

近鉄京都駅ホテル(仮称)



中山 勉
近畿日本鉄道



武田 勇人
同



吉澤 幹夫
日建設計



白沢 吉衛
同



仁科 誠治
同

1 はじめに

近鉄京都駅は、近畿日本鉄道の主要ターミナルの1つであるが、今般、既存駅施設等の改良とあわせ、新たに新設する4号線ホーム上部に高度利用を目的として近鉄京都駅ホテル(仮称)の建設を計画した。

計画敷地は、図1の断面図と図2の建物外観パースに示すように、南側の近畿日本鉄道3号線及び東海道新幹線と、北側のJR在来線に挟まれた幅約13m、長さ約200mの極めて細長かつ緩やかなカーブを描いた敷地であり、建物もその形状に沿って東西軸に配置している。

建物は地上8階建であり、1階にホテルエントランス、プラットホーム部(2階)を貫通して上の客室階(3~8階)へ通じるエレベーター等が配置されているが、これらホテル部は建築構造物、ホーム部は土木構造物として各々独立の構造として設計されている。また、3階床下に免震層を設ける中間層免震を採用している。

図3~6に各階平面図を示す。

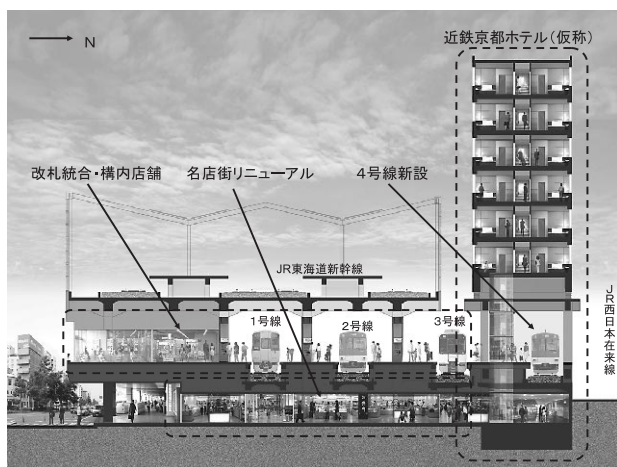


図1 断面図

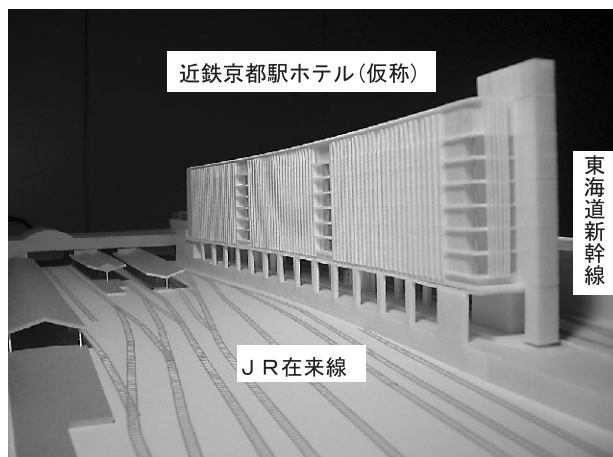


図2 建物外観パース

2 建築概要

建築主：近畿日本鉄道株式会社
 設計：株式会社日建設計
 施工者：(株)奥村組・(株)鴻池組・
 近鉄軌道エンジニアリング(株)・
 吉村建設工業(株)建設共同企業体

基礎：直接基礎
 所在地：京都市下京区東塩小路高倉町
 主用途：駅、物販、飲食店、ホテル
 建築面積：2,130.04m²
 延床面積：13,566.62m²
 階数：地上8階塔屋1階
 軒高：SGL+31.0m
 構造：鉄筋コンクリート構造 中間層免震構造

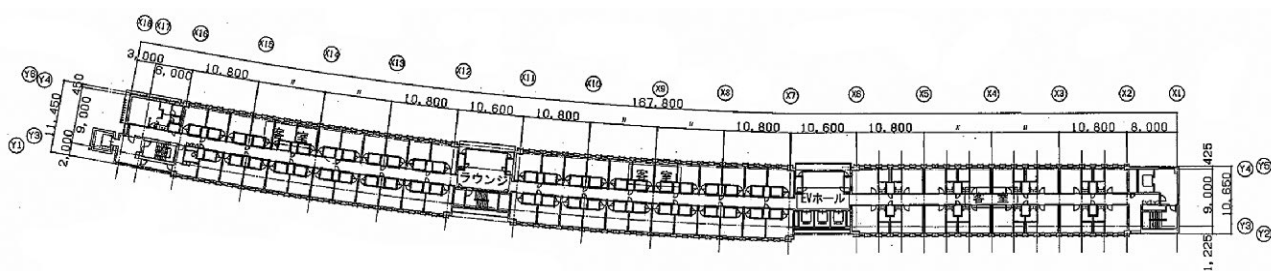


図3 客室階平面図

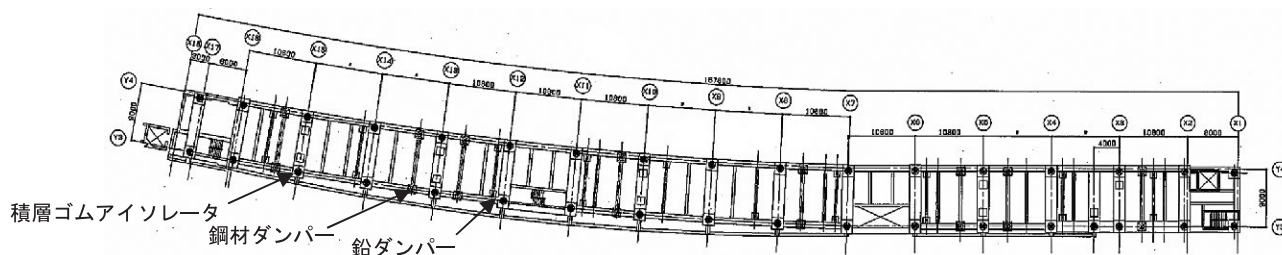


図4 免震部材(積層ゴムアイソレータ、鋼材ダンパー、鉛ダンパー)の配置

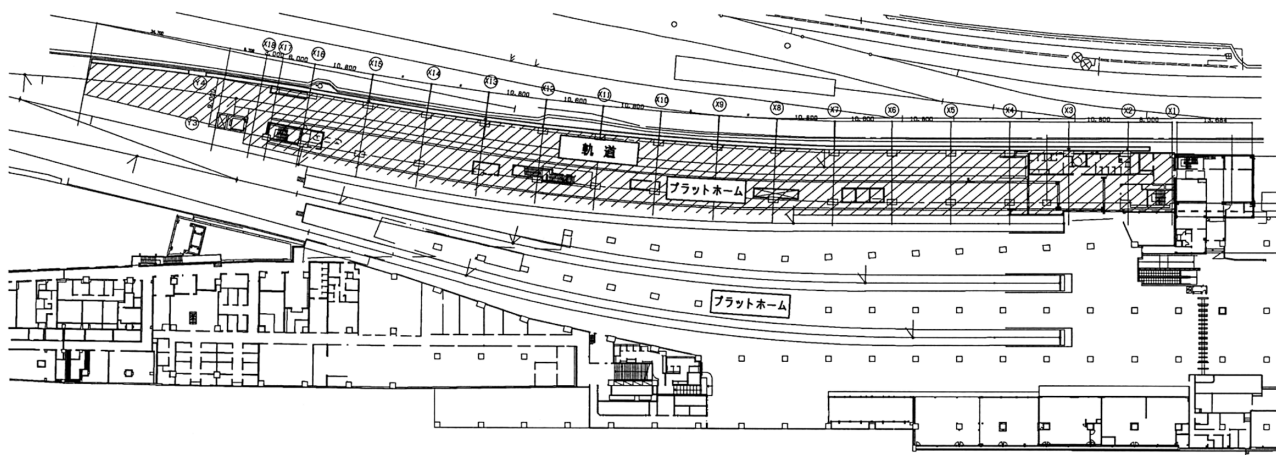


図5 2階平面図(ホーム階)

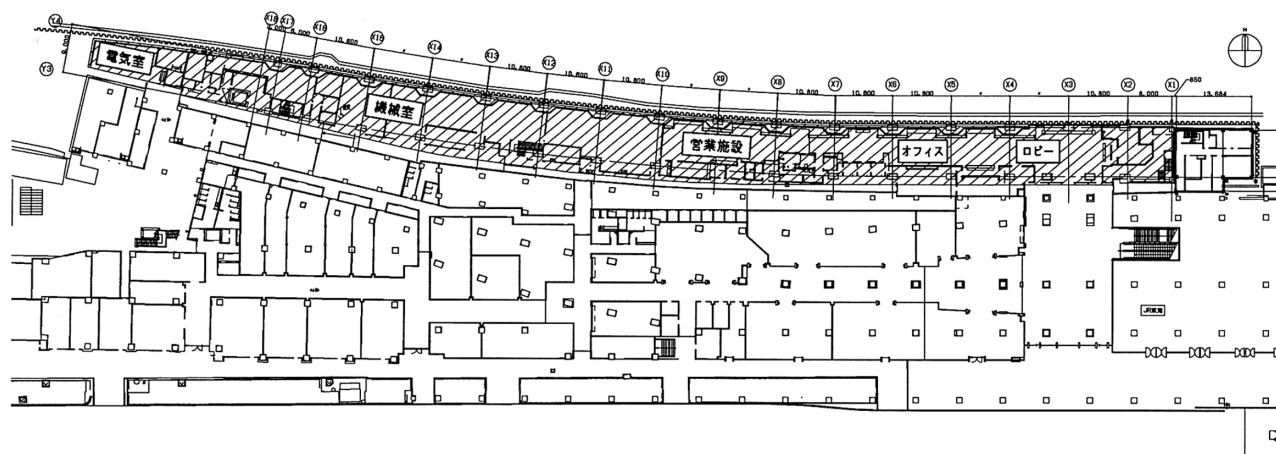


図6 1階平面図(店舗・エントランス階)

3 構造概要

図7に本建物の構造概要図を示す。

各部の呼称を、免震層の上部を上部構造、免震層を中間免震層、免震層より下部を下部構造と称している。本建物の各部の構造概要を以下に示す。

上部構造

上部構造は長さ約170mを一体のRC造としている。短辺方向はホテル客室間の間仕切り壁を利用した耐震壁付ラーメン構造とし、長辺方向は外周の柱列体による純ラーメン構造としている。客室の内部に梁型が出ない架構計画とし、床は厚さ350mmの中空スラブを採用している。

中間免震層

本建物の3階床下には、積層ゴムアイソレータ(35基)・鋼材ダンパー(16基)・鉛ダンパー(18基)の免震部材を配置している。積層ゴムアイソレータは1,100φの低弾性仕様としており、積層ゴムアイソレータは $S_2=5$ で安定限界変形は550mm、終局限界変形は770mmであるが、免震層の設計限界変形は500mmに設定した。

中間層免震構造の設計目標としては、公共性の高い鉄道施設の上部に立地しているため、レベル2地震動の1.5倍の地震動にも対応可能なように設計している。上部構造の平面形状が約170mと長大である事が特徴であるが、上部構造の用途が客室で比較的均質であるため、重量バランスに合わせて免震部材を配置する事により、地震時のねじれ振動はほとんど生じない。

下部構造

中間免震層以下の躯体は、長辺方向スパンが10.8m、短辺方向スパンが9mの鉄筋コンクリート造の純ラーメン構造である。

2階部分には鉄道のプラットフォームや軌道が設置され、これらを受ける構造物はボックスカルバート状の鉄筋コンクリート造の土木構造物であり鉄道事業法の認可を取得している。

上部構造を支えるホテル下部構造の柱・梁は、土木構造物とは接触しないよう構造上は分離している。

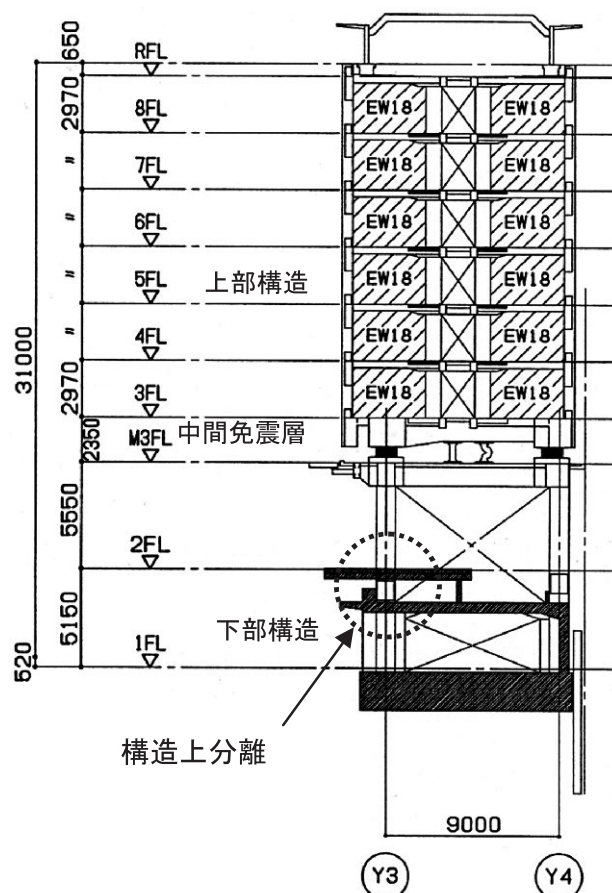


図7 構造概要図

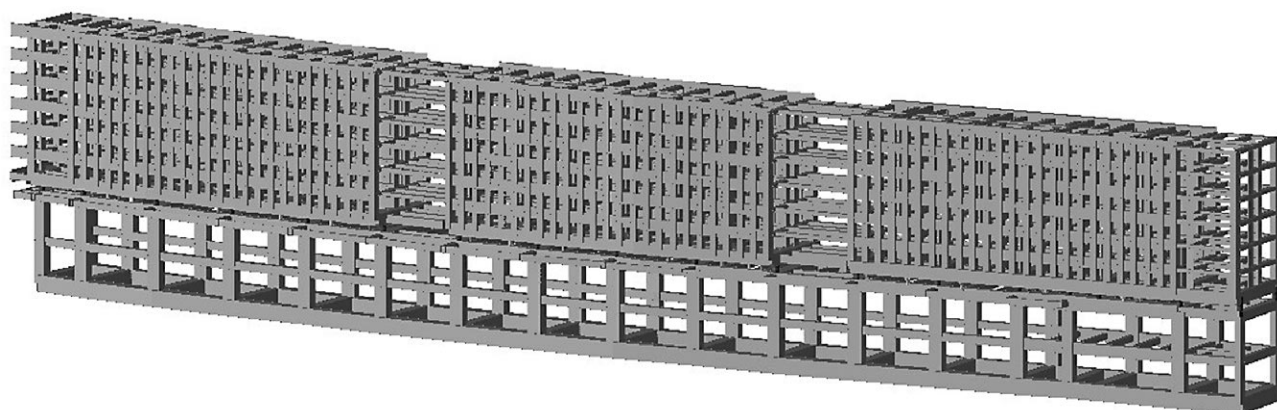


図8 構造解析モデル

基礎構造

基礎構造は、基礎スラブ以深のN値25以上を有する洪積砂礫層を支持層とした鉄筋コンクリート造のマットスラブとし、ホテル下部構造の柱と土木構造物の両者を支持する直接基礎として設計している。

基礎構造は、建築基準法による照査と土木構造物基準による照査の両者に対して行なった。

本建物を中間層免震構造とした大きな理由の一つに、狭隘な敷地という立地条件がある。

一般の耐震構造では、建物の幅が9mに対して高さが31mの場合、長期荷重時には杭は不要であるものの、大地震時においても転倒を防ごうとすると引き抜き抵抗のための杭が必要となる。

しかし本敷地横の既存鉄道高架橋は直接基礎であるため、杭の施工に伴う影響を考慮すると、杭の採用は困難であった。

本計画では、中間層免震とする事により、地震時の応答せん断力ならびに転倒モーメントを低減する事によって直接基礎での設計を可能とした。

また、既存鉄道施設からの振動についても配慮が必要となるが、基礎構造をマットスラブとして質量効果を高めることで、振動の低減に対する効果も期待している。

4 振動応答解析の概要

中間層免震構造の積層ゴムアイソレータのみの場合の周期は4秒である。レベル2地震動時の最大応答変位歪応答の等価固有周期は約3秒としている。

代表的な応答解析の結果を図9及び図10に示す。

告示波3波と観測波3波について振動応答解析を行ない、上部構造および下部構造とも構造体は弾性範囲内にあり、免震層の変形量は30cm以下である事を確認した。

上記の検討に加えて、位相差による影響や部材レベルの立体振動解析によるねじれ振動の検討、レベル2地震動の1.5倍の入力に対する検討、花折断層の活動を想定した模擬地震動(サイト波)に対する検討を行っている。花折断層の活動を想定した模擬地震動は、フーリエ振幅とフーリエ位相に反映される震源・伝播・地盤特性をそれぞれ合理的に規定できる模擬地震動作成手法*)により作成した。この手法はフーリエ振幅を ω^2 モデルで規定し、フーリエ位相

に関しては、位相差分の標準偏差を基準に観測記録から条件に適する位相特性を選択して模擬地震動を作成するものである。レベル2地震動の1.5倍の入力ならびに花折断層模擬地震動に対しても、構造体は概ね弾性範囲内であり、免震層の変形も設計限界変形以下である事を確認した。

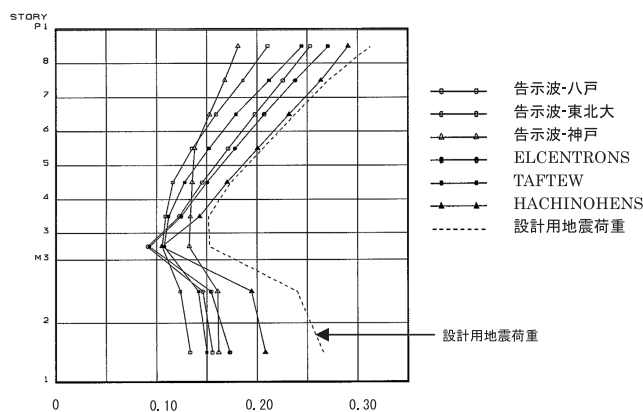


図9 レベル2地震時の最大応答層せん断力係数

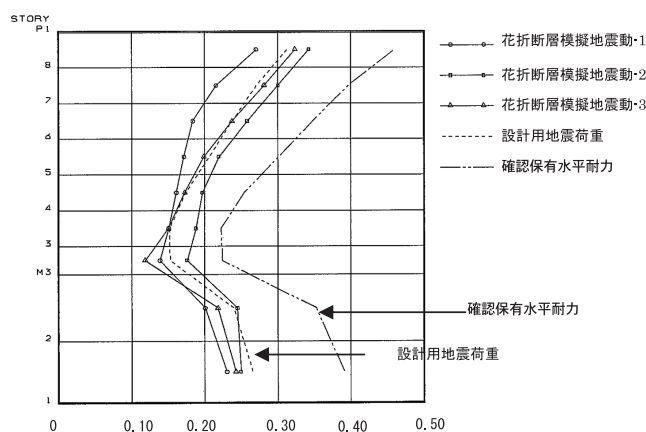


図10 花折断層の活動を想定した模擬地震動の最大応答層せん断力係数

5 おわりに

本建物は昨年4月より工事に着手し、平成23年秋の完工を目指して鋭意工事を進めておりますが、本プロジェクトを進めるにあたり、多くの皆様から暖かいご指導ご鞭撻をいただきましたことを、この場をお借りして心より御礼申し上げます。

【参考文献】

- *) 山根尚志、長橋純男：位相差分特性を考慮した設計用模擬地震動作成に関する研究 その1～その4、日本建築学会構造系論文集、第553号、第559号、第572号、第590号