

財団法人日本心臓血圧研究振興会附属榊原記念病院

竹内 貞光
ブリヂストン小山 実
大成建設斎藤 一
アルテス

1 はじめに

今回訪問した榊原記念病院は京王線飛田給の駅からすこし歩いたところにあります。敷地には府中市の名物であるポプラ並木が配置された閑静なところですが、本病院は国際的水準をもつ循環器の専門病院で多くの臨床実績を持ち、地域医療においてはゲートキーパーの役割を果たしています。また、災害時は医療を支援する病院との位置付けにあり、施設内に貯水槽や災害倉庫など設置されています。高い質の医療と居住空間の提供、災害時の対応など様々な工夫がされており、今回、病院長および清水建設株式会社殿の案内で、出版委員のメンバーで訪問しました。

2 建物概要

建物は、病院部分が地上6階基礎免震の鉄筋コンクリート造です。図1に建物断面図を、建物概要を以下に示します。

所在地

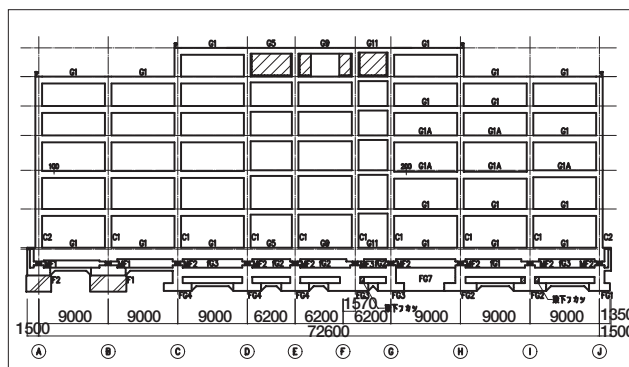
東京都府中市朝日町3-16-1

建物概要

敷地面積 22,885.06m²
建築面積 7,287.59m²

■写真1 建物全景(撮影 松岡満男)

延べ床面積	27,636.79m ²
階数	地上6階
構造	鉄筋コンクリート造
基礎	直接地耐力基礎(基礎免震)
基本設計・実施設計監修	株式会社日本設計
実施設計	清水建設株式会社 一級建築士事務所
工事監理	株式会社日本設計 清水建設株式会社 一級建築士事務所



■図1 断面図

1階はエントランス、外来受付、診療、リハビリテーション室などがあります。地震など災害時には間仕切りを開放し簡易ベッドを設置するなどして災害時医療に対応できる体制を整えています。2階は手術室で、救急で患者が運ばれてきた際にもスムーズに対応できるよう動線が配慮されています。4階、5階は病室で看護師と患者が接しやすくなるようナースステーションはオープンカウンターが設置されています。各病室前にはパソコンが設置されていて患者の情報がすぐわかるよう工夫がなされています。また、病室のエリアがわかるよう色による区画分け、子供が遊べる空間、病室の

材質も木質系のものを多く採用するなど居住性、利便性を向上させています。

3 構造計画概要

図2に免震部材の配置を示します。通常6×6mのスパンが一般的ですが基本スパンを6×9mとすることで室内空間の使い勝手を向上させています。

免震部材としては、角型鉛プラグ入り積層ゴム計74基と角型天然ゴム系積層ゴム支承 計64基を設置しています。クリアランスは500mmとしています。

上部構造は純ラーメン構造の鉄筋コンクリート構造としています。基礎構造は、直接地耐力基礎で基礎底レベルGL-3.4、-3.7m部分は支持層までラップルコンクリートとしています。



■写真2 ナースステーション

■表1 免震部材の諸元

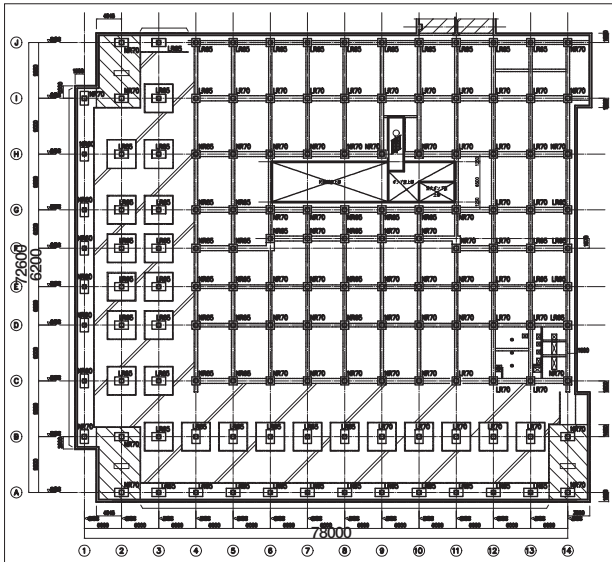
鉛 プ ラ グ 入 り 積 層 ゴ ム	有効ゴム辺長 (mm)	650×650		700×700
	鉛プラグ径 (mm)	φ150		φ160
	数量	48		26
	ゴムの総厚さ (mm)	159.1		161.0
	1次形状	39.1		39.3
	2次形状	4.1		4.3
	せん断弾性率 (N/mm ²)	0.392		
天 然 ゴ ム 系 積 層 ゴ ム	有効ゴム辺長 (mm)	600 ×600	650 ×650	700 ×700
	数量	6	18	40
	ゴムの総厚さ (mm)	160.0	159.1	161.0
	1次形状	35.1	35.6	36.0
	2次形状	3.8	4.1	4.3
	せん断弾性率 (N/mm ²)	0.392		
クリアランス	500mm(免震ピット)			



■写真3 病室階廊下



■写真4 小児用病棟



■図2 免震部材配置



■写真5 積層ゴム

4 構造設計概要

耐震目標性能を表2に示します。極めて稀に発生する地震動において全体系の実効周期は3.19秒、免震層の応答が36cm以内となっています。地震応答解析において、上部構造は免震層下部を固定とした7質点等価せん断型ロッキング・スウェイモデルを用いています。地震応答解析結果から、免震層の最大層間変形は33.3cm、上部構造の最大層間変形角は1/404となっており目標性能を充分満足しています。

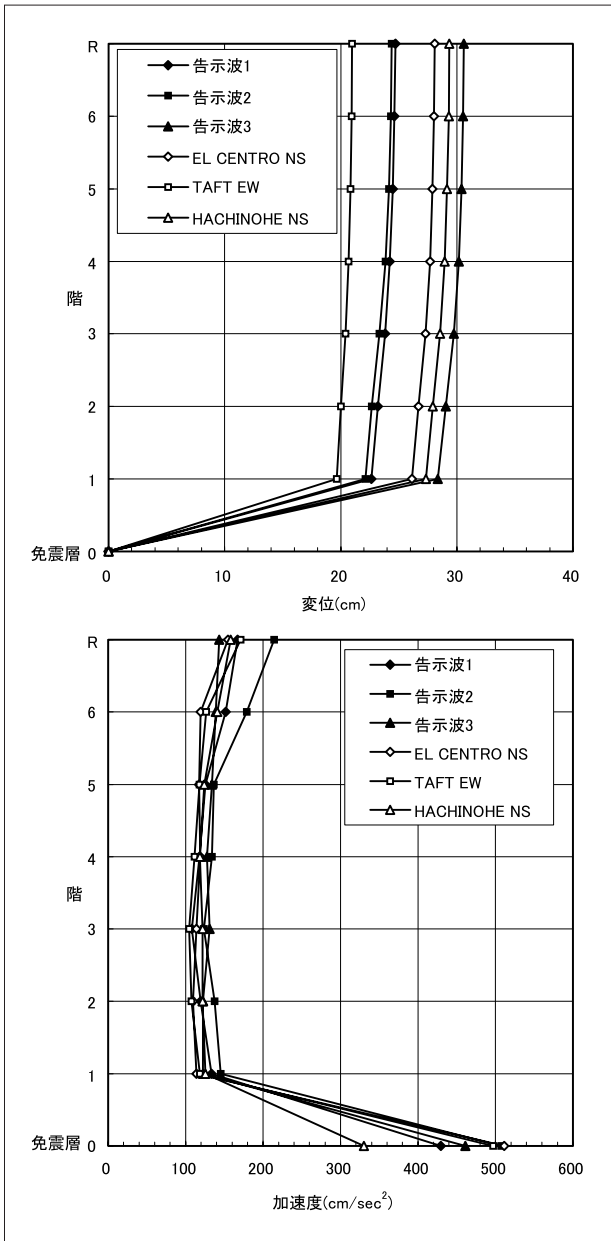
■表2 耐震性能目標

		稀に発生する地震動	極めて稀に発生する地震動
上部構造	耐力	短期許容応力度以内	弾性限耐力以内
	層間変形角	1/200 以下	1/100 以下
免震層	せん断歪み	安定変形以内 (150%)	性能保証変形以内 (225%)
	層間変形	0.24m 以内	0.36m以内
	引張り応力	引張限界強度以内	引張限界強度以内
下部構造	耐力	短期許容応力度以内	短期許容応力度以内
全体系の実効周期		3.19 秒 ($\gamma=200\%$)	2.88 秒 ($\gamma=100\%$)
地震波		最大加速度 (m/s^2) / 最大速度 (m/s)	
EL CENTRO1940NS		2.56 / 0.25	5.11 / 0.5
TAFT1952EW		2.48 / 0.25	4.97 / 0.5
HACHINOHE1968 NS		1.65 / 0.25	3.30 / 0.5
告示波1 (位相:一様乱数)		0.92 / 0.12	4.32 / 0.66
告示波2(位相: SUTTSU1993EW)		1.08 / 0.1	5.16 / 0.49
告示波3(位相:JMA KOBE1995EW)		0.97 / 0.1	4.63 / 0.48

■表3 地震応答解析結果

		稀に発生する地震動	極めて稀に発生する地震動
免震層	最大層間変形 (m)	0.105 (HACHINOHE)	0.333 (告示波3)
	最大せん断力係数	0.066 (HACHINOHE)	0.141 (HACHINOHE)
上部構造	最上階床位置最大加速度 (m/s^2)	1.77 (TAFT)	2.68 (告示波2)
	最大層間変形角	1/1099 (EL CENTRO)	1/404 (告示波3)

値は免震層のばらつきを考慮、X、Y方向のそれぞれの値より最大値を表示した。



■図3 地震振動応答解析結果(Level2 X方向)

5 訪問討議

説明・見学の中で以下のような質疑、討議が行われました。

Q：免震建物を選択した理由は。

A：高い質と安全のサービスを考えたとき免震を選択した。厚生労働省や文部科学省より病院の耐震性を見直すこととなり、今後免震がさらに増えると思われる。

Q：実施設計時にはどのように設計進めたのですか。

A：病院側と清水建設でどのようにしたら機能的であるか十分相談しながら設計を進めた。

Q：患者さんはこの建物が免震であるということはお伝えしていますか。

A：伝えてある。また、府中市の協議会などでも説明をしている。

Q：地震時に免震建物の効果を感じたことはありますか。

A：震度4くらいの地震を経験した。全く揺れなかったわけではなく、ゆっくり揺れたという感じがした。免震建物の中にある安心感が大きい。

Q：医療用精密機器などを使用していることから特別なクライテリアを設けていますか。

A：特別なものは設定していないが、機器を使用する階では応答加速度が 200cm/s^2 以下となるよう目標値を定めている。

Q：免震装置の取り付け施工において角型と丸型で違いはありますか。

A：免震層の床部分から免震装置取り付け用の立ち上がり基礎を設けるならば、特に違いはない。立ち上がり基礎を設けないならば鉄筋やアンカーボルトの干渉から角型の方が取り付けが簡単と思われる。

6 おわりに

見学の際、病院長先生のご配慮で手術室など一般には見られないところも特別に見せていただくことが出来ました。医療の最先端に触れることができ、またそれに携わる方々の真剣な様子に感銘しました。免震の建物が患者さんはじめ多くの安全を担っていることが体感できました。

最後になりますが、見学にあたりお忙しい中ご案内頂きました 病院長 村上様、清水建設株式会社 高木様、榎戸様、有田様および関係各位に厚くお礼申し上げます。



■写真6 集合写真