

現場における遮音性能の簡易測定法の検討 その2
-ISO 10052 による実騒音を用いたサッシの現場遮音測定例-

正会員 ○杉江 聡*¹ 正会員 石渡智秋*²
正会員 高橋 央*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 サッシ 実騒音

1. はじめに

前報¹⁾では、スクリーニングを目的とした界壁の現場遮音性能測定において、マニュアルスキャンの空間掃引の仕方による測定結果のばらつきを示した。本報告では、実騒音法による外周壁遮音性能測定は、スピーカ等の音源システムを必要とせず、測定の高時間化につながると考え、ISO 10052 に基づいた道路交通騒音および、規定されていないがその応用として鉄道騒音を音源として用いたサッシの遮音性能測定例を示す。

2. 測定方法

2.1 ISO 10052 による実騒音を用いた外周壁遮音性能測定

ISO 10052 によれば、定常的な道路交通騒音を対象とし、計測時間 60 s 間 (通過車両台数: 15 台以上) において、内外同時に計測する。屋外測定点は、外周壁面から 2 m ± 0.2 m 離れた点または道路に最も近い外周壁部分 (手摺り等) から少なくとも 1 m 離れた点に設置する。屋内測定点は、対象外周壁に背を向けて立ちマニュアルスキャンによる平均音圧レベルを計測する。

2.2 測定対象居室およびサッシ

対象室 A (2 階、音源: 道路交通騒音) と対象室 B (4 階、音源: 鉄道騒音) は、両室とも家具等はない状態で、それぞれ約 12.5 畳のリビングダイニング (掃出し窓、複層ガラス FL5+A6+FL6) と約 6.6 畳の洋室 (腰窓、合わせガラス PW6.8+FL3) である。各室のサッシから道路中心および鉄道軌道中心までの水平距離は、それぞれ約 13 m および約 30 m である。

2.3 屋外マイクロホン設置位置

屋外測定点は、Fig.1 に示すように、各対象建具前面に 3 点ずつ配置した。図中の①が規格に従った設置位置である。それとは別にマイクロホンを容易に設置できるという観点から、バルコニー内の対象サッシから 1 m 離れた点 (②) と対象サッシの表面上点 (③) にもマイクロホンを設置した。また、対象室 A のバルコニーの手摺は RC 造の手摺のため、サッシから音源である道路は見通せない。一方、対象室 B 前面の手摺はアルミ製の縦格子で音源となる列車を見通すことができ、音響的に透明と考えられる。

3. 測定結果

3.1 道路交通騒音対象 (対象室 A)

測定は 9 回行い、計測時間内に平均 9 台/min (6~15 台/min) の車両が通過した。また、屋外測定点②における計測時間内 (60 s) での平均 A 特性音圧レベルの算術平均値は 60 dB (58~63 dB) であった。

マニュアルスキャンで計測した 60 s 間の室内平均音圧レベルを、計測時間内の通過台数別に Fig. 2 に示す。交通流のない場合の室内の音圧レベル (暗騒音レベル) を併記したが、125 Hz の一部と 4000 Hz では、SN 比が 6 dB

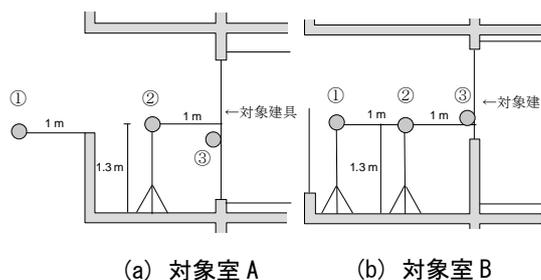


Fig. 1 屋外マイクロホン設置位置

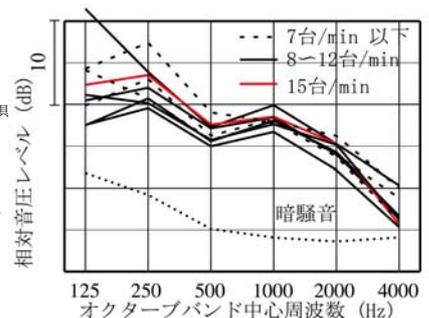


Fig. 2 室内平均音圧レベル(対象室 A)

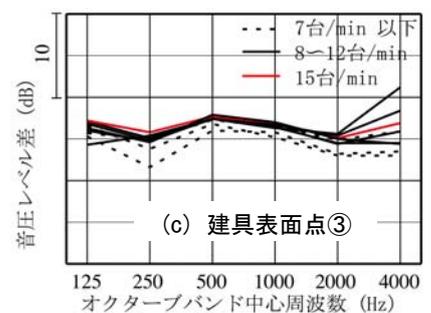
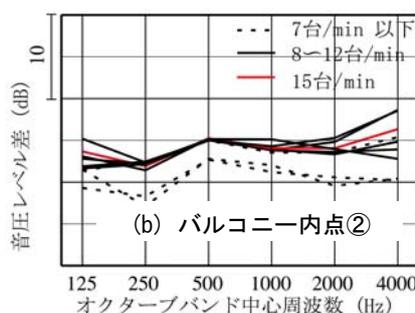
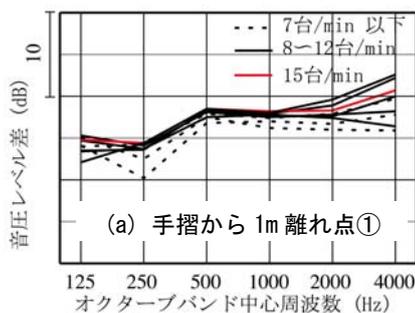


Fig. 3 各屋外測定点と室内との音圧レベル差(対象室 A)

以下になるが、それ以外では十分大きな SN 比で計測されていることがわかる。

次に、各屋外測定点と屋内との音圧レベル差を Fig. 3 に示す。通過台数が少ないと内外音圧レベル差が低下する傾向が多少認められるものの、SN 比の不十分な 4000 Hz を除くと、屋外測定点の位置に関わらず交通量 8 台/min 以上の測定結果は、ISO 10052 に規定されている 15 台/min よりも少ない通過台数であっても、再現性の良い計測結果が得られている。

3.2 鉄道騒音対象 (対象室 B)

ISO 10052 には規定されていない鉄道騒音を音源として用いた。この場合、音源の継続時間が短く室内側測定のマニュアルスキャンの往復数が所定数に満たない場合が考えられる。そこで、本測定現場では一列車通過時間が約 15 s であったために、測定時間を 15 s (マニュアルスキャン一周期相当) とし、一列車が通過したらスキャンを途中で止め、次の列車通過時にその位置からスキャンを再開するという方法で屋内の音圧レベル測定を行った。

屋外測定点②における計測時間内 (15 s) での平均 A 特性音圧レベルの算術平均値は 75 dB (72~79 dB) であった。16 列車分の一列車通過時 (15 s) の室内平均音圧レベルを、上りと下りを区別して Fig. 4 に示す。上りおよび下りの室内音圧レベルにはあまり大きな違いはなかった。

次に、列車通過毎の各屋外測定点と屋内との音圧レベル差を Fig. 5 に示す。前述の道路交通騒音 (8 台/分以上) の測定結果に比べて、屋外測定点の位置に関わらず、計測結果のばらつきが大きいことがわかる。また、そのばらつきは上りか下りかにはあまり依存していない。そこで、次式を用いて、道路交通騒音の場合と同様に総通過時間 60 に相当する 4 列車通過分の内外音圧レベル差 $D_1 \sim D_4$ の平均値 D を算出し、Fig. 6 に示す。ただし、屋外測定点は対象建具から 1 m (②) とした。

$$D = -10 \log \left(\sum_{i=1}^4 10^{-D_i/10} \right) + 10 \log(4)$$

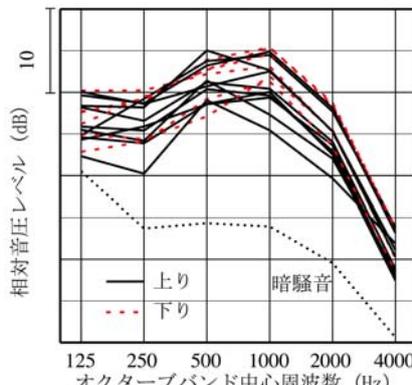


Fig. 4 室内平均音圧レベル (対象室 B)

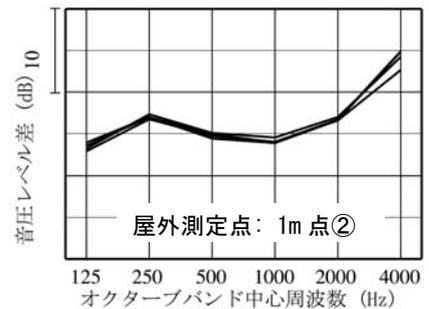


Fig. 6 4 列車通過時 (60s) 平均結果 (n=4)

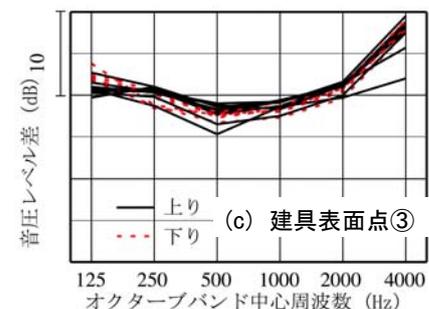
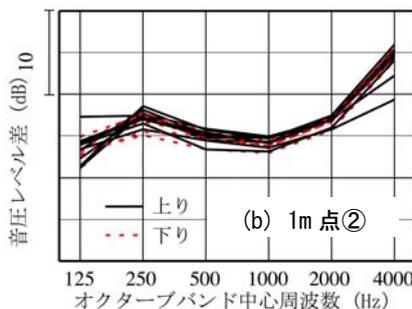
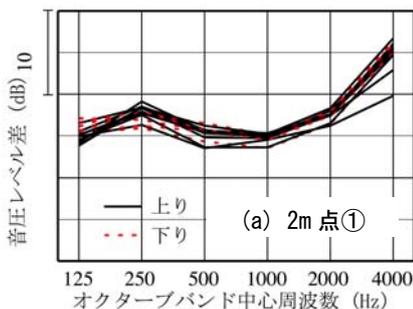


Fig. 5 各屋外測定点と室内との音圧レベル差 (対象室 B)

4 つの平均結果が Fig. 6 に示されている。ばらつきは約 2 dB 以内に収束しており、安定した計測結果が得られていることがわかる。

4. まとめ

道路交通騒音および鉄道騒音を対象音源として、ISO 10052 に規定されている実騒音法を基に行ったサッシの内外音圧レベル差の測定結果の例を示した。屋外測定点の選定の仕方、対象建具やバルコニーの手摺等の反射面の影響により内外音圧レベル差そのものは異なるものの、道路交通騒音を対象とした場合、規定されている 15 台/min よりも少ない交通量であっても、事象毎の計測結果はまとまっており、再現性の良い計測結果が得られた。

一方、ISO 10052 で規定されていない鉄道騒音を対象とし、一列車の通過時間が短いために、列車通過毎にスキャンを一時停止し次の列車からはその続きを行った。一列車毎の内外音圧レベル差から総測定時間 60 s (ISO 10052 で規定する測定時間) に相当する内外音圧レベル差を算出した。その結果、再現性の良い計測結果が得られ、多数箇所を対象とした簡易測定に用いる安定した音源としての利用の可能性を示すことができた。

なお、本報告は建築音響測定法小委員会の活動内容の一部をまとめたものである。

[参考文献]

- 1) 高橋央他, "建物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-", 日本建築学会大会 学術講演梗概集(2007)

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

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