

軟質ポリウレタンフォームの吸音機構について

○山口道征
(㈱ブリヂストン)

中川 博
(日東紡音響エンジニアリング㈱)

Sound absorption mechanism of flexible polyurethane foams

Yamaguchi Michiyuki
(Bridgestone)

Nakagawa Hiroshi
(Nittobo Acoustic Engineering)

軟質ポリウレタンフォームは吸音材料として広く用いられているが、その吸音機構はガラス繊維、天然繊維や合成繊維で構成される吸音材料と比べてやや特殊である。本報告では高吸音ポリウレタンフォームの開発に資するためにその内部機構について実験的に明らかにするとともにその性能予測の可能性について言及するものである。

Key words : 軟質ポリウレタンフォーム、伝搬定数、特性インピーダンス、空気流れ抵抗、Biot theory

1.はじめに

ウレタンフォーム(UF)は原料である炭素・窒素・酸素の化合物から成るイソシアネートと水酸基を有するポリオール(多価アルコール)の反応によって得られるウレタン結合を持つポリウレタンを構成材料とし、水を加えることでイソシアネートと反応させこれにより生じる炭酸ガスを発泡剤として利用することで化学的に出来上がる発泡体である。使用するポリオールの種類によってポリエーテルフォームとポリエステルフォームに分けられる。その構造は四角ないしは六角のセルから成る14面体が一つの気泡を成すとしてモデル化されており、その気泡の集合体がウレタン発泡体である。各セルは骨格(strut)と窓(window)から構成され窓には通常マイクロオーダーの薄膜が生成されているが、一部その膜が破れていたり、存在しないものもある。汎用吸音フォームの構造の実例を写真1に示した。



写真1 ポリエーテルフォームの構造の一例

や合成繊維で構成される繊維系の吸音材料と違いその構造体中に無数の薄膜が存在することである。そこでその薄膜がUFの音響特性にどのように関与しているか実験を行った。

表1に示した5種類のポリエステルフォームとそれらの膜を物理的に除去した表2に示す4種類の試料を実験に用いた。表中に示した1インチ当たりのセル数は気泡の大きさを表

2.膜(membranes)要素による吸音

UFの最大の特徴はガラス繊維、天然繊維
制振工学研究会：2002技術交流会