

〈新製品紹介〉

インサルカバー用ボルトフローティングマウントシステム
T/#6632 「ソフトマウント」

自動車部品事業部 技術開発部 新機能材技術開発チーム

1. はじめに

自動車の排ガス規制強化に伴う排ガスの高温化により、エキゾーストマニホールド、触媒を始めとする排気系部品等は数百度の高温となるため、周辺部品を熱から保護する遮熱カバー（ニチアス製品名：インサルカバー）の装着率が飛躍的に増加している。

インサルカバーには、取り付け用のボルト部からエンジン振動が伝わるが、その際インサルカバー自身がスピーカーの振動板のように振るえ、エンジン振動とインサルカバーの固有振動数が一致した共振状態においては大振動となり破損に至ることもある。

インサルカバーの振動を抑制する手段としては、カバーを制振構造にするなどの方法もあるが、ボルト部からの振動伝達を抑制、遮断するフローティング構造は、騒音低減にもインサルカバーの耐久性向上にも有効な手段である。

フローティング構造は、一般の使用環境下ではゴム等の粘弾性体が広く用いられているが、インサルカバー等の600℃に達する高温部位については使用出来ない。

今回紹介する「ソフトマウント」は、ステンレス等金属繊維のメッシュ成型体とボルト固定用鋼製カラーを組み合わせたことで高い耐熱度を実現した。

また、メッシュ成型体のバネ定数をコントロールすることで、振動伝達の低減と締結力安定の両立を図ったことを特長としている。

本報では「ソフトマウント」の製品仕様と特長

について述べる。

2. 製品の概要

2.1 構造

「ソフトマウント」は、図1に示す様に標準仕様と軸非接触仕様の2仕様があり、それぞれ防振ワッシャーと定寸カラーの2種の部品で構成されている。

防振ワッシャーは、メリアス編みした筒状のステンレス線材を圧縮成型したものであり、鋼製の定寸カラーで、ボルト締め付けにより設計通りの高さまで圧縮した状態で保持するものである。ボルト荷重は全てこのカラーで受け、防振ワッシャーのへたりを防止する。

使用上は、これらの部品を振動絶縁したいインサルカバーのボルト孔両面から対向させ、プレス力等で互いを嵌合し用いる。

標準仕様は軸方向の振動をフローティングするものであり、軸非接触仕様は、軸方向に加え、水平

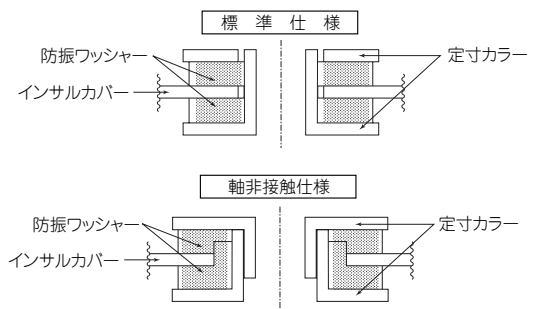


図1 ソフトマウントの断面構造



フルフローティング一般仕様



フルフローティング軸非接触仕様

写真1 ソフトマウント

表1 ソフトマウントの仕様
標準仕様

サイズ		M6用		M8用	
部品名		防振ワッシャー	定寸カラー	防振ワッシャー	定寸カラー
構成材料	材質	/	/	SUS310S	SPCC
	厚さ			1.6mm	
	線径			φ 0.20	
	密度			1.4g/cm ²	
寸法	高さ			4.0mm (片側)	11.2mm
	内径			14.0mm	10.5mm
	外径			22.0mm	24.0mm

軸非接触仕様

サイズ		M6用		M8用	
部品名		防振ワッシャー	定寸カラー	防振ワッシャー	定寸カラー
構成材料	材質	SUS310S	SPCE	SUS310S	SPCE
	厚さ	/		1.6mm	1.6mm
	線径	φ 0.15	/		φ 0.15
	密度	1.0g/cm ²	/		1.0g/cm ²
寸法	高さ	4.0mm (片側)	11.4mm	4.0mm (片側)	11.0mm
	内径	12.4mm	6.4mm	14.3mm	8.5mm
	外径	22.0mm	24.0mm	24.0mm	26.0mm

方向の2方向についてフローティングを実現するものである。一例を写真1に、仕様を表1に示す。

2.2 特長

2.2.1 優れた防音特性

騒音や破損の原因になる共振は、外力として入力される振動の周波数と系の持つ固有振動数とが一致することで起こる。一般にフローティング材料とは、振動している系の固有振動数を常用の周波数領域外にシフトさせ、共振を回避できる材料

をいい、通常、固有振動数をより低周波領域にシフトさせ対策する。

最も単純な系である一自由度系の例では、その固有振動数 f_r は、(1)式に示したように、その系の持つバネ定数 K 、質量 M と損失係数 η から決定される。

$$f_r = 1/2\pi \sqrt{(K/M) (1 - (\eta/2)^2)} \dots\dots\dots (1)$$

この式からも分かるように、一定の質量が負荷された系ではバネ定数Kが低いほど、固有振動数 f_r は低くなる。また振動伝達率は、固有振動数 $f_r \times \sqrt{2}$ 以下では増幅域にあり、 $f_r \times \sqrt{2}$ 以上では絶縁域になる。

固有振動数 f_r が低い、つまりバネ定数が低いほど、絶縁域が拡がり、有効なフローティング効果が得られることとなる。

しかし、締結力という観点では逆の結果となる。低バネ定数ほど、柔らかいものとなり、へたり易く、締結力を確保することは難しい。

「ソフトマウント」は、この2つの防振ワッシャーのバネ定数を最適設計することで、優れた振動フローティング効果と安定した締め付け力の両立を可能にしたものである。

図2にインサルカバーに軸非接触仕様のソフトマウントを用いた場合の騒音低減効果を示す。

「ソフトマウント」の防振ワッシャー部分の密度を低くすることで、大幅な騒音低減効果が得られることが分かる。特に軸非接触タイプは、カバーと定寸カラー部を直接接触しないことを特長としたもので、接触による伝達を防止し、高い騒音低減効果を発揮する。

2.2.2 耐熱保持性

「ソフトマウント」には、振動特性に加え、高

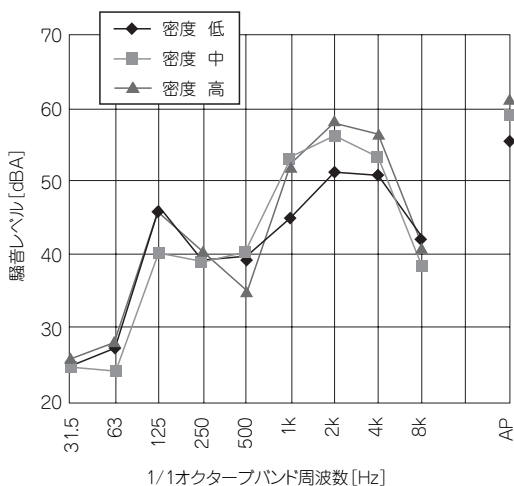


図2 ソフトマウント (防振ワッシャー) の密度違いによる騒音低減効果

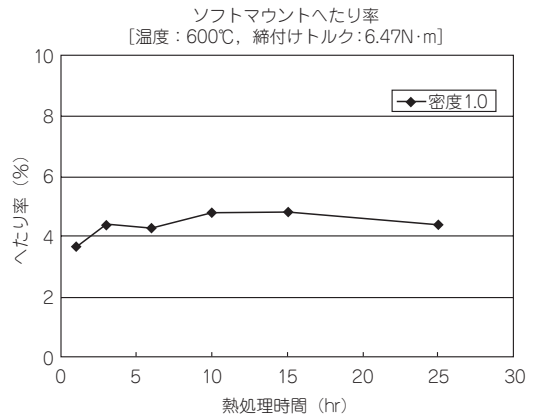


図3 ソフトマウント (防振ワッシャー) のへたり率

温環境下でのカバー保持性が求められる。

温度600℃、締め付けトルク6.47N・mでの熱劣化試験結果を図3に示す。

この結果では、防振ワッシャーのへたり率 (永久圧縮歪) が5%で飽和する結果となっており、安定したインサルカバー保持が可能であることが分かる。

3. 適用事例

「ソフトマウント」の適用事例を下記に示す。

- ・各種インサルカバー (エキゾーストマニホールドカバー, 触媒担体カバー等) のフローティング等

4. おわりに

今回ご紹介した「ソフトマウント」は、既に自動車のインサルカバーのフローティング用に採用が急増している。また、常温領域で多く使用されているゴム製の防振ワッシャーもへたり易い等の問題を抱えており、その代替としても使用可能であると思われる。

今後もユーザー各位のご要望を製品開発に反映させていきたいと考えており、ご助言頂ければ幸いです。なお、本製品に関するお問い合わせは、自動車部品事業部 技術開発部 新機能材技術開発チーム (TEL: 03-3433-7240) までお願いしたい。