

中野セントラルパーク イースト



渡邊 秀仁
戸田建設



市村 敦史
同



今泉 祐樹
同

1 はじめに

本建物はJR中野駅から徒歩約3分の場所に位置する、中野警察学校跡地に建設される地上10階、地下2階の賃貸事務所ビルである。

構造上の特徴は、地震発生時の建物安全性の確保に加えて、テナントとしての資産価値を保持することを目的として免震構造を採用している。また免震装置は根切り量の削減と擁壁躯体コストの削減を目的として、地下1階柱頭部に配置している。以下に概要を紹介する。



写真1 建物外観

2 建物概要

本計画地は、中野駅前開発区域の区域4に位置し、周辺地域との一体化を図ることを目的として、南側エントランスをピロティとして、オープンスペースを創り出している。事務室は柱を短手方向7.2m～10.8m、長手方向23.4mで配置した無柱空間としている。

建 物 名 称：中野セントラルパーク イースト
建 設 地：東京都中野区中野4丁目10番1号
事 業 主：中野駅前開発特定目的会社
設 計 者：戸田建設株式会社一級建築士事務所
施 工 者：戸田建設株式会社東京支店
用 途：事務所、店舗、駐車場
建 物 規 模：地上10階、地下2階、塔屋1階
最 高 高 さ：50.60m
建 築 面 積：3,851.08m²
延 床 面 積：39,025.17m²
工 事 期 間：平成22年3月1日～24年3月30日

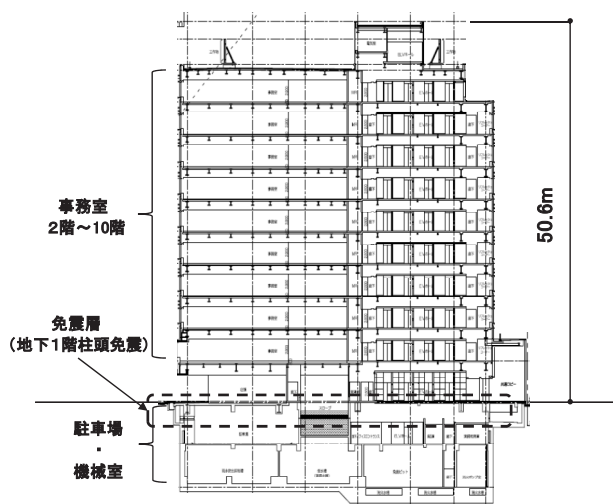


図1 断面図

3. 構造計画概要

本計画における構造上の要求性能は以下の①～③

の内容であった。

- ① レベル1地震時に対して
 - ・層間変形角：1/200以下
 - ・主要構造骨組：短期許容応力度以内
- ② レベル2地震時に対して

- ・層間変形角：1/150以下
- ・主要構造骨組：弾性限耐力以内
- ③ レベル3地震時（レベル2の1.25倍）に対して
 - ・層間変形角：1/100以下
 - ・層塑性率：2.0以下

また上記の構造上の要求性能以外に、計画上の要望として以下の内容があった。

- ・事務所スペースを20m以上柱の無い、無柱空間を実現させる。
- ・事務室のレントブル比を極力高めるため制振部材を配置しない純ラーメン構造とする。

以上の要求性能を考慮して、免震構造を採用した。地上階の主体構造は鉄骨造として、柱は高軸力に対応し、建物剛性を確保するためにCFT柱を採用した。

地下構造の主体構造は鉄筋コンクリート造として、基礎は地盤面から約12mの砂礫層を支持層とする直接基礎とした。

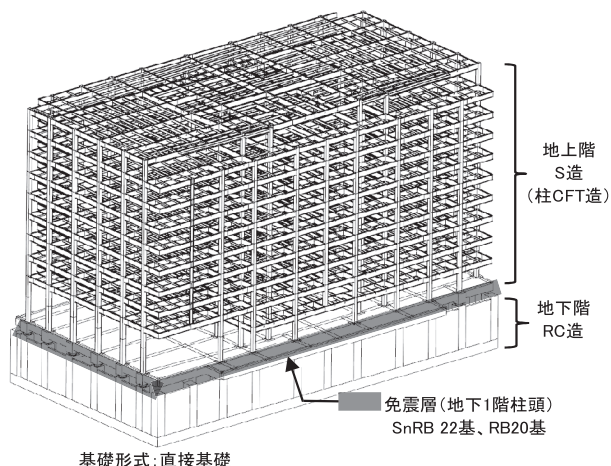


図2 構造概要図

地上階の事務所無柱空間に関しては、居住性能の確認として、FEMを用いた床振動解析を行った。

図4に検討結果を示す。二人歩行を想定した加振力を与えた場合で検討した結果、居住性能はV-30（旧基準でV-1.5）程度であり、歩行において有害な床振動は発生しないことを確認した。また現場施工段階においても床振動実験を行い、解析結果と同様に有害な床振動は生じないことを確認した。

4 免震計画概要

免震装置は天然ゴム系積層ゴム（以下RBと称す）と錫プラグ入り積層ゴム（以下SnRBと称す）の2種類の装置を採用した。SnRBは以下の特徴がある。

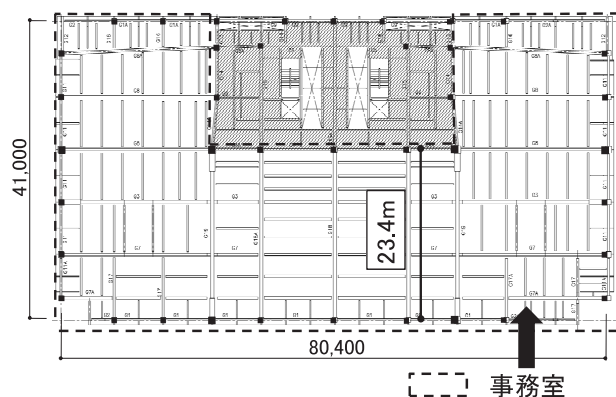
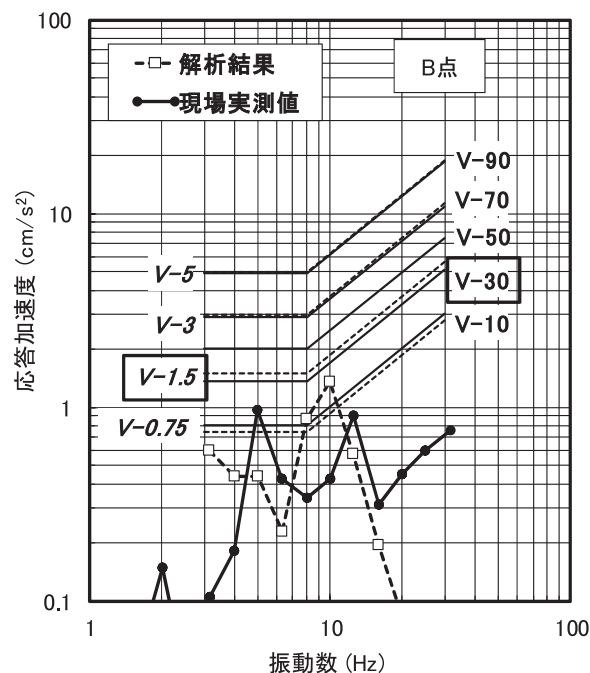


図3 基準階伏図



※V-1.5（旧基準V-30）は会議・応接室のランクIに相当

図4 床振動検証結果

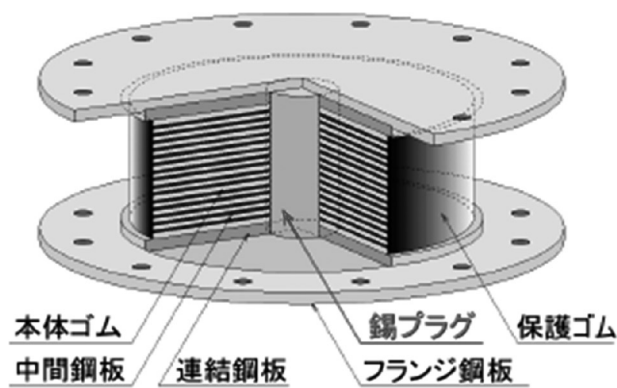


図5 SnRBの概要

- ・人体及び環境への影響から進められている工業製品の非鉛化の流れに対応して、鉛に変えて錫を減衰材として使用。

- ・同一サイズの鉛プラグ入り積層ゴム（以下LRBと称す）と比較して、約1.7倍の減衰能力を持つ。

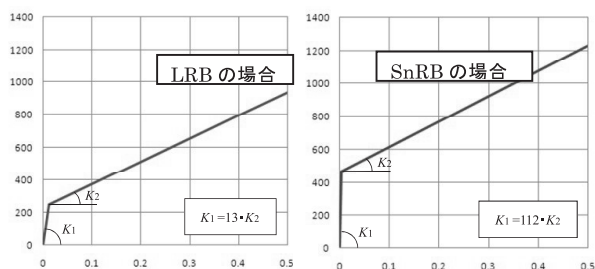


図6 LRBとSnRBの復元力特性の比較

表1 免震層の偏心率と固有周期（レベル2）

レベル2 相当時 積層ゴム せん断歪 150%	方向	偏心率 (%)	全体系の等価固有周期			
			Keq (kN/mm)	1次	2次	3次
	X方向	0.7	42.0	4.00秒	0.91秒	0.45秒
	Y方向	2.2		4.02秒	0.94秒	0.47秒

図6にSnRBとLRBの復元力特性の比較を示す。LRBと比較してSnRBの初期剛性は約9倍程度あり、また降伏耐力も約2倍程度ある。このため1基ごとの減衰能力が大きくなり、減衰材としてのプラグ入り積層ゴムの数が減らせる利点がある。

免震装置の配置図を図7に示す。配置に関しては免震層の偏心率を3%以下とするため、剛性の大きいSnRBを外周部に配置する計画とした。また暴風時において、免震層に大きな変位が生じさせないために、SnRBの錫プラグが暴風時に降伏しないようにRBとSnRBを組み合わせた。

5 応答解析概要

本建物の耐震目標性能を表2に示す。免震構造を採用することにより、当初の要求性能からグレードアップさせた目標値を採用した。

応答解析結果として、図8にレベル2地震時の応答解析結果を示す。グレードアップさせた耐震性能

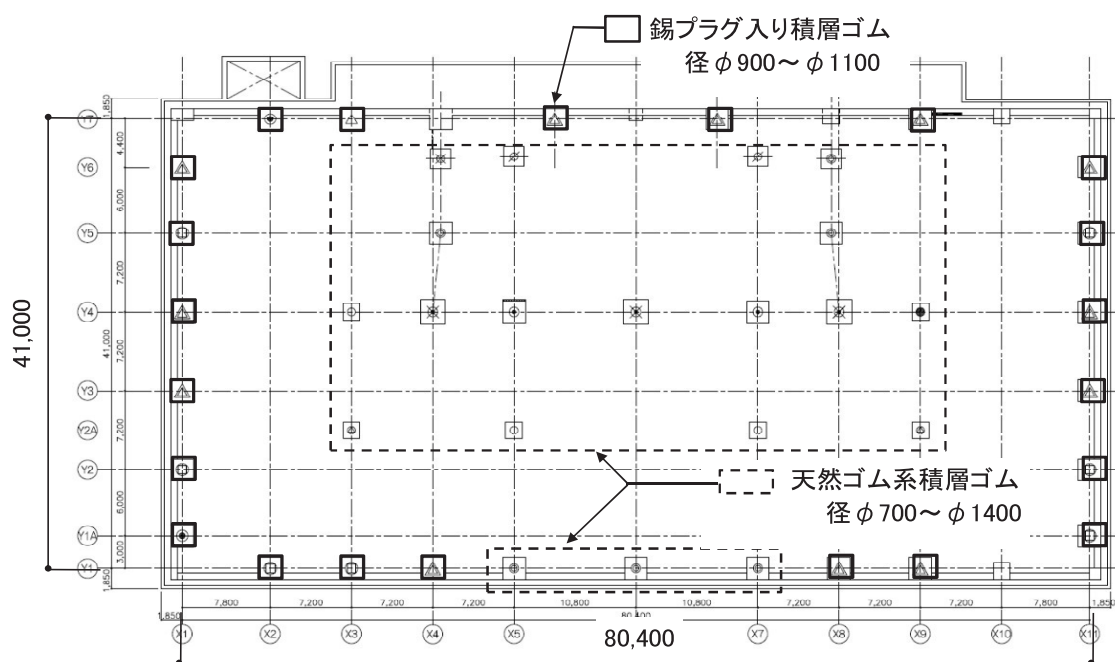


図7 免震装置の配置図

表2 耐震性能目標

	レベル1 (稀に発生する地震)	レベル2 (極めて稀に発生する地震)	レベル3 (レベル2の1.25倍)
上部構造	短期許容応力度以内 層間変形角 1/400以下	短期許容応力度以内 層間変形角 1/200以下	弾性限耐力以内 層間変形角 1/150以下
免震部材	積層ゴムせん断歪250%以内 引抜き力を生じさせない	積層ゴムせん断歪250%以内 引張面圧1N/mm ² 以下	積層ゴムせん断歪250%以内 引張面圧1N/mm ² 以下
下部構造	短期許容応力度以内		

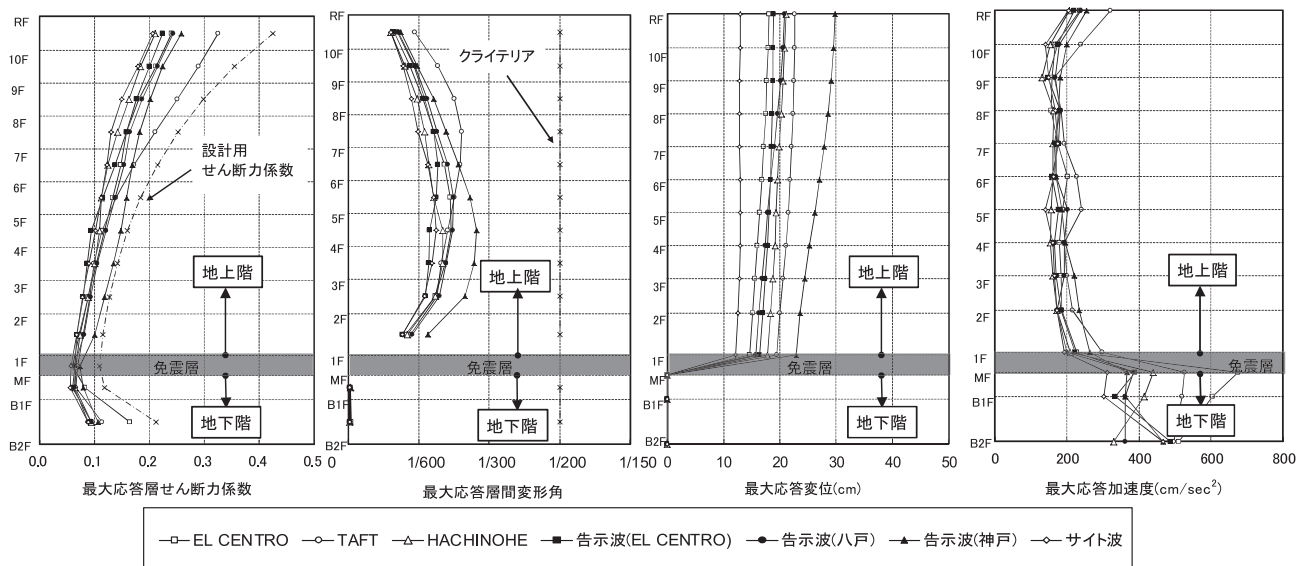


図8 地震応答解析結果 (X方向レベル2)

目標に対しても、十分な耐震性能を確保しており、テナントビルとして高い付加価値を実現している。

6 おわりに

今後の都心部で計画される免震建物は、敷地の有効利用の観点から、中間階免震や柱頭免震等の採用が増えてくるものと考えられる。その際、計画段階ならびに現場施工段階で重要な点は免震層を貫くELVシャフトや駐車場に通じるスロープのEXP.Jの納まりである。図9にELVシャフト断面図及び図10にスロープ断面図を示す。本建物で検討したディテールが、今後の中間階免震建物や柱頭免震建物において参考になるものと考えている。

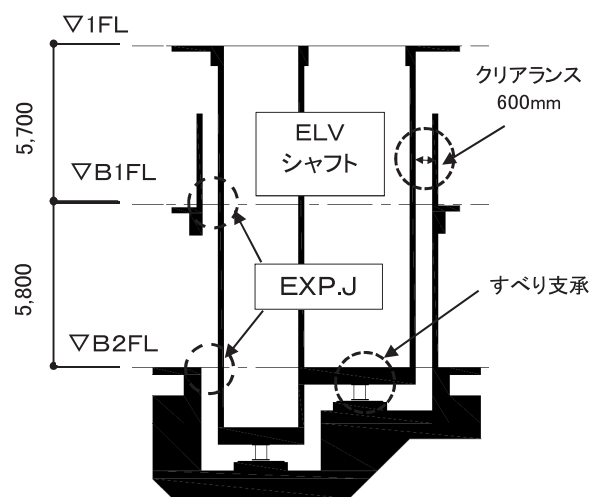


図9 ELVシャフト断面図



図10 スロープ断面図



写真2 免震装置取付け状況