

環境研究グループ

- 1 床衝撃音遮断性能の測定方法における信頼性の研究

Study on Reliability in the Measurement of Floor Impact Sound Insulation using Standard Heavy/Soft Impact Sources

(研究期間 平成 17 年度)

環境研究グループ

Dept. of Environmental Engineering

平光厚雄

Atsuo Hiramitsu

The measurement of heavy floor impact sound is regulated in JIS A 1418-2. And the floor impact sources are regulated in this JIS and two types. One is the TIRE, another is the RUBBER BALL. However, the relation of two sources is not clear. First purpose of this fundamental study is to elucidate relation between the two floor impact sources. The measurement of the reduction of transmitted tapping machine impact sound is regulated in JIS A 1440 and ISO 140-8. However, the measurement by heavy impact sources is not regulated. Therefore, second purpose of this study is to suggest the measurement of the reduction of transmitted impact sound by heavy/soft impact sources.

【研究目的及び経過】

現在、スラブ厚は増加し、仕上げ材が改良され、床衝撃音遮断性能が向上したのにもかかわらず、床衝撃音レベル、特に重量床衝撃音レベルに関する諸問題・クレームは減少していない。これは、住宅品質確保促進法の住宅性能表示制度が制定され、消費者の関心が高まっただけでなく、床衝撃音の測定法・評価法による問題点が考えられる。本研究は、測定法自体や日本住宅性能評価基準の確認或いは見直しのための基礎的研究であり、以下の2点に着目し検討を行った。

(1) 標準重量衝撃源による床衝撃音遮断性能の測定方法は、日本工業規格 JIS A 1418-2¹⁾に規定されている。重量床衝撃音レベル測定用の標準重量衝撃源として従来から規定されている衝撃力特性(1)をもつタイヤ(以下、「バングマシン」)に加え、新たな衝撃力特性(2)をもつゴムボール(以下、「ボール」)が 2000 年に規定された。しかしながら、従来のバングマシンによる膨大なデータがあり、ボールの評価方法が無いため、ボールを用いた測定は殆ど行われてはいない。ボールとバングマシンの対応性について明らかでないことと普及はされないと考えられ、2つの標準重量衝撃源の関係性を明らかにすることは急務となっている。そこで、2つの標準重量衝撃源による測定データの収集を行った。

(2) 床衝撃音レベル低減量(スラブ素面の床衝撃音レベルから床仕上げ材を施工した状態の床衝撃音レベルを減じた値)の測定方法は、ISO 140-8²⁾および JIS A 1440³⁾に軽量衝撃源による方法として既に規格化されているが、重量衝撃源による方法については、規格化はされていない。なお、特別評価方法認定における試験ガイドライン⁴⁾では軽量衝撃における方法が準用されている。重量床衝撃音による方法の規格化に向け、問題点を抽出し、実験

的検討を行った。

【研究内容】

研究は、試験ガイドラインに規定される壁式構造の試験装置のうちスラブ厚 200 mmを使用し、実験的検討を行った。この試験装置は JIS A 1440 の改定版に規定される予定である。

(1) 試験体として乾式二重床を採用し、床衝撃音レベルの測定を行い、床衝撃音レベル低減量を算出した。

(2)-1 ISO 140-8 および JIS A 1440 において、「カテゴリー (乾式二重床など)の試料については、試料施工状態において、試料上に 1 m²当たり 20~25 kgの質量を付加して測定することが望ましい。」との記述がされている。そこで、(1)で施工した試験体の上に積載荷重を負荷したときの床衝撃音レベル変化について測定を行った。付加条件は、付加無、付加有(せっこうボードによる面入力および鉄袋(10kg)による点入力)の3通りである。積載荷重については、いずれも約 20 kg/m²とした。

(2)-2 国内では 1/1 オクターブバンド帯域幅での測定が多いが、ISO 140-8 では 1/3 オクターブバンド帯域幅の測定も併記されている。また、1/3 オクターブバンド帯域幅の測定値から 1/1 オクターブバンド帯域幅低減量を算出する方法として、床衝撃音レベルを合成する方法と床衝撃音レベル低減量を直接エネルギー平均する方法の2通りが記されている。2つの結果の対応性について検討を行った。

【研究結果】

(1) バングマシンとボールを衝撃源として、乾式二重床の重量床衝撃音レベル低減量を算出した例を図 1 に示す。2つの重量床衝撃音レベル低減量は、低周波数域においては対応性があるが、125Hz 帯域以上の周波数域ではその差が大きくなっていることが確認できた。これは、

衝撃時間が同じ 2 つの衝撃源は衝撃力の大きさが異なり、衝撃力の大きいバングマシンによる測定では、床仕上げ材の非線形領域の測定になっているためと考えられる。今後は、更にデータ数を増やし、2 つの衝撃源の対応性について、および評価方法についても検討を進める予定である。

(2)-1 積載荷重を付加した時の床衝撃音レベル変化の測定結果例を図 2 に示す。軽量衝撃音の場合は、積載荷重による床衝撃音レベル変化は小さく、重量衝撃音の場合は大きいことがわかる。また、重量衝撃に対して、荷重の付加条件（せっこうボードと鉄袋）により振動系が変化することが伺える。これにより、重量衝撃音レベル低減量の測定は、積載荷重が無い状態で測定することが望ましいことがわかった。

(2)-2 1/3 オクターブバンド帯域幅の測定結果から 1/1 オクターブバンド帯域幅の床衝撃音レベル低減量を 2 つの方法で求めた結果の対応性の例を図 3 に示す。軽量衝撃では算出方法による差異はほとんどみられなかった。重量衝撃については、特に低域において対応が悪い結果が得られた。これは、軽量衝撃の場合には床施工前後とも周波数に対する床衝撃音レベルの変化が比較的小さく、重量衝撃の場合には隣接帯域間の音圧レベル差が大きく換算結果に差が生じたと考えられる。以上より、重量床衝撃音レベルの場合には、1/3 オクターブバンド帯域幅の床衝撃音レベル低減量を直接エネルギー平均する方法は適切でないことを確認した。

今年度の測定結果を踏まえて、更に床衝撃音レベルおよび低減量の測定方法について検討を進める予定である。

【参考文献】

- 1) 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」
- 2) ISO 140-8：Acoustics-Measurement of sound insulation in buildings and of building elements-Part 8:Laboratory measurement of the reduction of transmitted impact noise by floor coverings on a solid standard floor.
- 3) JIS A 1440:1997：「コンクリート床上の床仕上げ構造の軽量床衝撃音レベル低減量の実験室測定方法」
- 4) 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」、2003 年 9 月

【備考】

- 1) 高橋、平光 他：「乾式二重床上への積載荷重の有無による床衝撃音レベルの変化について」、日本建築学大会梗概集、2006 年 9 月
- 2) 田中、平光 他：「実験室における床仕上げ構造の重量床衝撃音レベル低減量の算出方法に関する検討」、日本建築学大会梗概集、2006 年 9 月

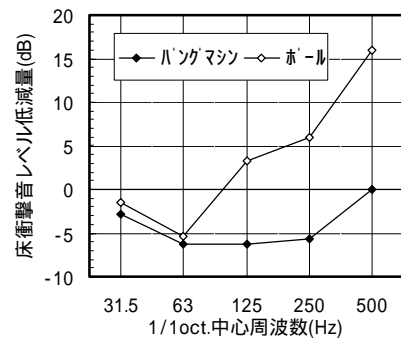


図 1 床衝撃音レベル低減量算出測定結果例

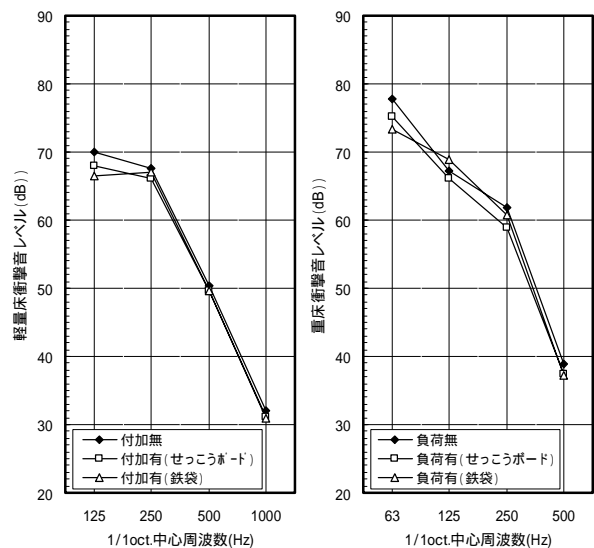


図 2 積載荷重付加による床衝撃音レベル測定結果例

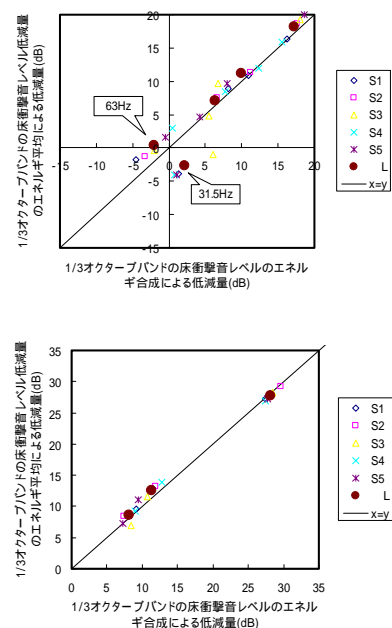


図 3 床衝撃音レベル低減量算出測定結果例
(上：重量衝撃、下：軽量衝撃)