

モクタス4

代表者：東急建設株式会社

コンセプト

木造住宅を主に行っている設計者・施工者でも取り組みやすい、既存技術である木造軸組工法による910mmモジュールを採用したオフィスモデル。耐火仕様については、1時間耐火構造(告示仕様)を採用。

有識者からの講評

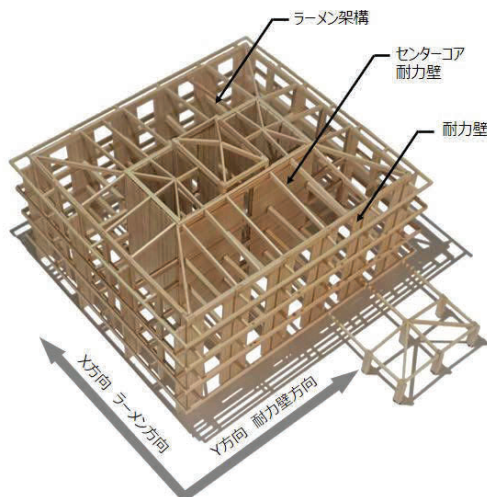
カラマツの大断面集成材を一般化が容易な鋼板挿入ドリフトピンで接合した一方向ラーメンと構造用合板張り高耐力壁を用いる構法であり普及性が高く、耐火被覆や耐力壁においてクローズドなものをなるべく用いていない点が評価できる。また、国産木材の利用を前提としている点や、自然エネルギーの活用など環境に配慮している点も評価できる。

今後、実物件の設計・施工を通じて明らかとなった課題を広く共有していくことを期待したい。また、カラマツに加え、広く調達可能なスギ等への代替に期待したい。

想定する建築物の用途・規模・防耐火性能

用途	事務所(事務所以外の用途も可能)	
規模	階数	4階建て(2~3階建ても可能)
	延べ面積	約3,000㎡
	建築面積	約1,000㎡
	階高	基準階3.8m程度
	スパン(柱間隔)	5.46m×8.19m
防耐火性能	1時間耐火構造(告示仕様)	

構法イメージ



在来軸組工法を基本とした、一方向ラーメン(鋼板挿入型ドリフトピン工法) + 他方向に高耐力壁を設けた構造とし、8.19m×27.3mの大空間から8.19m×5.46mの小割空間まで、多様な需要に対応可能なフレキシブルな空間構成。センターコアとし、すべての居室が外気に面することにより事務所以外への用途(共同住宅・福祉施設・宿泊施設等)にも対応可能。

外部デザインは、カーテンウォールバックマリオンを木製としている。また、バルコニー・庇の軒天部分に木材を利用することで、水平ラインを強調したデザインとし木造らしさを表現。バルコニー・庇により雨掛かりを避けるところに木材を利用することで木材の劣化を軽減させ、またメンテナンス性も考慮している。

内装デザインは、共用部分を中心に木質化を図り木心地のよい空間を創出する。

自然エネルギーの活用として、バルコニー・庇による日射遮蔽、センターコアの吹き抜けを利用した重力換気、自然換気、雨水貯留槽による雨水利用、太陽光発電設置対応を想定。木材利用によるCO2排出削減及び炭素貯蔵、自然エネルギー利用によるエネルギー消費量の削減を図る。

本構法を使用する際の条件

団体加入等の特定の要件なく使用可能。ただし、耐力壁は(一社)日本木造住宅産業協会の大臣認定仕様のため、講習会を受講する必要がある(受講料・評定証発行費用で1万円程度。)

各部仕様

軸組接合部	柱梁接合部	鋼板挿入ドリフトピン接合
	柱脚柱頭接合部	鋼板挿入ドリフトピン接合
耐力壁	面材大壁	構造用合板 24mm 片面張り(壁倍率 16.2 倍)
		構造用合板 9mm 両面張り(壁倍率 5.0 倍)
構造用合板 9mm 両面張り(壁倍率 7.0 倍)		
	面材真壁	構造用合板 24mm 両面張り(壁倍率 19.2 倍)
		構造用合板 12mm 片面張り(壁倍率 7.5 倍)
各部耐火被覆仕様	各部位	強化せっこうボード 合計厚さ 42~46mm 部位による。

※オープンな技術であれば他の高耐力壁を使用することも可能。

※長期設計地耐力 50kN/m²に対し純木造としたことで建物重量の軽減が図れ、直接基礎(べた基礎)で設計可能。

使用する木質材料・寸法

	材料	樹種	強度等級	寸法
柱	構造用集成材 (同一等級構成)	カラマツ	E95-F315	2-210×660~810 210×300、300×210、210角、150角
梁	構造用集成材 (対称異等級構成)	カラマツ他(小 梁にスギ)	E105-F300 他	2-210×660~810 ~120×150
耐力壁(面材大壁)	構造用合板	—	2 級	厚さ 24mm、12m、9mm
床	構造用合板	—	2 級	厚さ 28mm

国産材利用について

国産材利用を想定した部位は、柱、梁、その他羽柄材等(使用する軸材は100%国産材を想定)とし、樹種は上表の通り。

関係者へのサポート

関係者へのマニュアル、講習会等のサポートは以下を想定。

	マニュアル	講習会	その他
意匠設計者	—	—	「モクタス」ホームページへ問い合わせいただければ個別に対応を行う予定。
構造設計者	耐力壁のみ	耐力壁のみ	一般社団法人 日本木造住宅産業協会の木造軸組工法における高耐力な耐力壁(木住協仕様)マニュアル講習会の受講が必要
施工者	—	—	住宅規模から小規模非住宅建築に取り組む企業であれば施工可能なモデルとして考えている。「モクタス」ホームページへ問い合わせいただければ個別に対応を行う予定。
材料供給者	—	—	材料供給者は、中大規模木造プレカット技術協会会員企業を中心に考えている。「モクタス」ホームページへ問い合わせいただければ個別に対応を行う予定。

コストの検証

目標は、鉄骨造と同程度。現在は本構法に係るサプライチェーンが未成熟のため割高感がある。

連絡先はこちら

モクタス 4ー解説

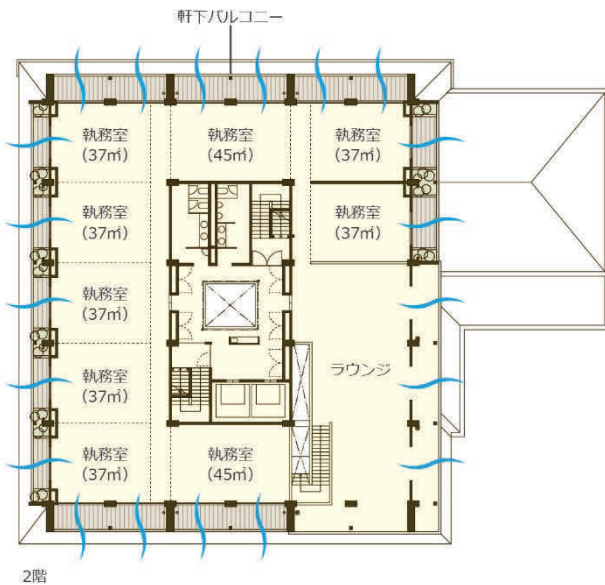
【基本的な考え方】

センターコア方式を採用、8.19m×5.46m グリッドを基本とした、フレキシブルな事務所空間とし、多用途への変更も可能。自然採光、自然換気、雨水利用等の自然エネルギーの活用、太陽光発電を想定することでエネルギー消費量の削減を図る計画としている。

在来軸組工法を基本とした、一方向ラーメン（鋼板挿入ドリフトピン接合を採用）+他方向耐力壁構造（構造用合板張り面材耐力壁）。「誰でも設計・施工できる」オフィスモデルというコンセプトで、910mm モジュールを採用し、耐火仕様は1時間耐火構造の告示仕様としており、誰でも自由に取り組める。

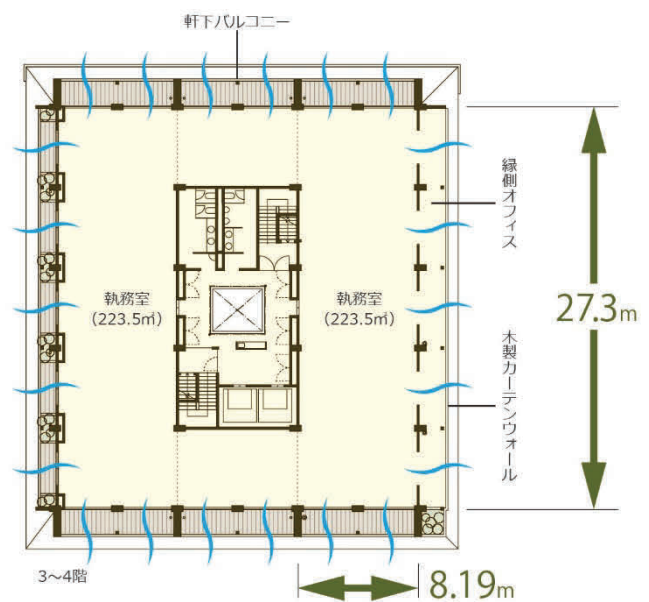
建築計画（2）

- センターコア方式採用により4面外気に面する心地よい環境の創出。また多用途（共同住宅、宿泊施設、高齢者福祉施設への用途変更へも対応）
- 柱の無い8m スパンにより多様なオフィスレイアウトに対応



防耐火計画

- メンブレン型1時間耐火構造を採用しています。
- 深い軒、バルコニーにより、火災時に、上階への延焼を防ぐことが可能です。



脱炭素社会への対応

● Zero Energy Building

太陽光発電を屋根一面に設置可能。
執務室への自然採光の取り込み、自然通風
自然換気に配慮。
共用部の吹き抜けを利用した重力換気
雨水利用を提案

- ① 太陽光発電の設置（屋根面）
- ② 自然採光の取り込み
- ③ 自然通風の採用
- ④ バルコニーや庇の日射調整
- ⑤ 吹き抜けを利用した重力換気
- ⑥ 雨水層の設置（雨水利用）

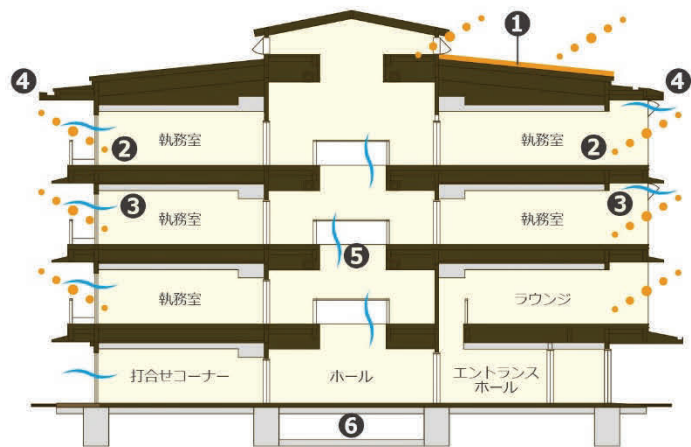
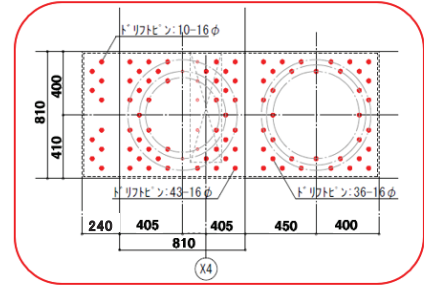


図 03-1 建築計画

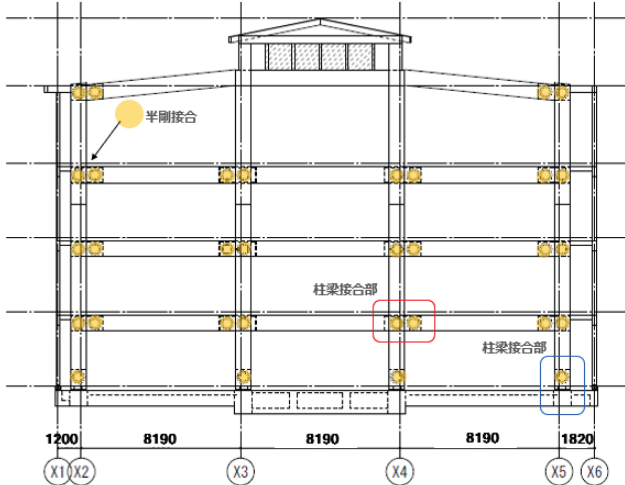
X方向架構形式

鋼板挿入ドリフトピン接合を用いたラーメン構造

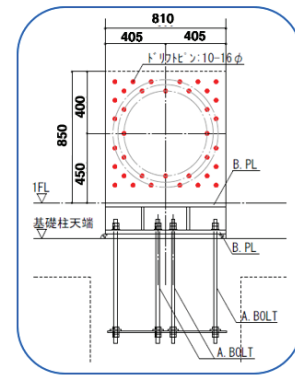
X方向は耐力壁を十分に配置できないためラーメン構造としました。半剛接合となる柱梁接合方法には一般的な鋼板挿入ドリフトピン接合を採用しています。1/200程度の層間変形角を満足させるために柱梁部材の剛性だけでなく、接合部におけるドリフトピンの配置による回転剛性も考慮しながら、部材断面を決定しています。



柱梁接合部



X方向軸組図 (Y4フレーム)



柱脚接合部

図 03-2 X方向架構形式 (ラーメン構造)

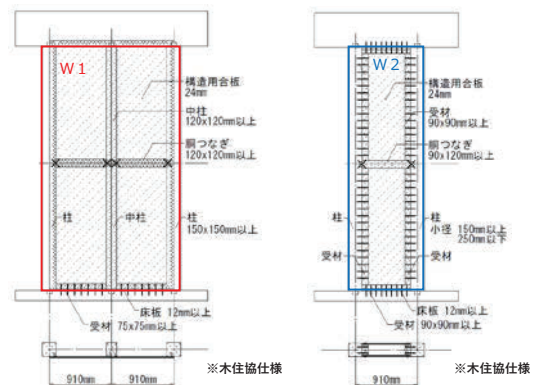
Y方向架構形式

構造用合板張り面材耐力壁による耐力壁構造

Y方向は耐力壁を積極的に配置して耐力壁構造としました。コア部分だけでは壁量が不足するため外周面にもバランス良く耐力壁を配置したことで、水平力の移行も小さく床材も構造用合板で処理できる程度となっています。耐力壁としては告示仕様の面材耐力壁のほか、木住協仕様の高耐力耐力壁を採用しています。



Y方向軸組図 (X3フレーム)



耐力壁 W1

耐力壁 W2

W1 厚板合板24mm
大壁片面張り
壁倍率16.2倍

W2 厚板合板24mm
真壁壁両面張り
壁倍率19.2倍

W3 構造用合板9mm以上
大壁両面貼り
壁倍率2.5×2倍

W4 構造用合板9mm以上
大壁両面貼り
壁倍率3.7×2倍

図 03-3 Y方向架構形式 (耐力壁構造)

● 構法の解説

【想定する建築物の用途・規模・防耐火性能】

建物規模は、延床面積約 3,000 m²、立地は都心部へアクセスしやすい郊外型を想定。アフターコロナを想定し店舗などの付加価値を提供するサテライトオフィスをメインとし、事務所以外の用途（共同住宅・福祉施設・宿泊施設等）への変更可能な多用途モデルとなる。

【本構法を使用する際の構法としての制約・条件】

団体加入等の特定の要件なく使用可能。ただし、耐力壁は（一社）日本木造住宅産業協会（木住協）の大臣認定仕様のため、講習会を受講する必要がある（受講料・評定証発行費用で1万円程度。）。

【各部仕様：構造システム】

構造要素（軸組接合部、耐力壁等）は以下の仕様とする。

軸組接合部	柱梁接合部	鋼板挿入型ドリフトピン接合部 上記以外の接合金物は住宅用の既製品で対応可能。
	柱脚柱頭接合部	
耐力壁	面材大壁	構造用合板 厚さ 24mm 片面張り高耐力壁（壁倍率 16.2 倍）
	面材真壁	構造用合板 厚さ 24mm 両面張り高耐力壁（壁倍率 19.2 倍） （木住協仕様）
基礎		長期設計地耐力 50kN/m ² に対し純木造としたことで建物重量の軽減が図れ、直接基礎（べた基礎）で対応可能。

接合部、耐力壁の詳細は、基本的な考え方で示した図による。詳細データについては、モクタス4のホームページ（<https://www.tokyu-cnst.co.jp/moctas/>）を参照のこと。

【構造設計法】

構造設計ルート：ルート2

構造設計ツール：立体応力解析プログラム（汎用ソフト）

【関係者へのサポートに関する補足】

関係者へのサポートについての補足は以下の通り。概要に示すようにモクタス4主催の講習会等は実施しない。モクタス4のホームページから問い合わせがあれば個別に対応（<https://www.tokyu-cnst.co.jp/moctas/>）。

意匠設計者	基本的には一般的な木造技術である軸組工法を採用しており「誰でも設計・施工できる」をコンセプトとしている。
構造設計者	対象とする構造設計者は、住宅規模から中規模非住宅建築に取り組む構造設計者を想定。
材料供給者	大断面集成材については各工場において製造・加工が可能かどうかを予め確認する必要がある。

【使用する木質材料・寸法】

使用する木質材料は以下の通り。標準モデルでは、木材利用量約 800 m³（国産木材 100%）となる。

部位	材料	樹種	寸法 (mm)	等級
柱	構造用集成材	カラマツ	2-210×660,810 300×210 210×210,300 150×150	E95-F315 (同一等級構成)
大梁	構造用集成材	カラマツ	2-210×660,720,810 210×360,390,420,600,690 150×360,390	E105-F300 (対称異等級構成)
小梁	構造用集成材	カラマツ	210×360,480,540 180×600 150×150,210,240,270,300, 360,390,480 120×150,180 2-120×120	E105-F300 (対称異等級構成)
	構造用集成材	スギ	120×150,180	E65-F225 (対称異等級構成)
土台	構造用集成材	ヒノキ	210×150 150×150	E95-F315 (同一等級構成)
間柱	製材	スギ	60×150 以上	E70 相当
中柱	構造用集成材	スギ	150×210 以上	E65-F255 (同一等級構成)
受材	構造用集成材	スギ	75×75 以上、90×90 以上	E65-F255 (同一等級構成)
胴つなぎ	構造用集成材	スギ	150×210 以上 90×120 以上	E65-F255 (同一等級構成)
垂木	製材	スギ	45×90 以上、60×120 以上	E70 相当
耐力壁	構造用合板	—	t=24、t=12、t=9	1 類 2 級
床・屋根	構造用合板	—	床 t=28 屋根 t=12	床 1 類 2 級 屋根 特類 2 級

(補足) 大断面集成材の加工可能な工場が限定される。

【二次部材 (外壁・屋根) の各部構法の考え方】

屋根 外部側-ガルバリウム鋼板+アスファルトルーフィング 940+構造用合板 t12

内部側-強化せっこうボード 15+12.5mm

バルコニー 不燃木材 15mm+強化せっこうボード 21+25mm (木住協仕様)

外壁 外部側-金属系サイディング 16 又は窯業系サイディング 16

+強化せっこうボード 21+21mm

内部側-強化せっこうボード 21+21

※カーテンウォールはバックマリオンを木製としている

【コストの考え方】

構法の概要に示した通りで、目標は、鉄骨造と同程度のコストを目指す。現在は本構法に係るサプライチェーンが未成熟のため割高感がある。