１．　事業の概要

１．１　事業の概要

我が国の森林は、人工林を中心に利用期を迎えており、この豊富な森林資源を活かして、林業・木材産業の成長産業化を実現するためには、新たな木材需要の創出と、地域材の安定供給体制の構築を車の両輪として進めることが重要である。CLT 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、木材の新たな需要や新しい産業分野の創出、新たな経済循環の形成につながることが期待されている。このため、CLT を活用した先駆的な建築物の建築実績を積み重ねることにより、CLT を用いた建築物の設計法や施工方法等を普及させ、CLT の実需に結びつくよう効果的に支援を行う必要がある。

そこで本事業は、コストや耐震・居住性能、施工性に優れた 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いる。

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、募集要領に基づき共同で CLT を活用した建築物の設計・建築等の事業（以下、「実証事業」という。）を募集し、実証性の高い優れた提案を選定した。実証事業の実施に当たっては、別に定める CLT を活用した先駆的な建築物の建設等支援事業助成金交付規程によりその経費の 3/10 または 1/2 を上限に助成を行った。また、実証事業進行における課題解決のために設置する協議会について、運営費の定額を助成した。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た。

１．２　公募の概要

公募に当たっては、都道府県木材関係部局、住宅関係部局、木材試験研究機関、木材・木造住宅関係団体等を通じて募集案内を行うとともに、住木センターホームページ等を通じて募集を行った。その結果 13 件の応募があり、その中から 5 件を採択し、事業を実施した。公募の内容は以下のとおり。

（１）公募する実証事業の内容

CLT を活用した建築物の設計・建築等を対象とする。また、提案する実証事業は、次の全ての要件に該当することが必要である。ただし、建築物の主要用途が一戸建ての住宅の場合にあっては、公募に参加できない。

１）CLT を活用した先駆的な建築物を建築もしくは設計するもの。なお、次の項目についても該当範囲内とする。

ｱ. CLT を部分的に利用するもの。

ｲ. 工作物等を建築するもの。

２）実証する内容を、協議会によって検討するもの。

本事業でいう「協議会」とは、提案する建築物等の建築に向けて、コスト縮減や普及といった課題の解決に取り組むために必要な関係者が集まる場のことを指す。協議会の形態は、必ずしも法人格を有する団体、法人格のない団体（いわゆる任意団体）である必要はない。

３）実証する内容が明確であり、かつ RC 造など他構造とのコスト比較が行われるもの。

４）提案した実証事業を、平成３１年２月２０日までに完了できるもの。

実証する範囲が終了していれば、平成３１年２月２０日までに建築物が竣工する必要はない。

５）資金計画が明確になっているもの。

（２）応募資格者

応募者は、建築主等と協議会運営者の連名とする。建築主等と協議会運営者が同じ場合は単独とする。

１）建築主等

建築主等とは、提案する建築物等の建築費等を支出する者とする。実証事業内容が建築物の建築に至らないものは、提案内容を主体的に実施する者であって事業経費を負担する者とする。

２）協議会運営者

提案事業の進行管理を行うなど協議会を取りまとめる者とする。ただし、事業実施に係る経理能力および事務処理能力を有し、助成費の受入が可能なことを要件とする。

例）実証事業の取りまとめ担当者の所属する企業、経理規程を有する任意団体

（３）公募する実証事業の種類

公募する実証事業は（１）の要件を満たし、種類は次のいずれか（組み合わせても可）とする。ただし、提案する建築物と、RC 造などの他工法と工事費、工期などを比較し、CLT の利点や課題点などを明らかにする資料を作成する。なお、実証しようとする内容のみを助成対象とし、提案する実証事業に係る助成率の上限を 3/10 とする。

１）建築物の建築実証

例）CLT を構造部材として利用した建築物を建築することにより、コスト縮減や施工方法等を検討・確認するもの。

２）建築物の設計実証

例）CLT を構造部材として利用する建築物について、コスト縮減や施工方法の課題等を踏まえて、設計するもの。

３）部材の性能実証等

例）CLT を利用した建築物を設計するために必要な構造、防耐火、遮音、断熱、耐久性等の性能試験を行うもの。

（４）助成率の特例

（３）の提案であって、検討委員会の審査結果を踏まえ、木構振および住木センター

が以下のいずれかに該当すると認めたものは、提案する実証事業に係る助成率の上限を1/2 とする。

ｱ. 提案建築物が中層以上（概ね４階以上）または中大規模建築物（概ね延べ床面積300 ㎡以上）である場合。ただし、CLT を構造部材として利用または他の構造部材と併用するものに限る。

ｲ. その他、コスト縮減や施工方法の課題の解決に向けて、特に優れた技術的工夫が見られるなど、検討委員会の審査結果を踏まえ、木構振および住木センターが該当すると認めたもの。

（５）協議会運営費

実証事業を実施する上で必要となる、協議会の運営費として、定額を助成する。助成額は 80 万円程度を上限とする。

（６）事業規模

本事業規模は助成額（国庫補助金額）として全体で 92,000,000 円を予定。採択件数の目安は７件程度。

（７）公募期間

平成 30 年 4 月 25 日（水）～平成 30 年 5 月 30 日（水）

提出書類は平成 30 年 5 月 30 日（水）　13 時までに必着。

１．３　各実証事業の概要と事業の実施

１．３．１　各実証事業の概要

実施した 5 件の実証事業の概要は表 1.3.1 のとおりである。今年度建築したものが 3 件、設計等までを対象としたものが 2 件であった。CLT 建築物においては建築基準法告示仕様の CLT パネル工法を始め、施工の実績が増えてきている。今年度は平成 29 年度に引き続き、CLT 建築と RC 造や鉄骨造等、既存の他工法とのコスト比較についても必須検討課題であった。併せて従来どおり、設計・建築過程での種々の課題解決の検討・提案を行った。これら各実施者の検討内容は CLT 建築を考えている他の実施者への参考資料となり、新たな CLT 建築につながることを期待している。

各実証事業での CLT の使い方と、実証により得られた成果の抜粋を以下に記す。

（１）三菱地所株式会社

平成 29 年度に引き続いての実施で、都市部において鉄骨造による 6 階建て共同住宅の床に CLT を採用する計画である。昨年度湿式床 1 時間耐火仕様の性能試験を行い、本年度は実施設計に落とし込んだ。中高層建築への CLT 等の木質構造をメインターゲットとした場合鉄骨造への床利用が現実的と考え、CLT の歩留まりを意識した CLT 床の採用、鉄骨梁の防火被覆を過剰としない納まりとすることで、通常の鉄骨造とほぼ同等のコストで床 CLT を施工することが可能となることが明らかとなった。

（２）学校法人　桐朋学園／株式会社隈研吾建築都市設計事務所

地上 3 階建ての音楽ホールを、壁から天井にかけて CLT パネルの折板構造で計画した設計

実証である。CLT パネル面が直接音響反射板を兼ねる計画とし、内装仕上げ材のコスト削減も検討した。通常木造では計画されない 17m 超の大スパンを CLT 折板構造で実現可能であることを示し、同規模の RC 造＋鉄骨造の音楽ホールと比べて建築物の軽量化により地盤改良等の工事が軽減できれば総工事費が縮減できる可能性を示した。

（３）大成建設株式会社／大成建設株式会社　技術センター

平成 28 年度補正、平成 29 年度に続く 3 ヶ年目の実施である。自社の風洞実験施設の建屋を CLT 3 ヒンジトラス架構によって構築する。過去 2 年間で接合部実験やモックアップ施工実験により特性値等を確認し、今年度いよいよ建築実証となった。CLT 3 ヒンジトラスの施工性、精度管理を実証課題とし、CLT 版のクリアランス 2mm という厳しい精度でも十分施工可能であること、CLT が軽量であるためクレーンでの楊重作業のしやすさが工期短縮に寄与することが確認できた。

（４）学校法人 八木学園／松阪木材株式会社

2 階建ての専門学校を CLT パネル工法で建築実証する提案である。CLT パネル接合部には鋼板挿入ドリフトピンを採用し、意匠性にも配慮した。地元県産材ラミナを使用した CLT パネルの製造コスト削減のため、間柱材等の既存流通材を活用するなど工夫した。他工法とのコスト比較については RC 造、鉄骨造との工事費比較に加えて環境負荷（CO_2 排出量）比較も行い、CLT 建物が他工法よりも軽量であることによる基礎部材の減少の影響が、$LCCO_2$ 評価においても有利に働くことが明らかとなった。

（５）有限会社キューベックス／株式会社智原聖治アトリエ　一級建築士事務所

5 階建ての集合住宅を、1 階 RC 造、上部 4 層を CLT パネル工法とする建築実証である。床は在来床とし、合理的な構造手法、汎用金物使用によるコスト削減を考慮している。構造計算については汎用金物の使用を前提としたことで確認検査機関との事前協議がスムーズであったこと、施工については CLT パネルの運搬に中継地を設定した小運搬が有効に働いたこと、CLT パネルの揚重作業が容易であり施工期間短縮につながったことなどが利点として明らかとなった。

事業の実施に当たっては、別途規定した「CLT を活用した先駆的な建築物の建設等支援事業　助成金交付規程」「CLTを活用した先駆的な建築物の建設等支援事業　実施手続き」に沿って行った。各実証事業は助成金交付申請書の承認日から実施し、平成31年2月20日までに終了した。

実施事業の成果は下記の成果報告会において報告した。成果報告会では、CLT 接合部データ集作成部会において作成した「CLT 接合部強度データ集」を配布すると共に、事例紹介のパネル、建築模型についても展示し、本事業成果の普及に努めた。

成果報告会タイトル：－CLT から見える新しい木造建築の可能性－
開催日：平成 31 年 3 月 5 日（火）　13:30～16:45
会　場：木材会館　7 階ホール（東京都江東区新木場 1-18-8）
参加者：296 人

表1.3.1　平成30年度　CLTを活用した先駆的な建築物の建設等支援事業　実施者一覧

番号（都道府県順）	応募者名（建築主等）	応募者名（協議会運営者）	応募事業名	実証の種類	CLTの主な使用方法	実証した内容	RC造、S造等他工法との比較にかかる実証内容	建設地	建築物概要（予定を含む）	得られた成果等	担当者氏名
1	三菱地所株式会社 代表執行役　吉田　淳一	同左	（仮称）豊島区西池袋5丁目プロジェクトの設計実証	設計	構造体	次年度の施工に向け都内初の高層集合住宅をCLTと鉄骨の混構造で設計した。本事業においては特に耐火被覆コストの低減を実証した。具体的には、昨年度に新たに取得した床CLT湿式1時間耐火大臣認定を実建物設計に初採用し、床CLTの下面側強化せっこうボードの張り手間コストを低減する工法の開発等を実証し課題解決を行った。	本事業で実証するCLTを用いた建築物とS造、RC造で設計した場合について、総コスト、工期等を比較するとともに、本事業の目的の一つである耐火被覆コストを検証結果も踏まえて材料コスト、施工コストの点から分析し、現時点で最も廉価で簡易な耐火被覆仕様を構築した。	東京都豊島区	用途：集合住宅 構造：S造+CLT床（ルート3） 階数：6階建て 延べ面積：1150㎡ 工事種別：新築 竣工予定：提案中	・床CLT＋鉄骨造をローコスト化し、床CLT以外は通常の鉄骨造のままにできる仕様を提示した。 ・RC床との比較検討資料を取り纏め、床CLTハイブリッド構造への取り組みを促進した。 ・コスト分析結果によりコスト高の原因を明らかにした。	三菱地所株式会社 住宅業務企画部 河野　義浩 TEL　03-3287-5485
2	学校法人　桐朋学園 理事長　河原　勇人	株式会社隈研吾建築都市設計事務所 代表取締役　横尾　実	桐朋学園大学仙川キャンパス第二期工事の設計・性能実証	設計、性能	構造体	高天井の音楽ホールを、壁から天井にかけてCLTパネルの折板構造で設計した。CLTパネル面が直接音響反射板を兼ねる計画とすることで、反射板としての内装仕上げ材を最小限とし、コスト縮減効果を検討した。コスト比較については、同規模のRC+S造建築物を想定しCLT折板構造との工事費の比較と建物重量の比較を行った。	同規模のRC＋S造建築物を想定し、CLT折板構造のホールとの工事費の比較検討を行った。また、地上部分を全て木造とすることで、RC＋S造との建物重量の比較を行い、軽量化ができれば杭が必要な土地でも杭を無くことで、総コストの低減の可能性を検討した。	東京都調布市	用途：大学（音楽ホール） 構造：地階RC造+CLT折板構造（ルート2） 階数：地上3階+地下1階建て 延べ面積：2457.8㎡ 工事種別：新築 竣工予定：2020.12	・通常木造では計画されない大スパン空間をCLT折板構造で実現可能であることが確認できた。 ・CLTパネル面が音響反射面を兼ねる可能性を音響シミュレーションにて確認できた。 ・コスト比較は音楽ホール部分について同規模のRC+S造と比べ、地盤改良や杭工事なしで施工できれば工事費縮減できる可能性を確認した。	隈研吾建築都市設計事務所 寺川　奈穂子 TEL　03-5772-5155
3	大成建設株式会社 代表取締役　社長　村田　誉之	大成建設株式会社 技術センター 執行役員　技術センター長　長島　一郎	実験施設新築工事の建築設計実証	建築	構造体	この2年間で接合部実験やモックアップ施工実験により特性値等を確認してきた。今年度はCLT 3ヒンジトラス架構の施工による建築実証を行った。また躯体完成後のCLT架構の寸法変化等の測定を行った。協議会においては，具体的な納まりや仕上げ方法等のほか，商品化に向けた今後の展開について議論した。	本事業で実証するCLTを用いた建築物とS造で建築した場合について，コストを比較するとともに，本事業における材料調達，施工工程・手法等の課題を分析した。	神奈川県横浜市	用途：研究所 構造：CLTトラス構造（時刻歴応答解析） 階数：2階建て 延べ面積：490.21㎡ 工事種別：新築 竣工予定：2019.8予定	・CLTの施工の速さが工期短縮に寄与することが確認できた。 ・躯体のみであれば，RC造と大きな施工コスト差は認められないが，高い遮音性能を求められる時には，その差が大きくなることが分かった。 ・本事業で得られた施工および精度管理に関する知見は，一般のCLTパネル工法にも活用することができる。	大成建設株式会社 技術センター 都市基盤技術研究部 相馬　智明 TEL：045-814-7232
4	学校法人 八木学園 理事長　八木　良明	松阪木材株式会社 代表取締役　村林　稔	学校法人 八木学園 英心専門学校 新校舎建設工事の建築実証	建築	構造体	CLTパネル工法を用いた学校施設の設計・建築において、鋼板挿入ドリフトピン接合を採用し、意匠性、施工性についての検証を行った。CLT用ラミナは間柱等に使用する流通サイズを用い、運搬には既存流通ルートを使用する事で運賃を削減し、県産材ラミナCLTの製造コスト削減方法を検証した。	RC造、鉄骨造とのコスト比較・工期比較に加え、環境負荷(CO_2排出量)比較についても行った。	三重県伊勢市	用途：学校（専修学校） 構造：CLTパネル工法（ルート1） 階数：2階建て 延べ面積：407.20㎡ 工事種別：新築 竣工予定：H31.3	・鋼板挿入ドリフトピン接合の施工記録により、施工上の利点と課題が明らかとなった。 ・県産材ラミナの利用は、調達の初期段階でCLT製造側と十分な協議をすることでコストを抑えることが可能となった。 ・RC、鉄骨造とのコスト比較に加え環境性能についても検討し、構造・工法の選択の際に参考となる新たな指標が得られた。	松阪木材株式会社 大道寺　聡 TEL：0598-20-1122
5	有限会社キューベックス 代表取締役　藤嶋　正美	株式会社智原聖治アトリエ　一級建築士事務所 代表取締役　智原　聖治	W2（ウィルブツー）プロジェクトの建築実証	建築	構造体	4層のCLTパネル工法告示仕様（ルート3）での合理的な構造手法及び汎用性金物での接合を検討した。また、パネル工法の狭小地建設を協議会を通じて検討し、効率よい施工を検証した。不動産開発事業を踏まえ、既存工法（壁式RC工法）とのコスト比較によって合理性を検証した。	構造部材の価格差、工期の短縮、安全性と施工性（車両の運搬や停車、作業ヤード、揚重、仮設などの計画）を協議会で検証しながらプロジェクトの合理化を進めた。現状CLTパネル工法が壁式RC工法よりコスト高になっているが、各工事要領の明確化と効率化により、総工費で差異を少なくし、どのような条件整備によって壁式RC工法と同等のコストになるか検討した。	福岡県福岡市	用途：共同住宅 構造：RC+CLTパネル工法（ルート3） 階数：5階建て（2～4F CLT） 延べ面積：823.95㎡ 工事種別：新築 竣工予定：H31.3	・CLTパネル等の搬入において、小運搬による効率的な搬送が可能であることが示された。 ・壁CLTパネルを120mmに設定したことで床面積当たりの使用量を削減し、既存壁式RC造との価格差減少に寄与することが分かった。 ・一般の木造賃貸と異なる魅力を消費者に訴求する手法として、木造の5階建て賃貸住宅の新規性を含めたブランディングを行った。	株式会社シェルター 東京支社 林　隆 TEL：03-5418-8800

１．３．２　現地調査

各実証事業について、建設地や性能試験場所において検討委員会委員および事務局が現地調査を行った。委員所見について表 1.3.2 の No.1～5 に示す。

表1.3.2 現地調査委員所見

番号 （都道府県順）	1
実施者	三菱地所株式会社
協議会運営者	三菱地所株式会社
事業名	（仮称）豊島区西池袋5丁目プロジェクトの設計実証
実証の種類	設計
建設地	東京都豊島区
現地調査	
時期	平成30年11月5日（月）
内容	床2時間耐火性能試験の見学等
場所	（一財）建材試験センター　西日本試験所（山口県山陽小野田市）
調査担当委員	有馬孝禮、成瀬友宏
委員所見	
調査内容に対する所見・指導事項	・鉄骨の被覆に試みられたのが特殊開発された断熱被覆マキベイである。被覆材の過熱による収縮、亀裂特性などを配慮した重ねしろのとり方が重要と思われるが、本仕様では有効に働いていたと思われる。 ・床CLTを保護する天井被覆は強化石膏ボードとけい酸カルシウム板からなっている。表層に相当するけい酸カルシウム板が亀裂は生じていたが脱落が生じていない。ビスの長さが木部に有効に働いていたこと、ビスが適切の配置されていることにより被覆板を保持されていたことが確認された。ビスを通じての熱伝達による木部炭化は脱落に関係するだけにビス長さが重要であるが、目立ったビス周辺木部炭化は認められなかった。 ・強化石膏ボードは1層目の表層紙はかなりの炭化が認められたが形状は保持されていた。2層3層となるに従い軽微になっていた。CLTの表面部分は温度計測からも観測されるように炭化温度には程遠く、変色も目立ってはいない。 ・梁周辺部分と天井板部分では部分的な温度分布が被覆の状況によって異なっている。ビス本数やその配置などに留意されることが重要である。 ・鉄骨梁・CLT床の2時間耐火構造の被覆について、梁貫通部・外壁支持部材の梁接続による耐火性能への影響を実験的に確認している。 ・梁については施工コストの低減から、耐熱ロックウールの巻き付け工法（マキベエ）を採用しているが、計画建築物が共同住宅であることから意匠上、耐火被覆以外に二重天井とする計画である。天井へは照明設備や空調設備を設置することを想定すると、耐火性能確保上は望ましいものの、施工コストが上昇する。どの程度コスト上、メリットがあるかどうかを示して欲しい。 ・木造耐火柱（燃エンウッド）を採用して現しの仕上げとする計画であるが、鉄骨柱の耐熱ロックウールの巻き付け工法（マキベエ）との接合部について、どのような仕様にするか示して欲しい。
成果報告書に記載を希望する内容または今後検討を希望する内容等	・本試験で試みられた梁―床構成の水平炉による実験は今後の床―梁―壁などの試験にも参考になる点が多いと思われる。 ・今後の実施建築物における施工管理、施工時の環境評価、居住環境の評価を期待したい。 ・梁の巻き付け工法の採用と二重天井にするコストを他の工法と比較。 ・木造耐火柱と鉄骨柱の耐熱ロックウールの巻き付け工法との接合部の詳細。
その他	・使用後の住環境の評価について共同住宅での個々の生きたデータとして可能な範囲で収集されたい。電気量の月ごと変化、居住者の評価　等。

表1.3.2 現地調査委員所見

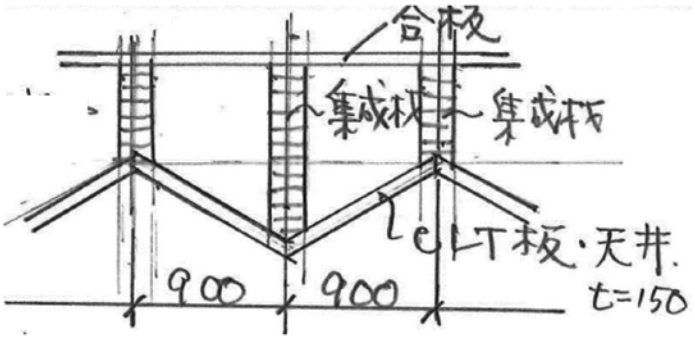
番号 （都道府県順）	2
実施者	学校法人　桐朋学園
協議会運営者	株式会社隈研吾建築都市設計事務所
事業名	桐朋学園大学仙川キャンパス第二期工事の設計・性能実証
実証の種類	設計、性能
建設地	東京都調布市
現地調査	
時期	平成31年1月9日（水）午後
内容	折板構造曲げ試験見学等
場所	日本住宅パネル工業協同組合中央試験所（埼玉県ふじみ野市）
調査担当委員	山辺豊彦
委員所見	
調査内容に対する所見・指導事項	・音楽ホール棟は17.4m×27.9mの矩形平面で、スパン17.4mを右図の900ピッチで門型フレームを設け、主架構を構成している。 ・12.0m以上の材は継手が発生するため、継手の性能や梁上端に取付く合板、CLT板の天井材の影響を確認する実験計画である（柱、大梁仕口はピン）。試験体は組立中であった。なお、 試験機の加力能力が20tと低いため、破壊状況まで観察出来るか疑問。 ・構造計画上は、水平力は全て外周壁で負担（ルート2設計）  梁間方向の屋根架構及び外壁架構は左図に示す。CLT折板面は建物内部側となる。
成果報告書に記載を希望する内容または今後検討を希望する内容等	・建物内部はCLTパネルの折板構造を採用。（音楽ホールのため、音響効果に期待） ・このCLT板の役割は、構造（剛性、耐力の検証）、音響（模型実験）、準耐火（2019年6月改正による燃え代設計）、仕上材としてなど多くの役割を担っている。2019年6月改正が予想している燃え代設計の条件となるか。 ・建て方による工期短縮の検討を行うようになっているが、S造と同じようにならないことを考える必要がある。（地組みは良いが並列材のCLT板天井材の止め方等は、仮設足場が必要？） ・ホール棟の構造計画は、柱と大梁の仕口をピンとし、外周壁で水平力を処理するとしているが、ホールの廻りに取付く施設を活用する方法もあると考えられる。 ・構造各部の実験計画が行われ、検証されている点は良いと思われる。建方計画は地組み+上部の合板を取付ける場合は良いが、並列させた時、折板同士（天井面）を止めるには、仮設足場か、高所作業車が必要となると思われる。
その他	

表1.3.2 現地調査委員所見

番号 （都道府県順）	3
実施者	大成建設株式会社
協議会運営者	大成建設株式会社　技術センター
事業名	実験施設新築工事の建築設計実証
実証の種類	建築
建設地	神奈川県横浜市
現地調査	
時期	平成31年1月11日（金）午後
内容	建て方見学
場所	建築現場（神奈川県横浜市）
調査担当委員	河合直人、有馬孝禮、中島史郎
委員所見	
調査内容に対する所見・指導事項	・非常に意欲的な構造形式に対する取り組みであり、実建物の建設に至ったことは評価に値する。 ・高い精度を確保する施工方法についても、貴重な情報が得られたものと考える。 ・大型長尺CLTを組み合わせた木質構造の接合部合理化を図るため、接合部加工、取り付けの役割分担などの詳細が検討されている。 ・CLT工場での加工、接合金物の取り付け、運搬、建設現場での加工、組み立てて現場取り付けの役割分担の調査などが貴重である。 ・軽量の大型長尺CLTを活かした壁柱（面軸組）構造ともいえる木質構造の新たな展開を期待したい。 ・CLT固有の特性を活かした挑戦的な設計であり、今後、CLTパネル工法を代表するような建物になるという印象を受けた。 ・壁パネルと屋根パネルを地組して引き起こすという建て方は新しい提案である。
成果報告書に記載を希望する内容または今後検討を希望する内容等	・施工精度の確保における工夫などは是非報告書に記載して欲しい。 ・構造物の靭性の評価や、それに基づく接合部の合理的な設計など、CLTらしい構造システムの確立に向けて、引き続き取り組みを継続してほしい。 ・CLTの加工、ジョイントの取り付けなど具体的仕様と工場内における作業に関して留意した点と今後の課題を示してほしい。 ・施設の用途に関わる室内環境、遮音、耐久性に関わる今後の課題、留意点を示してほしい。 ・工期との関係で部材メーカーや施工者との設計段階での留意した事項、現場の作業環境としての感想など。 ・実験棟という用途から断熱施工があまり施されないと思うが、金物の結露対策などについて記載してほしい。 ・建物の防水に関する考え方（納まり）についての情報を可能な範囲で報告書に記載してほしい。
その他	・使用上の音、振動によって生じるカーテンウォールやCLTパネルの振動的な特性や周辺住環境などの生きたデータを可能な範囲で収集されたい。 ・室内環境、温湿度や熱橋、結露などに関わるCLTによる多量の木材を使用したことの存在評価を可能な限り検証されたい（例えば温湿度変動、設備のほこり、錆など）。 ・従来の例えば鉄骨造などの実験棟と比べて、居住性などについて違いがあるかどうかヒヤリングを行ってほしい。

表1.3.2 現地調査委員所見

番号 （都道府県順）	4
実施者	学校法人 八木学園
協議会運営者	松阪木材株式会社
事業名	学校法人 八木学園 英心専門学校 新校舎建設工事の建築実証
実証の種類	建築、設計
建設地	三重県伊勢市
現地調査	
時期	平成30年12月10日（火）
内容	構造見学
場所	建築現場（三重県伊勢市）
調査担当委員	有馬孝禮、大村和香子、河合誠
委員所見	
調査内容に対する所見・指導事項	・集成材とCLTを組み合わせた木質構造としての今後ごく一般的な展開につながる試みである。そのための接合部の合理化を図るための、接合部加工、取り付けの役割分担などの詳細検討を期待。 ・地元材を使用するための流れを通じて、ラミナの製材、乾燥、運搬、加工、現場取り付けの役割分担の調査などが貴重である。 ・本構造の一般的な構造との比較などについて、LCA評価、居住環境評価などの試みを期待したい。 ・3層4プライのCLTを壁に配し、意匠性と施工性の改善を目指した新たな金物を使用している点で、新規性が認められる事例である。 ・CLT工場の立地が限られる中、CLTを含めた建築材料の移送コストをいかに抑えるかが、トータルコストの低減に繋がる。銘建工業製CLTに松阪木材株式会社・工場で金物を取り付けてから、現場に移送して使用するという流通上の配慮や施工現場での作業の省力化も図られており、施工の合理化、コスト低減等の様々な課題に配慮された物件という印象を持った。 ・CLT協会取得認定の防火構造にて室内をCLT現し仕上げとしている。コンセントなどの納まりは、経験が生かされており（ゴウリキアイランド等）上手な納まりとなっていた。製造者と施工者の連携が取れている事が感じられた。 ・壁は3層4プライで三重県産材を使用。断面構成は構造上このようになっているとの説明を受けたが強度区分が90ないし120が告示化されると90厚での設計の可能性がでてくる。 ・床ばりが多用されているが2階の教室のスパンが5Mあり ここも告示改正により床梁を減らした設計が可能と思われる。 ・耐力壁の引張り金物はオリジナルで工場取り付けを行っている。同型のXマーク金物が最近指定されているが、施工方法は今回と同様な方法が取れることが証明された。
成果報告書に記載を希望する内容または今後検討を希望する内容等	・CLT床及び集成材の割り付けおよび受け、接合において留意した点と具体的仕様を示してほしい。 ・施設の用途に関わる遮音対策、屋根の防水対策など留意点を示してほしい。 ・比較的都市部の特殊な事情の中での施工、運搬などとの関係で、とく配慮した点や今後の課題を示してほしい。 ・工期との関係で部材メーカーや施工業者との設計段階での留意した事項、各現場での評価、感想など。 ・県産材のラミナに関わる製材、乾燥、運搬、金物加工、取り付けなど流れと今後の改良点など ・LCA評価を実施予定とのことだが、使用したCLTの廃棄についてはどのように考えるか（リサイクル、リユース、焼却等処分など）教えてほしい。 ・今回と同じプランでRC造、S造のLCAを比較計算されるとの事でコストの違いも合わせ比較できる事を期待する。比較の条件は細部にわたって明確にしておいて欲しい。
その他	・使用後の月ごとの電気量や今までの住環境との違いなど、教員、生徒の教育環境としての評価について生きたデータを可能な範囲で収集されたい。とくに別棟の建築物での評価の違いが参考になると思われる。 ・CLTを用いた室内環境の評価が数値で表せると木質材料の特に現し仕上げの評価が可能となる。評価方法の研究を望む。

表1.3.2 現地調査委員所見

番号 （都道府県順）	5
実施者	有限会社キューベックス
協議会運営者	株式会社智原聖治アトリエ　一級建築士事務所
事業名	W2（ウィルブツー）プロジェクトの建築実証
実証の種類	建築
建設地	福岡県福岡市
現地調査	
時期	平成31年1月9日（水）
内容	建て方見学
場所	建築現場（福岡県福岡市）
調査担当委員	有馬孝禮、大村和香子、成瀬友宏、中島史郎、河合誠
委員所見	
調査内容に対する所見・指導事項	・CLTを耐力壁として集成材の臥梁、床を小梁在来床で24㎜構造用合板組み合わせた木質構造で今後ごく一般的な展開につながる試みである。 ・地元材を使用するための流れを通じて、ラミナの製材、乾燥、運搬、加工、現場取り付けの役割分担の調査などが貴重である。 ・1階がRC、2～5階がCLTパネル工法の集合住宅。個々の独立した居住空間（箱）を結合させたような建物でユニークである。 ・設備配管・配線の納まりについて工夫がされており、CLTを屋内現し使用する場合に課題となる配管・配線に対する一つの解を示しているおり、CLTを現しにする構法の普及に繋がる提案と考えられる。 ・石膏ボードによる被覆型の木造耐火構造は、被覆重量が大きくなる。CLTの含水率にもよるが、クリープ変形による影響を、被覆の重量等をもとに、検討しておいた方がよい（特にエレベータシャフト内では、外気の進入により湿度の変化が大きくなる）。 ・かなり厳しい設計条件の中でもスケジュール的には予定通りに運んでおりチームプレイがうまく機能していると考えられる。 ・材料についても構造上および断熱性能上も最小断面のCLTで設計するなどの試みが盛り込まれている。
成果報告書に記載を希望する内容または今後検討を希望する内容等	・CLT耐力壁と床構成材の割り付けおよび受け、接合において留意した点と具体的仕様、今後の改良点など。 ・施設の用途に関わる遮音対策、屋根の防水対策など留意した点。 ・5層と3層の間に存在する吹き抜け部分の耐久計画及び維持管理。 ・比較的都市部の特殊な事情の中での施工、運搬などとの関係で、雨水対策などとくに配慮した点や今後の課題。 ・工期との関係で部材メーカーや施工業者との設計段階での留意した事項、各現場での評価、および作業現場での感想など。 ・県産材のラミナに関わる製材、乾燥、運搬、金物加工、取り付けなど流れと今後の改良点など ・建物の形状が特徴的であるが、CLTパネル工法を採用したゆえに実現できた部分などがあれば記載してほしい。 ・高さ方向の変位量を長期的にそれぞれの棟で測定すると、その違いが明確に示される。
その他	・使用後の月ごとの電気量や今までの住環境との違いなど、入居者とペットの環境としての評価について生きたデータを可能な範囲で収集されたい。とくに1階、中間階及び最上階での評価の違いが参考になると思われる。 ・木造賃貸住宅の付加価値向上のために工夫した点を紹介してほしい（HPによる発信など）。

１．３．３　専門家派遣

実証事業の実施にあたって実施者または担当者は、コスト縮減や普及といった課題の解決に取り組むために必要な関係者が集まる場を設け、技術的内容について専門家の意見を聴く場合に限り、専門家（以下「専門家委員」という。）の指導を住木センターに要望することができるものとした。平成 30 年度における委嘱専門家を表 1.3.3 に、派遣実績を表 1.3.4 に示す。平成 30 年度の派遣実績は 1 件であった。

表 1.3.3　CLT を活用した建築物等実証事業　専門家委員会

番号	氏名	所属	肩書	専門
1	木村　光行	木村建造株式会社	代表取締役	CLT 施工

表 1.3.4　専門家派遣実績

開催日	協議会運営者	派遣場所	専門家委員
平成 30 年 9 月 28 日	株式会社智原聖治アトリエ　一級建築士事務所	福岡県福岡市	木村　光行

１．３．４　各実証事業の講評とまとめ

本年度実施した 5 件について、平成 31 年 3 月 28 日に行った第 2 回検討委員会で講評を行った。委員から出された意見等を以下に記す。

【30-1】三菱地所（株）

・CLT 床の耐火仕様について、ビスが木部に掛かっており、熱伝導によって木部が炭化するのではないかと気になっていたが、木部に熱を奪われ炭化がなかったということは興味深かった。
・2 時間耐火仕様を 1 時間耐火仕様にバリエーションを増やしてコストダウンを狙ったものだが、もう少し規模の小さい建物に採用した場合により現実的な数値になるのか分かると一般に広められる仕様になるのではと期待している。
・RC 造の床と比べて荷重が軽くなるので、基礎のコストに関しては有利になるのではないか。
・耐火建築物であることに難しさがある。建築基準法改正に伴い準耐火で実現できればディテールが変わってくるのではないか。

【30-2】学校法人　桐朋学園／（株）隈研吾建築都市設計事務所

・折板構造の曲げ試験について、試験機の載荷能力の制約等があり試験体の破壊まで加力できず、破壊まで実験を見ることができなかったのが残念である。
・継ぎ手曲げ試験について、試験で得られた初期剛性は集成材 1 本の剛性に対してどの程度のものなのかも記載してもらえるとよかったかもしれない
・CLT を思い切って使用しているので、CLT の PR となり良かったと思う。
・耐震設計としては合板耐力壁で設計しているとの回答であった。CLT を耐震要素として考えると、構造設計で Ds 値が大きく設定され設計が難しい。今後基準が整備され CLT が使いやすくなるとよいと思う。

【30-3】大成建設（株）／大成建設（株）技術センター

・風洞試験機が稼働したらどのようになるのか、事業後の経過も知れるとよい。
・コスト比較結果について「RC 造に比して木造の方が 16%ほど高い」とあるが、足場を考慮すれば木造の方が安くならないか。プッシュアップ施工ができなかったことによってコストが多少上がっているのではないか。
・構造設計において大地震時の地震力を入力して許容応力度設計されており、かなり安全側で設計されている印象がある。
・金物部分で結露等が起こるか等、経過観察してもらいたい。
・通常の風洞実験棟は RC で造られるのであろうから、熱容量の小さい木造が装置の稼働状況にどのように影響してくるか気になるところである。

【30-4】学校法人　八木学園／松阪木材（株）

・CLT 現しとしているがコンセントおよびスイッチの納め方が上手い。複数の CLT の現場に携わった経験が生かされていると思う。
・鋼板挿入ドリフトピン接合とした場合、基礎からの金物の立ち上げに高い精度が要求される。また、アンカーボルトの本数が多く設置に時間がかかったことが大変だったようである。
・1 階柱脚の引張金物はボックス型で施工が比較的容易と思われるが、2 階柱脚は意匠性の観点からかボックス型としておらず、施工が難しかったのではないか。
・メンテナンス計画について記載がないのでどのように考えているのか気になる。

【30-5】（有）キューベックス／（株）智原聖治アトリエ一級建築士事務所
・木造賃貸住宅の付加価値向上のためペット共生住宅を打ち出しているのが面白い。そのために各住戸が離れて設計されているなど特徴的である。
・建築物の中で 3 層部分と 5 層部分があり、上部の荷重が異なることで高さ方向の変位により段差が生じる可能性があることについて、考慮が必要に思う。
・1 階が RC で 2 階床レベルにアンカーボルトが配置され、施工が難しいと思われるが、治具を使用してスムーズに施工できている。アンカーセットの良い参考になるのではないか。
・吹抜け等、防水上困難な要素が複数含まれているため、施工には注意を要する箇所が多かったように思う。経年変化も注意して見てほしい。

＜全体＞
・いろいろな種類の 5 件が実証できた印象である。
・CLT の施工コストは CLT の輸送コスト、加工コストなども関係している。
・CLT の製造工場は全国に複数できてきたが、各工場で製造できるマザーボードのサイズは異なり、マザーボードからの歩留まりは設計に大きく影響する。コストダウンにはそれらを考慮した設計が必要である。

１．４　成果報告の構成について

次項より、各実施者において作成した成果報告を掲載する。成果報告は表 1.4.1 の構成から成る。

表 1.4.1　成果報告の構成

項目	内　容		様　式
1	建築物の仕様一覧	建築物の概要、CLT 等の仕様、仕上、構造、防耐火、施工、工程、体制について記載。	指定様式 1 ページ(表 1.4.2)
2	実証事業の概要	事業で取り組んだ建築物の概要、実施体制、実証方法、成果等を簡潔にまとめたもの。	指定様式 4 ページ(成果報告会配布資料と同じ)
3	成果物	試験結果、設計図面、設計手引き、施工レポート　等、それぞれの事業で取り組むこととしたものの具体例。	任意様式

表1.4.2 建築物の概要

事業名			○○施設の新築工事
実施者（担当者）			
建築物の概要	用途		
	建設地		
	構造・工法		
	階数		
	高さ（m）		
	軒高（m）		
	敷地面積（㎡）		
	建築面積（㎡）		
	延べ面積（㎡）		
	階別面積	１階	
		２階	
		３階	
ＣＬＴの仕様	ＣＬＴ採用部位		
	ＣＬＴ使用量（㎥）		
	壁パネル	寸法	
		ラミナ構成	
		強度区分	
		樹種	
	床パネル	寸法	
		ラミナ構成	
		強度区分	
		樹種	
	屋根パネル	寸法	
		ラミナ構成	
		強度区分	
		樹種	
木材	主な使用部位（CLT以外の構造材）		
	木材使用量（㎥）※構造材、羽柄材、下地材、仕上材等とし、CLT以外とする		
仕上	主な外部仕上	屋根	
		外壁	
		開口部	
	主な内部仕上	界壁	
		間仕切り壁	
		床	
		天井	
構造	構造計算ルート		
	接合方法		
	最大スパン		
	問題点・課題とその解決策		
防耐火	防火上の地域区分		
	耐火建築物等の要件		
	本建築物の防耐火仕様		
	問題点・課題とその解決策		
温熱	建築物省エネ法の該当有無		
	温熱環境確保に関する課題と解決策		
	主な断熱仕様（断熱材の種類・厚さ）	屋根（又は天井）	
		外壁	
		床	
施工	遮音性確保に関する課題と解決策		
	建て方における課題と解決策		
	給排水・電気配線設置上の工夫		
	劣化対策		
工程	設計期間		
	施工期間		
		ＣＬＴ躯体施工期間	
	竣工（予定）年月日		
体制	発注者		
	設計者（複数の場合はそれぞれ役割を記載）		
	構造設計者		
	施工者		
	ＣＬＴ供給者		
	ラミナ供給者		