

## 曲面により構成される自動車用吸音二重壁構造の 振動減衰の数値解析

山口 誉夫  
(群馬大学)

○須永 鉄平  
(群馬大学院)

横内 和樹  
(群馬大学院)

黒沢 良夫  
(帝京大学)

Numerical analysis for automotive Sound proof structures

which consisted by curved panels with damping material using FEM and MSKE method

Yamaguchi Takao  
(Gunma Univ.)

○Sunaga Teppei  
(Gunma Univ.)

Yokouchi Kazuki  
(Gunma Univ.)

Kurosawa Yoshio  
(Teikyo Univ.)

自動車用フロアパネルには走行中に生じる振動を低減するために吸音二重壁構造が採用される。ベースプレートが平板では共振周波数が低く低周波において十分な振動低減性能を得られず、ベースプレートを上凸の曲板とし、カバープレートを平板とすると多孔質材が薄くなりサウンドブリッジ現象を生じてしまう。本報告では構造全体が曲率を持つ吸音二重壁構造を数値解析し、これらの現象が抑制されていることを確認するとともに曲率の変化に伴う加振応答の変化について考察する。

Key words : 発泡材料, 制振鋼板, 振動吸収, FEM, 内装材

### 1.緒言

自動車の車室内には走行中の制振性・静粛性のために制振・防音効果を有する構造が要求される。主な振動・騒音の一つに路面の凹凸によりタイヤが加振され、その振動が車体を伝播し音として車室に放射されるロードノイズが挙げられる。その対策のために自動車用フロアパネルには鋼製パネルに粘弾性材(制振材)を積層した板(以降、ベースプレートと呼ぶ)と樹脂などで作られた板(以降、カバープレートと呼ぶ)で多孔質材を挟み込んだ吸音二重壁構造が用いられる場合がある。この構造は制振材により鋼製パネルの振動を減衰・抑制し、さらに多孔質材によりカバープレートとベースプレートの振動を分断することで鋼製パネルの振動により生じる放射音が車室内に流入するのを防止する。

ここでベースプレートを平板とすると、共振周波数が低いため、低周波域において振動騒音防止性能を十分に発揮することが難しいので剛性確保を目的としてベースプレートにビードと呼ばれる凹凸や曲面を有する形状を

採用することがある。ベースプレートのみ上凸の曲板とした場合、多孔質材が部分的に削られサウンドブリッジ現象が生じてしまう。これに対し、カバープレートをベースプレートと同様に上凸の曲板とすれば多孔質材の厚さを一定に保ちつつ、ベースプレートにおいて高い剛性を得ることができると考えられる。よって二重壁間を一定とした曲面のみからなる積層要素を考慮した解析を行うことが制振、防音構造の最適化を行う上で必要となる。

本報告では弾性体・粘弾性体・多孔体が混在した混合体の振動減衰応答を三次元FEMで数値解析することで剛性の上昇とサウンドブリッジ現象の抑制を確認するとともに、山口らが提案するモード減衰の数値解析法(Modal Strain and Kinetic Energy Method : MSKE法)を応用することで構造全体を曲面としたときの吸音二重壁構造の振動伝達特性や制振・防音効果への影響を明らかにする。また、吸音二重壁構造全体の曲率を変化させることにより生じる振動伝達特性の変化を同手法により確認する。