

平成 30 年度 合板・製材・集成材国際競争力強化対策のうち
木材製品の消費拡大対策のうち CLT 建築実証支援事業

(2)木質建築部材・工法の普及・定着に向けた技術開発等支援事業

「CLT パネル工法の構造計算方法の拡充検討」
事業報告書

令和 2 年 2 月

株式会社日本システム設計

木材製品の消費拡大対策のうち CLT 建築実証支援事業
CLT パネル工法の構造計算方法の拡充検討事業報告書

目次

第1章 はじめに	1
1.1 事業の目的	1
1.2 事業実施内容	1
1.3 検討体制	3
第2章 構造特性係数等の合理化に関する検討	5
2.1 目的	5
2.2 D_s , R_f の評価方法	5
2.2.1 許容耐力時・終局時の定義	5
2.2.2 等価一自由度系に関する諸量	5
2.2.3 D_s の評価方法	6
2.2.4 R_f の評価方法	7
2.2.5 D_s , R_f の試算	8
2.3 実態に即した構造モデルの検討	10
2.3.1 構造モデルの構成方法	10
2.3.2 構造モデルの妥当性検証	35
2.4 増分解析ケーススタディ	50
2.4.1 検討方法	50
2.4.2 二次元モデルによるパラメトリックスタディ	50
2.4.3 三次元モデルによるケーススタディ	92
2.4.4 増分解析ケーススタディまとめ	98
2.4.5 今後の課題	102
2.5 構造実験	103
2.5.1 大版パネル架構②構面水平加力実験	104
2.5.1.1 試験体仕様	104
2.5.1.2 実験方法	111
2.5.1.3 計測計画	114
2.5.1.4 試験結果	121
2.5.2 梁勝ち架構接合部要素実験	185
2.5.2.1 壁ドリフトピン接合部 引張・圧縮実験	186
2.5.2.2 壁端金物-床-梁接合部 引張・圧縮実験	204
2.5.2.3 壁端金物-梁接合部 引張実験	219

第3章 CLT パネルの終局面内性能評価法	227
3.1 目的、検討方針	227
3.2 構造実験	228
3.2.1 壁端引張接合部の引張・圧縮実験	229
3.2.1.1 試験体仕様	229
3.2.1.2 加力・計測計画	233
3.2.1.3 データ整理方法	238
3.2.1.4 引張実験結果	239
3.2.1.5 圧縮実験結果	244
3.2.2 壁パネルの定軸力下水平加力実験	249
3.2.2.1 試験体仕様	250
3.2.2.2 加力方法	253
3.2.2.3 計測計画	256
3.2.2.4 試験結果	260
3.2.3 壁パネルの定軸力下面内曲げ実験	294
3.2.3.1 試験体仕様	295
3.2.3.2 加力・計測方法	297
3.2.3.3 実験結果	303
3.2.4 CLT パネルの部分支圧実験	320
3.2.4.1 試験体仕様	321
3.2.4.2 加力・計測計画	323
3.2.4.3 実験結果	324
3.2.5 ラミナ斜め方向の面内圧縮実験	331
3.2.5.1 はじめに	331
3.2.5.2 試験体・試験方法	332
3.2.5.3 実験結果	334
3.2.5.4 まとめ	357
3.3 実験結果の分析	358
3.3.1 「壁パネルの定軸力下水平加力実験」に対する分析	358
3.3.2 「壁パネルの定軸力下面内曲げ実験」に対する分析	364
3.4 設計におけるCLT 壁パネルの終局面内耐力評価法	371
3.4.1 壁パネル端接合部のモデル化とCLT パネル先行破壊防止条件	371
3.4.2 CLT 壁パネル母材の終局面内耐力評価方法	376
3.5 設計におけるCLT 壁パネルの終局面内耐力評価法	383
3.5.1 壁パネル端接合部のモデル化とCLT パネル先行破壊防止条件	383
3.5.2 CLT 壁パネル母材の終局面内耐力評価方法	383
3.5.3 表層ラミナ斜め方向の面内圧縮性能	383

第4章 仕様書的规定の素案検討	385
4.1 検討の背景と検討体制	385
4.1.1 検討の背景	385
4.1.2 検討体制	385
4.2 鉛直荷重による耐力向上効果の検討	386
4.2.1 検討方法	386
4.2.2 せん断耐力の導出	386
4.2.3 接合部特性	388
4.2.4 載荷する鉛直荷重の検討	390
4.2.5 鉛直荷重を考慮した短期・許容水平せん断耐力、 終局せん断耐力の算出結果	394
4.2.6 垂壁が取り付く場合のせん断耐力の比較	397
4.3 連層壁の許容水平耐力の検討	409
4.3.1 転倒モーメントによる設計規範の確認	409
4.3.2 垂れ壁・腰壁を有する連層壁の許容転倒モーメントの評価	416
4.3.3 垂れ壁－耐力壁接合部の性能評価に関する注釈	423
4.3.4 仕様規定におけるクライテリアの確認方法と必要壁長の試算	426
4.3.5 まとめ	428
4.4 直交壁による耐力向上効果の検討	429
4.4.1 検討方法	429
4.4.2 解析モデル	429
4.4.3 CLT 弾性係数	430
4.4.4 接合部特性	430
4.4.5 増分解析結果	435
4.4.6 隅角部、交差部の直交壁効果	442
4.4.7 壁交差部のせん断接合を低減させた場合	443
4.5 CLT パネル工法の仕様書的规定の素案の検討	445