

2. 9 瑞穂建設(株)／ライフデザイン・カバヤ(株)

2. 9. 1 建築物の仕様一覧

事業名		瑞穂建設社屋新築計画の設計実証		
実施者（担当者）		瑞穂建設株式会社（ライフデザイン・カバヤ株式会社）		
建築物の概要	用途	事務所		
	建設地	群馬県渋川市		
	構造・工法	木造・CLTパネル工法(LC-core構法)		
	階数	2		
	高さ（m）	8.95		
	軒高（m）	8		
	敷地面積（㎡）	11,510.46		
	建築面積（㎡）	547.37		
	延べ面積（㎡）	748		
	階別面積	1階	490	
	2階	258		
CLTの仕様	CLT採用部位		壁、床、屋根	
	CLT使用量（㎡）		加工前製品量178.56㎡、建築物使用量160.70㎡	
	壁パネル	寸法	120mm厚	
		ラミナ構成	5層5プライ	
		強度区分	S60A相当	
		樹種	スギ、ヒノキ	
	床パネル	寸法	150mm厚	
		ラミナ構成	5層5プライ	
		強度区分	Mx60A相当	
		樹種	スギ	
	屋根パネル	寸法	150mm厚	
		ラミナ構成	5層5プライ	
強度区分		Mx60A相当		
樹種		スギ		
木材	主な使用部位（CLT以外の構造材）		柱・梁：欧州赤松集成材	
	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		46.9㎡	
仕上	主な外部仕上	屋根	ガルバリウム鋼板 縦ハゼ葺き	
		外壁	金属サイディング、窯業系サイディング	
		開口部	アルミサッシ、複層ガラス	
	主な内部仕上	間仕切り壁	ビニルクロス貼、一部CLT現し	
		床	1F: タイルカーペット+ラワンベニヤ 2F: Pタイル+ラワンベニヤ	
		天井	石こうボード下地 ビニルクロス貼	
構造	構造計算ルート		ルート2	
	接合方法		専用金物、既製品PS金物	
	最大スパン		12m	
	問題点・課題とその解決策		-	
耐火	防火上の地域区分		法22条区域	
	耐火建築物等の要件		無	
	本建築物の耐火仕様		無	
	問題点・課題とその解決策		無	
温熱	建築物省エネ法の該当有無		規制対象	
	温熱環境確保に関する課題と解決策		無	
	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 t=100mm	
		外壁	吹付硬質ウレタンフォームA種3 t=80mm CLT部 ネオマフォーム t=50mm	
床		ネオマフォーム t=100		
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		2023年8月～2024年3月（8ヵ月）	
	施工期間		2024年5月～2025年1月（9ヵ月） 予定	
		CLT躯体施工期間	2024年7月上旬～中旬（2週間）	
	竣工（予定）年月日		2025年2月 予定	
体制	発注者		瑞穂建設株式会社	
	設計者（複数の場合はそれぞれ役割を記載）		テクトン建築設計事務所	
	構造設計者		日本CLT技術研究所/ライフデザイン・カバヤ(株)	
	施工者		瑞穂建設株式会社	
	CLT供給者		銘建工業株式会社	
	ラミナ供給者		銘建工業株式会社	

2. 9. 2 実証事業の概要

実証事業名：瑞穂建設社屋新築計画の設計実証

建築主等／協議会運営者：瑞穂建設株式会社／ライフデザイン・カバヤ株式会社

1. 実証した建築物の概要

用途	事務所			
建設地	群馬県渋川市			
構造・工法	木造・CLT パネル工法 (LC-core 構法)			
階数	2			
高さ (m)	8.95	軒高 (m)	8.00	
敷地面積 (m ²)	11,510.46	建築面積 (m ²)	547.37	
階別面積	1階	490.00	延べ面積 (m ²)	748.00
	2階	258.00		
CLT 採用部位	壁、床、屋根			
CLT 使用量 (m ³)	加工前製品量 178.56 m ³ 、加工後建築物使用量 160.70 m ³			
CLT を除く木材使用量 (m ³)	46.9 m ³			
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・ヒノキ		
	床	150mm 厚/5 層 5 プライ/Mx60A 相当/スギ		
	屋根	150mm 厚/5 層 5 プライ/Mx60A 相当/スギ		
設計期間	2023 年 8 月～2024 年 3 月 (8 ヶ月)			
施工期間	2024 年 5 月～2025 年 1 月 (9 ヶ月) 予定			
CLT 躯体施工期間	2024 年 7 月上旬～中旬 (2 週間)			
竣工 (予定) 年月日	2025 年 2 月 予定			

2. 実証事業の目的と設定した課題

本計画は、1 階に 8.5m スパンの執務空間、2 階に 12m スパンの大会議室を配置する大空間を有した木造・CLT パネル工法 2 階建の建築となる。

SDGs・地球環境配慮の観点から木造化・木質化をテーマとして、大断面集成材と CLT パネルを組み合わせで計画する。コスト・施工性・工期・意匠性などに関して他構造の場合と比較し、CLT のメリットや改善点を明らかにすることにより、今後同等物件の木造化・木質化・CLT 建築の普及に大きな影響を与える建築とすることを目的とした。

CLT パネルと大断面集成材の接合部の検討を行い今後の CLT 建築の普及につなげる。

一般流通材や既製品金物を主として採用し、特別な専門知識や経験のない作業員でも施工可能な工法を目指すことで、今後の CLT 採用事例を増やすことにつながると考える。

今回実証事業で設定した課題は以下である。

- (1) 構造部材の配置、断面の選定
- (2) 接合部の仕様
- (3) 運搬計画
- (4) 現場の施工条件に合わせた効率的な部材寸法の決定

3. 協議会構成員

- (設計) テクトン建築設計事務所：須田隆博
(構造設計) ライフデザイン・カバヤ株式会社：竹内幸生、友廣陽一
(施工) 瑞穂建設株式会社：篠原玄洋
(材料) 銘建工業株式会社：西本将晴

4. 課題解決の方法と実施工程

耐力壁(CLT 壁パネル)の配置は、意匠性や施工性に配慮して決定する。
大断面集成材梁の位置及び断面形状は、意匠性や設備機器の取合に配慮して決定する。
柱や梁部材の接合部は、一般的に流通している既製品金物で検討を行う。
材料の運搬車両を考慮して部材寸法を決定する。

<協議会の開催>

2023年10月：第1回開催、問題点洗い出し、基本設計内容確認
11月：第2回開催、各部工法比較・コスト検証
12月：第3回開催、実施設計取りまとめ検討、問題点再確認
2024年1月：第4回開催、実証事業の取りまとめ

<設計>

2023年10月：基本計画内容確認
11月：構造階高、内部現し部分の決定、運搬計画、設備方針の検討
12月：部材寸法の検討
2024年1月：実施設計(まとめ)、内容の再確認、仕上検討
2月：実証事業成果取りまとめ

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) CLT 壁パネルの接合部は LC-core 構法の専用金物を用いることにより、耐力壁の枚数を一般の CLT パネル工法と比較して大きく削減することができる。
- (2) 壁パネルは意匠性を考慮しながらできるだけ内部に配置した。そのため外周部の断熱施工が一般的な断熱材充填を基本とすることができた。CLT パネルを配置した箇所は内断熱工法とすることにより胴縁の施工範囲を削減した。また、外周部の壁パネルを削減することで、ファサードの自由な検討が可能となった。
- (3) 大スパンとする箇所の梁においては、意匠性に配慮して断面寸法を統一し、設備機器が設置可能な寸法かつ同一ピッチで梁を配置する計画とした。
天井面は配線等を考慮して躯体現しとはせず、梁のみを現すデザインとした。
- (4) 柱や梁の接合部は、金物工法を使用する。一般流通している既製品金物を使うことで施工性向上、コスト削減が可能となる。
- (5) 大梁の長さが 12.0m であり、建設地が広く作業ヤードに余裕があることから、材料運搬は大型トレーラーを用いる計画となる。床 CLT パネルなどの部材寸法をトレーラーに積載する前提での大きさとするすることで、部材数を減らし施工性が向上される。

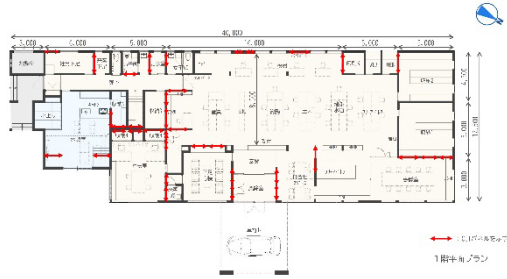
6. 本実証により得られた成果

基本計画段階から CLT の構造に配慮して計画したため、効率のよい建築計画とすることができた。大型トレーラーで現場搬入する前提での設計となったため、部材数を削減し施工期間の短縮に期待できる。

今回の設計実証協議会において、施工の際の検討事項もいくつか確認することができた。大版パネルを使用した際の工期を他構法の時と比較することにより、CLT 造の建築のメリットを具体的に明確化することができる。また、事務所部分の上下階の遮音や断熱などの施工性、性能の確認などを行うことができる。

建物完成後は CLT 建築の美しさや居心地の良さを体験できる建物として、地域に向けて発信していきたいと考える。

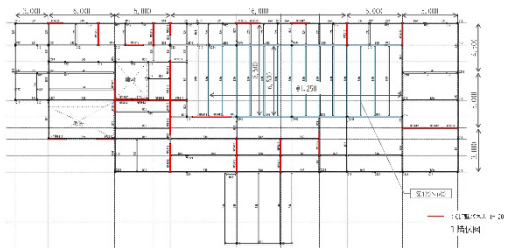
7. 建築物の平面図・構造図等



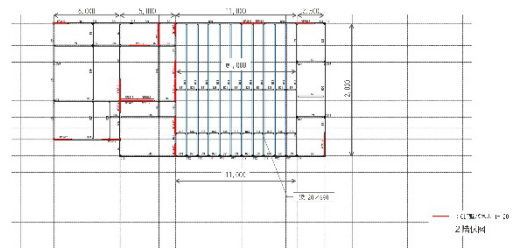
1階平面図



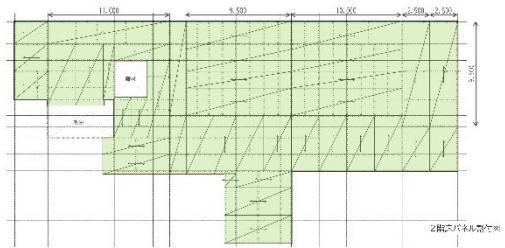
2階平面図



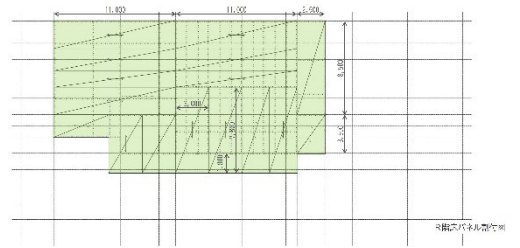
1階梁伏図



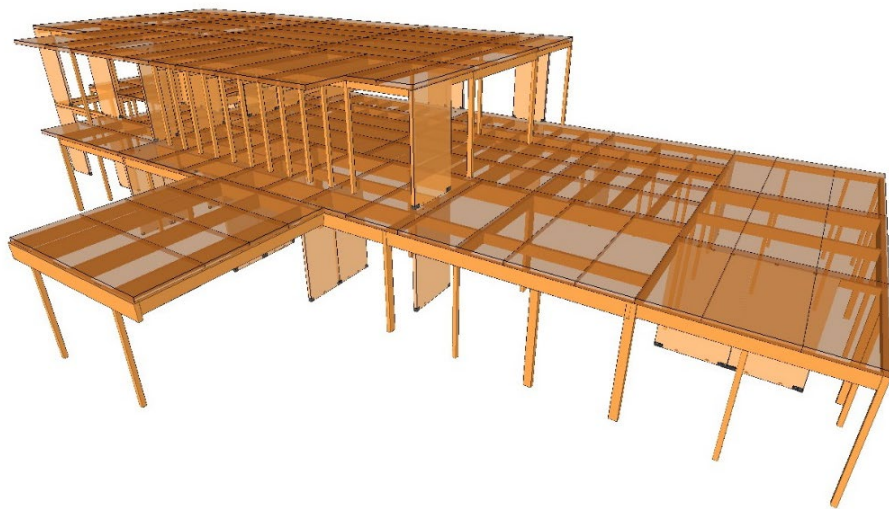
2階梁伏図



2階床パネル割付図



R階床パネル割付図



構造モデル

2. 9. 3 成果物

成果報告書

1. 計画概要

本件は、瑞穂建設株式会社様の新社屋として計画した木造・CLT パネル工法 2 階建ての建物である。

1 階に 8.5m スパンの執務空間、2 階に 12m スパンの大会議室を配置する大空間を有した間取りとなっている。

SDGs・地球環境配慮の観点から木造化・木質化とテーマとして、大断面集成材と CLT パネルを組み合わせで計画とした。

2. 実証事業で設置した課題と対応について

(1) 構造部材の配置、断面の算定

平面プランについては、原則 5 m から 6 m のグリッドで平面計画を行い、従業員・他関係者と打合せを行いながらプランを決定した。プランの検討の際は、耐力壁となる CLT パネルの位置について下記の項目について留意した。

- ・外周部の断熱材の納まりについて
- ・内部現し部分について

耐力壁の配置に関しては、原則室内の間仕切り部分を優先して配置した。

今回採用する LC-core 構法は CLT パネル工法と在来軸組工法を組み合わせた工法であることから、外周部分を在来軸組工法とすることで開口部の選択を自由にしながら、一般的な間柱間に断熱材を充填する工法が可能となる。一部偏心率に配慮して外周部に耐力壁を配置したが、その部分は内断熱工法を採用した。そのため、外周部の胴縁が減ることになり、施工性・コスト面で有利となった。

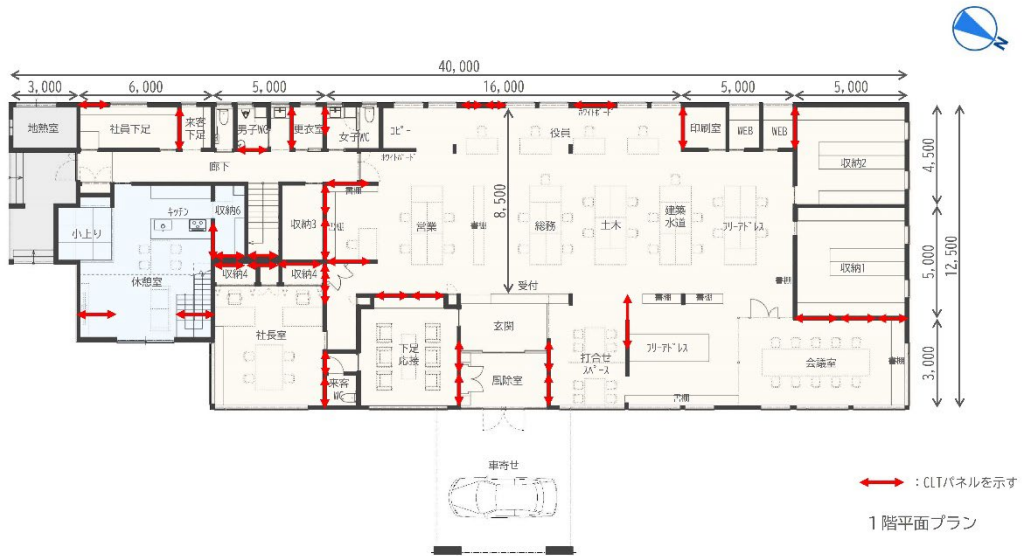
また内部の耐力壁は、運用上人目に付きやすい出入口付近や応接室、社長室などを優先して配置した。完成後は来客や見学者に対してのアピールになればと考える。

階高の設定は、室内天井高さを原則 2,800mm 以上となるように設定した。

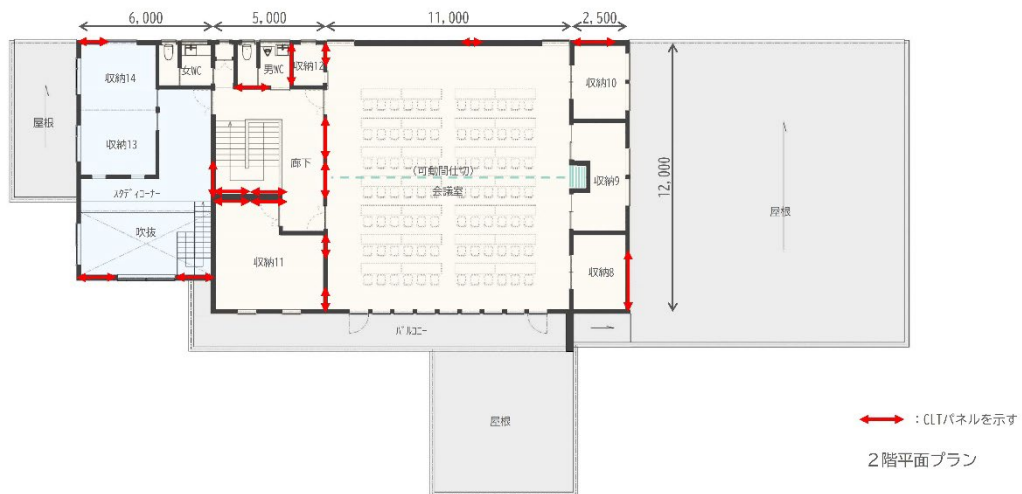
大スパンのある 1 階執務室と 2 階大会議室においては、スパンが 8,500~12,000 ほどあることから、大断面集成材を用いて検討を進めた。天井面の設備機器や配線・配管ルートを考慮して、天井面は躯体を現さず梁の一部のみ現しとする計画とした。

大梁のピッチは設備機器の寸法を考慮して 1,000、1,250 ピッチで計画し、化粧部分の梁成はそろえるように配慮した。連続した梁によって意匠性の豊かな木質空間を創出することが可能となる。

■ 平面計画

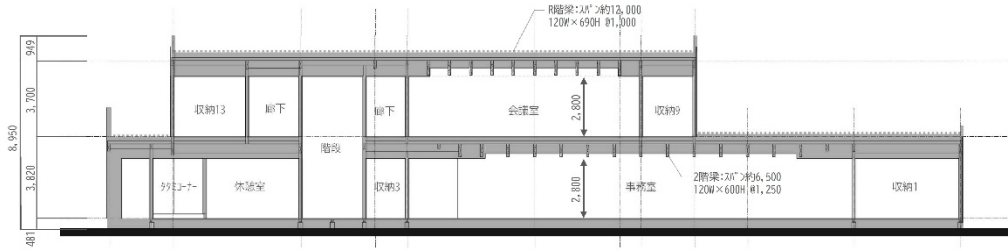


1階平面図

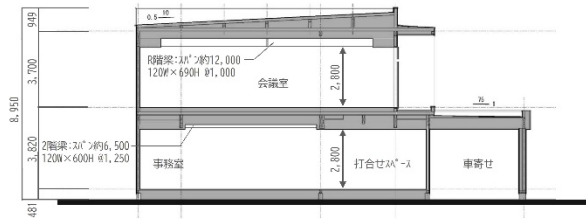


2階平面図

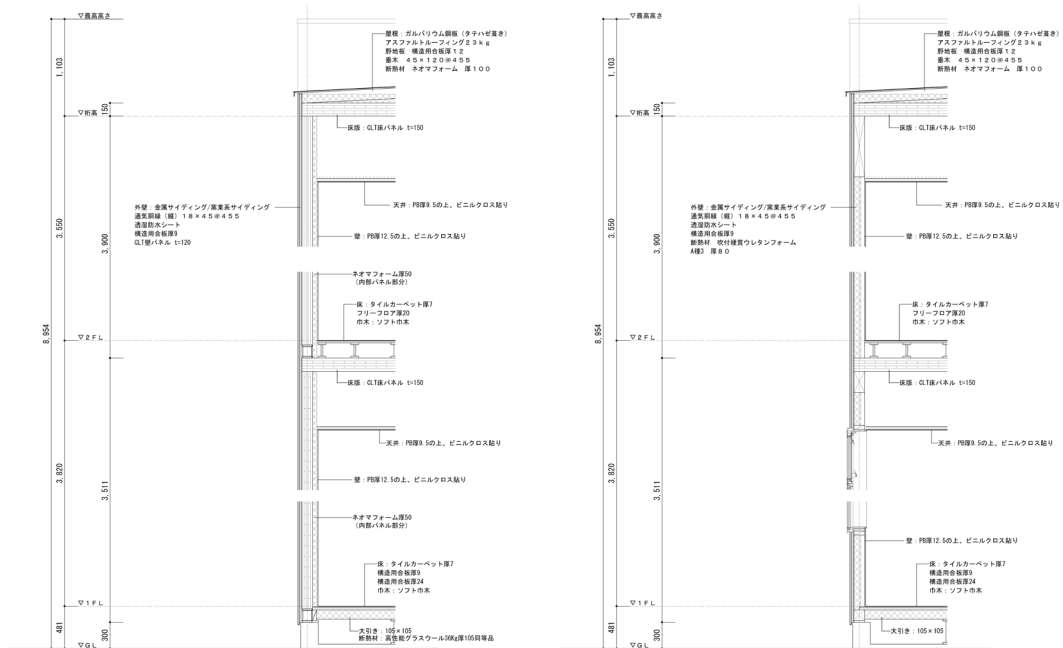
■断面計画



断面図 1



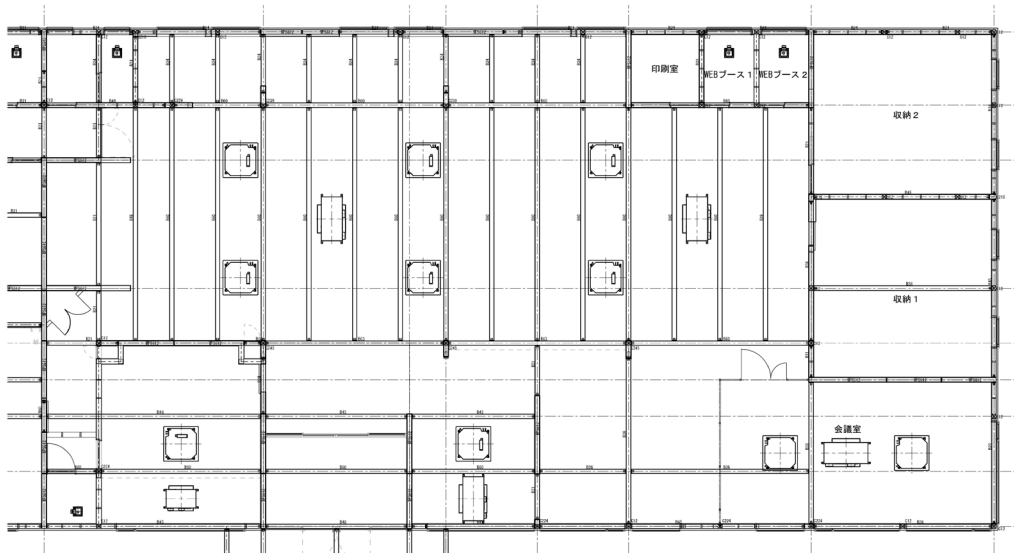
断面図 2



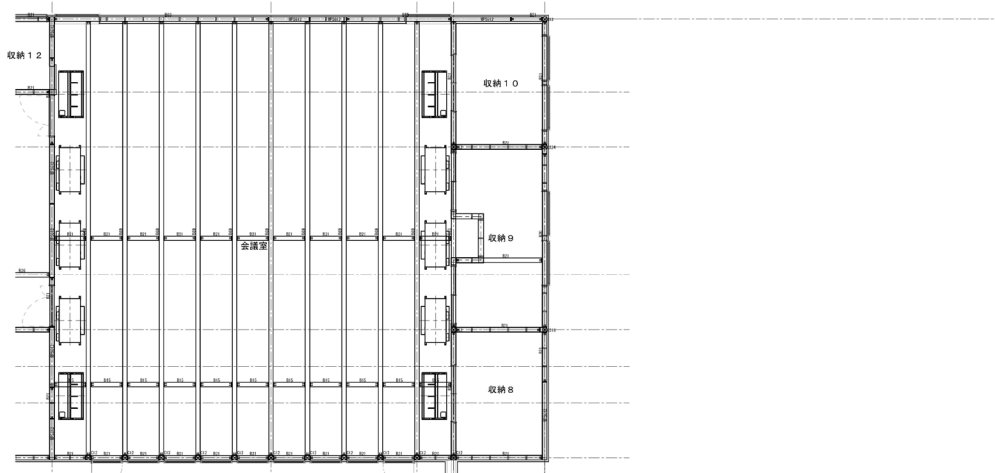
CLT部断面詳細図

在来軸組部断面詳細図

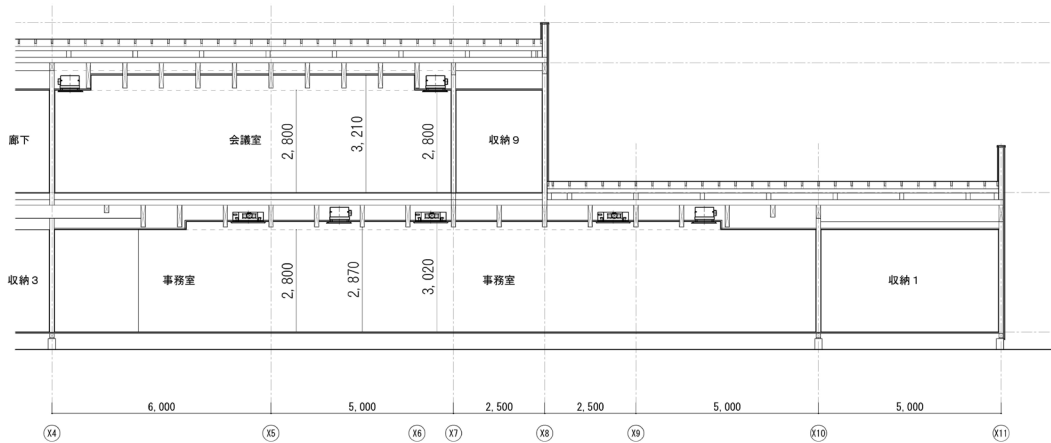
■設備計画



1階設備プロット図



2階設備プロット図

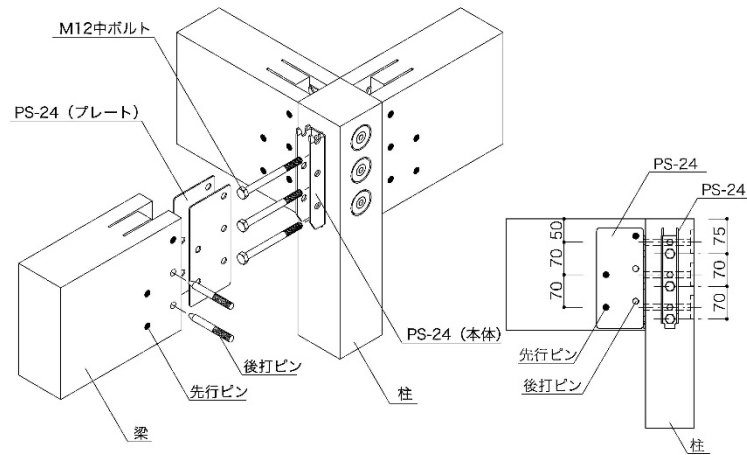


設備断面計画図

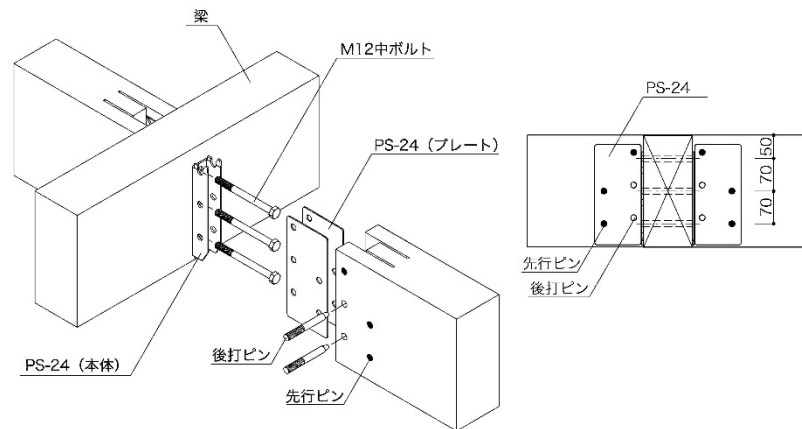
(2) 接合部の仕様

CLT パネルの接合部については、日本 CLT 技術研究所の LC-core 構法による専用金物を用いる。基礎と壁パネル及び壁パネルと床パネルについては、専用の引張金物・せん断金物を用いることで、少ない壁パネルで CLT のポテンシャルを十分に発揮した建物とすることができる。

柱や梁の接合部については既製品の梁受金物を用いることで、施工性の向上とコスト削減が見込める。間仕切壁などの雑壁部分については構造躯体施工後の工事となり、竣工後の間取り変更等にも対応できる。



柱-梁接合部詳細図



梁-梁接合部詳細図

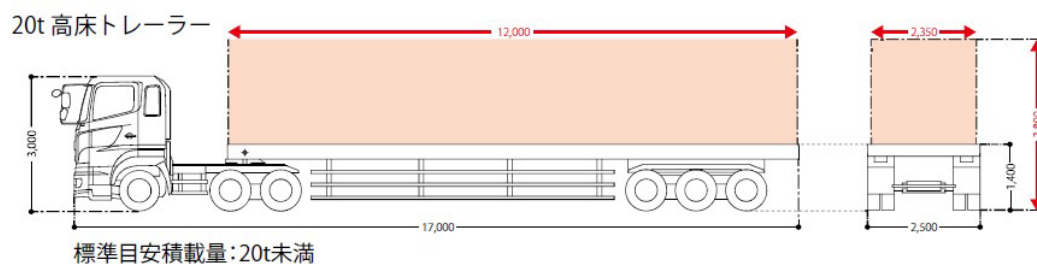
(3) 運搬計画

今回計画敷地は幹線道路に面しており施工条件の良い敷地であった。大型車両の入退場が比較的しやすい立地条件であることから、敷地メリットを十分に生かした材料選定及び運搬計画とした。2階には大スパンが必要となる大会議室があり、大梁の長さが最大で12mとなる。そのため、材料の運搬は大型トレーラー（3m幅平ボディ）を利用することを前提として構造計画を行った。

マザーボードからの成型加工をしたものを現場付近の加工工場へ納入し、詳細加工・金物取り付けを行った後に現場へ搬入する。そのため輸送効率も上がるため効率的な材料供給が可能となる。



運搬計画概要

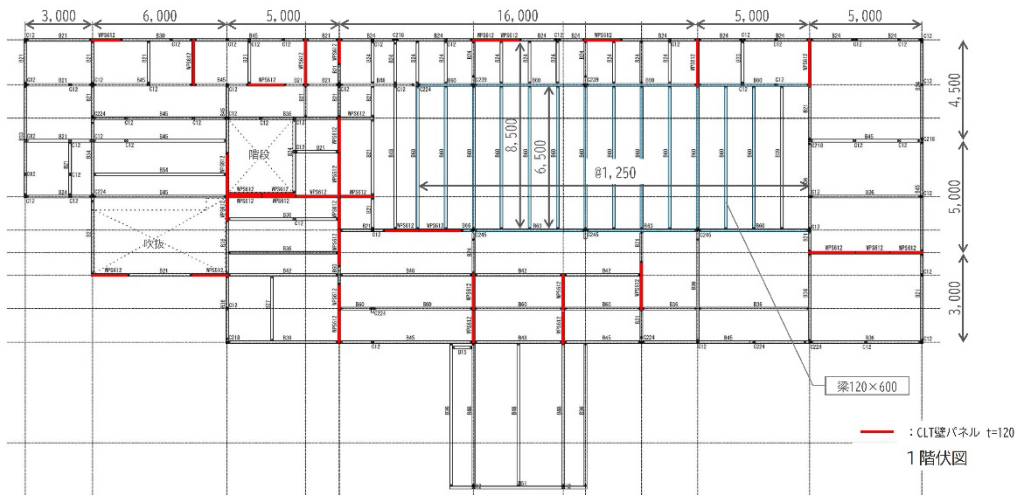


トレーラー参考図

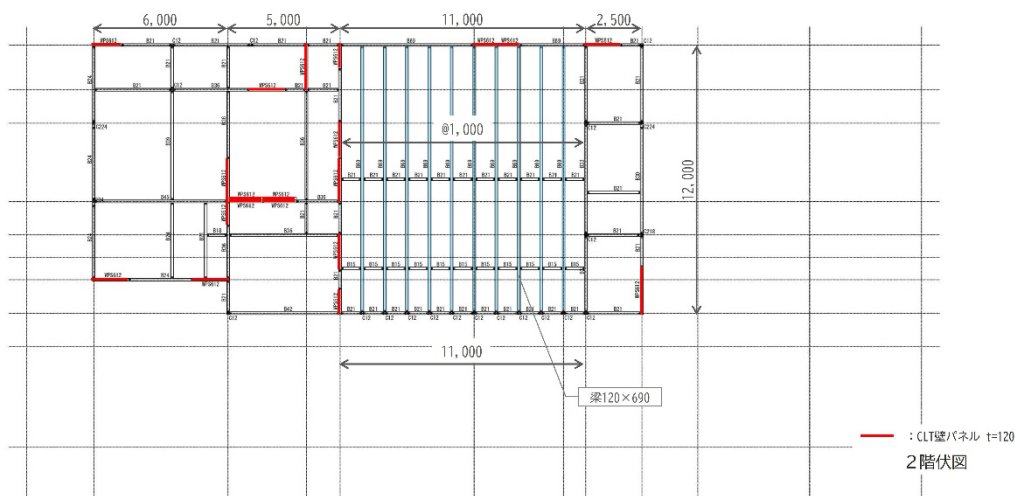
(4) 現場の施工条件に合わせた効率的な部材寸法の決定

CLT床パネルの割付は幅2.5mから3.0m程度、長さ10.0m前後で割付をすることで、部材のピース数を減らすように配慮した。それにより取り付けする金物の数量が減少しコストダウンが図れる。また、施工期間が短縮することで、工期・コストの縮減が図れる。

■ 架構計画

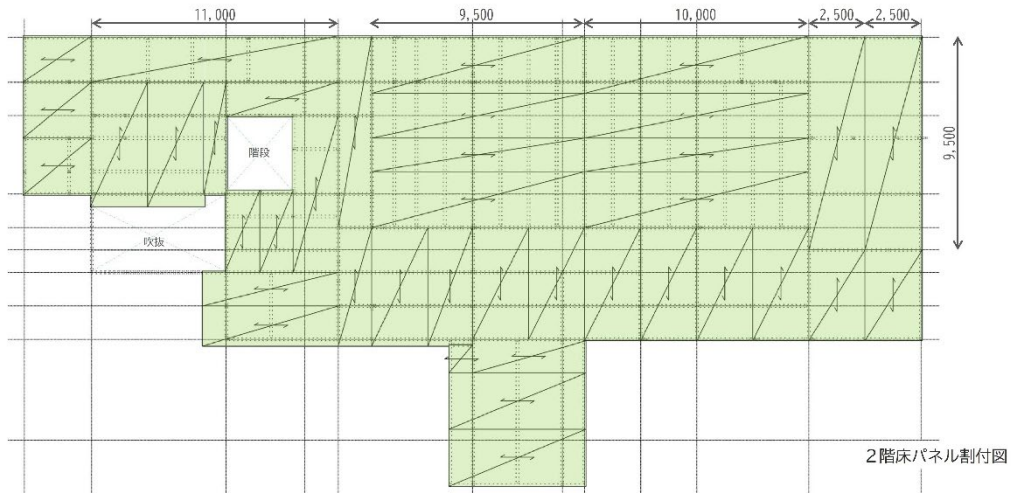


1階梁伏図

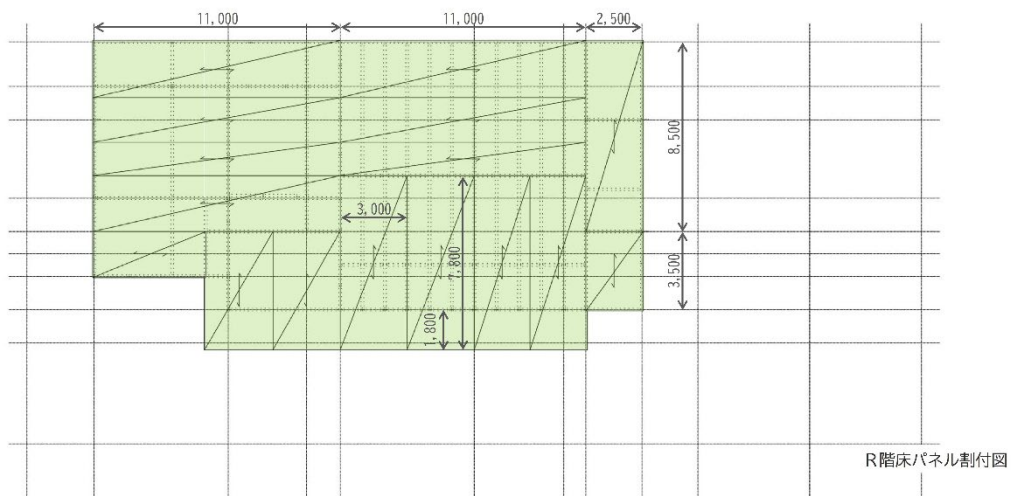


2階梁伏図

■床割付計画



2階床伏図



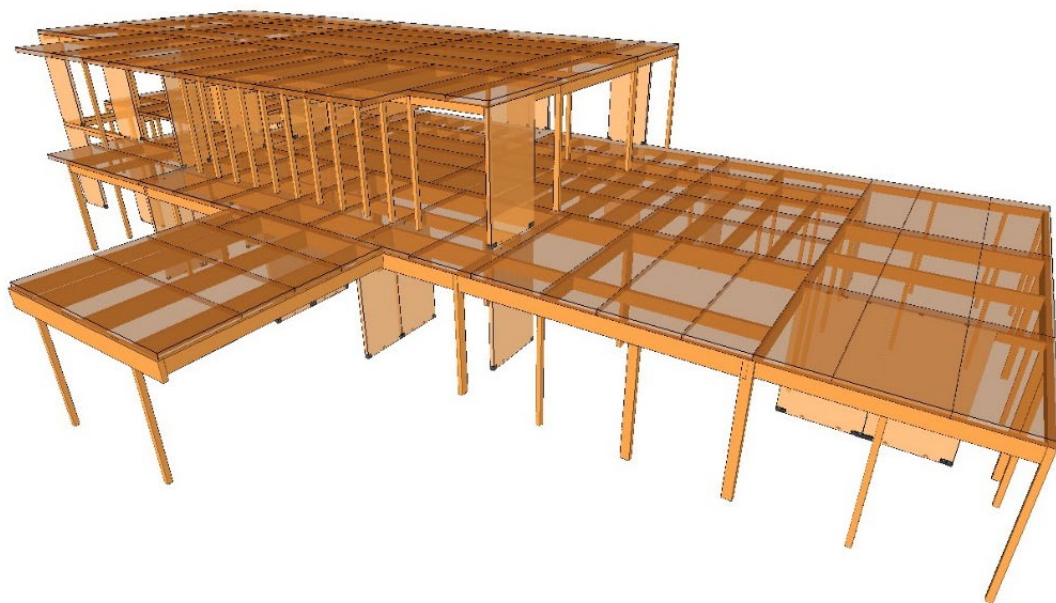
R階床伏図

■部材断面

■ 軸組部材

※bは幅、Dはせいを示す。

符号	b×D(mm)	樹種・等級	備考
B15	120×150	おうしゅうあかまつ_E105-F300	
B18	120×180	おうしゅうあかまつ_E105-F300	
B21	120×210	おうしゅうあかまつ_E105-F300	
B24	120×240	おうしゅうあかまつ_E105-F300	
B27	120×270	おうしゅうあかまつ_E105-F300	
B30	120×300	おうしゅうあかまつ_E105-F300	
B33	120×330	おうしゅうあかまつ_E105-F300	
B36	120×360	おうしゅうあかまつ_E105-F300	
B39	120×390	おうしゅうあかまつ_E105-F300	
B42	120×420	おうしゅうあかまつ_E105-F300	
B45	120×450	おうしゅうあかまつ_E105-F300	
B48	120×480	おうしゅうあかまつ_E105-F300	
B51	120×510	おうしゅうあかまつ_E105-F300	
B54	120×540	おうしゅうあかまつ_E105-F300	
B60	120×600	おうしゅうあかまつ_E105-F300	
B63	120×630	おうしゅうあかまつ_E105-F300	
B66	120×660	おうしゅうあかまつ_E105-F300	
B69	120×690	おうしゅうあかまつ_E105-F300	
C12	120×120	おうしゅうあかまつ_E95-F315	
C218	120×180	おうしゅうあかまつ_E105-F300	
C224	120×240	おうしゅうあかまつ_E105-F300	
C239	120×390	おうしゅうあかまつ_E105-F300	
C245	120×450	おうしゅうあかまつ_E105-F300	



構造モデル

3. 得られた実証データの詳細

設定した課題において次の結果が得られた。

- (1) CLT 壁パネルの接合部は LC-core 構法の専用金物を用いることにより、耐力壁の枚数を一般の CLT パネル工法と比較して大きく削減することができる。
- (2) 壁パネルは意匠性を考慮しながらできるだけ内部に配置した。そのため外周部の断熱施工が一般的な断熱材充填を基本とすることができた。CLT パネルを配置した箇所は内断熱工法とすることにより胴縁の施工範囲を削減した。また、外周部の壁パネルを削減することで、ファサードの自由な検討が可能となった。
- (3) 大スパンとする箇所の梁においては、意匠性に配慮して断面寸法を統一し、設備機器が設置可能な寸法かつ同一ピッチで梁を配置する計画とした。
天井面は配線等を考慮して躯体現しとはせず、梁のみを現すデザインとした。
- (4) 柱や梁の接合部は、金物工法を使用する。一般流通している既製品金物を使うことで施工性向上、コスト削減が可能となる。
- (5) 大梁の長さが 12.0m であり、建設地が広く作業ヤードに余裕があることから、材料運搬は大型トレーラーを用いる計画となる。床 CLT パネルなどの部材寸法をトレーラーに積載する前提での大きさとするすることで、部材数を減らし施工性が向上される。

4. 本実証により得られた成果

基本計画段階から CLT の構造に配慮して計画したため、効率のよい建築計画とすることができた。大型トレーラーで現場搬入する前提での設計となったため、部材数を削減し施工期間の短縮に期待できる。

今回の設計実証協議会において、施工の際の検討事項もいくつか確認することができた。大版パネルを使用した際の工期を他構法の時と比較することにより、CLT 造の建築のメリットを具体的に明確化することができる。また、事務所部分の上下階の遮音や断熱などの施工性、性能の確認などを行うことができる。

また、建物完成後は CLT 建築の美しさや居心地の良さを体験できる建物として、地域に向けて発信していきたいと考える。