

VIII. 九州地域

		福岡県
木造準耐火建築物の事例		
福岡県久留米児童相談所 別棟		
<p>【概要】</p> <p>本工事は、保護機能の充実及び児童福祉法の改正による職員の増員に対応するため児童相談所を増築するものであり、木造の準耐火建築物として設計を行った。</p> <p>木の温もりのある空間とするため、吹抜け部の梁やテラスの柱部材を燃えしろ設計とし、木の風合いが溶け込むような現し仕上げとしている。</p>		
		
 		
<p>(庁舎外観)</p> <p>(食 堂)</p>		
所在地	福岡県久留米市津福本町	建築物の防耐火上の要件 準耐火建築物
敷地面積	2,784 m ²	木材の使用箇所 躯体、小屋組、仕上げ（外部・内部）
構造	W造	発注者 福岡県
階数	平屋建て	設計者 國武・小塩設計業務共同企業体
延べ面積	508 m ²	施工者 半田建設株式会社
建築面積	573 m ²	完成年月 2019年10月

【詳細】

テーマ④ 準耐火建築物

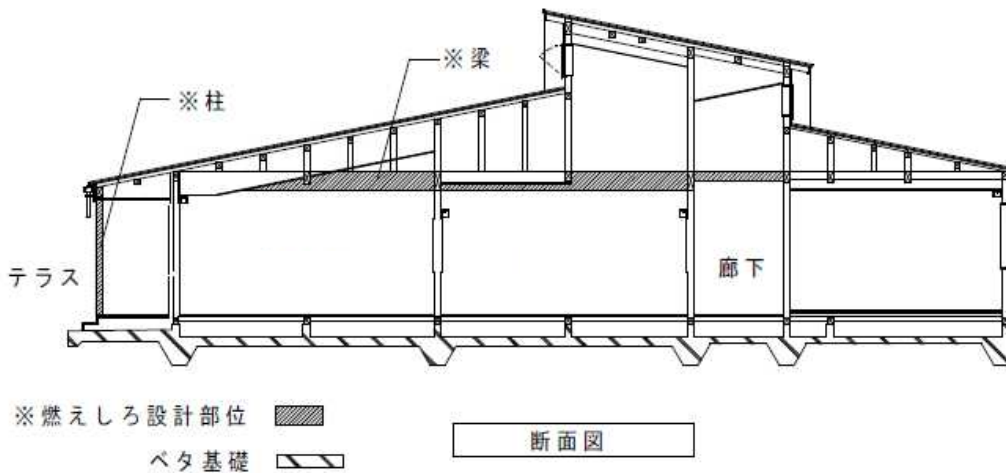
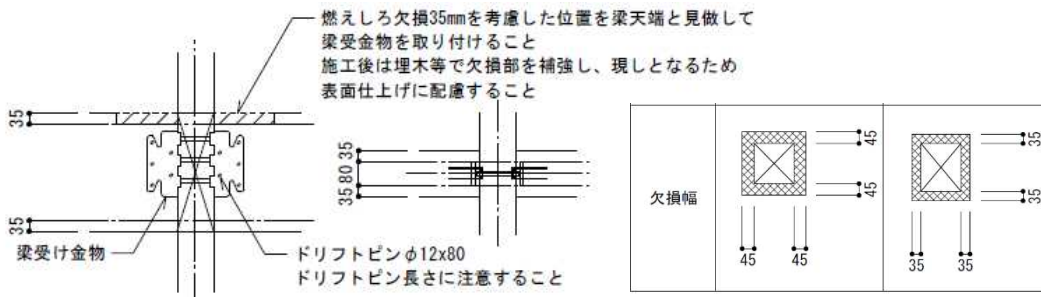
■木造準耐火構造（燃えしろ設計）

①構造部材

- ・燃えしろ部材は、燃えしろ（集成材は四周 35mm、製材は四周 45mm）を除いた有効断面を用いて構造計算を行い、接合部は内蔵型の接合具を採用した。
- ・福岡県産の木材使用に配慮し樹種はすぎ、ひのきとした。燃えしろ部材及び意匠性に配慮した箇所については、構造用集成材を用いた。

②内装工事

- ・内部壁の基本的な下地材は石膏ボード t15 とし、準耐火建築物の被覆材とした。
- ・延べ面積 500 m²以上の建物となるため、排煙設備及び防煙壁の設置が必要となる。そのため、各室間の壁は天井から 500mmの仕上げを不燃材とした。
- ・防火上主要な間仕切り壁の仕様は 2 種類あり、『石膏ボード t15 両面張り』と遮音性能のある『石こうボード t12.5+12.5 両面張り+ロックウール t55 充填』となる。双方とも小屋裏に達する設計としている。



建準
築耐
物火

県産木材を活用した保育園の整備

有田町立 おおやま保育園

【概要】

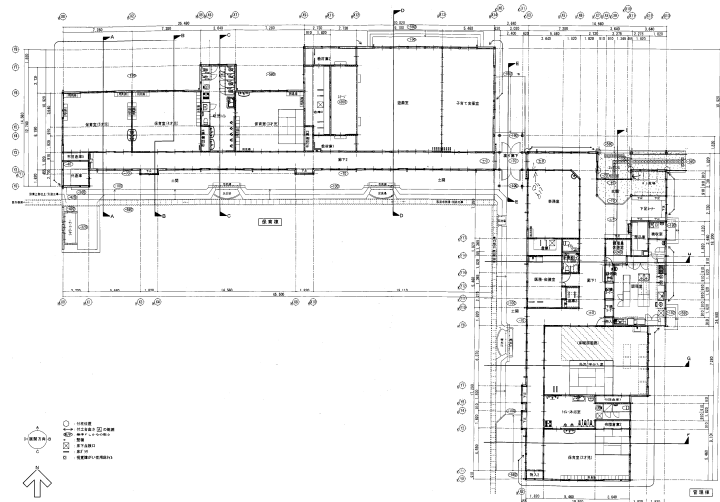
町内の老朽化した2施設の保育園を統合し、木質化を図った子供達に優しい施設を目標に施設整備を行った。

園舎内は、明るく開放的な施設とすることができた。また、遊戯室は空間を広くするために合掌工法を採用した。

完成写真



平面図



所在地 佐賀県西松浦郡有田町大木宿乙 833 番地 1
敷地面積 5,064 m²
構造 W造
階数 地上1階
延べ面積 950 m²
建築面積 1,036 m²

建築物の防火上の要件 その他の建築物
木材の使用箇所 構造材、仕上げ材
発注者 有田町
設計者 風土プラン設計工房
施工者 株式会社 下建設
完成年月 2015年3月

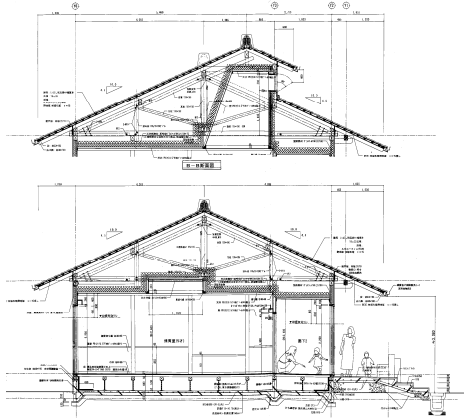
【詳細】

テーマ③ 大規模・大空間

■合掌を用いることにより大空間を実現

合掌工法により柱がなく広い空間とした。また、自然な採光を得る為に合掌上部にハイサイドライトを設け、明るい室内環境とした。

ハイサイドライトを設けたことにより採光だけではなく、通風、換気の面でも効果が得られた。



断面図



写真1 遊戯室

テーマ⑤ 地域産材の活用

■県産木材を活用

構造材、仕上げ材にふんだんに県産材を活用した施設とした。材料選定では県産材の中でも特に乾燥した材料を選び割れ、収縮等に考慮した。

地域の材料を使用することにより、地場産業の活性化、森林保護、地域の気候風土に合った材料を得られたと考えている。



写真2 軸組



写真3 廊下

大規模
大空間
模

の地
活域
用産
材

集成材等を利用した鉄筋拘束接合による空間確保での学校建設

長崎県立ろう学校（教室棟）

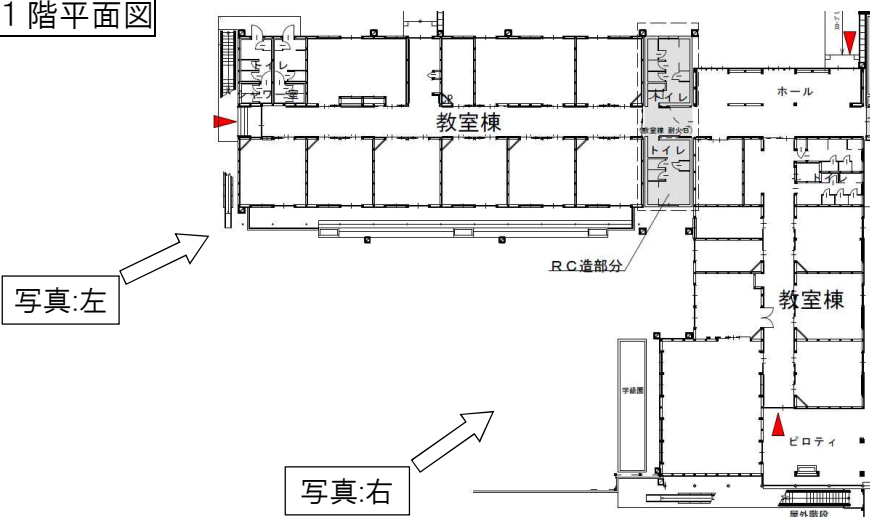
【概要】

県で唯一のろう学校の建替え工事において、低炭素社会の実現、地場の人的資源の活用、埋蔵文化財発掘調査費用の削減を目的として、校舎の一部（管理棟、教室棟、寄宿舎棟）において、建物重量がより軽くなる木構造を主体とした構造形式を採用した。なお、木構造は長崎県の今後の木材利用の選択肢を拡充するために、製材を積層・接着した材料の重ね材（B P材）を採用し、接合部はグルード・イン・ロッド(GIR)工法とした。

完成写真



1階平面図



所在地	長崎県大村市
敷地面積	20,295 m ² (全体)
構造	木造一部RC造 (教室棟)
階数	2階建て
延べ面積	1,838 m ² (全体 7,495 m ²)
建築面積	1,079 m ² (全体 4,819 m ²)

建築物の防耐火上の要件	その他の建築物 (教室棟)
発注者	長崎県
設計者	株式会社 三省設計事務所
施工者	星野・吉田特定建設工事共同企業体 (教室棟)
完成年月	2017年11月

【詳細】

テーマ② 混構造・部分木造 テーマ⑤ 地域産材の活用

■木材・木構造の考え方

管理棟、教室棟、寄宿舍棟で構成される木造部分の面積は約 4,900 m²になる。木構造は、長崎県産材の製材を最大限使用することを目的として県産スギ材の含水率測定・ヤング係数測定等を行い、含水率 20%以下、ヤング係数 70 以上の条件を満足する製材の出現率の状況から、本物件の木材に関しては、構造材を県外材、羽柄材を県産材として計画した。

また、建築基準法及び「木造校舎の構造設計標準(JIS A 3301)」に準拠するためには構造材に大断面が必要であったが、長崎県の今後の木材利用の選択肢を拡充するために、製材を積層・接着した材料の重ね材を採用し、接合部はグルード・イン・ロッド(GIR)工法とした。

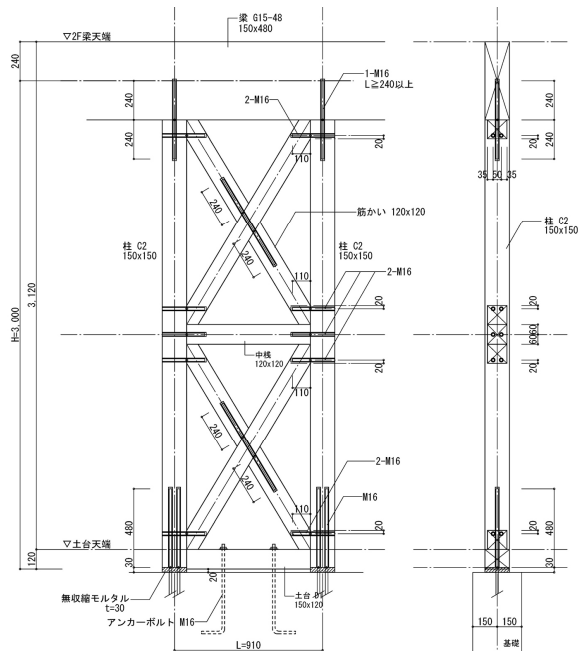


重ね材 (BP 材)



グルード・イン・ロッド工法

耐力壁は変形性能を考慮し、桁行方向を筋交い耐力壁、梁間方向を面材耐力壁とし、必要耐力に応じて試験結果に基づく高耐力筋交い耐力壁・告示に基づく筋交い耐力壁、JIS A 3301 に基づく高耐力面材耐力壁・告示に基づく面材耐力壁を選択した。



高耐力筋交い耐力壁の仕様

部混
分構
木造
造・

の地
活域
用産
材

そ
の
他

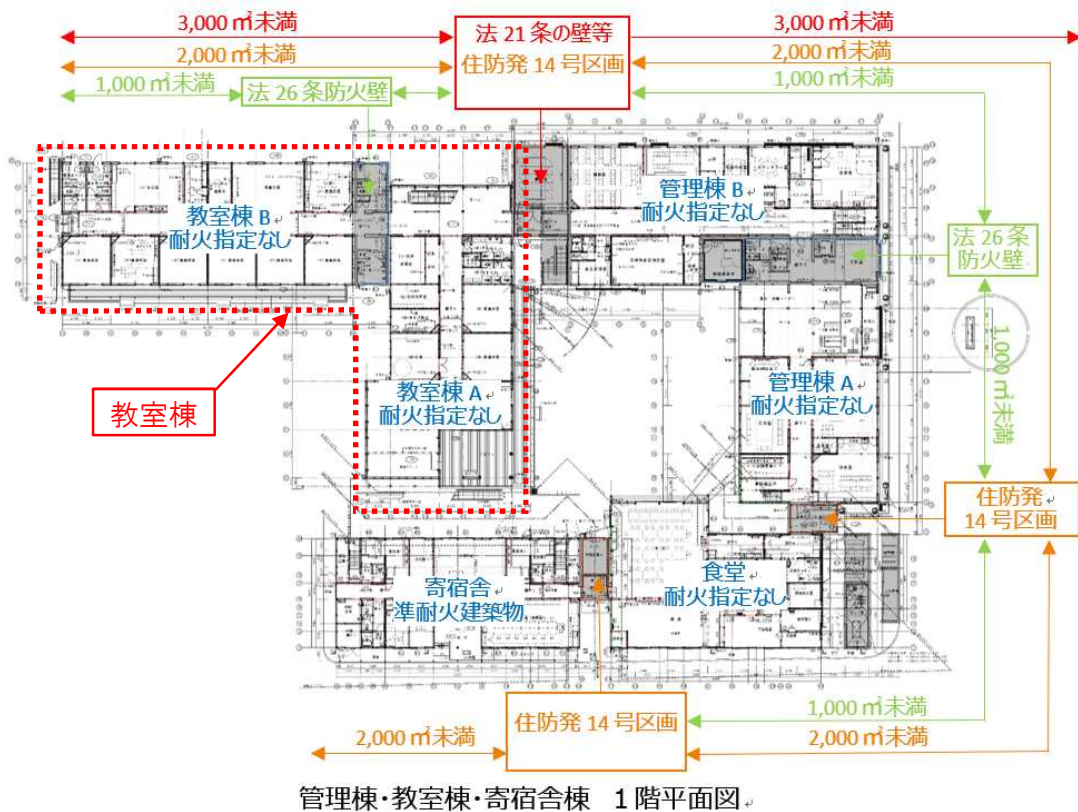
■防火設計の考え方

本校舎は木造一部RC造による管理棟、教室棟、寄宿舎棟と、鉄骨造及びRC造による特別教室棟、体育館から構成される。特別教室棟と体育館は準耐火建築物(ロ-2)として設計し、管理棟、教室棟、寄宿舎棟はRC部分(耐火建築物)と木造部分(その他建築物)で分節した混構造として設計した。但し、就寝を伴う寄宿舎棟の一部については準耐火建築物(イ-2)とした。

管理棟、教室棟、寄宿舎棟で構成される木造部分の面積は約4,900㎡あったため、管理棟・寄宿舎棟と教室棟の間に「法21条による壁等」に適合するRC部分を設け、耐火建築物の規定を除外し、2,000㎡以内毎に「住防発第14号区画」に適合するRC部分を設け法27条の準耐火建築物の規定を除外することでその他建築物として設計を行った。

また、1,000㎡以内毎に「法第26条による防火壁」を設けると共に、「住防発第14号区画」による隣棟間の考え方については「法21条による壁等」の考え方を採用した。(※)

(※) 教室棟(教室棟A: 883.54㎡、教室棟B: 855.25㎡、防火壁の便所棟: 99.36㎡)



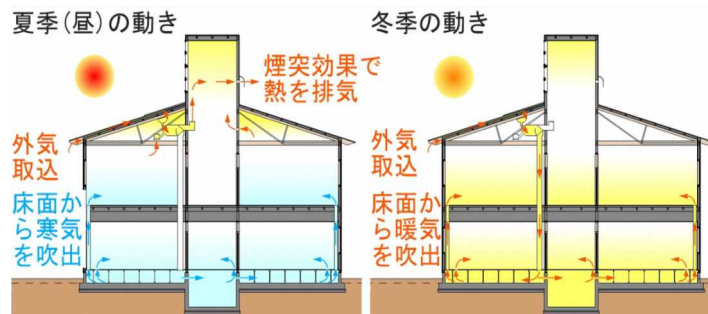
テーマ⑧その他

■環境に配慮した施設の考え方

①空気集熱式パッシブソーラー設備の導入

冬場は、冷たい外気を屋根面の太陽熱で温め、ハンドリングボックス内の送風機で床下に送り、コンクリート基礎に蓄熱し、室内に吹出すことで、一日を通して室内を温めることができる。

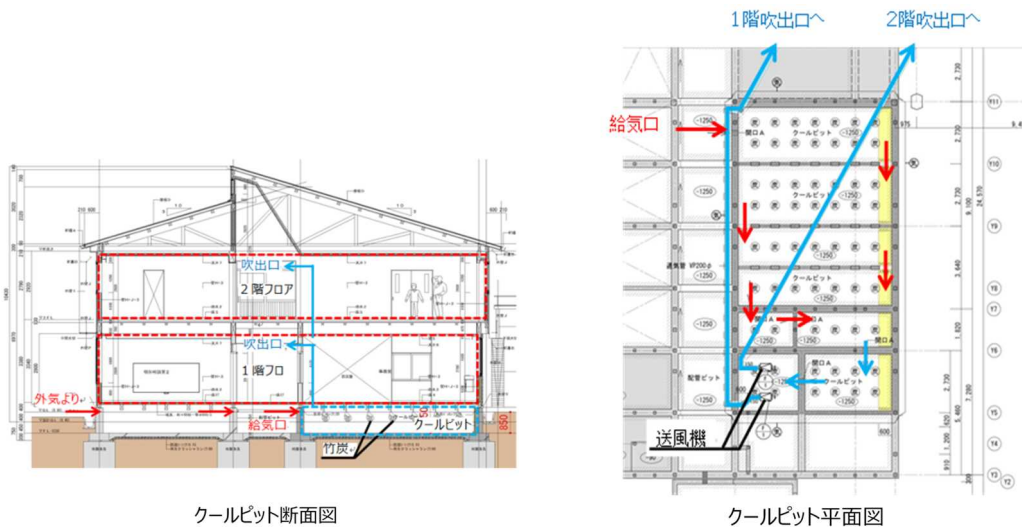
夏場は、屋根面の太陽熱を小屋裏の排気口から強制的に排出し、日中の室温の上昇を抑えることができる。また、夜間は、送風機で冷気を積極的に床下に取り入れ、コンクリート基礎に蓄冷させ、日中に放出することで室温を下げる可以降低ることができる。



②クールピット設備の導入

地中温度は地表面から9m以下になれば年間を通して変動せず、年平均気温の17.3℃と等しくなる。また、地表面から500mm程度の位置で日変動も少なくなり安定する。この性質を活用し、夏季日中の室温の低下を図った。

コンクリート基礎を気密パッキン等により外気から遮断し、地表面から約1mの深さのクールピットとした。クールピットへは給気口より外気を導入し、ピット内での滞留時間を長くするために空気がピット内を蛇行して流れるように計画した。地中温度と熱交換した空気はフィルターを設置した送風機により廊下に吹出される。



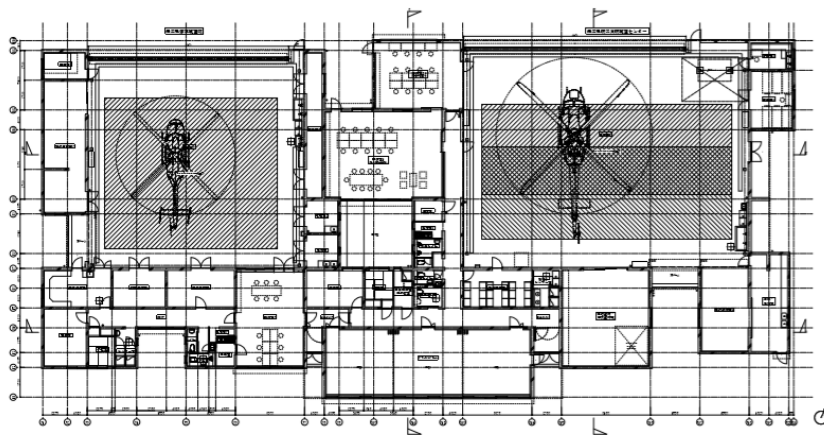
熊本県

一般流通材と金物を使用した架構

熊本県防災航空センター

【概要】

GL+3,800mm までを壁式RC造とし、ヘリ格納庫やブリーフィングルームの上屋架構を一般流通小径木材と一般流通金物を使用した木造としている。ヘリ格納庫は2室あり、大きいほうは20,930mm×26,390mmの745㎡あり、最高高さは12.5mの大空間を実現している。



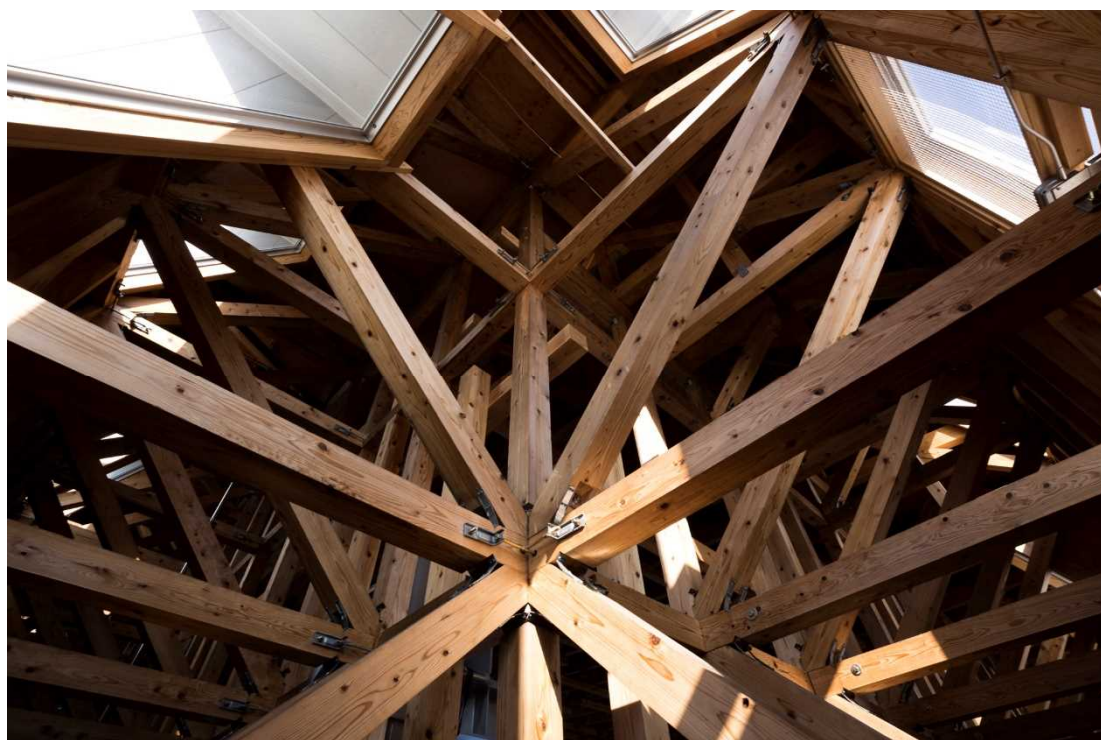
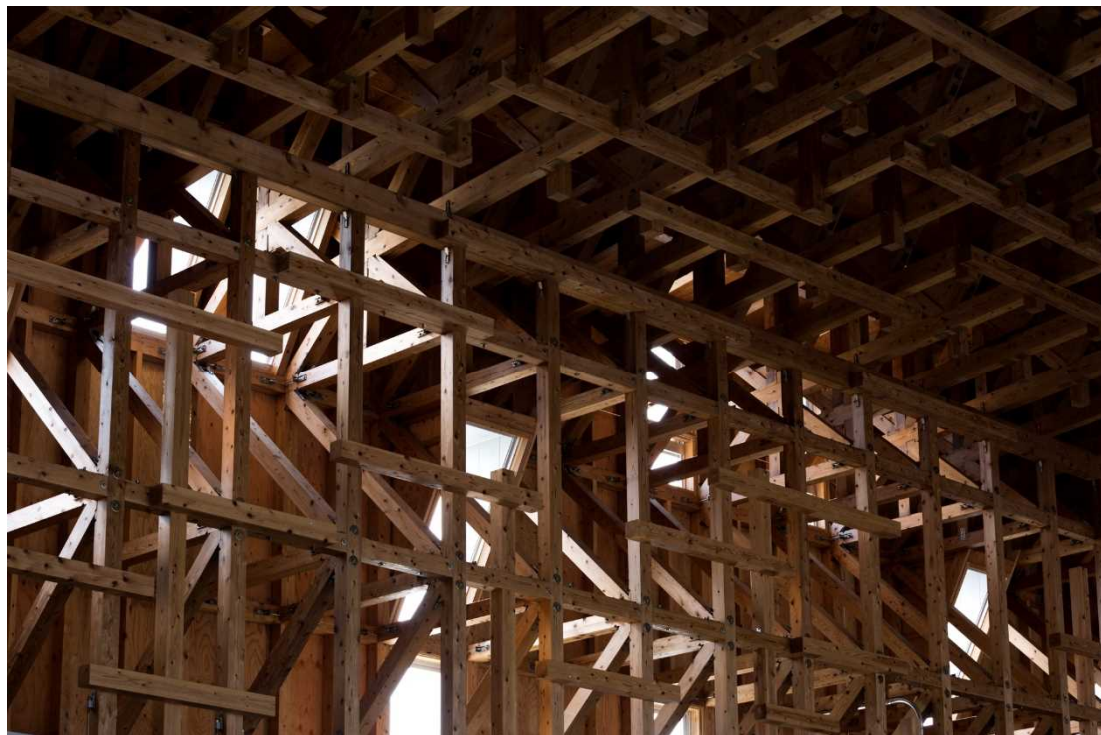
所在地 菊池郡菊陽町戸次字東中尾地内
敷地面積 10,347㎡
構造 壁式RC造+w造
階数 平屋
延べ面積 1,885㎡
建築面積 1,916㎡

建築物の防耐火上の要件 その他
発注者 熊本県
設計者 アトリエ・シムサ+ライト設計共同企業体
施工者 岩下・熊野建設工事共同企業体
完成年月 2017年10月

【詳細】

テーマ③ 大規模・大空間

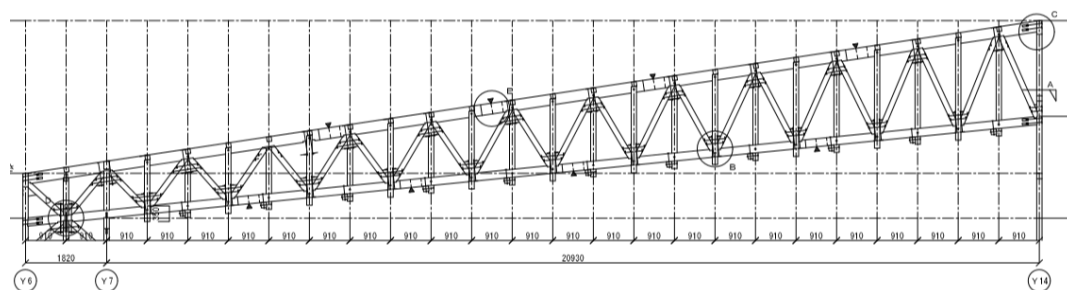
一般流通小径木材と一般流通金物を使用した木造架構で最大スパン 20mを飛ばしている。



大
空
規
模
・

トラスの施工に際しては、全ての接合部の金物（種類・ビス本数等）を管理し、品質管理を実施した。

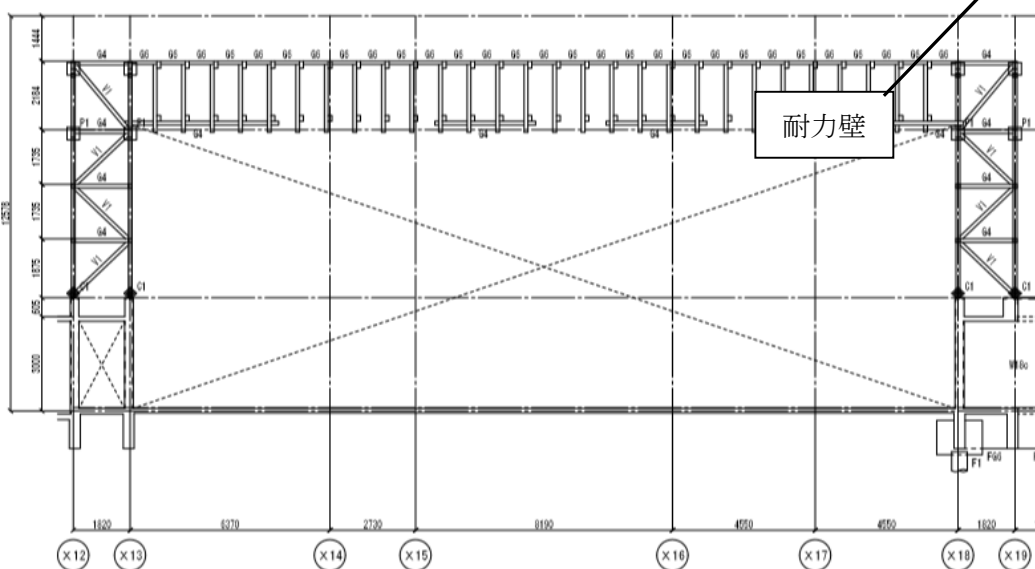
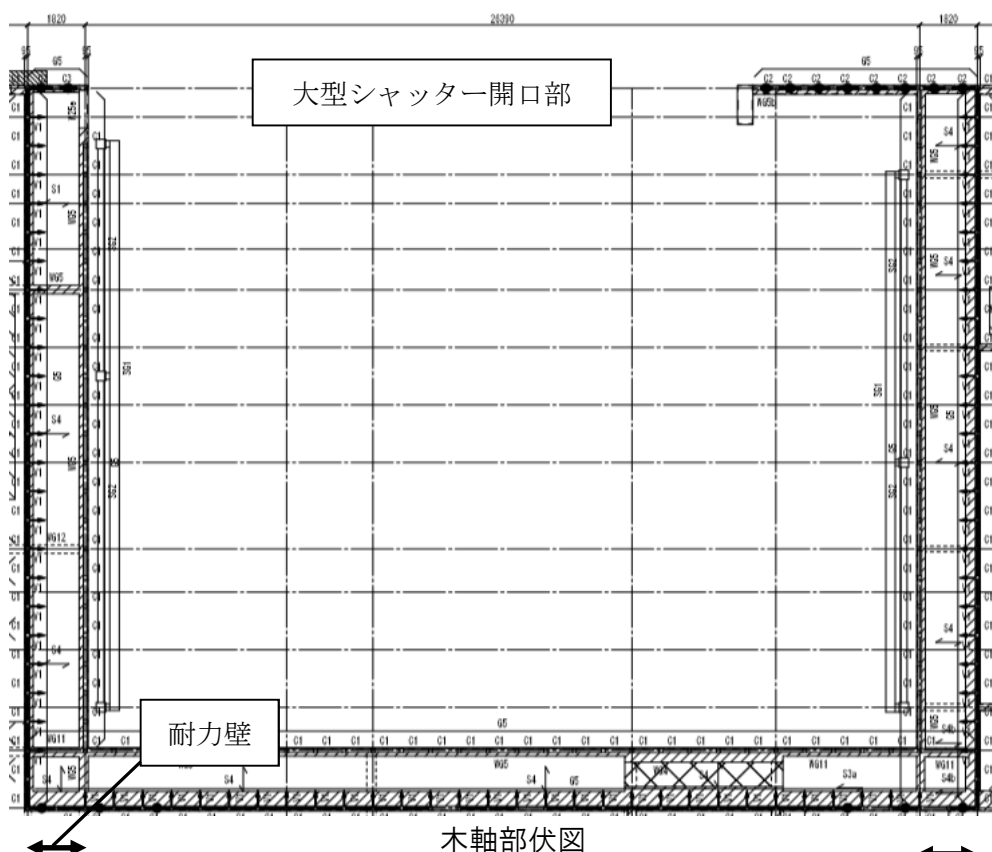
竣工時に架構各部位でのたわみ量を測定し、竣工後1年・2年点検でもたわみ量の測定を実施し、許容範囲内であることを確認。



木トラス断面図

格納庫の性格上、1面は大型シャッター（W20,000mm×H7,000mm）が配置され、構造上のバランスが非常に偏ることとなるが、両妻の壁を1,820mmスパンの耐力壁とすることでバランスの偏りを解消している。

また、開口部は地震時等の歪に抵抗するため木造には頼らず、RCの壁柱に鉄骨トラスの梁を採用した適材適所の設計としている。



大大
空規
間模
・

くまもとアートポリスによる設計者選定（公募型プロポーザル）

和水町立三加和小学校・三加和中学校

【概要】

和水町立三加和小学校は、既存中学校（三加和中学校）の敷地中に、3つの小学校の統合校を建設したもので、平成26年に開校した。

三加和小学校は、小中連携強化を図り小中一貫教育を目指すとともに、自然環境を有効に、そして地場産業を豊富に活用すること等が学校建設基本方針としてあり、熊本県が推進している「くまもとアートポリス」プロジェクトに参加し、公募型プロポーザルにより設計者を選定した。

施設外観

写真奥の建物が既存の「三加和中学校」である。

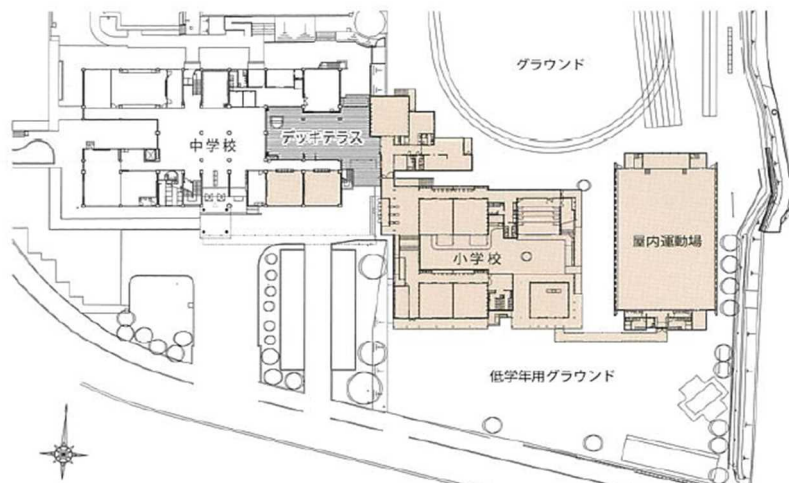
中学校のグラウンド内に「三加和小学校」を建築し、造成を行った。



1階平面図

既存の「三加和中学校」の一部を改修し、「三加和小学校」の教室として使用している。

図書室や家庭科室なども、中学校と共同で利用している。



所在地 熊本県玉名郡和水町板楠 1001
 敷地面積 38,179 m²
 構造 W造
 階数 地上1階
 延べ面積 1,965 m²（木造校舎＋屋内運動場）
 建築面積 2,147 m²（木造校舎＋屋内運動場）

建築物の防耐火上の要件 その他の建築物
 木材の使用箇所 躯体、小屋組、仕上げ
 発注者 和水町
 設計者 NNHS設計共同体
 施工者 株本山建設、三和建設(株)、株宇都宮建設ほか
 完成年月 2013年

【詳細】

■スケジュール

期 日	内 容	備 考
H23.8	くまもとアートポリス参加申込	和水町長から熊本県知事へ申込
H23.9.9	募集要項発表及び配布	～H23.10.17 まで
H23.10.17	応募作品締め切り	
H23.10.23	1次審査（非公開）	1次審査通過者 5作品決定
H23.11.23	2次審査（公開）	1次審査通過者によるプレゼンテーション、審査員によるヒアリングを行い、最優秀賞の決定
H23.12 ～H24.10	設計	
H25.1 ～H25.7	三加和小学校校舎及び屋内運動場工事	校舎及び屋内運動場の新築
H25.8 ～H25.12	三加和中学校改修	既存校舎を一部改修
H26.4	三加和小学校開校	

テーマ③ 大規模・大空間 テーマ⑤ 地域産材の活用

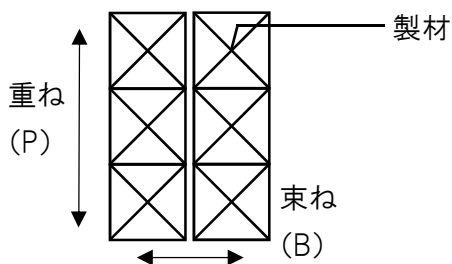
■構造計画

構造計画としては、スギの無垢材、束ね重ね材、方杖を組み合わせた構造システムを採用し、教室においては4m及び6mの定尺材、屋内運動場については10m以下の部材を用いて構成している。構造を現すことにより、木材の香りや質感、大工技術を感じる事が出来る校舎となった。

木材使用量は、校舎と屋内運動場を合わせると735㎡であり、全て本町及び近隣市産材を使用している。

■束ね重ね材

製材（芯持ち材）を積層してエポキシ樹脂で圧着した材。束ねる（Binding）・重ねる（Piling）という手順を経て出来上がったもので、BP材とも呼ばれる。



製造 株式会社 工芸社・ハヤタ
平成27年4月
建築基準法第37条 国土交通大臣認定
「木質複合軸材料スギBP材
2段,3段,4段,5段重ね」

大
大
空
規
模
・

の
地
活
域
用
産
材

そ
の
他

B P材の利点としては、A材（製材）の利用が出来ることである。芯持ちの角材を積層及び圧着した大断面木質材料であるため、地域材の利用促進を図ることが出来る。

○B P材の製造工程

受け入れ及び手作業工程

1. 製材購入（J A S材）

→受入れ検査



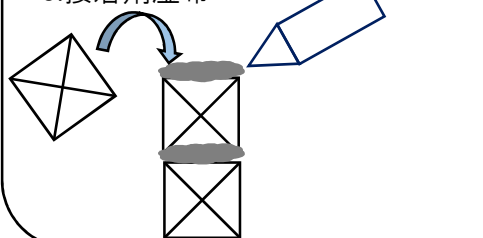
2. 接着剤購入

→受入れ検査

エポキシ樹脂系 2液型接着剤



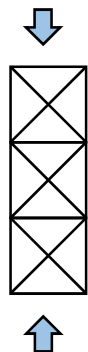
3. 接着剤湿布



機械加工及び仕上げ工程

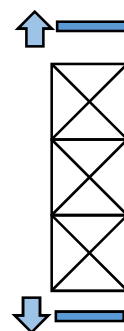
4. 圧締

プレス機で圧締



6. 仕上げ加工

寸法調整と検査

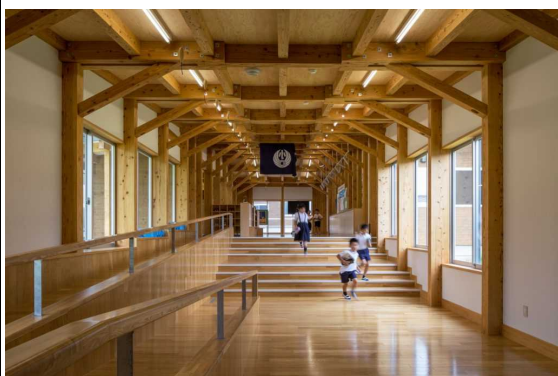
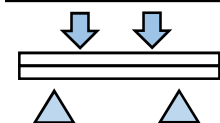


5. 仕上げ加工

保温し養生

その他の工程

7. 品質検査



校舎内観



屋内運動場内観



校舎建設工事状況



屋内運動場建設工事状況

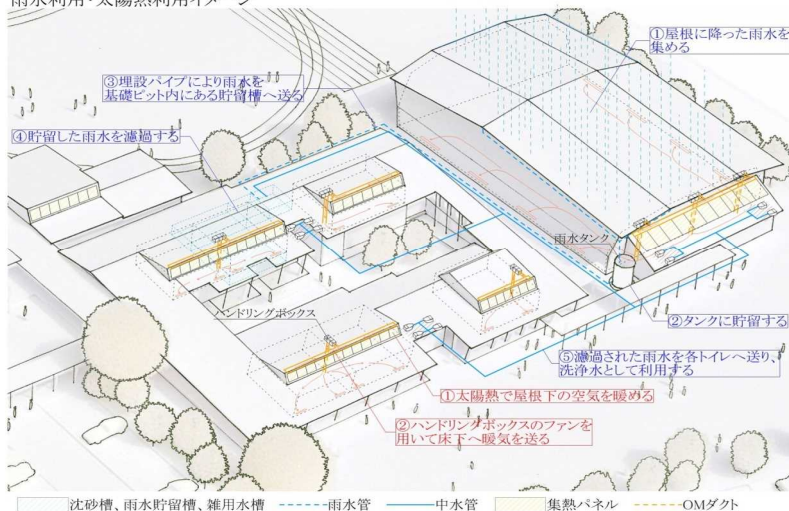
テーマ⑧ その他

■環境への配慮

環境との共生や環境配慮への関心を高めるため、「太陽熱集熱換気システム」を導入した。冬期は屋根面で温められた空気を床下に運び室内を温め、夏期は夜間の外気導入を行うことで、室内環境を快適化している。

また、屋内運動場に 2 基の雨水タンクを備えている。雨水が校舎の教室下ピットの雨水貯留槽に貯められ、トイレの洗浄水として使用している。

雨水利用・太陽熱利用イメージ



雨水利用・
太陽熱利用
イメージ図



屋根上の集熱パネル



校舎内のデータ表示

低学年グラウンドから見た校舎全景



■その他

掲載紙 『新建築』2014年3月号(新建築社)

『建築技術』2014年5月号(建築技術)

受賞歴 第10回木の建築賞中国木材ハイブリッド賞

第20回熊本県木材利用大型施設コンクール熊本県賞

第19回木材活用コンクール農林水産大臣賞

大
大
空
規
模
・

の
地
域
用
産
材

そ
の
他

地元産の木材を使用した庁舎建築

南小国町庁舎

【概要】

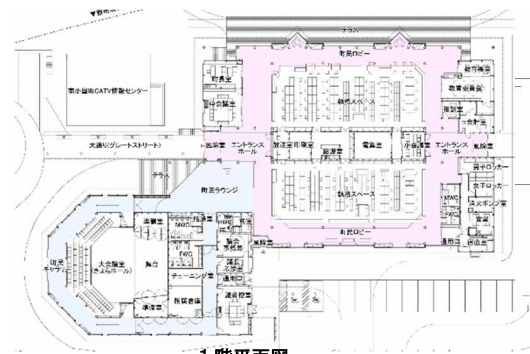
昭和40年代に建築された旧庁舎は十分な耐震性能を保持していないことが判明した。人口減少や少子高齢化、住民ニーズの多様化の時代に対応し、災害時の防災拠点としての活用のために平成24年に新庁舎基本構想を策定した。基本構想策定にあたっては、木材の産地として良質な木材の国内建築物への普及、木造建築の素晴らしさを伝えるために、地元産材を使用した庁舎建築にすることとした。なお、木材は町有林と町内山林所有者から調達した。



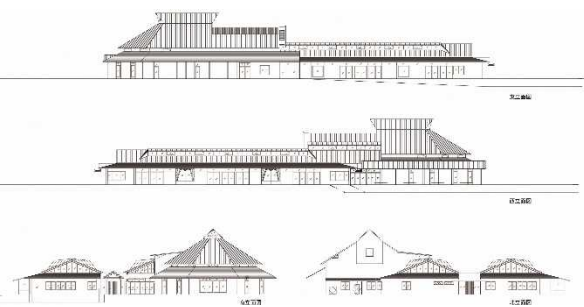
外観写真1



外観写真2



1階平面図



立面図

所在地 熊本県阿蘇郡南小国町大字赤馬場 143
 敷地面積 7,899 m²
 構造 木造 一部RC造
 階数 地上2階建
 延べ面積 2,404 m²
 建築面積 2,250 m²

建築物の防耐火上の要件 その他の建築物
 発注者 南小国町
 設計者 株式会社 環境デザイン研究所
 施工者 株式会社 橋本建設
 完成年月 2015年3月

【詳細】

テーマ③ 大規模・大空間

テーマ⑤ 地域産材の活用

テーマ⑧ その他

1. 全体スケジュール

基本・実施設計 平成24年12月～平成25年12月

建設工事 平成26年1月～平成27年3月

	平成25年	平成26年	平成27年
設計・監理	ワークショップ・基本設計	実施設計	工事監理
工事	①基本設計段階での概算数量にて発注	②実施設計完了後の設計数量に	③木材加工時期までに製材を納品する
木材調達	木材調達方法の協議	木材調達①	木材調達②

役場庁舎としてだけでなく、町のシンボルとして活用していくため、設計業者選考には町民代表も選考委員とした。

町内産材を使用した庁舎としたため、木材調達（木材乾燥）、設計、建設工事のスケジュール上、基本設計完成時点で半数の製材を調達し、実施設計後に残りを調達する2段階方式とした。

2. 設計上のコンセプト

- ①木の庁舎…地元資源のスギ材を活用し、その美しさを全国に発信できる庁舎
- ②ユニバーサルデザイン庁舎…高齢化社会に対応し、全体を平屋とし、障がい者、高齢者にやさしいバリアフリーを実現し、ユニバーサルデザインを徹底した庁舎
- ③遊環庁舎…町民が用事は無くても遊びに来るような、展示スペースや緑豊かな休憩スペースを遊び環る、親しみやすく回遊性のある庁舎
- ④ビジターセンター庁舎…本町は黒川温泉等、多くの温泉地がある町である。そのような観光産業にも寄与するビジターセンター的役割を果たす庁舎
- ⑤文化創造庁舎…議場を大会議室として、音楽ホールや展示スペースなどの様々なイベントスペースとして活用でき、町民の文化創造活動や観光的な催事にも利用可能な庁舎
- ⑥シンボル庁舎…町景観を先導する勾配屋根をもち、日本で最も美しい村連合加盟の南小国町らしい美しいシンボル庁舎

大規模
大空間
模

の地
活域
用産
材

そ
の
他

3. 受賞履歴

第 21 回熊本県木材利用大型施設コンクール 熊本県賞

(主催：熊本県、熊本県森林組合連合会 他)

第 14 回木の建築賞 木の建築大賞

(主催：NPO木の建築フォーラム木の建築賞実行委員会)

4. 町内産木材使用量

スギ 約 510 m³、ヒノキ 約 7 m³

5. 設計・施工

構造及び工法の特徴…掘立柱式ラーメン構造による在来軸組広報(小屋組トラス構造)

執務スペースは、みがき丸太の大径柱を構造的に有効に利用するためにコンクリート基礎に埋め込むことで掘立柱と柱頭の通し間接合によるラーメン構造を採用した。

大会議室(ホール)の半円錐形状屋根は、長さ9mのみがき丸太を下弦材に使った登りトラス梁を放射配置し、別棟区画の鉄筋造からの棟部トップライト部の三角管状鉄骨立体トラスでその中心を支えることで、光がみがき丸太に沿って落ち、スギの肌の美しさを引き出している。

6. その他

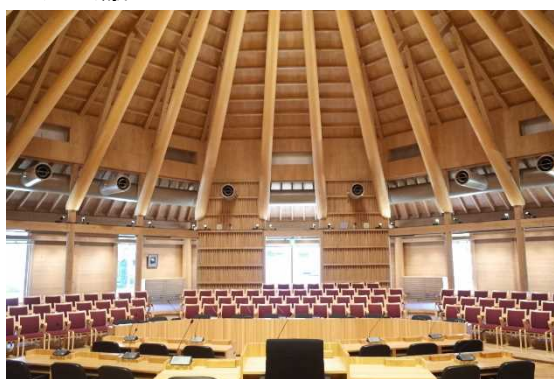
地元産材を使い切るために、構造材としての木材だけでなく、仕上げ、下地の板材、化粧板にも使用している。外壁は30mm厚のスギ板を溝に沿って落とし込む伝統工法であり防火性能と断熱性能を持つ「板倉壁」を採用した。外壁仕上げは30mm厚のスギ板本実仕上げとし、木材による外観を形成している。板倉壁の部分は、落とし込み板がそのまま内部仕上げとなるよう配慮した。

大会議室(ホール)内部には、製材時の端材を50mm×27mmに形成し、ランダムに配置することで、音響拡散面を形成している。

○執務スペース



○大会議室



大
大
空
規
間
模
・

○外観



○大通り

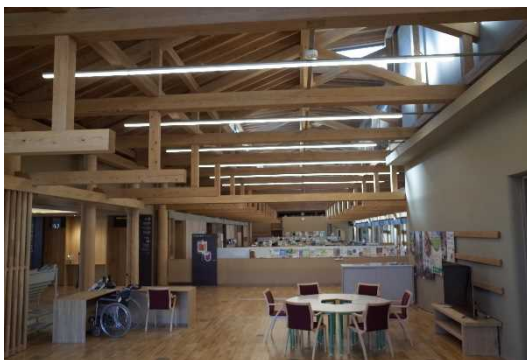


の
地
活
域
用
産
材

○エントランスホール



○町民ラウンジ



そ
の
他

大分県

竹工芸をモチーフとした外壁に県産スギ材を利用した美術館整備

大分県立美術館

【概要】

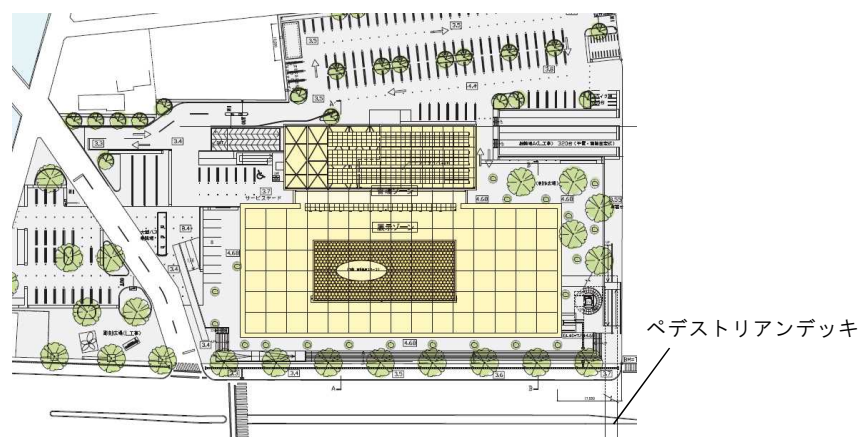
3階外壁の耐震ブレースには県産スギ材を利用するとともに、県の伝統工芸である竹工芸をモチーフとした木組とした。

ホワイエのゆるやかにウェーブがかった木組の天井にも、竹工芸の「六つ目編み」をイメージし県産スギ材を採用している。

完成写真



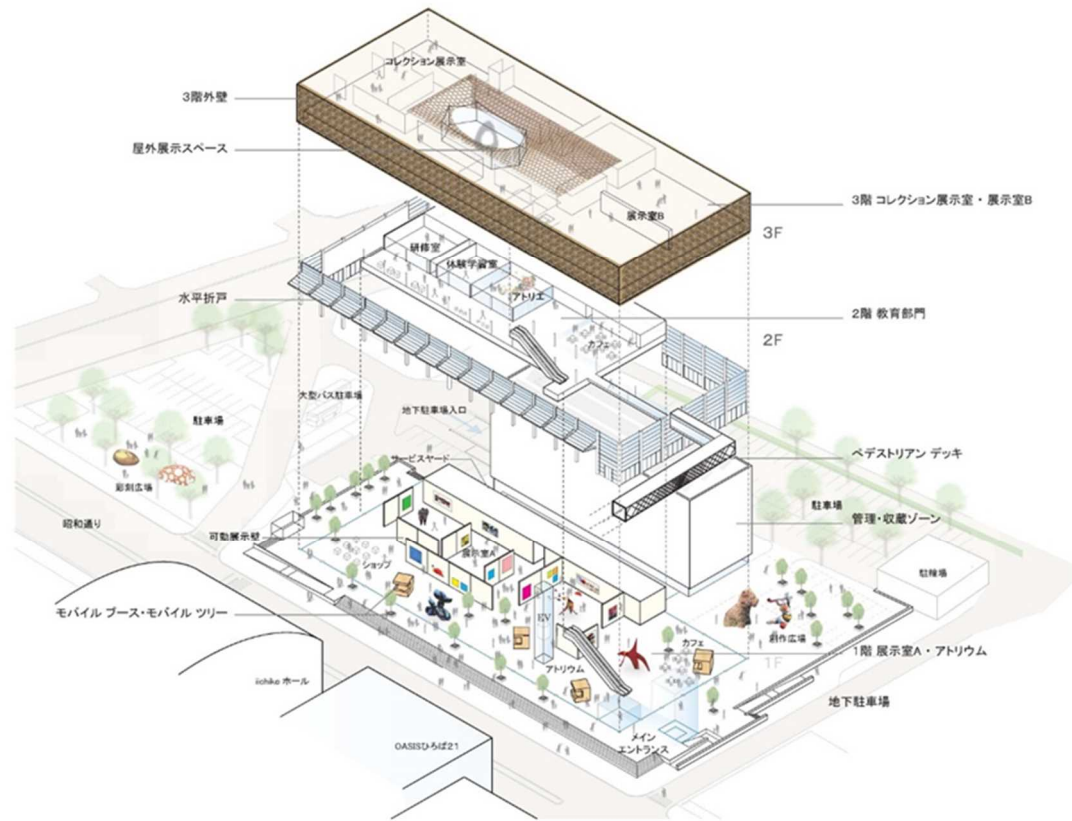
配置図



所在地 大分市寿町2番1号
敷地面積 13,518㎡
構造 S一部RC,W
階数 地下1階地上3階(一部4階)
延べ面積 16,818㎡
建築面積 13,518㎡

建築物の防耐火上の要件 耐火建築物
木材の使用箇所 耐震ブレース 木組天井
発注者 大分県
設計者 株式会社坂茂建築設計
施工者 鹿島建設・梅林建設 建設共同企業体
完成年月 2014年10月

【詳細】



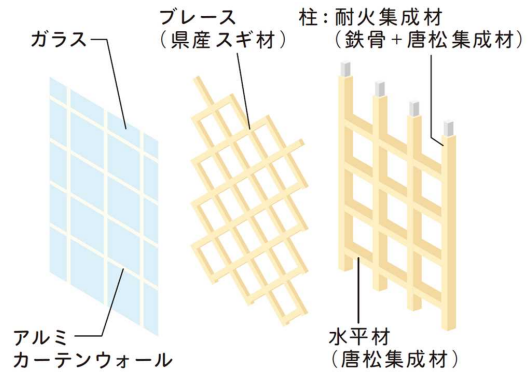
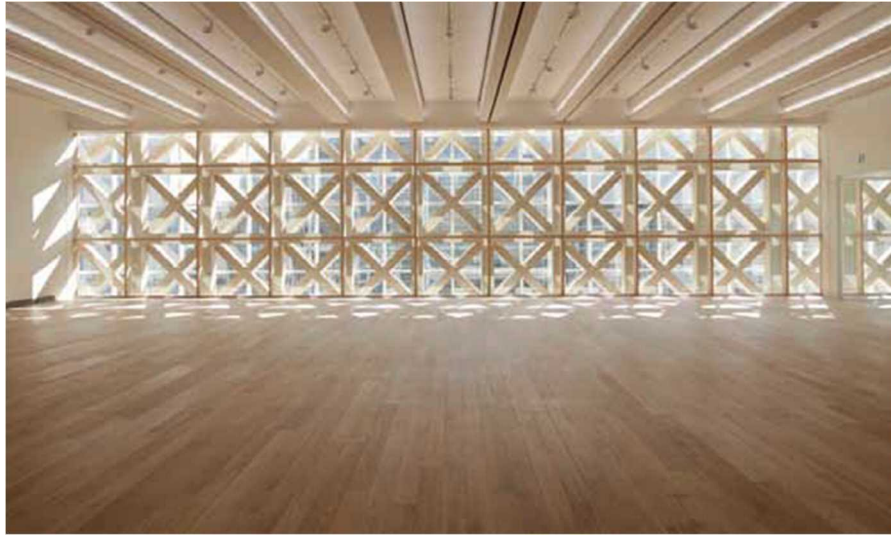
美術館の概要

テーマ② 混構造・部分木造

■竹工芸をモチーフとした耐震ブレースに県産スギ材を利用

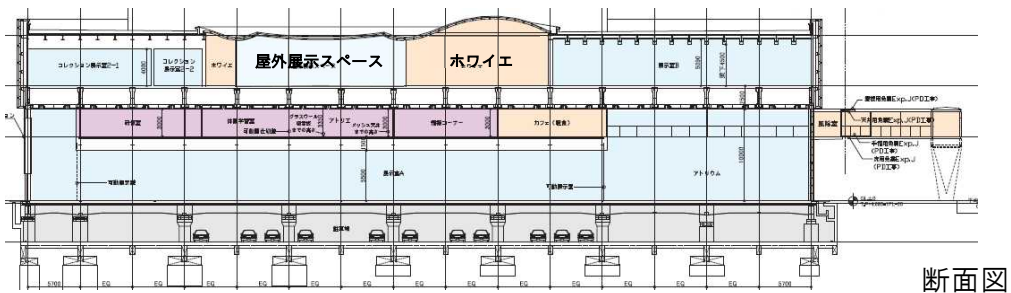
大分市中心部に位置する大分県立美術館は、大スパン、大空間を必要とする1階2階を鉄骨造とし、比較的負担荷重の小さい3階部分を木造とした。外観はシンプルな箱形の建物をガラスで覆い、その内側にある3階外壁の耐震ブレースに県産スギ材を利用した。

耐震ブレースは、竹工芸をモチーフとした斜め格子の木組としている。建物規模から耐火建築物となるが、水平力だけを負担し主要構造部ではないため、耐火被覆がいらず、県産スギ材を現しで使用した。木組に使用した木材は、県内で調達しやすい断面形状、人工乾燥技術などを考慮し、120mm×240mmの県産スギ材を2枚合わせて240mm角にして使用した。木組の耐震ブレースの室内側には、H型鋼内蔵型耐火集成材である、鉄骨+唐松の木質ハイブリッドの柱がある。



■竹工芸をイメージした木組の天井

3階中央にはホワイエと屋外展示スペースがあり、県産スギ材を利用した木組天井とした。木組天井はゆるやかにウェーブがかかっており、竹工芸の「六つ目編み」をイメージしている。木組部分には、鋼板が挿入されており、鋼材による構造の座屈補剛材として、木材を使用した。また、木組に張られた3重膜は、新たに開発したもので、遮熱しながら柔らかな光を取り込み、日中は照明がなくても十分な明るさを保つ。木組の天井は屋外展示スペースにも続いており、中央に空いた天窓から自然光が降り注ぐようになっている。





■竹工芸をイメージしたペDESTリアンデッキ

美術館と、向かい合う総合文化センターをつないでいる延長約 80m、鉄骨造の屋根付き歩道橋ペDESTリアンデッキも、竹工芸をイメージしたデザインとした。構造的に力のかかるところは格子の間隔が密になっている。



©Hiroyuki Hirai

■県産材を利用した内装木質化

1階アトリウム吹き抜け部分の天井仕上げ材には、無節の日田杉を利用した。内装制限のため、一部準不燃処理を施した。

また、管理・収蔵ゾーンにある収蔵庫内にも、収蔵品の空気環境を考慮した無節の県産スギ材を利用した。



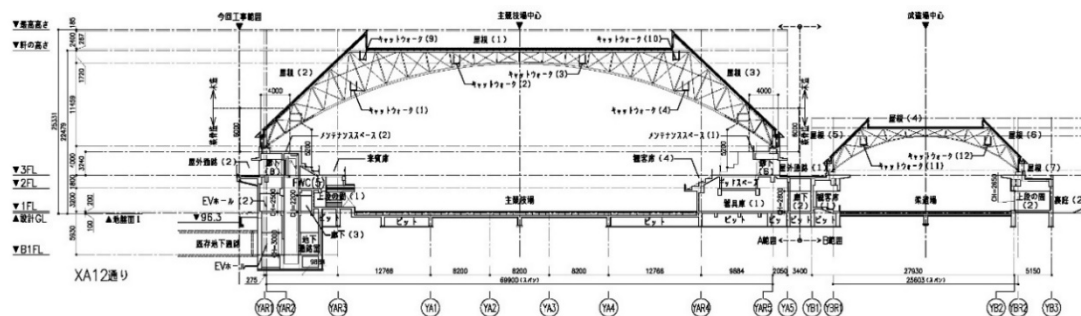
地元スギ製材を使用した大スパン屋根アーチトラス

大分県立武道スポーツセンター

【概要】

多目的競技場と武道場から成り、多目的競技場の約70mの大スパン屋根アーチトラス、武道場のアーチトラスそれぞれに地元のスギ製材を用いた。

木材(約1,000 m³)は、製造に要する期間を確保するため別途調達し、施工者へ支給した。



所在地 大分県大分市大字横尾 大分スポーツ公園内
敷地面積 1,243,400 m²
構造 RC一部S.W
階数 地下1階地上3階
延べ面積 16,126 m²
建築面積 14,552 m²

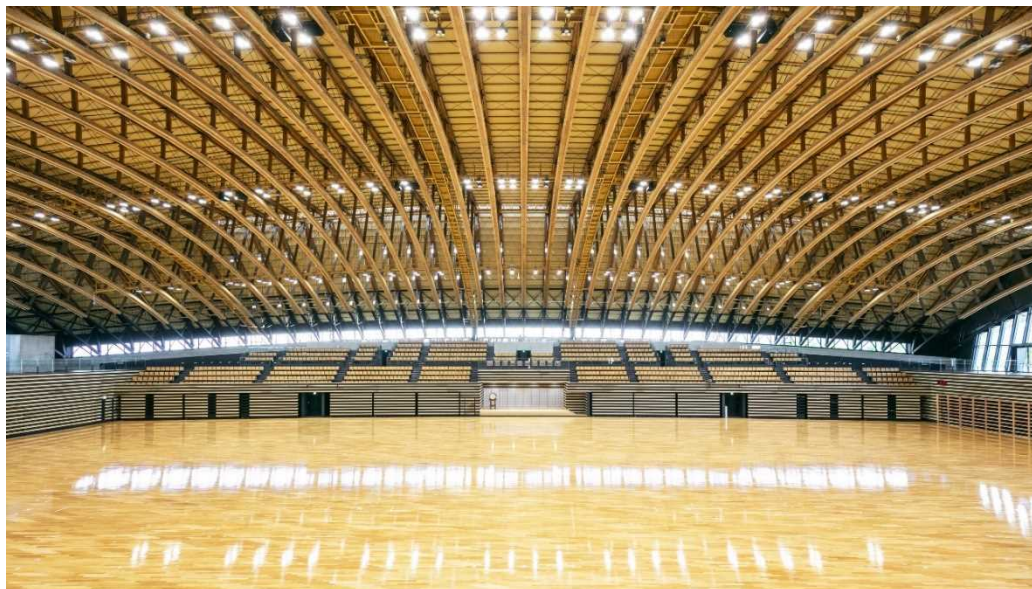
建築物の耐火上の要件 耐火建築物
木材の使用箇所 屋根アーチトラス
発注者 大分県
設計者 株式会社石本建築事務所
施工者 フジタ・末宗組特定建設工事共同企業体
完成年月 2019年4月

【詳細】

テーマ② 混構造・部分木造

テーマ③ 大規模・大空間

【多目的競技場】



■日本刀をイメージした屋根形状

屋根外観は日本刀をイメージしたシャープな屋根形状とし、隣接する既存ドームから多目的競技場、武道場に向かってスケールダウンさせることで、背後にある里山の緑地になじませる計画とした。

■地元スギ製材を使用した大スパンアーチトラス

約 70m×100m の無柱空間である多目的競技場は、東西エリアに客席を配置し、南北面はガラスカーテンウォールとした。

細く短く通直な地元スギ製材を用いて、木造無柱大空間を実現するためにアーチトラス架構とした。使用木材は、全て幅 120 mm×せい 240 mm×材長 2~4m以下の定尺材の地元スギ製材である（東の一部に材長 5~6mの材を使用）。上下弦材は圧縮軸力に対応するため幅 120 mm×せい 240 mmの製材 3 材をH型に束ねた構成部材とし、それらを放射状の束と丸鋼のブレースで結んだハイブリッド構造としている。また、スパンの異なるアーチのライズスパン比統一、アーチ形状を円弧とする等の工夫により、製材同士の接合部をすべて同じ金物で賄えるようになっている。

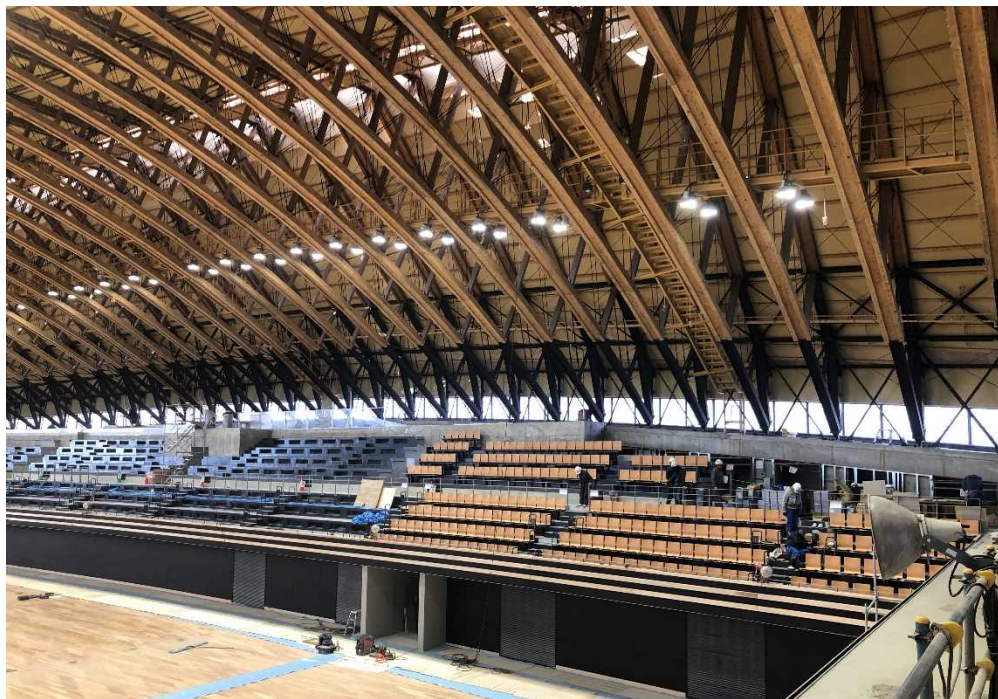
部混
分構
木造
・

大大
空規
間模
・

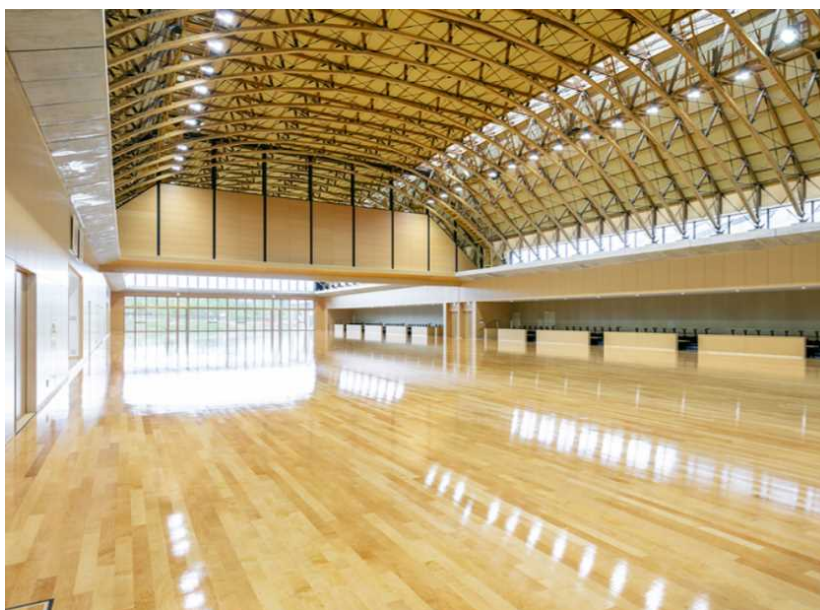
の地
活域
用産
材

■木構造を現しにした耐火仕様

建物規模から耐火建築物となるため、耐火性能検証法（ルートC）による大臣認定ルートを採用し、屋根の木構造部分を化粧現しにした。また、アーチトラスの端部は東西の客席床レベルからの火災によって木材の着火温度に達するため、脚部を鉄骨造とし、これを活かして鉄骨造ブレースを配置し東西外壁面の水平連続窓を可能とした。



【武道場】



■地元スギ製材を使用したアーチトラス

約 30m×100m の無柱空間である武道場は、可動間仕切りにより3エリアに分割可能である。アーチトラスは、下弦材に 180×120mm、上弦材に 120×240mm、束に 105mm 角の地元スギ製材を使用した。

■アーチトラスの両端まで木造とした耐火仕様

武道場は、床高5mの位置にアーチトラスへの延焼を防ぐためのコンクリートスラブを突き出すことにより、すべて木造の屋根架構とした。

テーマ⑤ 地域産材の活用

■木材の別途発注

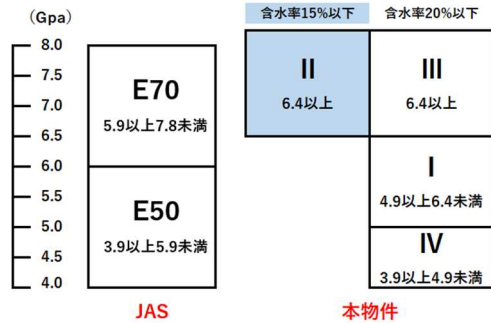
必要な木材は約 1,000 m³と多量であったため、一般流通材からの獲得が難しく特注製造する必要があった。製造期間を確保するため、建築工事の着工に先立って別途発注する方針となった。

実施設計初期に、木材供給者、設計者、発注者間で木材調達に関する協議を開始した。木材製造のしくみにより、E70材(5.9Gpa以上)製造に伴いE50材(3.9Gpa以上)が製造されるが、各強度の発現率は地域により異なる。E50材の十分な活用により地域の山の強度分布に近い木材調達ができ、工期・コスト的にも有効であることが本協議で明らかになり、その実現に向けた工夫が設計者により行われた。その他諸々の協議を経て、協議開始から約3ヶ月後、調達方針が定まるに至った。

■県産木材供給に係る検討委員会

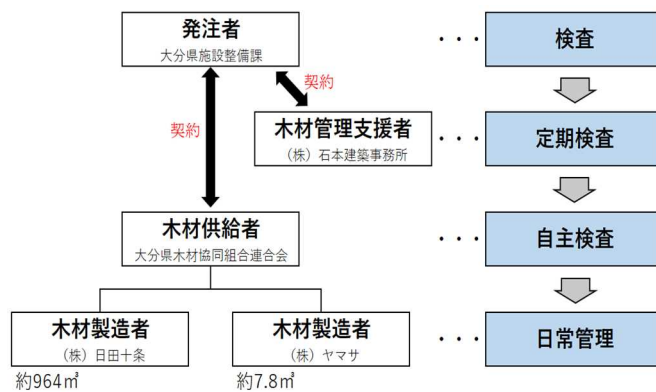
調達方針決定後、有識者などによる「県産木材供給にかかる検討委員会」が木材供給者により設けられた。本委員会では、木材の乾燥スケジュール、品質管理方法、寸法調整係数を考慮した設計基準強度の採用等について検討がなされ、県に答申がなされた。

また、ヤング率と含水率の異なる組み合わせによる4種類の区分を本物件用に設けることも、本委員会において決定した。これにより、木材供給的にはJASでは下位の材として扱われる5.0~5.9Gpaの材が中位の材として活用され、設計的にはより適材適所な部材配置が実現した。



■木材製造と品質管理、施工者への支給

木材製造は、県内製材組合の連合組織である大分県木材連合協同組合により行われた。当時県内に平角材のJAS認定工場がなかったこと、県ではJASに規定のない製造過程の記録整備や品質データの蓄積を行う方針を持っていたことから、独自に品質管理方法を確認した。品質管理は、製造者が日常管理と自主検査、木材管理支援者である設計者が定期検査、県が最終検査を行う体制をとり、製造記録などの品質管理書類も整備された。施工者への木材支給は4回に亘って行い、設計数量の4%用意していた補足材の使用率は約5割であった。



<木材品質管理体制>



<木材乾燥釜入れ>



<強度・含水率測定>



<抜き取り検査>



<品質管理書類>



部混
分構
木造
木造・

大大
空規
間模
間模・



の地
活域
用産
材材



屋根構造以外にも、日田杉を用いた家具、別府竹工芸によるエントランス天井ルーバーや照明カバー等の内装、国東産七島藪を用いた畳、県に古くから伝わる鍍絵技法による武道レリーフ、段ボールで立体を制作する地元企業の技術を活用したMDF家具などの県産材・品を取り入れた。

