

## 小試料による音響透過損失測定手法の開発

○西沢 啓子<sup>\*1)</sup>、神田 浩一<sup>\*1)</sup>、渡辺 茂幸<sup>\*1)</sup>、服部 遊<sup>\*1)</sup>、宮入 徹<sup>\*1)</sup>

### 1. 目的・背景

建物、自動車、各種機器で使われる防音材料の性能把握は、製品評価の重要な要素である。建材の遮音（以下音響透過損失という）評価では JIS A 1416（空気音遮断性能の測定）が一般的であるが、開発段階では必要とされる試料面積を用意できない場合がある。自動車、機器の音響透過損失評価には ASTM E 2611（音響管による測定）が用いられるが、試料の取り付け方が測定結果に影響を与える場合がある。膜材料では、特にこの傾向が出やすい。

本研究では、小型残響箱を用いた小試料の音響透過損失測定を行い、材料開発段階の性能把握を可能にすることを目的とした。

インテンシティプローブ

### 2. 研究内容

#### (1) 実験方法

小型残響箱（内寸 550mm×550mm×575mm）の開口部（200mm×200mm）に、防振ゴム（2mm）を挟んで試料（260mm×260mm）を設置した（図 1）。残響箱の底面中央に配置したスピーカからランダムノイズを放射し、試料を透過する音響インテンシティ<sup>注1)</sup>をインテンシティプローブで測定した。試料設置時の音響インテンシティと試料なしの開口部における音響インテンシティから音のエネルギーの透過率（ $\tau$ ）を求め、音響透過損失（dB）を算出した。

注1) 単位面積を単位時間に通過する音のエネルギー。単位(W/m<sup>2</sup>)。

#### (2) 結果及び考察

鉄板（0.5mm 厚）と石膏ボード（9.5mm 厚）について、JIS A 1416（試料面積 4.86 m<sup>2</sup>）による結果と併せて示す（図 2、3）。凡例の「西が丘」は都産技研旧西が丘本部の測定値、「青海」は現在の本部の測定値である。JIS の測定周波数（100～5000Hz）のうち、本手法との良い対応が見られるのは 315Hz 以降である。JIS A 1419 で空気音遮断性能の等級曲線を 5dB ステップとしていることから、JIS との差が 5dB 以内となることを目標とした。鉄板は、JIS との良い対応が得られた。石膏ボードについては、一部帯域で 6dB 程度の差がみられたが、概ね 5dB 以内の対応を示した。石膏ボードはコインシデンス周波数  $f_c$ <sup>注2)</sup> が測定周波数範囲に入っている（図 3）。このような試料は、設置方法（端部の固定、試料囲いの有無）の影響を受けやすく、さらに検討が必要である。

注2) ある角度で入射した音波の振幅と板の屈曲波の振幅の一致により音響透過損失の低下を生じる周波数。算出法を式(1)に示す。

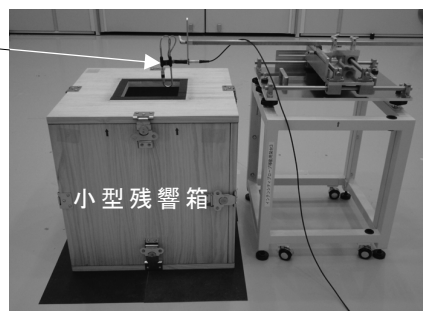


図 1. 測定装置

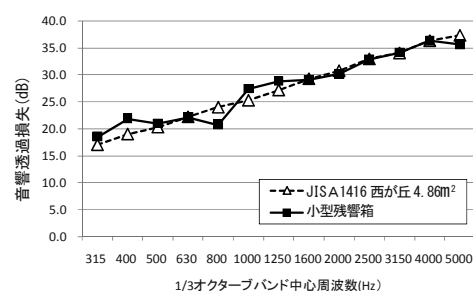


図 2. 音響透過損失（鉄板 0.5mm 厚）

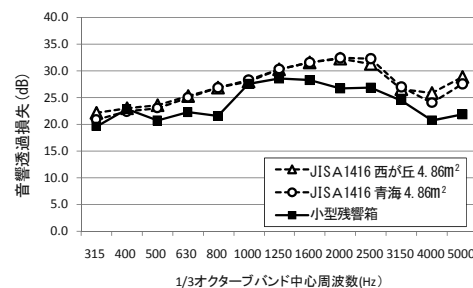


図 3. 音響透過損失（石膏ボード 9.5mm 厚）

$$f_c \approx \frac{c^2}{2\pi h} \sqrt{\frac{12\rho}{E}} \quad \dots \text{式(1)}$$

$c$  : 音速 (m/s)       $h$  : 厚さ (m)

$\rho$  : 密度 (kg/m<sup>3</sup>)       $E$  : ヤング率 (N/m<sup>2</sup>)

### 3. 今後の展開

製品開発支援事業に本手法を活用し、材料開発段階から音響透過損失を把握することで、効率的な製品開発を促進する。

\*1) 光音技術グループ

H24.4～H25.3【基盤研究】ランダム入射における小試料の音響透過損失測定手法の開発