

木造建築物の音環境からみた快適 性向上技術の開発 ～CLTパネル床の標準断面仕様の 提案～

(問い合わせ)

環境研究グループ

上席研究員 平光 厚雄

Tel 029-864-6678

E-mail hiramitu@kenken.go.jp

概要

背景・目的

- 「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律(現:脱炭素社会の実現に資する等のための建築物等における木材の利用の促進に関する法律)」の制定 ⇒ 建築物の木造化の推進、CLTパネルの普及促進
- 木造建築物の重量床衝撃音(上階から聞こえる歩行音や飛び跳ね音等)の遮断性能が低く、普及の妨げとなっている
- 天井面を木材(CLTパネル)現しとする仕様に対して、音環境性能やコストを考慮したCLTパネル床の標準断面仕様の提案

研究概要

- 予測手法開発のための基礎検討として、小型試験体を用いた、接合部の振動レベル低減量の測定を実施
- 性能を向上させるために、CLT床上にコンクリートを打設した合成床の振動特性の把握
- 床衝撃音遮断性能の検証を実施し、一定の性能をもつ標準床断面仕様例の整備

今後の展開

- 住宅品質確保促進法に基づく、音環境性能の評価方法基準(告示)にCLTパネル工法の床断面仕様例を追加
- 今後の検討内容:床衝撃音遮断性能の予測手法の開発等

音環境に関する基準

- 建築基準法では、第30条の「長屋又は共同住宅の各戸の界壁」の遮音性能のみが規定
- 床衝撃音遮断性能については「日本建築学会遮音性能基準」で評価されることが多く、木造建築物に対しては「適用等級3級」が目標値の一つ(表1)

表1 床衝撃音レベルに関する適用¹⁾

衝撃源	適用等級			
	特級	1級	2級	3級
重量衝撃源*	L-45	L-50	L-55	L-60, L-65**
軽量衝撃源	L-40	L-45	L-55	L-60

* 重量衝撃源はタイヤ衝撃源

** 木造、軽量鉄骨造またはこれに類する構造の集合住宅に適用

【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[第二版]、技報堂出版、1997、2022.3

木造建築物の床衝撃音対策

- 木造建築物における床衝撃音対策の基本は、発生側から受音側にわたって表2のように纏められる
- 天井をCLT現しとした場合は、「③天井での遮音」での対策が出来ない ⇒ 「②床躯体構造による低減」での対策として、**CLT上にコンクリート打設した仕様を提案**

表2 木造建築物における床衝撃音対策の基本^{2), 3)}

	対策の基本	対策の例
①	音源室と受音室の配置計画を考慮	静かな状態が必要な室の隣室あるいは上階には、床衝撃が大きい室を配置しないなど
②	床への衝撃入力への低減	乾式二重床構造の採用、室での人の移動の制限、物の落下の防止など
③	床躯体構造による低減	床構造の重量増加、梁せいを大きくすることによる床剛性の増加など
④	天井での遮音	床構造から振動的に絶縁した天井の設置、防振吊木の採用、天井ボードの増し張り、天井ふところ内への吸音材の挿入など
⑤	受音室内での制御	床から壁への伝達振動の低減対策、受音室内の吸音など

【参考文献】

- 平光厚雄: 床衝撃音遮断性能の評価基準と性能向上に関する研究、日本大学大学院理工学研究科博士後期課程建築学専攻、2013.1
- 日本建築学会編: 日本建築学会環境基準 AIJES-S0001-2020 学校施設の音環境保全規準・設計指針、丸善出版、2020

研究内容

①小型十字試験体を用いた、接合部の振動レベル低減量の測定(基礎検討)

- 床衝撃音の予測手法を向上させるためには、天井面だけでなく、壁面からの放射音の影響の把握が必要 ⇒ 床面から壁面への振動伝達状況(振動レベル低減量)の測定を実施し(図1)、基礎データを収集

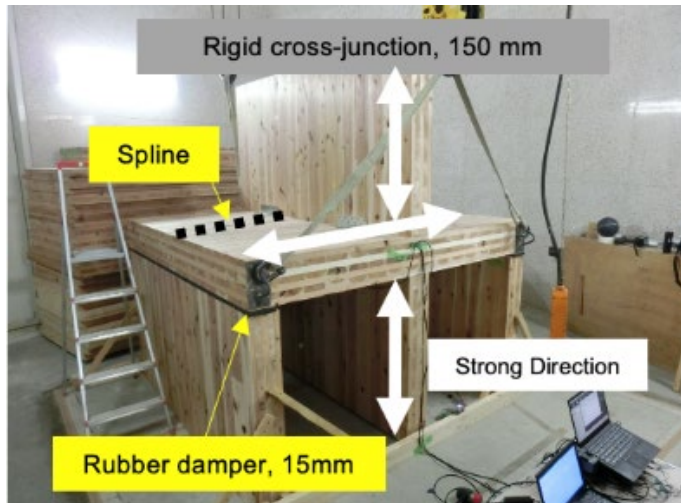


図1 十字小型試験体を用いた振動レベル低減量の測定

②CLT床上にコンクリートを打設した合成床の振動特性の把握

- 合成床の振動特性(駆動点インピーダンス)の測定を実施し(図2)、コンクリートによる効果を確認(図3)

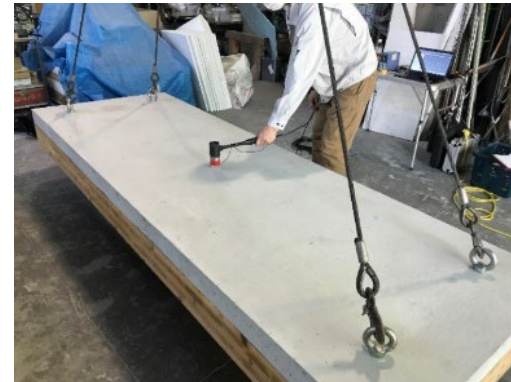


図2 合成床の駆動点インピーダンス測定

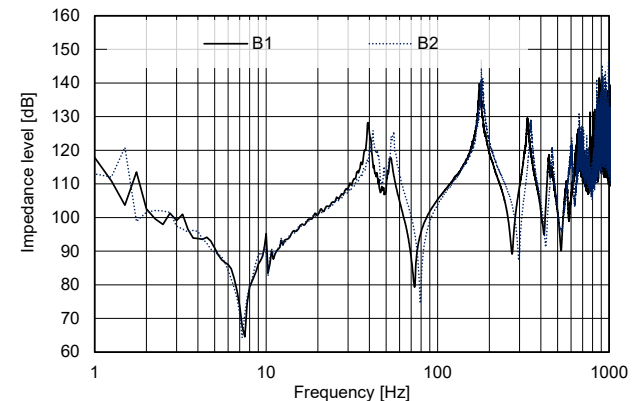


図3 駆動点インピーダンス測定結果例

③実験棟を活用した床衝撃音遮断性能の測定

- ツーバイフォー6階建て実大実験棟等において、CLT床上にコンクリートを打設する等断面仕様を変化させ、床衝撃音遮断性能の測定を実施



写真1 ツーバイフォー6階建て実大実験棟

④CLT床の標準床断面仕様の提案

- 音環境性能やコストを考慮した、一定の床衝撃音遮断性能をもつ床断面仕様例を提案

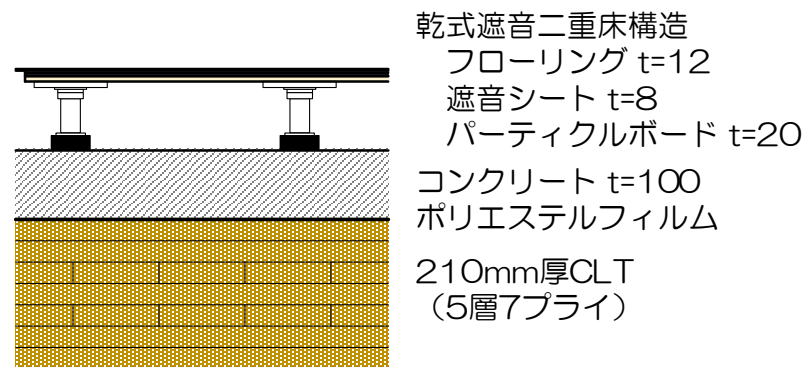


図4 一定の床衝撃音遮断性能をもつ床断面仕様例

今後の展開

- 別建物での性能確認等の追加検討の上、基準類(例えば、住宅品質確保促進法等)の反映のため技術資料の作成
- 床衝撃音遮断性能の予測手法の開発等