

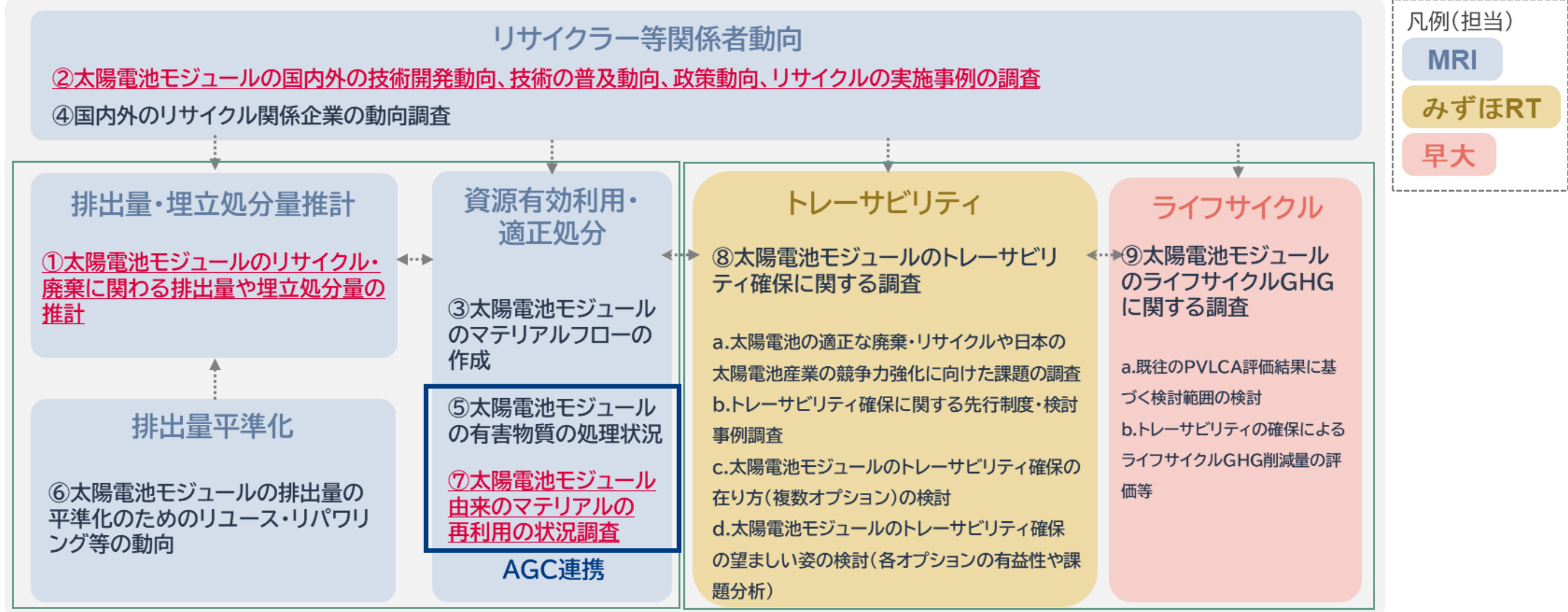
■調査概要

■ 調査内容：

- 太陽電池モジュールについて、**国内外の状況調査**（関係者動向、資源有効利用・適正処分、リユース・リパリング等の排出量平準化）と、それを踏まえた**排出量及び埋立処分量の推計**を行う（MRI担当分）

■ 事業期間：

- 2025年7月～2028年3月



調査構成(本発表の対象項目を**赤字下線**で記載)

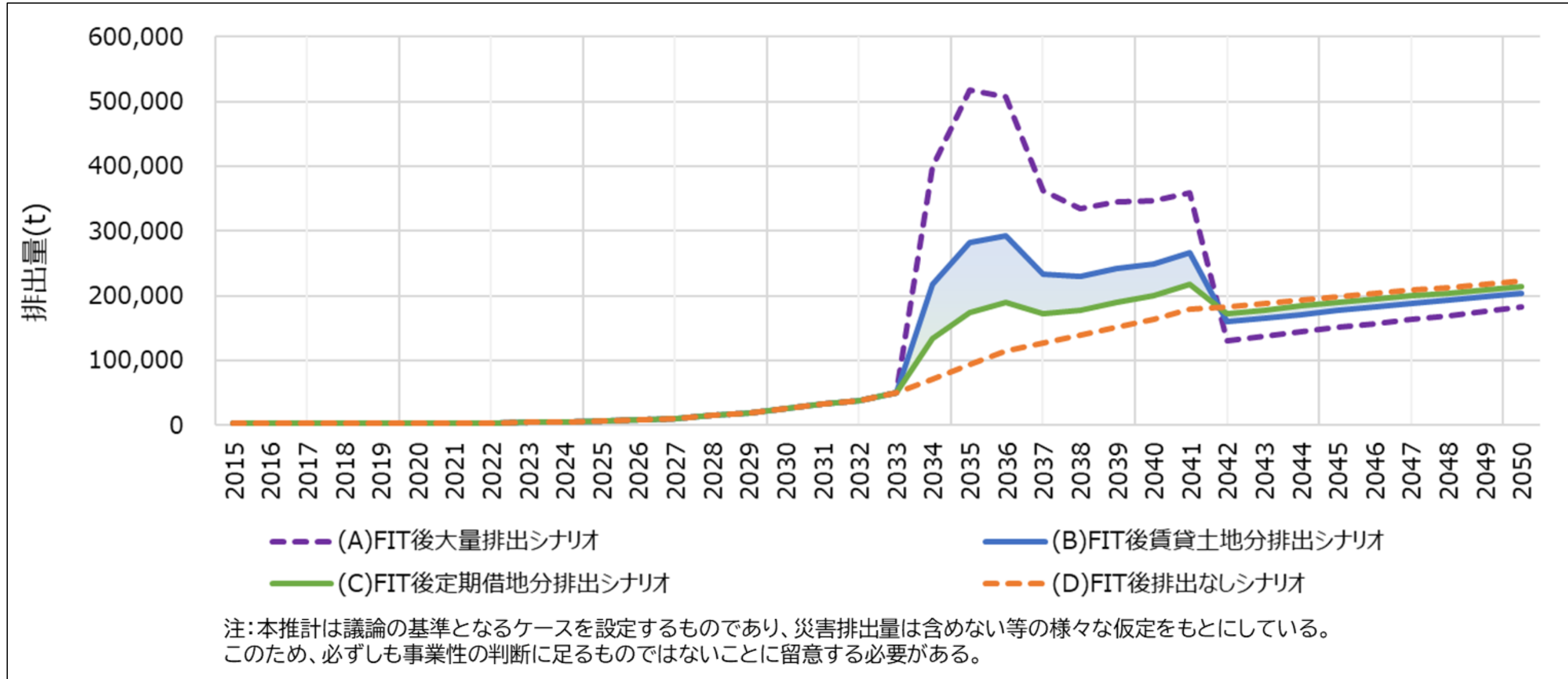
■①排出量や埋立処分量の推計

■目的・目標

- 従前の推計ロジックを更新するとともに、リユース・リサイクル・最終処分量を現時点での見通しとして推計する。

■2025年度までの主な成果

- 排出量のピークは、FIT制度開始当初に導入された太陽光発電システムがFIT買取期間終了を迎える**2035～2037年頃**である。(B)及び(C)シナリオでは、2036年に約19万トンから29万トンが排出されると予測される。



排出量予測結果

■②国内外の技術開発・政策動向の調査

■目的・目標

- リサイクル技術の開発・普及動向及びその実施事例の最新情報等を収集し、NEDOの新規技術開発の判断に資する検討材料として提供する。

■2025年度までの主な成果

- 国内外の技術開発・政策動向調査を継続的に実施中。国内では、2024年よりリサイクル義務化に向けた検討がなされており、2025年に一度法案提出が見送られたが、本国会にて可決される見込み。（資料作成時点）

直近の政策動向

2024年9～12月	8回にわたり、産業構造審議会・中央環境審議会 合同会議でリサイクル義務化の法整備に向け議論
2025年3月末	「太陽光発電設備のリサイクル制度のあり方について」が環境大臣に意見具申（2025年通常国会での法案提出を目指す）
2025年5月	2025年通常国会での法案提出が見送られる方針が明らかに
2025年8月29日	浅田環境大臣（当時）が、これまで検討されてきたリサイクル義務化法案の国会提出断念・制度案の見直しを表明 ・ 内閣法制局より、製造者による費用負担は自動車リサイクル法、家電リサイクル法等と不整合である旨が指摘されたこと ・ 浅田大臣は、今後適切な時期に審議会に報告のうえ法案を取りまとめる旨を答弁
2025年9～10月	リサイクルを所有者の努力義務とする方向性や、大規模発電事業者に報告義務を課す方向性について報道が出るも、公式の場での方向性表明はなし
2026年1月23日	合同会議開催。新たな法制度案と段階的に規制を強化していく旨が示された
2026年4月3日	「太陽電池廃棄物の再資源化等」の推進に関する法律案が閣議決定
2026年5～7月の間	法案が国会にて可決見込み
2026年8～年度内?	基本方針・ガイドライン等の策定に向けた検討
2028年1月頃?	法案の施行

注：灰色で示した箇所は、現時点の公表情報等に基づく当社の理解・想定であり、関係省庁等により確定・公表されたものではなく、今後変更される可能性がある。

リサイクル法案の内容

まずは効率的にリサイクルが実施可能な多量の事業用太陽電池廃棄物の排出者等に対する、新たな法制度による規制の導入（判断基準に基づくリサイクルの取組を義務付け）と、技術開発・設備導入等の予算措置や既存制度により、 リサイクル費用の低減・体制整備 を図り、2030年代後半以降に見込まれる大量廃棄に備えて 規制を段階的に強化した上で、太陽光パネルの幅広い排出者等へのリサイクル義務化 を目指す。	
新たな法制度案	既存制度、財政支援等
①国による基本方針の策定 ● 各主体の役割、リサイクル目標、施設整備の促進、費用低減・技術開発等の施策の方向性の明示	リサイクル費用低減・体制整備に係る措置 ① リサイクル費用削減に向けた技術開発支援 ② リサイクル設備の導入支援 ③ 再資源化事業等高度化に基づく対象設備の認定 ④ 再生材の売却益向上に資する技術支援 ⑤ 収集運搬の効率化の実証、保管施設の導入支援 ⑥ リサイクルに取り組む太陽光発電事業者からの電力調達の促進（環境配慮型契約等での検討）
②多量の事業用太陽電池廃棄物の排出者等への規制 ● 国が定める判断基準（段階的に強化）に基づくリサイクルの取組を義務付け（指導・助言、勧告・命令） ● 排出事業者の排出削減義務	製造業者等への取組促進に係る措置 ● 資源有効利用促進法の判断基準に基づく環境配慮設計の推進
③費用効率的なリサイクルを促進するためのリサイクル事業者への措置 ● 効率的なリサイクル事業者を認定し、都道府県ごとの廃棄物処理法の許可を不要とする特別措置、保管基準の特例措置等 ● リサイクルの技術開発・施設整備等の財政上の措置	不適正処理・不法投棄対策等 ① 不適正処理・不法投棄対策の徹底（廃棄物処理法） ② 再エネ特措法に基づく産業等費用積立制度の充実な実施 ③ 適正なリユースの推進（ガイドラインの改訂）
④製造業者等に対する措置 ● 環境配慮設計の実施等の義務 ● 含有物質に関する情報提供等の措置	
⑤制度の見直しに向けた検討 ● 埋立処分量の削減を目標に、リサイクル費用の状況等を勘案し、水質汚濁防止法の幅広い排出事業者を対象とした義務付けを検討し、制度を見直し（2025年度から1年半以内の施行を予定）	

出所：第10回 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（2026年1月23日）、<https://www.env.go.jp/content/000378443.pdf>（閲覧日：2026年4月20日）

太陽電池モジュールの処理・リサイクルに係る技術類型

No.	技術類型	開発者の例	技術の特徴と課題	対応可能なパネル種類	状態別対応可否
①-1	加熱処理	新菱	太陽光パネルを加熱し、接着剤(EVA)を熱分解/焼却してガラスとバックシートを分離。質の高いガラスを回収可能。【実装済/実証中】	結晶Si、薄膜	割れ/パネル可 両面/パネル不可
①-2		トクヤマ			
②-1	圧縮破砕	近畿工業	ロールによる一輪破砕を行い、カバーガラスを剥離する。産物のガラスは粉末状のものが多く、用途先の開拓に課題あり。【実装済】	結晶Si	割れ/パネル可 両面/パネル不可
②-2		環境保全サービス			
③	ブラスト	未来創造	小球(亜鉛、ステンレス、ガラス等)を投射しガラスを剥離。産物への小球の混入が課題。【実装済】	結晶Si、化合物系*	割れ/パネル可 両面/パネル可
④	ホットナイフ	エヌ・ビー・シー	熱したナイフでカバーガラスとバックシートの界面を切断。質の高いガラスを回収可能である一方、受入可能なパネルに制限あり。【実装済】	結晶Si	割れ/パネル可 両面/パネル可
⑤	PVスクラップハンマー	東芝環境ソリューション	高速回転する金属プランによりガラスを削り取る。受入可能なパネルに制限があり、リサイクル量増に向け課題あり。【実装済】	結晶Si	割れ/パネル可 両面/パネル可
⑥	パネルセパレーター	ソーラーフロンティア	カバーガラスと基板ガラスの接着部分を切断。開発事業者が生産する化合物系パネル処理のため開発されたが、結晶Siも処理可能。【実装済】	結晶Si、化合物系*	割れ/パネル不可 両面/パネル可
⑦	PVリサイクルアルミハンマー	タイガー・コダマテリアル	回転リサイクルハンマー打撃工法を採用し、加熱したパネルをハンマーで打撃することによってガラスを破砕し、1度の処理でガラスを剥離回収可能。【実装済】	結晶Si	割れ/パネル可
⑧	ウォータージェット	スギノマシン	セル側から水を噴射しセルを剥離することで板状のガラスを回収可能。剥離したセルはフィルタープレス機により脱水後産廃処理。2023年8月からの本格稼働を目指し実証中。【実証準備中】	(試験中)	(試験中)
⑨	単輪破砕・選別	—	セル側から水を噴射しセルを剥離することで板状のガラスを回収可能。剥離したセルはフィルタープレス機により脱水後産廃処理。2023年8月からの本格稼働を目指し実証中。【実証準備中】	結晶Si、薄膜、化合物系*	割れ/パネル不可 両面/パネル可
⑩	高度破砕・選別	ハリタ金属	シュレッダー破砕の後、選別比重選別等により産物を高度に選別する。大量処理が可能である一方、金属とガラスの分離が受入先の満足する水準に到達するまでは課題か。【既存技術】	各種対応可	各種対応可

■⑦マテリアルの再利用の状況調査(AGC連携)

■AGCにおけるPVカレットのリサイクルの取組状況

■水平リサイクルの実績積み上げと連携拡大

- **日本と欧州の技術拠点が連携**し、グローバルで培った知見を共有、技術検証・開発を加速
- **日本では商用規模で継続的にリサイクル中、2030年に数千t/年**のリサイクルを達成すべく、中長期的視点でサプライチェーン構築を図る

■Sb含有によるリサイクルの課題と対応

- 【課題】酸化Sbがガラス成形プロセス中で還元され、還元で形成される金属粒子によって、**ガラスが発色**する
- 【対応】**Sb除去技術の開発**（フロート方式でのSb発色対策技術の確立ができれば、受入量を大幅に増量することが可能）

■Sb揮発除去に関する龍谷大学との共同研究成果

■産学連携を活用した技術開発の加速

- Sb発色対策技術の1つとして、**糖類添加と加熱処理によるSb除去**に着目
- 龍谷大学（先端理工学部 藤森教授、水原講師）との共同研究により、加熱時の添加材、カーボン源の効果・種類、N₂濃度、加熱温度、加熱時間等の影響について、**Sb揮発の基礎特性を解明**

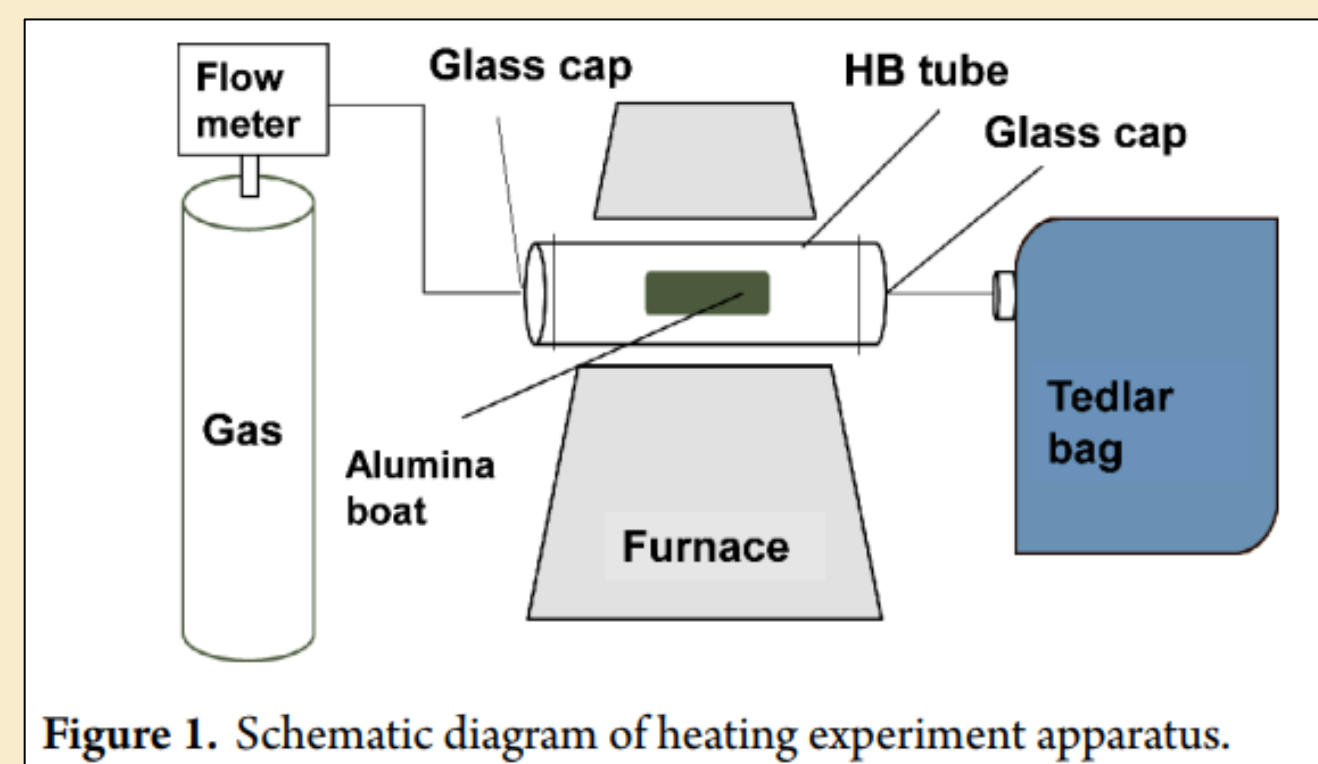


Figure 1. Schematic diagram of heating experiment apparatus.

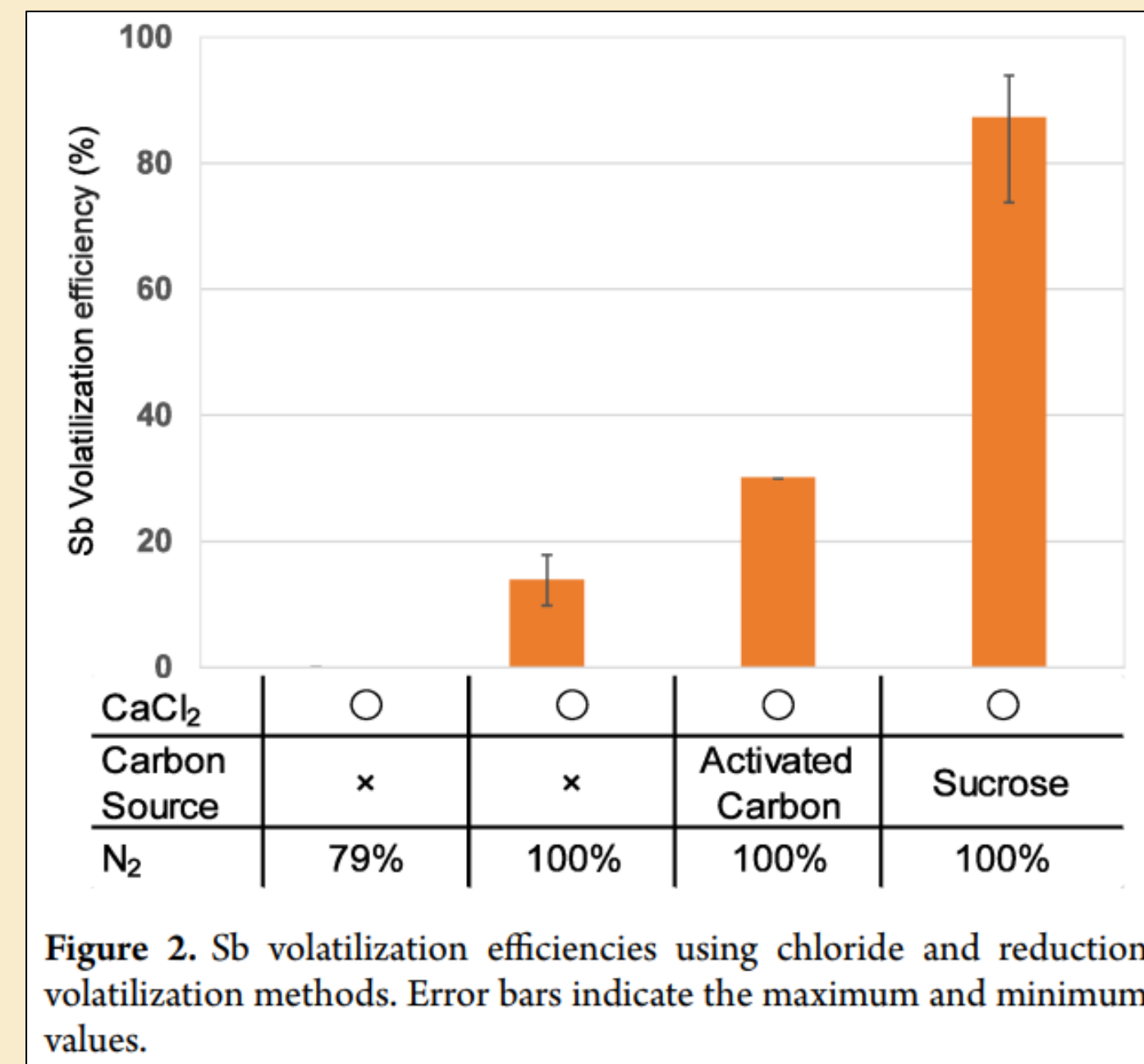


Figure 2. Sb volatilization efficiencies using chloride and reduction volatilization methods. Error bars indicate the maximum and minimum values.

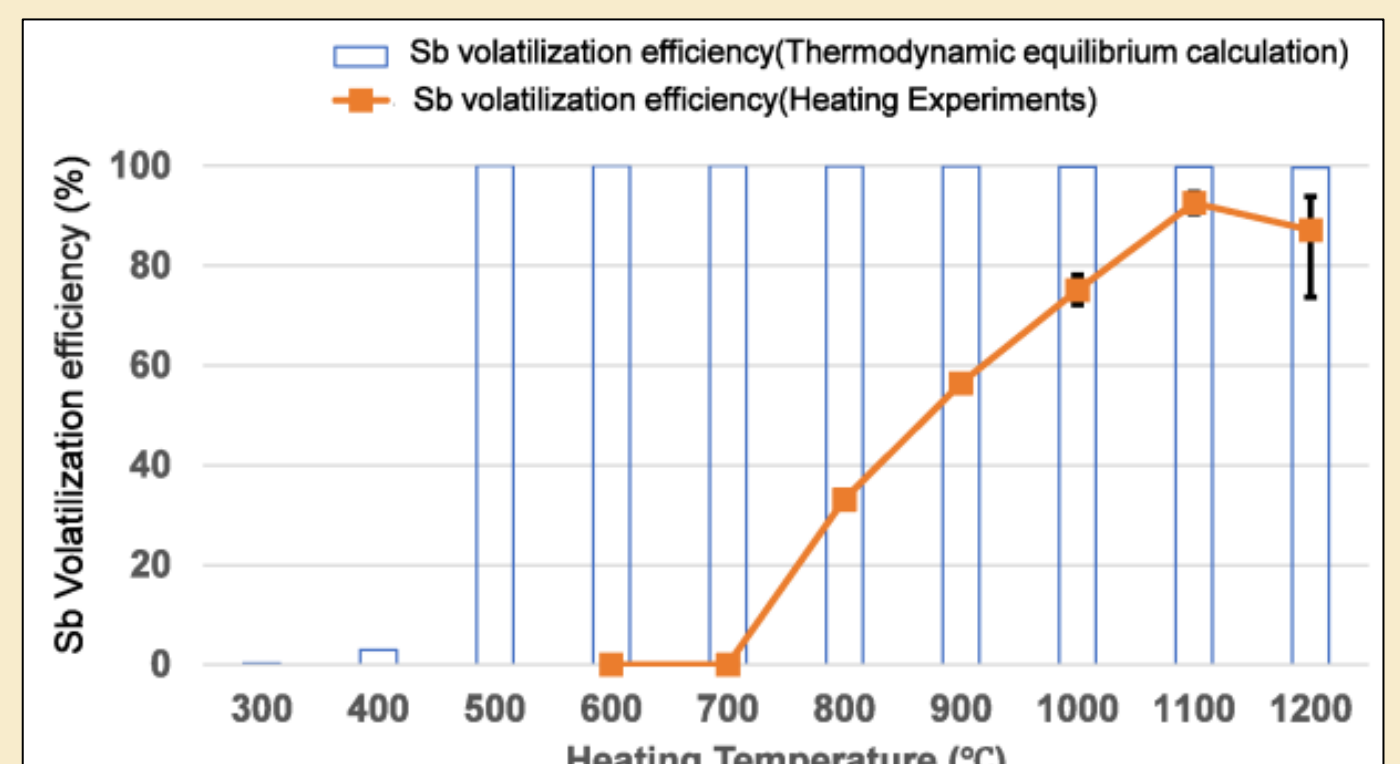


Figure 4. Effect of heating temperature on Sb volatilization (heating time: 120 min, C/Sb ratio: 224). Error bars indicate the maximum and minimum values.

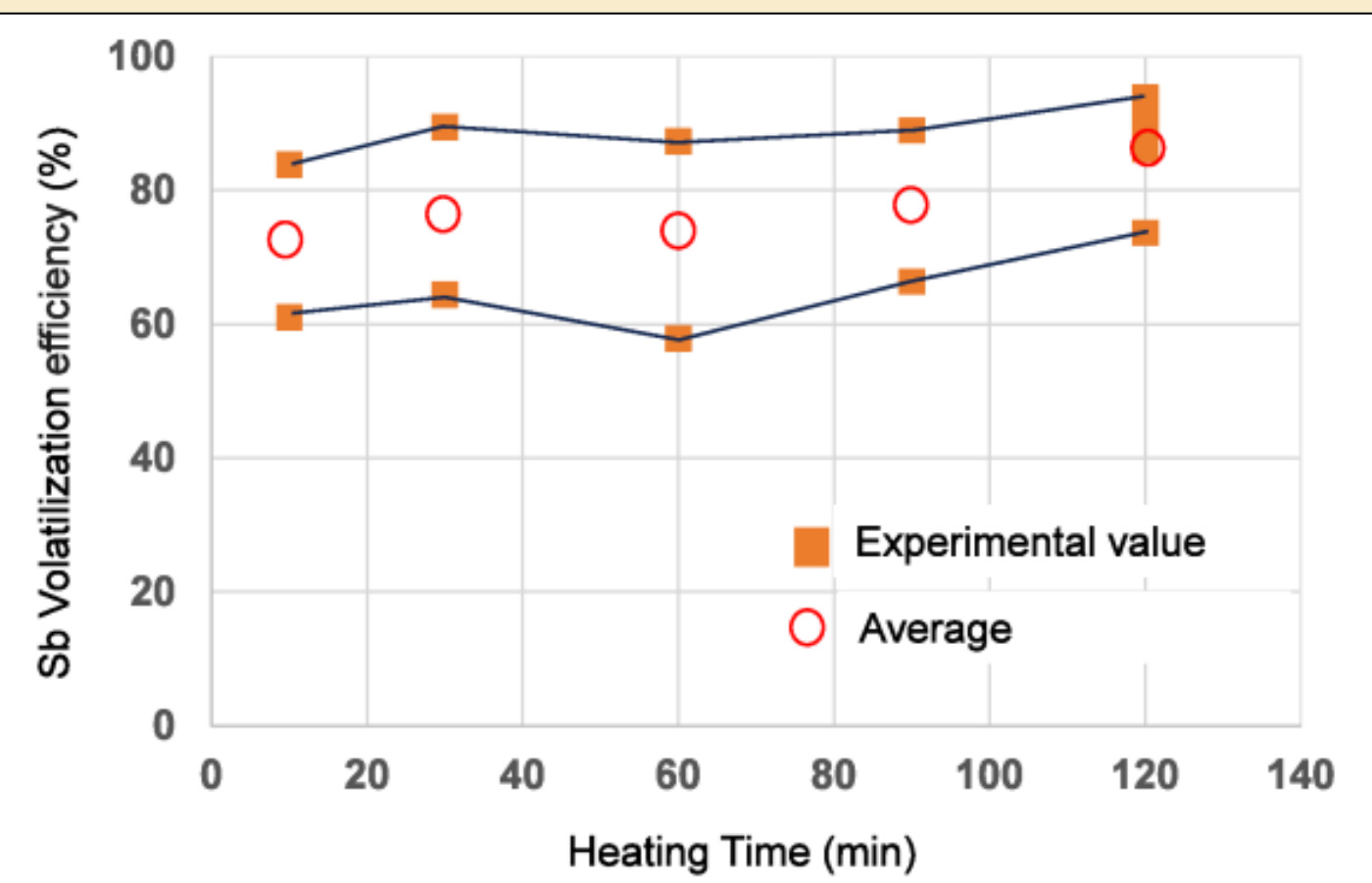


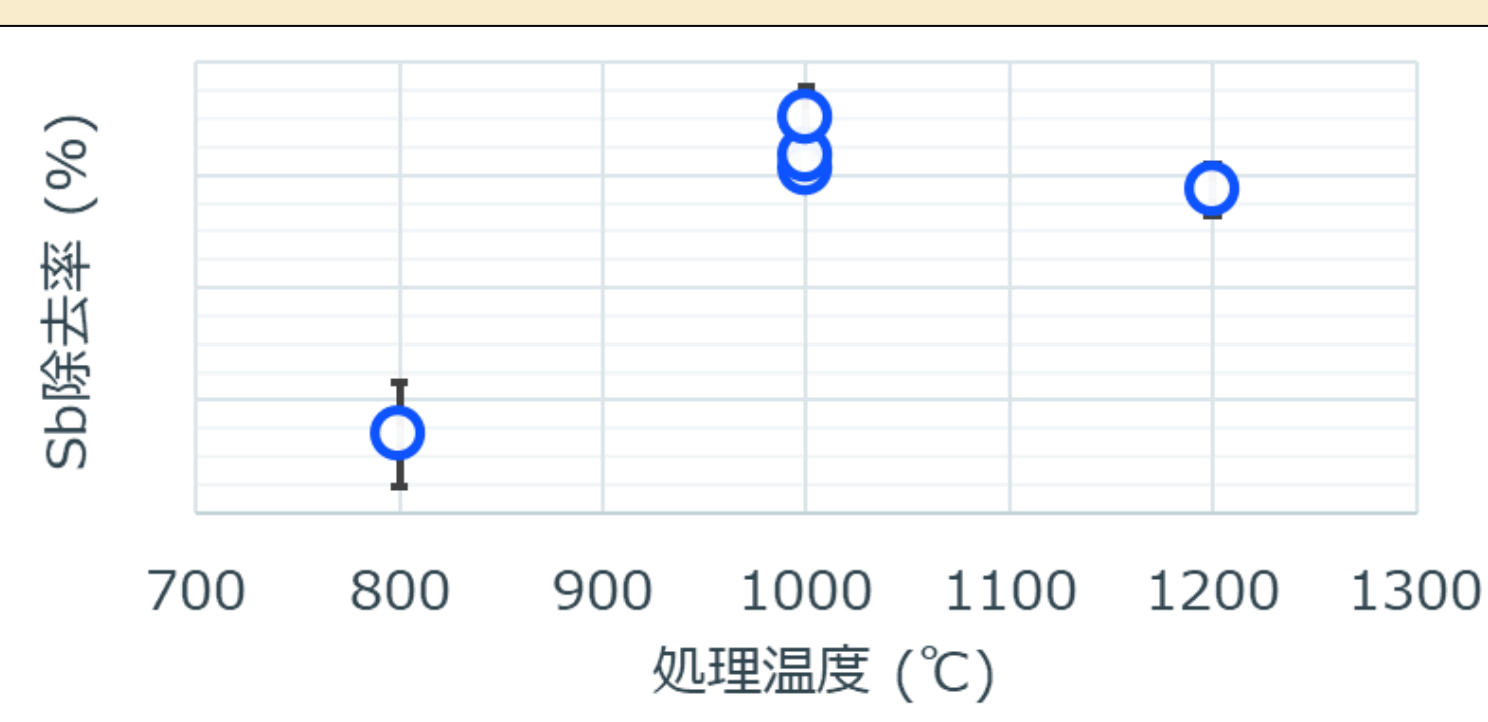
Figure 5. Effect of heating time on Sb volatilization (heating temperature: 1200 °C, C/Sb ratio: 224).

ラボ試験で得られたSb揮発の基礎特性

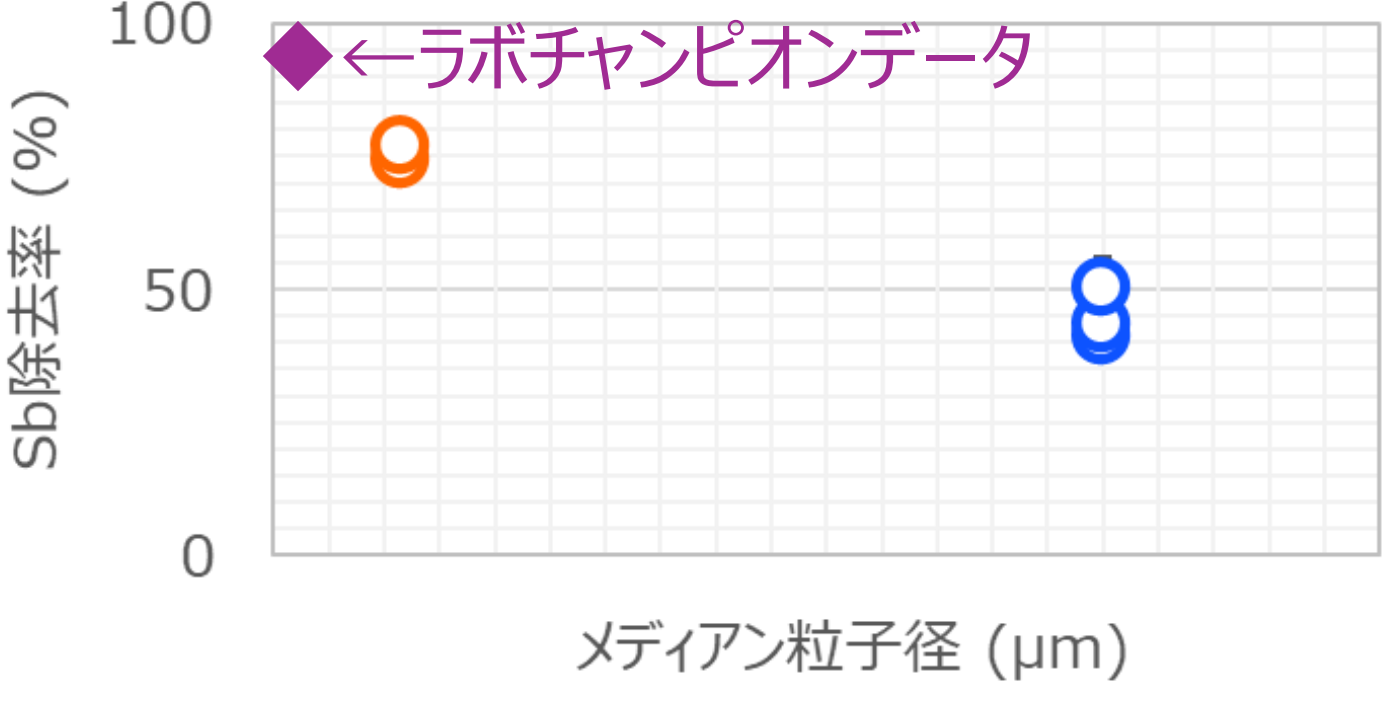
■実用化に向けた検討

■Sb除去率評価

- 温度や粒径を振ってスケールアップ試験を実施し、得られたサンプルのSb除去率を算定（初期のSb₂O₃濃度は、約0.17wt%）
 - 温度依存性については、1000℃程度が最大の除去率となった
 - 粉砕時の粒径を大きくすると、ラボ試験時に比べてSb除去率は低下したが、10倍以上の水準にしても50%以上の除去率を達成することができた
 - ガラスの主成分は処理前後でほぼ変化せず、**一定量であれば板ガラスヘリサイクル可能と考えられる**



Sb除去率の温度依存性(同一粒径)



Sb除去率の粒径依存性(同一温度)

■まとめ

■2025年度までの主な成果

- Sb揮発除去プロセスを検討し、**ラボでは最大92.6%のSb除去率を達成**した
- 量産化に向けた検討を実施し、ラボに比べて10倍以上の粒子径でも50%以上のSb除去率を達成可能な一連のプロセスを構築することができた
- 一連の処理により得られたサンプルは、Sb以外の主要成分への変化はほとんどなく、一定量であれば板ガラスヘリサイクル可能と考えられる
- 以上の結果より、**Sb揮発除去の量産プロセスは、技術的にはほぼ確立できた**

■課題と今後の取組

- 工業化を意識した検討を進めてきたが、**経済性については精査が必要**である
- 一連のプロセスから排出されるCO₂と、リサイクルによるCO₂削減効果を試算し、**ライフサイクル全体でのCO2排出効果を定量化する必要がある**