

均質化法による吸音材の音響性能および断熱性能の予測検討

○ Ren Tianxin
(工学院大学大学院)

山本 崇史
(工学院大学)

Prediction Study of Acoustic and Thermal Insulation
Performance of Foam Materials by Homogenization Method

Tianxin Ren Takashi YAMAMOTO
(Kogakuin University) (Kogakuin University)

電気自動車の普及により、電池効率の向上とロードノイズの低減という問題が目立つようになった。それを解決するために、断熱性能及び音響性能吸音材が注目されている。本研究では、COMSOLとMATLABを利用して微視構造モデルから、吸音材の音響性能と断熱性能を向上させる影響因子を探ることを目的とする。

Key words : 吸音率, 均質化法, 吸音材, 断熱性能

1 緒言

近年、電気自動車は従来の自動車とは違い、エンジンの騒音がほとんどないことなどから、走行による路面の凹凸から発生するロードノイズが目立つようになってきている。さらに、電気自動車の電池効率を高めるために、断熱性の高い材料が求められている。そのため、音響性能と断熱性能が高く密度が低い吸音材が求められている。本研究では、グラスウールの微視構造モデルを作る。COMSOLにモデルを導入して吸音、熱伝導率を計算し、グラスウールという吸音材の音響性能と断熱性能への影響因子を探ることを目的とする。

はガラス繊維でできた、綿状の素材であり、繊維径が $11\mu\text{m}$ で構成されている。また、微視構造の観察から得られたデータにて作成した微視構造モデルより、吸音率や流れ抵抗を計算し、実測値との比較を行うことで妥当性を検討し、断熱性能と吸音性能が両立できる微視構造モデルを検討していく。

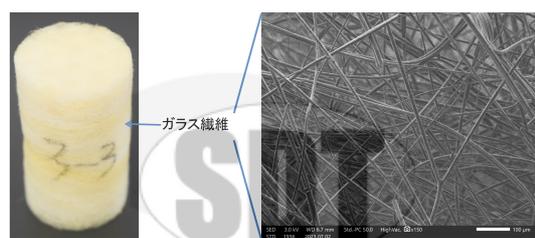


Fig. 1: Fiber based sound absorbing materials and their microstructures

2 グラスウール

グラスウールは繊維系吸音材である。メルトブローン法などのように、熔融させた樹脂を口金が多数空いたダイから熱風で噴出し糸状にしたものを集積させ成型した材料である。繊維の径を調整することができ、複数の繊維径を絡み合わせた材料を作ることにも可能である。多孔質構造であることから繊維の熱伝導率を低減する効果もあり、断熱の目的で布団などにも用いられる。今回検討しているグラスウールに

3 均質化法を適用した支配方程式

この章では多孔質吸音材の支配方程式について説明する。固体相は線形弾性体、流体相は粘性係数 μ^f の圧縮性粘性流体とする。固体相の支配方程式は次