

令和5年度 中大規模木造普及シンポジウム 事例報告会 サステナブル建築物等先導事業（木造先導型） 事業概要

1 プロジェクト名	新梅田町建設工事(大林組仙台梅田寮)		8 建物用途・規模	軒高: 9.87m、高さ: 11.93m 階 数:地上 3階 (うち補助対象部分) 2、3階
2 提案者 (=建築主)	氏名	株式会社大林組東北支店 執行役員支店長 森田 康夫(令和5年3月31日時点)	9 建築物の構造	☐ 軸組工法 ☐ 枠組壁工法 ☐ CLTパネル工法 ☒ その他の工法(混構造／木造、壁式鉄筋コンクリート造、一部鉄骨造) (建設地の地域区分)
3 建設地	宮城県仙台市青葉区梅田町1－25		10 建築物の 防火性能	☐ 防火地域 ☒ 準防火地域 ☐ 22条区域 ☐ その他地域 (地域区分や建物用途・規模等により必要となる建築物の防火性能等) ☐ 耐火建築物 ☒ 準耐火建築物(60分) ☐ 準耐火建築物(45分) ☐ その他() (今回提案する建築物の防火性能等) ☐ 耐火建築物 ☒ 準耐火建築物(60分) ☐ 準耐火建築物(45分) ☐ その他()
4 発表者	会社・所属	株式会社大林組設計本部工事監理部	11 施工時の課題・工夫点について(※簡潔に記載ください) ・施工管理ICTの開発(プロミエの活用ほか) ・GIRアンカーの精度確保および種別管理 ・ユニット据え付け時の精度確保の工夫 ・施工中の木の雨水対策 12 木造化についての施主からの評価(※簡潔に記載ください) ・木のぬくもりが感じられ、居住者の共感を得られた。 ・ESG経営の観点から避けては通れない「CO2排出量削減」を実践できた。 ・耐火性などの性能と建設コストを高次元で両立できた。 ・CLTユニット工法の活用で、建設中の現場も整理整頓され、 また、木の香りが感じられ好印象だった。	
	氏名	濱田 秀仁		
5 採択年度、 採択日	令和3年度採択			
6 竣工年度、 竣工日	令和4年度竣工、竣工日:令和5年3月31日			
7 設計者・施工者 ・技術の検証者	設計者:	株式会社大林組東京支店一級建築士事務所		
	施工者:	株式会社大林組東北支店		
	技術の検証者:			
8 建物用途・規模	☐ 事務所 ☐ 店舗 ☐ 共同住宅 ☐ 学校 ☐ 幼稚園 ☐ 保育所 ☐ 体育館 (武道場) ☐ 集会場 ☐ 宿泊施設 ☐ 文化施設 ☐ 病院 ☐ 診療所 ☐ 特別養護老人ホーム ☐ その他の福祉施設 ☒ その他(寄宿舎) 敷地面積: 2,528.04㎡ 建築面積: 1,416.27㎡ 延べ面積: 3,677.43㎡ (うち補助対象部分の面積: 3,334.35㎡) 構造用木材使用量: 916㎥ ³ (内CLT使用量: 783㎥ ³)			

※上記記載内容はパワーポイントで作成された発表資料内にご記載ください

最終ページ

CLTユニット工法による ハイブリッド木造の開発

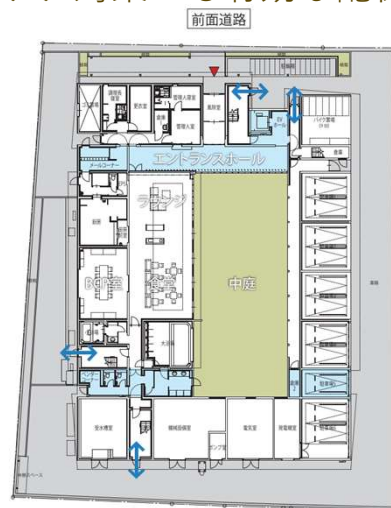
新梅田寮建設工事
(大林組仙台梅田寮)



プロジェクトの概要

●木造と鉄筋コンクリート造のハイブリッド構造とした3階建て準耐火建築物の社員寮

木造寮室や共用室は、それぞれプライバシーを確保しつつ、中庭を囲むように配置され、全体を低層とすることで、光、風、緑などの自然を享受できる平面計画としています。中庭を取り囲む東西南北の4棟は、各棟に外部からアプローチできる階段を設置し、独立した運用も可能であり、パンデミック対策にも有効な配棟計画としています。



1階平面図



2階平面図

- ・ 計画地 : 仙台市青葉区梅田町
- ・ 敷地面積 : 2,528.04㎡
- ・ 建築面積 : 1,416.27㎡
- ・ 延べ面積 : 3,677.43㎡
- ・ 規模 : 地上3階
- ・ 構造 : 1階鉄筋コンクリート造（一部鉄骨造）
2・3階木造（一部鉄筋コンクリート造）
- ・ 用途 : 寄宿舍
- ・ 工期 : 2022年3月～2023年3月



建物の構成

2・3階
木造寮室
(CLTユニット工法)

1階
RC造共用部

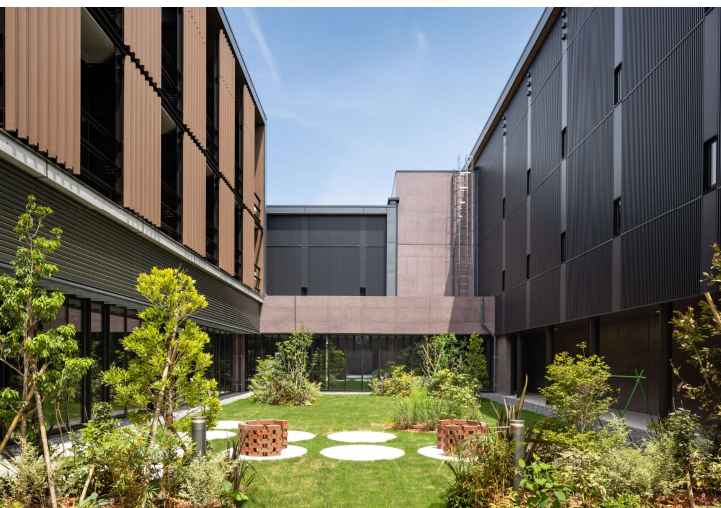
プロジェクトの概要

●和とモダンの融合（外装計画）

黒い外壁や木製ルーバーなどを用い、古い木造家屋をイメージさせつつも、コンクリートや金属サイディングなどの材料を使い、なじみやすさとシャープさを併せもつ外装としています。

●素材・色・木のこころよさ（内装計画）

素材のテクスチャを残しつつ色を少しつけることで、素材の持つ温かさと共にモダンさを持つインテリアとしています。



本プロジェクトで木造を採用した決定要因

●木と共に巡る未来～「OBAYASHI WOOD VISION」

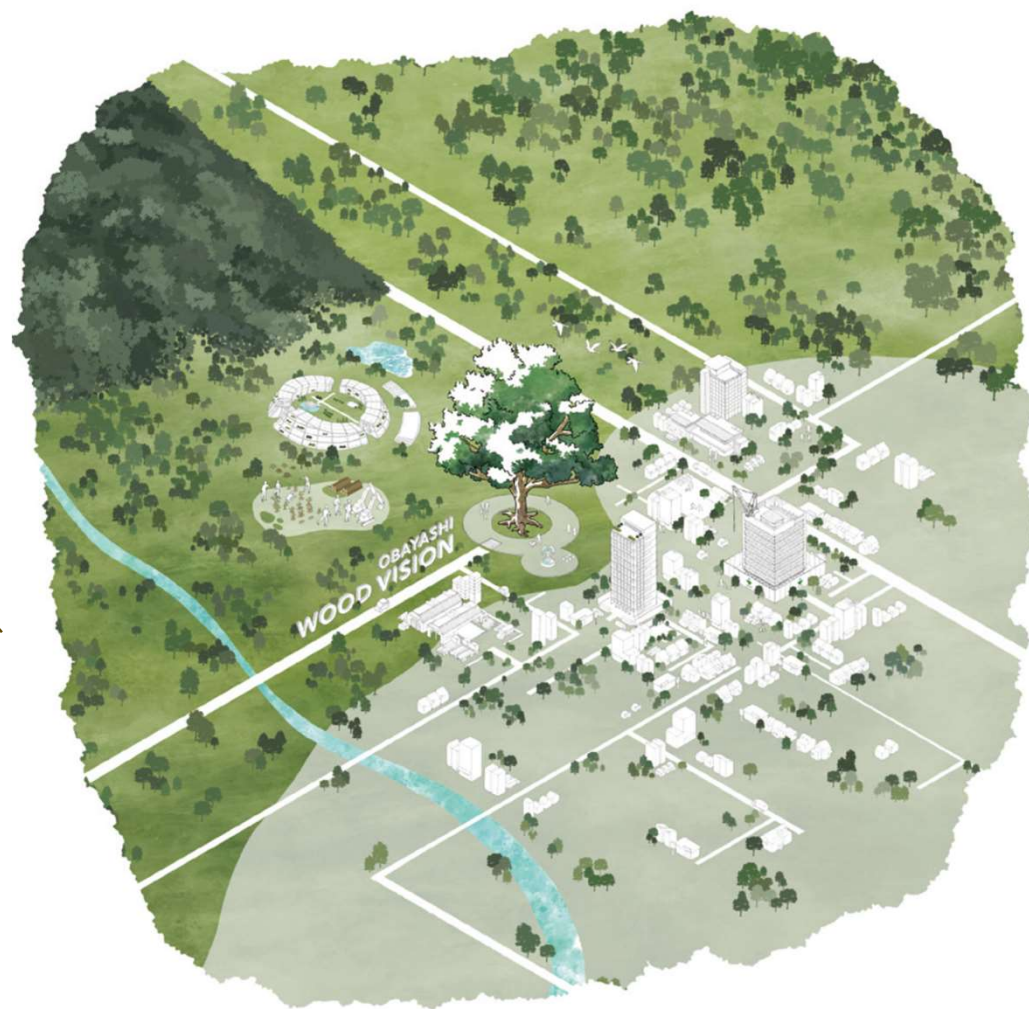
大林組は、循環型資源である木材を中心とした豊かな社会をめざす取り組みとして「OBAYASHI WOOD VISION」を掲げています。その中でも木材を最大限活用するべく、建設を切り口に経済的な循環を促し、ひいては、森林と社会の持続性にも寄与する構想として「サーキュラー・ティンバー・コンストラクション」があります。

新梅田寮建設工事（大林組仙台梅田寮）はその取り組みの一つです。建物全体で国産スギ材約830m³、国産カラマツ材約70m³を使用することで、建物のライフサイクルを通じて約540tのCO₂を固定。低炭素社会（カーボンニュートラル）の実現に貢献しています。

●建設業の抱える課題解決への挑戦

建設業の抱える課題として「品質の向上」、「工期の短縮」、「生産性の向上」、「熟練作業員の高齢化と絶対数の減少」、および「騒音振動の低減」が挙げられます。

上記課題への取り組みとして、新梅田寮の施工において「CLTユニット工法」を用いたオフサイト施工による現場施工の省力化・合理化を行いました。従来、CLTパネルを用いた工法は、パネルを運びこんで現場で組み立てることが一般的であったのに対し、ユニット化を図ることで、高品質化、短工期化、省力化ほか多くの効果を得ることができました。



先導的な設計、施工技術や生産システムの具体的内容

●CLTユニット工法の概要

構造体のCLTパネルを工場で加工・ユニット組みし、トラックで運搬、建設現場で積み上げるユニット工法を新たに開発しました。

新梅田寮では、2、3階の寮室の構造体で採用し、約120個のユニットを据え付けて一棟を構築しています。

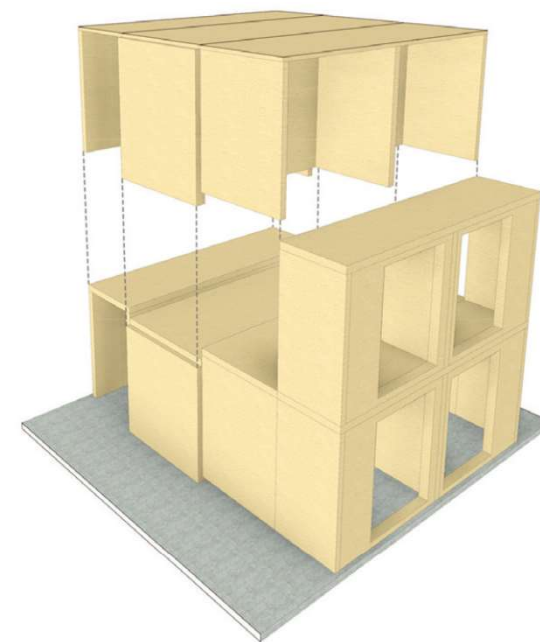
●CLTユニット工法における効果

- ①短工期化
- ②建設現場での省力化
- ③建設コスト縮減
- ④高品質化
- ⑤工事中の騒音・振動・粉塵の低減

※CLT（Cross Laminated Timber：JASでは直交集成板）

ひき板（ラミナ）を繊維方向が直交するように積層接着した木質系材料

※特許出願中

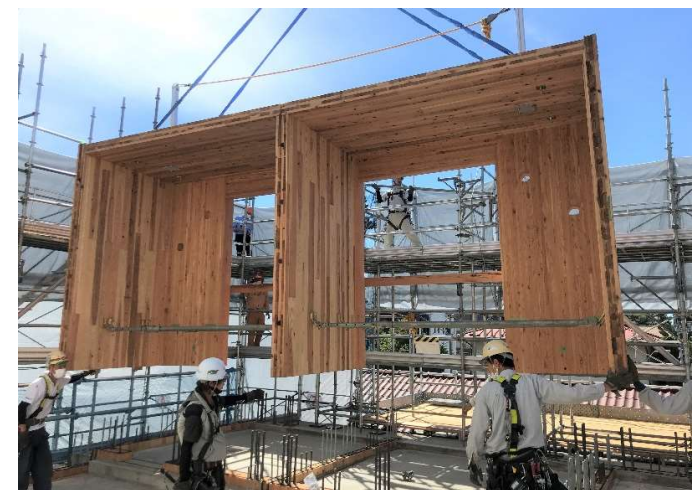
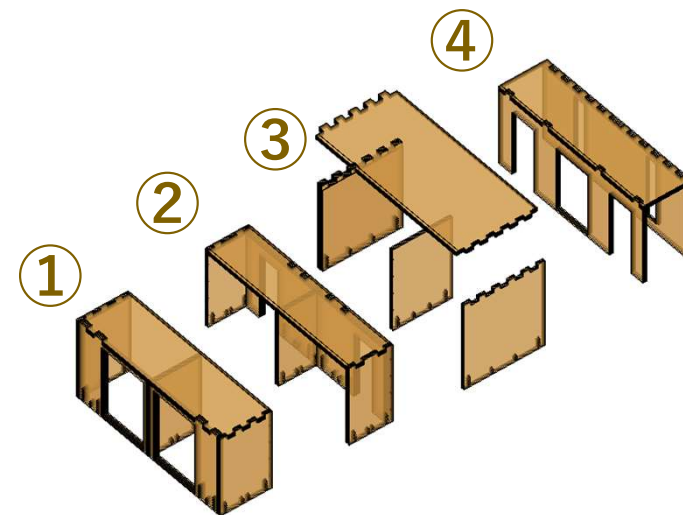
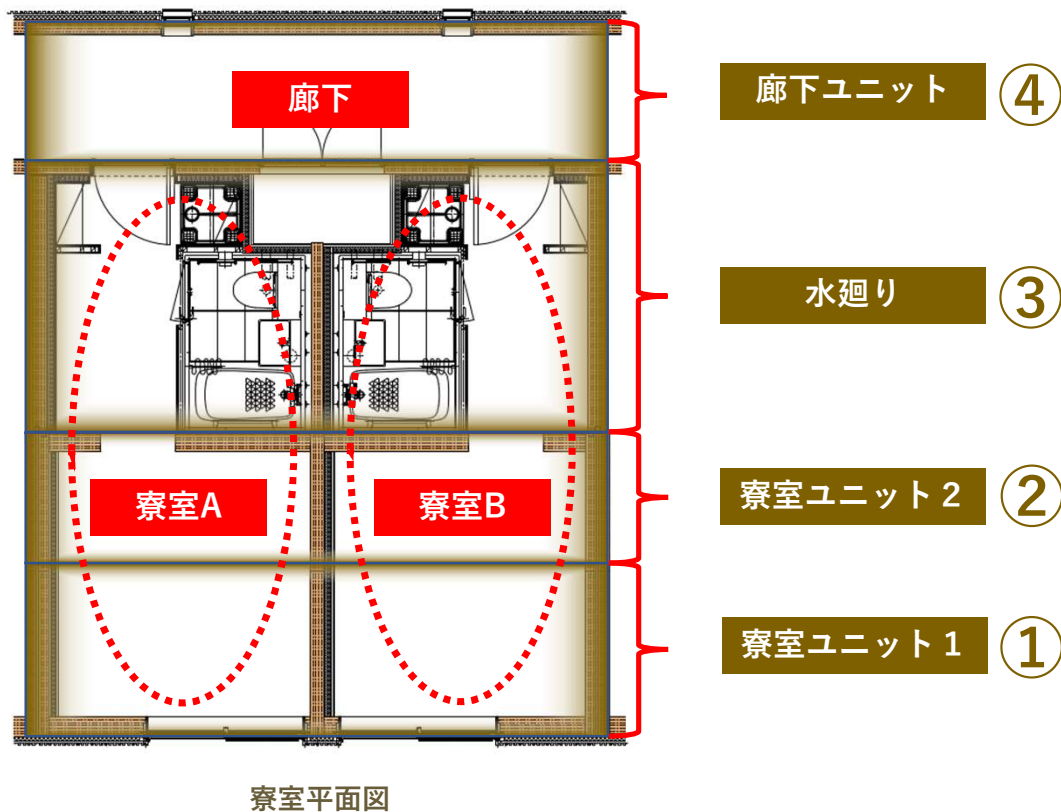


先導的な設計、施工技術や生産システムの具体的内容

●CLTユニットの構成

※特許出願中

ユニットは、2つの部屋を輪切りにした門型形状とし、寮室は2つのユニット、廊下は1つのユニット、水廻りはバラ組で構成しています。ユニットの大きさを、幅2.2m、高さ2.8m、長さ6mにサイズを抑えたことで、大型車両が通行できない車両規制道路を利用した4tトラックでの搬入を可能にしています。

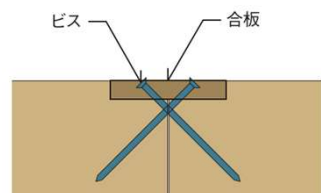


先導的な設計、施工技術や生産システムの具体的内容

●CLTユニット工法に適する新たな接合方法開発

※特許出願中

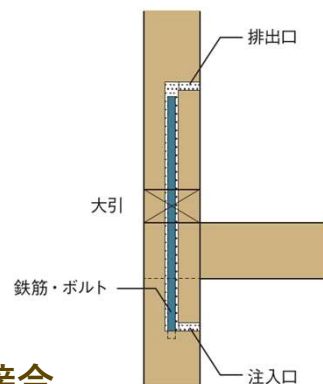
木造ユニット工法を実現するために、床のCLTパネルの水平方向の接合部は「スプライン接合」、壁と床のCLTパネルの接合部は「改良あられ組」、壁のCLTパネルの鉛直方向の接合部は「GIR接合」、壁のCLTパネルの水平方向の接合部は「モルタル接合」とし、金物を使わない接合部としました。



スプライン接合

床のCLTパネルの水平方向の接合部

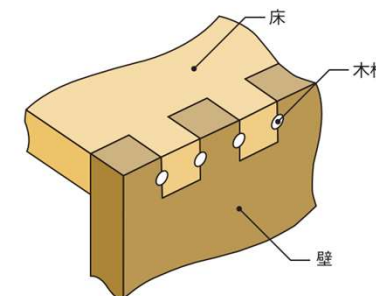
地震時の床面内せん断力を伝達するため、両パネルにまたがる合板の上からビスで緊結するスプライン結合を採用しています。



G I R 接合

壁のCLTパネルの鉛直方向の接合部

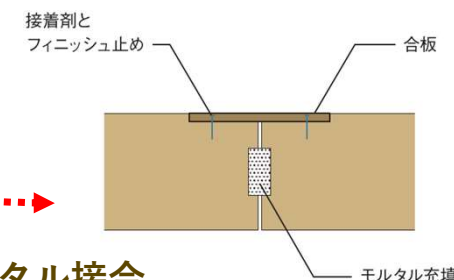
効率的に応力を伝達するため、上下の壁パネルにまたがる鉄筋をモルタルまたはエポキシ樹脂を充填して緊結するG I R結合を採用しています。



改良あられ組

壁と床のCLTパネルの接合部

床の鉛直荷重と地震力を壁に伝達するため、また上下の壁のCLTパネルを直接結合するため、改良あられ組を採用しています。



モルタル接合

壁のCLTパネルの水平方向の接合部

遮音性、遮炎性を確保するため、壁小口に溝を掘りモルタルを充填し、室内現しとなる部分は合板で隙間を塞ぐモルタル結合を採用しています。

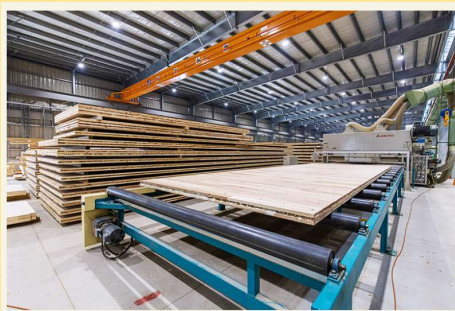
先導的な設計、施工技術や生産システムの具体的内容

●CLTユニットの製作の流れ

CLTマザーボードの製作は、愛媛県の(株)サイプレス・スナダヤで行い、加工・ユニット組立は、東北のサプライチェーンを活用しています。

【愛媛県】

■(株)サイプレス・スナダヤ
CLTマザーボード(3×12m)



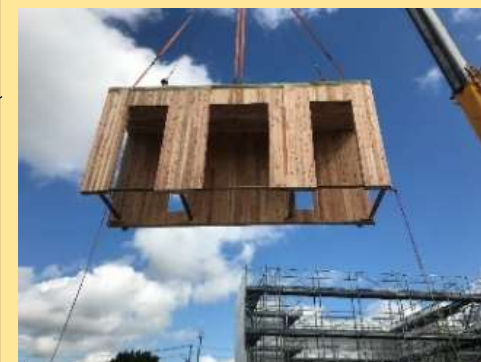
【福島県郡山市】

■藤寿産業(株)
CLT1次加工



【宮城県仙台市】

■建設現場
CLTユニット建て方



【福島県双葉郡浪江町】

■FLAM工場 (株)ウッドコア
CLT2次加工→ユニット組



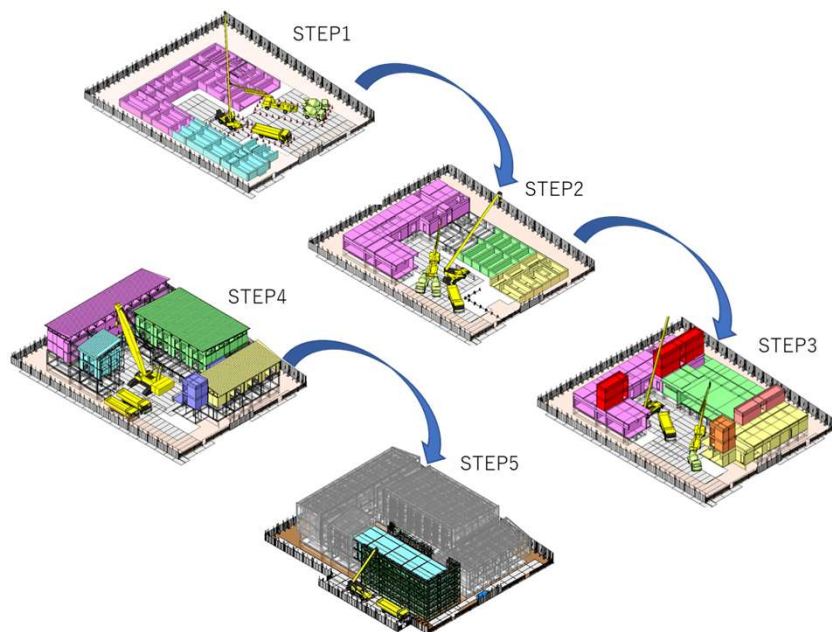
先導的な設計、施工技術や生産システムの具体的内容

●BIM活用による木造施工の合理化

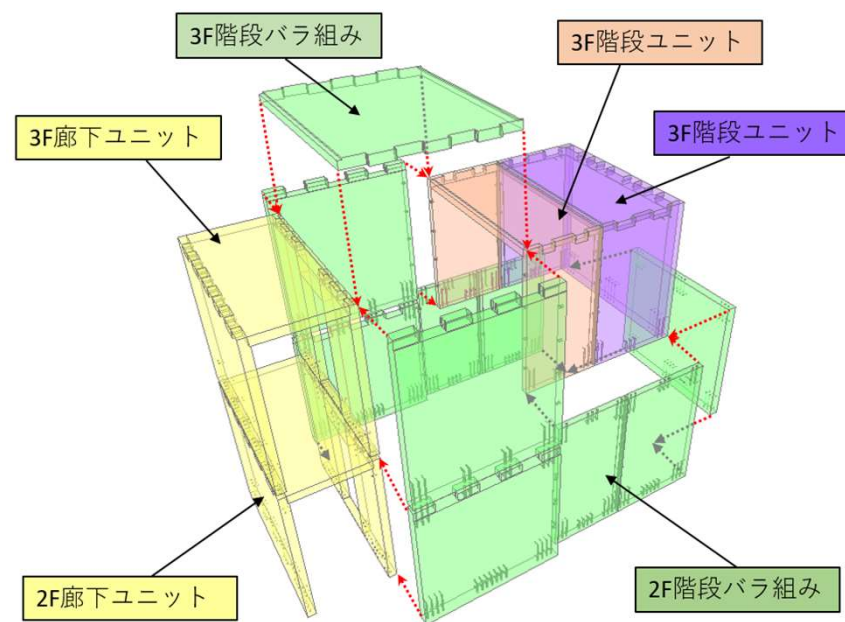
3次元の形状情報に加え、仕上、木材の産地や加工場、管理情報などの属性データを追加した建築物のデータベースを、建築の設計、施工から維持管理までライフサイクル全体にわたって情報活用しています。BIMモデルに集約された情報を活用、共有、管理することで、省力化と高品質化に寄与、短工期化を実現しました。

①木造ユニットの効率的な建て方の検討

BIMモデルを施工ステップや複雑な階段部のユニットとバラ組取合い部等の検討に利用することで、視覚的な確認や関係者間での情報共有が容易になり、効率的な施工管理が可能になりました。



施工ステップ検討



階段部のユニットとバラ組取合い部の検討

先導的な設計、施工技術や生産システムの具体的内容

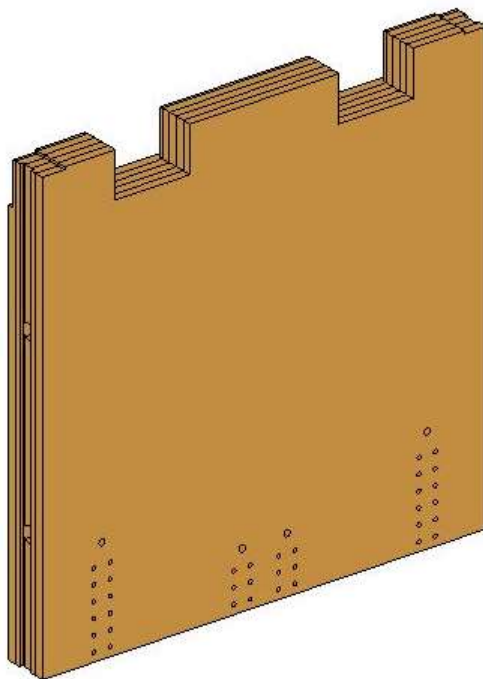
●BIM活用による木造施工の合理化

※特許出願中

②木加工データとの連携

BIMモデルとCLTパネル加工機の日データを連携させることで、通常必要とされる製作図を介さず、CLTパネルの加工を自動的に行い、作図を含めた製作スケジュールの大きな短縮が可能になりました。

BIMモデル



BIMモデルと
加工データの連携



「製作図」不要

CLTパネル加工



先導的な設計、施工技術や生産システムの具体的内容

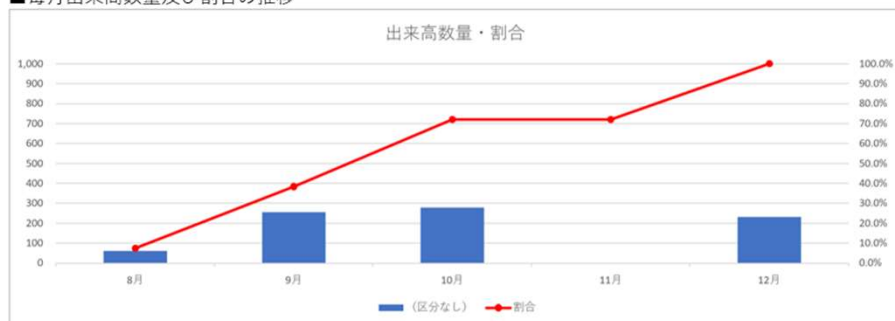
●BIM活用による木造施工の合理化

※特許出願中

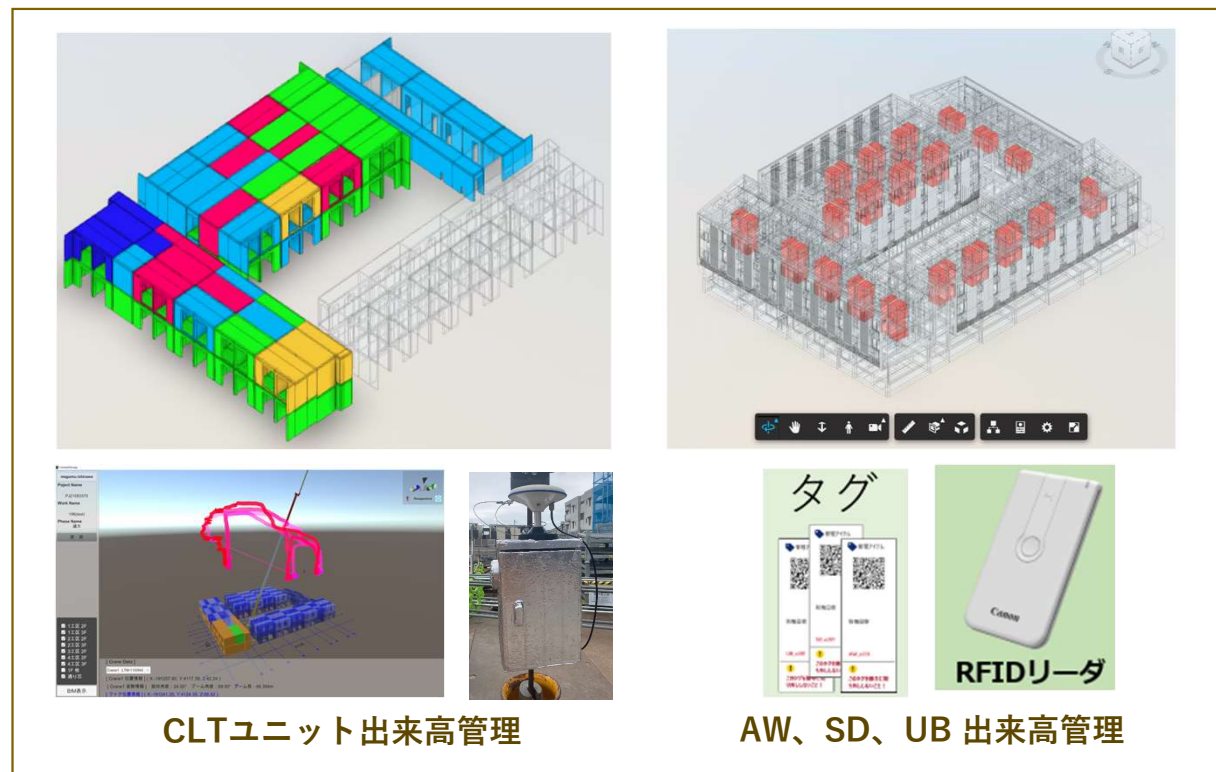
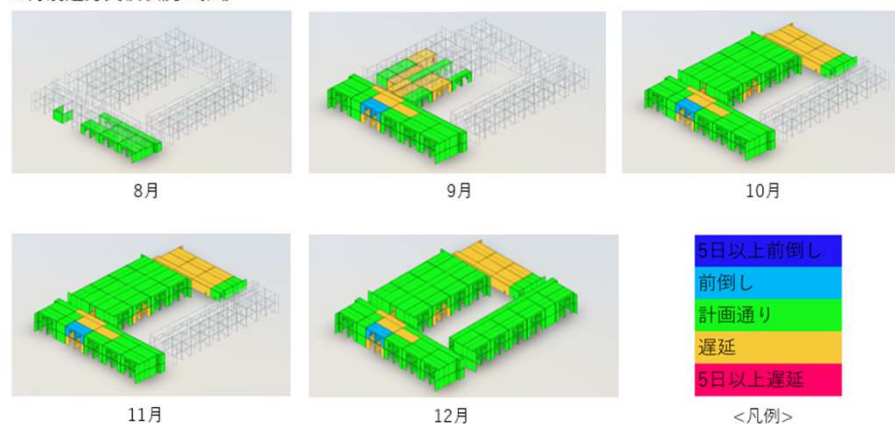
③ビジュアル工程管理システム「プロミエ」との連携

BIMモデルを活用して対象工事の進捗状況を3Dで視覚的に確認・管理できる「プロミエ」に表示する工事進捗情報の自動取得機能を開発しました。発注者や協力会社などの関係者間でリアルタイムに情報を共有することが可能になり、BIMモデルが持つ部材の体積や重量などの属性情報を活用することで、工事出来高の算出が容易になり、施工管理業務の効率化を実現しました。

■毎月出来高数量及び割合の推移



■月別建方実績状況の推移



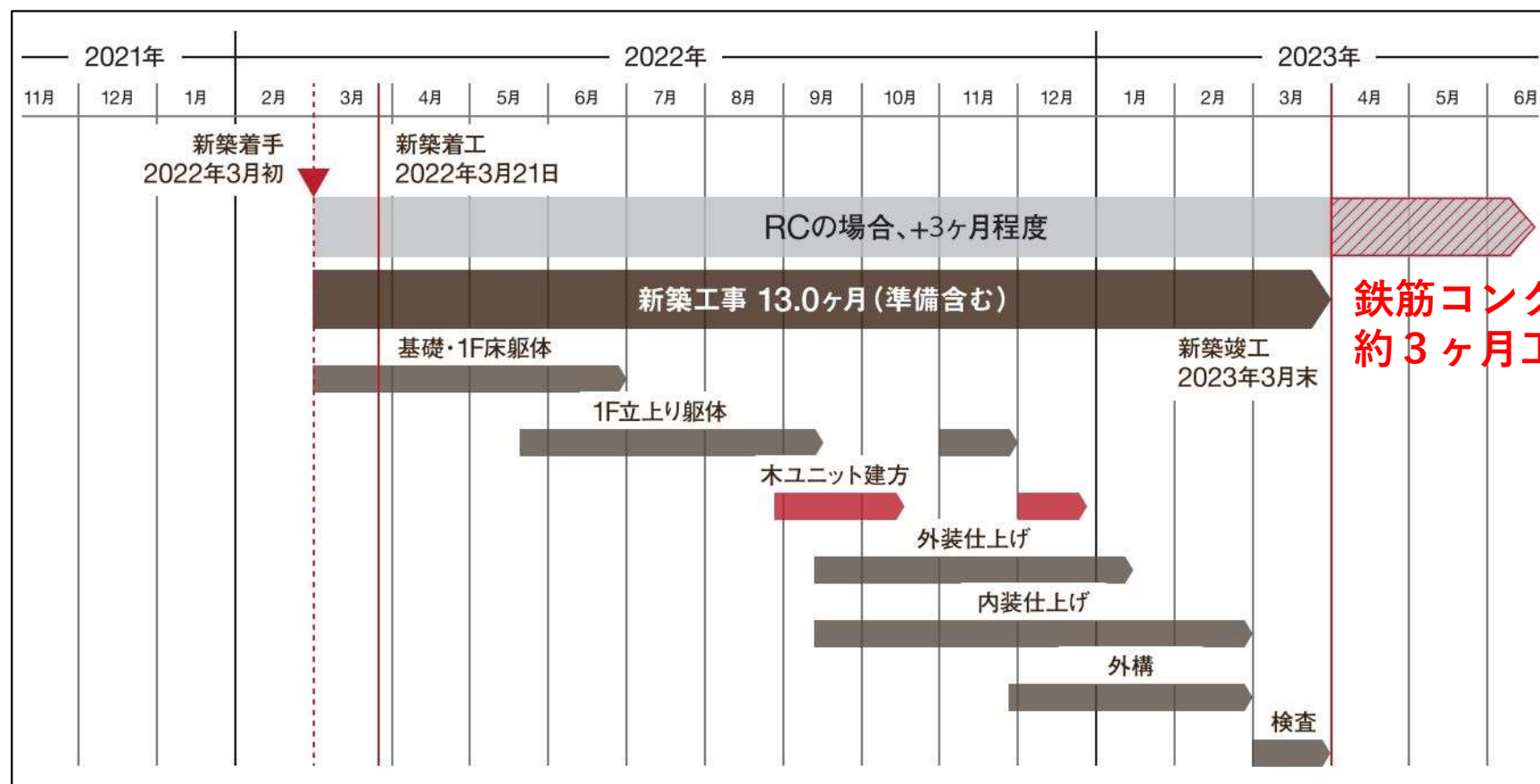
新梅田寮での活用状況

先導的な設計、施工技術や生産システムの具体的内容

●CLTユニット工法における効果

①短工期化

全体工期は、準備工事を含め13.0ヶ月。CLTユニット工法を採用することで、木造の2・3階部分を鉄筋コンクリート造にすると比較すると、約3.0ヶ月の工期短縮を達成しています。



先導的な設計、施工技術や生産システムの具体的内容

●CLTユニット工法における効果

②建設現場での省力化

各棟1フロア 床面積300m² を対象に、2階CLTユニット工事に費やした労務数と、同面積を鉄筋コンクリート造で構築した場合の労務数を比較しています。CLTユニット工事の労務数95人工に対し、鉄筋コンクリート造にて構築した場合は204人工となり、約6割の労務数の削減に寄与し、現場労務の省力化に大きく貢献しました。

CLTユニットと鉄筋コンクリート造との労務数比較（延床300m²）

工種	仙台梅田（CLTユニット）			RCの場合		
工事期間	8日			25日		
工種	人/日	稼働日	人工計	人/日	稼働日	人工計
木ユニット組	(工場) 4人	(工場) 6日	(工場) 24人工			
弋（建て方）	6人	5日	30人工			
大工（ユニット）	2人	8日	16人工			
GIR注入	5人	5日	25人工			
弋（足場組）				4人	5日	20人工
鉄筋				6人	8日	48人工
型枠（組立）	鉄筋コンクリート造より 約6割減			8人	10日	80人工
型枠（解体）				6人	4日	24人工
弋（足場解体）				4人	5日	20人工
土工（打設他）				4人	3日	12人工
合計			95人工			204人工

③建設コストの縮減

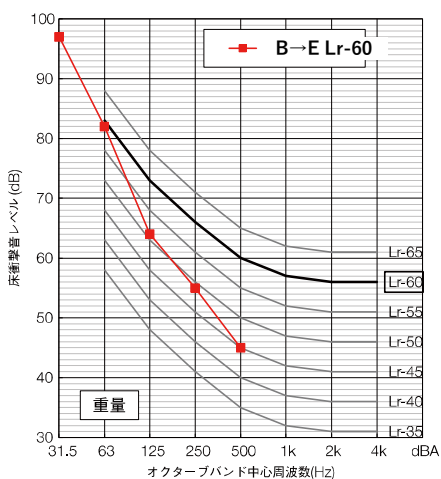
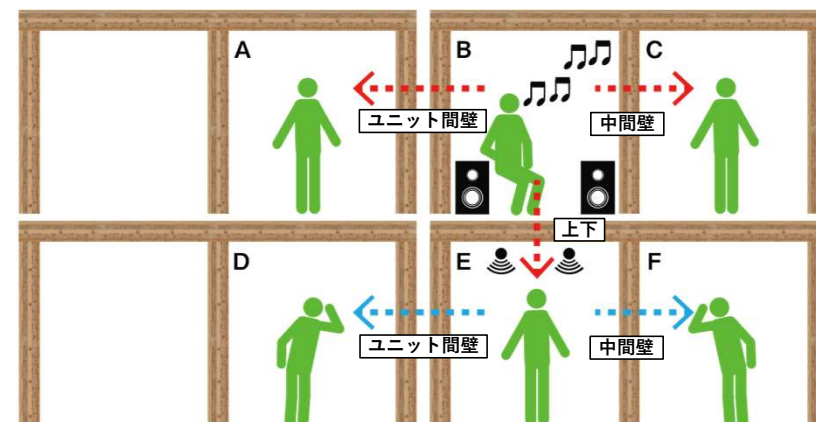
ユニット化による短工期化、省力化により労務費を抑えることができ、木造の2、3階部分を鉄筋コンクリート造にする場合と比較して、10～15%程度増まで抑えた建設コストを実現しました。

先導的な設計、施工技術や生産システムの具体的内容

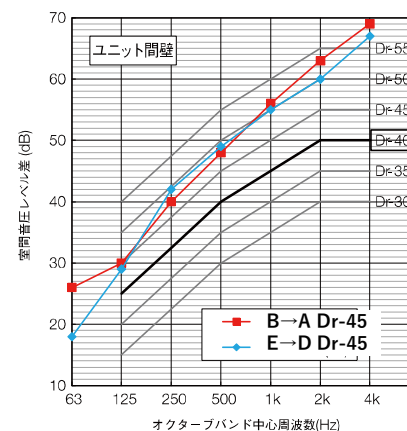
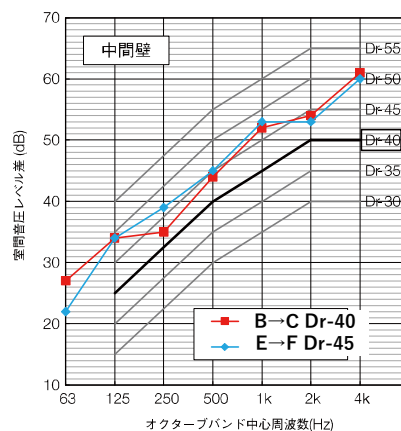
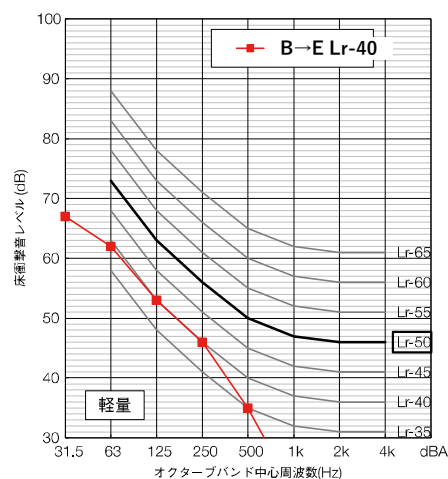
●遮音性能

新梅田寮では、ビジネスホテル同等の遮音性能を目標としました。CLTパネルを構造体とした壁式構造は、接合された面材を振動が伝搬しやすく隣室の音環境に影響を与えるため、実大試験体で遮音性能を検証し、実建物での遮音性能目標を達成しました。

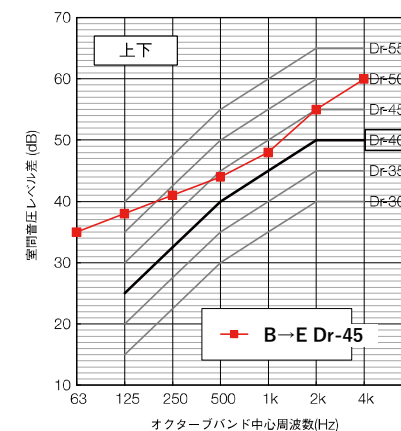
※床衝撃音遮断性能：重量Lr-60・軽量Lr-50
空気音遮断性能（隣室・上下間）：Dr-40



床衝撃音遮断性能



空気音遮断性能



類似の建築物に取組む設計者へのアドバイス

●遮音性能確保に向けて

木造建物は鉄筋コンクリート造や鉄骨造の建物と比較すると、躯体構造が軽量で、躯体内を振動が伝搬し各面から音が放射される側路伝搬音の影響によって、実験室で測定された床・壁単体の遮音性能が実建物では得られにくい。現状では木造建物の側路伝搬音の影響を解析等で予測することは困難。。。

新梅田寮のCLTユニットは、梁・柱がないCLTパネルによる壁式構造であり、側路伝搬音による遮音性能の低下が、上下・左右の寮室間で生じると考えられたため、基本設計直後に実大試験体を製作し、複数の遮音仕様の測定を行っています。



実大試験体施工状況



遮音測定状況

●CLT材料ロス低減に向けて

木造建築の拡大に向けては、コスト面が一つのハードルとなっており、その解決への試みの一つとして、材料ロスの低減が挙げられます。

新梅田寮においては、CLT躯体形状の詳細決定を早期に行い、CLT建て方6ヶ月前のマザーボード発注時に間に合わせ、最適な版割付けを、CLT製作工場と加工工場を連携し行いました。結果、通常10%程度とされているロス率を5%程度まで圧縮しています。

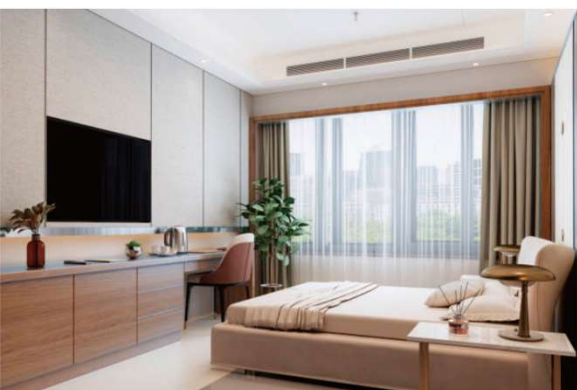
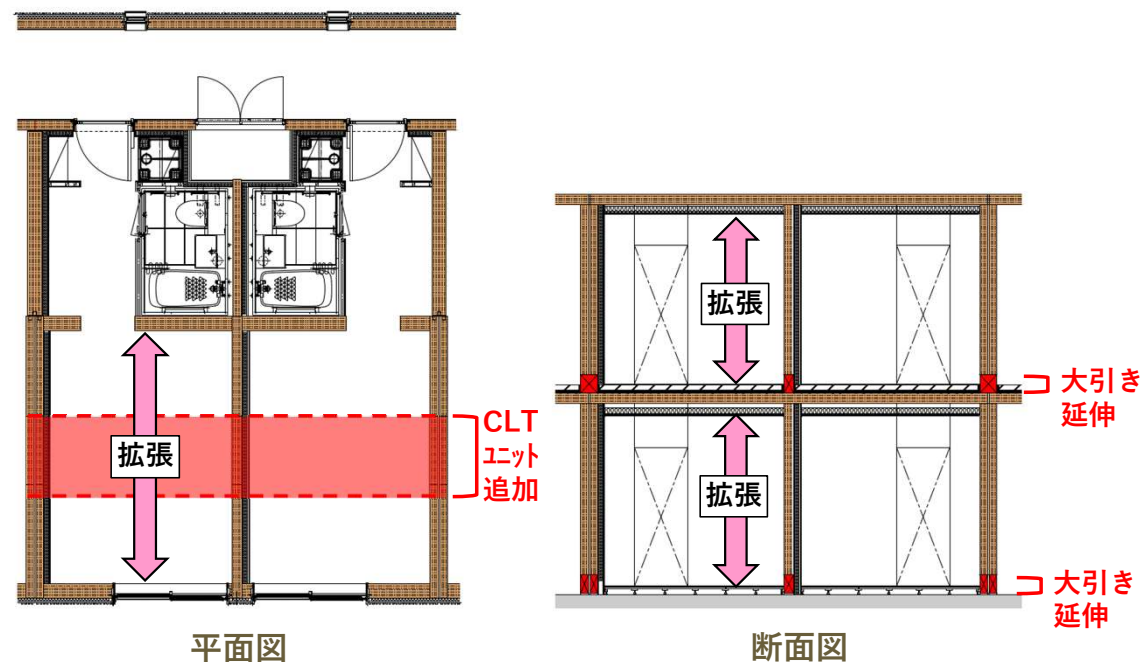
本プロジェクトにより明らかになった木造を普及する上での今後の課題等

●今後のCLTユニット工法の展望

ユニットを追加することで、奥行きのある部屋をつくることが可能です。また、ユニット足元の大引きを延伸することにより、高天井化も可能です。今後、ホテル、病院、集合住宅、スモールオフィス等、同じ形状の部屋が連続する建物への適用拡大を図ることで、木造建築をよりいっそう普及できることを目指しています。

●サプライチェーンの強化

(株)サイプレス・スナダヤ（愛媛県）と令和5年2月に資本提携を行い、同社を連結子会社化しました。両社が協働して製品開発や販路拡大を行い、高品質な製品を競争力のある価格で安定的に供給することで、中長期的に非住宅木造木質化建築全体の課題である、サプライチェーン強化に積極的に取り組んでいきます。



HOTEL



HOSPITAL



HOUSING



OFFICE

補助金：令和3年度サステナブル建築物先導事業（木造先導型）
令和3年度CLT活用建築物実証事業

