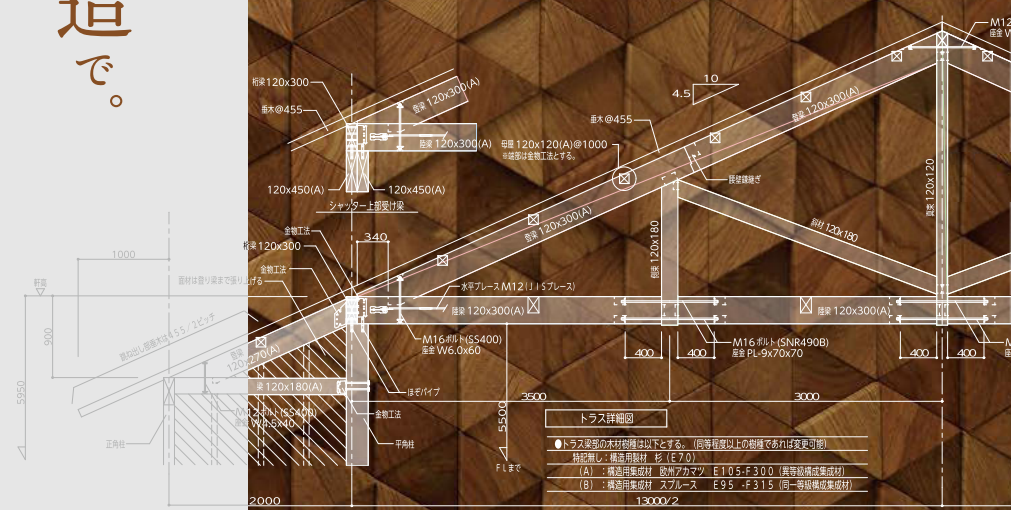
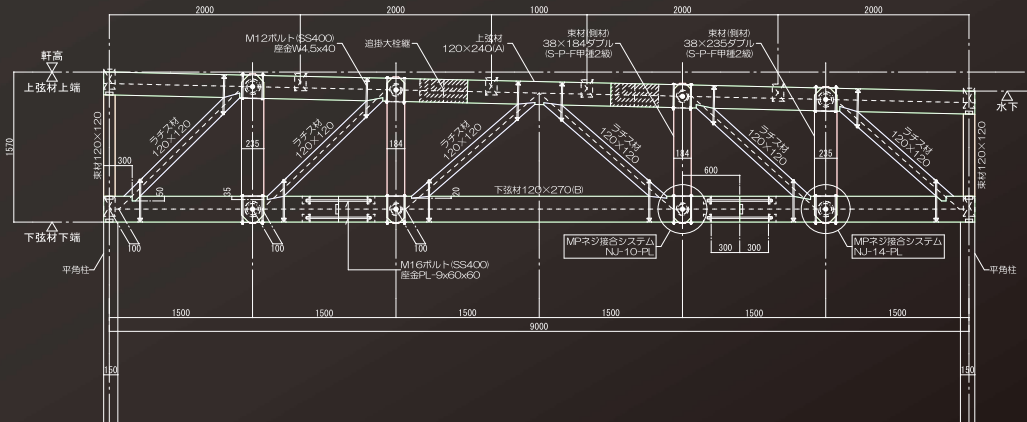
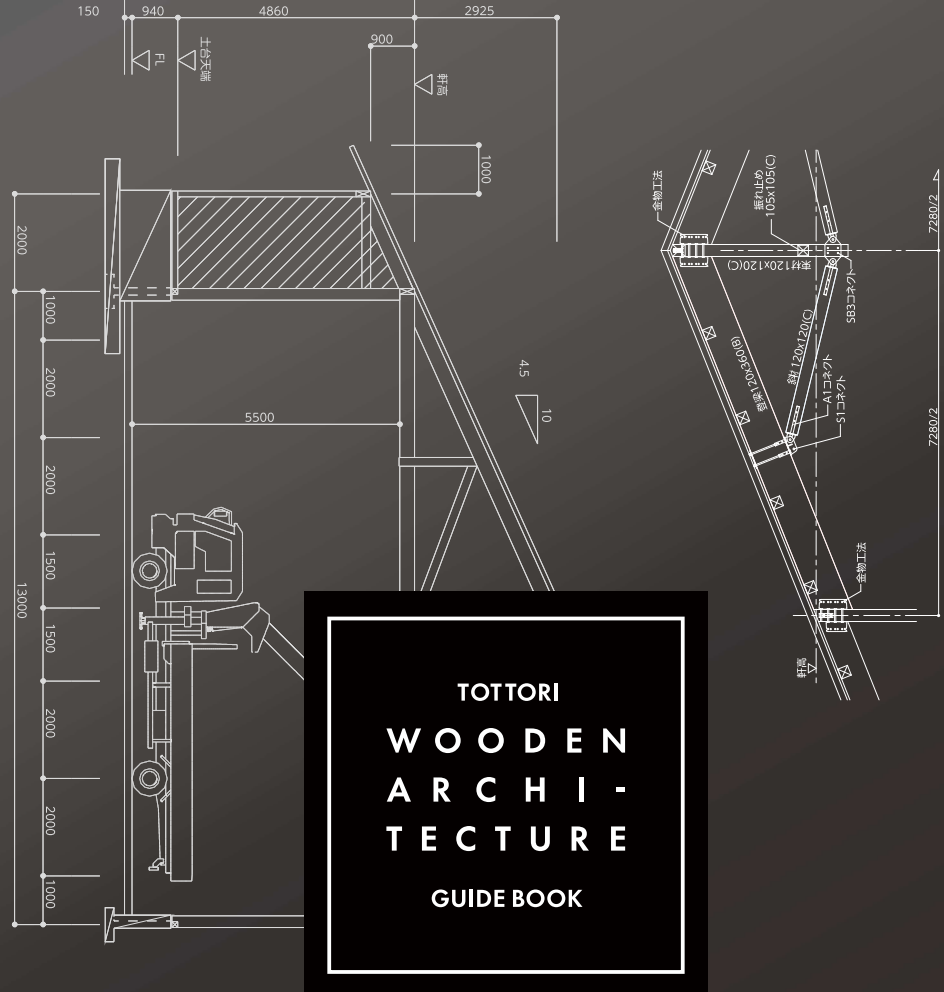


TOTTORI WOODEN ARCHITECTURE GUIDE BOOK

鳥取県 中規模建築物木造化ガイドブック

店舗・社屋・倉庫を、
木造で。



まえがき

設計者の皆様は「そろそろ非住宅の木造に対応できるようになる必要があるな…」そんな風を感じるようになってきたのではないのでしょうか？

しかし同時に「でも、木造で計画するとコストが心配だな…」と思われているのではないのでしょうか？

確かに、2010年頃まで非住宅木造は中・大規模木造専門業者の専売特許であり、そのため鉄骨造と比較すると躯体コストが高み、補助金を活用した建物や公共建築物にしか採用できませんでした。

しかし、既製品接合金物やプレカット工場の加工能力の飛躍的な進歩によって、いまや中規模木造は誰でもアクセスのできる領域にあり、以前のように相見積もりの取れない特殊な工法に頼る必要はありませんし、中規模木造に取り組む為に入会金や年会費が必要なわけでもありません。

とは言っても、木造のコストを適切にコントロールするためには、木造に適した建築計画と構造計画が必要です。木材は、鉄骨などと比較すると材料強度が強くないため、鉄骨造や鉄筋コンクリート造と同じように計画すると無理が生じ、それがコスト高の原因となるのです。

木造には木造らしいコストで実現可能な「木造の守備範囲」があり、それに合わせて計画することがポイントです。

そして、その範囲は皆様が想像するよりずっと大きいのです。

このガイドブックでは鳥取県内の中規模木造の実例が多数紹介されており、これらの実例を見ることで「木造の守備範囲」をイメージできるようになります。

また、鳥取県内で実際に建築された様々なタイプの中規模木造の実例に触れることで、現実的なイメージを固めることができます。求められる建築計画に対して構造種別を選択する際には、このイメージを持つことが非常に大切であり、イメージが出来ることで無理のない計画が出来ます。

モデル設計においては「適材適所」の構造計画を基本方針として三つの建物を計画し、一般に流通している構造材や、既製品の接合金物を活用した構造計画が詳細図や様々なテクニックとともに紹介されています。

たとえば、非住宅用途の建物に要求されることの多い8mから12m程度のスパンへの対応に関し、6mを超える木材は特注材となり、使用量が多くなると建築コストを圧迫しますが、6m以下の一般流通材を利用したトラス梁を活用するといったテクニックを用いることで、コストアップすることなく大きな空間を実現できます。

コスト合理性のある計画とするコツは「一般流通材」、「既製品接合金物」、「プレカット工場」の3つを活用することです。モデル設計では、この3つのコツを押さえた計画が様々なパターンで紹介されているので、構造設計者・意匠設計者の双方に参考にして頂けます。

また、同じ建物を木造とした場合と、鉄骨造とした場合を想定して、実際の見積等をもとにして作成された詳細なコスト比較も行われており、地盤改良の有無によってコストが大きく左右されることなどがわかる実務的な資料となっています。

環境意識の高まりによって建物の木造化は世界的な流れとなっています。もちろん地球目線での環境意識も大切ですが、同時に、私たちの身近な目線での生活環境や経済環境に目を向けることも大切です。

鳥取県は、国内有数の林産県です。地元にあるものを上手に活用し、資源と経済を循環させることは、自分たちの生活環境を守ることに繋がります。

このガイドブックは、鳥取県内で木造に関わる各団体や事業者が「お互いの都合」を共有して「無理・無駄のない中規模木造建築」を建てるためのポイントをまとめられたものです。このガイドブックに書いていることを業界内で共有し、上手に「木」を活用できるようにして頂ければと思います。

鳥取県中規模建築物の木造化促進に向けた検討会アドバイザー
木構造テラス流中規模木造構造設計の実務マニュアル共著者
ウッド・ハブ合同会社代表 實成 康治

目次

まえがき	2
目次	3

木造建築のすすめ	4
----------	---

モデル設計事例の紹介

コスト比較	6
中規模建物を木造で計画する場合のポイント	8
Case1 店舗プラン	9
Case2 事務所プラン	12
Case3 倉庫プラン	16

県内事例の紹介

ちづ保育園	20
淀江木材工業 木材天然乾燥施設	22
みはな耳鼻咽喉科クリニック	24
山陰すぎもと物流有限会社 本社	26
道の駅 にちなん日野川の郷	28
かねこ整形外科アスリートリハビリテーションクリニック	29

もっと知りたい木造のこと

木造の建物は環境に優しい？	30
どんな建物が木造に向いているの？	30
木造建物は長持ちするの？	31
どうやって計画を進めればいいのか？	32
木造化の相談窓口はあるの？	33
木材にはどんな種類があるの？	34
JAS 製材を使ったほうがいいのか？	35

設計技術情報

耐火火計画確認フロー	36
中大規模木造建築物の耐火区分	38
構造設計ルート	39

資料・データ編

県内における木材工場（構造材（JAS））とプレカット工場	40
県内における一般流通材	41
中規模木造の計画に役立つ Web サイト集	41
中規模木造建物に活用する既製品接合金物（メーカー）の紹介	42

店舗・社屋・倉庫を木造で計画してみませんか？

いま、企業価値を高める“木造”が注目されています

2020年10月、政府は2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、カーボンニュートラルを目指すことを宣言しました。

この目標の達成のためには、温室効果ガスの排出量の削減並びに吸収作用の保全及び強化をする必要がありますが、このような中、注目されているのが木造の建築物です。

樹木は、その成長過程で光合成によって大気中の二酸化炭素(CO2)を取り込むため、炭素を貯蔵した状態の木材を使って建築物を造れば、大気中のCO2を固定できることとなり、カーボンニュートラルに貢献することができます。

また、木材を使ったプロジェクトは、SDGs(持続可能な開発目標)に寄与するだけでなく、ESG*投資などとも相性がよいことから、企業の持続的な発展の観点からも意義のあるものだといえます。

※環境(E:Environment)、社会(S:Social)、ガバナンス(G:Governance)の英語の頭文字を合わせた言葉



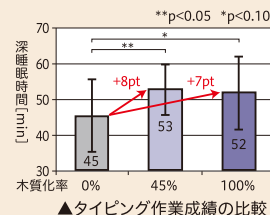
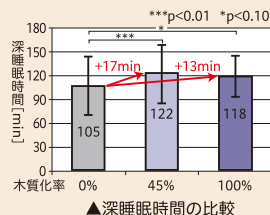
働く方にやさしく、生産性の向上も期待できます

内装に木が使用された室に入ったときや、木の内装材に触れたとき、不思議と心地よく感じられた経験がないでしょうか。杉材から揮発したにおいがストレスを抑制したとの報告があり、木材のにおい(香り)は、心理的な効果はもちろん、血圧を低下させるなど、体をリラックスさせる作用をもっていることが確認されています。

また、内装に無垢材を使用していない部屋と比較し、無垢材を使用した部屋では深睡眠の時間が有意に長く、日中の作業効率も高くなる傾向が確認されており、作業性や業務効率を高める効果も期待できます。



内装の木質化率によって深睡眠時間が変わる傾向が確認されました。木質化率0%の部屋と比較して45%の部屋と100%の部屋は、深睡眠時間が有意に長くなる傾向となりました。(右図左側)
また木質化率の異なる部屋での睡眠後、日中の知的生産性が変わる傾向が確認されました。
木質化率0%ケースと比較して45%のケースと100%のケースではタイピングの作業成績が有意に高い傾向となりました。(右図右側)



実験状況:男性被験者(20歳代、分析サンプル数10)、モデル住宅(表)で夕食、入浴後の夜間から翌朝における8時間の睡眠状態を測定。翌日、別の部屋でオフィス業務の模擬作業(タイピング作業)を実施し作業成績を評価。
出典/西村三香子ほか:日本建築学会関東支部研究報告集.86.4057-4060(2015)

税制上のメリットもあります

木造の建物は、減価償却の期間が短く、短期間で多くの費用を計上できることから、事業者にとって集中的に節税できるという税制上のメリットがあります。

これは、木造の法定耐用年数が鉄骨造等に比べて短く設定されていることによるものです。法定耐用年数はあくまで税制上の年数であるため、建物の適切な設計や維持管理されたものは、法定耐用年数よりも、長く使っていくことが出来ます。

次ページのモデル設計の題材とした中規模倉庫で試算した場合、年あたり50万円程度の節税効果が期待できます。倉庫の場合の鉄骨造の法定耐用年数は31年ですが、木造は15年と短いため、減価償却費を年度ごとに大きく計上することができます。そのため、15年間は毎年利益を圧縮して節税することが可能となるのです。

用途	木造	鉄骨	RC造
事務所	24年	38年	50年
店舗	22年	34年	39年
工場・倉庫	15年	31年	38年

倉庫モデルプランの場合	建物価格	耐用年数	償却率	年間減価償却費
木造	59,574,000円	15年	0.067	3,991,458円
鉄骨造	67,344,000円	31年	0.033	2,222,352円

差額 1,769,106円

▶ 税率を30%と仮定した場合、530,731円の節税効果が期待できる。

木造はコストメリットも期待できます

本ガイドブックで紹介するモデル設計において木造と鉄骨造の建設コストを比較したところ、木造は、鉄骨造よりコストダウンを図ることも可能であることが確認できました。

コスト面で有利に木造化を進める際にポイントとなるのは、構造材に一般流通材を用いる(コスト高となる特注材を使わない)ことや、プレカット*の仕組を最大限利用する、また、適材適所で金物工法などを合理的に利用するという事です。

そのため重要となるのは、建物のラフプランの段階で木造の構造検討を行い、コスト感を持って計画を進めることです。計画の初期段階で適切な検討を行い、効率的にプロジェクトを進めてください。

*木材の組立に必要な柱や梁の加工をあらかじめ工場で実施すること。コストの効率化や、工期短縮、精度の向上に繋がる。



さあ、木造プロジェクトをはじめましょう

企業価値を高め、働く方や利用者に優しい木造建築物は、地域の木材を使い、製材所や大工さんが関わってプロジェクトを進めることで、地域経済にも波及効果をもたらします。

「木造はプランの自由度が低いんじゃないの?」「地震に弱いのでは?」「高コストでは?」...そんなことはありません。諸条件によりませんが、工夫次第できっと満足いただける木造プロジェクトが実現でき、メリットを享受することができます。

TOTTORI WOODEN ARCHITECTURE GUIDEBOOKをきっかけに、鳥取にもっと木の空間が増えていくことを願っています。



鉄骨造とのコスト比較や、構造計画のポイントを知りたい…[6ページへ](#)

県内の事例を見たい…[20ページへ](#)

計画初期段階の相談をしたい…[37ページへ](#)

中規模木造建物の構造設計モデル例

県内の民間プロジェクトで実績数が多い3つの用途、規模の中規模建物のモデルプランを設定し、木造で構造設計を行って、鉄骨造で計画した場合のコスト比較を行いました。

モデル設計を通じて、これまで鉄骨造で計画されることが多かった大スパン空間も木造で計画することができ、鉄骨造よりコストダウンを図ることも可能であることが確認できました。

設計例では、モデルプランごとの構造計画上の留意点やコストダウンするためのテクニックもあわせて解説しています。

構造設計モデルの計画条件

- 地域条件 多雪区域(積雪1.0m)、地震地域係数1.0
- 地盤条件 想定地耐力50kN/m²程度
- 一般流通材(製材、集成材)を使用し、特注材は使用しない
- 金物工法は、既製品によるものとし、製作金物(特注品)は使用しない
- 構造計算は、許容応力度設計とし、耐震性能は、建築基準法レベルとする

木造と鉄骨造のコスト比較

各モデル構造設計例で内外装仕上げを同一として木造と鉄骨造の場合のコストを比較した結果、上部構造は、鉄骨造の方が安価、基礎構造は木造の方が安価になり、全体としては、木造の方がコスト的に有利になりやすいという結果になりました。

基礎構造は、木造は軽量であるため、同じ地盤であれば基礎を小さくすることができる一方で、鉄骨造は重量に応じて基礎が大きく地盤がよくない場合は地盤改良工事、杭工事が必要になるため、基礎構造のコストが大きくなるのがその要因となっています。

なお、鉄骨造において、地盤が良好で改良を要しない場合はコストダウンが期待できるため、建設地の状況に応じて比較検討することが必要です。(例:店舗のモデルプランで想定地耐力100kN/m²、事務所・倉庫で120kN/m²以上の地耐力が期待できる場合)

[注]下表のコストは建築工事に係る直接工事費のみで、実際には設備費・諸経費が別途必要です。また、比較時期や諸条件により変動します。

Case1
店舗プラン
小規模の店舗
平屋建/180㎡



カフェやコンビニエンスストアなど想定した小規模店舗のプランです。店舗部分はスパン9mの架構として、店内レイアウトの自由度を確保するとともに、様々な用途への転用にも対応できる計画としています。



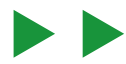
	木造	鉄骨造
地盤改良工事	0	3,600,000
基礎工事	3,067,000	3,772,000
上部構造(木工事)	8,383,000	0
上部構造(鉄骨工事)	0	6,885,000
仮設・屋根・外壁・内装等	10,234,000	10,234,000
合計	21,684,000	24,491,000



Case2
事務所プラン
中規模の事務所
2階建/331㎡



社屋を想定した2階建の事務所プランです。1階は事務室、2階にはイベントにも利用できるスパン7m超の大会議室を設けた計画としています。正面に大型開口を持つ吹き抜けを設け、明るく開放的な空間を実現しています。



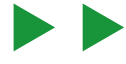
	木造	鉄骨造
地盤改良工事	0	6,301,000
基礎工事	2,989,000	4,860,000
上部構造(木工事)	19,059,000	0
上部構造(鉄骨工事)	0	17,175,000
仮設・屋根・外壁・内装等	19,130,000	19,096,000
合計	41,178,000	47,432,000



Case3
倉庫プラン
中規模の倉庫・作業所
平屋建/588㎡



倉庫や作業所を想定した平屋の倉庫プランです。倉庫内は、スパン13mの架構とし、トラッククレーン、フォークリフトが使用できるよう梁下は5.5mを確保する計画としています。



	木造	鉄骨造
地盤改良工事	0	12,542,000
基礎工事	8,687,000	11,772,000
上部構造(木工事)	30,959,000	0
上部構造(鉄骨工事)	0	23,140,000
仮設・屋根・外壁・内装等	19,928,000	19,890,000
合計	59,574,000	67,344,000



木造はCO²削減効果大きい

住宅で比較した場合、木造は鉄骨造や鉄筋コンクリート造の約4倍の炭素を貯蔵する効果があり、鉄骨造に比べ、カーボンニュートラルの貢献度が大きいといえます。

住宅一戸当たりの炭素貯蔵量と材料製造時の炭素放出量

	木造住宅	鉄骨造住宅	鉄筋コンクリート住宅
炭素貯蔵量	6 炭素トン	1.5 炭素トン	1.6 炭素トン
材料製造時の炭素放出量	5.1 炭素トン	14.7 炭素トン	21.8 炭素トン

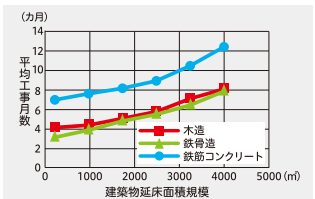
参考資料:令和2年度 森林・林業白書/大原幹章(2003)地球環境保全と木材利用、一般社団法人全国林業改良普及協会:54、岡崎泰男、大原幹章(1998)木材工業、Vol.53-No.4:161-163。

木造は工期を短くすることができます

建物の構造別の平均的な工期は、鉄筋コンクリート造が最も長く、木造と鉄骨造は概ね同程度になります。木造は、鉄骨造に比べ上部構造を軽量にすることができるため、鉄骨造の場合に必要な地盤改良工事、杭工事を必要としない場合は、鉄骨造よりも工期を短くすることができます。

民間プロジェクトでは、短期間の工期での施工を求められることも多く、工期を短縮することは経費の削減にもつながるため、施工者にとってもメリットとなります。

木造プロジェクトにおいて工期を短縮するための大きなポイントは、木材の調達です。できるだけ特注材を避け、入手しやすい一般流通材を使用した設計を行い、プレカット工場、木材供給業者に材料の納期をよく確認しながら計画を進めることが重要です。



構造別・建築面積規模別の平均工事月数比較
平成25~27年度における平均
出典:(一社)木を活かす建築推進協議会
平成27年度 木材・木造建築物の物的特質報告書

中規模建物を木造で計画する場合のポイント

中規模建物を無理なく構造計画するとともに、適切にコストコントロールするためには、ポイントを押さえて計画を進める必要があります。次ページからのモデル設計事例は、これらのポイントをもとに計画しました。

Point
1

木材は、一般流通材(製材、集成材)を使用する

- 木材は、入手しやすい材料、納期を事前にプレカット工場等に確認し、コストアップにつながる特注材はできる限り避ける。
- 小屋スパンが6mを超える架構の場合、大断面の集成材はできるだけ使用を避け一般流通材によるトラスの採用を検討する。
※床スパンが大きい場合はトラスの採用は困難であるため、平面計画の内容をふまえて一部集成材の採用も検討する。
- トラスの検討は、プレカットが可能なトラス、既製の金物工法によるトラス等を比較し、意匠(天井裏、表し)も考慮して計画に最適なトラスを選択する

Point
2

金物工法を適所に活用する

- 高い耐力が必要な接合部は、断面欠損が少なく耐力が明確になっている金物工法を検討する。
- その他の接合部は在来工法や一般的な補強金物を使用してコストを抑える。
- 金物工法は、既製品による工法を採用し、コストアップにつながる製作金物(特注品)の使用はできる限り避ける。
- 金物工法は、ドリフトピンを打ち込むだけでなく施工が容易になるものが多く、施工の合理化も図ることができる。

Point
3

プレカット工場と連携する

- コストや工程の最適化を図るためにプレカットの仕組を最大限活用する。
- 構造計画の初期段階でプレカット工場に相談し、プレカット加工できない(手加工になる)架構や接合部、一般流通していない材料の使用はできる限り避ける。
- プレカット工場により対応可能な金物工法・メーカーは異なるため、事前に確認する。

Point
4

その他の構造計画上のポイント

- 階高が高い場合は、基礎を高くして柱を規格寸法の長さで納まる長さにする、また、耐風圧を考慮して平角柱の使用を検討する。
- 住宅ではベタ基礎を採用するケースが多いが、中規模建物は基礎梁の断面やスラブ厚が過大になることもあるため、地耐力に応じて布基礎の採用を検討する。
- 構造グリッドを意識して平面計画を行い、柱・耐力壁の位置は上下階が可能な限り揃う計画とする。
- 大スパンはコストアップにつながるため、平面計画上、設置しても大きな支障にならない箇所には柱を入れ、安易に大スパンとなる計画にしない。

モデル設計事例

店舗プラン

Case 1

緑の中に佇む、木の温もりが心地よい店舗

地方都市の郊外型の店舗(カフェ)を想定したモデルプランです。

ファサードは雑木林の中に佇む店舗をイメージして、可能な限り大きな開口部を設け、内と外を繋げる開放的な空間となるように計画をしています。

店舗部分はスパン 9.0m を無柱空間として計画しています。内部空間はトラス材を含めて、木材が意匠デザインを構成する要素と捉えて木の顔が見える温かみのあるデザインとしています。

無柱空間を設けた単純な「ハコ」とすることで、将来的にテナント利用も想定することができフレキシブルに様々な用途に転用が可能となります。

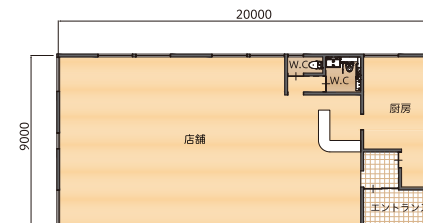


店舗の内観 9mの無柱空間は平行弦トラスを採用している

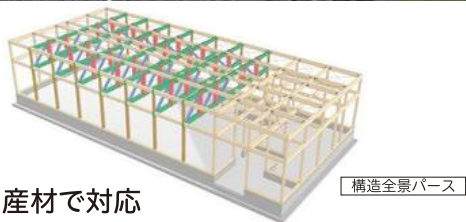
構造計画のポイント

無柱空間の強度を確保するためポイントとなるのは、スパン9mへの対応と水平構面の強度の確保です。

なお、構造計画に際して、今回の建物はいわゆる4号建築物であるため、構造計算によらず、壁量計算でも対応は可能ですが、スパン9mの無柱空間であることから、設計ルート1の許容応力度計算により安全性を確認しています。



店舗平面図



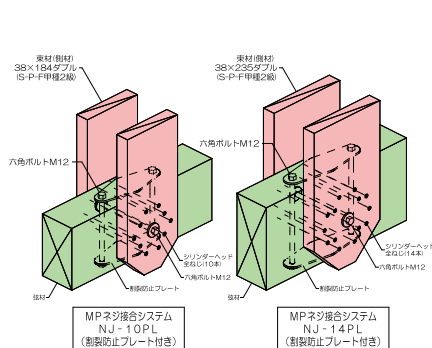
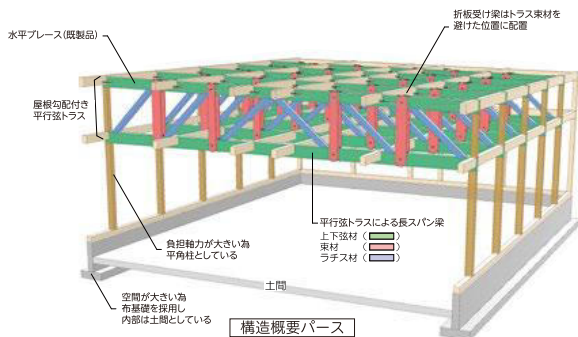
Point 1 スパン 9m の大空間は柱・梁ともに県産材で対応

長スパン梁 (L=9.0m) については一般流通材の材長を超えてしまうため、緩勾配の陸屋根に対応しやすい平行弦トラス梁を採用することとし、金物メーカーの工法でありながら、一般製材の活用が可能で、特殊なプレカット加工対応が不要、また現場組立も用意であることから MP ネジ接合システム (BX カネシン) を採用しました。

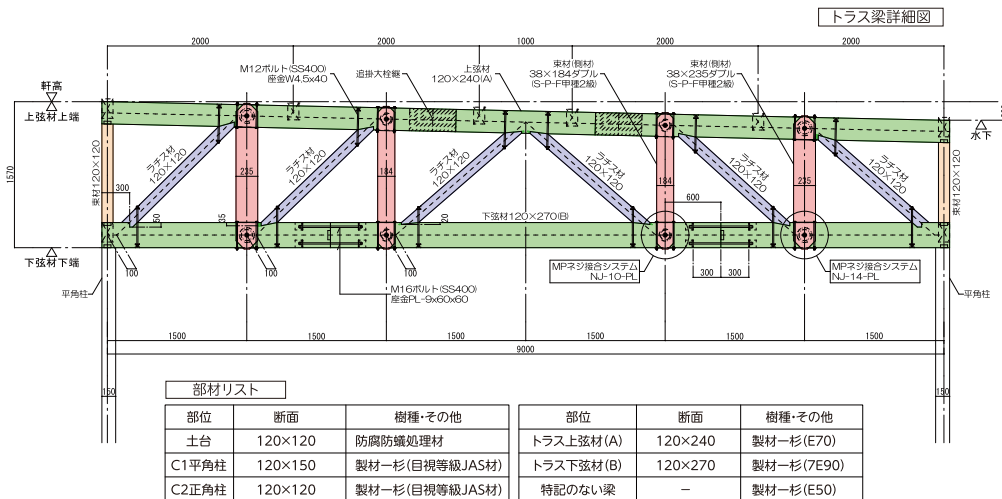
なお、トラス梁上弦材の継手は在来継手の追掛大柱継とし、引張材となる下弦材継手は特殊な金物を使用しない引きボルト形式とし、一般的なプレカット加工制限に配慮して引きボルトの径は M16 としています。

また、トラス梁を受ける桁行き方向の柱は大きな軸力を負担するため、柱の座屈やめり込みに注意する必要があることから、正角材ではなく、平角材 (150×120) の柱を採用しこちらも一般製材を用いることとしました。

このように計画することで、高コストとなる集成材や特殊な金物を用いることなく、長スパン梁を全て一般流通の県産材で実現し、コストコントロールすることができました。



9.00mスパン 平行弦トラス

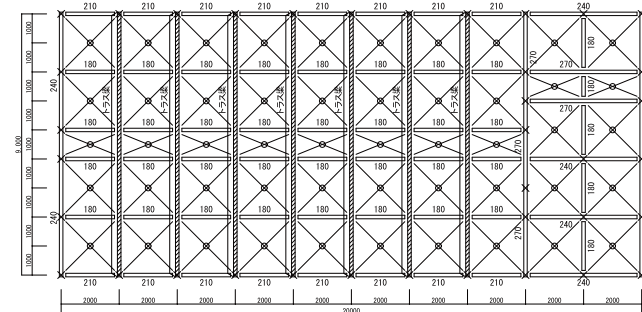


Point 2 水平構面の強度確保に既製品鉄骨ブレースを採用

一般的な木造住宅の場合は、火打ち梁や構造用合板により水平構面の強度を確保しますが、今回の建物は一般的な木造住宅に比較して大空間であり、耐力壁間の距離が大きいため、屋根面 (水平構面) にかかる地震力が大きく、火打ち梁では水平構面強度が不足してしまいます。

構造用合板により強度を確保することは可能ですが、コストや工期短縮に有利な折板屋根を採用するメリットが失われています。

そこで、今回の設計では折板屋根との相性がよい、軽量な既製品による鉄骨ブレース (株式会社 オメガメタルブレース) を採用することとしました。



規模構造	木造 / 1階建 / 180㎡ / 片流れ屋根 / 軒高4.34m
設計ルート	ルート1
荷重条件等	積雪量100cm (多雪区域、 $\nu=30\text{N}/\text{m}^2/\text{cm}$) / 地域地震係数Z=1.0 地表面相区分III / 基準風速 $V_0=32\text{m}/\text{s}$
構架材接合部	在来金物
柱頭柱脚接合部	一般住宅用流通金物
トラス梁	MPネジ接合システムを用いた屋根勾配付きの平行弦トラス
鉛直構面	壁倍率2.0~5.0の筋交い耐力壁
水平構面	屋根面: 鉄骨ブレース (既製品)
基礎形式	布基礎 / 地耐力: 長期50kN/㎡

木の香りで癒される、開放感あふれる社屋

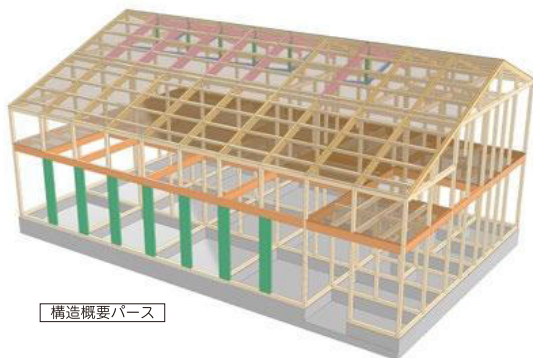
木造 2 階建ての中規模の社屋を想定したモデルプランです。ファサードはスリット状の大型開口部をリズム良く設けて、吹抜を介して太陽の光を事務所内部まで届ける計画とし、木の香りに包まれた豊かな執務空間によって、作業効率の向上を図ることを期待しています。内部計画は、1 階が執務室で、正面の明るい空間をミーティングスペース、その上部は吹抜としています。また、2 階に設けた大会議室は柱の無い空間とすることにより様々な催事にも対応できるフレキシブルな空間としています。



吹抜空間(1階ミーティングスペース)の内観 外壁の開口部に狭小耐力壁が隠れている

構造計画のポイント

本プランにおいては「外壁に開口部を大きくとった吹抜空間」と「2階大会議室のスパン7m超の無柱空間」への対応が構造計画の大きな特徴となっています。



構造概要バース

Point 1 狭小耐力壁でつくる明るい吹抜空間

開放的な吹抜空間を実現するため、耐震要素として狭小耐力壁 (BX カネシン ベースセッター) を採用し、大きな開口部を確保しています。

通常、地震力を負担する耐力壁は幅 600mm 以上とする必要がありますが、ベースセッターは幅 330mm (見付幅 450mm) で換算壁倍率 10 倍を確保することができます。

狭小耐力壁を構造上採用するため、「建築基準法第 46 条第 2 項ルート」により構造計算し、壁量計算ルートを除外しています。

なお、法第 46 条第 2 項ルートとする場合、許容応力度計算 (ルート 1) の構造計算に加え、層間変形角と偏心率の確認が必要となるほか、柱梁等の主要構造部に JAS 製材を用いる必要があります。



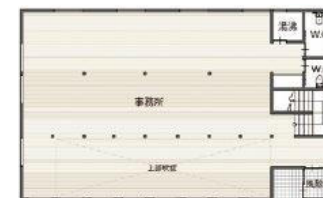
BXカネシン ベースセッター



2階平面図



1階平面図



Point 2 トラス梁でスパン7m超の大会議室を実現

2階大会議室の無柱空間においては、7.28mのロングスパンに対応するため、特注の集成材梁、トラス梁など4つのパターン of 架構形式を設定して比較検討しました。(詳細は次ページへ)

その結果、今回のモデル設計では、コスト面ではやや高くなるものの、催事にも使用できる会議室としての意匠性を考慮し、金物工法 (タツミ テックワン P3 プラス) による菱形トラスを採用しました。

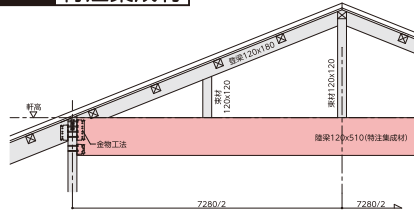


菱形トラスを採用した大会議室の内観

7.28mスパンの梁に関するコスト比較

【注】コストは比較時期や諸条件により変動しますので、あくまで参考となります
※コストの産額は大会議室に梁かる6本の梁の合計

タイプA 特注集成材

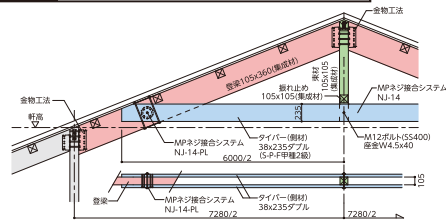


タイプAのコスト比較

タイプC + 1,095千円

金物・加工費は通常のコストだが、梁成及び長さの特注サイズとなる。集成材がコスト高。

タイプC 張弦トラス(金物(ビス)工法)

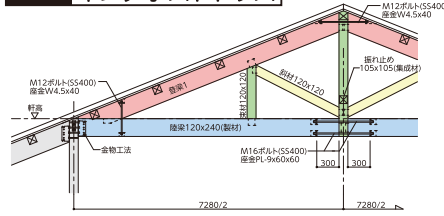


タイプCのコスト比較

最も安い

特殊な金物や加工を要せず、県産材の活用も可能であるが、メーカー工法であり建て方の際は施工に留意が必要。

タイプB キングポストトラス

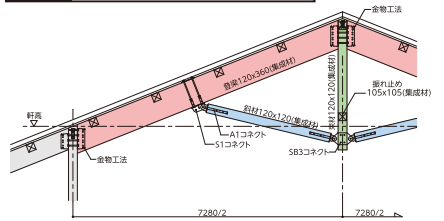


タイプBのコスト比較

タイプC + 445千円

木材は一般流通材(製材)を使用しているため通常のコストだが、加工費のコストは中程度。建て方も比較的難易度が高い。

タイプD 菱形トラス(金物工法)・・・モデル設計で採用



タイプDのコスト比較

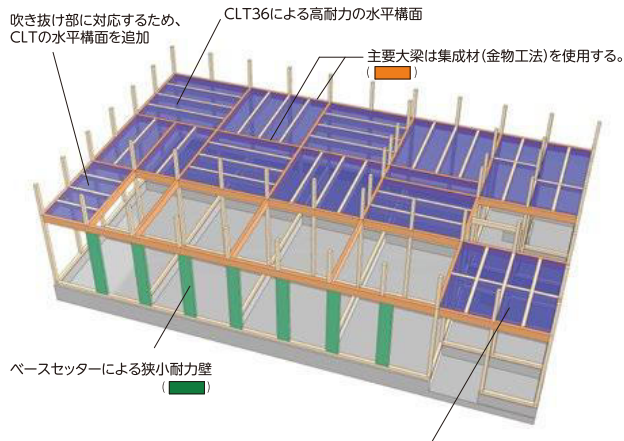
タイプC + 624千円

金物コストが若干高いが、一般流通材(集成材)は通常のコスト。プレカット工場での金物加工の対応可否は確認が必要。

構造材料と接合部の選定

ベースセッターによる狭小耐力壁、菱形トラスの登梁に加えて、大荷重を支える主要な大梁は耐力と信頼性を考慮して集成材とし、ドリフトピンを用いた金物接合(既製品)としています。

一方で、大きな荷重を負担しない小梁や母屋、束等の部材は県産材の製材を用い、接合部も在来工法によるなど構造材と接合部を適材適所に使い分けることにより、構造上の安全性とコストの両立を図っています。



構造概要ベース2階床伏

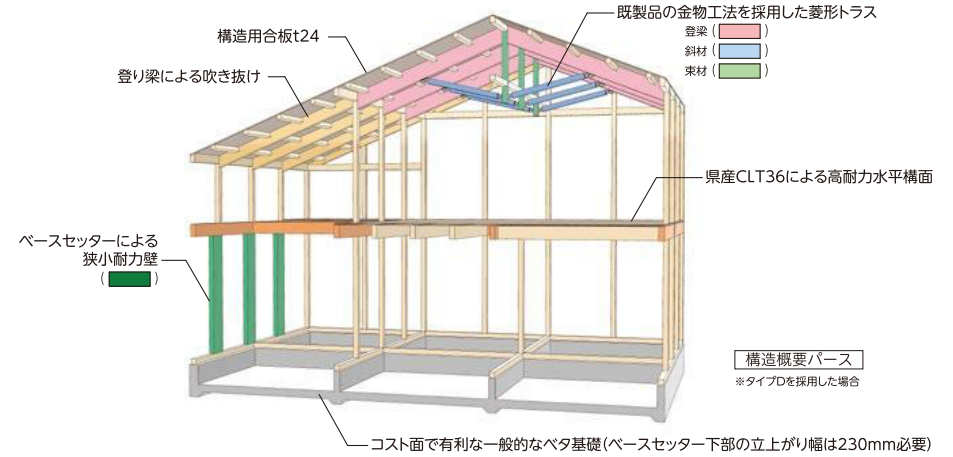
吹き抜け部に対応するため、CLTの水平構面を追加

部位	使用材料	備考
基礎	Fc-21	鉄筋D10~D19
土台	桧・製材(県産材)	無等級
柱	スプルース・集成材	E95-F315
ベースセッター	ペイマツ・集成材	E135-F375
大梁	欧州アカマツ・集成材	E105-F300
小梁	杉・製材(県産材)	E50またはE70
小屋束	杉・製材(県産材)	E50
母屋	杉・製材(県産材)	無等級
垂木	杉・製材(県産材)	無等級
2階床材	杉・CLT(県産材)	Mx-60x3x3

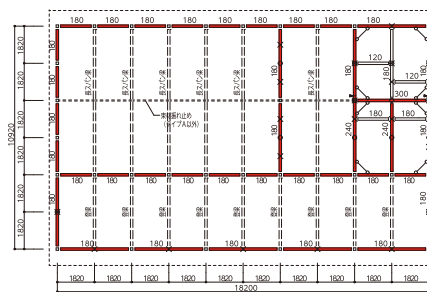
高耐力の水平構面に県産 CLT を活用

建物全体が一体的に地震等に抵抗し、耐力壁の性能を発揮させるためには、水平構面の耐力が重要となります。「事務所」は、一般住宅と比べて建築基準法上の積載荷重が大きく、吹抜空間や大会議室もあるため、高耐力の水平構面とするよう2階床面には厚さ36mmのCLTを採用しています。

また、2階に大きな空間があることで、耐力壁間の距離が大きくなり、屋根にも大きな耐力が必要となるため、屋根面は登り梁と母屋に厚さ24mmの構造用合板を張る計画としています。

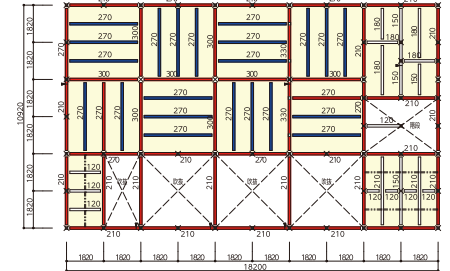


規模構造	木造 / 2階建 / 切妻屋根 / 軒高6.84m
設計ルート	ルート1 (4.6条2項ルート)
荷重条件等	積雪量100cm(多雪区域、 $\gamma=30N/cm^2$) / 地域地震係数Z=1.0 地面相区分III / 基準風速 $V_0=32m/s$
横架材接合部	主要大梁端部は金物工法、その他は在来仕口部
柱頭柱脚接合部	一般住宅用流通金物
長スパン梁 (2階大会議室)	タイプA: 特注集成材による単純梁構造 タイプB: JISトラスディテールとしたキングポストトラス タイプC: 金物メーカーの接合システム(BXカネシシ MPネジ接合)を利用したタイバートラス タイプD: 既製品の金物(タツミ テックワンP3プラス)を使用した菱形トラス ※図面は、ケースDを採用した場合を示す。
鉛直構面	壁倍率3.7~7.0の面材耐力壁又は筋交い耐力壁 一部の耐力壁は狭小耐力壁(BXカネシシ ベースセッター)
水平構面	屋根面: 構造用合板(厚さ24mm/u) 釘打ちの上に乗木 2階床面: CLT36による高耐力の水平構面
基礎形式	べた基礎 / 地耐力: 長期20kN/m ²



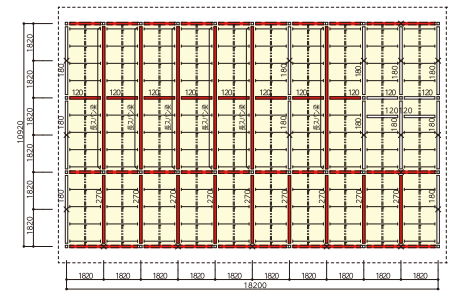
小屋伏図

- は、柱位置を示す。
- × は、下階柱位置を示す。
- は、小梁位置を示す。
- は、耐力壁(壁厚: 9.0 x 9.0)を示す。
- は、基礎を示す。
- は、耐力壁の壁厚が1.2.0とし、壁せいは図面による。
- は、耐力壁の壁厚が1.2.0とし、壁せいは図面による。
- は、耐力壁の壁厚が1.2.0とし、壁せいは図面による。
- は、耐力壁の壁厚が1.2.0とし、壁せいは図面による。
- は、耐力壁の壁厚が1.2.0とし、壁せいは図面による。
- は、耐力壁の壁厚が1.2.0とし、壁せいは図面による。
- は、耐力壁の壁厚が1.2.0とし、壁せいは図面による。



2階床梁伏図

- は、柱位置を示す。
- × は、下階柱位置を示す。
- は、梁位置を示す。
- は、耐力壁(壁厚: 9.0 x 9.0)を示す。
- は、CLT高耐力を示す。
- は、耐力壁の壁厚が1.2.0とし、壁せいは図面による。
- は、耐力壁の壁厚が1.2.0とし、壁せいは図面による。
- は、耐力壁の壁厚が1.2.0とし、壁せいは図面による。
- は、耐力壁の壁厚が1.2.0とし、壁せいは図面による。
- は、耐力壁の壁厚が1.2.0とし、壁せいは図面による。
- は、耐力壁の壁厚が1.2.0とし、壁せいは図面による。
- は、耐力壁の壁厚が1.2.0とし、壁せいは図面による。



母屋伏図

- は、柱位置を示す。
- × は、下階柱位置を示す。
- は、小梁位置を示す。
- は、耐力壁(壁厚: 9.0 x 9.0)を示す。
- は、耐力壁の壁厚を示す。
- は、耐力壁の壁厚が1.2.0とし、壁せいは図面による。
- は、耐力壁の壁厚が1.2.0とし、壁せいは図面による。
- は、耐力壁の壁厚が1.2.0とし、壁せいは図面による。
- は、耐力壁の壁厚が1.2.0とし、壁せいは図面による。
- は、耐力壁の壁厚が1.2.0とし、壁せいは図面による。
- は、耐力壁の壁厚が1.2.0とし、壁せいは図面による。
- は、耐力壁の壁厚が1.2.0とし、壁せいは図面による。