

鉄鋼ビルディング



酒井 和成
スターツCAM



加藤 巨邦
都城工業高等専門学校



中島 徹
大成建設

1 はじめに

今回、第18回日本免震構造協会賞（2018年）作品賞を受賞した鉄鋼ビルディングを訪問しました。戦後間もなく竣工した第一鉄鋼ビル（1951年竣工）と第二鉄鋼ビル（1954年竣工）の建て替え計画になります。本建物は東京駅八重洲口に近接しており、外堀通りと永代通りが交差する場所にあります。

都市再生特別地区の指定を受け、事務所機能が中心の本館（オフィス棟）と中長期滞在型サービスアパートメントの南館（ホテル棟）に加え、店舗や羽田空港・成田空港からの直通リムジンバスの発着場を併設しています。本館は風格あるファサードが街中に落ち着きを与え、また八重洲口に面した南館は低層部ガラスファサードが持つ透明感のある軽快さが、国際都市東京の玄関口としてふさわしい魅力的で活力ある空間を実現しています。

[建物概要]

所在地：東京都千代田区丸の内1-8-2

建築主：株式会社鉄鋼ビルディング

設計：株式会社三菱地所設計

施工：大成・増岡組建設共同企業体

建築面積：5,529.56m²

延床面積：117,963.7m²

階数：地上26階 地下3階 塔屋1階

構造種別：地上 鉄骨造（CFT柱）

地下 鉄骨鉄筋コンクリート造

免震構造：中間層免震

基礎構造：杭基礎併用直接基礎



図1 本館（オフィス棟）と南館（ホテル棟）の配置



写真1 本館（オフィス棟）外観
（呉服橋交差点から）



写真2 南館（ホテル棟）外観
（東京駅八重洲口方面から）

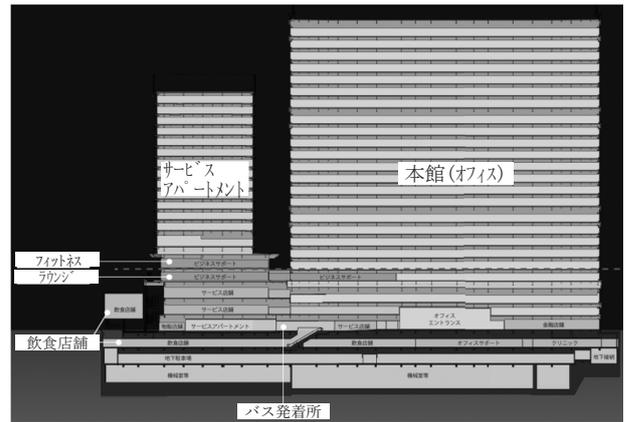


図2 建物の断面構成（左：南館、右：本館）

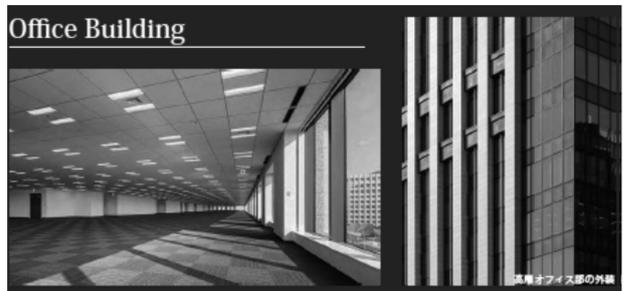


写真3 アウトコラム採用による16m×116mの無柱空間（本館）

2 建物概要

建物は南北に約200mの細長い敷地に沿って配置されています。耐震性、居住性および事業継続性に高い性能を求められ免震構造を採用していますが、扁平な敷地の効率的な利用や高さ制限による建物形状の制約から、地上低層部を一体として本館（オフィス棟）・南館（ホテル棟）のツインタワーの中間層免震構造とすることで敷地一杯の計画としています。

本館は地上26階塔屋1階・高さ約132mで免震層上部に21層の執務室階を配置、南館は地上20階塔屋1階・高さ約99mで15層のロビー階・客室階を免震層上部に配置しています。

本館は東西方向に有効な執務室空間となるように柱を室外に設けたアウトコラム形式を採用し、16m×116mの無柱空間を実現しています。

また南館の屋上には、強風時の居住性向上の対策として制振装置（TMD）を設置しています。

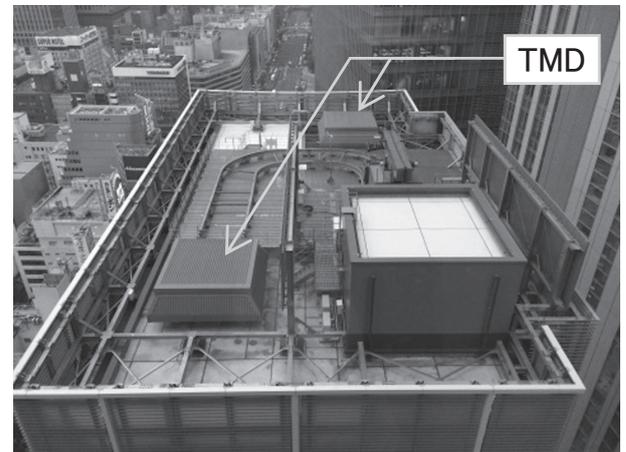


写真4 南館屋上のTMD

3 免震構造概要

本館と南館は店舗棟を有する一体の低層部の上部に免震層を介して配置されています。免震層は本館が3階上部、南館が5階上部に設けられています。

本館の免震装置は、天然ゴム系積層ゴム支承、U型鋼材ダンパー及びロック機構付オイルダンパーを採用、耐風上の課題から2種類のダンパーを併用しています。南館の免震装置は、天然ゴム系積層ゴム支承とオイルダンパーを採用しています。設計段階

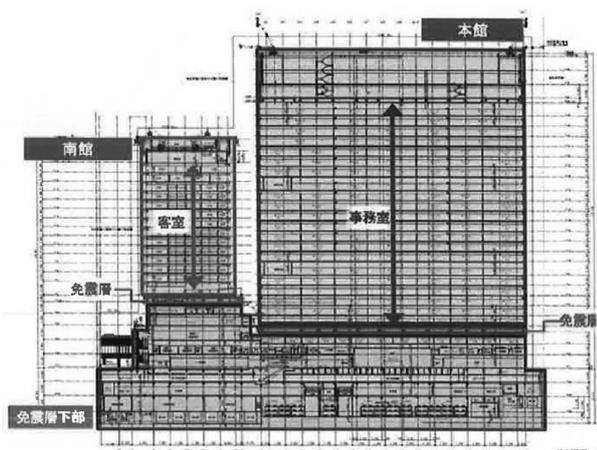


図3 断面図

では風洞実験も行って、ロック機構付オイルダンパーの割合を検討されています。

4 建物見学記

建物概要をご説明頂いた後、本館屋上、本館免震層、本館と南館をつなぐ免震エキスパンションジョイント、南館免震層、地下屋内貫通路をご案内頂きました。

本館屋上は周囲を高さ約12mのパネルで囲われており設備機器が密集しています。屋上に風向風速計2基が設置されており、強風を観測するとオイルダンパーのロック機構が作動する仕組みになっています。

大規模かつ高層ビルに使用されている設備配管は大口径で、この配管を支えるキャスター型免震継手も非常に大きなものでした。

本館（免震側）と南館（耐震側）の間はウッドデッキを敷いた休憩スペースになっていますが、各棟の免震階が違うため免震エキスパンションジョイントは比較的シンプルな納まりで構成されています。



写真6 本館屋上の風向風速計（左側）



写真7 ロック機構付オイルダンパー（本館免震層）



写真5 会議室での説明状況

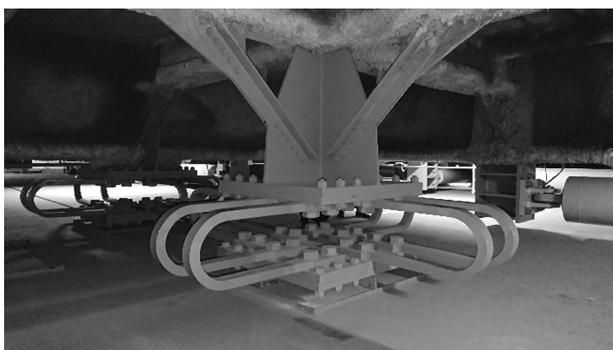


写真8 U型鋼材ダンパー（本館免震層）

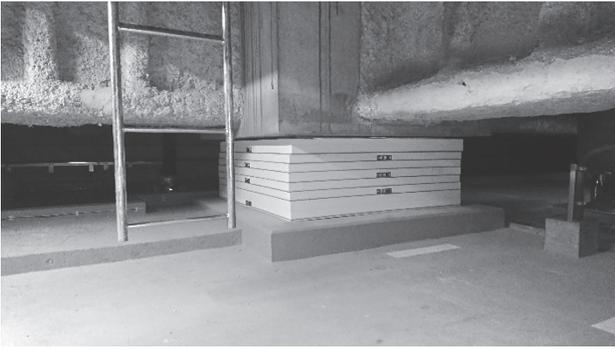


写真9 積層ゴム支承の耐火被覆 (本館免震層)



写真10 設備配管のキャスター型免震継手 (本館免震層)

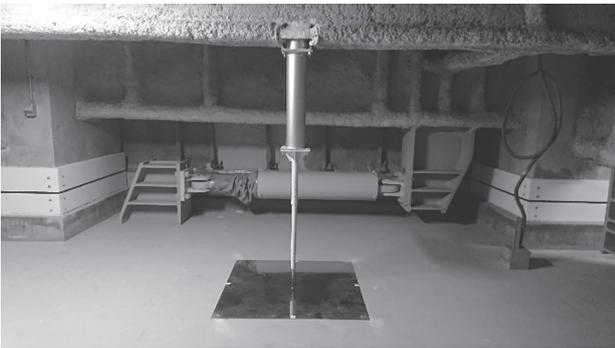


写真11 地震観測用のけがき板 (南館免震層)



写真12 南館免震層



写真13 南館 (左側) と本館 (右側) をつなぐ廊下の壁床の免震エキスパンションジョイント

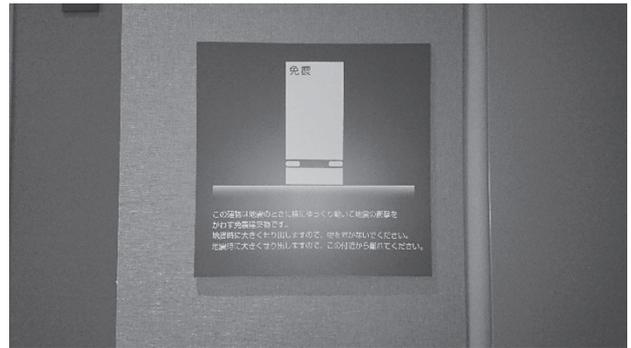


写真14 廊下に表示の免震建物の注意書き



写真15 本館 (左側) と南館 (右側) をつなぐ床の免震エキスパンションジョイント



写真16 本館（右側）と南館（左側）をつなぐ渡り廊下の免震エキスパンションジョイント

5 質疑応答

- Q1：免震構造を採用した経緯について教えてください。
- A1：設計中に東日本大震災が発生しました。当初、オフィス棟は制振構造の計画でしたが、建物の耐震性や地震後の事業継続に高い性能が求められ免震構造の採用が決まりました。
- Q2：ロック機構付オイルダンパーの採用理由と作動条件について教えてください。
- A2：強風時の影響を受けやすく、免震層を貫通するエレベーターの強風時の変形を抑えるため、ロック機構付を採用しています。免震層の変位が4cmを超えるとエレベーターが停止するため、風向風速計が風速25m/sを観測すると自動的にロックが掛かる仕組みになっています。なお、風向風速計についても免震装置と同様に1年に1回、メンテナンスを行っています。
- Q3：竣工後、ロック機構付オイルダンパーは作動しましたか。
- A3：年に2回程作動しています。当初の設定は、ロック1時間後に解除の設定でしたが、風観測記録から4時間後のロック解除に変更しました。なお、ロック時に地震動P波を観測するとロックが自動的に解除します。
- Q4：竣工後、地震観測はありましたか。
- A4：2015年竣工後、2度の地震観測がありました。地震の規模は小さいですが、免震効果が確認できました。
- Q5：設計上、特に配慮した点はありますか。

A5：本館は、耐風上の課題を解決するために鋼材ダンパーとロック機構付オイルダンパーを併用していますが、免震建物が2棟並列になると、免震周期の組み合わせが複雑になることを避けるため、南館は周期が一定となるように天然積層ゴム支承とオイルダンパーのみとする設計にしました。

Q6：施工時に苦労した点はありましたか。

A6：免震装置の下部基礎を鉄筋コンクリート造にしたため、鉄骨建て方精度に大きな影響はなく施工できましたが、鉄骨納期が厳しく工程管理に苦労しました。

6 おわりに

近年、多くの企業が災害時の事業継続（BCP）を重視しており、高い耐震性がオフィス選びの基準の一つになっています。そのため2011年東日本大震災以降に建設されている東京駅周辺のオフィスビルにも免震構造の採用が増えています。本建物も高い評価を得ているようで、オープン以降空室がない状態が続いています。また東京駅八重洲口周辺は再開発が進んでおり、雑多な街の環境も大きく変わりつつあります。

最後になりましたが、お忙しい中、館内をご案内頂いた鉄鋼ビルディングの中里部長、新口部長、貴重なお話を頂いた三菱地所設計の溜 正俊様、吉原 正様に厚く御礼申し上げます。



写真17 集合写真（エグゼクティブラウンジにて）