

2. 1 (一社) ぽこ・あ・ぽこ/ライフデザイン・カバヤ(株)

2. 1. 1 建築物の仕様一覧

事業名		本州最北端Project		
実施者(担当者)		一般社団法人ぽこ・あ・ぽこ/ライフデザイン・カバヤ株式会社(平田)		
建築物の概要	用途	児童福祉施設		
	建設地	青森県むつ市		
	構造・工法	CLTパネル工法		
	階数	2		
	高さ(m)	9.01		
	軒高(m)	7.67		
	敷地面積(m ²)	1144.46		
	建築面積(m ²)	193.9		
	延べ面積(m ²)	357.72		
	階別面積	1階	178.86	
	2階	178.86		
	3階	-		
CLTの仕様	CLT採用部位		壁、床	
	CLT使用量(m ³)		加工前製品量84.70m ³ 、建築物使用量73.80m ³	
	壁パネル	寸法	120mm厚/168mm厚	
		ラミナ構成	5層5プライ/7層7プライ	
		強度区分	S60A相当	
		樹種	スギ	
	床パネル	寸法	2F:150mm厚/RF:90mm厚	
		ラミナ構成	5層5プライ/3層3プライ	
		強度区分	Mx60A相当(一部S90A相当)	
		樹種	スギ(一部ヒノキ)	
	屋根パネル	寸法	-	
		ラミナ構成	-	
		強度区分	-	
樹種		-		
木材	主な使用部位 (CLT以外の構造材)		柱: 欧州赤松集成材 梁: 欧州赤松集成材	
	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		41m ³	
仕上	主な外部仕上	屋根	ガルバリウム鋼板 立て平葺き	
		外壁	窯業系サイディング 厚18/16mm(金具留)	
		開口部	樹脂サッシ+3層複層ガラス (Low-E、断熱ガス、空気層15mm)	
	主な内部仕上	界壁	-	
		間仕切り壁	一部CLT現し(片面PB12.5mm/15mm)	
		床	1F: 複合FL12+構造用合板28+断熱t80・2F: 複合FL12+遮音マットt4+構造用合板28+プラモレンH180	
	天井	準不燃クロス+PB(1Fは強化PB)12.5+木天井下地		
構造	構造計算ルート		ルート2	
	接合方法		金物(オリジナル・既製品)	
	最大スパン		5.46m	
問題点・課題とその解決策		CLT壁耐力壁の幅寸法に統一感がなく、様々なサイズになってしまった。サイズの種類を極力少なくし、マザーボードからの歩留りを考えたサイズとしたい。		
耐火	防火上の地域区分		指定なし	
	耐火建築物等の要件		無	
	本建築物の耐火仕様		その他	
	問題点・課題とその解決策		防火上主要な間仕切り壁を燃えしろ設計でCLT厚を増している	
温熱	建築物省エネ法の該当有無		該当あり(規制対象)	
	温熱環境確保に関する課題と解決策		CLTパネル間などの隙間は吹き付け断熱工法で気密対策した	
	主な断熱仕様(断熱材の種類・厚さ)	屋根(又は天井)	吹き付け硬質ウレタンフォームA種3 t=215mm	
		外壁	吹き付け硬質ウレタンフォームA種3 t=95mm	
床		フェノールフォーム保温板1種2号CII t=80mm		
施工	遮音性確保に関する課題と解決策		特に無し	
	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		CLTではない非耐力壁部分を配線・配管スペースとして利用	
	劣化対策		特に無し	
工程	設計期間		2024年8月~11月(4カ月)	
	施工期間		2024年12月~2025年5月予定(6カ月)	
	CLT躯体施工期間		2025年2月上旬~中旬(1週間)	
	竣工年月日		2025年5月31日	
体制	発注者		一般社団法人ぽこ・あ・ぽこ	
	設計者(複数の場合はそれぞれ役割を記載)		八戸住宅工房(株)	
	構造設計者		日本CLT技術研究所(ライフデザイン・カバヤ株式会社)	
	施工者		八戸住宅工房株式会社	
	CLT供給者		銘建工業株式会社	
	ラミナ供給者		中国林業株式会社(岡山県産材)	

2. 1. 2 実証事業の概要

実証事業名：本州最北端 project 新築工事の建築実証

建築主等／協議会運営者：一般社団法人ぽこ・あ・ぽこ／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	児童福祉施設			
建設地	青森県むつ市			
構造・工法	CLT パネル工法 (LC-core 構法)			
階数	2			
高さ (m)	8.982	軒高 (m)	7.67	
敷地面積 (m ²)	1144.46	建築面積 (m ²)	198.74	
階別面積 (m ²)	1階	178.86	延べ面積 (m ²)	357.72
	2階	178.86		
CLT 採用部位	壁、床 (2F・RF)			
CLT 使用量 (m ³)	加工前製品量 84.70 m ³ 、加工後建築物使用量 73.8052 m ³			
CLT を除く木材使用量 (m ³)	18.9070 m ³			
CLT の仕様	(部位)	(寸法 / ラミナ構成 / 強度区分 / 樹種)		
	壁	120mm 厚 168mm 厚/5層5プライ7層7プライ/S60A 相当/スギ		
	床	150mm 厚/5層5プライ/Mx60A/相当/スギ		
	屋根	90mm 厚/3層3プライ/Mx60A 相当/スギ		
設計期間	2024年8月～11月 (4ヵ月)			
施工期間	2024年12月～2025年5月 (6ヵ月)			
CLT 躯体施工期間	2025年2月上旬～中旬 (1週間)			
竣工年月日	2025年5月31日			

2. 実証事業の目的と設定した課題

青森での過去2件のCLT建築経験では岡山県のCLT製造工場から青森県の建築現場まで構造部材をトラック輸送しており、コストや納材の調整等に非常に苦労した。CLT製造工場と建築現場に距離がある場合のCLT建築の最適なスキームを検討し実証する。また本計画の建設場所が本州最北端の僻地でもあることから、動画配信サイトやソーシャルメディアを使ったパブリックリレーションズ (PR) の手法検証し、CLTの認知・普及に寄与をする。今回実証事業で設定した課題は以下である。

- (1) 木材利用促進協定を活用した効率の良い原木調達の検討
- (2) 製造・加工を分離工程にすることによる効率やコスト、排出CO₂の比較検証
- (3) CLT製造工場から遠隔となる地域への輸送手段による効率・コスト、排出CO₂の比較検討

- (4) 寒冷地という過酷な条件下での断熱・気密等室内環境確保手法の確立、S 造とのコスト比較検証
- (5) CLT が児童福祉施設の住居環境にもたらす心理的・情緒的な効果の検証
- (6) 動画配信サイトやソーシャルメディアを使った CLT 普及・認知に係る PR の手法検証

3. 協議会構成員

- (意匠設計・施工) 八戸住宅工房(株)・成田 俊弥、海老名 和香子
- (構造設計他) ライフデザイン・カバヤ(株)・平田 拓也(協議会運営担当者)、永田 創一、朝賀 幸彦、丹原 浩司
- (材料) 銘建工業(株)・西本 将晴
- (原木供給) 中国林業(株)・筏 孝生
- (加工) ティンバラム(株)・菊池 和文

4. 課題解決の方法と実施工程

岡山県産材利用促進協定を活用し、原木供給側から製造、加工側まで対策検討に参加することで建築までのスキームを検証し、最適化したフローの構築を図る。特に CLT の物流経路における中間拠点のあり方や、原木産地から現場までの材料の移動をコスト・CO2 排出量など多角的に検証を行う。また僻地から行う PR の取り組み方法として動画共有サイトでのリアルタイム配信や SMS への投稿を図り、ボードレスな情報発信を積極的に行うことで CLT の認知・普及への寄与を検証する。

<協議会の開催>

- 2024 年 9 月 19 日 : 第 1 回協議会 - 事業概要の説明、情報共有など
- 2024 年 11 月 19 日 : 第 2 回協議会 - 工程の確認、部材供給体制の確認、SNS 共有など
- 2024 年 12 月 24 日 : 第 3 回協議会 - 部材納期、建方工程の確認、中継カメラなど
- 2025 年 1 月 20 日 : 第 4 回協議会 - 工程確認、基礎工事、建方の予定など
- 2025 年 1 月 24 日 : 第 5 回協議会 - PC 部材製品検査、現場中継やり方説明
- 2025 年 2 月 1 日 : 第 6 回協議会 - 最終確認、成果報告書方針確認など

<設計>

- 2024 年 9 月～11 月 : 実施意匠設計
 - 10 月～11 月 : 実施構造設計
 - 10 月 18 日～12 月 4 日 : 建築確認申請

<施工>

- 2024 年 9 月 : 工事請負契約
 - 12 月 : 着工、基礎工事
- 2025 年 2 月 : 木工事・外部建具／外装工事・内部建具／内装工事
- 3 月～4 月 : 内装工事・設備工事等
 - 5 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。

上記 2-(1)~(3)では、岡山県産材を指定し CLT 製造工場に近い産地から集材することで一般的な集材と比較し CO2 約 9 割減という成果が得られた。また、遠方の建築地への納材手法を製造と加工を分離し、その材料輸送について陸路・鉄道路・海路の 3 パターン検討し、コスト・CO2 削減量などを比較した結果、すべての手段がそれぞれメリット・デメリットを持つことがわかった。現場の実情に合わせて、コスト重視の場合にはトラック輸送、CO2 削減量を重要視する場合には鉄道輸送、そのコストも CO2 削減の両方を両立したい場合には大型フェリーを利用した海路などと選択肢を増やすことができた。

2-(4)では、寒冷地における建築として気密を確保する為、高性能ウレタン吹付を選択し十分な吹き付け厚を確保することで地域区分 3 の青森県むつ市で ZEH 基準の断熱等級 5 相当の性能となっている。また、本建築物を軽量鉄骨造で設計した場合の構造体の価格比較も行った。CLT パネル工法を 100 とした指数で軽量鉄骨造は 72 となり、想定通り現状でもかなりの価格差がある結果となった。

2-(5)の検証は、今までも CLT のみならず「木」が人に及ぼす影響という様々な研究結果が示している通り、好結果が得られるものと考えているが、2024 年 2 月現在、本建築物は工事中であり、竣工し共用開始後に初めて評価が可能となる。その為、竣工後毎年行われる経過観察アンケートにおいての継続検証とした。

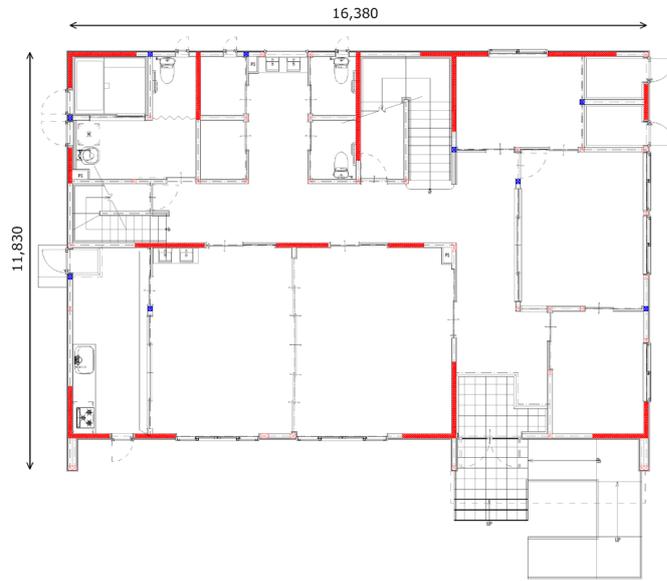
最後に 2-(6)に関しては、建築現場にカメラを設置し工事風景を動画配信サイトなどでリアルタイム中継することで CLT の工事現場を手軽に多くの人に見てもらえるようにし、ネットワークを通じて全国へ CLT を普及、認知させていく為の施策である。プレスリリースや様々な SNS 等を使い、より多くの人に届くよう拡散に努めた結果、プレスリリース、各種 SNS とともに、想定を大きく上回る数値を獲得することができた。建築地へ直接足を運ぶことが困難な環境下でも、CLT の普及、認知度の拡大は十分に可能であるという結果となった。

6. 本実証により得られた成果

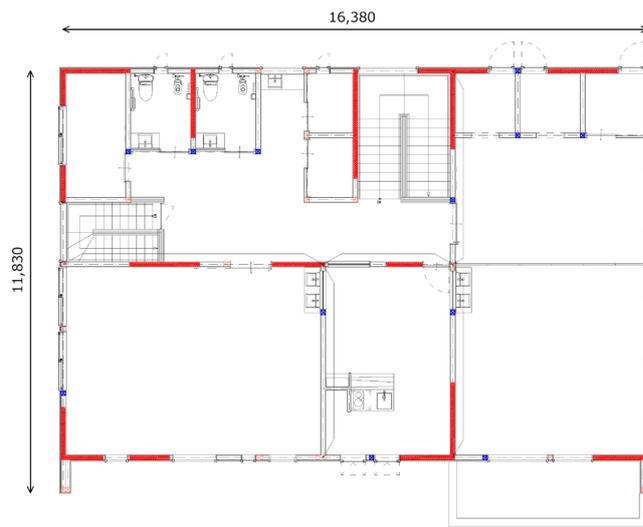
本事業で得られた CLT 製造工場から遠く離れた地での建築における原料調達や材料輸送のデータは、今後 CLT の建築を検討するすべての事業主や請負業者にとって材料調達や輸送手段の選択肢を与えることができた。それらは、事業主等が重要視するファクターを決定し最もそれにふさわしい調達・輸送手段を選択できるようになった。

また、動画・SNS 等のデジタルコンテンツは、現代においては場所を超え様々な人々に届く非常に有効な PR 手法であることが実証できた。

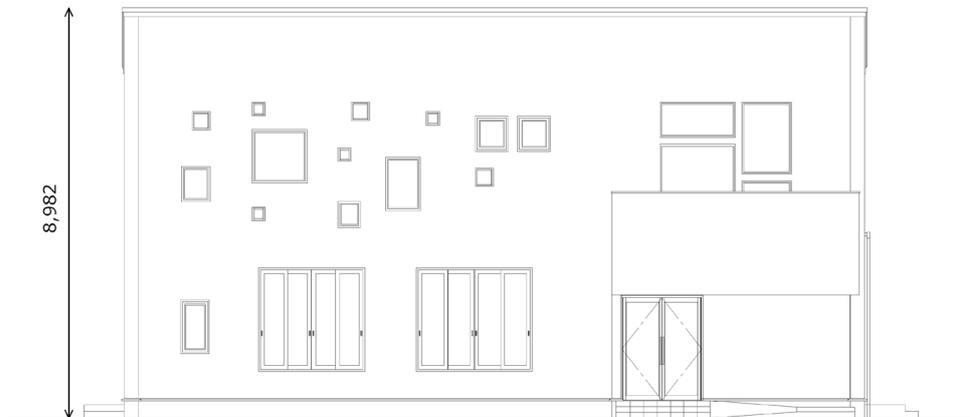
7. 建築物の平面図・立面図・写真等



1F 平面図



2F 平面図



南面立面図

2. 1. 3 「本州最北端 project」成果物

はじめに、今回、青森県の北部「下北半島」で福祉施設を建築するにあたり「本州最北端 project」と銘打って林山間地域において CLT にて建築を行った場合どのようなことができるのか。CLT 建築、CLT 普及、SDGs 的エコなど様々な観点から検証を行う事にしました。

-
- 1) 建物概要
 - 2) 木材利用促進協定を活用した効率の良い原木調達の検討
 - 3) 製造・加工を分離工程にすることによる効率やコスト、排出 CO2 の比較検証
 - 4) CLT 製造工場から遠隔となる地域への輸送手段による効率・コスト、排出 CO2 の比較検討
 - 5) 寒冷地という過酷な条件下での断熱・気密等室内環境確保手法の確立、S 造とのコスト比較検証
 - 6) CLT が児童福祉施設の住居環境にもたらす心理的・情緒的な効果の検証
 - 7) 動画配信サイトやソーシャルメディアを使った CLT 普及・認知に係るパブリックリレーションズの手法検証
-

1) 建物概要

CLT パネル工法(LC-core 構法)2 階建て

構造計算ルート 2

建築地：青森県むつ市

床面積：1F・・・178.86 m²／2F・・・178.86 m²

延床面積・・・357.72 m²(108.21 坪)

意匠設計・施工：八戸住宅工房株式会社

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)

建物用途：児童福祉施設

CLT 使用部位：壁(耐力壁)・2 階床・R 階床

CLT 種類：壁・・・杉 5 層 5 プライ t=120mm(一部 7 層 7 プライ t=168mm) S60A

2 階床・・・杉 5 層 5 プライ t=150mm Mx60A

R 階床・・・杉 3 層 3 プライ t=90mm Mx60A

CLT 使用量：壁・・・28.19 m³

床・・・45.61 m³

合計 73.80 m³

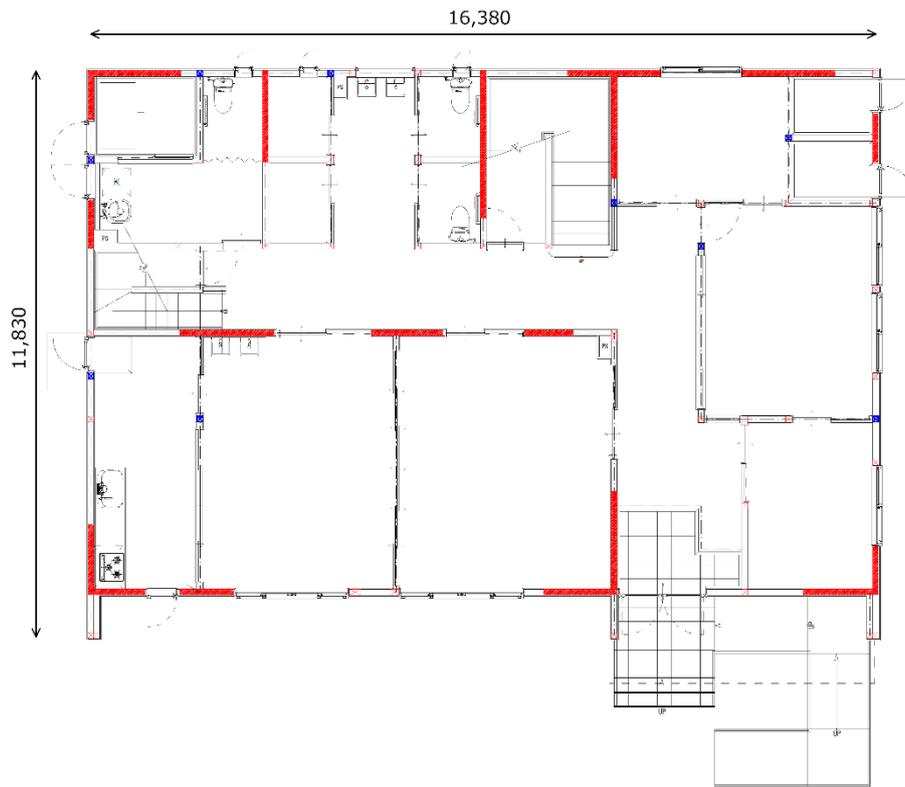
ラミナ製造：中国林業株式会社(岡山県真庭市)

CLT 等製造：銘建工業株式会社(岡山県真庭市)

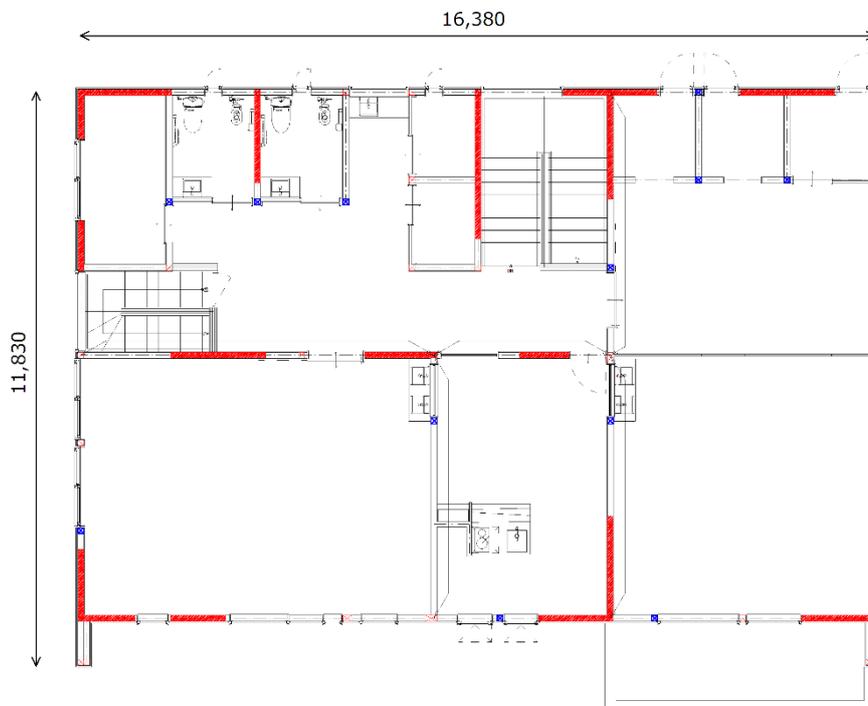
CLT 等加工：ティンバラム株式会社(秋田県大館市)

建物図面

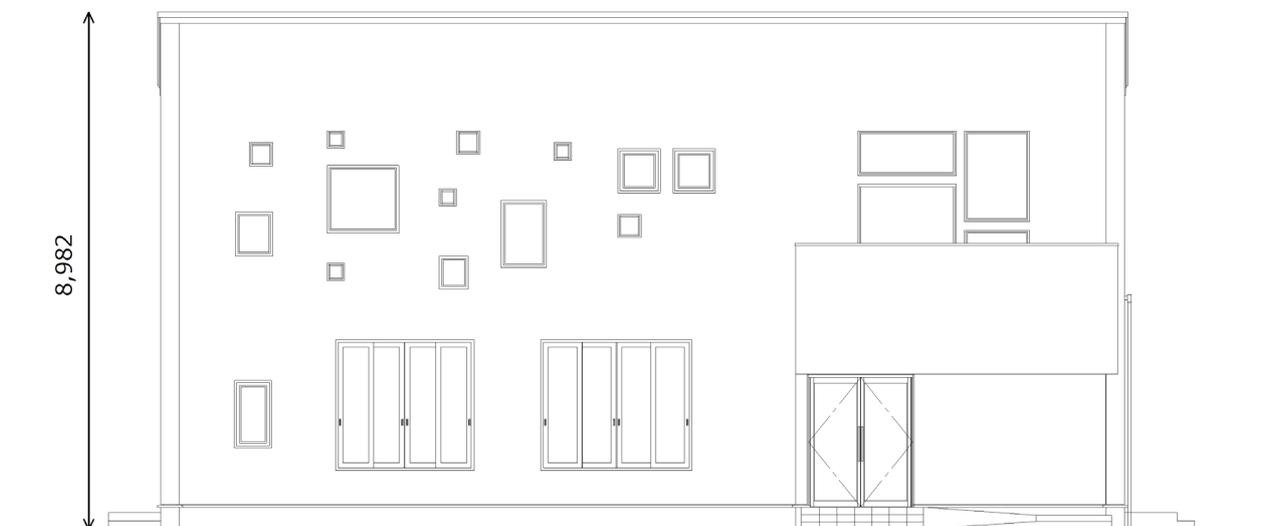
1F 平面図 (赤色表示部分が CLT 耐力壁・構造柱は青色で示す)



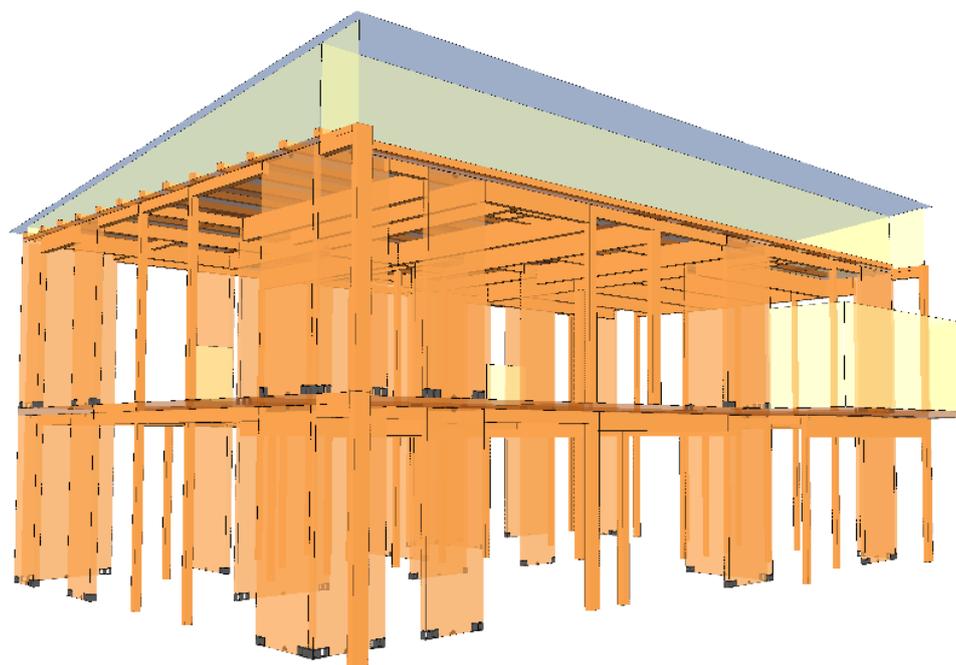
2F 平面図 (赤色表示部分が CLT 耐力壁・構造柱は青色で示す)



立面図(南)



構造パース (南西視点)



2) 木材利用促進協定を活用した効率の良い原木調達の検討

協議会運営者のライフデザイン・カバヤ(株)は2022年5月に岡山県及び岡山県木材組合連合会と木材

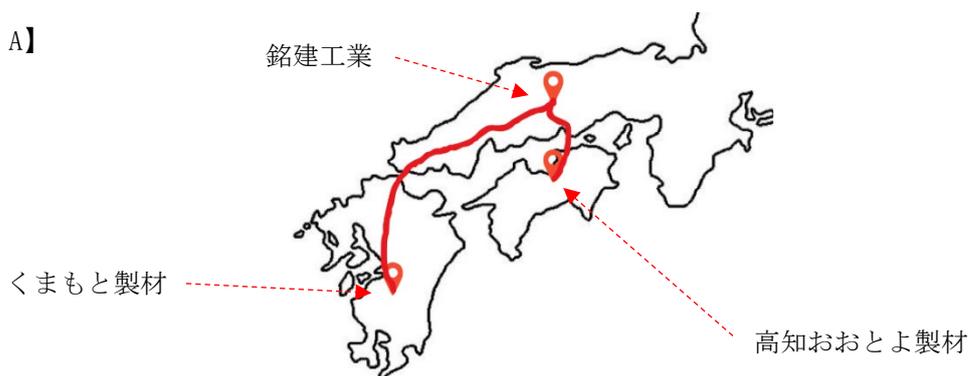
利用促進協定を締結し、CLT での非住宅建築のみならずライフデザイン・カバヤ(株)の主力事業である戸建て建築にも積極的に地元産材を活用しております。今回、SDGs 的観点より、原木収集～ラミナの製造における部分にも効率を追求することといたしました。

今回のプロジェクトで CLT の製造を委託している銘建工業(株)は、自社で原木～ラミナ製造までの機能を持っておりませんので、必然的に CLT 用のラミナは他社から仕入れる必要があります。一般的には岡山県をはじめとした中国地方が多いものの、四国・九州などの産地から仕入れています。それを岡山県産材で一本化することにより、原木収集～ラミナ製造～CLT 工場搬入までを効率的に行うこととしました。原木はすべて岡山県産杉、ラミナ製造は銘建工業からほど近い中国林業(株)にて行い、狭いエリア内でラミナ供給を行うことができました。

銘建工業が一般的にラミナを収集する際の産地は、おおよそ岡山：高知：熊本=4：4：2 となっており、各産地のラミナ製造工場から CLT 工場までの距離と大型トラックで運搬した際の排出 CO2 量は下の表となります。

検証条件としましては、本物件で使用する CLT を製造する際に必要なラミナ (GR) は約 140 m³で、未乾燥ラミナの重量は 1,500kg/m³として算出しました。また、それぞれのラミナ製造工場から銘建工業の CLT 工場までの距離は、岡山 (中国林業(株))：6km、高知 (高知おおとよ製材(株))：187km、熊本 ((株)くまもと製材)：646km としました。(地図 A)

【地図 A】



【表 1】CO2 排出量 (原木～ラミナ製造～CLT 工場)

	ラミナ 産地	ラミナ運搬距離 (km)	ラミナ重量 (ト)	産地ごとの排出 CO2 量(kg)	排出 CO2 量合計(kg)
岡山県産材 指定	岡山	6	210	-	262.1
産地指定 無し	岡山	6	84	104.8	9,015.6
	高知	187	84	3,267.3	
	熊本	646	42	5,643.5	

営業用貨物車 CO2 排出原単位：208g-CO2/ト km¹

原木切り出しからラミナ製造工場までの運搬輸送については、それぞれのファクターが複雑で多岐にわたり過ぎて数値化が困難な為、今回の検証ではラミナ製造工場から CLT 工場までの輸送のみを対象としました。

表1に示すように特定条件・仮定条件下ではあるものの、岡山県産材ですべての CLT 用ラミナをまかなう事で、CO2 排出量は産地指定をしない場合と比較して約 97%減を達成することができました。

3) 製造・加工を分離工程にすることによる効率やコスト、排出 CO2 の比較検証

4) CLT 製造工場から遠隔となる地域への輸送手段による効率・コスト、排出 CO2 の比較検討

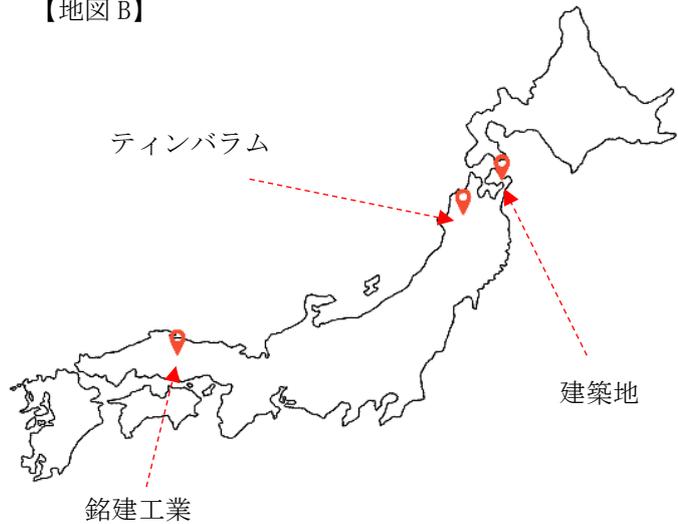
※3. と 4. は検証内容がリンクしておりますので纏めて報告します。

今回のプロジェクトで使用した構造用木材量を下記に示します。

CLT・・・73.80 m³

構造用集成材・・・18.90 m³

【地図 B】



一般的にプレカット構造材は建築地の近辺の工場で加工されて現場へ搬入されますが、CLT をはじめとする非住宅大型木造建築においては、プレカット加工場が限られている現状の為、プレカット加工場と建築現場が遠距離となることが少なくありません。

「本州最北端プロジェクト」でも、CLT 製造は岡山県真庭市の銘建工業、建築地は青森県むつ市という事で、直線距離でも約 950km 離れています(地図 B)。

さらに、プレカット済の構造材は現場の上棟計画に沿って現場搬入の必要がある為、岡山から陸送で中 2 日かかる現場配送は建築現場から見てもなかなか厳しい状況となります。

そこで、銘建工業から未加工の材料を現場最寄りのプレカット加工場へ輸送し、加工済み構造材は現場最寄りのプレカット工場からタイムリーに現場搬入を行う方法へ切り替えました。建築現場最寄りで大判 CLT の加工が可能なプレカット加工場として、今回は秋田県のティンバラム(株)へ依頼しました。現地最寄りプレカット加工場を設定することで、銘建工業からは未加工の構造材をより大型の車両でまとめてティンバラムへ搬入することが可能となります。これは、プレカット済の材料を運ぶのと比較して運搬の効率化を図ることができます。

1) 国土交通省「自動車輸送統計」(2022 年度)より

運搬の効率化に関しては、近年様々な業界で検討されていて、建築業界も例外ではありません。働き方改革関連法に端を発した 2024 年問題をはじめとして、運送用のトラックの手配が非常に困難となっていることはご存じのとおりです。

さて、CLT 建築はエコで地球環境に優しいというのが業界の常識で、それを売りにしている建設会社も多く、施主もそれを期待しています。確かに CLT を使用した建築物は、他の建築物と比較して木材使用量が多く、それに比例して CO2 固定量は群を抜いている為、「エコな建物」だと言われます。大手ゼネコンなどは、製品の製造時に排出する CO2 量をも考慮に入れて事業展開をされていますが、本検証では CLT 製造工場から建築現場までの運搬を「エコ」にするためにはどうすればよいのか検討をしました。

「モーダルシフト」がその答えとなります。「モーダルシフト」とは、トラックなどの自動車による貨物輸送を、鉄道や船舶などの環境負荷の小さい輸送手段に転換することです。モーダルシフトは、地球温暖化対策や労働力不足の解消、道路混雑の緩和、交通事故減少など、さまざまな社会問題への対応策として期待されています。

ここでは、CLT 製造工場の銘建工業(岡山県真庭市)からプレカット工場のティンバラム(秋田県大館市)への CLT 輸送について比較検討をします。

銘建工業の CLT 工場からティンバラムの積込内工場までの直線距離は約 830km で、現場までの直線距離が約 950km でしたので、全行程の約 87%の距離を占めます。この行程で最も効率の良い輸送方法を検証します。検討輸送手段は以下の 3 通りとなります。

- a. 大型トラック／トレーラー
- b. 大型トラック～鉄道貨物(岡山貨物 TN→東京貨物経由→秋田貨物 TN)～大型トラック
- c. 大型トラック～長距離フェリー(敦賀港→秋田港)～大型トラック

上記の 3 通りについて、時間・価格・CO2 排出量の観点を比較しました。

なお、ティンバラム積込内工場から建築地までの経路は共通となる為、今回の検証では省略することとします。

まず、a. の全工程をトラックで輸送する方法について検証します。(地図 C)

行程：銘建工業 CLT 工場→ティンバラム積込内工場

距離：1,120km(4 日行程)

車両：10t 大型トラック×4 台

これは、現在も最も利用されている輸送方法ですが、働き方改革関連法(物流 2024 年問題)の規定により出荷日を 1 日目として中 2 日必要で 4 日目の現場到着となります。単一輸送手段ですので、輸送システム的に単純明快で段取りなどに難しさがなく、現場にとってメリットがありますが、エコの観点から見て CO2 排出量は多くなります。

【地図 C】



次に、b. の鉄道貨物輸送とトラック輸送を併用する方法についてです。(地図 D)

行程：銘建工業 CLT 工場→岡山貨物ターミナル駅（トラック）

岡山貨物ターミナル駅→（東京経由）→秋田貨物駅（鉄道(JR 貨物)）

秋田貨物駅→ティンバラム 釈迦内工場（トラック）

距離：トラック 190km、鉄道 1,520km、合計 1,710km（3 日行程）

車両：10t 大型トラック×4 台

31 フィート鉄道コンテナ×4 台

モーダルシフトとしては最も効率の良いとされる鉄道貨物を利用した輸送方法です。最寄りの貨物駅までのトラック輸送が必要ですので、プレカット工場の場合によってはトラック輸送距離が長くなります。また、場所によっては貨物列車の定期運行の日に限りがあり輸送日程に影響が予想されます。

【地図 D】



最後に c. の長距離フェリーとトラック輸送を併用するケースです。(地図 E)

行程：銘建工業 CLT 工場→敦賀港（トラック）

敦賀港→(新潟港経由)→秋田港（フェリー(新日本海フェリー)）

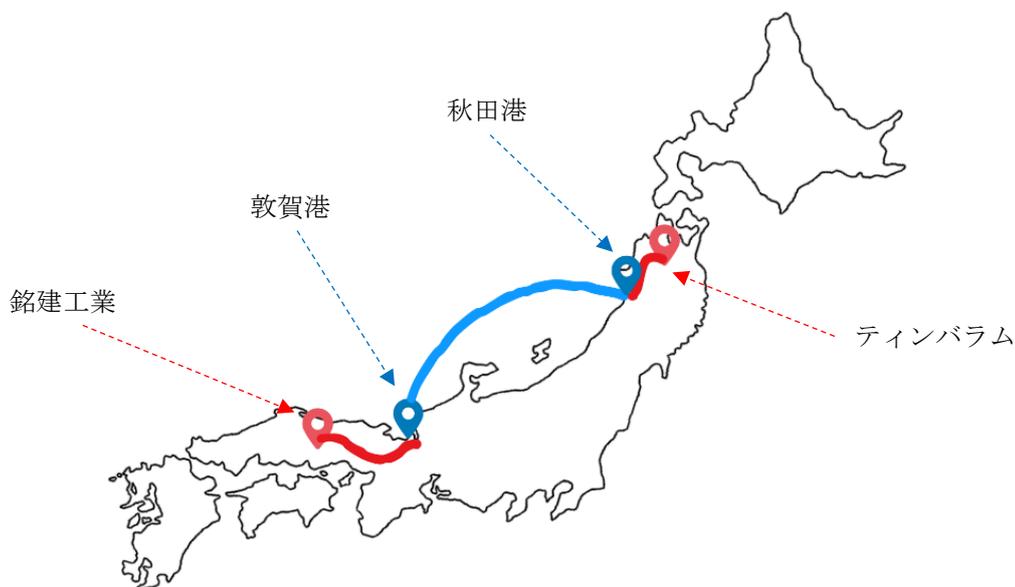
秋田港→ティンバラム 積込内工場（トラック）

距離：トラック 415km、フェリー662km、合計 1,077km（3 日行程）

車両：10t 大型トラック×4 台

基本的にはトラック輸送ですが、途中の行程を陸送ではなく長距離フェリーに置き換えた輸送手段となります。トレーラーを利用すれば、トレーラーヘッドを分離し荷台(シャシー)だけをフェリーで輸送することも可能となります。また、排出 CO2 量も陸送に比べ少なくなります。ただ、上記航路は週 1 往復となっており、現場を航行スケジュールに合わせる必要があります。

【地図 E】



上記を表にまとめると下のようになります。

		輸送距離 (km)	必要日数 (日目)	輸送費(指数)	排出 CO2 量(t)
a.	大型トラック	1,120	4	100	26.2
b.	鉄道貨物+トラック	1,710	3	132	7.3
c.	長距離フェリー+トラック	1,076	3	103	10.4

前表の 4 つのファクターの内、輸送必要日数、輸送費、排出 CO2 量の 3 点に注目すると、必要日数が

最も短いのは b. 及び c. で同じく輸送費で最もメリットがあるのは a. で、また排出 CO2 が少ないのは b. の鉄道貨物となりました。上記のファクターのみを考慮すると、最もバランスがとれているのは c. の長距離フェリーを利用した手段ですが、輸送手段によりそれぞれメリット・デメリットがあるので、案件に応じてどのファクターを重要視するのかにより、輸送手段を選択することになります。

ちなみに、本物件では、結果として a. を選択しました。輸送費及び搬入日時を限定した為、b. および c. の手段では対応が不可能となりました。今後は事前準備及び現場調整をしっかりと行い、よりエコな手段を積極的に選択することが CLT 建築に求められていると考えます。

5) 寒冷地という過酷な条件下での断熱・気密等室内環境確保手法の確立、S 造とのコスト比較検証

前述のように、建築地は青森県むつ市です。むつ市の中でも市街地よりさらに北、霊峰恐山の東麓にあたり、冬季の気候条件は大変厳しいものがあります。このような気候条件の建築地に限らず、CLT パネル工法の問題点として、壁-壁間、壁-床間などの CLT 同士の接合部は基本的に「芋継ぎ」となっており、気密は全く確保されていない状態となります。

現在の建築、厳寒地での今回の建築では気密の確保は絶対条件となります。

前回、青森県三沢市で同様の CLT パネル工法で建築した際には、パネル間の継ぎ目を気密テープで処理をする方法を選択しましたが、施工に手間がかかるのと、CLT パネル上に薄いとはいえある程度の厚みのある気密テープを貼る為、室内側、室外側に関わらず一部不陸が発生し仕上げ材への影響が避けられないという問題点がありました。

そこで本物件では、気密と断熱工事が同時に完了する硬質ウレタンフォーム吹き付けを選択しました。CLT 耐力壁が外周部に並列で配置される場合には対応できませんが、構造設計時に配慮して CLT 耐力壁の配置を行ったため、CLT 並列配置を避け構造設計をすることができました。ただ、2 枚の耐力壁が出隅（入隅）を構成する配置は避けることができなかった為、当該箇所については気密テープで対応することとなりました。

本物件の断熱の主な仕様は以下の通り

小屋裏(屋根断熱)：吹付硬質ウレタンフォーム A 種 3(厚 215 mm)

外周壁：吹付硬質ウレタンフォーム A 種 3(厚 95 mm)

外気に面する床：吹付硬質ウレタンフォーム A 種 3(厚 215 mm)

1 階床部分：フェノールフォーム保温板 1 種 2 号 C II (厚 80 mm)

以上の仕様で、ZEH 基準の断熱等級 5 を取得した建物という事になっております。

次に、S 造とのコスト比較検証についてです。鉄骨造で本実証建築物を建築するケースでは、規模・階層および最大スパンを考慮した場合、重量鉄骨造よりも軽量鉄骨造を選択することのほうが多いと考え

ます。今回は軽量鉄骨造との構造部の価格比較を行いました。

仮定として、構造以外の工事項目については違いが生じないものとして構造部分のみを対象として比較しました。また、金額については具体的な価格を表記するのではなく、今回の CLT パネル工法での建築コストを「100」とした場合の係数として表記することとしました。

基礎仕様は、CLT 造が W:400×D:800 の地中梁を耐力壁線下に配置し、立ち上がり幅 200 および土間スラブ厚 200 のべた基礎構造を採用したのに対し、軽量鉄骨造では、立ち上がり幅 150、フーチング幅 550 の布基礎構造に t=150 の土間コンクリートという仕様条件で比較を行いました。

また上部構造については、CLT 造については上述した通りの為、省略しますが、軽量鉄骨造は壁に軽鉄コラム+鉄骨ブレース構造、床は水平ブレースに ALC としました。

【表 1 CLT パネル造と軽量鉄骨造のコスト係数比較表】

CLT パネル造		軽量鉄骨		備考
基礎工事	100	基礎工事	63	
土工事	100	土工事	78	
鉄筋工事	100	鉄筋工事	62	
型枠工事	100	型枠工事	92	
コンクリート工事	100	コンクリート工事	57	
【上部構造工事】	100	【上部構造工事】	74	
木構造材	100	軽鉄構造材	83	軽鉄は ALS 含む
運送費	100	運送費	42	
その他	100	その他	178	図面費など
施工費	100	施工費	59	上部構造施工(建て方)のみ

上の表のとおり、基礎工事及び上部構造工事共に軽量鉄骨造のコスト的優位性が際立つ結果となりました。これまで多くの工法別コスト比較が示している通り、CLT パネル工法とコスト的に競えるのは RC 造であり、近年の鋼材の高騰により S 造がコスト的に近づいてきているという状況は現在も変わっていません。本物件では、建物に高い耐震性能を持たせることができ、さらには木の持つ「人に優しい特性」を発揮することができるという CLT の特徴が事業主様のご要望と合致した為、CLT パネル工法を採用しました。これからも建築コストのみを最優先にするのではなく、耐震性能や環境性能など CLT の特性を生かすことのできる建物に積極的な採用が求められていると考えます。

6) CLT が児童福祉施設の住居環境にもたらす心理的・情緒的な効果の検証

本建築物は放課後デイサービスなどを提供する主に生徒・児童を対象とした福祉施設です。通常は学齢期の子どもを受け入れて学校での時間外の健全な育成を図る為に家庭外で一時的に預かる施設です。放課後デイサービスの目的は、通所してくる生徒・児童が生活能力の向上のために必要な訓練を行い、また社会との交流を図ることができるよう、当該生徒・児童の身体及び精神の状況並びにその置かれている環境に応じて適切かつ効果的な指導、訓練を行うこととされています。

つまり、本建物は感受性豊かな生徒・児童が生活能力の向上のために必要な訓練、社会との交流の促進などを行うもので、事業主様からは建物に CLT を使い、それを現地で使用することにより児童・生徒の精神的な安定や、ともすれば些細なことで情緒が不安定になる事象を木がもたらすぬくもりや安らぎによって、より精神の安定を期待しているとの意向を伺っております。今までも、木が人に与える影響については様々な研究・報告等がなされているように人に有用であることに疑う余地はありません。

ただし、上記の状況については、本建物が竣工し使用を開始した後にしか評価ができない指標ですので、実証事業終了後に事務局様より定期的に送付される「竣工後経過観察アンケート」にて毎年継続して状況についてご報告をさせていただきたいと考えております。

7) 動画配信サイトやソーシャルメディアを使った CLT 普及・認知に係るパブリックリレーションズの手法検証

ソーシャルネットワークサービス(以下、「SNS」と称する)の活用に至った経緯として、本物件の建築地が本州の北端である青森県むつ市に位置しており、建て方が冬期であるため積雪や路面の凍結などにより現地へのアクセスが難しくなります。そのため、構造見学会開催時に遠隔地からの集客が難しいという課題がありました。そこで、YouTube や Instagram などのソーシャルネットワークサービスを利用し全国にリアルタイムで配信を行うことで、距離や時間に縛られることなく、より多くの方に CLT 建て方の様子を見ていただける環境を作ること考えました。さらにライブ配信と併せ、CLT 搬入や建て方の様子を YouTube チャンネル内に残すことで今後の販促活動や、情報発信にも活用できることを期待し SNS の活用に至りました。

今回使用した SNS 一覧は以下の通り

プレスリリース(ニュースリリース)・・・企業がメディアやステークホルダーに向けて、情報を発表するための文書で、報道機関がニュースの素材として利用することで、テレビやラジオ、新聞、ウェブサイトなどのメディアに取り上げられることを期待して作成されます。

YouTube・・・Google が運営する動画共有サービスで、ユーザーが作成した動画を投稿し、他ユーザーが投稿した動画を視聴することができます。

Instagram・・・ユーザーが撮影した写真や動画を共有できる SNS で、フォローしたユーザーの投稿を閲

覧し、写真や動画にリアクションをすることができます。

X (旧 Twitter)・・・アメリカ合衆国の X 社が運営する SNS で、ユーザーが写真や動画、文字(メッセージ)を公開し、他ユーザーとリアルタイムにコミュニケーションをとることができます。

Facebook・・・文章や写真、動画などを投稿できる SNS で、実名登録が基本となり、友人や家族との交流や、ビジネスネットワークの拡大、情報収集などを目的に利用されています。

① Instagram・X (旧 Twitter)・Facebook の運用手法

・Instagram

運用方法として、定期のストーリーズ機能(ユーザーが投稿した写真や動画が、24 時間で自動的に非表示とされる機能)によって青森県での CLT 建て方進捗を随時写真にて発信を行い、併せて YouTube ライブの URL を掲載することで、Instagram の他ユーザーが容易に YouTube ライブ配信を視聴することができるアプローチを行いました。ストーリーズ機能を運用するメリットとして、通常のフィード投稿と異なり、スライドショー形式でフルスクリーン表示されるため、5 日間にわたる建て方において、連日工事開始前に工事の進捗状況のわかる写真を使用し、情報発信することでリアルタイム感があり、他ユーザーにとってより身近に感じられるといった効果があります。

・X(旧 Twitter)/Facebook

Instagram 同様、ユーザーからの YouTube 配信の興味、関心を惹くため、定期的に建築現場状況の写真に合わせて投稿文を作成し、情報発信をしました。各 SNS の違いとして、ユーザーの年齢層が挙げられます。Instagram は 20 代が最も多くユーザーの約 80%を占めているのに対し、Facebook は 30 代から 40 代の利用率が約 80%となっており、SNS によってユーザーの年齢層に差があります。よって、幅広い年齢層に情報を届けるために様々な SNS を活用し、情報発信をしました。

② プレスリリース運用による結果と今後の対策

プレスリリースとは、上記にもあるように新聞やテレビ、オンラインメディアなどで取り上げられることを目的として一般の施主向けではなく、メディアに向けた情報発信を行うツールです。今回、事例の少ない雪国における CLT を用いた物件であることと、初の試みであるライブ配信を行うことから、より多くの方に知っていただき、見ていただくために、他サイトへの転載や新聞への掲載を狙い、プレスリリースの配信を行いました。ライブ配信開始は 2025 年 2 月 3 日 (月) 8:00 を予定していたため、メディアや企業の多くが休日である土日を挟み、興味・関心が薄れてしまう可能性を考慮し、配信開始当日の昼前の時間に配信を計画いたしました。また記事内には YouTube ライブ配信ページへの URL を記載し、スムーズなアプローチを可能としました。

【表 2 ページビュー数グラフ】

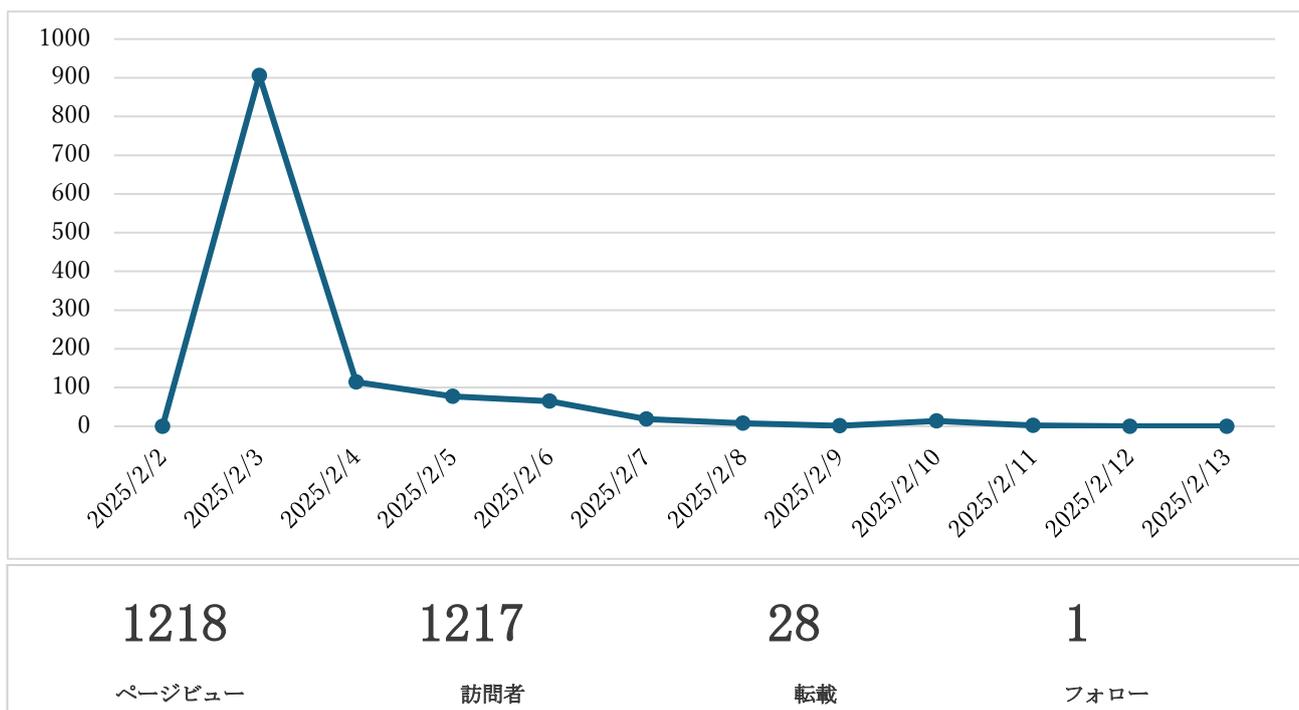


図1はプレスリリースを配信した2月3日から13日までの、10日間のインプレッション数とリーチ数をグラフとして表したものです。結果は10日間でページビュー(本記事が閲覧された回数)1218回、訪問者数(本記事を閲覧した人数)1217人、(今回使用したPRTIMESでは、アカウントを作成していない場合でも記事の閲覧が可能であるため、個人が特定できずページビューと訪問者数がほぼ等しくなると考えられます。)記事の転載サイト数28件という結果となりました。過去同アカウントにて配信を行ったプレスリリースと比べ、ページビュー数、訪問者数ともに大きく上回る結果となりました。その要因としては、記事の内容にYouTubeへのURLを記載し、YouTubeへの動線を作ることにより、期間内に定期的に当記事より複数回にわたり閲覧されたことが推測されます。よって、YouTubeライブ視聴へのアプローチの一つとなりました。

③ 24時間YouTubeライブ配信に伴う配信手法と成果

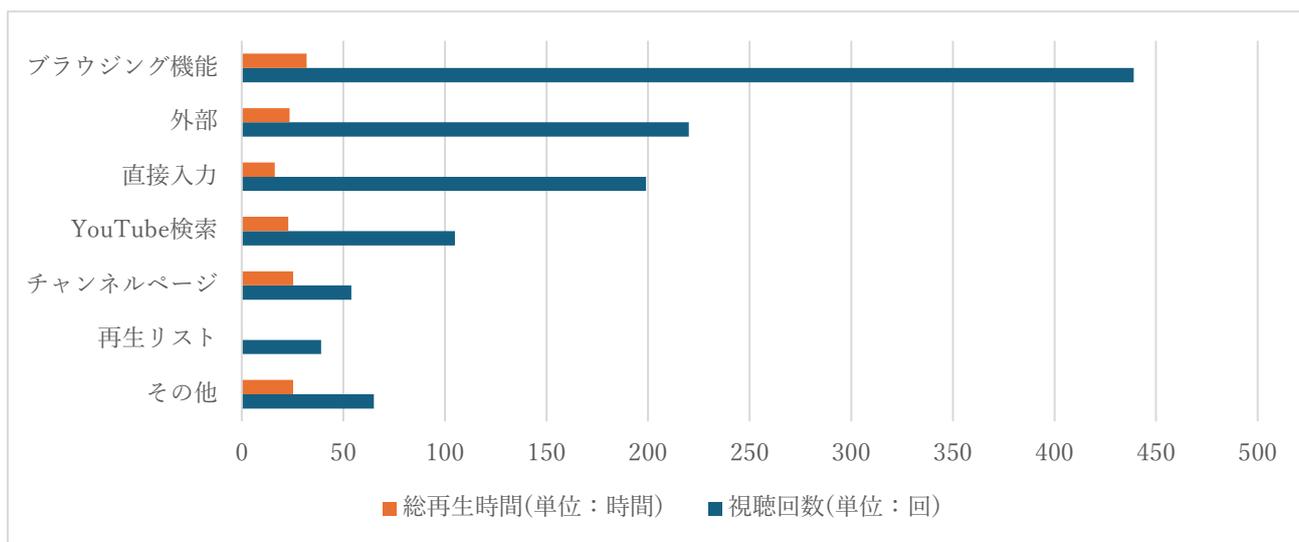
今回、距離や時間に縛られることなくより多くの方にCLT建築の建て方の様子を見ていただける環境を作るために、24時間ライブ配信が可能であり一定の認知度があるYouTubeを活用しました。建築地にて使用した定点カメラに関しては、クラウド録画サービス「Safie」をはじめとする映像・AIソリューションを提供するセーフイー株式会社(代表取締役社長CEO:佐渡島隆平/本社:東京都品川区)の180度カメラ「Safie G0 180」(※図2参照)を、敷地内西側へ設置した仮設電柱へ、専用の自在バンドと



【図2】定点カメラの様子

壁面取り付け金具を用いて設置しました。今回の建築地は、冬期の平均気温は0度を下回り積雪量も大変多いという条件下において、気温-10℃~50℃まで対応可能であるという点からこちらのカメラを採用しました。

YouTube ライブ配信の結果は予想を大きく上回り、配信開始から 10 日間の合計視聴回数は 1,121 回となっており、145.0 時間の総再生時間を獲得することができました。YouTube ライブへのトラフィックソース(本ウェブサイトからユーザーがアクセスした経路、きっかけ)として、多くの割合を占めたのがブラウジング機能による視聴となっており、視聴回数 1,121 回のうち 31.9%を占める割合となりました。次いでチャンネルページからの視聴が 25.3%、外部からによる視聴が 23.5% (図 3)という結果となりました。外部からの視聴者数を確保することができた要因として、プレスリリースを含めた SNS による情報発信の効果が大きく現れ、視聴率の向上に効果的であるという結果を得ることができました。建築地に足を運ぶことが厳しい状況下の中で、SNS をはじめ、YouTube を活用した CLT 建築に関する情報発信は CLT 普及に大きく貢献できる手法であることが実証されました。



【図 3】 YouTube 配信に伴う総再生時間と視聴回数の比較

おわりに、本建築物は令和 7 年 2 月中旬現在も、5 月の竣工に向けて工事を進めております。建て方前・建て方完了後の様子を図 4、図 5 で示しています。また、本実証において上棟作業を中心に youtube でリアルタイム配信を行いました。1 日の作業を 1 分強程度にまとめたタイムラプス動画を日本 CLT 技術研究所の youtube チャンネル (<https://www.youtube.com/@clt1887>) に UP しました。是非ともご覧ください。

冒頭でも触れましたが、建築地は青森県むつ市です。私たちが調べる限り、本州では最北端の CLT を採用した建築物になるのではないかと思います。今回の様々なチャレンジを通じてむつ市のみならず、青森県、そして全国に「CLT」を少しでも知らしめることができたなら、この取り組みは大変有意義であったと思います。また、児童福祉施設である本建築物の利用を通じて、これから先、明るい未来が待つ子供たちの健全育成に少しでも寄与できるなら幸甚です。



【図4】（定点カメラによって撮影された建て方前の様子）



【図5】（定点カメラによって撮影された建方完了後の様子）