

令和5年度 森林・林業・木材産業グリーン成長総合対策補助金等
建築用木材供給・利用強化対策
CLT・LVL等の建築物への利用環境整備事業
CLT・LVL等を活用した建築物の低コスト化の推進
CLT・LVL等の建築物への普及・拡大
CLT建築物等の設計者等育成事業

「実物件から学ぶCLT建築講習会」

事業報告書

令和6年3月

イントラスト株式会社

目次

第1章 事業の概要	1
1.1 事業の背景と目的	1
1.2 事業の概要	1
1.3 実施体制	2
1.4 実施期間	2
第2章 事業の実施内容	3
2.1 <WEB講習>建物の取材・配信状況	3
2.2 <建物見学会>開催状況	3
2.3 <WEB講習> 2事例の内容	4
2.3.1 事例1 公共建築としてのCLT「六甲最高峰トイレ」	4
2.3.2 事例2 はじめてのCLT「東ヶ丘アパートメント」	28
2.4 <CLT建物見学会> 3事例の内容	63
2.4.1 見学会場1 飯能商工会議所	63
2.4.2 見学会場2 LIFE FIT STUDIO 浦和	72
2.4.3 見学会場3 株式会社CFホーム新社屋	80
2.5 CLTガイダンス	94
2.6 アンケート	95
第3章 参加者の属性・アンケートの結果	97
3.1 参加者の状況	97
3.2 アンケートの結果（WEB講習・建物見学会）	99
第4章 今後の課題 -アンケートから見えるもの-	102
4.1 アンケートのまとめ	102
4.2 今後の課題	102
別紙：委員会の主な意見	103
おわりに	107

第1章 事業の概要

1.1 事業の背景と目的

CLT建築物はこの数年間の法整備や関係諸官庁・諸団体等の普及・利用促進の活動により、令和5年度は1100棟に達する見込みとなっており、CLTの情報が浸透し確実に普及拡大していることが窺える。

この状況を踏まえ、さらなる普及・利用促進を図らなければならない。

普及・利用促進の要因の一つとして、「設計・施工の担い手が少ない」ことが挙げられている。

CLTの情報が浸透していく中で、事業者がCLT建築に興味を持って、実施する受け皿の企画者・設計者・施工者などが十分でない状況がある。

技術者向けの「CLT建築に関わる法規制・構造・性能等」に関する講習会は数多く実施されているが、実務面・実践面での具体的にどうしたら良いかについての情報が不足しており、CLT取組に不安を抱き躊躇している。

本事業では、そうした設計者・施工者へ実務的・実践的な情報提供を継続実施することで、設計・施工などの建築関係者のCLT取組に結び付けることを目的とした。

1.2 事業の概要

令和5年度は、従来のWEB講習を継続実施するとともに、新たに建物見学会を開催した。

(1) WEB講習 2物件 2つのテーマを設定し、映像を配信した。

①公共建築としてのCLT「六甲最高峰トイレ」(神戸市)

②はじめてのCLT「東ヶ丘アパートメント」(横浜市)

<実施概要>

- ・特徴のあるCLT建築物2物件を取材・映像制作し公開した。
- ・建物の映像だけでなく、建物に携わった事業者、設計者、施工者、建物の使用者などに、CLTの採用経緯、実際に取組んでみてどうだったか、そしてこのCLT建物を使用してどうだったか等の生の声取材し発信した。
- ・WEB講習は広く全国の建築関係者に、場所選ばず、時を選ばずといった、多くの方に受講していただく機会を提供できるものとして継続実施した。

(2) 建物見学会 3物件

①飯能商工会議所(飯能市)

②LIFE FIT STUDIO 浦和(さいたま市)

③(株)CFホーム新社屋(川崎市)

<実施概要>

- ・特徴のあるCLT建築物の見学会を開催した。
- ・設計者、施工者が基本的な説明を行い、建物内を案内し、その都度質疑応答・意見交

換を行った。

- ・個人では見学が難しい CLT 建物を実際に見学し、建築に携わった設計者、施工者と直接質疑応答・意見交換をすることで、より詳細に実践的・実務的な情報を提供できるものとして開催した。

<見学会報告映像の WEB 配信>

- ・この建物見学会は特に反響が大きく、参加できなかった希望者のために報告動画を編集し、質疑応答、アンケート回答も掲載した WEB ページを制作・配信した。

1.3 実施体制

前述 1.2 の事業を推進するため「委員会」を組織した。

(1) 委員会の名称：「実物件から学ぶ CLT 建築講習会 推進委員会」

(2) 委員会の役割

- ・事業の実施内容の検討・意見具申
- ・進捗状況の確認
- ・今後の活動についての意見具申 等

(3) 委員会の構成（敬称略）

委員長 松村秀一 早稲田大学理工学術院 総合研究所上級研究員・研究院教授

委員（50音順）

大石 尚	高知県 林業振興・環境部 木材産業振興課 課長
加藤 進	株式会社三井ホームデザイン研究所 施設設計部 部長
小玉 陽史	一般社団法人日本CLT協会 業務推進部 部長
瀬川 真理子	三菱地所株式会社 関連事業推進部 木造木質化事業推進室 戦略企画ユニット 統括
高木 淳一郎	積水ハウス株式会社 国際テクノロジーセンター シニア・スペシャリスト
中西 力	スターツCAM株式会社 免制震構造研究所 所長
平川 正毅	レンドリース・ジャパン株式会社 プロジェクト・ダイレクター
藤本 和典	ライフデザイン・カバヤ株式会社 開発部 研究開発課 エグゼクティブマネージャー
オブザーバー	林野庁木材産業課
協力	一般社団法人日本CLT協会
事務局	イントラスト株式会社

1.4 実施期間

令和5年4月27日～令和6年3月22日

第2章 事業の実施内容

令和5年度は「WEB講習」と「建物見学会」の2部構成で講習を実施した。
実施状況は以下のとおりである。

2.1 【WEB講習】建物の取材・配信状況

建物名	取材内容	配信日等
①公共建築としてのCLT 「六甲最高峰トイレ」 (兵庫県神戸市)	【建物撮影】六甲最高峰トイレ 【インタビュー】 ・設計者：(株)ofa 深川礼子様／小原賢一様 ・事業者(発注)：神戸市 葭田和彦様 ・事業者(施設管理)：神戸市 坂田正史様	10月2日 (30分)
②はじめてのCLT 「東ヶ丘アパートメント」 (神奈川県横浜市)	【建物撮影】東ヶ丘アパートメント 【インタビュー】 ・設計者：ANALOG(株) 池田暢一郎様 ・事業者：(株)白井組 白井崇雄様 ・施工者：(株)白井組 白井崇雄様／脇坂卓也様	10月2日 (60分)

2.2 【建物見学会】開催状況

建物名	講師等	開催日
①飯能商工会議所 (埼玉県飯能市)	【講師】 ・施設管理：飯能商工会議所 浅見国明様 ・設計者：(有)野沢正光建築工房 石黒健太様	10月6日 2回
②LIFE FIT STUDIO 浦和 (埼玉県さいたま市)	【講師】 ・全体計画：ライフデザイン・カバヤ(株) 平岩晶一様 ・構造設計：ライフデザイン・カバヤ(株) 守谷和弘様 ・意匠設計：近藤建設(株) 上村勝則様	10月16日 3回
③(株)CFホーム新社屋 (神奈川県川崎市)	【講師】 ・設計：ハルタ建築設計事務所 武知俊貴様 ・構造設計/CLT製造：銘建工業(株) 鳥羽展彰様／鈴木伊織様 ・事業主：(株)CFホーム 田代譲様 ・ロックウール：スカンジナビアン・ハウジング(株) 小林一英様	11月29日 3回

なお、建物見学会3物件については報告動画HPを作成し、1月22日から配信を開始した。
「講師の説明動画」「質疑応答」「アンケート回答」を掲載した。

2.3 <WEB講習> 2事例の内容

2.3.1 事例 1 公共建築としてのCLT「六甲最高峰トイレ」

【建物の特徴】

「公共建築（プロポーザル等）」「CLTの用途」「自然との調和」

1) 建物概要

神戸市の魅力の一つである六甲山の価値向上、環境整備の一環として、六甲山頂エリアに新設された公衆トイレ・休憩スペース。CLTの薄い屋根は、繊細な鉄骨柱によって空中に浮かび、シャープで繊細な軒先のラインを作っている。

所在地	兵庫県神戸市北区有馬町字六甲山1913番2
事業者	神戸市
設計者	株式会社 ofa
構造設計者	有限会社桃李社
施工者	有限会社ビームスコンストラクション
設計ルート	ルート1
用途	公衆トイレ、休憩スペース、園地
構造	鉄骨造（屋根 CLT パネル）＋ 一部木造
規模	■敷地面積：1,796.26 m ² ■建築面積：229.18 m ² ■延床面積：267.91 m ²
CLT利用部位	屋根、ベンチ座面
CLT使用量	66 m ³
防耐火 要件	その他



建物外観



建物外観



建物外観（天井部分）

2) 事業者、設計者、施設管理者インタビュー

■ 事業主（神戸市） 葭田和彦様にプロポーザルにおける六甲最高峰トイレがCLTで出来上がるまでの経緯を伺いました。



● プロポーザル実施の経緯

六甲山最高峰トイレということで、山頂で立地もさることながら、木材利用じゃないですけども、デザイン性もやはり一定考慮して考えるべきような建築物だというふうなところで、広く公募という形をとって微調整を一定考慮して、案を募集していい建築物を作るべきかなという議論の中から、プロポーザルということに至ったというふうに記憶しています。

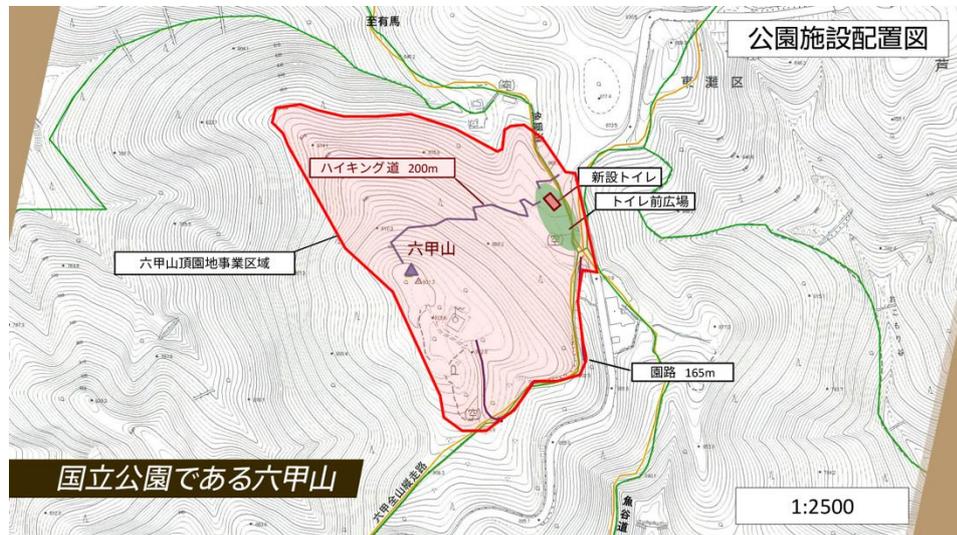
● 設計者・施工者等を特定した経緯

木材利用の考え方もさることながら、意匠のところもよく、好評であったというふうに記憶しています。

二次で、プレゼンテーションを直接していただく場面があったんですけども、プロポーザルですので、案そのものというよりも考え方がありますとか、設計業務に対する体制ですね、というものを一定問われたかというふうに思います。

実際に設計業務進めていくにあたって、いろんな規制がある場所なんですけれども、国立公園という指定の地域というか、範囲でして、環境省の協議というか、手続きがいることは最初からわかっていまして、実は屋根勾配なんかの形態意匠の制限が設けられていまして、言ってしまうと、もっときつい勾配なんかで、基準としては作ることが求められた場所なんですけれども、杓子定規でいくと、非常に至らないというか、もう少し緩い勾配をした建物の設計でしたので、基本設計の段階でしたけれども、そこで環境省ときちっと協議しまして、プロポーザルで示したイメージの勾配というかデザイン

で、環境省も許可というか了承を得ることができまして、そういう丁寧な姿勢なんかも実際にも取っていただいたかなというのは、実際の設計業務の携わる中では感じられたところです。



● 木造での企画を依頼した理由

木造というよりも、要件としては木材利用について積極的に考えてほしい、ということプロポーザルの時に謳ったと記憶しています。

結果的には一部木造でしたけれども、構造材に限らず木材を使った案だったかと思います。

やはり木材利用というか、木造というか、公共建築物においてもしっかりと取り入れていくというのは全国的なところですけども、神戸市、街中はやはり防火地域の規制が強いところありますので、用途的にも敷地というか、立地的にも木造も許されます

し、現しの木材、現しで木材を使うことなんかも許されている場所でしたので、そこを積極的にプロポーザルで問うたというところです。

● 地元の木材利用について

間伐材を神戸市の方でも、一定というか少しストックしたら、いろんな家具ですとか、内装材とか使われている事例はありまして、そんな話を所管部局から私も聞きましたので、設計士さんとそういうものがあるということ共有しまして、地元で取れたというか、六甲山の間伐材を使っている、というところを訴えられるようなところも考えられたと、設計士さん考えられたのかなというふうに思いますので、ベンチとかちょっとどれくらい使われたか数量は、ですけれども、現しのところで使われる計画を作られていました。



● CLTを用いて建築を行った感想

ノウハウは手探りというところはあったかなと思います。

CLT、中でもというか、事例も神戸市の公共建築においても少ないですので、仕様というか、設計そのものもそうですし、施工を考えたところのコストみたいなどころなんかも、そこはちょっと苦労した点というではあったかなと思います。

● 今後の木材利用の可能性

神戸市トップも含めて、やはり木造、木材利用は、非常に関心の高いテーマだというふうに承知しています。

ですので、建築物についてもそうですし、六甲山の先ほどの木材みたいなどころも、どう使ってというか、どう循環させてみたいなどころは、やはり考える部局なんかもあるのかなというふうに承知していますので、どのように CLT なんかも公共建築物に使う

いくのか、木造木材利用みたいなどころどう考えていくのかっていう、幅広の議論が必要なのかなというふうには思っています。

● 出来上がりを見た感想

できた当初が、意匠というか、色目とかも非常に何でしょう、いいというか、映えるというか、いうものだったと聞いていまして、それがこれから時間が経っていても少し変わっていくのであれば、それはそれで味がついていけばいいのかな、みたいなことは思うんですけども、ちょっとそんな感想はあります。



■ 設計者の株式会社 ofa 代表取締役の小原賢一様にお話を伺いました。

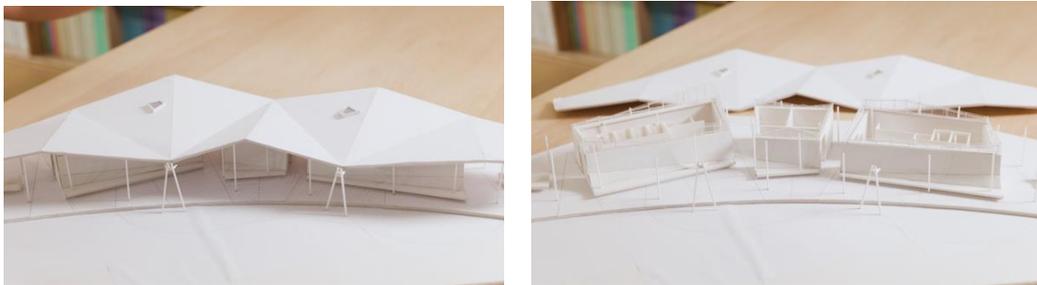


● 建物全体のコンセプトと概要

敷地が六甲山の最高峰近くにある場所として、シーズンの良い日はたくさんのハイカーが訪れる場所なんですね。

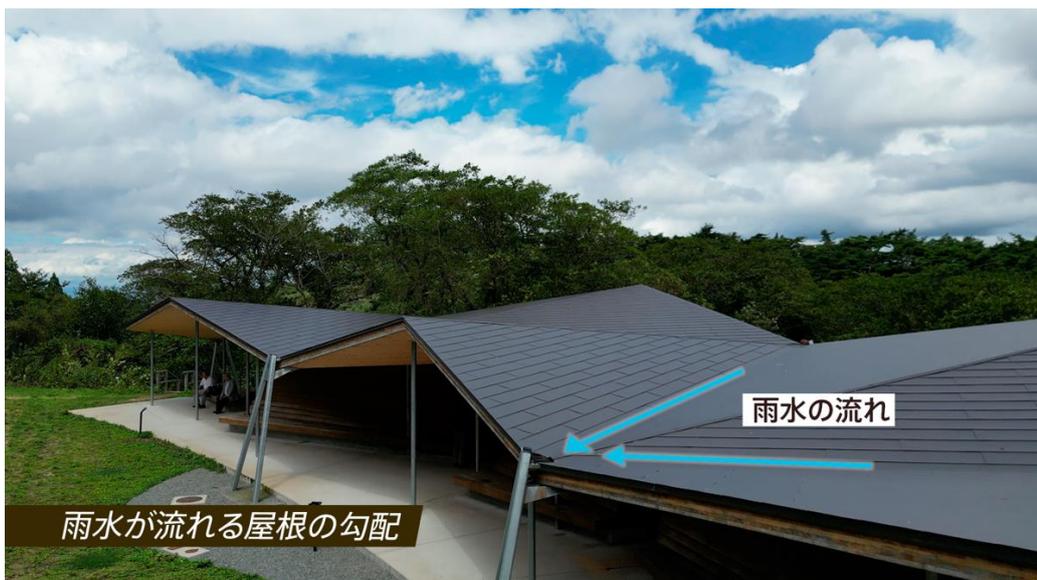
日によっては1000人2000人が来る場所で、そこにトイレを作ると、男子トイレ女子トイレと、多目的トイレがプロポーザルの要項で出ていたんですけども、トイレを作るだけではなくて、そこにレストスペースもつという要望はあったので、じゃあレストスペースとトイレの組み合わせをどういうふうに作ろうかと、うちの方では考えました。

トイレとレストスペースが一緒にある作り方はどういうものだ、というふうに考えた時に、こういう一つの庇、大きな庇の下に、トイレブースみたいな状態でトイレの箱があって、またそれがトイレというふうに分からないような、家具的な箱があるようになったところだったら、僕の場合前で休憩したり、弁当食べたりできるんじゃないかっていうふうなことを考えてこういう形態、こういう形状を作ったんですね。



国立公園でもあるので、屋根勾配が必要なのと、場所的に水と下水道がないところなんです。

考えたのは、その屋根勾配を作って水を集めて、それを利用して手洗い水とかに作れないかというふうに考えました。



それが、屋根形状を決める一つのコンセプトにもなっているんですね。

こういう山と谷状を作って、谷から水が集まって、雨水集めて利用するという、それはもちろん六甲の山並みに合うような形に、それをまた均質ではなくて不成型な三角形の組み合わせることによって、自然の中になじむような形態が作れないかというふうに考えて、こういうふうなレストスペースというものを作りました。



● 六甲最高峰トイレの構造・仕様

構造は柱が鉄骨造で、屋根が CLT です。

柱の鉄骨は 90φ の無垢材です。

そして屋根は、ヒノキ・杉のハイブリッドの CLT で 150 厚です。

屋根を作る構造と、トイレを作る箱は完全に分離させて、下のトイレの部分の外壁は国産の杉で、一部に六甲山の間伐材を使用しています。



● 六甲最高峰トイレの防耐火・断熱

耐火的には、耐火仕様が必要ない地域なので特にありません。

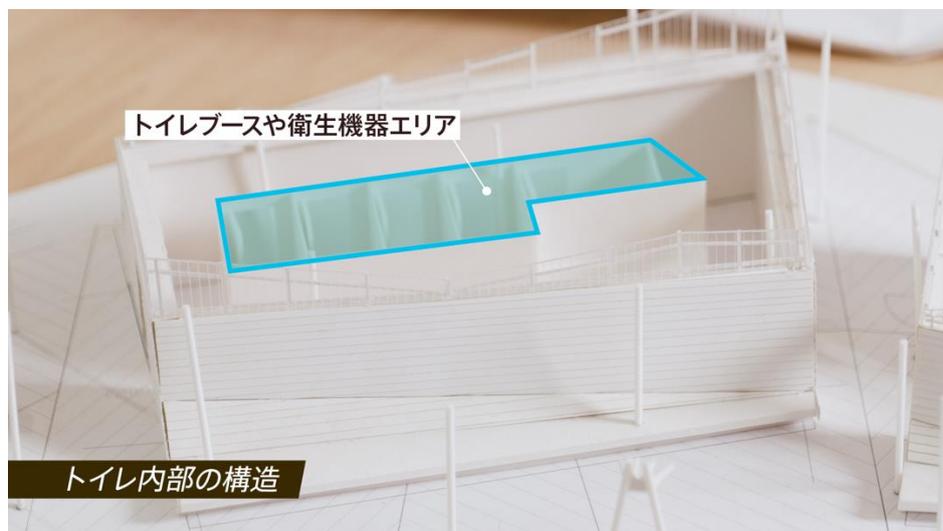
断熱に関しては、屋根の CLT 自体が断熱材にはなるんですが、その上に断熱を敷いて、外断熱仕様になっています。

そのことで、暑さとか寒さを和らげるようにしています。

この敷地自体が、積雪も 50cm ぐらいあって、やっぱり冬はマイナスになることもあるので、トイレブースとか衛生機器は真ん中に集めて、なるべく外の冷気が伝わらないようにしています。

そして、冬は扉を閉めて、凍結防止のために暖房は入れています。

夏は開けて使うような形でやっています。



● 六甲最高峰トイレの設備

先ほど言ったように、設備に関しては屋根で雨水を集めて、この 2 本の V 字になっている部分を樋にしていまして、これで雨水を集めて地下に雨水貯留槽が入っていきまして、それで循環殺菌して手洗い水に使っています。





下水に関しましては、こちらの前の平場の部分に、土壌を利用する浄化槽が入って
まして、そこを通して循環して下水の流れる水に使っています。

● ランドスケープについて

敷地自体はランドスケープの設計者とも共同して、地域に生えているススキ
だったり、株から取るのと、六甲山系の種を集めて、ワークショップして種を集めて、
それを成長させてここの敷地に戻しています。



建物の配置計画は、この広場の正面側が六甲山の山頂になっていまして、その山頂に
向かって座って、この広場の部分の中庭的に見られて、六甲山の植栽を見られる場所に
できたらいいなというふうに考えて配置を計画しています。



● 事業者からの要望をどのように具現化したのか？

下のトイレのボックスの部分に関しては、形状を真四角ではなくて、いろんな台形状の形にして、なおかつベンチの部分は広さを変えて、そうすることで、その上に寝っ転がったり座ったり上がったり、背もたれ部分もなるべく家具に見えるような、家具の背もたれのように見えるような形で形状も変えて、いろんな場所で自分の好きな座り方ができるような作り方をしています。



● プロポーザルに参加した経緯

プロポーザルに参加した経緯は、神戸市さんの方から、入札参加資格に登録してあるのでメールが来たり、六甲山頂という自然の中に建てる建物はやってみたいと思いましたので、それで参加しました。

● CLTを提案した経緯

私たちの案は、こういう折れ曲がった大きなひさしを作る案をまず最初に考えた時に、じゃあこれを何で作ろうかというふうに考えまして、その大きな板を作るのは、以前これまでも CLT は使っていましたので、CLT が一番合うんじゃないかと、構造にもなるし仕上げにもなるので、それが一番ベストなんじゃないかと思って、CLT で提案しました。

プロポーザルに選定された後に、神戸市さんと話をして、今僕たちはここに屋根を作るのに CLT で考えていますという話をしました。

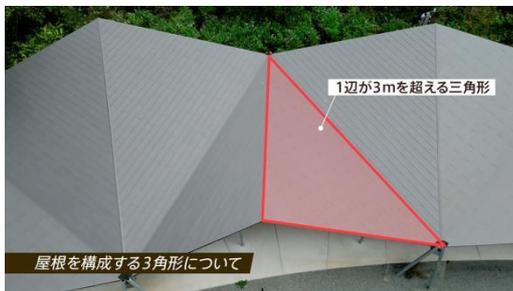
神戸市さんも CLT に興味があって、じゃあ CLT でやってみようかという話になって、それを実施設計含めて、現場までスムーズにやっていくことになりました。

● CLTの使用部位と仕様

CLTの使用部分は、この屋根面の部分だけです。

1枚が7mぐらいの辺の1枚があって、それが順番に折れて作っている屋根になります。

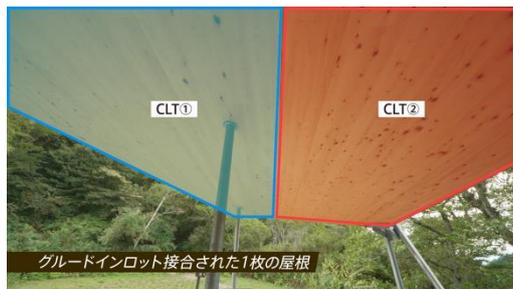
もちろんこの1枚の屋根は、3mの製造範囲を超えているので、現場の下で大きな三角形を組んで、上にあげ、1枚として上にあげています。



屋根を考えた時に、なるべくシンプルな鉄骨の柱と、シンプルな屋根の板で作りたいと思っていました。梁などを回さずに、直接屋根板を柱が支えている状態にしたいなどというふうに考えました。



この一つの屋根の三角形を、CLTの2枚とかで、水平の部分はグルードインロッドで接続して1枚の大きな三角形を作っています。



それを上げて、上の方でこの三角形同士はスチールのプレートで、ジョイントをビスで止めて固定をして、こういう折れ屋根を作っていました。



● 屋根を支える柱・金物について

柱自体も、上のプレートは3次元になっているんですね。

そこは結構難しいところで、綺麗に作っていただいたんですけど施工者さんに、なるべくその柱の上部も大きなプレートをつけずに、CLT から柱が生えているぐらいのディテールにはしたかったので、施工者さんとも話をし、うまくシンプルに作れることができました。



この雨樋に使っているV字のところに関しては、構造的にはここで水平力も負担して
いまして、これが結構左右の揺れに対して効いているところですし、もちろん計算をし
て角度を決めて、それに合わせて金物屋さんで、鉄骨屋さんで作っています。

屋根板自体の接合部もそうなんですけども、結構その施工者さんが精度よく作って
いただいて、このような庇がうまくできたと思っています。



● 施工業者のCLT建築経験

いや、初めてだったですね、
だいたい私たちがやっている、CLTをやるときに2回目っていう方はいないですね、
まだ。
ただCLTは小さな工務店でももちろんできるし、やる気でやれば綺麗なものが精度よくできると思います。

● CLTの設計上の利点・難しい点・工夫した点

CLTの利点っていうのは、やはり一番は大きな板を作れるということが一番の利点だと思います。

一つの屋根の板を作るときに、骨組みを組んで仕上げを貼るというよりも、1枚乗せれば仕上げにも構造にもなるというのが、やっぱり利点だとは思うんですね。

難しい所っていうのは、やはり設計段階から、施工図段階から細かく詰めて、決め事を決めていかないと、現場での加工があまり出来ない、というところじゃないかなとは思っています。

この屋根を作る時に、CLTを使うことで、そのCLTを使う面が起点部分になるので、雨掛かりがあまりない、そういうところは、木はやっぱり雨掛かりと紫外線がなければ強いので、すなわち天井材として使うということは、木の面が結構見えることになるんですね。

そうすると、下にひさしの、この下にきた人が、やっぱり木を見て気持ちのいい場所になるんじゃないかというふうな形で考えています。



もちろん、折れ屋根にすることで、より天井面が起き上がってきてCLTの面が見えると、やっぱりCLTの面をなるべく見せることが、CLTを使ういい場所になるんじゃないかと考えています。



親しみもあって、気持ちのいい場所になるんだと思うんですね。
その木の面をなるべく見せたい、というふうなことは考えました。
遠くから見ても CLT の木の面が見える、もちろん表面材がヒノキの CLT を使っている
ので、杉よりも雨には強いようなことも考えて、材料は選定しています。

● 出来上がった際の感想

僕も山には登るんですけども、家からこの場所に登って、CLT の木の下で結構な沢山の人がお弁当を食べたり、休んだり、自由なやり方をしている場所になっているのを見て、結構嬉しいなというふうには思いますね。

やっぱり行ってみると、自分で言うのはなんですけど、木と六甲山の緑が見えて気持ちのいい場所になっているんじゃないかなとは思っています。

■ 設計者の株式会社 ofa 代表取締役の深川礼子様にお話を伺いました。



● CLTとの関わり、きっかけ

2016年にプロポーザルがありました。

岡山県の真庭市さんなんですけど、駅前の公衆トイレをCLTで建て替えてくれるというプロポーザルです。

それに応募をして、その時が初めてCLTって何だろうみたいなふうになった時で、ちょうどそれがCLTの告示が出てすぐらいだったので、告示もパラパラと勉強したし、けどなんか資料を読んでも、大きい木の、かまぼこ板の大きいやつみたいな、なんかそういうイメージだなと思って、そういうことだとしたら、板で構成さえできれば後はなんとかなるんじゃないかっていうような、割と気軽な感じで板を組み立てて、こうだったらこう、あとはもう構造と相談しよう、みたいなことで、それが初めてCLTを設計して、施工まで管理までさせていただいたので、私たちがそれを経験するっていうきっかけでした。



● CLTの面白さ・難しさ

とにかく大きい材料が使えるので、ダイナミックな木造が作れるというところが、今まで感じていた中では一つ面白いところですね。

今までの在来では作れなかった、動きのあるというか、それから大きな空間が作れるというところ。

難しい点としては、設計というよりは施工に入ってからというか、本当に建物を作るというところに入った時に、割と早いタイミング、工場で加工する手前のタイミングのその期間の中で、設備だったり電気だったり、そういう細かいところも全部決め込んでしまわなきゃいけない、それが事前にこちらで、これと、これとこれは全部今決めなきゃねっていうのが把握しきれていないと、工場で加工して現場に入ってから、しまったっていうようなことが起こるので、そこをしっかりと押さえてかなきゃいけないというところが一つの難しいところかなと思いますけれど、あとは本当に構造事務所さんにいつ

もしっかり助けていただいて、一緒にディベロップしていく感じなので、そのディベロップの過程も、CLT を使う中では面白いなというか、楽しいなと思う部分ではあります。

● CLT建築の設計例

六甲が終わってから、津山信用金庫さんの勝山支店と、それから江真コンサルティングさんっていう会社の新社屋、事務所、コンパクトな事務所と倉庫が一体になったものと、それからつい最近、川東公園という小さい公園の東屋を CLT で設計をしました。

津山信用金庫さんは、CLT+在来木造、江真コンサルティングさんもそうですね。

川東公園は、CLT の屋根に柱、在来木ですけど柱で支えているという構成をやっています。



どれも純 CLT 造ではなくて、CLT と在来を適材適所という形で作っています。

津山信用金庫さんは、ギザギザの屋根が割と特徴的で、屋根が切板構造になっていて、割と長いスパンを CLT で飛ばしているというプランになっています。

江真コンサルティングさんの時は、クライアントから FSC 認証というのを取りたいというご相談をいただいて、CLT で FSC の認証を取ってという、建てる技術だけではなくて、材料調達のところから森林の環境まで、きちんと評価ができるようにプロジェクトをやっという事で、それはまた一つ私たちにとっても勉強になるし、それからこれから大事な視点だなと思うようなプロジェクトに関われたなと思っています。



川東公園は東屋だったので、小さいので、あんまり難しいことをたくさんやらないで、CLTの屋根板1枚を、在来の柱をたくさん建てて、ただそれで支えているというようなことで作っています。

川と公園と、それから彼岸花の名所というところが周りがあるので、壁で支えてしまって視界が少し遮られるよりは、柱のような抜け感のあるもので、ひらっと軽いもの、屋根を支えようというようなことで作ったプロジェクトです。

そこまではそうですね、在来とCLTの組み合わせで作っています。



● 現在進行中のCLT利用物件

岡山県の蒜山高原というところの、大きなスポーツ公園の中のゴルフ場をリニューアルして、市民のための公園にするというようなプロジェクトがありまして、その公園内の東屋だったり、それからトイレ棟だったり、クラブハウスの改修、外に屋根を張り出すような、2mの積雪地域ってということがあって、構造の負荷は結構高いので、今回は鉄骨の梁も使って、CLTと梁で構成をして、屋根を作っているというようなプロジェクトをやっています。

● 今後CLTでどんな建築物を設計したい？

今まで多かったのは、在来とCLTの組み合わせで、全体が木造というのが多くて、六甲は鉄骨を使っているんですけど、CLT造の魅力もあると思いますし、他の構造と

の複合というか、なんかそういうやり方もあるなと思っていて、それもまたちょっとこれから面白そうだなと思っているし、CLTを今までできるだけパネル、大きいものでやっていこうっていうようなこともやっていたんですけど、何か加工して、もっと効率的に使う方法があるんじゃないかとか、意匠的にももっと違う見え方が作れるんじゃないかとか、何かどんどん面白いなっていうふうに思うようになります。

● CLTの可能性

今さっきも複合の話をさせていただいたんですけど、先日プロポーザルでもちょっとS with CLTっていう形でご提案もさせていただいて、そういう使い方、鉄骨造の中に耐震要素としてしっかり木を使っていくっていう、そういう使い方これから可能性が結構あるんじゃないかなと思っていて、環境の問題もあって木をたくさん使っていくというようなことについて、比較のご要望をいただくことも増えましたし、それから私たちがいろいろ考えて使っていきたいなという気持ちもあって、その中で、純木造で使っていくというのも一つの手だし、それからもう一回り大きいものに、違う構造の中にしっかりした木を使っていくということも一つの手だなと思っています。

設計側のことだけではなくて、お客様に対して、またはお客様からリクエストをいただくようなことがある中で、CLTを使うことでやっぱり機能、その親しみやすさって言うんですかね、自分に関係あるなと思うお客様、例えばクライアントもそうだし、利用される、空間を利用される方に対しても、自分に関係がある空間だなって思わせるっていうような、そういう効果はあると思うのと、それがまた仕上げに木が貼ってあるという状態なのと、CLTを使ってあるっていう事が、やっぱりその重量感というか、ボリューム感、もしくは木が持っている温度感みたいなものですかね、そういうものが伝わっているような気が最近はしています。

● CLTを用いた設計に興味がある人への一言

大きな木の板だということだけ頭に入れておけば、あとは空間を計画して、その空間をどういうふうに成立させるかっていうところを、エンジニアの構造だったり、設備だったり相談をしながら進めれば、いろんな使い方が思い浮かぶと思うので、ぜひハードルを上げずにチャレンジしてくださるといいかなと思います。

そういった接合部、逆に言うと接合部をあまりお金かけないために、その分材料をある程度CLTの面で使って、1箇所に集中させないように、うまく分散させるような方式で、ディテール等を考えていけば、もっとCLTを活かした、木造らしい金物があまりゴツくないような建物として、CLTが使われるようになるのではないかなと思っています。

■ 施設管理社の神戸市 建築局 公園部 森林整備事務所の坂田正史様にお話を伺いました。



● 六甲最高峰トイレの再整備の目的

六甲の最高峰のトイレですが、昭和 55 年に整備しまして、それから長い間浄化槽が 30 人槽ということで非常に小さいトイレでした。



ここの六甲最高峰のバスというのが非常に利用者が多くて、多い時に 1 日 1,000 人ぐらいの利用者があると、利用が集中しまして、浄化槽の容量が足りないということで臭いがするとか、循環水が汚いとか、それから冬季ですね、凍結して使えないという、非常に六甲山の中で人気のある場所にも関わらず、不都合なトイレになっていたということで、今回トイレを建て替えて六甲山にふさわしいトイレを建てたということです。



● 六甲最高峰トイレの完成時の評価、感想（満足度・建築コスト）

満足度から言いますと、行政としては非常に満足しています、というのは、デザインが、六甲山をイメージした山が連なるイメージの屋根になっていまして、それが非常に評判が良くて、なかなかデザイン的にもいいなということと、あそこを利用する方も立派なトイレができたなということで、パッと見にはもうトイレではなしにレストランがあるかと思って、というような話も出るぐらい非常に満足されています。

一番良かったと思うのは、休憩スペースとしての利用も考えて作っていただいているということで、もともとあの場所で休憩する人は少なかったんですけども、あの場所を休憩場所として、あるいは滞在場所、昼食の場所として利用される方は増えたということで、利用者の方から非常に満足だという声を聞いております。

建築コストの面から言いますと、私の、当初の予想からは少しちょっと高かったかなという気はしますが、お金をかけた価値があったというふうに思っております。

● 工事期間について

工事期間は、あれだけの建物を作るので、ちょっと地盤が、改良が必要だったということで、思った以上に時間はかかりましたけども、当初の予定通り、少し伸びましたけども建てていただいて満足しております。

● 完成後約3年が経過して気付いた点、経年劣化について

正直に言いますと、3年経ったという気がなくて、経年劣化とかいうのは全然感じておりません。

出来た当初のままのような状況で、非常に木材をたくさん使っていますので、利用される方がほとんど登山の利用の方なんですけども、その方々が非常に満足していただいて、しかも滞在時間が思った以上に長いんですね。

あそこで、登山の人だから、休憩したらすぐに出発するのかなと思いきや、もう1時間近く滞在している人もいたので、多分居心地がいいんだろうなというふうに思います。



● ランニングコスト・メンテナンスについて

建物自体のランニングコストというのは、ほとんどかかっておりません。

水のない、しかも下水がないという、電気だけしかない場所ですので、どちらかというところ浄化槽の維持に非常に費用かかっているということと、もう一つは冬季非常に寒いと、マイナス6度ぐらいになりますので、そのために凍結防止のヒーターをつけているんですけど、それが3度になったら作動するようになっていますが、冬の間の電気代がすごいことになるということで、それが一番悩みの種ですかね。

● 利用者の声・満足度

特にアンケート等は取ってないんですけども、先ほど申しましたように滞在時間が長いと、非常にたくさんの方が休みの日になると、もう座る場所がないぐらい使われていますので、皆さん非常に満足されているかなと思います。

あのような休憩できる場所が登山道の中にありませんので、そういう利用法として非常によく使われていると思います。



2.3.2 事例 2 はじめてのCLT「東ヶ丘アパートメント」

【建物の特徴】

「はじめての取組（設計者）」「一連の手順（企画・設計、確認申請、搬入・施工）」
「狭小地（都市部）」「集合住宅」「相談窓口（日本 CLT 協会）」「BIM」

1) 建物概要

横浜市西区の準防火地域に計画された木造3階建ての共同住宅（木三共）。

壁及び床スラブといった建築を構成する構造材全てを CLT 材で構成したフル CLT のパネル構造として計画。

防火性、遮音性、施工性といった CLT のメリットを存分に活かした建物で、都市部における CLT による木造共同住宅のプロトタイプとなることが期待される。

所在地	神奈川県横浜市西区東ヶ丘 45 番
事業者	白井 可子
設計者	ANALOG 株式会社
構造設計者	株式会社 木構堂
施工者	株式会社 白井組
CLT 製造者	銘建工業株式会社
設計ルート	ルート 1
用途	共同住宅（9 住戸）
構造	CLT パネル構造 3 階建て（外部階段／鉄骨造）
規模	■敷地面積：237.67 m ² ■建築面積：112.01 m ² ■延床面積：248.49 m ²
CLT 利用部位	屋根、天井、床、壁
CLT 使用量	120 m ³
防耐火要件	準耐火構造（60 分）



外観写真①



外観写真②



内観写真

2) 設計者、事業者、施工者インタビュー

- 設計者 ANALOG(株) 池田暢一郎様と事業者 (株)白井組 白井崇雄様、そして施工者 (株)白井組 白井崇雄様／脇坂卓也様の3名に対談形式でお話を伺いました。



【建設の企画段階について】

● 計画のきっかけ

白井：今回施工地となりました横浜市西区の東ヶ丘、その土地はもともとは私の父親の生家であり、現在は私の叔母が長らく住んでいた土地になります。

その家屋が今空き家となったので、何かその土地の有効活用ができないかなということと池田さんに相談したところでした。



池田：白井さんからこういう土地が、西区の東ヶ丘というところにあるんだけどって
いうふうにご相談を受けて、まずどういうものが建てられるかというところを私の方で
調べました。



建築基準法等々調べてみた結果、3階建ての準防火建築、準耐火建築物であれば建て
られるということが判明しました。

一種住居地域ですので、住居系のものしか建てられませんので、社員寮であったりだ
とかアパートであったりだとか、そういったものを建てたいんだというようなリクエス
トがございましたので、であれば3階建ての共同住宅を建てたらどうでしょうかという
ご提案をさせていただきました。

資金シミュレーションを含めてご提案をさせていただく中で、今、都市木造というの
が非常に大きなムーブメントとして来ています、という話を差し上げまして、白井さん
どうですかと、今回都市木造にこの3階建ての、もしアパートをやるのであればチャレ
ンジしてみませんか、ということでお話をして、白井さんの方もそういうふうに非常に
環境意識が、持続可能な社会みたいなことにすごく関心を持たれていたもので、よしやろ
うということで木造の3階建てのアパートを作る、というところがまずスタートとして
ありました。

● CLTに注目した理由

池田：今都市部を中心に、非住宅における建築の木質化というのが非常に大きな流れ
としてきています。

ただ、まだそれは主流ではなくて、ごく一部の建物が実験的に取り入れるというよう
な段階なんですけども、来ている中でCLTクロス・ラミネイティド・ティンバーによ
る構造の建物というのが非常に都市部で作られているというのは、情報とし知っていま
した。

特にこの事務所のすぐ近くに大林組さんが、Port plus という木造の11階建てのビル
を作りました。

それもCLTとLVLと呼ばれる構造材が使われておりまして、やはり今、都市木造に
おいては、CLTがやはり適しているんだろうというふうに感じていまして、今回の案
件においてもCLTが使えないかなというところで、CLTの利用を模索し、使ってみた
というところがございます。



● ほかに比較した構造

池田：今回アパートを作るということがありましたので、通常であれば鉄筋コンクリート造、もしくは鉄骨造というようなものが視野に入ってきます。

自分が今までやってきた設計の感覚として、比較してみた時に、分かっている方に流れてやってしまうと、おそらく次の新しいチャレンジみたいな事はいつまでたってもできないので、今回クライアントである白井さんの方もぜひやろうというふうに言ってくださっているのです、CLTの世界に飛び込んだという経緯であります。



【設計者の建築に対する考え、経験について】

● 今までの設計実績

池田：まずカテゴリーで言うと、主に通常は店舗であったり、オフィス、ちょっと変わったところでは空港の設計などを手掛けております。

数は少ないんですけども、共同住宅であったり個人宅であったりというようなものも、数年に一度手掛けたりしております。





● 設計する上での特徴

池田：弊社は一級建築士事務所ではあるんですけども、通常的设计において、弊社が非常に強みを持っているのはデザイン面でございます。

ただここで言うデザインというのは装飾のことではなくて、私が以前アメリカ人の建築家のシーザー・ペリの事務所に足掛け14年ほど勤めておりました。



そのシーザー・ペリが建築を手がける上で、いつも心がけていたのが、Architecture of Response（アーキテクチャ オブ レスポンス）という言葉があるんですけども、反応する建築という言葉なんですけども、建築のデザインというのは、その建築家の独りよがりなデザインで成り立つのではなくて、常にクライアントであったり、社会であったりというようなところと対話をしながら建築を模っていく、というのが建築家の役割であり、デザインであるというふうに教わってきました。

ですので、私もそこに置かれているテーマは何か、例えばその敷地が置かれているテーマであったりとか、課題であったり、もしくはクライアントが抱えているその建物を建てたいという時に、建てたいというご要望もありながら、何かそこには課題であったり問題を解決しなきゃいけないということが含まれていると思うんですけど、まずそういったところを丁寧に汲み取って、それを問題解決するための器として、形として提供するというようなところに力を置いて設計をしています。

【CLTで設計するきっかけ、期待、不安】

● CLT工法の知識を得るうえで役立つ資料・書籍

池田：まず CLT の知識を得られたものとして非常に大きかったのは、CLT 協会さんのホームページですね。



CLT 協会さんのホームページには、非常に一般的なことから専門的な知識まで、かなり網羅的に公開されておりますので、まず CLT を始めるときには CLT 協会さんのホームページを見て、一体どんなもの、技術的にはどういったことが必要、法的にはどういったことを考えなきゃいけないというようなところ、そこから吸収していきました。

書籍の部分で言いますと、日本住木センターから出ている「CLT を用いた建築物の設計施工マニュアル」こちらを参考にしました。



こちらのマニュアルには、施工に関すること、構造に関すること、そして特に建築基準法に載ってないような、CLT にまつわる耐火の考え方というところが詳しく解説されていきましたので、非常に設計するうえにおいては役に立ちました。

● 何に不安を感じたか

池田：CLT を設計するうえで非常に不安を感じたところは、まず CLT の工法自体が、我々が普段使っている構造であったり、技術であったりというようなものではないので、工法とか法規に関する資料であったり、ノウハウとかっていうものがあまり周りに聞いてもなかったりというようなところがありましたので、全てにおいて CLT を始める上では手探り状態で始めなければいけない、というところが非常に不安を感じていたところではありました。

どうしたもんかな、というところで CLT 協会さんに連絡し、一体どうしたらいいんですかっていうふうに素直に相談を持ちかけたんですね。

そうしましたら CLT 協会さんの方で、非常に丁寧に、まずコスト感だったり法的なところ、構造設計事務所ってこういったところを使った方がいいよ、というようなアドバイスを受けて、スムーズに走り出すことができたというところですね。

● 何に期待したか

池田：CLT に期待したところは、やはり通常であれば3階建てのアパートは、鉄筋コンクリートであったり、鉄骨造で構造を作ります。

だいたい完成形が見えているんですね。

プラスターボードを貼ってクロス貼って、外装は打ちっ放しであったりとか、塗装であったりというふうに、大体見えているんですけども、それを木で作って一体どういうふうになるんだろう、というのが非常にワクワクする部分ではありました。

ワクワクするのと同時に、木造、アパートというのは人が住むところであるので、やはりその温かみ、木の持つ温かみであったり、木質空間を都市部において提供することがなかなか難しいんですけど、それが今回 CLT を用いることで、出来るというところに非常に大きな期待を感じました。

まずその木質化のやり方として、法規制でまず木質の構造を現すっていうこと自体は、CLT ではなくても、ある部分的に見せたりとかということとは可能ではあります。

また RC 鉄筋コンクリートの建物を、鉄骨の建物で部分的にそういったものを不燃化したもの、不燃化した木を貼ったりとかそういったことはできるんですけども、今回のように、例えば床兼天井をそのまま CLT でダイレクトに、全面木の躯体そのものを大きく見せるって言うのは、やはりそれは CLT でなければできないことであるので、今回出来上がった案件、実際 CLT の、天井のほとんどが CLT のスラブが見えていたりとか、壁の一部燃えしろ加工した CLT がそのままダイレクトに、CLT の小口も含めて見せていますので、そういった建築の持つ力を、木でダイレクトに表現し、かつ力強さと木の持つぬくもりですよね、そういったもの、両方を居住スペースの中に提供できたって言うのは、CLT ならではじゃないかなというふうに感じています。



内観写真



内観写真

【CLTの学習、相談方法について】

● CLT協会の企画設計支援に申し込んでどうだったか

池田：CLT、我々も CLT の設計をするのは初めてでした。

右を見ても左を見ても、誰も CLT のことを知っている人はいませんので、まず CLT 協会さんに電話をしてどうしたらいいんですかっていうところから、ご相談をスタートして、そういうご相談をしていく中で、CLT 協会さんの方から、今回こういった企画支援があるので、今回の案件をそういったものとして取り上げていきたいというお話がありましたので、ぜひこちらとしてもお願いしたいということで、企画支援の方が進んだというところでもあります。

今申し上げたように、本当に CLT ってわからないことだらけでしたので、まず申し込んでどうだかというよりは、CLT 協会さんの支援なくしてはここまで来れなかった、というのが実際、これはもう本当にお世辞でも何でもなくて、来れなかったというのは非常に強く自分自身でも感じています。

法規であったり工法であったりコスト、こういった部分において一般に書籍であった

りインターネット等において、情報があまり流通してないというような状況があります。

そうしたところで、やはり CLT 協会さんのような情報をたくさん持っているところからアドバイスを頂かないと、逆に言うといけないというような状況もありましたので、やはり CLT 協会さんと二人三脚で進めたことによって、今回のプロジェクトというのが成功に導いていけたんだなというふうには強く感じています。

【設計方針の決定について】

● 実証事業に申し込みをするきっかけ

池田：今回の東ヶ丘アパートメントは、CLT の実証事業に取り上げて頂いた物件であります。

その実証事業の中に実証事業の協議会を、その協議会のメンバーで立ち上げて、定期的に会議をしていきながら実証事業進めて行きましょうというお話がありましたので、今回白井組さん、構造担当した木講堂さん、CLT パネルの製造を担当する銘建工業さん、そして ANALOG、その 4 社で実証事業の協議会を構成しまして、毎月 1 回協議会を開催しました。

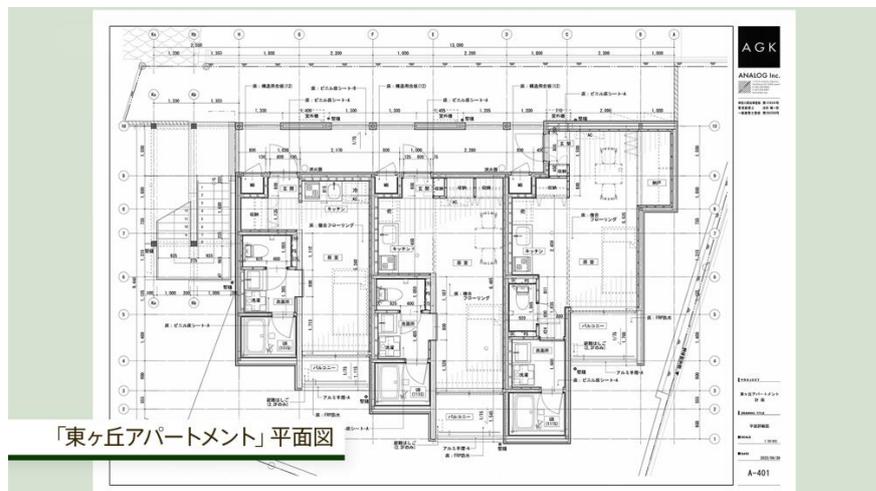


それぞれがノウハウであったり、知識を持ち寄って課題を解決していくと、解決していく場を協議会で持てたという事がありましたので、やはり協議会でみんなで顔を突き合わせて、課題であったり、どうこのプロジェクトを進めていくんだ、というようなことを話し合いながら進められたというのは、非常に大きかったというふうに感じています。

● プランニングの過程

池田：今回の共同住宅は、構造計算のルート 1 の壁式構造というもので進めるということ、構造担当した木講堂さんと話をして決めました。

CLT でルート 1 をやるときに非常に大事になってくるのが、壁の量と、その壁の配置バランスというのが非常に大事になってきます。



特に壁の配置バランスというものが、プランでいう平面図を見た時に上と下、左右のバランスが常に同じようになっていないといけないという、非常に、かなり繊細な調整が必要になってくる構造方式であったので、その共同住宅をプランニングする上で、どうしても普通に鉄筋コンクリートだとか、鉄骨造のプランニングのようにしていると、壁の配置がうまくいかないっていうようなことがまず最初に起きたんですね。

それを構造設計者と話をしながら、じゃあここに壁を入れると、その壁を入れるにあたって、例えば通常なら入り口は行って、すぐ左側にユニットバス、トイレが配置するんですけど、そういうふうにしてしまうと、壁のバランスがうまくいかないということが起きるので、今回のように、例えばユニットバスを思い切って居室側に配置することによって壁バランスをうまく配置したりとか、そういったことをしていく必要がありました。



それが通常鉄筋コンクリートであったり、鉄骨造のアパートを作る時のプランニングとは違って、非常に難しいところではあったんですけども、逆に言うとそれがあつたがゆえに、通常の共同住宅のプランニングではありえないようなプランが生まれたと思っていますし、またそれが今回の建物のファサード、通常共同住宅のファサードというのは水平に分節していくんですけど、今回の共同住宅は縦に分節されたファサード、非常

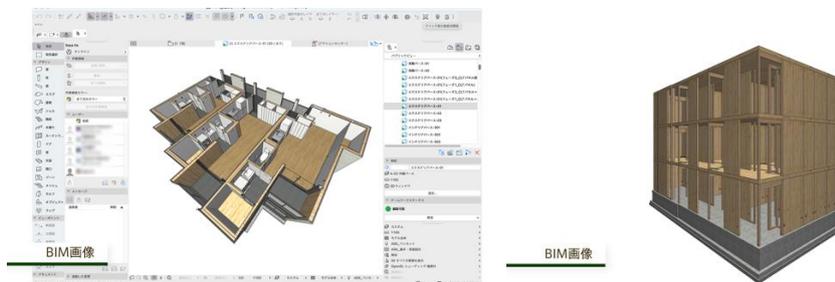
に特徴的なファサードになっているんですけども、それがそういうプランニングの特性から、うまくそういう建物の形へとトランスフォームしていったって、結果的には良かったなあというふうに考えております。



● BIMの活用方法

池田：弊社は、設計を全て今 BIMで行っております。

ですので、今回の東ヶ丘のアパートメントの計画においても、全て計画の初期から BIMで設計しました。



先ほど申し上げた CLT の壁の配置なども、構造からのフィードバックを受けて、それを全て通常であれば 2D に、2D の図面に壁を配置していったって検討するんですけども、それを全て BIM で、3D で壁を入れていったって空間を検証し、やはり非常に特徴的なプランになるので、3D でそれをクライアントである白井さんの方にも見ていただきながら、了解を得て進めていきました。

CLT とこの BIM という、非常に建築業界においては先進的な取り組みだと思うんですけど、この組み合わせというのは非常にうまくいったというふうに思います。

そしてもう一つ、今回実験的に BIM で配置した CLT のパネル 1 枚 1 枚に ID を振って、その ID から QR コードを発行し、QR コードを CLT パネルに貼り付けて、現場で建て方の順番などを管理するというような、非常に先進的な実験もやっております。



CLTに貼り付けるQRコード



CLTに貼り付けるQRコード



CLTに貼り付けるQRコード

これも今回は実験レベルでやったことなんですけども、やはり現場さんの方から非常にこれは使いやすいと、例えばパネルの建て方順番を今までは図面を一枚一枚めくって確認していたものを、スマホでQRコード読み取ると自動的に3Dで、立体にBIMのモデルで立ち上がり、このパネルはこのものですよっていうのが視覚的に立ち上がってくるんですね。

ですので、非常に建て方の順番を確認する時に、非常にそれは有効だというようなご意見をいただきましたので、今後のCLTの案件においては、もっと進んだ形で実装していきたいなというふうに考えています。



QRコードから読み込んだBIM映像

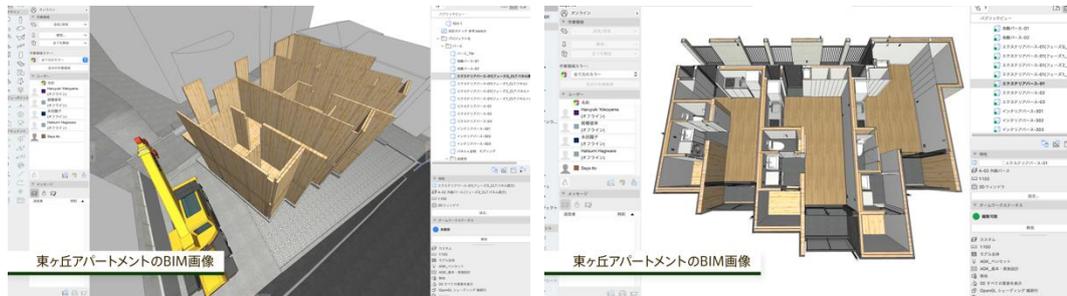
QRコードから読み込んだBIM映像

白井：クライアントとして発言しますが、元々は施工会社の人間ですので、今まではどうしても図面、2Dの図面でしか施工の管理っていうのはしてなかったんですね。

ただ今回BIMを使うことによってモニター上の中で内装の仕上がりの質感であったり、空間の使い勝手の工夫だったり、そういったものが事前に目にとってわかるということ

で、おそらく 2D の図面なんかに比べると、戻りの仕事っていうんですかね、無駄が非常に省けるようなことが多いのではないかな、というふうに思いました。

空間的なことっていうのは、なかなか頭の中でしか読み取れないんですけど、どうしてもモニターの中でも、3D で展開していただけるというのは非常にクライアント側としても、非常に計画の段階からも満足度が高いのかなというふうには思います。



● 施工会社、製造メーカー、構造設計事務所など体制の作り方

池田：今回のプロジェクトを進めるにあたり、構造設計事務所であったり、CLT の製造メーカーを選定するというにあたって、CLT 協会さんに相談した上で、体制を組んでいきました。

例えば構造事務所に関しては、今回壁式構造の共同住宅になるだろう、という読みがおそらく CLT 協会さんにあったと思うんですね。

ですので、過去に CLT 協会さんと、壁式の木造の 3 階建て共同住宅のモデルプランを作られた木講堂さん、岐阜にある木講堂さんという構造設計事務所を紹介いただきました。

CLT パネルを担当する銘建工業さんも、CLT 協会さんにご紹介いただいたんですけども、これも銘建工業さんは、CLT の日本における CLT のパイオニア的な会社であります。

今回施工は白井組さん、というふうに決まっていたんですが、白井組さんはまだ CLT の建て方とか、そういったことを実際におやりになられたことがないので、CLT のパネルを製造してかつ下請けとして、建て方まで一気通貫してやっていただける銘建工業さんが一番適しているんじゃないかということで、CLT 協会さんの方から銘建工業さんをご紹介いただきました。

● 搬入方法の検討

白井：今回、CLT パネルを直接現場に持ち込むというのが非常に難しかったんですね。

場所が野毛山動物公園、また野毛山公園という山の麓にある傾斜地の狭小地でした。



そして全面道路が4mも満たない、そして坂道の途中の土地になりますので、まずCLTのマザーボードを郡山、福島の方に持って行ってそこで加工したものを直接、時間も決められた範囲に持っていくというのが難しいと考えましたので、私の同業他社、仲間のストックヤードが保土ヶ谷の仏向町というところがありましたので、現場まで約トラックでも20分ぐらいの土地になりましたので、一旦そのストックヤードにパネルを搬入して、そこから当日建て方に使える分だけを現場に搬入する、そのような計画を立ててなんとか難しい土地での建て方を施工することができました。



【基本設計について】

● 接合方法の選択、現し部分の範囲

池田：CLTの接合金物についてですが、こちらについては構造設計さんの方に、まず最初に選定していただいて、決めていったという経緯があります。

特に今回、壁量を同じ長さで倍、耐力を取るというWウォール工法というようなものを選択した場所がありまして、そちらについてはCLT協会さんにも入っていただいて、そのWウォール工法自体が、CLTの工法の中でも割と特殊な工法であったので、その金物のありようについては、先ほど申し上げた実証協議会の中でも話し合いをしながら、こういった金物を使っていこうとか、銘建さんの設計の時にスペックしていた金物を、現場の配筋の状況を見ながら変えていったりとか、というような形で柔軟に対応しながら接合方法は決めていきました。



金具の写真



金具の写真



金具の写真

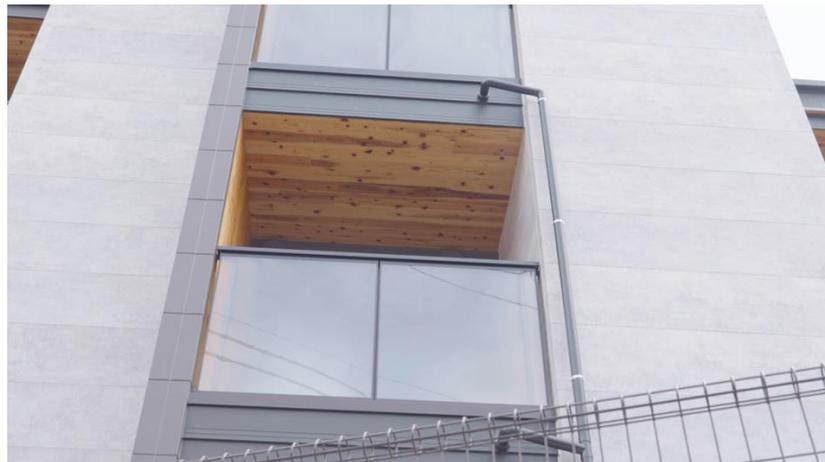


Wウォール工法の金物と配筋状況

外部に関しては、当初は燃えしろ設計として、CLT をふんだんに現しにした建築にしたいという、デザイナーとしての強い思いがあったんですけども、いろいろ調べていく中で CLT はまずそれ自体が構造躯体であると、やはりコンクリートと違って自然の木を使っていますので、それをそのままいくら耐火被覆をしたと言っても、そのまま自然環境の中に置いておくと風化してしまうので、CLT の建築というのは基本的には、外装を全て被覆で、サイディングとかで覆うのが一般的というようなことが、自分が調べていく中で出てきたというところがありました。

ですので、今回なんとか木の仕上げにこだわっていきかけたんですけども、ほとんどの部位を燃えしろ設計とせずに、サイディングでカバリングするというふうなデザインに切り替えました。

ただ、とは言いながらも、やはり木造の建築、CLT 建築を作っているわけですので、どこか現しにすることができないかなというふうにもいろいろ検討した結果、バルコニーの軒裏部分、こちらについては雨掛かりにもならないですし、実際に CLT 現しにしている案件もいくつかありますので、そこだったら大丈夫だろうということで、まずバルコニーの軒裏は CLT を現しにするということにしました。



そしてバルコニーの袖壁が、今回一部 CLT 現しになっています。

そこについては、雨掛かりにならないということと、今回オーナーでもある白井さんの方から、定期的にメンテナンスをするという意味のもとに、CLT 現しにするというふうにしました。



屋内に関しましては、今回床のスラブを全て燃えしろ設計でしています。

これは見せたいというよりは、どちらかという、床のスラブのたわみ防止のために

耐力上必要な厚み以上に、厚みを持たせなければいけないというところから来ています。

それが結果的に、床スラブすべて燃えしろ設計していますので、天井は全て CLT 現しというふうにしています。



先ほど申し上げた、テラスの袖壁から続く屋内の壁の一部ですね、水回りのところの壁の一部、こちらについては燃えしろ設計として、CLT を全て現すというふうにしています。

ただそれ以外の屋内の仕上げの部分については、燃えしろ設計とせずに、CLT パネルの上に防火上必要な厚みを持たせた、石膏ボード貼りというふうにしております。



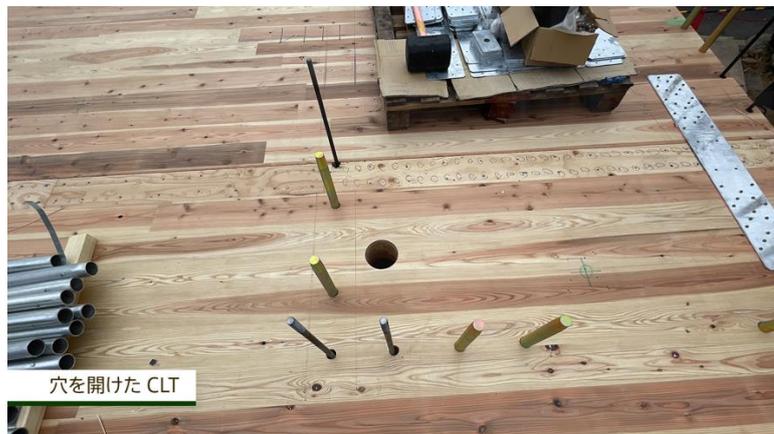
● 設備配管計画

池田：設備の配管について、非常に CLT ならではの制約があり、非常に苦労したところでありました。

苦労したところは、大きく言うと 2 つありまして、まずスラブを、床を貫通してトイレとかお風呂の排水を通す穴を、床に穴開けなければいけないんですけども、CLT のパネルに、床のパネルに穴を開けていい場所というのが 1 枚あたり 2 箇所、かつその短辺方向に並べなければいけないとか、パネルの両端からいくつの位置じゃなければいけない。

もうほとんどここじゃなきゃダメ、というようなところが決まっていると、そこに合わせて配管を通し、そのトイレの PS の配管とか給排水の配管を通していかないといけないので、通常であればトイレをプランニングする時に、トイレを配置して PS ここにしよう、そこに給排水の縦径を通そうで済むんですけど、今回そうはいかない。

まずは CLT のパネルで、ここに穴開けていいよという場所がありまして、そこに PS を作る、じゃあ本当はトイレのレイアウトを横にしたかったんだけど、それだと PS が通らないから縦にしなきゃいけないとあって、普段の設計の順序とまるで逆のことが起きてきたっていうのが、今回の設備の配管システムの計画をするうえで、まず一つ非常に苦労した部分ですね。



もう一つが、基礎の、基礎と言いますか設備の配管をずっと下まで下ろして行って、地中で横に配管を、我々流すっているんですけど、横に通して行って、最終的に道路の下水の放流マスであったり、下水マスであったり、雨水の放流マス 2 個接続していくんですけども、今回壁式工法、CLT の壁式工法で、壁と床全て CLT で構成している建物ですから、ほとんどが CLT の耐力壁に当たるわけですね。

そうすると、その CLT が乗っかっている地中梁というのは、ほとんど CLT のせん断補強筋という、串のようにブスブスブス刺さっていますので、言ってみればほとんど横に通す、その設備の配管を通す場所っていうのが、その建具が、上に建具がある位置であったり、ほんとかかなり限定的だったわけです。

ですので、通常であれば最短ルートで配管を回せるところを、わざわざ迂回して配管し

なければいけないとか、そういった CLT ならではの設備配管の何て言うんですかね、難しさというのはありました。



● コスト管理

池田：まずコスト管理、これについても、我々はやはり CLT のことがわからなかったもので、非常に苦労したポイントではあるんですけども、まず我々が実際どうだったかっていう話をすると、最初設計の段階では、今回の壁式の CLT パネル全て燃えしろ設計というふうにしていました。

それは現しにする部分、しない部分含めて、燃えしろ設計として工法を簡素化していきたいなという思いでしていたんですけど、それで一度見積もりを出しました、パネルメーカーさんに。

そうしたところ、やはり通常躯体にかかる費用っていうのは、その総工費の 2 割ぐらいなんですけど、確か 4 割ぐらい出てきてしまった。

だいたい倍ぐらい出てきたですね。

これは当然ありえないという話になって、じゃあなんでだつてなると、やはり CLT パネルの材積と、あとは金物を意匠的に、なんて言うんですかね、外から接合部分が見えないようなものを使おうと最初していました。



ですがやはりそれもかなり特殊な金物ですので、費用的に高いというところで、CLTの材積、CLTの量ですよね、質量とあとはその金物の部分で、非常に我々が最初高スペックな設計をしていたというところがあって、その倍近い躯体のコストが出ていました。

ですので、そこから燃えしろを、先ほど言ったように見せるところに限って使う。

ですので、最初全部燃えしろにしていたんですけど、多分1/5とか1/6ぐらい燃えしろにする場所を減らしました。

金物も見せない、綺麗、おしゃれなというか、そういう金物ではなくて引き金物、実際見えてしまうんですけど、見えてしまうけど後で木で蓋をするようなものなんですけども、そういったものに置き換えることによって、通常の躯体費、だいたいその全体の工事費の2割ぐらいに、2割強、実際は2割強だったんですけど、に抑えていくということができました。



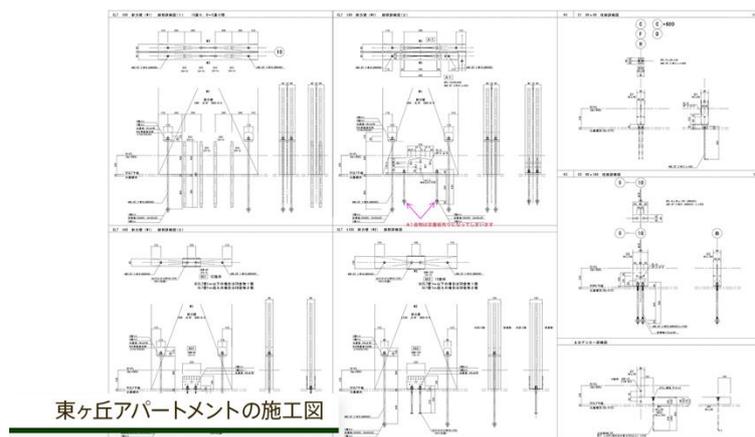
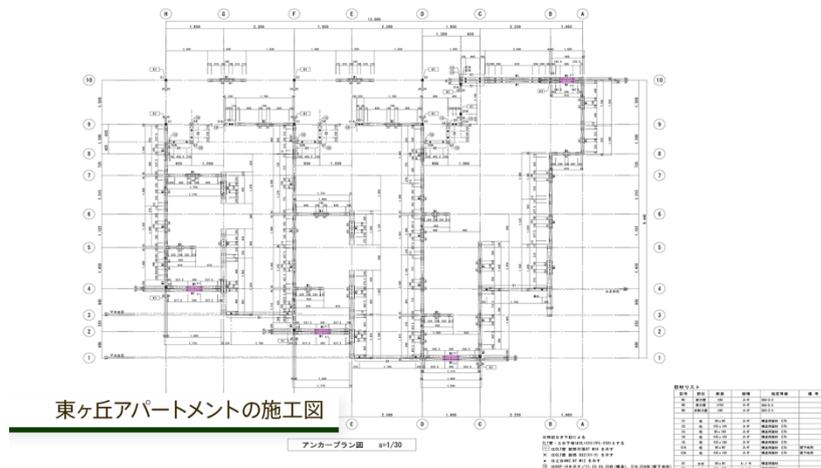
● スケジュール組み立ての留意事項

池田：続いてスケジュールなんですけども、まず設計のスケジュールについて話をすると、今回やってみて思ったのが、やはりCLT、これは施工も同じだと思うんですけど、CLTっていうのは、要は、結局プレファブリケーション工法なんです。

工場でもうほとんどの部分を作ってきて、あとは現場において組み立てるだけということになるので、いかにその前工程、要は、設計だと基本設計、施工だと施工図のところですね、とか施工計画のところ、いかにそこを緻密に組み上げるかっていうことによって、設計であれば基本設計の後の実施設計、施工であれば実際の建て方っていうと

ころのスムーズさとか、そこに関わる時間ってというのがかなり変わってきます。

ですので、我々も今回基本設計のプランニングのところには、当初思っていた以上の時間がかかりました。



ですが、やはりそこでかなり細かく詰めきったので、その後の実施設計っていうのは、非常に進んだというふうに思いますし、工事の部分においても施工、設計、そして構造設計者またパネル製造メーカーが常に寄り集まって話をして、コスト面であったり、工法面であったり、搬入計画っていうところをかなり細かく詰められたので、実際の建て方というのは、白井組さんが予定していた建て方の期間より1週間ぐらい詰めることができました。

【建築確認申請について】

● 建築確認申請の際の注意点

池田：確認申請を出す時、まず通常確認申請出すときには、いきなり出すんじゃなくて、事前相談というプロセスがあります。

ということは、計画の割と早い段階で確認審査機関なり行政を決めていくんですけど

も、今回まず最初苦労したのが、確認審査機関で「うち CLT やったことないからお断りします」っていうことを何件か言われたことがあって、まず一つ注意点というか、通常はだいたい相談すれば受けてくれるんですけど、普通の建物であれば、CLT に関してはそういうふうに断られるケースっていうのがあるということ、まず念頭に置いておいた方がいいかなと思います。

なので、CLT をやってもらえる審査機関を早めに見つけておくということですね。

その次に、じゃあやりますよってなっても、審査を担当する、例えば構造は CLT やったことがあるからじゃあ受けますわって言って、受けてくれたとします、なんですけど、建築の意匠を審査する人は、実は CLT 知りませんでしたとなると、向こうは法律のプロなので、いろいろ自分たちでわからないことは調べて教えてもくれるんですけど、やはりそういった中でも、CLT 独特の基準、例えば CLT 協会さんが主導して、例えば界壁の構造であったり、個別認定をとって、こういうやり方でいいですよ、CLT の場合は、例えば CLT にプラスガラスウールやって、こうやってこうやって、こうやってやればいいですよ、という個別認定を取ったものがあるんですけど、そういったものを審査機関側がよくわかってなかったり知らなかったりすると、こちら側から情報提供して説得をして、やっと OK ってなるとかっていうようなことがあります。

やはり通常の確認申請のプロセスと、ちょっとその辺りが違うというのは、頭の中に入れておく必要があります。

● 指摘事項に対する対応

池田：実際に審査が始まった後に、指摘でチェックバックとか帰ってくるんですけど、やっぱりその指摘のチェックバックの中にも、実はこういう個別認定を使えば OK っていうようなことが、ダメって突き返されたりすることがあるので、まあ常に、先ほどご紹介した CLT を用いた建築物の設計マニュアル等々を机の脇に置いていて、審査機関から突き返されてもそれを見返して、実はこういうのがあるんじゃないかって言って交渉して、自分たちが持っていきたい方向に持っていくっていうような努力が必要なんだなと思います。

● 確認検査機関に断られたときの対応

池田：確認審査機関、我々が最終的に確認審査機関をいろいろ当たっていったんですけども、CLT やったことないからちょっとうちできませんって言われました。

大手の審査機関だったんですけど、実はその大手の審査機関さんというのは、CLT の確認申請の、確かモデルケースかなんかをやられて、何か CLT 協会さんとタッグを組んでやられていたところだったんですね。

そこに実は自分が聞きに行ったら、受けてもらえないですかって聞きに行ったら断られたんですね。

その話を CLT 協会さんにお話をしたところ、CLT 協会さんの方からその審査機関さんの方に連絡をさせていただいて、CLT 協会さんの方からも我々の今の取り組みを説明していただいたうえで、そういうことであれば我々の方で引き受けましょうということで、審査を引き受けていただいたというようなこともあります。

【施工計画について】



● パネル運搬方法(仮置き場)について

榎脇：パネルの仮置き場についてなんですけれども、他現場さんでいきましたら、大きいパネルを作ったら、そのトレーラーサイズの車を現場に直接搬入して、大型のラフター車で仮置きをして、その後組み立てるということができるんですけれども、今回東ヶ丘、西区の方で野毛山の山の方にありますので、前面道路も 4m もない狭あいの道路ということで、社長の方に仮置き場を借りていただいて、搬入という形にはなるんですけれども、難しい点としてはどうしても加工工場からは、1 台大きいトレーラーをある程度決め打ちの日を持ってきて、搬入するという形になりますので、事前の計画がありまして、何日でこの建て方ができるから、この日に搬入の材料を入れよう。

間配りを仮置き場の方でしましょう。



その仮置き場に対しての積荷のダンプをまた手配をして、現場に搬入しながら、取り込みながらの組み立てになりますので、結構この辺の打ち合わせは多くありましたね。

本体で行けば、この材料どんって現場に置いてある状態であれば良かったんですけども、どうしても1階の基礎に対しての壁の作業をしますよ、壁材をストックヤードに入れます。

この日はこの辺りから組み立てるから、その壁材を搬入します。

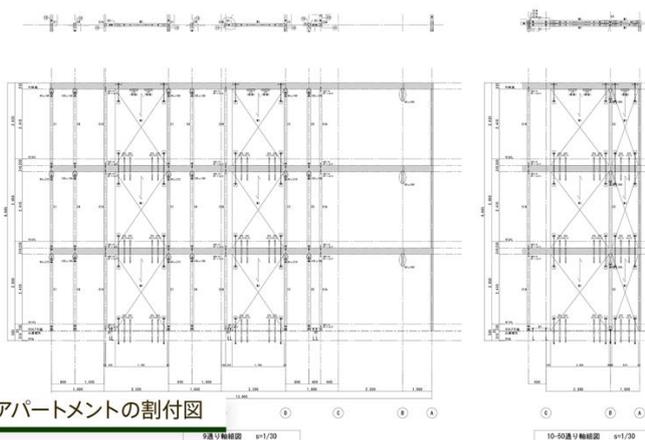
それに対してラフター車と合番の車両がいます、前面道路も狭いのでずっと車も置いておけないので、BIMの方も活用させていただきまして、この材料とこの材料とこの材料の山を積もう、で、この現場に入れましょう。

荷さばきが終わったタイミングでピストンしましょう、という計画をして、それに乗っ取ってやった形ですね。



● どのようなパネルを製造加工したか？

檜脇：先ほどの現場のロケーションに類する話ではあるんですけども、LCTパネルというのは20トントレーラークラスの車に乗る材料であれば、だいたい3mの12、3mぐらいのサイズのものを作れると、なので大空間のスパン飛ばしができるのですが、どうしても物理的に入らないよというのと、現場に合番でおけるラフター車が13トンクラス、大きくても16トンクラスだったので、吊れる量が1トンまで、建物の対角線の一番遠いところで1トン吊りでしたので、物理的に決められるサイズがありますので、前面道路に入れる4トンのダンプで、車であるので2mと、長くても4mのものサイズ、かつ800キロ程度になるようにMAXで、最初に確認していただいて、それに対してパネルの割り付け図を銘建工業さんの方に組み立てていただいて、構造上問題ない位置等確認しながら、パネルの加工を行っていただいた形になります。



● 計画と実施の差

榎脇：今回、狭隘地に建つということには出戻りができないということと、積み間違いをしても仮置きはしづらいということで、事前に銘建工業さん、また建て方の鳶さんたちとも綿密に打ち合わせさせていただきまして、そもそもこのピストンする1番目のトラックにはこの山を持っていきましょう、このグリッドを持っていきましょうという打ち合わせをさせていただきまして、BIMも活用しながら工場の方では確認をして、この材料は第一便に積みましょう、積んだものに対してここに、山に置きましょう、そうすればピストンする車も合番のラフターで積みやすいようにという位置を確認しながら作業させていただきました。

概ねそうですね、BIM活用もありましたので、積み間違いもなく一応予定通り、多少早いですかね、その形でできたと思います。

【施工実施について】

● 基礎工事、配筋、アンカーボルト設置の状況

榎脇：今回 CLT 工事にあたっては、アンカーボルトをセッティングして、パネルと緊結するような方法になるんですけども、本来でいきますと、コンクリートであれば多少ずれてもコンクリートの中にいきますので、多少折り曲げて配筋し直してからコンクリート打つことはできるんですけども、基礎の通りであったりとか、位置であったり、ピッチであったりというところが肝になりまして、これがずれてしまうとパネルが

歪んでいってしまうので、その管理ということで、基礎の立ち上がりと言うんですけども、一階鉛直方向にあるような部材がありまして、それに行く前に、そうですねアンカーボルトのエッジを下の方に1回墨出ししまして、ここにアンカーボルトが来るので、鉄筋が被らないようにある程度配筋してください、ということをお話しして、90本くらいはあったんですけども、それをかわしという形である程度ピッチを取りながら、先に配筋をしていただいて、型枠を立てて、1回コンクリートを打つ前に群衆で、ある程度アンカーボルトが並んでいましたので、テンプレートを作らせていただきまして、正味30種類くらいあるんですけども、三角に穴が開いたりとか、並びで穴が開いてたりとかいう位置がありましたので、それを図面上でここから追いかけてこの位置に、このテンプレートが来る。



いくつ空いてテンプレートが来るというものを作りまして、型枠立てた後に墨出し工の方と合番をしながら、その位置を出していきまして、テンプレートを作図したものを取り付けていって、アンカーボルトそれに対して規定の高さにセッティングをしてから、コンクリートを1回流し打ちという形をさせていただきました。

これの管理が重要になりますので、何度も位置調整をしてという形がありましたね。打設前のこの確認が多いのがなかなか、やっぱり CLT の特徴かなと思います。



● 建て方工事、クレーンの設置と建て方手順

概略：今回は敷地が限られていまして、最終的には鉄骨階段が付くところにラフター車を据え置く形を取らせていただきました。

大きい敷地の他現場さんでいきますと、大きいラフタークレーンでセッティングをして、材料が置ければある程度自由に効くんですけども、どうしても建物の近接した形にラフター車を置きますので、それも建て方計画に類する話ではあるんですけども、

2階の床まで行ったら、縦逃げという形を取らせていただきまして、奥のパネルをある程度組んで、屋上に対するパーツを組んでから、またムーブっていうアームの部分がある位置を計算して、寄せられるところまで寄せてから、奥のパネルを組み終わってから、またこのパネルを組んでいくという形を取らせていただきました。



それにも、搬出計画が絡んできますので、この日取りでこの群体を組むので、じゃあリストお願いしますと、一応ラフター車、合番の方にも説明をして、こういうふう to 今日はこちら組んでいきますのでと、搬入車両が来ますという打ち合わせをしながら建て方工事を進めさせていただきました。



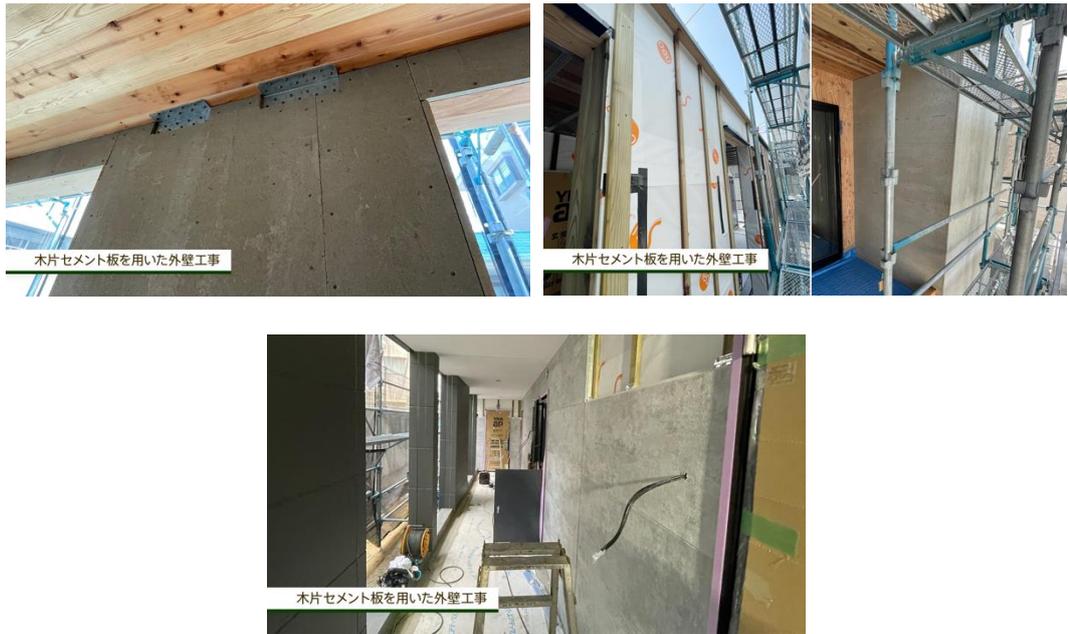
● 建て方はスムーズに進んだか？

榎脇：建て方が実際に始まるまでは、実証会議って池田さんもあったかと思うんですけど、月一の会議で、あれな言い方をすると、散々脅されてきたというか、これが肝になりますよと、ずれていたらダメですよっていうこと、あとはその出荷に対する材料がどうしても重たいので、入れ間違いがあると大変ですよっていうのがありましたので、何度も実際に組み立てる1・2週間前ぐらいはシミュレーションして、じゃあこういう部材で行ったらどうかと、実際に現地とラフター車の会社の、実際に番頭に当たるものと現地とストックヤードを見てきて、道路も一緒に走りながら、こういうルートで行くねっていうのを確認しながら、結構綿密にやったかなと思いますので、ある程度スムーズには行ったかなと、計画通りに行ったかなと思います。



● 外装・内装工事について

榎脇：今回外装については、窯業系サイディングを貼るんですけども、法的な措置としまして、被覆を取るにあたりまして、木片セメント板っていう木チップとセメントを混ぜ込んだ板みたいなものがあるんですけども、畳1枚のサイズで40kg弱ぐらいあるようなものを外壁に貼ってから、また断熱材を貼って、でやっとサイディング系の取り付け下地にいきますので、その辺でどうしても重たい材を扱わなければいけないので、簡易的なホイスト、ロープであげるようなものであったりとか、現場においても結構かさばるものであったり、一枚一枚が重いので気軽に移動できないので、じゃあ第一便はこれぐらいの量入れて、外装に行くまでにこういうふうに組み上げていきましょと、積み上げていきたいと思いますという打ち合わせをさせていただきました。



内装の方に関しましては、CLTの現しの部分と実際にボードとクロスが出会う部分がありますので、設計事務所さんの方と実際ここは突きつけの部分になりますが、目透かして貼りましょうかとか、折り上がった部分はクロスと貼りにしましょうかという話は密にさせていただいてBIMであったり、3DCADであったりとか見せていただきながら、方法はこういうふうにクロスが終わっていったって、CLTに出会うんだよっていうのを確認しながら作業させていただきました。



要求として、サイディングがこう来てCLTのパネルはこう来るんだよっていうのがあって、じゃあこここうやって納めようかっていう話をさせていただくときに、3Dの絵があるとやっぱ話が早い感じはありましたね。



室内のBIM画像

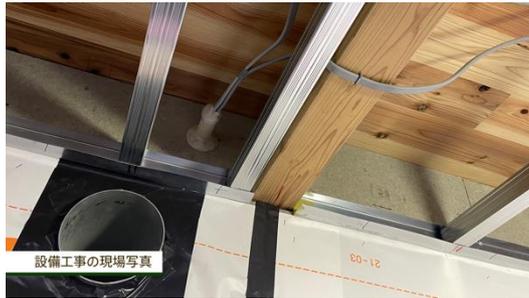


室内のBIM画像

● 設備工事について

檜脇：設備工事に関してなんですけれども、先ほどの床の話でもあったかと思うんですけど、壁に抜ける箇所が限定されていますよということで、そこに対して空調であったりとか給排水の管であったり、ここを通してくださいというのが決めされていまして、それを設備業者に伝えて、ここはこういう配管ルートで行きましょうと、内装に対してここがあるのでうちよい、ちょっと天井を縮めてあげないときつかないとか、これだったらいけるねっていう話をしながら作業を行わせていただきました。

そういうところが在来の木造と違うところかなと思いますね。



設備工事の現場写真



設備工事の現場写真

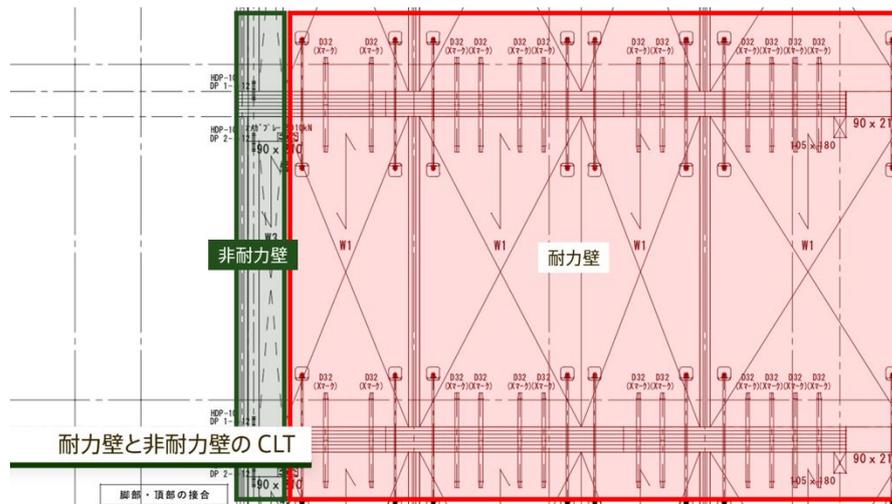
池田：ただ実は壁、床はちょっとどうかかわからないんですけど、壁に関しては我々が設計している時には、CLTの耐力壁に穴、基本的に開けちゃいけないっていう、ルート1で設計する時はですね、というのが決まりでありました。



09 施工実施について

2022年告示 611号改正により、耐力壁等に設備用の小開口を開けることが可能になった。

去年の確か11月だったと思うんですけど、告示の改正があって部分的にちょっと箇所数は分からないんですけど、穴を開けていいという法改正がありましたので、今回我々はその穴あけちゃいけないってことだったので、例えば3mのCLTの耐力壁があったら、その間に50cmぐらいの耐力壁じゃないCLTを1枚入れて、その隣にまた3mのCLTを入れてというふうにして、その50cmのCLTの幅のところに、インターホン用のボックスを埋め込んだりする場所を決めていったということがありましたので、ある程度そういうふうにシステムチックに、そういう場所を決めていくっていうこともポイントになるんですね。



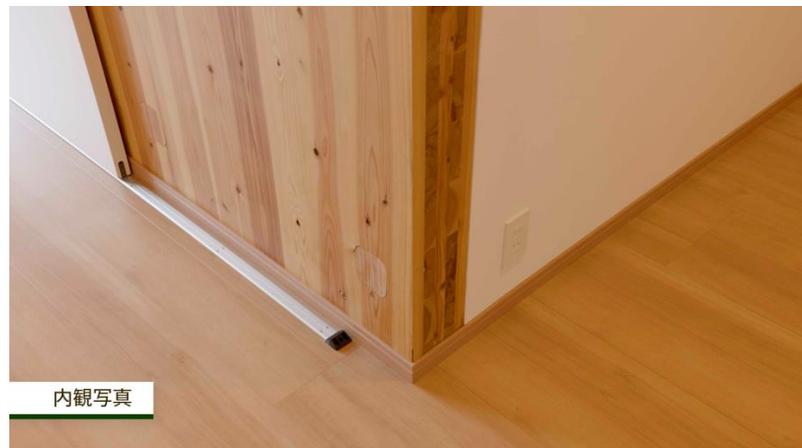
● CLTの法整備について

池田：法整備もなかなか、CLTの発展とともに整備が進んでいっているような状況にありますので、法整備自身も一緒に、なんて言うんですかね、実際の現場の運用、フィードバックしながら改正していくというようなことを、どうも国土交通省さんの方がやられているようですね。

● 仕上げ工事について

檜脇：仕上げに関してなんですけれども、今回コンセプトとしまして、設計事務所さんとの話でもあるんですけれども、CLT パネル現しということがありますので、色感を設計事務所さん大事にされていまして、あとはマテリアルといいますか質感ですかね、きっと照らし合わせてあまり飛んでいないようなものということがありましたので、定例会議の方で何度もこういう物品はどうかというのが、やり取りがありましたね。

単純に、じゃあ例えばここにコンセントスイッチつければいいよっていうだけではなくて、部屋の戸との取り合わせであったり、色の取り合わせ温度感であったり、そういう打ち合わせ、あとは照明器具ですね、形であったり位置であったり、温色感であったり、そういう打ち合わせをよくさせていただきました。



仕上げ物に関しましても、金物も今回結構使っている箇所があるんですけれども、あまりピカピカしてなくて、木と馴染むようなものであったり、設計事務所さんを選定していただくものもありましたし、こちらから提案するときも一応画像付きのものであったり、品名を正確に書いてあるものをご提示させていただきまして、実際に3DCADの方で読み込んでいただいて、色感を合わせてもらったり、面上であったりを見てもらったり、そういうやりとりをさせていただきました。

今回 CLT 工事ということで、施工ということで携わらせていただいたんですけども、やはり基礎の方が立ち上がる時も、結構レベル管理であったり、通りの鉛直の管理であったり、厳しい部分が多々ありましたので、どうしてもパネル物を垂直に立てて、それに対してスラブを打ち付けてという形になりますので、ねじれがだんだん上についていくと広がっていきますので、初期の、ほぼほぼゼロタッチするような形で調整をさせていただきました。



あとは、どうしても、なんでこの梁構成なんですかっていうのを設計事務所になげかけて、結果的に言うと、法規上の基準がこれこれですよって教えていただいて、あーなるほど、そういう梁構成には理由があるんだなっていうのが何回もありましたね。

この部材であればいいんじゃないかっていうのが、なかなかちょっとやり取りが難しかったですね。

提案したけれど、CLT はこういう形でやらなきゃダメなんだよっていうところがありましたので、私の方も頂いた資料は読み込んでいってるんですけども、どうしてもなかなかそこら辺は難しかったですね。

使う部材であったりとか、下地材の考え方が結構根本的に違うところもありましたので、そういうところは難しかったです。

【感想とメッセージ】

● 感想とメッセージ

池田：今回 CLT の構造による建築を初めて携わったわけですけども、やってみて当然いろいろ課題はたくさんありました。

先ほど申し上げたように、建築基準法の問題であったり、工法の問題、コストの問題、知らないことだらけで、もう大変、本当に苦労した部分はたくさんあったんですけども、やはり 2 月に構造見学会というのを開催したんですけど、その時に 80 名近くの方が見学に、建築関係の方ですけども来られました。

木造自体が非常に今注目されている中で、特に皆さんやっぱり CLT の構造に対して、すごく大きな期待であったり関心を持たれているっていうのは、非常にその見学会の時によくわかりました。

ただ、その時に、期待とか関心はあるんですけど、よくわからないからすごく二の足を踏んでいる状態だなんていうのは、非常に見てわかったんですね。

私自身もやってみてすごく、先ほど申し上げたように、大変なことたくさんありました。

ですが、やった結果として、やはり木造、木の空間、躯体が立ち上がって木の匂いに包まれた現場の空気感であったりとか、竣工した建物の中でドアを開けた瞬間に、ふわっと香ってくる木の香りを嗅いだ時に、やはり何か、この横浜の市街地の密集地の中で、通常だと都市部では考えられない木の空間を実現できたっていうことに対して、非常に大きな成果だったんだなということは思いますし、やはり建築っていうのは、最終的に利用する人のための空間であります。

なので、それを木で提供できたっていうことに対して、達成感というものは非常にありますので、ぜひ皆さんも二の足を踏んだりとか、ちょっとよくわからないと思っいらっしゃるかもしれませんが、CLT 協会さんやメーカーの方々が技術的な面をサポート十分してくれますので、ぜひチャレンジしてみてくださいなというふうに思っております。

白井：私は施工者という立場からで言うと、木造と言っても今までの在来であったり、ツーバイフォーとかいろいろ工法はあったかと思えます。

今回 CLT というものをチャレンジして、池田さんが先ほど言ったのと同じように、木の温もりとか、木に触れることが直接できるというような建物を今回残せたことは非常に嬉しく思っていますし、建物の木質化っていうのは、我々どもが事業所を置く横浜市、行政なんか木造の小学校の建設とかいうのも今進めているところです。

そういった意味では、環境負荷の少ない建物を、今後は行政も進めていくのではないかと、そういった意味では我々施工者としても、そういう取り組みをまず進めていかなければいけないですし、今後住まい手も、そういったものを選んでいく時代だと思えますので、そういう選択肢の一つに木質木造、そして CLT パネルといったものがあるといいのかなというふうに思いますので、ぜひ皆様もチャレンジしていただければと思います。

2.4 <CLT建物見学会> 3つの見学会場の内容

2.4.1 見学会場1 飯能商工会議所

【開催状況】

- ・開催日：令和5年10月6日（金）
- ・開催回数・定員：午前1回、午後1回 各120分 各20人
- ・CPD対象（2単位）

1) 講師（説明・質疑応答）

- ・施設管理：飯能商工会議所 浅見国明様
- ・設計者：(有)野沢正光建築工房 石黒健太様

2) 建物概要

地元材と技術でつくる地産地消型の木造建築。

現代の構造解析や新しい木質構造技術と日本古来の軸組工法との融合により、独創的な木造建築を目指し、「CLT平行弦トラス」「組子格子耐力壁」「CLT折版床・柱」「支点桁架構」など新しい発想・技術が盛りだくさんの建築。

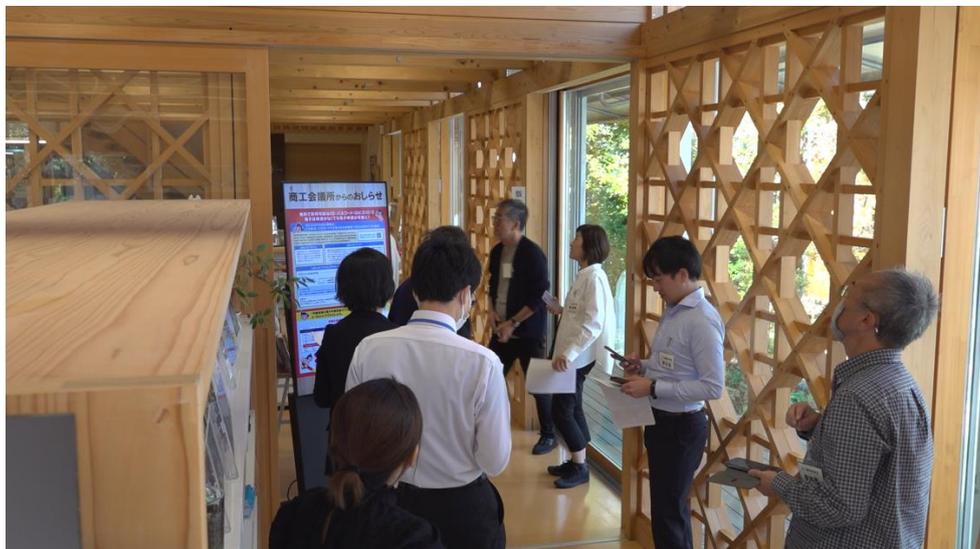
竣工	2020年3月
延べ床面積	775.1 m ²
CLT使用量	26.09 m ²
CLT利用部位	トラス、床、柱
CLTサイズ	（最大）2000×8000×90mm
構造	木造（軸組工法CLT利用）
設計ルート	ルート1
用途	事務所
防耐火構造	その他建築物
所在地	埼玉県飯能市本町1-7
事業者	飯能商工会議所
設計者	（意匠）野沢正光建築工房／（構造）ホルツストラ
施工者	細田建設株式会社



建物外観



事前説明風景



CLT 建物見学会風景①



CLT 建物見学会風景②



CLT 建物見学会風景③



CLT 建物見学会風景④

3) CLT 建物見学会 飯能商工会議所における質疑応答は以下の通りでした。

● 質問1:組子格子耐力壁のビスはどのタイミングで打たれているのですか？

回答：組子格子耐力壁は飯能の建具屋さんであるサカモトさんが制作されました。組子格子耐力壁の斜め材同士の交差部のビスはサカモトさんの工場でビスが打たれています。施工者である細田建設さんによる建方時、制作された組子格子耐力壁を柱間に落とし込み、組子格子耐力壁の枠材を土台や柱、梁に対してビスで固定しています。



● 質問2:組子格子耐力壁の施工誤差はほぼゼロですか？

回答：サカモトさんの工場のNCマシンにより材を加工、貫きの穴寸など組子格子耐力壁に関して、設計からの指示は「逃げ無し」です。木製建具のサカモトさん、建方大工の奈良さん、木工事のIWAIZUMI 技建さん、プレカット業者の日本住建さんと、飯能の皆さんの技術が高く、それぞれ自分の担当の仕事に対しプライドをもって遂行して頂いた結果、建方時にも大きな問題なく施工出来ました。

● 質問3:CLT平行弦トラスに一部ボルトが使われていると言われていましたが、その他のところでボルトは使われていますか？

回答：アンカーボルト、羽子板、ホールダウンなどの接合金物を用いています。接合部は主に住宅でも用いられる既製品の金物を使用し、製作金物や特殊な金物していません。仕口や継手もプレカット加工を基本としました。



- 質問4: 組子格子耐力壁は実験で壁倍率 9 倍の結果が得られたという話でしたが、2.5mと 3.5mの 2種類の高さの格子耐力壁の両方とも9倍の実験結果だったのですか？

回答：東大の稲山先生の研究室による構造実験では実際のものとは少し異なる大きさのものが用いられ、壁倍率 9 倍の結果が得られました。大きさの違いに対する比率や安全率を考慮し、構造計算上、実際の格子耐力壁の壁倍率は 6 倍程度に低減され計画されています



- 質問5: 木材の見付面の節のバランスなどはお任せか？

回答：構造材に関して、我々設計チームからは特一等以上と指定しました。節の有る無しなど見た目に関しては、材料供給者である飯能の西川地区木材業務組合の皆さんにお任せしました。なお、組子格子耐力壁の材は断面が小さいため、ヒノキの無節と指定しました。

- 質問6: 東棟の屋根構面の梁の材種は？杉ですか？

回答：西川材の杉です。東棟の屋根構面は支点桁架構を採用しました。基本設計の開始直後から西川地区木材業組合さんと協議を重ね、西川材かつ飯能の製材所にて低温乾燥が可能な材寸を元に、稲山先生との設計チームにて構造計画を検討しました。



- 質問7:CLT平行弦トラスのCLTパネル(Jパネル)自体は、構造として見込まれていないのですか？

回答：CLTパネルは平行弦トラスの斜材であり構造材です。西川材の杉により制作されたCLTパネルと西川材の桧の製材4寸角による上下弦材でもって、西棟屋根10mのスパンを架け渡し、その屋根上のデッキスペース(屋上)の床荷重を支えています。



- 質問8:法規的なことですが、排煙が必要な建物ですか？

回答：用途や規模より排煙設備は不要です。排煙上有効な開口部を設けています。

- 質問9:執務室天井の平行弦トラスの上に照明が設置されていますが、照度計算など事前にどのように計画されましたか？

回答：トラスの斜材である CLT パネルが影となるため、照度計算によるシミュレーション結果では場所ごとに明暗の差が生じ、一般的なオフィスに比べ全体的に照度も足りないと思われました。ただ、我々としては室内の照度は均質でなくある程度ムラがあっても好いと感じていますし、またオフィスではありますがこの木造の建物に関しては明るすぎるのも好ましくないと感じていました。中庭や吹抜け上部からの自然採光、内壁や床の色など、これまでの経験値を活かした上で、照明の計画が西川材による架構を邪魔しないよう、照明器具の数を少なく、またシンプルな配灯計画を心掛けました

● 質問10: 木部の現わしに対し、オイルなどの保護塗装はされていますか？

回答：構造材に関しては建方時の防汚程度の塗装のみ、建具や枠、手摺等の手に触れる部分はオイル塗装を施しました。

● 質問11: CLTパネルは地元でプレカット(加工)されましたか？

回答：東棟の CLT 折板構造に用いた板厚 72mm と 90mm の CLT パネルは、岡山県の銘建工業さんが制作と加工の全てを行いました。CLT 平行弦トラスの板厚 36mm の CLT パネルは鳥取 CLT さんで制作、その CLT パネルのカットや仕口の加工は飯能の日本住建さんが担当されました。それぞれ西川材の杉のラミナを岡山に、杉の丸太を鳥取に納品し、CLT パネルを制作しました。

4) CLT 建物見学会 飯能商工会議所におけるアンケート結果

● 設問: 飯能商工会議所について全体的な感想

- ・ 設計者から直接話が聞けたことがよかった。
- ・ 室内の明るさ、外に向けての開き方、木の見付面の多さ、大変良い空間と感じました。
- ・ 竣工から3年が経っているとは思えないほどきれいな状態を保たれていると感じました。また説明時に商工会議所の方からの経緯も教えていただいたことが良かったです。
- ・ 明快な建物構成の中に、様々な架構のバリエーションが見られ大変勉強になりました。
- ・ 構造的工夫が多くみられ参考になりました。
- ・ 構造壁からも日光をとり入れたり、トラスを CLT パネルで形成したりなどとても意匠性の高い建物でした。
- ・ 地元の西川材を地元の業者で施工するこだわりが感じられた。
- ・ 地域で良い物をつくろうという思いが実現された建物だと感じました。

- ・雑誌やセミナーで内容は知っていましたが、実際に見て、説明を聞いて、大変勉強になりました。
- ・とても良い建築です。
- ・个性的で目立ちます。
- ・意匠的にもこだわった設計となっており、地元業者様の熱意が伝わる建物でした。
- ・いろいろ工夫検討され、大変良く出来た建物でした。
- ・とても良かった。
- ・素晴らしい建物、隅々まで見所がある。
- ・雑誌等ではわからない細かな工夫が知れて勉強になりました。
- ・細部にまでこだわって木造木質化をされていて参考になった。
- ・西川材の魅力、日本らしい CLT の使い方を知ることができました。地域に寄り添った造りだと感じました。
- ・おちついている雰囲気があった。

● 設問:新しい情報は

- ・ CLT ラミナは 30mm だけじゃないんだと知った。
- ・ 建具、デッキ、CLT の使い方。
- ・ 架構形式やビスによるジョイント
- ・ 小さい CLT を組み合わせた意匠と構造
- ・ トラスや構造壁等であそぶことができる。
- ・ 面格子、平行弦トラス
- ・ 施行の工夫や地元ならではの施工技術
- ・ すべてが初めてしりました。
- ・ CLT トラス。西川材
- ・ 地元の材
- ・ 組子格子耐力壁に関して
- ・ 意匠ディテイル
- ・ 木造建築の経験が無く、色々勉強になりました。
- ・ CLT の新しい構造の使い方
- ・ 組子格子耐力壁
- ・ 本格的な事を知らないのでお話を聞いてよかった。

● 設問:もっと聞きたかった内容

- ・ 設備をいかに目立たせないかを苦慮されたことが感じられましたが、改修時のことをどのように考えられたのか聞いてみたかったです。

- ・特になし
- ・とても分かりやすく説明がいただきありがとうございました。
- ・たくさん教えていただきました。ありがとうございました。
- ・構造設計とのプロセス

2.4.2 見学会場2 LIFE FIT STUDIO 浦和

【開催状況】

- ・開催日：令和5年10月16日（月）
- ・開催回数・定員：午前1回、午後2回 各60分 各10人
- ・CPD対象（1単位）

1) 講師（説明・質疑応答）

- ・全体計画：ライフデザイン・カバヤ(株) 平岩晶一様
- ・構造設計：ライフデザイン・カバヤ(株) 守谷和弘様
- ・意匠設計：近藤建設(株) 上村勝則様

2) 建物概要

大空間大開口を実現出来る CLT LC-core 構法を国内初で採用。優れた構造特性により、2方向開口やオーバーハング 3間の大開口を実現した。又、内外装いたるところに意匠材と CLT を採用し、デザイン性を高めている。

竣工	2021年1月
延べ床面積	7269.1 m ²
CLT 使用量	68.15 m ²
CLT 利用部位	壁、床、屋根
CLT サイズ	(最大) 150×1820×5000mm
構造	CLTパネル工法
設計ルート	ルート2
用途	住宅展示場
防耐火構造	準耐火建築物
所在地	埼玉県さいたま市浦和区領家 5-15-17
事業者	近藤建設株式会社
構造設計社	ライフデザイン・カバヤ株式会社
意匠設計者	近藤建設株式会社
施工者	近藤建設株式会社



CLT 建物見学会風景



CLT 建物見学会風景②



CLT 建物見学会風景③

3) CLT 建物見学会 LIFE FIT STUDIO 浦和における質疑応答は以下の通りでした。

● 質問1: 在来軸組構法に利用される柱材と併用可能ですか？

回答：可能です。

● 質問2: 同等規模として在来軸組構法と CLT パネル工法では固定荷重に差があるのではないですか？

回答：在来軸組構法と CLT パネル工法ではおのずと CLT パネル工法の方が重量大となります。

● 質問3: 床パネル最大材サイズを教えてください。

回答：この建物は 1.88M×5.00M です。納材計画により変わります。

● 質問4: CLT材の長期によるたわみは検討されていますか？

回答：都度検討しております。強軸方向 5.00M～6.00M 程度問題ありません。

● 質問5: CLT 材の原材料産地はどちらでしょうか？

回答：銘建工業様と取引を行っておりますので近県及西日本が多くなると思われれます。

● 質問6: 日本において西日本におけるCLT材の製造が大半でしょうか？

回答：国内でも銘建工業様の生産体制(工場)、実生産量を考える多いと感じます。

● 質問7: 一般の戸建て住宅以外の実績は？

回答：非住宅が大半です。実績として店舗、教室(塾)、クリニックを設計施工致しました。

● 質問8: バランダ防水材の防水工法はどのような施工方法ですか？

回答：防水は基本 FRP 防水としております。

● 質問9: 今回CLT材は全てメンブレン施工されていると思いますが、防火地域区分は防火地域？準防火地域？でしょうか？

回答：準防火地域となっております。よってこの度の計画だと 45 分準耐火構造の要件があります。又防火に対する規定、消防設備などさまざま制限がありますが、22 条地域やその他地域ですと CLT パネルを現し、開放されたデザインも可能です。

● 質問10: この度の建物で一番大きなサイズのCLTパネル材は？

回答：こちらの建物は 1.88M×5.00M となっております。

● 質問11:各階層全ての耐力要素はCLT壁パネルですか？

回答：CLT パネル工法ですので各階層全て CLT 壁パネルを配置しております。

● 質問12:構造梁は米松(外材)?国産材？

回答：欧州赤松(外材)です。

● 質問13:建築事例である店舗(カフェ)はどちらにありますか？

回答：ふじみ野市に建築致しました。テナント様が非常に SDGs に考えに賛同されており CLT 材を採用頂けました。

● 質問14:断熱材はどのような断熱材でしょうか？又施工方法は？

回答：吹付断熱材としております。CLT 壁パネルがある部分は特に断熱材を充填しておりません。CLT 壁パネルの断熱性能のみです。

● 質問15:制震対応はされてますか？

回答：メーカーの制震ダンパーを搭載しております。

● 質問16:天井の施工方法は？

回答：CLT の床パネルに LGS の下地を組んでプラスターボードを貼ってます。

● 質問17:この度の化粧板はCLT材ですか？

回答：45分準耐火による被覆施工を施し、仕上げ材として CLT パネル材用のラミナ材を化粧張りしております。

● 質問18:現在見えている梁は現しですか？

回答：45分準耐火による被覆施工を施し、仕上げ材として木調のビニルクロスを貼っております。

● 質問19:キャンチレバーさせるのに梁も併用しておりますか？CLTパネル工法で梁、桁を併用しない構造とする事は出来ますか？

回答：併用しております。床スラブの CLT パネルの強度を上げる事や厚みを増す事で梁を必要としない構造フレームが可能ですが建築費により検討となります。床の CLT パネルの強度や厚みを上げる場合と梁、桁を入れる場合で比較します。

● 質問20:梁は必ず必要ですか？

回答：建築費により検討となります。床の CLT パネルの強度や厚みを上げる場合と梁、桁を入れる場合で比較します。

● 質問21:こちらの建物は銘建工業様にて製造された材料ですか？

回答：そうです。銘建工業様になります。

● 質問22:梁、桁は集成材ですか？

回答：その通りです。

こちらの建物は 5.00M 程度のスパンになっているので一般流通材梁で対応しております。

● 質問23:梁、桁は米松？唐松？でしょうか？

回答：欧州赤松の一般流通サイズのものを使用しております。

● 質問24:滋賀県の事例である子供園は梁、桁もCLT材となっておりましたが、そのような事も出来ますか？

回答：こちらの建物は集成材梁で対応しております。この考え方は事業計画を前提にしたものです。

建築においてコストも非常に重要な検討要素だと思っております。

● 質問25:燃え代設計対応は出来ますか？

回答：45 分の燃え代層を見込むことで燃え代設計が可能です。

● 質問26:この建物へ採用した壁パネルは 5 層 5 プライですか？

回答：5 層 5 プライの 120 ミリ厚の CLT 壁パネルとなっております。

● 質問27:120 ミリ厚は 4 層になりませんか？

回答：ラミナ材 1 層が 24 ミリとなっております。よって 5 層で 120 ミリ厚になります。

● 質問28:燃え代設計を採用する場合現在のCLT壁パネルの厚みから幾らか増す必要がありますか？

回答：概算検討になりますが、5 層 5 プライの 150 ミリ厚の CLT 壁パネルが必要に思います。

● 質問29:集成材である梁、桁も同様ですか？

回答：集成材、CLT 材共に 2 種類の接着剤があります。接着剤によって燃え代層の厚みが違います。

● 質問30:現在仕上げ材に使用されている木材は CLT ですか？

回答：CLT パネル用のラミナ材です。

- 質問31：木構造の構造計算ルート2は許容応力計算が必要。構造計算ルート1だと壁量満足すればよいですか？

回答：その通りです。構造計算ルート1の場合告示で示すCLTパネルの性能値に上限が示されている事でCLTパネルの性能を十分に発揮出来ません。

よって許容応力度計算は必要ですが構造計算ルート2で検討する事でCLTパネルが持つ性能を少しでも評価出来るようにしております。無論構造計算ルート3も場合によって行います。

- 質問32：材料の調達及び加工はどちらの工場で行っております？

回答：銘建工業様にて製造。加工は岡山、群馬、静岡で行っております。

- 質問33：燃え代設計を行う事=コスト増になりますか？

回答：その通りです。燃え代層分CLT壁パネルが厚くなる為使用量が増えます。

- 質問34：CLT壁パネル配置をコアにする事で、その他軸材(柱、梁、桁)で構成出来ますか？

回答：その通りです。

- 質問35：建築実施として最大規模はどれくらいのものがありますか？

回答：以前設計事務所様ご依頼で行った案件は3,000㎡程度の幼稚園を設計しております。弊社が独自取得しました構造評定範囲としまして5,000㎡まで設計可能としております。

- 質問36：準耐火建築ですのでCLT床パネルも全部被覆していますか？

回答：その通りです。被覆しております。

- 質問37：CLT床パネルも燃え代設計する必要がありますか？

回答：壁パネル同様必要です。

- 質問38：仕上げ材に貼っている木材は何を貼られていますか？

回答：CLTパネル材用のラミナ材：杉材を貼っております。厚みは30ミリです。

- 質問39：準耐火建築との事ですが、設備開口箇所の施工方法はどのような施工になりますか？

回答：CLT協会様が製作販売しております「設計施工マニュアル」に準拠しております。

● 質問40: 空調機を固定するビスは、被覆材を貫通させて CLT 材に固定していますか？

回答：その通りです。

4) CLT 建物見学会 LIFE FIT STUDIO 浦和におけるアンケート結果

● 設問:LIFE FIT STUDIO 浦和について全体的な感想

- ・ CLT の 3F 建住宅を見学できて勉強になりました。
- ・ とても良いコンセプトだと思いました。
- ・ 分かりやすく展示されている。デザイン性も高く良いと思います。
- ・ 説明が親切である。
- ・ 設計者様や事業者様のご苦勞を感じる事が出来、大変勉強になりました。
- ・ 現しでの利用はやはり難しいと改めて感じた。
- ・ 様々なインテリア要素が組み合わさっていておもしろいと感じました。
- ・ 新しいチャレンジを感じた
- ・ もっと木々がほしい
- ・ 開放的で良い
- ・ この規模の CLT 建築はあまり見たことが無かったので参考になった。
- ・ 説明がわかりやすかったです
- ・ 関東近郊で近いのが良かった
- ・ 各フロアが広い他、CLT のハネ出しもよいなと感じました。
- ・ 大空間すばらしかったです。

● 設問:新しい情報は

- ・ 建方のビデオ・コーナーの開口
- ・ ほぼ初めてで、勉強になりました。
- ・ ビデオが分かりやすかった
- ・ 軒の出の延びやかな設計
- ・ CLT 構法の詳細な情報
- ・ 実際の施工映像を見れたのでよかった
- ・ 在来工法とのハイブリッド化
- ・ スパンが大きく、木造とは思えない間取りの広さ。
- ・ 施工時の治具の工夫。
- ・ コストの考え方や施工方法について
- ・ 梁と CLT を併用していた

- ・構造 CLT と仕上 CLT
- ・CLT LC-core 構法について
- ・設備の固定方法など
- ・仕上げの考え方

● 設問:もっと聞きたかった内容

- ・意匠・構造の方に直接質問できてよかったです。
- ・図面が見たかったです。
- ・現し内装の可能性。外観かっこよかった。バルコニーまでバリアフリーにするのは難しいのでしょうか？
- ・技術的な情報をもう少しほしかった。確認申請についてもっと知りたい。

2.4.3 見学会場3 株式会社CFホーム新社屋

【開催状況】

- ・開催日：令和5年11月29日（月）
- ・開催回数・定員：午前1回、午後2回 各90分 各15人
- ・CPD対象（2単位）

1) 講師（説明・質疑応答）

- ・設計者：ハルタ建築設計事務所 武知俊貴様
- ・構造設計/CLT製造：銘建工業(株) 鳥羽展彰様／鈴木伊織様
- ・断熱材：スカンジナビアンハウジング（株）小林一英様

2) 建物概要

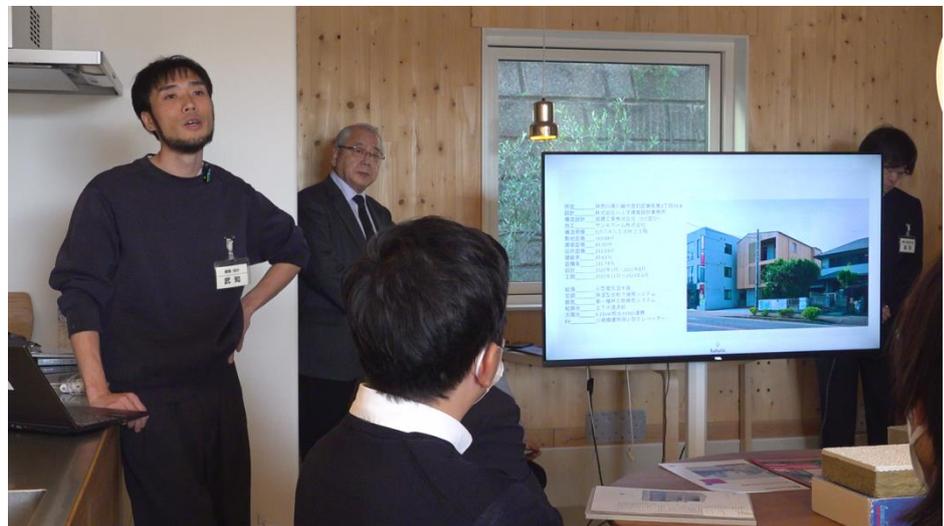
川崎市における初のCLT工法事例。

デンマークロックウールを組み合わせた日本初の事例で、今後CLTとロックウールを使った建築の普及の拠点として利用予定。事務所事例としては数少ない Nearly ZEB を取得して、人にも環境にもやさしい建築となっている。

竣工	2023年5月
延べ床面積	206.43 m ²
CLT 使用量	108.345 m ²
CLT 利用部位	壁、床、屋根
構造	CLTパネル工法
設計ルート	ルート1
用途	事務所
防耐火構造	準耐火建築物
所在地	神奈川県川崎市宮前区東有馬3-15-8
事業者	株式会社CFホーム
設計者	株式会社ハルタ建築設計事務所
構造設計者	サンキホーム株式会社
CLT パネル供給	銘建工業株式会社
断熱材供給	Scandinavian Housing 株式会社 ʒ



建物外観



CLT 建物見学会風景①



CLT 建物見学会風景②



CLT 建物見学会風景③

3) CLT 建物見学会 (株)CF ホーム新社屋における質疑応答は以下の通りでした。

- 質問1:トラックで直接持ってきている写真を見せていただいたんですが、その持つてくる時に汚れたりとかした場合は、どのように綺麗にするのですか？

回答：現しなので、気を使わなければなりません。ちょうど金曜日に1階の壁を立てて、土日に雨が降ったんです。その時はブルーシートで養生しました。なかなかここまで現しされる方いないので、特にここは気を遣ったんですけど、それ以外に汚れ防止用の塗料もありますし、建て方終わった後に、クリーニングする木造の専用の材料もあるのでそこまでお気になさらずとも。これは今無塗装で何もしておりません。汚れ防止の塗料も塗ってないし。建て方も早かったですし、時期も良かったので。

- 質問2:この建物は勾配屋根じゃないですか。屋根に沿ってCLTも斜めに置けないのかなと思うのですが、要は最上階はいわゆる家型の空間にできないかなと思うんですけど、それは難しいのですか？

回答：いえ難しくはないです。CLTの場合ですね、床、屋根もフラットにして小屋を組む場合と、屋根も勾配にして、そういう空間にするということもできなくはないです。

- 質問3:ここは普通に小屋組を組んでいるのは、お客さんとかユーザーさんのニーズとしてそういうのがなかったということですか。

回答：太陽光とかその辺もありますし、元々こちらは小屋を組むということで。ここはCLTパネルの上に300mmの断熱剤を置いているんです。なので、それを置いた

めに一旦フラットにさせてもらって、そのあと切妻にしてもらったということです。また、ここの高さ制限を 10m 以下にしなければならなかったので、これの上に 300 の厚さの断熱材はちょっと厳しい。もうギリギリの戦いだったので。ここ掘っているのもそういう理由なんです。階高を確保するために。

- 質問4:CLT のロックウールというのは、湿式の左官で仕上げられる型は日本で初ではなくてもっと前からありそうなのですが、なにか難しい点というのはあるの ですか？

回答：日本のロックウールが水吸うんです。昔アルセックさんが日本のロックウール使っていたんですが、それが水吸ってダメージがあって、瑕疵担保保険がとれなかったんです。それでこちらのロックウールなんです。例えば水に流しても、水を吸わない で弾くんです。これが大きな点で、ロックウールも断熱いろんなものがありまして、密度もありますし、ラメラとかいろんなもの がありますが、ヨーロッパでは層がこうなっているんです。こうなっているから、バリアになって中に入らないんです。もう 1 個いいのは、呼吸できるので、もし裏の壁に水入って結露したら、また乾燥するんです。今古い建物、25 年使っていて雨水が 窓のところから入ったんですけど、中乾燥しているんです。

- 質問5:この外壁仕上げもなんかロックウールさんのご指定の何かみたいなのがあるんですか？

回答：やはり瑕疵担保保険というのが結構大変でして、精密検査とか色々としなければならぬことがあったので、そこで一応許可はもらっています。このシステムだったらと言うことで。

- 質問6:落っこちないこともなんか、保証してくれるのですか？

回答：保証って、今までで 25 年間やっているんです。それで神戸で地震があった時に、断熱材が動き吸収するんです。ですから表面にもほとんどクラック入っていないんです。

- 質問7:逆に目地とか入れられないということなんですか？

回答：ビルの大きさによりますが、一応ロックウールの収縮率、温度に対しては、コンクリートの方が動きます。断熱材の方は動かないですね。建物の構造、下地の種類にもよります。

- 質問8:認定 1 時間耐火ということなんですか？外壁に。

回答：今ツーバイと在来で 30 分取れて、45 分も取れそうです。準耐くらいです。まだ、大臣認定は来てないのですが、一応 検査はできそうです。

- 質問9:CLT にこの断熱材貼って持ってくるわけにはいかないのでしょうか？

回答：昔、デンマークから住宅来ていたんです。それは断熱貼って持ってきたんですが、でもぶついたりして欠けてしまったら、それは貼り替えないとだめなんです。海外の事例を見ると、パネル状になっていて、そのまま建て方の時にはもう断熱材が貼ってある状態でやってあるっていうのもたまに見ます。

● 質問10:現場で貼ってもそんなに変わらないですか？

回答：特に軸組ですと、このピッチなりにジベルを、ビスを狙って打たなければいけないのですが、CLTの場合どこでもかかるので、そういう意味でも施工性は現場でも全然問題ないなとは思いました。

● 質問11:三階行ったら何も入れてないけれど暖かいですね。

回答：そうなんです。昨夜温度を上げすぎて、今はもう切って、若干冷房入れたいというぐらいなんです。普段は大体23度ぐらいずっとキープしているような感じです。

● 質問12:夏はどうですか？

回答：夏も大体22度ぐらいですね。むしろ、湿度が若干高いので、22度ぐらいにしないと若干ちょっと不快感が出てくるというので。

● 質問13:(CLTは)伸びていくでしょうね。伸びざるを得ない時代になってきている。

回答：調べていて思ったのですが、人工林を、本当に今、なんとか使っていないと。バイオマスぐらいしか今ないので、使っていけるというのは非常に良いかなと思います。ちょうどこのウッドショックのタイミングだったんです。ですが国産材だったので全然影響がなかったんです。輸入も羽柄材を本当一部の間仕切り、ここ一部間仕切りかな、その程度だったので、本当に金額の増というのはほとんど影響がありませんでした。

● 質問14:このところどころにあるの、これってなんですか？

回答：これは、今1年間温度と湿度を計測、モニタリングしてまして、当然室内もやっていて、外気はデータで出ているんですが、今回CLTパネルと断熱剤の間も測ってみようと思っっています。つまりCLTと断熱が、今回のロックウールがどれぐらい温度と湿度を調整しているかと言うのを、夏と冬も含めて1年間測ってみようという。開けると温度取りっていう計測機が入っています。今回林野庁さんの実証事業としても採択されたので、そのデータをまた協会にお返しするみたいな形です。



● 質問15: 基本中間切りは、耐力は負担してない形ですか？

回答：ほとんどしてないです。外側の耐震壁だけで基本的には耐えているって感じです。

● 質問16: 探知機の配線とかは 1 階上に抜いているのですね？

回答：そうです。全部 2 階の床、3 階の床で配線して、下に落としているという形です。でも現しにするともう配管が必然的に 床にしかないのです。

● 質問17: コンセントとかもある意味難しいのでしょうか？

回答：非常に難しくなります。結局間仕切り系と、あと床ですね。今回この PSHRC というものとスティーベルという換気システムで、基本的にはダクトなので 80 パイから 100 パイぐらいの、それも全部床に、基本的には。ここはもっと実は深いです。

● 質問18: 雨がかりなんですけど、経年変化の対応みたいなことを何か考えていますか？

回答：ここは現しなので、防腐塗料は塗っています。クリアなんですけど。それを基本的にはメンテで、何年かに 1 回塗っていくかな っていうのは 1 つです。ここはどうしようもないところですね。隠しても勿体ないし。今のところ特に何か劣化しているな っていう感覚はないので、しっかり水切りで対応していくと考えております。

● 質問19: これは、ガラスは内装ですか？

回答：実はこれが今回延焼ラインなので、防火の窓を使わなければなりません。網なしタイプで検討すると、トリプル使いたいの だがやはりなくて、これ複層ガラスになるんですが、一面が結晶ガラスになっていて、断熱性能はそこそこ高いです。

だから部分的に網が入ったりとか、色々あるのですが、基本的には全部木製の枠です。一部は樹脂製のトリプルが使われているんですが、やはり開口制限がどうしても出てくるので、こういった大断面になってくるとかなり限られます。

● 質問20: 電気の配線って上から降ろしているんですか。

回答：現し表現すると床しか配管スペースがないので、1階の配線は2階の床、2階は3階の床。他のものは基本的に床出し、コンセントだったりするのですが、CLTからは配線できないので、こういった細かい配線関係は現場で穴を開けました。大きいものだともう製品のところから開けないと抜けないですね。

● 質問21: 今回エレベーターを付けたのもお客様の要望なんですか？

回答：はい、そうです。2階3階は不動産業を営まれていて、お客様にとってなかなか階段が不便な、負担になるお客様がいらっしゃるということだったので、エレベーターをつけておりましたが、なかなかそのエレベーター屋さんのCLTに対しての知見がなくて、実際にはどこでも止められるので、軸組と違って、下地がいっぱいあるからむしろやりやすかったという形でしたが、なかなか建て方が終わるまでイメージがつかなかったようで、そこは少し設計上苦労しました。割と大きめに開けておき、どうとでもなるようにしました。

● 質問22: もうちょっと時間経つとまた良くなりそうですね。だんだんグレーがかってきますからね、塗装。

回答：そうですね。CLTはやはり構造部材ということもあるので、防腐塗料ですか、劣化の塗料は塗っているので、割と色味は残っているなという感じです。

● 質問23: 本当に機械でやられた空調じゃない、中の環境も。2階もすごい良かったですし。音も大丈夫なんですか。3階がちょっと反響すると言っていました。

回答：反響しますね。やはり天井高が高いからかと思うんですけどね。あと木の反響ってちょっと独特で、RCともまた違うというか、割と高音が反響してる感じがしたので。どんどん家具入れていけばだいぶ納まると思うんですが。気温材入れてもだいぶ違うでしょうし。

● 質問24: 床もこのCLTで仕上げているんですか？

回答：これはCLTの上に貼ってあります。床のところに配管が走っているので嵩上げてあげて。CLTですとどうしても床そのまま仕上げてもいいんですけども、遮音性能の問題もあるので、1階は空間上げてあげて、床を上げてあげて、下階に響かないように構成してあげるっていうのも1つありますね。

● 質問25: 木材ですから、夏と冬で湿気吸ったりとかあるんですか？

回答：ありますね。さっきもピキってなったりして、やはりこれがまだ1年も経っていない建物なので、しばらく1年ぐらひは、音鳴りとか床鳴りがする形にはなると思ひます。やはり普通の木造で、木造住宅とかでもあることなので、しばらく経てば落ち着きますし、特に今年直近まで夏みたいな気候だったので、湿度も高くて非常に木材、我々住まう側としては木がコントロールしてくれるので非常に住み心地はいいのですが、木にとっては、なかなか今年の気候はきつい状況だったかなと思ひます。

- 質問26:昔ながら木造住んでる方は、これって木って思っんですけど、最近木造が少ないから、慣れてない方が住まうとクレームになりますね。

回答：そうですね。びっくりすることはあると思ひます。

- 質問27:床の防水というのはCLTの上と、コンクリートの床、防腐材入れてから防水するんですね基本、CLTのまま。

回答：そうですね、普通に防水紙貼らせていただいってという形で、直でということではないです。

- 質問28:2m 跳ね出している？

回答：こちら2m 離し、結構飛び出しているのですが、実際は下階に行ってもらおうと分かるのですが、ここから跳ね出しているというよりは中にのめり込ませて。多分ちょうどこの辺りから同じように下側を飛び出していて、出ている軒の長さよりは、倍ぐらひは のめり込みさせてあげるっていうところが必要になってきますね。そこから2m ぐらひ跳ね出しているんですけど、ここから CLT がニョキって生えているわけではなくて、実際半分以上ここに床が入って、跳ね出しているということですね。大体6m ぐらひなので4m が控えているという形ですね。

- 質問29:空調も、計算する時にパネルヒーターだけ計算していくとお聞きしたんですけど、やはり人間の発熱量とか、置く機械、事務所になるとパソコンが多くなって発熱量とか、それも全部含んで計算されるのですか？

回答：一応人数を設定して計算をしているんですけど、当然今日のように15人位になってくると代謝があつて、そこで発熱して調整が必要になってきます。使いながらの微調整はどうしても出てきますね。

- 質問30:CLTは木造ですから、原価償却が短いですよね？

石ですと50年ですけど、木材やと16年とか22年とかで。

回答：長期スパンで見るといいのではとなるんですけど、なかなかそこは説明してもわかっていただけない。この事務所の建築主さんが不動産業だったんで、その辺り

すごく知見があって、バランス見た時に採算が合うということで、採用していただいたという経緯がありました。

● 質問31: そのくぼみとかも構造的なことでは出てきたんですか？

回答：2階まではこの辺が間仕切りだったんですが、ここ引っ込んでいるので、見えているんですが、実際には基本的には、木造、パネルの容量を細くした方が経済設計ではあるので、実際180必要じゃないところは150にしたりするんです。そういった意味では、経済設計ということになります。

● 質問32: これだけ木目で色とか、組み合わせで使うというのは結構難かしいかなと思っていましたが、何か意匠的に気にされる、ここを意識しているということはあるですか？

回答：2階3階は基本杉材です。結構荒々しい印象で、このままだと山小屋になってしまう。私もお客さんもそういうイメージではなかったもので、ここをライト、ホワイト系のこの塗料で上から白く塗るとある程度抑えられる。むしろ結構木目は残るので、これいい雰囲気になったというのと、樹種は変えられるので、1階などは北海道からトドマツ持ってきていて、それは逆に塗装もしてないで使用した。そういう意味では雰囲気に合わせて、樹種を選択と、場合によって塗装するという形を取れば、全然問題なくいけたなということです。樹種は4種類あるとお伝えさせてもらったのですが、やはり日本ではスギとヒノキが多いので、安定供給の観点で見ると杉が1番安価なので、構造的にそんなに強度が求められないのであれば、コスト設計ということであれば、スギをお勧めさせていただくんですが、やはりどうしても見栄え的に、逆にそういうのがお好きな方もいらっしゃるし、もうちょっと落ち着いた、木々し過ぎても逆にわざわざわするという方もいらっしゃるの、そのバランスというのを、意匠的にもご検討いただくという感じです。

● 質問33: その懐だとどれぐらいの？

回答：ダクトですね。ダクトのための懐で通っていたと思います。多分200ぐらいですね。1階は逆に、このダクト現しになったと思いますので。多分、天井太く作ってないですね、そのまま見せてしまう。

● 質問34: 天井、現しの方の場合、電気とかもこういうレールに流したりみたいに、そういう形に？

回答：そうですね、例えばペンダントライトとかだと完全にピンポイントで、これだとまだフレキシブルにできるから。

● 質問35:穴開けて、上の床から配線とか、そういうことですか？

回答：床パネル 210、それを貫通させてという感じです。開けることはわかりませんから、電気屋さんが大変なだけで。

● 質問36:では床を、要は貼っているってことは、つなぎの金物が隠れてしまっているということですか？

回答：そうです、金物は全部隠れています。CLT のパネルの、接合金物は隠れています。

● 質問37:1 階で壁際にあつたのは 2 階にはないけれど、これは？切断金物みたいな、現して。

回答：はい、2 階 3 階に関しましては、この壁の中に、32mm の丸鋼の棒が入っていて、それがパネルの、鉄板の金物の代わりになっております。

● 質問38:ルームエアコンもないんですね？

回答：そうなんです、これだけで。今日は人が多いので止めていまして、24°C、31%ですからすごいですね。これは夏もこのぐらいの温度で一定なので、とても快適です。あと防音性ですね。これだけ静かなので、仕事としては。

● 質問39:サッシは二重サッシじゃないんですね？

回答：トリプルです。

● 質問40:CLTだと、耐力壁は妻側だけですか？

回答：いえ、あと横の壁。あとですね、この間仕切り壁の中にも一部耐力壁。

● 質問41:この数だけで、それはやはり耐力に余力はあるんですか？

回答：余力は多少ございます。そうですね、CLT の法律上ですね、2 階建てよりちょっと 3 階建ての方が、耐力が低く抑えられているんです。ですから例えば 2 階建てですとさらに壁は少なくできると思います。

● 質問42:これCLTを外壁が 90 を 2 枚貼りにした理由っていうのは、180 じゃダメだったわけですか？

回答：法律上の問題で、180 を使っても 90 を 1 枚使っても、耐力上同じとみなされてしまうんですねルート 1 の場合は。ですので、180 を使うよりも 90 を 2 枚使ったらその分、2 倍のせん断耐力があるというふうに一応法律では決められているので、ですから 1 枚使うよりも 2 枚にしました。

● 質問43:燃えしろも考えてということですか？

回答：燃えしろも、2枚にした方が分かりやすく1枚なくなっても、1枚が健全なので、それで建物が倒壊しないというふうにできますの。

● 質問44: 水平剛性はこの床で取っている状況なんですか？

回答：そうです。下側の梁だけでこれを持たそうとすると、もっと大きな梁が必要になってきます。そうするとどうしても圧迫感がありますので、主要な梁は上側に、逆張りって言われる梁をしまして、それをボルトで吊ることによってこのCLTパネルを支えている。基本的には上から吊っているという感じになります。

● 質問45: これは最上階じゃないと難しいんですか。途中階は。

回答：途中階ですと、ここの床の懐があればできるのですが、今そんなに懐取れませんが、どうしても下の階は普通のように下側に梁を。

● 質問46: 外のCLT剥きだしのところは、表面は何か処理はされているのですか？

回答：特に処理はしているというわけではないのですが、軽く塗装している程度です。

● 質問47: 塗装はされているんですね。今回この長さで梁が運ばれてきたんだと思うんですが、たとえばその敷地の条件とかで、このような長さが取れませんかよっていう場合は、例えばことかかに柱が入ってくれば、それは？

回答：そうですね、柱があればその分梁も小さくできますし。

● 質問48: 壁は杉ですか。

回答：一応スギになっています。ちょっと白く塗装していますので、スギの肌感は見えないのですが。

● 質問49: 戸建ての住宅には適用は難しい感じですか？

回答：難しいわけではないのですが、戸建ての住宅ですと、規模が小さいので、CLTパネルを使ってしまうと木材使用量、要は木の使う量が多くなってしまいますので、少し割高になってしまいます。ただ性能を重視してCLTを使ったことによって性能が上がるので、多少値段が上がってもいいということでしたら住宅でも十分使えると思います。(大きい建物であれば) 建物全体としての木材の、木材使用量がそれなりに抑えられますので価格としてもそれなりの価格でご提供できると思います。

● 質問50: さきほど学校の建物とかも例で出していただきましたけど、学校とかですとのぐらい、何m、もっと長さ的にはある感じですよ、途中で切って？

回答：そうですね、途中で切って、継手を取ったり、そういったことは行われます。

- 質問51: 外壁で2枚合わせで燃えしろされていると言っていましたけど、あの間の考え方というのは？

回答：特に何もありません。ただ2枚を並べているっていうだけです。

- 質問52: では隙間にはもう火が回らない前提ってということですね？

回答：そうです、前提はそうなります。

- 質問53: それは審査機関とかによっても違うのですか。

回答：そこを細かく指摘されるかどうかはわかりませんが、例えば1mmとか、基本的にはくっついているところで火が入っても、1mm2mmですとなかなか火は入っていかないという実験結果も出ておりますので、できれば中に実とか入れてですね、合わせの間に実を入れて火が入らないようにするとか、そういう工夫はできるかと思うんですけど。この建物で必要なのが45mmの燃えしろです。1枚90mmありますので、それが45mm以上燃え込んでも、そちらは全部、構造としてみなくても、建物としては外側の1枚で自立できますので。

- 質問54: 逆に耐力取るために2枚になっている方が大きい？

回答：そうですね。どうしてもこの空間ですので、1枚だけですと地震力を負担することができませんので、それで2枚使っているっていう感じですね。

- 質問55: 結構ここまで持ってきた輸送がすごいんじゃないですか？輸送費が。

回答：トレーラーで大量に運べれば一番安くできるのですが。どうしても加工とかがあると。大きさまちまちですしね。極力運賃を抑えるようにはしていますが、輸送費の割合というのには馬鹿にならないですね。

- 質問56: 東の方には東のCLT工場さんがあるのかなと思いましたか？

回答：いや今あんまりないんですよ、どうしても西の方が中心になっていますね。

- 質問57: 内装制限の考え方というのはなにかありますか？

回答：ここは内装制限はかかっておりません。事務所のビルなので内装制限はかかっていないのですが、かかるのはこの現しは難しいです。基本的に全部事務所ビルで、ここはショールームなんですけど、不動産に併設するショールームであれば店舗扱いじゃなくて事務所扱いというところもあったので、そういった意味で内装制限は一切かかっていないということです。

- 質問58: 店舗用途になったら避難経路とかで、ここまではできないですね？

回答：できない部分出てきます。

4) CLT 建物見学会 株式会社 CF ホーム新社屋におけるアンケート結果

● 設問:(株)CF ホームについて全体的な感想

- ・大変勉強になりました。興味深かったです。
- ・内外装、インテリア含め大変参考になりました。
- ・RCとは違う暖かみを感じた
- ・実際の施工者の方と話しができたので建物の概要など今後役立つ情報を得られた。
- ・イメージが広がったが発展途上との印象
- ・時流に乗ったお話を聞くことが出来ました。
- ・実務であまり関わりが無いため、実際に目で見てにおいを感じて CLT の良さを体感することが出来て良かった。
- ・施主様、働いている方の姿も見させて頂いた事が良かった。
- ・CLT の可能性の良さ、立地条件、建物規模の目安が良く理解できた
- ・居心地が良い。空気がこち良い。
- ・様々な木材の木目や色がありながら、全体としてとてもバランスが良く、心地の良い空間で感動しました。
- ・CLT については以前から知っていたが、その実用例を直接見る事が出来、とてもよい経験となった。
- ・勉強になりました。ありがとうございました。
- ・CLT 建物を実際に見学したのは初めてだったのでとても良い経験になりました。
- ・木の良さや湿度、温度の調整が行える点、特にエアコンを基本的に使わなくてよいというのがすごいと感じた。ずっとここに居たくなるような感じでした。
- ・実際に CLT の建築物内に入れて、木の匂いとか、居心地が良かったです。
- ・天井・壁が表しになっていて構造的なものがみれた
- ・大変参考になりました
- ・CLT の良さ、木材の良さを知ることができる良い建築だと思いました。
- ・設計者、使用者様の生の意見がきけたのが良かった
- ・シンプルなデザインでとても良い
- ・設計者の方から直接お話を伺った上で実物を見学させていただきながら、設計者の方ともお話ができ大変有意義でした。
- ・実物件を見れて良かった
- ・あらかし部が多くとても勉強になりました。

● 設問:新しい情報は?

- ・CLT の断熱性、外断熱と有効性

- ・建て方 クレーンの大きさ等お伺いできたこと。
- ・実際の施工現場を見たのは初めてだったのでとても参考になった。
- ・無塗装のリスク、金物隠しの所作
- ・コストの検討の様子を聞くことができました。建て方時の吊り代制約があるという事
- ・CLT の納まり。ロックウールについて
- ・ロックウール 意匠の見せ方
- ・トドマツを使用した CLT 事例。ROCKWOOL との親和性
- ・ロックウールとの組み合わせ親和性
- ・工法
- ・その施工方法や、仕上げの様子が良くわかった。
- ・CLT パネル工法の建物に初めて入った気がする。
- ・CLT とロックウールの関係について学べて良かったです。
- ・CLT の納まりとか、実際いどのように設計されているかとかとても勉強になった。
- ・引きボルト ジョイント部のプレート
- ・断熱
- ・構造・意匠的な樹種の使い分けの内容
- ・使い方
- ・ロックウール 外断熱も考えていきたい。

● 設問:もっと聞きたかった内容

- ・建設コスト
- ・耐しん性
- ・施工段階の内容をより詳しく知りたいと感じました。
- ・もう少し踏み込んだ施工の話や、設計段階の話を聞いてみたい。
- ・設計でどういうところが苦勞したとかは分かって良かったが構造設計での苦勞話とかもっと知りたかった。
- ・納まりに関して
- ・施工後の使いごち
- ・詳細な施工状況や、現場で生じた問題について。

2.5 CLTガイドンス

事業の基本である「実物件から学ぶCLT建築講習会」（WEB講習、建物見学会）とは別に、CLT建築の未経験者、興味を持っている方向けへの情報提供として「CLTガイドンス」のコーナーを継続して配信した。

既に他団体が公開しているCLT関連動画の中から、初心者向け・入門者向けに適した映像41本を選択して、「設計会社向け」「建設会社向け」「資材メーカー向け」といった10分類に分けて公開中。

設計事務所	建設会社	資材メーカー	デベロッパー	不動産業者
その他建築関連業者	企業経営者	アパート・マンション・テナントビルオーナー	事業者全般	全般
設計事務所 ↑ TOPへ				
対象	種別	画像	タイトル	内容
設計事務所 (意匠・構造)	動画		【アーカイブ配信】第4回オンラインセミナー 「CLTを使ったワケ・設計の考え方」	CLTの「わからない」を少しでも解消するためにCLTへの取り組み方がわかるオンラインセミナーシリーズのアーカイブ配信動画 第一弾「CLTへの取り組み方 -製造・加工・設計編-
	動画		【アーカイブ配信】第5回オンラインセミナー 「CLTの構造の考え方」	CLTの「わからない」を少しでも解消するためにCLTへの取り組み方がわかるオンラインセミナーシリーズのアーカイブ配信動画 第二弾「CLTへの取り組み方 -構造・施工・耐久性編-
建設会社 ↑ TOPへ				
対象	種別	画像	タイトル	内容
建設会社	動画		【施工動画】 『CoCo CLT 建て方動画』つくば 「CoCo CLT」実験棟	日本CLT協会が建築研究所との共同研究により建設したCLTの実験棟（通称CoCo（ココ）CLT）のCLT部体施工時の建て方動画です。部体施工は述べ8日進行しました。（撮影・研究協力：芝浦工業大学）
	動画		「CLTができるまで」	CLT製造の流れをご紹介します。 ※総建工業㈱のCLT工場（岡山県真庭市）の例です。 ※CROSSING FOREST（CLT PARK HARUMI）内に設置した、国産CLTを用いたブース。営業期間：2019年12月～2020年9月）にて上映していた動画です。
デベロッパー ↑ TOPへ				
対象	種別	画像	タイトル	内容
デベロッパー	動画		『建築家が語るCLTの魅力』 デベロッパー講習会動画 (有限会社・P・A環境変換装置建築研究所 武松幸治様インタビュー)	CLTのメリットや実際の建物について、CLTの実績豊かな建築家の方へのインタビューを交えて紹介するCLTプロモーション動画です。
	動画		令和元年 中村建設(招組)	三重県伊勢市「CLT事務所様」 施工会社インタビュー

(実際のガイドンスの一部を抜粋)

2.6 アンケート

令和5年度も昨年度に引き続き、参加者の率直な生の声を伺い、次につなげるためのアンケートとして、継続実施した。

アンケートは昨年度同様三つの構成としている。

- ①この「実物件から学ぶCLT建築講習会」そのものについて
- ②「CLT」そのものについて（CLTのメリット、デメリット）
- ③「WEB講習2物件」「建物見学会3物件」の各々の実施結果について

また、回答はできるだけ「任意」および「自由記載」とした。

これは「必須」にすると回答内容が形式的になりがちであることと、「自由記載」にすることにより、参加者の率直な生の声をお聞きし、次につなげる内容にしたいとの事からである。

(1) 「R04年度実物件によるCLT建築講習会」全般についてお尋ねいたします。

*** Q1. このWEB講習を受講された主目的は？**

CLTを使う具体的な建築物の計画があるから
 今後建てる建築物にCLTを使う可能性があるから
 CLTに関する情報収集
 その他

*** Q4. CLTに関して今後欲しい情報やイベントは何ですか？（複数回答可）**

構造 意匠 施工 性能 コスト
 社会変化 海外情報 現場見学会 流通 工場見学
 その他

Q5. 見てみたいCLT建築、関係者の話を聞いてみたいCLT建築があれば教えてください。

(2) 「CLT」についてのご感想をお聞かせください。

Q6. あなたが考えるCLTのメリットは何でしょう。（複数回答可）

社会貢献 環境に良い 人との親和性 工期の短縮
 性能 コスト
 その他

Q7. あなたが考えるCLTのデメリットは何でしょう。（自由記載）

(3) 個別物件についてのご感想をお聞かせください。

■事例1 「シネジック本社」について

Q10. シネジック本社 について全体的なご感想をお願いします。（自由記載）

Q11. 新しい情報はありましたか。

あった：その内容
 なかった

(実際のアンケートの一部を抜粋)

第3章 参加者の属性・アンケートの結果

3.1 参加者の状況

(1) 参加者申込者数

令和5年度の参加申込者数は485人で、令和4年度の310人に対して1.5倍となっている。

(2) 年齢構成

年齢構成は、やはり現役世代が圧倒的に多い。

中でも、40代50代の一般的に管理職の年齢層の方が253人（52.2%）と半数以上占めている。CLT取組の意思決定層と思われるこれらの方々に期待したい

年代	令和5年度		
	人数	構成比	累計
20歳未満	1人	0.2%	
20代	65人	13.4%	
30代	79人	16.3%	
40代	125人	25.8%	253人 52.2%
50代	128人	26.4%	
60代	63人	13.0%	
70代他	24人	4.1%	
計	485人	100%	

(3) 業種

参加者の業種についても、当然ながら建設・設計・資材メーカーの関係業種が大半となっている。

その他の行政の方の申し込みが51人と、令和4年度22人の倍以上に増えており興味深いところである。

業種	令和5年度								令和4年度	
	申込総数		①WEB講習のみ		②見学会のみ		③WEB+見学会		申込総数	
	人数	構成比	人数	構成比	人数	構成比	人数	構成比		
	485人		386人		42人		57人		310人	
①設計事務所	186人	38.4%	147人	38.1%	15人	35.7%	24人	42.1%	81人	
②建設会社	172人	35.5%	137人	35.5%	14人	33.3%	21人	36.8%	108人	
③建設資材メーカー	38人	7.8%	30人	7.8%	4人	9.5%	4人	7.0%	64人	
①②③計	396人	81.6%	314人	81.3%	33人	78.6%	49人	86.0%	253人	
④その他	行政	51人	10.5%	42人	10.9%	4人	9.5%	5人	8.8%	22人
	学校・学生	8人	1.6%	6人	1.6%	2人	4.8%	0人	0.0%	10人
	その他	30人	6.2%	24人	6.2%	3人	7.1%	3人	5.3%	25人
①②③④計	485人	100%	386人	100%	42人	100%	42人	100%	310人	

(4) CLT 経験有無／今後予定有無

「CLT の経験・予定あり」が確実に増えてきている。

また、「CLT の経験・予定なし」も 328 人と、令和 4 年度の 200 人に対して 1.6 倍なっている。

これは、CLT の情報が浸透してきており、CLT に興味を持ち、自身の業務に取り入れようという方が増えているということで、いわば「CLT 普及予備軍」としてとらえることができる。

この方々が、本事業のテーマ「CLT 建築物等の設計者等育成」の対象であり、この方々が CLT に取り組むにあたり、次のアクションをとるためにどうしたら良いかについての情報を提供することが大事となる。

業種	令和5年度					令和4年度			
	申込者	経験・予定あり		経験・予定なし		申込者	経験・予定あり	経験・予定なし	
①設計事務所	186人	47人	25.3%	139人	74.7%	81人	25人	56人	
②建設会社	172人	68人	39.5%	104人	60.5%	108人	43人	65人	
③建設資材メーカー	38人	19人	50.0%	19人	50.0%	64人	29人	35人	
①②③計	396人	134人	33.8%	262人	66.2%	253人	97人	156人	
④その他	行政	51人	12人	23.5%	39人	76.5%	22人	3人	19人
	学校・学生	8人	2人	25.0%	6人	75.0%	10人	4人	6人
	その他	30人	9人	30.0%	21人	70.0%	25人	6人	19人
①②③④計	485人	157人	32.4%	328人	67.6%	310人	110人	200人	

3.2 アンケートの結果（WEB 講習・建物見学会）

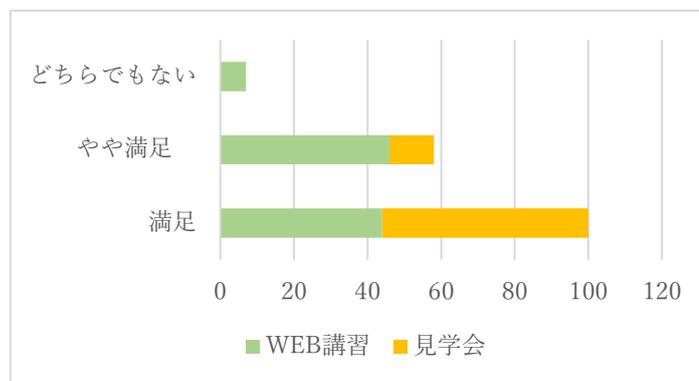
ア) アンケートの集計・分析にあたって

- ・回答者数：WEB 講習 97 人 建物見学会 68 人
- ・分析の観点：定量的に捉えて判断する項目と、回答数は少なくとも定性的な回答の中で光る意見を意識し集計・分析を行った。

イ) 集計分析結果（抜粋）

アンケートの集計分析結果の一部を以下に示す。

- ①「実物件から学ぶ CLT 建築講習会」について（Q1～Q5）＜回答抜粋＞
＜Q3＞今回の WEB 講習について、どの程度満足いただけましたでしょうか。



ほとんどの方から、「満足・やや満足」との回答を頂いた。

- ・WEB 講習 「満足・やや満足」97 人中 90 人 97.3%
- ・建物見学会 「満足・やや満足」68 人中 68 人 100.0%

＜WEB 講習：感想抜粋＞

- ・CLT の応用と可能性に見識が持てた
- ・行政からの意見が聞けたところが面白かった。
- ・ゼロから竣工までの流れを分かり易く解説されていたので良かった。
- ・日本 CLT 協会のバックアップがあるので、地元の設計事務所でも可能と認識できた。

＜建物見学会：感想抜粋＞

- ・設計者から直接話が聞けたことが良かった。
- ・雑誌等ではわからない細かな工夫が知れて勉強になった。
- ・実際の施工者の方と話げできたので建物の概要など今後役立つ情報が得られた。

<Q4> CLTに関して今後欲しい情報やイベントは何ですか？（複数回答可）

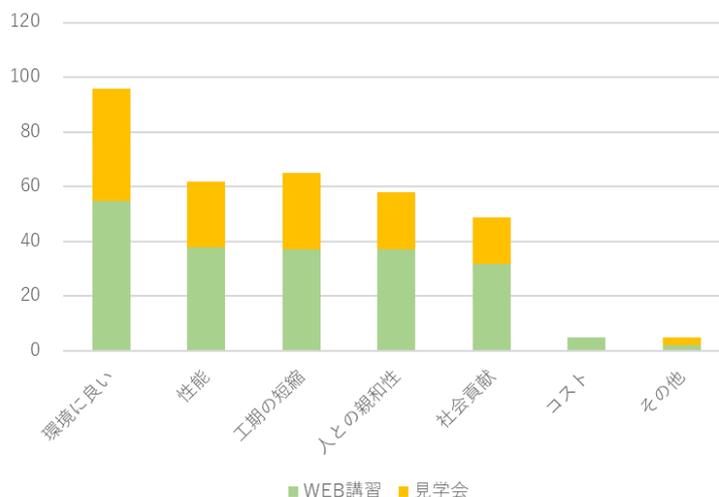


構造、施工、コストの希望が多く、これらの情報が不足していることが窺える。

（構造 107人 61%、施工 89人 50.9%、コスト 80人 45.7%）

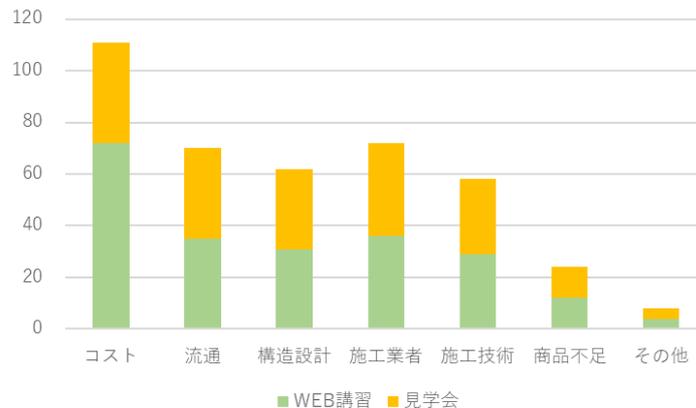
現場見学会、工場見学の希望も多く、実際に見てみたい、実際に聞いてみたいなどの生の情報提供も必要なことが窺える。（80人 45.7%）

<Q6> あなたが考えるCLTのメリットは何でしょう？（複数回答可）



「社会貢献」「環境に良い」「人との親和性」の合計が 203 人と他の合計 137 人よりも多く、CLT の普及促進を図る上で、さらにこの観点でのアピールが必要であると考えらる。また、「工期短縮」「性能」といった、CLT 本来の良さが浸透していることが窺える。

<Q7>あなたが考えるCLTのデメリットは何でしょう？（自由記載）



「コストが高い」が111人64%と半数以上と依然多い。

ただし、工期全体に係る建築費全体のコスト比較をした上での記述かについて、更に分析が必要。

構造計算をはじめ業者・技術者不足について、養成が急務であることを改めて認識させられた。

<Q8>CLTの可能性についてどうお考えですか。

多くの方が、CLTのメリットを認識し期待している。

- ・サステイナブル建築を代表する工法として、世間に定着していつてもらいたい。
- ・使い方によって新しい木空間が作れる。
- ・未来性のある、よい工法だと考えています。等

<Q9>CLTを採用しようとした場合、困っていること、わからないことはありますか。

多くの方が、CLTにいろいろな不安を持っており、取り組むことに躊躇している状況が窺えた。

- ・構造計算に対する不安
- ・施工者・施工技術に対する不安
- ・分らないことが多い（不安）
- ・事業者への説明、不安 などである。

第4章 今後の課題 –アンケートから見えてくるもの–

4.1 アンケートのまとめ

本事業で収集したアンケートに於いて、参加者から率直な意見が寄せられ、貴重なデータが得られた。

それらを集約すると以下の状況にまとめられる。

ア) CLT への期待が大きい

CLT に対する情報は浸透してきている。CLT への関心・期待が膨らんでいる。

イ) CLT の情報が不足している。

実際に取り組むための実践的・実務的な情報がまだまだ不足しており、CLT 取組へ躊躇する要因となっている。

(「構造」61%、「施工」50%、「コスト」64%、「現場見学・工場見学」46% など)

4.2 今後の課題

ア) 参加者のアンケート結果を踏まえると、今後の課題として「CLT についての実務的・実践的な情報発信の継続・積み重ねが、ますます必要になることが挙げられる。

<CLT に取組みたいが、具体的にどうしたら良いか>

CLT の実務的、実践的な情報の提供方法として、以下を今後の課題として検討した。

<その1>WEB講習

本年度同様に、特徴のある CLT 建築に携った設計者・施工者・施主等へのインタビューを中心にした映像を配信

- ・CLT の用途、取組の動機、設計のプロセスなど参考になる物件を選定
- ・広く地域や時間を問わずに視聴していただける。

<その2>CLT 建築物の現場見学会

話題の CLT 建築を見学していただき、直接設計者等と質疑応答や意見交換を通して「実務的・実践的な情報」を発信する。

併せて、地域的・時間的制約により参加できなかった方向けに、見学会を映像収録し WEB 配信を行う。

<その3>構造見学会

建設中の建物現場を見学していただき、参加者が直接建て方等を見ながら、設計者・施工者等と細部にわたって質疑応答・意見交換を行い、より詳細な「実務的・実践的な情報」を発信する。

別紙：委員会の主な意見（第1回～第3回抜粋）

- 今年度の現場見学会は双方向での意見交換ができるということで大事だと思う。その意見交換の記録は次の要素になるので大切にしたい。
 - 参加目標数 500 人は少なく、1000 人-2000 人を指すと良いと思う。
告知方法の一つである、昨年の申込者へのメルマガ配信は効果的と思う。
 - アンケートについて、リアル現場見学会ではその場でしっかりアンケートに回答いただくことができる。逆にWEB講習会のアンケートにおいて、CLTのデメリットなどはこういう選択肢設定がコンビニエントで良いと思う。
現場見学会ではせっかくその場で書いていただくので、もう少し定性的なことを書いていただくことを期待しても良いかと思う。
現場見学会の様子を動画配信するとか、現場見学会の状況をもっとオープンにして共有することでカバーすることも考えられる。
 - 告知の方法として、設計関係の3団体（士会連合会、事務所協会、建築家協会）その機関誌で流してもらうなどもあるのでは。
それからCPD制度で単位が付くよう検討してみても。CPDが付くと参加意欲が増す。
 - 今期「担い手」を育成するという意味で、かなりCLTも裾野が広がってきて、具体的なプロジェクトで実際使ってみようという方が結構な数参加されると想像される。
そういった方が、実際にやるぞとなった時点で、すぐ具体的に相談できる場（CLT協会等）などがあればいいと思う。そういう場が無いと思ってもしりすぼみになる。
 - あとは現場見学会場でそのような相談窓口があること、CLT協会の方が時間があれば、具体的に口頭で対応するなどということも臨機応変に考えて欲しい。
 - 先ほどあった施工業者も含めて構造設計者も、今回の初めてのという企画に、上手く絡ませられるかどうかというのはわからないが、どちらも初めての人たちを意識した、少しプレゼンテーションとか、具体的に考えていただくということできかがか。
 - 現場見学会のWEB同時配信があればよい。
 - 建物見学会で「飯能商工会議所」に立ち会った。すごく気持ちの良い空間で、至るところにCLTを使う工夫がされていた。私は4月に今の木造木質化事業推進室に異動したばかりで、それまで全然「木」に携わってこなかったが、この見学会で「木」が色々な形で使えるのだなと認識を新たにしたい。
 - WEB動画を見て、やはり木肌のある空間はすごく幸せ感があり、技術の課題を乗り越えてでもCLTを採用しようとの雰囲気になっていることが感じられた。
横浜（東ヶ丘アパート）で良かったことは、当初は一部の先駆的な設計者のみがCLTを扱っていた段階から、次のステージとしてCLT協会のサポートがあり、分からない設計者でも安心できるとの発信があり良かった。
プラットフォームとしてのCLT協会が共通値を持っていることが強く、そこに頼ればしっかりした安心したものができるといふ母体があることが大事と思った。

またこの動画は設計者のモチベートと発注者にも安心してくださいといったことにも活用できると思う。

- 現場見学会の時の現場の雰囲気とか、現場見学会の参加申込者の中でWEB講習申込者の構成等の特徴があるようだったら教えて欲しい。

同業他社が物件を見に行く大きなチャンスとなっているようで、参加者のモチベーションもその観点で高いものと思われる。

住宅メーカーとしては、住宅展示場でCLTをやるとその波及効果は大きいと思われるので、会社としても取り組んでいきたい。

- 申込者の中の建設会社 136 人がどんな建設会社の方が気になる。

建設会社が設計事務所等相手をしたときに、木造ビルダーにたどり着けているか、供給している方にたどり着けているか等、CLTを扱ったことはないが目の前の設計士さんがやりたいといった場合に、それをどういうふうに乗越えていければよいのかについての建設会社の特性といったものが分かると面白い。また、学校学生が7人となっているが、この若い人達がCLTをどのように感じているかが大事。この事業の企画段階で学生の人たちと一緒に意見をもらいながらやったりすると面白いと思う。

- 最近一橋大学の経済学部の方が来られて、自分たちのテーマとして将来林業に関する、ある種加工工場に対してのビジネスモデルの提案というテーマを持っていらっしゃるようで、最近急増しているCLT建築に触発され、それがどういうふうな川上・川中・川下というに動くのかということ詳しくお聞きされた。

- その話はとても面白い、興味がある。やっぱり建築学科の建築勉強してる人がアプローチするのはとても分かりやすいが、林野分野とか、環境の話とか、経済の話の方から単独で建築でない枠の人が興味持ってきてくださって、掘り下げていっている。

- 見学会の雰囲気は伝わるが、見学会でどのようなことをやったかについてのロングバージョンの映像が欲しいと思った。

- 可能なら先ほどの先生、講師の方がはなしている部分のほうを載せてもらうのが良い。

- より普及させるために来年度も続けるしかなく、それにより蓄積されていくものがある。また、今年3件の現場見学会を4件・5件にしていくことも必要だ。

現場見学会はできるだけ加速度的に増やしていく必要がある。

また学生がCLTに注目している。まだ大学の先生は鉄骨、RCの方が多く木造を教える先生が少ない。このような状況のため構造見学会を開くと必ず学生が来る。先生方も学生に見学会に行くように勧めている。

将来的にも世間が木造に着目する状況になる。そういった意味では学校・学生は視野に入れておくべきと思われる。

- 現場見学会は現場見学会じゃなく、実物の竣工した建物の見学会となっているが、参加申込が非常にあっという間に埋まってしまうみたいな状況となっており、一時期コロナでできなかつたということもあるが、やっぱりニーズが高いと思う。

- 全体的に昨年度よりもかなり参加の人数も、希望者等も多くて、しかも満足度の非常に高

い内容になっていたというふうに伺ったが、全体的にやはり CLT への関心が年々高まっていることとも関連していると思われる。

- やはり、設計事務所、建築関係の方の参加は多いが、少しずつでも一般の方の認知度が高まり、参加していただけるのが多くなってくると嬉しいというのがすごく感じた。

課題としては、一般の方、学生とか若い方にも周知、入り口の幅を広げるではないが、構造見学会もそうだが、CLT を使った家具とか、そういうのも一緒に WEB 講習のどこかに、こんなのもありますよみたいのがあると、皆さんが入りやすいのかなということを感じた。

次年度も現場見学会中心に、もう少し詰めていけると、もっともっと皆さんの認知度が上がると思うので、引き続きよろしくお願ひしたい。

- リアルな見学をやることによって、細かな、目で見ないと分からない納まりの部分とか、話を聞いてもなかなかイメージがつかないというのはあったので、この事業自体リアルな見学会は、必ず成功するのかなという感じがした。

- WEB 講習しかり、建物見学会しかり、とても良い試みだなというふうに思っており、私も実際飯能の建物見学会に参加させていただいて、非常に勉強になったが、これをより広く案内をして、参加を募る意味ではもう少し案内の対象を広げてもいいのかな、と思う。あとは見学会、WEB 講習会、それぞれどういった方々に参加いただきたいかというターゲットなどももう少し明確にした上で、どこに声掛けするかというのを考えた方がよいと思う。

- 今回 WEB も併せて、5 物件の紹介ができたということで、内容的にも非常に充実していたと思う。また参加者も非常に増えて、そういった意味でも、CLT 認知がどんどん進んでいるんじゃないかなという実感もできる結果だったのかなと考えている。

特に、現場見学会に関して報告動画を充実させることで、実際に参加できなかった方々にも情報共有ができるっていうなこともありますので、充実していくことが望ましい。

今回アンケートで構造に関する要望が非常に増えたというお話があって、非常に興味深いなと思っているのが、実務者レベルでは、やはりそういったところに非常に関心が向いてきているということは、ある意味一歩上のステージに移行しつつある、1つの照査ではないかというふうに感じている。

- CLT 協会のホームページから 1/3 以上の方、参加のきっかけだったということがこれまで続けてきて認知、ホームページも含めて協会の取り組みとか裾野が広がってきているのかという印象を受けた。

また構造技術者でいかにやれる人を増やしてくといったフェーズに入ってきている。具体的にプロジェクトやろうみたいな気運は高まってきて、よりその次のステップに進むにあたって、やれる人の不足みたいなのがクリティカルに、普及推進を妨げるような不安要素になってないかなというところがあるので、構造技術者の交流とか、マッチングみたいなことも、ますます大事になってくるのかと思われる。

- 今回のことで色々分かってきた内容として、構造についての情報やはり欲しいとか、あと

コストの件。

コストというのが、施工・流通・構造、構造金物とかそういったものが色々絡まって、最終的に高コストになってきているので、その辺りもこの WEB の講習とか現場見学の中に入れると良い。

例えばこの意匠を実現するために構造設計の方がどういう苦労したかという目線のものを入れるなどが必要と思う。

- 大変好評で、参加者も多かったので、いろんな観点に絞っていく時に、今度は聞き手をどういう、あるいは参加者をどういう人たちに絞っていくかという、数が増えてくるとそれぞれ知りたいことも違ってくるということが当然あるので、母数が増えてきた分、その辺の作戦立ててやっていかないといけない。

また、CLT に関連するこういう啓発的な事業等は、他にも CLT 協会の関係でもあると思うが、そういうものとの関係付けが重要。

ここで何やってあちらで何やるかといった見取り図というか作戦。こういった事もこれだけ人数増えてくると必要になってくると思われる。

おわりに

我が国でのCLT建築の実績は着実に増えつつあり、建築や木材に関わる業界誌・業界紙で話題になる機会も増えているものと思われまます。しかしながら、本格的な普及という状態にはまだまだ距離があるのも事実で、メディアを通じてのCLT建築の話題には関心を持っているものの、CLT建築を実際に企画、設計、施工するところには踏み出せずにいる関係者が大半です。そうした大半の関係者が一歩踏み出すことを容易にするには、CLT建築のどのような事柄について十分な情報と知識を提供できれば良いのでしょうか。

このような疑問に対して効果的な答えを見出すべく過去5年にわたって展開してきたのが、建築の発注関係者や設計技術者等に向けたCLT建築に関する広報・啓発事業です。その主軸は、コロナ禍以前においては各地での見学会と講習会を組み合わせたイベントの実施であり、コロナ禍になってからはオンラインでのウェビナー形式での講習会実施でした。毎年アンケート調査等で、この広報・啓発事業に対する反応を確認しながら、改善を積み重ねて本年度を迎えました。

コロナ禍を克服した本年度は、3年ぶりにリアルでのCLT建築の見学会と講習会を、首都圏の3物件について実施することができ、大変好評を博しました。リアルでの見学会と講習会の重要性を改めて認識させられました。この二つの見学会に関しては、参加できなかった方々のために見学会報告映像のWEB配信も行い、これも効果的でした。また、一昨年度、昨年度に行ったオンラインでの動画配信も引き続き行いました。話題性のある3件のCLT建築プロジェクトの内容紹介と、それぞれの事業主と設計者そして利用者へのインタビューとを、視聴しやすさと理解しやすさに留意して編集・製作・配信し、多くの方に参加してもらうことができ、アンケート等でも概ね良い評価を頂くことができました。

昨年の報告書では「今後、コロナ禍が過去のものとなり、リアルな見学会が開催可能になった場合にも、オンラインとのハイブリッドな広報・啓発活動は有力な選択肢になるものと考えられます」と記しましたが、本年度はまさにこの記述通りのハイブリッドな広報・啓発活動ができ、大きな成果を上げることができました。

今回の事業にご協力頂いた委員会関係者、講習事業関係者等に、心より感謝申し上げます。

令和6年3月

委員長 早稲田大学理工学術院総合研究所上級研究員・研究院教授
松村秀一