

現場における遮音性能の簡易測定法の検討 その1
-ISO 10052 におけるマニュアルスキャンによる室内平均音圧レベル測定-

正会員 ○高橋 央*¹ 正会員 石渡智秋*²
正会員 杉江 聡*³ 正会員 宮島 徹*⁴
正会員 赤尾伸一*⁵

遮音性能 現場測定法 スクリーニング
ばらつき

1. はじめに

建築音響測定法小委員会では、界壁および外周壁の遮音性能や床衝撃音の現場測定に関して、部材性能や空間性能の実用測定法だけではなくスクリーニングを目的とした簡易測定 (Survey method) について検討している。本委員会では、これまで、室内平均音圧レベルの測定方法としてマニュアルスキャンを適用し、JIS A 1417 等の部材性能や空間性能測定結果との比較を行いその有効性を示している¹⁾。スクリーニング法として多数の測定結果から統計的に判定基準を決定することが考えられ、測定法に内在する測定結果のばらつきをなるべく小さくする必要がある。そこで、本報告では、ISO 10052:2004, “Acoustics – Field measurements of airborne and impact sound insulation and of service equipment sound – Survey method” に規定されているマニュアルスキャンを基に、室の吸音状態や音源種別の違いによってスキャン方法 (ウェーブの振幅、測定者位置) がどのように測定結果に影響を与えるかを実験的に検討した。

2. 検討方法

2.1 マニュアルスキャン

ISO 10052 に規定されているマニュアルスキャンとは、測定者が騒音計を持ち、室中央で、音源室では音源に、受音室では測定対象壁に背を向けて立ち、約 30 s の間に、水平方向 180° にわたって滑らかに腕をウェーブ (上下) しながら、4 回掃引し (2 往復)、時間的かつ空間的な平均音圧レベルを測定することである。

測定者が発生するノイズ (衣摺れ音等) 以外に、測定結果にばらつきを与える要因として、測定者毎のウェーブの振幅の違いによる掃引範囲の違いや測定位置の違いが挙げられる。そこで、12 面体スピーカ (12 面体 SP) と現場測定では一般的に用いられる BOX スピーカ (Box SP) を用いて、室内吸音状態を変化させながら、上記の要因がどの程度測定結果に影響するかを検討した。

2.2 測定方法

ウェーブの振幅については、全くウェーブしない場合 (ウェーブ無)、顔一腰の高さまで場合 (ウェーブ普通) および最大限まで腕を上下した場合 (ウェーブ大) の 3 条件とした。Fig. 1 に示すような音響透過損失測定用のタイプ II 試験室を用いた。音源室および受音室の室内吸音条件は、Fig. 2 に示すように、残響時間調整用の吸音体を取

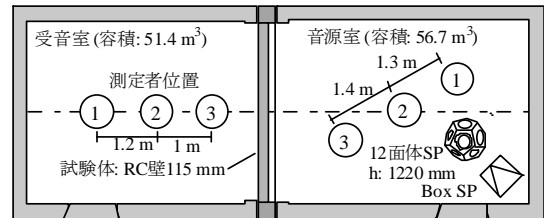


Fig. 1 音源位置および測定位置概略図

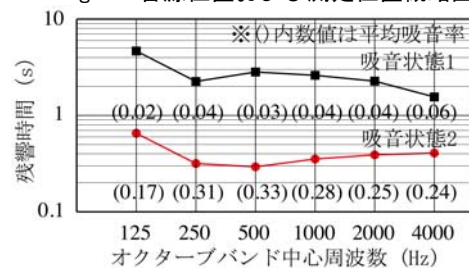


Fig. 2 試験室内の吸音状態 (受音室)

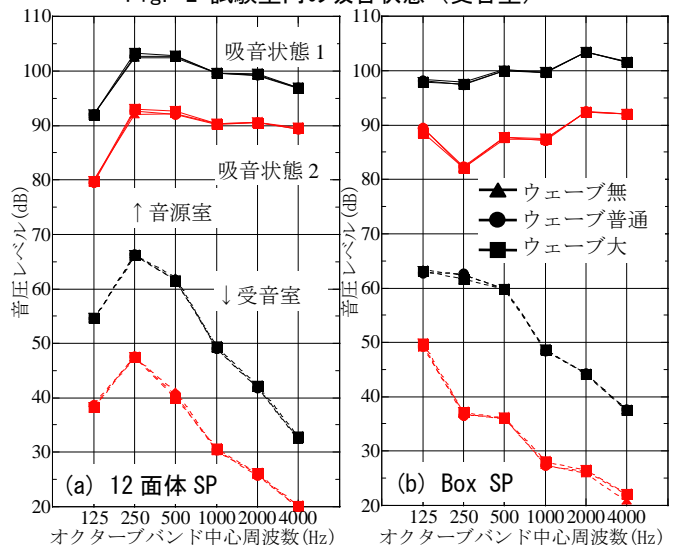


Fig. 3 ウェーブの振幅による比較

り外した著しく吸音が不足している音場 (吸音状態 1) および繊維系吸音ボードを床・壁面に一様に配置した吸音過多な室音場 (吸音状態 2) の 2 条件とした。12 面体 SP と Box SP の各々について、測定者は、Fig. 1 の数字に示す各点に立ち、30s ± 5 s のマニュアルスキャンによる平均音圧レベル測定を行った。

3. 測定結果

3.1 ウェーブの振幅の影響

Fig. 1 に示す位置②におけるウェーブの違いによる平均音圧レベルの比較を、Fig. 3 に示す。音源室および受音室

において、吸音状態に関わらず、極端なウェーブの違いであっても、平均音圧レベル測定結果の差はほとんどなく、音源種別によって、その傾向は変わらなかった。従って、ウェーブの振幅の違いは、測定結果のばらつきにあまり大きな影響を与えないことがわかった。

3.2 測定者位置の影響

ISO 10052 では、室中央で測定することになっているが、簡易測定が目的なので、正確に位置を特定し測定することは考えられず、測定者によって測定位置のばらつきが生じると考えられる。そこで、その測定位置の違いがどのように測定結果に影響を与えるかを検討した。

ウェーブの振幅を普通とし、各測定位置による平均音圧レベルを比較して Fig. 4 に示す。吸音状態 1 の場合、受音室の 125 Hz で測定位置によって測定結果が多少ばらつくものの、それ以上の周波数範囲では、室内の音場が拡散状態に近いと考えられ測定位置による違いはあまりみられない。一方、吸音過多の吸音状態 2 の場合、音源（又は透過面）から離れるに従い、計測結果は小さくなり、そのばらつきは 2 dB 程度である。なお、音源種別の違いには大きな差はなかった。

そこで、上述の平均音圧レベル測定結果のばらつきが室間音圧レベル差ではどの程度の違いになるのかを検討した。両室間での各測定点間の音圧レベル差（9 組）を Fig. 5 に示す。室中央とは言えないような極端な測定位置を選定しているのにも関わらず、吸音状態 1 では測定結果のばらつきは小さかった。吸音状態 2 では、そのばらつきは最大 5 dB 程度であった。実際のスクリーニング測定を想定すると、施工途中や竣工測定等が多く極端に吸音過多な部屋を対象にすることは少ないと考えられ、吸音状態 1 のようにこのばらつきは小さくなると考えられる。従って、今回対象とした 50 m³ 程度の部屋であれば、室中央位置の選定は、測定者の目視によって行えば十分であると考えられる。

4. まとめ

スクリーニングを目的とした現場における界壁等の遮音性能測定の簡易化を図るために、室内平均音圧レベル測定方法として ISO 10052 によるマニュアルスキャンを試みた。マニュアルスキャンによる測定結果は、測定者によるスキャンの仕方や室内のどこに立つかといった空間掃引範囲の違いによってある程度ばらつくと考えられる。そこで、実験室を用いて極端な室内の吸音状態を実現し、吸音状態とマニュアルスキャンのウェーブ振幅や測定者の測定位置選定による測定結果への影響を実験的に検討した結果、次のようなことがわかった。ウェーブ振幅の違いは吸音状態に関わらず測定結果に影響をあまり与えない。一方、吸音過多な音場の条件でも、測定位置の選

定による室内平均音圧レベルのばらつきは 2 dB 程度であり、竣工測定等で想定される吸音の少ない室（約 50 m³）を対象とした場合、室中央位置の選定は、測定者の目視によって行えば十分であると考えられる。

今後、非常に大きな部屋や特異な側路伝播経路が認められる部屋についても検討を進めていく必要がある。

[参考文献]

- 1) 音響測定法小委員会, “第 40 回音環境シンポジウム 室間音圧レベル差の短時間測定法について” (建築音響研究委員会資料 AA96-12), 1996.2.

日本建築学会環境工学分小委員会音環境運営委員会 建築音響測定法小委員会 (2007.3)		
[主査]	赤尾伸一	三井住友建設 技術研究所
[幹事]	宮島 徹	清水建設 技術研究所
[幹事]	山内 崇	戸田建設 技術研究所
[委員]	石渡智秋	永田音響設計
	織田慎一	NHK技術局開発センター
	古賀貴士	鹿島建設 技術研究所
	坂本慎一	東京大学 生産技術研究所
	杉江 聡	小林理学研究所
	高橋 央	ベターリビング筑波建築試験センター
	坪井政義	大林組 技術研究所
	濱田幸雄	日本大学工学部
	平光厚雄	建築研究所
	村上剛士	日本建築総合試験所
	矢野博夫	千葉工業大学
	吉村純一	小林理学研究所
[オブザーバ]	安藤 啓	鹿島建設 技術研究所
	池田 寛	永田音響設計

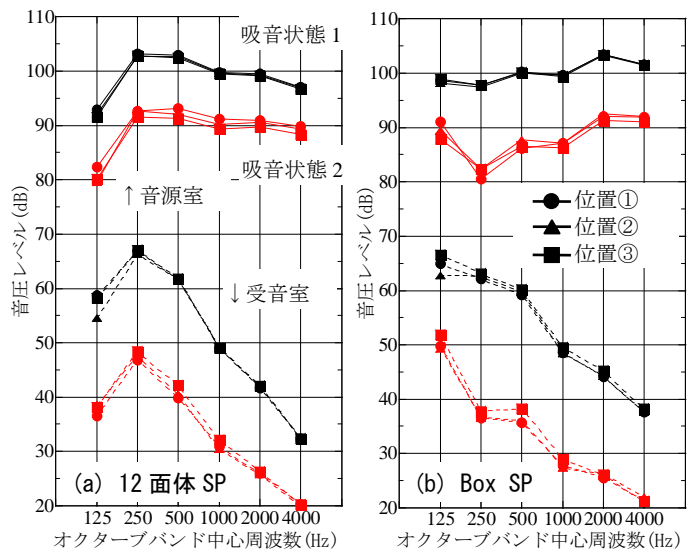


Fig. 4 測定者の位置による比較

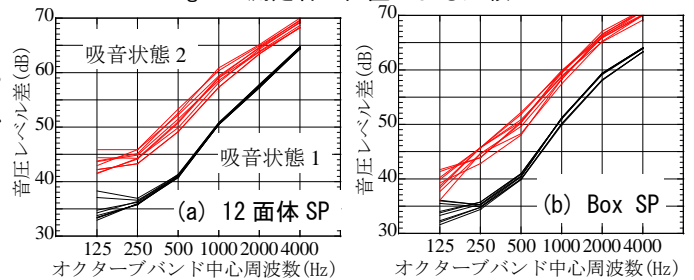


Fig. 5 測定者の位置による音圧レベル差の比較

*1 ベターリビング筑波建築試験センター, *2 永田音響設計,
*3 小林理学研究所, *4 清水建設 技術研究所,
*5 三井住友建設 技術研究所

*1 Center for Better Living, Tsukuba Building Test Laboratory, *2 NAGATA ACOUSTICS Inc., *3 Kobayashi Institute of Physical Research., *4 Institute of Technology, SIMIZU Corporation, *5 Technical Research Institute, Sumitomo Mitsui Construction.