

シリコンマスターバッチ添加による樹脂部品のきしみ音低減  
Anti-Squeak Reduction for Resin Parts Through the Addition of Silicone Masterbatch

デュポン・東レ（正）\*岸 弓乃     DDP SP KOREA（非）Eunhye Jung     デュポン・東レ（正）佐々木 貴彦  
Yumino Kishi\*, Eunhye Jung\*\*, Takahiko Sasaki\*

\*DuPont Toray Specialty Material K.K., \*\*DDP Specialty Products Korea Ltd.

1. はじめに

スティックスリップ（Stick-Slip）とは、2つの対向する表面または物品が静摩擦および動摩擦に反応して互いに対して滑る形式を意味する<sup>1)</sup>。すなわち、「摩擦面の付着→滑り」が繰り返し起きることを意味し、この現象によりしばしば振動や異音を引き起こされる。

自動車走行時の揺れにより、自動車内装の樹脂部品同士が擦れるときにきしみ音が発生することがあるが、これはスティックスリップによる実生活上の具体的な弊害の例として挙げられる。このようなきしみ音の発生を防ぐために、樹脂部品同士の間に不織布などを貼り付ける<sup>2)</sup>、表面にコーティングを施す<sup>3)</sup>、潤滑剤を塗布する<sup>4)</sup>、といった手段により対応するケースがあるが、これらの方法は工程を増やすことにつながり、設計変更や費用の面でもデメリットが大きい。

一方で、樹脂部品の成形工程、ないしはコンパウンディングの工程における内添により使用可能なマスターバッチ形状のきしみ音対策材を使用する場合、これらのデメリットの解消につながる。

筆者らは、2種類の異なる特徴をもつシリコンをそれぞれ原料とするシリコンマスターバッチ（SiMB）製品を各種樹脂材に添加し、そのきしみ音防止効果について評価を行った。本稿では、この試験結果について報告を行う。

2. 試験

2.1 サンプル

本試験では、自動車内装部品のなかでも、エアコン吹き出し口のルーバーの動きによる摺動を想定し、POMもしくはTPOのプレートサンプル（Base Material 1）に対し、PBT-GFのプレートサンプル（Base Material 2）を摺動させる系を用いた。

Base Material 1に対して当社シリコンマスターバッチ製品（非架橋シリコンタイプもしくは架橋シリコンタイプの製品）を添加しBase Material 2には処理を施さないサンプルと、比較として、Base Material 1には処理を施さず、Base Material 2にセミウェット速乾性のフッ素系潤滑剤を塗布したサンプルを用意した（Table 1）。

Table1 Samples for the stick-slip test

Sample No.	Base Material 1	MULTIBASE™ (wt%)	Base Material 2	Lubricant
#1	POM	0%	↑	Applied
#2	↑	3wt%/ Non-Cross-Linked Silicone Type, Highly Compatible with POM	↑	None
#3	↑	5wt%/ Non-Cross-Linked Silicone Type, Highly Compatible with POM	↑	None
#4	↑	3wt%/ Cross-Linked Silicone Type	↑	None
#5	↑	5wt%/ Cross-Linked Silicone Type	↑	None
#6	TPO	0%	↑	Applied
#7	↑	3wt%/ Non-Cross-Linked Silicone Type, Highly Compatible with TPO	↑	None
#8	↑	5wt%/ Non-Cross-Linked Silicone Type, Highly Compatible with TPO	↑	None
#9	↑	3wt%/ Cross-Linked Silicone Type	↑	None
#10	↑	5wt%/ Cross-Linked Silicone Type	↑	None

2.2 試験条件

試験は、スティックスリップ測定装置を用いて行った。これは、サンプルをセットし摺動試験を行うことで得られる加速度、動摩擦係数、静摩擦係数などの各種パラメーターから、「異音発生リスク」（＝Risk Priority Number: RPN。ドイツ自動車工業会の規格 VDA 230-206により定義される）を算出することができるものである。

Fig. 1には、Base Material 1およびBase Material 2をセットしたイメージを、Table 2には、試験条件の詳細を示す。

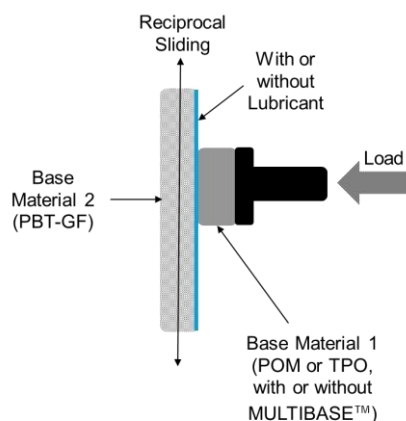


Table 2 Test Conditions for stick-slip test

Test Conditions	Settings
Contact Area	2.5x5cm = 12.5cm <sup>2</sup> Face to Face Contact
Sliding speed (mm/s)	4
Load (N)	40
Cycles	120
Sliding Distance (mm)	5
Test Temperature	23°C (+2°C)
Humidity	50% (+5%)

Fig.1 Sample setting for stick-slip test

### 2.3 試験結果

各サンプルの RPN についての結果を Fig. 2 および Fig. 3 に示す. POM vs PBT-GF, および TPO vs PBT-GF のいずれの組み合わせにおいても, 3wt%/架橋シリコンタイプのシリコンマスターバッチを添加した場合において, 最も優れたスティックスリップ低減効果が得られた.

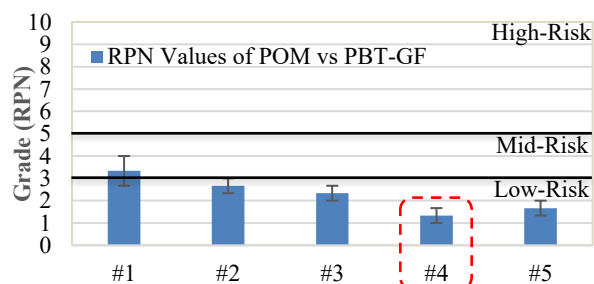


Fig.2 RPN Values of POM vs PBT-GF

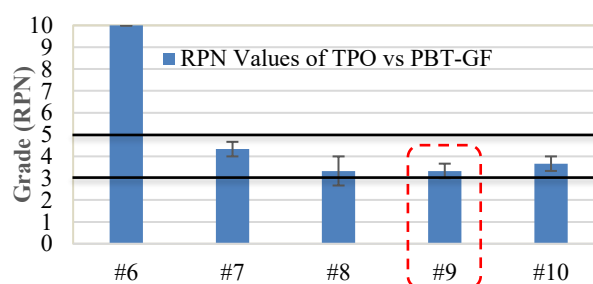


Fig.3 RPN Values of TPO vs PBT-GF

今回の試験に用いたシリコンマスターバッチ製品は, 超高分子シリコンとキャリアとなる樹脂とをコンパウンドしてペレット状にしたマスターバッチタイプの樹脂添加剤である. これを樹脂材料に少量添加することにより, 成形品にシリコンによる表面改質特性を付与することが可能である. 今回, 非架橋シリコンタイプおよび架橋シリコンタイプをそれぞれ原料とする製品を試験に用いたが, 架橋シリコンタイプの製品がより異音低減性能に優れた. これは, 架橋シリコンタイプの製品が, より良く振動を吸収する構造を持つためと考えられる.

### 3. おわりに

超高分子シリコンを原料とするシリコンマスターバッチの添加により, 樹脂材に異音低減性能を付与できることが確認された. 樹脂への内添により使用できるこの方法は, 従来の不織布やセミウェット速乾性のフッ素系潤滑剤のような成型後の後工程がなく, スティックスリップによる異音の発生が防止できる画期的な方法である. 自動車の電動化に伴う異音防止ニーズの高まりや, フッ素規制の広がりによるフッ素系潤滑剤の代替探索ニーズ, 樹脂部品のリサイクル性への要求に伴う貼付パーツ削減のニーズといったトレンドの中で, 今後活用の幅を広げていくことが期待される.

### 文献

- 1) V. Rerat, Y. Gradelet, S. Boucard, C. Descamps & T. K. De Meerendre : スティックスリップ改質剤のマスターバッチを含有する熱可塑性組成物, 特許第 7666926 号, 2025-04-22
- 2) 松本, 中川 : 異音防止シート, 特許第 5425535 号, 2014-02-26
- 3) T.Yamaguchi, T.Sasaki, T.Tanaka, Anti-friction coating and stick slip noise, International Tribology Conference, Hiroshima 2011
- 4) 澤藤, 迎野, 亀田, 落合, 落合 : 摺動部材間のスティックスリップ防止グリース, 特開 2001-247889, 2001-09-14