

2.13 (株) ブライト / (株) 木造技術研究所

事業名	(仮称) 牛浜駅前木質ビル新築工事の建築実証		
実施者 (担当者)	株式会社ブライト (株式会社木造技術研究所)		
建築物の概要	用途	共同住宅 (事務所併用)	
	建設地	東京都福生市牛浜 1 3 3 番 1	
	構造・工法	木造丸太組構法	
	階数	3	
	高さ (m)	9.89	
	軒高 (m)	8.39	
	敷地面積 (㎡)	261.18	
	建築面積 (㎡)	188.00	
	延べ面積 (㎡)	564	
	階別面積	1階	188.00
	2階	188.00	
	3階	188.00	
CLTの仕様	CLT採用部位	壁	
	CLT使用量 (㎡)	加工前製品量137㎡、建築物使用量110㎡	
	壁パネル	寸法	210mm厚、120mm厚
		ラミナ構成	7層7プライ、3層4プライ
		強度区分	Mx90相当
	床パネル	樹種	ヒノキ
		寸法	—
		ラミナ構成	—
	屋根パネル	強度区分	—
		寸法	—
ラミナ構成		—	
屋根パネル	強度区分	—	
	寸法	—	
	ラミナ構成	—	
木材	主な使用部位 (CLT以外の構造材)	柱：米松集成 梁：米松集成	
	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	14㎡	
仕上	主な外部仕上	屋根	カラー鋼板葺
		外壁	ログ材210mm
		開口部	アル樹脂複合サッシ+二層複層ガラス (Low-E、乾燥空気、日射遮蔽型、中空層幅16mm)
	主な内部仕上	界壁	クロス+PB12.5×2+LGSタクト [®] +GW40+ログ120+PB12.5×+クロス
		間仕切り壁	クロス+PB12.5×2×4タクト [®]
構造	構造計算ルート	限界耐力計算	
	接合方法	鋼製ダボ、通しボルト	
	最大スパン	8.8m	
	問題点・課題とその解決策	建設地での仮置き場所の確保が必要、各梱包の積み重なり順を組上げに合わせた配置とすること、使用する順番で梱包をまとめる等の対応の検討が課題	
防火	防火上の地域区分	防火地域	
	耐火建築物等の要件	準耐火構造 (延焼防止建物)	
	本建築物の防耐火仕様	90分準耐火構造	
温熱	問題点・課題とその解決策	燃焼試験により大臣認定取得	
	建築物省エネ法の該当有無	届け出対象	
	温熱環境確保に関する課題と解決策	ノンセトリング構造のためセトリングスペース設ける必要がなく気密性の確保が可能で、断熱・遮熱効果が期待	
	主な断熱仕様 (断熱材の種類・厚さ)	屋根 (又は天井)	グラスウール断熱材 ・ 100mm
外壁		無 (ログ壁)	
床		無 (フリーフロア)	
施工	遮音性確保に関する課題と解決策	ノンセトリング構造とすることで、セトリングスペース設ける必要がなく気密性の確保が可能で、遮音効果が期待できる	
	建て方における課題と解決策	ダボはプレカットにより予め下穴を開けて、現場での手間を省力化する	
	給排水・電気配線設置上の工夫	ログ材の電気配線の穴はプレカットにより予め加工を行うフリーフロアとし、床下空間に配管	
	劣化対策	木表しの外部ログ壁は高耐候性塗料にて塗装実施	
工程	設計期間	2022年8月～2023年2月 (5ヵ月)	
	施工期間	2023年3月～10月 (8ヵ月)	
		CLT躯体施工期間	2022年4月 (1ヵ月)
竣工 (予定) 年月日	2023年10月31日		
体制	発注者	ブライト株式会社	
	設計者 (複数の場合はそれぞれ役割を記載)	基本設計：株式会社フェニックスホーム一級建築士事務所 実施設計：一級建築士事務所 株式会社アールシーコア BESS多摩営業	
	構造設計者	有限会社レン構造設計事務所	
	施工者	株式会社アールシーコア	
	CLT供給者	株式会社サイプレス・スナダヤ	
ラミナ供給者	株式会社サイプレス・スナダヤ		

実証事業名：(仮称) 牛浜駅前木質ビル新築工事の建築実証

建築主等/協議会運営者：ブライト株式会社/株式会社木造技術研究所

1. 実証した建築物の概要

用途	共同住宅（事務所併用）		
建設地	東京都福生市		
構造・工法	木造（丸太組構法）		
階数	3		
高さ（m）	9.890	軒高（m）	8.390
敷地面積（㎡）	261.18	建築面積（㎡）	188.00
階別面積 （㎡）	1階	188.00	延べ面積（㎡） 564.00
	2階	188.00	
	3階	188.00	
CLT採用部位	壁		
CLT使用量（m ³ ）	加工前製品量 137m ³ 、加工後建築物使用量 110m ³		
CLTを除く木材使用量（m ³ ）	14m ³		
CLTの仕様	(部位)	(寸法 / ラミナ構成 / 強度区分 / 樹種)	
	壁	210mm厚/7層7プライ / Mx90/相当/ヒノキ	
		120mm厚/3層4プライ / Mx90/相当/ヒノキ	
	床	—	
屋根	—		
設計期間	2022年8月～2023年2月（5ヵ月）		
施工期間	2023年3月～10月（7ヵ月）		
CLT躯体施工（予定）期間	2023年4月（1ヵ月）		
竣工（予定）年月日	2023年3月15日		

2. 実証事業の目的と設定した課題

丸太組構法は住宅としての用途が広がってきており、(一社)日本ログハウス協会による統計(H25年度)では、6割が住宅、2割が別荘・セカンドハウスとなっているが、在来工法やツーバイ工法等の木質系住宅全体から比較すると0.2%程度と、未だ丸太組みの建物は需要が少ないのが現状、3階建てに至っては0となっている。

現在、国内の木材の多くが伐採の時期を迎え、木材消費を促進する動きがある中、従来の木造建築のおよそ2.6倍の豊富な木材使用が可能な丸太組構法はこれに即した構法である。内外部ともに仕上げ材が不要であり、木特有の風合いが仕上げ材無しで体感可能な利点を持つ。また、構造上は壁式特有の固い変形挙動を持つことや摩擦による安定的なエネルギー吸収能力がある等、他の木質構造と同等以上の性能を持っている。

本事業で丸太組構造による3階建ての構造検討・評価及び、90分準耐火構造の大臣認定取得のための防耐火構造の実証実験を行うことで、今後、共同住宅や事務所、小学校等の公共建築物等の中大規模の木造建築への丸太組構法の利用の可能性が期待され、木造建築における丸太組構法のシユア拡大を目指していくことで、より一層の木材使用を進め、森林資源の有効活用とCO₂の放出量削減に貢献する。

今回実証事業で設定した課題を以下に示す。

- (1) CLT ログハウスにおけるコスト縮減およびRC造とのコスト比較
- (2) 総3階建てのCLT ログハウスの限界耐力計算による構造評価
- (3) 準耐火構造90分の大臣認定取得のための防耐火構造検討

3. 協議会構成員

- (技術検討) 株式会社木造技術研究所 : 松下 勝久 (協議会運営者)、菅野 真裕
(設計) 一級建築士事務所 株式会社アールシーコア BESS多摩営業所 : 龍 恭一
(設計) 株式会社フェニックスホーム一級建築士事務所 : 松下 勝久
(構造設計) 有限会社 レン構造設計事務所 : 二連木 清
(施工) 株式会社アールシーコア : 河内 直彦
(CLT供給) 株式会社サイプレス・スナダヤ : 砂田 雄太郎
(プレカット) 株式会社ダイテック : 倉持 秀一
(資料作成等) 株式会社テクニカルリサーチ : 松下 大紀
(監修) 一般社団法人 木のいえ一番協会 : 池田 均

4. 課題解決の方法と実施工程

CLT材を丸太材として使用した丸太組構法における、準耐火構造90分の大臣認定取得のための防耐火構造を検討する。

総3階建てのログハウスは、丸太組構法告示基準による限界体力計算を要することとなるが、過去の実証で取得した構造評定を基に再評価を検討する。

CLTのコスト増の要因、コスト縮減の方策について、RC造と本実証事業におけるCLTログによる丸太組造の工法を比較し、比較検討資料を作成する。

<協議会の開催>

2022年10月: 第1回協議会、計画内容、検討事項の確認、防耐火構造・試験体検討

11月: 第2回協議会、構造検討、防火性能試験

12月: 第3回協議会、構造検討、防火性能試験結果報告

2023年1月: 第4回協議会、施工コスト・工期検討

2月: 第5回協議会、実証事業の取りまとめ検討

<設計>

2022年10月: 実施設計

11～12月：構造設計

12月～2023年1～2月：建築確認申請、構造計算適合性判定

<性能確認>

2022年11月：防火燃焼実験（準耐火構造90分） 試験体2体

2023年4月（予定）：90分準耐火構造大臣認定取得

5. 得られた実証データ等の詳細

設定した課題において次の結果が得られた。

（1）性能実証による燃焼試験

過去の60分準耐火構造の認定では、非加熱面と加熱面で偏心させて2本のダボを打つことで検討していたが、施工手間や加工、材料コストへの影響が考えられたため、本試験では、構造検討に合わせて鋼製ダボ（コーチボルト）をログの中心に重ね方向に対して、千鳥状に配置した。108分の燃焼試験によってダボが露出すること無く、構造上、有効に作用していることが確認できた。炭化速度は0.6mm/分程度であり、事前の検討結果と同程度であった。

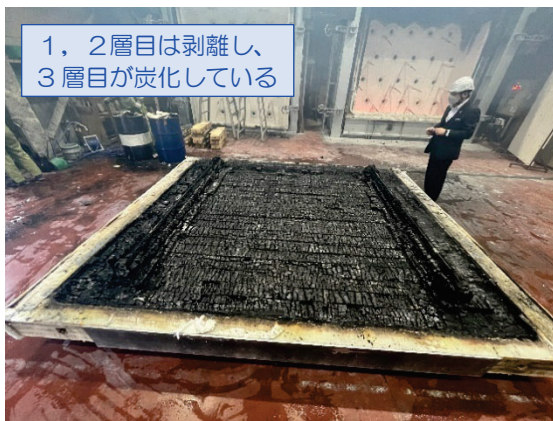


図 5.1 試験後の加熱面の様子



図 5.2 4層目（中央の層）の状態

（2）設計実証による CLT ログハウスにおけるコスト削減の検討

CLT ログハウスは、構造特性から建築コストや工期などにメリットがあり、本実証事業のような共同住宅や事務所、小学校などの公共建築物等の中大規模建物の建設においても利用が期待できる。CLT は、高い強度や安定性を持ちながら、構造の軽量化や省資源化により、建築コストの削減や工期短縮が可能となる。また、木質素材の使用により、建築物の内部空間の温度・湿度を調整する機能があり、快適な居住環境を提供することにもつながる。

6. 本実証により得られた成果

CLT ログハウスは、CLT 材の特徴である繊維方向が直交した性質を持つ丸太材を使用することで、縦方向の繊維層が存在するため、丸太組構造特有のセトリング現象（木材収縮による壁高さの変化）が起こらないノンセトリング構造となり、施工性やメンテナンス性が向上するなどの様々なメリットが考えられる。ノンセトリング構造の3階建ての事例はまだ

なく、この現象がどう作用するのかは今後、実際に建築を行うことで検証を行う予定である。

CLT 大判パネルから丸太材を切り出すことにより、従来の倍程度の高さを持った丸太材の製作が可能であり、1 段を施工する際の施工手間が従来の半分程度になると想定される。そして、CLT の製品安定性も期待でき精度の高いプレカット加工により、通常入りにくいとされるノッチ部分（丸太組の交差部分）などの施工が容易にでき、工期短縮を図ることで施工コストを削減することが可能である。また、ノンセトリング構造にすることで、建築後のメンテナンス手間を軽減でき（例えば柱のジャッキ調整が不要になる等）、維持管理の費用の削減効果も期待される。

本実証事業で設計された丸太組構法による 3 階建ては、事例がまだ少なくノンセトリング構造による CLT ログハウスは、今後の建築によって業界内でも注目される可能性が高く、広く波及的効果を期待できる。

今回の実証で取得した 90 分の準耐火構造の認定は、建築物の木質化への転換を進める昨今の流れの中、外壁に無垢の木材を表す施工が可能になり、環境や街並みに大きな変化をもたらすと期待される。『都市にも森をつくる』というコンセプトは、森林の循環資源を活用したサステイナブルな建築物の実現を目指すものであり、例えば、木質ビル（大断面木質ラーメン架構）においては、本事業で実証した CLT ログ壁を外壁材として使用することも可能である。将来的には、5 階建ての木質ビルにおいて耐火柱とログ外壁防火認定を採用することで、さらなる拡大を目指していきたい。

7. 建築物の平面図・立面図・写真等

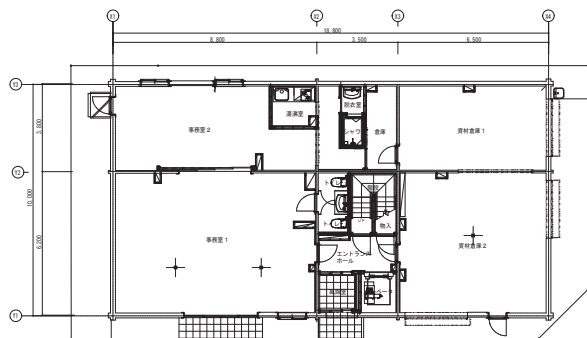


図 7.1 平面図（1階）

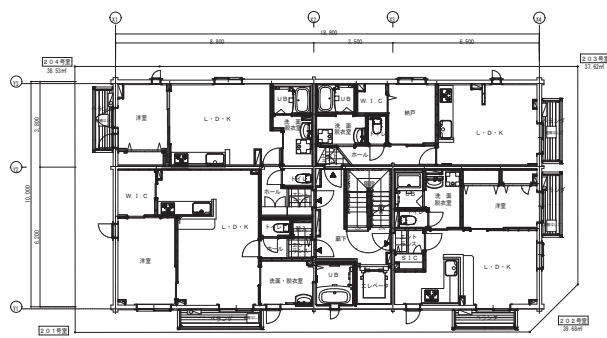


図 7.2 平面図（2階）

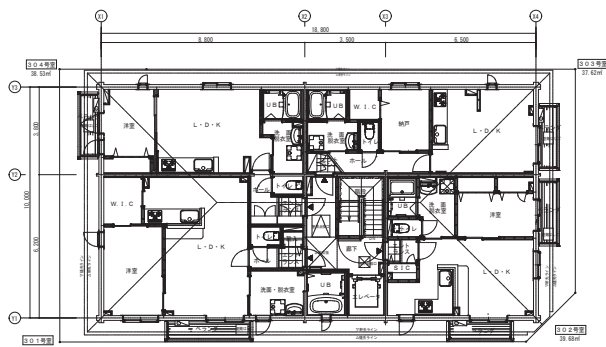


図 7.3 平面図（3階）



図 7.4 外観パース

令和 3・4 年度 CLT 活用建築物等実証事業
実証事業名：(仮称) 牛浜駅前木質ビル新築工事の
建築実証

成果物

令和 5 年 2 月



株式会社木造技術研究所

目次

1. 実証事業概要
 - 1.1 事業の背景
 - 1.2 事業の検討項目
2. 設計概要
 - 2.1 意匠計画
 - 2.2 構造計画
3. 90分準耐火構造燃焼試験
 - 3.1 実験計画
 - 3.2 防火試験体
 - 3.3 燃焼実験
 - 3.4 防火認定
4. 他工法との比較検討
 - 4.1 コスト比較結果概要
 - 4.2 木工事と躯体工事の比較
 - 4.3 地盤補強工事の比較
 - 4.4 今後の見通し
5. 総括

1. 実証事業概要

1.1 事業の背景

森林には、水資源の保全、土壌保全、炭素吸収効果、生物多様性の保全、緑地としての役割など、多くの機能を持っている。

特に、樹木が光合成によって大気中の二酸化炭素（CO₂）を吸収する活動は、地球温暖化への対策として重要である。木材は自然界から大気中の CO₂ を取り込み、成長する過程で炭素を蓄えること機能（炭素吸収・炭素固定）を持っている。木材を使用して建物や家具等を作ることで、その炭素を長期間蓄えることができる。

CLT 材を使用したログハウス（以下、CLT ログハウス）は、森林資源の木材を有効に使用する建築物であると言える。一般的な工法で、例えば内装木質化をした鉄骨造と比較した場合には、CLT ログハウスでは 4 倍程度の木材を使用する形となる。これにより、建設された建築物の炭素貯蔵量も 4 倍となり、CO₂ を長期間固定することが可能となる。

今回の事業では、防火地域でありながら木材を表して利用することで都市部における木質化と「都市に森を」のコンセプトに基づいた木材の見える化に取組む予定である。

1.2 事業の検討項目

実証事業の検討項目として以下を上げ、委員会で検討を行った。

- ① CLT ログ壁の特性の検証
- ② 他構法と比べた施工費用の検証、比較
- ③ 90 分準耐火燃焼試験
- ④ 丸太組 3 階建て構造の検討

2. 設計概要

2.1 意匠計画

(1) 建築コンセプト

東京都福生市に計画する木造ビルは、企業の事務所を1階に配置し、2階・3階を共同住宅として計画する。建物は、長方形の形状の総3階建てのログハウスとして、高い技術水準を持っている。従来の建築物とは異なり、木材を多く使用することによって、環境に配慮した設計がされている。木のぬくもりを感じられる温かみのある空間を持った建築物である。

国土交通省告示第411号において規定される丸太組構法技術基準では、ログハウスの3階建てを設計するためには限界耐力計算が必要となる。これには高度な技術が求められるが、当該建築物については、平成25年に丸太組構法3階建ての構造評定を取得していることで、これを基に構造設計を行った。この設計手法により構造実験を省略し、構造解析を短期間で行うことが可能であると考え、建設期間の短縮を図ることを計画した。

(2) 建築概要

建物は丸太組構法による3階建ての構造で、用途は事務所併用共同住宅である。延床面積は564.00㎡、建築面積は188.00㎡。建設地は防火地域であるが、耐火性能を確保することで外層は木現わしの仕上げとした。

図2-1に外観パース、図2-2に内観パース、図2-3に平面図、図2-4に立面図を示す。



図 2-1 外観パース

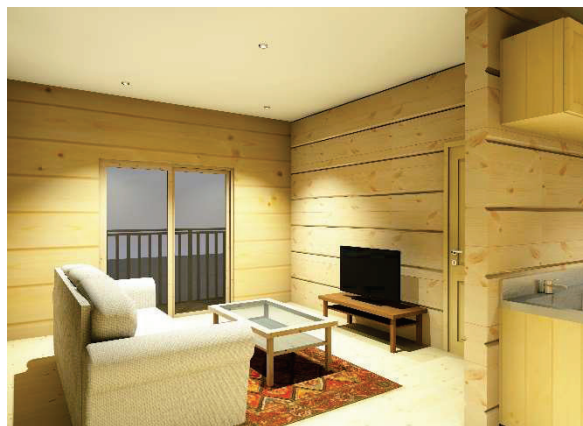


図 2-1 内観パース (LDK)

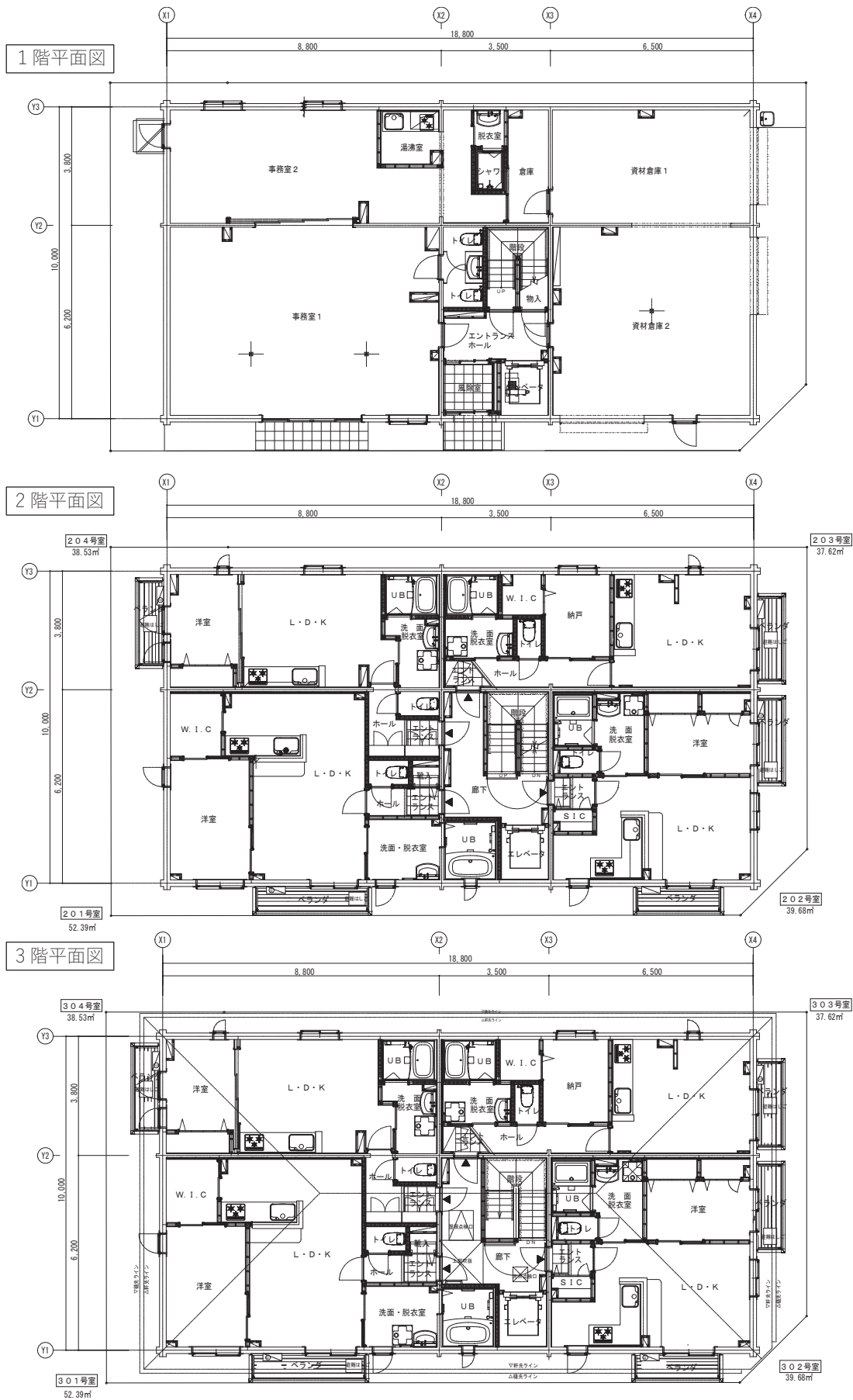


図 2-3 平面図

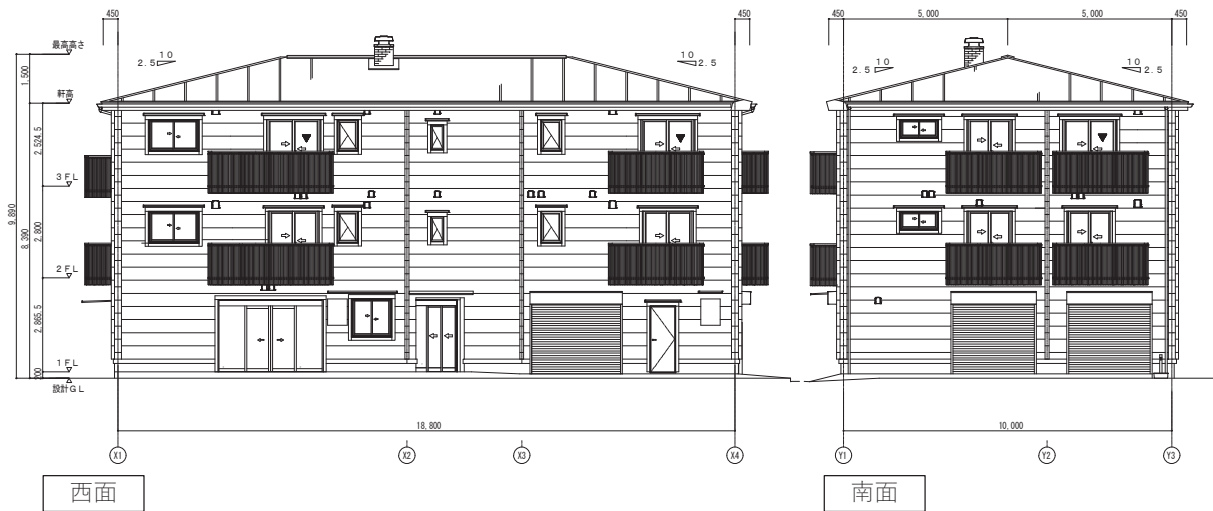


図 2-4 立面図

(3) CLT 使用箇所

CLT 材は外壁のログ材に 210mm 厚の CLT 材、間仕切壁のログ壁に 120mm の CLT 材を使用した。どちらも樹種は桧材を使用している。使用箇所を図 2-5 に示す。



図 2-5 CLT 使用箇所

2.2 構造計画

建物の構造は丸太組構法による総ログ仕様の3階建てとする。

ログ材は外壁のログに7層7プライ210mm厚の桧のCLT材、間仕切り壁に3層4プライの120mm厚のCLT材を使用する。ログ材の断面図を図2-6に示す。

丸太組の3階建ての構造のため、限界耐力計算で構造の安全性の確認をする。

ダボは鋼製のコーチボルトを使用し、ダボのせん断強度並びにめり込み強度、及びログ材間の摩擦力は既往の評定での検討結果(図2-7)を参照し、設計を行った。

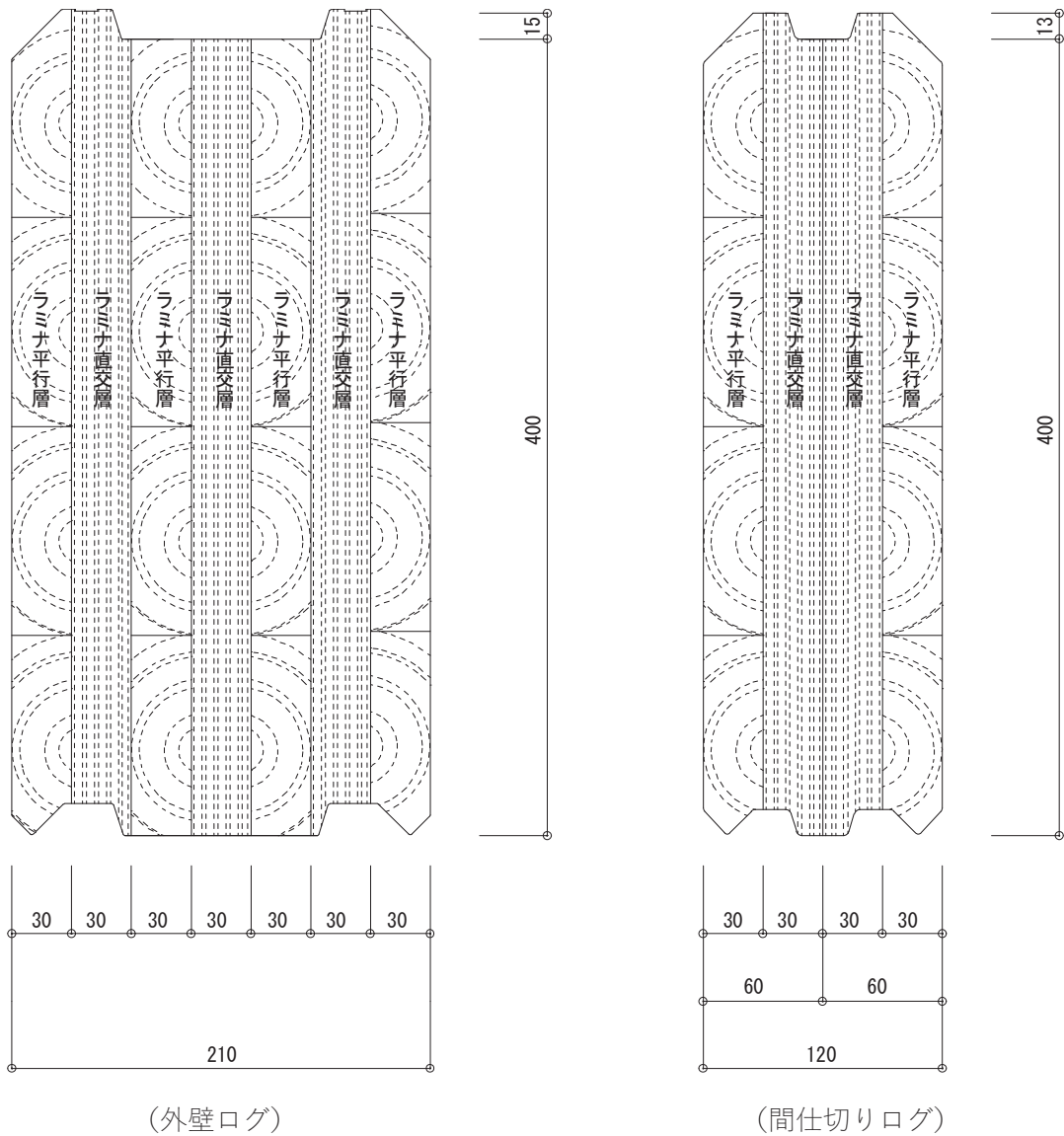


図 2-6 使用するログ断面図

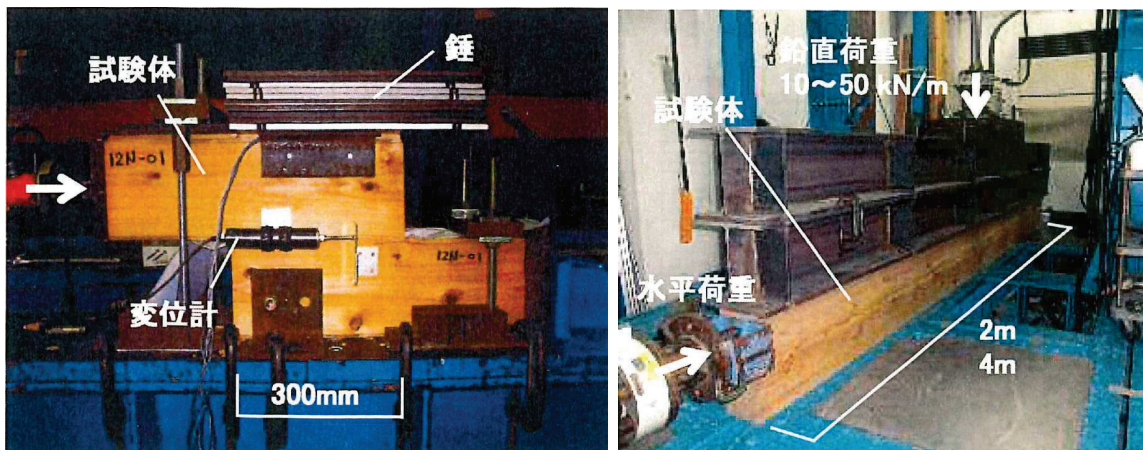


図 2-7 既往のダボのせん断試験及びログ材間の摩擦力試験

3. 90 分準耐火構造燃焼試験

3.1 実験計画

CLT ログの防火性能試験では 60 分準耐火構造の認定を取得しているが、本実験では 90 分準耐火構造の認定を目指す計画である。

3.2 防火試験体

過去の 60 分間準耐火構造の防火性能試験では、非加熱面と加熱面で偏心させて 2 本のダボを打つことで、構造上は 1 本のダボとして検討していたが、この方法ではダボの本数が実質 2 倍となり、施工手間や加工、材料コストへの影響が考えられたため、本試験では、構造検討に合わせてログの中心に鋼製のコーチボルトを重ね方向に千鳥状に配置することとした。ダボの配置を図 3-1 に示す。

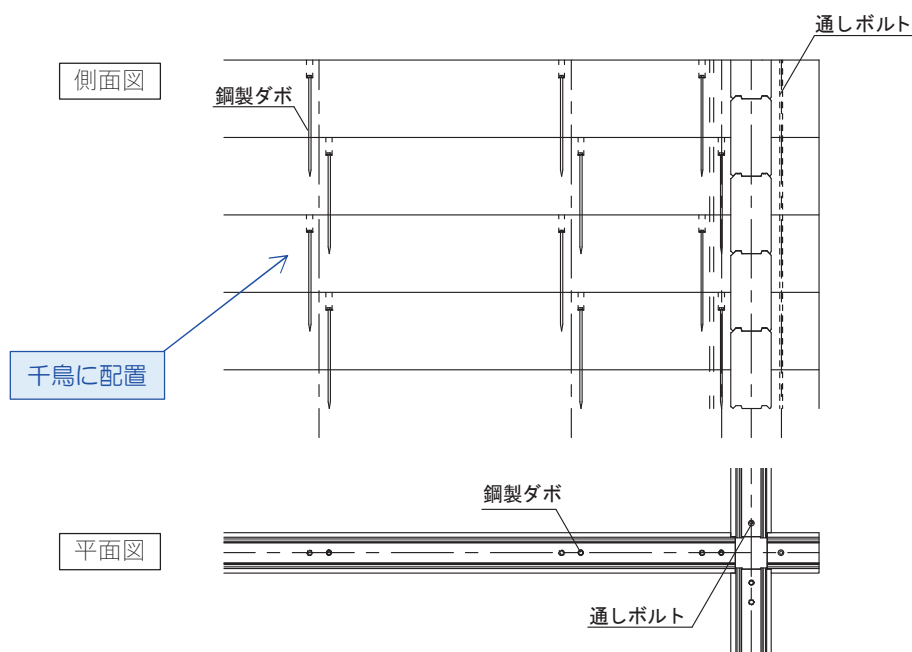


図 3-1 ダボの配置

過去の試験では、CLT の製品安定性に期待して、防水テープなしのゼロタッチの形としていたが、木材の経年変化による収縮により、隙間が生じる可能性があることから、本試験ではログの実部分には防水テープを施工する形とした。また、交差部分については、防水テープを巻く形で処理することとする（図 3-2、写真 3-2 参照）。

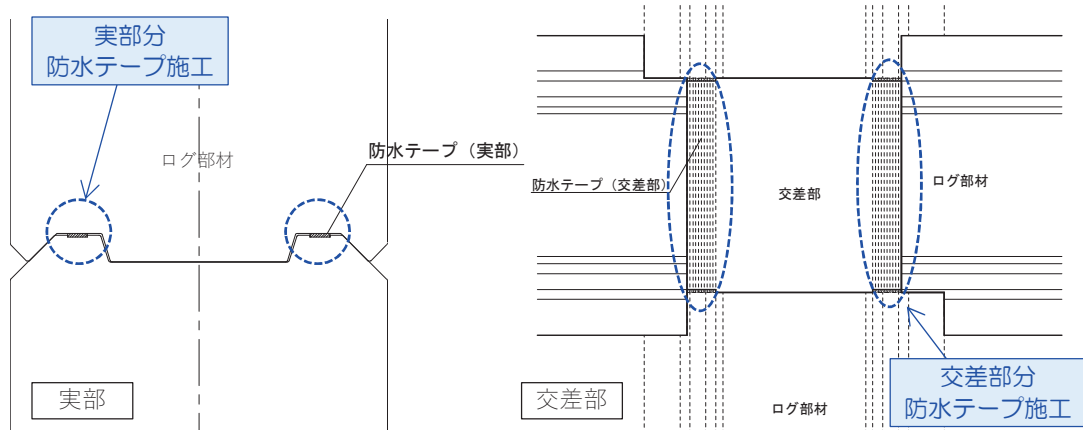


図 3-2 防水テープの施工

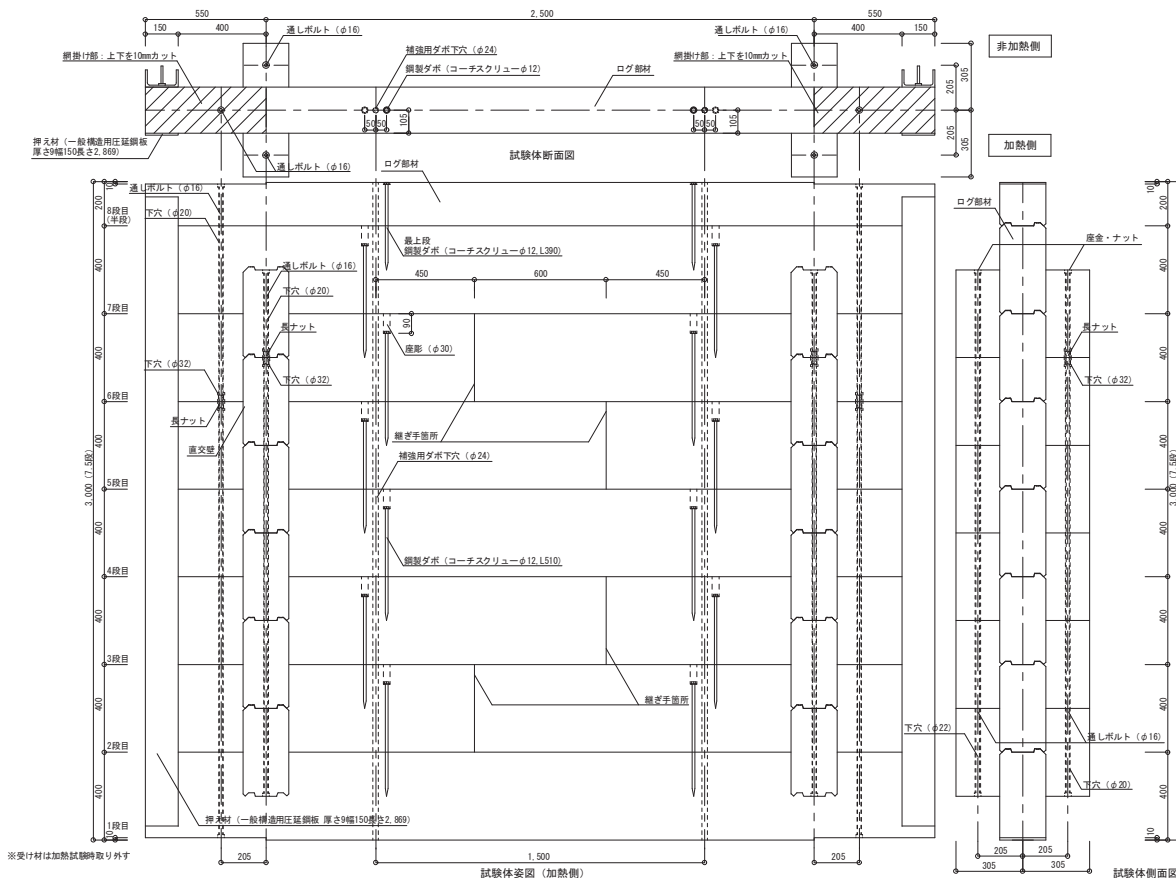


写真 3-1 防水テープ施工

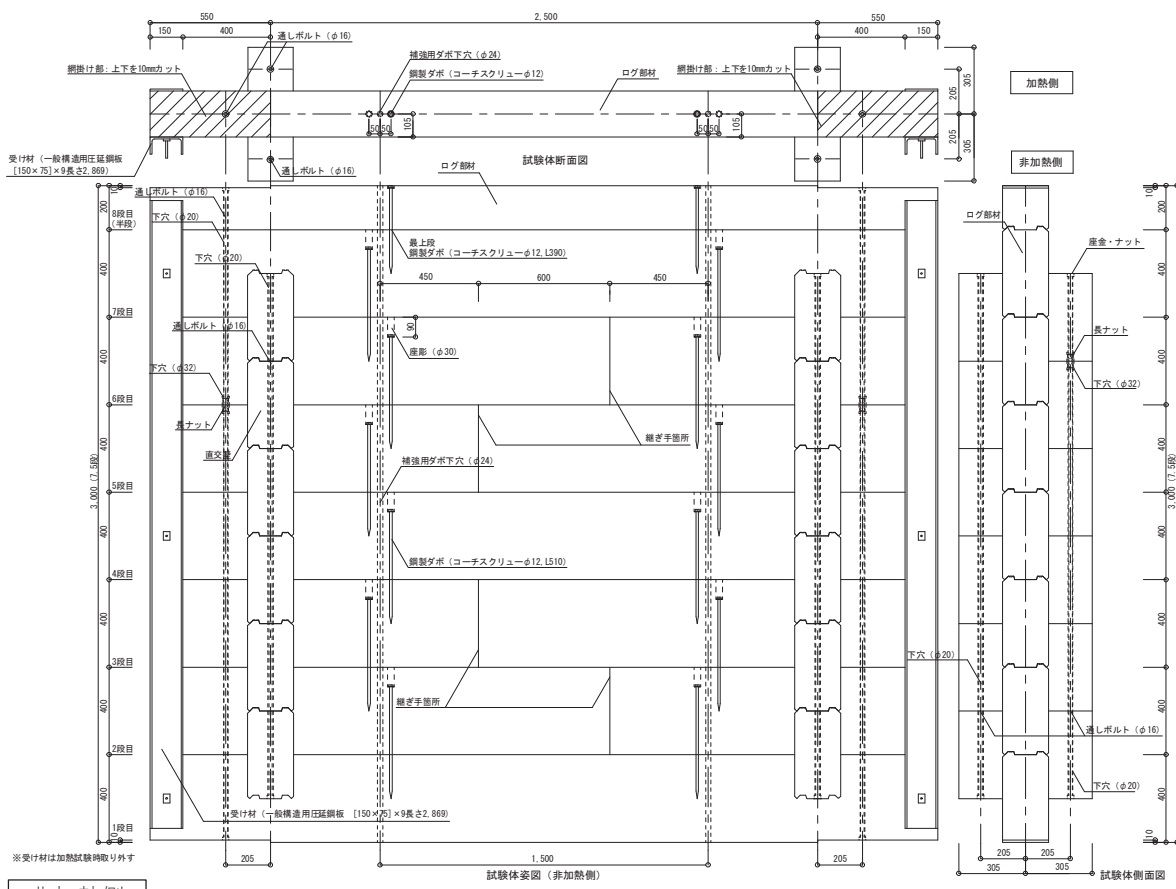
防火試験体は株式会社東亜理科 埼玉第二工場にて製作を行った。試験体の製作時の様子を写真 3-2 に、試験体図を図 3-3 に示す。



写真 3-2 防火試験体の製作



加熱側



非加熱側

図 3-3 防火試験体図

3.3 燃焼実験

(1) 試験概要

準耐火構造 90 分の燃焼試験を公益財団法人日本住宅・木材技術センターにて実施した。

要求準耐火時間が 60 分を超える場合にあっては、要求耐火時間に 1.2 を乗じた時間が経過するまでの間、加熱を行う必要があるため、燃焼試験は 108 分かけて行う。

表 3-1 試験概要

試験日	令和 4 年 11 月 28 日 (燃焼試験 1 回目) 令和 4 年 11 月 29 日 (燃焼試験 2 回目)
試験場所	公益財団法人 日本住宅・木材技術センター 試験研究所
試験体	W3,600mm×H3,000mm



(加熱側)



(非加熱側)

写真 3-3 防火試験体

燃焼試験前に試験体木材の含水率を測定した。試験体製作から 2 週間経過しているが壁面、小口面は共に 11% 弱と良く乾燥しており、CLT 材の製品安定性の高さが伺える。



(壁面)



(小口面)

写真 3-4 含水率

(2) 試験概況

燃焼開始直後、炭化が進むまでは炉内は煙が充満し曇っている。

燃焼試験開始から 30 分経過後、加熱面では 1 層目の炭化が進み部分的に僅かに剥離が始まっていた。非加熱面には大きな変化は見られない。

45 分経過後、加熱面の 1 層目の剥離が徐々に進んできているが、まだまだ少量である。非加熱面には変化は見られない。

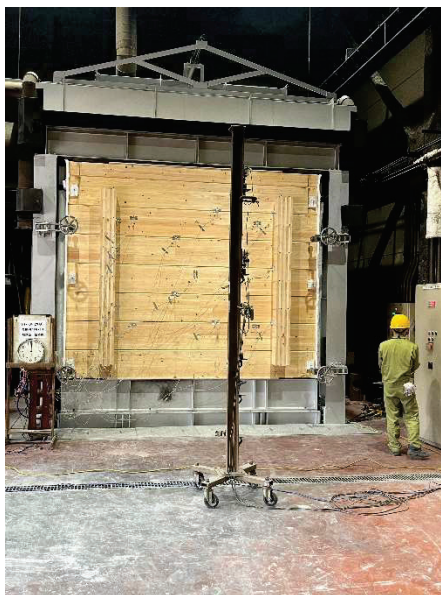


写真 3-4 開始直後の様子



写真 3-5 開始直後の炉内の様子

50 分経過後、継ぎ手部で一時的に 100 度近くまで表面温度が上昇した。これは組上げの誤差で僅かに隙間ができていた部分については、炉内の圧力が上昇した際にこの隙間から水蒸気が抜けたため、表面温度が一時的に上昇したものと考えられる。その後は徐々に低下していった。その他のポイントについては、特に温度上昇は見られない。

一方、加熱面では 1 層目がぼろぼろと剥離し始めている。



写真 3-6 開始 50 分後の様子

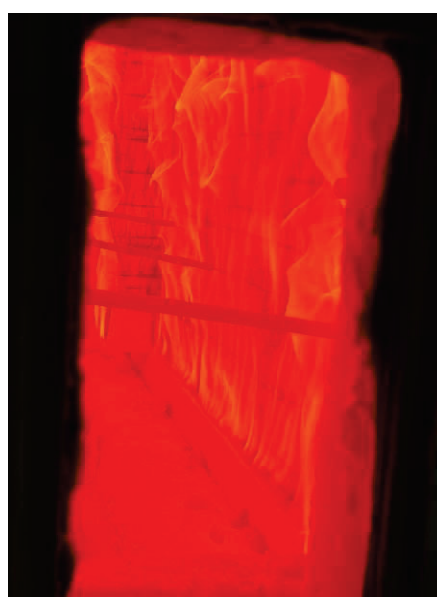


写真 3-7 開始 50 分後の炉内の様子

75分経過後、右側上部より僅かに煙が出始めたが、非加熱面に特段大きな温度上昇はみられない。加熱面の1層目はほぼ剥離し、2層目の炭化が進んでいる。



写真 3-8 開始 75 分後の様子



写真 3-9 水際上部からの煙



写真 3-10 開始 75 分後の炉内の様子

100分経過後、加熱面では2層目が徐々に剥離を始めている。1層目の剥がれ始めに比べ、2層目が早くなっている理由は、1層目の熱を2層目で吸収し続けていたため、剥離までの時間が短くなっている。



写真 3-11 開始 105 分後の様子



写真 3-12 開始 105 分後の炉内の様子

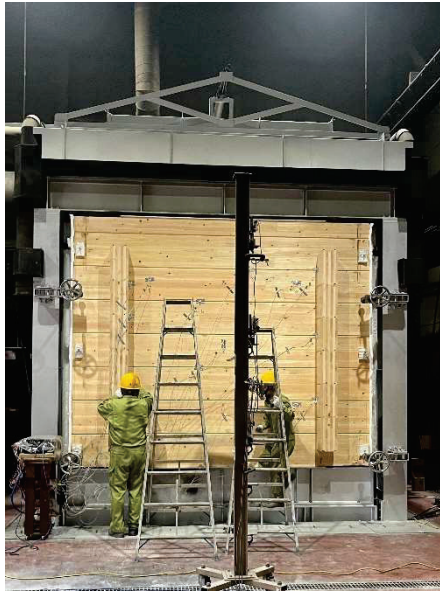


写真 3-13 試験終了時の非加熱面の様子 写真 3-14 試験終了時の加熱面の様子

試験体鎮火後、試験体を確認した結果、2層目はほぼ剥離している状態で、3層目の炭化が進んでいる様子が確認できた。4層目に取り付けられているダボは露出しておらず、構造上、有効に作用している。

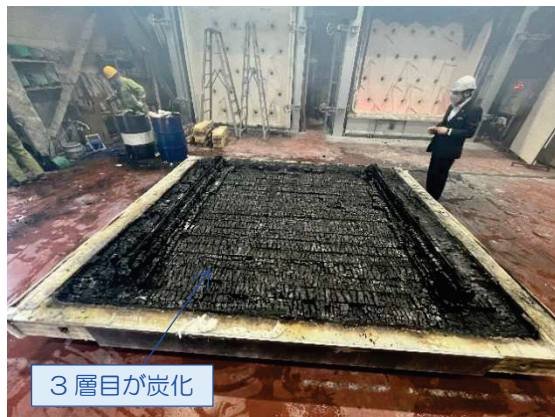


写真 3-15 加熱面の様子

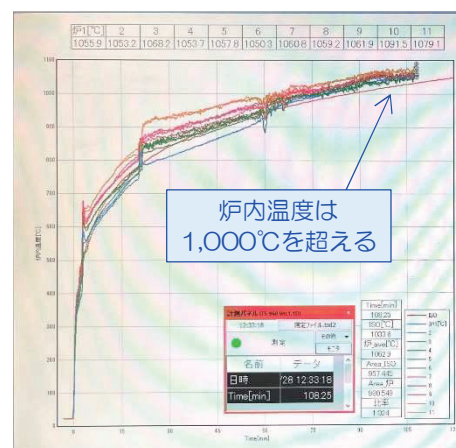
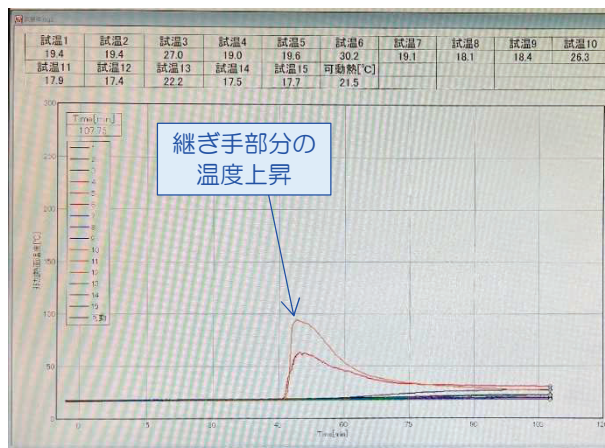


図 3-4 試験終了までの各測定点における温度状況と炉内温度（試験 1 日目）

(3) 試験結果

前回の 60 分準耐火の燃焼試験では、杉の CLT 材を使用した結果、炭化速度は 0.8mm/分程度であった。今回の試験では、桧の CLT 材を使用したことにより、炭化速度は 0.6mm/分程度となり、杉と比較して炭化速度が緩やかであることが確認された。本試験の結果は、2 回の燃焼試験において大きな変化が見られなかったため、CLT の製品安定性が高いことが伺える。今回の燃焼試験で杉材を使用した場合、108 分経過時には 3 層目が剥離し、4 層目の炭化が進んでいたと考えられることから、90 分の準耐火構造の検討においては、樹種は桧が適していると考えられる。



写真 3-16 燃焼試験後に試験台から取り外した瞬間

3.4 防火認定

90 分準耐火構造の燃焼試験は無事合格し、性能評価書の交付を受けた。大臣認定は現在申請中であり、近日中に認定取得の予定である。

CLT ログハウスのさらなる可能性に期待し、90 分準耐火構造の認定を活用し、また、構造体としての利用に留まらず、物流倉庫等の外装材としての CLT ログ材の活用も今後検討していきたいと考える。

4. 他工法との比較検討

4.1 コスト比較結果概要

一般的に RC 造は大規模な建物に適しており、建築費用や施工期間が長くなる傾向にある。一方、S 造は比較的低層の建物に適しており、RC 造よりも建築費用や施工期間は抑えられる。

本検討では規模的には S 造との比較が妥当なところであるが、同規模の建物においては RC 造での施工も多く存在することから、比較検討の資料としては RC 造が望ましいと考え、CLT ログハウスとのコストの比較を行った。その結果を表 5-1 に示す。



(CLT ログハウス)

(RC 造)

図 5-1 比較対象建物

表 5-1 他工法とのコスト比較

工事項目	金額（原価、円）		RC 造との金額差	
	CLT ログハウス	RC 造	差額（円）	比率（%）
1 地盤改良工事	0	8,902,750	-8,902,750	
2 仮設工事	6,826,890	6,826,890	0	100
3 基礎工事	7,845,780	—		
4 木工事	17,033,500	9,690,890	7,342,610	176
5 部材費	45,795,000	—		
6 金物工事	620,400	—		
7 RC 躯体工事	—	136,488,000		
8 塗装工事	3,582,460	7,921,000	-4,338,540	45
9 屋根・板金工事	3,170,227	1,729,800	1,440,427	183
10 建具工事	11,925,700	12,903,607	-977,907	92
11 その他	5,950,000	2,357,000	3,593,000	252
1～11 総合計	102,749,957	186,819,937	-84,069,980	55
3～7 躯体合計	71,294,680	146,178,890	-74,884,210	49

本体工事費の比較では、CLT ログハウスが 10,274 万円に対して、RC 造は 18,681 万円と、RC 造の 49%で建築が可能であった。

躯体重量 (RC の 1/5) の差が地盤改良費に反映され、構造躯体比較では、RC 造の 49%で施工できる算定となった。当該建物のような 3 階建て 600 m²程度の小規模な共同住宅の建築にあっては、RC 造と明確な価格差があり、コスト面で有利であるといえる。

4.2 木工事と躯体工事の比較

RC 造とのコスト比較では、躯体工事費 13,648 万円に対して、木部材費 4,579 万円と CLT ログハウスの 33%程度となり、有利な結果となった。

4.3 地盤補強工事の比較

地盤調査結果によると CLT ログハウスにおいては設計地耐力が確保されており、地盤改良の必要はないが、RC 造の場合は、建物の構造体に大量のコンクリートを使用することで建物の重量が非常に重くなるため、地盤改良費が別途発生する算定となり、机上の算定では約 890 万円のコスト増となった。

木造の CLT ログハウスは建物重量が軽いため、地盤改良工事が不要となることで、コストや施工期間の縮減効果がある。

4.4 今後の見通し

CLT ログハウスのコスト検証では、RC 造の 55%で施工可能であることが検証された。また、工事工程においても施工期間の短縮が見込まれることから、仮設費や工事管理費などの削減が期待できる。

本実証事業では建築実証を行っていないことから、実際に机上での算定通りに RC 造とのコストの差が起こるのか、建築工事時にデータを取得し、検証を行いたい。

CLT ログハウスは、その構造や特性から建築コストや工期などにメリットがあり、本実証事業のような共同住宅や事務所、小学校などの公共建築物等の中大規模建物の建設においても利用が期待される。CLT は、高い強度や安定性を持ちながら、構造の軽量化や省資源化が可能となることで、建築コストの削減や工期の短縮が可能となる。また、木質素材の使用により、建築物の内部空間の温度や湿度を調整する機能があるため、快適な居住環境を提供することも可能である。さらに、CLT の利用により、森林資源を有効活用することができ、CO₂ の放出量を削減することから地球環境に優しい建物といったメリットもある。

今後は CLT ログハウスの利用が、中大規模建物の建設においても、ますます増えていくことが期待される。

5. 総括

今回の実証事業により、90分準耐火構造の大臣認定を取得することにより、内外木現わし利用の可能性が大きく広がった。この成果は、令和元年6月の建築基準法改正によって、防火地域や準防火地域での準耐火建築物（延焼防止建物）の設計範囲が拡大されたことによって、より大きな意義を持った。実際に、取得する90分準耐火構造の認定によって、防火地域内でも3階以下の設計が可能となり、準防火地域内では、4階建ての木造建築も検討が可能となった。

このような技術の進歩によって、都市部で木材現しの木造建築がより一層普及し、他の構法から木造への切り替えも増えることが期待される。さらに、今回の実証事業によって、これまで木造ではなかった施設の建て替えニーズも高まっており、公共性の高い施設の提案も増加している。

このような取り組みを広く普及させるためには、丸太組構法の設計フローを見直すことや、丸太組構法告示基準の改正に向けて積極的に取り組んでいく必要がある。このような努力が、今後のCLTログハウスの普及につながっていくことを期待している。

最後に、今回事業を快諾頂いた施主をはじめ、ご指導いただきました委員の先生方に、心より御礼申し上げます。また、実証実験で検討の機会を頂いたことに感謝いたします。