

報 告

2色成形によるオープニングトリムウェザストリップの開発

大森 仁^{*1}, 有竹 祐則^{*2}

New Body Mount Seals with Dual Injection Molding Corner

Hitoshi Omori * , Masanori Aritake *

要 旨

オープニングトリムウェザストリップとは乗用車のボデー側ドア開口部に取り付けられ、車外からの音の侵入を防止するシール部品である。本製品において確実なシール性能を確保する為には、型接続によりループ仕様にするのが有効となる。一般的に、この型接続成形部はEPDMゴムにより型成形される。その為、加硫時間がかかる、バリ仕上げが必要であるといった問題点がある。さらに熱可塑性樹脂からなる意匠部を持った製品の場合、加硫成形工程での熱による加飾部の溶融、変色を防ぐ為に、複雑な工程となっている。

近年、EPDMゴムの置換材料として、熱可塑性エラストマー（TPO）の利用が広がってきている。我々はこのTPOを用いた新しい接続成形工法を開発した。この工法を用い、一つのコーナーをシール性の必要な部位には軟らかいTPOを、加飾部は硬質の着色TPOで同時に成形した新しいオープニングトリムウェザストリップを開発した。この画期的な工法により、シール性能、ボデーフランジへの保持性能、意匠性が向上した。この工法によりプレスドア、サッシュドア両方に適用できる製品設計も合わせて達成したので、その概要について報告する。

Abstract

The Body Mount Seals are required to seal between body and door panels. The sealing performance is improved to make a loop specification by joint molding. Generally, the molded parts are made from EPDM. They need curing time and trimming of flash. Furthermore, the product with decorated parts, which adjust an interior color made from thermoplastic, need complex device to prevent a discoloration on decorated surface at curing molding process.

Thermoplastic polyolefine elastomer (TPO) has expanded an application of material to automotive parts as the substitution for EPDM. We have developed a new jointing molding method by using TPO. The new Body Mount Seal is molded only at a tight corner with two TPO materials at once. The molded sealing part where is required flexibility is made by a soft TPO. And the molded decorating trim part is made by a hard colored TPO. As the result of this innovation method, a sealing performance, a maintaining performance and a decorative performance are improved. And this molding method accomplishes an advanced product design, which can be applied to both panel door and frame door.

*1 Hitoshi Omori ボディーシーリング開発室

*2 Masanori Aritake ボディーシーリング開発室

1. はじめに

近年、EPDMゴムの置換材料として、熱可塑性エラストマー（TPO）の利用が広がってきている。我々はこのTPOを用いた新しい接続成形工法を開発した。この工法を用い、1つのコーナーをシール性の必要な部位には柔らかいTPOを、加飾部は硬質の着色TPOで同時に成形した新しいオープニングトリムウェザーストリップを開発した。この画期的な工法により、シール性能、ボデーフランジへの保持性能、意匠性が向上した。この工法によりプレスドア、サッシュドア両方に適用できる製品設計も合わせて達成したので、その概要について報告する。

2. 製品の概要

2-1. 製品の機能

本製品は、乗用車のボデー側ドア開口部に取り付けられ、車外からの音の侵入を防止するシール部品である。本製品の従来仕様をFig.1に示す。

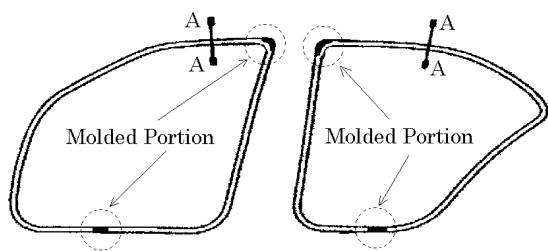


Fig.1 Body Mount Seal

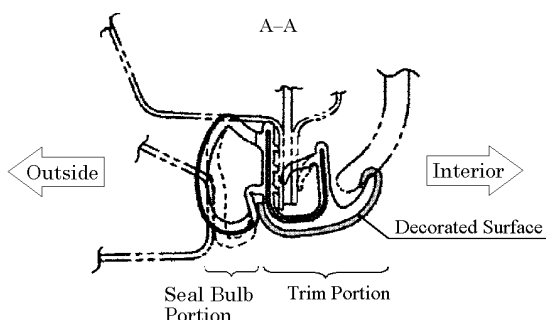


Fig.2 Cross Section of Body Mount Seal

オープニングトリムウェザーストリップはFig.2に示す様に、金属インサート入りのソリッドゴム

からなるトリム部とスポンジゴムからなる中空部からできている。中空部はドア閉時のシール性能とドア閉まり性能を両立させる為に、柔らかいスポンジゴムからできている。トリム部は、ボデー板金にしっかりと組みつけられ保持するという性能が要求される。さらに意匠性を向上する為に熱可塑性樹脂やファブリック等からなる加飾部を有する製品も多くなってきた。

2-2. 従来品

従来品をサッシュドアに用いる場合、コーナー角度がきついため、センターピラー上部コーナーでの組付時の中空シール部変形・シワ・シール切れを防止する為に型成形をする必要があった。Frドアオープニングウェザーストリップを例に従来品の型成形部の仕様についてFig.3に示す。

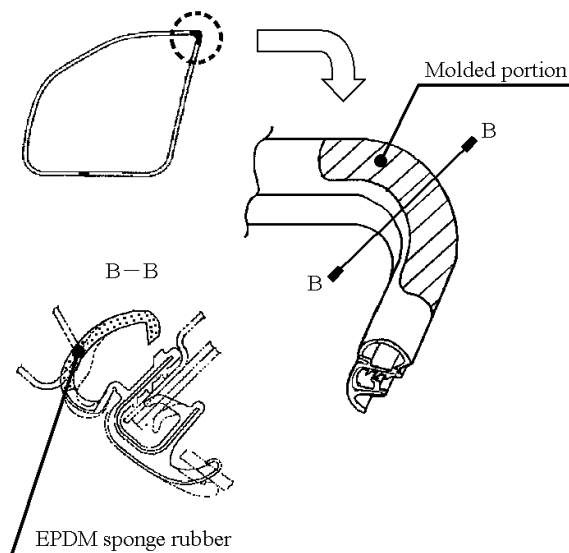


Fig.3 Current Product

この型成形部は一般的にEPDMゴムにより成形される為に着色が難しく、加飾部を成形することは困難である。この為コーナー部の型成形は中空部のみを成形することになる。またシール性能を向上する目的でループ仕様にすることが有効であり、通常目につきにくいロッカー部にて接続成形をしている。これらのEPDMゴム成形では加硫時間がかかることと、バリ仕上げが必要であることからコストアップの要因となる。さらに熱可塑性樹脂からなる意匠部を有する製品の場合、型成形工程での加硫熱による加飾部の熔融、変色を防ぐ為に、複雑な工程が必要となる。

2-3. 開発品の仕様

本製品ではセンターピラー上部コーナーを硬質加飾TPO（加飾部）と軟質TPO（中空部）の2種類の材料で同時に型成形することにより、1ヶ所の型成形部にて加飾部の見栄えを損なうこと無くシール部を成立させ、同時にループ接続を行なうことが可能となった。開発品の仕様についてFrドアオープニングウェザーストリップを例にFig.4に示す。

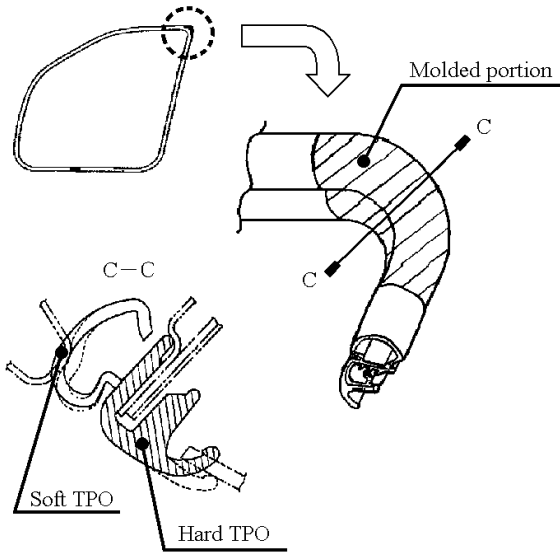


Fig.4 Developed Product

3. TPO接続成形技術

従来TPOとEPDMゴムの接着は非常に困難とされていた。TPOとEPDMゴムの接着は、成形時に溶融したTPOがEPDMゴムとの接続面に到達したときに微細な凹凸によるアンカー効果によると推定される。その為、一般的なTPO材料ではEPDMゴムに対して微細な凹凸が形成されず、十分な接着力を得ることができなかった。しかしながら成形加工時の射出スピード、保圧時間、樹脂温度、材料の熔融粘度を調整することにより加硫ゴム同士の接着に匹敵する接着力を得ることができた。Fig.5に軟質TPO部の成形条件を、Fig.6に硬質TPO部の成形条件を示す。また、型成形部と押出成形部の接続強度を、Fig.7に示す。

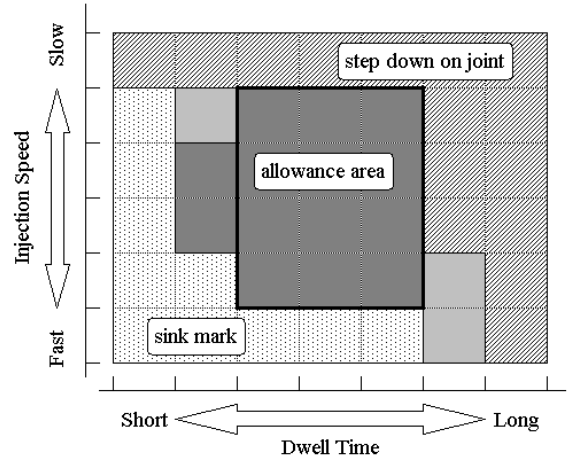


Fig.5 Effect of Injection Speed and Dwell Time (Soft TPO Injection Molding)

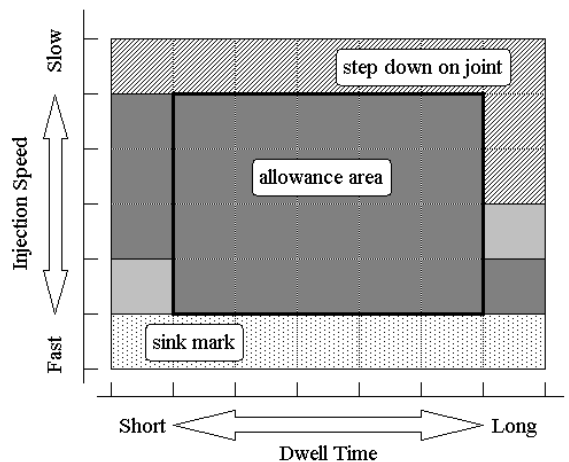


Fig.6 Effect of Injection Speed and Dwell Time (Hard TPO Injection Molding)

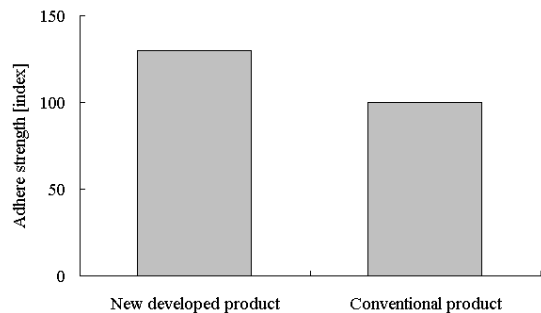


Fig.7 Adhere strength

4. 製品性能試験

4-1. シール性能

従来品ではコーナー部での成形の他に、シール性能を向上させる為にループ仕様とする手法が取られている。成形を行わない仕様の場合、両端末の突合せ部位にスキが発生し、遮音性が低下する。開発品は、コーナー部の成形で同時にループ品とするのでロッカー部の成形は無い。これら3種類の製品のシール性能比較結果をFig.8 に示す。

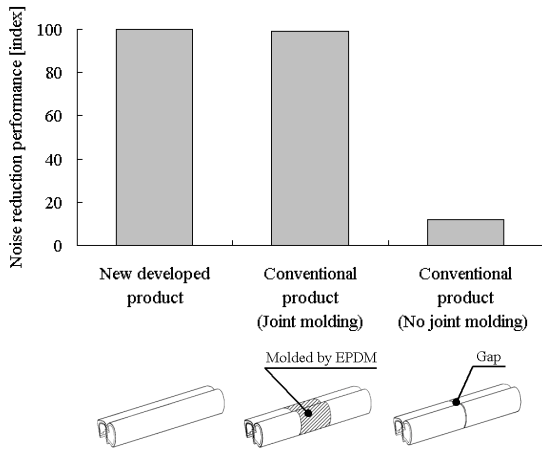


Fig.8 Sealing performance at lower portion

4-2. コーナー成形部保持性向上

従来品はコーナー部の中空部のみを型成形し、トリム部をゴム弾性を利用しボデーR・角度に変形させて装着している。その為、装着後も外れ方向に残留応力が存在する。

これに対し開発品は、ボデーコーナー部とコーナー成形部を同一R・角度で成形することにより、コーナー部での保持性を向上させることができた。評価方法をFig.9 に、結果をFig.10 に示す。

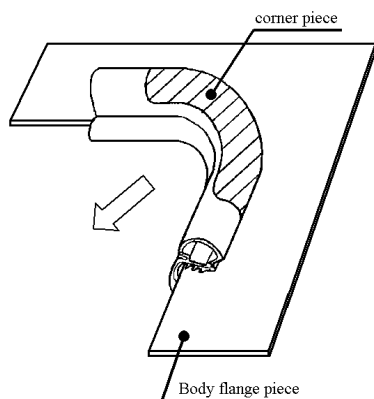


Fig.9 Test Method of corner maintaining performance

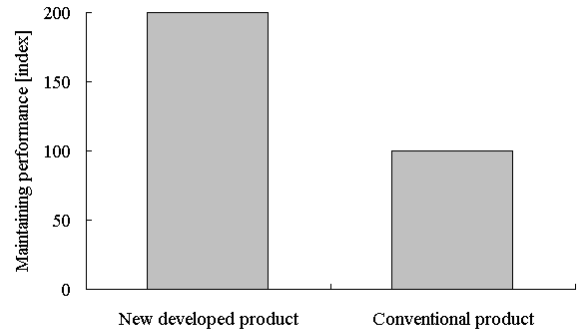


Fig.10 Maintaining performance at tight corner

5. 結論

2種類のTPO材料を用いたオープニングウェザーストリップの接続成形技術により接続成形サイクルタイムが長い、バリ仕上げが必要という問題点をクリアすることが可能となった。この技術を用いることにより、オープニングウェザーストリップに要求される、トリム部の保持性能、中空部のシール性能を同時に達成することができた。本技術を用いることにより、シール性能、見映え性能等向上させプレスドア、サッシュドア両方に適用できる製品設計も同時に達成した。