

既存集合住宅における床衝撃音レベルの改善工法に関する研究
その2 衝撃加振に対する振動測定結果

正会員 芝 一行*1 正会員 細井 泰行*1
正会員 小座野貴弘*1 正会員 山崎 良貴*2
正会員 梶田 祐也*3

インピーダンス 振動速度 固有振動数
乾式二重床

1. はじめに

本報では、前報の各試験体において、各試験体と躯体床素面の振動測定結果について報告する。

2. 試験概要

ピックアップとインパクトハンマーによる振動測定を行った。ピックアップは図1に示す通り、試験室中央(測定点1)と外壁付近(測定点2)の躯体床上に設置した。加振はインパクトハンマーで行い、衝撃力を測定することで、全時間応答インピーダンス(以下、インピーダンス)による評価を行った。加振点は試験室中央とし、ピックアップの直上を加振した。

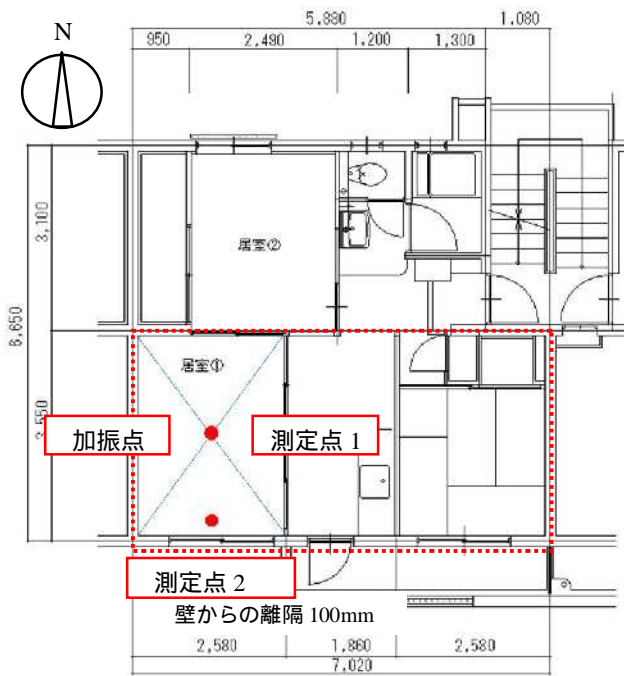


図1 試験室概要と計測点

3. 試験結果

3.1 躯体床

図2は、躯体床素面状態における振動速度の周波数分析結果と1/1オクターブバンドのインピーダンスレベルである。

振動速度は、測定点1において43Hzが一次モードとして卓越しており、この値がスラブの固有振動数であるこ

とがわかる。また、二次モードとして24Hzが卓越している。

インピーダンスレベルについては、中央は31.5Hz帯域が際だって低く90dBとなっている。その他の周波数はほぼ同じ値を示しており、中央で100dB程度である。

端部は極端に悪い周波数帯域がなく、多少250Hzが良くなっているが、ほぼ横並びになっている。

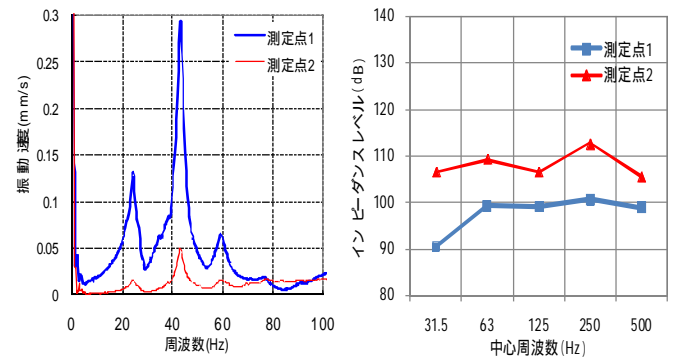


図2 躯体床の振動速度とインピーダンスレベル

3.2 従来型(乾式二重床)

図3は、前報表1の従来型(乾式二重床)における振動速度の周波数分析結果と1/1オクターブバンドのインピーダンスレベルである。

振動速度は測定点1において素面時に一次モードとなっていた43Hzの値が小さくなり、二次モードであった24Hzが卓越した形となっている。また、端部は24Hzと43Hzが同程度の値となっている。

インピーダンスレベルについては31.5Hzと63Hzは素面と同程度となっているが、125Hz以上が素面に比べて上昇している。

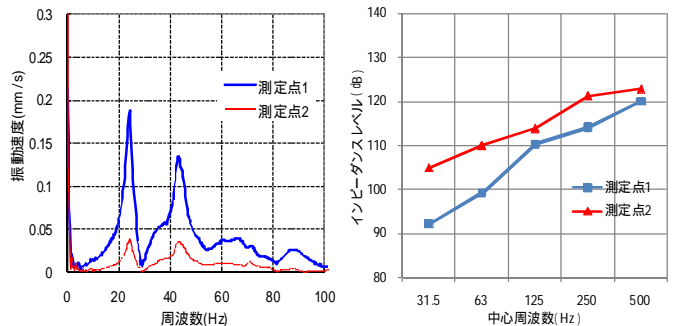


図3 従来型(乾式二重床)の振動速度とインピーダンスレベル

3.3 アングル設置型

図4は前報表1のアンクル設置型における振動速度の周波数分析結果と1/1オクターブバンドのインピーダンスレベルである。

振動速度は測定点1において、24Hzが一次モードとして卓越し、二次モードの卓越がほとんど見られなくなっている。また、鋼材により重量を加算しているが、固有振動数の変化は見られない。

インピーダンスレベルは従来型に比べて測定点1で全体的に5~8dB程度上昇している。測定点2においても同様の傾向があり、最大で12dB上昇している。

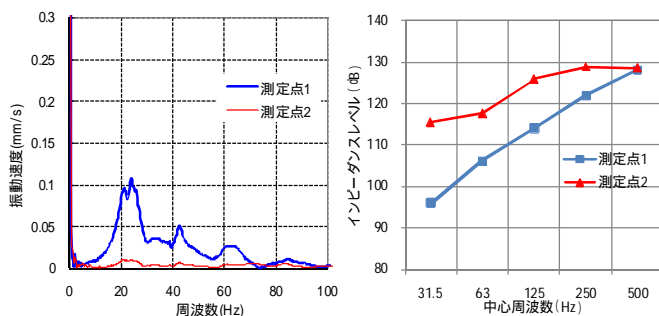


図4 アンクル設置型の振動速度とインピーダンスレベル

3.4 アンクル設置型

図5は前報表1のアンクル設置型における振動速度の周波数分析結果と1/1オクターブバンドのインピーダンスレベルである。

振動速度は測定点1においては24Hzが卓越しており、アンクル設置型と同様の傾向を示している。

インピーダンスレベルに関してもアンクル設置型と同様の傾向を示しており、アンクル設置型の方が全体的に高い値となっているが、測定点2の500Hzにおいてはアンクル設置型の方がアンクル設置型より高い値となっている。

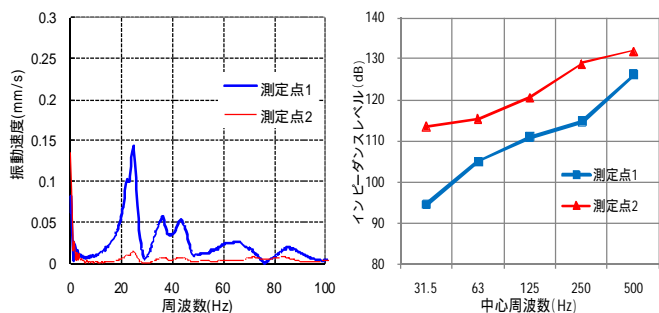


図5 アンクル設置型の振動速度とインピーダンスレベル

4. 考察

4.1 振動速度

振動速度の周波数分析では、素面で明確に卓越していた43Hzが、従来型では24Hzの値が増加し二つの周波数の卓越になった。また、アンクル設置型、では

43Hzの値が減少して明確に24Hzが卓越し、固有振動数が低周波数側に移行する傾向が見られる。

試験室住戸は図1の点線で囲まれた部分が一体の躯体床となっている。測定点1は躯体床の中央と西側外壁との中間(1/4)付近に位置する。そのため、躯体床素面においては、本来二次モードである43Hzが、一次モードである24Hzより大きくなり、一次と二次が入れ替わったと考えられる。その2つ周波数を主に含む場所で、試験体を組んだことで、試験体の支持脚による衝撃エネルギーの分散や重量の加算等の影響により、低周波数側の24Hzに一次モードが移行したものと推測される。

4.2 インピーダンス

図6(1)は測定点1、同図(2)は測定点2の躯体床及び各試験体のインピーダンスレベルである。

躯体床と従来型は63Hz以下で同等の値となっているが、125Hz以上については、従来型が大きく上昇している。

アンクル設置型については従来型と同様の傾向を示し、全体的に従来型より上昇している。この結果により、従来型の床に鋼材を設置し上部面材に固定することで床仕上げに入力された衝撃エネルギーが分散され、躯体床の振動を低減させる効果があることが推測される。

アンクル設置型とでは、測定点1においては、全体的にアンクル設置型の方が2~4dB程度上回っている傾向がある。その要因としては、鋼材を間引き、設置量を減らしたことが考えられる。この結果から、鋼材の振動低減効果はその使用量と関係があることが推測される。

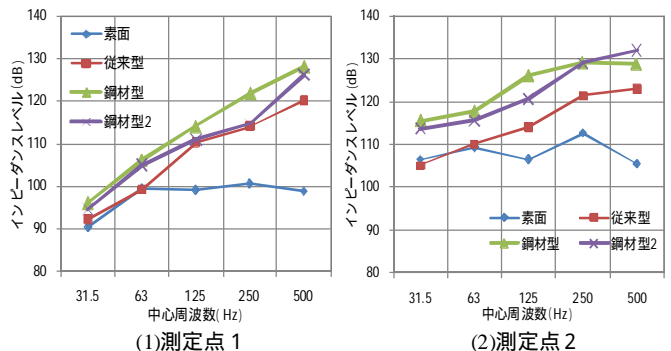


図6 躯体床及び各試験体のインピーダンスレベル

5. まとめ

振動速度においては、躯体床素面から従来型、従来型からアンクル設置型と周波数成分が低周波数側へと移行し、結果的に固有振動数が移行する傾向が見られた。

インピーダンスレベルにおいては、63Hzの周波数帯域の素面に対する改善が従来型では見られないが、アンクル設置型は5dB程度改善し、その他の帯域においても改善していた。これにより、本工法による床構成で、入力された衝撃に対する躯体床への振動伝達を低減できることがわかった。

*1 五洋建設株式会社

*2 株式会社東京興業貿易商会

*3 株式会社桐井製作所

*1 PENTA - OCEAN CONSTRUCTION

*2 TOKYO KOGYO BOYEKI SHOKAI, LTD.

*3 KIRII CONSTRUCTION MATERIALS