

要 旨

- 資源循環（循環型社会・サーキュラーエコノミーの実現）への取組みは、近年脱炭素と同様に社会的関心が高まっており、自治体・企業の取組みの加速や、産官学連携による新たなパートナーシップの構築など、国内の動きも活発化している。
- 九電グループはこれまでも廃棄物のリサイクルに積極的に関わり、循環型社会形成に貢献してきたが、今後も更に取組みを加速し、社会的要請に応え、社会的評価や企業ブランド価値の向上につなげていく必要がある。
- そのため、循環型社会形成に向けた資源循環への取組み強化の一環として、太陽光パネルリユース・リサイクルに関する調査・検討による事業化に向けた取組みを開始することとする。

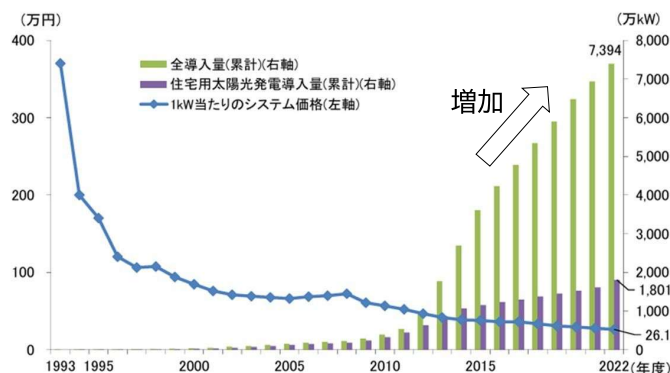
Copyright(C) Circular Park Kyushu Co., Ltd All Right Reserved



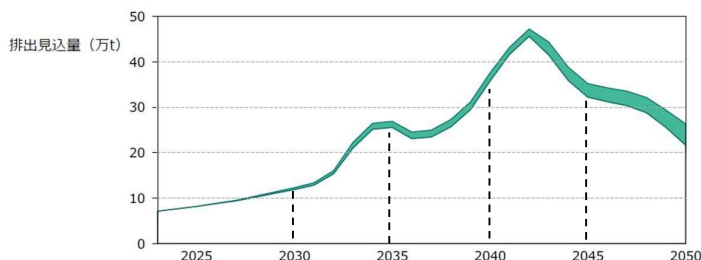
太陽光パネル排出量の見通し

- 太陽光発電の国内導入量は、固定価格買取制度（FIT制度）の開始に伴い急激に増加しており、2022年度末時点において、全国で7,394万kWまで増加。（このうち九州の導入量は全国の2割程度を占める。）
- 太陽光パネルの推計排出量は2030年代半ばから増加し、最大50万t/年程度まで達する見込み。

【太陽光発電の国内導入量】



【太陽光パネルの排出見込量】



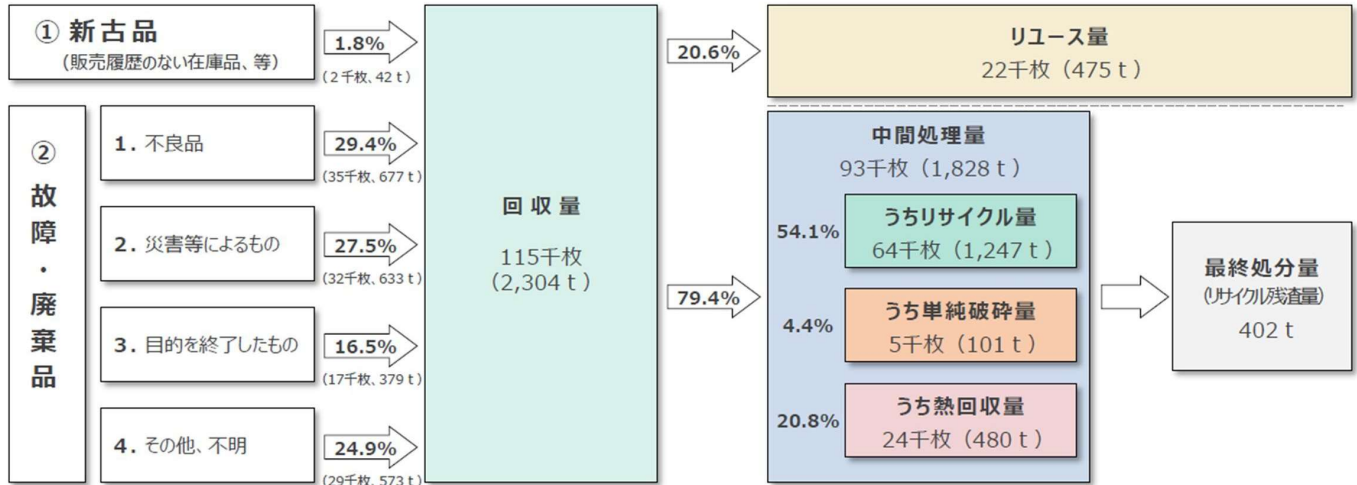
出典：太陽光発電設備の廃棄・リサイクル制度の論点について（経済産業省、環境省）

Copyright(C) Circular Park Kyushu Co., Ltd All Right Reserved



廃棄パネルの処理状況(2022年実績)

- 2022年度の廃棄パネルの排出要因は、不良品・災害等によるものが、合計約6割を占める。
- 回収量のうち、国内外でのリユースが約2割、中間処理が約8割を占め、中間処理のうち、約2割が最終処分になっている。



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。

出典: 太陽光発電設備の廃棄・リサイクル制度の論点について(経済産業省、環境省)

Copyright(C) Circular Park Kyushu Co., Ltd All Right Reserved

Circular Park 九州

2

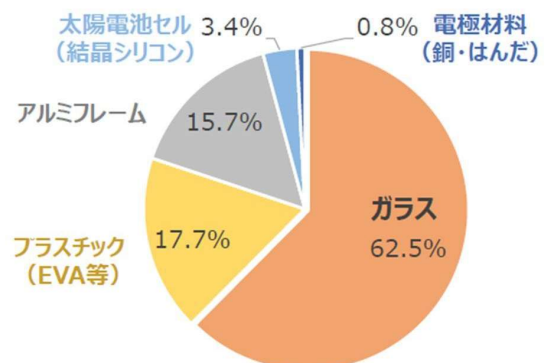
太陽光パネルの構造と素材

- シリコン系太陽電池モジュールの重量構成では、その約60%はガラス、15%強はアルミフレームである。リサイクルの観点では、重量比の大きいガラスについて、なるべくコストを上げず、異物が混入しないように封止剤等から分離して高品位なガラスを回収し、付加価値が高いガラス製品へと再資源化することができるかがポイント。

シリコン系太陽電池モジュールの構造(有害・資源性物質)



シリコン系太陽電池モジュールの重量構成



※ 上記の重量構成には、ジャンクションボックスを含まない点に留意が必要。

※ EVAとは、EVA樹脂(エチレン酢酸ビニル樹脂)の略

出典:「太陽光発電開発戦略2020(NEDO PV Challenges 2020)(NEDO)」
「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(第三版)(環境省)」

出典: 太陽光発電設備の廃棄・リサイクル制度の論点について(経済産業省、環境省)

Copyright(C) Circular Park Kyushu Co., Ltd All Right Reserved

Circular Park 九州

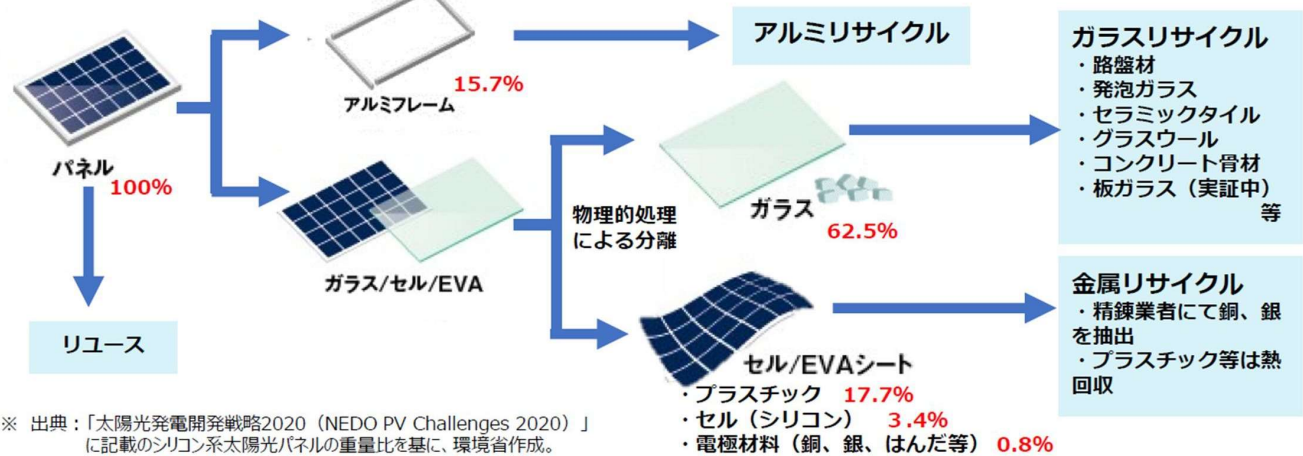
3

回収したガラス等の用途

- 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。
- また、セルや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、プラスチックは、熱回収（サーマルリサイクル）している。
- 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・シリコンの材料リサイクルの促進が課題である。

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。

出典：太陽光発電設備の廃棄・リサイクル制度の論点について（経済産業省、環境省）

Copyright(C) Circular Park Kyushu Co., Ltd All Right Reserved

Circular Park 九州

4

太陽光パネル処理技術の分類

- 太陽電池モジュールを、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ガラス破碎」に大きく分類できるが、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。
- 今回の枠組みでは、(株)新菱の熱分解処理方式（廃ガラスを板ガラスの原料に戻す技術）を活用。

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	・窒素雰囲気下の分解炉でEVAを熱分解し、発生したEVA分解ガスを、大気雰囲気下の燃焼炉で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 ガラス破碎	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
	ガラスわーける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	・ロール型圧縮破碎に数回通して、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ンリー	・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碎する。	・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

出典：太陽光発電設備の廃棄・リサイクル制度の論点について（経済産業省、環境省）

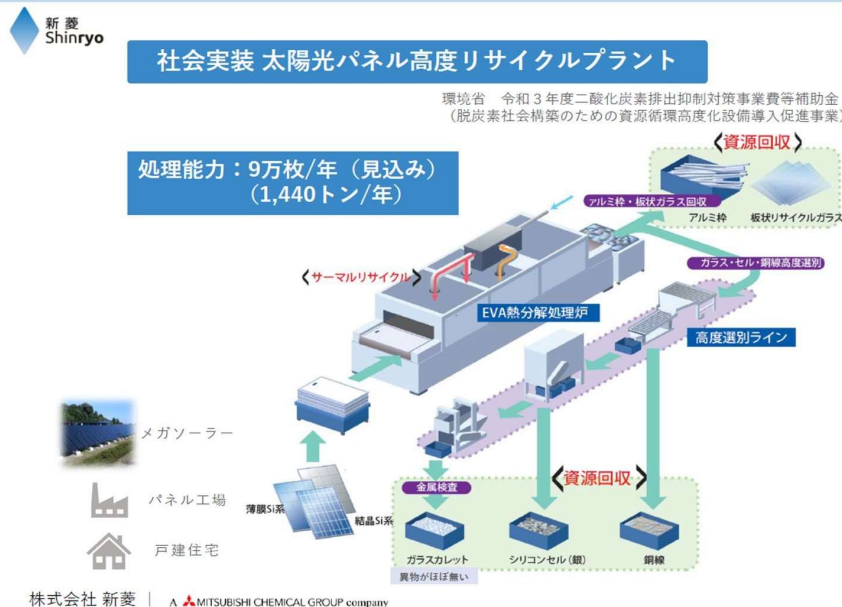
Copyright(C) Circular Park Kyushu Co., Ltd All Right Reserved

Circular Park 九州

5

(株)新菱の熱分解処理方式

- (株)新菱の熱分解処理方式は、各種太陽光パネル（結晶Si、薄膜Si、CIS系）対応しており、ガラス破損太陽光パネルにも対応可能。
- マテリアルリサイクルは約82%（ガラス、アルミ、セル、配線は99%以上）、サーマルリサイクルを含めると99%以上の高リサイクル率を維持している。
- カバーガラスをグラスウールや板ガラスにリサイクルできる為、CO2削減効果も大きい。



Copyright(C) Circular Park Kyushu Co., Ltd All Right Reserved

Circular Park 九州

6

包括連携協定の枠組み

- 三菱ケミカルグループの株式会社新菱、AGC株式会社、九電グループ（株式会社九電工、九電みらいエナジー株式会社、九電産業株式会社、サーキュラーパーク九州株式会社、九州電力株式会社）の7社は、国内（主に九州内）の太陽光パネルのリユース・リサイクルの推進及び事業化に協力して取り組むことにより、将来の太陽光パネル廃棄等に伴う社会課題解決とビジネス機会創出を目的とした包括連携協定を締結。
- 今後、協定の枠組みに賛同される企業を増やす予定。



Copyright(C) Circular Park Kyushu Co., Ltd All Right Reserved

Circular Park 九州

7