

新規ポリエステル系熱可塑性エラストマーの材料設計とその工業化

三菱化学 真弓順次・中川 淳・松久恵子・高橋英樹、北大 高橋 浩

1. はじめに

柔軟性と、良好な成形加工性を兼備する熱可塑性エラストマーが、自動車、家電、医療機器等の広い分野で使用されている。

様々な熱可塑性エラストマーの中で、ポリエステル系熱可塑性エラストマー (TPEE) は、結晶性の芳香族ポリエステルからなるハードセグメントと、非晶性のソフトセグメントが結合したマルチブロックコポリマーであり、機械強度、耐熱性等に優れる有用なエラストマーであるが、柔軟性や圧縮永久ひずみ (Cs) はやや不十分である。一方、スチレン系ブロックコポリマー (SBC) は耐熱性や耐油性が低いものの、柔軟であり、Csも小さく設計できる。

当社は、双方の長所を併せ持ち、かつ、ポリスチレン (PS)、ポリカーボネート (PC) 等の硬質樹脂と熱融着するという画期的なTPE/SBCアロイを開発した。

更に、TPEEに極性基を導入することにより、ポリアミド (PA) やエチレンビニルアルコール共重合体 (EVOH) にも接着する新規な変性TPEEも創出した。

本稿では、これら2種の接着性に優れる新規ポリエステル系エラストマーについて紹介する。

2. 研究成果の概要

(1) 新規熱可塑性エラストマーの材料設計と構造制御

当社は、ポリテトラメチレングリコール (PTMG) を含有するTPEEはSBCとの単純ブレンドにおいても機械的強度が発現することを見出している。その理由として、ポリビニルメチルエーテル/PSが相溶系であり、エーテル酸素とPSとの相互作用¹⁾によるものと言われていることから、PTMGのエーテル酸素とSBCのPSとの間にも同様な相互作用が存在することによると推定される。

この相互作用を利用し、種々の検討を行った結果、特別な相溶化剤を必要とせずに柔軟かつ良好なCs, 優れた物性をもつTPEE/SBCアロイを設計した。ポイントには以下が挙げられる。

①TPEEの長所 (機械強度、耐熱性、耐摩耗性) を生かすべくTPEEをMatrixとなるよ

Material Design and Manufacturing of New Thermoplastic Polyester Elastomer

Junji MAYUMI¹, Atsushi NAKAGAWA¹, Keiko MATSUSHITA¹, Hideki TAKAHASHI¹, and Hiroshi TAKAHASHI²(¹Mitsubishi Chemical co. 1, Toho-chou, Yokkaichi, Mie 510-8530, JAPAN

²National University Corporation Hokkaido University, Kita 21, Nishi 10, Kita-ku, Sapporo 001-0021 Japan) ¹Tel: +81-59-345-7162, Fax: +81-59-345-7036, E-mail: 3702492@cc.m-kagaku.co.jp

Key Word : Thermoplastic Polyester Elastomer/Styrene block copolymer/Polymer alloy/Adhesion/Graft polymer

Abstract : Two types of new Thermoplastic Polyester Elastomer (TPEE) have been developed. One is TPEE/SBC Alloy which has lower Compression Set and strong adhesive strength to PS, ABS, PC etc. The other type is Polar group grafted TPEE. It can adhere Polyester to PA or EVOH. A lot of kinds of new layered products can be provided by these newly developed TPEE.

うに構造制御した。

②低C sを達成すべく高分子量のSBCを選択した。

③より柔軟な材料とすべくパラフィンオイルを添加した。

Fig. 1に透過型電子顕微鏡による分散形態を示す。TPEE中にSBCがミクロに分散している。このTPEE/SBCアロイは、Fig. 2に示す様に従来のTPEEに無いレベルの柔軟性（JIS A硬度 55）と良好なC s（55%：70℃22Hr）の領域をカバーする。

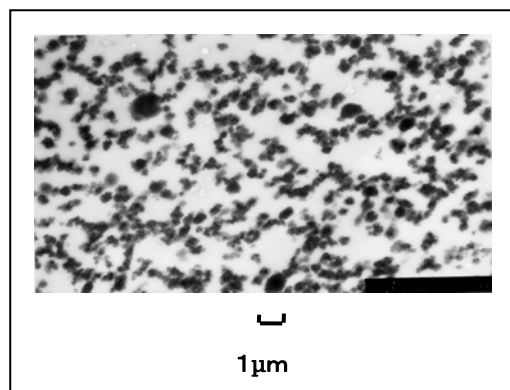


Fig. 1 Morphology of TPEE/SBC Alloy

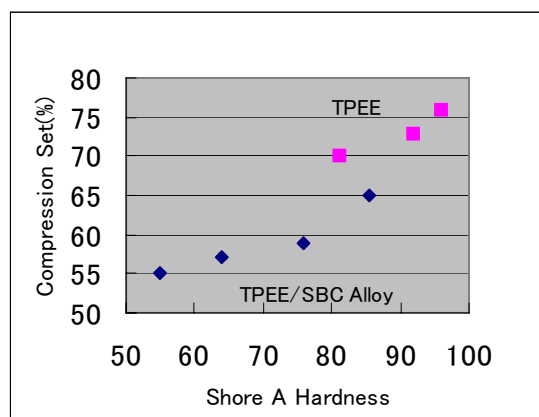


Fig. 2 Improvement of Softness and Compression Set

（２）多層射出成形への応用

樹脂成形品において、硬質樹脂からなる構造体上に、柔軟な材料（エラストマー）を積層し、高級感、気密性や防水性等の機能を付与させたいというニーズがある。２色射出成形法の進歩により簡便にこのような複合成形体を得られるようになったが、硬質樹脂とエラストマーの組み合わせはPPとオレフィン系エラストマー等に限られていた。

先に述べたTPEEとPSとの相互作用を応用することにより、本アロイはPSに強固に熱融着できる。PSの他にも、ABS、PPE、PC、それらのアロイをはじめ、TPEEのハードセグメントがPBTであるため、ポリエステルにも熱融着することが確認されている。

これら多種のプラスチックに対する接着性と柔軟性、良好なC sを利用して、電子部品、家電部品のパッキン、ボタンや、各種グリップ等広い分野の製品に使用されている。

（３）極性基変性TPEEの開発

TPEE/SBCアロイは、上述のように多種のポリマーに熱融着可能であるが、食品包装材における代表的ガスバリアー性樹脂であるPA、EVOHに対しては接着性が発現しない。様々な検討の末、TPEEに極性基を導入した新規なエラストマーを創出した。Fig. 3にその構造と接着機構のイメージを示す。

また、Fig. 4には、この変性TPEEとEVOH、PA6との共押出フィルムにおける接着強度を示す。既存のポリエステル用接着樹脂では高温で接着力が失われるのに対して、本変性TPEEは実用上十分な接着強度を維持することが示される。

食品包装材料の分野では、レトルト対応、電子レンジ対応が可能な耐熱性のある多層成形体の開発が要請されている。耐熱性に優れるポリエステルとガスバリアー性樹脂を、この変性TPEEで接着させることで、これら用途に使用可能な包装材料が提供できることになった。

