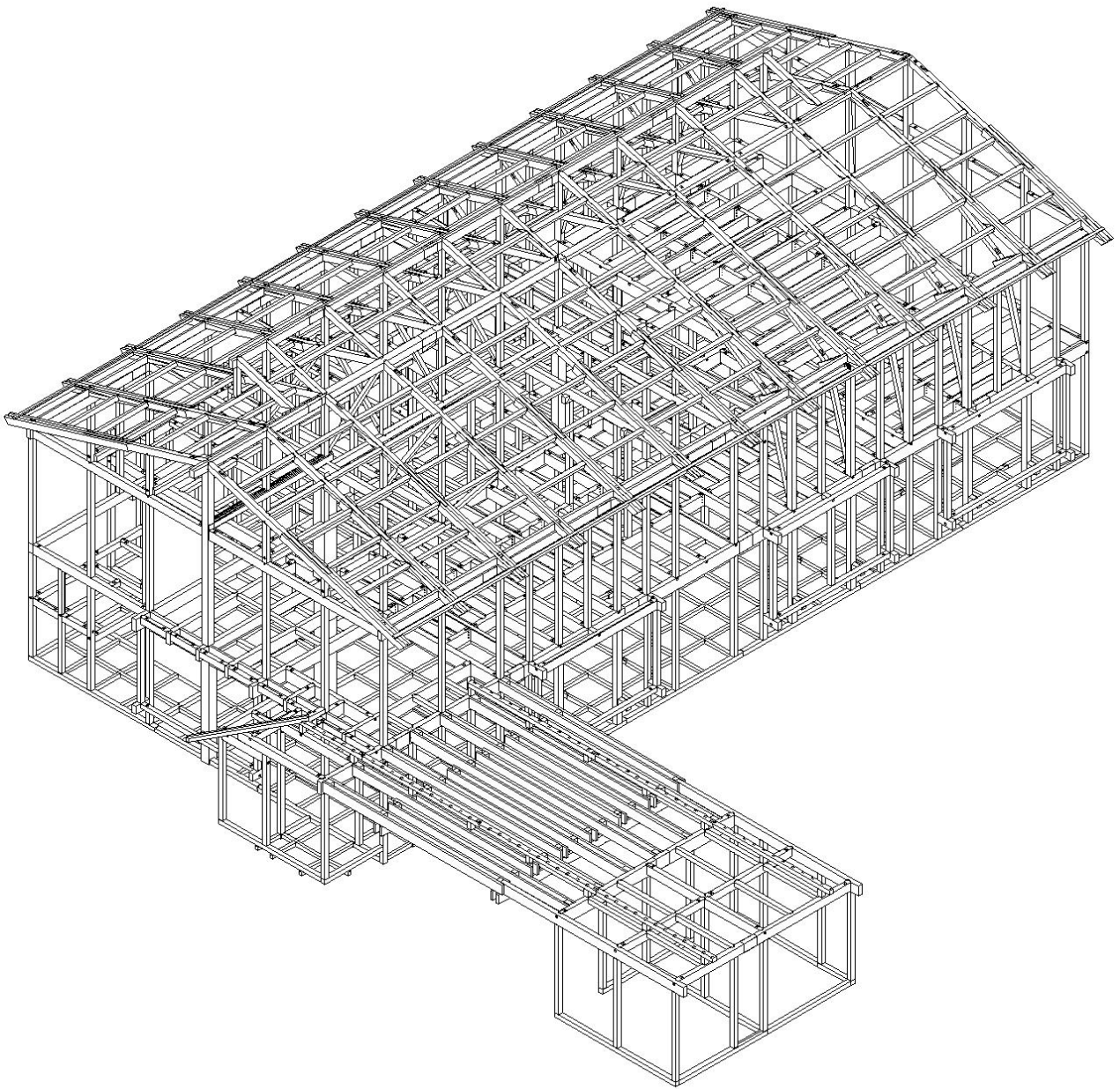


滋賀県林業会館移転新築工事概要



滋賀県森林組合連合会
株式会社坂田工務店・宮村太設計工房共同企業体

■設計趣旨

○滋賀県の林業と建築をつなぐ架け橋となる施設

- ・建物の骨組みとなる構造部材は、全てびわ湖材で、一般に流通する原木からとれる製材品を利用した3つの木造架構形式を採用し、住宅建設の延長で、良質な非住宅建物を予算内で実現した。
- ・一般流通材を基本部材としながら、今後生産が見込まれる大径材の利用をも視野に入れた設計とした。本施設が、森林所有者をはじめとして県内林業関係者に対し、「現在～未来の木材活用方法」を体現する建物となるよう配慮した。

○建物全体で生み出す「滋賀の木の展示空間」の創出

- ・構造材は、強度などの性能、乾燥のしやすさ、調達しやすい原木サイズなど、最適な組合せを検討し、使用用途に応じた多様な木造空間を創出する。
- ・また、製材時にできるコアを活用した内装材や様々な樹種を利用した壁面をデザインし、滋賀県内の木材をまんべんなく利用した木質空間とした。

○外からでも木造とわかるようなデザイン

- ・来訪者が建物にアプローチする際や、前面道路を往来する人の目には、建物正面の大開口部越しに、内部の木造架構が見えるような計画とした。
- また、事務所に設ける窓越しにも、内部の柱や2階床組みが見えるような計画とした。

○耐久性が高く、維持管理のしやすい木造建築物

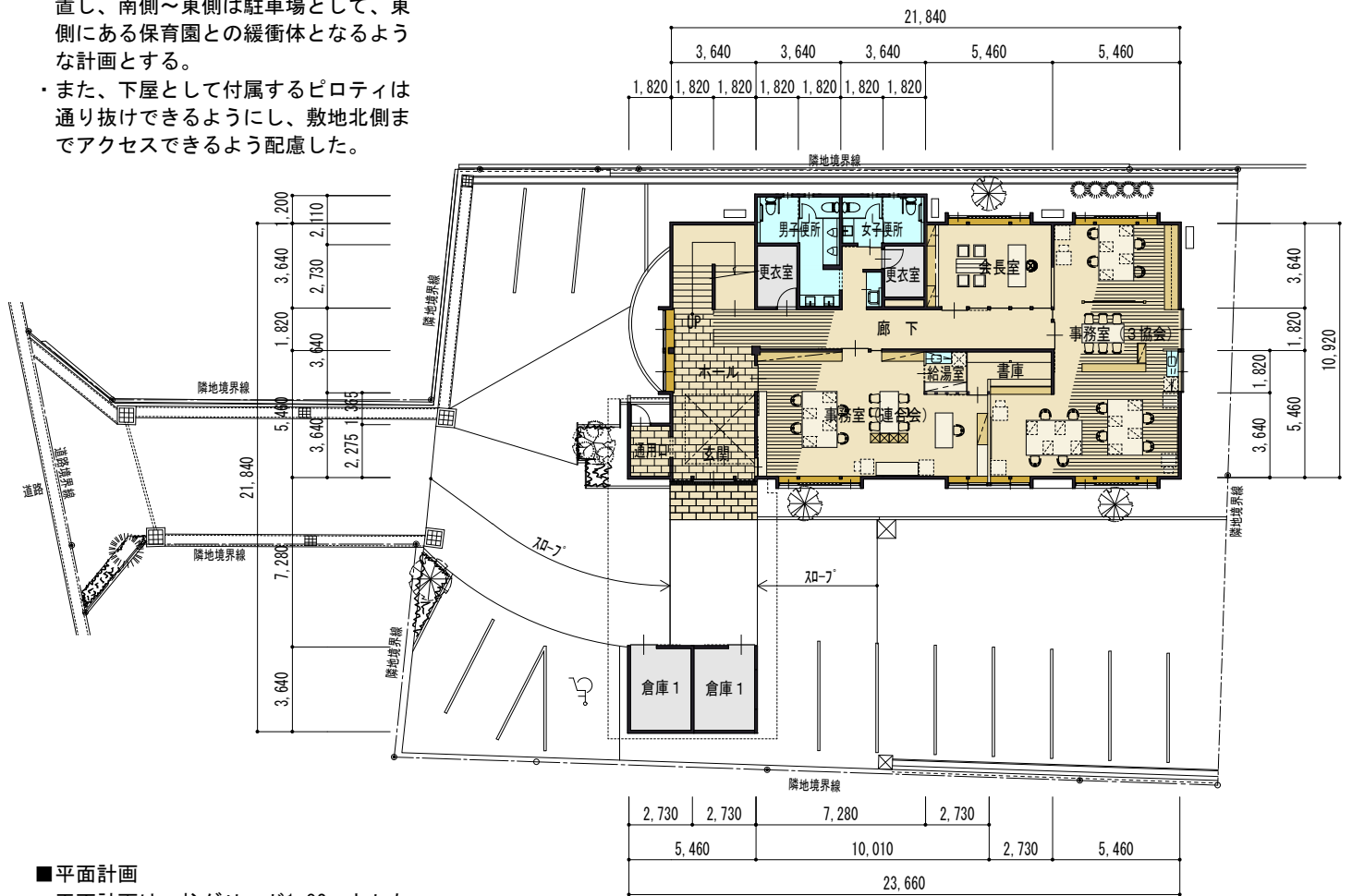
- ・本建物の耐久性の確保は、長期優良住宅の耐久性仕様を採用しつつ、建物の形状と適切な使用材料の組み合わせにより、長寿命化を実現した。
- ・大屋根は、耐候性のある素材で、軒先、ケラバ共十分な深さを確保し、形状もシンプルな切妻とし、雨が多い気候風土に適した仕様とした。
- ・また、外壁は屋根と同じ耐久性の高い素材と、一般的なモルタルより防水性能の高い左官材料の組み合わせとした。さらに、板張りとする部分は、雨掛かりの少ない庇のある1階部分に限定した。
- ・このように、耐久性の高い素材の選択と、物理的に劣化を軽減できるデザインを心掛けることで、耐久性が高く、維持管理のしやすい建物とした。



長屋門の建築要素を取り入れ、外からでも木造とわかるような外観イメージ。
長屋門は、武家屋敷や規模の大きな農家住宅で見られた建築様式で、滋賀県林業の中心拠点に相応しい、風格のある佇まいとなるようにデザインした。

■配置計画

- ・南側道路からは専用通路を通り、建物にアプローチすることを基本とする。
- ・西側の境界線に沿わずに建物を配置し、南側～東側は駐車場として、東側にある保育園との緩衝体となるような計画とする。
- ・また、下屋として付属するピロティは通り抜けできるようにし、敷地北側までアクセスできるよう配慮した。



■平面計画

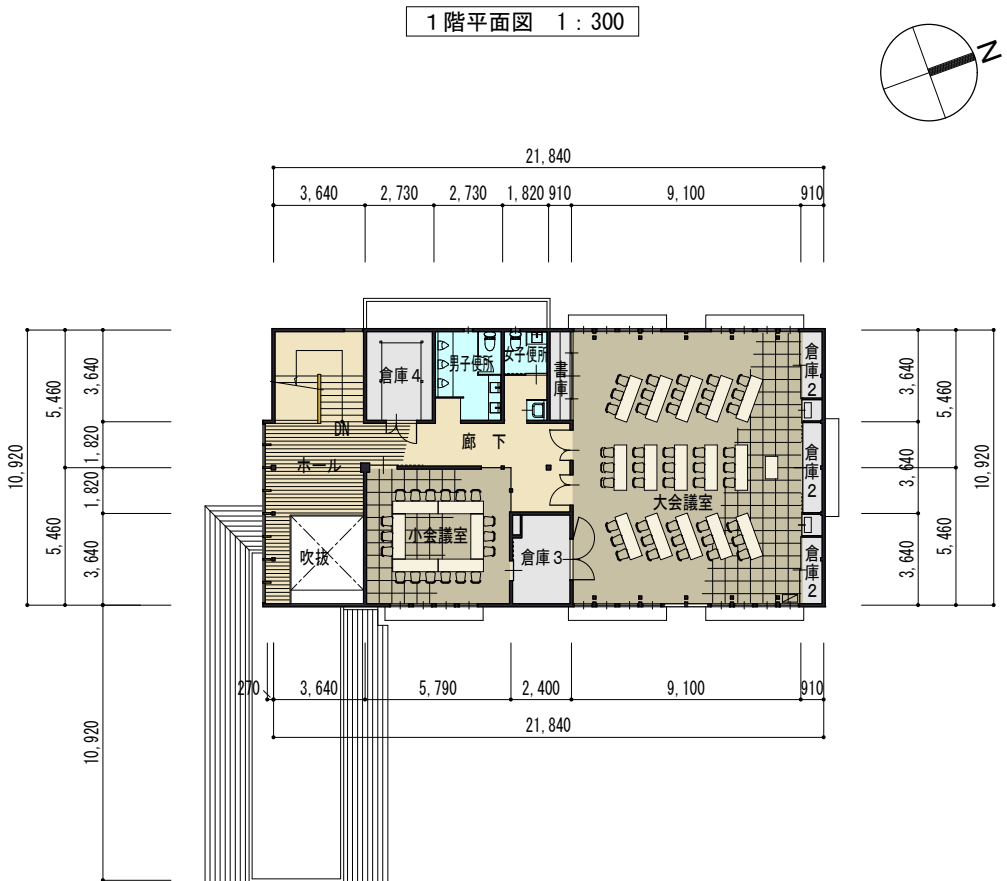
- ・平面計画は、柱グリッド1.82mとした木造架構に間取りを滑り込ますことを基本とする。

○1階

- ・玄関から最寄りに、連合会の事務室を配置。中廊下を通じて会長室、3協会の事務室へのアプローチとし、来訪者の対応や利用上、適切な配置とする。
- ・階段は、玄関を入って正面に設け、多数参加の会議の際には、2階の会議室へ安全にかつ、スムーズに誘導できるよう配慮した。
- ・便所は上下階の配置を合わせて、排水音対策のしやすい計画とする。

○2階

- ・1階と同様、階段から中廊下を経由して中会議室を手前に、大会議室を奥へ配置した。
- ・大会議室は、一般流通材でつくるアーチ架構で10.92mの無柱空間を創出し、最大72人を収容する計画とした。
- ・また、中会議室は、図示した机・椅子の配置とする他、様々な場合を想定し、1.82mのモジュールを崩し、空間にゆとりが持てる平面形状を優先した。
- ・大会議室に必要な倉庫は、異なる形状のものを部屋の周りに分散して設け、合計約20㎡を確保した。
- ・そのうち一つを大会議室と中会議室の中間に配置し、両会議室から直接利用できるようにした。



1階平面図 1:300

2階平面図 1:300

■玄関ホールコンセプト

○「滋賀の木の展示空間」としての導入の場

- ・ 玄関ホールの空間は、吹き抜けを介して2階ホールと一体にし、一般住宅で採用されている構造形式で小屋組みを現しとする。無理のない3.64mスパンで、幅よりも奥行きにゆとりを持たせた平面計画とし、高さ方向についても開放的で明るい空間とした。
- ・ 現しにした木組みは、県内各地から調達した木材の他、大径の柱を随所に配し、小屋梁には太鼓挽きした杉の曲がり材、八角加工材を用いた骨太で存在感のあるものとした。
- ・ 壁は、構造材を製材した際にできるコア材（びわ湖材）を有効活用した杉板と、広葉樹の生産に力を入れている森林組合が生産した三十数種の板材を、ランダムに組み合わせ、貼り付けた壁とした。
- ・ 階段の手すり壁の部材は、同じくコア材で製造したC L T 150を採用する。手摺すり壁は踊り場の床組みと2階の床とをつなぐことで自立する構造とする。加えて、高額となるC L T 部材でも、構造材以外の一部に利用することで、最小限のコスアップで空間にインパクトを与える木材活用ができる。
- ・ さらに、南側の開口部は、アルミと木の複合サッシとする。カーテンウォールのバックマリオンにも杉（びわ湖材）を使うことで、さらなる木質化を図り、温かみのある玄関ホールとした。



玄関・ホール

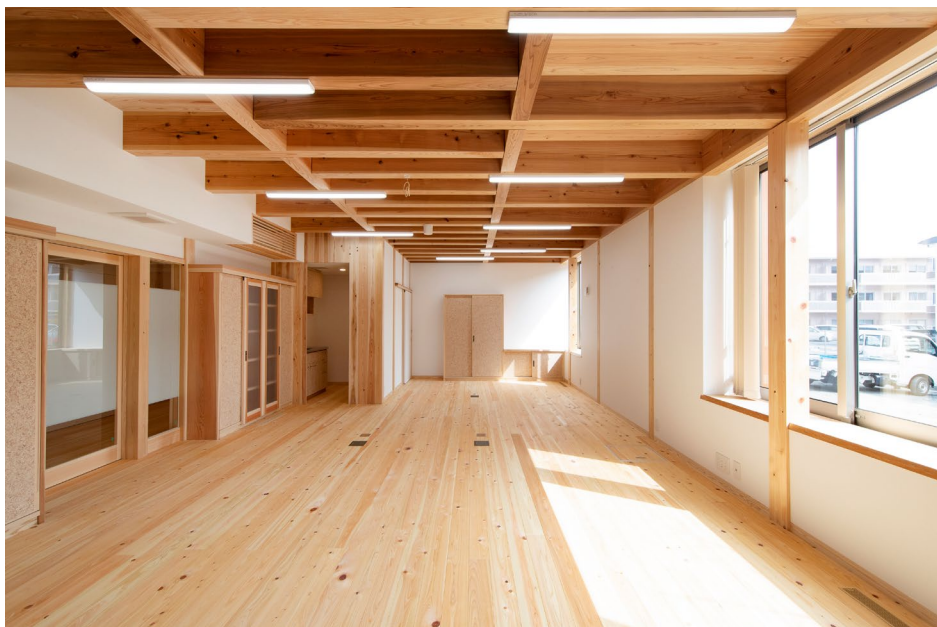
■事務室のコンセプト

○木造でつくる事務所建築の提案

- ・ 一般に流通している製材品を用いたレシプロカル構造（相持ち構造）による格子梁とし、3間スパン（5.46m）の無柱空間を創出し、木造の事務室をつくる。
- ・ また、ピロティの4間スパン（7.28m）の屋根架構は、材長6m材を用いたレシプロカル構造とし、鉄骨造での経済的なスパンとされる6～7mに相当するものとして、汎用性のある架構方法を採用した。

○明るく、木の香りがする快適な事務室

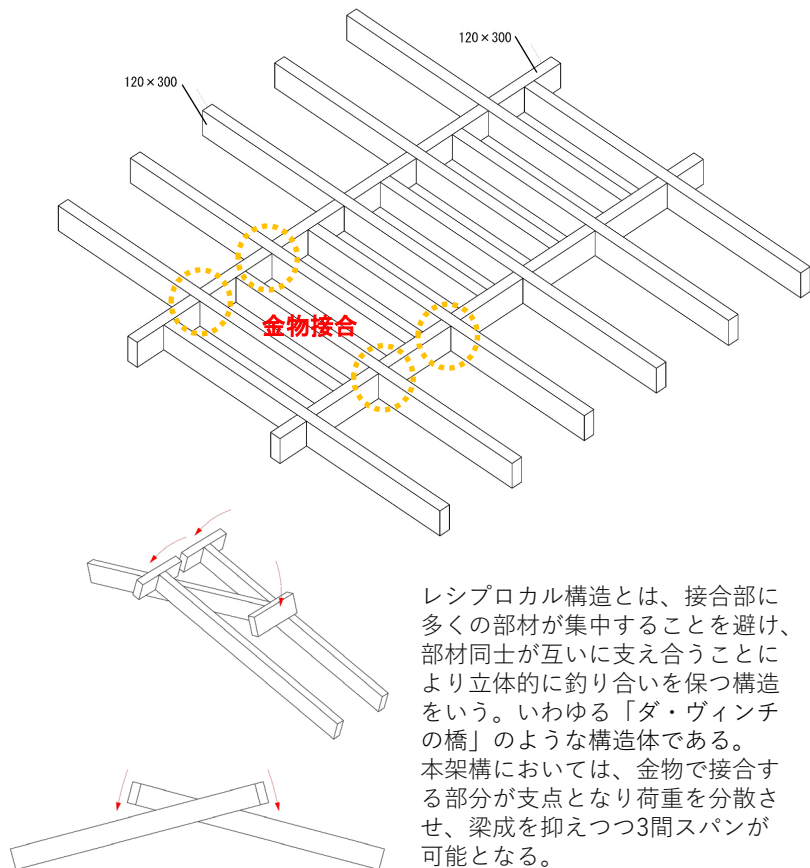
- ・ 事務室は、床は桧のフローリング張り、壁は真壁作り、天井は張らずに2階床組み現しのデザインとし、開口部は高さが2mある出窓を設けた。
- ・ 室内空間に木が露出する部分を多く設けることで、木の香りがする。また、床組みを現しにすることで、梁下で2.7m、天井高さは3m確保でき、開放的な事務室となる。さらに、十分な高さを確保した窓からは、光が部屋の奥まで届きやすく、建築基準法上必要とされる開口部として機能し、快適な空間となるよう配慮した。



事務室（連合会）

■木構造の特徴① 事務室の3間スパン（5.46m）を支える2階床組架構

- ・部材断面:120×300、材長4m材を用いたレシプロカル構造（相持ち構造）による格子梁
- ・部材同士の接合は、市販品の梁受け金物を使用し、プレカット加工で対応が可能な形状



レシプロカル構造とは、接合部に多くの部材が集中することを避け、部材同士が互いに支え合うことにより立体的に釣り合いを保つ構造をいう。いわゆる「ダ・ヴィンチの橋」のような構造体である。本架構においては、金物で接合する部分が支点となり荷重を分散させ、梁成を抑えつつ3間スパンが可能となる。



リズムカルでダイナミックなレシプロカル構造の床組み。金物設置部分のスリットが見えないよう加工を工夫した



接合金物
(タツミTH-24)

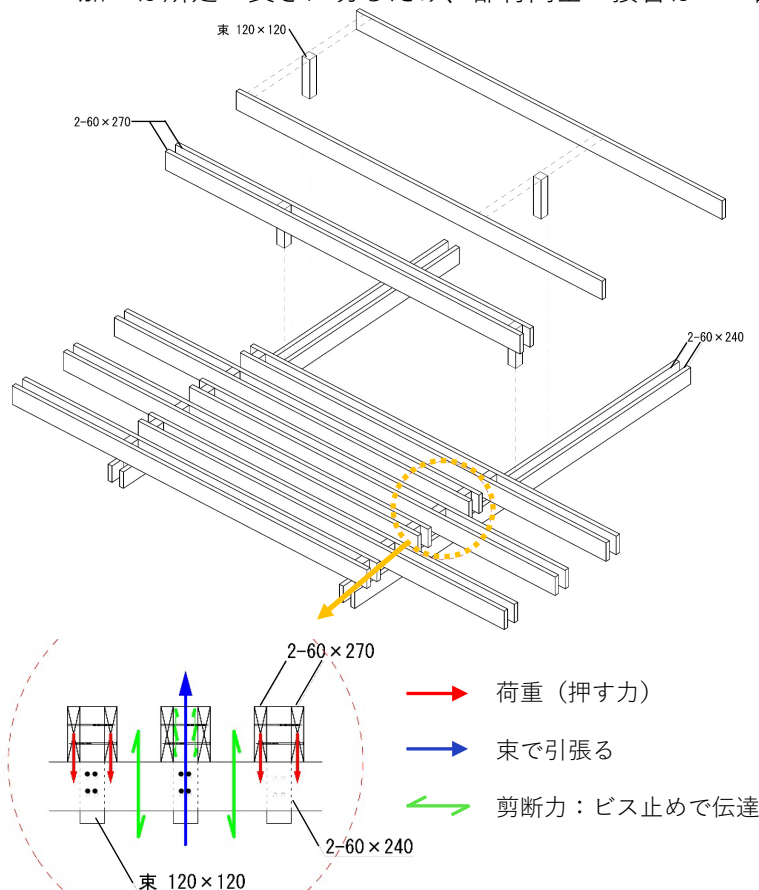


スパン中央部に支保工（写真右下）を設置し、金物部分の梁は下部より差込む

部材構成と架構の考え方（図：株式会社山田憲明構造設計事務所）

■木構造の特徴② ピロティの4間スパン（7.28m）を支える屋根架構

- ・部材断面：2-60×240と2-60×270、材長6m相互を120角の束で繋ぎ合せたレシプロカル構造による格子梁
- ・加工は所定の長さに切るだけ、部材同士の接合はビス留めで、所定の間隔、法則で並べる簡単な施工方法



部材構成と架構の考え方（図：株式会社山田憲明構造設計事務所）



ピロティの架構は現しとする。スパン方向の部材相互の先端位置下部に直行させる部材は長屋門の棧梁を彷彿させる

●今後生産が見込まれる大径材の利用提案



ピロティに使用した部材は、長さ長さ6m、末口360以上の原木から製材したものである。今後林業の現場では、このような大径材の利用が課題となっていくと思われ、この架構形式は、その解決方法の一つになると考える。本事業においては、木材市を通じての注文と市買いにて原木調達した。

■会議室のコンセプト

○住宅スケールの部材を用いたアーチ構造で創出する機能的で温かみのある大会議室

- ・一般住宅の小屋組みに用いる程度の部材断面と長さで構成するアーチ構造で、6間（10.92m）スパンの大空間を創出し、木組みが身近に感じられる大会議室とした。
- ・アーチ構造は、その部材が床から斜めに上がり室内に張り出すことになるが、大会議室の要求面積の外側で、人体寸法に影響のないよう配慮した。大会議室として必要な広さ・高さを確保しつつ、屋根架構の木組みを間近で見、触れることができる空間構成とした。また、アーチ部材の屈曲部の座屈止めとして通し貫を採用し、伝統的な木組みの要素を現しとした。
- ・さらに、こうしてつくる木造架構の上にJパネル化粧張りの室内デザインとした。現しにした構造体はリズムカルで美しく、その後の仕上げ工程を省略でき、費用を抑えつつ温かみのあるデザイン性豊かな室内空間となった。

○利便性に富んだ二つの会議室

- ・小会議室は、様々な利用目的に合わせた少人数の利用を想定した計画とした。本施設の利用者内部の打合せや来客対応の他、18名までの会議や研修会での利用が可能である。
- ・大会議室は、30名から45名程度の会議を標準的な利用形態として想定した。研修会・講習会として利用する場合は、スクール形式で机を配置すれば最大24台設置でき、72名の利用が可能である。
- ・また、小会議室と合わせれば、最大90名を収容することができ、現会館における大会議室で開催していた講習会の対応が可能となる。

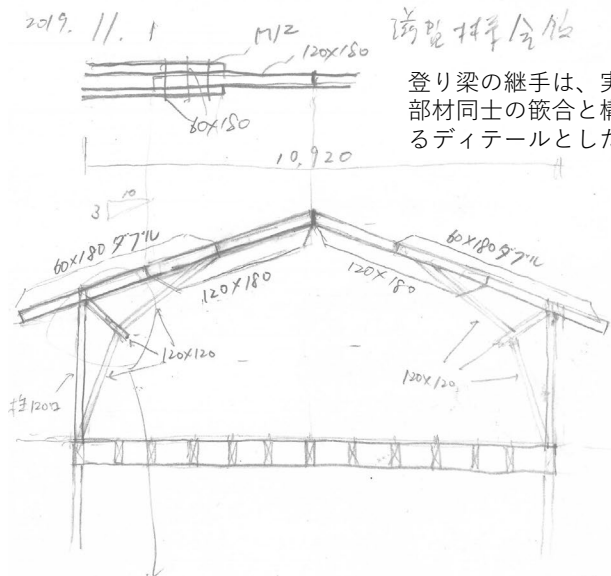


大会議室

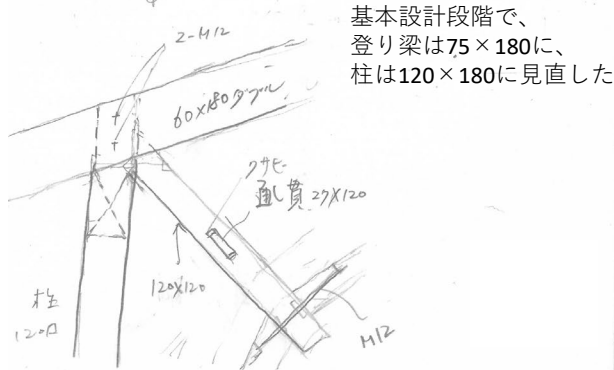
床仕上は乾式遮音二重床下地の上タイルカーペット敷きとし、床組みを現しとした下階への防音対策とした。会議机、椅子もびわ湖材の杉を圧縮加工した板を使用した製品を採用した。

■木構造の特徴③ 大会議室の6間スパン（10.92m）を支える屋根架構

- ・部材断面：120×180、75×180、120×120を用いて、材長はいずれも4m材で継手が設けられるように木材を折れ線状につなげた多角形アーチ構造（3ヒンジ式折線アーチ構造）
- ・登り梁の継手は、曲げモーメントが伝達できるようシングル材をダブル材で挟む簡易なディテール
- ・アーチ部材の屈折部の座屈留めとして、束材同士を通し貫で繋ぐ。伝統的な構造要素である貫を構造の一部に採用することで、大工の手刻みの技術を生かした木組み



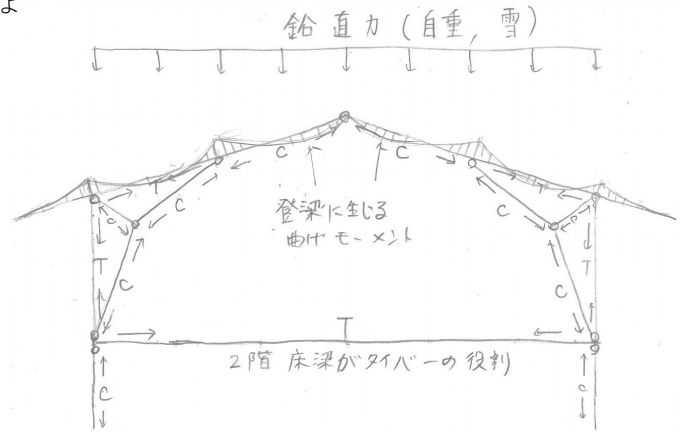
登り梁の継手は、実施設計段階で、部材同士の嵌合と構造用ビスによるディテールとした



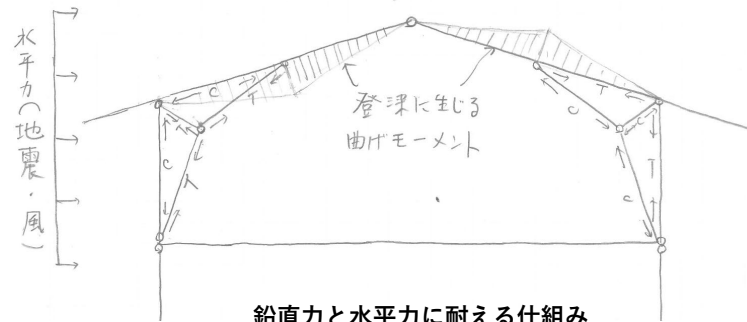
基本設計段階で、登り梁は75×180に、柱は120×180に見直した

コンペ提案時の山田氏による構造スケッチ
(図：株式会社山田憲明構造設計事務所)

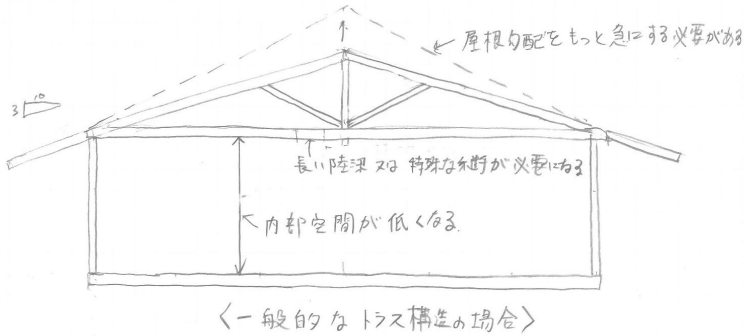
3ヒンジ式折線アーチ構造



C：圧縮力 T：引張力 曲げモーメント：梁が荷重により曲がったときに生じる応力（力）

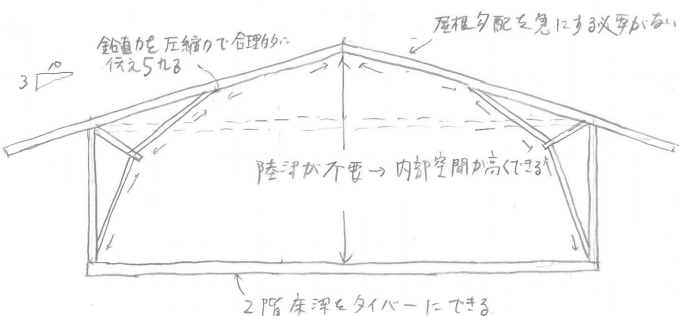


鉛直力と水平力に耐える仕組み
(図：株式会社山田憲明構造設計事務所)



＜一般的なトラス構造の場合＞

アーチ構造とは、荷重を圧縮力で支える構造体で、その支点には広がろうとする力（水平力）が生じる。それを留める部材（タイバー）が重要となる



＜3ヒンジ式折線アーチ構造の場合＞



棟部分は目違い合わせの上ボルト引き

水平力を床梁に伝達する引き寄せ金物

3ヒンジ式アーチ構造の利点 (図：株式会社山田憲明構造設計事務所)

軽やかで木組みが身近に感じられる屋根架構

■設計段階からの木材調達

- ・本事業の木材調達は、基本設計の初期の段階から使用部材を明確にし、原木調達に着手できるようにした。
- ・滋賀県で生産される木材の特徴と流通の現状を把握した上で、架構方針・木材調達方針を立て取り組んだ。
- ・必要な木材の全量を1か所の製材所が行わず、製材所間の連携、県内森林組合の供給可能な製品を踏まえた方針とすることで、生産現場に過度な負荷をかけずに調達することができた。

設計

木材コーディネート

木材生産

基本設計

特殊な材ではなく一般に流通している製材品を使用した架構方針に基き平面計画を行う

構造基礎解析により部材断面の決定

構造伏図の作成

部材の拾い出し
材料明細書作成

製材所に
情報伝達

○滋賀県で生産される木材の特徴と流通の現状の把握

(1) 木材の樹種と品質について

- ・県南部は、ヒノキの生産量が多く、「甲賀ヒノキ」は、良質材として広く知られている。
- ・県北部は、スギの生産量が多く、また、比較的強度の高い木材となる傾向があり、反面、心材が黒く、乾燥が難しい。
- ・東近江市永源寺森林組合は、広葉樹の生産に力を入れている。

(2) 原木の流通について

- ・森林組合が生産した原木の内A材は、県内2か所の木材市に出荷されている。
- ・また、B材は、流通センターを通じて富山県のウッドリンク、岐阜県の長良川ウッド、京都府の林ベニヤなどに、年間6万㎡出荷されている。
- ・原木の末口はφ14cm～φ36cmで、長さは4m材が主で、6m材は極少量である。管柱用の3m材は、樹種を問わずほとんど流通していない。

○木材調達の方針の立案

木材調達は、森林組合から木材市に出荷されている現状と、製材所の取引実績を踏まえ、以下の9つの方針とした。

- ①構造材（ヒノキ）：土台・大引き
南部森林組合、坂本森林組合より丸太を仕入、製品化
- ②構造材（ヒノキ）：柱は、滋賀中央森林組合と
- ③東近江市永源寺森林組合より製品を購入
- ④構造材（スギ・ヒノキ）：横架材は、各森林組合から木材市に出荷された原木を優先して仕入れ製品化
- ⑤大径柱、特殊横架材は、高島市森林組合から製品（1次製材品）を仕入れて、製材所で製品化
- ⑥間柱は、ウッドリンクよりびわ湖材を指定して購入
- ⑦合板は、林ベニヤよりびわ湖材を指定して購入
- ⑧内装材用の広葉樹は、東近江市永源寺森林組合より原版を仕入れて、製品化
- ⑨上記方針で仕入れた木材の調達量等を記録・報告

○強度管理材の供給

- ・本事業における木材の設計品質は無等級であるが、横架材については全量のヤング係数を測定し、E70以上のものを使用することとした。
- ・ヤング係数の測定は、JASの強度測定にも使用されている機器をレンタルし、設計・施工チームで行った。



森林整備・素材生産



木材市



原木直接仕入れ 製品購入

製材



乾燥・二次加工



納品



実施設計

詳細設計・構造
計算による部材
算定と最終決定

構造図の作成

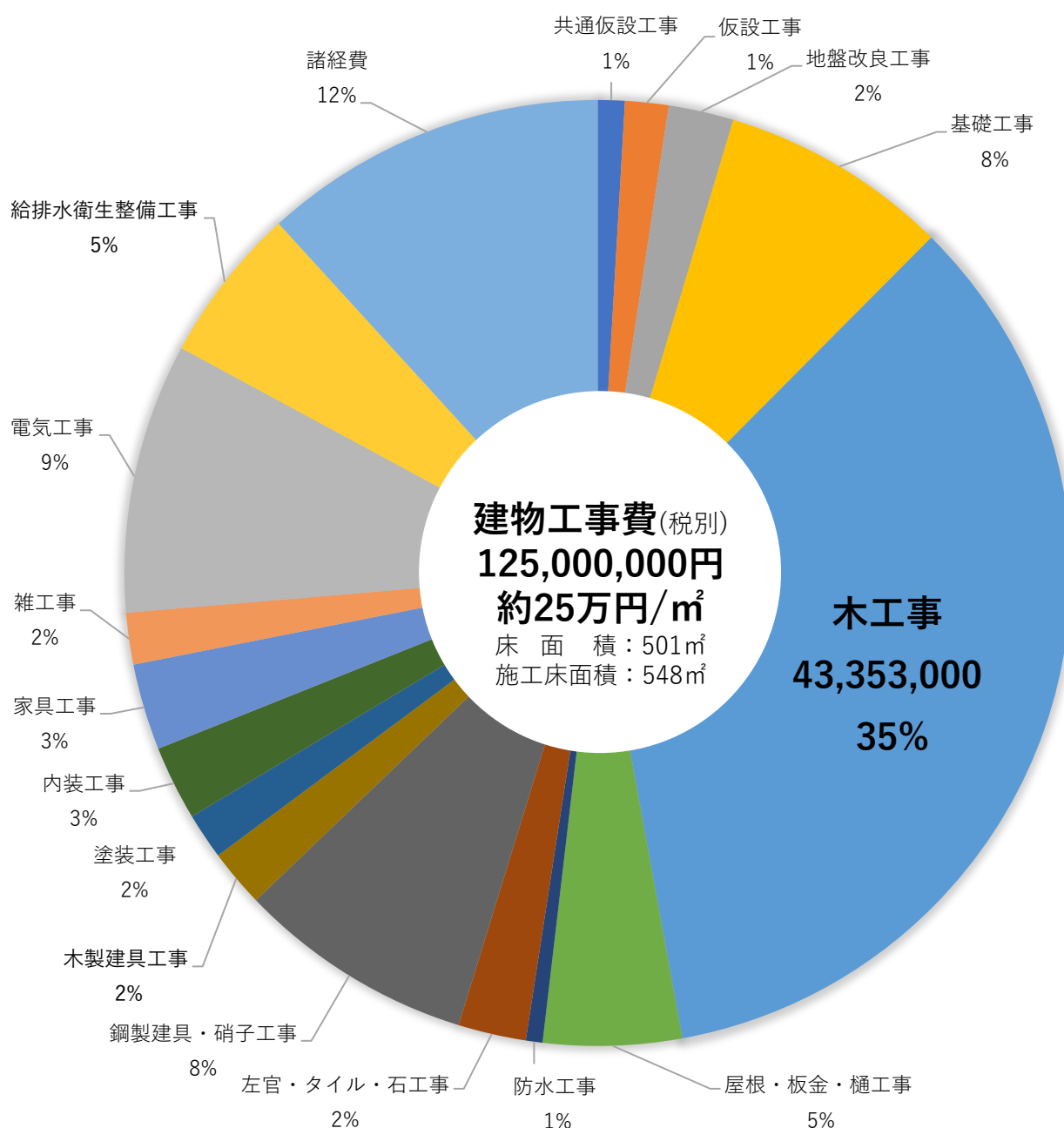
部材の拾い出し
材料明細書作成

製材所に注文

■びわ湖材を多用した林業会館の建築費

○全体工事費と木工事費の関係

- ・ 本建物の工事費は125,000,000円（税別、以下同じ）である。
- ・ 建物工事費の内木工事費は、43,353,000円で、建物工事費の35%となっている。これまで取り組んできた地域材を使った木造住宅の同じ比率40%～43%に対し、低い結果となった。
- ・ これは、①基本の木造軸組構造は一般に流通している製材品を使用したこと。②木造架構を現しにした意匠デザインは、そうでない部分とのメリハリをつけ採用したこと。③住宅用部材の活用と徹底した寸法計画で材料ロスを低減したこと。④軸組加工においては、プレカット加工を主とし、伝統的な仕口や機械では対応できない部材に限定し手加工を採用するなど、コストダウンを徹底したことによるものである。
- ・ また、上記以外にも、住宅用サッシや使い慣れた資材の採用、製作家具工事は木工事と建具工事で分担、施現場においては、設計者も含めた協力業者との強い連携と、実際には見積もりに計上されていない地域工務店ならではの努力と配慮により、この工事費を実現できたと考える。



○木材費の内訳

- ・ 建物工事費の内木材費(建材含む)は、2530万円(20%)で、その内構造材は、1245万円 (10%)、これまで取り組んできた地域材を使った木造住宅と同程度の比率となった。
- ・ 尚、本事業は、令和2年度びわ湖材利用促進事業を活用し、内装材を含めたびわ湖材購入費の合計は、1688万円で1000万円の補助金の交付を受けた。

■建 築 主 滋賀県森林組合連合会

■計画概要

所 在 地 滋賀県大津市大萱四丁目字草川2859-3、1529-8

敷地面積 999.97㎡

建築面積 313.62㎡

延床面積 501.61㎡（1階：272.22㎡、2階：229.39㎡）

階 数 地上2階

高 さ 9.489m

構 造 木造

※構造体における木材使用量 構造材製材品：71㎡（全量びわ湖材）
合板・CLT：15㎡（全量びわ湖材）
Jパネル：17㎡
野地廻り下地材：9㎡（全量びわ湖材）
合計：112㎡（内びわ湖材：95㎡）
※内装材における木材使用量 造作材：8㎡（全量びわ湖材）
羽目板：9㎡（内びわ湖材：3㎡）
合計：17㎡（内びわ湖材：11㎡）

■原木供給

主に土台・大引き用桧 滋賀南部森林組合
坂本森林組合
綿向生産森林組合
横架材用杉 滋賀中央森林組合
高島市森林組合
長浜市伊香森林組合
滋賀北部森林組合
びわこ東部森林組合
※延べ買付量：約170㎡

■製品供給

桧管柱 滋賀中央森林組合
桧管柱・広葉樹原版 東近江市永源寺森林組合
大径柱・特殊横架材 高島市森林組合

■共同企業体（設計・施工チーム）

総合設計 宮村太設計工房
構造設計 株式会社山田憲明構造設計事務所
施 工 株式会社坂田工務店
○木材調達・製材 株式会社伊藤源
○木材調達・製材 有限会社川井製材