

## 免震構造と細柱により高い耐震性能とデザイン性を両立した鉄骨造事務所 — 「(仮称) JECビル」 —

戸田建設(株)(社長:今井雅則)は、(学)高宮学園(理事長:高宮英郎)の管理部機能を有する事務所ビル「(仮称)JECビル」を建設中です(設計・監理・施工を担当)。本建物では、戸田式免震工法(TO-HIS工法)を始めとする各種の構造技術を採用することで、複雑な平面形状という制約下において高い耐震性能とデザイン性が両立する、お客様にとって最適な建物を提供します。

### 1. 建物の特徴と課題

建設地は JR 代々木駅前であり、今後始まる代々木駅前再開発に向けた先行事例の事務所ビルです。代々木駅前のシンボルとなるようなシンプルで自由度の高い事務所ビルをデザインコンセプトにしており、代々木の街のブランド力の向上など周辺環境にも寄与する計画としています。

本建物は三角形の敷地形状に対して建築面積を最大化し、その中で階数を低くすることが求められました。そのため建物の平面形状は不整形なホームベース形状となり、柱や梁への負担が均一ではなくバランスの良い構造という課題がありました。



### 2. 課題の解決

上記の課題を解決するために、本建物では3つの構造技術を採用することにより高い耐震性能と、シンプルで自由度の高い事務所ビルというデザインコンセプトの両立を実現しました。

#### ① 戸田式免震工法(TO-HIS工法):地震時に加わる力を大きく低減

本工法は、高摩擦タイプの弾性すべり支承と天然ゴム系積層ゴム、オイルダンパーを組み合わせた免震工法です。本工法の採用により地震時の建物の長周期化(ゆっくり揺れる)が図られ、優れた免震性能を発揮することで、地震発生時に建物へ加わる力を耐震構造の半分以下に低減し、高い耐震性能を実現しております。

#### ② 高強度鋼材を用いた細円柱 CFT(コンクリート充填鋼管構造):自由度の高い空間を実現

550N 級の高強度鋼材を活用し、さらにコンクリートを充填し(CFT 柱)、強度・剛性を向上させることで柱断面をΦ450 まで絞り込み、柱の存在感を極力減らし利用者にとって自由度の高い事務所ビルを実現しています。

#### ○高品質を実現する施工を見据えた設計:コンクリート充填不良懸念の解消

細円柱に CFT を採用する場合、コンクリート充填速度が高まるため、柱と梁を一体化するために取り付けられているダイアフラム周辺部でのコンクリートの充填不良が懸念されます(図2(A))。そこでダイアフラムのコンクリート打設孔の外周に充填補助鋼管による「つば」を設け、打設孔周辺の充填スピードをコントロールし、確実に柱内にコンクリートを充填する工法を考案し実用化しました(図2(B))。

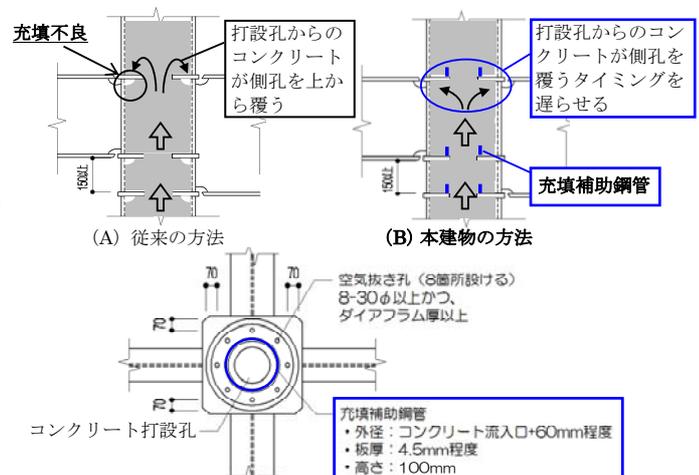


図2 細柱 CFT による充填性対策

施工時においても充填状況をビデオで撮影し、想定通りの充填施工が行われたことを確認しています(図3)。



(a) 充填前 (b) 充填状況  
図3 細柱 CFT による充填施工状況

### ③ 粘弾性ダンパーを用いた極細柱:床の居住性を大幅に改善

複雑な平面プランにおいて、 $\Phi 100$  間柱+粘弾性ダンパーを用いた床制振システム(図4)を活用し、事務所としての良好な機能を実現しています。建物先端の三角形の跳ね出しスラブの揺れを抑え、軸力を低減する粘弾性ダンパーを $\Phi 100$ の極小径間柱で実現し、床の居住性を大幅に改善しています。

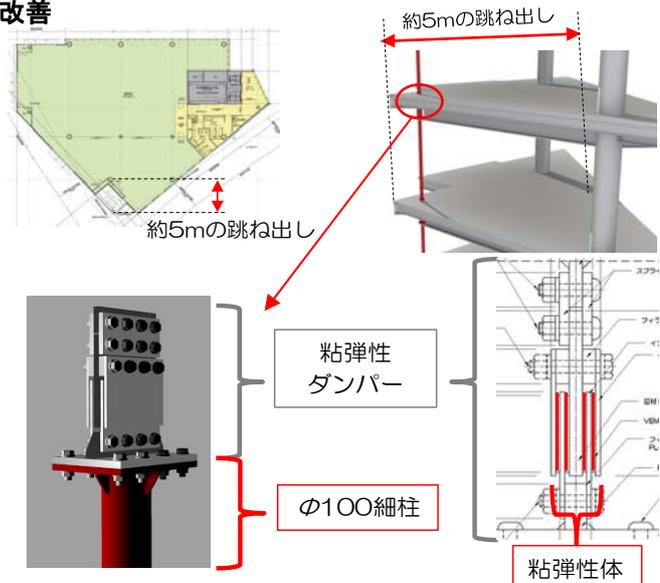


図4 粘弾性ダンパーを用いた床制振システム

### 3.今後の展開

近年の事務所ビルでは敷地条件等による平面形状の制約の中、高い耐震性能とデザイン性の両立が求められます。当社では今後もお客様の要望に最も適した性能が確保できるシステムを構築・改良し、高品質な建物を実現していきたいと考えています。

#### ■ 建物概要

名称	(仮称)JECビル
建築主	(学)高宮学園
設計者	戸田建設(株)一級建築士事務所
デザイン監修	UDS(株)
施工者	戸田建設(株)東京支店
建設場所	東京都渋谷区代々木
建物用途	事務所
建築面積	890.29 m <sup>2</sup>
延床面積	6,181.69 m <sup>2</sup>
階数	地上7階 地下1階
建物高さ	38.48 m
構造	鉄骨造(柱 CFT 造)
基礎	杭基礎
免震材料	天然ゴム系積層ゴム、弾性すべり支承、オイルダンパー
工期	2018年3月～2019年8月