

研究代表者 所属・職：健康科学部・助教

氏 名：坂口 大史

研究課題名：CLT を活用した安全で快適な耐震シェルターの実用化

研究の概要

取り組み状況

本共同研究では、2019 年度から開発に取り組んでいる製品の実用化に向けた実験を実施した。本製品は、迫り来る巨大地震から、子ども、高齢者、障がい者などの社会的弱者を含めた人々の命を可能な限り救うことを目的とし、シェルターの強度を確かめる上での耐震実験を行なった。また、当初からの協力企業に加えて、銘建工業株式会社、有限会社ライン工業の参画も得たことから、研究開発項目を追加した。具体的には、欧州を中心に普及する木造建築用材である CLT(直交集成材)を活用して、CLT を独立の構造パネルとして用いて、CLT を空間の仕上げとしても利用するコテージの設計と建設を行なった。

今年度の研究では、製品の実用化に向けて以下の取り組みを行なった。

- ・ CLT を利用した耐震シェルターの実施設計
- ・ 60mm 厚の CLT による耐震シェルターの実台振動実験
- ・ 72mm 厚の CLT を用いたコテージの開発と実施設計
- ・ 72mm 厚の CLT を用いたコテージの施工方法及び加工方法の開発
- ・ 72mm 厚の CLT を用いたコテージの建設(半田キャンパス)

達成状況・成果内容

1) プロジェクト目標の達成状況・成果内容

今年度実施した研究において、以下の成果が得られた。

・ 60mm 厚の CLT による耐震シェルターの実施設計と実台振動実験

耐震シェルターの実実施設計と使用する基礎及びパネルの接合を担う金物の選定を行った。また、

富山県木材研究所にて、阪神淡路大震災時の地震波を再現した実台振動実験を行なった(図 1)。実験結果として、震度 6 強の地震で 8 回振動を加えたが、相関変位は数ミリ程度とシェルターの安全性が確認された(図 2)。

・ 72mm 厚の CLT を用いたコテージの開発と建設

72mm の CLT を用いたパネル工法によるコテージの開発と建設を行なった。本製品は、壁パネルを工場ですべてに仕上げるプレファブリックな手法を用いることによって、現場での作業を可能な限り少なくしながら、快適性、断熱性、安全性等の質の高い住環境を提供する製品である。結果として、工事は約 1 日で 6 畳間のコテージ空間の建設を完了した(図 3、図 4)。



図 1 実験の様子

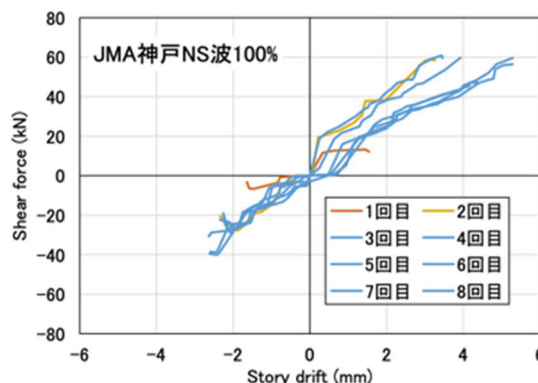


図 2 解析結果の例



図 3 建設中の様子



図 4 コテージの完成

今後の展望

今年度の研究に取り組んだ上で、以下の課題と将来展望が得られた。

1.基礎とパネルの簡易かつ安価な接合方法と金物開発の必要性

本製品開発において、基礎と CLT パネルの簡易な接合方法と金物開発は重要事項の一つであることが明らかとなった。特に、接合時の精度を確保しつつ同時にコストを下げることを考えると、既存の方法ではない新たな工法と金物の開発が必要である。

2.流通ネットワークの形成と販売網の整備

CLT シェルター及びコテージは、現段階で製品としての販売も十分可能であるが、より持続性の高い形のビジネスとしての仕組みを構築する必要がある。具体的には、ホームページやオンラインショッピングページの整備、東海地方以外の地域

に展開する際の施工業者の選定や連携などより広範囲でのネットワーク化が必要である。

3.環境性能に関するエビデンスデータの蓄積と耐火に関わる認定取得

空間が木質化されることによる様々な心理的・生理的な作用に加えて、断熱性や遮音性についても継続的なデータ収集を行う必要がある。また、コテージを 6 畳間のユニット空間とすると、将来的に、工事現場の現場事務所、学童保育、コンビニ、災害復興住宅など幅広い展開が可能である。地域を問わず設置するためには、少なくとも防火構造に関わる認定を取得する必要がある。