

令和3年度補正 林野庁補助事業
木材製品の消費拡大対策のうちCLT建築実証支援事業

CLT建築実証事業 報告書

令和5年3月

木構造振興株式会社
公益財団法人日本住宅・木材技術センター

令和3年度 CLT を活用した建築物等実証事業検討委員会

(敬称略、五十音順)

委員長：	河合 直人	工学院大学建築学部建築学科 教授
委 員：	赤嶺 嘉彦	国立研究開発法人 建築研究所環境研究グループ 主任研究員
	有馬 孝禮	東京大学名誉教授
	石川 敦子	国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 木材改質研究領域 領域長
	中島 史郎	宇都宮大学 地域デザイン科学部 建築都市デザイン学科 教授
	成瀬 友宏	国立研究開発法人 建築研究所 防火研究グループ グループ長
	山辺 豊彦	有限会社山辺構造設計事務所 代表取締役
協力委員：	河合 誠	一般社団法人日本CLT協会 顧問
行 政：	土居 隆行	林野庁木材産業課木材製品技術室 室長
	日向 潔美	林野庁木材産業課木材製品技術室 木材専門官
	増田 莉菜	林野庁木材産業課木材製品技術室 木材専門官
	今井 翔	林野庁木材産業課木材製品技術室 木材技術担当専門職
事務局：	金子 弘	公益財団法人日本住宅・木材技術センター 専務理事兼研究技術部長
	伊巻 和貴	公益財団法人日本住宅・木材技術センター 首席研究員
	鈴木 圭	公益財団法人日本住宅・木材技術センター 技術主任
	高橋 秀樹	公益財団法人日本住宅・木材技術センター 技術主任
	田中 肇	公益財団法人日本住宅・木材技術センター 技術主任
	緒方 舞	公益財団法人日本住宅・木材技術センター 技術主任
	平原 章雄	木構造振興株式会社 常務取締役

令和4年度 CLT を活用した建築物等実証事業検討委員会

(敬称略、五十音順)

委員長：河合 直人 工学院大学 建築学部建築学科 教授
委 員：青木 謙治 東京大学大学院 農学生命科学研究科 准教授
赤嶺 嘉彦 国立研究開発法人 建築研究所環境研究グループ 主任研究員
石川 敦子 国立研究開発法人 森林研究・整備機構
森林総合研究所 木材改質研究領域 領域長
鈴木 淳一 国立研究開発法人 建築研究所 防火研究グループ 主任研究員
中島 史郎 宇都宮大学 地域デザイン科学部 建築都市デザイン学科 教授
山辺 豊彦 有限会社山辺構造設計事務所 代表取締役
協力委員：河合 誠 一般社団法人日本CLT協会 顧問
行 政：土居 隆行 林野庁木材産業課木材製品技術室 室長
日向 潔美 林野庁木材産業課木材製品技術室 課長補佐
福島 純 林野庁木材産業課木材製品技術室 課長補佐
今井 翔 林野庁木材産業課木材製品技術室 木材技術担当専門職
事務局：金子 弘 公益財団法人日本住宅・木材技術センター 専務理事兼研究技術部長
清水 俊二 公益財団法人日本住宅・木材技術センター 首席研究員
鈴木 圭 公益財団法人日本住宅・木材技術センター 研究主幹
高橋 秀樹 公益財団法人日本住宅・木材技術センター 技術主任
板橋 雄一 公益財団法人日本住宅・木材技術センター 技術主任
緒方 舞 公益財団法人日本住宅・木材技術センター 技術主任
渡部 宥太 公益財団法人日本住宅・木材技術センター 技術主任
平原 章雄 木構造振興株式会社 常務取締役

令和3年度 CLT 接合部データ集作成部会

(敬称略)

主査：河合 直人 工学院大学建築学部建築学科 教授

※「CLT 活用建築物等実証事業検討委員会」委員長

委員：福山 弘 Hafnium Architects 代表

協力委員：中越 隆道 (一社) 日本CLT協会 開発技術部 構造設計相談室担当

事務局：金子 弘 (公財) 日本住宅・木材技術センター 専務理事兼研究技術部長

鈴木 圭 (公財) 日本住宅・木材技術センター 技術主任

高橋 秀樹 (公財) 日本住宅・木材技術センター 技術主任

田中 肇 (公財) 日本住宅・木材技術センター 技術主任

令和4年度 CLT 接合部データ集作成部会

(敬称略)

主査：河合 直人 工学院大学建築学部建築学科 教授

※「CLT 活用建築物等実証事業検討委員会」委員長

委員：福山 弘 Hafnium Architects 代表

協力委員：中越 隆道 (一社) 日本CLT協会 開発技術部 構造設計相談室担当

事務局：金子 弘 (公財) 日本住宅・木材技術センター 専務理事兼研究技術部長

鈴木 圭 (公財) 日本住宅・木材技術センター 研究主幹

高橋 秀樹 (公財) 日本住宅・木材技術センター 技術主任

渡部 宥太 (公財) 日本住宅・木材技術センター 技術主任

CLTを活用した建築物等実証事業 報告書

目 次

ページ

1 事業の概要	• • • •	1
1. 1 事業の概要	• • • •	1
1. 2 公募の概要	• • • •	1
1. 3 各実証事業の概要と事業の実施	• • • •	4
1. 3. 1 各実証事業の概要	• • • •	4
1. 3. 2 現地調査	• • • •	10
1. 3. 3 専門家派遣	• • • •	25
1. 3. 4 各実証事業の講評とまとめ	• • • •	25
1. 4 成果報告の構成について	• • • •	28
2 成果報告	• • • •	30
2. 1 (株) ルピシアトレーディング／(有) ナスカ	• • • •	31
2. 1. 1 建築物の仕様一覧	• • • •	31
2. 1. 2 実証事業の概要	• • • •	32
2. 1. 3 成果物等	• • • •	36
・設計概要	• • • •	38
・令和3年本事業における設計実証・性能実証で得られた成果の実際の工事への援用を主題とし、得られた成果を達成するための合理的な建方方法や仮設計画の検証	• • • •	47
・CLT 屋根に適した防水納まりの検証	• • • •	70
・CLT と取り合う建具の納まりの検証	• • • •	72
・当該建物をRC 造で置換した際のコスト比較及び、意匠納まり、施工メリットの把握	• • • •	76

2. 2	(株) ロス・インパルコ、ヘアーメイクe·g·vio／(株) 新明工産+関口貴人	• • • •	79
2. 2. 1	建築物の仕様一覧	• • • •	79
2. 2. 2	実証事業の概要	• • • •	80
2. 2. 3	成果物等	• • • •	84
	・防耐火条件と壁量制限における適材適所の部材選定	• • • •	84
	・CLT屋根とRC壁の併用構造の簡易的で汎用性の高い接合部、接合金物の仕様検討	• • • •	87
	・施工レポート	• • • •	95
	・RC造とCLT屋根 RCラーメン壁併用構造のコスト・工期比較	• • • •	99
	・外壁現し部分の劣化検証	• • • •	100
	・本実証による成果	• • • •	101
	・現地調査 レポート	• • • •	101
2. 3	(個人) /ライフデザイン・カバヤ(株)	• • • •	103
2. 3. 1	建築物の仕様一覧	• • • •	103
2. 3. 2	実証事業の概要	• • • •	104
2. 3. 3	成果物等	• • • •	108
	・構造計画概要	• • • •	108
	・建築概要	• • • •	109
	・解析モデル概要	• • • •	110
	・保有水平耐力計算	• • • •	111
	・図面一式	• • • •	123
2. 4	Mistletoe Japan (同) / (一社) 東京学芸大Explaygrund推進機構	• • • •	125
2. 4. 1	建築物の仕様一覧	• • • •	125
2. 4. 2	実証事業の概要	• • • •	126
2. 4. 3	成果物等	• • • •	130
	・CLT捨て型枠工法について	• • • •	130
	・CLT型枠の強度検証	• • • •	132
	・RC打設時の荷重をCLT型枠が受ける際の接合部、接合金物の仕様選定	• • • •	134
	・CLT型枠の施工性(精度や組立手順)	• • • •	135
	・RC打設を行う際のCLT型枠のコスト縮減および他工法との比較検討	• • • •	138
	・将来的な発展性および適用性	• • • •	139
	・実証したCLT建築物と他工法のコスト比較	• • • •	140

2.5	(有)CFホーム／(株) ハルタ建築設計事務所	141
2.5.1	建築物の仕様一覧	141
2.5.2	実証事業の概要	142
2.5.3	成果物等	146
	・計画概要	147
	・事業のコンセプト	148
	・建築計画	149
	・建物の特色	150
	・構造計画	154
	・実証内容	156
2.6	前川建設(株)	161
2.6.1	建築物の仕様一覧	161
2.6.2	実証事業の概要	162
2.6.3	成果物等	166
	・計画概要	166
	・施工レポート	167
	・建築コストの比較	176
	・気密性について	178
	・断熱性について	181
2.7	ライフデザイン・カバヤ(株)	185
2.7.1	建築物の仕様一覧	185
2.7.2	実証事業の概要	186
2.7.3	成果物等	190
	・事前検討	191
	・試験報告書(接合部せん断試験)	198
2.8	銘建工業(株)	213
2.8.1	建築物の仕様一覧	213
2.8.2	実証事業の概要	214
2.8.3	成果物等	218
	・平面図	218
	・立面図、断面図、展開図	219
	・伏図、詳細図	222

2. 9	社会福祉法人光志福祉会／島田治男建築設計事務所	• • • •	235
2. 9. 1	建築物の仕様一覧	• • • •	235
2. 9. 2	実証事業の概要	• • • •	236
2. 9. 3	成果物等	• • • •	240
	・協議会の内容取りまとめ	• • • •	240
	・香川県産材について	• • • •	243
	・他構造との建築費比較について	• • • •	245
	・構造の考え方について	• • • •	246
	・木トラス詳細	• • • •	247
	・接合部の被覆詳細	• • • •	248
	・建て方について	• • • •	249
2. 10	(同) TKG／(株) 響建設	• • • •	259
2. 10. 1	建築物の仕様一覧	• • • •	259
2. 10. 2	実証事業の概要	• • • •	260
2. 10. 3	成果物等	• • • •	264
	・新しいワークフロー (BIM → CLT) BIM設計施工連携	• • • •	264
	・BIMデータから加工データへ	• • • •	266
	・標準モデルへの展開	• • • •	271
	・4F耐火構造と3F準耐火構造の見積比較	• • • •	272
2. 11	昭和飛行都市開発(株)／(株) フェニックスホーム	• • • •	285
2. 11. 1	建築物の仕様一覧	• • • •	285
2. 11. 2	実証事業の概要	• • • •	286
2. 11. 3	成果物等	• • • •	290
	・実証事業概要	• • • •	292
	・設計概要	• • • •	293
	・界壁遮音性能試験	• • • •	297
	・施工状況レポート	• • • •	307
	・他工法との比較検討	• • • •	311
	・総括	• • • •	313

2. 12	(株) 加藤工機／(株) SALHAUS	• • • •	315
2. 12. 1	建築物の仕様一覧	• • • •	315
2. 12. 2	実証事業の概要	• • • •	316
2. 12. 3	成果物等	• • • •	320
	・建築物概要	• • • •	320
	・当該建築物における実証内容	• • • •	322
	・実施体制	• • • •	322
	・実施工程	• • • •	323
	・得られた実証データ等の詳細	• • • •	323
	・本事業の成果	• • • •	324
 2. 13	(株) エンゼルフォレストリゾート	• • • •	335
2. 13. 1	建築物の仕様一覧	• • • •	335
2. 13. 2	実証事業の概要	• • • •	336
2. 13. 3	成果物等	• • • •	340
	・設計に用いた部材の特性値、およびCLT 接合部の最適納まりの検討過程	• • • •	340
	・使用材料一覧	• • • •	341
	・S 造・在来工法と比べたCLT 工法のコスト縮減比較	• • • •	352
	・CLT と在来軸組の効果的な接続方法	• • • •	353
	・CLT 1 棟と複数棟での材料・運搬・労務費のロス率の比較	• • • •	354
 2. 14	大和興業 (株) ／(有)阪根宏彦計画設計事務所	• • • •	355
2. 14. 1	建築物の仕様一覧	• • • •	355
2. 14. 2	実証事業の概要	• • • •	356
2. 14. 3	成果物等	• • • •	360
	・ビス打ち込みの事前確認	• • • •	360
	・接合部試験	• • • •	361
	・建築物の平面図・立面図	• • • •	365
	・躯体工事費の比較	• • • •	368

1. 事業の概要

1. 1 事業の概要

「総合的な TPP 等関連政策大綱」（令和 2 年 12 月 8 日 TPP 等総合対策本部決定）を踏まえ、新たな国際環境の下で、原木供給の低コスト化を含めて合板・製剤の生産コスト低減を進めることにより、競争力の強化を図る必要がある。また、今後、人口減に伴う住宅着工戸数の減少が見込まれる中で、木材製品の消費を拡大するためには、これまで木材利用が低位であった非住宅分野を中心に木材需要を開拓することが必要である。さらに、今般の木材不足・価格高騰（いわゆるウッドショック）へ緊急的に対応するため、住宅等の建築に当たって調達が困難になった資材を設計・施工上の工夫等を通じて代替となる木材製品へ転換する取組が重要となっている。

そこで本事業では、CLT を活用した普及性や先駆性が高い建築物等の設計・建築等の実証についての提案を募り、その過程により、新たな発想等を引き出すとともに、普及のための課題点やその解決方法を明らかにし、具体的な需要につなげることを目的としている。

木構造振興（株）（以下、「木構振」という。）と（公財）日本住宅・木材技術センター（以下、「住木センター」という。）は、募集要領に基づき共同で CLT を活用した建築物の設計・建築等の事業（以下、「実証事業」という。）を募集し、実証性の高い優れた提案を選定した。実証事業の実施に当たっては、別に定める CLT を活用した先駆的な建築物の建設等支援事業助成金交付規程によりその経費の 3/10 または 1/2 を上限に助成を行った。また、実証事業進行における課題解決のために設置する協議会について、運営費の定額を助成した。事業の進行に当たっては、有識者により構成された「CLT を活用した建築物等実証事業検討委員会（以下、検討委員会という。）」を設置し、事業の進行方法、応募された実証事業の審査、現地調査、事業取りまとめ等に関して意見を得た。

1. 2 公募の概要

公募に当たっては、都道府県木材関係部局、住宅関係部局、木材試験研究機関、木材・木造住宅関係団体等を通じて募集案内を行うとともに、住木センターホームページ等を通じて募集を行った。公募の内容は以下のとおり。

（1）公募する実証事業の内容

CLT を活用した建築物の設計・建築等を対象とする。また、提案する実証事業は、次の全ての要件に該当することが必要である。ただし、建築物の主要用途が一戸建ての住宅の場合にあっては、公募に参加できない。

1) CLT を活用した普及性や先駆性が高い建築物を建築もしくは設計するもの。なお、次の項目についても該当範囲内とする。

- ア. CLT を部分的に利用するもの。
- イ. 工作物等を建築するもの。

2) 実証する内容を、協議会によって検討するもの。

本事業でいう「協議会」とは、提案する建築物等の建築に向けて、コスト縮減や普及

といった課題の解決に取り組むために必要な関係者が集まる場のことを指す。協議会の形態は、必ずしも法人格を有する団体、法人格のない団体（いわゆる任意団体）である必要はない。

- 3) 実証する内容が明確であり、かつRC造など他構造とのコスト比較が行われるもの。
- 4) 提案した実証事業を、令和5年2月20日までに完了できるもの。
実証する範囲が終了していれば、令和5年2月20日までに建築物が竣工する必要はない。
- 5) 資金計画が明確になっているもの。
- 6) 実証を行う用地の確保が見込まれているもの。

（2）応募資格者

応募者は、建築主等と協議会運営者の連名とする。建築主等と協議会運営者が同じ場合は単独とする。

1) 建築主等

建築主等とは、提案する建築物等の建築費等を支出する者とする。実証事業内容が建築物の建築に至らないものは、提案内容を主体的に実施する者であって事業経費を負担する者とする。

2) 協議会運営者

提案事業の進行管理を行うなど協議会を取りまとめる者とする。ただし、事業実施に係る経理能力および事務処理能力を有し、助成費の受入が可能なことを要件とする。

例) 実証事業の取りまとめ担当者の所属する企業、経理規程を有する任意団体

（3）公募する実証事業の種類

公募する実証事業は（1）の要件を満たし、種類は次のいずれか（組み合わせても可）とする。ただし、提案する建築物と、RC造などの他工法と工事費、工期などを比較し、CLTの利点や課題点などを明らかにする資料を作成する。なお、実証しようとする内容のみを助成対象とし、提案する実証事業に係る助成率の上限を3/10とする。

1) 建築物の建築実証

例) CLTを構造部材として利用した建築物を建築することにより、コスト縮減や施工方法等を検討・確認するもの。

2) 建築物の設計実証

例) CLTを構造部材として利用する建築物について、コスト縮減や施工方法の課題等を踏まえて、設計するもの。

3) 部材の性能実証等

例) CLTを利用した建築物を設計するために必要な構造、防耐火、遮音、断熱、耐久性等の性能試験を行うもの。

(4) 助成率の特例

(3) の提案であって、検討委員会の審査結果を踏まえ、木構振および住木センターが以下のいずれかに該当すると認めたものは、提案する実証事業に係る助成率の上限を1/2とする。

ア. 提案建築物が中層以上（概ね4階以上）または中大規模建築物（概ね延べ床面積300m²以上）である場合。ただし、CLTを構造部材として利用または他の構造部材と併用するものに限る。

イ. その他、コスト縮減や施工方法の課題の解決に向けて、特に優れた技術的工夫が見られるなど、検討委員会の審査結果を踏まえ、木構振および住木センターが該当すると認めたもの。

(5) 協議会運営費

実証事業を実施する上で必要となる、協議会の運営費として、定額を助成する。助成額は85万円程度を上限とする。

(6) 事業規模

本事業規模は助成額（国庫補助金額）として全体で約494,000,000円を予定しています。採択する件数の目安は24件程度。

(7) 公募期間

【1次募集】

令和4年2月28日（月）～令和4年3月29日（火）13時
提出書類は令和4年3月29日（火）13時までに必着。

【2次募集】

令和4年5月30日（月）～令和4年6月27日（月）13時
提出書類は令和4年6月27日（金）13時までに必着。

【3次募集】

令和4年7月29日（金）～令和4年9月2日（金）13時
提出書類は令和4年9月2日（金）13時までに必着。

【4次募集】

令和4年9月13日（火）～令和4年10月11日（火）13時
提出書類は令和4年10月11日（火）13時までに必着。

1. 3 各実証事業の概要と事業の実施

1. 3. 1 各実証事業の概要

実施した 14 件の実証事業の概要は表 1.3.1 のとおりである。今年度建築したものが 11 件、設計等までを対象としたものが 3 件であった。CLT 建築物においては建築基準法告示仕様の CLT パネル工法を始め、施工の実績が増えてきている。CLT 建築と RC 造や鉄骨造等、既存の他工法とのコスト比較については、平成 29 年度より引き続き、今年度も必須検討課題であった。併せて従来どおり、設計・建築過程での種々の課題解決の検討・提案を行った。これら各実施者の検討内容は CLT 建築を考えている他の実施者への参考資料となり、新たな CLT 建築につながることを期待している。

各実証事業での CLT の使い方と、実証により得られた成果の概略を以下に記す。

(1) (株)ルピシアトレーディング／(有)ナスカ

設定した課題において、次の結果が得られた。①本工事における効率的な建て方・仮設計画の立案②CLT 屋根の防水の納まりの確立と本工事における納まり③RC 造で置換した際のコスト比較及び、意匠納まり、施工メリットの把握。本事業で得られた各種データは、特殊な内容ではないため、今後の CLT 造の建築物に活用することができ、広く一般に応用できることが示せた。

(2) (有)ロス・インパルコ、ヘアーメイク e・g・vio／(株)新明工産+関口貴人

CLT 屋根と RC ラーメン壁でつくる併用構造の建築物の仕様を汎用性と低コストを念頭に、構造計画や詳細な納まり、施工方法等検討し、その過程を取りまとめることにより、他の事業者が同様の条件の建築物を設計する際の参考になる資料を示せた。また RC 造の建物と比較して、建築物の意匠性、環境性、施工性、コスト、工期にメリットがあり、今後、将来的に小中規模の一般建築物に CLT 材を活用していく上で、広く波及的な効果を期待できることが示せた。

(3) (個人) /ライフデザイン・カバヤ(株)

本事業により以下のことを示せた。①CLT 薄肉ラーメン構造は間口 5m 最高高さ 7.5m 程度の規模であれば対応できる②BIM 活用により DfMA(製造組立容易性設計)推進に結びつけることができる③鳶職 4 名、大工 3 名、オペレーター 1 名で 1 日 2 パネル設置で工程を組んだが、条件が整えば 4 パネルまで可能であることが確認できた。

(4) Mistletoe Japan 合同会社／一般社団法人東京学芸大 Explayground 推進機構

本実証事業により、自由形状の RC 造建築物を設計する上で本事業の CLT 型枠のあり方及び接合部を適用でき、成果を広く普及できることが示せた。CLT を型枠へ応用する施工・経済・環境的メリットが明らかとなり、同様の形状の建築物に波及的効果を期待できることが示せた。

(5) (株)CF ホーム／(株)ハルタ建築設計事務所

CLT パネル工法に対してロックウール断熱材を用いる新しい取り組みだったが、本事業で施工方法を確立することができた。また、温熱環境の実測データを採取することができ、今後も継続的に観測することができるため、CLT の外断熱工法による実測データを得られることが示せた。

(6) 前川建設(株)

様々な工法での建築経験のある建築主が CLT パネル工法のモデル型建築を地域に開かれた店舗として建築することで、地域における CLT パネル工法の建築を周知するとともに、木造建築に精通し著名な伊礼智氏の設計監修による CLT 建築の美しさや居心地の良さを感じできる施設として、多くの訪問者が期待できる施設の建築を実施することができた。こうした建築における CLT の意匠的メリットを考察した設計手法や施工管理、断熱性、気密性、コスト縮減 に関するレポートをまとめ、同様の用途や事務所建築をはじめとする様々な建築の参考となることを示せた。

(7) ライフデザイン・カバヤ(株)

CLT 中層化 project として、最大 12m の無中空間を可能とする ウィングスラブ 及び防耐火対策に取り組み、6 層以下の CLT らしいビル設計を実現可能であることが示せた。被覆厚を低減できること、及び 3 階建て以下で採用している 120 mm 厚 5 層 5 プライの CLT(ラミナ厚 24 mm)まで認定範囲に含めることができたことで耐火建築のコストダウンに結びつくことが示せた。 ウィングスラブ の施工コストは他工法と比較してまだまだ高いが、圧倒的な工期短縮、DfMA の効果が期待できることが示せた。

(8) 銘建工業(株)

本事業により、CLT パネルは移設、リサイクルに対応が簡単にできることが示せた。有事の際に短期間で設置できるスキームがないことで、木造の応急仮設住宅は現段階では一般化していない。高知県で行われたシンポジウムに展示した応急仮設住宅から小さな週末農業小屋への転用設計実証としたが、有事の際に短期間で既に建てたこのような農業小屋・セカンドハウスに対し、各地に点在させておけば、簡単に移設が可能で、快適な仮設住宅が供給可能であることが示せた。

(9) 社会福祉法人 光志福祉会／島田治男建築設計事務所

木造の準耐火構造としている本物件では主要構造部を石膏ボードで被覆することで準耐火性能を確保しているが、デイサービスの生活部分は燃え代設計を行うことで構造の柱や梁、CLT をそのまま現し、自宅で過ごすように温かみがありくつろげる福祉環境を創造した。振れ止め以外の金属部（接合金物等）も準耐火性能を損なわないものとして、考え方や手法を示すことが出来た。

(10) 合同会社 TKG／(株) 韶建設

当初計画していた4階建CLT集合住宅は、BIMによるワークフローや、耐火構造、防音対策の検証など取り組んできたが、想定以上の金額となり、計画変更となつた。しかし得られたデータを活かしながら、当初からテーマとしていた標準化プランに取り組み、3.6mモジュールプランを考案した。標準化されたプランは、CLTが持つ耐震性・居住性の高さに加え、低コスト化が可能であることを示すことが出来た。

(11) 昭和飛行機都市開発(株)／(株)フェニックスホーム一級建築士事務所

CLTをログ材として使用する丸太組構法は、セトリングによる壁高さが変化することのないノンセトリング構造とすることで、従来の丸太組構法におけるセトリング納まりの施工の煩雑さを解消することにより、工期の短縮、施工コストの削減を行つた。ノンセトリング構造は、セトリングをしないことからメンテナンス手間を軽減し、建設後の維持管理費用を抑えることが可能であることが示せた。

(12) (株)加藤工機／(株)SALHAUS

CLT折板構造を屋根に採用することで、材積を抑えながらフレキシブルで居住性の高い執務空間を得る方法を確立することができた。地方都市の民間企業営業所の計画において、一般的な鉄骨+ALC造と同等以下のコストで効果的なCLTの使用方法確立することが出来た。建方開始から13日で屋根面の防水が完了し工程上の合理性が示された。街並みに対して開放的な構えの建築の天井に使用することで、CLT使用のアピールと景観形成への参加を示すことが出来た。

(13) (株)エンゼルフォレストリゾート

本事業で得られた工法の検討ならびに施工データは、今後の一般住宅等の建設においてCLTを利用する際の事業計画（費用・スケジュール）の算定根拠になり、一般住宅等の施工時における在来工法との接合方法・楊重計画・仮設計画における指標を示すことが出来た。

(14) 大和興業(株)／(有)阪根宏彦 計画設計事務所

本事業で得られた超短工期のデータは小規模から大規模建築の建方の工程、工事想定に活用することが示せた。CLT+鉄骨ハイブリッドパネル構法の施工の合理化をさらに工夫し、総合的なコスト縮減を進め、外装のユニット化も工夫を要する。CLT+鉄骨躯体の精度の差に対し、外装はそれを包含吸收する技術が必要である。小規模から大規模建築まで、地域施工者の普遍的な技術で、今後もCLT+鉄骨ハイブリッド構法は展開可能であることを示すことが出来た。

事業の実施に当たっては、別途規定した「CLT建築実証支援事業のうちCLT建築実証事業助成金交付規程」「CLTを活用した先駆的な建築物の建設等支援事業 実施手続き」に沿つて行った。各実証事業は助成金交付申請書の承認日から実施し、令和5年2月20日までに終

了した。

実施事業の成果は下記の成果報告会において報告した。今年度は提案事業が多いことから、2日間の開催とした。成果報告会では、「CLT建築物事例集2022」を配布するとともに、学識関係者と今年度の実施者を交えたパネルディスカッションを開催し、本事業の成果の普及に努めた。

成果報告会タイトル：－低コストで普及性の高いCLT建築を目指して－

開催日　：令和5年3月6日（月） 13:00～16:20

令和5年3月7日（火） 13:00～16:10

会　　場：木材会館（東京都江東区新木場1-18-8）

報告形式：会場参加＋WEBを用いたオンライン報告会

定　　員：50名（対面）+1000名（WEB）（※各日）



主催者挨拶（公益財団法人日本住宅・木材技術センター理事長 古久保英嗣）



来賓挨拶(林野庁林政部木材産業課木材製品技術室長 土居隆行氏)

表1.3.1 令和3年度 木材産業国際競争力・製品供給力強化緊急対策のうち木製品の消費拡大対策のうち
CLT建築実証支援事業 採算事業一覧

1. 3. 2 現地調査

各実証事業について、建設地や性能試験場所において検討委員会委員および事務局が現地調査を行った。委員所見について表 1.3.2 の No. 1～14 に示す。

表1.3.2 現地調査委員所見

番号 (都道府県順)	1
実施者	(株)ルピシアトレーディング／(有)ナスカ
協議会運営者	(有)ナスカ
事業名	(仮称)LUPICIAニセコヴィレッジ新本社棟新築工事の建築実証
実証の種類	建築
建設地	北海道虻田郡ニセコ町羊蹄4-1
現地調査	
時期	令和4年10月24日(月)11:00～
内容	現地調査
場所	建築現場
調査担当委員	石川敦子、成瀬友宏
委員所見	
調査内容に対する所見・指導事項	<ul style="list-style-type: none"> ・施工期間を8ヶ月、CLT躯体施工期間を1ヶ月で計画するなど、建設地の条件を考慮してCLTの施工上のメリットを十分活かしている。 ・中庭の外壁側には集成材による梁を設けない点は構造的にも、また、その結果CLTの屋根パネルが直接開口部ガラスと取り合うなど内部空間を特徴付けている。屋外のCLT外壁は資料上耐力壁と記載されているが、構造上梁扱いで計算されており、外装・断熱材と開口部を除けば外壁のほとんどの部分を構成する点は施工上も効率的である。 ・CLTが他材料と接する部分に樹脂を塗布して一定期間観察し、不具合の無いことを確認する等、耐久性への配慮もされている。また、CLTがパーツに分かれているため、深刻な劣化が生じた際にも、ある程度は部材交換がしやすいように思われる。
成果報告書に記載を希望する内容または今後検討を希望する内容等	<ul style="list-style-type: none"> ・S造とのコスト比較の実施、施工メリットを把握する提案であるが、コスト以外にも工期や構法上のメリット、施工上のデメリット等についても情報を共有して戴くことを希望する。施工上計画通りに行かなかった点や改善が望まれる点があれば紹介して戴きたい。 ・屋根CLTの木口等に塗装するガラス塗料については、寒冷地での経年変化に関する知見があり知られていないように思われます。数年経過以降の長期的变化について、点検結果や補修の記録を残していくだけると、他のCLT建築に役立つ貴重な知見になると考えられます。 ・外周壁CLTについては、表面及び目に見えない内部での割れや、方角による変色の違いが生じる可能性が考えられ(ガラスの紫外線遮蔽度に依存)、これらについても留意していただけると良いと思われます。
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・特色のある屋根(屋内側は現しで見られるので屋外側)は竣工後も屋根面(葺き材)が見られるような工夫があるとよかったです。 ・CLT表面に塗布するガラス系塗料は、耐久性以外にも防火性能も向上することが想定される。知見があれば紹介戴ければ幸いです。 ・外観にも配慮した建物ですので、適切に維持管理して頂くことで、CLT及び木材の魅力発信につながることを期待します。

表1.3.2 現地調査委員所見

番号 (都道府県順)	2
実施者	(有)ロス・インパルコ、ヘアーメイクe·g·vio/株新明工産
協議会運営者	株新明工産
事業名	飯能ヘアサロンプロジェクト新築工事の建築実証
実証の種類	建築
建設地	埼玉県飯能市双柳225-1
現地調査	
時期	令和5年1月6日(金)10:00~
内容	現地調査
場所	建築現場
調査担当委員	河合直人
委員所見	
調査内容に対する所見・指導事項	<p>RCの独立壁とCLT屋根版(一部2階床)の組み合わせという単純明快な構造で、ディテールもそれほど複雑ではなく、かつ、ヘアーサロンという用途に適した空間をかたちづくっており、設計の合理性が感じられた。</p> <p>屋根面の防水が気になったが傾斜屋根を付けるとのこと。また、施工時の雨掛けりについては、好天もあって問題にはならなかつたとのこと。</p> <p>CLTをRC壁の間に落とす際にはRCの施工精度が課題で、クリアランス5mmでも苦労があったとのこと。</p>
成果報告書に記載を希望する内容または今後検討を希望する内容等	RC施工時の精度確保、CLTを取り付ける際の苦労など、施工での課題や対策を記載しておいていただきたい。
その他	

表1.3.2 現地調査委員所見

番号 (都道府県順)	3
実施者	(個人)／ライフデザイン・カバヤ株式会社
協議会運営者	ライフデザイン・カバヤ株式会社
事業名	世田谷区上馬5丁目プロジェクト
実証の種類	建築、設計
建設地	東京都世田谷区上馬5丁目40-14
現地調査	
時期	令和5年2月1日(水)10:00～
内容	現地調査
場所	建築現場
調査担当委員	河合直人、山辺豊彦
委員所見	
調査内容に対する所見・指導事項	<p>・狭小間口の店舗(喫茶店)で、短辺方向に壁や鉄骨の張り出しを避けたいため、CLTパネルの面外曲げと集成材の梁からなる「薄肉ラーメン」構造としている。</p> <p>・壁パネルはヒノキ5層7プライで、剛性耐力確保のためヒノキとしている。床は厚さ36mmのJパネル。</p> <p>・ラーメンの金物は、集成材、CLTに対してLSBを用いて工場で取り付け、現場では上から落としこめるように工夫されている。また、壁パネルは外装もパネル化し、現場で建て込むと防水も完了するよう設計されている。</p> <p>・全面道路使用許可が10時から16時と限定され、また全面に電線があることもあり、施工には苦労された由。CLTを吊るための金物を製作、CLTパネルを一旦敷地内に搬入し、吊り金物を付け替えて吊り上げ、建てこみ。</p> <p>・梁の施工のための逃げは3mm、ただし、金物のところの逃げはゼロとのこと。</p> <p>・CLT壁パネルの面外曲げを利用したラーメン構造は、都心部に建てられる狭小間口の店舗等建築物にとって合理的な構造方法であり、プロトタイプにもなり得るものを感じた。</p> <p>・仕口接合部は製作金物が用いられています。</p> <p>・間口を最大限広く活用するための構法で、躯体工事＝仕上工事のためCLT壁をはじめ木質化を図られた建物です。</p> <p>・施工に当って苦労されたのは前面道路使用願いが10時から16時の制限を受け、建方に7日間要したことだそうです。</p>
成果報告書に記載を希望する内容または今後検討を希望する内容等	<p>・鉄骨造や枠組壁工法なども検討されたとのことで、それらのメリットデメリット、コスト比較などを記載していただきたい。</p> <p>・施工時の工夫がたくさんあるとうかがつたので、BIMの利用の件も含め、今後の参考となるよう記録にとどめていただきたい。</p> <p>・狭小間口の建物は多く見かけるが、その殆どがS造で建設されてきました。</p> <p>・本建物との大きな違いは、S造の場合仕上材が別途必要となることです。</p> <p>・今回計画に本構法が採用された理由、他の構法S造やRC造等との比較検討結果を聞かせて頂ければ幸いです。</p> <p>・設備配管等で天井を張ることでその経路を確保しているとのこと。</p> <p>・この構法のメリットが明確になれば将来は明るいのではと感じます。</p>
その他	<p>実証事業での課題である以下についての報告を求む</p> <ul style="list-style-type: none"> ・CLT薄肉ラーメンの構造特性 ・ラーメン構造に必要となる接合部金物のこと ・狭小地におけるメンテナンスについて

表1.3.2 現地調査委員所見

番号 (都道府県順)	4
実施者	Mistletoe Japan(同)／(一社)東京学芸大Explayground推進機構
協議会運営者	(一社)東京学芸大Explayground推進機構
事業名	東京学芸大学Explayground施設新築工事の建築実証
実証の種類	建築
建設地	東京都小金井市貫井北町4-1-1
現地調査	
時期	令和5年2月1日(水)13:30～
内容	現地調査
場所	建築現場
調査担当委員	河合直人
委員所見	
調査内容に対する所見・指導事項	<ul style="list-style-type: none"> ・様々な厚さのCLTパネルから捨て型枠のパーツを3次元切削により作成し、鋼製プレート+ビス止め等で接続して上に配筋を施し、コンクリートを打設する。大梁、小梁の部分もCLT捨て型枠で作る。 ・非常に複雑な形状のものを、デジタル技術を駆使して作成しており、斬新であると同時に労作であると感じた。 ・歩留まりやCLTパーツの接合方法などにおいて、改善があり得るのではないかとも思うが、一方で、この形状を作るためににはやむを得ないとも思う。大変ユニークな面白いものを作る、というところに価値を認めたい。 ・型枠ができるのであれば木造だけでできるのではないかとも思ったが、おそらくCLTのパネル厚さが必要となるためか、コスト高とのことであった。 ・当日は鉄筋工事中で、曲面に合わせて鉄筋を曲げながら配筋している。こちらはさすがに現場の手作業。
成果報告書に記載を希望する内容または今後検討を希望する内容等	木造でつくる可能性も検討されたとのことなので、検討された他の工法、構造とのコスト比較について、記載していただきたい。
その他	住友林業から寄贈されたCLT combo(箱状構造体)による建物も見学した。仮設建築物的な作りかと思ったが、内部も快適そうで、学童の学び(ものづくり)の場としてうまく活用されているようであった。

表1.3.2 現地調査委員所見

番号 (都道府県順)	5
実施者	(株)CFホーム／(株)ハルタ建築設計事務所
協議会運営者	(株)ハルタ建築設計事務所
事業名	株式会社CFホーム新社屋新築工事の外断熱工法実証
実証の種類	建築、設計
建設地	神奈川県川崎市宮前区東有馬3丁目15-8
現地調査	
時期	令和5年1月30日(月)13:00～
内容	現地調査
場所	建築現場
調査担当委員	有馬孝禮、河合誠
委員所見	
調査内容に対する所見・指導事項	<p>CLTパネル工法による3階建の事務所兼ショールームである。 床210mm、壁180mm(90+90mm2枚合わせ、一部90+150)のルート1による燃え代設計、準耐火構造である。 外断熱工法にデンマーク製ロックウール用い湿式の左官工事に採用し、輻射パネルを採用して室内環境の検証を検討することとしている。接合金物周辺、室内の温湿度を計測することとなっている。今後木造によるこのような中小規模の準耐火構造は地域によって重要な位置があるので、居住・作業空間としての基本的な実例データを期待したい。</p> <p>(1)CLTパネル工法の施工手順など作業効率、安全性、経費等について考え方と作業実態と、このような設計となつた考え方。 (2)CLT、接合金物周辺の施工、とくに断熱に関わる役割分担、連携について設計、現場作業で留意、実施した点。 (3)室内環境に関する調査内容、とくに使用後の追跡調査について記してほしい。 (4)外断熱の耐久性に関わる亀裂など維持管理、特に台風雨後の損傷対応点検など</p> <p>当建築は、「サスティナブル」に重点を置いたプロジェクトでCFホームの事務所兼ショールームとして計画されている。調査日は建て方が終了し断熱工事(外張り断熱)に入る直前であった。 断熱材はデンマーク製のロックウールで仕上げは1階が通気層を持たない湿式。2・3階が通気層のあるサイディングであり、施工性(工数)が示されることが重要である。 室内側には引きボルトの接合部分が現わし壁面に出てくるが、断熱材と表面木板がセットされ部材が一部施工されていた。この部分が使用者や一般の方がどのように評価されるか注目される。</p>
成果報告書に記載を希望する内容または今後検討を希望する内容等	<p>(1)狭小地域での運搬、施工手順と今後の課題点など (2)作業現場での設計者、作業者、見学者の感想、評価など。 (3)施工現場の温湿度 (4)一般木造、RC造、鉄骨造と比較して作業中の評価で異なる点など (5)施設設備や特殊備品などとの関係で設計と施工手順の打ち合わせで、留意した点及び改良すべき点</p> <p>このプロジェクトの注目点は、厚物ロックウールの仕様が室内環境にどのように良い影響を及ぼすかである。また壁内の結露などが設計通りに生じないかを確認することである。各階に設けられた測定場所にセンサーが適正に取り付けられ長期にわたって計測する体制を明確にしその結果を公表していただきたい。</p>
その他	<p>(1)使用後の温湿度、電気量などの月ごと変化 (2)入居者の行動、職員の作業など評価、 (3)使用後の住環境について1階と2・3階部分での評価を可能な範囲で収集されたい (4)とくに他構造の施設と本物件におけるCLTの評価から今後期待することなど記されたい。</p> <p>外張りのロックウールは、省エネ性能の規準向上に伴う断熱仕様として注目されている。また木造の耐火性能向上としても期待しているところなので、この現場で得られる情報は極めて重要と思われる。設計—施工—竣工後の計測の一連の流れを記録し、公表することを期待している。</p>

表1.3.2 現地調査委員所見

番号 (都道府県順)	6
実施者	前川建設株式会社
協議会運営者	前川建設株式会社
事業名	前川建設CLT建築モデル型店舗新築工事の建築実証
実証の種類	建築、設計、性能
建設地	兵庫県加古川市加古川町木村字東カイチ191番6
現地調査	
時期	令和5年1月12日(木)10:00~
内容	現地調査
場所	建築現場
調査担当委員	中島史郎
委員所見	
調査内容に対する所見・指導事項	軸組構造とCLTパネル工法(構造)を併用した小規模な店舗である。軸組のいわゆる金物工法とCLTパネル工法を合理的に融合した構造となっている。CLTを用いる場合の一つの提案となっている。 本建物は、小屋裏利用2階建てであるが、確認申請上は、小屋裏利用は認められていないとのことであった。小屋裏の床版は9層7プライのCLTで構成されている。
成果報告書に記載を希望する内容または今後検討を希望する内容等	軸組構造とCLTパネル工法(構造)を併用した小規模な建物の事例としての記載があると良い。
その他	

表1.3.2 現地調査委員所見

番号 (都道府県順)	7
実施者	ライフデザイン・カバヤ(株)
協議会運営者	ライフデザイン・カバヤ(株)
事業名	CLT中層化「ウイングスラブ汎用性拡大及び防耐火対応プロジェクト」
実証の種類	性能
建設地	-
現地調査	
時期	令和5年2月16日(木)9:00~
内容	防火試験立ち合い
場所	山口県山陽小野田市山川764-2
調査担当委員	河合誠
委員所見	
調査内容に対する所見・指導事項	<ul style="list-style-type: none"> ・調査を行った試験は、ライフデザイン・カバヤ株式会社が岡山県に建築予定の自社ビルに用いる床についての耐火試験(下面加熱)である。1体目はすでに終了しており構造部分に焦げはなく合格と判断できる。 ・調査日は2体目の試験である。今回の試験は2時間耐火仕様のために試験時間は8時間程度かかるために着火時の調査となった。 ・当床仕様はCLTをフェース材としてウェップ材に集成材を用いたCLT複合スラブ(名称:ウイングスラブ)にCLT協会が認定取得している2時間耐火と同様の強化石膏ボード21mm3枚ばかりで被覆した耐火仕様である。 ・今回の試験は、耐火被覆の性能は確認されているが躯体構造が協会のものと異なるために実施されている。
成果報告書に記載を希望する内容または今後検討を希望する内容等	<ul style="list-style-type: none"> ・成果報告書に今回の試験仕様に至るまでの検討内容及び検討手順について記載していただきたい。 ・また床スラブには設備の貫通孔などが一般的には設けられるが その場合の隙間処理について検討いただきたい。
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・大臣認定については、使用材料(石膏ボード・接着剤・樹種)の管理を継続的に行い 耐火性能が常に担保されていることを確認されたい。

表1.3.2 現地調査委員所見

番号 (都道府県順)	8
実施者	銘建工業(株)
協議会運営者	銘建工業(株)
事業名	応急仮設住宅から小さな週末農作業小屋等への利用事業
実証の種類	設計
建設地	岡山県岡山市南区福田705
現地調査	
時期	令和5年2月13日(月)10:30~
内容	協議会参加
場所	岡山県真庭市勝山1209
調査担当委員	河合誠
委員所見	
調査内容に対する所見・指導事項	<p>本事業は、応急仮設住宅を週末農業小屋に移設再利用する計画を実証するものである。計画の目的は各パーツ(部位別)の最適利用方法を検討する事であり 今回は設計実証のみであるが、次年度実際に施工する予定としている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・計画している応急仮設住宅の部材は、鉄骨基礎・土台・壁パネル・屋根パネル・浴室ユニットに分かれており 設計上壁パネル・屋根パネル・浴室ユニットをパーツとしてそのまま移設し、軸材料は新たに製作する方法が合理的と判断されている。 ・前述の3パーツは工場生産を行う事により短期間に供給可能なものと判断される。壁パネルはCLT厚60mmの両端に柱を接合したもので構造としては在来軸組構造(壁倍率認定または新工法の工法承認品として)と位置付けられている。将来60mm厚のCLTパネルがパネル工法として位置付けられれば柱を除いたCLTパネル工法として設計を予定している。 ・水廻りユニットはCLTの箱の中に既成のユニットバスを組み立てて水廻りユニットとして計画されている。 ・今後検討を要する部分は基礎である。応急仮設住宅では木杭が認められているが農業小屋として農地に移設する場合の建築物としての法的位置付けをはじめ耐久性・安全性が担保できる工法を検討いただきたい。
成果報告書に記載を希望する内容または今後検討を希望する内容等	今回はすでに完成している高知県の応急仮設住宅をモデルとして農業小屋に移設利用を検討しているが、逆にクラインガルテンに建つ小屋を応急仮設住宅に転用する方法も検討いただきたい。
その他	

表1.3.2 現地調査委員所見

番号 (都道府県順)	9
実施者	(社福)光志福祉会／島田治男設計事務所
協議会運営者	島田治男設計事務所
事業名	CLTスラブと木質トラスを用いた大空間の提案 - (仮称)ネムの木デイサービス丸亀
実証の種類	建築、設計
建設地	香川県丸亀市市川西町南258-1
現地調査	
時期	令和5年1月26日(月)10:00～
内容	現地調査
場所	建築現場
調査担当委員	有馬孝禮
委員所見	
調査内容に対する所見・指導事項	<p>1階部分にデイサービスなどの体操、作業を行う大空間スペース、2階部分を事務所としている。大空間を形成するために集成材による大スパントラス構造とし、片流れ屋根組の上にCLTを屋根版としたものである。壁体はプレカットの在来軸組構法によっている。今後木造によるこのような介護施設での木造化は重要な位置にあるので、特殊用途の居住・作業空間としての以下のような基本的な実例データを記してほしい。</p> <p>(1)CLT仕様部分と在来厚物合板使用部分の施工に関わる運搬、施工手順など作業効率、安全性、経費等について考え方と作業実態。介護施設としてこのような設計となった考え方。 (2)CLT、集成材部分と木造軸組み部分に関して役割分担、連携について設計、現場作業で留意、実施した点。</p>
成果報告書に記載を希望する内容または今後検討を希望する内容等	<p>(1)大スパン集成材トラスの製造、運搬、施工手順と今後の課題点など (2)準耐火仕様の詳細とCLT部分の施工手順と今後配慮してほしい点など記してほしい。 (3)一般木造、RC造と比較して作業中の評価で異なる点など (4)施設設備や特殊備品などとの関係で設計と施工手順の打ち合わせで、留意した点及び改良すべき点</p>
その他	<p>(1)電気量の月ごと変化 (2)居住者の行動、職員の作業など評価、 (3)使用後の住環境の評価に1階と2階部分での評価を可能な範囲で収集されたい (4)とくに他構造の施設と本物件におけるCLTの評価から今後期待することなど記されたい。</p>

表1.3.2 現地調査委員所見

番号 (都道府県順)	10
実施者	(同)TKG-(株)響建設
協議会運営者	(株)響建設
事業名	(仮)秦南町集合住宅新築工事の設計実証
実証の種類	設計実証
建設地	高知県高知市鴨部1丁目22-24
現地調査	
時期	令和4年11月16日(水)10:00~
内容	協議会参加
場所	(株)響建設事務所
調査担当委員	有馬孝禮
委員所見	
調査内容に対する所見・指導事項	<p>事業開始当初は、4階建て耐火構造の建築実証であったが、建築費高騰による計画の見直しが必要になり、3階建て準耐火構造の設計実証に変更となった。建築実証から設計実証へ変更となり、協議会では設計計画の打合せがメインとなっている。</p> <p>現地調査時の協議会では、4階建て4戸プランから3階建て6戸プランへの設計変更をお施主様へプレゼンしていた。BIMを使った平面計画や立面計画、断面計画を説明されており、お施主様、協議会参加者、事務局とも非常にわかりやすい説明をなされていた。</p>
成果報告書に記載を希望する内容または今後検討を希望する内容等	<p>CLTパネル工法による4階建共同住宅新築の実証の予定であったが諸事情によって計画変更、過去の建設実績を踏まえた比較検討となっている。</p> <p>(1)4階建4戸から3階建6戸に計画変更に至った課題点を示してほしい。 (2)各階2戸並列となったので平面プラン、それに伴うパネル位置など比較検討内容を記されたい。 (3)パネル製作、加工などをはじめBIMの試みで明らかになった点、今後の展開に所見を記されたい。 (4)既存の共同住宅、CLT共同住宅の建設に関して建設現場で差異がみられる点があつたら記されたい。</p>
その他	既存のRC共同住宅、CLT共同住宅などの比較で内装工事がほぼ同じであっても評価が異なる点があつたら注目してほしい。例えば温熱環境に関する温湿度計測、電気量、体感、音、内装木質化など。

表1.3.2 現地調査委員所見

番号 (都道府県順)	11
実施者	昭和飛行機都市開発株式会社/株式会社フェニックスホーム
協議会運営者	(株)フェニックスホーム
事業名	仮称)昭和の森テニスセンタークラブハウス 新築工事の建築実証
実証の種類	建築
建設地	東京都昭島市田中町568-1
現地調査	
時期	令和5年1月20日(金)15:00~
内容	現地調査
場所	建築現場
調査担当委員	鈴木淳一
委員所見	
調査内容に対する所見・指導事項	<p>3層4プライのCLTパネル(120mm)を用いて、丸太組構法に平屋建て建築物の外壁と間仕切り壁を構成するものである。CLTパネルを用いることで従来の丸太組構法における課題であった、寸法変化や施工精度の確保が可能となるとともに、CLTパネルの働き幅についても施工性などを考慮して、合理化が図られている。</p> <p>火災時においては、一般に、CLTパネルは強軸使いにすると、最外層の喪失により、急激な耐力低下が生じる。しかし、本件では、弱軸方向に積み上げるため、最外層が被覆効果を果たし、鉛直荷重に対しては性能向上が見込める。</p>
成果報告書に記載を希望する内容または今後検討を希望する内容等	<p>防火構造程度の性能を確保しているとのことであったが、長時間の準耐火構造についても、検討が進められることが、より普及につながるものと考えられる。</p> <p>木質内装に関しては、初期火災時においても火災の成長が早くなることから、簡易なものであっても良いので消火設備等を設置する等の配慮を行っていただきたい。</p>
その他	

表1.3.2 現地調査委員所見

番号 (都道府県順)	12
実施者	株式会社加藤工機／株式会社SALHAUS
協議会運営者	株式会社SALHAUS
事業名	株式会社加藤工機日向支店新築工事の建築実証事業
実証の種類	建築、設計
建設地	宮崎県日向市本町8031番1、8031番4
現地調査	
時期	令和5年1月17日(火)11:00～
内容	現地調査
場所	建築現場
調査担当委員	石川敦子、鈴木淳一
委員所見	
調査内容に対する所見・指導事項	<p>民間企業の支店新築工事で、長さ12m×幅約2mのCLTを2階屋根に折板構造で使用していました。CLTの端部は別素材で保護し、軒天は経年変化を考慮して顔料を混ぜ、重ね塗りが可能な塗装とするなど、耐久性や外観に配慮されていました。天井はCLT現しのことでした。</p> <p>3層3プライのCLTパネル(90mm)を折半形状に接合し屋根に用いることで、長スパンでも大きな梁等がない、軽快な屋内空間を形成している。CLTパネルは厚板の材を用いると、材積が増加することで在来軸組構造より建設コストが増加することから、比較的薄板のCLTパネルが用いられている。船便を利用すること、パネル幅を約2.0m～2.4mとすることで、運搬上の課題を回避している。</p> <p>低層の小規模建築物に対しては、薄板の長尺のCLTパネルを用いることで、工期の短縮が可能になると考えられる。施工精度や施工時の構造安定性を確保するため、パネル接合箇所の下穴空けを事前に実施しておく等の施工手順の改良も今後検討としてはあり得ると考えられる。海外では、屋根防水などを接合部分を除いて実施するなどのプレファブ化も実施されていることから、さらなる施工手順の合理化が見込まれる。</p>
成果報告書に記載を希望する内容または今後検討を希望する内容等	<p>折板構造の利点のほか、施工にあたりCLTの特徴として気づいた点などあれば記載して頂けると良いと思います。今後は、使用者の感想や、部位による経年変化(変色や割れ等)の違いも確認して頂けると有益な情報になると思います。</p> <p>防火規制については、厳しい制限を受けない建築物ではあるが、火災時にどのような燃焼状況になるのか、どのように崩壊するのかについては、設計者はある程度認識し、建て主を含めて共通認識を深めておくことが重要といえる。耐震性能や環境性能については、比較的に身近な問題として一般にも認識されている。しかしながら、一般論として、火災安全性については、規制さえかからなければ、特段の配慮は必要が無いような設計を多く見かける。火災時には木材が現しの場合には、30分程度で柱が燃焼して性能を喪失する2階の柱はどの程度で崩壊し、崩壊時はどのように壊れるのか?などメカニズムを想定しておくと、本技術を大規模木造等についても活用する際の助けになると考えられる。</p>
その他	道路からよく見える建物なので、適切に維持管理して頂くことで、CLT及び木材の魅力発信につながることを期待します。

表1.3.2 現地調査委員所見

番号 (都道府県順)	13
実施者	株式会社エンゼルフォレストリゾート
協議会運営者	株式会社エンゼルフォレストリゾート
事業名	CLT(LVL)材を利用したヴィラ型宿泊施設新築工事の建築実証
実証の種類	建築
建設地	静岡県伊豆市上白岩2071-307
現地調査	
時期	令和5年2月7日(火)10:30~
内容	現地調査
場所	建築現場
調査担当委員	青木謙治、鈴木淳一
委員所見	
調査内容に対する所見・指導事項	<p>リゾート地における新たな形式の宿泊施設(調査時点では6棟建設中)の屋根面にCLTを採用した建物。宿泊客が室内でも木質感を感じられるよう、CLTは室内側を表しにし、軸組構法による傾斜した壁面も室内側には化粧用の板を張ることで木質感あふれるヴィラとする計画である。屋根面をCLTとしたことで構造計画的には合理化が図られたとのことであるが、屋根面も傾斜しているため、その傾斜に合わせてCLTを正確に施工することは難しかったようで、棟数を重ねるごとに徐々にコツをつかんできたとのことであった。CLTはスギの3層4plyの120mm厚を使っていて、他の樹種や層構成のものも使用可能と思われ、特に内装現しにすることを考慮し、他の樹種を採用するパターンもあっても良いかもしれない。</p> <p>平屋建て小規模建築物において、軸組構造を基本としつつ、3層4プライのCLTパネル(120mm)を屋根の構造材として用いたものである。CLTパネルを用いることで、施工性の向上などを考慮して、合理化が図られている。CLTパネルを用いることで、事業収益性を確保しつつ、良質で快適な空間構成が実現できていると思われる。</p> <p>短期利用目的のコテージに対しては、防火上の規制等も緩やかであるので、特段の指導事項はない。</p>
成果報告書に記載を希望する内容または今後検討を希望する内容等	<p>通常の軸組構法ですべてを建設した場合と比べて、CLTを採用することで合理化された点、逆に難しくなった点、コスト的な比較を報告書に盛り込んで頂きたい。それが次の開発につながると思います。</p> <p>また、現状は屋根面のみがCLTとなっているが、壁面をCLTにしたものも検討する等して、最も経済的に建設できる仕様を特定する等、検討して頂くことを期待したい。</p> <p>確認申請などに係る調整事項や配慮事項、施工時の工夫・工法などについてオープン化して、類似の建築物が普及するような活動を期待する。</p>
その他	別の場所に建設中のほぼ完成したヴィラを別途見学させて頂いたが、内装も木質感も丁度良く、屋根面のCLTも程よい距離感で、宿泊客が気持ちよく過ごせる宿泊棟という印象であった。1棟としての規模は小さいが、こうした施設が全国各地に拡がっていくことを期待しています。

表1.3.2 現地調査委員所見

番号 (都道府県順)	14
実施者	大和興業(株)/(有)阪根宏彦計画設計事務所
協議会運営者	(有)阪根宏彦計画設計事務所
事業名	呉市海事歴史科学館(大和ミュージアム)大型旋盤展示施設の建築実証
実証の種類	建築
建設地	広島県呉市宝町5-24外11筆
現地調査	
時期	令和5年1月25日(水)11:00~
内容	現地調査
場所	建築現場
調査担当委員	山辺豊彦、青木謙治
委員所見	
調査内容に対する所見・指導事項	<p>戦前ドイツより輸入された工作機械(大型旋盤機約200t)を展示する施設です。 ベタ基礎の上に大型旋盤機をセットし上部構造の建方を始めたとのこと。 上部構造は鉄骨(ラーメン架構)とCLT無梁版屋根(水平剛性)とCLT振れ止め壁(鉛直剛性)の混構造となっています。 構造体=仕上工事の建物です。(このショーケースの廻りを歩いて観覧するという施設です) 異種構造間の接合方法がテーマと言えます。</p> <p>本建築物は鉄骨造の一部にCLTの壁及び屋根を用いた建物であり、大和ミュージアムの一部として、大型旋盤の展示施設として屋外に建てられている。予め大型旋盤を設置した後で上部構造物を建築するという通常とは異なる施工方法を採用しているため、施工計画的にも新たな試みであった。</p> <p>壁パネルについては、予め鉄骨工場で鉄骨フレームと一体化したものを現場に搬入し設置することで、現場施工の大幅な簡略化を図っている。屋根パネルに関しては鉄骨フレースを当初計画と異なり屋根パネル側に予め取り付けてから設置する方法を採用しており、高い施工精度を要求されながらも安全な作業工程を実現し、きれいに納めていた点は非常に感心した。今回は建物規模も小さかつたために、試行錯誤的に行った取り組みが上手くはまつた感があるが、同様の方法をより大型の構造物にも適用できそうな感触が得られているようなので、是非今後のCLT活用建築物に取り入れて頂きたい。</p>
成果報告書に記載を希望する内容または今後検討を希望する内容等	<p>混構造の各部材はそれぞれ構造上の役割を担っています。 CLT勾配屋根版は鉄骨方材により、CLT板の中間支持点となり、その斜材端は鉄骨水平梁を介して通路2本の柱で負担処理しています。</p> <p>構造体=仕上の建物なので鉄骨、CLT部材、ガラス等の仕上工事までの詳細又は納まりや雨水処理等の反省点、上手くいった点を報告して頂ければと思います。</p> <p>上記にも記載の通り、通常とは異なる施工方法を採用しているので、それに伴う問題点や課題といった部分をきちんと報告書にまとめて頂くと、今後同様の事例があった際の参考になると思われる。</p> <p>また、屋根パネルのラップジョイント部について接合部実験を実施しているが、実験報告書を含めるのはもちろんであるが、実験により求めた基準耐力をどのように設計に採用したかが分かるように記載をお願いしたい。</p>
その他	<p>現場を見て感じた点を述べます。</p> <p>小断面のH形鋼が使用されていますが、構造体=仕上の建物から、現場継手にH.T.Bが使用されていましたが、ウェブのみH.T.Bで、フランジは現場溶接の方が良かったのではと感じました。</p>

1. 3. 3 専門家派遣

実証事業の実施にあたって実施者または担当者は、コスト縮減や普及といった課題の解決に取り組むために必要な関係者が集まる場を設け、技術的内容について専門家の意見を聞く場合に限り、専門家（以下「専門家委員」という。）の指導を住木センターに要望することができるものとした。なお、今年度の派遣実績としては1件であった。

1. 3. 4 各実証事業の講評とまとめ

本年度実施した14件について、検討委員会で講評を行った。委員から出された意見等を以下に記す。

【R3 補正-1】(株)ルピシアトレーディング／(有)ナスカ

- ・外周にCLTを使用しているが、外側にガラスを設けているので直接外気に触れない設計になっている。また、CLTと他材料が接する部分に樹種を塗布する計画となっており、耐久性に配慮して設計されている印象であった。
- ・構造的にも特徴的であり、敷地形状的にも円形にすることで景観に馴染んでいる建物である。

【R3 補正-2】(有)ロス・インパルコ、ヘアーメイク e・g・vio／(株)新明工産+関口貴人

- ・RC壁は独立壁で壁の頂部はRCで繋いでおらず、片持ち柱的な構造形式をとっている。その繋ぎ材としてCLTを水平構面に利用している。壁が少ないためヘアーサロンの用途として向いている印象であった。
- ・独立壁をキャンチにて建てて、屋根を自由に段差を付けながら設けている。ヘアーサロンの用途として向いている構造形式であり、この用途としてプロトタイプ的な印象を受けた。
- ・屋根に段差が多いので、防水上の納まりが気になるが、捨て張りの防水シートをRCに立ち上げることによって配慮していた。防水に関して慎重な対応を期待したい。

【R3 補正-3】(個人)／ライフデザイン・カバヤ(株)

- ・狭小間口の店舗であり、2×4工法やS造など色々検討した結果、CLT薄肉ラーメン構造を使用することにより、建物内部に出っ張りが出てこないように配慮してある。狭小間口店舗の、プロトタイプになるような事例となった。
- ・店舗なので内装を木質化する要望も当然出てくると思う。CLT薄肉ラーメンを使用することにより、CLTをそのまま現しで利用でき狭小間口を有効に活用できている印象である。
- ・施工上は厳しい条件であったが、BIMを使うことや外壁材をあらかじめCLTに取り付けることにより、施工の合理化を図っている。

【R3 補正-4】 Mistletoe Japan (同) ／ (一社) 東京学芸大 Explayground 推進機構

- ・CLT 捨て型枠での事例であり、3次元加工が必要なのですべてデジタル化し、CLT 大版から削り出して型枠を構成されている。CLT どうしを接合する箇所は鋼板とビス打ちで接合されており、鋼板部は予め削っておくなど、緻密な設計をされている。
- ・CLT 平板を削り出しており、自由な局面を作り出している。

【R3 補正-5】 (株)CF ホーム／(株)ハルタ建築設計事務所

- ・CLT パネル工法にデンマーク社のロックウールを用いて外断熱した事例である。同社のロックウールは本物の石を溶かして製造されており、ロックウールの中を通気していくので通気層を設けない建物となっている。
- ・CLT 内に温湿度センサーを埋設しており、継続的な調査を行っていただきたい。
- ・高断熱化が推奨されている昨今で、この工法に問題がないようであれば、今後の普及に期待したい。

【R3 補正-6】 前川建設(株)

- ・木造軸組工法の柱梁の中に CLT パネルを耐力壁として使用し、床版にも CLT を使用した汎用性のある事例である。接合金物も汎用的なものを使用することにより、合理的な設計をされている事例である。
- ・軒の出が大きく耐久性に重きを置いた設計をなされている印象であった。
- ・RC 造や S 造とのコスト比較において、合理的な設計をすることで、CLT を用いた建築物のコスト優位性を示していただいた。

【R3 補正-7】 ライフデザイン・カバヤ(株)

- ・床スラブの 2 時間耐火試験を行い、CLT ラミナ厚を 24 mm と薄くし、新たな知見を示していただいた。
- ・以前計画されていた複合スラブを、構造的に簡素化し合理的な形状に改善された。

【R3 補正-8】 銘建工業(株)

- ・高知県で使用したパビリオンを、農作業小屋に転用するよう検討した事例である。CLT の面材は転用可能なことを示していただいた。
- ・リユースは今後注目度が高くなる中で、用途変更などの一つの事例として、当初の設計から考えなければならないことなどを示していただいた。

【R3 補正-9】 社会福祉法人 光志福祉会／島田治男建築設計事務所

- ・トラス部の準耐火への対応ということで、斜材については燃えしろを考慮しない設計が可能であることを、特殊な解析をすることで実現した事例である。
- ・14M の大スパンをトラスを用いて飛ばした事例である。

【R3 補正-10】 合同会社 TKG／（株）響建設

- ・CLT パネル工法 3 階建てで、BIM を設計と加工に活かしながら取り組まれている。
- ・集合住宅の標準化モデルへの展開、低コスト化や普及性に特化した事例である。
- ・BIM を用いて、事前に意匠、構造、設備設計とすり合わせを行っている。

【R3 補正-11】 昭和飛行機都市開発(株)／(株)フェニックスホーム一級建築士事務所

- ・直行壁の交差部から音が漏れている試験結果を示していただいた。今後の展開として更なる遮音性能の向上に期待したい。
- ・一般に壁に CLT パネルを用いると、火災時に最外層の消失により、急激な体力低下が生じるが、CLT ログは弱軸方向に積み上げるため、最外層が被覆効果を果たし、鉛直荷重に対して性能向上が見込める。

【R3 補正-12】 (株)加藤工機／(株)SALHAUS

- ・軒天の塗装は経年変化を考慮して含侵型にし、顔料をブレンドして入れていると伺い、耐久性に配慮された設計である。
- ・折版屋根の下端に開き止めの丸鋼を通し、折版構造を維持できるように配慮している。

【R3 補正-13】 (株)エンゼルフォレストリゾート

- ・屋根のみに CLT を利用し、支える軸組との接合に配慮するため、CLT に予め欠き込みを設けることにより施工の合理化を図っている。
- ・CLT パネルを用いることで、事業収益性を確保しつつ、良質で快適な空間構成が実現できていると思われる。

【R3 補正-14】 大和興業(株)／(有)阪根宏彦 計画設計事務所

- ・鉛直方向に使用している CLT は、鉄骨工場にて梁に予め取り付けて、また CLT 屋根パネルのたわみ止めのブレースは現場にて建方前に取り付けて、内部足場を設けないように施工の合理化を図っている。
- ・主要構造は鉄骨のラーメン構造とした混構造で、屋根面を CLT の無梁版の屋根として、鉄骨の方杖と下部の水平トラスで建物の釣り合いをとっている。

1. 4 成果報告の構成について

次項より、各実施者において作成した成果報告を掲載する。成果報告は表 1.4.1 の構成から成る。

表 1.4.1 成果報告の構成

項目	内 容		様 式
1	建築物の仕様一覧	建築物の概要、CLT 等の仕様、仕上、構造、防耐火、施工、工程、体制について記載。	指定様式 1 ページ(表 1.4.2)
2	実証事業の概要	事業で取り組んだ建築物の概要、実施体制、実証方法、成果等を簡潔にまとめたもの。	指定様式 4 ページ(成果報告会配布資料と同じ)
3	成果物	試験結果、設計図面、設計手引き、施工レポート 等、それぞれの事業で取り組むこととしたものの具体例。	任意様式

表1.4.2

事業名		
実施者（担当者）		
建築物の概要	用途	
	建設地	
	構造・工法	
	階数	
	高さ(m)	
	軒高(m)	
	敷地面積(m ²)	
	建築面積(m ²)	
	延べ面積(m ²)	
	階別面積	
CLTの仕様	1階	
	2階	
	3階	
	CLT採用部位	
	CLT使用量(m ³)	
	壁パネル	
	寸法	
	ラミナ構成	
	強度区分	
	樹種	
木材	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	
仕上	主な使用部位(CLT以外の構造材)	
	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	
	主な外部仕上	屋根
		外壁
		開口部
	主な内部仕上	界壁
		間仕切り壁
		床
		天井
	天井	
構造	構造計算ルート	
	接合方法	
	最大スパン	
	問題点・課題とその解決策	
防耐火	防火上の地域区分	
	耐火建築物等の要件	
	本建築物の防耐火仕様	
	問題点・課題とその解決策	
温熱	建築物省エネ法の該当有無	
	温熱環境確保に関する課題と解決策	
	主な断熱仕様	
	(断熱材の種類・厚さ)	
	屋根(又は天井)	
施工	外壁	
	床	
	遮音性確保に関する課題と解決策	
	建て方における課題と解決策	
工程	給排水・電気配線設置上の工夫	
	劣化対策	
	設計期間	
体制	施工期間	
	CLT躯体施工期間	
	竣工(予定)年月日	
体制	発注者	
	設計者(複数の場合はそれぞれ役割を記載)	
	構造設計者	
	施工者	
	CLT供給者	
	ラミナ供給者	

2 成果報告

1.1 (株) ルピシアトレーディング／(有)ナスカ

事業名	(仮称) LUPICIAニセコヴィレッジ新本社棟新築工事	
実施者（担当者）	株式会社ルピシアトレーディング（有限会社ナスカ）	
建築物の概要	用途	事務所
	建設地	北海道虻田郡ニセコ町羊蹄4番1の内、7番の内
	構造・工法	木造軸組工法+CLT壁・屋根等
	階数	1
	高さ (m)	5.12
	軒高 (m)	5.12
	敷地面積 (m ²)	1,623.43
	建築面積 (m ²)	681.05
	延べ面積 (m ²)	625.65
	階別面積	1階 625.65 2階 － 3階 －
CLTの仕様	CLT採用部位	壁、屋根
	CLT使用量 (m ³)	加工前製品量177.38m ³ 、建築物使用量163.64m ³
	壁パネル	寸法 150mm厚
		ラミナ構成 5層5プライ
		強度区分 Mx90
		樹種 カラマツ
	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 Mx90
		樹種 カラマツ
木材	主な使用部位 (CLT以外の構造材)	柱：カラマツ集成材 梁：カラマツ集成材 外壁・押縁：カラマツ製材
	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	69.40m ³
仕上	主な外部仕上	屋根 超速硬化ウレタン防水
		外壁 カラマツ製材の上、屋外用浸透ガラス塗料・炭素繊維配合基礎断熱専用モルタル
		開口部 Low-E複層ガラス（木枠・アルミサッシ・鉄枠）
	主な内部仕上	界壁 －
		間仕切り壁 CLT現し・GB-Rt12.5の上、フレキシブルボードt5
		床 鋼製床下地の上、木毛セメント板t30
構造	天井 CLT現し・GB-Rt9.5の上、岩綿吸音板t9	
	構造計算ルート	ルート1
	接合方法	GIR接合
	最大スパン	5m
	問題点・課題とその解決策	CLTに斜め挿入されるGIR耐力が現状設定されていないので、それを引張及び曲げ試験によって確認した結果を援用した。
防耐火	防火上の地域区分	その他地域
	耐火建築物等の要件	無
	本建築物の防耐火仕様	その他建築物
	問題点・課題とその解決策	－
温熱	建築物省エネ法の該当有無	規制対象
	温熱環境確保に関する課題と解決策	CLTパネル同士の接合部における隙間の処理として○○を施工
	主な断熱仕様 (断熱材の種類・厚さ)	屋根（又は天井） 押出法ポリスチレンフォーム 保温板 3種・60mm
		外壁 押出法ポリスチレンフォーム 保温板 3種・60mm
		床 押出法ポリスチレンフォーム 保温板 3種・60mm
施工	遮音性確保に関する課題と解決策	－
	建て方における課題と解決策	GIR接合を水平方向に行うため、1スパンごとに精度良く施工した。
	給排水・電気配線設置上の工夫	－
	劣化対策	構造材は直接雨掛けにならないようにするとともに、液体ガラス塗装を施した。
工程	設計期間	2021年8月～2022年2月（7ヵ月）
	施工期間	2022年7月～2023年2月（7.5ヵ月）
	C LT躯体施工期間	2022年9月中旬～10月中旬（4週間）
体制	竣工（予定）年月日	2023年2月9日
	発注者	株式会社ルピシアトレーディング
	設計者（複数の場合はそれぞれ役割を記載）	有限会社ナスカ
	構造設計者	株式会社坂田涼太郎構造設計事務所
	施工者	株式会社大成建設
C LT供給者	C LT供給者	株式会社銘建工業
	ラミナ供給者	株式会社銘建工業（北海道産材）

実証事業名：(仮称) LUPICIA ニセコヴィレッジ新本社棟新築工事の建築実証
 建築主等／協議会運営者：株式会社ルピシアトレーディング／有限会社ナスカ

1. 実証した建築物の概要

用途	事務所					
建設地	北海道虻田郡ニセコ町字羊蹄					
構造・工法	木造軸組 + CLT 壁・屋根					
階数	1					
高さ (m)	5.127	軒高 (m)	4.960			
敷地面積 (m ²)	1,623.43	建築面積 (m ²)	681.05			
階別面積	1階	625.65	延べ面積 (m ²)	625.65		
	2階					
	3階					
CLT 採用部位	壁、屋根					
CLT 使用量 (m ³)	加工前製品量 177.38 m ³ 、加工後建築物使用量 163.64 m ³					
CLT を除く木材使用量 (m ³)	69.40 m ³					
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/Mx90 相当/カラマツ				
	床	-				
	屋根	150mm 厚/5層 5 プライ/Mx90 相当/カラマツ				
設計期間	2021年3月～2022年3月 (12カ月)					
施工期間	2022年7月～2023年2月 (7.5カ月)					
CLT 軀体施工期間	2022年9月中旬～10月中旬 (4週間)					
竣工（予定）年月日	2023年2月15日					

2. 実証事業の目的と設定した課題

実証事業では以下の課題を設定し、検討を行う。

- ① 「令和3年度 CLT を活用した先駆的な建築物の建設等支援事業」における設計実証・性能実証で得られた成果の実際の工事への援用を主題とし、得られた成果を達成するための合理的な建方方法や仮設計画の検証
- ② CLT 屋根に適した防水納まりの検証
- ③ CLT と取り合う建具の納まりの検証
- ④ 当該建物を RC 造で置換した際のコスト比較及び、意匠納まり、施工メリットの把握

3. 協議会構成員

(設計) 有限会社ナスカ：古谷誠章・狩野広行（協議会運営者）

(構造設計) 株式会社坂田涼太郎構造設計事務所：坂田涼太郎・鈴木一希
(施工) 大成建設：平川秀徳
(材料制作) 銘建工業株式会社：藤崎健介
(材料加工) 篠寿株式会社：清水國人
(構造アドバイザー) 東京都市大学 建築都市デザイン学部建築学科 落合研究室：落合陽

4. 課題解決の方法と実施工工程

①については、施工工程から逆算し、ラミナ発注時期の確定と現場の実情に合わせた建方方法及び仮設計画を CLT 関連業者及び施工者と精緻に検討した。②及び③については、専門工事業者及び施工者とともに、納まりの検討を行うことはもちろんのこと、施工性のよい方法を立案した。④については、本工事（CLT+在来軸組工法）と RC 造を比較し、コスト比較とその要因について、比較検討資料を作成した。

<協議会の開催>

2022 年 7 月：第 1 回開催、問題点洗い出し
8 月：第 2 回開催、着工前確認
10 月：第 3 回開催、木工事進捗確認
11 月：第 4 回開催、工事改善点等確認
12 月：第 5 回開催、実証事業の取りまとめ検討

2023 年 1 月：第 6 回開催、実証事業の取りまとめ

<施工>

2022 年 7 月：工事契約
8~9 月：着工、基礎工事
9 月~10 月：木工事、屋根防水工事
11 月：外装工事
12 月~2023 年 1 月：内装工事
1 月~2 月：設備工事

5. 得られた実証データ等の詳細

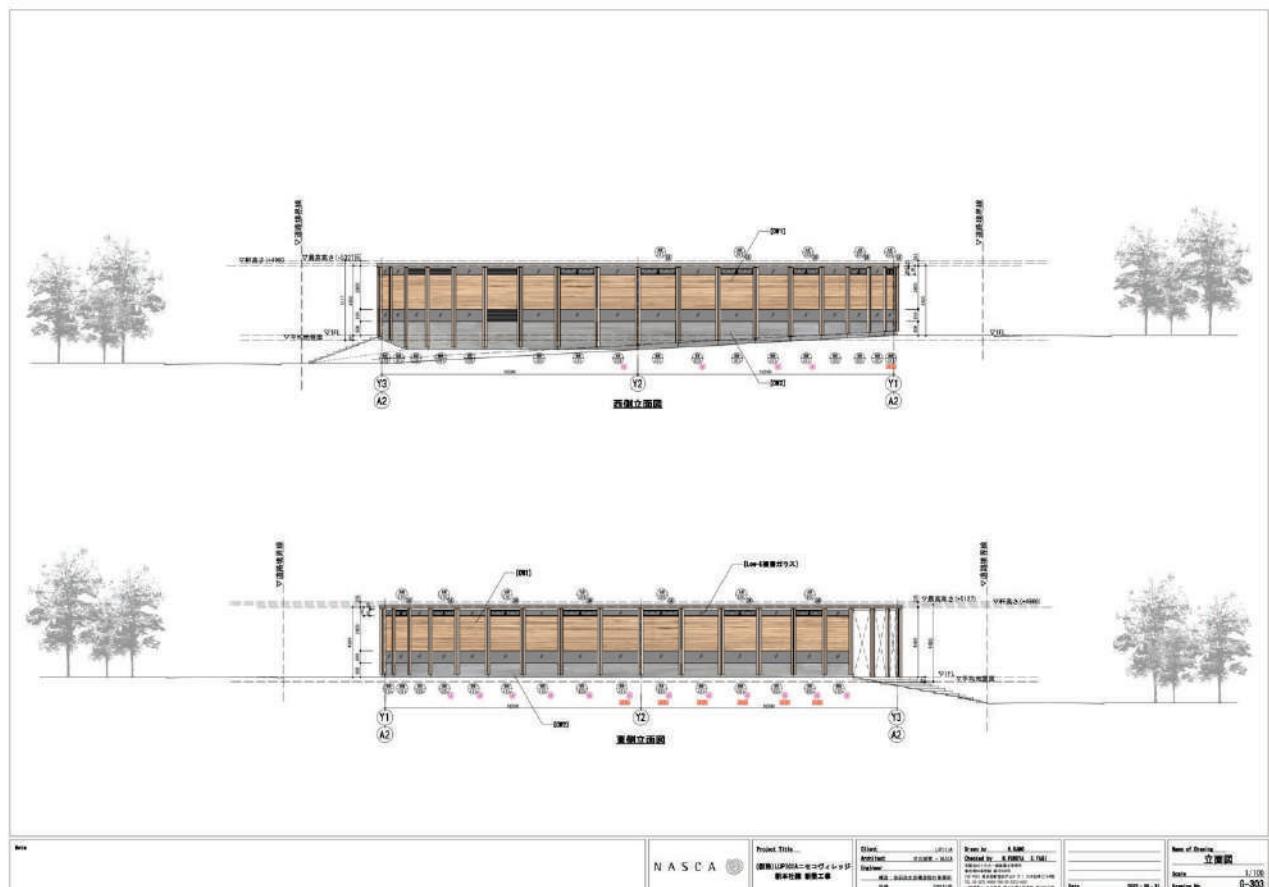
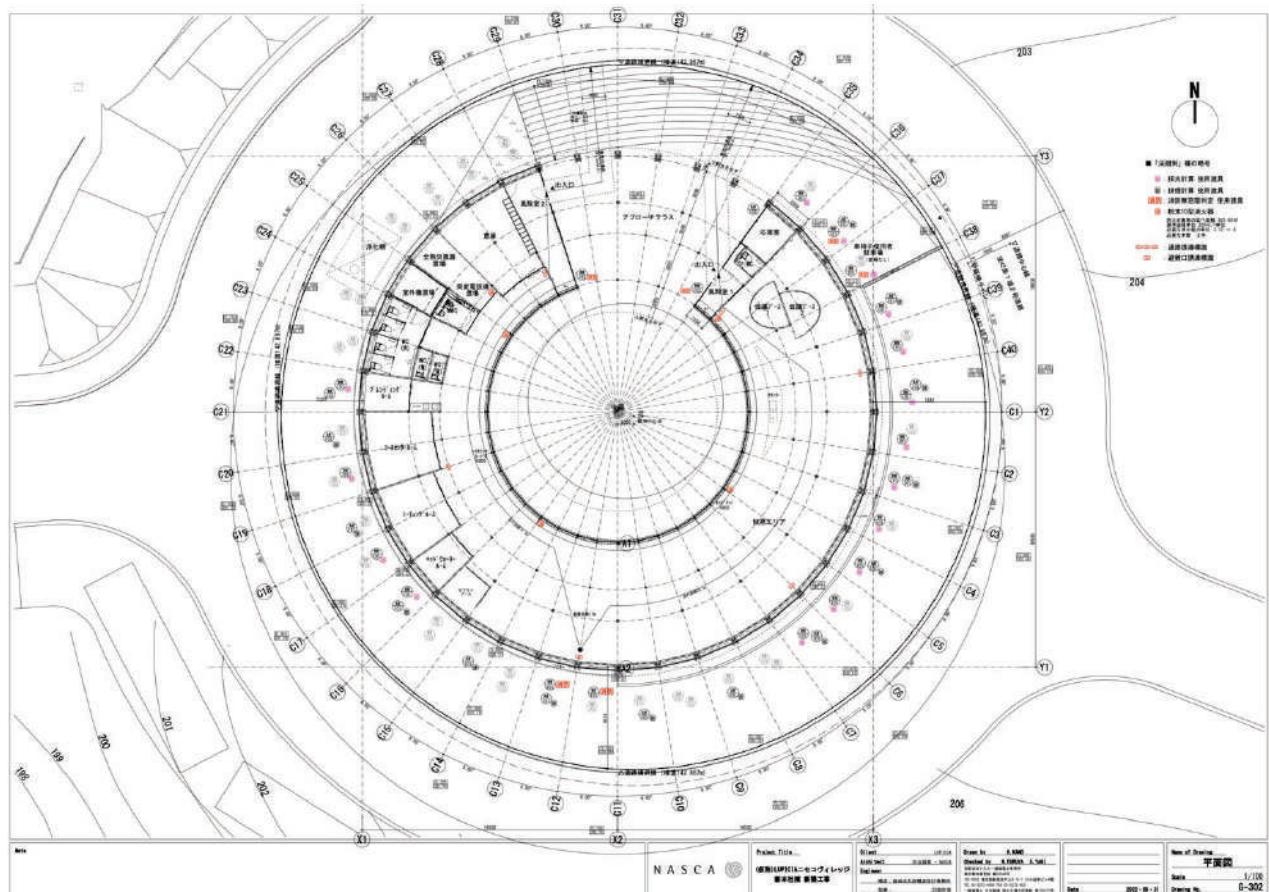
設定した課題において次の結果が得られた。

- (1) 本工事における効率的な建方・仮設計画の立案
- (2) CLT 屋根の防水の納まりの確立と本工事における建具の納まり
- (3) RC 造とのコスト比較：

6. 本実証により得られた成果

本事業で得られた各種データは、特に特殊な内容ではないため、今後の CLT 造の建築物に活用することができ、広く一般に応用することができる。

7. 建築物の平面図・立面図・写真等





実証実験名：LUPICIA ニセコヴィレッジ新本社棟新築工事の建築実証
建築主等／協議会運営者：(株) ルピシアトレーディング／(有) ナスカ

成 果 物

目次

01. 設計概要…P.3
02. 「令和 3 年度 CLT を活用した先駆的な建築物の建設等支援事業」における設計実証・性能実証で得られた成果の実際の工事への援用を主題とし、得られた成果を達成するための合理的な建方方法や仮設計画の検証…P.14
03. CLT 屋根に適した防水納まりの検証…P.45
04. CLT と取り合う建具の納まりの検証…P.47
05. 当該建物を RC 造で置換した際のコスト比較及び、意匠納まり、施工メリットの把握…P.53

01.

設 計 概 要

1. 建築計画

00. ハイブリッド・ワークプレイスの実現にむけて

東京から北海道ニセコ町への本社移転計画である。

コロナ以前から北海道への本社機能の移転は計画されており、ニセコ町の山間5万坪の土地には、ビール工房、野菜茶工場がすでに建設されている。今後、従業員用の宿舎や豊富な水源を利用した一般の方も訪れる事のできる親水公園などを整備していく、地域に開かれたある種のムラの様相を呈す。

国内外で100を超える店舗数を有するLUPICIAにとっての必要な機能として、すべての店舗情報を一挙に集約するヘッドクオータールーム、在宅勤務やオフィス勤務、そして、いつどこでどう働くかについての柔軟性を求める人の希望にも答えていく業務形態、またそれを支えるための全国各地と瞬時に快適につながるネットワーク環境の整備等、新しいオフィス空間が求められた。

これまで通りオフィスに自分の固定デスクを持つ人もいれば、自宅からTV会議で参加する人もいる。週に数日は自宅で働き、残りはオフィスで事前予約しておいた共有デスクで仕事をする人もいる。定時で仕事をする人もいれば、自由な時間で働く人もいる。そのような柔軟性や順応性、雇用する側とされる側が主体性を共有するスタイルを象徴するモデルである「ハイブリッド・ワークプレイス」を目指す。

01. LUPICIA型ハイブリッド・ワークプレイスの実現

その時々の各々にとって最適な業務場所・環境を主体性を持って選択できる空間・環境をつくることが大切である。各々が各々の風景を独占しながら仕事できるソシオフーガル的な環境を持つ、外縁部のカウンターやコンセントレイト・ベース、季節のよいときは軒下空間や中庭でのランチミーティングなど。また、求心的な円環状のプランは、物理的な距離を保つつも対岸の様子も垣間見える心地よい距離感を提供する。

ハイブリッド・ワークプレイスを実現するにあたり、共同体としての企業のオフィス空間は、ますます重要性を帯びてくる。それを実現する上で、オフィス自体があるべき姿とはなにか。それは、現実世界でのコラボレーションをより良くできる環境を整えること、そのコラボレーションの場にまた別の現実世界の人（リモートワーカー）が容易に参加できるシステムを構築することで世界をひとつにし、ハイブリッド・ワークプレイスをバックアップできる最適な器をつくることであろう。

02. 合理的で安心安全なCLTと軸組在来工法のハイブリッド

積雪が2mを超える北海道ニセコ町において、円形平面の平屋建ての本社を木造でつくる。

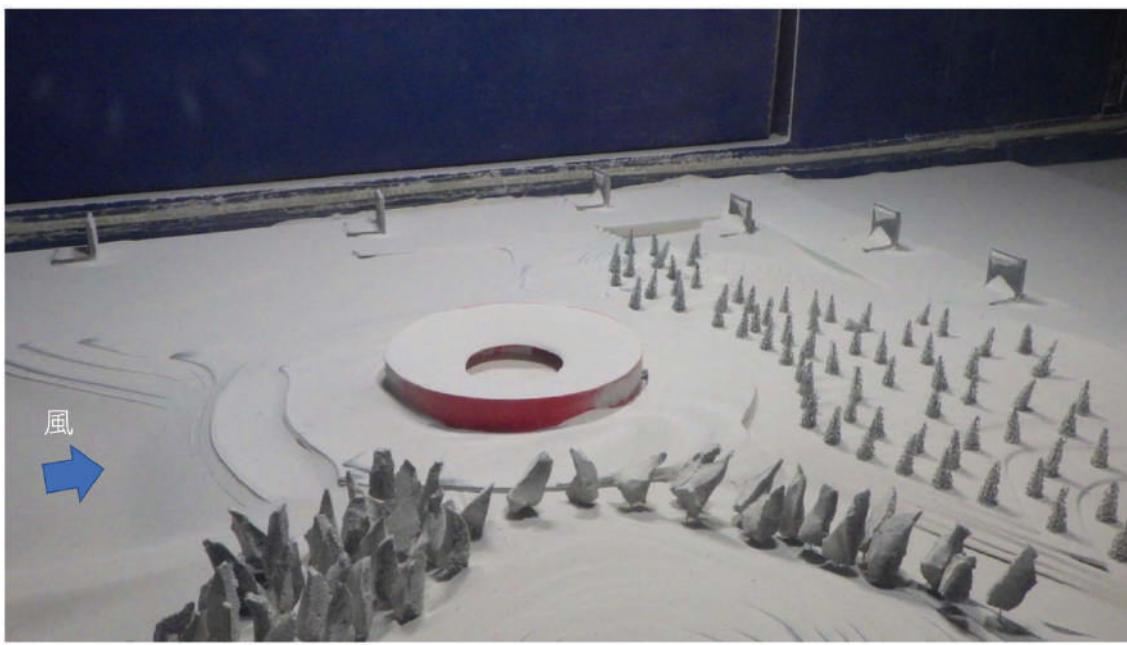
この大きな積雪量に対し、通常の木造在来軸組工法で設計すると屋根構成部材数が多くなるとともに、Z工が複雑化し、外壁部の必要壁長さも多くなる。また、大幅な内装仕上の発生とそれに伴う足場等の仮設工事、建方等を含めた工期の延伸による工事経費の増加を見込む必要が生じる。

そこで在来軸組工法の必要な箇所をCLT部材に置換する計画を立案し、屋根及び外周円外壁にCLT部材を使用する。CLT部材を使用することで施工を簡略化し、内装仕上げも省略しつつ、外周円外壁のみで必要な水平耐力を取ることによって、室内に耐力要素を必要としないフレキシブルで開放的なオフィス空間を構成することができる。

放射状にカラマツ集成材の柱及び梁をかけ、耐震要素及び内装仕上げとして、CLT版を屋根及び外壁に配置するシンプルな構成である。外周円外壁は、集成材の柱とCLT部材によりラーメン架構を形成する。CLT部材の端部には曲げモーメントによる引張力が生ずることからGIR接合を、せん断抵抗には既成金物を用いた接合部とする。屋根においても室内側にはCLT面を露出させ、意匠的に美しく安価な接合方法を実現し、CLT部材の歩留まりをあげる方法を検討した。

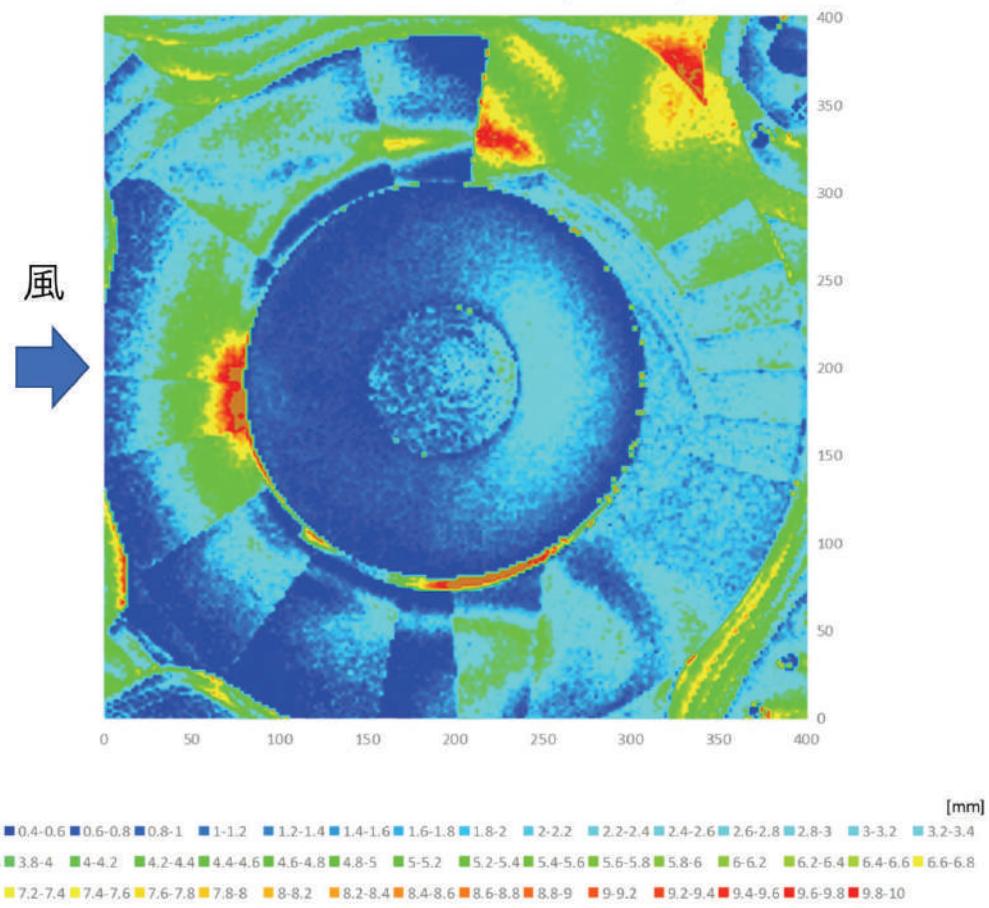
03. 風土に根ざし、エコフレンドリーな業務環境

耐雪型の屋根とし、断熱を十分に施すことにより、屋根の積雪を自然の断熱材としつつ、危険を伴う雪下などの労力の低減をする。また、この場に働く人々に危険が及ばないようにするための雪庇に対する検討や高窓を利用して自然通風・換気経路の検討などを北海道立総合研究機構と協働し、この建築形状が有害な雪庇や吹き溜りが生じにくいことを降雪風洞実験により確認した。気象データ、風洞実験等から克雪を含む建築環境や空調熱源についての検討を行い、エコフレンドリーなオフィス建築の創出を目指す。

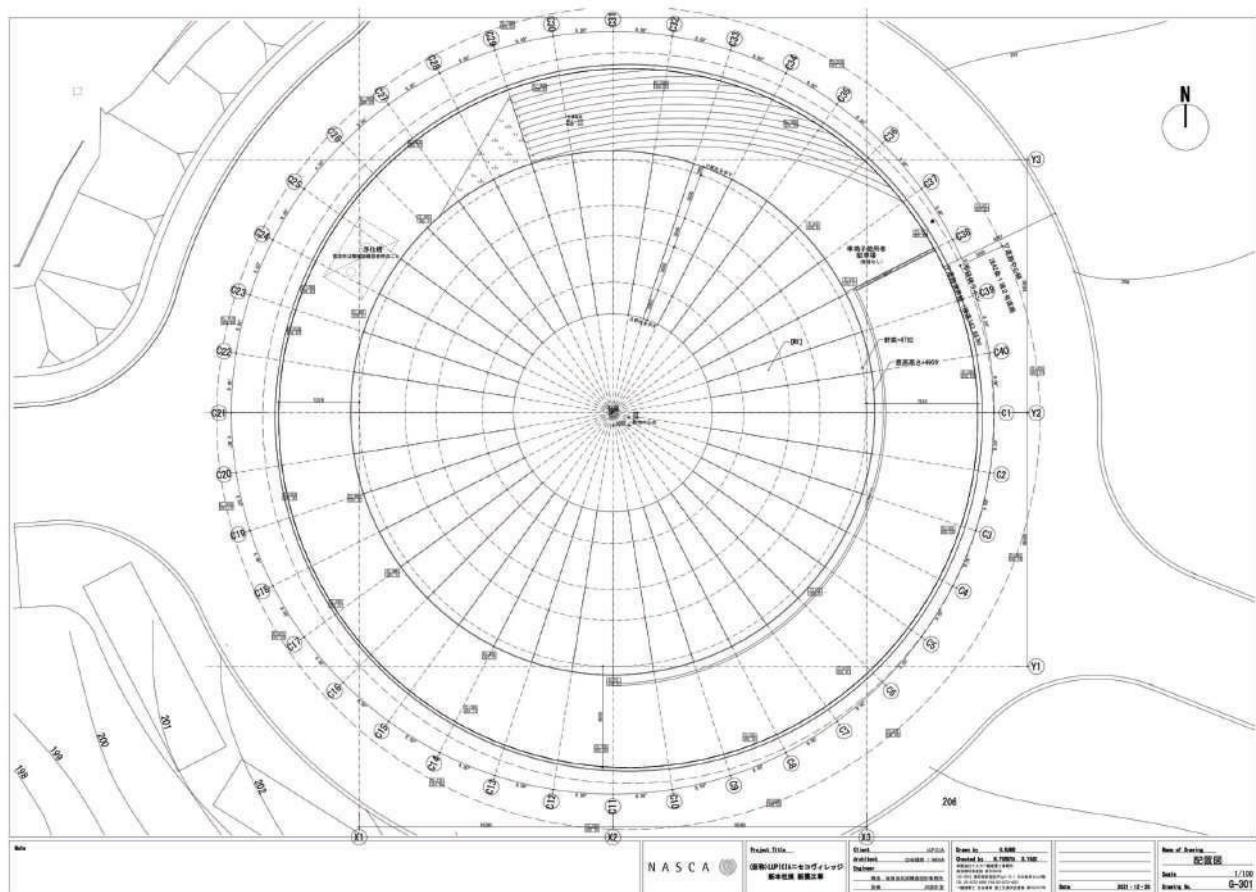


実験後の状況

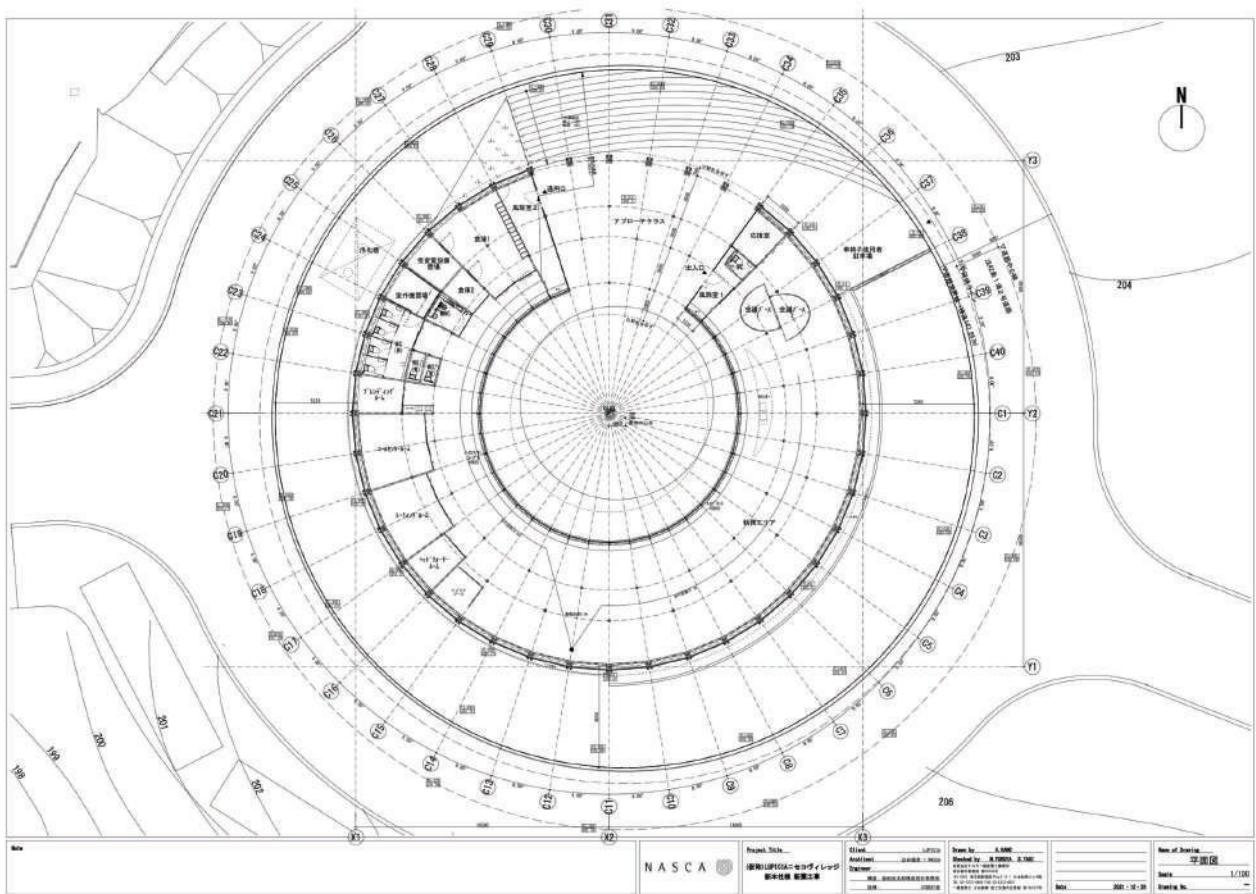
堆積量の分布（2回目）

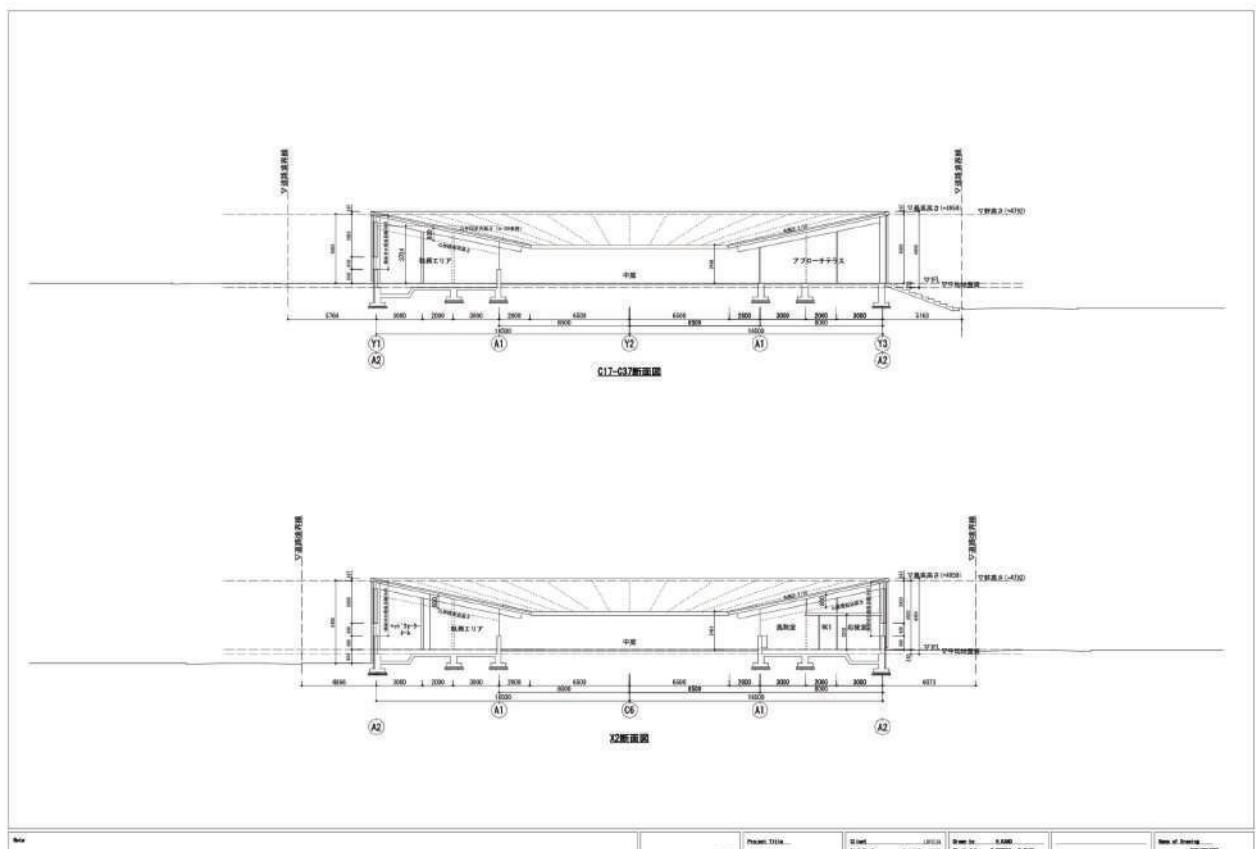
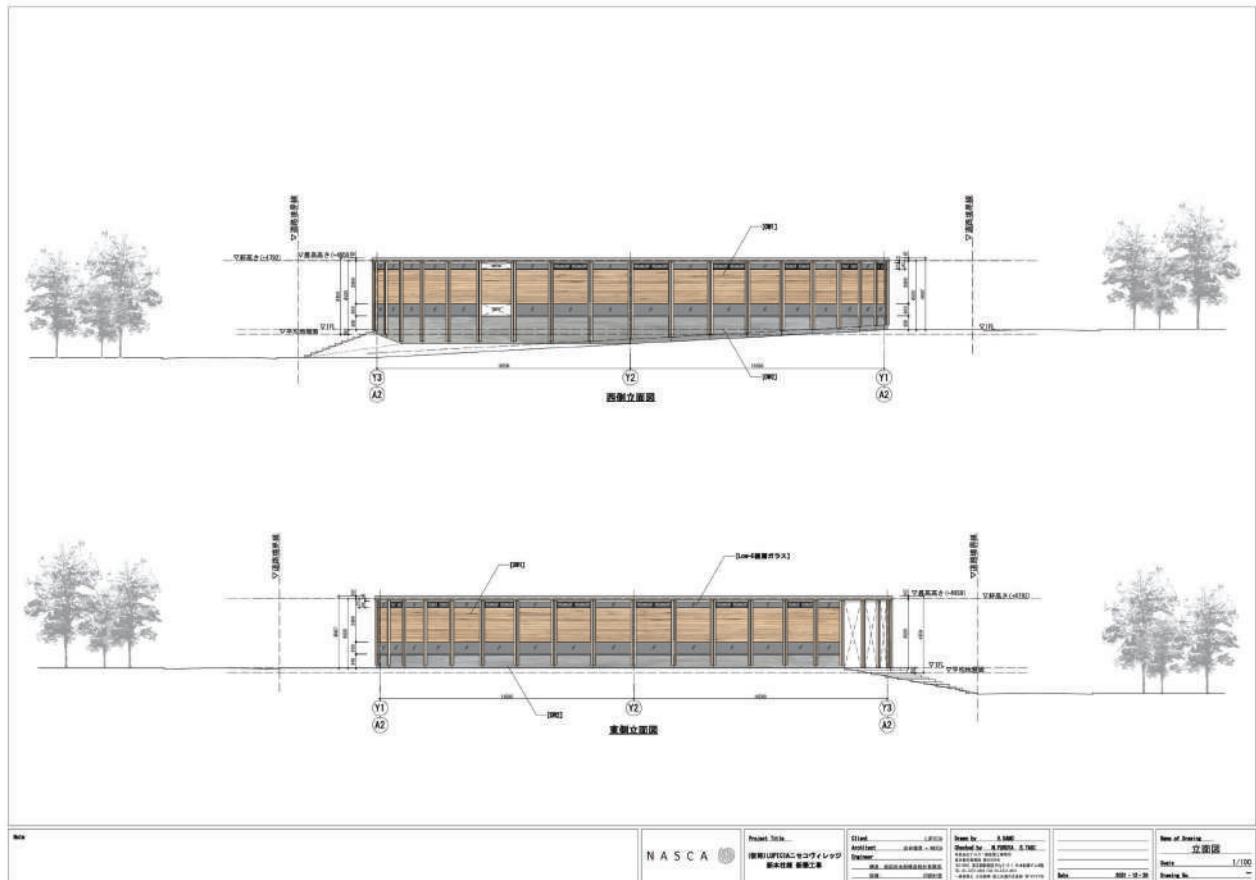


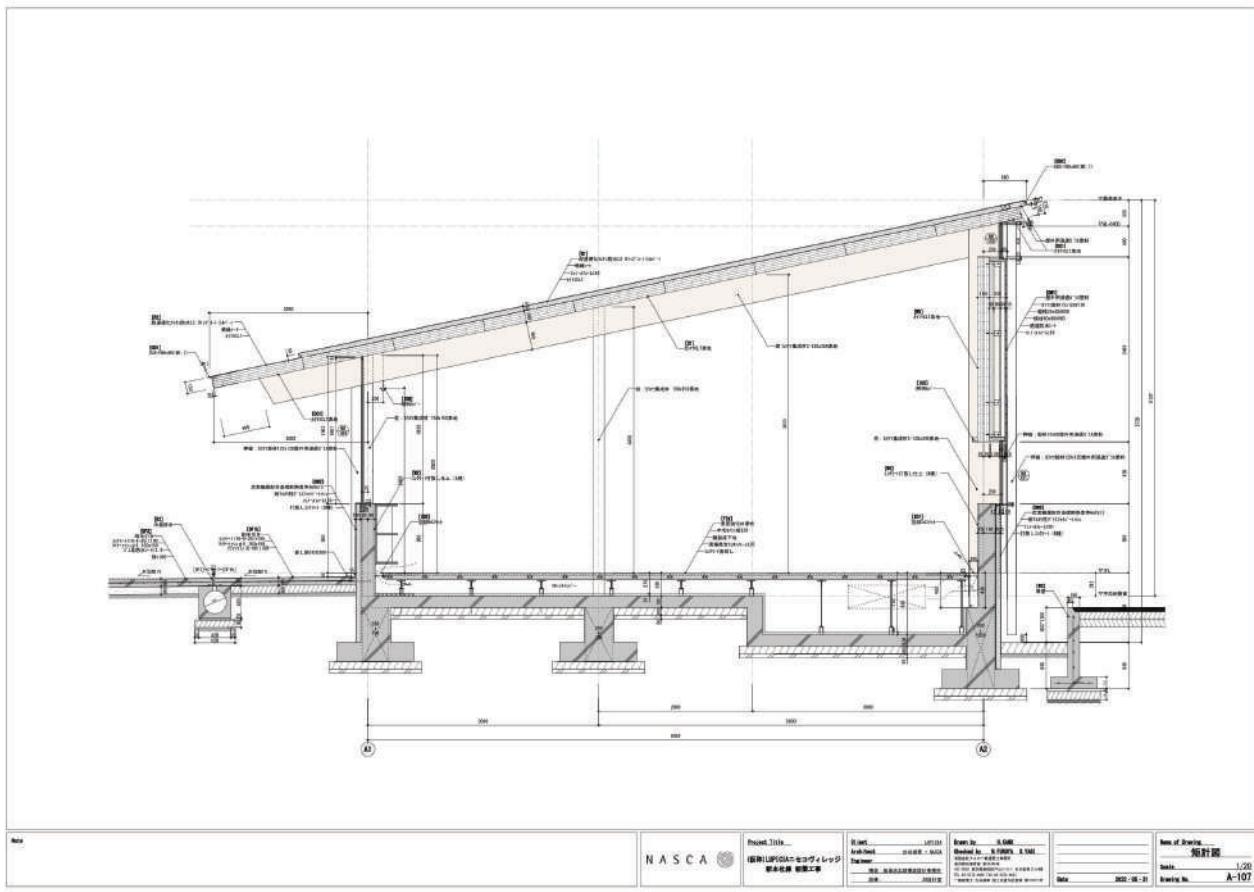
- 9 -



- 10 -







2. 構造計画

(1) 構造概要

① 平面計画

計画建物は地上一階建て約 600 m²の木造建築で、半径 16.5m の外周円と半径 8.5m の内周円により区切られたドーナツ状の平面を持っている。当該敷地の設計用積雪深は 2m を超え地震荷重にも積雪荷重が加算されるため、設計用せん断力は平面に対して大きなものとなり通常の木造在来軸組工法では多くの耐力壁が必要となる。しかしながら建築の機能としては空間が連続したオフィスとする必要がある。

そこで在来軸組工法の一部を、耐力・剛性の大きな CLT 部材に置換する計画を立案する。具体的には建物外周円に CLT 部材を使用したラーメン架構を構成することで外壁部分だけで必要な水平耐力を確保し、室内に耐力要素を必要としないフレキシブルで開放的なオフィス空間を構成することができる。また屋根にも CLT 部材を用いることで積雪に対し安全で、水平荷重に対して剛強な水平構面を構成している。

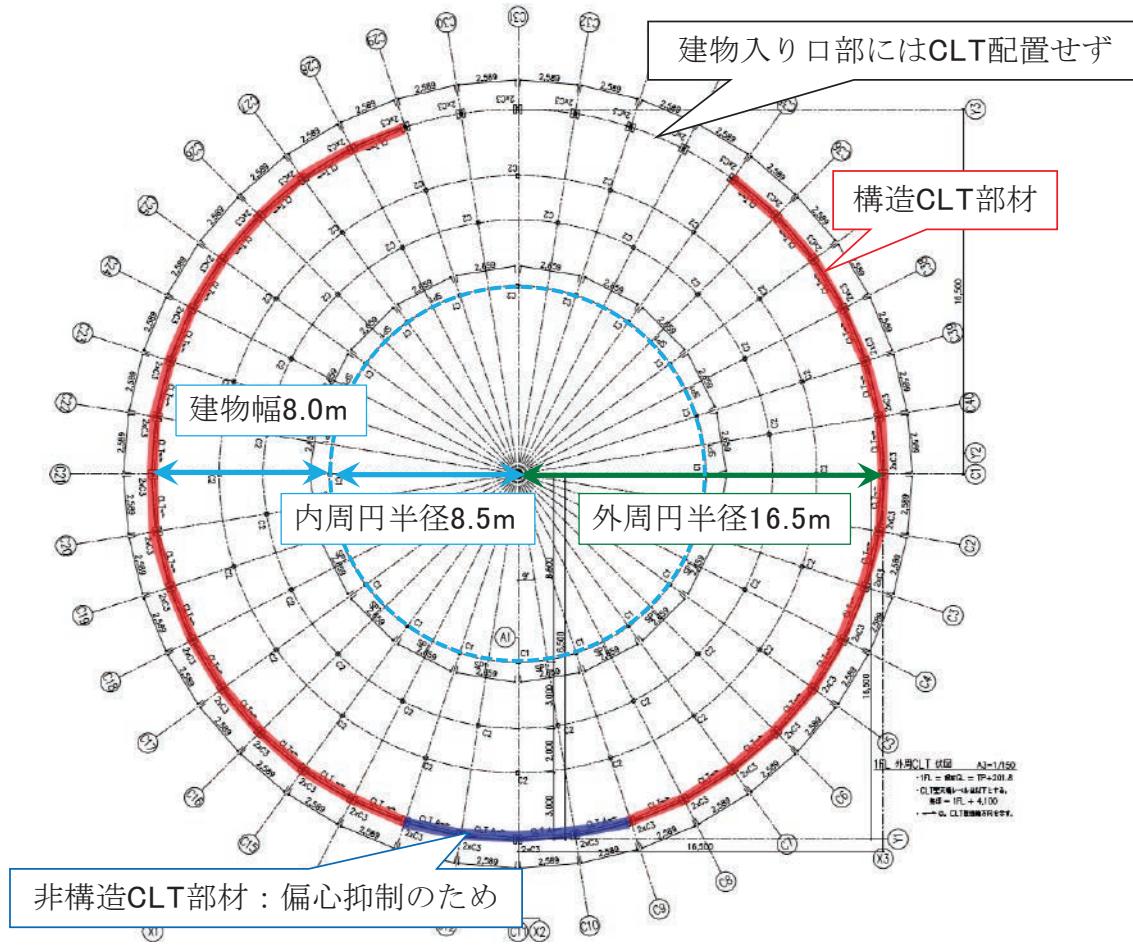


図 平面的な耐力要素位置図

② 外周円面内ラーメン架構概要

主として水平力を負担する外周円部分は、集成材柱：2本x120x390の弱軸とCLT部材：Mx90-5-5によりラーメン架構を形成する。CLT部材の端部には曲げモーメントによる引張力が生ずることからGIR接合を、せん断抵抗には既成金物を用いた接合とする。

集成材柱は下部のRC基礎部分で固定されモーメント抵抗接合となっている。施工方法としてはRC底盤打設後に木架構の建て方を実施、その後柱側面を型枠としてRC立ち上がり部分を打設する方針である。型枠となる柱表面には適切な養生を施す。既製品柱脚金物とRC立ち上がり・アンカーボルトを用いることで、木材加工が容易で経済性に配慮したモーメント抵抗接合柱脚を実現している。

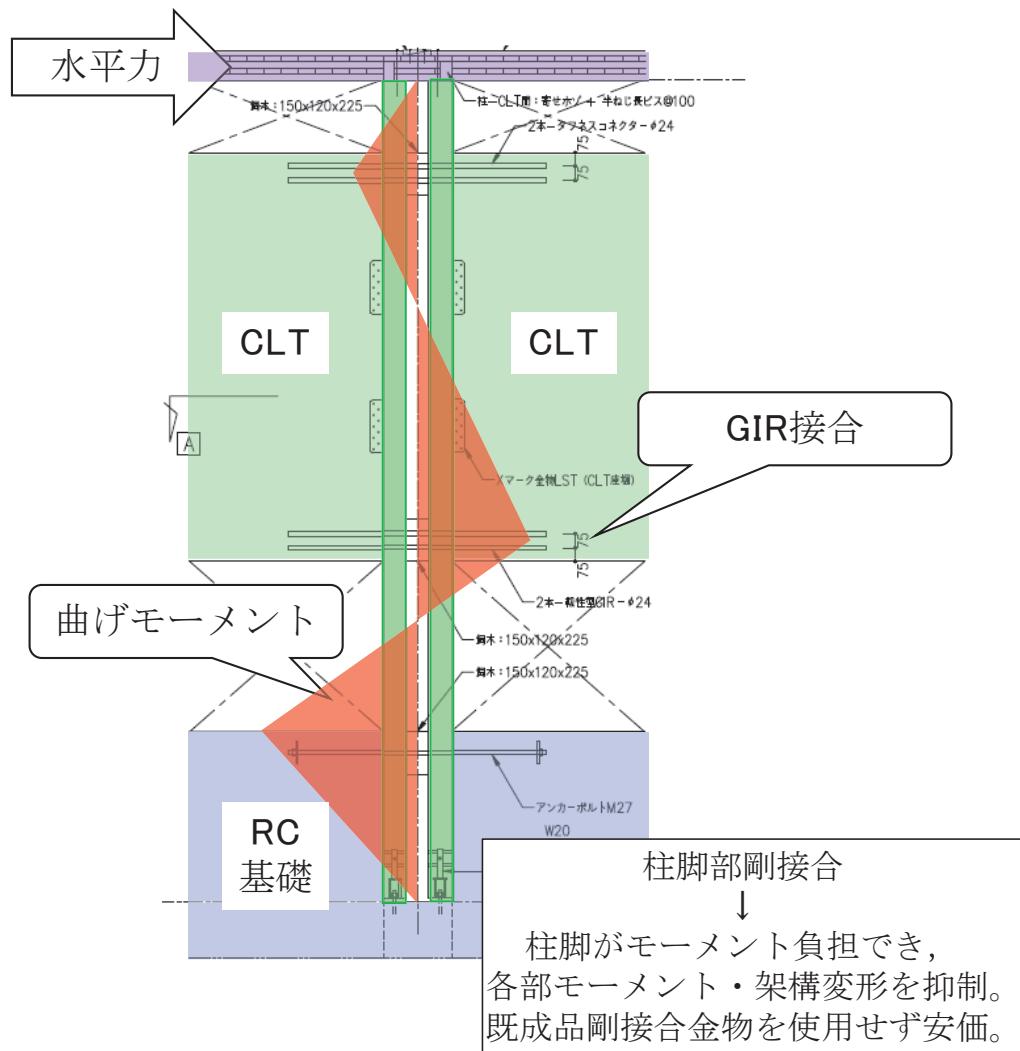


図 外周円部分のモーメント抵抗概念図

③ 外周円面外ラーメン架構概要

外周円架構は面外方向においても水平力を負担する。建物円周方向の荷重に対し CLT 小口の圧縮力と CLT 接合部の GIR 引張力によるリング効果により柱の固定度を確保し、柱部材自体がピン接合でもモーメント抵抗させている。この際接合部には軸力とせん断力が同時に作用するが、これらの相互効果による接合部の性能は明らかとなっていない。

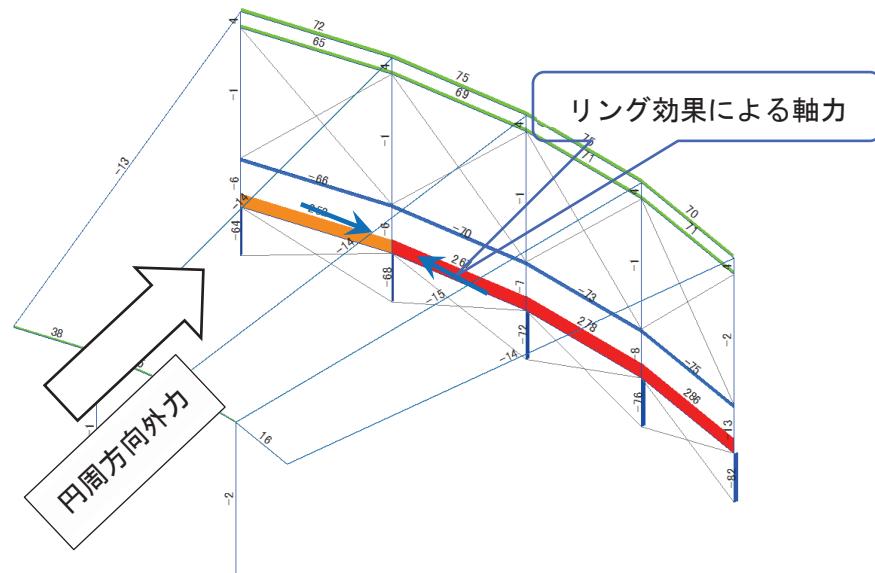


図 代表架構 面外方向加力時 軸力図

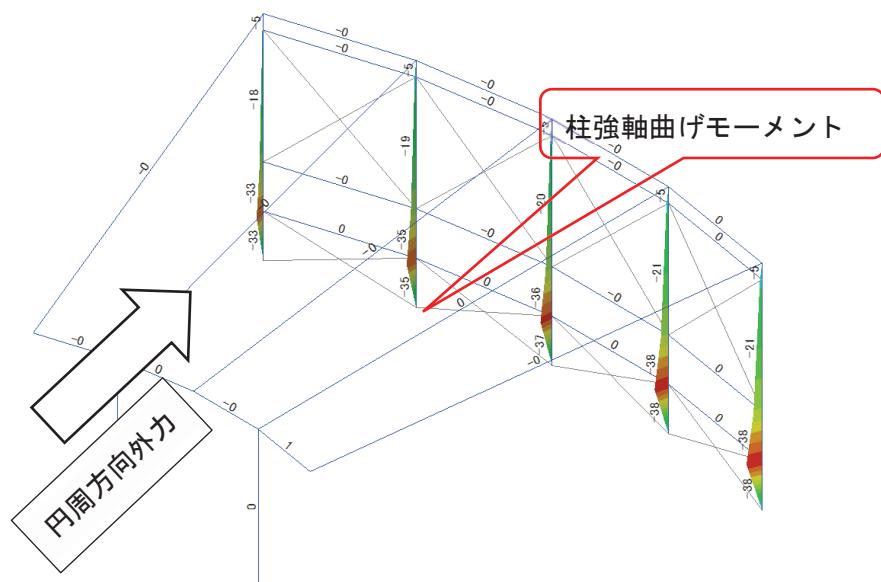


図 代表架構 面外方向加力時 曲げモーメント図

02.

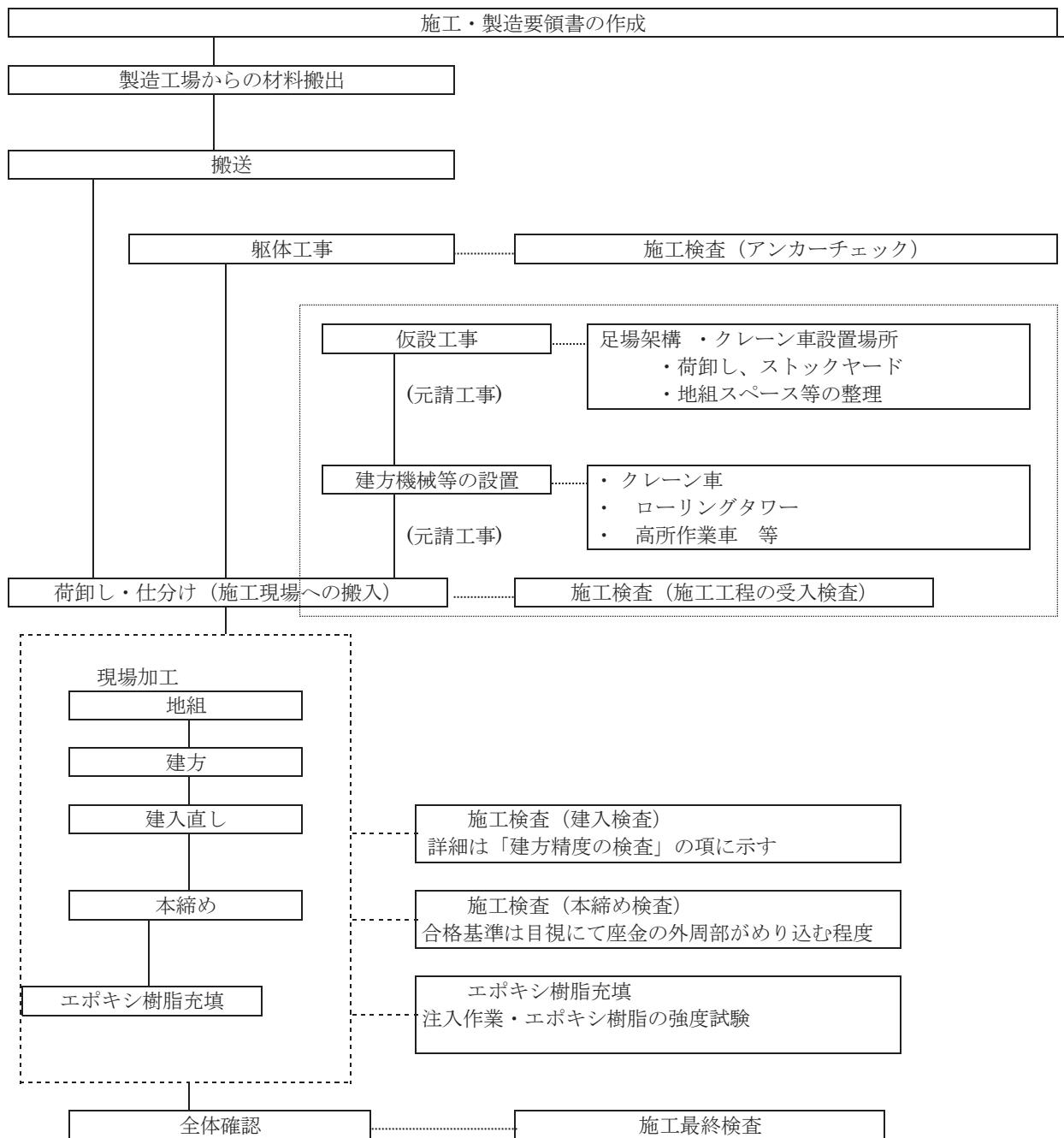
「令和 3 年度 CLT を活用した先駆的な建築物の建設等支援事業」における設計実証・性能実証で得られた成果の実際の工事への援用を主題とし、得られた成果を達成するための合理的な建方方法や仮設計画の検証

施工・搬入レポート

施工工程表

	6月	7月	8月	9月	10月	11月
施工図	伏図・軸組図 ●	●	詳細図 ●	●	●	●
材の準備 集成材製造	●	4/15 C L T 発注 ●	●	●	●	●
金物製作	●	●	●	●	●	●
工場加工	●	柱、梁集成材 ●	●	壁、野地 C L T ●	●	●
施工	●	●	●	●	柱、梁地組 ● 柱、梁、壁 C L T ● 野地 C L T ● エボキジ充填 ●	●
検査	●	●	●	△ 製品・工場検査 ●	△ 建入検査 ●	△ 施工最終検査 ●
	●	●	●	●	●	●

建方作業（施工工程）フローチャート



仮設計画

1 搬入経路計画

(1) 資機材の搬出入においては、搬出入経路・搬出入時間帯等状況に応じた方法とする。

2 作業足場計画

(1) 作業用足場は、部材取付及び締付け作業が容易に出来るような位置・方法とし、フレーム工事に先行して設置する。本工事に於いては、先行ステージ足場とする。

3 クレーン車設置計画

(1) クレーン車設置場所については、フレーム建方計画による作業半径・材料置場・地組スペース等を考慮した位置とする。計画においては、アウトリガーが最大限張り出せる位置とし現場状況等必要に応じて、敷鉄板等による養生を行う。

4 ストックヤード及び地組場所

(1) ストックヤード及び地組場所については、建方計画等を考慮した位置とする。

また地組後の荷吊り作業において、既設仮設物等と接触しないスペースとする。

(2) 地組には地組用架台を設置する。

地組架台は、水平な面が得られるように設置する。(枠組足場)

5 仮設電力計画

(1) 使用電力工具等より使用量を算出把握し、電力不足により建方工事に影響が出ないように計画する。

使用 電動工具		持込台数	電源(V)	電流(A)	消費電力(W)	使用予定
丸のこ	マキタ 5431A SP	1台	100	1.5	1,450	○
ドリル	マキタ 6304R	1台	100	9.0	850	○
ベルトサンダー	マキタ 9404	1台	100	1.1	1,050	○
チェーンソー	マキタ MUC401	1台	100	1.5	1,430	○
インパクトレンチ	マキタ 6906	1台	100	1.1	1,050	○
電気カンナ	リヨービ ML-82S	1台	100	4.7	450	○

6 建方仮補強計画

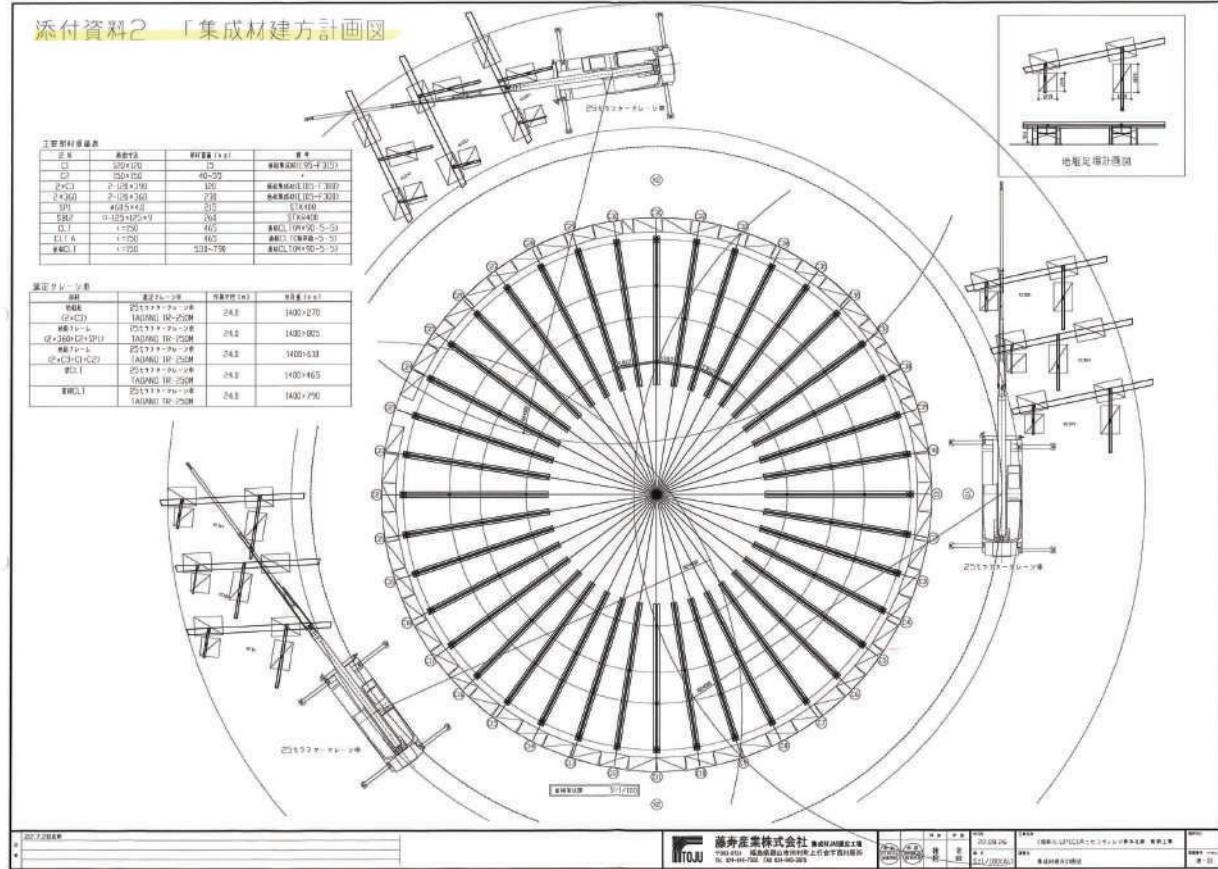
(1) 地組・吊込み作業において、接合部に過剰な応力の掛らない方法をとる。

(2) 主フレーム設置後、つなぎ梁設置まで木製仮筋違い等にて控えを取る。

添付資料2 「集成材建方計画図

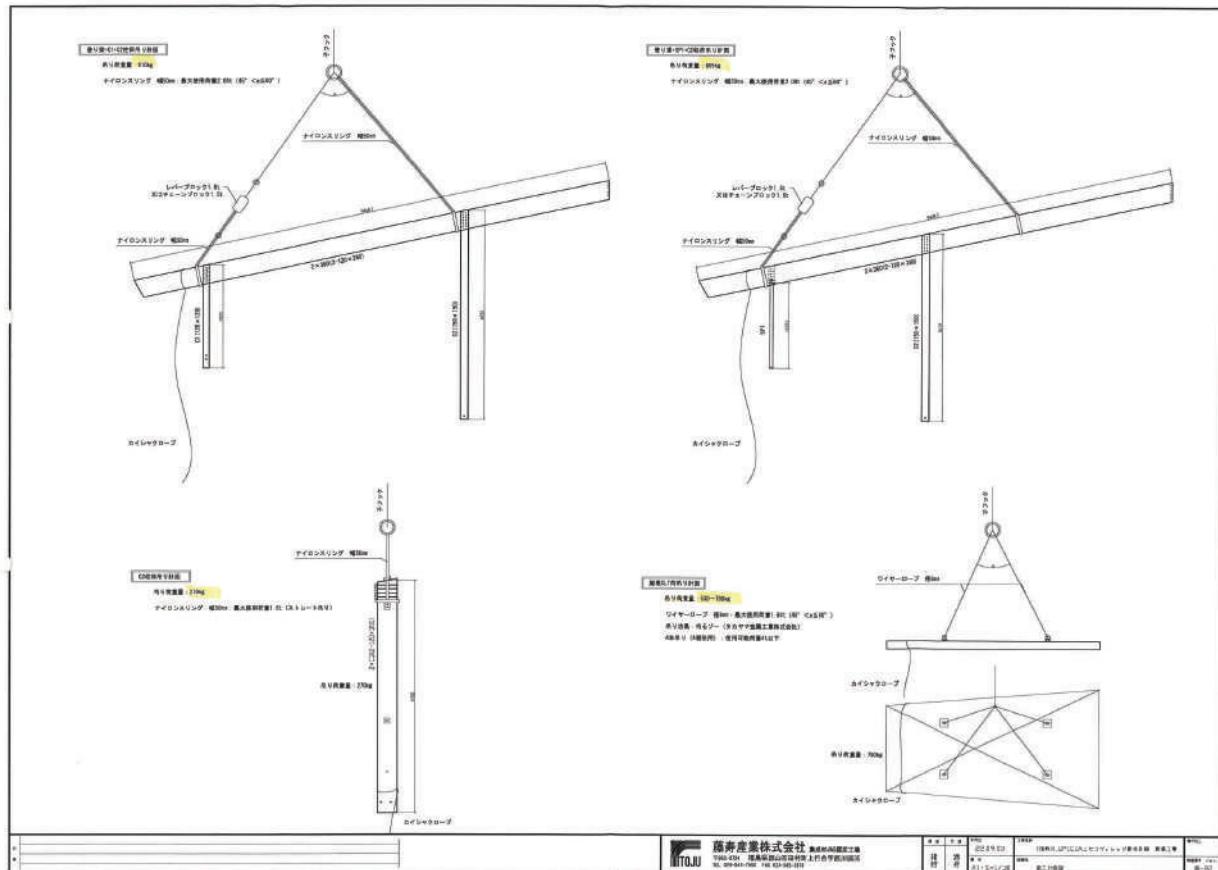
五重町村番組表		開局日付	開局週期(月)	音響
□	1954年1月	□	毎週金曜日(午後7時半)	
□	1954年2月	40-25		
□+C	2月25日+1954年3月1日	40-26	毎週金曜日(午後7時半)	
□	1954年3月	40-27	毎週金曜日(午後7時半)	
□	1954年4月	40-28	毎週金曜日(午後7時半)	
□	1954年5月	40-29	毎週金曜日(午後7時半)	
□	1954年6月	40-30	毎週金曜日(午後7時半)	
□	1954年7月	40-31	毎週金曜日(午後7時半)	
□	1954年8月	40-32	毎週金曜日(午後7時半)	
□	1954年9月	40-33	毎週金曜日(午後7時半)	
□	1954年10月	40-34	毎週金曜日(午後7時半)	
□	1954年11月	40-35	毎週金曜日(午後7時半)	
□	1954年12月	40-36	毎週金曜日(午後7時半)	
□	1955年1月	40-37	毎週金曜日(午後7時半)	
□	1955年2月	40-38	毎週金曜日(午後7時半)	
□	1955年3月	40-39	毎週金曜日(午後7時半)	
□	1955年4月	40-40	毎週金曜日(午後7時半)	
□	1955年5月	40-41	毎週金曜日(午後7時半)	
□	1955年6月	40-42	毎週金曜日(午後7時半)	
□	1955年7月	40-43	毎週金曜日(午後7時半)	
□	1955年8月	40-44	毎週金曜日(午後7時半)	
□	1955年9月	40-45	毎週金曜日(午後7時半)	
□	1955年10月	40-46	毎週金曜日(午後7時半)	
□	1955年11月	40-47	毎週金曜日(午後7時半)	
□	1955年12月	40-48	毎週金曜日(午後7時半)	
□	1956年1月	40-49	毎週金曜日(午後7時半)	
□	1956年2月	40-50	毎週金曜日(午後7時半)	
□	1956年3月	40-51	毎週金曜日(午後7時半)	

電算リード番号	機種	表示モード	表示時間(秒)	表示間隔(秒)
電磁録 (EX-C3)	251557-ルーム	表示	1400	270
電熱ヒーター (EX-2100E/2101P)	251559-ルーム	表示	1400	800
電熱ヒーター (EX-2100E/2101P)	251560-ルーム	表示	1400	530
電磁録 (EX-C3/C2)	251558-ルーム	表示	1400	465
電熱ヒーター (EX-2100L)	251561-ルーム	表示	1400	750



- 18 -

- 19 -



要員計画

1 地組・建方・本締作業要員	
木造建築物の組立等作業主任者(正・副)	1 名
大工・鳶工	5 名
揚重機オペレーター (元請支給)	1 名

計 7名

建方計画

1 輸送計画

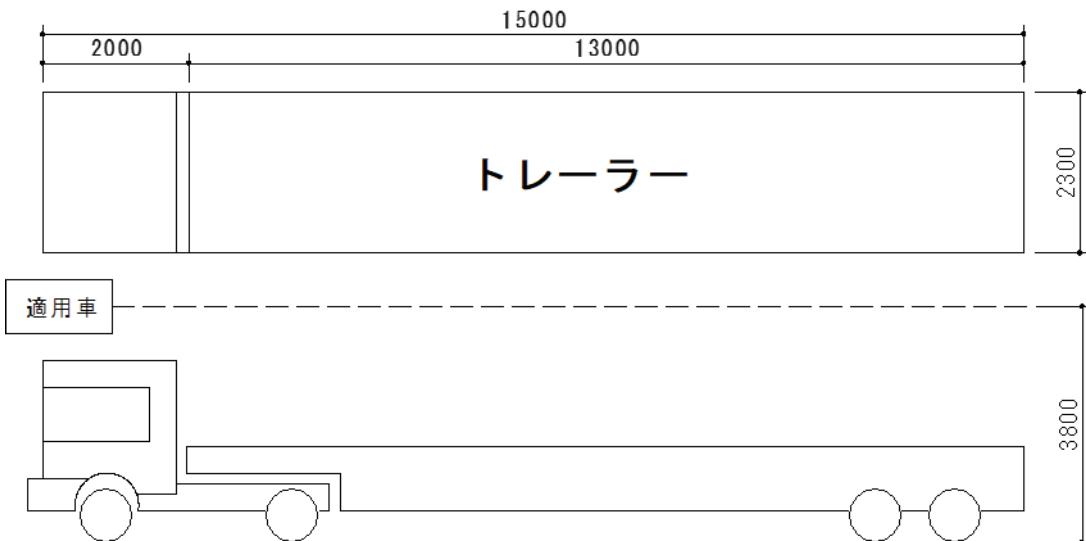
- (1) 搬入経路については、道路・橋・交通規制等、事前調査を充分に行い選定する。
- (2) 輸送・積み込み計画は、建方工程に合致するよう荷卸し、順序等を考慮した順序とする。
また、積み込み製品は、輸送中にひずみ・変形が生じないよう荷台を調整する。
- (3) 長尺物・異形物などは、適切な養生・方法を講じる。
- (4) 搬入工程

/	施工区分	部 位	重量(Kg)	台 数
/	C35～C40 C1	集成材(C1, C2, C3, 2×360)	7フレーム 5,100 (9.4m³)	トレーラー1台
		壁CLT	6枚 2,700 (5.0m³)	
		野地CLT	6枚 11,200 (20.5m³)	
		SP1	75	
		接合金物	1,500	
/	C1～C6	集成材(C1, C2, C3, 2×360)	6フレーム 4,600 (8.3m³)	トレーラー1台
		壁CLT	6枚 2,700 (5.0m³)	
		野地CLT	6枚 11,200 (20.5m³)	
		SP1	75	
		— 8 —		
/	C7～C12	集成材(C1, C2, C3, 2×360)	6フレーム 4,600 (8.3m³)	トレーラー1台
		壁CLT	6枚 2,700 (5.0m³)	
		野地CLT	6枚 11,200 (20.5m³)	
		SP1	75	
		— 8 —		
/	C13～C18	集成材(C1, C2, C3, 2×360)	6フレーム 4,600 (8.3m³)	トレーラー1台
		壁CLT	6枚 2,700 (5.0m³)	
		野地CLT	6枚 11,200 (20.5m³)	
		SP1	75	
		— 8 —		
/	C19～C24	集成材(C1, C2, C3, 2×360)	6フレーム 4,600 (8.3m³)	トレーラー1台
		壁CLT	6枚 2,700 (5.0m³)	
		野地CLT	6枚 11,200 (20.5m³)	
		SP1	75	
		— 8 —		
/	C25～C30	集成材(C1, C2, C3, 2×360)	6フレーム 4,600 (8.3m³)	トレーラー1台
		壁CLT	5枚 2,200 (4.1m³)	
		野地CLT	6枚 11,200 (20.5m³)	
		SP1	75	
		— 8 —		
/	C31～C34	集成材(C1, C2, C3, 2×360)	4フレーム 2,300 (4.1m³)	トレーラー1台
		壁CLT	0	
		野地CLT	5枚 9,400 (17.1m³)	
		SB12	260	
		— 8 —		

2 輸送経路地図

添付資料 5

3 輸送・積込計画



4 建方計画

(1) 建方一般

I. 建方は組立順序に従い、強風・自重・特殊荷重に対して十分に安全な方法をとる。

(添付資料 3)

II. 集成材の荷吊りは、ナイロンスリング等を用いると共に、玉掛け位置の保護も考慮する。

(添付資料 3)

(2) 集積場所と方法

I. 材料の集積場所は、建方計画図の場所に部材ごと区分けをし、台木上に整理する。

II. 建方前の材料については、ブルーシート等にて、雨等に対する養生を行う。

ただし、地組み等で雨に濡れた場合、養生によってカビの発生が予想される場合、係員の承諾を得て、シート養生は行わない。

(3) 建方前 確認・準備

I. 通り墨の確認。スパン寸法及び桁寸法の確認。

II. アンカーボルト～埋込み精度の確認。

III. ベースレベルの確認。

(4) 地組架台の設置及び地組

I. 組立順序に従い柱・梁等に接合金物を緊結する。

(5) 架構及び架構順序

卷末添付

(6) 主要部材重量

部材名称	記号	重量(kg)	備考	
柱	C 1	15	120×120	唐松集成材
柱	C 2	40～55	150×150	唐松集成材
柱	C 3	120	120×390	唐松集成材
梁	360	230	120×360	唐松集成材
C L T	壁	465	t 150	唐松
C L T	野地	530～790	t 150	唐松
鉄骨柱	S P 1	215		Φ 60.5
鉄骨梁	S B 12	260		□-125×125×9
地組柱	2×C 3	270		
地組フレーム	2×360+C 1 +C 2	610		
地組フレーム	2×360+C 2 +S P 1	805		

(7) 建方機材の種類

部位	選定クレーン車	作業半径(m)	吊荷重(Kg)
地組柱 (2×C 3)	25t ラフタークレーン車 (TADANO TR-250M)	24.0	1400>270
地組フレーム (2×360+C 2+S P 1)	25t ラフタークレーン車 (TADANO TR-250M)	24.0	1400>805
地組フレーム (2×360+C 1+C 2)	25t ラフタークレーン車 (TADANO TR-250M)	24.0	1400>610
壁C L T	25t ラフタークレーン車 (TADANO TR-250M)	24.0	1400>465
野地C L T	25t ラフタークレーン車 (TADANO TR-250M)	24.0	1400>790

(8) 建方途中及び、完了時の建入れ測定規準（第10章 品質管理・検査に従う）

- I. 建物の倒れ (e) $e \leq H/2,500 + 10 \text{ mm}$ 且つ $e \leq 50 \text{ mm}$ 限界許容差
 $e \leq H/4,000 + 7 \text{ mm}$ 且つ $e \leq 30 \text{ mm}$ 管理許容差
- ・建物の湾曲 (e) $e \leq L/2,500 \text{ mm}$ 且つ $e \leq 25 \text{ mm}$ 限界許容差
 $e \leq L/4,000 \text{ mm}$ 且つ $e \leq 20 \text{ mm}$ 管理許容差
- ・階高 (e) $-8 \text{ mm} \leq e \leq +8 \text{ mm}$ 限界許容差
 $-5 \text{ mm} \leq e \leq +5 \text{ mm}$ 管理許容差
- ・梁の水平度 (e) $e \leq L/700 + 5 \text{ mm}$ 且つ $e \leq 15 \text{ mm}$ 限界許容差
 $e \leq L/1,000 + 3 \text{ mm}$ 且つ $e \leq 10 \text{ mm}$ 管理許容差
- ・柱の倒れ (e) $e \leq H/1,000$ 且つ $e \leq 10 \text{ mm}$

II. 主フレームを設置し、つなぎ材を接続する前に、建入れの確認をする。

上記規準内に納まつていらない場合には、建入れ直し用のベルトスリングを張り、

ターンバックル等にて引寄せ、所定の建入れに修正する。

(9) 建入れ途中の補強方法

I. 建入れ作業中は、仮筋違、トラ網等の適正な補強をする。

II. 強風時（10分間の平均風速が10m／秒以上）は、作業を中止する。

III. 仮ボルトは、原則として使用しない。建方に並行してボルトは全数量取り付ける。

添付資料3 「建方計画手順書」

(地組・建方計画手順書)

・ I. 準備作業

準一1 柱 (C2・C3) 柱脚金物・梁接合金物の取り付け

準一2 柱 (2x3C)、登梁 (2x360) 接合金物の取り付け

準一3 柱 (C1・C2・SP1) 登梁 (2x360) の地組、精度確認ビス固定

・ II. 本作業

II-1) 柱・壁CLTの建方

① 柱 (2x3C) の設置、ドリフトピン接合 (C35通り)

② 壁CLT設置、パイプサポート受け、柱縫いボルト (M20) 締め付け接合 (C35-C36間)

③ 柱 (2x3C) の設置、ドリフトピン接合・柱縫いボルト (M20) 締め付け、Xマーク金物・縮小径ボルト設置 (C36通り)

④ 壁CLT設置、パイプサポート受け、(C36-C37間)

⑤ 柱 (2x3C) の設置、ドリフトピン接合・柱縫いボルト (M20) 締め付け、Xマーク金物・縮小径ボルト設置 (C37通り)

⑥ 壁CLT設置、パイプサポート受け、(C37-C38間)

⑦ 柱 (2x3C) の設置、ドリフトピン接合・柱縫いボルト (M20) 締め付け、Xマーク金物・縮小径ボルト設置 (C38通り)

⑧ 壁CLT設置、パイプサポート受け、(C38-C39間)

⑨ 柱 (2x3C) の設置、ドリフトピン接合・柱縫いボルト (M20) 締め付け、Xマーク金物・縮小径ボルト設置 (C39通り)

⑩ 壁CLT設置、パイプサポート受け、(C39-C40間)

⑪ 柱 (2x3C) の設置、ドリフトピン接合・柱縫いボルト (M20) 締め付け、Xマーク金物・縮小径ボルト設置 (C40通り)

⑫ 壁CLT設置、パイプサポート受け、(C40-C1間)

⑬ 柱 (2x3C) の設置、ドリフトピン接合・柱縫いボルト (M20) 締め付け、Xマーク金物・縮小径ボルト設置 (C1通り)

II-2) 内周部地組フレームの建て方

⑭ 地組柱・梁 (C1・C2・SP1+2x360) の設置、柱脚ドリフトピン接合 (C35～C40通り)

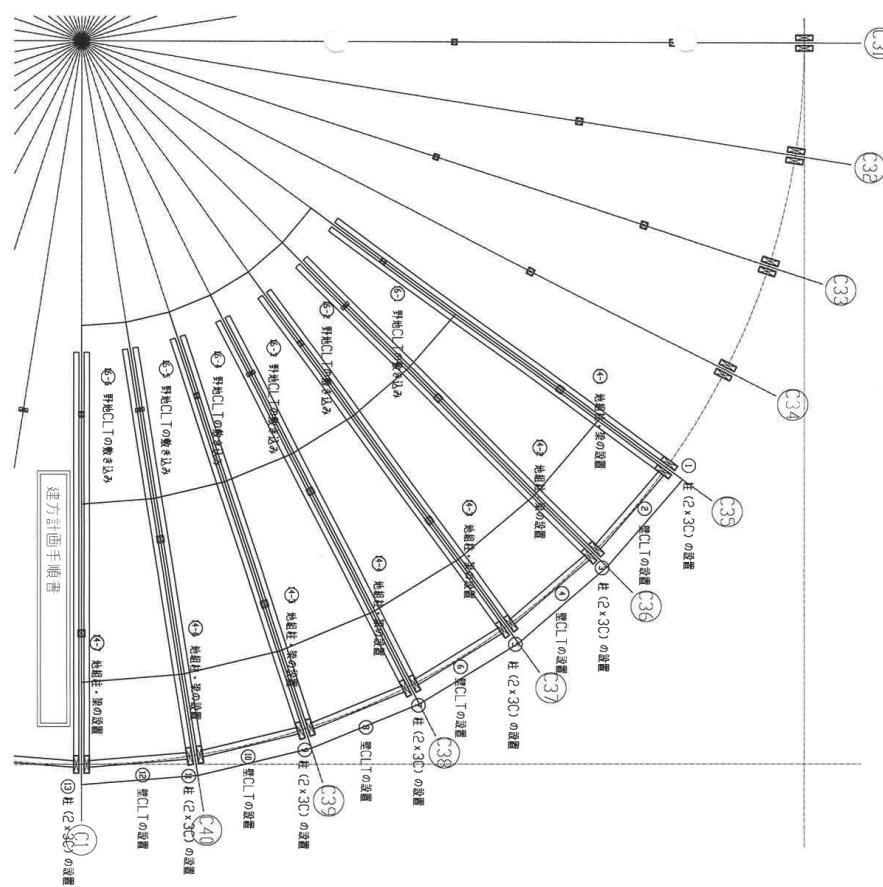
⑮ 建て入れ直し、木製仮筋違設置

・ III. 野地CLT造作・本締め

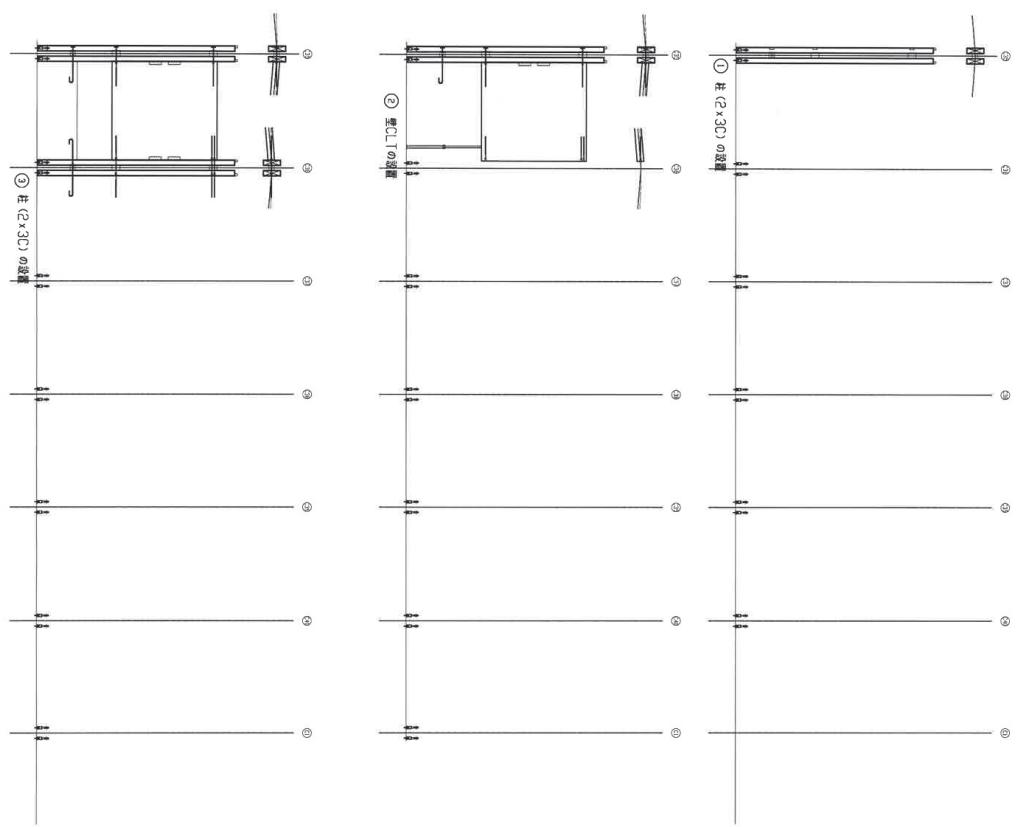
⑯ 野地CLT敷き込み、位置調整ビス止め (C35～C40通り)

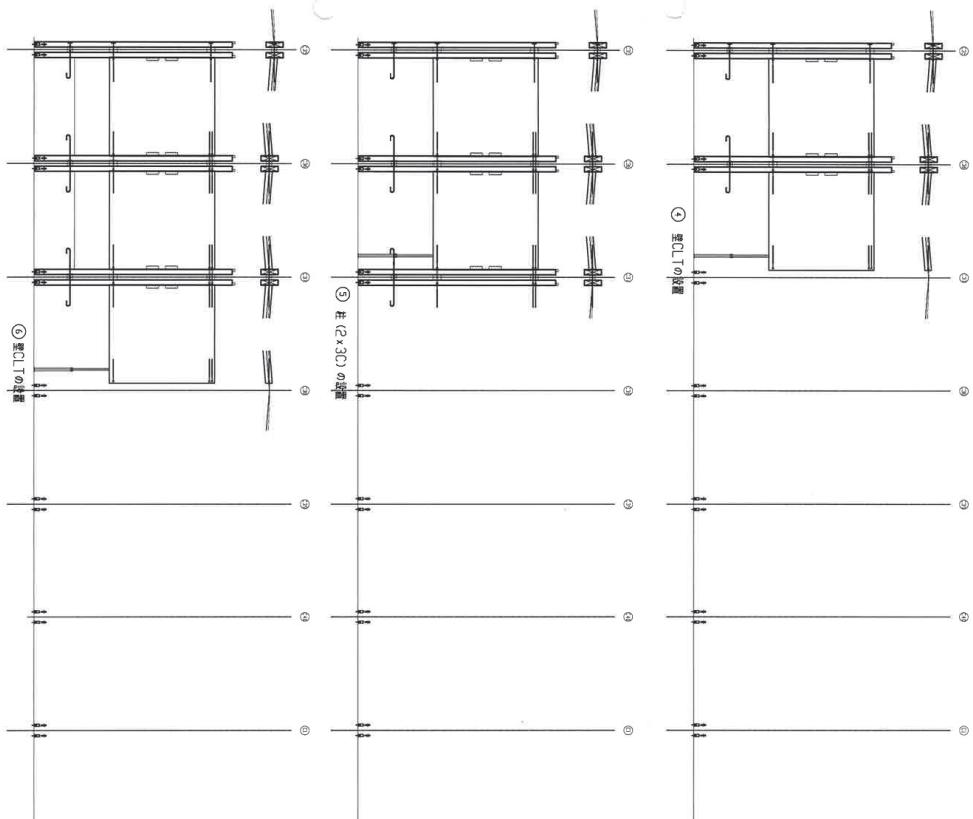
⑰ 壁CLT縮小径ボルト、エポキシ樹脂充填 (C35～C40通り)

(X2) (X3)

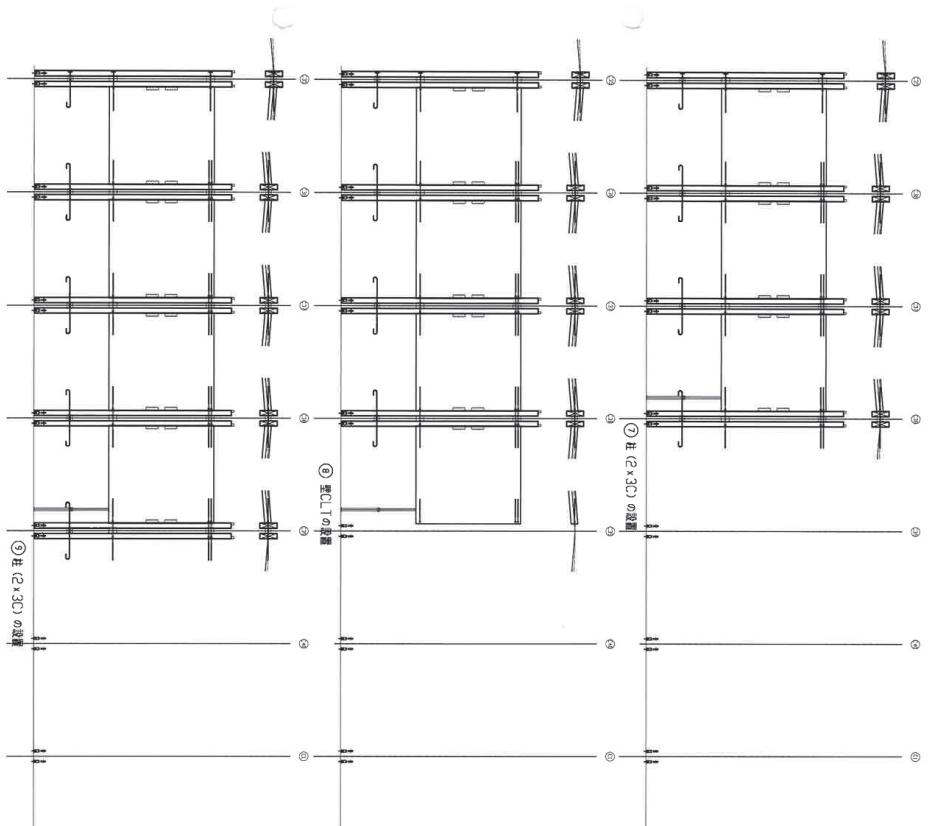


(・柱・壁CLT・地盤フレームの設置)

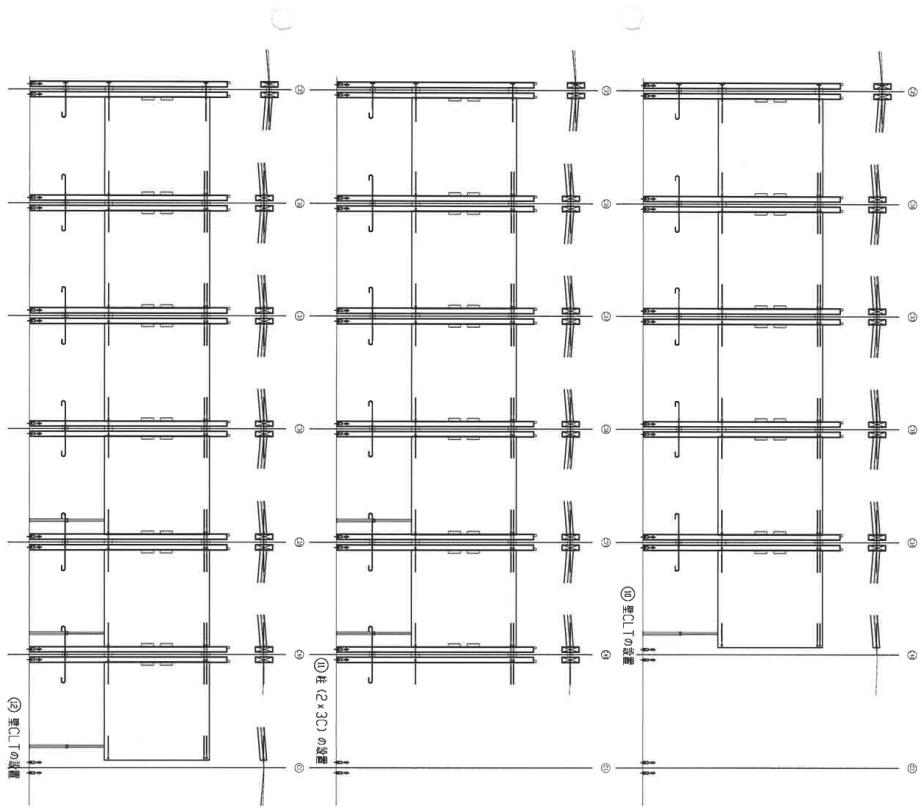




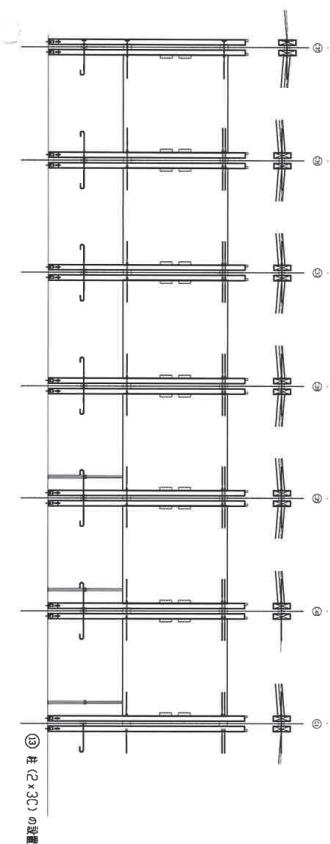
- 29 -



- 30 -



-31-

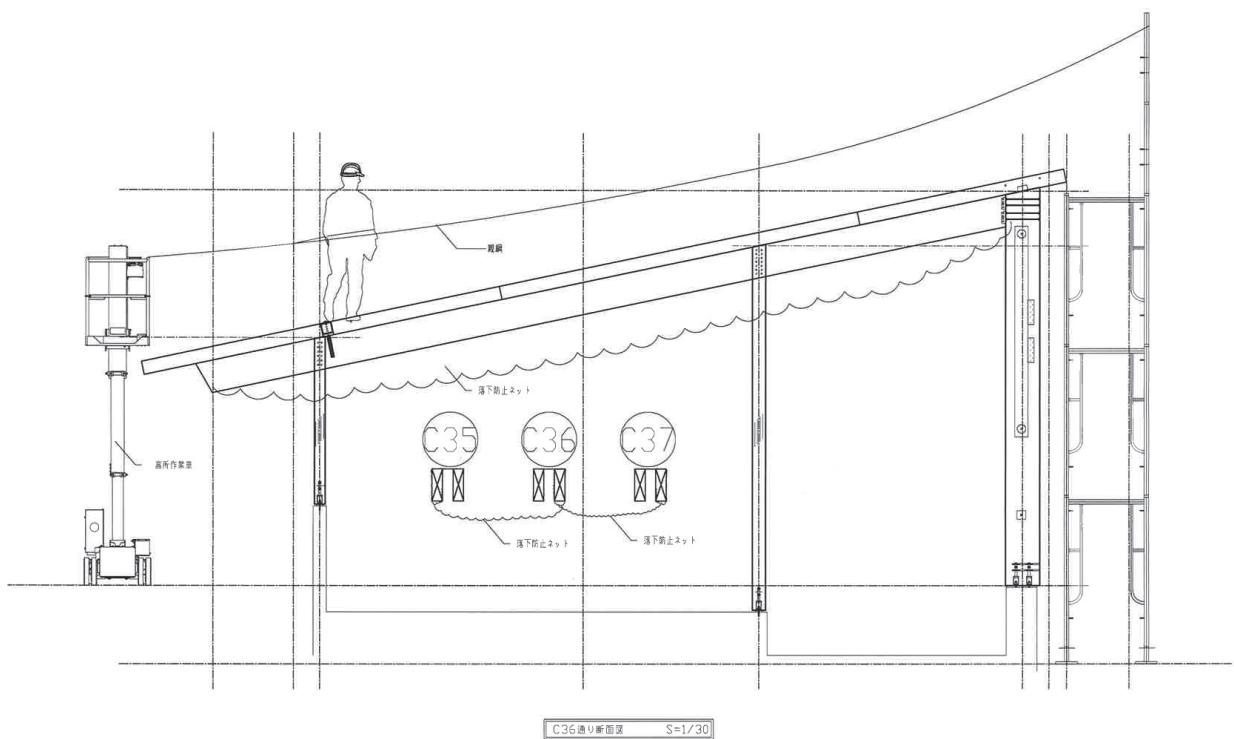


- 32 -

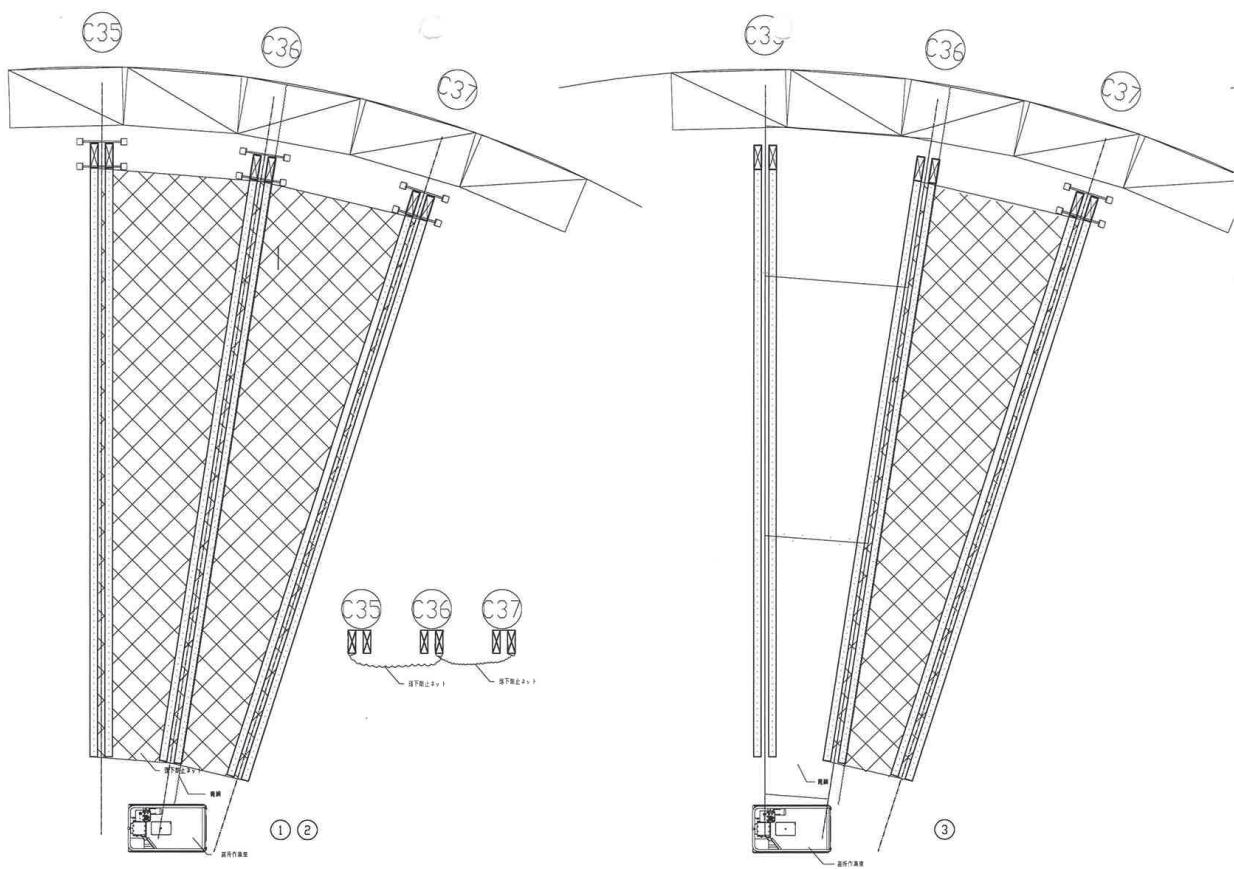
(野地CLT取付手順書)

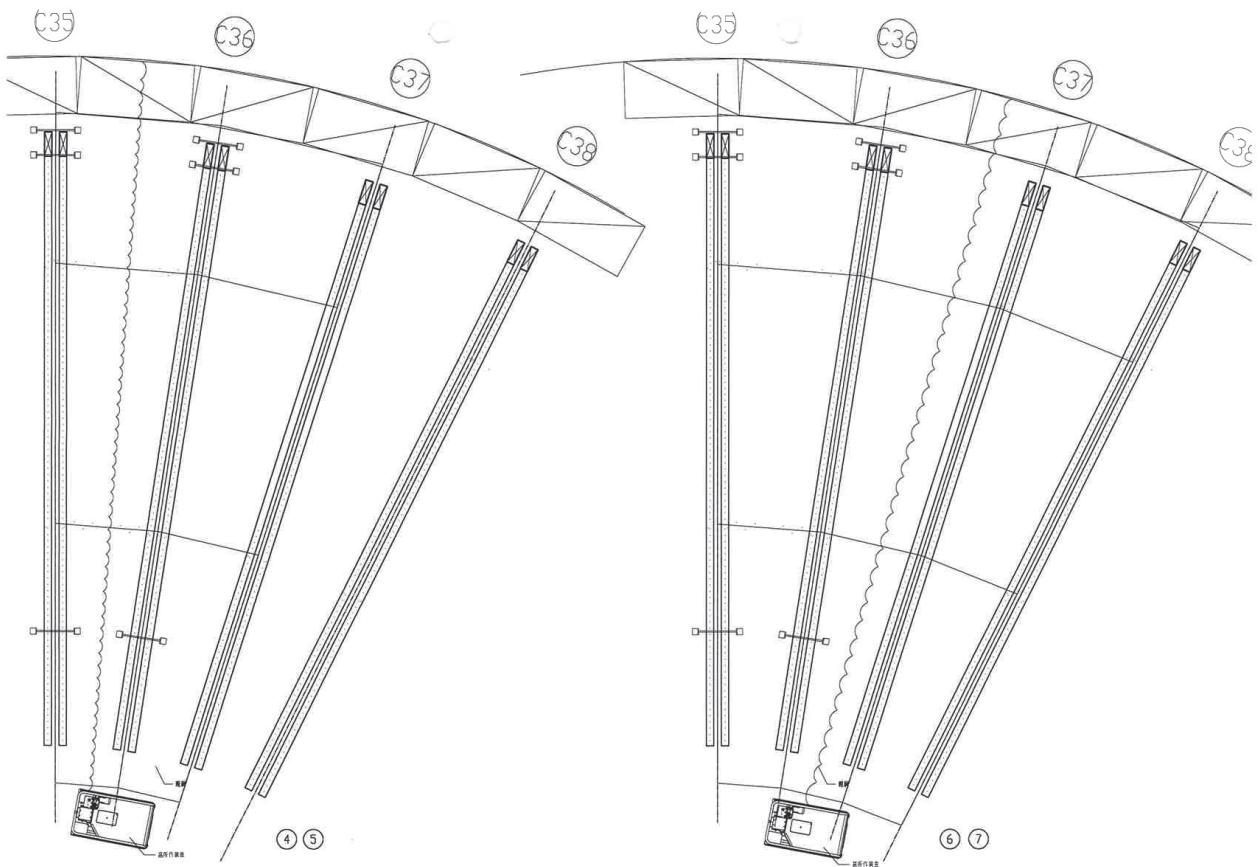
- ① C35～C37通り間、落下防止ネット張り
- ② C36通り外周足場、内周高所作業車間、親綱の設置
- ③ C35～C36通り間、CLTの敷設（C36通り梁上での作業）
- ④ C35～C36通り間、外周足場、内周高所作業車間、親綱の設置（C35～C37通り間落下防止ネットの取り外し）
- ⑤ C36～C37通り間、CLTの敷設（C35～C36間野地CLTを作業床とする）
- ⑥ C36～C37通り間、外周足場、内周高所作業車間、親綱の設置
- ⑦ C37～C38通り間、CLTの敷設（C36～C37間野地CLTを作業床とする）

-34-



-35-





工事作業手順書			
【各種単位(要所)作業ごとに作成する。】			
工事名：(仮称)LUPICAセミグランジ新本村津新築工事 作成者：酒井 会社名：藤寿産業株式会社			
作業名	大断面集成材工事		
使用機械	25tクレーン		
使用工具	主掘削用ナイコンプレッサー インパクトドライバー インパクトレンチ 電動ドリル 丸盤 シャックル スパナ レバーブロック チェーンブロック カイシャクローブ		
使用設備	外削足場 電気 立ち馬 高所作業車 ローリング足場		
保護具	保護帽 手袋		
作業人員	燃料係 3名 建方調査係 1名 計 7 名 玉掛け係 2名 オペ係 1名		
必須要格	免許 クレーン運転士 必造機器の組立で専門家主任者 技能講習者 実務者(以上)は施工監督権者 特別教育 施設の組み立て等		
手順	作業手順	作業の要点(要所)	災害に至るプロセス (予想される災害や危険等) ～～なので～～事故の例)になら
○組立・組み立て		作業所事場の把握	
準備		有資格者の配備確認	
作業		作業内容、りゆう、予期を全員で確認する	
点検		予想される危険を予測し各自で対策をしてから	
		各自の対策が的確かに実施	
		体調不良で具合が悪くなり腰痛、転倒が起こる	1 2 2 A 該箇所次第により不具合の場合は退避をやめる。
○使用工具、器具の確認		吊り金具、玉掛けナイコンプレッサーを点検する	吊り金具を使用する時は接地基準により点検を行う
発		第三者立ち入り禁止	吊り金具を確認する時は時刻を記す。
入			作業員 内集め
荷	主掛け作業	吊り荷の重心を明視確認	正掛けする時は有資格者による正掛け、地切りの実施。 玉掛け者 作集中
下		荷を吊った際、スリングが吊り下され落下しない様である。	正掛けする時は有資格者による正掛けの実施。 玉掛け者 作集中
ろ		吊り上げた際には吊り下さないことを確認する。	正掛けする時は有資格者による正掛けの実施。 玉掛け者 作集中
し		吊り荷の下に人が居ないことを確認する。	正掛けする時は有資格者による正掛けの実施。 玉掛け者 作集中
巻き上げ・復回		吊り荷が下にいる場合要注意する。	吊り荷を下げるときは、吊り下さないよう周囲を確認しながら作業する。
巻き下ろし		吊り荷が下にいる場合要注意する。	吊り荷を下げるときは、吊り下さないよう周囲を確認しながら作業する。
○材料使用工程		作業床の整備	作業床を確実しながら下ろしを行う。
搬く			作業員 作集中

【リスクの見積り(評価方法)】			
【作業手順書作成の流れ】			
①「ケガの発生度」と「ケガ発生の可能性」を見積 ②「災害の発生度」と「災害の可能性」を見積 ③「防災対策の実施」作業手順の対応確認			
●「ケガの重症度」 ①「ケガの重症度」 ②「ケガ発生の可能性」 ③「災害の発生度」 ④「災害の可能性」 ⑤「防災対策の実施」			
◆「危険の評価」 = (重複度 × 可能性) C=16~9 (是正) 危険性が高い B=8~3 (注意) 危険性がある A=2~1 (留意) 危険性が低い			
◆「リスクレベル」 「リスクレベル」への対応基準 C=16~9・即座に他の作業方法に回避する必要がある B=8~3・具体的な対策を立てて必要な事がある A=2~1・即時の対策は必要ないが、状況により対策を実施する			
◆「リスクの見積り」 ○「リスクの見積り」 ①「災害発生度」 ②「災害の可能性」 ③「防災対策の実施」			
◆「災害発生度」 ①「災害発生度」 ②「災害の可能性」 ③「防災対策の実施」			
◆「災害の発生度」 ①「災害の発生度」 ②「災害の可能性」 ③「防災対策の実施」			
◆「防災対策の実施」 ①「防災対策の実施」 ②「災害の可能性」 ③「防災対策の実施」			

手順	作業手順	作業の要点(急所)	災害に至るプロセス (予想される災害や危険等) ～～なので～～して(事故の型)になる			①リスクの見分け 重視度 難易度 評価 指標	②緊急事態に対する防止対策 ～～するときは～～と～～をする	効果が 出る	◎いい
			正 排け	三 排け	玉 排け				
本	○地盤用足場の組立て	組立用具類の江戸	組立てに集中した際、他の作業との接触災害となる。	2	1	2	A 地盤の確認を徹底する。	作業員	作業中
作		地盤用足場による腰痛	組立てに集中して、組立てた足場に腰痛、転倒災害となる。	2	2	4	B 高所作業場所の整地装置をおこなう	作業員	作業中
業									
1	○C3柱の地盤								
ヘ	玉掛け作業	吊り荷の重心を目標確認	荷を吊った際、材料がスリングから外れ落下下敷きとなる。	4	3	12	C 正掛けする時は有資格者による正掛け、地切りの実施。	玉掛け者	作業中
張		確実にワイヤに掛ける	荷を吊った際、ワイヤがワイヤから外れ落下下敷きとなる。	4	3	12	A 地盤の確認を徹底する。	作業員	作業中
電		カイシヤクロークを付けろ	吊り上げられた際に風などにより、材料が回転して材料に接触する。	3	2	6	B 三掛けする時は有資格者による三掛けの実施。	玉掛け者	作業中
地	巻き上げ・巻回	吊り荷の下に入れないことを確認する。	スリングから荷物が落として下敷きとなる。	4	3	12	C 三掛けする時は有資格者による三掛けの実施。	作業員	作業中
組	巻き下げる	つり袋に荷物がないように注意する。	スリングから荷物が落として下敷きとなる。	2	2	4	B 三掛けする時は有資格者による三掛けの実施。	作業員	作業中
ヘ									
	○C3柱に金物を取付ける	運動工具での怪我注意	インパクトドライバー使用時、動作不良で怪我をする。	2	2	4	B 二点の作業治癒を実施する。	職長	作業前
		リフトビン打ちでの怪我注意	ハンマーでリフトビン打ちの際、跳て跳え手を叩いて怪我をする。	2	2	4	B 作業内容、作業方法を確実に拘りし、注意喚起にならないよう気を付ける。	作業員	作業中
	○C1-C2-SPL-2×360鋼の設置								
玉	玉掛け作業	吊り荷の重心を目標確認	荷を吊った際、材料がスリングから外れ落下下敷きとなる。	4	3	12	C 三掛けする時は有資格者による三掛け、地切りの実施。	玉掛け者	作業中
作		確実にワイヤに掛ける	荷を吊った際、ワイヤがワイヤから外れ落下下敷きとなる。	4	3	12	A 地盤の確認を徹底する。	作業員	作業中
業		カイシヤクロークを付けろ	吊り上げられた際に風などにより、材料が回転して材料に接触する。	3	2	6	B 三掛けする時は有資格者による三掛けの実施。	玉掛け者	作業中
1	巻き上げ・巻回	吊り荷の下に入れないことを確認する。	スリングから荷物が落として下敷きとなる。	4	3	12	C 三掛けする時は有資格者による三掛け、地切りの実施。	作業員	作業中
ヘ	巻き下げる	つり袋に荷物がないように注意する。	スリングがぶれて、C1-C2-SPL-2×360鋼と地盤用足場に荷を掉んで怪我する。	2	2	4	B 材料を受け取るときはカイシヤクロークでぶれを止め、隙間を確認しながら作業する。	作業員	作業中
各	各材料に荷物を取付ける	電動工具での怪我注意	インパクトドライバー使用時、動作不良で怪我をする。	2	2	4	B 工芸の作業前点検を実施する。	職長	作業前
材		リフトビン打ちでの怪我注意	ハンマーでリフトビン打ちの際、跳て跳え手を叩いて怪我をする。	2	2	4	B 作業内容、作業方法を確実に拘りし、注意喚起にならないよう気を付ける。	作業員	作業中
料		ビス打ちでの怪我注意	インパクトドライバーでビス打ちの際、足元の資材に巻きラバーンを敲して転倒する。	2	2	4	B 置き作業場所の警戒徹底をおこなう	作業員	作業中
物									
類									
総									

手順	作業手順	作業の要点(急所)	災害に至るプロセス (予想される災害や危険等) ～～なので～～して(事故の型)になる			①リスクの見分け 重視度 難易度 評価 指標	②緊急事態に対する防止対策 ～～するときは～～と～～をする	効果が 出る	◎いい	
			正 排け	三 排け	玉 排け					
本	○C0の内2×3Cの設置、リフトビン接合(C3柱)									
作	玉掛け作業	吊り荷の重心を目標確認	荷を吊った際、材料がスリングから外れ落下下敷きとなる。	4	3	12	C 正掛けする時は有資格者による正掛け、地切りの実施。	玉掛け者	作業中	
業		確実にワイヤに掛ける	荷を吊った際、ワイヤがワイヤから外れ落下下敷きとなる。	4	3	12	A 地盤の確認を徹底する。	作業員	作業中	
2		地組材料で起こし作業	吊り荷の重心を目標確認	吊り上げた際に風などにより、材料が回転して材料に接触する。	3	2	6	B 三掛けする時は有資格者による三掛けの実施。	玉掛け者	作業中
ヘ		カイシヤクロークを付けろ	吊り荷の重心を目標確認	荷を吊った際、材料がスリングから外れ落下下敷きとなる。	4	3	12	C 三掛けする時は有資格者による三掛け、地切りの実施。	玉掛け者	作業中
フ	巻き上げ・巻回	吊り荷の下に入れないことを確認する。	スリングから荷物が落として下敷きとなる。	4	3	12	A 地盤の確認を徹底する。	作業員	作業中	
レ	巻き下げる	つり袋に荷物がないように注意する。	吊り荷がぶれるので、往々に指を掉んで怪我する。	2	2	4	B 材料を受け取るときはカイシヤクロークでぶれを止め、隙間を確認しながら作業する。	作業員	作業中	
1		巻き上げ・巻回	吊り荷の重心を目標確認	吊り荷がぶれるので、往々に指を掉んで怪我する。	2	2	4	C 地盤の確認を徹底する。	作業員	作業中
ム	○C3柱金物にドリフト接合・接頭	リフトビン打ちでの怪我注意	ハンマーでリフトビン打ちの際、足元の資材に巻きラバーンを敲して転倒する。	2	2	4	B 作業内容、作業方法を確実に拘りし、注意喚起にならないよう気を付ける。	作業員	作業中	
テ	○○保CLT設置、バリアボール一掛け									
方	且つボルトM6の組付け(組合C3-C柱)									
ヘ	玉掛け作業	吊り荷の重心を目標確認	荷を吊った際、材料がスリングから外れ落下下敷きとなる。	4	3	12	C 正掛けする時は有資格者による正掛け、地切りの実施。	玉掛け者	作業中	
外		確実にワイヤに掛ける	荷を吊った際、ワイヤがワイヤから外れ落下下敷きとなる。	4	3	12	A 地盤の確認を徹底する。	作業員	作業中	
周		カイシヤクロークを付けろ	吊り上げた際に風などにより、材料が回転して材料に接触する。	3	2	6	B 三掛けする時は有資格者による三掛けの実施。	玉掛け者	作業中	
面	巻き上げ・巻回	吊り荷の下に入れないことを確認する。	スリングから荷物が落として下敷きとなる。	4	3	12	C 三掛けする時は有資格者による三掛け、地切りの実施。	玉掛け者	作業中	
レ	巻き下げる	つり袋に荷物がないように注意する。	吊り荷がぶれて、C3と保CLTにて指を掉んで怪我する。	2	2	4	B 材料を受け取るときはカイシヤクロークでぶれを止め、隙間を確認しながら作業する。	作業員	作業中	
レ	柱脚・ペルトの組付け作業	高所からの墜落、転落灾害	足場又は立ち作業などで、身を乗り出した際にバランスを崩して転落灾害になる。	4	3	12	C 高所での作業については警戒削除器具を使用する。	作業員	作業中	
	○③柱3×3Cの設置、ドリフト接合・接頭・組合M6の組付け(組合C3柱)									
	玉掛け作業	吊り荷の重心を目標確認	荷を吊った際、材料がスリングから外れ落下下敷きとなる。	4	3	12	C 三掛けする時は有資格者による三掛け、地切りの実施。	玉掛け者	作業中	
		確実にワイヤに掛ける	荷を吊った際、ワイヤがワイヤから外れ落下下敷きとなる。	4	3	12	A 地盤の確認を徹底する。	作業員	作業中	
		カイシヤクロークを付けろ	吊り上げた際に風などにより、材料が回転して材料に接触する。	3	2	6	B 三掛けする時は有資格者による三掛けの実施。	玉掛け者	作業中	
	巻き上げ・巻回	吊り荷の下に入れないことを確認する。	スリングから荷物が落として下敷きとなる。	4	3	12	C 三掛けする時は有資格者による三掛け、地切りの実施。	玉掛け者	作業中	
	巻き下げる	つり袋に荷物がないように注意する。	吊り荷がぶれて、C3と保CLTにて指を掉んで怪我する。	2	2	4	B 材料を受け取るときはカイシヤクロークでぶれを止め、隙間を確認しながら作業する。	作業員	作業中	
	柱脚・ペルトの組付け作業	高所からの墜落、転落灾害	足場又は立ち作業などで、身を乗り出した際にバランスを崩して転落灾害になる。	4	3	12	C 高所での作業については警戒削除器具を使用する。	作業員	作業中	
	○④柱3×3Cの設置、ドリフト接合・接頭									
	玉掛け作業	吊り荷の重心を目標確認	荷を吊った際、材料がスリングから外れ落下下敷きとなる。	4	3	12	C 三掛けする時は有資格者による三掛け、地切りの実施。	玉掛け者	作業中	
		確実にワイヤに掛ける	荷を吊った際、ワイヤがワイヤから外れ落下下敷きとなる。	4	3	12	A 地盤の確認を徹底する。	作業員	作業中	
		カイシヤクロークを付けろ	吊り上げた際に風などにより、材料が回転して材料に接触する。	3	2	6	B 三掛けする時は有資格者による三掛けの実施。	玉掛け者	作業中	
	巻き上げ・巻回	吊り荷の下に入れないことを確認する。	スリングから荷物が落として下敷きとなる。	4	3	12	C 三掛けする時は有資格者による三掛け、地切りの実施。	玉掛け者	作業中	
	巻き下げる	つり袋に荷物がないように注意する。	吊り荷がぶれて、C3と保CLTにて指を掉んで怪我する。	2	2	4	B 材料を受け取るときはカイシヤクロークでぶれを止め、隙間を確認しながら作業する。	作業員	作業中	
	柱脚・ペルトの組付け作業	高所からの墜落、転落灾害	足場又は立ち作業などで、身を乗り出した際にバランスを崩して転落灾害になる。	4	3	12	C 高所での作業については警戒削除器具を使用する。	作業員	作業中	
	以降○①～③の作業工場IC3～C3の継続注意									
	総									

安衛法 第28条の2、安衛則 第24条の1

新・参考様式-2

安衛法 第28条の2、安衛則 第24条の1

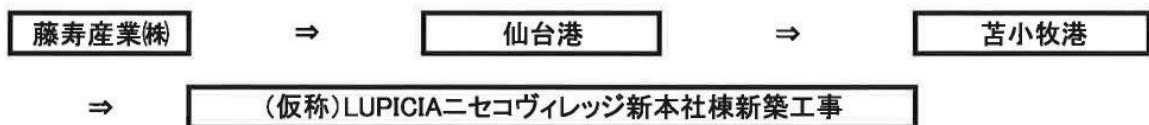
新·参考様式-2

手順	作業手順	作業の要点(急所)	災害に至るプロセス (「想される災害や危険等」 ～～なりで～～で～～(事象の名)になる			①リスクの見極め 危険度 高 中 低 無	②災害・危険に対する対応策 ～～するときは～～と～～をする	③誰が ～～いつ
			危 険 度	対 応 方 法	詳 細 説 明			
本 作 業 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2030 2031 2032 2033 2034 2035 2036 2037 2038 2039 2040 2041 2042 2043 2044 2045 2046 2047 2048 2049 2050 2051 2052 2053 2054 2055 2056 2057 2058 2059 2060 2061 2062 2063 2064 2065 2066 2067 2068 2069 20610 20611 20612 20613 20614 20615 20616 20617 20618 20619 20620 20621 20622 20623 20624 20625 20626 20627 20628 20629 20630 20631 20632 20633 20634 20635 20636 20637 20638 20639 20640 20641 20642 20643 20644 20645 20646 20647 20648 20649 20650 20651 20652 20653 20654 20655 20656 20657 20658 20659 20660 20661 20662 20663 20664 20665 20666 20667 20668 20669 20670 20671 20672 20673 20674 20675 20676 20677 20678 20679 20680 20681 20682 20683 20684 20685 20686 20687 20688 20689 20690 20691 20692 20693 20694 20695 20696 20697 20698 20699 206100 206101 206102 206103 206104 206105 206106 206107 206108 206109 206110 206111 206112 206113 206114 206115 206116 206117 206118 206119 206120 206121 206122 206123 206124 206125 206126 206127 206128 206129 206130 206131 206132 206133 206134 206135 206136 206137 206138 206139 206140 206141 206142 206143 206144 206145 206146 206147 206148 206149 206150 206151 206152 206153 206154 206155 206156 206157 206158 206159 206160 206161 206162 206163 206164 206165 206166 206167 206168 206169 206170 206171 206172 206173 206174 206175 206176 206177 206178 206179 206180 206181 206182 206183 206184 206185 206186 206187 206188 206189 206190 206191 206192 206193 206194 206195 206196 206197 206198 206199 206200 206201 206202 206203 206204 206205 206206 206207 206208 206209 206210 206211 206212 206213 206214 206215 206216 206217 206218 206219 206220 206221 206222 206223 206224 206225 206226 206227 206228 206229 206230 206231 206232 206233 206234 206235 206236 206237 206238 206239 206240 206241 206242 206243 206244 206245 206246 206247 206248 206249 206250 206251 206252 206253 206254 206255 206256 206257 206258 206259 206260 206261 206262 206263 206264 206265 206266 206267 206268 206269 206270 206271 206272 206273 206274 206275 206276 206277 206278 206279 206280 206281 206282 206283 206284 206285 206286 206287 206288 206289 206290 206291 206292 206293 206294 206295 206296 206297 206298 206299 206300 206301 206302 206303 206304 206305 206306 206307 206308 206309 206310 206311 206312 206313 206314 206315 206316 206317 206318 206319 206320 206321 206322 206323 206324 206325 206326 206327 206328 206329 206330 206331 206332 206333 206334 206335 206336 206337 206338 206339 206340 206341 206342 206343 206344 206345 206346 206347 206348 206349 206350 206351 206352 206353 206354 206355 206356 206357 206358 206359 206360 206361 206362 206363 206364 206365 206366 206367 206368 206369 206370 206371 206372 206373 206374 206375 206376 206377 206378 206379 206380 206381 206382 206383 206384 206385 206386 206387 206388 206389 206390 206391 206392 206393 206394 206395 206396 206397 206398 206399 206400 206401 206402 206403 206404 206405 206406 206407 206408 206409 206410 206411 206412 206413 206414 206415 206416 206417 206418 206419 206420 206421 206422 206423 206424 206425 206426 206427 206428 206429 206430 206431 206432 206433 206434 206435 206436 206437 206438 206439 206440 206441 206442 206443 206444 206445 206446 206447 206448 206449 206450 206451 206452 206453 206454 206455 206456 206457 206458 206459 206460 206461 206462 206463 206464 206465 206466 206467 206468 206469 206470 206471 206472 206473 206474 206475 206476 206477 206478 206479 206480 206481 206482 206483 206484 206485 206486 206487 206488 206489 206490 206491 206492 206493 206494 206495 206496 206497 206498 206499 206500 206501 206502 206503 206504 206505 206506 206507 206508 206509 206510 206511 206512 206513 206514 206515 206516 206517 206518 206519 206520 206521 206522 206523 206524 206525 206526 206527 206528 206529 206530 206531 206532 206533 206534 206535 206536 206537 206538 206539 206540 206541 206542 206543 206544 206545 206546 206547 206548 206549 206550 206551 206552 206553 206554 206555 206556 206557 206558 206559 206560 206561 206562 206563 206564 206565 206566 206567 206568 206569 206570 206571 206572 206573 206574 206575 206576 206577 206578 206579 206580 206581 206582 206583 206584 206585 206586 206587 206588 206589 206590 206591 206592 206593 206594 206595 206596 206597 206598 206599 206600 206601 206602 206603 206604 206605 206606 206607 206608 206609 206610 206611 206612 206613 206614 206615 206616 206617 206618 206619 206620 206621 206622 206623 206624 206625 206626 206627 206628 206629 206630 206631 206632 206633 206634 206635 206636 206637 206638 206639 206640 206641 206642 206643 206644 206645 206646 206647 206648 206649 206650 206651 206652 206653 206654 206655 206656 206657 206658 206659 206660 206661 206662 206663 206664 206665 206666 206667 206668 206669 2066610 2066611 2066612 2066613 2066614 2066615 2066616 2066617 2066618 2066619 2066620 2066621 2066622 2066623 2066624 2066625 2066626 2066627 2066628 2066629 2066630 2066631 2066632 2066633 2066634 2066635 2066636 2066637 2066638 2066639 2066640 2066641 2066642 2066643 2066644 2066645 2066646 2066647 2066648 2066649 2066650 2066651 2066652 2066653 2066654 2066655 2066656 2066657 2066658 2066659 2066660 2066661 2066662 2066663 2066664 2066665 2066666 2066667 2066668 2066669 20666610 20666611 20666612 20666613 20666614 20666615 20666616 20666617 20666618 20666619 20666620 20666621 20666622 20666623 20666624 20666625 20666626 20666627 20666628 20666629 20666630 20666631 20666632 20666633 20666634 20666635 20666636 20666637 20666638 20666639 20666640 20666641 20666642 20666643 20666644 20666645 20666646 20666647 20666648 20666649 20666650 20666651 20666652 20666653 20666654 20666655 20666656 20666657 20666658 20666659 20666660 20666661 20666662 20666663 20666664 20666665 20666666 20666667 20666668 20666669 206666610 206666611 206666612 206666613 206666614 206666615 206666616 206666617 206666618 206666619 206666620 206666621 206666622 206666623 206666624 206666625 206666626 206666627 206666628 206666629 206666630 206666631 206666632 206666633 206666634 206666635 206666636 206666637 206666638 206666639 206666640 206666641 206666642 206666643 206666644 206666645 206666646 206666647 206666648 206666649 206666650 206666651 206666652 206666653 206666654 206666655 206666656 206666657 206666658 206666659 206666660 206666661 206666662 206666663 206666664 206666665 206666666 206666667 206666668 206666669 2066666610 2066666611 2066666612 2066666613 2066666614 2066666615 2066666616 2066666617 2066666618 2066666619 2066666620 2066666621 2066666622 2066666623 2066666624 2066666625 2066666626 2066666627 2066666628 2066666629 2066666630 2066666631 2066666632 2066666633 2066666634 2066666635 2066666636 2066666637 2066666638 2066666639 2066666640 2066666641 2066666642 2066666643 2066666644 2066666645 2066666646 2066666647 2066666648 2066666649 2066666650 2066666651 2066666652 2066666653 2066666654 2066666655 2066666656 2066666657 2066666658 2066666659 2066666660 2066666661 2066666662 2066666663 2066666664 2066666665 2066666666 2066666667 2066666668 2066666669 20666666610 20666666611 20666666612 20666666613 20666666614 20666666615 20666666616 20666666617 20666666618 20666666619 20666666620 20666666621 20666666622 20666666623 20666666624 20666666625 20666666626 20666666627 20666666628 20666666629 20666666630 20666666631 20666666632 20666666633 20666666634 20666666635 20666666636 20666666637 20666666638 20666666639 20666666640 20666666641 20666666642 20666666643 20666666644 20666666645 20666666646 20666666647 20666666648 20666666649 20666666650 20666666651 20666666652 20666666653 20666666654 20666666655 20666666656 20666666657 20666666658 20666666659 20666666660 20666666661 20666666662 20666666663 20666666664 20666666665 20666666666 20666666667 20666666668 20666666669 206666666610 206666666611 206666666612 206666666613 206666666614 206666666615 206666666616 206666666617 206666666618 206666666619 206666666620 206666666621 206666666622 206666666623 206666666624 206666666625 206666666626 206666666627 206666666628 206666666629 206666666630 206666666631 206666666632 206666666633 206666666634 206666666635 206666666636 206666666637 206666666638 206666666639 206666666640 206666666641 206666666642 206666666643 206666666644 206666666645 206666666646 206666666647 206666666648 206666666649 206666666650 206666666651 206666666652 206666666653 206666666654 206666666655 206666666656 206666666657 206666666658 206666666659 206666666660 206666666661 206666666662 206666666663 206666666664 206666666665 206666666666 206666666667 206666666668 206666666669 2066666666610 2066666666611 2066666666612 2066666666613 2066666666614 2066666666615 2066666666616 2066666666617 2066666666618 2066666666619 2066666666620 2066666666621 2066666666622 2066666666623 2066666666624 2066666666625 2066666666626 2066666666627 2066666666628 2066666666629 2066666666630 2066666666631 2066666666632 2066666666633 2066666666634 2066666666635 2066666666636 2066666666637 2066666666638 2066666666639 2066666666640 2066666666641 2066666666642 2066666666643 2066666666644 2066666666645 2066666666646 2066666666647 2066666666648 2066666666649 2066666666650 2066666666651 2066666666652 2066666666653 2066666666654 2066666666655 2066666666656 2066666666657 2066666666658 2066666666659 2066666666660 2066666666661 2066666666662 2066666666663 2066666666664 2066666666665 2066666666666 2066666666667 2066666666668 2066666666669 20666666666610 20666666666611 20666666666612 20666666666613 2066666666								

添付資料 5 【輸送経路地図】

7-2 輸送経路地図

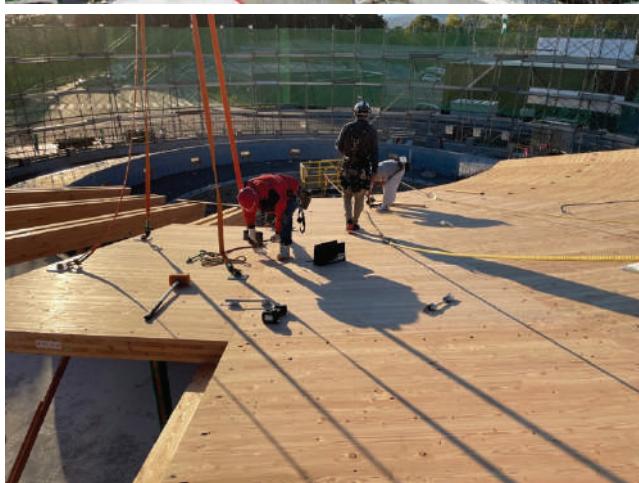
ルート



1. ルート 輸送経路図

全体図





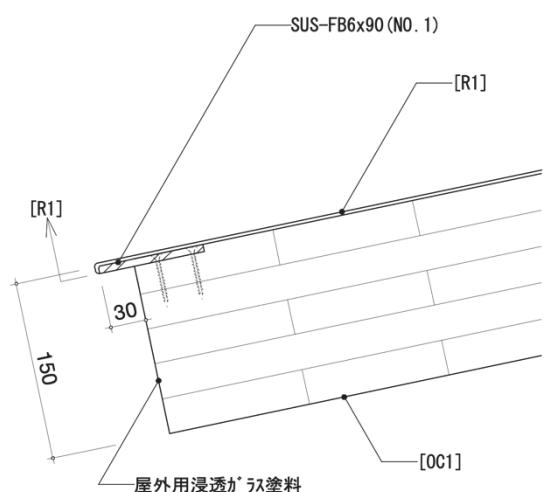
03.

CLT 屋根に適した防水納まりの検証

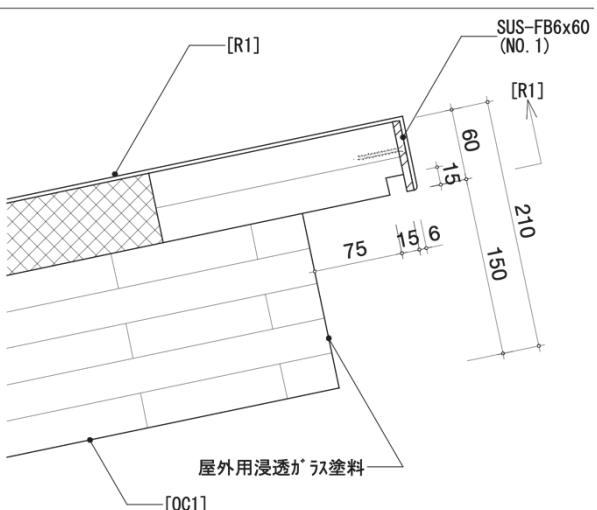
屋根防水についてのポイントを以下に記す。

- 工期が限られていることから、超速硬化ウレタン防水を使用した
- 超速硬化ウレタン防水のトップコートは砂付きとし、雪解け時の雪が滑落するのを防ぐ
- 軒先はステンレスフラットバーとし、十分な水切りをつくる
- (超速硬化ウレタン防水の付着強度を担保するために、ステンレスを採用した)
- 外断熱とする上で、躯体側の挙動と切り離すために、絶縁シートを防水層の下に敷き込む
- 雨掛けになりうる部分には、液体ガラス塗料を塗布し、耐久性に配慮した
- 水切り同士のジョイントには、ウレタン系シールを塗布した後、超速硬化ウレタン防水を施工することで、ジョイント部の熱膨張による変形に対応した

OD1 軒先詳細01 S=1/5
下地 : -



OD2 軒先詳細02 S=1/5
下地 : -



03.

CLT と取り合う建具の納まりの検証

CLT と取り合う建具の検証

CLT と取り合う建具の納まりを検証する。

当初案（実施設計段階）では、AL 型材をガラス封着部に差しこみ、CLT 側にアングルピースを固定しておき、現場でアッセンブルする方法を検討していた。

強度的には問題はなかったが、封着部が大きくなることに加え、ガラスと CLT とのシールも含めると、黒い枠の部分が大きくなりすぎる意匠上の問題が生じた。

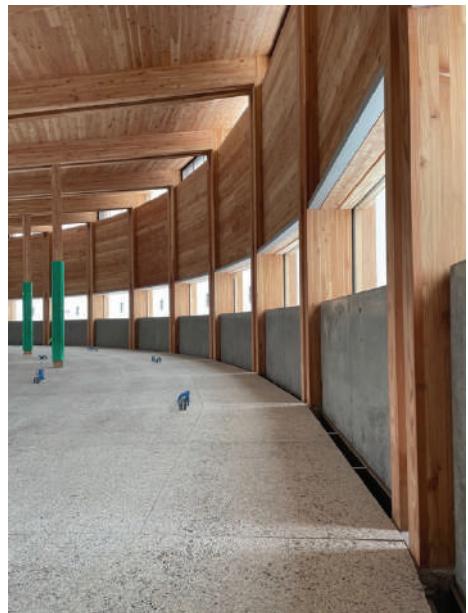
そのため現場で、専門業者及び施工者と検討を進め、CLT をラミナ 1 枚分（30mm）掘り込んで上枠を形成し、ガラスを差し込む納まりとした。その際、構造的なクリープ（5mm 程度）を検証した上で、クリープクリアランスを 14mm として設定した。

内周側のガラス建具は、梁を避ける変形ガラスとしつつ、上下+片側の 3 辺支持としてガラス厚を設定し、下枠は RC 車体欠き取り枠+スチールアングル押縁とし、片側は、柱と同寸の木押縁として固定した。

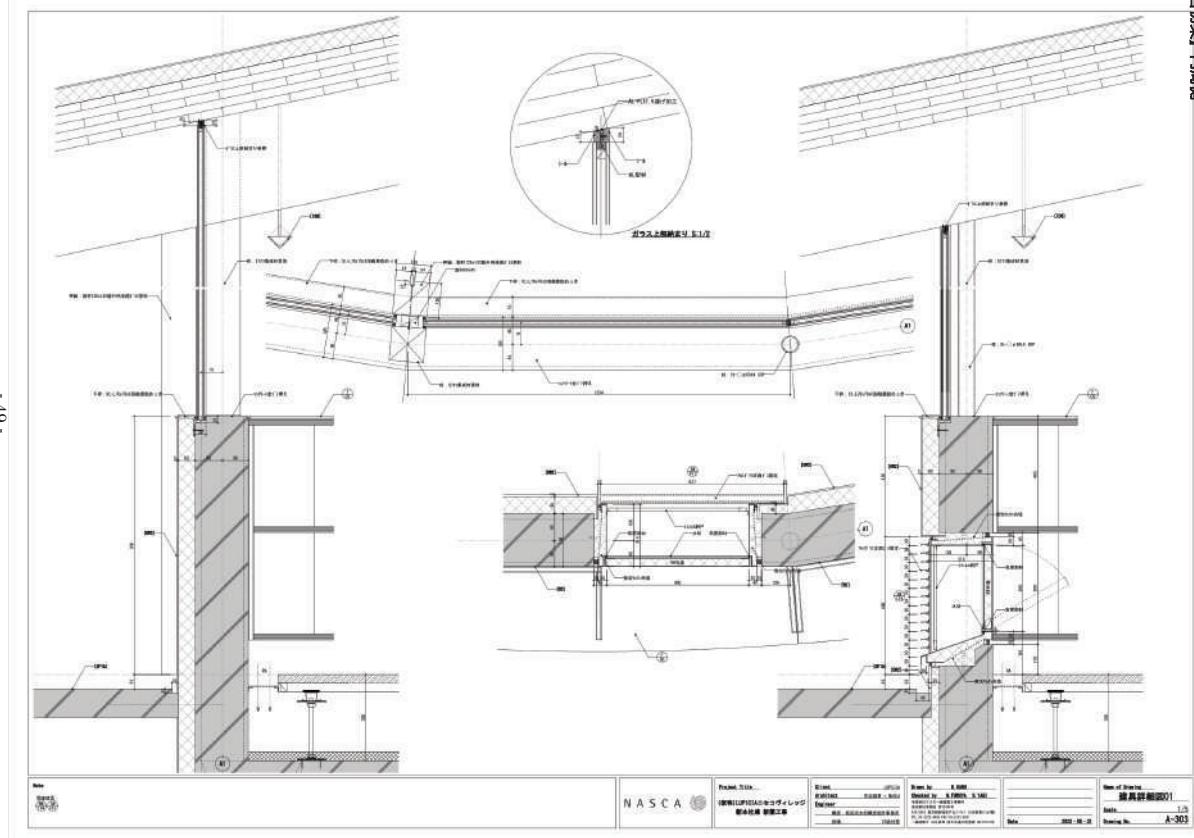
外周側下部のガラス建具は、上部を木枠、下部を鉄枠、両脇を 120 角の木押縁として 4 辺支持としている。

外周側上部及び外周側合わせ柱間のガラス建具は、上枠を CLT 掘り込み枠、下部をスチール枠、両枠を 120 角の木押縁として 4 辺支持としている。

CLT の掘り込み枠することで、内外がスムーズにつながる意匠とすることが可能となり、柱と同寸の木押縁は、構造部材ではないものとして割り切り大胆に外部に露出することができ、シンプル且つミニマルな納まりを実現できた。

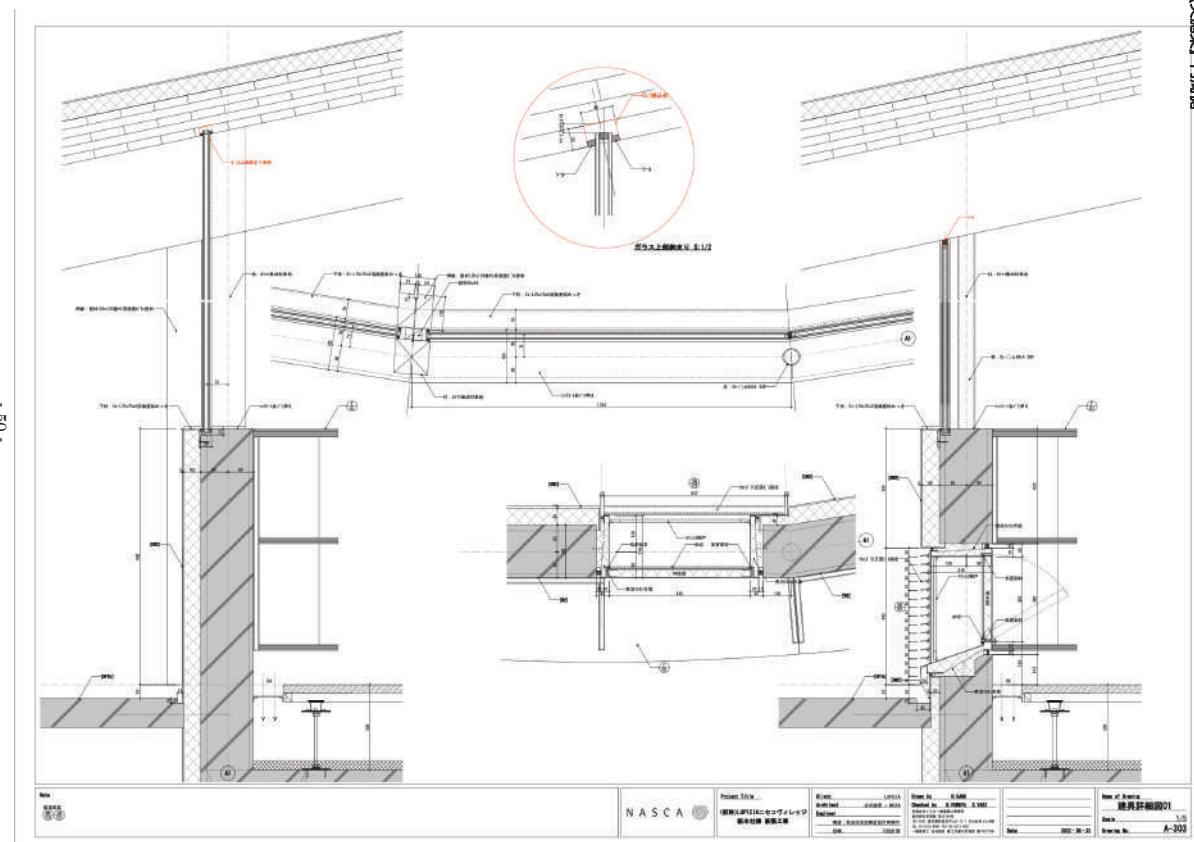


[当初案] 内馬側



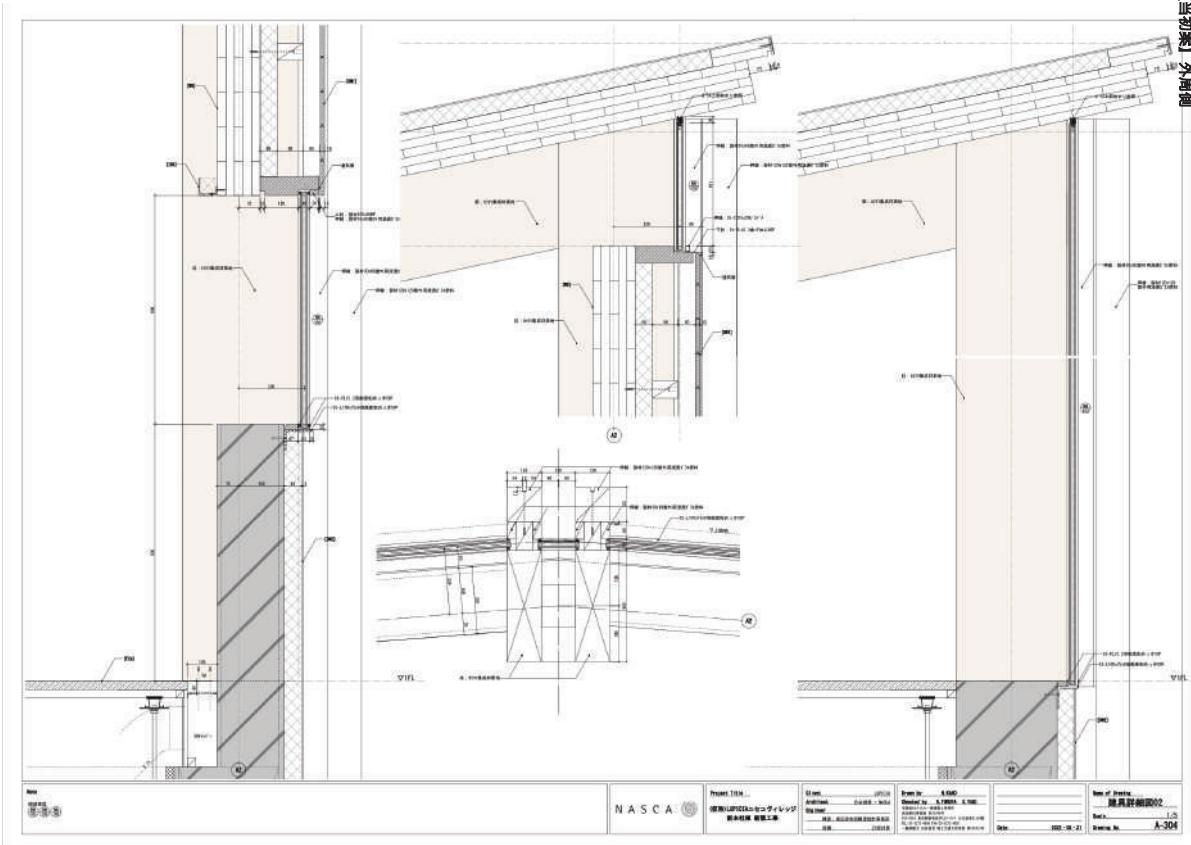
-49-

[実施案] 内馬側



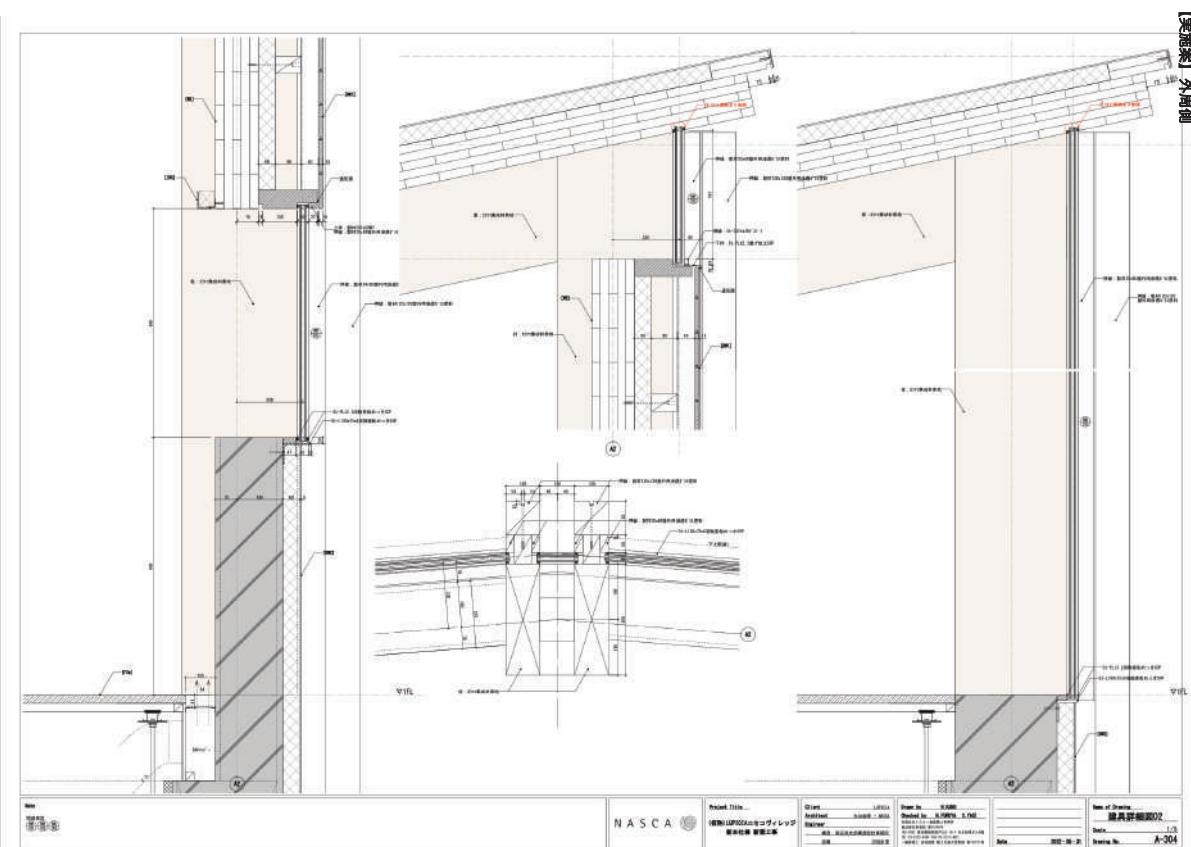
-50-

[当初案] 外馬側



- 51 -

[実施案] 外馬側



- 52 -

05.

当該建物を RC 造で置換した際のコスト比較及び、意匠納まり、施工メリットの把握

当該建物を RC 造で置換した際のコスト比較及び、意匠納まり、施工メリットの把握

本計画は、木造・内装木質化と北海道産材の仕様は、本計画の条件であり、在来軸組工法と CLT のハイブリッド工法により、建方日数の縮減、構造と内装仕上の兼用、また、それによる仮設工事の縮減等を検討していった。

その工法に比較して、一般的の RC 造とした場合のコスト比較、意匠納まり、施工メリットの把握を行う。この比較においては、設計条件である内装木質化は行っていないが、結果として、コスト的にはほぼ変わらない結果が得られた。自重の増加による基礎関係、断熱補強、内装下地及び仕上、仕上用足場等の要素による増額が顕著である。また、これらに伴う工期延伸による直接仮設工事、共通費の増額が生じたことが要因である。

以下、それぞれの工法の各工種におけるコスト比較及び要因を示す。

直接仮設工事

- ・支保工の増大・仕上げ用内部総足場の増大・外部足場期間延伸

土工事・地業工事

- ・基礎増大に伴う増額

コンクリート工事（鉄筋工事含む）

- ・自重増加に伴う基礎コンクリート量の増大・壁及び屋根の RC 化に伴うコンクリート量の増大

型枠工事

- ・基礎、壁、屋根コンクリート化に伴う数量の増大

CLT 工事

- ・中止に伴う現象

防水工事（屋根工事含む）

- ・断熱補強による増大

木工事

- ・中止に伴う現象

建具工事

- ・増減なし

金属工事

- ・増減なし

外装工事

- ・断熱補強による増大

内装工事

- ・増減なし

共通費

- ・工期延伸による増大（RC 造 10 ヶ月想定）

■CLT活用建築物実証事業に係るRC造との工事費比較調査

事業名:(仮称)LUPICIAニセコヴィレッジ新本社棟新築工事

担当者:有限会社ナスカ狩野広行

1. 基本情報

延べ面積(m ²)	625.65
施工面積(m ²)	625.65

<注>

・延べ面積は建築基準法上の「延べ面積」とする(報告様式2と同じ)

・施工面積は記入する者の社内ルールに基づく

2. 部位の面積

部位	面積(m ²)	うち、CLTの使用面積(m ²)	CLTの使用割合(%)
床	625.65	0	0%
壁	307.57	223.69	73%
屋根	230.00	230.00	100%

<面積の扱い方>

- 共通
 - ・色々寸法で図面から拾う
- 床
 - ・各階施工床面積とする
- 壁
 - ・一つの壁で1面を計算し、小口は拾わない
 - ・開口部はないものとみなす(開口部を除く必要はない)
 - ・階高(またはSL)を壁の高さとする
 - ・妻壁の高さは平行壁の高さと同じとする
 - ・軒の出は計上する
- 屋根
 - ・軒の出は計上する

3. 軸体工事費の比較

軸体工事費(構造軸体まで) (税抜・千円)	実証事業の建築物 (C)	CLT使用部位をRC 造に変更した場合 (D)	経費増減額 (C)-(D)	経費増減の特記
直接仮設工事	10,368,137	15,552,206	△ 5,184,069	・支保工の増大・仕上げ用内部総足場の増大・外部足場期間延伸
	7,076,147	10,614,221	△ 3,538,074	・基礎増大に伴う増額
	18,561,668	62,890,000	△ 44,328,332	・自重増加に伴う基礎コンクリート量の増大・壁及び屋根のRC化に伴うコンクリート量の増大
	9,586,899	38,560,000	△ 28,973,101	・基礎、壁、屋根コンクリート化に伴う数量の増大
	95,467,760	0	95,467,760	・木工事(CLT・集成材)の中止に伴う減少
	14,705,453	19,705,453	△ 5,000,000	・断熱補強による増大
	13,770,594	0	13,770,594	・木工事(CLT・集成材)の中止に伴う減少
	14,705,453	14,705,453	0	・増減なし
	19,549,181	19,549,181	0	・増減なし
	4,053,060	7,733,060	△ 3,680,000	・断熱補強による増大
	10,140,812	10,140,812	0	・増減なし
	63,469,488	79,336,860	△ 15,867,372	工期延伸による増額(RC10ヶ月)
合計(E)+(F)	281,454,652	278,787,245	2,667,407	
延べ面積あたり工事単価(千円/m ²)	449.860	445.596	4.263	

<注>

・千円単位とする

・上部軸体は構造軸体+外皮までとし、建具工事、内装仕上工事、設備工事等は含めない

・諸経費は含めない

・RC造は一般的な仕様とする。RC屋根は陸屋根でよい。

4. 工事費比較調査について記入者のコメント

3. の比較について、主にCLT建築コスト低減の観点から記入者の考えがあれば記載してください。

試算では、工期の違い、つまり共通費においてRC造の方がコスト上不利になっているが、共通費は、施工者ごとに大きく差があるため、一概にCLT造がコスト的に有利になるかと不明である。CLT自体のコストを下げる事、さらには北海道においては、大判のCLTパネルが製造できるようになる必要があるかと考える。

2.1 (有)ロス・インパルコ、ヘアーメイクe・g・vio／(株)新明工産+関口貴人

事業名	飯能ヘアサロンプロジェクト新築工事の建築実証	
実施者 (担当者)	(株)新明工産+関口貴人	
建築物の概要	用途	美容院
	建設地	埼玉県飯能市双柳水押225-1, 226-1の各一部
	構造・工法	CLT屋根とRCラーメン壁の併用構造
	階数	1 (一部塔屋)
	高さ (m)	5.70
	軒高 (m)	5.23
	敷地面積 (m ²)	346.91
	建築面積 (m ²)	159.49
	延べ面積 (m ²)	174.83
	階別面積	1階 塔屋
CLTの仕様	CLT採用部位	屋根、天井、床、幕板、家具
	CLT使用量 (m ³)	加工前製品量32.70m ³ 、建築物使用量30.50m ³
	屋根パネル	寸法 ラミナ構成 強度区分 樹種
	天井パネル	150mm厚 5層5プライ Mx60A相当 スギ
	床パネル	寸法 ラミナ構成 強度区分 樹種
	幕板パネル	150mm厚 5層5プライ Mx60A相当 スギ
	木材	寸法 ラミナ構成 強度区分 樹種
	主な使用部位 (CLT以外の構造材)	210mm厚 7層7プライ Mx60A相当 スギ
	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	6.5m ³
	木材	なし
仕上	主な外部仕上	屋根、軒裏 外壁、幕板 開口部
	主な内部仕上	界壁 間仕切り壁 床 天井
	木材	塗膜防水、ウッドエイドナチュレ塗装+CLT 撥水材+コンクリート打放し、ウッドエイドナチュレ塗装+CLT Low-E複層ガラス
	木材	鏡8+合板12、フレキシブルボード+PB9.5、AEP塗装+PB12.5
	木材	防塵塗装+コンクリート金鍍押え、オスモオイル塗装+CLT
	木材	オスモオイルクリア塗装+CLT
構造	構造計算ルート	ルート1
	接合方法	ビス接合+L字金物
	最大スパン	6.78m
	木材	外壁準防火構造を免除するためRC壁とCLT屋根の併用構造を採用 建て方順番を明確化 (RC壁配筋→L字金物→RC壁打設→CLT屋根) RC壁建て方精度のずれをCLT屋根に10mmクリアランスを設け対応 CLT屋根の断熱・遮音性能を野地板の間に中空層を設けて向上 CLT端部に同材幕板を取り付け、構造体の劣化を軽減
防耐火	防火上の地域区分	22条区域
	耐火建築物等の要件	無
	本建築物の防耐火仕様	外壁：準防火構造、屋根：不燃材料
	問題点・課題とその解決策	外壁準防火構造を免除するためRC壁とCLT屋根の併用構造を採用
温熱	建築物省エネ法の該当有無	該当なし
	温熱環境確保に関する課題と解決策	CLT屋根には中空層と最小厚の断熱材を設け、断熱性を向上
	主な断熱仕様 (断熱材の種類・厚さ)	屋根 (又は天井) 外壁 床
	木材	硬質ウレタンフォーム 20mm 30mm 30mm
施工	遮音性確保に関する課題と解決策	CLT屋根と野地板の間に中空層を設け、屋根の遮音性能を向上
	建て方における課題と解決策	RC壁建て方精度のずれをCLT屋根に10mmクリアランスを設け対応
	給排水・電気配線設置上の工夫	RC壁とCLT屋根の接合部L字金物溝に照明、設備配線を隠蔽
	劣化対策	CLT端部に同材の幕板を取り付け、CLTあらわしとし劣化を軽減
工程	設計期間	2021年9月～2022年2月 (6ヵ月)
	施工期間	2022年8月～2023年2月 (6ヵ月)
	C L T 軸体施工期間	2022年12月中旬 (5日)
	竣工 (予定) 年月日	2023年3月10日
体制	発注者	有限会社ロス・インパルコ、ヘアーメイクe・g・vio
	設計者 (複数の場合はそれぞれ役割を記載)	株式会社新明工産+関口貴人
	構造設計者	株式会社tmsd
	施工者	八木建設株式会社
	C L T 供給者+施工指導者	株式会社シェルター
	ラミナ供給者	銘建工業株式会社

実証事業名：飯能ヘアサロンプロジェクト新築工事の建築実証
 建築主等／協議会運営者：有限会社ロス・インパルコ、ヘアーメイク e・g・vio
 ／株式会社新明工産＋関口貴人

1. 実証した建築物の概要

用途	美容院		
建設地	埼玉県飯能市		
構造・工法	CLT 屋根と RC ラーメン壁の併用構造		
階数	1 (一部塔屋)		
高さ (m)	5.70	軒高 (m)	5.23
敷地面積 (m ²)	346.91	建築面積 (m ²)	159.49
階別面積	1 階 塔屋	158.63 16.20	延べ面積 (m ²) 174.83
CLT 採用部位	屋根、天井、床、幕板		
CLT 使用量 (m ³)	加工前製品量 32.70 m ³ 、加工後建築物使用量 30.50 m ³		
CLT を除く木材使用量 (m ³)	6.5 m ³		
CLT の仕様	(部位) 屋根、天井 床 幕板	(寸法 / ラミナ構成 / 強度区分 / 樹種) 150mm 厚/5層 5 プライ/Mx60A 相当/スギ 150mm 厚/5層 5 プライ/Mx60A/相当/スギ 210mm 厚/7層 7 プライ/Mx60A 相当/スギ	
設計期間	2021 年 9 月～2022 年 2 月 (6 カ月)		
施工期間	2022 年 8 月～2023 年 2 月 (6 カ月)		
CLT 車体施工期間	2022 年 12 月中旬 (5 日)		
竣工 (予定) 年月日	2023 年 3 月 10 日		

2. 実証事業の目的と設定した課題

CLT 屋根と RC 壁の併用構造で設計するが、現状では普及につながる併用構造の接合部データや部材選定に必要な条件が不足している。今回得られた仕様は店舗やオフィス、住宅棟の一般的な小中規模建築物にも流用可能であり、汎用性・普及性が高い。また、CLT 建築物の普及の課題となっているコストについて、同規模の RC 造建物と比較し、部材選定や環境性能、施工性の点から検証することで、同等のコストかつ工期の短縮が可能である。

今回実証事業で設定した課題は以下である。

- (1) 防耐火条件と壁量制限における適材適所の部材選定
- (2) CLT 屋根と RC 壁の併用構造の簡易的で汎用性の高い接合部、接合金物の仕様検討

- (3) 仮設工事、土工事、屋根工事、内外装工事におけるコスト縮減
- (4) RC 造との建物重量、断熱性能、遮音性能、コスト、工期の比較検討
- (5) マザーボード歩留り率向上と輸送費のコスト縮減
- (6) 取換可能な幕板を用いた、屋外の CLT 現し積層面の劣化状況の検証

3. 協議会構成員

- (設計) 株式会社新明工産+関口貴人：新井和勝、関口貴人（協議会運営者）
- (構造設計) 株式会社 tmsd : 萬田隆、小林充、西野祐介
- (施工・金物) 八木建設株式会社 : 八木雅之、前田淳貴
- (CLT 供給+施工指導) 株式会社シェルター : 佐藤公紀、山科淳史
- (ラミナ供給) 銘建工業株式会社 : 西本将晴

4. 課題解決の方法と実施工工程

防耐火条件と必要壁量を RC と CLT の場合で比較し、最適条件を決定する。接合部の仕様については、新明工産+関口貴人と tmsd が中心となり、一般的な部材のみで接合可能な簡易的で汎用性の高い設計仕様をとりまとめる。建物重量と開口条件、断熱性能、遮音性能を RC の場合と比較し、最適条件を決定する。可動足場を用いた仮設と施工簡略化を検証する。構造体以外の様々な部材に CLT を活用し、マザーボードの歩留り率を最大化する条件を決定する。竣工後、取換可能な幕板を用いて超耐候性表面処理を施した屋外の CLT 現し積層面の劣化状況を検証する。

CLT のコスト増の要因、コスト縮減の方策について、建物軽量化による地盤改良・土工事・基礎工事の縮減、可動足場を用いた仮設工事の簡略化、汎用性の高い接合方法による屋根工事の簡易化、適材適所の RC 壁と CLT 屋根の現し面活用による内外装工事の縮減、マザーボード歩留り率の最大化と搬入寸法の適正化を中心に RC 構造と比較し、比較検討資料を作成する。

<協議会の開催>

- | | |
|------------|----------------------------------|
| 2022 年 8 月 | 第 1 回開催、施工の問題点洗い出し、着工前確認 |
| | 第 2 回開催、仮設・地盤改良工事確認 |
| 9 月 | 第 3 回開催、基礎工事進捗確認 |
| 10 月 | 第 4 回開催、RC 軀体、木、外装工事施工図確認 |
| 11 月 | 第 5 回開催、RC 軀体工事進捗確認 |
| 12 月 | 第 6 回開催、RC 軀体工事進捗、木工事進捗、屋根工事進捗確認 |
| 2023 年 1 月 | 第 7 回開催、屋根工事進捗、外装工事進捗、内装工事進捗確認 |
| 2 月 | 第 8 回開催、工事改善点等確認、実証事業の取りまとめ検討 |

<設計>

2021 年 9 月～2022 年 2 月：実施設計

<施工>

2022年 8月	着工・地縄・遣り方・地盤改良工事
9月	基礎工事
10月	RC 車体工事・木工事・外装工事施工図
11月	RC 車体工事
12月	RC 車体工事・CLT 床・屋根工事
2023年 1月	屋根工事・内外装工事
2月	内外装工事・家具・外構工事・検査
3月	竣工

<性能検証>

2023年 3月～劣化検証

5. 得られた実証データ等の詳細

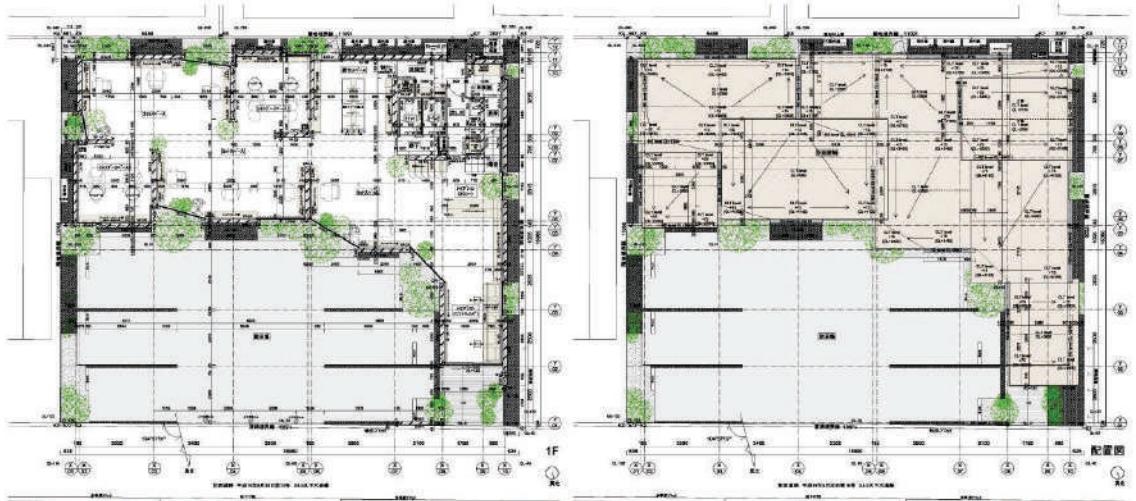
設定した課題において次の結果が得られた。

- (1) 防耐火条件と壁量制限の厳しい外壁は RC、制限の少ない屋根は CLT を用いて、梁のない長スパンの屋根と大開口のある空間を構成し、熱負荷を抑えながら建物重量も軽量化し、RC と CLT の現し面を最大限に活かすことのできる建築を構成した。
- (2) 一般的な鋼製アングルとビスのみの簡易的で汎用性の高い接合方法により、CLT 屋根と RC 壁の併用構造を構成し、設備や建具枠についても隠蔽できる仕様とした。
- (3) 可動足場により仮設工事を縮減、建物軽量化により地盤改良工事、土工事、基礎工事を縮減し、RC と CLT の現し面を最大限に活かすことで内外装工事を縮減した。
- (4) RC 造と比較して、建物重量を 1/3 縮減、断熱材なしで同等の屋根断熱・遮音性能を確保した。工期は、壁・屋根工事を 3 週間短縮、内外装工事を 1 週間短縮し、実質 1 カ月の短縮を実現した。
- (5) マザーボード歩留り率を構造体で 93.2%、埋木や幕板等を含め合計 96.4% を実現し、10t トラック 1 台に平置きできる寸法計画により、輸送費を半減した。
- (6) CLT 屋根の積層面が外部に現れる部分に取換可能な幕板の設置を行った。今後 CLT 現し積層面の劣化検証を行っていく。

6. 本実証により得られた成果

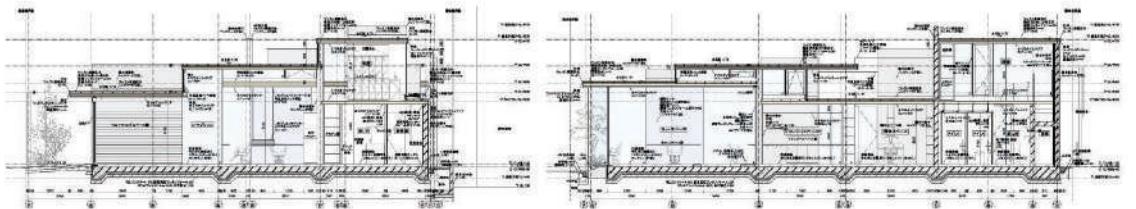
CLT 屋根と RC ラーメン壁でつくる併用構造の建築物の仕様を汎用性と低コストを念頭に、構造計画や詳細な納まり、施工方法等検討し、その過程を取りまとめることにより、他の事業者が同様の条件の建築物を設計する際に、本事業で検証した成果を参考にすることができる。また RC 造の建物と比較して、建築物の意匠性、環境性、施工性、コスト、工期にメリットがあり、今後、将来的に小中規模の一般建築物に CLT 材を活用していく上で、広く波及的な効果を期待できる。

7. 建築物の平面図・屋根伏図・断面図・接合部断面図、施工写真



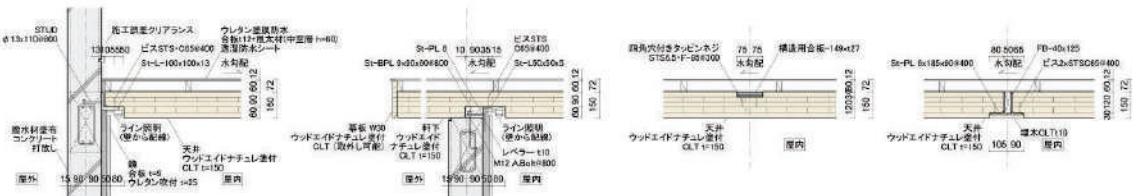
平面图

屋根伏図



短手断面図

長手断面図



① RC 壁がち接合部

② CLT 屋根がち接合部

③ CLT 屋根継手接合部（長辺・短辺）



北側外觀寫真



北東側外觀寫真



RC 壁打設時写真



RC壁型枠脱型時写真



CLT 屋根設置時写真 ガラス・鏡設置時写真



RC壁打設時写真 RC壁型枠脱型時写真 CLT屋根設置時写真 ガラス・鏡設置時写真

成果物

1. 防耐火条件と壁量制限における適材適所の部材選定

CLT を建築部材に用いるにあたり、適材適所に構造材を配置することで、RC 壁と CLT 屋根の現し面を最大化できるように検討を行った。敷地は防耐火条件の緩い 22 条区域だが、延焼の恐れのある範囲は屋根を不燃材料、外壁を準防火構造にする必要があり、また CLT を壁に用いる場合、壁量制限と面外方向の荷重に抵抗できず、大きく開口を設けることが困難でもあった。

本建物では、防耐火条件の厳しい外壁には RC ラーメン壁を用いることで RC の現し面をそのまま見せる仕様とし、かつ開口を十分確保できるように計画した。さらに防耐火条件の比較的緩い屋根、天井面には CLT パネルを架けることで梁のない長スパンの屋根を構成し、かつ CLT の木目を最大限に活かすことができるように計画した。

- 22 条区域防耐火（延焼の恐れのある範囲）

屋根：不燃材料、軒裏：なし	→	CLT 天井現し
外壁：準防火構造	→	RC 壁現し

- 面外方向の荷重抵抗を含めた必要壁量

RC ラーメン壁：60m	<	CLT パネル壁：66m
--------------	---	--------------

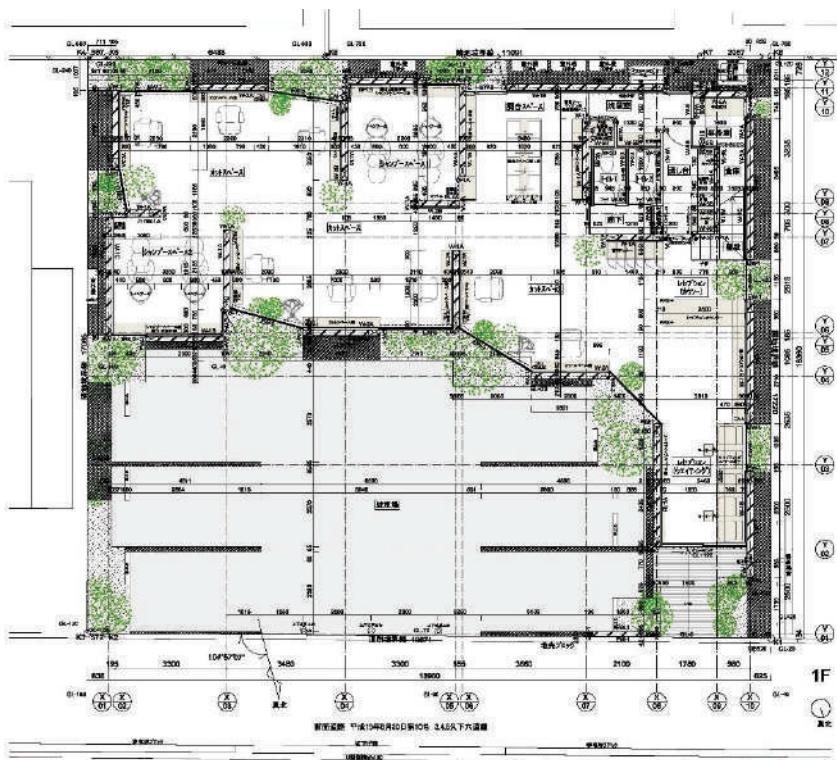
屋根に CLT を用いることは、建物全体を軽量化し、熱負荷を抑えることにもつながった。RC 造の建物と比較して、壁厚は 250 から 180mm、基礎梁成は 550 から 460mm に縮減でき、建物重量を 1/3(130 t) 軽減することができた。また中空層を設けた軒の深い CLT の屋根は、日射による熱負荷を軽減し、断熱材無しでも RC 屋根（断熱材含む）と同等の断熱・遮音性能を持たせることができた。本建物ではその上で断熱材を薄く CLT 屋根の上に設置し、それ以上に断熱性能を高められるように計画を行った。

- 热伝導率：CLT 屋根 t150（中空層有、断熱材 0.03W/MK）

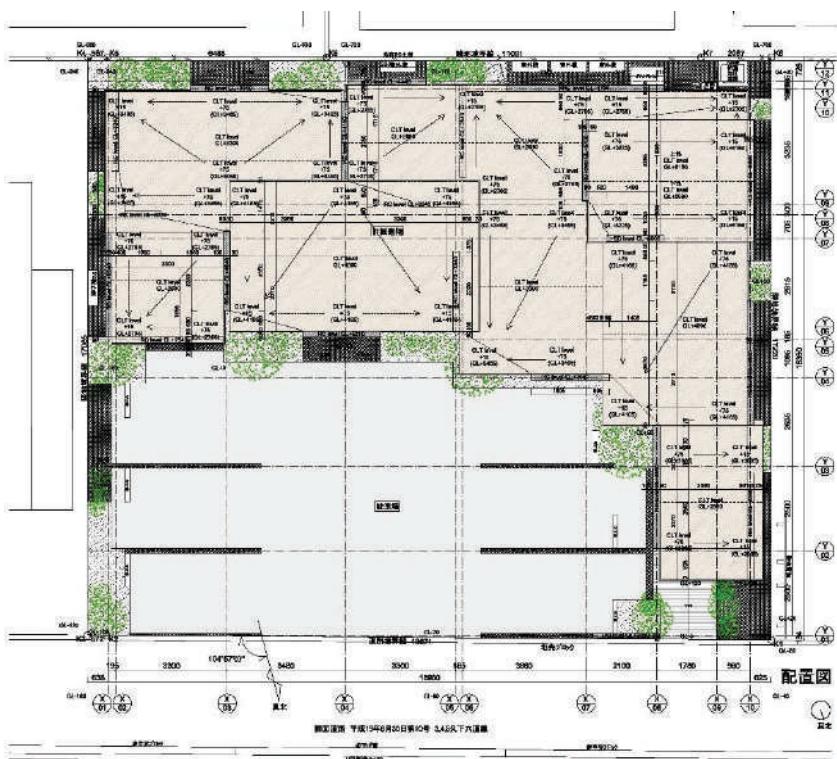
- 透過損失（500Hz）：CLT 屋根 t150（中空層有）約 60dB、RC 屋根 t150（断熱材 t25）約 50dB

以上のように、適材適所に活かした構造部材を選定し、RC と CLT のメリットが最大限に発揮できる構成とすることで、構造部材がそのまま建築として建ち現れる、自然で美しい空間を創造した。

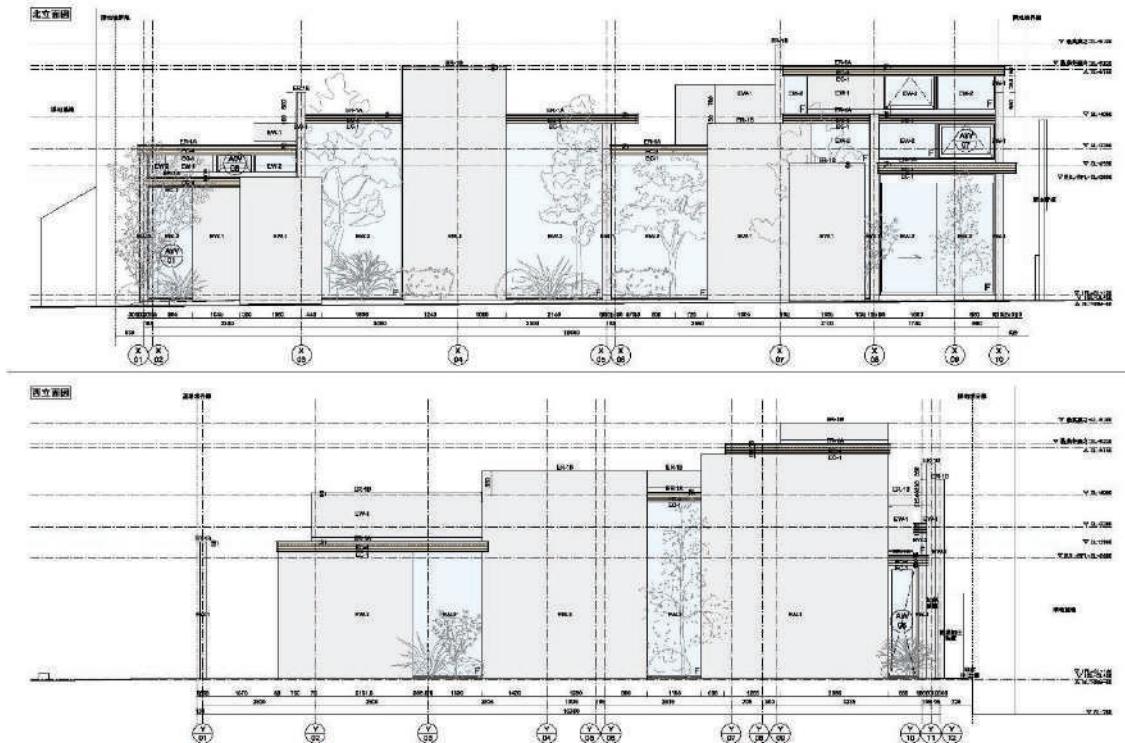
・平面図



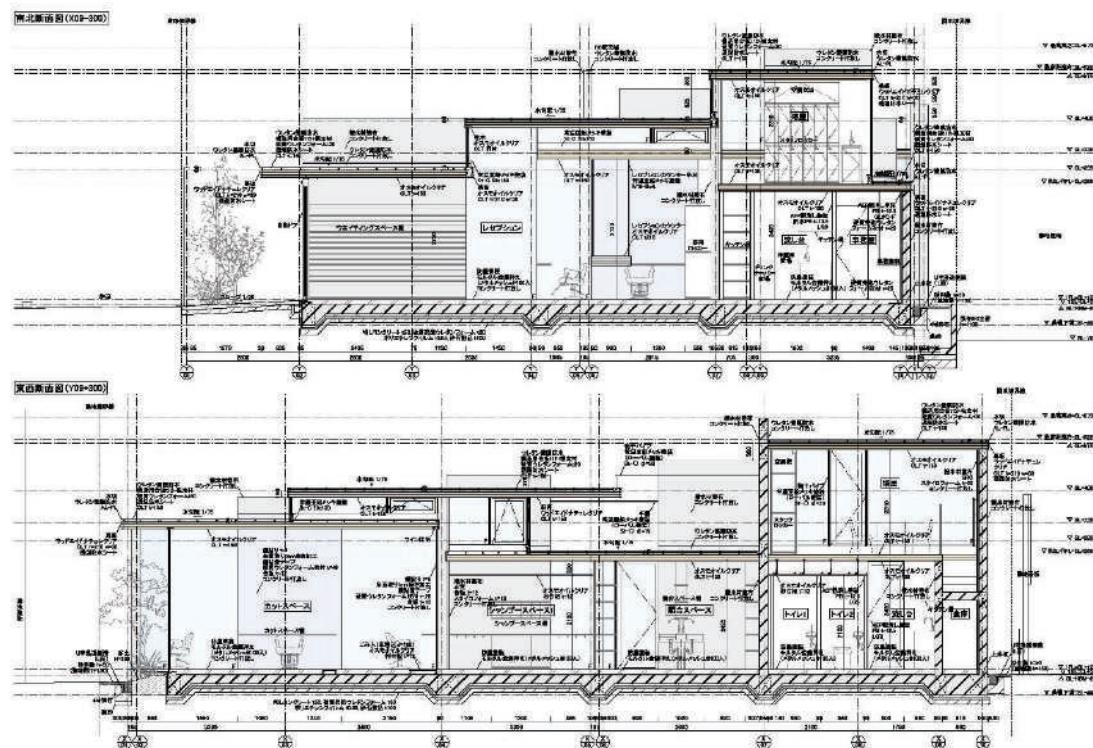
・屋根伏図



・立面図



・断面図



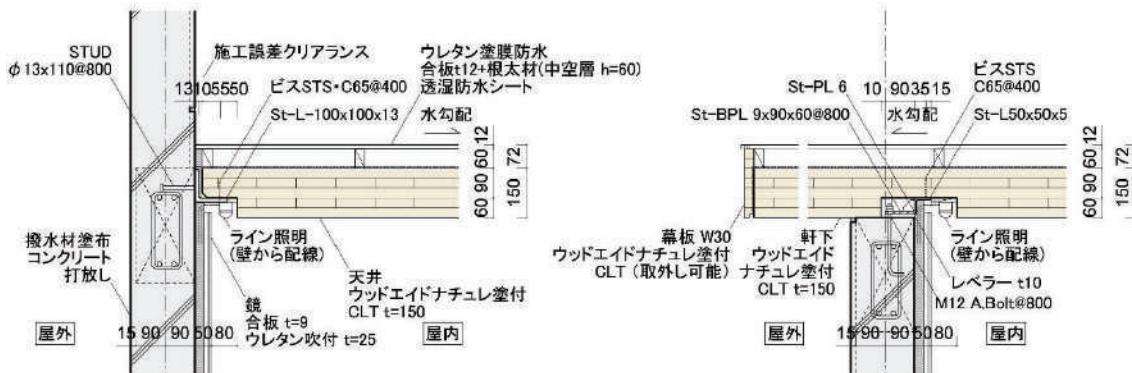
2. CLT 屋根と RC 壁の併用構造の簡易的で汎用性の高い接合部、接合金物の仕様検討

CLT 屋根と RC 壁の併用構造の接合部を複雑な製作金物は用いずに、一般的な鋼製アングルとビスのみで接合できるように検討を行った。施工時の複雑さも軽減するために、一部の例外を除いて、①RC 壁がち接合部、②CLT 屋根がち接合部、③CLT 屋根継手接合部（長辺、短辺）の 3 パターンの納まりで全ての接合部を構成できるようにした。また RC 壁が施工時に変形した場合に備え、RC 壁と CLT 屋根の間に両端 10mm ずつのクリアランスと RC 壁天端に 10mm のレベラーを設け、RC 壁の精度に問題が生じた場合にも設置に影響がないよう考慮した。屋外に CLT 積層面が表れる部分は、超耐候性表面処理を施した幕板を設置し、取換え可能にすることで完成後 CLT 現し部の劣化状況を検証できるように計画した。

接合手順として、RC 壁配筋時に鋼製アングルを配筋に溶接で先付けし、RC 壁打設後、CLT 屋根を鋼製アングルの上にのせてビスで接合するだけで設置が完了できるように計画した。一般的な金物とビスのみの簡易的で汎用性の高い接合方法により、CLT 屋根と RC 壁の併用構造を構成することができる。

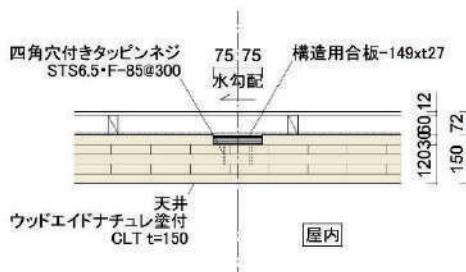
設備については、CLT 屋根を鋼製アングルにのせるための切欠部分に埋め込みするように照明を設置して、電気配線や設備ダクトも床下と壁の中に全て隠蔽できるように計画した。上記の接合方法を用いることにより、設備機器も合理的に隠蔽することが可能であり、CLT 屋根の現し面を最大限に活かすことが可能である。

・接合部納まり断面詳細図

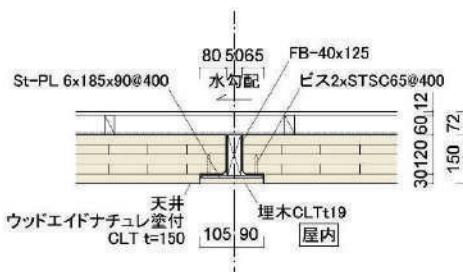


① RC壁がち接合部

② CLT屋根がち接合部



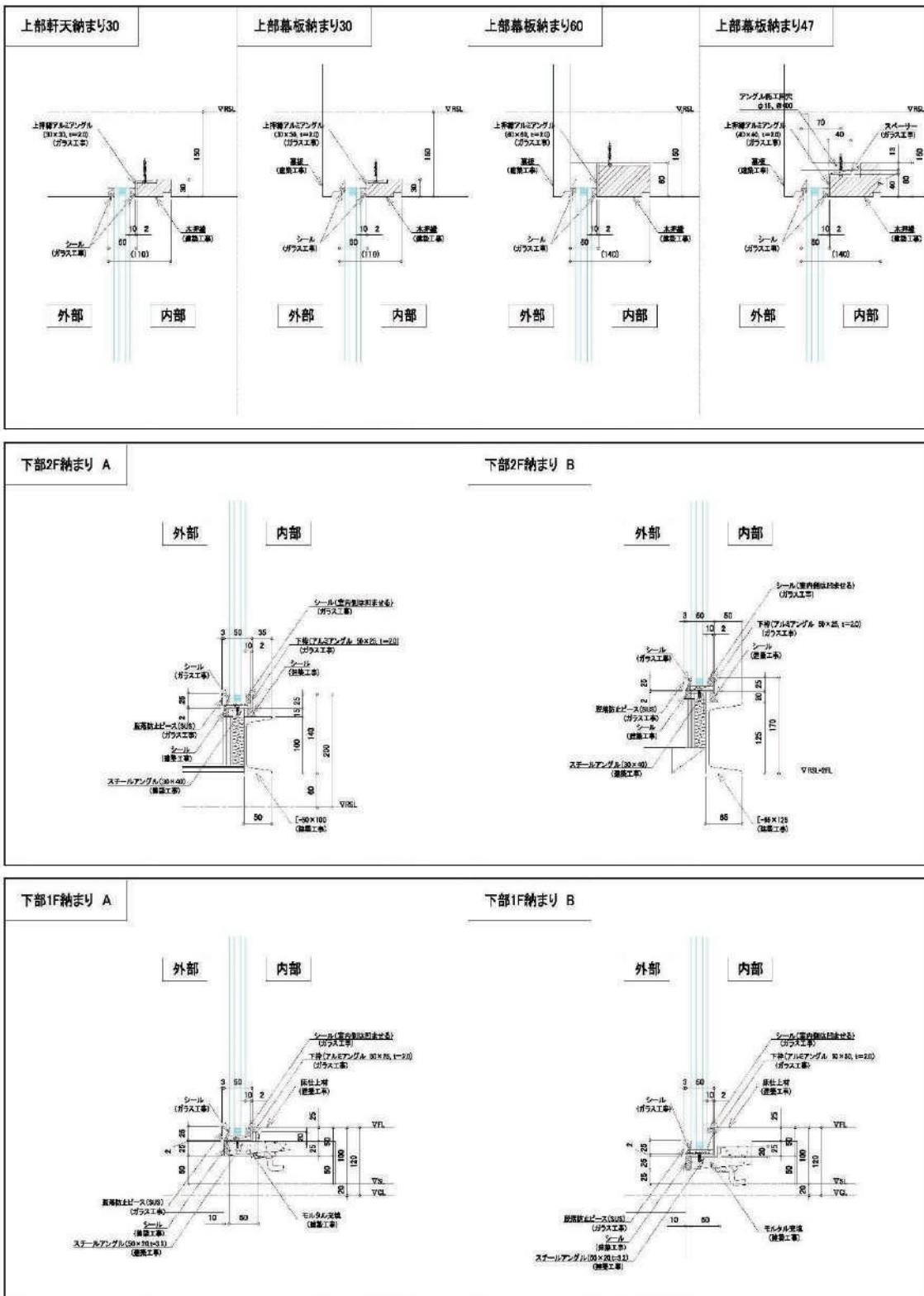
③ CLT屋根継手接合部(長辺)



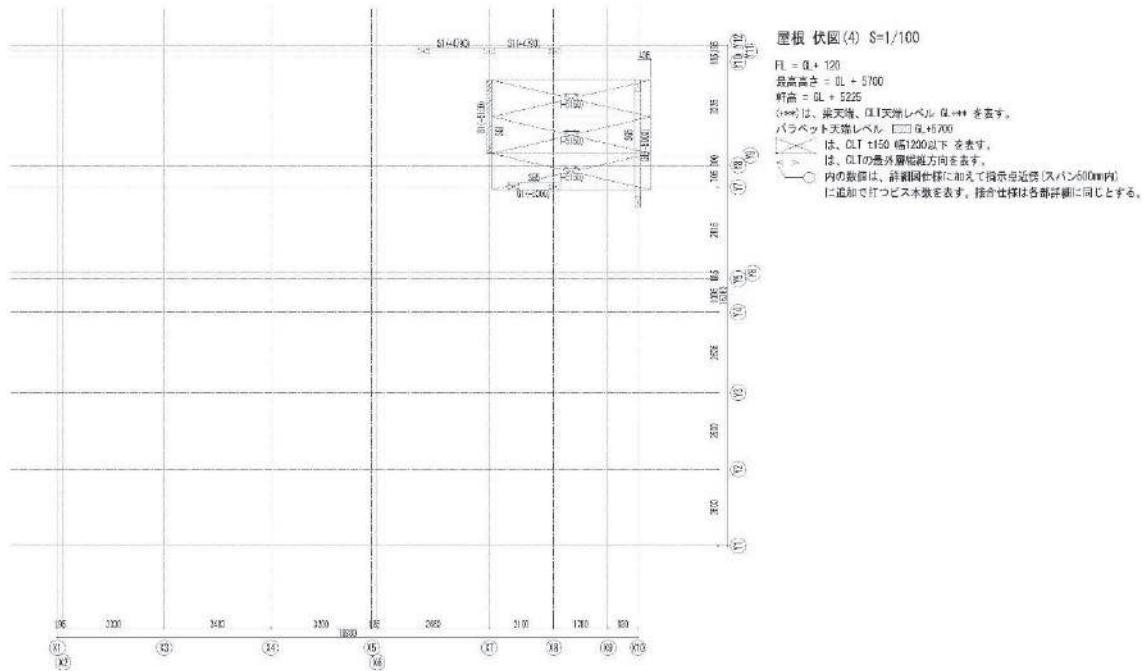
CLT屋根継手接合部(短辺)

CLT 屋根と建具の取合部は、CLT 天井面を切欠いて設置したアルミアンダルに構造シールでガラスを接着する構法によって、左右上下枠とともに枠の見えない大開口を計画した。

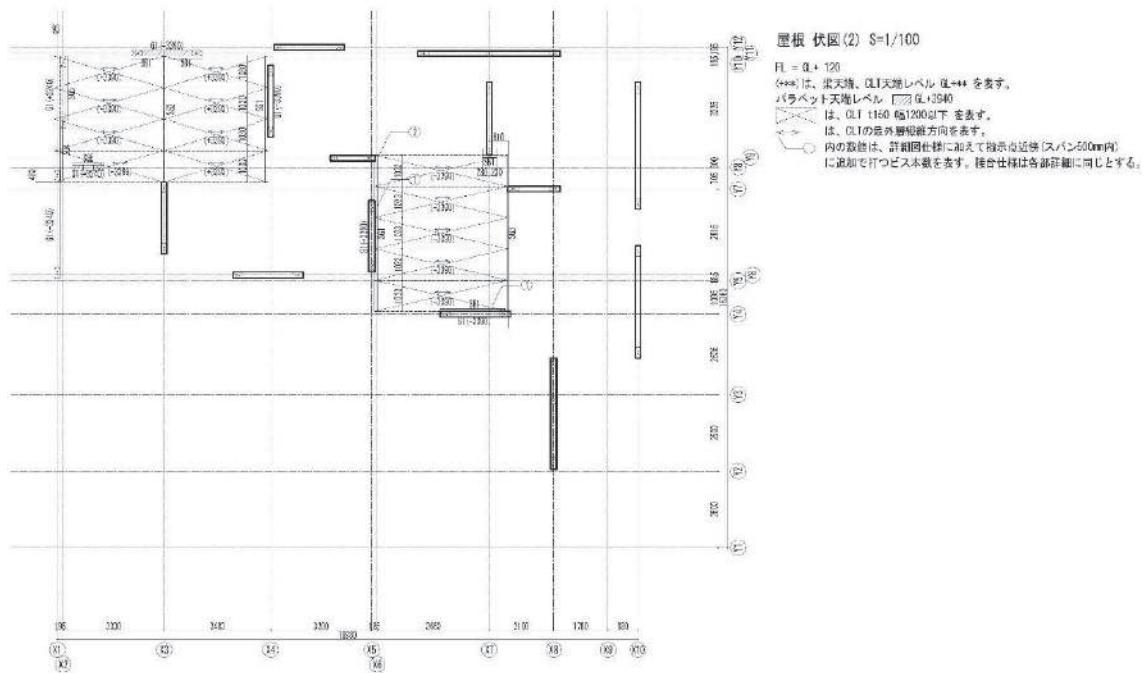
・建具納まり断面詳細図



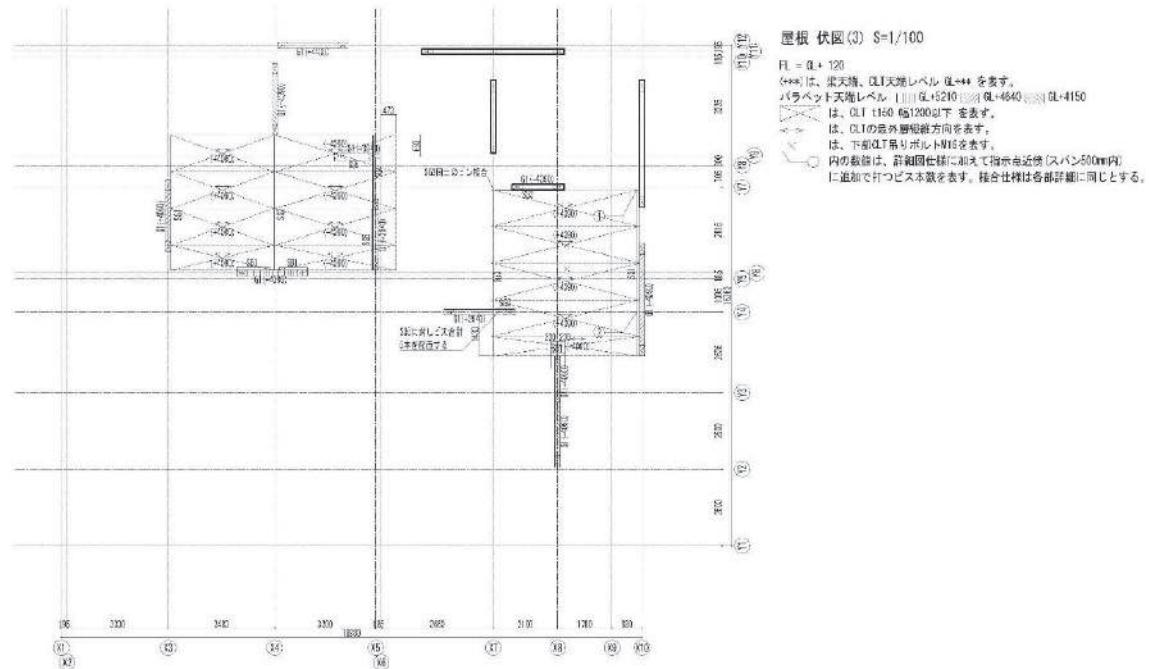
・屋根伏図(1)



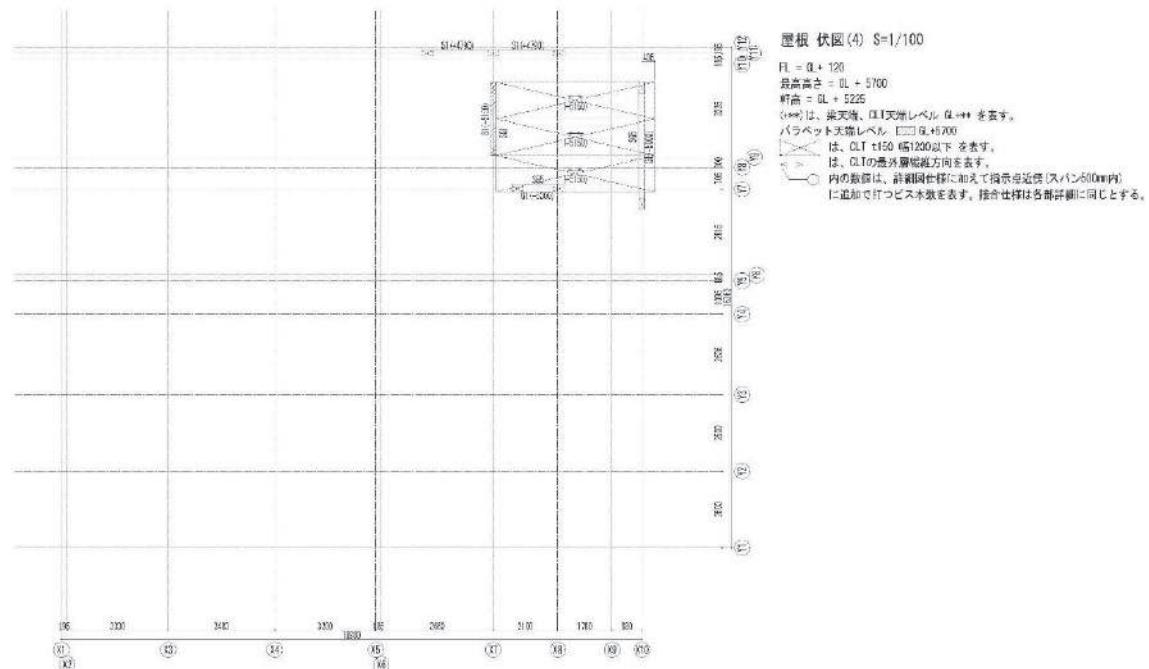
・屋根伏図(2)



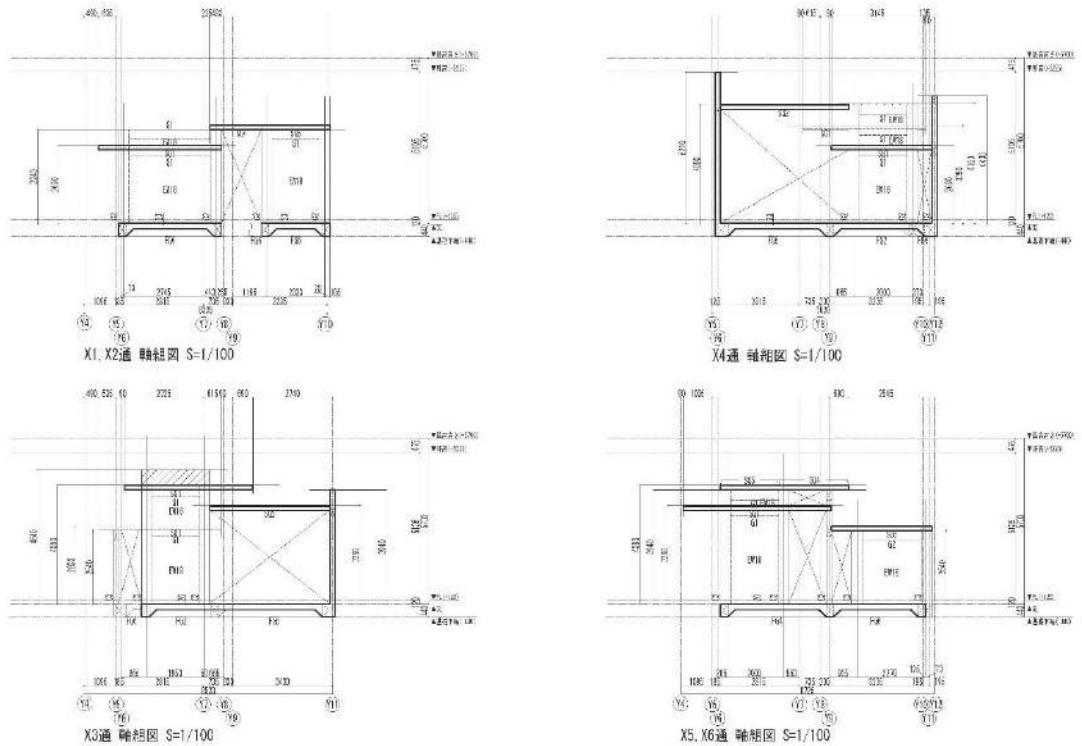
・屋根伏図(3)



・屋根伏図(4)

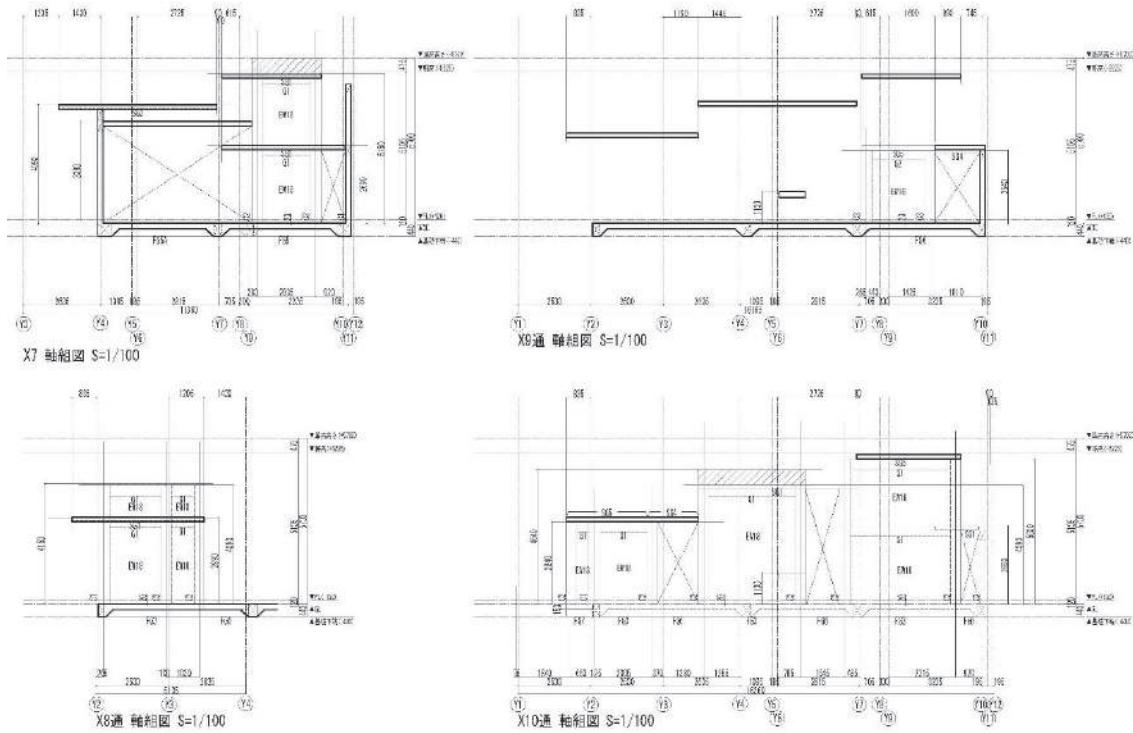


・軸組図(1)



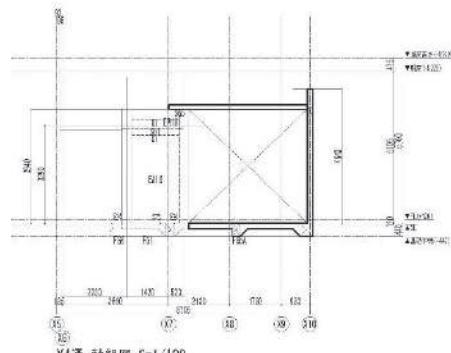
【共通特記】 □は寸法外を表す。

・軸組図(2)

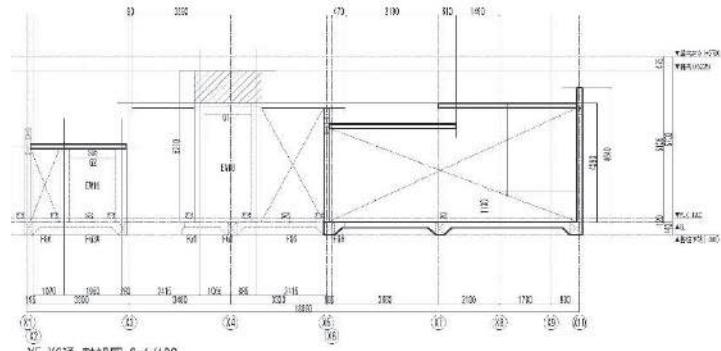


【共通特記】 □は寸法外を表す。

• 軸組図(3)



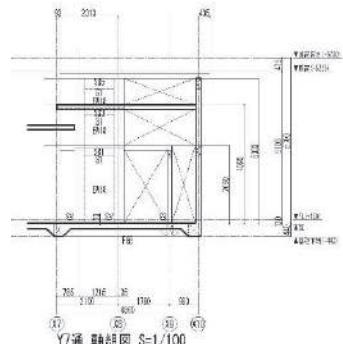
Y4通 軸組図 S=1/100



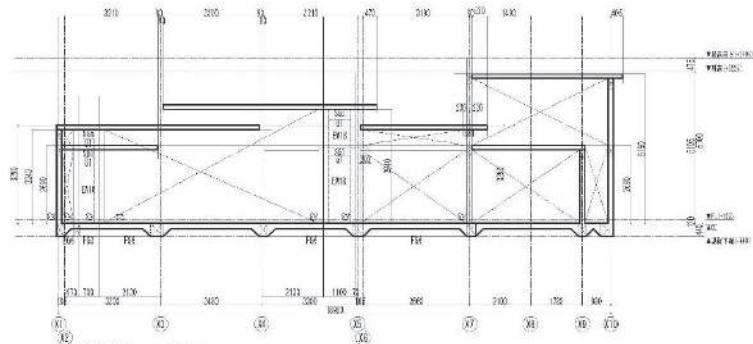
Y5.Y6通 総組図 S=1/100

[共通特記] □ は「△」外を表す。

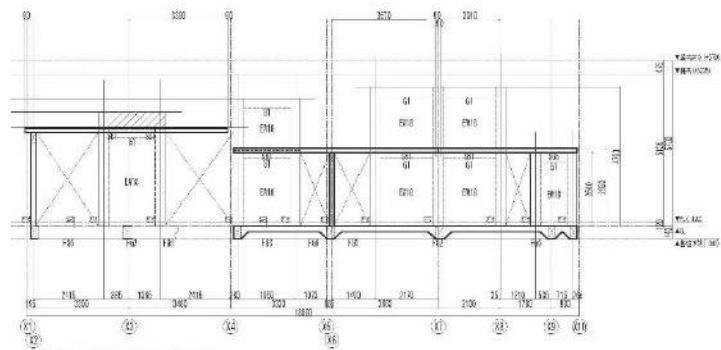
・軸組図(4)



Y7通 線組図 S=1/100



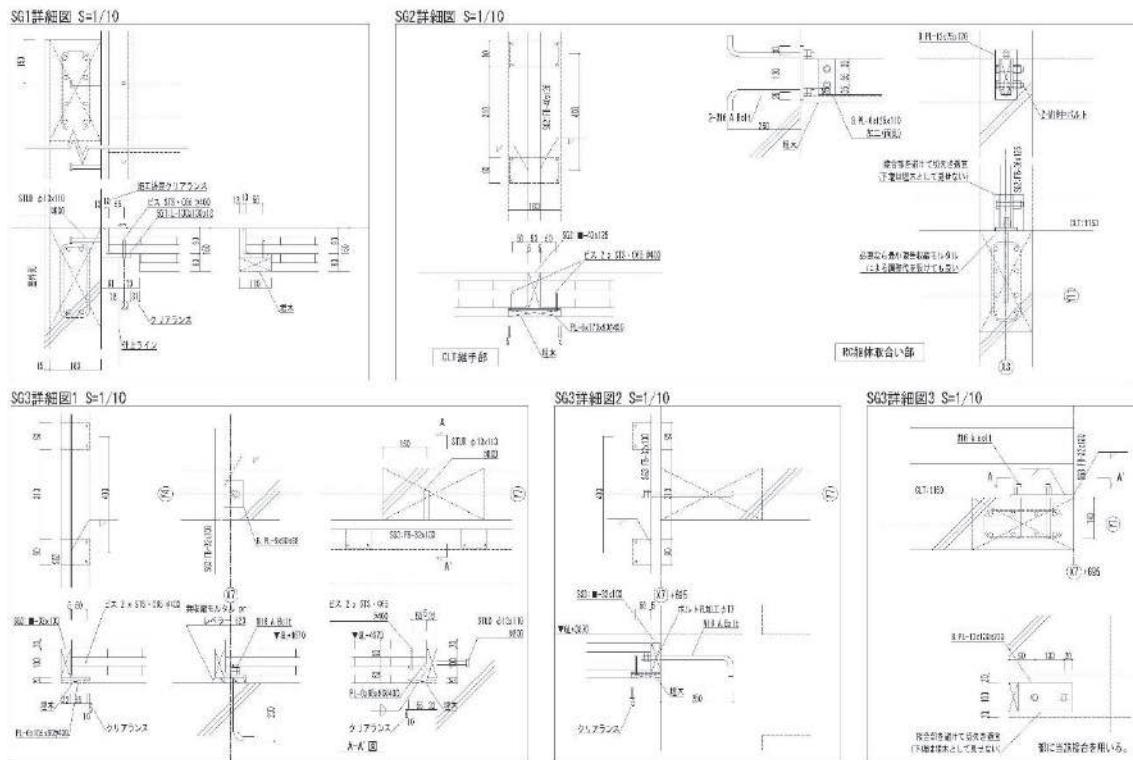
Y8 Y9 過 軸組圖 \$=1/100



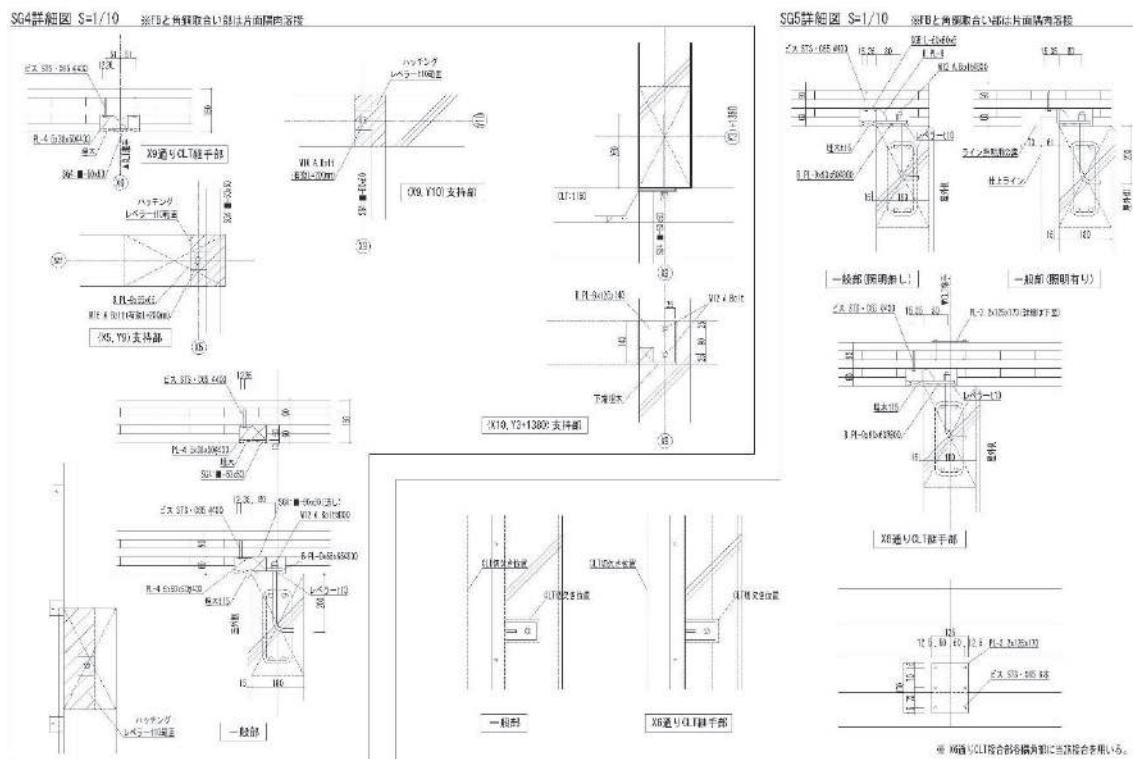
Y10, Y11, Y12通 軸組図 S=1/100

[共通特記] は「」で表す。

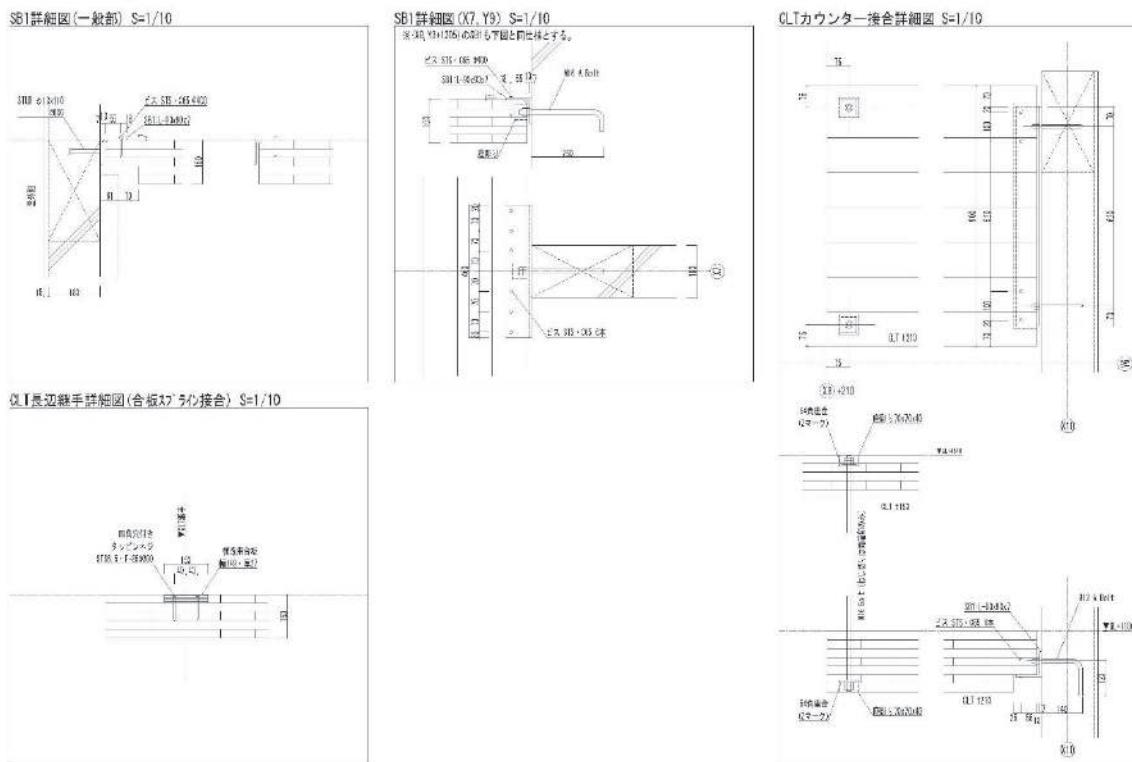
・断面詳細図(1)



・断面詳細図(2)



・断面詳細図(3)



• RC 部材表

鏡骨部品リスト			
品番	規格	単位	備考
581	L-100x100x12	SS400	
582	FB-40x12	SS400	
583	FR-32x100	SS400	
584	■-50x50	SS400	
585	L-50x50x6	SS400	
586	L-90x50x6	SS400	



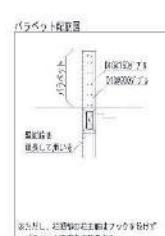
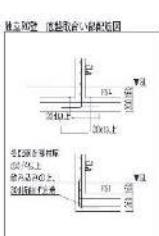
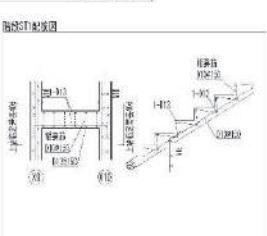
RC梁リスト S-1/40	
符 号	寸 法
位 置	全断面
断 面	
B x D	160x350
上 翼 板	2-013
下 翼 板	2-013
S, T, D	2-016(15)
接 端	-
接 端	-

RC柱リスト S-1/40		※ジャパンライフ(株)地盤対応可能	
谷 号	C1	C2	C3
断 面	3M 155x155 H形	2M 155x155 H形	1M 155x155 H形
X X Y	400x180	350x180	350x110
主 筋	12-013	8-013	2-013
H O P P	[=6975 (3025A)]	[=8675 (SD95A)]	[=8675 (SD95A)]
備 考	柱頭部の四隅上端 はフック付ま	柱頭部の四隅上端 はフック付ま	柱頭部の四隅上端 はフック付ま

品名	原産地	返送方向(生地)	長辺方向(配筋筋)	備考
F51 250	上岸筋	0132000	0132000	横でコン t=5mm
	上岸筋	0132000	0132000	筋合 t=10mm 横でコン t=5mm
F52 200	上岸筋	0132000	0132000	横でコン t=5mm
	上岸筋	0132000	0132000	筋合 t=10mm 横でコン t=5mm
F53 200	上岸筋	010_0132000	010_0132000	横でコン t=5mm
	下岸筋	010_0132000	010_0132000	筋合 t=10mm 横でコン t=5mm
F54 200	上岸筋	0132000	010_0132000	横でコン t=5mm
	下岸筋	0132000	010_0132000	筋合 t=10mm 横でコン t=5mm

6 PL-9 HTB 2-N16
CLT部材リスト

部品名	RC壁リスト	部品番号	部品名	部品番号	部品名	部品番号	部品名	部品番号
筋	M18		M16		M13		M12	
鉛直断面								
壁厚	100		160		130		100	
基准	D1010001001		D1010001001		D1010001001		D1010001001	
移動	D1010001001		D1010001001		D1010001001		D1010001001	
止端	D1010000000		D1010000000		D1010000000		D1010000000	
端部	複数が可能							



3. 施工レポート

- ・全体施工

RC 壁の配筋時に鋼製アングルを配筋に溶接で先付けし、RC 壁の打設後、CLT 屋根を鋼製アングルの上にのせてビスで接合して躯体の施工を完了、その後防水、仕上の施工を行った。

RC 壁
打設時



RC 壁
脱型時



CLT 屋根
設置時

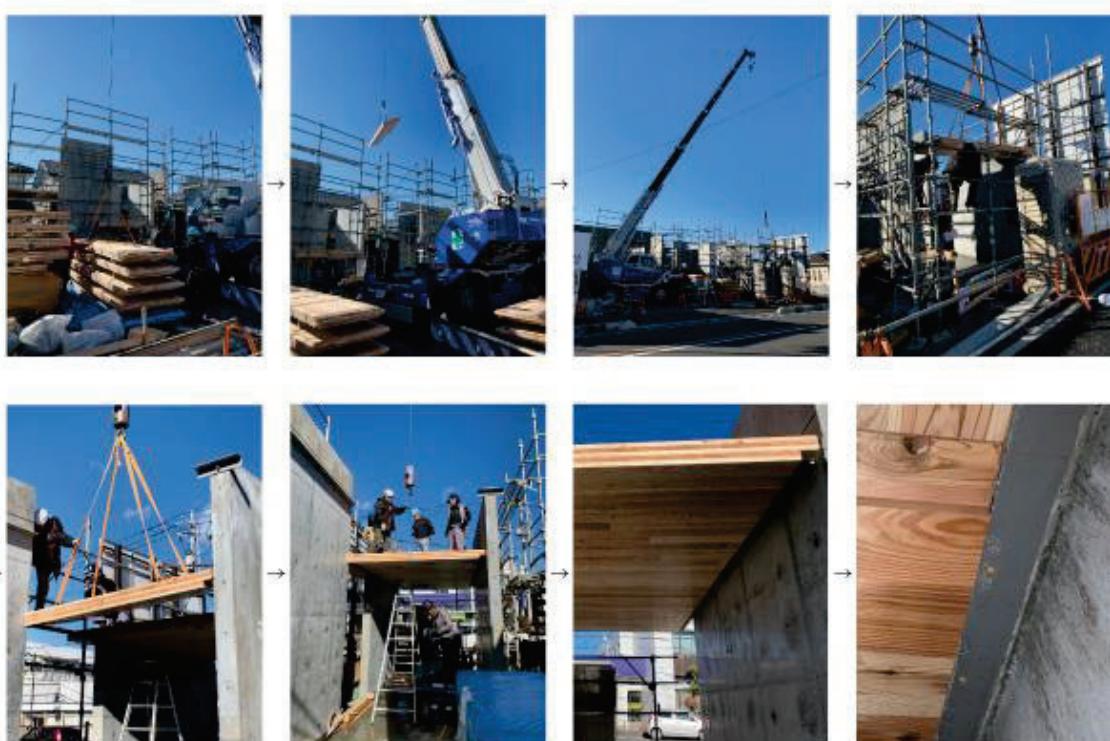


内外装
設置時



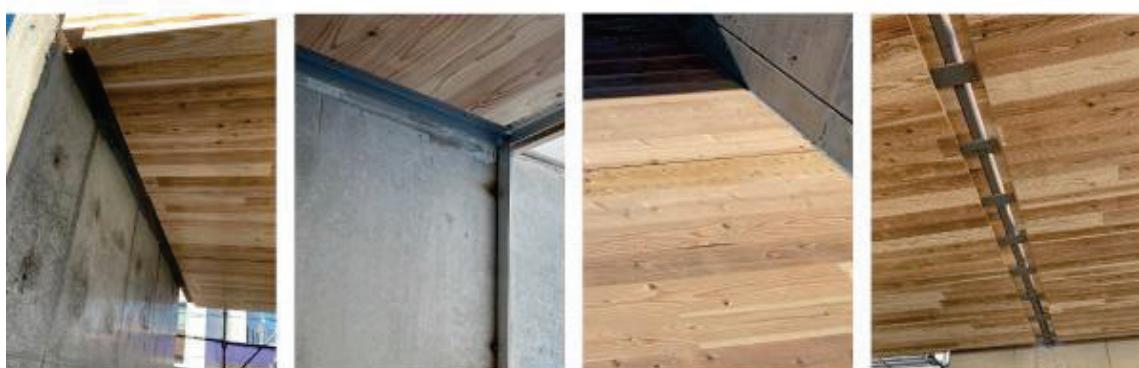
・CLT 屋根施工

CLT パネルをクレーンで吊って所定の位置まで移動させた後、外部足場と室内側のローリングタワー（天井高の低いところは脚立）を用いて、位置を調整しながら RC 壁に先付した鋼製アングルに CLT パネルをのせていった。全ての CLT パネルをのせた後、RC 壁との位置や高さ関係の微調整を行い、鋼製アングルにビス留めして取付を完了させた。



・CLT 屋根と RC 壁接合部

納まりの詳細検討を行った 3 パターンの接合方法により各接合部の施工を行った。一般的な金物とビスのみの簡易的で汎用性の高い接合方法により、CLT 屋根と RC 壁の併用構造を実現することができた。



① RC壁がち接合部

② CLT屋根がち接合部

③ CLT屋根縫手接合部(長辺・短辺)

・屋外施工写真

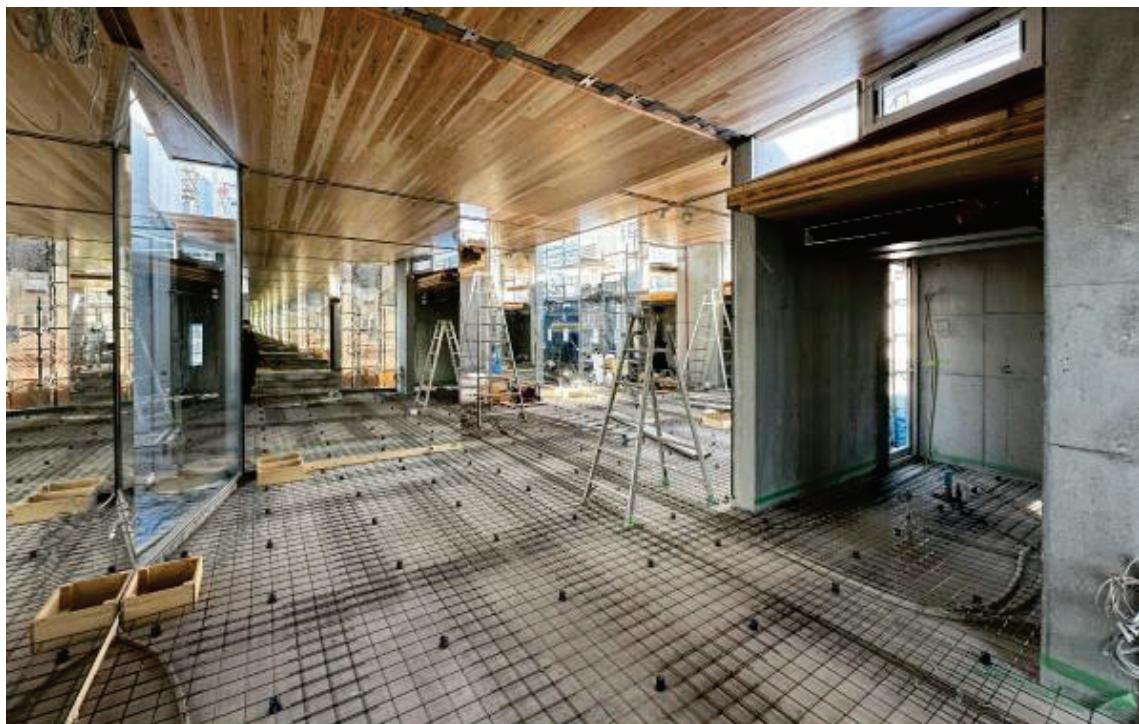


北側外観



北東側外観

・室内施工写真



カットスペース + シャンプースペース内観



ウェイティング内観



レセプション内観



カットスペース内観



塔屋内観

・課題と対策

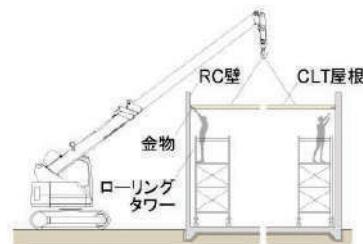
施工時は、RC壁と支持金物の施工精度が課題となった。計画時はRC壁とCLT屋根の間に両端10mmずつのクリアランスとRC壁天端に10mmのレベラーを設け、RC壁の精度に問題が生じた場合にも設置に影響がないよう考慮し、かつRC壁の配筋時、支持金物の設置時、型枠設置時、脱型時、各工程で各部の詳細な寸法をあたり、施工精度に注意して施工を行っていった。しかしながら、一部CLT屋根継手接合部（短辺）でRC壁が両側に開く方向に傾き、CLTとビスの離隔が取れなくなった箇所、RC壁天端高さがクリアランス以上に高くなったり箇所があり、金物を追加して接合したり、RC壁の天端を研る必要が生じた。調整が必要になった箇所では実測した結果、15mm(1/200)のクリアランスが必要であることがわかった。

RC造のみ、あるいはCLT造のみで建てる場合は、一体的な構造であり、また部材の精度が統一されたものの接合のため、そこまで大きなクリアランスは必要ではないが、本建物のように精度の異なる部材を段階的に接合していく工法でスムーズに施工を行っていくためには、1/200以上の十分なクリアランスを設ける必要があった。今後小中規模の建築物にCLT屋根とRC壁の併用構造を流用する場合には、上記対策が必要であると考える。

4. RC造とCLT屋根+RCラーメン壁併用構造のコスト・工期比較

・仮設工事

CLTパネルをクレーンで吊って所定の位置に移動し、可動足場を用いてRC壁に先付した金物に設置できるようにすることで、仮設工事とその工費を縮減でき、実際にCLT屋根の工事を5日間で完了することができた。

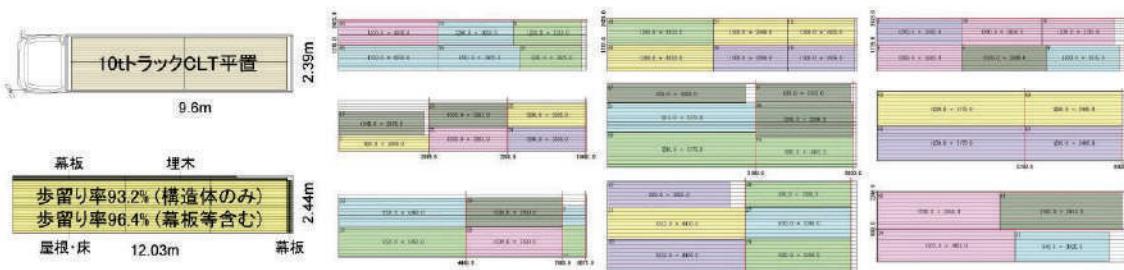


・基礎、地盤改良工事

RC造の建物と比較して、壁厚250→180mm、基礎梁成550→460mmに縮減でき、建物重量を1/3(130t)縮減、基礎工事や地盤改良工事費を最小限に抑えることができた。

・マザーボード歩留り率の向上と輸送計画

10tトラックに平置可能な運搬に適した整形な寸法の屋根で構成し、屋根や床などの構造体の他、幕板や埋木、家具にもCLT利用することで、マザーボード歩留り率を構造体で93.2%、埋木や幕板を含め96.4%を実現し、加工や輸送費を最小限に抑えることができた。



・工期

経験のない工事のため施工者の検討期間や中国コロナの影響で外装材の遅延が生じたが、金物取付により1週間増、CLT屋根設置により屋根工事を1ヶ月短縮、現し仕上により内装工事を1週間短縮し、実質RC造と比べて1ヶ月工期を短縮することができた。

	1ヶ月	2ヶ月	3ヶ月	4ヶ月	5ヶ月	6ヶ月	7ヶ月		
RC壁+ RC屋根	準備 地盤 繩方 良	改 地業 基礎 壁 枠筋 基礎 足 場	基型配 基 コ 足 場	型配 壁 枠筋 壁 ン	養 脱 型 屋型配 根 枠筋 屋 根 ン	養 脱 型 屋 根 ン	中国コロナ 外装材遅延	外 内 装 装 家 外 具 構 検 査	実質6.5ヶ月
RC壁+ CLT屋根	準備 地盤 繩方 良	改 地業 基礎 壁 枠筋 基礎 足 場	基型配 基 コ 足 場	施工者 検討期間	型配 壁 枠筋 金 物 壁 ン	養 脱 型 屋 根 ン	中国コロナ 外装材遅延	外 内 装 装 家 外 具 構 検 査	実質5.5ヶ月

・コスト

本建物は、RC造の場合と比較して工事費が高いが、工期を実質1ヶ月短縮することができるため、諸経費を含めて考えればRC造と同程度にコストを抑えることができた。今後CLTがさらに普及することで材料費が安価になれば、RC造よりコストと工期を抑えた様々な規模のCLT建築が可能になるだろう。

躯体工事費(構造躯体まで) (税抜・千円)		実証事業の建築 物 (C)	CLT使用部位を RC造に変更した 場合 (D)	経費増減額 (C)-(D)	経費増減の特記
基礎工事	土工事	1,054	1,917	△ 863	
	基礎工事	738	1,263	△ 525	
基礎工事計(E)		1,792	3,180	△ 1,388	
上部躯体工事	仮設工事	1,417	2,578	△ 1,161	
	コンクリート工事	1,995	3,414	△ 1,419	
	鉄筋工事	4,529	7,750	△ 3,221	
	型枠工事	3,305	5,655	△ 2,350	
	防水工事	2,659	3,066	△ 407	
	鉄骨工事	1,610	283	1,327	
	木工事	13,824	1,917	11,907	
	外装工事	13,352	14,911	△ 1,559	
上部躯体工事計(F)		42,691	39,574	3,117	
合計(E)+(F)		44,483	42,754	1,729	
延べ面積あたり工事単価(千円/m ²)		254	245	9	

5. 外壁現し部分の劣化検証

設置期間が短いため劣化等はまだ発生していないが、今後劣化検証を行っていく。

6. 本実証による成果

CLT 屋根と RC ラーメン壁でつくる併用構造の建築物の仕様を汎用性と低コストを念頭に、構造計画や詳細な納まり、施工方法等検討し、その過程を取りまとめることにより、他の事業者が同様の条件の建築物を設計する際に、本事業で検証した成果を参考にすることができる。また RC 造の建物と比較して、建築物の意匠性、環境性、施工性、コスト、工期にメリットがあり、今後、将来的に小中規模の一般建築物に CLT 材を活用していく上で、広く波及的な効果を期待できる。

7. 現地調査レポート

見学会と躯体完成報告会を行い、下記の所見と指摘事項をいただいた。

・見学会の調査内容に対する所見、指摘事項

RC の独立壁と CLT 屋根版（一部 2 階床）の組み合わせという単純明快な構造で、ディテールもそれほど複雑ではなく、かつ、ヘアーサロンという用途に適した空間をかたちづくっており、設計の合理性が感じられた。

屋根面の防水が気になったが、傾斜屋根を付けるとのこと。また、施工時の雨がかりについては、好天もあって問題にはならなかったとのこと。

CLT を RC 壁の間に落とす際に RC の施工精度が課題で、クリアランス 10mm でも苦労があったとのこと。



・躯体完成報告会の所見、指摘事項

天井が高く、それぞれのカットスペースが
広いのは気持ちが良い。

屋根の隙間から光や風が入り、心地よい。

植物が入った状態を見てみたい。

窓が大きいため冬寒くないか心配。

木が腐らないか心配。

躯体完成報告会

2023.2.19 (SUN) 13:00~16:30

阪南ヘアサロンプロジェクト

〒583-0012 大阪府守口市守口2丁目22番1号

