
類型②のケーススタディ
【仮想事業者YによるPVパネルリサイクルにおける
ホットナイフ・ウォータージェットを導入】
温室効果ガス排出削減量

1. 趣旨・機能単位【類型②】

- 「類型②分離・回収技術の高度化」の温室効果ガス排出量削減量の評価について、仮想事業者Yによる使用済み太陽光パネル（以下、PV）のマテリアルリサイクル事業を事例としてケーススタディを実施する。
- 評価の趣旨、機能単位について下表のとおり。

■ 評価の趣旨・機能単位

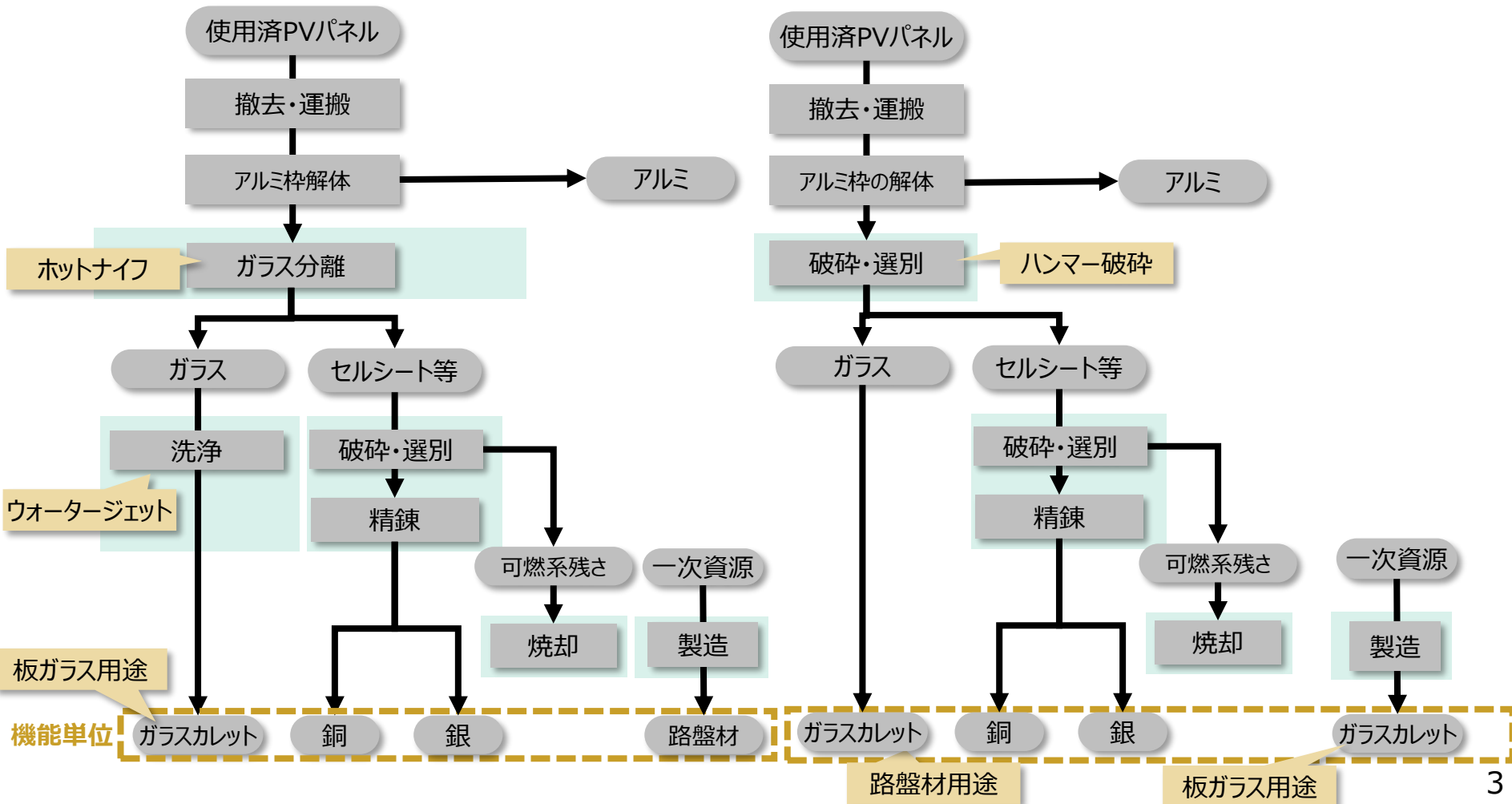
評価の趣旨	● 仮想事業者 によるPVの高度分離に関する事業について、事業シナリオ（ホットナイフ・ウォータージェット導入時）と基準シナリオ（ホットナイフ・ウォータージェット導入前）の工程と比較し、温室効果ガス排出削減量の試算を実施する。 ➢ 事業シナリオ：仮想事業者Yが行うホットナイフ・ウォータージェット方式によるPVパネルのマテリアルリサイクル ➢ 基準シナリオ：PVパネルの路盤材へのリサイクル ● PVパネル1枚の重量は約15kgと想定。なお、内訳は以下の通り；ガラス60%、アルミ16%、銅0.65%、銀0.13%、残さ23%。
機能単位	● PVパネル 1 枚の処理
年間処理量	● 年間1,000tのPVを処理する計画。

1. 評価範囲【類型②】

■ 仮想事業者YによるPVパネルのリサイクルを例に評価した。評価範囲は以下のように設定した。

**事業シナリオ：PVパネルのホットナイフ・ウォーター
ジェット（板ガラスへの水平リサイクル）**

**基準シナリオ：PVパネルのハンマー破碎
（ガラスカレットの路盤材利用）**



3. インベントリデータ収集【類型②】

事業シナリオ

ガラス分離（ホットナイフ）	PVパネルのリサイクル事業者へのヒアリングより、PVパネル1枚の使用に伴うエネルギー消費量を引用
洗浄（ウォータージェット）	
ガラスカレット製造	Aya Heiho, et al. (2023) Prospective life cycle assessment of recycling systems for spent photovoltaic panel by combined application of physical separation technologies. <i>Eresources, Conservation and Recycling, Volume 192</i> より、リサイクルガラスカレット製造にかかるエネルギー消費量を引用
セルシート等の破碎・選別	- Aya Heiho, et al. (2023) Prospective life cycle assessment of recycling systems for spent photovoltaic panel by combined application of physical separation technologies. <i>Eresources, Conservation and Recycling, Volume 192</i> より、破碎選別にかかるエネルギー消費量を引用 - PVパネルのリサイクル事業者へのヒアリングより、破碎・選別後の素材ごとの組成を引用
銅精錬（二次資源由来）	令和3年度脱炭素型金属リサイクルシステムの早期社会実装化に向けた実証事業（包括的中間処理（ソーティングセンター4.0）の実現に向けた再資源化技術・システム実証）委託業務成果報告書 より引用
銀精錬（二次資源由来）	環境省排出源単位データベースVer.3.5 より、「その他の非鉄金属地金」-「金属鉱物」として排出係数を算出
路盤材の製造（一次資源由来）	環境省排出源単位データベースVer.3.5 より、碎石の排出係数を引用
残さの焼却	PVパネルのリサイクル事業者へのヒアリングより可燃系残さの発生量を引用。排出係数は環境省排出源単位データベースVer.3.5より引用

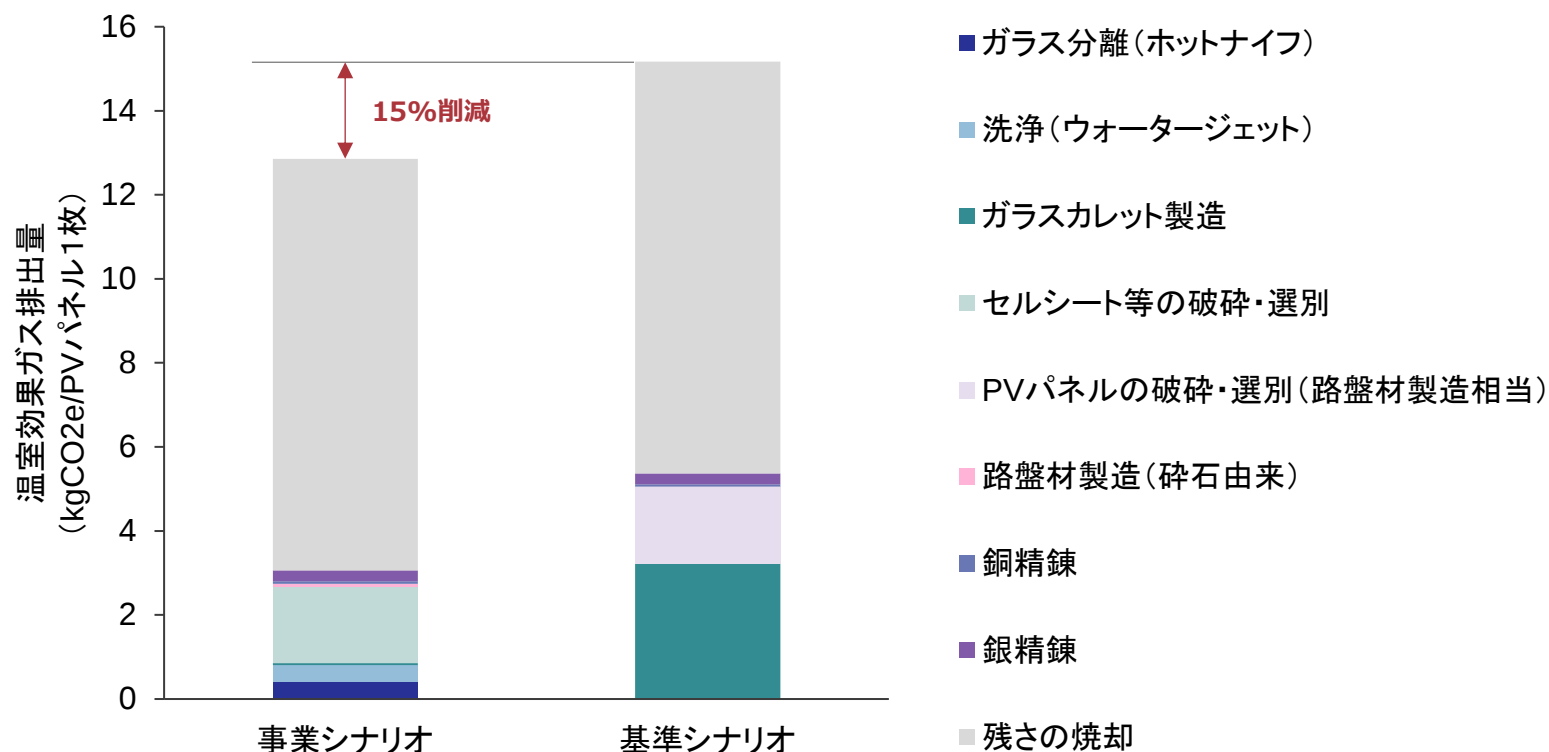
基準シナリオ

PVパネルの破碎・選別（路盤製造相当）	令和3年度脱炭素型金属リサイクルシステムの早期社会実装化に向けた実証事業（包括的中間処理（ソーティングセンター4.0）の実現に向けた再資源化技術・システム実証）委託業務成果報告書 より引用
ガラスカレット製造（一次資源由来）	令和5年度資源循環に関する情報プラットフォーム実証事業（使用済太陽光パネルの適正管理情報プラットフォームの運用・事業面の検証）委託業務成果報告書 より引用
銅精錬（二次資源由来）	令和3年度脱炭素型金属リサイクルシステムの早期社会実装化に向けた実証事業（包括的中間処理（ソーティングセンター4.0）の実現に向けた再資源化技術・システム実証）委託業務成果報告書 より引用
銀精錬（二次資源由来）	環境省排出源単位データベースVer.3.5 より、「その他の非鉄金属地金」-「金属鉱物」として排出係数を算出
残さの焼却	焼却に伴うGHG排出は廃プラスチックによるものと仮定。排出係数は環境省排出源単位データベースVer.3.5より引用。

2. 評価結果【類型②】

- 仮想事業者YによるPVパネルの材料リサイクルとPVパネルの路盤材へのリサイクルの温室効果ガス排出量を比較した結果、PVパネルの路盤材へのリサイクル（基準シナリオ）と比べて仮想事業者YによるPVパネルの材料リサイクル（事業シナリオ）は、15%の温室効果ガス排出削減効果が得られるという結果になった。

■ 仮想事業者Yの事業による温室効果ガス排出量・削減効果（PVパネル1枚あたり）



評価結果の詳細（活動量/排出係数/排出量）【類型②】



■ 類型②のケーススタディ【仮想事業者Yによるホットナイフ導入】

プロセス	活動量		排出係数		排出量	
	数量	単位	数量	単位	数量	単位
事業シナリオ：PVパネルのホットナイフ・ウォータージェット（板ガラスへの水平リサイクル）						
ガラス分離（ホットナイフ）	9.8.E-01	kWh	4.2.E-01	kgCO2e/kWh	4.1.E-01	kgCO2e
洗浄（ウォータージェット）	9.4.E-01	kWh	4.2.E-01	kgCO2e/kWh	4.0.E-01	kgCO2e
ガラスカレット製造	9.7.E-02	kWh	4.2.E-01	kgCO2e/kWh	4.1.E-02	kgCO2e
セルシート等の破碎・選別	4.3.E+00	kWh	4.2.E-01	kgCO2e/kWh	1.8.E+00	kgCO2e
銅精錬（二次資源由来）	1.0.E-04	t	5.5.E+02	kgCO2e/t	5.5.E-02	kgCO2e
銀精錬（二次資源由来）	2.0.E-05	t	1.3.E+04	kgCO2e/t	2.6.E-01	kgCO2e
路盤材製造（一次資源由来）	9.4.E-03	t	6.7.E+00	kgCO2e/t	6.3.E-02	kgCO2e
残さの焼却	3.6.E-03	t	2.8.E+03	kgCO2e/t	9.8.E+00	kgCO2e
合計					1.3.E+01	kgCO2e
基準シナリオ：PVパネルのハンマー破碎（ガラスカレットの路盤材利用）						
PVパネルの破碎・選別（路盤材製造相当）	4.3.E+00	kWh	4.2.E-01	kgCO2e/kWh	1.8.E+00	kgCO2e
ガラスカレット製造（一次資源由来）	9.3.E-03	t	3.5.E+02	kgCO2e/t	3.2.E+00	kgCO2e
銅精錬（二次資源由来）	1.0.E-04	t	5.5.E+02	kgCO2e/t	5.5.E-02	kgCO2e
銀精錬（二次資源由来）	2.0.E-05	t	1.3.E+04	kgCO2e/t	2.6.E-01	kgCO2e
残さの焼却	3.6.E-03	t	2.8.E+03	kgCO2e/t	9.8.E+00	kgCO2e
合計					1.5.E+01	kgCO2e

ケーススタディ実施による備考

- ホットナイフ・ウォータージェット導入により、ガラスが碎石（路盤材用途）ではなくガラス製造を回避する評価となるため、ホットナイフ・ウォータージェット導入による追加的なGHG排出量の増加を考慮しても、削減効果が期待される。