



工学部 ナノサイエンス学科 准教授

池永 和敏 IKENAGA Kazutoshi

環境負荷を軽減する廃棄GFRPの再利用

～廃棄ガラス繊維強化プラスチック(GFRP)の完全リサイクル技術～

キーワード

廃棄物、ガラス繊維強化プラスチック、リサイクル、マイクロ波、災害復興支援技術、熊本震災復興

研究シーズ概要

埋立て処理の対象物である硬い廃棄ガラス繊維強化プラスチック (GFRP) は、今まで大きな環境負荷問題の一つでした。これまでの分解技術に比べると、私たちが開発した「加圧マイクロ波分解法 (MD 法)」は、GFRP の迅速な分解、ガラス繊維の再利用、架橋材料としての樹脂分解物の再利用などができる革新的なりサイクル技術と言えます。

本研究は、その技術を用いて熊本震災で発生した廃棄 GFRP (主に廃棄バスタブ) を分解させると共に、樹脂分解物の構造を分析しながら分解条件の最適化、そして再生 GFRP 製品の製造までの完全リサイクルを目指す実用検証です。本研究の成果は港湾問題の廃船舶の処理技術、あるいは廃炭素繊維強化プラスチックの処理技術へも多大な影響を与えることでしょう。

表1.これまでのGFRPの科学分解法

項目	超臨界流体法	超臨界流体法	超臨界メタナリクス	常圧溶剤法	マイクロ波分解法	マイクロ波+加圧分解法(MD法)
研究機関	産総研・熊本県産業技術センター・新田大学	パナソニック	山口大学・山口県産業技術センター	日立化成	荏原製作所 豊城大学	豊城大学-日本応用化学協会
触媒	無	KOH	DMAP	アルカリ金属塩	アルカリ金属塩	無触媒
溶媒	水	水	メタノール	アルコール類	EtOH:EG 80:20	グリコール
温度	380℃	230℃	275℃	200℃	200℃	300℃
時間	30分	4時間	6時間	12時間	3時間	2時間
圧力	高圧	22MPa	11MPa	常圧	常圧	1.2 MPa
熱源	通常	通常	通常	通常	マイクロ波	マイクロ波
前処理	粉碎	粉碎	粉碎	無	無	無



図1.申請研究の対象地域内の復興への貢献概念図 図2.震災時に発生する廃棄ガラス繊維強化プラスチックの革新的分解リサイクル技術 図3.廃GFRPのリサイクルのミッシングリンク 図4.震災がれき中の廃GFRPサンプリング (益城町がれき置き場:平成28年6月6日)

利点・特長・成果

- ①PETのアルカリ分解と酸化チタン触媒のグリコール分解反応=マイクロ波によってPETのエステル交換反応が極めて活性化されることを見出しました。(特許4531855)
- ②GFRPのリサイクル=マイクロ波によってGFRP中の架橋された不飽和ポリエステル樹脂が容易にエステル交換反応で分解されることを見出しました。(特許4602469)
- ③PET及びGFRPの無触媒グリコール分解反応=触媒のない条件では加圧マイクロ波反応の制御が可能となり、GFRPの分解反応を見出しました。(特開2015-036394)
- ④二重結合をもつアルコールのGFRP無触媒分解反応と再利用=上記のGFRPの無触媒分解反応を応用して架橋反応性を持つ樹脂分解物を作り、架橋剤として利用してGFRPの再生に成功しました。(特願2015-247597)

特許

①(特許4531855)、②(特許4602469)、③(特開2015-036394)、④(特願2015-247597)、⑤アメリカ特許(PAT7897651)

その他の研究シーズ

炭素繊維強化プラスチック(CFRP)の完全リサイクル技術 ■ペットボトルの完全リサイクル技術 ■バイオディーゼル製造技術

震災ゴミを高速処理 http://www.sojo-u.ac.jp/news/media/170529_007979.html

E-mail ikenaga@nano.sojo-u.ac.jp