

高次構造解析によるプラスチック再利用成形加工技術の高度化に関する試験研究

【研究の背景】

身の回りで使われているプラスチック製品の多くは“射出成形”と呼ばれる方法で作られています。製品の他にスプルー・ランナーと呼ばれる端材が発生します。近年では製品の小型化、薄型化にともない端材の量は増加する傾向にあります。

そこでコスト削減と資源の有効活用を目的として、多くの成形工場では、端材を破砕し未使用ペレットと混合することで、原料として再び成形に利用しています。しかし、成形時における加熱やせん断による端材自身の劣化の進行に起因する製品品質の低下が懸念されています。

一方で、低コストで生産される海外製品との差別化を図るため、製品の品質維持が求められており、端材を再利用して作られる製品の品質低下を抑えた新たな成形技術の確立が望まれております。



図 1 射出成型による成形例

【研究の目的】

プラスチック製品の特性評価に用いられるメルトフローレイト試験やゲル浸透クロマトグラフィー試験では、熔融粘度や分子量分布などのプラスチックの一次構造に起因する限られた情報しか得られません。そこで本研究では、X線回折やX線小角散乱といった結晶の単位構造や周期性などの高次構造に関連する分析手法を用いて、射出成形における熱やせん断による製品の品質への影響を調べることで、素材の劣化を抑えた成形技術の開発を目指します。

【研究の内容】

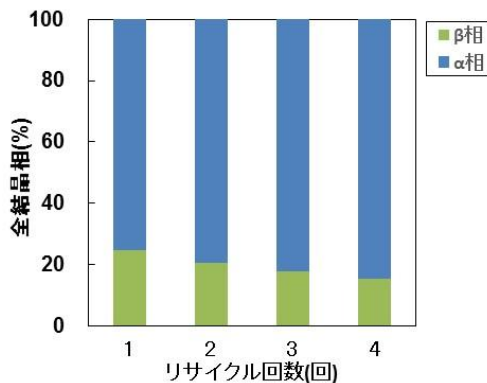


図 2 リサイクル回数と各結晶

ポリプロピレン等の汎用樹脂やPBT等エンジニアリングプラスチックを対象に、リサイクル成形品の高次構造に関する解析と品質評価を行います。このうち、平成27年度においては、ポリプロピレンについて同一の成形条件によるリサイクルを複数回行い、劣化と結晶構造の関連性を評価しました。その結果、リサイクル回数を増やした試料では、β相の生成が少なくなることがわかりました。成形品の結晶構造と物性値の関連性は、昨年度の成果より、β相率が多いほど引張弾性率が高いことが明らかになっていますが、材料の劣化による熔融粘度の低下に起因した密度の向上が予想されるため、リサイクル回数を増やした成形品については、物性値と密度の関連性も調べています。

【今後の展開】

平成26・27年度の研究成果より得られたプラスチックの高次構造と物性値の関連性に関する知見を基に、射出成形において再利用材を使用しても製品の品質が維持されるような成形条件の設定方法の構築を試みます。

基礎となった事業

平成 27 年度 試験研究指導費 (B 経費)

テーマ名「高次構造解析によるプラスチック再利用成形加工技術の高度化に関する試験研究事業」

現在の担当部門

素材開発部門

部門長

飯村 修志

TEL : 0296-33-4154

主任研究員

飯島 義彦

技 師

安藤 亮