

大村進・美枝子記念 聖路加臨床学術センター



添田 幸平
株式会社久米設計



中島 隆裕
同



藤平 真一
同



塩沢 秀樹
同

1 はじめに

本建物は、東京都中央区にある聖路加国際大学（聖路加国際病院）に付属する医学系大学（研究所）である。建築主からの要望は以下の項目である。

- ① デザイン性が高く、法人ブランドのシンボルとなる建築
- ② 研究施設として耐振動性を確保しながら、研究内容の変化に追従できるフレキシビリティの高い空間
- ③ 積上げてきた研究実績を無駄にしないBCP対応
この要望に対して以下のような計画とした。

- ・軽快なS造を南側に、耐振動性を持つRC造を北側に配置した異種構造を平面的に併用した。
- ・南側は、統一感を持たせたH鋼柱および縦ルーバー、透明なサッシュレスガラスカーテンウォール（図1）を採用した。シンプルなファサードデザインとすることで、活動する人が映し出され、そのシーンがブランドの発信に繋がるものとした。
- ・北側はプレストレストコンクリート梁を採用し、

国際会議場・教室・研究室等の部分を15m×57.6mの無柱空間とし、研究内容の変化に対応できるようにした。

- ・BCP対応として、免震構造の採用、非常用発電機の設置、幹線の2重化、そして、段階的な水害に対するゾーニング計画とした。

フェーズ1：想定浸水深さTP+3.0mに対して免震層を浸水から防ぐ

フェーズ2：想定外の浸水高さに対しては、TP+10m以上の高さに電気室等を設置

2 建物概要

- 所在地：東京都中央区築地3丁目
- 建築主：学校法人 聖路加国際大学
- 設計者：株式会社 久米設計
- 施工者：大成建設 株式会社
- 建築面積：1,670m²
- 延べ床面積：13,072m²
- 建物用途：大学（研究所）



図1 南面ファサード



図2 南側ラウンジ



図3 共用廊下

階数：地下1階、地上8階、塔屋2階

建物高さ：36.9m

構造形式：基礎免震構造

構造種別：RC造（一部PC造）+S造（一部SRC造）

基礎構造：杭基礎（場所打ちコンクリート杭）

階構成は、1階にエントランス、貸店舗、駐車場を配置し、地下1階に施設利用者を対象とした視聴覚設備が整った国際会議場（243席）を配置し、2～8階の北側に各種中核施設（教育部門・研究部門）を配置し、南側にはラウンジや会議室を配置している（図2）。北側と南側は吹抜けを有する共用廊下でつながり（図3）、吹抜け空間には開閉ホッパー組込みサッシと定風量型換気窓からなる自然換気システムおよび指向性光ダクトによる自然採光システムを導入している。

本建物は時刻歴応答解析による構造安全検証、避難安全検証による堅穴区画の合理化、耐火安全検証法による耐火被覆の合理化を図っている。

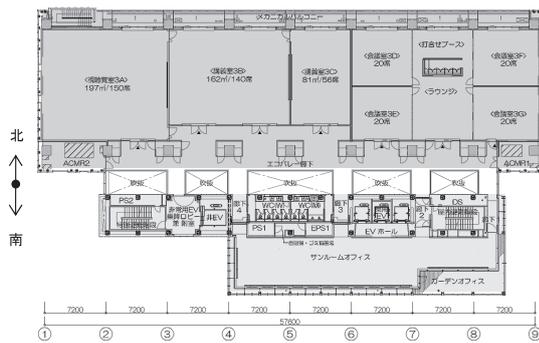


図4 3階平面図

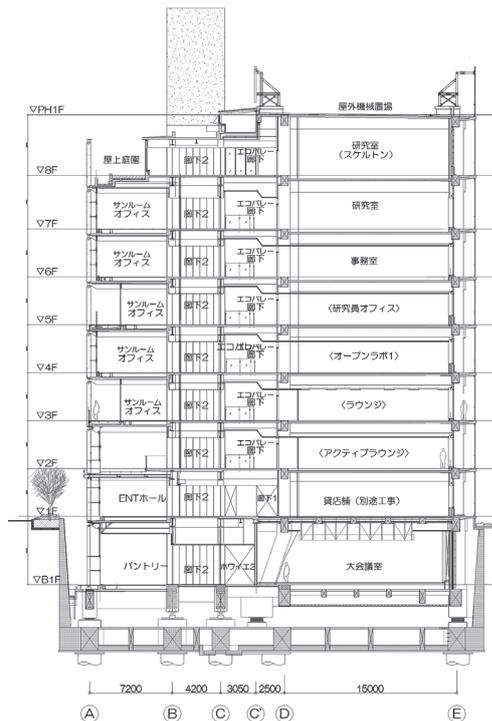


図5 南北方向断面図

3 構造概要

本建物は、以下の観点から免震構造を採用した。

- ・大地震時の機器や什器を転倒しにくくする。
- ・大地震時の激しい揺れによる不安感を軽減する。
- ・大地震後の大規模な補修・改修を行うことなく研究機能を維持する。

会議室、教育・研究施設が配置される北側部分は、耐薬品性、遮音性および床振動による居住性に優れたRC造を採用している。また、フレキシビリティの高い、15mの無柱空間を実現するとともに、長期のひび割れを防止するためにプレストレストコンクリート梁（BD-900x1000）としている。RC造部分の架構は、長辺・短辺ともにラーメン構造である。一方、ラウンジや会議室が配置される南側部分はS造とし、軽快で開放的な空間を実現している。南側ファサードは柱・梁ともにBH-250x400に統一し、外装の縦ルーバーと同調するようにした。架構形式は、長辺方向はラーメン構造とし、短辺方向は座屈拘束

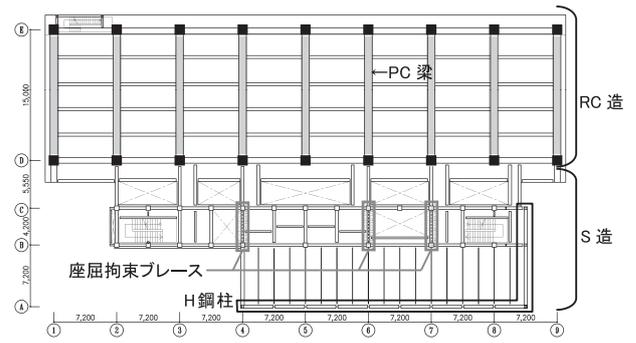


図6 3階梁伏図

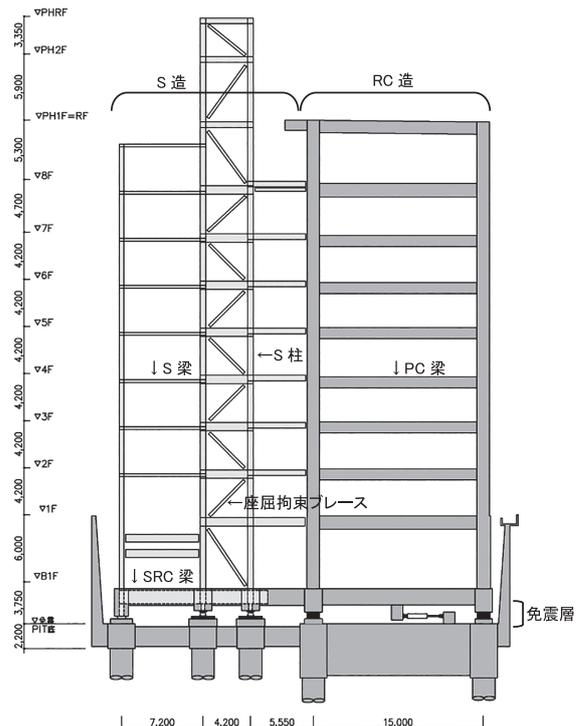


図7 南北方向軸組図

ブレース付ラーメン構造とし剛性・耐力を確保している。

基礎形式は場所打ちコンクリート杭（アースドリル拡底工法）による杭基礎とし、支持層はN値50以上の上総層群の泥岩層とした。

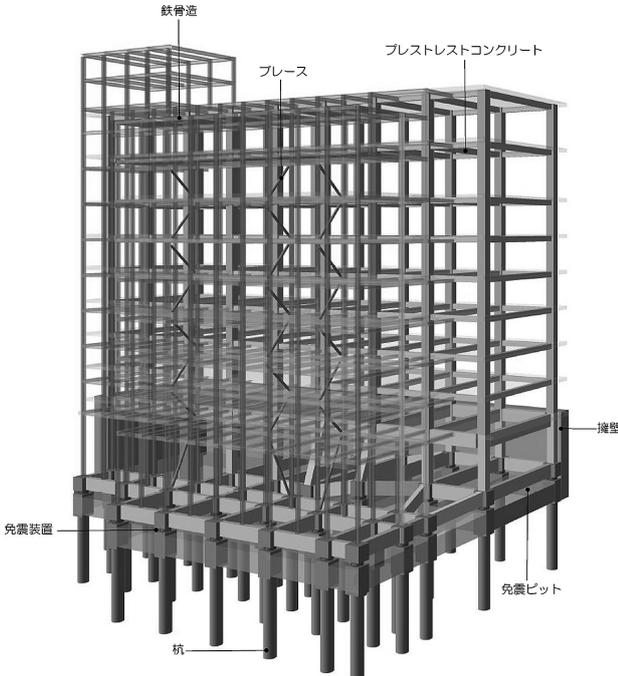


図8 架構概念図

4 耐震設計方針

本建物の地震時における耐震性能目標を、表1に示す。なお、上下地震動に対して免震部材は鉛直震度 $K_v=0.4$ 、15mのプレストレストコンクリート梁は鉛直震度 $K_v=1.0$ を考慮している。

表1 耐震性能目標（極稀地震時）

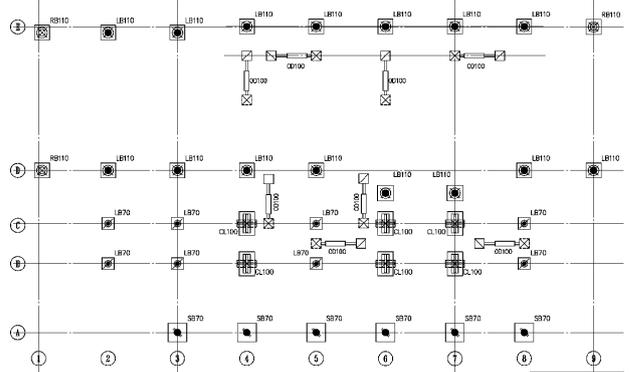
上部構造	部材	短期許容応力度以内(※1)
	層間変形角	1/200以内
基礎	応答加速度 (サーバールーム)	300 cm/s^2 以内
	座屈拘束ブレース	降伏軸力
免震部材	部材	短期許容応力度以内
	支持力	短期許容支持力以内
	相対変形	性能保証変形以内
	面圧	圧縮
引張(NB, LB)		1.0N/ mm^2 以下
引張(SB)		引張生じない
	引張(CLB)	短期許容引張荷重以下

※1: PC梁の短期許容曲げ耐力=0.8×曲げ終局強度とした。

5 免震システム概要

免震層は、弾性すべり支承、直動転がり支承、天然ゴム系積層ゴム支承、鉛プラグ入り積層ゴム支承およびオイルダンパーで構成している。

鉛直支持機能と減衰機能を持つ鉛プラグ入り積層ゴム支承を主に使用し、鉛直支持機能と偏心調整として天然ゴム系積層ゴム支承を使用した。軽量であるファサード面には弾性すべり支承を、耐震ブレース直下には引抜き抵抗のある直動転がり支承を配置している。鉛の降伏による水平剛性の低下に対しても免震層の偏心を抑えるよう配慮した配置計画としている。



種別	記号	種別	記号
鉛入り積層ゴム支承	LB70	弾性すべり支承	
	LB110	十字型直動転がり支承	
天然ゴム系積層ゴム支承	RB110	オイルダンパー	

図9 免震部材配置図

6 時刻歴応答解析概要

設計用入力地震動には、告示3波、標準3波に加え、中央防災会議「首都直下地震対策専門調査会」で検討された「東京湾北部地震（M7.3）」をサイト波として採用している。

架構設計用の振動解析モデルは、各階1質点の等価せん断モデルとしている。主架構は極めて稀に発生する地震動に対してクライテリアを満足する。代表してX方向の応答結果を示す。（図10）なお、構造減衰は主架構の1次固有周期に対して2%とした。本建物は、S造とRC造が並立する架構であるため、剛床成立の確認、構造種別ごとの負担せん断力の妥当性確認、連結部の移行せん断力の確認を目的とし、S造とRC造をそれぞれ多質点系にモデル化し、連結スラブ（単軸ばねでモデル化）で接続したツインタワーモデルによっても検証している（図11）。なお、構造減衰は、S造部分はS造部分のみの1次固有周期に対して1%となる剛性比例型、RC造部分はRC造部分のみの1次固有周期に対して2%となる瞬間剛性比例型とした。連結部の内部減衰は考慮していない。

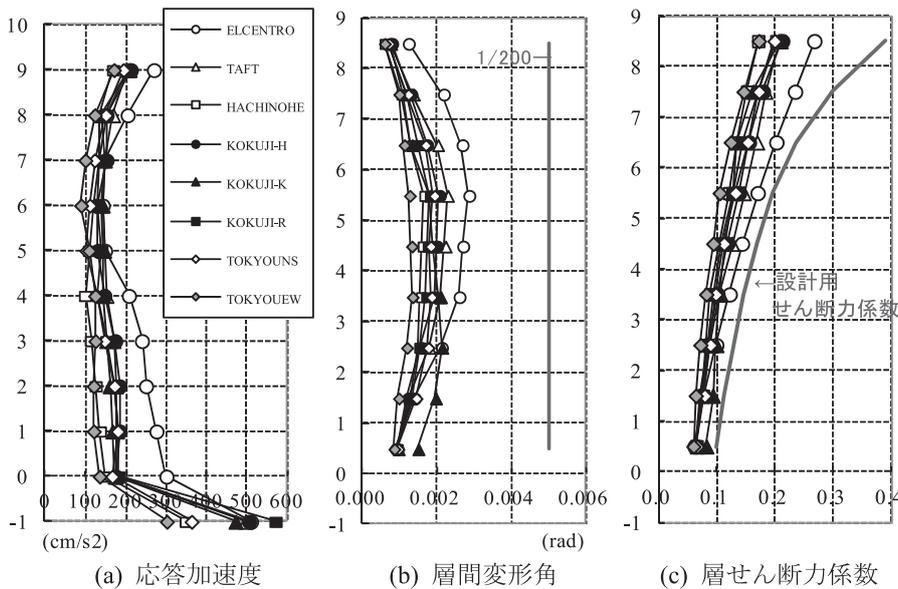


図10 高さ方向分布 (一体モデル、X方向、極稀地震時、ばらつき標準)

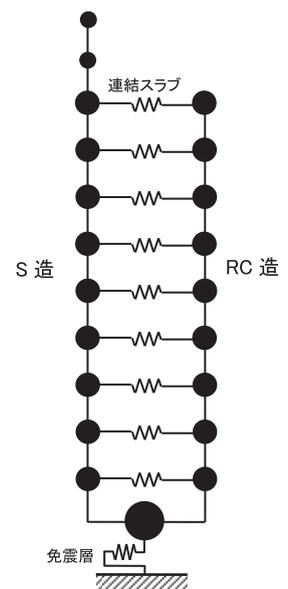


図11 ツインタワーモデル

7 部材設計

S造とRC造の連結部

S造とRC造の連結部は、鉄板付コンクリートスラブとし、静的解析および動的解析結果(ツインタワーモデル)から得られた移行せん断力に対して短期許容応力度以内とした。連結部の水平剛性の低下を防ぎ、S造とRC造の一体性を確保するため、コンクリートスラブのせん断耐力のみで概ね設計応力を負担できるようにしている。

サッシュレスガラスカーテンウォール

外周のH鋼柱および方立兼用の縦ルーバーを利用し、MPG工法による透明感あるファサードを形成している。

縦ルーバーおよびH鋼柱による西日遮蔽、H鋼アウトフレームを外部に出すことで軒下空間を作り、日射遮蔽機能を有している。

基準階は、下端の自然換気ホッパーと一体化したアルミサッシュによりガラス自重を支持し、MPGピースとH鋼柱が面外方向の風圧力および地震力を負担する構成としている(図12)。

低層階は、MPG金物を鉛直ロッドと水平ロッドですだれ状に連結し、各段のガラス自重・地震力を支える構造としている。面外方向の風圧力はH鋼柱と接続するロッドで力を伝達している。

施工段階では、実大のモックアップを作成し、

- ・ファサードの材質、色合い
- ・各ピースの接続方法の施工性

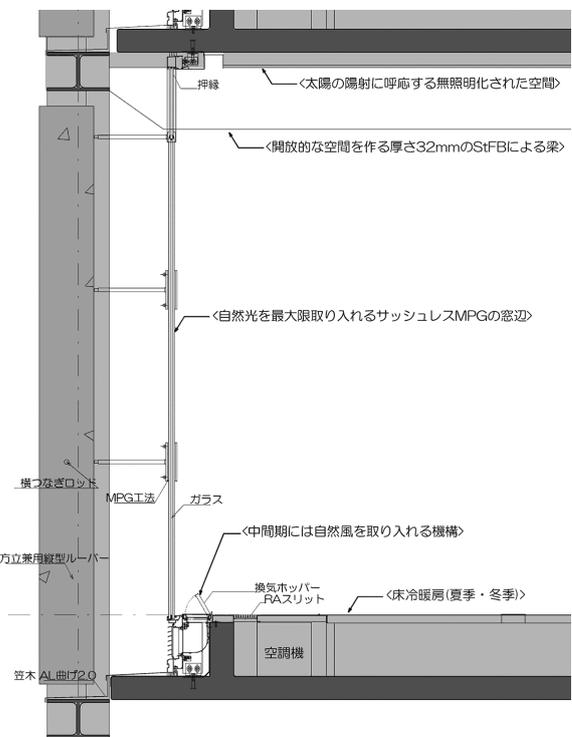


図12 南側ファサード詳細図

を確認し、より良い空間となるよう関係者間で議論を重ねた。

8 おわりに

免震構造を採用し、高い耐震性能を有する自由度の高い空間を実現した。本建物の設計から竣工まで、ご理解とご協力いただいた学校法人聖路加国際大学の皆様、施工に真摯に対応いただいた施工関係者皆様に御礼申し上げます。