

ポリスチレンナノファイバー不織布の振動挙動と

吸音特性との関係

○吉田朋純 浅井茂雄 赤坂修一

(東京科学大学)

Relationship between vibration and sound absorption characteristics of polystyrene nanofiber non-woven sheets.

Tomozumi Yoshida, Asai Shigeo, Shuichi Akasaka.

(Institute of Science Tokyo)

ナノファイバーは高い吸音性をもち、比較的低い低周波域に特徴的な吸音ピークを持っている。音響モデルを用いた計算より、材料の振動が関与していることが示唆された。本研究では、ポリスチレンからなるナノファイバー吸音材料を作製し、吸音率と同時に試料の振動を測定した。固有振動数と吸音ピーク周波数は一致せず、流れ抵抗の増加により強制振動が増加した。繊維径が細くなると流れ抵抗が増加し、強制振動が大きくなることで吸音率に影響を与えられられる。

Key words : ナノファイバー不織布、吸音材、振動、空気流れ抵抗

1. 緒言

騒音や振動は古くから社会問題として認識されており、これを解決するために制振・防振技術や吸遮音材を用いた騒音の低減技術が研究されてきた。近年では電化製品や住宅に対して、商品価値としての静かさのニーズが高まっているが、自動車や電化製品などの実製品に適用するには薄くて高い吸音性能をもつ材料が求められている。

一般的にはフォーム材などの多孔質型吸音材料がよく使われている。これは材料骨格表面で起きる摩擦や熱交換によって音波のエネルギーを吸収する材料である。繊維径が $1\ \mu\text{m}$ 以下の繊維であるナノファイバーは、比表面積が大きいいため優れた吸音特性を示すと考えられる。当研究室では、これまでにシリカやポリアクリロニトリルのナノファイバーか

らなる不織布を作製し、その吸音特性について検討してきた。ナノファイバー吸音材料は、一般的な吸音材料より薄くても高い吸音性を示し、さらに比較的低い周波数域で吸音ピークを示すことが確認された。これは吸音材料の振動が関与していることが示唆された^[1]。

本研究では、幅広い繊維径の試料を作製可能なポリスチレンを使用し、ナノファイバー不織布を作製した。吸音率と音波入射中の振動変位を測定し、流れ抵抗とサンプル振動、および吸音特性の関係について考察した。

2. 実験方法

溶質に PS ($M_w = 280,000\ \text{g/mol}$, Sigma-Aldrich)、溶媒に N, N'-ジメチルホルムアミド (関東化学 (株), 沸点 153°C)

を使用した紡糸溶液から、エレクトロスピンニング法により、繊維径と厚さの異なる PS