

(仮称) はとバス港南ビル・港南一丁目市街地住宅



新田 隆雄
大成建設株式会社



磯部 共伸
同



青野 英志
同



御所園 奈歩
同

1 はじめに

本建物は、株式会社はとバス、独立行政法人都市再生機構に拠る共同建替事業であり、中層部に事務所、高層部に共同住宅を備えた最高高さ約114mの超高層複合ビルである。防災・事業継続性を考慮し、免震構造を採用した。また、都市のニーズに対応し、保育所・店舗を併設した複合施設構成となっており、品川駅へ向かう玄関口に相応しい開放的な公開空地を整備することで、街に賑わいと潤いをもたらす建築となることを目指した。

2 建物概要

本建物は、地上26階、地下2階であり、1～2階を店舗・事務所エントランス及び住宅エントランス・保育所、3～14階を事務所、15階に構造切替階を挟んで16～25階を共同住宅としている。15階は事務所グリッドと住宅グリッドをつなぐ構造切替階として使用している。地下は主に駐車場と駐輪場である。

基準階高は事務所階で4.35m、住宅階で3.35mとしている。事務所階では広い事務所空間を確保するため、南北方向（以下、Y方向）のスパンを20.7mとし、住宅階ではそのスパンを6.9～7.2mスパンに縮小している。また東西方向（以下、X方向）のスパンは、事務所階、住宅階共に7.2mとして計画している。図1に建物外観パースを、図2に断面図を示す。

実施設計：大成建設株式会社一級建築士事務所

監理：株式会社日東設計事務所

施工者：大成建設株式会社東京支店

用途：事務所、共同住宅、保育所、店舗

建物規模：地上26階、地下2階

建物高さ：108.95m

建築面積：1,758.23m²

延床面積：36,529.07m²

施工期間：2015年12月～2019年2月



図1 建物外観パース

建物名称：(仮称) はとバス港南ビル・
港南一丁目市街地住宅

建設地：東京都港区港南一丁目

建築主：株式会社はとバス

独立行政法人都市再生機構

基本設計：株式会社 松田平田設計

3 構造計画概要

大地震に対して高い構造安全性を確保し、地震後の建物機能を維持するために、免震構造として計画している。なお、免震層の浸水リスクを低減させるために、2階と3階の間に免震層を設けた中間層免震

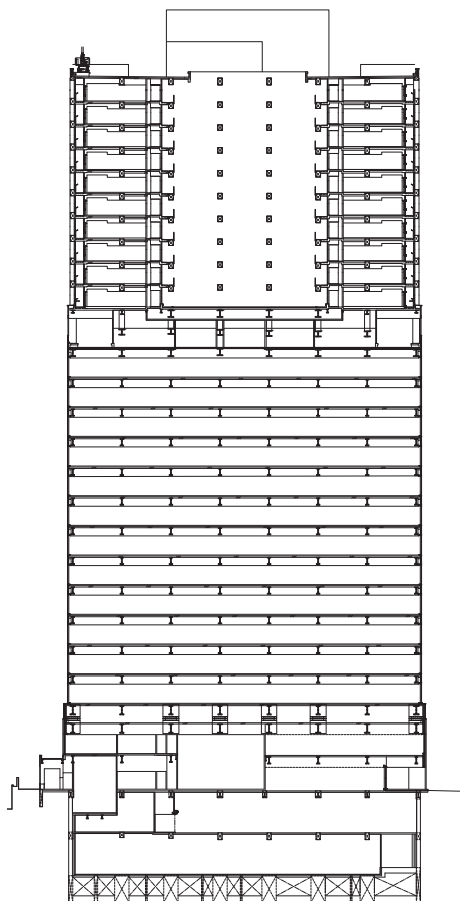


図2 断面図

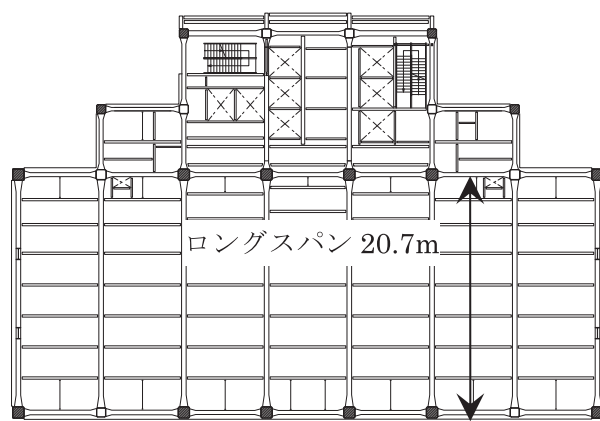


図3 事務所階基準階伏図

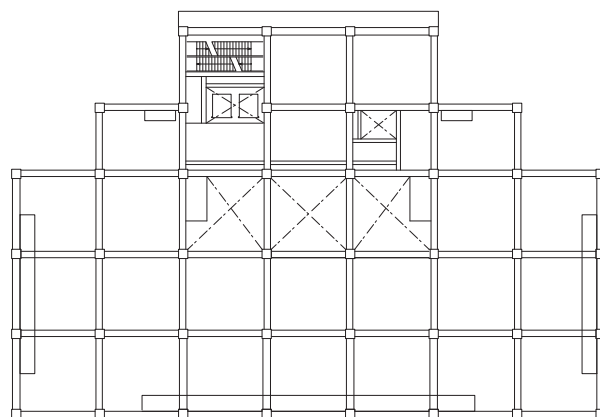


図4 住宅階基準階伏図

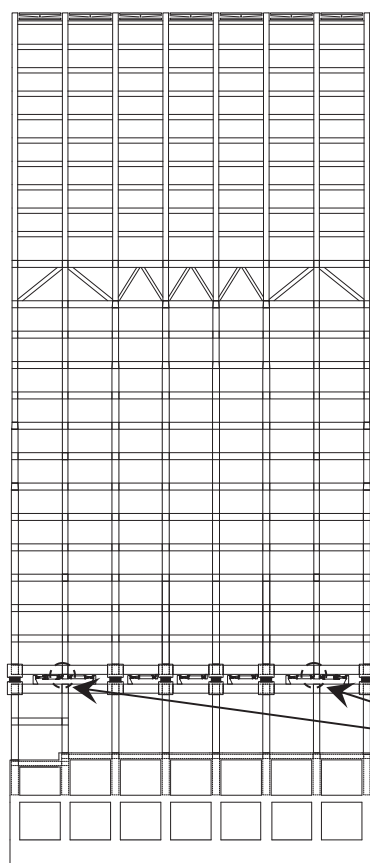


図5 X 方向軸組図

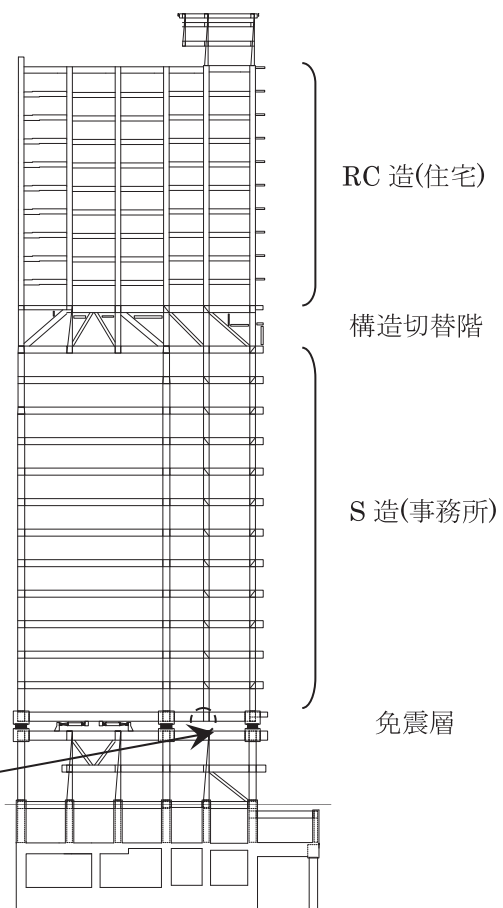


図6 Y 方向軸組図

RC 造(住宅)

構造切替階

S 造(事務所)

免震層

免震支承を柱下
に設けていない

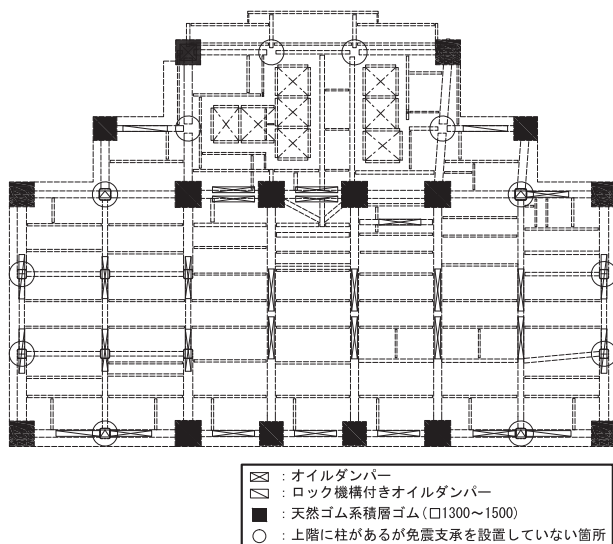


図7 免震装置配置

とした。

構造種別は、大スパンを有する事務所階をS造とし、建物の剛性や耐力を向上させる目的でCFT柱を採用している。住宅階は遮音性や居住性を考慮しRC造とし、プレキャストコンクリート部材を用いた積層工法とした。

3階柱直下に積層ゴム支承を配置することを基本とするが、建物隅部の引抜き対策として隅柱に隣接する柱（図7の○部）の直下には積層ゴム支承を配置しないことで軸力を隅柱に集約している。

事務所階と住宅階の境界部である15階（会議室やトランクルームなど小間仕切りの諸室を配置）に1層分のメガトラス架構（図5、6参照）とした構造切替階を設け、柱下に免震支承を設けない柱軸力を吊上げ、かつ、事務所階とスパンが異なる住宅階の陸立ち柱も支持させている。

当該部については、上下動による影響も考慮し、充分余裕を確保した設計とした。

免震層より下階の架構（以下、下部架構）については、地上階ではX、Y方向共に耐震ブレースをバランスよく配置して、剛性を高めることにより、上部架構の免震効果を向上させている。地下階はブレースの他、地下外壁及び内部耐震壁を配置している。

図3に事務所階基準階伏図、図4に住宅階基準階伏図、図5にX方向軸組図、図6にY方向軸組図を示す。

4 免震層の設計

残留変形の生じない積層ゴム支承とオイルダンパーの組み合わせの免震システムを採用することで、地震後の外装材のずれ等が免震層に生じない計

表1 目標耐震性能

地震動のレベル	レベル1地震動	レベル2地震動
	稀に発生する地震動	極めて稀に発生する地震動
地上階 (上部構造及び下部構造)	・許容応力度以内 ・層間変形角 1/400 以下	・許容応力度以内 ・層間変形角 1/200 以下
免震支承	・面圧 30N/mm ² 以内 ・せん断歪 200%以内 ・引き抜きが生じない	・面圧 30N/mm ² 以内 ・せん断歪 250%以内 ・引張面圧 1.0N/mm ² 未満
オイルダンパー	・温度が 80℃ 以下	・温度が 80℃ 以下
地下階	・許容応力度以下	・許容応力度以下
基礎部	・許容応力度以下	・許容応力度以下
杭	・許容応力度以下	・許容応力度以下

画とした。さらに、風揺れに対する居住性を考慮して、オイルダンパーの一部にロック機構付オイルダンパーを使用している。図7に免震装置の配置図を示す。積層ゴム支承は隅角部などで納まりの良い角型を採用し、支承径□-1300～1500を重量バランスに合わせて配置した。

施工の効率化のために鉄骨柱と免震支承ベースプレートとを直接取り合う接合形式とした。なお、鉄骨の施工精度が免震支承の精度に直接影響を与えることから、支承ベースプレートにフェーシングを行うなど精度管理には十分留意した。

免震層の偏心率は1%以下、免震層の固有周期を約5秒としている。設計クリアランスは最大応答変位（余裕度検討時：レベル2告示波の1.5倍の地震動）を考慮し、600mmとした。表1に目標耐震性能を示す。

5 地震応答解析結果

図8に免震装置のばらつきを考慮したレベル2の応答解析結果を示す。観測波3波と告示波3波について地震応答解析を行い、各最大応答値が表1に示す目標耐震性能を満足することを確認した。免震層の変形量は最大36cm、層間変形角は最大1/260以下となっている。上記検討に加えてレベル2告示波の1.5倍の地震動に対しての安全性の確認を行った。

6 施工時の免震層の固定

前述したように、免震支承を柱下に設けていない柱は、構造切替階のメガトラスで支持する計画としている。よって、構造切替階が完成するまでは、柱下に油圧ジャッキを設け、該当部を支持する計画とした。写真1にジャッキ設置状況を示す。

施工中は、油圧ジャッキの荷重と鉛直変形量を随時確認する。荷重は許容荷重以下、鉛直変形量は隣

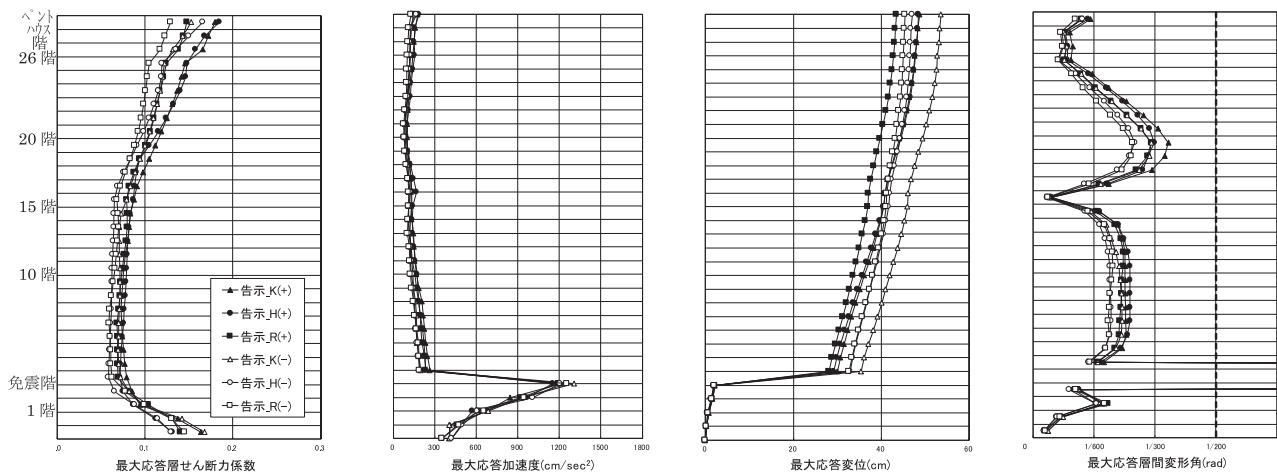


図8 地震応答解析結果（レベル2 X 方向 ばらつき考慮）

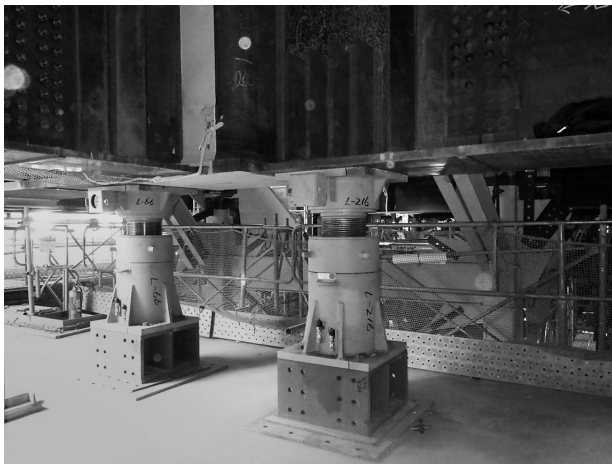


写真1 免震層ジャッキ設置状況



写真2 免震層水平拘束状況

接する免震支承部との鉛直相対変形差がスパンの1/2000を超えないことを確認する。これを超える場合は、ジャッキアップもしくはジャッキダウンを行い、1/2000以下に抑える。

また、油圧ジャッキ設置時に地震が発生して免震層が動く恐れがあるため、油圧ジャッキ設置期間は、ダンパーブラケットを利用した支持鋼材の設置や、ダンパーブラケットと上階梁のボルト接合により水平拘束することで、免震層の水平変位を固定することとした。写真2に免震層水平拘束状況を示す。

7 おわりに

本建物は、低中層部に商業・事務用途、高層部に住宅用途と、通常あまり見られない複合計画としてプロジェクトが進められた。下部鉄骨造、上部鉄筋コンクリート造の構造計画を採用し、中間層免震とすることで設計者として実現可能と判断をした。工事中のため、設計及び施工計画に関する報告となったが、多様なニーズに対応できる建物計画の一例となるよう、経験の蓄積に努力したいと考える。最後に建築主及び関係者の皆様に多大なるご指導・ご鞭撻を頂ましたこと、深く御礼申し上げます。