郊外型中規模店舗の木造モデル

住友林業株式会社
MOCCA

提案のアピールポイント

・純木造の2階建て商業施設モデル
・建屋奥行寸法を12m～16m程度とし、無理のない木造化を実現
・準耐火建築物、燃えしろ設計により木構造部材を表しで表現、集客に寄与すること

One Click LCA

建築計画概要

ロードサイドの中規模店舗を想定した木造化・木質化モデル。建物規模も準耐火の範囲で収まる規模での計画を前提とし、構造部材を表しで用いる計画としている。併せて軒裏やメンテナンスの容易な部分に限り外部を木質化する計画とし、温かみのある商業施設かつ、運営やメンテナンス、事業収支に配慮した計画としている。外部に使用している木材には水性半造膜型シリコーン系保護塗料の使用を想定している。

構造計画概要

単純梁の燃えしろ設計（巾150×成450程度）とすることで梁をそのまま店舗内部に現しとする計画とすることが可能。柱は150角～210角、樹種はスギ、ベイマツとしている。耐震要素は構造用合板張若しくは筋交いとし、設備計画との調整により選択することを想定している。

防耐火計画概要

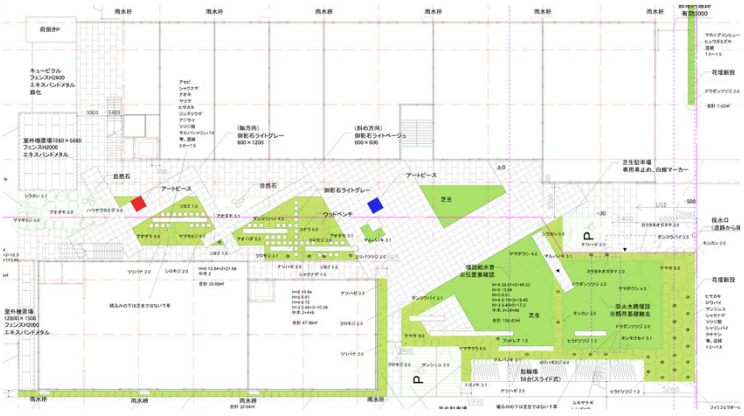
本計画では準耐火建築物での計画を前提としている。中規模店舗では建設コスト、ランニングコストが事業主の収支に大きく影響を与えるため、準耐火建築物での建築が可能な規模に抑える必要が生じ、敷地を分割し棟を2棟に分けるなどの工夫をしている。これによって木造構造部材の表し、屋根形状の簡易化、等を実現し、イニシャル・メンテナンスコストの双方でクライアントへのメリット提供が可能となる。

基本データ

主要構造：木造
耐火性能：準耐火
規模：地上2階
建築面積：1,299.98㎡
延床面積：2,285.8㎡
最高高さ：8.2m
階高：3.5m
天井高：3.0m

国産材利用の考え方

構造部材を一般的な国産流通材で構成可能な計画としており、国産材の利用促進・普及に配慮した計画としている。本計画が郊外型木造商業施設のマーケットとしては普及のボリュームゾーンと考えられるため、国産材利用を前提とした構造計画を行うことで国産材の利用促進につながると考える。

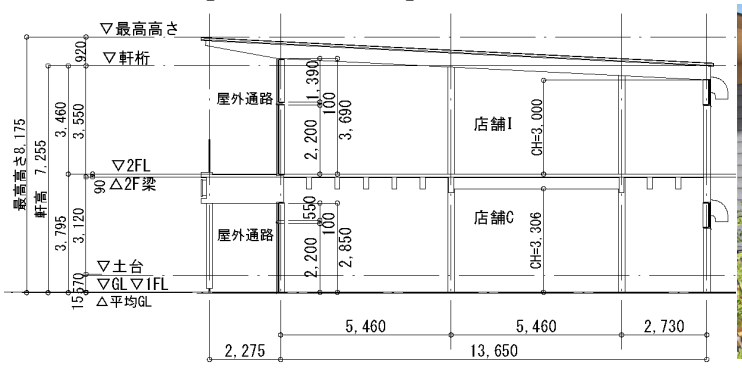


GHG排出量削減についての考え方

基本的な建物構成を燃えしろ設計による木現しとすることで、石膏ボードなどのGHG排出量の大きな材料使用量削減を図ることを意図している。併せて、構造部材以外にも仕上げ材を木質化することで固定量にも配慮し相対的なGHG排出量の削減を図る。(OneClickLCAにて算出)

使用木材量　約276 m^3（構造躯体）、約435 m^3（全体）

炭素貯蔵量(CO_2換算)　197t-CO_2(構造躯体)



木織りの詩 -TIMBER HARMONY-

株式会社竹中工務店

提案のアピールポイント

・木の温かみで魅力溢れる木質空間をガラス越しに街にアピールすることで、集客力を高めた商業施設
・最新の木造技術を活用し、店舗としてフレキシブルに使いやすい木質感あふれる無柱空間を実現
・スタンダードな形状の鉄骨造建物に、適材適所に「木を織り込んだ」木と鉄のハイブリッド建物

建築計画概要

本計画は、都市部における木造商業施設のスタンダードを追求する取組みである。２面開放コアプランを採用し、ガラス越しに木質素材の温かみある空間を街に表出することで、人々を自然と惹きつける親しみやすい施設を実現している。シンプルで計画しやすい形状の鉄骨造建物に適材適所に木造部材や木質仕上を「織り込んで」いくことで、商業の具体的な用途やオーナーの要望に応じた多様な木材の使い方を提案できるフレキシブルな計画とした。この規模の建物を木造で建てていくことで、木に囲まれた豊かな街並みが実現することを目指した。

防耐火計画概要

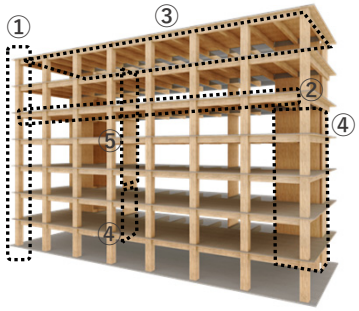
本建物は７階建であり耐火建築物となるため、柱には耐火集成材を、梁には木材そのものを耐火被覆とした技術を採用した。また、木質空間を実現する上で火災に対する安全性を高めるためスプリンクラーと機械排煙を設置し、建築基準法上の内装制限の緩和措置を採用している。

構造計画概要

地震力をコア周りの鉄骨造部分に負担させ、耐火集成材柱には負担させない構造計画とした。店舗部分は木現しで温かみのある木質空間と使いやすい10m×44mの無柱空間を両立するため、鉄骨梁を採用し木を耐火被覆として用いた。床版は、デッキ合成スラブの下面にCLTを取付けデッキスパンを拡大する最新技術を採用し、小梁を減らしすっきりとした木現しの温かみのある空間を実現した。耐震壁には層ごとの地震力に応じて低層部には波型鋼板とCLTのハイブリッド耐震壁、高層部にはCLT耐震壁を採用した。

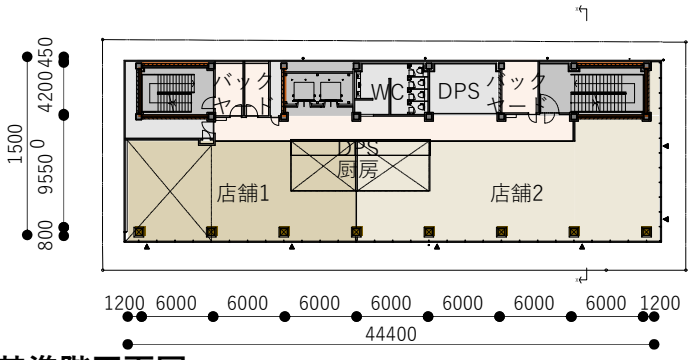
木材要素ダイアグラム

①耐火集成材柱
②木耐火被覆梁
③CLT合成デッキ
④CLT耐震壁
⑤CLT鋼板耐震壁

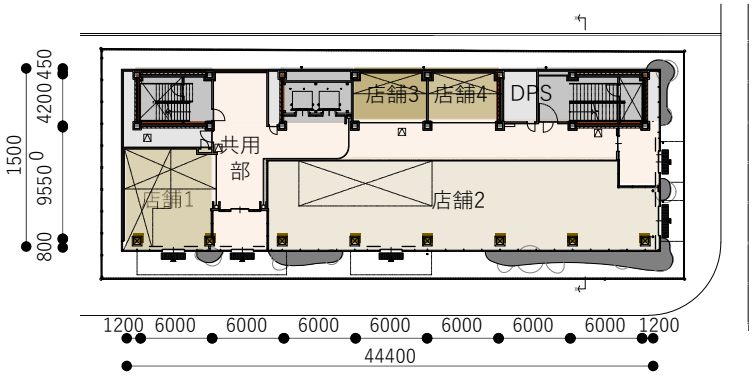


基本データ

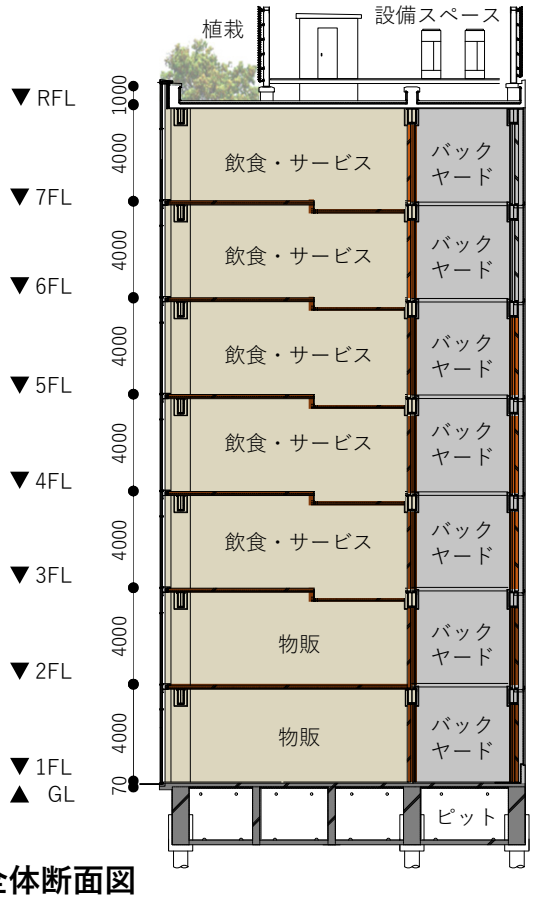
主要構造：木造+鉄骨造
耐火性能：耐火建築物
規模：地上7階
建築面積：651.2㎡
延床面積：4558.4㎡
最高の高さ：31m
階高：4.0m
天井高さ：3.0m



基準階平面図



1階平面図

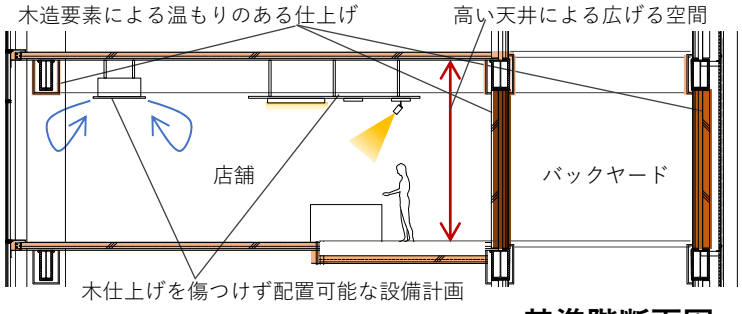


全体断面図

国産材利用の考え方

木構造部材として、耐火集成材柱の荷重支持部に国産カラマツおよびヒノキを、耐火集成材および木耐火被覆、CLT耐震壁シリーズには国産スギを採用している。また、仕上材としてさまざまな樹種の国産木材を積極的に活用する計画である。

国産木材使用量（構造材）：290㎥



基準階断面図

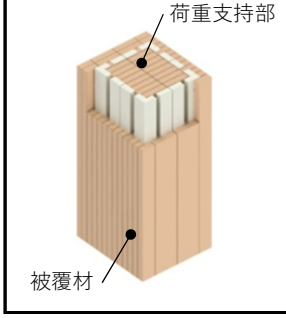
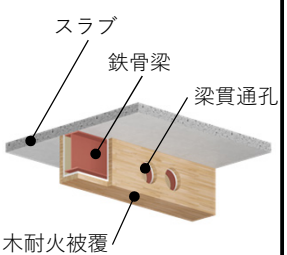
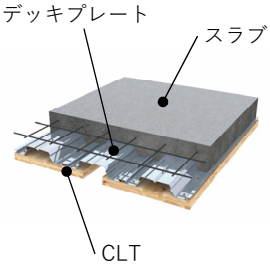
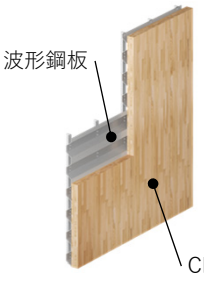
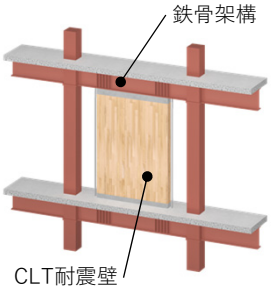
資材製造に係るGHG排出量の削減効果

構造材への木材の利用および低炭素型コンクリートを採用することで、一般的な鉄骨造の建物に比べて、躯体に係るホールライフカーボンを約200t-CO2e削減している。

炭素貯蔵量

構造材に耐火集成材や木耐火被覆技術をはじめとする木造技術を採用することにより、170tのCO2を固定化している。さらにこれらの木材を建物供用後にアップサイクルすることで、さらに長期にわたる炭素の固定化を考えている。

本モデルで採用した木造技術 ※( )内の名称は（株）竹中工務店の開発技術

耐火集成材 (燃エンウッド®)	木耐火被覆技術 (KiPLUS® TAIKA)	CLT合成デッキ (KiPLUS® DECK)	CLT鋼板耐震壁 (KiPLUS® WAVY)	CLT耐震壁 (KiPLUS® WALL)
				

南側エントランス

店舗スペース

6-7 階 吹抜部

QTC(4 本組み立て柱) で構成した 7 階建ての商業施設

株式会社シェルター

提案のアピールポイント

- 木造部をQTCで構成することで軽快なデザインとし、内部を設備配管スペースとして利用することで、構造以外の機能を付加。※QTC=Quad Timber Column(4 本組み立て柱)
- RC 壁つきラーメン構造とすることで剛性と耐力の両立を図り、RC 造部分に水平力を負担させることで木造部の耐力壁を極力設けないこととし、用途変更に対して柔軟に対応できる。
- 木造耐火部材を現しとして、特徴的な構造部を建築内外から感じられる。

■建築計画概要

低層部は飲食店、中上層部を物販店舗とした商業ビルの提案。計画地は建ぺい率80%、容積率600%程度の地方都市の駅前商業地域に多く見られる条件を想定し、階数は道路斜線制限により建物高さの上限が決定する7階建てとした。
平面計画はQTCとRC造の柱によるグリッド形状とし、柱に合わせて PSを効率よく配置することで、将来の居住施設や教育施設などへの転用にも柔軟に対応する。

■防耐火計画概要

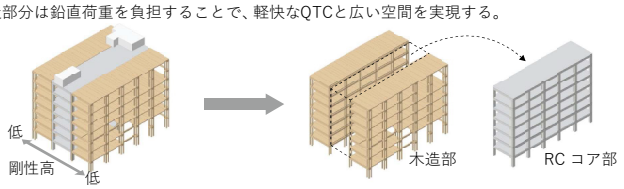
防火地域に建つ、地上7階建の商業施設であることから 1時間と1.5時間の耐火要求時間に対して仕様規定 (ルートA)の計画としている。防火区画 (面積区画)は各階ごとに区画しており、QTC に通る設備配管スペースについても竪穴区画を施す。

■構造計画概要

中央の共用部はRC造、貸店舗部分をRC造を挟む木造部分に計画した。RC 造部分は壁付きラーメン構造とし、建物全体の地震力の大部分を負担するコアとなる。貸店舗部分の床は剛性や遮音性に配慮して、RCとCLTの複合スラブとした。木造部分の LVL 柱と格子耐力壁は、壁付ラーメンのような機構で鉛直力と地震力の処理が可能であり、地震時の建物の変形を抑える。

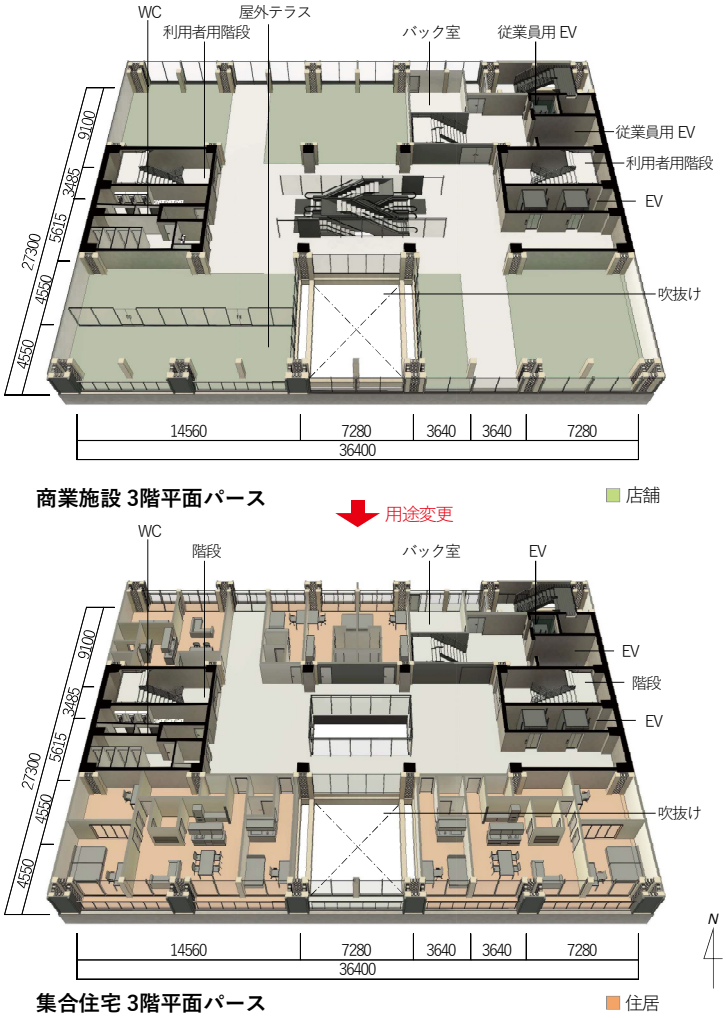
[構造概要 3D モデル]

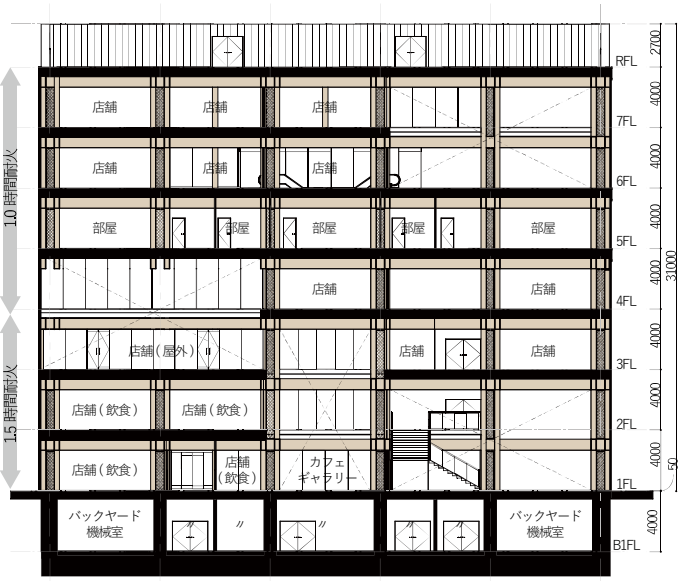
剛性が高いRCコア部分で建物全体の鉛直・水平荷重を負担し、
木造部分は鉛直荷重を負担することで、軽快なQTCと広い空間を実現する。



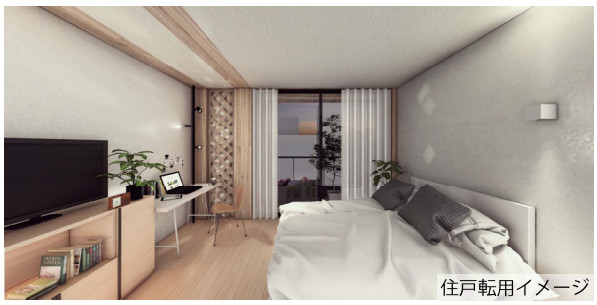
基本データ

主要構造：中央をRCコア･ファサードを木造とする平面混構造　規模：地下 1 階、地上 7 階　延床面積：7,949.76 ㎡
建築面積：1066.52 ㎡　階高：4.00m　最高の高さ：31.00m　天井高 3.40m　耐火性能：耐火建築物





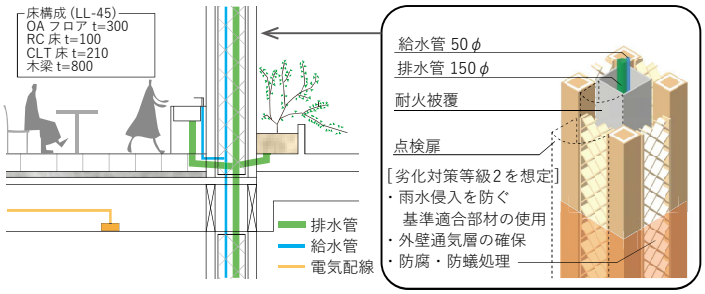
断面図　縮尺 1/500


住戸転用イメージ

外周部に耐力壁を配置することで、自由な間取りの計画や変更が可能となる。本計画では住居への用途変更を提案。

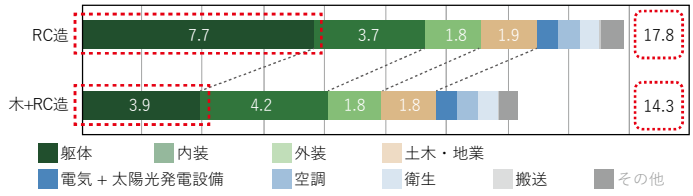
■QTC× PS

「QTC×PS」を分散して配置することで、用途と間取りの可変性を向上させる。格子組は一面を開閉できる機構とすることで設備配管のメンテナンスを可能とする。



■資材製造に係る GHG 排出量の削減効果

本提案において、資材製造に係る年間 GHG 排出量は、同規模の7階建てRC造と比較して、全体として2割減少し、躯体ではおおよそ5割減少。



■炭素貯蔵量

木材全体で 1,173t-CO_2の CO_2蓄積量となる。これはスギ約2,332本分のCO_2蓄積量に相当。

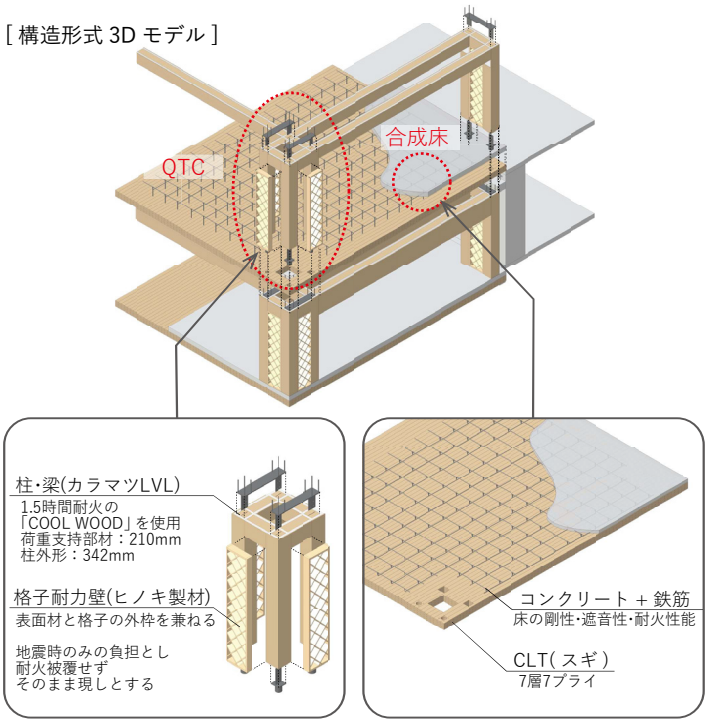
■国産材利用の考え方

柱･梁に用いるLVLはカラマツ、床に用いるCLTはスギを使用する。いずれも国産材を使用することで、森林の持続的なサイクルを促し、流通段階のGHG排出量を減らす。

[木材使用量]

1,562㎥（すべて国産材のカラマツ材、スギ材、ヒノキ材）

[構造形式 3D モデル]



森のテラス

前田建設工業株式会社

提案のアピールポイント

・駅前の中規模オフィスを木を活かして店舗に生まれ変わらせるリノベーションプロジェクト。
・店舗に最適な計画にするため、縦動線のコア部分も含めプランを見直し、それらを実現するための木材ならではの特色を活かした工夫を随所にちりばめた。
・解体→新築よりも、圧倒的に環境負荷の小さい改修計画のため、今後の需要増加が見込まれる。

建築計画概要

今後需要が増えることが予想される、駅前によくみられる7－8階建てオフィスビルからの店舗への用途変更を伴う改修計画の提案。用途変更による耐荷重の増加、コアの変更への対応、増床などを木材の軽さなどの特徴によって補う。また、改修工事とすることで環境負荷およびコストを圧倒的に低減している。

防耐火計画概要

本建物は耐火建築物である。1階から7階までは既存の鉄骨造に耐火被覆が施されている。今回増設した耐震要素の木鋼組子は主要構造部ではないため木材を現わして使用することが可能である。また最上階は、1時間耐火の告示仕様を採用することでコストにも配慮した計画となっている。

国産材利用の考え方

構造材は、一般流通材の国産スギ、カラマツを使用。また内装材には、前田建設と木材利用促進協定を締結している岐阜県飛騨市産の広葉樹を活用。**木材使用量(すべて国産材)**：構造材：234.36㎥、内装材：120㎥

資材製造にかかるGHG排出量の削減効果

既存建物を解体して建て替えた場合に比べ、CO_2排出量は約7割減となる。また新設床へのコンクリート打設を控えボードなどによる性能確保により、製造時排出量も削減。 **炭素貯蔵量**：328t-CO_2

リバーサイドテラス
イメージ

基本データ

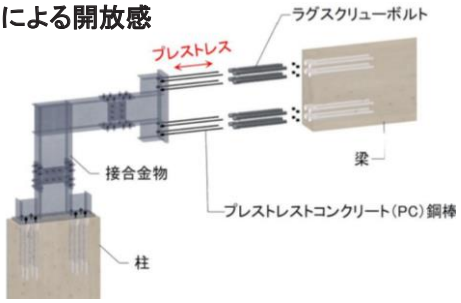
主要構造：鉄骨造・一部木造　**規模**：地上8階　**延床面積**：5,107.72㎡　**階高**：1階 4.7m、2～7階：3.9m、3階：4.5m
耐火性能：耐火建築物　**建築面積**：684.78㎡　**最高の高さ**：32.7m　**天井高**：2.6m

構造計画概要

今回の改修は構造的に以下の問題を解決する必要があった。
①8階の追加による重量と高さの増
②用途変更による積載荷重の増
どちらも地震力の増加につながることから、木質構造化による1～4の合理化を行った。

合理化案1：プレストレスラーメンによる開放感

最上階の増築部分は重量を軽くするために木質構造を採用し、かつ店舗の開放感を高めるため、図に示すように柱梁にプレストレスを導入し剛性を高めた木造ラーメン構造を採用した。



合理化案2：NLTによる軽量化

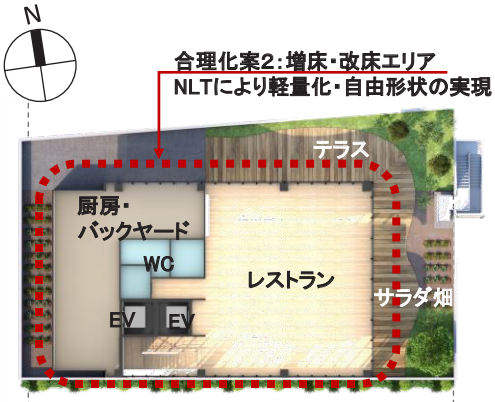
最上階屋根と増床・改床部分の床はNLT（Nail Laminated Timber）を採用することで、重量減と自由形状の屋根を実現させた。

合理化案3：制振天井による遮音

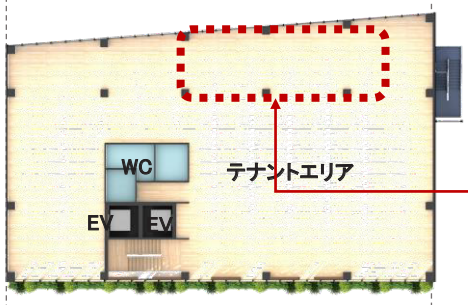
コアの増床部分はNLTを採用したため、RCに比べ遮音性が劣る。そこで、天井制振システムを採用することで店舗としての快適な遮音性能を確保した。

合理化案4：木鋼組子®による耐震補強

増築・増床・積載荷重変更による地震力の増加を負担するために、ファサード面にはデザイン性と視認性に優れた木・鋼ハイブリッド耐震システムである木鋼組子®を採用した。

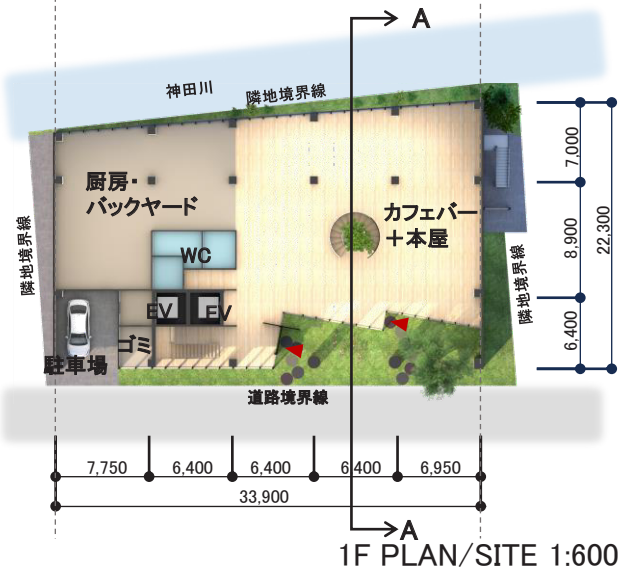


8F PLAN 1:600

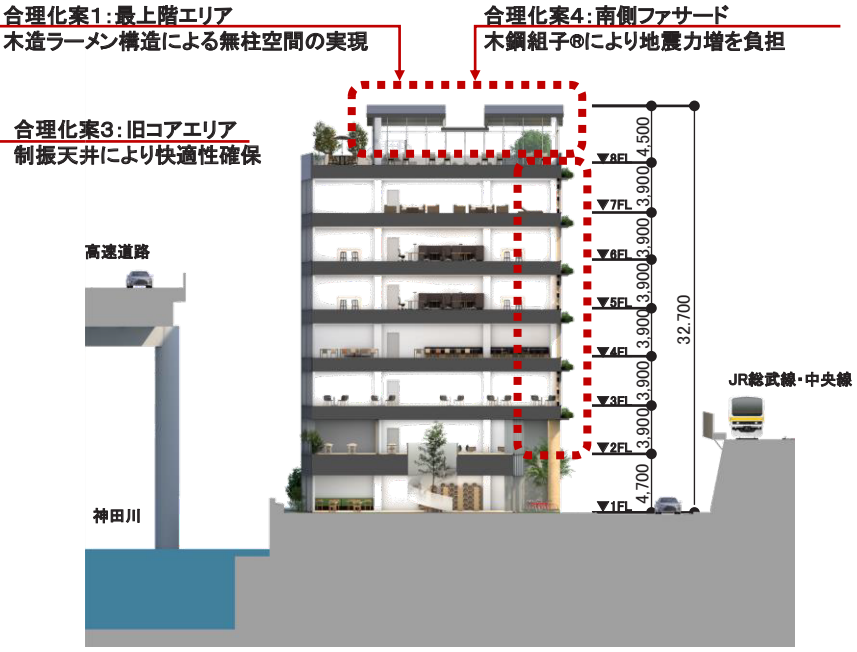


3-7F PLAN 1:600

2F PLAN 1:600



1F PLAN/SITE 1:600



A-A SECTION 1:600

エントランスイメージ

外観パース

二方向ラーメン架構を用いた汎用性のある中層純木造ビルの提案

東急建設株式会社　moc モクタス

提案のアピールポイント

・中層純木造で、二方向ラーメン架構が可能。
・設計ルート3での構造設計により、多種多様な木造ビルへの採用が可能。
・二方向ラーメン架構採用により、耐力壁のない自由度のある内部空間を実現

■建築計画概要

・1階：店舗、風除室、WC　他
・基準階：店舗、WC　他

■防耐火計画概要

・国土交通省告示第1399号
　柱一部日本木造耐火建築協会仕様
・柱、床（RC）、梁、外壁、間仕切壁
　：1h耐火、1.5h耐火
　屋根（RC）：0.5h耐火

■構造計画概要

・構造種別：木造（スラブはRC造）
・架構形式：半剛接仕様の二方向ラーメン架構
・基礎形式：杭基礎（場所打ち鋼管コンクリート杭）

■国産材利用の考え方

・柱、梁：国産集成材　木材使用量：744.89m3

■構造材に係る炭素貯蔵量（CO2換算）

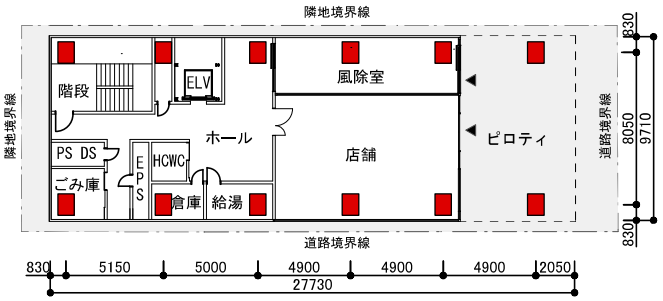
・518t-CO2

■資材製造に係るGHG排出量の削減効果（CO2換算）

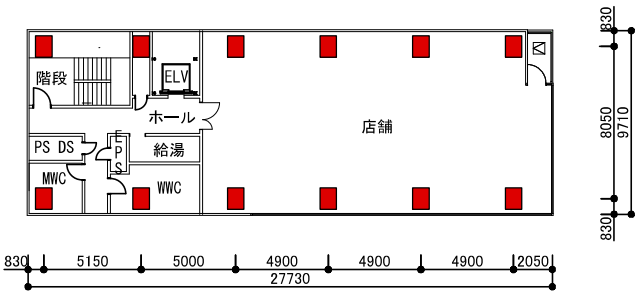
・601.2t-CO2（柱、梁の躯体のみ、S造比較）

■基本データ

主要構造：木造	規模　：地上9階建	延床面積：2,230.12m2	階高　：3.95m
耐火性能：耐火構造	建築面積：269.25m2	最高高さ：41.35m	天井高：2.6m



1階平面図：1/400



基準階平面図：1/400

断面図：1:400

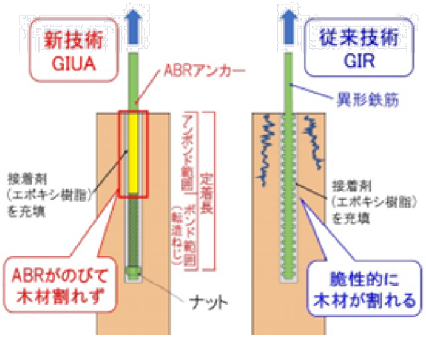
本建物は、狭小かつ塔状比が高い都心部に見られる一般的な店舗ビルである。短辺方向は店舗としての機能を損なわないように1スパン、約8mのラーメン架構としている。

長辺方向も角地の利点を生かし開放感が得られるようにラーメン架構とするが、短辺方向の剛性および耐力を確保するために5m前後のスパンに抑えている。

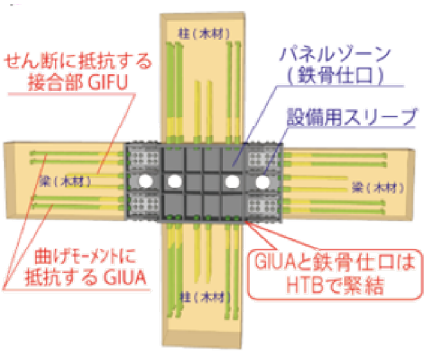
中高層木造建築物の二方向ラーメン架構となるため、従来からの一般的な構法での設計は難しいと考え、新たに開発したP&UA構法を採用している。

この構法は共同技術開発グループにおいて2024年10月に日本建築センターの構造評定を取得しているが、今後は広く技術を公開し一般的な構法として普及させていく方針である。

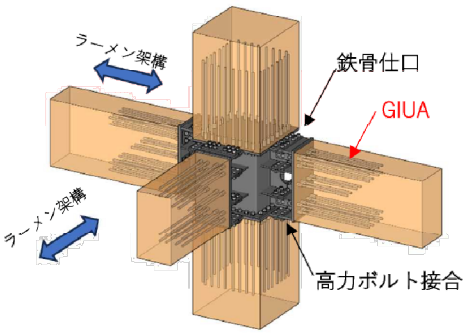
■P&UA構法



GIUA



一方向ラーメン



二方向ラーメン

「P&UA構法」とは、新たに開発した接合法「GIUA」を用いて、中高層木造建築物におけるラーメン架構（耐力壁との併用も可）を実現した構法。「GIUA」は、中大規模木造で一般的なGIR接合において、鋼棒をあえて接着させないアンボンド部を設けることにより、従来のGIRで生じていた脆性的な木材割裂を抑制し、木材を損傷させずに鋼棒が伸び縮みすることでエネルギーを吸収する機構となっている。柱梁接合部にGIUAを採用することで接合部の高剛性・高耐力・高靭性が確保され、中高層木造建築物において必要となるルート３（保有水平耐力計算）による耐震設計が容易になる。また、工場で柱・梁の木材端部にGIUAを施工し、現場ではこの柱・梁を鉄骨のパネルゾーンに高力ボルトを用いて緊結するだけで、施工の省力化も図れる構法。

図１　外観パース

柱を木造、梁を鉄骨造としたハイブリッド木造の商業施設

株式会社大林組

提案のアピールポイント

- 柱を木造、梁を鉄骨造とすることで、経済的に木造を実現
- コア周りに耐震要素を設け、高層化による木柱のへの負担を最小化
- CLT のルーバーを外部に設置し日射制御を行うことで、環境負荷を低減

建築計画

地方中核都市の駅前に建つ、ＣＬＴの水平ルーバーが特徴的な外観の商業施設である。多様な商業用途、構造、外装を組み合わせながら、それらをポジティブに受け入れるインクルーシブ（Inclusive）な建物とし、駅前や地方の林業の活性化に寄与することを意図した。

防耐火計画

本建物は駅前に建つ商業施設であり、９階建てであることから、90 分耐火構造が必要である。木柱にはメンブレン方式の O・Mega Wood® 耐火(柱)（**図３**）を採用し、鉄骨梁は一般的な吹付けロックウールを採用し天井仕上で隠蔽しており、経済的に木造を実現している。

構造計画

柱は木造、梁は鉄骨造とし、両者を接合する仕口はプレキャストコンクリートを採用し、剛接合を実現した。（**図６**）本建物のように比較的階数が高い建物の場合、木柱だけでは耐震要素が不足することから、コア周りに鉄骨造の鉛直ブレースを設けることで耐震要素としている。

床スラブは、厨房位置の自由度、遮音性、建設コストに配慮し、ＣＬＴではなく一般的なＲＣ造を採用した。

日射抑制用のルーバーは長さ 6.5m、幅 1.2m と、ＣＬＴの特徴を活かし大判のパネルを使用している。自重によるたわみを抑制するため、中央部を鋼製ロッドで吊る形式とした。ロッドは鋼製のメッシュスキンの一部としてデザインしている。（**図４**）

基本データ

主要構造：木造、鉄骨造　　建築面積：735m2（一部庇含む）　　延床面積：6,550m2　　基準階面積：724m2
規模：地上９階　　最高高さ：40.8m　　階高：4.0m　　天井高：3.0m
用途：1・2 階 物販、3 階以上 サービス、オフィス　　耐火性能：耐火構造

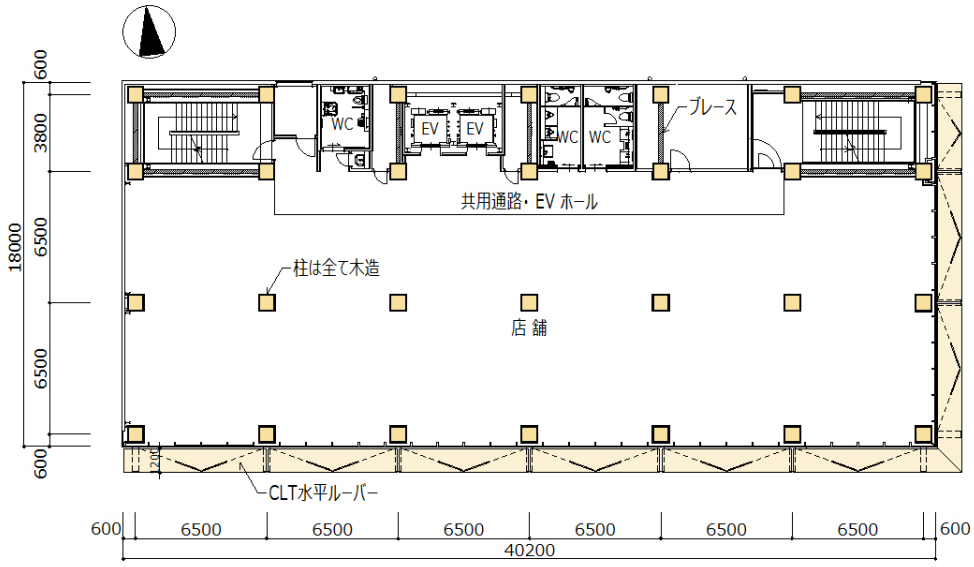


図２　基準階平面図

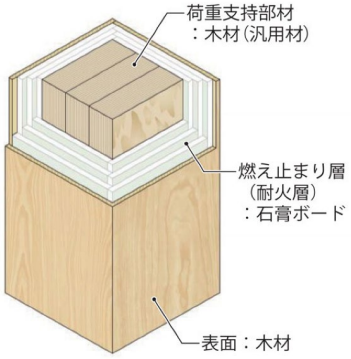


図３　O・Mega Wood® 耐火(柱)

図４　メッシュスキン

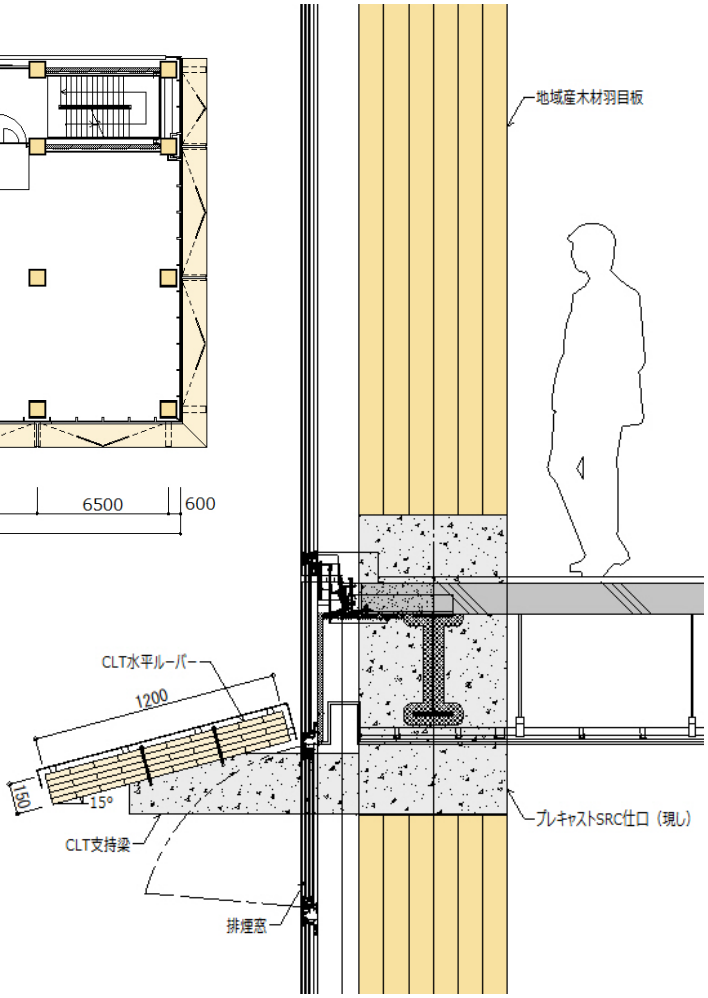


図５　断面イメージ図

外装と環境性能

ガラスファサード越しに見える構造フレームは、仕口部のプレキャストコンクリートを現しで見せ、ハイブリッド木造らしい多様性を活かしたデザインとしている。(図５)
また、南面に CLT の水平ルーバーやガラスファサードの外側に設けた鋼製のメッシュスキンの約半分をテナントサインや緑化に利用する事で、環境負荷低減に加えて商業らしい外観を創出した。

国産材利用の考え方

構造材・仕上げ材とも全て国産材で計画している。柱はカラマツ集成材(E105-F345)、柱の表面材にはスギ羽目板(t20、地域産材利用)、ルーバーはヒノキＣＬＴ（Mx60）を想定している。木材使用量は、470m^3（全て国産材）である。

資材製造、施工に係る CO2 排出量の削減効果

木材は全て国産材を用いることでウッドマイルが出来るだけ小さくなるように配慮している。木柱とプレキャストコンクリート仕口は予め工場で一体化することで、輸送効率を高め、施工時の CO2 排出削減に寄与している。

炭素貯蔵量

構造材・仕上げ材の炭素貯蔵量は、合計 357t-CO_2 である。

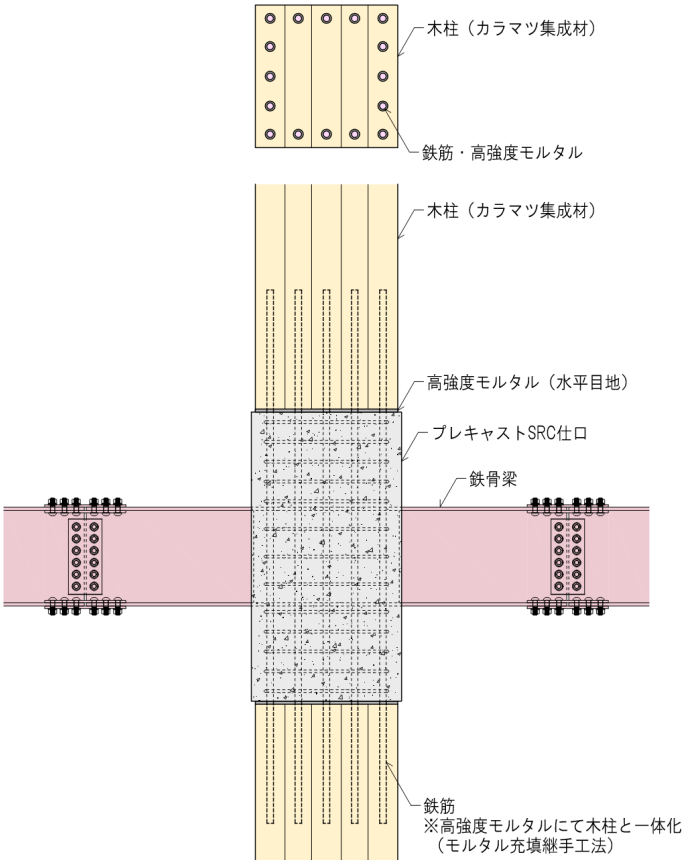


図６　仕口部構造詳細図

参考資料

林野庁：建築物の木造化・木質化事例、参考資料

- 建築物の木造化・木質化事例
- 公共建築物の木造率
- 建築物受賞施設等・データベース
- 建築物における木材利用に関する参考資料

https://www.rinya.maff.go.jp/j/riyou/kidukai/zirei_sankou/index.html

林野庁：建築物木材利用促進協定制度

- 協定制度の概要
- 国・地方公共団体との協定締結について
- 協定締結事例

https://www.rinya.maff.go.jp/j/riyou/kidukai/mokuri_kyoutei/index.html

林野庁：建築物に利用した木材にかかる炭素貯蔵量の表示に関するガイドライン

https://www.rinya.maff.go.jp/j/mokusan/mieruka.html

林野庁：建築物の木材利用に係る評価ガイダンス

https://www.rinya.maff.go.jp/j/mokusan/esg_architecture.html

中大規模木造建築ポータルサイト

https://mokuzouportal.jp/

中大規模木造建築データベース

https://www.daimoku.jp/

日本住宅・木材技術センターの普及資料

https://www.howtec.or.jp/publics/index/336/

問い合わせ先

本資料は以下の皆様の参加により作成しました。

モデル案のお問合せ先（著作権は提案各社に属します）

住友林業㈱	https://sfc.jp/
東急建設㈱	https://www.tokyu-cnst.co.jp/
㈱シェルター	https://shelter.inc/
㈱竹中工務店	https://www.takenaka.co.jp/
前田建設工業㈱	https://www.maeda.co.jp/
㈱大林組	https://www.obayashi.co.jp/

中規模ビル木造標準モデル事業　参加団体・企業

（一社）全国木材組合連合会	https://www.zenmoku.co.jp/
ウッド・ソリューションネットワーク	https://www.wsnk.org/
（公社）国際観光施設協会	https://www.kankou-fa.jp/
（一社）日本木造住宅産業協会	https://www.mokujukyo.or.jp/
（一社）中大規模木造プレカット技術協会	https://www.precut.jp/
中央日本土地建物㈱	https://www.chuo-nittochi.co.jp/
ヒューリック㈱	https://www.hulic.co.jp/
SMB 建材㈱	https://www.smb-kenzai.com/
㈱大林組	https://www.obayashi.co.jp/
㈱シェルター	https://shelter.inc/
住友林業㈱	https://sfc.jp/
㈱竹中工務店	https://www.takenaka.co.jp/
東急建設㈱	https://www.tokyu-cnst.co.jp/
ナイス㈱	https://www.nice.co.jp/
前田建設工業㈱	https://www.maeda.co.jp/
三菱地所㈱	https://www.mec.co.jp/
ライフデザイン・カバヤ㈱	https://www.lifedesign-kabaya.co.jp/
㈱久慈設計	https://kuji-act.com/
中国木材㈱	http://www.chugokumokuzai.co.jp/
銘建工業㈱	https://www.meikenkogyo.com/
㈱ AQ Group	https://www.aqura.co.jp/
㈱奥村組	https://www.okumuragumi.co.jp/
鈴与建設㈱	https://www.suzuyo-kensetsu.co.jp/
三井ホーム㈱	https://www.mitsuihome.co.jp/
(国研) 森林研究・整備機構 森林総合研究所	https://www.ffpri.affrc.go.jp/

公益財団法人　日本住宅・木材技術センター

〒136-0075 東京都江東区新砂 3-4-2
TEL 03-5653-7662　FAX 03-5653-7582　https://www.howtec.or.jp/

発行 / 公益財団法人　日本住宅・木材技術センター
制作協力/ 有限会社ビルディングランドスケープ一級建築士事務所

この冊子の文章・写真・表等の無断複製・転載を禁じます 。

このパンフレットは、令和 6 年度林野庁補助事業「CLT・LVL 等を活用した建築物の低コスト化・検証等」にて作成しました。