水平・立面木混構造で実現する木造ホテル

株式会社三井ホームデザイン研究所
SMB 建材株式会社
三井ホームコンポネント株式会社

提案のアピールポイント

・ホールなど大きな空間が必要な下階は木質ラーメン、壁が多い客室の上階は壁式という合理的な構造計画。
・3 階の一部に木質ラーメンを貫入させることで立面混構造ともしている。
・床スラブと上階の壁式には NLT を採用し、可能な限りプレファブ化し現場での施工を最小限にする。
・NLT は同一敷地内にグランピング用の木造コンテナの構造体としても利用している。

建築計画概要

・4 層とした場合の木質ラーメンのスパン割、4 m × 8 mに合わせて客室のユニットも計画した。
・1 階のロビー、ラウンジ、レストランなどは耐力壁が不要な木質ラーメンのメリットを生かした広々とした空間となるようプランニングした。
・3 階客室階の一部に木質ラーメンを貫入させ、立面混構造とすることで立面計画に複雑さを取り入れた。
・曲面を作れる NLT の良さを活かし、屋根は波を打つような形態としている。

防耐火計画概要

・下階の木質ラーメン、上階の壁式ともに構造体を告示の両面強化石膏ボード 2 枚貼りによるメンブレン型の 1 時間耐火構造としている。
・メンブレン型耐火構造の弱点は構造の木を表すことが出来ないことにあるが、内装で木を使用し、木質感を感じられるホテルとする。
・内装制限を緩和させるために、下階の避難経路を含んだ共用部は階避難安全検証法、 客室は告示の天井不燃を採用することで可能な限り内装を木質化させる。

構造計画概要

・レストランやロビーなど大きな空間が必要な下階は 2 方向ラーメン構造のサミット HR 工法を採用することで、耐力壁が無く、大スパンを実現する。
・上階は客室として計画し、耐力壁としての壁を多く取れるため、NLT の壁式構造として計画している。
・NLT は木質ラーメンの床スラブとしても採用し、上階の壁式は可能な限り工場でプレファブ化することで施工手間を削減する。

国産材利用の考え方

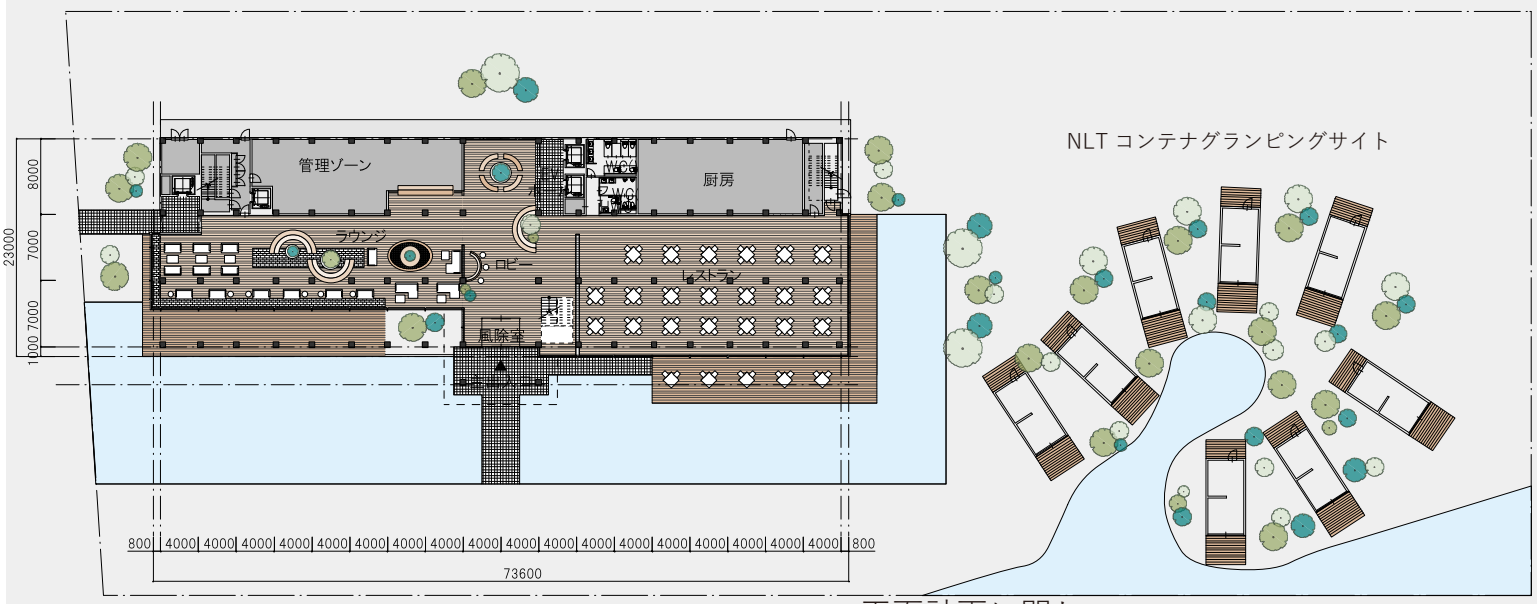
木質ラーメン主要構造部
柱：集成材（カラマツ）680×680、大梁：集成材（カラマツ）330×1100、床：NLT t140（杉）
壁式主要構造
壁：NLT t89（杉）、床・屋根：NLT t89（杉）

木材使用量

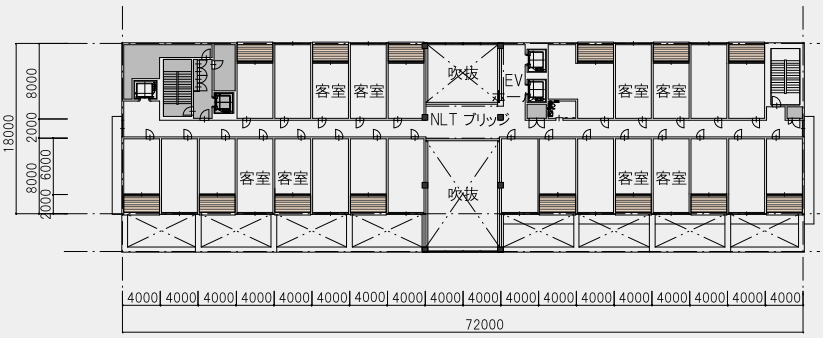
集成材：（柱・大梁）	約 806 ㎥
NLT：	約 746 ㎥
合計：	約 1,552 ㎥（うち国産材 1,552 ㎥）

基本データ

主要構造：木造
耐火性能：耐火構造
規模：地上 4 階
建築面積：1,686 ㎡
延床面積：5,172 ㎡
最高の高さ：21m
階高：4.00m
天井高：3.00m



配置図兼 1 階平面図　S=1/800



基準階平面図　S=1/800

平面計画に関して

・水盤を介してアプローチするホテル本館の 1 階や共有階である 2 階には、耐力壁の必要のない木質 2 方向ラーメンの構造的な特性にふさわしい、広々としたロビーやラウンジ、レストランやホールなどを計画している。
・ホテル敷地内に別棟で NLT コンテナのグランピングサイトを計画している。トレーラーで運搬可能なサイズの NLT コンテナは運営後の数の増減も容易である。
・3～4 階は、4 m×8 mの規則的なユニットの NLT による客室で構成している。
・テラスを持つ客室と持たない客室を交互に並べることで平面的にも立面的にもリズムを持たせている。また4階は 2～3，4 個のユニットをつなげることでセミスイート、スイートの客室としている。

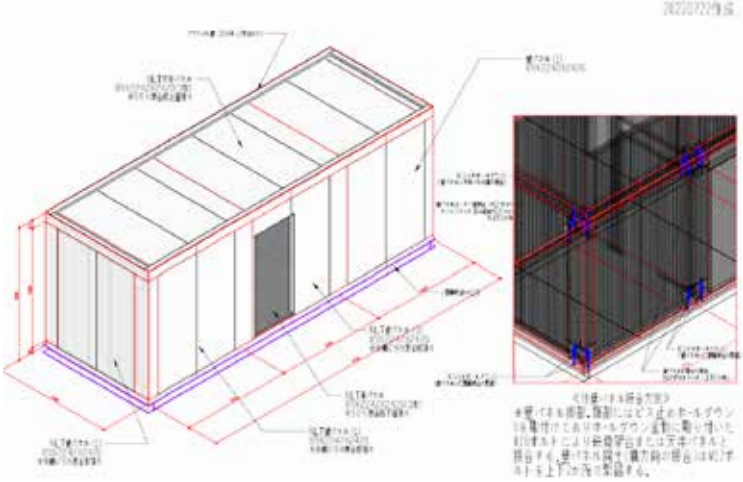
ホテル構造モデルに関して

・下階はサミット HR 工法による 2 方向ラーメン構造、上階は NLT による壁式という合理的な木混構造。
・4 層吹抜のロビーを挟んで左右の構造はそれぞれ独立して成立しており、中央の 4 層吹抜で接合している。
・エントランスの NLT 庇は強軸で 2 m、弱軸方向は逆梁を併用することで 1.2m 以上の張り出しを実現している。

構造モデル

NLT コンテナに関して

・NLT は一般流通材の活用が可能で、釘打ちのみで制作できるため製作工場を選ばないという特性があり、寸法精度にやや難はあるが、他の集成板とくらべて安価である。
・NLT コンテナの寸法は一般的なトレーラーで運搬可能なサイズ （幅 2.4m× 高さ 2.4m× 長さ 6.7m）
・コンテナを形成する NLT パネルは床・壁・天井全て同一寸法（幅 2,242mm× 高さ 2,420mm)。
・同一寸法のパネルの組み合わせのため拡張性が高い
・鉄骨架台の上に NLT パネルを組み合わせ、コンテナにするところまで工場で製作。



CLTユニット工法による準耐火木造ホテル

株式会社大林組

提案のアピールポイント

- 構造体にヒノキCLTを用い、燃えしろ設計により客室の壁面をCLT現しとすることで木質空間を実現する。
- CLTのユニット化により、現地の施工の省力化と工期短縮を図る。
- CLTユニットは積層可能で、共同住宅で計画した場合は木造で3階建てとすることができる。
  また、地形や周辺環境に合わせてユニットを追加することで増築が可能。

建築計画概要

森の中に建つユニットCLTホテルを計画する。建物の配置や地形との関係を適切に計画し、内･外部空間を設計することで、森の中の環境を取り込むホテルである。ここではテレワークを活用し、働きながら休暇をとるワーケーション利用を想定した。1階RC部はエントランス、カフェ、大浴場など、2階は壁・天井にCLTを採用した客室階としている。CLTパネルは工場でのユニット化が可能であり、現地工期を短縮し、現場作業員の確保が難しい敷地での現場施工の省力化を図る。

構造計画概要

1階は鉄筋コンクリート造として室内レイアウトの自由度を高め、2階は木造（CLT壁式構造）とする。木造部分は厚さ150mm(5層5プライ）のCLTで壁・天井面を構成しており、多層化する場合は同形状の壁+上部床のユニットを積層する。地震力は壁で負担し、CLT耐力壁と1階RC架構の接合にはGIR接合を採用する。CLT壁とCLT天井接続部は、壁床を交互に組み合わせるあられ組で接合し、ビスで一体化する。CLT間の接合は、面内せん断力伝達用としてビスにて接合する形式（スラブ間：交差打ち、壁間：スプライン接合）とする。

防耐火計画概要

法22条区域の地上2階3000㎡以下の準耐火建築物とする。1階RC造、2階CLT木造部は燃えしろ設計の準耐火構造である。客室は、準耐火構造の床、壁または防火設備で区画することで内装制限を緩和し、内壁面をヒノキCLTを現しとすることで直接触れ、木造を感じられる客室とした。

国産材利用の考え方

木材使用量：国産材 415 ㎥

国産ヒノキCLTを木躯体に使用し、あらわしを実現した。あらわしが可能な木造で、木目、香りのよいヒノキを使用することでスギCLTと違った魅力を提供する。日本の人工林の割合は、スギ、ヒノキ、カラマツの順であるが、スギはCLT、カラマツは高強度木材として利用されるなか、ヒノキもエンジニアリングウッドとして積極的に利用する方法を検討した。

基本データ

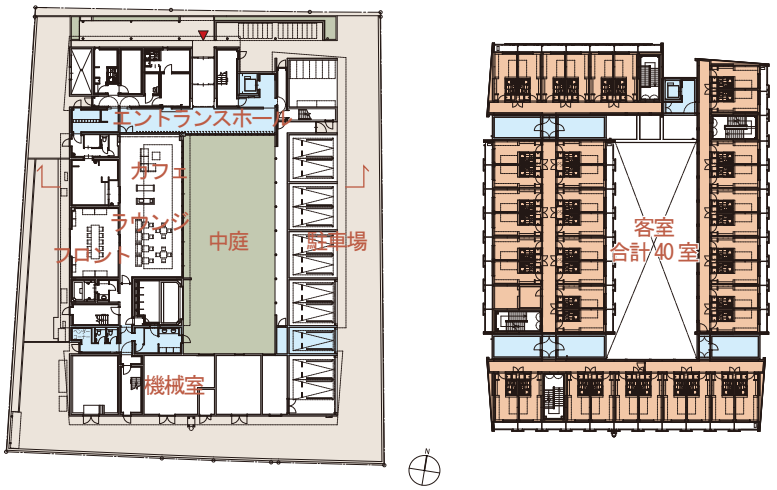
主要構造：木造・RC造
耐火性能：準耐火建築物

規模：地上2階
建築面積：2,530 ㎡

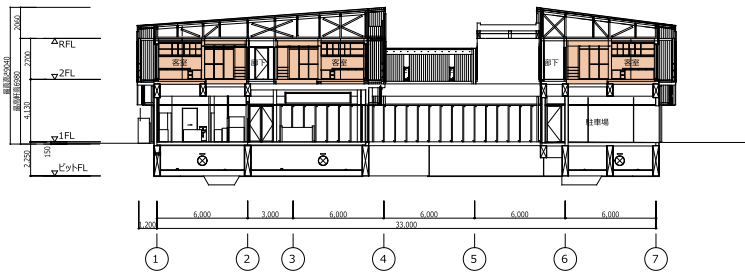
延床面積：2,549 ㎡
最高の高さ：9.04m

階高：2.7m
天井高：2.4m

■平面図

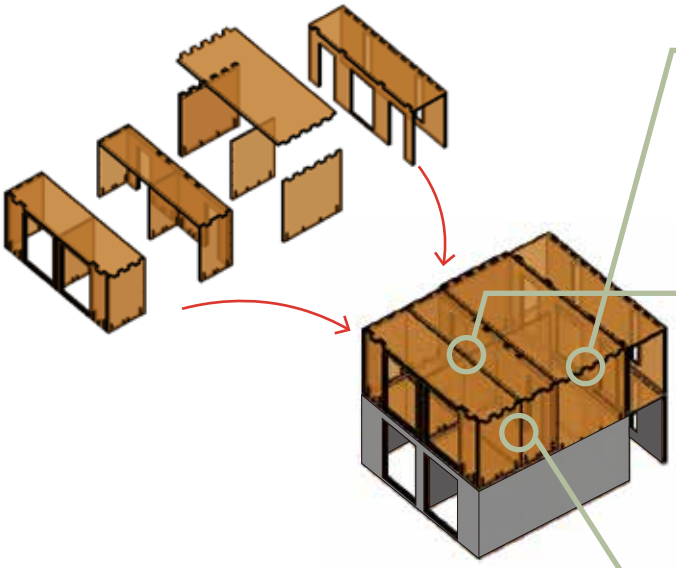


■断面図

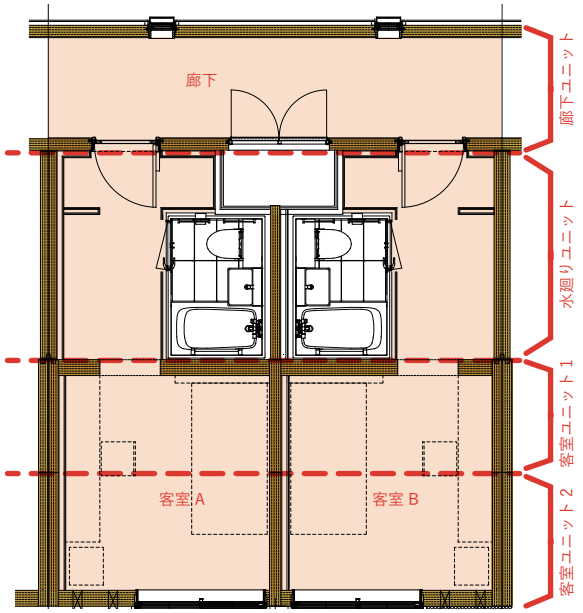


■CLT ユニットについて

ＣＬＴユニット工法の接合方法は、あられ組にビス接合とすることで、木材表面に取り付けられる接合金物を不要とした。

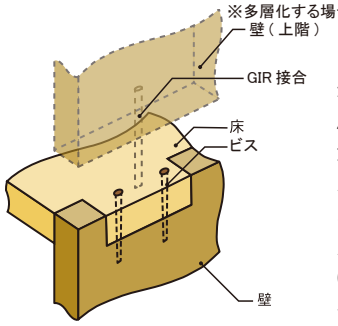


客室２部屋を一区画とし、壁と天井を組み立てた門型形状のユニットを ４ つに分割した。運搬サイズに合わせてユニットサイズを自由に調整することで大型車両が通行できない現場への搬入が可能となる。



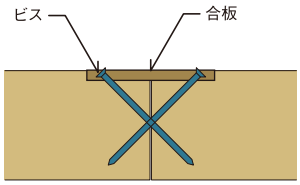
客室ユニット構成

・あられ組



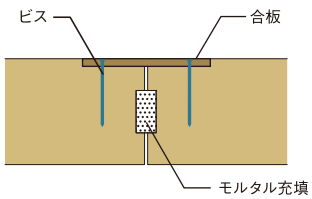
壁と床の CLT パネルの接合部は、床の鉛直荷重と地震力を壁に伝達するため、両者を相欠きしてビスで固定する。
ユニットを多層化する場合は、ビスの代わりに壁同士を緊結する GIR 鉄筋が床を貫通し、床と壁が一体化される。

・交差斜め打ち接合



CLT スラブパネル間は、地震時の面内せん断力を伝達するため、両パネルにまたがる合板の上からビスで緊結する交差斜め打ち接合とした。

・スプライン接合＋モルタル充填



CLT 壁パネル間は、遮音性、遮炎性を確保するため、スプライン接合と合せて壁小口にモルタルを充填し、室内あらわしとなる部分は合板で隙間を塞ぐモルタル接合とした。

壁面のヒノキ CLT をあらわしとした客室

【最上階のコワーキングスペース】
壁、床を防火区画することで最上階の屋根を木造化しています。

【エントランスホール】
壁、床を防火区画することで中間床を木造化しています。

ハイブリッド木構造によるコワーキングスペースのあるホテル

株式会社シェルター

提案のアピールポイント

・3階以上のCLT連層耐力壁で垂直性を強調させることで木造を主張し、ファサードデザインの特徴としました。
・エントランスホールは壁、床を防火区画することで中間床を木造化し、木の温もり溢れる空間としました。
・最上階の壁、床を防火区画することで屋根を木造化し、勾配屋根とすることで開放的な空間としました。
・CLT耐震壁の剛性を十分に発揮するため、また設備配管の施工性を考慮してPC梁を採用しました。
・床は、CLTとRCの合成床であるTCCを採用し、床の剛性と遮音性を高めました。

建築計画概要

1、2階の低層部に飲食店、3階～9階を客室、10階をコワーキングスペースとした多機能なホテルを提案します。
近年の多様な働き方に対応するため、滞在しながら働くことをコンセプトとしています。
昨年公布された建築基準法の一部を改正する法律では「部分的な木造化を促進する防火規定の合理化」について改正され、壁、床で防火上区画された範囲内で部分的な木造化が可能となります。改正を適用して、一つはエントランスホールの中間床にCLTを用いて木造化すること、二つ目は最上階の屋根や梁を木造化し、木の温もり溢れるホテルを提案します。

構造計画概要

大空間の必要な1、2層を鉄骨造、基準階となる3層以上を木造として計画します。木造の層は鉛直力を集成材柱にて負担し、水平力は、CLTとプラン中央部に設けた鋼材（鋼管ブレース）にて負担します。（図1）
プレキャストコンクリート梁に対して、柱接合部はグルードインロッドで、CLT耐力壁はせん断金物でそれぞれ接合します。（図2）

耐火計画概要

B1～6階：2時間耐火、7～10階：1時間耐火
1、2階　鉄骨造（ラーメン構造）：ロックウール吹付
3～10階　柱：COOLWOOD、梁：PC梁、床：CLT＋コンクリート、耐震壁：CLT現し（短期応力のみ負担）
令和6年6月までに施行予定の「部分的な木造化を促進する防火規定の合理化」を想定し、最上階の屋根・はり及びエントランスホールの中間床を木造化します。
その他、内装壁・天井部の木装化は告示仕様とします。

国産材利用の考え方

鉛直力を負担する柱には、強度の高い集成材（E95-F270）を用いて、断面が過大にならないようにしました。CLT耐力壁はMx60-5-5相当とし、全国で入手が可能な杉材を使用することで、地域産材の利用が期待できます。
エントランスホール・最上階のコワーキングスペースの木装部分にも地域産材を多く使用することを想定しています。

木材使用量
2,839.05㎥（うち国産材2,839.05㎥）

基本データ

規模：地下1階、地上10階
耐火性能：耐火建築物
主要構造：1、2階：鉄骨造＋3～10階：木造柱、PCはり、CLT＋コンクリート床、木造屋根
延床面積：7,801.11㎡
建築面積：728.72㎡
階高：4,000mm（1,2階）3,400mm（3階～）
天井高：3,000mm（1,2階）2,400mm（3階～）
最高の高さ：36,950mm

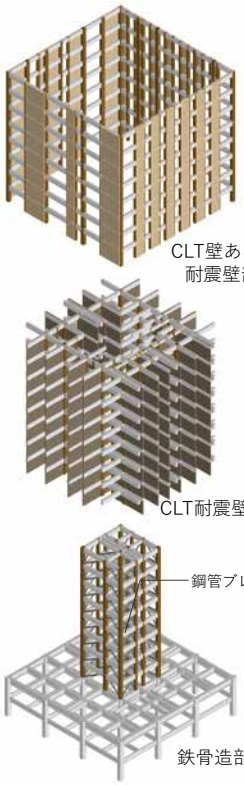


図1：構造形式3Dモデル

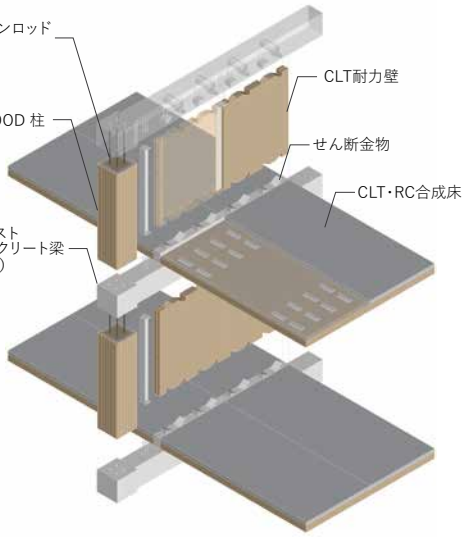
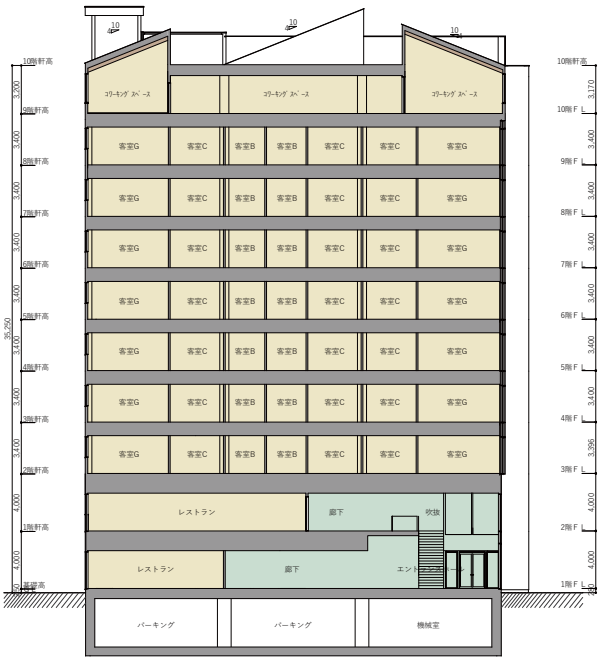


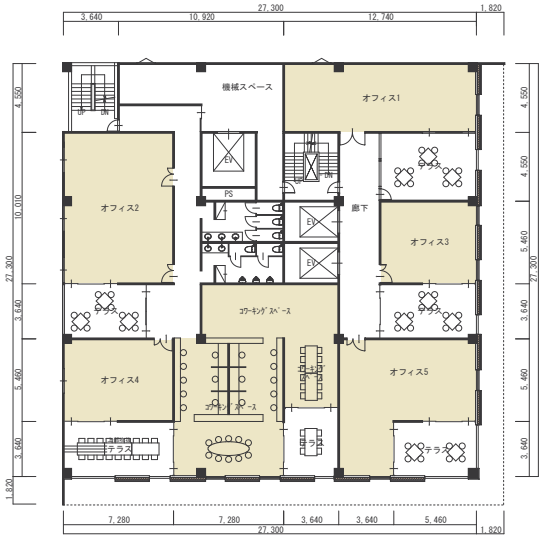
図2：接合部詳細3Dモデル

・アンカーボルトはPC梁の製造時に、PC梁にあらかじめ埋め込みます。
・床はCLT・RCの合成床として工場で一体化したものを現場に搬入します。
・現場におけるコンクリートの打設部位は、PC梁上の合成床の接続部分のみとします。
・PC梁上のコンクリートを打設後、CLT壁用のせん断金物を取付し、CLT耐震壁を建て込みます。

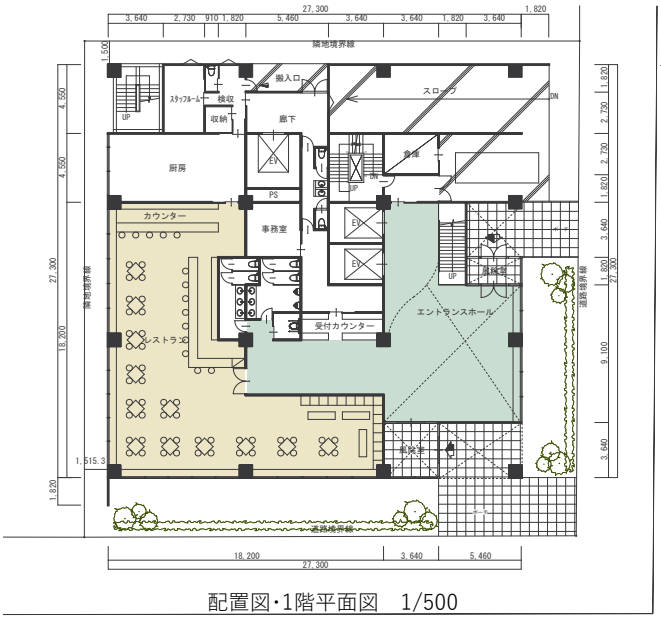


断面図　1/500

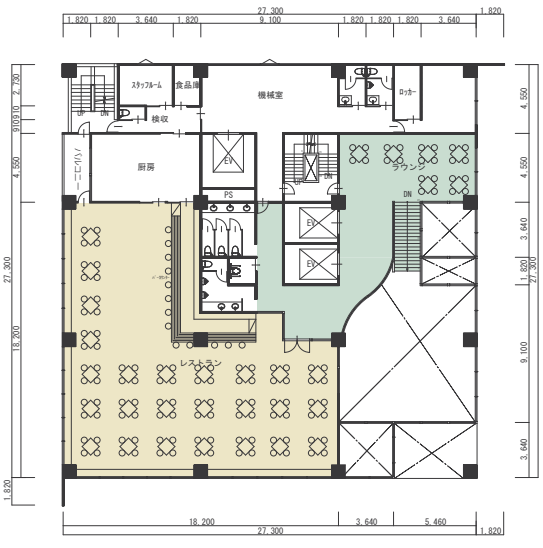
3~9階平面図　1/500



10階平面図　1/500



配置図・1階平面図　1/500



2階平面図　1/500