

複合法によるプラスチック材料の高機能化

ーガラス繊維強化ポリエチレンの物性ー

仁平 敬治*

1. 緒 言

従来の繊維強化複合材料は、熱硬化性樹脂をマトリックスにしたものを中心に、成形法や物性およびその評価法などについて、様々な角度から研究が行われてきた。熱硬化性複合材料(FRP)は多くの長所を備えているが、衝撃特性、破壊じん性および変形時の許容ひずみが小さいといった欠点がある。これら欠点を克服すべく、近年、熱可塑性樹脂をマトリックスとした繊維強化熱可塑性樹脂系複合材料(FRTP)の研究が盛んになっている。FRTPは再生が可能で、省資源の点からも有利な材料である。

今回は、新材料開発を目的に、マトリックスのポリエチレンにガラス繊維を混入した複合マツを調製し、加熱圧縮成形した材料の力学的特性を検討したので報告する。

2. 実験方法

2.1 材 料

実験にはマトリックス樹脂として、繊維状高密度ポリエチレン(HDPE)、強化繊維にはガラス繊維(GF)を使用した。グレードを下記に示す。

HDPE:J-REX・HD E750 日本ポリオレフィン(株)

GF :RER-115 日本硝子繊維(株)

使用材料の基礎的な物性値(密度、繊維径)を表1に示す。

表1 使用材料の密度および繊維径

材料名	密度(g/cm ³)	繊維径(μm)
HDPE	0.960	18
GF	2.57	13

2.2 方 法

物質工学工業技術研究所で開発された「分繊飛動装置」(図1)を用いて混合した。

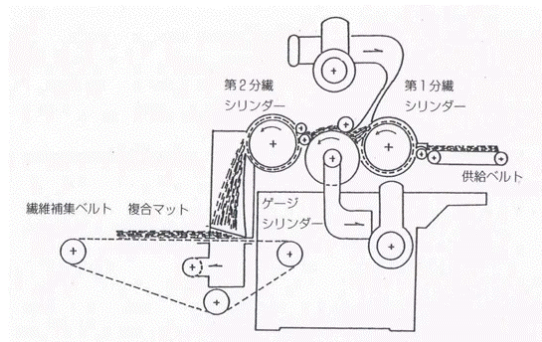


図1 分繊飛動装置

同装置は、繊維状の樹脂と強化繊維を均一に混合し、綿状の複合マツを作製することができる。この複合マツを加熱圧縮成形し複合材料を成形した。なお加熱圧縮成形条件は、200℃、5MPaとした。試験体の形状は200×200

×3mmの角板で、これを切断し試験片とした。配合割合は、HDPE 100, HDPE 80/GF 20, HDPE 70/GF 30(vol%)の3種類とし、Izod衝撃試験、曲げ強度試験および引張強度試験を行った。Izod衝撃試験はノッチ付きおよびノッチ無しの試験片で行った。

3. 結果および考察

物性試験結果を表2に示す。衝撃特性は物体が衝撃力を受けたときに示す抵抗の強さに関する性質であり、試験片の単位断面積あたりに吸収された破断エネルギーをもってあらわしている。

Izod衝撃試験の結果、ノッチ付きではマトリックス樹脂のみの強度に対し、ガラス繊維20%配合の強度が約3.5倍と大幅に増加しているが、30%配合では約2倍にとどまっている。ノッチ無しでは高い値を示しているが、ガラス繊維配合の効果は僅かであった。曲げ強度についても同じような傾向を示している。引張強度はGF30%配合がPE100%に比し低い値を示した。ガラス繊維の配合量は、物性試験の結果からは30%では多すぎ、20%が適量であると考えらる。

表2 物性試験結果

試験項目	PE100	PE80/GF20	PE70/GF30
Izod衝撃強度 (notch, KJ/m ²)	33	118.8	68.2
Izod衝撃強度 (notch無, KJ/m ²)	151.3	171.9	133.7
曲げ強度(MPa)	17.6	48.2	26.3
曲げ弾性率(MPa)	647.2	1640.2	1747.4
引張強度(MPa)	18.3	32.0	17.8
引張弾性率(MPa)	535.4	1838.6	1270.9

4. ま と め

「分繊飛動装置」により調製された複合マツを加熱圧縮成形した複合材料(FRTP)の衝撃・破壊特性を調べた。その結果、強化繊維としてガラス繊維(GF)を用いて作製した複合材料は、衝撃、曲げおよび引張特性が向上した。GF混合率20%の複合マツが、30%に比し良い結果を得た。

最後に本研究を進めるにあたり、ご指導、ご協力頂きました物質工学工業技術研究所 高分子成形工学研究室 北野 武 室長に深く感謝します。

[参考文献]

- 1) 物質研NEWS, No.16, 1995-11
- 2) 北野他: プラスチック成形加工学会誌「成形加工」第6巻第12号, 1994, P905-915