

研究ノート

ケナフ繊維織布を用いた繊維強化プラスチックの開発

高橋勤子*¹、村尾美紀*¹、伊東寛明*²、山口知宏*¹

Preparation of Kenaf Woven Fabric Based FRP

Isoko TAKAHASHI*¹, Miki MURAO*¹, Hiroaki ITO*² and Tomohiro YAMAGUCHI*¹Industrial Research Center*^{1*2}

天然繊維はガラス繊維や炭素繊維に比べて強度は劣るが、環境調和型資源として注目されている。本研究では、植物由来の繊維の新しい利用方法として、ケナフ繊維織布とポリプロピレンとの複合化を試みた。織布を用いることにより、アイゾット衝撃値を大きく向上できた。また、曲面成形が可能であることを示した。

1. はじめに

繊維強化プラスチック (FRP) は、金属に比べて軽量で、高強度、高弾性率を有することから、航空、船舶、自動車など幅広い用途で用いられているが、近年、環境への配慮から、天然繊維を利用する動きが活発化している。天然繊維はガラス繊維や炭素繊維に比べて強度は劣るが、環境調和型資源として注目されている。本研究では植物由来の繊維の新しい利用方法として、ケナフ織布とポリプロピレン (以下 PP) との複合化を試みた。

2. 実験方法

2.1 ケナフ繊維織布と PP との複合化

原料として、PP ペレット (日本ポリプロ(株) NOVATEC—PP)、ケナフ繊維織布 (㈱ユニパークス製) を用いた。

2~8g の PP ペレットを、0.3~1mm の厚さになるように熱プレス機でそれぞれシート状にした。次に、80×100×2.5mm の型枠内に、作製した PP シートと、事前に 60℃で 24 時間乾燥したケナフ繊維織布を交互に積層し、熱プレス機を用いて 200℃で成形した。PP シートの厚さを変えることで、ケナフ繊維含有率 24wt%、37wt%、51wt%の複合材料を作製した。また、繊維と PP との密着性向上および繊維の強度向上を目的として、ケナフ繊維織布を常温で 5%NaOH 溶液中に 3 時間浸せきした後、水道水で洗浄し、60℃で 24 時間乾燥したのも同様に成形を行った。

2.2 物性試験

曲げ試験は、JIS K 7171 により、試験片 80×20×2.5 mm、支点間距離 40mm、試験速度 2mm/min で行った。アイゾット衝撃試験は、JIS K 7111 により、80×10×2.5mm の試験片にノッチをつけ、試験を行った。引張試

験は、JIS K 7113 により、試験速度 10mm/min で行った。

3. 実験結果及び考察

3.1 ケナフ繊維織布強化 PP の物性試験結果

図 1、図 2 に、曲げ強さおよび曲げ弾性率の測定結果を示す。曲げ強さ、曲げ弾性率ともに、繊維含有率約 37wt%の時に最大となり、曲げ強さは PP の約 1.2 倍、曲げ弾性率は約 1.5 倍まで向上した。一方、アルカリ処

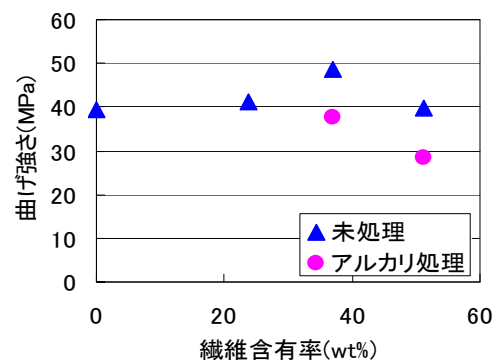


図 1 ケナフ繊維織布強化 PP の曲げ強さ

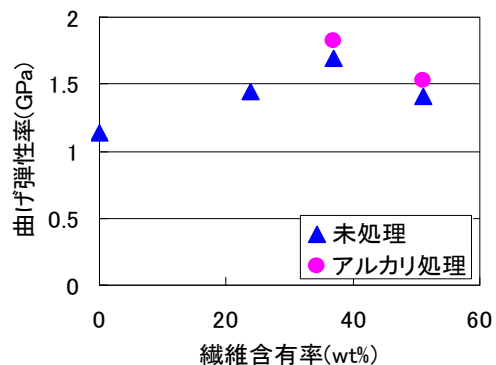


図 2 ケナフ繊維織布強化 PP の曲げ弾性率

*¹ 産業技術センター 化学材料室 *² 産業技術センター 化学材料室 (現尾張繊維技術センター 機能加工室)

理した繊維を用いた場合、処理していないものに比べて曲げ強さは低下したが、曲げ弾性率はわずかに向上した。

図3に、引張試験の結果を示す。曲げ物性と同様に、繊維含有率約37wt%の時に最大となり、PPの約1.5倍となった。アルカリ処理により、引張強さは大きく低下した。図4に、アイゾット衝撃試験の結果を示す。アイゾット衝撃値は、繊維含有率の増加に伴い大きくなり、最大でPPの約4倍まで向上した。また、アルカリ処理により、さらに値は大きくなった。

続いて、X線CTを用いて、繊維とPPとの密着性や成形体内部の様子を観察した。その結果を図5に示す。光学顕微鏡で破面を観察した場合は、繊維含有率24wt%のサンプルにはあまりポイド（空隙）は見られなかったが、X線CTで観察すると、繊維含有率24wt%、51wt%どちらの成形体にも内部に多数のポイド（黒色部分）があることが分かった。成形温度や時間等を最適化することにより、減らすことができると考えられる。

3.2 曲面成形の試行

図6に、ケナフ繊維織布とPPの複合化したシートを

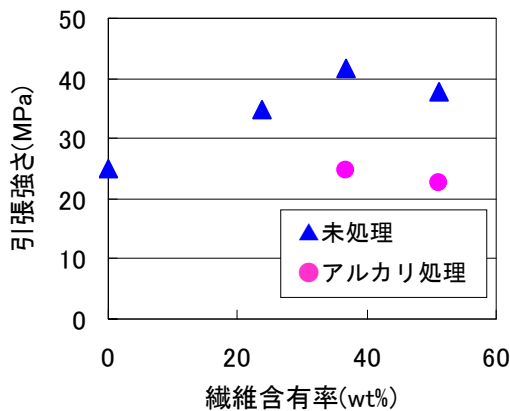


図3 ケナフ繊維織布強化PPの引張強さ

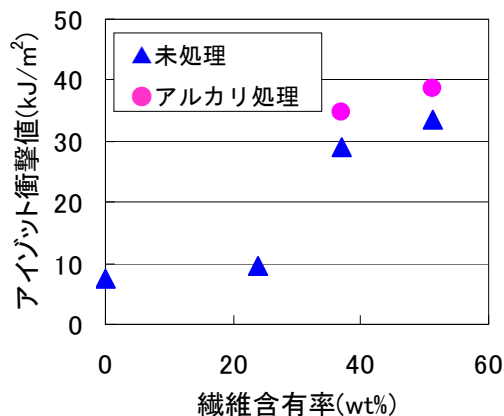
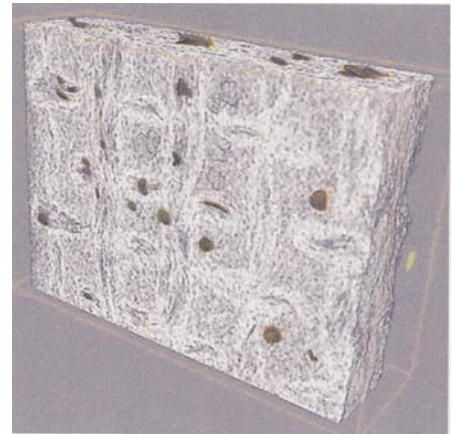


図4 ケナフ繊維織布強化PPのアイゾット衝撃強さ

型にはめ、200℃で曲面成形したサンプルを示す。深さ約20mmの曲面成形が可能であった。



繊維含有率 24wt%



繊維含有率 51wt%

図5 X線CTによるケナフ繊維織布強化PPの内部観察



図6 曲面成形の試行

4. 結び

本研究では、ケナフ繊維織布とポリプロピレンとの複合化を試みた。織布を用いることにより、ポリプロピレンのアイゾット衝撃値を大きく向上できた。また、曲面成形が可能であることを示した。今後は、他の樹脂との複合化、植物資源を利用した複合材料の利活用法の検討を行う。