

研究課題番号	3MF-2301
研究領域名	資源循環領域
研究課題名	高電圧パルス破碎を利用した複合材料の効率的処理と樹脂の回収
研究代表者名（所属機関名）	飯塚淳（東北大学）
研究実施期間	2023年度～2024年度
研究キーワード	高電圧パルス破碎、複合材料、相互分離、合わせガラス、フレキシブルパネル

研究概要、研究成果等

高電圧パルス破碎技術は、水中で破壊対象試料に高電圧を印加することで複合材料の選択的破碎を可能とする技術である。従来の粉碎手法とは異なる機構を持っており、高い選択的破碎性能を有している。圧縮力を主体とする他の粉碎方法に比べて、消費エネルギーも少なくなると期待される。

本研究では、広範な条件で合わせガラス及びフレキシブル太陽光発電パネルの破碎実験を行い、高電圧パルス破碎の破碎効果を詳細に評価することができた。本研究で対象としたフレキシブルタイプの太陽光発電パネルや合わせガラスのような複雑な複合材料は、価値の高い金属の含有率も低く（あるいは含有されておらず）、効率的な処理技術が開発されない場合には、内部に含有される各種素材は有效地にリサイクルされないままとなってしまう。

合わせガラスについては、高電圧パルス破碎により中間膜とガラスの回収率は90%以上になることを確認した。超音波処理との組み合わせが有効であることを実験的に確かめた。フレキシブルタイプの太陽光発電パネルでは、高電圧パルス破碎と酸溶解を組み合わせることで樹脂回収率は99.7%を達成した。また、経済的に合理的であると考えられる各複合材料の処理フローの提案を行うことができた。高電圧パルス破碎時の電力消費、CO₂排出についても検討し、低い値であることを確かめることができた。将来的には、これらの複合材料が適切に処理されることにより、循環可能な材料を拡大し、環境政策や環境産業に貢献することが期待される。

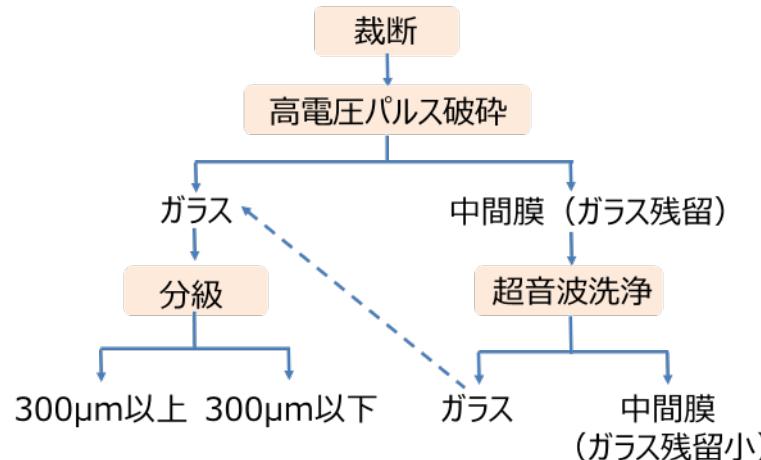


図 想定される合わせガラスのリサイクルフローの一例

環境政策等への貢献

- 新規な破碎技術である高電圧パルス破碎と物理選別処理等の組み合わせにより、これらの複合材料の処理に適していると考えられる処理フローを提案することができた。
- 将来的には、これらの複合材料が適切に処理されることにより、循環可能な材料を拡大し、環境政策や環境産業に貢献することが期待される。