

## 2. 5 (株)林工組

### 2. 5. 1 建築物の仕様一覧

事業名	(株)林工組本社新築工事の設計実証			
実施者(担当者)	株式会社林工組(山崎 憲一)			
建築物の概要	用途	事務所		
	建設地	静岡県浜松市		
	構造・工法	CLTパネル工法(LC-core構法)		
	階数	地上2階+ハト小屋		
	高さ(m)	8.800		
	軒高(m)	8.290		
	敷地面積(m <sup>2</sup> )	4,144.21		
	建築面積(m <sup>2</sup> )	506.40		
	延べ面積(m <sup>2</sup> )	871.90		
	階別面積(m <sup>2</sup> )	1階 2階 ハト小屋	429.20 429.20 13.50	
CLTの仕様	CLT採用部位		壁、床、屋根	
	CLT使用量(m <sup>3</sup> )		加工前製品量281.40m <sup>3</sup> 、建築物使用量254.10m <sup>3</sup>	
	壁パネル	寸法	120mm厚/150mm厚/210mm厚	
		ラミナ構成	5層5プライ/5層5プライ/7層7プライ	
		強度区分	S60A/S90A/S90A	
	床パネル	寸法	150mm厚	
		ラミナ構成	5層5プライ	
		強度区分	S60A/Mx90A/S90A	
	屋根パネル	寸法	150mm厚	
		ラミナ構成	5層5プライ	
		強度区分	S60A/Mx90A/S90A	
	木材	樹種		スギ/ヒノキ/ヒノキ
主な使用部位(CL T以外の構造材)		柱、梁：欧州赤松集成材		
木材使用量(m <sup>3</sup> )※構造材、羽柄材、下地材、仕上材等とし、CL T以外とする		113.56m <sup>3</sup>		
仕上		屋根	合成高分子系ルーフィングシート防水	
		外壁	窯業系サイディング(厚14)の上外装薄塗材E	
		開口部	アルミサッシ ガラス：複層ガラス(Low-E t6 + A16 + フロートt6 日射取得型) (Low-E t6 + A16 + フロートt6 日射遮蔽型)	
主な内部仕上		間仕切り壁	片面CLT現し(片面 GB-R 12.5mm + 12.5mm + ビニルクロス)	
		床	1F：RC+OAフロア+置敷ビニル床タイル、RC+床タイル 2F：構造合板12+GB-R 12.5mm + OAフロア+置敷ビニル床タイル	
		天井	LGS下地+GB-R 12.5mm + 12.5mm + ビニルクロス	
構造		構造計算ルート	ルート2	
	接合方法	金物接合		
	最大スパン	9m		
	問題点・課題とその解決策	一部燃え代設計とした壁パネルの燃え残り部分の耐力が不足していたため、樹種をスギからヒノキへ変更することで対応した。庇のはね出し部は高強度CLTパネルとすることで対応した。		
耐火	防火上の地域区分	準防火地域		
	耐火建築物等の要件	準耐火建築物		
	本建築物の防耐火仕様	1時間準耐火		
	問題点・課題とその解決策	外周部や大空間はCLTパネル現しとしたいが、準耐火建築物とする必要があったため、必要箇所は燃え代設計を採用することで耐火要件と意匠性の両立を図った。天井は設備機器、支持材の貫通を考慮しCLT直下で耐火被覆し、その下に仕上天井を設けた。		
温熱	建築物省エネ法の該当有無		省エネ法適合性判定対象	
	温熱環境確保に関する課題と解決策		屋根・壁共、性能の高い外断熱を採用した。	
	主な断熱仕様(断熱材の種類・厚さ)	屋根(又は天井)	押出法ポリスチレンフォーム断熱材 3種bA 50mm	
		外壁	押出法ポリスチレンフォーム断熱材 3種bA 50mm	
施工	床	押出法ポリスチレンフォーム断熱材 3種bA 50mm		
	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	2025年6月～2026年2月(9ヵ月)		
	施工期間(予定)	2026年5月～2027年3月(11ヵ月予定)		
	CLT躯体施工期間(予定)	2026年7月中旬～2026年8月中旬(2週間)		
	竣工(予定)年月日	2027年3月末竣工予定		
体制	発注者	(株)林工組		
	設計者(複数の場合はそれぞれ役割を記載)	総合設計：(株)林工組一級建築士事務所、意匠・設備：(株)アーキプラン		
	構造設計者	ライフデザイン・カバヤ(株)		
	施工者	(株)林工組		
	CLT供給者 ラミナ供給者	銘建工業(株) 銘建工業(株)		

## 2. 5. 2 実証事業の概要

実証事業名：(株)林工組本社新築工事の設計実証

建築主等／協議会運営者：(株)林工組

### 1. 実証した建築物の概要

用途		事務所	
建設地		静岡県浜松市	
構造・工法		CLT パネル工法 (LC-core 構法)	
階数		2 階+ハト小屋	
高さ (m)		8.80	軒高 (m) 8.29
敷地面積 (㎡)		4144.21	建築面積 (㎡) 506.40
階別面積 (㎡)	1 階	429.20	延べ面積 (㎡) 871.90
	2 階	429.20	
	ハト小屋	13.50	
CLT 採用部位		壁、床、屋根	
CLT 使用量 (m <sup>3</sup> )		加工前製品量 281.40m <sup>3</sup> 、加工後建築物使用量 254.10m <sup>3</sup>	
CLT を除く木材使用量 (m <sup>3</sup> )		113.56m <sup>3</sup>	
CLT の仕様	(部位)	(寸法 / ラミナ構成 / 強度区分 / 樹種)	
	壁	120mm 厚/5 層 5 プライ/S60A 相当/スギ	
		150mm 厚/5 層 5 プライ/S90A 相当/ヒノキ	
		210mm 厚/7 層 7 プライ/S90A 相当/ヒノキ	
床	150mm 厚/5 層 5 プライ/S60A 相当/スギ		
	150mm 厚/5 層 5 プライ/Mx90A 相当/スギ・ヒノキ		
	150mm 厚/5 層 5 プライ/S90A 相当/ヒノキ		
屋根	150mm 厚/5 層 5 プライ/S60A 相当/スギ		
	150mm 厚/5 層 5 プライ/Mx90A 相当/スギ・ヒノキ		
	150mm 厚/5 層 5 プライ/S90A 相当/ヒノキ		
設計期間		2025 年 6 月～2026 年 2 月 (9 カ月)	
施工期間		2026 年 5 月～2027 年 3 月 (11 ヶ月予定)	
CLT 躯体施工期間		2026 年 7 月中旬～8 月中旬 (2 週間予定)	
竣工 (予定) 年月日		2027 年 3 月	

### 2. 実証事業の目的と設定した課題

弊社は CLT 建築設計の実績がないため、今後 CLT 建築の普及にあたり、まず自社物件において意匠・構造・環境の側面から検討を行う必要がある。

本計画は準防火地域内であり、同一敷地内で実証物件と鉄骨造が同時期の設計・施工となるため、鉄骨造との比較により、より詳細な優位性や課題を検証出来ることから、今後

の準耐火 CLT 建築の普及に大きな価値を見出すことが可能になると考える。準耐火建築物における梁を CLT とした場合と大断面集成材とした場合で、それぞれ燃え代設計と準耐火被覆のコスト等比較し、今後の準耐火 CLT 建築の可能性を検証する。

CLT 建築物の ZEB 化によるカーボンニュートラルに対する有効性を示し、普及に貢献する。

CLT パネル工法と在来工法とのハイブリッド構法を用いることによりコストを抑えながら大空間の創出を実現し、同等規模の物件への CLT 建築を促進する。

今回の実証事業で設定した課題は以下である。

- (1) CLT パネルの意匠、構造、環境の上で効率的な配置計画。
- (2) 準耐火建築物における梁を CLT とした場合と大断面集成材とした場合で、それぞれ燃え代設計と準耐火被覆のコスト比較検討。
- (3) CLT 建築における ZEB 化の実現。
- (4) CLT 建築の普及の為、CLT パネル工法と在来工法とのハイブリッド構法による大空間の創出や CLT 床パネルの 2 方向はね出しを実現させ、地域のシンボルとなるような計画。
- (5) CLT パネル工法における構造躯体のコスト縮減および同時期の設計・施工である鉄骨造との比較検討。

### 3. 協議会構成員

- (設計) (株)林工組：山崎憲一（協議会運営者）、堀田安佐  
(株)アーキプラン：西野寛也
- (構造設計) ライフデザイン・カバヤ(株)：守谷和弘、平田拓也、竹内幸生、友廣陽一、難波和也、永田創一
- (材料) 銘建工業(株)：西本将晴

### 4. 課題解決の方法と実施工程

意匠：準耐火建築物でありながら、構造体である CLT を仕上げ材とする。社会への CLT 建築のアピールとして、外周部をカーテンウォールとすることで地域のシンボルとなるような建築とする。

構造：狭小搬入路と構造的なバランスを考慮したパネル寸法とし、効率の良い CLT パネル配置を行う。

在来工法とのハイブリッドにより、大空間の計画を行う。

平面計画の中で大版の CLT 床パネルを用いた 2 方向はね出しの計画を行う。

環境：ZEB 化実現の為、BIM を用いて季節ごとの日射シミュレーションを行い、CLT 床パネルによる庇計画や断熱効果等により、環境に配慮した計画を行う。

#### <協議会の開催>

- 2025年6月：第1回開催、問題点洗い出し、基本計画検討
- 7月：第2回開催、実施設計進捗確認（平面・立面・断面図）
- 8月：第3回開催、実施設計進捗確認（建具図・構造図・設備図）
- 9月：第4回開催、実施設計進捗確認状況、ZEB化検証
- 10月：第5回開催、実施設計進捗状況確認
- 11月：第6回開催、実施設計進捗状況確認
- 12月：第7回開催、実証事業取りまとめ検討

#### <設計>

- 2025年6月：基本設計
- 2025年7月～11月：実施設計・構造設計
- 2025年12月～2026年1月：BELS評価取得

### 5. 得られた実証データ等の詳細

- (1) CLT パネルの意匠、構造、環境の上で最適な配置計画  
外周部にカーテンウォールを設置し、シンメトリーに配した CLT 壁パネルや底上裏を現しとすることで、ファサードに CLT のテクスチャーを取り込み、地域のシンボルとなるような建築となった。
- (2) 準耐火建築物における梁を CLT とした場合と大断面集成材とした場合で、それぞれ燃え代設計と準耐火被覆のコスト比較  
CLT 梁と集成材梁を比較すると CLT 梁が 1 割高い結果となった。燃え代設計と準耐火被覆設計を比較すると燃え代設計が 3 割高い結果となった。
- (3) CLT 建築における最上位『ZEB』達成  
季節ごとの日射シミュレーションにより庇の出寸法を決定し、空調負荷低減を図った。CLT パネルの断熱効果等も考慮することで最上位『ZEB』を達成した。
- (4) CLT パネルと在来軸組工法のハイブリッド構法による大空間と 2 方向はね出し  
階段等を建物中央に計画し、大版の床パネルを用いた 2 方向はね出しを実現した。底部は強度の高い床パネルとし、その他は通常の床パネルとすることでコスト削減を図った。
- (5) 鉄骨造とのコスト比較  
燃え代設計や床パネルはね出し等により CLT 造の方が 6 割コストアップしたが、鉄骨造と比較すると意匠性は CLT 造に優位性がある。

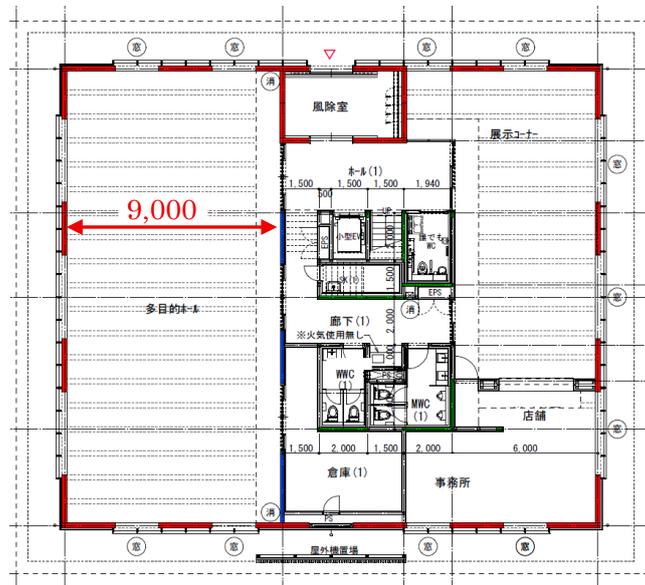
### 6. 本実証により得られた成果

本実証事業において、準防火地域内の準耐火 CLT 建築物の設計を行った。

CLT パネルをバランスよく配置することで、意匠的、構造的に効率の良い建築計画とすることが出来、地域のシンボルとなるような CLT 建築を設計することが出来た。

また、構造躯体の CLT 活用や燃え代設計の比較検討を行ったことで、今後の CLT 建築の設計において、意匠と構造のコストバランスを検討する上で有益な結果を得ることが出来た。

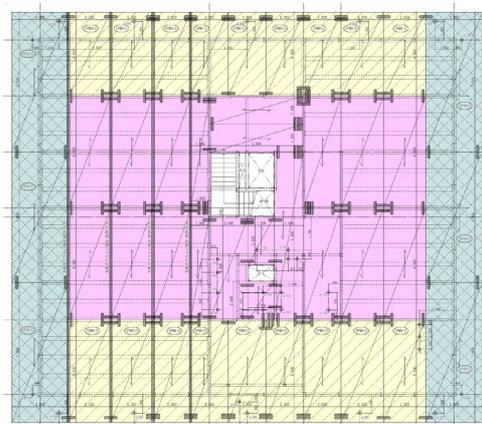
## 7. 建築物の平面図・構造図・断面図・パース等



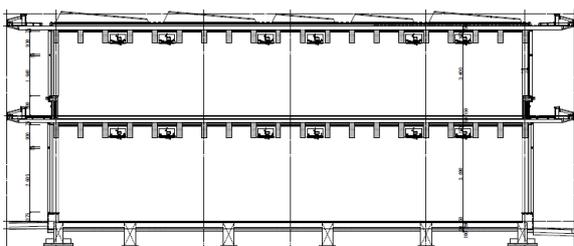
1階平面図



1階梁伏図



2階床パネル割付図



断面図



北東からの外観パース

## 2. 5. 3 成果物

### 1. 計画概要

本計画は、カーボンニュートラルへの対応、人口減少社会への適応、災害対応力の向上、地域貢献を基本方針としている。

現社屋は計画敷地の約 900m 東に位置している。今回の新社屋建設にて、浜松駅に近接した立地となり、交通アクセスに優れた利便性の高い拠点となる。

人口減少社会への適応として、社員の安全性・快適性および満足度の向上を図るとともに、グループ各社の機能を一か所に集約し、業務の効率化を図る。

災害対応および、地域貢献の観点からは、ハザードマップに基づき浸水リスクを確認し、災害時にも建物機能を維持できる建築計画とし、非常時には近隣住民の一次避難所としての活用も想定している。

また、カーボンニュートラルへの対応として、環境負荷低減と地域林業への波及効果が期待できる CLT 建築を ZEB 化とすることで、持続可能な企業活動と地域社会への貢献を目指す。

これらの方針を総合的に実現する建築手法として、CLT 建築を採用するに至った。



現在の社屋と計画地

## 設定した課題

- (1) CLT パネルの意匠、構造、環境の上で効率的な配置計画
- (2) 準耐火建築物における梁を CLT とした場合と大断面集成材とした場合で、それぞれ燃え代設計と準耐火被覆とした時のコスト比較検討
- (3) CLT 建築における ZEB 化の実現
- (4) CLT 建築の普及の為、CLT パネル工法と在来工法とのハイブリッド構法による大空間の創出や CLT 床パネルの 2 方向はね出しを実現させ、地域のシンボルとなるような計画
- (5) CLT パネル工法における構造躯体のコスト縮減および同時期の設計・施工である鉄骨造との比較検討

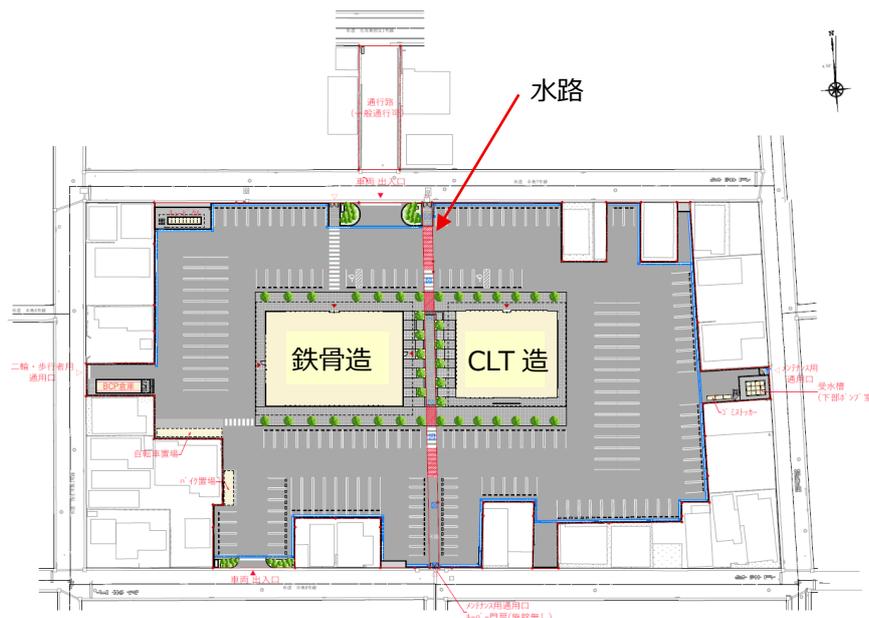
## 2. 意匠計画

計画敷地中央の南北に走る水路の東側には、実証事業である CLT 造 2 階建、西側には同時期施工である鉄骨造 4 階建を計画した。敷地中央に建物を計画することで、CLT 造の外観を北・南・東の 3 方から望める配置とし、鉄骨造とファサードに統一感を持たせた。

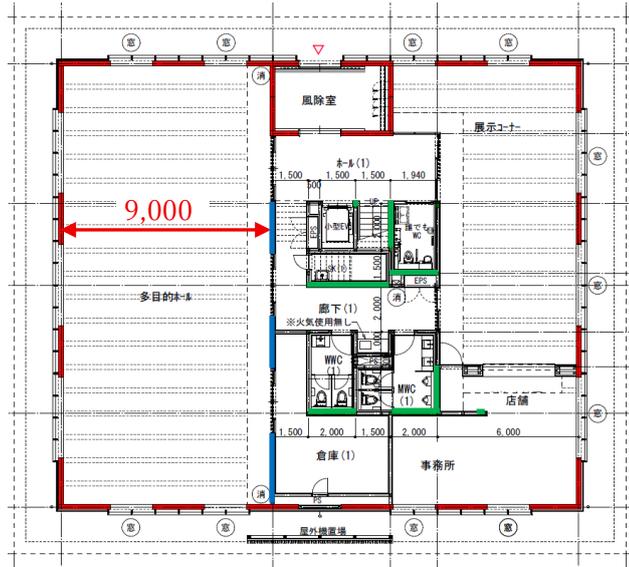
計画地が準防火地域で、準耐火建築物とする必要があるため、燃え代設計とし、構造体である CLT パネルを仕上げ材とした。

社会への CLT 建築のアピールとして、外周部にカーテンウォールを設置し、シンメトリーに配した CLT 壁パネルや、2 方向庇の上裏を現しとし、ファサードに CLT のテクスチャーを取り込み、地域のシンボルとなるような建築を目指した。また、1 階多目的ホール、2 階事務室は CLT 建築による大空間を実現し、木の魅力を伝える計画とした。

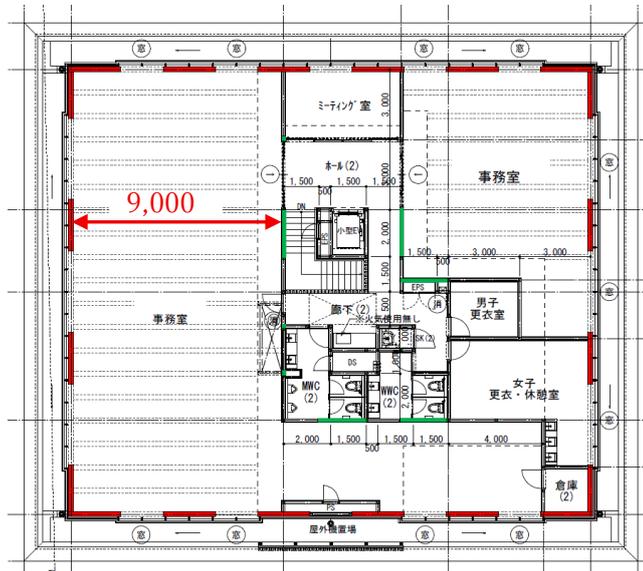
2 方向庇の上裏は、屋外用木材保護塗料にて腐朽対策を行い、雨がかり対策として先端 500mm を金属パネルとした。竣工後は保護塗料の耐用年数に合わせてメンテナンス計画を立て、経過観察を行う予定である。



配置図

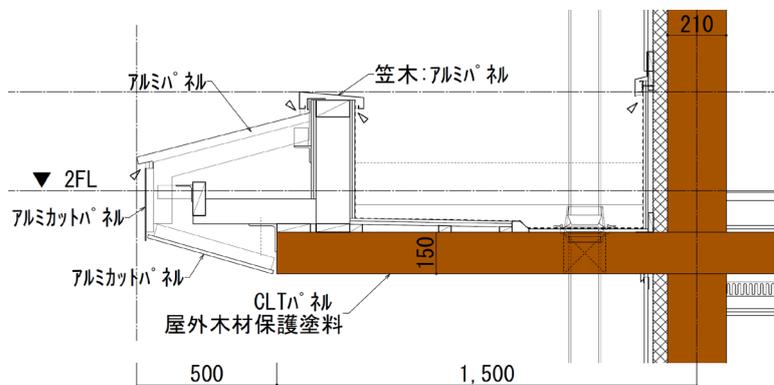


1階 平面図



2階 平面図

両面現し
  片面現し
  両面被覆



庇先端部詳細図



北東外観パース



敷地中央の水路を挟んで東に CLT 棟(左)、西に鉄骨棟(右)



1 階多目的ホール 内観パース

### 3. 設備計画

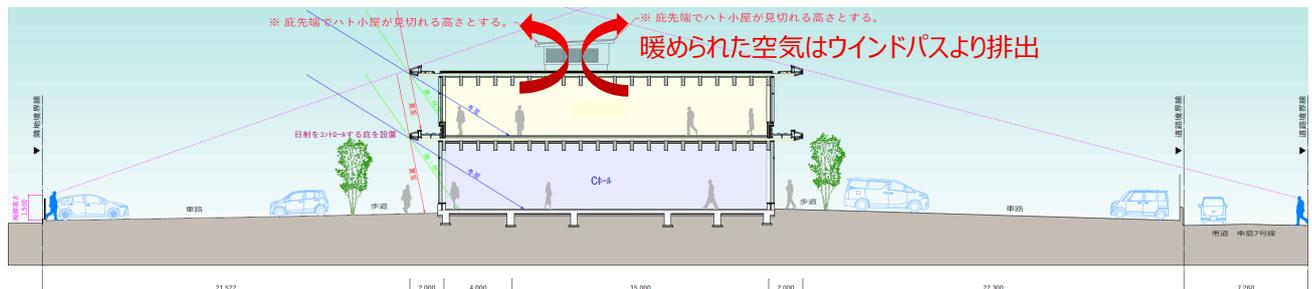
ZEB化実現の為、BIMによる季節ごとの日射シミュレーションにて床パネルの出寸法を検討した。CLT床パネル1,500mm+金属パネル500mmの出寸法にて、1・2階とも、夏至の日射は終日ほとんど入らず、冬至においては9:00~16:00まで日射が入り込むことを確認した。

また、屋上へのウインドパスの設置や床パネルの断熱効果、庇の日射遮蔽効果により、ペリメーターゾーンの空調負荷を低減し、中央部にある廊下・階段室・便所の空調設備は不要とした。創エネとして屋上には太陽光発電設備を計画した。

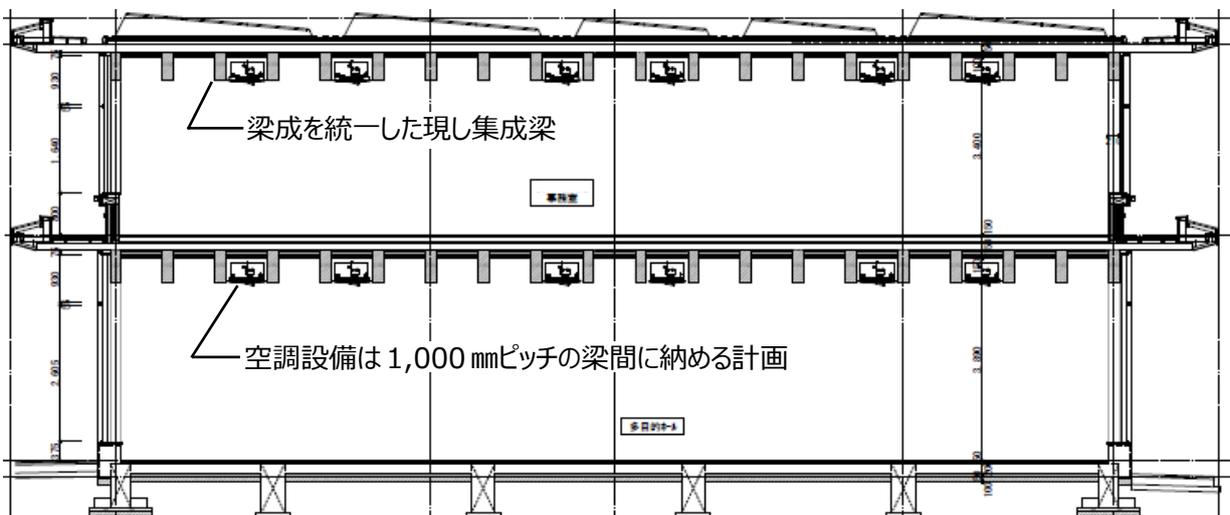
外皮断熱性能は、屋根：CLTパネル+外断熱シート防水、外壁：CLTパネルまたは在来木下地+外断熱窯業系サイディング張、開口部：アルミサッシ+LowE複層ガラスとした。CLTの熱伝導率は0.12W/mKで、コンクリートの約1/13、鉄の約1/400となり、RC造や鉄骨造と比べ、CLTの断熱効果は高いと言える。以上により、省エネ+創エネで一次エネルギー消費量102%削減となり、最上位『ZEB』を達成した。

屋外機置場を南と屋上に計画し、配管ルートを集約した。現しの集成材梁を1,000mmピッチに設置し、その間に設備機器・設備配管を計画した。配管壁貫通部はCLT壁パネルとならないよう計画した。屋外機が周辺道路より見えない様、南には木目調アルミルーバーを設置し、屋上は屋外機高さを考慮して配置した。

作成したBIMモデルは、建築施工時に配管等各種納まり検討に使用していく。



庇計画



断面図





南東外観パース 屋外機置場の木目調アルミルーバー



BELS 認証ラベル 最上位『ZEB』取得



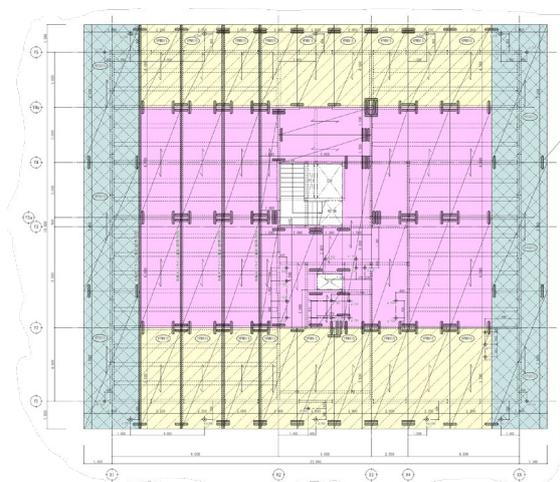
BIM モデル

#### 4. 構造計画

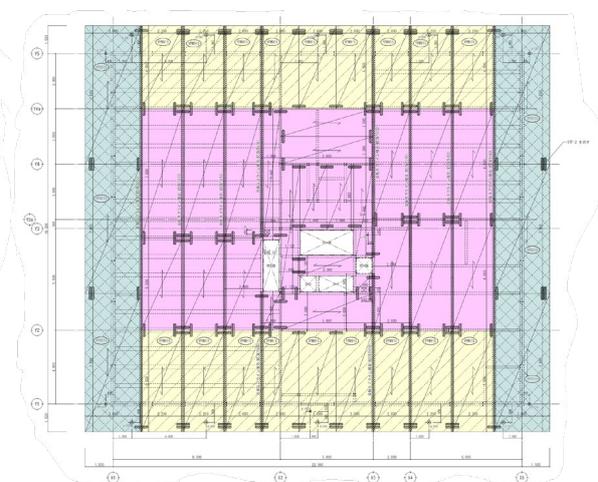
外周部の CLT 壁パネルをシンメトリーに配置し、構造のバランスを考慮した。また、1階多目的ホール、2階事務所を CLT パネル工法と在来工法とのハイブリッド構法により、大空間とした。

階段、設備配管スペースを中央に計画し、大版の CLT 床パネルを用いた2方向はね出しの計画を行った。底部の照明は、CLT 床パネルに貫通開口を設けダウンライトを設置する計画とし、配管はルートを集約することで CLT 床パネル貫通を避けた。床パネルは幅 2~3m とし、搬入計画を行った。庇2方向はね出しは壁芯から 1,500mm とし、底部は強度の高いヒノキ (S90-5-5 青・Mx90-5-5 黄) その他はスギ (S60-5-5 ピンク) で計画し、コストの削減を図った。

現し部分の大断面集成材は意匠性を考慮し、梁成を統一した。



2階 床パネル割付図



R階 屋根パネル割付図

## 5. 梁の検討

CLT 梁は集成材と比較してヤング係数が小さく、断面積が大きくなるが、材積と材料単価のバランスにより、メリットがあるのではないかと考え、CLT 材を梁として活用できるか検討を行った。比較検討には、梁を現しとする大空間の居室に焦点を当てて検討した。大空間部を支持する梁（下図のピンク部）を CLT 梁とした場合と集成材梁とした場合の燃え代設計と準耐火被覆設計の4パターンをコスト比較した。

「集成材梁の燃え代設計①（次頁の梁比較表）」の断面寸法を基準とし、①の断面から燃え代分を引いた 120mm を梁幅とする「集成材梁の準耐火被覆③」の断面寸法を決定した。同様に、①と同一梁幅の「CLT 梁の燃え代設計②」と、③と同一梁幅の「CLT 梁の準耐火被覆④」の断面寸法も決定した。

CLT 梁と集成材梁を比較すると、CLT 梁は材料単価が 1 割安い、ヤング係数が小さく、集成材梁と同一性能を満たすためには梁断面が大きくなり、材積が 2 割増す為、結果的に総額は CLT 梁が 1 割高くなった。

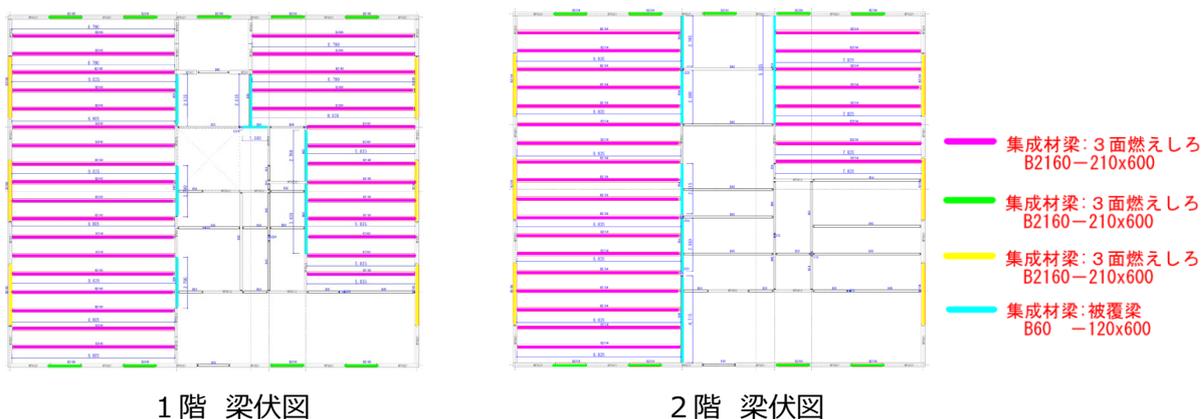
燃え代設計と準耐火被覆を比較すると、燃え代設計は梁の材積が 4 割多く、被覆工事費を加味すると、総額は 3 割高くなった。

それぞれのコストは安い順に、③<④<①<②となった。

意匠性において、集成材梁は梁断面が小さくなり天井高をより確保出来、燃え代設計は木のテクスチャーを感じられるため意匠性が高いといえる。

施工性においては、燃え代設計は現場での施工手間が減り、集成材梁は梁断面を小さく出来るため施工性が向上する。

本実証においては、多目的ホール・展示コーナー・事務室は意匠性や施工性を重視し、「集成材梁の燃え代設計①」を選択した。



こちらを選択

	集成材/燃え代	CLT/燃え代	集成材/被覆	CLT/被覆
断面構成	<p>① 45 120 45 555 600 45 210 (燃え代45mm)</p>	<p>② 60 90 60 700 760 60 210 (燃え代60mm)</p>	<p>③ (25) 120 (25) 720 (25) 210 (25)</p>	<p>④ (25) 120 (25) 900 (25) 210 (25)</p>
コスト	△	×	◎	○
意匠性	◎	○	△	×
施工性	◎	○	△	×

梁比較表

## 6. 鉄骨造との比較検討

### 鉄骨造

基礎工事自体は CLT 造より上部躯体重量が大きい鉄骨造の方がコストアップだが、杭工事を含めると独立基礎により施工範囲が減る為、コストダウンとなった。躯体材料費は CLT 造と比較してコストダウン。運搬費においても県内鉄骨工場での製作のため、CLT 造と比較してコストダウン。建方の施工日数はデッキ、腰壁、外壁の施工日数を考慮すると CLT 造にメリットがあるといえる。

### CLT 造

準耐火建築物で、燃え代設計としたため、一部 CLT パネルと梁集成材が現しとなり、CLT・集成材の数量増加により躯体工事費がコストアップしている。今回採用した LC-core 構法は在来工法と CLT 工法のハイブリット工法であり、CLT 壁パネルを極力少なく効率的に配置することでメリットが生まれるが、今回は意匠性を重視し、CLT 建築のアピールの為、外周部及び四周底に CLT を配置したことによりコストアップしたと考えられる。

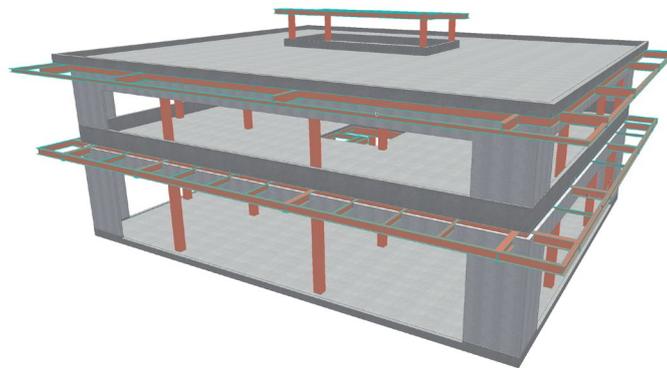
意匠性は鉄骨造と比較すると CLT 造が優位にある。意匠性を抑える、または、耐火要件の無い建築物であれば、コストは抑えられる。工期的には鉄骨造と比べ、大きなメリットがあるといえ、昨今の現場作業員の減少という問題に対して、工期短縮は有効な手段となる。

今後、CLT がより普及し、県内製作により運搬費が削減されることを期待する。

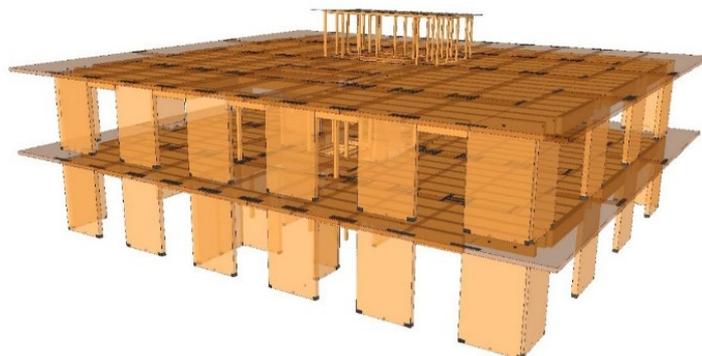
項目	木造	鉄骨造
構造	CLTパネル工法	ラーメン構造
規模	2階建	2階建
延べ面積	1196㎡(底含む)	1196㎡(底含む)

工事費		項目	数量	金額(千円)	備考	項目	数量	金額(千円)	備考	
		基礎工事	基礎工事		27,737		基礎工事		25,555	
上部躯体工事	材料費	331 m <sup>2</sup>	56,622	CLT・集成材	材料費	95 t	19,188	柱・梁		
	加工費	331 m <sup>2</sup>	16,580	CLT・集成材	加工費	95 t	10,450	柱・梁		
	その他材工費	936 m <sup>2</sup>	10,168	小屋組・下地他	その他材工費	1340 m <sup>2</sup>	19,813	デッキ・腰壁・ALC		
	建て方費	331 m <sup>2</sup>	5,242		建て方費	95 t	3,135			
	輸送費	1 式	4,333		輸送費	1 式	1,140			
	その他	1 式	18,942	接合金物・養生塗装費他	その他	1 式	6,550	アンカーボルト他		
	合計		139,624		合計		85,831			
	㎡あたり単価		117 (38.7万/坪)		㎡あたり単価		72 (23.8万/坪)			
工期(上部躯体)	9日					34日				

コスト比較表



鉄骨造 構造モデル



CLT造 構造モデル

## 7. 総括および今後の展望

本実証事業において、準防火地域内の準耐火 CLT 建築物の設計を行った。

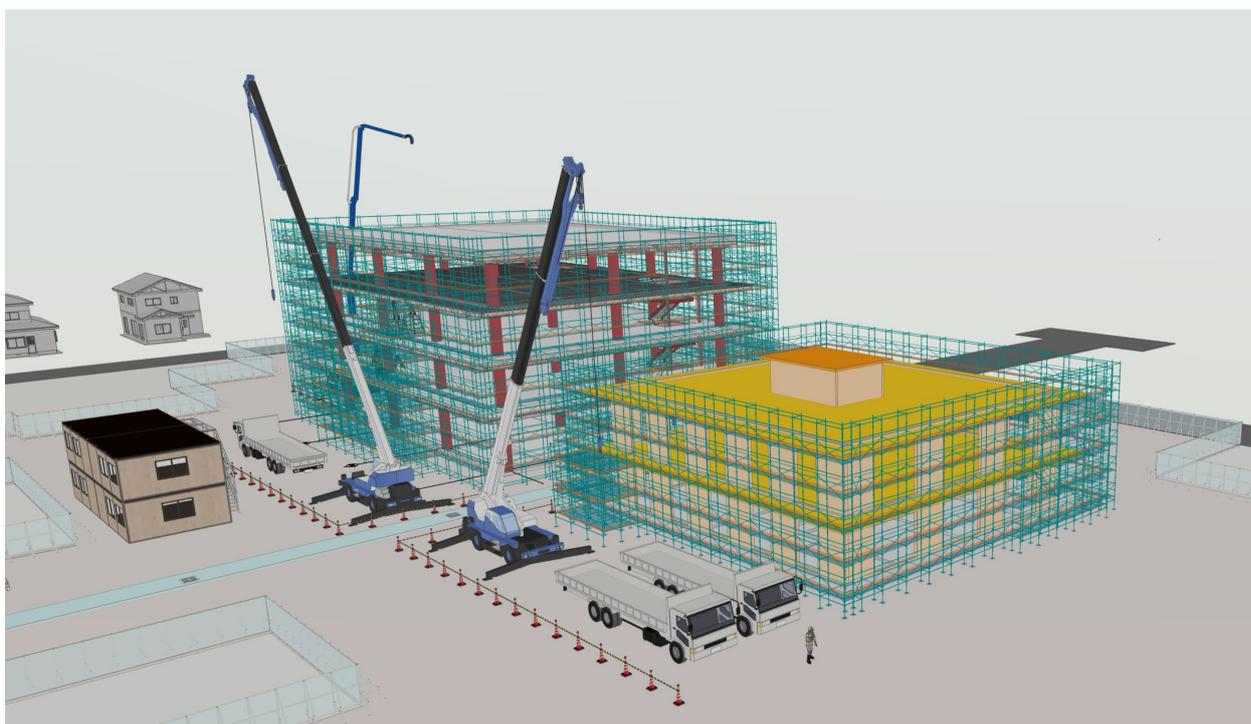
CLT パネルをバランスよく配置することで、意匠的、構造的に効率の良い建築計画とすることが出来、地域のシンボルとなるような CLT 建築を設計することが出来た。

また、構造躯体の CLT 活用や燃え代設計の比較検討を行ったことで、今後の CLT 建築の設計において、意匠と構造のコストバランスを検討する上で有益な結果を得ることが出来た。

CLT 棟の建設では、上裏の CLT 床パネルの仕上塗装とメンテナンス計画を立て、竣工後は経過観察を行う予定である。また、今回作成した BIM を活用し、設備配管ルートの検討、建方シミュレーションを行う。

事務所用途で大空間とした時の居住性を確認するため、2階床の歩行振動、上下階の重量・軽量衝撃音の測定を行う予定である。入居後にはアンケートを実施し、実測値と実使用感の違いを検証する。

また、施工計画立案・実施の過程で課題を抽出し、施工レポートにまとめることで、今後の CLT 建築普及に役立つと考えている。



BIM による仮設計画