

2. 3 (株)フィル・カンパニー／ライフデザイン・カバヤ(株)

2. 3. 1 建築物の仕様一覧

事業名		(仮称) CLTプレミアムガレージハウス二宮プロジェクト新築工事の建築実証	
実施者(担当者)		株式会社フィル・カンパニー／ライフデザイン・カバヤ株式会社	
建築物の概要	用途	長屋	
	建設地	神奈川県小田原市	
	構造・工法	CLTパネル工法(LC-core構法)	
	階数	2	
	高さ(m)	7.12	
	軒高(m)	6.17	
	敷地面積(m ²)	221.6	
	建築面積(m ²)	75.84	
	延べ面積(m ²)	140.88	
	階別面積	1階	70.44
2階		70.44	
3階		-	
CLTの仕様	CLT採用部位		壁、床、屋根
	CLT使用量(m ³)		加工前製品量28.76m ³ 、建築物使用量24.74m ³
	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
	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	90mm厚
		ラミナ構成	3層3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
	木材使用量(m ³) ※構造材、羽柄材、下地材、仕上材等とし、CLT以外とする		19.15m ³
仕上	主な外部仕上	屋根	縦ハゼ葺き(ガルバリウム鋼板t=0.4)
		外壁	金属系サイディングt=15、一部杉羽目板
		開口部	アルミサッシ (YKKap-フレミングJ)
	主な内部仕上	界壁	(PB12.5×2+木軸 (GW24K50mm) +PB12.5×2) 両面+CLT
		間仕切り壁	木毛セメント板t=15、OSBボードt=9
		床	1F:土間コンクリート 2F:フローリング t=12、パーティクルボード t=20下地
構造	天井		木毛セメント板t=15、一部CLTパネル現し
	構造計算ルート		ルート2
	接合方法		金物接合
	最大スパン		6m
防耐火	問題点・課題とその解決策		必要壁耐力を確保する為に、CLTサイズを細かく調整した結果、色々なサイズになってしまった
	防火上の地域区分		その他地域
	耐火建築物等の要件		無
	本建築物の防耐火仕様		その他
温熱	問題点・課題とその解決策		特に無し
	建築物省エネ法の該当有無		該当なし
	温熱環境確保に関する課題と解決策		特に無し
	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 16K t=100
外壁		グラスウール 16K t=100	
床		-	
施工	遮音性確保に関する課題と解決策		下階はガレージの為、床は対策なしとした
	建て方における課題と解決策		特に無し
	給排水・電気配線設置上の工夫		非耐力壁部を配線・配管スペースとした
	劣化対策		特に無し
工程	設計期間		2024年9月～11月 (3カ月)
	施工期間		2024年12月～2025年4月 (5ヵ月)
		CLT躯体施工期間	2025年1月29日～2月1日 (4日間)
	竣工年月日		2025年4月30日
体制	発注者		株式会社フィル・カンパニー
	設計者 (複数の場合はそれぞれ役割を記載)		株式会社フィル・コンストラクション
	構造設計者		ライフデザイン・カバヤ株式会社
	施工者		株式会社フィル・コンストラクション
	CLT供給者		銘建工業株式会社
	ラミナ供給者		中国林業(株)・高知おおとよ製材(株)など

2. 3. 2 実証事業の概要

実証事業名：(仮称)CLT プレミアムガレージハウス二宮プロジェクト新築工事の建築実証
建築主等／協議会運営者：株式会社フィル・カンパニー／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		車庫付き長屋		
建設地		神奈川県小田原市		
構造・工法		木造 CLT パネル工法(LC-core 構法)		
階数		地上 2 階建て		
高さ (m)		7.120	軒高 (m)	6.170
敷地面積 (㎡)		221.60	建築面積 (㎡)	75.84
階別面積(㎡)	1 階	70.44	延べ面積 (㎡)	140.88
	2 階	70.44		
CLT 採用部位		壁、床、屋根		
CLT 使用量 (m³)		加工前製品量 28.03 m³、加工後建築物使用量 24.74 m³		
CLT を除く木材使用量 (m³)		19.15 m³		
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 / 杉		
	床	150mm 厚 / 5 層 5 プライ / Mx60A / 杉		
	屋根	90mm 厚 / 3 層 3 プライ / Mx60A / 杉		
設計期間		2024 年 9 月～11 月(3 ヶ月)		
施工期間		2024 年 12 月～2025 年 4 月(5 ヶ月)		
CLT 躯体施工期間		2025 年 1 月 29 日～2 月 1 日(4 日間)		
竣工年月日		2025 年 4 月 30 日		

2. 実証事業の目的と設定した課題

建築主である株式会社フィル・カンパニーが建築している軽量鉄骨造のプレミアムガレージハウス（174 棟 551 戸の建築実績 2023 年 11 月末日時点 ※M&A 前の実績を含む）を環境に配慮すべく CLT 材を構造材とした建築物として供給していくため、本事業で初めてとなる CLT パネル工法を用いたガレージハウスを建築した。CLT パネルの意匠、構造設計、材料生産から施工の効率化を部材製造企業や設計・施工者等と連携し標準的なモデル建築物の検討を目的とする。

3. 協議会構成員

【建築主】株式会社フィル・カンパニー：村川 裕一郎

【設計】株式会社フィル・コンストラクション：新田 達生

【構造設計・協議会運営者】ライフデザイン・カバヤ株式会社：守谷 和弘、平田 拓也

【施工】株式会社フィル・コンストラクション：新田 達生

【コンサルティング】株式会社プレミアムガレージハウス：松田 萌々夏

【製品化検討・検証】株式会社フィル・コンストラクション、
ライフデザイン・カバヤ株式会社、銘建工業株式会社

【製品供給】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

計画・施工の効率化を図る為、構造材(CLT パネル)の規格化と同時に非構造壁のパネル化の検証を行った。規格化に伴い、CLT パネルと非構造壁パネルとの取り扱いや材料供給体制、材積や歩留まり等を留意しながら条件を決定した。

また過去に軽量鉄骨造で施工したガレージハウスの事例と、CLT パネル工法で施工した際のコストを比較し、比較検討資料を作成した。

<協議会の開催>

令和6年9月27日：第1回開催－意匠、構造設計時における規格化検討

令和6年10月23日：第2回開催－非構造壁パネル化検討

令和6年11月1日：第3回開催－製造、施工時の課題解決に向けた検証

令和6年12月3日：第4回開催－工事着手前の輸送、施工確認

令和7年1月15日：第5回開催－上棟計画の確認

令和7年2月14日：第6回開催－実証事業の取りまとめ

<設計>

令和6年9月：設計契約

令和6年9月：基本及び実施(意匠、構造)設計

令和6年10月21日：建築確認申請提出

令和6年11月26日：建築確認済証交付

<施工>

令和6年12月：工事請負契約

令和6年12月：着工

令和7年1月：基礎工事

令和7年1月29日～2月1日：CLT 建方工事

令和7年4月末：竣工

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。

- ・非構造壁パネル化に伴う仕様、製造・施工方法・改善点・課題点の洗い出し
- ・構造材(CLT パネル)の規格化に伴う、材積やパネル数・歩留まりの検証データ
- ・軽量鉄骨造で施工したガレージハウスとのコスト比較データ

6. 本実証により得られた成果

今後、同様にユニット化したガレージハウスを多く建築していく予定であり、本事業で得られた知見は改善を重ねてより効率化を図れるものと考えられる。

また、他用途のユニット建築物にも同様の工法を応用することで、規格化が可能となると思われる。

7. 建築物の平面図・立面図・写真等

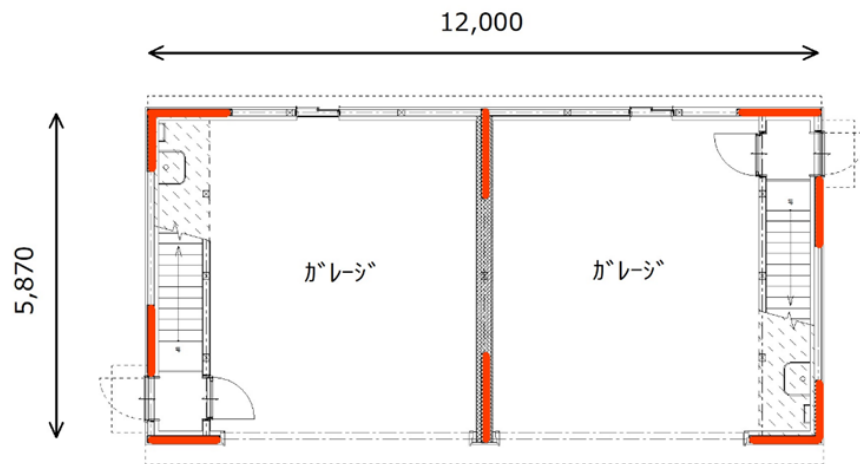


図1 1階平面図(赤線はCLT耐力壁を示す)

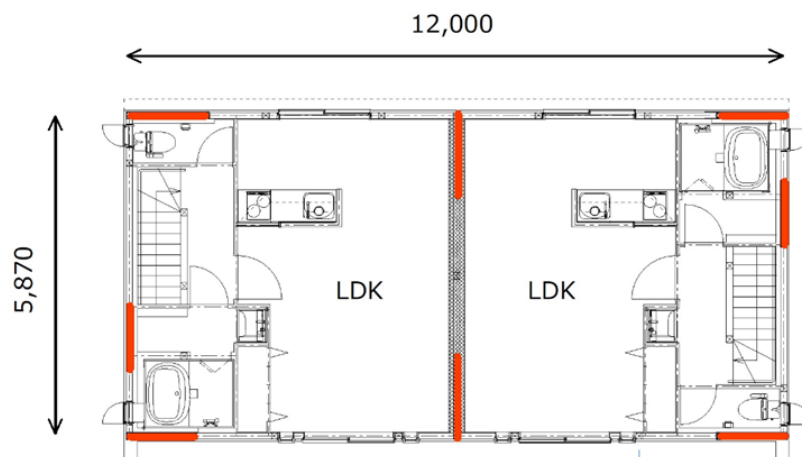


図2 2階平面図(赤線はCLT耐力壁を示す)

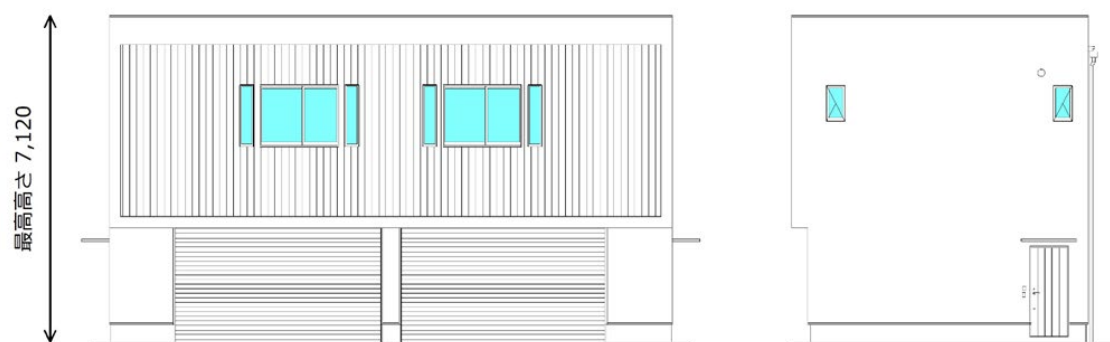


図 3 立面図(東面 / 北面)



図 4 非構造壁パネルと CLT 耐力壁の施工状況(写真)



写真 1 サッシが組み込まれた非構造壁パネル



写真 2 CLT パネル工法の建方完了

2. 3. 3 成果物：(仮称)CLT プレミアムガレージハウス二宮プロジェクト新築工事の建築実証

1) 事業概要

建築主である株式会社フィル・カンパニーが建築している軽量鉄骨造のプレミアムガレージハウス（174 棟 551 戸の建築実績 2023 年 11 月末日時点 ※M&A 前の実績を含む）を環境に配慮すべく CLT 材を構造材とした建築物として供給していくため、本事業で初めてとなる CLT パネル工法を用いたガレージハウスを建築した。CLT パネルの意匠、構造設計、材料生産から施工の効率化を部材製造企業や設計・施工者等と連携し標準的なモデル建築物の検討を目的とする。

2) 建物概要

- ・ 建築地：神奈川県小田原市
- ・ 敷地面積：221.60 m²
- ・ 建物用途：車庫付き長屋
- ・ 構造：木造 CLT パネル工法(LC-core 構法)
- ・ 規模：地上 2 階建て
- ・ 最高高さ：7.120m
- ・ 建築面積：75.84 m²
- ・ 各階床面積：1 階 - 70.44 m²、2 階 - 70.44 m²
- ・ 延べ面積：140.88 m²(42.61 坪)
- ・ 構造計算ルート：ルート 2
- ・ 意匠設計：株式会社フィル・コンストラクション
- ・ 構造設計：ライフデザイン・カバヤ株式会社(日本 CLT 技術研究所)
- ・ 施工：株式会社フィル・コンストラクション
- ・ CLT 使用部位：壁(耐力壁)、2 階床、R 階床
- ・ CLT 種類：壁 - t=120mm / 5 層 5 プライ / S60A / 杉
2 階床 - t=150mm / 5 層 5 プライ / Mx60A / 杉
R 階床 - t=90mm / 3 層 3 プライ / Mx60A / 杉
- ・ CLT 等製造：銘建工業株式会社(岡山県真庭市)
- ・ CLT 等加工：株式会社長谷川萬治商店(東京都江東区)

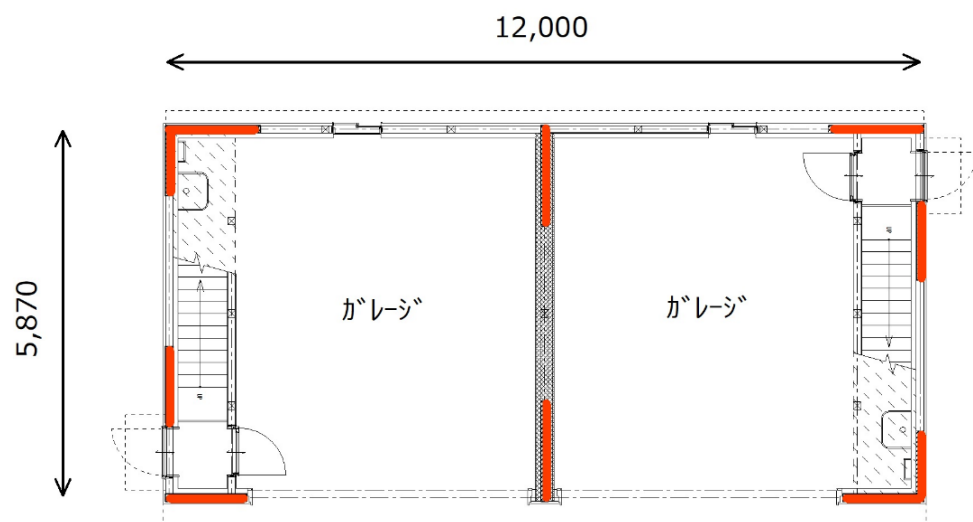


図 2-1 1 階平面図(赤線は CLT 耐力壁を示す)

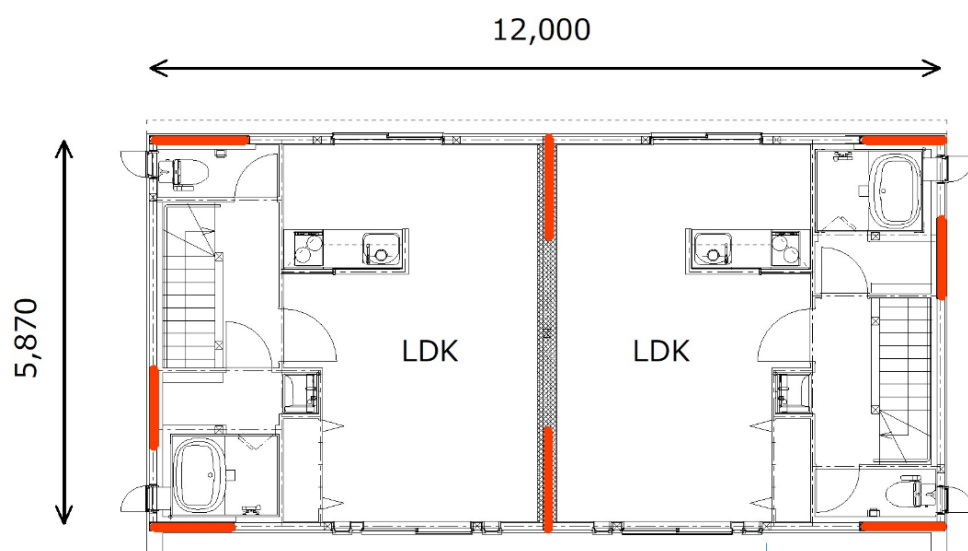


図 2-2 2 階平面図(赤線は CLT 耐力壁を示す)

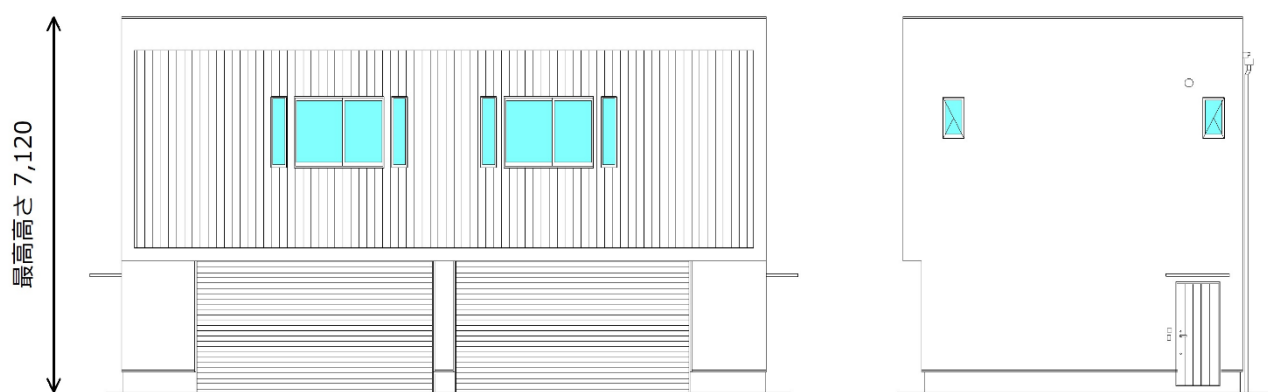


図 2-3 立面図(東面 / 北面)

3) 非構造壁のパネル化

「ガレージハウス」は基本的に1棟に数戸の2フロアメゾネットタイプの住居を組み合わせたスタイルとなる為、ほぼ同じ間取りが戸数分連続する形となる。構造的に同サイズのCLTパネルを使って構成するので、そのCLT耐力壁間の寸法も同じサイズとなり、構造の規格化と同時に「非構造壁」部も規格化することができれば、2棟目以降戸数の増減に関わらず計画・施工の効率化を図ることができると考えた。

また今回、非構造壁パネル化については非構造壁パネル化のノウハウを持つウッドステーション株式会社に協力を依頼した。

上記を踏まえ、本物件の材料供給体制は以下の通りとなる。

【CLTパネル及び軸材生産】：銘建工業株式会社

【CLTパネル及び軸材加工】：株式会社長谷川萬治商店(館林事業所)

【非構造パネル組上げ】：ウッドステーション株式会社(テクノエフアンドシー沼田工場)

3社がそれぞれ、製造・加工・パネル化と業務分担を行うスタイルとなる。

本物件ではパネル化した際に、特に大工手間等の削減効果が高いと思われる箇所に限ってパネル化を行うことし、外周部と界壁となる中通りがその対象壁部という事となった。その他の間仕切り部については一部に鉛直荷重を負担する構造柱(120mm角)はあるものの、LGS(軽量鉄骨)下地組をして現場作業を行った場合と比較して、工期的にも大きな差はなくコスト的には有利になるという観測から、今回はパネル化を見送ることとした。

また、ウッドステーションでは屋根に関してもパネル化が可能となっているが、実証事業期間を踏まえた想定工期の下、打ち合わせ期間等を総合的に考慮した結果、今回の案件での採用は見送ることとした。

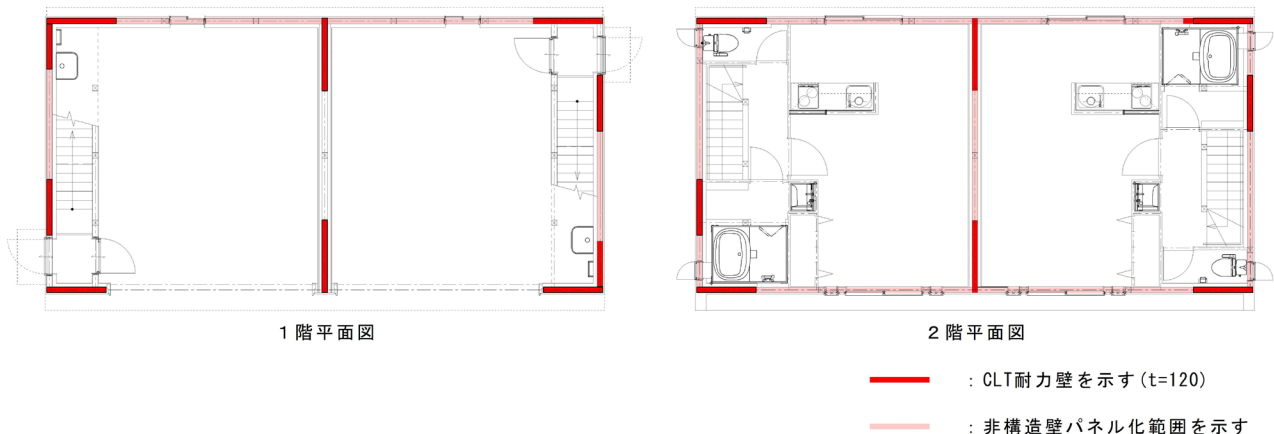


図 3-1 パネル化範囲図

今回の実証事業で行う非構造壁パネル化では、構造柱・構造梁・間柱・土台（所謂「土台」は本物件では使用しない）に加えて、鋼製建具（サッシ）・耐火用の硬質木片セメント板（外周部のみ）・外壁下地の透湿防水シートまでをウッドステーション提携工場でパネル化した上、現地へ搬入することとした。さらにはあらかじめ透湿防水シートを施工する都合上、木質構造には欠かすことのできない防蟻処理も工場で防蟻剤を塗布することとした。

その他、CLT パネルやサッシとのクリアランス等パネル化にあたり詳細なルール決めを行い、パネルの仕様を確定した。

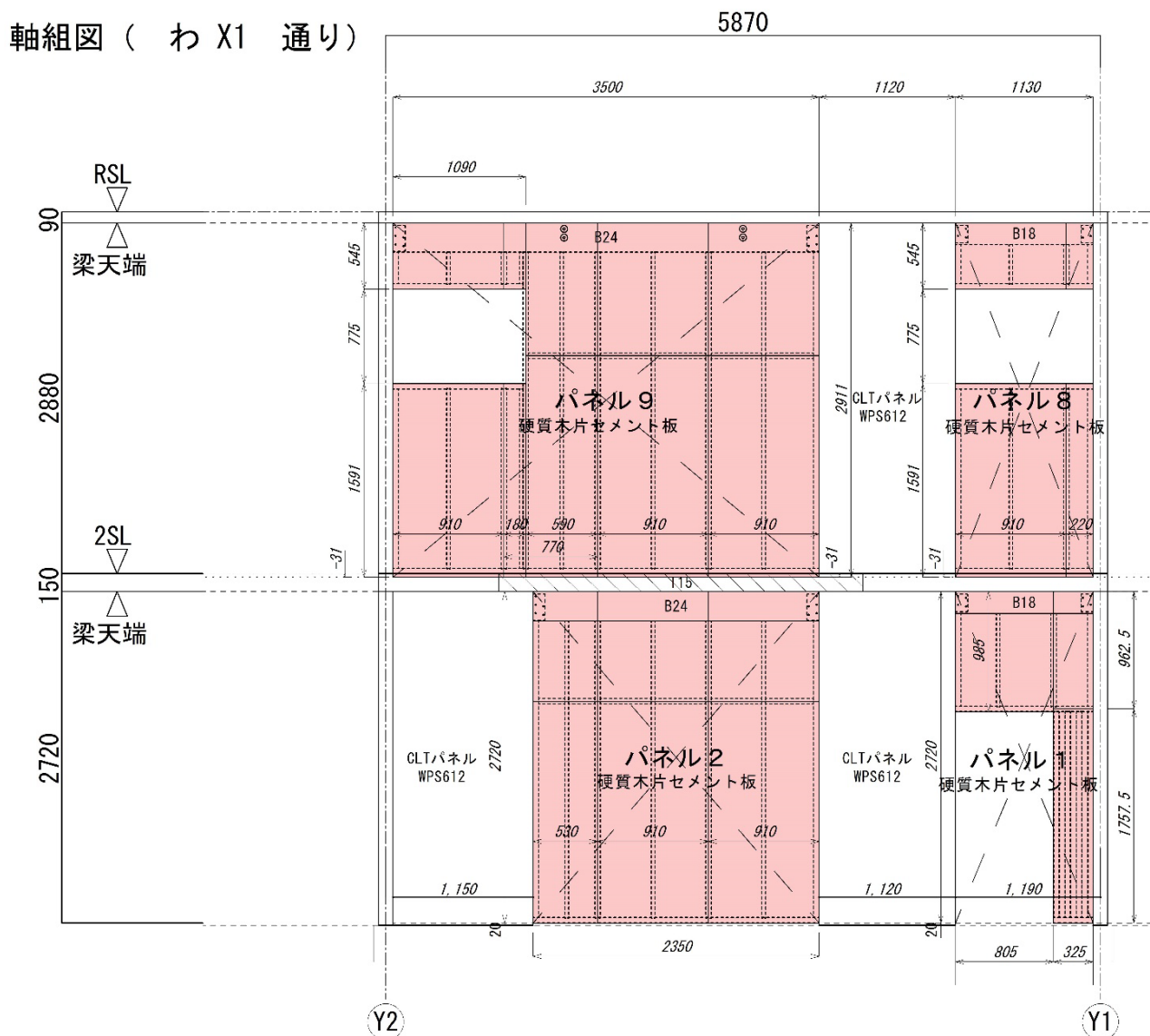


図 3-2 軸組図(X1(わ)通り)

図 3-2 のように X1(わ)通りは 1 階に CLT 耐力壁が 2 枚、非耐力壁のパネルが 2 枚、そして 2 階はそれぞれ CLT1 枚、非耐力壁パネル 2 枚で構成しており、CLT パネル工法は床勝ちの為、1 階～2 階間は CLT の床パネル(t=150)で縁が切れている状態となる。

なお、1 階右の「パネル 1」には玄関ドア用の開口が設けられているが、玄関ドアは取付高さの設定が土間の高さに大きく影響を受けるために大型パネルに組み込まず現地取り付けとした。

非構造壁パネル製作段階で銘建工業において素材を生産し、プレカット工場(今回は長谷川萬治商店館林事業所)へ搬入するまでの流れは通常の物件と相違ないが、プレカット工場ではパネル化に必要な部材のピックアップを行う必要が生じる。対象部材としては、柱・梁・間柱・接合金物・パネル化に使用する合板類などであるが、ピックアップされた対象部材をパネル生産工場へあらかじめ搬入しておく必要がある。パネル化に必要な部材(CLT や柱・梁など)は、同時にプレカット及び金物取付をしてしまうと出荷まで暫くの間(少なくともパネル化にかかる時間)はプレカット工場で保管を余儀なくされる。また、接合金物などを大型パネル工場に送る必要のあるものと自社でのプレカット時に使用するものを分別納入する必要が生じる。

現場の手間は削減できるが、現場搬入前の準備段階で手数は削減できていないのが現状である。非構造部分まで完全に規格化することができれば、あらかじめ搬入先を分ける発注も可能となる。

非構造壁パネルの製造については、前述の通り大型パネルの製造はウッドステーションへ委託し、実際のパネル製造は群馬県のテクノエフアンドシー沼田工場で行われた。これは、構造材のプレカットを長谷川萬治商店の館林工場で行った関係で、同じ群馬県内の工場を選択した方が部材の搬入等で都合が良い事を考慮した結果の選択である。

本報告書では CLT 耐力壁と区別するため、便宜上「非構造壁パネル」と表現をしているが、実際は構造柱や構造梁を含んでパネル化している。

パネル化に利用する部材は以下の通りとなる。

- ・集成柱(欧州赤松・E95-F315)
- ・集成梁(欧州赤松・E105-F300)
- ・間柱(スギ KD 材)※窓まぐさ等
- ・硬質木片セメント板(t=12・外周壁パネル化用)
- ・構造用針葉樹合板(t=12 内部壁パネル化用)
- ・接合金物(BX カネシン製・プレセッター)
- ・透湿防水シート(外壁下地)
- ・各種防水テープ類(サッシ廻り等開口部防水用)
- ・アルミサッシ(YKK AP 製)
- ・釘 / ビス類
- ・防腐防蟻剤(株式会社ザイエンス「サンプレザー」)

製造過程としては、柱・梁・間柱を組上げたのちにパネル化用の合板類で一体化する。その後に透湿防水シートを貼り、開口部がある場合は開口部の防水処理をし、サッシを取り付けるという流れになる。また、パネル組上げ前にパネル下端から 1,000mm まで防蟻剤を塗布した木材を使用している。



図 3-3 柱・梁・間柱を組上げ状態(写真)



図 3-4 面材(硬質木片セメント板)施工後(写真)



図 3-5 透湿防水シートとサッシ廻りの防水(写真)

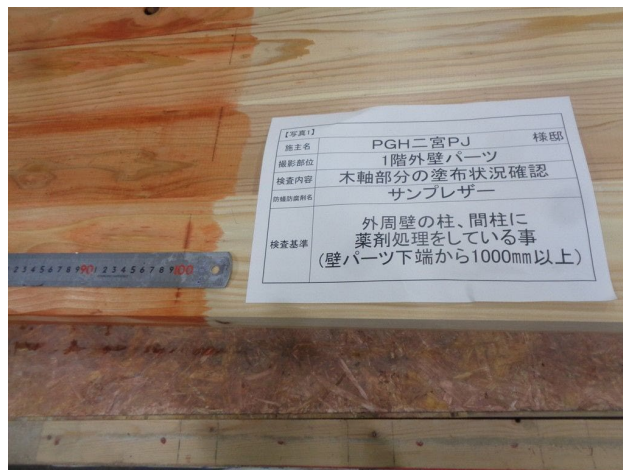


図 3-6 薬剤処理状況(写真)

完成した「非構造壁パネル」は専用のラックに立てて設置し、トラックの荷台へラックごと積載し現場へ搬入する。パネルはトラックの荷台に「縦積み」にされて積載する為、パネルの高さ方向に運送上の制限が生じることは設計上注意すべき点である。

非構造壁パネル化に関する検証の最後に施工編として、現場での上棟時の施工状況及び通常施工との人工・コストの差について記述する。

まず施工についてだが、上棟に関しては大きな問題無く工事が進捗した印象があるものの、今後の規格化を考慮すると修正点がある。ただ初の試みで修正が必要な細かな点も散見される結果となった。

具体的な修正点を以下に示す。

- M12 アンカー位置の精査

基礎アンカー図が元請けより提示されなかった事、また非構造壁パネル図との整合確認不足により、パネル固定用の M12 アンカーボルトと非構造壁パネルの縦桟が干渉する事例が発生した。

- 構造金物との干渉

構造金物のボルトの出などの現場施工誤差(構造的には許容範囲内)等により、十分なクリアランスを確保できずパネル桟木と干渉した。

- 小屋裏界壁について

不具合ではないものの CLT パネル工法では、小屋裏の界壁は R 階床の CLT パネルの上から野地板との間に施工する必要があるが生じるが、本物件のように緩勾配屋根の場合、野地板施工後に界壁を施工することは現場作業的に非常に困難となる。その為、R 階の CLT パネル敷設後、垂木施工前に界壁を現場で施工した。現場では結構な手間が生じた為、小屋裏の界壁に関しては今後工場内でのパネル化を検討したい。

以上が現場上棟時に生じた問題だが、今回は CLT パネルの扱いに非常に慣れている大工集団へ上棟作業を依頼していた為、現場では全く問題なく修正対応作業ができたが、今後「フレーマー」や「鳶」等の非大工職で施工を行うケースも考えて「現場加工ゼロ」を目指す必要がある。

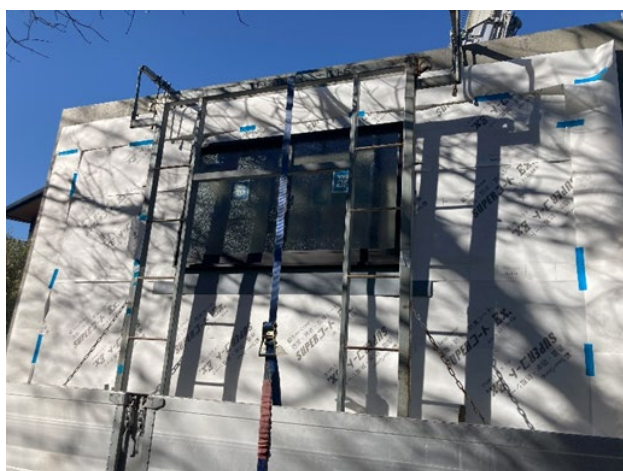


図 3-7 サッシが組み込まれた非構造壁パネル(写真)



図 3-8 場搬入時専用ラックで積載された非構造壁パネル(写真)



図 3-9 非構造壁パネルと CLT 耐力壁の施工状況(写真)

CLT 耐力壁を後に施工する場合、梁受金物の先行ドリフトピンが打たれていると梁が入らない為、通常打っている先行ドリフトピンは未施工としている。



図 3-10 構造部分まで完了した状態(写真)

手間やコスト感についてだが非構造壁をパネル化した場合には、従来通り間柱やサッシなどを現場で施工する場合と比較するとイニシャルコストは増となる。具体的に金額を提示することは避けるがパネル化した場合、大工・外壁などの人工は大幅に削減される為、工程の短縮を重視する必要がある現場では工程の短縮に大きく貢献できる。「構造の規格化」を達成すれば、同時に非構造パネル部の規格化もできる為、パネル化の低コスト化についても検討できるはずである。

4) 構造材 (CLT パネル) の規格化

実施設計時に行った構造計画は、意匠や設備計画の変更を優先する形で行われたことにより、構造材 (耐力壁および柱・梁) の配置を何度も微調整したため、最終的に構造材の最適な規格化とはならなかった。そこで 2 棟目以降の CLT パネル工法ガレージハウスを適切な規格材で計画できる建物とするため、本検証では意匠や設備計画への若干の変更対応が必要となるが構造的に最適となるパネル寸法、樹種、強度区分、部材数を模索した。

検証の結果、下記内容を同タイプガレージハウスの CLT 規格パネルの一案とした。

1. CLT 壁パネル (耐力壁) の寸法・樹種・強度区分はすべて同じ規格とした。なお、1 階階高を 160mm 延長することで 2 階壁パネル高さと合わせた。
 - ・ 厚み：120mm、幅：1,300mm、高さ：2,880mm、樹種：杉、強度区分：S60A-5-5
2. CLT 床パネル (2 階) の寸法・樹種・強度区分は吹き抜け部分を考慮した最低限の 3 種類の規格とした。なお、パネル幅は 10t クラスのトラックに積載できる寸法までとした。
 - ・ 厚み：150mm、幅：2,024mm、長さ：5,990mm、樹種：杉、強度区分：Mx60A-5-5
 - ・ 厚み：150mm、幅：1,060mm、長さ：2,010mm、樹種：杉、強度区分：Mx60A-5-5
 - ・ 厚み：150mm、幅：1,060mm、長さ：990mm、樹種：杉、強度区分：Mx60A-5-5
3. CLT 床パネル (R 階) の寸法・樹種・強度区分はすべて同じ規格とした。なお、パネル幅は 10t クラスのトラックに積載できる寸法以下とした。
 - ・ 厚み：90mm、幅：2,020mm、長さ：5,990mm、樹種：杉、強度区分：Mx60A-5-5



図 4-1 構造モデル

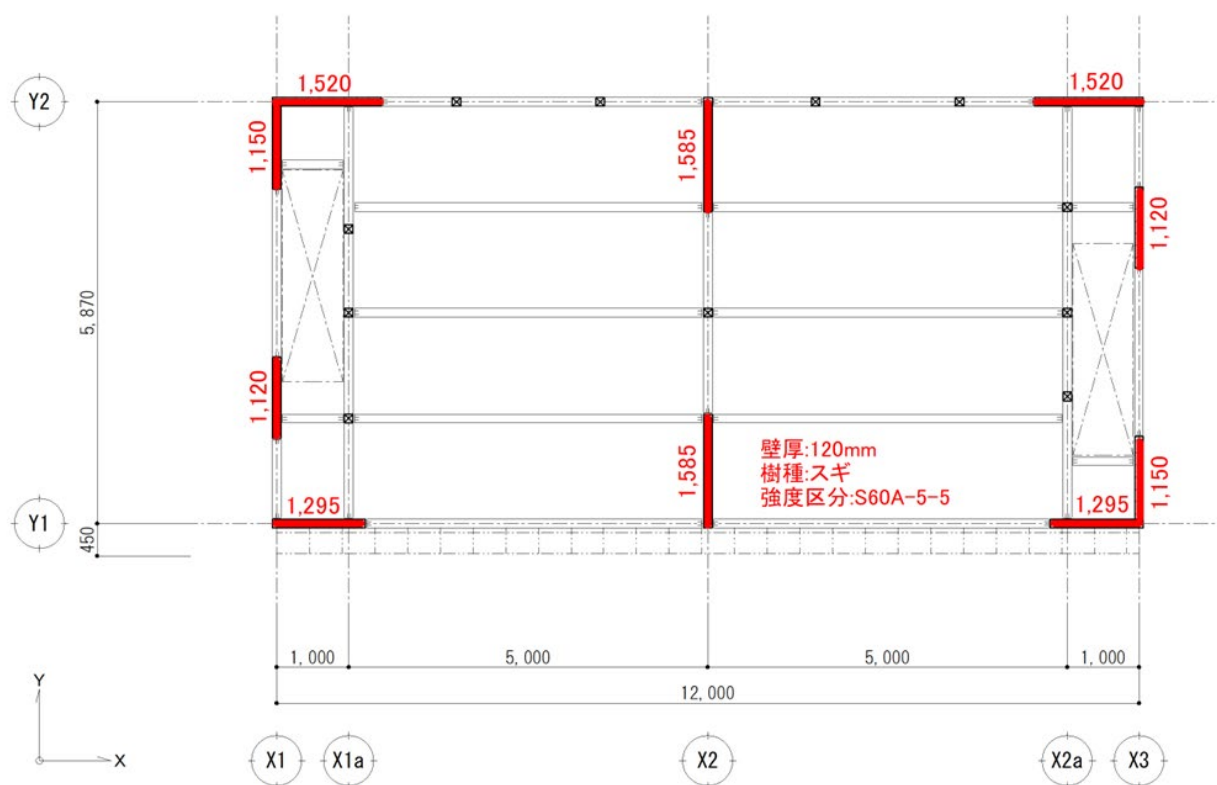


図 4-2 〔実施設計時〕 1 階伏図(赤線は CLT 耐力壁を示す)

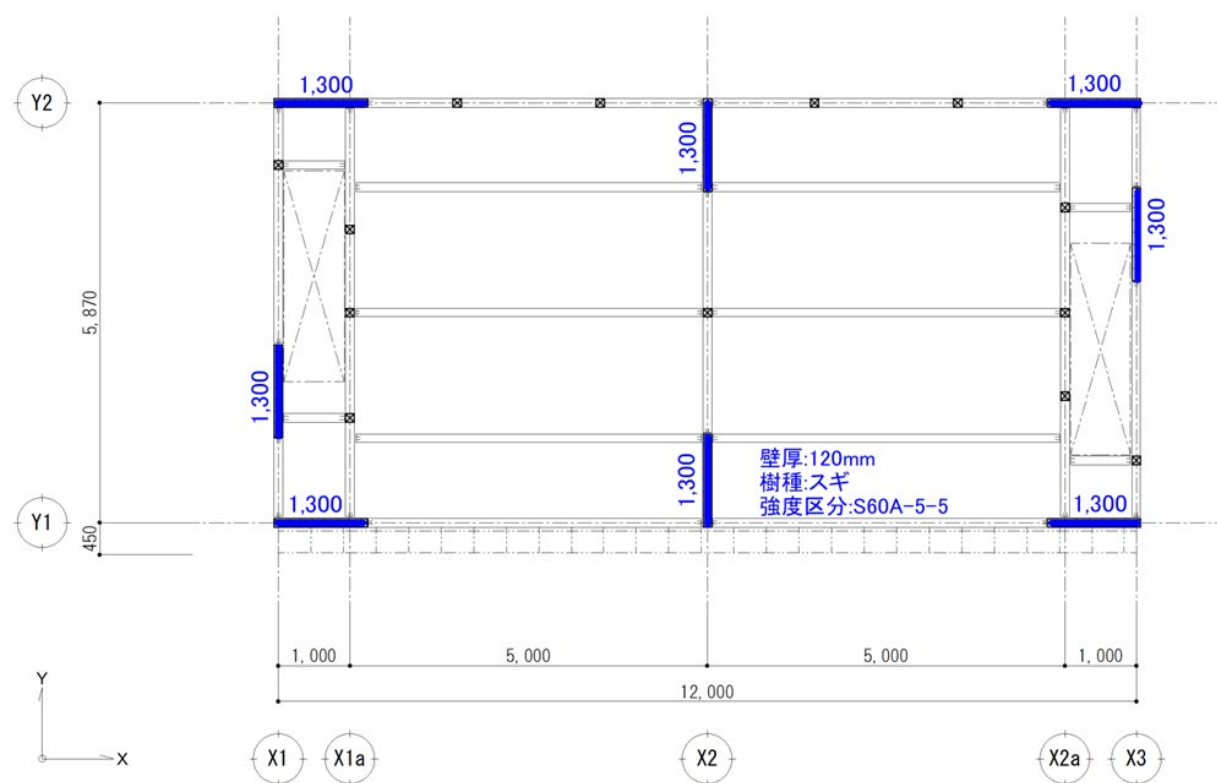


図 4-3 〔規格化検証後〕 1 階伏図(青線は CLT 耐力壁を示す)

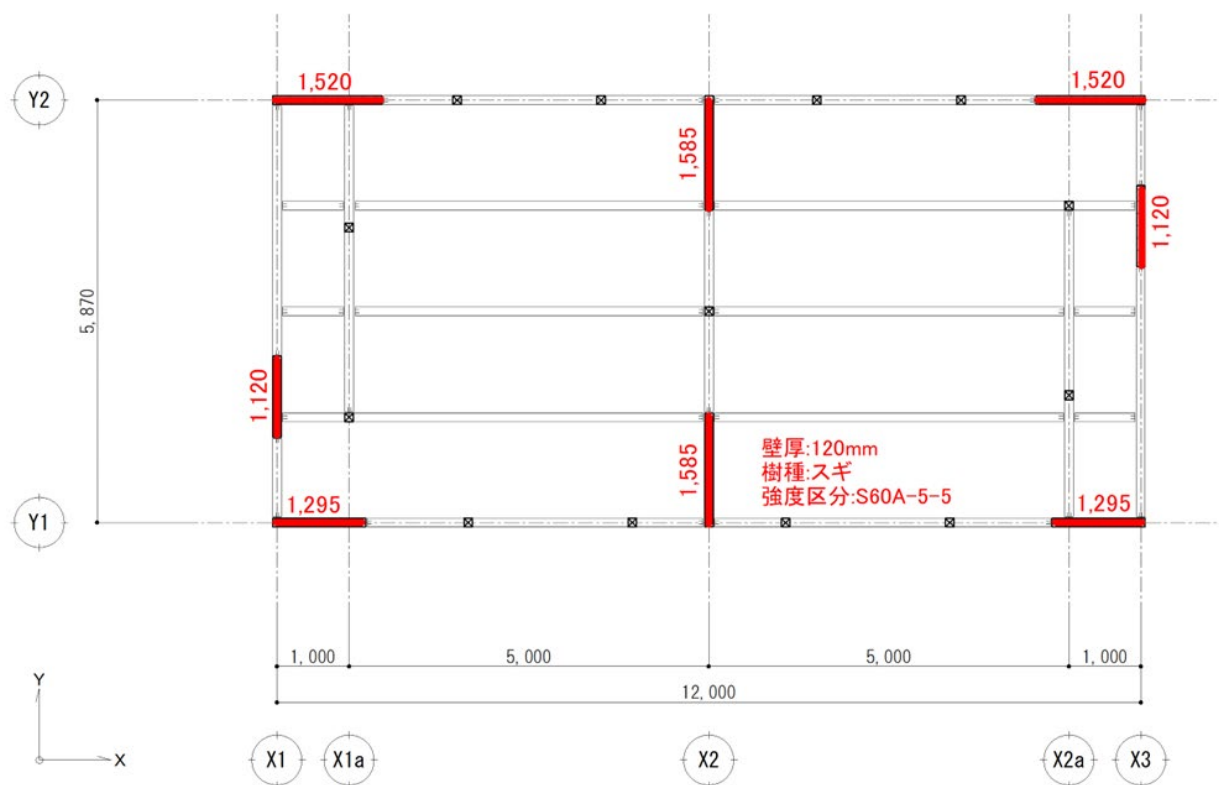


図 4-4 〔実施設計時〕 2 階伏図(赤線は CLT 耐力壁を示す)

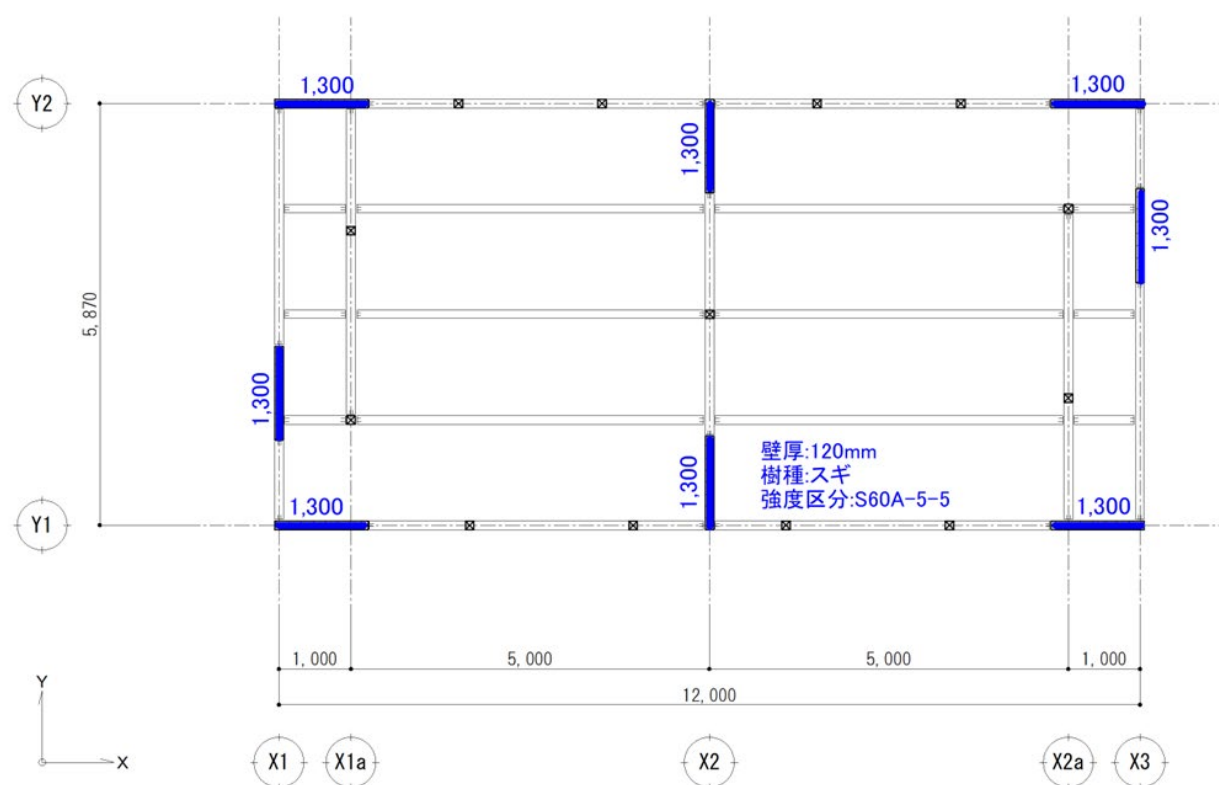


図 4-5 〔規格化検証後〕 2 階伏図(青線は CLT 耐力壁を示す)

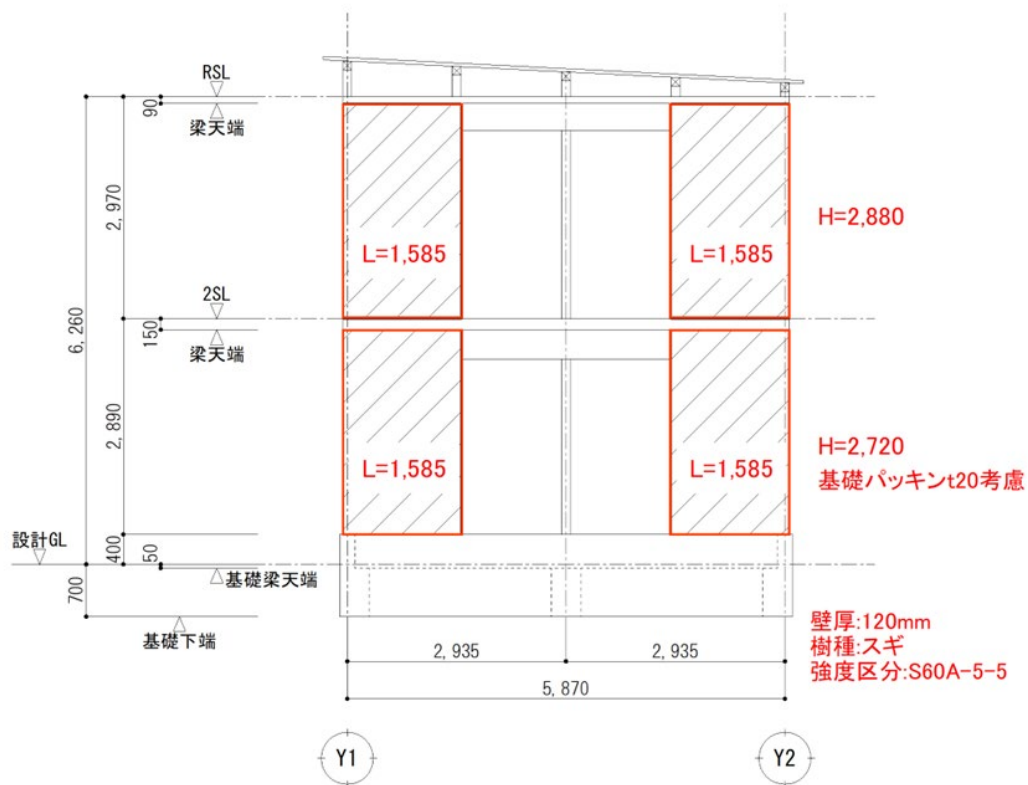


図 4-6 〔実施設計時〕 X2 通り軸組図(赤線は CLT 耐力壁を示す)

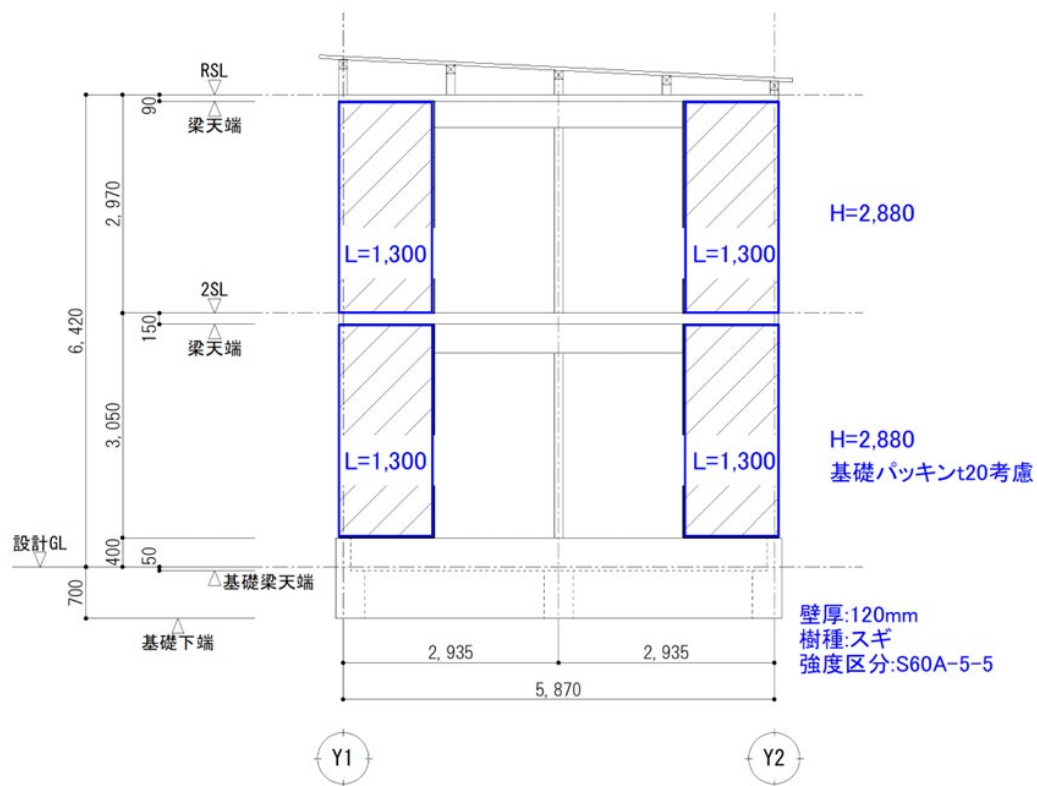


図 4-7 〔規格化検証後〕 X2 通り軸組図(青線は CLT 耐力壁を示す)

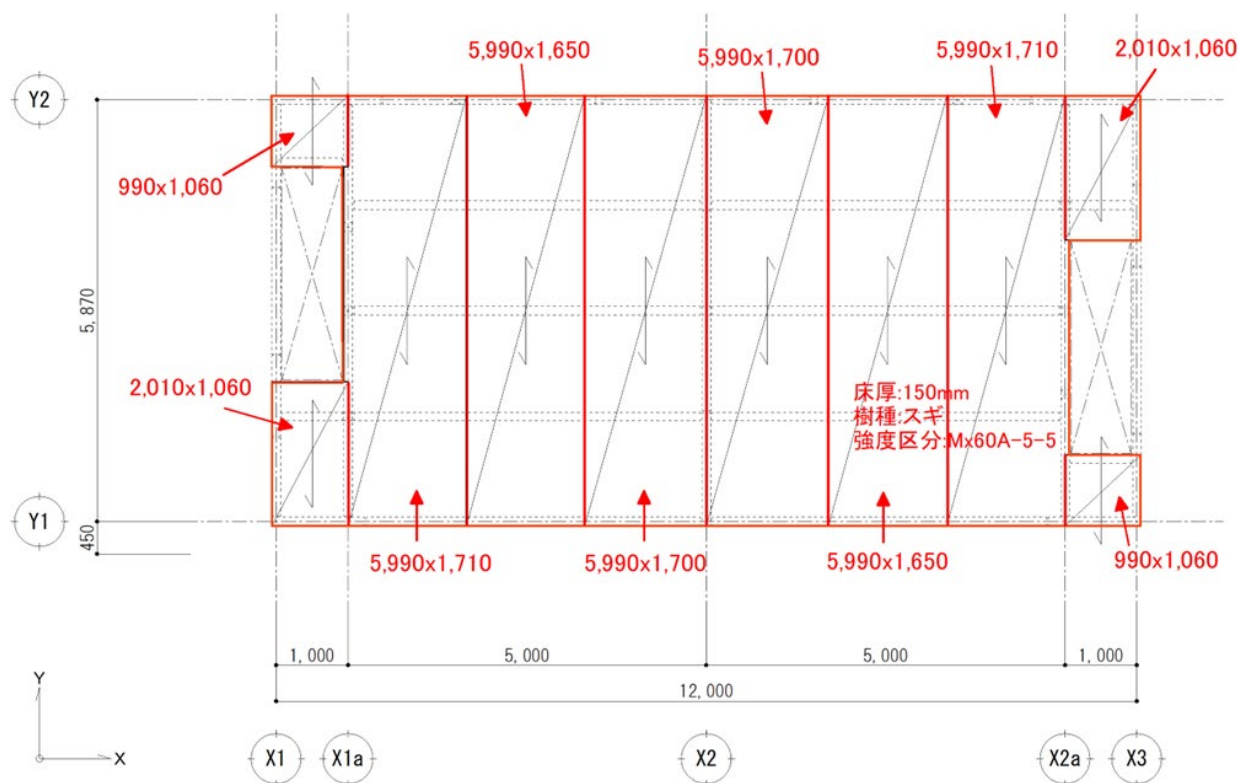


図 4-8 「実施設計時」 2 階床パネル割付図(赤線は CLT 床パネル割を示す)

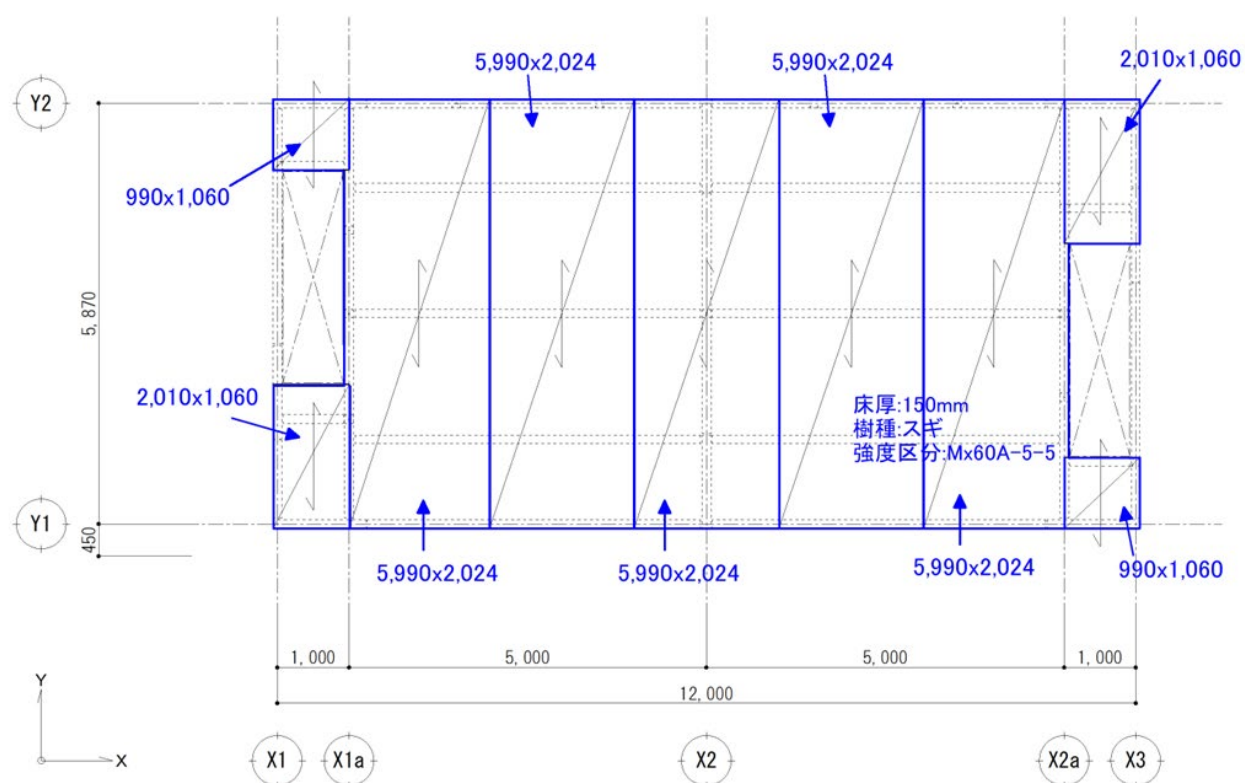


図 4-9 「規格化検証後」 2 階床パネル割付図(青線は CLT 床パネル割を示す)

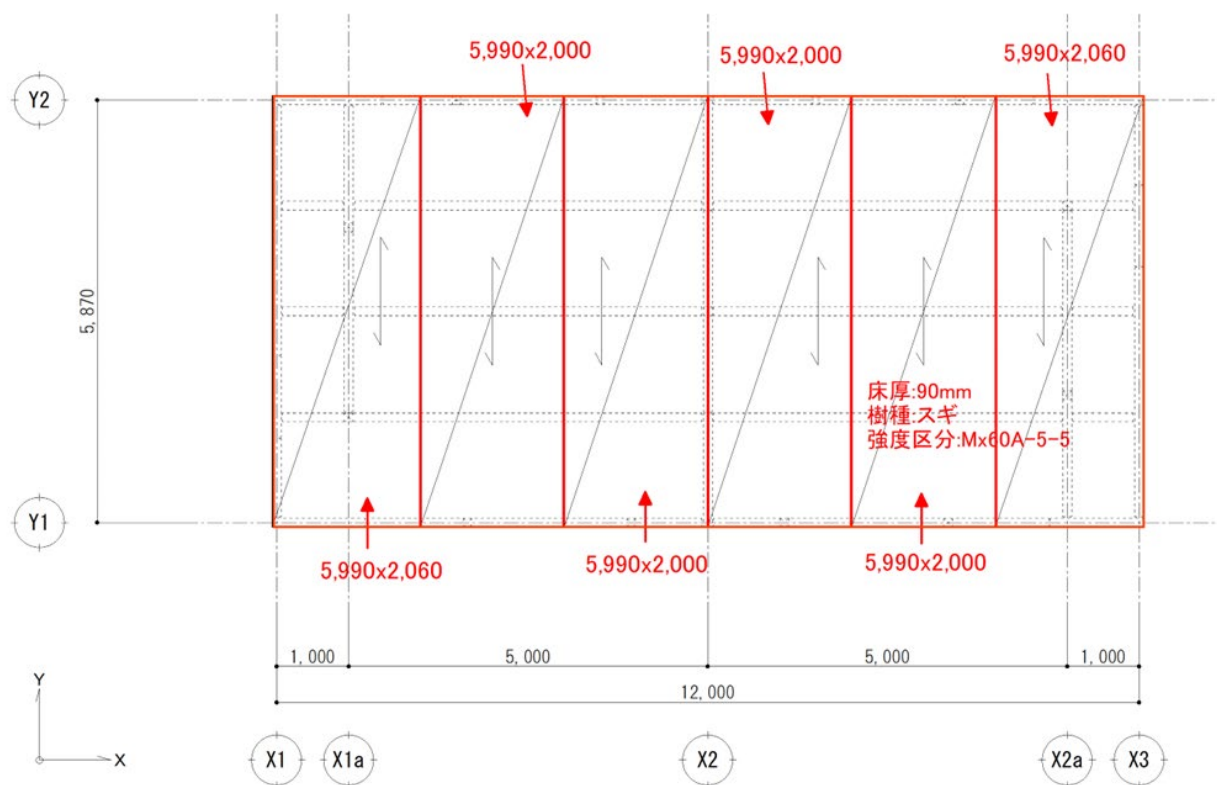


図 4-10 「実施設計時」 R 階床パネル割付図 (赤線は CLT 床パネル割を示す)

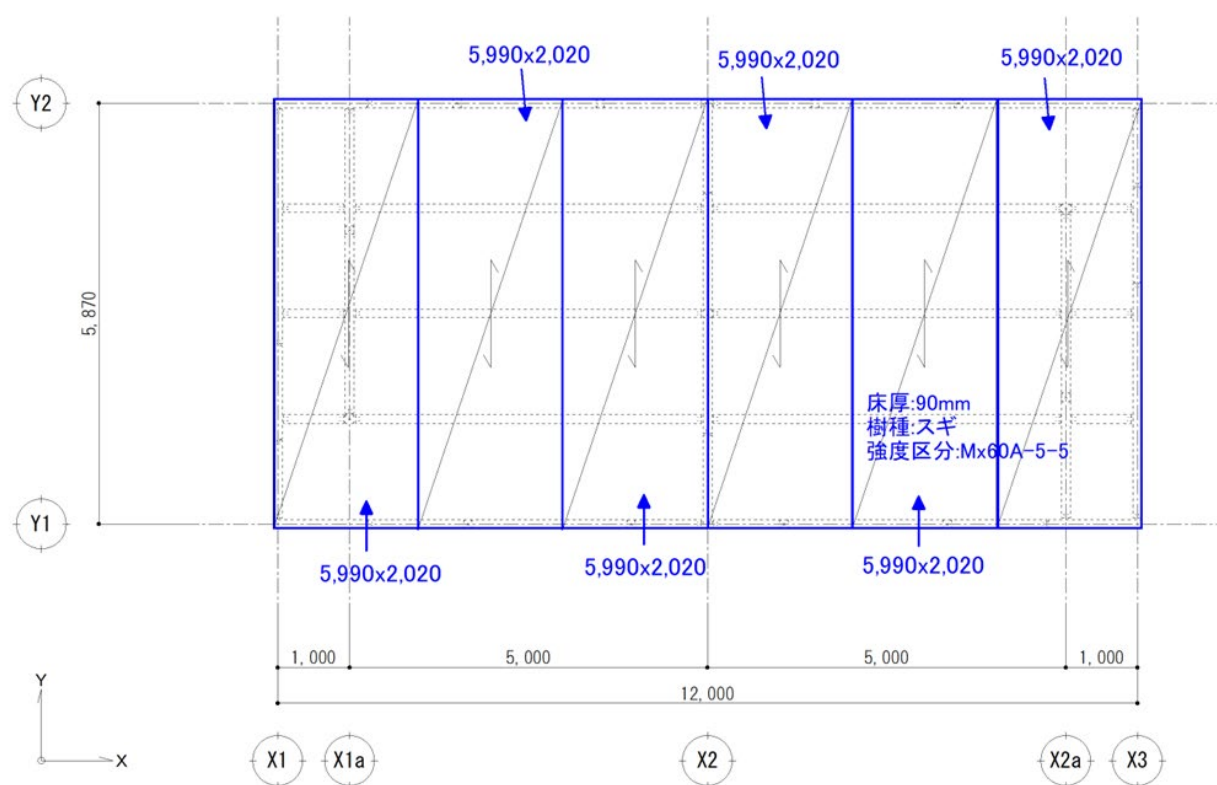


図 4-11 「規格化検証後」 R 階床パネル割付図 (青線は CLT 床パネル割を示す)

CLT パネルの規格化により、下表に示す成果が得られた。

1. CLT 壁パネル(耐力壁)を規格化したことにより、幅の短い壁の配置を多用し必要壁量や剛性バランスを微調整していた実施設計時と比べ、材積・パネル数が減り、歩留まりも改善した。
2. CLT 床パネルを規格化したことにより、パネル数が減り、歩留まりも改善した。

表 4-1 パネル寸法規格化検証前後の変動

		実施設計時	規格化検証後
壁パネル	材積	8.17m ³	7.19m ³
	パネル数	18 枚	16 枚
	歩留まり	90.3%	92.7%
床パネル	材積	16.58m ³	16.58m ³
	パネル数	16 枚	15 枚
	歩留まり	87.4%	95.8%

本検証により、材積やパネル数の減少および歩留まりの改善が実証されたことから、同タイプの 2 棟目以降の建築では、規格化された CLT パネルを導入することで下記に記載したメリットが得られるものとする。

1. CLT パネル納材の安定化
材料の寸法等が事前にわかっているため、工場の閑散期等での製造が可能で、建築数に合わせた部材の事前製造とストックが可能となる。
2. 品質向上
同一規格の部材製造であるため、製作精度の向上が可能となる。
3. 工期、人工の削減
同一規格の部材であるため、材料検収等の手間が減少し、工場および現場での人工減少が可能となる。
4. 運搬コストの削減
同一寸法の部材であるため、トラックへの荷姿がシンプルで運搬量 UP が見込める。

今後も引き続き最適となる CLT 規格パネルの内容精査を継続する予定である。

5) コスト比較

建築主が過去に施工したガレージハウス 2 戸の物件をもとに今回建築した CLT パネル工法とのコストと施工日数に関する比較検討を行った。比較検討に係る基礎伏図、基礎リスト、構造躯体伏図を図 5-1 から図 5-4 に示す。

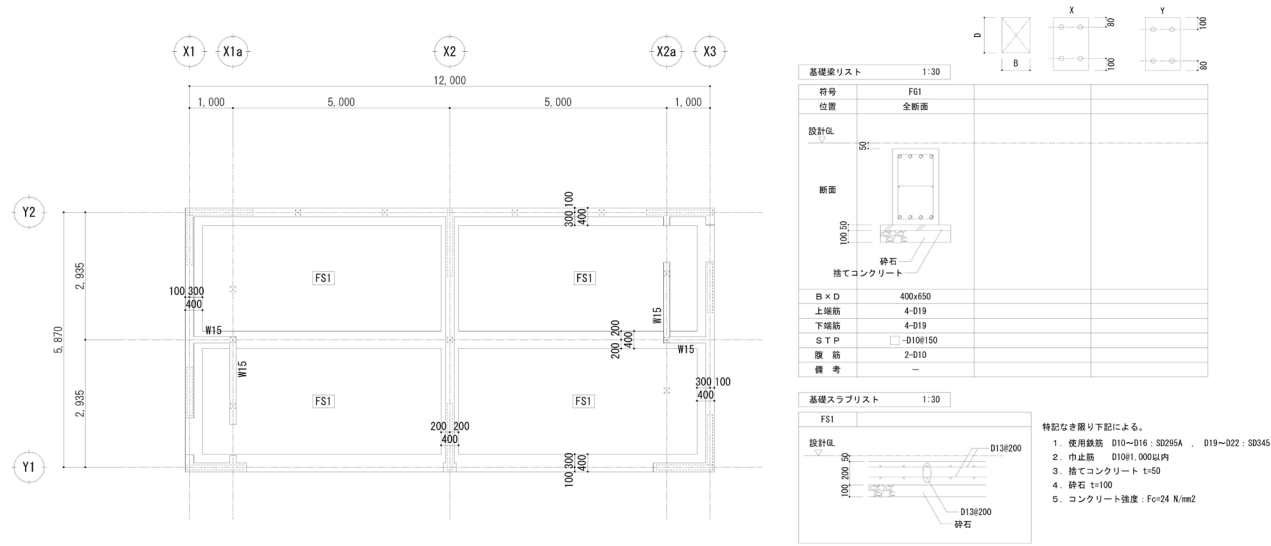


図 5-1 CLT パネル工法における基礎伏図・基礎リスト

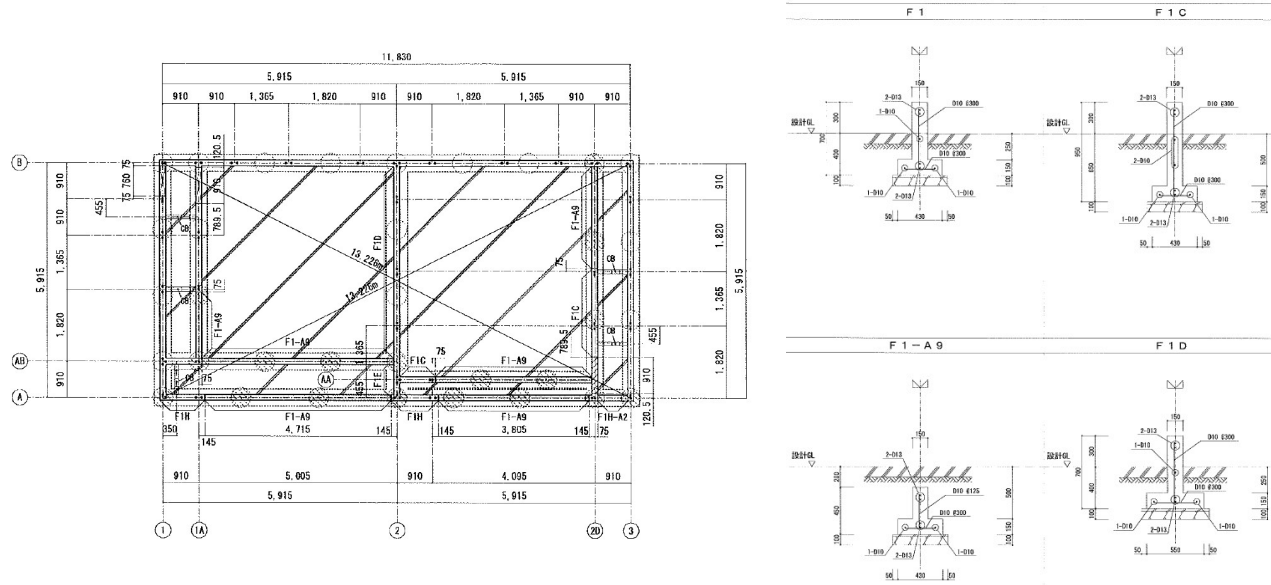


図 5-2 軽量鉄骨造における基礎伏図・基礎リスト

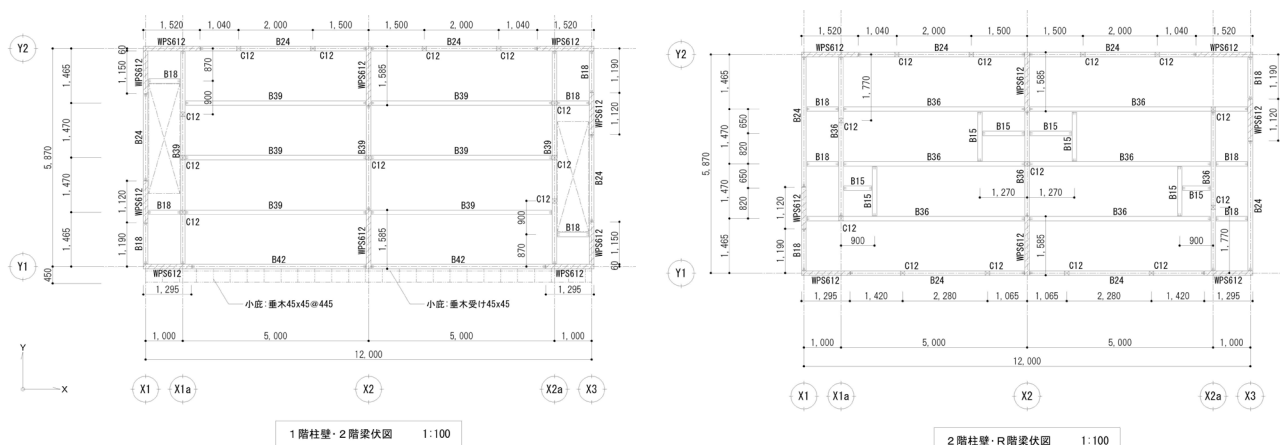


図 5-3 CLT パネル工法における構造伏図

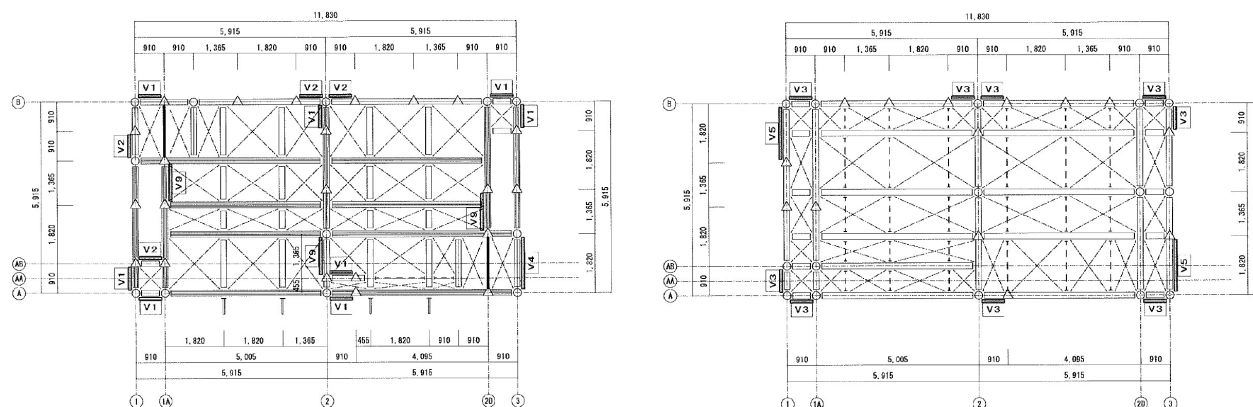


図 5-4 軽量鉄骨造における構造伏図

CLT パネル工法の基礎は高耐力金物用のアンカーボルトを埋め込むため W450×H650 の地中梁を配置した。土間スラブは地盤調査の結果を考慮して 200 厚とした。上部躯体については、壁に CLT パネル $t=120$ 、床に CLT パネル $t=90$ 、150 を使用した。R 階の屋根スラブの上部に小屋組、野地合板を施工した後にガルバリウム鋼板の縦ハゼ葺きという仕様となる。主要構造部の柱や梁を含む CLT 壁パネル以外の壁面は外壁下地や建具を含め工場にてパネル化を行い現場搬入した。(参照：3) 非構造壁のパネル化)

対して軽量鉄骨造の基礎は W150 の布基礎とし、土間コンクリートは 100 厚としている。上部躯体については、壁面は鉄骨ブレースで構成され、床は 2×4 材の根太と構造用合板で構成される。屋根面は C 形鋼を下地としてガルバリウム鋼板の折板葺きという仕様であった。

コスト及び施工日数について比較検討をした結果を表 5-1 に示す。金額については、施工者であるフィルクストラクションの実際に施工した物件をもとに比較表を作成した。

基礎工事においては、土工事・地業工事の金額差はほぼなかったが、基礎断面や鉄筋及びコンクリート量の差により大きく差が生じる結果となった。また今回建物では残土処分は多くあったことも差が生じた原因であったと思われる。

上部躯体においては、軽量鉄骨と CLT の材料費や運搬費、施工費とも大きく差が生じた結果となった。

表 5-1 CLT 工法と軽量鉄骨造のコスト比較表

CLT構法 2 戸				軽量鉄骨造 2 戸					
工種		内訳	金額	工種		内訳	金額	差額	
基礎工事	土工事・地業工事		445,000	基礎工事	土工事・地業工事		432,044	2,012,044	2,527,956
	鉄筋工事		650,000		鉄筋工事		180,000		
	型枠工事		250,000		型枠工事		120,000		
	コンクリート工事		2,265,000		コンクリート工事		1,280,000		
	残土処分費		930,000						
躯体工事	構造材		1,600,000	躯体工事	構造材		4,000,000	8,020,567	5,069,433
	CLT		4,090,000						
	金物		2,500,000		副資材		1,810,567		
	運搬費		1,500,000		運搬費		620,000		
	諸経費		280,000		諸経費		800,000		
	建方費		3,120,000		建方工事		790,000		
合計			17,630,000	合計			10,032,611	7,597,389	
パネル化工事	パネル化工事		1,000,000						3,600,000
	木材材料費		1,500,000						
	サッシ(パネル化部分)		800,000						
	木材運搬費		300,000						
施工日数									
基礎工事			20日	基礎工事			10日		
建方工事			3日	建方工事			3日		

CLT パネル工法の建方完了時の状況を図 5-5 に、軽量鉄骨造の建方完了時の状況を図 5-6 に示す。



図 5-5 CLT パネル工法の建方完了(写真)



図 5-6 軽量鉄骨造の建方完了(写真)

今回建築した CLT パネル工法のガレージハウスは、雑壁部分は外壁下地の間柱及び面材張、サッシ及び防紙の施工が完了した状態での現場搬入となったことから、施工費や運搬費、工期の短縮など大きなメリットがあったと思われる。軽量鉄骨造と CLT パネル工法を単純にコストのみで比較した場合、材料費や施工費の金額差はかなり大きい。しかし施工の規格化や現場施工の効率化、工種の単純化など、CLT パネル工法にした場合の可能性は大いにあると思われる。今後は同様にユニット化した CLT ガレージハウスを多く建築していく予定であり、改善を重ねてより効率化を図れるものと考えられる。

おわりに、一般的な集合住宅と違いガレージハウスの賃借人は高収入で趣味性が高い傾向がある為、

CLT の目新しさや耐震性、環境的性能などを重視して物件を選択するケースが見受けられる。そういった先進的な価値観を持つ顧客(賃借人)に対して、軽量鉄骨造の従来のガレージハウスとは一線を画す耐震性能や環境性能で差別化を図ることが可能となり、空室率の改善などオーナーにとってもメリットがある共同住宅商品となる可能性を秘めたこの新しい取り組みをさらにブラッシュアップして進めていきたいと考えている。

以上