

JPEA 記者説明会

意見表明補足説明②

太陽電池パネルの適正処理・リサイクルについて

2022年8月29日
一般社団法人 太陽光発電協会

1. 太陽電池パネル設置の状況と将来の排出予測
2. 太陽電池パネルの廃棄に関する懸念
- 3-1. 太陽電池パネルの構造
- 3-2. 太陽電池パネルの分解とリサイクル先（一例）
- 3-3. 使用済太陽電池パネル処理の流れ
4. リサイクル技術開発の状況
5. リサイクル事業者の状況
6. 太陽電池パネルリサイクル・適正処理の課題
- 7-1. 直面している課題に対するJPEAの取り組み
- 7-2. 将来の課題解決に向けてJPEAが目指す方向
8. 将来像と今後の取り組み
9. 将来/大量排出時に備えての目指すべき方向

1. 太陽電池パネル設置の状況と将来の排出予測



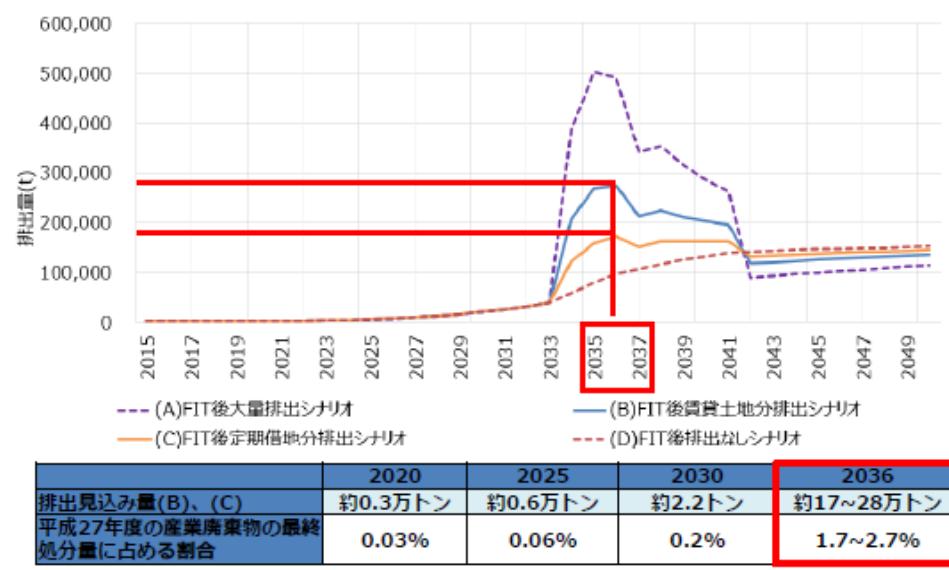
<太陽光発電システムの導入状況>

2012年から始まったFIT制度により、太陽光発電の導入は急速に進み、2021年末時点の累積導入量は、64GW。



<使用済太陽電池パネルの排出予測>

NEDOの推計では、太陽光パネルの年間排出量のピークは、2035～2037年頃であり、年間約17～28万トン程度、産業廃棄物の最終処分量の1.7～2.7%に相当する量と予測されている。



2. 太陽電池パネルの廃棄に関する懸念

① 放置・不法投棄されるのでは？

- ・事業者が土地を所有している事業用太陽光で、実質的に発電事業が終了していても、コストのかかる廃棄処理を行わずにパネルが放置される懸念。
- ・廃棄の費用を捻出できないあるいは準備しなかったなどの場合、解体事業者等による他の土地への不法投棄の懸念。

＜経済産業省の対策＞

FIT制度で導入した事業用太陽光に関して、運転開始から11年目以降は売電収入から、廃棄などの費用を差し引き、外部積立されることになった（2022年4月より）。積立金は廃棄完了時に発電事業者に戻るので、放置・不法投棄防止効果を期待。

② 有害物質が流出・拡散されるのでは？

- ・太陽電池パネルに含まれる有害物質の情報が廃棄物処理業者（最終処分業者）に伝わっていない場合に、適正な処分が円滑には行われにくくなる懸念。

＜環境省の対策＞

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）の中で、JPEAのガイドラインによる含有化学物質の情報提供を紹介。
また、太陽電池パネルを埋め立てる際は「管理型最終処分場」と明記。

③ 最終処分場がひつ迫するのでは？

- ・将来、大量廃棄の時期を迎えるにあたり、「管理型最終処分場」がひつ迫する懸念。

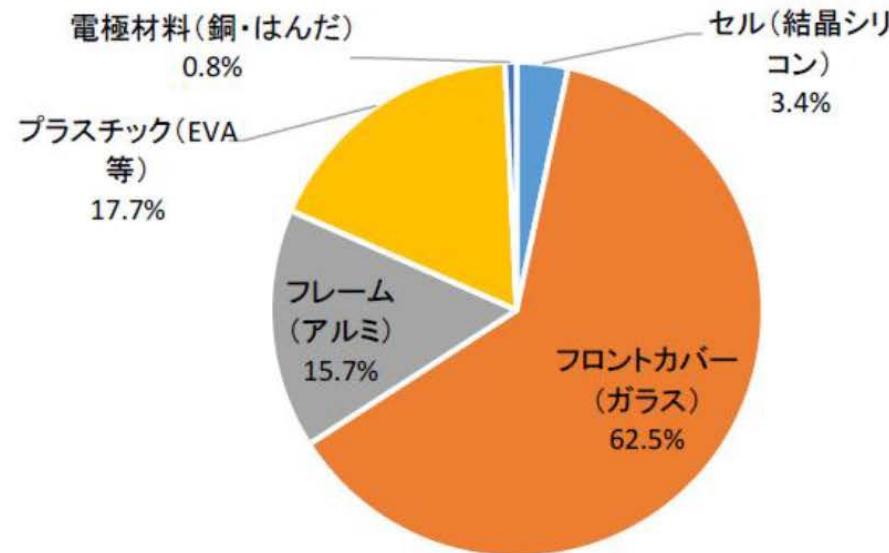
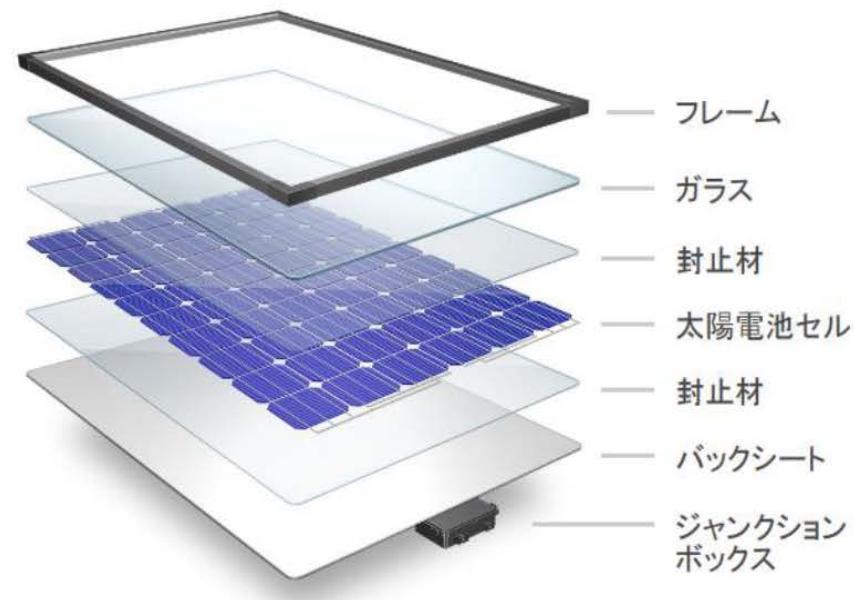
＜求められる対策＞

太陽電池パネルをリサイクルするしくみの構築。

3-1. 太陽電池パネルの構造

- 太陽電池パネルの構成は、ガラスとアルミフレームが重量比で全体の約80%を占める。
- アルミフレームと、ジャンクションボックスにつながる銅線、および少量の銀は、有価物として再利用されるが、ガラスに関しては大量廃棄時の再利用先の開拓が必要。

結晶シリコン系太陽電池モジュール(パネル)の構造と重量比

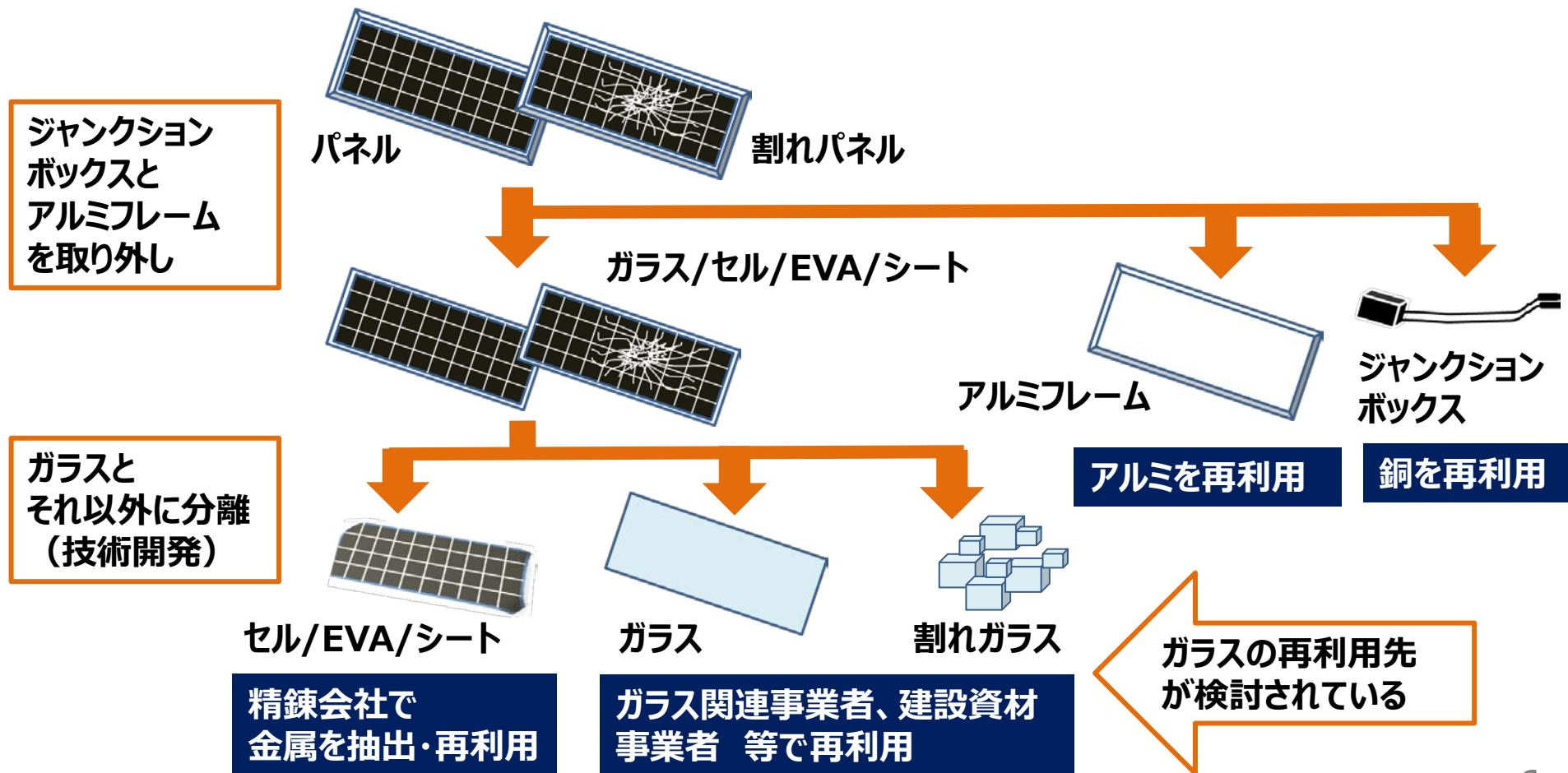


出所:太陽光発電開発戦略 2020(NEDO PV Challenges 2020)
<https://www.nedo.go.jp/content/100926249.pdf>

3-2. 太陽電池パネルの分解とリサイクル先（一例）

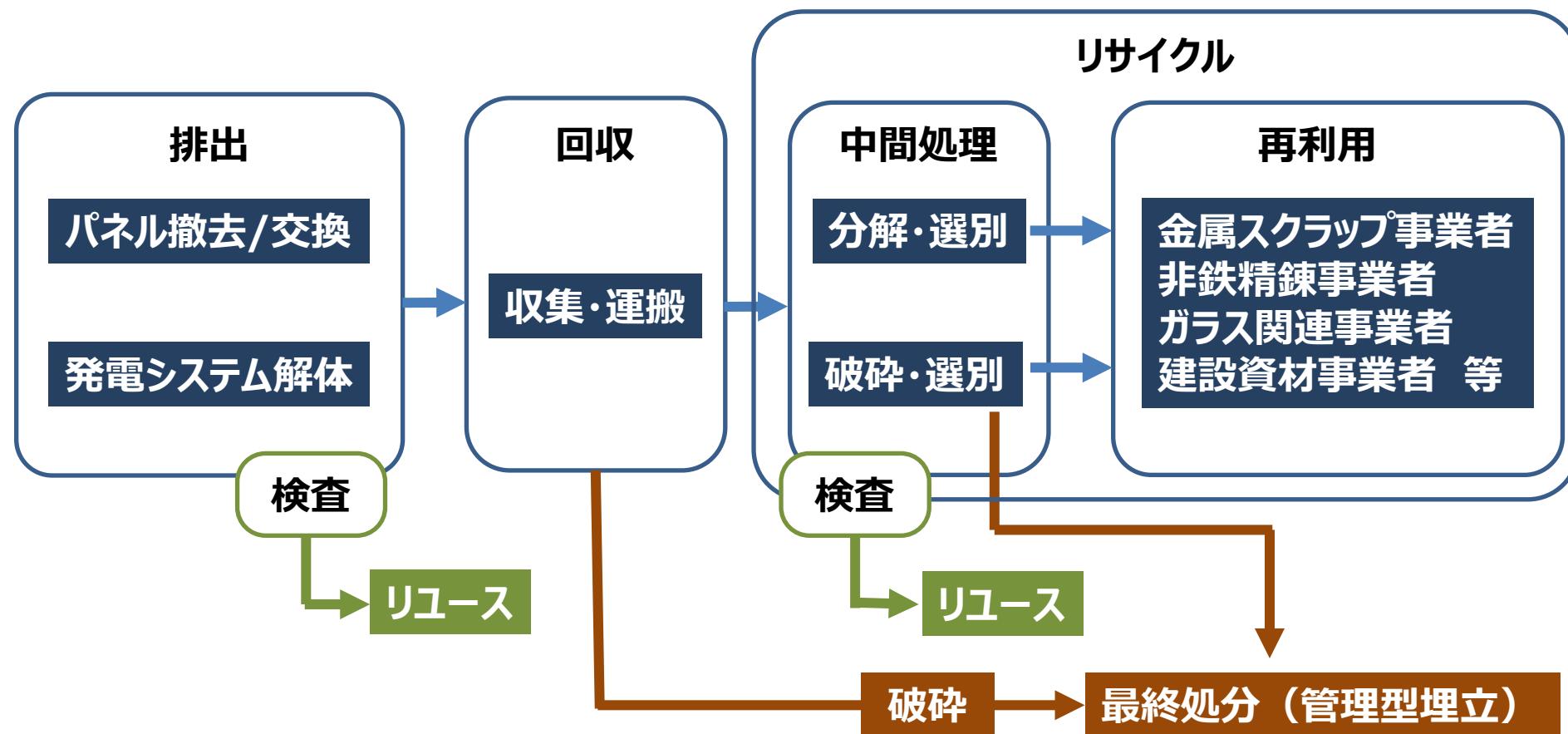


- ・ジャンクションボックス（銅線含む）とアルミフレームは、取り外しが容易であり、分離後、銅、アルミ材料としてリサイクルされる。
- ・ガラス/セル/EVAは、ガラスとそれ以外の部分に分離後、それぞれ材料リサイクルされるが、ガラスとそれ以外の部分に分離する技術の開発が進められている。



3-3. 使用済太陽電池パネル処理の流れ

- 排出された使用済太陽電池パネルは、原則、産業廃棄物として回収され、リサイクルの場合は中間処理を経て、多くの素材は再利用される。
- 回収されたのち、検査プロセスを経て再使用可能なものはリユースされるケースもある。
- 現状では、リサイクルされず、最終処分（管理型最終処分場に埋め立て）されるものもある。



4. リサイクル技術開発の状況

- ・使用済太陽光パネルのリサイクル技術は、NEDO事業に参画した中間処理事業者等により、いくつかの方式が開発されており、実用段階にある。
- ・リサイクル処理に使用する設備は、環境省の補助事業等を活用して、中間処理事業者による導入が進められている。

太陽光パネルのリサイクル技術例

| 処理方法（プロセス） | 特徴 |
|------------|--|
| ホットナイフ方式 | ガラスとセルの間をホットナイフで切断。 |
| ブラスト方式 | ガラスをブラスト処理し剥離する。 |
| ロール式破碎機方式 | ガラスの表面を機械的に削り取る、又はバックシート、セルを削り取る。 |
| 熱分解+高度選別処理 | EVA樹脂を加熱分解処理しアルミフレーム、ガラス、セル、配線等を高度選別し資源回収する。 |
| 破碎方式（埋立含む） | アルミフレームを回収後、破碎（および選別）して路盤材又は埋め立てする。 |

5. リサイクル事業者の状況

- リサイクル処理を行う産業廃棄物中間処理事業者は、既に日本各地に存在し、事業を行っている。

JPEAがHPに掲載しているリサイクルが可能な中間処理業者一覧表の対象業者の所在地を日本地図にプロット
(2022年6月時点で北海道から九州までの30箇所)



6. 太陽電池パネルリサイクル・適正処理の課題



| | ＜直面している課題＞ | ＜将来（大量廃棄時）の課題＞ |
|----------------|---|---|
| 発電事業者 (所有者) | ■ 撤去依頼先がわからない (特に住宅用) | ■ 長期発電の実現と最適な排出時期・処理方法の選択 |
| 撤去事業者 (排出者) | ■ 処理依頼先がわからない | ■ 効率的な排出 (排出者の一時保管場所の確保) |
| 収集・運搬事業者 | ■ 廃掃法上の制約 (県をまたぐ収集運搬等) ・ 積替保管の量的/日数的な制約が、収集運搬の障壁となり得る ・ 自治体により運用が異なる | ■ 社会的コストの少ない効率的な収集運搬のしくみの構築 ・ 排出量と処理受入量の管理・調整 ・ 県外搬入手続きの簡素化 ■ 保管に関する制約の緩和 ・ 収集拠点の設置 |
| 中間処理業者 | ■ 排出量が少量で設備稼働率が低く、現状は採算がとれない | ■ 対応エリアの全国展開 (エリアごとの処理施設の拡充) ■ 排出時期と排出量の見通し |
| 再利用事業者 | | ■ ガラスの再利用先の確保 ・ 量的な確保 ・ 受け入れ基準の確立 |
| 最終処分業者（埋立） | ■ 処理時に、パネルに含有される有害物質の情報が足りない | ■ 大量廃棄時に管理型最終処分場が逼迫 |

7-1. 直面している課題に対するJPEAの取り組み



| | <直面している課題> | <JPEAの取り組み> |
|----------------|---|---|
| 発電事業者 (所有者) | ■ 撤去依頼先がわからない (特に住宅用) | ■ 適正処理(リサイクル)が可能な 産廃中間処理業者名を、JPEAの HPに一覧表掲載。 (住宅用の撤去・処理に関して、 TFを設置して対策検討中) |
| 撤去事業者 (排出者) | ■ 処理依頼先がわからない | |
| 収集・運搬 事業者 | ■ 廃掃法上の制約 (県をまたぐ収集運搬等) ・ 積替保管の量的/日数的な制約が、 収集運搬の障壁となり得る ・ 自治体により運用が異なる | ■ NEDO事業に参画し、太陽電池 パネルの収集運搬の状況を調査。 |
| 中間処理 業者 | ■ 排出量が少量で設備稼働率が低く、 現状は採算がとれない | ■ 中間処理業者名の公表により、 太陽電池パネルが集まるよう支援。 |
| 再利用 事業者 | | |
| 最終処分業 者(埋立) | ■ 処理時に、パネルに含有される 有害物質の情報が足りない | ■ 環境負荷が懸念される化学物質 (鉛・カドミウム・ヒ素・セレン) の含有情報提供のガイドラインを 策定し、賛同したメーカー/輸入 事業者一覧をJPEAのHPに掲載。 |

7-2. 将来の課題解決に向けてJPEAが目指す方向



| | ＜将来（大量廃棄時）の課題＞ | ＜JPEAが目指す方向＞ |
|----------------|---|--|
| 発電事業者 (所有者) | <ul style="list-style-type: none"> ■ 長期発電の実現と最適な排出時期 ・処理方法の選択 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 所有者による適切な維持管理、排出者による撤去・廃棄・リサイクルを促進する情報の周知・広報 |
| 撤去事業者 (排出者) | <ul style="list-style-type: none"> ■ 効率的な排出 (排出者の一時保管場所の確保) | |
| 収集・運搬事業者 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 社会的コストの少ない効率的な収集運搬のしくみの構築 <ul style="list-style-type: none"> ・排出量と処理受入量の管理・調整 ・県外搬入手続きの簡素化 ■ 保管に関する制約の緩和 ・収集拠点の設置 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 各事業者が有機的に連携するルート構築の働きかけ ・効率的な収集運搬体制等 (収集拠点の設置や巡回回収の運用) |
| 中間処理業者 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 対応エリアの全国展開 (エリアごとの処理施設の拡充) ■ 排出時期と排出量の見通し | <ul style="list-style-type: none"> ■ リサイクルへ誘導する方策の検討と公的補助・インセンティブの提案 ・リサイクル高度化・低コスト化に向けた基準/目標設定と事業者認定 |
| 再利用事業者 | <ul style="list-style-type: none"> ■ ガラスの再利用先の確保 <ul style="list-style-type: none"> ・量的な確保 ・受け入れ基準の確立 | <ul style="list-style-type: none"> ■ リサイクルされた素材の用途開発および受入拡大への働きかけ、公的補助・支援の提案 |
| 最終処分業者（埋立） | <ul style="list-style-type: none"> ■ 大量廃棄時に管理型最終処分場が逼迫 | <ul style="list-style-type: none"> ■ リサイクルへ誘導する方策の検討と公的補助・インセンティブの提案 |

8. 将来像と今後の取り組み

太陽光発電事業の特徴に留意しつつ、すべてのステークホルダーが参加する持続可能な適正処理リサイクルの仕組みが必要ではないか。

■当面の対策

<製造・輸入業者>

- ・環境配慮設計（DfE）の推進
- ・有害物質含有情報の提供（※に準拠）
(2020年4月現在参加社数 31社)

<発電事業者>

- ・将来の廃棄に備えた準備（廃棄費用の積み立て等）

<産廃・中間処理事業者>

- ・リサイクル設備への投資・技術開発

<政府>

- ・設備投資補助（環境省）、技術開発支援（経産省、NEDO）等

<地方自治体・諸団体>

- ・使用済み太陽光発電設備の適正処理の仕組みの検討

<JPEA（製造者、撤去事業者、中間処理事業者向け）>

- ・有害物質含有情報提供ガイドラインの策定・公表・活用の要請（※）
- ・産業廃棄物中間処理事業者紹介
(2021年5月現在参加数 30社 2団体)

■将来/大量排出時の対策

既存の廃棄物処理法等を踏まえつつ、全てのステークホルダーが関与したサステイナブルな適正処理・リサイクルの仕組みが望まれる。

東京都や福岡県などの自治体で先行的な議論や取り組みが始まっている、JPEAは各取組に意見具申・協力を行っていく。

国として省庁の枠を超えて関係するステークホルダーによる意見交換会等を開催も効果的。

9. 将来/大量排出時に備えての目指すべき方向



JPEAは、全てのステークホルダーが関与した持続可能な適正処理・リサイクル・リユースの仕組みの構築が必要と考えております。

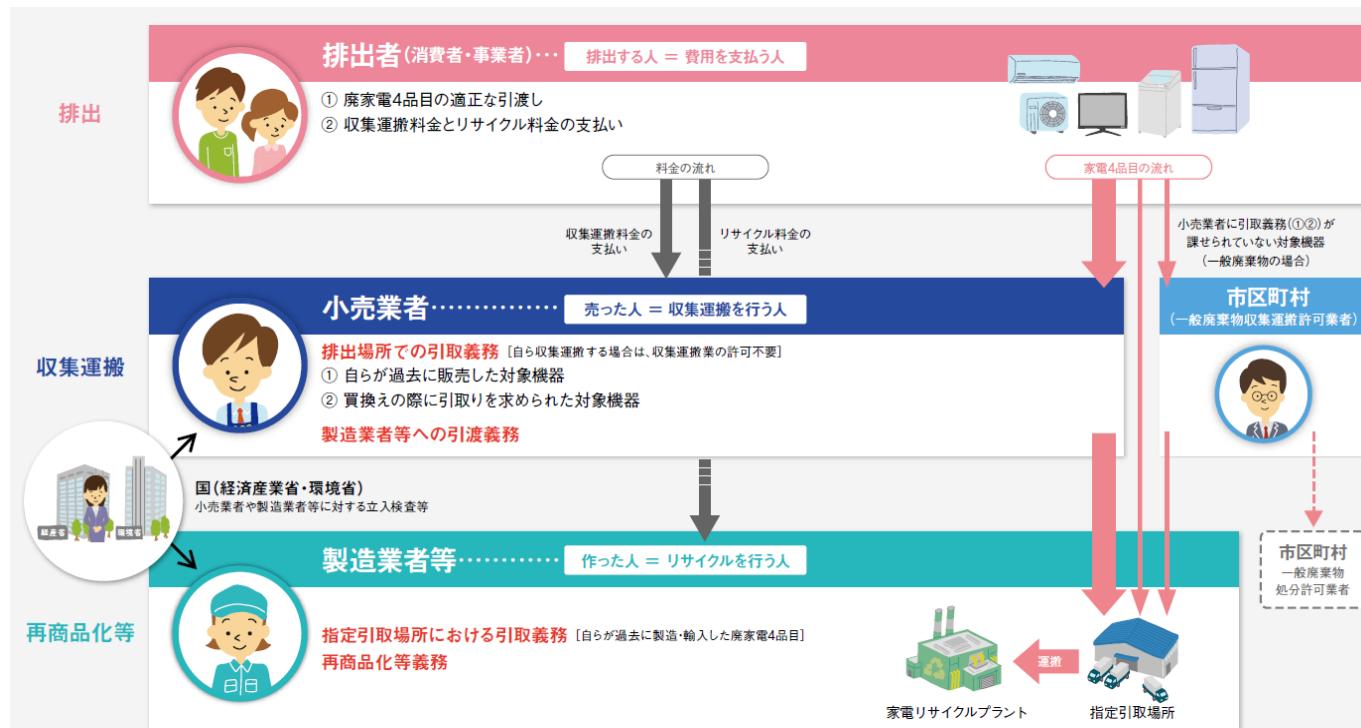
そのために、以下の観点で議論を深めるべく、関係省庁やステークホルダーと連携しながら、積極的に提案・働きかけに取り組んでいきたいと考えております。

- ① 発電所の維持管理から撤去・廃棄・リサイクルまでの一連の流れにおける課題の共有
- ② 各事業者が有機的に連携するルート・ネットワークの構築への働きかけ
・効率的な収集運搬体制等（収集拠点の設置や巡回回収の運用）
- ③ リサイクルへ誘導する方策の検討
・リサイクルへの誘導を目的とした公的補助・インセンティブの提案
・リサイクル高度化・低コスト化に向けた基準/目標設定と事業者認定の提案
- ④ リサイクルされた素材の用途開発および受入拡大への働きかけ

ご清聴ありがとうございました。

(参考) 家電リサイクルスキームの現状

- 家庭用のエアコン、テレビ、冷蔵庫/冷凍庫、洗濯機/衣類乾燥機（家電4品目）に関しては、家電リサイクル法により、“使用者（排出者）⇒費用負担、小売業者⇒収集運搬、製造者⇒リサイクル（再商品化等）”に責任が分担され、資源が有効活用されている。
- 排出されるほとんどが、現存する製造者が製造したものであり、製造者がリサイクルプラントを運営するしくみが成立している。



イラスト出所: 経済産業省「家電リサイクル法担当者向けガイドブック2021」
[guidebook2021.pdf \(meti.go.jp\)](http://guidebook2021.pdf (meti.go.jp))

(参考) 家電と太陽電池パネルとの違い

- 家電は下表の状況により、製造者がリサイクルを担うしくみが効率的だが、
太陽電池パネルは状況が異なり、別のしくみ（将来的に持続可能な）が必要となる。

| | 家電 | 太陽電池パネル |
|----------|-------------------------------------|--|
| 廃棄量と設備投資 | 成熟製品で、排出量が安定している 処理施設の設備投資が回収できる | 製品寿命が30年と長いため、導入量 に比べて、現状の排出量はわずか 現状の設備稼働率は低いが将来の 設備増強投資が必要 |
| 排出時点の製造者 | 排出されるほとんどが、現存する製 造者が製造したもの | 排出時点で、製造者が存在する保証 がない（設置されている半数以上は 海外製品） |
| 分解技術 | 分解は組立の逆工程となるので、製 造者が分解技術の知見を持つ | 分解工程・技術は、製造工程・技術と は異なり、中間処理事業者等が独自 に開発 |
| 再利用先 | 分解・選別後は、製品の原材料とし て再利用可能 | アルミ、銅、僅かな銀以外は再利用 が困難 ガラスの再利用先は検討されてい るが、太陽電池への再利用は困難 |

(参考) JPEAガイドラインに基づく情報公開



- 太陽光発電業界の自主的取組として、JPEAが「**使用済太陽電池モジュールの適正処理に資する情報提供のガイドライン**」を策定。

「**使用済太陽電池モジュールの適正処理に資する情報提供のガイドライン**」

<https://www.jpea.gr.jp/wp-content/themes/jpea/pdf/t171211.pdf>

産業廃棄物処理業者や自治体等の適正処理に資するよう、太陽電池モジュールに使用される環境負荷が懸念される化学物質(鉛・カドミウム・ヒ素・セレン)の含有について、製造メーカー/輸入事業者の情報提供の在り方を示したもの。

- JPEAは情報提供要請に賛同した
製造メーカー/輸入事業者一覧を
HPに掲載。

The screenshot shows the JPEA website's homepage with a search bar and navigation links. Below the header, there are sections for "太陽光発電の基礎知識", "住宅用システム", "産業用システム", "発電事業普及へ向けた", "関連法規・各種手続き", and "資料・出荷統計". A main content area displays a list of member companies grouped by month: 2018年8月 (Kanadian Solar Inc., Sharp Corporation), 2018年6月 (Panasonic Corporation, Mitsubishi Electric Corporation, First Solar Japan K.K.), 2018年5月 (SunPower Japan K.K.), 2017年12月 (Solar Frontiers K.K.). Each company name is followed by a small icon.

情報提供ガイドライン賛同者一覧表

<https://www.jpea.gr.jp/document/handout/member-list/>

(参考) 適正処理が可能な産業廃棄物中間処理業者紹介 

- 廃棄物を適正に処理したい排出事業者に対し、適正処理（リサイクル）が可能な産廃中間処理業者名を、JPEAのHPに一覧表にて公開することにより排出事業者の産廃処理業者選定の際の利便を促進。

〈紹介基準〉

- ・一覧表に記載された業者名等の情報は、当該業者より提供の
あった内容を掲載。
 - ・標準処理方法において自己宣言したリサイクル率(受入部材の
うち資源として再利用できる部材及び助燃材として利用できる
部材の合計重量の受入部材全体の合計重量に対する比率が
一定程度あるとして、一覧表への掲載を希望していること。

JPEA 太陽電池モジュールの適正処理(リサイクル)が可能な 産業廃棄物中間処理業者名一覧表

<https://www.jpea.gr.jp/wp-content/uploads/2022/02/recycle.pdf>

適正処理(サバイバル)の可能な産業廃棄物中間処理業者名一覧表

JPEAは、今後、大電圧電線ケーブルの調査処理(サバイバル)が可能な産業廃棄物中間処理業者の情報を得たいとのニーズを踏まえ、JPEAの自主的取組みとして、危険廃棄物中間処理業者の協力を得て、
登録事業者が適正処理の委託先となる場合の参考情報の一つとして本一覧表を作成することとしま

本一覧表に記載された業者名等の情報は、当該業者より提供のあった内容を複数しています。そのため、JFEAはその内容につき一切責任を負いません。株式会社におかれましては、この点について、十分にご留意頂き、本一覧表をあくまでも参考情報の一つとして位置づけ、個別業者においては自己の責任で必要な情報を入手するなどして判断されるようお願いいたします。

産業廃棄物中間処理業者の掲載の対象は以下の通りです:
標準処理方法において自己宣言したリサイクル率(受入部材のうち資源として再利用できる部材及び燃焼部材として利用できる部材の合計重量の受入部材全体の合計重量に対する比率)が一定程度あり、同一製品への適用を希望する企業等

（本規則の第2条第1項本文第一句の規則を修正された第2回以降の「PRA規則」に該当する場合）

| [2022-2版]更新 | | | |
|--------------------------|---|---------------|---|
| (A) | (B) | (C) | |
| 中間取扱業者の 名前 (注1・注2) | 連絡先 | ホームページ URL | |
| | 連絡先所在地: 基础设施の所有者またはその 他の運営の都道府県以外にあ る場合は(内)に代理設置所 所在地表示 | TEL番号 | |
| 1 関電ナックル電力支店 | 北陸高岡市 | 019-89-2300 | http://www.metecc.co.jp/cn/ |
| 2 青森南関東 | 青森県弘前市 | 0171-35-1413 | http://www.sanen-nankou-to.com |
| 3 関電+資源 | 青森県弘前市 | 0179-29-2033 | http://www.mitsubishiresources.com |
| 4 関電環境保全セイセツ | 岩手県奥州市 | 019-25-7522 | http://www.khs.ne.jp/ |
| 5 関電ナックル | 山形県酒田市 | 023-43-3612 | http://www.econservice.com/ |
| 6 関電信託店 | 福島県郡山市 | 024-944-6082 | http://www.shinkinsho-yutonon.co.jp |
| 7 日野金属化学㈱ | 東京都台東区(島袋島) | 03-5688-6383 | http://www.nihonco.co.jp |
| 8 小瀬川産業㈱ | 茨城県筑波市 | 0291-12-0377 | http://www.misakikogen.net/ |
| 9 岩瀬通運輸送社 | 茨城県牛久市 | 029-875-1301 | http://www.kitanoh.co.jp |
| 10 カムカム・エナジーパン | 埼玉県入間郡三芳町 | 049-577-1153 | http://www.camcam-ejapan.jp |
| 11 利用リーム | 東京都千代田区(浅草橋) | 03-3246-7241 | http://www.re-lim.com/ |
| 12 関電田 | 東京都葛飾区 | 03-5439-1352 | https://www.kihanchado.com/ |
| 13 東京ハイフローテック㈱ | 東京都江戸川区 | 03-9372-7900 | http://www.tokyo-hf.co.jp/ |
| 14 西芝環境ソリューション | 神奈川県横浜市 | 045-510-6033 | http://www.toshihiro-solu.co.jp/index.htm |
| 15 関電コスモス | 静岡県富士市 | 0514-58-5800 | http://www.eescooms.co.jp |
| 16 ハリタ電機㈱ | 富山県富山市 | 0761-44-2018 | http://www.harita.co.jp/ |
| 17 エコリバシシャン・㈱ | 愛知県名古屋市 | 052-335-9588 | http://www.ecoribasho.co.jp |
| 18 近畿電気輸送㈱ | 大阪府堺市西区 | 072-823-8579 | https://www.hbi-hy.co.jp/service/wayofline |
| 19 関電田 | 大阪府大阪市 | 0120-800-560 | https://www.kihanchado.com/ |
| 20 関電環境開発 | 鳥取県鳥取市 | 0857-18-3020 | http://www.hajitoku-kankyo-eia.jp |
| 21 平林興業㈱ | 岡山県岡山市 | 086-246-0011 | http://www.hiraken.co.jp/ |
| 22 関電+ガイ | 福島県喜多方市 | 066-536-1717 | http://www.kangai.co.jp |
| 23 関電ソリ | 鳥取県米子市 | 082-432-0110 | http://www.e-yuden.com |
| 24 安城電業㈱ | 愛知県安城市 | 089-912-3300 | http://www.e-kanagawa.com |
| 25 関電スピーザー | 愛媛県松山市 | 089-946-6600 | http://www.risepower.net/ |
| 26 関電リサイクル | 福岡県久留米市 | 093-732-5322 | https://www.shirley-jp.com/recycle-tech.html |
| 27 九州太陽㈱ | 宮崎県小林市 | 0984-24-1173 | http://www.k-tsunetecu.co.jp |
| 28 関電リサイクル事業協同組合 | 千葉県柏市 | 0471-51-1281 | http://www.electrecycle.com |
| 29 ワタス資源化協議会 | 東京都墨田区 | 03-3775-1800 | http://www.watsu.jp |
| 30 関電信社 | 東京都千代田区 | 03-6296-8118 | http://www.keidaihe.co.jp/industry.html |
| 31 ワタス+エナジーリサイクル㈱ | 東京都新宿区 | 010-29-19360 | http://www.wataserenergy.jp |
| 32 ワタス環境㈱ | 東京都新宿区 | 03-5710-0170 | http://www.watsu.co.jp/ecos/ |

(注1)中間処理業者の名称は、原則として連絡先または処理施設の住所の順、北から南、東から西の順に記載する。

注記の後に*があるものは、22125率が一定程度であると自己宣言した高齢者を紹介しようとする団体・会社