

薄型 CLT を使用した木造耐力壁に関する研究

日大生産工 ○塚田 桃子 譚 凱
市川 裕太 米倉 陸
鎌田 貴久

1. まえがき

地球温暖化対策として、木材や木造建築物によるCO₂固定が注目されている。EUをはじめとした各国において、CLTを利用した建築物やLVLなど木質材料を建築材料とした比較的大きな木造建築が建築されてきている。これらの国々は、戸建住宅というよりも集合住宅の文化が根深い地域が多く、人口に対する新築着工戸数も日本ほど多くない。一方で、国内に目を向けると木質構造物の多くは住宅であり、戸数で言っても全建築戸数のうち、半分は木造住宅である。つまり、国内で木材のストックを増やすためには、住宅に木材を大量に貯めることが最も効率的なのである。また、近年多くの災害が発生しており、住宅に求められる性能も増してきている。

そこで、本研究においては、新たな工法の一つとして、薄型CLTを用いた住宅工法の開発に至った。今回は、接合部性能と耐力壁性能の研究について検討を行った。

本報告においては、2種類のネジに関する接合部試験結果と壁試験結果について報告する。

2. 新工法の概要

提案する新工法は、厚さ 36mm の CLT パネルを 3 層以上積層する工法である。3 層以上としている理由として、2 層では 2 面せん断とならず、壁面剛性の向上が見込めないこと、3 層とすることで、外部からの雨水の侵入防止、断熱材付加など工法の多様性が考えられる。100mm 以上の厚い CLT 1 枚での施工もあるが、住宅に用いることを考えると、変形性能がなく、基礎への負担が増大する。基礎への負担を減らすためには、耐力壁の強度をコントロールすることが必要であると考えた。本研究では、ネジを使用した接合部試験と耐力壁試験を実施し、ネジ種や面材の組み合わせ方が強度性能に与える影響について検討を行った。試験に用いたネジは直径 8mm のフルスレッド(以下 FS)とハーフスレッド(以下 HS)のネジを用いた。

(図 1 参照) 使用したネジはいずれも長さ

110mm とし共通とした。ネジ頭は HS と FS では異なるサイズとなった。

3. 接合部試験概要

図 2 に接合部試験体を示し、図 3 に試験方法概要を示す。図 2 に示すように接合部試験は、2 面、1 面せん断試験を実施した。1 面せん断試験は、ネジ頭側試験を Head と表記し、ネジ先端側試験を END と表記した。試験は、万能試験機で行い、変位は試験体両側に設置した変位計によって計測した。試験速度は一定とし、各 6 体実施した。

4. 耐力壁試験概要

図 4 に耐力壁試験概要を示す。耐力

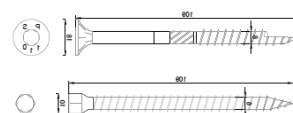


図 1. 使用ネジ(上 HS 下 FS)

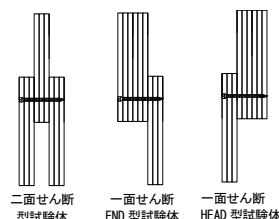


図 2. 試験体の種類

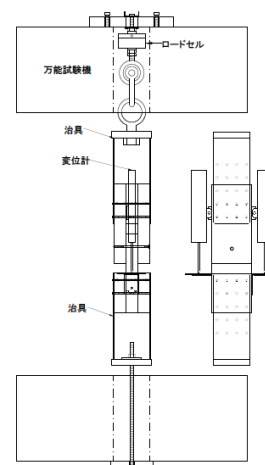


図 3. 試験概要

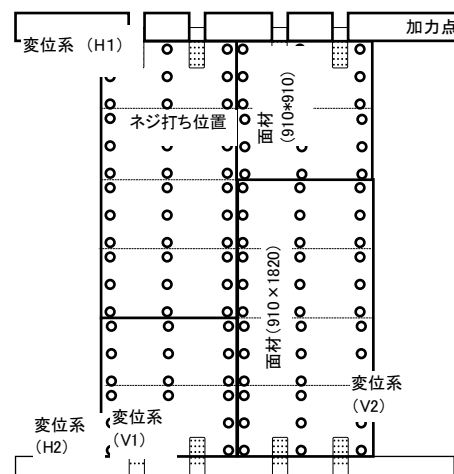


図 4. 耐力壁試験概要

Experimental study on CLT-shear walls.

TSUKADA momoko, TAN kai, ICHIKAWA Yuta ,
YONEKURA Riku and KAMADA Takahisa

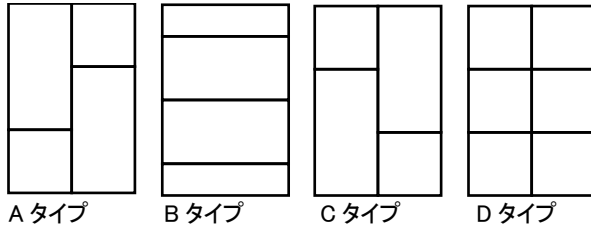


図5. 3層面材組み合わせ

壁試験は、面材の組み合わせとネジの組み合わせの2つを変えた試験を実施した。

ネジの種類は接合部試験と同様に FS と HS の2種を用い、FS 試験のみ面材の組み合わせを変えた試験を実施した。図5に示した面材を表1のように3種の組み合わせとした。

試験方法は、一般的な耐力壁試験とし、一方方向と繰り返し試験を行った。評価は、変位を頂部、土台部、面材垂直2箇所計4箇所計測し、荷重は、加力点で計測し、行った。

5. 接合部試験結果

図6から図8に接合部試験結果を示す。図における赤がフルスレッド (FS8)、青がハーフスレッド (HS8) を表し、点線と実線は板材の木目の向きの違いを表す。図6に2面せん断試験結果を示す。板材の向き、ネジ種ともに差が見られなかった。図7に1面せん断 END 型の結果を示す。青の HS が赤の FS より大きくなる傾向が示されているが、その差はわずかであった。図8に一面せん断 Head 型の結果を示す

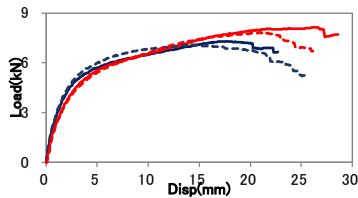


図6.2面せん断試験

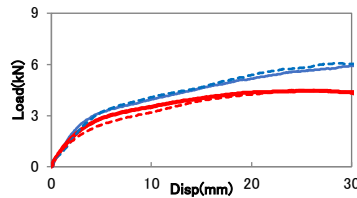


図7.1面せん断試験 (END型)

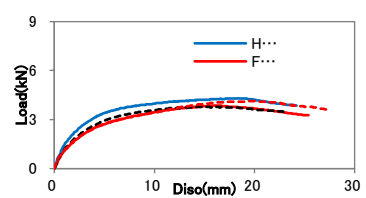


図8.1面せん断試験 (Head型)

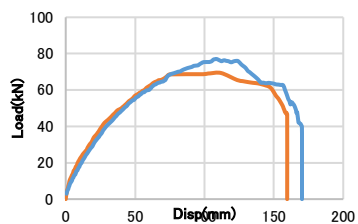


図9.HS8,FS8mono (ABC) 比較

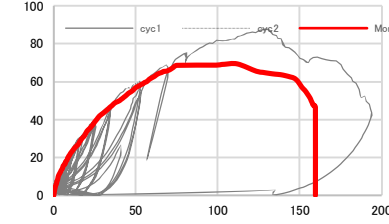


図10.HS8mono,Cyc (ABC)比較

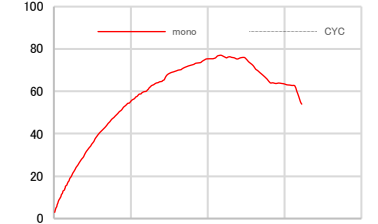


図11.FS8mono,Cyc (ABC)比較

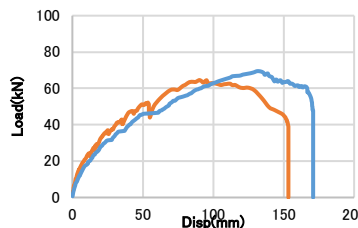


図12.HS8,FS8Cyc (ABC) 比較

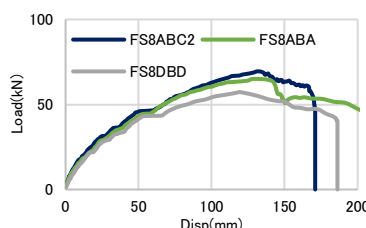


図13.FS8 ABC,ABA,DBD比較

表1.面材組み合わせ (3層)

試験体名	表層	中層	裏層
ABC	A	B	C
ABA	A	B	A
DBD	D	B	D

Head型では、ネジ種板種ともに差が見られなかった。

6. 耐力壁試験結果

試験体面材組み合わせが ABC である試験結果について図9から図12に示す。赤が FS8 を示し、青が HS8 を表す。図9に一方方向試験結果を示す。双方に差が見られなかった。これは接合部試験の結果と同様の結果であった。次に図10に HS8 の一方方向試験 (mono) と繰り返し (Cyc) 試験の結果を示す。赤で示された一方方向試験結果と黒で示した繰り返し試験結果で初期には差が見られなかった。繰り返し終了後に差が見られるが、試験方法による差ではなく試験体の個体差であると考えられる。次に図11に FS8 の mono と Cyc の試験結果を示す。初期に差は見られないものの繰り返し途中から mono と比較し、剛性の低下が見受けられた。次に図12に HS8 と FS8 の繰り返し (Cyc) 試験の結果を示す。赤の HS と青の FS に大きな差は見られなかった。図13に面材組み合わせを変えた際の繰り返し (Cyc) 試験結果を示す。面材組み合わせが ABC を赤で示し、ABA を青で示し、DBD を灰色で示した。FS のみであるが面材の組み合わせによる差は初期では見られず、繰り返し終了後の変位以降であった。

【謝辞】本研究の接合部試験は、2018年度鎌田研究室卒業論文で実施しました。佐藤寧々をはじめとする各位に感謝いたします。本研究は、科学研究費若手研究18K14503の一環にて実施しました。