

第1章 はじめに

1.1 事業の目的

平成 28 年に CLT パネル工法を用いた建築物の一般的な構造計算方法等に関して、CLT 関連告示（以下「CLT 告示」という）が公布、施行されるとともに、当該告示に準拠した CLT 関連告示等解説書（以下「解説書」という）および CLT を用いた建築物の設計施工マニュアル（以下「マニュアル」という）が刊行された。これらに基づいて CLT を用いた様々な規模、用途の建築物が建設されるようになった。

一方で、CLT 告示の規定内容および解説書・マニュアルの記載内容は告示制定時までに得られた実験結果等の限定的な技術情報に基づき限られた期間の中で構造安全性の確保を最優先として検討された。そのため、安全側ではあるが、構造計算の簡便性や架構形式等の様々なバリエーションへの対応が十分とは言い難く、その後、CLT を用いた建築物の構造設計に係る経験、実績が蓄積されるに従い、それらの規定内容・記載内容のいくつかに拡充・合理化の必要性が指摘され、これらの課題に対応するための検討が昨年度より開始されている。また、平成 31 年に改正告示が施行され、より高強度なラミナを用いた強度等級が採用できるようになった。この点についても構造設計への適用を可能とする環境整備が必要である。

本事業では最新の技術的知見を反映して、より汎用性・効率性に優れた建築関係基準を整備する観点から、新たに構造実験及び数値解析等を実施して、CLT パネル工法の構造計算関係規定の拡充・合理化について検討し、CLT のさらなる利用促進・定着に資することを目的とする。

1.2 事業実施内容

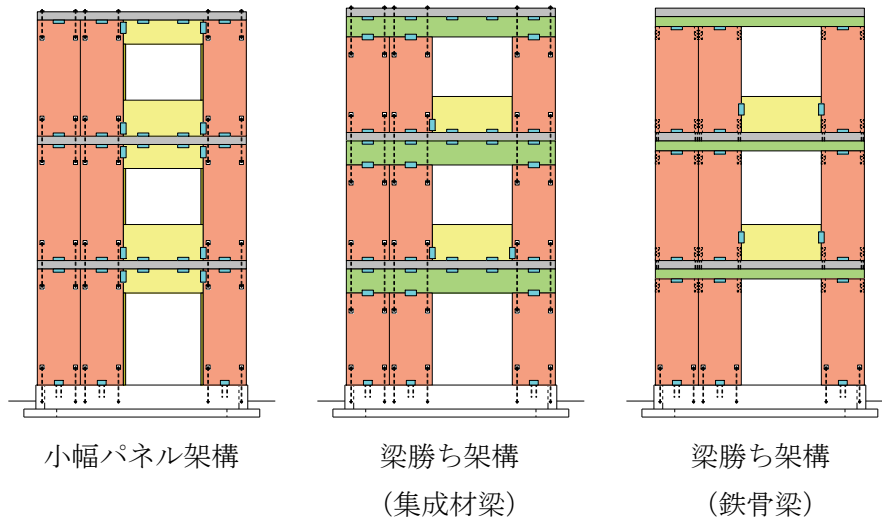
本事業は下記の 6 課題を対象とし、それぞれの事業内容を以下のように設定する。

- I 梁勝ち架構の許容水平耐力（ルート 1）の設定
- II 150mm 厚小版パネル架構の許容水平耐力（ルート 1）の設定
- III 大版パネル架構②の許容水平耐力（ルート 1）の設定
- IV CLT 床版の構造計算方法の拡充・合理化
- V 斜め壁が存在するときの水平耐力検定方向の検討

I 梁勝ち架構の許容水平耐力（ルート 1）の設定

他の木質構造の多くが梁勝ち架構であることから明らかなように、梁勝ち架構には構法的合理性があると同時に、平成 30 年度委託事業における解析検討により、その許容水平耐力は現告示における標準的架構形式（小版パネル架構）より大きいことが確認されている。しかしながら、その解析検討の範囲・条件が限定的であるため、本事業では告示・マニュアルへの反映に向けて、解析範囲の拡大・拡充を図り、その結果に基づいて梁勝ち架構の許容水平耐力の算定方法および必要な部材断面、接合部耐力等の付帯条件を策定する。

梁勝ち架構のルート 1 における許容水平耐力の算定方法を告示及びマニュアルに反映することで、建物全体での壁長さの削減が可能となり、また垂れ壁を設置しないことにより施工合理化が図れる可能性がある。更に鉄骨梁を採用する場合には梁せいが下がるため、階高を下げる、あるいは居室空間の天井高さを上げる等が可能となり、CLT パネル工法建築物の対応可能範囲が拡大する。



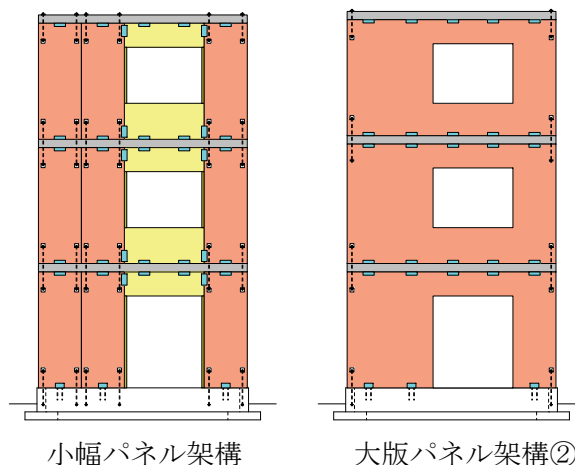
II 150mm厚小幅パネル架構の許容水平耐力（ルート1）の設定

平成30年度委託事業では、許容水平耐力の算定式を条件分けすることなどにより許容水平耐力が向上することを示した。本事業では、さらなる水平耐力の向上を目的として、耐力壁を5層5プライ（150mm厚）のCLTパネルとする場合について同様の検討を実施し、告示・マニュアルへの反映に向けて、その許容水平耐力の算定方法を提案する。

壁CLTパネルを5層5プライ（150mm厚）とし、接合部を相応に強くすることにより水平耐力が向上する。150mm厚小幅パネル架構のルート1における許容水平耐力の算定方法を告示及びマニュアルに反映することで、現在より壁長さの少ない開放的な空間をもつ建築物をルート1で設計可能となり、CLTパネル工法建築物の対応可能範囲が拡大する。

III 大版パネル架構②の許容水平耐力（ルート1）の設定

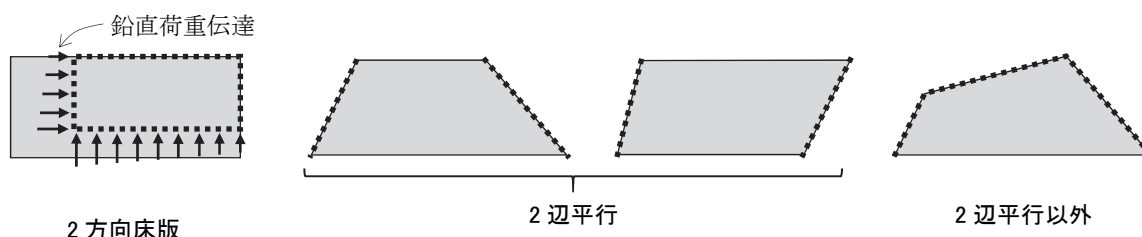
大版パネル架構②には、接合部の数が小幅パネル架構より少ないことによるコスト低減、大版パネルであることによる工期短縮などのメリットがある。また、大地震時には大版パネルに設けられた開口隅角部を起点とした亀裂発生が生じやすいが、既往の振動台実験等では亀裂発生後も小幅パネルと同等以上の耐震性能が確認されている。しかし、現告示では亀裂発生を防止することを前提としてルート1への適用は認められていない。本事業では、大版パネル架構②において亀裂発生を容認することを前提とした検討を行い、告示・マニュアルへの反映に向けて、許容水平耐力の算定方法およびそれを保証するための付帯条件を策定する。



大版パネル架構②のルート 1 における許容水平耐力の算定方法を告示及びマニュアルに反映することで、CLT パネル工法建築物のコスト的優位性が向上するとともに、対応可能範囲が拡大する。

IV CLT 床版の構造計算方法の拡充・合理化

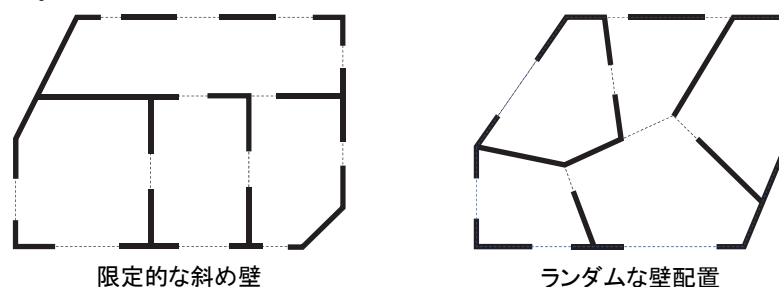
平成 30 年度委託事業では 2 方向床版および斜辺支持床版の構造計算方法を提案したが、それらの床版から壁構面に伝達される鉛直荷重の評価方法については未検討である。また、斜辺支持床版は 2 辺平行に限定されており、それ以外の場合の構造計算方法についても未検討である。本事業ではマニュアルへの反映に向けて、これらの評価方法、構造計算方法を明らかにする。



この結果をマニュアルに反映し具体的方法を設計者に示すことで、CLT パネル工法の特徴をより活かした自由なデザインの建築物の設計への取り組みが促進される。

V CLT 床版の構造計算方法の拡充・合理化

平成 30 年度委託事業において、一般的な直交 2 方向と異なる角度の斜め壁が存在する場合は、その法線方向を水平耐力検定方向に加えることを提案したが、他構造の構造計算慣例と比べ厳しすぎるとの見解もある。一方で、CLT 構造では方向がランダムな壁配置とした事例もあり、そのような場合は最弱方向を見出して、それを検定方向に加える必要がある。本事業ではこれらを考慮し、マニュアルへの反映に向けて、斜め壁が存在する場合の水平耐力検定方向の合理的設定方法を明らかにする。



この結果をマニュアルに反映することにより CLT パネル工法建築物の対応可能範囲が拡大する。

1.3 検討体制

本事業は、林野庁委託事業「令和元年度中高層建築物を中心としたCLT等新たな木質建築部材利用促進・定着事業（国による開発）」に公益財団法人日本住宅・木材技術センター、一般社団法人日本 CLT 協会、株式会社日本システム設計が採択され、学識者、研究者及び実務者等の木造建築物専門家委員会を中心として「CLT パネル工法の構造計算関係規定の拡充・合理化」検討委員会を設置し、検討を進めた。

検討委員会の構成を次頁に示す。

C L Tパネル工法の構造計算関係規定の拡充・合理化検討委員会
委員名簿

(順不同、敬称略)

委員長	河合 直人	工学院大学建築学部建築学科 教授
委員	五十田 博	京都大学生存圏研究所 生活圏構造機能分野 教授
	腰原 幹雄	東京大学生産技術研究所 教授
	中島 史郎	宇都宮大学 地域デザイン科学部 建築都市デザイン学科 教授
	中川 貴文	京都大学生存圏研究所 生活圏構造機能分野 准教授
	三宅 辰哉	(株)日本システム設計 代表取締役
	槌本 敬大	国立研究開発法人建築研究所 材料研究グループ 上席研究員
	中島 昌一	国立研究開発法人建築研究所 構造研究グループ 主任研究員
	荒木 康弘	国土交通省国土技術政策総合研究所 建築研究部基準認証システム研究室 主任研究官
	秋山 信彦	国土交通省国土技術政策総合研究所 建築研究部評価システム研究室 研究官
	貞広 修	(一社)日本建築構造技術者協会
	川原 重明	(一社)日本建築構造技術者協会
	車田 慎介	銘建工業(株) 木質構造事業部 業務課 課長
	鈴木 圭	木構造振興(株) 主任研究員
行政	猪島 明久	林野庁林政部木材産業課木材製品技術室 課長補佐
	武井 量宏	林野庁林政部木材産業課木材製品技術室 木材技術担当専門職
	青木 亮	国土交通省住宅局建築指導課 課長補佐
	木戸 聡	国土交通省住宅局建築指導課 構造係
	恵崎 孝之	国土交通省住宅局住宅生産課木造住宅振興室 企画専門官
	一重喬一郎	国土交通省住宅局住宅生産課木造住宅振興室 課長補佐
事務局	金子 弘	(公財)日本住宅・木材技術センター 専務理事兼研究技術部長
	沖本 千枝	(公財)日本住宅・木材技術センター 研究技術部 技術主任
	櫻井 郁子	(株)日本システム設計 常務取締役
	松本 和行	(株)日本システム設計 構造設計室長
	渡邊 拓史	(株)日本システム設計
	佐藤 基志	(株)日本システム設計
	安曇 良治	(株)日本システム設計
	荻原 牧	(株)日本システム設計
	坂部 芳平	(一社)日本C L T協会 専務理事
	中越 隆道	(一社)日本C L T協会