

(一財)日本建築総合試験所
免震構造等建築物 評価シート

設計：内藤・シグマ設計共同企業体 代表者 株式会社内藤建築事務所
構造：株式会社内藤建築事務所

広島市立新安佐市民病院（仮称）

評価番号 GBRC建評-18-022C-004
評価年月日 平成30年9月25日
認定番号 MNNN-11251
認定年月日 平成30年11月28日

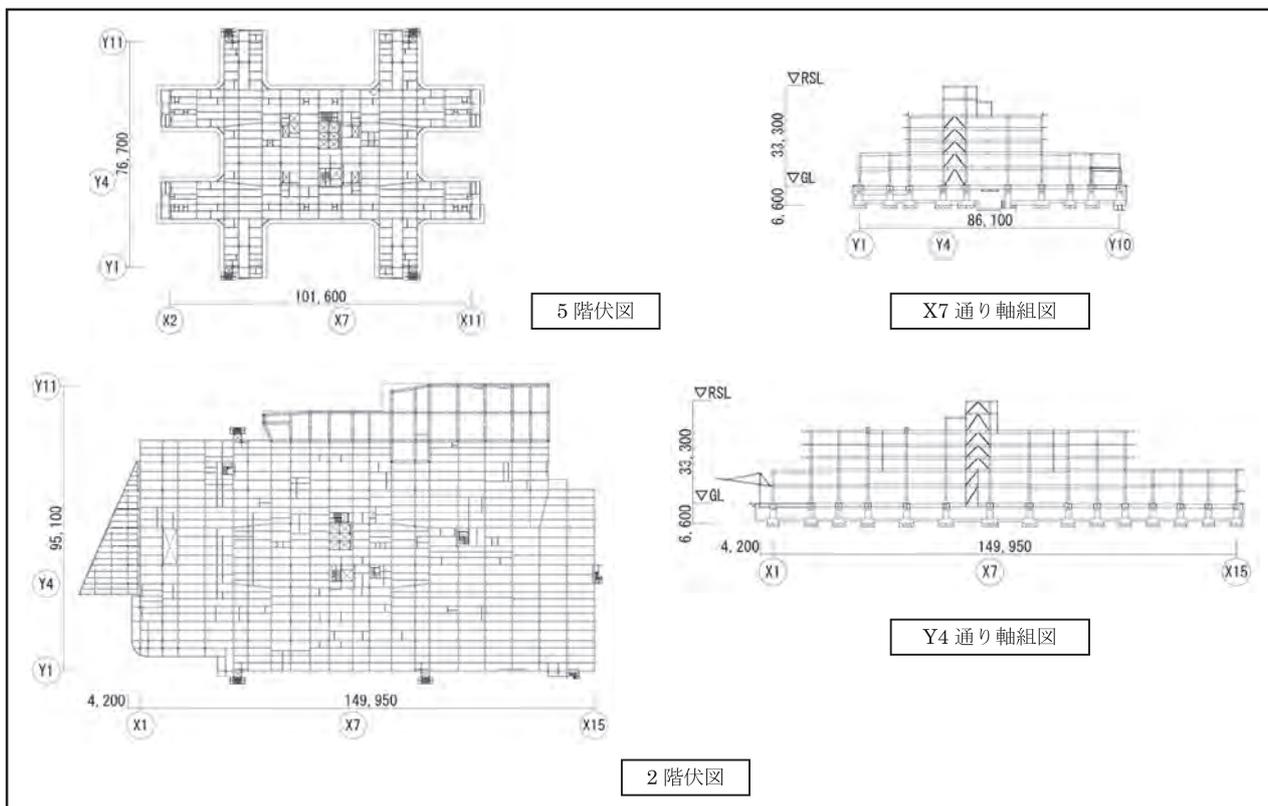
*建築物概要

建築場所	広島市安佐北区亀山南一丁目
用途	病院
敷地面積*1	23,729.31m ²
建築面積*1	13,303.99m ²
延べ面積*1	49,202.00m ²
基準階面積*1	13,303.99m ²
地上	5階
地下	1階
塔屋	2階
軒の高さ*1	23.64m
建築物高さ*1	27.20m
最高部高さ*1	27.20m
基準階階高	4.1m
1階階高	6.0m
地階階高	5.3m
基礎底深さ	GL-6.6m
設計GL	FH=29.0m
設計用地下水位	設計GL-6.8m

*地盤

設計GL-m	地層	N値	Vs値(m/s)	極めて稀に発生する地震動に対する液状化の有無
0.00~0.49	盛土	—	—	無
0.49~1.39	砂	—	160	無
1.39~4.19	シルト混り砂	4~13	210	無
4.19~5.09	砂質シルト	3	210	無
5.09~7.29	シルト混り砂	9~18	280	無
7.29~7.99	砂礫	60	540	無
7.99~15.09	砂礫	50~60	420~540	無
15.09~15.79	砂質粘土	56~60	420	無
15.79~15.99	砂	37	420	無
15.99~22.09	砂礫	42~60	420~490	無
22.09~26.19	砂礫	55~60	360~400	無
26.19~37.49	花崗岩	60	400~670	無
工学的基盤の位置		GL-34.48m	Vs=670m/s	
液状化対策		無し		
土砂災害特別警戒区域の指定		指定なし		

*1 竣工時の情報による。



*基礎構造

基礎種別	直接基礎（地盤改良併用）
材料	鉄筋コンクリート
許容地耐力	長期：500kN/m ² 短期：1000kN/m ²
最大接地圧	長期：424kN/m ² 短期：821kN/m ²

*主体構造

骨組形式別	上部構造：構造種別 鉄骨造、一部鉄骨鉄筋コンクリート造 骨組形式 プレース付きラーメン構造 下部構造：構造種別 鉄筋コンクリート造
耐力壁その他	鉄骨プレース
柱・はり断面・材料 (断面寸法の単位：mm)	代表断面 柱：SRC：B×D=900×900 S：BH-600×300、BH600×300 梁：SRC：B×D=900×1400 S：H-1000×350 柱：S □-500×500～□-600×600 梁：S H-440×300～BH-1200×400 プレース：□-250×250 柱頭免震下部柱：B×D-2000×2000 基礎梁：B×D-3600×700～900 コンクリート：基礎～2階床 Fc24 3階床～R階床 Fc21 鉄筋：D10～D16(SD295A) D19～D25(SD345) D29～D32(SD390) KSS785(大臣認定品:MSRB-0060) 鉄骨：SN490B,SN490C,SN400A,SS400, STKR490B,BCP325,BCR295,TM CP325B,TMCP325C 高力ボルト：S10T、F10T、F8T
柱・はり接合部	鉄筋継手：圧接継手、機械式定着(一般評定) 柱梁接合部：通し配筋、機械式定着、外端部折り曲げ定着 S部：通しダイアフラム
床形式	現場打ち鉄筋コンクリートスラブ 鉄筋トラス付き捨て型枠床版工法 中空スラブ
非耐力壁	外壁 押出成形セメント板 内壁 LGS 下地+石膏ボードによる乾式間仕切

構造特色	<p>1)本建物は、地上5階、塔屋2階、地下1階の病院である。</p> <p>2)建物の平面は、X方向(東西方向)に14スパン154.15m、Y方向(南北方向)に10スパン95.10mの一部雁行した平面形状である。</p> <p>3)構造形式は、大地震に対し十分な建物の安全性を確保するため、地下階の柱頭部分に免震装置を設置する柱頭免震構造を採用する。</p> <p>4)上部架構の構造種別は、鉄骨造・一部鉄骨鉄筋コンクリート造とする。上部構造の骨組は剛性・耐力を高めるためにプレースを配置した「プレース付きラーメン構造」とする。建築計画に配慮しコア回りおよび建物外周にプレースを配置する。</p> <p>5)2階サービスヤードの搬入車輛に対する振動、騒音対策として、剛性の高い鉄骨鉄筋コンクリート造及び、床に中空スラブを採用する。</p> <p>6)基礎形式は直接基礎を採用し、基礎下に地盤改良を行う計画とする。</p>
------	---

*免震材料

	免震材料の種類	RB800	RB900	RB1000
	天然ゴム系積層ゴム支承*3	メーカー名	昭和電線	
基数(基)		14	54	17
長期最大面圧(N/mm ²)		8.6	11	13.9
形状・有効ゴム径		800	900	1000
ゴムのせん断弾性係数		0.39	0.39	0.39
ゴム総厚(mm)		198	197.2	195
1次形状係数		31.7	31.4	32.7
2次形状係数		4	4.6	5.1
基準面圧(N/mm ²)		11	12.6	15
一次剛性(×10 ³ kN/m)		0.99	1.26	1.58
限界ひずみ(%)		400	400	400
限界変形(mm)		792	788.8	800
圧縮限界強度(δ=0)(N/mm ²)		44	51	60
引張限界強度(N/mm ²)	1.0			
メーカー(認定番号)	昭和電線デバイステクノロジー(MVBR-0405)			
錫プラグ挿入型積層ゴム支承*3	免震材料の種類	SnRB800	SnRB900	
	メーカー名	免制震デバイス		
	基数	22	4	
	最大面圧(N/mm ²)	7.9	9.3	
	ゴムのせん断弾性係数	0.39	0.39	
	ゴム総厚(mm)	198	197.2	
	1次形状係数	32	31.8	
	2次形状係数	4	4.6	
錫プラグ径(mm)	160	180		
基準面圧(N/mm ²)	10	12.5		

一次剛性(kN/m)	106000	136000
二次剛性(kN/m)	950	1210
切片荷重(kN)*2	298	377
限界ひずみ(%)	400	400
限界変形(mm) ¹	792	788.8
圧縮限界強度(δ=0)(N/mm ²)	45	51
引張限界強度	1.0	1.0
メーカー(認定番号)	免制震デバイス(MVBR-0423)	

免震材料の種類	CLB385	CLB500
基数	16	16
長期最大荷重(kN)	3250	4274
支承部高さ(mm)	538	599
ゴムシム厚さ(mm)	28	29
レール全長(mm)	1750	1850
フランジプレート幅(mm)	555	630
フランジプレート厚さ(mm)	45	50
フランジプレート長さ(mm)	1770	1870
鋼球径(mm)×個数	20.638×152	23.813×152
摩擦係数	$\mu=(1.2+3.6 \times Pv/Po)/1000$	$\mu=(1.2+3.6 \times Pv/Po)/1000$
静定格圧縮	圧縮 3775	4903
強度(kN)	引張 1324	1716
限界変形(mm)	600	600
圧縮限界強度(N/mm ²)	12609	16376
引張限界強度(N/mm ²)	722	882
メーカー(認定番号)	免制震デバイス,THK,住金関西工業(MVBR-0372)	
擁壁等とのクリアランス(最小値)	水平 550mm,鉛直 20mm ・最小クリアランスは,最小限確保すべき値で維持管理における点検時の管理値とする。	
その他特記すべき事項	柱頭免震により耐火被覆有り(大臣認定品)	
特定天井	無し	

*2 セン断ひずみ 100%時の値を示す。

*3 竣工時の情報による。

***耐風設計**

設計風圧力	建築基準法施行令第 87 条および平成 12 年建設省告示第 1454 号による。 基準風速: $V_0=32m/s$ 地表面粗度区分: III アスペクト比: 4.65:1 (高さH=33.15m) レベル 2 風荷重時層せん断力は,レベル 1 地震荷重時設計用層せん断力に対して最大 10.2%(Y 方向 PH1 階)
-------	---

***耐震設計**

地域係数 Z	Z=0.9(告示波)観測波については地震地域係数による低減は行わない。					
地盤種別	Tg=0.12 秒					
設計用層せん断力係数		最下階	中間階		最上階	
			2階	5階		
	X 方向	0.125	0.180	0.35	0.70	
	Y 方向	0.125	0.180	0.35	0.70	
	分布形	応答解析による分布				
地震力負担率(%)	X 方向	ラーメン	87%	86%	73%	15%
		耐力壁	13%	14%	27%	85%
	Y 方向	ラーメン	85%	82%	77%	21%
		耐力壁	15%	18%	23%	79%
地下部分の水平震度 K		K=0.3				

***振動系モデル**

耐震性能目標	地震動レベル	免震材料	上部構造	下部構造	基礎・杭
	レベル 1	せん断歪変位	状態 層間変形角	状態 層間変形角	状態
	レベル 2	100%(200mm)以下引抜を生じさせない	短期許容応力度以内 1/500 以下	短期許容応力度以内 1/200 以下	短期許容応力度以内
	レベル 2	250%(500mm)以下 -1.0N/mm ² 以上	短期許容応力度以内 1/300 以下	短期許容応力度以内 1/200 以下	短期許容応力度以内
質点数・振動系					
一次固有周期		免震層変形(mm)	2.8	200	500
		積層ゴムのせん断歪率(%)	1.4%	100%	250%
		X 方向(秒)	1.201	3.792	4.078
		Y 方向(秒)	1.194	3.790	4.076
復元力特性		上部構造各層	弾性		
		各免震材料	RB:線形ばね(Linear型) SnRB:蝶形+修正 Bi-Linear型 CLB:完全弾塑性型 Bi-Linear型		
減衰マトリクス(減衰定数)		上部構造のみ、減衰は瞬間剛性比例型の内部南西減衰として、柱頭免震下部柱を含んだ基礎固定時の一次固有振動数に対して減衰定数を 1.8%としている。免震層角材料、下部構造については、内部粘性減衰は考慮しない。			

***採用地震波**

採用地震波	最大加速度(mm/s ²)		最大速度(mm/s)	
	レベル 1	レベル 2	レベル 1	レベル 2
告示(八戸 NS 位相)	760	4050	134	718
告示(神戸 NS 位相)	720	4380	103	501
告示(乱数位相)	960	4390	84	420
EL CENTRO 1940 NS	2553	5100	250	500
TAFT 1952 EW	2483	4969	250	500
HACHINOHE 1968 NS	1744	3489	250	500

* 応答結果 (特性変動を考慮)

		入力 レベル	X 方向	Y 方向
免震層	最大変位(mm)	レベル1	110.1 (EL CENTRO NS)	100.8 (EL CENTRO NS)
		レベル2	428.8 告示(神戸)	429.2 告示(神戸)
	最大残留変位 (mm)	レベル2	316.9 告示(八戸)	322.0 告示(八戸)
	最大せん断力係数	レベル1	0.038 (EL CENTRO NS)	0.038 (EL CENTRO NS)
		レベル2	0.105 告示(神戸)	0.105 告示(神戸)
	最大面圧 (N/mm ²)	レベル2	19.9 告示(神戸)	25.0 告示(神戸)
最小面圧 (N/mm ²)	レベル2	-0.4 告示(神戸)	0.3 告示(神戸)	
上部構造	最上階床最大 絶対加速度 (mm/s ²)	レベル1	1039 (EL CENTRO NS)5 階	1049 (EL CRNTRO NS)5 階
		レベル2	1897 告示(八戸)5 階	1917 告示(八戸)5 階
	最下階 せん断力係数	レベル1	0.048 (HACHINOHE NS)	0.049 (HACHINOHE NS)
		レベル2	0.120 告示(神戸)	0.121 告示(神戸)
	最大 層間変形角 ($\times 10^{-3}$ rad)	レベル1	1/759 (TAFT EW)PH1 階	1/768 (EL CENTRO NS)3 階
レベル2		1/414 告示(八戸)3 階	1/401 告示(八戸)3 階	
偏心の影響		<p>上部構造：最大の偏心率は X 方向 0.248(1 階)、Y 方向 0.363(PH1 階)である。 免震層の偏心率を 0.03 以下としているため、上部構造のねじれの影響は小さいと判断している。</p> <p>免震層：X 方向 0.001(免震層変位 2.8mm 時)Y 方向 0.008(免震層変位 2.8mm 時)となっており偏心の影響は少ない。</p>		
上下動の影響		<p>Y 方向入力と軸力係数(0.35)の影響を考慮した時の最大面圧は 25.0N/mm²となっており基準面圧の 2 倍以内である。</p> <p>X 方向入力と軸力係数(0.35)の影響を考慮した最小面圧は-0.40N/mm²となっており引張限界強度以内である。</p>		

レベル 1：稀に発生する地震動

レベル 2：極めて稀に発生する地震動