

繊維強化プラスチック報告

繊維強化プラスチックの成形技術と物性に関する研究

1. 緒言

多くのプラスチックは、高性能化、機能付与を目的として、複合材料化することによって実用範囲を拡大してきた。特に繊維強化熱可塑性プラスチック (FRTP) は、従来の主流であった熱硬化性プラスチック (FRP) に比べて耐衝撃性が大きく、成形サイクルの短縮やリサイクルが可能である等、多くの特徴を持っている。本研究では、企業の製品開発の一助として、汎用樹脂として広く使用されているポリエチレンに、アラミド繊維およびカーボン繊維の混合試験を行い、材質試験 (引張強さ) によりその物性を検討した。

2. 実験方法

2.1 使用原料および配合割合

樹脂：高密度ポリエチレン (HDPE) 日本ポリレフィン (株)

混合試料 (有機系繊維)：アラミド繊維 (KF) カーボン繊維 (CF)

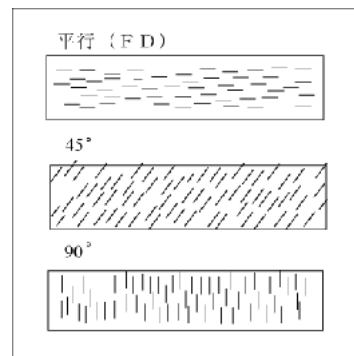
混合割合：5, 10, 15, 20, 30vol% 試料長さ：5mm 試料径：KF (12 μ m), CF (6 μ m)

2.2 溶融混合試験

ロールミル型成形機を使用して、ポリエチレンに対し一方向に配向したシートを作製した。成形温度は150～160℃。

2.3 試験片作製

各配合別に調製されたシートを、加熱プレス機を用いて規定の大きさに成形 (150 × 150mm, 5MPa, 150℃) した。次に成形時の樹脂流動方向に対する角度が、それぞれ平行 (FD)、45° および90° の3種類のダンベル試験片 (JIS K 7113 2号, 0.5mm厚) を試料打抜機 (サンプルパンチ) により作製した。それらを、引張強さ試験に供した。 ※FD:Flow Direction



繊維の方向性

3. 結果および考察

ポリエチレン樹脂に強化材としての有機繊維の混合を増すことにより、引張強さおよび弾性率が増加した。KF 30%では逆に低下したが、これは30%では過混合になるものと思われる。また樹脂流動方向と同じ方向 (平行) で試験したものが他より高い強度 (弾性率) を示した。90° と45° の試験片では45° のものが僅かながら高い値を、また試験片CF 20%および30% (平行) の引張強さは他のものよりかなり高い値を示した。粘弾性試験では強化繊維で複合化することにより融点が高温部に移動することがわかった。一般的にマトリックス樹脂の弾性率は鉄鋼の1/70～1/100と低いこともあって、強化材を添加することにより弾性率を向上させ構造材料としての実用化が行われている。なお、繊維を混合しないポリエチレンの引張強度および弾性率は21.9MPaおよび1.41GPaであった。

4. 結言

マトリックス樹脂に混合する繊維の方向性がその物性に影響することがわかった。つまり強化繊維が部分的に配向すると強度等の差異の発生が予想される。また繊維複合化により高温域での物性が向上した。以上の結果を踏まえ、繊維複合樹脂の利用可能な分野を開発していきたい。



【高分子技術部 仁平】