

2. 8 (株)響建設

2. 8. 1 建築物の仕様一覧

事業名		(仮)いの町集合住宅新築工事の建築実証		
実施者(担当者)		株式会社響建設(丁野敏明・宮田直樹)		
建築物の概要	用途	集合住宅		
	建設地	高知県吾川郡		
	構造・工法	CLTパネル工法		
	階数	4		
	高さ(m)	13.3		
	軒高(m)	12.45		
	敷地面積(㎡)	663.42		
	建築面積(㎡)	248.91		
	延べ面積(㎡)	761.3		
	階別面積(㎡)	1階	197.6	
		2階	188.1	
		3階	188.09	
		4階	187.51	
	CLT採用部位	壁、床		
CLT使用量(㎡)	加工前製品量163.7685㎡、建築物使用量152.7538㎡			
壁パネル	寸法	90mm厚、90mm×2厚		
	ラミナ構成	3層3プライ		
	強度区分	S60A相当		
	樹種	スギ		
	寸法	90mm厚		
	ラミナ構成	3層3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	-		
	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)		土台：ヒノキ 柱・梁：欧州赤松集成材	
	木材使用量(㎡)※構造材、羽柄材、下地材、仕上材等とし、CLT以外とする		87.79㎡	
仕上	主な外部仕上	屋根	ガルバリウム鋼板(t=0.4)立てハゼ葺き	
		外壁	GL鋼板F型スパントレール縦貼 t0.5、鋼板サテイング t15、サテイング t=16+強化PBt21 2重貼り下地	
		開口部	7mmサッシ+二層複層硝子 (Low-E、断熱ガス、日射遮蔽型、中空層幅10mm、12mm) 一部防火設備、4Fはビル用	
	主な内部仕上	界壁	強化PBt21 2重貼り+LGS40*45 (GW24Kt50mm) 強化PBt21 2重貼り+胴縁15*45+CLT	
		間仕切り壁	両面PBt12.5 LGSt65)	
		床	強化PBt21 2重貼り+ALCt37 (3LDKのみ)+フリース+バネティクスボード t20+制振材t8+ラワン合板t12+ビニル床タイt3	
構造	天井	床裏側強化PB21+25貼 GW16kt100+LGS天井下地 (SQ50+防振バネ) +PB9.5		
	構造計算ルート	ルート2		
	接合方法	引きボルト接合・鋼板挿入ドリフトピン接合		
	最大スパン	3.6m		
	問題点・課題とその解決策			
	・床遮音性能テストを2024年10月29日にCLT粗面、2025年2月5日に仕上がった状態で実施。結果が3LDK、1LDK共にL155、3LDK、1LDK共にLH-65となり、余り差異は見られなかった。 ・外断熱工法を採用しUa値0.37 BEI0.81という結果となり、過去に竣工した4棟の集合住宅に引き続き良い数値が出たので、今後の工法の基本とする。 ・基礎コンクリートとCLTパネルを接合するアンカボルトのセットで、精度を上げるために型枠に固定せず、今回は上下で固定する工法を採用した。 ・壁パネルがW7020～8650×H3000の大判パネルの吊り込み及び建て込み作業となり、安全にするための専用金物を実験を通じて制作し使用した。 ・BIMワークフローの実証について、構造設計者による構造BIMモデルを作成し、2D構造図面と3D加工モデルとの整合性に問題があったが、解決することができた。			
防耐火	防火上の地域区分	指定なし		
	耐火建築物等の要件	耐火構造		
	本建築物の防耐火仕様	1時間耐火		
問題点・課題とその解決策			・初の4階建て耐火構造の施工となり、耐火被覆の強化PBの施工量の多さが予想以上で、相当数の工数となった。また雨天対策として外部に使用する強化PBは耐水性に変更した。	
温熱	建築物省エネ法の該当有無		該当あり；届け出対象	
	温熱環境確保に関する課題と解決策		屋根・外壁とも性能の高い外断熱を採用した	
	主な断熱仕様 (断熱材の種類・厚さ)	屋根 (又は天井)	A種フェノールフォーム保温板1種2号 (0.020W/㎡・k) ・50mm	
		外壁	A種フェノールフォーム保温板1種2号 (0.020W/㎡・k) ・35mm	
床		押出法ポリスチレンフォーム保温板1種bc (0.038W/㎡・k) ・50mm		
施工	遮音性確保に関する課題と解決策		床CLTはRCスラブより遮音性が劣るので、耐火被覆のCLT裏面に強化PBt21+t25、表面に強化PBt21 2重張り、+フリース+制振材で対策 更に今回は3LDKにALCを敷き、1LDKと比較して効果を検証	
	建て方における課題と解決策		・基礎コンクリートとCLTパネルを接合するアンカボルトのセットで、精度を上げるために型枠に固定せず、今回は上下で固定する工法を採用した。 ・壁パネルがW7020～8650×H3000の大判パネルの吊り込み及び建て込み作業となり、安全にするための専用金物を実験を通じて制作し使用した。 ・基礎上は防水シートを確実に施工し、防腐防蟻処理実施	
	給排水・電気配線設置上の工夫		・意匠及びCLT構造設計時からBIMで設備配管を可視化し、配管ルートとCLTパネルスリーブ位置を検討した。工場加工時にスリーブ加工をすることで、作業効率を上げることが出来た。	
	劣化対策		外壁・屋根を換気工法とし軒天と屋根棟に換気部材を使用	
工程	設計期間	令和5年9月～令和7年5月 (9ヵ月)		
	施工期間	令和6年6月～令和7年2月 (9ヵ月)		
		CLT躯体施工期間	令和6年9月上旬～下旬 (1ヵ月)	
竣工年月日		2025年2月28日		
体制	発注者	株式会社 響建設		
	設計者 (複数の場合はそれぞれ役割を記載)	基本・実施設計 (有)開建築設計事務所		
	構造設計者	中村建築構造設計合同会社		
	施工者	(株)響建設		
	CLT供給者	銘建工業(株)		
	ラミナ供給者	(株)高知おおとよ製材 (高知県産材)		

2. 8. 2 実証事業概要

実証事業名：（仮）いの町集合住宅新築工事の建築実証

建築主等／協議会運営者：株式会社響建設

1. 実証した建築物の概要

用途		集合住宅		
建設地		高知県吾川郡いの町		
構造・工法		CLT 工法		
階数		4		
高さ（m）		13.3	軒高（m）	12.45
敷地面積（㎡）		663.42	建築面積（㎡）	248.91
階別面積 （㎡）	1 階	197.6	延べ面積（㎡）	761.3
	2 階	188.1		
	3 階	188.09		
	4 階	187.51		
CLT 採用部位		壁、床		
CLT 使用量（m³）		加工前製品量 163.7685m³ 加工後建築物使用量 152.7538m³		
CLT を除く木材使用量（m³）		87.79 m³		
CLT の仕様	（部位）	（寸法 / ラミナ構成 / 強度区分 / 樹種）		
	壁	90mm, 90mm×2 厚/3 層 3 プライ/S60A 相当/スギ		
	床	90mm 厚/3 層 3 プライ/Mx60A/相当/スギ		
	屋根	－		
設計期間		2024 年 5 月～2025 年 5 月（12 カ月）		
施工期間		2024 年 6 月～2025 年 2 月（9 ヶ月）		
CLT 躯体施工期間		2024 年 9 月 3 日～10 月 2 日（1 か月）		
竣工年月日		2025 年 2 月 28 日		

2. 実証事業の目的と設定した課題

CLT パネル工法での 4 階建て耐火構造仕様を提案・検証する。

そして 2024 年 3 月に竣工した 3.6m モジュール標準プランでの 3 階建てコストを 4 階建てでも検証して、市街地の狭小地への応用を実証する。

公共事業での施設で掛けるコストと違い、民間施設で CLT の活用を拡げていけるコストと施工性を検証する。

高知県が県産木材の利用の増大や環境への負荷の低減が図ることができるよう、全国に先がけて木造・木質化された非住宅建築物等を「高知県環境不動産」として認定する制度がスタートした。CASBEE 認証と共に認定第 1 号を目指す。

・4 階建て耐火構造仕様を提案・検証

- ・基礎コンクリートと CLT パネルとの接合金物アンカーボルトセットの精度向上とコストの検証
- ・3.6mモジュール標準プランで設計した CLT 大型パネルでの CLT 使用量・施工性・コスト、そして3階建てと4階建ての比較検証
- ・モジュール単位でのコスト単価の検証
- ・軟弱地盤の条件で地盤補強・基礎工事の3階建て・4階建てによるコスト比較
- ・CLT 集合住宅の課題である遮音性能の検証として、ALC と石膏ボードの有効性を検証(遮音性能、コスト)

3. 協議会構成員

(施工) ㈱響建設：代表取締役社長 丁野敏明・宮田直樹（協議会運営者）

(設計) (有)開築設計事務所：一級建築士開達也

(構造設計) 中村建築構造設計：中村康一

(原木供給) 高知県森林組合連合会：浜田義寛

(材料/ラミナ) 高知おおとよ製材㈱：遠藤幸夫

(材料/CLT 等) 銘建工業㈱：三嶋幸三・坂野亜季・高橋正明・大坪雄介・和田央

(金物供給) タカヤマ金属工業㈱：玉岡富彦

(試験) フクビ化学工業㈱建材事業本部：伊藤顕吾

4. 課題解決の方法と実施工程

- ・CLT パネル工法の木造での4階建て耐火構造の仕様を告示や過去の施工例を参考に、確認審査機関と協議しながら適正な仕様を検証
- ・過去に施工した案件の経験ではアンカーボルトの下部の固定と別に、上部の固定方法を検証して精度を高める。
- ・数量積算では共有部の振り分けが難しかったので、見積コストにおいて3.6m標準プランのユニットごとのコストをはじき出し、3F と4F の比較とプランごとに算出する可能性を検証
- ・軟弱地盤における地盤補強の工法選定が、CLT 工法の建物重量と RC 造の建物重量との違いによる難易度を検証
- ・様々な工法で遮音テストを行い、遮音性能・コスト・施工性から、CLT と相性が高い工法の検証

＜協議会の開催＞

2024 年 5 月：第 1 回開催、問題点洗い出し・着工前確認

6 月：第 2 回開催、地盤補強工事進捗・基礎工事、CLT 工事着工前確認

7 月：第 3 回開催、基礎工事進捗確認

8 月：第 4 回開催、基礎工事進捗確認、CLT 工事着工前確認

9 月：第 5 回開催、工事改善点、CLT 工事進捗確認、課題と解決方法の確認

10 月：第 6、7 回開催、内外装耐火被覆工事進捗確認、現場視察立会、構造見学会、
床衝撃音テスト 1 回目

11 月：第 8 回開催、内外装耐火被覆問題点洗い出し、内外装工事進捗確認、学生、
企業見学立会

12 月：第 9 回開催、内外装・設備工事進捗確認

2025 年 1 月：第 10 回開催、内装・設備・外構工事進捗確認

2 月：第 11 回開催、実証事業とりまとめ検討

<設計>

2024 年 9 月～2024 年 4 月：実施設計

2025 年 12 月～2025 年 4 月：構造設計

2025 年 4 月～5 月：建築確認申請

2024 年 11 月～令和 7 年 2 月：BIM 設計による意匠・CLT 構造、施工 BIM による検証

<施工>

2024 年 5 月～12 月：工事契約（自社物件のため各専門業者と随時契約）6 月：着工、地盤
補強工事

7 月～8 月：基礎・土間工事

9 月：CLT 工事

10 月：内外装耐火被覆工事・木工事

11 月～12 月：木工事・外装仕上げ・内装下地・貼工事

2025 年 1 月：内装工事・設備工事 2 月：設備・外構工事、完成検査

<性能確認>

2024 年 10 月、令和 7 年 2 月：遮音テスト 2025 年 2 月：気密テスト

2024 年 4 月～2025 年 2 月 過去に施工した RC 造と CLT パネル工法の温湿度計測

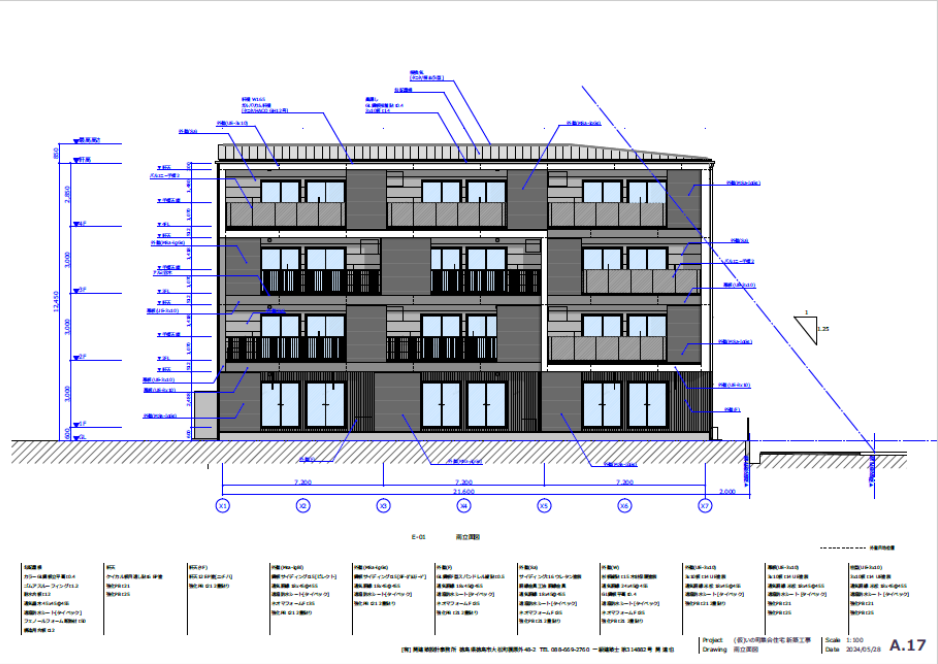
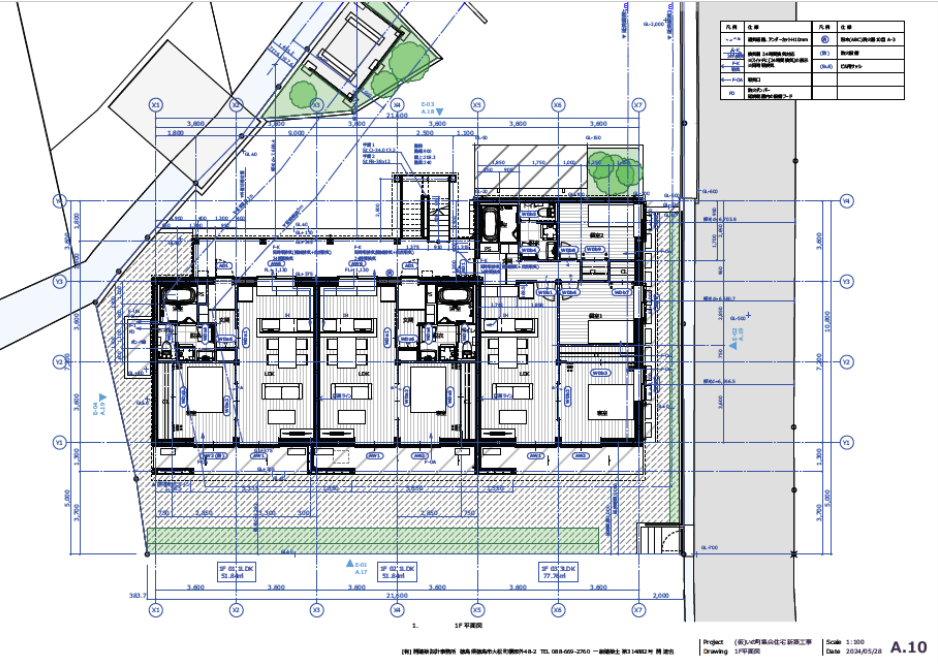
5. 得られた実証データ等の詳細

- ・ 4F 耐火建築物の設計に用いた部材の特性値、及び CLT 接合部の最適納まりの検討過程
- ・ 施工、搬入レポート
- ・ 3.6m モジュール標準プラン単位でのコスト算出を試作した資料
- ・ RC 造と比べた CLT 工法のコスト縮減比較資料
- ・ 先付アンカーセットと CLT パネルサイズと吊り込み方法検証結果
- ・ 遮音性能検証比較データ

6. 本実証により得られた成果

- ・ 4F 耐火建築物の設計に用いた部材の特性値、及び CLT 接合部の最適納まりが得られた。
- ・ 施工、搬入レポートにより軟弱地盤の補強工法、大判パネルの運搬・搬入・建て方の検証ができた。
- ・ 3.6m モジュール標準プラン単位でのコスト算出を試作し、4F は 3F より約 8% アップ。
- ・ RC 造と CLT 工法のコスト縮減比較資料により、施工性や工期、良好な住環境、省エネ性によるランニングコストを加味すれば同等と思われる。
- ・ 先付アンカーセットと CLT パネルサイズと吊り込み方法は良好な施工結果が得られた。
- ・ 遮音性能検証比較データ

7. 建築物の平面図・立面図・写真等



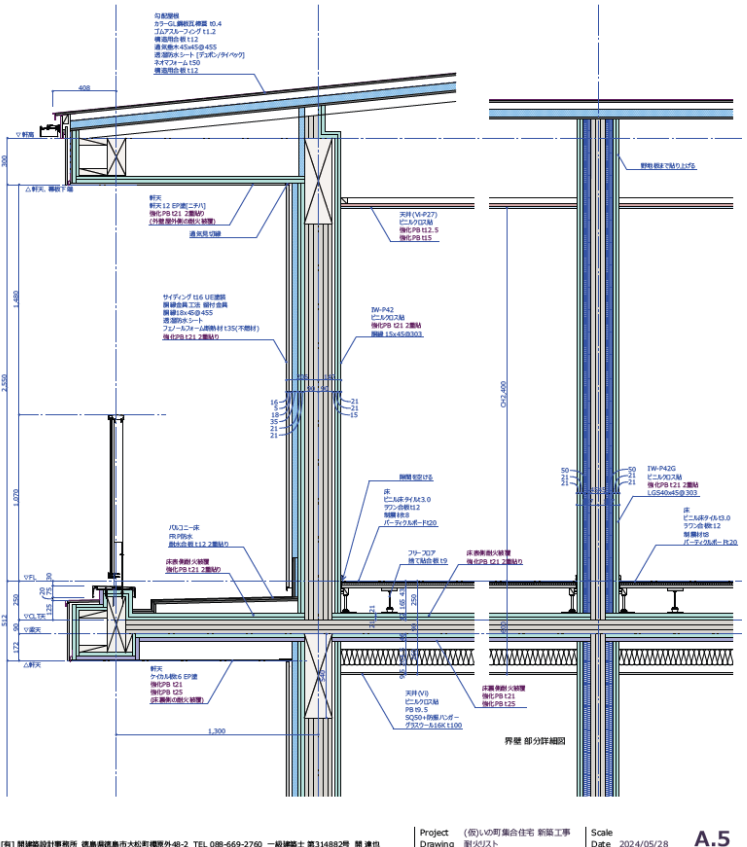
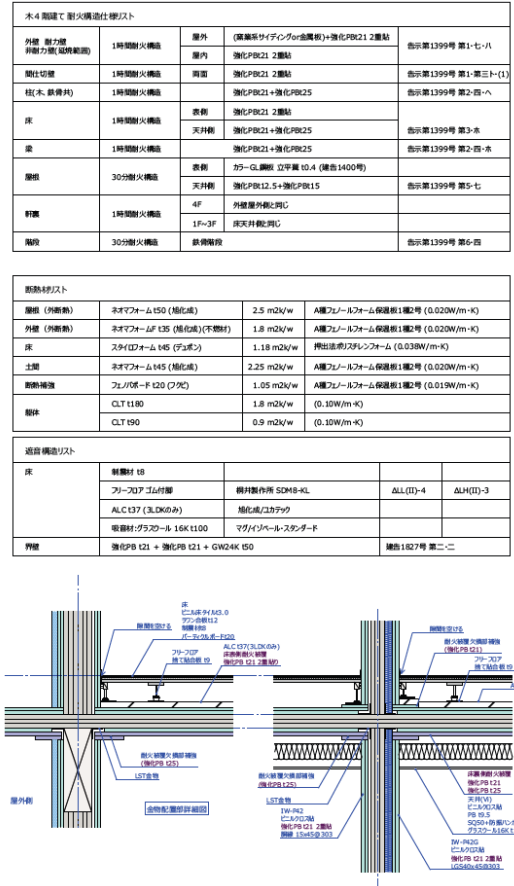
2. 8. 3 成果物

1) 設定した課題

- ・ 4 階建て耐火構造仕様を提案・検証
- ・ 基礎コンクリートと CLT パネルとの接合金物アンカーボルトセットの精度向上とコストの検証
- ・ 3.6m モジュール標準プランで設計した CLT 大型パネルでの CLT 使用量・施工性・コスト、そして 3 階建てと 4 階建ての比較検証
- ・ モジュール単位でのコスト単価の検証
- ・ 軟弱地盤の条件で地盤補強・基礎工事の 3 階建て・4 階建てによるコスト比較
- ・ CLT 集合住宅の課題である遮音性能の検証として、ALC と石膏ボードの有効性を検証（遮音性能、コスト）
- ・ CLT 集合住宅の断熱性能を発揮する気密性能を検証
- ・ 木造建築物の物理的耐用年数
- ・ 朝倉、リーヴァかもべ(RC 造)の温湿度調査
- ・ 朝倉、秦南、リーヴァかもべ(RC 造)の入居者アンケート
- ・ BIM 活用、データ連携・施工 BIM ワークショップ

2) 4 階建て耐火構造仕様を提案・検証

設計図 A.5 に耐火構造仕様リスト・断熱材リスト・遮音構造リストを示す。

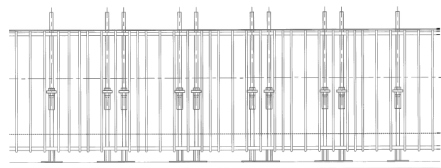
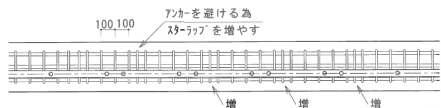


3) 基礎コンクリートと CLT パネルとの接合金物アンカーボルトセットの精度向上とコストの検証

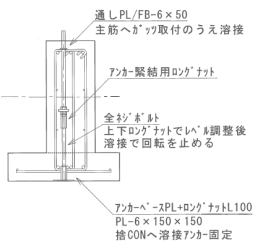
写真－ 1 にいの町と参考に秦南のアンカーセットの状況を示す。



「アンカーセット図面・検討・位置測量図」を資料－ 1 に示す。

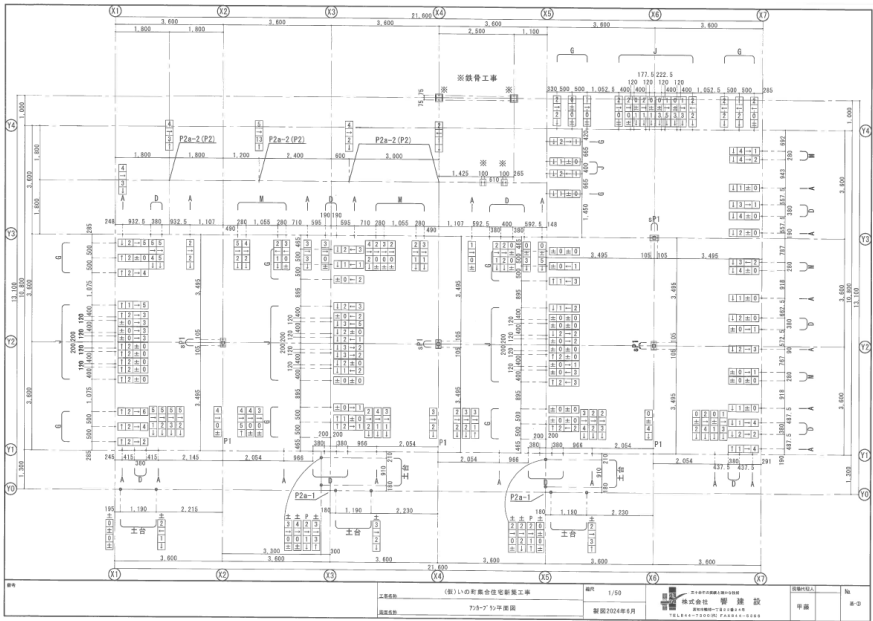


- 工程① 捨コンへアンカーセット
工程② 配筋
工程③ ベース打設
工程④ アンカー固定(建ちが直らない場合は全サゲボルトをかしめて寄せる)
工程⑤ 型枠建て込み
工程⑥ 打設前に再度位置の確認(型枠建て込み時にズレそうなら)



- 朝倉集合住宅
- ・アンカーセットを、配筋及び型枠建て込み完了時に施工
 - ※鉄筋に当たってきれいにセット出来ない。
- ↓ 改善点は、アンカーセットを先行して配筋をする。
- 秦南集合住宅
- ・アンカーセットを、配筋及び型枠建て込み完了時に施工
 - ※最大のズレは8mm。
- ↓ 改善点は、桟木の代わりにスラブ板を使って精度を上げる。

- いの町集合住宅の施工検討
- | 工程 | 内容 | 参考 |
|-----|-------------------------|-------|
| 工程① | 捨コンへアンカーセット | 秦南と同じ |
| 工程② | 基礎配筋 | 秦南と同じ |
| 工程③ | ベース打設 | 秦南と同じ |
| 工程④ | アンカー固定 | 秦南と同じ |
| 工程⑤ | 地中梁型枠建て込み | 秦南と同じ |
| 工程⑥ | 型枠建て込み時に動いていたら再度調整して打設。 | 秦南と同じ |
- ※地中梁の型枠を建て込むと、アンカーの頭は直るが建ちが起きない。
型枠を入れる前なら、全サゲボルトを切断して建ちを起せる。
※ベース打設後なので、配筋が動きにくい。
ベースコンからサゲボルト等で固めることもできる。
- 工程⑤ 地中梁型枠建て込み
型枠建て込み時に動いていたら再度調整して打設。
※型枠にベーススラブ板を固定すると打設時にずれるので、
通しPLは、鉄筋から固定。全ての通しPLは繋げる事にする。
- 以上です。別添付図面参照



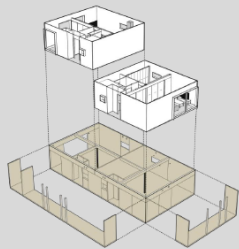
基礎コンクリート打設後にアンカー位置を測量し、その結果は1か所のみ6mmの誤差があったが、後は5mm以内の2～4mm程度で収まった。念のために、その後、接合金物のプレート穴開けを行ったが、現場の工程上では進行出来ない期間が生じる。

過去の竣工物件と施工方法とコストを比較すると、朝倉は上部のみの固定で42万円、秦南は上下の固定で47万円、いの町はそれを更に安定化させる方法を取り170万円となった。

- 4) 3.6m モジュール標準プランで設計した CLT 大型パネルでの CLT 使用量・施工性・コスト、そして3階建てと4階建ての比較検証
- 3.6m モジュール標準プランの設計コンセプトは資料－2に示す。

CLT36MS

とは？



CLT36MSの特徴

- CLTパネル工法による高い耐震性
- 標準化による低コスト化
- モジュールによる高い自由度
- 外断熱工法と2重床造営工法による高い居住性

3.6mモジュール

R個室

Lリビング

DKダイニングキッチン

ES玄関水回り

モジュールを組み合わせる

1DK

1LDK

1LDK

3LDK

ES DK R

ES DK L R

ES DK R L

ES R DK L R

様々な住戸パターン

CLT36MS（CLT-3.6mモジュールシステム）とは、3.6m角を基準としたD.K（ダイニング・キッチン）L（リビング）R（個室）E.S（玄関・水回り）をブロック化したモジュールを標準化し、モジュールの組み合わせによって、様々な展開が可能なローコストCLT集合住宅標準プランです。



このプランでの施工は3棟目となり、この3月には4棟目が竣工予定で施工中。

CLT 使用量の比較資料は資料－3に示す。

	階数	延床面積	施工面積	CLT(加工後)	CLT/床面積	CLT/施工面積	CLT原版	CLT以外の木材	内高知県産材
		(m2)	(m2)	(m3)	(m3/m2)	(m3/m2)	(m3)	(m3)	(m3)
リーヴァかもベⅡ	3	637.51	795.59	114.23	0.18	0.14	119.17		
Maison de Marino	2	605.68	668.52	109.86	0.18	0.16	118.77		
朝倉	3	806.77	887.77	166.92	0.21	0.19	178.73	67.42	28.92
秦南	3	377.55	422.63	86.57	0.23	0.20	93.29	32.90	13.01
鴨部倉庫	2	270.59	270.59	40.91	0.15	0.15	42.60	14.77	8.13
いの町	4	751.59	949.80	152.92	0.20	0.16	164.31	87.79	26.64
大豊町	2	452.39	535.31	75.64	0.17	0.14	82.92	45.39	35.85

- * 延床面積にはプロパン庫、自転車置き場は含まず
- * 施工面積＝延床面積＋（バルコニー＋通路＋外部階段）面積

同戸数の朝倉と、いの町の施工面積当たりの CLT 使用量を比較すると、朝倉 0.188m3/m2
いの町 0.161m3/m2 となったが、床の厚みが朝倉は 120mm、いの町は 90mm の影響による。
CLT 及び耐火被覆の施工状況は写真－2に示す。



CLT の建て方・組立ては過去の朝倉、秦南と同じく、いの町の規模・階数でも工期で 1 か月、作業量で工数 103 人役と、大型パネルでの施工性の良さは実証された。

耐火被覆については思ったより労力が掛かり、工期で 37 日間、工数で貼工・大工・小運搬工を入れて延べ 392 人役を要した。

強化ボードが厚み 21mm と 25mm となり、20 kg/枚の重さを人力で、CLT スラブの裏面に貼る作業など、かなりきついものとなった。

強化ボードに代わる耐火被覆材や作業ロボットの開発などが今後の課題か。

CLT のコストで 3F と 4F の比較は資料－ 4 に示す。

(単位：円)

	工事名	朝倉集合住宅3F・12戸			秦南集合住宅3F・6戸			(仮)いの町集合住宅4F・12戸		
2	竣工日	2024/3/16			2024/3/25			2025/2/28		
4	工事場所	高知市朝倉			高知市秦南町			吾川郡いの町		
5	述べ床面積(坪)	244.05			114.21			227.36		
6	施工面積(坪)	268.55			127.85			287.31		
7	室面積(坪)	207.06			93.63			219.54		
8	共有面積(坪)	61.50			34.22			67.77		
9	間取り及び戸数	1LDK-9戸、3LDK-3戸			1LDK-6戸			1LDK-8戸、3LDK-4戸		
12	室面積	1LDK50.57m2、3LDK76.49m2			1LDK50.57m2			1LDK51.84m2、3LDK77.76m2		
15	CLT使用箇所	床t=120 壁t=90、90×2			床t=120、壁t=90、90×2			床t=90 壁t=90、90×2		
17		見積額(税抜)	施工坪単価	1ユニット当り単価	見積額(税抜)	施工坪単価	1ユニット当り単価	見積額(税抜)	施工坪単価	1ユニット当り単価
18	共通仮設工事 計	5,340,000	19,885	98,889	3,415,000	26,712	142,292	6,593,000	22,947	117,732
45	建築主体工事 計	173,313,000	645,365	3,209,500	100,267,000	784,282	4,177,792	204,221,000	710,793	3,646,804
46	電気設備工事(換気設備含む)	6,200,000	23,087	114,815	2,536,000	19,836	105,667	7,903,000	27,506	141,125
47	給排水設備工事		0	0		0	0	0	0	0
48	屋内給排水設備	2,973,000	11,071	55,056	1,555,000	12,163	64,792	3,670,000	12,773	65,536
49	屋外(共有部)給排水設備工事	2,345,000	8,732	43,426	1,081,000	8,456	45,042	2,352,000	8,186	42,000
51	標準工事計	190,171,000	708,139	3,521,685	108,854,000	851,449	4,535,583	224,739,000	782,206	4,013,196
52	給水分担金・外線工事	1,661,000	6,185	30,759	84,000	657	3,500	既存使用		
53	受水槽設備工事							2,387,000		
54	合併浄化槽工事	0	0	0		0	0	4,500,000	15,662	80,357
55	ガス設備工事	0	0	0	990,000	7,744	41,250	ガス供給業者		
58	付帯設備工事	1,661,000	6,185	30,759	1,074,000	8,401	44,750	6,887,000	23,970	122,982
59	家具工事		0	0		0	0		0	0
60	自動火災報知設備工事							522,000		
61	空調設備工事	4,800,000	17,874	88,889	1,655,000	12,945	68,958	3,636,000	12,655	64,929
62	昇降機設備工事	0	0	0		0	0		0	0
63	外構工事	4,952,000	18,440	91,704	544,000	4,255	22,667	5,107,000	17,775	91,196
65	瑕疵担保保険	404,000	1,504	7,481	217,000	1,697	9,042	0	0	0
66	植栽工事	0	0	0		0	0	1,600,000	5,569	28,571
67	設計費(BIM作成費等)	0	0	0	3,000,000	23,466	125,000	1,200,000	4,177	21,429
68	オプション設備工事 計	10,156,000	37,818	188,074	5,416,000	42,364	225,667	12,065,000	41,992	215,446
69	直接工事 計	201,988,000	752,142	3,740,519	115,344,000	902,213	4,806,000	243,691,000	848,168	4,351,625
70	経費	19,012,000	70,795	352,074	8,656,000	67,707	360,667	16,309,000	56,764	291,232
71	経費 計	19,012,000	70,795	352,074	8,656,000	67,707	360,667	16,309,000	56,764	291,232
72	合計	221,000,000	822,937	4,092,593	124,000,000	969,920	5,166,667	260,000,000	904,932	4,642,857
73	消費税	22,100,000	82,294	409,259	12,400,000	96,992	516,667	26,000,000	90,493	464,286
74	総合計	243,100,000	905,230	4,501,852	136,400,000	1,066,912	5,683,333	286,000,000	995,425	5,296,296

敷地や階数・規模・条件により変動する工事費（給水外線・分担金・受水槽・浄化槽・ガス・自動火災報知・空調・昇降機・外構・植栽等）を除いて比較すると、4F建てのいの町が3F建ての朝倉より、施工面積坪当たりの単価で約8%高となった。

これはいの町が軟弱地盤による地盤補強費が4Fでもあり、朝倉より7.5倍の910万円高と耐火構造の被覆に関連する工事費増によるものと思われる。

5) モジュール単位でのコスト単価の検証
CLT のモジュール単位でのコストは資料－ 5 に示す。

(単位：円)

	工事名	朝倉集合住宅3F・12戸			秦南集合住宅3F・6戸			(仮)いの町集合住宅4F・12戸		
2	竣工日	2024/3/16			2024/3/25			2025/2/28		
4	工事場所	高知市朝倉			高知市秦南町			吾川郡いの町		
5	述べ床面積(坪)	244.05			114.21			227.36		
6	施工面積(坪)	268.55			127.85			287.31		
7	室面積(坪)	207.06			93.63			219.54		
8	共有面積(坪)	61.50			34.22			67.77		
9	間取り及び戸数	1LDK-9戸、3LDK-3戸			1LDK-6戸			1LDK-8戸、3LDK-4戸		
12	室面積	1LDK50.57m2、3LDK76.49m2			1LDK50.57m2			1LDK51.84m2、3LDK77.76m2		
15	CLT使用箇所	床t=120 壁t=90、90×2			床t=120、壁t=90、90×2			床t=90 壁t=90、90×2		
17		見積額(税抜)	施工坪単価	1ユニット当り単価	見積額(税抜)	施工坪単価	1ユニット当り単価	見積額(税抜)	施工坪単価	1ユニット当り単価
79	既製玄関収納+ユニットバス・洗面ユニット+案分経費	6,759,501			3,410,043			6,227,641		
80	システムキッチン+案分経費	7,162,138			3,275,662			5,964,110		
81	サイン+案分経費	164,119			193,508			0		
82	屋内給排水設備+案分経費	3,252,832			1,671,695			3,915,614		
83	屋外(共有部)給排水設備+案分経費	2,565,722			1,162,124			2,509,407		
84	付帯設備・オプション工事+案分経費	12,929,268	48,145	239,431	6,977,043	54,574	290,710	20,220,361	70,377	361,078
85	標準工事費-ユニット・その他-給排水設備+案分経費	188,166,421			107,309,925			221,162,866		
86	室面積部分「標準工事費-ユニット・その他工事-給排水設備+案分経費」	145,078,288	540,227	2,686,635	78,587,641	614,708	3,274,485	168,994,695	588,187	3,017,762
87	共有面積部分「標準工事費-ユニット・その他工事-給排水設備+案分経費」	43,088,133	160,447		28,722,284	224,664		52,168,171	181,572	
88	合計	188,166,421	700,674	3,484,563	107,309,925	839,371	4,471,247	221,162,866	769,759	3,949,337
89	ES(玄関・水回り)単価			3,520,996			4,121,441			3,863,034
90	DK単価			3,283,480			3,820,429			3,514,772
91	L単価			2,686,635			3,274,485			3,017,762
92	R単価			2,686,635			3,274,485			3,017,762
93	R・DK・L・R 合計			162,252,759			86,945,042			185,102,061
94	共有面積部分+屋外(共有部分)給排水設備+案分経費			45,817,973			30,077,915			54,677,578
95	付帯設備・オプション工事+案分経費			12,929,268			6,977,043			20,220,361

ES(玄関・水回り)コスト¥3,863 千、DK コスト ¥3,515 千、L・R コスト¥3,018 千
(3F 朝倉の約 8%高)

6) 軟弱地盤の条件で地盤補強・基礎工事の3階建て・4階建てによるコスト比較

proud 秦南(秦南; 3F)・インヒルズ(朝倉; 3F)・X-ino(いの町; 4F)、3件の地盤調査資料と地盤補強工事費の比較を資料-6に示す。

<proud 秦南(秦南; 3F)>

調 査 名		(仮) 秦南町集合住宅新築工事				測 点 番 号		3				
調 査 場 所		高知県高知市秦南町1丁目57-20、57-23				調 査 日		2022年09月30日				
孔 口 標 高		K B M +0.06 m				最終貫入深さ		6.10 m				
孔 内 水 位		孔内 GL-1.00 m		天 候	晴れ		試 験 者		阿部 好之介			
備 考												
荷重 Wow (kN)	半回 回転 数 (No)	貫入深さ D (m)	貫入量 L (cm)	1m当りの 半回回転数 N50	記 事			能 定 性 状 況	荷重 Wow(kN)	貫入量1m当りの 半回回転数 N50	液状 化 N値	許容 支持力 qa kN/m²
					音感 感 知	貫入状況	土質名					
1.00	50	0.25	25	200	ジャリジャリ		砂質土		8.56 1.00	15.6 252	15.4	>120.0
1.00	159	0.50	25	636	ガリガリ	打撃2回以上	礫質土				44.6	>120.0
1.00	143	0.75	25	572	ガリガリ	打撃2回以上	礫質土				40.3	>120.0
1.00	28	1.00	25	112	ジャリジャリ		砂質土			▼87%減	9.5	97.2
1.00	10	1.25	25	40	ジャリジャリ		砂質土				4.6	54.0
1.00	5	1.50	25	20			粘性土				4.0	42.0
1.00	2	1.75	25	8			粘性土				3.4	34.7
0.75	0	2.00	25	0		ユックリ	粘性土				2.2	--
1.00	0	2.25	25	0		ユックリ	粘性土				3.0	--
1.00	0	2.50	25	0		ユックリ	粘性土				3.0	--
1.00	39	2.75	25	162	ジャリジャリ		砂質土				12.1	>120.0
1.00	17	3.00	25	69	ジャリジャリ		砂質土				6.5	70.7
1.00	2	3.25	25	8			粘性土				3.4	34.7
1.00	0	3.50	25	0		ユックリ	粘性土				3.0	--
1.00	0	3.75	25	0		ユックリ	粘性土				3.0	--
1.00	0	4.00	25	0		ユックリ	粘性土				3.0	--
1.00	0	4.25	25	0		ユックリ	粘性土				3.0	--
1.00	0	4.50	25	0		ユックリ	粘性土				3.0	--
1.00	0	4.75	25	0		ユックリ	粘性土				3.0	--
1.00	3	5.00	25	12			粘性土				3.6	37.2
1.00	9	5.25	25	36			粘性土				4.8	51.5
1.00	3	5.50	25	12			粘性土				3.6	37.2
1.00	7	5.75	25	28			粘性土				4.4	46.7
1.00	37	6.00	25	148	ジャリジャリ		砂質土				11.9	118.7
1.00	147	6.10	10	1470	ガリガリ	強反発	礫質土				100.4	>120.0

調 査 名						(仮) 秦南町集合住宅新築工事				測 点 番 号		4			
調 査 場 所						高知県高知市秦南町1丁目57-20、57-23						調 査 日		2022年09月30日	
孔 口 標 高						K B M -0.06 m						最終貫入深さ		5.88 m	
孔 内 水 位						孔内 GL-1.00 m		天 候		晴れ		試 験 者		阿部 好之介	
備 考															
荷重 W ₅₀ (kN)	半回 回転 数 (No)	貫入深さ D (m)	貫入量 L (cm)	2m当りの 半回回転数 N ₅₀	記 事			土定 性 判 断	荷重 W ₅₀ (kN)	貫入量2m当りの 半回回転 数 N ₅₀	液状 化 N値	許容 支持力 q _a (kN/m ²)			
					音感 感 知	貫入状況	土質名								
1.00	17	0.25	25	68	ガリガリ	打撃3回	礫質土				6.5	70.7			
0.75	0	0.50	25	0	ジャリジャリ	ユックリ	砂質土				1.5	--			
0.50	0	0.75	25	0	ジャリジャリ	スルスル	砂質土				1.0	--			
1.00	7	1.00	25	28	ジャリジャリ		砂質土				▼87%減	3.8	46.7		
1.00	11	1.25	25	44	ジャリジャリ		砂質土					4.9	56.3		
1.00	3	1.50	25	12			粘性土					3.6	37.2		
1.00	0	1.75	25	0		ユックリ	粘性土					3.0	--		
1.00	2	2.00	25	8			粘性土					3.4	34.7		
1.00	4	2.25	25	16			粘性土					3.8	39.6		
1.00	30	2.50	25	120	ジャリジャリ		砂質土					10.0	102.0		
1.00	43	2.75	25	172	ジャリジャリ		砂質土					13.5	>120.0		
1.00	25	3.00	25	100	ジャリジャリ		砂質土					8.7	90.0		
1.00	2	3.25	25	8			粘性土					3.4	34.7		
1.00	0	3.50	25	0		ユックリ	粘性土					3.0	--		
1.00	0	3.75	25	0		ユックリ	粘性土					3.0	--		
1.00	0	4.00	25	0		ユックリ	粘性土					3.0	--		
1.00	0	4.25	25	0		ユックリ	粘性土					3.0	--		
0.75	0	4.50	25	0		ユックリ	粘性土					2.2	--		
1.00	2	4.75	25	8			粘性土					3.4	34.7		
1.00	9	5.00	25	36			粘性土					4.8	51.5		
1.00	9	5.25	25	36			粘性土					4.8	51.5		
1.00	18	5.50	25	72	ジャリジャリ		砂質土					6.8	73.1		
1.00	82	5.75	25	328	ジャリジャリ		砂質土					23.9	>120.0		
1.00	229	5.88	13	1761	ガリガリ	強反発	礫質土					119.9	>120.0		

<インヒルズ(朝倉; 3F)>

調 査 名		(仮)朝倉集合住宅新築工事						測 点 番 号		2		
調 査 場 所		高知県高知市朝倉字栄田甲13-5						調 査 日		2023年04月21日		
孔 口 標 高		K B M +0.09 m						最終貫入深さ		1.98 m		
孔 内 水 位		孔内 GL-1.75 m			天 候		晴れ		試 験 者		阿部 好之介	
備 考												
荷重 Wsw (kN)	半回 転数 (Na)	貫入深さ D (m)	貫入量 L (cm)	1m当りの 半回転数 Nsw	記 事			推定 柱底 反力	荷重 Wsw(kN)	貫入量1m当りの半回 転数 Nsw	換算 N値	許容 支持力 Qa kN/m ²
					音感 認識	貫入状況	土質名		0 0.50 1.000 150 200			
0.05	0	0.25	25	0		掘削	掘削				--	--
1.00	99	0.50	25	396	ガリガリ	打撃11~20回	硬質土				28.5	> 120.0
1.00	10	0.75	25	40	ジャリジャリ		砂質土				4.6	54.0
1.00	82	1.00	25	328	ガリガリ	打撃11~20回	硬質土				23.9	> 120.0
1.00	63	1.25	25	252	ガリガリ		硬質土				18.8	> 120.0
1.00	8	1.50	25	32			粘性土				4.6	49.2
1.00	3	1.75	25	12			粘性土			▼ 地下水位	3.6	37.2
1.00	148	1.98	23	643	ガリガリ	強反発	硬質土				45.0	> 120.0

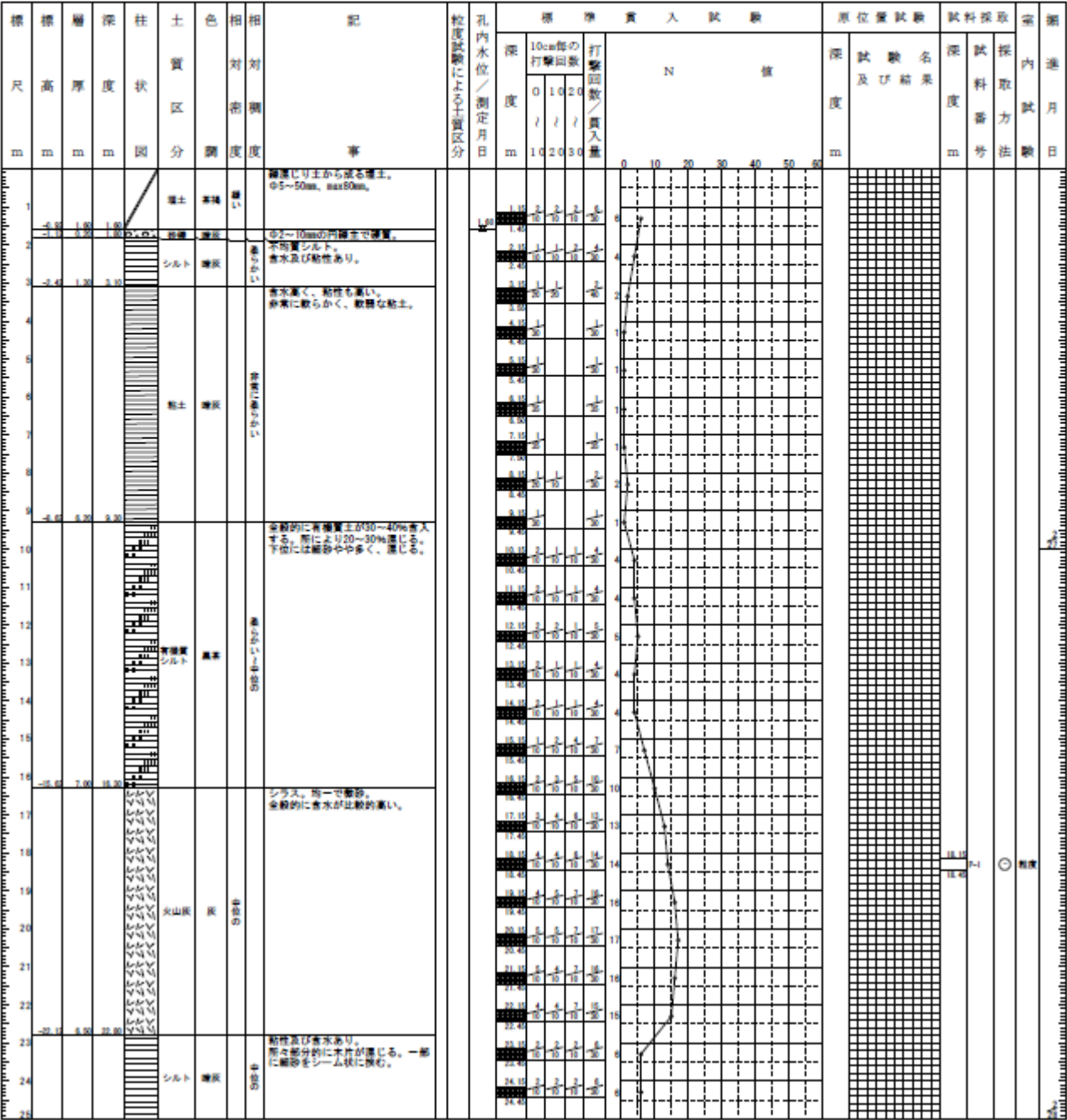
調 査 名		(仮)朝倉集合住宅新築工事				測 点 番 号		3						
調 査 場 所		高知県高知市朝倉字栄田甲13-5				調 査 日		2023年04月21日						
孔 口 標 高		K B M +0.12 m				最終貫入深さ		2.20 m						
孔 内 水 位		孔内 GL-1.75 m		天 候	晴れ	試 験 者		阿部 好之介						
備 考														
荷重 Wsw (kN)	半回 転数 (Na)	貫入深さ D (m)	貫入量 L (cm)	1m当りの 半回転数 Nsw	記 事			推定 柱底 反力 kN	荷重 Wsw(kN)	貫入量1m当りの半回 転数 Nsw	換算 N値	許容 支持力 Qa (kN/m ²)		
					音感 認識	貫入状況	土質名							
0.05	0	0.25	25	0		掘削	掘削		0.90	1.000	250	250	--	--
1.00	21	0.50	25	84	ジャリジャリ		砂質土						7.6	80.4
1.00	13	0.75	25	52	ジャリジャリ		砂質土						5.4	61.2
1.00	10	1.00	25	40	ジャリジャリ		砂質土						4.6	54.0
1.00	6	1.25	25	24			粘性土						4.2	44.3
1.00	4	1.50	25	16			粘性土						3.8	39.6
1.00	1	1.75	25	4		自沈含む	粘性土					▼地下水位	3.2	32.3
1.00	12	2.00	25	48	ジャリジャリ		砂質土						5.2	58.7
1.00	174	2.20	20	870	ガリガリ	強反発	硬質土						60.2	> 120.0

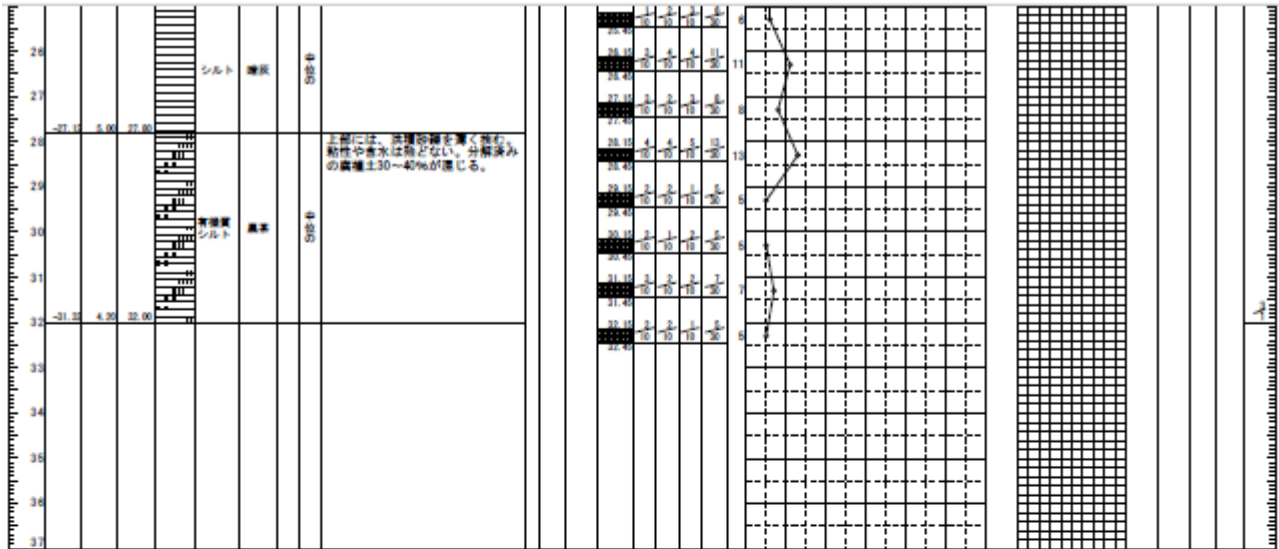
<X-ino(いの町；4F)>

ボーリング柱状図

調査名 (仮)いの町集合住宅 新築工事	ボーリング№	5	0	3	2	3	5	5	0	0	0
事業・工事名	シート№										

ボーリング名	No.1		調査位置				高知県吾川郡いの町字滝ヶ谷				北緯		33° 32' 54.4100"							
発注機関	(株)等建設				調査期間		令和6年 2月27日～ 令和6年 3月 1日				東経		133° 26' 48.2800"							
調査業者名	有限会社 グランドワークス 電話 088-842-7000				主任技師		松尾和彦		現代理人		松尾和彦		コ定者		島本征典		ボーリング責任者		島本征典	
孔口標高	KBM 0.68m			方		地盤勾配		使用機	試験機		東邦式D0-1		ハンマー		落下用具		平白動型			
総掘進長	32.00m								エンジン		ヤンマーNFD-9		ポンプ		東邦式DG-3C					





<凡例>

柱状図および土質区分

第 1 分類		
区分	分類名	記号
土質材料	硬質土 (GF)	
	硬 (G)	
	粗砂 (CG)	
	中砂 (WG)	
	細砂 (FG)	
	砂 (GS)	
	砂質土 (SP)	
	砂 (S)	
	粗砂 (CS)	
	中砂 (MS)	
	細砂 (FS)	
	粘性土 (C)	
	シルト (M)	
	粘土 (CR)	
	有機質土 (O)	
	火山灰質粘性土 (V)	
	高有機質土(腐植土) (Pt)	
	泥炭 (Pe)	
	黒炭 (Wk)	

第 1 分類		
区分	分類名	記号
岩石材料	硬岩 (RR)	
	中硬岩 (WR)	
	軟岩、風化岩 (WR)	
	玉石 (B)	
特殊土	浮石(軽石) (Fe)	
	シラス (Si)	
	スコリア (Sc)	
	火山灰 (VA)	
材料	ローム (Lm)	
	黒ボク (Kb)	
	マサ (MG)	
	腐葉物 (W)	
その他	改良土 (I)	
	瓦礫 (BG)	
	盛土 (BS)	
	埋土 (FI)	
他	表土 (SF)	
	空層 (CV)	
	硬質粘土 (RC)	
	固結粘土 (CC)	

第 2 分類		
区分	分類名	記号
補助記号	硬質 (G)	
	砂質 (S)	
	シルト質 (M)	
	粘土質 (C)	
	有機質 (O)	
	火山灰質 (V)	

第 3 分類		
区分	分類名	記号
補助記号	玉石混り (-B)	
	砂利、礫混り (-G)	
	砂混り (-S)	
	シルト混り (-M)	
	粘土混り (-C)	
	有機質土混り (-O)	
	火山灰混り (-V)	
	貝殻混り (-Sh)	

試料採取方法

- ① シンワールサンプラーによる
- ② デニソンサンプラーによる
- ③ 貫入試験器による
- ④ フォイルサンプラーによる
- ⑤ () による

備考

換算 N 値 Proud 秦南 3～5、深度 5～6m で支持層 朝倉 2～5、深度 2～2.5m で支持層 設計地耐力 50kN/m²

N 値 いの町 深度～18m 1～4 深度 17～22.5m 13～15 深度 23～32m 6～8 設計地耐力 100kN/m²

秦南 150 万円(ハイスピード・ストーンコラム工法；砕石パイル L=4.75m×52 本) 朝倉 140 万円(同左 L=2.25m×28 本、L=1.75m×66 本)

いの町 1,050 万円(ウルトラコラム工法；柱状改良φ800×L=10.65m×120 本)

7) CLT 集合住宅の課題である遮音性能の検証として、ALC と石膏ボードの有効性を検証（遮音性能、コスト）

耐火構造の被覆仕様の強化ボード 2 枚貼りの上に、3LDK のみ ALC 板を加えた仕様で、床衝撃音テストで性能とコストの比較を資料－7 に示す。

	音源室		受音室		測定結果	
	住戸名	居室名	住戸名	居室名	床衝撃音レベル等級	資料
測定①	4階	3 LDK LD	3階	3 LDK LD	Li,r,L-	55
					Li,Fmax,r,H(1)-	65
					Li,Fmax,r,H(2)-	55
測定②	4階	1 LDK LD	3 階	1 LDK LD	Li,r,L-	55
					Li,Fmax,r,H(1)-	65
					Li,Fmax,r,H(2)-	55



軽量衝撃音源



重量衝撃音源 1



重量衝撃音源 2



受音状況

ALC 板の費用は 3 LDK－4 部屋で 130 万円 32 万 5 千円／部屋

床衝撃音テストを実施した(株)桐井製作所の結果についての見解では、軽量衝撃音については、2 室ともに LL-55 の結果となっています。日本建築学会建築物の遮音性能基準(抜粋)の集合住宅の等級では 2 級(L-55)、遮音性能の水準としては「標準的である」水準になります。

重量衝撃音（バングマシン）については、2 室ともに LH65 の結果となっており等級では 3 級(L-65)、遮音性能の水準としては「やや劣る」水準になります。

重量衝撃音（インパクトボール）については、2 室ともに LH55 の結果となっており等級では 2 級(L-

55)、遮音性能水準としては「標準的である」水準になります。

8) CLT 集合住宅の断熱性能を発揮する気密性能を検証

端の部屋と中の部屋の3か所で気密テストを実施した。その結果と過去に施工した案件の気密テスト結果、外皮性能 U_a 値のデータ一覧を資料-8 に示す。

邸 名	構造・階数	竣工年月	U_a	B E I	相当隙間 面積 C値	隙間特性値 n 値
リーヴァ鴨部Ⅱ (1K)	CLT3F	2021年4月	0.38	0.62	2.8	1.5
リーヴァ鴨部Ⅱ (1LDK)					1.2	1.35
リーヴァ鴨部Ⅱ (2LDK)					0.9	1.24
O邸	W2F	2021年9月	0.59	0.72	1.2	1.69
メゾン・ド・マリノ (2LDK)	CLT2F	2022年2月	0.34		1.5	1.68
メゾン・ド・マリノ (3LDK)			0.42		0.9	1.53
H邸	CLT2F	2022年6月	0.44	0.31	1.1	1.62
朝倉集合住宅	CLT3F	2024年3月	0.32	0.82	1.3	1.62
秦南町集合住宅	CLT3F	2024年3月	0.35	0.84	1.3	1.56
M邸	W1F	2024年12月			0.058	1.07
いの町集合住宅 (1LDK 3階)	CLT4F	2025年2月	0.37	0.81	1.0	1.44
いの町集合住宅 (1LDK 4階)					1.4	1.05
いの町集合住宅 (3LDK 4階)					1.0	1.09
大豊町集合住宅	CLT2F	2025年3月	0.33	0.81		

上記の表に竣工年月と構造 (W、CLT)、階数を追加

9) 木造建築物の物理的耐用年数

目標耐用年数計算式から推定される物理的耐用年数

日本建築学会「建築物の耐久計画に関する考え方」および、建築研究所「木造建築物の耐久設計評価支援ツール」を基本として、確認検査機構の日本 ERI に木造躯体の耐用年数の推定を依頼したところ、目標耐用年数が 65 年という結果を得られた。

このレポートにより 35 年の長期ローンが実現可能であり、減価償却については公認会計士との協議が必要ですが、オーナーが法人の場合、木造の 22 年と 47 年の選択が可能となる。

資料-9 にレポートを示す。

木造建築物の物理的耐用年数

(1) 目標耐用年数計算式から推定される物理的耐用年数

日本建築学会「建築物の耐久計画に関する考え方」および、建築研究所「木造建築物の耐久設計評価支援ツール」を基本として、以下の通り、木造躯体の耐用年数を推定する。

$$\text{推定耐用年数：} Y = \left[\left\{ P \times (D_{\text{FUN}} \times D_{\text{TER}}) + B \times W \right\} \times D \right] \times \left[M_{\text{EXP}} + M_{\text{USE}} \right] \times SLC$$

■ 提示書類と現地調査に基づき、以下の係数を採用した。

大項目	中項目	小項目
PSP1 所定の水準（高水準）で維持保全が行われる程度の評価（維持保全を条件に加えないで推定した耐用年数）	P : 材料係数 ■ 1.30	■ 1.30 構造用合板の種類と防腐処理薬剤効果の程度
	D _{FUN} : 腐朽菌生息係数 ■ 0.90	■ 0.90 腐朽菌の生息しやすさの程度
	D _{TER} : シロアリ分布係数 ■ 0.80	■ 0.80 シロアリの種類による生息の有無
	B : 構法対策係数 ■ 1.75	■ 1.50 外壁の構法と仕様
		■ 0.25 外壁雨かき対策の程度
	W : 雨水浸入対策係数 ■ 0.852	■ 0.426 サイディング・防水紙・胴縁等の品質の程度
		■ 0.426 サイディング・防水紙等の施工品質の程度
	D : 部位係数 ■ 1.00	■ 1.00 周囲の環境の程度
		■ 0.00 在来浴室の有無
PSP2 実施した維持保全の程度の評価（維持保全を条件に加えて推定した耐用年数）	M _{EXP} : 維持管理係数（業者） ■ 0.70	■ 0.70 業者が設定している維持管理水準に対応する点検と補修の程度
	M _{USE} : 維持管理係数（所有者） ■ 0.20	■ 0.20 居住者が行う日常の点検項目・頻度と補修の程度
SLC	SLC : 耐用年数表への換算係数	■ 30.0

$$Y = \left[\left\{ 1.30 \times (0.90 \times 0.80) + 1.75 \times 0.852 \right\} \times 1.00 \right] \times [0.70 + 0.20] \times 30.0$$

$$= 65.529 \rightarrow 65.529 \quad (90年を超える場合は90年とする。)$$

上式より、本建物の目標耐用年数は 65 年 と推定される。（切り捨て）

(2) 目標耐用年数計算式から推定される残存耐用年数

以上の事項を踏まえ、本建物（主要躯体部分）の残存耐用年数の目安は以下の通りと推定される。

■ 築年数 0 年（切り捨て）
 ■ 目標耐用年数 65 年（切り捨て）
 ■ 残存耐用年数 65 年

	竣工日
	調査日

(3) 注意事項 Notes

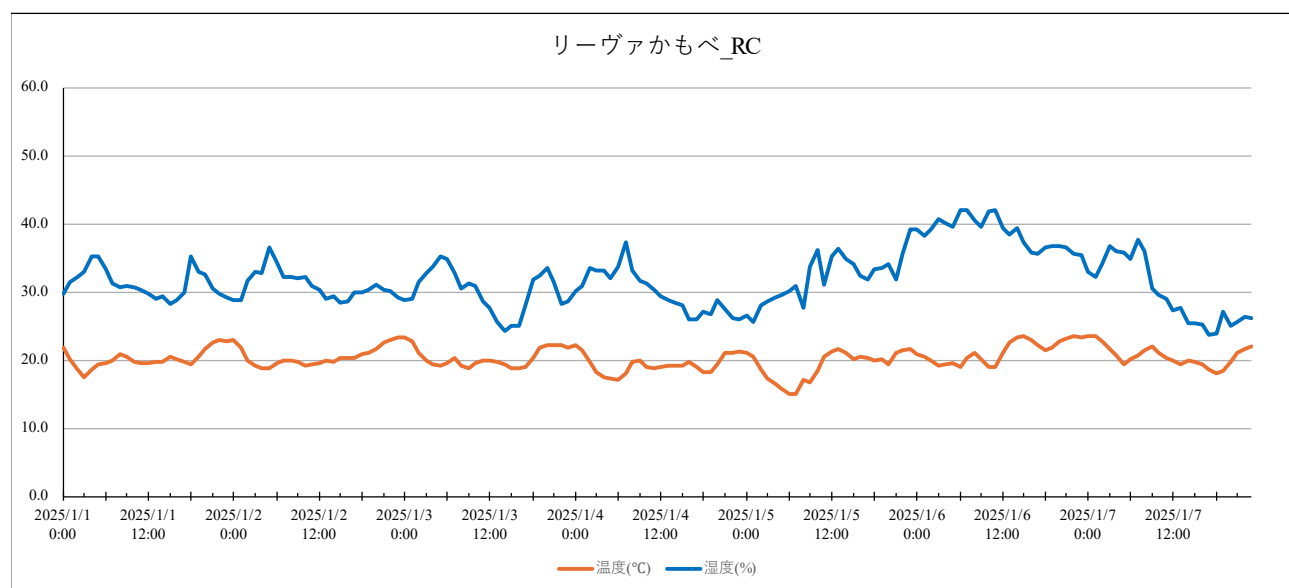
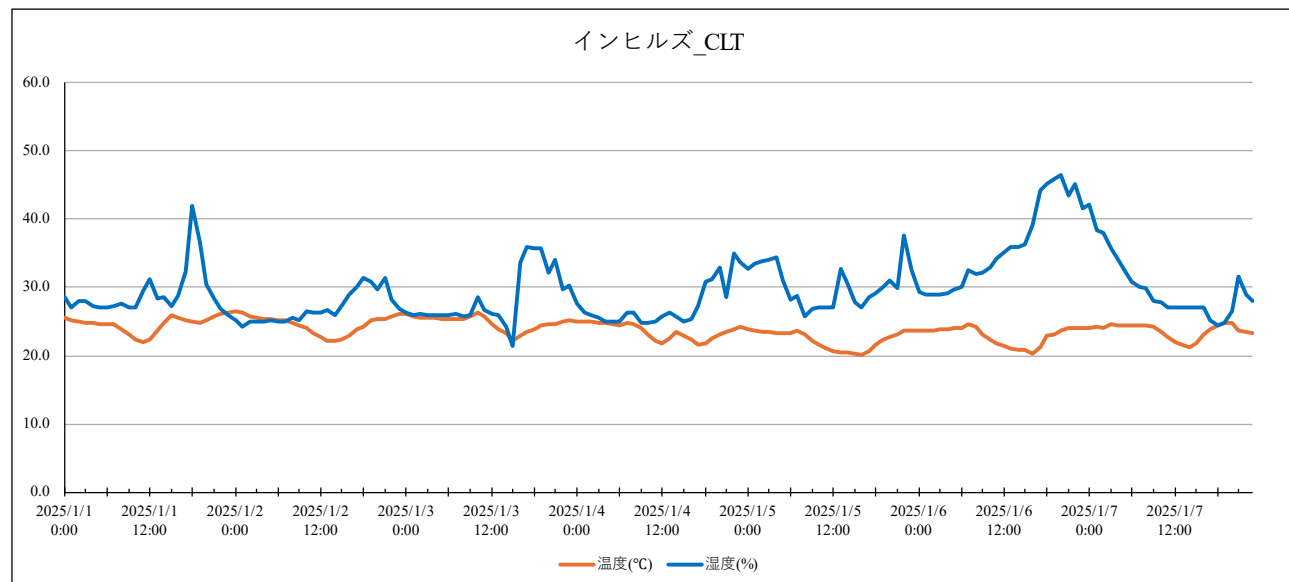
本残存耐用年数は多くの仮定に基づく一つの考え方であって、確実に実証されたものではなく、これを保証するものではない。

10) インヒルズ朝倉、リーヴァかもべ(RC 造)の温湿度調査

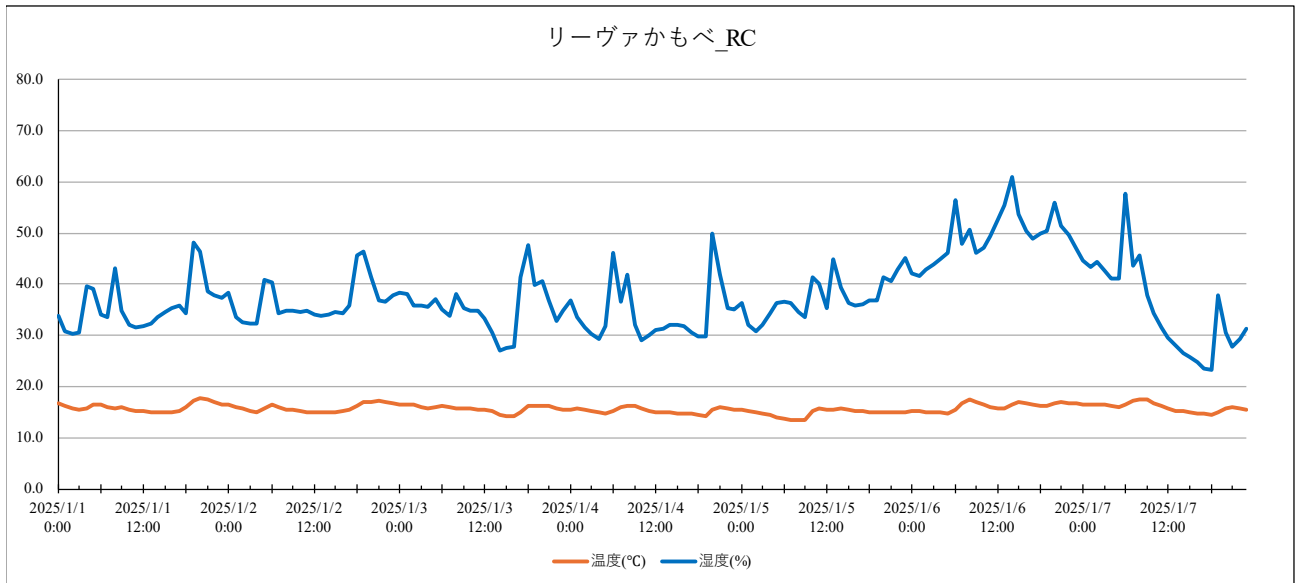
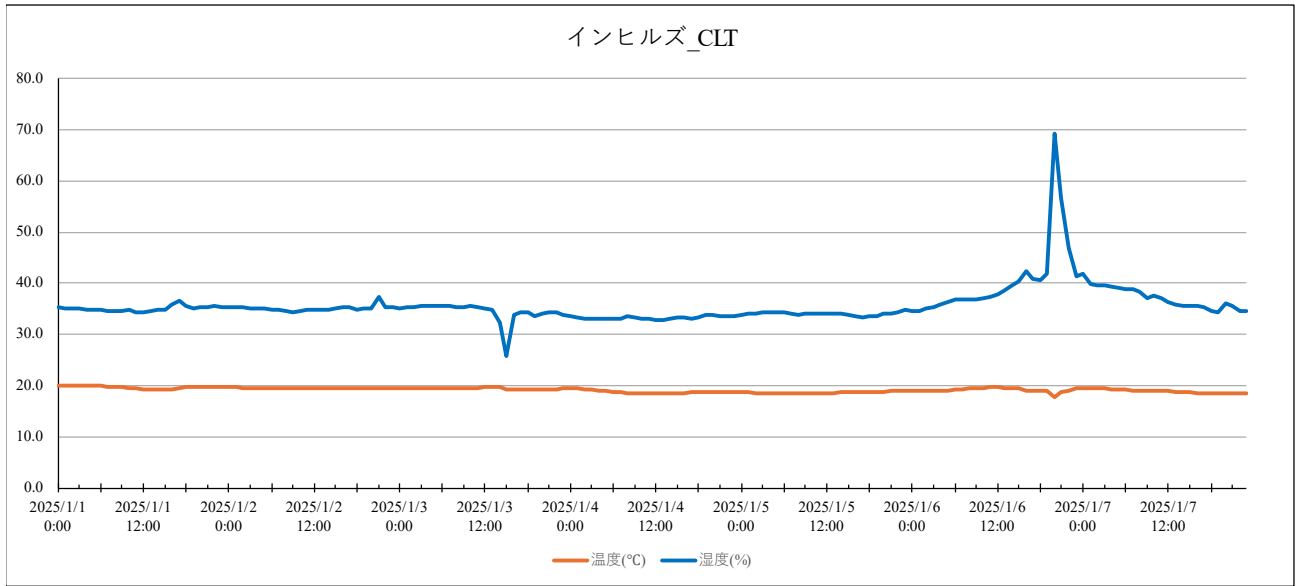
インヒルズ朝倉とリーヴァかもべ(RC 造 築 28 年)の 1 室のリビングと洗面脱衣所に温湿度計を設置し、温度・湿度の比較検証を行った。

結果を資料-10 に示す。

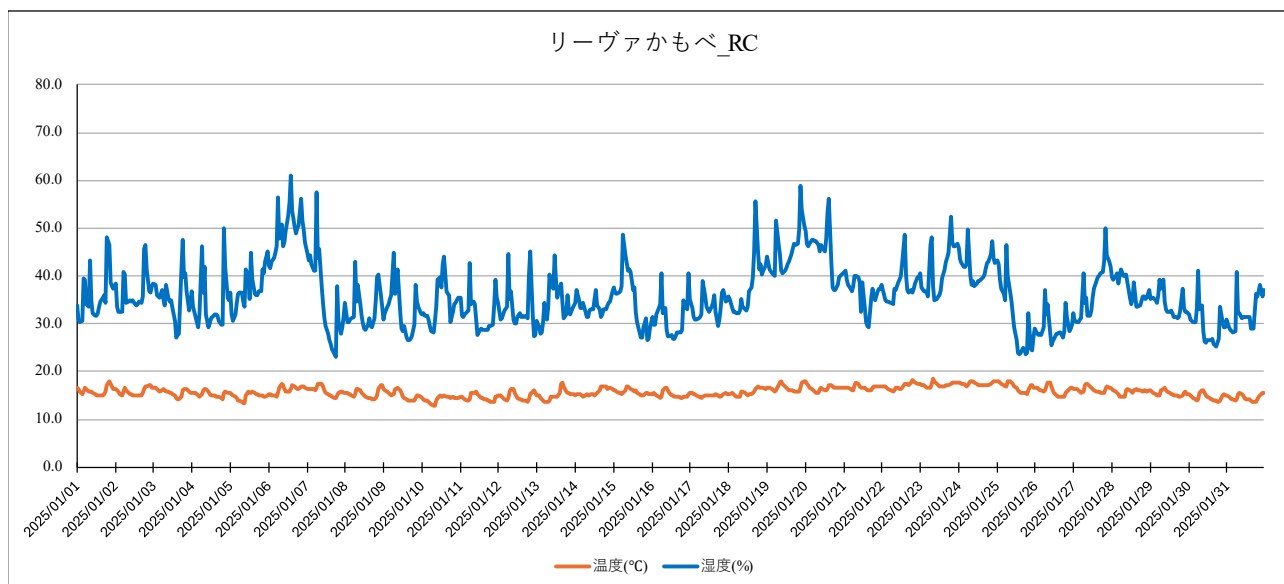
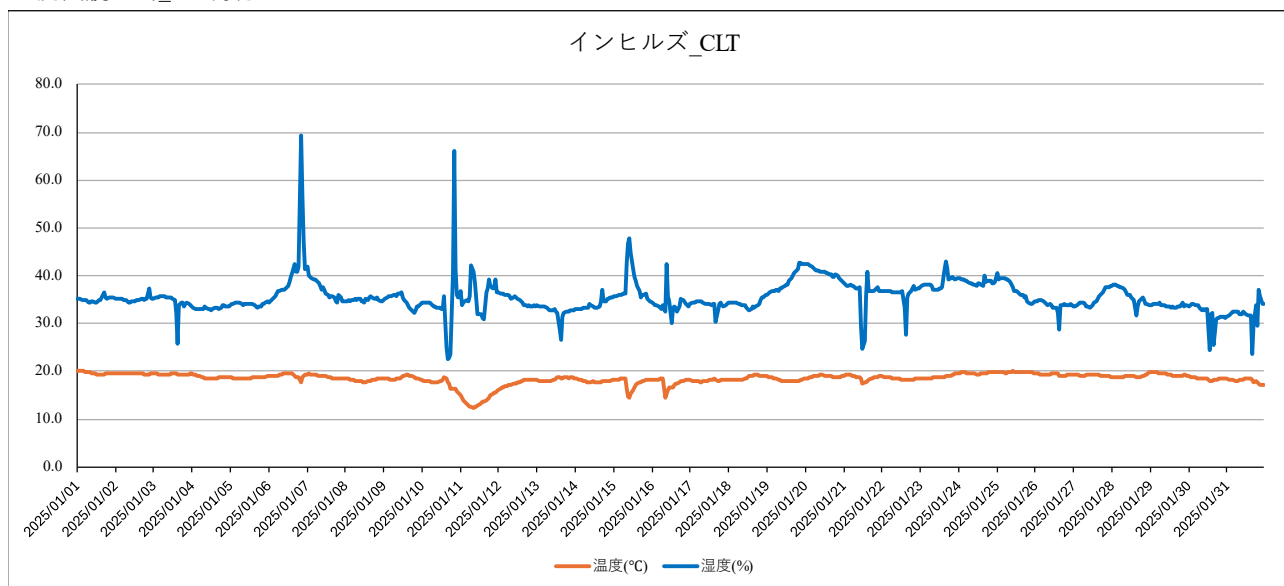
■リビング_1週間分



■洗面脱衣所_1週間分



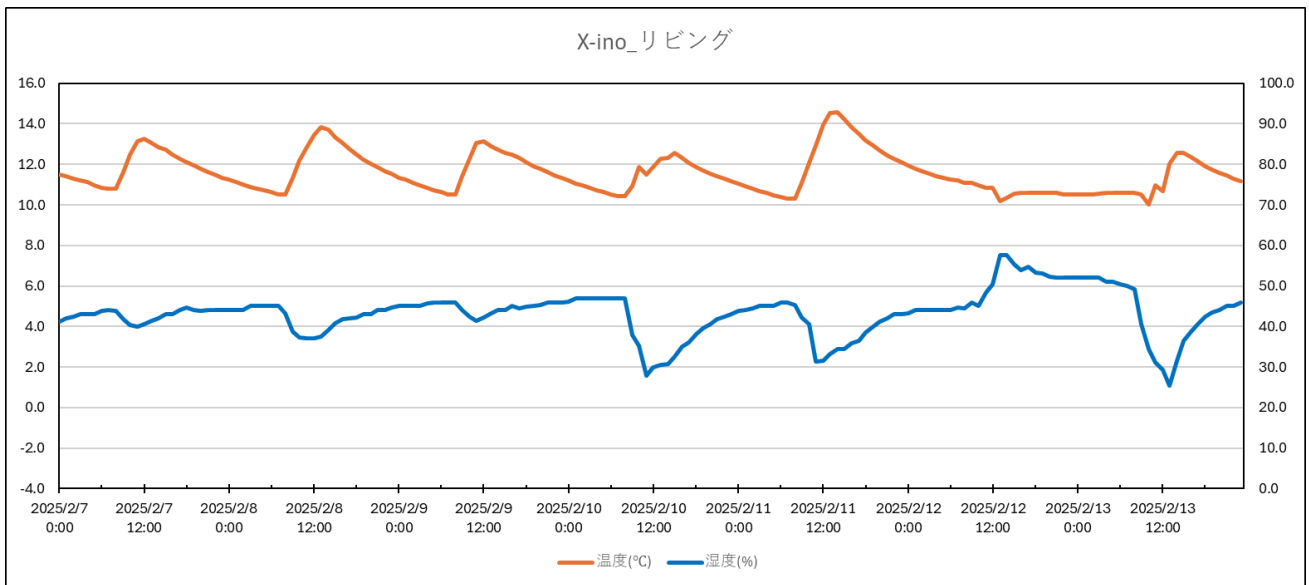
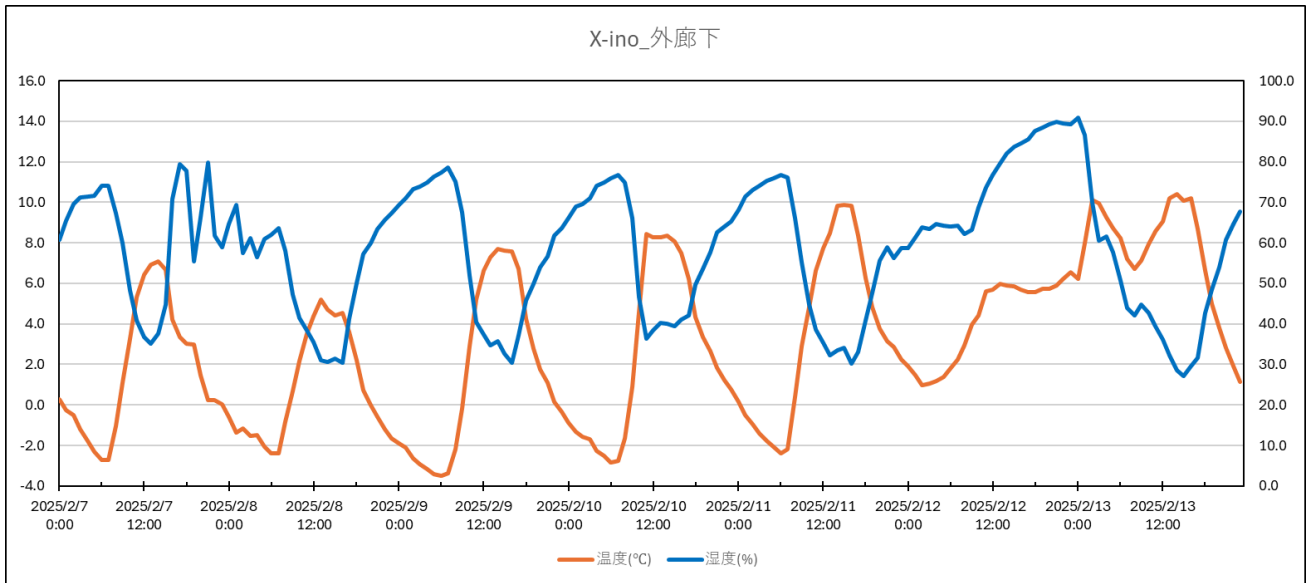
■洗面脱衣所_1ヶ月分



		温度平均		湿度平均	
		CLT	RC	CLT	RC
リビング		23.8	20.2	29.7	31.8
脱衣所	1週間	19.2	15.7	35.6	37.7
	1ヶ月	18.5	15.7	35.5	35.9

比較検証は1月1日～1月7日の1週間分、脱衣所については1月1日からの1ヶ月分で行った。
 温度はリビング・脱衣所ともに CLT と RC で約3℃の差があり、脱衣所では温度はほぼ変動が無い結果となった。
 湿度はリビングでは目立った差異は無かったが、脱衣所では CLT が大きな変動が少なく比較的一定であるのに対し、RC は大きな変動が頻繁に発生する結果となった。

■X-ino（CLT4 階建て）_1 週間分



	温度平均	湿度平均
外廊下	3.0	58.4
リビング	11.6	43.2

また、X-ino（いの町 4 階建て）の外廊下とリビングの温度・湿度の比較検証も行った。
リビングでは温度は 10°C 以上をキープしつつ変動も緩やか、湿度も約 20% の変動はあるものの外廊下と比較すると緩やかなもので、温度・湿度共に安定した数値をキープする結果となった。

11) 朝倉、秦南、リーヴァかもべ(RC 造)の入居者の居住性アンケート(隣戸からの音、断熱性の体感)を実施した。

結果を資料-11 に示す。

外部や隣居からの音について

	問題なく過ごせる			少し気になる			気になる			不快に感じる		
	秦南 (CLT) 2/6戸	朝倉 (CLT) 6/12戸	鴨部 (RC) 7/10戸	秦南 (CLT)	朝倉 (CLT)	鴨部 (RC)	秦南 (CLT)	朝倉 (CLT)	鴨部 (RC)	秦南 (CLT)	朝倉 (CLT)	鴨部 (RC)
テレビやオーディオ等の音	2	6	6			1						
話し声	2	6	5			2						
その他			3	1	2				2			
外部からの音 (窓を閉めた状態)	2	6	4			2						

上の階からの音について

	問題なく過ごせる			少し気になる			気になる			不快に感じる		
	秦南 (CLT) 2/6戸	朝倉 (CLT) 6/12戸	鴨部 (RC) 7/10戸	秦南 (CLT)	朝倉 (CLT)	鴨部 (RC)	秦南 (CLT)	朝倉 (CLT)	鴨部 (RC)	秦南 (CLT)	朝倉 (CLT)	鴨部 (RC)
物を落としたような音	1	3	3			1						
イスを引くような音	1	3	3			1						
走る足音	1	1	3		1	1		1				
その他	1		2			2		1				

温度について夏の暑さや冬の寒さ

	問題なく過ごせる			少し気になる			気になる			不快に感じる		
	秦南 (CLT) 2/6戸	朝倉 (CLT) 6/12戸	鴨部 (RC) 7/10戸	秦南 (CLT)	朝倉 (CLT)	鴨部 (RC)	秦南 (CLT)	朝倉 (CLT)	鴨部 (RC)	秦南 (CLT)	朝倉 (CLT)	鴨部 (RC)
トイレにおいて	2	6	6						1			
洗面脱衣室において	2	6	4			2			1			
浴室において (涼風、暖房機能を付けない状態)	2	6	4			2			1			

エアコンを使用しない状態

	問題なく過ごせる			少し気になる			気になる			不快に感じる		
	秦南 (CLT) 2/6戸	朝倉 (CLT) 6/12戸	鴨部 (RC) 7/10戸	秦南 (CLT)	朝倉 (CLT)	鴨部 (RC)	秦南 (CLT)	朝倉 (CLT)	鴨部 (RC)	秦南 (CLT)	朝倉 (CLT)	鴨部 (RC)
リビングでの夏の暑さ	1	3	3		1	2	1	1	1		1	1
寝室での夏の暑さ	1	5	3	1	1	2			2			
リビングでの冬の寒さ	1	3	2		1	2	1	2	3			
寝室での冬の寒さ	1	5	2	1	1	1			2			2

湿度について

	問題なく過ごせる			少し気になる			気になる			不快に感じる		
	秦南 (CLT) 2/6戸	朝倉 (CLT) 6/12戸	鴨部 (RC) 7/10戸	秦南 (CLT)	朝倉 (CLT)	鴨部 (RC)	秦南 (CLT)	朝倉 (CLT)	鴨部 (RC)	秦南 (CLT)	朝倉 (CLT)	鴨部 (RC)
梅雨時の湿度について (除湿器不使用)	2	4	5		1	1		1				

	はい			いいえ			たまに使用する		
	秦南 (CLT) 2/6戸	朝倉 (CLT) 6/12戸	鴨部 (RC) 7/10戸	秦南 (CLT)	朝倉 (CLT)	鴨部 (RC)	秦南 (CLT)	朝倉 (CLT)	鴨部 (RC)
梅雨時に除湿器を使用している		2		1	3	5	1	1	2
冬場に加湿器を使用している		1	3	2	3	4		2	

12) BIM 活用、データ連携・施工 BIM ワークショップ

1. 設計 BIM から構造 BIM

a. 実行したこと

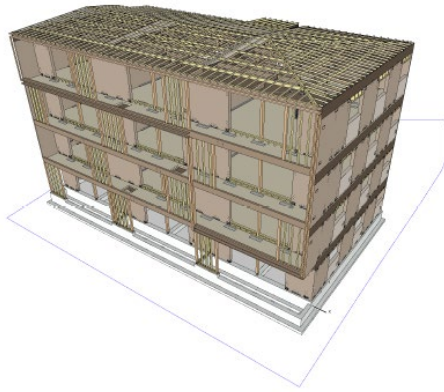
①意匠計画モデルから構造設計者が構造計画 BIM モデルを作成

壁の長さや開口部など意匠モデルを確認しながら構造設計を行った

②構造計画モデルを意匠モデルに取り込み、開口部など納まり確認

③接合金物オブジェクトを構造モデルに配置

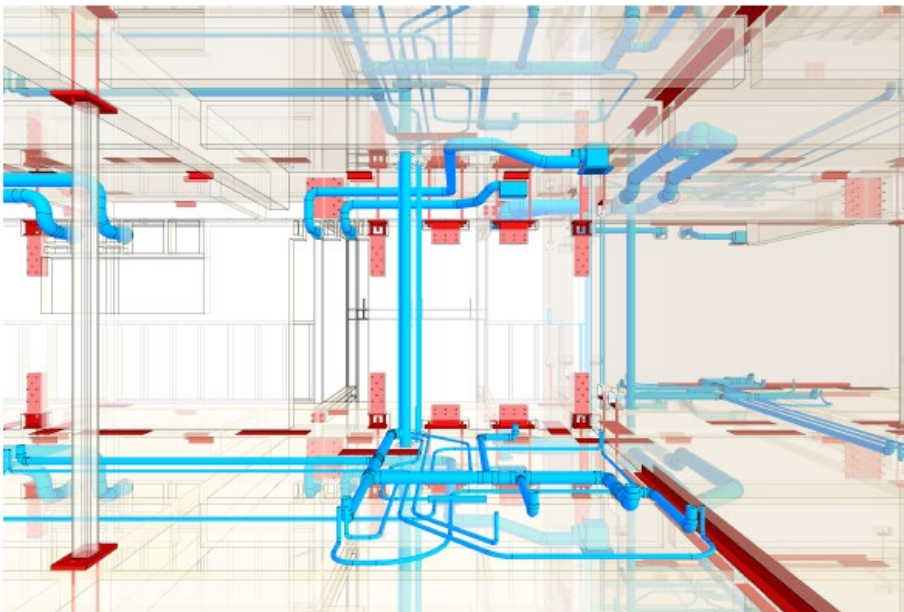
設備の配管ルートなど、設計時に干渉チェック



構造BIMモデル

b. 効果と課題

- ①これまで構造モデルは、構造設計が作成した 2D 図面を元に意匠設計者がモデリングしていたため、2D 構造図面と BIM 構造モデルの整合性に課題があったが、構造設計が構造モデルを作成するため、整合性が保たれるようになった。
- ②構造設計者が BIM に初チャレンジすることに不安があったが、大きな問題はなかった。
- ③接合金物が設計時から確認でき、設備配管のルートなどがスムーズに行えた。
- ④金物オブジェクトを作成するのに時間がかかり、変更があった場合に手間がかかる
金物オブジェクト（パラメーターあり）があれば更に効率的になる



接合金物と設備配管の干渉チェック（CLTパネル：半透明、接合金物：赤、設備配管：青）

c. 改善案

- ①更新修正内容をビジュアルで伝えることは得意だが、文章や言葉で伝えにくいところがある
- ②金物オブジェクト作成を計画中（社内 or 金物メーカーと共同開発）