

# 演題名 義肢装具の装着感向上を目指して ～メッシュカーボンの材料特性～

キーワード:メッシュカーボン、通気性、装具

有限会社ピー・オー・テック<sup>1)</sup>、株式会社マジックボックス JP<sup>2)</sup>

○三浦 陽一<sup>1)</sup>、南 安晃<sup>1)</sup>、高橋 啓次<sup>1)</sup>、柳原 淳一<sup>2)</sup>

## 【はじめに】

義肢装具を製作するにあたり強固な支持力が求められる場合、製作材料も必然的に硬い素材を使用し、しかも生体を大きく覆う構造になってしまうことがある。そうすることにより装具内の環境は高温多湿となっていることが想像できる。これらは装着者にとって不快感につながってしまう。

そこで我々は装着感に大きな影響を与えるとして通気性に焦点を当て、剛性と通気性を併せ持つカーボンメッシュ材料(以下、メッシュカーボン)を取り入れた。今回強度試験、通気度試験を行い、材料特性を調べ興味深い結果がでた。また、この素材を使用した装具の製作も行ったので報告する。

## 【メッシュカーボンについて】

カーボンとアラミドが網目状の構造で、熱可塑エポキシ樹脂を含ませた素材である。いわゆる熱可塑性プリプレグの一種である。通気性と剛性を併せ持つ材料である。(図1)

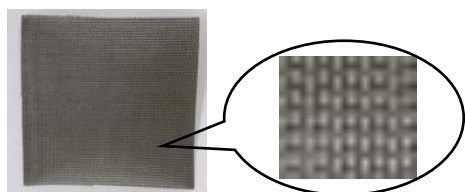


図1 メッシュカーボン

## 【試験方法】

### (1) 通気度試験

試験片3種類を用意し、安田精機製作所製フラジール形通気度試験機を使い試験を行った。クランプに固定された試験片の両面差圧が、傾斜形気圧計にて125Pa(12.7mmH2O)になるように調整し、その時の垂直気圧計の示す値と使用したオリフィス径から換算表により試験片を通過する空気量をそれぞれ求めた。

試験片は、軟性コルセットの素材として使われるダーメンのナイロンメッシュ、内張りやパットなどの緩衝材としても使用されるW-polymeshとメッシュカーボンの3種とした。

### (2) 曲げ強度試験

試験片2種類を用意し、INSTRON社製の5569型万能材料試験機を使用し、曲げ試験を行った。3点曲げ試験とし、JIS規格に基づき支点間距離を測定物幅の16倍に設定し、実荷重での曲げ強度を計測した。

試験片は、高密度ポリエチレンシート(商品名レストーラ3mm)と

メッシュカーボンの2種とした。メッシュカーボンは、厚みを持たせるために3層に成形し、試験を行った。

## 【結果】

### (1) 通気度試験(表1)

フラジール形通気度試験機による結果は以下の通りとなった。

表1 通気度試験結果(単位:cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>/sec)

素材	1回目	2回目	平均値
メッシュカーボン	356	384	370
ナイロンメッシュ	299	294	296
W-polymesh	271	273	272

通気度試験は、メッシュカーボン、ナイロンメッシュ、W-polymeshの順で高かった。

### (2) 曲げ強度試験(表2、3)

万能材料試験機による3点曲げ試験の結果は以下の通りであった。

表2 曲げ強度試験結果

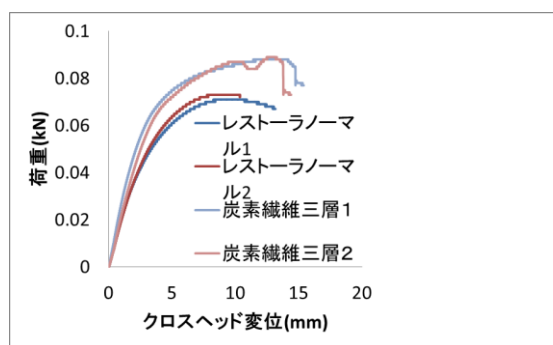


表3 実荷重結果(単位:N)

素材	1回目	2回目	平均値
メッシュカーボン	89	89	89
レストーラノーマル3mm	71	73	72

曲げ強度試験での実荷重は、メッシュカーボンがレストーラより高値を示した。

## 【メッシュカーボンを組み込んだ装具】

実際に大腿支持部にメッシュカーボンを使用した長下肢装具を製作した。主観的な評価では、「軽量で蒸れにくい」との感想を頂いた。(図2)

## 【考察】

今回、メッシュカーボンが新たな義肢装具材料の選択肢のひとつとして成り得るか試験を行った。通気度、曲げ強度共に今回比較した一般義肢材料と同等もしくはそれより優れたデータが得られた。強度(剛性)と通気性を兼ね備えた素材としてメッシュカーボンの可能性を感じられる結果となった。

今後も、義肢装具の装着による不快感を取り除くべく不断の努力を続けていきたい。



図2 装具