

## 課題Ⅳ. その他の課題





IV-1 木造公営住宅等の床衝撃音対策工法の開発

【概要】

公共建築物を木造で多層化する場合に課題となる床衝撃音対策について、地方独立行政法人北海道立総合研究機構（建築研究本部北方建築総合研究所）において、特に共同住宅について、日常生活上で生じやすい衝撃音などに対して効果的であるローコストで高性能な床遮音システムの開発を進めている。

【詳細】

1. これまでの課題

木造住宅のこれまでの床衝撃音対策工法は、床の重量を増すためにモルタルを厚く施工したり、剛性を高めたりすることが主流で、コストや施工手間が非常にかかるため普及に結びついていない。これを打開し、RC造床並みの床衝撃音遮断性能を有するローコストで軽量、高遮音な工法を実現するには、新たな視点による取り組みが必要である。

2. 新たな視点

現在の床衝撃音遮断性能の評価は JIS A 1418 及び A1419 に示された方法で行われ、L等級によって評価されている。近年、L等級による評価よりも居住者などの主観と関連の高い評価方法が建築学会等で提案されつつあること、JIS で測定用の衝撃源として規定されている標準衝撃源よりも弱い、日常的に多く発生する衝撃力に対する評価などを行うことで、これまでと違う対策工法を提案できるようになる。

3. 研究開発の内容とスケジュール

研究開発は平成 23 年度から平成 25 年度までの 3 年間で行う。研究開発の各項目とスケジュールを図 1 に示す。

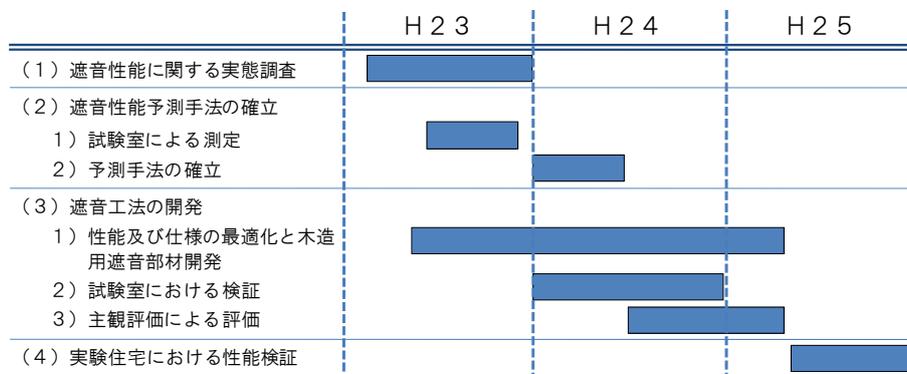


図 1 研究開発のスケジュール

#### 4. 具体的なシステム構成

これまでの研究から「新たな視点」に対応できる工法は、床や天井の剛性や面密度をある程度確保した上で、床上にはRC造マンションで普及している「乾式遮音二重床」、天井面の仕上げ材に対して防振支持する材料で、北米などで普及している Resilient channel などが有効であるとの結果が得られている。これらの部材を日本の木造住宅用に最適化することにより高性能でローコストなシステムを開発できる。

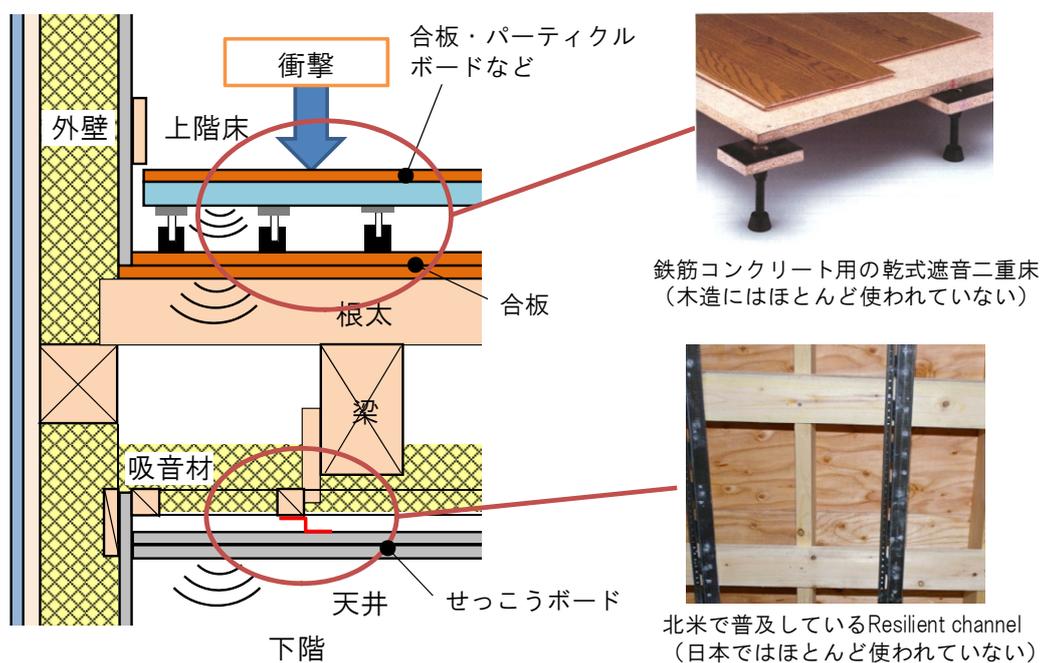


図2 ローコストで高性能な床衝撃音対策工法のシステム構成

#### 5. 今後の取り組み

平成25年度には実建物などで実証施工・試験を実施する予定である。

この技術は今後、住宅のみならず、事務所建築でも有効な工法であるため、床衝撃音遮断対策の必要な木造建築物に対して積極的に採用していく予定である。



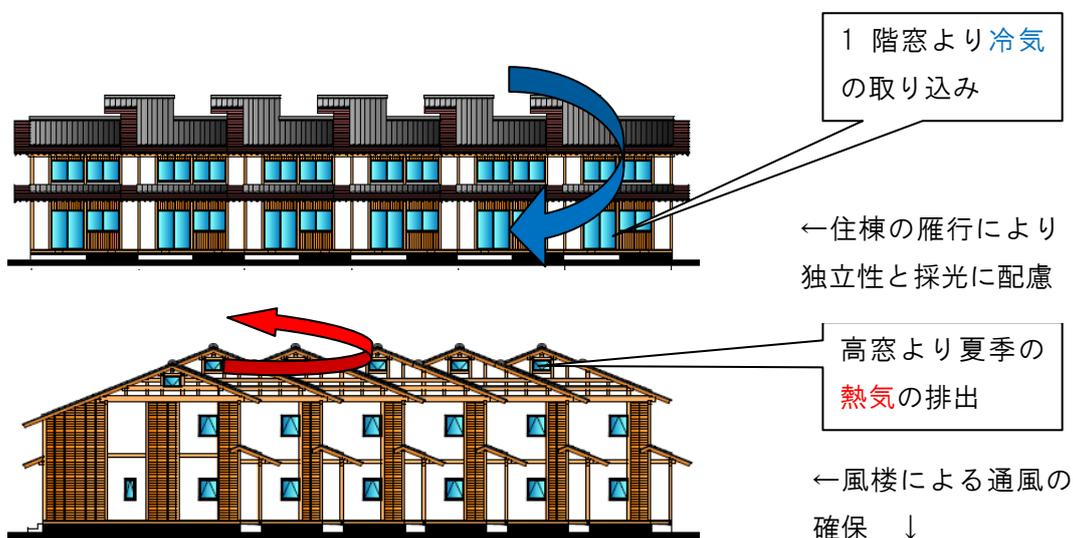
## 【詳細】

県営鳴石住宅は、気仙杉の積極的活用、伝統的技術の継承、環境との共生、循環型社会への移行、林業の復活、及び地域経済への波及等を目指し建設したものである。

建物は下見板張りと漆喰壁の日本家屋調のデザインとしている。なお、外部仕上げにも木をそのまま表せる様に、延焼のおそれがある部分をつくらない配置計画としている。

## 1 ヘルシー&amp;アメニティ（室内環境への配慮）

- ・住棟の雁行や風楼を設けることにより、独立感と採光・通風の確保を図っている。
- ・深い軒の出とすることで夏季の太陽光の侵入を抑えている。
- ・有害化学物質の無い天然素材建材（県産木材・珪藻土・漆喰等）を使用している。



←深い軒の出による  
夏季の太陽光の侵入  
抑制

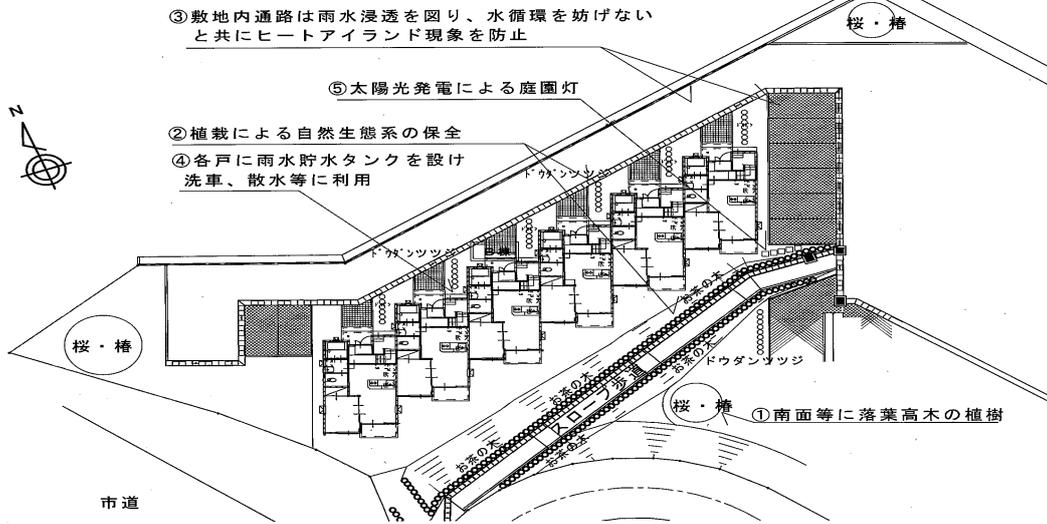
←漆喰の壁による天  
然素材の使用 →



## 2 ハイコンタクト（地域環境への配慮）

- ・気仙地方を象徴する北限のお茶の木を植え管理することによる、新しいコミュニティを創設すると共に、敷地内緑化により、景観を向上させている。
- ・全戸の前面に雨水貯水を行い、洗車・散水への再利用を図っている。

## 環境共生住宅「県営鳴石住宅」の特徴



↑ 気仙茶による植栽



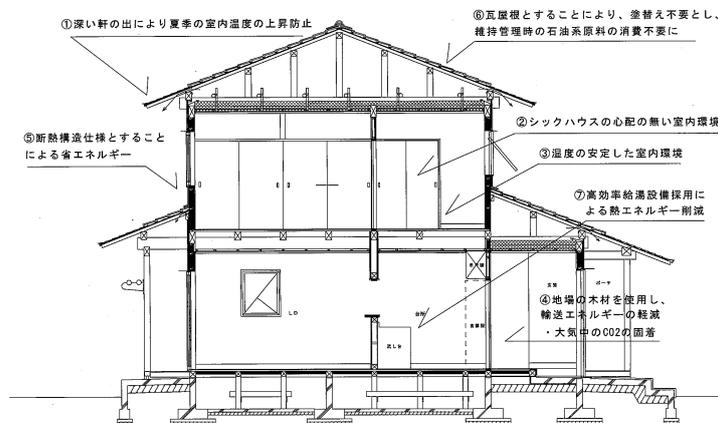
↑ 雨水貯水タンク



↑ 透水性舗装

### 3 ローインパクト（地球環境への配慮）

- ・ 高い断熱仕様とすることによる省エネルギー化を図っている。
- ・ 太陽光発電を利用した庭園灯の設置している。
- ・ 大断面（大型）集成材パネル工法（一部の住戸）により多くの木材の利用している。



太陽光発電を利用した庭園灯 ↓



## 大断面（大型）集成材パネル工法の概要

大断面（大型）集成材パネル（120\*910\*6000）は、遠野市青笹町の「協同組合遠野グループラム」が製造したものである。

このパネルは外装、断熱材、内装が一体となっているため、工場加工が条件となるが、工期短縮と人件費の削減につながる。

また、遠野市が一時間準耐火構造の国土交通大臣認定を受けていることから、防火地域を除き、延焼のおそれのある部分の防火措置を考慮する必要がない。

杉の間伐材を集成して大断面（大型）化することで頑強なつくりとなる。

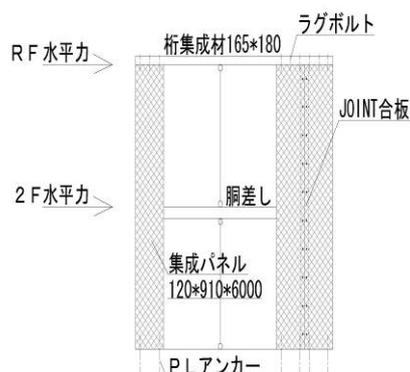
パネルの製造には、今まであまり価値のなかった間伐材等の小径木を大量に使用するものであり、木材量は従来の約1.5倍である。

工法は、大断面（大型）集成材パネルと基礎をPLアンカーで緊結し、頭部は桁とラグボルトで固定する。パネル間の縦ジョイントはパネル厚の中間相互に構造用合板を入れてボルトで縫い合わせる。

パネルを使用しない部分は在来工法であるが、水平力は全てパネルが負担する設計とすることができる。



↑ 外壁の茶色部分が大断面（大型）集成材パネル



↑ 断面詳細



↑ 内観

このパネルが普及すれば間伐材が有効活用され森林保護にもつながるが、県営鳴石アパートでは、パネル価格の関係から、4戸分のみでしか使用できなかった。

多くのパネルを使用することができるようにすることが今後の課題である。

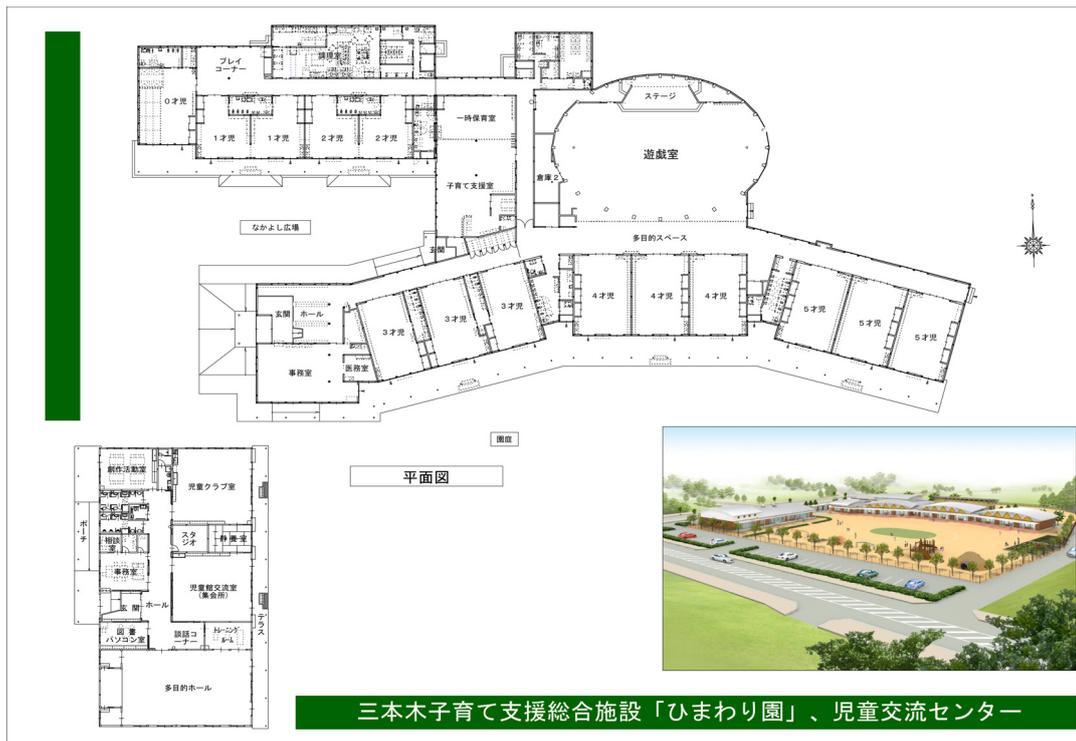
その他

宮城県

### IV-3 木造による大空間を実現するため、大断面工法の採用

#### 三本木子育て支援総合施設ひまわり園・児童交流センター

【概要】「ひまわり園」は、三本木地域の幼稚園、保育所、地域子育て支援センターを統合することにより、一貫した方針とカリキュラムのもとに、きめ細かな教育と保育を一体的に行うものである。施設は、木のぬくもりのある木造平屋建て、定員は300名で保育室が14室、ほかにプレイルーム、一時保育室、子育て支援室などがあり、円形の遊戯室は本施設の特徴となっており、地域に根ざした子育て支援の拠点施設となるよう建設した。また、児童交流センターも、木のぬくもりを大切に木造平屋建てとし、多目的ホールや児童交流室、児童クラブ室などを設け、児童が安心して楽しく過ごせることに配慮した施設となっているので、放課後児童クラブ、自由来館児童のほか、中学生や高校生の活動拠点としても大いに活用できるように計画した。



所在地 宮城県大崎市三本木字鹿野沢7-1  
敷地面積 19,972 m<sup>2</sup>  
構造 W造  
階数 地上1階  
延べ面積 3,465 m<sup>2</sup>  
建築面積 1,129 m<sup>2</sup>

建築物の防耐火上の要件 幼保：準耐，児童：その他の建築物  
発注者 大崎市  
設計者 基本設計-(株)久慈設計，実施設計-(株)桂設計  
施工者 丸か建設(株)，(株)富士電工，(株)ユアテック古川営業所  
完成年月平成20年3月



□使用した木材の概要

用途	樹種	種類	使用量 (m <sup>3</sup> )	産地
構造材 (柱, 梁, 桁 など)	唐松	集成材	282m <sup>3</sup>	県外(岩手)
	米ヒバ	集成材	47m <sup>3</sup>	外材
	杉	無垢	92m <sup>3</sup>	県内
	SPF材	集成材	96m <sup>3</sup>	外材
	構造用合板	集成材	8,015 m <sup>2</sup>	外材
内装材	壁: タモ	無垢	1,836 m <sup>2</sup>	外材
	床: フローリング	集成材	3,269 m <sup>2</sup>	外材

□大断面木構造を採用する利点

- 300人収容の遊戯室等の大空間を木構造で実現するため、大断面工法を採用し、子供たちがのびのびと走り回れる空間（最大スパン 27.3m）を実現した。
- 集成材を利用することにより、無垢材を使用する場合と違い、任意の断面を製作できることから、建築基準法における準耐火構造として要求されている当該建物等の「燃えしろ 45分耐火」を考慮し、木構造材を見せたままの設計ができた。
- 木材を見せることで、木の持つやわらかな感触と、温かみのある空間を実現した。
- RC造、鉄骨造と比較し建物重量が軽くなるので、土工事、基礎工事が安価になった。

□大断面木構造を採用する注意点

- 大空間を実現するには、無垢材では強度不足になることから集成材を使用せざるを得ない。集成材は接着材を利用することから、VOC（揮発性有機化合物）対策を講ずる必要がある。VOC対策として、集成材の乾燥を十分に行い放散させることと、内装材は工場塗装品を使用し現場塗装を少なくし、また、塗装を行う場合は自然由来の塗料を使用した。

□施工段階

- 施工計画による材料や工法、断面寸法など品質の事前確認
- 集成材の乾燥状態の確認、VOC（揮発性有機化合物）の確認

□大断面工法を採用する問題点

- 建設費全体の大断面工法の比率が高く、企業の技術力に頼らざるを得ないことから、工事費が割高になる場合もある。

## □施設の概要

## 1) 幼保一元化施設（幼稚園・保育所）

## 《施設概要》

- 受入児童：300人（短時間児（幼）170人、長時間児（保）130人）
- 構造：木造平屋建て
- 延床面積：2,684.62 m<sup>2</sup>
- 施設内容：保育室 0歳児（1室）、1歳児（2室）、2歳児（2室）、3歳児（3室）、4歳児（3室）、5歳児（3室）・その他 ステージ付遊戯室、多目的スペース、プレイルーム、子育て支援室、一時保育室、相談コーナー、調理室、事務室、医務室ほか

## 2) 児童交流センター

## 《施設概要》

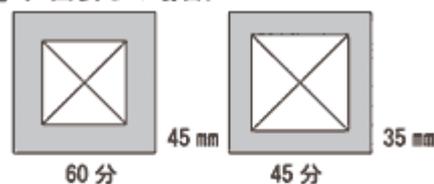
- 自由来館：1ヶ月 1,000人利用
- 登録児童：50人（放課後児童クラブ）
- 構造：木造平屋建て
- 延床面積：695.60 m<sup>2</sup>
- 施設内容：児童交流室、児童クラブ室、多目的ホール、創作活動室、トレーニングルーム、スタジオ、図書・パソコン室、談話コーナー、相談室ほか

## 断面

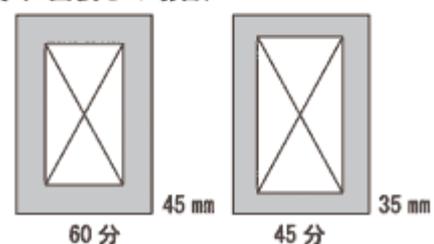
## ○燃え代設計について

当該建築物は木造の準耐火建築物で、構造体の木部を化粧としてあらわす場合に燃え代設計が必要になる。燃え代は柱・梁共45分耐火であれば35mmであるため、燃え代をひいた断面が、長期荷重に対し短期許容応力度でも火災時に倒壊しないかどうかを計算する。

柱（4面表しの場合）



梁（4面表しの場合）



その他

栃木県

### IV-4 自然塗料使用と調湿効果、CO<sub>2</sub>削減 ～無垢材の特性を活用～

#### 茂木町立茂木中学校

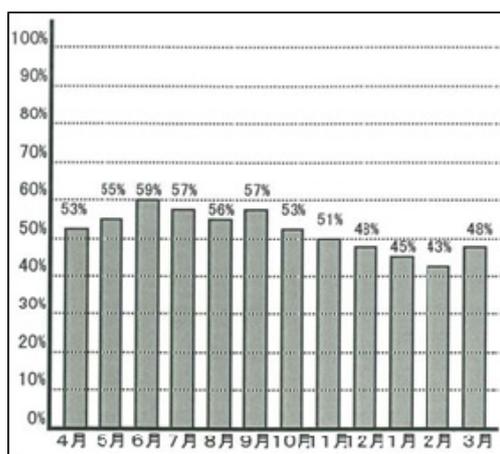
##### 【概要】

町有林を活用し全て無垢材を使用したことから、木材の水分を放出・吸収する特性を阻害しないよう、通常の石油系塗料は一切使わず、米ぬかやエゴマ等自然界に存在している原料を主成分とした自然塗料で、床、壁の全ての木材に塗装している。なお、天井は無塗装仕様となっている。

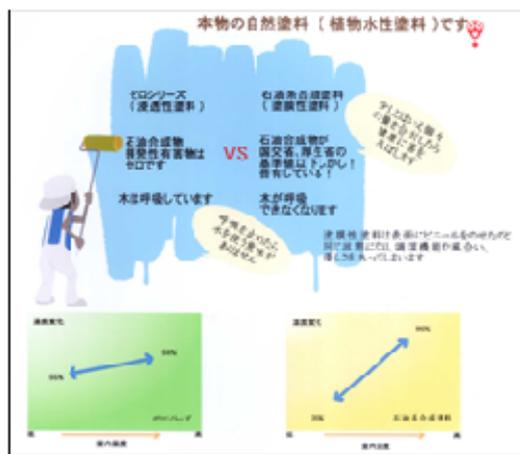
さらに、1,580m<sup>3</sup>の木材を使用することにより、今回の茂木中学校建設事業において、どれくらいのCO<sub>2</sub>が削減できたか、またCO<sub>2</sub>貯留量があるのか、地球温暖化にどれだけ貢献できたのかを試算した。

校舎改築後の木質空間では、年間を通して理想湿度が保たれるという効果を実証するため、学校の協力を得て湿度測定を実施した。その結果、2月の乾燥時期でも湿度が40%を下回ることがなく、6月の梅雨時期でも60%程度の湿度しかなく、年間を通して理想的な湿度が保たれていた。このため、冬季でも加湿器を一切使用していないほか、夏季も普通教室はエアコンを使用しなくても快適な環境で生活できている。

また、学校関係者からは、冬季の朝は暖房が付いているのかと勘違いするほど暖かく、ぬくもりが感じられ、夏季は冷房をつけていると勘違いするほどさわやかさを感じるとの感想が寄せられている。



年間湿度の推移 (月別平均)



自然塗料の特性

所在地 栃木県芳賀郡茂木町大字茂木 72  
敷地面積 31,266 m<sup>2</sup>  
構造 W造一部 RC 造  
階数 地上 2 階  
延べ面積 6,884 m<sup>2</sup>  
建築面積 3,986 m<sup>2</sup>

建築物の防火上の要件 管理棟 準耐火建築物  
普通教室棟・特別教室棟 その他の建築物  
発注者 茂木町  
設計者 (株)楠山設計  
施工者 東洋建設(株) 栃木営業所  
完成年月 平成 20 年 12 月

## 【詳細】

## 《自然塗料のメンテナンス》

床の桧板、壁面の杉板・桧板の表面には自然塗料が施されているため、経年とともにやや表面が黒ずんでくるといわれている。これはクリア系の自然系塗料が浸透性（含浸）に優れる反面、表面保護の役割が少ないためである。

含浸タイプの塗料は素地表面に塗膜を作らず、防腐・防カビ・防虫成分が木材中に浸透して内部から木材の保護効果を発揮することから、塗膜がないため化学系の造膜タイプに比べて保護機能が劣り、劣化状態が木材の表層より徐々に進行していくため、外観に急激な変化がなく自然に劣化が進行してしまう。

このようなことから、木材本来の風合いと特性を維持させるため、年2回は生徒たちが自然塗料ワックスを雑巾がけで塗っているほか、日々清掃時は水雑巾で拭いている。このような作業を通じて、本物の木材の特性を守ると共に木について学ぶ機会になればと考えている。

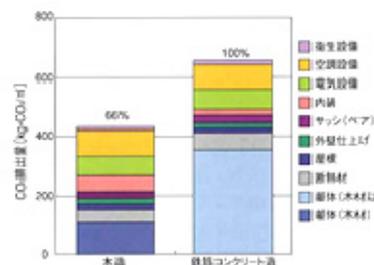
《CO<sub>2</sub>削減量の検証》

木の学校づくりは、二酸化炭素の排出量削減に貢献する。まず、木そのものは成長の段階の光合成により二酸化炭素を吸収し、酸素を排出する性質がある。よって木を建築物の材料として使用することは、炭素を木材の個体内に固定している状態といえる。

さらに、計画的に木を使うことにより、森林が活性化され、建築材料のみを見た場合、二酸化炭素の吸収を促進することとなる。一般に鉄筋コンクリート造の建築物が、建設時に二酸化炭素を多く排出することと比較すると、非常に大きな環境負荷低減効果といえる。運営面でも省エネルギー効果が期待できるが、建設時の二酸化炭素排出抑制はこれに比して大きな効果がある。

## ●茂木中学校の建設に係る二酸化炭素排出量の推計

既存調査データ（中村勉氏：ものづくり大学教授）によると、木造校舎と鉄筋コンクリート造校舎において単位床面積当たりの建設にかかわるCO<sub>2</sub>排出量の比較では、鉄筋コンクリート造を100としたとき木造では66となり、34%の削減になることが示されている。グラフより読み取ると、鉄筋コンクリート造校舎の建設時の二酸化炭素排出量は650kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>であるのに対して、木造校舎の建設においては約430kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>となっている。



\*建築物のLCAツール「e-works」を用いて算出  
\*マシン、断熱材、電気、空調・衛生設備に関しては、同じ設定  
\*木造の屋根の仕上りは瓦  
\*木造の構造体の材種は平均値（『木の学校調査（文部省）』の2,000㎡以上の木造校舎の木材使用量による）  
図5 単位床面積あたりの建設にかかわるCO<sub>2</sub>排出量の比較（中村勉）

茂木中学校の建設時の木造部の二酸化炭素排出量算出対象床面積は 5,069.48 m<sup>2</sup>であり、二酸化炭素排出量を以下の計算により算出すると、

$5,069.48 \text{ m}^2 \times 430 \text{ kg-CO}_2/\text{m}^2 = 2,179,876.64 \text{ kg-CO}_2 \dots$  約 2,200 t-CO<sub>2</sub> となり、鉄筋コンクリート造と比較して約 1,100 t-CO<sub>2</sub> が削減されることとなる。

これは 80 年生のスギ人工林は 1ha 当たり約 170 t、年間平均で約 2.1 t の二酸化炭素を吸収するとされているので、茂木中学校の建設では木造とすることで、約 12.9 ha のスギ人工林が吸収する二酸化炭素を削減することができたと推計される。



### 《CO<sub>2</sub> 貯留量の検証》

今世界では、最大の温暖化ガスである二酸化炭素を固定・貯留する技術の開発が喫緊の課題となっている。

二酸化炭素の固定・貯留でもっとも安価で容易な技術は、二酸化炭素を固定・貯留した木材を活用することであり、茂木中学校の校舎の二酸化炭素の固定・貯留量を計測するため、日本樹木育成研究会に依頼し、地球温暖化防止への貢献を調べた。

結果は右記の算定証書の通り、780.8 t-CO<sub>2</sub> となり、これを身近な排出量と比較してみると以下のとおりとなる。



・ 人間が排出する CO<sub>2</sub> は年間約 320kg⇒  
2,440 人分 に相当する



・ 乗用車が排出する CO<sub>2</sub> は年間約 2,300kg⇒  
339 台分 に相当する

### 二酸化炭素固定・貯留量算定証書

発行番号 09-0003  
平成21年5月20日

茂木町長 古口 達也 様

平成21年5月11日付で御依頼のありました二酸化炭素の固定・貯留量算定結果について、下記のとおり報告します。

建物名 茂木町立茂木中学校（建築面積 6,837 m<sup>2</sup>）  
建築場所 芳賀郡茂木町大字茂木 72 番地

二酸化炭素 固定・貯留量 **780.8 t-CO<sub>2</sub>**

\* 上記算定結果には、校舎のほか屋外運動場、附帯建物及び机・椅子等の備品も含まれます。



栃木県宇都宮市小幡2丁目4番5号  
NPO 法人日本樹木育成研究会  
理事長 吉澤 光三



その他

埼玉県

### IV-5 都市に木造耐火をつくる

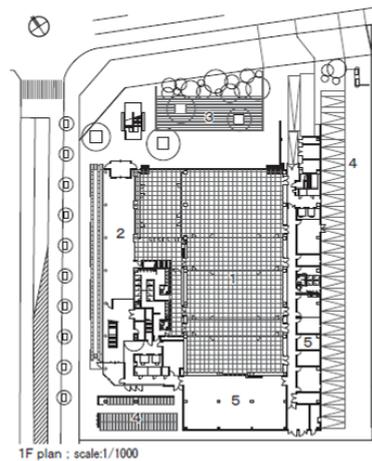
#### 東部地域振興ふれあい拠点施設「ふれあいキューブ」

##### 【概要】

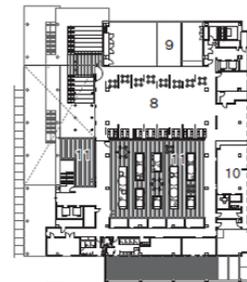
埼玉県東部の産業と地域の活動・交流拠点として埼玉県と春日部市が共同で整備した複合施設である。基本コンセプトに「都市の森」を掲げ、省CO<sub>2</sub>の最先端モデルとしてこれからの公共施設を先導し、緑と人がふれあい、魅力的なまちづくりのシンボルとなる施設を目指した。5、6階を木造、1～4階を鉄骨造とするハイブリッド構造は、10,000㎡を超える高層建築物としては全国初の取り組みである。



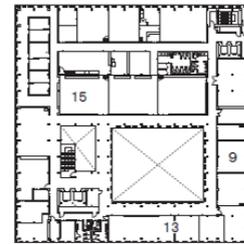
- 1: 多目的ホール
- 2: エントランスギャラリー
- 3: 劇場広場
- 4: 駐車場・駐輪場
- 5: ホール関連室(控室、倉庫等)
- 6: 連絡ギャラリー
- 7: 機械室・電気室
- 8: 交流ミーティングスペース
- 9: 会議室
- 10: 事務室
- 11: 中庭
- 12: ハスポートセンター
- 13: 事務所等
- 14: 副都支援スペース
- 15: 保健センター



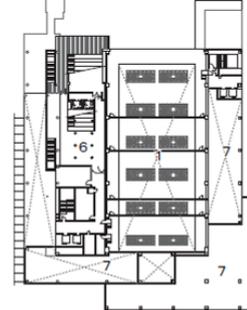
1F plan ; scale:1/1000  
 坪 換  
 敷地面積 : 5,212.40 m<sup>2</sup> 容積率 : 400%  
 建築面積 : 2,850.96 m<sup>2</sup> 最高高さ : 27.089m  
 延べ面積 : 10,529.56 m<sup>2</sup> 階数 : 地上6階  
 建ぺい率 : 55% 構造 : 鉄骨造・木造



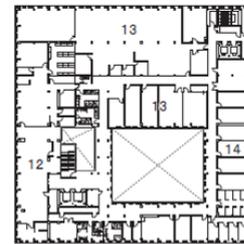
4F plan ; scale:1/1000



6F plan ; scale:1/1000



2, 3F plan ; scale:1/1000



5F plan ; scale:1/1000

所在地 埼玉県春日部市南 1-1-7  
 敷地面積 5,212 m<sup>2</sup>  
 構造 S造及びW造  
 階数 地上6階  
 延べ面積 10,529 m<sup>2</sup>  
 建築面積 2,848 m<sup>2</sup>

建築物の防火上の要件 耐火建築物  
 発注者 埼玉県、春日部市  
 設計者 (株)山下設計  
 施工者 (株)銭高組  
 完成年月 平成 23 年 9 月

## 【詳細】

■省CO<sub>2</sub>の最先端モデル“鉄骨造と木造のハイブリッド構造”

この施設の最大の特徴である5階、6階の上部2層の構造部材には、埼玉県産木材を含む約1,000m<sup>3</sup>もの国産木材を使用しており、これらの木材は森林約3haに相当する炭素を固定している。また、柱・梁には材種や性能をマーキングし、解体後に新たな建物の構造部材としてリユースできるように配慮した。

これらにより、建設・解体時のCO<sub>2</sub>の排出量が約25%削減される。

## ■「都市に森＝木造建築をつくる」

都市の耐火建築物を木造でつくる今回の試みは、豊かな森林資源である木を「伐って、使って、植えて、育てる」循環型社会の形成に向けた一つの考え方を示したといえる。



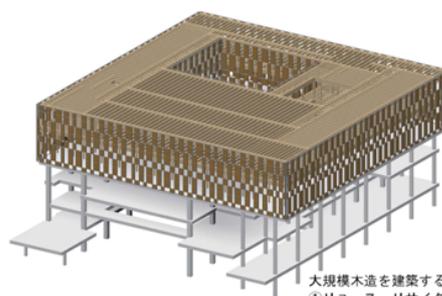
1haの森林に蓄積されているCO<sub>2</sub>  
327t - CO<sub>2</sub>  
(41～45年生の森林の例)

約3haの森林に蓄積されているCO<sub>2</sub>



## 都市を新しい森へ

省CO<sub>2</sub>の最先端モデルとして、「都市の森の創造」というコンセプトを実現します。従来の建築技術においては、今回のような大規模公共施設は、その製造に多くのエネルギーを消費する「鉄骨造」や「鉄筋コンクリート造」を採用してきました。今回は、その構造を木造とすることで、建設工事に伴い発生するCO<sub>2</sub>発生量を大幅に低減するとともに、施設を「炭素の固定原＝森」にすることを意図しています。



大規模木造を建築するメリット  
①リユース、リサイクルの容易さ  
②効率的に蓄積ができる et c...

東部地域振興ふれあい拠点施設に蓄積されているCO<sub>2</sub>  
918t - CO<sub>2</sub>



中庭

■メンブレン耐火構造の国土交通大臣認定工法を採用

(社)日本木造住宅産業協会が大臣認定を取得している1時間耐火構造の認定工法により、木造軸組工法による耐火建築物を実現した。

また、一般に公開されている汎用性の高い技術を最大限に活用することで、都市部における木造建築物の可能性を拡大した。

■構造計画～LVL 耐震フレームの考案

5、6階の木造部分については、3.5m×7.1m のスパンで構成された木の軸組は鉛直力のみを負担し、水平力は、外周部に配置したLVL パネルによって構成された耐震フレームが負担する計画とした。

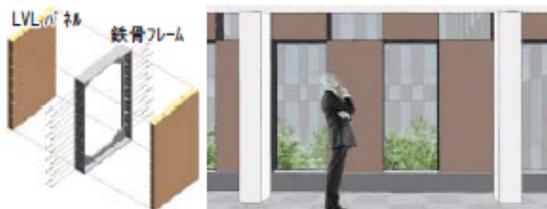
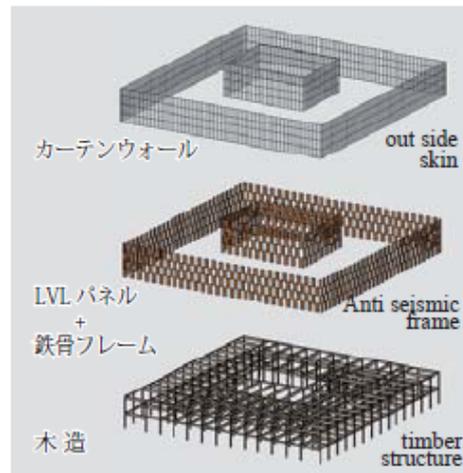
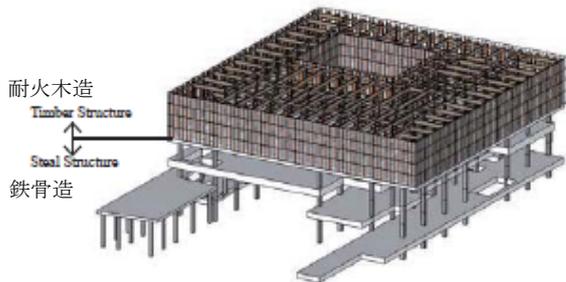
柱・梁は耐火被覆のため表面に現れないが、LVL パネルは鉛直力を負担しないため被覆が不要となり、木の表面に直接触れることができる。また、外壁面はアルミパネルで覆われているが、北面のみはガラス越しにLVL パネルが見えるようにしている。

主な構造用木材（すべて国産材）

柱：スギ（鹿児島）

梁：カラマツ（岩手）、スギ（埼玉、秋田）

LVL パネル：カラマツ（長野、山梨）



LVL パネルと鉄骨フレームによる耐震フレーム



耐震フレームと梁の取り付け詳細



模型による立面イメージ



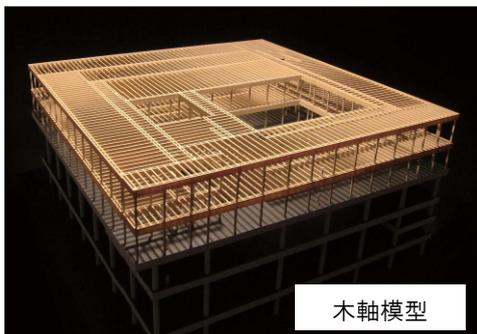
LVL パネル

←内部

外部→



■木構造の施工状況



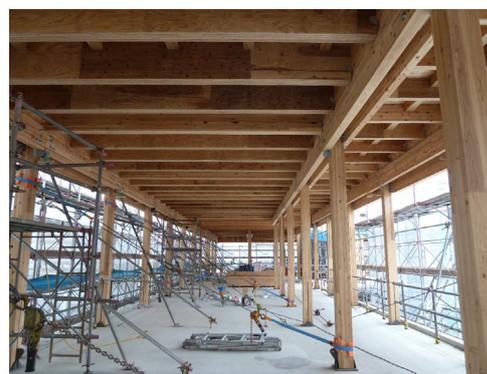
木軸模型



柱脚ベースプレート



柱をセットして  
ピンで固定した状態



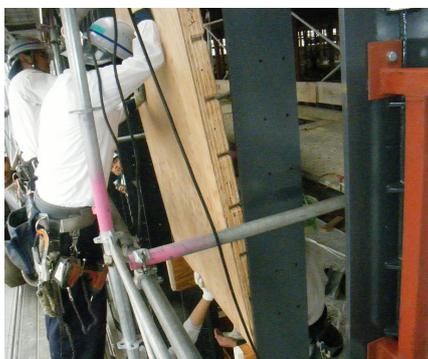
← ↑ 木軸建て方の状況



木軸接合部



樹種・性能のマーキング



LVL パネルの建込み状況



LVL パネル建込み完了

その他

千葉県

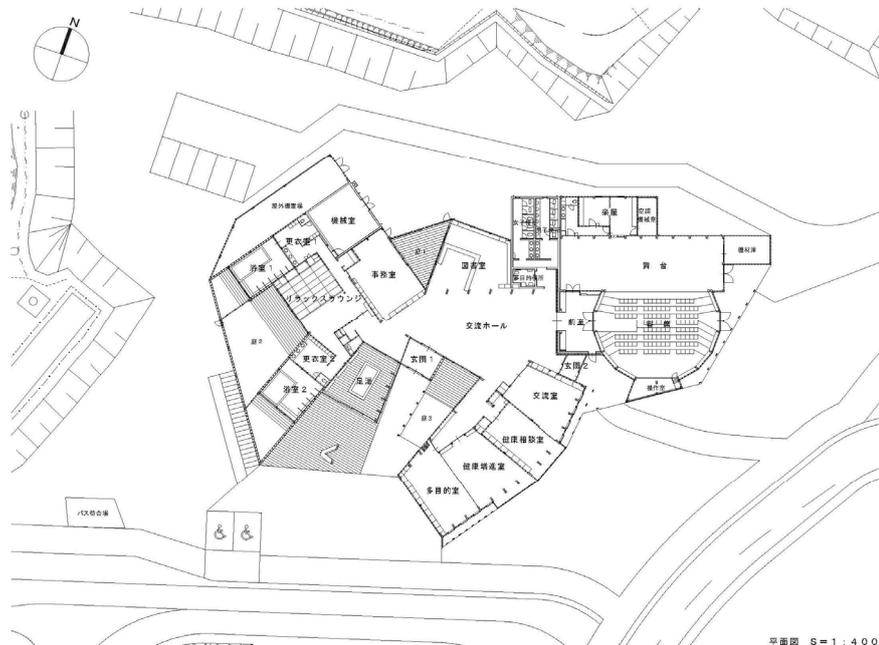
#### IV-6 集成材と VOC 対策

### とみうら元気倶楽部

#### 【概要】

◎内装のみならず外装、主体構造に至るまで、できるだけ木素材を用いた個性的な建築であり、年齢や身体的なハンディに関わらず、多様な過ごし方を提供する住民交流施設として積極的に活用され、生き生きとした時空間を生んでいる。

◎空間の主体構造として集成材を、内装材としてベニヤ合板を使用しているが、利用者は不特定多数の為、化学物質の放散量を抑さえ安心して利用できる施設を目指した。



所在地 千葉県南房総市富浦町原岡 88-2  
敷地面積 11,574 m<sup>2</sup>  
構造 W造  
階数 地上1階  
延べ面積 1,525 m<sup>2</sup>  
建築面積 1,692 m<sup>2</sup>

建築物の防耐火上の要件 その他の建築物  
発注者 富浦町（現 南房総市）  
設計者 (株)榎本建築設計事務所  
施工者 (株)熊谷組 首都圏支店  
完成年月 平成17年12月

## 【詳細】

富浦地区の公民館機能と保健機能をもつと同時に、高速バスや市営バスなど地域交通の乗り入れが円滑に出来るターミナルをもつなど観光的機能も備えた複合施設である。

## 企画設計段階

- 本施設では、構造材及び合板類は最も化学物質の発散量が少ない材料（F☆☆☆☆）を特記仕様書で指定した。

換気設備については、設計段階では換気計算により各諸室の必要換気量が決定されたが、自然換気も十分に行えるよう窓等開口部も多く設けた。

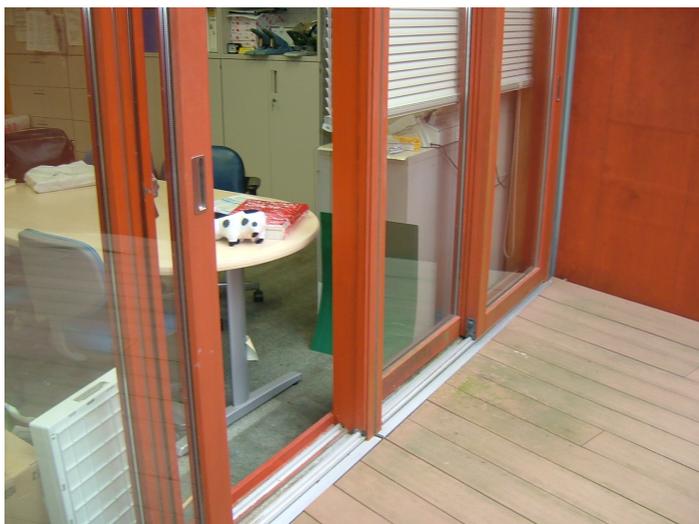
- 表面塗装材についても、化学物質発散量の少ない木材保護塗料を指定した。

## 施工段階

- 本施設で使用する材料は、施工時に出荷証明書等により仕様を確認した。
- 工事竣工後、各室の換気量の実測値を計測し、必要換気量が確保されていることを確認した。
- 工事中は適切な養生期間を確保し、また材料の保管場所は、乾燥状態を維持しつつ、他の材料が発散する化学物質に影響されないよう配慮した。
- 竣工後、室内環境測定により基準値以下であることを確認した。

## 建物完成後・維持管理段階

- 家具等についても、化学物質の発散量が少ない製品を選択した。
- 夏季や冬期の暖房時には、努めて換気に注意し、かつ窓の開閉をこまめに実施している。



大きい窓→→自然換気

図書コーナー

その他

新潟県

IV-7 多雪地域における景観に配慮した建築事例

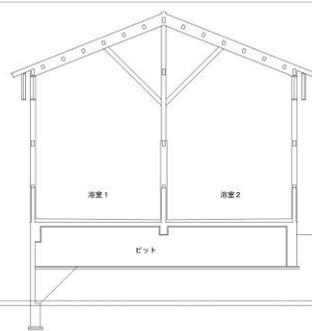
越後とちお温泉「おいらこの湯」

【概要】

平成 17 年旧栃尾市で掘削に成功した越後とちお温泉を活用し、子供から高齢者まで誰もが利用できる福祉施設として長岡市が建設したものである。建物は緑豊かな自然との調和を考慮した RC 造と木造の混構造建築。開放感あふれる大広間や浴室を 2 階に配置し、眼下に刈谷田川を遠くに守門岳を一望できる。足湯の設置など地元の声を取り入れて建設されている。

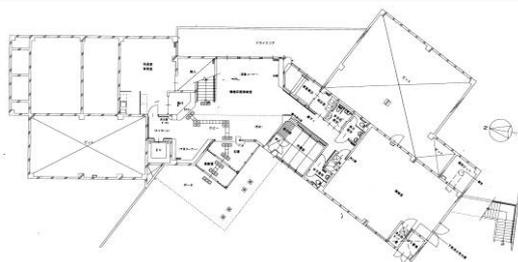


外観 東側の刈谷田川対岸から望む  
(写真①)

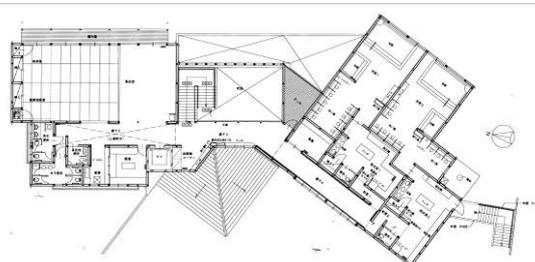


浴室断面図

天井高 6.0~8.1m  
4 寸勾配  
男女浴室間の間仕切壁上部を開口とし、男女浴室それぞれに排煙窓と有圧扇を設置



1 階平面図



2 階平面図

所在地 新潟県長岡市赤谷字西山 179-1 ほか  
敷地面積 2,725 m<sup>2</sup>  
構造 RC 造、W 造  
階数 地上 2 階  
延べ面積 797 m<sup>2</sup>  
建築面積 631 m<sup>2</sup>

建築物の耐火上の要件 その他の構造  
発注者 長岡市  
設計者 長岡市建築設計協同組合  
施工者 池田組・松井組 特定共同企業体ほか  
完成年月 平成 24 年 3 月



2階廊下 上部吹抜け (写真②)



2階集会室 (写真③)

表① 越後杉手配スケジュール

H23. 7. 4	工事着手
H23. 9. 7	伐採前の原木林を確認
H23.10. 3	製材された構造材を工場にて確認
H23.10.28	建て方開始



2階浴室 (写真④)

## 設計手法

- 1) 計画に当たっては地元代表者による地域委員会を開催、住民の意見を取り入れて木造建築としたが、冬期間の積雪量に対応できるように1階をRC造、2階を木造の混構造とした。これにより耐震性能もさらに向上している。なお、1階RC外部は盛土と県産材安田石積擁壁で囲い、刈谷田川沿岸の景観形成を意識している。(写真①)
- 2) 設計では、特記仕様書に『樹種のうち杉は越後杉(造作材は上小節)を使用する』と明記、構造材、内外装材共に100%越後杉とすることとし、調達には地元森林組合に協力依頼した。また工事では原木の選定から行っている。地元産材の利用により地球環境保全と地域の景観・環境形成に寄与している。(表①)
- 3) 屋根は温泉熱(自然エネルギー)を利用した融雪屋根で設計している。これにより設計積雪3.5mの条件を克服した高耐震木造建築を可能にした。(写真①は屋根融雪を行っていない状態)
- 4) 浴室は勾配天井を採用、男女浴室の間仕切壁上部を開口とし、排煙窓と有圧扇を各浴室に分散配置、通風と換気に配慮した。仕上げ木材には小口を含む全面に無害な防腐・防かび塗料を塗布、またその下地をアスファルトルーフィング張りにすることで、仕上げ木材と構造木材を保護している。

その他

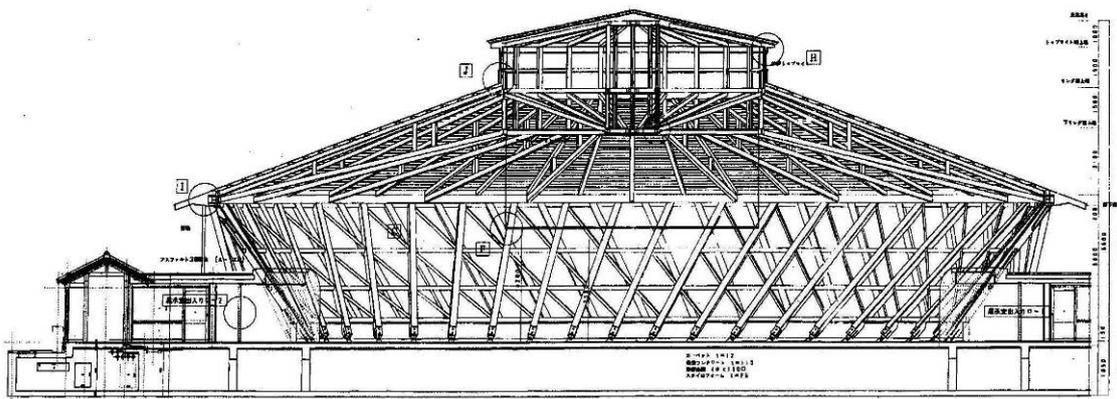
石川県

IV-8 展示コンセプトを建築に反映させた珍しい構造方法

金沢港大野からくり記念館

【概要】

当記念館は、幕末の謎のからくり師、大野弁吉の遺した数々の「からくり技術」を展示し、近代科学技術の黎明(たいめい)期の様相をからくりの楽しさを通じて伝えるものである。その建築自身にも「からくり性」を持たせるため、スーパー楕円形の平面形態と、傾斜させた柱や放射状の梁による立体架構方式を採用している。



矩計図

所在地 石川県金沢市大野町 4-2-29  
敷地面積 4,594 m<sup>2</sup>  
構造 W造一部RC造  
階数 地上1階  
延べ面積 865 m<sup>2</sup>  
建築面積 928 m<sup>2</sup>

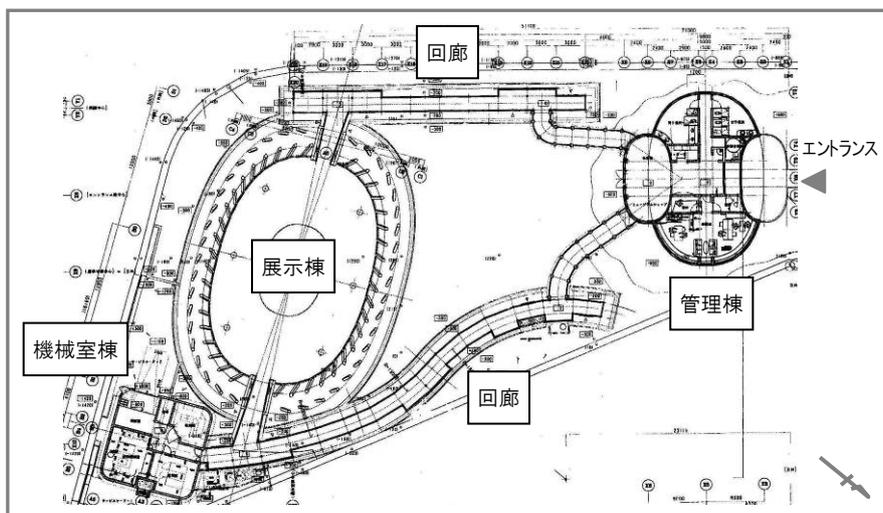
建築物の防耐火上の要件 その他の建築物  
発注者 石川県  
設計者 (株)内井昭蔵建築設計事務所  
施工者 (株)松本工務店  
完成年月 平成8年3月

## 【詳細】

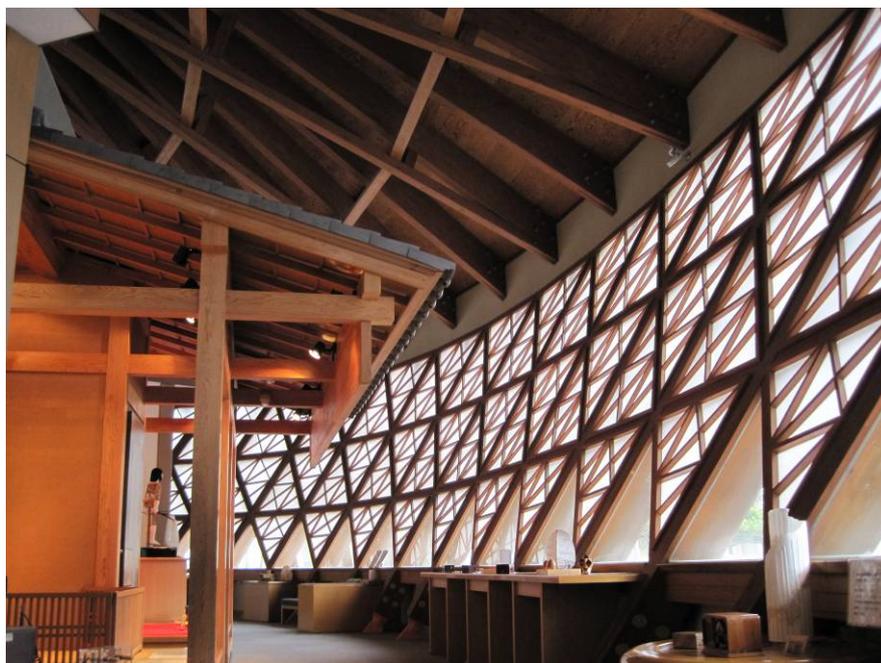
展示棟と、エントランスや事務室などの管理棟を分配配置させ、それらを回廊でつなぎ回遊性をもたせる平面計画とした。

海沿いという立地から、耐久性も考慮し、展示棟及び回廊は木造としている。(管理棟及び機械室棟はRC造)

展示棟は、楕円形の平面形態をなし、その外周には傾斜した80本の柱を2列に並び、放射線状に梁を配置した構造システムが用いられた。これにより内部に最長柱間31mの空間を実現するとともに、シンボル性に富んだ外観を生みだしている。



平面図



展示棟内部：上部に行くに従い広がるポッパー型の空間とし、横の広がりを持たせた。  
傾斜させた内側の柱（米松集成材：□240×300）

その他

長野県

#### IV-9 木材調達と品質管理の取組み

##### 長野県稲荷山養護学校

###### 【概要】

平成19年に改築事業が完了した稲荷山養護学校は、県産材をできる限り使用することをコンセプトの一つとし、県産間伐材の品質管理と流通システムを構築するための実証モデルとしての取組みを行った。

工事においては、使用木材が県内で伐採されたものであることを確認するため、伐採現場から工事現場までの流通過程のトレースを行ったほか、木材の製材・乾燥・加工の各段階において品質管理技術向上に向けた取組みを行った。



全景



外観



内部

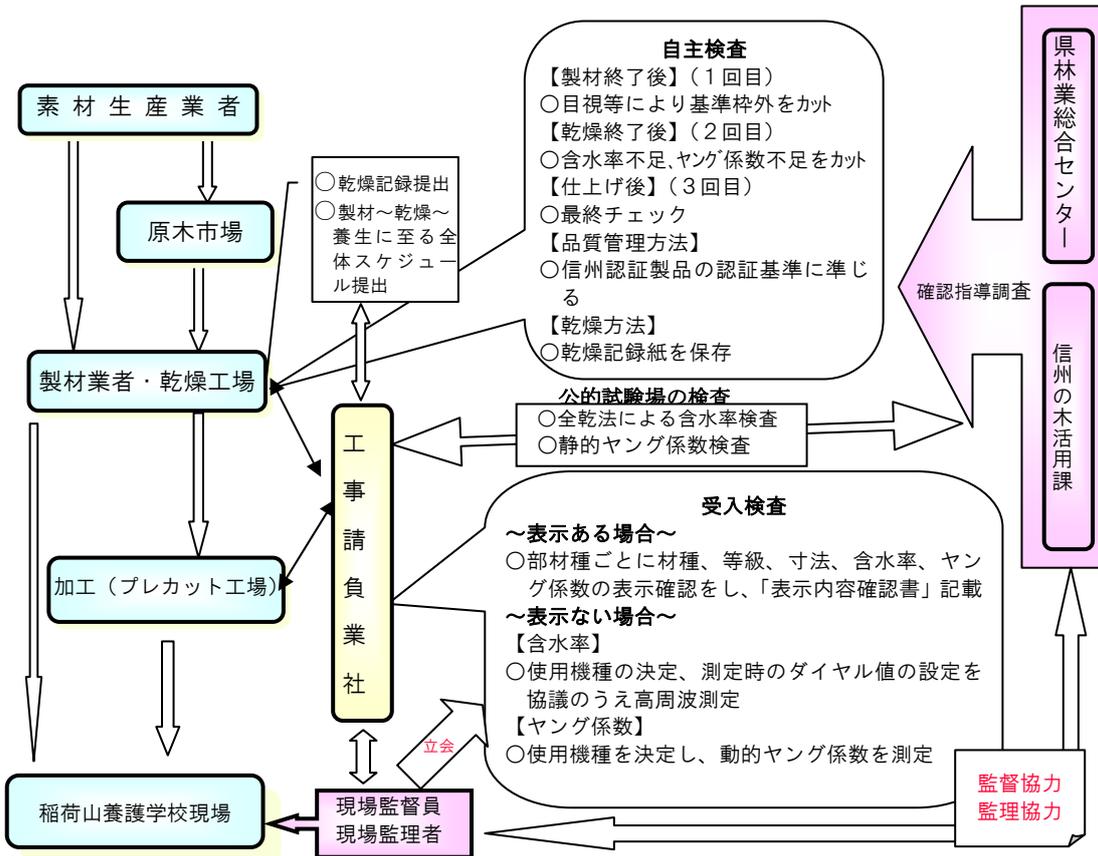
所在地 長野県千曲市野高場 1795  
敷地面積 25,521 m<sup>2</sup>  
構造 W造+RC造  
階数 地上2階  
延べ面積 14,461 m<sup>2</sup> (7棟合計)  
建築面積 9,475 m<sup>2</sup>

建築物の防耐火上の要件 その他の建築物  
発注者 長野県  
設計者 (株)北川原温建築都市研究所  
施工者 (株)岡谷組、(株)サンタキザワほか  
完成年月 平成19年9月



## 木材の品質管理の流れ

使用する県産材の品質管理を徹底するため、特記仕様書で工事請負業者に受入検査、加工・プレカット製品検査に加え、公的試験場における抽出検査を義務付けた。また、製材乾燥工場では、県林業総合センターの指導により3回の自主検査を実施した。



乾燥経過記録簿

製材日	材種	等級	寸法	含水率	ヤング係数	備考
10.10.10	杉	A	110 x 110	12.5	10.5	
10.10.11	杉	A	110 x 110	12.5	10.5	
10.10.12	杉	A	110 x 110	12.5	10.5	
10.10.13	杉	A	110 x 110	12.5	10.5	
10.10.14	杉	A	110 x 110	12.5	10.5	
10.10.15	杉	A	110 x 110	12.5	10.5	
10.10.16	杉	A	110 x 110	12.5	10.5	
10.10.17	杉	A	110 x 110	12.5	10.5	
10.10.18	杉	A	110 x 110	12.5	10.5	
10.10.19	杉	A	110 x 110	12.5	10.5	
10.10.20	杉	A	110 x 110	12.5	10.5	
10.10.21	杉	A	110 x 110	12.5	10.5	
10.10.22	杉	A	110 x 110	12.5	10.5	
10.10.23	杉	A	110 x 110	12.5	10.5	
10.10.24	杉	A	110 x 110	12.5	10.5	
10.10.25	杉	A	110 x 110	12.5	10.5	
10.10.26	杉	A	110 x 110	12.5	10.5	
10.10.27	杉	A	110 x 110	12.5	10.5	
10.10.28	杉	A	110 x 110	12.5	10.5	
10.10.29	杉	A	110 x 110	12.5	10.5	
10.10.30	杉	A	110 x 110	12.5	10.5	

乾燥記録

表示内容確認書・自主検査記録書

部材種	材種	等級	寸法	含水率	ヤング係数	検査結果	検査者	検査日
杉	A	110 x 110	12.5	10.5	合格	〇	〇	10.10.10
杉	A	110 x 110	12.5	10.5	合格	〇	〇	10.10.11
杉	A	110 x 110	12.5	10.5	合格	〇	〇	10.10.12
杉	A	110 x 110	12.5	10.5	合格	〇	〇	10.10.13
杉	A	110 x 110	12.5	10.5	合格	〇	〇	10.10.14
杉	A	110 x 110	12.5	10.5	合格	〇	〇	10.10.15
杉	A	110 x 110	12.5	10.5	合格	〇	〇	10.10.16
杉	A	110 x 110	12.5	10.5	合格	〇	〇	10.10.17
杉	A	110 x 110	12.5	10.5	合格	〇	〇	10.10.18
杉	A	110 x 110	12.5	10.5	合格	〇	〇	10.10.19
杉	A	110 x 110	12.5	10.5	合格	〇	〇	10.10.20
杉	A	110 x 110	12.5	10.5	合格	〇	〇	10.10.21
杉	A	110 x 110	12.5	10.5	合格	〇	〇	10.10.22
杉	A	110 x 110	12.5	10.5	合格	〇	〇	10.10.23
杉	A	110 x 110	12.5	10.5	合格	〇	〇	10.10.24
杉	A	110 x 110	12.5	10.5	合格	〇	〇	10.10.25
杉	A	110 x 110	12.5	10.5	合格	〇	〇	10.10.26
杉	A	110 x 110	12.5	10.5	合格	〇	〇	10.10.27
杉	A	110 x 110	12.5	10.5	合格	〇	〇	10.10.28
杉	A	110 x 110	12.5	10.5	合格	〇	〇	10.10.29
杉	A	110 x 110	12.5	10.5	合格	〇	〇	10.10.30

自主検査記録



その他

滋賀県

IV-10 景観に配慮したコミュニティ施設の整備

高島市食と農の交流施設 たいさんじ風花の丘

【概要】

高島市安曇川町の泰山寺(たいさんじ)地域の豊かな畑地や牧草地といった特色ある農村景観を活かし、農村と都市が農業を通じて交流を深め、地域の安全で新鮮な農畜産物を供給することによる農業振興を図り、併せて食や農を学び、市民の健全で安全な食生活の実現のために建設したものである。



所在地 滋賀県高島市安曇川町4922-2  
敷地面積 1,200㎡  
構造 W造  
階数 地上2階  
延べ面積 450㎡  
建築面積 484㎡

建築物の防火上の要件 その他建築物  
発注者 高島市  
監修 滋賀県立大学 岡田助教授・陶器助教授  
設計者 (株)水原建築設計事務所  
施工者 (株)大山建設  
完成年月 平成18年5月

## 【全体スケジュール】

実施設計 平成 17 年度

建築工事 平成 17 年度

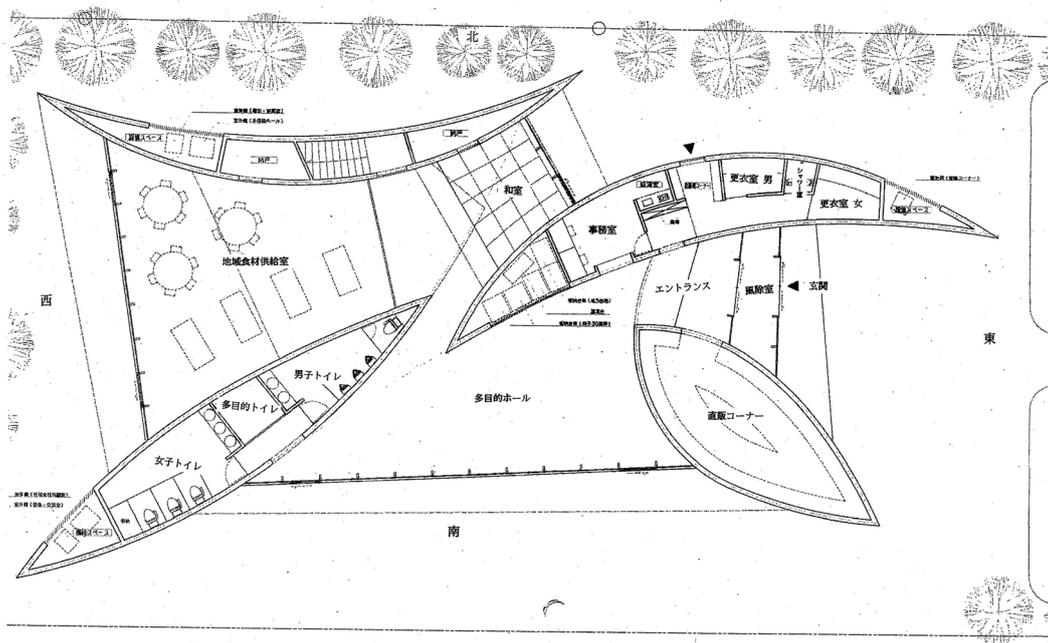


## 【施設の利用状況】

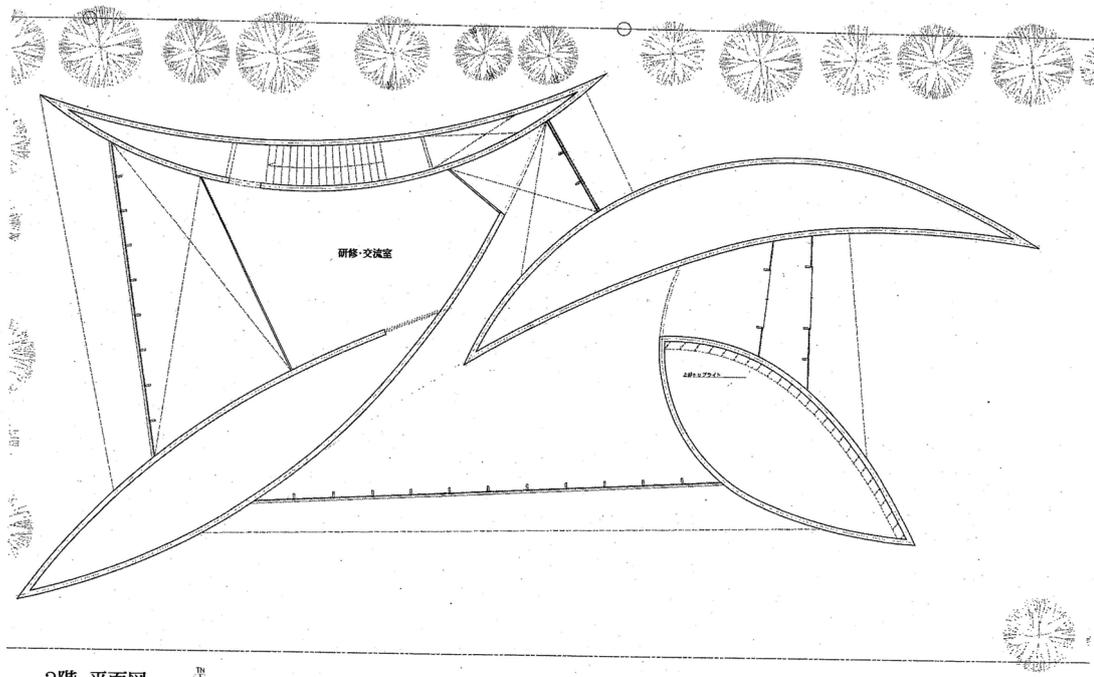
定期的に農産物の直売等のイベントを実施し、地域農業を活かした都市農村交流を実施している。また、施設内の研修室においては周囲の景観を楽しみつつ調理実習等を行っている。



【図面】



1階 平面図



2階 平面図



その他

鳥取県

IV-11 国立公園内における景観に配慮した建築事例

山陰海岸学習館屋外トイレ等

【概要】

山陰海岸学習館は、「山陰海岸ジオパーク」の魅力をさまざまな資料や映像で紹介する施設である。体験学習コーナーでは山陰海岸の砂や生きものを観察することができ、さまざまな学習相談にも利用している。

世界ジオパークの加盟による来客者増加に対応するため、屋外トイレとハートフル屋根付駐車場、学習館本館への渡り廊下の新築を行った。

また、山陰海岸国立公園内に建つものであり、色彩・形態等を考慮し、建物高さを抑え自然になじむ設計とした。また、鳥取県産木材を使用して内外とも木部現し仕上げを基調とし、珪藻土（外部壁）、漆喰壁（内部壁）、自然石舗装（アプローチ及び通路）など自然素材を多く取り入れ、周囲環境との調和を配慮した。



完成写真

所在地 鳥取県岩美郡岩美町牧谷  
敷地面積 3,050 m<sup>2</sup>  
構造 W造一部 RC 造  
階数 地上1階  
延べ面積 78 m<sup>2</sup>  
建築面積 121 m<sup>2</sup>

建築物の防耐火上の要件 その他の建築物  
発注者 鳥取県  
設計者 (株)ワイ・コム 1級建築士事務所  
施工者 本庄建設(有)ほか  
完成年月 平成24年3月

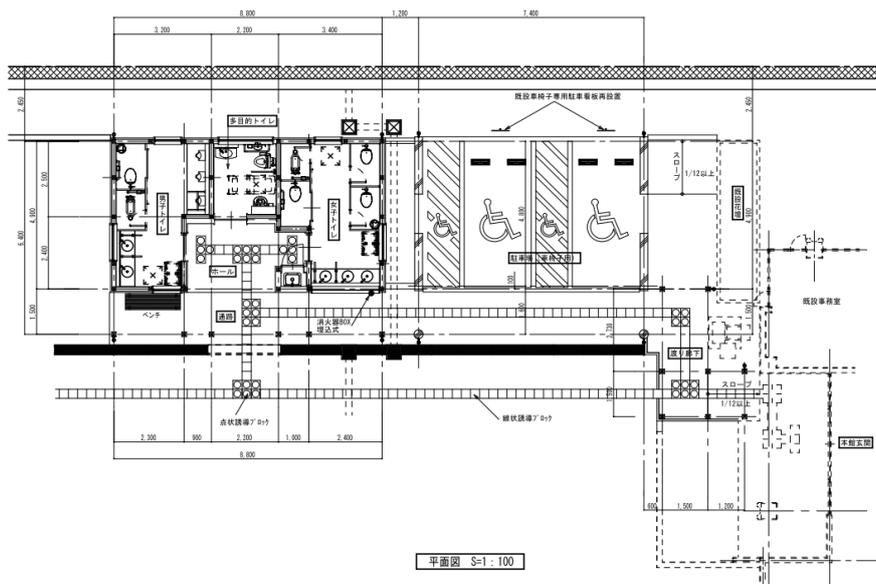
【詳細】

県産木材使用の指定方法

特記仕様書に「鳥取県産材産地証明制度の認証を受けたもの」として記載している。



ハートフル駐車場



平面図

その他

福岡県

IV-12 特別収蔵庫内の内装工事（杉材）の品質管理について

九州歴史資料館

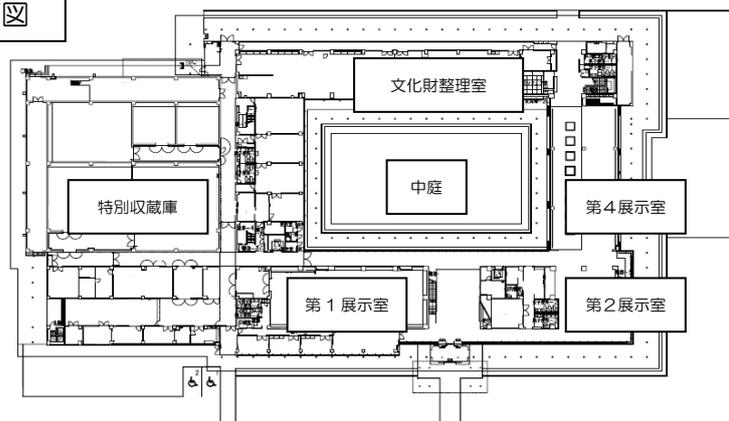
【概要】

九州歴史資料館は本県固有の歴史や伝統文化の中で培われた各種文化財の調査・研究、保存・活用、公開・普及のための博物館的機能と、大宰府史跡及び県内各種開発事業に伴う発掘調査・研究、整理作業、調査報告書作成及び出土品の収蔵・管理という一連の業務を行う県の埋蔵文化財センター機能を併せ持つ福岡県文化財保護行政の拠点施設である。

その特別収蔵庫には調湿材としての機能を考慮し、内装に杉材を用いている。



1階平面図



所在地 福岡県小郡市三沢 5208-3

敷地面積 30,000 m<sup>2</sup>

構造 RC造一部S造

階数 地上2階

延べ面積 9,475 m<sup>2</sup>

建築面積 7,284 m<sup>2</sup>

建築物の防火上の要件 準耐火建築物

発注者 福岡県

設計者 久米設計・三島設計・吉田建築設計 JV

施工者 西松・大石・井樋 特定建設工事共同企業体

完成年月 平成21年7月

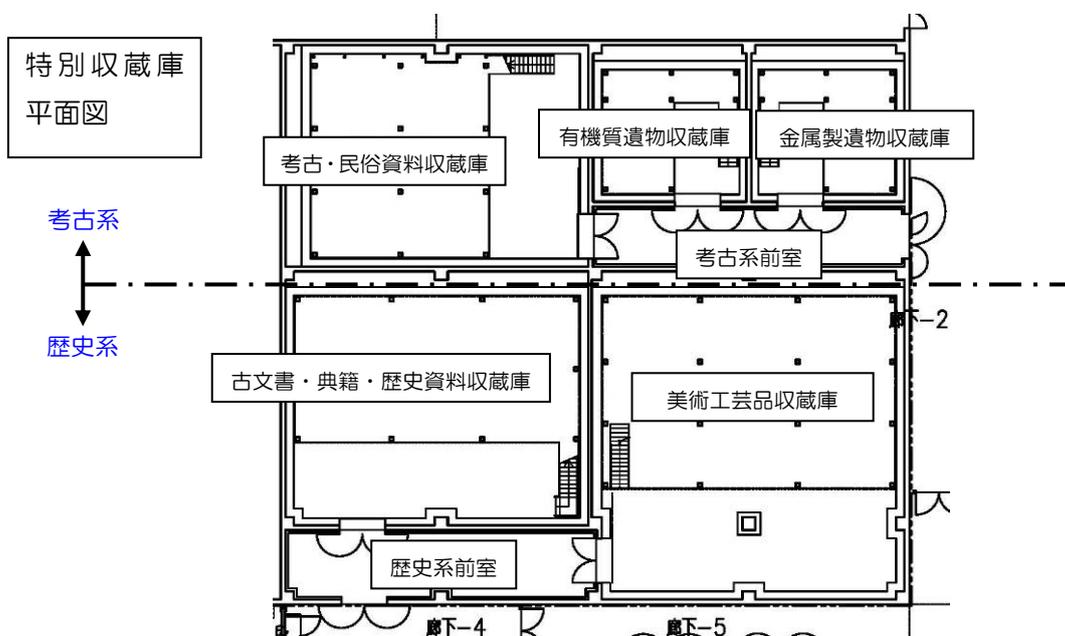
【詳細】

全体スケジュール

基本設計 平成 17 年度  
 実施設計 平成 18 年度  
 工事 平成 20 年 3 月～平成 21 年 7 月  
 開館 平成 22 年 11 月

企画・設計段階

特別収蔵庫は外部の環境の変化に左右されない二重構造とし、内装材の一部に杉材を積極的に利用する計画とした。また、歴史系の内装には杉材の仕様として揮発成分が少ない白太部分を使用することとした。



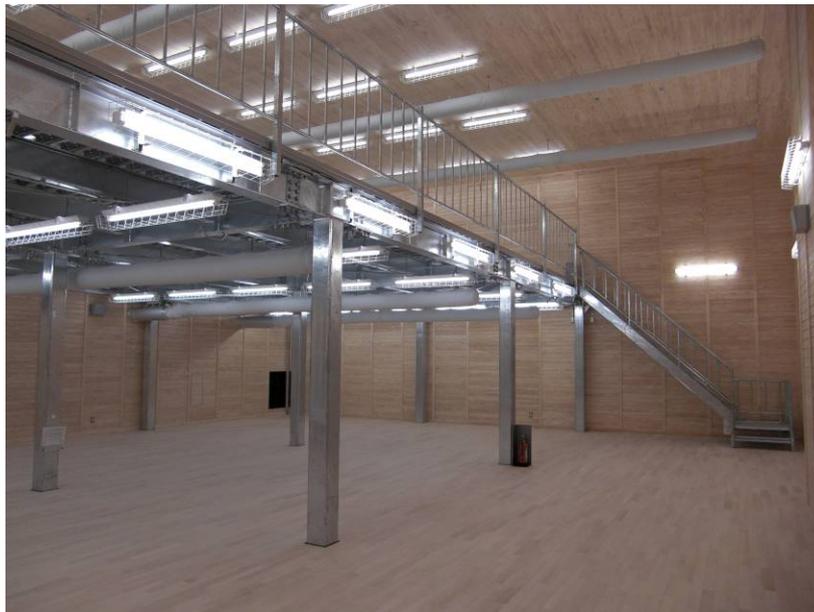
歴史系 特別収蔵庫内装

壁材 (仕上げ材)	杉材(無垢材・無節・白) ナナメ加工(ヨロイ貼り) (t=10)
(下地材)	無機質系調湿板(裏面アルミフィルム貼り) (t=12)
(見切り材)	スプルース無垢材
(その他)	軽量鉄骨下地組
天井材 (仕上げ材)	杉材(無垢材・無節・白) サネ加工 (t=10)
(下地材)	木質系不透湿板(両面アルミフィルム貼り) (t=12)
(見切り材)	スプルース無垢材
(その他)	軽量鉄骨下地組
床材 (仕上げ材)	ブナフローリング(無垢材・乱尺貼り) (t=15)
(下地材)	木質系不透湿板(両面アルミフィルム貼り) (t=15)
(その他)	鋼製根太組

考古系 特別収蔵庫内装

壁材 (仕上げ材)	無機質系調湿板(裏面アルミフィルム張り) (t=20)
(見切り材)	杉材(白又は源平・無節)
(その他)	軽量鉄骨下地組
天井材 (仕上げ材)	無機質系調湿板 (t=12)
(下地材)	木質系不透湿板(裏面アルミフィルム貼り) (t=9.5)
(見切り材)	杉材(白又は源平・無節)
(その他)	軽量鉄骨下地組
床材 (仕上げ材)	天然木フローリング(無垢材・乱尺貼り) (t=15)
(下地材)	木質系不透湿板(裏面アルミフィルム貼り) (t=15)
(その他)	鋼製根太組

歴史系  
特別収蔵庫  
内部写真



室名		主な収蔵品	保存環境	
			温度[°C]	湿度[%]
歴史系	古文書・典籍・歴史資料収蔵庫	古文書	22±5	50±5
	美術工芸品収蔵庫	仏像・仏具・刀剣・鎧等 掛軸・絵巻物・屏風・版画等	22±1	55±5
考古系	考古・民俗資料収蔵庫	鬼瓦・陶磁器等	22±1	55±5
	有機質遺物収蔵庫	木簡・柱根・下駄・漆椀等	22±1	60±5
	金属製遺物収蔵庫	鉄剣・銅鏡・経筒・馬具等	22±1	55±5

#### 発注段階

総合評価による技術提案を「特別収蔵庫の保管環境確保を目的とした内装工事の品質管理について」という課題を設定し、民間企業の持つ優れた施工方法に関する技術力を生かすこととした。

#### 施工段階

施工者の技術提案による杉材の品質管理の一例

- ① 生物被害を受けやすい杉材の品質確保のために、冬期に伐採された原木を使用した。
- ② 加工工場と現場搬入時においてそれぞれ目視検査・含水率検査を行い、現場搬入時には全ての材料で検査を行い徹底した材料管理を行った。
- ③ 杉材の品質確保のために、加工工場にて生物被害対策や材料流通過程の確認を行った。



その他

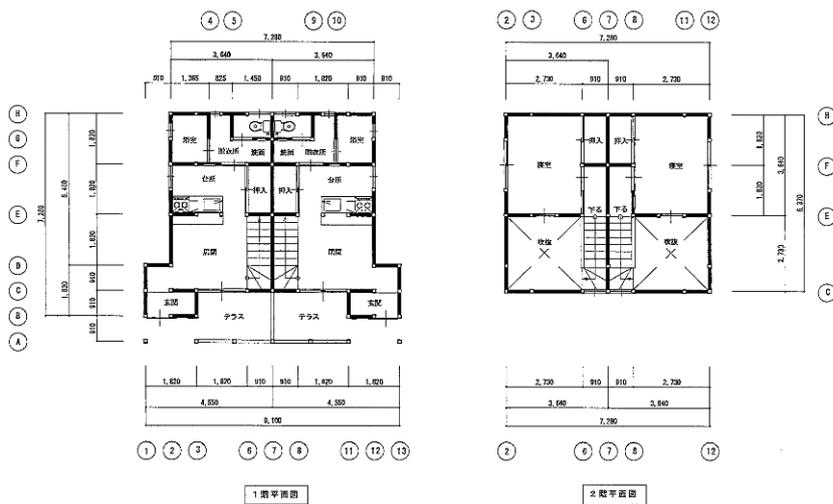
長崎県

IV-13 地域の生活環境と景観への配慮

青島地区教職員住宅

【概要】

本工事は、離島における全校生徒数 16 名の小規模小中学校の教職員住宅建替え事業である。離島では、コミュニティが確立されており、島民と教員は、保護者と先生の関係以上の繋がりをもっている。また、既存の建築物もその地区ならではの景観を形成している。そうした環境の中へ違和感なくこの施設を挿入できるか、木材を使用したデザインでその問題に取り組んだ。



所在地 長崎県松浦市星鹿町青島免 701-2  
敷地面積 578 ㎡  
構造 W造  
階数 地上 2 階  
延べ面積 82 ㎡/棟 2 戸住 (3 棟)  
建築面積 54 ㎡/棟 2 戸住 (3 棟)

建築物の防耐火上の要件 その他  
発注者 松浦市  
設計者 松浦市都市計画課  
施工者 (株)川建  
完成年月 平成 20 年 3 月

## 【詳細】



地域の景観を構成する  
漁具倉庫の外観。



近隣の建物とボリューム  
感を合わせた住棟規模。

外壁は、漁具倉庫と同じ  
杉目板張り(防腐ステイン塗)



戸袋は既成品とせず、外壁  
に合わせたデザインとし  
木製にした。

小窓や通路に面したテラ  
スは視線を和らげる木製  
の格子を設けた。



住棟の居住形式において、島民や生徒との距離感を大切にし、決して隔離した近寄りたくないものではなく、ちょっと覗いたらお互いが気づく、全戸が通路レベルで生活する長屋住宅とした。

スケジュール	H18		H19												H20		
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
企画																	
基本設計																	
実施設計																	
工事																	



その他

鹿児島県

IV-14 大断面構造用集成材を用いた大空間のある施設整備

カンパチ種苗生産施設

【概要】

鹿児島県種苗生産施設内に、本県特産魚種であるカンパチの人工種苗を漁業者に供給する施設として、平成22年度に整備された。

施設整備に当たっては、カンパチを卵から10cm程度の稚魚に育成する「カンパチ種苗生産棟」、親魚を飼育し採卵を行う「カンパチ親魚棟」及びヒラメの稚魚を育成する「ヒラメ種苗生産棟」の3棟については、県産木材の積極的な利用を推進するため、県内で育成、加工され、一定の基準を満足する「認証かごしま材」を使用した大断面集成材で建設した。



カンパチ種苗生産施設

所在地 鹿児島県垂水市柗原地内  
敷地面積 38,529 m<sup>2</sup>  
構造 W造(種苗生産棟, 親魚棟, ヒラメ棟)  
階数 平屋(種苗生産棟, ヒラメ棟), 2階(親魚棟)  
延べ面積 863 m<sup>2</sup>(種苗生産棟), 345 m<sup>2</sup>(親魚棟),  
405 m<sup>2</sup>(ヒラメ棟)  
建築面積 937 m<sup>2</sup>(種苗生産棟), 308 m<sup>2</sup>(親魚棟),  
405 m<sup>2</sup>

建築物の耐火上の要件 その他の建築物  
発注者 鹿児島県  
設計者 (株)アーキ・プラン(建築)  
(株)ワク設計(建築設備)  
芙蓉海洋開発(株)(飼育設備)  
施工者 上谷田建設(株) ほか  
完成年月 平成23年3月

## 【詳細】

## ■ 棟別概要

- ・カンパチ種苗生産棟  
上部構造:木造(大断面集成材), 下部構造:鉄筋コンクリート造, 平屋建て, 八角形 100 t 水槽を 6 基備える。海水は加温するほか, 殺菌して利用する。
- ・カンパチ親魚棟  
2 階:W木造(大断面集成材), 1 階:RC 造, 2 階建て, 八角形 100 t 水槽を 2 基備える。海水は加温冷却するほか, 殺菌・ろ過し循環利用する。
- ・取水機械棟  
RC 造,地上 1 階,地下 1 階, 着水槽から海水をポンプアップし, 屋上の濾過機を通し貯水槽に貯める。そこから自然流下により各棟に新鮮・安全な海水を供給する。
- ・ヒラメ種苗生産棟  
W造(大断面集成材), 平屋建て, FRP 製 22 t 水槽を 10 基備える。  
カンパチ施設とは別の経路で供給される常温海水を使用する。

## ■ 設計コンセプト

- ①養殖施設であり, 周辺既存施設にも調和したシンプルな外観とした。  
その中で種苗生産棟の正面の屋根を一段下げて, アクセントとした。
- ②大量の温海水を使用する厳しい内部環境であるため, 発錆が心配される鉄骨造ではなく木造を選択した。スパンが大きいため大断面集成材を採用した。
- ③湿気対策については, 大量の温海水を使用する厳しい内部環境であるため, 動力を使用しない壊れにくい自然換気装置を棟に設置することとした。
- ④木材防腐・防蟻処理等については, 建物の耐久性よりも稚魚等の安全性を優先することとしたため, 通常行われる木材の防虫・防腐・防蟻処理を施せなかったが, 周辺土壌については, 防蟻処理を施した。
- ⑤仕上げ材等は必要最低限とし, コスト縮減を図った。
- ⑥使用者が安全で省労力となるような作業環境となるよう努めた。

## ■ 自然換気装置 (実際に設置した装置)



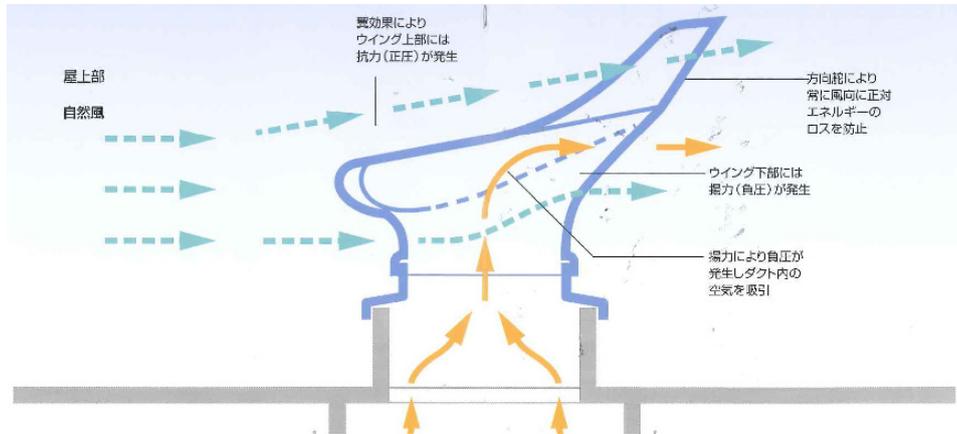
材 質：FRP 製

設置数：カンパチ種苗生産棟 6 基  
カンパチ親魚棟 2 基  
ヒラメ種苗生産棟 2 基

特 徴：自然風を有効活用。

動力を使用しないため騒音がない。  
FRP 製であるため, 軽く建物への負荷も小さい, 及び耐久性もある。

## 換気のしくみ

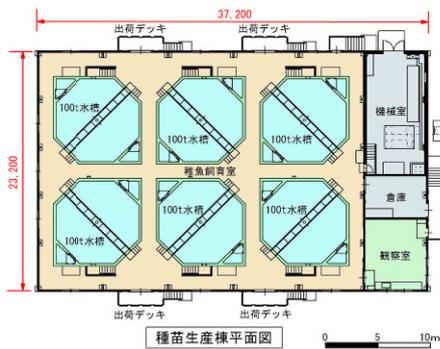


## 棟別計画

### ・カンパチ種苗生産棟

管理部門を構内通路に近い位置に置き、使い易い動線とした。

稚魚の様子を観察しやすい様、各水槽の側面の土間を下げ、観察窓を設けた。



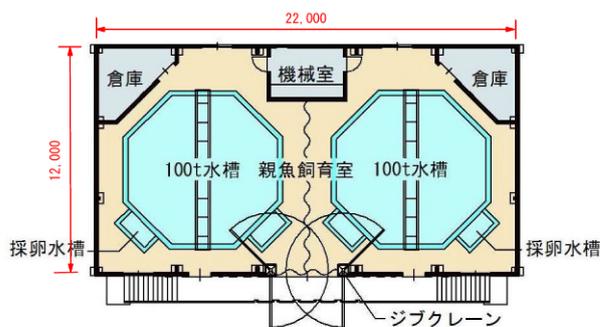
カンパチ種苗生産棟内



カンパチ種苗生産棟 建て込み状況

・カンパチ親魚棟

親魚の産卵時期をコントロールするために、完全調光・調水温とした。  
飼育室は換気用のサッシュにアルミパネルを入れ、暗室の状態とした。



親魚棟 2階平面図



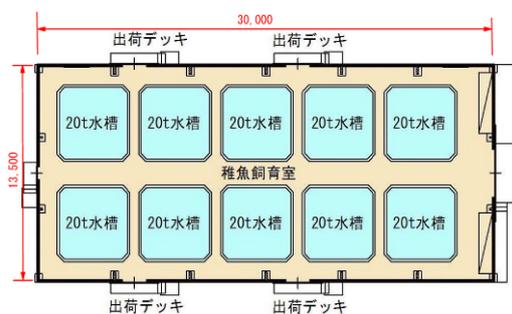
カンパチ親魚棟内部



カンパチ親魚棟 建て込み状況

・ヒラメ種苗生産棟

ヒラメはカンパチに比べ耐性が強いので、断熱層も省き、より簡素な仕上とした。



ヒラメ種苗生産棟平面図



ヒラメ種苗生産棟内部

その他

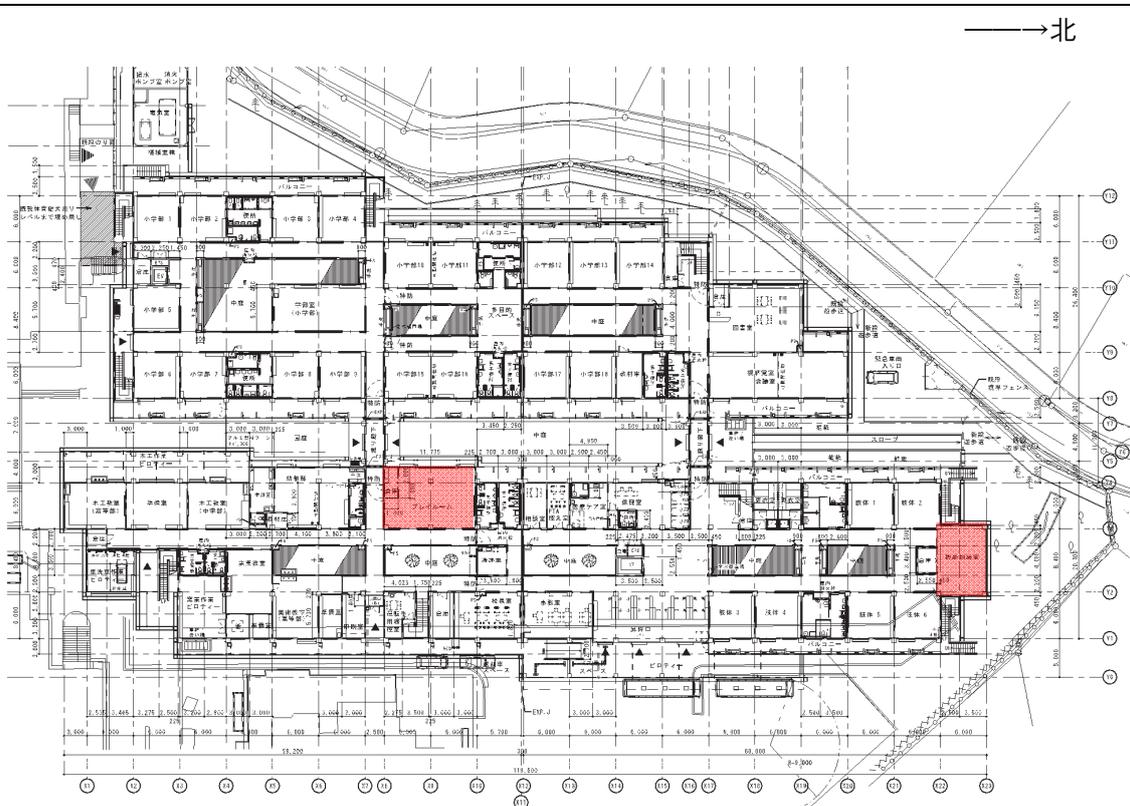
沖縄県

### IV-15 特別支援学校の内装の木質化

#### 県立島尻特別支援学校・幼稚園

##### 【概要】

特別支援学校には、幼稚部から小学部、中学部、高等部までの生徒が通う。プレイルームは幼稚部と中庭に連携して配置し、肢体の機能訓練室も1階に配置した。無機質になりがちな鉄筋コンクリート造校舎の中に、機能訓練室とプレイルームの内装に木を使用することによって、生徒が安らぐことのできる室内環境を提供している。



1階平面図

校舎の左側の敷地に屋内運動場、寄宿舍、水泳プールを配置している。

建物は順次改築され、全部の施設の完成は平成24年3月である。

所在地 沖縄県島尻郡八重瀬町  
 敷地面積 30,971 m<sup>2</sup>  
 構造 RC造  
 階数 地上2階  
 延べ面積 7,510 m<sup>2</sup>  
 建築面積 4,605 m<sup>2</sup>

建築物の防火上の要件 耐火建築物  
 発注者 沖縄県  
 設計者 (株)アート設計・盛設計・中央設備設計事務所 JV  
 施工者 プレイルーム 仲程土建・當眞組共同企業体  
 機能訓練室 国吉組・丸石建設共同企業体  
 完成年月 平成22年11月



校舎全景



機能訓練室



ブレイルルーム

ブレイルルームの壁は県産のリュウキュウマツの羽目板張りとした。  
また、機能訓練室の壁は宮崎県産の杉、床材はどちらも北海道産のタモ材を使用している。

その他

札幌市

#### IV-16 学校施設木造化導入調査

##### 【概要】

平成 22 年に施行された「公共建築物等における木材の利用の促進」に関する法律を受け、学校施設への木材利用を積極的に推進するため、格技場等へ木造化を導入するに当たったモデルケースを模索するべく、構造手法、建築基準法等の法的な規制、仕様、工事費、工期、部材の市場調査などを踏まえ、計画が実現可能かを調査する業務を行った。

##### 【詳細】

委託業務概要	
業務担当部局	札幌市 都市局 建築部 建築工事課
委託先	市内建築設計事務所
業務期間	平成 23 年 8 月～11 月
施設所管部	札幌市 教育委員会 生涯学習部

以下の I～VI に示す流れで学校施設における木造化導入の検討を行った。

#### I 調査内容の抽出と整理検討

##### 1 材料（集成材）について

地域材（北海道内の森林から産出され、道内で加工された木材）に関して、以下①～⑥の調査項目について整理

- |   |
|---|
| ①伐採地 ②使用可能材種、汎用材種 ③材料強度<br>④材料認定 ⑤材料試験基準 ⑥流通性 |
|---|

—調査結果概要—

- ・伐採地は加工場の地域性より道東方面が多い。
- ・札幌市有林や学校林を原材料として利用することも可能。
- ・大断面の集成材はオーダーメイドとなるが、産地等の細かな指定がない限り、一般流通丸太が在庫としてあるので支障なし。ただし、市有林・学有林などの指定がある場合は伐採から乾燥期間も含めると 1 年単位のスケジュールとなる。

##### 2 加工場について

加工場の必要条件や実態に関して、以下①～⑨の調査項目について整理

- |  |
|--|
| ①工場認定、グレード ②大断面制作可能範囲 ③品質管理<br>④製造用接着剤 ⑤VOC 対策 ⑥加工法 ⑦工場塗装<br>⑧品質証明 ⑨運搬方法 |
|--|

## —調査結果概要—

- ・現在、道内で大断面集成材が製造可能な JAS 認定工場は 2 社。
- ・品質証明は、強度、含水率、接着強度等の材料試験表の提出がある。
- ・トラックでの陸送となるが一般的には 12m 以下の運搬。

**3 工法について**

スパン、高さに応じた工法設計と製造可能な加工場の組み合わせを整理。  
(柱スパン 14m、高さ 5 m 程度の工法設計と製造可能な加工場)

## —調査結果概要—

- ・集成材大規模木造建築物の設計可能な架構方式は、一方向ラーメンと二方向ラーメン構造の 2 種類だが、取扱会社が 2～3 社と少なく、加工場も 2 社に絞られるため選択肢は限られる。

**4 施工について**

木造大断面の建て方職人や施工管理方法に関して、以下①～⑤の調査項目について整理。

- ①認定工法に係る職人 ②工種に関わる技能士 ③特別な施工管理  
④揚重機械 ⑤工期

## —調査結果概要—

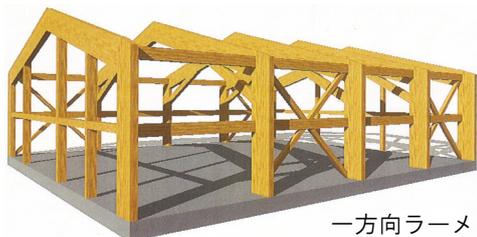
- ・メーカーが指定する教育を受けたものが職長として工事管理を行う。
- ・揚重機械や工期は鉄骨工事と変わらない。

**Ⅱ モデルプラン（格技場）の概要整理**

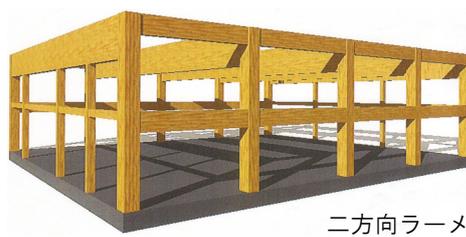
先般の中学保健体育における武道の必修化に伴い格技場の整備が急務であること、また、法の成立を受け学校施設における木材利用を模索していたところ、モデルケースとして用途・規模等が適していたため「格技場」を対象として検討。

**設計条件の整理**

- ①建物用途 ②建設場所 ③建物規模 ④主要構造  
⑤耐震安全性の分類 ⑥その他の条件

**Ⅲ 実質的な架構形状を作成**

一方向ラーメン



二方向ラーメン

#### IV 各形状及び従来形（鉄骨造）との比較検討

##### 1 構造体比較

木造及び鉄骨造について、以下の項目について比較・評価。

- ・地域性 ・環境保全性 ・安全性 ・耐久性 ・耐震性 ・耐火性
- ・耐熱性 ・耐用性 ・空間性 ・景観性 ・建物保全性 ・施工性
- ・ライフサイクル性 ・現場工期 ・経済性

##### 2 経済比較

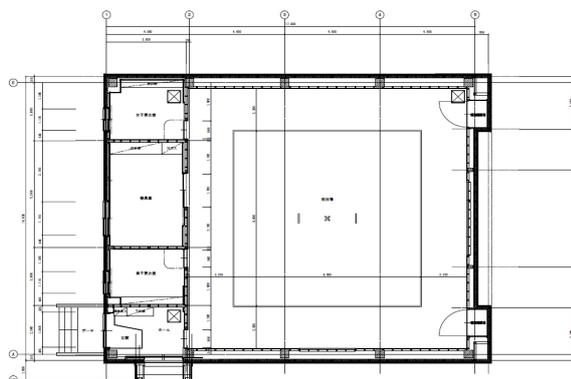
工事費概算を算出し、従来型（鉄骨造）と比較。

—調査結果概要—

- ・木造は耐久性や空間性（大断面であるため）では鉄骨造に劣る。
- ・イニシャルコストも鉄骨造に比して割高。
- ・環境保全性やライフサイクル性では木造が優れている。

#### V 検討内容の整理・考察

木造のイニシャルコストは高いが、メンテナンスフリーに近く維持管理コストが極めて低いこと、解体や解体後の再生利用や再利用が容易で、廃棄に伴うコストも低く抑えられるなど、ライフサイクルコストの縮減に有利な側面がある。地産地消を含めた地域性、環境負荷低減への対策、更には、木のぬくもりを感じられる学習環境の向上を鑑み、格技場木造化の採用が妥当と判断する。



#### VI 実施設計図（参考図）の作成



##### 《取り組みの効果》

- ・道内における木材利用に関する基礎知識を得ることで、木材に対する負のイメージをある程度払拭することができた。
- ・現在ノウハウのない学校施設（格技場）の木造化実現へと繋がるモデルプランを作成することができた。

##### 《本調査の活用（予定）》

- ・本調査資料を基に、平成24年度に構造体を木造とする中学校格技場の新築工事を予定している。
- ・これをモデルケースとして、今後も学校施設（格技場等）への木造化導入を検討していくこととしている。



その他

仙台市

IV-17 気象条件に適した構造の検討

仙台市 <sup>いずみだけが</sup> 泉岳少年自然の家

【概要】

現在の泉岳少年自然の家は、昭和 48 年に開所以来、少年の健全育成を目的とし、泉ヶ岳の豊かな自然を活かした児童・生徒の野外活動として利用されている施設だが、開所後 38 年が経過し、施設の老朽化や施設設備の機能不足などの多くの問題により、改築することとなった。建設場所は標高約 530m の多雪地であるため、一部を混構造にするなど、気象条件に適した計画とした。



所在地 宮城県仙台市泉区福岡字岳山 9-8 ほか  
敷地面積 30,485 m<sup>2</sup>  
構造 W造一部S造、RC造  
階数 地上2階  
延べ面積 8,407 m<sup>2</sup> (10棟合計)  
建築面積 5,987 m<sup>2</sup>

建築物の防耐火上の要件 準耐火建築物  
発注者 仙台市  
設計者 (株)関・空間設計  
施工者 銭高組・仙台土木建築工業・中城建設共同企業体  
完成年月 平成24年11月(予定)

【詳細】

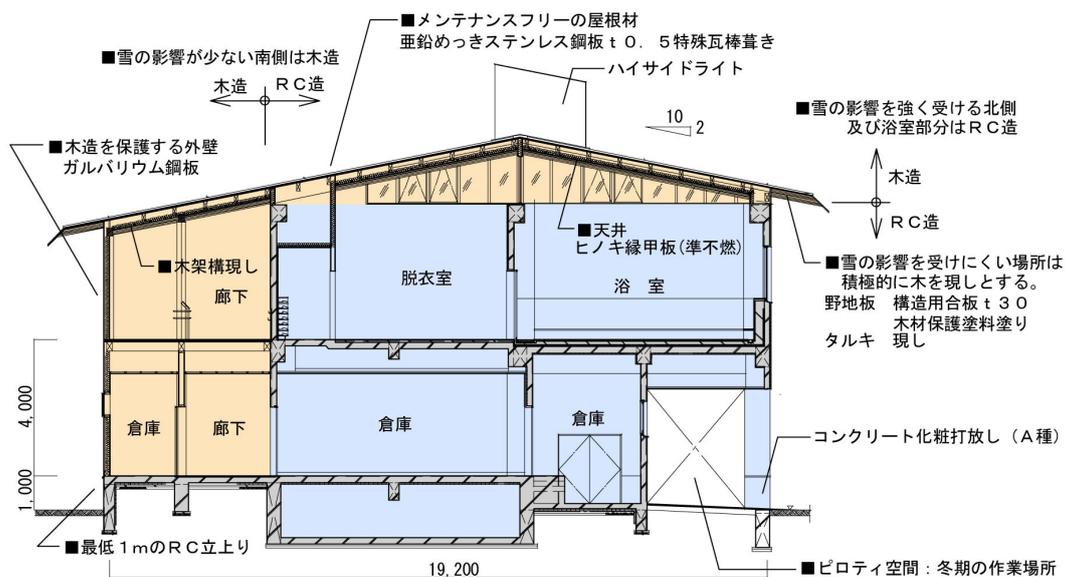
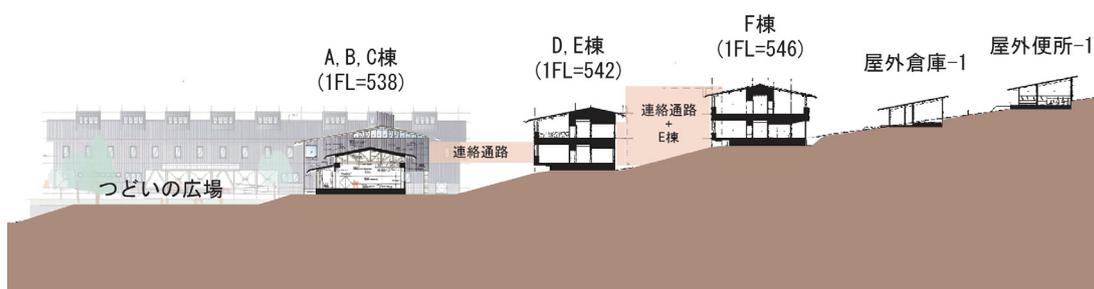
全体スケジュール

	平成 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度
基本設計				
実施設計				
工 事				

気象条件を考慮した内容

- ・ 多雪地域であるため、各棟の離れを充分にとり、滞雪スペースを確保し、壁の GL からの高さ 2 m までを RC 造とした。
- ・ 湿気等を考慮して、浴室棟は RC 造とした。
- ・ 厳しい気象条件を考慮し、木部を現しとせず、高耐久性の屋根や外壁で保護することとした。

本館施設 (A~F棟) は斜面地を無理に造成することなく、分節化した建物を勾配に合わせて、1 層 (H=4 m) ずつレベルをずらして配置しています



その他

千葉市

IV-18 農家の母屋や作業小屋をイメージした建築事例

都川水の里公園 作業体験棟

【概要】

都川水の里公園は、二級河川都川水系河川整備計画に基づき、都川治水対策の一環として千葉県が整備している都川多目的遊水地を有効活用し、「千葉市緑と水辺の基本計画」において、緑と水辺のふれあい拠点に位置づけられた総合公園である。

かつて田んぼが広がり、人の営みがあったところに公園を整備することから、公園のテーマとして「ふるさとの原風景と生きものにふれあえる田園公園」が掲げられた。

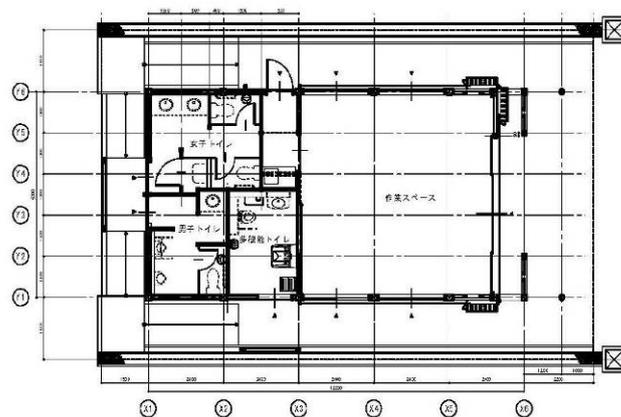
作業体験棟は、この公園の遊水地に含まれない「小川・田んぼエリア」に位置し、農家の母屋や作業小屋をイメージした市民参加の活動プログラムを展開するための拠点として整備された。



東側外観



西側外観



平面図

所在地 千葉県千葉市中央区星久喜町 110-1 ほか  
敷地面積 22,216 m<sup>2</sup>  
構造 W造  
階数 地上 1 階  
延べ面積 66 m<sup>2</sup>  
建築面積 104 m<sup>2</sup>

建築物の防耐火上の要件 その他の建築物  
発注者 千葉市  
設計者 合名会社鶴巻設計事務所  
施工者 かしの木建設(株)  
完成年月 平成 22 年 3 月

## 【詳細】

## 全体スケジュール

	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度
基本設計			
実施設計			
工 事			

## 検討事項

## 外観計画

- ・屋根の形状として特徴的な越屋根を採用した。越屋根は、古くは農家の草屋根などに用いられており、越屋根を採用することで、外観上の屋根に変化を加え、建物形状のアクセントとするとともに、小屋組を見せる空間構成とした。

越屋根部分から採光・換気・排煙ができるようにしているので、日光はやわらかい安定した明かりとなり、換気機能としては上部に溜まった熱気を抜くだけでなく、上下の空気の対流が期待できる。

- ・農家のイメージを再現するため、雨といを無くし、軒先から落ちる雨水を玉砂利が敷き詰められたU字溝で受けるようにした。



作業スペース内観



作業スペース見上げ

## 内部計画

- ・作業スペースを確保するため、6寸柱といった大断面の部材を使用している。  
一般の木造住宅の使用木材量が  $0.25 \sim 0.3 \text{ m}^3 / \text{m}^2$  であるのに対し、本建築物は  $0.52 \text{ m}^3 / \text{m}^2$  となっている。
- ・内部の仕上げ材は、木のぬくもりが感じられるように、外壁同様杉材を使用することで、小屋組との相乗効果を狙っている。  
小屋組には、丸太の両側を平らに落とした太鼓梁や、丸太を半割りにした方杖といった伝統ある工法を採用している。

その他

新潟市

IV-19 木質ハイブリッドによる混構造で大空間を演出

新潟市食育・花育センター（アトリウム）

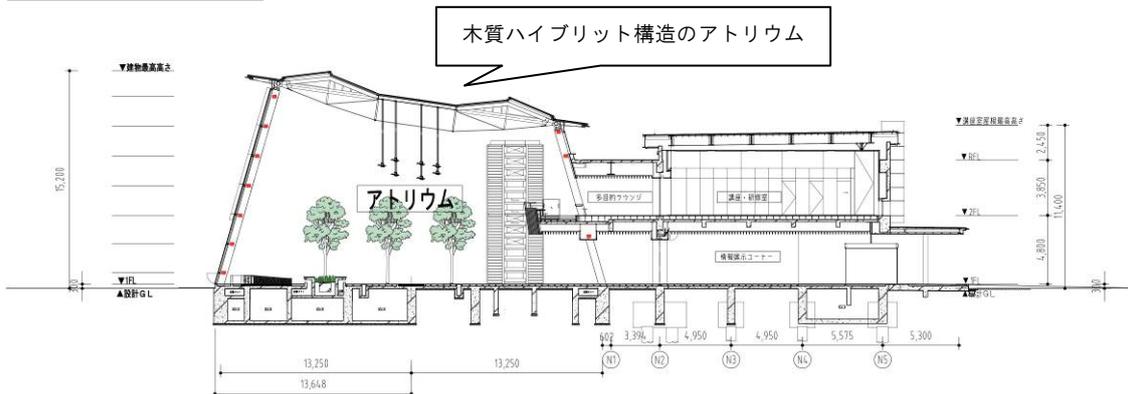
【概要】

新潟市食育・花育センターは、全国有数の大農業都市である「食と花の政令市にいがた」の特色を活かし、全国で初めて食と花を一体的に学ぶ場として整備された施設である。県内では例の少ない大規模な木質化施設であり、植物展示の大空間を構築するために、木と鉄をハイブリッドに採用した構造を特徴としている。また、内装には越後杉ブランド認証を受けた県産、市産の杉材を使用した。

施設外観



施設構成断面図



所在地 新潟県新潟市中央区清五郎 401  
敷地面積 25,291 m<sup>2</sup>  
構造 RC造一部S造、W造  
階数 地上2階  
延べ面積 2,338 m<sup>2</sup>  
建築面積 1,762 m<sup>2</sup>

建築物の防耐火上の要件 準耐火建築物  
発注者 新潟市  
設計者 (株)松田平田設計  
施工者 植木・水倉JV 他4社  
完成年月 平成23年9月

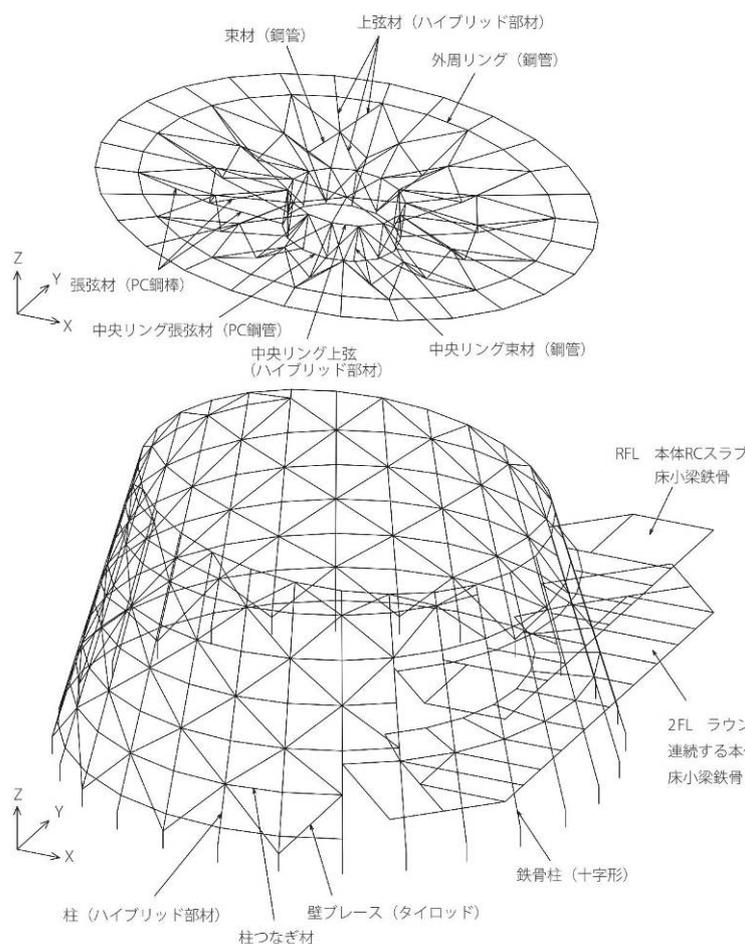
【詳細】

全体スケジュール

	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度
基本設計				
実施設計				
工 事				

アトリウム設計の基本的な考え方

アトリウムは大小様々な植物を展示する空間であると共に、人が憩い、ときには音楽演奏会を開くなど、多種多様な使われ方を想定した空間である。大きさは直径約 27m、高さ平均約 14m。壁面は植物の日射に、屋根面は積雪などを考慮し、適切な傾斜を設けている。準耐火建築物における木構造化の方法として、燃え代設計を採用し、壁面の柱、小梁、天井の梁を木質ハイブリッド材としている。天井の大スパンは張弦梁を採用し、野地板の杉の構造用合板と共に剛性・耐力・耐火性能を確保している。



アトリウムの天井  
木と鉄のハイブリッド材による  
張弦梁

企画・設計段階

地産材の活用や植物を扱う施設という観点から、内装材においても県産・市産の杉材を積極的に利用する計画とし、施設全体で約 360m<sup>3</sup>の杉材を使用した。



越後杉木ルーバー  
(杉材20×150無垢)

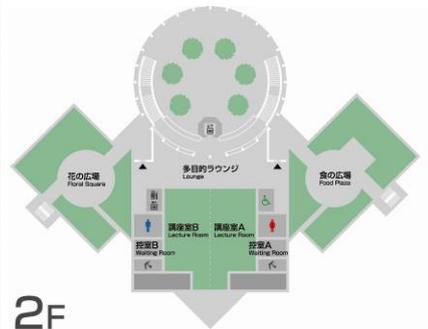
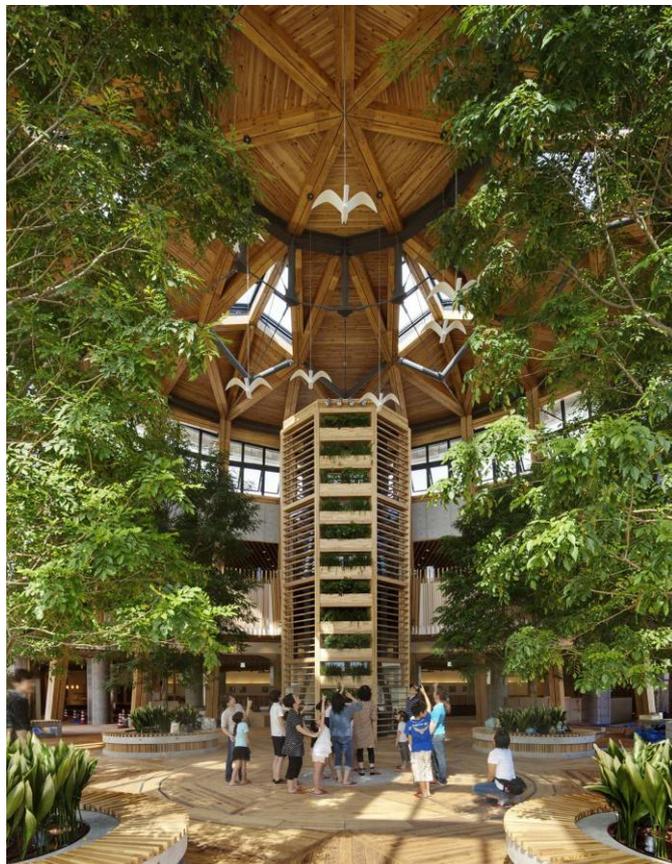
木練付ケイカル板  
ホワイトアッシュ  
(不燃認定)

杉材 木質ハイブリット

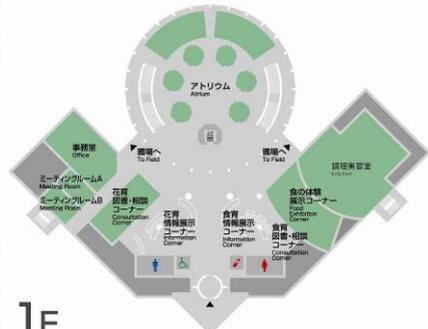
越後杉足場板  
(杉材120×21自然保護塗装3回塗り)

2階ラウンジ

面積制限や不燃処理により、天井、壁、床に木材を使用し、温かみのある室内を計画した。



2F



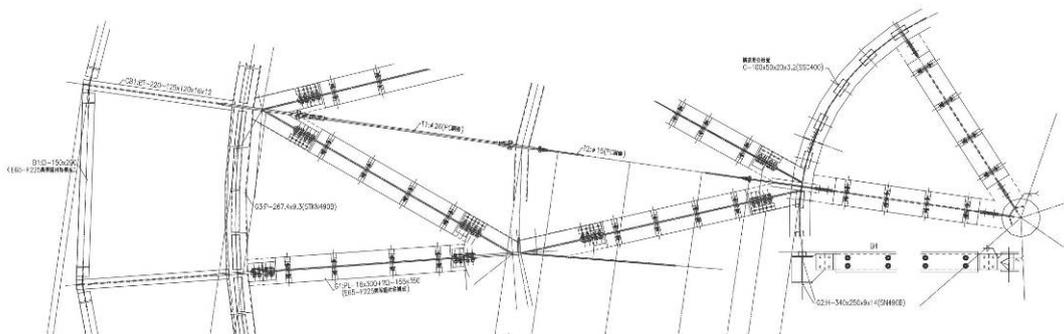
1F

アトリウム

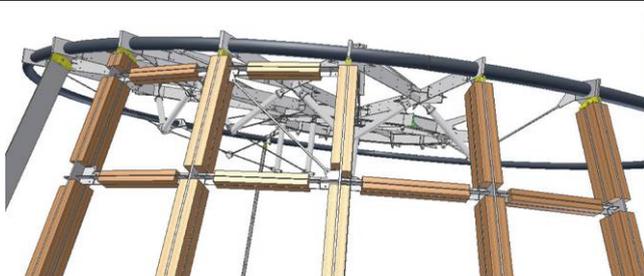
ベンチや高木などを配置し、四季折々の花を楽しみながらくつろぐことができる空間として整備。

施工性：詳細図により、工場製作、ユニット化しやすい接合方法を検討。

意匠性：3D検討により部材の接合部の見え方、部材間での連続した防火性能を検討。



張弦梁とトプライト部材は、なるべく同形状のユニットとなるよう計画することで工場製作を極力多くし、現場労務の省力化を図っている。



柱の3D検討図

各木質ハイブリット部材は材中央に目地を設け、一連の接合部材の連続性を強調。

### 施工段階

材料品質：工場での集成材の加工、乾燥における適切な養生期間を確保。

接着材料の強度、耐火性、VOCの有無などを入念に確認し、材料を選定。

工場加工：単品精度を管理値設定で確保すると共に仮組み検査で部材の精度を管理。

### その他の取り組み

#### ■屋上緑化・太陽光発電ツリー

施設屋上には、断熱性能の向上と自由に利用できる居心地の良い緑化空間を整備。デッキ部分にはイペ材を使用した。また、パネルを9枚載せた樹状の太陽光発電ツリーを建物屋上の2か所に設置。モニュメントとして見せることにより、食育・花育と関連性の深い環境問題を考える教材としての役割も果たしている。



新潟市食育・花育センターは、平成23年10月15日のオープン以来、多くの人々が訪れており、平成24年2月末時点の入館者数は、今年度の目標入館者数3万人を大幅に上回る約9万人となっている。

## アトリウムの結露対策について

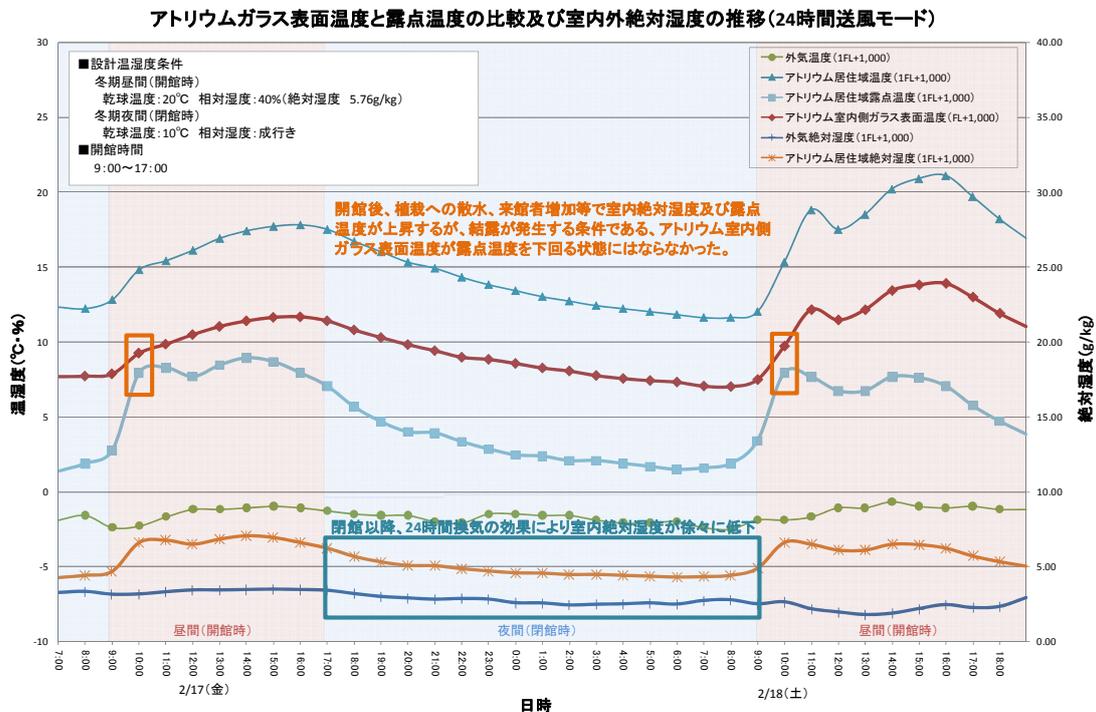
アトリウムは植物を育成展示する空間として計画されており、温室の機能を有しているため、植物への散水及び植物からの蒸散により、空気中の水分量が高まり結露が発生することは計画当時から想定されていた。これを受け、高断熱高遮熱ガラスの採用、サッシュ結露受けの設置及び24時間空調による温湿度管理を行うことで、結露対策を行う計画とした。

竣工後、アトリウム内温湿度が設計温湿度条件の範囲内であることを確認するため、実測を行った。

実測結果から、設計温湿度条件である冬期昼間室温 20℃、相対湿度 40%、夜間室温 10℃以上に対し、概ね設計条件を満たす温湿度で運用されていることが確認できた。

また、実測結果をもとに算出したアトリウム室内側ガラス表面温度と露点温度の比較から、空調機を運転させ24時間定常換気を行うことで、閉館以降、室内絶対湿度が効果的に低下しており、開館後の来館者及び植栽への散水等で、室内絶対湿度及び露点温度が上昇する時間帯においても、結露が発生する条件となる状態にはならなかったことを確認した（下表参照）。

実測期間中の目視による結露状況についても、結露水の床面への滴下及び集成材への廻り込みは確認されておらず、結露対策として24時間換気が効果的に機能していることが確認できた。





その他

名古屋市

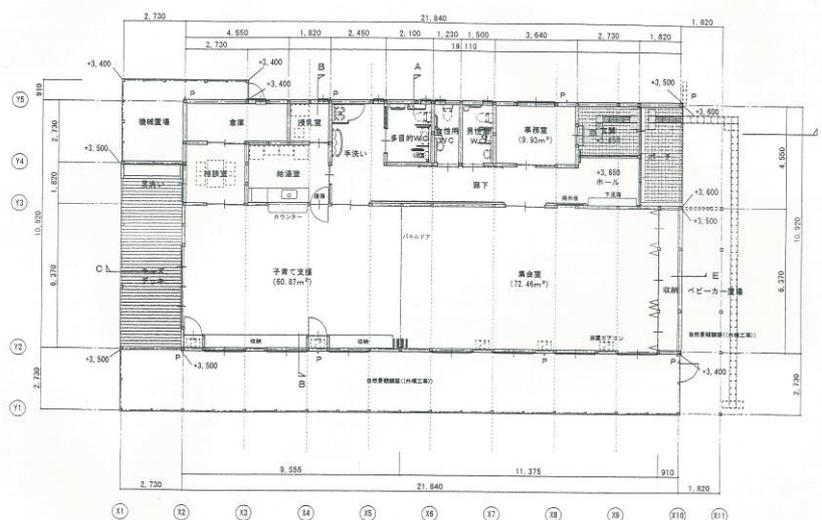
IV-20 集会所を木造とした事例

エコビレッジ志段味<sup>しだみ</sup>（特定公共賃貸住宅）の集会所

【概要】

エコビレッジ志段味は、「地球と人にやさしい住宅地」をコンセプトとし、地球環境に優しく、子育てしやすい環境を提案するとともに、深いきずなづくりを目指すモデル的な住宅団地として整備を進めている。第1工区74戸が完成し、平成21年11月に入居を開始した。

子育て支援室と併存する集会所を、コンセプト実現に向けた柱のひとつである「自然をはぐくむ」点から木造を採用した。



平面図

所在地 愛知県名古屋市守山区大字吉根字日ノ後 603  
敷地面積 1,239 m<sup>2</sup>  
構造 W造  
階数 地上1階  
延べ面積 230 m<sup>2</sup>  
建築面積 239 m<sup>2</sup>

建築物の防火上の要件 その他の建築物  
発注者 名古屋市  
設計者 (株)中建設計  
施工者 (株)木津工務店  
完成年月 平成21年3月

全体スケジュール					
	平成 18 年度	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度
第 1 工区	基本 設計	実施 設計	工事	入居	

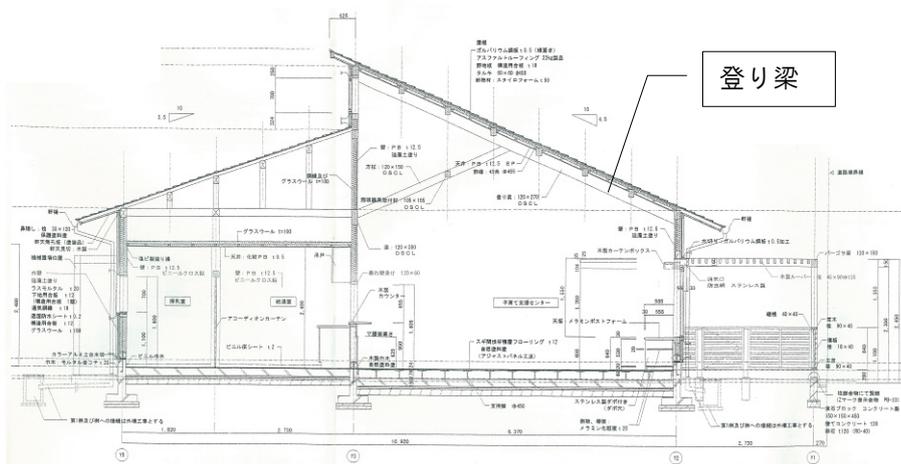
企画・設計段階

当初、集会所は RC 造で企画されていたが、設計段階でコンセプト実現に向けた柱のひとつである「自然をはぐくむ」点からW造を採用した。

在来木造建築物に関する特記仕様書が整備されておらず、業界等のものを参考として作成した。また、積算基準も取り決めがなく、市販の文献を参考とした。

集会所の最大スパンは 6.37mあり、唐松の集成材による登り梁とした。

床材は国産間伐材フローリング（杉圧縮材）を採用した。



その他

関東地方整備局

IV-21 経済性・施工性を考慮した材料・工法選定

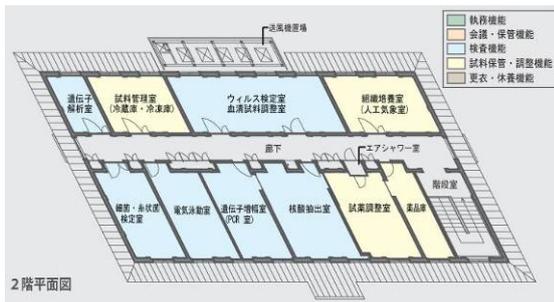
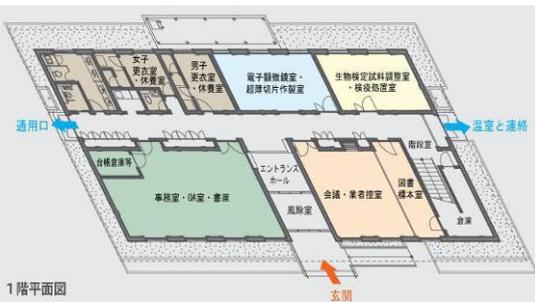
横浜植防つくば圃場事務検査棟

【概要】

横浜植物防疫所つくば圃場は、我が国の植物に被害をもたらす海外からの病害虫の侵入を未然に防ぐため、国内検疫を行う施設である。

事務検査棟は木造2階建てで事務室、会議室のほか、遺伝子や生物検定等を行う植物検疫のための諸室で構成されている。

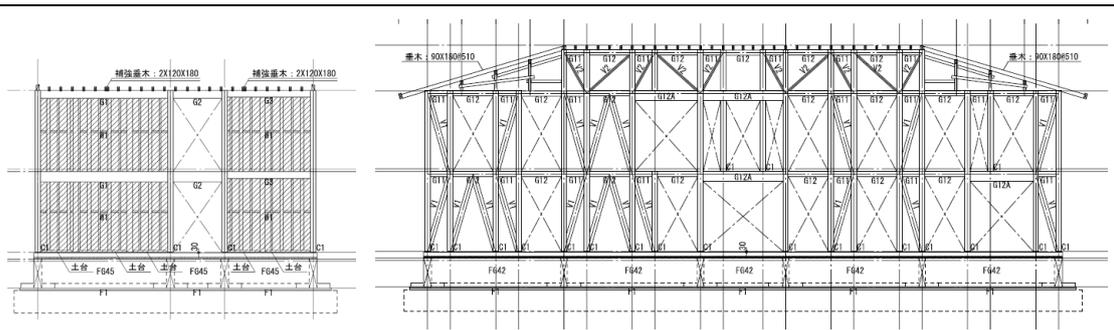
主要構造部である集成材の材料選定については、経済性を考慮し選定した。また施工段階においては、建方において木材に極力負担を与えない様に配慮した。



所在地 茨城県つくば市長峰 1-7  
敷地面積 51,000 m<sup>2</sup>  
構造 W造  
階数 地上2階  
延べ面積 689 m<sup>2</sup>  
建築面積 388 m<sup>2</sup>

建築物の防耐火上の要件 その他の建築物  
発注者 関東地方整備局  
設計者 (株)ファインコラボレート研究所  
施工者 西松建設(株)  
完成年月 平成 24 年 5 月



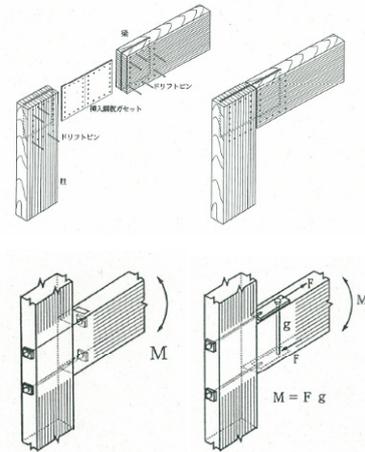
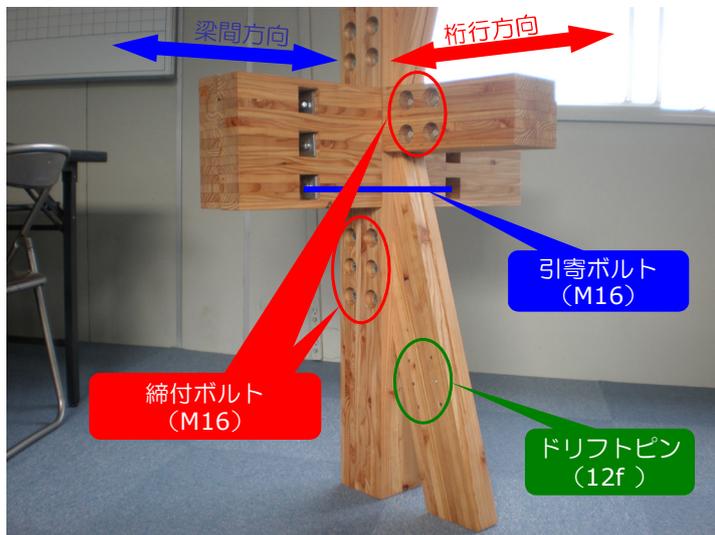


1 階軸組図↑

梁間方向は耐震壁付きラーメン構造、桁行方向は筋交い付きラーメン構造としている。

接合部モックアップ↓

梁間方向は引寄せボルト、桁行方向は締付ボルト及びドリフトピン接合としている。



↑ 接合部イメージ  
下が引寄せボルト接合、上がドリフトピン接合。

(3) 施工状況

- ・北海道紋別産のカラマツを使用。
- ・JAS 認定工場で作成材を製作、加工した。

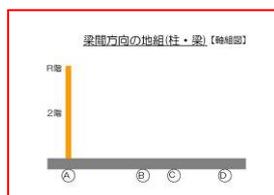


## (4) 建方作業等

- ・ 地組架台から建て起こす際に生じる捻れや変位による負担を軽減する。
  - ・ 高床式資材置場により、現場へ搬入した集成材の裂けや割れを防止する。
  - ・ 地組ヤードを設けることで、構造体建てた状態で地組し、クレーンによる建て起こし作業をなくす。
- ※集成材や接合金物に生じる捻れや変位による負荷低減に効果
- ・ 屋根付き資材置場の設置により構造用集成材の裂けや割れから保護すると共に、含水率の変動を防止する。



## 地組ヤードでの作業



## (1) 地組(柱)

- ・ 柱を仮土台（H網）へ仮留めを行う。



## (2) 梁間方向の地組(梁)

- ・ 単管にてサポートを取りながら、梁の接合を行う。



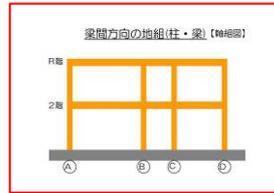
## (3) 地組(柱)

- ・ (1) 同様に仮固定し、梁の接合を行う。



## (4) 梁間方向の地組(梁)

- ・ (2) 同様に梁の接合を行う。



## (5) 地組ヤードより建物本体へ取り付け

- ・ 梁間方向の1ユニットの接合が完了すると、クレーンで吊り上げ建物本体へ取り付け
- ※①通りから⑳通りまで一連の作業を実施

その他

中国地方整備局

IV-22 準耐火性能を求められる車庫の整備

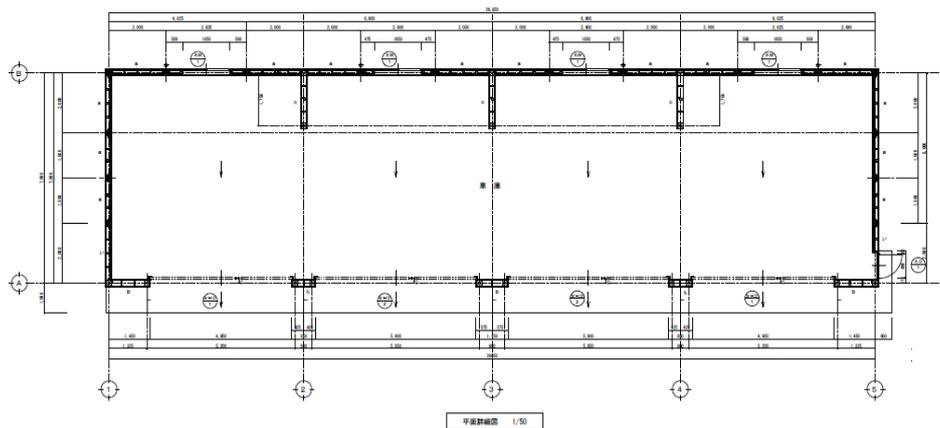
境税関支署 車庫棟

【概要】

- ◎ 境税関支署は、現在、港湾合同庁舎に入居しているが、庁舎の狭あいが著しく近隣の民間施設の借上げなど分散状態で業務を行っている。車両についても同様である。そこで、廃庁となった庁舎を再利用一部増築、車庫を新築することにより単独施設として整備する。車庫については、準耐火構造の木造平屋建てとして整備している。(150 m<sup>2</sup>以上の車庫整備)



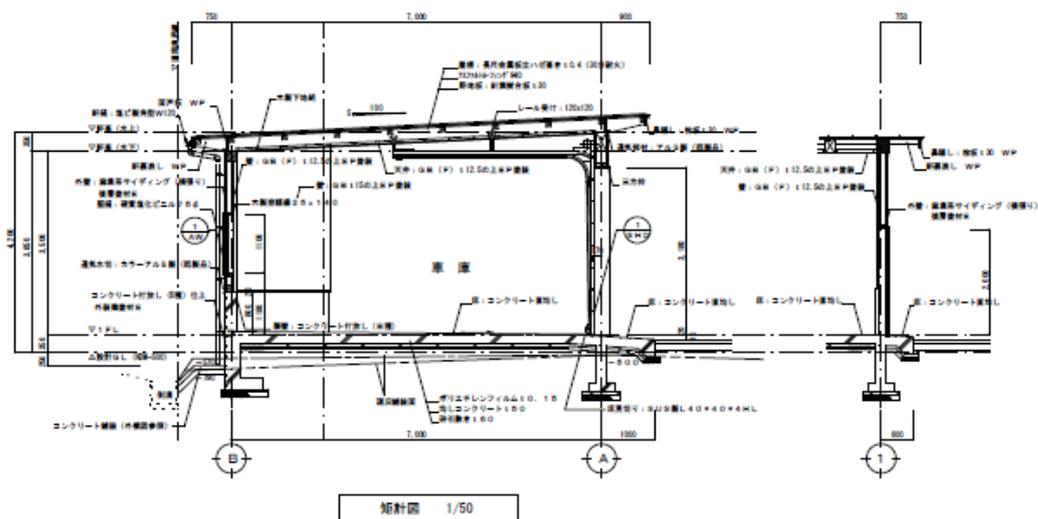
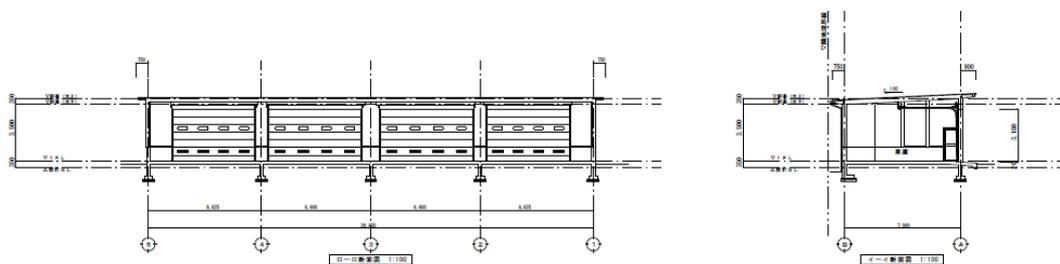
『左：車庫棟(木造)、中央：増築棟(木造)、奥：既存棟(RC造)』



所在地 鳥取県境港市昭和町 11-18  
敷地面積 2,487 m<sup>2</sup>  
構造 W造  
階数 地上1階  
延べ面積 188 m<sup>2</sup>  
建築面積 188 m<sup>2</sup>

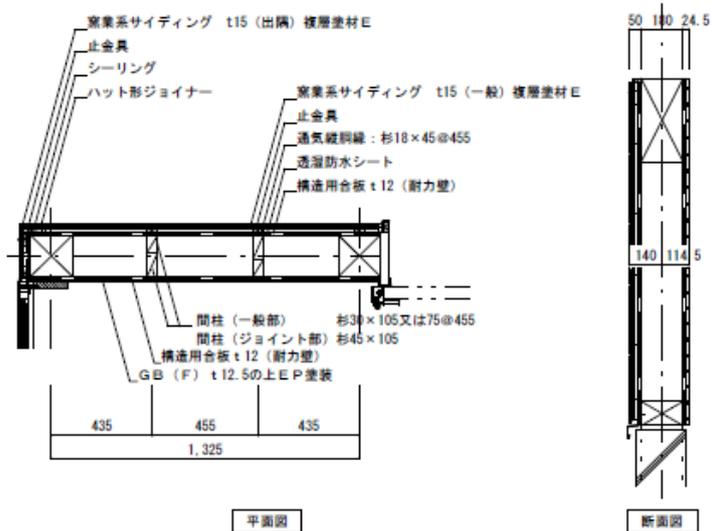
建築物の防耐火上の要件 準耐火建築物  
発注者 中国地方整備局  
設計者 (有)山田建築事務所  
施工者 (株)懸樋工務店  
完成年月 平成 25 年 1 月 (予定)

【詳細】

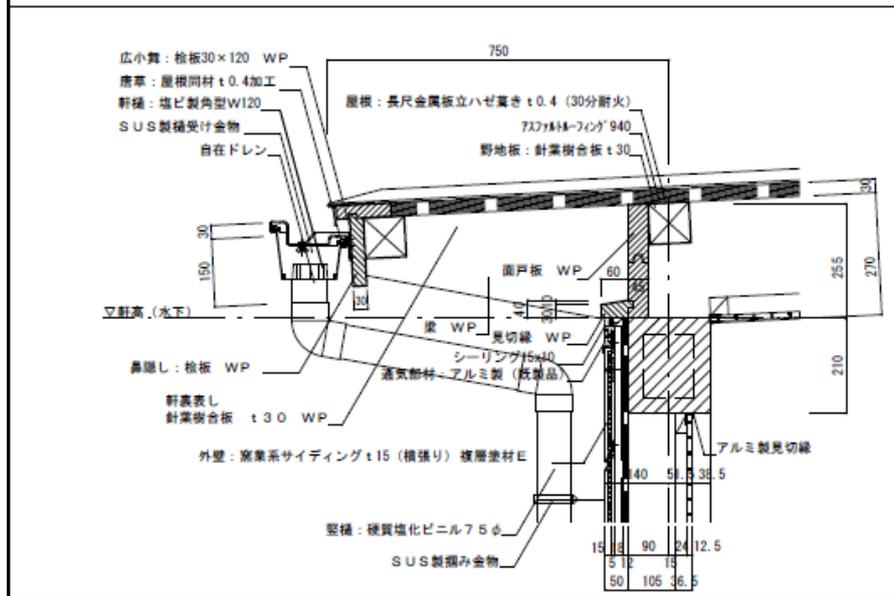


耐力壁 b・一般壁ろ（外壁部）詳細図 1 : 20

注) 一般壁に用いる構造用合板釘ピッチは@200・耐力壁に用いる構造用合板釘ピッチは@150とする。



屋根 立ハゼ葺き軒先（水下）詳細図 1 : 1 0



◎ 木造イ準耐 H12 告示第 1358 号(燃えしる)の準耐火建築物という制約のあるなかで、可能な限り、内装等の仕上げに木材を使用することを心がけた。

軒裏木造現し、屋内梁材・一部柱材（木造在来軸組構造の燃えしる設計）を現しとしたが、外壁は大臣認定品の窯業系サイディング張りとなった。内部については柱・梁の構造躯体を現すために、可能な限り真壁造としている。

◎ 延べ面積が、150 m<sup>2</sup>以上であることから準耐火建築物とすることを求められるため、設計過程の構造種別検討として、S造口準耐-2と比較を行った。

◎ 中柱、両妻側耐震壁等を設置することにより発生するスペースについては、タイヤラック・装備品等の置場として活用する計画とした。

【総評】

◎ 建物の印象に大きな影響を与える外壁部分が窯業系サイディングということもあり、木の良さを広くアピールするという面では、改善の余地があると考えられる。

◎ S造で実施した場合、外壁は準不燃構造となるため、非構造部材のみであるが、板張り等の木材の活用も可能であったと思える。



