

実験室におけるマイクロホン高さ変化が床衝撃音レベル低減量に与える影響について

正会員 ○阿部恭子*1 正会員 田中 学*4
同 平光厚雄*2 同 高橋 央*5
同 中森俊介*3 同 安岡博人*5
同 井上勝夫*6

床衝撃音レベル低減量 測定法 マイクロホン高さ

1. はじめに

床仕上げ構造の床衝撃音レベル低減量の実験室測定である JIS A 1440-1¹⁾、JIS A 1440-2²⁾が2007年10月に制定され、住宅性能表示制度における特別評価方法認定の測定方法を規定した試験ガイドライン³⁾もJISに準拠した形で改正された。改正点の一つは、床衝撃音レベル測定時の受音室における測定点(マイクロホンの高さ)の変更である。具体的には、マイクロホンは「床からの高さが1.2~1.5mであり、かつ、受音室の高さ方向の中間点からもっとも離れた位置」から「床からの高さが不均一」へと変更となった。

本報では、受音室のマイクロホンの高さの変更による床衝撃音レベルや床衝撃音レベル低減量に与える影響について実験的検討を行ったので、その結果について報告する。

2. 実験概要

マイクロホンの高さを床から1200mmの均一とした場合(1200)と床からの高さを不均一とした場合(Random)の2条件に対して、床衝撃音レベルおよび床衝撃音レベル低減量の差について検討を行った。

まずJIS A 1440-1および-2の附属書や試験ガイドラインに規定される壁式構造の4つの試験室(スラブ厚200mm)を対象とし、素面スラブでの床衝撃音レベルの測定を実施した。それぞれの試験室の仕様はスラブ寸法、壁厚、天井高、受音室の吸音処理方法など若干の違いがある。

次に試験室Cにおいて乾式二重床構造の床仕上げ材を施工し、床衝撃音レベルおよび床衝撃音レベル低減量の測定を実施した。乾式二重床構造の断面仕様は、フローリング(厚12mm)、パーティクルボード(厚20mm)、空気層(100mm)、防振ゴムのゴム硬度70、防振際根太使用、ヒレ付幅木使用で特別評価方法認定に準拠した仕様となっている。さらには、他の試験室においてもほぼ同様の断面仕様を有する乾式二重床構造について、床衝撃音レベル低減量を算出した。

重量衝撃源としてタイヤ衝撃源(TIRE)とゴムボール衝撃

源(BALL)、軽量衝撃源としてタッピングマシン(TAP)の3種類を使用し、加振点と受音点はともに5点とした。測定ポイントを図1に示す。またマイクロホンの高さを不均一としたとき(Random時)のマイクロホンの高さは、中央の受音位置P3の高さを床から700mmとし、天井高に応じてマイクロホン高さを設定した。マイクロホン高さ一覧を表1に示す。なお測定に用いた衝撃源のうち、ゴムボール衝撃源とタッピングマシンは同一のものを使用し、床衝撃音の計測に用いたマイクロホンなどの機器については全て同一のものを使用した。

3. 実験結果

3.1 素面時のマイクロホン高さ変化による床衝撃音レベル測定結果

4つの試験室においてマイクロホンの高さを1200mmの均一としたときと不均一としたときの床衝撃音レベル差を算出した結果を図2に示す。なお図中の正の値は、マイクロホンの高さを不均一としたときの方が、床衝撃音レベルが大きいことを示している。3つのグラフから標準衝撃源の違いによる床衝撃音レベル差の周波数特性変化は小さいことがわかる。また、低周波数域の63Hzと125Hz帯域ではマイクロホン高さ変化による床衝撃音レベルが2dB程度変化する可能性があることがわかる。周波数特性の違いは、受音室内の吸音力や吸音処理方法が異なるため、室内のモード状態が試験室ごとに異なるためと考えられる。

3.2 床仕上げ時のマイクロホン高さ変化による床衝撃音レベルおよび床衝撃音レベル低減量測定結果

試験室Cにおいて床仕上げ材として乾式二重床構造を施工し、床衝撃音レベルを測定した結果を素面時と合わせて図3、図4に示す。いずれの標準衝撃源においても素面時と床仕上げ後の床衝撃音レベルをみると3.1の結果と同様に125Hz帯域以下の周波数域でマイクロホン高さを不均一にした方が2dB程度大きい値となっている。この結果は、既報⁴⁾での受音位置の変化による床衝撃音レベル変化と同様の傾向を示している。

受音位置の音圧レベル分布の測定例を図5、図6に示す。素面と床仕上げ後もマイクロホンの高さを1200mmに均一としたほうが、受音位置による床衝撃音レベルのばらつきが大きくなっていることがわかる。このことから、マイクロホンの高さを均一とした場合の測定は、受音室内のモードの影響により、音圧レベルが低めの傾向を示す受音点を含んでいることが伺える。

図3、図4の結果から床衝撃音レベル低減量を算出した結果を図7に示す。3つの標準衝撃源において、マイクロホンの高さ変化による床衝撃音レベル低減量変化はほとんどみられなかった。よって試験ガイドライン改正前後の床衝撃音レベル低減量測定結果の差はほとんどないことが確認された。

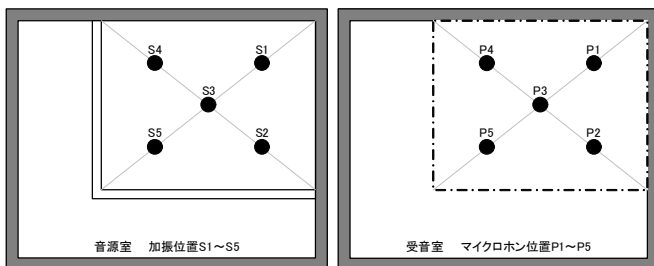


図1 測定ポイント図

表1 マイクロホンの高さ一覧(Random時)

試験室	天井高 (mm)	マイクロホン高さ (mm)				
		P1	P2	P3	P4	P5
A	3,300	1,500	1,000	700	1,900	2,300
B	3,000	1,350	1,000	700	1,675	2,000
C	3,000	1,350	1,000	700	1,675	2,000
D	3,500	1,600	1,200	700	2,050	2,500

Influence of Microphone Height Change on the Reduction of Transmitted Impact Sound in the Laboratory Measurements

ABE Kyoko, HIRAMITSU Atsuo, NAKAMORI Shunsuke,
TANAKA Manabu, TAKAHASHI Hisashi, YASUOKA Hirohito
and INOUE Katsuo

さらに、他の3つの試験室においてほぼ同様の断面仕様をもつ乾式二重床構造について、マイクロホン高さ変化(1200とRandom)による床衝撃音レベル低減量の差を求めた結果を図8に示す。マイクロホン高さ変化による床衝撃レベル低減量の差は、概ね1dB以内に収まる結果となった。

4. まとめ

今回、特別評価方法認定の測定方法の改正により、JISや試験ガイドラインに規定された試験室において、マイクロホンの高さの変更が床衝撃音レベル低減量測定結果に与える影響について、実験的検討を行った。その結果、床衝撃音レベルは125Hz帯域以下の周波数域では2dB程度の差が生じるものの、床衝撃音レベル低減量測定結果でみると、衝撃源によ

らず、その差はほとんどないことが確認された。今後も、実験室における床衝撃音レベル低減量の測定方法に関連した検討を進めていく予定である。

【参考文献】

- 1) JIS A 1440-1:2007「実験室におけるコンクリート床上の床仕上げ構造の床衝撃音レベル低減量の測定方法—第1部:標準軽量衝撃源による方法」, 2007年10月
- 2) JIS A 1440-2:2007「実験室におけるコンクリート床上の床仕上げ構造の床衝撃音レベル低減量の測定方法—第2部:標準重量衝撃源による方法」, 2007年10月
- 3) 住宅性能評価機関等連絡協議会:「遮音測定の結果による音環境に関する試験ガイドライン」, 2007年10月
- 4) 山本, 田野, 稲留, 漆戸:「床衝撃音遮断性能の測定法に関する検討」, 日本建築学会大会学術講演梗概集D-1, pp. 125-128, 2003年9月

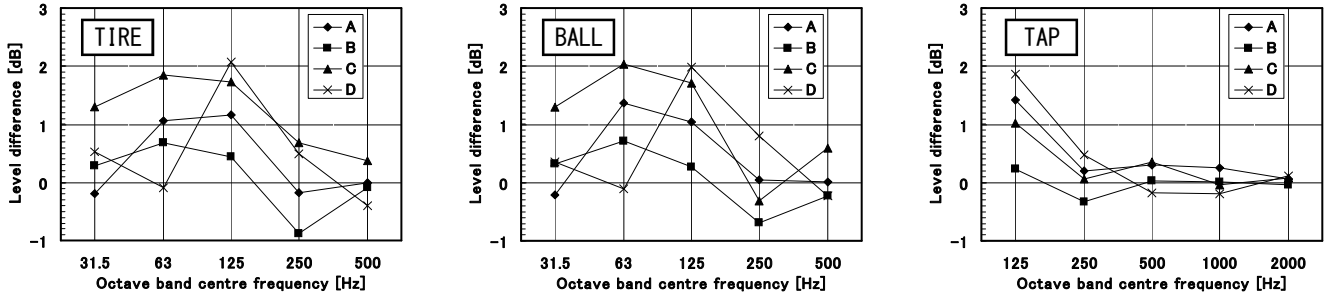


図2 マイクロホン高さ変化による床衝撃音レベル差

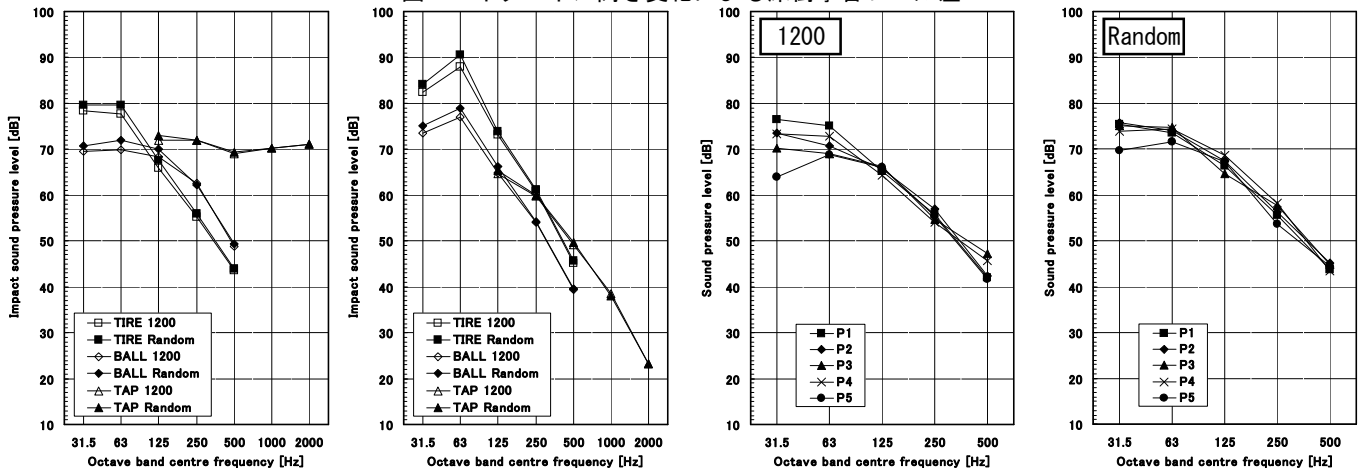


図3 床衝撃音レベル測定結果 (素面)

図4 床衝撃音レベル測定結果 (床仕上げ後)

図5 加振位置別床衝撃音レベル測定結果例 (素面, TIRE, 加振位置S1)

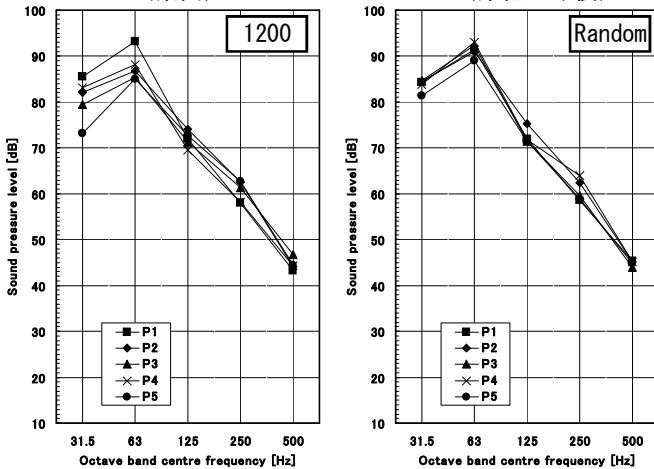


図6 加振位置別床衝撃音レベル測定結果例 (床仕上げ後, TIRE, 加振位置S1)

図7 床衝撃音レベル低減量測定結果

図8 床衝撃音レベル低減量差算出結果

*1 建材試験センター
 *2 建築研究所
 *3 小林理学研究所
 *4 日本建築総合試験所
 *5 ベタリービングつくば建築試験研究センター
 *6 日本大学理工学部

*1 Japan Testing Center for Construction Materials
 *2 Building Research Institute
 *3 Kobayashi Institute of Physical Research
 *4 General Building Research Corporation of Japan
 *5 Center for Better Living, Tsukuba Building Research and Testing Laboratory
 *6 College of Science and Technology, Nihon University