

構造部門



かた おか まさる
片岡 大

生年月日 1982年11月大阪府生まれ
最終学歴 2009年大阪大学大学院
工学研究科地球総合工学専攻
業務経歴 2009年㈱大林組入社
2010年大阪本店構造設計部
2013年東京本社構造設計部
2015年大阪本店構造設計部

●担当した主なプロジェクト

- ・豊中少路2丁目計画
- ・明石駅前南地区第一種市街地再開発
- ・江東区豊洲5丁目計画
- ・片柳学園蒲田キャンパス再整備計画
- ・南青山3丁目プロジェクト
- ・大阪市北区豊崎三丁目計画
- ・神戸市中央区相生町1丁目計画

■青年技術者のことば

構造設計者は、解析をし、部材断面を決定するだけではない。直接的に建物の空間に関わっているという意識を持たなければならぬ。例えば、梁せいや柱の必要な本数が変わるだけで、そこから見える景色が変わる等、構造設計者として空間を創出するために意匠設計、設備設計や建物に関わる人と協働して建物設計する技術者をこれからも目指していきたい。コンピューターの進歩、一貫計算解析プログラムの開発等により、比較的簡単に建物の構造計算ができるのが現状であると思う。建物の構造設計をする上で、部材個々の復元力特性や変形状の理解は言うまでもなく、一つ一つの建物に対して構造的な性状をよく理解し、その性状を解析モデルとしてどのように表現し、どのように評価するかは、構造設計者としての力量を問われる所であり、計算プログラムに頼り過ぎて、そういった内容を見落としては建物の全体の構造的な性能を正確に把握できない。そのためには、日々意識して技術力の向上に努めなければならない。また世の中に同じ建物は無い。「普通」という概念にとらわれず、一つ一つの建物に対して新たな目で設計することを意識しなければならないと考えている。

■すいせん者

西村勝尚
㈱大林組 大阪本店
建築事業部 統括部長

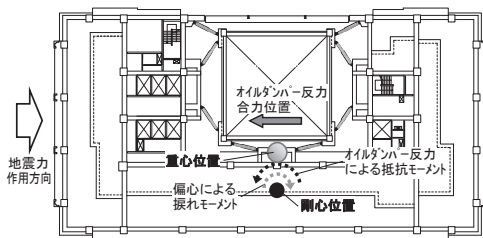
ダンパー配置により振れ変形を抑制した連結制振超高層集合住宅

●はじめに

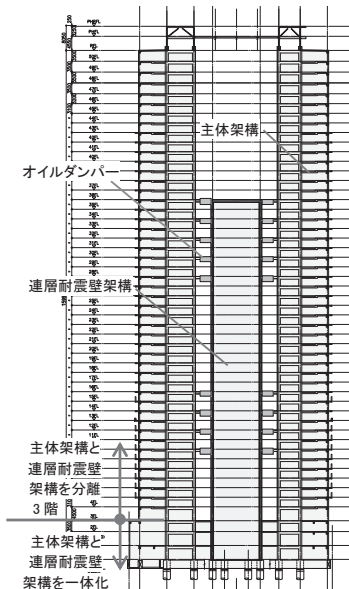
本建物は、駅前の建て替え計画であり、集合住宅としての用途を持つ。中央部に立体駐車場を内蔵した剛性の高い連層耐震壁架構を配置し、廻りに住戸部を構成する主体架構を配置する。この主体架構と連層耐震壁架構の間にオイルダンパーを配置し、両者の速度差および変形差により、高い制振効果を発揮する連結制振構造である。主体架構は長周期化を図るため、ラーメン構造とした。本建物は、連層耐震壁架構の転倒モーメントによって生じる柱軸力の低減を図るためと1階に立体駐車場の開口を設ける必要があり、当該階の連層耐震壁架構部分の壁の負担せん断力の低減を図るために、主体架構および連層耐震壁架構を3階床位置より下部で一体化している。



外観パース



オイルダンパー配置



軸組図

●オイルダンパーの選定

オイルダンパーの最適付加減衰量は、定点理論により求めた。主体架構および連層耐震壁架構の1次モードの有効質量とそれぞれの振動数から二つの架構を独立とした場合と、剛結とした場合の伝達関数でその値が同じになる伝達関数の定点が必ず存在する。本建物では、主体架構側の定点での伝達関数が最大値となるようにオイルダンパーの総量としての最適付加減衰量を決定した。

●オイルダンパーの配置計画

オイルダンパーの平面配置は、外力重心位置階のレベル2地震動の応答加速度および主体架構の1次の有効質量から剛心位置廻りの振れモーメントを求め、それに対しオイルダンパー反力をリリース荷重とし、剛心位置廻りの主架構の振れモーメントに抵抗するモーメントが釣り合うように平面的に最適なオイルダンパー配置を考え、実施設計段階で連層耐震壁架構北側にもオイルダンパーを配置することを決定した。また振り剛性及び耐力が大きい連層耐震壁をオイルダンパーを介して利用することを考え、オイルダンパーの平面的な配置が階によって異なるため、オイルダンパー反力によって連層耐震壁架構に生じる応力、変形を適切に評価するため

に連層耐震壁架構の詳細な解析モデルを採用することを決定した。

●偏心とオイルダンパー配置の影響を考慮した振動解析モデル

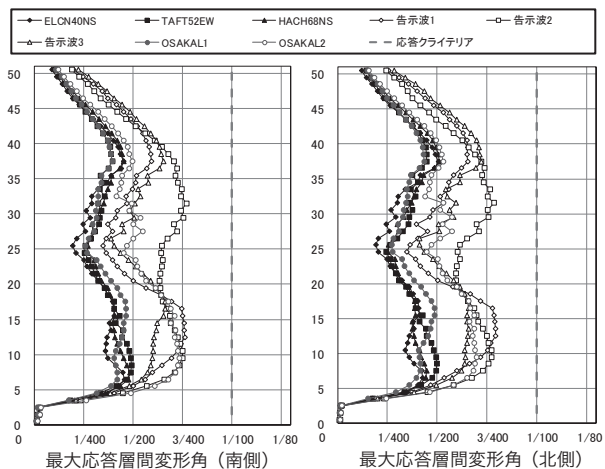
・主体架構

主体架構は、曲げ変形成分を弾性とし、せん断変形成分に弾塑性挙動を負わせた曲げせん断棒モデルとする。剛性および復元力特性は、立体静的弾塑性解析より求めた各層の剛心位置での荷重-変形曲線に基づき設定する。また、偏心の影響を考慮するため、曲げせん断棒を各階の剛心に配置し、振れ剛性を考慮する。質量は各階の重心位置に設けるものとし、質量と剛心は剛棒で連結したモデルとする。

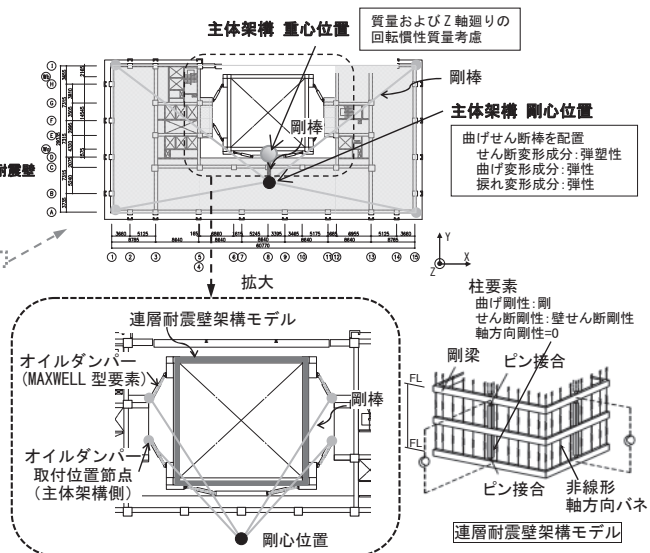
・連層耐震壁架構

連層耐震壁架構は、せん断変形成分を弾性とし、曲げ変形成分に弾塑性挙動を負わせた解析モデルとした。主体架構、連層耐震壁架構の解析モデル間にオイルダンパーをモデル化したMaxwell要素をオイルダンパーの位置を考慮して配置した擬似立体振動モデルとした。

北側および南側の最大応答層間変形角に大差は無く、本建物のオイルダンパー配置により、振れ変形が低減されていることを確認した。



最大応答層間変形角 (南側) 最大応答層間変形角 (北側)



偏心とオイルダンパー配置の影響を考慮した振動解析モデル