

目 次

1.	山佐木材株式会社 CLT工場増築工事の設計実証	.....	1
2.	落とし込みCLT板壁の性能実証および大本静岡分苑新築工事での建築実証	.....	5
3.	埼玉工場事務所棟の建築実証	.....	9
4.	CLT caféの建築実証	.....	13
5.	ウッドワンショールームのマッシュヴホルツの設計実証 (解析実証)	.....	17



# 1. 山佐木材株式会社 CLT工場増築工事の設計実証

## 山佐木材株式会社 CLT 工場増築工事の設計実証

山佐木材株式会社  
技術本部 塩崎征男

### 1. 事業概要と目的

山佐木材株式会社 来年度建設予定の CLT 工場建屋を CLT 等を用いて設計する。  
当社では、大きく分類して 2 つの開発検討を進めている。

- ① CLT の利用拡大 その一環として、超高層木造研究会における鋼構造床の木質化及び耐震・制振壁への利用
- ② 鉄筋挿入集成材(以下 SAMURAI で表記)の商品化。建築物での利用が可能とする為の検討・試験と実証物件の建設である。

来年度、自社 CLT 製造規模拡大に向けて、CLT 専用工場の増設を検討していたため上記①、②を最大限有効に利用することを考えた。

SAMURAI・CLT には、事業開始当初 基準強度かせない為、時刻歴応答解析⇒日本建築センター個別評定ルートでの設計での計画とした。

また、CLT の利用方法として中高層のビル系の建物が多く紹介されているが、耐震壁としての利用によって大スパン建築物（工場・体育館等）への利用実例とし、また引きボルトやビス以外の接合方法(GIR)の採用も事例検討のひとつとした。

### 2. 建物概要

- ① 建設地：鹿児島県鹿屋市串良町上小原栄田 150-4 外
- ② 延べ床面積：988.25 m<sup>2</sup>
- ③ 構造種別：木造ラーメン工法 他方向は CLT を用いた耐震壁工法 平屋建  
木造フレームには、鉄筋挿入集成材(以下 SAMURAI)を使用
- ④ 用途：工場
- ⑤ CLT 使用部位：桁方向耐震壁 5 層 5 プライ Mx60B t150×W3,300×L1895  
t150×W1,955×L3,790

延べ面積 1,000m<sup>2</sup> 未満

軒高 5.7m

無指定地域 等により

防耐火の抵触事項無し、小屋裏隔壁無し  
の為、天井（屋根現し）は不燃材を使用

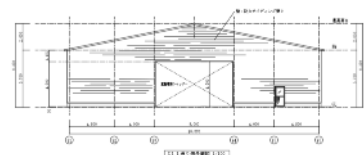
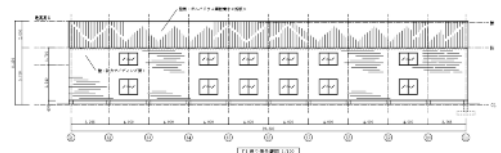


図 計画建物立面図

### 3. 事業の流れ

- ① 平面計画検討
- ② 異形鉄筋と CLT の接合要素試験⇒耐力確認
- ③ 構造設計 弾性応答解析
- ④ 想定した CLT 耐震壁の耐力確認試験

## 4. 成果概要

### 4-1. 異形鉄筋引張試験

既往の実験等により一般的な GIR 接合における破壊形状は、脆性的な破壊となることは知られている。今回の設計においては、塑性域に入らない弾性応答解析までとしている為、接合強度が高いと考えられる当接合を採用することとした。

GIR の代表的な接合具である異形鉄筋は、構造躯体に採用する SAMURAI も異形鉄筋を採用していることより CLT 耐震壁にも異形鉄筋を採用することとした。

試験概要と結果を以下に示す。

#### ① 試験体

##### ・ CLT

JAS Mx60B 5 層 5 プライ 150mm 厚 幅はぎ有 (JAS では未評価)

・ 異形鉄筋 D22 SD345 ・ 接着剤 エポキシ樹脂 アイカ製 ジョリシール

異形鉄筋は、各定着長を 500mm 繊維 90° 方向に定着させた J 試験体と繊維 0° 方向に定着させた K 試験体各 6 体とした。

#### ② 試験方法

試験は、定着させた異形鉄筋をアムスラー試験機にて引き抜くことで変位と耐力を測定した。既往の試験等において当引抜試験では材料のめり込み等の影響があることも示されているが、試験場の所有する試験機を利用することのため、当方法を採用したが、めりこみ等を考慮し、試験片断面と同サイズの鋼板を試験機との間に配置、異形鉄筋を通す孔は塩屋氏の指導\*により  $\phi 50\text{mm}$  とした。



\*塩屋研究室の既往の SAMURAI 基礎試験 (鉄筋引張) において、孔が小さいと強度が上がる。適正な径は 50mm 程度との確認をしている。

#### ③ 試験結果



写真 2 J 試験体結果



写真 3 K 試験体結果

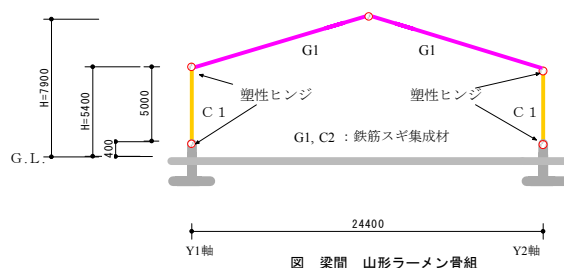
結果は、J 試験体は全て鉄筋破断、K 試験体は全て木破又は鉄筋の抜け出しとなった。以前、筆者が実施した集成材での異形鉄筋の GIR 引抜試験では、いずれの方向（繊維方向）においても破断の前に木破が発生していたが、今回の試験では繊維 90°方向に定着させた試験体では木破は起こらなかった。理由は、もう少し実験をしてみる予定であるが CLT はラミナ層が直交し当試験体は幅方向も接着していることも理由かと考えられる。試験結果の耐力を下表に示す。

## 4-2. 構造計画概要

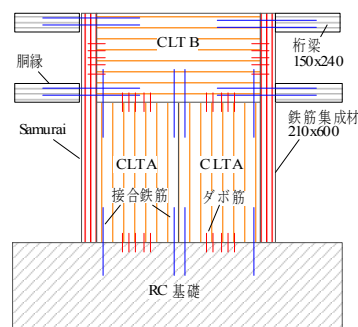
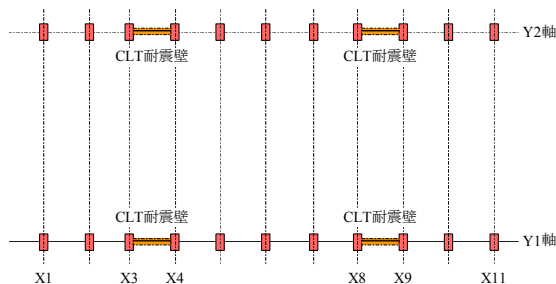
### ① 主体構造及び架構形式

主体構造は異形鉄筋で曲げ補強した鉄筋スギ集成材とスギ CLT パネルを用いる構造である。

1) 梁間は鉄筋スギ集成材を用いる山形ラーメン架構形式である。



山形の頂部の鉄筋集成材梁の相互の接合、および柱脚と RC 基礎柱の接合は、既成の鉄筋による接合法 (glued-in-rod.) を用いる。軒高さ位置の柱と梁の接合では、部材内に挿入され接着される接合筋の先端を、集成材内に内蔵されて接着されている曲げ補強筋と接合する構法である。その接合鉄筋と曲げ補強筋は炭素繊維スリーブで接合する。炭素繊維スリーブも集成材内に工場製作で内蔵する。柱と梁を接合する接合鉄筋に対する接着剤の充填作業は既往の鉄筋による接合法と同じ作業工程にする。炭素繊維スリーブは、その作業工程により接合鉄筋と曲げ補強筋が接合されるようにラミナ材に内蔵する。



2) 桁行きは、CLT パネルを 1 スパンに門形に組み込んだ耐震壁 (以後、CLT 耐震壁) を 4 箇所、配置して、水平抵抗させて、長期荷重は柱の弱軸で抵抗させる。CLT 耐震壁は図 2.1 に示すように CLT パネルを鉄筋接合で曲げモーメントを伝達させて、だぼ筋でせん断力を伝達させる。

### 4-3 確認試験

接合試験結果と想定 CLT 強度に基づき構造設計がなされた CLT 耐震壁の耐力について確認試験を下記の要領で実施した。

#### ① 試験体

面内せん断試験機のサイズに合わせ、実大耐震壁の 60%にスケールダウンをした試験体を作成し加力試験を行った。

試験体

CLT JAS Mx60B 杉  
5層5プライ 厚 90mm  
幅ハギ有 (未評価)  
異形鉄筋 D13 SD345  
エポキシ樹脂 アイカ製  
ジョリシール

試験機関

(一財) 建材試験センター  
西日本試験所

加力は、200kN のアクチュエーターを使用壁倍率の評価業務方法書に準じた試験は、平成 28 年 2 月 22 日 (月) 「CLT を活用した建築物等実証事業検討委員会」坂本委員長、委員の有馬先生事務局の山田氏と大澤氏立ち合いにて実施した。

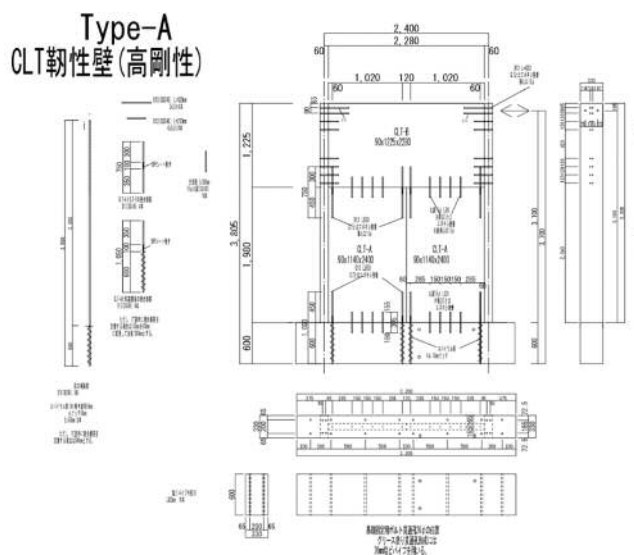


図 確認試験体図



写真 4 確認試験

#### ② 試験結果

想定 of 弾性剛性と降伏荷重を確認した。(比例限界変形 135kN 変位 5.9mm) しかし、アクチュエーターの能力内での破壊には至らなかった。

実験値を実大寸法に換算した剛性値と降伏耐力値の比較を行なったところ、水平剛性は設計で設定した値の 1.12 倍で、降伏変形は設定値と同じであり、設計の設定値が問題ないことが確認された。

実験(60%)での 比例限界変形  $\delta y=5.9\text{mm}$   $Q_y=135\text{kN}$   $Q_u \geq 200\text{kN}$   
 $ke=135/5.9 \times 10^{-3} = 22.9 \times 10^3\text{ kN/m}$

以上

### 落とし込み CLT 板壁の性能実証および大本静岡分苑新築工事での建築実証

宗教法人 大本静岡分苑（申請担当／発表：福山弘構造デザイン）

#### ■ 本事業で実証した内容

本事業の建築実証にあたる社殿は、もともと落とし込み板壁工法による内外顕しの耐力壁を想定して計画していたものに対して、板壁ユニット部分の単純な置換を試みようとしたものである。

板壁ユニットの CLT 置換は構造合理的であるとともに施工合理的でもあり、コスト上も通常の落とし込み板壁より安価となることが確認された。板壁ユニットの置き換えに必要なディテールとして、構造性能のほか雨仕舞やクリアランス、エアタイトの取り方を整理し、それに基づいた実大壁試験によって構造特性値を求めた。壁試験および建築実証で用いた仕様は結果が広く利用できるような汎用性の高い仕様ものとし、高低2種類のスペックを想定して、予備試験で意匠性・施工性を踏まえて仕様調整しながら最終形を決めた。これらを実際の社殿建築に利用して、実施工時の問題点などを整理した。

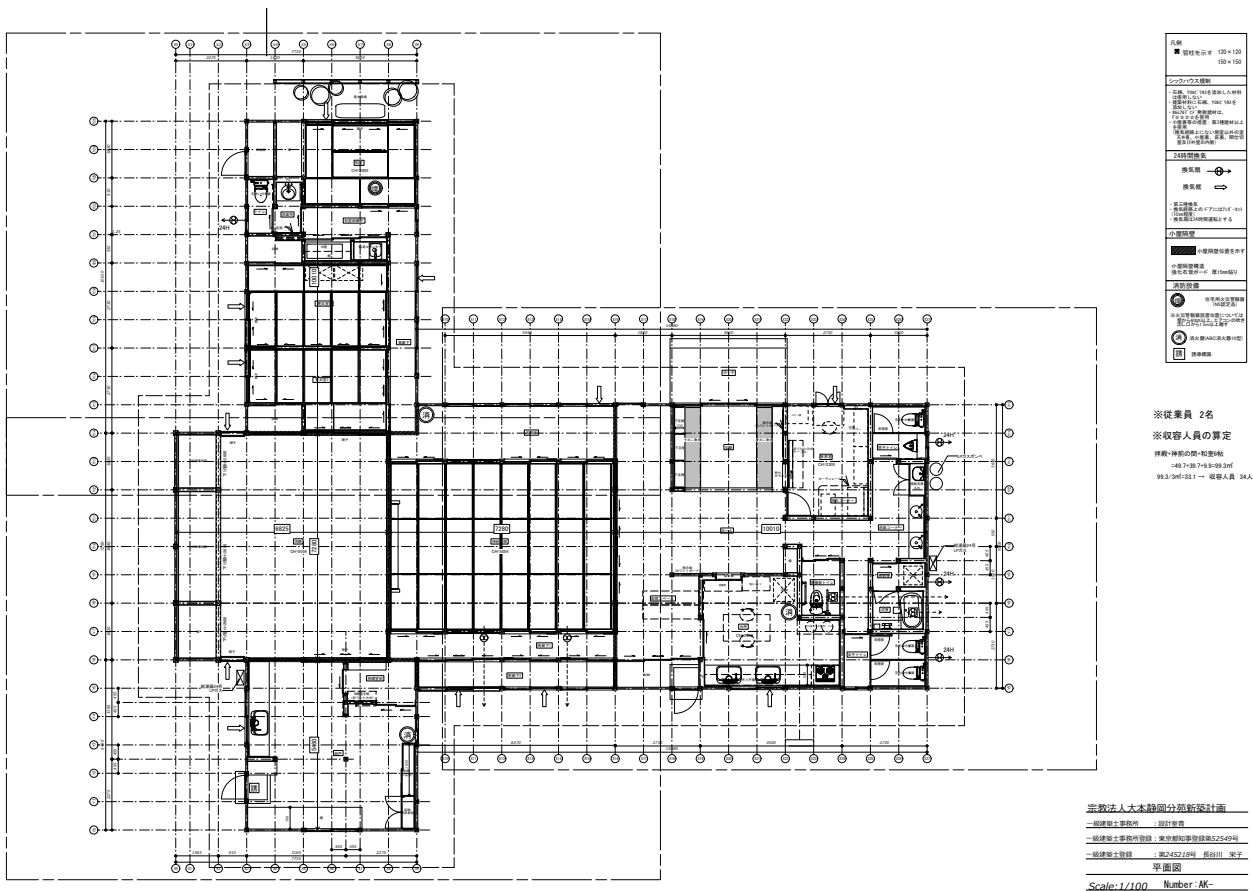


## ■ 建築物の概要

- ・ 用途 宗教施設
- ・ 建設地 静岡県富士市
- ・ 構造・工法 木造軸組工法／落とし込みCLT板壁耐力壁
- ・ 階数 平屋
- ・ 高さ 7.52 m
- ・ 軒高 5.55 m
- ・ 敷地面積 1726.16 m<sup>2</sup>
- ・ 建築面積 318.32 m<sup>2</sup>
- ・ 延べ面積 329.80 m<sup>2</sup>
- ・ 竣工予定 2016.3月中

## ■ 事業実施体制

意匠設計・設計統括：LLP テイクス（長谷川えいこ、武山肇）／ 試験計画・構造計画：福山弘構造デザイン  
 イン／ 施工：菊池建設／ CLT等部材供給：山佐木材／ 試験実施・試験計画補助：stroog





## ■ 実証方法と実施工程

4号物件としての扱いであり、軸材にJASを用いた46条2項ルートでの構造計算としたため、必ずしも告示等に定められる形で壁倍率の認められたものとする必要はないものとした。法的には提出義務はないものの、許容応力度計算を設計者責任で行う形となり、実質的にはそれを補完する形での試験結果を利用した設計を行った。また平屋であることから、基本的に壁量の冗長性は極めて大きいものとして利用し、試験結果で壁長さを変更する必然性が無いように計画した。

性能実証については、実施設計期間と重なる形で実大壁試験を行うスケジュールとした。また計画段階でCLT落とし込みの方が通常の落とし込み板壁よりもコストが落ちることがわかったため、補助事業化しない場合でもCLTを発注する段取りとして作業を進めることで、ある程度余裕のあるスケジュールで実証事業を進めた。

### ＜建築物の設計＞

建築物の実実施設計期間： 7月上旬～9月末、確認申請提出： 10月上旬

建築物着工： 11月初旬、CLT部分の施工完了：1月中旬、建築物竣工：3月下旬ごろ予定

### ＜実大壁試験＞

試験体発注： 8月中旬、予備試験（5種5体）：9月上旬、本試験（4種9体）：10月上旬

## ■ 本事業の成果

建築設計のプロセスを壁仕様の設計プロセスと併せて取りまとめることにより、他の事業者がCLTを用いて建築物を建築する際に活用できるツールとなった。

今回のCLT利用方法である落とし込み板壁は、一般的に社寺に多く用いられるものである。本事業での成果は、そのような建物に対して直接援用できる。また通常の落とし込み板壁の意匠性を保ったまま、はるかに高い構造性能と施工性をコスト低減しながら実現することから、一般住宅に組み入れながら用いられる可能性も十分に有している。



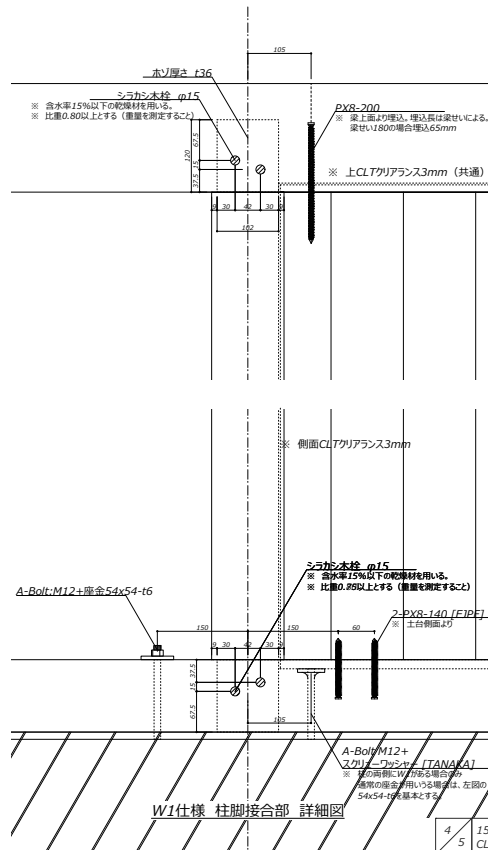
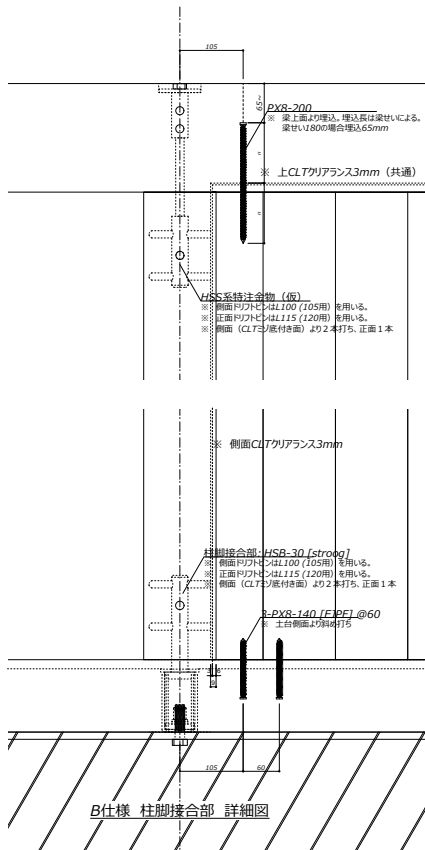
荷卸し時／端部金物と壁脚中央のピン／施工時下部の合わせ／施工時の吊り

# 試験結果と採用仕様の接合詳細（建物以外の事業成果）

実大試験Summary

試験体名称	仕様形式	壁長	接合部				試験体数 予備試験+本試験	壁倍率	備考
			柱脚	柱頭	壁脚	壁頭			
CLToi-kms_1P	kms	910mm (1P)	長ホゾ: w102 t36, h120 + 2-φ15, [シラカシ]	長ホゾ: w102 t36, h120 + 2-φ15, [シラカシ]	1-φ21.7-2.0t, L210 [STK400] + 4(2x2)-PX8-140 [EJPF]	3-PX8-200 [EJPF]	1+2	1.3	W1 (採用仕様) 込み栓仕様、一般部全て
CLToi-HSB-1P	HSB	910mm (1P)	HSB-30 [stroog]	HSP-30型, M14 [SNR400B] [stroog]	1-φ21.7-2.0t, L210 [STK400] + 6(3x2)-PX8-140 [EJPF]	5-PX8-200 [EJPF]	0+3	2.5	W2 (採用仕様) パイプ型金物仕様、コーナー部、1P
CLToi-HSB-2P	HSB	1820mm (2P)	HSB-30 [stroog]	HSP-30型, M14 [SNR400B] [stroog]	1-φ21.7-2.0t, L210 [STK400] + 6(3x2)-PX8-140 [EJPF]	5-PX8-200 [EJPF]	0+2	3.7	W2 (採用仕様) パイプ型金物仕様、コーナー部、2P
CLToi-HD-1P	HD	910mm (1P)	短ホゾ, t30 + ホールダウンEX-M [TANAKA]	短ホゾ, t30 + ホールダウンEX-M [TANAKA]	1-φ21.7-2.0t, L210 [STK400] + 4(2x2)-PX8-140 [EJPF]	3-PX8-200 [EJPF]	0+2	3.5	参考
CLToi-HSB1R	HSB	910mm (1P)	HSB-30 [stroog]	HSP-30型, M16 [SNR400A] [stroog]	1-φ21.7-2.0t, L210 [STK400] + 6(3x2)-PX8-140 [EJPF]	5-PX8-200 [EJPF]	1+0	2	塑性率低すぎ
CLToi-HSB2R	HSB	1820mm (2P)	HSB-30 [stroog]	HSP-30型, M16 [SNR400A] [stroog]	1-φ21.7-2.0t, L210 [STK400] + 6(3x2)-PX8-140 [EJPF]	5-PX8-200 [EJPF]	1+0	2	塑性率低すぎ
CLToi-kms1R	kms	910mm (1P)	長ホゾ: w102 t36, h120 + 2-φ15, [シラカシ]	長ホゾ: w102 t36, h120 + 2-φ15, [シラカシ]	1-φ21.7-2.0t, L210 [STK400] + 2-PX8-320 [EJPF] 面内斜めスクリュー	2-PX8-320 [EJPF] 面内斜めスクリュー	1+0	0.7	塑性率低すぎ
CLToi-PX1R	PX	910mm (1P)	短ホゾ, t30 + 2-PX8-200 [EJPF]	短ホゾ, t30 + 2-PX8-200 [EJPF]	1-φ21.7-2.0t, L210 [STK400] + 4(2x2)-PX8-140 [EJPF]	3-PX8-200 [EJPF]	1+0	0.5	塑性率低すぎ

- ※ パラメータ: 柱頭柱脚仕様、クリアランス、上下せん断キーのみ、クリアランスは予備試験結果から判断
- ※ 軸部材: スギE70 (もしくはE70相当程度であることを打撃試験にて確認)
- ※ CLT: MX60A-3-3, t60
- ※ 横架材先端間距離はH=3130mmでFIXとする。



4/5 15/10/24  
CLToi\_ShearWall\_151022.vw  
静荷分死 耐力壁標準図 drawing:Hf

### 3 . 埼玉工場事務所棟の建築実証

#### 実証事業の概要

平成 27 年度 CLT 等新たな製品・技術活用建築物実証事業

#### ■事業名 埼玉工場事務所棟の建築実証

#### ■建物物概要

建設地 埼玉県加須市新利根 1 - 6 - 1, 2, 3  
用途地域 都市計画区域内 市街化区域  
防火地域 法 22 条地域, 加須・大利根団地地区計画  
主要用途 工場 (事務所)  
構造 木造 (枠組壁工法)  
規模 地上 2 階  
建物高さ 7.710m  
軒高 5.760m  
建築面積 148.16 m<sup>2</sup>  
延べ面積 251.88 m<sup>2</sup>  
(1 階 119.55 m<sup>2</sup>, 2 階 132.33 m<sup>2</sup>)  
工事期間 H27 年 12 月 1 日 ~ H28 年 2 月 29 日

#### ■実施体制

総括	三井ホームコンポーネント(株)	松尾・山本
意匠設計	(株)三井ホームデザイン研究所	大芝
施工	三井ホームコンポーネント(株)	西谷
CLT 供給	銘建工業(株)	
温熱環境測定	関東学院大学 建築・環境学科	山口 温研究室
床衝撃音測定	(一財) 建材試験センター	

#### ■実証内容

・現状, 枠組壁工法において, 同工法技術基準告示で指定された材料以外の, 指定のない構造部材として CLT を使用するには, 限界耐力計算や時刻歴応答改正等の高級な構造計算が要求される。そこで本建築では, 現段階で枠組壁工法の技術基準告示等の制約に囚われずに CLT を広範に使用する可能性を目的とした以下のような実証・検証建物である。

(全体概要)

- 1) 床・外壁・天井の各部分に厚 90mm 共通の CLT パネル (スギ Mx60A-3 - 3) を使用し, 構造計算不要な建築基準法第 20 条四号イ建築物 (所謂, 「四号建築物」) の内外装材として確認許可を得て使用する事を実証する
- 2) 1 階床 CLT に関して, 床パネルとしての施工性と, 断熱と現し仕上材を兼ね備えた素材としての効果を検証する。2 階床 CLT に関しては, 構造床組上に二重床的に設置した床衝撃音性能を実証し, 施工性並びに現し仕上材としての効果を検証する。
- 3) 天井に関して, 天井パネルとしての施工性と, 断熱兼用の現し仕上材としての CLT 効果を検証する。
- 4) 外壁に関して, 構造壁の外側に外断熱兼用の現し仕上材として活用し, 従来工法との温熱環境性能比較により実証する, また現し仕上げ効果も検証する。

CLTによる住環境機能開発 各部構成説明概要図

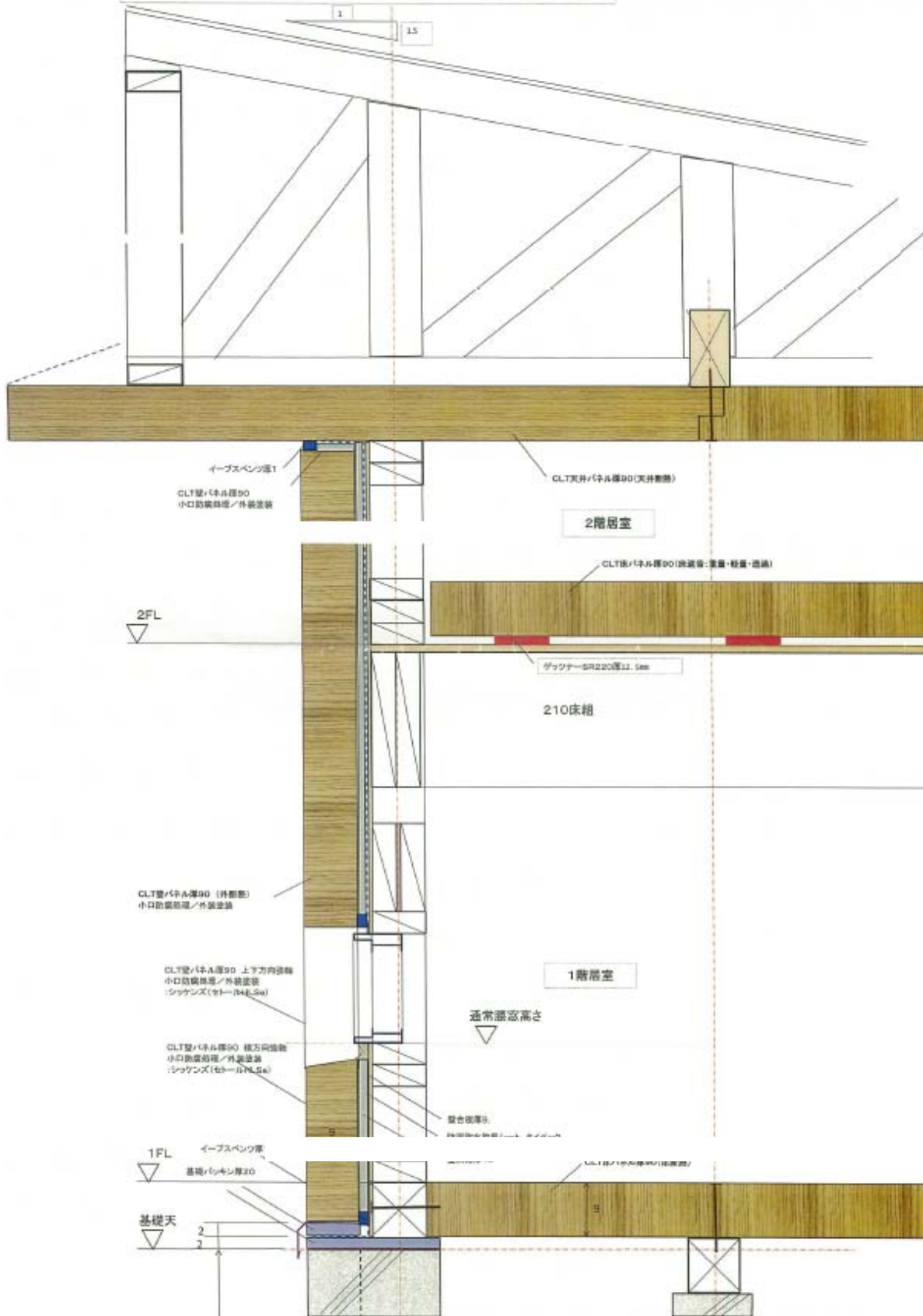


図. 各部位CLT構成の説明図

一階床



二階床



天井・軒



外壁



仕上り外観



仕上り内観



## 4 . C L T caféの建築実証

### 実証事業の概要

- ◆事業名 CLTcafe の建築実証
- ◆実施者 有限会社 エヌツー 代表取締役 中田義成

### ◆建築物の概要

用途 飲食店  
建設地 兵庫県神戸市垂水区  
構造・工法 木造平屋 軸組工法  
建築面積 43.26  
延べ面積 41.60 m<sup>2</sup>  
CLT等の使用部位 屋根 基本寸法 2690×700 厚 150  
竣工予定 平成 28 年 3 月

### ◆本事業で実証した内容

#### <建築物の設計実証>

- ・国道と海岸・堤防に挟まれた建設地において、海に面するスタジアムの観客席のような構造体を計画した。
- ・スギ 120×120 の柱に支持された階段状のレイカービーム（カラマツ LVL 360×150）を 2700 ピッチに配し、CLT 版（5 プライ 150 厚）の屋根を載せている。
- ・工務店が在庫していた CLT 版を活用することが前提であったため、手持ち CLT 材の寸法から、構造的に安全で、かつ、歩留まりのよいモジュールを割りだし、設計に落としこんでいった。
- ・階段状の屋根の下は、壁・サッシで内部化し、飲食店のキッチンと客席スペースとなる。また、国道側から店内を経由して海側に出られる計画としている。
- ・階段状の屋根はカフェのテラス席に使われることも想定されるので、床としての構造性能を持たせ、許容応力度計算で確認している。
- ・CLT 版の継ぎ手の実験を実施し、性能を確認した。
- ・準防火地域の建築物であり、屋根は不燃材または飛び火認定工法による仕上げ、外壁は防火構造としている。

#### <建築物の建築実証>

- ・CLT や LVL 等大型部材の施工性の検証。
- ・ホームコネクターを用いた床（屋根）版継手の施工性の検証
- ・臨海部で強い直射日光にさらされ続ける厳しい環境の中での木材の屋外使用となるため、各部位で耐久性を高める工夫を行ない、メンテナンスを通して耐朽性を継続的に検証していく。

### ◆事業実施体制

建築設計 KUS 一級建築士事務所 内海 彩  
構造設計 kplus 一級建築士事務所 小川美穂  
床継手実験 東京大学生産技術研究所 腰原研究室修士 2 年加藤信一  
技術指導 東京大学生産技術研究所 腰原幹雄  
施工 中田工務店  
CLT 供給 銘建工業

#### ◆実証方法と実施工程

構想立案	2015年4～5月
基本設計	2015年6～7月
実施設計	2015年8～10月
建築確認	2015年10～11月
床継手実験	2015年12月
工事	着工2015年11月 木構造建方工事2015年1月 (2016年3月末竣工予定)

#### ◆本事業の成果

・本事業では工務店が在庫していたCLT版を利用しているが、シンプルな接合部であれば解体しやすく、また、実際の建設を通して、ストック→再利用も十分可能な材料であることが確認できた。CLTのように、断面が大きく、製造コストもかかる木質再構成材料は、再利用によって使用期間を延ばしていくことも可能であり、材料を長く持たせる工夫と同時に、再利用のための仕組みも形成されていくと一層の普及につながるのではないかと。

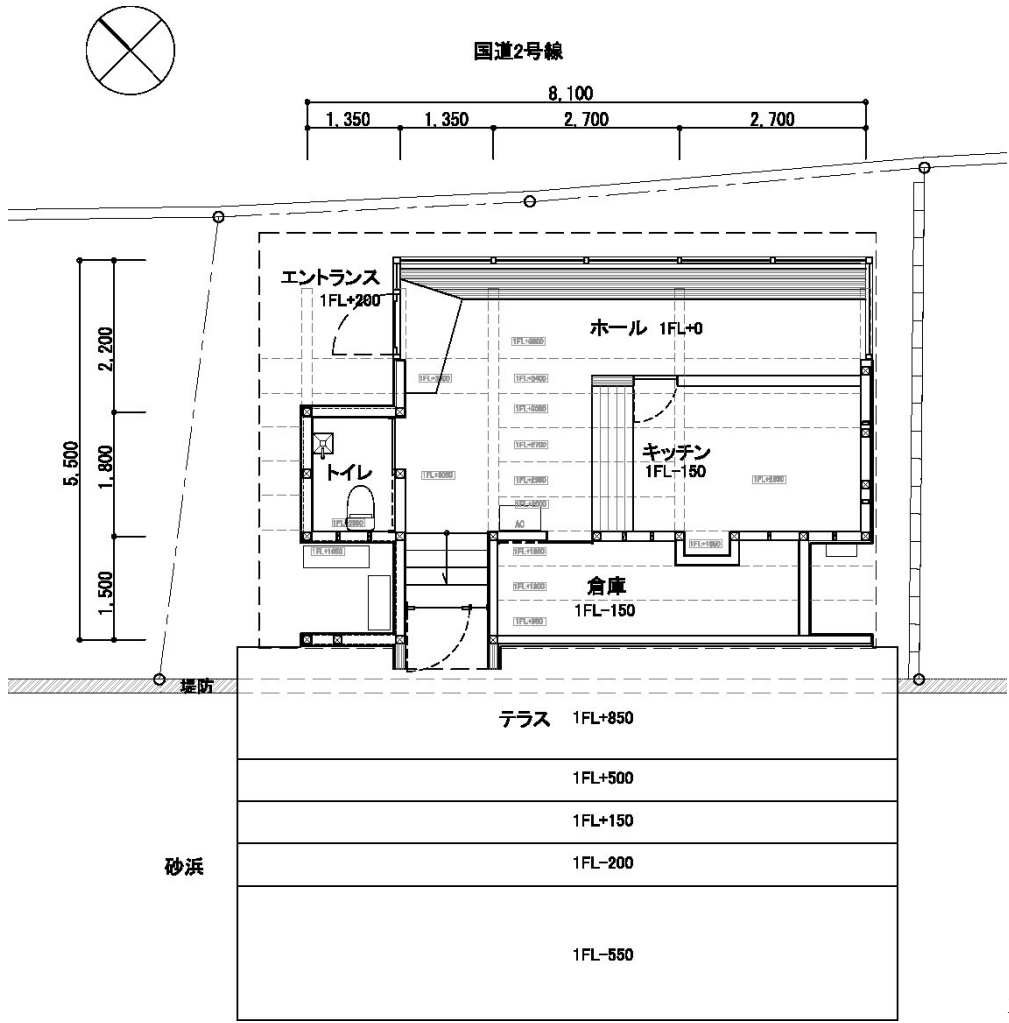
・本敷地は準防火地域で、屋根・外壁・開口部に規制がかかる。今回は限られた時間の中で建設するために、法規で読める範囲でCLTやLVLを現しにしているが、一方、認定工法とするためにCLTの上に木下地/構造用合板を重ねている箇所もある。CLTの厚さによる防耐火性能や断熱性能を活かしてより簡単な構成で屋根・外壁を作れば、CLTを使うメリットにもなる。

・実験を通して、CLT床(屋根)版継手の性能、破壊性状が確認できた。CLTの活用が予想される非住宅中大規模木造では、CLTを小さいパーツで搬入し、大きなスパンを飛ばしたいケースも想定され、床(屋根)版の継手に関する情報の整理・共有は今後も必要となっていくと思われる。

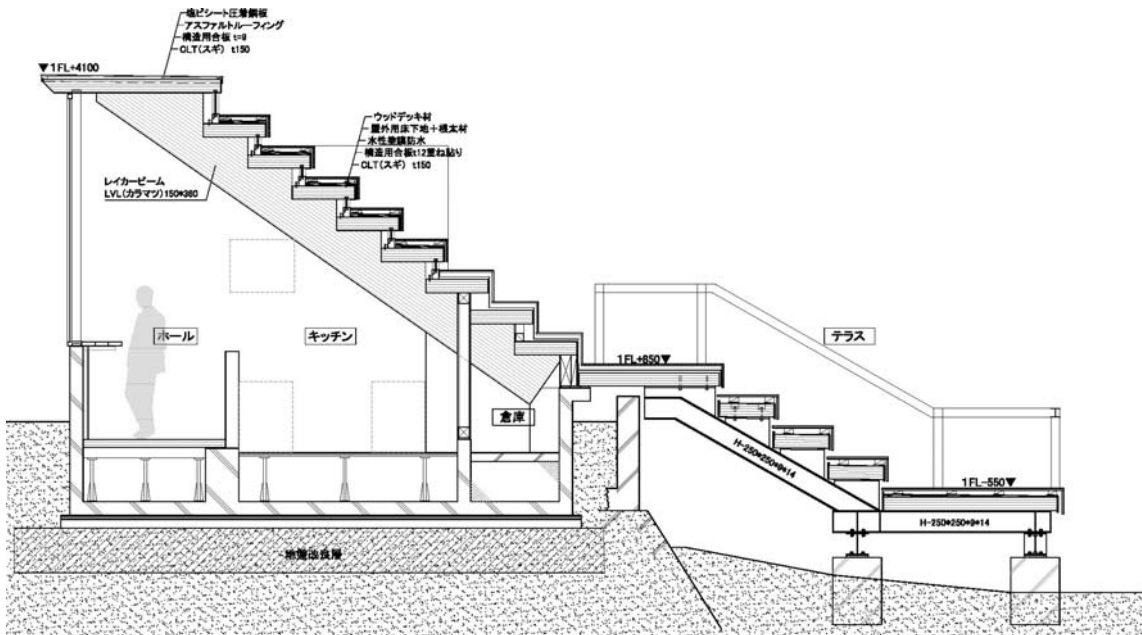


・今回の工事では、狭小な敷地ながら隣地駐車場をヤードとして利用できたため、建方工事はスムーズに進んだ。また、屋根版での利用だったので水平吊りのみだったが、壁に利用する場合には吊り方にも工夫が必要となるだろう。人力のみでは手に余る重さ・大きさの材料なので、壁や床のCLT版同士を引き寄せるのに用いる工具などにも開発・改良の余地がある。

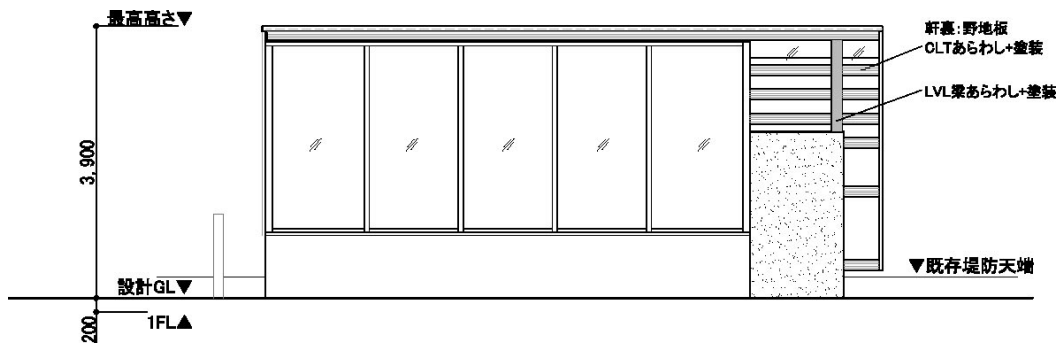




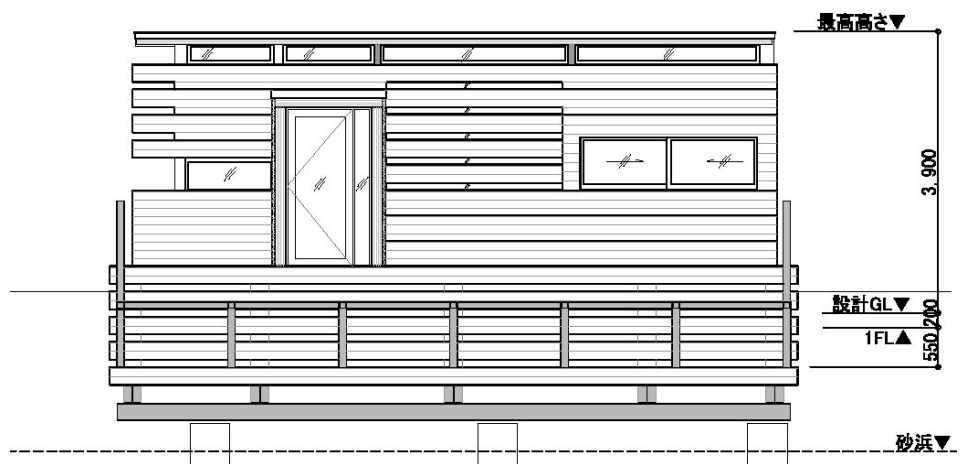
平面図



断面図



建方時の様子 (国道側)



建方時の様子 (砂浜側)

## 5. ウッドワンショールームのマッシュヴホルツの設計実証（解析実証）

### 1. 事業名と実施者

【実施名】 ウッドワンショールームのマッシュヴホルツの設計実証（解析実証）

【実施者】 〒738-8502 広島県廿日市市木材港南 1-1

株式会社 ウッドワン

代表取締役社長 中本 祐昌

電話番号 0829-32-3333

FAX 番号 0829-32-6237

### 2. 建築物の概要

1) 建設地：石川県野々市市（多雪区域 1m）

2) 規模

木造軸組工法 2 階建て

軒高 6.5m

1 階床面積 343.39 m<sup>2</sup> (X 方向 24.2m Y 方向 14.19m)

2 階床面積 115.93 m<sup>2</sup> (X 方向 9.1m Y 方向 12.74m)

延べ床面積 459.32 m<sup>2</sup>

3) 用途：事務所（ショールーム）

4) 構造体

水平構面	小屋面	CLT Mx60 t=210 スギ
	2 階床面	CLT Mx60 t=210 スギ
	壁	B 種 LVL スギ
耐力壁接合	軸力負担	LSB 山径 35 mm
	せん断負担	鋼棒 φ 27 せん断キー
	柱	A 種 LVL
	梁	A 種 LVL
		※水平構面試験時の梁は LVL 60E スギ

### 3. 本事業で実証した内容

建築予定のショールームは主要構造部として床に CLT、耐力壁に B 種 LVL、梁に A 種 LVL を使用する。構造計算は建築基準法施行令 46 条第 2 項ルートによる設計を計画するため、各接合部の構造特性値の把握が必要である。高倍率耐力壁（1 層、2 層）の接合部試験、CLT を床に用いた水平構面せん断試験及び接合具せん断試験にて構造特性値を求める。これら試験より水平構面及び鉛直構面をブレースモデル置換し立体解析を行う。

#### 4. 事業実施体制

##### 【申請者】

(株)ウッドワン：申請事務取りまとめ、進行管理 担当：岡本 肇

##### 【協力者】

桜設計集団一級建築士事務所：構造設計

銘建工業（株）：CLT 部材供給

（株）キーテック：A 種 LVL、B 種 LVL 部材供給

建材試験センター：CLT 床水平構面せん断試験

工学院大学：1 階耐力壁試験、接合部せん断試験

(株)ストローク：1 階 2 階耐力壁接合部試験

#### 5. 実証方法と実施工程

接合部の試験により構造特性値をもとめ、立体解析を行う。

<建築物の構造基本設計>

- ・7 月～11 月：目標構造特性値の設定、接合部の設計
- ・11 月～1 月：試験体部材製造

<試験>

- ・1 月：CLT 床の水平構面試験
- ・1 月～2 月：高倍率耐力壁（1 層、2 層）の試験
- ・2 月：接合部せん断試験

<解析>

- ・2 月：CLT 床水平構面試験結果よりブレースモデル作成
- ・2 月：耐力壁の試験結果よりブレースモデル作成
- ・1 月～2 月：ウッドワンショールームの構造立体解析

<その他>

- ・平成 28 年度：本年度の実証に基づきウッドワンショールーム着工予定

## 6. 本事業の成果

- ① B種 LVL と LSB を用いた高倍率の耐力壁の実験的検証を行った。接合部の LSB は剛性が高いが脆性的破壊が生じる。ABR を用いて耐力壁の靱性を確保させるには、ABR の降伏耐力の確認だけではなく、ABR の引張強さ上限値よりも LSB の最大耐力が上回っていなければならない。
- ② CLT を水平構面として用いるための実験的検証を行い、基準耐力 15.78kN/m（倍率換算 8 倍程度）を確認した。耐力壁の配置の間隔が通常の在来軸組工法よりも大きくできることで大空間が構成でき、平面計画の自由度が高い設計が可能となる。
- ③ CLT に打ち込むビスのせん断試験結果より、長尺ビス 1 本あたりの特性値が把握できた。今後 CLT-ビス接合の開発に対して役立つ資料となっている。

## 7. 建築物の図面等

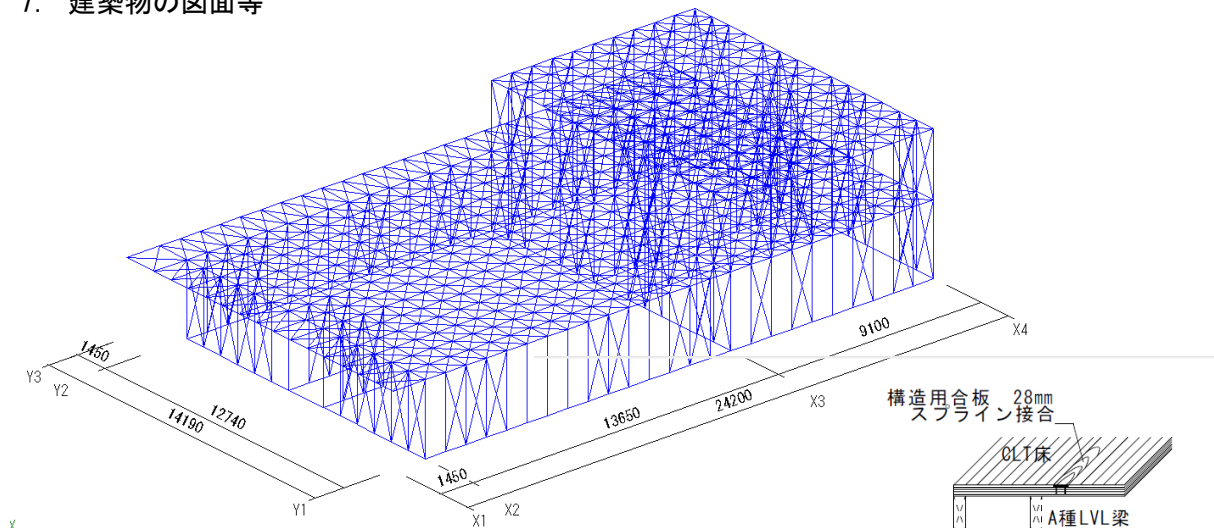


図 1.解析パース

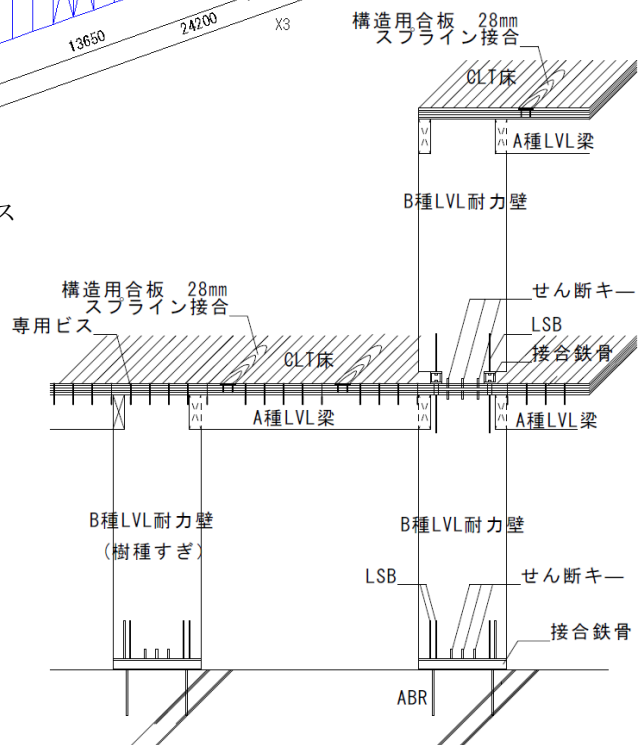
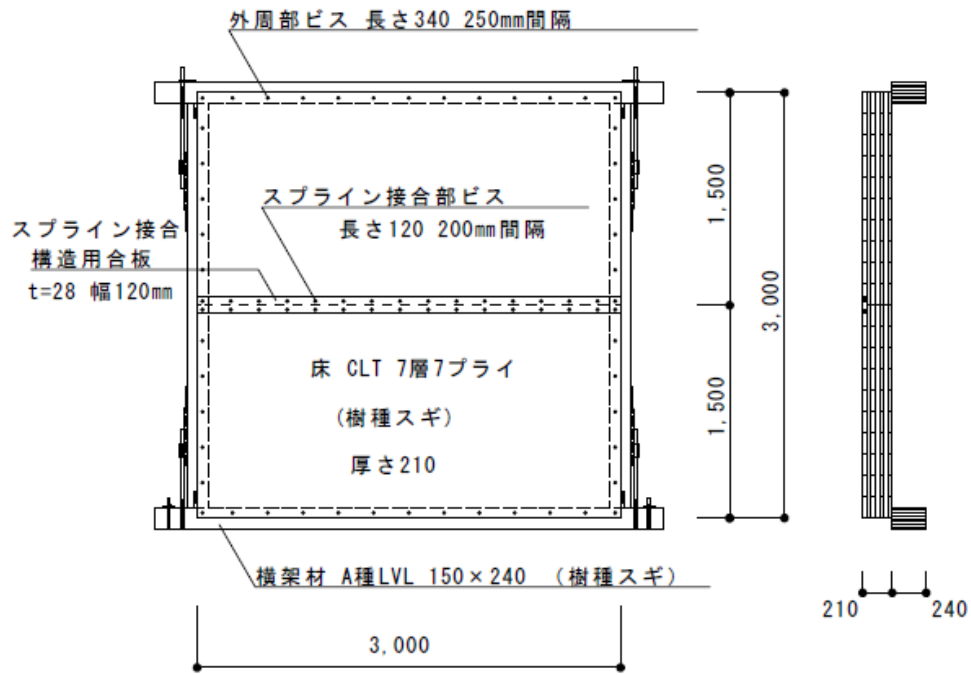
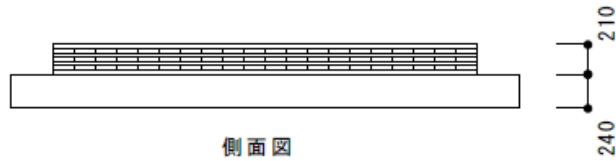


図 2.構造体概要図



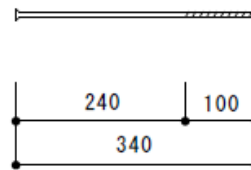
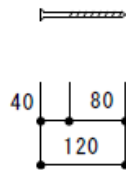
平面図



側面図

スプライン接合部  
WRUTH社 ASSY3  
長さ120 山径8mm

外周部  
WRUTH社 ASSY3  
長さ340 山径8mm



床(Mx60-7-7)	異等級構成直交集成板 7層 7プライ厚さ=210 (樹種スギ)
梁	JAS A種単板積層材特級 60E-225F 150×240(樹種スギ)
外周部ビス	WRUTH社 ASSY3 長さ340 山径8mm 250mm間隔
スプライン接合部	針葉樹構造用合板特類 2級 t=28 幅120mm
スプライン接合ビス	WRUTH社 ASSY3 長さ120 山径8mm 200mm間隔

図 3.CLT 水平構面試験体図