4) 材料研究グループ

4)-7 中高層木造建築物の社会実装の促進に資する研究開発【持続可能】

Research and development on promoting the social implementation of mid- and high-rise wooden buildings

(研究開発期間 令和 4~6年度)

材料研究グループ 槌本敬大 秋山信彦 山﨑義弘(R5まで) 谷口 翼 Dept. of Building Materials and Components TSUCHIMOTO Takahiro AKIYAMA Nobuhiko YAMAZAKI Yoshihiro TANIGUCHI Tsubasa 構造研究グループ 中島昌-片山雄太 Dept. of Structural Engineering NAKASHIMA Shoichi KATAYAMA Yuta 鈴木淳一 防火研究グループ 成瀬友宏 Dept. of Fire Engineering NARUSE Tomohiro SUZUKI Jun-ichi 環境研究グループ 桑沢保夫 平光厚雄 平川 侑(R4まで) Dept. of Enxironmental Engineering KUWASAWA Yasuo HIRAMITSU Atsuo HIRAKAWA Susumu 建築生産研究グルーフ 脇山善夫(R5まで)

Abstruct Abs

WAKIYAMA Yoshio

[研究開発の目的及び経過]

Dept. of Procuction Engineering

木材利用促進は2050年のゼロエミッション化に向けた 我が国の重要施策の一つとなっており、建築物の木造化 はその最も重要な促進策のひとつである。2010年の木材 利用促進法施行以降、低層建築物の床面積ベースの木造 率は一定の高さを維持しているが、中層以上の木造率は 未だ6~7%と低調であるため、中高層木造建築物の社会 実装を促進する技術開発を実施する必要がある。

本研究では、(1)木質系異種複合部材の長期性能の評価法の合理化、(2)中高層木造の構造計算におけるクライテリアの明確化・合理化、(3)中高層木造建築物の耐火性能と耐久性能を両立させる仕様等、(4) CLT パネル工法建築物の社会実装の促進、(5)木造建築物の床衝撃音遮断性能の向上について、研究開発を実施した。

[研究開発の内容]

(1) 木質系異種複合部材の長期性能の評価法の合理化

異種複合材の長期性能の評価は実大試験体を評価することが前提で多大な時間と労力を要する。これに対して、構成要素の特性が明らかな場合はそれらの応力分配等に基づいて長期挙動が推定できるはずである。炭素繊維束複合集成材を対象に、その要素である集成材と炭素繊維のクリープ挙動(写真 1)からその複合集成材のクリープ挙動(写真 2)を推定したが、炭素繊維の集成材補剛効果が小さく、個体差の範囲に含まれた(図 1)。





写真 1 炭素繊維束の 写真 2 炭素繊維束複合集成材の クリープ試験 クリープ試験

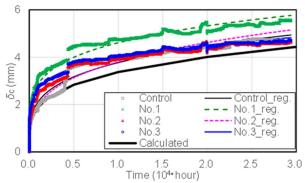


図 1 集成材(Control)と炭素繊維束複合集成材(No.1~3)の 実験によるクリープ曲線とその計算値(Calculated)

(2) 構造計算におけるクライテリアの明確化・合理化 鉛直荷重を受ける LSB 柱脚接合部のモーメント試験を 行い、軸力とモーメントの (*M-N*) 関係が概ね理論通り であることを確認し、45 度方向耐力が低めになること、 軸力比が大きいほど降伏/終局耐力の比が1に近づくこと などを明らかにした。

鉛直荷重を受けるホールダウン金物による軸組構法の 柱脚接合部の加力試験(図2(左))を行い、降伏・終局耐 力とも既往の理論式を拡張して概ね評価できること、曲 げと軸力の連成によりホールダウン金物が降伏する回転 角に差異が生じること(図2(右))、LSBと異なり2軸回 転荷重の影響は地裁ことなどを確認した

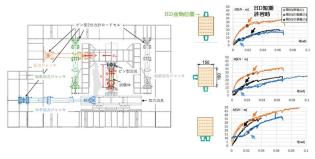


図2 ホールダウン柱脚部の曲げと軸力の複合応力実験

(3) 耐火性能と耐久性能を両立させる仕様等

R2年度建築基準整備促進事業課題(以下、「基整促」 という) M6「中高層木造建築物の外皮の耐久性能に関 する検討」と連携して、通気層最下部からの火炎侵入防 止の目的で加熱膨張材を設置した仕様について 1 時間加 熱の結果(写真3)、水切り金物の変状や合板の炭化は 確認されなかった(写真4)。

以上に加えて、6 階建ての場合の通気層の換気量測定 及びその数値シミュレーションの確認、外壁の高風圧高 水圧下の漏水量の実験的検証、陸屋根の仕様の事例収集、 4 階建て枠組壁工法実験棟の劣化状況調査等を行い、そ れぞれ有用な成果を得た。



通気口閉塞



写真3 発泡による 写真4 水切り金物の変状・合板の 炭化なし(1時間加熱後)

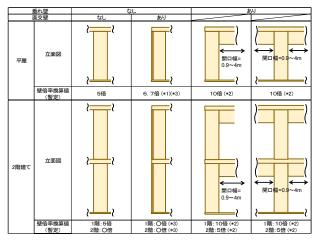
(4) CLT パネル工法建築物の社会実装の促進

CLT パネル工法建築物の更なる普及を目指して構造計 算をせずに低層 CLT パネル工法建築物が設計可能となる よう前課題から検討を進めてきたが、R3 基整促 S35

「CLT パネル工法建築物の仕様規定ルート創設に関する 検討」と連携し、許容耐力を与える耐力壁の仕様を表 1 のように最終的にとりまとめた。

異常に加えて、R3 基整促 M10「CLT 等を利用した住宅 における評価方法基準化に関する検討」と連携して、 CLT パネルを基礎に直置きした場合の耐久性確保方策や スギの心材のみによるパネルの製造、CLT 実験棟の劣化 状況等についても検討し、それぞれ有用な成果を得た。

表1 仕様規定において許容耐力を与える要素の分類(案)



(5) 木造建築物の床衝撃音遮断性能の向上

実建築物における床衝撃音遮断性能の測定や CLT 床上 に施工される乾式二重床構造が床衝撃音遮断性能に与え る影響等について検討を進めた。これらから得られた知 見を活用し、R6基整促M12「CLT床の重量床衝撃音対策 に関する基準整備に関する検討」と連携して、最終的に は公営住宅等整備基準において定められている相当スラ ブ厚 (重量床衝撃音) 11 cm 以上の性能を満たす湿式仕 様(図3)と乾式仕様(図4)を技術資料としてとりまと めた。

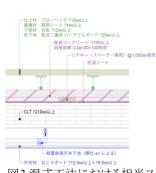
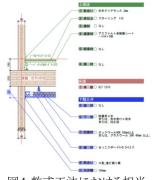


図3湿式工法における相当ス 図4 乾式工法における相当 ラブ厚(重量床衝撃音) 11 cm 以上の告示断面仕 様案



スラブ厚(重量床衝撃 音)11 cm 以上の告示 断面仕様案