

太陽光発電のスマート保安への取組み

2021年3月16日
一般社団法人太陽光発電協会

概要

1. J P E A（太陽光発電協会）の紹介

2. J P E Aの太陽光発電の保守点検の取組み

- 2.1. 太陽光発電の保守点検ガイドライン
- 2.2. 地上設置太陽光発電に関する設計ガイドライン
- 2.3. P Vマスター技術者制度の紹介（J c o t）
- 2.4. 不具合事例ならびに対応事例の紹介
- 2.5. 関係者事業者による定期セミナー

3. 事業者によるスマート保安最新事例の紹介

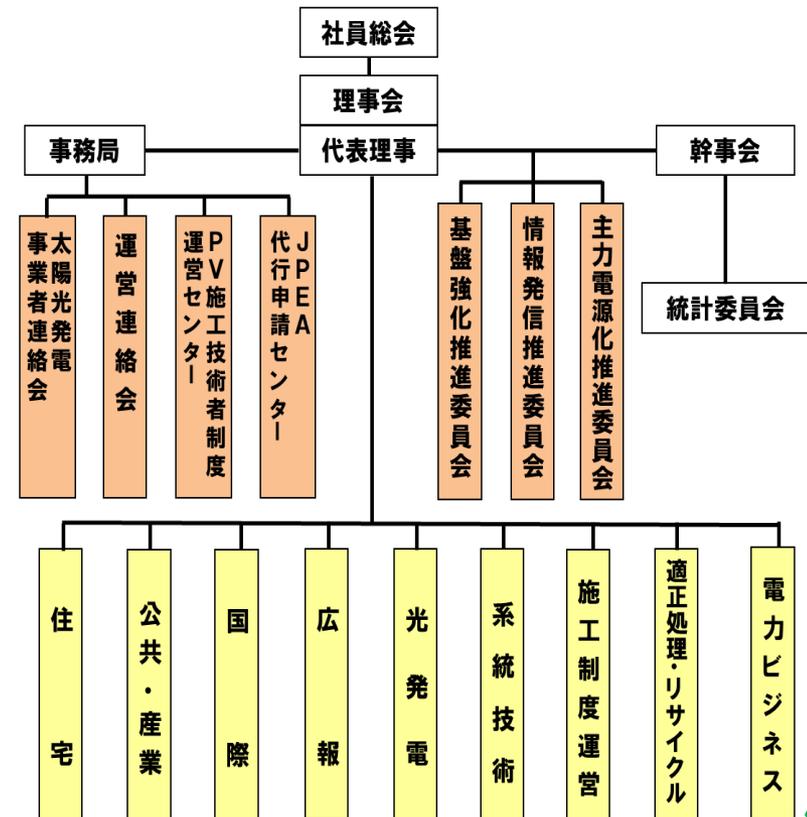
4. 太陽光発電のスマート保安に向けた今後の取組み

1. J P E A (太陽光発電協会) の紹介

- 協会名 : 一般社団法人 太陽光発電協会
Japan Photovoltaic Energy Association
(J P E A)
- 設立 : 1987年 (一般社団法人は2009年)
- 代表理事 : 菅原 公一 (カネカ会長)
- 所在地 : 東京都港区新橋2-12-17
- 目的 : 太陽光発電システムに関連する利用技術の確立及び普及促進、並びに産業の発展によって、我が国経済の繁栄と、国民生活の向上に寄与し、もって会員共通の利益を図る。
- 主な取組 :
 - ① 政府、自治体等への提言活動
 - ② 太陽電池出荷量調査
 - ③ 各部会における専門的な活動
 - ④ PV施工技術者制度の運営 (J c o t)
 - ⑤ 補助委託事業の実施
[設備認定申請に係る代行申請事業(J P - A C)]
 - ⑥ 消費者相談窓口
- URL : <http://www.jpea.gr.jp>

会員数 : 128社・団体 (2020年12月1日現在)

公益・関連機関・団体	2
セル・モジュールメーカー	20
周辺機器・部品・素材メーカー	29
販売・施工 (ゼネコン・住宅・システムインテグレーター)	46
電力・エネルギー	19
その他	12



2. JPEAの太陽光発電の保守点検の取組み

2.1. 太陽光発電の保守点検ガイドライン

- 2016年12月28日、国際規格IEC 62446-1※等を参考にJEMA（日本電機工業会）と共同で「太陽光発電システム保守点検ガイドライン」を制定
- 住宅用、産業用共通の太陽光発電の保守点検ガイドラインとして広く活用されている。
- 2019年12月27日、改訂第2版として公開

<http://www.jpea.gr.jp/pdf/t191227.pdf>

スマート保安について

- スマート保安については、今後、保守点検に係る技術の高度化、効率化の向上と共に適用が期待される。
- 昨今、急速に技術が向上しているドローンや遠隔監視など、導入事例を参考に、今後、同保守点検ガイドラインへの適用を検討中。

※IEC62446-1: Photovoltaic (PV) systems Requirements for testing, documentation and maintenance Part 1:Grid connected systems Documentation, commissioning tests and inspection

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



一般社団法人日本電機工業会



太陽光発電協会
Japan Photovoltaic Energy Association

2. JPEAの太陽光発電の保守点検の取組み

2.2. 地上設置太陽光発電に関する設計ガイドライン

JPEAでは、地上設置等に伴う基礎部分や架台などの設計についてのガイドラインを公開。現在、傾斜地、営農型などについてもNEDO委託研究事業で基礎データ等を評価しており、次年度以降にこれを反映したガイドラインを公開する予定。



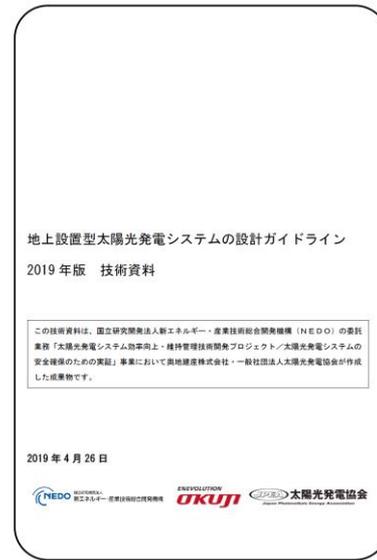
ホーム > 地上設置型太陽光発電システムの設計ガイドライン及び構造設計例について (2019年版)

地上設置型太陽光発電システムの設計ガイドライン及び構造設計例について (2019年版)

構造安全性の高い太陽光発電設備の提供を目的として、学識者からなる専門委員会での討議を経て、架台・基礎の設計の参考になる「地上設置型太陽光発電システムの設計ガイドライン2017年版」及び「地上設置型太陽光発電システムの構造設計例」を公表しました。

この設計ガイドライン及び構造設計例を改訂・更新した2019年版を本ホームページに掲載いたしますので、関係者各位におかれましては本資料をご活用頂ければ幸いです。

この成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託業務「太陽光発電システム効率向上・維持管理技術開発プロジェクト、太陽光発電システムの安全確保のための実証」事業の結果として得られたものです。



設計ガイドラインの公開
<http://www.jpea.gr.jp/pdf/PVguideline2019.pdf>

設計ガイドライン技術資料の公開
<http://www.jpea.gr.jp/pdf/PVdata2019.pdf>

2. J P E Aの太陽光発電の保守点検の取組み

2.3. P Vマスター技術者制度の紹介（J c o t）

P Vマスター技術者制度とは、J P E Aが認定する太陽光発電の保守点検技術者養成制度

- P Vマスター保守点検技術者とは、「事業計画策定ガイドライン」や「太陽光発電システム保守点検ガイドライン」で義務付けられた太陽光発電設備の保守点検に関する正しい知識や技術を保有していることを太陽光発電協会（J P E A）が認定した技術者をいう。
- 認定試験受験の有資格者は、J P E Aが認定する「P V施工技術者」「P Vマスター施工技術者」及び「電気主任技術者」「電気工事士」となる。

- これまで、P V施工技術者認定制度では、施工技術者の認定登録者数が約3,000名に達した。
- 加えて長期安定的な電源とする観点からP Vマスター保守点検技術者を認定する制度を運営している。
- 毎年、秋ごろに試験対策セミナーと認定試験を実施している。

JPEA 太陽光発電協会認定 新資格制度

「PVマスター保守点検技術者」
「PVマスター施工技術者」
のご案内



平成29年4月からの改正FIT法の施行により、従来の「設備認定」が「事業計画認定」に変更されました。新たな認定制度では、国により制定された「事業計画策定ガイドライン」に基づき、安定的かつ効率的な発電による確実な発電事業が求められるようになり、適切な設計・施工、保守点検について、より一層留意することが必要になります。これに対応して太陽光発電協会では、新たな資格制度として、「PVマスター保守点検技術者」「PVマスター施工技術者」の認定をスタートします。

新資格制度スケジュール

PVマスター保守点検技術者	● 2017年 10月 保守点検セミナー開始
	● 2018年 2月 第1回認定試験実施
PVマスター施工技術者	● 2017年 10月 研修機関で随時認定研修及び認定試験開始



2. J P E Aの太陽光発電の保守点検の取組み

2.4. 不具合事例ならびに対応事例集の紹介（情報共有）

J P E Aでは、太陽光発電の不具合事例集をHPで公開し、保守点検の必要性を発信

太陽光発電システムの不具合事例とその対応事例 (2020年3月に公開)

- F I T制度の期間中や期間終了以降も太陽光発電システム(PVシステム)が安全かつ健全に稼働を続けることが必須である。
不具合事例と対応事例を情報共有し太陽光電の保守点検の必要性を訴求。
- P Vシステムを長期的に活用するための課題や留意点等の要件を検討する参考としてP Vシステムの設計・施工・運転・保守点検等に関する初期不良や不具合の事例とそれらの対処例の情報収集を行った。
- 不具合事例とその対処例は「A：全般」「B：アレイ・モジュール」「C：ケーブル・コネクタ」「D：架台・基礎」「E：接続箱・PCS」「F：キュービクル・発電設備周辺環境」及び「G：その他」としてカテゴリー別に収集し、まとめている。
- 今後も必要に応じて追加していく予定。

A：全般	
A-1：保守点検業務の例	
A-2：当初設計の不良/施工の不備	
B：アレイ・モジュール	
B-1：太陽電池内部故障による出力低下	
B-1-1：クラスタ故障パネル複数枚発生によるストリング単位の発電力低下	
B-1-2：太陽電池モジュールの出力低下（クラスタ故障）	
B-2：影や破損・雷害等による出力低下	
B-2-1：太陽電池モジュールの出力低下（飛来物）	
B-2-2：草刈り時のケーブル破損防止用ボールによる影	
B-2-3：シミュレーション値に対して20%程度の発電量減少	
B-2-4：雷害による発電量の低下	
B-3：太陽電池の内部損傷（ホットスポット）	
B-4：太陽電池モジュールのセルクラック	
C：ケーブル・コネクタ	
C-1：ケーブルの絶縁破壊	
C-2：太陽電池モジュールケーブルのコネクタ接合部の高抵抗化	
C-3：大規模なコネクタ焼損	
C-4：太陽電池モジュールのコネクタ溶断	
C-5：ケーブル切断による出力停止	
C-6：ケーブル切断による出力停止	
D：架台・基礎	
D-1：地上設置型太陽光発電システムの基礎・架台の不具合の例	
D-2：太陽電池モジュールの脱落	
D-3：異常降雪量による架台の積雪荷重の影響による基礎部の変形	
D-4：アレイ周辺、基礎部の土砂流出	
E：接続箱・PCS	
E-1：接続箱内の開閉器の破損・溶損	
E-2：収納遮断器の早期トリップ不具合	
E-3：結露	
E-3-1：交流集電箱結露対策	
E-3-2：交流集電箱内結露対策	
E-4：PCSのフィルター目詰まり	
E-4-1：PCSのフィルター目詰まりによる稼働停止	
E-4-2：PCSフィルター目詰まりによる温度上昇からの停止	
E-4-3：PCSの吸入口の目詰まり	
E-5：PCSの冷却不足による出力低下	
E-6：一部のPCSには交流出力側に高い対地電圧が生じる場合	
F：キュービクル・発電設備周辺環境	
F-1：結露による電気設備の錆発生	
F-2：空調機異常検出	
F-3：植生	
F-3-1：キュービクル内部への植物（ツル）の侵入	
F-3-2：防草シートの不具合	
F-3-3：PCSにツル（くず）が伸びて稼働停止	
F-3-4：雑草による発電量の低下等	
G：その他	
G-1：設計図書の不足	
G-2：不十分な点検作業	
G-3：出力制御（旧ルール）にて出力制御（PCSオフ）時に異常検知	
G-4：雑草によるフェンス倒壊の恐れ	

2. JPEAの太陽光発電の保守点検の取組み

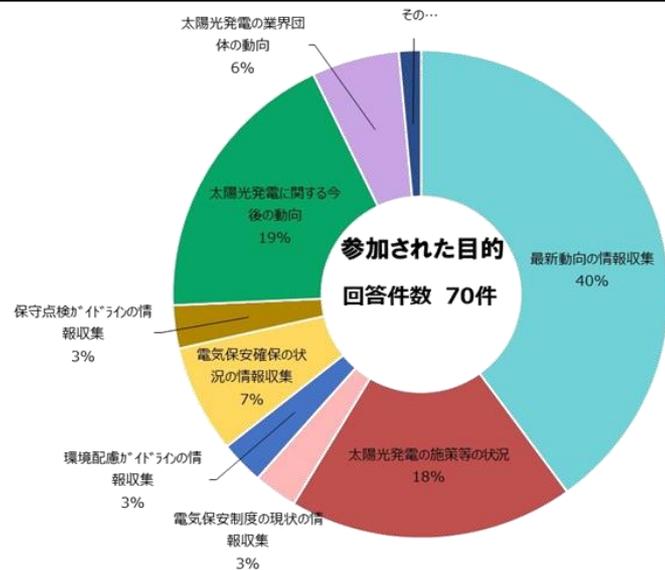
2.5. 関係者事業者による保守点検セミナー（1～2回/年の頻度で開催）

太陽光発電システムのO&Mに関する意見交換会（2019年6月）

- 太陽光発電設備の安全を保ち、日本の電源を支えていく役割を担うために、稼働後も発電設備所有者は、適切な管理計画を立案・実施が必要
- JPEAは、非住宅・小規模太陽光発電が安心・安全を踏まえた長期安定電源化に向け設置者や発電事業者が健全な発展を推進するべく、非住宅・小規模太陽光発電を支える関係者と意見交換実施
 - ✓ O&M、施工などの事例発表
 - ✓ 安定電源化に向けた課題の抽出
 - ✓ 保守・点検の必要性訴求

太陽光発電の主力電源化に向けた事業運営セミナー（2020年8月Webセミナー）

- 太陽光発電設備の不十分な維持管理は地域不具合等の可能性を内包
- 太陽光発電が長期電源として信頼を保つため設備の保守・保全がますます重要
 - ✓ 再エネ型経済社会の創造に向けて
 - ✓ 電気保安制度をめぐる現状と課題
 - ✓ 太陽光発電の環境配慮ガイドライン
 - ✓ 太陽電池発電設備の電気保安の確保
 - ✓ O&M、施工などの不具合事例発表
 - ✓ 安定電源化に向けた課題の抽出
 - ✓ 保守・点検の必要性を訴求



3. 各事業者によるスマート保安の取組み事例

① 遠隔監視

PVシステムの電氣的データの常時監視



Webカメラによる監視



出典：ラプラス・システム：https://www.lapsys.co.jp/products/webcamera_set/index.html

② ドローンの活用

PVモジュールの確認

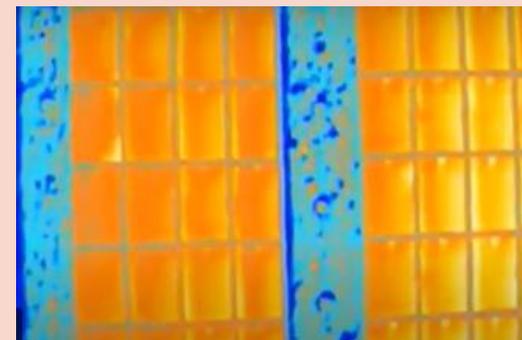


自動航行または手動航行

カメラ撮影（空撮）



可視画像

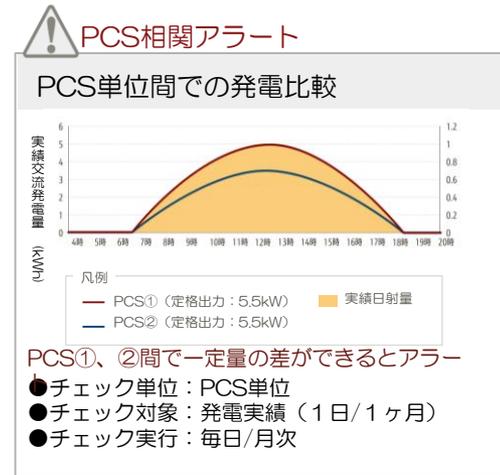
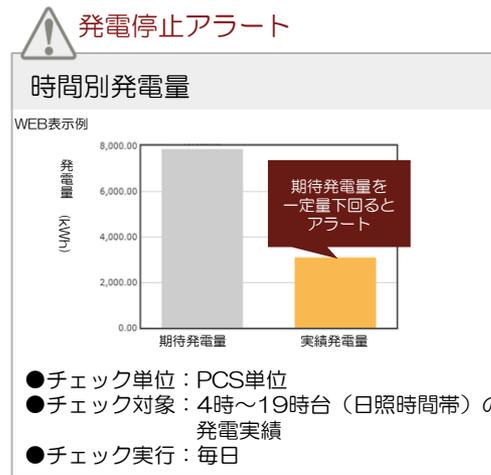
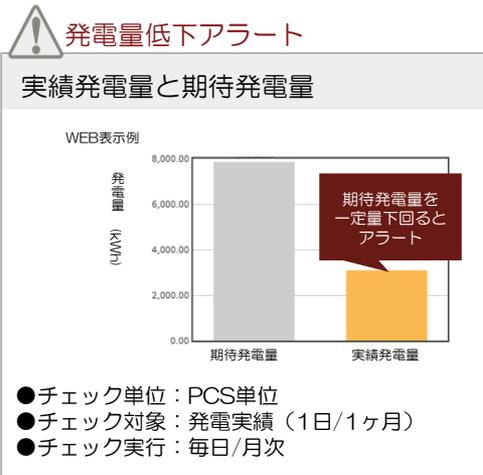
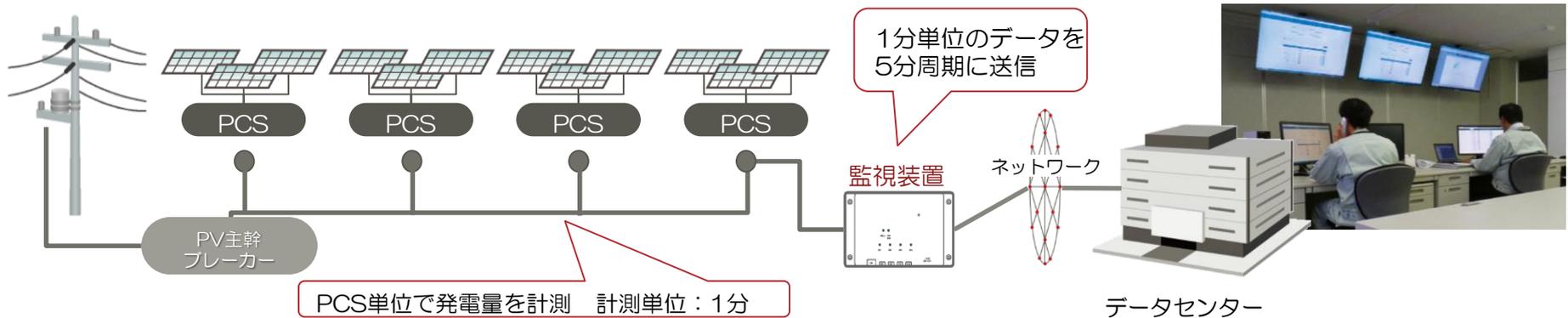


赤外線画像

3. 各事業者によるスマート保安の取組み事例

遠隔監視事業例（特高・高圧対応例）

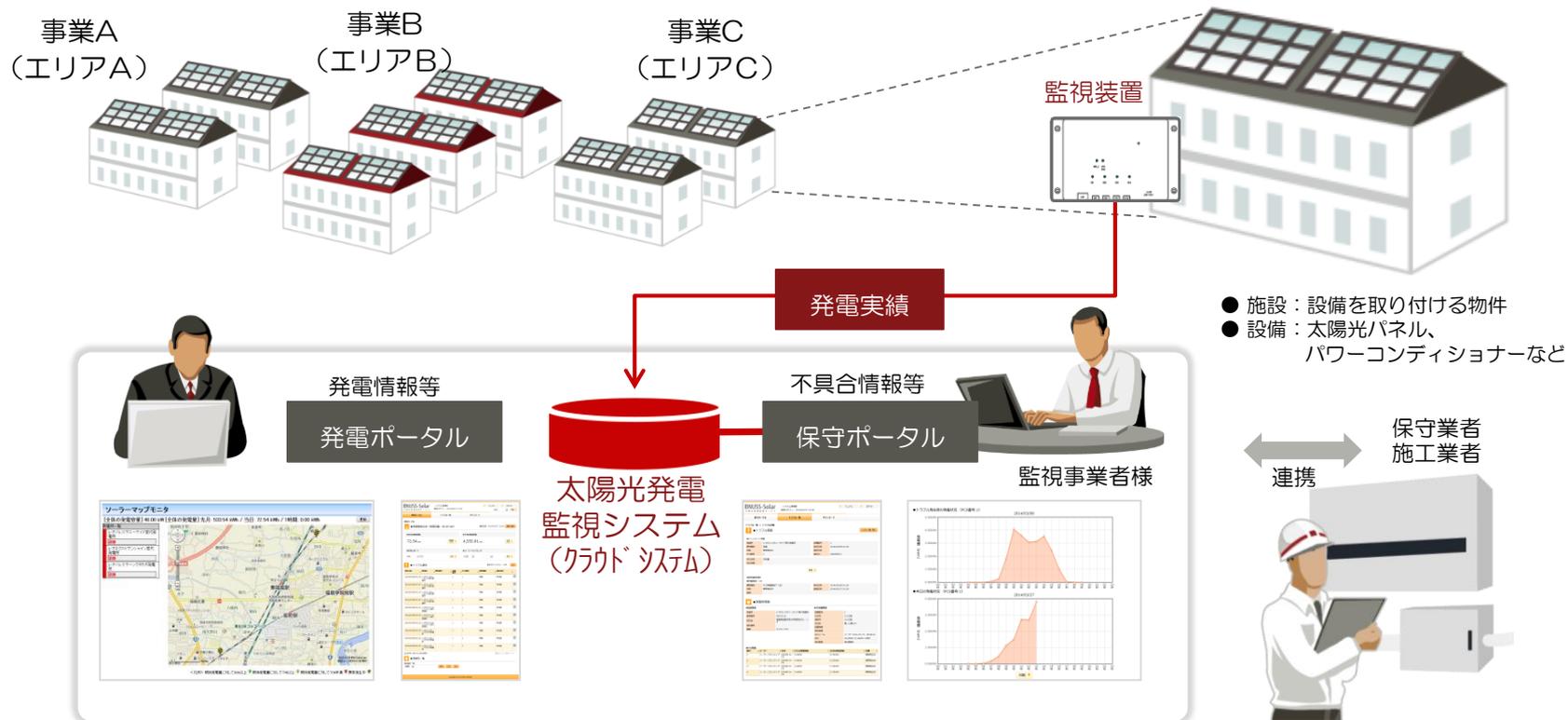
遠隔監視により、システムの不具合や発電量不足を早期に発見する。



パワーコンディショナ単位のきめ細かい監視で、機会損失を防止する

3. 各事業者によるスマート保安の取組み事例

多数の発電所を一元的に管理し、発電事業者の運用を支える。



3. 各事業者によるスマート保安の取組み事例

発電状況等をお客様のニーズに応じた様々な画面で提供する。

発電ポータル画面 表示

切り替え可能

事業全体ポータル

事業単位ポータル

発電所単位ポータル

不具合情報

時間別 / 日別グラフ

月次レポート

ソーラーマップモニタ

■ 発電事業全体 (発電容量: 48.00 kW) 観測日時: 2014/03/28 13:00 最新に更新

■ 本日の発電実績 220.76 kWh 時間別グラフ

■ 今月の発電実績 4,714.96 kWh 日別グラフ

■ ○○事業 (発電容量: 48.00 kW) 観測日時: 2014/03/28 13:00 最新に更新

■ 本日の発電実績 186.43 kWh 時間別グラフ

■ 今月の発電実績 4,714.96 kWh 日別グラフ

■ ○○発電所 観測日時: 2014/03/28 13:00 ポータルに戻る 最新に更新

■ 本日の発電実績 66.34 kWh 時間別グラフ

■ 今月の発電実績 1,638.19 kWh 日別グラフ

■ 月次レポート 年月: 2014/03 表示

■ ソーラーマップモニタ 表示

2014年3月度 - 月次レポート

■ 発電率全体 39.09%

■ 1日別 発電量グラフ

■ 過去12ヶ月 発電量(実績・実績)グラフ

ソーラーマップモニタ

O & M事業者の資料を J P E A が一部変更

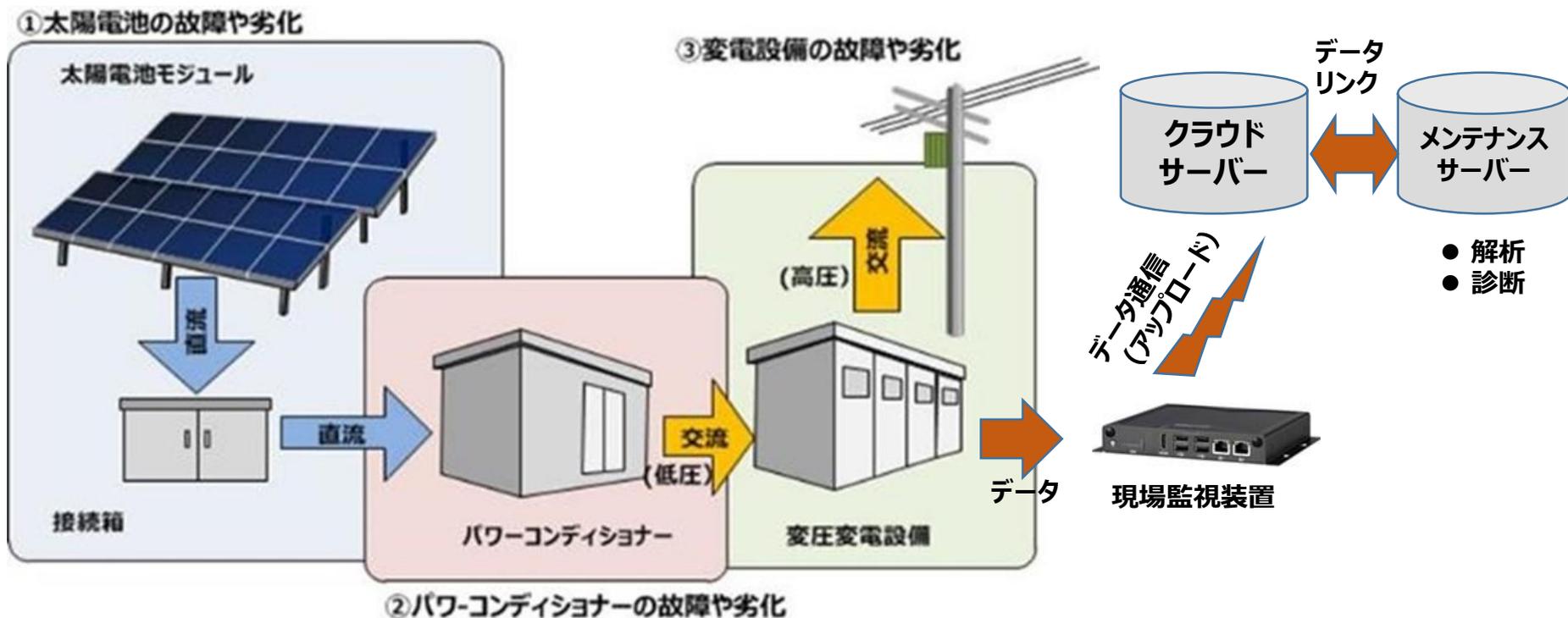
3. 各事業者によるスマート保安の取組み事例

現状の監視

- 設備が故障してから通知
- 緊急対応判断や復旧対応日程の検討で工数大

予測型監視

- 設備が故障する前に劣化傾向を検出
- 事前に通知することで定期点検時に対処を計画



4. 太陽光発電のスマート保安に向けた今後の取組み

□ 人材育成

- J P E A で作成しているガイドライン等に、スマート保安に関する技術等も状況に応じて組入れ、活用を促す。
「保守点検ガイドライン」、「地上設置太陽光発電に関する設計ガイドライン」等
- スマート保安技術についての紹介・普及、技術者養成活動などを検討していく。
「P V マスター技術者制度（J c o t）」における技術紹介、セミナーの開催等

□ 技術実証・導入

- 個社で進めらる技術実証・導入など最新の情報を集め、取組み事例として紹介することにより、スマート技術の向上・普及を目指す。
- スマート化においても留意すべき事例としても活用されるように、不具合事例集の更新、周知活動を継続する。



一般社団法人 太陽光発電協会
<http://www.jpea.gr.jp/>