

## 多孔体を含む自動車トリムの音響解析

○黒沢良夫  
(帝京大)

山口誉夫  
(群馬大)

笹島学  
(フォスター電機(株))

Acoustic Analysis for Automotive Trim with Porous media

Yoshio Kurosawa  
(Teikyo Univ.)

Takao Yamaguchi  
(Gunma Univ.)

Manabu Sasajima  
(Foster Electric)

自動車のトリム（内装材）は軽量化のため、ポリプロピレン等の樹脂から、通気性のある素材（固いフェルトやウレタンフォーム等）が用いられ始めた。本研究では、通気性のあるトリムを車室空間とトリム裏の空間を仕切る多孔体と見立て、自動車のエプロントリムまわりを模擬した簡易モデルを作成し、計測と数値計算によりその音響特性を解析した結果を報告する。

**Key words:** 有限要素法、多孔体、吸音、遮音、自動車

### 1. はじめに

近年、自動車の性能として車内快適性が重視され、設計構想段階から車内静粛性が求められている。特に人間の耳に敏感な1~2kHz前後の騒音は自動車車内音では高周波騒音として分類され、加速走行時のエンジン・トランスミッションから発生する騒音、タイヤパターンノイズや高速走行時での風切り音等が音源である。これらの騒音は音源側の対策も進んでいるが限界もあり、コスト・重量の効率も考慮すると車体側での対策（遮音・吸音）が重要である。また、今後益々厳しくなる燃費規制に対応するため車両の軽量化は必然であり、エプロントリム（荷室の縦壁のトリム：図1丸線）やドアトリム等の内装材が従来は通気性の無いポリプロピレン等の樹脂であったが、通気性のある素材（固いフェルトやウレタンフォーム等）が用いられ始めた。これらの内装材は重量（樹脂に比べて軽量であるかどうか）や強度・剛性の評価はされているが、吸音・遮音性能は十分に評価されていない。特にエプロントリムはエアベント（ドア開閉時や空調使用時の空気の抜け口：図1四角線）からタイヤ騒音が車内に進入して来る際の壁（あるいは通り道）となっており、吸音・遮音性能の評価・予測は重要である。

山口<sup>(1)-(4)</sup>らは、複素実効密度と複素体積弾性率をパラメータとする吸音材（多孔体）の三次元

有限要素を用いて、空間のモード減衰に対する各吸音要素の減衰寄与率から損失係数を求めた。この減衰寄与率は複素固有値問題の解を微小パラメータにより漸近展開し、微少量の0次、1次の係数から得られる。本手法は多孔体の骨格振動の影響が小さい（通気抵抗が大きくない）材料で有効であり、Biotモデルを用いた手法より高速で計算出来る（材料パラメータが少なく計算負荷が小さい）利点がある。

本研究では、通気性のあるトリムを車室空間とトリム裏の空間を仕切る多孔体と見立て、自動車のエプロントリムまわりを模擬した簡易モデルを作成し、計測と数値計算によりその音響特性を解析した結果を報告する。

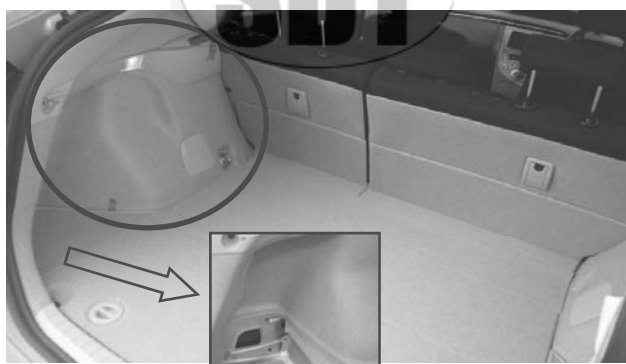


Fig.1 Apron trim and air vent of automobile