

# 弾性体－粘弾性体－多孔質材が混在する自動車用構造の サウンドブリッジのFEM解析

山口 誉夫  
(群馬大学)

○ 城田 育夫  
(群馬大学院)

黒沢 良夫  
(富士重工業)

## Dynamic Analysis of Dissipated Energy for Automotive Sound-proof Structures Including Elastic body, Viscoelastic body and Porous body using FEM in Sound Bridge Phenomena

Takao YAMAGUCHI  
(Gunma Univ.)

Ikuo SHIROTA  
(Graduate School of Gunma Univ.)

Yoshio KUROSAWA  
(Fuji Heavy Industries)

自動車のフロアパネル構造を弾性体，粘弾性体，多孔体，からなる混合構造としてモデル化し，著者らが提案した減衰の連成を考慮する二次元有限要素で数値解析した．モデル化し作成した，多孔体を樹脂シートとビームでサンドイッチした吸音二重壁に加えて連結要素であるスペーサが設置された構造において，スペーサの材料特性の変化や樹脂シートの境界条件の変化に対する振動伝達特性の散逸エネルギーを解析した．

**key words** : 制振材, 多孔質材, 自動車, FEM, CAE

### 1. はじめに

自動車の車室内では，快適性や車外状況の認識といった観点から静粛性を高めるために防振・防音効果が要求される．自動車のフロアパネルには，防振・防音効果を得るために，制振材を積層したパネル(制振ビーム)と樹脂シートで多孔質材を挟み込んだ吸音二重壁構造が用いられる．実際，自動車の構造ではこれらの二重壁は，取り付けなどの必要性から，ボルトや他の機能部品などにより連結されている．この連結要素を介して振動が伝達することにより防振・防音効果が劣化するサウンドブリッジ現象が発生する．

本報告では，自動車のフロア防音構造を模擬した吸音二重壁(鋼製ビーム，制振材，多孔体，樹脂シートをこの順で積層した構造)における振動伝達特性の散逸エネルギーを分析した．連結要素によるサウンドブリッジに起因する防振性能の劣化への減衰特性の影響を解析した．著者らの過去の検討<sup>(21)</sup>では，樹脂シートの両端を固定していたが，本報告ではフリーとし，樹脂シートが多孔体でフローティングされているとした．これにより，より現実の自動車用防振防音構造に近い条件とした．

### 2. 解析モデルの形状と境界条件

解析モデルを図1, 2, 3に示す．厚さ1mm長さ200mmの鋼製ビームに厚さ3mmの制振材と，多孔体20mm，樹脂シート3mmを積層し，吸音二重壁を形成した．この構造はビームの振動が樹脂シートに伝達しないように，空気ばねよりも柔らかい多孔体を挿入してある．図1をCase1とする．

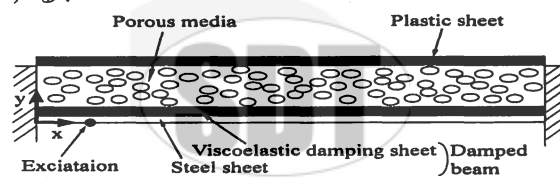


Fig. 1 Model 1 (double wall without spacer, Case1)

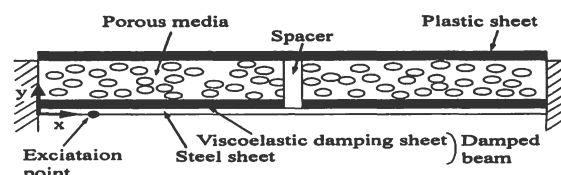


Fig. 2 Model 2 (double wall with spacer, Case2, Case3)

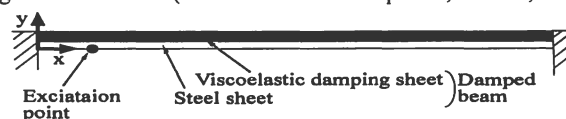


Fig. 3 Model 3 (damped steel beam only, Case4)