

再生可能エネルギー発電設備の適正な導入及び管理のあり方に関する検討会
(第3回)

廃棄される太陽光発電設備の 処理について

(公社) 全国産業資源循環連合会

最終処分部会 運営委員 松本明利

太陽光発電設備を廃棄する際の法令等の規定について

(参照) 「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)」
<https://www.env.go.jp/press/files/jp/110514.pdf>

- 太陽光発電設備の解体・撤去に伴って、廃棄物として排出された使用済み太陽電池モジュールは、**廃棄物処理法の規定を遵守して処理**されることが必要である。
- 使用済み太陽電池モジュールを廃棄する場合には、資源循環の観点から**リユース、リサイクルを推進**することが望ましいが、それらが難しい場合は**埋立処分することも想定**される。
- 排出された使用済み太陽電池モジュールは、一般的には、産業廃棄物の品目である「金属くず」、「ガラスくず、コンクリートくず及び陶磁器くず」、「廃プラスチック類」の混合物として取り扱われることが多い。
- 排出事業者が産業廃棄物の処理の委託する場合には、都道府県等からそれらの品目の**許可を取得した収集運搬業者や埋立処分業者に委託**しなければならず、産業廃棄物の保管、収集運搬、処分に係る**処理基準を遵守**することが必要がある。(※排出事業者自らが処理を行う場合にも同様に遵守が必要。)
- 太陽電池モジュールは電気機械器具に該当するため、埋立処分をする場合には、**浸出液の処理設備を備えた管理型最終処分場への埋立**が必要となる

太陽光発電設備を廃棄する際の法令等の規定について

- 排出事業者は、産業廃棄物管理票（マニフェスト）の記載事項に品目にチェックした上で、名称や備考欄に**使用済み太陽電池モジュールであることの旨を明記**して、処分業者が適正に処理できるようにする。
- その他、委託契約時には、産業廃棄物の「性状に関する事項」、「取り扱う際に注意すべき事項」等の情報提供が必要であり、特に**使用済み太陽電池モジュールに関しては、有害物質（鉛、カドミウム、ヒ素、セレンなどを想定）の含有や溶出に関する情報提供**を求めることが想定される。
- 廃棄物処理業者は、処理の工程において、遮光を施し、ケーブルコネクター部分を絶縁処理を行うなどして、**感電防止に努め**、さらに分解の上で破砕工程に移る際には、**作業中の粉じん等にも配慮**する必要がある。
- なお、使用済み太陽光モジュールの排出事業者は、発電事業者自らが解体・撤去工事を行った場合は発電事業者が、解体・撤去工事を他者が請け負った場合は直接請け負った元請け業者が、生産過程で発生した不良品等についてはメーカーが、排出者となることが一般的と考えられる。

当社の現状の太陽電池モジュール廃棄の受入状況

- 現状で、計画的に継続して受け入れている状況にはない。主な排出事例は以下のとおり。
 - 鳥獣による投石などで、ガラス面にひびが入って交換されるもの
 - 製品として使用される予定がなくなって廃棄されるもの
 - 台風災害等によって廃棄されるもの
- 排出元としては、商社、設置業者、発電事業者（10 k w以上）からの依頼を受けている。（一般家庭からは受け入れていない。）
- 現状の状況に鑑みると、40枚～80枚（分解後のセルのみ）程度の処理が不定期で依頼されることになると考えられる。（状況により変化する）

以上、排出に関しては（一部大規模災害を除く）一般的に、パネルに変形等が生じたことによる交換が主ではないか。現在、ため池・山間部に設置していくケースが多く見られるため、台風災害等での（変形・破損等）が生じれば、今後廃棄量は増加する可能性が考えられる。

現状では、前述のガイドラインに沿って各排出事業者から処理依頼があった場合、廃棄物データシート（WDS：Waste Data Sheet）に則って、記載事項及び重金属等の含有等データの添付をいただいており、今後廃棄量が増えた場合にも、許可を持つ廃棄物処理業者に同様に依頼・対応がなされると思われる。

【事例紹介】排出される廃棄物の形態

①太陽光パネル



②フロート



③その他



【廃棄品】

①太陽光パネル…約300枚(6~9パレット)、5,700kg
1枚あたり 19.0kg サイズ1650×992×35mm

②フロート産廃…約54パレット、23,760kg
素材:HDPE(高密度ポリエチレン)

③廃パレット他…写真の通り、約800kg(8~10パレット)

【輸送】

合計パレット枚数 65~80枚の予想で
10トッ車 x 7~8台 見込み

➡ 写真のとおり、解体・撤去されたパネル状の形態で処理委託を受け入れている。

【事例紹介】中間処理

＜処理したパネル＞



メーカー: JINKO Solar(中国)
(世界出荷No. 1)
種類: 多結晶セル

＜処理＞



搬入された太陽電池モジュールは、多くの場合、分解された状態ではなく、荷下ろし後に、さらに人や重機による分解が必要な状態で搬入されるため、前処理に時間と労力を要する。

➡ コストアップ要因

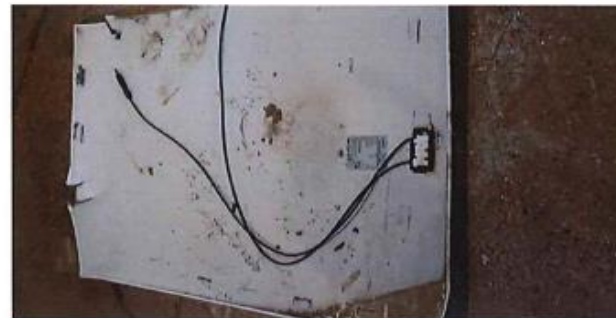
【事例紹介】中間処理

<アルミ枠>



- アルミ枠は基本的に売却
写真のものはアルミ枠とセルの接着面にガラスが少量残っているが、この程度ならば買取り先も見つかると思われる。
セルの小片がアルミ枠に残ってしまったときは手作業で引きちぎることが必要になる。

<アルミ枠以外>



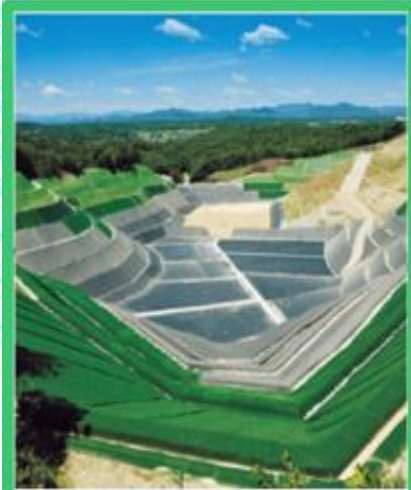
- セルを傷つけずに処理することが難しそうなもの
セルを傷つけすぎると、重金属等が飛散する可能性があるため、留意が必要になる。



- ガラスにひび割れがこったもの
一部ガラス粉が飛散することがあるが、大部分はセルに接着したままの状態。

最終処分場の紹介

* 最終処分場において適正に埋立処分を実施。
長期間にわたる維持管理コストが必要となるため、有害物質の含有や溶出等の観点から埋立廃棄物の確認を徹底する必要がある。



最終処分

5ヵ所の管理型最終処分場と1ヵ所の安定型最終処分場を保有。さらに、増設、新設工事が進んでいます。



契約可否・搬入可否の判断

(参照) 廃棄物情報の提供に関するガイドライン
<https://www.env.go.jp/recycle/misc/wds/>

- 契約前に、品目/組成/発生工程/数量/排出計画/分析結果/廃棄物の写真/サンプル等の情報を入手し、受け入れの可否及び単価を検討する。
- 搬入時には、契約情報との整合性を確認する。



自社基準



MFの確認



記載事項



内容確認



受入開始

***手順書作成**

***排出事業者**

***住所**

***担当者名**

***捺印**

***搬入車両**

***乗務員氏名等**

***産廃**

***特管産廃**

***建廃**

***汚染土壌**

***品目**

***処分方法**

***数量 (単位)**

***荷姿**

***名称**

***有害物質**

***手順書運用**

*計量：重量及びm³の確認・MF（マニフェスト）記載事項に不備がないか確認

*当社システムにより排出事業者の情報が確認できるか。

適正な処理のために排出事業者をお願いしていること

＜廃棄物情報の提供＞

- 長期間に渡る最終処分場の維持管理のため、有害物質の含有や溶出等の観点から埋立廃棄物の確認を徹底する必要がある。
- ⇒契約時に、廃棄物処理業者に対して、**廃棄物の性状（重金属等の含有や溶出等の状況）等に関する情報は必ず提供**いただきたい。

＜搬入廃棄物の確認＞

- 適正な埋立管理を担保するため、搬入された廃棄物と、事前の契約内容やマニフェスト記載内容との**整合性を確認**しており、管理型最終処分場であっても収集時の情報を基に**必要と判断した場合は展開検査**を行う。（定期的な分析も不可欠）
- ⇒確認・検査の結果、**整合性の不備や契約外廃棄物の混入がある場合には、返却等を依頼**することがある。（その際の費用は一般的には排出事業者の負担）
- ⇒形状（大きさ、中空、シート等）、混入物、粉塵発生、水処理施設への負荷など、**問題がある場合には、その都度、排出者に改善を依頼**している。

【事例紹介】廃棄物情報の提供

太陽光モジュールの型番情報の記載

廃棄物の組成・成分情報の記載

廃棄物の含有物質情報の記載

表題	廃棄物データシート(公共・産業用太陽電池モジュール 単結晶太陽電池モジュール PV-MGJ、MG シリーズ)
----	---

- 太陽電池モジュールの廃棄処分の際には排出事業者様より「廃棄物データシート(WDS)」を作成、提出いただく必要があります。
- 別紙の「廃棄物データシート(WDS)」を用い、排出事業者様にてその他の必要事項を入力の上、印刷してご使用ください。

< 表面 >

管理番号 _____

廃棄物データシート(WDS)

※1 本データシートは廃棄物の成分等を明示するものであり、排出事業者の責任において作成して下さい。
 ※2 記入については、「廃棄物データシートの記載方法」を参照ください。

作成日 平成 年 月 日 記入者 _____

1 排出事業者	名称 所在地 〒	所属 担当者	TEL FAX
2 廃棄物の名称	太陽電池モジュール		
3 廃棄物の組成・成分情報 (比率が高いと思われる順に記載)	主成分 ガラス:56~66% 他 アルミ:16~25% 合成樹脂:9~11% ウエハ(シリコン):2~5% 銅:1~3%		MSDSがある場合、CAS No.
<input type="checkbox"/> 分析表添付(組成)	成分名と混合比率を書いて下さい。ばらつきがある場合は範囲で構いません。 商品名ではなく物質名を書いて下さい。重要と思われる微量物質も記入して下さい。		
4 廃棄物の種類 <input checked="" type="checkbox"/> 産業廃棄物	<input type="checkbox"/> 汚泥 <input type="checkbox"/> 廃油 <input type="checkbox"/> 廃酸 <input type="checkbox"/> 廃アルカリ <input checked="" type="checkbox"/> その他(ガラスくず、金属くず、廃プラスチック) ※ 廃棄物が以下のいずれかに該当する場合 <input type="checkbox"/> 石組含有産業廃棄物 <input type="checkbox"/> 水銀使用製品産業廃棄物 <input type="checkbox"/> 水銀含有ばいじん等 <input type="checkbox"/> 特別管理 産業廃棄物 <input type="checkbox"/> 引火性廃油 <input type="checkbox"/> 強アルカリ(有害) <input type="checkbox"/> 指定下水汚泥 <input type="checkbox"/> 廃酸(有害) <input type="checkbox"/> 引火性廃油(有害) <input type="checkbox"/> 感染性廃棄物 <input type="checkbox"/> 鉛さい(有害) <input type="checkbox"/> 廃アルカリ(有害) <input type="checkbox"/> 強酸 <input type="checkbox"/> PCB等 <input type="checkbox"/> 燃えがら(有害) <input type="checkbox"/> ばいじん(有害) <input type="checkbox"/> 強酸(有害) <input type="checkbox"/> 廃水銀等 <input type="checkbox"/> 廃油(有害) <input type="checkbox"/> 13号廃棄物(有害) <input type="checkbox"/> 強アルカリ <input type="checkbox"/> 塵石棉等 <input type="checkbox"/> 汚泥(有害)		
5 特定有害廃棄物 ()には混入有りは○、無しは×、混入の可能性があれば△ <input type="checkbox"/> 分析表添付(廃棄物処理法)	アルキル水銀 (×) トリクロロエチレン (×) 1,3-ジクロロプロパン (×) 水銀又はその化合物 (×) テトラクロロエチレン (×) チウラム (×) カドミウム又はその化合物 (×) ジクロロメタン (×) シマジン (×) 鉛又はその化合物 (×) 四塩化炭素 (×) テンソール (×) 有機燐化合物 (×) 1,2-ジクロロエタン (×) ベンゼン (×) 六価クロム化合物 (×) 1,1-ジクロロエチレン (×) セレン (×) 砒素又はその化合物 (×) シス-1,2-ジクロロエチレン (×) ダイオキシン類 (×) シアン化合物 (×) 1,1,1-トリクロロエタン (×) 1,4-ジオキサン (×) PCB (×) 1,1,2-トリクロロエタン (×)		
6 PRTR対象物質	届出事業所(該当<非該当>)、委託する廃棄物の該当<非該当>(該当<非該当>) ※ 委託する廃棄物に第1種指定化学物質を含む場合、その物質名を書いて下さい。		
7 水道水源における消毒副生成物前駆物質	生成物質:ホルムアルデヒド(塩素処理により生成) <input type="checkbox"/> ヘキサメチレンテトラミン(HMT) <input type="checkbox"/> 1,1-ジメチルヒドラジン(DMH) <input type="checkbox"/> N,N-ジメチルアニリン(DMAN) <input type="checkbox"/> トリメチルアミン(TMA) <input type="checkbox"/> トリメチルエチレンジアミン(TMED) <input type="checkbox"/> N,N-ジメチルエチルアミン(DMEA) <input type="checkbox"/> ジメチルアミノエタノール(DMAE) 生成物質:クロロホルム(塩素処理により生成) <input type="checkbox"/> アセトンジアルボン酸 <input type="checkbox"/> 1,3-ジハイドロキシルベンゼン(ゾルシノール) <input type="checkbox"/> 1,3,5-トリヒドロキシベンゼン <input type="checkbox"/> アセチルアセトン <input type="checkbox"/> 2-アミノアセトフェン <input type="checkbox"/> 3-アミノアセトフェン 生成物質:臭素酸(オゾン処理により生成)、ジブロモクロロメタン、プロモジクロロメタン、プロモホルム(臭素処理により生成) <input type="checkbox"/> 臭化物(臭化カリウム等)		
8 その他含有物質 ()には混入有りは○、無しは×、混入の可能性があれば△ <input type="checkbox"/> 分析表添付(組成)	硫黄 (×) 塩素 (○) 臭素 (×) ヨウ素 (×) フッ素 (×) 炭酸 (×) 硝酸 (×) 亜鉛 (○) ニッケル (○) 銅 (○) アルミ (○) アンモニア (×) ホウ素 (×) その他 ()		

適正な処理のために排出事業者をお願いしていること

<適切な処理業者の選定>

- 使用済み太陽光モジュールが該当する品目の収集運搬許可を有する処理業者を選定することが必要。
- ⇒加えて、太陽光を遮るなどの**発電防止対策**を講じて運搬できる処理業者であることが求められる。

<他の廃棄物との混合防止>

- 使用済み太陽光モジュールの中間処理（分解・破砕等）後物の埋立に関しては、セルの破砕状況に応じて、遮光を施し、他の可燃性廃棄物との混合は避ける必要がある。
- ⇒排出の過程から、他の廃棄物と混合しない措置が求められる。

その他の処理費用等に関する実態

- 契約数量、契約期間、搬入数量（製造メーカー単位）によって処理単価は異なる。
- 通常の「金属くず」、「ガラスくず、コンクリートくず及び陶磁器くず」、「廃プラスチック類」とも処理単価が異なり、区別した排出・処理が必要となる。
- 搬入される形態（枠・ガラス部分・セル・バックシートの分別の程度等）により処理単価が異なる。
- 中間処理後の取扱いが、リサイクルであるか埋立処分であるかにより、必要となる中間処理の方法やレベルは異なる。
- ガラスのリサイクルを進めるためには、再生資源としての需要開拓等の課題を今後検討していくことが必要。