

Improvement of the Delany-Bazley and Miki models for fibrous-sound absorbing materials

Takeshi Komatsu

流れ抵抗からの吸音予測モデルの改良

ユニバーサルデザイン工芸科 ユニバーサルデザインスタッフ 小松 剛

Acoustical Science and Technology Vol.29, No.2 121-129(2008)

吸音材料の吸音率が、流れ抵抗等の物性値から精度良く予測できれば、材料開発の際にどのような工夫をすれば吸音性能を向上できるかが明確にわかるようになり、吸音材料の開発コストを大幅に縮減できる。

多孔質吸音材料の流れ抵抗は、音響特性である特性インピーダンスと伝搬定数に影響を与える重要な物性値である。この伝搬定数と特性インピーダンスが分かれば、垂直入射吸音率を予測することができる。流れ抵抗から音響特性を予測する式は、Delany & Bazley(1970)や Miki(1990)によって提示されており、グラスウール等の繊維系の多孔質吸音材料において、現在も広く利用されている。

しかし、Delany & BazleyやMikiの式を利用して流れ抵抗から音響特性を予測してみると、流れ抵抗が高い材料と低い材料において、明らかに予測誤差が大きい。この2つの式は、形が同じで係数と次数の値だけが違うものである。Delany & Bazleyは、

グラスウールとロックウールの実測データをもとにして予測式を提案した。Mikiは、Delany & Bazleyのデータを参考に、この式の実数部と虚数部で正実性を満足するように係数と次数を変更した。それら2つのモデルの根拠となっているデータは1960年代に測定されたものである。FFTアナライザが普及し、高精度な周波数分析が可能になったのは、1980年以降である。現在では、測定方法や機器の進歩によって、Delany & Bazleyが行ったときと同様の実験を高精度で行うことができる。

研究では、グラスウール15種類とロックウール9種類の流れ抵抗と音響特性の実験データを詳細に調査した。本論文では、実験データと理論から、今までの2つの予測式の係数と次数について検証し直すことで、常用対数を組み込んだ新しい予測式を考案することができたので報告する。この新しい予測式は、吸音率の予測精度をさらに向上させることができ、密度が高い材料の予測に特に有効である。