

第3回再生可能エネルギー発電設備の廃棄・リサイクルのあり方に関する検討会

公益社団法人

全国産業資源循環連合会 最終処分分会 運営委員

松本明利

最終処分に関する項目

廃棄物の受け入れから埋立処分までの基本的流れ

- ▶ 排出事業者からの処分依頼
- ▶ 廃棄物情報の入手（廃棄物の確認（目視・写真）・発生工程の確認・発生量・時期 性状把握（分析・溶出・含有）・性状・形状（ばらつき幅把握）契約外廃棄物の混入の可能性・水銀廃棄物の混入可能性）
- ▶ 契約可否の検討（情報等を基に判断）
- ▶ 処理の難易度の判断（臭気・腐食性・発火性・引火性・含有物質など）
- ▶ 契約条件等の検討（含水率・形状・大きさ・泥状・粉状・比重）
- ▶ 作業性の判断（搬入数量・作業負荷・水処理施設への負荷等）
- ▶ 最終処分場における搬入検査・搬入量の把握
- ▶ マニフェスト管理・計量・目視検査・展開検査・簡易分析・抜取検査

以上 搬入可否を決定する。

太陽光発電設備を廃棄する際の法令等の規定について

(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**することが必要である。(※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。【参考】他有害物質（水銀・六価クロム・テルル・アンチモン）等
- ▶ 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、使用済み太陽電池モジュールの排出事業者は、一般的に以下のとおりと考えられる。
 - ・ 発電事業者自らが解体・撤去工事を行った場合：発電事業者
 - ・ 解体・撤去工事を他者が請け負った場合：直接請け負った元請け業者
 - ・ 生産過程で発生した不良品等：メーカー

廃棄物データシート (WDS) 記載事例

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)
----	--

・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。

管理番号 _____

作成日 平成 年 月 日

記入者 _____

※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。

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	単結晶太陽電池モジュール			
3 廃棄物の組成・成分情報	MSDSがある場合、CAS No.			
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% アルミ:16~25% 他 合成樹脂:9~11% ウェハ(シリコン):2~5% 銅:1~3%			
4 廃棄物の種類	<input type="checkbox"/> 分析表添付(組成) <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"/> 産業廃棄物 ※ 廃棄物が以下のいずれかに該当する場合 <input type="checkbox"/> 石綿含有産業廃棄物 <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(有害) <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"/> 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(有害) <input type="checkbox"/> 強酸(有害) <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"/> 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"/> 廃石種等 <input type="checkbox"/> 汚泥(有害)			
5 特定有害廃棄物	<input checked="" type="checkbox"/> アルキル水銀 (×) <input checked="" type="checkbox"/> H/DIBETILEN (×) <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロブレン (×) <input checked="" type="checkbox"/> 水銀又はその化合物 (×) <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロブレン (×) <input checked="" type="checkbox"/> チウラム (×) <input checked="" type="checkbox"/> カドミウム又はその化合物 (×) <input checked="" type="checkbox"/> シクロファン (×) <input checked="" type="checkbox"/> シマジン (×) <input checked="" type="checkbox"/> 鉛又はその化合物 (×) <input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 (×) <input checked="" type="checkbox"/> チオヘキサム (×) <input checked="" type="checkbox"/> 有機燐化合物 (×) <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン (×) <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン (×) <input checked="" type="checkbox"/> 六価クロム化合物 (×) <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエタン (×) <input checked="" type="checkbox"/> セレン (×) <input checked="" type="checkbox"/> 砒素又はその化合物 (×) <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエタン (×) <input checked="" type="checkbox"/> ダイオキシン類 (×) <input checked="" type="checkbox"/> シアン化合物 (×) <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン (×) <input checked="" type="checkbox"/> 1,4-ジオキサン (×) <input checked="" type="checkbox"/> PCB (×) <input checked="" type="checkbox"/> 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 水道水源における清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-ジメチルアミン(DMAN) <input type="checkbox"/> トリメチルアミン(TMA) <input type="checkbox"/> テトラ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"/> ジメチルアミン/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"/> アセチルカルボニル <input type="checkbox"/> 1,3-ジヒドロキシベンゼン(レスリシノール) <input type="checkbox"/> 1,3,5-トリヒドロキシベンゼン <input type="checkbox"/> アセチルアセチン <input type="checkbox"/> デンミアセトファン <input type="checkbox"/> 3-アミノアセトファン 生成物質:臭素酸(臭素処理により生成)、ジブromクロロメタン、ブromジクロロメタン、ブrom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)			

・ 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

パネルの含有物質情報

- ▶ 太陽光パネルの廃棄に関しては（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）を参照
- ▶ 各メーカーが保持しているデータ等を公開していただく必要がある
→必要なデータ：製造年月日、製造メーカー、モジュールに含まれる重金属等（鉛、カドミウム、ヒ素、セレンの4物質）
- ▶ 近年、国内の製造メーカーが減少している中、（海外製品を輸入する）商社等から情報を提供してもらえるか。
- ▶ 最終処分に関しては、含有物質情報も必要条件ではあるが、溶出が問題視されるため、溶出試験の結果が必要。埋立処分後、浸出液処理施設での水質条件で負荷がかかれば、最終処分場として廃止までの時間が非常に長くなり維持管理費用が経営負担を大きくする。
- ▶ 直接埋立は考えにくく、中間処理後物としての比率が大きくなると思われる。
- ▶ 溶出試験の費用に関しては、排出量ほか実施する重金属の測定項目によって左右される。また、費用は排出事業者が負担する。
- ▶ 最終処分場としては、含有物質の溶出量は条件により変化するため（**破砕の条件下で変わる**）、溶出検査は必須条件であるが、廃掃法における溶出基準（※）の基準値以内の値であれば、埋立てに問題はない。
リサイクラー業者においては含有物質情報が必要であると思われる。

※ 金属等を含む産業廃棄物の埋立処分に係る判定基準

中間処理

- ▶ 現在、太陽光パネルのリサイクル及びリユースが進みつつある現状を鑑みて、太陽光パネルの製造年月日でリサイクル及びリユースの状況が大きく変わるのではないかとと思われる。発電能力は20年を超えると経年変化で低下すると聞かすが、どの時期の製造パネルであるかでリサイクル率は変わってくるのではないかとと思われる。
- ▶ 中間処理場に搬入されたパネルの状況にもよるが、仮に、通常のまま搬入されたとして、パネルの分解が始まり（パネル枠・ガラス・モジュール・バックシート）等、分別解体後破砕処理でモジュールが粉砕状況になれば、含有されている重金属類（鉛・カドミウム・ヒ素・セレン）等、表面積は増え溶出してくる可能性がある。ただし、他の廃棄物との混合破砕は避けることが必須条件となる。
- ▶ 中間処理残渣に関しては、最終処分との契約で単一状態で排出していただくことが条件となる。混入にシビアにならないと最終処分に関しては難しくなる。（モジュールは裁断の方がいいと思うが）できれば、遮光した状態で埋立処分が推奨される。太陽光により発電する恐れがある場合、他の廃棄物への火災等の懸念が残りますので、一例ではありますがフレコンパックに入れ埋立処分をすることが望ましい。

その他

- ▶ 太陽光パネルの廃棄に関して、リサイクル業者への搬入は全国規模となると収集運搬費用が高む、仮に大量廃棄となれば車両確保も問題となり、収集運搬の許可を広域で取得しなければいけなくなる。
- ▶ 金属回収が出来採算性が取れば事業として成り立つが、今後の廃棄される時期及び量により、リサイクル施設の建設が左右されるのではないかとと思われる。
- ▶ 処理業者からの意見として、製品のメーカー及び製造年月日・重金属の有無（溶出は認められない）の条件下で、リサイクル技術の発展と施設建設（中間処理の業許可申請を速やかにしていただくこと）が、牽いては不法投棄事案の撲滅にも繋がってくるのではないかとと思われる。