

# 虎ノ門ヒルズ ステーションタワー



画像提供：森ビル株式会社

## 新駅「虎ノ門ヒルズ駅」にそびえる超高層タワー

虎ノ門ヒルズエリアは、森ビルなどが推進しているプロジェクトで、2014年「虎ノ門ヒルズ 森タワー」竣工、2020年「虎ノ門ヒルズ ビジネスタワー」竣工、そして2022年1月には「虎ノ門ヒルズ レジデンシャルタワー」が竣工し都市の再開発が急ピッチで進んでいる。このエリアに日比谷線の新駅である虎ノ門ヒルズ駅と一体的に開発が進められている「虎ノ門ヒルズ ステーションタワー」(2023年7月竣工予定)が加わることで、虎ノ門ヒルズエリアは区域面積7.5ha、延床面積80万㎡に拡大し、東京を代表するインパクトを有する複合都市となる。

オフィス、ホテル、ビジネス発信拠点等からなる虎ノ門ヒルズ ステーションタワーは、東京メトロ日比谷線虎ノ門ヒルズ駅と一体的に開発される地上49階建て、高さ約266mの超高層タワーである。両面が傾斜した非対称のファサードや15mもの片持ち構造のはね出し構造を有する特徴的な外観をもつ。地下部分にて虎ノ門ヒルズ駅直結のにぎわいのある駅前広場を有し、地上部は国道一号線上をデッキで繋がれた重層的な歩行者ネットワークが実現される。



全体配置図

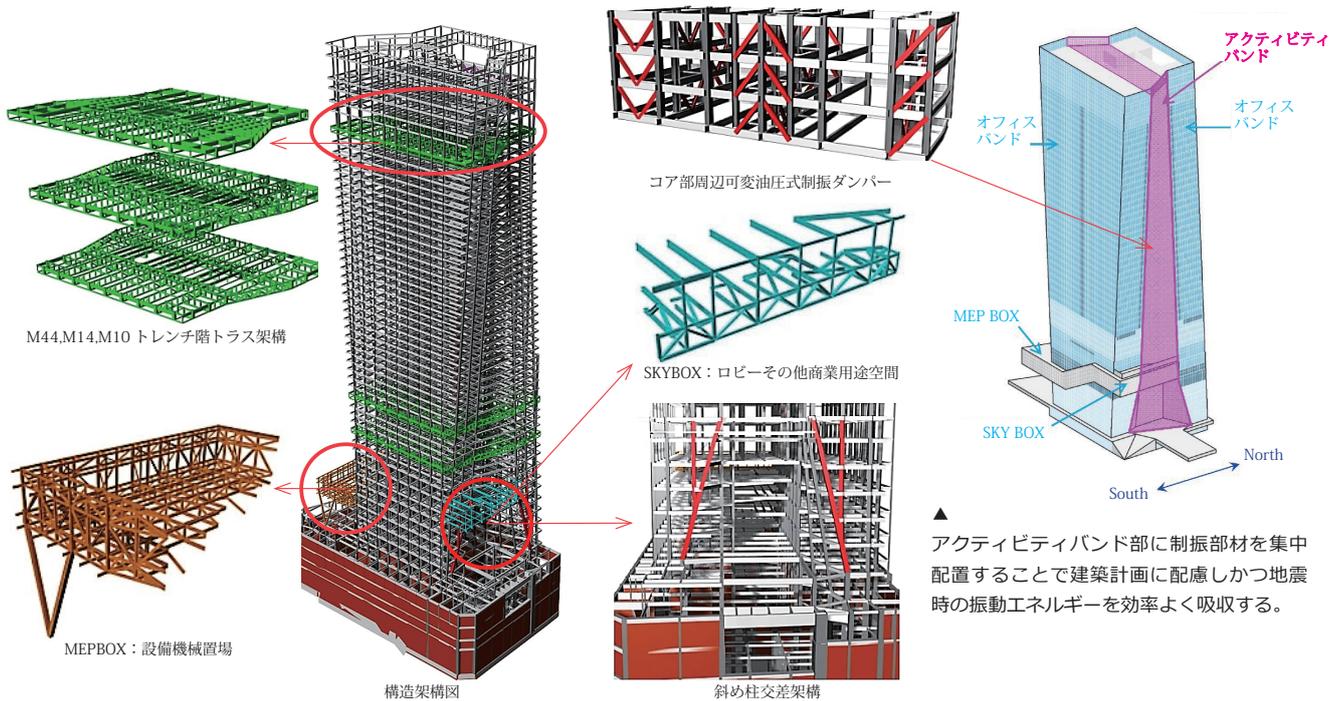
## 独特な形態を合理的に実現する構造システム

平面形状は、機能を南北方向に3分割して南北両外側をオフィスバンド、中央をアクティビティバンドとし構成している。基準階ではアクティビティバンド部をコアとして形成し、制振部材を配置している。オフィスバンド部分では建物幅を南側において低層から高層に向かって広がり、逆に北側では高層から低層に向かって広がることで独特の形態を作り出し、東西面の柱を建物形状に合わせて斜め柱として計画としている。さらに内側の斜め柱は7階から下部で、Y字状に統合して力の流れを体現し、下部架構へ伝達している。

低層部の東側には、トラス片持架構によりSKYBOXを7,8階に配置し、西側にはトラスとV形の柱を用いた大スパン架構でMEPBOXを配置する計画としている。構造種別は、鉄骨造（主柱：コンクリート充填鋼管造〔CFT造〕）としている。

架構形式は、XY方向とも制振部材を組み込んだラーメン構造とし部分的にブレースを配置した。主な地上部分の柱は、溶接組立箱形断面の鉄骨（TMCP385C, TMCP325C, SN490C）に高強度コンクリート（Fc60～100）を充填して剛性と耐力に期待する設計としている。柱梁接合部は、主として梁端部を現場溶接として梁端部に塑性ヒンジを生じさせないようにするため、水平ハッチを設けた拡幅梁とした。

設備展開に必要なトレンチ階は、トラス架構を積極的に用いることで合理的に建物剛性を高めた。地震時のエネルギー吸収要素とし、可変油圧式制振ダンパーと座屈拘束ブレース（低降伏点鋼LY225）を採用している。ダンパー配置は、アクティビティバンド部分は6階以下で柱抜けとなり陸立柱柱となる範囲があるため、M6階にブレースを配置し、できるだけ荷重を連続する柱に伝達するようにしている。地上階の床スラブは、捨て型枠デッキプレートを用いた鉄筋コンクリートスラブ及び合成スラブとしている。



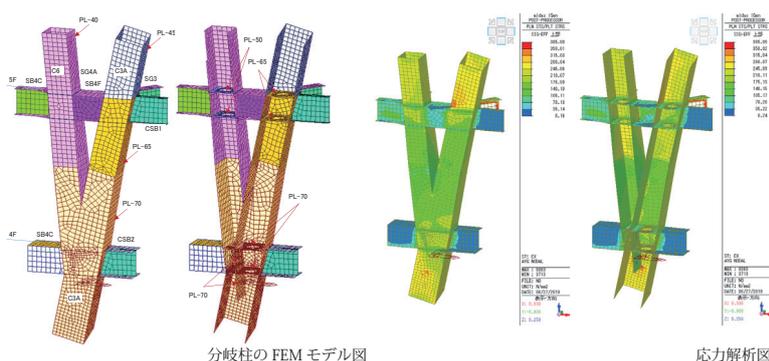
▲ アクティビティバンド部に制振部材を集中配置することで建築計画に配慮しつつ地震時の振動エネルギーを効率よく吸収する。

## 力の流れを体現するY字柱

建物東側エントランス部分の斜め柱には、分岐が生じている。この分岐部分について上部架構からの応力伝達が問題なく行われていることをFEMモデルを用いて検証した。

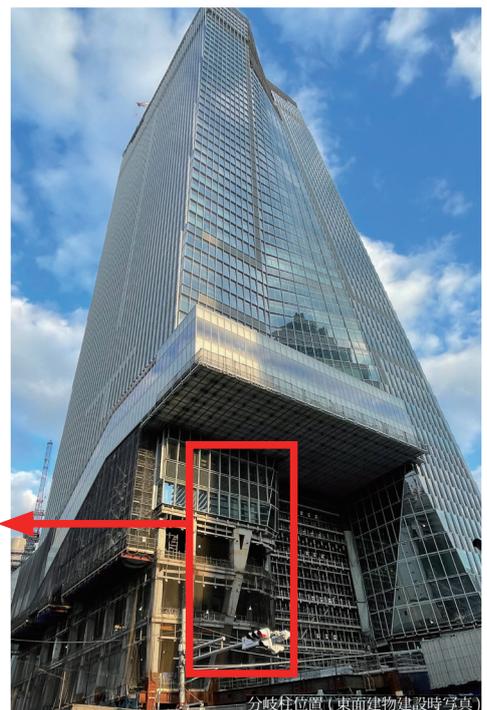
解析モデルは板要素（厚板モデル）により構成された、FEMモデルとしている。各要素は実際の部材に合わせた板厚とし、梁は節点から長さ2m、上下の柱は長さ3mまでモデル化している。

荷重は、長期およびL2地震時（XY正方向）の応力とし、L2地震時は上下動の影響も考慮している。また、柱の軸力は最上部に入力した。梁の端部にも梁仕口部応力に合わせて鉛直方向のせん断力を与えて、応力を算出した。各部材はこの応力に対して十分な余裕があり、安全な断面とした。



分岐柱のFEMモデル図

応力解析図



分岐柱位置（東面建物建設時写真）