

上下に複合用途を重ねた超高層建物を実現する構造計画



とよしま ゆうき
豊島 裕樹

生年月 1984年10月愛知県生まれ
最終学歴 早稲田大学創造理工学
研究科建築学専攻修了
業務経歴 2010年 大成建設株式会社
2010年 設計本部構造設計
2019年～ 現在 関西支店
設計部設計室 (構造)
●担当した主なプロジェクト
2010年 川崎第2データセンター
2011年 エコパークかごしま
2011年 長崎みなとメディカルセンター
2012年 DPL横浜大黒
2014年 AZ計画
2016年 The Okura Tokyo
2018年 ハーモニック・ドライブ・
システムズ有明工場

■青年技術者のことば

構造設計として約10年実務を行い、様々なプロジェクトに携わることができました。どのプロジェクトでも私の設計する建物は100年以上使用されるものでありたいと考えてきました。それは使い手に長く愛される建物を設計したいと考えているためです。建築設計行為は通常何か月もあるいは何年もかけて施主の想い、自分の想いを検討し図面に描き、実現していくことになります。建てられた建物は自分にとって大事なものであり、それは使い手にとってもそうであって欲しいという想いからです。この想いを構造設計の立場から実現するために、以下のことを意識して取り組んでいます。

1. 建物損傷を最小限に抑える架構の提案をする (免制震、ブレース架構、壁式架構など)
2. 将来の用途変更も見据え、執務・運用スペースに現れる構造体を最小限にする (外殻構造、コアによる水平抵抗など)
3. 工期・コストに限りがあるために、いかに合理的に実現するかを考える
4. 特別な思い入れを深めるための+αの提案をする

今後も愛される建物を作り、100年以上使われる、社会の資産となる建物を設計し続けていきたいと考えています。

■すいせん者

平井浩之
大成建設株式会社 関西支店 設計部
設計部長

1. 建築概要

本計画はホテルオークラ東京本館の建替え計画である。ホテルオークラは1962年に「海外の模倣ではなく世界に通じる日本独自のホテルの創造」を目指して開業した。館内各所に散りばめられた日本美、誰にでも開放されていたメインロビー、そして最高のおもてなしを含め、世界中の人々から親しまれてきたホテルであった。今回の建替えにおいても開業当初の「創造的挑戦」の精神を受け継ぎ、新たな複合施設としてのホテルに生まれ変わることとなった。その際に、「メインロビーの完全再現」と「安全安心なホテル・オフィス空間の実現」が命題となった。

本建物の構造架構パースを図2に示す。本建物は地下が一体となったツインタワー計画である。高層棟 (高さ約188m) は約60m×56mの平面形状で、ホテルとオフィスを含む複合用途の建物である。中層棟 (高さ約75m) は約26m×48mの平面形状で、ホテルのみで構成されている。

2. 構造計画概要

上下に重なるホテル、オフィス共に安心安全で高い耐震性能を付加するために、以下の構造計画とした。

- ①用途を切替える26～27階に構造切替階を設け、切替階より下部はオイルダンパーによる制振構造とした。切替階より上部は吹き抜け空間に面した内部構面に12層にわたる大きなX型ブレースを配し、チューブ効果と水平剛性を高めたブレースチューブ構造とした。L2地震時において客室階の層間変形角は1/300程度に抑えることができ、約370室にも上る客室の高級仕上げ材や建具等の損傷を軽減することに貢献した。
- ②構造切替階では内部のブレース



図1 外観写真

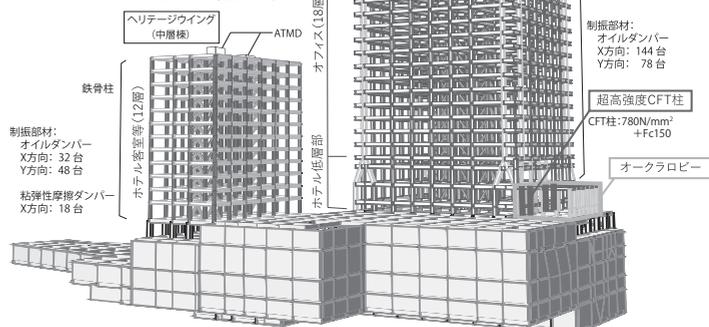


図2 構造架構パース (主要構造部材を示す)

チューブ構面から下層オフィスの外周部柱に軸力を流すため斜め柱を配置し、3次元的に複雑な斜め柱の接合部を実現するため、12箇所を鑄鋼接合部を採用した。

- ③かつてのメインロビーは10階建ての5階に位置していたが、本計画では41階建ての5階に再現することになった。4.3mの柱スパンおよび柱外形 (800mm角) もかつての寸法が指定されており、仕上げを除いた構造柱の外形は600mm角に制限されたため、細径の柱には780N/mm²級鋼材とFc150のコンクリートを組み合わせた超高強度CFT柱を採用した。

3. おわりに

2節で述べた構造計画を実現するにあたり、ブレースチューブ構造ではいくつもの架構バターンの検討と鉄骨ディテールの検証を行い、構造切替階では板組による製作方法を開先を考慮した模型で検証した。また、超高強度CFT柱の採用にあたっては、80mm厚の高強度鋼材の溶接試験および内法440mmのCFT柱充填試験を実施するなど、数多くの検証や打ち合せを行い、建物の実現に至った。建替え前と同様に利用する方に愛され、今後100年以上続く建物となればこの上ない幸せである。

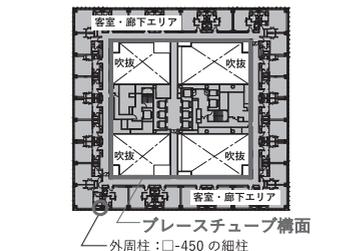


図3 客室階平面図

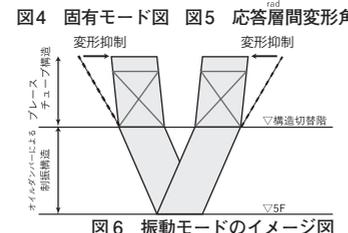
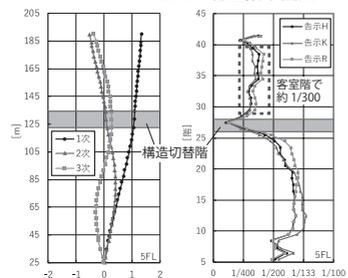


図6 振動モードのイメージ図

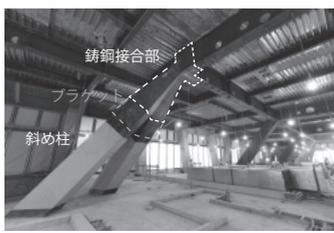


図7 鑄鋼接合部の施工時写真

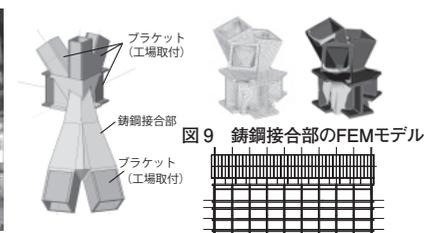


図8 鑄鋼接合部とブラケット



図9 超高強度CFT柱 (600mm角) と一般CFT柱 (1000mm角)



図10 再現されたオークラロビー

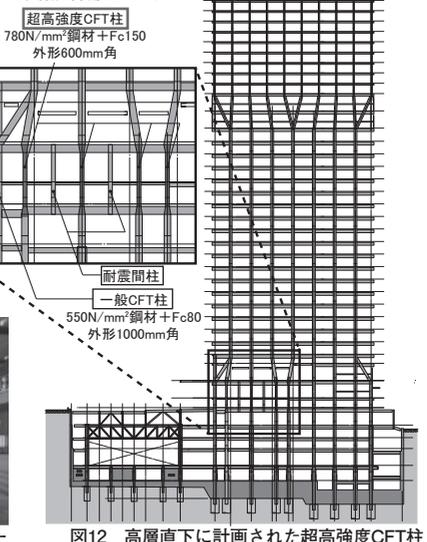


図11 高層直下に計画された超高強度CFT柱