

再生ポリプロピレン材料の耐候性評価

○佐藤 圭祐^{*1)}

■キーワード 高分子劣化、ポリプロピレン、リサイクル、耐候性

1. 成形と粉碎の繰り返しによる再生プラスチック試験片の作製
2. 再生プラスチックの耐候性試験
3. 劣化挙動におけるリサイクルの影響

■背景

プラスチックの劣化は製品の事故原因の一つとして指摘されており、それらの評価・解析技術の開発についてのニーズは多く、これまで種々の取り組みがなされてきたものの利用可能な手法やデータベースのような形では成果がとりまとめられていない。プラスチックの劣化要因は多くて複雑であり、劣化の評価は長期間を要する場合が多いため、取り組みにくい課題である。一方、環境や資源保護のためにリサイクルが推進され、コストが低く環境への負荷を抑えた再生品は増加している。本研究では、工場内リサイクルを想定した再生ポリプロピレン材料の耐候性試験を実施して劣化挙動を評価した。

■内容

(1) 再生ポリプロピレン試験片の作製

試験片の作製は射出成形により行い、温度や圧力などの射出成形条件は、JIS K 6921-2 に準拠してダンベルとプレートを作製した。図1に示すようにバージンペレットより成形したダンベル試験片は、暴露と評価試験に使用する分を取り除き、ランナーとスプルーを含めてすべて粉碎機により粉碎し、それを1回再生材の原料とした。同様に成形と粉碎の操作を繰り返してバージン及び1～5回再生材による試験片を作製した。



図1. 成形と粉碎の繰り返しによる再生ポリプロピレン試験片の作製

(2) 耐候性試験（屋外暴露試験と促進暴露試験）

屋外暴露は、東大阪市立産業技術支援センター（東大阪市）の屋上（北緯 34 度 40 分、経度 135 度 36 分）で平成 25 年 12 月 14 日に開始した。促進暴露はサンシャインウェザーメーター（WEL-SUN-HCHB、スガ試験機（株）製）で実施し、試験条件は JIS K 7350-4 に準拠し、ブラックパネル温度制御により行った。ブラックパネル温度は $63 \pm 3^\circ\text{C}$ 、120 分中 18 分のサイクルで水噴霧を行い、フィルタは紫外拡張フィルタを使用した。いずれの暴露においても、放射照度計により暴露試験中の波長領域（300nm～400nm）の放射照度を観測し、予定の放射露光量を受けた試験片を取り出して劣化の評価試験を行った。

(3) 再生ポリプロピレン材料の劣化挙動

図2に耐候性試験を実施した再生ポリプロピレン試験片の引張強さ変化率を示した。屋外暴露で放射露光量 $100\text{MJ}/\text{m}^2$ を受けた試験片ではリサイクル回数が進むに従って引張強さ変化率が低下する傾向を示した。さらに、密度や衝撃、酸化誘導時間などのデータを評価して、劣化挙動におけるリサイクルの影響を解析した。

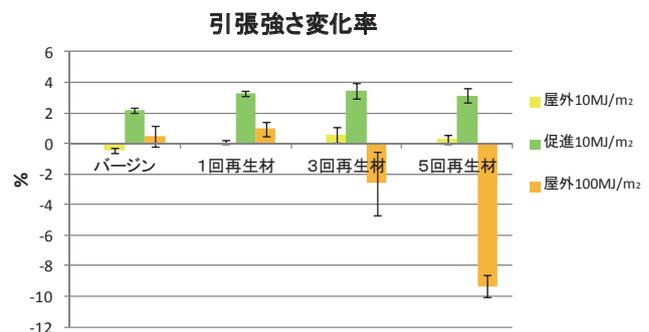


図2. 耐候性試験を実施した再生ポリプロピレン試験片の引張強さ変化率

■今後の展開

今後はリサイクルの影響を含めたデータを積み重ねて行くことで、利用しやすいデータベース化を目指していきたい。

*1) 一般財団法人化学研究評価機構 高分子試験・評価センター