

研究タイトル：廃 GFRP の FRP 積層板層間強化材としての再利用



氏名：	青野 雄太 / AONO Yuuta	E-mail:	aono@kurume-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士（工学）
所属学会・協会：	日本機械学会, 日本材料学会, 日本複合材料学会, 日本風力エネルギー学会, 日本科学者会議		
キーワード：	材料力学, 疲労強度, 複合材料, 風車		
技術相談	材料力学 ・ 疲労強度 ・ 複合材料, 風車		
提供可能技術：			

研究内容： 廃 GFRP の FRP 積層板層間強化材としての再利用

1. 研究の背景

強化プラスチック協会によると、廃 FRP の発生量は年間 40 万トンオーダーで推移しており、今後も同程度の廃棄量が見込まれている。これら廃 FRP のうち約 2% はセメント原燃料化が行われているものの、ほとんどが埋立て処理されており、環境汚染が危惧されている。したがって、廃 FRP は可能な限り再利用するのが望ましいと考えられる。

一方、FRP 積層板は繊維布を積層して製作されるため、各繊維布の層間強度に弱点がある。この層間強度を改善するため、短繊維不織布やアモルファス粒子などの強化材を層間に挿入する方法が開発されている。しかし、層間強化材は高強度で高価なものが多く、一般的には用いられない。

本研究では、ほぼ無償で入手できる廃 FRP を破砕し、その破砕片を層間強化材として再利用する方法について検討している。

2. 研究課題

FRP 製バスタブの廃棄物を破砕し、図 1 に示すような破砕片を得た。破砕片は短くなったガラス繊維とすりつぶされた樹脂から成っていることがわかる。この破砕片を新品の長繊維布で構成される FRP 積層板にはさまみ、真空含浸法 (vacuum assisted resin transfer molding, VaRTM) で整形する方法を開発した。そして、製作した材料の静的強度特性、モード II 疲労き裂伝ば特性を調べた。現在の課題は、層間強化材としてより合理的な破砕片の形状、多方向に積層した場合の層間強度改善方法、モード I 疲労き裂伝ば特性、を知ることである。

3. これまでの研究成果

静的引張試験の結果、一方向積層の場合、破砕片層は各層をつなぎ合わせる効果を与え、破断ひずみを増加させることがわかった。図 2 は引張り破壊した破砕片層を挿入した試験片で、破砕片層が一方向繊維層をつなぎとめている様子が見える。図 3 は破砕片層のない通常の一方向強化積層板の引張り破壊の写真で、一カ所で破断していることがわかる。破砕片層の引張強度は低いものの、比較的高いせん断強度によって、このような結果が得られたと考えている。

図 4 は ENF 疲労試験によるモード II 疲労き裂伝ば特性を調べた結果で、ばらつきはあるものの、破砕片層のある試験片でき裂伝ば速度が小さくなる領域があることがわかる。

4. 参考文献

- Mode II Delamination Fatigue Crack Growth Characteristics of GFRP Laminates with Wasted GFRP Milled Chips Interleaf, H. Yokogawa, Y. Aono, H. Noguchi, 15th Euro. Conf. Comp. Mat., 2012.
- Static Mechanical Properties of GFRP Laminates with Waste GFRP Interleaf, Y. Aono, S. Murae, T. Kubo, 11th Int. Conf. Mech. Behavior Mat., Proceedia Engineering, vol.10, pp.2080-2085, 2011

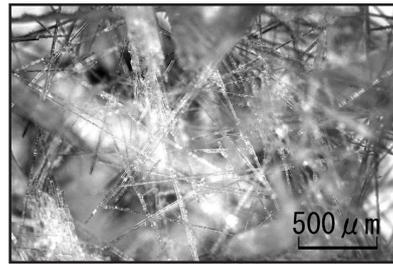


図 1 廃 FRP 破砕片

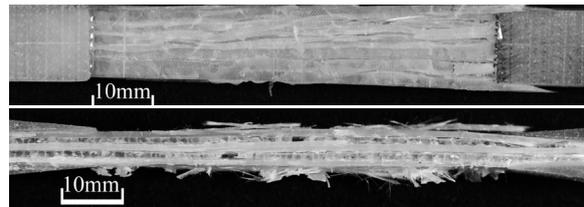


図 2 引張試験後の Hybrid 材試験片 (破砕片層有り)

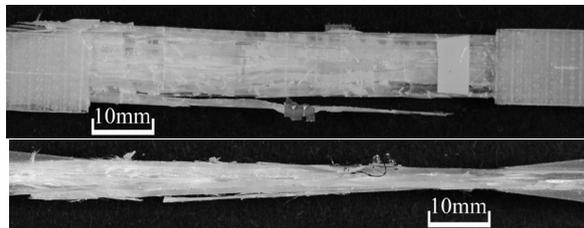


図 3 引張試験後の Normal 材試験片 (破砕片層無し)

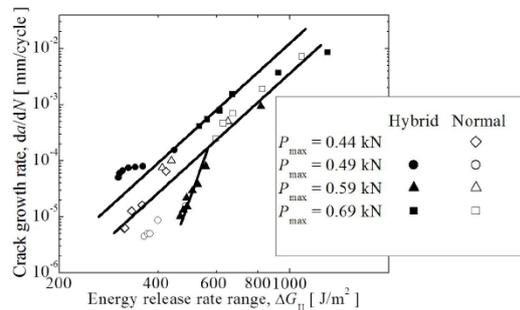


図 4 モード II 疲労き裂伝ば特性

提供可能な設備・機器：

名称・型番 (メーカー)
