

第5章 建築設備の設計

1 建築意匠に応じた設備計画

建築物の内装等に木材を現して建築物を整備する場合、木材を見せるという意匠性と、建物機能を満足させるための照明器具、空調機械設備等との整合がうまく取れれば、美しい空間を演出することができます。

この項では、建築の意匠性に対応して、設備計画を工夫した例を紹介しています。

木になる知識

木造建築物における建築設備の設計

建築の意匠性への配慮以外にも、木造建築物の設備設計については、留意すべき事項が「木造計画・設計基準」に記載されている。

- 設備機器等は、適切な防振措置を講じるとともに、設備機器等の据付けに当たっては構造耐力上主要な部分に支障を来さないようにすること。
- 照度の算定に当たっては、各室の木質内装に応じた反射率を考慮すること。
- 熱負荷計算に当たっては、壁の種類による実効温度差、屋根の種類による小屋裏との温度差及び木造建築物における構造体負荷の算出方法を考慮して算出すること。

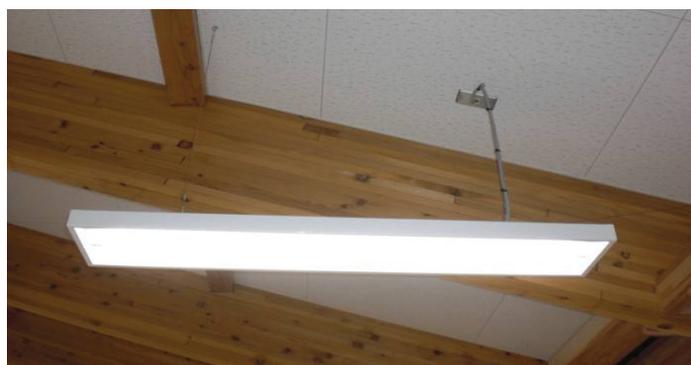
国土交通省官庁営繕部制定「木造計画・設計基準」より

■ 課 題 ■

- ・ 本施設は盲・聾・特別支援学校等を母体とした複合施設の一部である。ダイナミックかつ親しみやすい空間とするために、できる限り小屋組を見せる在来軸組構法の木造とした。
- ・ 天井懐がないことから、照明器具等の設備機器は露出設置となる。また、各種配線を行える場所も少ない。

■ 工夫したポイント ■

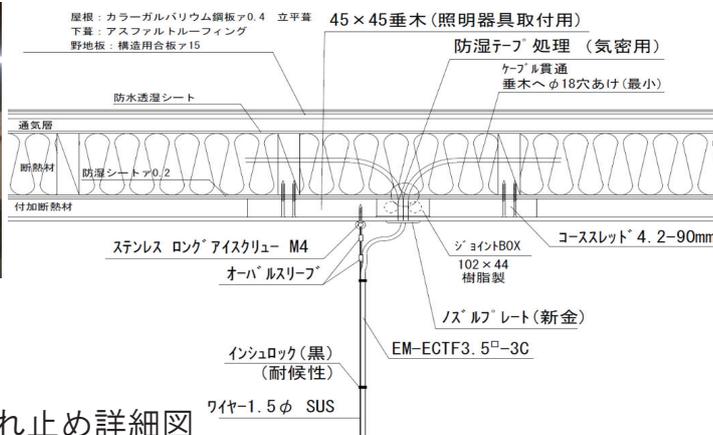
- ・ 照明器具等の設備機器は、極力シンプルなデザインの器具を選定した。
- ・ 勾配天井部分の照明器具取付けは、ワイヤーによる振れ止めを使用した天井吊りとして、現場では見本を作製して全体的な納まりを確認しながら施工した。
- ・ その他、コンセントと一部の弱電配線を、床下配線とした。



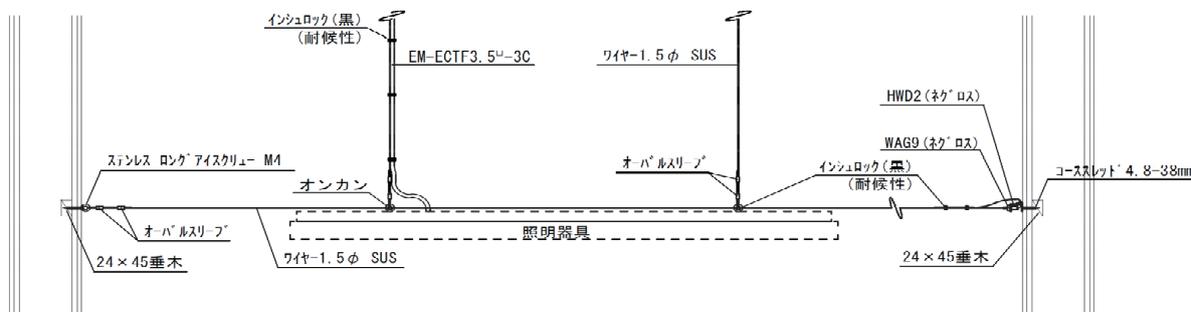
勾配天井部の照明器具の取付状況



内観 (上：ギャラリー、下：廊下)



勾配天井部の照明器具の取付 吊元・振れ止め詳細図

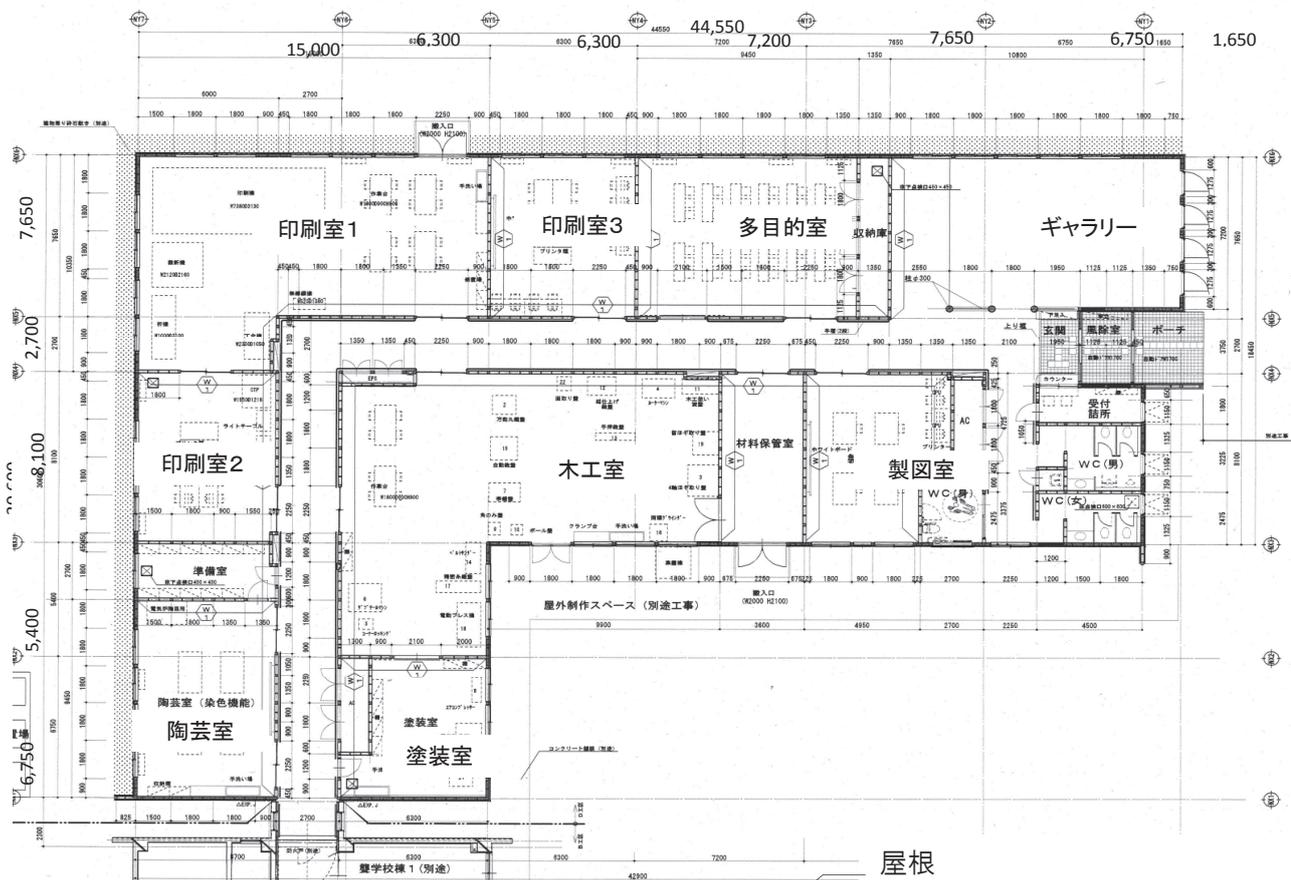


建物基本情報

所在地	秋田県秋田市	構造・階数	W造 地上1階
建築面積	992㎡	延べ面積	984㎡
認定工法	[構造] 未使用 [耐火] 未使用	設計者	梓・渡辺・設計チーム木・エムシーエーJV
発注者	秋田県	完成年	2010年
施工者	林・加藤JV		

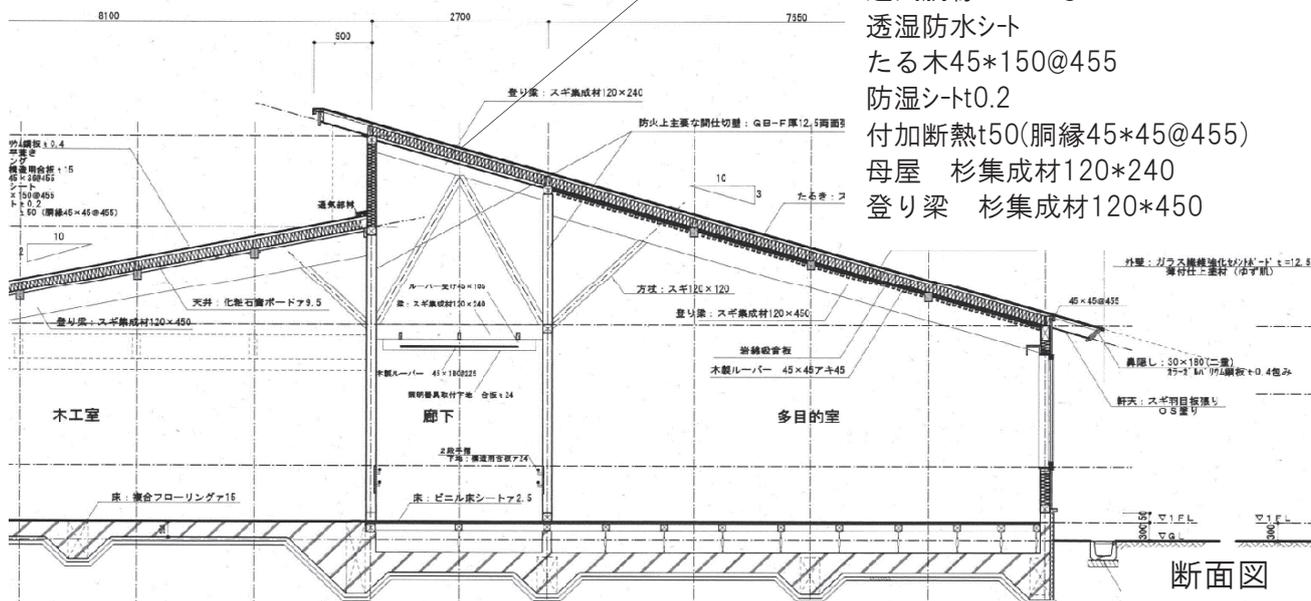


外観 (矢印：技術交流センター棟)



平面図

- 屋根
 カラーガルバリウム鋼板t0.4
 防水型立平葺き
 野路板 構造用合板t15
 通気胴縁45*36@455
 透湿防水シート
 たる木45*150@455
 防湿シートt0.2
 付加断熱t50(胴縁45*45@455)
 母屋 杉集成材120*240
 登り梁 杉集成材120*450



断面図

神津島村図書館

東京都

白砂青松の神津島に平成24年10月に開館した本図書館は、明治14年に開校した小学校近くのよたね広場に、子どもを中心として幅広い世代に利用してもらうことを目的に建設された。

東京都の多摩産の杉材を活用し、構造用集成材としたものを柱や梁に用いた。構造部材を見せることで、広がりとも木の温もりを感じさせる明るい空間とした。

照明設備は、環境配慮型を採用し、開放的な空間を演出するため、天吊りの浮遊感のあるものとした。

空調設備は、東、西、南側の勾配屋根の天井裏に設置し空調の吹き出しを壁面に設けることで、一般書架のある空間に気配を感じさせない様に工夫した。

また、色彩についても、杉材のもつ自然色と書架等の色調を合わせるなど利用者に配慮した施設とした。



外観（右下が本図書館）



外観（主要出入口に神津島産抗火石を活用）



外観（上棟）



内観（一般書架）



内観（読み聞かせ(絵本)・児童コーナー）

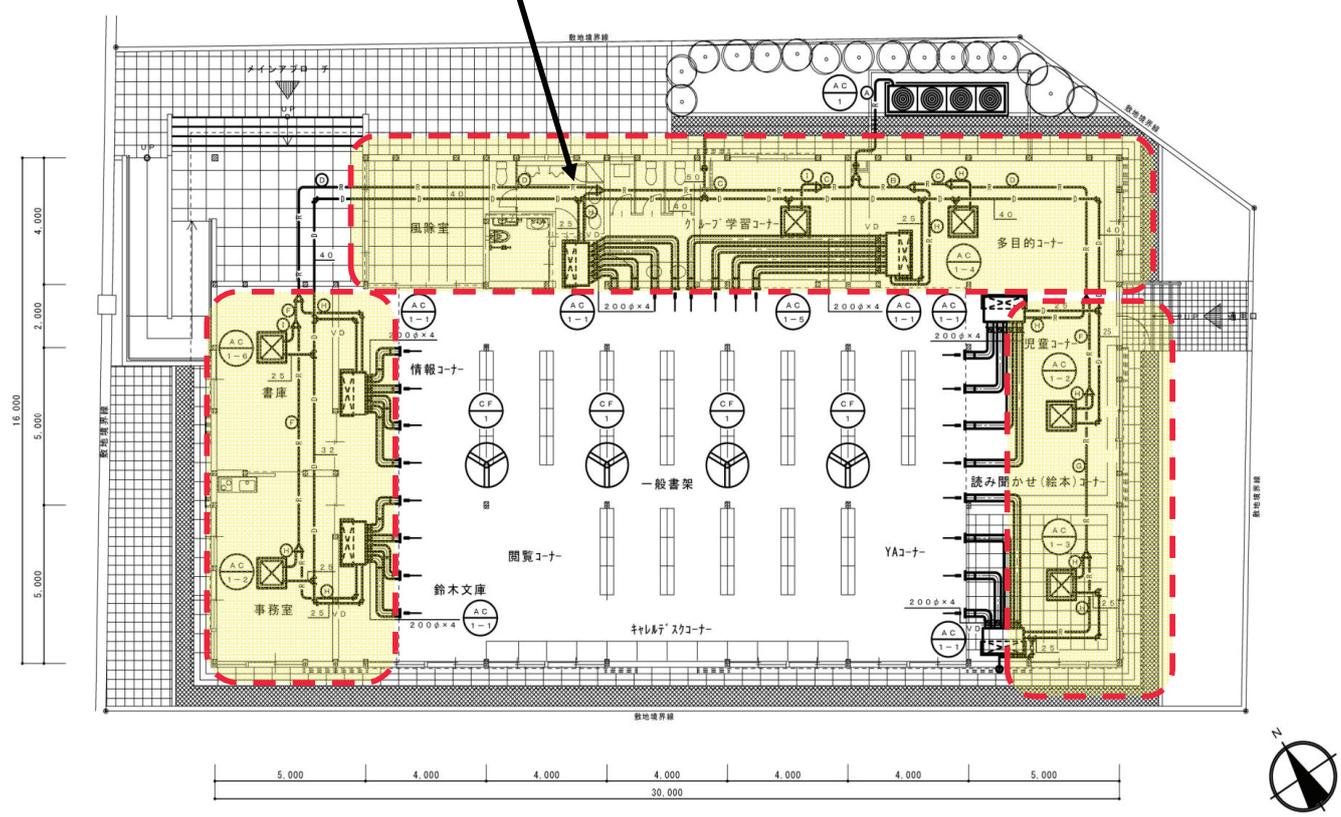
建物基本情報

所在地 東京都神津島村
 建築面積 480㎡
 認定工法 [構造] 未使用 [耐火] 未使用
 発注者 神津島村
 施工者 鈴木工務店

構造・階数 W造 地上1階
 延べ面積 480㎡

設計者 三悦建築設計事務所
 完成年 2012年

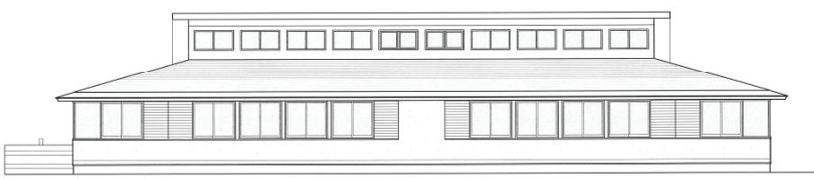
空調設備は、東、西、南側の勾配屋根の天井裏に設置



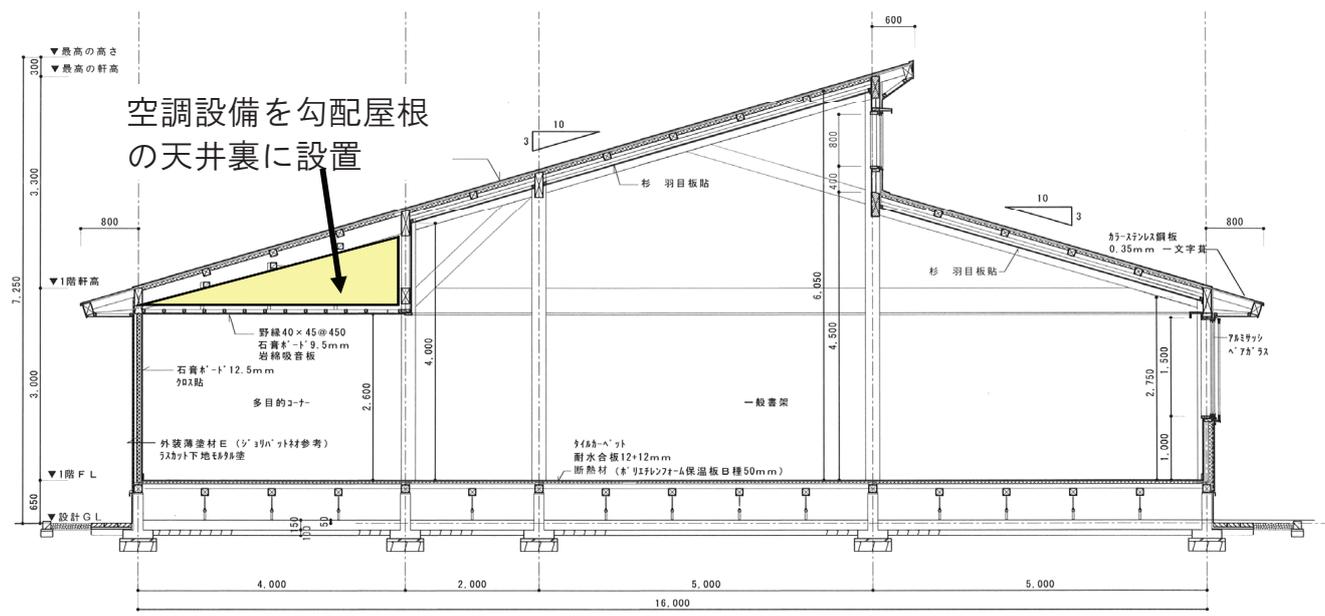
配置平面図



西立面図



南立面図



空調設備を勾配屋根の天井裏に設置

矩計図

宮前小学校 わくわくプラザ

川崎市

■ 課 題 ■

・ 2階の天井高を確保するため、大梁、小梁を現しにした。これにより、天井仕上げが小屋組みの構造用合板の下面にしな合板を貼る直天井となるため、照明器具が露出設置になる。

■ 工夫したポイント ■

・ 照明器具は、小梁の高さ程度の厚みに収まる薄いシンプルなデザインの器具を選定した。



薄型でシンプルなデザインの照明器具を選択し小梁の高さ程度に合わせている



全 景



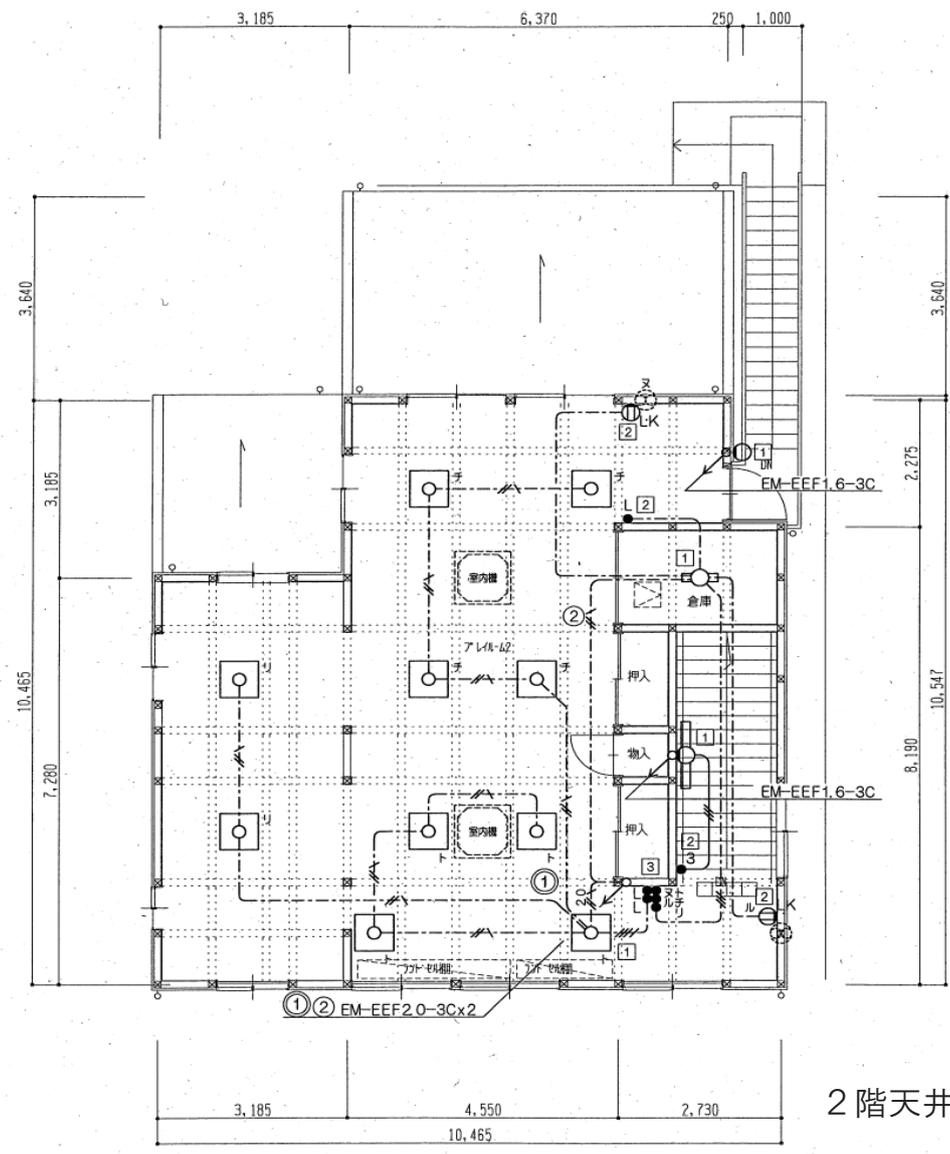
室 内

建物基本情報

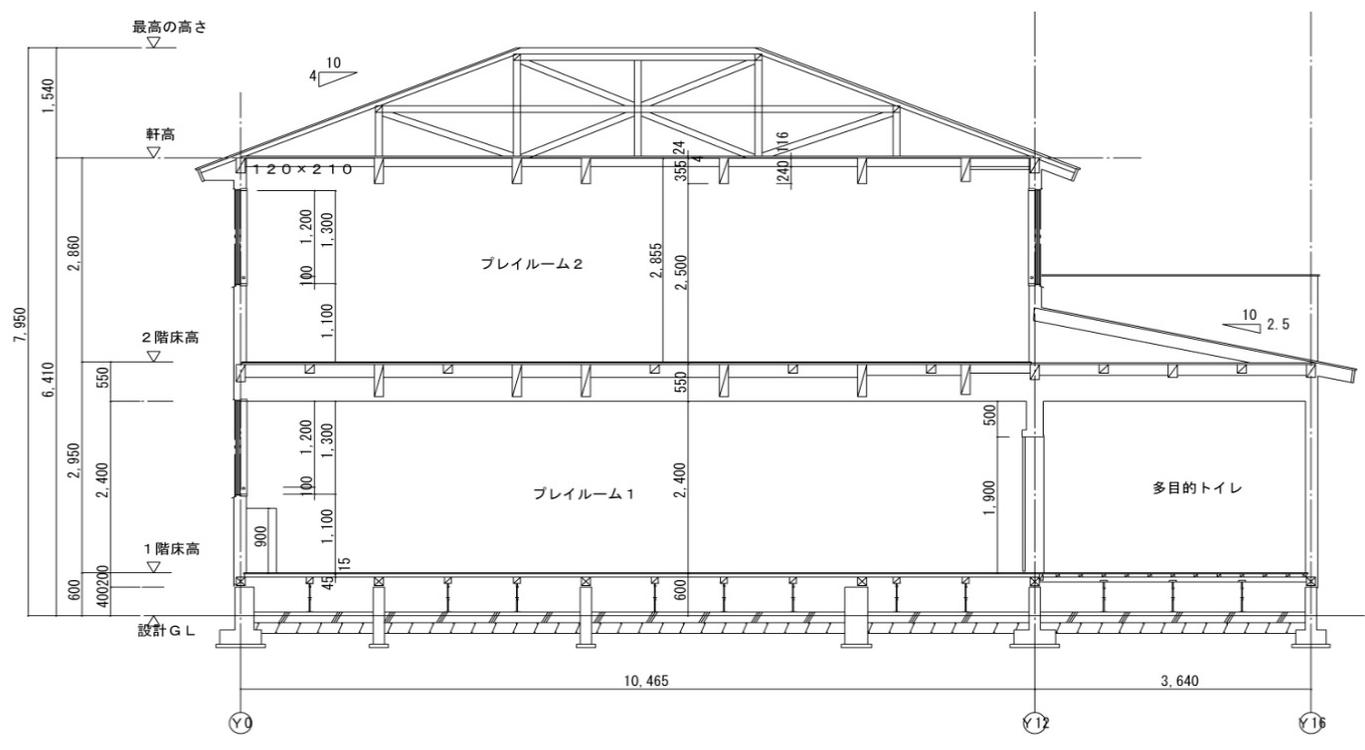
所在地 川崎市川崎区
 建築面積 182㎡
 認定工法 [構造] 未使用 [耐火] 未使用
 発注者 川崎市
 施工者 (株)光正工務店

構造・階数 W造 地上2階
 延べ面積 217㎡

設計者 (株)田設計事務所
 完成年 2010年



2階天井伏図



矩計図

■アトリウムの設備計画に関する配慮事項■

- ・アトリウムは、誰もが訪れやすく、かつ、植物の生育環境に近い環境で触れ合うことができるよう、多目的ホールと育成温室の融合を図った。
- ・「屋内の公園」をコンセプトとして意匠上の配慮を行った。

■配慮事項への対応■

- ・居住域への空調効率を高めるとともに、省エネルギーに寄与することを目的として、床吹出空調システムを採用した。
- ・アトリウム内の空調吹出し口のうち、来場者の目に触れる箇所は木製ルーバーを採用し、意匠的な統一感を創出した。
- ・照明は天井照明のない計画とし、壁面や構造体を照らすように配置して、木を美しく見せると共に誘導性の高い照明配置とした。

○アトリウム外周部分

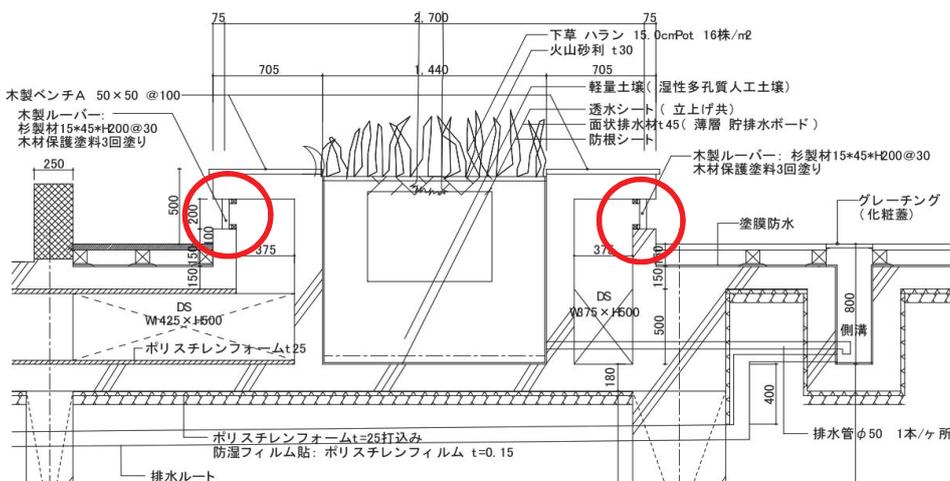
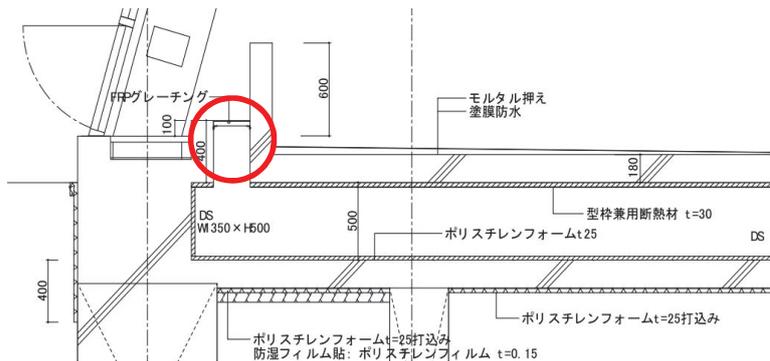
植栽展示スペースの裏側とベンチ下部に吹出し口を配置



植栽展示スペース裏側



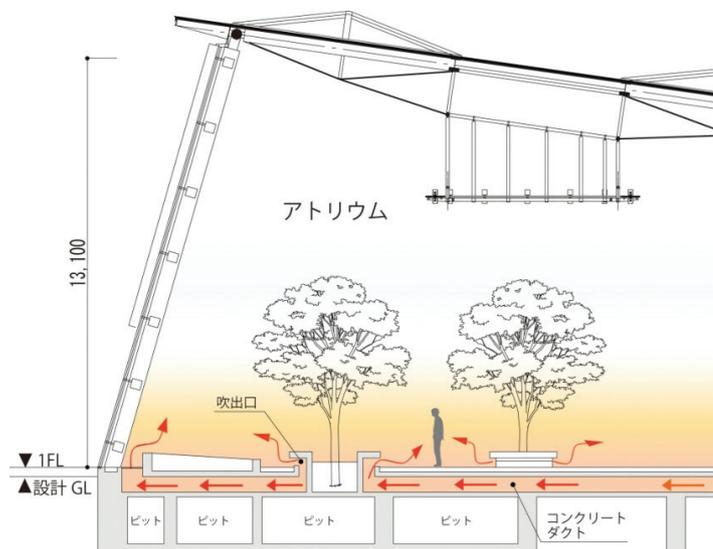
ベンチ下部



○アトリウム高木部分
ツリーサークルを兼ねたベンチ側面の木製ルーバー部分が空調吹出し口

建物基本情報

所在地	新潟市中央区	構造・階数	RC造一部S造、W造 地上2階
建築面積	25,291㎡	延べ面積	2,338㎡
認定工法	[構造] 未使用 [耐火] 未使用		
発注者	新潟市	設計者	株松田平田設計
施工者	植木・水倉JV	完成年	2011年



アトリウム部断面図

○床吹出空調システム

アトリウムは2層吹き抜けの空間で天井が高く、居住域の快適性を高めるためには配慮が必要である。そこで、次のようなメリットから床吹出空調システムを採用することとした。

《メリット①》

床面から空調空気が噴き出すため、暖房冷房運転時とも立ち上がり早く、居住域の快適性が高い。

《メリット②》

天井の高い空間であっても空間全体を温度調節するのではなく、居住域に特化して温度調節をするため、省エネルギーとなる。

○照明設備

「屋内の公園」をイメージし、天井照明を設けない計画とした。壁面や構造体を照らすように照明器具を配置することによって木を美しく見せるとともに、階段や廊下等は誘導性の高い照明配置とした。また、配線は木部を加工し、意匠上の隠しを実現した。



1階エントランスホール



1階エレベーターホール

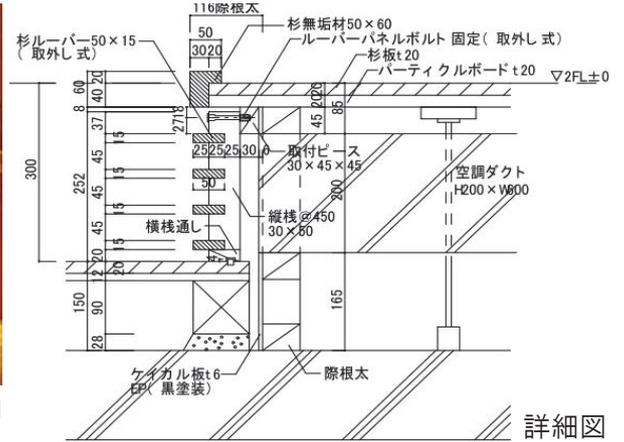


○アトリウム以外の設備機器

アトリウム以外の部分でも、空調吹出し口や照明器具、感知器等のデザインや色調、設置方法について意匠上の調和が図られるように配慮した。



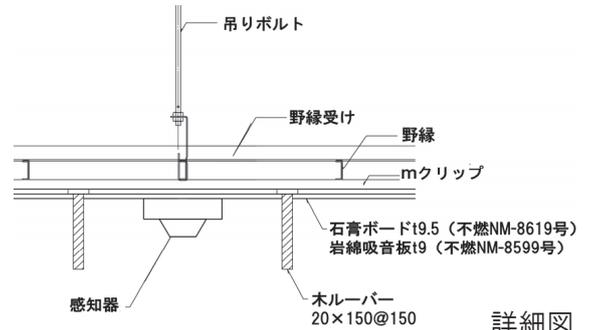
2階多目的ラウンジ空調吹出し口



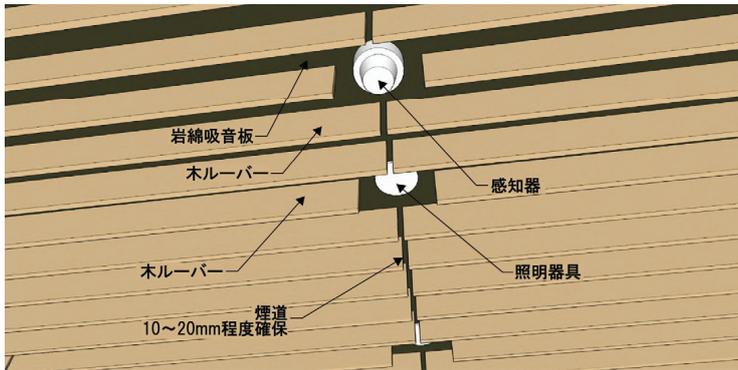
詳細図



1階情報展示スペース天井空調吹出し口



詳細図



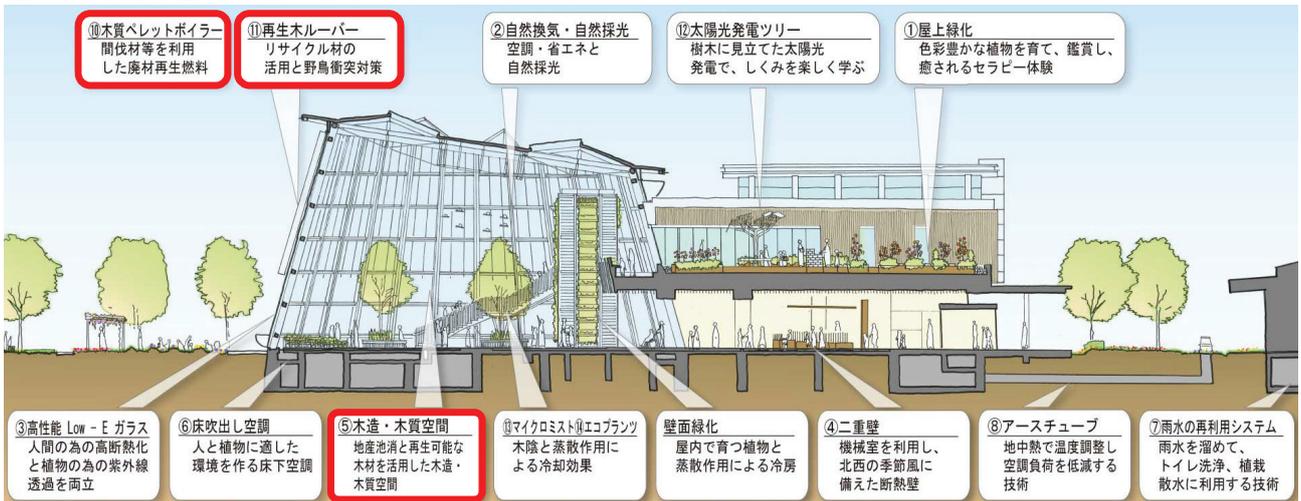
天井ルーバー部 照明器具・感知器設置イメージ図



2階多目的ラウンジ

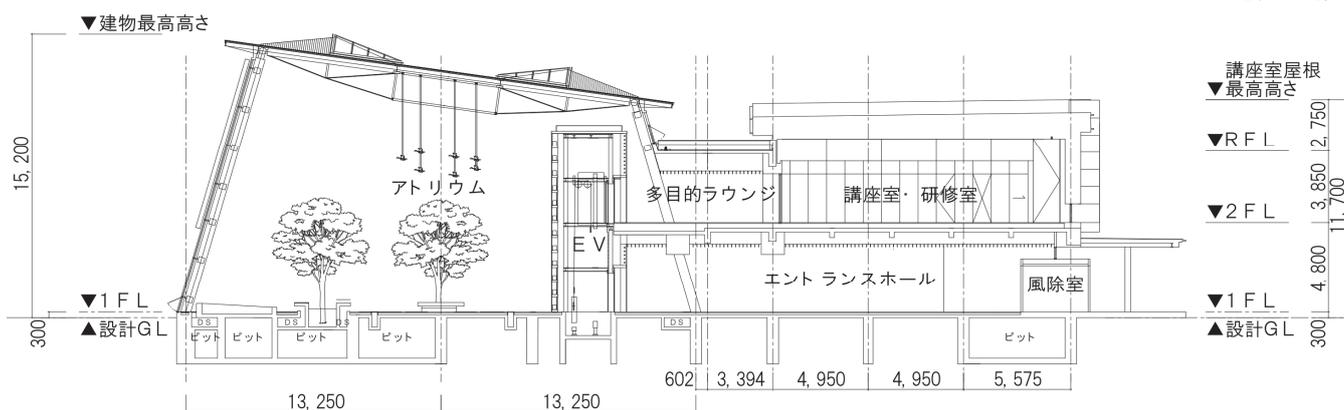
○環境配慮デザインの採用

食育・花育は食糧問題や環境問題との関連性が深いことから、多彩な環境配慮デザインを採用した。施設全体が環境学習の教材となるように整備した。

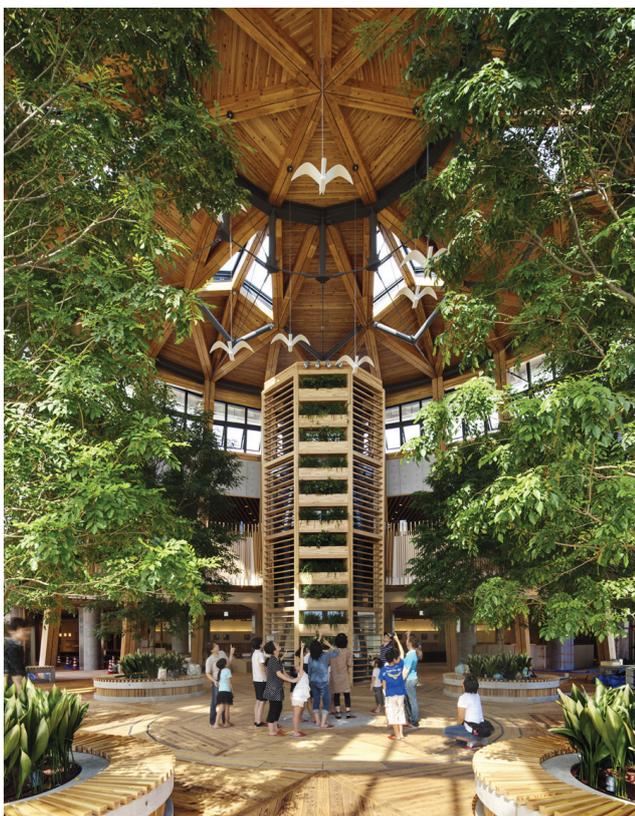




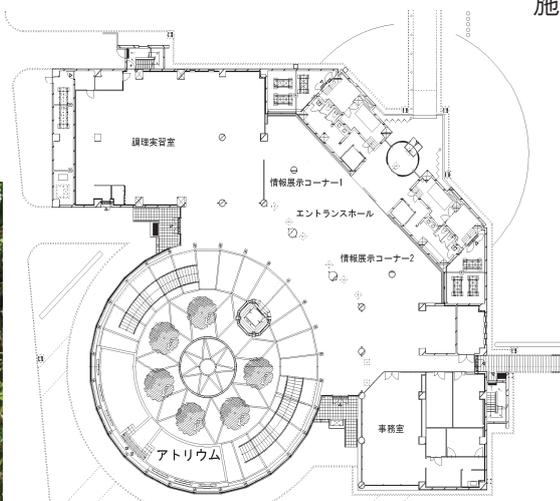
施設外観



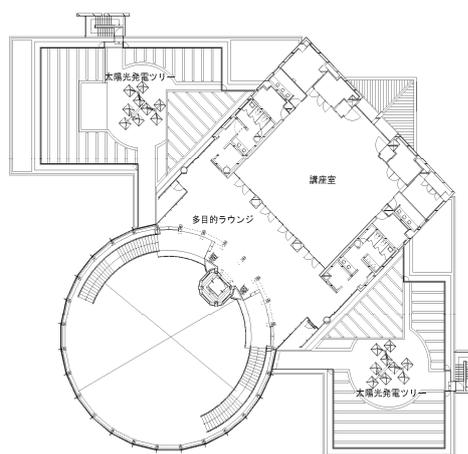
施設構成断面図



アトリウム内観



1階平面図

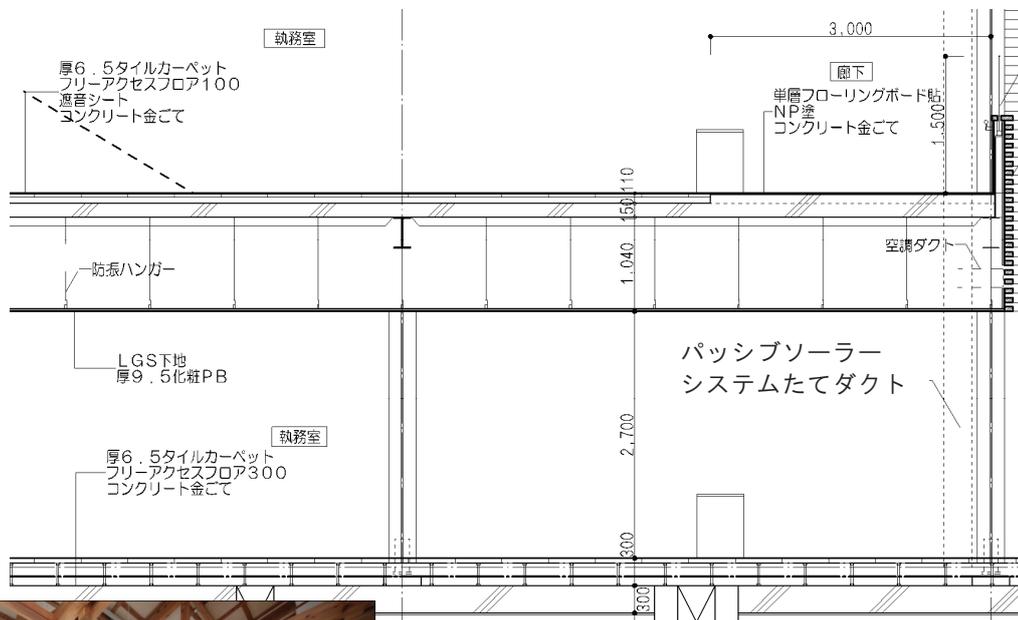


2階平面図

浜松市天竜区役所及び天竜消防署	浜松市
-----------------	-----

■ 概 要 ■

- ・ 地震時の安全性を確保するため基礎免震構造を採用
基礎・1階スラブを鉄筋コンクリート造として一体化した。
- ・ 上部構造は中央と両妻部分に鉄筋コンクリート造壁式構造コアを設け、その間を木造とした混構造木造2階床梁は経済性等を考慮して鉄骨梁とし、2階床にはデッキスラブを採用した。
- ・ パッシブソーラーシステムによる空調負荷の低減
1階市民ホール、執務室へフリーアクセスフロアを設置し、採り入れ空気を送風している。
- ・ 執務室等の電話、LAN設備配線が必要な箇所にはフリーアクセスフロアを採用
その他の床（フローリング等）とは段差をつけない納まりとした。
- ・ 空調機器・照明器具の高さを小屋組下面で統一
空調機器は側面を幕板で隠蔽、照明器具には振れ止めを設けた。



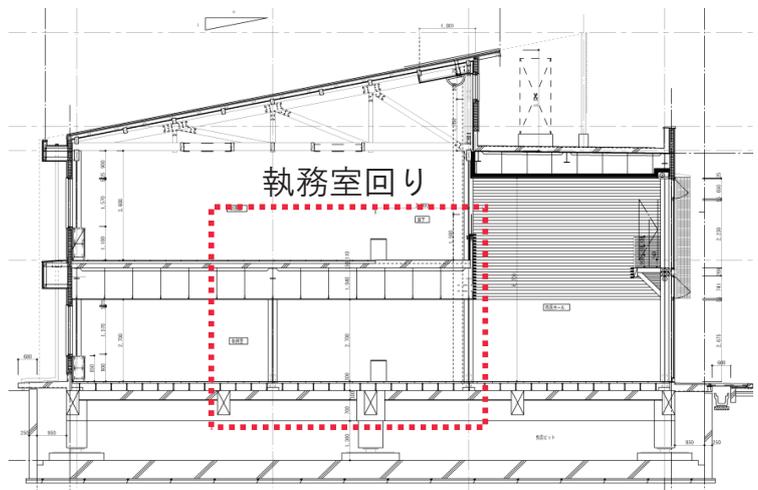
執務室回り 断面詳細図



2階執務室



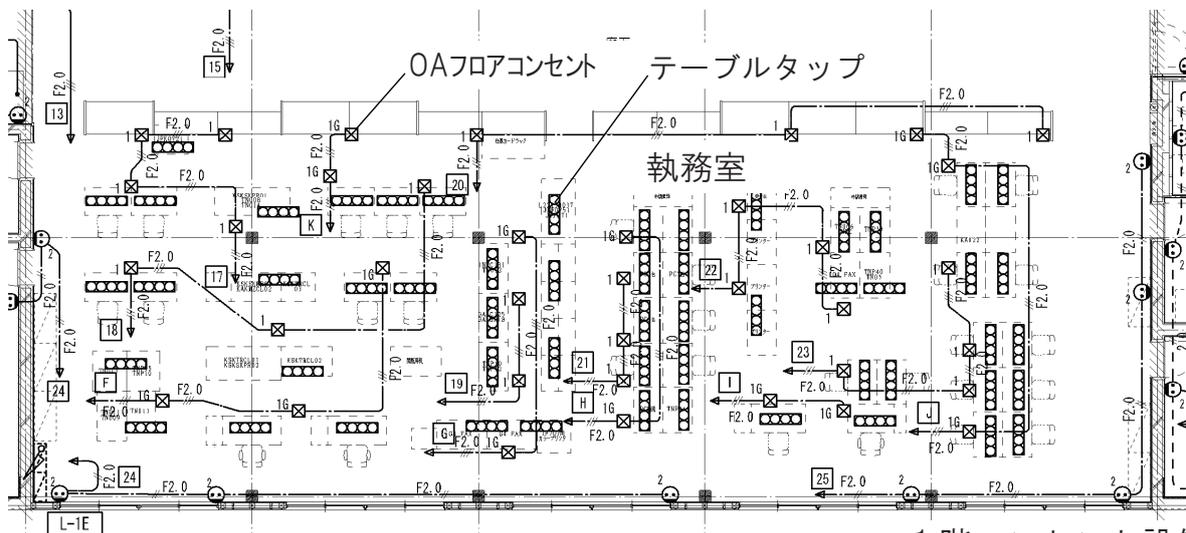
1階執務室



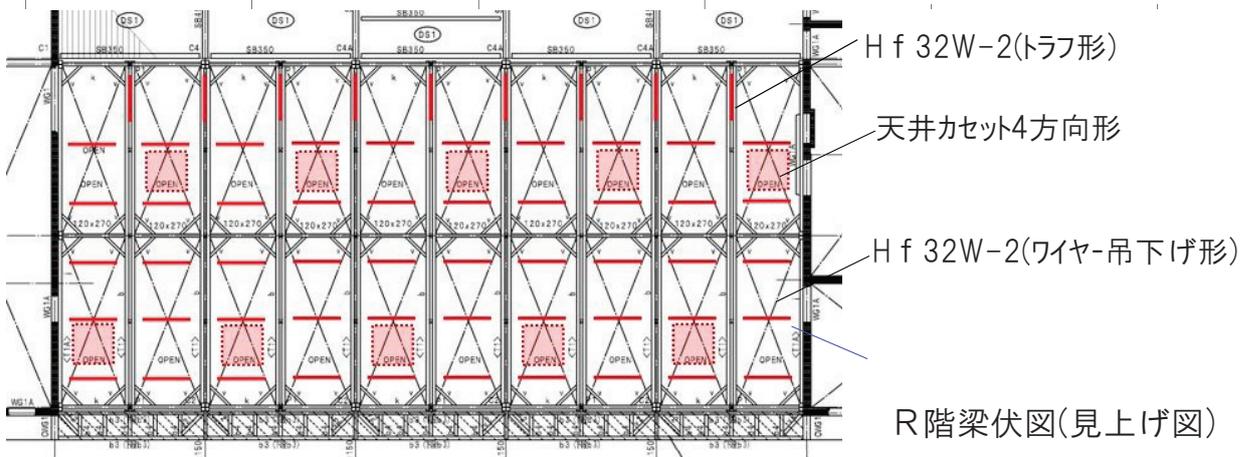
矩形図

建物基本情報

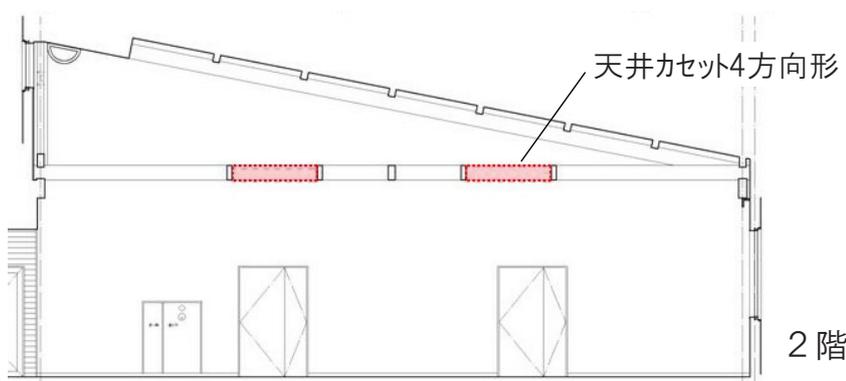
前掲 261頁による



1階コンセント設備図



R階梁伏図(見上げ図)

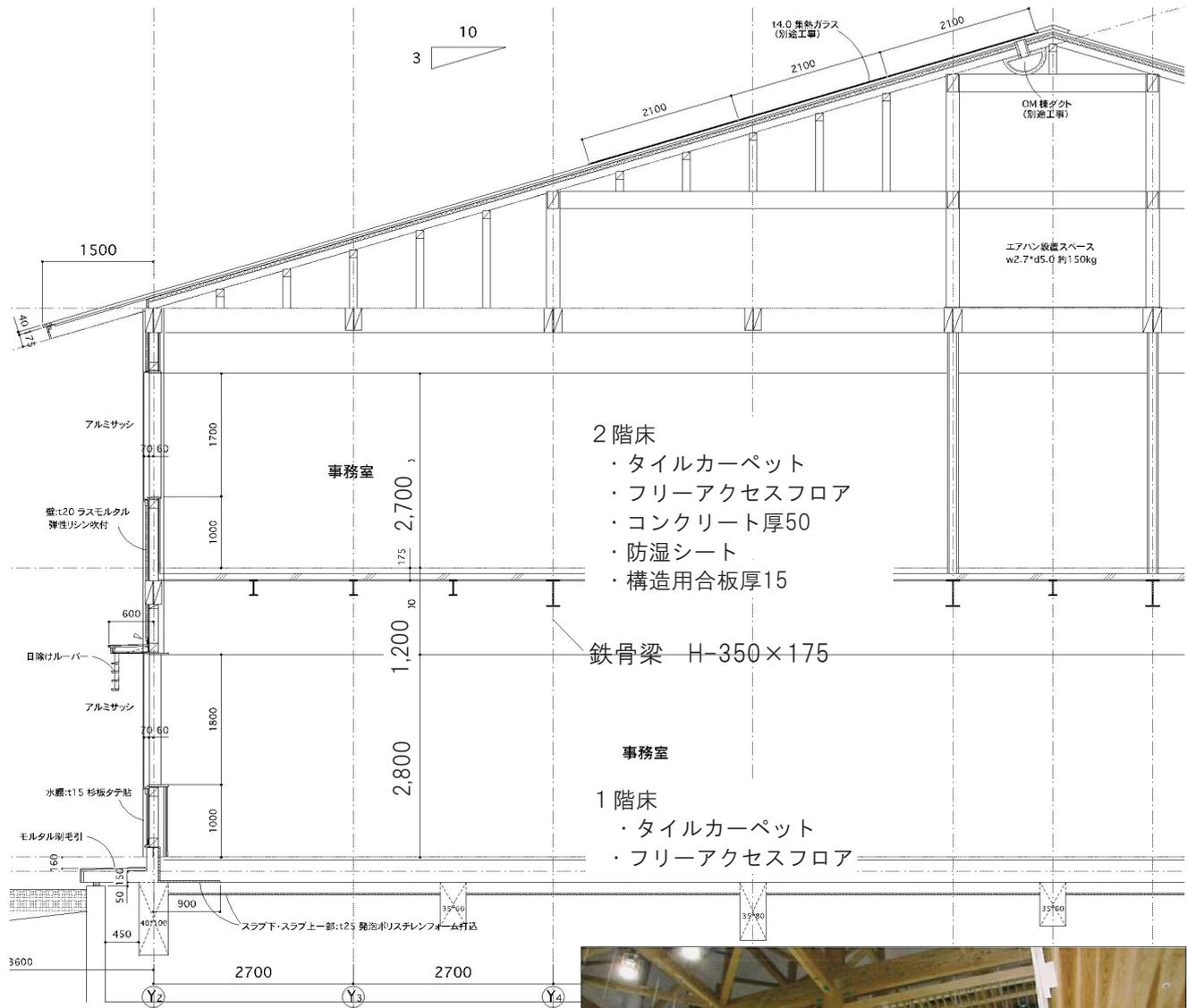


2階執務室 展開図



■ 概 要 ■

- ・ 木梁では梁せいが高いうえ、梁貫通、補強処理が困難なため、1階事務室は天井を張り、設備配管のため鉄骨梁を採用した。
 - ・ 事務室等床下配線が想定される室はフリーアクセスフロアを採用した。
- 1階床 下地:フリーアクセスフロア 仕上:タイルカーペット
 2階床 下地:構造用合板厚15+防湿シート+コンクリート厚50+フリーアクセスフロア
 仕上:タイルカーペット



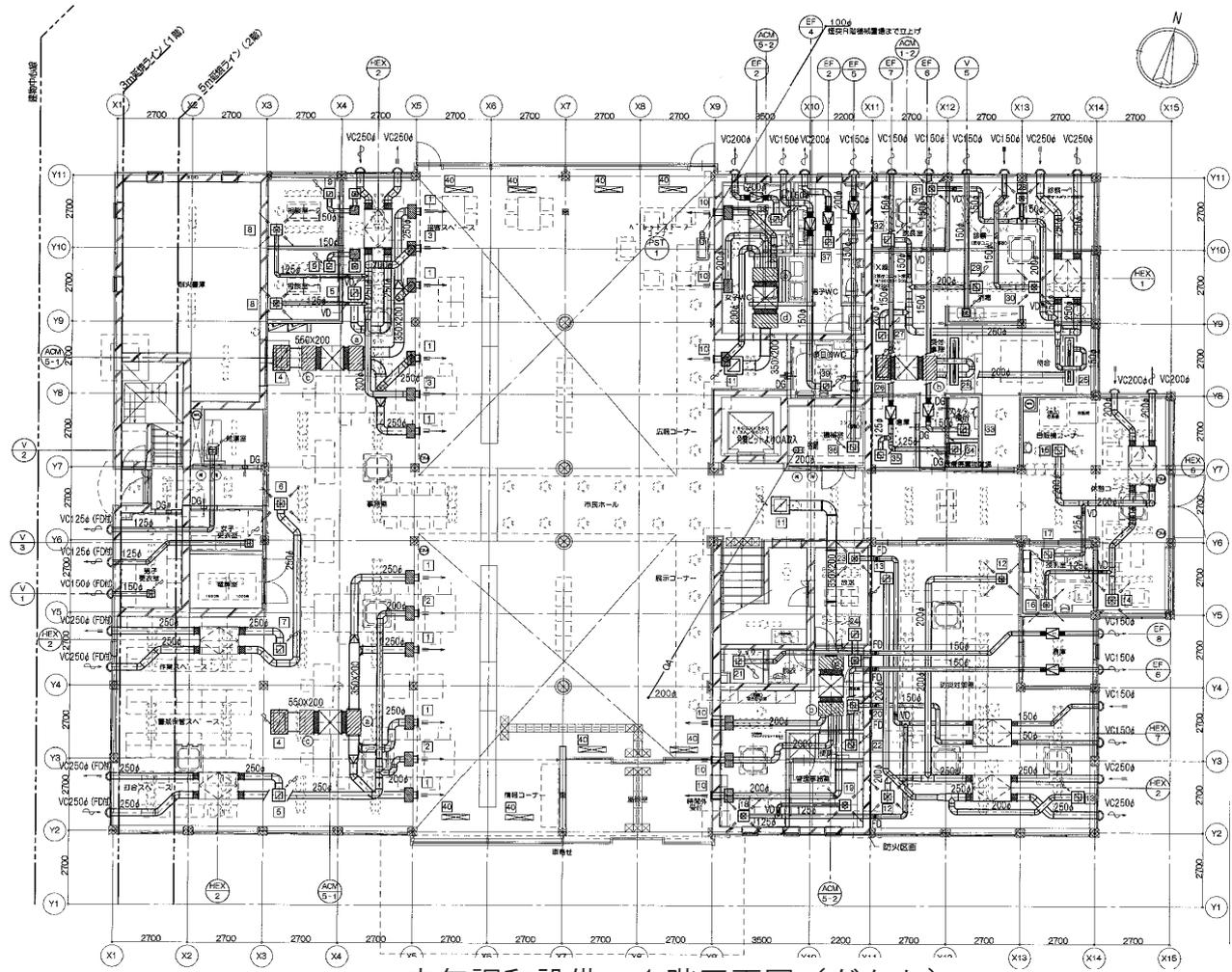
矩形図



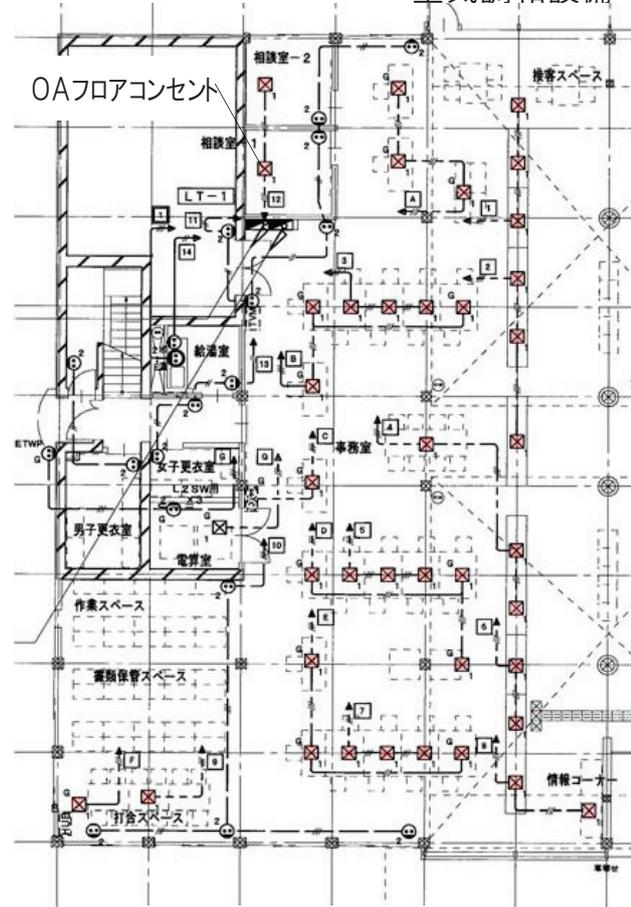
市民ホール

建物基本情報

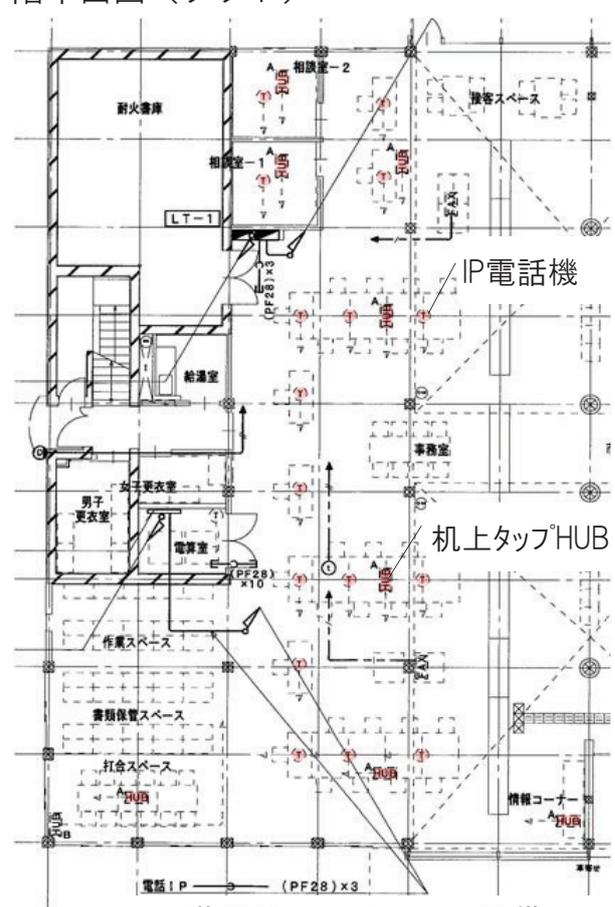
前掲 75頁による



空気調和設備 1階平面図 (ダクト)



1階コンセント設備図



1階電話・LANインターホン設備図

■課題■

- ・ 主要室の天井は屋根合板とたる木を現した直天井であり、天井懐が無い場合、照明器具や空調機器が露出設置となる。
- ・ 防水は合成高分子系ルーフィングシート防水の機械的固定工法、天井は直天井のため、ディスクを固定するアンカーが直天井の構造用合板から飛び出す可能性がある。

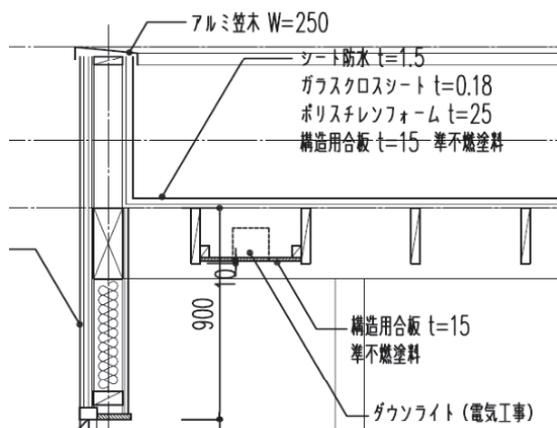
■工夫したポイント■

- ・ 配線や照明器具が露出しないよう、垂木の上に構造用合板を張り、その内部に納めた。
- ・ 空調機器は天井高の差を利用し、冷媒管が極力見えないように配慮した。
- ・ 直天井の構造用合板から、ディスクのアンカーが飛び出さないよう、ディスクピッチを梁や垂木の間隔にあわせた。

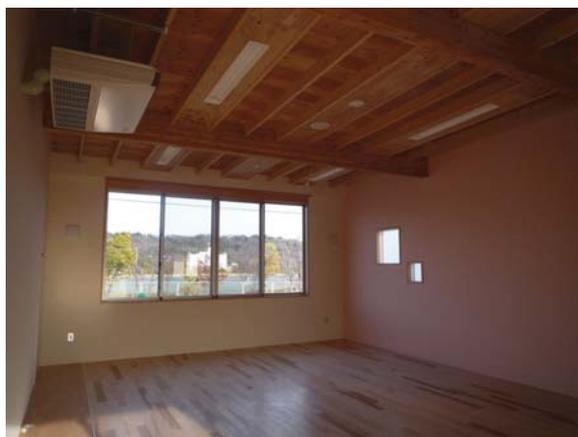


交流スペース(天井内配線隠ぺい)

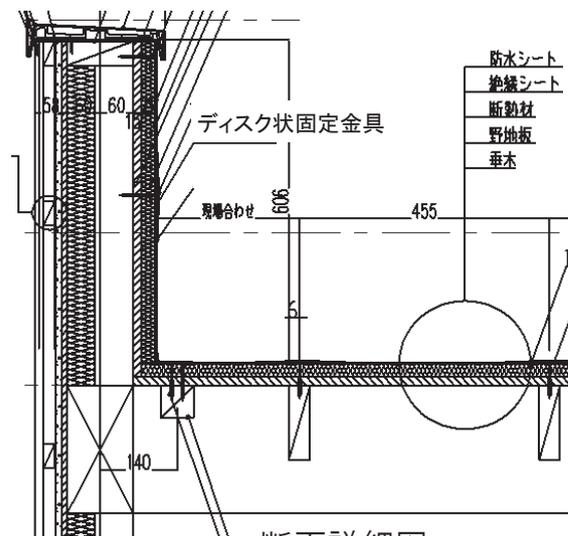
配線や照明器具が露出しないよう垂木の上に構造用合板を張り、その内部に納めた。



断面詳細



指導室(防水用ディスクピッチの配慮)



断面詳細図

直天井の構造用合板から、ディスクのアンカーが飛び出さないよう、ディスクピッチを梁や垂木の間隔にあわせた。

建物基本情報

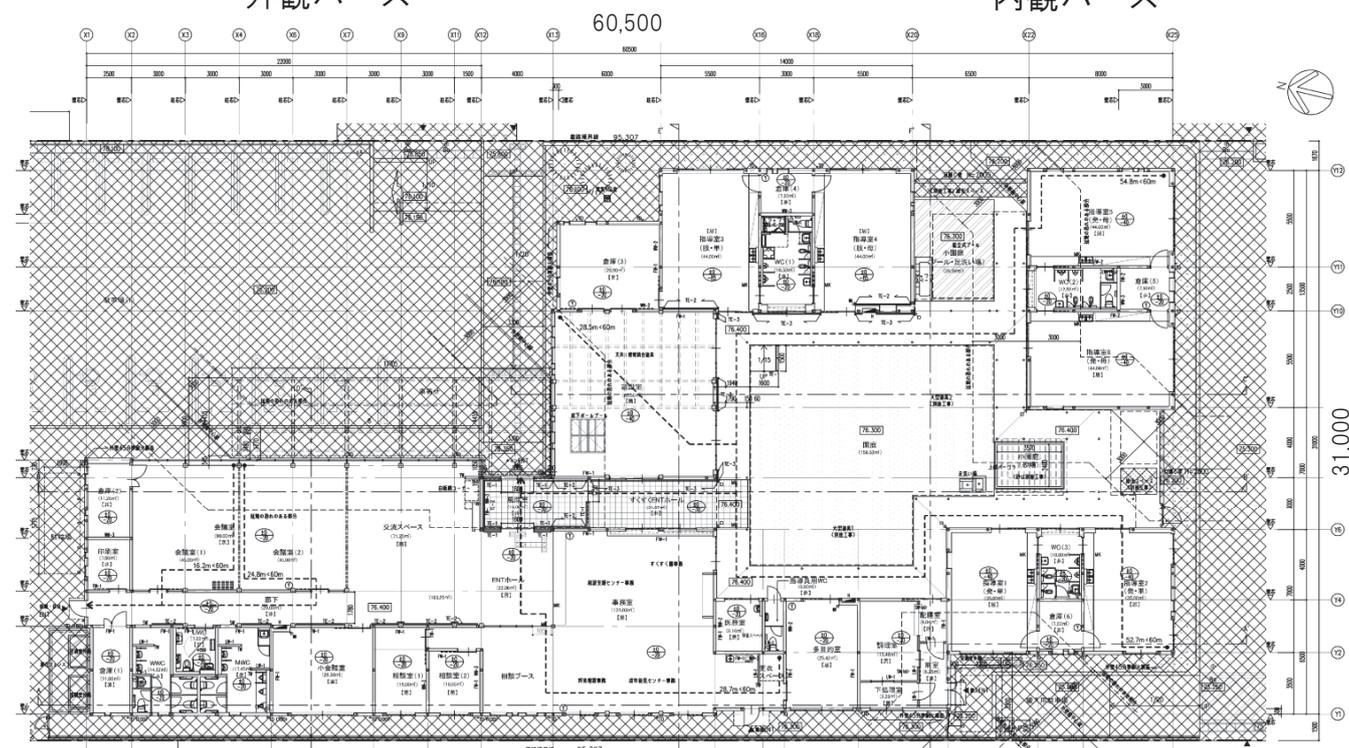
所在地	愛知県日進市	構造・階数	W造 地上1階
建築面積	1,127㎡	延べ面積	995㎡
認定工法	[構造] 未使用	[耐火]	未使用
発注者	日進市	設計者	(株)青島設計
施工者	大井・稲吉JV	完成年	2012年



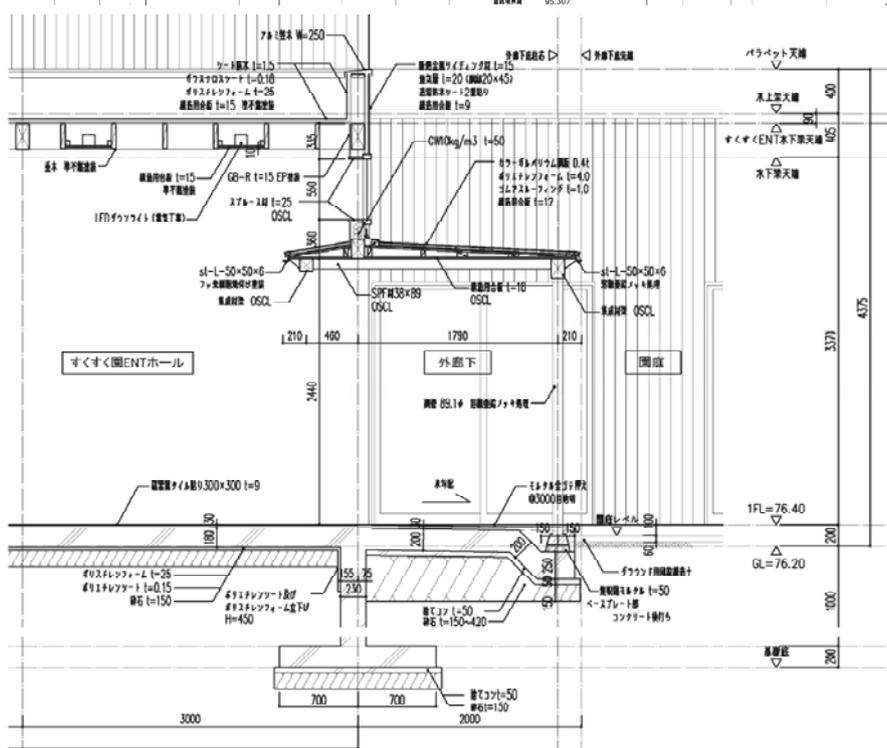
外観パース



内観パース



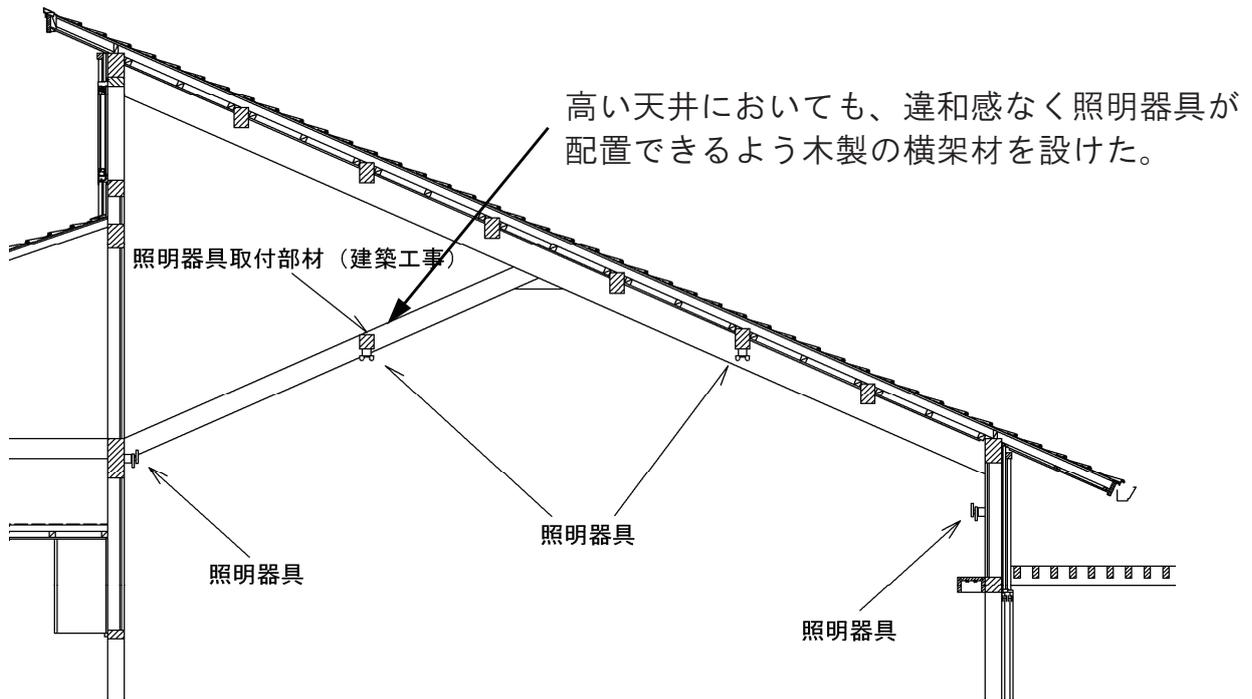
平面図



断面図

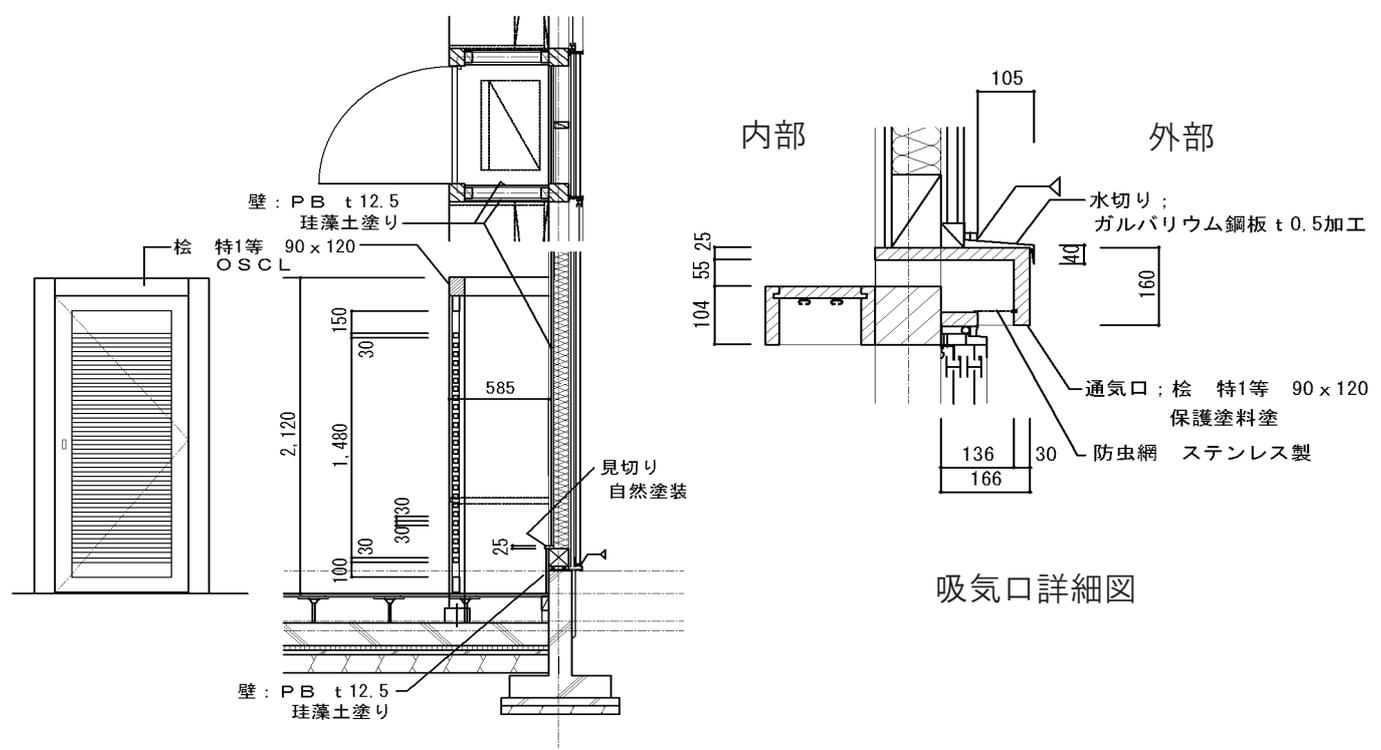
■ 概 要 ■

- ・ 木製横架材を設け、照明器具を設置できるようにした。
- ・ 木製ガラリを持つ家具を設け、空調機器を収納した。また、吸気口もカーテンボックスの上部に設け目立たなくした。
- ・ 集会所の広さを確保のため登り梁を採用したが、天井が高くなったため照明器具の配置に配慮した。
- ・ 木造を生かすため、空調機器をいかに目立たせなくするか工夫した。



照明器具取付参考図

建物基本情報
前掲 151頁による



空調機置き場詳細図

吸気口詳細図

■課題■

小屋裏を現しとした場合、照明器具等の配線が露出配線となり、意匠性を損なうことがある。

■工夫したポイント■

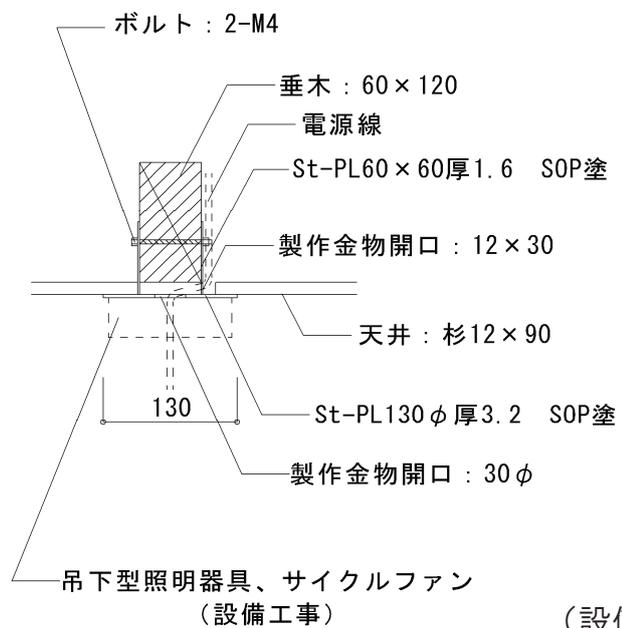
- ・たる木を現しとせず、室内側に化粧材（杉板）を設け、野地板とたる木の間でできた空間に配線を行い、意匠性の向上を図った。
- ・天井吊り照明及びサイクルファン等の設備機器を支持する金物を、建築工事として発注することにより、設備工事単独では難しい納まりを実現した。
- ・壁掛空調機の配管スペースについて、隠ぺい処理を壁面収納である家具工事にて実施することにより、一体的な納まりとした。



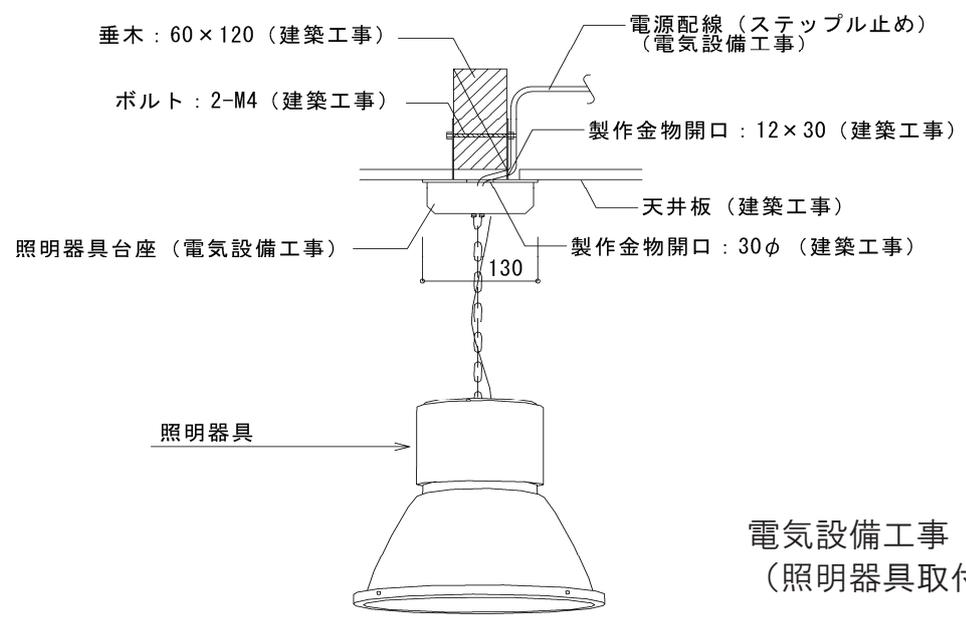
器具取り付け部（器具のみが見え、配線は隠ぺいとなっている）



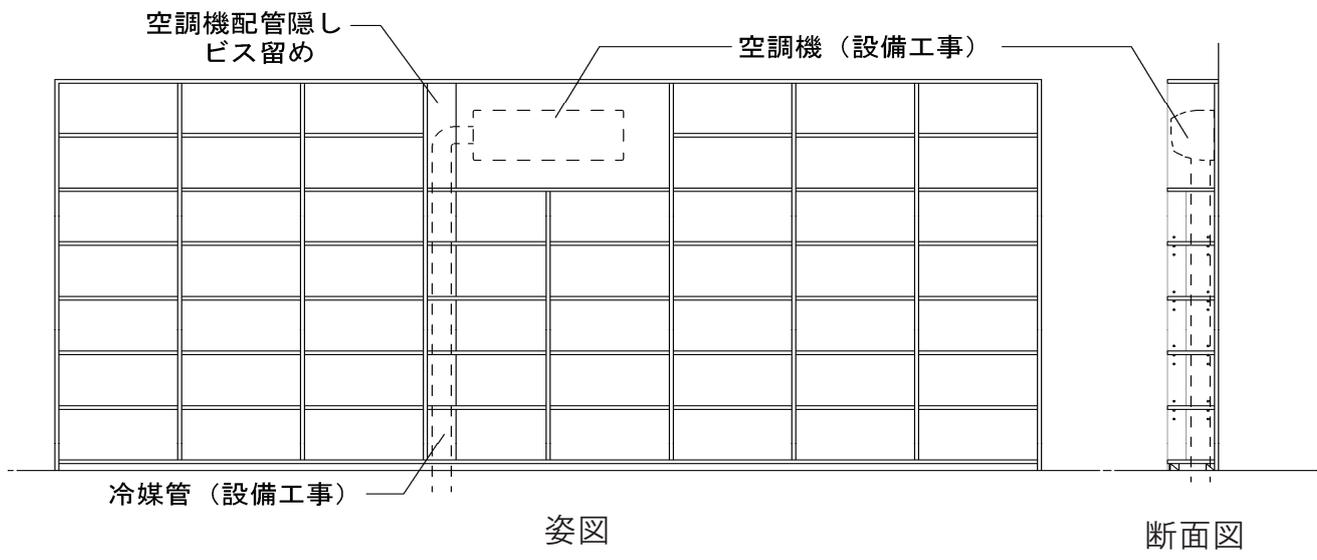
壁掛空調機（壁面収納と一体となった配管スペース）



建築工事 詳細図
(設備器具吊金物 詳細図)



電気設備工事 詳細図
(照明器具取付要領)



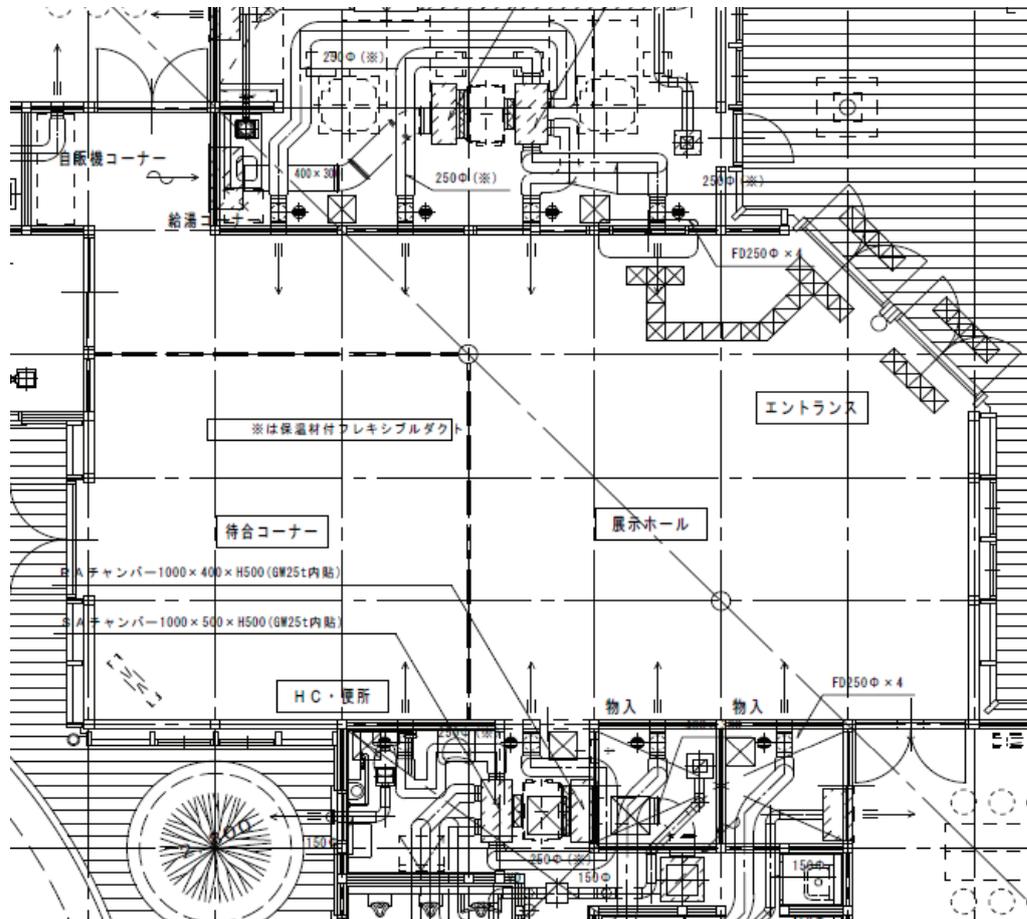
家具詳細図
(空調機配管の化粧を家具と一体とした)

国見の森公園 集会場

兵庫県

■ 概 要 ■

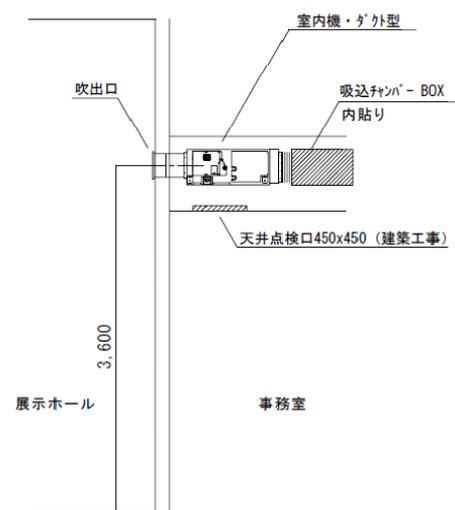
木材現しの意匠とし、展示ホールについて空調機器・換気ダクト類の露出配置を避け、隣接する室の天井内に配置し、壁面に吹出口を設ける計画とした。



展示ホール周辺 機器ダクト配置図



展示ホール壁面の吹出口配置状況

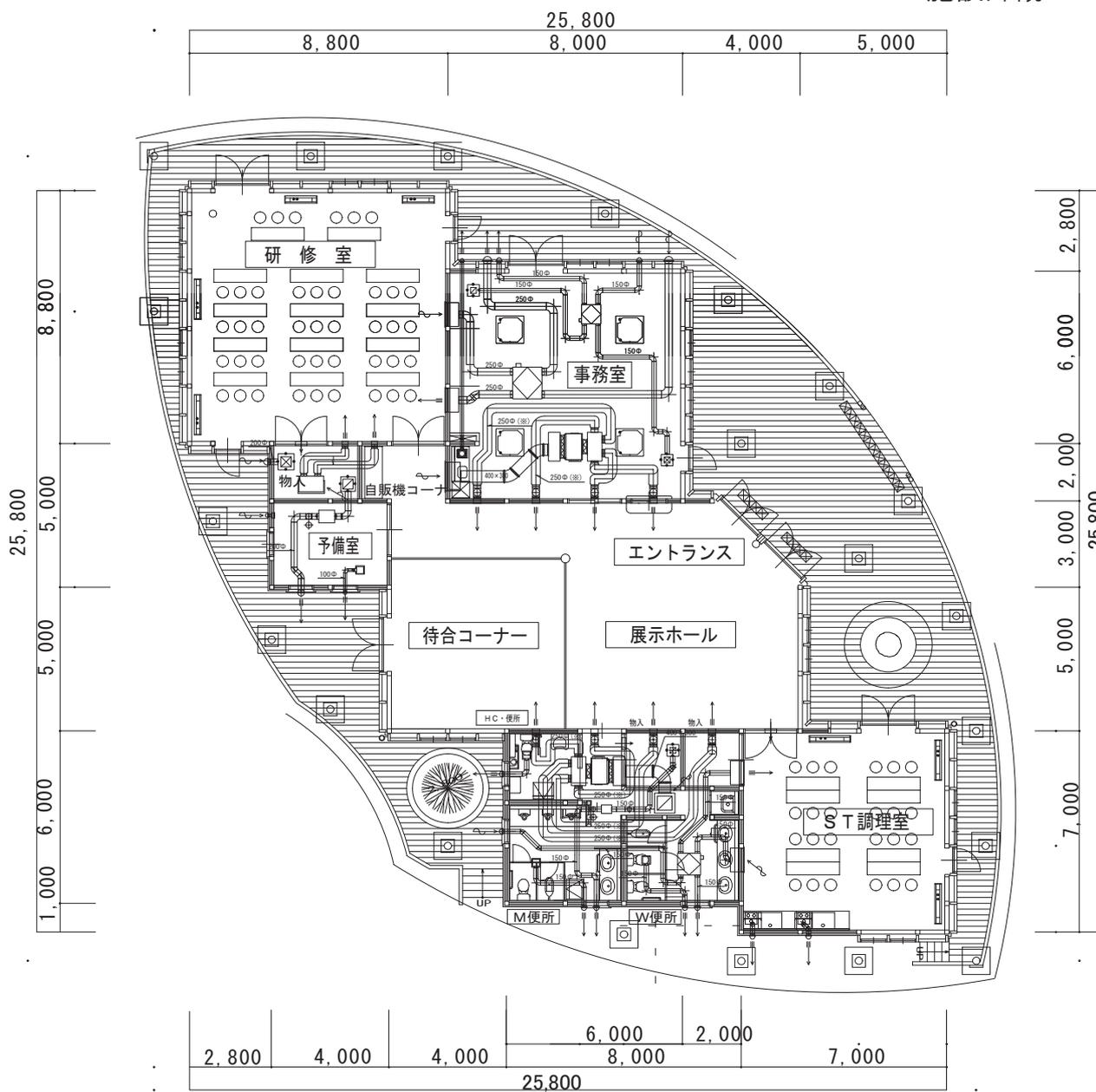


壁面吹出口断面図

建物基本情報		構造・階数 W造 地上1階	
所在地	兵庫県宍粟市	延べ面積	370m ²
建築面積	370m ²	設計者	兵庫県県土整備部設備課
認定工法	[構造] 未使用 [耐火] 未使用	完成年	2006年
発注者	兵庫県		
施工者	(株)山弘、(有)日産電工、赤松設備工業(株)		



施設外観



平面図

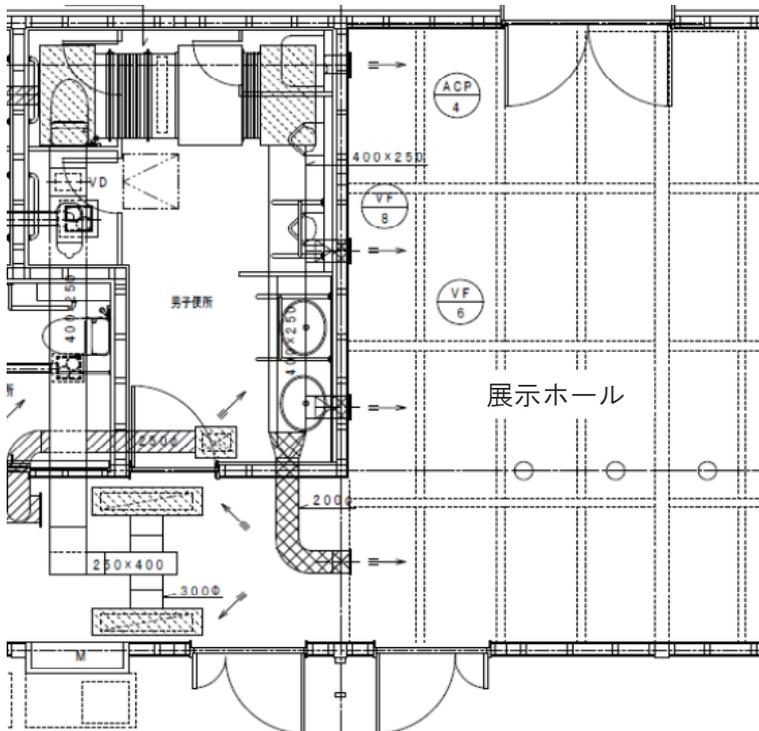
森林動物研究センター

兵庫県

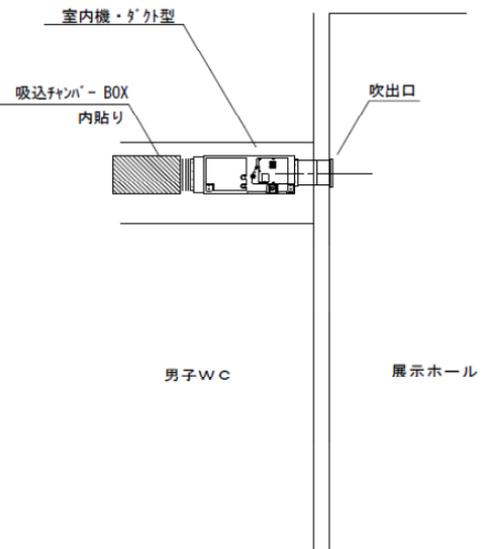
■ 概 要 ■

木材現しの意匠とし、展示ホールについて空調機器・換気ダクト類の露出配置を避け、隣接する室の天井内に配置し、壁面に吹出口を設ける計画とした。

また、照明器具についても天井面に合わせて木製ブラケットの器具を設置した。



展示ホール 周辺機器ダクト配置図



吹出口部分断面図



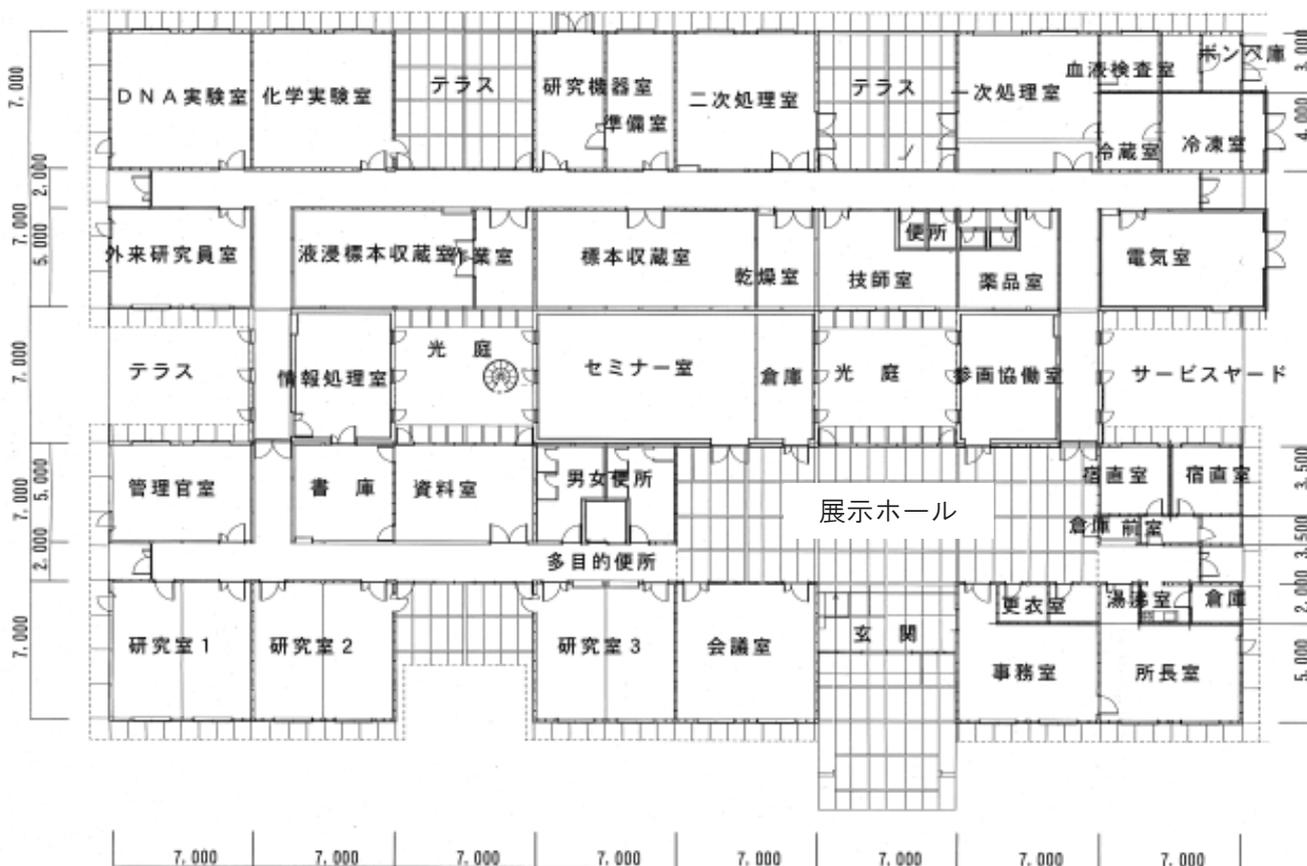
展示ホール壁面 吹出口配置状況

建物基本情報

所在地	兵庫県丹波市	構造・階数	W造 地上1階
建築面積	1,583m ²	延べ面積	1,583m ²
認定工法	[構造] 未使用 [耐火] 未使用	設計者	兵庫県県土整備部営繕課・設備課
発注者	兵庫県	完成年	2007年
施工者	(株)鐵建、田辺電気(株)、(株)但馬近畿工業		



施設外観



平面図

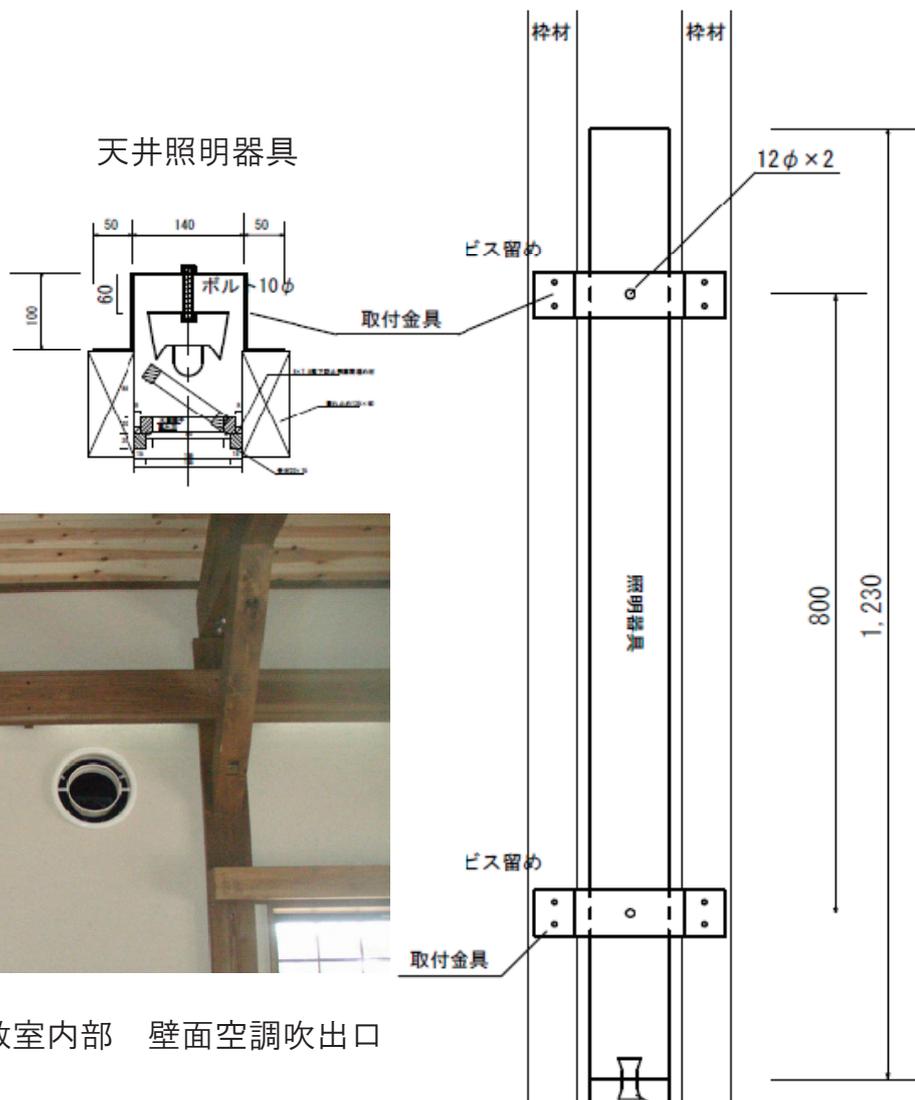
兵庫県いなみの学園 中教室	兵庫県
---------------	-----

■ 概 要 ■

- ・天井は洋組小屋トラス現しとし、照明器具、空調機器を木材の意匠と違和感のない納まりとした。
- ・空調設備は天井側に設置せず、壁面に吹出口を設けた。
- ・照明器具は配線も含めて木製ボックスに納め、部屋中央部はトラス部材上部に設置し、部屋周辺部は間接照明として壁面に設置した。
- ・木製ボックスは周辺の木材部と同色で塗装した。

■ 問題点 ■

- ・小屋組を現しにしたことによる電気配線の納まりが難しい。また、梁や木製ボックスの上部が埃だまりとなる。
- ・天井を張っていない大空間の空調設備を補助するため、外周に床暖房、天井にサーキュレーターを設置した。



中教室内部 壁面空調吹出口

建物基本情報 前掲 155頁による

■課題■

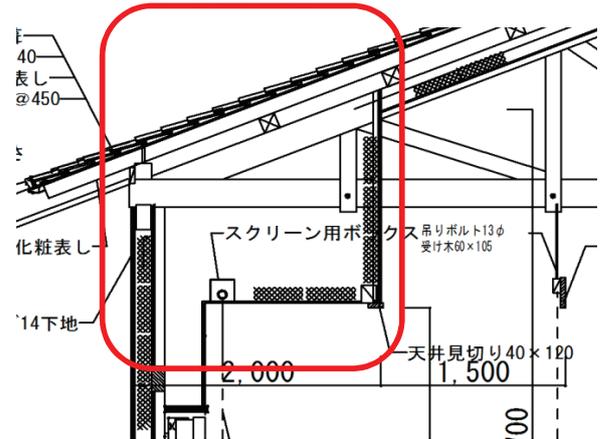
遊戯室（14m×10m×最高高さ6.9m、面積約138㎡）は開放感を持たせるためトラス構造とし、天井懐を設けず、構造躯体を現しとしたことから、設備機器類の配置等に配慮が必要となる。

■工夫したポイント■

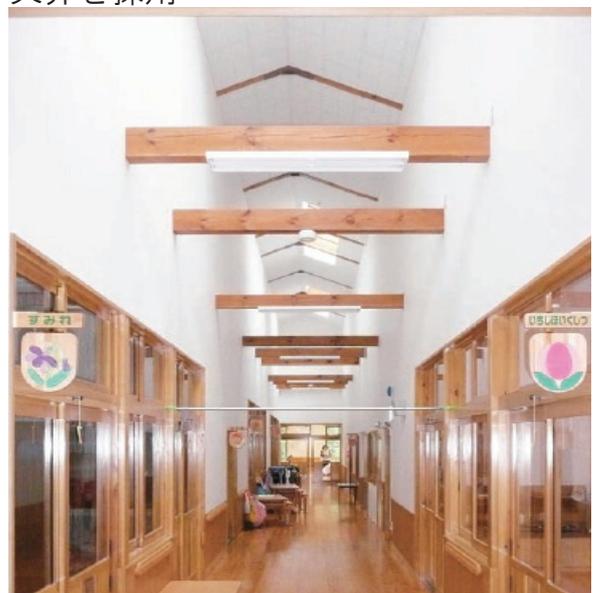
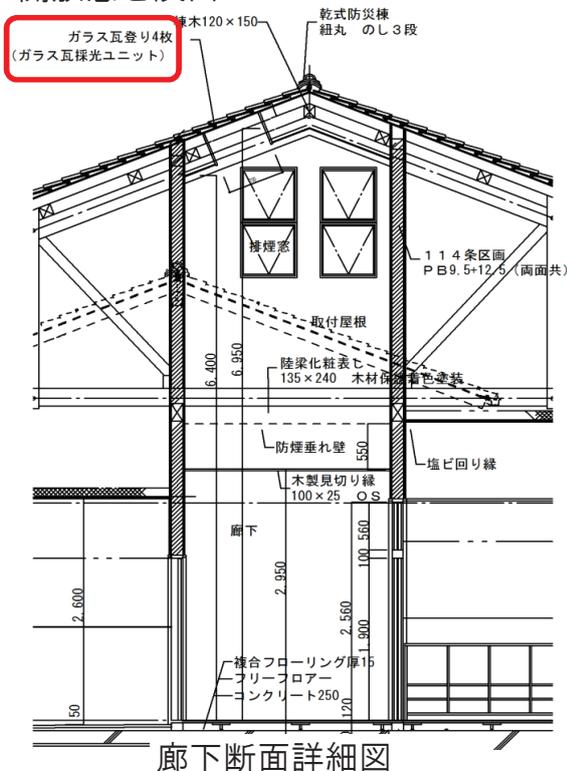
- ・照明器具の位置が高くなるため、高照度の器具を選定した。
- ・上部空間をシンプルなものとし、冷暖房効率を考慮するため、床置形空調機及びシーリングファンを採用した。
- ・設備配管類が必要な個所は、一部下がり天井を設置し配管類を隠ぺいした。



遊戯室は構造トラス材の陸梁・合掌の現しとし開放感を演出



配管等が露出する箇所については、下がり天井を採用



中廊下も構造トラス材の陸梁・合掌の現しとし、開放感を持たせると共に、一部にガラス瓦を利用することにより自然採光を確保した。

建物基本情報

所在地 島根県邑智郡美郷町
 建築面積 1,087㎡
 認定工法 [構造] 未使用 [耐火] 未使用
 発注者 美郷町
 施工者 (有)福間工務店

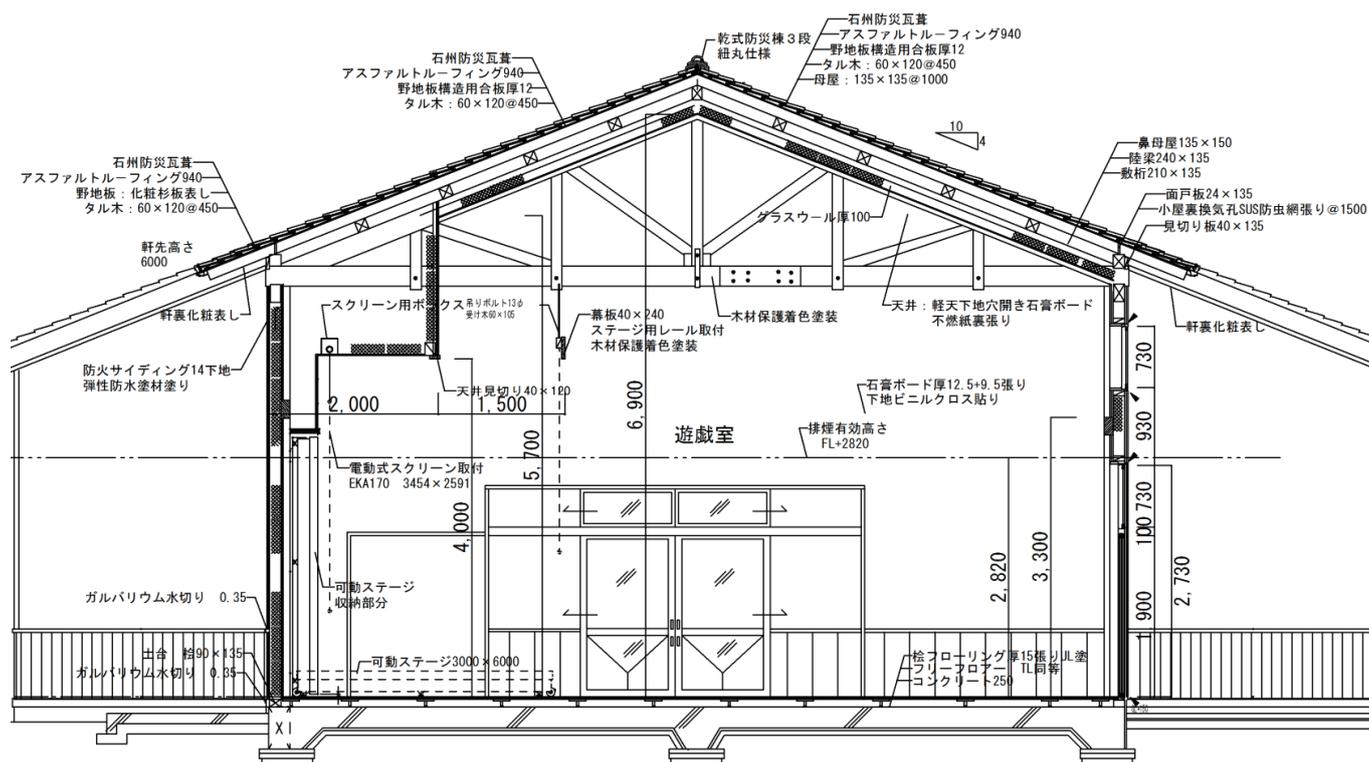
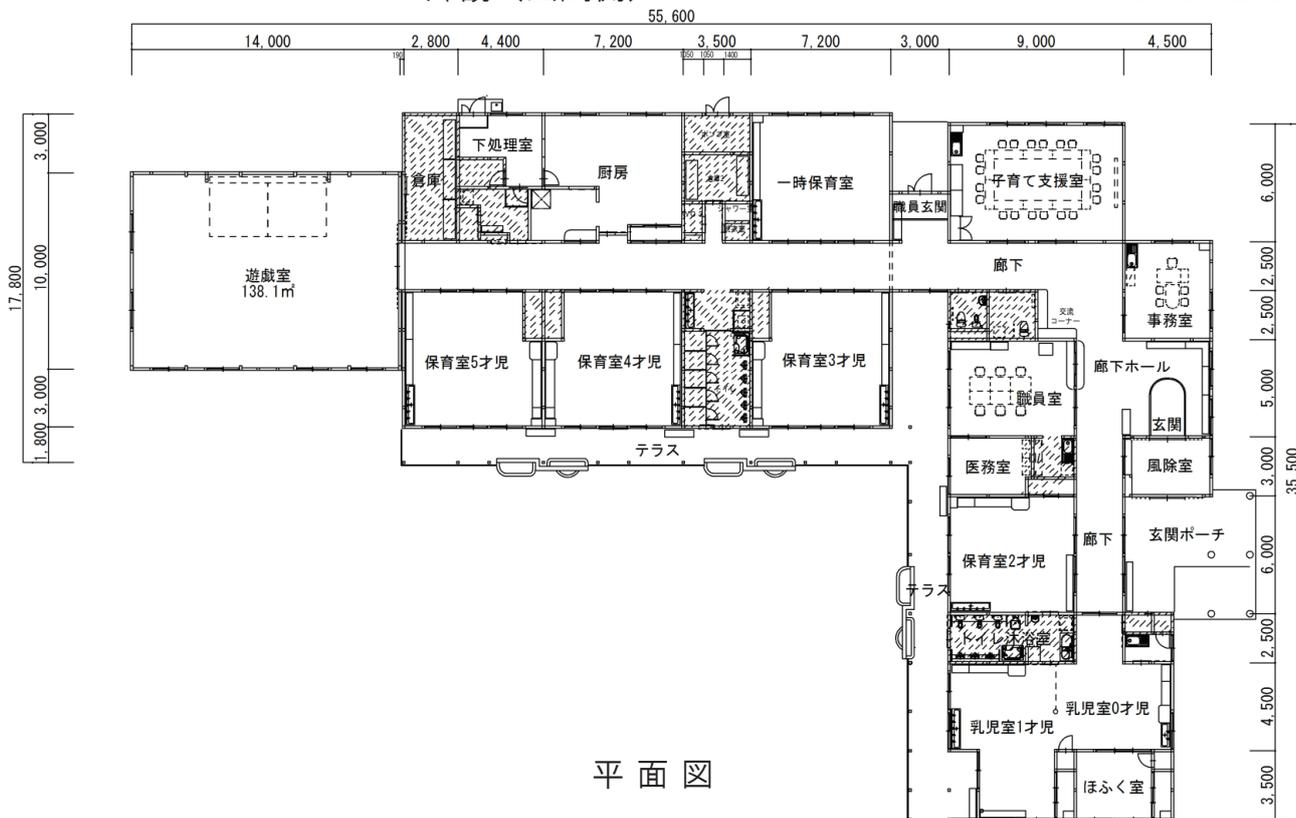
構造・階数 W造 地上1階
 延べ面積 994㎡
 設計者 (有)ライプロ
 完成年 2011年



外観（玄関側）



外観（園庭側）



下蒲刈ふれあい集会所

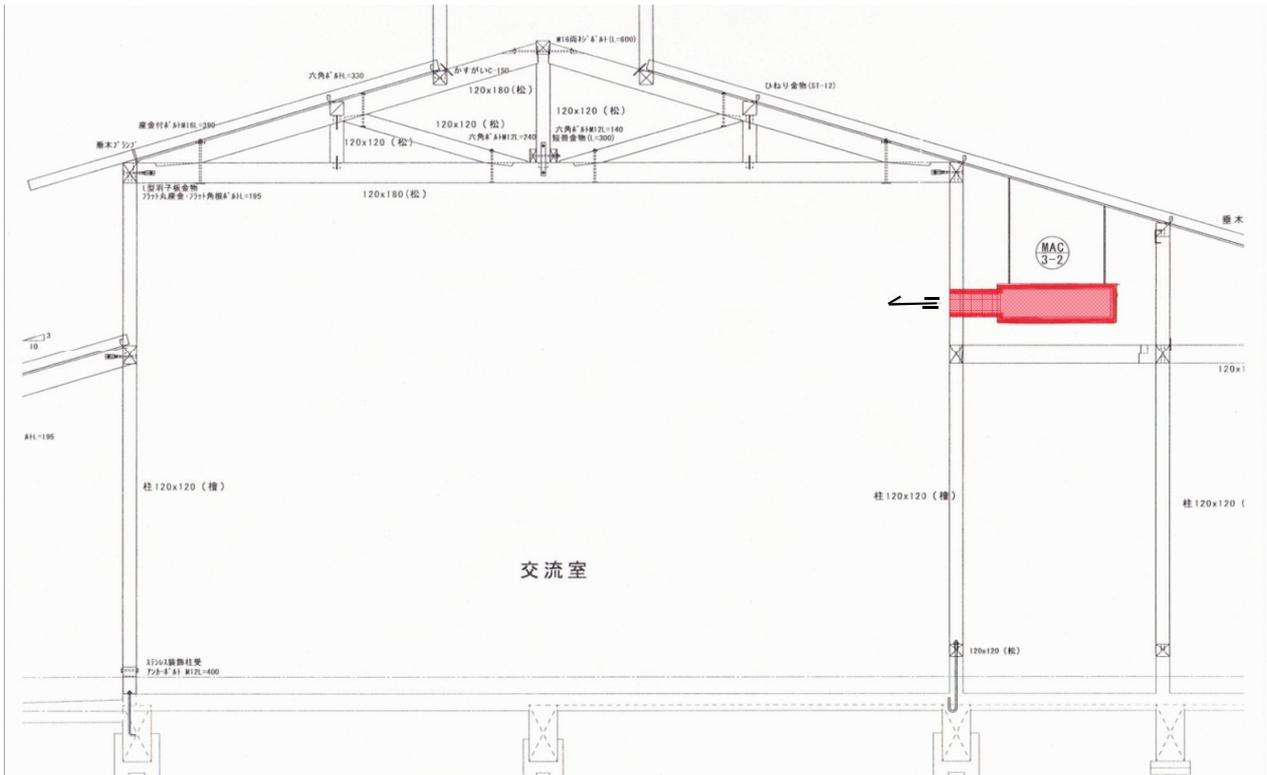
広島県

■概要■

現しの梁に直接照明器具を取り付けることにより、空間の広がりやを阻害することのない構造とした。

また、威圧感が生じないように、シンプルな形状の器具を選定した。

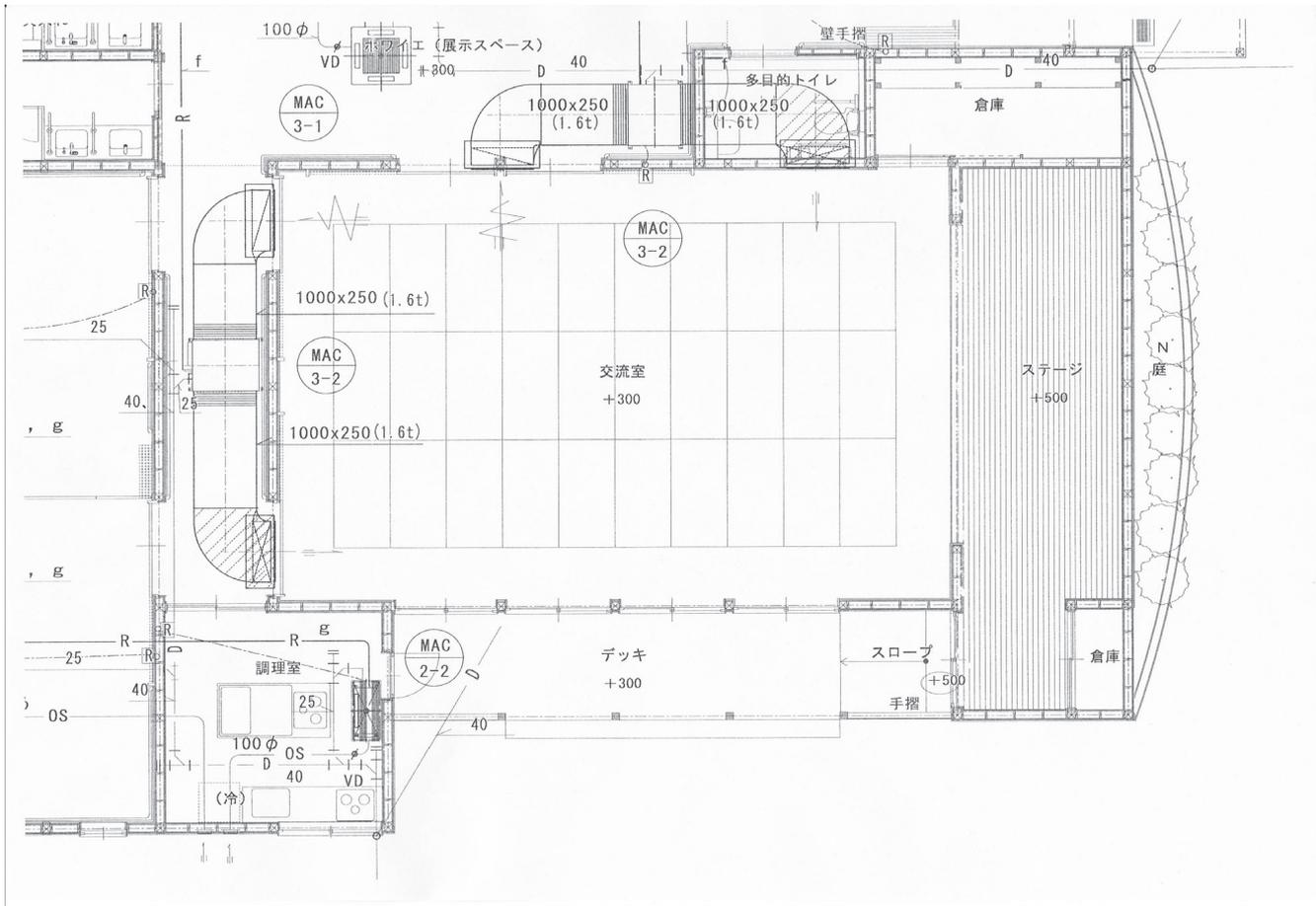
空調機器の設置に際し、天井材を貼らない構造であるので、機器が露出しないよう壁吹き出しとした。



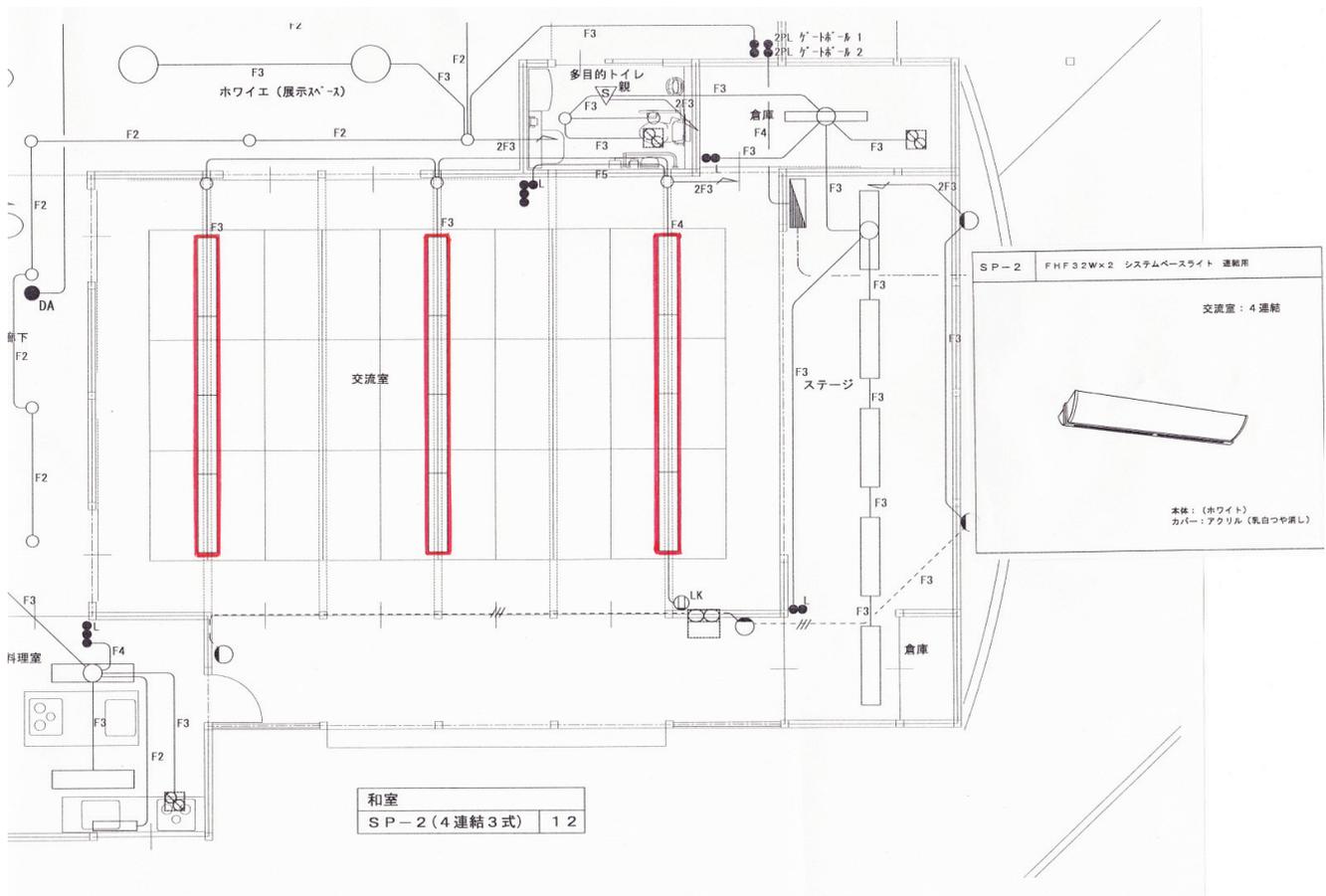
断面図



建物基本情報
前掲 157頁による



空調機器平面図



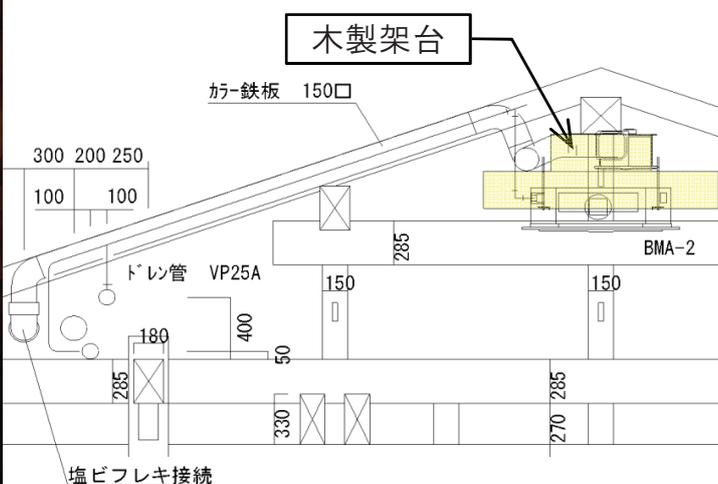
電灯設備配線図

■ 課 題 ■

- ・ 2階のオープンスペースは木板貼りの直天井であり、天井懐がないため、天井カセット型室内機・天井換気扇及び天井扇が露出設置となる。
- ・ 天井が高いため暖房時の床面付近の温度管理が重要である。

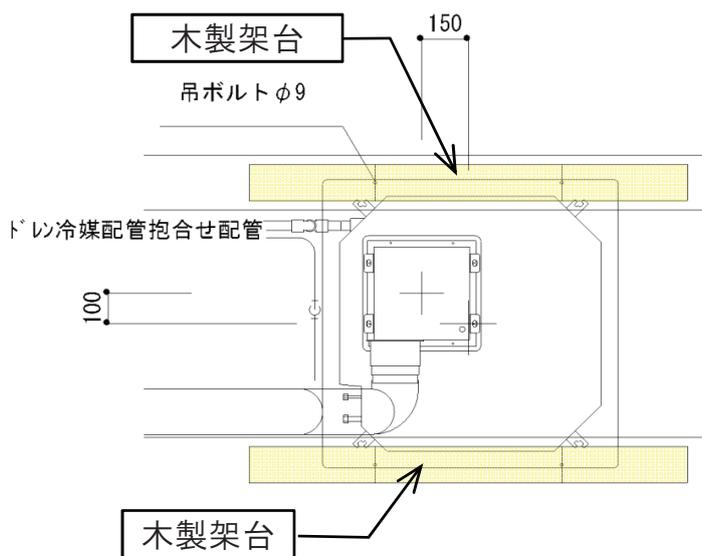
■ 工夫したポイント ■

- ・ 空調の室内機が地震時の揺れに対応するよう、主体工事にて木製架台を製作し取付場所を設けた。
- ・ 天井換気扇は室内機の上に設置して天井面にあまり露出物を目立たないように設置した。
- ・ 天井換気扇の露出換気ダクトは矩形ダクトとし、塗装仕上げとした。
- ・ 暖房時の温度むらを避けるため、天井扇を設けた。



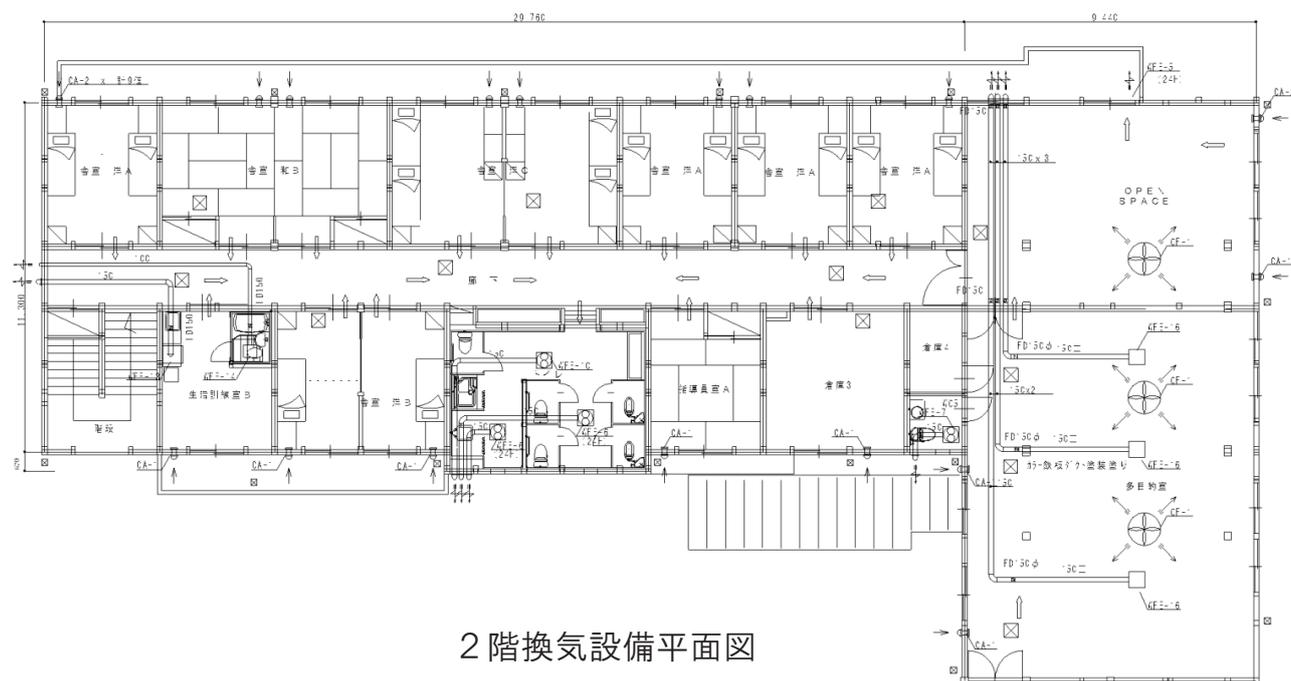
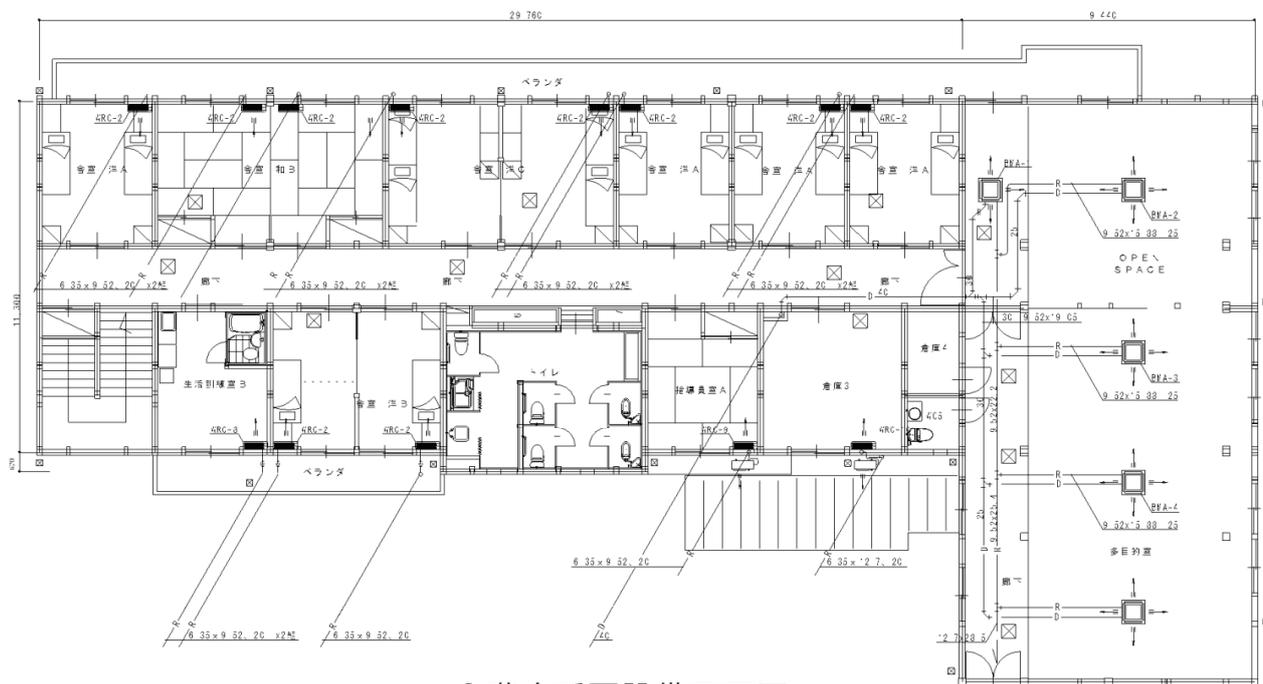
天井露出で室内機・天井扇を取付け、室内機は設置用木製架台にて取付けた。

天井部断面図



天井換気扇は目につきにくい、室内機の上に設置。配管のラッキング及び天井換気扇のダクトを設備機器類の近似色とした。

天井部詳細図



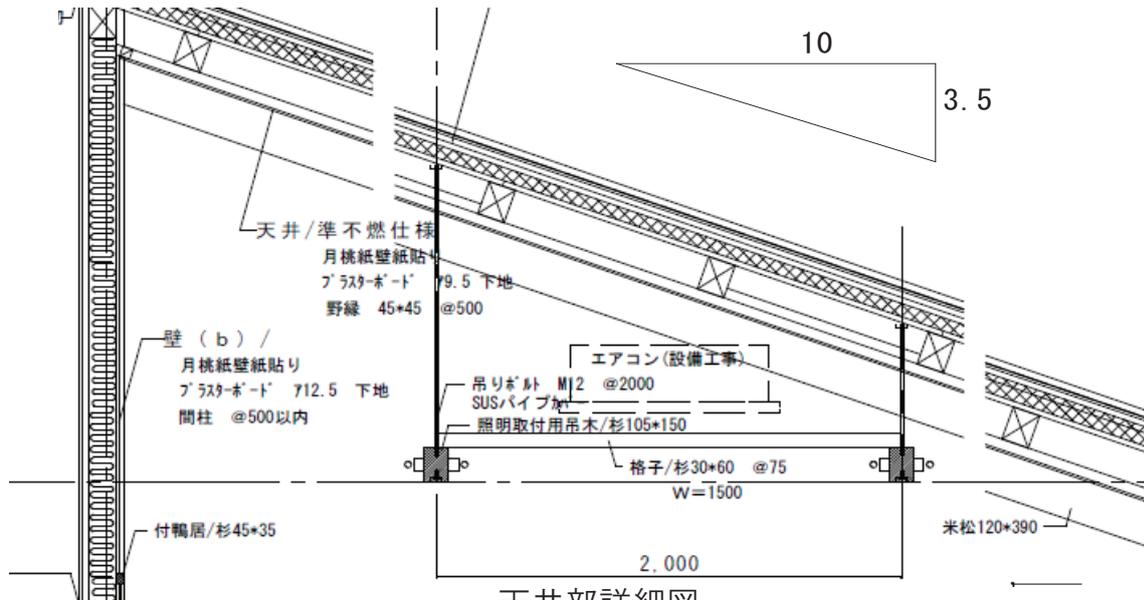
神埼小学校放課後児童クラブ(新樹・せんだん) 佐賀県

■概要■

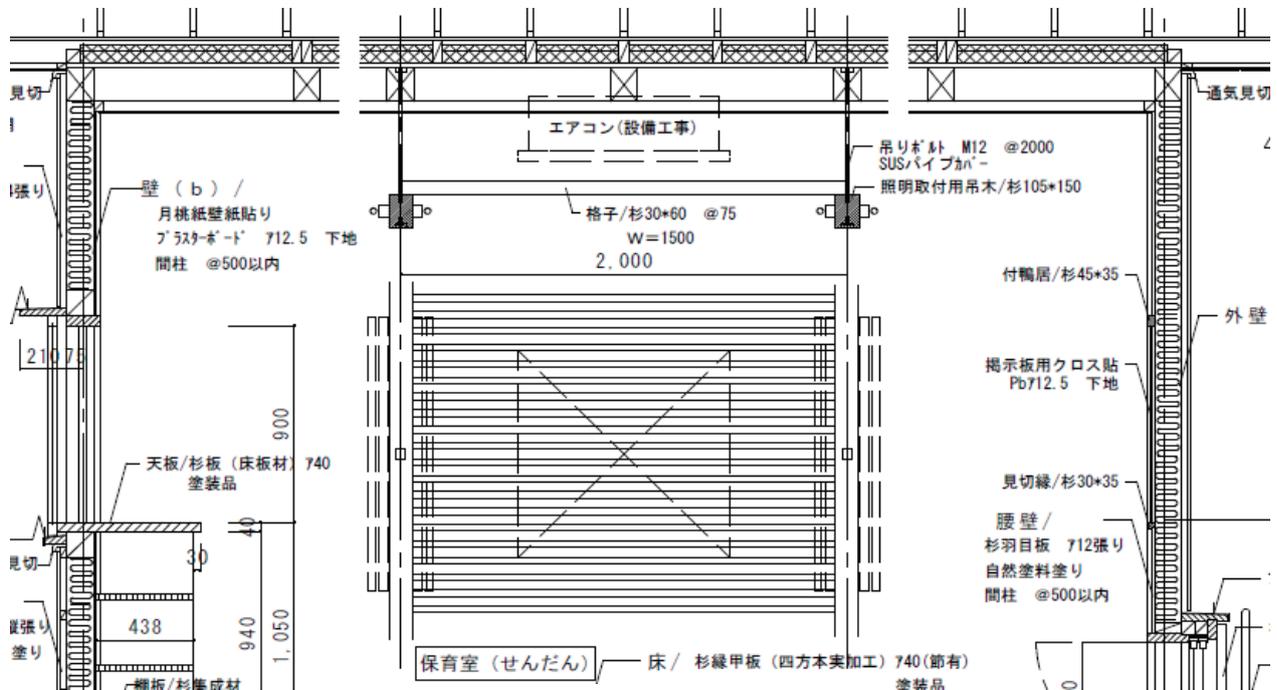
この施設には2つの放課後児童クラブが入るため、敷地の形状の関係で扇形のような形になっている。ホールの正面の大黒柱を中心として1/4円のホールがあり、ここから2つのクラブに分かれている。

天井部のエアコンの目隠しとしての木製格子や、その格子と照明機器を設置するための木製横架材を一体となるようデザインし、建具も含めて木材を多用した。

今回使用している木材は、主に杉材で、他の木々に比べて柔らかく、特に、床材は厚み4cmあり、足の裏で建物の優しい感触を得ることができる。

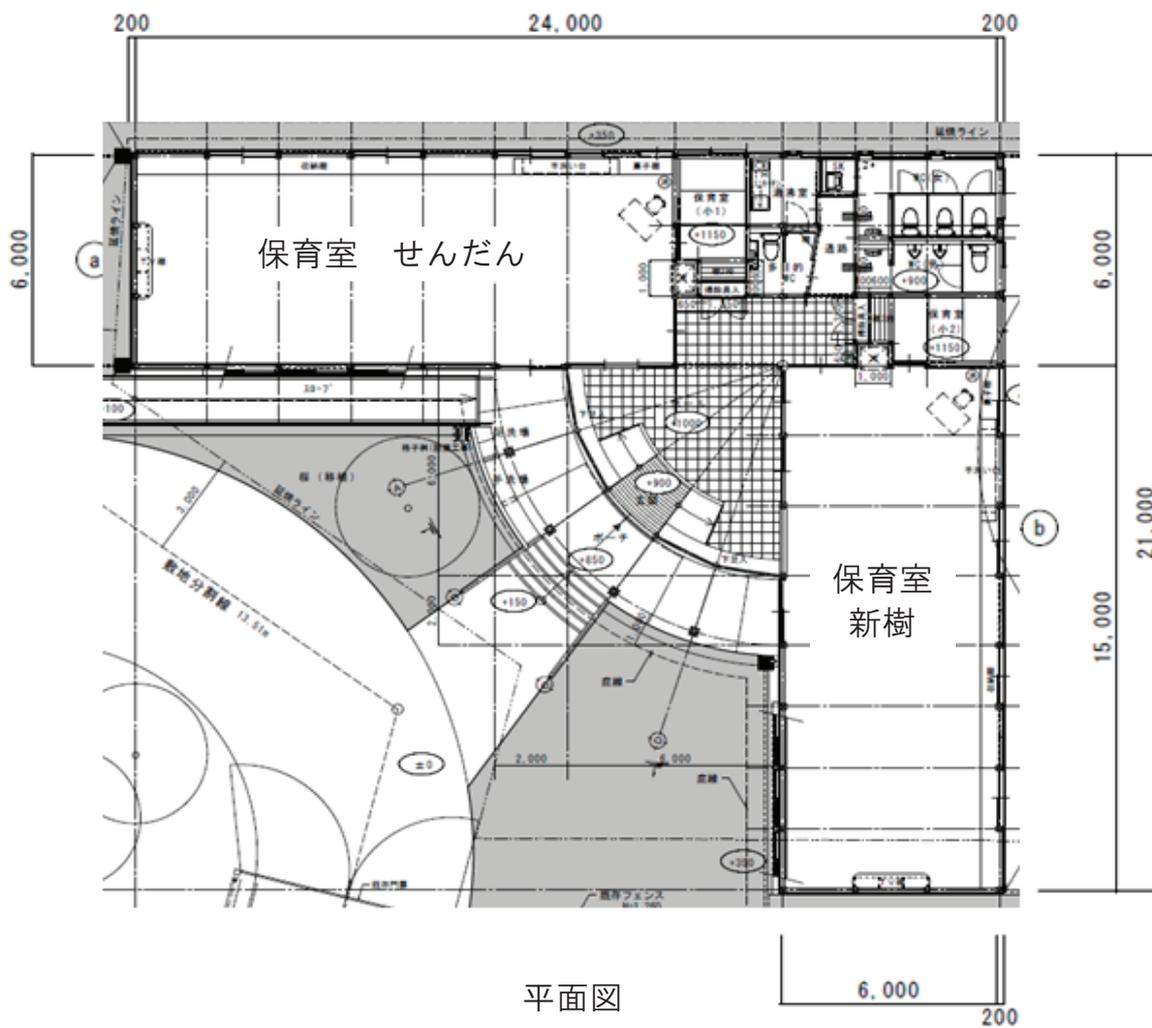


天井部詳細図



天井部エアコン目隠し詳細図

建物基本情報		構造・階数	W造 地上1階
所在地	佐賀県神崎市	延べ面積	262㎡
建築面積	262㎡		
認定工法	[構造] 未使用 [耐火] 未使用		
発注者	佐賀県神崎市	設計者	倉永建築設計工房
施工者	牟田建設(株)	完成年	2012年

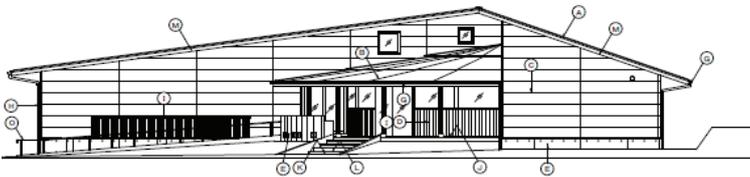




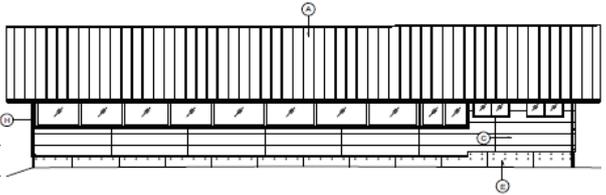
外観（南西側）



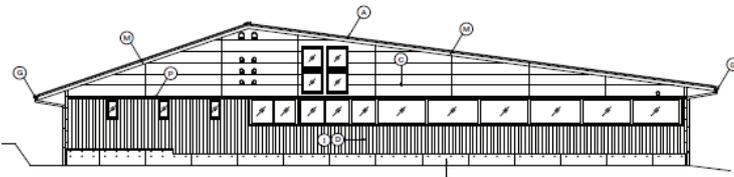
外観（北西側）



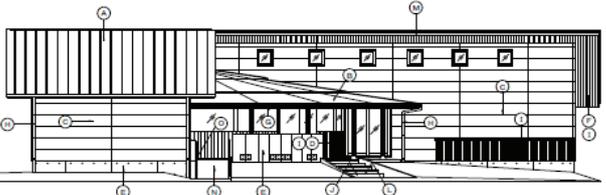
南立面図



東立面図



北立面図



西立面図

