

CHASKA茶屋町

清水 幹
鹿島建設池崎 正浩
同

1 はじめに

本建物は大阪・梅田の北東に位置する、商業店舗、ホテル、マンションを内蔵する超高層複合開発ビルである。安藤忠雄建築研究所の基本設計により、高層部は鋭角な三角形の平面としたホテルおよびマンション、低層部は台形に近い五角形の平面とした商業店舗により構成されるモニュメンタルな建築となっている。制震構造の採用により、多種用途、特徴的な形状に配慮しながらも高い耐震性を確保しているので、その概要を紹介する。

2 建築概要

建物名称：CHASKA茶屋町
 建設地：大阪府大阪市北区茶屋町18番
 建築主：(有)武蔵野プロパティーズ
 建築設計：安藤忠雄建築研究所、鹿島建設(株)
 構造設計：鹿島建設(株)
 施工：鹿島建設(株)
 建物用途：物販店舗、ホテル、共同住宅(賃貸)
 階数：地上23階、地下2階
 建物高さ：99.85m
 建築面積：1,877m²
 延床面積：24,313m²
 構造：鉄骨造、鉄骨鉄筋コンクリート造
 (一部コンクリート充填鋼管柱)

本建物の高層部は住宅・ホテルゾーン、低層部は商業ゾーンとして計画されている。高層部は、真南を指向する鋭角なフォルムにより、敷地東側幹線道路からの視界に新たなアイキャッチを与え、低層部は、建物外周に巡らした回廊の内外空間が交錯するバッファゾーンとしてのしつらえが、茶屋町の賑わいに呼応し、場を活性化させている。



図1 建物外観パース



図2 低層部イメージ図

3 構造概要

平面は、基本的に6.6mスパンをユニットとして構成され、低層部は図3に示す様に約60m×40mに内包される台形に近い五角形、高層部は図4に示す様に約50m×30mに包絡される三角形で、北側に逆三角形の階段室が取り付いている。

階高は、一般に低層部では4.70m、高層部では3.30mで、立面上セットバックしている頂部が6.00～7.55mで最も高い。

本建物に要求されている構造上の機能を以下に示す。

- ・高層部と低層部の異なる架構を支持する
- ・低層部外周のV字柱を構造要素とする
- ・ガラス箱とフラットプレートを積層したイメージのファサードとする
- ・制震構造とする

これらの要求を満足するべく、まず、高層部と低層部の架構の違いを吸収するため、境界層である9階をスーパーストラクチャーとし、主に東西方向に階高を成とするトラス梁を設けている。

次に、低層部各階において外周を取巻く回廊をV字柱に直接支持させることで、先端に大きな梁型のないフラットプレートを実現している。

そして、制震構造として高性能オイルダンパ HiDAX-eを採用している。階高が低く、曲げ変形が卓越する高層部は、ブレースと併用のラーメン構造として、剛性を高め、階高が高く、変形の大い低層部に集中的にダンパを配置し、低層部でエネルギーを吸収する計画としている。ダンパおよびブレースはコアを中心に、また、振れ振動に配慮して、端部フレームにも配置した。

架構において、梁はS造とし、高層部と低層部の区匠・用途により柱の構造種別を変えている。高層

部と低層部を貫くコア部の柱は、エレベーターが集中配置されるための外径制限により、コンクリート充填角形鋼管、低層部は、打ち放し仕上げに配慮した鉄骨鉄筋コンクリート、高層部は三角形平面のため方向性のない円形鋼管とした。

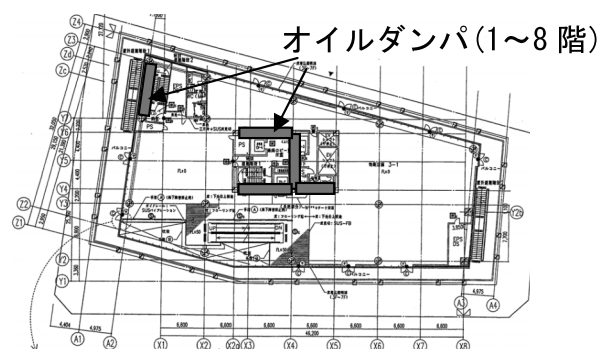


図3 低層部基準階平面図

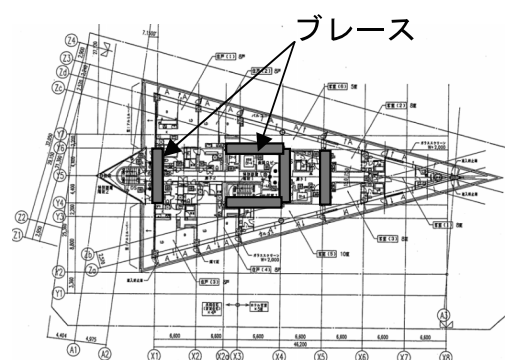


図4 高層部基準階平面図

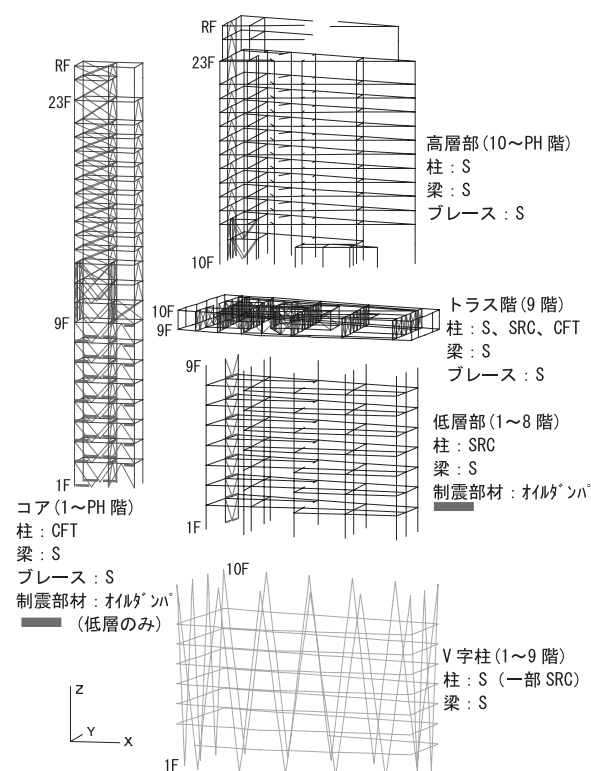


図5 耐震架構の構成

4 制震装置概要

本建物に採用しているオイルダンパHiDAX-e(図6参照)は、ダンパに組み込んだ制御弁を、建物の揺れに応じた適切なタイミングで開閉制御することにより、通常のオイルダンパに比べてエネルギー吸収能力を向上させた高性能ダンパである。図7に定常振動下でのHiDAX-eと通常のオイルダンパの荷重-変形関係を比較して示す。ループ面積より、約2倍のエネルギー吸収能力があることが分かる。また、HiDAX-eは図8に示す様に、振動中にダンパ内に生じるオイルの圧力変動を巧みに利用することで、開閉弁を自動的に開閉させるため、電力が全く不要であり、施工上の取扱やメンテナンスが従来のオイルダンパと同等である¹⁾。なお、本装置は2008年日本建築学会賞(技術)を受賞している。

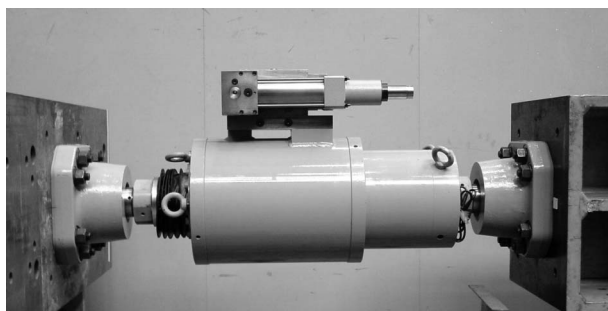


図6 HiDAX-e外観

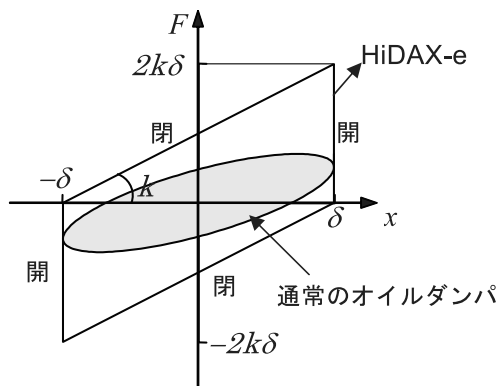


図7 荷重-変形関係

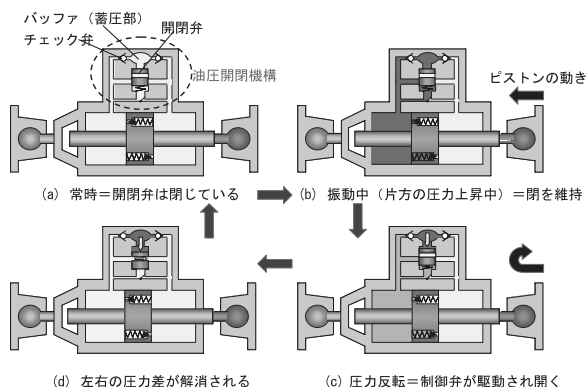


図8 HiDAX-eの動作のプロセス概念図

5 地震応答解析結果

本建物の耐震クライテリアはレベル1に対しては、各部材が弾性限耐力以内であり、層間変形角が1/200以下であること、レベル2に対しては、層間変形角が1/100以下であり、部材の塑性率が4以下であることとした。

地震応答解析において、本建物の複雑な平面形状や架構形式に伴う揺れ振動や各部材の地震時応力などを正確に把握できるように、図9に示すような部材レベルでモデル化した立体骨組解析モデルを用いた。また、基礎、地盤の抵抗を表す水平と回転の地盤ばねを基礎下に導入した。減衰は1次振動数に対して2%の剛性比例型減衰とし、オイルダンパについては、減衰係数可変のMaxwellモデルとした。

図10、11にレベル2時の応答最大層間変形角分布および応答最大部材塑性率を示す。応答はクライテリアを満足し、揺れ振動も抑えられていることを確認した。図12にエネルギー吸収量の時刻歴を示す。低層部に集中的に配置したオイルダンパが効果的に働き、総入力エネルギーの40~50%を吸収し、架構の損傷を抑えていることがわかる。

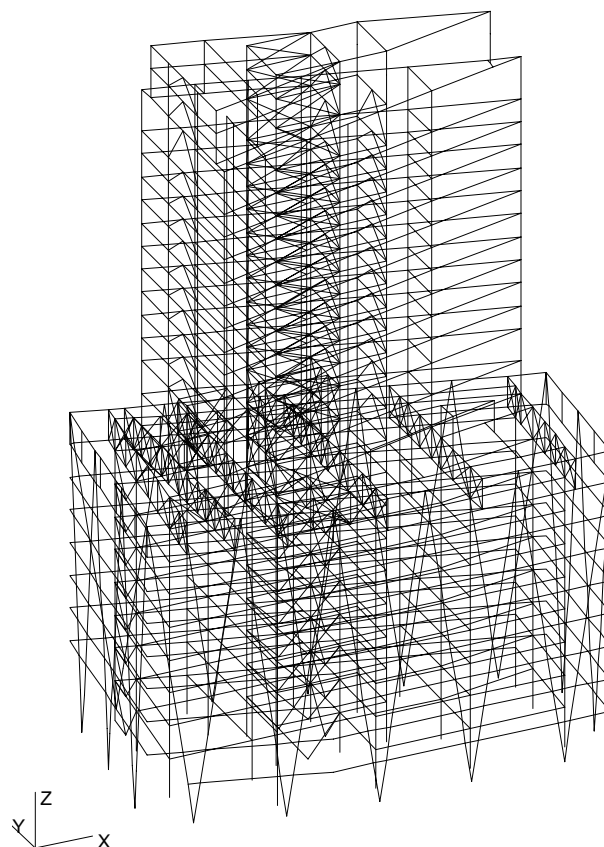
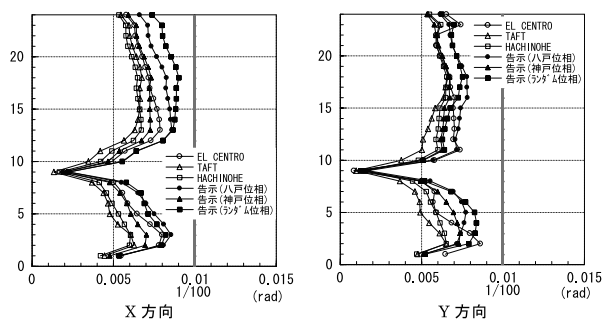
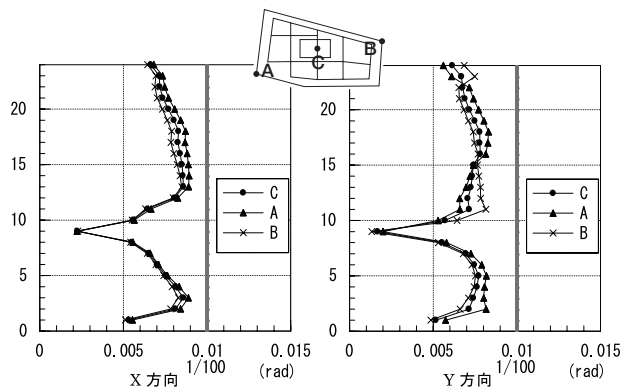


図9 立体骨組解析モデル



(1) 重心位置



(2) 重心と端部 (告示八戸)

図10 応答最大層間変形角分布

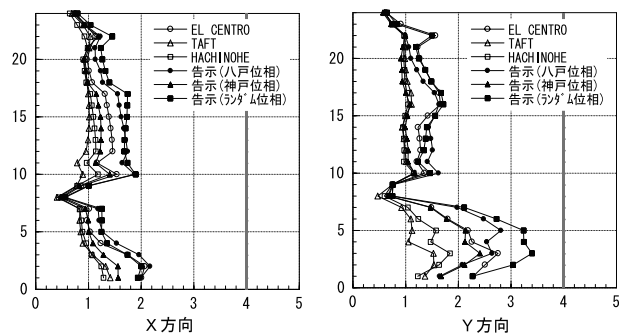


図11 応答最大塑性率分布

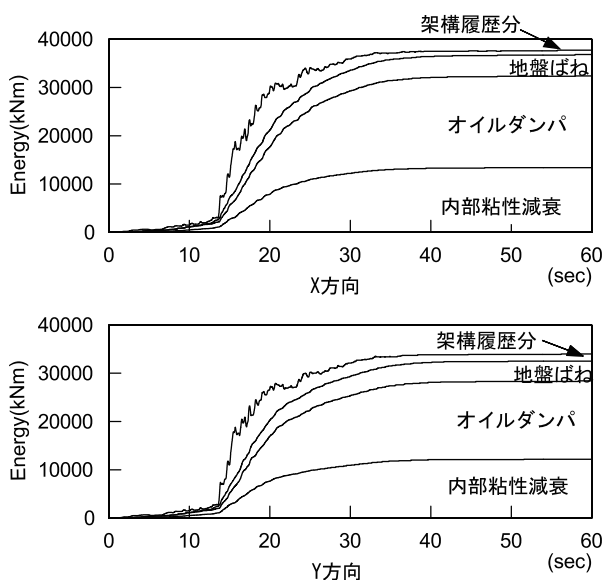


図12 エネルギー吸収量の比較

6 おわりに

高性能オイルダンパを採用した特徴的な形状を持つ超高層複合ビルの概要を紹介した。写真1に2009年3月の上棟時の状況を示す。本プロジェクトは2010年3月頃竣工予定であり、大阪・北梅田地区の新しい核となる超高層建物の全貌が見られる予定である。



写真1 現況図

【参考文献】

- 1) 栗野他：エネルギー吸収効率に着目したON/OFF型パッシブオイルダンパ(その1～2)、日本建築学会大会学術講演梗概集(北海道)2004年8月、21034～21035