

CLT 連層壁を用い損傷制御を可能とする構造の振動実験

株式会社 ドット・コーポレーション
京都大学生存圏研究所木質構造科学分野

1. 実験の目的

各階を CLT の通し壁（連層壁）で貫いたロッキングシステムが世界的に注目されている。10 年以上前からニュージーランドで開発^{注1}がすすめられ、最近では 4 階建ての実験が実施された。そして、米国では 2022 年にそのシステムを利用した振動台実験が予定されている^{注2}。わが国においても類似のシステムとして、コンクリート構造の並列連層壁システムが存在する。また、木造への適用については、2019 年に CLT の並列連層壁の 5 階建ての静的加力実験を実施した^{注3}。

本システムの特徴は CLT の曲げ剛性と強度に依存するシステムで、CLT 自体の変形を弾性範囲にとどめ、エネルギー吸収部材、いわゆるダンパーを設置し地震時応答を抑えている点にある。その結果、損傷はダンパーに集中するため、地震後の健全性の評価が容易であり、さらにダンパーの取り換えなどの対応で継続使用が可能となることが期待される。また、CLT の連層壁は伝統木造の太い柱にみられる傾斜復元力を有している。このように、本システムはエネルギー吸収という新しい概念と古くから使われている傾斜復元力を融合した技術と言える。

本振動台実験は、この CLT を連層壁に用いた構造システムの地震時応答特性を把握するものである。また、加速度計を用いた即時耐震性能表示装置の検証も目的としている。

2. 実験概要

試験体のイメージを右図に示した。試験体は、X 方向、Y 方向でシステムが異なる。一方向は、PC 鋼棒によりポストテンションをかけ CLT 壁を抑えこみ、CLT 壁と境界柱の間にせん断ダンパーを設置しロッキング壁としたもので、米国での振動台実験と同じ構造システム（米国仕様）である。もう一方向は、ダンパーは設置するが CLT 壁の脚部をドリフトピン接合としたより簡易な構成（脚部ドリフトピン仕様）とした。CLT の連層壁は 1.5m 幅で、2 枚で 3 階建ての 7.28m×7.28m の支配面積を負担できるよう設計した。米国仕様については、日本の基準を満足する 10 階建ての建築物を検討する際の基礎資料の取得を目的としている。一方、脚部ドリフトピン仕様については、CLT の大判パネルの特性を活かし、より簡易なシステムの可能性についての検討を目的としている。なお、振動台や試験体の都合により試験体の床面規模は 5.46m×5.46m であるが、7.28m×7.28m に相当する地震力となるよう鋼製のおもりで調整している。

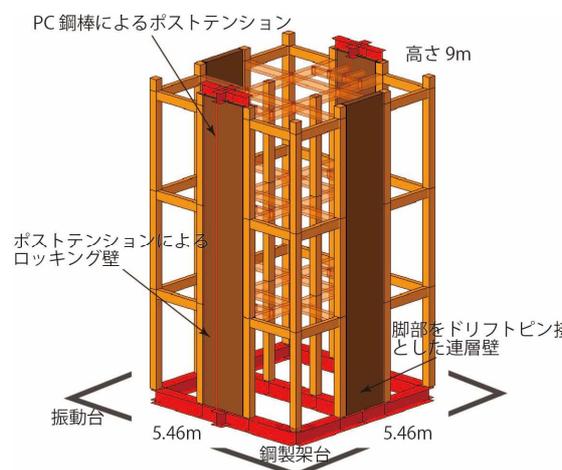


図1 試験体の概要

地震入力はその方向に対して、高層建築等の設計で求められる中地震動と大地震動を入力する。加えて、震度7に相当する観測波による三次元加振を行う予定である。

即時耐震性能表示装置の検証は、加振とは別に各階に設置した加速度計にて計測し、手法の高度化、確認を実施する。

実験は国立研究開発法人土木研究所三次元大型振動台にて実施し、加振の予定は下記のとおりである。

11月4日 ダンパーを設置した試験体の性能確認 中地震動、大地震動での加振

11月5日 ダンパーを設置した試験体の性能確認 三次元加振

ダンパーを外した試験体の性能確認 未定

なお、加振内容は予定であり、試験体の損傷状況等により変更があることに注意されたい。

3. 研究チーム

本実験の主要メンバーは以下のとおりである。

京都大学生存圏研究所 五十田博、中川貴文、辻拓也

広島大学大学院先進理工系科学研究科 森拓郎

信州大学工学部建築学科 松田昌洋

国土技術政策総合研究所 荒木康弘

国立研究開発法人建築研究所 中島昌一

設計協力 山辺構造設計事務所

4. 謝辞

本実験の米国仕様は、林野庁令和3年度予算「CLT・LVL等を活用した建築物の低コスト化・検証等」（代表提案者 株式会社ドット・コーポレーション、共同提案者 京都大学生存圏研究所）の一環として、脚部ドリフトピン仕様は日本学術振興会「大判木質パネルの特性を最大限に活かした高可用型木質混構造の性能把握と評価」（研究代表者 京都大学生存圏研究所 五十田博）の一環として実施している。

5. 実験内容・加振見学についての問い合わせ先

実験内容について 京都大学生存圏研究所 五十田博 hisoda@rish.kyoto-u.ac.jp

加振見学について (株)ドット・コーポレーション r-sasaki@dot-co.jp

見学希望者は10月31日（日曜日）までに以下を記載したメールにて申し込みください。

タイトル 振動台実験見学希望

記載内容 希望者人数 各希望者の氏名、所属、メールアドレス、当日連絡可能な携帯電話番号
11月2日までに、当日の注意点等を記載しましたメールを返信させていただきます。

なお、加振見学は感染症拡大防止のため、人数を制限させていただく場合があります。

注1) 例えば、Andy Buchanan: Multi-Storey Prestressed Timber Buildings in New Zealand, Structural Engineering International, 2008

注2) <http://nheritallwood.mines.edu/>

注3) 五十田博ほか：CLT 連層耐震壁とダンパーで構成される耐震システムの静加力実験、日本建築学会学術講演梗概集、2020