

# 波動ブラックホールを含む吸音二重壁構造の FEM と MSKE 法による減衰応答解析

○佐藤 脩 山口 誉夫 丸山 真一 長谷部 将人 竹林 健一  
(群馬大学院) (群馬大学) (群馬大学) (群馬大学院) (鹿島技術研究所)

Numerical analysis of damped vibration responses for automotive sound proof structures which have acoustic black hole effects using FEM and MSKE method

○Shu Satoh Takao Yamaguchi Shinichi Maruyama

(Gunma Grad Univ.) (Gunma Univ.) (Gunma Univ.)

Masato Hasebe Kenichi Takebayashi

(Gunma Grad Univ.) (Kajima Technical Research Institute.)

快適性を有し,安全な構造を創るために,制振は重要な技術である.吸音二重壁構造を用いて,自動車や建築物の振動・騒音の対策をすることがある.Krylov により鋼板の先端に向かい伝搬する振動が理論的に無反射となる 波動ブラックホール効果が提案されている. 本報告では吸音二重壁構造のベースプレートに波動ブラックホールと制振材を付与した構造の振動伝達特性を FEM および MSKE 法により数値解析をした.

Key words : 制振材料, 制振, FEM, 内装材

## 1.緒言

自動車や建築物などにおける振動・騒音の対策に,板と板で吸音材を挟み込んだ構造である吸音二重壁構造が用いられることがある.限られた空間での効果的な減衰方法として Mironov[1]は,楔型の鋼板の板厚が 2 次関数で先端に向かって減少する構造を提案している. これで,先端に向かい伝搬する振動は反射されなくなる. これは波動ブラックホールとして提案されている. 板厚を減少させると,曲げ波の波長が短くなり,見かけ上,短い距離で長距離伝搬したことと等価となる. べき級数が 2 次以上だと理論的には無反射となる. また Krylov[2][3]により,楔型の鋼板の先端に少量の制振材を利用することで高減衰を生むことにより短い先端の構造でブラックホール効果を得ている. 更に高次べき級数

の板厚減少関数を有する波動ブラックホールの検討が提案されている. また我々の研究グループで FEM により Krylov の実験と同じモデルを解析したところ解析結果が定性的に一致した. しかし,これまで波動ブラックホールを付与したベースプレート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における振動伝達については明らかにされていない.

そこで本報告では,吸音二重壁構造のベースプレートに波動ブラックホールと制振材を付与したことによる吸音二重壁構造の振動伝達特性を明らかにするため,弾性体,粘弾性体,多孔質材が混在した混合体の振動減衰応