自動車バンパー

Bumper for Automobiles

野村 孝夫

Takao Nomura

自動車バンパーに要求される基本特性は、大変形に耐え破壊に至らず回復性があることである。このバンパー機能に最も適した素材はエラストマーであり、その代表的な実用例がウレタンバンパーである。一方、自動車に要求される機能は、走り、スタイル、経済性であり、軽量高剛性素材がバンパーにも望まれている。そこでその両立を狙って登場したのが、エラストマーマトリックスポリマー概念のもとに作られた、トヨタ スーパーオレフィンポリマー(TSOP)である¹⁾。

ウレタンエラストマーは、水素結合により高凝集したハードセグメントがソフトセグメント中に、IPN(相互侵入高分子網目)的に存在している。これに対し TSOP は、結晶ハードセグメントにより IPN 的に強化したエラストマー相を連続相とし、さらに樹脂相をナノオーダーでフィラー化、すなわちモレキュラーコンポジット構造化を行ったポリマーである。このポリマーは、ミクロンオーダーで見てもナノオーダーで見てもエラストマーマトリックス構造を呈している。

表1にミクロンオーダーのエラストマーマトリックス構造を示す。TSOP はスピノーダル分解的挙動による変調構造を示しており、微細で溶融時の安定性も極めて良好で、衝撃強度と相関している²⁾。写真1にナノオーダーのエラストマーマトリックス構造を示

す。エラストマーと樹脂の相溶性を向上させることにより、溶融相溶状態から樹脂相は微細な結晶ラメラとして生成する。とり残されたエラストマー相は、結晶ラメラを包むように、連続相として運河状に存在していることが確認できる。

エラストマーマトリックスポリマーとすることにより、高伸長率が期待でき、大変形でも破壊に至らず回復可能となる。従来の樹脂マトリックスにエラストマーメインを構成させる考え方では^{3),4)}、高剛性と高伸長率の両立は不可能であったが、TSOP では可能となり、エラストマーマトリックスの優位性を示している。

文 献

- 1) T. Nishio, T. Nomura, T. Yokoi, H. Iwai, N. Kawamura: SAE, International Congress and Exposition Preprints, 902525 (1992)
- 2) 鈴木俊一, 水野宏英, 住友孝司, 野村孝夫, 西尾武純: *Polymer Preprints, Japan*, **41**, 1494 (1992)
- 3) 秋吉里香, 田頭克春, 泉善一郎: *Polymer Preprints, Japan*, **39**, 2475 (1990)
- 4) 林 晃誠, 盛岡哲哉, 土岐重之: *Polymer Preprints, Japan*, **39**, 3698 (1990)

(トヨタ自動車(株)第2材料技術部・部長, 専門=高分子材料)

表 1 溶融時の相安定性と衝撃強度

素 材	T S O P		エラストマー変性ポリプロピレン	
溶融状態
溶融時間 (分)	0	60	0	30
アイゾット 衝撃強度 -30°C(J/m)	70	70	40	30

写真 1 TSOP バンパーの電子顕微鏡画像処理写真

暗灰色部: 結晶性, 明灰色部: 非結晶性
(15万倍の透過電子顕微鏡写真
を60万倍に拡大し画像処理)