

中規模ホテルの 木造化 モデル案



令和5年度版

はじめに

日本においても、2050年カーボンニュートラルの実現に向けた木材利用による貢献に期待が高まる中、中大規模木造建築への注目が高まっています。そのような中で中規模ビルによるオフィスに続き、昨年度から取り組んでいる中規模ビルのホテルの試設計を中規模ビル木造化モデル検討委員会に参加する5組から提案いただき、さらに充実させていただきました。

オフィスでは比較的大きなワンルームが求められるのに対して、ホテルは小部屋を多くつくることが多いため、木造建築でも取り組みやすいといえるかもしれません。しかし一方ではロビーやレストラン等、大きな空間が欲しくなる場面も多いため、各組様々な工夫が取り入れられています。結果として2階建てから10階建てまで多様な建築計画と構法システムのバリエーションが集まりました。この試設計はホテルだけでなく、共同住宅や高齢者施設にも応用可能でしょう。

各提案者の設計案を読み解いていただくと、どのような構造形式を組み合わせるかという工夫、木造の弱点になりやすい接合部の工夫、施工上の工夫、設備機器の配置や配管への工夫など、様々な工夫を読み取っていただけると思います。

今後、この分野の技術革新と普及に大きな期待が寄せられています。この冊子を手にとったみなさんにも、中大規模建築の実践の輪に加わっていただければと思います。

目次

木造中規模ホテルの事例	3
各提案の概要	4
各社提案	
- 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、三井ホームコンポーネント株式会社)	6
- 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)	10
- ハイブリッド木構造のコワーキングスペース付きホテル (株式会社シェルター)	14
- 様々な建物用途に適用可能な木製シャフトを持つ混構造木造ホテル (東急建設株式会社)	18
- WOOD CHANGE HOTEL - CLT パネル工法で実現する景勝地の中層リゾートホテル - (前田建設工業株式会社)	22
各提案の特徴	26
参考資料	27
問い合わせ先	28

木造中規模ホテルの事例



ホテルロッテルダム (旧 変なホテル ハウステンボス・ウエストアーム) ※ 2023年からホテルロッテルダムに改修し、現在は外観を変更しております。

階数：地上2階
延床面積：2,049.71 m²

構造：木造（CLT造）
防耐火性能：その他の建築物



楽 水山

階数：地上2階 地下1階
延床面積：3,426.30 m²

構造：木造（在来木造）、一部RC造、S造
防耐火性能：その他の建築物



ザ ロイヤルパーク キャンバス 札幌大通公園

階数：地上11階 地下1階
延床面積：6,157.06 m²

構造：RC造（一部床CLT造）、木造
防耐火性能：耐火建築物

各案の概要

中規模ホテルの計画にあたり、下記3つのタイプを想定した。高層タイプは容積率の高い街中に建つシティホテル、中層タイプは郊外の広い敷地に建つホテル、低層タイプは自然豊かな環境に建つリゾートホテルをイメージしている。高層タイプにおいては、現時点においては、技術面や経済合理性等の観点から純木造に限定せず、木造部分に柱・梁・耐震要素等、主要な構造要素を含むことを条件としたハイブリッド構造も可能とした。中層タイプ、低層タイプにおいても純木造で計画することも可能な規模であるが、構造的・計画的合理性により混構造も選択可能とした。

低層タイプは木構造をあらわしとできるよう、準耐火構造で可能な規模・階数・立地としている。

中規模以上のホテルは、その多くが内装制限の対象となるが、100㎡以内に防火区画することにより内装制限の適用除外とする等、積極的に内装木質化を取り入れることを要件とした。

名称	水平・立面木混構造で実現する木造ホテル	CLT ユニット工法による準耐火木造ホテル
外観		
階数	地上4階	地上2階
規模	5,172 ㎡	2,549 ㎡
構造	木造立面混構造 (木質ラーメン+壁式構造)	木・RC 立面混構造 (CLT パネル構造)
防耐火性能	1 時間耐火	準耐火
主な使用木材	集成材 NLT (杉)	CLT (ヒノキ)
木材使用量	2,148 ㎥	415 ㎥

	低層タイプ	中層タイプ	高層タイプ
階数	2階建	6階程度まで	10階程度まで
耐火性能	準耐火建築物	耐火建築物	耐火建築物
構造	純木造又は混構造	純木造又は混構造	ハイブリッド（主要な構造要素を木造化）又は混構造
規模	3,000㎡未満	指定なし	指定なし
立地	法22条区域 （防火・準防火地域外）	指定なし	指定なし

ハイブリッド木構造の
コワーキングスペース付き
ホテル



様々な建物用途に適用可能な
木製シャフトを持つ混構造
木造ホテル



WOOD CHANGE HOTEL
- CLT パネル工法で実現する景
勝地の中層リゾートホテル -



地上10階 地下1階	地上4階	地上6階
7,801㎡	2,744㎡	約6,800㎡
鉄骨+PC+木ハイブリッド （CLT耐震壁）	木・RC平面混構造 （RCコア+木造軸組工法）	木・RC立面混構造 （CLTパネル工法）
2時間耐火（地下1～地上6階） 1時間耐火（地上7～10階）	1時間耐火	1時間耐火
集成材 CLT（杉）	集成材（カラマツ） ルーバー（ヒノキ）	CLT（杉）
2,839㎡	197㎡（構造部：185㎡ ルーバー部12㎡）	3,250㎡

フレーム構造
壁式構造
RCコア
CLT耐震壁
CLTパネル工法
準耐火構造
燃えしろ設計
耐火構造
被覆型
耐火構造
燃え止まり型
避難安全検証
100m区画
天井不燃
壁木質化
CLT
現し耐震壁
集成材
CLT
NL
施工計画
設備計画
遮音計画

構造計画

防火計画

内装木質化

主な使用木材

その他計画のアイデア



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
 三井ホーム株式会社
 国立米子工業高等専門学校 川中研究室

提案のアピールポイント

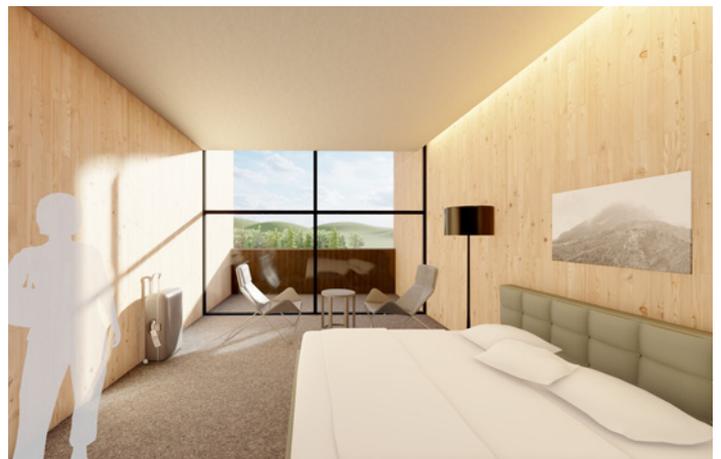
- ・ホールなど大きな空間が必要な下階は木質ラーメン、壁が多い客室の上階は壁式という合理的な構造計画
- ・3階の一部に木質ラーメンを貫入させることで立面混構造ともしている
- ・床スラブと上階の壁式には NLT を採用し、可能な限りプレファブ化し現場での施工を最小限にする
- ・NLT は同一敷地内にグランピング用の木造コンテナの構造体としても利用している

建築計画

- ・4階建てとした場合の木質ラーメンのスパン割、4m × 8m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

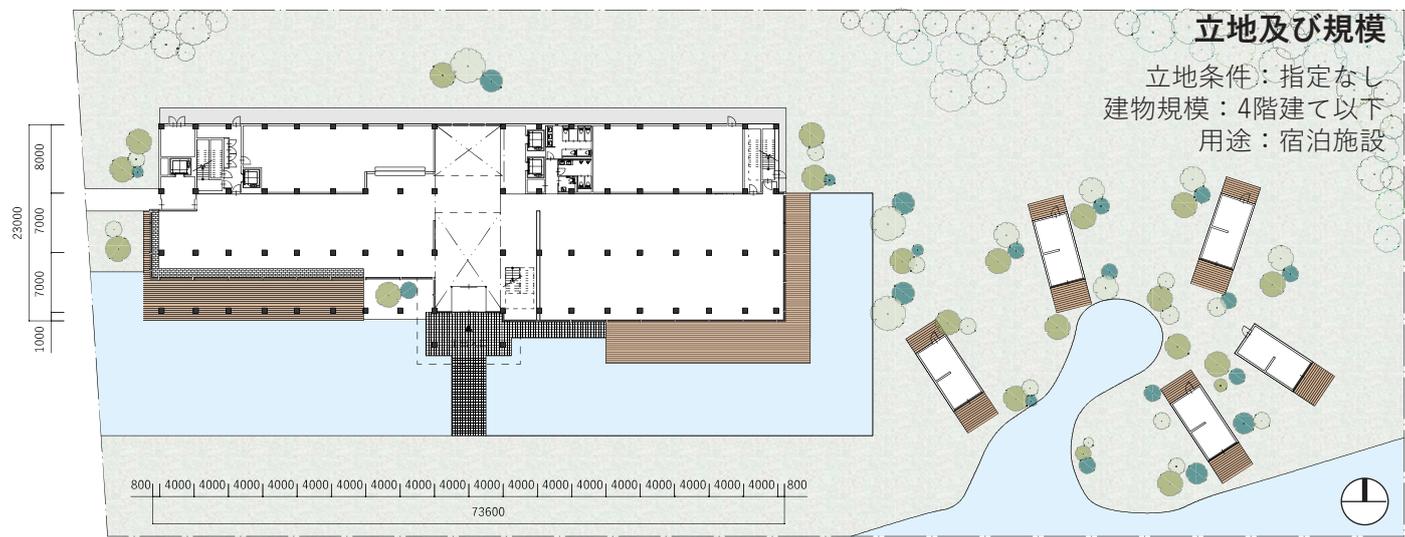
- ・下階の木質ラーメン、上階の壁式ともに構造体を告示の両面強化石膏ボード2枚貼りによるメンブレン型の1時間耐火構造としている。
- ・メンブレン型耐火構造の弱点は構造の木を表すことが出来ないことにあるが、内装で木を使用し、木質感を感じられるホテルとする。
- ・内装制限を緩和させるために、下階の避難経路を含んだ共用部は階避難安全検証法、客室は告示の天井不燃を採用することで可能な限り内装を木質化させる。



基本データ

主要構造：木造
 耐火性能：耐火構造
 延床面積：5,172 m²
 最高の高さ：21m

規模：地上4階
 建築面積：1,686 m²
 階高：4.00m
 天井高：3.00m

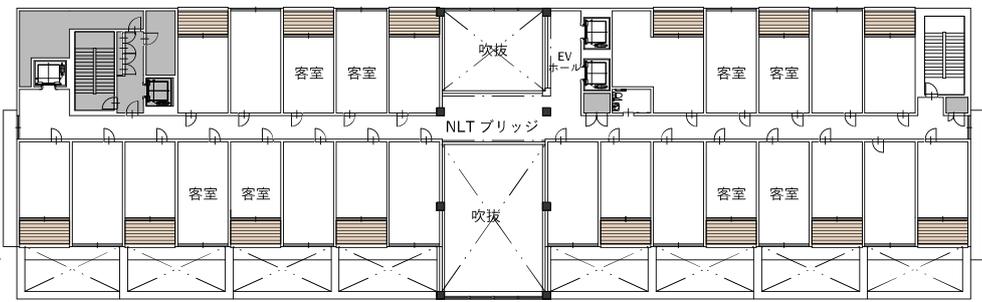
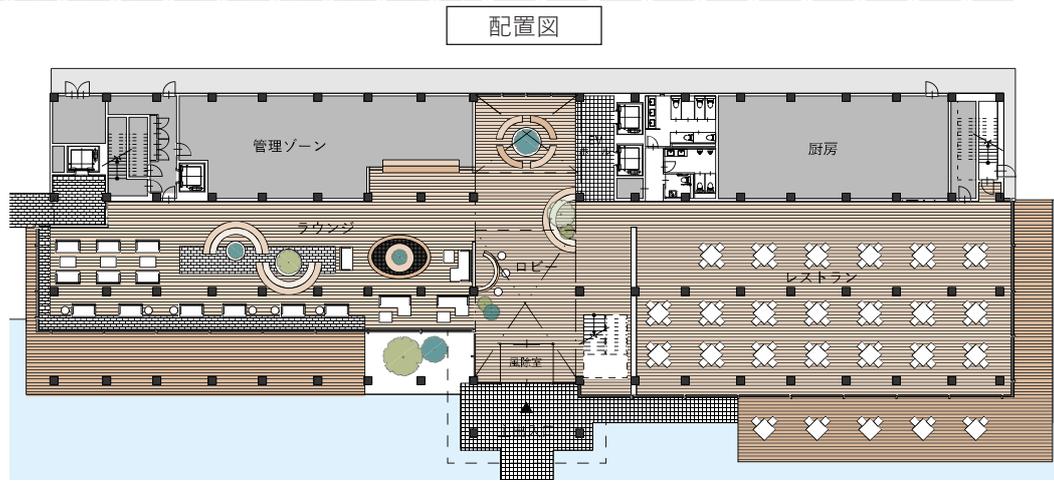


国産材利用の考え方

木質ラーメン主要構造部
柱：集成材（カマツ）680×680
大梁：集成材（カマツ）330×1100
床：NLT t235, t140（杉）
壁式主要構造
壁：NLT t140（杉）、
床・屋根：NLT t235, t140（杉）
木材使用量
集成材：（柱・大梁）約 806 m³
NLT：約 1342 m³
合計：約 2,148 m³
（うち国産材 2,148 m³）

構造計画

- ・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。



NLT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、他の集成材とくらべて安価である。

・NLT の特徴としては、ツーバイフォーの枠組材を密に配置することから、一般のツーバイフォーと比較してパネルの強度が上がる。このため再利用を見込んだ用途への利用も適している。また、内装仕上げをおこなわず構造材を現しとすることにより利用者に木質感を表現することもできる。なお、ツーバイフォーの枠組材を少しずつずらして接合することにより曲面をデザインできることも他のパネル工法にないNLTの特徴と言える。

NLTコンテナに関して

・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）。

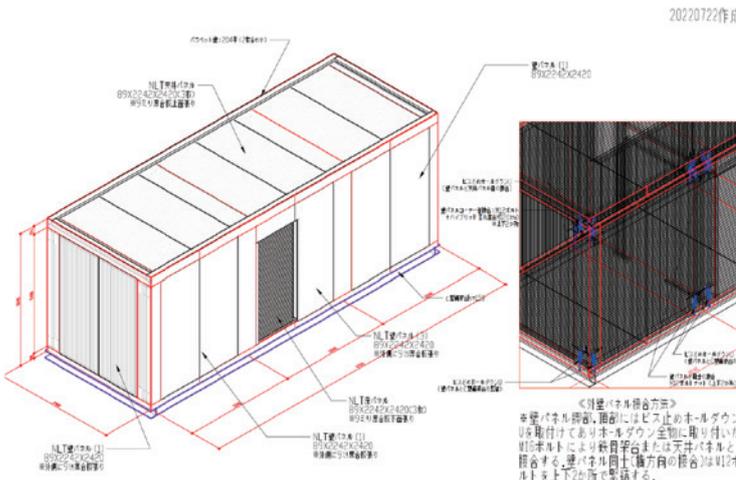
・同一寸法のパネルの組み合わせのため拡張性が高い

・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作製。

・パネルの接合には、釘を使わずボルト・ナットを採用することより、施工性向上をはかるとともに、解体も容易であるため再利用性の向上も考慮した仕様としている。



NLT パネル作成例



NLT コンテナグランピング利用例



ラウンジ吹抜けを観る



CLTユニット工法による準耐火構造の木造ホテル

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します。
- CLTのユニット化により、現地施工の省力化と工期短縮を図ります。
- CLTユニットは積層可能で、建物用途を共同住宅とした場合は木造で3階建てとすることができます。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です。

■ 建築計画概要

森の中に建つホテルを計画します。森の環境をホテル内部に取り込み、来客者がくつろげるような空間とします。

1階はエントランス、カフェ、大浴場などの共用施設で、2階を客室としています。客室は躯体のCLTが一部現し仕上げとなっており、テレワーク等を活用し働きながら休暇をとるワーケーション利用にも適した空間となっています。

■ 防耐火計画概要

法22条区域内に建つ、地上2階、床面積3000㎡以下の建物であることから、準耐火建築物として設計を行いました。

2階のCLTパネル工法部分は燃えしろ設計により準耐火構造としています。客室内は、準耐火構造の床、壁または防火設備で区画して内装制限を適用除外とすることで、内壁についてヒノキCLTの現し仕上げを実現しています。ヒノキCLTに直接触れることで、木造を感じられる客室としました。

■ 構造計画概要

1階はRC造とすることで、室内レイアウトの自由度を高め、戸境壁を多く入れることができます。2階は木造（CLTパネル構造）で計画しました。CLTは、壁・天井面とも厚さ150mm（5層5プライ）を使用し、工場でのユニット化が可能であり、現場作業員の確保が難しい敷地での現場施工の省力化や工期短縮を図っています。このユニットを多層化することで階数を増やすことも可能です。

CLTの壁と天井面の接続には、あられ組を応用した接合方法を採用しています。CLT同士の接合は、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）としました。

■ 国産材利用の考え方

木材使用量：国産材 415 ㎡

CLTの材料には国産ヒノキを使用することとしました。今回のように、現し仕上げが可能な木造で、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します。日本の人工林の割合はスギ、ヒノキ、カラマツの順ですが、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の積極的な利用を提案するものです。

基本データ

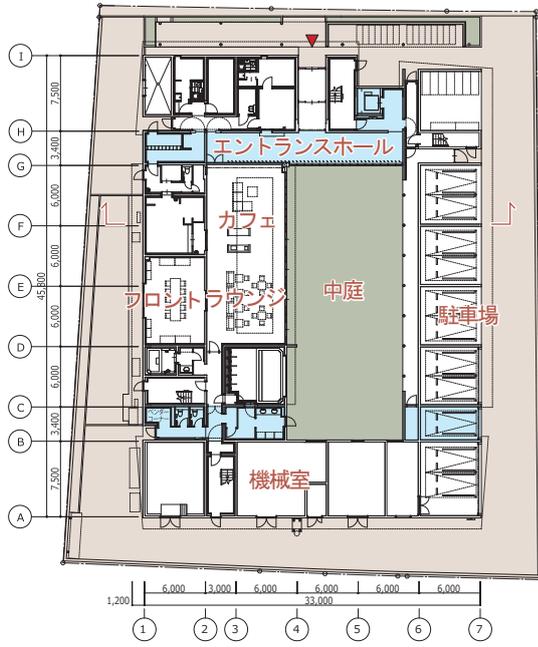
主要構造：木造・RC造
耐火性能：準耐火建築物

規模：地上2階
建築面積：2530 ㎡

延床面積：2549 ㎡
10 最高の高さ：9.04m

階高：2.7m
天井高：2.4m

■ 平面図

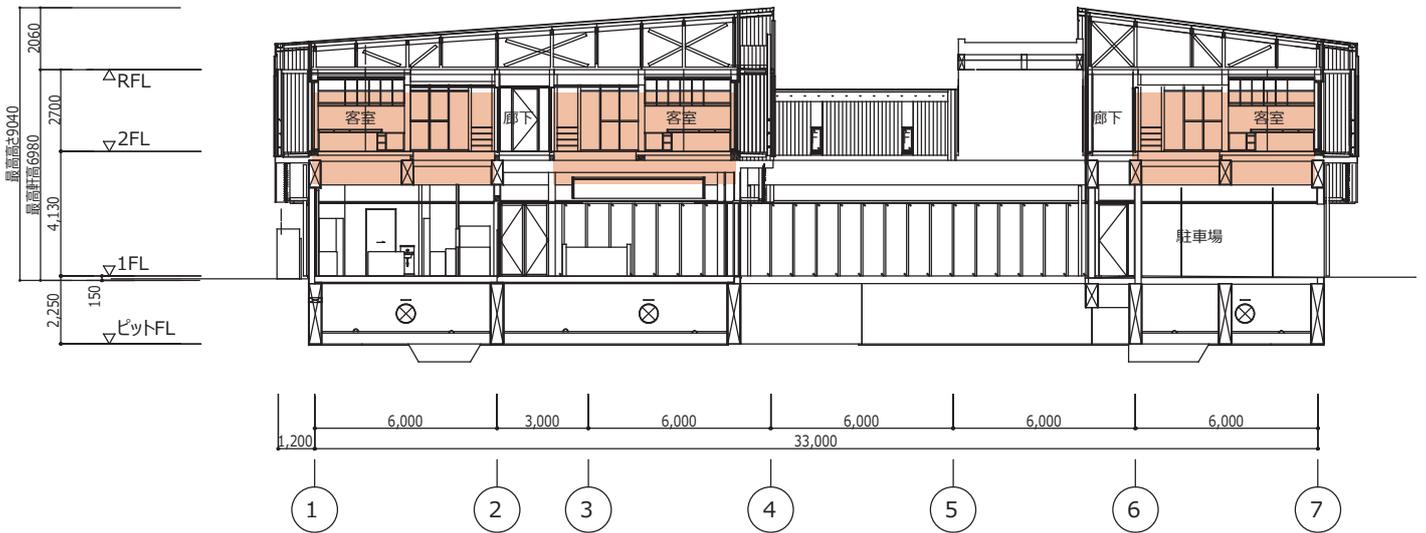


1階平面図 (S=1:750)

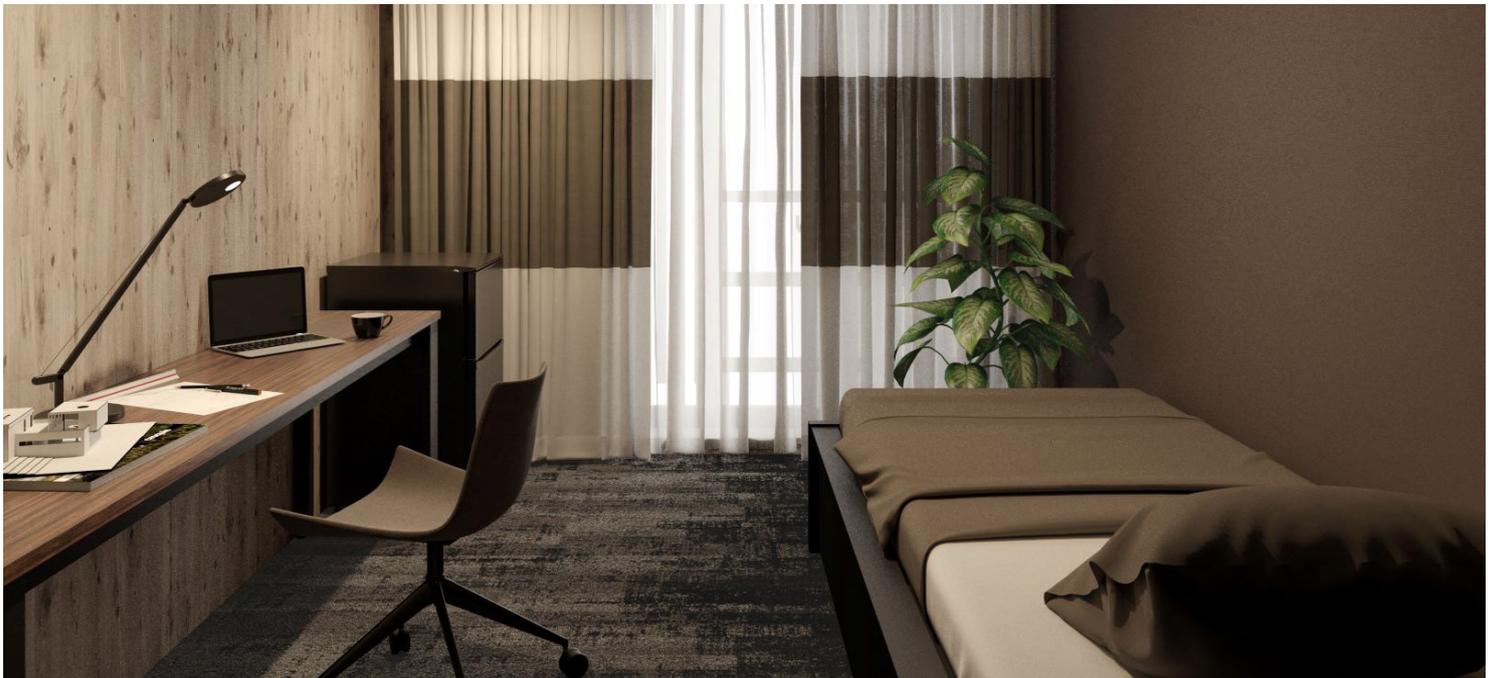


2階平面図 (S=1:750)

■ 断面図



断面図 (S=1:250)



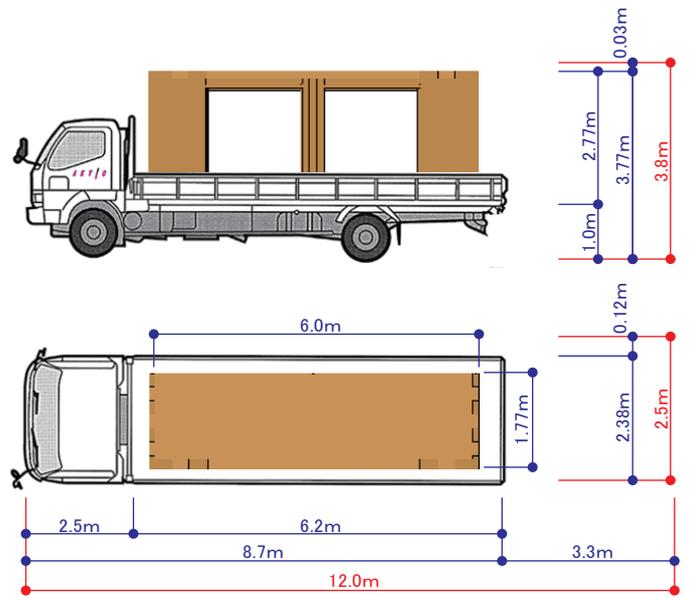
ラーメン構造
壁式構造
RCコア
CLT耐震壁
CLTパネル工法
準耐火構造
燃えしろ設計
耐火構造
被覆型
燃え止まり型
避難安全検証
100m区画
天井不燃
壁木質化
CLT
現し耐震壁
集成材
CLT
NLT
施工計画
設備計画
遮音計画

CLTユニット工法で木現しの客室空間を実現する方法

■ CLTユニットについて

狭隘敷地においても現場で据え付けるだけで施工可能なCLTユニット工法を採用しました。運搬可能な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ります。

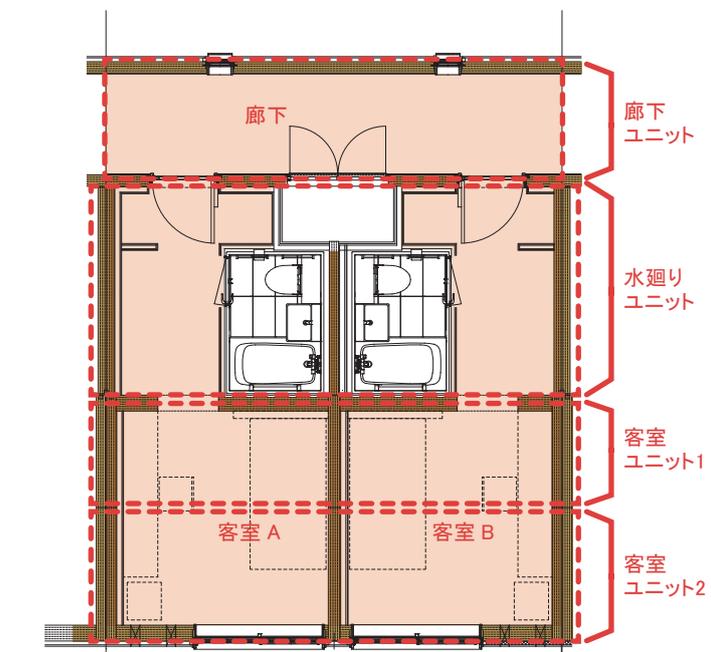
例えば、通過できる最大車両が4tトラックの場合、ユニットは4tトラックで運搬できる長さ、幅、高さ、重量に抑える必要があり、最大形状としては幅2.2m x 高さ2.8m x 長さ6mです。右側の絵には想定する最大ユニットと4tトラックを示しています。



■赤寸法：一般制限値 ■青寸法：実施寸法

■ 客室のユニット分割方法

右の平面図は、2階の客室の基本プランを示しています。2つの部屋を輪切りにした門型形状として、客室部を2ユニット、廊下部を1ユニットの構成としています。その間の水廻り部は現場組立とし、ユニット間の施工誤差を吸収するようにしています。寮室部の壁3面をCLT現しとしているためユニット接合部には接合金物が現れないような接合方法を採用しました。



室の分割方法

■ CLTユニットの組立方法

● あられ組

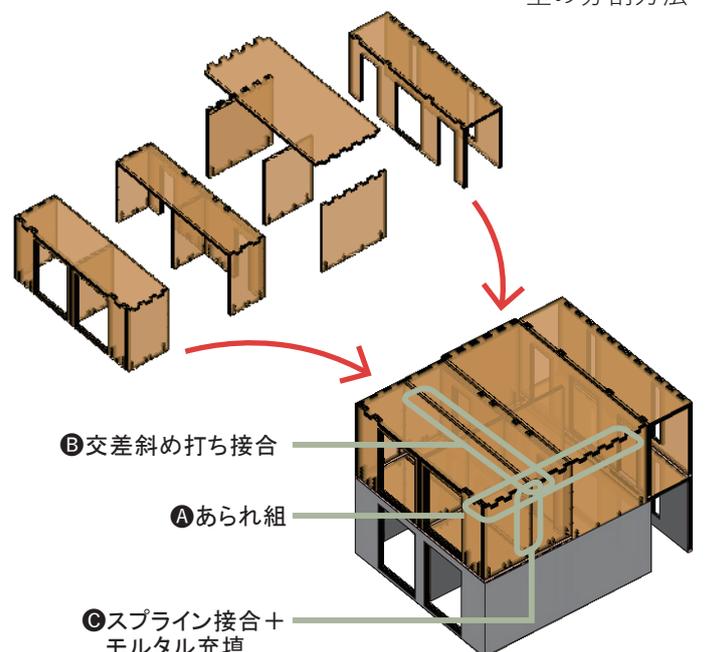
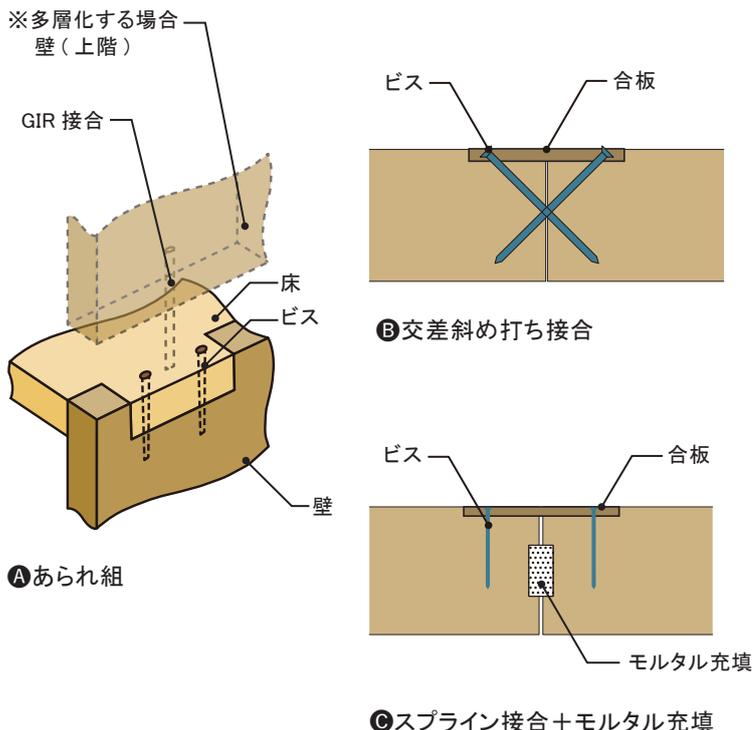
壁と床のCLTパネルの接合部は、床の鉛直荷重と地震力を壁に伝達するため、両者を相欠きしてビスで固定します。ユニットを多層化する場合、ビスの代わりに壁同士を緊結するGIR鉄筋が床を貫通し、床と壁を一体化します。

● 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ました。

● 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、室内現しとなる部分は合板で隙間を塞ぐモルタル接合としました。



CLTユニットの組立方法

■ 耐火計画

2階CLTユニット階は、燃えしり設計の準耐火構造としています。鉛直荷重を支持する壁を燃えしり設計の対象としました。(右図 青点線)CLTの接着剤には製作コストを考慮しイソシアネート接着剤を用いたため、下表の赤囲み部を参照し、耐力壁45mmの断面を控除した残存断面(150mm-45mm=105mm)に対して長期荷重による作用応力が短期許容応力度以下となることを確認しました。

■ 必要となる燃えしり寸法(45分準耐火)

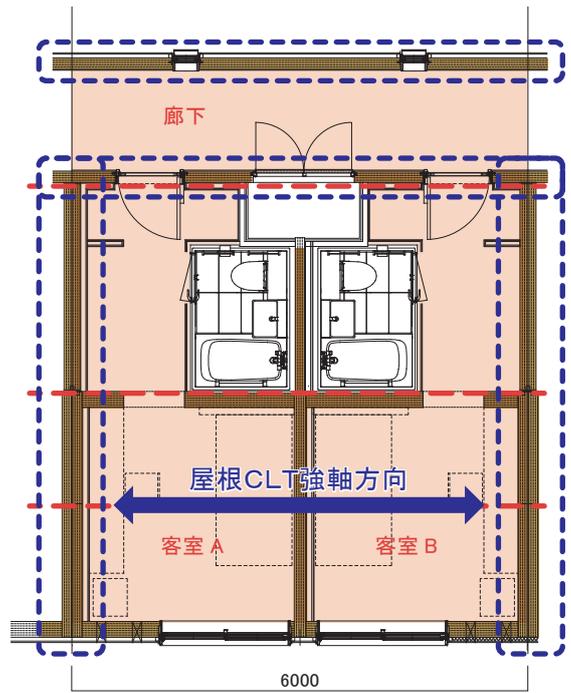
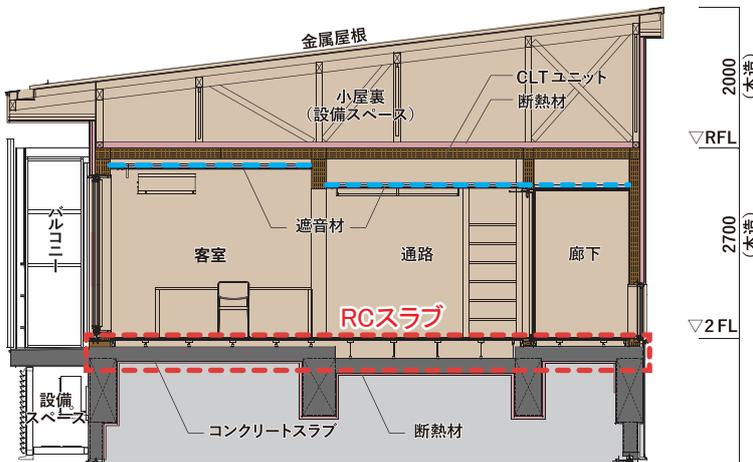
		フェノール樹脂等の接着剤を使用した木質材料	フェノール樹脂等以外の接着剤を使用した木質材料
壁	耐力壁	35mm	45mm
	非耐力壁	65mm以上 (壁の厚さ)	75mm以上 (壁の厚さ)
床		35mm	45mm
屋根		25mm	30mm

■ 内装制限の適用除外について

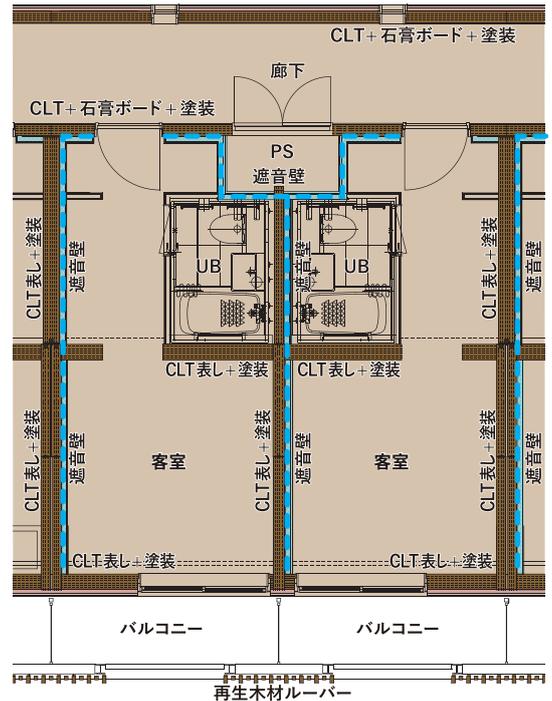
建築基準法第128条の5の1項にある、特殊建築物などの内装の除外項目、つまり「準耐火建築物(イ準耐)で、床面積100㎡以内ごとに準耐火構造の床もしくは壁又は防火設備で区画されている部分の居室は内装制限を受けない」を適用することで、内装制限を適用除外とし、CLTを現しで屋内に使用しています。

■ 遮音計画

生活空間として、ビジネスホテル同等の遮音性能を確保します。CLTパネル内を伝わる音(固体伝播音)の影響を緩和するために、客室の片側の壁を遮音壁(グラスウール+石膏ボード)とします。CLTパネルの製作の際には、遮音壁とする側はCLTが現しにならないため、節の多いラミナを使用し、現しとなる側は節が少ないラミナを選定することで、メリハリをつけています。2階床はRCスラブとすることで1階共用部と2階客室間の遮音に配慮しました。



準耐火構造の壁



■ モデル試案の背景

大林組の実施プロジェクトとして仙田梅田寮があります。用途が共同住宅であるため、木三共の措置により3階建て1時間準耐火建築物として計画しました。愛媛県のCLT工場でマザーボードを製作し、福島県でCLTの加工およびユニットの組立を行い、仙台市の現場に輸送しました。ユニットの連結により、集合住宅・ホテル・病院などの大規模な用途への展開が可能です。

- ・計画地 : 仙台市青葉区梅田町
- ・敷地面積: 2,528.04㎡
- ・延べ面積: 3,677.47㎡
- ・規模: 地上3階
- ・構造: 1階RC造(一部S造)
2・3階木造(RC造)
- ・用途: 寄宿舎
- ・工期: 2022年3月~2023年3月



①工場ユニット組み

②ユニット運搬



③揚重

④2階据え付け