

技術ノート

質量付加による木造二階建て住宅の床衝撃音低減効果の検討

牧野晃浩\* 高田省一\*

Study on reduction of floor impact sound for a two-story wooden house by adding mass to the floor

Akihiro MAKINO and Shoichi TAKADA

1. はじめに

再生紙の用途範囲を拡大するため、木造二階建て住宅の軽量床衝撃音対策に再生紙を用いた制振材を活用する方法を検討してきた<sup>1)</sup>。しかしながら、実際的な防音床構造としては重量床衝撃音対策性能も要求される。ここでは、再生紙制振材と組み合わせて用いていくことを想定している、質量の大きい材料による床衝撃音低減効果について報告する。

2. 測定方法

床衝撃音レベルの測定は、各階六畳一間の木造二階建てモデルハウス(図1)で行い、その床・天井系の梁組みを図2に示す。床根太のピッチは303mmとした。また、測定した試験体は床A～Dの4種類とし、床の構成を図3に示す。各試験体には、接着剤は使用しておらず、ビス止めした。なお、図中の面密度は根太を含めた値である。

重量衝撃源には自動車タイヤ(5.20-10-4PR)を使用し、床上30cmの高さから落下させて二階床を加振し、一階で最大音圧レベルを測定した。使用したタイヤの重量は7.1kgで、空気圧を $2.4 \times 10^5 \text{Pa}$ とした。落下高さを30cmとしたのは、床の耐久性を考慮したためである。また、軽量衝撃時にはタッピングマシンで二階床を加振し、マイクロホン回転台を用いて一階の室内平均音圧レベルを測定した。回転半径は0.8mとし、回転周期は32sとした。



図1 評価用モデルハウス

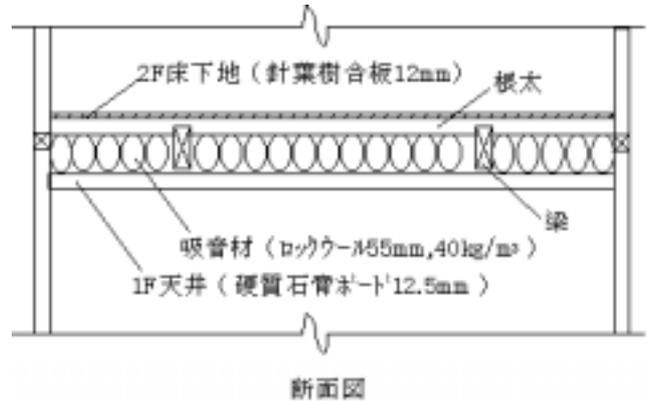


図2 床・天井系の構成

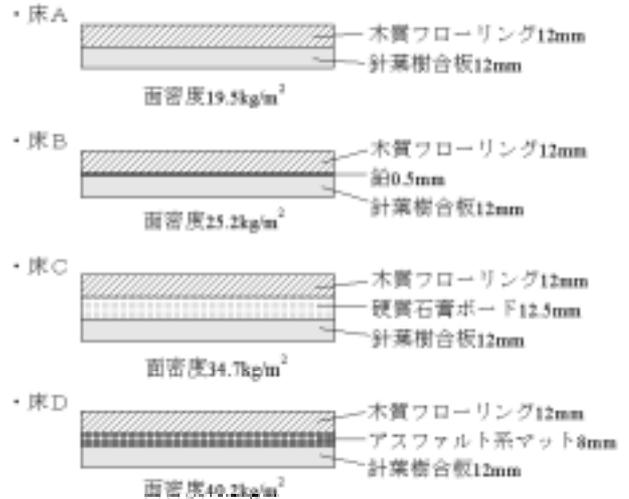


図3 試験体の構成

3. 結果および考察

図4に各試験体の重量床衝撃音レベル実測値を示し、図5(a), (b)に床Aを基準とした重量床衝撃音レベルおよび軽量床衝撃音レベルの低減量を示す。なお、床Aの床衝撃音レベルについては、張替の際に値が変動するため、平均値とした。図5(a)より、重量床衝撃音については、周波数63Hz帯域で比較すると、アスファルト系マットでは7.5dB低減し、最も効果的であった。また、軽量床衝撃音について比較しても、アスファルト系マットが250～500Hz帯域で約8dBと最も低減した。

\*計測応用技術グループ

次に、床 A に対する面密度比  $a$  と床衝撃音レベル低減量  $L$  の関係を図 6 に示す。図より、面密度比が約 2 倍になると床衝撃音レベルはおよそ 7.5dB 低減することから、面密度の増加が床衝撃音の低減に寄与したと考えられる。また、各床構成に相当する長形状試験片 (900mm × 175mm) より、一次モードの固有周波数、曲げ剛性、損失係数および面密度を測定したところ、表 1 のようになった。表より、アスファルト系マットの場合、固有モードが低周波側の周波数帯域に移動したことも床衝撃音レベルの低減に寄与したと推定される。

4. まとめ

今回、木造二階建て住宅の床に質量を付加した場合の床衝撃音低減効果について検討したところ、おおむね面密度の増加に対応することがわかった。今後、制振効果を含めた対策について検討していく予定である。最後に、本研究は制振技術研究会の依頼により一部実施したものである。測定にご協力いただき、公開を快諾された会員各位に感謝します。

参考文献

- 1) 高田省一, 佐見津雅隆, 今井孝, 保泉正雄, 加藤光吉, 大島敏: 東京都立産業技術研究所研究報告, 2, 41-44 (1999) .

(原稿受付 平成 13 年 7 月 26 日)

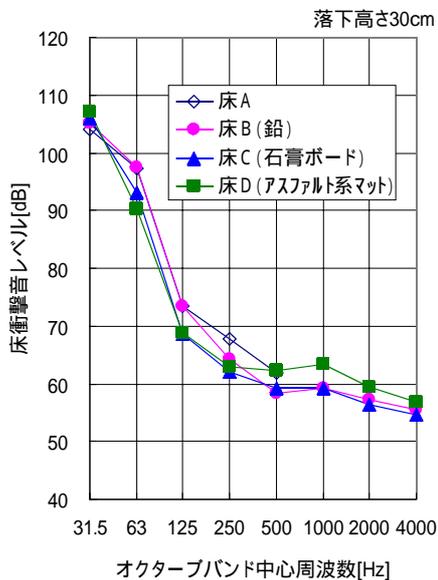


図 4 重量床衝撃音レベル実測値

表 1 長形状試験片の諸特性

|        | 固有周波数(1次モード) [Hz] | 曲げ剛性 [Nm]             | 損失係数 | 面密度 [kg/m <sup>2</sup> ] |
|--------|-------------------|-----------------------|------|--------------------------|
| 床 A 仕様 | 85                | 6.5 × 10 <sup>3</sup> | 0.06 | 16.8                     |
| 床 B 仕様 | 73                | 6.2 × 10 <sup>3</sup> | 0.06 | 21.9                     |
| 床 C 仕様 | 84                | 1.2 × 10 <sup>4</sup> | 0.03 | 31.1                     |
| 床 D 仕様 | 56                | 6.4 × 10 <sup>3</sup> | 0.08 | 37.4                     |

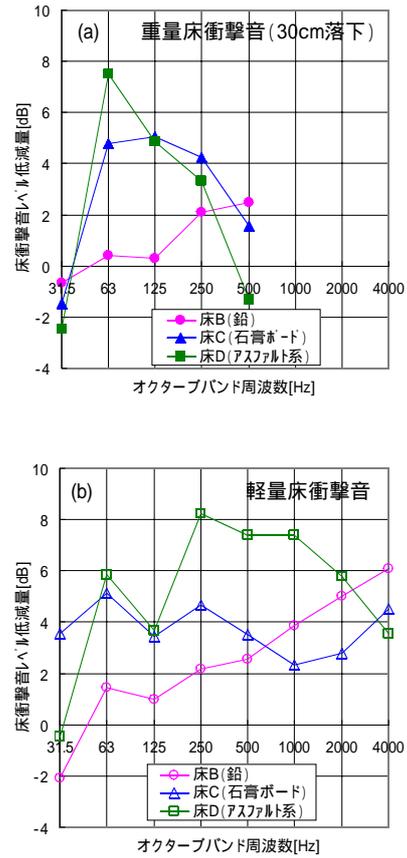


図 5 床衝撃音レベル低減量

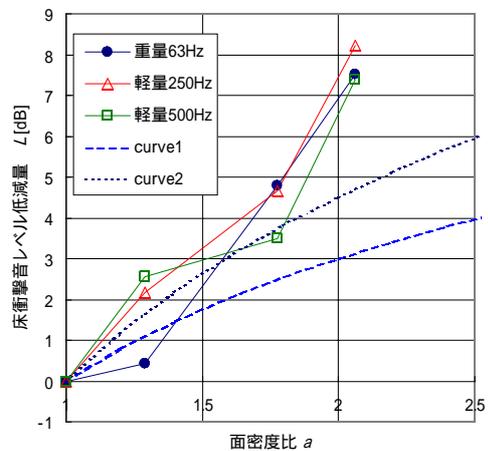


図 6 面密度と低減量の関係

ただし、curve1 :  $L = 10 \log a$   
 curve2 :  $L = 10 \log a^{3/2}$