

中央環境審議会 循環型社会部会 太陽光発電設備リサイクル制度小委員会
産業構造審議会 イノベーション・環境分科会資源循環経済小委員会
太陽光発電設備リサイクルワーキンググループ 合同会議
第4回ヒアリング

太陽光パネルに関する正しいCEの在り方を考える



2024年10月28日(月)

SP2R事務局

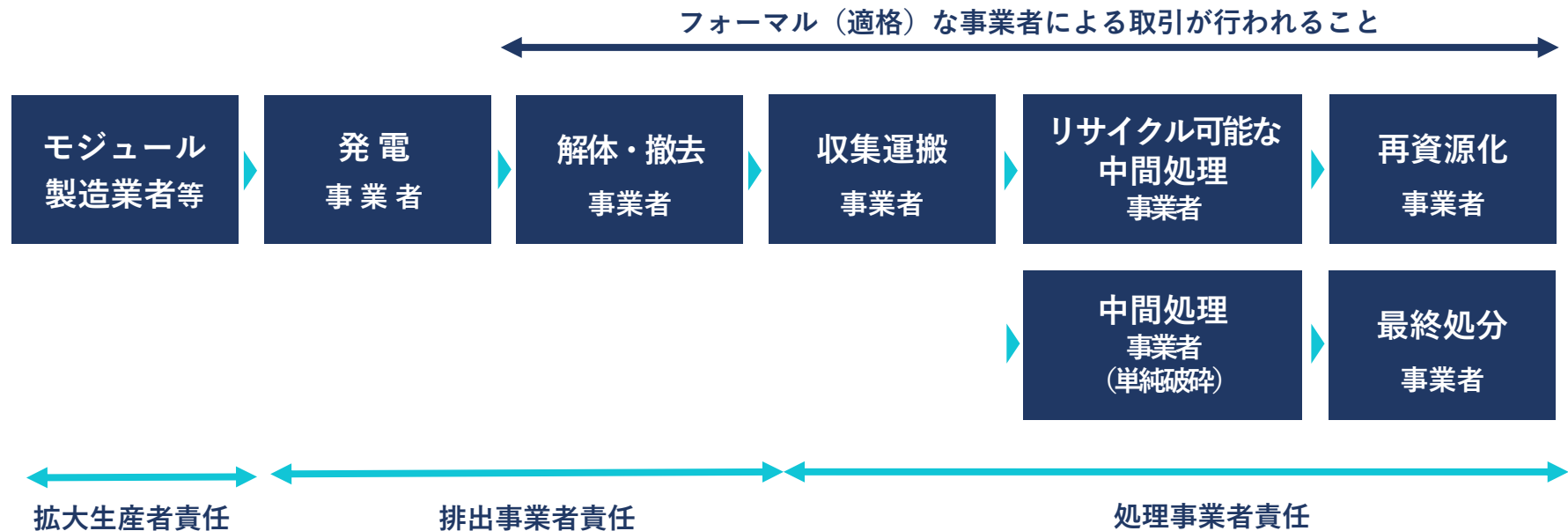


Solar Panel
Reuse and Recycling
Association

はじめに

はじめに

動⇔静脈連鎖において各主体が説明責任の果たせる連鎖になること、
また各主体の責任が、取引フローの中で円滑につながることを重要だと考えます



※廃棄物処理法上の排出事業者責任は、発電事業者が太陽光パネルの解体・撤去を解体・撤去事業者に委託する場合は解体・撤去事業者となり、発電事業者が自ら解体・撤去を行う場合は発電事業者となる。

- **逆選択**の状況が発生することは社会的に絶対に避けたい（≡インフォーマルな事業者がいかに排除されるかが重要）
- 社会的に“**より望ましい処理（それを提供している主体）**”が**選択**される仕組みであるべき

前提として

フォーマル（適格）な事業者であることの要件

透明性

追跡
可能性

説明責任

リユースについて

リユースについて

「リユース品として使えるか」の最終判断は
リユース事業者の保管場に到着し洗浄・検査等を行った時に確定する

①発電所 からの 引取り

1) 発電所稼働中：

定期的な点検時にリユース判断に**必要なデータ***1を収集し、事業終了（＝廃棄判断）時リユース判断しうる状態にしておく。

2) 取り外し前（事業終了/リパワリング/災害等による撤去）：

各ストリング単位で検査を行い、**正常品・不具合品**（安全性及び性能）の**判断**を行い、不具合パネルの特定を行う。

3) 取り外し後：

設置状態で、破損がないもの（外観及び性能上不具合なし）を現地にて確認の上、梱包。その後、受入施設で**洗浄・再度外観検査・能力検査***2を行い、最終的な**リユース可否**を判断。※事前・受入後検査を行わない事業者も散見

②保管品 からの 引取り

4) 新古品：

（使用実績がないもの）不良ロットではないことをヒアリングにて確認する。

5) 使用済み：保管場所での個別検査が困難なことが多いため、一度検査施設にて、**洗浄・外観検査・能力検査**を行い、リユースの可否判断を行う。

リサイクルについて

円滑なマテリアルリサイクルに必要な情報

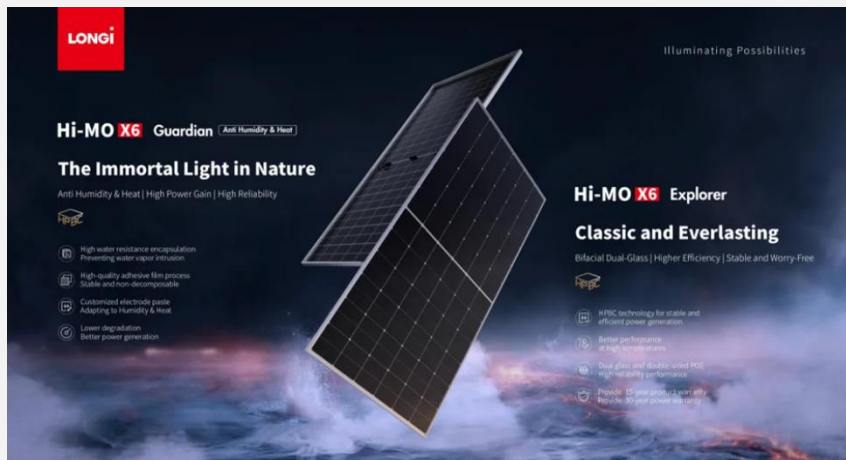
項目	対象	内容
1 含有情報	ガラス	マテリアルリサイクルをする上で、溶出の有無ではなく 含有量 が重要。
	セルシート (発電情報)	Ag の使用有無や 含有量 がわかれば、有価金属の評価が下がった場合の 埋立処分 への流れを防ぐことができる
2 性状	全体	ガラスのひび割れ、フレーム変形、一部欠損、全体破損、焼損
3 パネル種類	パネル	結晶系（単結晶/多結晶/薄膜）、化合物系（薄膜）、有機系
4 パネルタイプ	全体	片面受光、両面受光（ダブルガラス）、フレームレス、特殊形状
5 パネルサイズ	全体	事業用①：長辺2,000mm以下×短辺1,050mm以下 事業用②：長辺2,000mm以上×短辺1,050mm以上 家庭用：長辺900mm以下×短辺900mm以下 上記範囲以外のサイズ

- 現行のFIT制度における開示情報（有害物質の含有情報）は**埋立基準**における**公開情報**であり（埋立を行わなければならない場合には有用な情報にはなるが）円滑なマテリアルリサイクルという観点においては不足と思われる
- 特にガラスリサイクルの観点では**溶出の有無**ではなく、ガラスに含まれる**含有量**の情報が重要と思われる

技術的に高度なマテリアルリサイクルが難しいパターン

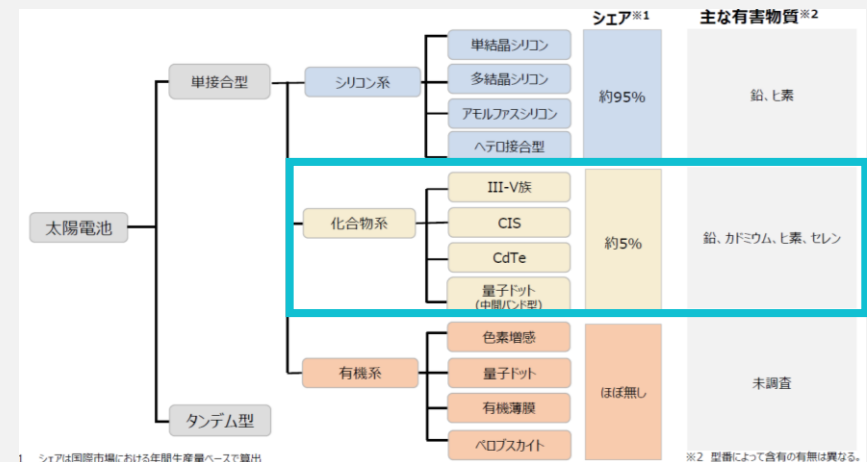
製品の形状/種類によってはリサイクルが困難な種類が存在

1) ダブルガラス（両面発電/ダブルモデル）



出典：<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000075.000083134.html>

2) 化合物系



※1 シェアは国際市場における年間生産量ベースで算出

※2 型番によって含有の有無は異なる。

*1資料出典_第1回「資料3_太陽光発電設備の廃棄・リサイクルをめぐる状況及び論点について」より抜粋

- 現状の処理設備ではある一定以上/高度なマテリアルリサイクルという観点から考えると、ダブルガラスや化合物系をリサイクルすることが可能な処理設備は圧倒的に少ない。

リサイクル技術の発展・普及により生じうる変化①

想定される変化	分類	詳細
1 処理コスト変化	現状	12,000円/kw程度（参考：250w/枚×4枚＝12,000円/1,000w＝1kw）
	投資時期	一時的にリサイクル単価が上昇 *補助等を利用しない場合
	大量廃棄時期	・処理後物の活用先が広がり、処分コストが改善し、処理コスト低下が見込める ・処理事業者による価格競争が発生、処理コストの低下
2 処理後物の流通市場変化	今後	再資源化を支える法律ができれば、各素材の有効活用先が拡大し、処理後物の取引価値が向上する
3 ガラス	アップサイクル	工芸品原料
	水平リサイクル	板ガラス等 *供給量及び受入量を広げていくべき
	ダウンリサイクル	グラスウール/セラミックタイル等/コンクリート製品/多孔質ガラス・発泡材/ガラス砂/路盤材等
4 セルシート	銀	有価評価のベース素材
	銅	一部有価評価
	シリコン	有価評価されていない *評価されるようになるとインパクト大

- リサイクルコストは人件費＋設備費用＋土地建物が大半を占める。昨今の経済状況を考えると、これらの費用の低下は想定しにくい
- リサイクル素材をいかに高付加価値化できるかがリサイクルコスト低減につながる
- リサイクラーや排出者に加え、リサイクル素材を使用するメーカーにもインセンティブを与える仕組みが必要

リサイクル技術の発展・普及により生じうる変化②

	想定される変化	分類	詳細
5	処理事業への新規参入	—	収益性を見込める中間処理方法ができることで、処理事業への参入企業も増加する。国内全体での 処理能力も増加
6	不適正処理事案の低減	—	(適格な事業者であることが前提の上で) リサイクル方法が確立されることで、リサイクルに事業性が出てくるため、 不法投棄や安易な埋立処理は、低減する
7	事業継続ラインの変化	—	導入設備(処理能力)や付帯設備(種類や量)により各社様々。事業採算性を考えると設備能力の 7～8割の物量が最低コンスタントに必要な になる

目指すべきリサイクルの水準について

現状では処理/リサイクル技術についてそのレベルにおいて3カテゴリーの方法に大別することができ
“どの水準を目指すか”により熱回収等についての考え方は異なってくる

梅		竹	松
概要	ある程度どの形状でも一定のリサイクルが可能な処理	太陽光パネル専用機によるある一定レベル以上のリサイクル処理	太陽光パネル専用機による高度な資源循環を目的としたマテリアルリサイクル処理
具体例	一般的な破碎（シュレッダー）処理	・ハンマー破碎 ・ブラスト工法 ・ロール式圧碎 （付帯設備によるアップグレード込み）	・熱分解（高度な焼却） ・ホットナイフ分離
処理能力 ＝処理量/単位時間	高	中	中
再資源化率	低 ―――%	中 60～90%	高 90%～95%程度
導入コスト （）内は参考値	中 （＊既設設備の流用の場合は新規投資無し）	中 ＊ハンマー破碎（約6,000～9,000万円） ＊ブラスト（約5,000万円） ＊ロール式圧碎（約6,000～9,000万円）	高 約1億円以上（付帯設備を含む）
再資源化内容	【熱回収＋ダウンサイクルor埋め立て】 ・破碎 → 焼却 → 熱回収 → 路盤材等 ・破碎 → 直接埋立	【マテリアルリサイクル及びダウンサイクル】 ・リサイクル活用先が限定的	【高度マテリアルリサイクル】 ・一部わずかな残渣以外 すべてマテリアルリサイクル

- 目指すべきリサイクル率を“高度リサイクル且つ90%以上”を設定すると技術（導入設備）に依存し、実現割合が少なくなる
- リサイクル率を“ある一定のリサイクル且つ70～80%程度”に設定する場合、樹脂分の重量はPVパネルの1割程度であり、熱回収をベース（計算）にilleる必要はない
- 単純な重量比のみでリサイクルカウントを許容すると、ダウンリサイクル（路盤材等）が選ばれやすくなる

PVリサイクルにおける今後の方策について

シリコンのリサイクルについて

- **シリコン(Si/ケイ素)**についてはその**有用性は純度の問題**になってくる為、**潜在的な価値**がリサイクルによって**顕在化する**かについては一概に判断しにくい
(※半導体使用製品では高純度が求められる/現状リサイクル品の純度の限界と再生材はバージンに比べて、再生コストが高額なため、バージン材と比べてコスト高)
- しかし現実的に様々な分野で広く一般的に使用されている**有用金属**であることは間違いのないため、**回収を進めていく取り組みは必要**と考える
- **世界的**にみてもシリコンのリサイクルにおいて、**採算性を担保**して取り組んでいる企業は少ない為(ほぼなし)、国としてある一定の**支援策の必要**があると考え
* 欧州では再生シリコンの使用していく方針
https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_1661
https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/fs_23_1663
<https://www.euractiv.com/section/circular-economy/news/eu-agrees-mineral-supply-targets-to-cut-reliance-on-china/>

PVリサイクルにおける今後の方策について

ガラスのリサイクルについて

- ガラス**CO2削減目標**（リサイクル原料を使用することでCO2削減効果があることは各企業での発表あり）を達成する為にも、国策でメーカーなどにも支援をしていく必要があると考える
- その再生材を**使用して製品を販売するメーカー**やそれを使用した製品を**購入する法人、消費者側**に**インセンティブ**があると、総じてリサイクルがすすむと考える
（各受入基準の明確化とその基準に合わせられる処理方法を確立→インセンティブ度合の決定）

PVリサイクルにおける今後の方策について

製造業者およびサプライヤー全体として求めること

- 製造業者だけではなくサプライヤー全体で情報共有がなされるべきである
- 太陽光パネルに限っては、海外メーカー製品が現時点で既に多く流通しており、その回収・処分の責任を海外メーカーに課することは現実的に難しく、また新たに製品が開発され、輸入を中心として拡大していく流れは、今のところ顕著である
- 例えば、海外メーカーや国外で製造されたものを輸入する場合、輸出先の国内資源をある一定の割合使用することで、関税が減額されるなど、日本国由来のリサイクル資源を使用することが海外企業に課されると理想的である

その他：通常時とは違う例外的な要因について

離島などリサイクル設備がない場合

離島など での処理

現地に管理型最終処分場がある場合

本土でも埋立処理になる場合のみ、例外的に現地での管理型埋立処分を認め得る

現地に管理型最終処分場が無い場合

本土へ運搬して他フローと同様にリサイクル処理が望ましい

災害によりパネルが破損してリサイクルが物理的に困難である場合、
災害に伴いリサイクルを行うことが困難な状況が発生した場合、
災害など通常のリサイクルフローへの投入が困難な場合

災害など から排出 された場合

震災・水害等から排出された場合

形状をとどめない破損など、例外的に管理型埋立処分を認め得る

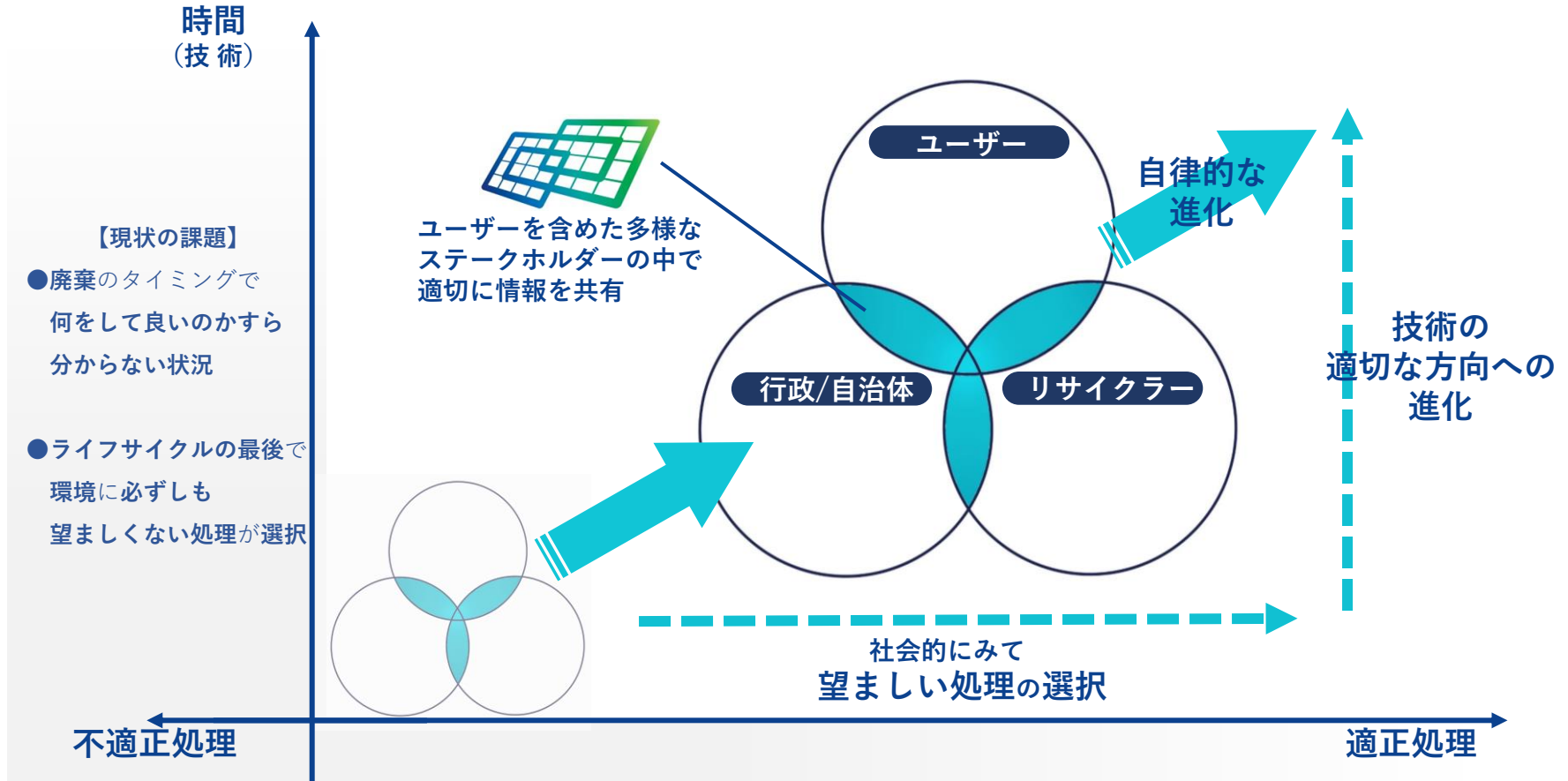
火災などから排出された場合

ガラスのひび割れ、フレーム変形、一部欠損、全体破損、焼損などの場合、
高度なマテリアルリサイクルフローへの投入が不可能な可能性があるが
最低でも、単純破碎の後、熱回収を経て路盤材へなどダウングレードでのリ
サイクルフローへの投入が望ましい

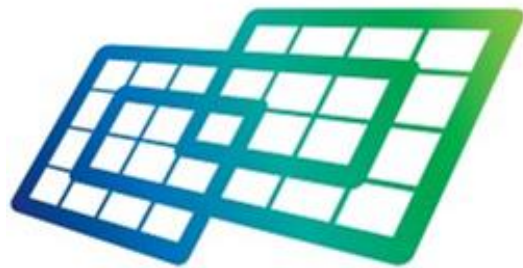
おわりに

終わりに:わたしたちが協会の設立を通して目指すこと

PVに関する正しいCEの実現



- 様々なステークホルダーの中で適切に情報が共有され、社会的にみて望ましい処理(リユースまで含めて)が選択されること
- その結果から得られた情報によって処理・リサイクル技術それ自体も適切な方向へ進化すること



国内における健全で円滑な リユース市場の創出と 適正なリサイクル促進



Solar Panel
Reuse and Recycling
Association

©2024 一般社団法人太陽光パネルリユース・リサイクル協会

本資料は弊協会が信頼に足ると判断した情報に基づき作成しておりますが、弊協会はその正確性・確実性を保証するものではありません。本資料をご利用される場合はご利用者様ご自身のご判断にてご参照なされますよう、お願い申し上げます。また本資料の一部または全部を、複写・写真複写あるいはその他如何なる手段において複製、弊協会の書面による許可なくして再配布することを禁じます。