

NIPPO新本社計画



中村 伸
日本設計



近藤 潤一
日本設計



高橋 裕治
NIPPO



武田 裕明
NIPPO

1 はじめに

本計画は中央区京橋に建つNIPPO本社ビルである。NIPPOは舗装業界ではトップランナーの技術力を有する会社であり、ものづくりを通じて社会基盤をつなげ、街をつくってきた“NIPPO”らしさを体現する本社ビルを目指している。同時にインフラ企業として自立した先進的な本社ビルを実現するために免震構造を採用している。

2 建物概要

建 築 主：株式会社NIPPO
建 設 地：東京都中央区京橋
設 計：株式会社日本設計+株式会社NIPPO
監 理：株式会社NIPPO+株式会社日本設計
用 途：事務所
敷 地 面 積：707.26m²
建 築 面 積：584.75m²



写真1 建物全景

延床面積：5,397.91m²

階 数：地上10階／地下1階

最 高 高 さ：47.71m

構 造 種 別：PCaプレストレストコンクリート造

架 構 形 式：耐震壁付きラーメン構造

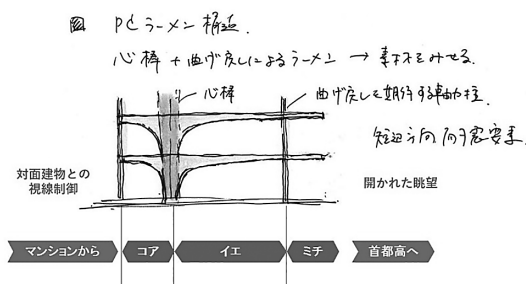
免 震 層：基礎免震

基 礎 形 式：場所打ち鋼管コンクリート杭

工 期：2016年6月～2018年6月

3 建築・構造コンセプト

計画地は北側、東側が久安橋公園に面し、かつ眺望が開けた場所であり、首都高速からも見渡せる抜群のロケーションにある。一方、計画地には旧本社ビルが建設されていたこともあり、地下外壁や杭が残置されている。また、首都高速ができる以前は水運であったことから、地下外壁近傍には護岸が残置されており、敷地に制約条件も存在していた。我々は、NIPPOらしさを体現する本社ビルの実現を目指すとともに、敷地の制約条件をプラスに捉え建築・構造計画を進めることにした。具体的には、建物の北側と東側の眺望を最優先にし、かつ既存杭、護岸の干渉を避ける架構計画を考えた（図1）。執務室はものづくりの会社であることを意匠表現するために、天井を貼らずに躯体を現しにすることにした（写真2）。



また、躯体はPCaプレストレストコンクリート造とすることで、美観性、施工性に配慮した。架構形状は対面ビルとの見合い等が生じる西側に耐震要素とあわせてコアを配置し、開かれた眺望が確保できる首都高速道路側（東側）に向かってテーパーをつけることで、開放的な執務空間を目指した。首都高速道路側の柱は既存杭、護岸の擁壁と干渉しない位置に設けているため、片持ち長さが4mとなるが、プレストレス梁により床を支える計画とした。この空間は執務室とは対照的に偶発的な出会いにより創造力を生み出すゾーンとして計画され、敷地の制約条件によって生まれた架構計画が建築コンセプトとの融合に結びつく計画となっている（図2）。

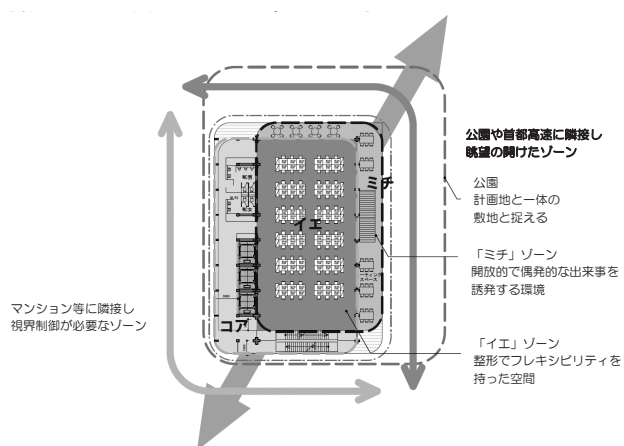


図2 敷地特性を活かした平面計画

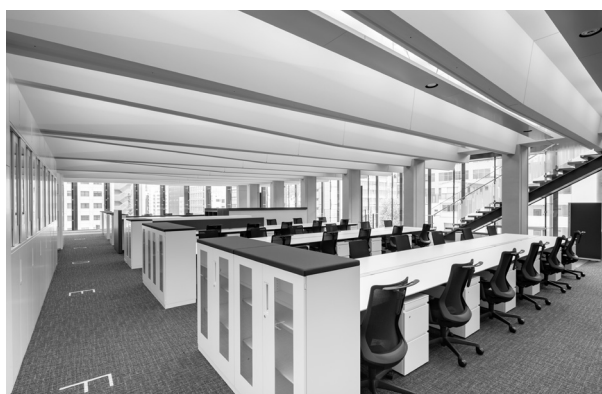


写真2 躯体現しの執務室

4 構造計画

本建物は、地上10階、地下1階、塔屋1階の建築物である。基準階階高は4.0mであり、平面計画はL型のコア形式で、執務室で15m×30m、コア側で5.5m×30mとなっている。免震層より上部の構造種別はPCaプレストレストコンクリート造としている。なお、1、2階の梁は床段差が多いためプレストレスト鉄筋コンクリート造として施工性に配慮している。

地上部の梁形状は東側に向かってテーパーを付けた形となっているが、設備の床吹き出し空調のふところを活かして、端部の梁せいを確保し、梁先端では天井高3,000を確保している。

耐震要素は短辺・長辺方向とも耐震壁を配置した耐震壁付きラーメン構造として計画している。短辺方向は心柱に曲げ戻しの梁を設けた架構とし、先端に向かって梁せいを絞り、首都高速側の柱を細柱として設計している。長辺方向の耐震要素は、壁がコア側に偏心して取り付くため、南側のコア部分の1フレームを大断面のラーメン構造として、偏心の影響を最小限に抑える設計としている。耐震壁のせん断応力度は設計せん断力時にもコンクリートの短期許容せん断応力度に抑え、大地震時でもひび割れが生じにくい設計としている。梁部材に関してはプレストレスの特徴である非線形弾性の性質を取り入れ、曲げ破壊耐力に対して85%程度の応力で設計することで、鋼材の高い復元性により元に戻る性質を活かした設計としている。

地下1階床下には基礎免震構造を採用し、大地震後にも本社機能を維持できる計画としている。免震ピットの架構は、既存杭を避けた位置に新設杭を設けたことで柱心と杭心が一致しないこと、かつ基礎底をできるだけ上げた計画とすることからマットスラブ形式を採用している。

免震装置としては、鉛プラグ入り積層ゴム、天然ゴム系積層ゴム、直動転がり支承を採用している。直動転がり支承は長周期化を目的に採用しているが、変動軸力が少ない建物中央部に配置して、免震層の振り剛性を高める配置計画としている。なお、

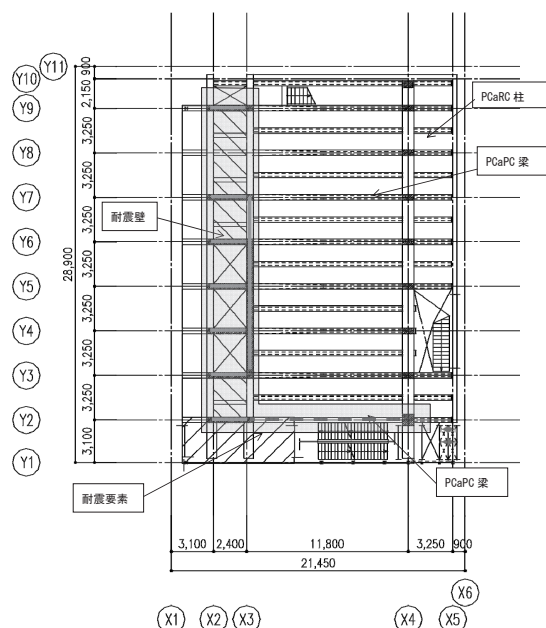


図3 構造伏図

X、Yの各方向に4基ずつオイルダンパーを配置して、余裕度検討時の免震層の変形を抑える計画としている。

基礎形式はTP-20m程度に存在するN値50以上の東京礫層を支持層とする場所打ち鋼管コンクリート杭としている。地下水位はGL-8m程度と想定し、被圧水による影響を最小限に留めるために基礎底GL-8mまでに抑える設計としている。

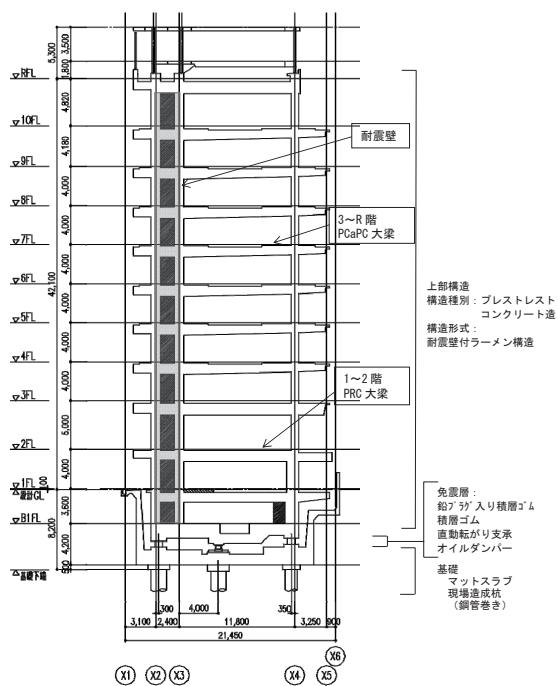


図4 構造軸図

5 耐震設計概要

本建物の耐震性能目標を表1に示す。

設計用入力地震動は、告示波3波、観測波3波とし、告示波は工学的基盤から基礎底面までの増幅を考慮し、告示スペクトルに適合する地震動を作成している。また、余裕度検討時には、告示波の加速度を1.25倍したものと、サイト波に元禄型関東地震、南海トラフ巨大地震を採用している。

表1 耐震性能目標

入力レベル		レベル 1	レベル 2
部材設計	上部構造	短期許容応力度以下	短期許容応力度以下
	下部構造	短期許容応力度以下	短期許容応力度以下 杭：終局耐力以内
応答解析	上部構造	層間変形角 1/300	層間変形角 1/200
	免震部材	せん断歪 100%以下 160mm 以下	せん断歪 250%以下 400mm 以下

解析モデルは基礎を固定し、各階を1質点に集約した11質点系の振りを考慮した曲げせん断振り棒モデルである。上部架構の復元力特性は、上部架構の履歴減衰に期待せず、免震層で地震エネルギーを吸収させるために弾性でモデル化している。ここで、弾性時の剛性は、ひび割れを考慮した静的荷重増分解析結果から、PC梁の等価剛性を算出し、算出した等価剛性から層の等価弾性剛性を算出した。なお、振動系の内部粘性減衰は、1次固有周期に対する瞬間剛性比例型として与え、減衰定数は2%としている。

図5、6にレベル2地震動に対する地震応答解析結果を示す。執務室の応答加速度は200gal程度となっており、免震建物とすることで建物使用者の恐怖心の低減や安心感を確保することができている。また、層間変形角の結果より、外装材の脱落しない追従性は1/200とし、シールの補修のみでサッシの破損等が生じない変形角を1/300に設定して、免震構造の有用性を活かした外装計画としている。免震層の変形は余裕度検討時において495mmとなっており、躯体クリアランス600mm以下に十分おさまる変形量となっている。

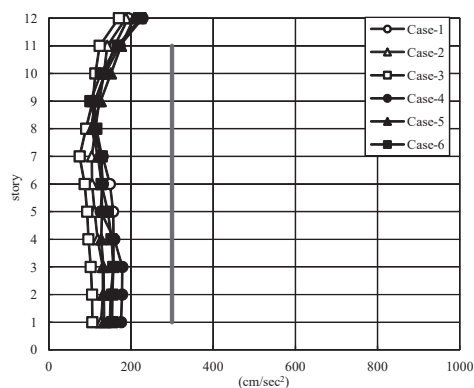


図5 応答加速度 (gal)

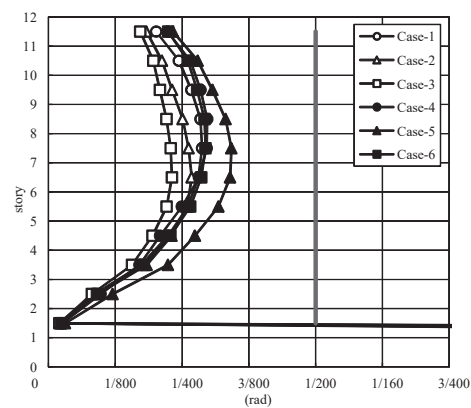


図6 層間変形角 (rad)

Case-1：観測波（IEL CENTRO） Case-4：告示波（ランダム位相）
Case-2：観測波（TAFT） Case-5：告示波（Kobe NS 位相）
Case-3：観測波（HACHINOHE） Case-6：告示波（Hachinohe NS 位相）

6 外装計画

外装計画は見る方向により表情が異なり、ある方向ではガラスが強調され、またある方向では石が強調されるファサードデザインとしている。この特徴的なファサードはダブルスキンにより構成されている。アウトースキンはスチールを下地としたGRCに石を取り付けたマリオンでガラスをSSG構法を用いた左右2辺支持としている。インナーガラスの支持はマリオンから室内側にロッドを設け、MPGで支持することで透明性の高いファサードを実現している。このガラスファサードは4m近い片持ちの先端で支持することになるが、PCaPC造の特徴を活かした設計・施工を試みている。各階で支持されたガラスファサードの目地幅は自重、積載、クリープ、上下動、熱伸び、施工誤差等を考慮して慎重に設定している。外装の支持はプレキャスト（工場製作）であることを活かして、スチールのカットT材を工場であらかじめ埋め込むことで支持させている。プレキャストの精度としては柱の建て方を各階ごとに施工誤差を累積させない方向で施工することで、躯体精度がガラスの目地幅に与える影響を最小限に留めている（図7）。都市に向けて先進的かつ変化に富んだ表情を形成することを目指したファサードは、多くの設計・工事関係者の知恵や工夫と職人の方々の手作業によって実現している。

7 おわりに

本プロジェクトは設計段階から、NIPPO関係者の方々と多くの議論を交わすことで、敷地特性を活かした架構計画、都市に向けて変化に富んだ新規性のあるファサードが生まれたものと信じている。

最後に、本建物の設計の機会を与えてくださったNIPPOの皆様、難易度の高い設計に拘りを持って施工して下さったNIPPO・大日本土木JV、オリエンタル白石、AGCの皆様、本プロジェクトの多くの関係者の皆様に感謝申し上げます。

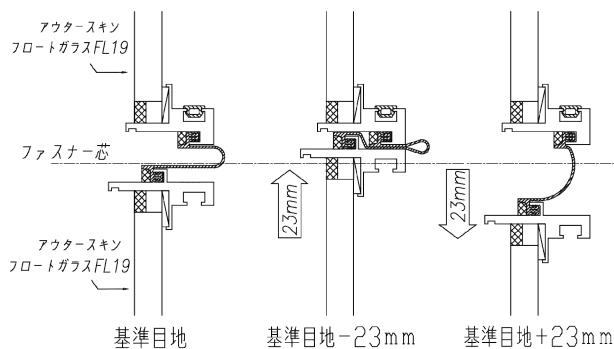
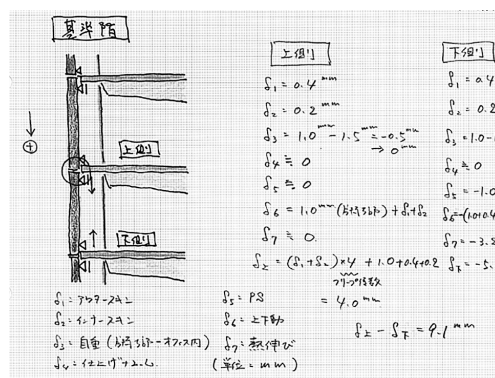


図7 目地幅の検討図



写真3 夜景