平成 28 年度補正林野庁補助事業
CLT 建築物等普及促進事業
平成 29 年度林野庁補助事業
新たな木材需要創出総合プロジェクト事業

CLT を活用した建築物等実証事業の成果
－これまでの実績と今後の展望－

平成３０年３月

公益財団法人日本住宅・木材技術センター

はじめに

CLT を活用した建築物等実証事業は、林野庁補助事業により（公財）日本住宅・木材技術センターと木構造振興（株）が平成 26 年度から実施してきた事業である。CLT（直交集成板）という新しい木質材料を普及するため、主に建築物への利用を想定して先駆的な建築提案等を公募し、その建築費等を助成するものである。事業の実施にあたっては、単に建築等を行うだけではなく、課題点の抽出や解決法の提案も含めて報告してもらうことが特徴である。平成 29 年度までの 4 年間で、実に 50 件近い実証事業が行われてきた。これにより多くの成果が明らかとなってきたので、一つの区切りとして取りまとめの報告書を作成することとした。

実証事業においては、実施年度の最後に成果報告会を開催する。その際、報告の最後に話題を深めるため、有識者を交えてパネルディスカッションを行うことを恒例としてきた。そのテーマも実証事業の変遷を如実に表していると思われるので紹介したい。

平成 26 年度　CLT の普及に向けて
平成 27 年度　CLT の可能性　普及への課題と展望
平成 28 年度　未来を拓く CLT　―これまでの成果とこれからの飛躍―
平成 29 年度　CLT がもたらす新たな建築の世界

CLT を活用した建築物が一般化し、さらなる展開をしていくために、この報告書がその一助となれば幸いである。

最後に、事業の実施にあたり貴重なご意見をいただいた CLT を活用した建築物等実証事業検討委員会委員を始め、関係各位に厚くお礼を申し上げる。

平成３０年３月

（公財）日本住宅・木材技術センター
理事長　　古久保　英嗣

平成 29 年度　CLT を活用した建築物等実証事業検討委員会

（敬称略、五十音順）

委員長：坂本　功　東京大学名誉教授

委　員：赤嶺　嘉彦　国土交通省 国土技術政策総合研究所　住宅研究部
建築環境研究室 主任研究官

有馬　孝禮　東京大学名誉教授

大村 和香子　国立研究開発法人 森林研究・整備機構
森林総合研究所　木材改質研究領域 領域長

河合　直人　工学院大学建築学部建築学科　教授

成瀬　友宏　国立研究開発法人建築研究所防火研究グループ
上席研究員

山辺　豊彦　（有）山辺構造設計事務所　代表取締役

協力委員：河合　誠　（一社）日本 CLT 協会　専務理事

行　政：井口　真輝　林野庁木材産業課木材製品技術室　室長

藤澤　将志　林野庁木材産業課木材技術班 課長補佐

藤本　達之　林野庁木材産業課木材技術班 住宅資材技術専門官

斉藤　方彦　林野庁木材産業課木材技術班 木材技術担当専門職

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

辻　祐司　（公財）日本住宅・木材技術センター　首席研究員

山田　誠　（公財）日本住宅・木材技術センター　特別研究員

鈴木　圭　（公財）日本住宅・木材技術センター　技術主任

大澤　朋子　（公財）日本住宅・木材技術センター　技術主任

浅見　忠明　（公財）日本住宅・木材技術センター　技術主任

平原　章雄　木構造振興（株）常務取締役

キーワード

CLT（直交集成板）、建築物実証事業、事例集、地域協議会

CLTを活用した建築物等実証事業の成果　－これまでの実績と今後の展望－

目　次

ページ

１　CLTを活用した建築物等実証事業の実績

1.1　実証事業の実施と成果　・・・・　1
1.2　実証事業実施一覧　・・・・　1
1.3　竣工済建築物の経過観察アンケート　・・・・　12

【資料】　平成26年度アンケート（2件）　・・・・　14
【資料】　平成27年度アンケート（3件）　・・・・　18
【資料】　平成27年度補正アンケート（10件）　・・・・　24
【資料】　平成28年度アンケート（5件）　・・・・　44

２　普及資料

2.1　実証事業の分類とCLTの活用事例　・・・・　54
2.2　CLT建築事例集　・・・・　54
2.3　CLT接合部強度データ集　・・・・　54

【資料】　CLT建築物等実証事業の成果について　・・・・　56
【資料】　CLTパネル工法①　・・・・　70
【資料】　CLTパネル工法②　・・・・　74
【資料】　併用構造・部分的利用①　・・・・　78
【資料】　併用構造・部分的利用②　・・・・　82

３　検討委員講評

3.1　材料（(1)～(4)有馬孝禮、(5)河合誠）
(1)　CLT材料の特徴　・・・・　87
(2)　木質構造から見たCLT　・・・・　87
(3)　製造・流通から見たCLT　・・・・　88
(4)　CLTの材料特性の活かし方　・・・・　89
(5)　CLT関連業界から見た現状の利用方法と今後の予測　・・・・　89

3.2　構造（(1)～(4)河合直人、(5)山辺豊彦）
(1)　CLT告示以前の構法と構造計算ルート　・・・・　90
(2)　CLT告示以降の構法と構造計算ルート　・・・・　91
(3)　CLTの構造特性を活かした使用事例　・・・・　91
(4)　CLTの接合部や構造性能のデータ蓄積　・・・・　92
(5)　CLTパネル活用事例の現状と期待すること　・・・・　92

3.3　防火（成瀬友宏）
(1) CLT告示以降の使い方　・・・・　95
(2) CLTと耐火構造　・・・・　96

3.4　耐久性（大村和香子）
(1) 耐久性上の留意点　・・・・　96
(2) CLT活用事例と耐久性上の工夫　・・・・　97

3.5　温熱環境（赤嶺嘉彦）
(1) CLT温熱環境測定の現状と期待　・・・・　98
(2) CLT温熱物性値の整備　・・・・　98

3.6　全体講評と展望（坂本功）
(1) 実証事業の位置づけと応募案件の動向　・・・・　99
(2) CLT建築物の意匠と性能　・・・・　100
(3) CLTの製造・設計・施工体制　・・・・　100
(4) 実証事業に求めるもの　・・・・　101

1. CLT を活用した建築物等実証事業の実績

1.1 実証事業の実施と成果

CLT（直交集成板）は、これまで木材があまり使われてこなかった非住宅や中高層建築物などの分野で活用されることにより、木材の新たな需要を創出し、林業・木材産業の成長産業化ひいては地方創生にもつながる一方策として期待されている。こうした中、CLT の建築材料としての普及に当たっては、平成 28 年の建築基準法（昭和 25 年法律第 201 号）に基づく CLT に関する告示の公布・施行を踏まえ、CLT を用いた建築物の一般的な設計法や施工方法等を普及するとともに、今後は、中高層建築物等での活用や RC 造などの他工法と比較して、遜色ないコストを実現する工法などを実証し、建築実績を積み重ねることにより、CLT の需要を拡大していくことが必要とされている。

このため、CLT を活用した建築物等実証事業は CLT の多様な活用事例を全国各地に創出する観点から、CLT を活用した普及性や先駆性が高い建築物等の設計・建築等の実証についての提案を募り、その過程により、新たな発想等を引き出すとともに、普及のための課題点やその解決方法を明らかにし、具体的な需要につなげることを目的として実施してきた。

木構造振興（株）（以下、「木構振」という。）と（公財）日本住宅・木材技術センター（以下、「住木センター」という。）は、共同で CLT を活用した建築物の設計・建築等の事業を募集し、実証性の高い優れた提案を選定し、採択された実施者によって実証事業を実施してきたところである。事業の進行に当たっては、有識者により構成された「CLT を活用した建築物等実証事業検討委員会（以下、検討委員会という。）」を設置し、事業の進行方法、応募された実証事業の審査、現地調査、事業取りまとめ等に関して意見を得てきた。

平成 26 年度より事業を実施し、平成 29 年度までの 4 年間で実に 50 件近い実証事業が行われてきた。これにより多くの成果が明らかとなってきたので、一つの区切りとして取りまとめの報告書を作成することとした。

1.2 実証事業実施一覧

平成 26 年度から平成 29 年度までの実証事業の実施概要と成果一覧を表 1 に示す。平成 26 年度が 4 件、平成 27 年度が 5 件（うち 1 件は平成 27 年度補正にも実施）、平成 27 年度補正が 12 件（うち 1 件は平成 29 年度にも実施）、平成 28 年度が 7 件、平成 28 年度補正が 15 件、平成 29 年度が 6 件、のべ実施件数で 49 件、建築物として 47 件である。平成 26 年度当初はまだ CLT パネル工法の建築基準法関連告示も施行されておらず、CLT パネル工法による建築は時刻歴応答解析を行う必要があるなど高いハードルがあった。よって林野庁補助事業としても、まずは実績作りという感が強かった。そのような状況においても既存の建築基準法の範囲内で CLT を床や壁に

部分的に採用するアイデアも複数見られた。平成 27 年度補正事業頃から、平成 28 年早々に施行される予定とされていた CLT パネル工法告示を見越したパネル工法による建築計画が続々と提案されてきた。平成 28 年度頃は、まずは新しいパネル工法にチャレンジしてみよう、という計画も多かったと思われる。その後平成 29 年度においては、ただ CLT パネル工法によって建てるだけではなく、コスト的にもきちんと見合うもの、CLT の適材適所の使い方についての検討が始まってきた。今後は建築計画や施工方法についてもよりブラッシュアップされ、CLT 建築の新しい道が拓けることを期待している。

なお、各事業の詳細な報告については実施年度の事業報告書をご参照いただきたい。

■CLT 活用建築物等実証事業報告書

（ 公財）日本住宅・木材技術センターHP

http://www.howtec.or.jp/publics/index/102/

平成 26 年度 CLT 等新たな製品・技術活用建築物実証事業 報告書

平成 27 年度 CLT 建築等新たな製品・技術を活用した建築物の実証事業 報告書

平成 27 年度補正 CLT を活用した建築物の実証事業 報告書

平成 28 年度 CLT（直交集成板）を活用した先駆的な建築物の建設等支援事業 報告書

平成 28 年度補正 協議会が取り組む実証的建築支援事業 報告書

平成 29 年度 CLT（直交集成板）を活用した先駆的な建築物の建設等支援事業 報告書

表1 CLTを活用した建築物等実証事業の成果一覧（平成26～29年度）

実施年度	番号	実施者	事業名	実施概要	建設地	竣工年月	建築物概要					主なCLT使用部位				CLT使用量（m^3）	建築構造			得られた成果概要	担当者
							用途	階数	延べ面積（㎡）	高さ(m)	軒高（m）	屋根	壁	床	その他		構造様式	構造計算ルート	CLTが負担する力		
H26	26-1	株式会社長谷萬	CLTの耐力実験とCLT工事の構造体建築実証	時刻歴応答解析によらずにCLTを早急に普及させる方策の一つとして、在来軸組み工法にCLTを耐力壁として組み込み構造計算の簡略化、一般住宅用接合金物を採用してCLTの加工工程の省略、並びに一般工務店が手持ちする工具での施工を実証した。	群馬県館林市	H27.2	事務室（間仕切り壁）	1	51.84	3.39	3.09	○	○	○	―	30	W（軸組工法）	―	―	・軸組にCLTを組み込んだ壁の耐力試験により、壁倍率3.4倍相当の耐力を確認。 ・一般工務店が手持ちする工具での施工を確認。 ・CLT施工時のパネルの伸びやその吸収方法を確認。 ・今回の建築実証を今後の設計及び施工に活かすことによりCLTの普及が期待できる。	株式会社長谷萬 カスタムホームズ事業本部 恒田　義久
	26-2	（個人）	低市場価値製材を活用したマッシヴホルツ構法の建築実証	低市場価値な国産スギ製材品（間柱B材・芯持ち平角）を簡易な接合方法（ビス・釘・ダボ等）で整列積層してつくる構造用面材の製造方法を確認し、施工実証を行った。また、今回検討した耐力壁の面内せん断実験で得られたデータを用いて構造計算を行い、耐力壁の有効性を確認した。	静岡県富士宮市	H27.3	住宅	2	139.59	6	5.45	―	―	―	―	45（木材）	W（軸組工法）	壁量計算（＋許容応力度計算）	―	・厚手面材に対する面内せん断試験の結果、壁倍率4.2、2.8相当の性能を確認した。 ・一部材料木材供給・加工体制に起因する歩留まりの低下が見られ、製材所でのパネル化等により更なる生産効率の向上を見込む。 ・本実証は小規模事業者向けの技術開発であり、多品種少量生産による幅広い応用域を持ち、中小規模建築向けの面構法として有効であることが明らかとなった。	法政大学　デザイン工学部建築学科 網野　禎昭
	26-3	ナイス株式会社	ナイス多賀城物流倉庫・事務所棟施設新築工事のための設計実証、部材の性能実証等	設計に当たって各種の部材仕様を検討し、これらの性能値を求めるために部材の接合部試験を行った。得られた値を基に部材の仕様を決定し、モデル化をし、時刻歴応答解析を行った。ベターリビングに性能評価申請を行い現在審議継続中である。	宮城県多賀城市	H29.3	事務所	2	356.7	8.04	7.89	○	○	○	―	120	W（CLTﾊﾟﾈﾙ工法）+RC	時刻歴応答解析	鉛直力、水平力	・設定した接合方法とその性能値は、他物件にてCLTを使用する際に有用となる。表層の繊維方向による性能の違いやラグスクリュー接合の性能値など明らかになった点は多い。 ・時刻歴応答解析によるモデルの妥当性や検証方法について今後の有用な指針となりうる。 ・他の事業者がCLTを用いた住宅や非住宅木造建築物を建築する際の参考となることが期待できる。	ナイス株式会社 事業開発本部 小田　祐二
	26-4	（個人）	併用住宅（くりぱやし整骨院）新築工事におけるCLT床構面の有効性の実証	狭小地における都市型住宅において、在来軸組構法にCLTを床構面に用いた建築を実証した。そこで得られるメリットやデメリットおよびその克服方法についても検証した。またCLT-軸組部について接合方法の要素実験を行い、その特性を明らかにして設計に反映し、施工方法についても実証した。	神奈川県藤沢市	H27.5	店舗併用住宅	2	107.5	6.35	6.15	―	―	○	―	7.8	W（軸組工法）	壁量計算（＋許容応力度計算）	鉛直力	・CLTを水平構面に取り入れたプラットフォーム軸組工法での設計時の工夫や試験データ等は、主に床にCLTを用いて大スパン+床跳ね出し形式等を採用した建築物の設計で参考モデルとなる。 ・プラットフォーム軸組構法を用いる事により、日本における既存の技術や流通環境を活かして施工できることが分かった。	鍋野友哉アトリエ／TMYA 鍋野　友哉
	27-1	山佐木材株式会社	山佐木材株式会社CLT工場増築工事の設計実証	自社のCLT製造施設をCLTを使用して建設するために、CLT耐震壁としての構造特性値を実験により求め、この値を用いて設計した建築物において時刻歴応答解析を行った。梁間方向は1方向ラーメン構造、桁方向をCLTの耐震壁構造とした。CLTのせん断耐力の高さを他工法と併用することで、大空間物件にもCLTの利用が可能であることを示し、これらを他の設計者の参考となるよう設計のプロセスとしてまとめた。	鹿児島県鹿屋市	H29.11	工場	1	988.25	8.7	5.2	―	○	―	―	50	W（ラーメン工法）	時刻歴応答解析	水平力	・CLTの利用方法として中高層ビル系の建物が多く紹介されているが、耐震壁としての利用によって大スパン建築物（工場・体育館等）への利用実例となった。 ・接合部については引きボルトやビス以外の接合方法を検討し、GIR（異形鉄筋-エポキシ樹脂）のデータを取得した。	山佐木材株式会社　下住工場 技術本部　塩崎征男

【凡例】 W：木造、RC：鉄筋コンクリート造、S：鉄骨造

表1 CLTを活用した建築物等実証事業の成果一覧（平成26～29年度）

実施年度	番号	実施者	事業名	実施概要	建設地	竣工年月	建築物概要					主なCLT使用部位				CLT使用量（m^3）	建築構造			得られた成果概要	担当者
							用途	階数	延べ面積（㎡）	高さ(m)	軒高（m）	屋根	壁	床	その他		構造様式	構造計算ルート	CLTが負担する力		
H27	27-2	宗教法人大本静岡分苑	落とし込みCLT板壁の性能実証および大本静岡分苑新築工事での建築実証	内外顕しの落とし込み板壁ユニットをCLTに置き換る場合に必要となるディテールの整理を行い、それに基づいた実大壁試験によって構造特性値を求めた。これらを実際の社殿建築に利用して設計の安全性を確かめるとともに実際の施工時の問題点なども併せて整理した。結果とプロセスは他の設計者の参考となるようにまとめた。	静岡県富士市	H28.5	集会施設	1	329.8	7.521	5.55	―	○	―	―	22.9	W（軸組工法）	令46条2項（許容応力度計算）	水平力	・板壁ユニットのCLT置き換えに必要となるディテールとして、構造性能のほか雨仕舞いやクリアランス、エアタイトの取り方を整理し、それに基づいた実大壁試験によって構造特性値を求めた。 ・施工時の問題点（反りなど）についても検討した。	福山弘構造デザイン 代表　福山　弘
	27-3	三井ホームコンポーネント株式会社	埼玉工場事務所棟の建築実証	自社の工場内事務所棟を枠組壁工法にCLTを取り入れ、4号建築物として設計する手法を検討した。これらは他の設計者の参考となるよう設計のプロセスとしてまとめた。 床に関しては断熱材兼仕上げ材・下地材、また床衝撃音対策として、外壁と天井に関しては断熱材兼仕上げ材・下地材として活用した。	埼玉県加須市	H28.2	事務所	2	251.88	7.71	5.76	○	○	○	―	34.1	W（枠組壁工法）	壁量計算	―	・CLTを外断熱材として利用した場合、従来の壁内断熱と同等の熱的性能を持つことが実証された。 ・CLTを無垢の仕上材として使用するための恒久的仕上技術を検討した。10年間のメンテナンスフリーを目標に、高耐久塗料や液体ガラス塗料を導入した。 ・CLT床パネルを非構造で用いる場合、重たい床仕上げとして扱い、吊り天井を併用することで遮音性能が改善できることが分かった。	三井ホームコンポーネント株式会社　開発営業本部 施設開発部　山本　剛
	27-4	有限会社エヌツー	（仮称）café CLT新築工事の建築実証	柱梁を集成材等の軸組で、屋根（床）をCLTで作る建物を許容応力度計算を用いて設計、床版の継ぎ手を開発・施工した。また臨海部でのCLT等の屋外使用時の耐久性仕様についても検討した。耐久性についてはメンテナンスを通して継続的に検証していく。	兵庫県神戸市	H28.4	店舗	1	41.6	3.9	3.85	○	―	―	―	22.5	W（軸組工法）	壁量計算	水平力	・スパンに満たないCLTパネルの接合に、ホームコネクター（金物）を検討し、施工仕様を作成した。 ・臨海地区での耐久性仕様として、屋根材、デッキ材、木部塗装を検討し、選定工程を示した。メンテナンスを通して経過を観察する。	株式会社内海彩建築設計事務所 内海　彩
	27補-1	株式会社加藤工務店	株式会社加藤工務店新社屋新築工事の建築実証	プレファブ工法が大きなメリットであるCLTの特徴を活かし、木造軸組フレームによる大空間の中にCLT床組を入れ子状に配した建物を建設。実務的立場からみた告示ルート1の実態と課題の整理、建屋内でのCLT床組の後施工を通して、二重構造のプランをもつ建物でのCLT採用や既存建物内でのCLT床組の構築などを念頭に置いた、新たなCLT部分利用の可能性を探る。	静岡県沼津市	H29.5	事務所	2	703.72	7.58	5.73	―	○	○	―	89.5	W（軸組工法 +CLTﾊﾟﾈﾙ工法）	ルート1	鉛直力、水平力	・中2階や吹抜け内に入れ子状のフロアをもつ建物は多い。そのようなケースで法的・物理的にCLT造が現実的で新たな選択肢になり得ることを示した。 ・新築のみならず、既存建物内での増改築やリノベーションに対するCLT後施工の対応可能性を示した。 ・CLT構造体として非常に単純な形態で告示を適用したことはモデルケースとして有効である。また設計・建設の実務レベルでの課題の一端を明らかにした。 ・入れ子状のプランにより完成後もCLT床組が金物を含めて内からも外からも視認でき、CLTを学び魅力を発信するモデルハウスとしての役割が期待できる。	東海精機株式会社　一級建築士事務所4D-WORKS 建築設計部　大古田　健一
	27補-2	株式会社三東工業社	三東工業社本店新築工事の建築実証	自社の事務所施設をCLTを構造体として設計及び施工する。柱脚・柱頭のモデル化により、各壁パネルの幅別復元力特性を把握し、今後の設計ツールを作る。アンカーセットにおいても簡易なディテールを採用する。	滋賀県甲賀市	H29.2	事務所	1	110	4.1	3.95	○	○	○	―	95.2	W（CLTﾊﾟﾈﾙ工法）	CLTﾊﾟﾈﾙ工法 ルート1	鉛直力、水平力	・CLT壁パネルを弱軸使い（最外層ラミナ横向き）し、さらに、CLTを小屋梁に使用した架構を用い、接合部は金物が露出しない接合部（CLT内部に埋め込むラグスクリュー・ボルト接合）とした構造の構造設計法（モデル化や接合部特性等）を取りまとめることにより、他の事業者がCLTを用いて建築物を建築する際に活用できるツールとなった。 ・簡便な手法を採用したアンカーセットに対する問題点や、CLTパネルを現しで使用したことにより、配慮が必要な事項をまとめた。	株式会社三東工業社　栗東本社 建築部　青山　善之

【凡例】 W：木造、RC：鉄筋コンクリート造、S：鉄骨造

表1 CLTを活用した建築物等実証事業の成果一覧（平成26～29年度）

実施年度	番号	実施者	事業名	実施概要	建設地	竣工年月	建築物概要					主なCLT使用部位				CLT使用量（m^3）	建築構造			得られた成果概要	担当者
							用途	階数	延べ面積（㎡）	高さ(m)	軒高（m）	屋根	壁	床	その他		構造様式	構造計算ルート	CLTが負担する力		
H27補正	27補-3	（個人）	西ノ原の家、建築物の建築実証	意匠性を重視したCLTの実証、長崎県産のスギ材で製造したCLTの表面に9mmから12mmの桧のラミナ材を接着し、意匠性を重視したCLTを使用した住宅の提案する。	長崎県東彼杵郡	H29.2	店舗併用住宅	1	81.12	4.64	4.4	○	○	－	－	35.3	W（CLTﾊﾟﾈﾙ工法）	CLTﾊﾟﾈﾙ工法ルート1	鉛直力、水平力	・長崎県産のヒノキにおいては、色のばらつきや、加工時、納品後のパネルの反りもなく、施工性に優れたパネルに仕上が っている。 ・JASの認定を取得したことにより、構造体のままで、表の仕上げを可能にし、意匠性に優れたヒノキと スギのハイブリットパネルを実証できた。 ・今後は価格帯の検証、耐火性能の開発を行い、規模を限定せずに利用できる意匠性を重視した CLT の 開発が出来ればと考える。	有限会社E.P.A環境変換装置建築研究所 武松　幸治
	27補-4	（個人）	井上ビル新築工事の建築実証	オフィスビルをCLTを構造体として設計するために必要なCLTの基準強度を使用して、CLT設計法（ルート1）許容応力度計算により構造設計を行い、建築確認取得後着工、CLT施工精度等の検証を行う。	福岡県筑紫郡	H29.3	事務所	2	400.16	8.652	8.402	○	○	○	階段	210	W（CLTﾊﾟﾈﾙ工法）	CLTﾊﾟﾈﾙ工法ルート1	鉛直力、水平力	・福岡県内では初となる CLT 構造ということで多くの業界関係者に CLT 構造の認識を高めるきっかけとなった。 ・構造金物はＸマーク金物を使用し施工実績が得られた。 ・CLT 構造を準耐火建築物として確認申請及び施工を行ったことは、今後建設されるCLT 建築物の重要な参考施設となった。	株式会社大匠建設 建築部　梅野光太郎
	27補-5	高知県林業活性化推進協議会	高知版CLT「ゆかばい90」設計・性能実証事業	本事業では、3P厚さ90mmのCLTパネル（「ゆかばい90」）を木造住宅の2F床剛床パネルとして活用するため、平成26年度木造住宅等地域材利用拡大支援事業を受けて検討を行った設計パターンに基づき、作成済の構造設計実証用の部材試験体にて、構面実験により面内性能・要素性能等を評価する。	高知県香美市	－	住宅	2	120.07	8.34	6.5	－	－	○	－	6.8	W（軸組工法）	壁量計算（＋許容応力度計算）	水平力	・現段階では、ピス要素試験結果による構面実験計画段階ではあるが、本実証実験の実施 により木造住宅の2 階床剛床パネルとしてCLTの利用が、熊本地震に見られた下階への力 の伝達に大いに活用できるとの方向が見えてきた。 ・ 根太や梁を省略でき、施工の簡素化・迅速化も可能となる。 ・最大の成果としては、下階における耐力壁線間距離の自由度、吹き抜けなどの床開口部制限の緩和などが挙げられる。	一般社団法人高知県中小建築業協会 立道　和男
	27補-6	フレッシュショップトマトチェーン株式会社	CLTを用いた中規模スーパーへの提案 －フレッシュショップトマト新築工事	スーパーマーケット（とまと）の屋根構面での利用を計画。構造は鉄骨構造でスパン約20mの大空間を構成。水平構面の部材と意匠を兼ねてCLTを活用する。店舗の場合の防火上の問題で、ロ－一準耐により、構造躯体は不燃とし、準耐火建築物にすることで内装制限を回避する。本計画においては移行せん断をCLT⇒鉄骨トラス⇒柱⇒基礎まで伝える為、鉄骨下地のCLT構面試験を実施し、本設計に生かす・鉄骨梁にCLTを載せかけ水平構面を構成する方法での実証。	香川県観音寺市	H29.3	店舗	2	1399.65	8.3	7.8	○	－	－	－	130	S	ルート3	水平力	・鉄骨下地の屋根構面における移行せん断力の復元力特性について確認できた。 ・設計のプロセスおよび施工の課題と解決法を取りまとめることにより、他の事業者がCLTを用いて建築物を建築する際に活用できるツールとなった。	島田治男建築設計事務所 島田　治男
	27補-7	（個人）	牛木邸新築工事の建築実証	CLTの面で構成されるトラス（面トラス）を屋根に用いる場合に必要となるディテールをまとめ、それに基づいた施工の実証を行う。コストを抑えるためにも要素をできるだけ取り除く方向で想定しているので、出来上がった空間の内部環境や外部の経年変化は、調査対象としての意義あるものになる。	埼玉県入間市	H29.2	住宅	2	117.84	9.6	2.43	○	－	○	－	14.9	W（軸組工法）	壁量計算	鉛直力、水平力	・取りまとめた建築設計のプロセスは、他の事業者がCLTの建築物を建築する際に活用できる。 ・今回のCLTのトラス状構成は、薄肉で構造的に成立させることができる。 ・その構成を見せ、また内部側の仕上げとして露出することにより、CLTの長尺大判の板としてのメリットを視覚的・直感的に伝える広告的効果も期待できる。	福山弘構造デザイン 代表　福山　弘

【凡例】 W：木造、RC：鉄筋コンクリート造、S：鉄骨造

表1 CLTを活用した建築物等実証事業の成果一覧（平成26～29年度）

実施年度	番号	実施者	事業名	実施概要	建設地	竣工年月	建築物概要					主なCLT使用部位				CLT使用量（m^3）	建築構造			得られた成果概要	担当者
							用途	階数	延べ面積（㎡）	高さ(m)	軒高（m）	屋根	壁	床	その他		構造様式	構造計算ルート	CLTが負担する力		
	27補-8	（個人）	CLTを構造体（壁）に用いた木造3階建て住宅の建築実証	CLTを在来軸組構法の中に取り入れた構法計画とし、意匠上CLTを仕上げ材として活用する。また、改正された国交省告示第五百六十一号で定められるCLT材料の品質及び強度を用いてCLTを鉛直力及び水平力を負担する構造計画として設計する。そして、空調設備にCLTを組み込んだ空調計画とし、意匠・構造・設備それぞれにCLTを活用する。	東京都新宿区	H29.3	住宅	3	242.75	9.29	8.97	―	○	―	階段	26.7	W（軸組工法+CLTﾊﾟﾈﾙ工法）	ルート1	鉛直力、水平力	・ 木造3階建て在来軸組構造に、平面の中心で鉛直力を負担する CLT パネルを用いた建築物を建築実証する事が出来た。 ・パネルの建方工程との取り合いの検討が必要なことや、通常の軸組構造と比較して建方日数が増加するものの、CLT部分のパネル面および木口面を見せることで、意匠性などへ寄与できる事を実証した。 ・なお、CLTを用いた外部空気のダクトおよび吹出口については、今後使いながらモニタリングを行っていく予定である。	株式会社長谷萬 カスタムホームズ事業本部 恒田　義久
	27補-10	ライフデザイン・カバヤ株式会社	カバヤホーム倉敷事務所新築工事の建築実証	自社の倉敷事務所をCLTを構造体として設計、建設するために必要な部材の構造特性値を実験により求め、設計した建物において、告示を踏まえたCLTを耐力面材として利用し、建設する計画。既往実績で収集した温熱環境及びCLTの断熱性能を利用し、CLT表しで使用する。	岡山県倉敷市	H29.2	事務所	3	736.12	11.8	10.75	○	○	○	―	139.8	W（軸組工法）	ルート2	水平力	・本実証事業はCLTと在来軸組との併用工法のため、その接合方法や意匠上の納まりなどについては、今後同様な建物の設計 をする上での参考となる。 ・既往実績で収集したデータ(H27年度岡山県森林整備加速化事業実証データ)と合わせ、より柔軟に構造へCLTを利用できるようになった。	ライフデザイン・カバヤ（株）特建事業部　技術課 守谷　和弘
	27補-11	株式会社梶谷建設	若杉ヴィレッジ新築工事の建築実証	3階建ての共同住宅（12戸）において、平成28年に制定されたCLTパネルの構造方法に関する告示及び準耐火構造（燃えしろ設計）に関する告示に基づいた建築実証・設計実証を行い、その施工性および普及性を検証する。	石川県小松市	H29.9	共同住宅	3	779.22	12.21	10.1	―	○	○	―	130	W（軸組工法）	ルート2	水平力	・本実証事業においては、既往のCLT実験データを用いて、より自由な建物形状を実現できることが明らかとなった。 ・今後、より使い勝手のよいモジュールとしたCLTの実証例がふえることで、共同住宅へのCLTの採用が期待できると言える。	イエコロ 二村　真弓子
	27補-12（27-5）	株式会社ウッドワン	ウッドワンショールームのマッシヴホルツによる設計と施工実証	マッシヴホルツの建築物に必要な、高性能(高耐力・高剛性・高靭性)耐力壁の構造特性値を試験により確認し、設計用耐力壁解析モデルの妥当性を実証する。また、構造躯体建築実証で施工性を検証し、設計・施工計画に必要な情報を示す。	石川県野々市市	H29.7	事務所	2	499.22	9.685	6.7	―	―	○	―	69.3	W（軸組工法）	令46条2項（許容応力度計算）	水平力	・LVL パネル柱の構造特性を明らかにすることで、CLT と LVL の性能を生かした大空間 建築物（店舗・ショールーム・学校等）の設計を可能とした。 ・LVLパネル柱の設計モ デルを示すことで、他の設計者が類似建物を施行令 46条第 2 項ルートで設計する際に参考 とできるようにした。 ・施工時の手順確認や注意点抽出明らかにすることで、本実証構造および類似建物の設計・施工がスムーズに行えるようにした。	株式会社ウッドワン 住宅システム営業部 岡本　肇、佐藤　雅則、疋田　慎二

【凡例】 W：木造、RC：鉄筋コンクリート造、S：鉄骨造

表1 CLTを活用した建築物等実証事業の成果一覧（平成26～29年度）

実施年度	番号	実施者	事業名	実施概要	建設地	竣工年月	建築物概要					主なCLT使用部位				CLT使用量（m^3）	建築構造			得られた成果概要	担当者
							用途	階数	延べ面積（㎡）	高さ(m)	軒高（m）	屋根	壁	床	その他		構造様式	構造計算ルート	CLTが負担する力		
H28	28-1	（個人）	CLTを用いた既存木造住宅の耐震補強	既存木造住宅を、実験により性能を確認した孔を設けたCLT耐力壁を用いて耐震補強する。施工においては、既存の横架材にCLTを配置する場合の問題点を整理するため、施工確認を重点的に行った。	島根県松江市	H29.2	住宅（改修）	3	131.04	9.9	7.6	―	○	―	―	1	既存：W（軸組工法）+S	―	水平力	・既存の木造軸組住宅の耐震性能評価、耐力壁の設計および補強計画の提案を行った。 ・その結果、基準耐力が20kN以上の高強度耐力壁の設計に成功し、耐震補強についても補強後の性能が補強前の8倍以上になり現行の建築基準法を満足することができた。	三重大学大学院 生物資源学研究科 資源循環学専攻 中井　毅尚
	28-2	（個人）	大牟田の整骨院併用住宅新築工事の建築実証	CLTのパネルトラスによる平屋の併用住宅の計画である。極めてシンプルな合掌組みの架構を、CLT告示に基づくルート2で設計する。実験により、接合部に求められる中程度のスペックの仕様データを確保する。	福岡県大牟田市	H29.3	店舗併用住宅	1	109	5.8	5.5	○	―	―	―	23.4	W（CLTﾊﾟﾈﾙ工法）	CLTﾊﾟﾈﾙ工法 ルート2	鉛直力、水平力	・本建築で採用した工法はやや特殊なものであるが、CLTの使い方の裾野を広げるいことができると考える。 ・設計のプロセスおよび施工の課題と解決法を取りまとめることにより、他の事業者がCLTを用いて建築物を建築する際の参考例となる。	鹿児島大学 鷹野　敦
	28-3	福山弘構造デザイン	函南の家新築工事の建築実証	傾斜地に建つ住宅のプラットフォームとしてCLTを基礎のRC・Sと上階木造の境 に利用することで、上部の施工を容易にしながら構造的合理的であり、床の1次 的な断熱のフィルタも兼ねることができる。これらの優位性を建築・設計実証を 通じて整理し、その環境性能を調べる。	静岡県函南町	H29.12	住宅	1	61.84	6.75	6.65	―	―	○	―	18.1	RC+S+W（軸組工法）	壁量計算	鉛直力	・設計のプロセスおよび施工の課題と解決法を取りまとめたことにより、他の事業者がCLTを用いて建築物を建築する際に活用できるツールとなる。 ・フラットスラブ状架構の設計方法を提案的に整備した。 ・なお、温熱環境については竣工後にデータを得て広く公表し、継続的な計測を予定している。	福山弘構造デザイン 福山　弘
	28-4	榛名神社	文化財等倉庫新築工事における温湿度環境性能実証	文化財等の倉庫に内部現しでCLTを使用することで、杉の持つ断熱性能、調温調湿性能を測定し、文化財・美術品等の類似用途の収蔵庫としてのCLT構法の可能性を実証する。	群馬県高崎市	H29.2	倉庫	1	99.37	4.8	4.49	○	○	―	―	41.8	W（CLTﾊﾟﾈﾙ工法）	CLTﾊﾟﾈﾙ工法 ルート1	鉛直力、水平力	・本事業で得られたデータによりCLTのもつ環境的な付加価値を確かめることで、建築全般へのCLTの利用促進につながる。 ・文化財・美術品等の類似用途の収蔵庫としてのCLT構法の可能性も開かれる。 ・なお、倉庫などモノのための空間に対しては視覚的な「現し」の品質は必ずしも必要とされないと考えられるため、将来的にはより低質材を用いたグレードのCLTパネルを使用することでコストダウンにつながる可能性もある。	株式会社エムロード環境造形研究所 小見山健次、小見山陽介
	28-5	学校法人国際環境福祉教育学院	中学校及び専門学校の建築設計実証	内部にCLT構造体を現しで用いる際に接合部金物が意匠上目立たないよう、集成材では一般的な鋼板挿入ドリフトピン接合による柱脚柱頭接合部を開発し、設計に採用する。	山梨県富士河口湖町	―	中学校専修学校	1	410.06 622.4	9.14 11.52	3.45	○	○	―	―	93.3 128.7	W（CLTﾊﾟﾈﾙ工法）	CLTﾊﾟﾈﾙ工法 ルート1	鉛直力、水平力	・CLT パネル工法のルート1 の各部仕様の接合金物で、現し接合部に対応できる金物を開発できた。開発部位は、最下部引張用金物、頂部引張用金物、せん断用金物1（床継ぎ手部）、せん断用金物2（床端部）である。 ・ また、設計した各接合金物の性能と課題を確認した。	株式会社エムロード環境造形研究所 小見山健次、小見山陽介
	28-6	株式会社尾内商事	KFC堺百舌鳥店新築工事の建築実証	ワールドチェーン飲食店舗施設をCLT告示仕様（ルート1）で 設計するが、この規模で現在主流である鉄骨造との工期・コスト面で比較確認するとともに、パネル施工をメインにし、軸組工事省略による仕上工事着手までの優位性を検証した。	大阪府堺市	H29.3	飲食店	1	133.82	5.4	3.52	○	○	―	―	25	W（CLTﾊﾟﾈﾙ工法）	CLTﾊﾟﾈﾙ工法 ルート1	鉛直力、水平力	・建て方～屋根・外壁下地材完了までの工期を比較検証した結果、 CLT4 日・鉄骨造 14日となった。量産型店舗展開において は、年間出店計画構築の目安になる。 ・コスト面では、坪単価を比較検証した結果若干 CLT が上回ったが、構造計画考察によりさらなるコストダウンの目安が出来た。	一級建築士事務所　Sho建築設計事務所 畑　正一郎

【凡例】 W：木造、RC：鉄筋コンクリート造、S：鉄骨造

表1 CLTを活用した建築物等実証事業の成果一覧（平成26～29年度）

実施年度	番号	実施者	事業名	実施概要	建設地	竣工年月	建築物概要					主なCLT使用部位				CLT使用量（m^3）	建築構造			得られた成果概要	担当者
							用途	階数	延べ面積（㎡）	高さ(m)	軒高（m）	屋根	壁	床	その他		構造様式	構造計算ルート	CLTが負担する力		
	28-7	下仁田町	在来大工技術で施工可能なCLT構造用面材を用いた建築物の設計実証	木造在来軸組工法の構造用面材として薄板 CLT を利用したコミュニティ施設を設計した。またその設計を通して、地場の大工技術でも加工及び施工が容易なCLT 構造用面材の可能 性と課題点を、群馬県下仁田町の地域性に即しつつ考察した。	群馬県下仁田町	H30.3予定	コミュニティ施設	1	381.13	9	3.29	―	○	―	―	6.9	W（軸組工法）	―	―	・ 通常の合板や筋交いより高い壁倍率を持つAパネを用いることで壁量を減らすことができ、より大きな開口部を設けたり大空間をつくることが可能となる。 ・また、部材寸法が現場で取り扱いやすい範囲内において比較的大きいため、施工工数が少なく施工時間短縮につながる。 ・本設計実証では、そうしたAパネの利点と特徴に基づき、実際に設計に用いた際の可能性と課題点を整理し、今後の製品開発の参考資料とした。	下仁田町役場観光課 整備係 黛 一弘
	28補-1	株式会社三菱地所設計/株式会社竹中工務店	（仮称）仙台市泉区高森2丁目プロジェクト（高層集合住宅）の設計・性能実証	高層集合住宅の構造床として設計する場合の重量床衝撃音性能を改善する防振仕様および梁－CLT接合方法等について構造・耐火実験や解析を通じて検討を行った。また、CLT耐震壁としての利用では作業所での施工性を考慮した接合方法を考案し、その構造性能を確認した。併せてCLT部分利用の設計・施工手法の汎用化・合理化の検討を行った。	宮城県仙台市	H31.2予定	共同住宅	10	3604.79	33.695	32.575	―	○	○	―	215	S+W柱	ルート3	水平力	・CLT 床（2時間耐火構造）の耐火被覆仕様を検討した。 ・重量床衝撃音性能値に応じた防振仕様を検討した。 ・鉄骨造梁等とCLTの床および耐震壁を一体化する接合部方法を検討した。	株式会社竹中工務店木造・木質建築推進本部 小林 道和
	28補-2	株式会社平吹設計事務所	板垣商店三日町アパート新築工事の設計・性能実証	共同住宅施設をCLT告示仕様で設計するが、現状では接合部データが不足しており、実験により構造特性値を確認した。協議会において、接合部の最適納まり等を議論し、汎用性、低コスト性、内部現しでのCLTの使用を検討した。	山形県山形市	H30.9予定	長屋	2	414.46	6.8	6.41	○	○	○	―	128.7	W（CLTﾊﾟﾈﾙ工法）	CLTﾊﾟﾈﾙ工法 ルート1	鉛直力、水平力	・CLTパネル工法のルート1の接合金物で、隠蔽に対応できる金物を開発し、各金物の性能及び構造特性を確認した。 ・CLT パネル現しに対応できる金物の普及に向けて、製品開発の参考資料となった。	株式会社平吹設計事務所 門間 峰昭
	28補-3	医療法人社団 三成会/藤寿産業株式会社	（仮称）南東北春日デイサービス新築工事の建築実証及び設計実証	集成材ラーメン構造の3階建てでCLT床パネル及び壁パネルを使用した。協議会では、水平構面の剛性を持たせたCLT床パネルの施工性、コスト、遮音性、接合方法を議論し2タイプの床仕様を決定し、性能比較を行った。また、柱脚金物において鋳鉄素材を用いて、柱巾に拘らず1種類の規格のみで納めることの出来る新規の金物を使用した。	福島県須賀川市	H30.2	病院（介護老人保健施設）	3	1309.45	9.922	8.922	―	○	○	階段	70	W（ﾗｰﾒﾝ工法）	ルート1	水平力	・木造3階建て建築物でCLTパネルを床に用いた場合の遮音性能測定データを得た。 ・大判のCLT床パネルで施工する納まりや施工手法を検討した。 ・柱脚金物の施工状況を検討した。	藤寿産業株式会社 渡邉 宏
	28補-4	エーユーエム構造設計株式会社/株式会社まちもり	AUM社屋増築工事の設計及び部材性能実証	本計画案は、鉄骨フレームにCLT壁パネル・床版を組み合わせた複合構造とした。鉄骨造の弱点である地震時や暴風時の揺れをCLT壁パネルにより改善し、軽量なCLT床版の採用による建物軽量化と合わせて、優れた耐震居住性の実現と経済設計を両立させた構造システムを検討した。	福島県郡山市	H30.12予定	事務所	3	310.77	11.94	6.99	―	○	○	―	60.61	S	ルート1-2	水平力	・CLT 床パネルと鋼構造水平構面の各接合部の強度データの収集および設計式の妥当性を確認した。 ・リブ付きCLT床パネル工法は、鉄骨造建築では標準的に用いられる6m 以上のスパンにも対応できるため、床パネル工法として高い汎用性が期待される。	株式会社まちもり 佐川 和佳子
	28補-5	株式会社匠パートナーズ/弁護士法人匠総合法律事務所	「南房総千倉CLT収納庫」プロジェクト	CLT建築の低コスト化を協議会にて検討した。接合部金物の種類やCLTパネルの使用方法を検討し、コストダウンを図った。CLTパネル工法の建築物であるが、CLTの使用箇所を構造上必要最小限に留め、外周部は在来軸組とすることで大幅なコストダウンに繋がった。	千葉県南房総市	H29.12	倉庫	1	149.06	5.08	3.095	○	○	―	―	11.5	W（CLTﾊﾟﾈﾙ工法）	CLTﾊﾟﾈﾙ工法 ルート1	鉛直力、水平力	・構造耐力上最小限のCLTパネルの使用と非耐力部分の在来軸組併用により省コスト化を実証した。 ・CLTの施工精度の確保のための治具使用の工夫などにより工期短縮と省コスト化を実証した。	弁護士法人匠総合法律事務所 秋野 卓生

【凡例】 W：木造、RC：鉄筋コンクリート造、S：鉄骨造

表1 CLTを活用した建築物等実証事業の成果一覧（平成26～29年度）

実施年度	番号	実施者	事業名	実施概要	建設地	竣工年月	建築物概要					主なCLT使用部位				CLT使用量（m^3）	建築構造			得られた成果概要	担当者
							用途	階数	延べ面積（㎡）	高さ(m)	軒高(m)	屋根	壁	床	その他		構造様式	構造計算ルート	CLTが負担する力		
H28補正	28補-6	有限会社シンタニ/平井政俊建築設計事務所	(仮称)代官山猿楽町プロジェクト新築工事の建築実証・設計実証	現在都市部にある狭小地や不整形な敷地に対応したようなCLT建築は存在していない。都市部に存在する多くの狭小地・不整形地におけるCLT建築物の先導的役割や都市型木造建築の新たな可能性を目指し、CLT関連告示を用いた1時間準耐火構造の3階建て店舗付住宅を設計・建築実証した。	東京都渋谷区	H30.6予定	店舗＋事務所＋住宅	4	179.58	11.26	10.699	○	○	○	－	47.58	W(CLTﾊﾟﾈﾙ工法)+RC	CLTﾊﾟﾈﾙ工法ルート2	鉛直力、水平力	・矩形パネル形状の事例が多いCLT建築物の中で、不整形な敷地形状に合わせた台形パネルの使用が十分可能であることを示した。 ・傾斜床パネルやステップフロアなどCLTの使用方法としてこれまでにない新たな事例となった。	一級建築士事務所 平井政俊建築設計事務所 北村　一真
	28補-7	株式会社中東/株式会社SALHAUS	(株)中東　構造用集成材製造工場新築工事の建築実証	工場など大空間建築へのCLTの利用を促進するため、約4mと高さの高いCLT耐力壁パネルの部材性能実験実証、設計実証、施工実証を行った。構造設計上、採用しやすい架構として柱梁方式とした。既存の工場とほぼ同じ形状、構造形式の新工場をCLT耐力壁を用いて新築することで、既存工場との施工性やコストの比較を行い、今後は室内居住性比較も行う。	石川県能美市	H30.3	工場	1	1993.82	12.16	8.5	－	○	－	梁	127	W(ﾗｰﾒﾝ工法)	ルート1	水平力	・大規模施設への大きなCLT壁パネルについて実験データ、ディテールリストを今後参照可能な情報としてまとめた。 ・本事業と既存工場（集成材軸組＋筋交い）、鉄骨造を想定した建築とのコスト比較を行った。	株式会社SALHAUS一級建築士事務所 日野　雅司
	28補-8	松栄建設株式会社/一般社団法人YUCACOシステム研究会	松栄建設本社・高性能CLTオフィス建築の実証事業	松栄建設本社の社屋をCLT告示仕様で設計し、建設した。接合金物として、新たに長尺スクリューと簡易型接合金物を採用し、省力化とコスト縮減効果について検証した。また、CLT建築に適した断熱・気密方法と省エネ空調設備を検討・設計し、それらの性能の実測検証を行った。	福井県坂井市	H30.1	事務所	2	408	7.75	6.95	○	○	○	－	119	W(軸組工法+CLTﾊﾟﾈﾙ工法)	ルート1、3	鉛直力、水平力	・長尺スクリュー接合仕様の接合部データを取得した。 ・長尺スクリュー接合工法及び告示金物工法を用いて建物を建設し、施工性を比較した。 ・CLT 建築の気密性能を実測し、CLT の工法自体に大きな問題はないことを確認した。	松栄建設株式会社 由比　浩夫
	28補-9	なかむら建設株式会社/松阪木材株式会社	なかむら建設㈱明和事務所新築工事の建築実証	なかむら建設㈱施設計画において、60mm厚CLTを在来木造の耐力壁として設計した。壁倍率認定を取得し、一般建材として広く流通させるための、サイズやサネ形状について協議会において議論し、汎用性を高め広くCLTを普及させることを検討した。併せて、60mm厚を活かした、耐火被覆材としての可能性を検証した。	三重県多気郡明和町	H30.3予定	事務所	1	240.14	5.84	3.34	－	○	－	－	15.18	W(軸組工法)	壁量計算	水平力	・CLT のサイズ・加工によるサネ形状・金物の仕様を検討した。 ・CLTを面材使用した壁倍率試験を実施し、実験値として壁倍率5.5 相当(低減率は考慮せず)を得た。今後大臣認定取得により壁量計算にて使用可。	松阪木材株式会社 大道寺　聡
	28補-10	兵庫県森林組合連合会/株式会社地域計画建築研究所	兵庫県林業会館新築工事の建築実証	CLT構造建築物とするために、国交省告示第611号の部材仕様、構造計算方法に基づく構造計算の実施およびCLTを用いた床材の耐火性能の実験による性能評価を行い、大臣認定の取得を行った。また、今後の普及につながるコスト縮減方策、環境性能や地域貢献性（森林還元率など）についても評価できるよう設計検証を行った。	兵庫県神戸市	H30.12予定	事務所	5	1509.94	25.99	22.46	－	○	○	－	225	S	ルート3	水平力	・CLT 床の2時間耐火の検証を行った。 ・普及可能性の高いCLT の中高層建築物について、各構造形式の比較により明らかにした。	株式会社地域計画建築研究所　大阪事務所 中川　貴美子
	28補-11	ライフデザイン・カバヤ株式会社	ライフデザイン・カバヤ㈱福山支店新築工事の建築実証	現在、CLTを用いた建築物で、大きくキャンチレバーをさせている国内事例が少なく設計・施工方法のデータが不足している。今回、CLT告示仕様(ルート3)を用いる事により、CLTを使用し大きくキャンチレバーをさせている意匠を用い、設計・施工方法を議論し汎用性、低コスト性を検討した。	広島県福山市	H30.4（予定）	事務所	3	786.91	13.8	12.6	－	○	○	－	298.8	W(CLTﾊﾟﾈﾙ工法)+S梁	CLTﾊﾟﾈﾙ工法ルート3	鉛直力、水平力	・CLT パネル＋鉄骨梁（ルート3）の採用により、CLT の使用量とコストバランスを検討した。 ・鉄骨梁勝ち＋CLT 壁柱架構という新しい構造形式を検証し、自由なプランニングと開放的な空間が可能となった。	ライフデザイン・カバヤ株式会社 特建事業部　平田　拓也 設計部　友竹　祥文

【凡例】 W:木造、RC:鉄筋コンクリート造、S:鉄骨造

表1 CLTを活用した建築物等実証事業の成果一覧（平成26～29年度）

実施年度	番号	実施者	事業名	実施概要	建設地	竣工年月	建築物概要					主なCLT使用部位				CLT使用量（m^3）	建築構造			得られた成果概要	担当者
							用途	階数	延べ面積（㎡）	高さ(m)	軒高(m)	屋根	壁	床	その他		構造様式	構造計算ルート	CLTが負担する力		
	28補-12	社会福祉法人光志福祉会/島田治男建築設計事務所	（仮称）CLTを用いた中規模福祉施設への提案 － ネムの木グループホーム円座新築工事	福祉施設の木造化を推進するにあたり、1階をRC造とし2階をCLT構造による建物とすることによって、福祉施設で必要とされる室用途に合わせた空間設計の実証を行った。また、香川県産材をいかに効率よく使えるか、山側からの供給体制も含め模索し実証した。	香川県高松市	H30.1	グループホーム兼デイサービス	2	982.05	8.004	7.26	○	○	―	―	185.6	W（CLTﾊﾟﾈﾙ工法）+RC	CLTﾊﾟﾈﾙ工法 ルート2	鉛直力、水平力	・福祉施設のような居室を多く含む建物計画において、RCとの混構造によって経済性と機能性を両立したCLT 建築を実証した。 ・香川県内の木材集材手法、年間伐採搬出集材についてまとめ、県産材利用を模索した。	島田治男建築設計事務所 島田　治男
	28補-13	社会福祉法人代医会/株式会社太宏設計事務所	介護老人保健施設八祥苑新築工事の建築実証	介護老人施設をCLT告示仕様（ルート1）、大版架構形式にて計画しCLT告示の設計実証を行った。大版架構形式での部材ピース数低減の実証を行いCLT製造コスト・施工コストの低コスト化を実証すると共に、大版パネル計画により増加するであろう運搬コストについても、効率的な積み荷計画、輸送計画を立案し汎用性、低コスト性を検討した。	熊本県八代郡氷川町	H30.2	介護老人保健施設	1	2204.98	7.5	3.45	―	○	○	―	546.8	W（CLTﾊﾟﾈﾙ工法）	CLTﾊﾟﾈﾙ工法 ルート1	鉛直力、水平力	・大版パネルと小幅パネルを比較、部材ピース数低減計画の立案とそれに伴うCLT 製造コスト・施工コストの削減について検討した。 ・大版パネルの比率が増えることによって、コストは下がる方向に向かう事が確認できた。	株式会社　太宏設計事務所 河野　豊
	28補-14	（個人）/株式会社吉高綜合設計	大分市中島東集合住宅モデルプロジェクトの設計実証	共同住宅の新築工事（枠組壁工法、準耐火構造）においてCLTを床材全般、階段床、一部の非耐力間仕切壁に使用した設計を実証した。床CLT表し仕上による遮音性、振動の影響及びパネル割付寸法と表面塗装、輸送形態等の汎用性、低コスト化についても検討した。	大分県大分市	H31.12予定	共同住宅	3	551.25	9.19	8.68	○	―	○	―	85.87	W（枠組壁工法）	ルート2	水平力	・共同住宅で要求される遮音性能について、CLT床版を構造躯体とした場合の仕様を検討した。 ・大分県産材日田杉をたて枠材やCLTラミナとして使用することを検証した。併せてCLTの経済的な割付けをスパン割りと輸送方法の両面で検討した。	株式会社吉高綜合設計　東京事務所 清水　良宣
	28補-15	三菱地所株式会社/株式会社日建設計	下地島空港旅客ターミナルビル新築工事の実証事業	屋根構造をCLTの併用構造としてルート3で設計した。CLTの接合部データ、重ね梁形式の2方向屋根のクリープ性状を実験により構造特性値を確認した。また、実施設計で汎用性、低コスト性、工期短縮を検討した。	沖縄県宮古島市	H31.3予定	航空旅客取扱施設	1	11974.13	10.8	6.55	○	○	―	―	1561	RC	ルート3	水平力	・従来構造壁で使われていたCLT を屋根に利用することで、断熱、防水の仕様などの先進事例となった。 ・CLT 接合部の仕様を、汎用性を念頭に試験・検討し、その過程を取りまとめた。	株式会社日建設計　設計部門 設計部 小泉　賢信
	29-1	三菱地所株式会社	CLT床一時間耐火の性能実証	現状、CLT床一時間耐火については告示・大臣認定仕様がなく、中高層建築物では二時間耐火認定仕様を全体的に使用するため、上層4層がオーバースペックとなる。また、想定される告示追加仕様は石膏ボード等を用いた乾式仕様（＝高コスト）と考えられるため、湿式仕様の床一時間耐火認定仕様について、設計・施工両面でのコスト縮減効果も検討しつつ、部材性能を実証した。	東京都豊島区	H32.2予定	賃貸住宅	6	930	17.5	17	―	―	○	―	100	S	未定	水平力	・床CLTの一時間耐火を満足する湿式仕様と乾式仕様を性能検証により決定した。 ・床CLTの一時間耐火仕様と二時間耐火仕様の設計コスト比較によって分析し、コスト高の要因を明らかにした。	山佐木材株式会社 技術本部 塩崎　征男
	29-2（27補-9）	大成建設株式会社　技術センター	実験施設新築工事の建築設計実証	計画中の木造施設においてCLT展開構造による省力工法を適用するが、本事業では施工実験を行って同工法の実現性を実証した。また回転を許容するヒンジ接合部等の性能を明らかにするために、CLTパネル単体および施工実験で作製したモックアップに対して水平加力試験を実施して、それらの性能を実証した。	神奈川県横浜市	H31.5予定	実験施設	2	486.7	9.05	9	○	○	―	―	200	W（展開構造）	時刻歴応答解析	鉛直力、水平力	・実際に使用する各接合部の性能値を実験的に明らかにした。 ・CLT耐力壁について、せん断変形が無視できない程度であることが分かった。 ・モックアップ施工実験によって、施工時のクリアランスや、部材の工場組立ての必要性を確認した。	大成建設株式会社 技術センター 建築技術研究所 相馬　智明

【凡例】 W：木造、RC：鉄筋コンクリート造、S：鉄骨造

表1 CLTを活用した建築物等実証事業の成果一覧（平成26～29年度）

実施年度	番号	実施者	事業名	実施概要	建設地	竣工年月	建築物概要					主なCLT使用部位				CLT使用量（m^3）	建築構造			得られた成果概要	担当者
							用途	階数	延べ面積（㎡）	高さ(m)	軒高(m)	屋根	壁	床	その他		構造様式	構造計算ルート	CLTが負担する力		
H29	29-3	阿部建設株式会社	在来軸組の構造用面材としてCLTを使った木造コンビニエンスストアの設計実証	従来の鉄骨プレハブ工法に対して意匠・断熱・コスト・工期の面で優位性のある木造コンビニエンスストアの設計実証を行った。薄板CLTによる構造用面材を在来軸組工法の耐力壁として用いるにあたり、CLTパネルを外装側に現し(充填断熱)、内装側に現し(外断熱)、現さない(外断熱)の3つの外壁仕様について必要な納まり検討・性能試験を行った。	岐阜県羽島郡岐南町	H31.3予定	店舗（コンビニエンスストア）	1	198.744	5.262	3.231	―	○	―	―	3.9	W（軸組工法）	壁量計算	水平力	・薄板CLTの高耐力性と意匠性を活かしたプロトタイプの試設計が得られた。 ・3つの仕様バリエーションについて外壁の構成が得られた。 ・軽量鉄骨工法との比較により、木造のメリットが活かされる部分を確認することができた。	阿部建設株式会社 津金　みほろ
	29-4	須山建設株式会社	ホワイトロジング共同住宅施設　新築工事の建築実証	2階建て共同住宅をCLT告示仕様(ルート1)で設計及び施工を行った。壁式鉄筋コンクリート造の共同住宅で施工実績が豊富であるため、今回の事業において共同住宅にCLTパネル工法を採用し汎用性・低コスト性・工期短縮性を検討し壁式鉄筋コンクリート造と比較した。また賃貸物件にCLTを活用し事業性を配慮した設計・計画とすることでCLT材の普及促進を図った。	静岡県浜松市	H30.2	共同住宅	2	178.86	6.515	6.19	―	○	○	―	31.88	W（CLTﾊﾟﾈﾙ工法）	CLTﾊﾟﾈﾙ工法ルート1	鉛直力、水平力	・WRC造とのコスト比較によって、小規模なものではコスト面で及ばないもののCLT工法の共同住宅として事業性が確保された。 ・規模が大きくなった際にCLT工法の工程の短縮、建物荷重の少なさが有利になる可能性がある。	須山建設株式会社 都市ブロック 石田　将人
	29-5	株式会社シンコール	（仮称）CLTを用いた中規模事務所への提案 － シンコール社屋新築工事	日本一小さな県で、日本一充実した「みどり」と共に暮らす社会の実現の為、県産材を使い、CLT建築における実用化（ラミナの安定供給）を協議会メンバーにより実証した。 一般的にはRC造又はS造で建設する内装メーカーの中規模ショールーム・事務所をCLTにて建設する事により、木構造の可能性を広く一般に告知して見せる建築物とした。	香川県高松市	H30.5予定	事務所	2	755.12	7.85	6.85	○	○	○	―	188	W（CLTﾊﾟﾈﾙ工法）	CLTﾊﾟﾈﾙ工法ルート1	鉛直力、水平力	・県産材の利用において、ラミナの安定供給のため早期から協議会を開催することにより、計画、建築の円滑化に役立った。 ・RC造とのコスト比較では、CLT工事部分の高コストの影響が大きいことが分かった。	島田治男建築設計事務所 島田　治男
	29-6	愛媛県	県立内子高校部室新築工事の建築実証	愛媛県の県有施設における初めてのCLT建築物であるとともに、県内においてもCLT建築物の施工実績が少ないため、CLT建築物の現場施工時における問題点等を洗い出し、改善策を検討した。 建築コストについては、同規模のWRC造やS造など他工法と比較し、CLT使用メリット、コスト削減への方策を検討した。	愛媛県喜多郡内子町	H30.1	高等学校（部室）	2	283.86	6.29	5.65	○	○	○	―	85.1	W（CLTﾊﾟﾈﾙ工法）	CLTﾊﾟﾈﾙ工法ルート1	鉛直力、水平力	・詳細な施工レポートを作成し、施工上の課題点等を明らかにした。 ・愛媛県内において施工に関する技術やノウハウを蓄積することができた。 ・コスト比較では今回建築物規模では在来工法含め木造が割高であったが、仕上等を含めコストダウンの方策も考えられた。	愛媛県教育委員会事務局　指導部　高校教育課 音地　英樹・佐伯　達弥

【凡例】 W：木造、RC：鉄筋コンクリート造、S：鉄骨造

1.3　竣工済建築物の経過観察アンケート

平成 26 年度から平成 28 年度までに実施し建築された案件について、その後の経過状況についてアンケートを行ったので次ページから掲載する。取得した回答は、平成 26 年度実施分 2 件、平成 27 年度実施分 3 件、平成 27 年度補正実施分 10 件、平成 28 年度実施分 5 件の合計 20 件である。アンケート実施時期がそれぞれ異なるのでまだ竣工したばかりの頃のものが多いが、CLT を採用した経緯や竣工後の感想など、これから CLT 建築を建てようと考えている方の参考になると思われる。

CLT活用建築物等実証事業　竣工後経過観察アンケート

事業名	【26-1】CLTの耐力実験とCLT工事の構造体建築実証
竣工時期	平成26年2月末日
回答日	平成28年12月21日
記載者（所属・肩書き・氏名）	株式会社長谷萬　カスタムホームズ事業本部　工事部部長　恒田義久
1．設計者等の意見	※上記記載者等が回答してください
1.1　設計時または施工時	
（1）　CLT（またはCLT等）を採用した理由	ヨーロッパでは多層階の構造材としての利用が10年以上採用実績があることから、日本での新しい建築構造材として普及の可能性があると予想されるため。
（2）　CLT（またはCLT等）を利用してよかった点	構造計算の簡略化が可能、一般住宅接合金物の採用、フラットスラブを採用
（3）　CLT（またはCLT等）を利用して分かった問題点	45分準耐火仕様が求められる場所で、木材を使用した間仕切りは、石膏ボードでの被覆や防火設備が必要となる。
（4）　（3）の問題点の解決方法	前面の開口幅を大きくとり、特定防火シャッターを設置することで、外側から内部のCLTの現しを見えるようにした。
（5）　（3）の問題点は、平成28年4月のCLT関係告示施行以降は解決されているか	該当なし
（6）　今後CLT（またはCLT等）を採用するとすれば、どのような建築物を想定するか	木造軸組住宅3階建てへの採用
（7）　（6）について具体的な実績や計画（該当ある場合）	準防火地域で木造軸組3階建ての建物において、CLTを鉛直力及び水平力を負担する構造要素として取り入れる。
1.2　経過観察	
（1）　CLT（またはCLT等）を含め、建築物にはどのような変化が生じているか	床・壁・天井を現しで採用しており、床に3種類の塗装工事を実施しして、観察中。
（2）　変化は予想範囲内であるか。予想と異なる変化はあったか	壁・天井のCLTはラミナの乾燥収縮による隙間が全般的にみられる。
（3）　今後想定している保全計画や改修計画について	床の3種類の塗装を比較して効果を確認する。また、汚れや劣化へ対応した改修工事として、表面を研磨することも想定している。
1.3　その他	
（1）　実証事業終了後に行った性能確認試験等の情報	特になし
2．利用者（居住者）の意見	※CLT（またはCLT等）の使用に起因すると思われる利用者の意見を上記記載者等がヒアリングし、記載してください
（1）　使い心地、住み心地	夏場冬場ともに、室内の温度変化が少なく、居住環境は良い。
（2）　建物で気に入っている点	杉の表面の色が褪せた感じが良い
（3）　建物で気になる点	壁のCLTの表面が割れやささくれが発生して日常生活に影響が出ないか観察し、無塗装のままで良いか塗装が必要かも検討が必要と思われる。

写真

CLT活用建築物等実証事業　竣工後経過観察アンケート

事業名	【26-4】併用住宅（くりばやし整骨院）新築工事におけるCLT床構面の有効性の実証
竣工時期	平成26年5月9日
回答日	平成28年12月20日
記載者（所属・肩書き・氏名）	鍋野友哉アトリエ/TMYA 主宰　鍋野友哉
1. 設計者等の意見	※上記記載者等が回答してください
1.1　設計時または施工時	
（1）　CLT（またはCLT等）を採用した理由	基本設計段階で施主からの要求事項を敷地条件や法的要件およびコストを考慮しながら計画していくなかで1方向跳ね出し＋1階大スパンの平面計画となった。それをどのように実現するかを意匠および構造設計で打合わせ、幾つかの案を意匠性および構造面から検討し、CLTを2階床構面に用いる構法で進めることとなった。
（2）　CLT（またはCLT等）を利用してよかった点	無柱で比較的大きなスパンと2150mmの1方向キャンチレバーを実現できた。また、意匠的にも軒裏部と天井部に表しにすることで活用することができた。
（3）　CLT（またはCLT等）を利用して分かった問題点	敷地が十分な広さが無いため、そこから生じる施工時の課題や長距離輸送の問題、およびCLTの法的な位置づけ
（4）　（3）の問題点の解決方法	軸組部分のプレカットを担当したナイスと交渉を行い、岡山の銘建で製作されたCLTをナイス相模原市場で中継して、そこから現場に搬入する計画とした。また、現地に荷受けを行うスペースが無いため、車上で加工して引き渡し時に建て方を行う工程計画とした。また設計段階から軸組部分とCLTで精度の差や建方時のズレなどが想定されたため、どこでそれらを吸収するかは設計段階で検討した。
（5）　（3）の問題点は、平成28年4月のCLT関係告示施行以降は解決されているか	(3)は法的な問題点ではない為、特段関係は無い。また、基準法上の取扱は合板同等扱いのため、特段影響は無かった。
（6）　今後CLT（またはCLT等）を採用するとすれば、どのような建築物を想定するか	部分利用の場合：大スパンや跳ね出しが要求される木造建築物やRCでの部分利用 CLT構法の場合：中規模集合住宅、事務所建築物等
（7）　（6）について具体的な実績や計画（該当ある場合）	カネシロ社屋（愛媛県）　伊奈の家（埼玉県）
1.2　経過観察	
（1）　CLT（またはCLT等）を含め、建築物にはどのような変化が生じているか	外部で用いているところは軒裏なので、紫外線や雨の影響も無くほぼ竣工当初と変わらないが、突き付け部分等はヤセによる隙間があるが、これも竣工当初から多少存在したため特段影響は無い。
（2）　変化は予想範囲内であるか。予想と異なる変化はあったか	予想以上に良好。
（3）　今後想定している保全計画や改修計画について	経過観察を行い、特段問題があれば適宜補修等計画する。
1.3　その他	
（1）　実証事業終了後に行った性能確認試験等の情報	遮音試験を行った。結果概要：タイヤ衝撃源でLr-70ボール衝撃源でLr-75
2. 利用者（居住者）の意見	※CLT（またはCLT等）の使用に起因すると思われる利用者の意見を上記記載者等がヒアリングし、記載してください
（1）　使い心地、住み心地	CLTを整骨院スペースの天井仕上げ表しとして用いているため、来院する患者は特に施術中、CLTで作られた木の天井を目にする事で、くつろぎや落ち着きなどを感じる事が出来ている。またCLT上に配管スペースを設けて2重床とすることで音響性能も実際の使用上は問題無く使えており、総じてとても好感を持って使って頂いている。
（2）　建物で気に入っている点	CLTの天井に雲梯を後から追加したが、患者からもとても好評だ。これもCLTを天井表しにしているため出来る事なので、それら含めてCLT天井はとても気に入っている。（CLTに影響する部分のみの回答）
（3）　建物で気になる点	特になし

写真

CLT活用建築物等実証事業　竣工後経過観察アンケート

事業名	【27-2】落とし込みCLT板壁の性能実証および大本静岡分苑新築工事での建築実証
竣工時期	平成28年5月
回答日	平成28年12月25日
記載者（所属・肩書き・氏名）	福山弘構造デザイン・代表・福山弘
1. 設計者等の意見	※上記記載者等が回答してください
1.1 設計時または施工時	
（1） CLT（またはCLT等）を採用した理由	落とし込み板壁形式の建物を設計しているなかで、耐震性・気密性・長期安定性など様々な点を解決するため。
（2） CLT（またはCLT等）を利用してよかった点	板壁形式を前提とした場合、全ての性能が上がる。
（3） CLT（またはCLT等）を利用して分かった問題点	厚さの自由度が低い
（4） （3）の問題点の解決方法	告示の自由度を増して非等厚なども許容していくことと、流通量が増えてラミナ厚のバリエーションが自然と増えていくとこなどかと考える。
（5） （3）の問題点は、平成28年4月のCLT関係告示施行以降は解決されているか	むしろ拘束されているかもしれない。分からない。
（6） 今後CLT（またはCLT等）を採用するとすれば、どのような建築物を想定するか	いわゆる告示が想定する「CLT構造」の魅力は薄い。単純に大きな構造板として使えれば使うところはいくらでもある。告示1898号またはそれに類する規定があればよい。
（7） （6）について具体的な実績や計画（該当ある場合）	H28年度のプロジェクト4種など。 他に住宅の床などで計画からくる条件に対する最良の解として、CLTスラブが浮かぶことはままある。
1.2 経過観察	
（1） CLT（またはCLT等）を含め、建築物にはどのような変化が生じているか	今のところ特に大きな変化はない。
（2） 変化は予想範囲内であるか。予想と異なる変化はあったか	今のところ特に大きな変化はない。
（3） 今後想定している保全計画や改修計画について	顕わしになっているので、特に外壁部分などは塗装が必要。見えているので時期の判断は容易だと考えている。
1.3 その他	
（1） 実証事業終了後に行った性能確認試験等の情報	終了後には行っていない。
2. 利用者（居住者）の意見	※CLT（またはCLT等）の使用に起因すると思われる利用者の意見を上記記載者等がヒアリングし、記載してください
（1） 使い心地、住み心地	大変満足している。この建物は外気との断熱性が高く、夏は涼しく冬は暖かいように感じる。遮音性も高く、内部の音が外に漏れることは少ない。今のところ、近所からの苦情もない。
（2） 建物で気に入っている点	すべてが木で造られているので、健康的に感じる。 耐震性の面でも高性能である。当初落とし込み板壁で計画していたが、CLTを使用することで予算内に収めることができた。
（3） 建物で気になる点	外装も全て木で仕上げられているため、今後のメンテナンスの必要性がどれくらいあるのかが、少し予想がたたない。木の収縮などによる建て付けの狂いがどの程度あるのか、今後見ていきたい。

写真

CLT活用建築物等実証事業　竣工後経過観察アンケート

事業名	【27-3】埼玉工場事務所棟の建築実証
竣工時期	平成28年2月29日
回答日	平成28年12月21日
記載者（所属・肩書き・氏名）	三井ホームコンポーネント株式会社　開発営業本部施設開発部施設開発グループ 主査　山本　剛
1. 設計者等の意見	※上記記載者等が回答してください
1.1　設計時または施工時	
（1）　CLT（またはCLT等）を採用した理由	事務所の建替えについては、以前から計画があった（工法は2x4）。 三井ホームグループとして、CLTへの取り組みを検討していたが、タイミングよく平成27年6月にCLT協会よりメールマガジンでCLT実証事業の募集案内を頂き、埼玉工場の事務所にCLTを取り入れ、2x4とCLTを組み合わせる初の試みとして応募した。
（2）　CLT（またはCLT等）を利用してよかった点	床・天井についてはかなり施工性が良く、工期短縮が期待できる。また、CLTが生み出す重量感は高級感につながり、新たな付加価値の可能性を感じた。CLT外装外壁の環境性能が想定以上に高く、従来型の壁内外装断熱を上回る結果を得た。
（3）　CLT（またはCLT等）を利用して分かった問題点	計画段階では、CLTのコストが問題となった。施工面では、吊込み治具や吊穴の補修方法について、改善の余地を感じた。屋外や床でCLTを使う場合の保護の方法も課題だと考える。特に幅はぎ部分が施工後に開いてきている点は、外装用のため重要課題と考えている。
（4）　（3）の問題点の解決方法	コストについては、補助金を活用できれば事業予算ベースに乗せることが可能である。CLTパネルの保護については、液体ガラス処理が有効であった。ただし、幅はぎの開きを解決するには至っていない。
（5）　（3）の問題点は、平成28年4月のCLT関係告示施行以降は解決されているか	今回非構造部材として活用したこともあるが、解決には至っていないと考える。
（6）　今後CLT（またはCLT等）を採用するとすれば、どのような建築物を想定するか	工場等の守衛室、都心のオフィスビル、学校、自然災害時の応急仮設、コンクリートに代わる防災構造（津波対策）等
（7）　（6）について具体的な実績や計画（該当ある場合）	特になし
1.2　経過観察	
（1）　CLT（またはCLT等）を含め、建築物にはどのような変化が生じているか	CLT表面の幅はぎ部分に隙間が目立つ。目標とした紫外線が原因と考えられる劣化は、今のところ見受けられない。長期間の耐候性劣化防止には効果的なようだ。
（2）　変化は予想範囲内であるか。予想と異なる変化はあったか	今回は検証実験的使用なので、外装利用時の幅はぎ部分の隙間については、製造工程上の問題として想定内であるが、実用としては対策を考えておく必要がある。
（3）　今後想定している保全計画や改修計画について	屋外のCLTパネルについては、モルタルの保全スパンである10年単位でメンテナンスしたいと考えており、そのために液体ガラスを活用し長寿命化をねらっている。
1.3　その他	
（1）　実証事業終了後に行った性能確認試験等の情報	年間を通して温熱環境試験を行った。枠組壁工法で通常行う壁内断熱よりCLTを外装断熱材として用いた方が有利な結果を得られた。
2. 利用者（居住者）の意見	※CLT（またはCLT等）の使用に起因すると思われる利用者の意見を上記記載者等がヒアリングし、記載してください
（1）　使い心地、住み心地	建物内は、断熱性に優れ、とても暖かい。
（2）　建物で気に入っている点	CLTパネルが、天井・床面で現しになっているので、木のぬくもりを感じられる。
（3）　建物で気になる点	特になし

写真

CLT活用建築物等実証事業　竣工後経過観察アンケート

事業名	【27-4】（仮称）café CLT新築工事の建築実証
竣工時期	平成28年4月
回答日	平成28年12月15日
記載者（所属・肩書き・氏名）	内海彩（内海彩建築設計事務所/設計者）、中田義成（有限会社エヌツー取締役/利用者）
1. 設計者等の意見	※上記記載者等が回答してください
1.1 設計時または施工時	
（1） CLT（またはCLT等）を採用した理由	在庫のCLTを有効に活用できるとよいと考えたため
（2） CLT（またはCLT等）を利用してよかった点	建築をシンプルに構成し、表現することができた点
（3） CLT（またはCLT等）を利用して分かった問題点	あらわしで使ってみたいと思わせる材料だが、納まりの精度はあまり期待できない
（4） （3）の問題点の解決方法	見せ方に関しては、精度の高さを見せるのではなく、ざっくり作っているようでよく考えられたディテールを心がけていくのがよいのではないか。工具にも工夫の余地があると思う。
（5） （3）の問題点は、平成28年4月のCLT関係告示施行以降は解決されているか	上記は告示とは関係ない点と思われる
（6） 今後CLT（またはCLT等）を採用するとすれば、どのような建築物を想定するか	規則的に整形の壁が（部屋が）並ぶタイプの建物に採用しやすいと考えるが、RCやSとの混構造、3次元データをもとにCLTパネルを切り出し、削り出す不整形なパーツで組み立てるような建築物も想定されるのではないか
（7） （6）について具体的な実績や計画（該当ある場合）	都内某所で3階建て商業施設を検討中
1.2 経過観察	
（1） CLT（またはCLT等）を含め、建築物にはどのような変化が生じているか	砂浜に面する外装デッキ材（セランガンバツ材）の変色 （茶色→灰色）
（2） 変化は予想範囲内であるか。予想と異なる変化はあったか	変色は予想範囲内だが、予想していたよりも変化が速い
（3） 今後想定している保全計画や改修計画について	外装デッキ材に含浸タイプの木材保護塗料の塗布（今年度中、春先までに） 内部の床は、汚れ具合に応じて検討する。
1.3 その他	
（1） 実証事業終了後に行った性能確認試験等の情報	特になし
2. 利用者（居住者）の意見	※CLT（またはCLT等）の使用に起因すると思われる利用者の意見を上記記載者等がヒアリングし、記載してください
（1） 使い心地、住み心地	快適に使っています。 階段状の屋根がルーバー代わりになり、日中は日よけになり、夕方は日が差し込みます。ガラス面が多い割に温度変化が小さいです。
（2） 建物で気に入っている点	無垢の木に囲まれており、のんびりと時間を過ごせます。 香りや色調も癒しの要素になっています。 前面の国道と背面の海に挟まれた過酷な環境ですが気になりません。
（3） 建物で気になる点	木材をあらわしで使っているため汚れ、シミ等が気になる。CLTの床材は研磨して再塗装で予定しているが浸透度によっては手間のかかる工事となる。

写真

CLT活用建築物等実証事業　竣工後経過観察アンケート

事業名	【27補-1】株式会社加藤工務店新社屋新築工事の建築実証
竣工時期	平成29年5月2日
回答日	平成29年9月29日
記載者（所属・肩書き・氏名）	東海精機株式会社一級建築士事務所4D－WORKS 代表　大古田健一
1．設計者等の意見	※上記記載者等が回答してください
1.1　設計時または施工時	
（1）　CLT（またはCLT等）を採用した理由	・施主であり施工者である加藤工務店が自社の新社屋を建てるに当たり、環境に配慮したモデルハウスとなり得る建物を希望した。 ・県産材CLT造の計画を通してノウハウを獲得し、地元の森林活用の新たな可能性を開拓するとともに、建物に付加価値・アイデンティティをもたらすことを期待して採用に至った。
（2）　CLT（またはCLT等）を利用してよかった点	・建築分野に限らず多くの人に関心をもたれる建物になり、施主はとても満足している。 ・従来の軸組と異なるCLTのフラットでマッシブな質感は、意匠的に大きな魅力を感じる。また、実際にCLT床版の歩行感は体感できるほど安定している。 ・施工的にはCLTはプレファブ工法であり現場では組み立てだけであるため、在来工法のように職人の技量（釘のピッチやめり込み具合等）によって構造強度が左右されることが少なく、安心感がある。
（3）　CLT（またはCLT等）を利用して分かった問題点	・技術的・費用的な観点から計画の妥当性を裏付け、実現させるための体制づくりが地域内では完結しないため、遠方関係者とのやり取りで多くの労力を割かれる。 ・本建物では告示ルート1による小幅パネル工法を採用しており、基礎と壁パネルを固定するアンカーボルトの多さと精度の確保が大きな課題となった。
（4）　（3）の問題点の解決方法	・CLTの普及、設計者（特に構造）の育成。 ・ガイドプレートを使用したアンカーセット、コンクリート打設後の規定の位置への調整、建方時の受けナットを使った水平精度の確保、グラウト充填等、労力とコストをかけて解決したが、可能ならば設計段階で実験等により施工上の逃げが可能な納まりを検証しておくことが望ましい。
（5）　（3）の問題点は、平成28年4月のCLT関係告示施行以降は解決されているか	・CLT工法の敷居が大きく下がり、今後の普及が期待できる。 ・アンカーボルトに関しては解決されていない。
（6）　今後CLT（またはCLT等）を採用するとすれば、どのような建築物を想定するか	低層の福祉施設で軸組工法と併用で使ってみたい。 （CLTの遮蔽性と軸組の開放性を適所に活かした建物。）
（7）　（6）について具体的な実績や計画（該当ある場合）	費用のため採用には至らなかったが、提案案件で検討した。
1.2　経過観察	
（1）　CLT（またはCLT等）を含め、建築物にはどのような変化が生じているか	今のところ特に変化なし。
（2）　変化は予想範囲内であるか。予想と異なる変化はあったか	_
（3）　今後想定している保全計画や改修計画について	今のところ特になし。
1.3　その他	
（1）　実証事業終了後に行った性能確認試験等の情報	_
2．利用者（居住者）の意見	※CLT（またはCLT等）の使用に起因すると思われる利用者の意見を上記記載者等がヒアリングし、記載してください
（1）　使い心地、住み心地	用途が事務所だが、木のぬくもりを感じ心地よい。
（2）　建物で気に入っている点	構造強度。意匠性（CLT表しのため）
（3）　建物で気になる点	今のところ特になし。

写真

CLT活用建築物等実証事業　竣工後経過観察アンケート

事業名	【27補-2】三東工業社本店新築工事の建築実証
竣工時期	平成29年2月
回答日	平成29年9月
記載者（所属・肩書き・氏名）	株式会社　三東工業社　建築部　青山善之
1．設計者等の意見	※上記記載者等が回答してください
1.1　設計時または施工時	
（1）　CLT（またはCLT等）を採用した理由	老朽化している信楽本店の建て替えを計画していた時、当社社長が、CLTに出会いました。 CLTを勉強する上で木材を多く利用するCLTは、日本における森林問題、ひいては滋賀県におけるびわ湖を守ることに繋がり、循環型社会に貢献できると確信し、普及に努める第一歩として、信楽本店建設にてCLTを体感する事としました。
（2）　CLT（またはCLT等）を利用してよかった点	建物内部は重圧感があり、軽量でありながら強度が高いCLTパネルは、構造的には大きなメリットである事。
（3）　CLT（またはCLT等）を利用して分かった問題点	CLTパネルの建ち精度が垂直でない為に、現し仕上に取り付けるサッシ開口の額縁や、固定棚に影響が出た。
（4）　（3）の問題点の解決方法	現況に合わせて納まるよう、大工による修正が何度も必要であった。
（5）　（3）の問題点は、平成28年4月のCLT関係告示施行以降は解決されているか	建築基準法そのものとは、関係ない部分と思われる。
（6）　今後CLT（またはCLT等）を採用するとすれば、どのような建築物を想定するか	共同住宅・事務所
（7）　（6）について具体的な実績や計画（該当ある場合）	今のところ計画はありません。
1.2　経過観察	
（1）　CLT（またはCLT等）を含め、建築物にはどのような変化が生じているか	今のところ変化は生じていません。
（2）　変化は予想範囲内であるか。予想と異なる変化はあったか	今のところ有りません。
（3）　今後想定している保全計画や改修計画について	テラスがある為、腐朽などに対する交換。
1.3　その他	
（1）　実証事業終了後に行った性能確認試験等の情報	今のところ特に有りません。 今後、検討中です。
2．利用者（居住者）の意見	※CLT（またはCLT等）の使用に起因すると思われる利用者の意見を上記記載者等がヒアリングし、記載してください
（1）　使い心地、住み心地	木の匂いや、ぬくもりが感じられ、快適です。
（2）　建物で気に入っている点	木に囲まれている環境が落ち着きます。
（3）　建物で気になる点	今のところ特に有りません。

写真

CLT活用建築物等実証事業　竣工後経過観察アンケート

事業名	【27補-3】西ノ原の家、建築物の建築実証
竣工時期	H29年２月
回答日	H29年10月
記載者（所属・肩書き・氏名）	有限会社E.P.A環境変換装置建築研究所　代表取締役　武松幸治
1．設計者等の意見	※上記記載者等が回答してください
1.1　設計時または施工時	
（1）　CLT（またはCLT等）を採用した理由	環境配慮の観点より木造を検討、長崎県産材の桧・杉を使用したハイブリットCLTの開発を進めていたためその実証として採用。
（2）　CLT（またはCLT等）を利用してよかった点	工期が短縮出来た。内装に関してほぼ100％現しで計画しているため、現場での残材等（内装材など）が軽減できている。建物に興味を持つ人が増えた。
（3）　CLT（またはCLT等）を利用して分かった問題点	告示対応で設計した場合、構造計算、施工の段取り（特にアンカーの取り付けの精度、現しでの仕上げに対する金物の処理、国内の告示の内容が欧州レベルの仕様では無いため、CLTの本来の良さが発揮出来ていない。工期に関しても工夫して短縮しているが、もっと短縮が期待できる、告示の見直しが必要では。
（4）　（3）の問題点の解決方法	告示の見直し。
（5）　（3）の問題点は、平成28年4月のCLT関係告示施行以降は解決されているか	解決されて無いと思います。
（6）　今後CLT（またはCLT等）を採用するとすれば、どのような建築物を想定するか	例えばホテルや共同住宅のような、同じ平面が連続するような建築が想定できるが、耐火の課題も出てくるので、まずは耐火の仕様を確定できれば、色々な用途及び規模の建築物に採用出来るのではないでしょうか。
（7）　（6）について具体的な実績や計画（該当ある場合）	現在、個人邸、保育園、ビジターセンター＋ホテル、部分利用で、住宅、コンサートホール、等を計画中。
1.2　経過観察	
（1）　CLT（またはCLT等）を含め、建築物にはどのような変化が生じているか	引き渡し後乾燥収縮により、表面割れが発生し、割れる時にかなり大きな音が生じる。
（2）　変化は予想範囲内であるか。予想と異なる変化はあったか	別物件で経験しているので事前に施主には通知済みではあったが驚いた様子。ラミナの幅はぎが原因か？
（3）　今後想定している保全計画や改修計画について	天井面は割れが少なく、壁の割れの方が目立つ。巾はぎを無くすことで、割れの音の問題は軽減出来るかもしれない。しかし季節によってはラミナの間に隙間が出てくるので、どちらが良いかは判断できない。
1.3　その他	
（1）　実証事業終了後に行った性能確認試験等の情報	性能試験は行なっておりません。
2．利用者（居住者）の意見	※CLT（またはCLT等）の使用に起因すると思われる利用者の意見を上記記載者等がヒアリングし、記載してください
（1）　使い心地、住み心地	木に包まれた感じが非常に良い、住み心地も良く快適に過ごしています。
（2）　建物で気に入っている点	シンプルな構造が気に入っている、木造ではあるが現代的で、今の生活スタイルに合っている気がする。
（3）　建物で気になる点	入居後、突然割れの音がして、驚いた。話は聞いていたが、少し怖かった。今は少し落ち着いているが、日光が直接壁に当たったりした時には、たまに音がします。

写真

CLT活用建築物等実証事業　竣工後経過観察アンケート

事業名	【27補-4】井上ビル新築工事の建築実証
竣工時期	平成29年3月
回答日	平成29年9月27日
記載者（所属・肩書き・氏名）	建築部　副部長　梅野光太郎
1．設計者等の意見	※上記記載者等が回答してください
1.1　設計時または施工時	
（1）　CLT（またはCLT等）を採用した理由	環境問題　林業の復興　耐震性　再生エネルギー　解体時の再利用可能などを考慮し　選びました
（2）　CLT（またはCLT等）を利用してよかった点	話題性　述べ400名以上の見学者　耐震性　保温性がいい　また木の香りは感情を落ち着かせてくれる効果がある
（3）　CLT（またはCLT等）を利用して分かった問題点	ドアをCLTに直接付けたので占めた時音が響く
（4）　（3）の問題点の解決方法	緩衝材を入れる
（5）　（3）の問題点は、平成28年4月のCLT関係告示施行以降は解決されているか	いない
（6）　今後CLT（またはCLT等）を採用するとすれば、どのような建築物を想定するか	幼稚園・老健施設・公民館・避難施設・仮設住宅
（7）　（6）について具体的な実績や計画（該当ある場合）	老健施設の問い合わせは2件ほどあったが、補助金申請のタイミングが合わず中断
1.2　経過観察	
（1）　CLT（またはCLT等）を含め、建築物にはどのような変化が生じているか	化粧面のCLTパネルの色が少し焼けてきて落ち着いてきた
（2）　変化は予想範囲内であるか。予想と異なる変化はあったか	予想範囲内
（3）　今後想定している保全計画や改修計画について	5年間隔でルーバー（杉材）の塗装。20年後にルーバーの取替え。10年後に外壁ｺｰｷﾝｸﾞの打ち替え。毎年3月に定期点検。
1.3　その他	
（1）　実証事業終了後に行った性能確認試験等の情報	温度・湿度を毎日計測中（外部・1F・2F）
2．利用者（居住者）の意見	※CLT（またはCLT等）の使用に起因すると思われる利用者の意見を上記記載者等がヒアリングし、記載してください
（1）　使い心地、住み心地	RCとは空気感が違う　保温性が高い　見た目にも落ち着く
（2）　建物で気に入っている点	玄関から階段のアプローチ
（3）　建物で気になる点	ベランダの跳ね出し部の揺れ

写真

CLT活用建築物等実証事業　竣工後経過観察アンケート

事業名	【27補-6】CLTを用いた中規模スーパーへの提案 -フレッシュショップトマト新築工事
竣工時期	平成29年3月
回答日	平成29年10月
記載者（所属・肩書き・氏名）	島田治男建築設計事務所 島田治男
1．設計者等の意見	※上記記載者等が回答してください
1.1　設計時または施工時	
（1）　CLT（またはCLT等）を採用した理由	事務所として5年前に特養のスロープとしてCLTを採用したが、スーパーの天井面にCLTパネルが見えると優しい良い空間になると施主に説明し、同意を得たので採用した。
（2）　CLT（またはCLT等）を利用してよかった点	スーパーマーケットの店舗空間において、天井面に自然素材のCLT（杉材）が鉄骨トラス材の上部に化粧材として見え、豊かな空間にまとめられた。
（3）　CLT（またはCLT等）を利用して分かった問題点	①設計時では、鉄骨造でのCLTへの接合方法と構造的な考え方をどう解決するか、どこで実験を行うかが課題であった。 ②施工時では、鉄骨造とCLTの接合方法で、大変な精度を必要とされた。
（4）　（3）の問題点の解決方法	①鉄工所と構造事務所、銘建工業と相談して解決した。 ②現場の所長そして鉄工所と相談し解決した。
（5）　（3）の問題点は、平成28年4月のCLT関係告示施行以降は解決されているか	解決されていない。
（6）　今後CLT（またはCLT等）を採用するとすれば、どのような建築物を想定するか	事務所ビル（中規模）
（7）　（6）について具体的な実績や計画（該当ある場合）	シンコール社屋新築工事（CLT造2階建　延床面積755.12㎡）
1.2　経過観察	
（1）　CLT（またはCLT等）を含め、建築物にはどのような変化が生じているか	変化なし
（2）　変化は予想範囲内であるか。予想と異なる変化はあったか	なし
（3）　今後想定している保全計画や改修計画について	なし
1.3　その他	
（1）　実証事業終了後に行った性能確認試験等の情報	なし
2．利用者（居住者）の意見	※CLT（またはCLT等）の使用に起因すると思われる利用者の意見を上記記載者等がヒアリングし、記載してください
（1）　使い心地、住み心地	天井面にCLT（杉材）が見えることにより、良い店舗空間になった。
（2）　建物で気に入っている点	天井が高く鉄骨トラスの上部に杉材が見え、外部軒天井までつながっている点。
（3）　建物で気になる点	特になし。

写真

CLT活用建築物等実証事業　竣工後経過観察アンケート

事業名	【27補-7】牛木邸新築工事の建築実証
竣工時期	平成29年2月
回答日	平成29年9月30日
記載者（所属・肩書き・氏名）	福山弘構造デザイン・代表・福山弘
1. 設計者等の意見	※上記記載者等が回答してください
1.1 設計時または施工時	
（1） CLT（またはCLT等）を採用した理由	CLTを使うことが合理的な形態・用途であったから。
（2） CLT（またはCLT等）を利用してよかった点	仕上げ工程・断熱工事などを省くことができた。 意匠的にも構造的にも非常に効果的に使うことができた。
（3） CLT（またはCLT等）を利用して分かった問題点	住宅地内での取回しは困難。特に電線の問題が大きかった。
（4） （3）の問題点の解決方法	施工・設計間での建て方に関する詳細な打ち合わせを事前に何度か重ねて解決した。
（5） （3）の問題点は、平成28年4月のCLT関係告示施行以降は解決されているか	関係していない
（6） 今後CLT（またはCLT等）を採用するとすれば、どのような建築物を想定するか	3次元トラス架構など
（7） （6）について具体的な実績や計画（該当ある場合）	2018年中竣工予定の寺院
1.2 経過観察	
（1） CLT（またはCLT等）を含め、建築物にはどのような変化が生じているか	特になし、顕しなので色味はやや安定して濃くなっているか。
（2） 変化は予想範囲内であるか。予想と異なる変化はあったか	予想範囲内
（3） 今後想定している保全計画や改修計画について	軒裏・袖壁などの外部露出部分は雨掛かりは基本的にないが、経過観察は必要と考えている。特に現状問題はないので計画はない。
1.3 その他	
（1） 実証事業終了後に行った性能確認試験等の情報	特になし。
2. 利用者（居住者）の意見	※CLT（またはCLT等）の使用に起因すると思われる利用者の意見を上記記載者等がヒアリングし、記載してください
（1） 使い心地、住み心地	満足している
（2） 建物で気に入っている点	特徴的な形態、木（CLT板）に囲まれた小屋裏
（3） 建物で気になる点	室内の上の方を掃除できない

写真

CLT活用建築物等実証事業　竣工後経過観察アンケート

事業名	【27補-8】CLTを構造体（壁）に用いた木造3階建て住宅の建築実証
竣工時期	平成29年3月
回答日	平成29年9月29日
記載者（所属・肩書き・氏名）	鍋野友哉アトリエ　鍋野友哉
1．設計者等の意見	※上記記載者等が回答してください
1.1　設計時または施工時	
（1）　CLT（またはCLT等）を採用した理由	CLTを在来軸組構造の中で使用する事を検証しつつ、またCLTだからこそできるもの、もしくはCLTの良さを引き出すものとしての建築を建てることを目標として計画した。また、全体のコストバランスを考えると全てCLTとすると厳しいため、壁部分に鉛直力を負担するCLTを中央に十字型に用いる構法を開発・設計した。
（2）　CLT（またはCLT等）を利用してよかった点	CLT十字壁を表しとしてもちいることで、木の量塊感を感じられる構造表現と建築空間を実現することできた。
（3）　CLT（またはCLT等）を利用して分かった問題点	準防火地域内にたつ建築物であるため、標準的な準耐火構造だとCLTを表しにもちいることが出来ず、また燃え代設計を用いた場合は3階建てかつ面積による緩和規定が適用されず、竪穴区画が発生してしまうため、設計コンセプトや空間構成上これも避ける必要があった。
（4）　（3）の問題点の解決方法	準防火地域内に建つ木造3階建技術的基準適合建築物として設計することで、竪穴区画を回避しつつ、CLTを表しとして用いる事が出来た。
（5）　（3）の問題点は、平成28年4月のCLT関係告示施行以降は解決されているか	特に関係ない
（6）　今後CLT（またはCLT等）を採用するとすれば、どのような建築物を想定するか	集合住宅や長屋等
（7）　（6）について具体的な実績や計画（該当ある場合）	未定
1.2　経過観察	
（1）　CLT（またはCLT等）を含め、建築物にはどのような変化が生じているか	竣工後6か月の状況は、CLTを壁に採用し現しとしている部分について目視で観察した結果、、表面に退色等の大きな変化は見られない。ラミナ間に隙間は無く、ラミナに割れも確認できない。壁パネルの接続部分も特に変化は見られない。
（2）　変化は予想範囲内であるか。予想と異なる変化はあったか	奥様が毎日在宅なので、空調や換気により空気環境はある程度一定していると推察され、左官壁等にも目立った隙間やひび割れはみられなく、予想以上に良好な状況である。
（3）　今後想定している保全計画や改修計画について	室内に現しで採用したCLTは、工場で出荷前に塗装した撥水塗料を仕上げとしているので経過観察をしながら数年後に自然塗料で再塗装、床の杉のフローリング（厚30㎜）については無塗装なのでサウンディング再仕上を考えており、新築の時と近い状態にする計画である。
1.3　その他	
（1）　実証事業終了後に行った性能確認試験等の情報	該当なし
2．利用者（居住者）の意見	※CLT（またはCLT等）の使用に起因すると思われる利用者の意見を上記記載者等がヒアリングし、記載してください
（1）　使い心地、住み心地	（奥様）CLTが重厚感があり安心できる。（小学生の子供）木がいっぱいあって楽しい。
（2）　建物で気に入っている点	(奥様)CLTの杉の木目やラミナの色の違いは全く気にならないし、味でありおしゃれと思っている。
（3）　建物で気になる点	特になし

写真

CLT活用建築物等実証事業　竣工後経過観察アンケート

事業名	【27補-10】カバヤホーム倉敷事務所新築工事の建築実証
竣工時期	H29年2月15日
回答日	H29年9月25日
記載者（所属・肩書き・氏名）	特建事業部　次長　守谷和弘
1．設計者等の意見	※上記記載者等が回答してください
1.1　設計時または施工時	
（1）　CLT（またはCLT等）を採用した理由	以前にCLTを在来軸組工法へ採用し、様々な実験を行った。その時のデータを利用して、高耐力面材としてCLTを使用し設計自由度の高い建築物を構成しようと考えた為である。
（2）　CLT（またはCLT等）を利用してよかった点	構造用合板等を利用して床組を構成する場合と比較して、床受け梁を省略できる箇所が多い。
（3）　CLT（またはCLT等）を利用して分かった問題点	在来軸組工法に使用する場合、軸組架構の隙間からCLTを吊下ろし施工する必要があり、作業時間が長くなりがちで工程に影響がある。
（4）　（3）の問題点の解決方法	柱及び横架材間に耐力面材施工する限りは解決方法は存在しない。
（5）　（3）の問題点は、平成28年4月のCLT関係告示施行以降は解決されているか	未解決。柱+面材+柱の構成をCLT壁柱に置き換えてもらいたい。
（6）　今後CLT（またはCLT等）を採用するとすれば、どのような建築物を想定するか	CLTを意匠としても利用して住環境の向上した建築物を想定するので、賃貸集合住宅・老人保健施設・病院・学校・認定こども園等の3階層までの低層建築物が考えられる。
（7）　（6）について具体的な実績や計画（該当ある場合）	アイサワ工業㈱社員寮建替工事(着工済)
1.2　経過観察	
（1）　CLT（またはCLT等）を含め、建築物にはどのような変化が生じているか	竣工後、半年ほどである為、変化は認められない。
（2）　変化は予想範囲内であるか。予想と異なる変化はあったか	-
（3）　今後想定している保全計画や改修計画について	外部軒仕上げ材としてCLTを現わしで使用している為、劣化状況を見ながらサンダー及び塗装処理を予定している。
1.3　その他	
（1）　実証事業終了後に行った性能確認試験等の情報	特に無し
2．利用者（居住者）の意見	※CLT（またはCLT等）の使用に起因すると思われる利用者の意見を上記記載者等がヒアリングし、記載してください
（1）　使い心地、住み心地	S造＋仕上げビニールクロスの建物と比較して、CLT現し部分を設けている為か冬場の乾燥が和らいでいて快適だとの意見があった。
（2）　建物で気に入っている点	CLT現し部分から、木の香りが空間全体に漂っているところ。
（3）　建物で気になる点	特に無し

写真

CLT活用建築物等実証事業　竣工後経過観察アンケート

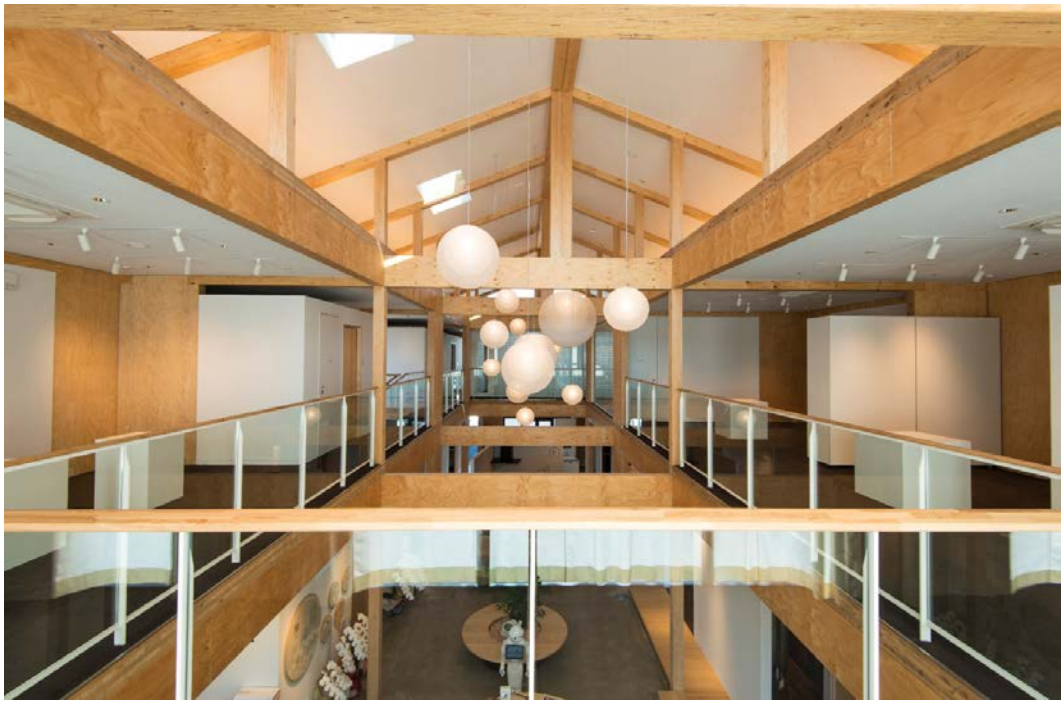
事業名	【27補-11】若杉ヴィレッジ新築工事の建築実証
竣工時期	平成29年9月末
回答日	平成29年9月28日
記載者（所属・肩書き・氏名）	株式会社梶谷建設　代表取締役社長　梶谷寛
1．設計者等の意見	※上記記載者等が回答してください
1.1　設計時または施工時	
（1）　CLT（またはCLT等）を採用した理由	会社所有の住宅団地開発のシンボルとなる3階建て集合住宅におけるCLTの可能性を発揮出来る大きなチャンスと思ったから。
（2）　CLT（またはCLT等）を利用してよかった点	3層3プライの一面を無節に近いラミナ材を使用する事で室内の表しやバルコニーデッキの見上げの表しに使用しても無垢の存在感が有り、造作材としても遜色がなかった。
（3）　CLT（またはCLT等）を利用して分かった問題点	1）設計工期短縮のため既存の実験データを用いたことで、利用するパネルサイズが既存実験データにより決まっていた。そのため、設計上のモジュールおよび階高の自由度が低い。 2）CLTの利用により全体の構造体の荷重が大きく、必要壁量が多い。
（4）　（3）の問題点の解決方法	1）および2）間取りと壁配置の調整を十分に行い、住環境を損なわない平面計画とすることで、解決を図った。
（5）　（3）の問題点は、平成28年4月のCLT関係告示施行以降は解決されているか	設計工期に平成28年4月以降も含まれているため、当該告示を適用して設計を行っている。そのため、上記問題は告示施行では解決していない。
（6）　今後CLT（またはCLT等）を採用するとすれば、どのような建築物を想定するか	床面の防音、遮音床組みをRCレベルまでに抑えられればオフィスビルの5階建までにして、CLT晒（天井として）も最近、内装木質感が好まれ始めているので良いと思う。病院や介護施設も良いと思う。
（7）　（6）について具体的な実績や計画（該当ある場合）	特になし。
1.2　経過観察	
（1）　CLT（またはCLT等）を含め、建築物にはどのような変化が生じているか	CLTの室内表し及び外部跳ね出しの部分において、CLTパネルの段差が生じている。
（2）　変化は予想範囲内であるか。予想と異なる変化はあったか	湿気・雨の多い北陸においては予想範囲内であった。
（3）　今後想定している保全計画や改修計画について	上記部分において、現時点では特に計画なし。
1.3　その他	
（1）　実証事業終了後に行った性能確認試験等の情報	床面の遮音性能試験を実施。現在、集計中であるが、速報値としてLH65、LL60と想定通りの結果を計測した。
2．利用者（居住者）の意見	※CLT（またはCLT等）の使用に起因すると思われる利用者の意見を上記記載者等がヒアリングし、記載してください
（1）　使い心地、住み心地	未回答（竣工していないため）
（2）　建物で気に入っている点	1）部屋毎に 2方向から3方向の窓があるので風通しの良さと明るく開放感がある。 2）内装に化粧材（造作材）としてのCLTの存在感がある。 3）跳ね出しのバルコニーデッキが多くあり、エアコンとエコキュート室外機をバルコニーデッキに置き、縦格子のスクリーンでそれらを隠蔽してある。
（3）　建物で気になる点	地震の揺れなどでCLT同士の接続面の隙間が大きくならないか？

写真

CLT活用建築物等実証事業　竣工後経過観察アンケート

事業名	【27補-12】 ウッドワンショールームのマッシヴホルツによる設計と施工実証
竣工時期	平成29年7月
回答日	平成29年9月29日
記載者（所属・肩書き・氏名）	構造システム営業部　係長　岡本肇
1. 設計者等の意見	※上記記載者等が回答してください
1.1　設計時または施工時	
（1）　CLT（またはCLT等）を採用した理由	ウッドワン金沢営業所の老朽化によりショールーム兼事務所に建替える計画があり、ショールームの設計に必要な平面的に大空間の計画が可能なCLTを採用し、新しい構造のしくみの提案ができる建築物を建てることになった。（ウッドワンは、木質総合建材メーカーであり構造材も取り扱いかつ構造設計事務所でもある。）国の助成金もCLTを活用した建築物を建てる後押しとなった。
（2）　CLT（またはCLT等）を利用してよかった点	主要部材に水平構面(床)にCLT、梁はA種LVL、柱と耐力壁を兼ねたB種LVLパネル柱を使用する計画とした。LVLパネル柱接合部はSNRおよびLSBを用い靭性に期待した高性能耐力壁とCLT床を使用することで水平構面剛性を確保した。木をあらわし、壁が少なく大きな吹き抜けのある大空間を実現し魅力ある空間造りの実現できた。
（3）　CLT（またはCLT等）を利用して分かった問題点	木造建築物なので、CLTをあらわしにしたかったが法規制のためあらわしにできなかった。 CLT版は3m×12mの大きさが製造可能だが、日本の場合道路交通法などで運搬することができない。
（4）　（3）の問題点の解決方法	CLT建築物の防火性能の向上 日本の道路交通法に合ったCLT版の割付
（5）　（3）の問題点は、平成28年4月のCLT関係告示施行以降は解決されているか	未解決
（6）　今後CLT（またはCLT等）を採用するとすれば、どのような建築物を想定するか	壁が少なく大きな吹き抜けのある大空間の建築物 店舗、ショールーム、児童福祉施設等
（7）　（6）について具体的な実績や計画（該当ある場合）	今のところなし
1.2　経過観察	
（1）　CLT（またはCLT等）を含め、建築物にはどのような変化が生じているか	竣工後、間もないため変化なし
（2）　変化は予想範囲内であるか。予想と異なる変化はあったか	竣工後、間もないため変化なし
（3）　今後想定している保全計画や改修計画について	主要構造物については計画なし 外壁メンテナンス（杉板の塗装）
1.3　その他	
（1）　実証事業終了後に行った性能確認試験等の情報	なし
2. 利用者（居住者）の意見	※CLT（またはCLT等）の使用に起因すると思われる利用者の意見を上記記載者等がヒアリングし、記載してください
（1）　使い心地、住み心地	木構造あらわしで、木の木目の優しさに包まれて心穏やかに過ごせる。 広い空間が得られる点は、他の木造の建物にはないものがある。 木の香りもするので、新築特有の嫌なにおいもない。
（2）　建物で気に入っている点	大きな吹き抜けがあり、壁が少なく開放感が得られ、心身ともに伸び伸びと過ごせる点が大変気に入っている。
（3）　建物で気になる点	空間が広いため、冷暖房のランニングコストが気になる。

写真



CLT活用建築物等実証事業　竣工後経過観察アンケート

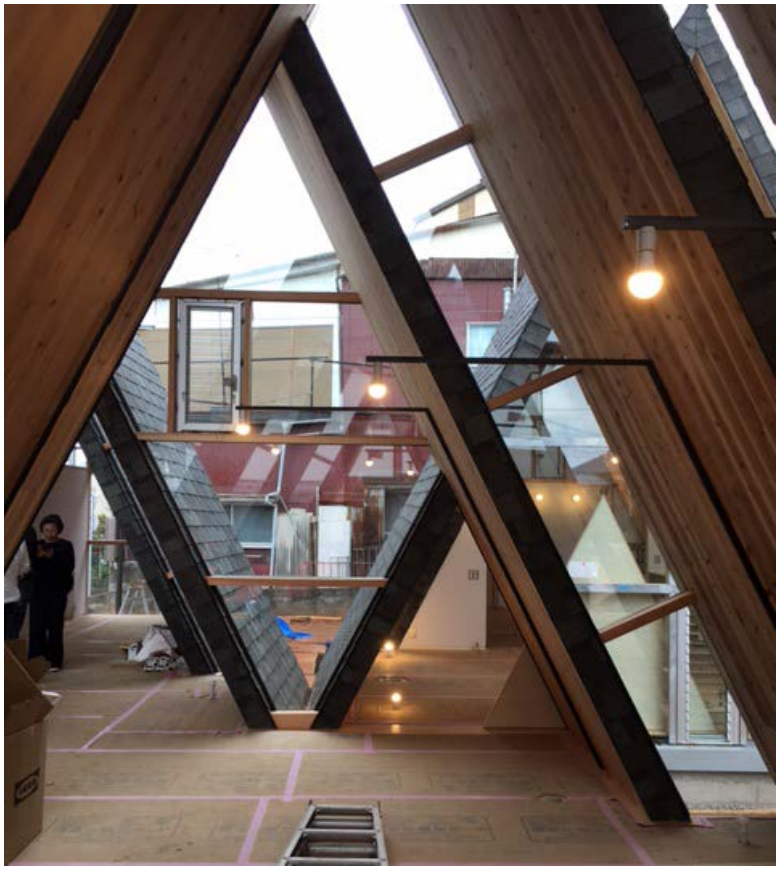
事業名	【28-1】CLTを用いた既存木造住宅の耐震補強
竣工時期	平成29年2月21日
回答日	平成29年10月9日
記載者（所属・肩書き・氏名）	三重大学大学院・教授・中井毅尚
1. 設計者等の意見	※上記記載者等が回答してください
1.1 設計時または施工時	
（1） CLT（またはCLT等）を採用した理由	工場見学の折、改修工事にCLTを採用する事例は、中四国地方では初と銘建工業から伺い、CLT普及のきっかけになればと思い採用した。
（2） CLT（またはCLT等）を利用してよかった点	無骨感の中にもスマートさが感じられる仕上がりになり、予想以上の出来映えであった。CLTは構造材料として優秀な材料であるかもしれないが、あらわし仕上げに意匠性を取り入れることにより、面白い顔色が見られ、今後の普及に活かしてほしい。
（3） CLT（またはCLT等）を利用して分かった問題点	構造用のCLTを県産材を使用して製作すると、かなり価格が高く驚いた。ただ、建築側の要望を満足すべく、最近専門家らが提案しているグリーンラミナ27,000円／㎥以下だと、かなり大規模な製材工場が必要と思われる。
（4） （3）の問題点の解決方法	提供側の努力を待つしかない。建築工事の場合、最終的には総工費で判断するので、予定価格より上回れば、削減対象とならざるをえない。
（5） （3）の問題点は、平成28年4月のCLT関係告示施行以降は解決されているか	解決する努力はなされていると伺っているが、道半ばと言わざるをえない。
（6） 今後CLT（またはCLT等）を採用するとすれば、どのような建築物を想定するか	今回の形のような、RCとSとの混構造。
（7） （6）について具体的な実績や計画（該当ある場合）	特になし。
1.2 経過観察	
（1） CLT（またはCLT等）を含め、建築物にはどのような変化が生じているか	変化なし。
（2） 変化は予想範囲内であるか。予想と異なる変化はあったか	変化なし。
（3） 今後想定している保全計画や改修計画について	現状考えていない。
1.3 その他	
（1） 実証事業終了後に行った性能確認試験等の情報	特になし。
2. 利用者（居住者）の意見	※CLT（またはCLT等）の使用に起因すると思われる利用者の意見を上記記載者等がヒアリングし、記載してください
（1） 使い心地、住み心地	非常に現状に満足している。また、多くの方が見学や遊びに来られたが、誰からも自身も機会があれば是非CLTを採用したいと言われた。また、どこにお願いしたら手に入り、どこにお願いしたらCLTを使って建築してくれるのかを聞かれた。ただ、値段の話も必ず聞かれ、正直に答えると、「エッ、そんなにするの？」という人が半分、それでも意匠性に惹かれてやってみたいという人が半分であった。
（2） 建物で気に入っている点	CLT耐力壁に孔を設けたことにより、オシャレ感があり非常に満足している。造作用のCLTも窓枠やテーブルとして採用したが、こちらも集成材と違い狂いがなく満足している。中井氏からCLT耐力壁を紹介されたときは、正直やばったい気がしたが、意匠性をもたせることによって耐力壁とは思えないオシャレ感が強まり、細工をお願いして良かったと思う。
（3） 建物で気になる点	特になし。

写真

CLT活用建築物等実証事業　竣工後経過観察アンケート

事業名	【28-2】大牟田の整骨院併用住宅新築工事の建築実証
竣工時期	平成29年3月
回答日	平成29年9月
記載者（所属・肩書き・氏名）	鹿児島大学・准教授・鷹野 敦
1．設計者等の意見	※上記記載者等が回答してください
1.1　設計時または施工時	
（1）　CLT（またはCLT等）を採用した理由	予算が限られ合理的な建物の構成や工法が求められる中で、シンプルで強靭な建物を作るために、木の持つ様々な良さを最大限活かすことができるCLTが最適であったため。
（2）　CLT（またはCLT等）を利用してよかった点	木の塊として、意匠・構造・環境の側面を兼ね備えた合理的な建物構成が可能になる
（3）　CLT（またはCLT等）を利用して分かった問題点	材料価格や新しい工法に対する抵抗が施工者に少なからずある
（4）　（3）の問題点の解決方法	CLTの良さを活かした建物の事例を増やすこと
（5）　（3）の問題点は、平成28年4月のCLT関係告示施行以降は解決されているか	徐々に解決に向かっているのではないかと思う
（6）　今後CLT（またはCLT等）を採用するとすれば、どのような建築物を想定するか	面材による構成に合理性がある建物。CLTでなければできないような建物。
（7）　（6）について具体的な実績や計画（該当ある場合）	
1.2　経過観察	
（1）　CLT（またはCLT等）を含め、建築物にはどのような変化が生じているか	特に変化なし
（2）　変化は予想範囲内であるか。予想と異なる変化はあったか	想定内
（3）　今後想定している保全計画や改修計画について	蟻害などに対する定期的なメンテナンス
1.3　その他	
（1）　実証事業終了後に行った性能確認試験等の情報	
2．利用者（居住者）の意見	※CLT（またはCLT等）の使用に起因すると思われる利用者の意見を上記記載者等がヒアリングし、記載してください
（1）　使い心地、住み心地	視覚や嗅覚に加え、量感を伴った肌触りなど、より木を感じることができる。
（2）　建物で気に入っている点	木の香りのする伸びやかな空間
（3）　建物で気になる点	CLTとは直接関係ないが、窓面が多い為、日射遮蔽の効果が心配。ブラインド等の設置で対応予定。

写真



CLT活用建築物等実証事業　竣工後経過観察アンケート

事業名	【28-3】函南の家新築工事の建築実証
竣工時期	平成29年11月予定
回答日	平成29年9月30日
記載者（所属・肩書き・氏名）	福山弘構造デザイン・代表・福山弘
1．設計者等の意見	※上記記載者等が回答してください
1.1　設計時または施工時	
（1）　CLT（またはCLT等）を採用した理由	傾斜地での作業床・スラブ・下階の天井を兼ねて最適な用途であったから
（2）　CLT（またはCLT等）を利用してよかった点	仕上げ工程・断熱工事などを省くことができた。
（3）　CLT（またはCLT等）を利用して分かった問題点	工事期間中の雨濡れに対するリスク対応が難しい。
（4）　（3）の問題点の解決方法	屋根工事・防水工事までの期間を短くする。（予定だったが、施工会社の都合でかなり工期が延びてしまっている。） 仮防水の方法をきちんとしておく
（5）　（3）の問題点は、平成28年4月のCLT関係告示施行以降は解決されているか	関係していない
（6）　今後CLT（またはCLT等）を採用するとすれば、どのような建築物を想定するか	3次元トラス架構など、住宅のプラットフォーム床
（7）　（6）について具体的な実績や計画（該当ある場合）	2018年中竣工予定の寺院、住宅
1.2　経過観察	
（1）　CLT（またはCLT等）を含め、建築物にはどのような変化が生じているか	特になし、ややクリープを生じているか。
（2）　変化は予想範囲内であるか。予想と異なる変化はあったか	予想範囲内
（3）　今後想定している保全計画や改修計画について	仮にクリープが過大になってきた場合、鉄骨の支柱やフレームワークを適宜追加するが、現在のたわみは計算の通りのレベルなので特に改修予定はない
1.3　その他	
（1）　実証事業終了後に行った性能確認試験等の情報	特になし。
2．利用者（居住者）の意見	※CLT（またはCLT等）の使用に起因すると思われる利用者の意見を上記記載者等がヒアリングし、記載してください
（1）　使い心地、住み心地	満足している予定
（2）　建物で気に入っている点	佇まい
（3）　建物で気になる点	軒を深くして雨掛かりを抑え、CLT上側には通気層を設けたうえでFRP防水を施しているが、経年的に防水が切れた場合などにスラブ上側への雨漏りを生じる可能性がある。

写真

CLT活用建築物等実証事業　竣工後経過観察アンケート

事業名	【28-4】文化財等倉庫新築工事における温湿度環境性能実証
竣工時期	平成29年2月
回答日	平成29年9月30日
記載者（所属・肩書き・氏名）	株式会社エムロード環境造形研究所　副所長　小見山陽介
1．設計者等の意見	※上記記載者等が回答してください
1.1　設計時または施工時	
（1）　CLT（またはCLT等）を採用した理由	英国でCLT設計の実務を経験して2014年に帰国した。これまでの木造建築は柱・梁に断熱材や耐火被覆など必要な機能の分だけ部品を付加することで成立していたが、対して CLT は木のかたまりであり、その厚さ・広さを活かし、様々な機能を兼ね備えた建材として使える利点があると思う。そこで、榛名神社収蔵庫では、特にCLT の持つ断熱性能・調温調湿性能を活かせることからCLTパネル工法を採用した。
（2）　CLT（またはCLT等）を利用してよかった点	構造的には壁柱と床パネルによるシンプルな架構を可能にし、環境的には木材だけで断熱性や調湿性、遮炎性をある程度充足できるほか、意匠的にはそのまま仕上げ材にもなる。
（3）　CLT（またはCLT等）を利用して分かった問題点	接合部の施工方法などノウハウが確立していない部分が多々ある。
（4）　（3）の問題点の解決方法	設計・施工の各段階で銘建工業のCLT経験者の方の協力を得ながら、施行されたばかりの告示を読み解いてCLTパネル工法を実現した。地元工務店にはCLT施工経験がなく、自分も国内では施工経験がなかったため、つくばのCLT実証棟も手掛けた木村建造にCLT建て方協力を依頼した。建て方中は地元工務店と自分たち設計者もすべての工程に立ち会うことで、技術の伝達・普及に努めた。
（5）　（3）の問題点は、平成28年4月のCLT関係告示施行以降は解決されているか	告示で不明確な部分は『2016年公布・施行 CLT関連告示等解説書』・『2016年版CLTを用いた建築物の設計施工マニュアル』を参照することである程度解決可能であるが、実際にはケースバイケースで現場対応が必要なものも多い。
（6）　今後CLT（またはCLT等）を採用するとすれば、どのような建築物を想定するか	あくまでもCLTを新しい建材のひとつとして捉えたい。必要とされる建築空間が先にあり、それを実現するために適材適所な使い方であることが重要だと思う。
（7）　（6）について具体的な実績や計画（該当ある場合）	精度が求められる複雑な建築形態の実現、既存樹木や既存建物への負荷低減のための軽量化、狭小敷地における静かで効率的な施工、労働力減少対策としてのプレファブ化、都市部への人口集中に伴う学校不足と住宅難解決のための施工スピード向上、パリ協定に基づくCO2削減への建設分野の貢献など、より大きな問題を解決するための手段となる場面において、混構造を厭わずにCLTを採用したい。
1.2　経過観察	
（1）　CLT（またはCLT等）を含め、建築物にはどのような変化が生じているか	前橋工科大学との共同研究で室内環境をモニタリングしているが、特に建築物に劣化等は見られない。
（2）　変化は予想範囲内であるか。予想と異なる変化はあったか	内部環境の安定性など、現時点では変化は予想範囲内である。
（3）　今後想定している保全計画や改修計画について	引き続き室内環境をモニタリングし、季節や天候による影響を分析し、保全計画や改修計画を立てていきたい。
1.3　その他	
（1）　実証事業終了後に行った性能確認試験等の情報	前橋工科大学との共同研究で室内環境をモニタリング中である。
2．利用者（居住者）の意見	※CLT（またはCLT等）の使用に起因すると思われる利用者の意見を上記記載者等がヒアリングし、記載してください
（1）　使い心地、住み心地	温度・湿度等の室内環境が安定している。
（2）　建物で気に入っている点	柱梁がないため、外から見たときの印象よりも、内部空間を広く感じる。
（3）　建物で気になる点	通風経路等も含めてデザインされているため、内部に収める収蔵物の配置・展示方法等については竣工後も設計者に継続的に関わってほしい。

写真

CLT活用建築物等実証事業　竣工後経過観察アンケート

事業名	【28-6】KFC堺百舌鳥店新築工事の建築実証
竣工時期	平成29年3月24日
回答日	平成29年9月28日
記載者（所属・肩書き・氏名）	Sho建築設計事務所　代表　畑　正一郎
1. 設計者等の意見	※上記記載者等が回答してください
1.1　設計時または施工時	
（1）　CLT（またはCLT等）を採用した理由	2014年にCLTバス停建設に参加してから、その構造特性から工期短縮を見込めると感じていた。店舗建築は工期短縮が重要事項のため、今回新築するに辺り法整備も整った事から施主に提案し実現した。
（2）　CLT（またはCLT等）を利用してよかった点	建て方スピードがとにかく早い！構造材兼下地材なので、建て方終了後すぐに仕上げ作業に入れる。工期短縮のメリットは店舗建築おいて大きい。
（3）　CLT（またはCLT等）を利用して分かった問題点	CLTに使える市販認定金物がXマークしかないため、屋根小屋組みに市販梁受け金物も使えない。また、小屋組み・床、屋根パネルに告示上同耐力を要求されているため、梁仕口にも床と同等の高耐力が要求される。
（4）　（3）の問題点の解決方法	市販小屋組金物多くがビス固定のため、CLTとの仕口はほぼボルトを使ったオリジナル仕口となった。Xマーク金物以外で使用する際の金物の根拠が「木構造計算規準」になるため、規準書に則りCLTと市販金物接合は全てボルトとした。また法規との整合が必要のため、ある意味実現に向けて確認申請機関構造担当者との共同作業となった。
（5）　（3）の問題点は、平成28年4月のCLT関係告示施行以降は解決されているか	現時点で、小屋組み用認定金物は無し。
（6）　今後CLT（またはCLT等）を採用するとすれば、どのような建築物を想定するか	2階建てまでの店舗及びオフィスビル、回廊
（7）　（6）について具体的な実績や計画（該当ある場合）	今店舗建築物
1.2　経過観察	
（1）　CLT（またはCLT等）を含め、建築物にはどのような変化が生じているか	壁柱・天井、軒天を表しにしているため、CLT建材塗装色の濃度変化
（2）　変化は予想範囲内であるか。予想と異なる変化はあったか	経年変化であるため、想定内である
（3）　今後想定している保全計画や改修計画について	表し部分の塗装替
1.3　その他	
（1）　実証事業終了後に行った性能確認試験等の情報	特になし
2. 利用者（居住者）の意見	※CLT（またはCLT等）の使用に起因すると思われる利用者の意見を上記記載者等がヒアリングし、記載してください
（1）　使い心地、住み心地	木質表しの空間は、暖かさが伝わると共に落ち着きがある。また、開口部が大きく店内が明るい。
（2）　建物で気に入っている点	空間内に柱型無いため隅に凹凸も無く空間が広く使え、特に厨房内作業動線及び通路幅にロスがない。
（3）　建物で気になる点	木質表しが初めての店舗なので、今後のメンテナンスと経年変化が気になる。

写真

2. 普及資料

平成 29 年度においては、これまでの実績が増えてきたこともあり多くの普及資料を作成することができた。大きなものとしては「CLT 建築事例集」「CLT 接合部強度データ集」がある。これらは平成 29 年度の実証事業成果報告会において配布し、好評を得た。

2.1 実証事業の分類と CLT の活用事例

既に平成 28 年度末においては、実証事業を通して分かってきたことをまとめて平成 28 年度の実証事業成果報告会において発表した。この時期においては平成 28 年度補正の実証事業が進行し始めたばかりであり、平成 28 年度補正頃から増えてきた中大規模建築物への CLT の活用状況についても触れている。この度、平成 29 年度実施分も含めて構造計算ルートの適応分類や防耐火性能の要求分類について再度整理したので後掲する。

2.2 CLT 事例集

前項と併せ、実証事業のこれまでの成果をさらに分かりやすく発信するため、CLT 建築事例集を制作して配布した。その中から、CLT パネル工法 2 件、CLT 部分利用 2 件の事例を掲載する。全ページについては住木センターホームページに掲載されているためご参照いただきたい。

「CLT 建築事例集　−CLT 活用建築物等実証事業から−」
（公財）日本住宅・木材技術センター（平成 30 年 1 月 31 日発行）
http://www.howtec.or.jp/publics/index/102/

2.3 CLT 接合部強度データ集

実証事業においては、提案する建築物の設計のために多くの接合部等の強度試験が行われてきた。これらを他の設計者が参照しやすくするために共通様式で取りまとめ、データ集として公表した。これらの多様な接合部の試験データは今後の設計に有益な資料となりうるものであり、適用範囲や要求性能が合えば具体の設計に活用されていくことが期待される。当該データ集についても住木センターホームページで公開しているためご参照いただきたい。

「CLT を活用した建築物等実証事業に係る CLT 接合部強度データ集」
（公財）日本住宅・木材技術センター（平成 30 年 2 月発行）
http://www.howtec.or.jp/publics/index/102/

データ集の取りまとめについては「CLT を活用した建築物等実証事業検討委員会」に付随して設けた「CLT 接合部データ集作成部会」で検討を行った。以下に協力いただ

いた委員を掲載する。

表 2 平成 29 年度 CLT 接合部データ集作成部会 委員一覧

	名前	所属	肩書き
主査	河合 直人	工学院大学	建築学部建築学科 教授
委員	福山 弘	福山弘構造デザイン	代表
協力委員	中越 隆道	(一社)日本 CLT 協会	開発技術部 構造設計相談室担当

CLT建築物等実証事業の成果について

CLTを活用した建築物等実証事業検討委員会

CLT建築物等実証事業について

林野庁補助事業

■　実証事業の目的：

CLTを活用した建築物の設計、建築等の実証の過程において、新たな発想等を引き出すとともに、その普及のための課題やその解決方法を明らかにし、具体的な需要につながることを目的とする。

■　事業主体：

(公財)日本住宅・木材技術ｾﾝﾀｰ、木構造振興（株）

■　事業実績：

年度	件数
H26年度	4件
H27年度(当初)	5件
H27年度(補正)	12件
H28年度(当初)	7件
H28年度(補正)	15件
H29年度(当初)	6件
合計	49件

○　平成29年度検討委員会委員名簿（敬称略、五十音順）

委員長	坂本　功	東京大学名誉教授
委　員	有馬孝禮	東京大学名誉教授
	赤嶺嘉彦	国土技術政策総合研究所住宅研究部建築環境研究室主任研究官
	大村和香子	（国研）森林研究・整備機構森林総合研究所木材改質研究領域領域長
	河合直人	工学院大学建築学部建築学科教授
	河合　誠	（一社）日本CLT協会専務理事
	成瀬友宏	（国研）建築研究所防火研究グループ上席研究員
	山辺豊彦	（有）山辺構造設計事務所代表取締役

実証事業で実現したこと、わかってきたこと

■ 適用した構造計算ルート、防耐火性能

■ CLTの魅力と留意点の顕在化

① 片持ち跳ね出し

② CLTの現し

③ パネル造形の自由度

④ CLTの多機能性

⑤ 施工の合理化

■ CLTを用いた多様な建築物

⑥ 大規模建築物

⑦ 中層建築物

⑧ 多様な用途の建築物

⑨ CLTの良さを活かした混構造、部分的利用

⑩ 多様な接合金物、強度データの蓄積

■ 適用した構造計算ルート

・H27補正予算以降の事業では、CLTパネル工法のルート1以上（CLT関連告示に準拠）の構造計算による案件が増加

・H28補正予算事業では、中高層建築物の案件も出現

	CLT部分利用（主に木軸・S造併用）			CLTパネル工法（CLT告示仕様）		
	低層	中層	高層	低層	中層	高層
時刻歴応答解析	27-1			29-2，（27補-9），26-3		
限界耐力計算						
ルート３	28補-8，28補-15（RC造），（27補-6（S造））	28補-10（S造），28補-11	28補-1（S造）			
ルート２	28補-12	28補-14（枠組），27補-10，27補-11		28-2	28補-6	
ルート１	28補-7，28補-9	28補-3，28補-4（S造），27補-8		29-4，29-5，29-6，28補-5，28補-8，28補-13，28-4，28-5，28-6，27補-1，27補-2，27補-3，27補-4	28補-2	
令42条2項ルート	27補-12（LVB壁），27-2，（27-5（LVB壁））					
壁量計算	29-3，28-3（RC混），27補-5，27補-7，27-3（枠組），27-4，（26-2），26-4					
法適用対象外	26-1					

平成29年事業：29-番号
平成28年補正事業：28補-番号
平成28年事業：28-番号
平成27年補正事業：27補-番号
平成27年事業：27-番号
平成26年事業：26-番号

■ 適用した防耐火性能

・H27補正予算以降の事業では、準耐火建築物の案件が増加

・H28補正、H29事業では、2時間耐火建築物の案件も出現

		指定なし	準防火構造	防火構造	45分	60分	1時間	2時間
特殊建築物		H29-4，H28補-2，H28補-7，H28補-14，H28-4，H28-5，H28-7，H27補-10，		H28-6	H28補-3，H28補-11，H28補-13，H27補-6，H27補-9	H28補-9，H28補-15，H27補-11，H26-1	H28補-16	H29-1，H28補-1
特殊建築物以外	防火地域							H28補-11
	準防火地域	H29-2，H29-3，H28-1		H27補-8，H26-4		H28補-6	H28補-4	
	22条地域	H28補-5，H26-2	H27-2					
	その他	H28-1，H28-2，H27補-3，H27補-4，H27補-5，H27補-7，H27補-10，H27補-12，H27-1，H27-3，H27-4，H26-3			H28補-8，H28補-10	H28補-12		
					準耐火建築物		耐火建築物	

平成29年事業：29-番号　平成27年補正事業：27補-番号
平成28年補正事業：28補-番号　平成27年事業：27-番号
平成28年事業：28-番号　平成26年事業：26-番号

■ CLTの魅力と留意点の顕在化

① 片持ち跳ね出し

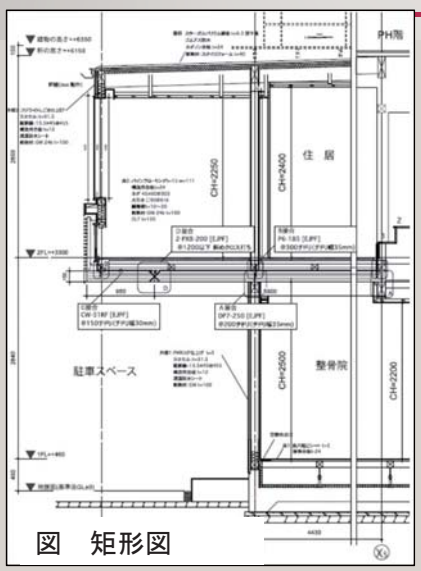


図　矩形図

【事業名】(H26-4)
併用住宅新築工事におけるCLT床構面の有効性の実証

©繁田諭写真事務所

■ CLTの魅力と留意点の顕在化

②　CLTの現し

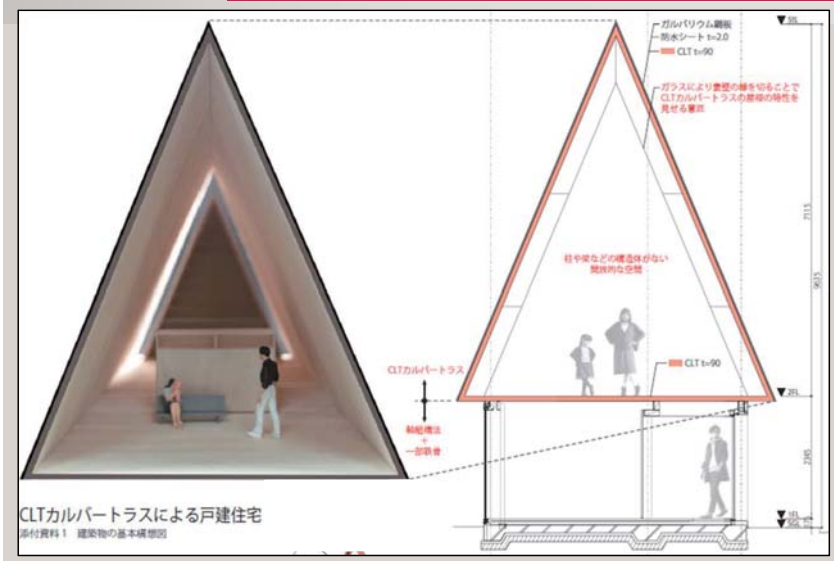
©繁田諭写真事務所

©繁田諭写真事務所

【事業名】(H26-4)併用住宅新築工事におけるCLT床構面の有効性の実証

■ CLTの魅力と留意点の顕在化

②　CLTの現し



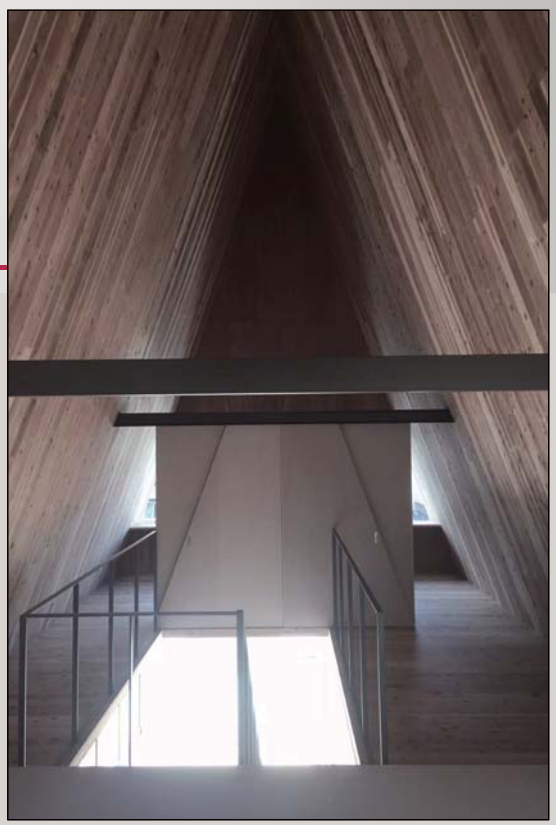


写真　竣工写真

【事業名】(H27補正-7)牛木邸新築工事の建築実証

■ CLTの魅力と留意点の顕在化

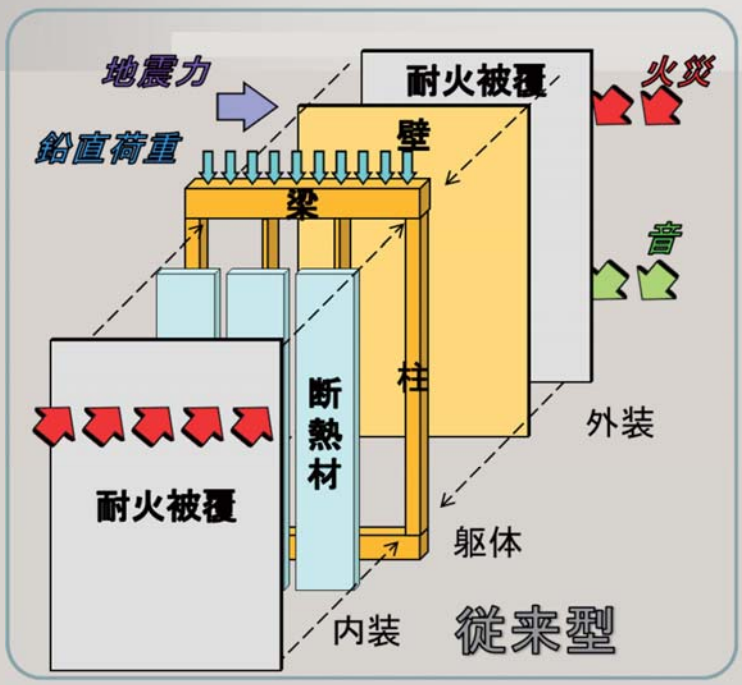
③　パネル造形の自由度

【事業名】(H27補正-2)三東工業社本店新築工事の建築実証　　写真　竣工写真

■ CLTの魅力と留意点の顕在化

④　CLTの多機能性

提供（国研）森林総合研究所　宮武敦氏



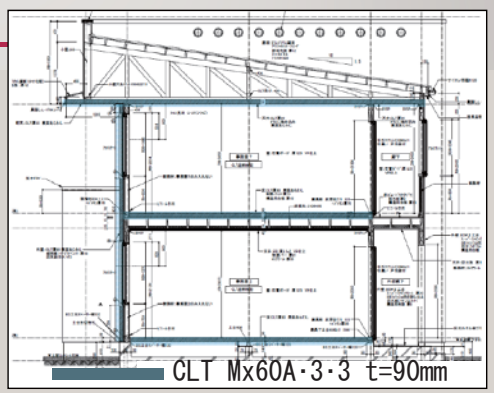
■ CLTの魅力と留意点の顕在化

④　CLTの多機能性（断熱性能）

写真　竣工写真

【事業名】(H27-3)
埼玉工場事務所棟の建築実証

図　断面図



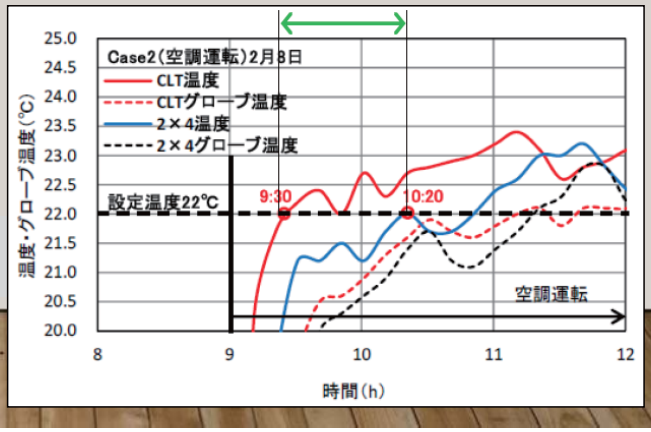


図 空調運転立ち上がり状態比較

■ CLTの魅力と留意点の顕在化

⑤　施工の合理化

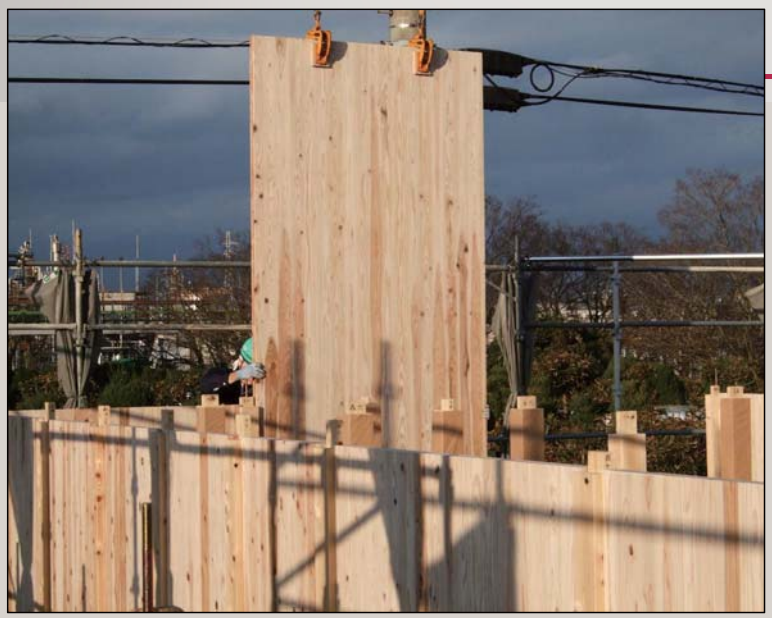


写真 CLTパネルのつり込み

【事業名】(H27-2)落とし込みCLT板壁の建築実証

【事業名】(H27補正-3)西ノ原の家、建築物の建築実証

■ CLTを用いた多様な建築物

⑥ 大規模建築物

写真　CLT屋根工事

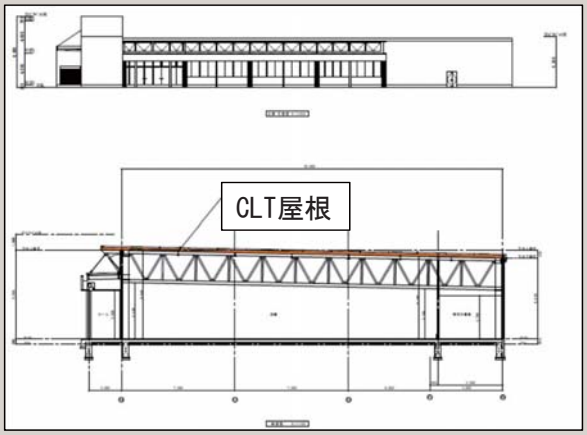


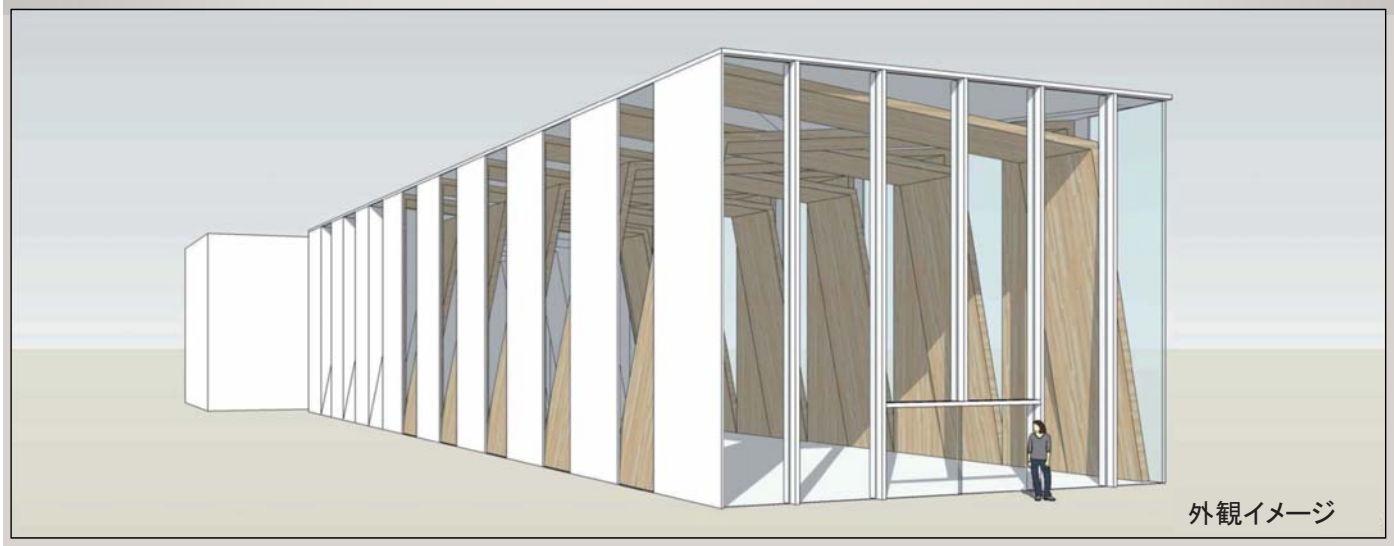
図　断面図

【事業名】(H27補正-6)
CLTを用いた中規模スーパー　フレッシュトマト新築工事

用途：店舗、延べ面積：1398㎡

■ CLTを用いた多様な建築物

⑥ 大規模建築物



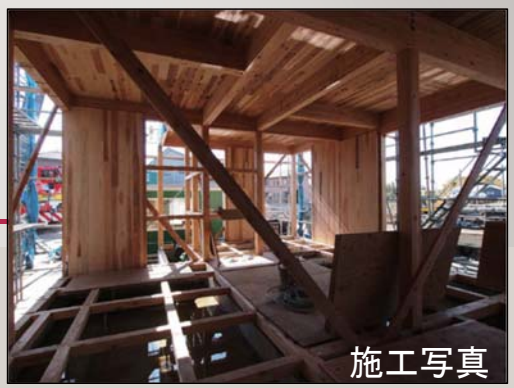
外観イメージ

【事業名】(H27補正-9)実験施設新築工事の建築設計実証

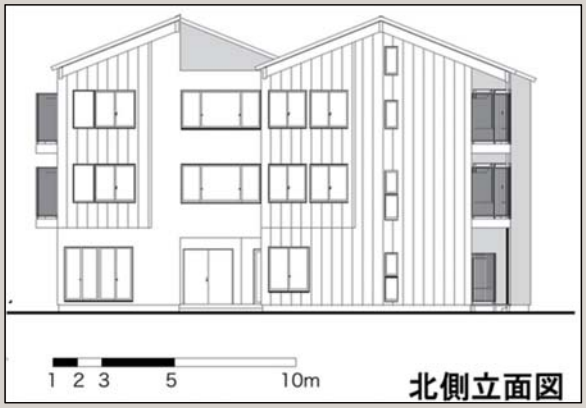
用途：研究所、延べ面積：486㎡

■ CLTを用いた多様な建築物

⑦　中層建築物


施工写真

模型写真



北側立面図

【事業名】(H27補正-11)若杉ヴィレッジ新築工事の建築実証

3階建、延べ面積：779㎡

■ CLTを用いた多様な建築物

⑧　多様な用途の建築物

・住宅のほか、集会施設、飲食店、店舗、事務所、工場等の多様な用途の建築物が実現

○　飲食店

○　集会施設

【事業名】(H27-2)落とし込みCLT板壁の性能実証及び建築実証

【事業名】(H27-4)(仮称)CAFÉ CLT新築工事の建築実証の建築実証

■ CLTを用いた多様な建築物

⑨ CLTの良さを活かした混構造、部分的利用

写真　竣工写真

【事業名】(H27補正-10)カバヤホーム倉敷事務所新築工事の建築実証　　3階建、延べ面積：736㎡

■ CLTを用いた多様な建築物

⑨ CLTの良さを活かした
混構造、部分的利用

○ CLT床敷込

○ LVL耐力壁

【事業名】(H27-5) ウッドワンショールームの設計実証　　2階建、延べ面積：499㎡

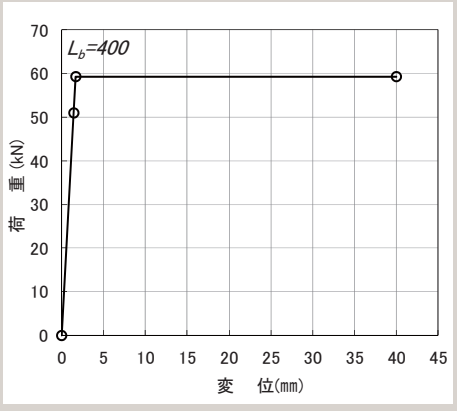
■ CLTを用いた多様な建築物

⑩　多様な接合金物、強度データの蓄積

【事業名】(H28-6) KFC堺百舌鳥店・新築工事の建築実証

■ CLTを用いた多様な建築物

⑩　多様な接合金物、強度データの蓄積

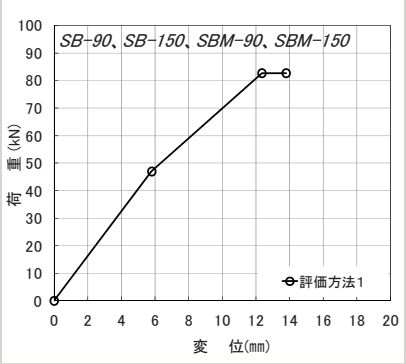


χ(クロス)マーク表示金物　TB-90

【事業名】(H28-6) KFC堺百舌鳥店・新築工事の建築実証

■ CLTを用いた多様な建築物

⑩ 多様な接合金物、強度データの蓄積



χ(クロス)マーク表示金物　SB-90

【事業名】(H28-6) KFC堺百舌鳥店・新築工事の建築実証

■ＣＬＴ実証事業者のアンケート結果から

⑪ CLT等を採用した理由

・ヨーロッパでの10年以上の実績を踏まえ、日本での普及の可能性を予想

・敷地条件等から1方向跳ね出し、1F大スパンとなり、CLTを2F床に用いることになった

⑫ 良かった点

・構造計算の簡略化が可能

・フラットスラブの採用

・無柱で1F大スパン、2150mmのキャンチレバーを実現

・床、天井について施工性が良く、工期短縮が期待可

・CLT壁の温熱環境性能が予想以上に高い

■ＣＬＴ実証事業者のアンケート結果から

⑬CLTを利用して分かった問題点 ⇒ その解決策

・敷地が十分な広さがないため現地に荷受けスペースなし	⇒	・CLTの引き渡し時に建て方実施
・屋外や床でCLTを使う場合の保護の方法が課題	⇒	・CLTパネルの保護については液体ガラスが有効
・CLT接合金物（χ（クロス）マーク金物）について、CLT現し仕上げでは見えがかりが生じ、意匠設計上使いにくい、また防耐火被覆が必要	⇒	・今後CLT接合金物の多様化、充実が必要

■ＣＬＴ実証事業者のアンケート結果から

⑭耐久性向上の工夫とその後

・床に3種類の塗装工事を実施、経過観察中

・外部で用いているのは軒裏のみ、経過は予想以上に良好

・CLTパネル保護のため液体ガラス処理を実施

⑮工期、コスト

・CLTパネル工法とS造との工期、コスト面を比較：CLT４日、S造10日、コストは若干CLTが上回るも今後のコストダウンの目安を得。

・RCと比べ軽いため、小規模な布基礎で可。

■ＣＬＴ実証事業者のアンケート結果から

⑯ 今後のCLT利用の意向

・木造軸組3階建住宅への採用

・中規模集合住宅

・事務所建築物等

・規則的に整形の壁が並ぶタイプの建築物

（部分利用の場合）
・RC、Sとの混構造

・大スパンや跳ね出しが要求される木造建築物やRC造の部分

⑰ 利用者（居住者）の意見

・夏冬とも室内の温度変化小

・スギの表面の色の褪せた感じが良い

・表面に割れ、ささくれが発生

・CLTの現しの天井にくつろぎや落ち着きを感じる

まとめ

・CLT建築実証事業において、構造、防耐火、耐久性、意匠等、様々な視点からの取り組みがなされ、様々なCLTの魅力を活かした建築物を実現。

・CLTの基準強度や設計法の告示が公布、施行され、CLTパネル工法による中高層大規模建築物の取組みが進められるとともに、並行して様々なCLTの部分利用、混構造の取組みも進展。

・CLTを用いた建築物の一層の普及促進を図るため、今後更に、施工法やコストの低減の取組みのほか、中高層大規模建築物への活用のための構造、防耐火等に関する研究開発や、温湿度環境、耐久性、遮音性等の向上の取組み、CLT用接合金物の充実が必要。

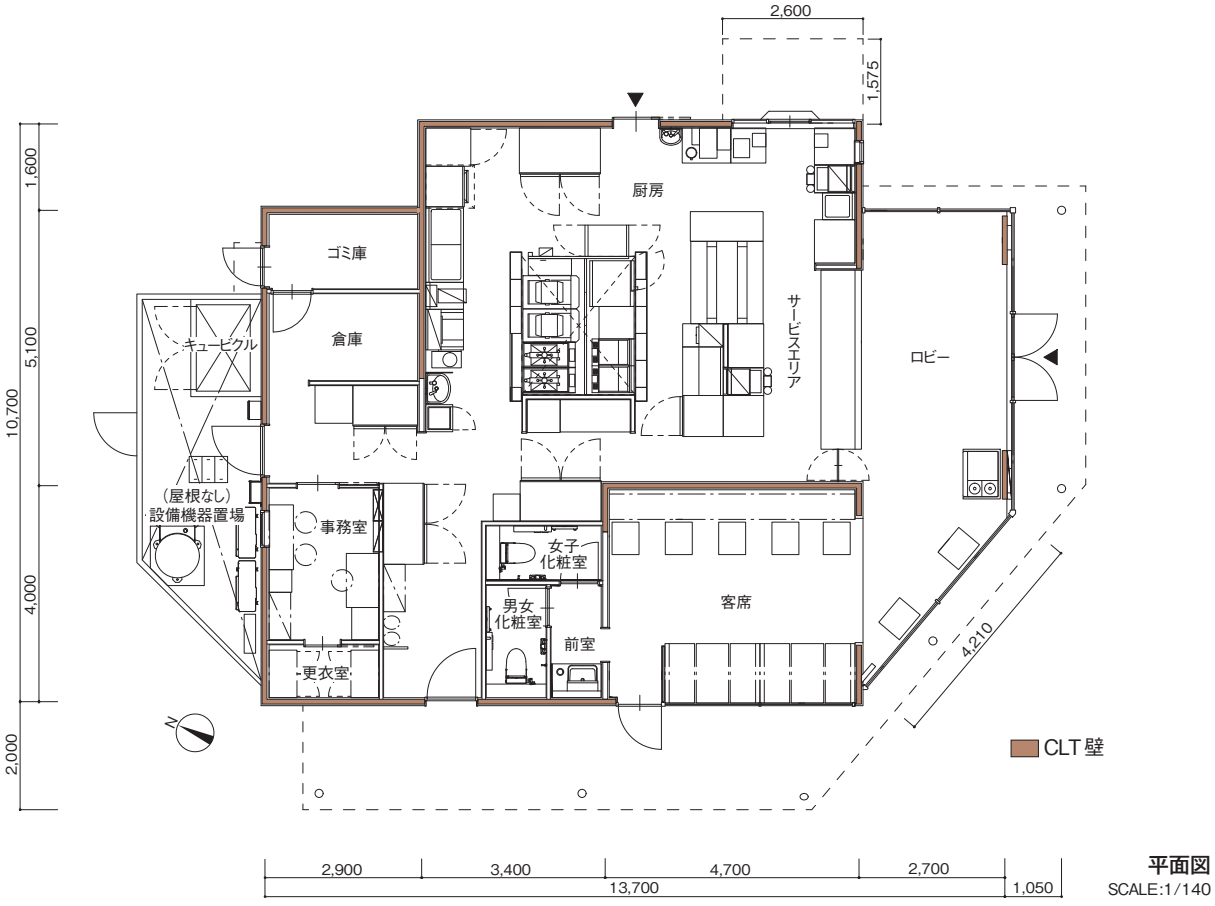
CLT建築実証事業の詳細については、次の住木センターHPを参照して下さい。
http://www.howtec.or.jp/publics/index/102/

CASE 1

KFC堺百舌鳥店【CLTパネル工法①】

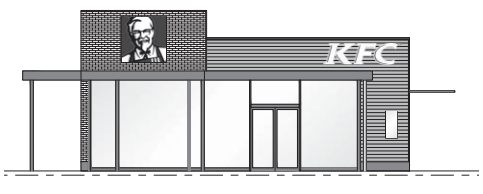
CLTを壁・庇に利用した店舗です。

軒天と壁柱のCLTを現しにしており、木の温かさが伝わる内部空間となっています。
同規模の建物としては鉄骨造が主流ですが、構造体の施工面ではCLT工法の採用により、
10日以上の大幅な工期短縮を実現しています。CLTは構造体兼下地材として利用できるので、
建て方終了後すぐに仕上げ作業に移れることが工期短縮に繋がっています。
なお、コスト面では鉄骨造と比較して、現状では割高となっていますが、
CLT対応市販金物の普及等、今後の取り組みによりコストダウンが見込まれます。



平面図
SCALE:1/140

西側立面図
SCALE:1/250



南側立面図
SCALE:1/250

施工風景

❶柱脚金物アンカーボルトは、型板固定にてコンクリート打設時のズレをなくした。アンカーボルト位置は誤差±２㎜に抑え、建て方時のズレ防止を図った。
❷通気パッキン設置後、柱脚金物設置。アンカー施工精度により、不備なく迅速に金物設置ができた。
❸プレカット材に明記してある位置に金物を先付けし、その後、建て方開始。CLT柱脚穴に対し、ズレなく設置が完了した。
❹外壁部建て方完了。
❺鉄骨支柱部と合わせながらCLT庇の接合開始。CLT庇には鉄骨支柱サヤ管部先付けにて位置合わせズレ防止とした。接合するだけでなく、鉄骨支柱の垂直を保っての庇設置はプレカット精度と支柱建て精度にミリ単位の施工精度が要求された。
❻建て方完了。

コスト・工期比較

項目	木造（CLTパネル工法）				鉄骨造			
規模	平屋建て（CLT関連面積）166.90㎡				平屋建て（鉄骨関連面積）185.65㎡			
工程	基礎金物（Xマーク金物）－CLT壁－小屋組－水平力合板－束建て－屋根下地－CLT庇				柱・梁・庇建て－母屋・胴縁－屋根・外壁下地－断熱材－内壁下地組			
坪単価コスト	20万円/坪（屋根・外壁下地材完了まで）				17万円/坪（屋根・外壁下地材完了まで）			
	項目	数量	単価	備考	項目	数量	単価	備考
	材料費	25㎥	10万円	CLT	材料費	15t	12万円	柱・梁
	加工費	24㎥	4万円	CLT	加工費	15t	7万円	柱・梁
	その他材料費	17㎥	9万円	屋根・下地	その他材料費・加工費	4t	120万円	細材・下地材
	その他加工費	9㎥	5万円	小屋組				
	建て方費	34㎥	8.5万円		建て方費	19t	4万円	
	輸送費	3台	36万円		輸送費	3台	36万円	
	その他	25㎥	6.5万円	接合金物他	その他	150㎥	0.6万円	内部下地費
工期	4日				14日			
総括	意匠面によりコストは左右されるが、今回は初めての施工ということもあり、施工費が想定より割高になった。水平力負担構造用合板の上に大屋根という二重屋根になったのもコストアップ要因になった。ただ、工法が周到されていけば、今後、施工費も下がっていくと思われる。				意匠面によりコストは左右されるが、細材を組み立てていく手間と細かな下地等の付帯工事が発生するため施工日数がかかる。ただ、確立された工法ゆえに施工費も計算できるが、今後、鉄材は高騰が予想されるためコストも上がっていくと思われる。			

出典：平成28年度 CLT（直交集成板）を活用した先駆的な建築物の建設等支援事業 報告書

建物データ

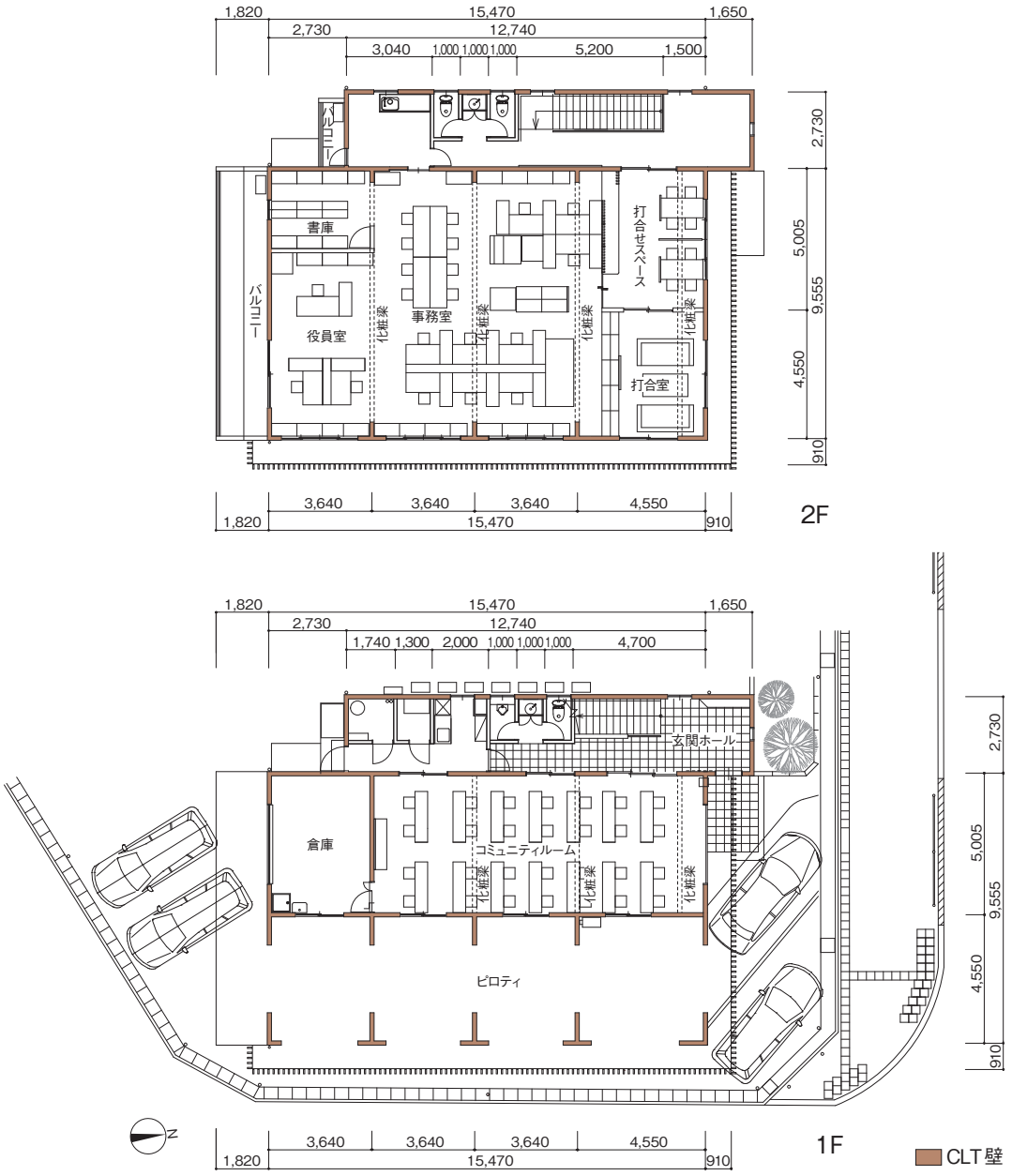
用途：飲食店
建設地：大阪府堺市
設計：Sho建築設計事務所
施工：㈱共栄店舗
CLTパネル供給：銘建工業㈱
構造・工法：CLTパネル工法
階数：平屋建て
高さ：5.4m
軒高：3.52m
敷地面積：671.63㎡
建築面積：185.82㎡
階別面積：［1階］161.11㎡（対象建物：133.82㎡、付帯建物：27.29㎡）
延べ面積：161.11㎡
設計期間：H28.4月～9月
施工期間：H29.1月～H29.3月
CLT躯体施工期間：H29.2月上旬（4日）
CLT使用部位：壁・屋根
CLT使用量：加工前製品量25㎥　建築物使用量23㎥
CLTの仕様：
［壁］90㎜厚/ラミナ構成 3層3プライ/強度区分 S60A/樹種 スギ
［屋根］120㎜厚/ラミナ構成 3層4プライ/強度区分 S60A/樹種 スギ

CASE 2

井上ビル【CLTパネル工法②】

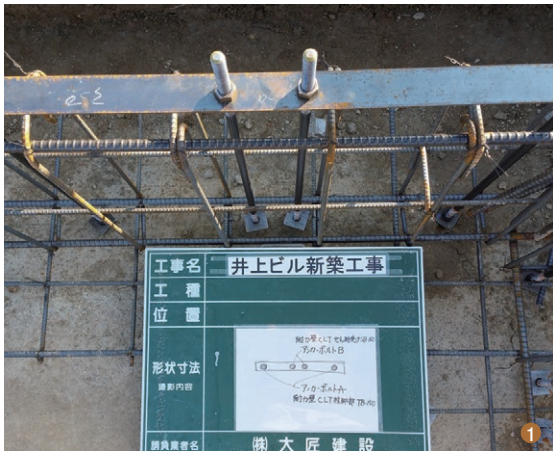
１階・２階をオフィスとする貸事務所を想定した建物です。
床・壁・屋根パネルにCLTを用いています。

CLTパネル工法では断熱材が削減でき、内壁は現しのまま使え、同規模のRC造と比べると格段に速く施工でき、視覚的にも温かさを感じることができます。
パネルの大きさも自在に設定することができ、様々なモジュールの建築物に使用が可能です。
また、本建物では２階の事務所スペースにてスパン約９mの大空間を集成材の大梁によって実現しています。



平面図
SCALE:1/250

施工風景

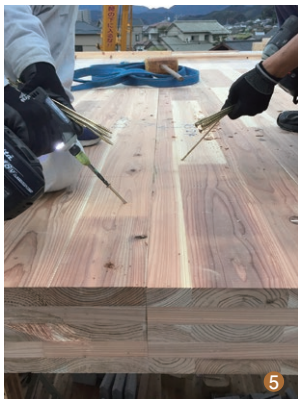


1

2

3

4


5

6

7

8

❶アンカーボルトの使用本数は205本で、打ち込み後レベル調整を行い、フラットバーを取り付け再度レベルを測り、トランシットにて修正した。

❷❸❹269ピースのCLT搬入を８回で行い、１回で約34ピース、工程として建て方に３週間、搬入を3日おきに、１日当たりの建て方は14ピースを目標に掲げた。建て方と並行して次の建て方の準備・仕分け作業を行った。パネルの養生と梱包、配置について熟慮が必要となった。今回は25tクレーンを常駐させての作業で場所が狭かったため奥側から建て込み、最終的にクレーンを13tに入れ替えた後、バルコニーと庇のはね出し部分の施工を行った。

❺スラブ同士の接合は、長ビス(パネリード)を使用し、45°の角度で千鳥打ちとした。

❻２階大梁の施工。大梁の金物には梁受金物(テックワン)を使用した。

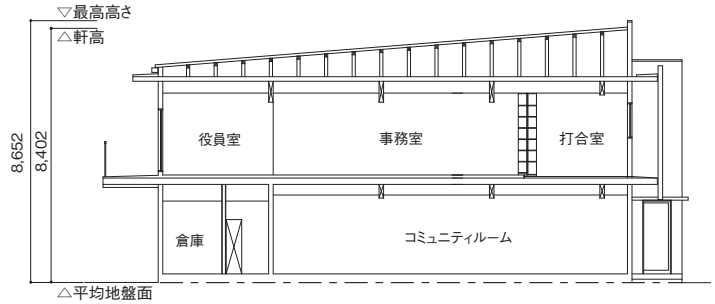
❼❽スラブの敷き込みの様子。多少の寸法誤差やクリアランスとして見込んでいた２㎜分のズレが生じた。寸法調整は庇・バルコニーのはね出しにおいて行った。

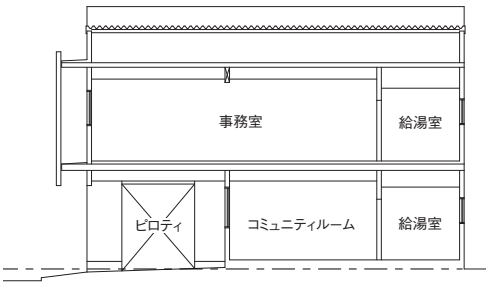
金物の耐火被覆

構造用金物の耐火被覆については、外部側は12㎜石膏ボード＋金属板にて被覆し、内部側は12㎜石膏ボード＋15㎜強化石膏ボードにて被覆しています。なお、スリーブ開口等、CLTに開けた開口についてはロックウールを充填しています。

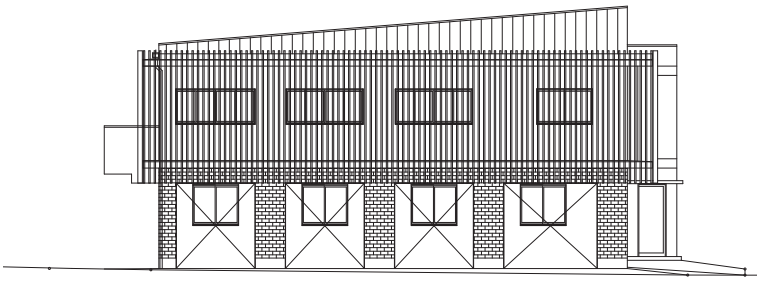
金物耐火被覆前

金物耐火被覆後

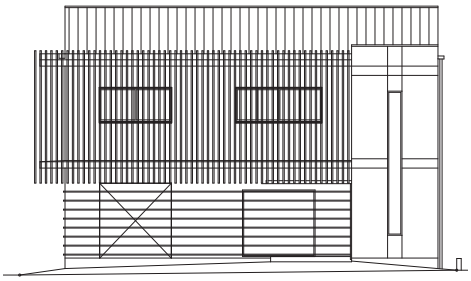




断面図
SCALE:1/250



東側立面図
SCALE:1/250



北側立面図
SCALE:1/250

建物データ

用途：事務所
建設地：福岡県筑紫郡那珂川町
設計：㈱ブルク
施工：㈱大匠建設
CLTパネル供給：山佐木材㈱
構造・工法：CLTパネル工法
階数：２階建て
高さ：8.652m
軒高：8.402m
敷地面積：329.85㎡
建築面積：215.72㎡
階別面積：［１階］212.21㎡　［２階］187.95㎡
延べ面積：400.16㎡
設計期間：H28.5月～ 10月
施工期間：H28.11月～ H29.2月
CLT躯体施工期間：３週間
CLT使用部位：床・壁・屋根・階段
CLT使用量：加工前製品量210.12㎥　建築物使用量180.26㎥
CLTの仕様：
［壁］150㎜厚/ラミナ構成 5層5プライ/強度区分 Mx60A/樹種 スギ
［床］210㎜厚/ラミナ構成 5層7プライ/強度区分 Mx60A/樹種 スギ
［屋根］150㎜厚/ラミナ構成 5層5プライ/強度区分 Mx60A/樹種 スギ

CASE 3

©satoshi shigeta

©satoshi shigeta

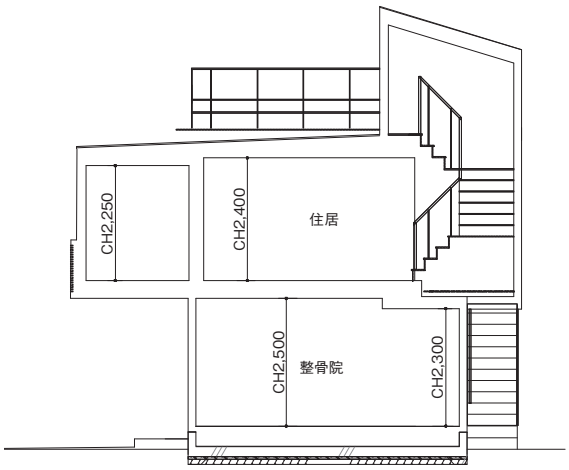
くりばやし整骨院【併用構造･部分的利用 ①】

CLTを２階の床構面に採用した２階建て木造軸組構法の併用住宅です。

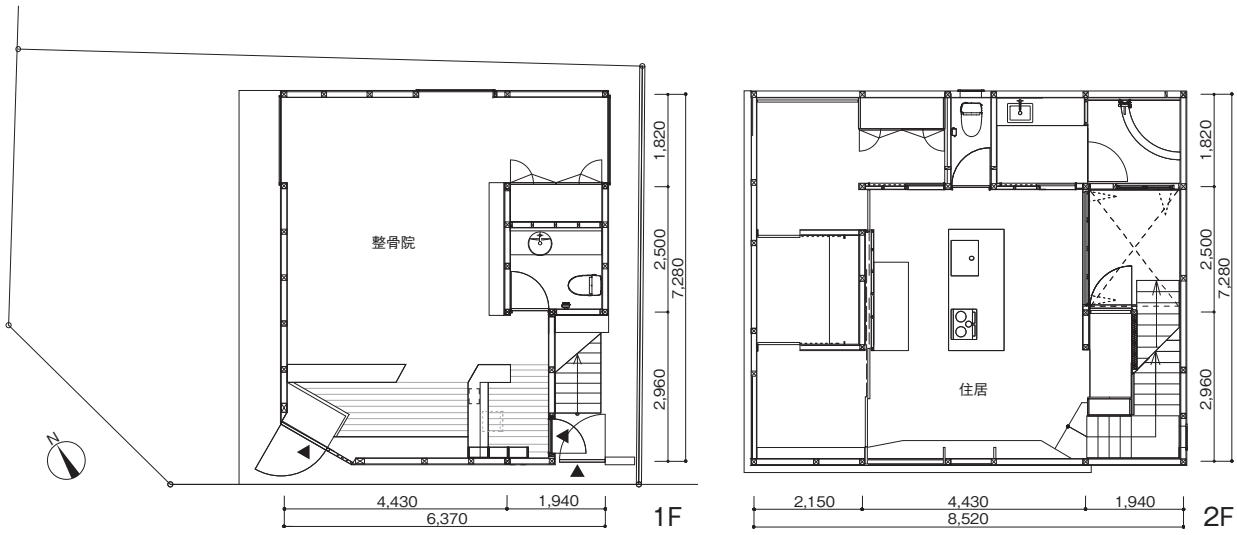
本建築は比較的狭小な敷地に建設され、１階部分が店舗、２階部分が住宅となっています。
１階の店舗を無柱空間としつつ、外部駐車面積を確保しながら、
２階居住部分の床面積を確保するため、
２階床構面にCLTを用いることではね出しを
実現することができました。
日本の都市型住居における１つのCLT有効利用の
典型例といえます。

CLTはね出しによる庇

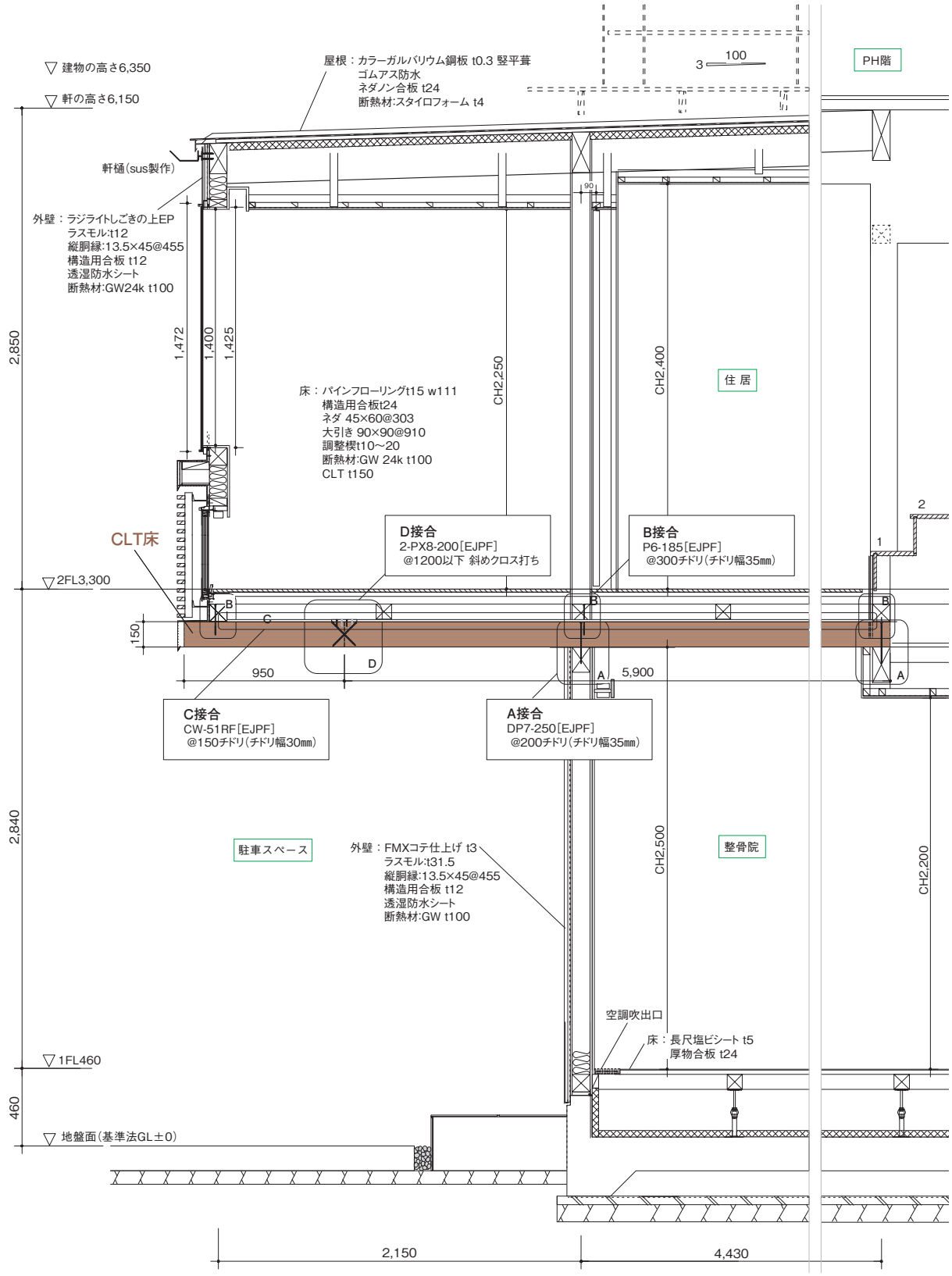
２階住居部分。CLTはね出しに
よって必要床面積を確保した



断面図
SCALE:1/150



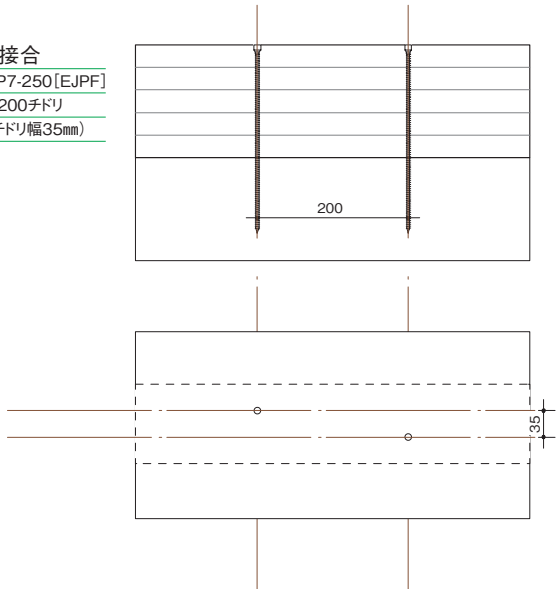
平面図
SCALE:1/150



矩計図
SCALE:1/35

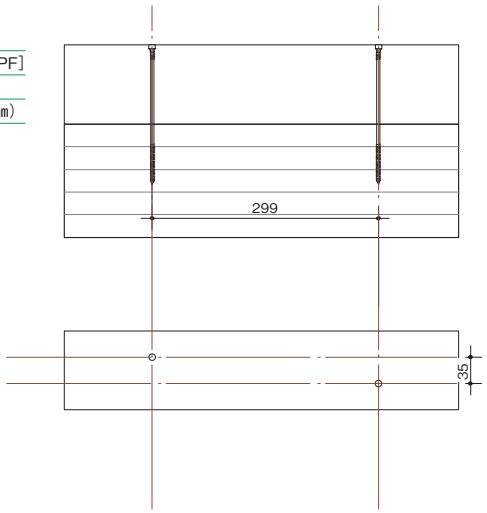
CLT接合部仕様

A接合
DP7-250［EJPF］
@200チドリ
（チドリ幅35㎜）



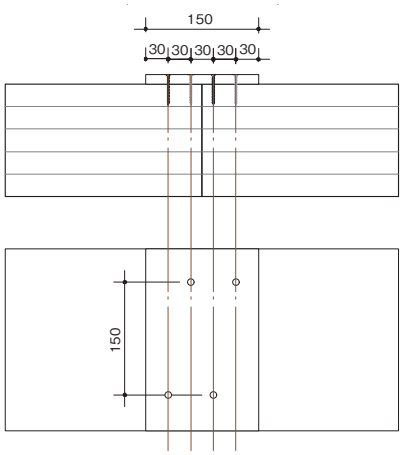
CLT－横架材間接合部 ①

B接合
P6-185［EJPF］
@300チドリ
（チドリ幅35㎜）



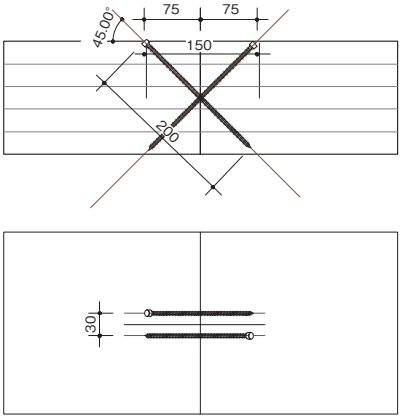
CLT－横架材間接合部 ②

C接合
DW-51RF［EJPF］
@150チドリ
（チドリ幅30㎜）



CLT間接合部（面内補剛用）

D接合
2-PX8-200［EJPF］
@1200以下
斜めクロス打ち



CLT間接手方向・幅はぎ方向接合部

SCALE:1/10

建物データ

用途：店舗併用住宅
建設地：神奈川県藤沢市
設計：鍋野友哉アトリエ
施工：寛建設㈱
CLTパネル供給：銘建工業㈱
構造・工法：木造軸組構法＋CLT（床）
階数：２階建て
高さ：6.35m　軒高：6.15m
敷地面積：100.25㎡　建築面積：62.03㎡
階別面積：［１階］43.65㎡　［２階］57.18㎡　［塔屋階］6.67㎡
延べ面積：107.5㎡
設計期間：H26.3月～８月
施工期間：H26.9月～ H27.3月
CLT躯体施工期間：建て方工程２日
CLT使用部位：床
CLT使用量：7.8㎥
CLTの仕様：
［床］150㎜厚/ラミナ構成 5層5プライ/強度区分 Mx60A/樹種 スギ

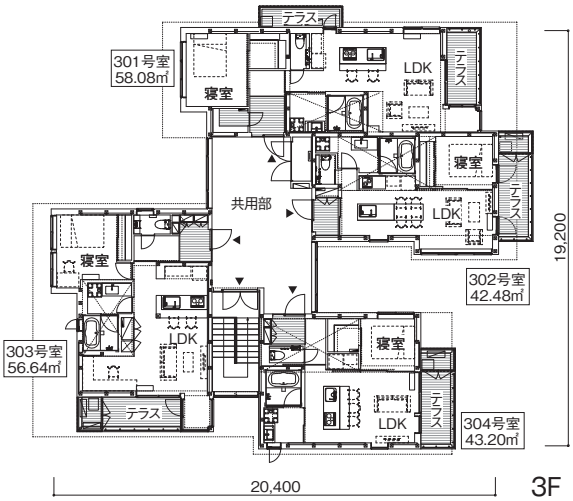
CASE 4

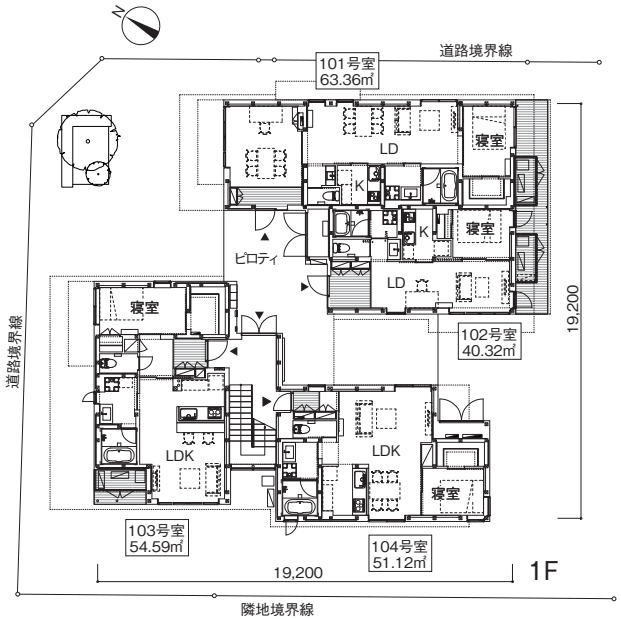
ティンバードテラス【併用構造･部分的利用 ②】

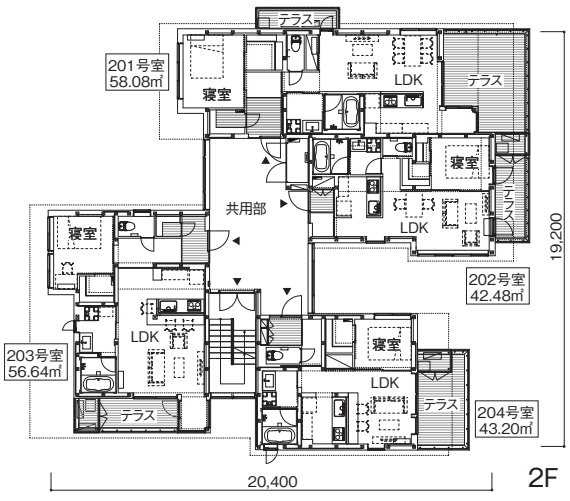
CLTを床・壁に採用した
木造軸組構法の３階建ての共同住宅です。

はね出し(バルコニー)を含む床は、CLTを用いることによって実現しています。
また木造軸組と組み合わせ、地震力を負担する耐力壁としてCLTを用いています。
防耐火については１時間準耐火性能が求められ、防耐火設計を告示に基づいて行い、
併せて接合部・防耐火ディテールを既往実験データを活用して設計しています。

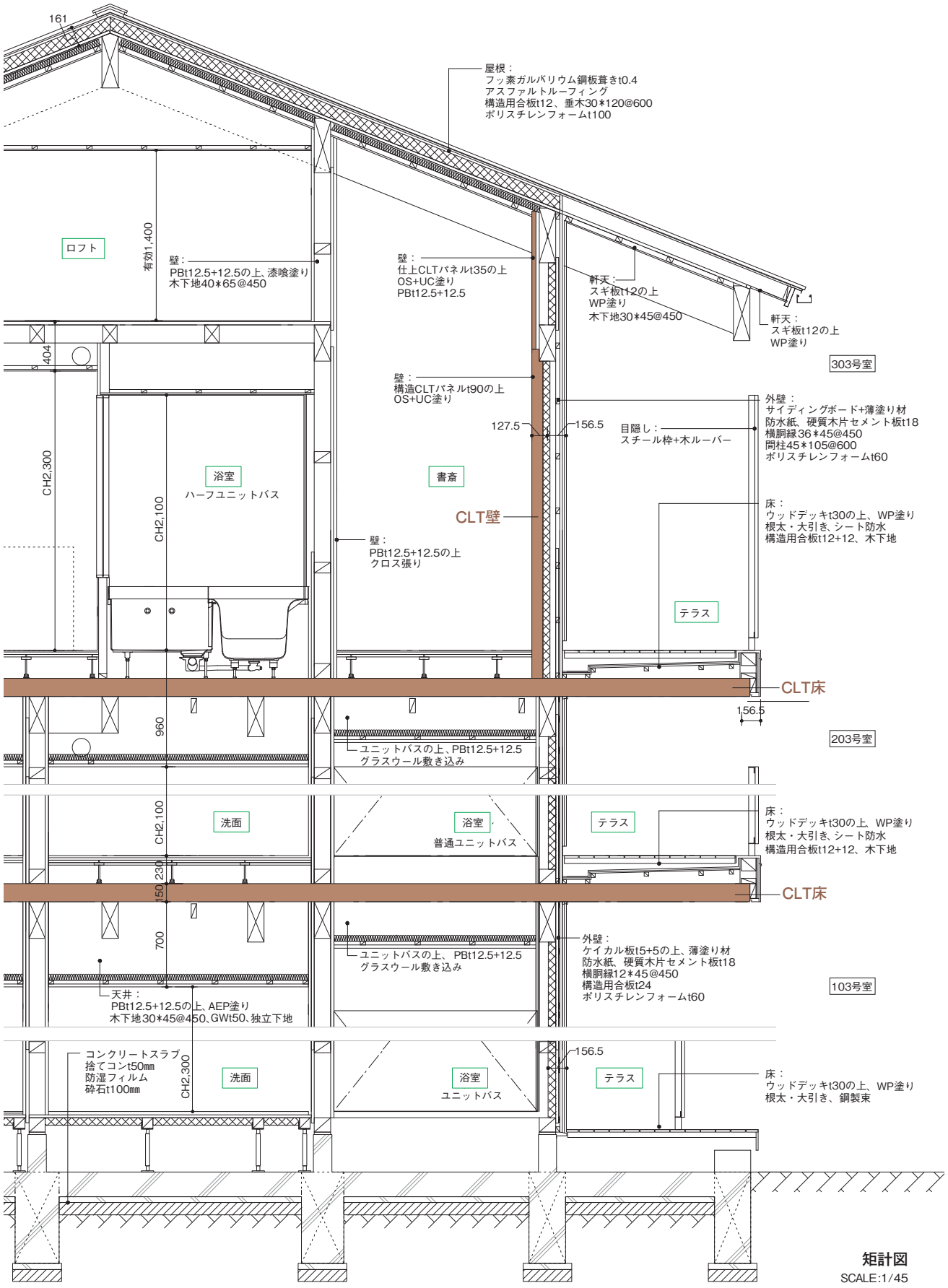
CLTはね出しによるテラス







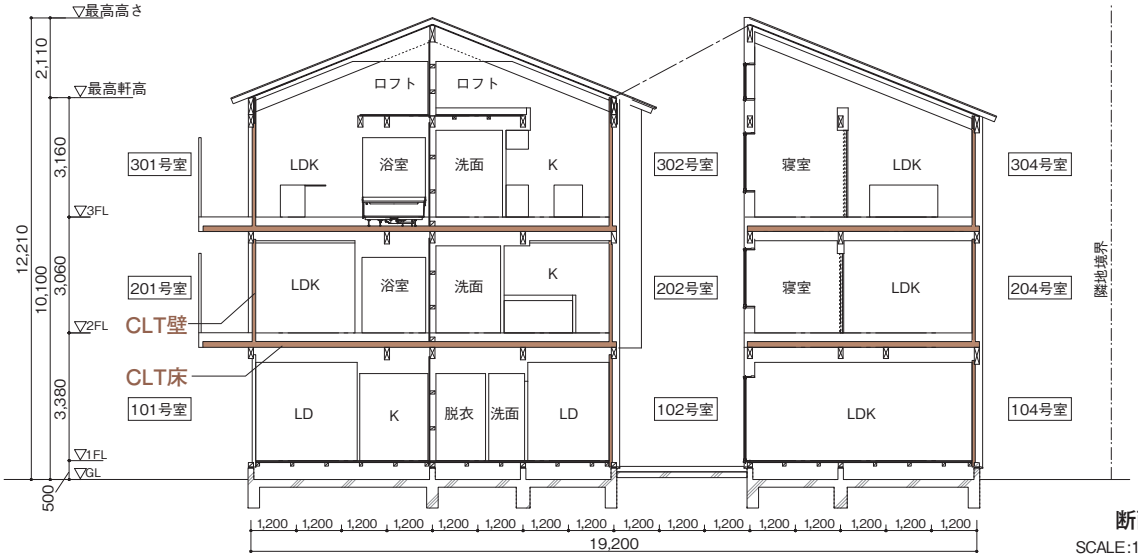
平面図
SCALE:1/350



矩計図
SCALE:1/45

施工風景

❶梁取り付け時。仮筋かいを用いて全体フレームを固める。
❷CLT壁取り付けの様子。
❸CLT床・壁取り付け完了時。床は小梁なしで施工が可能。
❹CLT床には一部設備開口を設ける。
❺CLT壁の外壁側の様子。柱とCLT壁をＬ型アングルで接合している。外壁側には硬質木片セメント板を張り、金物に対する耐火被覆を行う。



断面図
SCALE:1/200

南側立面図
SCALE:1/200

東側立面図
SCALE:1/200

建物データ

用途：共同住宅
建設地：石川県小松市
設計：㈱SALHAUS
施工：㈱梶谷建設、㈱中東
CLTパネル供給：㈱中東
構造・工法：木造軸組構法＋CLT（床・壁）
階数：３階建て
高さ：12.21m　軒高：10.10m
敷地面積：1046.08㎡
建築面積：299.66㎡
階別面積：［１階］256.74㎡　［２階］261.24㎡　［３階］261.24㎡
延べ面積：779.22㎡
設計期間：H27.5月～ 10月
施工期間：H27.12月～ H28.6月
CLT躯体施工期間：２週間
CLT使用部位：床・壁
CLT使用量：加工前製品量130㎥　建築物使用量111㎥
CLTの仕様：
［壁］90㎜厚/ラミナ構成 3層3プライ/強度区分 Mx60/樹種 スギ
［床］150㎜厚/ラミナ構成 5層5プライ/強度区分 S60/樹種 スギ

3. 検討委員講評

実証事業において検討委員会委員の存在は切り離せないものである。事業採択の採点や助言、現地調査、成果報告会でのディスカッションなど多くの協力をいただいた。検討委員としても、実際に現場に赴き、実施者の生の声を聞くことは現場を知るうえで非常に有意義なものであったと考えている。検討委員から、それぞれの専門分野から見た実証事業に対する意見や期待することなどを委員講評として寄稿していただいた。専門家の意見として参考にするとともに、今後の CLT 建築の目指すべき方向などを考える材料としたい。

3.1 材料

（1）CLT 材料の特徴

CLT は比較的厚い幅広板を直交に重ねて接着して、厚い面材（パネル状）にしたもので、日本農林規格によって一つの基準が示されている。

一般の木材は湿度変動に伴う膨張収縮（寸法変化)、強度や吸水なども方向による差異（異方性）がある。それに対して CLT の材料特性は製材板を直交して重ね、接着しているので寸法変化に異方性がなく、寸法の変化量が少ないことに大きな特徴がある。集成材や LVL のように積層するラミナが繊維方向を同じくしている厚い板も異方性があり、CLT とは異なる。このように CLT は面材と軸材をかねたような特性があり、合板のように収縮を等方性に近づけた大きな厚板である。実証事業で見られた事例の展開と今後の課題について記す。

（2）木質構造から見た CLT

建築技術者の関心はその材料特性から国土交通省告示「CLT パネル工法技術基準」に準じた建築物はもとより、枠組壁工法、在来木造軸組工法などの木質構造の材料、一部材としての使用がみられている。中層木造建築物や住宅以外の用途ではコンクリートや鉄鋼系との競争や共存の可能性がみられている。壁、床、天井などのシステムによってさまざまな展開の可能性がみられており、機能性やデザイン的な試みや自由度の高い形状の展開も予想される。

壁材料としては CLT パネル工法に見られる水平荷重と鉛直荷重を支える機能と面材料としての機能を重視たものがみられている。それらは構造設計を受けて接合金物や接合方法が大きく異なっている。今後 CLT を構成するラミナの樹種、品等などによって仕様がより多様化する可能性があり、接合方法、接合具なども標準となる簡易な一般品と特殊なものが必要とされるであろう。とくに後者については設計、施工現場における取扱いに支障の生じないための情報伝達方法が必要とされるであろう。

開口部を構成する方法についても、大型パネルからくり抜く方式や小型パネルの組み合わせによる方式がある。とくに後者はまぐさ、腰壁と壁との接合部分のラミナの

繊維方向の平行、直交によって変形時の性状が異なるので留意が必要とされている。それは集成材や製材の梁などを併用する場合の、取り合い部分でも留意すべき点である。その主たる要因は木材の繊維方向と直交する組織、空隙のめり込み（部分圧縮）によるものである。繊維方向圧縮に比べて大きな変形が生じるために、仕上げ、長期使用上の隙間などの配慮しておく必要がある。

化粧材、造作材などの非構造材的な利用もありうるが、構造材料と異なるようなラミナ構成や製造技術は今後の課題と考える。例えば表板の方向性や節などの存在が、化粧性やデザインとしての印象に連結する。

CLT をパネル単品として既存軸組木造住宅の改修に伴う耐震補強に用いた事例がある。現在の宅地事情では比較的間口の狭い住宅は多く、過去の地震被害も少なくない。耐震診断と居住空間の改修とセットになった簡易補強として有効性が考えられる。構造、施工、デザイン的な考慮への取り組みが重視される。

（3）製造・流通から見た CLT

CLT は製材品（ラミナ）を基本としているだけに地元木材を使用したいという期待は大きい。原材料である丸太調達、製材品、ラミナ、CLT の製造方法そのものについても色々な対応が必要である。とくに大量に必要となる製材板、すなわちラミナにかかわる周辺課題は避けて通れない。単純な技術的な課題にしても枠組壁工法の枠組材、集成材ラミナ、直交集成板の構成部材としての厚い板は多様化する用途との組み合わせによっては直接、間接に影響を受ける可能性は大きいと思われる。

欧米諸国における木造建築物の構造躯体を構成する木材は製材板が中心で寸法体系に規則性があり、汎用性が高い。それに対してわが国の国産材の構造材料としての製材や乾燥は柱、梁などが中心になっているので、製材板の生産にそれなりの整理、対応が必要である。構成部材やラミナとしての強度、歩留まりを重視した木取りや乾燥など技術的対応に多くの課題を呈している。基本構成要素であるラミナが人工乾燥、接着、フインガージョイントなどの組み合わせを前提にしているだけに、生産工程におけるカップや反りに関わる歩留まり、エネルギーに関わる木質燃料など、地域に応じた対応連携も必要となる。CLT の製造装置設置については規模や形式によって対応が大きく異なる。受注の要求条件などを考慮すれば、ラミナの生産、受注に対する緩衝機能としてのラミナのストックや用途に適した丸太選別、そのストックなども重要となるであろう。とくに大型の木造建築物件は一般の住宅とは異なり、見込み生産で対応することは難しいからである。

木材の幅広い用途、小ロットにどのように組み合わせ、ストック方法などで対応するかが課題であることは間違いない。とくに国産材を対象とした CLT の新たな木質構造への展開や用途の期待は大きいものがあるが、その製造段階ついても原木、製材、ラミナなど材料供給はもとより、生産に要するエネルギーや運搬など広範囲の配慮、連

携が最大の課題と思われる。木材、木材製品が昭和 53 年（1964 年）の丸太非関税以降の国際化 50 年余を経てきたが、今後も国際競争にあることは間違いない。JAS 製品が使用多様化からの要求に対して地域の周辺状況に応じてどのようにするか課題である。

（4）CLT の材料特性の活かし方

建築物の居住環境との関係で木材の持つ物理的な特性、熱伝導や熱容量、吸放湿性、防耐火性、耐久性がどのように関与するかである。とくに近年木材の防耐火性能の確保が不燃材被覆、木材の燃え代、燃えどまりなどの方法により展開されてきている。不燃材被覆になると CLT 構造部分の寄与は見えにくくなるが、熱容量、熱伝導などの異なる RC 造や鉄骨造や他の木質構造など居住環境に関わる温湿度変動、使用する際の電気量、作業効率、体調変化など使用者、現場サイドからの実態や評価、要求を可能な限り追跡調査することが必要と思われる。

最近の木材に関わる業界、地方行政、施策担当者らの CLT への関心事は木材としての圧倒するようなボリューム感にあるように感じられる。それが成熟した国産材を対象とした需要拡大や、新たな木質構造への展開や用途への期待を大きくしている。木材はわが国を代表する再生可能な資源で、これらは資源、エネルギー、環境保全にすくなからぬ影響があり、国土および人々の生活に関わるものだけにその資源の持続性に十分な配慮が必要である。とくに CLT（直交集成板）、木質バイオ発電、CNF(セルロースナノフアイバー)、そして木材海外輸出が絡んでいる。木材利用が地球温暖化対策、資源の持続性はもとより、改めて直接生活者との関係で「何故木材か」が問われていると考えたい。

（5）CLT 関連業界から見た現状の利用方法と今後の予測

実物件において CLT の品質面での問題はほとんど出ていない。JAS 規格品で現場の対応は満足されていると判断できる。また加工精度や施工時の建て方精度も問題点は表面化していないが、アンカーボルトの精度が CLT の建て方が求める精度を満足していなく、施工に手間取った物件はあったと思われる。単純に考えると木工事専門に施工する技能者と鉄骨造の技能者の精度についての経験または習慣の違いである。CLT の場合は鉄骨造並みの精度が要求され、そのための技術を木工事業者が会得している必要がある。

設計上、CLT の現し仕上げが採用されている事例が多数あり、CLT の特徴の一つになっている。現しでまず課題となるのが壁に取り付く金物の処理方法で一般的には床仕上げ面を高くし天井面を下げて金物を隠すようにしているが、金物を露出している例もある。用途によっては金物をきれいに塗装してデザイン要素とした設計もありこれから設計される方の参考としていただきたい。

CLT 現しで表面のラミナの節とか色合いについては好みの分かれるところで、比較的高齢の方は節と色違いは好まれない傾向にある。若い方（設計者もユーザーも）はその逆で節こそ木材の本来の姿と認識しているようである。

まだ物件数が少ないので目だった課題として認識されていないが　工事中の雨濡れによるシミや傷・ささくれの対策又は修理方法についても検討しておく必要がある。

現状の告示ではすべての断面構成および強軸・弱軸方向に許容応力度が与えられていない。その制限の中で設計が行われているが、今後規準強度や許容応力度のラインナップが拡充されれば、さらにきめ細かな設計が行われると考えられる。金物についても接合強度の高い種類や、使いやすい金物の開発が望まれるところである。

標準化について現状では各メーカーの生産サイズはまちまちであり、設計者はどの会社の製品を選ぶか、のところから設計を開始することになる。県産材との関係で横もち運賃が負担となるケースも出てきている。CLT の標準化は慎重な検討が必要で、規格サイズを決めて建材と同様な流通と利用方法を計画する方法もあるが、はたして CLT がそのルートに乗るかどうかは未知数である。現状の完全フリーと完全規格との中間すなわちセミオーダーに対応できる生産システムの構築が CLT 普及に大いに貢献するものと考えている。

3.2　構造

（1）CLT 告示以前の構法と構造計算ルート

CLT を用いた建築物の構法には様々な種類が考えられるが、わが国での CLT の構造的な使われ方を、主として本事業に採択された事例から振り返ってみたい。

CLT を活用した建築物等実証事業が始まった平成 26 年当時、直交集成板の日本農林規格は平成 25 年 12 月に出されていたものの、まだ建築基準法上には CLT が位置付けられていなかった。従って、純粋に CLT パネルを組み合わせるような CLT 構造とする場合には時刻歴応答解析を行い、大臣認定を受けることが求められた。

わが国での本格的な CLT 構造による最初の建築物とされる「おおとよ製材社員寮」は時刻歴応答計算のルートで建てられているが、本事業においても平成 26 年度の「ナイス多賀城物流倉庫・事務所棟施設」、平成 27 年度の「山佐木材株式会社 CLT 工場増築工事」等で時刻歴応答解析による大臣認定ルートでの設計が行なわれている。

一方、当時から時刻歴応答計算によらずに CLT パネルを活用する方法として、集成材柱梁構造などの軸組構造の中に CLT パネルを面材として使用することは可能であった。この場合、令第 46 条第 2 項のルートにより許容応力度計算を行うか、あるいは倍率の認定を取得すれば壁量計算で設計可能ということになる。CLT パネルは、もともと鉛直荷重を負担することができるので、法的な制約を回避するための方法として考え出された構法とも言えるが、特に平成 27 年度補助事業まではこの構法で建てられた建築物も多く、それぞれに工夫がなされている。

（2）CLT 告示以後の構法と構造計算ルート

平成 28 年 4 月に CLT 構造の技術基準告示が出され、3 階建てまでで一定の仕様を満たした場合にはルート 1 やルート 2 での設計が、また、4 階建て以上でもルート 3 や限界耐力計算での設計が可能となった。これを受けて、平成 27 年度補正事業では、採択された 12 件中、告示を活用した CLT パネル工法のルート 1 によるものが 4 件、ルート 2 によるものが 2 件、平成 28 年度事業でも、採択された 7 件中、ルート 1 によるものが 4 件となった。

もともと CLT パネルの建築構造における利用方法には、様々な可能性が秘められていると考える。しかし、時刻歴応答解析による建築事例は、初期の例が設計法の検討のために行われた振動実験試験体をベースにしていることもあり、壁パネル、床パネルをほぼ水平垂直に組み合わせた箱型の構造が多い。告示に示された構法も基本的には同じである。こうした構法は、もちろんプロトタイプとして重要であるし、個々の事例における工夫や実現までに至る種々の検討は貴重な情報である。

（3）CLT の構造特性を活かした使用事例

一方、これらの箱型の構造とは別に、CLT パネルの構造材料としての自由な使い方を追求した例も少なからずあるので、述べておきたい。

平成 27 年度の採択事業「（仮称）CaféCLT」は、CLT パネルを階段状の屋根に使用した、少し変わった構造利用の例である。CLT そのものは幅 1m の CLT を水平に置いたもので特別難しい構造ではないが、継手の性能確保において工夫がなされている。何よりも CLT パネルを用いた斬新なデザインとしての魅力がある。

平成 27 年度補正事業の「牛木邸」と平成 27 年度の「一戸建て住戸付診療所」は、ともに急勾配の CLT パネルによる屋根架構を用いた例である。このような構造においては、CLT パネル間の接合部に生じる応力がそれほど大きくならないので、CLT パネルをうまく活かした構造であると言える。

また、平成 27 年度補正事業の「大成建設株式会社技術センター」では、CLT パネルによるトラス架構を用いている。地組の後に肩部を吊り上げて脚部を固定するという施工方法を採ることで省力化を図りつつ、大空間を実現するというものである。

そのほか、CLT 構造以外の木造建築物の床や鉄骨造の建築物の床として CLT パネルを利用する事例も多くあり、CLT パネルの多様な利用方法を示していると言えよう。

これらの事例を見ると、当然のことながら、単に構造面からの検討のみではなく、防火性能、遮音性能、意匠性、施工性、耐久性など、様々な要求を踏まえて各部の設計がなされていることがわかる。

（4）CLT の接合部や構造性能のデータ蓄積

耐力壁の頂部や脚部における接合部では、CLT 構造の技術基準告示で標準的な仕様として示された引きボルトやビス式の金物以外に、意匠や施工性、あるいは防耐火上の要求から、ボックス形の鋼材を設けるものや、鋼板挿入型の接合、ラグスクリューボルト、グルード・イン・ロッドの使用など、様々な工夫が重ねられている。こうした接合部等については、補助事業の中で構造性能に関するデータも蓄積されており、そのデータベース化によって今後の設計に有益な資料となることが期待される。

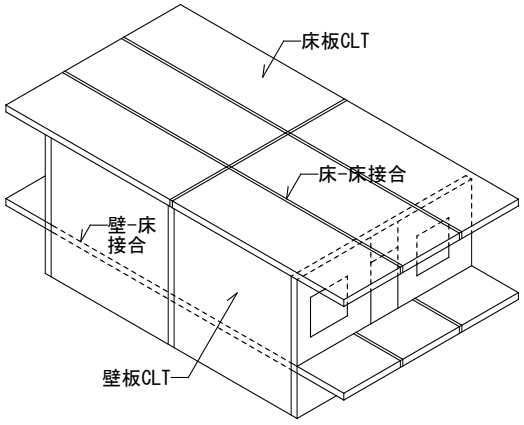
それぞれの採択事業において、構造的な検討が精力的に行われ、標準的な構法や接合部についての情報が蓄積されてきている。今後は、種々の要求条件に応じた標準的な接合方法というものが選択可能となり、構造性能のデータも整備され、容易に構造設計が行われる、という方向に向かうものと考えたい。一方、CLT 構造の多種多様な可能性をうかがわせる試みも数多く成されてきた。こうした構造物の設計では、新たな実験データの取得や、適切な構造計算方法の検討、さらに種々の要求を満たす各部の設計など、前例に倣うことができない難しい面がある。しかしながら、CLT パネルの可能性を活かした魅力的な建築構造の実現に向けて、引き続き、意欲的な試みが成されることを期待したい。

（5）CLT パネル活用事例の現状と期待すること

実証事業における CLT 材の活用案は、以下に述べる 1）～5）案に概略まとめられる。なお、6）～8）案は、近々実現されることが期待される案である。

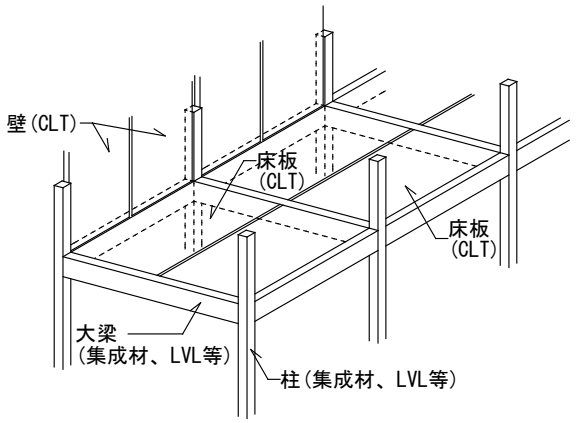
1）壁板、床板共 CLT による壁構造案である。

ほぼ全構造材に CLT 材を使用する工法である。接合金物が凵字型のため、CLT 材の外側に接合金物が見えてくる。そのため、⊥字型として埋込型の接合金物の実験も実証事業で行われている。



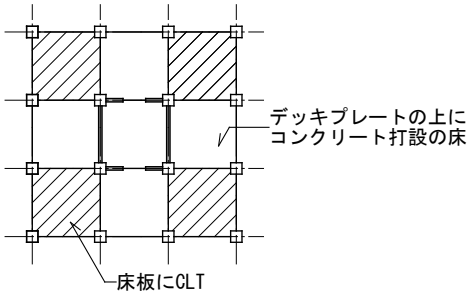
2）木造軸組工法（集成材、LVL 等）+耐力壁、壁（CLT）+床板（CLT）の組合せによる建物案である。

軸組は木質の別材料（集成材、LVL 等）を用いて架構を組み立て、壁（耐力壁含む）、床等、面材が必要な部位に CLT を使用する工法である。



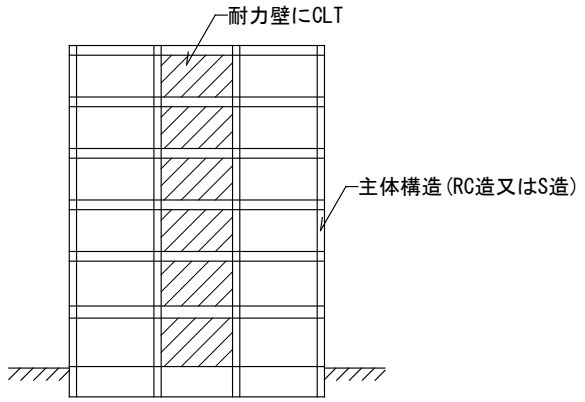
3）中高層の鉄骨造建物の床板に CLT を使用する案である。

床板の水平剛性の確保はもとより、床板の取付け接合部の剛性、強度や、遮音性等の検証が必要となる。



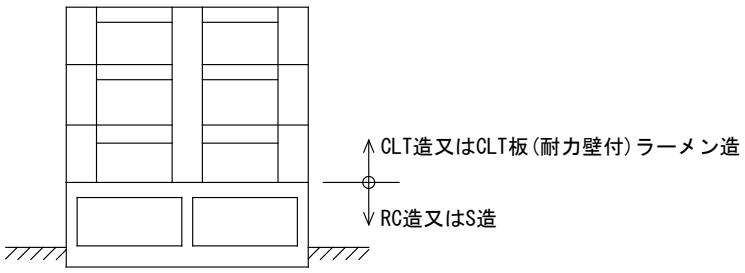
4）中層の鉄骨造・鉄筋コンクリート造建物に耐力壁として CLT を使用する案である。

新築の建物に使用することは当然であるが、耐震補強にも活用されることも期待したい。その実験と検証も行われている。



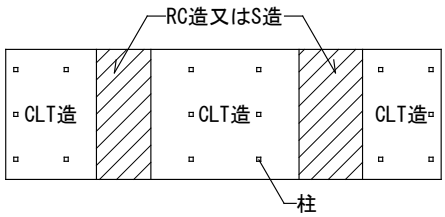
5）立面混構造の建物として活用される案である。

1 階を RC 造又は S 造で、店舗、駐車場等として活用し、2 階から上階は共同住宅又は学校等で、下図のように構成される案であり、立面混構造の建物となる場合、異種構造間の接合詳細に留意することが必要となる。

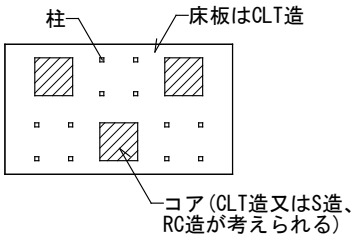


6）平面混構造の建物として活用される案である。

一体として設計する場合、水平構面を介して異なる構造の耐震要素間の力の伝達に充分配慮すべきである。また、作用する荷重に応じた強度、剛性、変形能力を確保する必要がある。



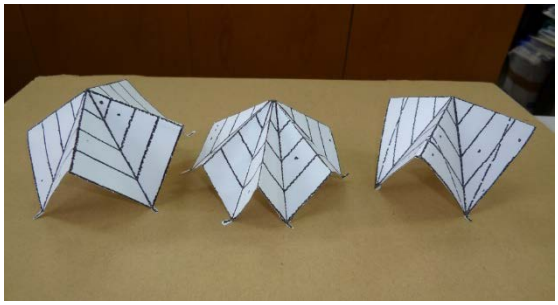
コア等を集中配置した場合



コア等を分散配置した場合

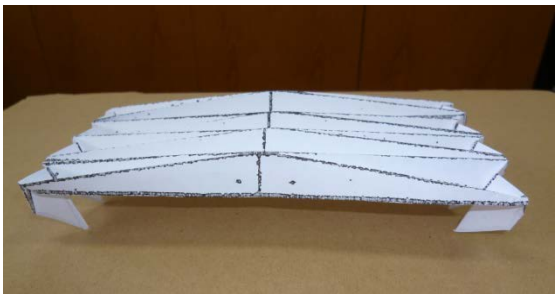
7）屋根に折板構造を採用される案の例である。

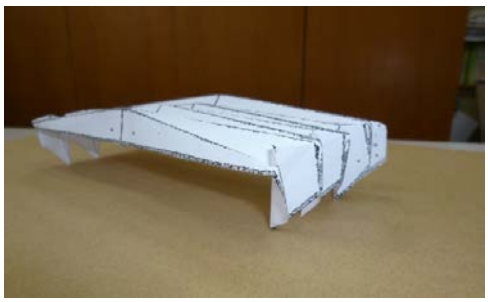
CLT は直交集成板と言われるように面材である。その面材としての架構形式に折板構造がある。なお、写真は折り紙によって作成された折板形状を示す例である。



8）鉛直部材、水平部材共・CLT による折板を用いた架構形状の例である。

折板の屋根面は、折っている面と直交方向の水平剛性の確保に注意する必要があるが、そんな遠くない時期に、このような架構フレームが展開され、直交集成板（CLT）の活用範囲が拡大していくことを期待したい。





3.3　防火

（1）CLT 告示以降の使い方

これまでの CLT を活用した建築物等実証事業を概観すると、平成 26～27 年においては、木造で実現が比較的容易な防火構造外壁部分に CLT 等を非耐力パネルとして軸組造に使用したり、CLT 等を仕上げ材料として防火上の規制を受けないようにした提案が中心であった。平成 28 年度（特に補正予算による実証事業）以降の提案については、耐火構造床（1 時間耐火構造、2 時間耐火構造）、特に、鉄骨造の架構に CLT パネルを床版として使用するといった部材の性能実証や、燃えしろ設計による準耐火構造の提案による建築物の建築実証の提案が行われるようになり、建築物の高層化や平面的な大規模化に伴う建築防火上の開発の提案がされるようになった。

これは、平成 26 年度林野庁委託事業「CLT 等新たな製品・技術の開発促進事業のうち中高層建築物等に係る技術開発等の促進（耐火部材開発）」において、2 時間耐火構造 CLT 床（梁は鉄骨造）の開発が実施され（平成 28 年 5 月に国土交通大臣の認定を

取得 [1])、平成 28 年 3 月には、CLT 等の燃えしろ設計が平成 27 年国土交通省告示第 253 号と平成 12 年建設省告示第 1358 号に追加されたことが、その背景として上げられる。これらの情報については、平成 27 年 3 月の研究成果報告書 [2]や、平成 26 年に林野庁及び国土交通省が CLT の普及に関する施策を計画的に進めるとともに、その具体的内容とスケジュールを幅広く周知し、関係者の取組を促進するために公表されたロードマップにも明記されており、これらを参考に提案されたことが推察される。

（2）CLT と耐火構造

耐火構造についてみると、平成 26 年建設省告示第 1399 号に木造（耐力・非耐力）の外壁と間仕切り壁について仕様が例示されている。しかし、被覆厚が厚いことから、厚さのある CLT パネルに使用することには設計上の利点が見い出されず、仕様が例示されてない床に関する国土交通大臣認定の取得がこれまでの実証事業で提案されている。なお、木造の耐火構造については荷重支持部の燃え止まりに関する知見が十分でないために荷重支持部の炭化が制限されており、平成 26 年度林野庁委託事業 [1]では、鉄骨架構の耐火性能を上げて鉄骨の温度を CLT パネルの炭化を防止する温度以下にして梁と床の接合部での炭化を防止する検討が行われている。今後、燃え止まりに関する知見が蓄積されて CLT パネルの炭化が許容されるようになり、床と同じ耐火時間の梁（一般に鋼材の温度は CLT パネルの炭化温度より高い）との組み合わせが可能になれば、より経済的な設計が可能となる。また、準耐火構造について燃えしろ設計を行う場合も、CLT を用いる場合は直交層があること、最外層の平行層のラミナの炭化によるパネル耐力の低下が比較的大きいことから、厚いパネルの利用が想定される床や、壁が比較的多く用いられる共同住宅のような用途の建物に適していることは、これまでの実証事業において提案されてきた通りである。

参考文献（3.3）
1) (公社)日本住宅・木材技術センター、(一社)日本 CLT 協会、平成 28 年度都市の木質化等に向けた新たな製品・技術の開発・普及委託事業（CLT 普及促進）事業報告書、平成 29 年 3 月
2) 山佐木材株式会社、平成 26 年度予算林野庁委託事業「CLT 等新たな製品・技術の開発促進事業のうち中高層建築物等に係る技術開発等の促進（耐火部材開発)」「綱構造オフィスビル床の CLT 化」（耐火部材開発）研究成果報告書、平成 27 年 3 月

3.4　耐久性

（1）耐久性上の留意点

CLT は欧米を中心に大規模商業施設等で広く使われている。日本においてもこの林野庁事業を中心として各地で建設が計画・着工されており、国産材の大幅な需要拡大

の一端を担っている。日本は北欧・北米と比較して高温・多湿な気候であり、CLT など木質材料を使用した構造物に対しては、木材腐朽菌やシロアリなどの木材劣化生物への対策が必要である。しかし、現在はべた基礎による工法的な対策に留まり、抜本的な耐久設計法は未確立である。また土台のめり込みを懸念して、土台を配さずに基礎に直接、CLT を緊結させる場合が多い。CLT は 6 面のうち 4 面に水を吸いやすい木口面が出現するため、このような場合は防水材等を基礎との間に入れるなどの対策が必要である。

（2）CLT 活用事例と耐久性上の工夫

協同組合オホーツクウッドピア（北海道北見市、２階建、CLT 工法、実証事業外・平成 27 年竣工）では、深浸潤処理したカラマツ集成材を土台に使用している。建物自体はカラマツラミナで構成された CLT を使用したセミナーハウスで、壁、床に CLT が使用されている。１階壁は室内外両面に GL から 1m 部分を表面処理してあり、室内側の表面処理部分は利用者に直接触れないよう薄板で覆ってある。平成 28 年度実施の福岡県大牟田市の整骨院併用住宅では、三角屋根（壁を兼ねる）が特徴的な建物で、銅系薬剤で処理した台形の土台を基礎に配し、その土台の斜辺へ屋根を緊結させている。CLT の特徴を活かした斬新なデザインの建物である。また建設中ではあるが平成 28 年度補正実施の沖縄県宮古島市下地島空港旅客ターミナルにでは、屋根（屋内）および壁の一部に CLT が利用される計画である。耐久性付与のため、CLT へホウ素系薬剤の塗布後、撥水剤も塗布し、施工中の（雨）水の浸入や薬剤の溶脱を抑える工夫が認められている。

また CLT を外壁や屋根、ベランダなどの屋外で使った建物も建てられている。施工時には塗装がなされており、再塗装等メンテナンスを定期的に実施すれば美観を損ねる心配はない。しかし塗装だけでは雨水の浸入を防ぐことはできない。さらに乾湿繰り返しによる変形が進むと、雨水の滞留を招きやすく、水の滞留が長期間に亘ると腐朽リスクが高まる。集成材を屋根に使用した公共建築物の例ではあるが、木口面が暴露された状態で使用され、施工後 15 年で子実体（きのこ）が目立ち始め、施工後 20 年を経た現在、軒先の端部が一部崩落してしまうほど腐朽が進んでしまった事例もある。木質感溢れる外観は確かに好まれるが、耐久性の観点から言えば、部材交換しにくい CLT を直接雨がかりするような屋外で使用するのではなく、交換しやすい木製外装材を CLT の上に貼るなど工夫が必要である。平成 27 年度補正実施の三東工業社（滋賀県甲賀市、CLT パネル工法、平屋建）は、屋外に面した CLT には基本的に塗装したヒノキの羽目板を貼ることにより、CLT へ直接太陽光、風雨の影響が及ばないよう配慮がなされている。

長持ちさせることで材料としての信頼性が高まる。今後、CLT パネル自体の高耐久化や維持管理・点検を含めた耐久設計法が確立され、CLT を使用した建物が末永く親

しまれることを切に願う。

3.5　温熱環境

（1）CLT 温熱環境測定の現状と期待

本実証事業では、耐震性能、防火性能、遮音性能、施工の合理化などに関する提案が多くを占めているが、「温熱環境」についても、「松栄建設本社・高性能 CLT オフィス建築の実証事業（平成 28 年度補正実施）」の断熱・気密性能と省エネ空調設備の実測検証の提案など、今後の成果が期待されるものも見られるようになった。しかしながら、CLT 建築の普及にあたっては、「温熱環境」に関する更なる実証データの蓄積を期待したいところである。

「温熱環境」という言葉から、多くの人は「部屋の暖かさ・涼しさ」を連想するであろう。「部屋の暖かさ・涼しさ」は、「建築（方位、室の配置、断熱、気密、日射熱制御など）」、「設備機器（機器の種類、使用時間、設定温度など）」、「人の行為（着衣状況、代謝量、好みなど）」によって決まる。また、人間の感覚は、空気温度だけでなく、周壁の表面温度や湿度、気流によっても左右される。そのため、「温熱環境」について総合的な実証を行う場合は、「建築」、「設備機器」、「人の行為」を把握しつつ、温湿度や表面温度などの環境要素を測定し、CLT の特性を踏まえた考察をする必要があり、非常にハードルが高い。例えば、季節ごとに、「設備機器」、「人の行為」を制限した上で、データを取得するなど、知恵を絞った実証提案が必要と言える。

一方、「温熱環境」を形成する上での CLT の特性に特化した実証という考え方もあり得るであろう。例えば、断熱材の施工方法（金物の断熱補強などを含む）や躯体の通気層の設け方に応じた躯体内の温湿度状況の把握、パネルの突合せ部分に生じる隙間の処置の方法と建物の気密性の把握などが考えられる。これらは、温熱環境の総合的な実証と比べると、やや地味な作業に見えるかもしれないが、CLT 建築の普及にあたっては、非常に有用な知見となる。

（2）CLT 温熱物性値の整備

本事業とは直接関係ないかもしれないが、CLT 業界全体に期待したいこととして、「CLT の物性値の整備」を挙げさせていただく。建物の断熱性能の目標値を設定して、それを実現するための断熱材を選定するためには、CLT の「熱伝導率」が不可欠である。また、壁体内における結露のリスクを詳細に検討する場合は、「熱伝導率」に加えて、「密度」、「比熱」、「湿気伝導率」などの物性値が必要となる。各物性値の試験方法は JIS 等に定められているものの、CLT の代表的な物性値は示されていない。参考までに、欧州規格（EN 12524:2000）においても、「無垢の木材パネル（SWP）及び単板積層材（LVL）は、暫定的な措置として合板の物性値を採用しても良い」としているにとどまり、CLT の物性値は定められていない。物性値は、CLT の樹種などによるため、

一概に決めることは困難であることは承知しているが、CLT 建築の断熱性能や結露のリスクを正しく評価するためにも「CLT の物性値の整備」は、不可欠である。また、上記に例示した実証データの考察にあたっても物性値は必要となる。

本項が今後の実証データ蓄積のヒントにつながるものになれば幸いである。

3.6 全体講評

（1）実証事業の位置づけと応募案件の動向

この CLT 活用建築物等実証事業は、平成 26～29 年度の 4 年間にわたって行われた。検討委員会では、応募案に対して採否の原案を作成するとともに、採択されたものについては、委員が手分けをして現地調査（建て方や実験など）を行ない、それぞれの実証内容について確認を行った。事業実績は、4 年間で 49 件である。

検討委員会は、上記の各委員による講評の項目のように、材料、構造、防耐火、耐久性、環境の専門家で構成されているが、設計や施工の実務にも詳しい委員もおり、個々の CLT 建築物を建てることに関する問題点や可能性を議論するのにふさわしい顔ぶれとなっている。

委員各自の講評は、専門分野ごとにそれぞれ分担して書かれているので、以下はこの検討委員会の委員長としての全体講評である。もちろん、木造の専門家としてこの実証事業に関わった委員としての私見も含まれていることをおことわりしておきたい。

CLT 建築物の建設を普及促進することは、今や国を挙げて行われている一大事業といえる。材料規格としての JAS の制定や、建築基準法における基準強度の設定や CLT パネル工法の技術基準の制定、研究者による振動台実験を含む構造実験や、民間工場における生産ラインの新設拡充など、きわめて多方面にわたって、CLT を建築物に使うための体制作りが活発に行われてきた。

そのような動きの中で、この実証事業は、実際に建てられる CLT 建築物に即して、構造、防耐火、耐久性、環境などの性能や、それに対応した設計、施工に関わる個々の課題を、どのように解決できたかを実証するものであり、さらには今後にどのような課題が残されたかを、個別的具体的に実証したものである。これらの成果は、今後の CLT 建築物の普及発展のために、多くの重要な情報を提供することができたと思われる。

この実証事業の期間中に、とくに建築基準法関係の整備がある程度進んだので、平成 26 年度と平成 28 年度もしくはそれ以降とでは、法令上の制約に差があった。構造設計法も時刻歴応答計算を行ったものものあったが、CLT パネル工法の技術基準制定後はその中のいずれかの計算ルートよったものが中心になっている。防耐火に関しても、準耐火や 2 時間耐火の事業も出てきている。ただ、そのいずれにしても、設計者の方々がその時点で法令上可能な設計を試みているということは、実感できた。

CLT 建築物の種類や規模、工法の面では、全期間を通じて、CLT のメリットをいか

に活かすかというさまざまな試みの提案があった。すなわち、CLT だからできる意匠の建築物を作るというような、CLT の使い方の可能性を探るような方向のものと、CLT の形状寸法や性能を活かして、それにふさわしい建築物を手堅く作るというような方向のものが見られた。

（2）CLT 建築物の意匠と性能

まず、ある建物を木造で作ろうとする動機を考えてみる。かつては（昭和 30 年代ころまでは)、鉄筋コンクリート造や鉄骨造よりも木造が安かったので、ごく自然に木造が採用された。しかし、その建設費は今や逆転している。そのような状況の中で木造で作ろうとする場合、多少費用が高くなる分を補うだけのメリットが必要である。現時点でそのメリットの最大のものは、資源あるいは環境問題であり、だからこそ国も木造化を推進している。一方、個々の施主にしてみれば、その建築物を木造にすることによる直接のメリットがなくてはならないだろう。たとえば集成材建築物はこれまでに、鉄筋コンクリート造や鉄骨造では不可能な非常に多様な空間を生み出しており、それが採用の理由のひとつになっている。

それでは、CLT 建築物には、どのようなメリットがあるだろうか。この実証事業では、いわばあの手この手で、メリットを探しだそう、生み出そうという努力にあふれている。

材料としての CLT の特徴のひとつは、その形状がパネル状（厚板状）をしているということである。したがって、壁や床に使うことはごく自然なことである。その場合、必然的に接合部が必要であるが、この実証事業全体を通して、実験を中心にした開発研究が行われている。もちろん、接合強度が最重要であるが、製作・施工精度の問題や、現わしになる場合の意匠の問題などがある。

他方性能面では、構造、防耐火、耐久性、環境などにわたって、定量的に評価できるようになってきている。実証事業では、このような CLT のどの性能を活かして CLT 建築物を設計するかが、設計者の腕の見せ所のひとつであった。

なお、CLT を使った大胆なデザインの建築物の提案があったが、耐久性に関係する雨仕舞いなど、CLT 特有の問題点に対する配慮が必要であることも明らかになってきた。

（3）CLT の製造・設計・施工体制

CLT を建築物に使う大きな理由のひとつは、いうまでもなく資源の有効利用であり、そのことを通じて地域の活性化をはかることである。しかしながら、現時点で CLT を製造できる工場の数はきわめて限られており、まず原木をその産地からその工場まで輸送しなければならない。この実証事業でも、CLT の製造はそれらの工場に限定されている。そしてさらにその工場から建設現場への輸送が必要である。

この実証事業は、限定された建築物が対象であり、全国的な工場の配置などの問題まで直接に検討するには至らなかったが、個別の採択事業を横断的に検討すれば、そのための何らかの情報が引き出せると思われる。

昭和の終わりころから、中・大規模の木造建築物が新築されるようになったが（木造の復活）、その初期のころには、その設計とくに構造設計の方法（ノウハウ）がほとんど失われていた。鉄筋コンクリート造や鉄骨造に堪能な構造技術者も、木造の構造設計となると、一から勉強しなければならなかった。そしてその状況は、30 年ほども経った現在でも、ほとんど改善されていない。

そこへ新しい木質構造材料である CLT が現れたので、それを用いた建築物の構造設計は、いきおい中・大規模木造に心得のある数少ない構造技術者に頼らざるをえない。この実証事業でも、その傾向が明らかである。CLT 建築物の建設を進めるためには、構造技術者を中心とした技術者を育成する必要性が高い。もちろん、CLT に特化しなくても、まず木造の構造設計ができる技術者の育成である。

設計と同じく、木造建築物の施工でも、そのノウハウが失われたままと言ってよい。さらに CLT となると大型のパネルなので必然的に重機が必要で、その取り回しにも技能を要する。この実証事業では、多くの現場で建て方時点での現地調査が行われているが、その現場ごとの状況に応じて対応しているようであった。

おそらくこれからも当分の間、施工業者にとっては、「CLT 建築物の施工は初めてだ。」という状況が続くと思われる。CLT 建築物は、この実証事業でも示されたように、様々な用途、規模、工法のものがあり、一般的な施工マニュアルをつくることはなかなか困難であると思われる。しかし、この実証事業の各現場で発生した問題点やその解決策は、今後の施工の大きな参考になるものと思われる。

（4）実証事業に求めるもの

この実証事業は、個別的な CLT 建築物の設計、建設に即したものであるが、そこで得られた情報がこれから作られる CLT 建築物の設計や施工に活かされる必要がある。

その場合、「このような課題があり、それはこのようにして解決できた。」という情報はもちろんきわめて重要であるが、「このような課題があり、それにたいしてこのような解決法も検討したが、それはこれこれの理由で採用できなかった。」という情報も重要である。CLT 建築物が、発展途上の構法であることを考えると、なるべく効率的に技術開発を進めてゆく必要があると思われる。

なお、この実証事業で建てられた CLT 建築物が、今後どのように活用されてゆくか、また、耐久性上の問題が発生しないかなどについて、追跡調査を望みたい。