

ノート

試料面積の違いによる音響透過損失の差異

渡辺 茂幸^{*1)} 神田 浩一^{*1)} 服部 遊^{*1)} 西沢 啓子^{*1)}

The difference of the sound reduction index by the difference of the sample area.

Shigeyuki Watanabe^{*1)}, Koichi Kanda^{*1)}, Asobu Hattori^{*1)}, Keiko Nishizawa^{*1)}

キーワード：音響透過損失，小試料面積

Keywords：Sound reduction index (Sound transmission loss), Small area samples

1. はじめに

音響透過損失は建材・構造物などの遮音性能を表す基本的な指標の一つで，設計・開発段階における材料の選定や製品の性能評価を行う際に用いられる。その測定方法はJIS A 1416に規定されており，試験開口への設置条件や試料の大きさの影響を軽減するため試料面積はおおよそ10 m²と記載されている。

都産技研では，図1及び表1に示すタイプII試験室を平成23年度に新設して，依頼試験業務である音響透過損失測定を数多く行っている。性能評価を目的として規格に準拠した測定依頼が多いが，試料の準備，搬入出及び設置に多くの手間と費用がかかるため，研究開発段階ではより小面積の試料で効率的に測定・評価を行いたいという要望も数多くある。

しかし，試料面積が小さい場合には，その面積の違いによる影響及び試料の共振周波数の違いによる影響により試料面積が10 m²の場合の測定結果と差異が生じる可能性がある。また，試料面積が10 m²の場合には試験開口全体に試料を設置するが，それ以下の場合には試験開口の一部に試料を設置して，残りの部分は試料よりも充分な遮音性能を有する開口部調整壁を設置して試験を行うため，同じ小面積の試料でもその設置位置の違いによる差異も考えられる。

本研究では，試料の共振周波数による影響を極力低減させ，試料面積の違い及び施工位置による測定結果の差異について検討を行った。

2. 実験の概要

試料の正面図を図2に示す。試料は，厚さ9.5 mmの石膏ボード（以下PB1～PB6）を用いた一重壁とした。共振周波数の影響を極力無視するため，0.91 m×0.91 mの木枠を格子状に設置して下地とした。また試験方法はJIS A 1416に準拠して行い，試験開口四周及び目地の隙間は粘土で処理した。

試料面積は，10 m²，5.0 m²，3.3 m²，1.7 m²の4種類を対象として測定を行った。試料の断面図の一例を図3に示す。試料面積が10 m²の場合にはPB1からPB6までが試料である。

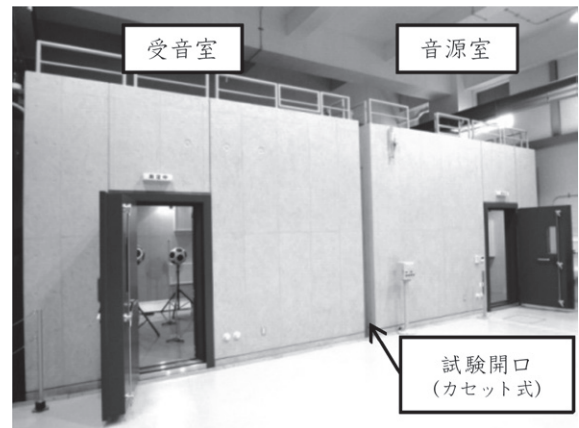


図1. タイプII試験室の外観

表1. タイプII試験室の仕様

容積	音源室：65 m ³ (W4.2 m × D5.12 m × H3.0 m)
	受音室：58 m ³ (W4.2 m × D4.6 m × H3.0 m)
床面積	音源室：21.5 m ² 受音室：19.3 m ²
表面積	音源室：99 m ² 受音室：91 m ²
試験開口	No.1：W3.65 m × H2.74 m (10 m ²) *厚さ：0.25 m
	No.2：W3.65 m × H2.74 m (10 m ²) *厚さ：0.38 m
	No.3：W2.70 m × H1.80 m (4.8 m ²)
	No.4：W1.50 m × H2.74 m (4.1 m ²)
	No.5：Φ0.31 m孔 6か所

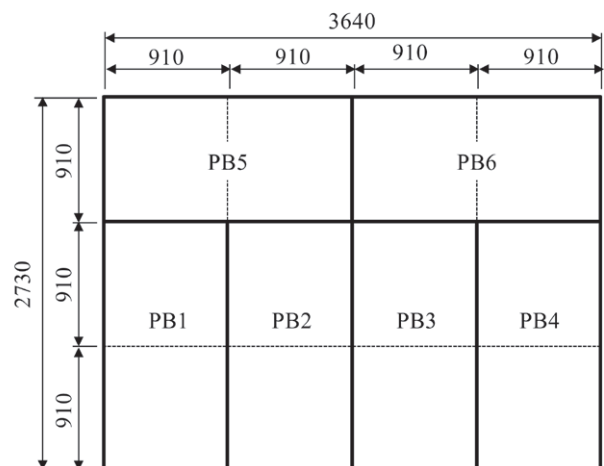


図2. 試料正面図 (音源室側) *点線は木枠を表す

事業名 平成23年度 基盤研究
*1) 光音技術グループ

試料面積が5.0 m²の場合はPB1からPB3までを、3.3 m²の場合はPB2とPB3、1.7 m²の場合はPB2を試料とした。それ以外の部分については、木枠の内部に厚さ50 mm、密度48 kg/m³のグラスウール (GW) を入れ、受音室側より厚さ31.5 mm分の石膏ボードを貼り開口部調整壁とした。

設置位置の違いについては、試料を試験開口下部の左右に設置したType A (PB1~PB3) 及びType B (PB2~PB4)、試験開口左部に設置したType C (PB1, PB2, PB5) の3タイプとし、試料面積は5.0 m²とした。

3. 結果と考察

各試料面積での音響透過損失の測定結果を図4に示す。縦軸は音響透過損失、横軸は1/3オクターブバンドごとの中心周波数である。結果より、500 Hz以上の周波数ではJIS規格に準拠した試料面積10 m²の場合の測定結果とほぼ一致しており、試料面積による差異は見られない。200 Hzから500 Hzまでの周波数では、10 m²での測定結果に比べ高くなる傾向が見られ、その差は5.0 m²と3.3 m²で最大約1.5 dB、1.7 m²で約3 dBである。200 Hz以下では、試料面積1.7 m²の125 Hzを除いて、測定結果が低くなる傾向が見られ、その差は5.0 m²と3.3 m²で最大約1.5 dB、1.7 m²で約3 dBである。

各設置位置での音響透過損失の測定結果を図5に示す。結果より、500 Hz以上の周波数ではばらつきは少なく、よく一致している。Type A及びType Bでは100 Hzで約2 dB程度の差はあるものの、それ以外の周波数ではほぼ一致している。しかし、Type CはType A及びType Bに比べて全体的に結果が低くなる傾向が見られる、その差は最大で4 dBである。

両試験結果ともに、500 Hz以下の周波数で差異もしくはばらつきが大きく生じており、これは低周波数帯域では高周波数帯域に比べて定在波が生じやすく、試料に対する音の入射条件の違いが一つの要因として考えられる。

4. まとめ

本研究では、試料の共振周波数による影響を極力低減させ、試料面積及び設置位置の違いによる音響透過損失の差異について検討を行った。その結果、一部の周波数を除いて試料面積が小さいほど差異が大きくなる傾向があった。また、設置位置の違いによって最大で4 dBの差異が生じる事が判った。

以上より、小面積の試料で測定を行う場合には、極力試料面積は大きくし、同試料面積・同設置位置で行う事が望ましいと言える。また、音響透過損失を比較する場合にはその試料面積に注意が必要である。

(平成25年7月22日受付, 平成25年8月16日再受付)

文 献

- (1) JIS A 1416: 2000, 実験室における建築部材の空気音遮断性能の測定方法
- (2) 真田明他3名: 音響透過損失測定における試料サイズの影響に関する研究, 日本機械学会論文集(C編), 69巻684号, pp.109-116 (2003)

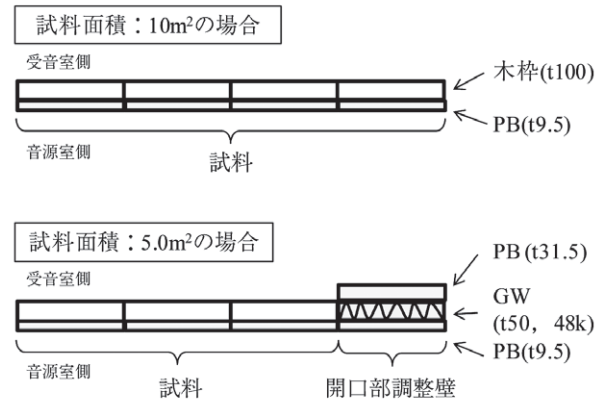


図3. 試料断面図の一例

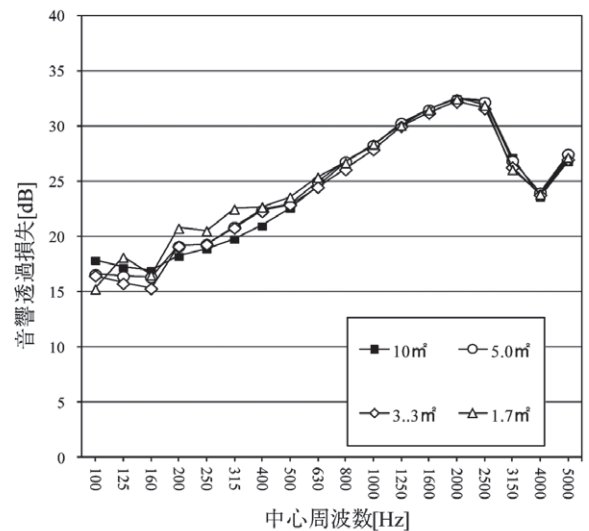


図4. 面積の違いによる音響透過損失

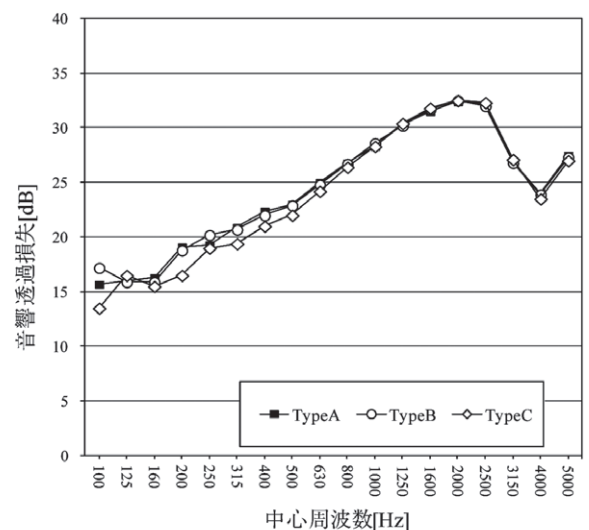


図5. 施工位置の違いによる音響透過損失