

芝浦工業大学豊洲キャンパス

千馬 一哉
久米設計竹内 貞光
ブリヂストン

1 はじめに

今回の免震建築訪問は、東京都江東区の芝浦工業大学豊洲キャンパスです。建物は、地下鉄有楽町線豊洲駅より北方に歩いて約6分のところにあり、豊洲運河を望む緑豊かな公園のような敷地に建設されていました。今回の訪問は、(株)日建設計の清田様、山脇様、小番様に同伴をいただき実現しました。また、現地では芝浦工業大学の北島様に建物の案内をいただきました。



写真1 建物全景(キャンパス広場より研究棟を望む)



写真2 外構サインによる案内図

2 建物概要

建設地：東京都江東区豊洲3丁目7番5号

建築主：学校法人芝浦工業大学

建物用途：大学

設計監理：日建設計・NTTファシリティーズ
設計・監理共同企業体

施工：大成建設、三井住友・大林共同企業体、
戸田・飛鳥共同企業体

敷地面積：30,000.26m²

建築面積：8,401.73m²

延床面積：61,934.86m²

規模：地下1階、地上14階、塔屋1階

構造種別：鉄骨造、免震構造(基礎免震)

骨組形式：ブレース付きラーメン構造

基礎形式：鋼管杭基礎

工期：2003年6月～2005年9月(約28ヶ月)

3 設計のコンセプトとその特徴

設計者である日建設計のお三方より、本件の設計について丁寧でわかりやすい説明をいただきました。印象に残った設計の内容を訪問時の写真とともに紹介します。なお詳しい設計の内容は、MENSIN2005/11号の本件の免震建物紹介をご参照下さい。

[6つのコンセプト]

- ① 立地を生かした計画：臨海地区
- ② 大学のアイデンティティを生かした計画
：運河に開いた凱旋門(写真1)
- ③ 開放的な大学
：社会人大学院、門や塀を作らないオープンなキャンパス、(写真2)リザーブスペースを南にとり、北東側にL型に校舎を配置
- ④ 人間主義的建築空間
- ⑤ フレキシブルな施設
- ⑥ ITキャンパス



写真3 教室棟吹き抜け部



写真5 教室棟より広場を望む



写真4 さまざまなイベントで使用されている大教室



写真6 外部仕様の免震エキスパンションジョイント(EXPJ)

[建築計画]

- ・建物の中間階の8階に図書館を配置し、主導線としている。
- ・用途により、4面の立面の表情が異なる。
- ・教室棟吹き抜け部分は大階段が印象的、明治大学リバティタワーを発展させたもの。(写真3)
- ・520席の大教室は、学会の大規模な会議を始め、いろいろな使われ方をしている。(写真4)
- ・教室と廊下はガラスで間仕切、オープンで中が見え、先生方は当初戸惑いあり、学生には好評。
- ・外部広場の免震EXPJは外部仕様のフルフラットの納まりとなっている。(写真5、6)
- ・免震層を利用して、地下の安定した空気温度によるクールヒートピットを設け、自然通風と省エネルギーを実現している。(写真7)



写真7 クールピットの機能も有する免震層

[構造計画]

- ・上部構造は建物の更新性のための空間のフレキシビリティ、および高い耐震性能を確保するために、鉄骨造架構による免震構造を採用している。柱は水平剛性確保のためにCFTとしている。
- ・L形平面の教室棟と研究棟はねじれによる変形

を評価するためにブロックごとの質点系振動解析モデルとしている。

- ・変動軸力の少ない中柱には弾性すべり支承を、外周部に天然ゴム積層ゴム支承を、2種類の履歴減衰ダンパー(鉛ダンパー、鋼棒U型ダンパー)を主として外周廻りに配置している。(写真8、9)
- ・地下階の外周架構にブレースを配置してトラス梁とすることにより、免震支承を集約し、アイソレータのみの周期で6秒程度の長周期化と地下階の変形の抑制を図っている。



写真8 山脇様からの免震構造の説明状況



写真9 講義で説明した積層ゴムアイソレータ

- ・免震構造である交流棟と教室棟の棟間ブリッジは2、4、6階の3箇所があり、ブリッジを覆う大屋根は交流棟からの片持ちとなっている。支持形式はピンローラーで、ローラー部分の下部に片持ち形式の受け架構で荷重支持している。可動変形は $\pm 850\text{mm} \times 2$ である。(写真10、11)
- ・基礎は鋼管杭による支持杭で、基礎梁は鉄筋コンクリート造となっている。地盤の液状化の可

能性が高いため、液状化懸念地層を地下室で置換する対策をとっている。



写真10 交流棟と教室棟を接続する棟間ブリッジ



写真11 ローラー側の床のおさまり

[施工監理]

- ・研究棟ピロティ部分の32.4mトラス架構の鉄骨建て方はベント支持の上、ジャッキダウン方式をとっている。
- ・施工時の免震支承の拘束は行わず、施工時の安全性を検討した上で1階のコンクリート打設後フリーとする施工方法をとっている。
- ・免震支承ベースプレート下部の基礎コンクリート打設方法については、各建設会社それぞれの工法で施工試験を行い、ベースプレート下部への充填の状態を確認の上、施工を行っている。

4 インタビュー

見学後に行った質疑応答の内容を紹介します。

Q: 免震層の床のクラックが少なかったが、何か特別な方法をとっていますか?

- A：中庸熱セメントを採用した。ひび割れの抑制は重点監理項目のひとつであった。
- Q：棟間の渡り廊下は構造設計を行うのに、どの外力で部材が決まっているのですか？
- A：風荷重のチェックも行ったが、長期荷重と、歩行時振動性状で決まった。
- Q：最下階の梁を鉄骨造とした理由は何ですか？
- A：平面的に広い建物から生じる大きな温度応力、大変形の付加曲げ、大スパン構造、等への適切な対応を考慮して鉄骨造とした。
- Q：免震構造において風荷重に対する対策は何かとられていますか？
- A：ホールなどの影響で容積の割には比較的軽量の低層部分は、風荷重で降伏しないようなダンパー耐力を確保している。
- Q：将来の更新性に対して、プランのフレキシビリティはどの程度をイメージされていますか？
- A：間仕切壁はどこでも配置できるように、テナントオフィスのように設計している。研究室は将来の変更に対応できるようにできるだけ標準化した仕様としている。
- Q：建物が免震構造であることを、使用者、周辺住民にガイダンスなど行っていますか？
- A：外構に、サインにより建物の内容をお知らせしている(写真12、13)。また、本件の免震構造について学生へ講義を行った。(写真9)



写真12 周辺住民への外構サイン

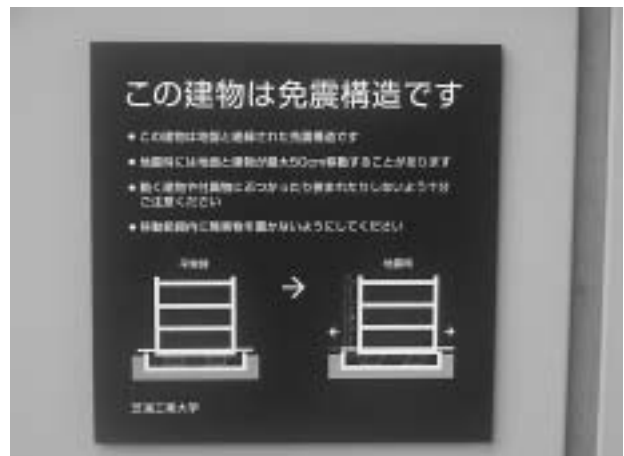


写真13 研究棟ピロティにあった免震構造の表示

5 おわりに

海に玄関を向けた歴史的建築に巖島神社やベネチアのサンマルコ広場があります。こののびやかで開放的なモチーフが、現代の本キャンパス計画に具現化されていると思います。そして死角の少ない広々とした外構計画が、良好で安全な環境の実現に大いに貢献していると感じました。

最後に、今回の見学に際し、お世話になった(株)日建設計の清田様、山脇様、小番様、芝浦工業大学の北島様に、深く感謝申し上げます。



写真14 凱旋門と呼ばれる研究棟ピロティで集合写真

受領資料

耐震設計と施工「芝浦工業大学豊洲キャンパス」鉄構技術2006.2
 免震建物紹介「芝浦工業大学豊洲キャンパス」MENSIN2005.11
 芝浦工業大学豊洲キャンパス建設記録