The Structure and the Mechanical Characteristic of Loofar Fiber

学 ○前田 健浩 (神戸高専)

正 尾崎 純一 (神戸高専)

正 真鍋 健一 (首都大)

Takehiro MAEDA, Kobe City College of Technology, 8-3, Gakuenhigashi-machi, Nishi-ku, kobe

Jun-ich OZAKI, Kobe City College of Technology

Ken-ichi MANABE, Tokyo Metropolitan University

1 緒言

FRPは軽量、高強度などの特性を有するため、航空機からスポーツ用品に至るまで多岐にわたって利用されている。しかし、FRPはプラスチックと炭素繊維やガラス繊維等の極端に性質の異なる材料を複合しているため再利用やリサイクルが困難であり、廃棄の際には環境に大きな負荷をかけている。また、最近では化石資源の枯渇や環境問題などから、継続的に再生産可能な材料が求められておりマトリックスに生分解性樹脂、強化材に天然繊維を用いた環境に優しいグリーンコンポジットの研究が進んでいる。現在、グリーンコンポジットの強化材には竹、麻、ケナフなどの天然繊維が利用されており、すでに実用例も出てきている。しかし、同じ天然繊維であるへちま繊維を強化材に適用した報告はほとんど見受けられない。へちま繊維は三次元の網目構造をしているため、強化材として用いれば多方向にマトリックスを強化できることが期待される。

本研究ではへちま繊維をグリーンコンポジットの強化材に利用出来ないか検討するため、SEM観察及び引張試験を行い力学的特性について調べた。

2 へちま繊維の観察

供試材には市販されているへちま繊維を用いた。長さは約600mm、直径50～90mmである。へちま繊維は網目状の繊維が三次元方向に発達しておりFig.1(a)に示すように内部に大きな空洞がある。また、繊維の形状や発達方向は各部位によってかなり異なっていた。Fig.1(b),(c)はそれぞれ(a)のA, B部を切り出したものである。これより表面の繊維(Fig.1(b))は主に円周方向に発達しており、空洞部内面の繊維(Fig.1(c))は軸方向に発達していることがわかる。

SEMによるへちま繊維の観察写真をFig.2に示す。へちま繊維は一本に見えるが、内部に多数の空洞が観察され微細な繊維の集合であると思われる。

3 引張試験

3.1 試験片および試験方法

引張試験片をFig.3に示す。試験片は空洞部内面の繊維を切り出した繊維を用いた。試験はインストロン型万能試験機を用い、引張速度2mm/min、標点距離40mmで行った。

3.2 実験結果及び考察

応力-ひずみ線図をFig.4示す。応力は引張荷重を画像処理により求めた実際の繊維部の面積で除して求めた。これより最大で76MPaの引張強度と13%の破断ひずみが得られた。ひずみが7%を超えたあたりから値にばらつきがみられるが、それ以前では比較的安定した傾向が得られている。

4 まとめ

へちま繊維をグリーンコンポジットの強化材に利用出来ないか検討するため、SEM観察及び引張試験を行った。観察結果からへちま繊維は各部位によって繊維の配向や形状が異なることが分かった。また、引張試験から本実験で用いたへちま繊維は最大76MPaの引張強さと13%の破断ひずみが得られた。

Fig.1 Loofar fiber

(a) Surface of loofar fiber

(b) Cross section of loofar fiber

Fig.2 SEM micrographs of loofar fiber

Fig.3 Tensile test specimen of loofar fiber

Fig.4 Stress- strain curves of Loofar fiber in tensile test