

自動車用吸音二重壁構造のビードの有無による 振動減衰応答の特性解析

○飛田 航宏
(群馬大学院)

山口 誉夫
(群馬大学)

黒沢 良夫
(富士重工業株式会社)

Damped vibration responses for automotive soundproof structures which have bead panels

○Kazuhiro Tobita
(Gunma University)

Takao Yamaguchi
(Gunma University)

Yoshio Kurosawa
(Fuji Heavy Industries Ltd.,)

自動車の車室内は、走行時の快適性や制振・防音効果を有する構造体が要求されフロアパネルには鋼製パネルに制振材を積層した板とカバープレ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場合がある。鋼製パネルにビードを追加するとビード上部の多孔体が削られ、カバープレートとの距離が部分的に狭くなり振動伝達特性に影響を与える。本研究では吸音二重壁の振動伝達特性を提案した数値解析により明らかにした。

Key words : FEM、吸音二重壁構造、サウンドブリッジ現象、制振鋼板、多孔質体

1. 緒言

自動車の車室内は、走行時の快適性や車外状況を把握するという観点から、静寂性を高めるために制振・防音構造体が要求される^{(1),(2)}。主な振動、騒音の発生源の例として走行時の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もう一枚の板（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、粘弾性体である制振材により鋼製パネルの共振を減衰して抑制し、さらに柔らかい多孔質材によって二壁間の振動を分離することで鋼製パネルの振動がカバープレートに伝達し、そこからの放射音が車室内に流入することを防止する。ここで、先の鋼製パネルが平板の場合、共振周波数が低いためにロードノイズの低周波数域での振動騒音性能を十分に発揮することが難しい。

その対策としてパネルにビードと呼ばれる凹凸を追加し、剛性を高くする方法が用いられることがある。しかし、吸音二重壁のパネルにビードを入れると、ビード上部の多孔体が削られ、ベースプレートとカバープレートの間の距離が部分的に狭くなり振動伝達特性に影響を与えられられる。そのような現象を数値解析などで検討された報告はない。

本研究では、弾性体と粘弾性体、多孔体が混在した混合体の動特性、モード減衰の三次元有限要素法による解析法を提案した^{(1),(2)}。これにより粘弾性体や多孔体の減衰を考慮するとともに、固体、多孔体、気体との減衰の連成問題を扱うことができる。

本報告ではビードによる吸音二重壁の振動伝達特性の変化を、これらの提案解析法を用いて数値解析した結果について紹介する。