

低周波数域における吸音率向上を目的とした均質化法による 発泡系吸音材の微視構造検討

○李 知桓 山本 崇史
(工学院大学大学院) (工学院大学)

Investigation of the microscopic structure of foamed sound absorbing material
using the homogenization method for improving sound absorption in the low frequency range

Zhihuan LI Takashi YAMAMOTO
(Kogakuin University) (Kogakuin University)

自動車の車室内に伝わる風切り音、路面の凹凸に起因するロードノイズなどの低周波の騒音が乗客に不快感をあたえる。パワーソースの電動化により目立つようになった風切り音やロードノイズ等の低周波騒音を低減するため吸音材を車体につけている。本研究では、吸音材の厚さを抑制しつつ、低周波数域の吸音率を向上させる発泡材料の微視構造を漸近展開法にもとづく均質化法により検討する。また、実材料においてその効果を検証する。

Key words : 吸音率, FEM, 発泡材, 均質化法, 独立気泡

1 緒言

自動車の車室内に伝わる風切り音、路面の凹凸に起因するロードノイズなどの低周波の騒音が乗客に不快感をあたえる⁽¹⁾。パワーソースの電動化により目立つようになった風切り音やロードノイズ等の低周波騒音を低減するため吸音材を車体につけている⁽²⁾。発泡材は厚さを増やすことで低周波数域の吸音性能が向上できるが、自動車の限られた設計空間においては難しいのが現実である。発泡材の構造によって吸音の周波数特性も異なるため、もっと吸音性能の良い発泡材の微視構造を検討する必要がある。本研究では、Surface Evolver⁽³⁾を用いてモデリングした発泡材の微視構造モデルに基づいて、独立気泡を混在させた発泡材微視構造モデルを設計し、吸音材の厚さを抑制しつつ、低周波数域の吸音率を向上させる微視構造を漸近展開法にもとづく均質化法により検討する。さらに、各パラメーターが吸音率に与える影響を検討する。

2 多孔質吸音材の概要

2.1 多孔質吸音材

音は物体の振動から発生し、隣接する空気振動によって音波が形成される。多孔質吸音材とは、内部に空隙や気泡が存在する通気性の良い材料である。多孔質吸音材の表面に音が伝わると、音エネルギーの一部が反射され、一部が材料に浸透し、材料内で空気の粘性摩擦が発生し、音エネルギーから熱エネルギーに変換されることで音を吸収する。

2.2 発泡系吸音材

発泡材とは、原材料の中にガスを細かく分散させて軽量かつ弾性を持たせた素材のことであり、使用する原材料や発泡方法によって特性も異なる発泡材は様々な方法で製造するが、基本的には材料の中に気泡を発生させることで多孔質体の構造を成型している。