# 福岡大学病院 新館



西川 耕二



清水 謙一

#### 1 はじめに

本計画は、地下鉄七隈線福大前駅に近接する「福岡大学病院」の既存本館の狭隘化により、診療棟の増築を行うものである。新館は下記の基本方針に沿って計画された。

- ・高度化・多様化する医療ニーズへの対応
- ・病棟・外来患者のアメニティへの配慮
- ・大学病院として、地域の中核的医療センターと しての役割を考慮した施設計画
- ・21世紀の医療のため、将来の弾力的な対応が 可能なフレキシブルな施設計画



写真1 全景



写真2 アトリウム内観

## 2 建物概要

建 築 主:学校法人福岡大学 建 設 地:福岡県福岡市城南区 設計・監理:株式会社日本設計

施 工:株式会社竹中工務店 九州支店

用 途:病院

敷地面積:138,343m²

建築面積: 6,138m² (新館 4,715m²) 延床面積: 29,413m² (新館 26,397m²) 階 数:地上7階 地下2階 塔屋1階

軒 高: 29.90m

構造種別:上部 鉄筋コンクリート造

(一部 S造、SRC造)

:下部 鉄筋コンクリート造

基礎形式:直接基礎

#### 建築計画

新館は、外来部門の2/3強の新築移転と、204床 の病棟を合わせた計画である。

構成としては、B1階が機械室、厨房等、1~3階が外来、検査部門、4~7階が病室となっている。

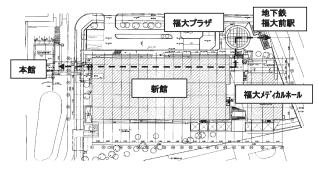


図1 配置図

建物北側には、開放的なアトリウム空間を設け、 福大前駅から、新館を通り本館まで連続する動線と している。また、周辺環境を活かした病棟配置とし て、油山、五ヶ村池、中心市街地への眺望を確保し ている。

今回計画には、免震建物である新館の他にも、地下鉄福大前駅から本建物へのアプローチとして「福大プラザ」、東側にメディカルフィットネス、講演会ホールを有する記念会館として計画された「福大メディカルホール」が含まれる。福大プラザ、福大メディカルホールは、耐震構造(重要度係数1.25)として計画しており、地下1階にEXP.Jを設けて、構造的には独立した建物である。

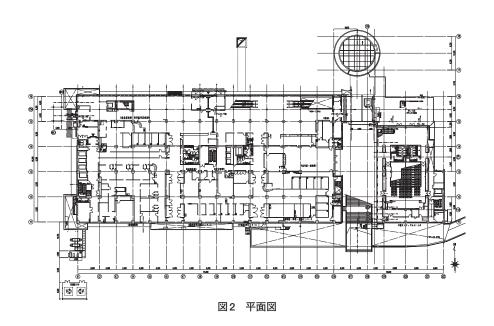
## 3 構造計画概要

新館は地震災害時における拠点病院として、地震 時における入院患者の心労を防ぐとともに、大地震 後においても構造部材に損傷が生じず、高価な医療 機器や情報機器等を含め、病院機能が維持可能となるよう免震構造を採用した。

平面形状は、1階~4階でX方向が $8.0m+6.2m \times 14$ スパン、Y方向が $9.3m \times 5$ スパンで、整形な形状をしているが、4、5階で順次セットバックし、6、7階が病室の基準階となる。階高は1、2階が4.50m、3階5.50m、4階4.2m、5~7階4.0mで、軒高29.9mとなっている。

構造種別は、鉄筋コンクリート造を基本とし、北側のアトリウム部分は、軽快な空間となるよう鉄骨造としている。構造形式は、地下1階は耐震壁を有するラーメン構造とするが、地上部分は純ラーメン構造として内部空間のフレキシビリティを高める計画としている。

基礎は、直接基礎で計画し、GL-8.0 m付近から出現する強風化花崗岩のうち N値20程度を示す層を支持層としている。



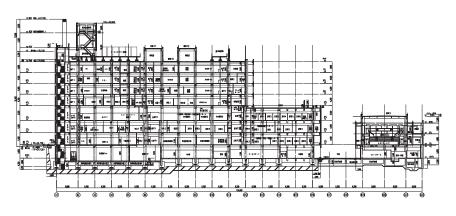


図3 断面図

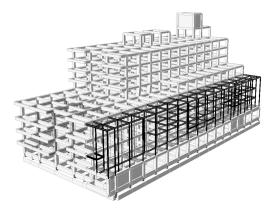


図4 構造パース

# 4 免震設計概要

免震部材は、地下 1 階の床下に配置した基礎免震構造であり、支承材として、 $\phi$ 700  $\sim$   $\phi$ 1000の天然ゴム系積層ゴム(G0.34)、減衰材として積層ゴム一体型の鋼材ダンパーと別置型の鉛ダンパーを併用している。積層ゴムは2次形状係数を5.0以上としている。

免震層は、免震周期4秒以上、降伏せん断力係数 0.03程度を目標とした。

上部構造はセットバックしているため偏心が大きいが、初期状態から大変形時まで免震層の偏心率が小さくなるように、支承材、減衰材を適切に配置し、剛心が上部構造の重心と一致するようにした。

地震荷重に対しては、表2のように地震動レベルに対応した検討を行う。設計用地震荷重は予備応答解析により決定し、B1 階のベースシェア係数を  $C_{\scriptscriptstyle B}=0.12$  とした。

躯体クリアランスは免震部材の性能限界変位である600mmを確保する。

免震層の復元力特性を図6に示す。極めて稀に発

表1 免震部材表

14.	<b>€</b>	包	7+	+=	ŧ.
211	辰	口	<b>)</b> 40	17	Œ

種	別	記号	ゴム径 (mm)	個数	種別		記号	ゴム径 (mm)	ダンパー	個数
	RB700	0	700	28		RB700+SUD8	Ø	700	SUD45x8	3
積層ゴム	RB800	0	800	23	天然ゴム系	RB800+SUD8	Ø	800	SUD45x8	3
天然ゴム	RB900	•	900	15	積層ゴム+ 鋼製ダンパー	RB900+SUD8	<b>(</b>	900	SUD45x8	8
	RB1000	•	1000	3	ara ac	RB1000+SUD8	×	1000	SUD45x8	10
					鉛ダンパー	LD	•	_	2426	21

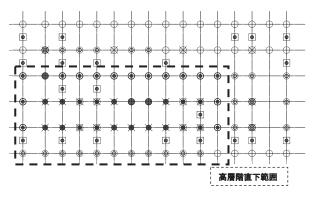


図5 免震部材配置図

生する暴風による層せん断力が、鉛ダンパーの降伏 層せん断力以下であり、鉛ダンパーが降伏しない設 計としている。

表2 設計性能目標

	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	短期許容応力度以内 層間変形角 1/500 以下	彈性限耐力以内 層間変形角 1/300 以下 最大加速度 (病室) 250cm/s <sup>2</sup> 以下
免震部材	安定変形以下 せん断歪 200% (0.28m) 以下 引張応力が生じない ダンパーの累積塑性限界変形量に 対して安全率 2.0 以上 (600cm)	性能保証変形以下 せん断歪 250% (0.35m) 以下 限界引張強度 1.0N/mm <sup>2</sup> 以下 ダンパーの累積塑性限界変形量 に対して安全率 1.5 以上 (800cm)



写真3 鋼製U型ダンパー一体型積層ゴム



写真4 鉛ダンパー

復元力特性

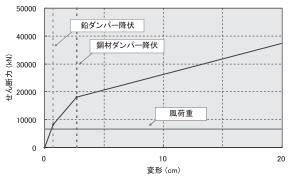


図6 免震層の復元力特性

# 5 地震応答解析

入力地震動は表3に示す7波とし、告示波3波、 観測波3波の他にサイト波を作成し検討している。

告示波、観測波は、地域係数Z=0.8を考慮している。

サイト波は、計画地に強い影響を与える想定地震 として、活断層による想定警固断層地震を採用して

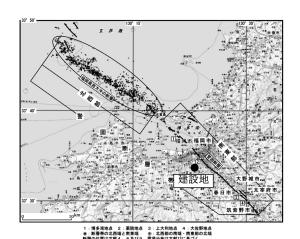


図7 警固断層帯の位置図 (出典:地震調査研究推進本部)

表3 入力地震動

	極めて稀に発生する地震動		稀に発生す			
地震波	最大加速度 (m/s²)	最大速度 (m/s)	最大加速度 (m/s <sup>2</sup> )	最大速度 (m/s)	計算時間 (秒)	
告示波1 (JMA神戸 NS位相)	2.86	0.46	_	_	60	
告示波2 (八戸 NS位相)	3.07	0.42	_	_	60	
告示波3 (ランダム位相)	2.76	0.42	_	_	60	
サイト波 (福岡県北西沖位相)	6.30	0.76	_	_	60	
El Centro 1940 NS	4.09	0.40	2.04	0.20	54	
Taft 1952 EW	3.97	0.40	1.99	0.20	54	
Hachinohe 1968 NS	2.68	0.40	1.33	0.20	51	

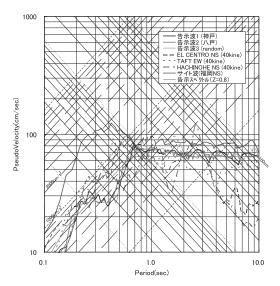
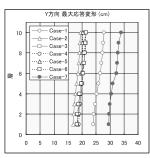
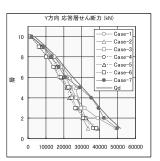


図8 応答スペクトル

いる。採用した設計用入力地震動の応答スペクトル を図8に示す。

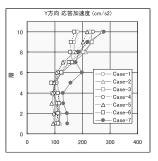
振動解析モデルは免震層下部を固定として、各階及び塔屋を1質点に集約した10質点系の等価ねじれせん断型モデルである。





応答変位 (変動負側)

応答せん断力 (変動正側)



Case1告示波 1 (JMA 神戸)Case2告示波 2 (八戸 NS)Case3告示波 3 (ランダム)Case4El Centro NSCase5Taft EW

 Case6
 八戸 NS

 Case7
 サイト波 (福岡北西沖 NS)

 ( ) 内は位相を示す

応答加速度(変動正側)

#### 図9 応答解析結果

極めて稀に発生する地震動による最大変位は0.30mであり、性能保証変形0.35m以下となった。また上部構造の層間変形角は1/300以下、応答せん断力は短期許容応力度以下、病室の加速度は250cm/s²以下となった。

また、積層ゴムの面圧は、最大18.6N/mm²、最小-0.8N/mm²である。ダンパーの累積塑性変形は、鋼材ダンパーが282cm  $(\eta=117)$ 、鉛ダンパーが523cm  $(\eta=714)$ であった。

以上より設計性能目標を満足することを確認した。

# 6 おわりに

本建物は順調に工事が進捗し、平成22年9月に竣工し、平成23年1月に開院予定です。本建物の設計・監理にあたり福岡大学関係者の皆様からご指導とご助言を頂きました。また、ご協力いただいた工事関係者に深く感謝の意を表します。