

溶剤を用いた熱可塑性 CFRP のリサイクル

1. 目的

熱可塑性樹脂を使用した炭素繊維強化複合材料(CFRTP)は、成形時間の短縮が可能であることから、今後、自動車産業への普及が見込まれている。一方、使用量の増加は、処分や再利用の難しい成形不良品や廃材の大量発生につながり、環境負荷の増大が懸念されている。そこで、本研究では、ナイロン6樹脂からなるCFRTPの廃材を用い、**溶剤**により常温常圧下で樹脂を溶解し、炭素繊維(CF)と樹脂とを簡易な方法で分離・回収することを目的とする。

2. 研究内容

(1) 廃 CFRTP シートの溶解実験

溶剤には、これまでの Hansen 溶解度パラメータ(HSP)を利用した検討により、HCl-Benzyl Alcohol を選択した。溶解実験の条件は、表1に示した。

表1 実験条件

試料	40mm×30mm×1.1mmの廃CFRTP
溶剤	10mol/L-HCl (5vol%) - Benzyl Alcohol系混合溶剤
処理方法	超音波洗浄器(周波数28kHz)による室温処理

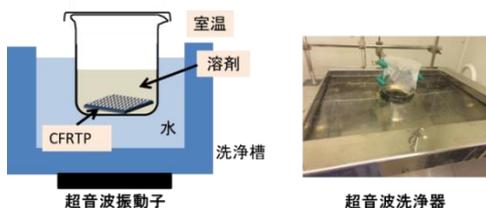


図1 溶解処理装置

(2) 溶解液からの溶剤の回収実験

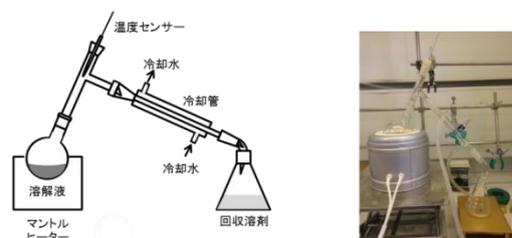


図2 蒸留装置

3. 結果・考察

(1) 廃 CFRTP シートの溶解

廃 CFRTP シートの溶解実験を行った結果を図3に示した。3時間の超音波処理を2回行うことにより、ナイロン6樹脂を100%溶解することができた。また、2回の処理によるCFの回収率は100%であった。図4の回収したCFの表面SEM画像からは、新品のCFと比較して損傷も見られず、差異は見られなかった。

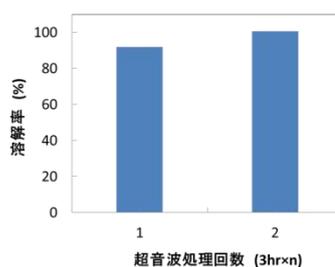


図3 廃 CFRTP の溶解率

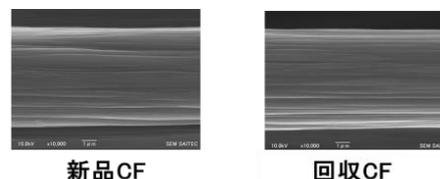


図4 CFのSEM画像

(2) 溶解液からの溶剤の回収実験

蒸留により溶剤の回収を行った結果、92.3%の溶剤を回収することができた。回収した溶剤に10mol/L-HClを5vol%添加することにより、再度、CFRTPの溶剤として再利用可能であることを確認した。

以上の結果、HCl-Benzyl Alcohol 溶剤を用いて常温常圧下で超音波処理により、廃 CFRTP 中のナイロン6を溶解させ、損傷のないCFを分離回収できた。

溶剤を用いた本方法は、常温常圧の比較的簡易な装置で CFRTP の分離回収を行える特徴があり、工程廃材など組成が明確な CFRTP の処理に有効である。