太陽光発電設備のリサイクル制度のあり方について
参考資料

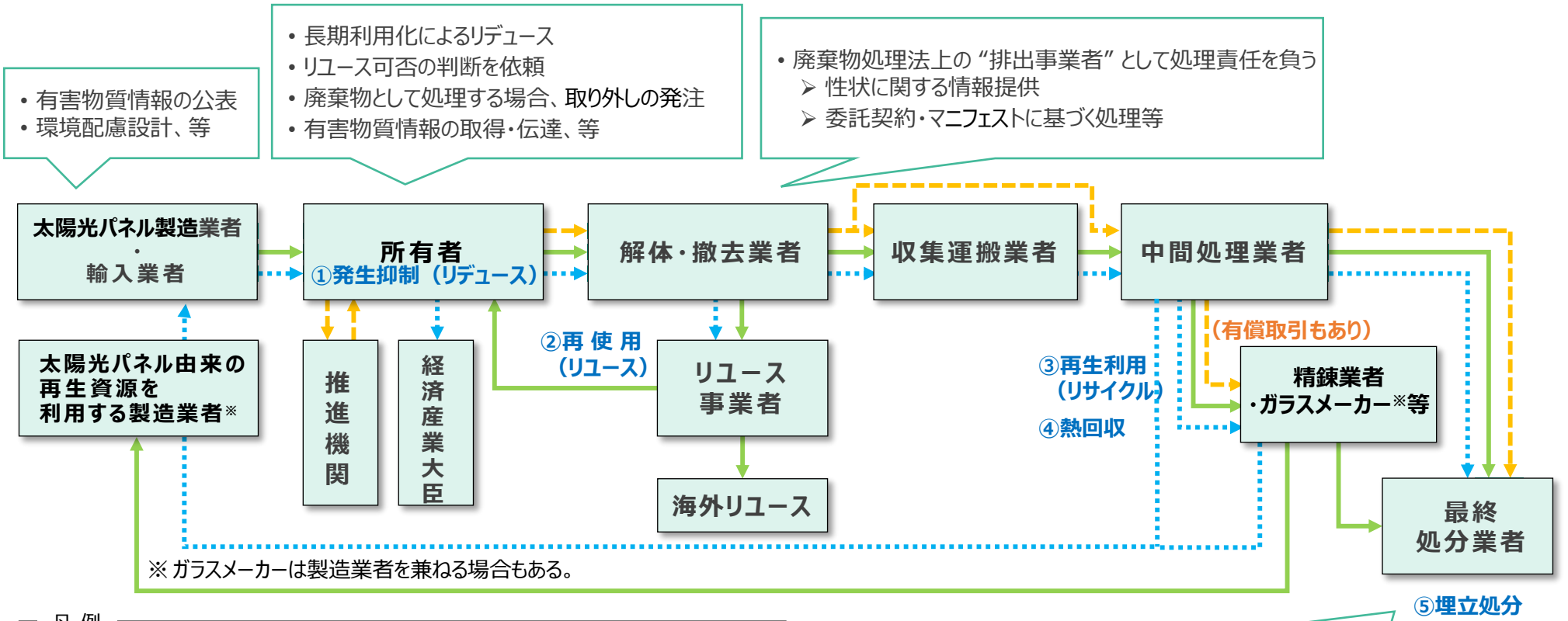
経済産業省

環境省
Ministry of the Environment

太陽光パネルのリユース・リサイクル・埋立処分の全体像

■ 現行法では、**廃棄する太陽光パネルに対してリサイクルは義務付けられておらず**、廃棄物処理法に則って、適正処理されることになっている。

■ 但し、循環型社会形成推進基本法に基づき、①発生抑制（リデュース）、②再使用（リユース）、③再生利用（リサイクル）、④熱回収、⑤埋立処分の**優先順に沿った対応が必要**である。

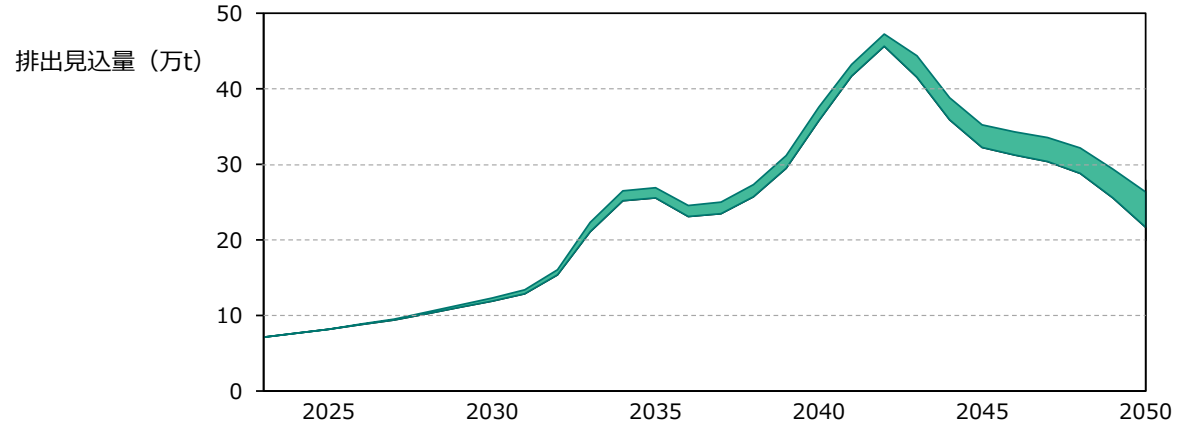


太陽光パネルの排出量予測（推計結果）

■ 太陽光パネルの推計排出量は**2030年代半ばから顕著に増加し、最大50万ｔ/年程度（うち、既設の太陽光パネルは40万ｔ/年程度）まで達する見込み**。これが全て直接埋立処分された場合、2021年度の**最終処分量869万ｔ/年に対して約5%に相当**する。　※長期利用やリサイクル等による排出の平準化を考慮せず保守的な設定で推計

■ 個別リサイクル法の枠組みにより処理されている自動車や家電４品目の現在の処理量と比較しても、太陽光パネルも**将来的には同程度の排出**が見込まれている。

⇒ **リサイクルを着実に進めなければ、最終処分量の大幅な増加につながる**ことになる。



※太陽光発電の導入量は、第６次エネルギー基本計画の導入目標をもとに推計。非FIT設備の導入割合は2022年の推計量をもとに一定の仮定を置いて推計。
※太陽光パネルの排出量は、①故障による排出、②FIT/FIP買取期間満了に伴う排出、③損益分岐要因による排出要因を考慮して推計。

【（参考）各個別リサイクル法におけるリサイクルの状況】

法律名	現状のリサイクルの状況
自動車リサイクル法（Ｒ４年度実績）	製造業者等による自動車シュレッダーダストの処理実績：**約46万ｔ**（約241万台分）
家電リサイクル法（Ｒ５年度実績）	製造業者等による再商品化等処理重量：**約57万ｔ** （参考）製造業者等による処理台数：エアコン約369万台、テレビ約359万台、 冷蔵庫・冷凍庫約337万台、洗濯機・衣類乾燥機約385万台
小型家電リサイクル法（Ｒ４年度実績）	認定事業者による処理量：**約９万ｔ**

都道府県別太陽光パネルリサイクル設備の処理能力とピーク導入量

■ 都道府県別の太陽光パネルリサイクル設備の処理能力と、太陽光パネルのピーク導入量には地域差があるものの、令和６年度時点の我が国全体の施設件数は６７件、**処理能力は約１１万トン/年**※であり、**設備の導入が徐々に進んできている。**

※環境省が実施したアンケート調査の結果による。都道府県と廃棄物処理法上の政令市に調査を実施。47都道府県、82政令市から回答。（一部事業者に聞き取り調査も実施）

	施設件数	太陽光パネルのリサイクル設備等の処理能力	ピーク導入量	導入ピーク年
	件	t/年	t/年	年
北海道	0	0	29,920	2015
青森県	2	840	16,138	2015
岩手県	2	1,757	13,487	2019
宮城県	4	5,884	33,909	2020
秋田県	1	883	4,574	2016
山形県	1	2,119	3,867	2015
福島県	5	7,106	32,470	2017
茨城県	3	5,222	46,752	2015
栃木県	1	3,840	34,921	2015
群馬県	1	1,152	23,687	2019
埼玉県	3	8,455	17,808	2014
千葉県	0	0	40,526	2015
東京都	1	2,009	2,442	2013
神奈川県	1	2,304	5,586	2014
新潟県	0	0	7,073	2021
富山県	0	0	4,566	2014
石川県	1	960	10,502	2018
福井県	1	2,791	3,284	2014
山梨県	0	0	9,314	2014
長野県	1	397	17,698	2014
岐阜県	0	0	16,069	2014
静岡県	3	4,612	24,340	2014
愛知県	4	11,237	31,232	2014

	施設件数	太陽光パネルのリサイクル設備等の処理能力	ピーク導入量	導入ピーク年
	件	t/年	t/年	年
三重県	1	2,088	25,591	2018
滋賀県	0	0	10,568	2014
京都府	2	11,170	6,795	2014
大阪府	0	0	11,418	2013
兵庫県	2	3,571	34,379	2014
奈良県	1	1,296	6,984	2014
和歌山県	0	0	8,782	2015
鳥取県	0	0	4,930	2013
島根県	1	469	6,045	2015
岡山県	2	8,064	25,498	2018
広島県	3	2,184	16,183	2015
山口県	0	0	16,135	2021
徳島県	1	979	13,440	2014
香川県	3	3,736	10,388	2014
愛媛県	3	3,565	12,078	2014
高知県	0	0	5,994	2014
福岡県	4	4,056	35,643	2014
佐賀県	2	1,656	9,124	2014
長崎県	1	1,440	12,702	2014
熊本県	1	960	23,246	2014
大分県	1	384	19,322	2013
宮崎県	1	960	17,924	2014
鹿児島県	2	1,958	31,043	2014
沖縄県	1	614	6,611	2014

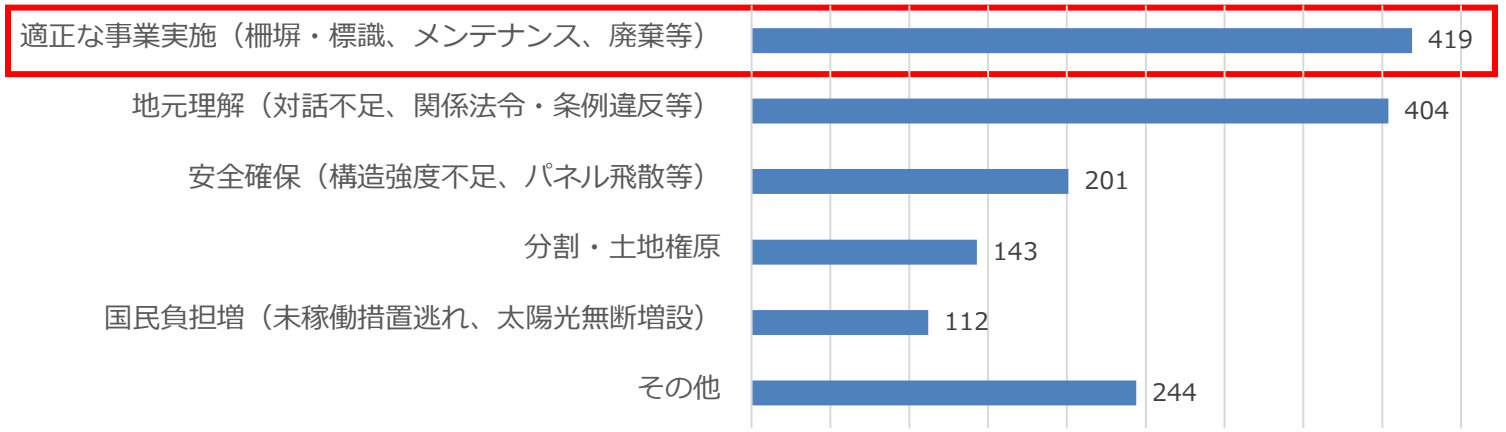
○太陽光パネルのリサイクル設備等の処理能力：太陽光パネル専用の処理設備によるガラスとバックシートの分離、パネル破砕後に素材選別を実施する等、リサイクルが可能な処理設備の処理能力の合計。
※1：処理施設１日の稼働時間を８時間、年間稼働日数を240日として計算
※2：kW換算でのピーク導入量をパネル1枚あたり250W、20kgと仮定して算出。

再エネ発電設備の適正な廃棄・リサイクルへの懸念

- 発電事業実施後の**適正な廃棄・リサイクルに対する地域の懸念**が高まっている。
- 廃止された太陽光発電設備が事業実施後に不適切に管理又は放置された場合、**ガラス面の破損等の状況によっては、感電や飛散、含有物質の流出等が発生する可能性**がある。

資源エネルギー庁の情報提供フォームに寄せられた主な相談内容（2024年3月時点）

※相談全体の約9割は太陽光に関するもの



不十分な管理で放置されたパネル

懸念の種類	内容
故障・管理不全	パネルが一部破損したまま廃棄・修繕されていない。
有害物質	台風等の災害時に鉛等の有害物質が流出しないか懸念。
将来の懸念	個人の事業者であるため、20年後に適正に廃棄されるのか心配。
	事業者からの説明が不十分であるため、不信感が強く、将来廃棄されるか懸念。

土砂崩れで生じた崩落

太陽光パネルの特徴（設置形態、事業形態）

- 設置形態としては**屋根置きと地上設置型が大半**を占めている。
- 事業形態は、FIT/FIP制度の対象とそれ以外に分けられ、**FIT/FIP制度における設置容量ベースでは、10kW未満の設備（主に住宅用）が約20%、10kW以上の設備が約80%**を占める。

	住宅用 （主に10kW未満）	非住宅用 （主に10kW以上）	その他 （10kW未満、10kW以上）
主な設置形態 ※その他の設置形態も存在する	屋根置き 出典）太陽光発電協会ホームページ	地上設置型 出典）再生可能エネルギー技術白書（第２版）（NEDO）	建物一体型 集光型 出典）再生可能エネルギー技術白書（第２版）（NEDO） 独立型 出典）（国研）産業技術総合研究所
事業形態	FIT/FIP（卒FIT/FIP含む）、非FIT/非FIP		

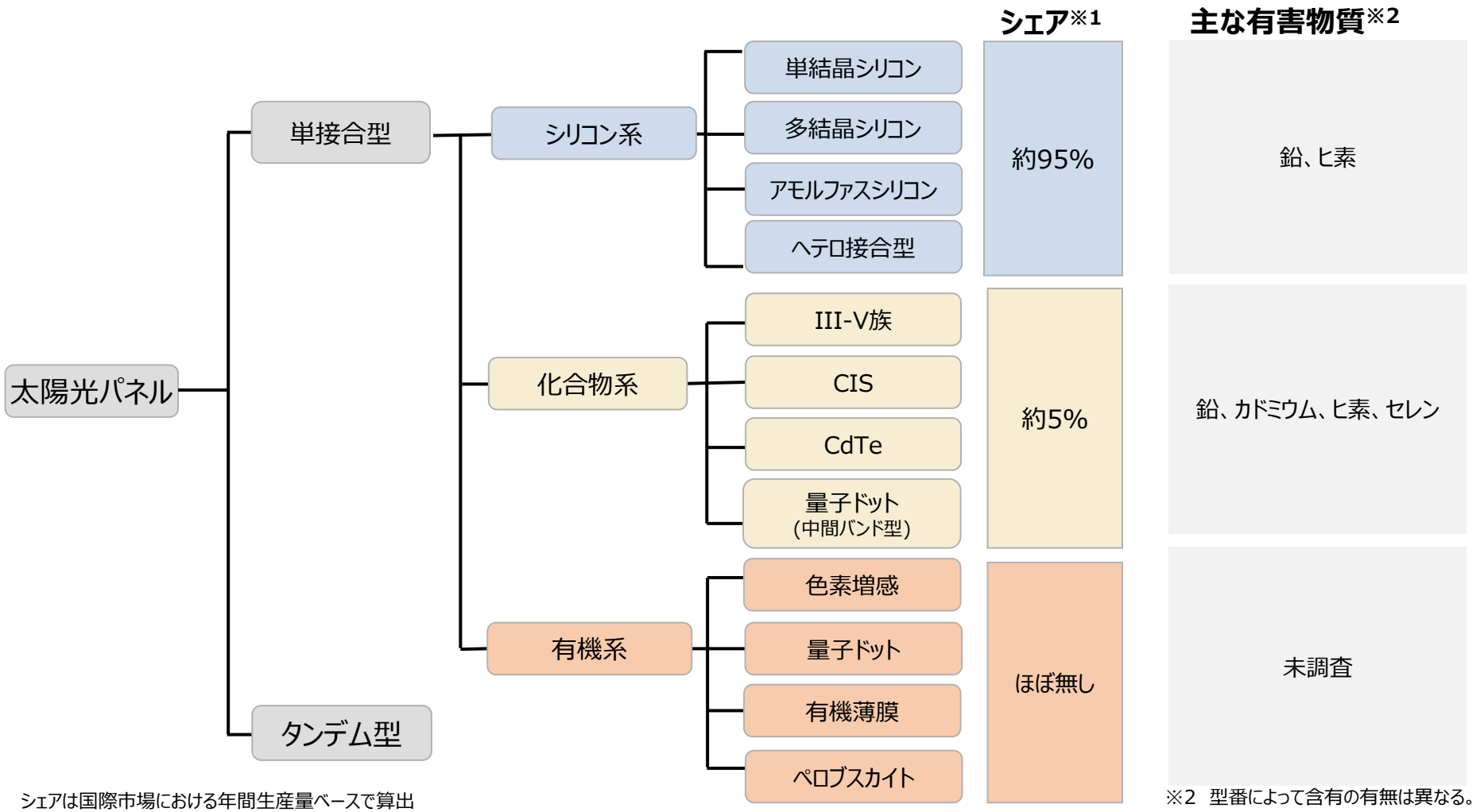
＜FIT･FIP認定発電設備の導入状況（2024年３月末時点）＞

	10kW未満	10kW以上
設置容量	1535.7万kW （21.0%）	5,786.5万kW （79.0%）
設置件数	335.8万件 （82.6%）	70.7万件 （17.4%）

※ 設置容量及び設置件数は、新規認定分と移行認定分の総計を示す。

太陽光パネルの特徴（種類）

- 太陽光パネルの種類は大きく、シリコン系、化合物系、有機系に分類され、**含有される主な有害物質も異なる**。
- 現在、世界で運用されている太陽光パネルの**多くはシリコン系である**。有機系太陽電池は、「次世代型太陽電池」とも呼称され、現在、技術開発段階である。なお、一部の太陽光パネルは実証中である。



※1　シェアは国際市場における年間生産量ベースで算出

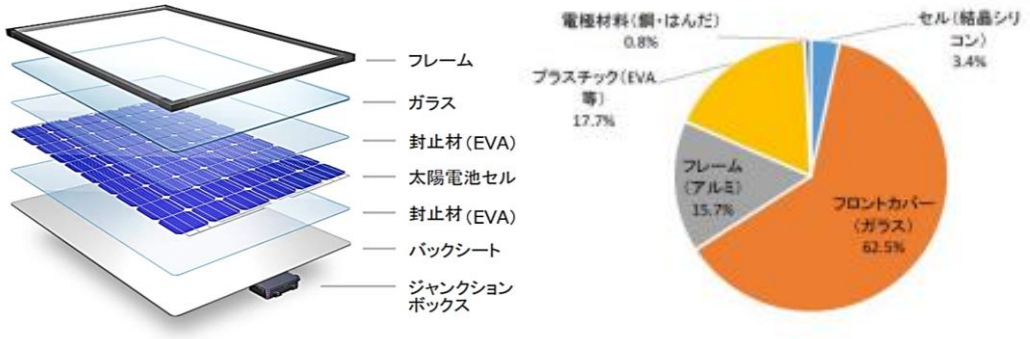
※2　型番によって含有の有無は異なる。

ペロブスカイト太陽電池の特徴

■ **ペロブスカイト太陽電池**については、**軽量・減容化に優れた特徴**があるが、含有物質の処理・回収及びリサイクルを含め、適正なリサイクルへ向けた技術の研究開発が求められる。

【シリコン電池】

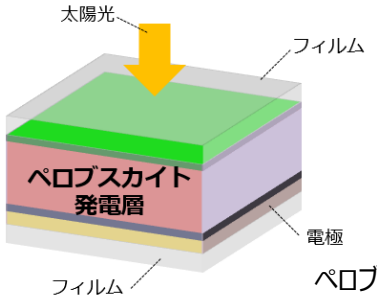
- ✓ 全重量の6割超をフロントカバー（ガラス）が占め、その適正なリサイクルが課題。
- ✓ フレーム、ガラス、封止材、太陽電池セル、バックシートを分解、ガラス・一部金属の有価物を再利用。
- ✓ FIT/FIP制度において、有害4物質（鉛、ヒ素、カドミウム、セレン）の含有情報登録を義務付け。



シリコン電池の構造（出所：NEDO）

【ペロブスカイト太陽電池】

- ✓ 重量は、一般的なシリコン太陽電池の1/10であり軽量化が可能。容積は、一般的なシリコン電池の1/20。
  ※フィルム型の場合、1.5 kg/m²として試算。
- ✓ 0.5ｇ/㎡程度含有する鉛について適正な処理・回収を行う必要がある。
- ✓ ヨウ素などの有価物を回収・再利用していく仕組みも構築していく必要がある。
- ✓ リサイクル技術については、現在、開発段階。経済性を加味し、実装を検討していく必要。



ペロブスカイト太陽電池の構造

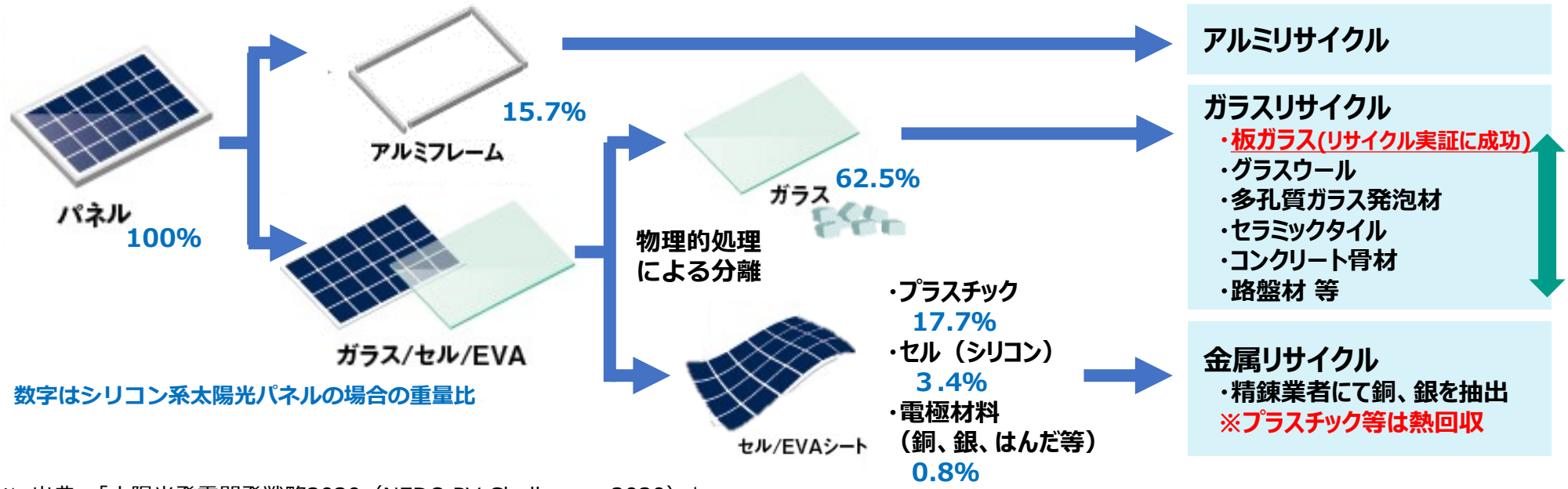
※公表情報及び調査をもとに作成

（出典）次世代型太陽電池の導入拡大及び産業競争力強化に向けた官民協議会次世代型太陽電池戦略の記載を一部修正

リサイクルに係る義務化の対象等について

- 現状、使用済太陽光パネルから回収したガラスは、路盤材やグラスウール等に利用されている。
- バックシートに含有されている**銀や銅は精錬により抽出することが可能**である。また、プラスチックは**熱回収される**。
- **重量の約６割を占めるガラスのリサイクルや、プラスチック・シリコンのマテリアルリサイクルの促進が課題**。

太陽光パネルの高度なリサイクルフロー



数字はシリコン系太陽光パネルの場合の重量比

※ 出典：「太陽光発電開発戦略2020（NEDO PV Challenges 2020）」に記載のシリコン系太陽光パネルの重量比を基に、環境省作成。

太陽光パネル処理技術の分類

- 太陽光パネルを、アルミ・ガラス・その他に選別する処理方法は、**①切断、②熱処理、③ガラス破砕**に大きく分類できる。当該方法による太陽光パネル専用の処理設備/処理技術の主なものは、以下のとおり。
- また、単純破砕等の後に選別することで資源を回収する処理方法も存在する。
- 処理方法により処理能力や回収した資源の品質は異なる。

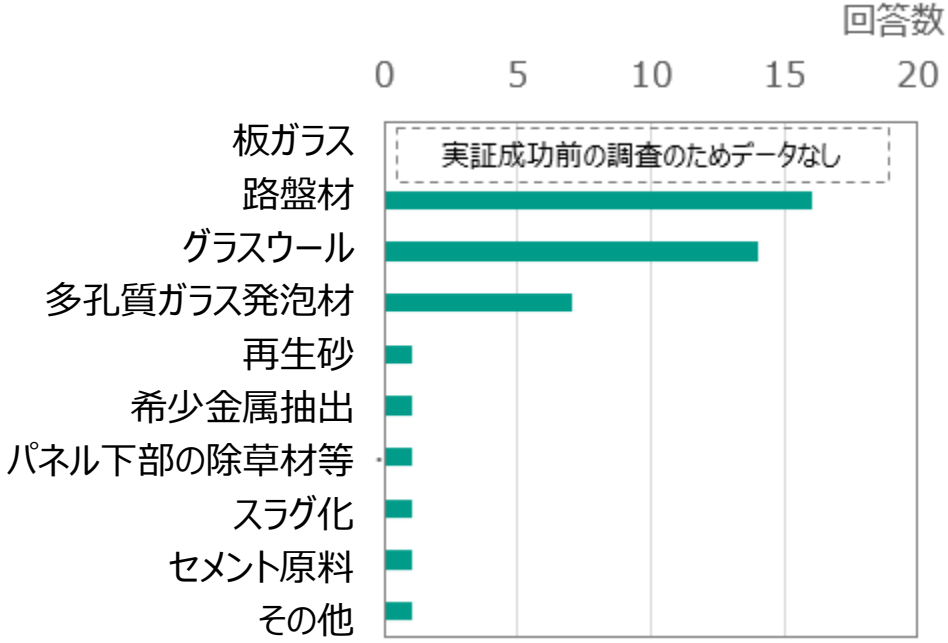
処理方法 区分	処理機 / 処理技術	メーカー・開発者	処理技術の特徴 ※1	処理後のガラス ※1	1台あたり能力 ※2
① 切 断	ホットナイフ処理	株式会社エヌ・ピー・シー	• 約300℃に加熱したナイフでEVAを溶融し、ガラスを割らずに、その他の部材と分離する。	• 板状で回収 • ガラス側のEVA残膜厚は0.1mm以下	約10.8 t /日
② 熱 処 理	熱分解処理方式	株式会社新菱	• 窒素雰囲気の分解炉でEVAを熱分解し、発生したEVA分解ガスを、大気雰囲気の燃焼炉でLPGバーナーによって焼却する2段階処理を行う。	• 板状で回収 • ガラス品位99.999%	約16.2 t /日
③ ガラス破砕	ブラスト工法	未来創造株式会社	• 粒状の投射材料を圧縮エアー又はモーター駆動によってカバーガラス表面に噴きつけ、カバーガラスを剥離する。	• 粒状で回収 • 剥離したカバーガラスとブラスト材は、ふるい装置で分別され回収	約2.4 t /日
	ガラスわけーるⅢ型	廃ガラスリサイクル事業協同組合	• ローラーで大きなガラス片を剥離して、ブラシで、細かいガラスや導線、発電セルなどをそぎ落とす。 • 剥がしたガラスなどは、ベルトコンベヤーで運び、ホッパーで一時的に保管する。	• 粒状で回収 • 一体化した分別工程で、風力選別、色選別、金属検知器を経て各種素材に分別し、ガラス精製システムにより異物を除去する	約9.6 t /日
	ReSola	近畿工業株式会社	• ロール型圧縮破砕に数回通して、ガラスを除去する。	• 粒状で回収 • ガラスの85～90%を回収	約4.8 t /日
	PVリサイクルハンマー	株式会社チヨダマシナリー	• 回転リサイクルハンマー打撃工法により、加熱したパネルをハンマーで打撃することでガラスを破砕する。	• 粒状で回収 • １回の処理でほぼ完全にガラスを分離可能	約4.8 t /日

※1 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（第１回）「資料３．環境省説明資料」ほか、各メーカーHPより引用
※2 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（第３回）「資料３．太陽光パネルリユース・リサイクル協会説明資料」より引用

リサイクルの状況

- 太陽光パネルから分離、リサイクルされた**ガラス**については、環境省の任意のアンケート調査では、**路盤材やグラスウール、多孔質ガラス発泡材に利用されていることが多かった**。
- シリコン系の太陽光パネルをリサイクルできる中間処理業者が一定存在しているが、**化合物系の太陽光パネル（CIS系・CdTe系）に対応できるかは設備等により異なる**。

太陽パネル由来のガラスの用途（2022年度抽出調査）※



出典）「令和５年度建設廃棄物及び使用済再生可能エネルギー発電設備のリサイクル等の推進に係る調査・検討業務　報告書（環境省）」に基づき作成。

※2022年度実績の調査であるため、第４回ヒアリングにおいてAGC（株）から紹介のあった板ガラスの水平リサイクル（2024年３月）は含まれていない。

化合物系の太陽光パネルのリサイクルの状況

■結晶シリコン系は、ほぼすべてのパネルリサイクル事業者が処理可能、一方で
■化合物系(**CIS系、CdTe系**)をリサイクル処理できるかは、設備や後工程の違いからリサイクル事業者によって状況が異なる。これに対し、製造事業者において下記のような対応が行われている。

ソーラーフロンティア（株）：CISの場合

CISパネルは**結晶シリコンと同様のルートでの回収・処理**をベースと考えている。一方、一部にはCISパネルの処理を受託されない処理業者が存在するという課題がある。この課題の解決に向け、該社では以下の取組を行っている。

① JPEAガイドラインに則り、該社HPにて、パネルの**含有物質情報を公開**。また、個別機種の**WDS** (Waste Data Sheet) **を提供**している。

② セレン溶出の懸念への対応として、**複数の外部試験機関にて溶出試験を実施。いずれも基準値を下回る結果**が得られ、該社HPで紹介している。

③ **全国の処理業者と情報交換**し、CISパネルの適正処理に向け、含有物質やパネルの構造について理解を深めるよう努めている。さらに該社は、NEDOの支援の下、**セレンおよびその他金属も回収**する**低環境負荷・高マテリアルリサイクル率の太陽電池パネルの処理技術の開発**を行っている。

ファーストソーラージャパン合同会社：CdTeの場合

① JPEAガイドラインに則り、該社HPにて、パネルの**含有物質情報を公開**
② 廃棄パネルを自社で回収・処理を実施（HPで公開）
https://www.firstsolar.com/en/Solutions/Recycling

出典）「第2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」資料３から一部抜粋

排出者責任及び拡大生産者責任の考え方

■ **循環型社会形成推進基本法**において、**廃棄物・リサイクル対策の基本的な原則**として、**排出者責任の考え方と拡大生産者責任の考え方**を規定している。拡大生産者責任に関するOECDガイダンスマニュアルでは、①物理的な責任と、②金銭的な責任が含まれるものとされている。

循環型社会形成推進基本法の考え方

排出者責任

- ✓ 廃棄物等を排出する者が、その適正な処理に関する責任を負うべきであるという考え方。
- ✓ 具体的には、廃棄物を排出する際に分別をすること、事業者がその廃棄物の処理を自ら行うこと等が挙げられる。

拡大生産者責任

- ✓ 生産者が、自ら生産する製品について、生産・使用段階だけでなく、その生産した製品が使用され、廃棄された後においても、当該製品の適正なリサイクルや処分について一定の責任を負うという考え方。
- ✓ 具体的には、廃棄物の発生抑制や循環資源の循環的な利用及び適正処分に資するよう、製品設計の工夫、製品の材質又は成分の表示、国民・地方公共団体等との適切な役割分担の下で引取りやリサイクルを実施すること等が挙げられる。

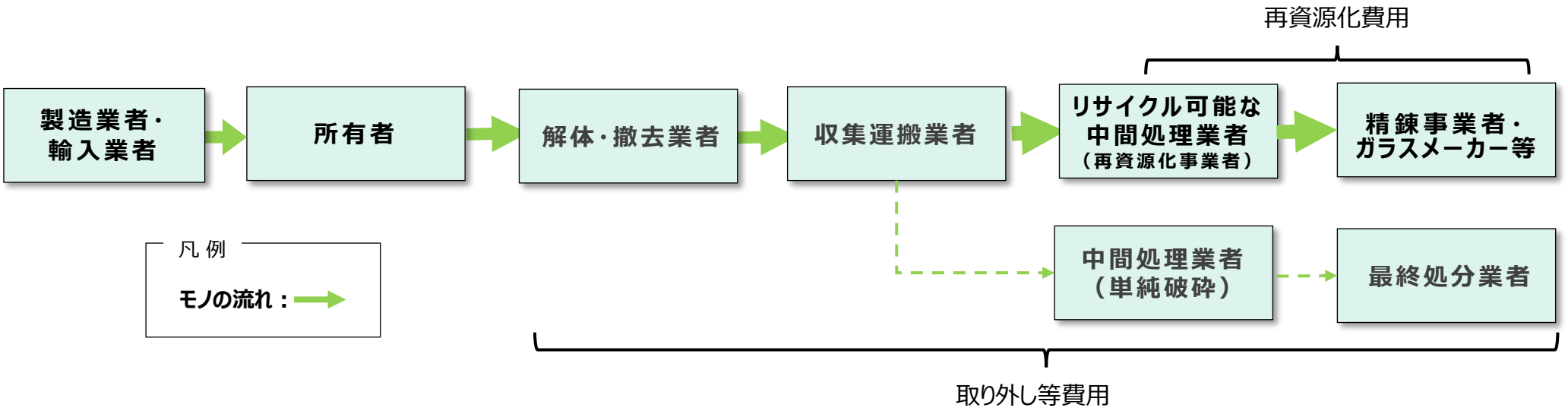
拡大生産者責任に関するOECDガイダンスマニュアル（2001年策定、2016年改訂）の考え方

拡大生産者責任

- ✓ 拡大生産者責任には、①製造業者等が廃棄物となった製品の引き取り・リサイクル等を行う物理的な責任と、②製造業者等が当該製品の引き取り・リサイクル費用等を負担する金銭的な責任が含まれる。

リサイクルの実施に当たって必要な費用

■ 太陽光パネルを廃棄する場合には、①太陽光パネルの**取り外し・運搬・埋立処分等の適正処理を実施するための費用**（**取り外し等費用**）が必要となるところ、リサイクルが義務化されることにより、②太陽光パネルを**再資源化するための費用**（狭義の**再資源化費用**）が必要となる。



	費用の構成	費用の性質
取り外し等費用	太陽光パネルの取り外し、収集運搬、埋立処分等の適正処理	設備の形態・構造や太陽光パネルの設置方法等の影響を受ける
再資源化費用	再資源化（ガラス等の素材ごとの分別、製品への利用等）	製品設計や部品・原材料の種類の影響を受ける

（参考）再エネ特措法廃棄等費用積立制度

■ 太陽光発電設備の廃棄等費用の積立てを担保するため、**エネルギー供給強靱化法による改正再エネ特措法**（2020年６月成立）において、**10kW以上の事業用太陽光発電設備の廃棄等費用の積立制度**について措置。**原則、源泉徴収的な外部積立て**を行うこととしている。

■ 積立時期は、**調達期間/交付期間の終了前10年間（20年間の調達期間/交付期間のうち、後半の10年間）**となっており、FIT制度開始から10年が経過する**2022年７月**に、**最も早い事業の積立てが始まっている**。

太陽光発電設備の廃棄等費用積立制度の概要

原則、源泉徴収的な外部積立て

◆ 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

◆ 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、確実な資金確保が要件）**

（注）10kW未満の太陽光発電設備については、家屋解体時に適正に廃棄されると想定されることを踏まえ、本制度の対象外としている。

（参考）再エネ特措法廃棄等費用積立制度における解体等費用の水準

■ アンケートの結果、標準的な太陽光発電設備にかかる廃棄等費用（総額）は、事業者によるバラつきはあるものの、中央値で、**コンクリート基礎の場合は約1.37万円/kW**、**スクリュー基礎の場合は約1.06万円/kW**。

■ このうち、**太陽光パネルの中間処理＋最終処分にかかる費用は**、中央値で、**約0.21万円/kW**。

項目		前提条件	廃棄等費用の試算結果（万円/kW）		
			最小値	中央値	最大値
① 仮設工事		傾斜なし　i）ii）iii）	0	**0**	1.87
② 解体・撤去工事	2-1 太陽光パネル・架台（アルミ製）	傾斜なし　i）ii）iii）	0.23	**0.31**	7.14
	2-2 基礎	傾斜なし、コンクリート基礎　i）	0.16	**0.19**	0.83
		傾斜なし、スクリュー基礎　ii）	0.37	**0.45**	1.19
③ 整地工事		傾斜なし、コンクリート基礎　i）	0.14	**0.21**	0.52
		傾斜なし、スクリュー基礎　ii）	0.00*	**0.02**	0.24
④ 産廃処理	4-1 収集運搬	PVパネル　i）ii）iii）	0.03	**0.07**	0.21
		コンクリートがら　i）	0.07	**0.18**	0.60
	4-2 中間処理	PVパネル　i）ii）iii）	0.02	**0.14**	3.61
		コンクリートがら　i）	0.08	**0.20**	13.25
	4-3 最終処分	管理型　i）ii）iii）	0.02	**0.07**	0.49
合計	i）コンクリート基礎の場合		0.75	**1.37**	28.51
	ii）スクリュー基礎の場合		0.67	**1.06**	14.75
	iii）基礎を撤去しない場合（太陽光パネル＋架台のみ廃棄処理する場合）		0.30	**0.59**	13.32

計 0.21

* 試算結果は0円/kWより大きいが、小数点第3位以下を四捨五入したことにより「0.00」となっている。

※2019年6月10日～9月20日におけるアンケート調査結果
※回答総数：40事業者。なお、項目によっては回答数が40事業者未満のものもあり。
※上記試算には、廃棄処理する架台（アルミ製）の売却益については含まれていない。
※合計は、各項目の足し合わせにより算定。ただし、表中の数値は小数点第3位以下を四捨五入しているため、各項目の足し合わせが合計と一致しない場合がある。

（参考）再エネ特措法廃棄等費用積立制度における内部積立ての要件

- **<u>長期安定的な発電事業の実施に向けた事業計画等を作成</u>**し、これを公表すること
  - ➢ 長期安定発電を促すため、例えば、以下のような事項を記載した事業計画を作成させ、これを公表することを求める
    - ・ 調達期間/交付期間終了後における再投資や発電事業継続に関する事項
    - ・ 長期安定的な発電事業の継続に向けた地域との共生に向けた取組に関する事項　等
- **<u>以下の①～⑥をすべて満たしていること</u>**
  - ① 認定における事業計画の再エネ発電設備が電気事業法上の事業用電気工作物（※１）に該当すること
  - ② 認定における事業計画の事業者が電気事業法上の発電事業者（※２）に該当すること。ただし、認定事業者自身が発電事業者に該当しない場合でも、当該認定発電設備が、電気事業法上、他の発電事業者の義務が及ぶことが明確な特定発電用電気工作物（※２）であるときも含む。
  - ③ 外部積立てにおいて積み立てられるべき額の水準以上の廃棄等費用の積立てが予定されており、その公表に同意すること
  - ④ 定期報告（年１回）のタイミングにおいて、外部積立てで当該時点に積み立てられているべき額以上の廃棄等費用が積み立てられており、その公表に同意すること。ただし、修繕等のために一時的に下回る場合には、原則１年以内に再び満たすこと
  - ⑤ 以下のｉ又はiiのとおり、**<u>金融機関または会計士等により廃棄等費用の確保が可能であることが定期的に確認されていること</u>**
    - **i. <u>金融機関との契約により、各費用等の支払のための専用口座が開設され、貸付契約時に定めた充当順位や条件に従った厳格な資金管理が義務付けられており、廃棄等のための積立金が専用口座で管理されていること</u>**
    - **ii. a) <u>認定事業者が上場されている法人であり、かつ、財務諸表の中で資産除去債務、任意積立金等として発電設備についての廃棄等費用が計上され、その額が明記されていること</u>**

      又は

      b）認定事業者と法律上、厳格な財務的・組織的一体性の認められる他法人が上場されており、かつ、当該他法人の財務諸表の中で発電設備についての廃棄等費用が計上され、その額が明記されていること　など
  - ⑥ 上記①～⑤の要件を満たさなくなる場合に、遅滞なく積立金を外部に積み立てることに同意していること

※１　現行制度では、50kW以上の案件

※２　発電事業を営もうとする者は、届出を行う義務がある。発電事業とは、次の①～③の要件を満たす発電設備（「特定発電用電気工作物」）における小売電気事業、一般送配電事業、又は特定送配電事業の用に供するための接続最大電力の合計が1万キロワットを超えるものをいう。

①出力が1000kW以上であること

②出力の値に占める、小売電気事業等が使用する電力の値の割合が50%を超えること（出力が10万kWを超える場合は10%を超えるもの）

③発電する電気の量（kWh）に占める、小売電気事業等の用に供する電力量が50%を超えると見込まれること（出力が10万kWを超える場合は10%を超えるもの）

（参考）個別リサイクル法におけるリサイクル費用の負担

- **リサイクル費用**については、**個別のリサイクル法においても製品の特徴に応じて整理が異なる**。
- いずれも**製造業者等がリサイクルの実施義務を負っており**、**容器リサイクル法では指定法人へリサイクルを委託し費用を支払うことで当該義務を免除**されているように、**製造業者等はリサイクルへ何らかの形で寄与することが求められている**。

＜個別製品のリサイクル法との比較＞

		容器包装リサイクル法	家電リサイクル法	自動車リサイクル法	太陽光パネル
製品の特徴	ライフサイクル	極めて短い	10年程度	15年程度	20～30年程度
	使用済製品の経済性・回収可能性	資源性が低いものもあるが、市町村による回収ルートが確立している。	資源性があり、使用済製品は新品購入時に引き取られる商慣習がある。	リサイクルが義務化されている3物品は資源性が低いが、使用済製品は新品購入時に引き取られる商慣習がある。	資源性が低く、使用済製品が引き取られる商慣習がなく、放置が懸念される。
リサイクルの実施者		原則、製造業者・販売業者等	原則、製造業者等	原則、製造業者等	＜留意すべき事項＞ ※ライフサイクルが20～30年と長期間で、海外製造業者のシェアが高く、廃棄時に製造業者等が不存在となることも想定される。
費用負担		・支払義務の規定なし ※製造業者等にリサイクル義務を課し、指定法人へ料金を支払い再資源化を委託することで当該義務を免除する仕組み。	・使用者は、小売業者へ製品の引取りを求める際に、料金を支払う	・使用者は、新車購入時に費用を預託する義務を負う ※リサイクル費用の預託がなされないと、車検証交付や自動車登録ができない。	＜留意すべき事項＞ ※排出時における費用回収の現実性、放置・不法投棄の懸念の大きさ、リサイクルの実施義務を履行する主体等を考慮する必要がある。

リサイクル費用の低減について

■ 太陽光パネルのリサイクルを行っている中間処理業者を対象に環境省が調査(※1)を行ったところ、**<u>リサイクル費用（解体撤去、収集運搬を除く。）の水準は8,000円～12,000円/kWに分布</u>**していた。

（※1）9事業者を対象に調査。一般的な太陽光パネルを250W/枚、20kg/枚と仮定。

■ 今後の排出量の増加に伴い稼働率が上がることでリサイクル費用の低減が見込まれるが、加えて、**<u>着実にリサイクル技術の開発を進めていくとともに、費用効率的なリサイクル技術の実装や、再生材の利用拡大により、</u>**社会全体のリサイクルコストを下げていくことが必要。

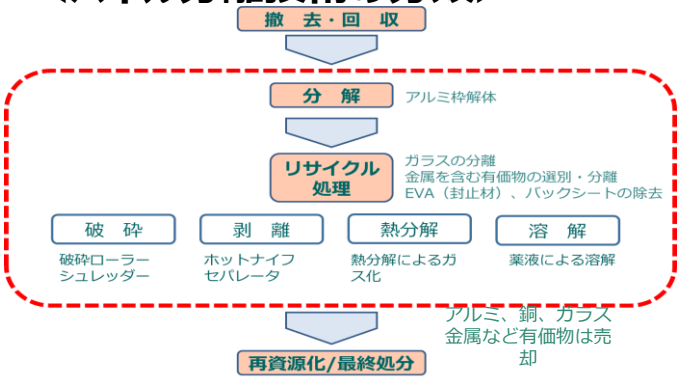
＜NEDOの技術開発＞

2014年度より太陽光パネルの高度なリサイクル技術に関する技術開発を実施。**<u>2018年度には分解処理コスト約5,000円/kW以下</u>**(※2)を達成し、**<u>2024年度に分解処理コスト約3,000円/kW以下、資源回収率80%以上の分離技術であること</u>**を目指したマテリアルリサイクル技術開発(※3)を実施している。

（※2）分解処理コスト＝（処理費用（設備費、光熱水費、人件費など）－ 有価物売却益）÷ 想定処理量
相当量の太陽光パネルを処理し、回収した資源が売却できるといった一定の条件下。

（※3）具体的には、太陽光パネルを剥離(加熱＋パネルセパレーター）、低温熱分解処理により部材毎（ガラス、封止材、セルシート、バックシート）に効率的に分解する技術開発に取り組んでいる。

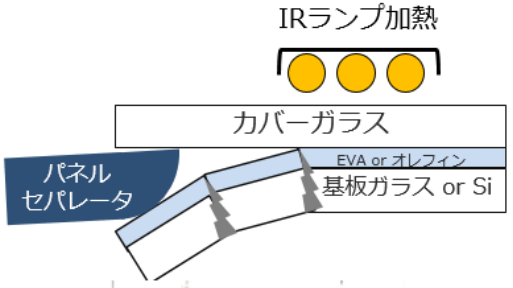
＜パネル分離技術の分類＞



＜低温熱分解法＞

(株)トクヤマ

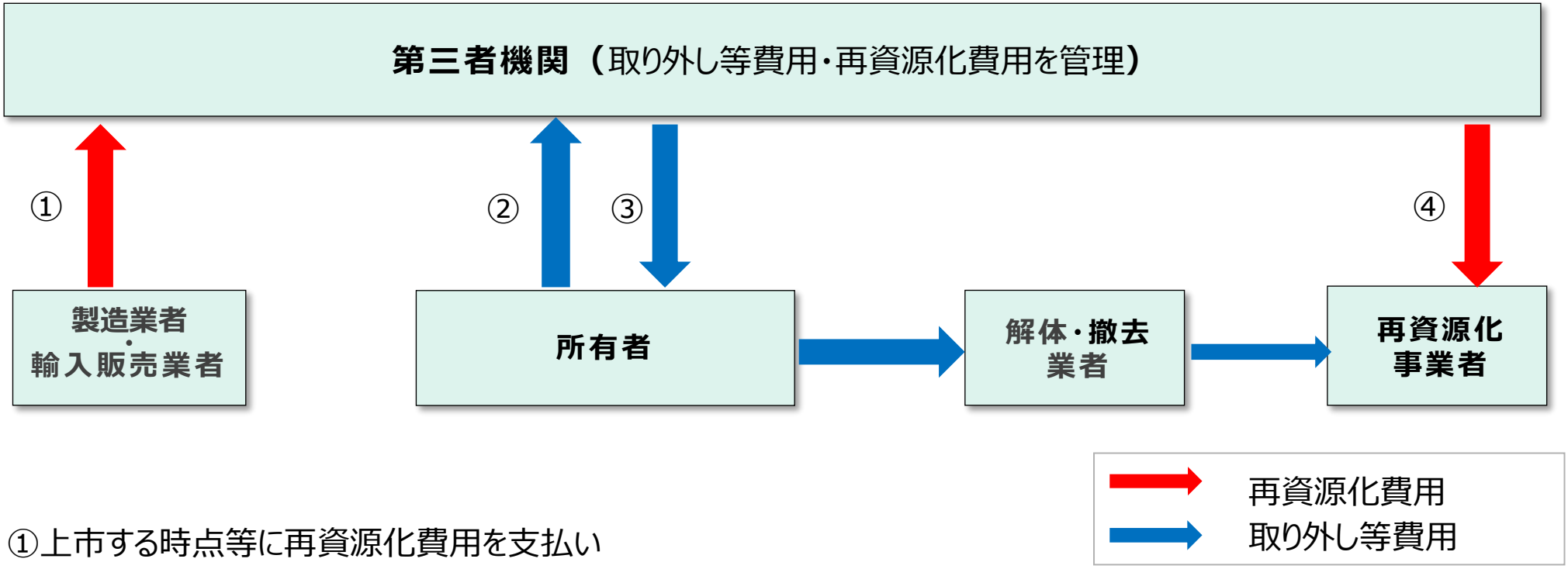
＜パネルセパレータプロセス＞



ソーラーフロンティア(株)

取り外し等・再資源化費用の流れの全体像

＜費用の流れのイメージ図＞



①上市する時点等に再資源化費用を支払い

②太陽光パネルの使用開始前に取り外し等費用を支払い

③太陽光パネルの使用終了後に取り外し等費用を受領

④再資源化実施後に再資源化費用を受領

情報把握・管理に関する基本的方向性

■ 使用済太陽光パネルの適正な廃棄・リサイクルへ向けてモノ・費用の流れを円滑にするための制度設計に当たり、**どのような情報が必要になるかを整理**した上で仕組みを考える必要がある。

＜関係プレイヤーによる情報登録イメージ＞

プレイヤー	登録情報
製造業者及び輸入業者	含有物質情報等
所有者	設備の所在、太陽光パネルの取り外し予定時期等
解体・撤去業者	使用済太陽光パネルの引取り、引渡し状況等
再資源化事業者	再資源化に係る処理状況等

適正な再資源化へ向けた関係者の主な役割（例）

関係者	役割（例）
製造・輸入業者	• 再資源化費用の第三者機関への納付 <費用> • 太陽光パネルの型式・含有物質等の情報の国や第三者機関への登録 <情報>
所有者	• 使用済太陽光パネルの取り外しの実施又は発注 <モノ> • 取り外し等費用の第三者機関への預託 <費用> • 太陽光パネルに関する情報の国や第三者機関への登録 <情報>
解体・撤去業者	• 使用済太陽光パネルの取り外し、収集運搬業者への引き渡し <モノ> • 取り外しに関する情報の国や第三者機関への登録 <情報>
収集運搬業者	• 収集運搬を委託された使用済太陽光パネルの基準に従った収集運搬の実施 <モノ> • 収集運搬に関する情報の国や第三者機関への登録 <情報>
再資源化事業者	• 運搬された使用済太陽光パネルの引取り・再資源化の実施 <モノ> • 使用済太陽光パネルの再資源化に関する情報の国や第三者機関への登録 <情報>
国	• 一定水準以上の再資源化が実現可能な中間処理業者の認定 <モノ> • 取り外し等費用・再資源化費用の算定への関与 <費用> • 各主体と連携した制度の周知 <その他>
自治体	• 太陽光発電設備に関する情報の国や第三者機関との共有 <情報> • 各地域の実情に応じた太陽光パネルの再資源化等を促進するための措置の実施 <その他> • 関係法令の監督・許可等の権限を有する者として、新法の適切な運用のための連携協力 <その他>
第三者機関	• 取り外し等費用・再資源化費用の管理 <費用> • 使用済太陽光パネルの再資源化に要する情報等の管理 <情報> • 効率的な再資源化の実施に向けた調査研究や再資源化事業者等の関連事業者に対する情報提供等 <情報>