

D1-4

大断面集成材を用いた木造建築物の重量床衝撃音対策方法の検討

Method for Reduction of Floor Impact Sound by Heavy Impact Source  
in Wooden Frame Structures Using Large Dimension Glued Laminated Timber

○依田拓也<sup>1</sup>, 井上勝夫<sup>2</sup>, 富田隆太<sup>2</sup>

\*Takuya Yoda, Katsuo Inoue, Ryuta tomita

In 2010, "The Act for Promotion of Use of Wood in Public Buildings" was enacted. This will lead to disseminate the wooden architecture from next few years. However, the performances of wooden floor structure from floor impact sound using heavy impact source are still too low. By the 3rd lank (AIJ Standard) of floor impact sound using heavy impact source, the wooden structural apartment is setting on  $L_{r,H}$ -65. This level is below the concrete structural apartment,  $L_{r,H}$ -60. That shows a difficulty of improving the performance with wooden floor structure against a floor impact sound using heavy impact source. From those factors which talk above, it should have find the way to improve performances.

1. はじめに

平成 22 年法律第 36 号「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」の施行により今後益々木造建築の普及が高くなると考えられる。しかし木造化が進む一方で、木造の重量床衝撃音に対する性能は未だ低い状態である。既報<sup>1)</sup>より木造集合住宅の重量床衝撃音適応等級 3 級はコンクリート構造等を対象とした  $L_{r,h}$ -60 よりも低い  $L_{r,H}$ -65 とされており、木質系床構造の性能向上が難しいことがわかる。そこで本研究では既報<sup>2)</sup>の 3 種類の床構造の中から重ね張り床を選択しその天井内に質量則の観点から鉛シートを付加することで、その 2 パターンから大断面集成材を用いた木造建築物の床衝撃音についての対策を検討した結果を報告する。

2. 実大木造モデルの概要

2-1. 実験棟概要

公共建築物を想定し、実大の 2 階建て木造モデルをスパン 6m×6m の 2 方向ラーメン構造で施工した。1 階平面図(内法 5,700×5,700)を Fig. 1 に示す。

集成材を用いた柱(450×450), 大梁(300×930), 小梁(180×600), 根太(105×105)を使用しており、床躯体構造と独立した木製の I 型ジョイストを用いて遮音天井を付加している。

2-2. 重ね張り床(鉛付加前及び鉛付加後)

Fig. 2 に 2 階平面図及び Fig.3 に断面図を示す。Fig. 2 及び Fig. 3 で示すように小梁を 5 本(1,000mm 間隔で架け、根太を 500mm 間隔)で施工している。

3. 実験方法

Fig. 1 に床衝撃音測定時におけるマイクを M1~M5 に配置し、加振点は Fig. 2 の S1~S5 とした。実験は対称仕様ごとに天井振動速度及び重量床衝撃音測定を行った。なお重量床衝撃音の測定は JIS A 1418-2 に準拠し床衝撃源にはバングマシンを用いた。また、Fig. 5 に鉛の振動速度測定点を示す。Fig. 4 に測定ダイアグラムを示す。加振源はグレーヘッドを用いたインパルスハンマとする。

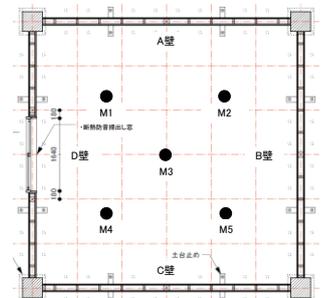


Figure 1. Points on The First Floor Plan

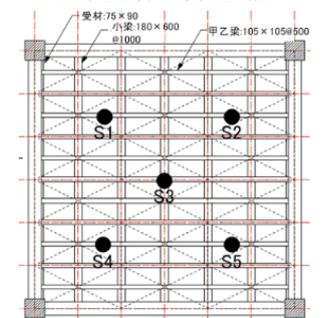


Figure 2. The Second Floor Plan

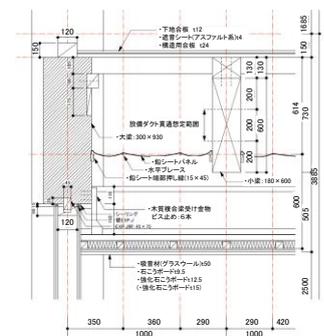


Figure 3. Sectioned Drawing

#### 4. 実験結果

Fig. 6に鉛中央加振時の各点へ伝達振動速度レベルを示す. 受振点は Fig. 5の3点(鉛中央, 鉛端部, 小梁)とする. Fig. 6より鉛端部は小梁と10Hz程度まで同じ周波数特性を示し小梁の拘束による影響を受けているが, 10Hz以上の周波数帯域になると鉛端部は鉛中央と同じく12dB/oct上昇する周波数特性を示し鉛中央の振動特性に依存し, 小梁では10Hz以降全く違った周波数特性を示している. 一方, 一次固有振動数はごく低域で重量床衝撃音で問題となる63Hz帯域では目立った共振は見られない.

Fig. 7に壁面と天井の中央加振時振動速度レベルのエネルギー合成結果を示す. Fig. 7より鉛付加前では壁面と天井の振動速度レベルの差は5dB程度あり天井振動が支配的だったが, 鉛付加後の壁面と天井の振動速度レベルは同程度となり天井の振動速度レベルが低下している. このことからこれ以上天井のみの改良をしても壁面振動が支配的になり壁面から放射され床衝撃音の低減は難しいと考えられる.

Fig. 8に鉛付加前及び鉛付加後の重量床衝撃音結果を示す. Fig. 8よりA特性では鉛付加によって5dB, 31.5Hz帯域では5dB, 63Hz帯域では8dB, 125Hz帯域では4dBの低下が見られ, 床衝撃音遮断性能では鉛付加前ではL<sub>r</sub>-65, 鉛付加後ではL<sub>r</sub>-55となり2ランク向上し, 鉛付加による重量床衝撃音遮断性能の向上が確認された. Fig. 7と比較してみても63Hz帯域及び125Hz帯域の天井振動速度の鉛付加前後では振動速度が低くそれに伴いFig. 8の床衝撃音遮断性能が向上しているのに対応が見られた.

#### 5. まとめ

今回の実験は天井内に鉛シートを付加することによって振動速度レベル及び重量床衝撃音低域を目標に行ったが, 今回の結果により鉛シートを付加することによって振動速度レベル及び重量床衝撃音遮断性能の性能向上が確認された.

#### 6. 参考文献

- 1) 日本建築学会編: 「建築物の遮音性能基準と設計指針第2版」 技報堂出版株式会社, p.74, 1997-12-15
- 2) 井上他: 実験概要と重量床衝撃音測定結果(大断面集成材を用いた木造建築物の床衝撃音に関する研究: その1), 日本建築学会講演梗概集, D-1分冊, p319, 2012.9
- 3) JIS A 1418-2 標準重量衝撃源による方法

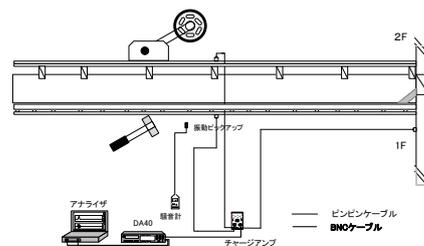


Figure 4. Diagram of Impact Test

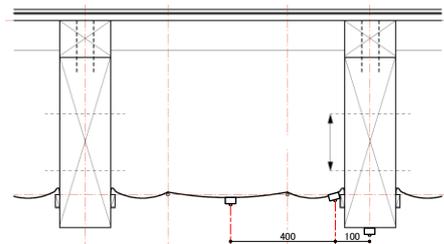


Figure 5. Measurement Points

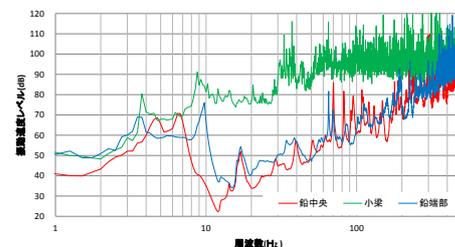


Figure 6. Vibration Level of Lead

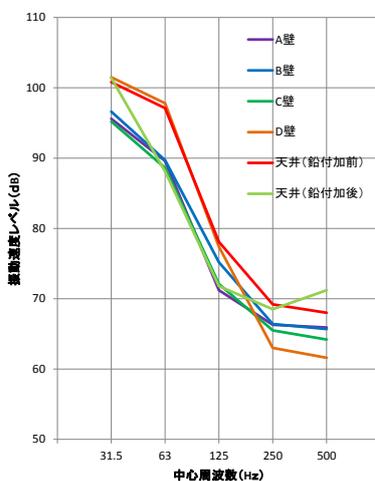


Figure 7. Vibration Level at each Plane

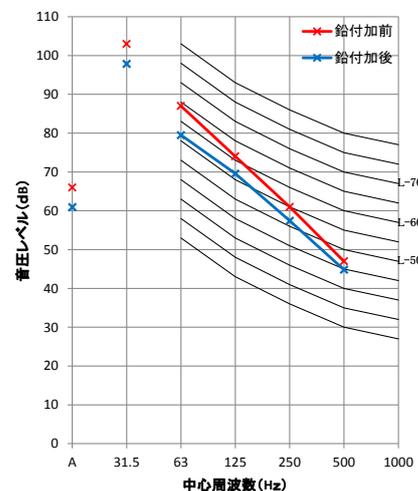


Figure 8. Floor Impact Sound Level by Heavy Impact Source