

# 町屋駅前南地区第一種市街地再開発ビル(仮称)

山下設計  
神谷敏之



同  
丸谷周平



同  
酒井和成



## 1. はじめに

本建物は、東京メトロ千代田線町屋駅、京成町屋駅、都電町屋駅に隣接した敷地に建設中の店舗付共同住宅である。本地区は木造住宅が密集しており、地震や火災等に対してリスクの高い地域であり、耐震安全性の高い、かつ防災上有効な地域再開発の必要性が高い地域である。本稿では、免震計画を中心に本建物の構造計画について紹介する。

## 2. 建築概要

本建物は東京メトロ千代田線町屋駅に直結し、屋内から直接アクセスできる。地下2階・地上28建ての店舗付共同住宅(総住宅数301戸)で、主要な用途である住宅は地上3階以上に設け、1階、2階には店舗及びエントランスホール、地下には駐輪場、機械式駐車場、機械室を設けている。平面形状は、店舗部分が変形の台形状、住宅部分は卵型の形状となっており、免震層にて平面形状の切り替えをしている。住宅部分の有効スペースの確保と地震時における建物の揺れを低減して建物の耐震安全性を高めるため、設備切り替え階を有効的に利用した中間層免震構造を採用している。(図-1)



図-1 外観パース

建物名称：町屋駅前南地区第一種市街地再開発ビル  
(仮称)

所在地：東京都荒川区荒川七丁目46番地他

建築主：町屋駅前南地区市街地再開発組合

設計監理：株式会社山下設計

施 工：前田建設工業株式会社

敷地面積：4,717.25m<sup>2</sup>

建築面積：3,170.50m<sup>2</sup>

延床面積：41,932.86m<sup>2</sup>

基準階床面積：1,181.85m<sup>2</sup>

階 数：地下2階、地上28階

最高部高さ：GL+92.95m

構造種別：鉄筋コンクリート造

基礎構造：場所打ちコンクリート杭

### 3. 地盤概要

建設地の地層構成は、表層から軟弱な細砂層、シルト質粘土層となっている。深さ25m以深が支持層とした埋没段丘礫層、江戸川層となっている。水位はGL-1.5mで第2種地盤である。

### 4. 構造計画概要

図-2に免震層伏図、図-3に軸組図を示す。地上部は免震層を境に上部構造は卵型、下部構造は変形の台形状である。上部構造は長辺方向6.0m~9.7mの7スパン、短辺方向5.9m~6.7mの5スパンであり、階高は1階4.8m、2階4.5m、3階以上は3.05mである。

基礎構造は、GL-25m以深に分布している埋没段丘礫層、GL-37m以深に分布している江戸川層を支持層とする杭基礎とした。杭工法は場所打ちコンクリート拡頭拡底杭を採用した。

構造は上部構造、下部構造、地下とも鉄筋コンクリート造であり、上部構造の柱梁は3階床梁を除き工場製作のPCa部材を採用し、床はハーフPCa合成床としている。また、下部構造以下は現場施工としている。構造材料として、コンクリート強度は $F_c=30\sim54\text{N/mm}^2$ を用いており、鉄筋は最大でSD490のD41を柱梁主筋として使用している。

本建物は3階床下の設備切り替え階を有効利用した中間層免震構造である。

最大で11,600kNの荷重を負担して免震周期を長くするために、柱直下に天然ゴム系積層ゴム (G0.39 S2=5) を計44基 (径は1,100、1,000、950の3種類) を配置している。ダンパーは鉛ダンパー (U2426型) を24基、鋼材ダンパー (UD55×4型) を8基配置している。免震層のクリアランスは600mmである。

免震層を通過するエレベータは支持架構を有する中間層免震構造対応のエレベータを採用している。

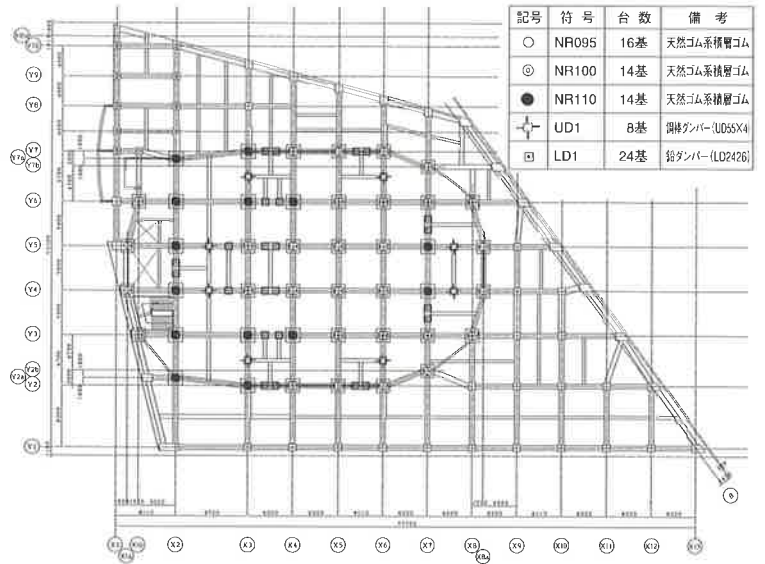


図-2 免震層伏図

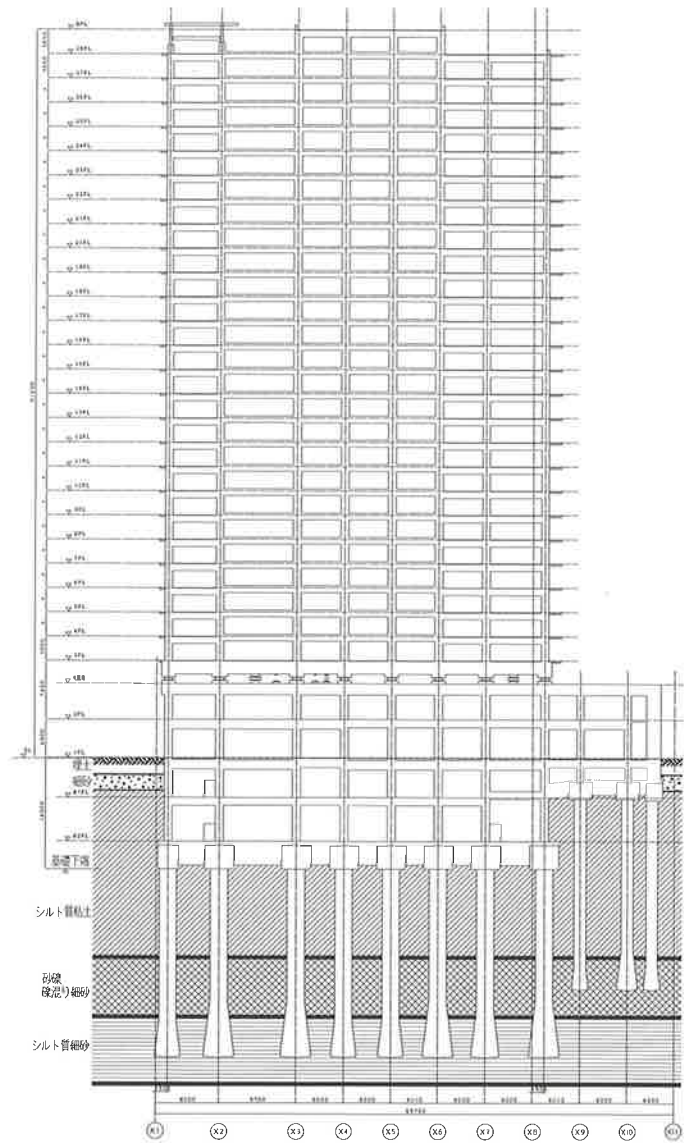


図-3 軸組図

## 5. 耐震設計概要

### 5.1 耐震目標性能

#### i) 上部構造のクライテリア

- ・極めて稀に発生する地震動時、及びその際に免震部材のばらつきを考慮した場合においても、各部材は弾性限耐力以内かつ各層の層間変形角は1/200以下とする。

#### ii) 下部構造のクライテリア

- ・極めて稀に発生する地震動時、及びその際に免震装置のばらつきを考慮した場合においても、各部材は短期許容応力度以下かつ各層の層間変形角は1/200以下とする。

#### iii) 免震装置のクライテリア

- ・極めて稀に発生する地震動時、及びその際に免震装置のばらつきを考慮した場合においても、免震層の応答変位は57.6cm（積層ゴムのせん断ひずみ率  $\gamma=300\%$ ）以下とする。
- ・積層ゴムの長期面圧は、15N/mm<sup>2</sup>以下、極めて稀に発生する地震動時の面圧は、30N/mm<sup>2</sup>以下とする。
- ・上下動の地震応答解析によって得られた上下方向の加速度を考慮しても免震材料に引き抜き力を生じさせない。
- ・設計用風荷重に対してはダンパーが降伏に至らず、有害な残留変形が生じない事とする。

### 5.2 耐震性の検証

#### i) 地震応答解析モデルと入力地震動

上部構造と下部構造のうち、地上部分の各階重心位置に各1個の質点を設けた29質点の曲げせん断モデルにて、地震応答解析を行い耐震性能の検証を行った。検討用地震動は、告示模擬地震動3波と観測地震動3波の計6波を採用した。（表-1）また、地表面の応答スペクトルを図-4に示す。

表-1

種別	地震波名	最大加速度 (cm/s <sup>2</sup> )	最大速度 (cm/s)
模擬波	告示波A	377	87.4
	告示波B	333	68.4
	告示波C	334	80.4
観測波	EL CENTRO-NS	511	50.0
	TAFT-EW	497	50.0
	HACHINOHE-NS	330	50.0

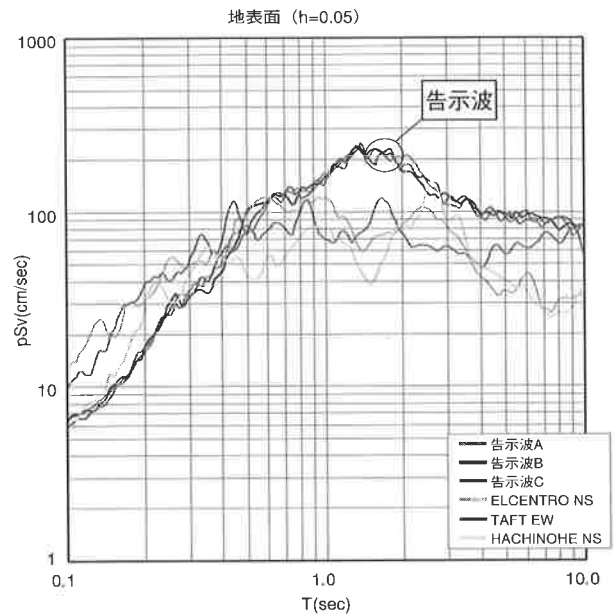


図-4

#### ii) エレベータの検証

本建物のエレベータは免震層を通過するため、支持架構を有する中間層免震構造対応のエレベータを採用している。

極めて稀に発生する地震動時においてもレールの残留変形は2mm以下とし、緊急時の運行に支障の無い計画としている。

#### iii) 地震応答解析結果

図-5に極めて稀に発生する地震動に対する応答解析結果を示す。免震層の最大応答変位は41.4cmとなっている。なお、本建物が中間層免震構造であることを考慮して、減衰マトリックスはエネルギー比例型 ( $h_1=0.017, h_2=0.064, h_3=0.136$ ) を用いた。一次固有周期を表-3に示す。上部構造の部材応力は、稀に発生する地震動時において短期許容応力度以下、極めて稀に発生する地震動時において弾性限耐力以下という目標を満足している。地上部の下部構造の部材応力は、稀に発生する地震動時、極めて稀に発生する地震動時において短期許容応力度以下という目標を満足している。基礎構造は極めて稀に発生する地震動時において短期許容応力度以下という目標を満足している。免震材料についても積層ゴムのせん断ひずみ率  $\gamma=300\%$ 以下という目標を満足している。

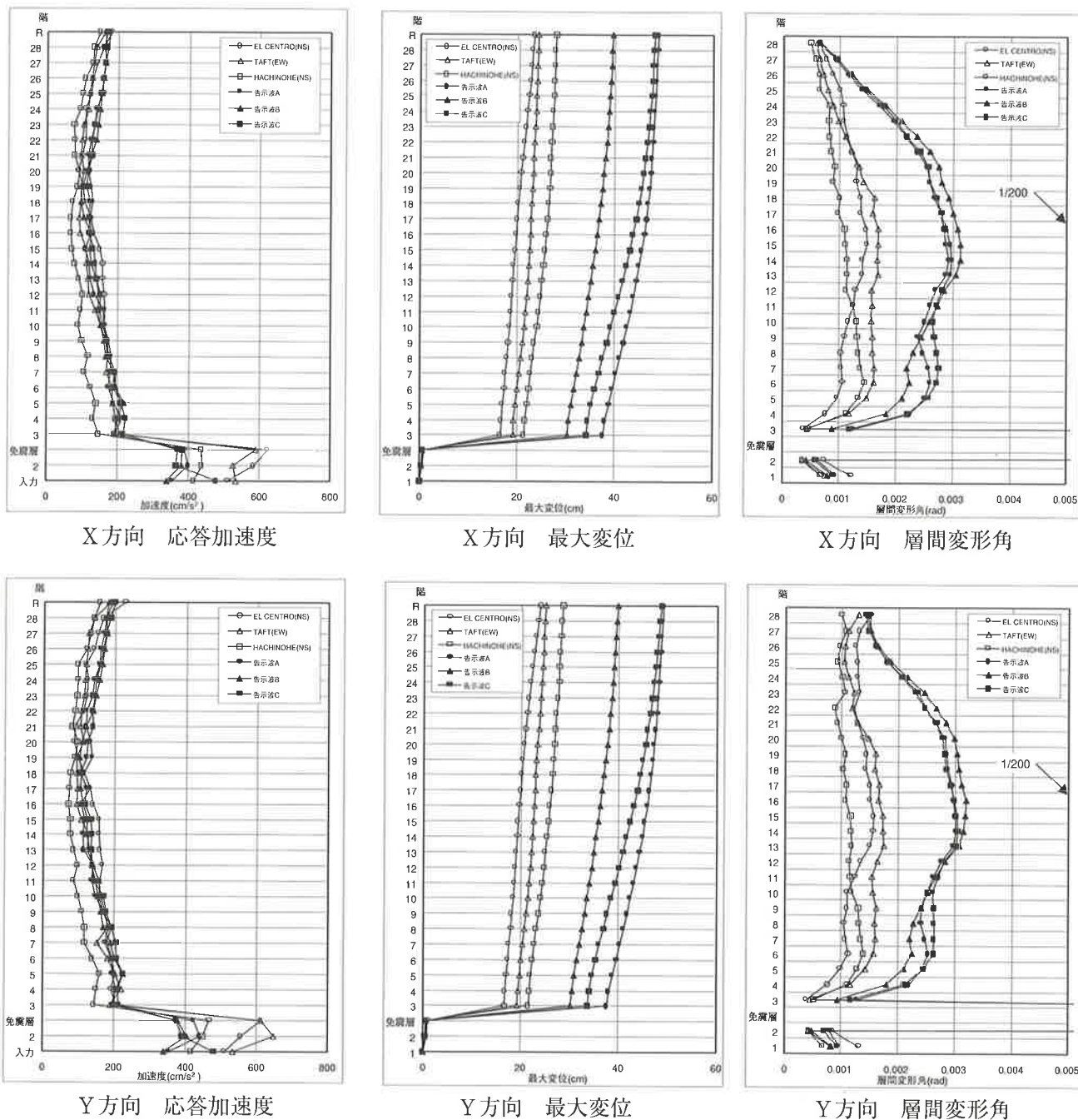


図-5 最大応答値 (極めて稀に発生する地震動時)

表-3

	微小変形	稀に発生する地震動時	極めて稀に発生する地震動時
積層ゴムのせん断ひずみ度	10%	200%	300%
X方向(sec)	2.50	4.32	4.78
Y方向(sec)	2.53	4.33	4.80

iii) 地盤-杭-建物系の連成振動解析

本敷地は表層から埋没段丘礫層までN値が0~5程度の軟弱地盤となっている。軟弱地盤が建物系に及ぼす影響を確認するため地盤-杭-建物系の連成振動解析を行っている。解析モデルを図-6に示す。解析モデルは修正Penzien型とした。解析用地震波は上部構造の地震応答解析結果で最大応答を示す告示波Aを用いた。質点系の地震応答解析結果と連成振動解析結果の比較図を図-7に示す。地上部においては質点系の地震応答解析結果が連成振動解析結果を概ね包括していることがわかる。なお、基礎・杭の設計は別に行っている応答変位法による解析結果と連成振動解析の結果を考慮した設計となっており、全て短期許容応力度以内となっている。

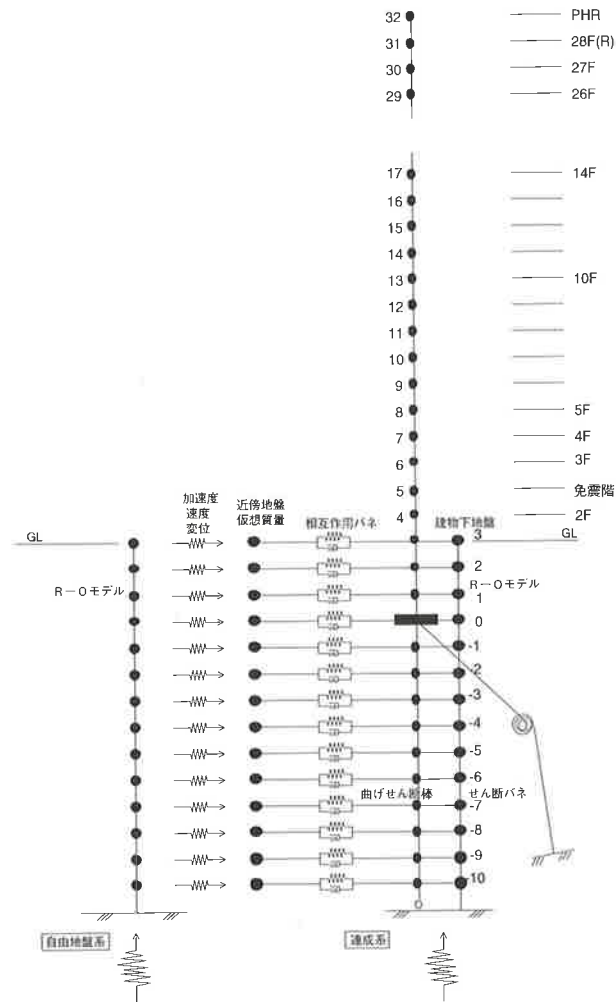


図-6 連成振動解析モデル(修正Penzien型)

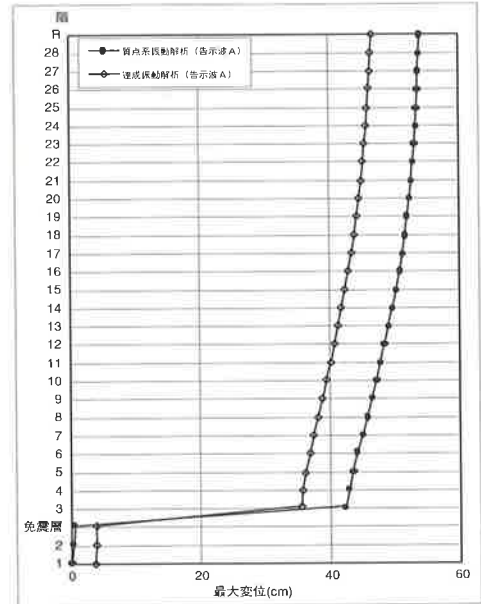
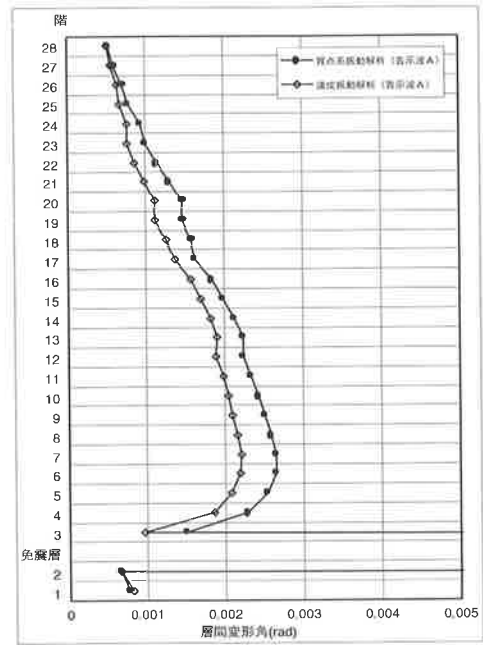


図-7 連成振動解析結果と質点系振動解析結果

6. おわりに

軟弱な地盤条件下における超高層免震の計画において、設備階を有効に利用した中間免震構造を採用することによって高い耐震安全性と居住性能を保有する建物が可能となった。大地震時に建物機能を損なうことなく店舗機能、居住性能を確保でき地域の防災拠点としての想定も可能と思われる。

本建物は平成15年10月に着工し、現在地下躯体工事中である。