

## 2. 13 (株)NEOインテック/(株)Gate

### 2. 13. 1 建築物の仕様一覧

事業名	福岡市須崎町 連棟宿泊施設 新築工事		
実施者(担当者)	株式会社 NEOインテック/株式会社 Gate (池田 浩二)		
建築物の概要	用途	宿泊施設	
	建設地	福岡県福岡市	
	構造・工法	構造種別: 木造 構造形式: CLTパネル工法 (ユニット工法)	
	階数	2	
	高さ(m)	6.535	
	軒高(m)	5.885	
	敷地面積(m <sup>2</sup> )	158.67 (A棟: 48.92、B棟: 48.97、C棟: 60.78)	
	建築面積(m <sup>2</sup> )	A棟: 28.98/B棟: 28.98/C棟: 29.95	
	延べ面積(m <sup>2</sup> )	A棟: 54.47/B棟: 54.47/C棟: 55.18	
	階別面積(m <sup>2</sup> )	1階	A棟: 28.53/B棟: 28.53/C棟: 29.24
2階		A棟: 25.94/B棟: 25.94/C棟: 25.94	
3階		-	
CLTの仕様	CLT採用部位	構造躯体、壁、垂れ壁	
	CLT使用量(m <sup>3</sup> )	(3棟分) 加工前製品量: 19.12m <sup>3</sup> 、建築物使用量: 17.90m <sup>3</sup>	
	壁パネル	寸法	90mm厚
		ラミナ構成	3層3プライ
		強度区分	JAS強度等級: S60-3-3 A種構成(外層: M60A以上、内層: M60A以上)
		樹種	スギ
	床パネル	寸法	90mm厚
		ラミナ構成	3層3プライ
		強度区分	JAS強度等級: S60-3-3 A種構成(外層: M60A以上、内層: M60A以上)
		樹種	スギ
	屋根パネル	寸法	90mm厚
		ラミナ構成	3層3プライ
強度区分		JAS強度等級: S60-3-3 A種構成(外層: M60A以上、内層: M60A以上)	
樹種		スギ	
木材	主な使用部位 (CLT以外の構造材)	蟻蟻、梁: 欧州赤松集成材、床下地: 構造用合板、壁下地、床仕上げ材	
	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	A棟: 4.66/B棟: 4.66/C棟: 4.66	
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	窯業系サイディング(t=16) + 通気金物(t=15) + 透湿防水シート + 外断熱
	主な内部仕上	開口部	複合樹脂サッシ + 二層複層ガラス(Low-E、断熱ガス、日射遮蔽型、中空層幅 10 mm)
		界壁	無
		間仕切り壁	CLT t90/軸組 t90下地 + PB t12.5 + ビニールクロス張り
構造	構造計算ルート	ルート2	
	接合方法	鋼板挿入ドリフトピン接合、パネルトS接合、羽子板ボルト、蟻蟻接合	
	最大スパン	ユニット長辺 4.85 m	
	問題点・課題とその解決策	接合部が現場施工に依存し、誤差対応・施工手間による施工性とコストにばらつきが生じる。接合部の標準化により施工精度の安定化と工期・コスト最適化を図る。	
防耐火	防火上の地域区分	準防火地域	
	耐火建築物等の要件	防火構造	
	本建築物の防耐火仕様	法第61条の規定の適用を受けない	
温熱	問題点・課題とその解決策	サウナ室・浴室と他室に防火区画が存在し、壁と天井に準耐火構造で仕上げる必要があった。CLTを用いた工法での耐火(準耐火・耐火)の大臣認定が少なく、告示頼りの状況である。業界を含めた大臣認定品の開発が進み、より手軽にCLTを使用できることを期待する。	
	建築物省エネ法の該当有無	省エネ適判対象	
	温熱環境確保に関する課題と解決策	ゼロ建築法により対応、一次エネルギー計算	
	主な断熱仕様(断熱材の種類・厚さ)	屋根(又は天井) 高性能硬質ウレタンフォーム(t75) 外壁 外断熱 高性能グラスウール32k(t=25) + 内断熱 高性能グラスウール16k(t=90) 床 A種押出ポリスチレンフォーム3種(t50)	
施工	遮音性確保に関する課題と解決策	上下間の遮音対策として遮音シートt12を検討。又は天井裏にグラスウールを敷き込み遮音性を高める。新たな遮音性の材料など遮音性能の向上に課題あり。	
	建て方における課題と解決策	基礎の精度とユニット製作精度の相違に対して、親子ファイラーを架台に設置することで、組立精度誤差を含めて、吸収する。1階と2階のユニット締結における施工性と設置精度の最適化が更なる課題。	
	給排水・電気配線設置上の工夫 劣化対策	各ユニットの製作精度の違い、接合部金物にガイドピン等の設置など 屋根・天井裏での配管、配線クリアランスを確保。	
工程	設計期間	2025年6月～2025年11月(社内企画:1ヶ月、開発設計:6ヶ月)	
	施工期間	2025年11月～2026年1月(3ヶ月)	
	CLT躯体施工期間	2025年11月～12月(1ヶ月)(組立・設置・施工実証)	
竣工(予定)年月日	2026年2月4日(完了検査済日)		
体制	発注者	株式会社 NEO インテック	
	設計者(複数の場合はそれぞれ役割を記載)	株式会社 SAI 建築社	
	構造設計者	株式会社 DN-Archi (監修: 株式会社日本システム設計)	
	施工者	株式会社 SAI 建築社	
	CLT供給者 ラミナ供給者	銘建工業 株式会社 銘建工業(株)製: おおとよ製材(株)	

## 2. 13. 2 実証事業の概要

実証事業名：福岡市須崎町 宿泊施設 新築工事

建築主等／協議会運営者：株式会社NEOインテック／株式会社Gate

### 1. 実証した建築物の概要

用途		宿泊施設	
建設地		福岡県福岡市	
構造・工法		CLT パネル工法(ユニット工法)	
階数		2	
高さ (m)		6.535	軒高 (m) 5.885
敷地面積 (㎡)		158.68 A棟：48.92 B棟：48.97 C棟：60.78	建築面積 (㎡) A棟：28.98 B棟：28.98 C棟：29.95
階別面積 (㎡)	1階	A棟：28.53 B棟：28.53 C棟：29.24	延べ面積 (㎡) A棟：54.47 B棟：54.47 C棟：55.18
	2階	A棟：25.94 B棟：25.94 C棟：25.94	
	3階	—	
CLT 採用部位		構造躯体:壁、垂れ壁	
CLT 使用量 (m <sup>3</sup> )		A棟：12.07 m <sup>3</sup> / B棟：12.07 m <sup>3</sup> / C棟：12.07 m <sup>3</sup>	
CLT を除く木材使用量 (m <sup>3</sup> )		A棟：4.66 m <sup>3</sup> / B棟：4.66 m <sup>3</sup> / C棟：4.66 m <sup>3</sup>	
CLT の仕様	(部位)	(寸法 / ラミナ構成 / 強度区分 / 樹種)	
	壁	90mm厚/3層3プライ/S60-3-3 A種構成/スギ	
	床	—	
	屋根	—	
設計期間		2025年5月～11月 (7ヵ月)	
施工期間		2025年11月～2026年1月 (3ヵ月)	
CLT 躯体施工期間		2025年11月上旬～12月上旬 (1ヵ月)	
竣工年月日		2026年2月4日	

### 2. 実証事業の目的と設定した課題

CLT「CELL UNIT」工法による企画・標準化されたファブリス商品ユニットをラインアップ化して用途含めたバリエーションを取り揃えて、利用することで、人口減少、超高齢化社会、職人不足の日本にあって、空き地問題に対する空き家活用のプロジェクトなども推進される中、日本の有効な森林資源を守り林業復興に寄与する循環型資源であるCLTによる高循環型の真のサステイナブルな建築のあり方を提唱し、建築実証・検証する。

材料資材に限らず、CCUユニットによる転用・再利用を可能とする建築構造躯体のあり方として、基本構成である構造体モデルを商品化検証する。

また、CCU構造躯体モデルにおける各部品をアクリルパーツ化して、これを組み立てていくような建築物と建設工事のあり方を実証するものである。

#### ・設定課題

- 1.CCU工法による現場工事の超工期短縮化
- 2.CCUユニットのファブリス商品化による組み合わせ構成躯体モデル
- 3.CCUユニットの転用利用可能な躯体モデル構成
- 4.CCU構造躯体モデルの構成部品をアクリルパーツ化して、組立建築の思考(試行)モデル実証



## 5. 得られた実証データ等の詳細

・CCU 工法による現場工事の超工期短縮化

上棟から竣工までの実証からの標準的理想工期は、

- ① CCU 工法：40 日
- ② 在来軸組み工法（木造）：60 日

であった。

CCU 工法が、在来軸組み工法（木造）より、現場工事期間を約 20 日短縮可能と見込める。

現場工期を短縮可能な要因として、元来、基礎工事後に施工される大工工事等を現場の基礎着工中に工場内で、CCU 部の各種仕上げ工事(躯体工事から断熱工事まで) など、工場生産のユニット商品として完成できることによる。

今回は、CCU 間の離隔部位における接合部の確認などの検証作業を含んでおり、一部工程で想定以上の時間を要した。然し乍ら、これらは標準化に向けた検証項目であり、今後の改善により想定した工期短縮化がより実現可能と確認された。

・CCU のプレファブ商品化による組み合わせ構成躯体モデル

上棟時の CCU の設置については、計画手順通りに、1 階ユニット、2 階ユニットと順に設置することで、3 棟連棟建てを僅か 3 時間で設置完了できた。

先の従来標準ユニットでの接合形式 BJ1 のように、H 鋼に初めから接続プレート（梁受け金物）付きの鉄骨架台の仕様では、各ユニット間のわずかな設置誤差／組立誤差／商品誤差等による位置誤差の対応が難しい。BJ2、BJ3、BJ4 の場合には、現場施工をベースとすることで、設置誤差に対応可能とする構成としている。

今回の検証では、CCU は接合方法の選択により、現場条件（狭小地対応・CCU 設置時の誤差・施工性）に柔軟に対応できることが確認された。これにより、プレファブ商品化としての汎用性が高いことが示された。

・CCU 構造躯体モデルの構成部品をパネル化、パーツ化して、組立建築の思考（試行）モデル実証

➡ 壁パネル化、床パネル化、パラテットのパネル化、屋根パネル化の部位検証を行った。

各パーツをパッケージ商品化して、規格・標準品からさらに量産化を想定したパーツ部品の形にしてゆくことで、更なる工期短縮が期待できる。

今後、現場条件に応じた接続方法の選定や施工精度に柔軟に対応し、ユニットの組立・設置・連結・施工を容易にすることで、組み立て建築としての汎用性と施工性が大きく向上すると期待される。

・CCU 商品化と組立建築による超短工期建築物としてのコスト比較検討

CCU 工法では、工場生産による CCU プロダクト商品化により、約 3 週間レベルの工期短縮が見込まれる。ただし、材料単価の高騰により、小規模建築では、スケール効果の面から不利となるものと考えられる。

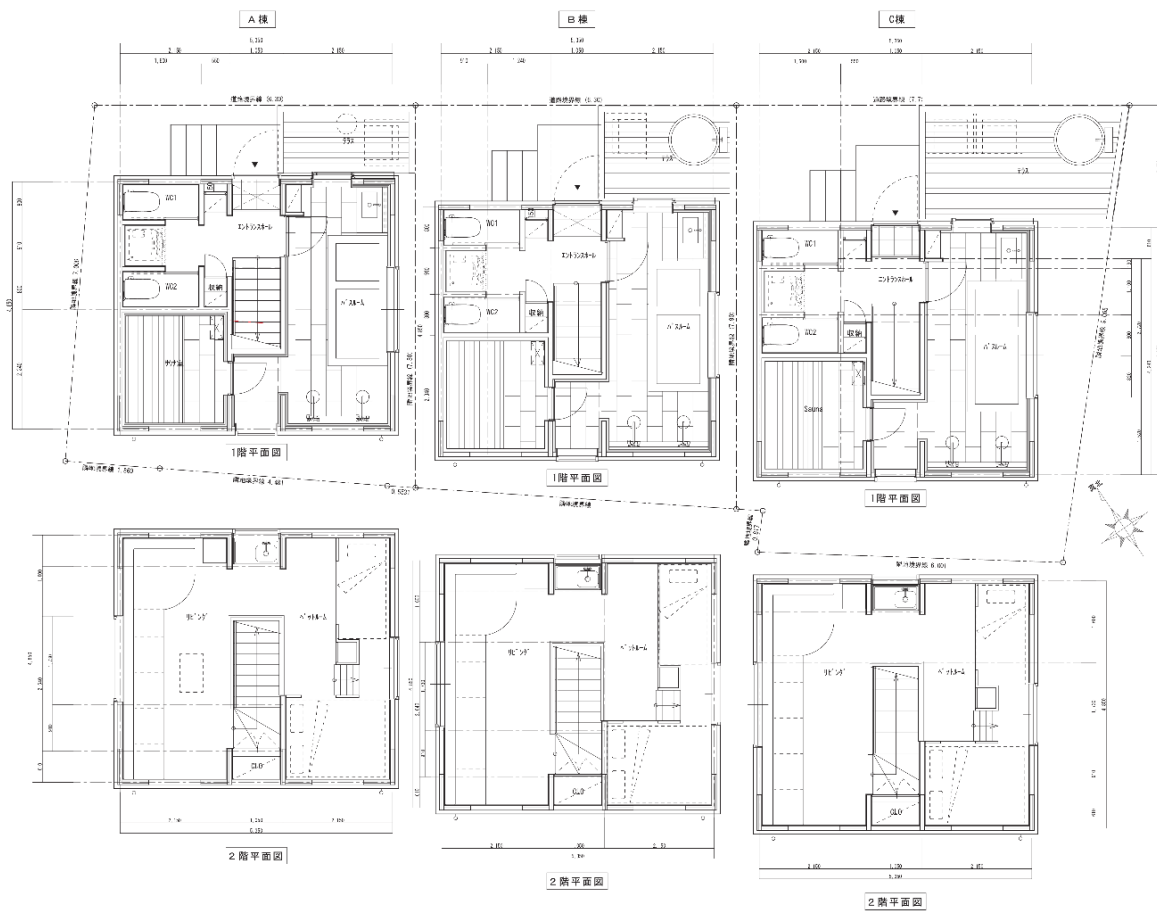
## 6. 本実証により得られた成果

CCU 工法による現場工期に対する超短工期実現の可能性が確認できた。更に、CCU のユニット以外の接続部品や壁、床、天井、屋根など含めて、パーツ化やパネル化を進めて、パッケージ商品化を進めることで、さらなる効率化と共に汎用性向上が期待できる。

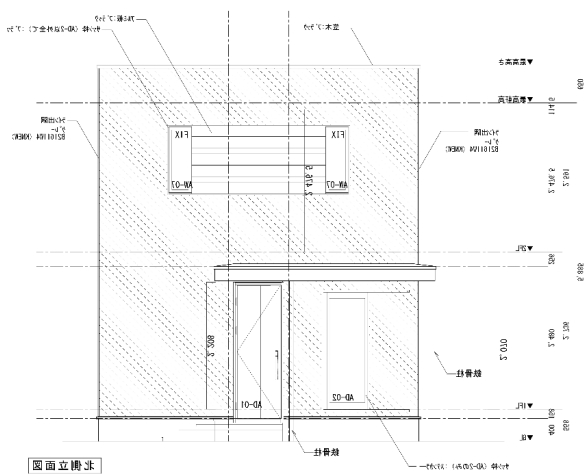
また、CCU 工法による規格・標準化と施工要領や手順の洗練化により、街中の狭小地における施工性が確認でき、適用可能性に関しての用途や適用地域拡大も期待できる。

コスト面での比較評価においても、RC 工法に対する優位性ははじめとして、従来の CLT パネル工法に対しての優位性、さらには、在来軸組み木造に対抗できる可能性レベルも再確認できたと考える。

7. 建築物の平面図・立面図・写真等  
 ・平面図



・立面図



福岡市須崎町 連棟宿泊施設新築工事  
成果報告書

令和8年2月20日



株式会社 GATE  
株式会社 SAI 建築社

# 目次

---

1. 背景	.....288
2. 目的	..... 288
3. 課題	.....289
4. 実証内容	..... 289
4-1. CCU 工法による現場工事の超工期短縮化	.....289
4-2. CCU エットのファブレス商品化による組み合わせ構成躯体モデル	.....292
4-3. CCU エットの転用利用可能な躯体モデル構成	..... 295
4-4. CCU 構造躯体モデルの構成部品をアクリル樹脂化して、組立建築の思考（試行）モデル実証	..... 304
4-5. CCU エットファブレス商品化と組立建築による超短期建築物としてのコスト比較検討	..... 307
5. 実証成果	..... 310
6. 今後の展開・検討事項	..... 311
7. まとめ	..... 311

## 1.背景

「CLT CELL UNIT」工法による企画・標準化、ユニット商品のラインアップ化からさらに、CCUユニットのプレファブ商品化を進め、現場工事でのプレビルドの概念から、工場生産のユニット商品としてのプレファブユニット化することで、更なる連結機構や接合パーツの規格化が進んだCCU構造躯体モデルのパッケージ化検討を行う。

これにより、現場工事の組立モデル建築による新たな建設業態の変革イメージを提唱し、試行検証することで、これによる効率化とコスト検討に折り込み、比較検討する。

## 2.目的

「CLT CELL UNIT」工法による企画・標準化されたファブレス商品ユニットをラインアップ化して用途含めたバリエーションを取り揃えて、利用することで、人口減少、超高齢化社会、職人不足の日本にあって、空き地問題に対する空き家活用のプロジェクトなども推進される中、日本の有効な森林資源を守り林業復興に寄与する循環型資源であるCLTによる高循環型の真のサステイナブルな建築のあり方を提唱し、建築実証・検証する。

材料資材に限らず、CCUユニットによる転用・再利用を可能とする建築構造躯体のあり方として、基本構成である構造体モデルを商品化検証する。

また、CCU構造躯体モデルにおける各部品をアクリムパーツ化して、これを組み立てていくような建築物と建設工事のあり方を実証するものである。

## 3.課題

今回の実証項目として下記の課題を実証した。

- CCU工法による現場工事の超工期短縮化
- CCUユニットのファブレス商品化による組合わせ構成躯体モデル
- CCUユニットの転用利用可能な躯体モデル構成
- CCU構造躯体モデルの構成部品をアクリムパーツ化して、組立建築の思考(試行)モデル実証
- CCUユニットファブレス商品化と組立建築による超短期建築物としてのコスト比較検討

#### 4.実証内容(実証の全体概要)

工期比較、ユニット構成、接合部検証、用途変更検証、外皮性能評価、コスト比較など、CCUユニット工法の実用性を多角的に検証した。

#### 4- 1. CCU 工法による現場工事の超工期短縮化

##### 【実施内容①】

■上棟後の CCU ユニット工法と木造在来工法との工期の比較検証を行った。

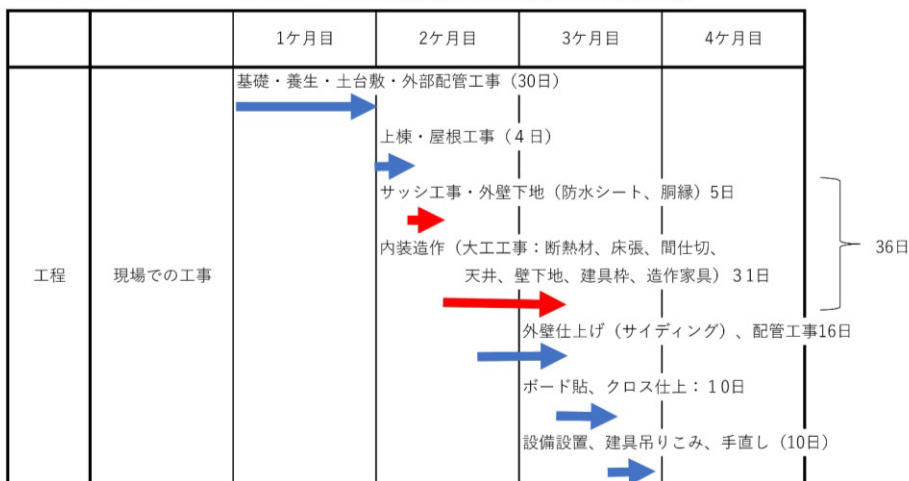
(表 1) CCU 工法の上棟後の工期

CCUユニット工法 工期：70日(上棟から竣工：40日)



(表 2) 在来工法の上棟後の工期

木造在来工法 工期：90日(上棟から竣工：60日)



## 【実施成果】

- 上棟から竣工までの想定した工期は①CCUユニット工法の工期:40日 ②木造在来工法の工期:60日であった。CCUユニット工法の方が、木造在来工法より、**20日工期**を短くすることが見込める。工期を短く出来る要因として、本来、基礎工事後に施工される大工工事等が、基礎着工中に工場内CCUユニット部の工事(躯体工事から断熱工事まで)ができるからである。
- 今回は、接合部の接合部ディテールの検証(P9表6参照)などの検証作業を含んだため、一部工程で想定以上の時間を要した。ただし、これらは標準化に向けた重要な検証項目であり、今後の改善により当想定した短工期化がより確実に実現できると考えられる。

## 【実施内容②】

### ■上棟後の

- ①サッシ工事・外壁下地工事
- ②内装工事(断熱材、床張、間仕切、天井、壁下地、建具枠、造作家具)の工期の比較を行った。

(表3)【上棟後の現場工事(サッシ工事、外壁下地工事、内装工事)】

	サッシ工事・ 外壁下地(防水シート、胴縁)	内装工事(大工工事:断熱材、床張、 間仕切、天井、壁下地、建具枠、造作家具)	計
CCUユニット: 離隔部の施工	2日	7日	9日
木造在来工法	5日	31日	36日

## 【実施成果】

- 今回、CCUユニット工法では、壁部、床部の「パネル化」は行わずに、大工など職人の造作工事にて施工を行った。

離隔部の現場工期は、

①サッシ工事・外壁下地工事 :2日間

②内装工事(断熱材、床張、間仕切、天井、壁下地、建具枠、造作家具):7日間

トータルで9日間工期がかかった。

## 【今後の展開】

- 今後は、壁や床などの部位を「パネル化」して、サッシ工事、外壁下地、内装造作工事等の工期を短縮させることで、工期、人工を削減させ、コストを回りたい。

例1)「壁パネル」・・・ポート張、クロス貼まで完成させる例2)「床パネル」・・・床をCLT版にする

例3)「階段」・・・ユニット階段を工場製作して、現場に設置する

■工期短縮より現場人工が大幅に削減され、結果として総工事費の低減につながる可能性が高い。今後、壁・床・階段などのさらなるパネル化を進めることで、工場生産比を高め、より安定した工期とコスト構成を期待できる。

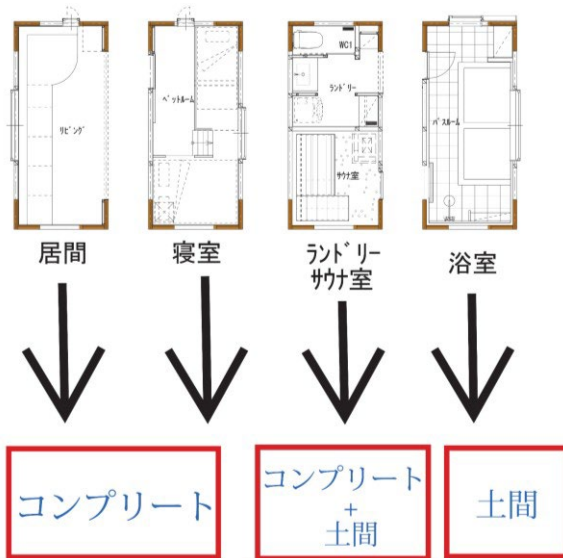
#### 4-2. CCU ユニットのファブレス商品化による組合わせ構成躯体モデル

##### 【実施内容①】

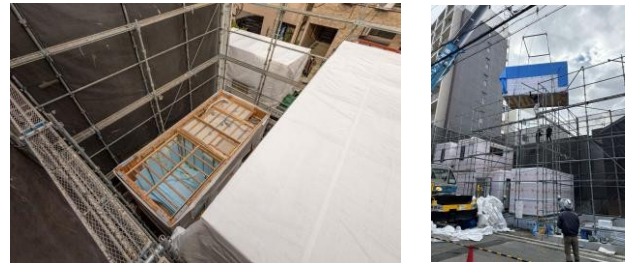
□ CCU ユニットの商品を下記の 3 パターンに分類した。(図 1-1)(図 1-2)

- ①コンプリータイプ →【居間部門、寝室部門】工場内で、CCU ユニット工事: サッシ工事、外壁下地・防水シート工事、断熱工事、床張、間仕切、天井・壁下地まですべて工事を行ったタイプ。
- ②土間タイプ 【浴室】コンプリータイプの工事内容で、ユニット内の床張工事を除いたタイプ。浴槽やタイルなど一部の工事は現場で行う。
- ③コンプリータイプ+土間タイプ【ファミリー+サウナ室】①コンプリータイプと、②土間タイプが混合したユニット。半分は工場、残り半分は現場で施工するタイプ。

■プレファブ商品を規格化して、ユニットを組合せることで狭小地であっても作業を行うことができるかの検証を行った。

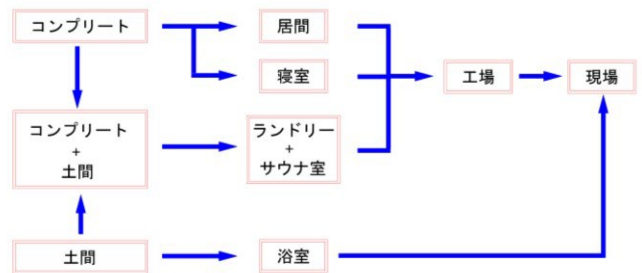


(図1-1)ファブレス商品の種類



(写真②) 狭小地での設置

(写真③) クレーンで組立



(図 1-2)ファブレス商品の工事の流れ完了した。

**【実施結果】**

- 上棟であるユニットの設置は、図2に示す順番通り1階ユニット、2階ユニットと設置すれば、3棟:3時間で設置
- 工場で製作された各ユニットは、3棟とも同じ間取り、同様の形状である。現場で作業を行うと、全体を俯瞰して見ることが難しい。工場からの搬送計画(各ユニットの搬入順序、組み立て手順)を計画的に行うことが重要である。
- また写真②に示す狭小地であっても施工誤差なく安全に設置できた。



(写真③)CCU ユニット設置完了



(図2)3棟分の配置計画図  
ユニットの設置順位

## 【実施内容②】

■CCUユニットの接続構成として、離隔配置、離接配置があるが、今回の実証モデルでは、隣接配置により、ユニットの工場生産/プレファブ率を最大化することを想定して、各種検証を行っている。

従来のCLTスラブによる接続とは異なる在来組みによる組み合わせ構成により、バリエーションを意図として検証を実施している。

■ユニットの鉄骨架台(H鋼材)と木梁の接続方法の種類の整理した(表4, 表5参照)

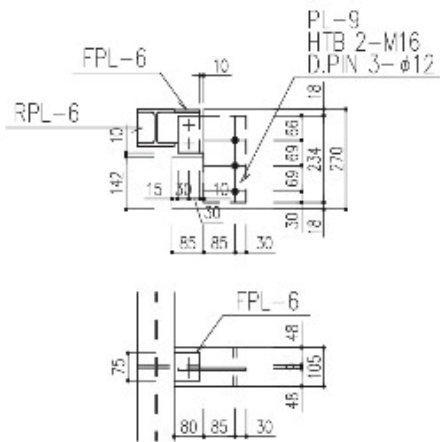
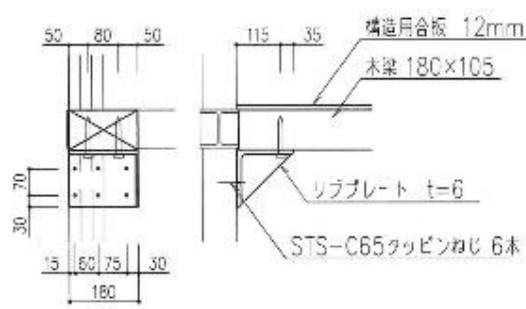


BJ1: H鋼材にプレート溶接し、鋼板挿入ドリフトピン接合と鋼材を用いて、木梁を接続する方法

BJ2: H鋼材と木梁を鋼材とリブプレート接合材として接続する方法

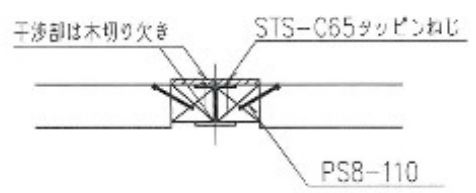
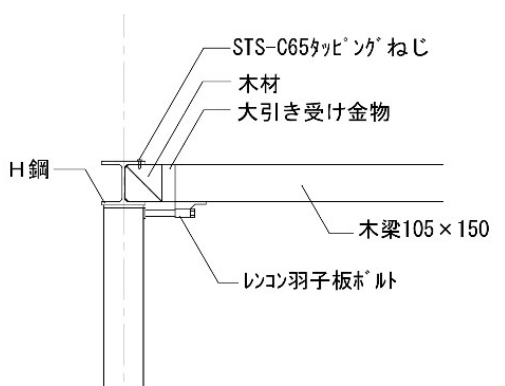
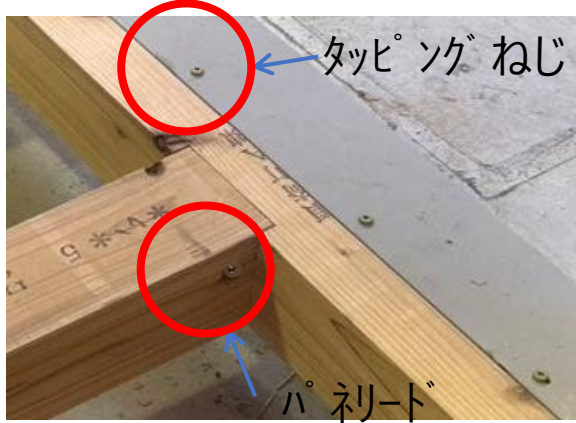

BJ3: H鋼材のウェブ部に木材を挿入しタップピンねじで留め、その木材と木梁をパネリドで接続する方法

BJ4: H鋼材のウェブ部に木材を挿入しタップピンねじで留め、その木材と木梁を大引受け金物とレンコン羽子板ボルトで接続する方法

(表4)BJ: 接続構成のリスト表1

BJ1 (従来、標準型) ~参考~	BJ2
 <p>           GPL-9 (SN400B)            HTB 2-M16, D.PIN 3-φ12            鋼板挿入ドリフトピン接合 (プレビルド) をGP+にHTB 2-M16            で現場接合         </p>	 <p>           L-150x150x12            STS-C65タップピンねじ 6本 ラスタクリューボルトM12 L=100 2本         </p>
	

(表5)BJ: 接続構成のリスト表2

BJ3	BJ4
 <p>干渉部は木切り欠き</p> <p>STS-C65タッピングねじ</p> <p>PS8-110</p> <p>PS8-110</p> <p>STS-C65タッピングねじ@200</p> <p>受け材: 105角 (スギ)</p> <p>木梁と鉄骨の天端合わせ</p> <p>B1と受け材との干渉部は切り欠きを行うこと。(ハッチ部)</p>	 <p>STS-C65タッピングねじ</p> <p>木材</p> <p>大引き受け金物</p> <p>H鋼</p> <p>レコン羽子板プレート</p> <p>木梁105×150</p> <p>受け材: 105角 (スギ)</p> <p>レコン羽子板プレート、受け金物、STS-C645タッピングねじ</p>
 <p>タッピングねじ</p> <p>ハッチ部</p>	

### 【実施成果】

- 4つの接合部のメリット、デメリットを表6にまとめた。  
これまで、BJ1のように、H鋼に初めから接続プレートが設置され、各ユニットのわずかなズレによる対応が難しく、今回は、BJ2、BJ3、BJ4のように、現場施工をベースとして、設置誤差に対応を可能とする構成とした。
- 今回の検証により、CCUユニットは接合方法の選択によって、現場条件(狭小地・ユニットのスレ・施工性)に柔軟に対応できることが確認された。これにより、プレファブ化商品としての汎用性が高いことが示された。

(表 6)BJ: 接続構成のメリット、デメリット

	接続材の設置時期	メリット	デメリット
BJ1	ユニット設置前	断面破損が少ないため、構造の安全性が高い。	ユニットの鉄骨架台に加工が必要。 (標準品に加工要) ユニット設置誤差に対応難
BJ2	ユニット設置後	現場施工可能。設置ユニット間の誤差にも対応可。	特注品となり、コスト UP
BJ3	同上	同上	同上
BJ4	同上	同上	同上

### 【今後の展開】

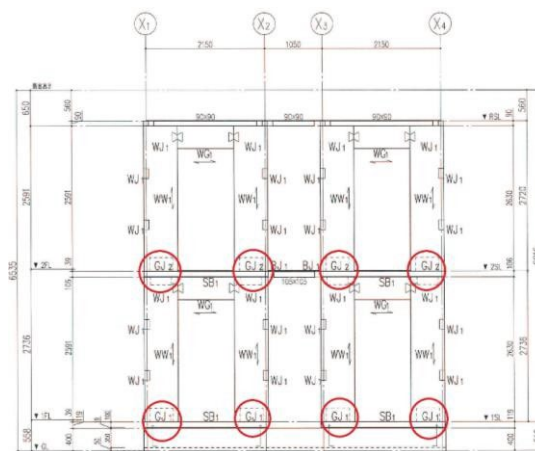
- 今回、【BJ2、BJ3、BJ4】のように、現場で CLT の鉄骨架台に、木材を設置し、木梁を接続することで、各ユニット間の施工誤差に対する施工性の実証をした。現場の意見として、【BJ1】のように初めから接続部材が施され、木梁に CLT スラブ大判の床を設置する施工の方が容易という意見もあった。現場施工の大工手間と、ユニット設置後の誤差の対応の両方を考慮しながら検討していきたい。

## 4-3. CCU ユニットの転用利用可能な躯体モデル構成

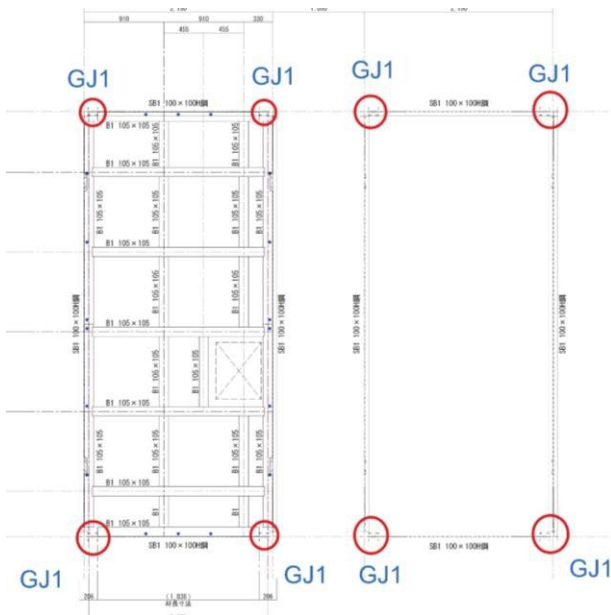
### 【実施内容①】

#### ■ 上下階のユニット部とのつなぎ方・接続の実施した。

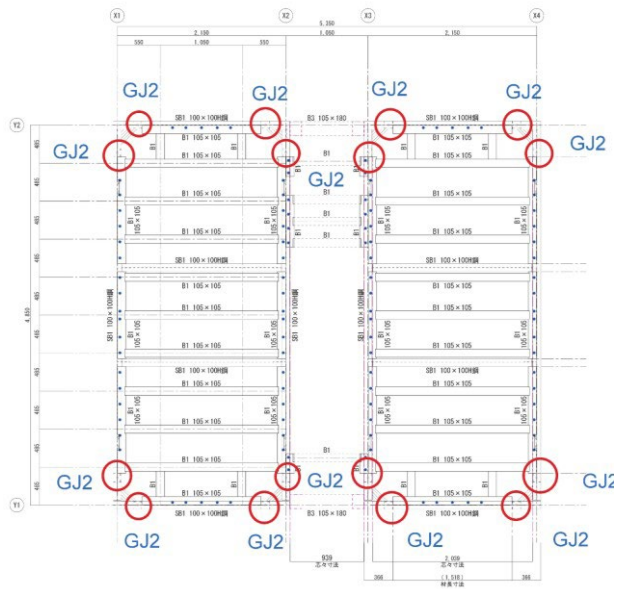
- ・GJ1:【1 階のユニット部】と【基礎立上部】のジョイント部  
L 型基礎ボルト 2-M16(L1=400)にて接続。
- ・GJ2:【2 階のユニット部】と【1 階のユニット部】のジョイント部  
M22 高力ボルトにて接続。



(図3)【軸組図】GJ1,GJ2 の位置



(図4) 【1階床伏図】GJ1の設置場所



(図5) 【2階床伏図】GJ2の設置場所



**【実施成果】**  
 □ 1ユニットにおけるGJ1の接続箇所:4隅に4か所設置することで構造の安全性を確保した。



**【実施成果】**  
 □ 1ユニットにおけるGJ2の接続箇所:4隅に8か所設置することで構造の安全性を確保した。

**【実施成果】**

■ 今回の成果は、

GJ1:【1階のユニット部】と【基礎立上部】のジョイント部:L型基礎ボルト 2-M16(L1=400)にて接続  
 GJ2:【2階のユニット部】と【1階のユニット部】のジョイント部:M22 高力ボルトにて接続した。

これらのジョイントを採用することで、再現性よくユニットの設置及びユニットの連結、ユニットの積層・接続ができた。

## 【今後の展開】

- 今回の CCU ユニット利用の規格・標準化建築モデル実証では、2in1 構成を最小単位として、これを、2 層とすることで、2 階建て 1 棟として同仕様にて、3 棟建てとした宿泊施設としての用途展開で都市部の狭小地利用を実証したのもである。

CCU ユニットの連結構成により、CLT スラブによる連結や梁構成による連結も含めて、ラインアップして、2in1 × 3 棟から、3in1 × 2 棟や 2in1+1、3in1+2in1+1 など、バリエーションの展開の可能性を想定することができる。

## 【実施内容②】

■CCUユニットを活用し、ホテルから福祉施設などの用途に転用できるかの検証を下記項目ごとに検証した。

- (1) 構造安全性(積載荷重)からの検証
- (2) 採光・換気・排煙からの検証(建築基準法の用途別要求)
- (3) 省エネ性能(外皮性能)からの検証

### (1) 構造安全性(積載荷重)からの検証

用途によって必要な積載荷重が変わるため検証した。

(表7) 第85条 積載荷重

第85条	積載荷重 (N/m <sup>2</sup> )		
用途	床	大梁・柱・基礎	地震力
ホテル(住宅以外の寝室)、住宅、病室)	1800	1300	600

(表8) 須崎町ホテルA棟で荷重された積載荷重(構造計算より)

荷重表(A棟)				
	①固定荷重 (N/m <sup>2</sup> )	②設計荷重 (N/m <sup>2</sup> )		
		床用	主加構用	地震用
2階床	600	2400	1900	1200
1階床	6500	8300	7800	7100

(表9) ②設計荷重から①固定荷重を引いた積載荷重

荷重表(A棟)			
	②-① (N/m <sup>2</sup> )		
	床用	主加構用	地震用
2階床	1800	1300	600
1階床	1800	1300	600

## 【実施結果】

■上記の結果(表9)より、構造計算で床用、大梁・柱・基礎、地震力の積載荷重は、



## 【実証結果】

■上記の結果より、開口は下記条件をクリアしている。

(A)採光計算 1/7 以上あり(OK)

(B)換気計算 1/20 以上あり(OK)

(C)排煙計算 1/50 以上あり(OK)

よって、(1)構造安全性(積載荷重)で検証された、下記用途の変更が可能である。

①書庫や重い棚を置かない「軽い事務所」

②サビス用店舗（美容室、ネイルサロン、相談窓口）

③集会室（軽用途）：会議室、セミナールーム、多目的室

④福祉施設（軽用途）：デイベース、相談支援、児童発達支援、放課後等デイベース

⑤住宅

### (3)省エネ性能(外皮性能からの検証)

■用途が変わると、必要な省エネ性能は変わる。

省エネ計算は、設備機器の性能や、照明器具、空調設備による影響があるが、今回は、CLT材を採用した外皮性能、ユニット躯体の開口部などに焦点を当て、部位の実質熱貫流率を調べ、前項目で実証された用途に変更できるか検証した。

断熱性能を検証した部位と断熱材の種類は、(表 11)に示したものである。

#### 【検証した部位】

①屋根②外壁(外張断熱+CLT部分)③外壁:CLT以外の部分(外張断熱+充填断熱)

④梁部・基礎壁(H鋼):ウェーブ部⑤梁部・基礎壁(H鋼):フランジ部⑥基礎、土間

(表 11)検証した部位と断熱材の種類

部位	断熱材の種類
屋根(垂木間断熱)	高性能硬質ウレタンフォーム:キューワンボード t 75
壁壁(外張断熱、CLT部)	高性能グラスウールボード:太陽サンボード t 25
壁壁(外張断熱+充填断熱)	高性能グラスウールボード:太陽サンボード t 25+高性能グラスウールボード:アクリアマット t 90
H鋼部(ウェーブ)	高性能グラスウールボード:太陽サンボード t 25+高性能グラスウール:アクリアマット t 45
H鋼部(フランジ)	高性能グラスウールボード:太陽サンボード t 25
基礎断熱(外側)	押出法ポリスチレンフォーム:スタイロフォームAT(3種bA/防蟻用) t 50

## 【実証結果】

■検証結果を(表 12)に示した。

各部位とも高い性能で実質熱貫断熱材流率が算出された。

CCUユニット部位の実質熱貫断熱材流率は

②外壁(外張断熱+CLT部分):0.620 m<sup>2</sup>・K/W

③外壁:CLT以外の部分(外張断熱+充填断熱):0.456 m<sup>2</sup>・K/Wであった。

断熱性能の高いCLT材と断熱材を合わせることで、高性能な断熱性能を確保できた。

また、CCUユニット躯体の開口部を利用した2重断熱を採用することで、高断熱性を確保した。

これらの実質熱貫流率であれば、ZEH 水準(住宅)は、十分にクリアできる。

ZEH 水準を満たす断熱性能があれば、

- (1) 構造安全性(積載荷重)
- (2) 採光・換気・排煙計画で検証された  
下記用途の変更は可能である。

- ① 書庫や重い棚を置かない「軽い事務所」
- ② サービス用店舗(美容室、ネイルサロン、相談窓口)
- ③ 集会室(軽用途)：会議室、セミナールーム、多目的室
- ④ 福祉施設(軽用途)：デイサービス、相談支援、児童発達支援、放課後等デイサービス
- ⑤ 住宅

(表 12)各部位ごとの実質熱貫流率 計算結果一覧表  
熱貫流率

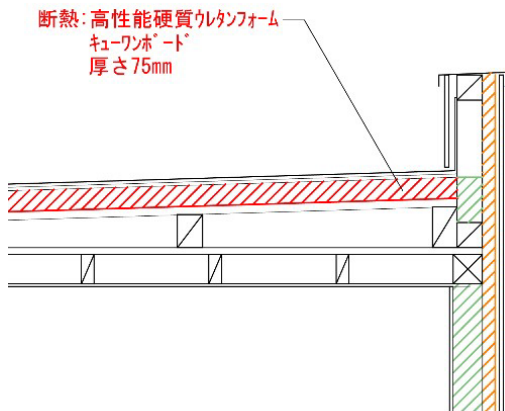
部位	断熱材の種類	熱伝導率λ (W/m・K)	厚さ (m)	実質熱貫流率 (m <sup>2</sup> ・K/W)
屋根(垂木間断熱)	高性能硬質ウレタンフォーム：キューワンボード t 75	0.021	0.075	0.403
壁壁(外張断熱、CLT部)	高性能グラスウールボード：太陽ウールボード t 25	0.036	0.025	0.620
壁壁(外張断熱+充填断熱)	高性能グラスウールボード：太陽ウールボード t 25+高性能グラスウールボード：アクリアット t 90	0.035、0.043	0.09	0.456
H鋼部(ウェブ)	高性能グラスウールボード：太陽ウールボード t 25+高性能グラスウールボード：アクリアット t 45	0.035、0.043	0.025、0.045	0.481
H鋼部(フランジ)	高性能グラスウールボード：太陽ウールボード t 25	0.035	0.025	1.258
基礎断熱(外側)	押出法ポリスチレンフォーム：スタイロフォームAT(3種bA/防蟻用) t 50	0.028	0.05	0.510

(※)各部位の実質熱貫流率を(表 13)に示す。

(表 13-①)屋根

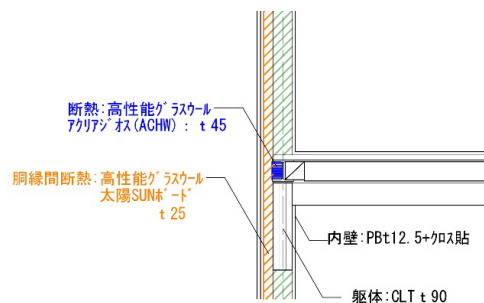
簡略計算法(面積比率法)による部位熱貫流率-1

(屋根断熱) の実質熱貫流率 W/(m <sup>2</sup> K)				
仕様番号	部分名		一般部	熱橋部
	熱橋面積比		0.860	0.140
	熱伝導率λ W/(m・K)	厚さd m	d/λ m <sup>2</sup> ・K/W	
熱伝達抵抗 Rsi	-	-	0.090	0.090
高性能硬質ウレタンフォーム(キューワンボード)	0.021	0.075	3.571	0.000
天然木材	0.120	0.075	0.000	0.625
熱伝達抵抗 Rse	-	-	0.090	0.090
熱貫流抵抗 ΣR=Σ(d/λ)			3.751	0.805
熱貫流率 Un=1/ΣR			0.267	1.242
平均熱貫流率 U=Σ(an・Un)			0.403	



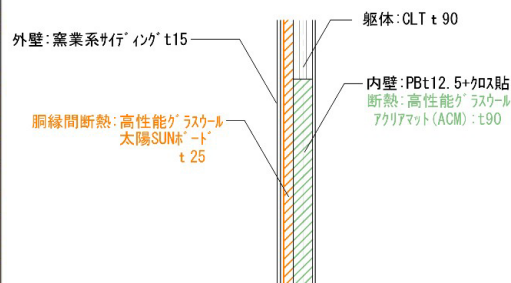
(表 13-②)外壁(外貼断熱+CLT90 mm)

( 外壁 (外貼+CLT90mm) ) の実質熱貫流率 W/ (㎡K)		部分名		一般部
仕様番号	熱橋面積比			熱橋部
	熱伝導率λ W/(m・K)	厚さd m	d/λ ㎡・K/W	熱橋部
表面熱伝達抵抗 R <sub>si</sub>	-	-	0.110	0.110
高性能グラスウール太陽SUNê-ト (外張り断熱) : 0.025mm×0.9=0.0405mm	0.035	0.023	0.643	0.643
CLT	0.120	0.090	0.750	0.750
表面熱伝達抵抗 R <sub>se</sub>	-	-	0.110	0.110
熱貫流抵抗 ΣR=Σ(d i/λ i)				1.613
熱貫流率 U <sub>n</sub> =1/ΣR				0.620



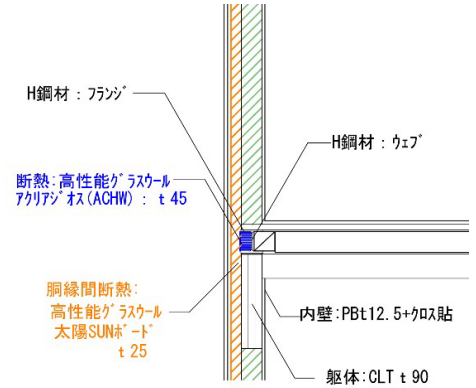
(表 13-③)外壁:CLT以外の部分(外張断熱+充填断熱)

( 外壁、小屋部 (高性能グラスウール (外側) +ファイバート (充填部) ) の実質熱貫流率 W/ (㎡K)					
仕様番号	部分名			一般部	熱橋部
	熱伝導率λ W/(m・K)	厚さd m	d/λ ㎡・K/W	一般部	熱橋部
	熱橋面積比			0.830	0.170
熱伝達抵抗 R <sub>si</sub>	-	-	0.110	0.110	0.110
高性能グラスウール太陽SUNê-ト (外張り断熱)	0.035	0.025	0.643	0.643	0.000
ファイバート (充填部)	0.043	0.090	2.093	0.000	0.000
天然木材	0.120	0.090	0.000	0.750	0.750
熱伝達抵抗 R <sub>se</sub>	-	-	0.110	0.110	0.110
熱貫流抵抗 ΣR=Σ(d i/λ i)				2.956	0.970
熱貫流率 U <sub>n</sub> =1/ΣR				0.338	1.031
平均熱貫流率 U <sub>i</sub> =Σ(a <sub>in</sub> ・U <sub>n</sub> )				0.456	



(表 13-④) 梁部・基礎壁(H鋼):ウェブ部

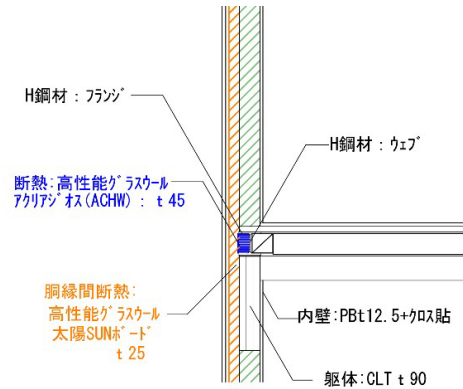
( 梁部・基礎壁(H鋼):ウェブ部 ) の実質熱貫流率 W/(m <sup>2</sup> K)			
仕様番号	部 分 名		
	熱伝導率λ W/(m・K)	厚さd m	一般部 d/λ m <sup>2</sup> ・K/W
表面熱伝達抵抗 R <sub>si</sub>	—	—	0.110
高性能ガラス：太陽SUN <sup>®</sup> -ド (外張り断熱) : 0.025mm×0.9=0.0405mm	0.035	0.023	0.643
高性能ガラス：PPF <sup>®</sup> 板	0.035	0.045	1.286
H鋼 (ウェブ)	55,000	0.006	0.000
表面熱伝達抵抗 R <sub>se</sub>	—	—	0.040
熱貫流抵抗 ΣR=Σ (d <sub>i</sub> /λ <sub>i</sub> )	2.079		
熱貫流率 U <sub>n</sub> =1/ΣR	0.481		



(表 13-⑤) 梁部・基礎壁(H鋼):ウェブ部

部位熱貫流率計算-4

( 基礎壁(H鋼)フランジ部、 ) の実質熱貫流率 W/(m <sup>2</sup> K)			
仕様番号	部 分 名		
	熱伝導率λ W/(m・K)	厚さd m	一般部 d/λ m <sup>2</sup> ・K/W
表面熱伝達抵抗 R <sub>si</sub>	—	—	0.110
高性能ガラス：太陽SUN <sup>®</sup> -ド (外張り断熱) : 0.045mm×0.9=0.0405mm	0.035	0.023	0.643
H鋼 (フランジ)	55,000	0.100	0.002
表面熱伝達抵抗 R <sub>se</sub>	—	—	0.040
熱貫流抵抗 ΣR=Σ (d <sub>i</sub> /λ <sub>i</sub> )	0.795		
熱貫流率 U <sub>n</sub> =1/ΣR	1.258		

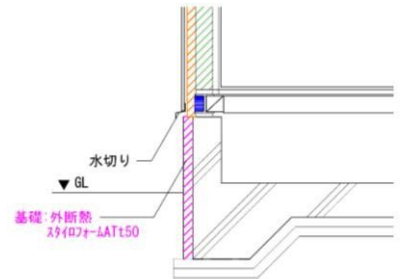
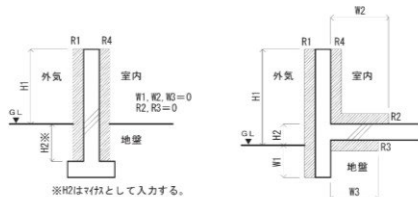


(表 13-⑥) 基礎、土間

部位番号	部位名	断熱材 熱抵抗 R1	断熱材 熱抵抗 R2	断熱材 熱抵抗 R3	断熱材 熱抵抗 R4	基礎高 H1	底壁高 H2	断熱材 埋入れ W1	断熱材 折返し W2	断熱材 折返し W3	適用 計算式 番号	熱貫流率 [W/(m <sup>2</sup> ・K)]
基礎	その他	1.78				0.4	0.05				(1)	0.51
玄関外側	玄関土間	1.78				0.4	0.05				(1)	0.51

注1: 上記各部の寸法は下記の寸法等(長さm、熱抵抗m<sup>2</sup>K/W)を入力して下さい。

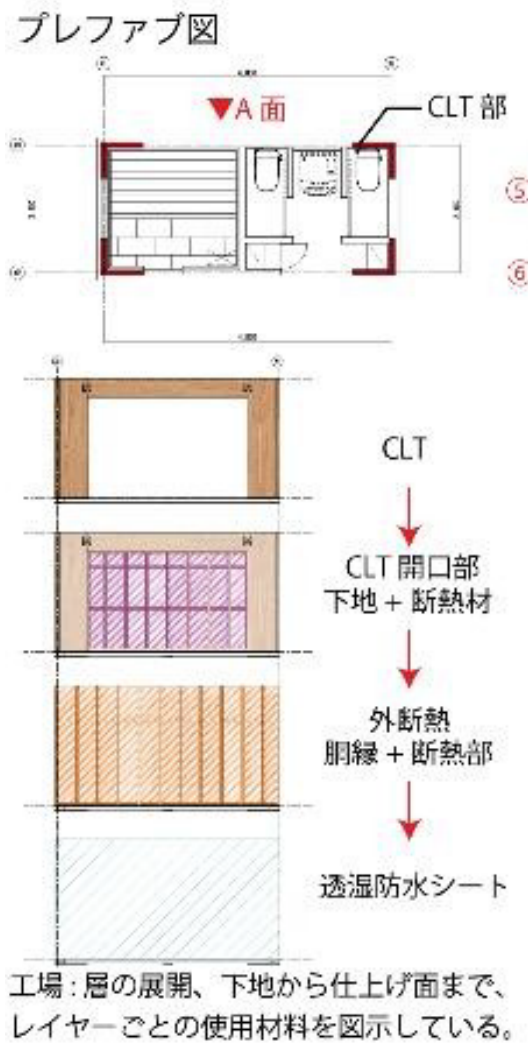
注2: H1の寸法(基礎高さ)は0.4mを上廻し、0.4mを超える部分は内訳計算シートAで計算して下さい。



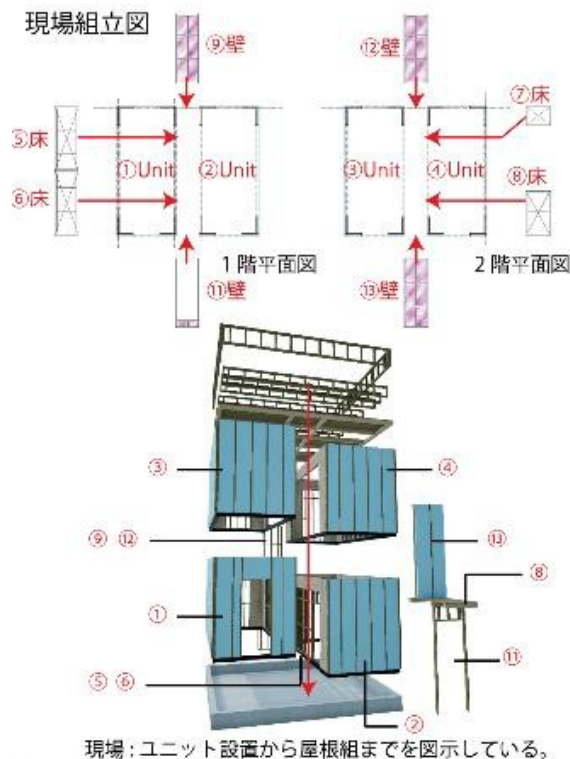
【実施内容①】

□ 工場での構成部位の各構成の試行検証の実施

壁、床、パラペット、屋根をパネル化を想定して、モデル実証の考察を行った。



(図 6) 工場で施工する CCU ユニット

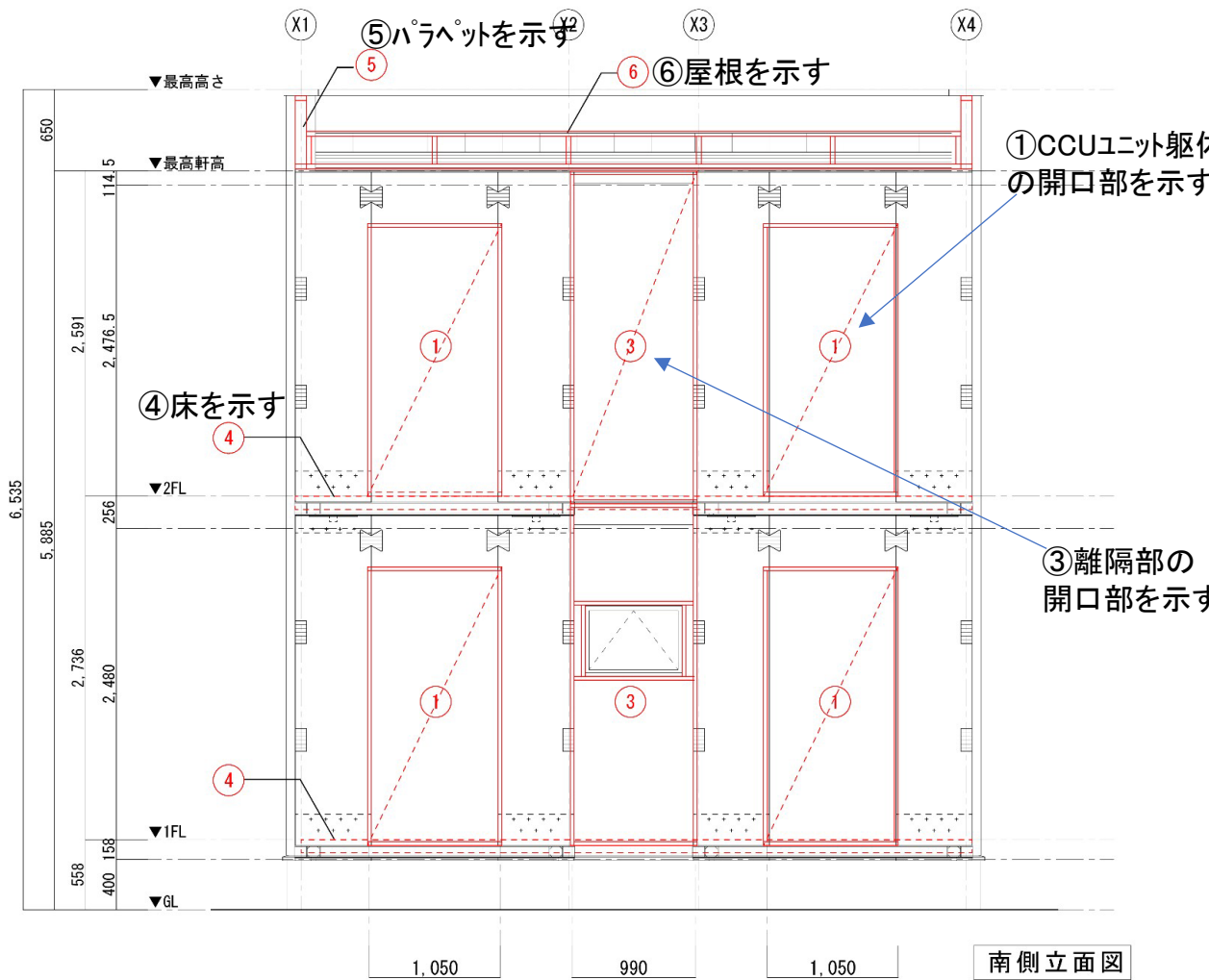


(図 7) 現場で組立するアクリムパーツ

【実施成果】

■今回、表 14、表 15 に示した壁のパネル化、床のパネル化、パラペットのパネル化、屋根のパネル化の部位検証を行った。また(図 8) (図 9)に示した各部位をパーツ化することで、工期の短縮化が見込まれる。

今後、現場条件に応じた接続方法の選択や、施工精度に柔軟に対応し、ユニットの設置・組立・連結・施工を容易にすることで、組み立て建築としての汎用性と施工性が大きく向上すると想定される。

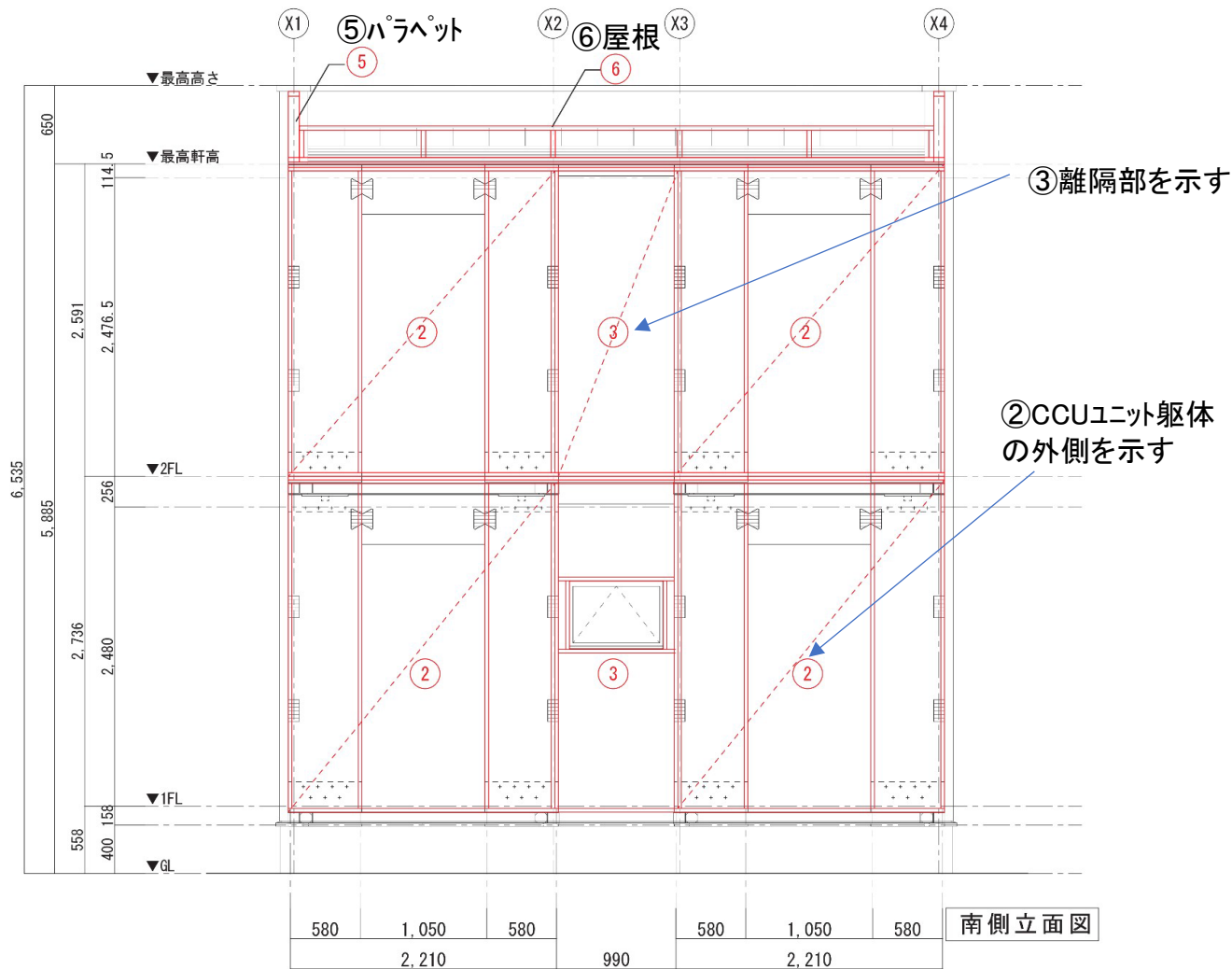


(図8)パネル部 分割図(その1)

①CCUユニットの充填部 ②離隔部 ⑤パラペット ⑥屋根

(表 14)各部位のパネル箇所

符号	部位	設置位置	躯体リスト
①	壁	CCU開口部 (充填部)	合板 t9 + 壁下地枠材 (たて枠+よこ枠)+ 断熱材
②	壁	CCU躯体部 CCU開口部 (外側)	合板 t9 + 壁下地枠材 (たて枠+よこ枠)+硬質系の断熱材 + 通気胴縁 t18+ サディング t15
③	壁	離隔部	合板 t9 + 壁下地枠材 (たて枠+よこ枠)+ 断熱材 + 合板 t9 + 壁下地枠材 (たて枠+よこ枠)+硬質系の断熱材 + 通気胴縁 t18+ サディング t15
④	床	CCU部、離隔部	構造用合板 t24 + 床根太
⑤	パラペット	パラペット立上り	梯子組 (パラペット)
⑥	屋根	勾配部	梯子組 (2×4材組)



(図9)パネル部 分割部(その2)

②CCUユニットの外側 ③離隔部 ⑤パラベット ⑥屋根

(表 15)各部位のパネル箇所

符号	部位	設置位置	躯体リスト
①	壁	CCU開口部 (充填部)	合板 t9 + 壁下地枠材 (たて枠+よこ枠)+ 断熱材
②	壁	CCU躯体部 CCU開口部 (外側)	合板 t9 + 壁下地枠材 (たて枠+よこ枠)+ 硬質系の断熱材 + 通気胴縁 t18+ サ行'インク' t15
③	壁	離隔部	合板 t9 + 壁下地枠材 (たて枠+よこ枠)+ 断熱材 + 合板 t9 + 壁下地枠材 (たて枠+よこ枠)+ 硬質系の断熱材 + 通気胴縁 t18+ サ行'インク' t15
④	床	CCU部、離隔部	構造用合板 t24 + 床根太
⑤	パラベット	パラベット立上り	梯子組 (パラベット)
⑥	屋根	勾配部	梯子組 (2×4材組)

#### 4-5.CCUユニットレファブ商品化と組立建築による超短期建築物としてのコスト比較検討

##### 【実施内容①】

- 下記工法の躯体費の比較を行った(延床面積 55 m<sup>2</sup>) (表 16)
- 下記工法の工期比較を行った(延床面積 55 m<sup>2</sup>) (表 17)
- 下記工法の品質安定性の比較を行った。(表 18)

(表 16)各工法の躯体コスト比較

躯体工事 (55 m <sup>2</sup> )	
CCU ユニット工法	720 万円
CCU ユニット工法 (理想)	600 万円
木造在来工法	500 万円
RC 工法	1600 万円

(表 17)各工法の工期日数

工法	工期	傾向
CCU ユニット工法	70 日	工場生産+現場添付で早い
木造在来工法	105 日	大工の現場作業が多い
RC 工法	150 日	養生期間が必須

(表 18)各工法の品質安定性

工法	品質安定性	理由
CCU ユニット工法	非常に高い	工場生産で精度が一定
木造在来工法	中程度	職人の技量差が出やすい
RC 工法	中～高	型枠精度・打設品質に左右される

## 【実施成果】

- CCUユニット工法は、工期は最短(70日)であった。
- CCUユニット工法は、工場生産で品質が安定している。
- CCUユニット工法は、工場プレカットにより、工期短縮は可能であるものの、材料単価が高く、小規模建築では割高となる傾向がある。しかし、RC工法に比べ低額であった。

## 【今後の展開】

- CCUユニット工法は、構造体・内装・設備を工場で一体的に生産できるため、工期も短くなり、現場作業員を大幅に削減できるはずである。今後は、現場省力化(労務削減)としての効果を計りたい。
- 工期短縮により、現場人工が大幅に削減され、結果としての総工事費の低減につながる可能性が高い。今後、壁・床・階段などのさらなるパネル化を進めることで、工場生産比率を高め、より安定したコスト構造を実現できる。

•コスト比較

・本計画の宿泊施設の他工法のコスト比較した。

(表 19)各工法のコスト比較表

		CCU 工法(理想)	CCU 工法(実態)	木造軸組工法	RC 造
建築工事	基礎工事	1,600,000	1,600,000	1,200,000	3,500,000
		べた基礎	べた基礎	べた基礎	
	仮設工事	600,000	840,000	1200,000	1,600,000
		工期 50%削減	工期 30%削減		工期 30%増加
	躯体工事	6,000,000	7,200,000	5,000,000	16,000,000
		目標価格	今回結果	1 般㎡単価	市場調査価格
	サッシ工事	1,30,000	1,30,000	1,30,000	2,200,000
		木造住宅用	木造住宅用	木造住宅用	ビル用
	外装工事	2,400,000	2,400,000	2,400,000	3,000,000
		外壁、屋根	外壁、屋根	外壁、屋根	外壁、屋根
内装工事	1,800,000	1,800,000	1,800,000	1,800,000	
左官工事	2,00,000	2,00,000	2,000,000	2,000,000	
	在来浴槽含む	在来浴槽含む	在来浴槽含む	在来浴槽含む	
設備工事	電気工事	8,500,000	8,500,000	8,500,000	8,500,000
	給排水工事	6,500,000	6,500,000	6,500,000	6,500,000
住設工事	580,000	580,000	580,000	580,000	
その他	断熱、消防、空調、換気	1,400,000	1,400,000	1,400,000	1,400,000
材工原価小計		24,40,000	25,84,000	25,44,000	38,800,000
施工管理費		2,800,000	3,000,000	2,400,000	4,000,000
設計管理費		1,800,000	1,800,000	1,500,000	3,000,000
工期(現場)		約 2.5 か月	約 3 か月	約 4 か月	約 6~8 か月
合計		29,000,000	30,640,000	27,500,000	45,800,000
㎡単価	建築面積 55 ㎡	527,000	557,000	500,000	832,000
坪単価	16.6 坪	1,740,000	1,840,000	1,650,000	2,759,000

## 5.実施成果(得られた効果)

これまでの実証成果は下記の通りである。

### (4-1)CCU 工法による現場工事の超工期短縮化

■上棟から竣工までの想定した工期は①CCU ユニット工法の工期:40 日 ②木造在来工法の工期:60 日であった。

CCU ユニット工法の方が、木造在来工法より、**20 日工期**を短くすることが見込める。

工期を短く出来る要因として、本来、基礎工事後に施工される大工工事等が、基礎着工中に工場内で CCU ユニット部の工事(躯体工事から断熱工事まで)ができるからである。

今回は、接合部の接合部ディテールの検証などの検証作業を含んだため、一部工程で想定以上の時間を要した。ただし、これらは標準化に向けた重要な検証項目であり。今後の改善により当初想定した短工期化がより確実に実現できると考えられる。

■今回、CCU ユニット工法では、壁部、床部の「パネル化」は行わずに、大工など職人の造作工事にて施工を行った。離隔部の現場工期は、

①サッシ工事・外壁下地工事 :2 日間 ②内装工事(断熱材、床張、間仕切、天井、壁下地、建具枠、造作家具):7日間トータルで9日間工期と短期間であった。

### (4-2)CCU ユニットのファブレス商品化による組合わせ構成躯体モデル

■上棟であるユニットの設置は、順番通り1階ユニット、2階ユニットと設置すれば、3 棟:3 時間で設置完了した。

■工場で作られた各ユニットは、3棟とも同じ間取り、同様の形状である。現場で作業を行うと、全体を俯瞰して見るのが難しい。工場からの搬送計画(各ユニットの搬入順序、組み立て手順)を計画的に行うことが重要であった。

■狭小地であっても施工誤差なく安全に設置できた。

■BJ1 のように、H 鋼に初めから接続プレートが設置され、各ユニットのわずかなズレによる対応が難しく、今回は、BJ2、BJ3、BJ4 のように、現場施工をベースとして、設置誤差に対応を可能とする構成とした。

■今回の検証により、CCU ユニットは接合方法の選択によって、現場条件(狭小地・ユニットのズレ・施工性)に柔軟に対応できることが確認された。これにより、プレファブ化商品としての汎用性が高いことが示された。

■従来の BJ1 のように、H 鋼に初めから接続プレートが設置され、各ユニットのわずかなズレによる対応が難しい。

BJ2、BJ3、BJ4 のように、現場施工をベースとすることで、設置誤差に対応を可能とする構成とした。

■今回の検証により、CCU ユニットは接合方法の選択によって、現場条件(狭小地・ユニットのズレ・施工性)に柔軟に対応できることが確認された。これにより、プレファブ化商品としての汎用性が高いことが示された

### (4-3) CCU ユニットの転用利用可能な躯体モデル構成

■ GJ1:【1 階のユニット部】と【基礎立上部】のジョイント部:L 型基礎ボルト 2-M16(L1=400)にて接続  
GJ2:【2 階のユニット部】と【1 階のユニット部】のジョイント部:M22 高力ボルトにて接続した。

これらのジョイントを採用することで、再現性よくユニットの設置及びユニットの連結、ユニットの積層・接続ができた。

■(1)構造安全性(積載荷重)からの検証より下記用途への変更が可能である。

- ①書庫や重い棚を置かない「軽い事務的」
- ②サービス用店舗(美容室、ネイルサロン、相談窓口)
- ③集会室(軽用途):会議室、セミナールーム、多目的室
- ④福祉施設(軽用途):デイサービス、相談支援、児童発達支援、放課後等デイサービス

## ⑤住宅

■建物はホテル用途として設計されており、店舗用途への変更には構造補強が必要な場合がある。一方 CCU ユニット工法自体は、ユニット単体商品としては、耐震等級 3 相当の構造強度を有するため、設計段階で用途に応じた積載荷重を設定することで、店舗用途への転用も可能である。

### ■省エネ性能(外皮性能からの検証)

CCU ユニット部位の実質熱貫断熱材流率は

②外壁(外張断熱+CLT部分):0.620 m<sup>2</sup>・K/W

③外壁:CLT以外の部分(外張断熱+充填断熱):0.456 m<sup>2</sup>・K/Wであった。

断熱性能の高い CLT 材と断熱材を合わせることで、高性能な断熱性能を確保できた。

また、CCU ユニット躯体の開口部を利用した 2 重断熱を採用することで、高断熱性を確保した。

これらの実質熱貫流率であれば、ZEH 水準(住宅)は、十分にクリアできる。

## (4-4)CCU 構造躯体モデルの構成部品をアクリパーツ化して、組立建築の思考(試行)モデル実証

■壁のパネル化、床のパネル化、パラペットのパネル化、屋根のパネル化の部位検証を行った。

各部位をパーツ化することで、工期の短縮化が見込まれる。

今後、現場条件に応じた接続方法の選択や、施工精度に柔軟に対応し、ユニットの設置・組立・連結・施工を容易にすることで、組み立て建築としての汎用性と施工性が大きく向上すると想定される。

## (4-5)CCU ユニットプレファブ商品化と組立建築による超短期建築物としてのコスト比較検討

■CCU ユニット工法は、工期は最短(70日)であった。

□ CCU ユニット工法は、工場生産で品質が安定している。

□ CCU ユニット工法は、工場プレカットにより、工期短縮は可能であるものの、材料単価が高く、小規模建築では割高となる傾向がある。しかし、RC 工法に比べ低額であった。

※つまり、今回の各実証結果を総括すると、CCU ユニット工法は短工期化・施工性・用途転用性・外皮性能のいずれにおいても一定の有効性が確認され、今後の標準化・商品化に向けた技術的基盤が得られたといえる。

## 6.今後の展開・検討事項

今後は、壁・床・階段などのパネル化を進め、工場生産比率を高めることで、さらなる工期短縮と現場人工の削減を図る必要がある。また、接合部の標準化の整理を進め、商品化レベルでの施工精度とコストの安定化を実現することが求められる。さらにユニット組み合わせのバリエーション拡大や用途転用モデルの検証を継続し、都市部の狭小地にも適用可能な汎用性の高い建築モデルへ発展させる。

これらの取り組みにより、CCU ユニット工法の標準化・普及に向けた基盤を強化し、より継続的な建築供給体制の構築につなげていく。

## 7.まとめ

本実証を通じて、CCU ユニット工法が短工期・高品質・用途転用性を備えた建築手法として有効であることが確認された。接合部の検証や外皮性能評価により、構造的安定性と快適性を両立できることも示され、

今後の標準化・標品化に向けた基盤が整った。引き続き、パネル化や接合ディテールの最適化を進めることで、より安定した供給体制とコスト構成を実現し、循環型建築としての価値を高めていくことが重要である。本成果は、今後のユニット建築の発展に向けた重要な知見となる。