







木材の魅力を発信する街並みの創造

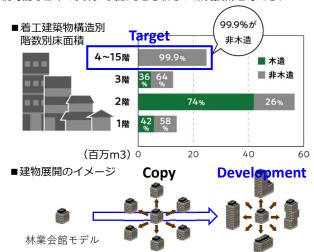
兵庫県内の林業関係団体が入るオフィスビルで、防火地域において構造体CLTをあらわしとした日本初の 耐火建築物である。森林サイクルの健全な維持と脱炭素社会の構築が急務となっている中、建築分野にお いて、カーボンニュートラルな木材への転換を実現する汎用性の高い建築を目指した。

高さ100mも構造上実現可能

非木造率99.9%だった4階以上のマーケットに参入

本計画で開発した「CLT+鉄骨ハイブリッド構造」は、鉛直力を 支持する鉄骨と水平力に抵抗するCLT耐震壁パネルにより構成さ れている。

この架構形式は多様な用途・規模の建物にも適用できるため、こ れまで非木造率99.9%以上であった4階建以上の建築マーケット にも木造を導入することが可能となり、森林サイクルの促進、持 続可能な都市の実現に貢献できる新しい環境技術と考える。



ただの複製ではなく多様な建築に展開していく

森林環境と都市環境の双方を同時に向上させる環境建築の実現

くすることができただけでなく、執務室レイアウトの自由度も向上した。

執務室

執務室

19.8m

基準階平面図 1/400

防火地域でのCLT中高層耐火建築の実現は、新たな木造建築技術開発の可能性を広げるが、同時にニーズを掘り起こすことができなければ実際の 木材消費の促進は成し得ない。そのためには、汎用性と強い訴求力を持つCLTの使い方の考案が必要であった。

今回開発したCLT+鉄骨ハイブリッド構造は様々な建築に応用可能な5つの特長を有している(下図参照)。建物単体での木材消費量のみを追求 するのではなく、新たな木材の可能性を広めることで、森林環境と都市環境を同時に向上させることを目指した。

都心部防火地域でも 利用可能 耐火建築物の実現

執務室

15.0m

構造体CLTを あらわし利用

耐火性能の確保 内装制限緩和

床と壁にCLTを採用することで、一般的な鉄骨造+RC床の建物と比較して、約3割の軽量化を実現し、

柱・梁の小断面化が可能となった。その結果、執務室内に出てくる柱形を小さくし、有効面積を大き

超高層・大規模建築 に適用可能な汎用性

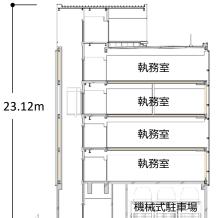
100mの超高層に 適用可能

19.8m

1階平面図 1/400



躯体施工期間の 短縮 約30%短縮



断面図 1/400

地域に開かれた1階展示コーナー

兵庫県の林業関連製 品に触れることがで きるオープンスペー スを設置。誰でも利 用することができ、 林業関連製品の購入 も可。ギャラリーは 県産木材による天井 ルーバーやフローリ ング、CLT展示床等 によって構成し、通 りを歩く人々にも木 の柔らかさを感じら れることを意図した。





見学会による普及啓発

兵庫県林業会館新築 工事建築実証協議会 を組織し事業監理や 見学会や雑誌・HP 等でも積極的に情報 発信を行い、木造建 築の普及・発展に努 めている。見学者に は建築関係者だけで なく行政関係者も多 く、同構造システム の普及が期待される。

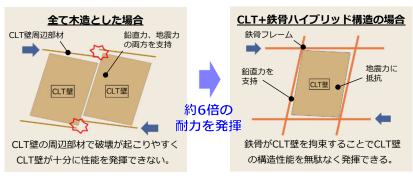




HYOGO FORESTRY HALL

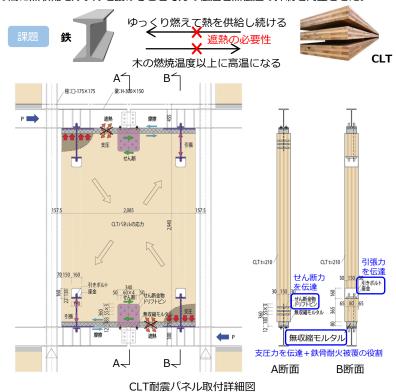
CLTと鉄骨を組み合わせた「CLT+鉄骨ハイブリッド構造」の開発

本プロジェクトの構造は、長期荷重を支持する鉄骨フレームと、地震力に 抵抗するCLTパネルの組み合わせで構成している。CLTパネルを鉄骨で拘束 することでCLTの面内剛性を効率よく最大限に引き出し、高い構造性能を 実現している。その耐力は全てを木造とした場合と比較して約6倍である。



高強度と耐火性能を両立させる架構形式

木がゆっくりと燃え続けて鉄へ熱を共有し続けること、また鉄が木の燃焼温度以上に高温となることが課題であったが、CLTと鉄の間に無収縮モルタルを設けることで力の伝達と熱伝達の抑制を両立させた。





せん断金物と引きボルトは事前にCLT 壁に設置した状態で楊重し取り付ける

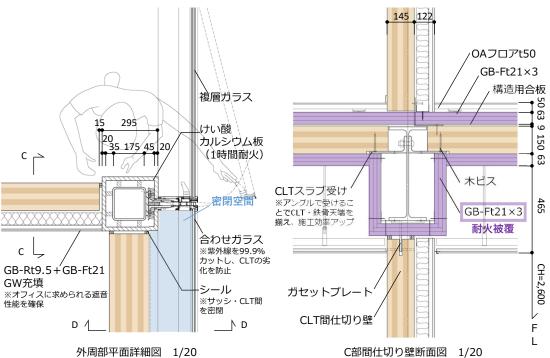


CLT-鉄骨間の無収縮モルタルが遮熱 すると同時に支圧力を伝達する

鉄骨とCLTパネルの熱伝搬を遮断するディテール

鉄と木材の許容温度(鉄:約350~450℃、木材:約200~260℃)が異なるため、法令の1時間耐火要求に応じた鉄骨造の耐火被覆では、鉄骨温度が木材の許容温度を超えて上昇する可能性がある。そこで、CLT床パネルは二辺のみで支持し、支持鉄骨とともに一体的に包み込むように耐火被覆することで、支持鉄骨の温度上昇を抑え、かつ、温度上昇が予想される鉄骨とは縁を切る納まりとした。

木の表面に着火した火が内部へ燃え進むスピード(炭化速度)は0.8mm/分程度とされている。今回、建物外周に配置した木あらわしのCLT耐震パネルは厚み210mmのため、仮に両側から同時に燃焼が始まったとしても、105mmずつ、約2時間燃え続けることになる。長時間の燃焼から鉄骨及びCLT床パネルを守るため、1時間耐火の要求性能に対し、2時間耐火相当の強化せっこうボードt21×3枚張りとした。



` 複層 ガラス 乾燥空気圧送ホース ※サッシ・CLT間の結露対策 化粧スチ-パネル GB-Rt12.5+岩綿吸音板 ※天井準不燃以上とし、壁の 内装制限を緩和(建告1439号) 合わせガ ラス けけりの □サッシ心 無収縮モルタル ※CLT・鉄骨間を 遮熱するとともに 支圧力を伝達 密閉空間 OAフロアt50 GB-Ft21×3 構造用合板 ∇ FL けい酸カルシウム板 (2時間耐火) 角型スタッド GB-Ft21×3 ※要求性能は1時間耐火だ が、CLT燃焼による影響が ※空気層を設けることで 耐火被覆 床の耐火性能を向上 大きいため、耐火仕様を D部外周部断面図 1/40

実大試験体による耐火性能の確認

日本初の技術であり先例がないため、実大試験体による耐火試験を行い、1時間耐火性能以上の性能があることを確認した。









建設時の短工期化・省人化に貢献する、工場でのプレ加工

CLTで構造体をつくる構法は、構造体をプレ加工しておき、現場では乾式のボルトやビスで部材を組み立てていく工程のため、熟練ではない職方でも少人数かつ短工期で建設が可能。



鉄骨の間にはめ込まれたCLT床





1フロア1~2日で早期に安定した作業床を構築可能

鉄骨とCLT床の天端を揃えることで仕上げ工程を簡素化

木ビスによる固定であるため精度調整が容易

現場では乾式のボルトやビスで部材を組み立てる工程のみ