

## 2. 4 (株)ウエストフードプランニング/島田治男建築設計事務所

### 2. 4. 1 建築物の仕様一覧

事業名		WFP本社工場新築工事の建築実証		
実施者(担当者)		株式会社ウエストフードプランニング(島田治男建築設計事務所)		
建築物の概要	用途	工場(製麺工場、事務所)		
	建設地	香川県坂出市		
	構造・工法	鉄筋コンクリート造一部木造(CLT)		
	階数	2		
	高さ(m)	9.815		
	軒高(m)	7.5		
	敷地面積(m <sup>2</sup> )	998.32		
	建築面積(m <sup>2</sup> )	407.93		
	延べ面積(m <sup>2</sup> )	647.56		
	階別面積	1階	404.03	
2階		243.53		
3階		-		
CLTの仕様	CLT採用部位		壁、屋根	
	CLT使用量(m <sup>3</sup> )		加工前製品量98.278m <sup>3</sup> 、建築物使用量91.137m <sup>3</sup>	
	壁パネル	寸法	150mm厚	
		ラミナ構成	5層5プライ	
		強度区分	Mx60A相当	
		樹種	スギ	
	床パネル	寸法	-	
		ラミナ構成	-	
		強度区分	-	
		樹種	-	
	屋根パネル	寸法	150mm厚	
		ラミナ構成	5層5プライ	
強度区分		Mx60A相当		
樹種		スギ、ヒノキ		
木材	主な使用部位(CLT以外の構造材)		柱、梁:スギ集成	
	木材使用量(m <sup>3</sup> )※構造材、羽柄材、下地材、仕上材等とし、CLT以外とする		21.656m <sup>3</sup>	
仕上	主な外部仕上	屋根	ガルバリウム鋼板(t=0.4)立て板葺き	
		外壁	外部CLT部:ガルバリウム鋼板(t=0.4)立て板葺き+透湿防水シートt0.17+耐水PBt12.5	
		開口部	ビル用アルミサッシ(複層Low-E)	
	主な内部仕上	界壁	-	
		間仕切り壁	木下地+両面PB12.5+不燃クロス	
		床	置床(パーティクルボード)+塩ビタイルorタイルカーペット	
天井	LGS+PB12.5+不燃クロスorCLT現し			
構造	構造計算ルート		ルート1	
	接合方法		せん断金物、ボルト、ビス、アンカーボルト	
	最大スパン		10m	
	問題点・課題とその解決策		スパンが大きい為、集成材の梁せいが大きにならない様に、鉄骨柱や丸鋼ブレースにより解決した。	
防耐火	防火上の地域区分		その他地域(法22条地域)	
	耐火建築物等の要件		特に無し	
	本建築物の防耐火仕様		屋根不燃材料で葺く、延焼ラインにかかる部分は防火構造	
	問題点・課題とその解決策		特に無し	
温熱	建築物省エネ法の該当有無		適合義務	
	温熱環境確保に関する課題と解決策		スタイロエースを使用し断熱性能を向上させた	
	主な断熱仕様(断熱材の種類・厚さ)	屋根(又は天井)	スタイロエースⅡ	・ 35mm
		外壁	スタイロエースⅡ	・ 35mm
床		スタイロエースⅡ	・ 35mm	
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		アンカー精度を確保する為FBでの固定を行った	
	給排水・電気配線設置上の工夫		基本設計の段階からルート、配線ルートを検討して、実施に落とし込んだ	
	劣化対策		外部CLT現しの部分の劣化を防ぐため、化粧貼りや保護塗料の塗布を行った	
工程	設計期間		2022年8月~2023年3月(8ヵ月)	
	施工期間		2023年4月~2024年1月(10ヵ月)	
	CLT躯体施工期間		2023年9月中旬~下旬(2.5週間)	
竣工(予定)年月日		2024年1月24日		
体制	発注者		株式会社ウエストフードプランニング	
	設計者(複数の場合はそれぞれ役割を記載)		島田治男建築設計事務所	
	構造設計者		株式会社倉敷構造設計室	
	施工者		富士建設株式会社	
	CLT供給者		銘建工業株式会社	
	ラミナ供給者		有限会社かがわ木材加工センター	

## 2. 4. 2 実証事業の概要

実証事業名：WFP 本社工場新築工事の建築実証

建築主等／協議会運営者：株式会社ウエストフードプランニング／島田治男建築設計事務所

### 1. 実証した建築物の概要

用途	工場(製麺工場)、事務所			
建設地	香川県坂出市			
構造・工法	1階RC、2階CLTパネル工法			
階数	2			
高さ (m)	9.815	軒高 (m)	7.50	
敷地面積 (㎡)	988.32	建築面積 (㎡)	407.93	
階別面積	1階	404.03	延べ面積 (㎡)	647.56
	2階	243.53		
CLT採用部位	壁、屋根			
CLT使用量 (m <sup>3</sup> )	加工前製品量 98.278 m <sup>3</sup> 、加工後建築物使用量 91.137 m <sup>3</sup>			
CLTを除く木材使用量 (m <sup>3</sup> )	21.656 m <sup>3</sup>			
CLTの仕様	(部位)	(寸法 / ラミナ構成 / 強度区分 / 樹種)		
	壁	150mm厚/5層5プライ/Mx60A相当/スギ		
	床	-		
	屋根	150mm厚/5層5プライ/Mx60A相当/スギ、スギヒノキ HB/Mx90A相当/		
設計期間	2022年8月～2023年3月(8ヵ月)			
施工期間	2023年4月～2024年1月(10ヵ月)			
CLT躯体施工期間	2023年9月中旬～下旬(2.5週間)			
竣工年月日	2024年1月24日			

## 2. 実証事業の目的と設定した課題

汎用性、普及性の高い工場とオフィスの組み合わせにおいて、居住環境の調査や継続的な電気使用量の調査を行い、手本となる設計施工計画の手引きとコスト管理を取りまとめることで、CLTの普及と魅力の発信を目的とする。

### 3. 協議会構成員

(協議会運営者、意匠設計) 島田治男建築設計事務所:島田治男

(構造設計) 株式会社倉敷構造設計室:木村誠司

(施工) 富士建設株式会社:真鍋 有紀子

(原木供給) 有限会社かがわ木材加工センター:赤松孝明

(材料) 銘建工業株式会社:三嶋幸三

#### 4. 課題解決の方法と実施工程

- (1)CLT 工事、とそれに付随する工事のコストを表にまとめて、他構造との比較を行う。
- (2)汎用性の高い工場、オフィスの組み合わせにおいて、地域社会との繋がりを持てる用途をいかに組み込むか。電気使用量の継続的なデータ収集と従業員や施設利用者への居住環境に関するアンケート調査を行う。
- (3)行政との連携と材料供給体制の構築を計画当初より行う。
- (4)サッシと CLT の納まり、CLT 屋根の接合部の最適納まりの検討過程を図面にて提出。

##### <協議会の開催>

- |        |      |                            |
|--------|------|----------------------------|
| 2022 年 | 10 月 | : 第 1 回開催、問題点洗い出し          |
|        | 10 月 | : 第 2 回開催、着工前確認            |
| 2023 年 | 6 月  | : 第 3 回開催、木工事進捗確認          |
|        | 7 月  | : 第 4 回開催、工事改善点等確認         |
|        | 8 月  | : 第 5 回開催、CLT 製作状況の確認、工場見学 |
|        | 11 月 | : 第 6 回開催、実証事業の取りまとめ検討     |

##### <設計>

- |        |                |                       |
|--------|----------------|-----------------------|
| 2022 年 | 8 月～2023 年 3 月 | : 実施設計                |
|        | 8 月～2023 年 3 月 | : 構造設計                |
| 2023 年 | 3 月～4 月        | : 建築確認申請              |
| 2023 年 | 4 月～5 月        | : 計画変更建築確認申請(杭工事への変更) |

##### <施工>

- |        |          |               |
|--------|----------|---------------|
| 2023 年 | 3 月      | : 工事契約        |
|        | 3 月～ 7 月 | : 着工、基礎工事     |
|        | 7 月～ 8 月 | : 1 階 RC 躯体工事 |
|        | 9 月～11 月 | : 木工事、設備工事    |
|        | 11 月     | : 外装工事、設備工事   |
|        | 12 月     | : 内装工事、設備工事   |
| 2024 年 | 1 月      | : 外構工事、設備工事   |

#### 5. 得られた実証データ等の詳細

設定した課題において次の結果が得られた。

- (1) CLT 工事単体で掛る費用は坪単価約 38 万円となった。それに付随して掛る工事費用は約 11 万円となった。基礎工事を除く CLT+付随する坪単価としては約 49 万円となり、建物全体における坪単価の割合からすると約 30%程度のウエイトとなった。他物件において鉄骨造の基礎を除く躯体に関わる割合は約 15%程度であり、今回の CLT 工事部分の躯体費用の割合が際立つ結果となった。

基礎工事、意匠性がコストには連動してくるが、単純な材料のみのコスト比較においては

高価な材料であるという。

建て方について工期短縮が図れるのがメリットだが、本事業においては 1 週間程度鉄骨造と比較して工期の短縮となった。その為工期短縮によるコスト削減率は小さいと言える結果となった。

(2) 本事業においては、他物件においても汎用できる提案であり、工場に併設している簡易的な事務所ではなく、利用者の働く環境を考え、CLT の木質空間を生かした構造計画とした。一般的な工場とオフィスでの組み合わせでは自社の商品や魅力を地域や近隣に発信するのが難しいのが現状だが、CLT の魅力的な木質空間と事業主の商品であるうどんやビールを試飲できる場としてパブリックなスペースを設けた。パブリックスペースにおいては、地域の人も従業員も利用しやすい配置とし、計画敷地のロケーションを生かし 2 階へ設けた。オープンはまだだが、近隣からの注目も高く多くの利用者が期待できる。

本物件は継続的に電気使用料、施設利用者へのアンケートを実施していく。

任意にはなるが、来場される方へのアンケートと従業員への継続的なアンケートを実施し、長期利用する方と一時利用する方とでの比較をしていく予定である。

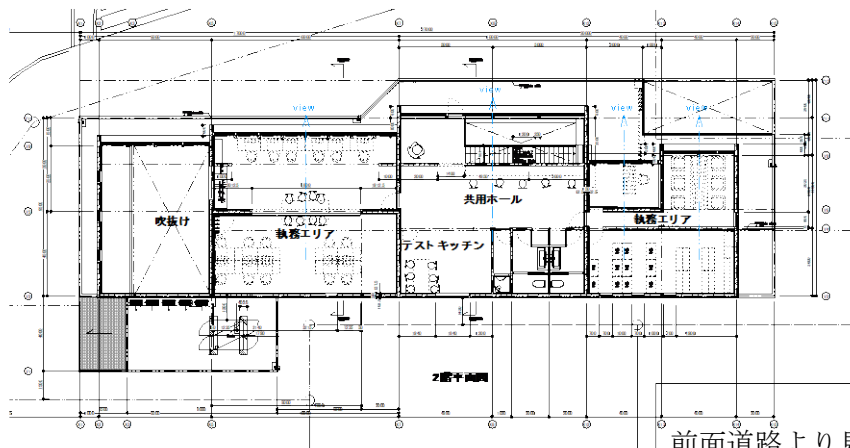
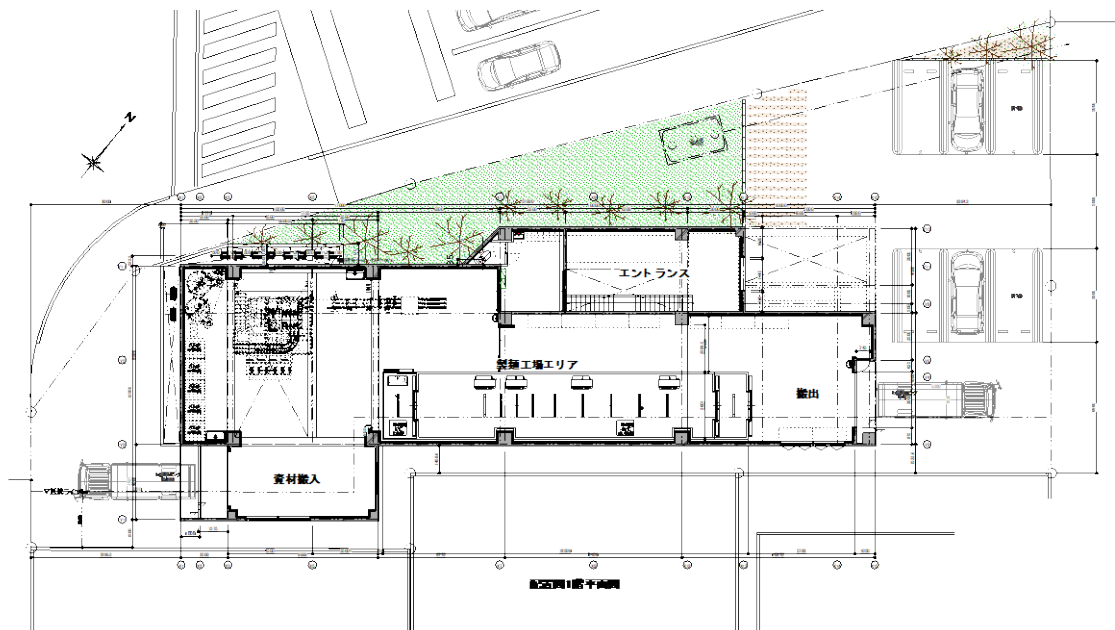
(3) 行政との連携と材料供給体制の構築においては、森林・林業政策課(香川県)に協議会への参加をお願いし、県内においての森林資源の情報などをダイレクトに入手することができた。本県においては、中・大規模建築を木造で設計する設計者がいない事により、地域材の需要が少ないかつ、地域材の流通サイクルが未熟なため、大量の発注があっても対応ができないことによって、悪循環になってしまっている。その為、県内で全て木材を集材するのは難しく、四国 4 県も視野に入れて集材状況等を確認しておくことが大切である。

(4) 本事業は内部の CLT 天井、袖壁を外部空間へ少し伸ばし、通りすぎる人へのアイキャッチとなるファサードとし、開口部を出来るだけ大きく設け、内外共に木質空間が見える意匠にした。ビル用サッシと CLT の納まりについては外部からの見え方、止水性、どの様に固定するかを含めサッシメーカー、施工会社と入念に打合せを行い決定した。

## 6. 本実証により得られた成果

本事業で得られた建設コストのデータは、他物件で計画する際に活用することができる。RC 造と CLT パネル工法のそれぞれの構造のメリットである部分を、最大限に利用し地域の魅力となる建築物を建築することができた。また、コストだけではなく、魅力的な空間や繋がりを持てる場を設けることで、地域社会における役割を担い新たな情報を発信していく事に繋がっていく。またコスト比較を明確にし、まだ CLT 建築物を設計、施工したことのない方への足掛かりとなり、香川県における行政との連携、集材に関わる情報など、他物件においても同様の工法、内容が提案できると考える。

7. 建築物の平面図・立面図・写真等



前面道路より見た外観写真



## □2. 4. 3 成果物

### 設計方針の概要

本計画はウエストフードプランニングの本社・工場で、工場らしくない工場とワクワクする事務所を提案して欲しいとの要望を受け始めました。ウエストフードプランニングは香川県を拠点とし全国、世界に年間200万人の来客がある「こだわり麺や」を展開するセルフスタイルの讃岐うどんを提供するうどん店です。

計画敷地は準工業地域で住宅や工場が混在する場所です。北側前面道路幅員が25mありその奥には瀬戸内海そして瀬戸大橋を望むことができます。

1階は製麺設備を設置する大きな空間が必要とされる為、RCにて計画。2階には事務所機能とテストキッチンを設け、内部から外への方向性を明確にし、また、どのエリアにおいても瀬戸内海を感じることができるよう考え、南北方向へ10m、6m、4mスパンの門型のフレームを各エリアの用途に組み合わせ配置し、CLTならではの大スパンの空間としました。事務所へアクセスするにはコンクリートの無機質な空間から階段を上がると一気にCLTの大空間と木造ならではの温かみのある空間に包まれ異なる躯体、素材を利用しワクワクさせるアプローチとしました。

また地域との繋がりを築く為、2階の一部を開放できるスペースとし、テストキッチンを設け自社の商品開発、試食できる場と、コンパクトな敷地でも、魅せるべき方向性を明確にすることにより広さより広がりのある空間を提案できました。前面道路から見ると、コンクリートの箱の上にCLTの門型フレームが載っており、通りすぎる人の「なんの建物だろう」といった声が頂ける様な、地域との繋がりのきっかけとなる建物になれば良いと思います。

### 1, 設計施工とコスト管理のまとめ

計画敷地のボーリング調査の結果によると地盤があまり良くない為、当初杭工事にて計画していたが、杭の納期が間に合わない為、柱状改良にて再検討し着工しましたが、ボーリングでは出てこなかった地中の転石が多くなり柱状改良では施工できず当初の杭工事へ再度変更しての施工となった。

設計においてはCLTの構造的な魅力であるスパンの飛んだ空間構成と、区画等を除きCLTの現しの壁をどの様に配置するかを構造設計と協議しながら決定した。

現場においては、1階RCの梁からの立ち上がり筋の精度を確保するのが難しく、アンカーセットを±2.5mm以内に納めるのは非常に労力と時間を要した。

結果コストに影響してくることとなるので積算時点でCLTの工事内容、工程、職方との協議を綿密にしておくことが重要である。

CLT工事単体で掛る費用は坪単価約38万円となった。それに付随して掛る工事費用は約11万円/坪となった。基礎工事を除くCLT+付随する坪単価としては約49万円となりました。建物全体においての坪単価の割合からすると約15%程度のウエイトとなりました。他物件においての鉄骨構造の基礎を除く躯体に関わる割合としては約15%となりさほど差は出ませんでした。

#### 建築工事全体内訳

A	共通仮設工事		1.0	式		9,151,450	
B	建築主体工事		1.0	式		189,625,891	
C	付帯設備工事(電気、設備)		1.0	式		28,414,149	
E	諸経費		1.0	式		9,918,929	
	A+B+C+E 合計					237,110,419	
	延面積:約647㎡/195坪	237,110,419	/	195	=	1,215,951	
	CLT工事坪単価	36,387,500	/	195	=	186,603	全体坪単価に対する割合 15.34%

#### CLT工事内訳

記号	名 称	摘 要	数 量	単 位	単 価	金 額	備 考
	CLT工事						
	構造用集成材材料費	欧州赤松 E105-F300他 21.053m3	1.0	式	3,767,600	3,767,600	
	スプライン合板	針葉樹 特類2級C-D 他 0.603m3	1.0	式	74,100	74,100	
	加工費(集成材+一般製材)	製品仕口加工まで 21.656m3	1.0	式	1,447,500	1,447,500	
	CLT製造原版材料費	スギ Mx60A-5-5 他 98.278m3	1.0	式	12,258,600	12,258,600	
	CLT成形加工費	成形・小割カット加工まで	1.0	式	516,000	516,000	
	CLT仕口加工費	製品仕口加工まで 91.137m3	1.0	式	3,417,000	3,417,000	
	CLT現し材面補修費	木粉エポキシ樹脂充填(節径15mm以上)	1.0	式	638,000	638,000	
	養生塗装費	玄々化学:もくぬへる工場内1回塗り	1.0	式	1,094,000	1,094,000	
	接合金物費		1.0	式	4,325,450	4,325,450	
	輸送費(車上渡し)	20t幅広トレーラー搬入可能条件	1.0	式	681,000	681,000	
	製造管理費	打合せ・管理費等費含む	1.0	式	3,010,000	3,010,000	
	その他	施工図・加工図製作費	1.0	式	950,750	950,750	
							次ページへ続く

赤：CLT材料費 青：CLTを除く構造材 緑：CLT、構造材に付随する工事

## CLT工事内訳

記号	名 称	摘 要	数 量	単 位	単 価	金 額	備 考
	アンカーボルト	M20-L900	62.0	本	3,500	217,000	
	アンカーボルト	M22-L600	108.0	本	4,000	432,000	
	建方費		1.0	式	3,000,000	3,000,000	
	揚重費	25t	1.0	式	1,200,000	1,200,000	
1	CLT材料費					17,997,700	
2	CLTに付随する其他工事	割合:CLT:0.77 割合:一般構造:0.23	0.77		13,174,700	10,144,519	
	1+2 合計					28,142,219	
	<b>2階CLT部分面積:約243㎡/74坪</b>					<b>380,300</b>	CLTのみ坪単価
	延面積:約647㎡/195坪					<b>144,319</b>	全体に対する坪単価
2	CLTに付随する構造躯体木工事					5,215,100	
3	CLTに付随する其他工事	割合:CLT:0.77 割合:一般構造:0.23	0.23		13,174,700	3,030,181	
	2+3 合計					8,245,281	
	<b>2階CLT部分面積:約243㎡/74坪</b>					<b>111,423</b>	CLTのみ坪単価
	延面積:約647㎡/195坪					<b>42,283</b>	全体に対する坪単価

赤:CLT材料費 青:CLTを除く構造材 緑:CLT、構造材に付随する工事

## 他物件鉄骨建築工事全体内訳(3階S造)

	S造テナントビル						
A	共通仮設工事		1.0	式		2,128,000	
B	建築主体工事		1.0	式		76,556,915	うち本体鉄骨工事 15,618,870
C	付帯設備工事(電気、設備)		1.0	式		13,739,750	
E	諸経費		1.0	式		11,098,942	
	A+B+C+E 合計					103,523,607	
	<b>延面積:約429㎡/130坪</b>					<b>796,335</b>	
	<b>鉄骨工事坪単価</b>					<b>120,145</b>	全体坪単価に対する割合 15.08%

基礎工事、意匠性もコストには連動してくるが、単純な材料のみのコスト比較においては高価な材料ではあるが、意匠性や機能も魅力的な素材と感じる。

基礎工事においては、他物件の経験もある為、その際の施工方法や写真を参考にすることでスムーズな施工、アンカーセットが可能だった。



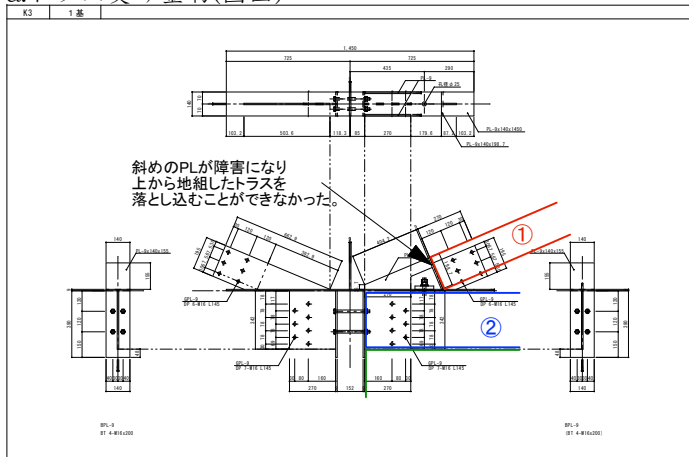
建て方のみの工期に関しては短縮できるが、鉄骨造と比較した場合だと規模にもよるが、今回の比較した物件においては1週間程度鉄骨造の建て方が遅い程度であった。その為工期短縮によるコスト削減は少ないと言える結果となりました。

単純な材料としての比較では鉄骨造とはコスト面で大きな差が出てしまうが、CLTの場合だと、構造躯体兼仕上げで利用できるメリットや、断熱材としての役割なども考えると単純な躯体コスト材料としての比較だけでは難しいと思いました。

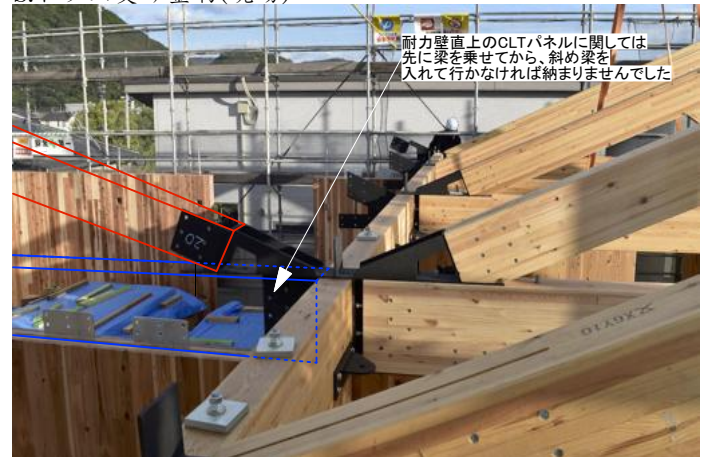
CLTの見せ方、使い方を考えCLTのメリットを最大限生かせるには経験が必要になってくる材料ではないかと思いました。

また、本計画ではトラスを受ける金物があり、そこで想定していた日数より5日程度建て方が延びる結果となりました。CLTの搬入計画、建て方計画は行っていたが、トラスを先に落とし込んでしまうと、壁のアンカーセットが出来ないなど、一度入れたトラスを一度バラすなどの後戻りが出た為である。次回からの製作においては、建て方手順も含めてより詳細な金物の設計を行いたい。

a.トラス受け金物(図面)



b.トラス受け金物(現場)



c.①②を地組したトラス落とし込み(一般部分)



d.アンカーセット状況



## 2. 従業員、施設利用者の居住環境のアンケート調査及び電気使用量の継続的なデータ収集

本物件においては、他物件においても汎用できる提案であり、工場に併設している簡易的な事務所ではなく、利用者の働く環境を考え、CLTの木質空間を生かした構造計画とした。一般的な工場とオフィスでの組み合わせでは自社の商品や魅力を地域や近隣に発信するのが難しいのが現状だが、CLTの魅力的な木質空間と事業主の商品であるうどんやビールを試飲できる場としてパブリックなスペースを設けた。

パブリックスペースにおいては、地域の人も社内の人も利用しやすい配置とし、計画敷地のロケーションを生かし2階へ設けた。オープンはまだだが、近隣からの注目も高く多くの利用者が期待できる。施設来場者には任意にはなるが、アンケートを実施します。

アンケート内容は以下となります。

従業員へのアンケートも実施し、今後の改修やこれから計画するたの物件へフィードバックできればと思います。

### 利用者様アンケート

この度はご来場いただき誠にありがとうございました。  
よろしければ下記アンケートにご協力ください。

■お客様情報 R 年 月

性別	<input type="checkbox"/> 男性 <input type="checkbox"/> 女性
年齢	<input type="checkbox"/> 10代 <input type="checkbox"/> 20代 <input type="checkbox"/> 30代 <input type="checkbox"/> 40代 <input type="checkbox"/> 50代 <input type="checkbox"/> 60歳以上
お住まいの地方	<input type="checkbox"/> 北海道 <input type="checkbox"/> 東北 <input type="checkbox"/> 関東 <input type="checkbox"/> 中部 <input type="checkbox"/> 近畿 <input type="checkbox"/> 中国 <input type="checkbox"/> 四国 <input type="checkbox"/> 九州 <input type="checkbox"/> 海外

■イベントについて

ご来場になったきっかけ	<input type="checkbox"/> ホームページ <input type="checkbox"/> テレビ <input type="checkbox"/> カフェとして <input type="checkbox"/> 雑誌・チラシ <input type="checkbox"/> CLTを見た <input type="checkbox"/> 知人 <input type="checkbox"/> 知人 <input type="checkbox"/> 仕事 <input type="checkbox"/> その他 ( ) ※複数回答可
-------------	---

建物材料(CLT)の説明	CLTとはCross Laminated Timber (JASでは直交集成板)の略称で、ひき板(ラミナ)を並べた後、繊維方向が直交するように積層接着した木質系材料です。厚みのある大きな板であり、建築の構造材の他、土木用材、家具などにも使用されています。
--------------	---

施設を利用した感想	良  -----  普通  -----  悪
-----------	------------------------

企業と繋がる切っ掛けとなったか	繋がる事ができた  -----  知ることができた  -----  切っ掛けにはなると思った  -----  その他
-----------------	--

リラックスできましたか	良  -----  普通  -----  悪
-------------	------------------------

勤務先のオフィスとの比較	良  -----  普通  -----  悪
--------------	------------------------

CLTの建物を利用したことがある	<input type="checkbox"/> 初めて <input type="checkbox"/> 2回目 <input type="checkbox"/> 3回目 <input type="checkbox"/> それ以上
------------------	--

会場までの主な交通手段	<input type="checkbox"/> 徒歩 <input type="checkbox"/> 自転車 <input type="checkbox"/> 電車 <input type="checkbox"/> 車 <input type="checkbox"/> バス
-------------	---

友人や知人にも教えてあげたい	積極的に勧める  -----  勧める  -----  勧めない
----------------	----------------------------------

その他、ご意見ご要望、改善点などご感想などお聞かせください(使い心地、気に入った点、気になる点)

ご協力ありがとうございました。

### 勤務者アンケート

定期的に下記アンケートにご協力ください。

■利用者情報 R 年 月

性別	<input type="checkbox"/> 男性 <input type="checkbox"/> 女性
年齢	<input type="checkbox"/> 10代 <input type="checkbox"/> 20代 <input type="checkbox"/> 30代 <input type="checkbox"/> 40代 <input type="checkbox"/> 50代 <input type="checkbox"/> 60歳以上

■イベントについて

建物材料(CLT)の説明	CLTとはCross Laminated Timber (JASでは直交集成板)の略称で、ひき板(ラミナ)を並べた後、繊維方向が直交するように積層接着した木質系材料です。厚みのある大きな板であり、建築の構造材の他、土木用材、家具などにも使用されています。
--------------	---

来場される方の反応はどうか	良  -----  普通  -----  悪
---------------	------------------------

施設を利用した感想	良  -----  普通  -----  悪
-----------	------------------------

温熱環境は良いか	良  -----  普通  -----  悪
----------	------------------------

リラックスし作業できるか	良  -----  普通  -----  悪
--------------	------------------------

前勤務先のオフィスとの比較	良  -----  普通  -----  悪
---------------	------------------------

木質空間のオフィスは魅力的か	良  -----  普通  -----  悪
----------------	------------------------

生産性は向上したか	良  -----  普通  -----  悪
-----------	------------------------

友人や知人にも教えてあげたい	積極的に勧める  -----  勧める  -----  勧めない
----------------	----------------------------------

その他、ご意見ご要望、改善点などご感想などお聞かせください(使い心地、気に入った点、気になる点)

ご協力ありがとうございました。



e.ホールイメージ1



f.ホールイメージ2



本物件においては、断熱計画はCLTパネル(t150)だけではなく、スタイロを屋根、壁の中に納めている為、屋根に関する平均熱貫流率は $0.49\text{W/m}^2\text{K}$ 、壁に関する平均熱貫流率は $0.58\text{W/m}^2\text{K}$ となり、ZEH基準の外皮平均熱貫流率 UA値 $0.60\text{W/m}^2\text{K}$ 以下となるように設計してる。かつサッシについても複層ガラスLow-eを使用しており、断熱遮熱共に配慮した計画となっております。その為電気使用量に関する既存のオフィスよりも電気使用量が抑えられるのではないかと考えます。

g.屋根断熱施工風景



h.壁断熱施工風景



### 3, 行政との連携と材料供給体制の構築のまとめ

行政との連携と材料供給体制の構築においては、森林・林業政策課(香川県)に協議会への参加をお願いし、県内における森林資源の情報などをダイレクトの入手することができた。

しかし、香川県内の森林資源が豊富ではない為必要な量が多ければ多い程事前に森林組合、製材所への事前の相談が重要になってくる為、今回の協議会は他の物件での参考になると考える。香川県のみでの木材の供給を考えるのではなく、四国全体で供給を考えていく事が大切である。

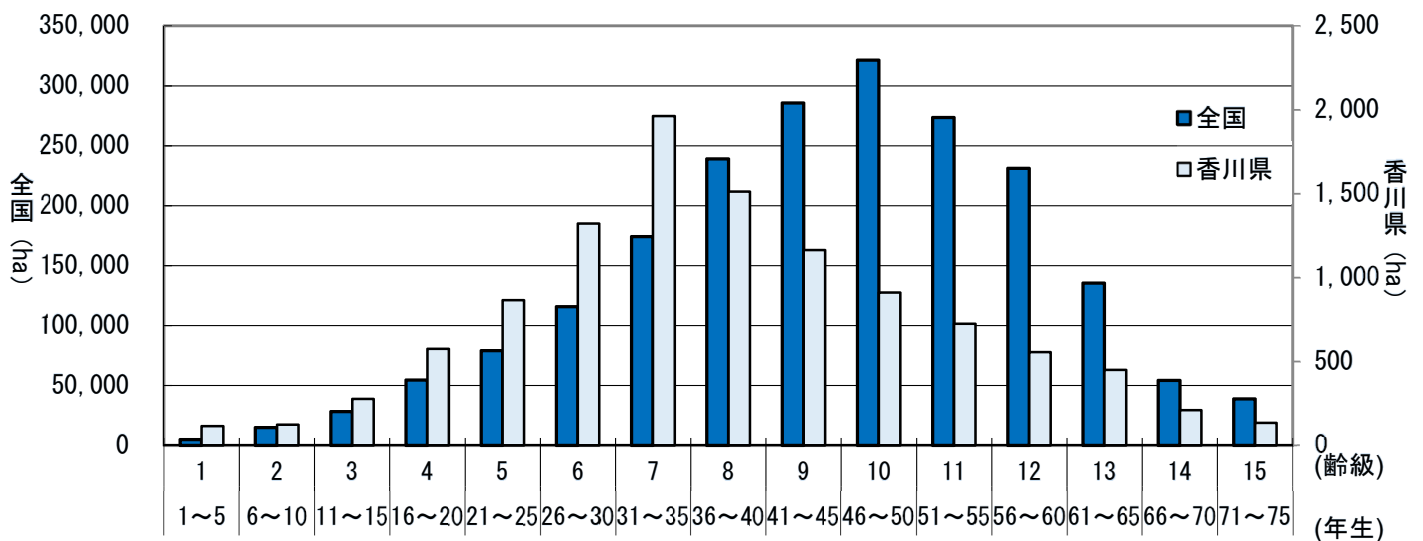
香川県の森林面積のうち国有林が占める割合は 9.4%、民有林の占める割合は 90.6%であり、全国に比べて民有林の割合が高くなっている。また、香川県の森林率は 46.6%で、全国の森林率 67.2%よりも低く、森林の占める割合が低いことが伺える。民有林の人工林における樹種別構成を面積割合で見ると、スギが人工林全体の 8.8%、ヒノキが 62.7%、その他針葉樹（マツ等）が 21.3%を占めており、全国と比較してもヒノキの割合が高くなっている。

また、本県の民有林については、人工林が約4分の1を占め、その6割以上を占めるヒノキ林が、木造住宅の柱材などとして利用できる時期を迎えていることから、間伐材の搬出を促進するとともに、林業の担い手の育成・確保や様々な用途での木材利用の促進を図る必要がある。

### ヒノキ林齢級別面積（人工林）

民有林の人工林におけるヒノキ林齢級別面積をみると、全国に比べてピークの齢級が3齢級ほど若くなっている。

ヒノキ林齢級別面積（民有林）



普及する上で、香川県内で地域材を製材できる会社が4社しかないことも大きな課題となる。

香川県は桧、杉の値段が高いのでコスト面で使用する場所、見せ方を念入りに検討することが重要。CLTに用いいるラミナの原木供給のサイズは一種類の為小径の材料が使い易いことが今後のCLT普及においてはポイントとなり、ラミナ供給のサイズのバリエーションを増やす事により、A材、B材の利用できる幅が広がり更なる需要供給が生まれるのではないかと思う。

協議会においては、施主、施工会社含め地域の森林状況、製材状況、CLTの加工など一貫して、建築物が出来るまでの過程を一緒に確認しながら、また協議しながら進めて行くことで、今後の他物件



での流用や、建物を使う上で愛着や来場者への説明などより一層深く説明できるのではないかと思います。

全ての場所に森林割合として多いヒノキを使うのではなく、見せ場となるホールや執務室の一部にヒノキを使用することで、県産材の発信やコストコントロールを行いました。

構造見学会においては林業政策課の構造見学会、学生への構造見学会、一般企業への構造見学会の3回行いCLT建築物の説明や意義などを設計者、施主より説明を行い、県内において更なる普及に努めた。

i. 林業政策課含めての協議会



j. 製材現場の確認



k. 伐採状況の確認



木材の流れ

l. CLT製造状況の確認



m. 建て方、CLTヒノキHBの確認



n. 構造見学会開催(学生達)





o.構造見学会開催1(県主催(地域の工務店、設計者など))



p.構造見学会開催1(香川県内様々な企業)



q.構造見学会開催2(県主催(地域の工務店、設計者など))



r.構造見学会開催2(香川県内様々な企業)



材料調達から建て方まで、すべての工程において施主と共に確認を行い、本協議会のみならず県内の様々な企業の方や学生達に知って頂けることができ、CLT製品だけではなく、山から現場までの過程を知って頂ける貴重な機会になりました。

#### 4. サッシとCLTの納まり、CLT屋根の接合部の最適納まりの検討過程

本物件においては内部からも、外部からもCLTを現しで使用することで近隣、通りすぎる人へのアイキャッチとなる為、開口部を出来るだけ大きく設け、内外共にCLTが見える意匠にしました。ビル用サッシとCLTの納まりについては外部からの見え方、止水性、どの様に固定するかを含めサッシメーカー、施工会社と入念に打合せを行い決定していきました。

サッシ方立てを構造である150角の柱のピッチに合わせて配置しました。また、サッシを固定する際のアンクルピースを内部から見えない位置にて固定を行い、極力方立てや固定金物を内部から見えない様にすることで、内部からの意匠的な見え方をスッキリさせ、よりCLTの明快な大屋根が強調される様に検討を行いました。

s.フロントサッシの排煙窓調整

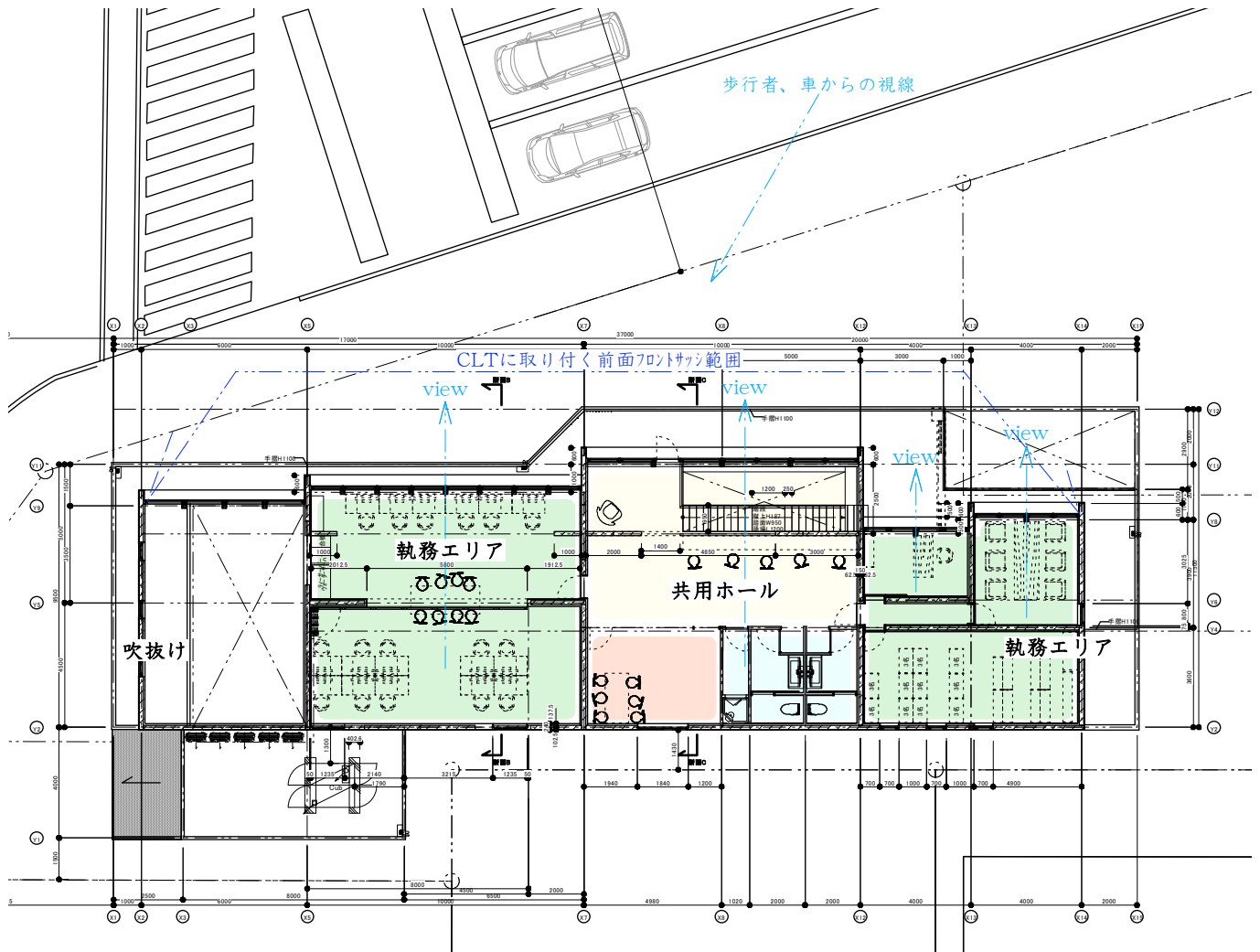


構造躯体の柱梁に方立てを隠している

t.構造見学会開催2(香川県内様々な企業)



構造躯体の柱梁に方立てを隠している



2階平面図

梁や柱の外部側にアングルピースを取り付けているので、ガラスが入った後の調整や排煙オペレーターの調整などは大変やりづらい状況ではあったが問題なく納まりました。



u.北面歩行者からの目線



RCのエントランスとCLTの家形の屋根が見える

w.北川前面道路より



v.北西面歩行者からの目線



RCの上に家形が乗っており、サッシ面が強調されている

無機質なコンクリートの上部にCLT建築物が乗っており、CLTならではのシンプルな構造計画とコンクリートのシンプルな組み合わせで通りすぎる人たちの目を引き、明快な組み合わせとすることでサッシ面が強調される。北側道路面は全面、天井をCLT現しにしているのので、夜には灯りに照らされCLTの行燈の様に見えます。内部の構造である、柱と合わせることで、よりCLTの家形のフレームが浮き出てくる様にデザインしました。企業としての看板にもなり、CLTを知って頂ける機会も増え普及に繋がっていくと期待している。





## 5.まとめ

今回の検証により、今後他の設計者がより取り組み易い様にコスト的な観点と中大規模物件におけるCLTの製造における材料の調達方法や、どの様に県と協議をしていくかなど、より多角的な観点から実証が行えたのではないかと思います。また、今後のアンケートの結果により更にCLT建築物が他構造と同じ土俵に上がって採用されやすくするなど、結果をフィードバックできれば良いと思います。

コストにおいては他構造と比べると割高にはなるが、構造材としてだけでなく、意匠的な見え方の魅力や環境に配慮していること、断熱材としてなど様々な付加価値がCLTにはあると思いました。

また、トラスを受ける金物においては今後、施工性や建て方手順などより入念に検討して行くことで手戻りを少なくし、スムーズな上棟ができると思いました。

CLTを構造材料としてだけでなく、サステイナブルな循環型社会を目指して行く上で、環境や地域を考え、地域社会と繋がる建築物を建築して行くことで、普及が促進していくのではないかと思います。

x.2階スラブで地組し、トラスを立て込む



y.製作金物へトラスを落とし込み



z.香川県産ヒノキを使用したホールのトラスとCLT