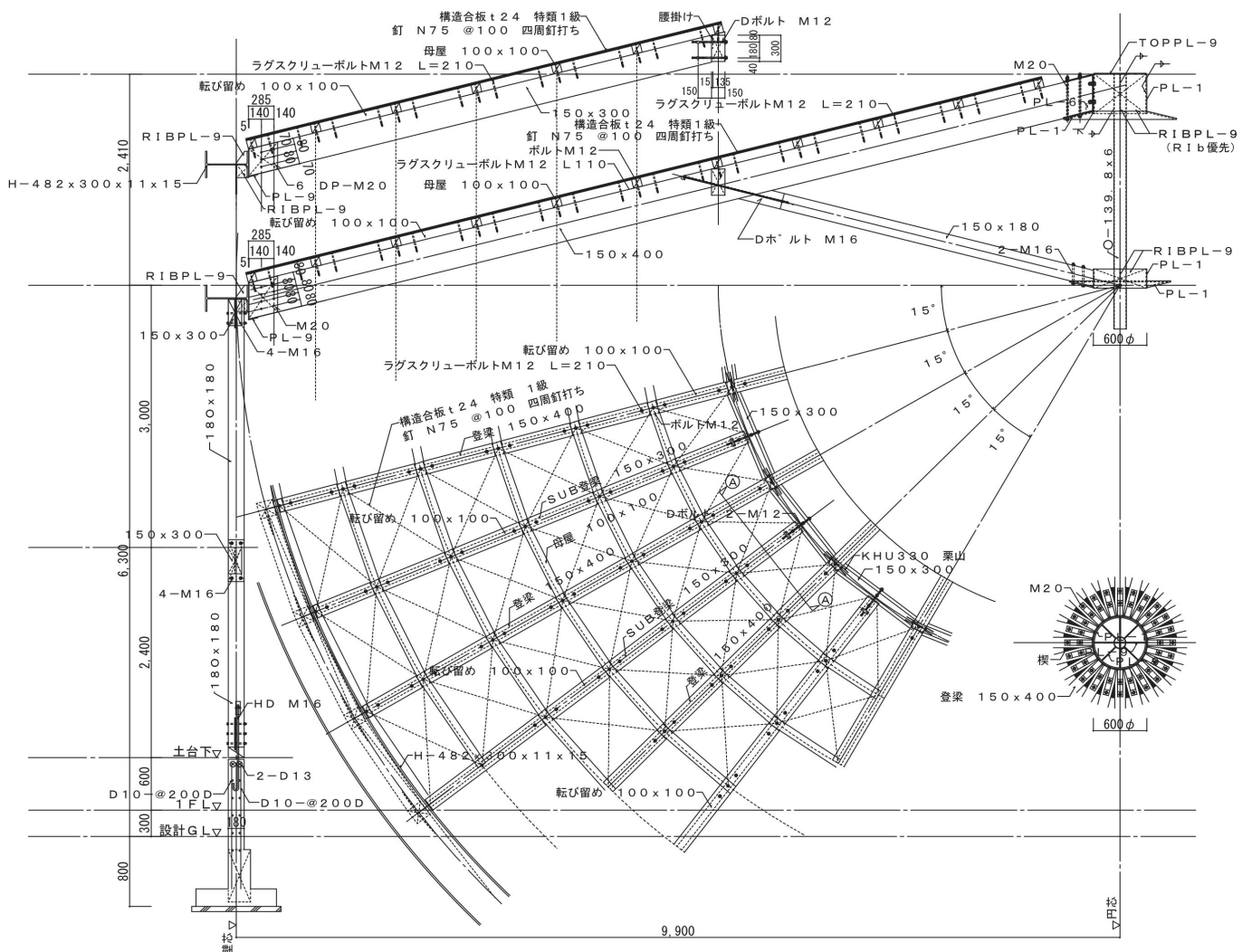


本施設は、小学校就学前の子どもに対し、教育及び保育を一体的に提供するとともに、地域の子育て家庭に対する支援を行うためのものであり、木造で整備した。その中で特徴となる遊戯室は、構造用集成材による登り梁（150×400）24本を放射線状に配置する構造で、美馬市特産の和傘をイメージさせるデザインとした。室面積は約307㎡、軒高さは6.3m、最低室内高さ（床面から構造体下端までの高さ）は5.5m、中央から壁芯までの距離（円形の半径）は9.9mとなっている。

また、子育て支援室や保育室などの部分は、13.5mスパンの小屋組で構成されており、木造の小屋組を見せるために天井を設けていない。このため、照明器具を梁内に納めたり、空調の吹出口を下がり天井の側面に設置するなどの工夫を施している。



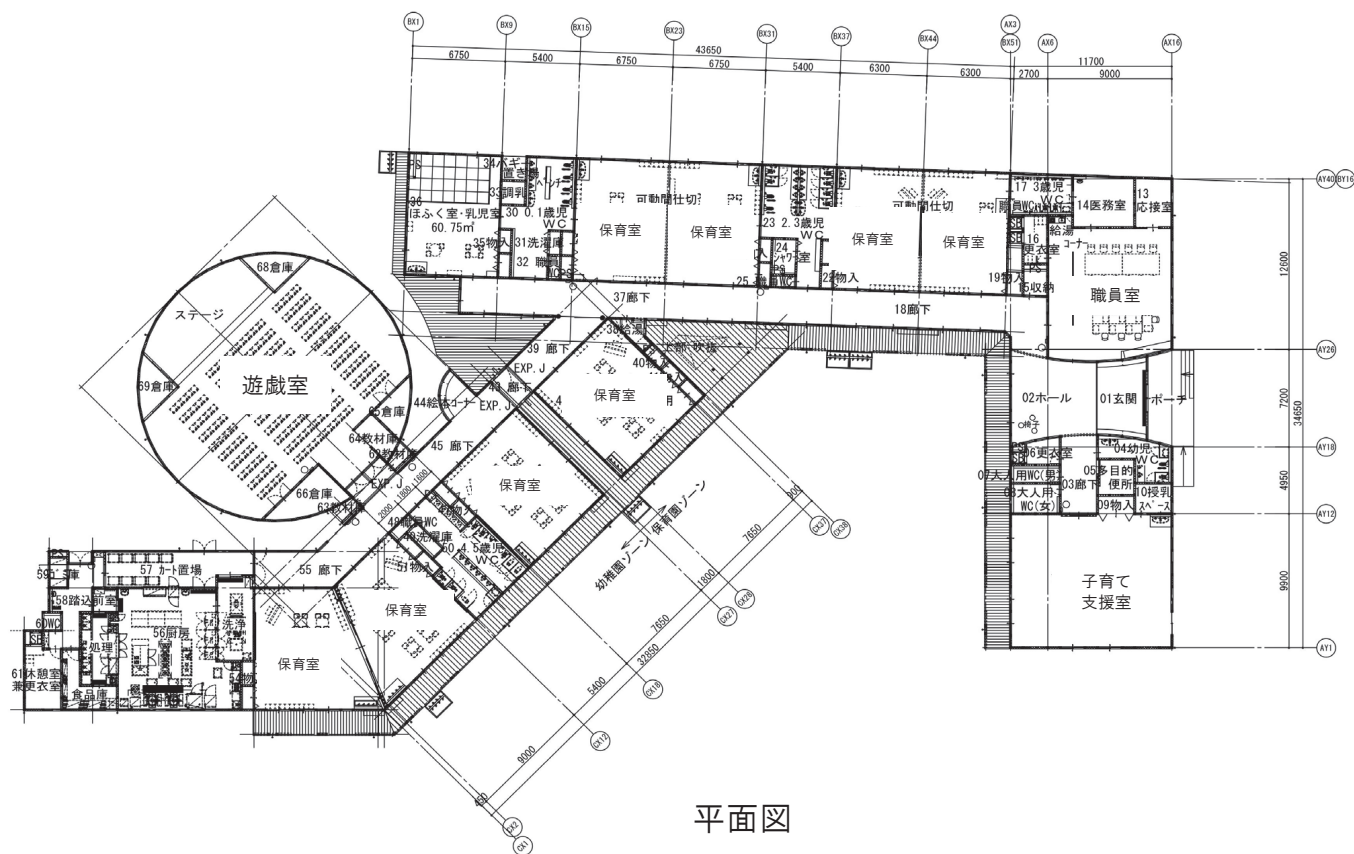
遊戯室 屋根架構詳細図

建物基本情報

所在地	徳島県美馬市	構造・階数	W造 地上1階
建築面積	2,012㎡	延べ面積	1,836㎡
認定工法	[構造] 未使用 [耐火] 未使用	設計者	株式会社平島弘之+TEAM28
発注者	美馬市	完成年	2012年
施工者	大成建設(株)		



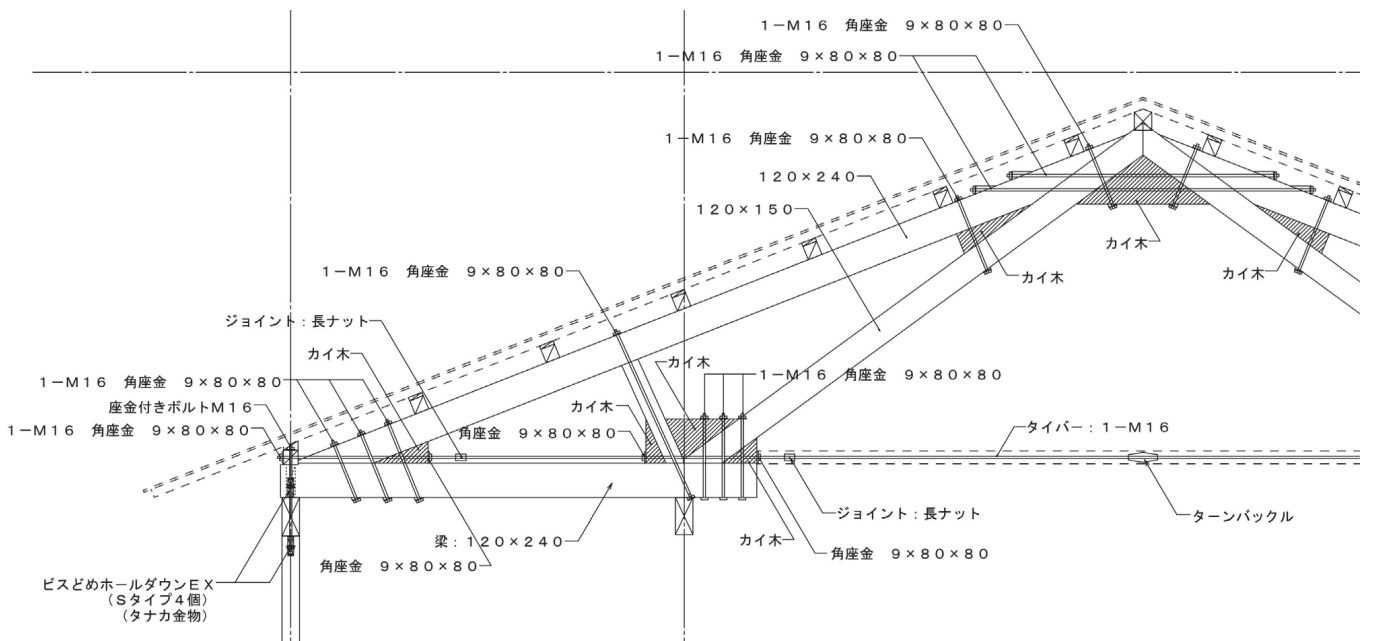
遊戯室



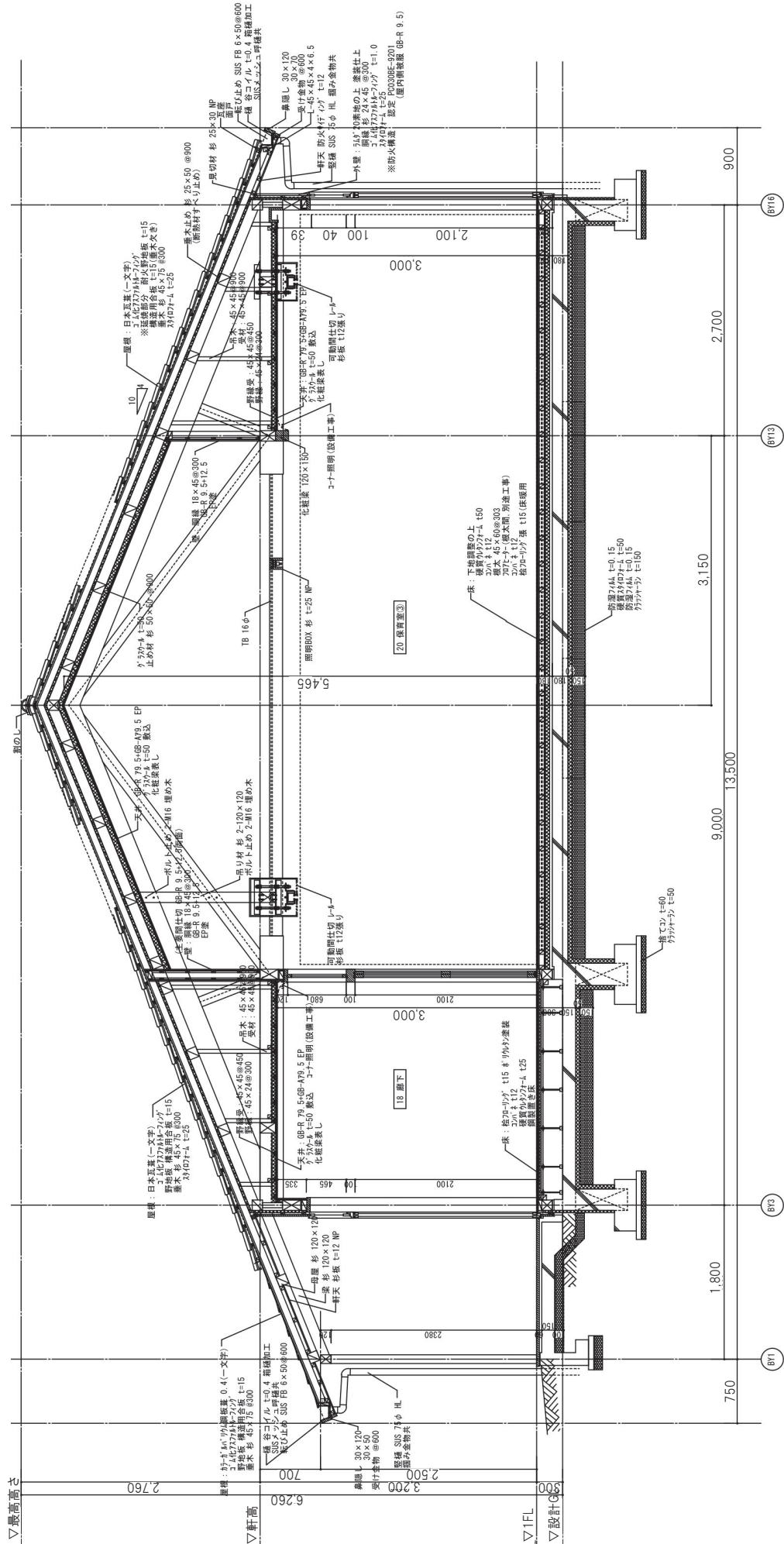
平面図



保育室



保育室 屋根架構図



保育室 断面図

愛媛県立新居浜特別支援学校 体育館

愛媛県

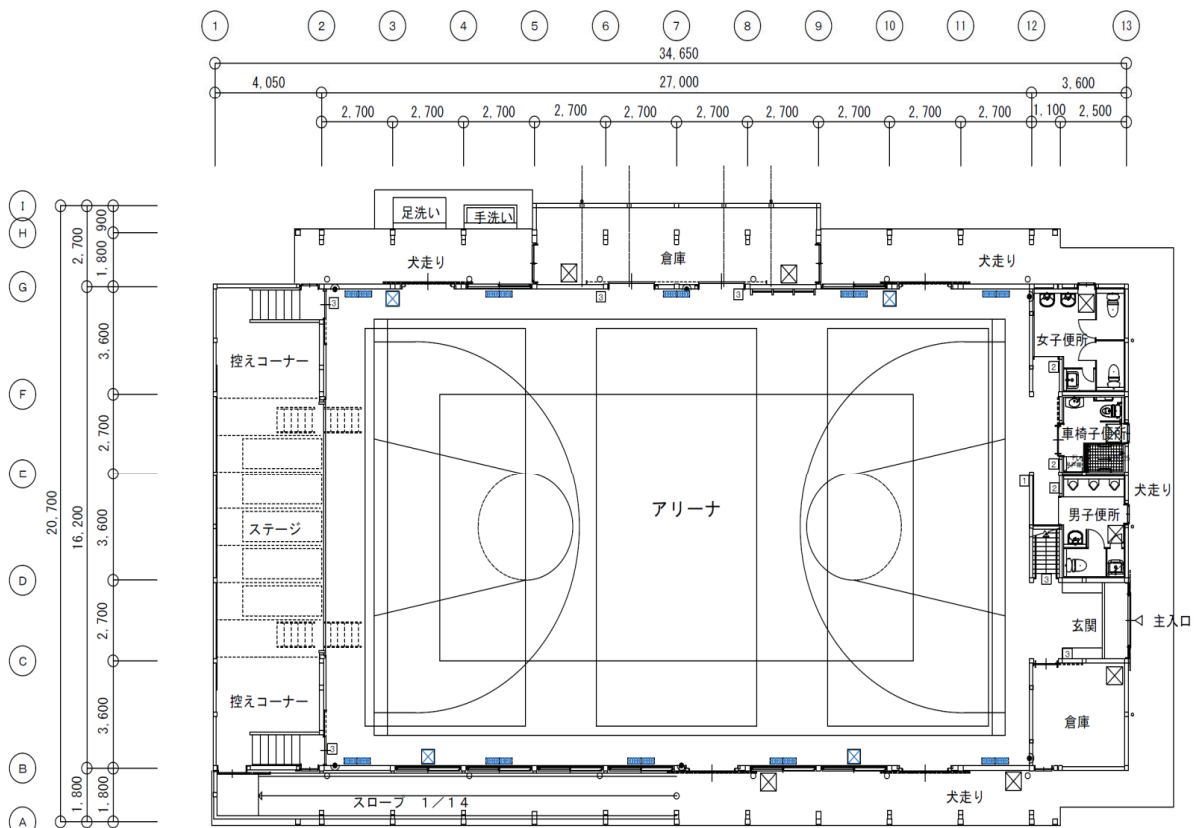
特殊な材料・工法を用いず、小径木の無垢の県産材と、地元大工職人による伝統的な大工技術を活用して木造平屋建て 34.65m×20.7m（アリーナ部 27.0m×16.2m、約437㎡）の空間を実現することを目的とした。

集成材や特殊金物・接着剤を用いることなく、小径木材を継ぎ・重ね・はぎ合わせることにより、中規模体育館として必要十分な空間（軒高8.63m、最高高さ12.375m）を実現させている。



南側外観

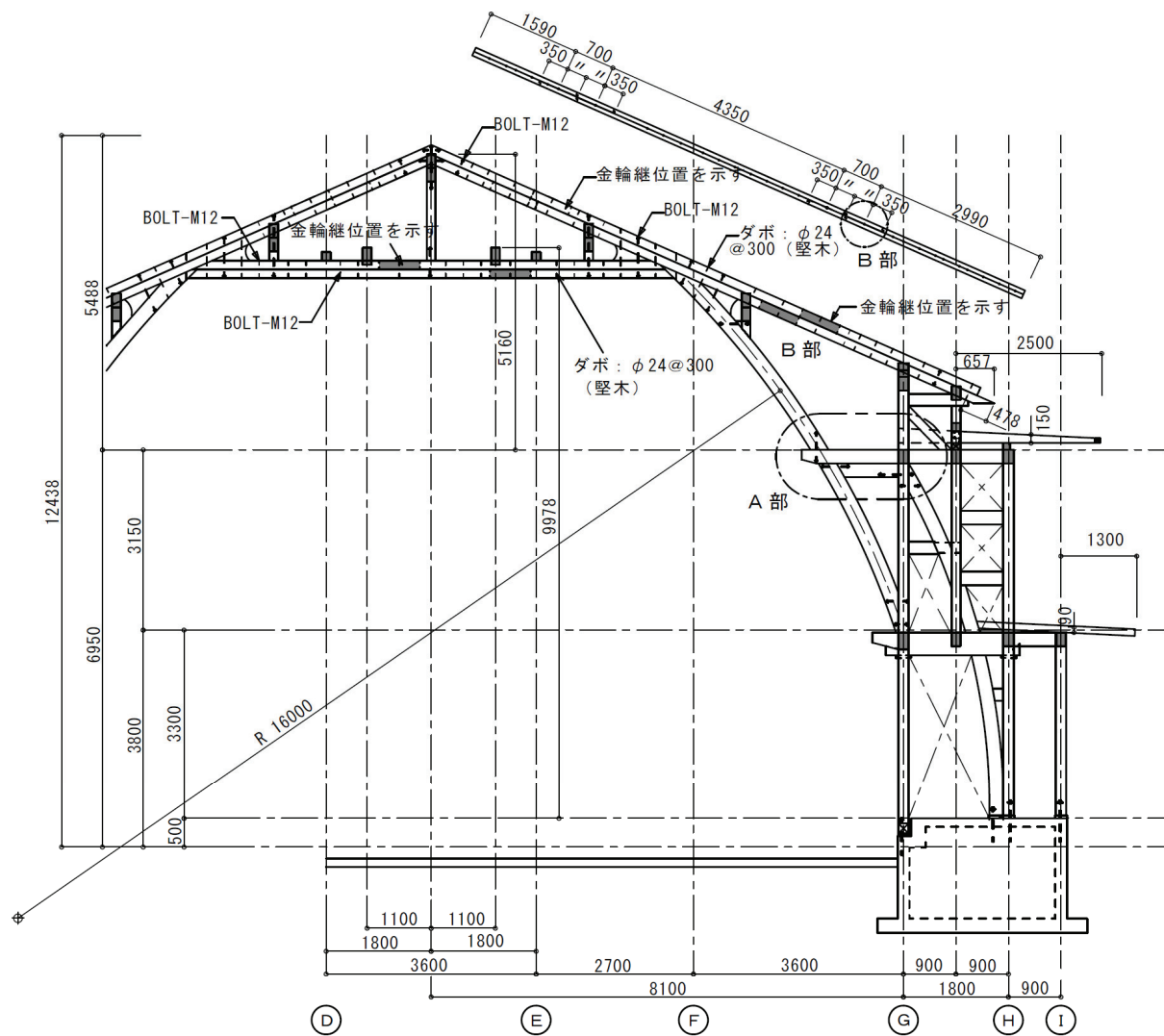
内観（玄関側）



1階平面図

建物基本情報

所在地	愛媛県新居浜市	構造・階数	W造 地上1階
建築面積	731㎡	延べ面積	590㎡
認定工法	[構造] 未使用 [耐火] 未使用	設計者	新企画設計(株)
発注者	愛媛県	完成年	2011年
施工者	白石建設工業(株)		



断面詳細図

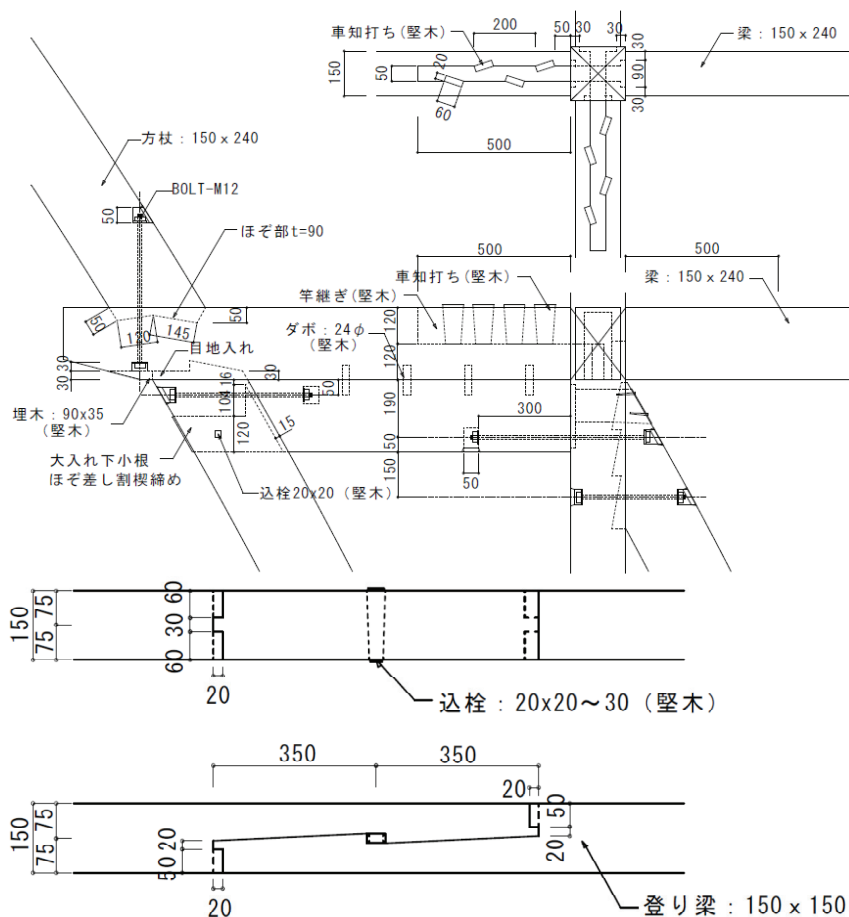
A部詳細図 (車知継ぎ)

材料加工はプレカットを併用しているが、重要な接合部は車知継ぎや金輪継ぎ等の伝統的な方法によっており、ボルト等の金物の使用は、応力伝達の上で必須となる部分に留めている。

体育館としての内部空間確保及び、木材のやわらかさを意匠的に取り込むことを目的とし、R加工した方杖を使用した。

軸組材のみならず、可能な限り内外装材に県内産木材を使用することにより、施設利用者が、木材のやわらかさ・あたたかさを感じられる施設として計画している。

B部詳細図 (金輪継ぎ)



広川町立広川中学校 武道場	福岡県
---------------	-----

平成24年度からの新学習指導要領の実施に伴い必修化される柔道・剣道用の施設として整備したものであり、規模が比較的大きく、天井高の高い空間を構築する必要があったため、構造形式を大規模集成材2方向ラーメンとした。

(空間ボリューム：43m×17m×H約6.5m、面積：約737㎡)

■課題■

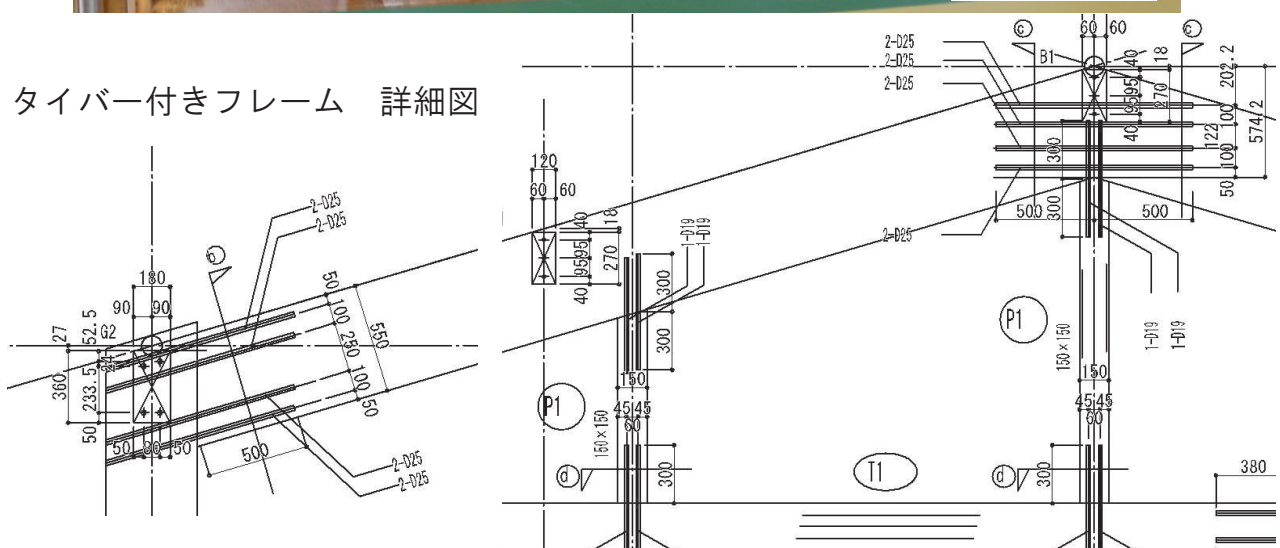
- ・17mの-spanを切妻で柱と梁だけで支持するとスラスト力が大きくなるため、設計も困難になる。
- ・桁方向が高さ5.2m程度のフレームのため、層間変形角が大きくなる傾向がある。

■工夫したポイント■

- ・柱と梁の開きを止めるためにタイバー付きのフレームを採用した。
- ・桁方向の剛性をあげるために中間に大梁を設けて2段梁とし、胴縁・間柱等製材の標準的な長さが4m程度となるため、その受け材としての役割も果たすようにした。



タイバー付きフレーム 詳細図



建物基本情報

所在地 福岡県八女郡広川町

構造・階数 W造 地上1階

建築面積 765㎡

延べ面積 737㎡

認定工法 [構造] 使用 [耐火] 未使用

発注者 広川町

設計者 (株)西島建築設計事務所

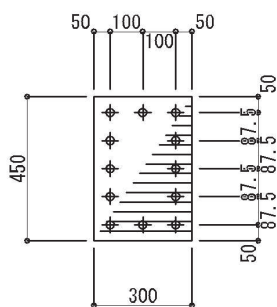
施工者 イノウエ・シティJV

完成年 2012年

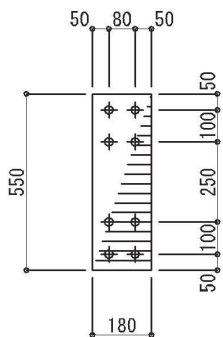


外観

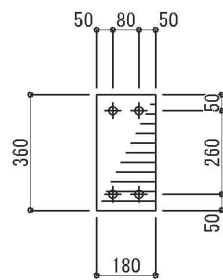
柱・梁断面図



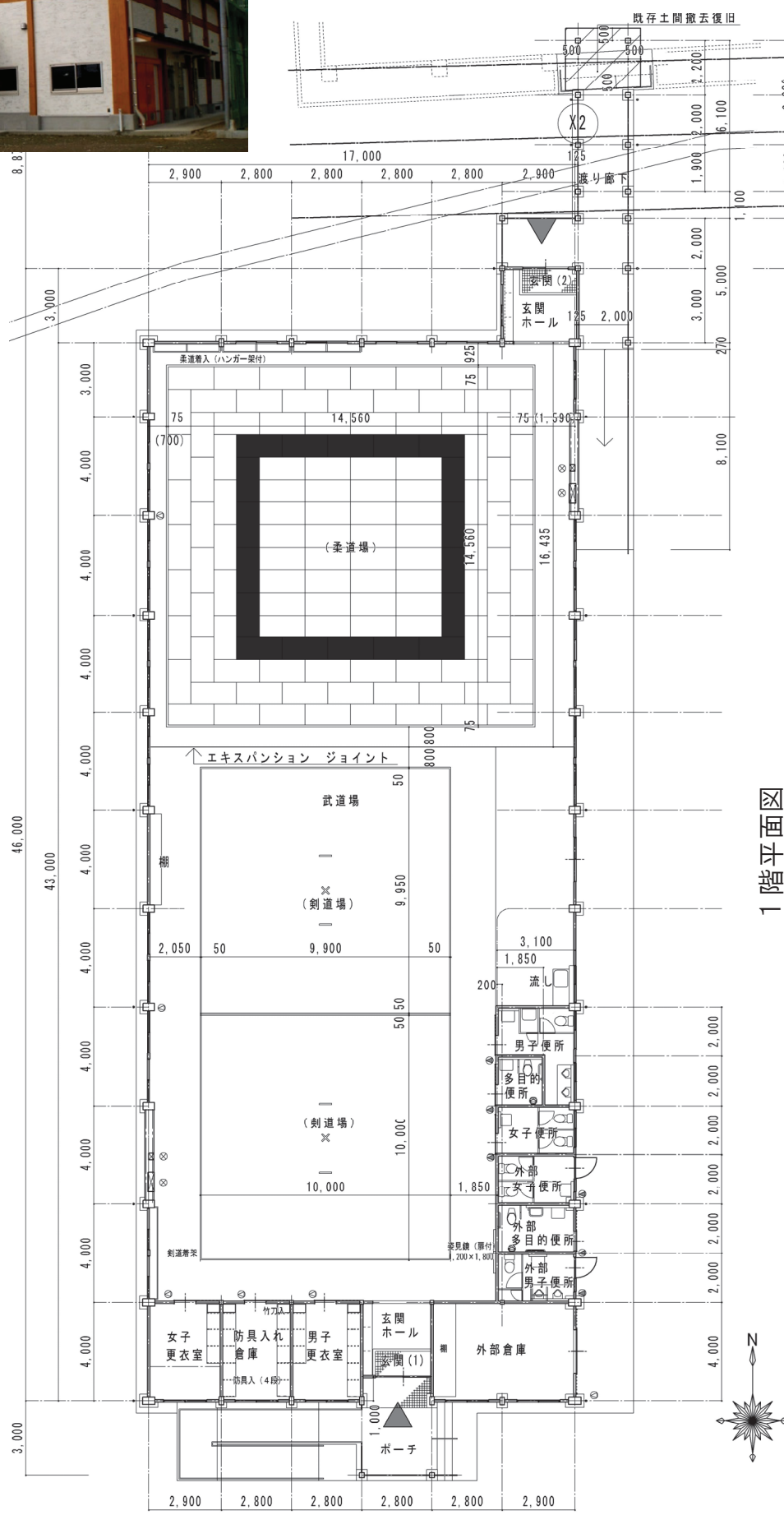
【柱】



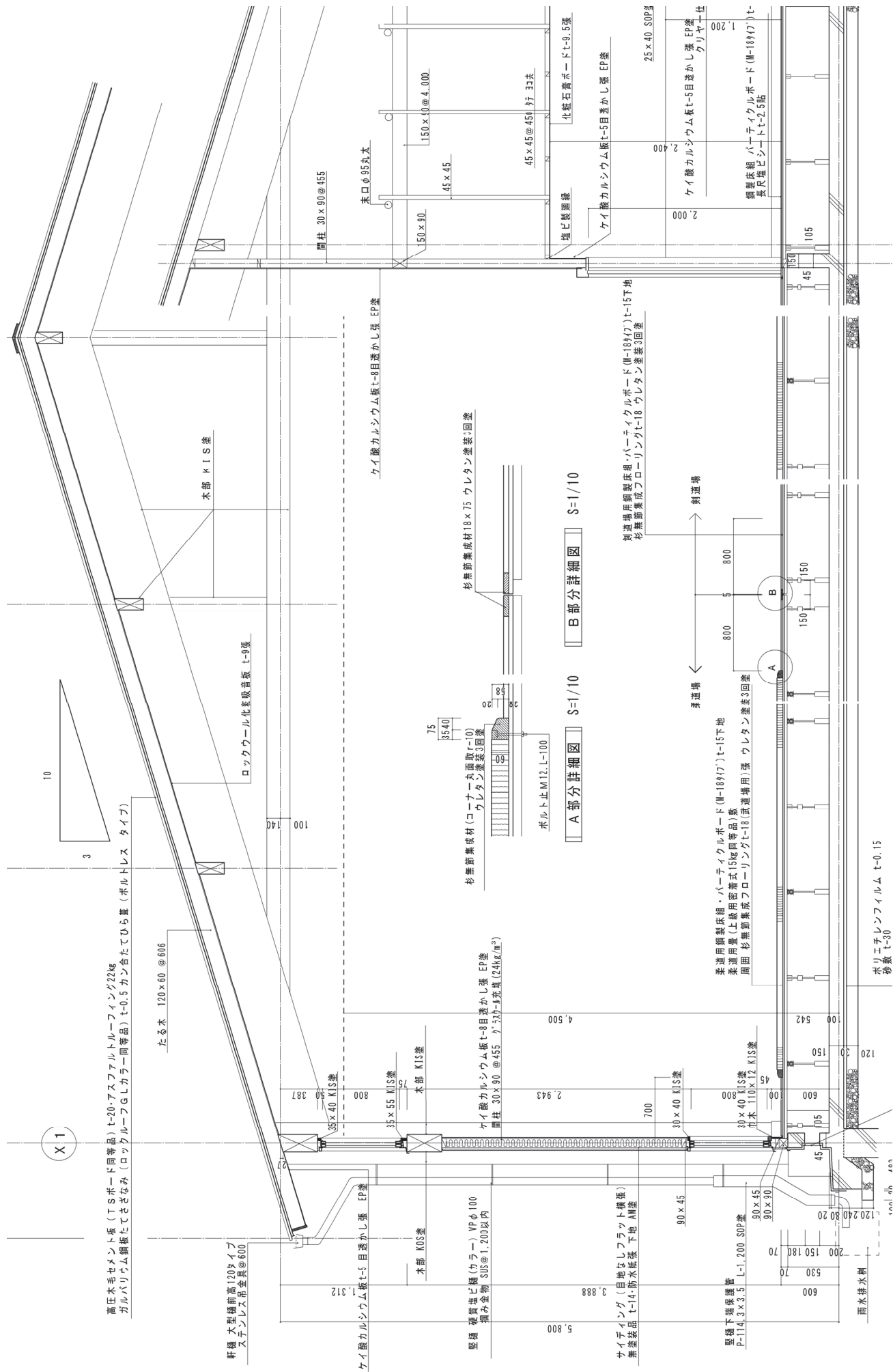
【屋根梁】



【中間梁】







断面詳細図



## 耐火性能検証法とは

耐火性能検証法とは、建築物の主要構造部を耐火構造としない場合でも、建築物の用途、規模、内装等により所定の性能を有すると判断できた場合「耐火建築物」とみなすことができるものである。

そのため、木造耐火建築物でも、主要構造部の耐火被覆が不要となり、木造躯体を現すことが可能となる。

## 検証法の概要

- ・ 検証法は、建築基準法施行令第108条の3第2項、平成12年建設省告示第1433号により規定されている（「適合ルートB」と呼ばれている。）。
- ・ 検証法は、次に掲げる①及び②を実施し、それぞれ想定される火災の継続時間（火災継続時間※<sup>1</sup>）より、室や部材が保有している耐火時間（保有耐火時間※<sup>1</sup>）が大きいことを確認することが求められている。
  - ① 耐火性能検証
    - 屋外火災及び内部火災に対する主要構造部の非損傷性・遮熱性・遮炎性※<sup>2</sup>
  - ② 防火区画検証
    - 主要構造部の開口部に設ける防火設備の遮炎性

### ※1 火災継続時間、保有耐火時間のパラメーター

#### 火災継続時間

- ・ 用途（収納可燃物の発熱量の設定）
- ・ 隣接室の床面積（隣接室からの熱侵入）
- ・ 各開口部の面積（燃焼の激しさの設定）
- ・ 内装用建築材料（発熱量の設定） 等

#### 保有耐火時間

- ・ 被覆材の断面形状
- ・ 部材の熱容量
- ・ 構造計算結果
- ・ 材料の耐火性能（認定された耐火時間） 等

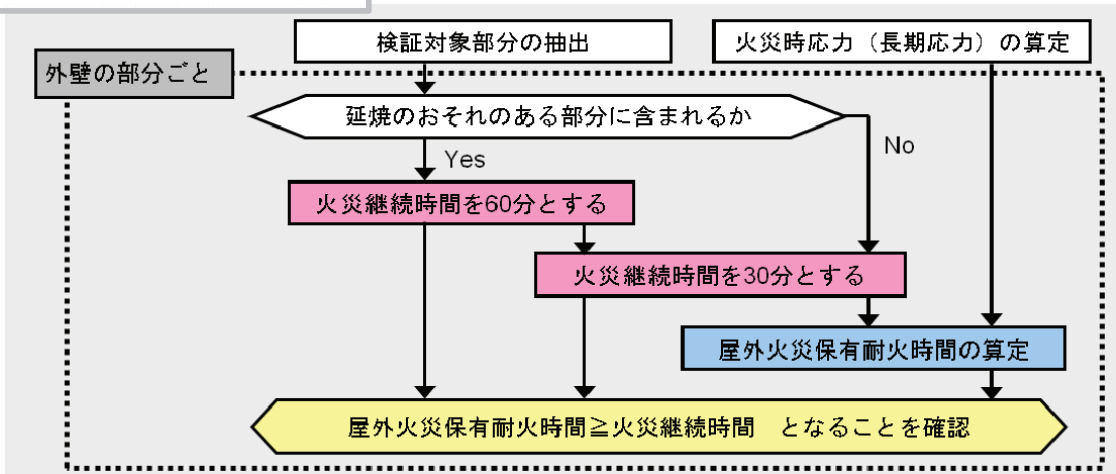
### ※2 各用語の定義

非損傷性：火災時に構造耐力上の支障となるような変形、熔融、亀裂などの損傷や、過剰な温度上昇による耐力低下を生じない性能であり、荷重支持部分が火災時に必要な耐力を保持する性能

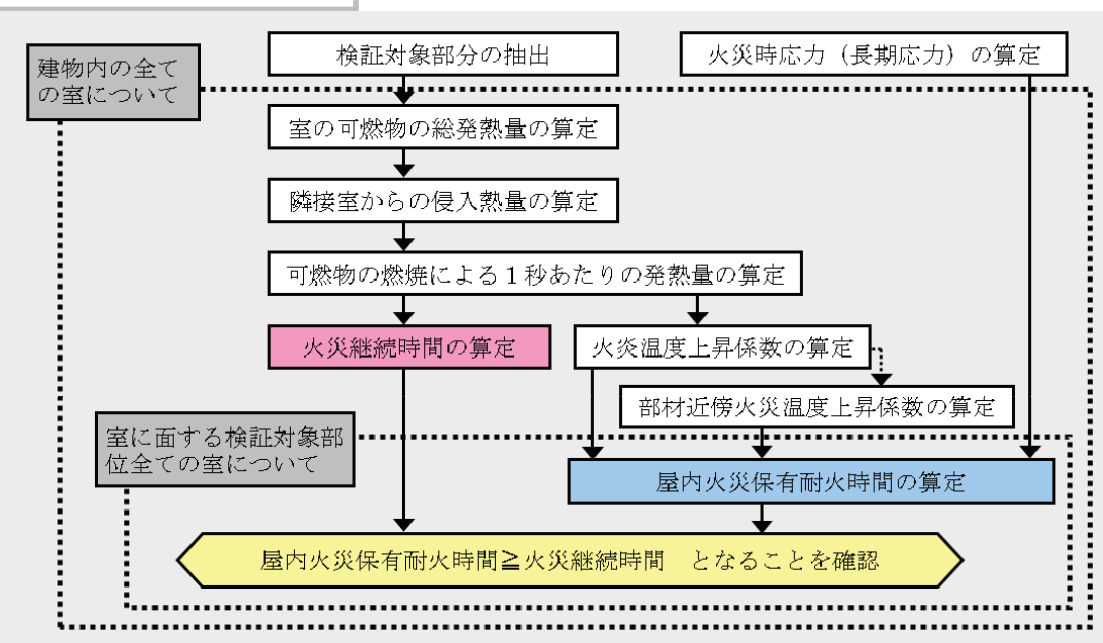
遮熱性：壁、床などの区画部材について、いずれかの面から加熱を受けたとき、それ以外の面の温度が上昇しにくい性能

遮炎性：いずれかの面から火災を受けたときに反対側の面に火炎を噴出するような亀裂等を生じない性能

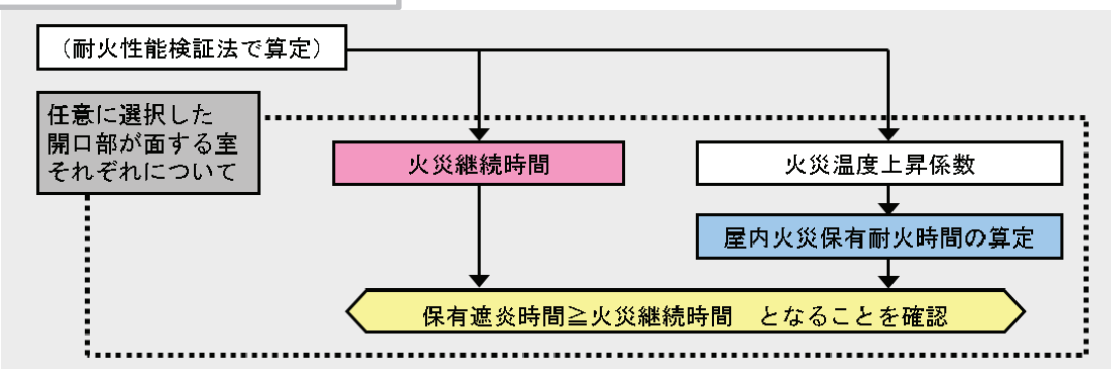
### 屋外火災に対する検証



### 屋内火災に対する検証



### 防火設備の遮炎性の検証



※耐火性能検証法のほか、建築基準法施行令第108条の3第1項第2号に基づき、性能評価機関ごとに定める業務方法書において所定の性能を確認する方法（以下、「適合ルートC」という。）もある。

一般的に適合ルートCは、耐火性能検証法と同じ検証方法であるが、各部材（例えば、防火区画の壁）の具体的な耐火性能（非損傷性、遮熱性、遮炎性）を証明する。

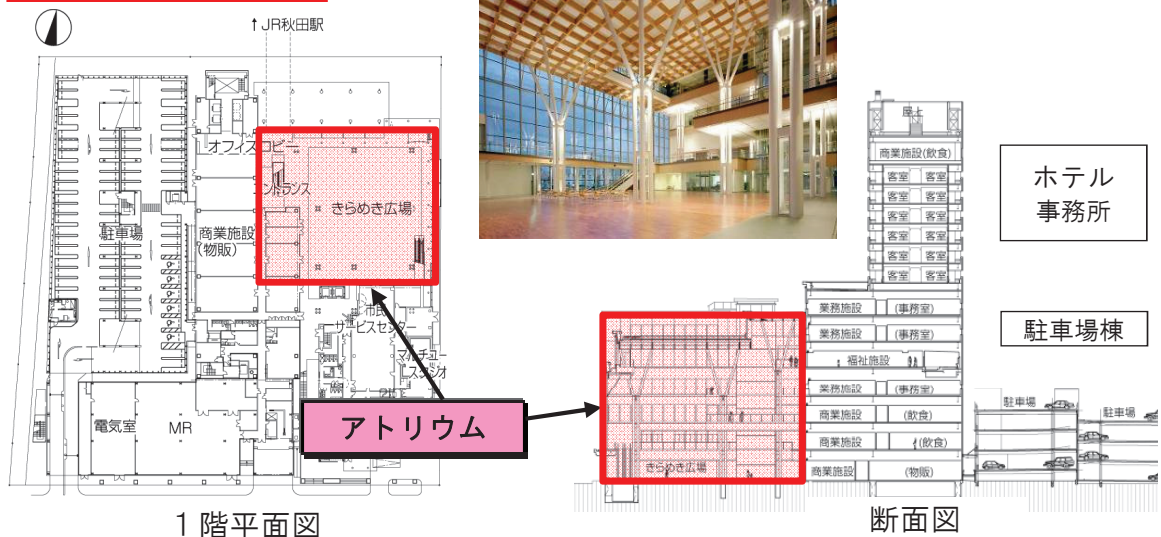
## 適合ルートCを採用した実例



### 【秋田拠点センターAL☆VE(アルヴェ)】

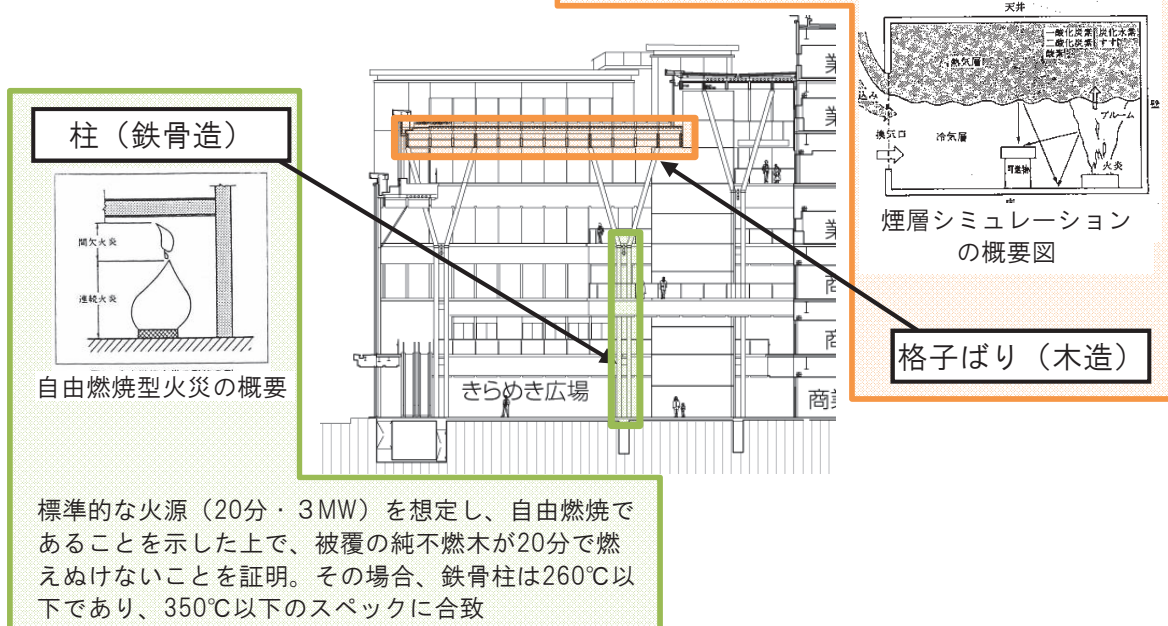
所在地 : 秋田県秋田市東通仲町  
 用途 : ホテル、オフィス 等  
 発注者 : 秋田県 等  
 建築面積 : 約9,000m<sup>2</sup>  
 延べ面積 : 約35,600m<sup>2</sup>  
 竣工年 : 2004年  
 検証方法 : 適合ルートC  
 検証部位 : アトリウム

### 検証部位



### 検証の概要

標準的な火源 (20分・3MW) を想定し、煙層温度を2層ゾーンモデルで解析した結果、屋根梁は260℃以下、また間欠火災も届かない高さを証明。







## 第4章 建築部位の設計

### 7 多湿空間

公共建築物の用途の中には、建物内に解放された水面を持つもの等、室内が多湿な空間になるものもあります。

木造でこれらの建築物を整備する場合、室内の水分に対する対策が必要となります。

この項では、木材の劣化の原因である水分への対応例をまとめています。

具体的な用途として、プール、温泉関連施設、漁業関連施設等を紹介しています。

#### 木になる知識

#### 木材の含水率

木材は、多孔質な材料であり、本来の木材自身の重量の以上の水分を含むことが可能です。伐採したばかりの生木では、含水率150%、200%などが存在する。

木材の含水率の測定方法は、JISで定められており、JIS Z2101には、木材の含水率の測定方法が次のように記載されています。

「試験体を質量一定になるまで乾燥したときの質量減少量を測定する。質量減少量を乾燥後の試験体の質量の百分率として算出し、試験体の含水率とする。」

計算式にしてみると、下式のとおりとなります。

$$\text{木材の含水率 (\%)} = \frac{(\text{乾燥前の木材の質量} - \text{全乾質量})}{\text{木材の全乾質量}} \times 100$$

つまり、木材の完全に乾燥させた固形分の質量（全乾質量）で、乾燥前に木材が含んでいた水分の質量を割ることで「木材の含水率」は定義されています。

このため、通常イメージする含水率とは違い、100%を超える含水率が存在するのです。

実際の含水率の測定は、破壊測定である上記の方法ではなく、非破壊測定である「電気抵抗式含水率計」や「高周波式含水率計」、「マイクロ波式含水率計」等によって行われます。



## 北海道厚沢部町民プール

北海道

## ■工夫したポイント■

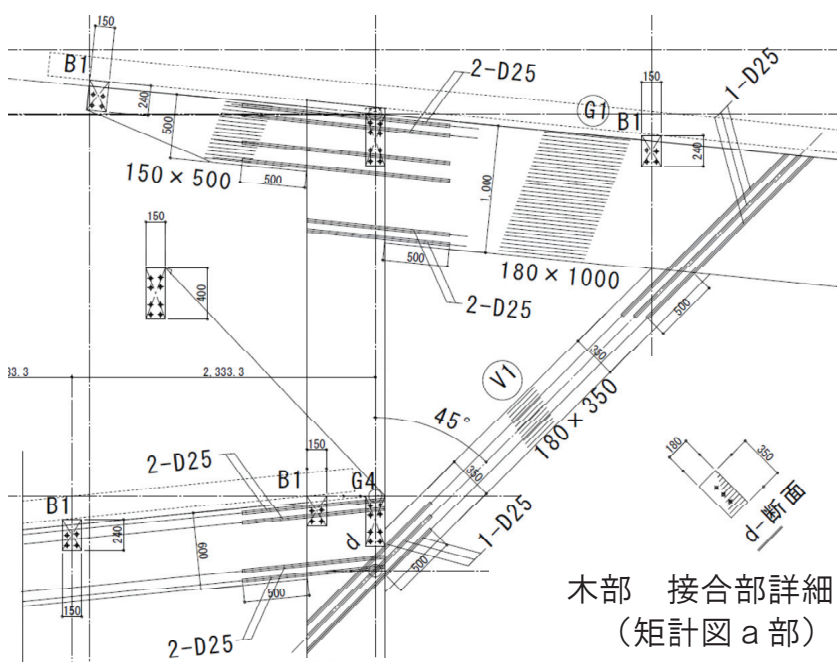
当施設は地域材の良さを最大限に引き出すため、柱及び梁は「北海道産から松」の集成材、内壁及び外壁は「道南杉」を使用している。

プールという多湿空間だが、木材の湿度調整機能と十分な機械換気設備により、湿度を低く保ち良い環境となっている。

柱、梁の大断面集成材も強度の強い地元産から松を使用することにより、鉄骨で見受けられる、塩素等によるサビや汚れがない。

木質二方向ラーメン構造は、筋交いや耐力壁が不要なため、自由な開口部による解放感と意匠性のある空間創出ができています。

また、基礎と柱、柱と梁等の部材内部に異形鉄筋を貫通させ、エポキシ樹脂で固定する、接合部に金物が露出しない工法により、さびなどがなく、「木の美しさ」や「ぬくもり」のある木造空間となっている。



木部 接合部詳細図  
(矩計図 a 部)



木部 接合状況

外観



## 建物基本情報

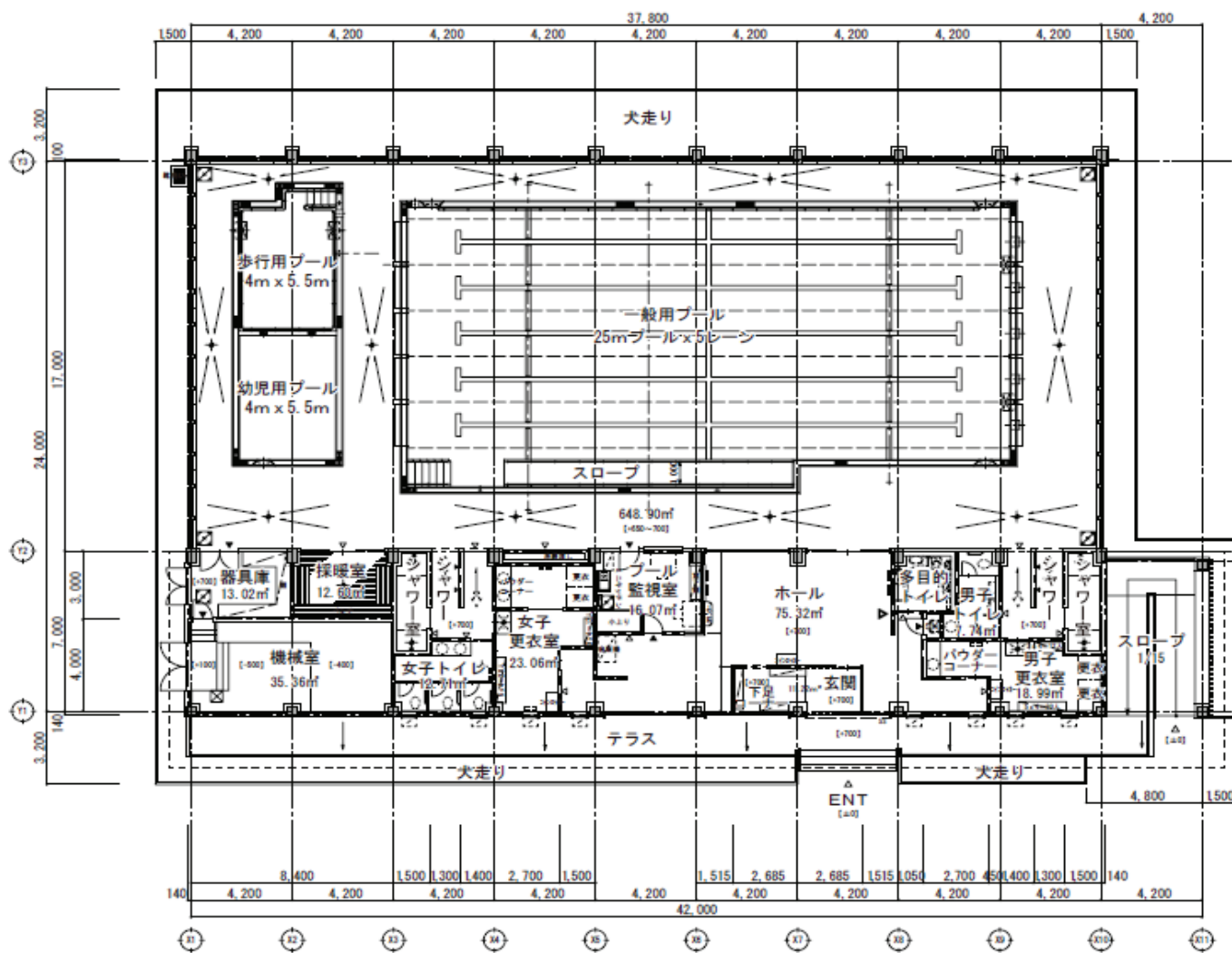
所在地 北海道檜山郡厚沢部町  
 建築面積 1,055㎡  
 認定工法 [構造] 使用 [耐火] 未使用  
 発注者 厚沢部町  
 施工者 鹿島建設・能登谷建設JV

構造・階数 W造 地上1階  
 延べ面積 918㎡

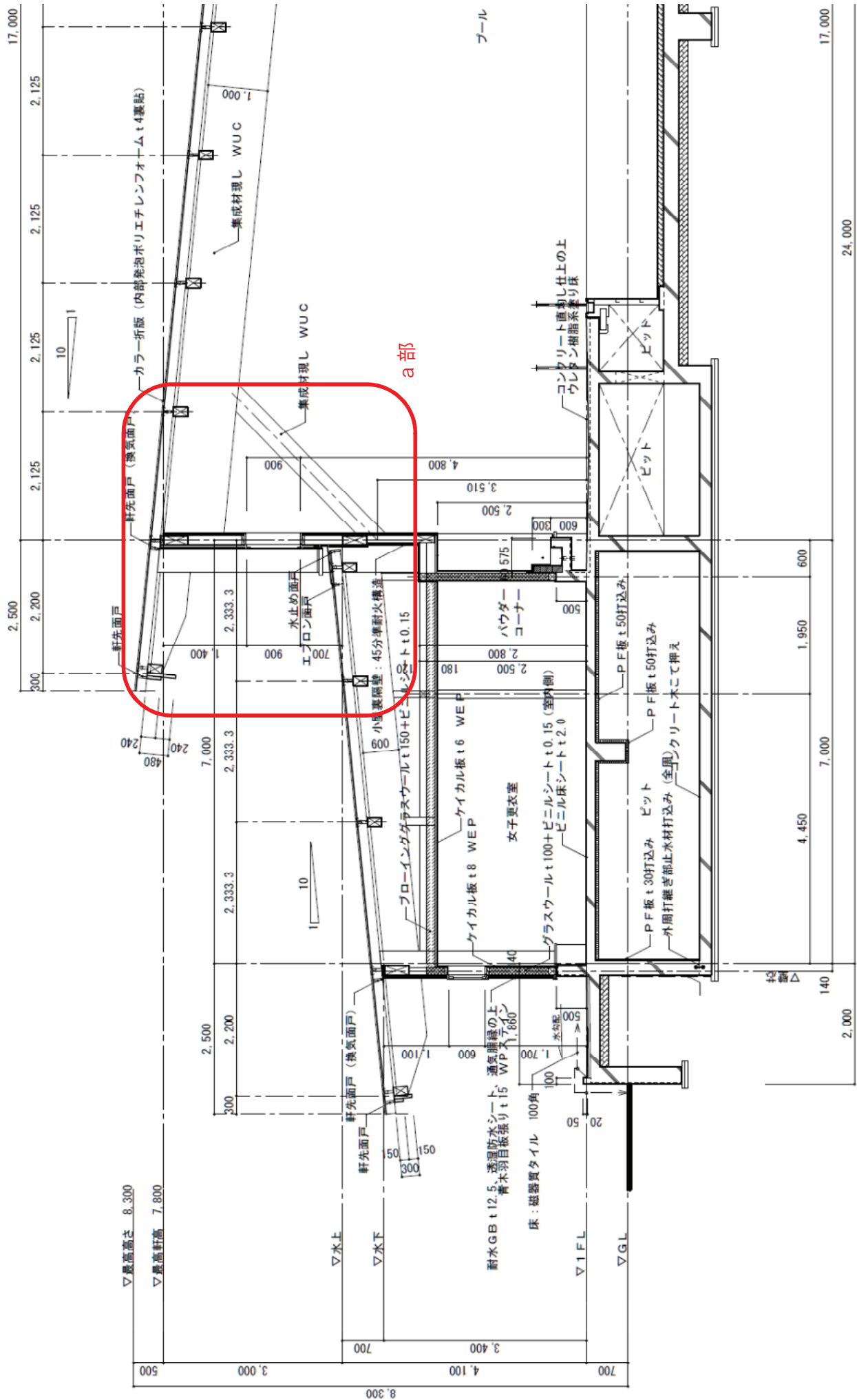
設計者 (株)ドーコン  
 完成年 2010年



プール内観



平面図



Y2

Y1

矩計図

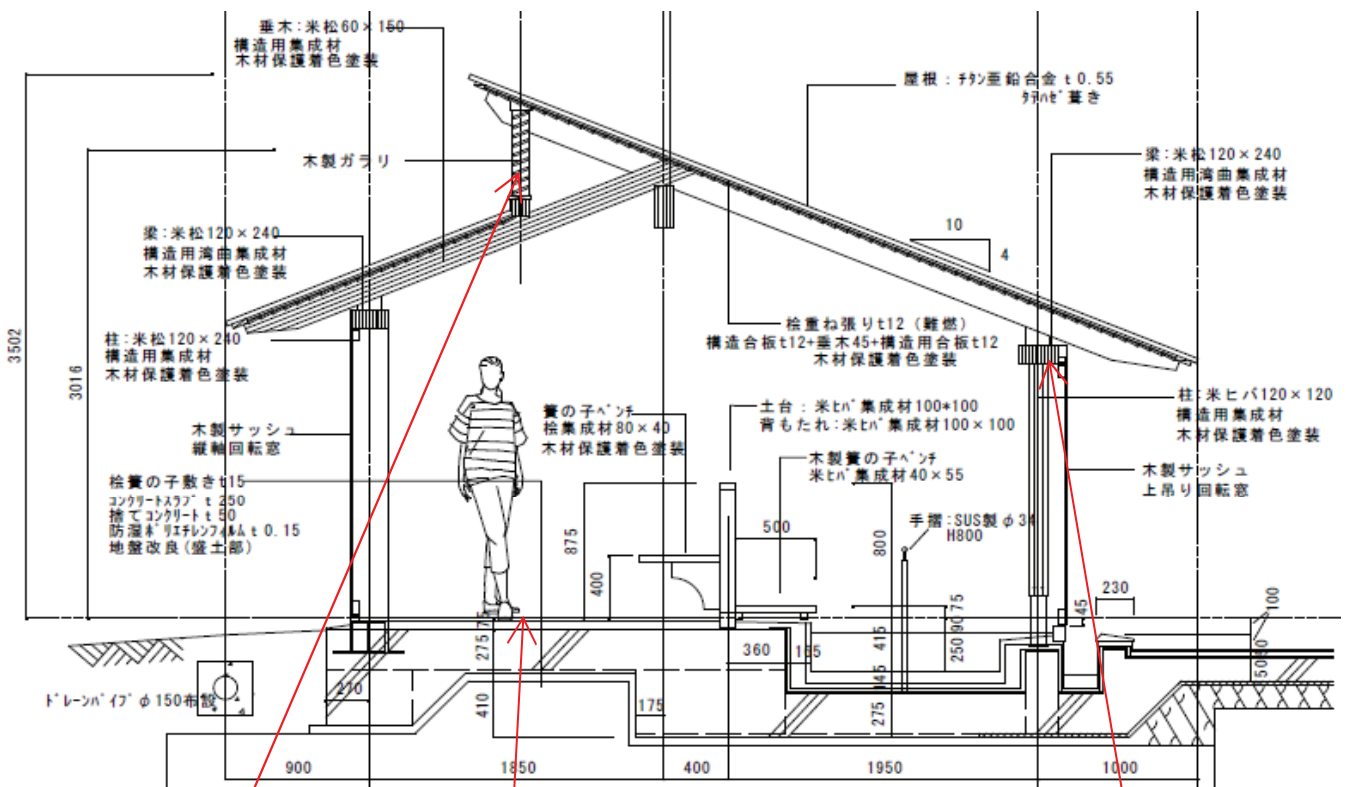


■課題■

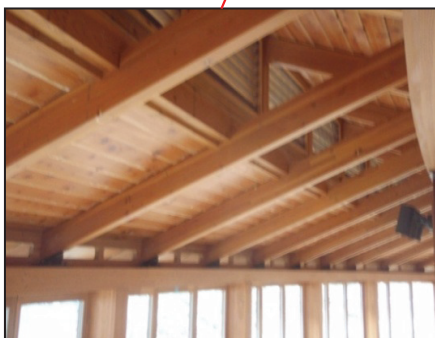
浴槽は設定温度（39℃～41℃）を保つため常時温泉が流れており、施設内の温度及び湿度は高い状況となっている。このため、温度及び湿度の調整のため、通気口などの設備が必要になる。

■対策■

- ・ 内側窓上部及び天井に設けた通気口による自然換気及び窓の開閉により、温度及び湿度の調整を行う。
- ・ 通路には全面にひのき製のスノコを敷き床部の通気性も確保する。



足湯回廊断面詳細図



上部通気口(ガラリ部分)

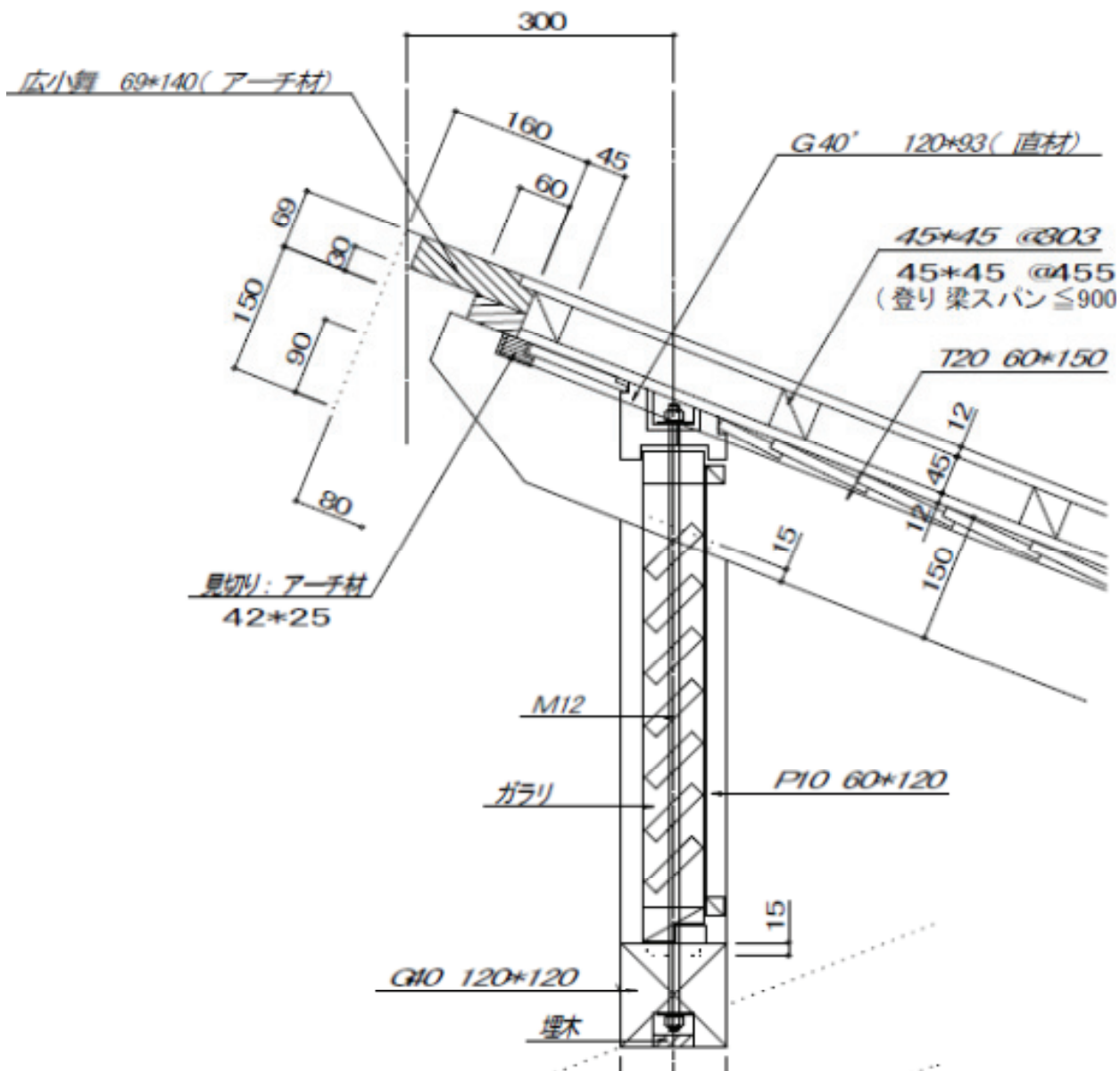
浴槽外側通路にはスノコを設置

内側通気口(メッシュ部分)

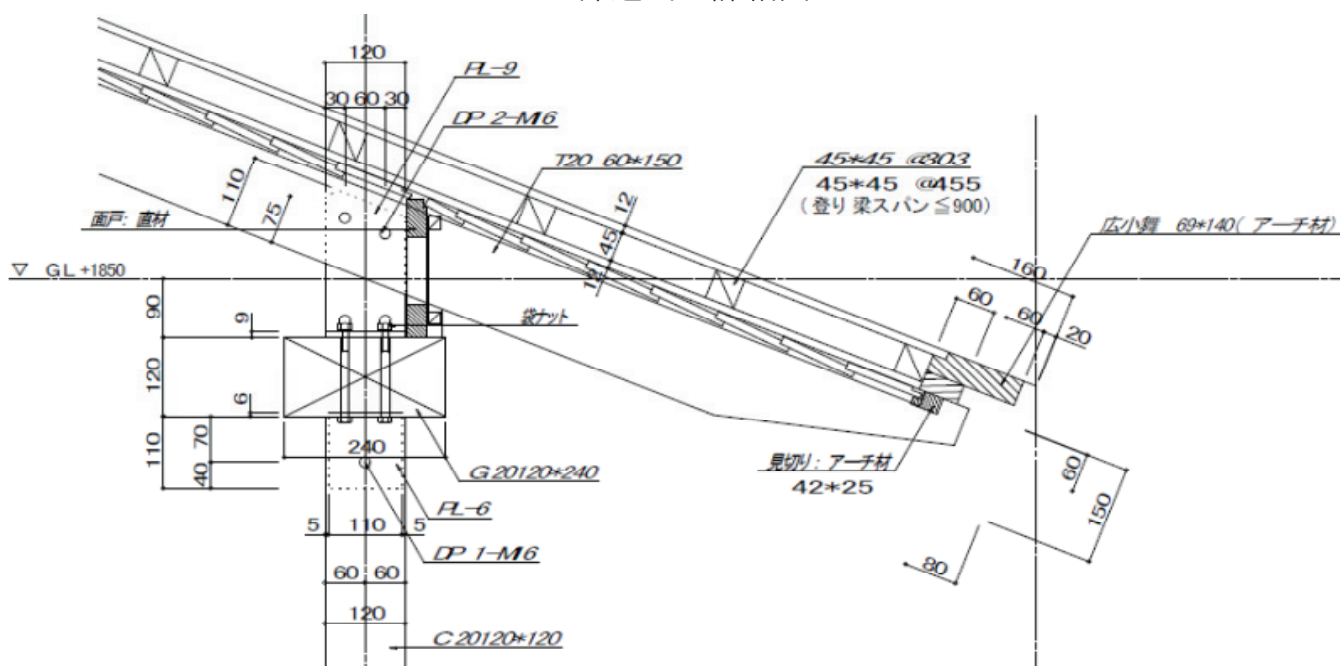
建物基本情報

所在地 栃木県那須塩原市  
 建築面積 足湯回廊 317㎡ 歌仙堂 206㎡  
 認定工法 [構造] 未使用 [耐火] 未使用  
 発注者 那須塩原市  
 施工者 万・君島・扇屋JV

構造・階数 足湯回廊：W造 地上1階  
 歌仙堂：W造一部RC造 地上2階  
 延べ面積 足湯回廊 317㎡ 歌仙堂 266㎡  
 設計者 (株)計画・環境建築  
 完成年 2006年



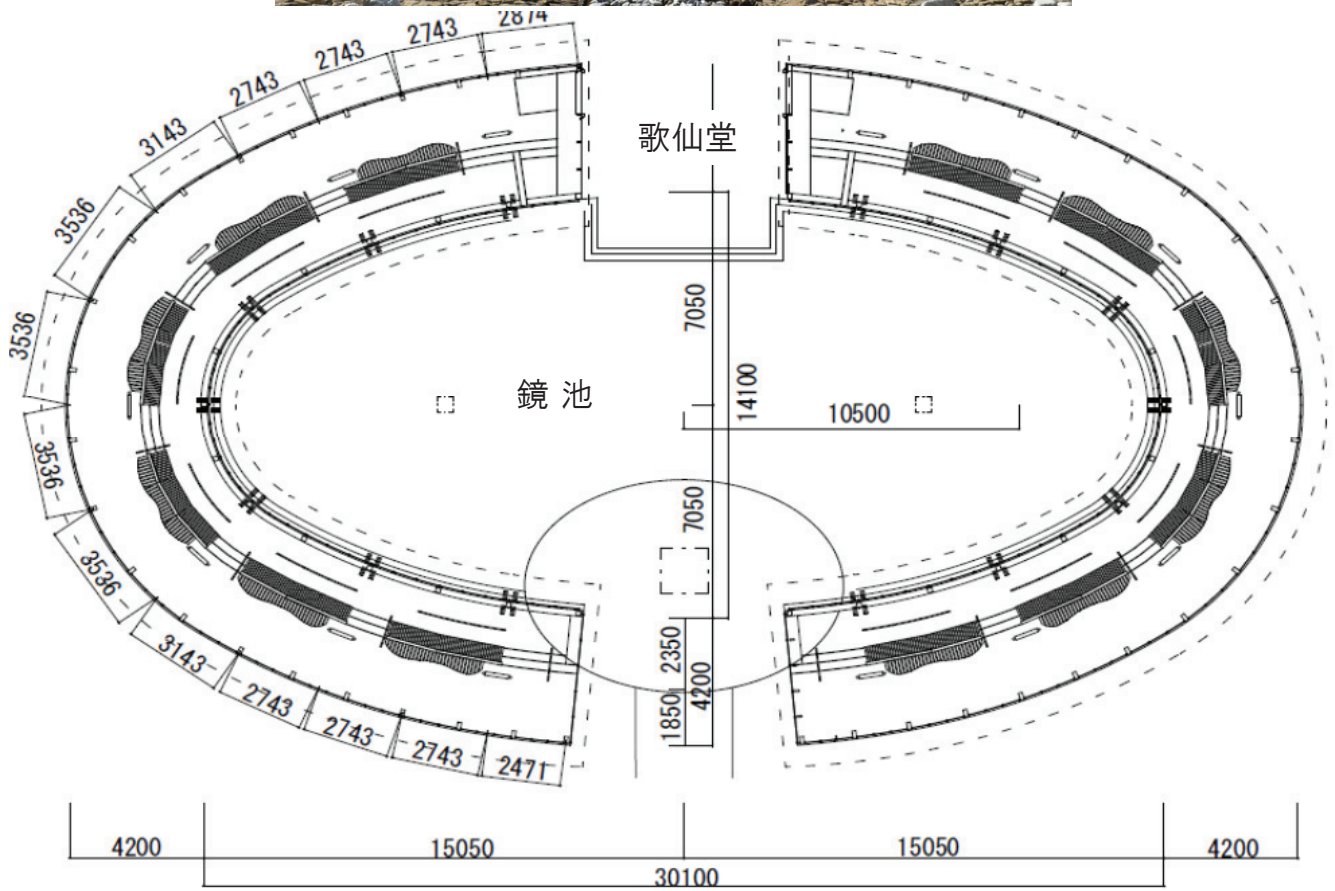
上部通気口詳細図



内側通気口詳細図



外觀



足湯回廊 平面図



足湯回廊 立面図



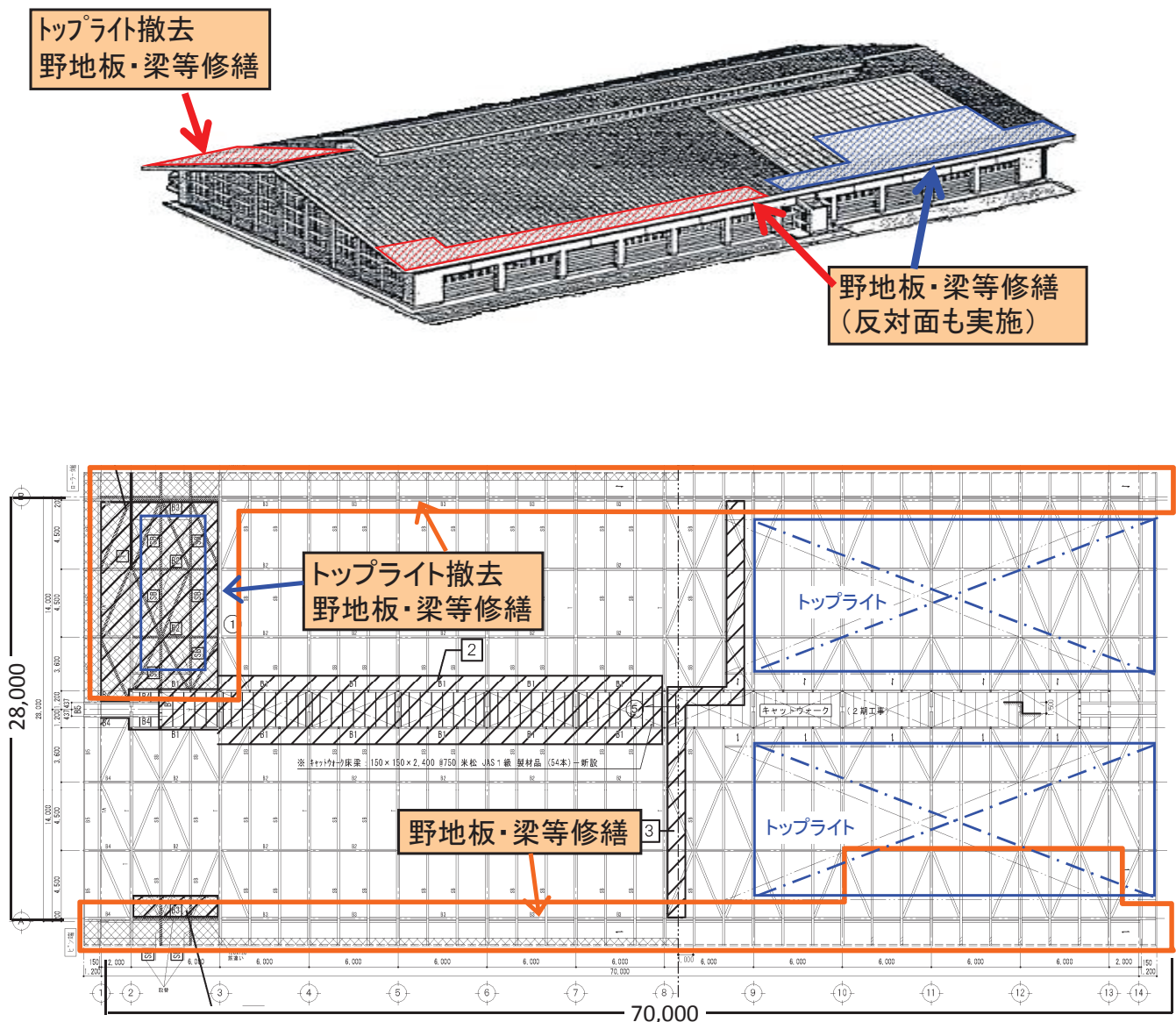




■大断面集成材の腐食とその補修■

塩害によりトタン屋根の錆が進行したため、雨漏りが発生し、また用途上、室内には湿気が高く、結露した水滴がしたり落ちるなどして、小屋組が腐食し、施設の安全性が低下していた。

小屋組は木造であったため、腐食した部材を取り替えるほか、梁（集成材）においては腐食部分を削り交換部材を埋木するなどの工法を採用し、鉄骨造が腐食した場合に比べ、簡易に修繕工事を行うことができた。



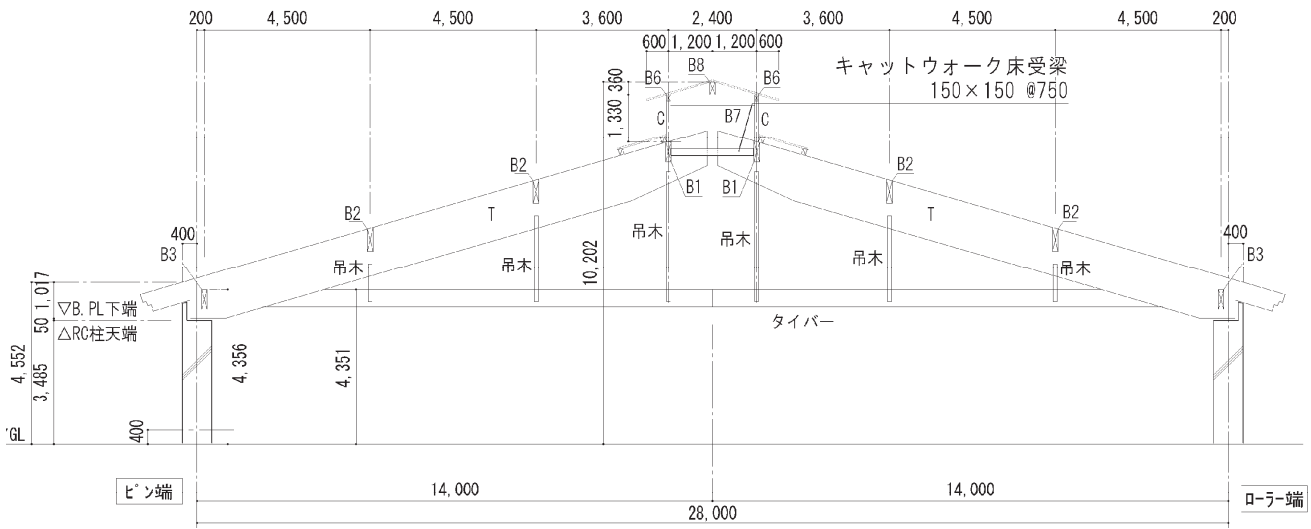
改修工事範囲図（小屋組）

建物基本情報

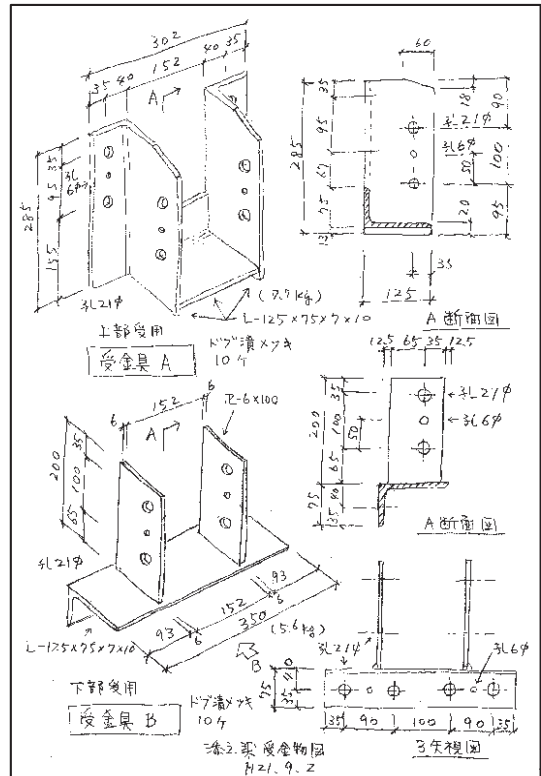
所在地	石川県羽咋郡志賀町	構造・階数	RC造一部W造（小屋組） 地上1階
建築面積	10,339㎡	延べ面積	1,972㎡
認定工法	[構造] 未使用 [耐火] 未使用	設計者	佐竹建築事務所
発注者	石川県	完成年	1988年（新築）、2010年（改修）
施工者	（株）干場建設、南建設（株）		



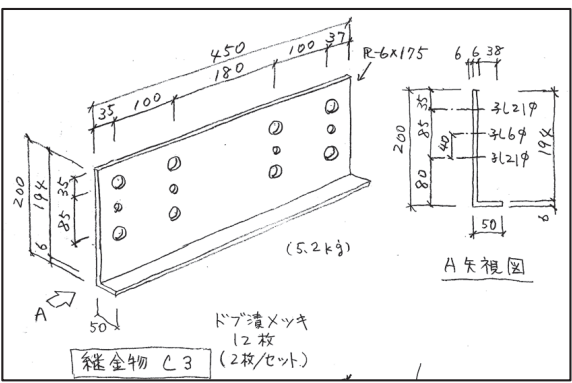
外観



軸組図



金物図（現場作成）



設計時点では、埋木による補修を想定していた（次ページ図面参照）が、工事着手後、腐食が進行していることが判明した。

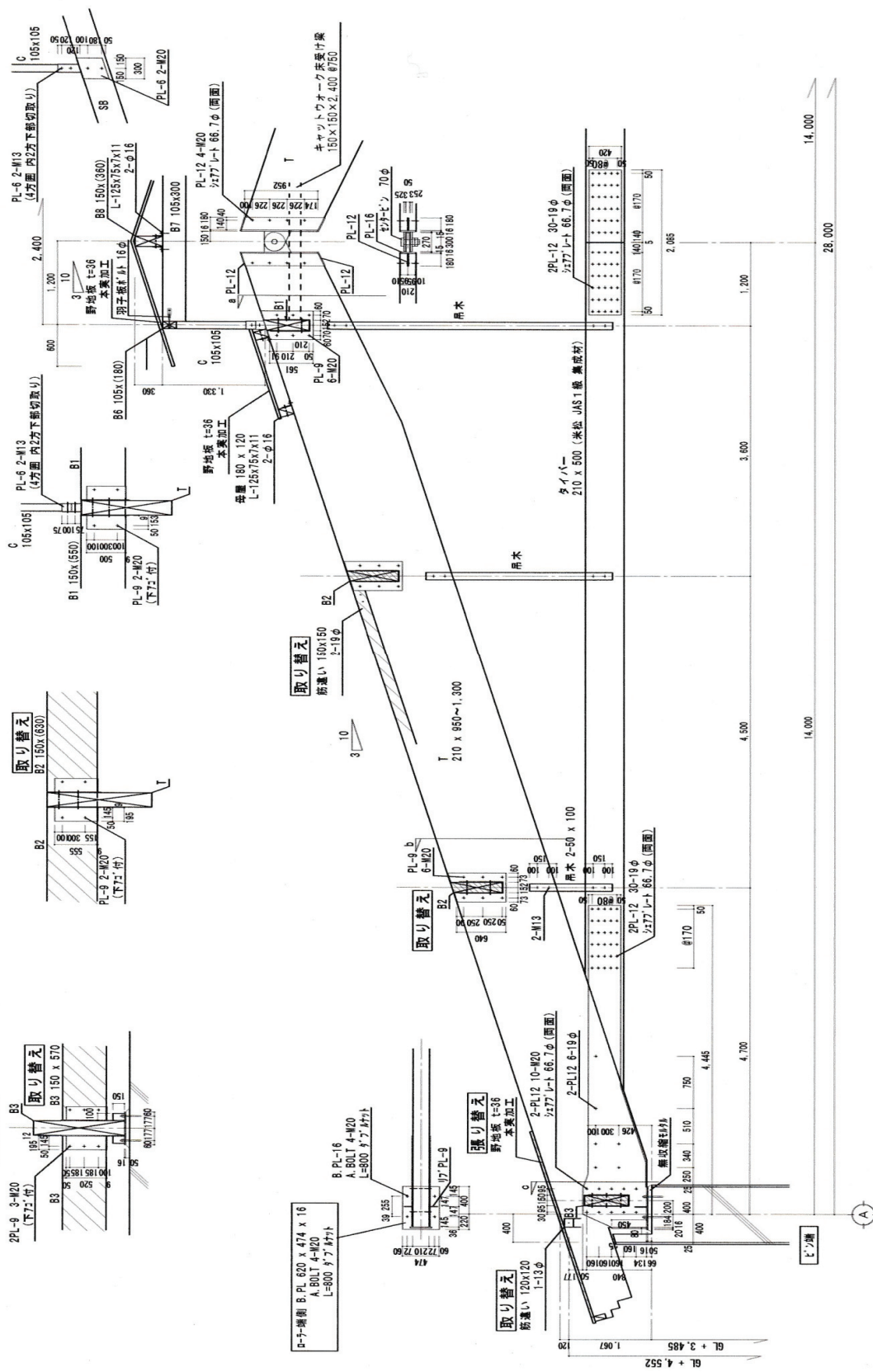
埋木補修だけでは強度に不安があったため、添木をすることとし、受金物等の形状等を現場で検討したうえ、金物や補強用木材を製作した。

SB(C)が取付場合

a 断面

b 断面

c 断面



(12)通り構造詳細図 S : 1/150

斜線は取り替え部材を示す

※ 取り替え部材に関わる金物は全て取り替え(溶融亜鉛メッキトブ鋼材)

小屋組詳細図 (実施設計図)

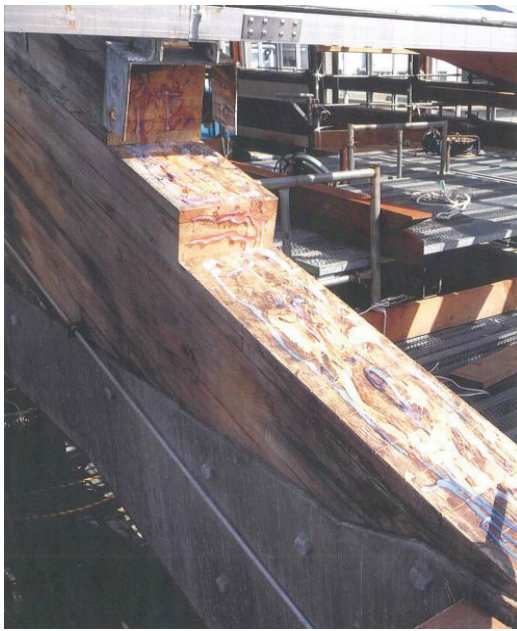
集成材腐食状況



梁天端の腐食部分を切断



接着面(エポキシ樹脂系接着剤塗布)



埋木取り付け状況



補修完了状況

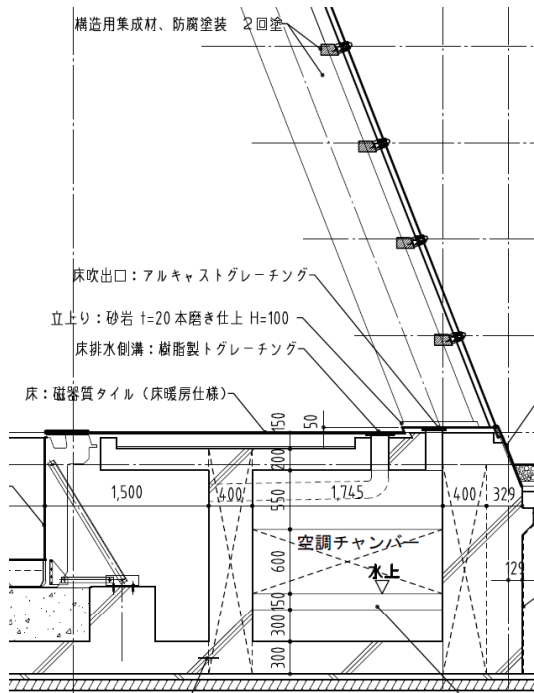


玉幡公園総合屋内プール (K a i ・ 遊 ・ パーク)

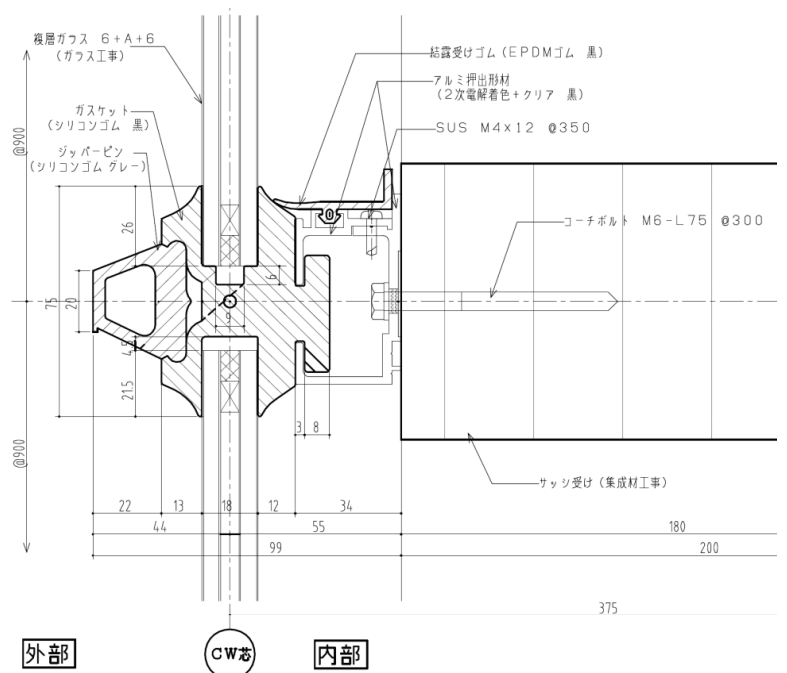
山梨県

■ 概 要 ■

- ・ 本施設は、都市公園「玉幡公園」の整備に伴い、公園と一体的に整備された屋内プールである。周辺環境と調和させるべく施設の全周をガラス張りとし、国産から松の集成材をプール内外に利用している。
- ・ 屋内温水プール特有の湿潤環境に対応するため、断熱ガラス（ペアガラスとシリコンガスケットカーテンウォール）と床吹き出し方式（床暖房を取り入れガラス面に対して吹出口から空気の流れを作る仕組み）を採用し、内部の木材腐朽及びカビを防ぐことを目的とした結露対策を行っている。



床吹出口断面図



ペアガラス・シリコンゴム及び集成材断面図



床吹出口

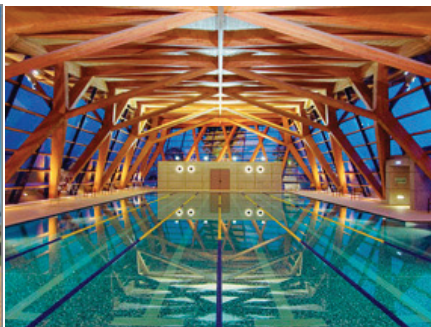


ペアガラス・シリコンゴム及び集成材

建物基本情報		
所在地	山梨県甲斐市	構造・階数 RC造一部W造 地上1階地下1階
建築面積	2,903㎡	延べ面積 2,948㎡
認定工法	[構造] 未使用 [耐火] 未使用	(準耐火建築物 (イ) 告示仕様)
発注者	山梨県甲斐市	設計者 松田平田設計・ハヤテコンサルタントJV
施工者	清水建設・国際建設JV	完成年 2006年



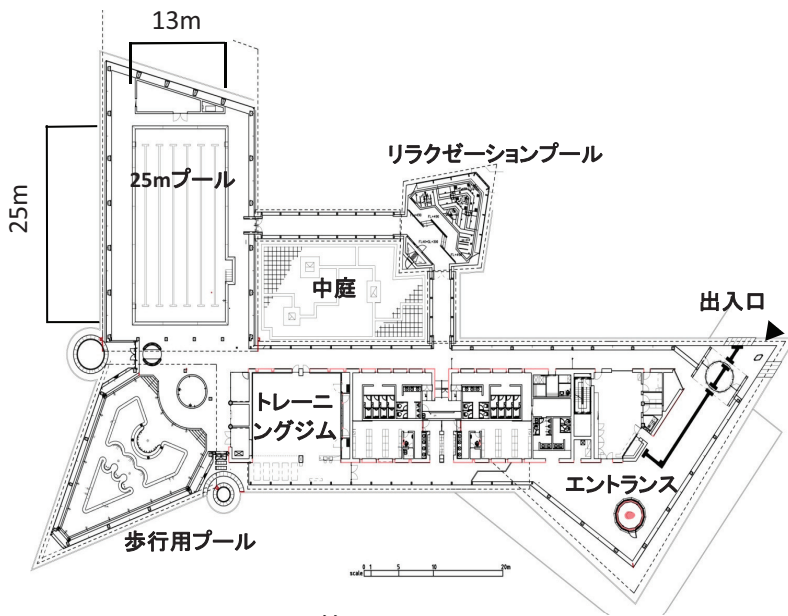
エントランス外観



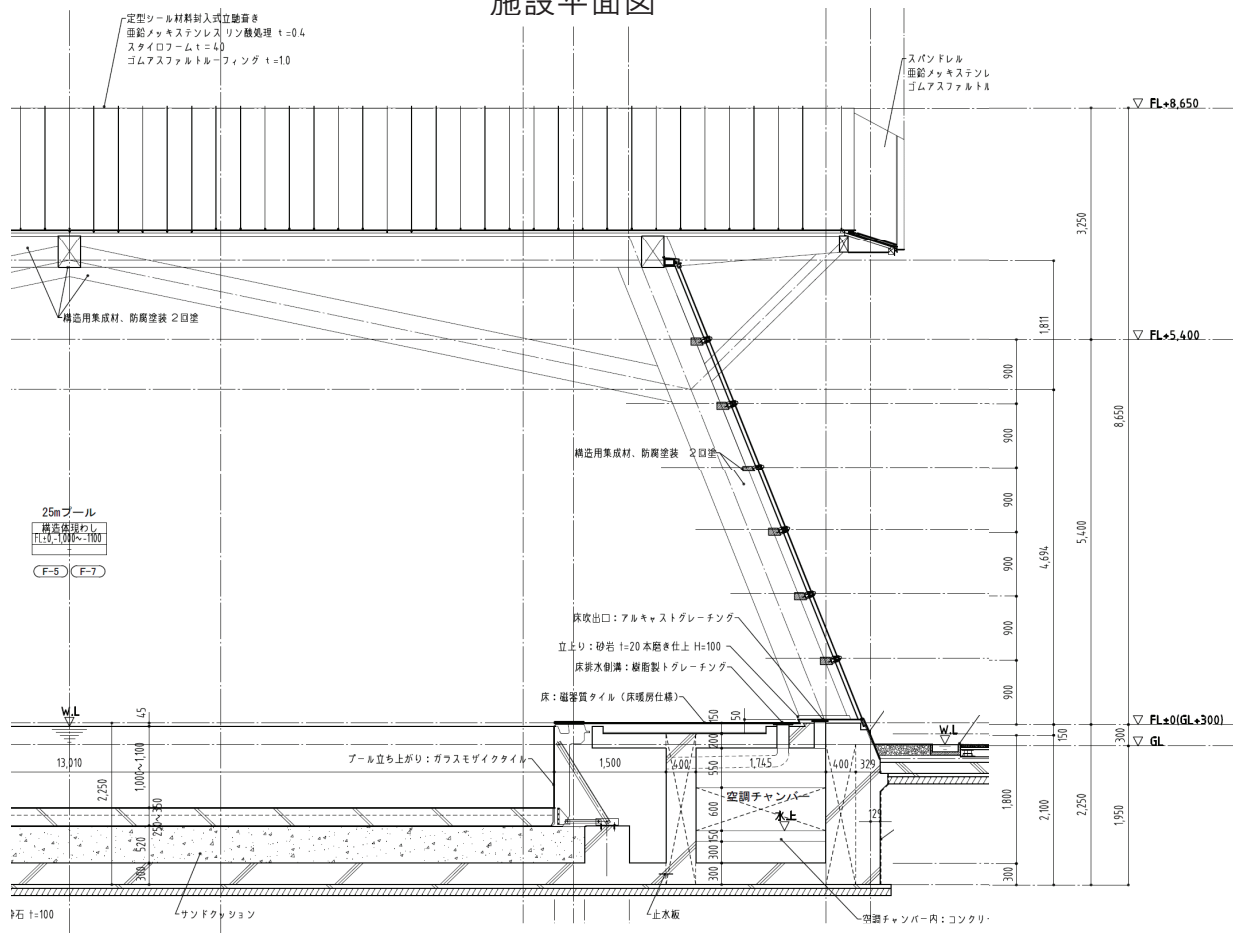
25mプール内観



施設外観



施設平面図



25mプール 矩形図

## 勝山健康増進施設（水夢）

岡山県

## ■課題■

屋内温水プールであり、高温・多湿の環境のため、鋼材を使用すると錆・腐食が発生しやすい。

## ■工夫したポイント■

- ・結露対策及び結露防止材の防カビ対策等が必要となるため、鉄骨での架構とせず大断面集成材による単純梁架構とした。

空間の規模（34m×17m×平均H8m、面積578㎡）

主要架構 ひのき大断面集成材梁210×960

- ・木材においても含水率が高くなることが予想されるため、防腐・防藻効果の高い水系屋内外用塗料による塗装を行った。また、その効果を持続・向上させるため、早期に上塗り改修を実施した。



プール室内観

プール室のメイン架構をひのき大断面集成材とし、地域産木材を利用することで「バイオスタウン真庭」として木材の地産地消と地場産業の育成を図っている。

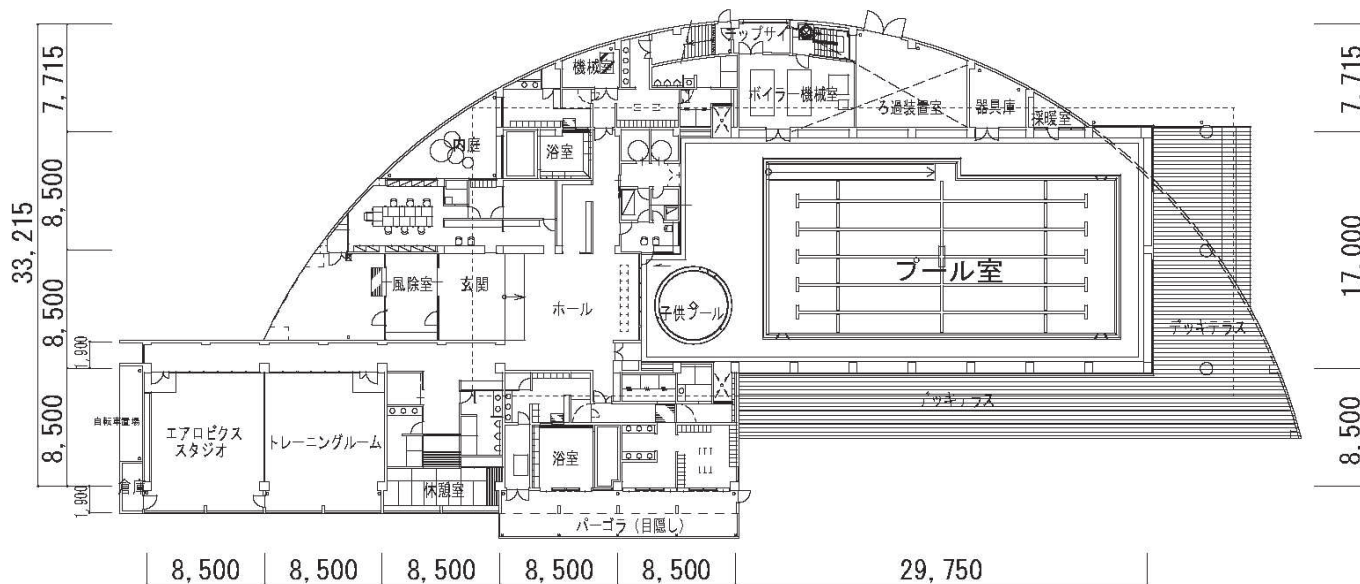
また、運用面においてはエネルギー源としてペレットボイラーを導入し、温水の加温とメイン空調に利用している。

## 建物基本情報

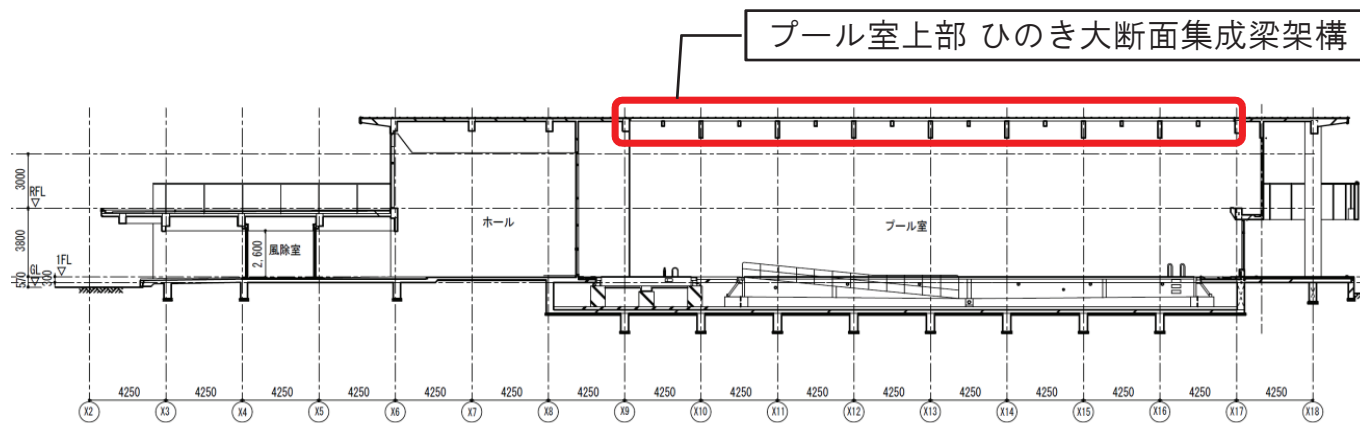
所在地	岡山県真庭市	構造・階数	RC造一部W造 地上1階
建築面積	1,828㎡	延床面積	1,834㎡
認定工法	[構造] 未使用 [耐火] 未使用		
発注者	真庭市	設計者	(株)大建設計
施工者	佐藤工業・三和建設JV	完成年	2006年



外観

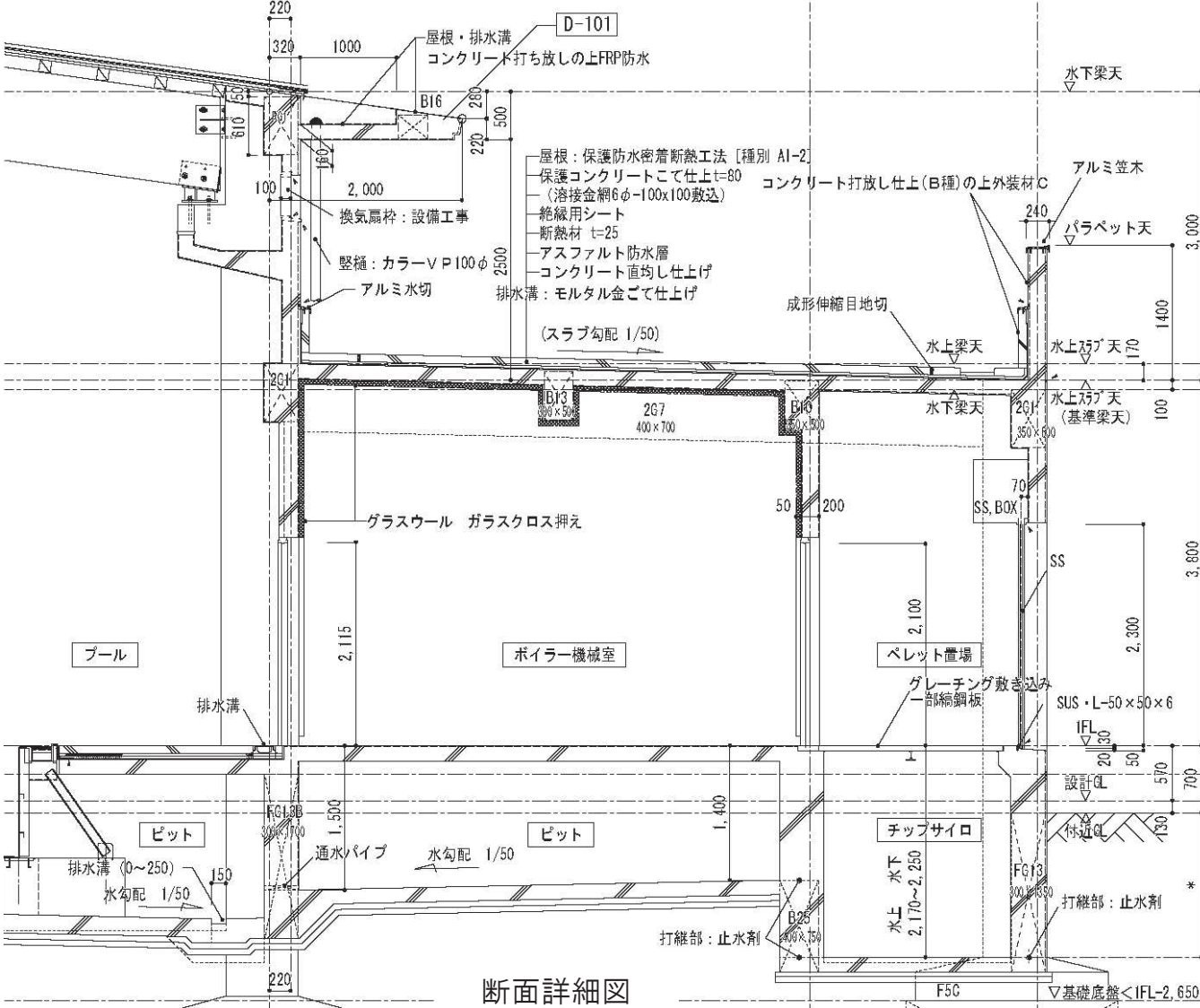
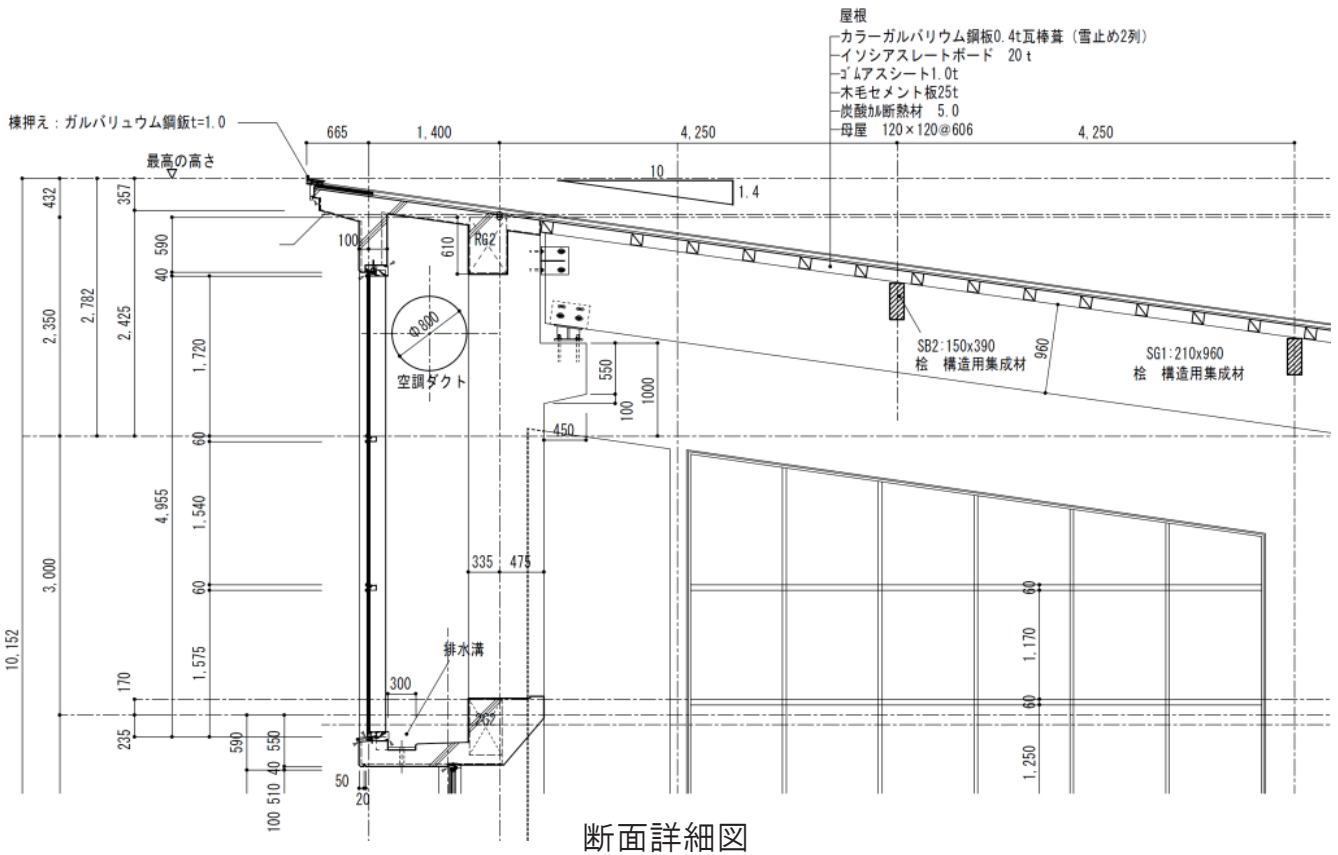


平面図



断面図







カンパチ種苗生産施設 鹿児島県

■課題■

建物内で大量の温海水を使用する厳しい内部環境の大規模施設であるため、防錆対策及び湿気対策が必要となる。

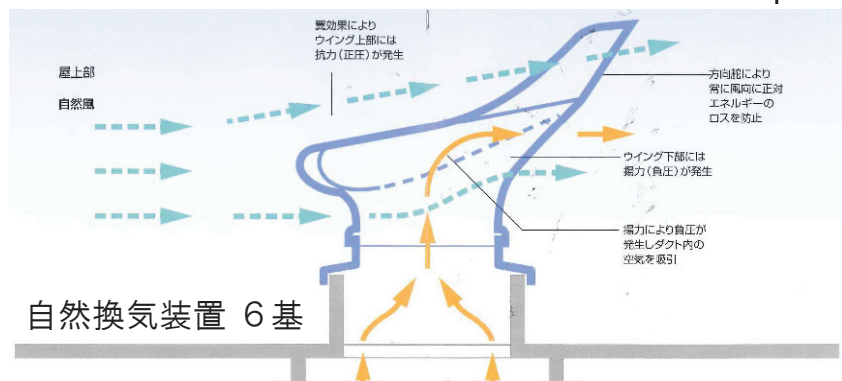
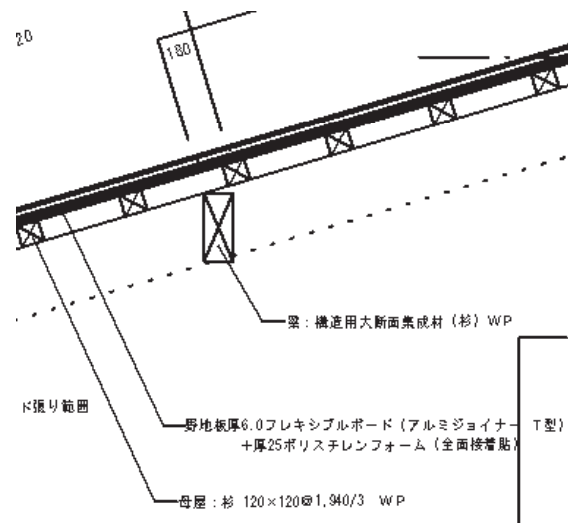
■工夫したポイント■

- ・大量の温海水を扱う大規模施設であるため、発錆が心配される鉄骨造ではなく、木造（大断面集成材）を選択した。
- ・天井仕上げにおいて軽量鉄骨下地を利用しない方法とした。
- ・動力を使用しない壊れにくい自然換気装置を棟に設置し、湿気対策を図った。



温海水を扱う100トン水槽が6基並ぶ長大スパンである。

飼育設備用配管ラック等の2次部材は、全て溶融亜鉛メッキ仕上げとし、メンテナンスを考慮し露出させ、野地板と天井仕上材を兼用した。



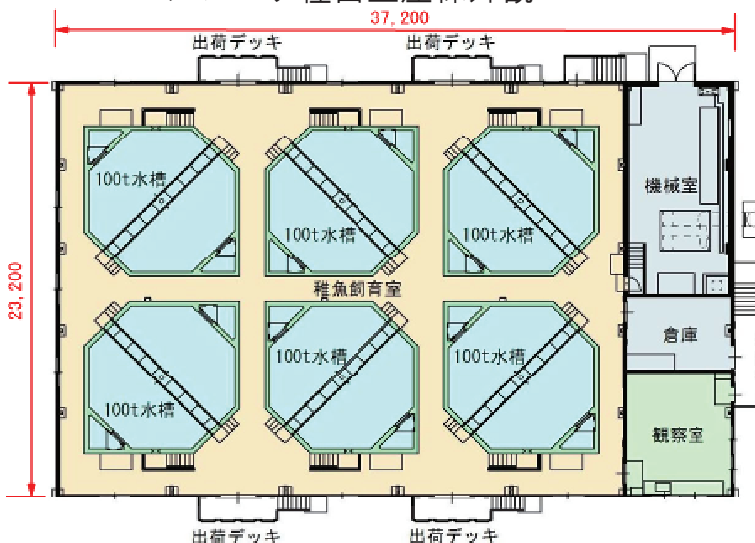
建物基本情報			
所在地	鹿児島県垂水市	構造・階数	W造 地上1階
建築面積	937㎡	延べ面積	863㎡
認定工法	[構造] 未使用	[耐火]	未使用
発注者	鹿児島県	設計者	建築：(株)ア・キ・プラン 設備：(株)ワーク設計
施工者	上谷田建設(株)	完成年	2011年



カンパチ種苗生産棟外観



カンパチ種苗生産棟内観



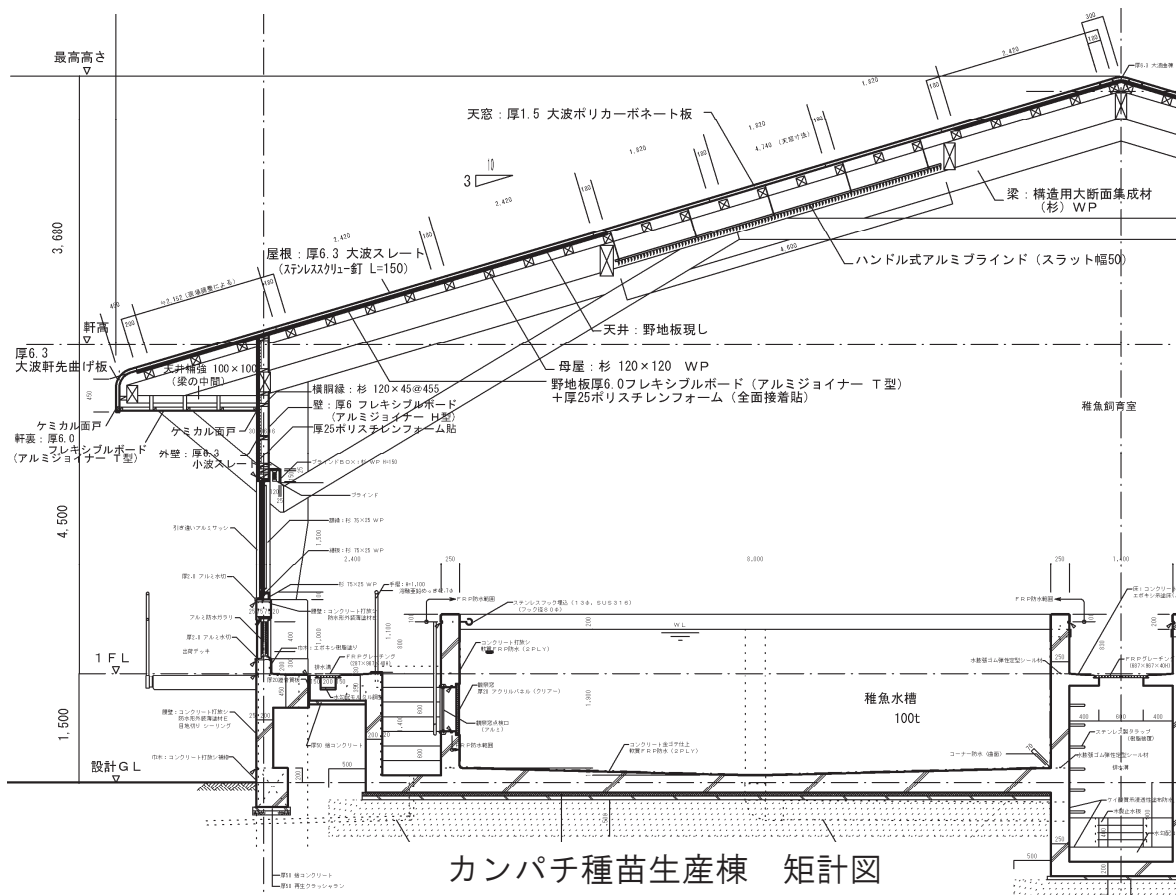
カンパチ種苗生産棟 平面図



室内は、常に湿潤状態にある施設である。

防錆対策及び湿気対策の観点からも、主要構造部は、調湿効果も期待できる大断面集成材を選択し、また母屋などの木材も露出する仕上げとした。

優れた撥水性がありながら、木が呼吸できる木材保護塗料塗り仕上げとした。



カンパチ種苗生産棟 矩計図



## 第4章 建築部位の設計

### 8 木材の多様な見せ方

木造で公共建築物を整備する場合、建築物に必要とされる機能を満足することは当然として、木材自体の持つ「肌合い」、「暖かさ」などの特徴をいろいろな形で表現することができます。

この項では、木材を利用して多様な表情を持たせた建築物を紹介しています。

#### 木になる知識

### 公共建築物における木材の利用の促進に関する基本方針（要旨）

【平成22年10月4日農林水産省、国土交通省告示第3号】

1. 公共建築物における木材の利用の促進の基本的方向
  - 公共建築物については可能な限り木造化又は内装等の木質化を図るとの考え方の下で、公共建築物における木材の利用の促進を図る。
2. 積極的に木造化を促進する公共建築物の範囲
  - 建築基準法その他の法令に基づく基準において耐火建築物とすること又は主要構造部を耐火構造とすることが求められていない低層の公共建築物において、積極的に木造化を促進する。
  - ただし、災害応急対策活動に必要な施設など、木造化になじまない又は木造化を図ることが困難であると判断されるものについては木造化を促進する対象としない。
3. 国が整備する公共建築物における木材の利用の目標
  - 低層の公共建築物について、原則としてすべて木造化を図る。
  - 高層・低層にかかわらず、内装等の木質化を促進する。
  - 暖房器具やボイラーを設置する場合は、木質バイオマスを燃料とするものの導入に努める。
  - 使用する木材(原材料含む)はグリーン購入法の基本方針を満たすものとする。
4. その他公共建築物における木材の利用の促進に関する重要事項
  - 都道府県方針又は市町村方針を作成する場合の留意事項
  - 公共建築物を整備する者は、その計画・設計等の段階から、ライフサイクルコストについて十分検討するとともに、利用者のニーズや木材の利用による付加価値等も考慮し、これらを総合的に判断した上で、木材の利用に努める。

足湯回廊は、楕円の「鏡池」を取り囲み、乗越し屋根に覆われた筋交いのない開放的な木組みの空間としている。



足湯回廊

足湯回廊は、「鏡池」を囲む楕円の回廊空間とし、外側は通路とし内側に浴槽を設け、さまざまな指圧効果の床で仕上げを施し、歩行浴と座席浴を行い、中央にはベンチを配置して休憩スペースとし、内側のサッシを解放することによって外部空間と一体となるように計画されている。



足湯回廊外部



歌仙堂夜景

歌仙堂の架構は、全ての接合部がピン接合として設計されているが、合わせ梁をボルトで縫って三角フレームを構成し、安定性を確保している。柱脚は基礎の緊結させたH型鋼を組柱で挟み、ボルトで一体化して曲げを伝達させている。



歌仙堂





足湯回廊耐力壁

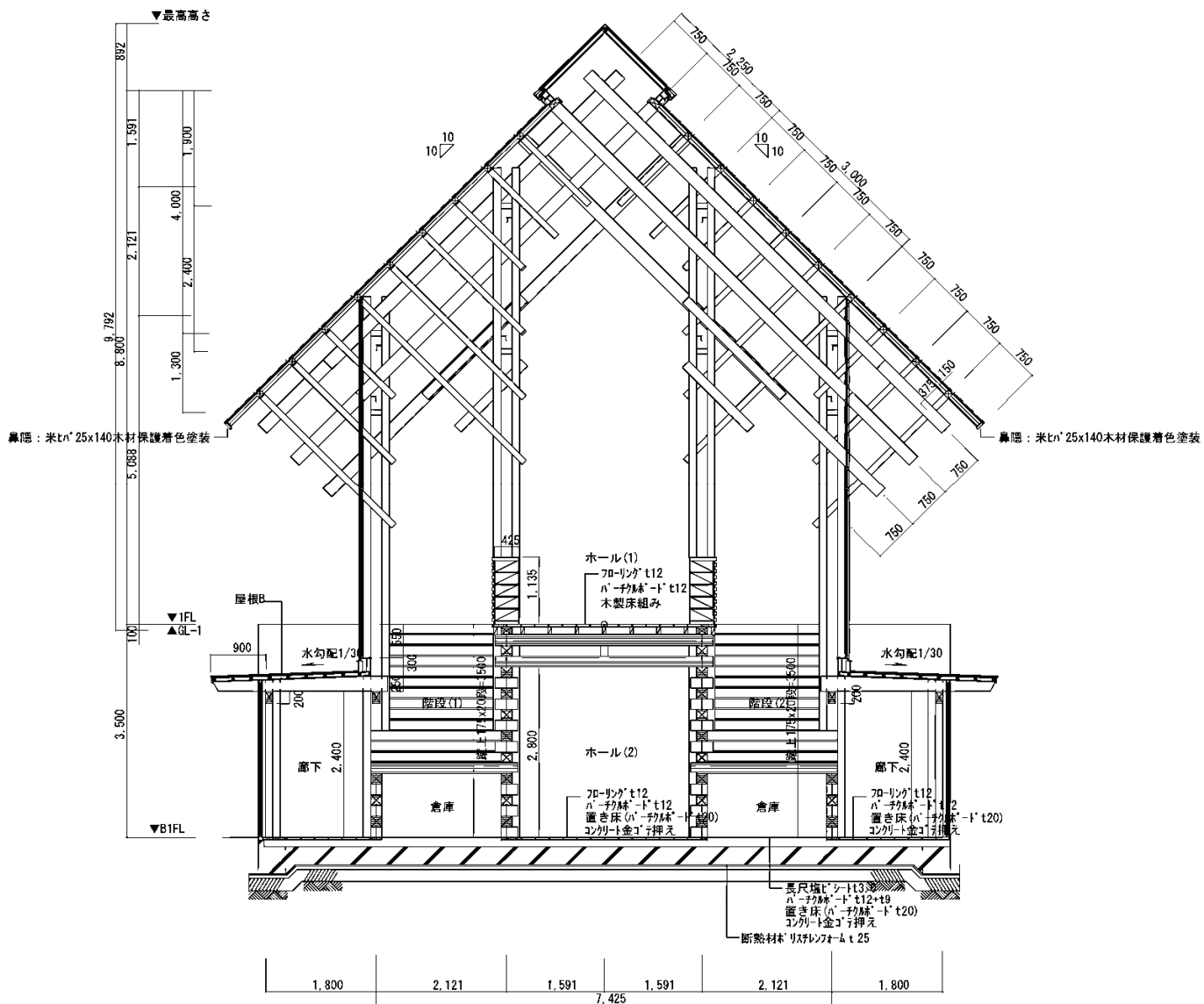
楕円形の平面計上であることと、内外に開放させるために筋交いをできるだけ避ける計画となった。

そこで、水平梁と柱による連続した軒桁梁をまわし、楕円の中心となる棟の位置に丸鋼管と集成パネルを合成した耐力壁を適宜に配置することで全体の剛性を高めている。

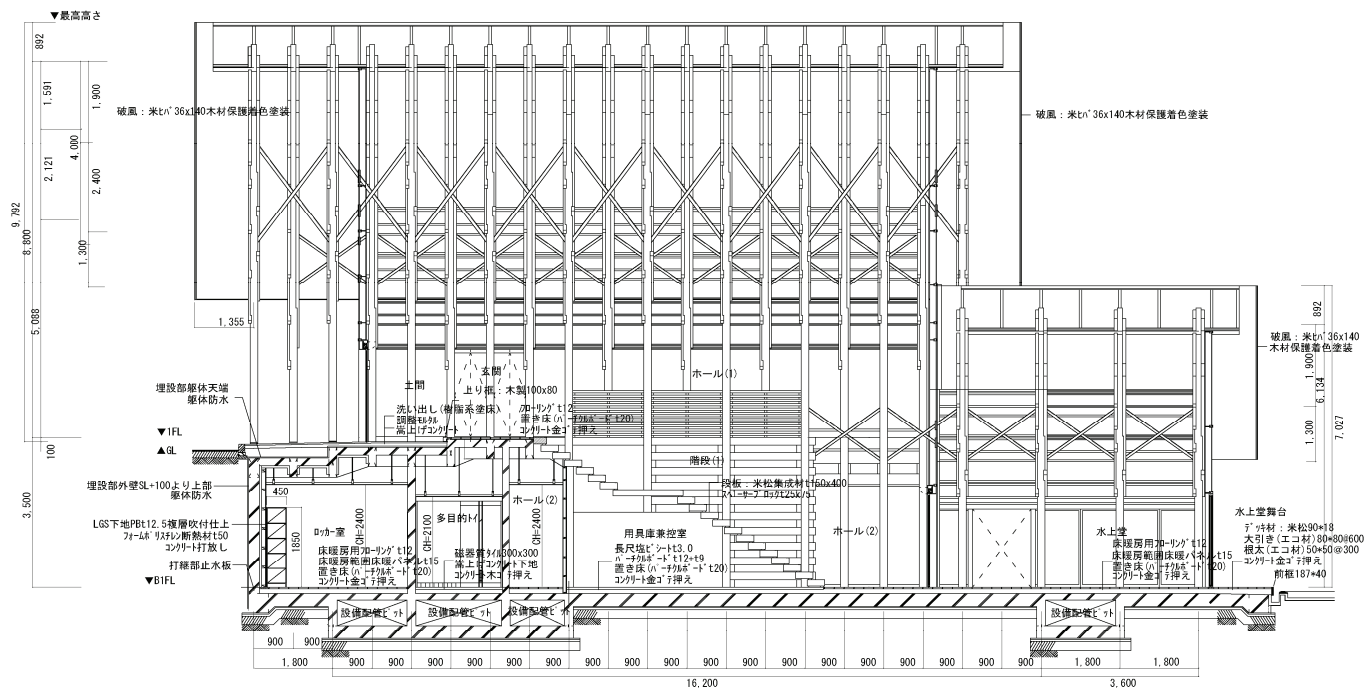


歌仙堂外部

歌仙堂は、2層の大屋根をクロススクリーンの木組み架構で支えた軽快な空間とし、上階は来場者を受け入れるエントランスとホール、下階は管理運営施設と休憩展望兼舞台で構成し、吹き抜け空間で一体化している。



歌仙堂 梁間断面図



歌仙堂 桁行断面図