

炭素繊維含有ポリプロピレンの機械特性

安田健^{*1)}

1. はじめに

現在プラスチック製品は、我々の手に触れない日がないほど、日常生活に欠かせないものである。そのプラスチックに無機物のフィラーを混練することにより、強度、弾性率などの諸物性の向上がみられる。しかし通常プラスチックは、無機フィラーを混練することにより高強度にはなるが、脆くなる。

本研究では、フィラーとして高強度である炭素繊維に着目し、汎用樹脂であるポリプロピレンとの複合を行った。ポリプロピレンへの炭素繊維含有量を変えて、機械的特性である三点曲げ試験と衝撃試験を行った。

2. 実験方法

本研究では、フィラーには炭素繊維(日本グラファイトファイバー(株)製、XN-100-01Z、以下 CF)を、樹脂にはポリプロピレン(日本ポリプロ製、MA1B、MFR = 21 g/10min、以下 PP)を用いた。このCFとPPを規定重量量り(CFの重量分率を2 wt. %、5 wt. %、10 wt. %で調整)、袋の中でドライブレンドし、単軸押出機($L/D = 22$ 、 $D = 30$ mm、 D はスクリー径、 L はスクリー長さ)を用いて溶融混練した。溶融混練後、射出成形機(住友重機械工業製、ネオマット 150/75、最大型締力75トン)を用いて、ダンベル試験片を成形した。そのダンベル試験片の両端を切り取り、長さ80 mm × 幅4 mm × 厚さ10 mmの試験片を作製した。材料試験機(島津製作所製、オートグラフAG-10TD)を用いて、曲げ弾性率、曲げ強さを、衝撃試験機(東洋精機製作所製、DG-UB)を用いて衝撃強さの測定を行った。三点曲げ試験は、支点間距離を62 mmとして、試験速度5 mm/minで行った。衝撃試験では、ハンマにロードセルを取り付け計装化し、ハンマにかかる荷重を100 kHzで測定した。

3. 結果

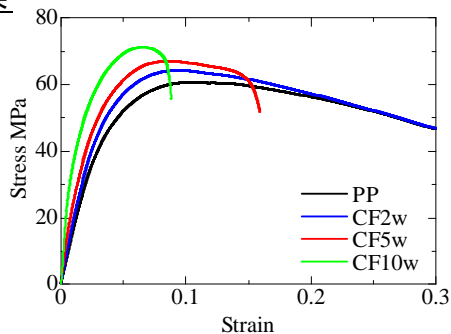


図 1 炭素繊維含有ポリプロピレンの曲げ特性

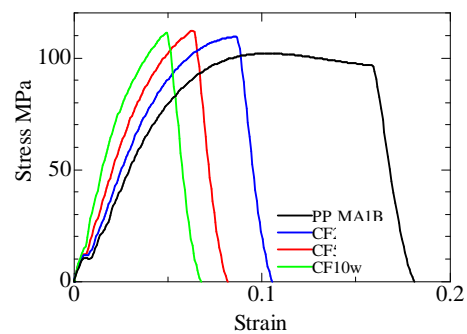


図 2 炭素繊維含有ポリプロピレンの衝撃

図 1 にポリプロピレンおよび炭素繊維含有ポリプロピレンの曲げ試験における応力-ひずみ曲線を示す。図 2 にポリプロピレンおよび炭素繊維含有ポリプロピレンの衝撃試験における応力-ひずみ曲線を示す。曲げ試験においては、炭素繊維の含有量を増えるほど、大きな応力を示し、かつ短いひずみで破断していることがわかる。衝撃試験では、荷重-変位曲線で示していないため、少し異なるが曲線と横軸で囲まれた面積が破壊エネルギーの大小を示す。炭素繊維の含有量が増えても最大応力はほとんど増加しないで、小さいひずみで破断していることがわかる。

4. まとめ

炭素繊維含有ポリプロピレンを作製し、機械特性を求めた結果、炭素繊維が含有することで複合体は高強度になるが脆くなることを確認した。

^{*1)} 材料グループ