

令和 3 年度 【 学園研究費助成金 < A > 】 研究成果報告書

学部名 生活科学部

フリガナ シミズ ヒデマル
氏名 清水 秀丸

研究期間 令和 3 年度

研究課題名 SDGs に対応した CLT による都市型木造ビル開発に関する研究

研究組織

	氏名	学部	職位
研究代表者	清水 秀丸	生活科学部	講師

1. 本研究開始の背景や目的等 (200 字～300 字程度で記述)

本研究は、SDGs に対応したサステナブルな木質建築材料 CLT (Cross Laminated Timber) のうち、36~90mm 程度と比較的薄い CLT を用いた都市型木造ビル用の基礎金物および耐力壁の実験による耐震性能評価を目的とする。CLT とは、1990 年代に欧州で発展し、我が国でも 2016 年 4 月に CLT 関連の建築基準法告示が公布・施行された。CLT を用いた建築物は、その多くが低層もしくは高層であり、都市部に最も多い中層建物は少ない。

本研究により、薄型 CLT に関する実験データの蓄積および耐力壁算定式を検討し、都市部に木造ビルの普及を目指す。

2. 研究の推進方策 (300 字程度で記述)

木質材料を用いた都市部 (狭小地を含む) における中層建築物 (概ね 4 階～6 階) の普及を促進するため、産学官の連携による Urban-CLT 研究会を設立した。本研究会では、コスト・施工手間などを含めた検討を行い、中層木造建築を普及するには今後、低コストかつ簡易で合理的な施工方法の開発が必須であることを議論した。そして、36~72mm 厚の CLT (以下、薄型 CLT) を活用し、都市部におけるオフィス建設に関わる設計と部材の性能実証を行うこととした。具体的には以下の 2 課題を対象とした研究を実施する。

- A) コンクリート基礎と CLT 耐力壁の簡潔な接合金物の開発
- B) プレファブリックかつ意匠性の高い CLT 耐力壁面材の開発

3. 研究成果の概要 (600字～800字程度で記述)

A) コンクリート基礎と CLT 耐力壁の簡潔な接合金物の開発

CLT パネル工法とは、工場であらかじめ加工された CLT パネルを現場で組み立て建設するため、施工性が高いという利点を有する。しかしながら、建物棟数がまだ多くはなく、施工技術が蓄積されていない。現在、CLT パネル工法で建設する際に最も問題となるのは、RC 基礎と緊結するアンカーボルトの精度である。そこで、コンクリート基礎と CLT パネルの接合誤差を吸収し施工性を向上する接合金物を試作・開発した。接合金物は、CLT 木口面にスリットを設けて鋼板を挿入し、鋼板貫通ビスを用いるタイプとし、接合金物の要素実験を実施した。実験より得られたビス単体の短期基準耐力は 5.47kN と複数のビスを用いることで、高剛性と高い最大耐力および靱性能を有する接合金物が開発可能であることが確認された。

B) プレファブリックかつ意匠性の高い CLT 耐力壁面材の開発

薄型 CLT パネルを用いた建設における工期短縮を実現するため、構造設計における要点の整理と建設工事におけるプレハブ化を検討した。短期荷重を負担する CLT 耐力壁は長期荷重を負担する軸組と接合するため、耐力壁両端の柱を工場で施工済みとし、工事現場ではボルトで軸組と緊結する工法を提案した。また、耐力壁の高さ方向への展開も可能であることを確認した。次に、提案した 60mm 厚の薄型 CLT を用いた耐力壁の耐震性能を確認するため、面内せん断実験を実施した。試験体は、工事現場におけるプレハブ化を考慮した仕様とし、柱頭柱脚接合部は軸組とボルト接合できる仕様である。実験より、短期基準せん断耐力は初期剛性で決定され 26.46kN(壁倍率 14.8 相当)となった。短期基準せん断耐力は、柱脚部の金物が見かけの変形角で 0.06rad 付近で破断して決定されており、終局耐力と特定変形時耐力(1/120rad)がほぼ同じ値である。今後、靱性能を保持したまま、初期剛性を向上させることで、より壁倍率の高い耐力壁とすることが可能であることを確認した。

4. キーワード (本研究のキーワードを 1 項目以上 8 項目以内で記載)

①木質構造	②CLT	③SDGs	④木造ビル
⑤接合金物	⑥耐力壁	⑦	⑧

5. 研究成果及び今後の展望 (公開した研究成果、今後の研究成果公開予定・方法等について記載すること。既に公開したものについては次の通り記載すること。著書は、著者名、書名、頁数、発行年月日、出版社名を記載。論文は、著書名、題名、掲載誌名、発行年、巻・号・頁を記載。学会発表は発表者名、発表標題、学会名、発表年月日を記載。著者名、発表者名が多い場合には主な者を記載し、他〇名等で省略可。発表数が多い場合には代表的なもののみ数件を記載。)

公開した研究成果

- ・日刊木材新聞、2021 年 10 月 6 日

今後の研究成果公開予定

- ・2023 年 6 月に開催が予定されている The 2023 World Conference on Timber Engineering (Oslo, Norway) にて、本研究成果をまとめ、投稿を予定する。
- ・2022 年 9 月に開催が予定されている日本建築学会大会 (北海道) にて、本研究成果をまとめ、投稿を予定する。
- ・日本建築学会の査読付き論文への投稿を予定している。