



なか しま たく 拓

生 年 月 1986年6月3重県生まれ
最終学歴 京都大学大学院 建築学専攻
業務経歴 2011年(株)大林組入社
2012年大阪本店構造設計部
2014年本社構造設計部
2016年大阪本店構造設計部

●担当した主なプロジェクト
・淡路町3丁目マンション計画
・吹田市青葉丘南マンション計画
・北区同心地点計画
・北九州空港格納庫新築工事
・印西2データセンター新築工事
・ディスコ九州支店新築工事

■青年技術者のことば

建築の設計に携わるようになって以来、構造設計者として常に「問い」を持つことを大切にしています。

「問い」を持つことは、慎重な判断に繋がります。構造設計は様々な外力により部材に生じる応力・変形を把握に必要な剛性・強度や靱性を確保することが求められます。想定する条件が適切か、剛床仮定や平面保持仮定等の計算仮定が成立するか、確認しながら注意深く設計する必要があります。

また「問い」を持つことで、技術に対する理解を深めていきたいとも考えています。科学技術は日々進歩を続けており、建築技術も同様であると感じます。社内での意見交換にとどまることなく、学会や社外委員会を通して新しい技術の理解・習得に励み続けなければならないと考えています。

さらに「問い」をもつことで、新しいアイデアへのチャレンジに繋がります。先人の優れた設計から多くを学ぶことは重要ですが、それにとらわれることなく、理論に基づいて柔軟に思考するよう心掛けています。

「問い」から得られた確かな技術的根拠に基づいて、自由な発想で空間をデザインできる構造設計者を理想として、今後も日々研鑽していきます。

■すいせん者

大住和正
(株)大林組 大阪本店 建築事業部
構造設計部 部長

木造屋根を浮遊させた混合構造免震オフィスの構造設計と極大地震対応

●建築計画

本建物は、精密機械メーカーの営業・サービス拠点で、市街地のオフィスビルから自然豊かな郊外への移転事業として計画された。二つの片流れ大屋根を雁行させてつなげた2階建て建物である。エントランスに隣接するポリウムは1層吹き抜けの大空間で、自社製品による試作品の製作や加工サービスを提供できるスペースとしている。奥は2層となっており、2階には食堂を中心とする休憩スペースを配置している。敷地の南東側には10mを優に超える自然保護林が残されており、いずれの部屋からも大きなガラス面を通して自然を感じることができる。

●構造計画

スパン14.3mの木造梁が架けられた木屋根直下は全周ガラス開口部であり、耐震要素を配置する余地が無い。木部材の剛接合は難しいことから、鉄骨コラム柱の柱頭をピン接合とした片持ち柱で水平力を負担する計画とした。ピン接合は支承部から細い鋼材を突き出して木造梁を支持するデザインとし、屋根の浮遊感を表現した。ピン

接合部の鋳造金物は上下方向の地震動・風荷重時の浮き上りに対応した形状とした。

木大梁には「オメガウッド」を採用し、高剛性単板積層材(LVL)を用いた。両端ピンの木大梁は曲げモーメントの大きさに合わせて、梁せいを膨らませたデザインとし、鋼板挿入型の継手を設けて輸送による長さ制限(12m)に対応した。木屋根の下部(1階)の構造はRC耐震壁付ラーメン架構として剛性を確保し木屋根への地震力増幅を抑えた。

●免震層の計画

設計当初は耐震構造であったが、確認申請直前の2016年4月に熊本地震が発生し、計画地付近で震度7の揺れが2回観測された。計画地周辺では目立った建物被害は見受けられなかったが、このような極大地震にも耐える構造を目指して免震構造に変更された。低層かつ木屋根を採用しており上部構造の重量が小さいため、水平剛性の小さい直動転がり支承(CLB)を主体とする免震層とするとともに、外周部には鉛プラグ入り積層ゴム支承(LRB)を配置して免震層のねじり剛性を高めた。CLBの採用により免震層を長周期

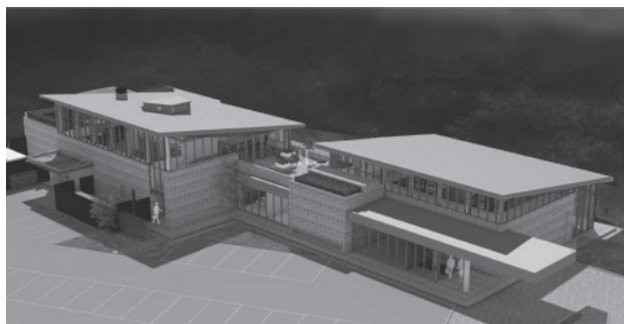
化(L2地震時の等価周期4.3秒)し、片持ち柱による屋根の振動を抑える計画とした。

熊本地震のようなレベル2を超える極大地震時には免震層の変形が非常に大きくなるため、免震層の剛性を高める必要がある。一方で免震層の剛性増加はレベル1・レベル2地震動に対する免震効果が損なわれてしまう。

そこで、レベル2を超える極大地震に対して上部構造を擁壁に衝突させる計画とした。衝突による衝撃力は、高減衰ゴム製緩衝装置「免震フェンダー」を免震層上部のフーチングに設置し、高減衰ゴムの圧縮変形により吸収させる計画とした。

検討地震波は、震度7を観測した本震のKMMH16益城における地中観測波を基盤波とし、計画地の表層地盤特性を考慮して作成した。

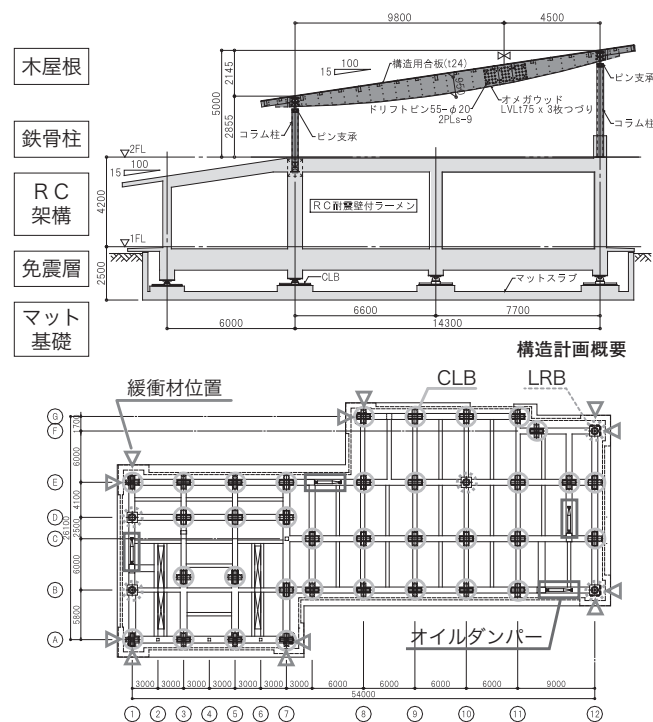
熊本地震と同様の地震が計画地直下で発生した場合の、免震フェンダーの効果を確認するため、免震フェンダー設置時と擁壁のみの2ケースについて衝突解析を行った。免震フェンダーを設置することで最大加速度は1/5以下となり、擁壁衝突による衝撃力が低減されることを確認した。



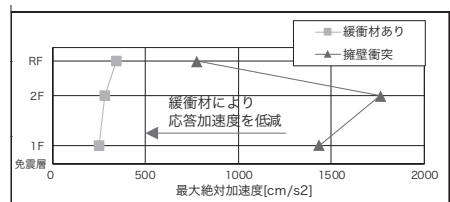
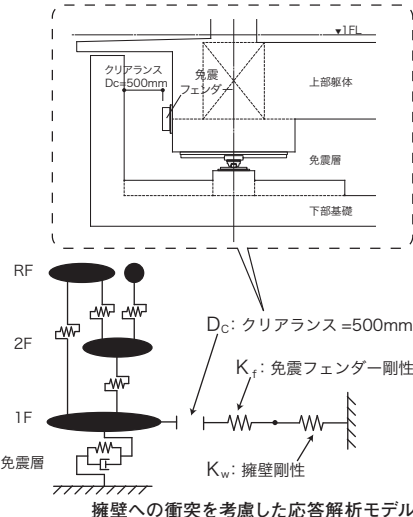
建物外観パース



大スパン木大梁による吹き抜け空間



免震層配置計画



熊本地震に対する応答解析結果