

－ お知らせ －

B U 1 6 7 0 0 1
2 0 1 6 年 7 月 2 0 日
一般社団法人 太陽光発電協会

「太陽光発電システム保守点検ガイドライン【住宅用】」の改訂について

一般社団法人太陽光発電協会（以下、JPEA）では、この度、2012年7月に制定した「太陽光発電システム保守点検ガイドライン【住宅用】」の内容を見直し改訂いたしました。

日本の太陽光発電は、2012年から施行された固定価格買取制度によって普及が一気に加速され、4年が経過した現在では、日本のエネルギー需給の一角を担いつつあり、今後は日本の基幹エネルギーとしての役割を果たしていく必要があります。

このガイドラインでは、住宅用太陽光発電システムの所有者、設置者等及び販売施工業者、専門技術者等が、同システムの保守点検を行うにあたり必要と思われる事項を示すもので、システムが長期に亘り安全に、かつ機能を維持して使用されることを目的としています。（個別具体的システムの安全性及び機能を保証するものではなく、また、法的拘束力を有するものではありません。）

今後、住宅用太陽光発電システムの保守点検にあたりましては、このガイドラインを活用いただき、お客様の安全・安心にお役立ていただきますようお願いいたします。

太陽光発電協会資料

BU167001

太陽光発電システム 保守点検ガイドライン

【住宅用】

第2版

2016年7月20日



一般社団法人 太陽光発電協会

目 次

	ページ
1. 適用範囲	1
2. 目的	1
3. 引用規格	1
4. 一般	1
4.1 点検の基本原則	2
4.2 設置者の留意事項	2
4.3 製造者の留意事項	2
4.4 専門技術者の留意事項	2
5. 作業安全と準備	3
5.1 作業安全	3
5.2 点検前の準備	3
5.3 点検の記録	3
6. システムの引き渡し（検収）	4
7. 維持・運用に係わる点検	4
7.1 日常点検	5
7.2 定期点検	6
8. 異常発生時の対応	10
9. 設備更新	10
解説及び参考情報	解 1

まえがき

このガイドラインは、2012年7月に発行された「太陽光発電システム保守点検ガイドライン【住宅用】」の内容を見直し、再発行したものである。

このガイドラインは、著作権法で保護対象となる著作物である。

このガイドラインは、個別具体的システムの安全性及び機能を保証するためのものではなく、法的拘束力を有するものでも無い。また、このガイドラインの一部が、特許権、出願公開後の特許出願、実用新案権、出願公開後の実用新案にかかわるか否かについて責任を負うものではない。

太陽光発電システム

保守点検ガイドライン【住宅用】

1. 適用範囲

このガイドラインは、住宅の屋根に設置した太陽光発電システムの保守点検要領を定めるものである。住宅の屋根に設置したものであっても、屋根一体形のシステムや工業化住宅（いわゆるプレハブ住宅）で建物と一体化したシステムなどは、このガイドラインの適用範囲外とし、それぞれのシステムを提供する製造者（メーカー）の保守点検要領を参照するものとする。また、住宅用システム相当の小容量太陽光発電システムであっても、地上に直接設置したものや、建物の壁やベランダなどに特別な工法を用いて設置したものは、このガイドラインの適用範囲外とする。

このガイドラインが対象としないシステムであっても、保守点検を実施するにあたり、このガイドラインの内容を参照することは拒まない。

2. 目的

このガイドラインは、住宅用太陽光発電システムの所有者、設置者等（以下、設置者という）及び販売施工業者、専門技術者等（以下、専門技術者という）が、同システムの保守点検を行うにあたり必要と思われる事項を示すもので、システムが長期に亘り安全に、かつ機能を維持して使用されることを目的としている。

3. 引用規格

次に掲げる規格は、このガイドラインに引用されることによって、このガイドラインの一部を構成する。これらの引用規格は、その最新版（追補を含む）を適用する。

JEM-TR228（日本電機工業会技術資料）小出力太陽光発電システムの保守・点検ガイドライン

JPEA-BU145001（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【10kW以上の一般用電気工作物】

4. 一般

このガイドラインは、住宅用太陽光発電システムの設置者が行う日常点検と、システム設置者からの依頼によって専門技術者が行う定期点検の実施要領を示すものである。

このガイドラインは、JPEAが2012年7月に発行した「太陽光発電システム保守点検ガイドライン【住宅用】」を基に、同じくJPEAが2014年5月に発行した「同【10kW以上の一般用電気工作物】」の内容を踏まえ作成したものである。

【10kW以上の一般用電気工作物】のガイドラインに記載されている「8. 保守点検に用いる機械器具の説明」、「9. 事故（故障）発生時の処置」、「10. 測定、確認方法」等の項目については、住宅用においても参考になる内容が含まれるため、このガイドラインを補足する「解説及び参考情報」の中に再掲載した。

また、住宅用太陽光発電システムの場合は、太陽電池モジュール、架台、接続箱、パワーコンディショナ、ケーブルその他部材など、設置工事に必要な部材一式が、製造者、卸販売業者、システム構築者

等（以下、システム構築者という）などからパッケージ化して供給されるのが一般的である。施工業者は、これら部材の供給と合せて提供される施工マニュアルに従って、設置工事を行い、完成後の確認検査を行う。従って、システムが設置者に引き渡された時点において、安全性および性能の確認は完了しているものとし、このガイドラインでは引き渡しを行う（受ける）ところ以降の事項について記載する。

4.1 点検の基本原則

住宅用太陽光発電システムは、50kW未満の小規模産業用太陽光発電システムと同様に一般用電気工作物の区分に属し、システムの保安責任はその設置者が負う。従って、当該発電設備がその機能を正しく発揮するよう管理するとともに、事故防止のための自主的な点検を行い、「電気設備に関する技術基準を定める省令」（以下、技術基準という）等に適合するよう設備の維持に努めなくてはならない。

4.2 設置者の留意事項

設置者が留意する保守点検に関連した事項を以下に示す。

- a) 点検の範囲は、太陽電池モジュール、架台、接続箱、パワーコンディショナ（以下、PCSという）、太陽光発電用開閉器、漏電遮断器、電力量計とする。
- b) 日常運転中に、警報又は停止が発生した場合の処置に関しては、製造者が必要事項を指示または表示しているので、これに従う。
- c) 高所に設置されているため容易に点検できない太陽電池モジュール、架台などは、通常は安全な場所（地上等）からの目視点検にとどめ、必要に応じて専門技術者に依頼してより詳細な点検を実施する。
- d) 接続箱、PCS、太陽光発電用開閉器の内部は高電圧となっている部分があるため、外部からの目視による点検と、異音、異臭、振動などの有無の確認にとどめる。
- e) 日常点検の結果、異常が認められた場合は、専門技術者に連絡し詳細な点検を行う。

4.3 製造者の留意事項

製造者が留意する保守点検に関連した事項を以下に示す。

- a) 台風、地震、火災、落雷、雨漏りなどに関しては、設置者及びシステム構築者にあらかじめ注意事項を伝える。
- b) 点検の必要事項、定期点検の時期、判断基準、測定方法、その他の注意事項については、あらかじめ設置者及びシステム構築者へ説明しておくとともに、取扱説明書などに必要な表示を行わなくてはならない。

4.4 専門技術者の留意事項

専門技術者が留意する保守点検に関連した事項を以下に示す。

- a) 点検の範囲は、太陽電池モジュール、架台、接続箱、PCS、太陽光発電用開閉器、漏電遮断器、監視装置（設置されている場合）、電力量計とする。
- b) モジュールの直並列の枚数とPCSの適合性、モジュールの方位、モジュールの傾斜角、架台の強度、モジュールの配線、及び塩害地域や多雪地域等の特殊環境への対応など、太陽光発電システム及び機器の仕様に関わる内容を確認する。

5. 作業安全と準備

5.1 作業安全

点検などの作業に当たっては、「労働安全衛生法」及びその関連省令に基づいて安全に実施すること。屋根や屋上などで行う高所作業は、墜落・落下事故及び感電事故の防止等に注意しなければならない。

専門技術者が実施する一般的な安全対策を以下に示す。

a) 服装および墜落防止

- (1) ヘルメット（安全帽）の着用。
- (2) 安全帯（命綱）の着用。
- (3) 安全靴などの着用。
- (4) 腰袋の着用（工具の落下防止にも用いる）。
- (5) 作業用手袋の着用。
- (6) 強風・降雨・降雪時の作業は行わない。

b) 感電防止

- (1) 低圧用絶縁手袋の着用。
- (2) 絶縁処理された工具を使用する。

5.2 点検前の準備

専門技術者が点検を行う場合の事前準備は、以下によるものとする。

a) 点検対象設備の図面，今までの点検記録などを準備する。

b) 設備の構成，特徴，機器仕様を十分理解する。

c) システム構築者等が発行する点検手順書を確認する。

- ・点検項目に従い，準備する工具，器具，計測器，安全保護具（ヘルメット，安全靴，手袋，安全帯など），標識類（危険，立入禁止，点検中，投入禁止，高所作業中など）などを準備する。

d) システム等の点検表の準備。

- ・システム構築者等が点検表を発行している場合は，その点検表を準備する。
- ・システム構築者等が点検表を発行していない場合は，システム構成等を確認のうえ，点検表を作成する。

e) 点検作業用機器を準備する。

- ・計測器は，定期的な校正が行われたものを使用する。

5.3 点検の記録

a) 点検で実施した内容は，点検表などに記載し記録を残す。

b) 発見した不具合及び設置条件などの理由で点検できなかった項目は，点検終了時に設置者へ報告する。

c) 点検表などを含めた点検の記録は，設置者及び点検作業を実施した専門技術者の双方で保管する。

d) 点検結果を竣工時や以前の点検記録と比較し，その傾向を把握することは予防保全に有効である。

6. システムの引き渡し（検収）

システムを設置者に引き渡す時には、竣工時点検記録を取扱説明書、保証書など他の必要書類とともに手渡し、その後のシステムの点検、操作及び安全確保に供する。

表1 システム引き渡し時に設置者に手渡す書類の例

書類の種類		内 容
1.	取扱説明書	製造者（メーカー）から提供された PCS，表示装置の説明書類など
2.	保証書	太陽電池モジュール，PCS，表示装置，販売施工業者の連絡先
3.	完成検査報告書	システム構築者または製造者の様式による
4.	モジュールレイアウト図	モジュール配置図，ストリング接続図など
5.	電気事業関連	PCS 整定値，配線図，発電シミュレーション

- (1) システム構築者または専門技術者は、システムを設置者へ引き渡す時に、機器の操作や設置場所等の説明を行う。
- (2) 設置者は、システムを引き渡された以降、システムの維持や運用に必要な保守点検を実施する。
- (3) 設置者は、引き渡されたシステムに関わる書類を紛失しないように保管する。

7. 維持・運用に係わる点検

太陽光発電システムの引き渡しを受けた後、設置者は自主的な点検を行い、適切に管理運用する。点検の時期と目的は、以下の通りとする。

表2 点検の時期と目的

点検種類と時期		目 的
1.	日常点検	日常において、機器などが正常に動作していることを確認する。
2.	設置1年目点検	発電開始後1年目を目途に、機器や部材の初期的な不具合を見つけ、必要な補修作業を行う。
3.	設置5年目点検	発電開始後5年目を目途に、機器や部材の劣化、破損の状況を確認し必要な補修作業を行う。
4.	設置9年目以降の点検 (4年毎に実施)	発電開始後9年目以降は4年毎を目途に、機器や部材の劣化、破損の状況を確認し、必要な補修作業を行う。 機器や部材の保証期間を確認し、機能の確認や消耗部品の交換などを行う。
5.	設置20年目以降 ^{注)} の点検 (4年毎に実施)	発電開始後20年目以降は4年毎を目途に、機器や部材の劣化、破損の状況を確認し、必要な補修作業を行う。 点検内容確認し、設備更新時期の検討を行う。

注) 後述の「解説及び参考情報」の参考情報－I 2. を参照。

7.1 日常点検

日常点検は、機器が正常に動作していることを目視により日々確認する事で、設置者が実施する。点検の要領は以下の通りとする。

表3 日常点検の要領

点検箇所・部位	点検項目		点検要領
太陽電池モジュール、架台	目視 (安全な場所から可能な範囲で)	太陽電池モジュール、架台の腐食、破損	・著しい汚れ、さび、腐食、傷、破損及び変形がないこと。
		電線管の腐食、破損	・著しい汚れ、さび、腐食、傷、破損がないこと。
		周囲の状況	・陰、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こと。
接続箱 (PCS 一体形を含む)	目視 (安全な場所から可能な範囲で)	外箱の腐食、破損	・著しい汚れ、さび、腐食、傷、破損及び変形がないこと。
		配線、電線管の破損	・配線に著しい傷、破損がないこと。 ・電線管に著しい汚れ、さび、腐食、傷、破損がないこと。 ・電線管が正しく固定されていること。 ・配線引込口に隙間などが生じていないこと。
		周囲の状況	・周囲にもものが置かれていないこと (離隔距離の確保)。
PCS	目視 (安全な場所から可能な範囲で)	外箱の腐食、破損	・著しい汚れ、さび、腐食、傷、破損及び変形がないこと。
		異常音など	・運転時の異常な音、振動、臭い、過熱がないこと。
		配線、電線管の破損	・配線に著しい傷、破損がないこと。 ・電線管に著しい汚れ、さび、腐食、傷、破損がないこと。 ・電線管が正しく固定されていること。 ・配線引込口に隙間などが生じていないこと。
		表示部	・表示部にエラーメッセージ、異常を示すランプの点灯、点滅がないこと。 ・表示部の発電状況に異常がないこと。
		周囲の状況	・周囲にもものが置かれていないこと (離隔距離の確保)。

電力量計	目視 (安全な場所から 可能な範囲で)	メータ	・正しく動作していること。
------	---------------------------	-----	---------------

7.2 定期点検

定期点検は設置時期に応じて必要な点検を実施し、機器が正常に動作していることを確認するとともに、不具合が見つかった場合は補修作業を行うためのもので、専門技術者が実施する。

点検の実施要領は以下の通りとする。

表4 定期点検の実施要領

適用：○⇒全ての定期点検で実施する項目。

1年目⇒1年目点検で実施する項目。

20年目⇒20年目以降の点検で実施する項目。(4年毎に実施)

点検箇所・ 部位	点検項目		適用	点検要領
太陽電池モジュール、 架台、 配線	目視	太陽電池モジュールの 表面の汚れ、破損	○	・表面に著しい汚れ、傷、破損がないこと。
		太陽電池モジュールの 裏面の汚れ、破損	20年目	・裏面に著しい汚れ、傷、破損がないこと。
		太陽電池モジュールフ レームの腐食、破損	○	・著しい汚れ、さび、腐食、破損及び変 形などがなくないこと。
		架台、固定金具の腐食、 破損	○	・著しいさび、腐食、破損及び変形がな いこと（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）。
		太陽電池モジュール、架 台の固定状態	20年目	・ボルト、ナットの緩みがないこと。
		周囲の状況	○	・陰、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こ と。
		太陽電池モジュール、架 台の接地	20年目	・接地線に著しい破損がなく、正しく接 続されていること。
		防水処理	20年目	・コーキングなどの防水処理がされてお り、異常がないこと。
		屋根葺材の破損	20年目	・屋根葺材に著しい破損がないこと。 ・隙間やズレがなく収まっていること。
		屋根裏	○	・野地裏、天井裏に結露、雨漏りの痕跡 がないこと。

		配線、電線管の腐食、破損	20年目	<ul style="list-style-type: none"> ・コネクタが確実に結合され、破損がないこと。 ・配線に著しい汚れ、さび、腐食、傷、破損がないこと。 ・配線に過剰な張力、余分な緩みがないこと。 ・電線管が正しく固定されていること。 ・配線引込口に隙間などが生じていないこと（小動物の侵入防止）。
接続箱（PCS一体形を含む）	目視、操作	外箱の腐食、破損	○	<ul style="list-style-type: none"> ・著しい汚れ、さび、腐食、傷、破損及び変形がないこと。
		扉の開閉、施錠	○	<ul style="list-style-type: none"> ・扉の開閉に異常がないこと。 ・鍵付の場合は施錠ができること。
		外箱の内部の状態	○	<ul style="list-style-type: none"> ・雨水、害虫、小動物の侵入がないこと。 ・著しい汚れ、さび、腐食、傷、破損及び変形がないこと。
		設置状態	○	<ul style="list-style-type: none"> ・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こと。
		配線、電線管の破損	○	<ul style="list-style-type: none"> ・配線に著しい傷、破損がないこと。 ・電線管に著しい汚れ、さび、腐食、傷、破損がないこと。 ・電線管が正しく固定されていること。 ・配線引込口に隙間などが生じていないこと（小動物の侵入防止）。
		防水処理	○	<ul style="list-style-type: none"> ・コーキングなどの防水処理がされており、異常がないこと。 ・水抜き穴などの処理がされていること。
		端子台、内部機器	○	<ul style="list-style-type: none"> ・端子台、内部機器に緩みがないこと。 ・内部機器に脱落などがいないこと。
		開閉器	○	<ul style="list-style-type: none"> ・確実に操作できること。
		接地	○	<ul style="list-style-type: none"> ・接地線に著しい破損がなく、正しく接続されていること。
		雷対策（対策がある場合）	○	<ul style="list-style-type: none"> ・避雷器（サージアブソーバ、SPD、バリスタなど）に異常がないこと。
		周囲の状況	○	<ul style="list-style-type: none"> ・周囲にものが置かれていないこと（離隔距離の確保）。
	測定	絶縁抵抗（接続箱入力端子-接地間）	○	<ul style="list-style-type: none"> ・回路毎に測定した絶縁抵抗値が1MΩ以上であること（測定電圧DC500V）。

太陽光発電協会資料

		接地抵抗	○	・規定の接地抵抗値以下であること（電気設備の技術基準の解釈第 17 条参照）。
		開放電圧	○	・回路毎に測定した電圧に異常がないこと。
PCS	目視	外箱の腐食，破損	○	・著しい汚れ，さび，腐食，傷，破損及び変形がないこと。
		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こと。
		配線，電線管の破損	○	・配線に著しい傷，破損がないこと。 ・電線管に著しい汚れ，さび，腐食，傷，破損がないこと。 ・電線管が正しく固定されていること。 ・配線引込口に隙間などが生じていないこと（小動物の侵入防止）。
		防水処理 （屋外設置の場合）	○	・コーキングなどの防水処理がされており，異常がないこと。 ・水抜き穴などの処理がされていること。
		端子台，内部機器	○	・端子台，内部機器に緩みがないこと。 ・内部機器に脱落などがいないこと。
		接地	○	・接地線に著しい破損がなく，正しく接続されていること。
		通気確認	○	・通気孔をふさいでいないこと。 ・換気フィルタに目詰まりがないこと。
		異常音など	○	・運転時の異常な音，振動，臭い，過熱がないこと。
		表示部	○	・表示部にエラーメッセージ，異常を示すランプの点灯，点滅がないこと。 ・表示部の発電状況に異常がないこと。
		投入阻止時限タイマー	○	・PCS 停止後，所定の時間で自動復帰すること。
		整定値	1 年目	・正しく設定されていること。
		雷対策の確認（対策がある場合）	○	・避雷器（サージアブソーバ，SPD，バリスタなど）に異常がないこと。
		総発電量	○	・シミュレーション値と比較し，著しく少ないこと。
周囲の状況	○	・周囲にものが置かれていないこと（離隔距離の確保）。		

太陽光発電協会資料

	測定	絶縁抵抗 (PCS 入力端子 - 接地間, PCS 出力端子 - 接地間)	○	・回路毎に測定した絶縁抵抗値が 1MΩ 以上であること (測定電圧 DC500V)。
		接地抵抗	○	・規定の接地抵抗値以下であること (電気設備の技術基準の解釈第 17 条参照)。
		開放電圧	○	・回路毎の測定電圧に異常がないこと。
		交流電圧 (送電電圧)	○	・U-0 間, W-0 の電圧が AC101V±6V であること。
		自立運転機能	○	・自立運転切り替え後, 出力電圧が AC101V±6V であること。
太陽光発電用 開閉器, 漏電 遮断器	目視, 操作	機器の腐食, 破損	○	・著しい汚れ, さび, 腐食, 傷, 破損及び変形がないこと。
		操作部	○	・ハンドルなどの操作部がある場合, 確実に操作できること。
		配線の破損	○	・配線に著しい傷, 破損がないこと。
		端子台, 内部機器	○	・端子台, 内部機器に緩みがないこと。
電力量計	目視	メータ	○	・正しく動作していること。
保証書	確認	保証期間	○	・機器や部材の保証期間を確認。

8. 異常発生時の対応

住宅用太陽光発電システムを含めた 50kW 未満の小出力の太陽光発電システムは一般用電気工作物に位置づけられており、保安監督等を行う電気主任技術者を選任しないため、システム異常発生時の一時対応は設置者自身が行わなければならない。

以下に異常発生時の対応の例を示す。

a) 設置者の対応

- (1) システムの異常を認識した場合は、操作説明書に従って速やかに運転を停止する。
- (2) 専門技術者等に連絡し、必要な指示を仰ぐ。

b) 専門技術者等の対応

- (1) システム異常の連絡を受けた場合は、システムの停止、開閉器の操作など、当面必要な処置について指示をする。
- (2) 設置者から要請を受けた場合あるいは必要と思われる場合は現地に出向き、処置の確認を行う。
- (3) 設置者と協議の上、原因の究明や再発防止策の検討を行う。また、原因が判明した場合は、設備の補修、改善、設置者への説明、製造者（メーカー）への連絡など、必要な処置を行う。

c) 製造者（メーカー）の対応

- (1) 住宅用システムは「消費生活用製品安全法」の対象製品であるため、重大事故発生時には監督官庁への報告、届け出など、法律に基づいた対応を行う。
- (2) 重大事故発生時には、再発防止のために必要な処置を行わなければならない。

9. 設備更新

太陽光発電システムを設置した住宅においては、その設備の更新時期を考慮しておく必要がある。なお、設備更新の時期は、機器の種類や製造者（メーカー）により異なるため、個々に確認が必要。

以下に設備更新における注意事項を示す。

a) 設備更新について

- (1) 設備更新や取り外しは専門技術が必要なため、以下の専門業者等に相談し実施する。
 - ①販売・施工業者
 - ②建設業者（建物解体業者・建築業者・ゼネコン等）
 - ③製造元（システムメーカー）
- (2) 太陽光発電システムの設備更新時期を超過しており、かつ継続して使用しない場合は、太陽電池モジュールや接続箱、PCS、配線ケーブルなどについて、安全確保に必要な範囲で設備の取り外しと保全処置を行う。

b) 設備更新の注意点

- (1) 太陽電池モジュール、PCS等を交換する場合は、外形寸法だけでなく、電圧、電流、その他入力条件等において同一、もしくは性能と安全性の点で互換性のある製品を選定する。
- (2) 屋根に取り付けられた部材は取り外さないことが望ましいが、取り外す場合は雨漏りが生じないよう処置を要する。なお、既設の架台等を使用する場合は、サビ、腐食等の経年劣化が生じていないか十分に確認する。
- (3) 設備の廃棄は、一般に産業廃棄物として処理するべきものが多いので専門業者等により適切に行う。

太陽光発電システム 保守点検ガイドライン【住宅用】

解説及び参考情報

この解説及び参考情報は、本体に規定した内容を補足するためのもので、規格の一部ではない。

1. 改訂の趣旨

我国の太陽光発電は、1994年の住宅用補助金制度によって普及が始まり、2009年からの余剰電力買取制度と2012年からの固定価格買取制度によって普及が一気に加速され、その導入量は2015年12月時点で、30GWを超えるに至った。更に、設備認定量は、おおよそ80GWに達しており、今後も導入が続くことが予想される。

このように、日本のエネルギー需給の一角を担いつつある太陽光発電であるが、今後、日本の基幹エネルギーとして役割を果たしていくためには、住宅用システムにおいても長期に亘り安全に、かつ機能を維持して使用される必要がある。

そこで、JPEAでは、2012年7月に制定した「太陽光発電システム保守点検ガイドライン【住宅用】」を見直し、より適切な保守点検を実施することにより、住宅用太陽光発電システムの長期安定稼動に少しでも貢献できればと考え、今回の改訂に至った。

2. 適用範囲について

近年は住宅用においても10kWを越える大容量システムが登場している。また、カーポートなど住宅の屋根以外の場所に太陽電池モジュールを設置する例も見られる。このため、住宅用と産業用（非居住用）の線引きが難しい所もあるが、このガイドラインでは住宅の屋根に設置される、いわゆる一般的な住宅用太陽光発電システムの保守点検作業を対象とする。

3. 保守点検項目について

住宅用太陽光発電システムは、電気事業法上一般用電気工作物の範疇に属し、定期的な点検は義務づけられていない。しかし、事故が起きた場合は設置者自身はその責任を負わなくてはならないため、自主的な判断で保守点検を行う必要がある。このガイドラインでは、太陽光発電システムの保安と機能維持を目的として、設置1年目、5年目、9年目、それ以後は原則4年毎、及び設置20年目以降に分けて定期点検で実施すべき項目を定めた。

4. 測定、確認方法

住宅用太陽光発電システムは保守点検に掛けられる費用も限られることから、日常管理や定期点検においては簡便な方法で性能確認できることが望まれる。このため、設置者が行うシステムの健全性確認方法について、次の参考情報の中で紹介する。

また、同じく参考情報として「太陽光発電システム保守点検ガイドライン【10kW以上の一般用電気工作物】」に記載されている、8. 保守点検に用いる機械器具、9. 事故（故障）発生時の処置、10. 測定、確認方法等について、その内容を再掲載する。

5. 用語の解説

住宅用太陽光発電システムにおけるプレーヤーを次のように纏めた。実際の商流では様々な業種の業者（電材卸、管材卸、建材卸、屋根工事、電気工事、水道工事・・・）がかかかわると考えられる。それらの業種名称を挙げることで解り辛くなることを避け、本資料では役割、機能を表す名称とした。

なお、システム構築者と専門技術者は同一人物（あるいは、同一企業体の別人）であることも考えられるが、本資料では、別企業体として役割分担を明記した。保守点検の実務は専門技術者が担うがシステム責任はシステム構築者が負う。

表 解1 用語の解説

名称(役割, 機能)	意味
設置者	所有者, 使用者, エンドユーザー
システム構築者	工事店や販売店, 商社(卸店), 住宅メーカー, 工務店の社員で当該システムの設計, 施工を行った者
専門技術者	工事店や販売店, 商社(卸店), 住宅メーカー, 工務店の社員で Jcot や製造者の認定を受けている者 (ID 取得者) と同等の知識・経験を有している者
製造者	製品や周辺機器, 架台の製造者 (メーカー)

6. 改訂案作成委員会

この資料の改訂案作成委員会の構成を以下に示す。

住宅用保守点検ガイドライン改訂 SWG

	氏名	所属
(リーダー)	岸添 義彦	英弘精機株式会社
(サブリーダー)	橋本 岳史	若井産業株式会社
(委員)	千野 春彦	元旦ビューティ工業株式会社
	中村 友彦	京セラ株式会社
	北野 貴寛	ソーラーフロンティア株式会社
	都筑 俊彦	ソーラーフロンティア株式会社
	八木田 政己	株式会社日本エコシステム
	田中 清俊	三菱電機株式会社
	瀧川 浩良	三菱電機株式会社
	牧野 信孝	株式会社屋根技術研究所
(事務局)	遠藤 浩二	一般社団法人太陽光発電協会
	茅岡 日佐雄	一般社団法人太陽光発電協会

参考情報－I

健全性の確認方法と設備更新時期について、以下に参考となる情報を示す。

1. 設置者が行う健全性確認

住宅用システムにおける健全性の確認は、パワーコンディショナ本体またはリモート表示器などに備わっている発電モニター機能などを使い、日々運転状態を把握することが基本となる。

瞬時発電電力 (kW) は、システムの現在の運転状態を見るのに便利であるが、設置条件や気象条件による値のばらつきが大きいため、太陽光発電システムについてある程度の知識を持つ者でないと、この値から健全性の判断を行うことは難しい。従って、以下に述べる積算発電電力量 (kWh) による健全性の確認方法を推奨する。

◆積算発電電力量による健全性確認

- ・同じ月の範囲内で見ると、快晴日の1日間の日射量はほぼ安定している。このため、例えば同月内で最も多く発電した日（多くは快晴日）の積算発電電力量 (kWh) を記録しておき、前月あるいは前年同月の値と比較することにより、システムの健全性確認ができる。
- ・1カ月間の積算発電電力量で見ると、年ごとの日射量の変動が大きいため（月間日射量は前年比で20%程度変動する可能性がある）、前年同月との比較においては、その年の気象条件などを踏まえて総合的に判断する必要がある。月毎の積算発電電力量を記録しておく事はシステム管理上重要であるが、個別の月の発電量だけで、システムの健全性を判断すべきではない。
- ・毎月や毎年の発電量をシステム購入時に製造者（メーカー）などから提示された発電シミュレーション値と比較し、妥当な範囲にあるか否かを確認することは重要である。ただし、上記に述べたとおり日射量（発電量は日射量にほぼ比例する）は、年ごとの変動が大きいかを理解しておく必要がある。
 なお、多くの場合、発電シミュレーション値は製造者（メーカー）やシステム供給者のホームページでも確認できる。

2. 太陽光発電システムの設備更新時期について

太陽光発電システムは「長期使用製品安全点検・表示制度」の対象品目ではなく、また、標準使用期間設定のための条件等が JIS 等にて明確化されていない。このため、統一した考え方に基づく製品寿命を示すことが難しく、設備更新時期については記載しないことにした。しかし、太陽光発電設備と住宅本体の寿命はおのずと異なるものであるため、太陽光発電システムの設置者は、保守点検とあわせて、当該設備の更新あるいは取り外し等についても考慮しておく必要がある。

太陽光発電システムは、太陽電池モジュール、ケーブル、接続箱、PCS、架台、及び設置工事などの異なる技術要素を組み合わせられて構成されたものであるため、それぞれの部材や機器ごとに状態を見極め、設備更新を含めた判断を行う必要がある。このようなことから、ガイドラインの「7. 点検の時期と目的」に設置20年目以降の点検の項目を設定し、長期安全使用のための判断が適切に行われるようにした。

参考情報－Ⅱ

以下の事項は、太陽光発電システム保守点検ガイドライン【10kW以上の一般用電気工作物】から抜粋したもので、このガイドラインの参考情報として再掲載する。

8. 保守点検に用いる機械器具

保守点検を行う機械器具として絶縁抵抗計，テスタ（回路計），電圧計，電流計，低圧検電器，接地抵抗計が主な機械器具として必要となる。それ以外にI－Vテスタなどがある。

8.1 代表的な機械器具

a) 絶縁抵抗計

低圧電路・機器の定期点検における絶縁抵抗測定や地絡時の故障個所の原因調査に用いる。100Vのレンジは200V以下の低圧電路，機器の維持管理に使用する。250Vのレンジは400V以下の低圧電路，機器の維持管理又は竣工時に使用する。500Vレンジは600V以下の低圧電路，機器の維持管理又は竣工時に使用する。



b) テスタ（回路計）

電圧・電流・抵抗・導通などの測定が可能な機器である。アナログ式とデジタル式がある。デジタルの小型タイプは電圧が500Vまでしか測定出来ないものもあるため仕様の確認が必要となる。テスタの中には直流10Aまで測定可能なものもあり精度は落ちる（誤差3%程度）が電圧計，電流計として利用出来る。



c) クランプ式電流計

低圧電路の電線を挟み込み，負荷電流又は漏洩電流の測定に用いる。測定する電流によりクランプ部分の大きさが変わるため，用途により種類を選ぶ必要がある。精度は誤差3%程度である。なお，直流電流を測定する場合は，直流用電流計が必要となるため，交流直流両用クランプ式電流計が便利である。



d) 低圧検電器

低圧検電器は，常時携帯して低圧電路の配線・機器の充電，無充電を確認するために用いる。交流直流両用型が望まれる。



e) 接地抵抗計

各所接地工事の接地抵抗測定に用いる。一般的には補助接地極を利用する直読式接地抵抗計が用いられることが多い。アパートなどで補助接地極が設置出来ない場合などは簡易接地抵抗測定器で測定出来る。



f) I－V測定器

ストリング単位，あるいはモジュール単位でI－Vカーブを測定することが出来る。また，各ストリングのI－Vカーブの初期データを取っておくと，定期的に比較測定することにより，太陽電池の性能変化を把握することが出来る。



図1 代表的な機械器具

9. 事故（故障）発生時の処置

a) 設置者は，一般用電気工作物に事故・故障が発生した場合，又は発生する恐れがある場合は，速やかに専門技術者，その他（電力会社など）の連絡先に連絡または，報告すること。

- b) 専門技術者は、前項の連絡または報告を受けた場合には、現状の確認、発電停止、一般用電気工作物の切り離しなどに関する適切な指示を行うこと。
- c) 専門技術者は、技術基準にしたがって現状を確認するとともに、発電停止、一般用電気工作物の切り離しなどの措置をとり、人身及び設備の安全を確保すること。
- d) 専門技術者は、事故・故障などの状況に応じて、臨時点検をおこない原因を究明すること。
- e) 設置者は、事故原因が判明した場合、事故を再発させないように、機器、施工方法、取り扱い方法の改善などの対策を実施すること。
- f) 設置者は、一般用電気工作物による事故が感電などの死傷事故（死亡又は治療入院）、電気火災（半焼以上）、他への波及事故などに該当する場合には、産業保安監督部に事故発生の報告を行うことを推奨する。

10. 測定、確認方法

絶縁抵抗の測定、絶縁抵抗の測定方法、太陽電池の開放電圧測定、接地抵抗の測定、PCSの動作確認については小出力太陽光発電システムの保守・点検ガイドライン(JEM-TR228)による。

I-Vカーブの測定を次に示す。

10.1 I-Vカーブの測定

I-Vカーブ（電圧電流特性曲線）の測定は、太陽電池アレイの特性変化の把握に有効であることから、システムの竣工時や定期点検などの機会に測定し、記録を残しておくことよい。

図2にI-Vカーブの例を示す。図において I_{sc} は短絡電流、 V_{oc} は開放電圧、 I_{pm} は最大出力電流、 V_{pm} は最大出力動作電圧、また、 P_m は最大電力点を示す。太陽電池の特性分析においては、これらの値とカーブの形状が重要な意味を持つ。また、図3は太陽電池の性能を把握しやすくするために、I-Vカーブに太陽電池の出力電力カーブ（破線で表された曲線）を重ねて表示した例である。

10.1.1 I-Vカーブ測定

接続箱の端子部で、各ストリング単位のI-Vカーブを測定する一般的な手順を次に説明する。（なお、I-Vカーブ測定器には様々なタイプのものであるので、実際の測定に当たっては、使用するI-V測定器の取扱説明書に従って実施すること。）

- a) 測定時の気象条件は、天候が安定しており、日射量が $700\text{W}/\text{m}^2$ 以上あることが望ましい。
- b) 測定時間帯は、南中時±2時間を目安とする。アレイの設置方位が振れている場合は、これを考慮する。
- c) 測定対象のアレイの受光面に影がなく、著しい汚れがないことを確認する。著しい汚れがある場合は、適切な方法で清掃する。清掃が困難な場合は汚れの状態を記録する。
- d) アレイ中央部の太陽電池モジュールの裏面に、モジュール温度測定用の素子を取り付ける等により太陽電池モジュールの温度を測定する。
- e) アレイへの入射光（傾斜面日射）を測定する計測器を準備する。
- f) アレイをPCSから電氣的に切り離す。（出力端子を開放状態にする。）
- g) I-V計測器の電源を入れる。
- h) 測定対象のストリングの出力端子の各極（+/-）にI-V計測器の測定用端子を接続する。
- i) I-Vカーブの測定を開始する。この時、時刻同期したモジュール温度と日射量のデータも記録する。
- j) 当該ストリングの測定が終了したら、次のストリングの測定を行う。
- k) 全てのストリングの測定が終了したら、データをパソコンなどの適切な場所に保存する。

- l) 測定した各ストリングのデータを, 計測器付属のソフトウェアなどを用いて基準状態(モジュール温度:25°C, 日射量:1000W/m²)のデータに変換する。

10.1.2 データの検証

I-Vカーブの分析には専門知識と経験を要するが, 検証方法の一例を次に紹介する。また, 太陽電池の劣化メカニズムを理解するための参考として, 太陽電池の等価回路を図4に示す。

- I-Vカーブが滑らかな形状をしており, 変曲点などの異常がないことを確認する。特性異常の判断は, 図5~図7を参考にする。竣工時のデータまたは, 隣接する他のストリングのデータと比較し, 変化や異常を確認する。
- 基準状態換算後のストリングの最大電力(P_m)が規程の範囲内にあることを確認する。
- 基準状態換算後の短絡電流(I_{sc}), 開放電圧(V_{oc})が規程の範囲内にあることを確認する。
- 異常があると思われる場合は, 製造業者または専門の業者などに相談し詳細な点検を行う。

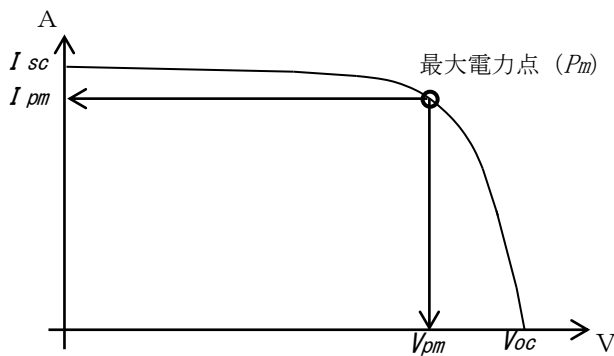


図2 I-Vカーブの例

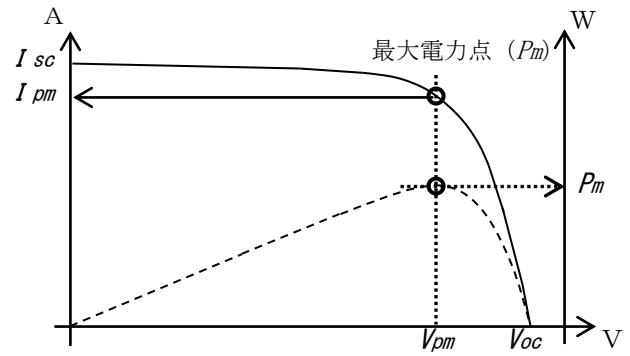


図3 電力カーブを重ねて表示した例

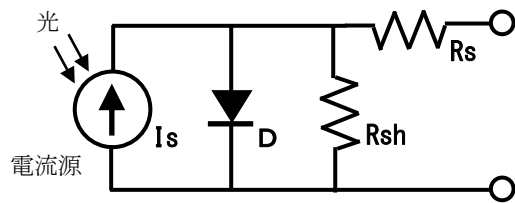
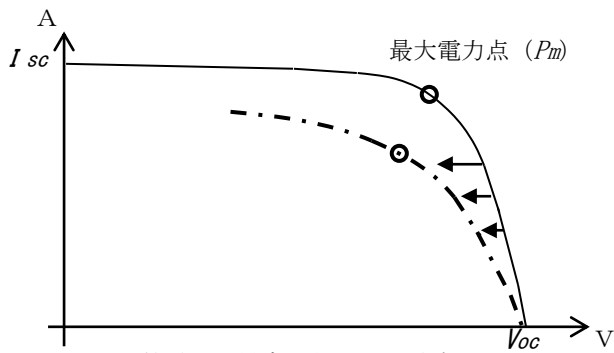
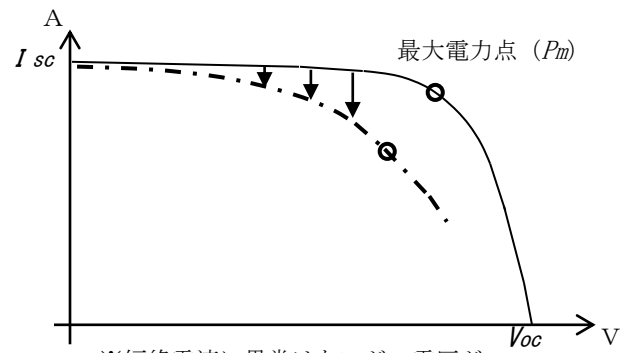


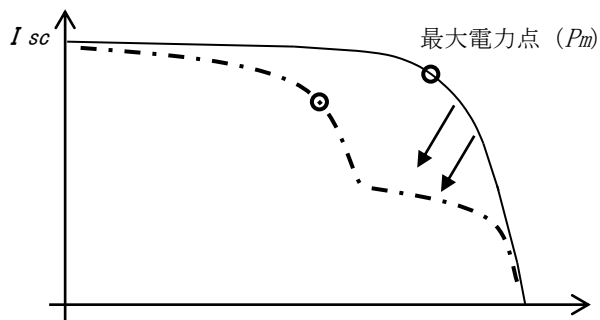
図4 太陽電池の等価回路



※開放電圧に異常はないが、電流が増えるに従って出力が低下する。
 図5 直列抵抗の増加 (R_s の増加)



※短絡電流に異常はないが、電圧が上がるに従って出力が低下する。
 図6 漏れ電流の増加 (R_{sh} の低下)



※I-Vカーブの途中に変曲点がある。
 図7 部分的な影または特性の変化