算と設備設計	建築基準法による確認申請が必要
屋根	屋根置	屋根上（陸屋根）学校や病院防水工事をともなう場合多い	屋上に基礎架台を設置してパネルを設置する	長期耐久性防水シートによる、 直接接着したり、一体化した間接材を設置する
		金属折板屋根型（工場倉庫） 重ね折板、ハゼ折詩、嵌合式	折版屋根に、固定金具でパネルを直接固定し設置（架台は使用しない場合が多い）	必ず、建物側にでの耐荷重の確認が必要、荷重制限で軽量モジュールしか設置できない場合あり
		勾配屋根型（大屋根等）ALC版、鋼板、の上に設置	屋根材の上に、設置するための取り付け金物を設置して、パネルを固定する	屋根材に応じた設置方法が必要、耐荷重制限もあるので留意が必要
外壁窓	壁設置型（BAPV)*建物外付け RC, ALC板、鋼板などの、建材やスパンドレルの上にパネルを設置		壁面に設置金物をつけて固定したり、建材に面に固定して設置など、建物の外皮に、既設のモジュールを設置する（外皮型は交換可能）	建築物組込（新設）と電気工作物(既設等）の位置付けが異なる、（建築基準法と電気事業法） 建築物一体では、建物寿命40～50年であり 長期耐久性（発電終了後も安全継続）、 壁面やカーテンウォールなどは高所保守点検対策 （常態監視技術等で代替すべきではないか）
	壁一体型（BIPV)＊建物組込 カーテンウォールように,太陽電池モジュールを建物と一体化し設置		セルをガラスとガラスで挟込んだモジュールを生産し、カーテンウォール組込多く、建物設計から施工まで一体化導入る例が多い	
	窓一体型(ライトスルー、シースルー、トップライト形、ロールカーテンも含む)		アモルファス型・結晶型・ペロブスカイト型など、光透過性の特色を生かし窓材として代替設置	ニッチ市場になるため、コスト面や意匠性のでアピール効果が重要
ベランダ	ベランダ・バルコニー型 （自家消費用）		800W程度のパネルをベランダに設置して宅内の電気を賄う（欧州で爆発的普及）	ベランダ設置での構造性確認、家庭内使用の電気安全性確認（日本では今後導入が期待される）
水上	水面にフロートを設置		フロート設置や、アイランド設置でパネル設置、アンカーやシンクなどで固定・係留	施工方法は、各社によって異なる、土地改良区等でのため池等が多く農業インフラを支えている

3）スマート技術･AI化（設計や運用でのDX、アセットデータ、AI診断）

①ドキュメント管理のDX化

案件別に図面、工程表、写真の管理や情報の共有が記録できる・社外者も案件ごとに招待し、情報共有を行う・現場ではiPadでANDPADを活用し、ペーパーレス化を図る・写真台帳の作成が簡単・工程表作成が簡単・社内にいる設計者とタイムリーに図面の共有ができ書面管理の一元化によって負担が軽減



②ウェアラブルカメラの導入による

・現場調査時に用して、搬入路の障害物（路盤養生箇所）などを 事務所内から複数人り未然の**事故防止**

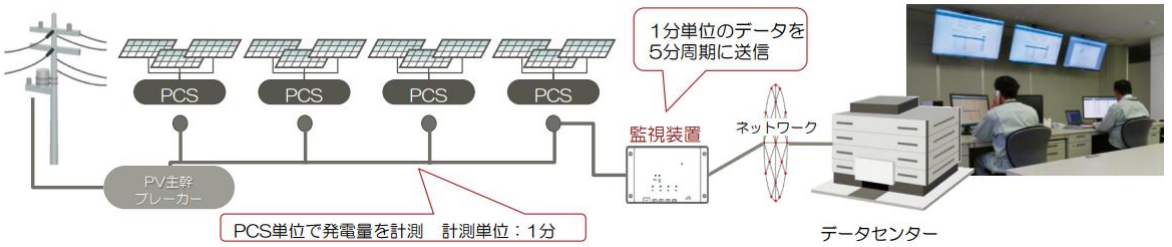
- 新入社員がウェアラブルカメラを使用することで、現場同行のOJT期間を短縮
- ウェアラブルカメラを定点設置することで、屋根上と地上の作業を1人の現場担当者が管理（作業場所が複数の省力化）





③遠隔監視の進化

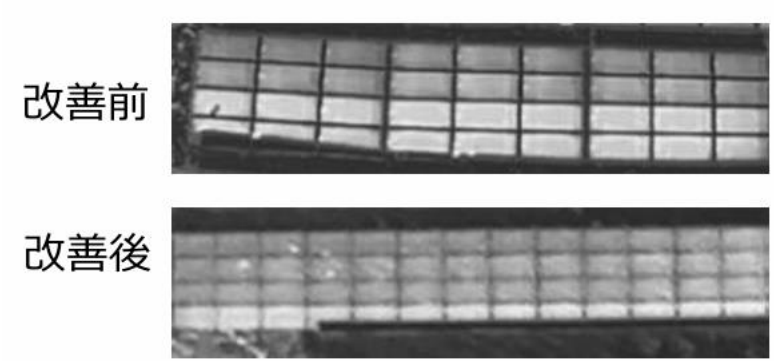
・多数の発電所を一元的に常態管理し、発電事業の設備の適正な運用を行う、近年では、AIにより診断技術が進み、保守保全ででの予兆管理などに適用されている、



④スマート化を進めるには、導入インセンティブが必要

・定期点検緩和（高度な遠隔監視、AI画像解析、状態鑑識機器の基準）
・遠隔点検による点検実施可能人員の拡充（目視検査のカメラ等による代替）
・太陽光発電のセカンダリー市場の健全化（適切な保守維持管理を、高度監視装置と維持管理認定）

項目例	制度設計	インセンティブ案
切縁監視技術 信頼性向上コスト低減	絶縁抵抗の低下および回路の常時通電又は断線等の異常状態を検知。直流部センサー技術にIoT 通信機能を搭載し、遠隔で状態監視。発電 設備管理者に警告・対応	安全性の向上及び点検コストの低減のために点検頻度の延伸する。高圧一括受電での集合住宅低圧回路の点検や壁面設置などは見直し効果が高い、
主任技術者の高齢化 とスマート技術活用	スマートグラスの活用による若手人材育成支援	導入研修補助支援 工程別訓練、OJTなどで活用
AI搭載ドローンによる 太陽光パネル点検	故障探索、影調査、安全確認、検査確認 （竣工でにｸﾗｽﾀｰ異常がないか確認）	検査報告に、ドローン評価を加点要素として加える（ドローン定期診断事業者への点検頻度の延伸）



ドローンで、発電状態を観察し、陰の影響を分析し、配線レイアウ変更することで改善できた例。
高解像 カメラと赤外線カメラの併用による評価で、発電影 響を最小化により10%以上の発電量が向上し、配線 変え費用回収にのみならず、投資回収期間が短縮で きた。※下2段の発電低下から1段のみになった例。
資料は（株）エネテク提供

４）太陽光発電ビジネスモデル変化（自家消費、オンサイトPPA,オフサイトPPA、リース）

①　太陽光からの電気をどうやって使うか（活用で、屋根上設置での受電設備や系統接続が異なる）

	自家消費	FIT	FIP	FIP併用・余剰売電
発生電気買取全	全て自分で使う	全量・国が買取	自分で市場へ販売	自家消費・余剰を売電
設備電気配線	構内の負荷・逆潮禁止	専用配線・全量売電	専用配線・全量売電	構内負荷・余剰売電
電力系統制約	制約なし	制約あり	制約あり	余剰量で制約
屋根設置面積	最大でも消費電力範囲 多くが逆潮禁止で制約	屋根面あれば 設備容量次第で最大	屋根面あれば 設備容量次第で最大	工場屋根をフル活用 余剰買取事業者が重要

・近年のエネルギー事情から自家消費型が拡大、従来設備管理者の太陽光の一定の保守保安スキルの確保が重要
・FITからFIPへの移行が進み、電力市場統合化による、再エネの需給管理（予測と需給調整）が重要となる、
　発電設備の最適運用には、自社需給、系統情報・電力市場情報を参考に、設備運営をおこなっていく必要がある

②　施設屋根上の太陽光をだれが所有するか（所有方法で、設計施工責任、メンテンス、買取契約が異なる）

	自己所有	オンサイトPPA	オフィサイトPPA	リース	屋根貸
発電設備保有	自社施設自己設置	PPA事業者 事業者施設内設置	PPA事業者 事業者施設外設置	リース事業者	屋根利用事業者
初期投資	初期投資が大きい	不要	不要	不要	不用
費用回収	売電収入で 資金回収	長期の電力購入契約 10～20年契約	長期の電力購入契約 託送料金等加算 10～20年契約	リース契約 10～20年契約	屋根賃貸料 10～20年契約
設計施工責任	自社	PPA事業者	PPA事業者	リース事業者責任	屋根利用事業
設備移転・廃棄	可能	できない	できない	できない	できない

・オンサイト設備の保守保安責任者は、設備保有者と、PPA設備保有者によってことなるため、両者の役割分担・
　責任範囲を明確に定め、緊急時の対応や、トラブル時の対応など、事業運用を円滑に安心・安全に実施する
　ことが重要。

３．長期電源化に求められる産業保安とアセット管理

１）これからの方向性は　安心・安全を前提に
電源価値の向上と導入・発電コスト低減をいか実現するか

・設備利用率の向上　→高効率化（モジュール・システム）、過積載活用
・システム単価の低減 →機器単価の低減、
・運転年数の長期化　→20年→30年→40年
・維持管理費の低減　→DX化、スマート化でどこまで代替できるか

２）リスクマネージメントを行い価値向上が進む方向へ制度面で検討

・直流部1000Ｖ化（２種電気工事士のPV限定範囲で活用）
・外部委託の改善（高圧一括受電集合住宅での低圧設備点検）
・特別高圧設備に関わる第二種電気主任技術者の負担軽減、
補助員として3種主任技術者活用

３）DX化・スマート化のインセンティブで、安心安全に人材育成・価値向上

・常時監視・遠隔診断システム制御

４）DX化・データー活用・最適リパワリング、長期運転

・発電予測精度向、　柔軟性対応、　40年稼働、

事業環境の変化に応じた産業保安への具体的な項目イメージ

	変化要因	新たな制度見直しの提案・検討
1	技術的な環境変化に応じた検討	・高電圧化への対応（PVで1000V対応） ・スマート技術の取入れ　→ユーザーインセンティブ（自主保安） ・PVの機能の高度化→市場や系統と一体となったEMS機構の拡大 ・遠隔監視・遠隔診断→AI診断や、遠隔による整定値や予防保全 ・アルミケーブル　→JIS化太陽光向け（盗難対策） ・蓄電池併設型の対応→市場や系統と一体となったBMS・EMS機構拡大
2	設置形態の変化 ベランダ、屋根、壁、垂直、営農、水上、	・設置形態に応じたガイドラインの整備 ・特に建物や建築物に関係→電気事業法や、工事前構造確認に位置づけ ・集合住宅での、導入整備→高圧受電・共有部・保守外部委託問題
3	ビジネスモデルに応じた責任の変化（PV所有形態）	・資金形態：自己資金、ファンド、リース、リートなど ・事業モデル：自己所有・屋根貸・PPA（オンサイト・オフサイト・VPPA） ・保守・維持管理に関する責任分担や契約形態に応じた制度運用
3	**変化する環境に対して制度面提案**	**・電気技術基準での解釈（新しいビジネスモデルに応じた見直し） 上記１に応じた技術基準見直し（規制ではなく普及・長期電源の視点） ・外部委託の内規の見直し（新しいビジネスモデルに応じた対応） ・特に、スマート化での需要家インセンティブ（点検頻度の見直し） 予防保全やアセット管理の面でユーザーメリットにある制度設計**

本日は、このうち制度検討の優先テーマとして、
①直流1000V、②スマート保安、③保安人材の3点に絞って提案します。

① PV直流1000V化に向けた制度見直し

安全要件と施工者要件を明確化し、既存の施工体制を活用

現場課題は、対応機器の有無だけでなく、施工を担える事業者・技術者が限定されること

PV固有の安全要件、追加教育・技能確認、施工範囲を明確化し、既存の施工人材を活用できる制度を検討

現行制度下の施工課題

設備・市場の変化

- モジュール高出力化に伴い直流回路が高電圧化
- 1000V対応機器・システムの導入が進展
- 屋根設置・PPA・設備更新で施工需要が拡大

現場の課題

- 直流750V超は現行制度上、高圧として扱われる
- 施工を担える事業者・技術者が限定
- 低圧PVの施工経験を持つ地域事業者を活用しにくい

機器は1000V対応でも、施工者要件が普及の制約

制度見直しの提案

PV直流1000V以下の限定的取扱い

- 対象を標準仕様設備に限定
- 対応機器・回路構成・施工・検査方法を標準化
- 低圧PVの施工経験を有する既存資格者について、追加教育・技能確認を条件とした施工範囲を検討
- 設計・施工・竣工検査・保安監督の責任範囲を明確化

現行：直流750V以下 低圧区分に応じた施工者要件 → **検討案：750V超～1000V以下 PV限定＋標準仕様＋追加教育**

安全を担保する条件

機器・設計

- 1000V対応機器と定格整合
- 感電・絶縁・地絡・アーク・過電圧対策
- 安全な停止・切離し手段

施工者

- PV直流・1000V設備の追加教育
- 実技を含む技能確認
- 作業範囲・禁止作業の明確化

検査・記録

- 極性・導通・開放電圧・絶縁抵抗等を確認
- 施工写真・測定結果・使用部品を記録

PV直流1000V以下の標準仕様設備について、安全要件・施工者教育・作業範囲・検査方法を一体で検討

※低圧への一律な区分変更や資格要件の一律緩和ではなく、PV限定の安全要件と施工者要件を検討する提案。

② スマート保安への転換

定期点検と常時監視を組み合わせ、設備状態に応じたリスクベース保安へ

定期点検を基本としつつ、信頼性を確認した監視・診断で異常兆候を早期把握し、判断と現地対応を重点化

常時監視
- PCS運転・停止
- 電流偏差
- 絶縁・地絡警報
- 通信・装置故障

遠隔診断
- データ比較
- 異常候補抽出
- 映像・写真確認
- 履歴との照合

有資格者判断
- リスク判定
- 停止・切離し判断
- 現場確認の指示
- 復旧可否判断

重点的現地対応
- 異常設備を優先
- 測定・故障特定
- 復旧・原因確認
- 設備履歴へ記録

監視の信頼性
- 性能・信頼性要件
- リスクに応じた監視項目
- 警報・出動条件
- 監視故障時の代替措置

データ信頼性・サイバー
- 欠損・改ざん対策
- 遠隔操作の権限管理
- 通信断時のフェイルセーフ
- 判断・対応履歴の保存

点検合理化の条件
- 監視可能な異常と現地劣化を区別
- 稼働実績・検出性能を評価
- AI等は判断支援
- 最終判断と責任体制を明確化

定期点検を基礎とし、監視実績に基づいて点検内容・頻度の合理化を検討

③ 保安人材の裾野拡大

現行資格制度を前提に、作業分解・追加教育・記録による役割分担を検討

資格要件を一律に緩和せず、作業内容をリスク・難易度で整理し、高度資格者を監督・判断へ重点化

C	**監督・判断・高リスク作業**	設計・施工確認／保護協調・絶縁・地絡・アーク判断／停止・復旧判断	**工事：第一種電気工事士等** **保安監督：電気主任技術者等**
B	**定型測定・限定作業**	標準測定／限定点検・交換／有資格者の指示による一次対応	**第二種電気工事士等＋PV専門教育** **※範囲は法令整合を確認**
A	**定型確認・記録**	外観・表示・施錠／写真・設備台帳／警報時の現地確認／補助作業	**PV基礎・安全教育修了者** **手順・禁止作業・報告基準を明確化**

教育・登録	作業管理	責任分担
• 標準カリキュラム • 登録・更新 • 実技による技能確認	• 作業範囲・禁止作業 • 作業前承認・手順書 • 必要な資格者配置	• 関係者の役割 • エスカレーション • 不適合を教育へ反映

高度資格者の責任を維持し、定型業務は教育・手順・承認・記録を条件に役割分担を検討

④ 段階的な検証・移行措置

技術・監視・人材を段階的に検証し、安全実績を踏まえて制度へ反映

三つを同時に全面変更せず、個別検証から統合実証へ進み、問題発生時の原因を切り分けられる形で評価

STEP 1 論点別要件整理

- PV直流1000Vの安全・施工者要件
- 監視性能・対応条件
- 作業・資格・教育

STEP 2 個別・限定実証

- 対象設備・作業を限定
- 三要件を個別検証
- 有資格者の管理・承認

STEP 3 統合実証・評価

- 安全性・対応性能
- 施工・点検品質
- 合理化効果・業務変化

STEP 4 標準・制度反映

- 標準仕様・検査要領
- 点検・教育・人材要件
- 適用範囲を段階拡大

想定する実施体制

- 設備・運用：発電事業者・O&M
- 機器・技術：メーカー
- 標準・教育：JPEA・関係団体
- 評価・制度：有識者・検査機関・行政

移行期間中の安全弁

- 有資格者による管理・承認
- 施工・測定・異常対応の記録
- 監視喪失時の代替措置
- 不適合時の停止・従来要件への復帰

安全性・対応性能・作業品質のデータを踏まえ、適用範囲を段階的に拡大

長期安定電源化を支える「次世代型産業保安」への転換

技術進歩を安全性向上に活かし、持続可能な産業保安体制を構築

目標：安全性の維持・向上と、導入・運用の合理化を両立

技術

① PV直流1000V化への対応

- 安全要件・施工者要件・検査方法を一体で整理
- 機器～保守の一体評価
- 高圧直流リスクに対応

運用

② スマート保安

- 定期点検と常時監視
- 異常候補を早期把握
- 判断・現地対応を重点化

人材

③ 育成と役割分担

- 作業をリスク別に整理
- 高度資格者を判断へ重点化
- 定型業務は教育・手順・記録

④ 3施策を実装する段階的プロセス

要件整理 → 個別・限定実証 → 統合実証・評価 → 標準・制度反映 → 段階適用

共通基盤

標準・認証｜適合機器｜施工品質｜竣工検査｜常時監視｜データ・サイバー対策｜人材教育｜事故分析

お願い：① 論点整理の場を設置　② 限定実証により安全要件と制度見直しの可能性を検証

補足： 将来的なPV直流1500V対応の技術・制度論点

1000Vに関する施工者制度の検討とは分けて、1500Vシステム全体の安全要件を整理

1500V化を単なる電圧区分の緩和として扱わず、機器・設計・施工・検査・保守を一体で評価する

期待効果・国内課題

期待される効果

- 回路電流低減による配線・機器構成の合理化
- 損失・BOSコスト低減への期待
- 長期安定電源としての競争力向上

国内制度との関係

- 直流750V超は高圧に区分
- JIS C 62548:2023は750V以下が対象
- 国内条件での効果は今後検証

安全を担保する条件

機器・設計

- 定格・絶縁性能を1500Vシステムとして整合
- 最大開放電圧、絶縁、地絡、アーク、過電圧対策

施工・検査

- 極性、導通、電圧・電流、絶縁抵抗、保護機能を確認
- 施工記録・部品トレーサビリティを管理

運用・保守

- 絶縁・地絡・停止等を監視し、改修時に再確認

今後の制度論点

国内設計基準

- IEC 62548-1等を踏まえた設計・施工要件
- JISの適用範囲と国際規格との差異

資格者要件

- 設計・施工・検査・管理の関与範囲

適用方法

- 限定実証と安全実績に基づく段階適用

同等以上の安全を確認できる1500V設備について、国内制度上の合理的な取扱いを検討

根拠例：電技省令、JIS C 62548:2023、IEC 62548-1、IEC/JIS C 61730・62852、IEC 62930、IEC 62446-1

長期安定電源化を支える「次世代型産業保安」への転換

技術進歩を安全性向上に活かし、持続可能な産業保安体制を構築

目標：安全性の維持・向上と、導入・運用の合理化を両立

技術

① PV直流1500V

- 国際規格を踏まえた国内要件
- 機器～保守の一体評価
- 高圧直流リスクに対応

運用

② スマート保安

- 定期点検と常時監視
- 異常候補を早期把握
- 判断・現地対応を重点化

人材

③ 育成と役割分担

- 作業をリスク別に整理
- 高度資格者を判断へ重点化
- 定型業務は教育・手順・記録

④ 3施策を実装する段階的プロセス

要件整理 → 個別・限定実証 → 統合実証・評価 → 標準・制度反映 → 段階適用

共通基盤

標準・認証｜適合機器｜施工品質｜竣工検査｜常時監視｜データ・サイバー対策｜人材教育｜事故分析

お願い：① 論点整理の場を設置　② 限定実証により安全要件と制度見直しの可能性を検証