

中規模ビル 4階建て事務所の 木造化標準モデル



令和5年度版

はじめに

昨今、2050年カーボンニュートラルの実現に向けた建築物での脱炭素への取り組みは、構造・防耐火技術の発達により中大規模木造の分野においても、その理解と期待が高まっています。一方、中大規模木造の経験のない設計者が実際に設計に取り組む際、設計するための情報へのアクセスが限られているため、これまでに知見の蓄積のある鉄骨造やRC造のように設計を進めることができないという課題も見受けられてきました。

このため今年度は、普及が期待される、延床面積3,000㎡程度、4階建ての耐火構造で建築できる、店舗等を併設可能なオフィスの標準的なモデル案を設計しました。約10mの奥行のオフィス空間のペリメーター側と廊下側にそれぞれ柱を配置し、打合せ、休憩、収納を配置しやすくするなど、構造の負担を考慮しながら使い勝手のよいスケルトンとなるようにしています。

建物外周の耐力要素は木ブレースとし、壁を作らないことで様々な用途に対応可能です。この木造化モデル案をベースに、多くの木造オフィスの計画が進むことを期待しています。

目次

コンセプト	.....	3
計画概要	.....	3
建築計画	.....	4
構造計画	.....	5
設備計画	.....	5
遮音計画	.....	6
内装制限	.....	6
防耐火計画	.....	6
標準モデルにCLTを取り入れる	.....	7

コンセプト

4階建て、3,000㎡程度の木造オフィスビルの計画である。空間的な自由度が高く、取り組みやすい標準モデルとなることを目指した。

①開放感のある空間を作る木ブレース

一般的な在来軸組工法をベースとし、外周部は木ブレースにより耐力を確保することにより、木造でありながら開放感のある内部空間が可能である。

②適切なスパンによる梁せいの低減

オフィスとしての使い勝手に配慮しながら最大スパンを6~7m程度に抑えることで、梁せいを抑えた経済的な計画とした。

③国産材の杉・ヒノキを活用

柱やブレースに杉・ヒノキを用い、国産材を活用しやすい計画とした。

計画概要

建築計画概要

用途：事務所、店舗

規模：地上4階建て

高さ：最高高さ15.78m

延床面積：3,020.88㎡

基準階床面積：755㎡

貸床面積：597㎡

主な天井高：2.7m

階高：3.7m

耐火仕様：1時間耐火構造（メンブレン型）

構造形式：在来軸組工法+鋼板挿入型木ブレース

構造計算ルート：ルート2

想定立地環境

本標準モデル案は耐火建築物のため、防火地域・準防火地域などの地域指定の有無を問わず計画が可能である。

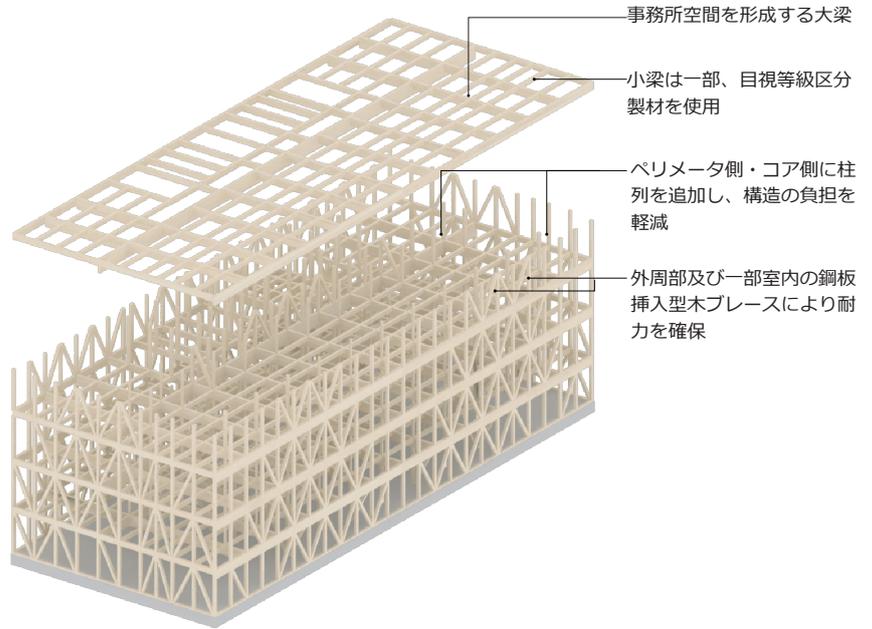
構造検討においては基準風速34m/s、鉛直積雪深30cm一般地域を想定する。

その他関係法令

- ・防火区画(面積区画) (建築基準法施行令(以下、「令」という。))112条)
- ・防煙区画 (令126条の2)
- ・非常用の進入口 (令126条の6)
- ・内装制限 (令128条の5) 等

構造計画

- ・基本モジュールは1.82mとする。
- ・鋼板挿入型の木ブレースを外周部及び一部室内に配置し、必要な耐力を確保している。
- ・基準風速 34m/s 鉛直積雪深 30cm 一般地域を想定する。
- ・構造材の幅は二次接着が不要な 220mm 以下の材を採用し、製作コストに配慮する。
- ・梁はカラマツまたはヒノキ異等級構成集成材 E95-F270 を用いた計画とする。小梁には目視等級区分製材を用いる計画とする。
- ・小梁長さは 4m 以下となるように大梁のピッチを設定する。
- ・柱は、構造的な負担が大きい 1~2 階はヒノキ同一等級構成集成材 E95-F315 を用い、3~4 階は杉同一等級構成集成材 E65-F225 を用いる。
- ・ブレースは主にヒノキ同一等級構成集成材 E95-F315 を用いる。
- ・床水平構面は、28mm 厚構造用合板を用い、釘の仕様、ピッチを変えた詳細計算法による耐力を用いる事とする。

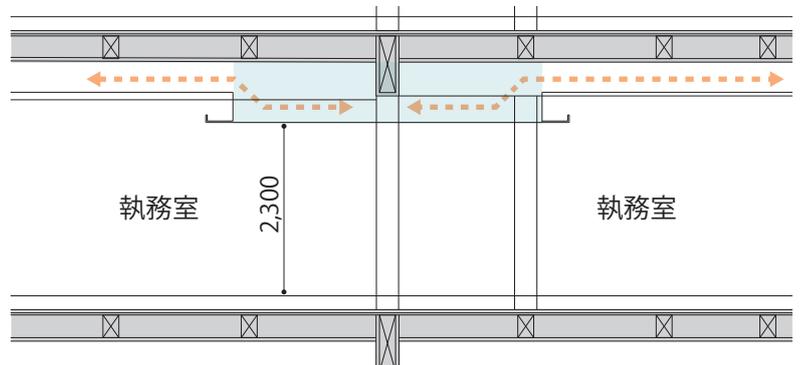


主な構造部材断面

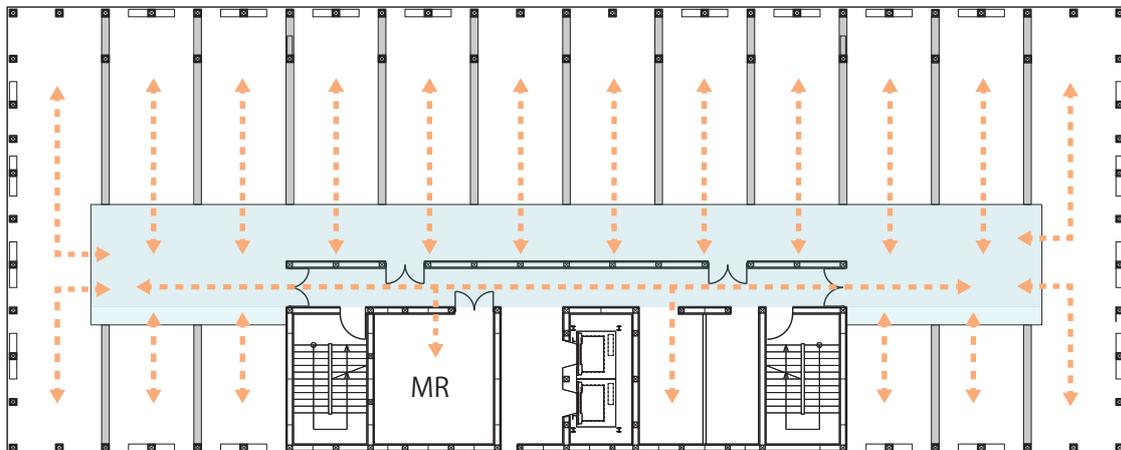
- 大梁： カラマツ・ヒノキ集成材 210mm x 700~800mm
- 小梁： カラマツ・ヒノキ集成材 一部製材 180mm x 300mm
- 柱： 杉・ヒノキ集成材 210mm x 210mm 他
- ブレース： ヒノキ集成材
- 床： 構造用合板 28mm 厚

設備計画

- ・天井内の配管・配線ルートは梁貫通※1)を避けるため、大梁と平行に設置する。執務室のコア側のエリアに一部天井を下げた (CH=2300) エリアを設け、X 方向の大梁の下に配管・配線スペースを設ける。



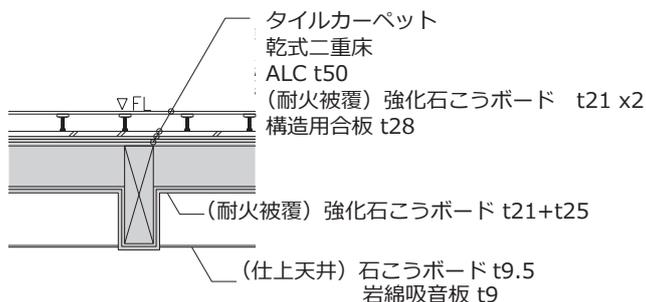
- 梁
- 設備ルート
- 天井下げ部分 (CH=2300)



※ 1) 設備配管等の梁貫通については、「官庁施設における木造耐火建築物の整備指針」(国土交通省大臣官房官庁営繕部)において認められていないことから、本モデル案では採用していない。梁貫通を採用する場合は、貫通部を石こうボードや石こう筒で被覆するなどの対応が必要となる。

遮音計画

- ・床上に50mm厚のALC板を設置し、遮音性能を確保している。
- ・仕上天井内は自由に計画可能とし、テナント変更にも容易に対応可能なフレキシブルな計画とした。



内装制限

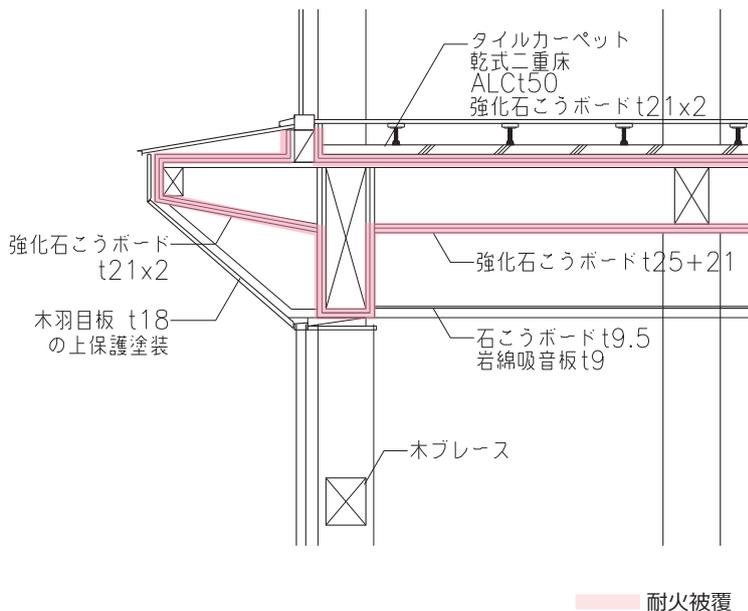
- ・本計画は「階数が三以上で延べ面積が500㎡を超える建築物」に該当するため、内装の制限を受ける。ただし天井面における見付面積1/10を超えない範囲はその限りではないとされることが一般的なため（参考：昭45住指発第35号）、内装の一部を木仕上とした。
- ・天井を準不燃材料とすることにより、壁の一部を木仕上とした。（平12建告第1439号）

防耐火計画

強化石膏ボードによる耐火被覆により1時間耐火性能を確保している。1時間耐火構造の告示は平成12年建設省告示第1399号による。

各部の仕様

- 柱梁：告示仕様（耐火被覆）
- 外壁（耐力壁）：告示仕様（強化石膏ボードによる耐火被覆の上 ALCパネル外装）
- 間仕切り壁（耐力・非耐力壁）：告示仕様（耐火被覆）
- 木造床：告示仕様（耐火被覆）
- 屋根：告示仕様（耐火被覆）



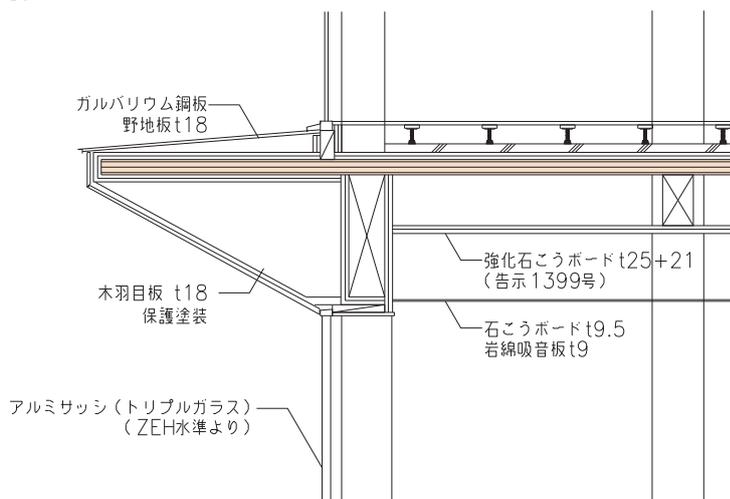
標準モデルに CLT を取り入れる

CLT の床版への使用

- 得られる効果 - 部材の剛性を活かし、スラブのはね出しが可能。
- 小梁を減らし、効率的な計画とすることが可能。

配慮すべき点

- 建物の重量が増加するため、構造体の断面寸法に影響を及ぼす可能性がある。
- 本標準モデル案は耐火建築物のため、床版に使用する CLT も石膏ボードによる耐火被覆等を設ける必要がある。
そのため CLT をあらわしで用いることは出来ない。
- CLT によるはね出しを設ける場合は外周部において床勝ちとなるため、上階の耐力壁面材を下階の梁に直接緊結することができない。CLT スラブの上に土台となる材を設置してボルトで下階の梁と接合するなど、CLT スラブを介して力を伝達する工夫が必要となる。
この部分の接合部納まりは統一された見解がないため、案件ごとに審査機関との協議が必要となる。



CLT の壁への使用

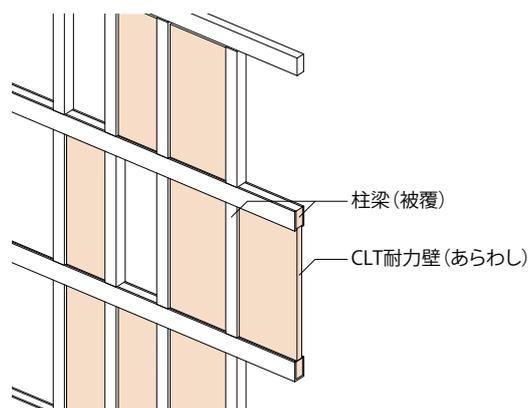
① 水平荷重のみを負担、鉛直荷重の負担なし (CLT 耐震壁)

得られる効果 - CLT をあらわしで用いることが可能となる。

配慮すべき点

1. 構造耐力の評価

- 現時点では個々のプロジェクトにおいて耐力実験を行いそのデータを元に設計することが望ましい
- CLT を柱梁に隙間なくはめ込むと、水平力がかかった際の CLT のめりこみにより、周辺の柱梁に過大な応力がかかることが考えられる。そのため柱から距離を取る、角を落とすなどディテール上の配慮も必要となる。



CLT 耐震壁のイメージ

2. 防耐火性能の検証

- CLT をあらわしとする場合、火災時は耐火被覆貫通部である接合部から熱の侵入が考えられる。金物周辺に熱の吸収率の高いモルタルを埋めるなど耐火建築物の性能を確保するための対策が考えられるが、実際の火災時の影響については実験などにより検証する必要がある。

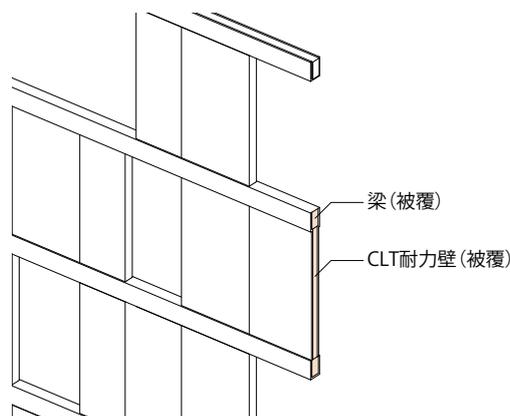
② 水平荷重、鉛直荷重ともに負担 (CLT パネル工法)

得られる効果

- CLT を水平力・鉛直力ともに負担する耐力壁として取り入れることで、一般工法である CLT パネル工法相当として設計することが可能である。構造計算には相当の手間がかかるが、基準書に従った計算が可能である。

配慮すべき点

- 耐火構造において CLT に長期荷重である鉛直力を負担させる場合は、耐火被覆が必要となるため CLT をあらわしで使用する事はできない。



CLT パネル工法のイメージ

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5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。