

ベルヴェオフィス名古屋



薦壁 潤一郎
株式会社 竹中工務店



石山 達士
同

1 建築概要

本建物は2027年リニア新幹線の開通にともない開発が進むと予想される名古屋駅西エリアに位置し、「敷地の魅力を最大限に生かしたランドマーク」「動線的・設備的な2用途の完全分離」「安全・安心の免震構造」という建築主要望を軸に計画を進めた。

異なる用途の分離というテーマに対しては、ホテル・オフィスの各動線を東西の両コア（黒の外壁部分）に集約し動線的な分離をはかり、コアを脚として高層部が門型に自立し低層部がその間に貫入することで、それぞれが分離したデザインとしている。

ランドマークというテーマに対しては、黒い壁をバックとし遠景からも視認性の高いアルミサッシとPC版で構成される幾何学的な強さをもたせた市松模様のファサードで応えている。

■建物概要

建 築 主：学校法人 高宮学園
建 築 場 所：愛知県名古屋市中村区
用 途：事務所、ホテル
設計・監理：株式会社 竹中工務店
施 工：株式会社 竹中工務店
敷 地 面 積：2,140.85m²
建 築 面 積：1,159.96m²
延 面 積：13,220.82m²
階 数：地上23階、地下1階、搭屋2階
最 高 高 さ：93.52m
構 造 形 式：柱：CFT造、梁：鉄骨造
1階：SRC造 免震下部：RC造
架 構 形 式：ブレースを有するラーメン構造
免 震 層：基礎免震
基 礎 形 式：場所打ち鋼管コンクリート杭

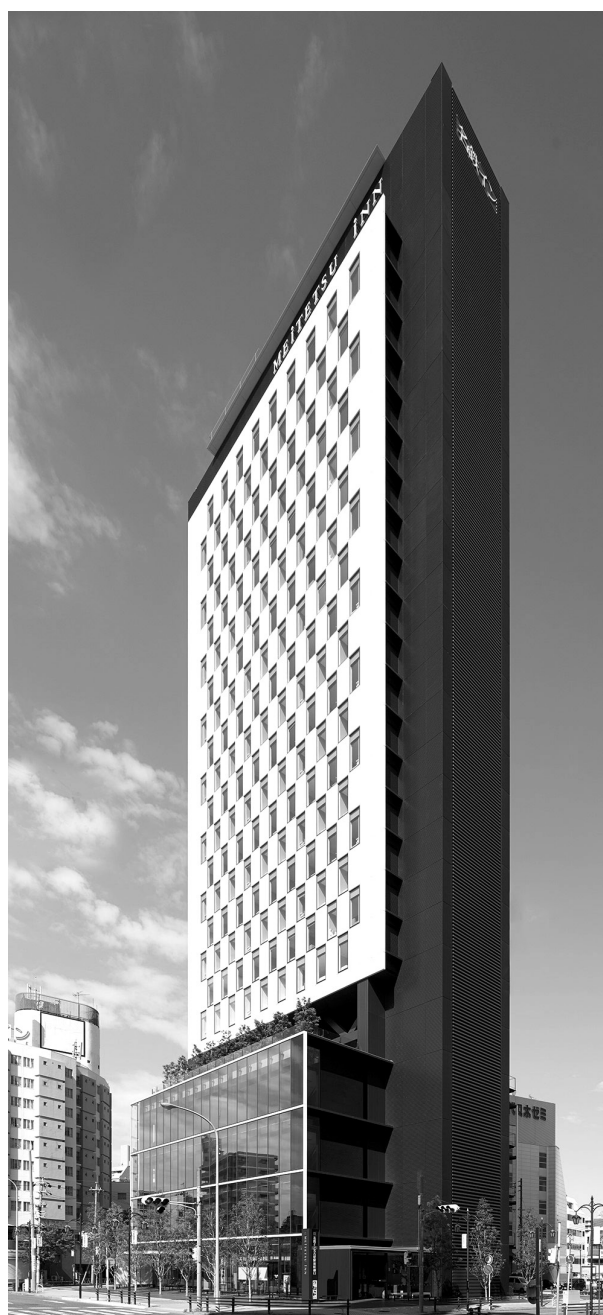


図1 建物外観

2 構造計画概要

本建物は、低層部にオフィス、高層部にホテルを有し、ホテル客室階のアスペクト比が約6.5と非常にスレンダーな立面形状となっている。また、高層ホテル部と低層オフィス部の柱スパンを、5階の無柱の屋上庭園を介して切替えている。この二点が大きな特徴である。

スレンダーな形状の建物を免震化するにあたっては、「免震部材に作用する引抜力」「暴風時の建物挙動」が課題となる。免震部材に作用する引抜力に対しては、低層階のコアを座屈補剛ブレースと鋼板耐震壁で固め、引抜力を建物外周へ伝えて軽減したうえで引抜に強い免震部材を採用することで対応した。暴風時の建物挙動に対しては、再現期間の短い暴風に対しては居住性を確保できていること、再現期間の長い暴風（レベル2）に対しては建物安全性が確保できていることを目的として、「Tウインド免震」というシステムを考案し採用した。

高層部と低層部のスパン切替については、メガフレームで高層部を挟み込むことで、中間部の無柱空間を実現している。メガフレームを上下に配置したのは、メガフレーム階を設備スペースとして利用するためである。

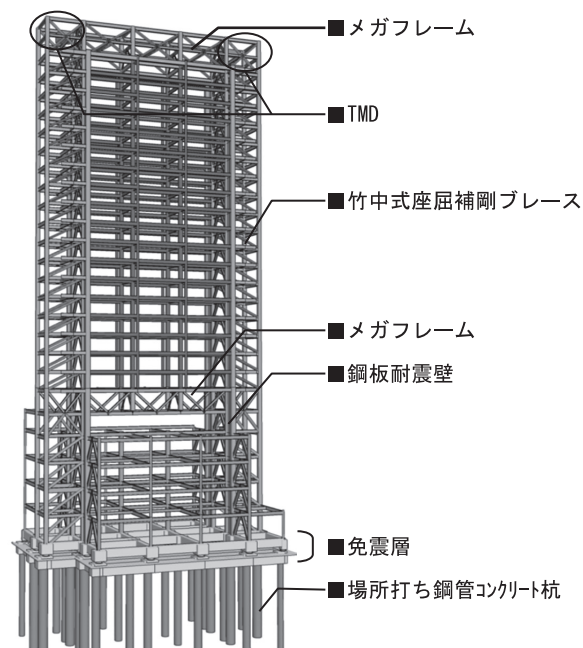


図3 構造架構パース

■免震部材構成

図4に免震部材配置を示す。敷地の条件から、免震層が豪雨時に冠水する可能性を配慮して耐水性の高いものを選択した。前述のように引抜力が作用する柱下部は直動転がり支承を、その他は天然ゴム系積層ゴム支承を採用し、エネルギー吸収は二種類のオイルダンパーをバランスよく配置している。

■視認性の高い顔としての立面

■風と緑の屋上庭園

■フレキシブルレイアウトが可能な大空間

■安全・安心の免震構造

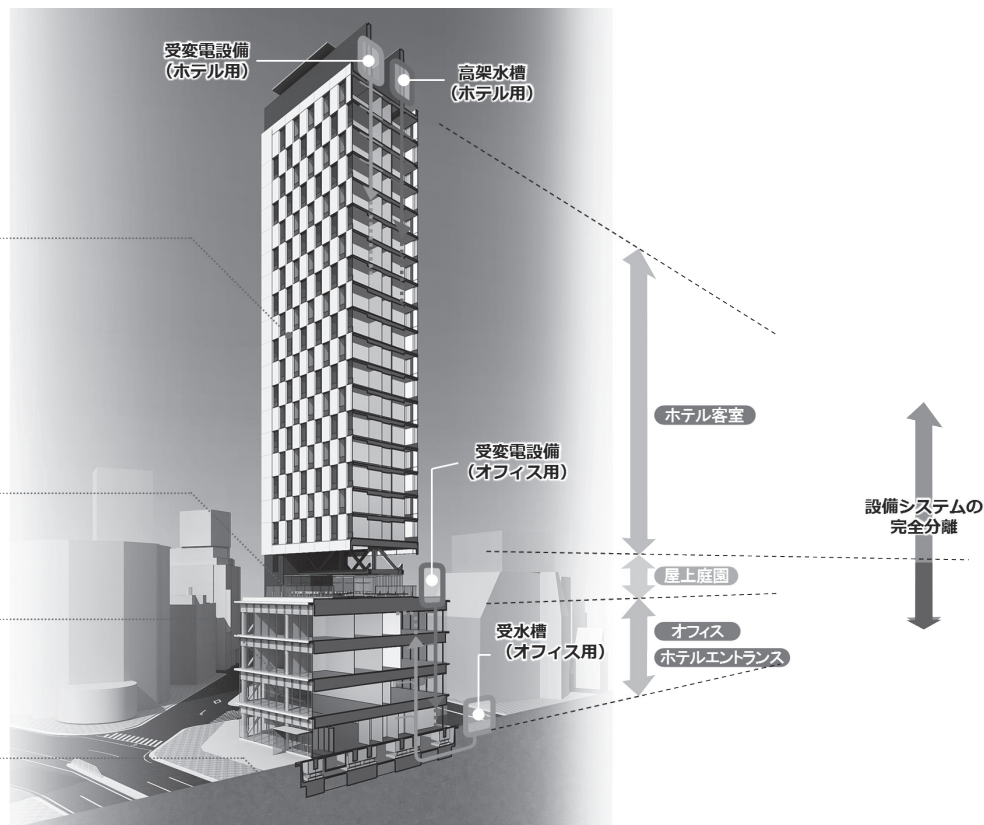
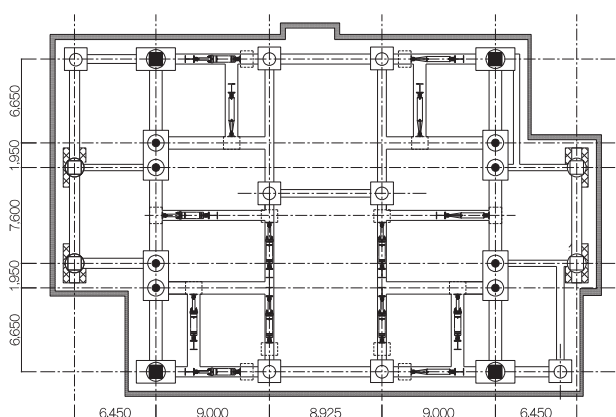


図2 建物断面構成

■ Tウィンド免震

「Tウィンド免震」は、2段階の風対策を行った免震システムである。(表1参照)1つ目の風対策として、季節風のような日常的な強風に対して不安な揺れや変形を防止し、居住性を確保する。パッシブロックダンパー (図5) を採用することで風による免震層の変形を拘束し、さらにTMD (またはAMD) を活用して高層部の居住性能を改善している。

2つ目の風対策は、想定外暴風によって免震層が過大に変形し、建物周囲の擁壁に接触するのを防止する。オイルダンパーに新開発の衝突緩和用ゴムクッションを取り付けた「衝突緩和機構付きオイルダンパー」 (図5右) により、設計想定を超える暴風が発生した場合にも、建物が致命的な損傷を受けないように配慮した。



免震材料	記号	免震装置名称	径	個数	免震ダンパー	記号	個数
天然ゴム系積層ゴム	●	NT130G4	1,300φ	8	ロック機構付オイルダンパー	—	9
	○	NT100G4	1,000φ	8	オイルダンパー	—	5
直動粘りり支	■	CLB1560TH	—	4			
	□	CLB2000FH	—	4			

図4 免震部材配置



図5 パッシブロックダンパー (左) と衝突緩和機構付きオイルダンパー (右)

表1 Tウィンド免震の役割

対策	耐風対策	地震対策
外力の大きさ	日常的な強風 (目安: 25m/s) 想定外の暴風 (目安: 43 m/s)	中小地震から大地震
TMD または AMD	不安な揺れを防止し居住性を確保	—
パッシブロックダンパー	変形をロックし不快な風揺れを防止	ロックを解除し、地震の揺れを吸収
衝突緩和機構付きオイルダンパー	—	地震エネルギーを吸収
積層ゴム	—	地震の揺れを建物に伝えにくくする

3 解析結果

■ 固有値解析

図6に固有値解析結果を示す。1次～3次モードは、それぞれ免震層のX方向モード・Y方向モード・捩れモードとなっており、方向成分ごとに独立したモード形状を示している。

■ 地震応答解析

地震応答解析は、各床位置27点に質量を集中させ、X方向は等価せん断、Y方向は曲げせん断質点系モデルを採用した。極めて稀に発生する地震動 (L2) における解析結果を図7に示す。

最大層間変形角および層せん断力係数は、それぞれ設計クライテリアを満足しており、免震層の最大変位はX・Y方向共35.4cm (免震クリアランス60cm) となった。

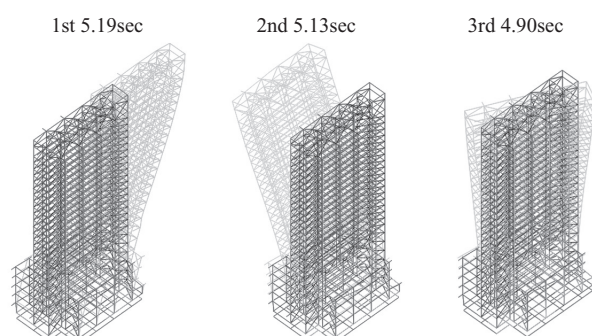


図6 固有値解析結果

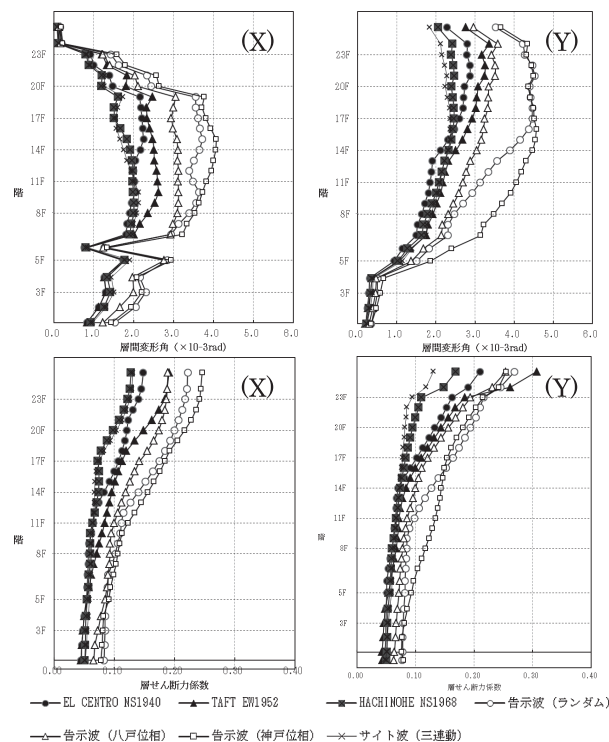


図7 地震応答解析結果 (L2標準)

■風応答解析

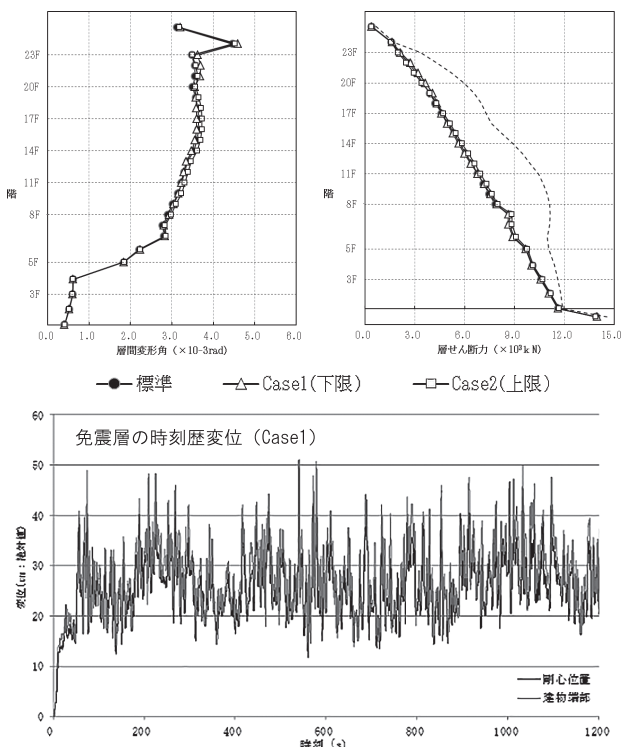
風応答解析には、地震応答モデルY方向と同様の質点系モデルに各層の回転慣性およびねじれ剛性、免震支承配置による免震層のねじれ剛性を考慮した解析モデルを用いている。解析結果を図8に示す。

最大層間変形角は設計クライテリアを満足しており、作用する層せん断力は地震荷重とほぼ同程度となった。免震層の最大変位は剛心位置43.7cm端部45.6cmとなり、バラツキを考慮した最も不利な状態で端部変位51.2cmとなった。これは地震時の変形よりも余裕が大分小さいため、暴風用の衝撃緩和機構を備えた免震システムを考案するに至った。

4 メガフレームの変形制御

高層部の上下に配置したメガトラスを施工するには下部メガトラスに過度な応力が集まらないように仮設補強が必要となるが、長期間にわたって仮設補強があると施工が出来ない部位が発生し、工期への影響が懸念された。そこで、施工ステップを考慮した解析的検討によって下部メガトラスの変形量を予測し、あらかじめ下部トラスに凸方向のむくりをつけておく計画とした。また、このままでは仕上工事をする事が出来ないの、与えた変形を低層部から仮設材で引張り込みフラットな状態にした。

こうすることで上階の施工が進むにつれて引張材



の張力は抜けていき、下階はフラットなまま施工を続けることが出来る。また仮設も引張材だけなので工事に影響する部位も小さく、引張力が次第に抜けていくので撤去時は力が全くはいっていない状態となり安全に仮設を取り外すことができた。

5 まとめ

本建物は2016年9月に無事竣工を迎え、2016年末よりグランドオープンを迎えました。建築主である高宮学園様をはじめ関係者の皆様方には多大なご協力を頂きました。この場を借りて心よりお礼を申し上げます。

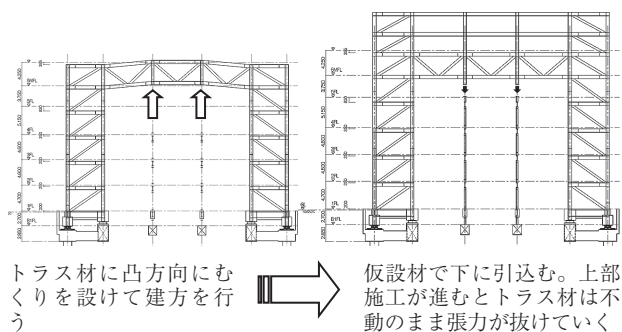


図9 変形制御計画

施工ステップを考慮した解析により、張力を想定、実測値と比較した。

