

≡≡≡ 新技術紹介 ≡≡≡

ドアウェザーストリップ用水系シリコン表面処理剤

Water-Borne Silicone Coating for Door Weather-Strip

内 藤 剛 *1

1. はじめに

グローバル品質ニーズに対応する標準材料に対し海外拠点からのVOC排出量削減の要求が強い。また、2001年に施行されたPRTR法に対応し、トルエン・キシレンの自主的削減が要求されている。今回、有機溶剤を含まず、水にシリコン成分を分散させた表面処理剤を開発、ドアウェザーストリップ製品に量産適用したのでその概要について報告する。

2. ドアウェザーストリップの概要

ドアウェザーストリップは車両ドア部に取り付けられ、車外からの雨水・騒音の進入を防止するシール機能を有し、ドア閉力、開時の反転防止も求められる部品であり装着部位を図-1に示す。

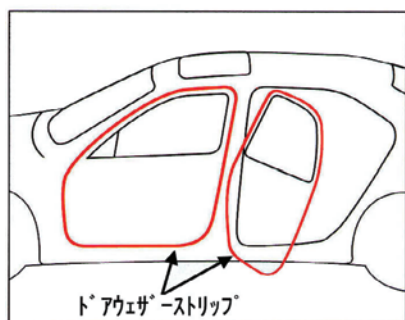


図-1 装着部位



図-2 ドアウェザーストリップ製品の構成 (A-A)

図-2に示すように、ドアウェザーストリップ製品は、耐候性・耐オゾン性・耐熱性に優れたEPDMゴムを使用し、シール面・摺動面に必要な機能付与を目的に表面処理が施されている。ドアウェザーストリップ用表面処理に求められる機能として、耐摩耗性・低摩擦性・固着防止性・異音防止性等が上げられる。

3. 技術の概要

3-1. 水性化

本表面処理剤の固形分は、反応性シリコンをベースにEPDMゴムへの密着付与成分、滑材成分、顔料で構成され、表-1に示す様に、全ての成分を水分散型にすることにより、有機溶剤を含まない配合を達成した。

表-1 水系表面処理剤の構成成分

構成	VOC発生の有無
反応性シリコン成分	なし
滑材成分	なし
密着付与成分	なし
乳化剤	なし
防腐剤	なし
中和剤	なし
水	なし

水性化により懸念されるゴムへの濡れ性、密着性確保に対し、乳化剤の選定と添加量、密着付与成分の種類と配合量検討により、従来の溶剤系同等の性能を確保した。また、水の腐敗等に対し、防腐剤、中和剤の配合により貯蔵安定性等の低下を防止している。

*1 Takeshi Naito 材料技術部 表面処理開発G

3-2. 高性能化

ドアウェザーストリップのルーフ断面ベンディングタイプ化により、ウェザーストリップとパネルとの間で、スポンジ材の変形と接触面での滑りが発生する。このためドア閉力の低減と、ドア開時の変形防止の要求が高くなり、ドアウェザーストリップ用表面処理剤の摩擦係数（静止摩擦係数と動摩擦係数）の更なる低減が必要になっている。水系塗料の特徴である水分散型（Water dispersion）のメリットとして、粘度を抑えたハイソリッド化が可能であり、乳化剤の働きで凝集せず均一分散している。

本表面処理剤はこの特徴を利用し、図-4に示す様な固体滑剤の選定と配合量の検討により、図-5に示す様な塗膜表面に均一微小凹凸を施してある。表面凹凸により接触面積の低減が図れ、これにより境界潤滑状態での摩擦係数の更なる低減が可能になった。

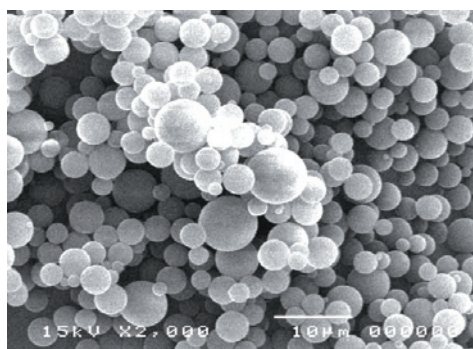


図-3 固体滑剤の拡大写真

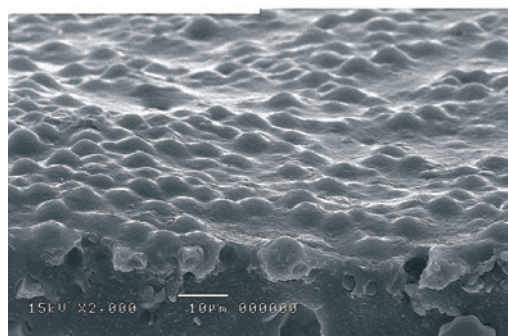


図-4 水系シリコン表面処理剤の拡大写真

4. 効果

従来品【溶剤系】と本開発品【水系】の性能比較を表-2に示す。

表-2 性能比較一覧

項目	従来品【溶剤系】	開発品【水系】	
耐摩耗性	100万回合格	100万回合格	
摩擦係数 (静 μ /動 μ)	0.21/0.17	0.14/0.13 <small>ドア閉力低減,変形防止効果</small>	
固着防止性	0.04 N/cm	0.04 N/cm	
塗膜密着性	5.0 N/5mm	5.0 N/5mm	
トルエン・キシレン含有	61%含有	0	
車室内VOC発生量 ($\mu\text{g}/80\text{cm}^2$)	トルエン	1.0	0
	キシレン	0.6	0
	エチルベンゼン	0.7	0
	ホルムアルデヒド*	0	0
	アセトアルデヒド*	0	0

水性化と低摩擦係数を有する、ドアウェザーストリップ用水系シリコン表面処理剤により、VOC排出量低減、車室内VOC発生量抑制とドア閉力低減・ドア開時の変形防止を満足するドアウェザーストリップの上市が可能となった。

5. おわりに

今回紹介したドアウェザーストリップ用水系シリコン表面処理剤【ET13-BK】は、トヨタプリウス、クラウンのドアウェザーストリップに採用され量産化した。また、グローバル展開材料として、欧州、北米、豪亜へ適用拡大されている。

最後に本製品の開発、量産化に際しご指導、ご協力いただいた関係部署の方々に厚く謝意を表します。