

# 鋼板HPシェルによる音楽教室の構造設計

## 1. 建物概要

### 1 - 1 概要

- ・大阪府立槻の木高校の音楽棟。2005.3竣工
- ・建築設計 大阪府公共建築室
- ・構造設計 (株)能勢建築構造研究所 担当 松島洋介
- ・鉄骨造平屋、述べ面積約300㎡、平面16m × 18m
- ・建設場所 大阪府高槻市
- ・4枚のHPシェルを組み合わせて屋根を構成し、外部に開かれた明るい空間を意図した。また城址に位置する高校にふさわしい意匠を意図した。



北立面



南立面





西立面





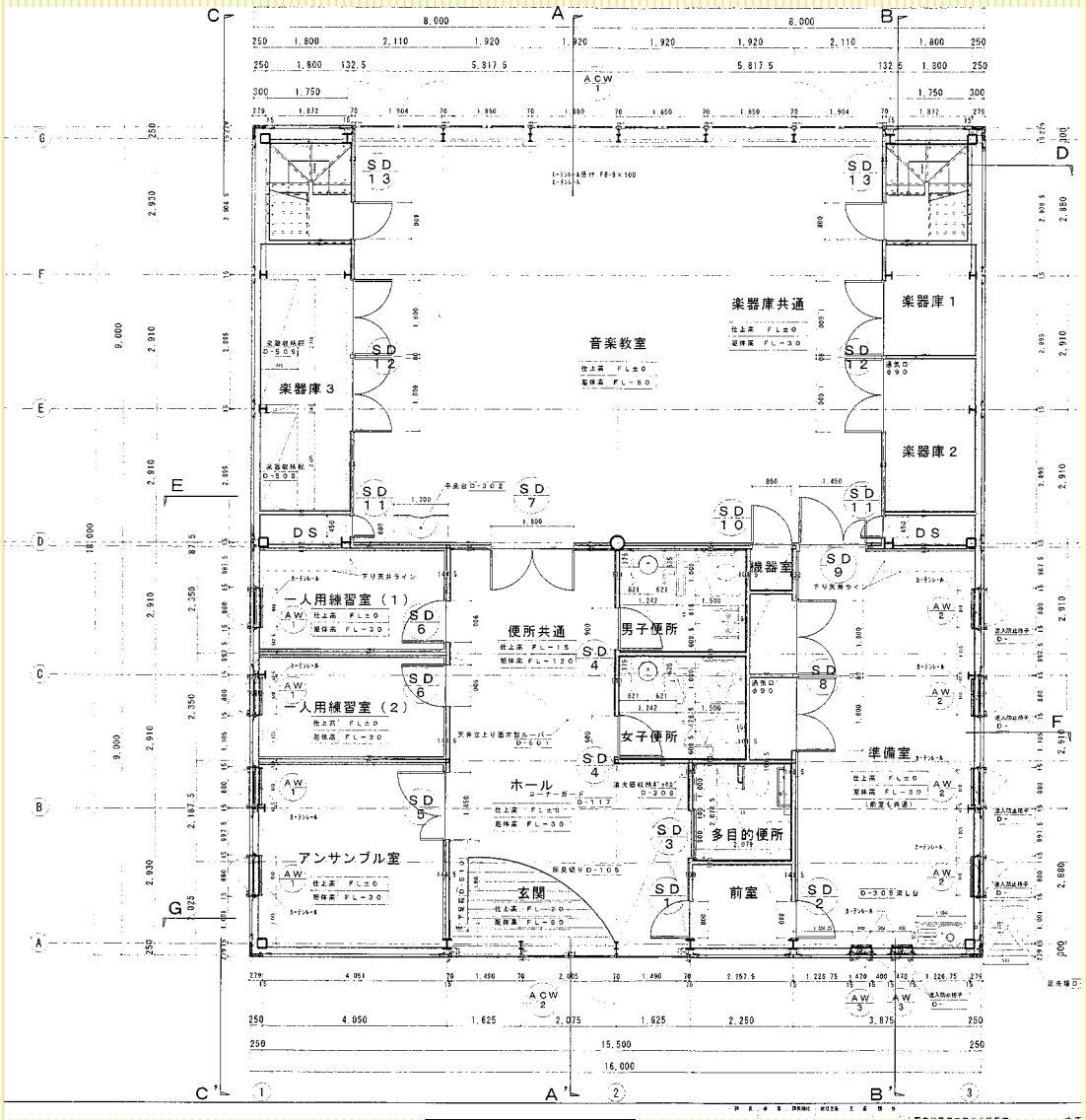
東立面



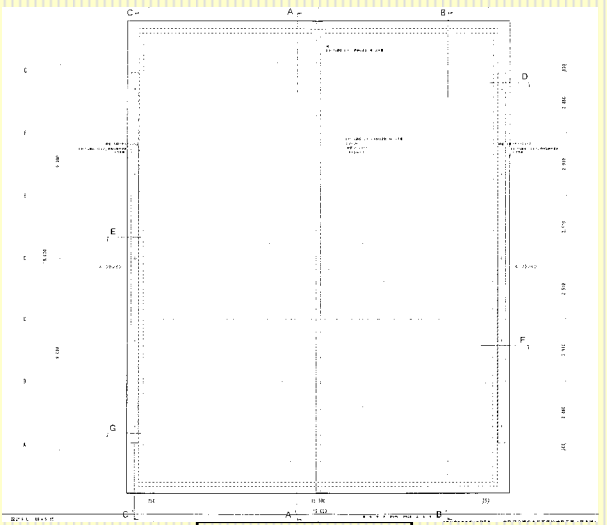


音楽室

# 1 - 2 平面図

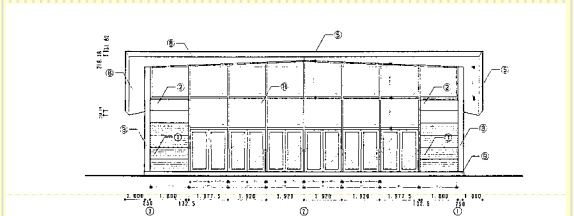


平面図

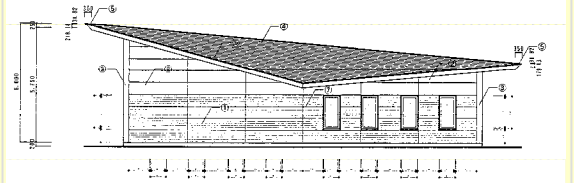


屋根伏図

# 1 - 3 立面図

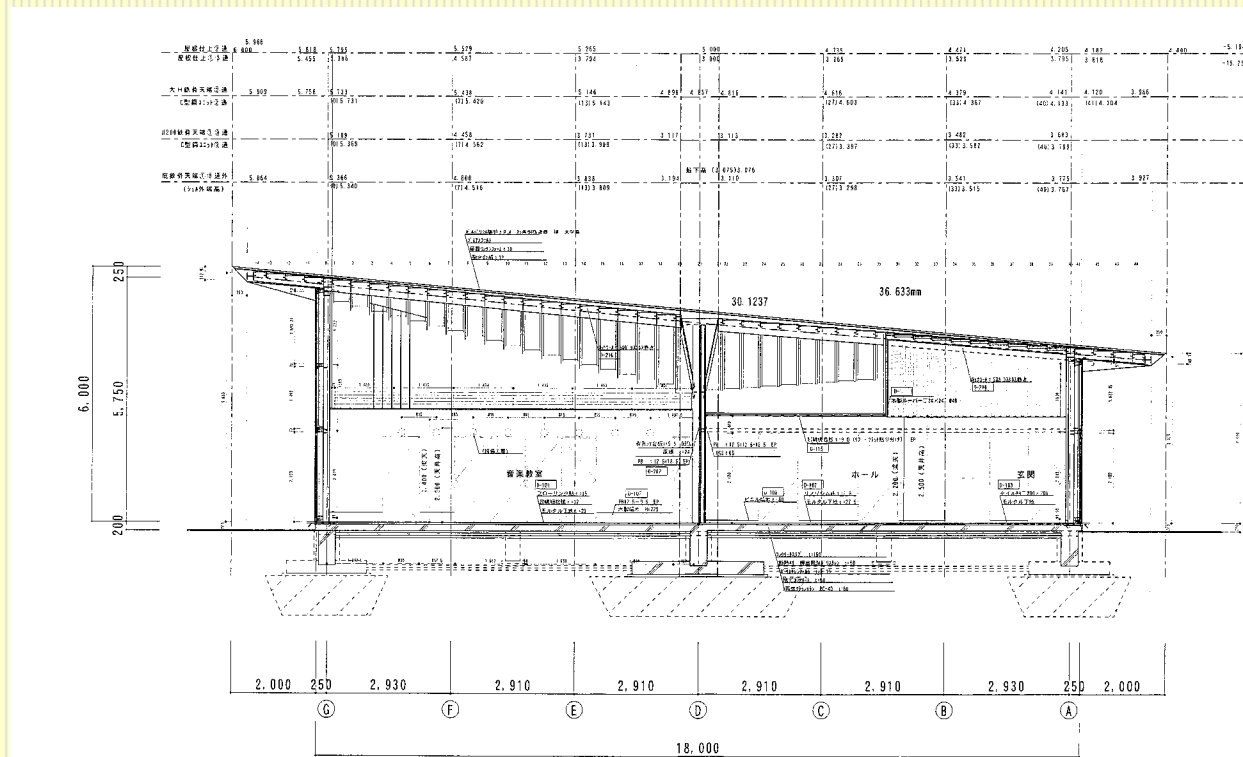
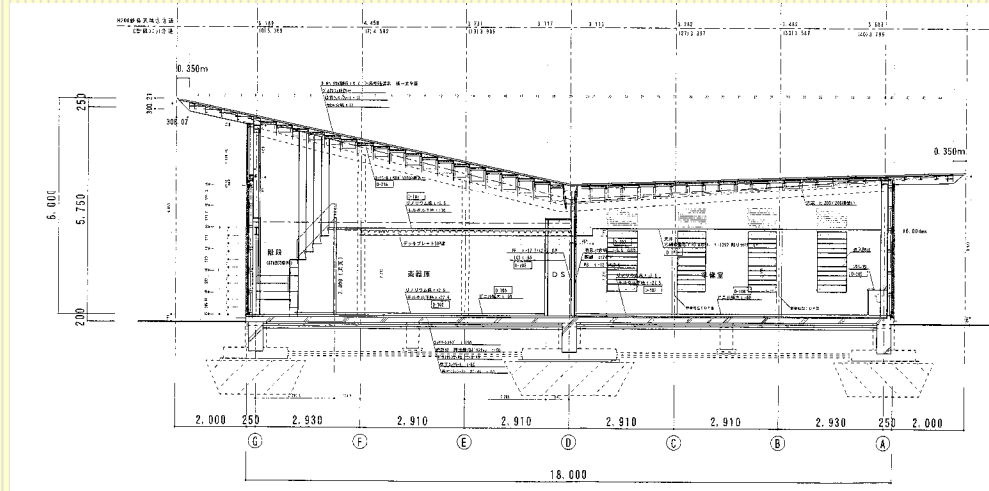
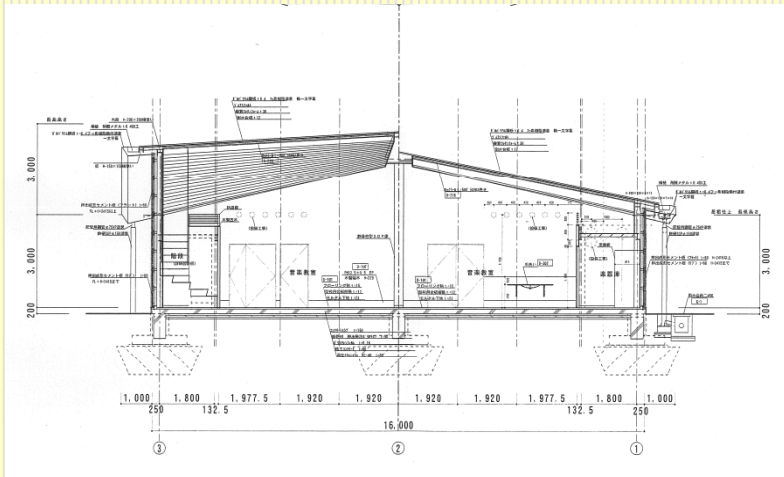


北立面図



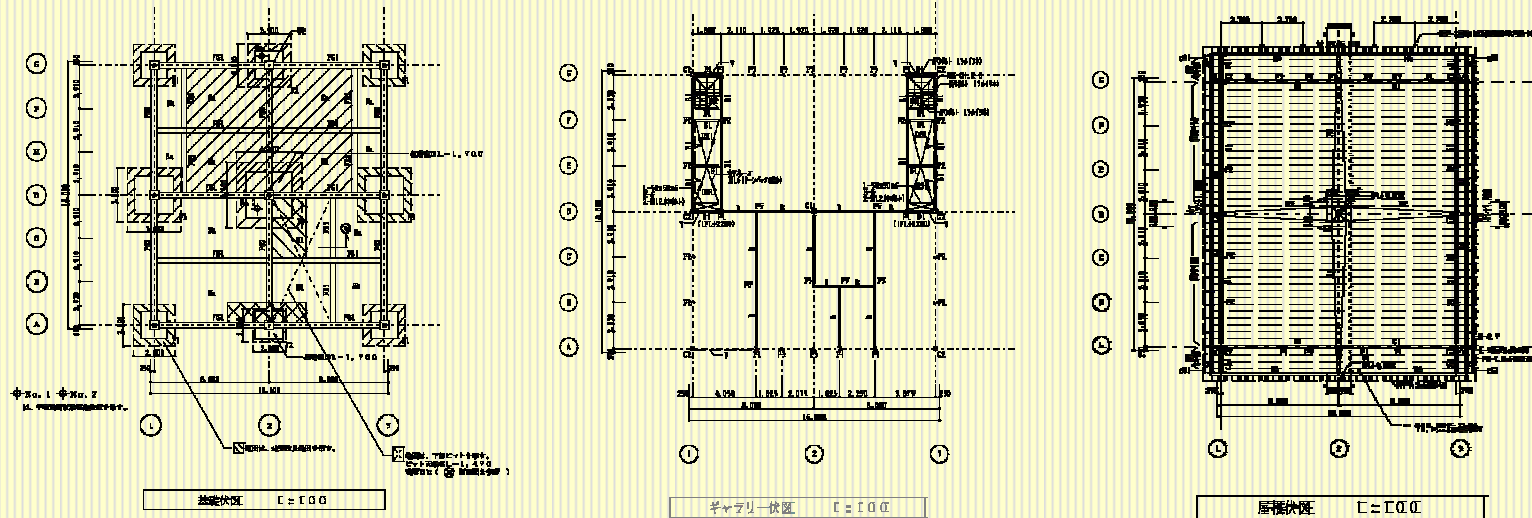
西立面図

# 1 - 4 断面图



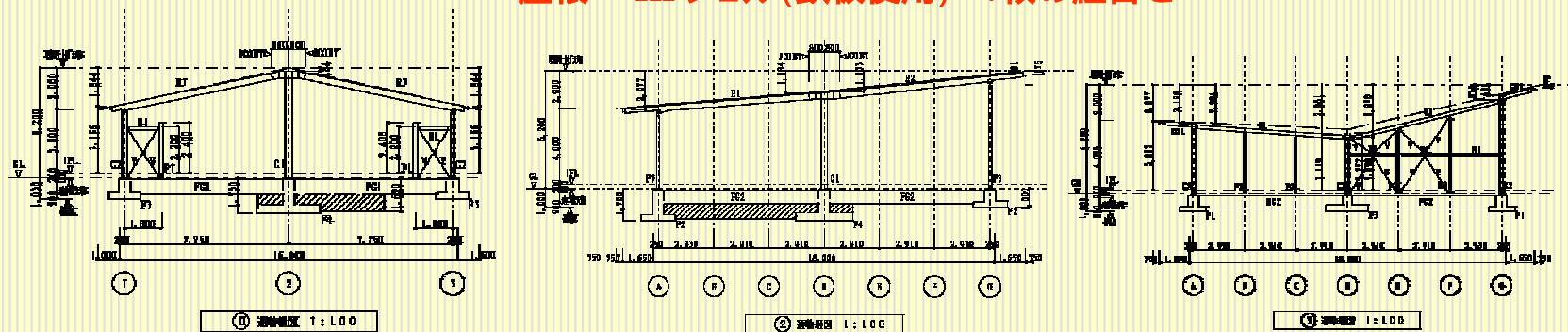
## 2. 骨組概要

### 2-1 伏図



- ・基礎 直接基礎(独立フーチング形式) 浅層地盤改良併用
- ・構造種別 鉄骨造・架構形式 プレース構造
- ・屋根 HPシェル(鉄板使用) 4枚の組合せ

### 2-2 軸組図





## 2 - 3 参考にした事例

「構造計画」(松井源吾 著 建築選書) P146~147 より転載

前章で1個のH.P.シェルについてのべたが、よく用いられる方法として4個を1組とする方法がある。図6.2(a)(b)の形式と、図6.2(d)の形式とがある。1個のH.P.シェルは前章に述べたように等分布の垂直荷重によって曲面には一様なせん断応力が起き、ABおよびACの曲面の周囲のリブはこのせん断応力によって軸力を受ける。図6.2(a)の場合はA点で支持されたときのリブの軸力を示したものであって、B点では軸力が0でなければならないから図のような軸力分布となる。ⓐは圧縮力を意味している。この場合A点ではACの方向に反力を働かさなければならない。これに対して図6.2(b)のように中央のC点で支持する場合は、斜めのリブは引張り力ⓑを受け、水平リブは圧縮力を受ける。この場合は他の点で何等反力を必要とせず、C点で垂直に支持するだけでよいから大変簡単である。しかし、この傘型1個では風や地震に対しては不安定となるので、この建物は傘型4個を結合させている。図6.2(c)は図6.2(b)の半分形であって、よく片持ち屋根として用いられているものである。A'ではBA'の方向に、CではACの方向の反力を必要とする。図6.2(d)はもう一つの形式の組合せであって、すべてのリブが圧縮力を受けている。支持点BではそれぞれABの方向に反力を加えるが、この合力として加える必要がある。

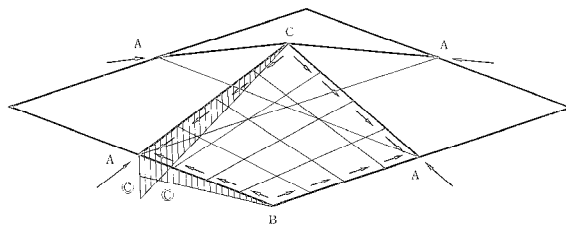


図 6.2 (a) 4個のH.P.シェルの組合せ(A点で支持)

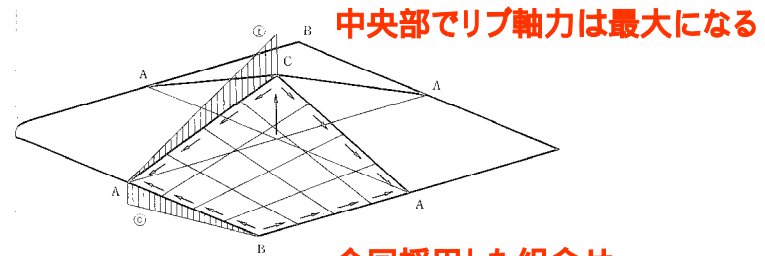


図 6.2 (b) 同 (C点で支持)

中央部でリブ軸力は最大になる

今回採用した組合せ

= 4枚のシェルを

中央一本柱にて支持

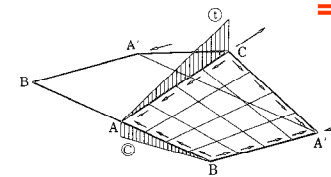


図 6.2 (c) 2個のH.P.シェルの組合せ(A'およびC点で支持)

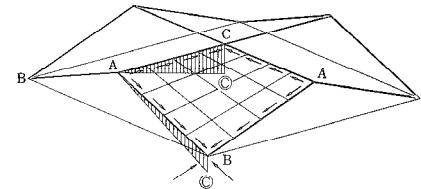
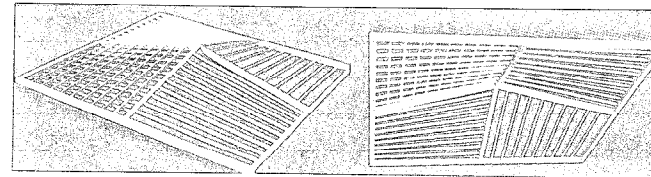


図 6.2 (d) 4個のH.P.シェルの組合せのもう一つの形式

写真 6.2 (a) 4個1組のH.P.シェル

写真 6.2 (b) 同



鉄板ピースは $t=1.6\text{mm}$ の鉄板をコの字形に曲げ加工して作成している

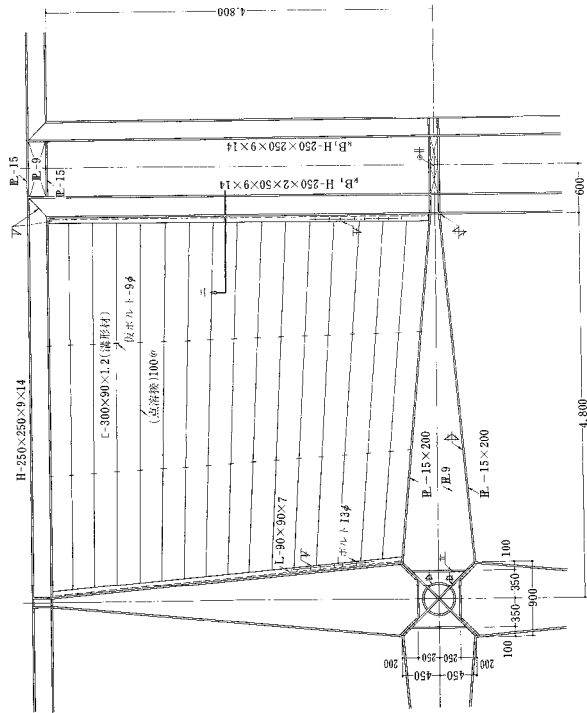


図 6.4 京都信用金庫城陽支店屋根の鉄板HPシェル

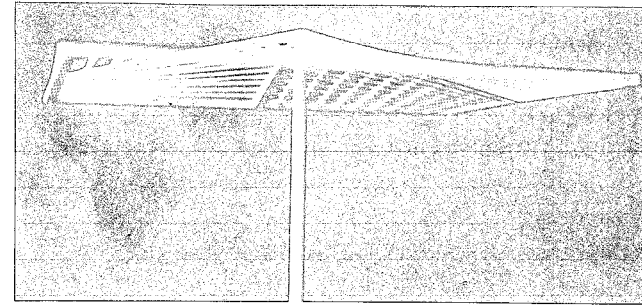
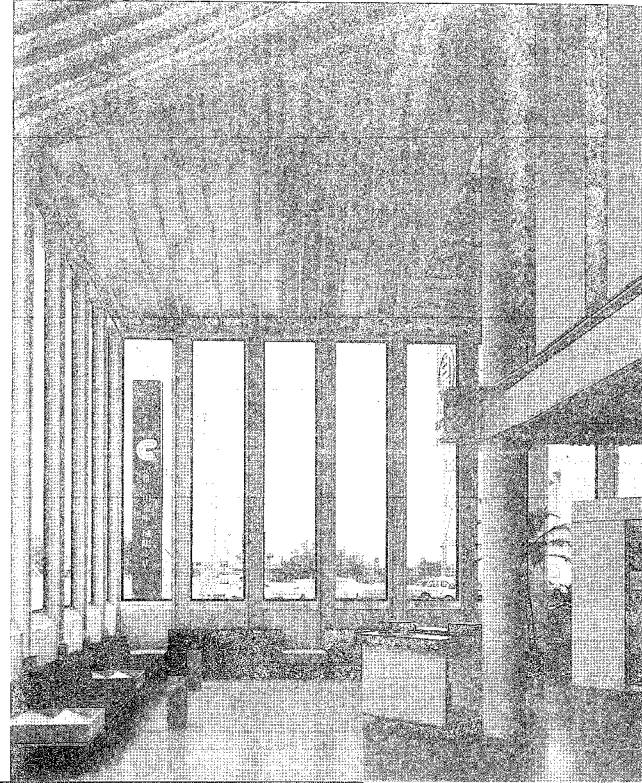


写真 6.3

写真 6.4 京都信用金庫城陽支店内部



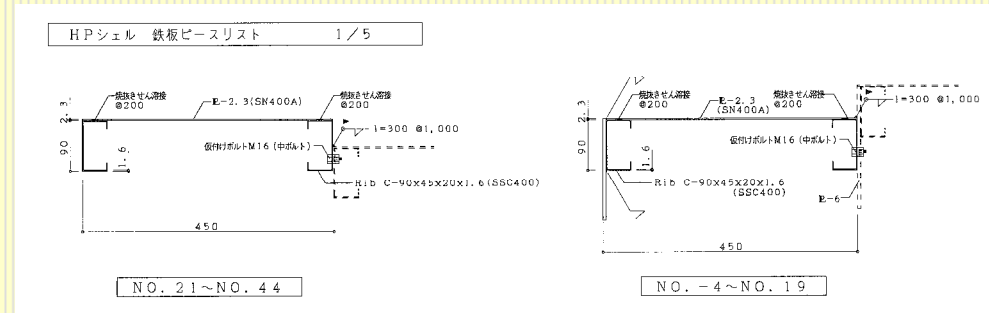


## 2 - 4 今回の事例の特徴

- 傘型の組合せシェルを傾けた - 建築設計者よりの提案
- シェルを構成する鋼板ピースを在来鉄骨で構成した
  - 薄板の曲げ加工を避け鉄骨工事を一般的工法の範囲にした
- 外周の柱通りではなく、庇の先端のリブ内部でシェルを構成した鉛直荷重に対して基本的に1本柱の建物にした



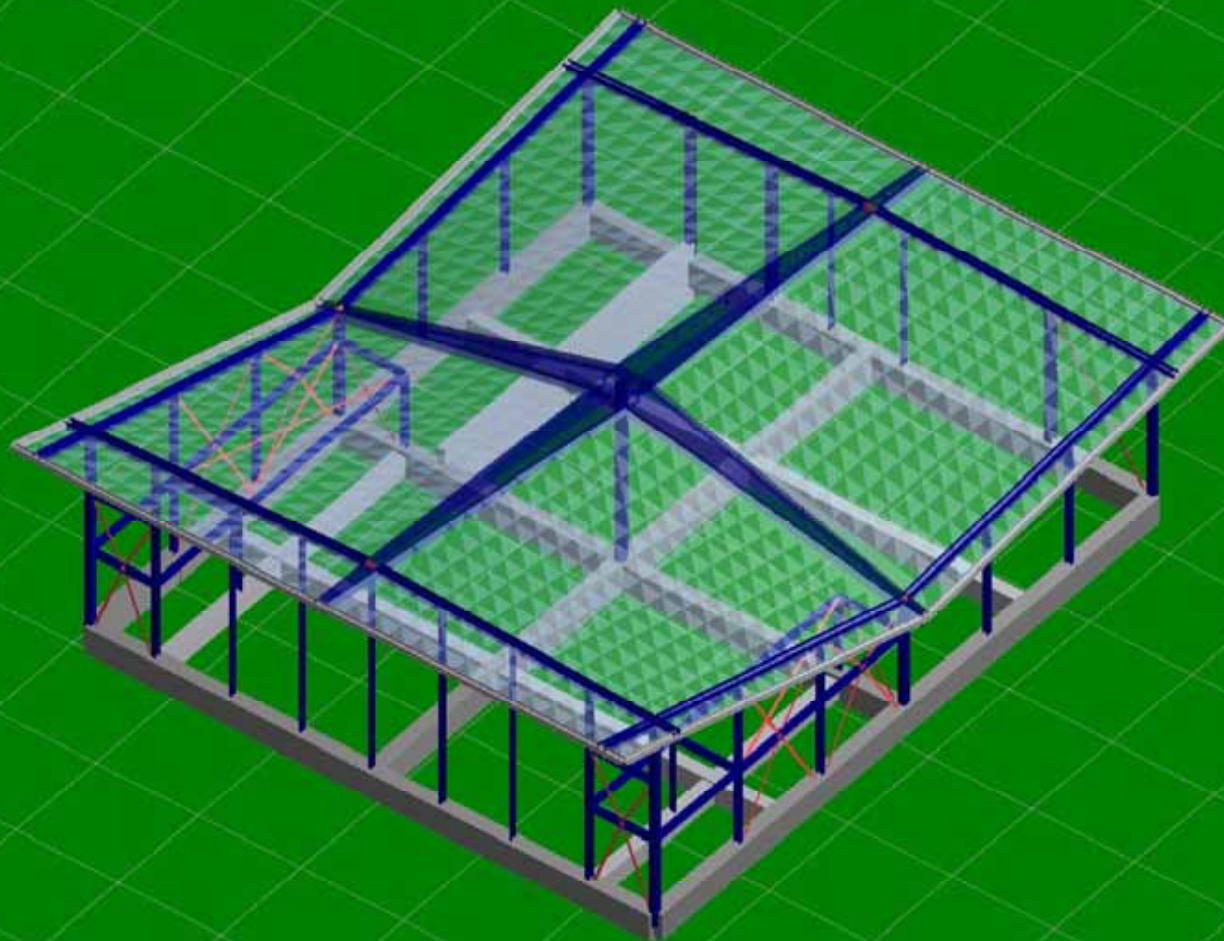
- 4枚のシェルの棟を片流れにし、さらに傾けた
- 最外周でシェルを構成。基本的に1本柱。外周柱はバランスと耐風耐震



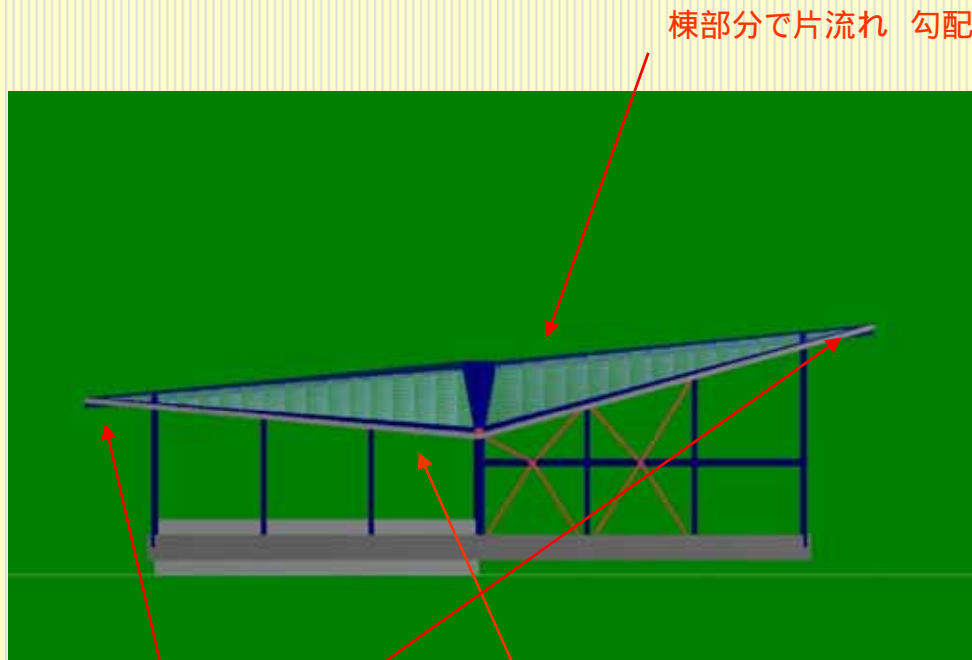
- 鉄板ピース 鉄板 PL-2.3 B=450
- リブ C-100x50x20x2.3
- リブと鉄板の接合は焼き抜きせん溶接@200
- ピース間の接合はボルト仮付け+現場溶接

## 3 . H . Pシェル概要

### 3 - 1 骨組パース







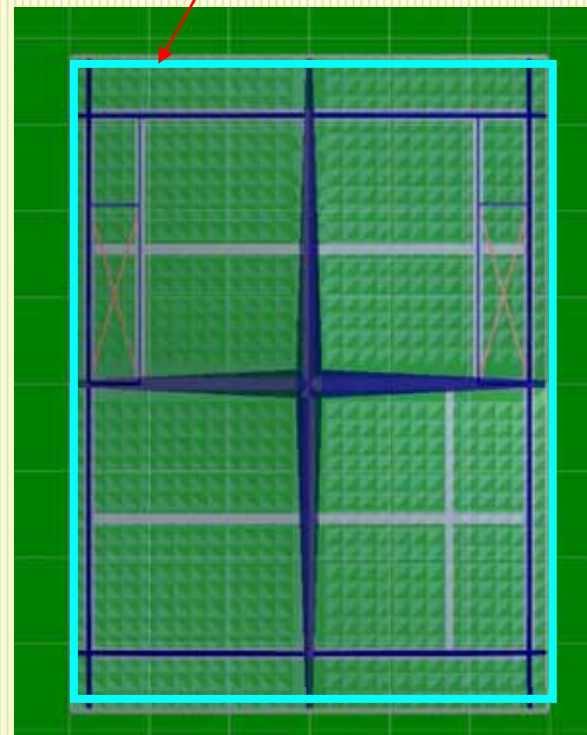
棟部分で片流れ 勾配1 / 10

南北面庇先端で水平

軒先でV字型



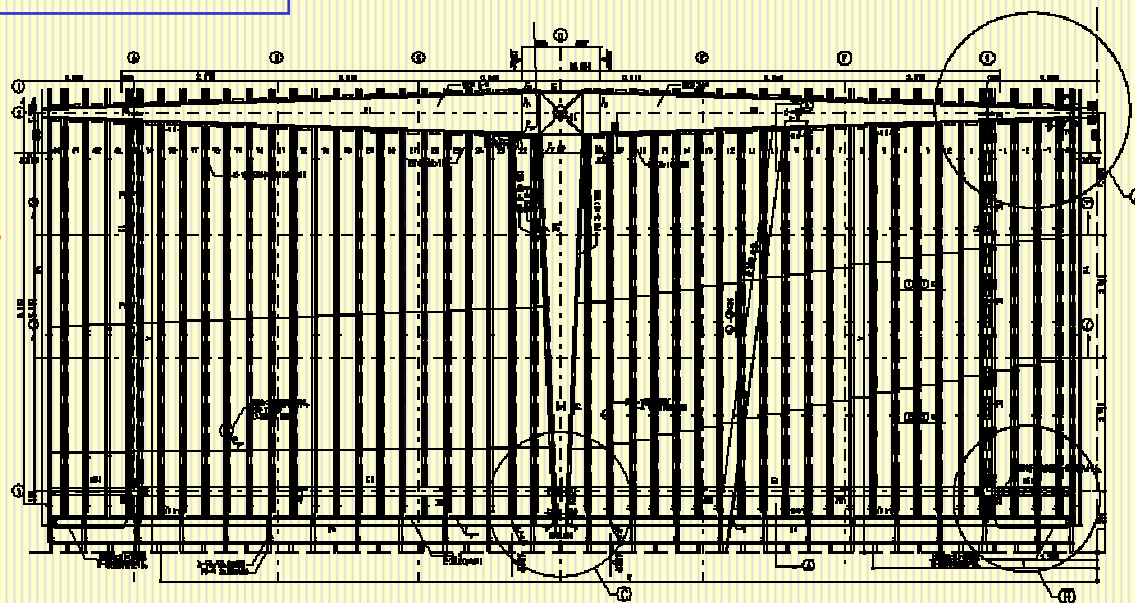
シェル範囲



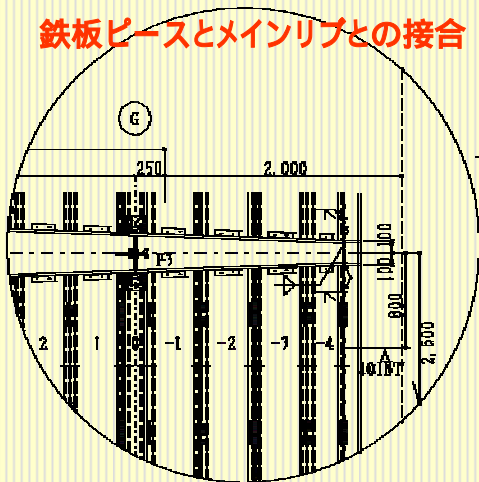
- ・底部分を含む最外周部内部を ~ 4枚のHPシェルで構成
- ・柱通りの外周梁は耐風梁専用。シェルとの縁は切れている
- ・水平力にはブレースで抵抗。ブレースFB - 9x80

### 3 - 2 H.Pシェル伏図

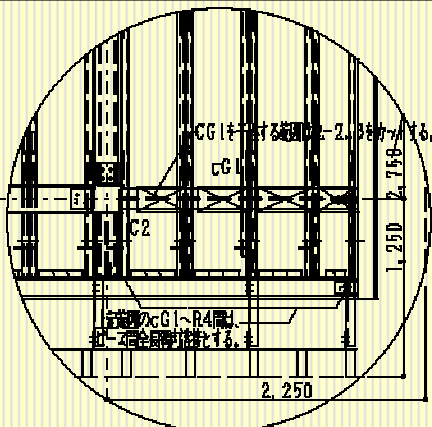
- ・鉄板ピースの寸法、高さは幾何学的に全て算出し値を図示した
- ・ピース間の接合はボルトで仮付けのうえ現場溶接
- ・ピース間の段差部分には適宜補強リブをもうけた



鉄板ピースとメインリブとの接合



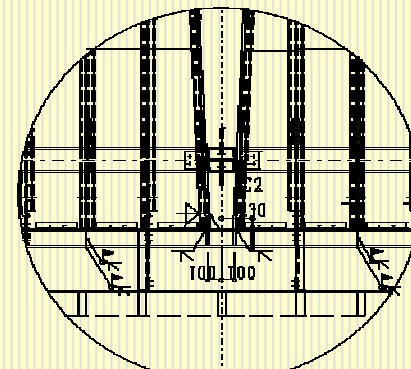
Ⓐ 部分詳細図



Ⓑ 部分詳細図

底部分、片持ち梁が一部鉄板と干渉  
→鉄板をカットして対処

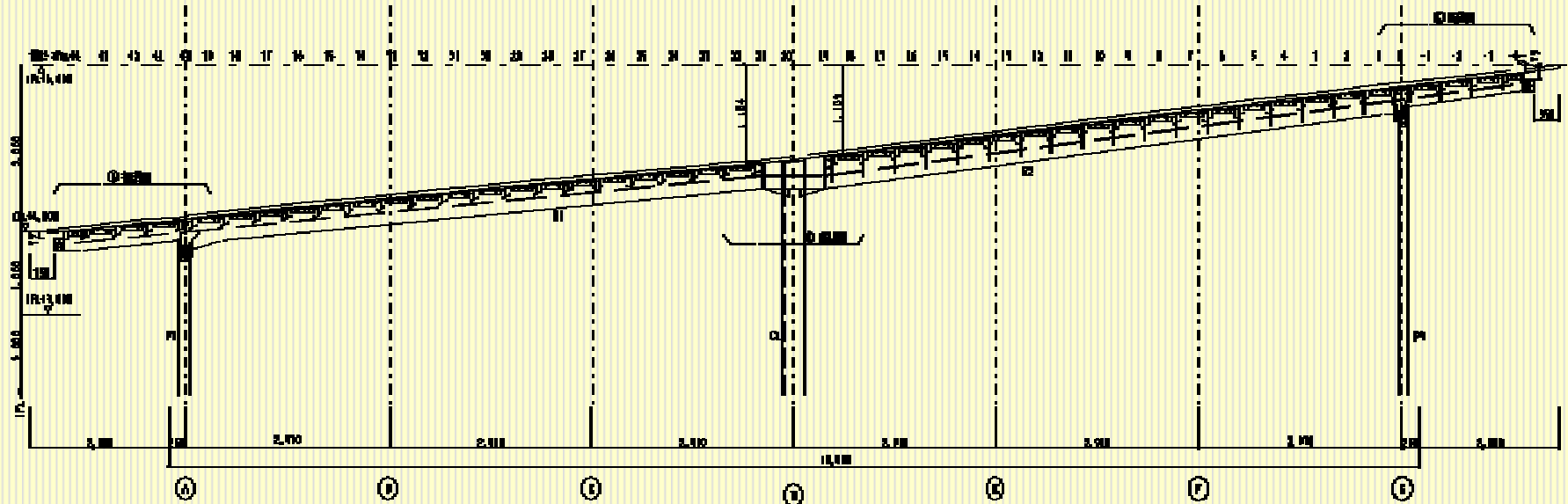
外周リブのジョイントは現場溶接  
樋の支持方法に注意



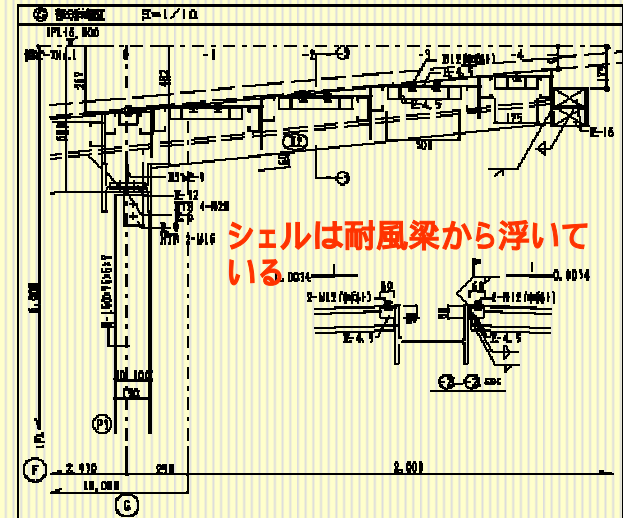
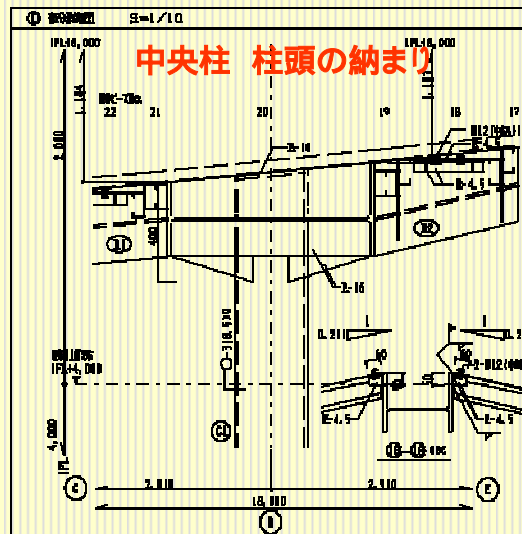
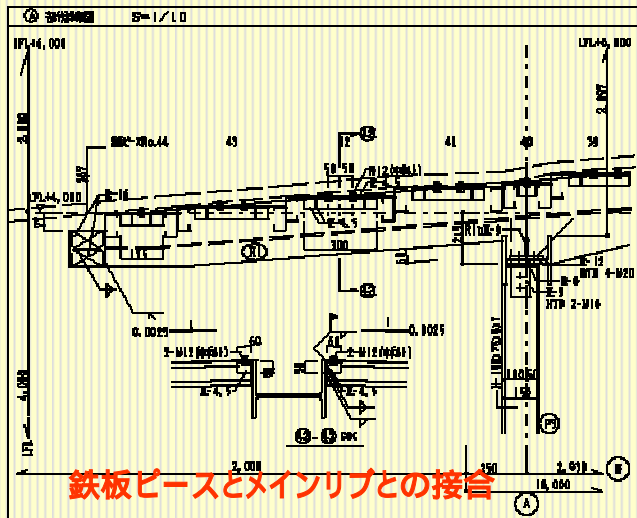
Ⓒ 部分詳細図



### 3 - 3 H.Pシェル詳細図(棟位置)

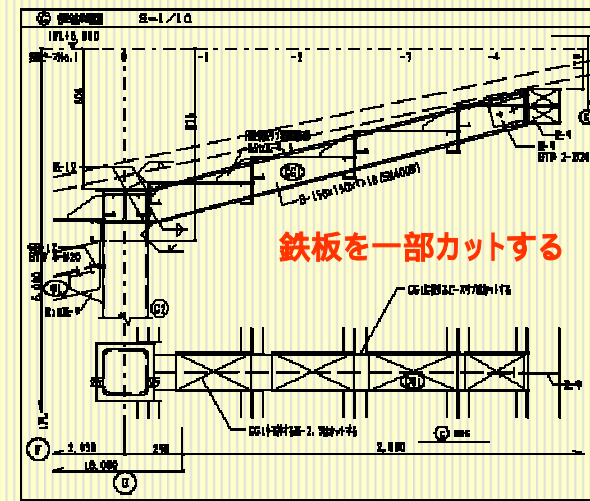
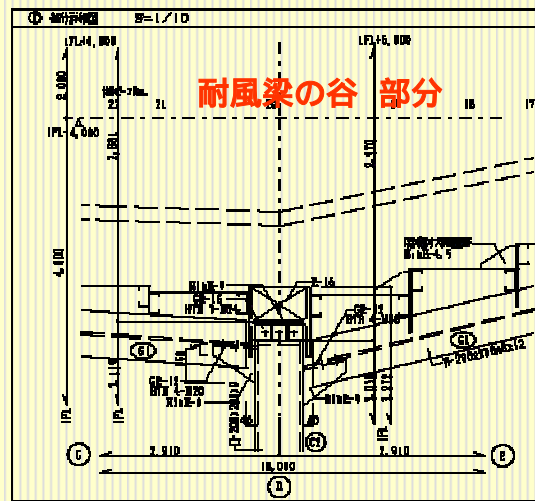
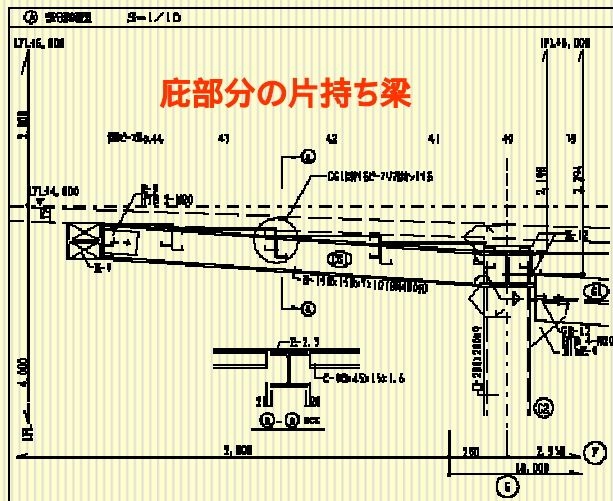
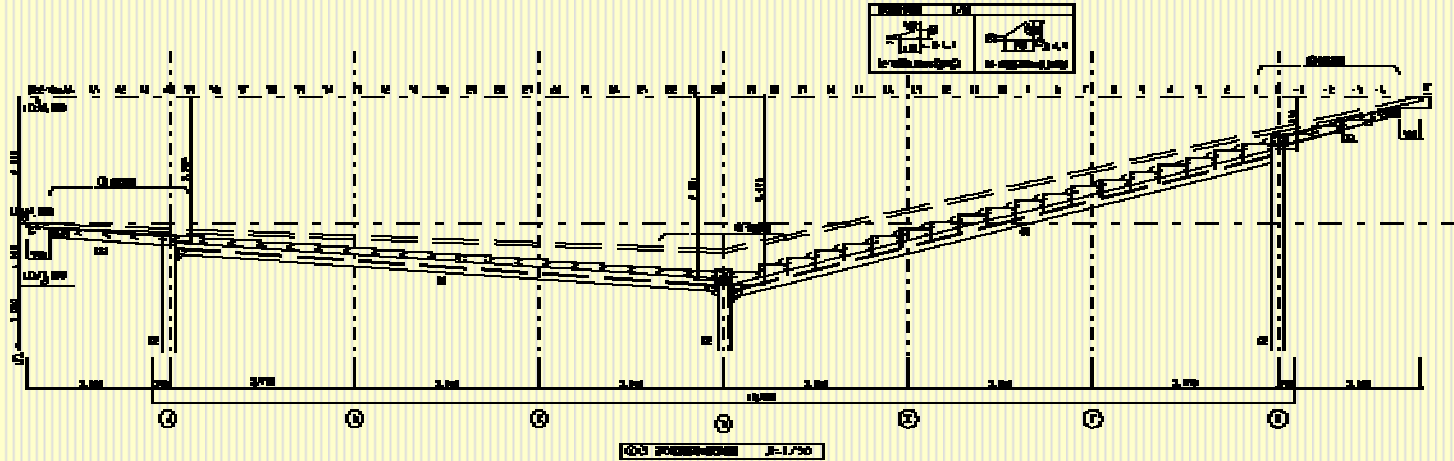


① 屋根構造断面 S=1/10



### 3 - 4 H.Pシェル詳細図(外周耐風梁位置)

段差部分の補強リブ







骨組の状態





外周リブ

耐風梁

外周柱



軸ブレース



鉛直支持柱



鋼板ピース(棟部分)



鋼板ピース(谷部分)



鋼板ピース(出隅部分)





鋼板ピース建て込み完了





鋼板ピース建て込み状況

## 4.まとめ

- ・ 4枚のHPシェルを棟位置で片流れになるよう傾けて組み合わせ、設計意図に沿った屋根を構成した。
- ・ 屋根を基本的に中央の一本柱にて支持した。(屋根重量の約60%を負担) 外周の柱通り内ではなく庇先端の建物最外周部内でシェルを構成し、北面の開放的な開口部と庇を含むシェルとしての統一的な外観を確保した。
- ・ 在来鉄骨工事の範囲内の設計とした。
- ・ 鉄骨数量 32t (うち鋼板ピース8t) 約100kg / m<sup>2</sup>。



Photo 高槻JAZZストリート 「La Mi - cia」