



ばばゆうき
馬場 勇輝

生年月 1986年4月埼玉県生まれ
最終学歴 東京工業大学大学院 総合理工学研究科 人間環境システム専攻
業務経歴 2011年(株)安井建築設計事務所入社 現在、東京事務所 構造主事
●担当した主なプロジェクト
2012年 東京都府中合同庁舎
2013年 前橋地方合同庁舎
2014年 水戸法務総合庁舎
2015年 警視庁下谷警察署
2016年 瑞穂町新庁舎
2017年 京橋税務署
2018年 エービーシー商会本社ビル
2019年 KAZEN新本社ビル

■青年技術者のことば

建築基準法で定められる耐震規定は、建物の倒壊防止を主眼に置いたものであり、地震発生後の建物の機能を保持するという観点から考えると必ずしも十分ではない。建築主の考え次第ではあるが、大地震発生後に使えなくなってしまうかもしれない建物を望む方は必ずしも多くはないのではないかと個人的には感じている。免震構造や制振構造といった「応答制御構造」を用いることで、建物の変形を低減させ、主架構のみならず非構造部材の損傷を防ぎ、地震後も建物を継続利用させることが可能となる。また、地震後の揺れなども早期に収束し、建物の利用者に“安全”に加え“安心”を与えることができる。建物の外的・内的な特徴を読み解き、耐震性およびレジリエンス(=復元力)を高めるために最適な構造計画を立案し、時には応答制御構造をうまく取り入れながら、“地震時の恐怖感を少しでも和らげ”“地震後も機能を継続できる”そのような建物を、建築主に対し惜しむことなく提案し続けられる設計者でありたい。

■すいせん者

森高英夫
(株)安井建築設計事務所
本社 シニアエグゼクティブ

■建築計画概要

本建物は商社機能を併せ持つ大手建材メーカーの新社ビルである。建設地の背後にある日枝神社の豊かな緑を取り込み外堀通りまでの連続的な緑の空間を創出するため、ショールームとなる2・3階をセットバックさせ2階の外部空間を緑化した(図1)。一方で、4階以上の執務室面積は最大限確保し、最長7mの片持ち架構を構造デザインした。

平面計画では、隣接ビル側にコアを集約し、中央に一体的な執務エリアを確保した(図3)。本社や大通り側にはコミュニケーションスペースと階段を設け、豊かな眺望を確保し、社員同士の交流が生まれやすい計画とした。空調は床輻射方式とし、高性能ガラスカーテンウォールや太陽光パネルを備えBEI値0.5を達成した。

■構造計画概要

地上階は鉄骨造(CFT柱)とし、フロア全体を一体的に使えるよう純ラーメン架構とした。基準階大梁には横補剛材省略工法を用い、小梁の配置と組み合わせデザインの要素とした。天井



図1 建物外観

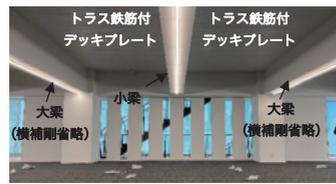
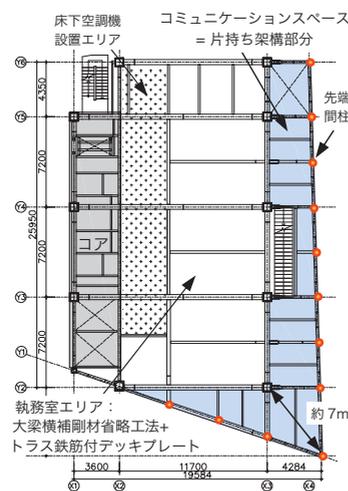


図2 基準階執務室内観



は、トラス鉄筋付デッキプレート下面を現し仕上げとした。基準階高3.95mに対し最大天井高さ3.5mと空間を最大限有効活用し、かつ、脱落物のない安全性の高い天井面を構成した(図2)。

■基準階片持ち架構の計画

基準階片持ち架構は、片持ち梁の先端を細柱で繋ぐことで、各階質量の協力効果による振動抑制を図った。ここから、内部空間をより豊かにするための工夫を行った。片持ち架構の最上階と最下階の梁せいを1000mmとし、間柱を介して片持ち架構の応力の大部分をこれらの梁に負担させた。結果、中間階の片持ち梁せいは400mmとし、基準階の天井高さを大きく確保した(図3)。施工時、片持ち先端部分で振動計測を行い、設計で想定した性能(V-30)を確認した(図4)。なお、片持ち先端の細柱は間柱扱いとし耐火被覆を省略した。この計画では、4~R階の片持ち梁と先端柱で構成した架構の一体性確保が課題であった。そのため、R階の鉄骨建方完了後に4階床コンクリートの打設を始め、R階床コンクリート硬化までは4階片持ち梁に仮設支持材を設けた(図3)。

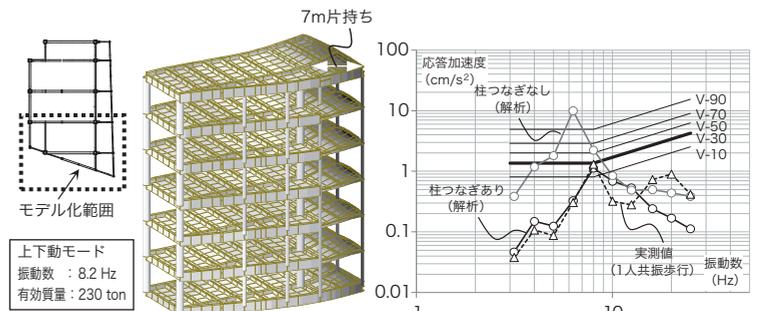


図4 4~R階片持ち架構の解析モデルと1/3オクターブ分析(解析・実測)



図5 地震用TMD外観(左)、オイルダンパー(右上)、防眩材(右下)

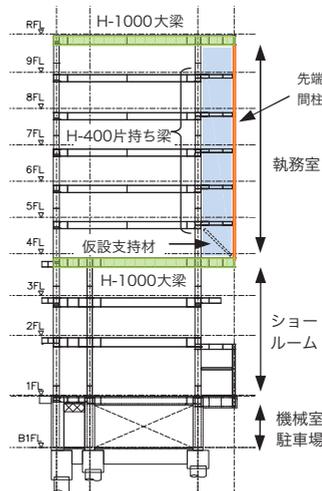


図3 基準階伏図(左)、軸組図(右)

■中高層S造建築物を対象に開発した地震用TMD

各階にダンパー等を分散配置する計画では、室内空間のフレキシビリティが失われることとなる。本建物では、屋上に地震用TMDを設置することで、室内空間の一体性に影響を与えることなく耐震性能を高める計画とした。本建物では、一般の確認申請により設計を完了し、別途、TMDによる建物の応答低減効果の検証を行う方針とした。地震用TMDは、質量100ton(1次モード有効質量の約4%)であり、マスは重量コンクリートで構成される。積層ゴム支承により荷重を支持し、減衰はオイルダンパーにより確保した(図5)。柱をCFTとしたため十分な軸耐力を有していたこと、片持ち架構の計画でR階の大梁を大きくしたこと、合理的にTMDの荷重を支持できる計画である。TMDを設置することで20%程度の応答低減効果を確認した(図6)。また、設計性能の確認として人力加振実験を行い、応答加速度1cm/s²程度の振幅ながら設計の想定とほぼ等しい付加減衰を確認した。

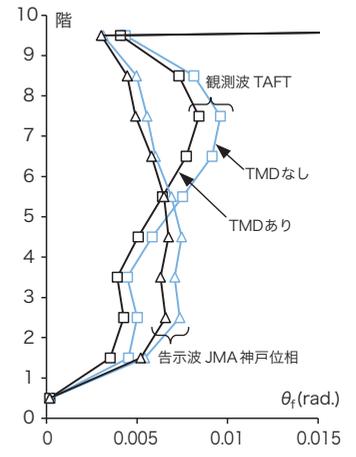


図6 TMD有無による応答比較