

温度変化におけるPETの流動特性の検討

著者

Matthias Jährling

Thermo Fisher Scientific, Karlsruhe, Germany

キーワード

PET、トルクレオメーター、粘度、キャピラリーレオロジー

概要

ポリエチレンテレフタレート (PET) は、熱可塑性ポリマーで、ポリエステル的一种であり、重縮合によって製造されます。

PETはさまざまな方法で処理され、幅広い用途があります。最も一般的な用途は、あらゆる種類のペットボトルの製造 (射出ブロー成形) と繊維への変換です。

1950年代以来、PETはマイラーという名前で知られる非常に薄いキャストフィルムの製造に使用されてきました。PETには独自の樹脂識別コードがあり、PETパッケージのリサイクルを容易にするのに役立ちます。紡織繊維 (ポリエステル) としても、PETは有用な特性を持つため広く利用されています。PETは、しわになりにくく、引き裂きにくく、耐候性があり、疎水性があります。したがって、PETは速乾性の特長によりスポーツウェアの素材として適しています。

食品業界でも、PETが有用な素材として使用されています。アモルファス状態で成形することができ、この形態では、無色で半透明です。食品グレードの包装やボトル (ペットボトルなど) に使用されます。PETは血管インプラントの基礎材料としても使用されています。PETのガラス転移温度は約80 °Cです。約140 °Cで、PETは結晶状態に移行します。融点は約235 °C~260 °Cです。

イントロダクション

ポリエチレンテレフタレート (PET) は溶融混練押出で加工され、引き伸ばされます。一貫した品質の製品を製造するために、溶融ポリマーの流動特性が温度とせん断速度の関数としてどのように変化するかを知ることは、製造業者にとって大きな関心事です。

Thermo Scientific™ HAAKE™ PolyLab™ QCモジュール式トルクレオメーターは、これらの流量特性を分析するための迅速で信頼性の高い方法を提供します。従来のキャピラリーレオメーターとは異なり、試験サンプルは、生産時の条件と同様の条件下で測定されます。連続測定方式により、材料の劣化が測定結果に及ぼす影響を回避できます。



HAAKE PolyLab QC モジュール式トルクレオメーター

材料と方法

試験装置

- Thermo Scientific™ HAAKE™ PolyLab QC ドライブユニット
- Thermo Scientific™ HAAKE™ Rheomex 19/25 一軸スクリューストルーダー バレル径 19 mm、L/D = 25:1
- スクリュー 3:1 メタリング
- ロッドキャピラリーインサート付きロッドキャピラリーダイ D = 1.5 mm、L/D = 20:1
- ダイリングヒーター

温度

エクストルーダー	Zone 1 = 280 °C Zone 2 = 280 °C Zone 3 = 280 °C
ダイリングヒーター	280 °C
ダイ	1. test = 275 °C 2. test = 285 °C 3. test = 295 °C

結果と考察

試験データは、Thermo Scientific™ HAAKE™ PolySoft キャピラリーソフトウェアで評価しました。

図1はフロー曲線（せん断速度に対するせん断応力）を示し、図2は粘性曲線（せん断速度に対する粘度）を示しています。曲線は、ポリマーの典型的なせん断減粘性を示しています。このサンプルでは、せん断速度が増加すると温度の影響が減少することがわかります。これは、より高いせん断速度での粘度が温度変動とは無関係であることを意味します。

まとめ

溶融ポリマーの流動特性は、さまざまな処理温度で変化する可能性があります。これは、特に低いせん断速度で明らかです。せん断速度が増加するにつれて、この影響は小さくなります。せん断速度が非常に高い場合、温度の影響はほとんど見られません。

HAAKE PolyLab QC モジュール式トルクレオメーターを用いることで、生産プロセスに近い条件下でこれらの効果や影響を評価していただけます。

PETの異なる温度での流動特性

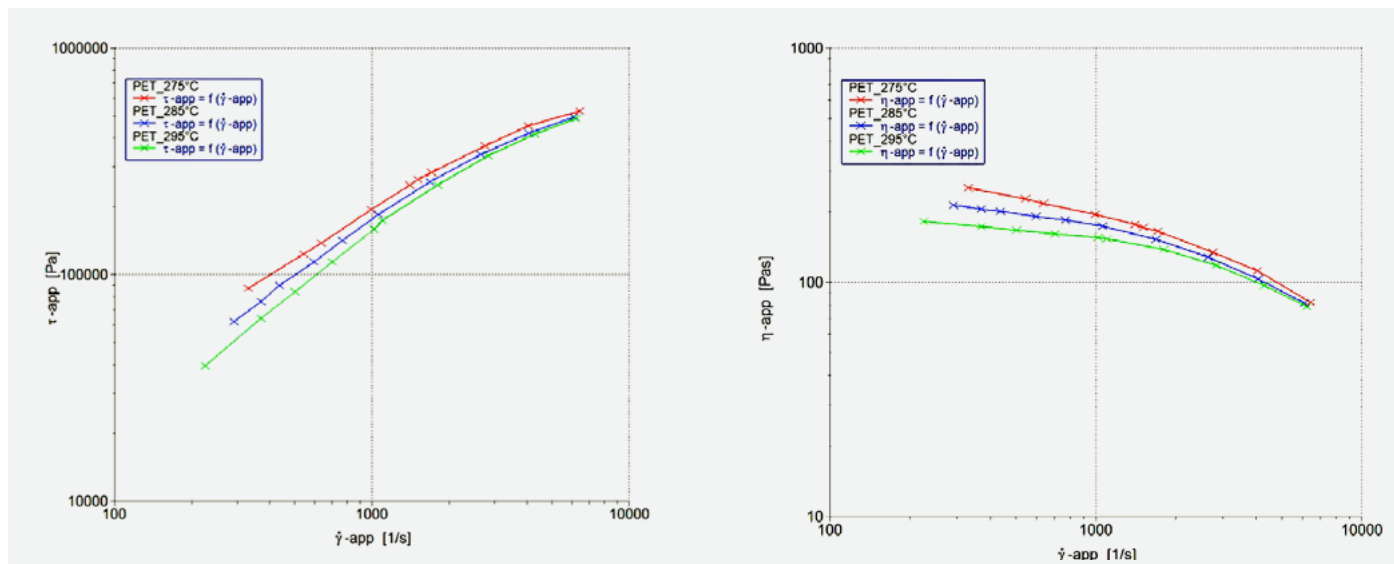


図1. せん断速度に対するせん断応力

図2. せん断速度に対する粘度

詳細はこちらをご覧ください thermofisher.com/polylabqc

研究用のみ使用できます。診断用には使用いただけません。

© 2024 Thermo Fisher Scientific Inc. All rights reserved.

All trademarks are the property of Thermo Fisher Scientific and its subsidiaries unless otherwise specified.

実際の価格は、弊社販売代理店までお問い合わせください。

価格、製品の仕様、外観、記載内容は予告なしに変更する場合がありますのであらかじめご了承ください。

標準販売条件はこちらをご覧ください。 thermofisher.com/jp-tc MC078-A2405OB

サーモフィッシャーサイエンティフィック株式会社

お問い合わせはこちら thermofisher.com/contact

thermo scientific