

多孔質材料中での音波吸収について

○山口道征(エム・ワイ・アコーステック) 中川博(日東紡音響エンジニアリング)

Study on the sound wave absorption in the porous materials

Yamaguchi Michiyuki (MYA) Nakagawa Hiroshi (NAE)

多孔質材料は吸音材料として広く使用されており、吸音性能の評価量として吸音率が良く用いられている。これはエネルギー評価量であり、吸音率は材料裏面条件を含めた材料表面でのエネルギー反射率を1から差し引いた量で、材料裏面から透過する量を含めた減衰量であり、材料内部での減衰のみを表した量ではない。そこで本稿では、多孔質材料内部の音波減衰量であるエネルギー吸収率に着目し、多孔質材料内部での音波の吸収性能について実測値に基づき述べる。

Key words: 多孔質材料、複素音響特性、吸音率、音響透過損失、音響吸収率

1. 検討内容および結果

繊維系材料および軟質ポリウレタンフォーム(FPUF)の複素音響特性(伝搬定数、特性インピーダンス)を音響管にて計測し、それらの計測量から各試料単体の吸音率(α)および音響透過損失(TL)を求め[1]、試料内部での音波の吸収エネルギー(音響吸収率)を求めるものである。吸収率は阪上[2]が示すように、吸音率から音響透過率(τ)を差し引くことで下式から求まる。

$$\text{音響吸収率} = \alpha - \tau \quad \text{-----(1)}$$

$$\tau = \frac{1}{10^{(TL/10)}}$$

検討した試料は、グラスウール 2 種(嵩密度 38kg/m³:GW38 および 97kg/m³:GW97)、ロックウール(嵩密度 165kg/m³:RW)、高密度不織布(嵩密度 110kg/m³:HDNW)、残存膜を除去した FPUF 2 種(嵩密度 24.5kg/m³:HR50 および 嵩密度 57.6kg/m³:HP70)、残存膜を有する FPUF 2 種(嵩密度 26.0kg/m³:AR50 および 嵩密度 57.6kg/m³:AP70)である。なお、FPUF の名称に 50 および 70 とあるのは、1 インチ当たりの平均気泡数であり、気泡構造の細かさの指標となるものである。

各試料の空気流れ抵抗 (R_f) の測定結果を Fig. 1 に示した。

各試料の複素音響特性の測定結果を Fig. 2~9 に示した。

各試料単体 20mm 厚の α および TL を複素音響特性の結果から算出し Fig. 10~13 に示した。

これらの結果に基づき、各試料単体 20mm 厚の

吸音率、音響透過率、音響吸収率の結果を算出し Fig. 14~17 に示した。

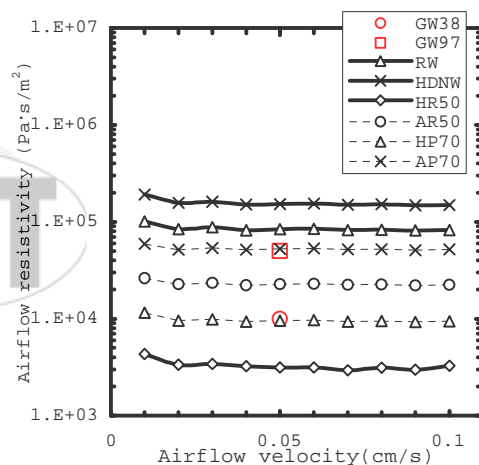


Fig. 1 Measured airflow resistivity of the test samples

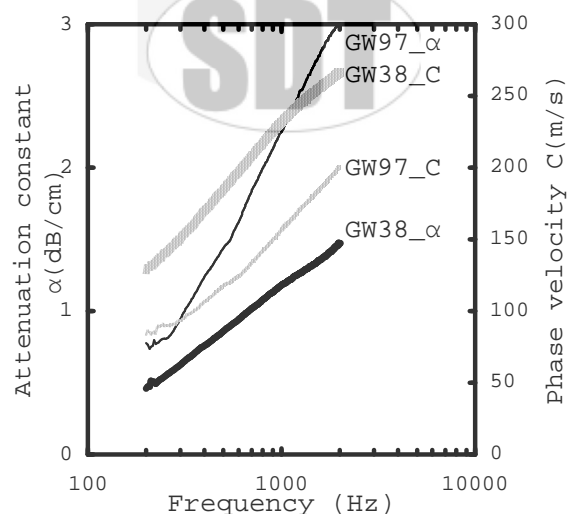


Fig. 2 Measured propagation constant of the glass wool samples