

事業の目的・目標

目的

日本の太陽電池産業や関連する産業の競争力強化の観点を踏まえながら、太陽光発電システムの大量導入を実現すると共に、資源循環型社会の構築に向けて、少ない資源で製造を行い、リサイクルなどを活用して資源の再利用を行っていくことを目指す。具体的には建材一体型ペロブスカイト太陽電池モジュールに於いて重量比率で90%以上を占めるガラスの国内水平リサイクルを目指す事で、将来的な廃棄物の埋め立て処理量削減と合わせて、製造に伴うCO2排出抑制にも貢献する。

最終目標

「分離処理コスト：3円／W以下」「資源回収率：80%以上」を実現する事業化シナリオを描く。

事業期間

2025年度～2029年度（予定）

取り組み項目

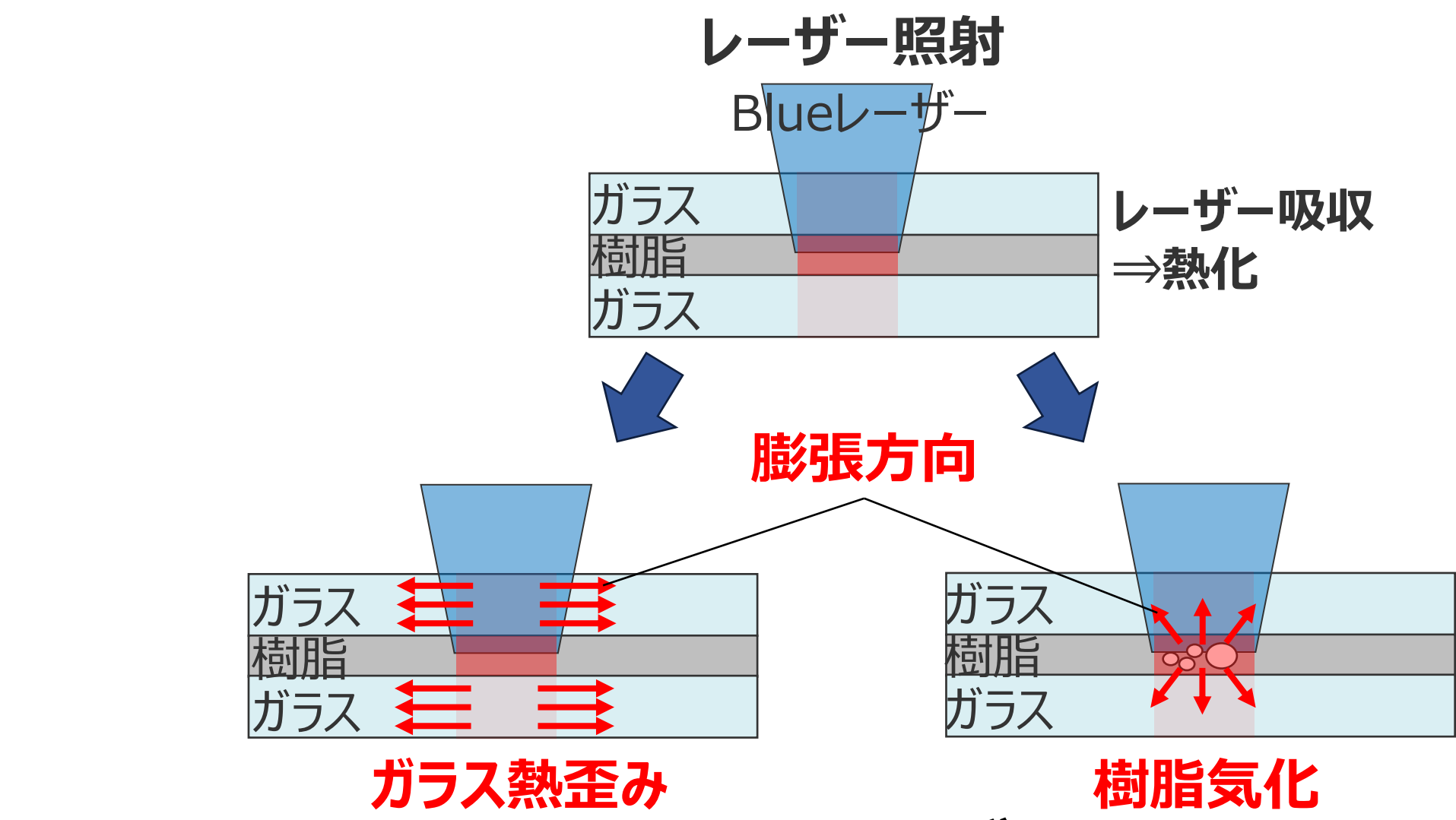
- ① レーザー照射によるカバーガラスの剥離プロセス開発と検証機製作
- ② スキージによる基板ガラス表面上物質の物理的濃縮回収技術開発
- ③ 剥離後カバーガラスと基板ガラスの純化技術開発
- ④ LCA評価と事業化シナリオの検討
- 将来の想定される建材一体型ペロブスカイト太陽電池モジュールの回収ルートも考慮し、経済合理性や環境負荷軽減・埋立処理削減を実現するリサイクルスキームの実証及び評価を行う。

2025年の主な成果

1. カバーガラス剥離用レーザー光源の検討と設備化構想

- ペロブスカイト太陽電池モジュール用樹脂のTG-DTAと発生ガス分析より、無酸素状態において約350℃以上で熱分解し、500℃で2割程度ガス化を確認。また、ガラス、透明電極、樹脂の波長に対する吸収率分析により、Blueレーザーの波長領域では樹脂の吸収率がガラスよりも数パーセント高いため、樹脂層の効率的な加熱に有利であることを確認。
- Blueレーザーを用いた模擬照射実験で、ガラス飛散現象を確認し、想定メカニズムと概ね合致することを実証。ガラス温度コントロールの重要性を確認。
- ガラス/樹脂層界面の接着状態を不活化するには、樹脂層の効率的な加熱とガラス温度コントロールの両立が課題であることを特定。
- 大判（1m×1.8m）ペロブスカイト太陽電池モジュールに対応する検証機の構想設計を完了。

レーザー照射により想定される現象



レーザ照射実験による剥離プロセスの課題特定

2. 剥離後ガラス表面上物質回収に向けたスキージ刃の仕様検討

- 材質2種類（中炭素鋼S45C、合金工具鋼SKD）、刃先形状3種類（ナイフエッジ、面取り：大、面取り：小）の計6枚のスキージ刃を試作。
- ペロブスカイト太陽電池モジュール模擬サンプルで剥離性とガラスダメージを評価した結果、合金工具鋼SKDの面取り小のスキージ刃において、90%以上の樹脂除去が可能で、板ガラスの割れを起こさず、刃の欠けもないことを確認。

3. 将来的な課題抽出の為の既存窓ガラス等建材ガラス回収・リサイクルの現状調査

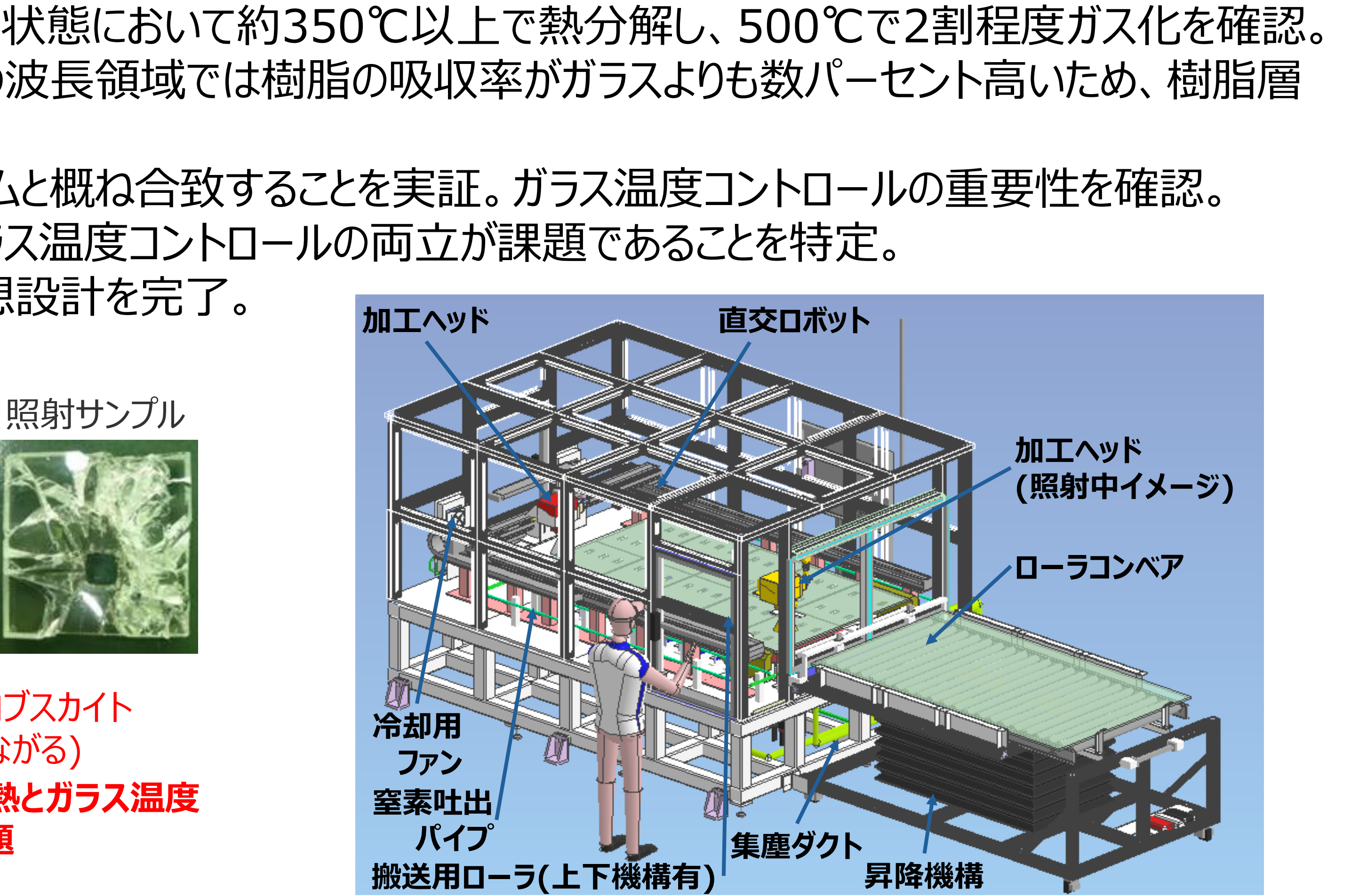
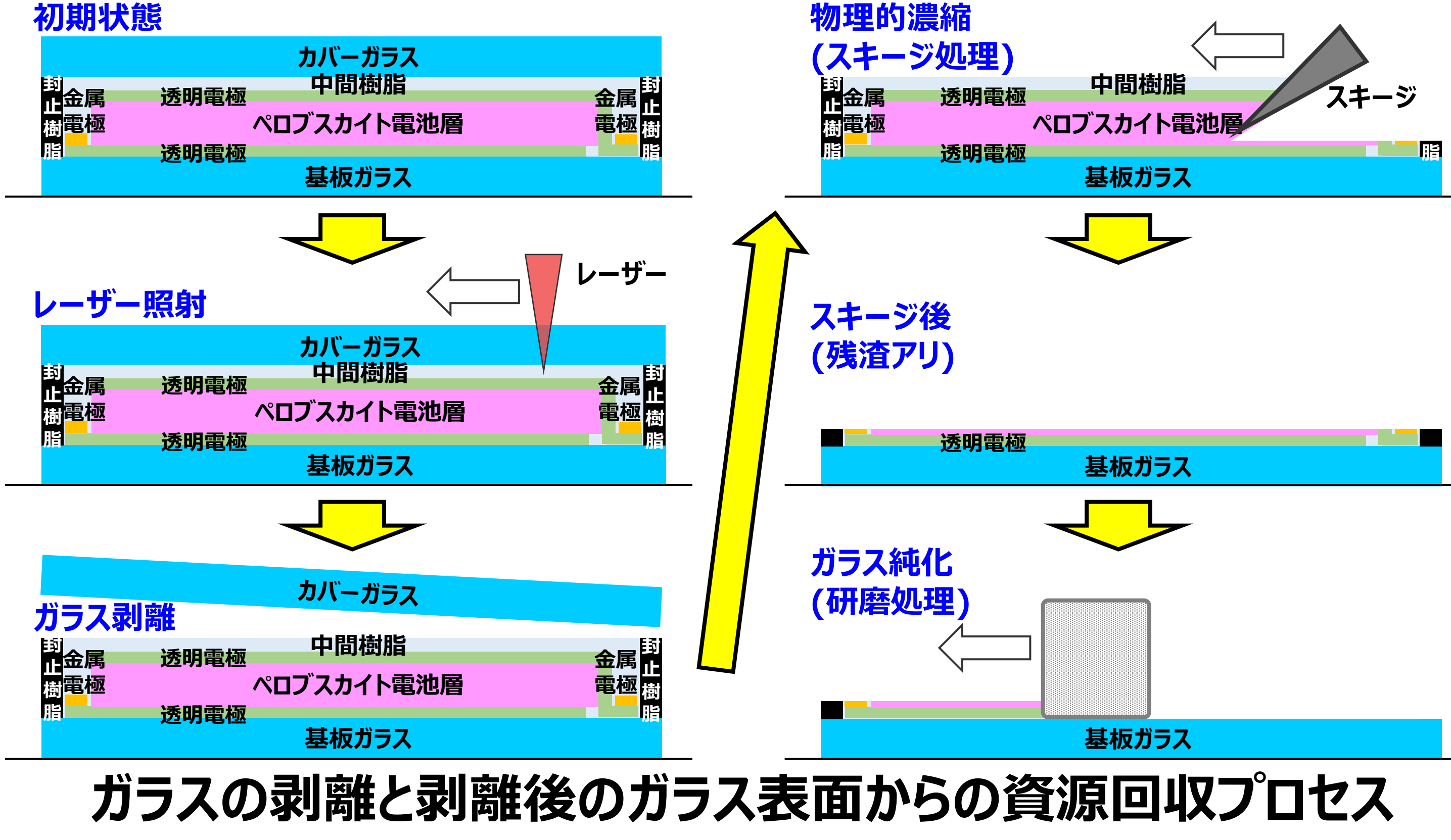
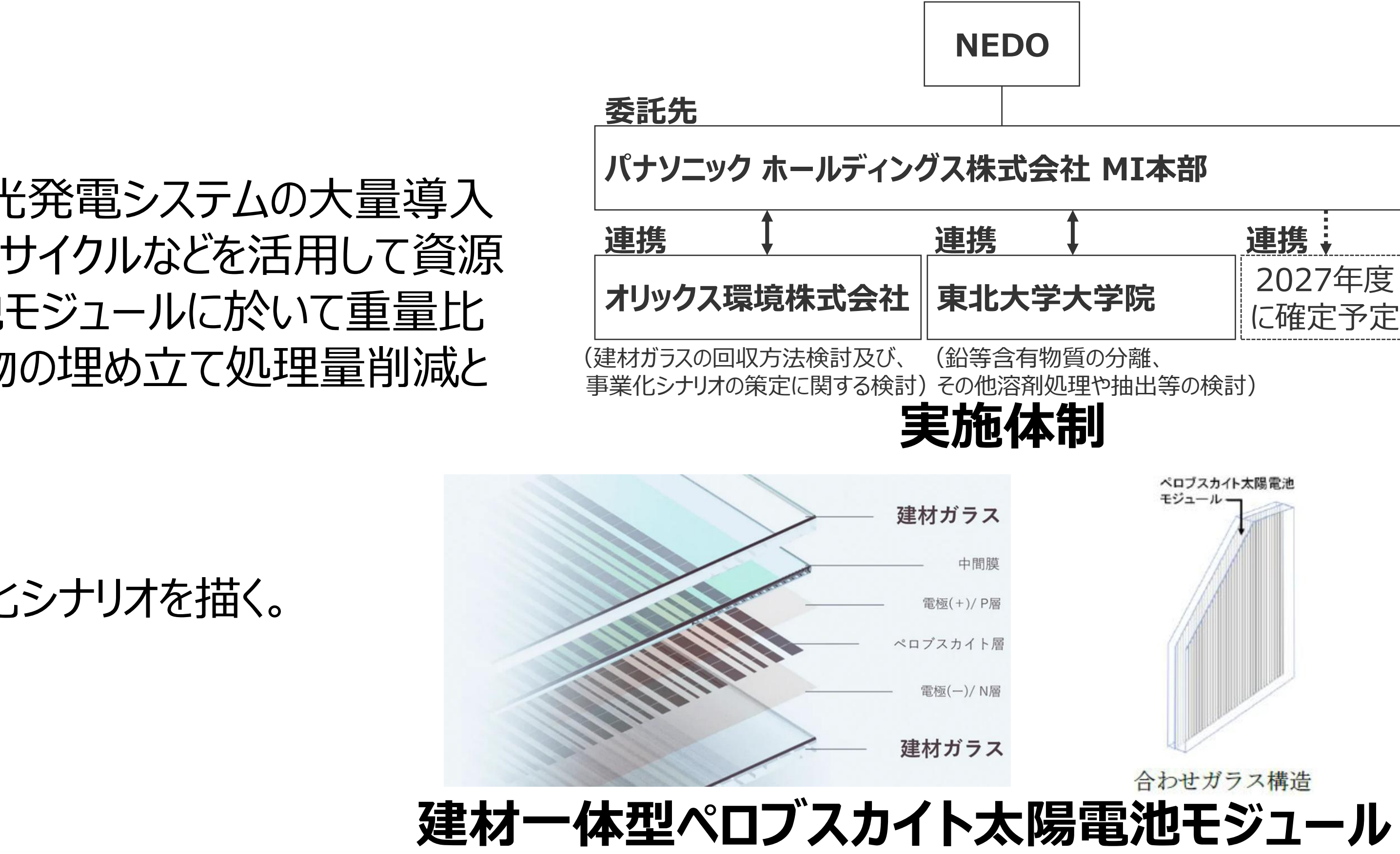
- 板ガラスのリサイクル拡大における制度的課題を抽出するため、ガラスびんとの比較調査を実施。
- びんガラスと板ガラスでは、受入基準、流通、排出環境が大きく異なり、板ガラスには異なる推進施策が必要であると推測。
- Low-Eやペアガラス、合わせガラスなど二次加工ガラスの判別が中間処理場で難しく、リサイクル推進の課題であることを確認。

課題と今後の取組

- ガラス/樹脂層の接着不活化に必要な樹脂層加熱とガラス温度コントロールの両立に向け、30cm角でのレーザー剥離プロセスの開発を進める。
- 二次加工ガラスの判別が中間処理場で難しいことも踏まえ、建材ガラスの回収・リサイクルの現状調査を推進し、将来的な建材一体型ペロブスカイト太陽電池モジュールの水平リサイクル事業における課題抽出を進める。

実用化・事業化の見通し

- 2029年度の事業化シナリオ具体化・定量化に向け、以下を推進。
- 2027年度：建材一体型ペロブスカイト太陽電池モジュールの適切な処理に必要な要素技術の開発
- 2029年度：開発した要素技術を用いたリサイクルシステムの実証設備を構築し、性能検証



スキージ刃の材質と特徴		
刃の材質	中炭素鋼（S45C：調質材）	合金工具鋼（SKD：焼き入れ焼き戻し）
硬度（HRC）	約40	約60
靱性	高い	低い
スキージ刃としてのねらい	歪みが少なく、衝撃に強い	耐摩耗性が高く刃持ちが良い