

ボール衝撃源に対する重量床衝撃音レベル低減量の  
等級評価方法に関する検討

正会員 田中 学\*<sup>1</sup> 正会員 平光厚雄\*<sup>4</sup>  
同 中森俊介\*<sup>2</sup> 同 高橋 央\*<sup>5</sup>  
同 阿部恭子\*<sup>3</sup> 同 井上勝夫\*<sup>6</sup>

ボール衝撃源 床衝撃音レベル低減量 等級 評価

1. はじめに

重量床衝撃音レベル低減量の測定方法の JIS<sup>1)</sup> が 2007 年に制定され、実験室測定にもボール衝撃源が導入された。竣工建物の空間性能の評価にも同衝撃源を使うことが検討されており、ボール衝撃源による測定・評価は今後更に普及するものと予想される。一方、乾式二重床など床仕上げ構造の重量床衝撃音レベル低減量の評価では、従来、タイヤ衝撃源(バングマシン)を用いた測定結果が用いられており<sup>2), 3)</sup>、ボール衝撃源に対する等級評価の方法は確立されていない。

そこで、複数の公的試験機関の実験室で実測されたデータを基に、ボール衝撃源に対する重量床衝撃音レベル低減量の傾向を調べるとともに、ボール衝撃源に対する低減量の評価基準曲線の試案を作成し、同曲線による等級評価方法に対して基礎的な検討を加えた。本稿ではその概要を報告する。

2. 標準重量衝撃源の衝撃力特性および低減量の相関

JIS に規定された 2 種類の標準重量衝撃源の衝撃力暴露レベルを表 1 に、その比較を図 1 にそれぞれ示す。同図表より新しく導入されたボール衝撃源の衝撃力は、31.5 ~ 63Hz 帯域

ではタイヤ衝撃源より 8 ~ 9dB 小さく、逆に 250 ~ 500Hz 帯域では 4.5 ~ 6dB 大きい。また、床衝撃音レベルについても、従来のタイヤ衝撃源のような低音域での急峻な極大は生じず、比較的平坦な周波数特性となるものと推測される。

これら衝撃力特性の異なる 2 種類の標準衝撃源を用いて、様々な仕様の乾式二重床(試料数=200 床)を対象に重量床衝撃音レベル低減量を測定した結果の、衝撃源間の相関を図 2 に示す。同図より、63Hz 帯域では他帯域よりは比較的相関が高いものの対応関係には最大 10dB 程度もの幅があり、またタイヤ衝撃源よりボール衝撃源の低減量がやや大きい傾向であることが判る。また、周波数が高くなるに従い両衝撃源に対する低減量の差は大きくなり相関も低くなる傾向である。従って、両衝撃源に対する低減量の測定結果の単純な換算・推定はできず、ボール衝撃源に対する低減量の評価は実際に測定した値に基づき行う必要があると判断される。

3. ボール衝撃源に対する等級評価基準曲線(案)

床衝撃音レベル低減量の評価基準曲線を、スラブ素面での床衝撃音レベルと L 等級線との周波数特性の差異と位置付け、

表1 標準重量衝撃源の衝撃力暴露レベル規定値<sup>4)</sup>

	オクターブバンド中心周波数(Hz)				
	31.5	63	125	250	500
タイヤ衝撃源 (バングマシン)	47.0 (±1.0)	40.0 (±1.5)	22.0 (±1.5)	11.5 (±2.0)	5.5 (±2.0)
ボール衝撃源	39.0 (±1.0)	31.0 (±1.5)	23.0 (±1.5)	16.0 (±2.0)	11.5 (±2.0)

注)カッコ内は許容偏差。

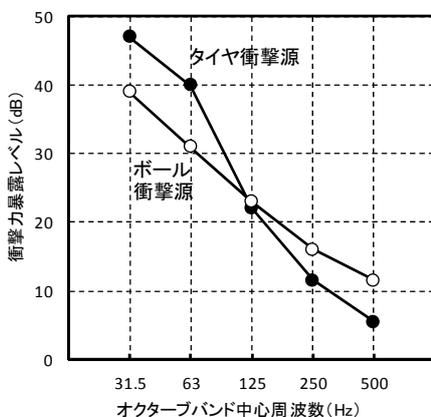


図1 標準重量衝撃源の衝撃力暴露レベルの差異 (規格中央値に基づく比較)

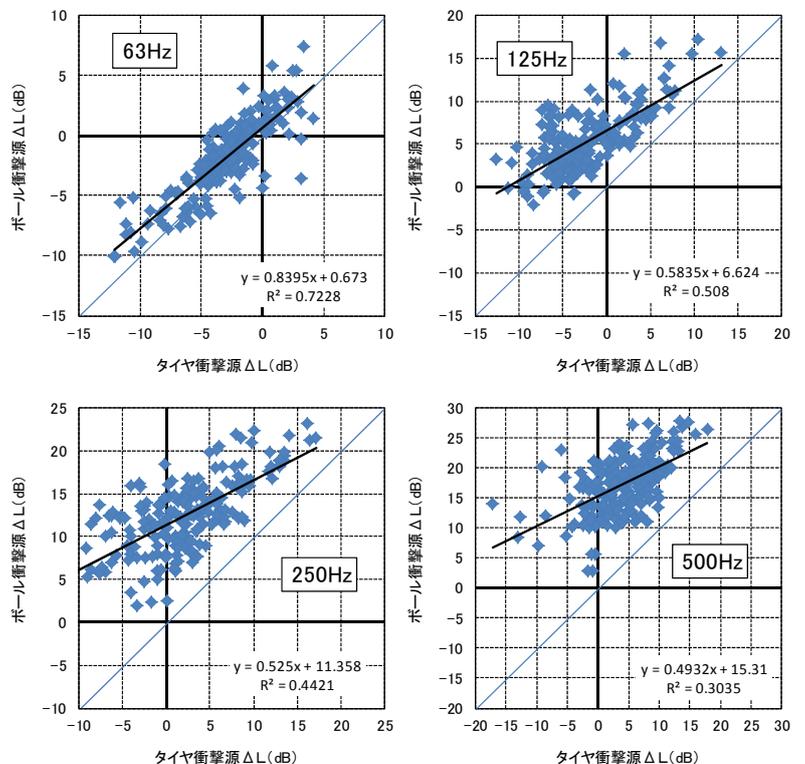


図2 2種類の標準重量衝撃源(タイヤ衝撃源・ボール衝撃源)に対する乾式二重床の床衝撃音レベル低減量測定結果の比較(n=200)

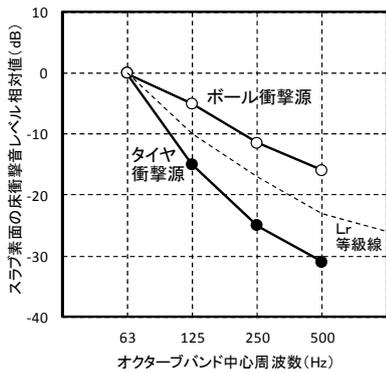


図3 スラブ素面の重量床衝撃音レベルの周波数特性(63Hz 帯域基準の相対値)

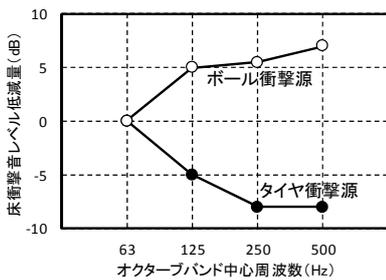


図4 重量床衝撃音レベル低減量に対する評価基準曲線案の周波数特性

タイヤ衝撃源に対する既往の低減量基準値<sup>2)</sup>、および表1の衝撃力特性の差異から算出した、スラブ素面の重量床衝撃音レベルの周波数特性を図3に示す。当然ながら建物の諸条件により周波数特性も異なるが、既往文献<sup>5)</sup>によるRC造集合住宅での現場実測データと比較しても、タイヤ衝撃源・ボール衝撃源の床衝撃音レベルの周波数特性と対応性が高いことが確認できる。

さらに、両衝撃源の衝撃力暴露レベルの差異を基にして、ボール衝撃源に対する等級評価曲線の試案を作成した。63Hz帯域で基準化した周波数特性を図4に示す。タイヤ衝撃源では63Hz帯域での基準値が最も大きく、高い周波数ほどL等級線評価に対して余裕があるのに対して、この曲線案に基づくボール衝撃源の等級評価では逆に125~500Hz帯域において評価基準値が大きい周波数特性となっている。

#### 4. 重量床衝撃音レベル低減量の実測値に対する評価例

図4に示したボール衝撃源に対する低減量の等級評価基準曲線の試案を基に、実際に実験室で測定した重量床衝撃音レベル低減量のデータに対して等級評価を試みた。

図5に、様々な仕様の乾式二重床(試料数=200床)による重量床衝撃音レベル低減量の実測データの傾向を示す。低減量の傾向として、タイヤ衝撃源では周波数帯域により低減量の大小が様々な傾向を示しているのに対して、ボール衝撃源に

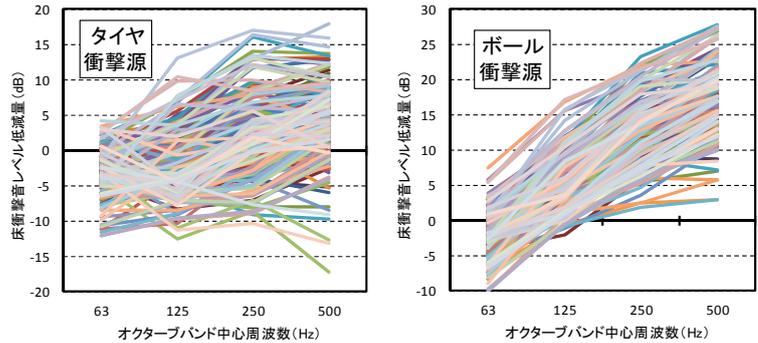


図5 乾式二重床(n=200)の重量床衝撃音レベル低減量測定結果の周波数特性

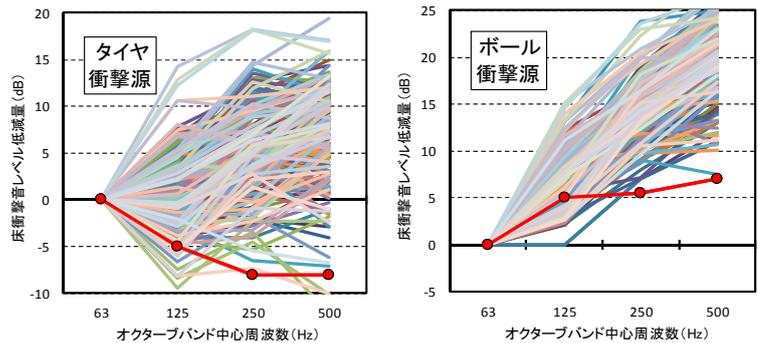


図6 重量床衝撃音レベル低減量(63Hz基準の相対値)と評価基準曲線案(赤色の太線)の周波数特性

に対する低減量は周波数とともに概ね6dB/octave程度で単調に増加する周波数特性の試料が多いことが判る。

さらに、低減量の周波数特性と等級評価基準曲線の試案に対する性能決定周波数を検討するため、63Hz帯域で基準化した低減量の周波数特性を図6に示す。同評価基準曲線案を用いた場合、ボール衝撃源の低減量についても性能決定周波数は主に63Hz帯域となる場合が多くなるといえる。

#### 5. おわりに

ボール衝撃源に対する重量床衝撃音レベル低減量の等級評価曲線の試案を作成し、基礎的な検討を加えた。その結果、乾式二重床について、ボール衝撃源に対する低減量の評価はタイヤ衝撃源とは独立して実施する必要があること、ボール衝撃源に対しても63Hz帯域での低減量が等級評価上は重要となることが判った。

#### 【参考文献】

- 1) 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
- 2) 住宅性能評価機関等連絡協議会, 「遮音性能の結果による音環境に関する試験ガイドライン」, 2001年6月
- 3) (財)日本建築総合試験所, 「床材の床衝撃音低減性能の等級表記指針」, 2008年3月
- 4) JIS A 1418-2:2000「建築物の床衝撃音遮断性能の測定方法 第2部：標準重量衝撃源による方法」, 2000年1月
- 5) 山本耕三ほか「ゴムボール衝撃源による床衝撃音遮断性能の測定方法に関する検討」, 日本建築学会大会学術講演梗概集, D-1, pp.201-204, 2007年8月

\*1. 日本建築総合試験所  
 \*2. 小林理学研究所  
 \*3. 建材試験センター  
 \*4. 建築研究所  
 \*5. ベタリ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. General Building Research Corporation of Japan.  
 \*2. Kobayasi Institute of Physical Research.  
 \*3. Japan Testing Center for Construction Materials.  
 \*4. Building Research Institute.  
 \*5. Tsukuba Building Research & Testing Laboratory, Center for Better Living.  
 \*6. College of Science and Technology, Nihon University.