

太陽光パネルリサイクル ご説明資料

東京パワーテクノロジー株式会社
環境事業部

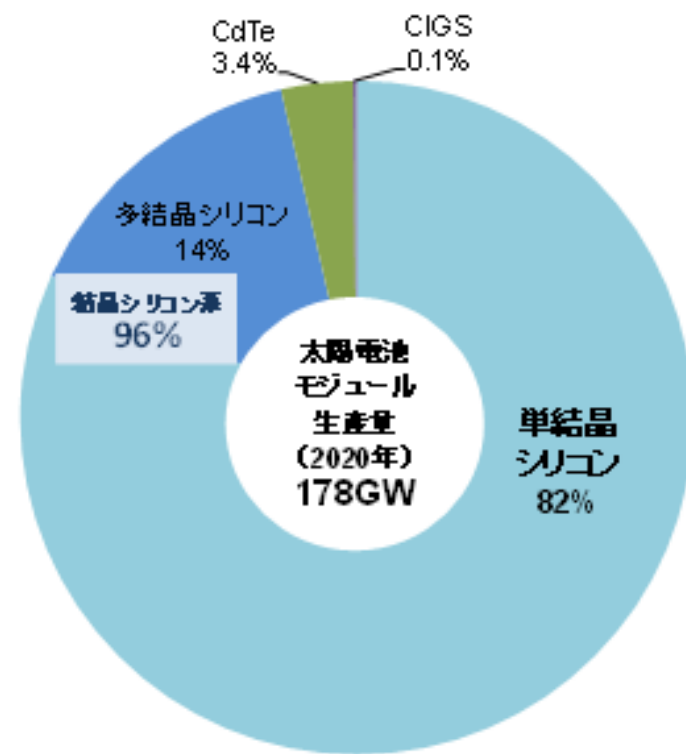
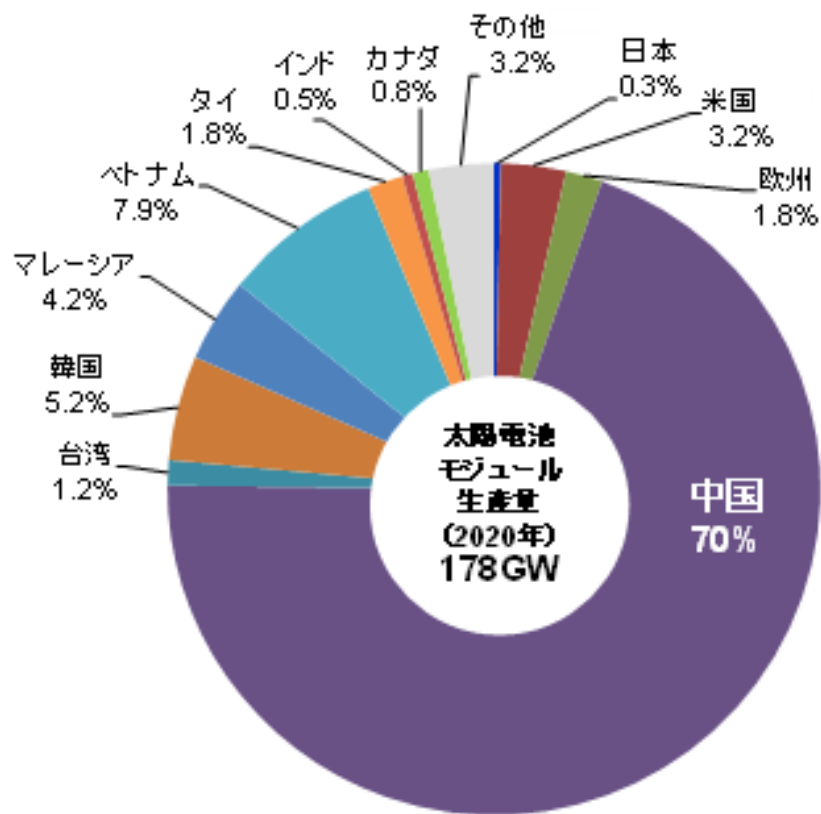
Tokyo Power Technology

1. 太陽光パネルの種類と特徴

種類		外観	特徴
シリコン系	結晶系	単結晶	 160~200 μm 程度の薄い単結晶シリコンの基板を用いる。シリコンの原子が規則正しく配列した構造で、変換効率が高い。製品の歴史が長く、豊富な実績を持っている。
		多結晶	 単結晶シリコンが多数集まってできている。単結晶に比べて、変換効率は若干低いが安価に製造ができる。
		ヘテロ接合	 結晶系基板にアモルファスシリコン層を形成した高効率な太陽電池である。変換効率が高い。
	薄膜系	アモルファス	 シリコン原子が不規則に集まった太陽電池であり、結晶系の約1/100の薄さで発電できる。また、ガラスやフィルム基板上に製造が可能となっている。
		多接合	 異なる波長感度特性を有する2つ以上の発電層を重ね合わせた太陽電池である。このため、単接合より発電効率が向上している。アモルファスと微結晶を組み合わせたタンデム構造が主流である。
化合物系	CIS/CIGS系	 銅 (Cu) ・インジウム (In) ・セレン (Se) の3つの元素を主成分とした太陽電池である。なお、CIGS はガリウム (Ga) を加えている。従来型のシリコン結晶系太陽電池とは全く異なる構造である。日本のパネルメーカーである、ソーラーフロンティア社が製造。	
	CdTe系	 カドミウム・テルルを原料とする化合物系モジュール。アメリカのパネルメーカーである、ファーストソーラー社が製造。	

出所：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）

2. 太陽光パネルの生産状況



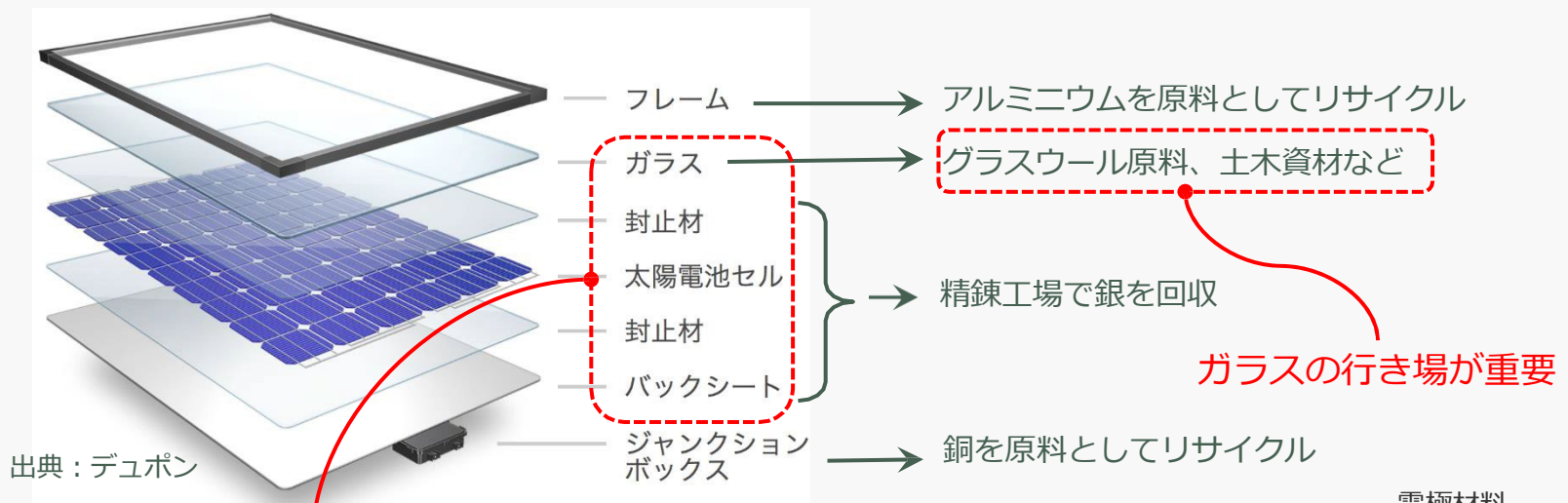
太陽電池モジュール生産量の生産国・地域別比率および種類別比率 (2020年)

出典：(株) 資源総合システム調べ (一部推定)

3. 太陽光パネルの構造

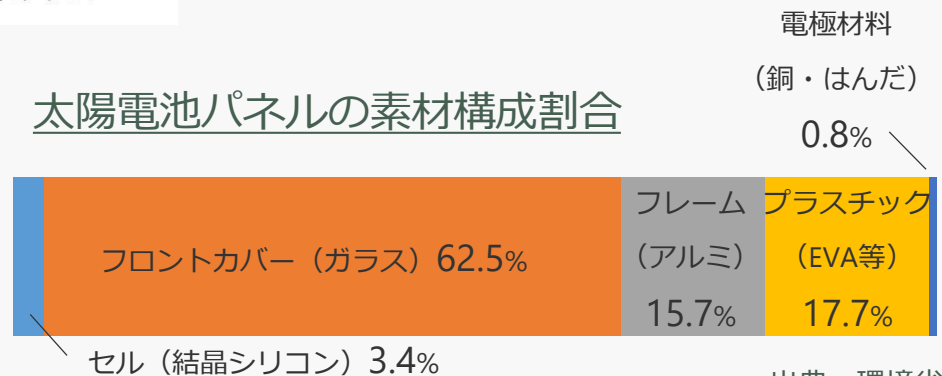
太陽光発電所の廃棄時に排出される6割をパネルが占め、そのうちガラスが最も多い資源を有効利用するには、封止材からガラスを剥がす工程が必要となる

太陽電池パネルの構造
(シリコン結晶系)



封止材とガラスの分離が非常に困難
⇒ 各社が技術開発

太陽電池パネルの素材構成割合



出典：環境省

4. 有害物質への対処

太陽光パネルに含まれる物質とは

太陽光 パネル種類	含有する 可能性のある 物質名	特徴	生産量 比率 ※
シリコン系 結晶系	鉛	電極等のはんだ材料に含まれている 新しいものほど含有量は少ない傾向にある	96%
化合物系 CIS/CIGS系	鉛、 セレン	化合物系のCIS/CIGS系の原料に使われている 国内メーカーのソーラーフロンティア社が製造	0.1%
化合物系 CdTe系	鉛、 カドミウム	化合物系のCdTe系の原料に使われている アメリカのファーストソーラー社が製造	3.4%
化合物系 GaAs系	鉛、 ヒ素	化合物系のGaAs系の原料に使われている 宇宙用等の利用に限られ、一般利用されていない	0%

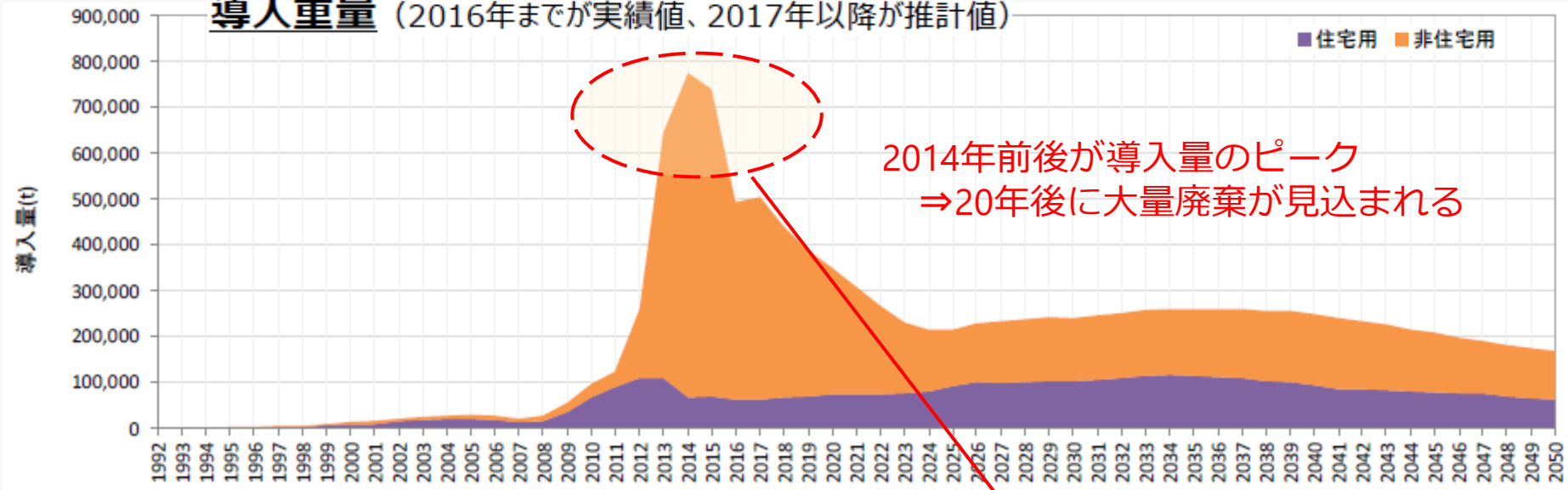
※スライド2 「太陽光パネルの生産状況」掲載データより

- 廃棄等を行うにあたっては、含有物質に応じた適切な対応を行う必要がある。
- 「使用済み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」
対応企業は現在31社。処分業者へ情報提供を行うことが重要。
- 「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」を太陽光発電協会が公開しており、現在約30社が掲載されている。

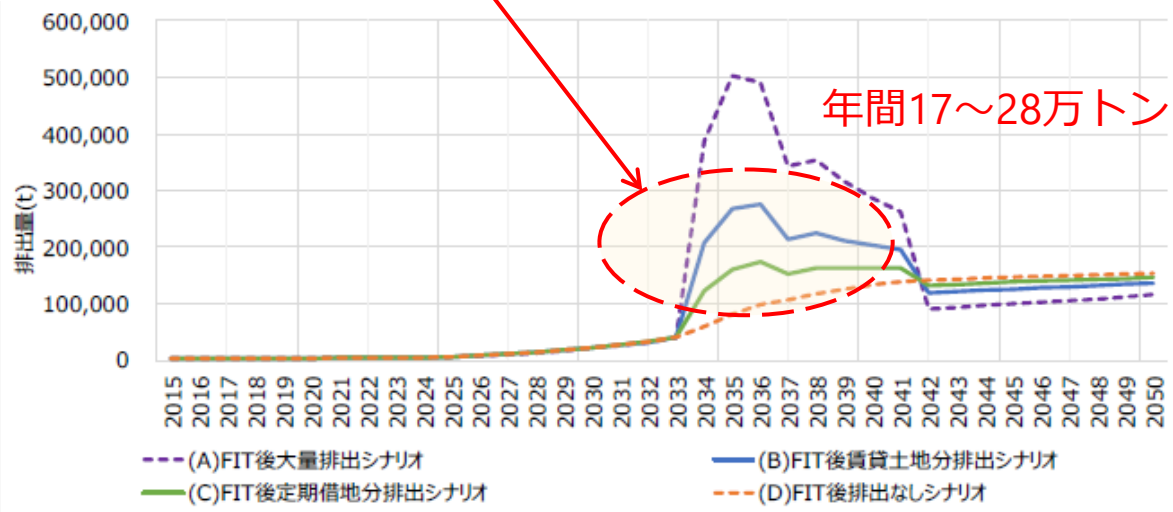
5. 太陽光発電設備の導入状況と排出予測

2014年前後の導入ピークの太陽光パネルが、FIT20年経過後に大量廃棄される

導入重量 (2016年までが実績値、2017年以降が推計値)



	排出見込量 (B)、(C)	2015年度の産業廃棄物の最終処分量に占める割合
2020	約0.3万トン	0.03%
2025	約0.6万トン	0.06%
2030	約2.2万トン	0.2%
2036	約17~28万トン	1.7~2.7%



出典：NEDO

6. 太陽光パネル廃棄の現状

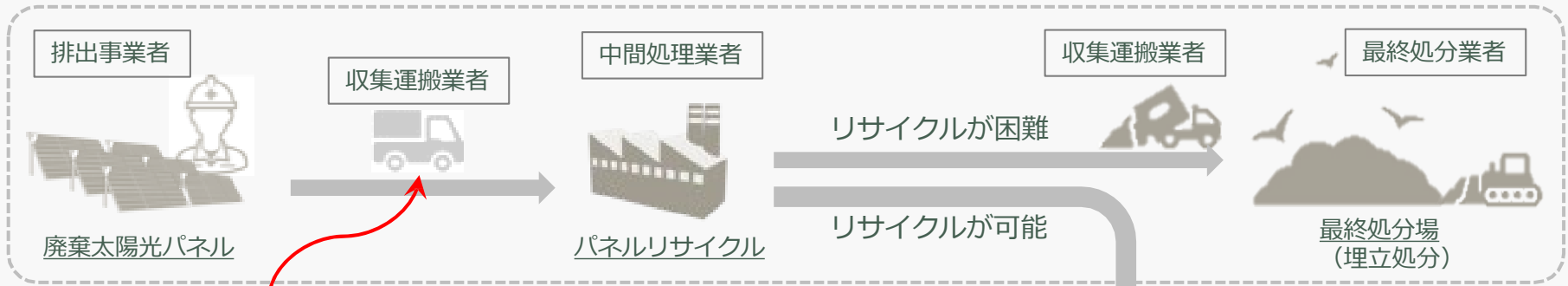
排出要因		単位	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
①新古品		t	1,251.4	941.9	833.5	38.0
②故障・ 廃棄品	-1 不良品	t	41.6	70.1	164.2	671.3
	-2 災害等によるもの	t	3,362.0	4,523.7	4,323.0	5,039.8
	-3 目的を終了したもの	t	191.5	738.6	978.6	162.9
	-4 その他・不明	t	66.4	772.1	199.7	395.6
合計 (①+②)		t	4,912.8	7,046.4	6,499.1	6,307.6
処理内訳	リユース	%	93.1%	74.4%	68.2%	66.9%
	リサイクル	%	6.9%	25.6%	31.8%	33.1%

出典：環境省 令和3年度使用済太陽電池モジュールのリサイクル等の推進に係る調査業務 報告書

- ・現状廃棄されているものは産業用のもので、家庭からの廃棄はほとんどない。
- ・災害由来のものが、7～8割を占めている。
- ・リユースの比率が高く、災害由来のものもリユースされている。
(リユース先はほとんどが海外、中東、東南アジアやアフリカなど)

7. 太陽光パネルの廃棄・リサイクルの流れ

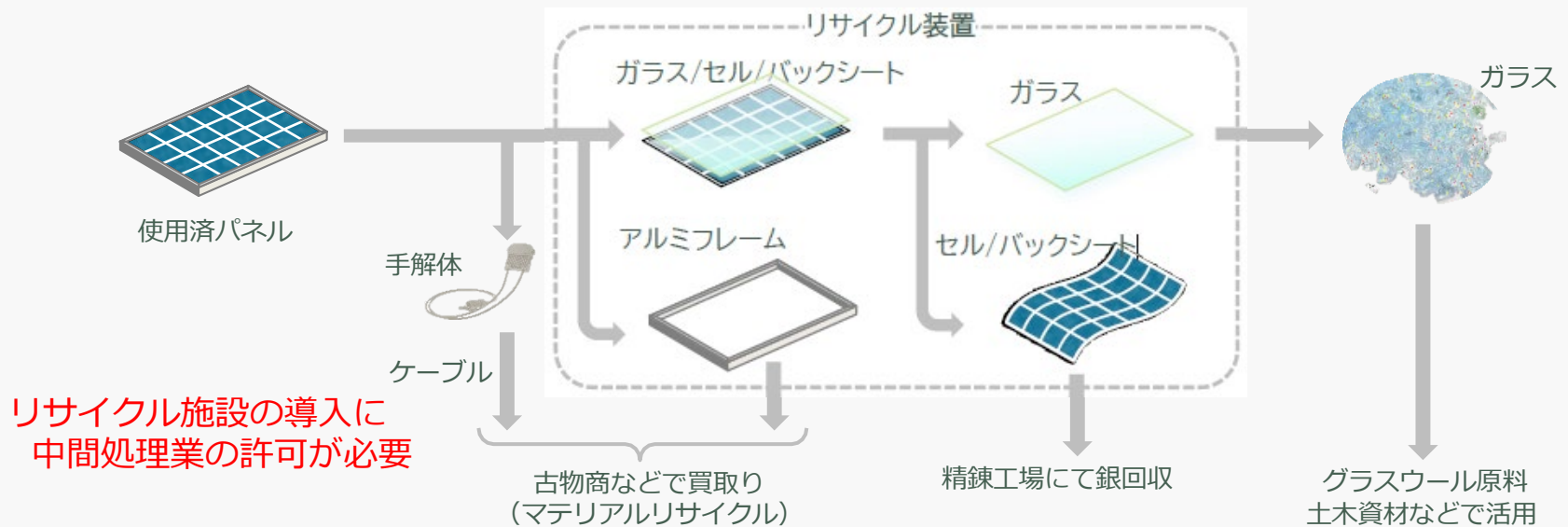
産業廃棄物としての運用



産業廃棄物として受入れ
(※マニフェストでの運用)

有価物 埋立処分しないことが
今後さらに求められる

一般的な中間処理 (リサイクル) の工程



リサイクル施設の導入に
中間処理業の許可が必要

8. 国の取り組み

- ・ 2016年3月 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公表（環境省）
- ・ 2017年4月 改正FIT法施行（経産省）
認定制度が見直され、発電所の保守管理・撤去までの事業計画提出が義務化
- ・ 2017年9月 太陽光発電設備の廃棄処分等に関する実態調査～結果に基づく勧告（総務省）
使用済PVパネルの廃棄処分等の実施状況を調査、改善措置を経産省・環境省へ勧告
今後のPVパネルの大量廃棄、事故や環境への懸念を指摘
- ・ 2018年12月 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）を公表（環境省）
埋立処分する場合の処分方法の明確化（管理型へ）
鉛等の有害物質に関する情報提供について関係者の役割の明確化
災害時の対応に関する章を追加
- ・ 2021年5月 太陽電池モジュールの適正なリユース促進ガイドラインを公表（環境省）
不適正な輸出を防止するとともに、適切なリユースを促進
- ・ 2022年4月 電気事業法改正（経産省）
小出力発電設備に対する適切な規律の確保（報告徴収の対象、立入検査の対象）
- ・ 2022年4月 再エネ特措法改正（経産省）
 - ①FIP（Feed-in Premium）制度の創設
 - ②太陽光発電設備の廃棄等費用の外部積立制度の導入（2022年7月より運用開始）
調達期間終了前の10年間、電気供給量(kWhベース)で廃棄費用を外部積立
 - ③未稼働案件の認定失効制度の導入

9. 自治体の取り組み

- 太陽光発電設備導入に関する補助金
- 太陽光発電設備の維持・管理等のガイドラインによる規定
- 地方議会による意見書の議決
- 地域主体の協議会の設立、リサイクルに関する調査研究の実施
- 発電設備の適正処理に関する独自条例制定 など

<協議会等の取り組み事例>

秋田県：東日本PVリサイクルネットワーク構築事業

埼玉県：太陽電池モジュールリサイクル協議会

東京都：東京都太陽光発電設備高度循環利用推進協議会

福岡県：福岡県太陽光発電設備(PV)保守・リサイクル推進協議会

<条例による太陽光パネル設置義務化の動き>

京都府・京都市、群馬県、東京都、川崎市など

10. 撤去・廃棄における費用面の課題

FIT法では、調達価格の中で**資本費（建設費）の5%を廃棄等費用として計上し、発電事業者に積立の努力義務があった。**しかし、**実際は8割以上が積み立てを始めていなかった。**

太陽光発電設備の廃棄費用等積立制度の概要

原則、源泉徴収的な外部積立

- ◆ 対象：10kW以上すべての太陽光発電（複数太陽光発電設備設置事業を含む。）の認定案件
- ◆ 金額：調達価格/基準価格の算定において想定してきている廃棄等費用の水準
- ◆ 時期：調達期間/交付期間の終了前10年間（2022年7月より運用開始）
- ◆ 取戻し条件：廃棄処理が確実に見込まれる資料の提出

※例外的に内部積立てを許容（長期安定発電の責任・能力、確実な資金確保）

廃棄等費用の水準

積立金額は、認定年度によって決まる。

→ 調達価格の高いときほど積立金額は高くなる。

資本費が低下していったようなカーブで、廃棄費用が今後低下していくかは注視していく必要がある。

認定年度	調達価格	廃棄等費用の想定額
2012年度	40円/kWh	1.70万円/kW
2017年度	21円/kWh	1.31万円/kW
2022年度	10円/kWh	1.00万円/kW

現状のリサイクル処理費用の相場は、パネル1枚あたり、3,000円前後。

パネル1枚250Wとすると、4枚で1kWなので、1.20万円/kW。（パネル処分費用のみ）

架台や基礎等の解体・撤去費用等を含めると、廃棄等費用の想定額を超える恐れがある。

出典：太陽光発電設備の廃棄等費用積立制度について 一部TPTによるまとめ

11. 住宅用パネルの廃棄について



- 現状ではまだ廃棄されていない
 - 建物の解体等に伴い出てくる
 - 排出量が小口
 - 三角形など特有の形状も
- ⇒ロット化しづらくリユースに不向き
⇒処理施設への運搬が非効率となる
⇒建設廃材と一緒に処理される可能性

- 住宅用パネルの所有者等が、廃棄時に適切に対応できるようにリサイクルの方法・費用等を分かりやすく発信するほか、相談対応の体制の検討
- インセンティブ付与等の活用も検討しながらリサイクルへ誘導

出典：東京都使用済太陽光発電設備リサイクル検討会 報告書

12. 会社概要

東京パワーテクノロジー(株)は、発電プラント事業ならびに環境インフラ事業などに携わっており、トータルなエンジニアリングサービスを提供しています。

2021年4月より、川崎リサイクルセンターにて、太陽光パネルリサイクル事業を開始し、専用処理装置にてパネルを各部材に分離・分別した後、ガラス他の部材を、資源物として100%のリサイクルを行っています。

火力産業プラント

原子力

コアテクノロジー

発電プラントの
工事・運転・保守

環境インフラ

【環境・土木建築・
保険・尾瀬】



川崎リサイクルセンター外観
所在地：神奈川県川崎市川崎区扇島4-16 JFE内

13. リサイクル処理装置概要



項目	値
処理能力	最大：9.6 t/日 (480枚/日)
<年間 最大>	2,420t/年 (121千枚/年)
処理時間	60秒/枚
電源	3相200V 55kW
開発元	(株)環境保全サービス

14. リサイクル処理フロー



15. 廃ガラスリサイクル事業協同組合の概要



- ▶ 名称 経済産業省認可 廃ガラスリサイクル事業協同組合
- ▶ 本部所在地 岩手県奥州市（株式会社環境保全サービス内）
- ▶ 会員数 正会員：16社（2021年12月現在）
賛助会員：2社

※PVリサイクル事業部会員：8社
- ▶ 営業地域 全国一円
- ▶ 事業内容 廃ガラス・太陽光パネルリサイクル装置の製造販売
廃ガラス・太陽光パネルの共同リサイクル事業
ガラス再生品の共同販売、用途開発、調査研究等

16. セールスポイント

トータル サービス



現場調査(無料)から、運搬、解体、リサイクルまでのトータルサービス！

100% リサイクル



太陽光パネルを100%リサイクルし、有効な資源を生成！

パネル1枚～ 注文OK



少数でも安いお値段で受入可能！
お持ち込みいただくことも可能です！

安心・安全



経済産業省認可
廃ガラスリサイクル事業
協同組合に所属
東京電力グループで、電力設備関係に精通！

専用装置で 大量リサイクル可



関東、関東近郊からの輸送であれば、送料を大幅に削減可能！

そのほかの 解体・廃棄も



太陽光パネル以外の発電所内の他の廃棄や解体なども相談対応可能！

17. お問い合わせ先

太陽光パネルリサイクルについては、
Youtube動画でも解説しています。
弊社HPから、是非ご覧ください！！

検索

太陽光 TPT

お問い合わせ先
東京パワーテクノロジー株式会社
環境事業部 環境ソリューションセンター
☎ 03-6372-7116