

自然エネルギー100%プラットフォーム 御中

太陽光パネルのリユース・リサイクルにおける現状と課題 ～PVにおけるあるべきCEの姿～



2025年2月28日(金)



Solar Panel
Reuse and Recycling
Association

SP2R協会 事務局長細田雅士、石中貴之

本日の発表内容

1. 協会のご紹介
2. 協会の特徴及び活動
3. 課題の整理
4. 今後の展望
5. CEに関する論点

講演者自己紹介



石中 貴之 | Takayuki Ishinaka

研修会企画・運営

リサイクル施設見学会企画

オープンセミナー登壇

〈略歴〉

1993年生まれ 31歳

2023年 社団法人SP2R運営に参加

〈部署/役職〉

SP2R事務局 次長

エコスタッフ・ジャパン(株)

〈趣味〉

- ・ テニス
- ・ 旅行

01
Introduction

協会ご紹介

法人概要

2025年2月現在、活動第3期目に入っております



浜田 篤介 Hamada Tokusuke

SP2R協会 代表理事

株式会社浜田 代表取締役

2022年11月1日、当協会を設立。代表理事として、各業界団体との意見交換、各講演登壇、法制度化へ向けた委員会のオブザーバーを務める。



細田 衛士 Hosoda Eiji

SP2R協会 顧問

東海大学副学長

環境経済学、理論経済学を専門とする経済学者。博士（経済学）。2022年11月より当協会顧問。

名称 一般社団法人太陽光パネルリユース・リサイクル協会

欧文表記 Solar Panel Reuse and Recycling association (SP2R)

代表者 浜田 篤介（代表理事/株式会社浜田代表取締役社長）

会員数 63社*

所在地 東京都中央区日本橋茅場町1丁目10-8 グリンヒルビル7F

事務局 エコスタッフ・ジャパン株式会社

協会規模

計63社 (2025年2月時点)

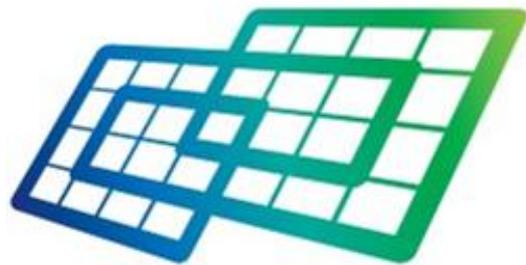
発電事業者 (4)				リサイクル機器関連 (2)	
リクシア(丸紅)	大和エネルギー	住友商事	UPDATER	タイガーチヨダ	ドニコ・インター
モジュール製造メーカー (1)		販売事業者 (8)			
ハンファジャパン	ベストワン	セブン-イレブン・ジャパン	エコシティ	喜多機械産業	増商
			DMM.com	コーユーレンティア	フジテックス
EPC/O&M (8)					
エネテク	サニックス	藤巻建設	JESCO ホールディングス	TES	シーエナジー
ENEOS リニューアブル・エナジー	デンケン	ガラスメーカー (1)	関連団体 (3)		
		TREガラス	エコスタッフ ・ジャパン	東京海上 日動火災保険	太陽光メンテナンス 協会
リサイクル事業者 (36)					
丸山喜之助商店	J & T 環境	新菱 (リサイクルテック)	近畿電電輸送	高良	HARITA
こっこー	アンカーネット ワークサービス	浜田	桜木総建	加山興業	宮城衛生環境公社
吉良産業	サキンコリサイクル	平林金属	共栄九州	大坪GSI	東芝環境 ソリューション
石坂産業	丸両自動車運送	北日本環境	Green prop	昭和製線	アースサポート
国際資源 リサイクルセンター	TRE ホールディングス	電源群馬	ナコード	アビツ	都市源開発
テス東北 (スバル興業)	Power eee	街クリーン	エコテクノ (Sundo ホールディングス)	山九	啓愛社



02
Activity

協会の目的と活動

目的



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

意義

『業界』をつくるために**必要な3つの機能**を重視しています



発信と集約
の起点

- 各ヒアリング対応
- 現場の課題感/意見の抽出・集約
- 各技術情報・現場情報レポート



適正な2R
の受皿

- 全てのステークホルダーとの連携
- フォーマルなセクターの見える化
- リユース・リサイクル部会の推進



業界スタンダードの
創出の場

- ソフトロー創出の必要性
- デファクトとなる事例の共有
- 最新トレンドの共有

施設見学会



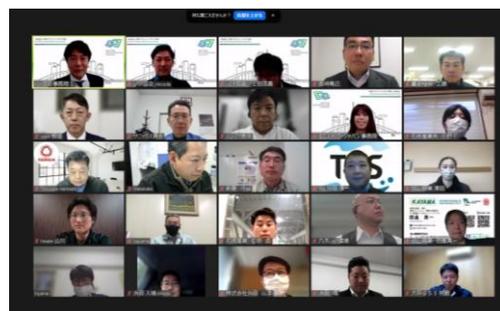
施設見学会（第1回）

令和5年10月17日

- ホットナイフ分離法（エヌ・ピー・シー製）によるガラス分離技術・PVリサイクルハンマー（タイガーチョタ製）によるハンマー破碎の技術について実機による稼働状況を見学

ホットナイフ分離法

PVリサイクルハンマー



情報交換会（第1回）

令和5年12月13日

太陽光パネルの廃棄・リサイクルに関する意見交換会(8つの論点の整理)



施設見学会（第2回）

令和6年4月17日

- 熱分解処理（窒素雰囲気での分解炉でEVAを熱分解/EVA分解ガスを燃焼炉LPGバーナーで焼却する2段階処理）方式について実機による稼働状況を見学
- 「スマート回収システム」や「リユースパネルの実証」について解説

スマート回収システム

リユースパネル実証



情報交換会（第2回）

令和6年03月06日

太陽光パネルのリサイクル技術動向とその特徴



施設見学会（第3回）

令和6年10月22日

- PVリサイクルハンマー（タイガーチョタ製）によるハンマー破碎の技術について実機による稼働状況を見学

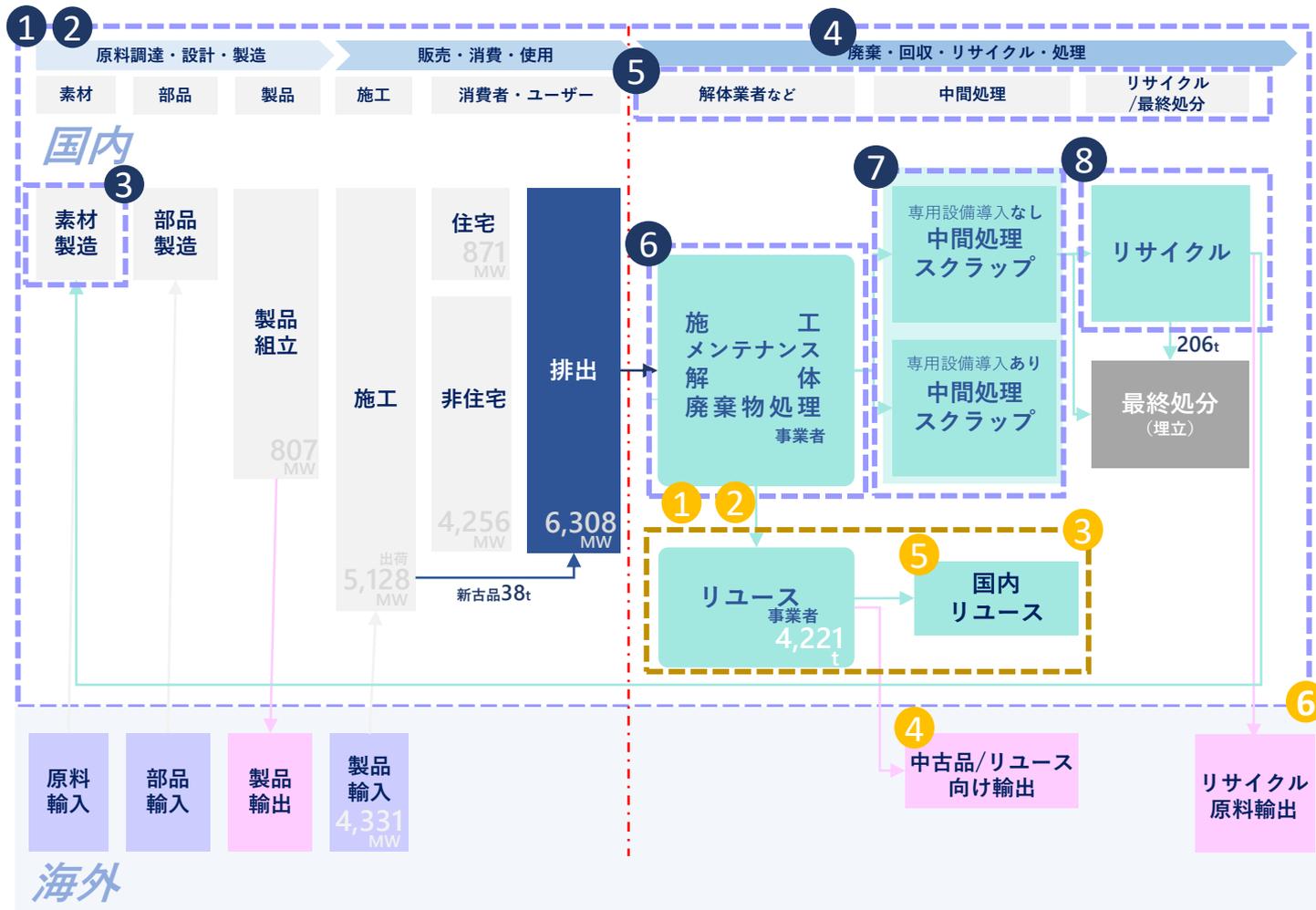
PVリサイクルハンマー

03
Issue

PVに関する課題

太陽光パネルのライフサイクルフローと課題の整理

課題感を大きく 8 + 6 の論点に整理しています



- ① 実態の把握
- ② 個別法整備
- ③ 物性情報の共有
- ④ 業界基準の策定
- ⑤ 管理(トレーサビリティ)
- ⑥ 回収/廃棄の費用
- ⑦ 回収網の構築
- ⑧ 高度な循環利用

* 出展：経済産業省「成長志向型の資源自律経済戦略」等より、SP2R協会事務局作成





国の動き / 今後の展望

今後の展望国の動き / 今後の展望

太陽光発電設備の廃棄・リサイクルに関する近年の取り組み

2012年 7月	再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法（再エネ特措法）に基づく固定価格買取制度開始
2016年 4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（第一版）公表
2021年 5月	太陽電池モジュールの適切なリユース促進ガイドライン公表
2022年 4月	再生可能エネルギー発電設備の適正な導入及び管理のあり方に関する検討会設置 ・2022年4月、関係省庁（経産省・農水省・国交省・環境省）が共同で検討会を立ち上げ（総務省オブザーバー参加）
2022年 7月	再エネ特措法に基づく太陽光発電設備の廃棄等費用積立制度における外部積立開始
2022年10月	再生可能エネルギー発電設備の適正な導入及び管理のあり方に関する検討会提言取りまとめ ・2030年代半ば以降の使用済太陽光パネルの大量廃棄を見据え、計画的に対応できるよう、リサイクルを促進・円滑化するための支援策や制度的対応も含む検討。
2023年 4月	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設置 ・太陽光発電設備をはじめとする再生可能エネルギー発電設備の廃棄・リサイクルに関する対応の強化に向けた具体的な方策について検討するため、経産省・環境省が合同で検討会を立ち上げ ・関係者ヒアリングを通じて課題を整理し、今後の検討の方向性、論点について議論を実施
2024年 1月	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中間取りまとめ公表 （※概要は追って説明）
2024年 4月	再エネ特措法施行規則改正 ・認定事業者が新規の認定申請をする場合やパネルの変更申請をする場合に、含有物質情報の登録がある型式の太陽光パネルの使用を義務付け
2024年 7月	第1回循環経済に関する関係閣僚会議
2024年 8月	第五次循環型社会形成推進基本計画の閣議決定
2024年 9月	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1回）

第3回登壇

8

オブザーバー参加



資料出典：環境省/経産省_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 [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

今後の展望国の動き / 今後の展望

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

モノ・費用・情報の 3 点から制度的な検討中



- 設置形態の区分
- 登録制や中間集積所
- 放置対策
- Reuse > Recycleの制度



- 輸入販売業者 & 製造業者等のEPR
- 購入設置で再資源化等費用を預託
- 解体等費用→発電事業者、再資源化費用→製造業者等が負担
- 再資源化費用は物価↓/技術向上↑を考慮



- 設備情報・資金の管理組織
- 含有物質等が必要なパネルのシミュレーション
- 関係者情報を確保する制度 / マニで管理する仕組み

* 第3回_資料1_太陽光発電設備の廃棄・リサイクル制度の論点についてより引用/抜粋



CEに関する論点

講演者自己紹介



細田 雅士 | Hosoda Masashi

社団法人運営

環境省中環審小委員会オブザーバー参加

オープンセミナー登壇

〈略歴〉

1982年生まれ 42歳

2022年 社団法人SP2R立ち上げに参画

〈部署/役職〉

SP2R事務局長

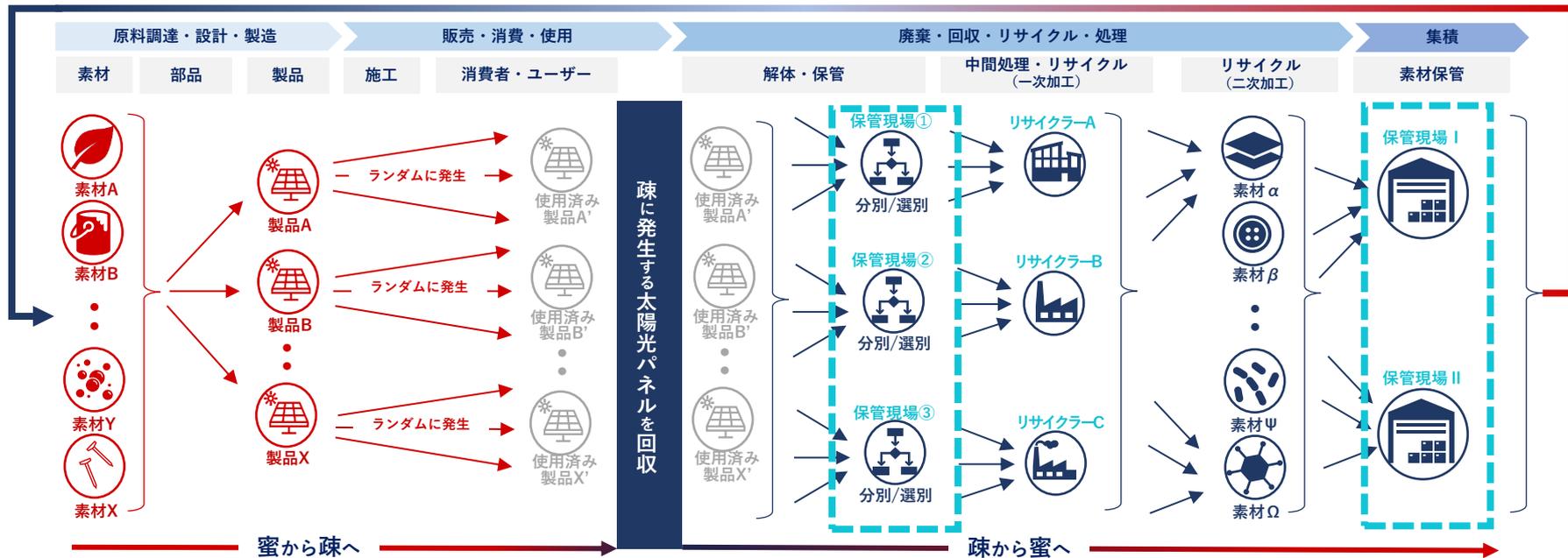
エコスタッフ・ジャパン(株)

〈趣味〉

- ・ テニス
- ・ 子供と工作

05.CEに関する論点 | CEへの期待

製造から販売・消費・使用 = 密なるものが疎になる
 廃棄・回収・処理/リサイクル = 疎なるものを密にする



「集めることの難しさ」と、対応策としてのCEの可能性

- 使用済みPVパネルは「いつ、どこで、どれぐらい」かランダムに発生することが課題
- リサイクル会社でアルミ・銅・ガラス・セルシートなど素材ごとに分離され、素材によっては2次加工拠点にて品質を揃えると同時に密に集約され各素材メーカー等で利用される
- リユースについても一定量まとめると同時に性能検査等行う拠点に集積し、国内外へ流通

05.CEに関する論点 | ① -1リサイクルの出口戦略_ガラス

PVパネルにおける重量比7割を占めるガラスのリサイクル後の出先として主に3点あるが
解決すべき課題も多い

ガラスの現状の主な用途

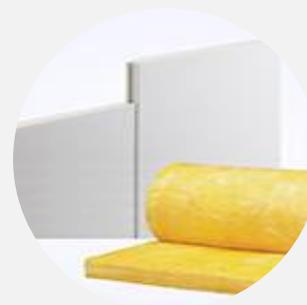
ガラスくず



多孔質ガラス発泡剤



グラスウール



インターロッキング
ブロック用骨材



出典：タイガーチヨダマテリアルHP

出典：アサヒファイバーグラスHP

出典：タイガーマシン製作所

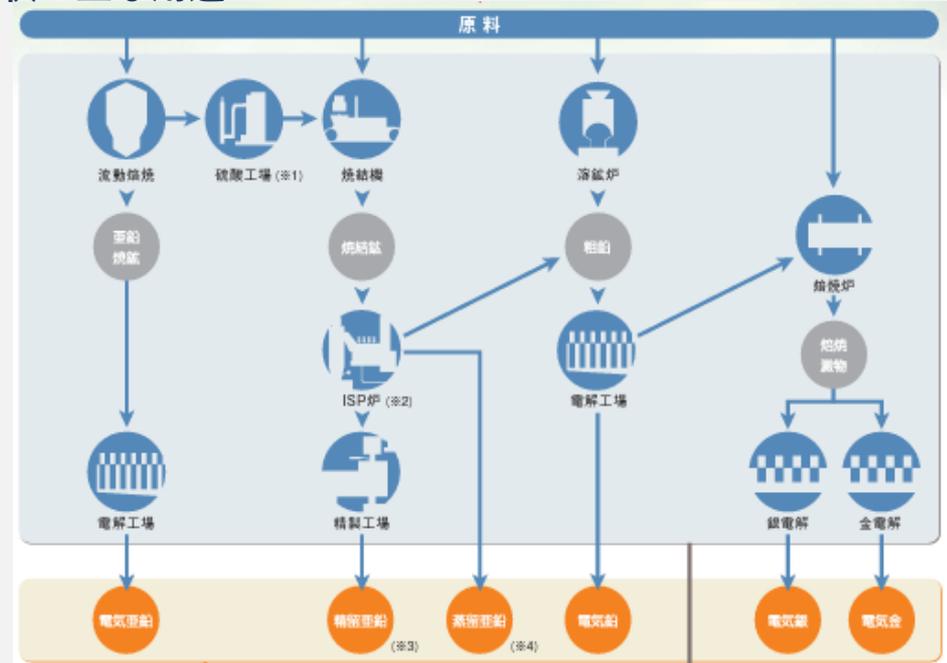
出口戦略における課題

- ガラスメーカー側にPVガラスとして受入基準が定まっていない
- ヒ素、アンチモンが含まれた廃ガラスを使用するメーカーに及ぼす影響
- パネルのガラスの多くはソーダ石灰ガラス/中には化学強化されたガラス使用されているケースも
- リサイクルガラスカレットの流通価格が安価

05.CEに関する論点 | ①-2リサイクルの出口戦略_セルシート

セルシートの現状の主な用途

セルシート



出典：三井金属 Environmental Report2011

出口戦略における課題

- 全メーカー全型式の**含有物質情報**が手に入らない
- 有価金属の**含有量の情報**が無い (WDSではわからない)
- **有価評価**できる含有物質が**銀のみ**
- **銀・銅・鉛**は回収できるが、**シリコンの回収は困難** (技術的には可能↔経済性がない)
- リサイクルの有価評価対象の**銀含有量**が**低下**している

05.CEに関する論点 | ②リサイクルの出口戦略_リサイクルの水準について

現状では処理/リサイクル技術の水準において3カテゴリーに大別することができ、主として社会的にみて望ましい処理（高度な資源循環を目的としたマテリアルリサイクル）が選ばれつつも災害などの非定常状態からの排出などにも対応できる各処理方法が選択肢として存在することが重要

	カテゴリ1	カテゴリ2	カテゴリ3
概要	ある程度どの形状でも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が可能なマテリアルリサイクル（*ガラスの水平リサイクル）
具体例	シュレツディング 一般的な破碎処理	<ul style="list-style-type: none"> ハンマー破碎 ブラスト工法 ロール式圧碎 	<ul style="list-style-type: none"> 熱分解処理 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 重量ベース	高	中	高
導入コスト	中	中	高
再資源化内容	<p>【熱回収+カスケードサイクル/埋め立て】</p> <ul style="list-style-type: none"> 破碎 → 焼却(熱回収) → 路盤材等 破碎 → 直接埋立 	<p>【リサイクル活用先が限定的なカスケードサイクル】</p> <p>例 ガラス → グラスウール/発泡ガラス</p>	<p>【一部わずかな残渣以外全てマテリアルリサイクル】</p> <p>例>ガラス → 板ガラス</p>

参考 | 太陽光パネルのリサイクル技術動向

分離方式	加熱	リサイクル技術/工法	メリット
加熱	有	熱分解 (焼却)	設備仕様によっては化合物系のパネルも対応可能。有機物をなくせるため分離物の状態が良い。
切断	有	ホットナイフ 分離法 (エヌ・ピー・シー)	分離後物の状態が良い 高度リサイクルの可能性がある
破碎	有	ハンマー破碎 (PVリサイクルハンマー/ チヨダマシンリー)	破損しているパネルも可能 分離後のガラスの粒度が比較的大きい
破碎	—	ブラスト工法 (カバーガラス剥離装置/ 未来創造)	破損しているパネルも可能 操作が簡単
圧縮 破碎	—	ロール式圧碎 (ガラスわけーるIII型/ 環境保全サービス)	破損しているパネルも可能 操作が簡単
圧縮 破碎	—	ロール式圧碎 (ReSola/近畿工業)	破損しているパネルも可能 操作が簡単
圧縮 破碎	—	ロール式圧碎 (共栄九州方式)	破損しているパネルも可能 操作が簡単

05.CEに関する論点 | ②リサイクルの出口戦略_処理方法

出口戦略における課題

- 全各社処理方法が異なり、それぞれの処理機械で処理後物の品質が変わる
- 処理後物の活用先が処理方法によって限定される



出口戦略における解決策

- 各社の処理後物の品質をデータベース化及び納入先への情報共有
- 個社個社ではなく主要拠点にまとめて集積し、各2次加工先や素材メーカーへ納入

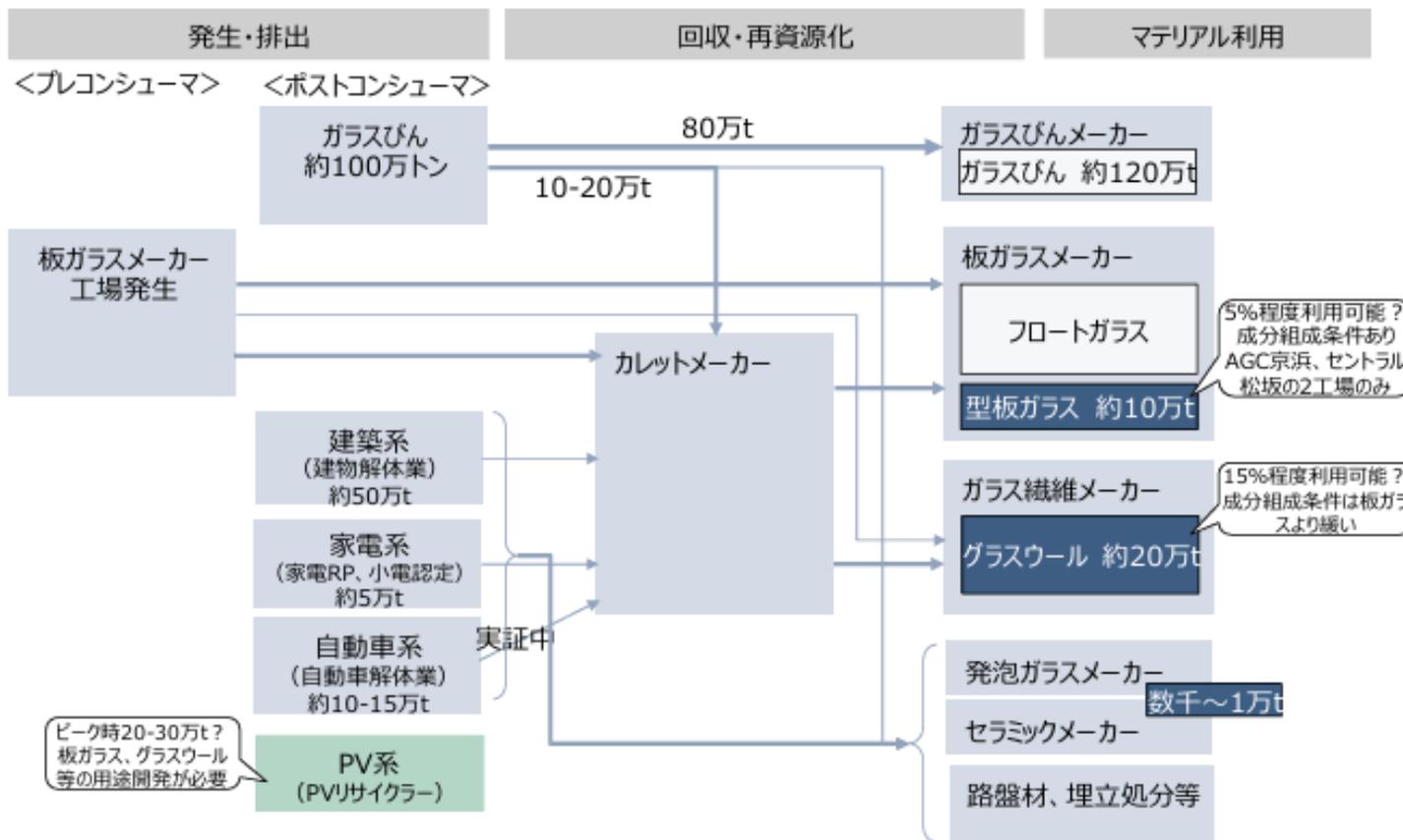
05.CEに関する論点 | ③品質と量の安定供給拠点の必要性

現状、ガラスカレット製造者がガラスメーカーへ納入する際の受入基準が非常に厳しく、
 マテリアルリサイクルするためにはこの基準での品質を確保しつつ物量も確保する必要がある

不純物の種類	許容量		
	ガラス瓶	板ガラス	ファイバー
①有機物（樹脂、木片等）	50ppm以下	20ppm以下	50ppm以下
②酸化物系無機物 （クロマト等の鉱石類、難溶耐火物、異質ガラス（結晶化ガラス））	0	10ppm以下	0
同（陶器・磁器）	15ppm以下	10ppm以下	0
同（レンガ、砂礫、コンクリート等）	30ppm以下	10ppm以下	0
③異質ガラス（結晶化ガラス）	0	0	0
同（クリスタルガラス、光学ガラス）	0.1%以下	0	0
④ 金属 Fe	1.0ppm以下	10ppm以下	1.0ppm以下
⑤ 金属 Al	0.2ppm以下	0	0.2ppm以下
⑥その他金属（Cu/Pb/ Cu-Zn）	1.5ppm以下	0	1.5ppm以下

05.CEに関する論点 | ③品質と量の安定供給拠点の必要性

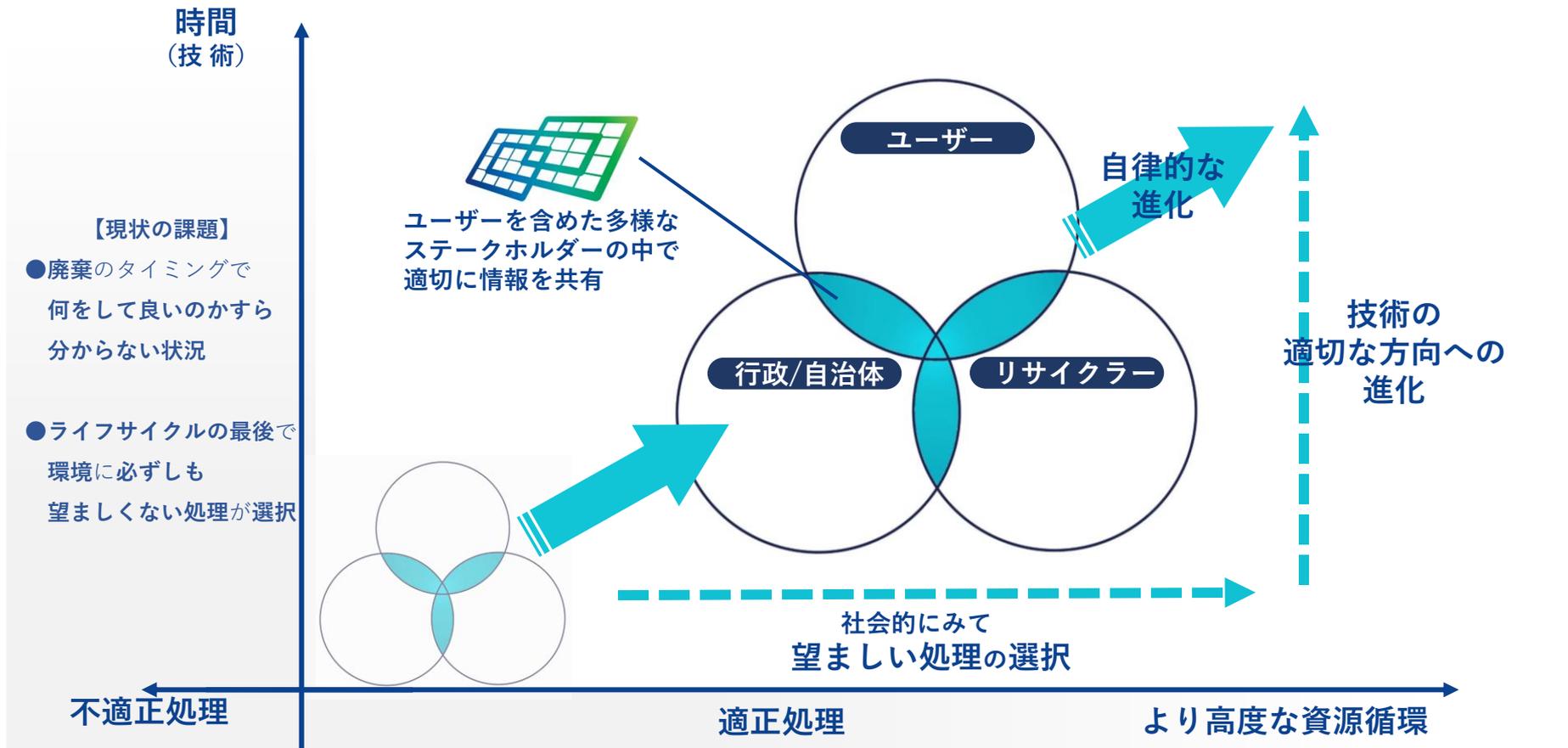
水平リサイクルに出せる物量は、**板ガラス向けに約5,000t/年、グラスウール向けに約30,000t/年**、**その他用途で約20,000t/年**のため、**合計で55,000t/年**程度のリサイクルカレットが使用できる状態。
 ただし、**品質と量、双方の安定的な供給**が必要条件。



引用元：国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 新エネルギー部
 太陽光発電システム長期安定電源化 技術開発プロジェクト

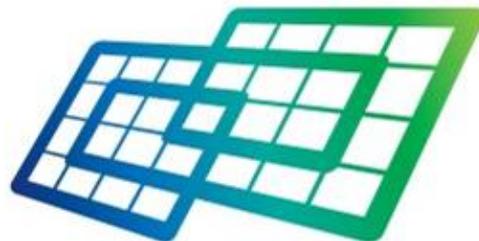
終わりに:わたしたちが協会の設立を通して目指すこと

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





Solar Panel
Reuse and Recycling
Association

©2025一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。