

PC 建築

プレキャストプレストレストコンクリート造と 免震構造を組み合わせた病院の構造設計 — (仮称) 福岡中央病院建替計画 —



新石雅文
建築本部 構造設計部
(九州支店駐在)

伊藤翔
建築本部 構造設計部
(九州支店駐在)

波田地正隆
建築本部 構造設計部

概要

本計画は、現在の福岡中央病院の隣に新病院を建て替えるもので、これにより延べ床面積が約2倍となる。建設地は警固断層の南西方向にあり、最も近い断層までの距離は約400mと非常に近接しており、地震に対してより高い安全性が求められた。また、病院は重要度が高く、被災後も建物を継続的に利用する必要があり、躯体の損傷や、揺れによる医療機器類の転倒等を防ぐために免震構造を採用した。

上部構造は将来的な病院機能の拡張を想定したレイアウト変更に対応するため、プレストレストコンクリート（以下、PC）造によるロングスパン梁を用いて、柱の少ない広い空間を設け、耐震壁をなくす計画とした。また、プレキャスト（以下、PCa）工法を併用することで品質の高い建物、かつ工期の短縮を目指した。

設計は大臣認定ルートとし、警固断層を想定した模擬地震動等を用いた時刻歴応答解析により安全性を確認した。建物は2棟によって構成されており、病院機能を集約した主建物（以下、免震棟）を基礎免震構造、付随する建物を耐震構造とした。

本稿は、免震棟におけるPCaPC造と免震構造を組み合わせた構造設計について示す。

時刻歴応答解析概要

1. 計画概要・設計方針

建物は地上12階、高さ約58m、長辺方向約60m、短辺方向約36m、グリッドの構成は12m×9mを基準としたPC造によるロングスパン梁を採用した。上部構造は柱をRC造、梁をPC造とし、PC梁は柱面で圧着する工法を用いた。建設地は地盤条件が比較的良好なことから、基礎は地盤改良の上に直接基礎とした。免震層の水平クリアランスは600mmとし、免震材料は外周部に鉛プラグ挿入型積層ゴムを、中央部に弾性すべり支承を配置した（免震層のせん断変形角 $\gamma=1.0$ 時の一次固有周期4.8秒）。

設計は時刻歴応答解析による大臣認定ルートとし、上部構造のベースシア係数は0.07に設定した。PC造はこれの1.5倍のせん断力に対し終局強度設計を行った。図-1に完成予想パースを示す。

2. 設計用入力地震動および解析モデル

設計用入力地震動は、告示波3波、観測波3波、近接する警固断層を想定したサイト波2波を用いた。解析モデルは質点系モデルとし、免震層はスウェイばね、ロッキングばねを考慮したSRモデルを用いた。上部構造の履歴モデルにはPC造の特性を考慮した”岡本モデル”を用いた。その他、解析条件の詳細は本稿に記す。

3. 解析結果

図-2にレベル2地震動の応答結果を示す。免震層の剛性特性を考慮した各最大値を示す。最大加速度は7階で216galと目標値250gal以下を満足した。免震層の最大水平変形は46cmでいずれも性能目標値を満足した。



図-1 完成予想パース

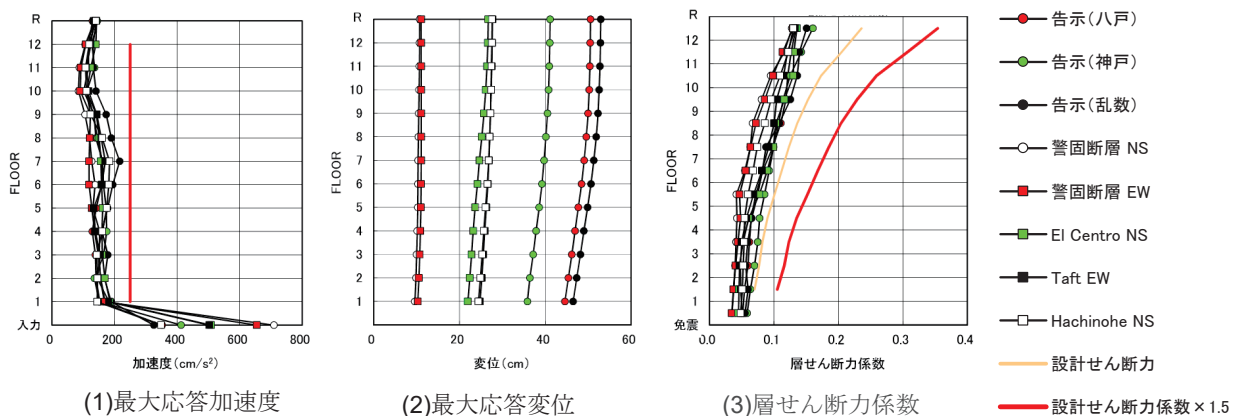


図-2 地震応答解析結果（短辺方向）

Key Words : 基礎免震構造, プレストレストコンクリート造, プレキャスト工法