

研究シーズ名

研削加工を応用した微粒子化によるFRP廃材のリサイクル技術

分野	機械工学			
キーワード	研削加工、FRP廃材、微粒子化、リサイクル			
研究者名	坂本 治久 SAKAMOTO HARUHISA	職名	教授	
所属	理工学部 機能創造理工学科	連絡先	h-sakamo@sophia.ac.jp	
URL	http://www.me.sophia.ac.jp/~h-sakamo/index_j.html			

高強度高機能材料である繊維強化プラスチックFRPの廃材を精密加工法の一つである研削加工プロセスを応用してリサイクル可能にする技術の開発を行っています。固体材料は、粒径 $10\mu\text{m}$ 以下の微粒子に変形すると、物理的および化学的特性が大きく変わり、場合によっては正反対の特性を示すようになります。図1は、本研究で構築したFRP廃材のワンバスターミル微粒子化システムの基本構成を示しています。このシステムにおいて、加工点冷却のために準冷風供給装置を組み込むことにより、処理速度 30kg/hr でFRP廃材を微粒子化できるようになりました。図2は、このシステムを用いて得たFRP微粒子とその機能性の付与の結果を示しています。同図(a)に示すように、FRP廃材は粒径 $10\mu\text{m}$ 以下の微粒子に変わり、元のFRP材料に無かった水中分散性という新しい特性を得ました。同図(b)は、その特性を活かしてFRP微粒子に金属めっきを施し軽量導電性微粒子へと生まれ変わらせた結果を示しています。このほかにも、樹脂やセメントへの添加や研磨剤としての応用など、さまざまな機能性の可能性が期待されています。

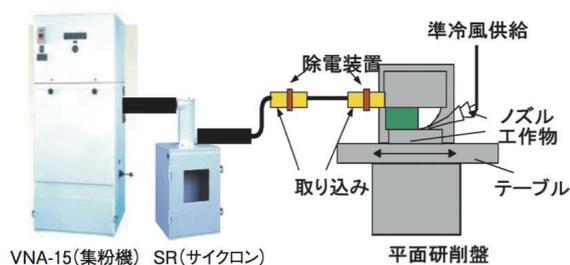


図1 FRP廃材のワンバスターミル微粒子化システム

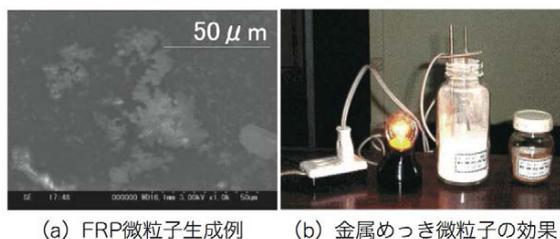


図2 FRP廃材の機能性微粒子化

上述のようにFRP廃材を軽量導電性微粒子へと変えると、たとえば携帯電話などに用いられる樹脂製の筐体に含有させることにより金属部品を使わずに電磁遮蔽性を樹脂筐体そのものに付与することができます。また、研磨剤として用いると、昨今のレアアースのような地政学的な問題に影響されずに、廃材をリサイクルすることで対応が可能になります。

現在は、グラスファイバを複合したGFRP廃材を対象にしていますが、航空機B787に使われたことで急速に適用が広がっているカーボンファイバを含むCFRPのリサイクルにも適用できると考えられます。さらに、一般の樹脂材料の微粒子化によるリサイクルの可能性もあり、今後は各種材料への適用可能性を探りたいと思います。

平面研削盤、準冷風供給装置、サイクロン分粒機、微粒子収集装置、走査型電子顕微鏡(SEM)、画像処理式粒子分布解析ソフトウェアなど

既に 100kg/hr の処理速度を実現するリサイクル専用微粒子化装置の基本設計を終えています。「微粒子化によるFRP廃材リサイクルプロセスの開発」に関する産官学の連携研究を実施することが可能です。

- (1) H.Sakamoto, S.Nabata and S.Shimizu: Proposal of pulverization method based on grinding process in order to recycle FRP waste, Key Engineering Materials Vols. 389-390 (2009) pp 77-82.
- (2) 坂本治久: 微粒子化によるFRP廃材リサイクルに対する研削プロセスの応用、日本プラスチック工業連盟誌「プラスチック」、第62巻、第10号 (2011) 70-76.