

2) - 5 床衝撃音レベルおよび床衝撃音レベル低減量の測定方法の 提案と対策工法の開発に関する検討【基盤】

Study on the proposal of measurement of floor impact sound insulation and reduction of transmitted impact sound and the development of measures method

(研究期間 平成 18~20 年度)

環境研究グループ
Dept. of Environmental Engineering

平光厚雄
Atsuo Hiramitsu

Among the objections and the troubles of the apartment houses, the sound insulation performance is one of the most serious issues. For the one of the reasons, there are problems in measurement and evaluation method. In this paper, I report the proposal of measurement of floor impact sound insulation and reduction of transmitted impact sound, the development of measures method and the examination result for standardization of driving-point impedance. I provide the measurement method of the reduction of transmitted impact sound for stable results. Moreover, the floating floors are effective and suitable for the floor impact sound insulation in wooden construction.

[研究目的及び経過]

現在、集合住宅におけるクレーム内容では音環境に関することが上位に位置し¹⁾、その中で床衝撃音に関する事項が1位となっている。クレームの内容としては、音がうるさい(消費者側)、実験室測定結果と実性能が異なる(施工者側)などが挙げられる。

その理由として、床衝撃音性能が向上しているものの、居住者の問題意識や要求性能等が高くなったことが挙げられる。また、現状では、性能を表わす実験測定結果により設計し、性能の推定(性能表示を含む)を行っているものの、実験室測定結果と現場測定結果についての乖離があることも考えられる。これは、複合スラブや乾式二重床構造等の新たな工法の普及や生活スタイルの変化が原因であると考えられ、測定・評価法そのものの見直しが急務となっている。

さらに、日本工業規格 JIS A 1418-2:2000 において、衝撃力特性の異なる2種類の標準重量衝撃源が規定されている。従来から用いられているの自動車用タイヤ(通称「バンダマシン」と2000年に追加されたゴムボール衝撃源(通称「インパクトボール」)である。インパクトボールは衝撃力が小さく、木造建築や軽量鉄骨造などの軽量建築物用として開発されたものの、インパクトボールの普及は進まず、2つの衝撃源の対応性や評価法も解明されてはいない。

そこで測定点、衝撃源、不確かさなどからみた測定・評価法の問題点を抽出し、より実性能を表わす床衝撃音の測定・評価法を提示することを目的とする。

[研究内容]

(1) 2つの標準重量衝撃源の対応性に関する検討

2つの標準重量衝撃源による、床衝撃音レベルおよび床衝撃音レベル低減量の実測データを集計する。その上で、構造別、床仕上げ構造別などの分類別に両衝撃源の衝撃力暴露レベルによる規準化による両衝撃源対応性の検討を行うとともに、インパクトボールによる評価方法の検討を実施する。

(2) 重量床衝撃音レベル低減量の測定方法に関する検討

重量床衝撃音レベル低減量の測定方法に用いられる「壁式構造試験装置」を整備する。同装置の特性の調査や複数の試験装置でのラウンドロビン試験を実施し、安定した測定結果を得られる測定方法とともに、不確かさなどについても検討を行う。検討した改善提案を、住宅性能表示制度の特別評価方法認定の試験ガイドラインや日本工業規格 JIS の測定方法に反映させる。

(3) 駆動点インピーダンスの測定方法の標準・解析方法に関する検討

重量床衝撃音を予測するために指標として、「駆動点インピーダンス」が用いられている。しかしながら、測定方法に関しての記述はほとんどないのが現状である。そこで各機関の測定・解析方法の確認を行うとともに問題点の抽出、測定・解析方法の標準化への検討を行う。

(4) 床衝撃音遮断性能に対する対策工法の開発

現在、コンクリート構造の集合住宅において、床仕上げ構造として、乾式二重床構造が多く使用されている。空気層を有する乾式二重床構造は、コンクリート素面と

比較して重量床衝撃音遮断性能が低くなることが知られている。また、木造建築物については、インパクトボールを使用した床衝撃音遮断性能の測定も殆ど行われていない。そこで、各種断面仕様を変化させたときの床衝撃音レベルの測定を行い、2つの衝撃源の対応性の検討を行うとともに、床衝撃音遮断性能に有効な工法の開発を行う。

【研究結果】

(1) 2つの標準重量衝撃源の対応性に関する検討

2つの標準重量衝撃源の衝撃力暴露レベル差による規準化により対応性の検討を行った。コンクリート構造+直張り床では対応するが、乾式二重床構造では低周波数域のみ対応することがわかった。また、衝撃力変化に対する床衝撃音レベルの線形性に関する実験的検討を行った結果、衝撃源の落下高さ変化に対する衝撃力変化には線形性があるものの、周波数によりその傾きは変化することがわかった。衝撃力変化に対する床衝撃音レベル変化は、木造や乾式二重床構造などの剛性の低い床構造では、線形性がみられない場合があることを明らかにした。

(2) 重量床衝撃音レベル低減量の測定方法に関する検討

壁式構造試験装置を整備し、他機関所有の同装置について、その特性についてのラウンドロビン試験を行った。コンクリートスラブの振動特性を測定し、1次固有振動数や周波数特性に大きな変化がないことを確認した。また、同一試験体の床衝撃音レベル低減量の持ち回り測定を実施し、直張り系の床仕上げ材については、受音室の寸法や吸音処理によらず、安定した測定結果を得ることが確認できた。(図1) 受音室内のマイクロホンの高さ変化の影響についても検討を行い、受音点の高さを変化により、床衝撃音レベルは変化するが、床衝撃音レベル低減量には差が生じないことを確認した。(図2)

(3) 駆動点インピーダンスの測定方法の標準・解析方法に関する検討

社団法人日本建築学会環境工学本委員会音環境運営委員会に所属する「建築音響測定法小委員会」にてインピーダンス測定・解析方法に関する検討を実施した。共同測定により、測定者、測定機器、解析方法の違いによる差はほとんどないことを確認した。また、測定、解析法の留意点、測定機器の校正や測定時のコヒーレンスなどのモニターの重要性などを示し、同学会のシンポジウムにて発表を行った。

(4) 床衝撃音遮断性能に対する対策工法の開発

社団法人日本ツーバイフォー建築協会との共同研究により、枠組壁工法耐火構造の実大モデル住宅にて、床衝撃音遮断性能に対する対策工法に関する検討を行った。

その結果、通常コンクリート構造で使用される乾式二重床構造が、軽量床衝撃音および重量床衝撃音対策に有効であることを明らかにした。(図3)

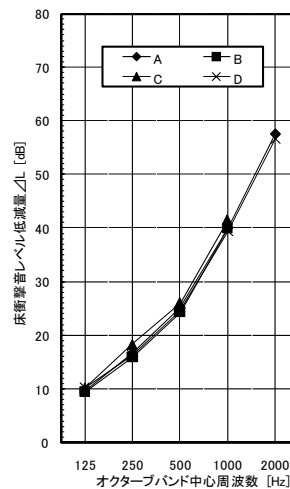


図1 4つの試験室における床衝撃音レベル低減量測定結果例 (直張り木質フリーリング床)

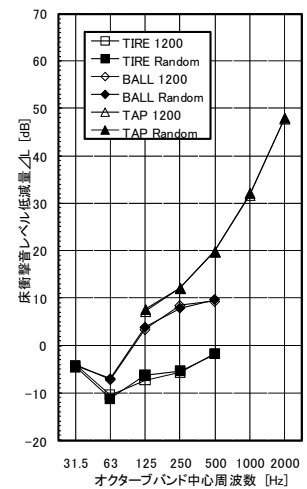


図2 マイクロホン高さを変化(1200 mm 均一とランダム)による床衝撃音レベル低減量測定結果例

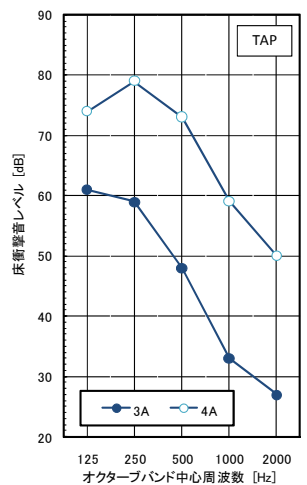
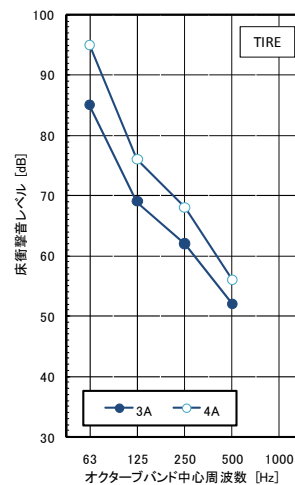


図3 枠組壁工法における床衝撃音レベル測定結果 (4A:耐火構造、3A:4Aの床上に乾式二重床構造を設置)

【参考文献】

- 1) (財)住宅リフォーム・紛争処理支援センター：相談統計年報 2008 (2000 年度～2007 年度の相談の集計・分析)、2008 年 9 月