

【技 24-16】

太陽光発電設備の取扱いについて（被災した太陽光発電設備の取扱い上の留意事項）

災害により破損した太陽光発電設備の保管及び処理に当たっては、感電の防止、破損等による怪我の防止、水濡れの防止、仮置場で保管する場合には分別保管等に留意が必要である。

1. 自治体での処理が必要となる災害廃棄物としての太陽光発電設備の種類

地震、台風等の災害等が原因で落下・破損した一般家庭の太陽光発電設備のうち、撤去や処理が必要となり、廃棄物として排出される場合、災害廃棄物として市町村が処理を行う。

表 1 使用済太陽電池モジュールの廃棄物処理法上における位置付け

産業廃棄物に該当する事例	<ul style="list-style-type: none">● 太陽電池モジュールメーカー、施工業者、発電事業者、またリユース業者が、不良品の使用済太陽電池モジュールを廃棄物として処理する場合● 所有者（発電事業者、住宅所有者）が、解体・撤去業者に、使用していた太陽電池モジュールの解体・撤去を依頼し、廃棄物として処理する場合 等
一般廃棄物に該当する事例	● 太陽電池モジュールが破損して、一般家庭から排出される場合

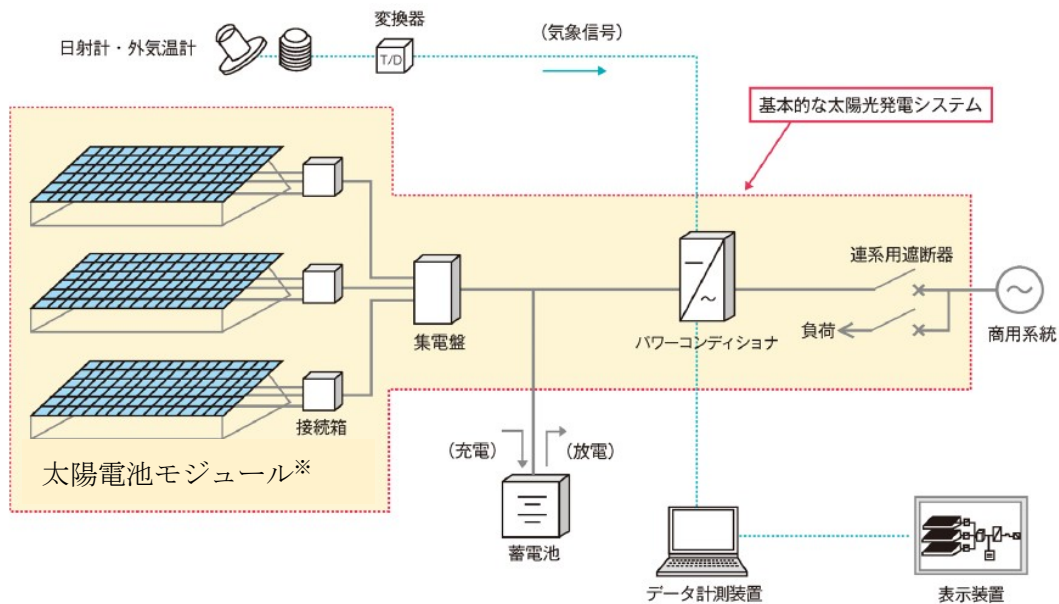
注）自治体での処理が必要となるものを黄色で着色している。

出典：「太陽光発電設備のリサイクル等の推進に向けたガイドライン（第二版）」（平成30年、環境省 環境再生・資源循環局 総務課 リサイクル推進室）に基づき作成

2. 太陽光発電設備の構成

図 1 に示すとおり、太陽光発電設備は、太陽電池モジュール、接続箱、集電盤、パワーコンディショナ等から構成されている。図 2 に示すとおり、太陽電池モジュールは、複数の太陽電池セルを電気的に接続したものであり、太陽電池パネルとも呼ばれる。また、複数の太陽電池モジュールを直列に接続し、架台等に固定したものは太陽電池アレイと呼ばれる。各設備の説明は表 2.1 及び表 2.2 を参照のこと。

水没・浸水した太陽光発電設備は、適切な処理をせず触れると感電の危険性があるため注意が必要である。



※太陽電池モジュールは、太陽電池パネルとも呼ばれる。

出典：「再生可能エネルギー技術白書（第 2 版）」（NEDO）を元に一部加筆

図 1 太陽光発電システムの概要

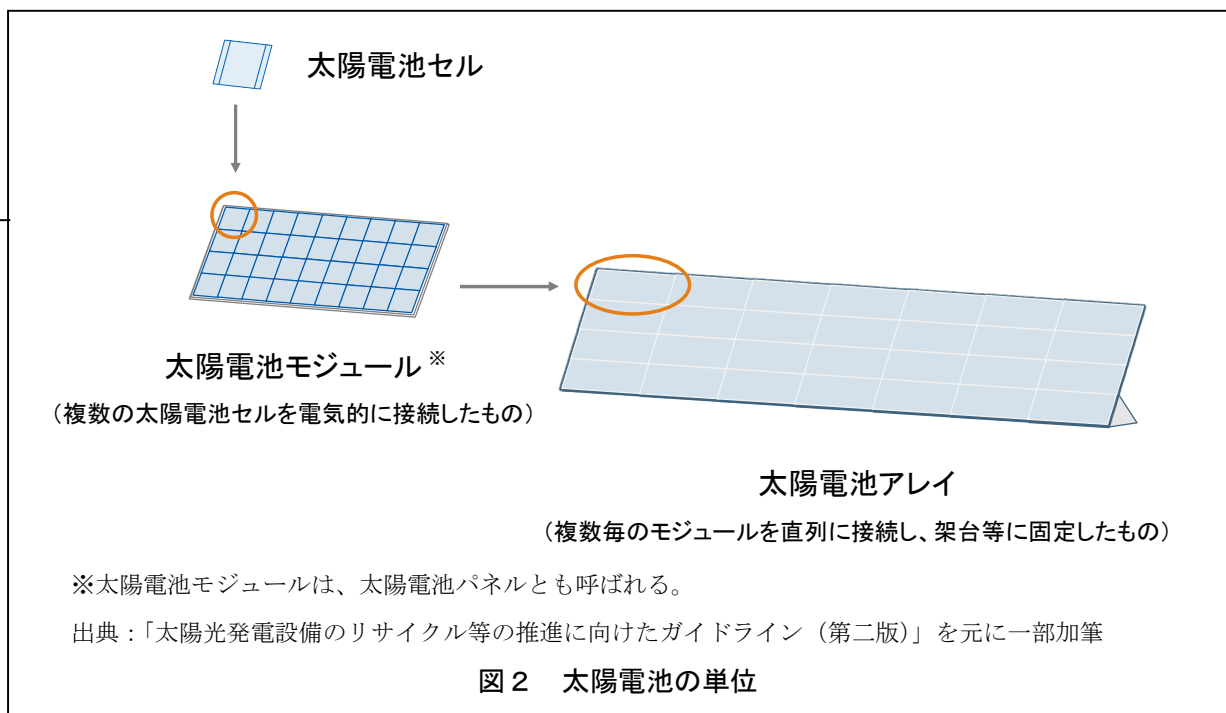


図 2 太陽電池の単位

表 2.1 太陽光発電設備の構成品（1 / 2）

構成品	説明
① 太陽電池セル	<ul style="list-style-type: none"> ● 光起電力効果を利用し、光エネルギーを直接、電力に変換する電力機器で、太陽電池の最小単位をいう。
② 太陽電池モジュール	<ul style="list-style-type: none"> ● 複数の太陽電池セルを所定の出力が得られるように電氣的に接続したものを、長期間の使用に耐えられるようガラスや樹脂を用いて封止し、機械的強度を確保するとともに、固定設置するための枠を取り付けたもので、太陽電池パネルとも呼ばれる。
③ 太陽電池アレイ	<ul style="list-style-type: none"> ● 電圧を高めるため、太陽電池モジュールを複数枚、直列に接続したものを太陽電池ストリングと呼ぶ。 ● 太陽電池ストリングをさらに複数、並列に接続し、所定の電力が得られるように構成し、架台等に固定したものをいう。
④ 接続箱	<ul style="list-style-type: none"> ● 接続箱は、ストリングごとに発電した直流電力を、ある一定のブロックごとにまとめ、パワーコンディショナまたは直流集電箱に供給するための盤である。 ● 目的の電流・電圧が得られるよう太陽電池アレイを構成するために、必要な枚数の太陽電池モジュールをつなぎ込むための端子台を備えた機器をいう。端子台機能の他に、故障や事故でストリング間に電圧差が発生したときに高電圧のストリングから他のストリングに電流が流れ込むのを防ぐための逆流防止ダイオード、誘導雷等によって発生した雷ノイズを吸収するためのサージアブソーバ、保守点検時のための直流側開閉器等が内蔵されている。 ● 屋根スペースの関係で太陽電池モジュールの直列数が少なく、既定の電圧が取れない場合や、各ストリングの電圧が不均一になってしまう場合に、各ストリング間の電圧バランスを調整するためのコンバータ機能を内蔵した接続箱も商品化されている。
⑤ 集電箱	<ul style="list-style-type: none"> ● 発電した直流電力を一つにまとめてパワーコンディショナに供給する装置をいう。
⑥ パワーコンディショナ	<ul style="list-style-type: none"> ● 太陽電池からの直流電力を一般の電気器具で使用可能な交流電力に変換するとともに、商用系統との連系運転や自動運転に必要な各種保護・制御機能を備えたものをいう。 ● パワーコンディショナの出力容量は、一般的に、住宅用で 10kW 未満、公共・産業施設用で 10～100kW であり、家庭用（3～5kW）では 1 台、公共・産業施設用では発電出力に合わせて複数台のパワーコンディショナが必要となる。

出典：「再生可能エネルギー技術白書（第2版）（NEDO）」に基づき作成

表 2.2 太陽光発電設備の構成品（2/2）

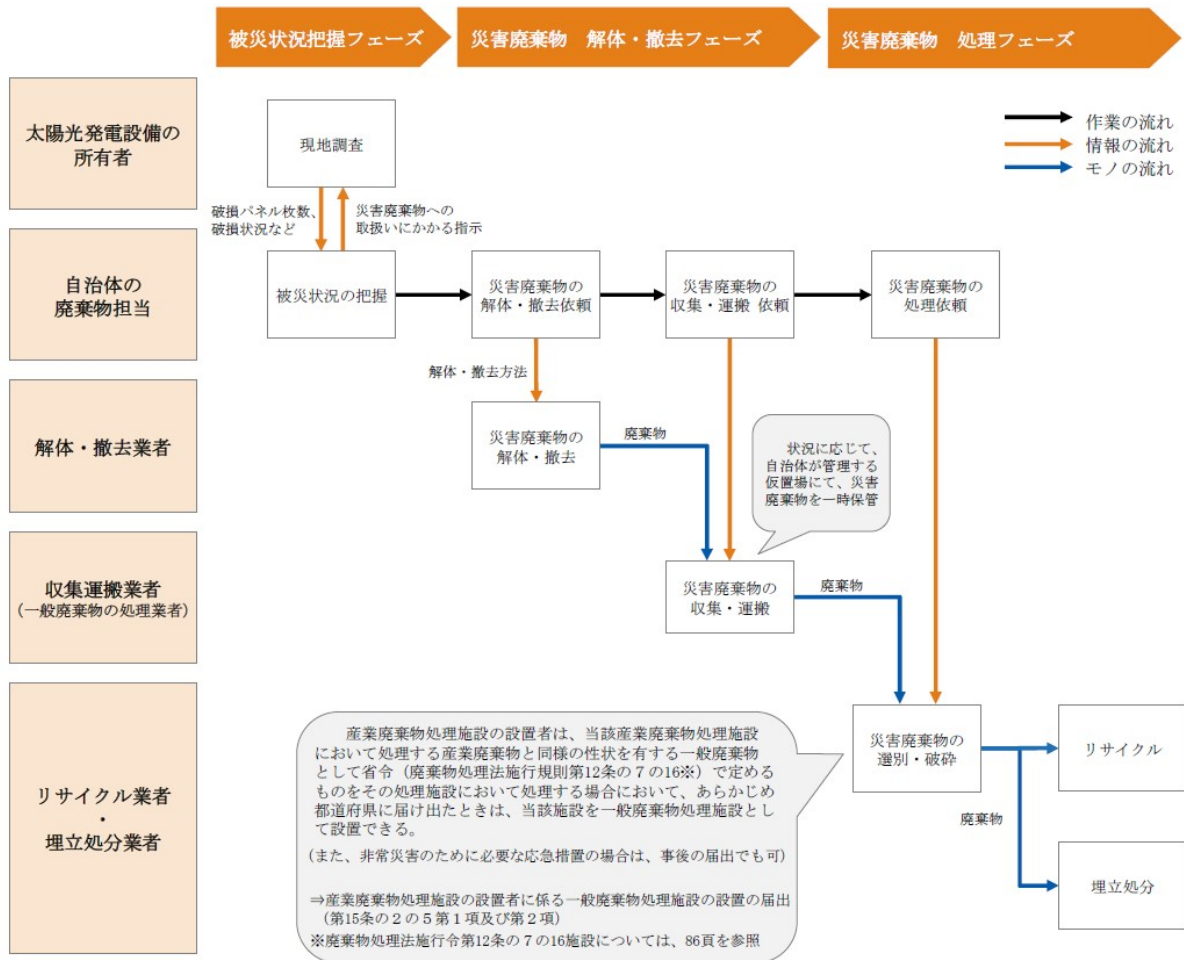
構成品	説明
⑦ 蓄電池	<ul style="list-style-type: none">● 電気エネルギーを蓄え、必要に応じて取り出すことができる電気機器をいう。● 系統連系システムに蓄電池を設置することにより、出力変動の抑制、電力貯蔵、災害時の電力供給等が可能となる。
⑧ 架台・基礎	<ul style="list-style-type: none">● 太陽電池モジュールを屋根や地面に固定するために用いる台及び基礎部分をいう。

出典：「再生可能エネルギー技術白書（第2版）（NEDO）」に基づき作成

4. 処理の流れと各主体の役割

災害により破損した太陽光発電設備の処理の流れと各主体の役割を図3に示す。

太陽光発電設備の所有者は、被災した太陽光発電設備本体及び周辺状況について確認（現地調査）する。自治体の廃棄物担当者は、太陽光発電設備の所有者から情報を得て被災状況を把握し、状況に応じた必要な対応や取扱いの注意事項について所有者へ指示するとともに必要に応じて解体・撤去業者に情報を共有すること。自治体が災害廃棄物として処理する場合には、解体・撤去事業者に災害廃棄物の解体・撤去を依頼し、感電に注意しながら収集・運搬、分別保管を行うこと。



出典：「太陽光発電設備のリサイクル等の推進に向けたガイドライン（第二版）」
(平成30年、環境省 環境再生・資源循環局 総務課 リサイクル推進室)

図3 災害により破損した太陽光発電設備の解体・撤去、収集・運搬、処分の流れ

5. 災害により損壊した太陽光発電設備の取り扱いに関する留意事項

(1) 所有者への周知事項

太陽電池モジュールは、一部破損していても受光面に光が当たると発電するため、感電事故の発生が懸念される。また、太陽電池モジュールには鉛やセレン、カドミウム等の有害物質が使用されている場合があり、破損の状況によってはこれらの有害物質が流出するおそれがある。そのため、太陽光発電設備の破損が確認された場合には、自治体の廃棄物担当者は所有者に対して、むやみに近づいたりせず、できるだけ触らないよう指示し、解体・撤去事業者や販売・施工事業者等の専門業者へ連絡して適切な処置を依頼するよう伝える。

(2) 破損した太陽光発電設備の取扱いに関する注意事項

破損した太陽光発電設備を災害廃棄物として自治体が処理する場合は、解体・撤去、収集・運搬等を実施している事業者と連携しつつ、太陽光発電設備の処理を進める必要があるため、以下に注意事項を示す。

1) 分別保管・立入の防止

感電等の危険性があることや、重金属が含まれている場合があること、アルミフレーム等の有用資源が含まれていること等から、可能な限り分別保管することが求められている。その際、太陽電池モジュールによる感電、怪我を防止するため、みだりに人が触るのを防ぐための囲いを設け、貼り紙等で注意を促す。

2) 感電の防止

太陽電池モジュールは、受光面に光が当たると発電する。また、太陽光発電設備のパワーコンディショナや、太陽電池モジュールと電線との接続部は、水没・浸水している時に接近または接触すると感電する恐れがある。また、降雨等の影響でモジュール内部に水が溜まっている場合、感電の恐れがある。そのため、感電を防止するよう十分に注意する必要がある。感電防止のためには太陽電池モジュールの受光面を下にするか、または受光面をブルーシート等の遮光用シートで覆い、発電しないように留意すること。なお、必ず厚手のゴム手袋をして作業すること。それ以外の留意事項は下記の通りである。

① 複数の太陽電池モジュールがケーブルで繋がっている場合

ケーブルのコネクターを抜き、ビニールテープ等を巻くこと。その際、厚手のゴム手袋、ゴム長靴を着用し、絶縁処理された工具を使用する。

② モジュール周辺の地面が湿っている場合や、太陽電池モジュールのケーブルが切れている等、感電の可能性がある場合

不用意に近づかず、電気工事士やメーカー等の専門家の指示を受けること。また、降雨・降雪時には極力作業を行わない等の対策によりリスクを低減させることが望ましい。

③ 太陽光発電設備を設置している家屋や太陽光発電設備自体に倒壊の危険がある場合

機器や配線の損傷部からの漏電を防ぐために、必ず分電盤の遮断器を切り、パワーコンディ

シヨナの運転ボタンを停止する。

④ 太陽電池モジュールが水没・浸水している場合

接近または接触により感電の恐れがあるため近づかない。一見すると異常がない場合でも、太陽光発電設備（モジュール、パワーコンディショナ、ケーブル等）の一部が破損している場合には、水没・浸水しているエリア内で感電の恐れがあるため、太陽電池モジュールがある水没・浸水エリアには近づかない。また、水が引いたあとであっても設備内部に水分が残っている場合があり、その場合、感電の可能性があるため、一度水没・浸水した太陽電池モジュールにはできるだけ近づかず、電気工事士やメーカー等の専門家の指示を受けることが望ましい

⑤ 太陽電池モジュールが土砂崩れに巻き込まれた場合

太陽電池モジュールが土砂に埋もれているまたはモジュールに土砂が付着している場合、破損有無の確認が難しく、破損があった場合、感電の恐れがあるため、不用意に近づかない。

3) 水濡れ防止

ガラスが破損した太陽電池モジュールは雨水等の水濡れによって含有物質が流出する恐れや感電の危険性が高まる恐れがあるため、水濡れ防止策をとるよう努めるとともに、土壌等の汚染が生じることが無いように環境対策を実施する。

4) 怪我や転落事故の防止

太陽電池モジュールは大部分がガラスで構成されていることから、保護帽、厚手のゴム手袋、保護メガネ、作業着等を着用する等により、解体・撤去作業時の怪我を防止するよう十分に注意する必要がある。また、作業場所の広さが不十分であることは事故の原因になりうることから、十分な広さの作業場所を確保すること。住宅や建物に設置されている太陽光発電設備を解体・撤去する場合には、適切な足場、養生シート、親綱・安全帯・保護帽・安全靴等の設置・使用によって、屋根からの転落を防止することも重要である。