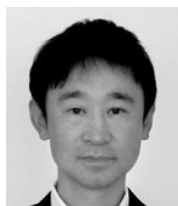


ろうきん肥後橋ビル



嘉村 武浩
日建設計



加登 美喜子
同



岡田 健
同

1 はじめに

本建物は大阪の四ツ橋筋に面する金融機関の本部ビルである。

設計にあたり、建築主からの要望および課題として以下の項目があった。

- ① 大地震後も金融機関本部ビルとして機能を維持すること。
- ② 大通り側となる東側に開放感のある眺望を確保し、3方向から採光の得られる快適な執務空間とすること。
- ③ 環境に配慮した建築

これらの課題に対して、以下のような工夫を行って対処した。

- ・ 免震構造の採用により、大地震時の防災拠点としての耐震性を確保した。
- ・ 上部架構の耐震要素を偏心配置させ、前面道路側の架構をロングスパン架構として開放感のある眺望を確保した。
- ・ 上部架構が弾性設計とできることを利用して南北面の架構をテンションロッドにより構成されるフレーム(ラチスウォール)とし、3方向から自然採光が得られる快適な執務空間を実現した。

南北の壁面はラチスウォール(構造計画)とダブルスキン(環境計画)を融合したファサードシステムであり、環境配慮型オフィスビルとしての機能を外観に現している。

2 建物概要

敷地の東側が四ツ橋筋に面しており、建物は地上が鉄骨造で地上13階、地下1階である。地下1階柱頭部と1階床梁下との間に免震装置を設置した中間層免震構造としている。基準階平面は36m×27mの矩形平面で西側にコア、東側に執務室を配置した計画となっている。

建 築 場 所：大阪市西区江戸堀1-12-1

建 築 主：近畿労働金庫

設計監理者：株式会社日建設計

施 工 者：株式会社銭高組

主 要 用 途：事務所

規 模：地上13階、地下1階、塔屋1階

高 さ： 58.75m

建 築 面 積： 1,213.98m²

延 床 面 積： 13,515.67m²



写真1 北面ファサード見上げ(撮影：東出清彦)



写真2 建物全景 (撮影：東出清彦)



写真3 前面道路側のロングスパン架構 (撮影：野口兼史)

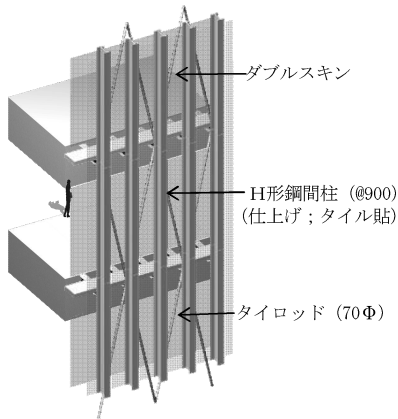


図1 南北面ファサード構成図

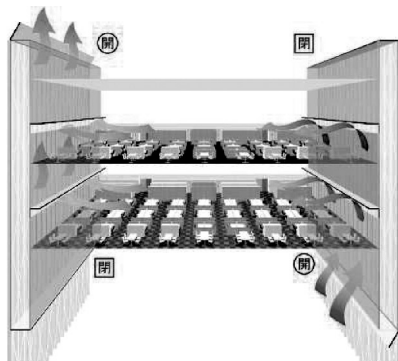


図2 ダブルスキンを利用した自然換気 (概念図)

3 構造計画概要

主体構造柱は主に円形鋼管、角形鋼管、溶接4面ボックスを用いたCFT造とし、南北面のファサードとなる①、⑥通り架構は900ピッチにH形鋼柱を配置しブレース材として70Φのタイロッドを用いた。免震層より下部はRC造として計画した。

架構形式は、上部架構はX方向がブレース(H形鋼)または耐震間柱を有するラーメン構造、Y方向がブレース(テンションロッド)を有するラーメン構造とし、地下1階は両方向とも耐震壁付ラーメン構造とした。前面道路側の眺望を確保するため、A通り架構をロングスパン架構とし、耐震要素を西側(D通り側)に偏心配置させた。

基礎形式は、洪積砂礫層を支持層とする場所打ちコンクリート杭(アースドリル拡底工法、杭先端GL-34m)とした。

表1に示す耐震性能目標を設定し、時刻歴応答解析により安全性の検証を行っている。地震波は告示波3波と既往の観測地震動3波(EL CENTRO NS、TAFT EW、HACHINOHE NS)および大阪市域の上町断層系の活動を考慮した大阪市L1波、大阪市L2波の8波とした。建物の固有周期を表2に示す。

表1 耐震設計目標

		レベル1 (稀に発生する地震動)	レベル2 (極めて稀に発生する地震動)
		短期許容応力度以内	
上部構造	応力	短期許容応力度以内	
	最大層間変形角	1/200 以下	1/150 以下
免震層	せん断変形	安定変形以下 ($\gamma \leq 250\%$)	
	免震部材	破損を生ずることなくその性能を地震後も保持する	
下部構造	応力	短期許容応力度以内	
	支持力	短期許容支持力以下	
杭	応力	短期許容応力度以内	
	支持力	短期許容支持力以下	

表2 固有周期一覧表(秒)

	1次	2次	3次	4次	5次	6次
上部構造	2.22	2.20	1.64	0.80	0.79	0.61
	(Y1 次)	(振れ1次)	(X1 次)	(Y2 次)	(振れ2次)	(X2 次)
$\gamma = 250\%$ 時	4.53	4.49	3.92	1.21	1.09	1.05
	(Y1 次)	(X1 次)	(振れ1次)	(Y2 次)	(振れ2次)	(X2 次)

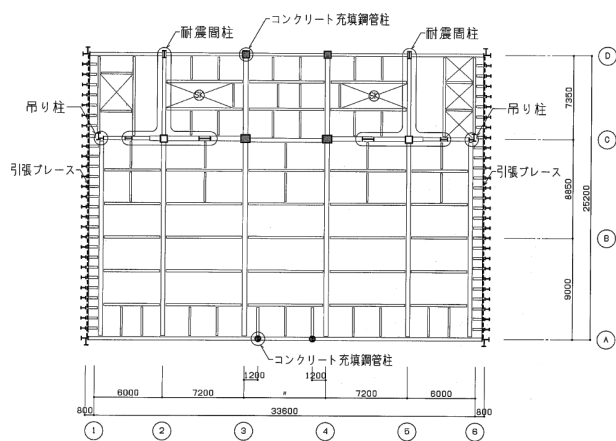


図3 基準階伏図

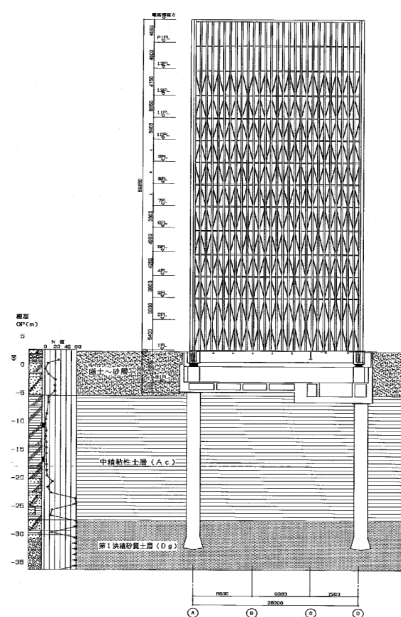


図4 ⑥通り軸組図

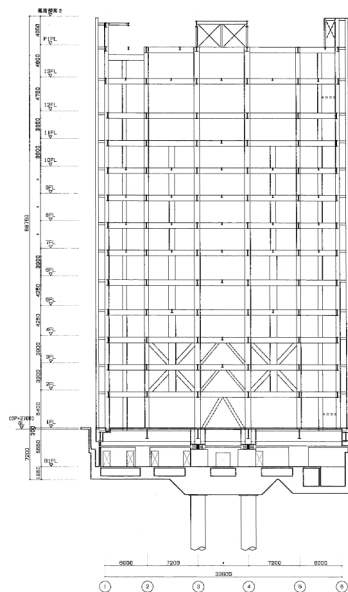


図5 C通り軸組図

4 免震装置の設計

免震部材として、鉛プラグ入り積層ゴム支承(1,000~1,400Φ合計10台)、天然積層ゴム支承(850Φ2台)、鉛ダンパー(4台)を採用した。免震層のクリアランスは55cmとした。

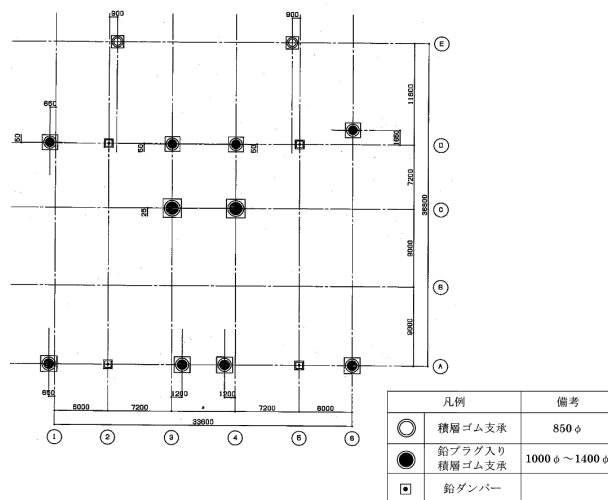


図6 免震層伏図

5 設計上の課題とその解決策

以下の3点が構造計画を行う上での重要な課題であった。

- ・テンションロッドの座屈に対する配慮
- ・美観・コストに対する配慮
- ・地震時の転倒対策

(1) テンションロッドの座屈に対する配慮

耐震ブレースにテンションロッドを用いる計画としたため、地震時および温度伸縮に対してテンションロッドに圧縮力が作用して座屈することがないようにする配慮が必要となった。これに対してテンションロッド端部のディテールを工夫することおよび若干のプレテンションを導入することで対処した。

具体的にはテンションロッドの端部のピン直径が70mmであるのに対してガセットプレートの穴あけを73mmとした上で、テンションロッド1本あたり10kNのプレテンションを導入した。これにより地震時に圧縮歪をうけても両端あわせて6mmのクリアランスがあることで圧縮力が作用しないものとなっている。プレテンション導入力は夏場の直射日光があたることによる熱伸びや鉄骨建方の手順による導入されるプレテンションのばらつき等を考慮して決定した。

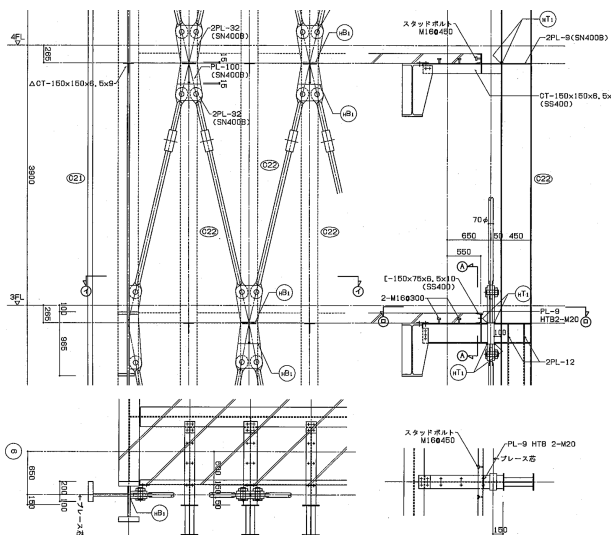


図7 基準階鉄骨詳細

(2) 美観・コストに対する配慮

南北面のテンションロッドにより構成される耐震フレームは外観上見えるため美観上耐火被覆あるいはコスト上耐火塗料を不要とする必要があった。これに対して長期荷重が南北面の耐震フレームに作用しないようにハットトラスを配置した架構計画として南北面の架構を無耐火被覆とし、テンション材が表現される繊細なファサードを実現するとともにコスト削減を図った。

またコストに対する配慮から吹き抜けに面する1, 2階のテンションロッドはロッドの交差部に鋳鋼を用いて端部仕口をフォークエンドタイプとし、部屋内からは見えない3階以上については端部をより安価なピン定着タイプとして使い分けを行った。

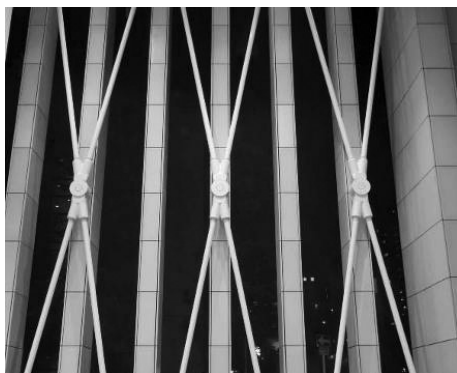


写真4 テンションロッド交差部鋳鋼

(3) 地震時の転倒対策

耐震要素を特定フレームに集中配置する構造計画としたため免震部材の引き抜きに対する配慮が必要となった。これに対して、ハットトラスを設けることにより長期荷重の伝達に工夫を行い、また鉄骨建方計画手順の工夫により躯体自重の配分をコントロールすることで免震部材に過度な引張力が発生しない計画とし、建物の転倒に対する安全性を確保した。

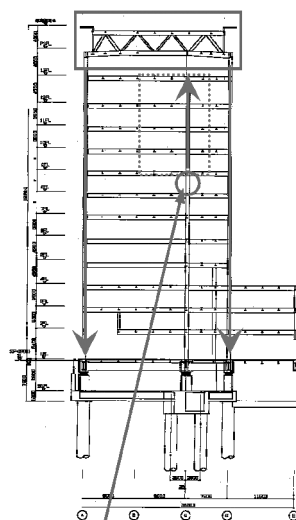


図8 ③通り軸組図
P1階コンクリート打設後に接続
8階以上の中央部床荷重を外周
架構へ伝達

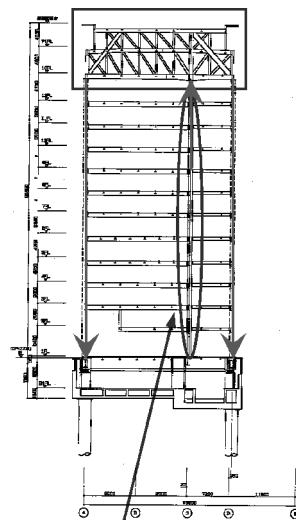


図9 ⑥通り軸組図
吊り材として外周架構の床を
支持
床荷重を建物外端へ伝達。

図8 ③通り軸組図

図9 ⑥通り軸組図

6 おわりに

免震構造を採用することで、南北面の架構を細い柱材とテンションロッドから構成されるラチスウォール架構とし、この架構をダブルスキンとして自然換気を行い3方向から採光が得られる快適な執務空間を実現した。環境配慮型の免震建物として一つの解決策を示せたと考えている。

本建物は第11回日本免震構造協会賞(作品賞)を受賞した。

本紙面をお借りしてこの設計コンセプトをご理解頂き、本計画を実現できましたことを建築主に深く感謝致します。また工事関係者の皆様に厚く御礼を申し上げます。