

自動車用ブレーキシム

TOMBO™ No.1600 「メタコート®」、 TOMBO™ No.1614 「メタプラス® 積層シム」

自動車部品事業本部 第二技術開発部

1. はじめに

自動車の静粛性は、年々市場の要望が高まっており、ブレーキ制御時に生じる耳障りな「キー」または「チー」といったブレーキ鳴きの低減は重要な課題になっています。また現在、脱炭素対応のため内燃機関のみからハイブリット車（HEV）、電気自動車（BEV）への切り替えが加速しています。エンジンから発生する騒音のマスクング効果がなくなることでブレーキ鳴き低減の重要性は高まることも予想されます。

ディスクブレーキにおいて、ブレーキパッドのバックプレート部へ装着する「ブレーキシム」（図1）は、ブレーキ鳴き防止に高い効果を示すことから、お客さまからのご要望も高く、対策部品として重要な位置づけの製品です（図2参照）。ブレーキ鳴きは、低温時や高温時などの使用環境やディスクブレーキシステムの振動モードによりさまざまな種類があり、弊社ではそれに対応した豊富なバリエーションの製品をラインアップすることで、ご要望に沿った提案を行っています。

2. 製品の概要

標準的なブレーキシムである、金属薄板に粘弾性体であるゴムを強固にコーティングした「メタコート®」（以下、メタコート）と、高制振性のグレードであるブレーキシムとしてゴム、粘着剤および金属を積層した「メタプラス® 積層シム」（以下、メタプラス積層シム）の2種類をラインアップし

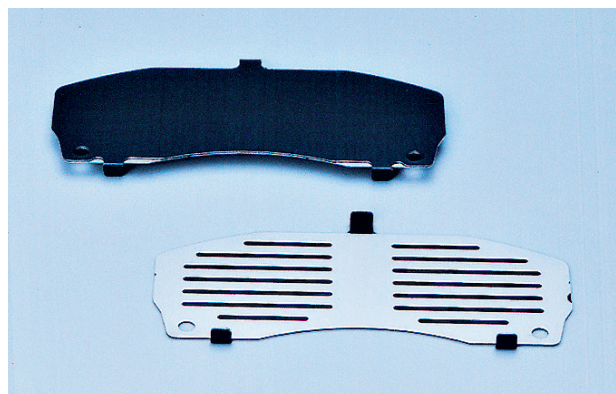
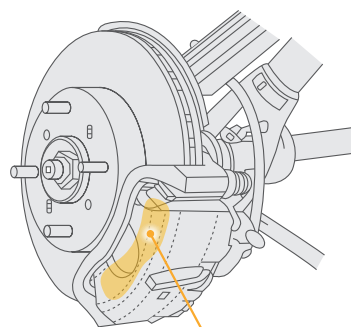


図1 ブレーキシム



ブレーキパッドのバックプレート部に、クリップオンまたは接着

図2 ディスクブレーキシステム

ています。図3および図4に代表グレード、構成や特性を示しております。構成はゴム表面へのディンプル加工や3種の粘着剤についてグレード別に示しており、特性に対する各記号の意味は図3右上に示すとおりで、図3および図4は同列比較しています。

★★★：非常に優れた特性を有している
 ★★：優れた特性を有している
 ★：必要な特性を有している

No.		①	②	③	④	
グレード		GB-6440	GB-6440-S101	RU-5040-1	RU-5040-1-S101	
総厚み (mm)		0.64	0.64	0.50	0.50	
構成	断面図					
	ゴム面	フラット	片面ディンプル加工	フラット	ディンプル加工	
特性	制振性	25℃	★	★★	★	★★
		0℃	★	★★	★	★★
	耐久性	★★★	★★★	★★★	★★★	
備考		両面ゴム層標準品		片面ゴム層標準品		

図3 「メタコート®」グレードおよび特性

No.		⑤	⑥	⑦	⑧	
a) ベース材		WB-5040-ER-S101	WB-5040-ZR-S101	WB-5040-FR-S101	WB-5040-ZR-S101	
b) 積層材		SUS301-CSP	SUS301-CSP	SUS301-CSP	RB-5040-1-S101	
総厚み (mm)		1.00	1.00	1.00	1.10	
構成	断面図					
	ゴム面	ディンプル加工	ディンプル加工	ディンプル加工	ディンプル加工	
	粘着剤	アクリル系「E」	アクリル系「Z」	アクリル系「F」	アクリル系「Z」	
特性	制振性	25℃	★★★	★★★	★★	★★★
		0℃	★★	★★	★★★	★★★
	耐久性	★★	★★★	★★	★★	
備考		標準粘着剤	高耐熱粘着剤	冷間用粘着剤	高制振仕様	

図4 「メタプラス® 積層シム」グレードおよび特性

3. 特 長

ブレーキ鳴きはブレーキ制動時の摩擦振動が加振源となり、ディスクブレーキシステムの共振がおこることで音が発生する現象です。ブレーキシムには「制振」機能が求められます。

高い制振性を持ち、図5のとおり耐久性や制振性温度域などお客さまのご要望に沿って構成要素を選択可能な「メタプラス積層シム」の特長を以下に示します。

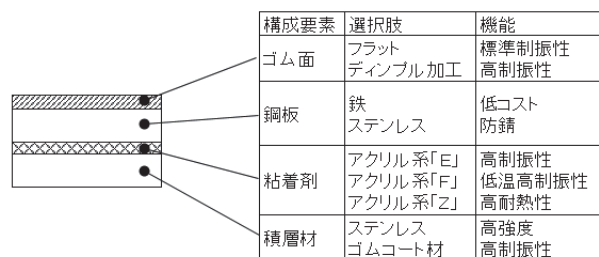


図5 メタプラス® 積層シムの構成要素

3.1 積層構造による高い制振性

金属に粘弾性体であるゴムをコーティングした「非拘束型」制振鋼板の「メタコート」に対し、「メタプラス積層シム」は2層の金属を積層し粘弾性体である粘着剤で貼り合わせた「拘束型」制振鋼板の構造を有しております。この構造により図6に示すとおり振動が付与された際、粘着剤のせん断変形がおり、振動を熱エネルギーへ効率よく変換可能です。この効果により、図7のとおり高い制振性を有しています。

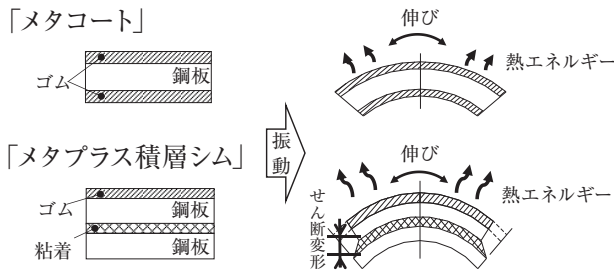


図6 制振メカニズム

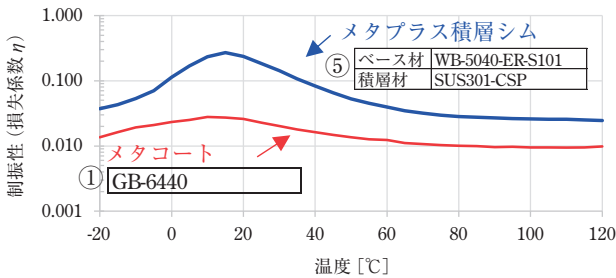


図7 構造別制振性測定結果 (2次モード)

3.2 ゴム表面ディンプル加工

金属にコーティングされたゴム層はフラット面の他に、図8のとおりゴム表面を格子状に加工することにより低剛性化を図ったディンプル加工面もあります。ディンプル加工面は変形しやすく熱エネルギーへ変換効率が高いため図9のとおり高い制振性を有しております。

3.3 粘着剤の選択性

「メタプラス積層シム」の構成材料であるアクリル系粘着剤は特性の異なる3種類があり、使用環境やブレーキ鳴き発生条件によって選択可能です。標準的な特性を持つ「E」、図10に示すとおり市場でのブレーキ鳴きクレームが多い氷点下近

辺の低温域での制振性を高めた「F」、図11に示すとおり200℃×24h処理後でも制振性の低下が少なく高温負荷ブレーキ後でも高い制振性を維持する高耐熱性の「Z」があります。

3.4 積層材の選択性

「メタプラス積層シム」の構成材料である「積層材」は、ステンレス材のSUS301-CSP材または「メタコート」を選択可能です。ステンレス材は高い耐久性を有しますが一方で図12に示すとおり「メタコート」を使用することでより高い制振性を得ることができます。

3.5 低周波から高周波まで高い制振性

「メタプラス積層シム」の周波数依存性は小さく、図13に示すとおり全周波数域で高い制振性を維持いたします。なお「メタコート」も同様に周波数依存性は小さいです。

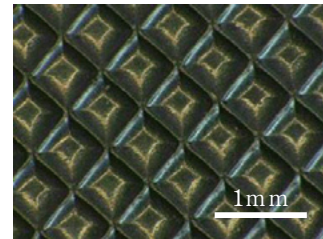


図8 ディンプル加工面

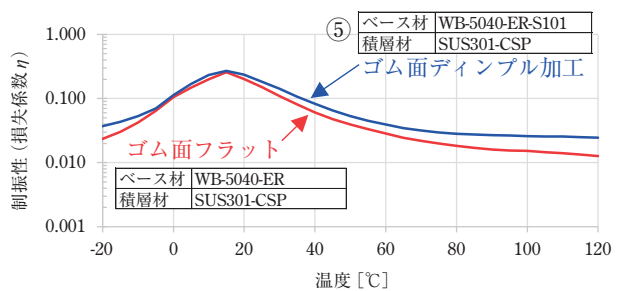


図9 ゴム面別制振性測定結果 (2次モード)

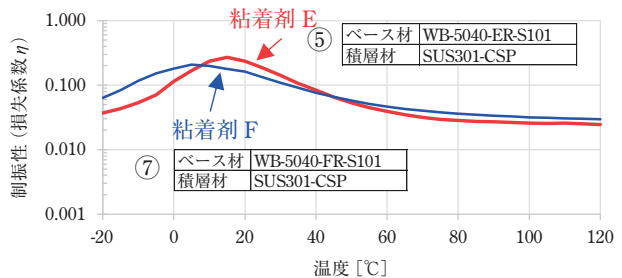


図10 粘着剤別制振性測定結果 (2次モード)

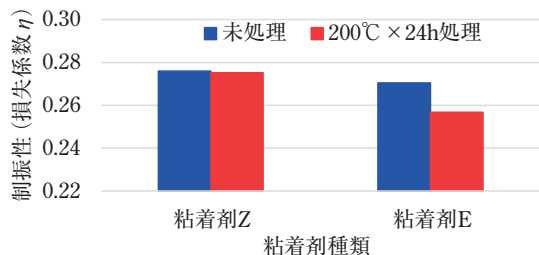


図11 粘着剤別制振性ピーク値結果

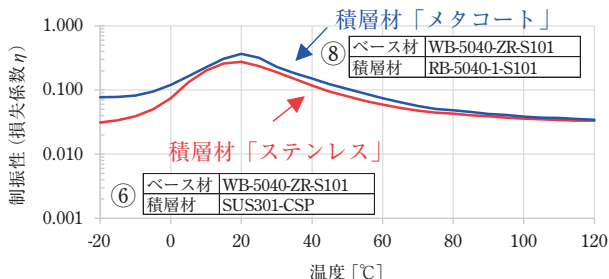


図12 積層材別制振性測定結果 (2次モード)

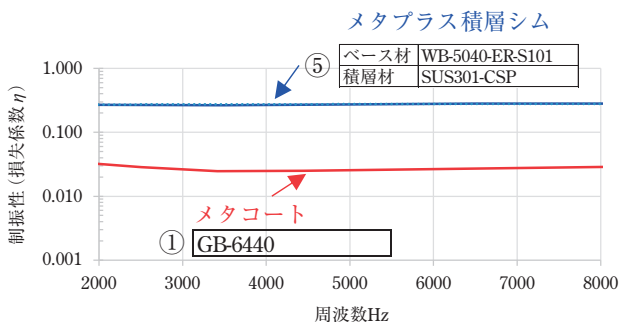


図13 周波数別制振性測定結果 (15°C時)

4. おわりに

「メタコート」および「メタプラス積層シム」はフローティングキャリパ、対抗型キャリパ、電動パーキングブレーキキャリパなどのブレーキシムとして幅広く使用いただいております。本稿にて紹介させていただきましたとおり、多様なグレードをラインアップしており、お客さまのご要望に応じて最適な仕様を検討、提案させていただくことが可能です。本製品および自動車関連の音、熱、シールに対するお問い合わせは自動車部品事業本部までお願いいたします。

*「TOMBO」はニチアス(株)の登録商標または商標です。
 *⑧が付されている名称はニチアス(株)の登録商標です。
 *本稿の測定値は参考値であり、保証値ではございません。

ニチアスの自動車部品



クルマの環境イノベーションに
『断つ・保つ』技術で貢献します。



- シール関連部品**
 - ゴム/金属複合ガスケット
 - メタコート®
 - メタフォーム®
 - 排気系&軟質ガスケット
 - CR ボルテックス®
 - ジョイントシート
 - 摺動材
 - エクセライド®
- 熱関連部品**
 - 遮熱・保温材
 - インサルカバー™
 - N-フレチューブ™
 - 熱制御
 - ウォータージャケットスパーサー
 - 触媒担体保持材
 - エコフレックス™
- 音関連部品**
 - ブレーキシム材
 - メタプラス™積層シム
 - 防音カバー
 - エアトーン®

※⑧が付されている名称はニチアス(株)の登録商標です。
 ※TMが付されている名称はニチアス(株)の商標です。
 ただし「エコフレックス」は英国Safill Ltdの商標です。