

目的別テーマ：ハイブリッドパフォーマンス/ハイブリッド繊維の評価と実用

15年度研究テーマ

15-5-18：繊維強化複合材料材料のハイブリッド化による高機能性の発現

ABSTRACT

Fiber reinforced plastics (FRP) in which two or more kinds of fibers are embedded are called hybrid composites. Most popular hybrids are glass/carbon and Kevlar/carbon hybrids. The main advantages of GFRP are high elongation, low cost, and good impact resistance, while those of CFRP are high strength, high stiffness, low density and good moisture-resistant property. By the addition of carbon fiber to GFRP, a hybrid composite with increased stiffness, satisfactory strength, and reasonably low cost will be anticipated. Some synergistic benefits may be possible which are called "hybrid effects". Although there have been many works on the hybrid effect, little is focused on creep behavior of hybrid composites.

In this research, creep tests of GFRP, CFRP and GF/CF intra-hybrid laminates were carried out and the hybrid effect was investigated.

研究目的

繊維強化プラスチック (FRP) の構成素材は、多種類の強化繊維、マトリックス樹脂、フィラーがあり、それらの組み合わせによりいろいろの機能が発見される。その中で、強化繊維をガラス (CF) とカーボン (GF) を混合することにより、CF の高価格を下げ、伸びの大きい FRP とすることができる。このように FRP の構成素材を複数混合することにより、これまでにない高機能性 FRP を研究開発することが本研究の目的の目的である。

一年間の研究内容と成果

CF と GF のイントラハイブリッド (Fig.1 参照) を強化材とする FRP を作成し、クリープ加重下でのハイブリッド効果を明らかにした。単一強化 CFRP と各種層内ハイブリッド材の曲げ試験結果は、Fig.2 に示すとおりである。この図から CFRP よりも層内ハイブリッド材の方がたわみが大きくなるのが分かる。クリープ荷重下においても、CF または GF の単一繊維強化の FRP に比べて、CF/GF イントラハイブリッド FRP はクリープ II 期において、変形は大きいものの最終破壊しにくい機能発現が期待される。この結果は、破断伸びの小さい (1%以下) CF がクリープ破壊しても、伸びの大きい (約 3%) GF が支えていて、最終的な破壊を遅らせるハイブリッド効果によるものと考えられる。

展望

FRP が車両・船舶をはじめ、橋梁やタンク類など、クリープ荷重が作用する場合が多くある。そのような場合、多少変形が大きくても最終的な破壊を起こしにくくすることが、人的、物的損害を小さくすることができる。本研究で得られた CF/GF イントラハイブリッド FRP におけるハイブリッド効果は、新しい機能発現として注目されるものとする。

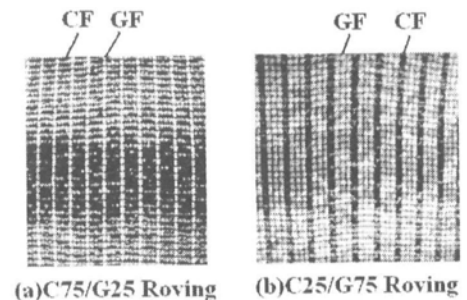


Fig.1 Intra-Hybrid

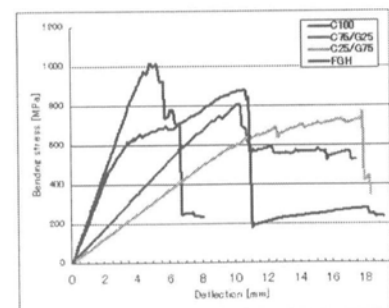


Fig.2 Result of bending test