

住宅用太陽光発電の保守点検

2023年11月13日

一般社団法人 太陽光発電協会

目次

1. 保守点検について

2. 太陽光発電システムの不具合事例とその対処例

[参考]評価ガイドラインの活用

JPEAよりのご案内

1. 保守点検について

- FITにおける事業計画策定ガイドライン
- 点検の基本原則 1, 2
- 保守点検の進め方
- 太陽光発電システム保守点検ガイドライン



FIT・FIPにおける事業計画策定ガイドライン(太陽光発電) 2022年4月改訂版より

1. ガイドライン制定の趣旨・位置付け

認定制度では、事業計画が、

- ①再生可能エネルギー電気の利用の促進に資するものであり、
- ②円滑かつ確実に事業が実施されると見込まれ、
- ③安定的かつ効率的な発電が可能であると見込まれる場合に、
経済産業大臣が認定を行う。

保守点検に係わる
部分



再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法9条4項より

経済産業大臣は、第一項の規定による申請があつた場合において、その申請に係る再生可能エネルギー発電事業計画が次の各号のいずれにも適合するものであると認めるときは、その認定をするものとする。

- 一 再生可能エネルギー発電事業の内容が、電気についてエネルギー源としての再生可能エネルギー電気の利用促進に資するものとして経済産業省令で定める基準に適合すること。
- 二 再生可能エネルギー発電事業が円滑かつ確実に実施されると見込まれるものであること。
- 三 再生可能エネルギー発電設備が、安定的かつ効率的に再生可能エネルギー電気を発電することが可能であると見込まれるものとして経済産業省令で定める基準に適合すること。
(以下省略)

FIT・FIPにおける事業計画策定ガイドライン(太陽光発電) 2022年4月改訂版より

第2章適切な事業実施のために必要な措置

第3節 運用管理 (抜粋)

再エネ特措法の目的は、エネルギーの安定的かつ適切な供給及び環境への負荷の低減を実現する観点から、再生可能エネルギー電気の利用を促進することであり、再生可能エネルギー発電事業者は、再生可能エネルギー電気を適切な方法で発電し、長期安定的に供給することが求められる。このため、**発電を継続して行うことが可能となるよう、再生可能エネルギー発電事業者が発電設備を適切に保守点検及び維持管理することが重要である。**

再生可能エネルギー発電事業を安定的に行うためには、発電設備の性能低下や運転停止といった設備の不具合、発電設備の破損等に起因する第三者への被害を未然に防ぐため、**発電設備の定期的な巡視や点検の実施が重要である。また、運転開始後に適切な対応を確実に実施するためにも、事業の計画段階において、保守点検及び維持管理に係る適切な実施計画の策定及び実施体制の構築が必要である。**



保守点検及び維持管理計画の策定、体制の構築に当たっては、民間団体が定めるガイドライン等(付録参照)を参考にし、当該ガイドライン等で示す内容と同等又はそれ以上の内容により、

- ・**事業実施体制を構築するように努めること。**
- ・**着実に保守点検及び維持管理を実施するように努めること。**

点検の基本原則1

～保安に関する法令上の義務～

1. 自家用電気工作物（一般に出力50kW以上の太陽電池発電設備）
 - (1) 経済産業省令で定める技術基準に適合するように電気工作物を維持する義務。
 - (2) 電気工作物の工事、維持及び運用に関する保安を確保するため、保安規程を定めて届け出る義務。
 - (3) 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に、電気主任技術者を選任して届け出る義務。
(その太陽電池発電設備が高圧以下で連系する出力2,000kW未満の場合は、経済産業大臣又は産業保安監督部長の承認を得て電気主任技術者の業務を外部に委託することもできる。)
 2. 一般用電気工作物（一般に出力50kW未満の太陽電池発電設備）
届出等の手続きは不要だが、経済産業省令で定める技術基準に適合させる義務がある。
- ※1. 2共通で不適切事案等への対応措置として、事故報告や(独)製品評価技術評価機構(NITE)による立ち入り検査の実施

注：保守点検に関係する分のみ抜粋

点検の基本原則2 ～保守点検に関する留意事項～

一般用電気工作物における保守点検に関する留意事項

システム所有者の留意事項

- ・日常運転中に、警報又は停止が発生した場合は、製造業者の指示又は表示に従う。
- ・日常点検にて、高所設置等容易に点検できない太陽電池アレイなどは、**安全で目視可能な場所(地上など)からの目視点検**とし、必要な場合は、専門技術者に依頼して実施する。
- ・太陽光発電用機器の内部は高電圧となっている部分があるため、**外部からの目視、異音、異臭、振動などの点検に留める**。
- ・日常点検の結果、異常があると思われる場合は、専門技術者に相談し、詳細な点検を行う。

製造業者の留意事項

- ・台風、地震、火災、落雷、雨漏りなどの発生時に、システム所有者に求める注意、指示又は表示を行なう。
- ・点検の必要項目、判定基準、測定方法、その他注意事項を、システム所有者へ指示又は表示を行なう。

施工業者、専門技術者*1の留意事項

- ・太陽電池モジュールの直並列の枚数、PCSとの適合性、太陽電池アレイの方位、太陽電池アレイの傾斜角、架台の強度、太陽電池モジュールの配線、塩害地域、多雪地域への設置など、**太陽光発電システム及び機器の仕様に関わる内容は、設置前に問題がないことを確認する**。

*1: 訓練、資格、経験又はこれらの組合せを通して、要求された作業を正しく行うことができるための知識と技能をもつ者。
点検作業を実施するに当たり資格などが必要な場合がある。

保守点検の進め方

～保守点検作業～

保守点検として実施する作業には以下がある。

作業	内容
必須点検	設備及び構成機器が安全な使用に足る状態であるかどうかを、合理的に実行可能な範囲で判断するために、定められた周期で実施する点検
発電性能に係わる保守	定期的な発電性能に係わる保守
修繕・改良・復旧対応	点検、監視、検査又は試験で発見された不具合、又は問題の原因特定及び修繕・改良
定期的保守活動点検	契約又は各機器の保証によって要求される点検
不具合対応手順	特定された不具合に対応して実施される具体的な修繕・改良手順
トラブルシューティング	一般化された手段と個々の機器の製造業者特有の手順を含む復旧作業手順

- ・定期点検の一部代替又は問題発見の手段などとして、遠隔監視又は計測により診断を行うことも可能とする。
- ・本技術資料に記載される以外の手法により、求められる保守要件が満たされる場合には、それを妨げない。



住宅用、産業用共通の保守点検
ガイドラインとして、

JEMA/JPEA
太陽光発電システム保守点検
ガイドラインを制定

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

ガイドラインの構成

本ガイドラインは、以下のように、本文(1.～13.)、附属書(A～E)、解説(1.～6)にて構成される。

1. 適用範囲と目的	附属書A(規定) 電気安全上の考慮点
2. 引用規格	附属書B(参考) 定期点検要領の例
3. 用語及び定義	附属書C(参考) 太陽光発電システム運用
4. システム文書要件*1	附属書D(規定) 点検要件と方法
5. 検証(点検)*2	附属書E(参考) I-V曲線形状の解釈
6. 試験手順-カテゴリ1 *2	【解説】
7. 試験手順-カテゴリ2 *2	1. 制定の趣旨
8. 試験手順-追加試験*2	2. IEC規格の制定の趣旨
9. 点検報告書	3. 適用範囲の考え方
10.保守・定期点検の進め方	4. 国内法の順守
11.点検作業	5. 参考情報 I
12.トラブルシューティングと修理	6. 参考情報 II
13.追加手順	

*1: IEC 62446-1の4章の内容を転載
*2: IEC 62446-1の5章から8章の内容を附属書Dに転載し参照

注:
本ガイドラインは規格の形式となっており、保守点検を実施する専門家を対象とした記載としている。研修、啓蒙などに本ガイドラインを利用する場合には、必要に応じ、本文書を元に利便性の高い手順書などを作成されるとよい。

定期点検要領例

B.1 一般

附属書Bに、一般的な定期点検の頻度と点検要領の例を示す。

- ・設置形態別(屋根設置、地上設置)
- ・**50 kW未満の一般用電気工作物**
- ・事業用(自家用)電気工作物

注記1 工場など高圧、特別高圧で受電契約している構内にPVシステムを設置した場合、発電規模に関係なく、事業用(自家用)電気工作物として扱う必要がある。

注記2 事業用(自家用)電気工作物は保安規程を定めて電気主任技術者が管理する義務があり、附属書では保安規程における点検項目と点検頻度の一例を示した。

なお、動物(鳥など)による糞汚れ、石の落下などによるモジュール破損、太陽電池の裏側の巣などがないように日常的に管理し、地震、台風、洪水、火災又は悪天候(大雨、強風、大雪、雹、落雷など)の後では、システム所有者が日常点検を実施し、点検の結果、詳細な点検が必要である場合は、定期点検要領例に記載の点検を実施することが望ましい。

注記3 システムが水没した場合や火災などで焼損した場合、日中は水などの導電体を介して感電のおそれがあるため、近づかないこと。水没したシステムを見つけた場合、一般用電気工作物は販売施工業者、事業用電気工作物はシステムを管理する電気主任技術者に速やかに連絡すること。

定期点検要領例 ～ 一般用電気工作物～

(B.3 事業用(自家用)の定期点検要領例は省略)

B.2 一般用電気工作物の定期点検要領例

一般用電気工作物は、届出等の手続きは不要だが、経済産業省令で定める技術基準に適合させる義務がある。

表B.2-2は屋根設置システムの一般的な点検項目と点検頻度の一例を示したものである。
(地上設置は屋根設置との相違点のみ示す。)

【参考】

事業用(自家用)電気工作物は、電気工作物の工事、維持及び運用に関する保安を確保するため、保安規程を定めて届け出る義務がある。定期点検は届け出た保安規程に従い実施する。

点検の時期と目的

参照：太陽光発電システム保守点検ガイドライン
付属書B

システム所有者は、以下に記載する定期点検の点検周期を参考とし、発電設備の状況、環境に応じて周期を増減すること。

	点検種類と時期	推奨 点検実施者	目 的
1	設置1年目点検	専門技術者	発電開始後1年目を目途に、機器、部材及びシステムの初期的な不具合を見つけ、必要な補修作業を行う。特にこの時期に、施工上の不具合やシステムの初期不良を発見することが長期間の運転を維持するうえで重要である。
2	設置5年目点検	専門技術者	発電開始後5年目を目途に、機器又は部材の劣化、破損の状況を確認し、必要な補修作業を行う。また、機器メーカーによって精密点検が設定されている場合は別途実施すること。
3	設置9年目以降の点検 (4年ごとに実施)	専門技術者	・ 発電開始後9年目以降は4年毎を目途に、機器又は部材の劣化、破損の状況を確認し、必要な補修作業を行う。 ・ 機器又は部材の保証期間を確認し、機能の確認又は消耗部品(メーカーが指定する部品)の交換などを行う。 ・ 設備更新時期の検討を行う。
4	設置20年目以降の点検 (4年ごとに実施)	専門技術者	・ 発電開始後20年目以降は4年毎を目途に、機器又は部材の劣化、破損の状況を確認し、必要な補修作業を行う。 ・ 点検内容を確認し、設備更新時期の検討を行う。
5	日常点検 (毎月1回程度、及び地震、台風、悪天候並びに火災、落雷などの後)	システム所有者 又は専門技術者	11.1に記載の一般的なサイト目視検査を行う。 ※ 異常が認められた場合は定期点検要領例に記載の点検を点検専門業者に依頼する。

日常点検は、システムの異常及び不具合を早期に発見し、安全を確保するとともに故障などを未然に防止するためのものです。
点検の結果異常があれば、製造業者など専門の技術者(配線関係は電気工事業者)に相談をしてください。
主として、工具、計測器などを用いない目視での確認となります。

表 B.2-2 屋根設置のPVシステム(一般用電気工作物)の定期点検例

点検対象			点検項目	点検要領	点検方法	点検周期			関連条項
項目	No.	点検箇所				1年目	日常	定期	
屋根	1	屋根葺材	破損, 位置ずれ	－ 屋根葺材に著しい破損がない。 － すき間又はズレがなく収まっている。 － 金属屋根などに錆(さび)が発生していない。	目視	○	任意	1回/4年	11.1.2
	2	屋根裏	野地裏, 天井裏に結露, 雨漏りの痕跡	野地裏, 天井裏に結露, 雨漏りの痕跡がない。	目視	○	任意	1回/4年	11.1.2
	3	排水路	排水状態	排水路の目詰まり, 経路外に水たまりがない。	目視	○	1回/月	1回/4年	11.1.3
太陽電池 アレイ	1	太陽電池 モジュール ^{a)}	表面の汚れ, 破損	著しい汚れ, きず, 破損がない。	目視	○	任意	1回/4年	11.2.3
	2		裏面の汚れ, 破損	著しい汚れ, きず, 破損がない。	目視		任意	適宜	11.2.3
	3		端子箱の破損, 変形	破損, 変形がない。	目視		任意	適宜	

表 B.2-2 屋根設置のPVシステム(一般用電気工作物)の定期点検例

	4		フレームの破損, 変形, 腐食	著しい汚れ, さび, 腐食, 破損及び変形などがない。	目視	○	任意	1 回/4 年	11.2.3
	5		太陽電池セル表面のスネイルトレイル	スネイルトレイルがある場合, 経過観測し, 観測の結果, 著しい発電能力の低下がない。	目視	○	任意	1 回/4 年	11.2.3
	6	コネクタ ^{a)}	破損, 変形	コネクタが確実に結合され, 破損がない。	目視		任意	適宜	11.2.4
	7	ケーブル ^{a)}	破損, 変形, 汚損, 腐食	－ 配線に著しい汚れ, さび, 腐食, きず, 破損がない。 － 配線に過剰な張力, 余分な緩みがない。	目視		任意	適宜	11.2.5
	8	電線管	破損, 変形, 汚損, 腐食	電線管が正しく固定されている。	目視	○	任意	1 回/4 年	11.2.7
	9	接地線 ^{a)}	腐食, 断線, 外れ	接地線に著しい破損がなく, 正しく接続されている。	目視		任意	適宜	11.2.5.3
	10		接続部のゆるみ	接続部にゆるみ, 破損がない。	目視		任意	適宜	11.2.5.3

注 ^{a)} 太陽電池モジュールを取り外さないと裏面の構造が確認出来ないモジュールの場合は, 表中記載の限りではない。

表 B.2-2 屋根設置のPVシステム(一般用電気工作物)の定期点検例

点検対象			点検項目	点検要領	点検方法	点検周期			関連条項
項目	No.	点検箇所				1年目	日常	定期	
太陽電池 アレイ	11	架台 ^{b)}	架台, 基礎の 状態	- 著しい基礎のひずみ, 損傷, ヒビなどの破損進行がない。 - 架台の変形, きず, 汚れ, さび, 腐食及び破損がない(さびの進行のない, めっき鋼板の端部に発生するさびは除く)。なお, 塩害地区の場合は, 特にさび・腐食・破損を確認する。 - 凍結深度の影響, 積雪による沈降, 不等沈降, 地際腐食, 架台多連結による膨張変形の有無など影響がない。	目視		任意	適宜	11.1.3 11.2.1 11.2.6
	12	架台	架台の固定状態	- ボルト, ナットの緩みがない。 - 固定強度に不足の懸念がないこと。 - 製造業者が示す「修繕又は改修が必要な外観目安」がある場合はその確認	目視		任意	適宜	11.2.6
	13	周辺の状況	影(樹木, 電柱, アンテナなど), 鳥の巣	影, 鳥などの巣, 樹木, 電柱などの状態が安全, 性能に著しい影響がない。	目視	○	任意	1回/4年	11.3.3 11.3.6

表 B.2-2 屋根設置のPVシステム(一般用電気工作物)の定期点検例

点検対象			点検項目	点検要領	点検方法	点検周期			関連条項
項目	No.	点検箇所				1年目	日常	定期	
接続箱 (PCS 内蔵型 も含む)	1	本体	外箱の腐食, 破損	著しい汚れ, さび, 腐食, きず, 破損及び変形がない。	目視	○	任意	1 回/4 年	11.2.2.2
	2		設置状態	外箱の固定ボルトなどに緩み がなく確実に取り付けられて いる。	目視	○	任意	1 回/4 年	11.2.2.2
	3		扉の開閉, 施錠	－ 扉の開閉に異常がない。 － 鍵付の場合は施錠がで きる。	目視	○	任意	1 回/4 年	
	4		外箱の内部の 状態	－ じんあい, 雨水, 虫類, 小動物の侵入がない。 － 著しい汚れ, さび, 腐食, きず, 破損及び変形がない。	目視	○	任意	1 回/4 年	11.2.2.2 11.2.2.4
	5		周囲の状況	周囲にものが置かれていな い。(離隔距離の確保)	目視	○	任意	1 回/4 年	

表 B.2-2 屋根設置のPVシステム(一般用電気工作物)の定期点検例

	6	配電, 電線管	— 配線に著しいきず, 破損がない。 — 電線管に著しい汚れ, さび, 腐食, きず, 破損がない。 — 電線管が正しく固定されている。 — 配線引込口にすき間などが生じていない(小動物の侵入防止)。 — 結束バンドの破損, 外れがない。	目視	○	任意	1 回/4 年	11.2.5 11.2.7
注^{b)} 屋根設置の PV システムにおける架台, 基礎の状態の点検とは, ビルの屋上のように人が立ち入ることができる場合を想定している。								

表 B.2-2 屋根設置のPVシステム(一般用電気工作物)の定期点検例

点検対象			点検項目	点検要領	点検方法	点検周期			関連条項
項目	No.	点検箇所				1年目	日常	定期	
接続箱 (PCS内蔵型も含む)	7	本体	防水処理の確認	ー コーキングなどの防水処理に異常がない。 ー 雨水など水の浸入跡がない。 ー 水抜き穴などの処理がされている。	目視	○	任意	1回/4年	11.2.2.3
	8	端子台, 内部機器	接続箇所のゆるみ, 脱落	ー 端子台, 内部機器に緩みがない。 ー 内部機器に脱落などがない。	目視	○	任意	1回/4年	11.2.2.1
	9	過電流保護素子 (ヒューズがある場合)	破損, 溶断表示	ヒューズに異常がない。 (破損, 溶断など)	目視	○	任意	1回/4年	11.2.2.1
	10	逆流防止ダイオード	ねじ緩み, 破損, 腐食	電線との接続部に異常がない。 (電線の外れなど)	目視	○		1回/4年	11.2.2.1
	11	断路器・開閉器	ねじ緩み, 破損, 腐食	電線との接続部に異常がない。 (電線の外れなど)	目視	○	任意	1回/4年	11.2.2.1
	12	避雷器 (対策がある場合)	破損, 動作表示	避雷器(サージアブソーバ, SPD, バリスタなど)に異常がない。	目視	○	任意	1回/4年	解 6.8
	13	接地線	腐食, 断線, 外れ	接地線に著しい破損がなく, 正しく接続されている。	目視	○	任意	1回/4年	11.2.5.3
	14		接続部のゆるみ	接続部にゆるみ, 破損がない。	目視	○	任意	1回/4年	11.2.5.3

表 B.2-2 屋根設置のPVシステム(一般用電気工作物)の定期点検例

	15	試験	断路器・開閉器 の開閉操作確認	確実に操作ができる。	操作	○	任意	1 回/4 年	11.2.2.5
	16		逆流防止 ダイオード	ダイオードに異常がない。 (オープン・ショート故障など)	測定	○		1 回/4 年	D.3.2
	17		接地抵抗測定	規定の接地抵抗値以下である(電 気設備の技術基準の解釈第 17 条 参照)。	測定	○		1 回/4 年	解 5.5.4
	18		絶縁抵抗測定	回路ごとに測定した絶縁抵抗値が 規定の値以上である(電気設備の 技術基準を定める省令第 58 条 参照)。	測定	○		1 回/4 年	解 5.5.1
	19		開放電圧	回路ごとに測定した電圧に異常が ない。	測定	○		1 回/4 年	11.3.4.1 D.2.4 D.3.1
	20		I-V 曲線 (必要に応じて)	I-V 曲線に異常がない。	測定			適宜	D.3.1
	21		太陽電池モジュ ール内バイパス 回路(バイパス ダイオード)の 機能確認	バイパスダイオード故障判定装置 等を使い確認する。	測定			適宜	13.4.3 13.4.3.1 13.4.3.2
電力量計	1	メータ	表示の確認	正しく動作している。	目視	○	任意	1 回/4 年	13.5.1.9

表 B.2-2 屋根設置のPVシステム(一般用電気工作物)の定期点検例

点検対象			点検項目	点検要領	点検方法	点検周期			関連条項
項目	No.	点検箇所				1年目	日常	定期	
漏電遮断器	1	本体	破損, 変形, 汚損, 腐食	著しい汚れ, さび, 腐食, 破損及び変形などがない。	目視	○		1回/4年	11.2.2.2
	2	操作部	ハンドルの操作性	確実に操作ができる。	操作	○		1回/4年	11.2.2.5
	3	端子部	ねじ緩み, 破損, 腐食	電線との接続部に異常がないこと。(電線の外れなど)	目視	○		1回/4年	11.2.2.2 11.3.2
	4		交流電圧 (送電電圧)	U-O 間, W-O の電圧が AC101V±6V である。	測定	○		1回/4年	
	5	配線	破損, 断線, 過熱	配線に著しいきず, 破損がない。	目視	○		1回/4年	11.2.5
パワー コンディショナ	1	本体	外箱の腐食, 破損	著しい汚れ, さび, 腐食, きず, 破損及び変形がない。	目視	○	任意	1回/4年	11.2.1
	2		設置状態	外箱の固定ボルトなどに緩みがなく確実に取り付けられている。	目視	○	任意	1回/4年	11.2.1
	3		配電, 電線管	— 配線に著しいきず, 破損がない。 — 電線管に著しい汚れ, さび, 腐食, きず, 破損がない。 — 電線管が正しく固定されている。 — 配線引込口にすき間などが生じていない(小動物の侵入防止)。 — 結束バンドの破損 外れがない。	目視	○	任意	1回/4年	11.2.5 11.2.7

表 B.2-2 屋根設置のPVシステム(一般用電気工作物)の定期点検例

	4	防水処理の確認 (屋外用の場合)	－ コーキングなどの防水処理に異常がない。 － 雨水など水の浸入跡がない。 － 水抜き穴などの処理がされている。	目視	○	任意	1 回/4 年	11.2.2.3
	5	異常音, 異臭など	運転時の異常な音, 振動がない, 臭い, 過熱がない。	聴覚 臭覚	○	1 回/月	1 回/4 年	解 5.1.2
	6	外箱の内部の 状態	－ 雨水, 虫類, 小動物の侵入がない。 － 著しい汚れ, さび, 腐食, きず, 破損及び変形がない。	目視	○	任意	1 回/4 年	11.2.1
	7	部品の落下	PCS の内外に部品の落下がない。	目視	○		1 回/4 年	
	8	周囲の状況	周囲にものが置かれていない。 (離隔距離の確保)	目視	○	任意	1 回/4 年	
	9	総発電量	シミュレーション値と比較し, 著しく 少ない。	目視	○	1 回/月	1 回/4 年	解 6.8
	10	表示部	－ 表示部の発電状況に異常がない。 － 表示部にエラーメッセージ, 異常を示すランプの点灯, 点滅がない。	目視	○	1 回/月	1 回/4 年	解 6.8
	11	整定値	正しく設定されている。	目視	○		1 回/4 年	解 6.8

表 B.2-2 屋根設置のPVシステム(一般用電気工作物)の定期点検例

点検対象			点検項目	点検要領	点検方法	点検周期			関連条項
項目	No.	点検箇所				1年目	日常	定期	
パワー コンディショナ	12	避雷器 (対策がある場合)	破損, 動作表示	避雷器(サージアブソーバ, SPD, バリスタなど)に異常がない。	目視	○	任意	1回/4年	解 6.8
	13	通気状態	通気確認	ー 通気孔をふさいでいない。 ー 換気フィルタに目詰まりがない(目詰まりしている場合は取扱説明書に従い定期的に清掃する。)	目視	○	1回/月	1回/4年	解 6.8
	14	端子台, 内部機器	接続箇所の ゆるみ, 脱落	ー 端子台, 内部機器に緩みがない。 ー 内部機器に脱落などがない。	目視	○	任意	1回/4年	13.5.2
	15	蓄電装置, UPS	破損, 変形, 汚損, 腐食, 発せい(錆)	著しい汚れ, さび, 腐食, きず, 破損及び変形がない。	目視	○	任意	1回/4年	解 5.1.2
	16		異常音, 異臭など	運転時の異常な音, 振動, 臭いがない。	聴覚 臭覚	○	1回/月	1回/4年	
	17		運転履歴 (充放電履歴, 異常の有無)	取扱説明書に従い確認する。	目視	○	1回/月	1回/4年	13.5.1 13.5.1.1
	18		その他必要事項 (メーカー指定の試験など)	・取扱説明書に従い確認する。 ・製品寿命の際は交換する。	ー	○		適宜	11.3.1

表 B.2-2 屋根設置のPVシステム(一般用電気工作物)の定期点検例

19	試験	絶縁抵抗 (PCS 入力端子 ー接地間, PCS 出力端子ー接地 間)	回路ごとに測定した絶縁抵抗 値が規定の値以上である(電気 設備の技術基準を定める省令 第五十八条参照)。	測定	○		1 回/4 年	解 5.5.1.2
20		接地抵抗	規定の接地抵抗値以下である (電気設備の技術基準の解釈 第 17 条参照)。	測定	○		1 回/4 年	解 5.5.4
21		交流電圧 (送電電圧)	U-O 間, W-O の電圧が AC101V±6V である。	測定	○		1 回/4 年	
22		直流地絡検出装 置の機能確認 (必要に応じて)	製造業者の指定による	操作	○		1 回/4 年	
23		投入阻止時限 タイマ	PCS 停止後, 規定の時間で自 動復帰する。	操作	○		1 回/4 年	11.3.1
24		自立運転機能 試験 (機能がある場合)	自立運転に切替えたとき, 自立 運転用専用端子から製造業者 の指定の電圧が出力される。	操作	○		1 回/4 年	11.3.1

表 B.2-2 屋根設置のPVシステム(一般用電気工作物)の定期点検例

点検対象			点検項目	点検要領	点検方法	点検周期			関連条項
項目	No.	点検箇所				1年目	日常	定期	
データ収集装置、遠隔制御装置	1	本体	損傷, 変形, 汚損, 腐食, 発せい(錆)	著しい汚れ, さび, 腐食, きず, 破損及び変形がない。	目視	○		1回/4年	解 5.1.2
	2		異音, 異臭	運転時の異常な音, 振動, 臭いがない。	聴覚 臭覚	○	1回/月	1回/4年	解 5.1.2
	3		運転履歴 (発電状態, 通信状態, エラー履歴)	取扱説明書に従い確認する。	目視	○	1回/月	1回/4年	13.5.1 13.5.1.1
	4		外箱の内部の状態	ー 雨水, 虫類, 小動物の侵入がない。 ー 著しい汚れ, さび, 腐食, きず, 破損及び変形がない。	目視	○		1回/4年	11.2.1
	5	通信線	断線, 外れ	通信線の断線, 接続端子部からの外れがない。	目視	○	任意	1回/4年	13.5.1.1
	6	遠隔操作・制御	操作・制御の状況	取扱説明書に従い確認する。	目視	○	任意	1回/4年	解 6.10
センサ類 (日射計, 気温計など)	1	本体	損傷, 変形, 汚損, 腐食, 発せい(錆)	著しい汚れ, さび, 腐食, きず, 破損及び変形がない。	目視	○	任意	1回/4年	11.2.8
	2		定期校正	製造業者の指定による	ー			適宜	13.3.3 13.5.1.2 13.5.1.3 13.5.1.4

表 B.2-2 屋根設置のPVシステム(一般用電気工作物)の定期点検例

点検対象			点検項目	点検要領	点検方法	点検周期			関連条項
項目	No.	点検箇所				1年目	日常	定期	
防護柵・塀	1	フェンス (防護柵)	さび, 破損	－ 著しいさび,きず,破損, 傾斜がない。 － 近傍に植生がない。	目視	○	1回/月	1回/4年	11.1.3
	2	標識 (事業計画, 注意)	視認性	視認性を損なう汚れ, 文字の色落ち, 擦れ, 破損がない。	目視	○	1回/月	1回/4年	11.1.3
	3	入口扉	扉の開閉, 施錠	－ 扉の開閉に異常がない。 － 鍵付の場合は施錠ができる。	目視	○	1回/月	1回/4年	11.1.3
敷地	1	周辺	影(樹木, 電柱, アンテナなど), 鳥の巣	影, 鳥などの巣, 樹木, 電柱などの状態が安全, 性能に著しい影響がない。	目視	○	1回/月	1回/4年	11.1.3
	4	アクセス箇所	通路, 点検場所	周囲にものが置かれていない(離隔距離の確保)。	目視	○	1回/月	1回/4年	11.1.3 11.2.1
	5	排水路の状態の 検査	排水状態	排水路の目詰まり, 経路外に水たまりがない。	目視	○	1回/月	1回/4年	11.1.3
太陽電池 アレイ	1	太陽電池 モジュール	表面の汚れ, 破損	著しい汚れ, きず, 破損がない。	目視	○	任意	1回/4年	11.2.3

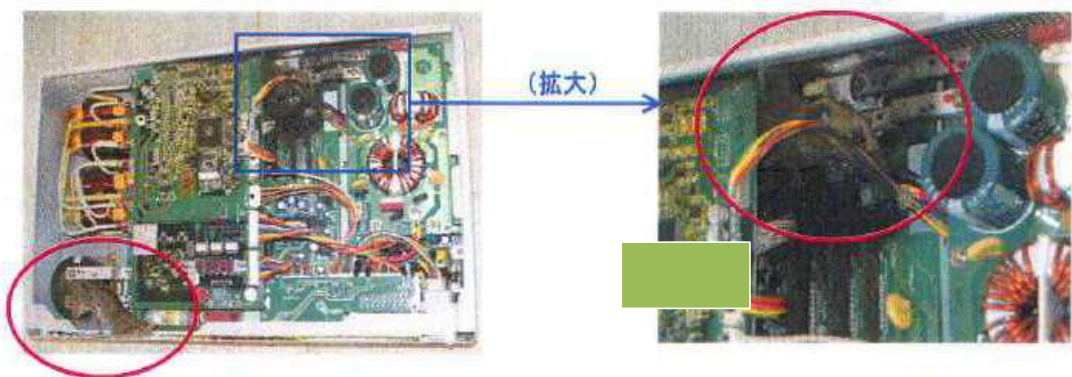
(太陽電池アレイ以下は省略)

2. 太陽光発電システムの不具合事例とその対処例

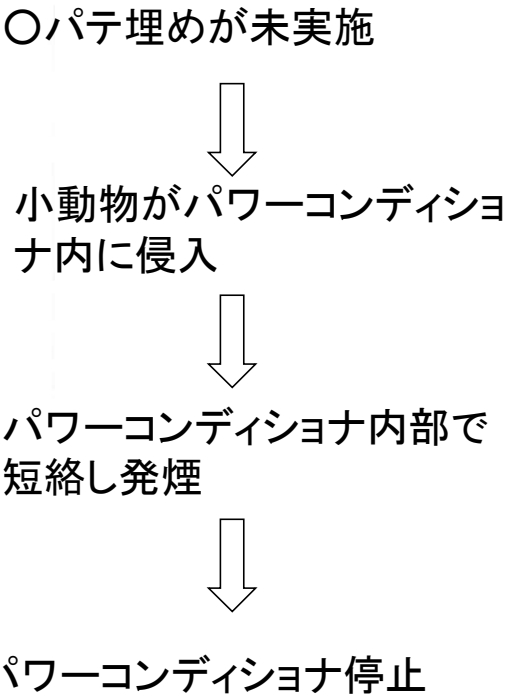
●点検で発見された不具合事例 1

[状況]

パワーコンディショナの端子台へのケーブル取込の際に、壁面に開口した孔を塞いでいなかったため小動物（ねずみ）が侵入し、機器内部で短絡して発煙した。

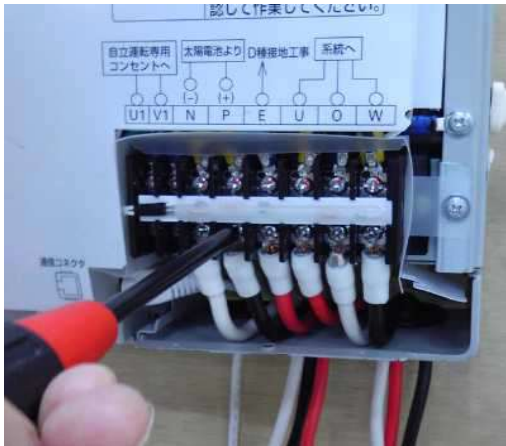


※小動物・昆虫の侵入は内部で短絡を起し、住宅火災事故に繋がる可能性があり非常に危険です。
※パテ埋めを施されておらず、パワーコンディショナ内部に小動物・昆虫が侵入し破損した場合は、長期保証の対象外となります。



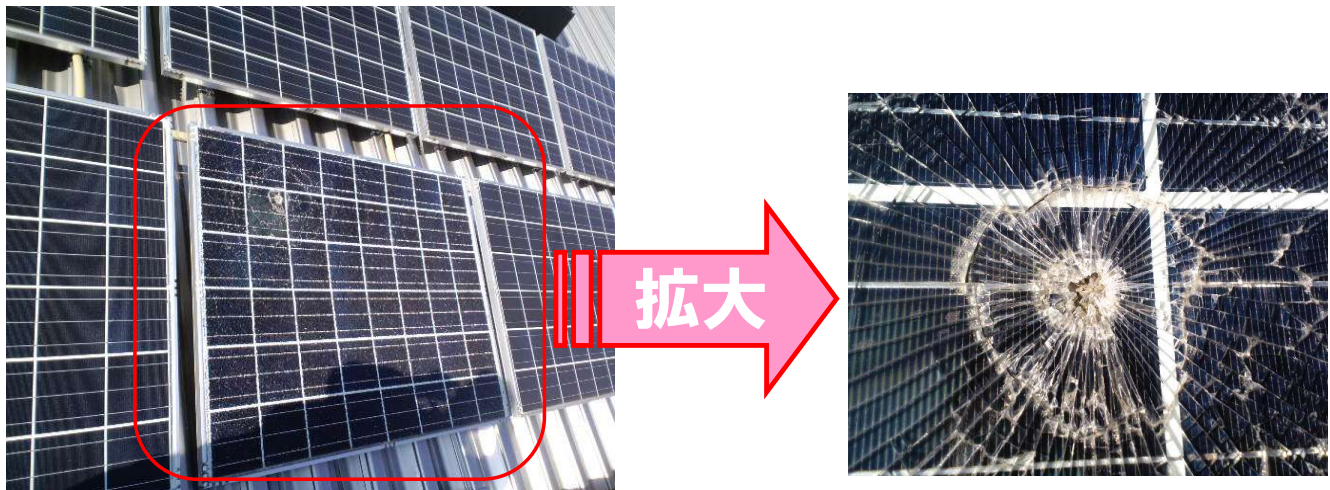
●点検で発見された不具合事例 2

- ・端子台取付ビスの締め付け不足
- ・接続端子加工ミスによる端子台
締め付不良



端子台取付ビスの締め付不良による焼損事故

●点検で発見された不具合事例 3
太陽電池モジュールガラス割れ



原因：台風などの強風で飛散物が太陽電池ガラス面に当たり
ガラスが破損しています。
写真のような打痕があるケースや打痕が微小で見えない
こともあります。

●点検で発見された不具合事例 4

太陽電池モジュール飛散・雪害



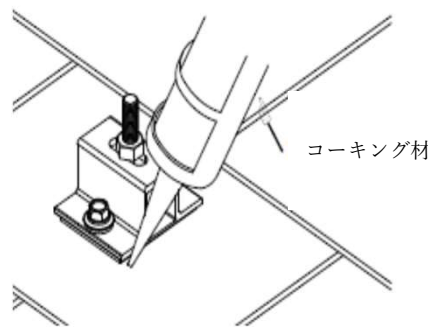
太陽電池モジュールが飛散し枠だけが残っている



雪の重みで破損
点検で発覚

●点検で発見された不具合事例 5

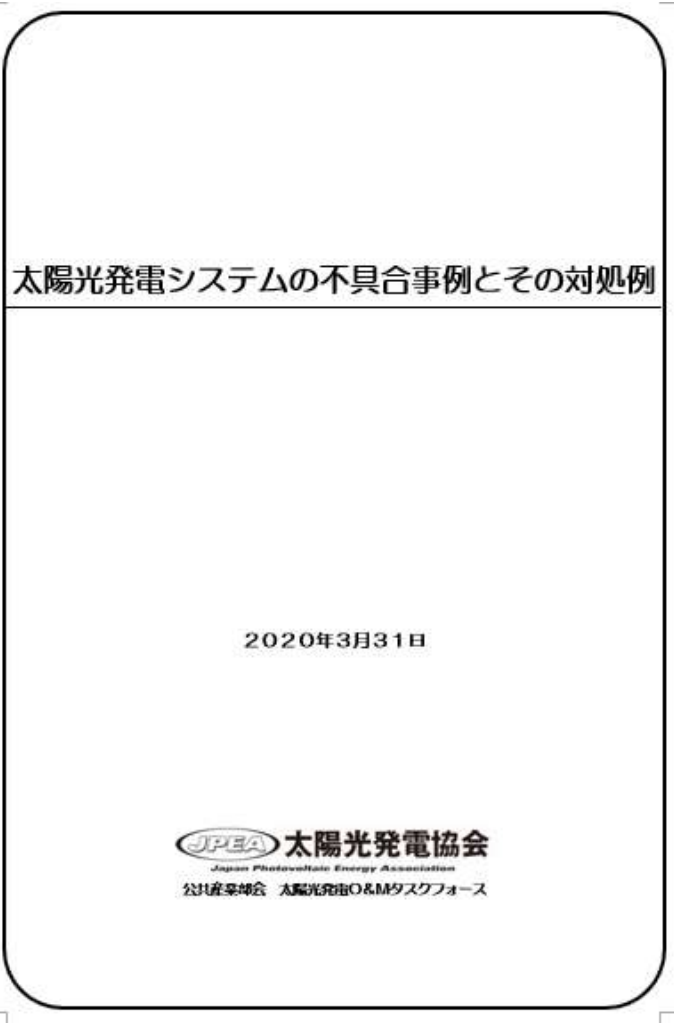
屋根ふき材の破損や架台固定金具の施工ミスにより、雨漏れが発生。屋根ふき材が破損している場合や野地板等の腐食による強度低下が懸念される場合には、専門業者による補修・補強を提案する。



固定金具のコーキングの例



雨漏りの痕跡例



JPEAでは、PV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につい
ての情報収集を行い、「太陽光発電シス
テムの不具合事例とその対処例」として
まとめた。

<http://www.jpea.gr.jp/pdf/200331ExCo.pdf>

ここでは、その一部を紹介する。
詳細は上記URLより、ダウンロード可
能。

目 次

紹介例

(2) 太陽光発電システムの不具合事例とその対処例 13

A：全般 15

 A-1 : 保守点検業務の例 15

 A-2 : 当初設計の不良／施工の不備 28

B：アレイ・モジュール 31

 B-1 : 太陽電池内部故障による出力低下 31

 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 31

 B-1-2 : 太陽電池モジュールの出力低下（クラスタ故障） 34

 B-2 : 影や破損・雷害等による出力低下 36

 B-2-1 : 太陽電池モジュールの出力低下（飛来物） 36

 B-2-2 : 草刈り時のケーブル破損防止用ポールによる影 38

 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 39

 B-2-4 : 雷害による発電量の低下 42

 B-3 : 太陽電池の内部損傷（ホットスポット） 45

 B-4 : 太陽電池モジュールのセルクラック 47

C：ケーブル・コネクタ 49

 C-1 : ケーブルの絶縁破壊 49

 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 51

 C-3 : 大規模なコネクタ焼損 53

 C-4 : 太陽電池モジュールのコネクタ溶断 55

 C-5 : ケーブル切断による出力停止 57

 C-6 : ケーブル切断による出力停止 58

D：架台・基礎	61
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	61
D-2 ：太陽電池モジュールの脱落	71
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	72
D-4 ：アレイ周辺、基礎部の土砂流出	74
E：接続箱・PCS	77
E-1 ：接続箱内の開閉器の破損・溶損	77
E-2 ：収納遮断器の早期トリップ不具合	80
E-3 ：結露	82
E-3-1 ：交流集電箱結露対策	82
E-3-2 ：交流集電箱内結露対策	84
E-4 ：PCSのフィルター目詰まり	86
E-4-1 ：PCSのフィルター目詰まりによる稼働停止	86
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	89
E-4-3 ：PCSの吸入口の目詰まり	91
E-5 ：PCSの冷却不足による出力低下	92
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	94

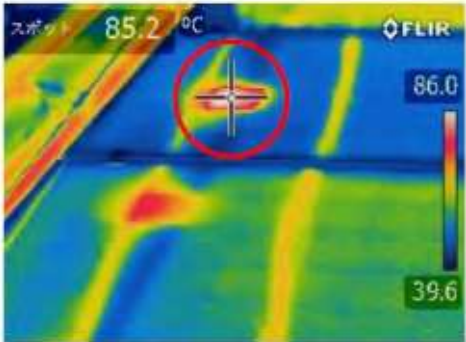
F：キュービクル・発電設備周辺環境	97
F-1 ：結露による電気設備の錆発生	97
F-2 ：空調機異常検出	99
F-3 ：植生	101
F-3-1：キュービクル内部への植物（ツル）の侵入	101
F-3-2：防草シートの不具合	103
F-3-3：PCSにツル（クズ）が伸びて稼働停止	105
F-3-4：雑草による発電量の低下等	107
G：その他	111
G-1 ：設計図書の不足	111
G-2 ：不十分な点検作業	112
G-3 ：出力制御（旧ルール）にて出力制御（PCSオフ）時に異常検知	115
G-4 ：雑草によるフェンス倒壊の恐れ	118

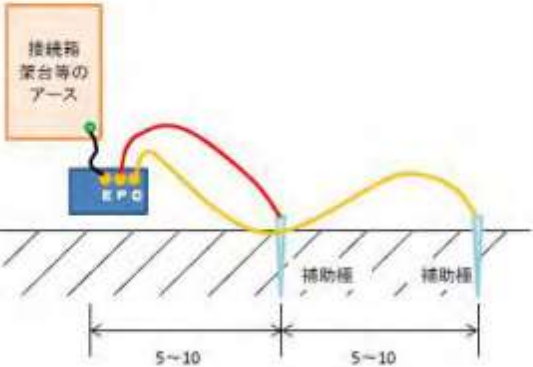
業務のフロー	備考
① 目視点検 b 集電箱 ・外箱の外観確認、固定の確認 	鎖を主に確認 固定ボルトの緩み確認
・防水処理の確認 	コーキング、パテ処理、ダクト(ラック)の確認
・端子台のネジ緩みの確認 	ネジの緩み確認

業務のフロー	備考
① 目視点検 c 接続箱 ・外箱の外観確認、固定の確認 	サビの確認 固定ボルトの緩み確認
・防水処理、端子台のネジ緩みの確認  	コーキング、パテ処理、ダクト(ラック)の確認 ネジの緩みの確認
・ダイオードの損傷の有無 	ダイオードの損傷有無確認

業務のフロー	備考
① 目視点検 	ケーブルの損傷・断線(モジュール・接続箱間) ケーブルの損傷・断線(接続箱・PCB・集電箱間)
・ケーブルの保護の確認 	ケーブル保護の確認
	

業務のフロー	備考
① 目視点検 パワーコンディショナー ・外箱の外観確認 	錆の確認
・作動、エラー、抑制の確認、発電量の確認 	表示設置、表示パネル、設定値での確認 発電量、異常・エラーで確認、不常の場合は現状の発電量確認
・フィルターの点検・清掃 	フィルターの目視・触診確認と清掃

業務のフロー	備考	業務のフロー	備考
・ファンの点検・清掃 	風量、異音の確認と清掃	② 測定 a IR測定 	サーモグラフィによる特定 端子部分の故障確認
・リミットスイッチ状態の確認 ・端子部の緩み、焼損 ・異音、異臭、振動の確認 ・結露、漏水の確認 ・サビの確認 ・止水材の確認 ・ヒューズ、遮断器の確認 ・SPD(サージ保護デバイス)の確認 	各センサーに接続するリミットを確認 端子の緩み、焼損の有無確認 運転時に異音、異臭、振動がないか確認 内部の結露、漏水の確認 内部の加工時や古い鋼の確認 入線部、ボックス廻りの止水状況確認 ホヅリの付着や外形の劣化等を確認 SPDの表示確認		使用上の注意点 ・太陽に向けないこと ・ガラスは反射し正確な温度を測定することができない。よってモジュール測定時はできるだけ測定面に対し、水平方向から見るようにしモジュール上部の空気を測定すること。

業務のフロー	備考
② 測定 b 接地抵抗測定   使用上の注意点 ・測定箇所と補助極の距離は5～10mとし、直線上に並ぶようにすること	接地抵抗測定

業務のフロー	備考
② 測定 c 絶縁抵抗測定  使用上の注意点 ・測定箇所が無充電状態であることを確認すること ・絶縁手袋を着用すること ・パワコンの制御部等、精密部分には電圧をかけないこと ・接続箱～集電箱間は接続箱側のケーブルを開放状態として集電箱側から測定する	接続箱～集電箱間 集電箱～接地間 モジュール～接地間 接続箱出力端子 ～接地間

業務のフロー	備考	業務のフロー	備考
② 測定 d 開放電圧測定  使用上の注意点 ・ブレーカーを開放し、2次側(モジュール側)で測定する ・絶縁手袋を着用すること	電圧確認	② 測定 e 電圧・電流測定   使用上の注意点 ・集電箱での電圧、電流に異常が見られない場合は接続箱では電圧の有無の確認のみとする ・絶縁手袋を着用すること	電圧測定 電流測定

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)

① 分類

No.	B-2-1
分類	アレイ・モジュール
内容	太陽電池モジュールの出力低下
備考	業界団体からの情報提供

② 発電所情報

所在地	・ 関西
運転開始年	・ 2016年3月
区分	・ 特別高圧
容量	・ 13MW
設置形態	・ 地上設置

③ 不具合概要

事例概要	・ 太陽電池モジュールの目視点検にて発見したもので、石等の飛来物の衝突によるモジュールの表面ガラスの破損で、台風通過後等によく発見される。 ・ 鳥が空中からモジュールに石を落として破損させる事例も報告されている。(モジュールに映る鳥自身の影を敵と思いこみ、攻撃するためと推測される。)
発見時期	・ 2018年3月
状況	・ 状況は以下のとおり。 

④ 対応

対応	・ 新品の太陽電池モジュールと交換した。 
----	---

⑤ 留意点

留意事項	・ 太陽電池モジュールの表面ガラス破損によるヒビから水分が浸入すると絶縁性が低下し、漏電の可能性がある。 ・ 交換する太陽電池モジュールは破損モジュールと同じメーカー品。若しくは同ーストリングに混在可能を認めた機種を使用することが望ましい。
------	--

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

① 分類

No.	B-2-3
分類	アレイ・モジュール
内容	シミュレーション値に対して20%程度の発電量が減少

② 発電所情報

運転開始年	・ 2018年10月
区分	・ 高圧
設置形態	・ 地上設置

③ 不具合概要

事例概要	・ 電柱、アレイの影により、太陽電池モジュールの発電電流がバイパスダイオード（BPD）側に迂回し、発電量が低下した。
発見時期	・ 2018年12月
状況	・ 1MWの発電所で、500kWのパワーコンディショナ（PCS）が2台太陽電池モジュール14直列・地上設置縦置き2段のシステム構成である。 ・ シミュレーション値と比較して約20%発電量が低い状態であったため原因調査として現地を訪問し、目視確認とモジュール電路探索器による調査を行った。 ・ 朝、夕に前段のアレイの影が後段アレイのモジュールのセル1枚分にかかっているものや柱の影がかかっているモジュールが見られた。（以下の写真は冬季の13：30頃に撮影したもの。） 

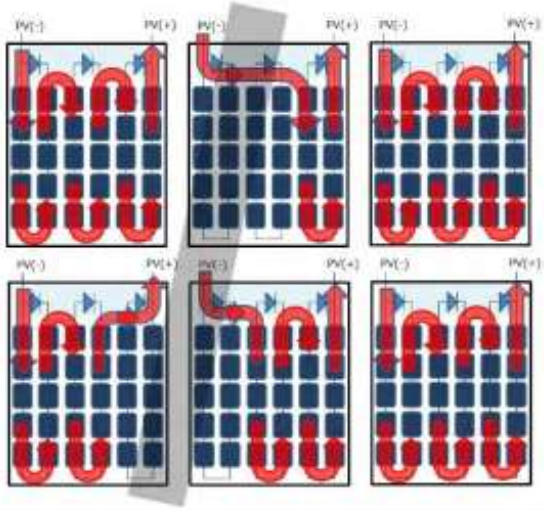
④ 対応

対応	• 電路探索器にて、モジュール表面から発電電流を確認したところ、部分的に影がかかっているモジュールについては、発電電流がバイパスダイオード（BPD）側に迂回していることを確認した。 • 写真左は、前段アレイの影が後段のアレイのセル1列にかかっていることがわかる。電路探索器によりそのモジュール全体が発電していないことを確認した。（下図では、モジュールの電流の流れを図示） • 写真右は、電柱の影がアレイを横断するようにかかった場合で該当モジュール内の幾つかのクラスタは、発電電流がBPDに迂回していた。 • これらは、モジュール表面から電路探索器により、現象を確認した。
----	---

⑤ 留意点

留意事項	• アレイへの影は部分的であっても、モジュールのストリングス構成によりクラスタ単位あるいはモジュール全体の発電量の低下を引き起こす場合がある。 • 発電電流がBPDに迂回している状態は、ストリングの開放電圧やモジュールのケーブルをクランプ電流計にて測定しただけでは判断できない場合が多い。 • 電路探索器により、モジュール表面から発電電流の状態を確認することが効率的である。
------	---

- 電柱の影がアレイを横断するようにかかっていることにより、影がかかっているモジュールの発電電流がクラスタ単位でバイパスダイオード側に迂回していることを電路探索器により確認した。



B-2-4：雷害による発電量の低下

① 分類

No.	B-2-42
分類	アレイ・モジュール
内容	雷害による発電量の低下

③ 不具合概要

事例概要	- 雷によりバイパスダイオード（BPD）故障が多数発生した。 - モジュール電路探索器により故障モジュールを特定した。
発見時期	2018年
状況	1日目 ✓ この日の天候は激しい雷雨であった。 ✓ 夜中に、メガソーラーのパワーコンディショナ（PCS）10数台が直流過電流によるトリップ事故のアラートを発生した。 ✓ 電気主任技術者のこれまでの経験で、雷光によるトリップは稀に発生していたという。 ✓ 現場に駆けつけて変電所やPCSを巡回点検した。この時、焦げ臭さを感じている。 2日目 ✓ この日も悪天候であった。 ✓ 接続箱単位で電流量を監視する遠隔監視システムにより、電流量の低い接続箱を確認している。

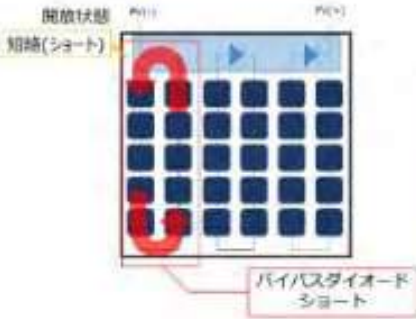
- 3日目
 - ✓ この日より天候が回復した。
 - ✓ あるPCSにて直流地絡のアラートが発生した。
 - ✓ 現場に駆けつけて太陽電池アレイを非常巡視した時に、太陽電池パネル裏面が焼損しているものを発見した。



④ 対応

対応

- 後日、パネルの異常が確認された現場にて、周囲の電気点検を実施し、再度周辺の接続箱の開放電圧を確認し、電圧低下が認められるストリングを特定した。
- 該当ストリングを開放状態にし、モジュール電圧探索器を使用し、発電電圧を確認した。
- バイパス回路側で短絡（ショート）が発生すると、クラスタにループ回路が形成されるため、図・写真のように開放状態（通常は電流が流れない状態）においても電流が流れる。



- さらに、接続箱内部の焼損も発見されたため、接続箱内部回路を調査したところ、逆流防止ダイオードの内、1箇所が焼損していることを確認した。
- 逆流防止ダイオードの短絡状態をテスターにより調査したところ、外観上は正常だが、短絡故障したものが2箇所、外観上で特定された1箇所と計3箇所が特定された。

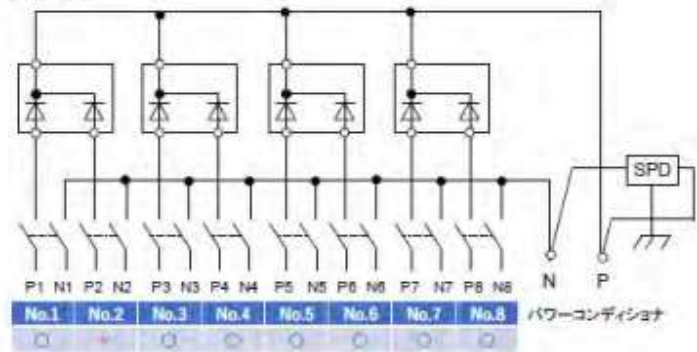


- 一般的な逆流防止ダイオードタイプの接続箱内部の状態。

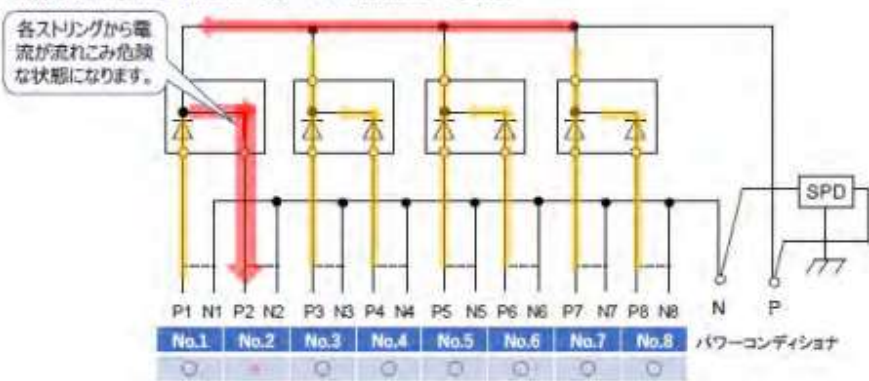


- 逆流防止ダイオードが短絡すると、並列に接続されている各ストリングから電流が流れ込み、非常に危険な状態となる。

接続箱内部回路 (正常な状態)



接続箱内部回路 (逆流防止ダイオードが短絡している状態)



B-3 : 太陽電池の内部損傷（ホットスポット）

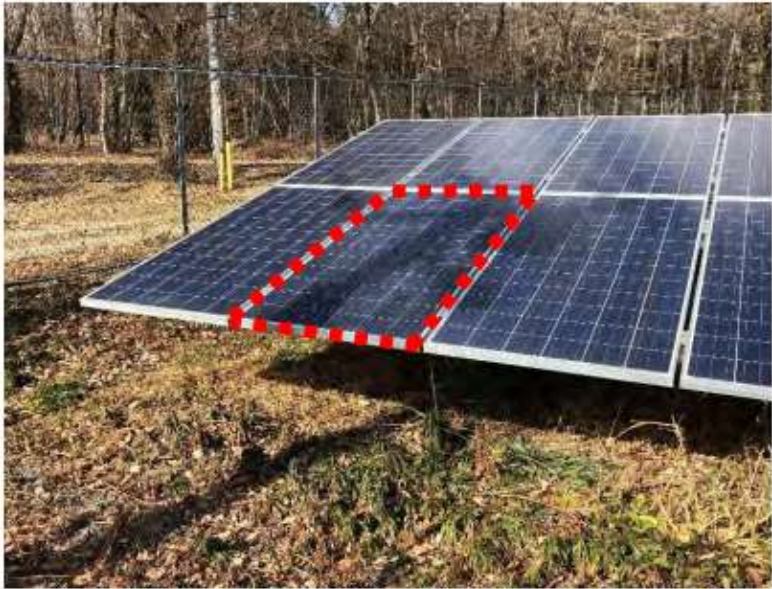
① 分類

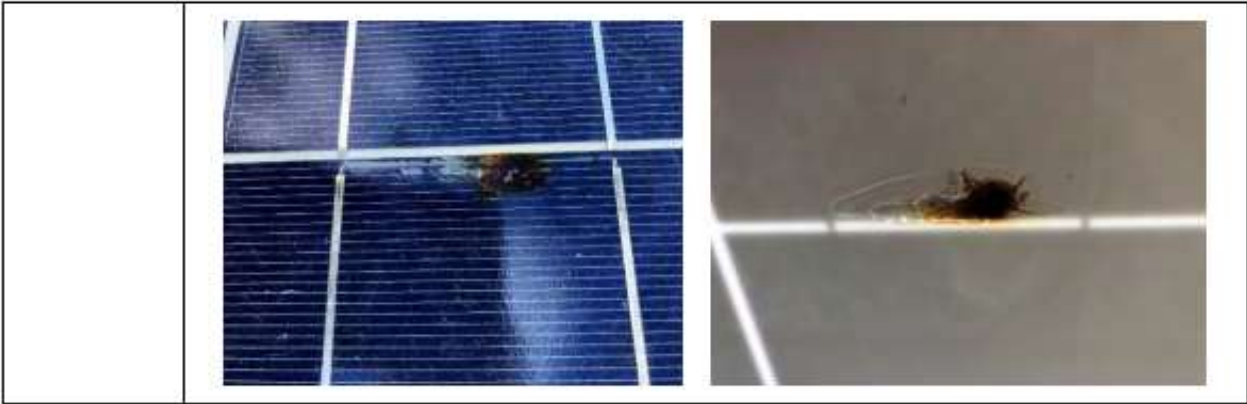
No.	B-3
分類	アレイ・モジュール
内容	太陽電池モジュールの内部焼損
備考	業界団体からの情報提供

② 発電所情報

所在地	・ 北関東
運転開始年	・ 20015年3月
区分	・ 高圧
容量	・ 1 MW
設置形態	・ 地上設置

③ 不具合概要

事例概要	- 太陽電池モジュールの目視検査にて発見した。 - モジュール裏の裏面シートまで焼損が確認され、充電部が露出している状況であった。 - 電柱の影が当たる場所であるため、ホットスポットによる異常発熱が内部焼損の原因と思われる。
発見時期	2018年8月
状況	- ホットスポットによる異常発熱が原因と思われる。 - 発見時の状況は以下のとおり。 



④ 対応

対応	• 新品の太陽電池モジュールと交換した。
----	----------------------

⑤ 留意点

留意事項	• 裏面の焼損部から水分が浸入すると、絶縁性が低下し、漏電が発生する可能性もあるため、速やかに交換作業を行うこと必要である。
------	--

C-3 : 大規模なコネクタ焼損

① 分類

No.	C-3
分類	ケーブル・コネクタ
内容	大規模なコネクタ焼損・パネル焦げ
出典	メガソーラービジネス 2018年5月10日掲載（日経BP）
参考資料	https://project.nikkeibp.co.jp/ms/atcl/feature/15/302961/050800080/?ST=msb

② 発電所情報

所在地	・ 北関東
区分	・ 高圧
容量	・ 1 MW弱
設置形態	・ 地上設置

③ 不具合概要

事例概要	・ 太陽電池パネルの出力コネクタの接続は、MC4タイプのコネクタが採用され、この規格品同士の接続では問題が起きていない。 ・ 互換性の悪いコネクタの場合、芯線同士がうまくかみ合わないケースによってコネクタ焼損が発生している。
発見時期	・ 発電量の低下と配線の外観チェック時

状況	- 大きく発電量の低下が見られ、現地調査の結果、合計208回路の直流回路のうち、約1/4となる54回路でコネクタが損傷していることがわかった。 （落雷の影響と推察される。） - 焼損が見られたコネクタは、パネルのコネクタではなく、パネル側に標準として出荷されているMC4と互換性のあるPCSへの延長ケーブル側の互換性のあるコネクタでの焼損が殆どであった。  - 目視で各コネクタを観察すると、色が異なった接続線の先端には互換性があると思われるコネクタが接続されているが、焼損や溶断された状態が見られた。 - 直流の場合、コネクタ同士の締め付けが緩く、コネクタ同士の圧着が不十分だとアークが発生し、溶断するケースが発生し易くなる。 - 通常、コネクタ同士の接合は「カチット」音で接続が確認できるが、施工者の不適切な作業やうまく噛みあわないコネクタ同士を無理やり接続（何とか接続
----	---

しようとして不適切な角度で力任せに押し込む)すると、緩い接触部分が発生し、焼損等が起きる可能性がある。



- パネル裏面での焦げが多く発生している現象も見られた、これは、接続部のコネクタ内の抵抗が過剰に高まっていたところに落雷を受け、高い電圧に耐え切れず、部分的に焼け落ちるような状況に至ったのではないかと推定される。



④ 対応

対応	- 補修は、回路毎にコネクタを確認し、互換性のあるコネクタとケーブルに変更した。 - 補修後、焼損等は起こらなくなった。
----	--

⑤ 留意点

留意事項	- 元々の配線設計段階で、適格なコネクタの選択が行われなかった懸念がある。 - 保守・点検（O & M）では太陽電池モジュール出力端と接続ケーブル部のコネクタの確認、延長ケーブルの接続部分については、目視検査でも重要なポイントとして確認が必要である。 - 雷等が多発した場合に発電量が急激に落ちている場合には、ケーブルだけではなく、全体のシステム確認が必要である。
------	--

C-4 : 太陽電池モジュールのコネクタ溶断

① 分類

No.	C-4
分類	アレイ・モジュール
内容	ケーブル・コネクタ
備考	業界団体からの情報提供

② 発電所情報

所在地	・ 南九州
運転開始年	・ 2013年9月
区分	・ 高圧
容量	・ 1MW
設置形態	・ 地上設置

③ 不具合概要

事例概要	・ 太陽電池モジュールコネクタが溶断により断線した。 ・ モジュール同士を繋ぐコネクタが溶断しており、垂れ下がっていた。 ・ スtring監視により、電流値の低下を確認したことより現場確認を行い発見に至った。 ・ コネクタ内部の金属端子間に僅かな隙間が生じてアークが発生し、徐々に外郭の樹脂を溶かすことで金属端子の固定が緩み、さらに隙間が増大するというサイクルを繰り返すことで、最終的に溶断に至ったと推測される。 ・ 最初に隙間が生じる原因としては、施工時の嵌合不良、コネクタ自体の製品不良が考えられる。
発見時期	・ 2018年8月

状況	• 発見状況は以下のとおり。 
	 
④ 対応	
対応	• 新品の太陽電池モジュールと交換した。
⑤ 留意点	
留意事項	• コネクタの溶断部から水分が浸入すると絶縁性が低下し、漏電の可能性もあるため、速やかに交換作業を行うことが望ましい。 • 溶断部を絶縁テープ等で覆い防水性を保つことも有効である。

C-5 : ケーブル切断による出力停止

① 分類

No.	C-5
分類	ケーブル・コネクタ
内容	ケーブル切断による出力停止
備考	業界団体からの情報提供

② 発電所情報

③ 不具合概要

事例概要	・ 除草時に誤ってケーブルを切断した。
発見時期	・ 2016年8月
状況	・ ケーブルの切断時の状況は以下のとおり。

④ 対応

対応	・ 損傷ケーブルと電線管の交換を実施した。 ・ 地上配管部をできるだけ少なくするため、ケーブルは架台に沿って施工した。
----	--

⑤ 留意点

留意事項	・ ケーブル類の地上配管は、誤切断の危険が大きいことに加え、盗難リスクもあることより、極力避けるべきである。 ・ 誤切断対策としては、ナイロン刃を付けた刈払い機の使用が有効であるが除草効率は落ちる。
------	--

E：接続箱・PCS

E－1：接続箱内の開閉器の破損・溶損

① 分類

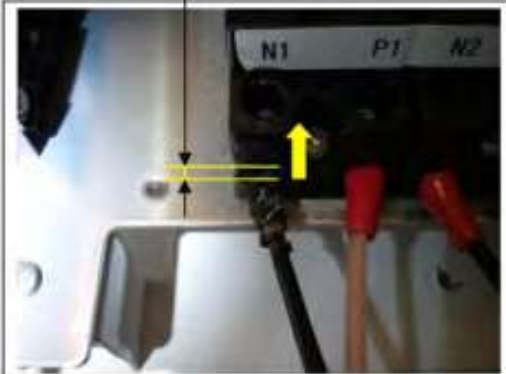
No.	E－1
分類	接続箱・PCS
内容	接続箱内の開閉器の破損・溶損

② 発電所情報

所在地	・ 関東
運転開始年	・ 2011年2月
容量	・ 3kW _{DC}

③ 不具合概要

事例概要	・ システムの出力低下の報告で、現地調査時に点検を実施した結果、接続箱内の6個ある開閉器の1つが破損・溶損していた。 ・ 配線コネクタの取付状態確認のため、配線のテンションを確認したところN端子ケーブルの取付けがあまく、抜け落ちてしまった。 ・ 接続箱メーカーに解析に出した結果、ネジは締まっていたが、平板端子を挟まないままネジを締めしており、平板端子はネジに触れていただけであった。（端子台とネジの間に挟まっていると思い込み、ネジを締めていた。）
発見時期	・ 設置から約1.5年使用後に発生

状況	主に N(－)部のモジュール配線側 取付け箇所が溶融している 	N(－)部のモジュール配線側の 板端子が奥まで挿入できていない 
-----------	--	--

④ 対応

対応

- 接続箱メーカーに解析を依頼した。

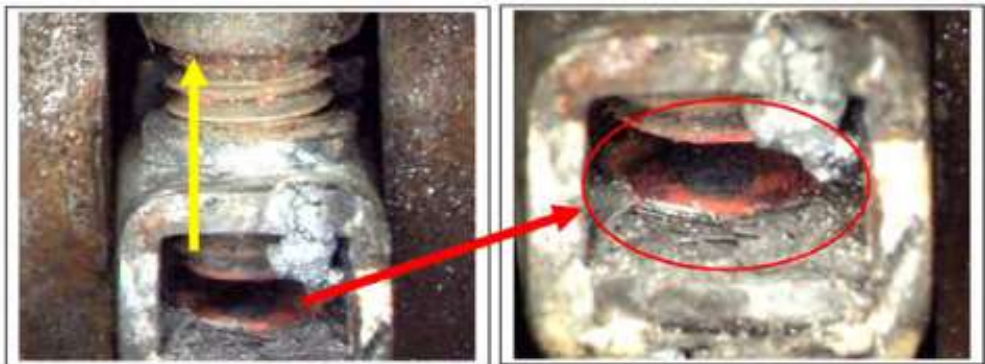
N(-)部のモジュール配線側取付け箇所の
状態確認



ネジが最後まで締まっていることを確認



2) N(ー)部のモジュール配線側のネジを緩め、端子片が残っているか、また、挟まっていたかを確認した結果、端子片はなく、挟まっていた痕もないことを確認しました。



⑤ 留意点

留意事項

- 配線の作業完了後に、施工確認として端子の緩みを確認する。
- 注意事項に従って作業をしているが、基本動作として取付状態の確認をする必要がある。

入力開閉器に接続時の注意事項

- 圧着端子（板状端子）は、入力開閉器端子の挿入部の中心に挿し込み、締め付けてください。
- 入力開閉器の端子ねじ締めは、ドライバをねじに対して垂直に当てた状態で行ってください。



[参考] 評価ガイドラインの活用



太陽光発電事業の評価ガイドについて



評価ガイド

①策定の背景・目的(経産省資料等から)

【背景】

太陽光発電について、特に件数の多い小規模太陽光(10-50kW)について、長期安定発電を支える環境が未成熟である。
(懸念点) ・運用・保守が適切になされていない案件の存在
・将来的な再投資が滞るリスク

【目的】

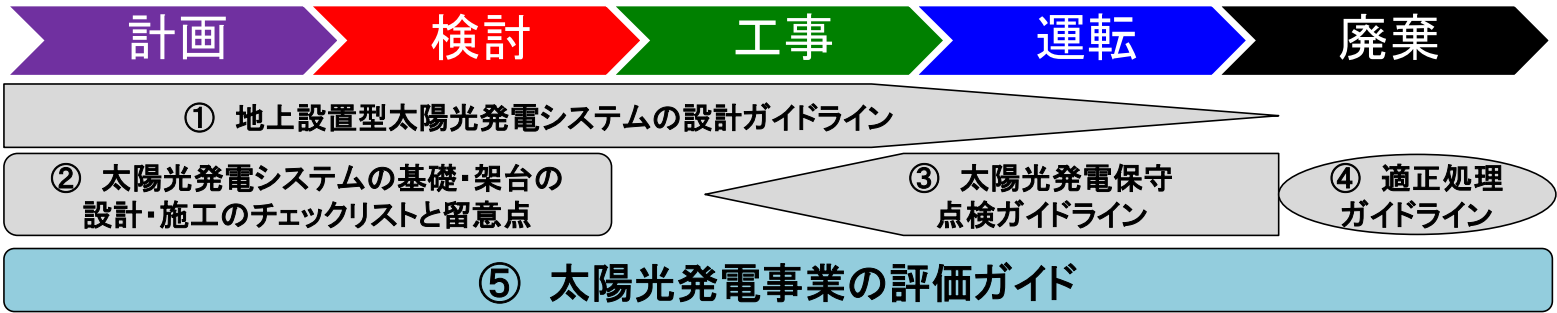
小規模太陽光のメンテ適正化、再投資促進

【取組】

太陽光発電協会が発行された**発電所の価値を評価するための「評価ガイド」**の活用により、**メンテナンスの適正化を図り、またセカンダリー取引を促進する。**

【評価ガイドの位置付】

従来のガイドライン類(①~④)は、設備を中心とした技術的なマニュアル等が中心。「評価ガイド」は、土木・構造、土地・権原関係も含め、発電「事業全体を評価」して、長期安定稼動に対するリスクを洗い出し、発電事業全体の健全化へつなげる。



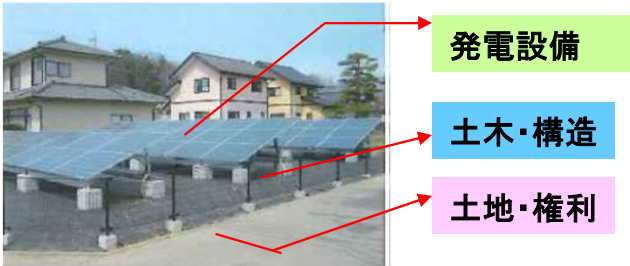
② 評価ガイドの内容・特徴

実践的で現場で使いやすい。「教科書」というより、「ポイント要約集」

【特徴】

① 利用シーンに応じたチェックリスト

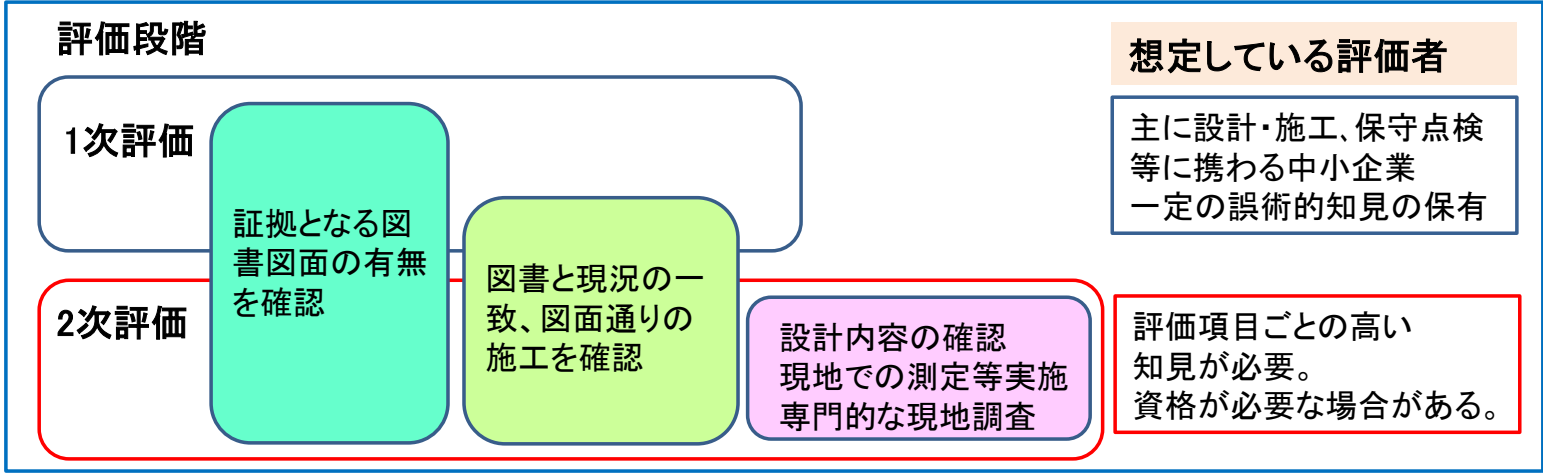
項目が細かく分かれており、それを一覧にしたチェックリストがついている。
利用シーンに応じて、どの項目を評価すればよいか、例が14例も示されている。
(利用シーン: ①計画・設計時3例、②竣工時3例、③運用・保守点検時3例、④トラブル時3例、⑤売買時2例)



② 評価のポイント、方法、手順が簡潔に示されている

③ 段階を踏んだ評価ができる

1次評価: 一定の技術的知見の保有者、図書図面確認と現地での目視確認が主体
2次評価: 評価項目ごとの高い知見の保有者、現地で詳細確認が主体



参考：事例ごとに評価項目が整理されたチェックリスト

評価項目番号			評価項目	評価結果 ○：指摘なし、×：指摘あり、 △：判定不能		評価内容		1. 計画・設計 の評価			2. 竣工時 の評価			3. 保守時 の評価			4. トラブル時 の評価			5. 売買時 の評価		
大分類	中分類	項番		一次評価	二次評価	一次評価	二次評価	用例1	用例2	用例3	用例1	用例2	用例3	用例1	用例2	用例3	用例1	用例2	用例3	用例1	用例2	
1.			事業のための権原					57	57	38	162	130	31	130	125	31	70	64	57	162	63	
	1.1		発電・送電にかかる権原																			
		1.1.1	事業計画認定の確認			図書の有無	図書と現地の一致	○	○	○	○	○	○	○	○	○				○	○	
		1.1.2	標識設置の確認			写真等の確認	現況の確認	○	○	○	○	○	○	○	○	○				○	○	
		1.1.3	撤去及び処分の計画の妥当性の確認			記載内容の評価	内容の詳細評価	○	○	○	○									○	○	
		1.1.4	系統連系契約の確認			契約書の有無	稼働実績	○	○	○	○	○	○	○	○	○				○	○	
	1.2		事業用地の使用にかかる権原																			
		1.2.1	確認対象および権原の有無の確認			土地の所有権・使用権を示す図書	同左	○	○	○	○	○	○	○	○	○				○	○	
		1.2.2	使用権の保全の確認(所有地)			登記簿謄本の内容	境界の確定・確認	○	○	○	○									○	○	
		1.2.3	使用権の保全の確認(借地)			契約書・登記簿謄本の内容	境界の確定・確認	○	○	○	○									○	○	
	1.3		事業に付帯する土地の使用にかかる権原																			
		1.3.1	確認対象の確認			土地の所有権・使用権を示す図書	同左	○	○	○	○	○	○	○	○	○				○	○	
		1.3.2	使用権の保全の確認(所有地)			登記簿謄本の内容	境界の確定・確認	○	○	○	○									○	○	
		1.3.3	使用権の保全の確認(借地)			契約書・登記簿謄本の内容	境界の確定・確認	○	○	○	○									○	○	
		1.3.4	使用権の保全の確認(占用許可による土地)			図書の有無	許可条件遵守の現地確認	○	○	○	○									○	○	
		1.3.5	放流同意の確認			図書の有無	許可条件遵守の現地確認	○	○	○	○									○	○	

太陽光発電所 簡易チェックシート

～大丈夫ですか？あなたの太陽光発電所～

「簡易チェックの目的」

2017年4月1日施行の改正FIT法では、太陽光発電事業者が適切な事業を実施していない場合には認定の取消しを含む措置が設けられるなど、企画立案から、発電設備の設計・施工、運用・管理、撤去及び処分の適切さがより厳しく求められています。

20年の固定価格買取期間に渡る長期安定した発電電力量の確保が投資回収の前提です。手続きの不備、設計の不備、施工の不備等による発電の中断、認定取消等の可能性は、大きな事業リスクになり得ます。

本チェックシートは、「太陽光発電事業の評価ガイド」（太陽光発電事業の評価ガイド策定委員会 2018年6月29日制定）を参考にして、太陽光発電事業が適切に行われているかどうかを簡易に評価・確認し、問題個所の早期発見及び是正の助けとすることを目的として作成されています。

簡易チェックの判定結果はあくまで簡易なものであり、より精緻な評価を行うこと、またその場合には「太陽光発電事業の評価ガイド」を利活用されることを推奨します。

太陽光発電事業の評価ガイドの概要説明及びダウンロードは
<http://jpea.gr.jp/> または <http://m-ref.or.jp/>

1. 設置場所・法令手続等についての判定

判定の項目	チェック欄		評価ガイド の項目・項番
	A 欄	B 欄	
事業計画認定（設備認定）の認定書（最初）および変更等の届出書（控）はすべてありますか？	☐ はい	☐ いいえ ☐ 不明	1.1.1
発電所には部外者の侵入防止のためのフェンス等の設置、及び発電事業者を示す標識の設置はされていますか？ ※出力20kW未満または屋根（屋上）置き等の場合には標識は不要。	☐ はい	☐ いいえ ☐ 不明	1.1.2
発電所用地のすべて（所有地を除く）に借地契約がなされていますか？	☐ はい ☐ 所有	☐ いいえ ☐ 不明	1.2、1.3
発電所建設にあたって都道府県・市町村の窓口に相談（手続）に行きましたか？	☐ はい	☐ いいえ ☐ 不明	2.1、2.2 2.3.2
近隣の方々へ発電所建設にあたって説明をされましたか？	☐ はい	☐ いいえ ☐ 不明	2.3.1
合 計	個	個	

判定項目が「太陽光発電事業の評価ガイド」（2018年6月29日制定）の
どの評価項目と関係するかを示しています。



2. 土木・構造物についての判定

判定の項目	チェック欄		評価ガイド の項目・項番
	A 欄	B 欄	
地表面やコンクリートに沈下（陥没）・ひび割れ・緩み・膨らみ・崩れ・雨水による溝はありませんか？（地上設置）	☐ ない	☐ ある ☐ 不明	3.2.3
がけやのり面に崩れ・沈下（陥没）・雨水による溝はありませんか？（地上設置）	☐ ない	☐ ある ☐ 不明	3.2.4～ 3.2.6
屋根・屋上の排水・防水に問題はありませんか？（建築物上設置）	☐ ない	☐ ある ☐ 不明	4.5
屋根葺材・屋上に亀裂・ズレ・はく離はありませんか？（建築物上設置）	☐ ない	☐ ある ☐ 不明	4.5
フェンスや塀（石積み）にひび割れ・ズレ・その他劣化はありませんか？	☐ ない	☐ ある ☐ 不明	3.6.1
樹木や雑草が茂って太陽電池に陰がかかったり、近隣に迷惑をかけていませんか？	☐ ない	☐ はい ☐ 不明	3.2.9～ 3.2.11
架台の基礎に浮き上がり・沈下・周囲の洗掘・その他損傷はありませんか？	☐ ない	☐ はい ☐ 不明	3.4、3.5
アレイ及び架台に異常な傾き・ねじれ・沈下はありませんか？	☐ ない	☐ はい ☐ 不明	3.5
架台を手で押して、容易に揺れたりしませんか？	☐ ない	☐ はい ☐ 不明	3.5
合 計	個	個	



参考：資源エネルギー庁「改正FIT法について」事業計画策定ガイドラインセミナー資料
産総研資料

3. 発電設備についての判定

判定の項目	チェック欄		評価ガイド の項目・項番
	A 欄	B 欄	
発電設備について保守点検を行っていますか？	☐ 自分で実施 ☐ 業者に委託	☐ いいえ ☐ 不明	5.3
電気配線図・系統配線図・単線結線図・施工計画書・各機器の配置図、仕様書及び保証書はそろっていますか？	☐ はい	☐ いいえ ☐ 不明	5.1、5.2
施工記録・竣工検査記録・試験成績書はそろっていますか？	☐ はい	☐ いいえ ☐ 不明	5.2
保守点検計画書はありますか？	☐ はい	☐ いいえ ☐ 不明	5.3.1
太陽電池モジュールにがたつき・ひどい汚れ・割れ・はく離はありませんか？	☐ はい	☐ いいえ ☐ 不明	7.1.1
パワーコンディショナ・キュービクル・引込柱・計測装置等に錆・大きな凹み・亀裂・植物の巻き付きはありませんか？	☐ ない	☐ はい ☐ 不明	7.4
ケーブルの被覆の損傷の異常・結合部の緩み・挟み込み等はありませんか？	☐ ない	☐ はい ☐ 不明	7.7
アレイはアースされていますか？	☐ はい	☐ いいえ ☐ 不明	7.1.5、7.2.8、 7.4.6、7.7
稼働実績がある場合、発電電力量は予測値を超えていますか？	☐ はい	☐ いいえ ☐ 不明	6.2.3
合 計	個	個	



端子台の焼損



カバーガラスの割れ



バックシートのふくらみ

参考：平成27年度新エネルギー等導入促進基礎調査（再生・可能エネルギーの長期安定自立化に向けた調査）報告書
IEA-PVPS T13-01 2014 Review of Failures of Photovoltaic Modules Final

判定

4

チェック欄を合計します。

判定の項目ジャンル	チェックの数	
	A 欄	B 欄
1. 設置場所・法令手続等についての判定	個	個
2. 土木・構造物についての判定	個	個
3. 発電設備についての判定	個	個
合 計	個	個

判定

☆ B 欄のチェックの数が **1 個以上**

⇒ 評価ガイドにもとづく評価を行って問題箇所を特定し是正しましょう。

特に、以下のような方は **ただちに是正することをお勧めします**。
法令違反に対しては **認定廃止** を含む罰則が法に定められています。

★「3. 発電設備についての判定」の「保守点検を行っているか」で
B 欄に☑した方

!! 保守点検は改正FIT法で義務化されています。

★「1. 設置場所・法令手続等についての判定」で「フェンス等の設置・
標識の設置」で B 欄に☑した方

!! フェンス等の設置、標識の設置は改正FIT法で義務化されています。

★電気事業法や森林法等、他法令違反の疑いがある方

!! 他法令、条例の遵守は改正FIT法で義務化されています。



草木の成長によるフェンスの
倒壊事例-1



パネル飛散の例-2

参考-1: 経済産業省 平成29年度新エネルギー等の導入促進のための基礎調査
参考-2: 産業構造審議会保安分科会電力安全小委員会新エネルギー発電設備事故対応・構造強度ワーキンググループ(第7回)

☆ B 欄のチェックの数が **0 個**

⇒ おおむね良好ではありますが、本ガイドはあくまで簡易な判定であり

適正さを保証するものではありません。

更に詳しく事業継続リスクを評価する場合は、評価ガイドにもとづく評価を実施しましょう。

こんな誤解がよくみられます。ご注意ください！

5

こんな誤解していませんか？心当たりがあればすぐに正しましょう！
わからないことは専門家に確認しましょう！



標識？誰も確認しに来たりしないから
つけなくても大丈夫。
フェンスも適当にロープでも張っとけ
ばいいでしょ。



標識を設置することは義務です。つけてい
ない場合、国から改善命令が出されることが
あります。それに従わなかった場合、認定
取消の処分があります。
フェンスも同様ですから注意しましょう！



開発許可は必要ないって国土交通省
も言ってるよね？
だから、市役所や県庁とは何も協議し
てないよ。



国土交通省は、一般的な太陽光発電所
建設は都市計画法上の開発行為にはあ
たらないと言っているだけで、森林法など
ほかの法令に基づく許可も不要だと言っ
ているではありません。どんな手続きが必
要か、必ず市役所や県庁に相談してくだ
さいね。



もう発電開始しているし、今さら市役
所や県庁に相談に行行って言われて
も...それに、これまでだって何も言わ
れたことないからいいんじゃないかな。



法令で許可や届出等の手続きが定められ
ている場合、違反に対しては行政処分に加
えて刑事罰が定められています。
森林法(林地開発許可)や農地法(農地
転用)など、多くの法令で代表者に懲役を
含む刑罰が科せられるほか、法人も罰せ
られることになっています。



林地開発許可が必要な地域とは聞い
ているけど、私の発電所は6千㎡だし、
隣の発電所(5千㎡)は全く関係ない
ほかの人が事業しているので、許可
は必要ないと聞いているよ。



森林法では、隣接する開発を一団の開発
とみなして、その面積が1万㎡を超えた場
合には、許可が必要であるとしています。
さらに、この場合に事業者ごとに許可を申
請するのではなく、一つの団地につき一つ
の許可、つまり事業者が共同して一つの許
可を申請することとされています。



ちなみに、地域森林計画の区域で1万㎡
を超える土地を2年以上に分けて開発した
場合でも許可は必要となります。
上記と同じく、各年の計画ではなく全体の
計画に対する許可が必要とされます。
いわゆる分譲型の発電所の方は特に注意
してくださいね。

こんな誤解がよくみられます。ご注意ください！

6

こんな誤解していませんか？心当たりがあればすぐに正しましょう！
わからないことは専門家に確認しましょう！



発電所敷地の雨水は市の水路に放流しているよ。
放流同意なんてとってないよ。ほかの住宅だって放流しているじゃないか。



水路に放流するには水路管理者の許可が必要です。
住宅は開発の際に許可を取得していることが多いのでそのように見えるのではないのでしょうか。



太陽電池モジュール(パネル)を処分したいのだけど、どうすればよいのかわからない。
家電リサイクルみたいな制度があるのかな？



設計とか施工の適正さなんて事業主が決めることでしょ。
壊れたら直すのは事業主なんだし、ダメなときは発電やめるだけだよ。



FIT法は、20年間にわたって固定価格で買い取ることを保証すると同時に、**事業主が安定的に発電事業を行う義務**を課しています。
更に、あらゆる発電所の設置者は、電気事業法による保安責任があります。不安全な設備は法令違反です。



太陽電池モジュールは、住宅用の発電設備にもちいていたものをその住宅にお住まいの方が処分する場合を除いて**産業廃棄物として処分**しなければなりません。
また、含まれる成分によって処分場のタイプが異なります。**メーカーの成分表を確認して適正に処分**してはなりません。



解体撤去の計画なんて知らないね。
FITの期間が終わったら設備は放置だよ。土地を使うことになった時に考えたらいいよ。



FIT法は、固定価格買取期間後も発電事業が継続され、再生可能エネルギー発電が拡大することを目指しています。
発電事業の継続をお願いします。
なお、多くの場合、**許可条件に開発後の維持管理が義務付け**されていますので、開発した区域を放置することはできません。



解体業者から、太陽電池モジュール(パネル)を中古パネルとして売ることに見積もりを取れば解体処分費が安くなると聞いたけど。



解体した時に太陽電池モジュールを再利用することは望ましいことです。
しかしながら、再利用できないものまで再利用できるかのようにすれば、処分費が不足し違法投棄を招くことになります。
違法投棄に対しては厳しい罰則があります。
適正な処分費を計上するようにしましょう。

JPEAよりのご案内

JPEAが公開している安心・安全に関する様々な参考情報

- JPEAでは太陽光発電システムに関する、設計や施工、メンテナンスなどのガイドラインを広く公開し普及をはかっています。
- 太陽光発電システムの、PV直流部に関しては、50kW以上の高圧や特別高圧と、10～50kW未満の一般用電気工作物とは共通部分も多く参考にされることを推奨いたします。
- またFITの事業認定ガイドラインで、JPEAの保守点検ガイドラインが推奨されています。
- 最新の公開では、NEDO事業成果として「太陽光発電システムの設計ガイドライン」が参考になります。

○FIT 事業認定ガイドラインで推奨している保守点検ガイドライン

「太陽光発電システム保守点検ガイドライン(JPEA/JEMA)」

2019.12.27.(改訂) <http://www.jpea.gr.jp/pdf/t191227.pdf>

○「太陽光発電システムの不具合事例とその対処例」2020年3月

<http://www.jpea.gr.jp/pdf/200331ExCo.pdf>

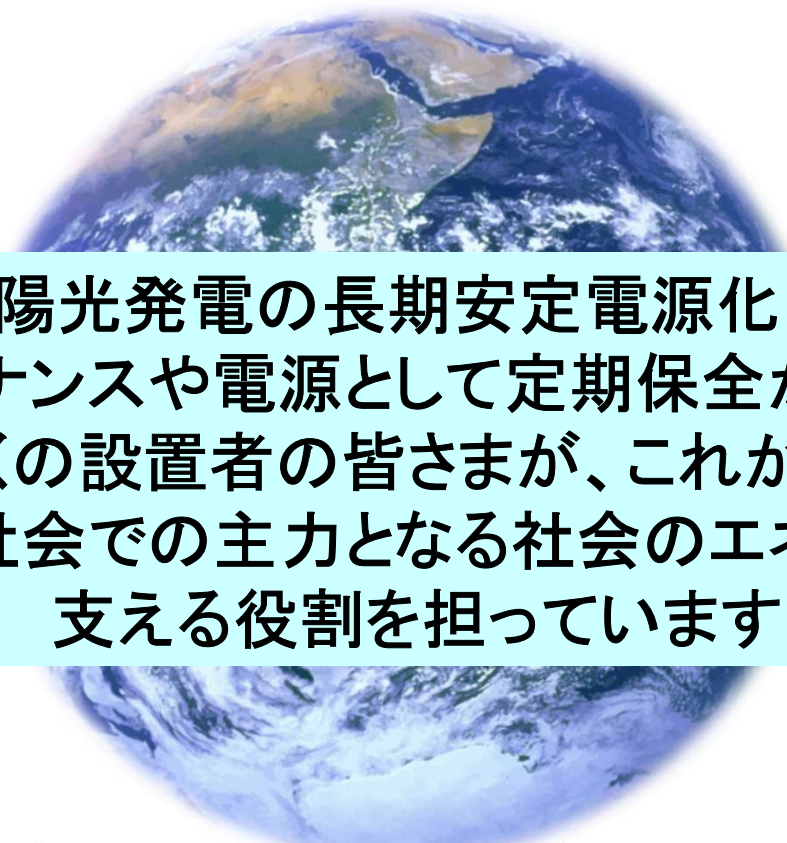
○「太陽光発電事業の評価ガイドについて」(2019年4月改訂)

http://www.jpea.gr.jp/topics/hyouka_guide.html

○電気技術基準(JISC8955(2017))に準拠(地上設置の設計に役立つ)

「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)」

<http://www.jpea.gr.jp/topics/guideline2019.html>

A large, semi-transparent image of the Earth from space, showing the Western Hemisphere, is centered in the background. The text is overlaid on a light blue rectangular box in the center of the image.

太陽光発電の長期安定電源化には
メンテナンスや電源として定期保全が不可欠
多くの設置者の皆さまが、これからの
脱炭素社会での主力となる社会のエネルギーを
支える役割を担っています

ご清聴ありがとうございました

一般社団法人 太陽光発電協会

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