

# (仮称)赤坂Bizタワー



奥野 親正  
久米設計



嵐山 正樹  
同

## 1 はじめに

港区赤坂五丁目、TBS放送センターに隣接する約1万坪の敷地に生まれる新しい街「赤坂五丁目TBS開発」。多機能な計画的複合開発、歴史や文化を生かした都市空間形成が求められた。本計画は、良好な市街地環境の整備を行うと同時に、自然を生かした地形の中、地域の方々へも良好な環境を提供することを基本に、高さ179.3m、地上39階の(仮称)赤坂Bizタワーを中心としてオフィス、商業、劇場、住宅など多様な施設が、緑あふれるゆとりある空間の中に配置される開発計画となっている。

ここでは、(仮称)赤坂Bizタワーの高層棟部分の構造設計概要について述べる。

## 2 計画概要

本建物は、地下3階、地上39階、塔屋1階の鉄骨造(柱：充填鋼管コンクリート造)であり、最高部高さは179.30mである。

地下階は、地下2～3階を駐車場・機械室など、地下1階を駐車場・商業施設などとしている。

低層階は、1階に天井高さを12.5mとした開放的なオフィスロビー、1～3階を商業施設とし、高層棟と

低層棟をつなぐアトリウム空間により低層部を一体化した計画としている。

4～38階のオフィスフロアは、基準モジュール7.2m、平面形状55.6m×72.2mである。事務室は、コの字形の平面形をしており奥行きは17mとしている約2800m<sup>2</sup>/フロアの貸室面積である。39階上部は屋上機械室等としている。

- [建 築 主] 株式会社 東京放送
- [建 築 名 称] (仮称)赤坂Bizタワー
- [建 築 場 所] 東京都港区赤坂五丁目3番地
- [主 用 途] 事務所、店舗、駐車場
- [建 築 面 積] 8,833.38m<sup>2</sup>
- [延 床 面 積] 186,752m<sup>2</sup>
- [基準階面積] 3,806m<sup>2</sup>他
- [階 数] 地下3階、地上39階、塔屋1階
- [軒 高] 178.10m
- [最高部高さ] 179.30m
- [基準階階高] 4.265m他
- [構 造]
- 基 礎：直接基礎+杭基礎(パイルドラフト基礎)
- 地上部：鉄骨造(CFT柱)
- 地下部：鉄骨鉄筋コンクリート造および鉄筋コンクリート造
- 主架構：制振部材付ラーメン構造
- 床：鉄筋コンクリート造
- [外 装] アルミカーテンウォール、一部セラミックルーバー付アルミカーテンウォール
- [プロジェクトマネージャー]
- 三井不動産 株式会社
- [設計・監理] 株式会社 久米設計
- [施 工 者] 大林組・鹿島・前田・清水共同企業体
- [工 期] 2005.2～2008.1



図1 赤坂五丁目TBS開発 全体パース

### 3 構造計画概要

#### 地上部構造計画

本建物の上部架構は、風応答時の居住性、地震時の建物の揺れと部材の損傷を低減し、十分な強度と靱性を有する制振部材付き鉄骨ラーメン架構(柱CFT)とした。

制振部材は、コア部分の4階～33階の、短辺・長辺両方向に、平面的バランスと高さ方向の連続性に配慮して粘性系ダンパーと鋼材系ダンパーを配置している。ダンパーは、暴風時や中小地震時には主に粘性ダンパーで抵抗し、大地震時には粘性ダンパーと鋼材系ダンパーで抵抗する。粘性ダンパーを採用することで、暴風時に対して付加される等価粘性減衰係数は、1.2～1.7%程度となり設計クライテリアである事務所の居住性能ランクⅡ(H-3)〔建築物の振動に関する居住性能評価指針・同解説〕日本建築学会)を満足することが出来た。

粘性系ダンパーはオイレス工業社製のCVDダンパー(Cylindrical Viscous Damper)とした。鋼材系ダンパーは川鉄橋梁鉄構社製の225N/mm<sup>2</sup>級低降伏点鋼二重鋼管ブレースとした。

1～3階は3層吹き抜けのオフィ스로ビーに対応するため、上部の制振部材と連続する部分に鉄骨造の耐震ブレースを配置して剛性を確保するとともに、外周柱を□1200mmとしてねじれ剛性を高めて平面的なバランスを確保している。長辺方向では、この耐震部材と3階部分に配置したトラス梁を接続して剛性の高い連続した架構とした。また、この部分には4階上部の柱と連続させた斜め柱を組み込み、耐震性を確保している。1～3階部分は、大地震時にも塑性化させない計画とした。

柱は、□-800(溶接箱型断面)を基本として剛性確保、鉄骨量低減、耐火被覆低減のためコンクリート充填鋼管柱(CFT柱)としている。CFT柱は、地下1階(一部B3階)～31階までとし、上部は鉄骨造としている。29階～31階では高さ方向剛性の連続性を考慮して階の半分程度の柱をCFT柱とした。充填コンクリート強度は、地下階～16階を80N/mm<sup>2</sup>、17階～31階を60N/mm<sup>2</sup>とした。鉄骨材質は、HBL385C、TMCP355C、TMCP325C、SN490C材を使用した。

大梁は、梁成900mmを基本とし、基準階のコア部分と事務室の境界部分の廊下部では設備計画に対応して700mmとしている。基準階17.53mの大スパン部分は梁幅を2段階に切り替えた断面とした。材質

は、HBL385B、TMCP355B、TMCP325B、SN490B材とし、一部、ダンパーやブレース取り付け部ではC材を使用した。構造切換え階となる4階床梁は梁成1200mmとし、長辺方向では、上下弦材と斜材をBH形断面としたトラス梁とした。

#### 地下部構造計画

地下部は、鉄骨鉄筋コンクリート造および鉄筋コンクリート造としている。地下外壁およびコア部分の上部耐震ブレースと連続する位置に配置した鉄筋コンクリート耐震壁(一部鉄骨ブレース内蔵)などにより剛性の高い構造計画とした。

基礎形式は直接基礎と杭基礎の併用基礎(パイルドラフト基礎)とした。直接基礎は、G.L.-20.3mを床付け位置とし、江戸川層に支持させている。

杭基礎は杭先端をG.L.-27.3mとし江戸川層に支持させている。

本工事では、逆打工法を採用しているが、構真柱の芯鉄骨は本設利用し、杭頭部より3m程度根入れさせる計画とした。



写真1 外観写真

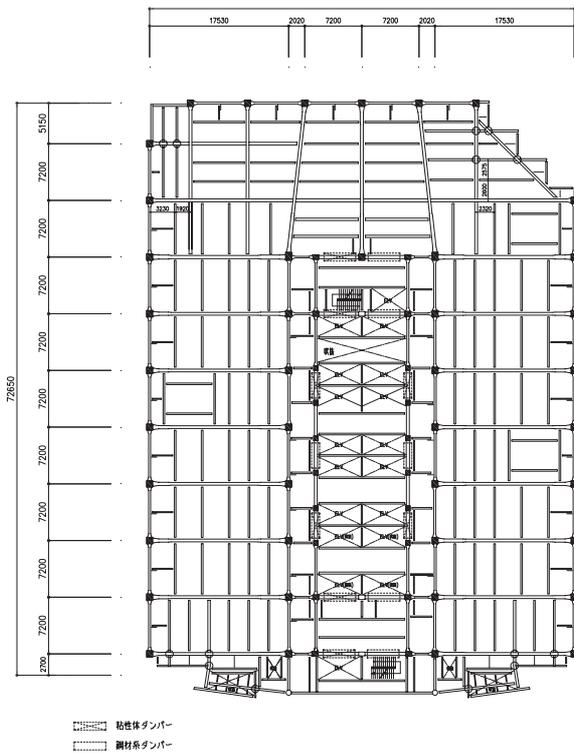


図2 基準階梁伏図

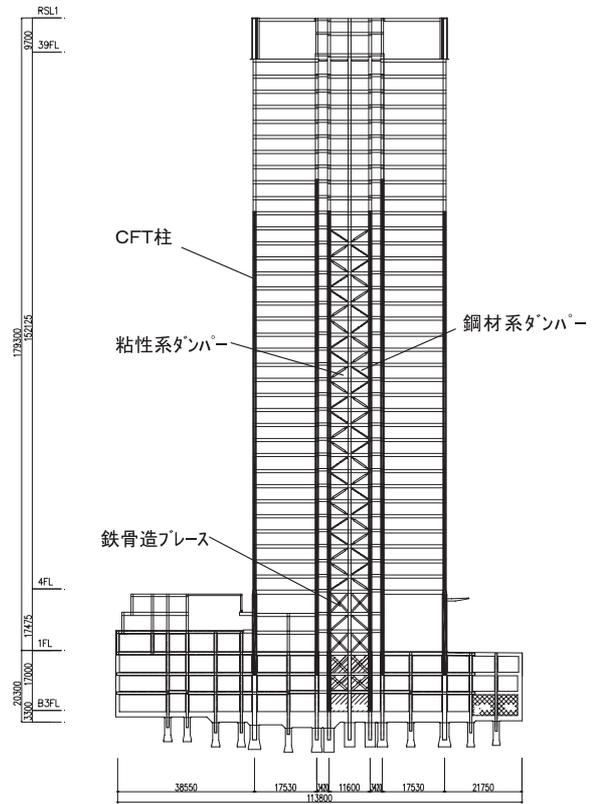


図3 短辺方向軸組図

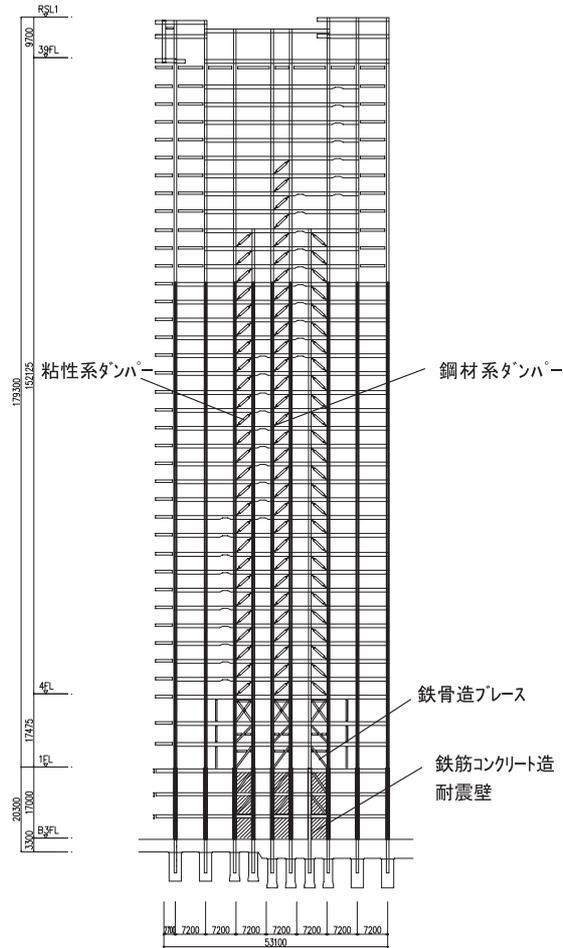


図4 長辺方向軸組図-1

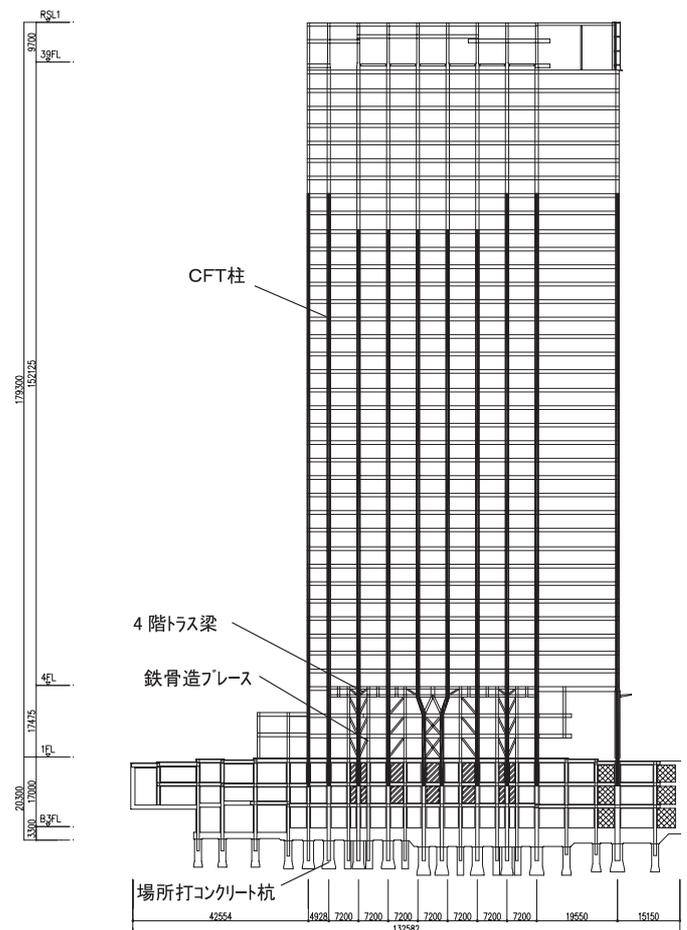


図5 長辺方向軸組図-2

## 4 制振部材概要

粘性系ダンパーはオイレス工業社製のCVDダンパー(Cylindrical Viscous Damper)とした。

CVDダンパーは、直径の異なる3本の鋼管を組み合わせて隙間(3mm)に粘性体を充填し、粘性体のせん断抵抗によって抵抗力を生じるダンパーである。特徴は、シンプルな構造でシールを必要とせず、接合部を高力ボルト接合としているため、ガタ無く微小振動から制振効果を発揮することである。

### 基本設計式

$$v/d < 1 \quad F = 4.12 \times e^{-0.043t} \times S \times (V/d)^{1.0}$$

$$1 \leq v/d < 10 \quad F = 4.12 \times e^{-0.043t} \times S \times (V/d)^{0.59}$$

$$10 \leq v/d \quad F = 6.37 \times e^{-0.043t} \times S \times (V/d)^{0.40}$$

F: 抵抗力 (N)

V: 速度 (cm/s)

S: せん断面積 (cm<sup>2</sup>)

T: 温度 (°C)

d: せん断隙間 (cm)

鋼材系ダンパーは川鉄橋梁鉄構社製の軸力管を225N/mm<sup>2</sup>級低降伏点鋼とする二重鋼管ブレースとした。二重鋼管ブレースは軸力を伝達する軸力管と軸力を伝達せず圧縮時に横たわみを変形防止する補剛管より構成する二重円形鋼管形式の引張・圧縮抵抗型のダンパーである。

## 5 地震応答解析

地震応答解析は、地上部の各階床位置を質点とした41質点系等価曲げせん断型モデルとした。

耐震設計クライテリアを表1に、解析に用いた入力地震動を表2に示す。

建物の1次固有周期は短辺方向4.68秒、長辺方向4.16秒である。

応答解析結果は、極めて稀に発生する地震動に対して、最大層間変形角は短辺方向で1/120rad、長辺方向で1/142radであり、設計クライテリア以下となっている。層の塑性率は、短辺方向で1.03(既存波0.68)、長辺方向で1.06(既存波0.84)であり、設計クライテリア以下となっている。また、粘性系ダンパーの製品ばらつきを考慮時(減衰力に対して-10%~+20%)や設定温度変動条件時(10°C、30°C)の解析結果は、標準状態(±0、25°C)に対して層間変形角で0.97~1.04倍、応答層せん断力に対して0.98~1.01倍の差となっている。

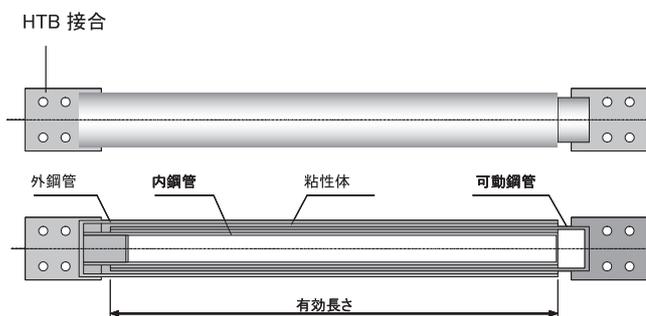


図6 CVDダンパー概要図

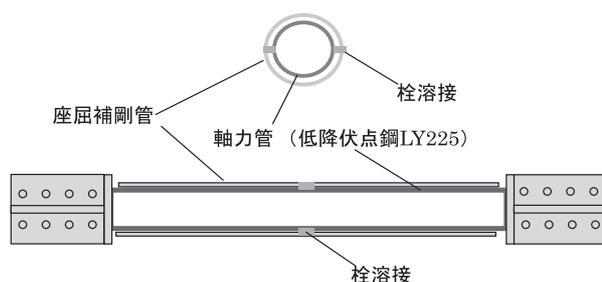


図7 二重鋼管ブレースの概要図

表1 耐震設計クライテリア

対象部位	稀に発生する地震動時 (レベル1地震時)	極めて稀に発生する 地震動時 (レベル2地震時)
架構	短期許容応力度以内 層間変形角1/200以下	層の塑性率1.5以下(告示波) 1.0以下(既存波) 層間変形角1/100以下
基礎梁 マツスラブ	短期許容応力度以内 短期許容支持力度以内	終局耐力以内 極限支持力度以内
杭	短期許容応力度以内 短期許容支持力以内	終局耐力以内 極限支持力以内
履歴系 ダンパー	累積塑性変形倍率が 許容値以内	累積塑性変形倍率が 許容値以内

表2 設計用入力地震動の諸元

設計用 地震波名	種別	継続 時間 (sec)	稀に発生する 地震動		極めて稀に発 生する地震動	
			A	V	A	V
告示波 H	告示波	120.0	75.8	9.7	379.2	48.6
告示波 K	告示波	60.0	72.2	9.6	361.1	48.0
告示波 R	告示波	60.0	78.0	10.6	389.8	52.9
EL CENTRO NS	観測波	53.7	255.4	25.0	510.8	50.0
TAFT EW	観測波	54.4	248.5	25.0	497.0	50.0
HACHINOHE NS	観測波	36.0	165.0	25.0	330.0	50.0

A: 最大加速度 (cm/s<sup>2</sup>), V: 最大速度 (cm/s)

建設省告示1461号の第4号イ(1)に基づく模擬地震波

告示波 H: 遠距離型地震動 HACHINOHE 1968 EW

告示波 K: 近距離型地震動 JMA KOBE 1995 NS

告示波 R: 乱数位相型地震動 0-2πの一様乱数



鋼材系ダンパー  
写真2 短辺方向ダンパー



水平にすると粘性体が流れ出るため斜め輸送  
写真3 粘性体ダンパー

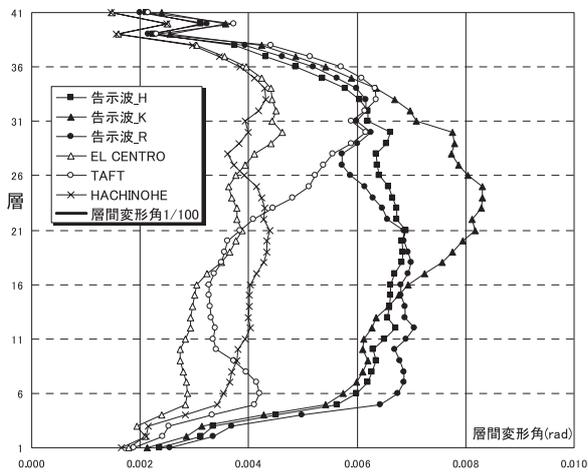


図8 短辺方向層間変形角図

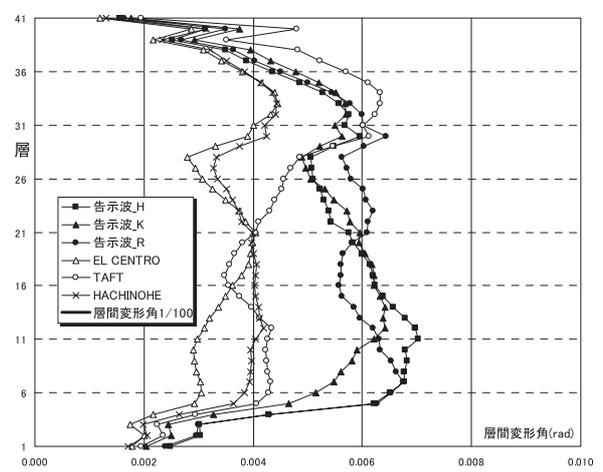


図9 長辺方向層間変形角図

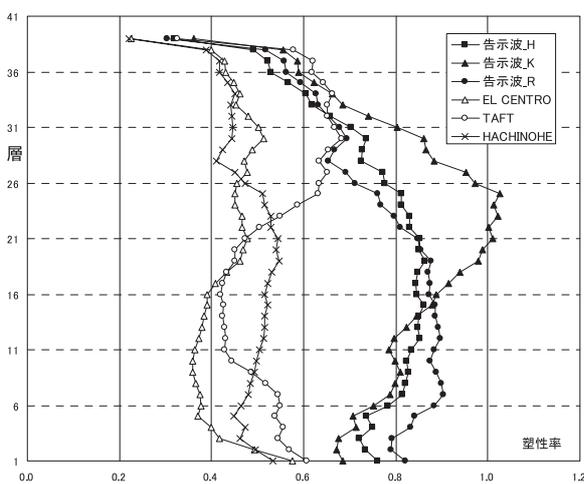


図10 短辺方向 層の塑性率図

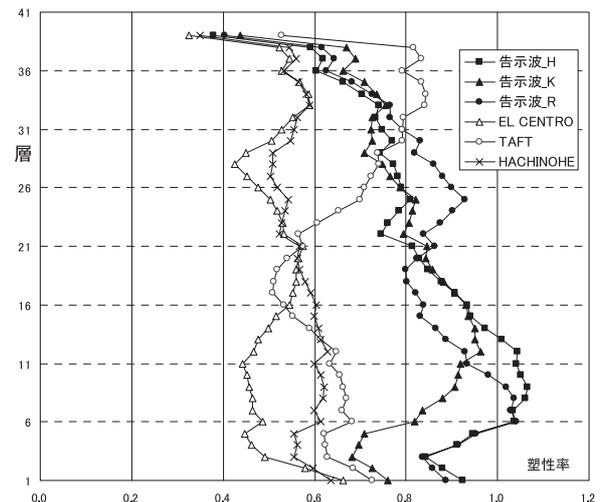


図11 長辺方向 層の塑性率図

## 6 おわりに

本工事は、2006年12月20日に無事上棟し、竣工に向けて低層部廻り躯体工事、仕上げ工事等を施工中である。