

高分子リサイクル材料の性能向上に関する研究

1 事業の概要

回収したプラスチック材料を再生可能資源として活用することが求められており、工業技術センターでは、プラスチック製品のマテリアルリサイクル技術を向上するための研究に取り組んでいます。

2 令和6年度実績

プラスチックのマテリアルリサイクルでは、異なる種類のプラスチックがその性質の違いからうまく混ざり合わず、要求される品質が得られない場合があります。この対策として、母材となるプラスチックに対して異種プラスチックをできるだけ細かく均一に分散させることが重要となります。我々は、身の回りで多用されているポリエチレン(PE)/ナイロン 6(PA6)複合フィルムのリサイクルモデルとして、PE(母材)と PA6(異種)のブレンドを設定し、これに両成分を混ぜ合わせやすくするための相溶化材(無水マレイン酸変性ポリプロピレン ; PP-g-MA)を添加したときの再生材の相構造と力学的特性の変化を検討しました。

図1に、電子顕微鏡により観察した再生材の相構造を示します。母材であるPE(灰色)中に粒子状のPA6(黒色)が分散しており、PP-g-MA中のMA含有割合の増加に伴って、粒子の微細化と均一分散が進むことが確認できました。

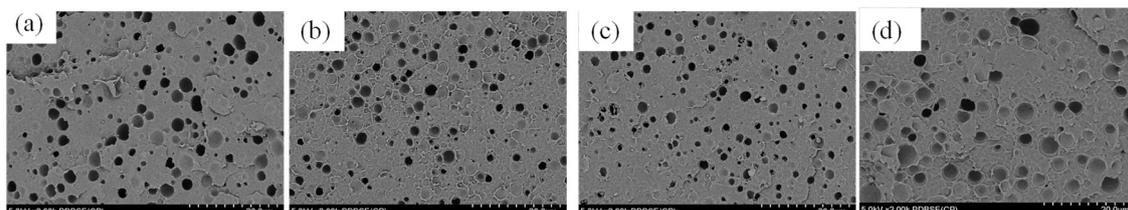


図1 PE/PA6再生材の相構造(電子顕微鏡観察像)
PE/PA6/PP-g-MA = 83.5/15/1.5(v/v) (a)~(c)、85/15/0(v/v) (d)
PP-g-MA中のMA含有割合 : 0.9% (a)、1.4% (b)、1.8% (c)

20 µm

表1に、固さの指標である弾性率、変形しにくさの指標である引張降伏応力および壊れにくさ(強靱性)の指標であるシャルピー衝撃強度を示します。PP-g-MA中のMA含有割合によって、再生材の弾性率ならびに引張降伏応力は大きく変化しませんでした。衝撃強度はMA含有割合の増加に伴い大きく向上しました。

以上のように、相溶化材を適切に活用することにより、再生プラスチック材料の強靱性を向上できることを明らかにしました。

表1 MA含有割合並びに材料特性値

PP-g-MA中のMA含有割合 (wt%)	弾性率 (MPa)	引張降伏応力 (MPa)	シャルピー衝撃強度 (kJ・m ⁻²)
0.9	491	13.3	23.5
1.4	472	13.0	38.1
1.8	462	12.7	49.6
未添加	415	11.6	23.1

3 担当部署 工業技術センター