

中高層建築物を中心とした CLT 等の木質建築部材の利用促進事業  
(国による開発)

CLTパネル工法の構造計算関係規定更新に  
向けた技術的要件等検討事業

報告書

令和3年2月

公益財団法人 日本住宅・木材技術センター

株式会社日本システム設計

中高層建築物を中心とした CLT 等の木質建築部材の利用促進事業(国による開発)  
CLT パネル工法の構造計算関係規定更新に向けた技術的要件等検討事業  
目次

第1章 はじめに

1.1 事業の目的	3
1.2 事業実施内容	3
1.3 検討体制	5

第2章 小版パネル架構・大版パネル架構②の許容水平耐力(ルート1)

2.1 はじめに	9
2.2 許容水平耐力定式化の方針	10
2.2.1 想定する水平耐力検定の方法	10
2.2.2 定式化の方法	10
2.3 対象とする鉛直構面の仕様	11
2.3.1 架構形状	11
2.3.2 部材・接合部	11
2.4 荷重増分解析パラメトリックスタディ	12
2.4.1 解析用構造モデル	12
2.4.2 許容水平耐力等の評価方法	14
2.4.3 解析(パラメトリックスタディ)の結果	15
2.5 $M_{Ta}, K_h$ の定式化	47
2.5.1 壁列・耐力壁のグループ化	47
2.5.2 グループ代表値の設計	47
2.5.3 定式化	67
2.6 $D_s, R_{f1}$ の評価	72
2.6.1 小版パネル架構	72
2.6.2 大版パネル架構②	73
2.7 $R_{f2}$ の評価	76

第3章 集成材梁勝ち架構の許容水平耐力(ルート1)

3.1 はじめに	81
3.2 許容水平耐力定式化の方針	82
3.2.1 想定する水平耐力検定の方法	82
3.2.2 定式化の方法	82
3.3 対象とする鉛直構面の仕様	83
3.3.1 部材	83
3.3.2 接合部	83

3. 4	荷重増分解析パラメトリックスタディ	84
3. 4. 1	解析用構造モデル	84
3. 4. 2	鉛直荷重・地震力分布	85
3. 4. 3	許容水平耐力等の評価方法	85
3. 4. 4	解析(パラメトリックスタディ)の結果	87
3. 5	$M_{Ta}$ , $K_h$ の定式化	91
3. 5. 1	許容転倒モーメント $M_{Ta}$ の定式化	91
3. 5. 2	水平剛性 $K_h$ の定式化	94
3. 5. 3	$M_{Ta}$ , $K_h$ に及ぼす長期荷重の影響	95
3. 6	$D_s$ , $R_f$ の評価	97
3. 6. 1	$D_s$ , $R_f$ の評価	97
3. 6. 2	$R_{f2}$ の評価	99

#### 第4章 鉄骨梁勝ち架構の許容水平耐力(ルート1)

4. 1	はじめに	105
4. 2	許容水平耐力定式化の方針	106
4. 2. 1	想定する水平耐力検定の方法	106
4. 2. 2	定式化の方法	106
4. 3	対象とする鉛直構面の仕様(R1 委託に同じ)	107
4. 3. 1	架構形状	107
4. 3. 2	接合部の仕様と構造性能	107
4. 4	荷重増分解析パラメトリックスタディ	109
4. 4. 1	解析用構造モデル	109
4. 4. 2	鉛直荷重・地震力分布	112
4. 4. 3	許容水平耐力等の評価方法	112
4. 4. 4	解析(パラメトリックスタディ)の結果	114
4. 5	$M_{Ta}$ , $K_h$ の定式化	124
4. 5. 1	許容転倒モーメント $M_{Ta}$ の定式化	124
4. 5. 2	水平剛性 $K_h$ の定式化	125
4. 5. 3	$M_{Ta}$ , $K_h$ に及ぼす長期荷重の影響	127
4. 6	$D_s$ , $R_{f1}$ の評価	128
4. 6. 1	$D_s$ , $R_{f1}$ の定式化	128
4. 6. 2	$D_s$ , $R_{f1}$ に及ぼす長期荷重の影響	130
4. 7	$R_{f2}$ の評価	132
4. 7. 1	$R_{f2}$ の上限値	132
4. 7. 2	$R_{f2}$ に及ぼす長期荷重の影響	132
4. 8	鉄骨梁に関する付則	140
4. 8. 1	幅厚比に応じた $D_s$ の下限値	140

4. 8. 2	架構の変形能力確保に関する規定	140
第5章 ルート 2,3 における構造特性係数 $D_s$ ・応力割増し係数 $R_f$		
5. 1	はじめに	145
5. 1. 1	検討目的	145
5. 1. 2	R1 年度の検討	145
5. 1. 3	R1 年度の残課題	146
5. 2	対象とする鉛直構面の仕様	146
5. 2. 1	架構形状	146
5. 2. 2	部材・接合部	146
5. 3	増分解析ケーススタディ	148
5. 3. 1	解析用構造モデル	148
5. 3. 2	検討方法	151
5. 3. 3	検討結果	154
5. 4	$D_s$ , $R_f$ の評価	159
5. 4. 1	鉄骨梁勝ち架構	159
5. 4. 2	小幅パネル架構	161
5. 4. 3	大版パネル架構②	162
第6章 大版パネル架構②の構造モデル設定方法		
6. 1	はじめに	165
6. 2	複数開口を有する大版パネルのモデル化	166
6. 2. 1	概要	166
6. 2. 2	解析モデル	169
6. 2. 3	実験結果と解析結果の比較	175
6. 2. 4	MS モデルと等価フレームモデルの解析結果の比較	178
6. 2. 5	まとめ	181
6. 3	無開口とみなし得る小開口	182
6. 3. 1	目的	182
6. 3. 2	検討手順	183
6. 3. 3	水平加力実験に対応する FEM 解析モデルの作成	184
6. 3. 4	FEM 解析モデルによる開口隅亀裂発生時耐力 $Q_{cr}$ の算出	190
6. 3. 5	無開口とみなす条件の設定	194
6. 3. 6	無開口とみなす条件の検証	195
6. 3. 7	開口を配置可能な範囲	196
6. 3. 8	まとめ	197

第7章 鉄骨梁勝ち構面の水平加力実験	
7.1 実験目的	201
7.2 試験体の仕様	201
7.2.1 試験体仕様及び形状	201
7.2.2 CLT パネルの密度・含水率	211
7.2.3 アンカーボルト及び鉄骨梁の降伏点及び引張強度	212
7.3 実験方法	217
7.3.1 加力装置	217
7.3.2 加力スケジュール	218
7.4 計測計画	219
7.4.1 計測器配置	219
7.4.2 各値の算出方法	230
7.5 実験結果	233
7.5.1 A type(鉄骨梁 H200-100-5.5-8)	233
7.5.2 B type(鉄骨梁 H148-100-6-9)	246
7.5.3 C type(鉄骨梁 H250-125-6-9)	259
7.6 壁幅内の梁のモデル化について	269
7.6.1 概要	269
7.6.2 解析モデル	270
7.6.3 実験結果と解析結果の比較	279
7.6.4 従来モデルとの比較	280
7.6.5 まとめ	281
第8章 その他の補足的検討	
8.1 壁-屋根引張接合部(ルート1)	285
8.2 斜辺支持床版の構造計算方法	286
第9章 おわりに	
9.1 許容水平耐力(ルート1)	289
9.1.1 想定する水平耐力の検定方法	289
9.1.2 定式化の結果	289
9.2 構造特性係数 $D_s$ ・応力割増し係数 $R_f$	291
9.2.1 構造特性係数 $D_s$	291
9.2.2 塑性化要素の応力割増し係数 $R_{f1}$	292
9.2.3 弾性要素の応力割増し係数 $R_{f1}$	293
9.3 その他の検討	293
9.3.1 複数開口を有する大版パネルのモデル化	293
9.3.2 無開口とみなし得る小開口	293

9.3.3	鉄骨梁勝ち架構のモデル化	294
9.3.4	壁-屋根引張接合部の省略	294
9.3.5	屋根・床 CLT パネルの形状制限	294