

乾式二重床の床衝撃音レベル低減量に関する実験的検討

— 端部処理の違いによる床衝撃音レベル低減量の相関性の変化について —

富澤秀夫*1・石渡康弘*1・中澤真司*2

概 要

乾式二重床の床衝撃音遮断性能を定量的に把握することを目的に、合成床板構法による大型スラブからなる実験建屋を用いて実験を行った。実験は、際根太など周辺処理方法の異なる2種類の二重床を、同一スラブ内で端部拘束条件の異なる2室に施工し、床衝撃音レベル低減量を計測して2室間の床衝撃音レベル低減量の相関について検討した。

検討の結果、2室間の床衝撃音レベル低減量の相関は、衝撃源をタッピングマシンとした場合は、二重床の周辺処理方法に関わらず比較的高い相関を示すが、衝撃源をバングマシンとした場合は、周辺の処理方法によって相関が変化することがわかった。

そのため、乾式二重床の重量床衝撃音レベル低減量を、再現性、反復性を含め精度よく測定するには、二重床の端部処理方法をどのように扱うかが重要となることが明らかとなった。

キーワード：乾式二重床，床衝撃音レベル低減量，端部処理，相関性

**Experimental study on reduction of the floor impact sound of the dry double floor
-Change in correlation of reduction of floor impact sound, depending upon the difference
in floor peripheral treatment-**

Hideo TOMIZAWA*1 Yasuhiro ISHIWATA*1 Shinji NAKAZAWA*2

Abstract

For the purpose of quantitatively evaluating the floor impact sound insulation performance of the dry double floor, the authors conducted tests in an experimental building composed of void slabs. Two kinds of dry double floors different in peripheral treatment, were installed on the same slab in two rooms different in end restraining condition. With this test set-up, reduction in floor impact sound was measured, and the correlation of floor impact sound reduction between two rooms was studied.

Through this study, we learned the following. Using a tapping machine as an impact source, the correlation of floor impact sound reduction of the dry double floor is relatively high regardless of the peripheral treatment, while with a bang machine, the correlation is dependent on the peripheral treatment.

Therefore, it is essential to properly handle the peripheral treatment method of dry double floors, to accurately measure, with high reproducibility and repeatability, reduction in the heavy floor impact sound of dry-double floor.

Keywords: dry-double floor, reduction in floor impact sound, peripheral treatment, correlation

*1 Environment Engineering Group, Engineering Technology Center, Engineering Division

*2 Manager, Environment Engineering Group, Engineering Technology Center, Engineering Division

乾式二重床の床衝撃音レベル低減量に関する実験的検討

— 端部処理の違いによる床衝撃音レベル低減量の相関性の変化について —

富澤秀夫*1・石渡康弘*1・中澤真司*2

1. はじめに

乾式二重床工法は床下配管やバリアフリーを容易に可能とすることなどから集合住宅の床仕上げ構造として数多く採用されている。しかし、床衝撃音遮断性能に関しては、床仕上げを行う前のスラブ素面時の性能に比べ、床仕上げ後に性能を悪化させ、かつ、性能のばらつきが大きい問題のある工法といえる。

筆者らは、乾式二重床の床衝撃音遮断性能を定量的に把握するため、合成床板構法による大型スラブを採用した建屋¹⁾を用いて、各種実験を進めている。

そのうち、本報では、乾式二重床の端部処理

の違いによる床衝撃音レベル低減量の相関性の変化について報告する。

2. 測定装置の概要

測定装置(実験建屋)の概要を図-1および図-2に示す。測定装置は、RC造ラーメン構造の集合住宅の一住戸を模して建設された総厚280mmの矩形中空床板(ハーフPC版65mm+矩形ボイド140mm+現場打ちコンクリート75mm)、内法面積68.25m²(10.5m×6.5m)の大型スラブ内に2つの試験体施工部を設け、その直下を石膏ボード(12.5mm厚2枚貼り・木軸下地)にて囲い受音室とした。

試験体施工位置は、受音室の端部拘束条件が「2辺拘束」と「周辺拘束なし」になるようそれぞれ配置した(以後、2辺拘束の施工部をA床、周辺拘束なしの施工部をB床と記す)。また、試験体施工部の面積は10.01m²(2.75×3.64m)で、A床はRC造の腰壁(H800×W220×L9,000mm)となる1短辺を除く他の3辺に、B床は4辺全てに木框(12×30cm)を取付けている。

A床およびB床のスラブ素面時の床衝撃音レベル測定結果を図-3に示す。A床は $L_{i,Fmax,r,H(1)}-50$, $L_{i,Fmax,r,H(2)}-55$, $L_{i,r,L}-85$, B床

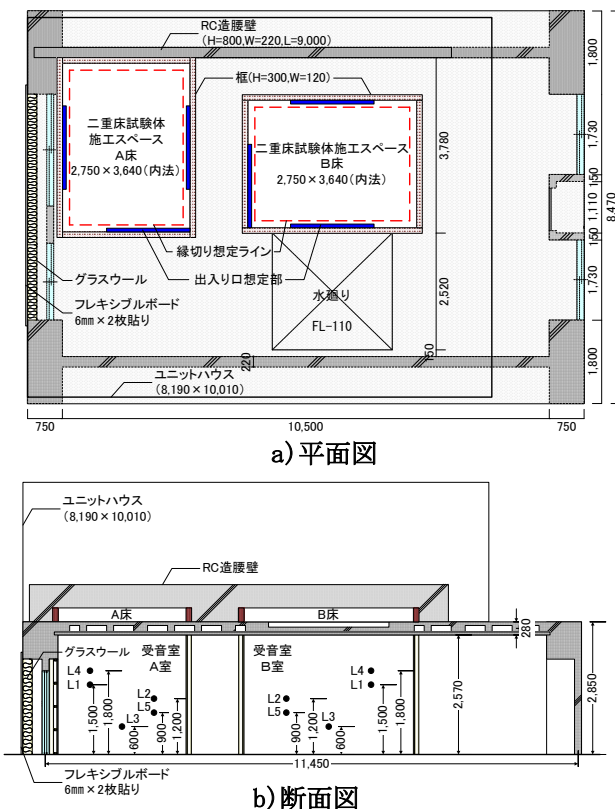


図-1 測定装置(実験建屋)の概要

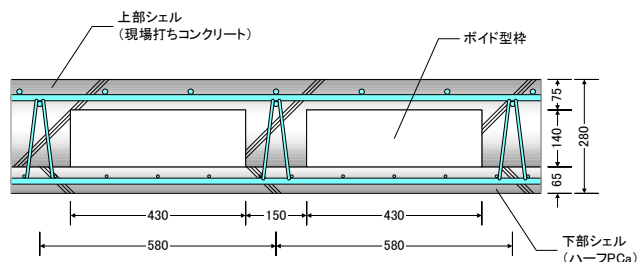


図-2 測定装置の躯体スラブ断面

*1 エンジニアリング本部 技術センター 環境グループ

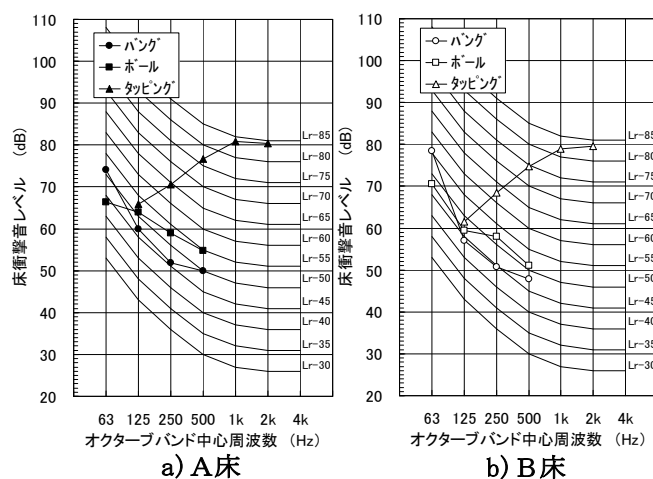
*2 エンジニアリング本部 技術センター 環境グループ・GL

は $L_{i,Fmax,r,H(1)}-55$, $L_{i,Fmax,r,H(2)}-50$, $L_{i,r,L}-85$ である。

なお、受音室は、残響時間が測定対象周波数域で 1.0～2.0 秒以内に収まるように、また、音圧レベルができるだけ一様に分布するように、吸音体を用いて調整した(表－1，図－4 参照)。

3. 試験体の概要

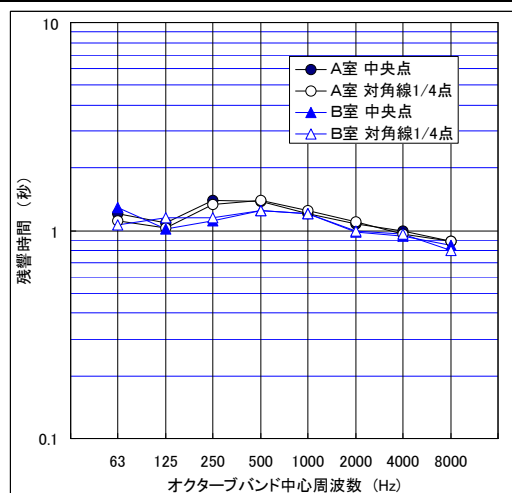
試験体は、二重床メーカー10社の15体を対象とした。各試験体は、品確法住宅性能表示制度の特別評価方法認定試験ガイドライン(以後、試験ガイドラインと示す)に示された方法に従って施工した。



図－3 スラブ素面の床衝撃音遮断性

表－1 受音室の残響時間

		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
A室	中央点	1.20	1.09	1.39	1.38	1.21	1.08	1.00	0.89
	対角線1/4点	1.11	1.03	1.33	1.39	1.24	1.10	0.96	0.89
B室	中央点	1.29	1.02	1.11	1.25	1.21	0.98	0.94	0.85
	対角線1/4点	1.06	1.15	1.15	1.25	1.20	1.00	0.96	0.80



図－4 受音室の残響時間

なお、巾木は木巾木が1体、他の試験体は全てヒレ付き巾木である。また、床仕上げ高さは100mmと200mmが各1体、他の試験体は全て130mmである。

4. 実験方法

床衝撃音レベル低減量の測定は、試験ガイドラインに則った標準の施工状態と、試験体四周(図－1に示すライン)にノコ目を入れ、その部分を粘着テープ貼りした状態で実施した。打撃点は、試験体の対角線を4等分する5点と試験体中央付近の特異点3点、受音点は、図－1に示す受音室内に均等に配置したL1～L5の5点(高さ60cm～180cm)とした。

なお、本稿では、重量床衝撃音レベル低減量として、試験体の対角線を4等分する5点の重量床衝撃音レベル低減量の平均値に対し、試験ガイドラインに示す「床仕上げ構造の重量床衝撃音レベル低減性能の基準値」で評価した値を、また、軽量床衝撃音レベル低減量として、床仕上げ構造区分4に示される軽量床衝撃音レベル低減量で、試験体の対角線を4等分する5点の軽量床衝撃音レベル低減量の平均値を評価した値を表している。

5. 実験結果

横軸をA床の低減量、縦軸をB床の低減量として整理し、図－5にバングマシンの結果を、図－6にタッピングマシンの結果を示す。

これらの結果をみると、標準施工の場合、バングマシンの R^2 は 0.26、タッピングマシンの R^2 は 0.81 となり、A床とB床の床衝撃音レベル低減量の相関は、バングマシンで小さいことがわかる。一方、四周にノコ目を入れ粘着テープを貼った場合は、バングマシンの R^2 は 0.76、タッピングマシンの R^2 は 0.91 となり、バングマシンの相関も高くなる。

なお、衝撃力特性(2)を有するボールの測定結果を、図－5と同様に整理して図－7に示すが、ボールの場合、標準施工時の R^2 は 0.08、

四周にノコ目を入れ粘着テープを貼ったときの R^2 は 0.57 となり、どちらの場合もバングマシンに比べ相関は更に小さくなっている。

また、測定結果は全て回帰線の傾きが 1 以下となり、切片の値もマイナスとなっており、各試験体の低減量は、A 床よりも B 床の方が小さく、また、試験体の違いによる低減量の差も B 床の方が A 床よりも小さくなる傾向がみられた。

6. まとめ

同一スラブ内で受音室の端部拘束条件が異なる 2 室を対象に、際根太など二重床の周辺処理方法を試験ガイドライン通りに施工した状態と、同試験体の四周にノコ目を入れ粘着テープで隙間を押えた状態の床衝撃音レベル低減量を計測し、2 室間の床衝撃音レベル低減量の相関について検討した。

検討の結果、2 室間の床衝撃音レベル低減量の相関は、衝撃源をタッピングマシンとした場合は、二重床の周辺処理方法を試験ガイドライン通りとした状態と、四周にノコ目を入れ粘着テープで押えた状態のどちらも比較的高い相関を示すが、衝撃源をバングマシンとした場合は、試験ガイドライン通りとした状態では相関が低く、四周ノコ目を入れ粘着テープで押えた状態では相関が高くなることがわかった。ただし、衝撃力特性(2)を有するボールを衝撃源とした場合は、周辺処理方法を試験ガイドライン通りに施工した状態では衝撃源をバングマシンとしたときよりも相関が低下するものの、ノコ目を入れると相関は高くなる。

このことから、乾式二重床の重量床衝撃音レベル低減量を、再現性、反復性を含め精度よく測定するには、二重床の端部処理方法をどのように扱うかが重要となることが示唆される。

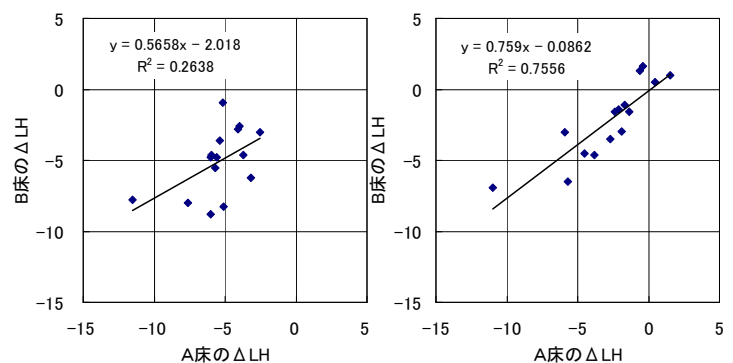
ただし、実際の現場との対応性については別途検討の必要がある。

謝辞

本研究を実施するに当たり、ご協力を頂いた二重床メーカー各社に感謝の意を表します。

参考文献

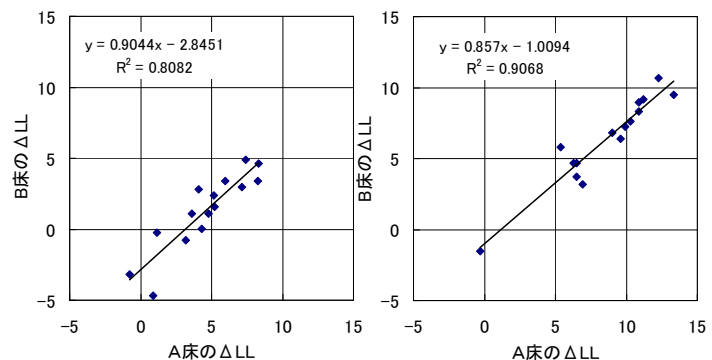
- 1) 山内他：大型スラブを対象とした床衝撃時の振動応答特性に関する実験的検討，日本建築学会学術講演梗概集，No.40082，pp.175-176，1999.9



a) 標準施工

b) 周辺カット+粘着テープ

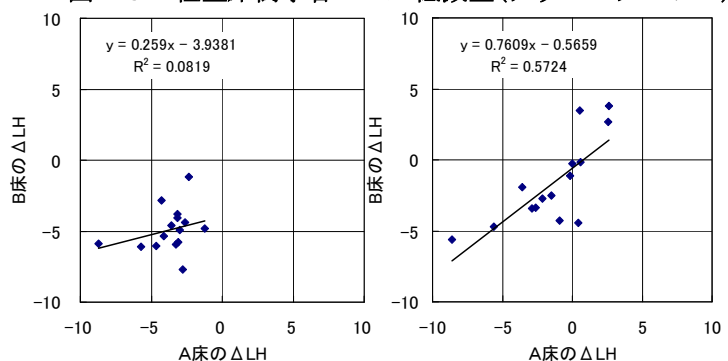
図-5 重量床衝撃音レベル低減量(バングマシン)



a) 標準施工

b) 周辺カット+粘着テープ

図-6 軽量床衝撃音レベル低減量(タッピングマシン)



a) 標準施工

b) 周辺カット+粘着テープ

図-7 重量床衝撃音レベル低減量(ボール)