

**【3-1708】 PV・液晶等積層型難処理パネルの合理的リサイクル技術の開発
(H29～H31)**

研究代表者 大和田 秀二 (早稲田大学)

1. 研究開発目的

サブテーマ(1)： 攪拌型粉砕・電気パルス粉砕による廃 PV パネル破砕・選別産物(ガラス濃縮物)からの高品質ガラス原料製造およびそのファイバー・タイル製造への応用と全体プロセスの評価

本事業では、商業規模でのシュレディングと物理選別によって製造されるガラス濃縮物から、高品質ガラス原料を製造することを目的とする。ガラス濃縮物にはまだ少なからず EVA がガラスと付着した状態で存在するので、これらに力学的エネルギーを利用する攪拌型粉砕法および電気的エネルギーを利用する電気パルス粉砕を適用し、ガラスと EVA の分離を図る。この両粉砕法は、表面粉砕および異相境界面優先破壊を促進する方法として近年注目を集めているが、その詳細な粉砕機構は不明であり、本研究では、これら両粉砕法のガラス濃縮物への適用のみでなく、それらの詳細機構の解明も行う。また、両法によって製造された高品位ガラス原料のタイル製造やグラスファイバー製造の原料としての特性について検討するとともに、こうした新プロセスが導入された際の LCA について検討する。

サブテーマ(2)： 廃 PV パネルの実用設備での破砕・選別の最適化および攪拌型粉砕の実証試験

現在、商業規模で行われているガラス濃縮物製造プロセスにおいても、ガラス回収率が低い等の改善点があり、本事業では、その改善を行って、より質の高いガラス濃縮物をより効率的に製造する新プロセスの開発を行う。また、実用規模での攪拌型粉砕機を選定し、同機による粉砕試験を行ってその挙動を実験室規模のものと比較する。

2. 研究の進捗状況

実用規模でのシュレディングおよび物理選別を経た PV パネルからのガラス濃縮物について、そのさらなる高品質化を目的とした研究は従来行われておらず、大処理量が可能でかつ高度なりサイクルを可能とするプロセスは本事業で始めて提案されるものであり、今回の研究で大いなる可能性が示唆された。その一つは上記ガラス濃縮物への攪拌型粉砕の適用であり、いま一つは電気パルス粉砕の適用である。本事業では、前者の効果は顕著であり、その実用化への道筋が大きく開けたと考えている。また、後者ではその効果はより絶大であるが、世界的にも当該プロセスの連続操業例は数が少なく、近い将来の実用化プロセスとしての可能性が示されたと考えている。

3. 環境政策への貢献(研究代表者による記述)

本事業では、廃 PV パネルのリサイクルに関して、大量処理が可能でかつ高品質のガラス原料を製造できるプロセスが提案できた。特にこうした高度な粉砕と物理選別を組み合わせる技術は省エネルギー性が高く、今後の経済合理性のある PV パネルリサイクルプロセスとして有望と考えている。まだラフな計算だが、本プロセスの適用によって 50.93kg-CO₂/t の省エネルギー効果のあることも判明した。今後は、攪拌型粉砕機および電気パルス粉砕機の詳細な消費エネルギーを測定することにより、その効果はより顕著になると確信している。

4. 委員の指摘及び提言概要

PV パネルの処理技術の必要性が大きく技術開発としては有用な研究である。ステップが明確で、進捗も妥当であり、実用化の目途がみえてきたようである。一方で、経済性をもう少し詳細に検証することや、混入する EVA 有機物を減少させる比率の目標を早期に設定し得る市場(技術

的) 情報を集めることが望まれる。また、実装規模に対する課題抽出が望まれる。

5. 評点

総合評点：A