

第1章 はじめに

1.1 事業の目的

CLT (Cross Laminated Timber クロス・ラミネイティド・ティンバー) は、挽き板 (ラミナ) を層ごとに直交するように積層するように接着してパネル化した木質材料であり、欧州・北米では CLT パネルを用いた中高層建築物について多くの事例がある。日本国内においても、CLT パネルは中高層木造建築を可能にする建材として有望視されているが、地震国である日本においてそれを実現するためには構造設計法を新たに構築する必要がある。国内における CLT パネルを用いた建築物については、平成 26 年度までに、実大震動台実験、静加力実験をはじめとする各種実験が実施され、地震等に対する構造安全性に関して一定の知見が得られている。

国内の CLT パネル生産能力は拡充されつつあり、さらに平成 25 年 12 月 20 日、直交集成板 (CLT) の日本農林規格 (JAS 規格) が「農林物資の規格化及び品質表示の適正化に関する法律」(昭和 25 年法律第 175 号) に基づき制定されている。平成 26 年 11 月 11 日には林野庁及び国土交通省より「CLT の普及に向けたロードマップ」が発表され、時刻歴応答解析ルート以外の一般的な構造設計法を平成 28 年度早期に構築することとされている。これらの背景に基づき、CLT パネルを用いた木質構造の設計法構築に資することを目的として、本事業を実施する。

1.2 事業の効果

CLT パネルを用いた建築物については、すでに国内に於いてもいくつかの建築事例があるが、それらはいずれも建築物ごとに建築基準法第 20 条第一号に基づく国土交通大臣認定を取得する、いわゆる時刻歴応答解析ルートによって設計されている。このルートでは、構造実験に基づく設計用性能の評価、立体 FEM モデル等を用いた構造性能評価、時刻歴応答解析による最大応答の算定、構造設計図書の整備、指定性能評価機関等による審査及び国土交通大臣認定申請を経て建築確認申請を行う。このため、一般的な他構造建築物の構造設計と比べて数ヶ月多くの期間を要する。CLT パネル工法の一般的な設計法が構築されれば、設計に関する手間が大幅に軽減され、CLT パネル工法による中大規模木造の普及、木材利用促進につながることを期待される。

1.3 調査の目的及び内容と方法

設計法を構築するためには、地震動に対する CLT 構造の応答性状を把握し、構造性能評価のための構造モデル化手法の構築とその妥当性の検証が必要となる。

本事業では、下記の (イ) ~ (ハ) の課題について実験的及び解析的検討を計画した。調査のフローを図 1.3-1 に示す。

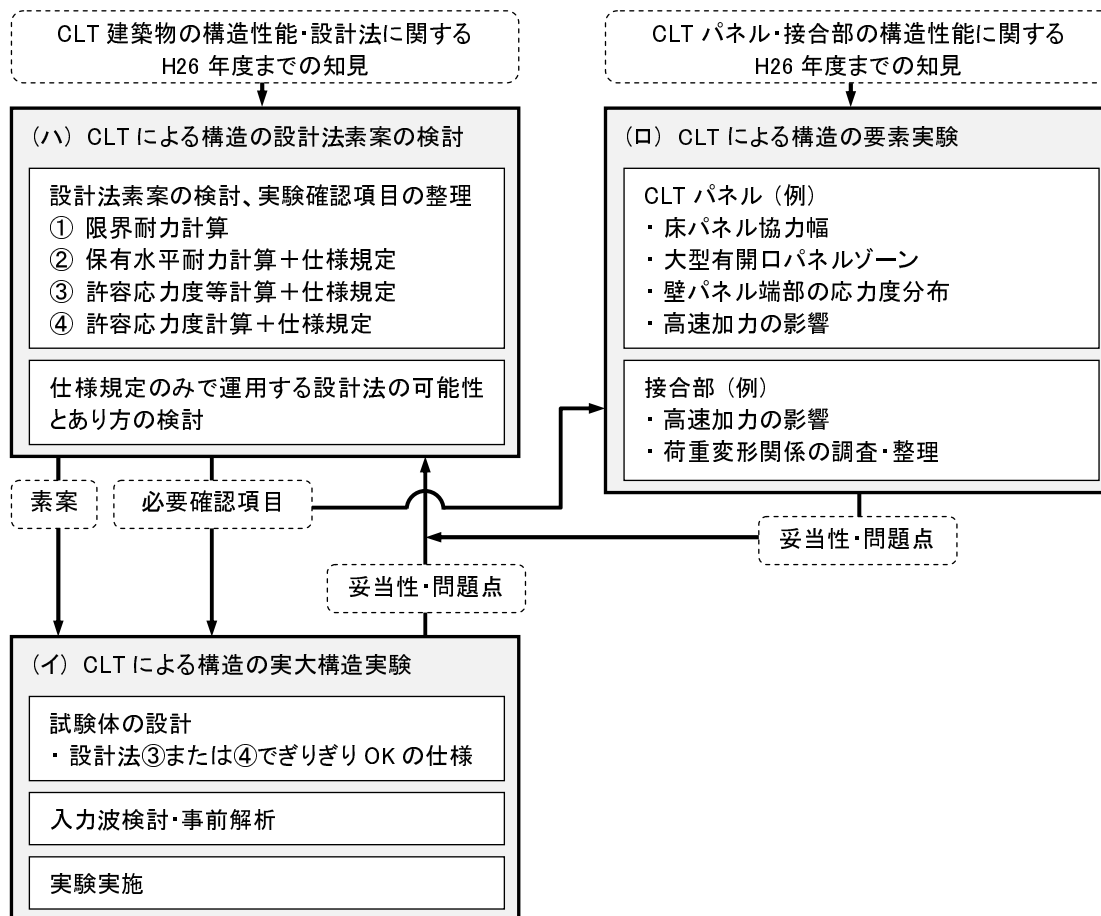


図 1.3-1 調査のフロー

本事業での検討は、(ハ)、(ロ)、(イ)の順序に従って実施されることが想定された。下記にその内容を示す。

(ハ) CLT による構造の設計法素案の検討

平成 26 年度までの知見に基づいて、①限界耐力計算、②保有水平耐力計算、③許容応力度等計算、④許容応力度計算及びそれらに付帯する仕様規定の素案を検討するとともに、未解決事項を抽出して実験による確認が必要な項目を整理する。

平成 26 年度までの検討により、①及び②の素案についてはある程度めどが立っていることを考慮して、本事業では③及び④の素案の検討に重点を置く。③及び④では極稀地震に対する建築物の終局耐震性能の検定が省略され、それを補うために外力・応力等の割増、耐力の低減等のほか、接合部の終局性能確保等に関する仕様規定が必要となる。また、同様の理由により、③及び④では構法のバリエーションについても限定する必要がある。これらを考慮し、平成 26 年度までの知見を踏まえて、③及び④の素案を仮定したうえで、未解決事項の抽出及び実験確認が必要な項目の整理を行う。また、①及び②について、平成 26 年度の震動台実験に関する未解決事項等を考慮した検討の追加及び実験確認が必要な項目の整理を行う。

(ロ) CLT による構造の要素実験

上記(ハ)で整理された必要確認項目に対応する実験を行い、その結果を設計法素案に反映する。また、平成 26 年度までに実施された各種構造実験結果を踏まえて、設計に用いる CLT の材料強度について検討を行う。

必要確認項目として、床 CLT パネル協力幅、有開口大型パネルのパネルゾーンのせん断破壊防止及び CLT 壁パネル端部の応力度等が考えられ、それらに対応する要素実験を行う。また、必要に応じて高速加力下(動的)の要素実験を行う。そのほか、主に接合部について、その荷重変形性能に関する実験結果の調査と整理を行う。

(イ) CLT による構造の構造性能確認のための実大構造実験

上記(ハ)による許容応力度等計算又は許容応力度計算の素案によって設計された試験体を対象として、実大震動台実験を実施し、その結果を設計法素案に反映する。

1.5 検討体制

本事業については一般社団法人日本 CLT 協会、一般社団法人木を活かす建築推進協議会、及び株式会社日本システム設計が共同で採択され、国立研究開発法人建築研究所、国立研究開発法人防災科学技術研究所と共同研究を締結し、学識者、研究者等の木造建築物の構造専門家委員や材料供給者の代表を中心として「CLT を用いた木造建築基準の高度化推進事業」検討委員会を設置し、検討を進めた。

さらに、学識経験者、研究者を中心とした設計法 WG を設けて、具体的内容について検討を行った。

委員会及び設計法 WG の構成を次ページ以降に示す。

「CLTを用いた木造建築基準の高度化推進事業」委員会

委員名簿

委員長	安村 基	静岡大学 学術院農学領域環境森林科学系列住環境構造学研究室 教授
委員	河合 直人	工学院大学 建築学部建築学科 教授
	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
	デビッド・バレット	ブリティッシュ・コロンビア大学 名誉教授 (代理：麓英彦 カナダ林産業審議会日本副代表技術担当)
	ケビン・チャン	西部木材製品協会 技術部長 (代理：友井政利 アメリカ針葉樹協議会技術顧問)
	武川 朋子	KLH マッシュホルツ日本代表事務所 (グローバルジャパン(株)代表取締役)
	神谷 文夫	セイホク(株) 技師長 (国研)森林総合研究所 フェロー)
	井上 明生	(国研)森林総合研究所 研究コーディネータ
	井上 貴仁	(国研)防災科学技術研究所 兵庫耐震工学研究センター 副センター長
	中島 康之	(一社)日本建築士事務所協会連合会 構造技術専門委員
	山辺 豊彦	(一社)日本建築構造技術者協会 理事
	逢坂 達男	(一社)日本木造住宅産業協会 (住友林業(株)住宅事業本部設計推進部 技師長)
	清野 明	(一社)日本ツーパーフォー建築協会 (三井ホーム(株)生産技術本部 管事)
	西澤 哲郎	(一社)プレハブ建築協会 (ミサワホーム(株)設計建設部技術設計管理課 参事)
建築研究所 (共同研究)	向井 昭義	(国研)建築研究所 研究専門役
	五條 渉	(国研)建築研究所 構造研究グループ グループ長
	槌本 敬大	(国研)建築研究所 材料研究グループ 上席研究員
	荒木 康弘	(国研)建築研究所 構造研究グループ 主任研究員
	山口 修由	(国研)建築研究所 材料研究グループ 研究員
協力委員	澤地 孝男	国土技術政策総合研究所 建築研究部 部長
	呉 祐一郎	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長
	井上 波彦	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長
	中川 貴文	国土技術政策総合研究所 建築研究部 材料・部材基準研究室 主任研究官
行 政	高木 直人	国土交通省住宅局 建築指導課 企画専門官
	歌代 純平	国土交通省住宅局 建築指導課 構造係長
	高畑 啓一	林野庁林政部 木材産業課 課長補佐
	西村 紘明	林野庁林政部 木材産業課 住宅資材班 住宅資材技術係長
事業主体	(一社)日本 CLT 協会	
	(一社)木を活かす建築推進協議会	
	(株)日本システム設計	

※(国研)は国立研究開発法人を示す

「CLTを用いた木造建築基準の高度化推進事業」

設計法WG 委員名簿

主 査 委 員	河合 直人	工学院大学 建築学部建築学科 教授
	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 地域連携教育研究センター 教授
	那須 秀行	日本工業大学 工学部建築学科 教授
	石山 央樹	中部大学 工学部建築学科 講師
	青木 謙治	東京大学 大学院農学生命科学研究科 講師
	松田 昌洋	信州大学 工学部建築学科 助教
	中島 昌一	宇都宮大学 大学院工学研究科 助教
	新津 靖	東京電機大学 情報環境学部 教授
	神谷 文夫	セイホク(株) 技師長 ((国研)森林総合研究所 フェロー)
	宮武 敦	(国研)森林総合研究所 複合材料研究領域 集成加工担当チーム長
	井上 貴仁	(国研)防災科学技術研究所 兵庫耐震工学研究センター 副センター長
	岡部 実	(一財)ベターリビング つくば建築試験研究センター 構造・材料性能試験研究部 部長
	室星 啓和	(一財)建材試験センター中央試験所 構造グループ 統括リーダー
	清水 秀丸	富山県農林水産総合技術センター 木材研究所
	木林 長仁	(一財)日本建築センター 評定部 審議役
	鈴木 圭	木構造振興(株) 主任研究員
	田中 圭	大分大学 工学部福祉環境工学科 助教
建築研究所 (共同研究)	向井 昭義	(国研)建築研究所 研究専門役
	槌本 敬大	(国研)建築研究所 材料研究グループ 上席研究員
	荒木 康弘	(国研)建築研究所 構造研究グループ 主任研究員
協力委員	澤地 孝男	国土技術政策総合研究所 建築研究部 部長
	呉 祐一郎	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長
	井上 波彦	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長
	中川 貴文	国土技術政策総合研究所 建築研究部 材料・部材基準研究室主任研究官
行 政	高木 直人	国土交通省住宅局 建築指導課 企画専門官
	歌代 純平	国土交通省住宅局 建築指導課 構造係長
事業主体	河合 誠	(一社)日本CLT協会
	塩崎 征男	(一社)日本CLT協会
	中谷 浩之	(一社)日本CLT協会
	車田 慎介	(一社)日本CLT協会
	正木 祥子	(一社)日本CLT協会
	永田 顕聖	(一社)木を活かす建築推進協議会
	吉野 充雄	(一社)木を活かす建築推進協議会
	柴山 高司	(一社)木を活かす建築推進協議会
	三宅 辰哉	(株)日本システム設計
	櫻井 郁子	(株)日本システム設計
	荻原 牧	(株)日本システム設計

※(国研)は国立研究開発法人を示す