

地域性を表徴する構造 -組石状の耐震壁につつまれた建築-



□本庁舎棟とホール棟、二つを繋ぐ大屋根

■名称

喜多方市新本庁舎

■設計監理

古谷誠章+ナスカ/オーク構造設計/設備計画

■施工

建築主体工事 : 清水・榎内・唐橋 JV
空調換気設備 : ハッ橋・小野瀬 JV
給排水衛生設備 : アクーズ会津・加藤建築設備 JV
電気設備 : 目黒・星電気 JV
屋外整備 : 高橋建設
PC工事 : ピーエス三菱

■建築概要

敷地面積 10,535.23m²
建築面積 3,701.62m²(本庁舎、その他)
延床面積 7,692.76m²(本庁舎、その他)

■構造

本庁舎棟 : 免震構造 / RC造 Pca造 S造
ホール棟 : 耐震構造 / S造

■規模

本庁舎棟 : 地下ピット 地上4階 / ホール棟 : 地上2階

■工程

設計期間 平成23年11月~平成25年06月
施工期間 平成25年07月~平成27年03月

■喜多方の風土、街並

現在の喜多方市は5つの市町村が合併して2006年1月に誕生した。清らかな水と空気、飯豊山系の美しい風景に恵まれたこの地域には、年間を通じて、蔵の街の風情とともに、喜多方の食や自然などを楽しむ観光客の姿の多い土地柄である。

広がった市域の中で暮らす市民の方々にとっては、新生喜多方市のシンボルとしてその日常に密着する行政の中心となり、また東北はもとより日本各地からこの土地を訪れる観光客にとっては、その街歩きの出発点となるように、この新しい市庁舎は計画・設計されている。元の市役所を使いながらの建て替え計画であるため、新しい庁舎棟は旧北側駐車場に入る五角形平面とし、蔵のイメージをもたせたPC版の外壁面は微かに弧を描いて、所々にこの地の窯で焼き上げた三津谷煉瓦があしらわれている。煉瓦は玄関ホールの風除室にも透かし壁として人々を出迎えるように立ち、またPC床版によって無柱の大空間となる各階の執務室では壁に地場産の飯豊杉が用いられて、内部空間を暖かみの感じられるものになっている。議場内にはこの地に残る染型のパターンを活かした木質の壁や杉材の格子天井があり、この地域特有の風土を感じさせる意匠を工夫している。

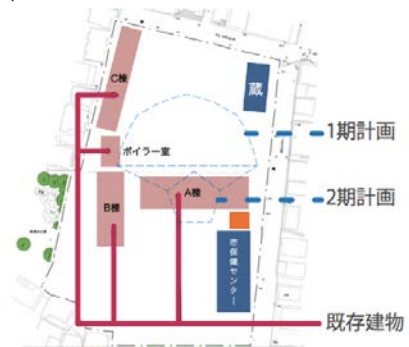


□完成イメージ CG

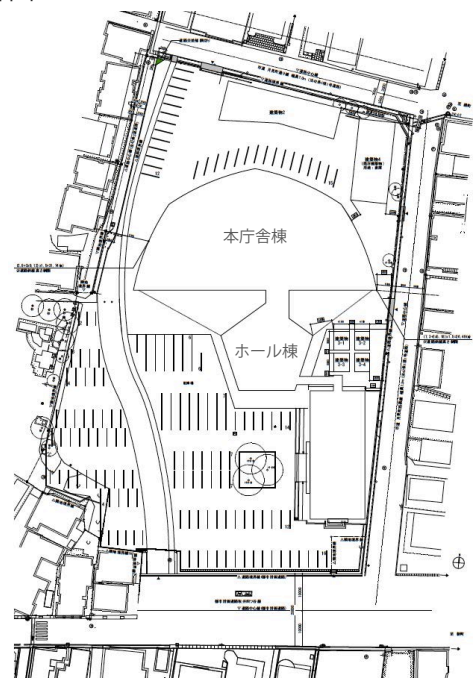
■喜多方の風土に学ぶ平面形

既存庁舎を利用しながらの建替計画であったため、新庁舎の建設可能範囲は既存庁舎の配置を避けた敷地北側に限定されていた。その中で既存建物を避けつつ、雪深い喜多方の気候に学び、この土地に相応しい建築配置と形を提案している。4階建てとなる本庁舎棟は、建物北側の日影を小さくするために長方形平面ではなく、八角形を半分にした形状とし、北側に出来る日影部分を極力小さくすることで融雪を促している。連絡通路で繋がれた別棟のホール棟は5市町村合併の象徴としての意味も込めて五角形平面をしており、ホール棟の南面が本庁舎棟の南面と平行になるように配置されている。それにより本庁舎棟との間に三角形のアプローチスペースをつくりつつ、前面道路に正対した2階建てのホール棟南立面を本庁舎のスケール感を軽減させるアイストップとし、住宅が立ち並ぶ低層な街並に配慮している。

■建替計画

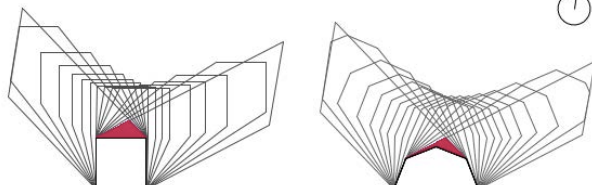


■配置計画



■日影検討

■ 終日日影



4角形平面

8角形平面



□本庁舎棟北側 PC 壁

■文化の構造的表現

本庁舎棟の南側は現場打コンクリートによる耐震壁付きラーメン構造とし、北側外周壁には PC 壁を採用している。その PC 壁の立ち上がる姿は地元産桐下駄の乾燥工程時の姿のようであり、喜多方の三津屋レンガ蔵群にみる組石造の蔵のようでもある。ともに喜多方の歴史・文化の中に根ざしたものでありそこから「積み上げる」という建築的要素を抽出し、本計画の組石状の PC 耐震壁を形成するヒントとしている。また、敷地的条件、地域的条件から見出された扇形という平面形状はあたかも喜多方の地を取り囲む壮大な飯豊連峰の縮図のようにも見える。

■PC 外壁の微変化がつくる効果と表情

PC 壁は上下 2 段で 1 層(1 階分)を構成しており、それぞれ 2 種の幅をもち、計 4 種類が基本形となる。下段の PC 壁の外表面はテーパ―をもち、上段の PC 壁は垂直な外面である。これは円弧状の基準線に配置された長方形平面 PC 壁の上下の重なりにおいて、積み上げる PC 壁の下面が直下にくる PC 壁の上面より常にはね出し、雪溜まりや埃溜まりとなる上面ができないようにとの工夫のためである。機能的な工夫は陰影という表情も合わせて創出している。

■組石状の PC 耐震壁



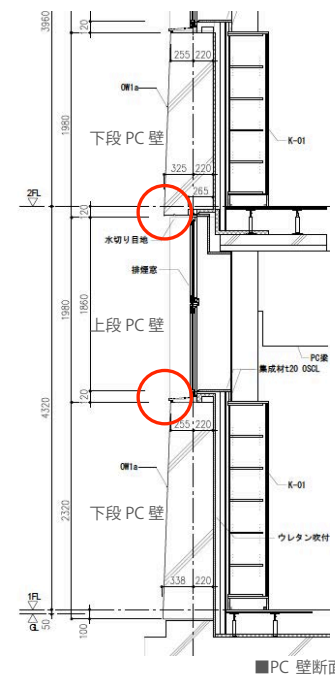
桐下駄



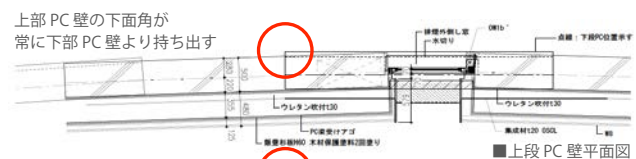
レンガ蔵



北側外周壁と地場産レンガ



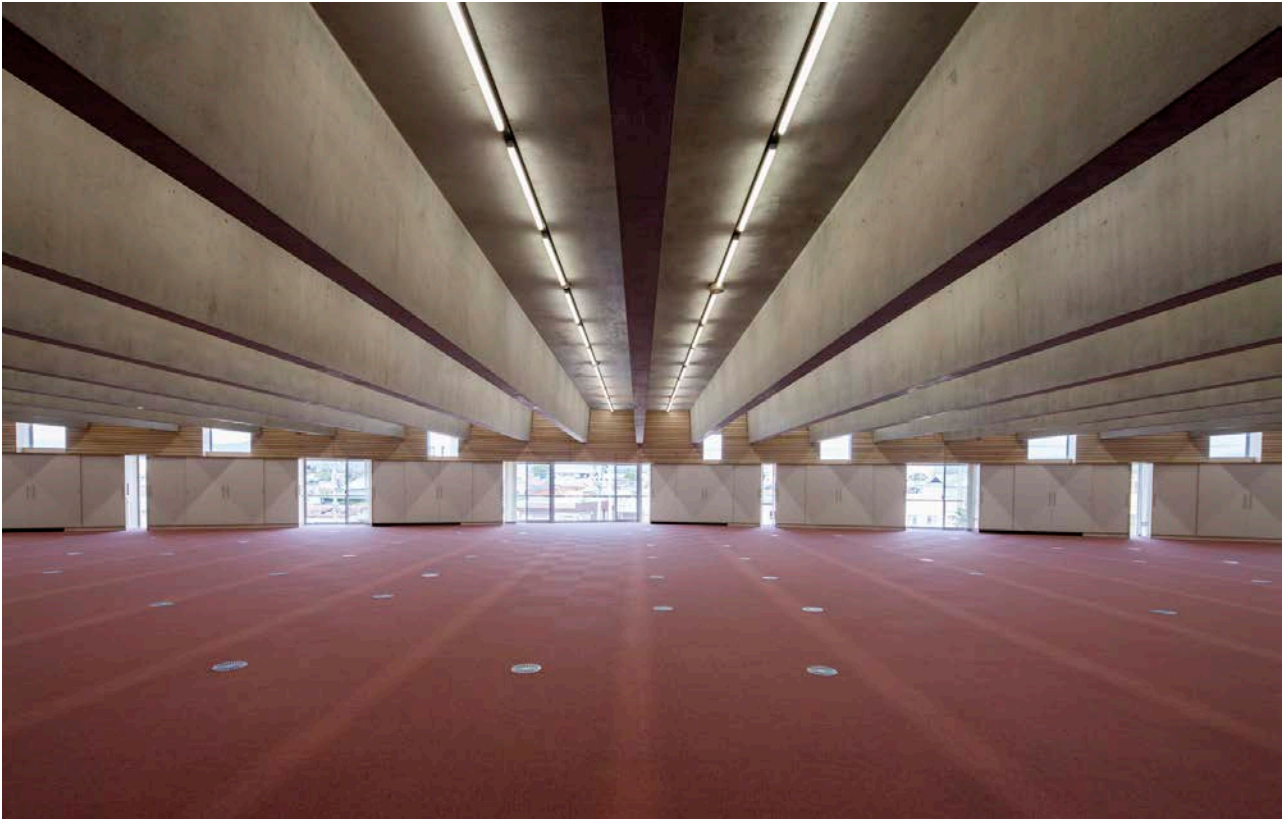
■PC 壁断面



■上段 PC 壁平面図



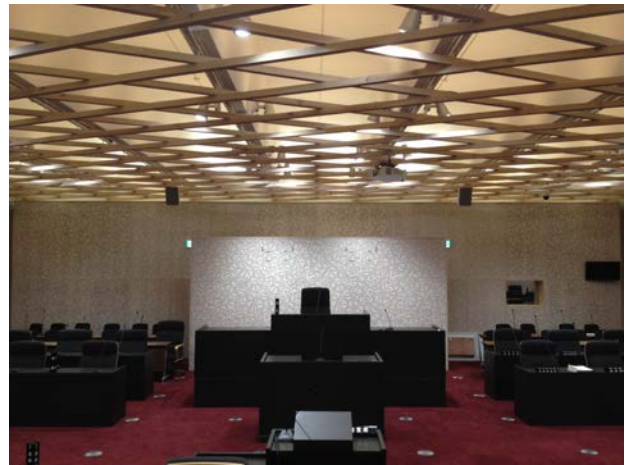
■下段 PC 壁平面図



□ST床版による無柱の執務空間

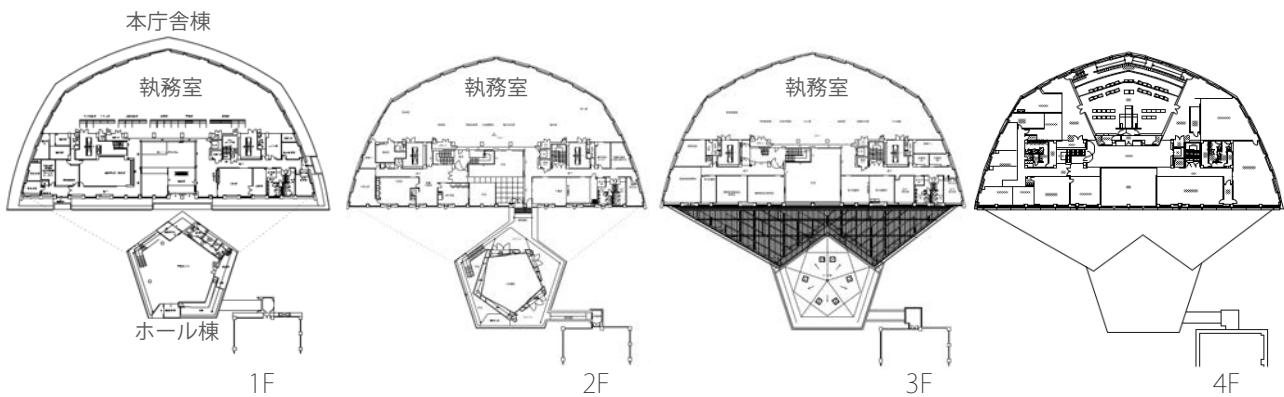
■平面計画

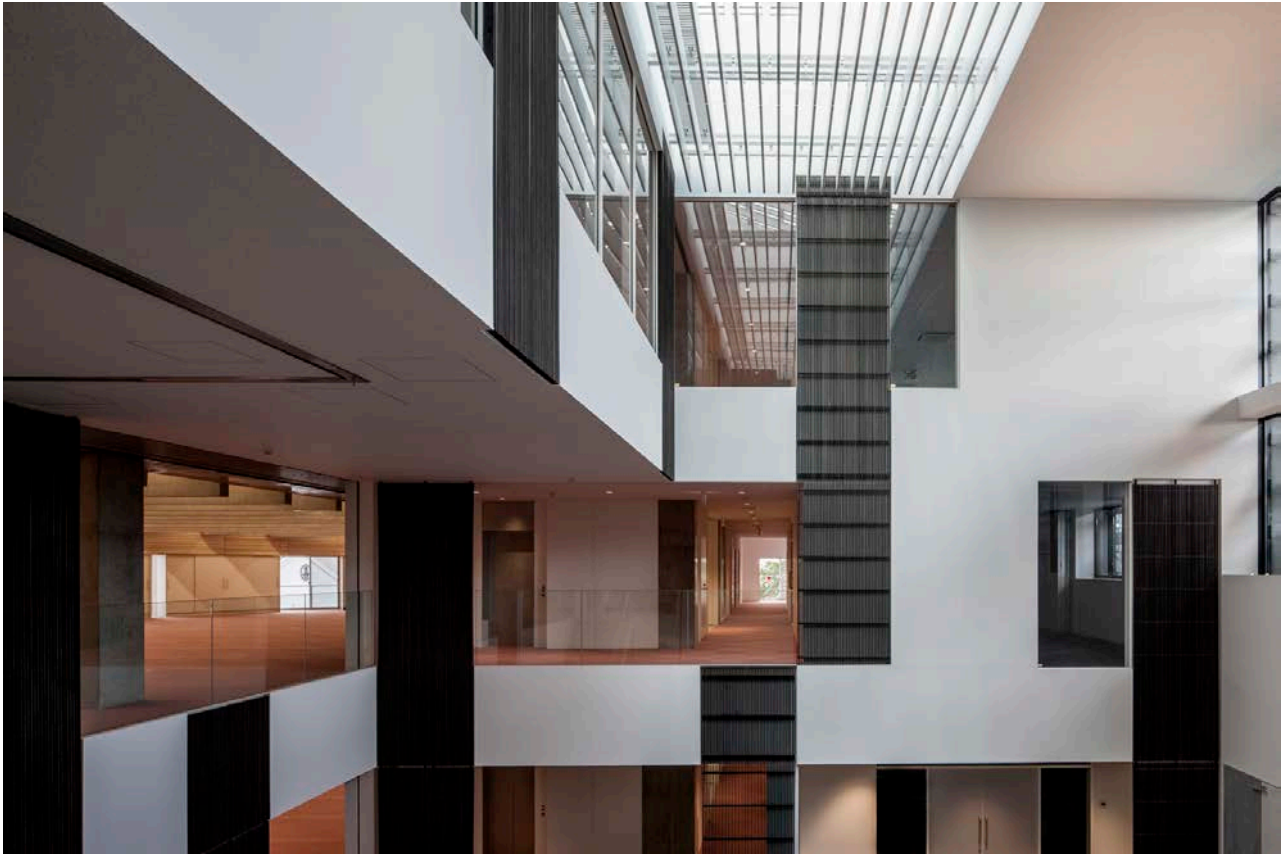
平面の南側半分程には現場打コンクリートによる規則性のあるグリッドをつくり、その中に部屋ごとに区切る必要のある事務室や会議室、階段、水回りを配置している。1-3階の北側半分はST床版により最大スパン約19mをとばし大きな無柱空間としている。扇形平面であることで、来庁者は最初にちょうど扇の要の部分にまず立つことになる、そこから各課が一望できる見通しの良い執務空間である。4階は議会関連諸室が配置されている。他階よりも細かな部屋割だが、議場部は他階同様にST床版によって大スパンをとばし、豊かな空間をつくっている。



□ST床版による無柱の議場

■平面図





□4 層の吹抜空間

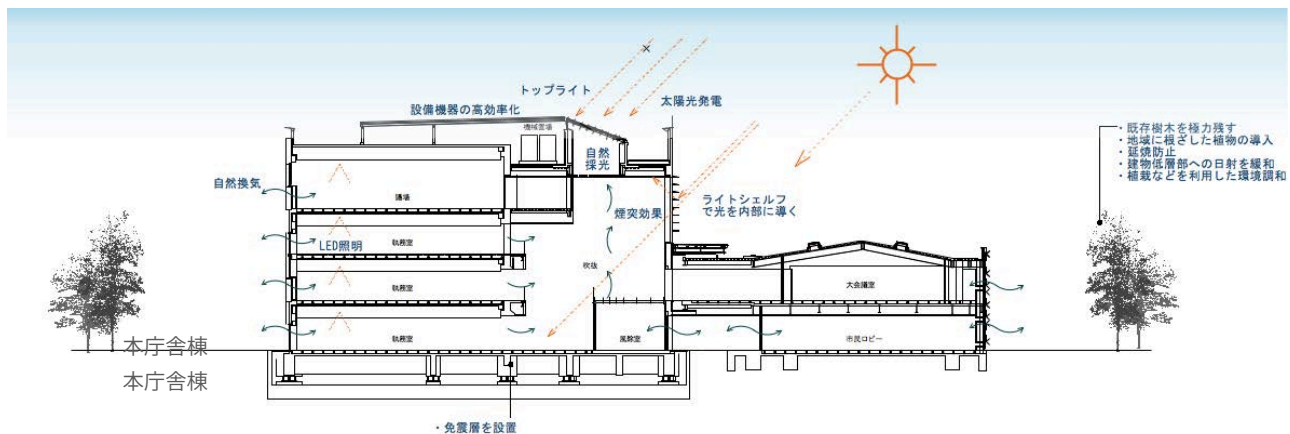
■ 断面計画

本庁舎棟のエントランス部は 1-4 階までの吹抜空間となっており、吹抜による煙突効果によって換気を行い、冷暖房エネルギーの削減をはかっている。吹抜に面したガラス開口部分には小庇が設けられており、日差しをカットするとともにライトシェルフとして自然光を室内に導いている。屋上屋根を置き屋根による無落雪のコールドルーフとして、夏場の日射負荷を低減、降雪時にも屋根躯体上の融雪を防いで「すが漏れ」等の凍害から建築を守っている。



□屋上の雪庇切り笠木と南立面の小庇

■ 断面図



1：構造計画

1.1 構造計画の方針

構造計画における基本方針を示す。

- ・大地震時でも構造体が損傷することなくかつ庁舎機能が継続できる様に免震構造を採用する。基礎免震とし免震層として地下階を設ける。
- ・曲線の基準線上に配置された外周壁は大きなPCブロックを重ねた組構造のファサードとし、この壁を耐震要素として利用する。
- ・執務スペースをフレキシブルに利用したいため内部は無柱とし、3~4 通り間は最大で約 19m のスパンとする。

1.2 上部構造

1.1 の基本方針を元に、上部構造の架構を以下とする。

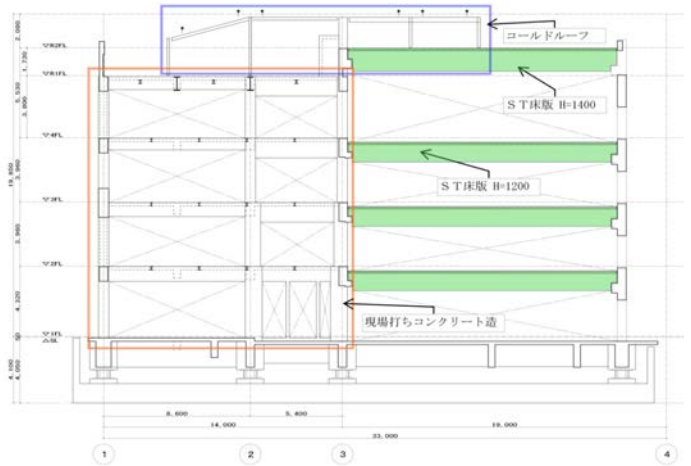
- ・3~4 通り間の 19m のスパンはプレキャスト・プレストレストコンクリートである ST 床版を用いてスパンを飛ばすこととした。
- ・曲線の基準線上の外周壁は、プレキャストコンクリートによる壁パネルを市松状に積層して面内方向の水平力にも抵抗させることを考えた。プレキャストコンクリートは PC 鋼線によるコスト増を考慮し圧着接合は行わず、シアコネクタを利用した接合法式を採用した。
- ・1~3 通り間は現場打ちコンクリートによる耐震壁付きラーメン構造 (6400×8600、6400×5400 グリッド) とした。耐震壁は外周に配置するため、1 通りに配置した。
- ・1~3 通りの中央吹き抜け部分は梁のスパンが大きいいため、梁は鉄骨を用いた。
- ・屋上のコールドルーフのための小屋組は重量を軽減するため鉄骨造とした。

1.3 基礎

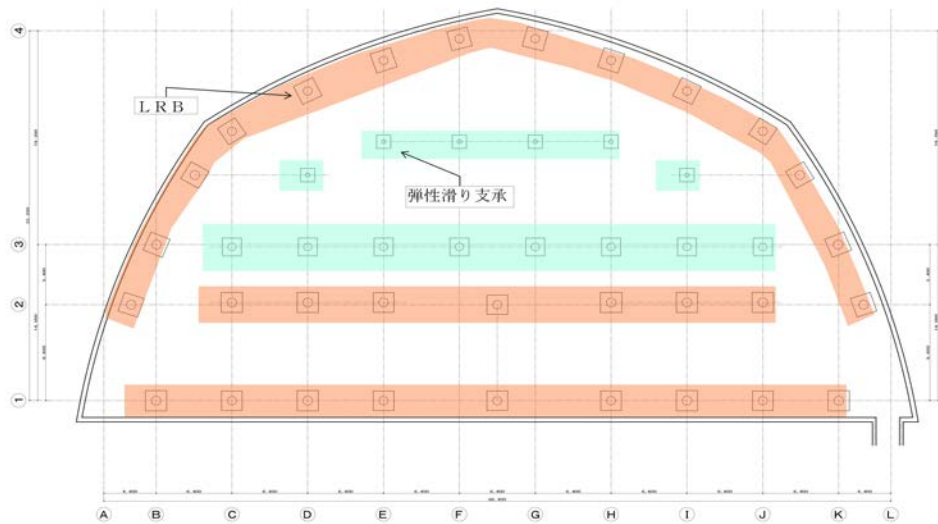
- ・基礎は直接基礎のベタ基礎とした。支持層は -4m 付近の砂礫層 (N 値 30~50)、長期許容支持力は 500kN/m²。
- ・耐圧板の厚さは 1200~1500 mm。

1.4 免震層

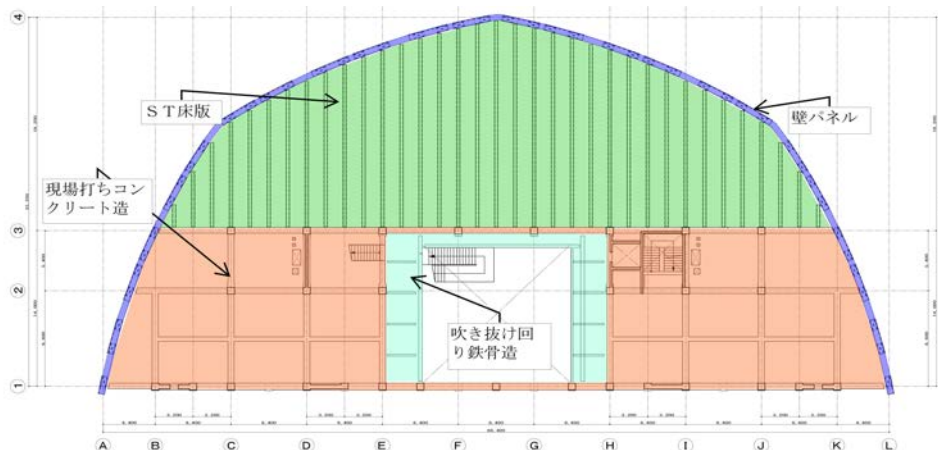
- ・弾性すべり支承は 3 通り付近の建物中央に配置し、外周に LRB を配置した。
- ・免震装置には 750φ、800φ の LRB (鉛プラグ挿入型積層ゴム支承) と 350φ、700φ の弾性滑り支承を用いた。
- ・告示免震として設計した。ベースシア係数は 0.15。



□E 通り軸組図



□免震層伏図



□3 階伏図

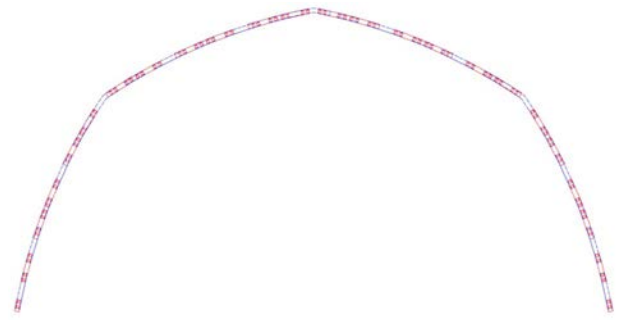
2：P C外壁の設計

2.1 積み方、配置等

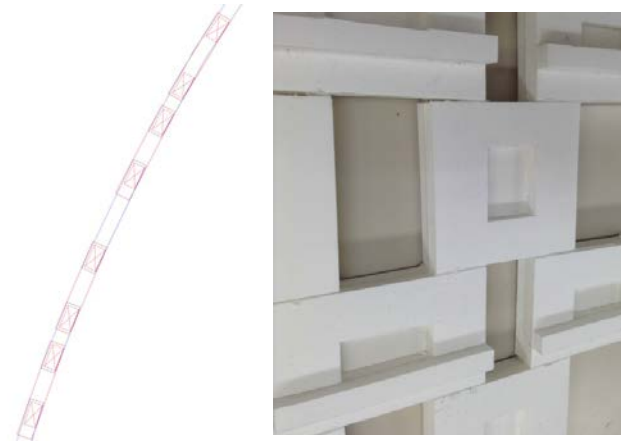
外壁は半円筒状であるが平面パネルで構成されているため、各パネルは平面上で少しずつ角度をずらしながら配置する。さらに壁パネルは各階で2段（4階のみ3段）に分れ、上下段のパネルをずらしながら積むので各段でも大きさが異なってくる。このためパネルは壁開口を確保し外周全体に対応でき、かつ後ほど述べるS T床版も受けられる位置にある必要がある。これらの条件を満たすサイズと配置を探りながら、壁パネルの形状を統一し上段・下段それぞれ2種類、計4種類を外壁面に市松状に配置する基本ルールを確立した。

2.2 壁パネルの構成

構造形式は耐震壁付きラーメン構造のため、壁パネルも枠柱・枠梁・耐震壁を設けて形式を統一している。柱は上下に連続し、基礎まで軸力を伝える。壁パネルは一枚毎に現場に搬入し、積み上げていく。上段の壁パネルにはS T床版を受けるアゴを設ける。



□図 2.1-1 壁パネル配置 (青が上段、赤が下段のパネルを示す)

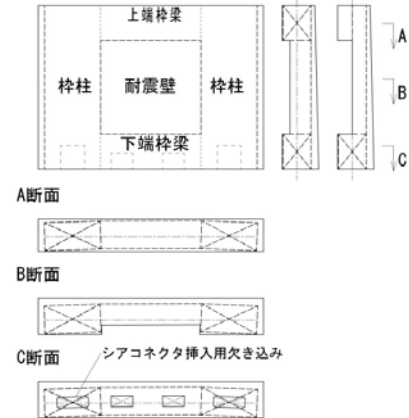


□左図 2.1-2 壁パネル配置(拡大)

□右図 2.2-1 壁パネル模型写真



□図 2.1-3 壁パネル写真



□右図 2.2-2 壁パネル部材構成 (下段の壁パネル)



□図 2.2-3 壁パネル建方時

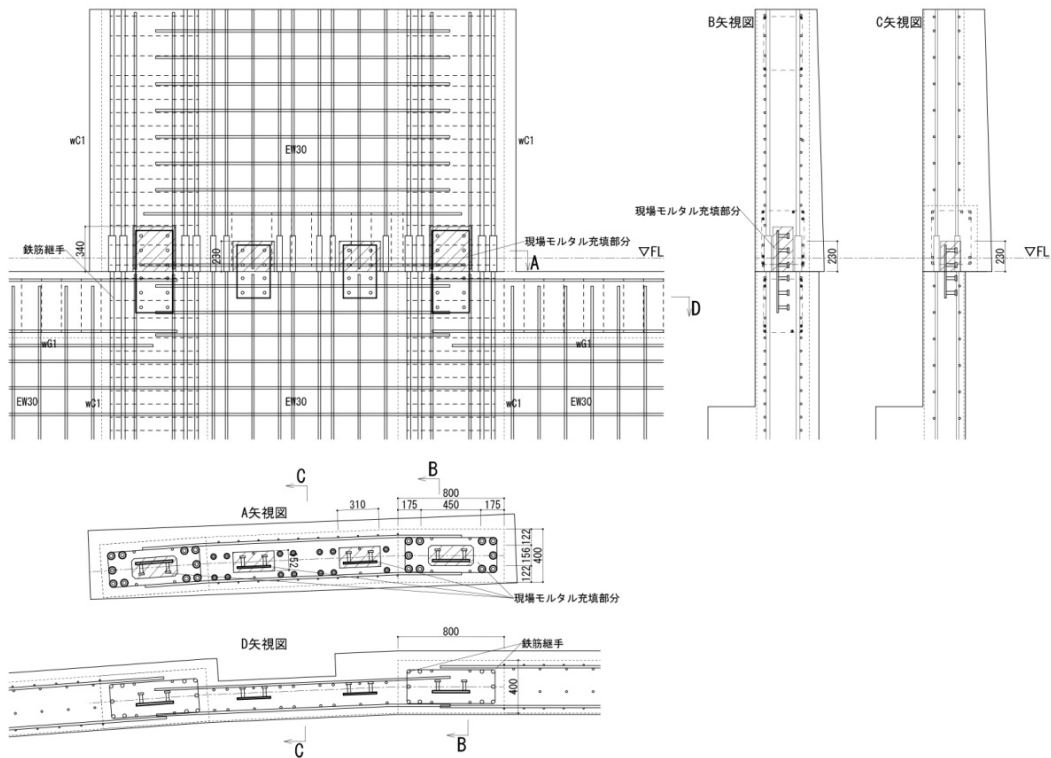
2.3 壁パネル同士の接合

壁パネル接合部は、軸力を枠柱のコンクリート・鉄筋が負担し、せん断力に対してはスタッドボルト付きのプレートのシアコネクタが負担する設計とした。枠柱主筋・壁縦筋はスリーブ継手とする。シアコネクタは、枠柱と耐震壁頂部に打ち込んでおき、その上に積む壁パネル脚部にシアコネクタがおさまる穴を設けておき、上から被せた後にグラウトを充填し一体化させる。

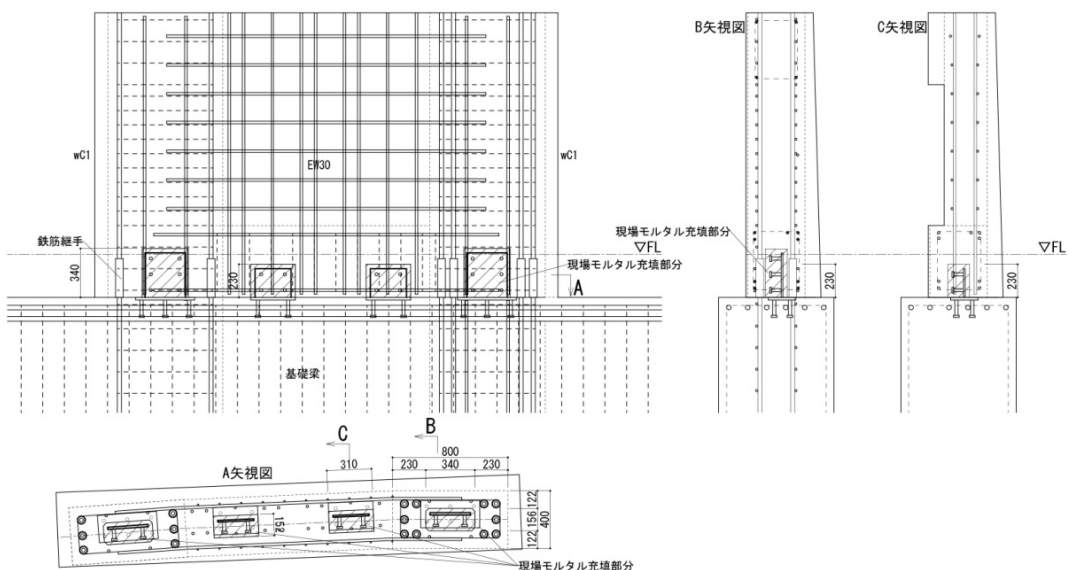
基礎梁に対しても同様で、主筋はスリーブ継手とし、シアコネクタは基礎梁に打ち込んでおき、壁パネルを被せてグラウトを充填する。



□図 2.3-1 壁パネル頂部の柱主筋とシアコネクタ



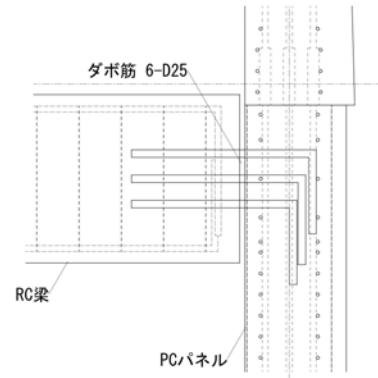
□図 2.3-2 PCパネル同士接合部



□図 2.3-3 PCパネル基礎梁接合部

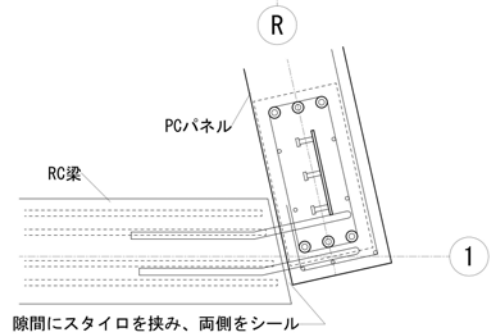
2.4 構造計算のモデル化

解析モデルは、壁パネルごとに枠柱・枠梁を線材、耐震壁を壁要素に置換しモデル化を行った。壁パネルは上下に積み重なるため、図 2.4-1 に示す様に上下に積まれるそれぞれのパネルの枠梁 1（下のパネルの上側枠梁）、枠梁 2（上にあるパネルの下側枠梁）の部材芯の間には 500mm の距離があく。その間に柱部材を配置し、その部材に生じるせん断力を用いてシアコネクタを設計した。

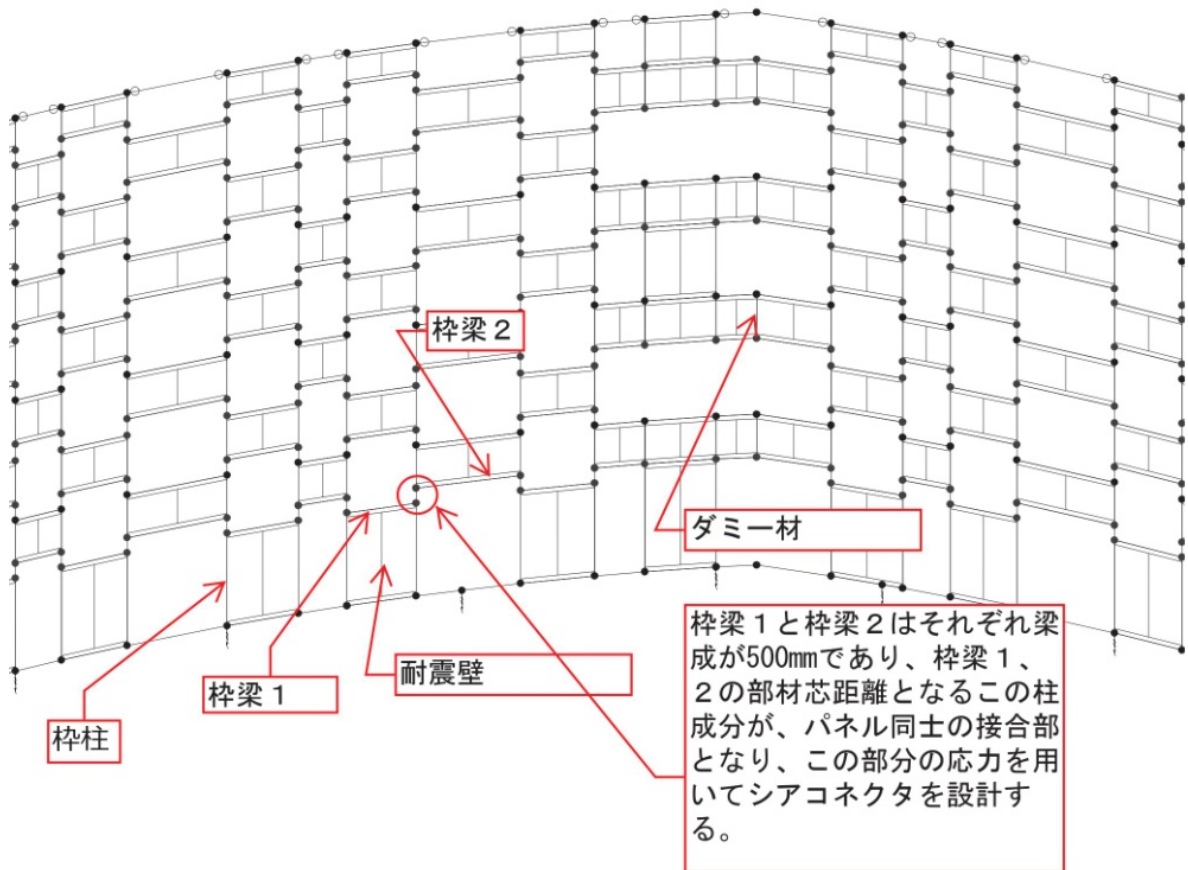


2.5 壁パネルとRC壁の接合部分

1 通りの両端は現場打ちコンクリートの梁と、壁パネルが接合する。この梁と壁パネルでラーメンを形成すると、壁パネルの面外側に応力が発生する。そのため両者を半剛接にして応力伝達を抑制するよう壁パネルにダボ筋を打ち込んでおき、梁内に定着して現場打ちコンクリート打設時に一体化することとした。



□図 2.5-1 PCパネルとRC梁接合部分



□図 2.4-1 PCパネルのモデル化

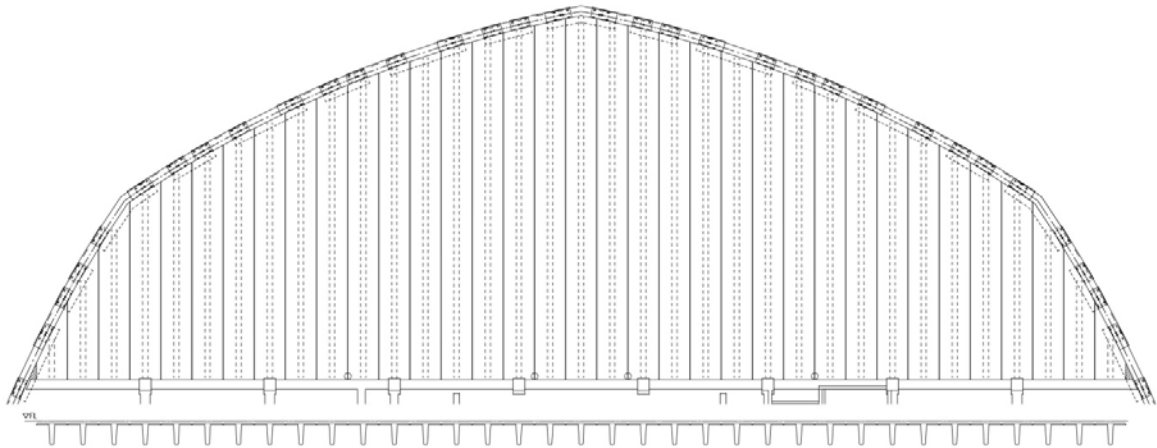
3：S T床版の設計

S T床版は平面形状が半円状のため、図 3.1-1 に示す様に長さが違い、先端の角度も変わる。S T床版の下端は意匠的に露出させるため、断面は最も長いスパンの部分で統一した。

2～4階が成：1200 mm、スラブ幅：1585 mm、R階は成：1400 mm、スラブ幅：2005 mm。

外壁の壁パネルとS T床版の接合部は、壁パネルにアゴを設け、その上にS T床版をのせる形とした。壁パネルが円弧状の配置のため、S T床版とアゴの角度は直角にならない部分があり、最も角度が厳しいところでアゴの出の長さを決定した。

3通り側もRC梁の側面にアゴを設けてS T床版をのせる形とした。アゴの部分のみサイトPCとし、あらかじめ支保工でアゴだけを受けておき、その上にS T床版をのせた状態で現場打ちコンクリートの施工を進め、RC部分とPC部分を同時に打設する施工計画とした。



□図 3-1 S T床版配置



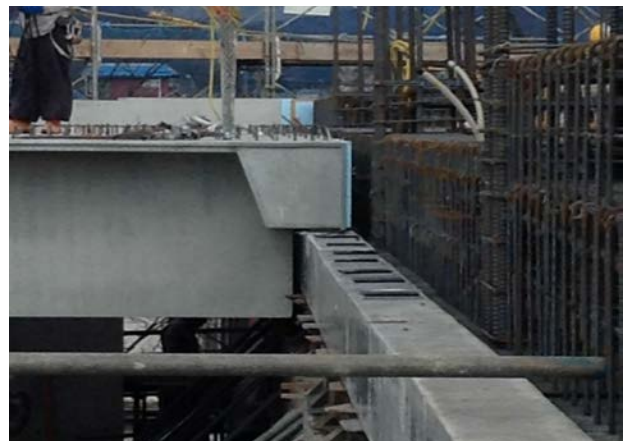
□図 3-2 壁パネル側のアゴ



□図 3-3 S T床版建方中



□図 3-4 サイトPCのアゴ



□図 3-5 サイトPCのアゴにのるS T床版