

設計
構造
監理

(株) 岡田新一設計事務所
株式会社 シ-エス設計(構造)

浜松労災病院本館

免震構造

本建物は災害拠点施設としての病院であり、災害拠点施設として基礎免震構造を採用している。構造種別は鉄筋コンクリート造、基礎形式はマットスラブを利用した直接基礎としている。

評価番号 ERI-J04022
評価年月日 平成17年1月25日
認定番号 MNNN-1318
認定年月日 平成17年3月14日

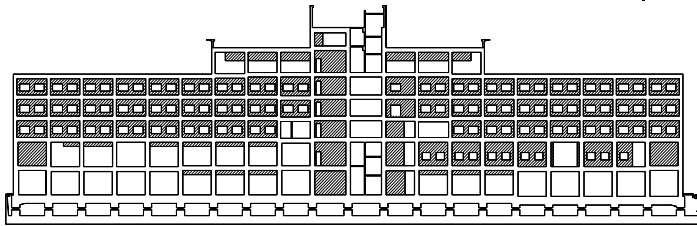
基準階階高	3.7m
1階階高	4.9m
地階階高	-
基礎底深さ	設計 G.L - 4.65m

*建築物概要

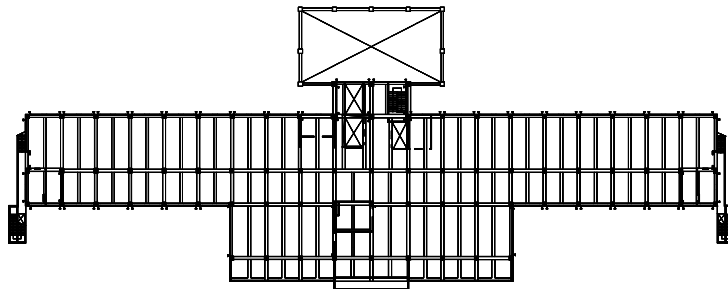
建築場所	静岡県浜松市将監町25番地
用途	病院
敷地面積	32,379.27 m ²
建築面積	9,213.49m ² (評価対象部分:6,991.1m ²)
延べ面積	21,805.49m ² (評価対象部分:20,721.92m ²)
基準階面積	2,479.42 m ²
地上	6階
地下	なし
塔屋	1階
軒の高さ	26.2m
建築物の高さ	27.3m
最高部の高さ	33.2m

*地盤

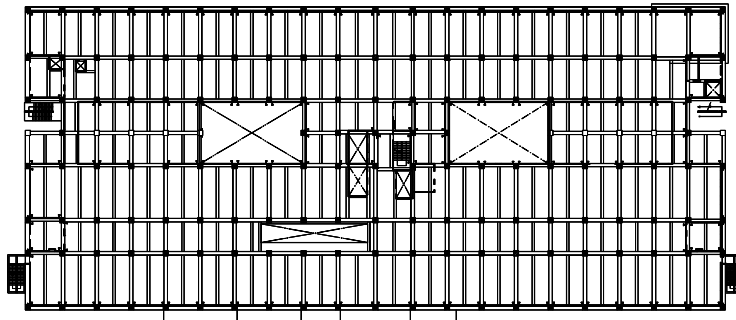
設計用 G.L	TP+5.74	設計用地下水位	TP+2.57
土質 及び N値	G.L-m	地盤	N値
	0.00~1.5	盛土層	3~10
	1.5~3.8	シルト層	2~6
	3.8~4.65	細砂層	8~20
	4.65~13.35	砂礫層	23~53
	13.35~13.85	シルト層	6~21
	13.85~19.70	砂質土層	4~60
	19.7~27.8	シルト質細砂	8~57
	27.8~29.85	細砂層	44~53
	29.85~37.35	砂混じりシルト	10~53
37.35~42.90	砂礫	60~	
液状化の有無	稀に発生する地震動:無 極めて稀に発生する地震動:無		



長辺方向略軸組図



5階略伏図



2階略伏図



構造概要

***基礎構造**

事業形式	直接基礎(べた基礎)
基礎構造	鉄筋コンクリート構造
地盤の許容支持力	300kN/m ² 、短期:600kN/m ²
接圧地	長期:186.7kN/m ² 、弾性限界時:202.8kN/m ²

***主体構造**

骨組形式・種別	地上階 : ラーメン構造(一部耐力壁あり) 地下階 :
耐力壁・その他	鉄筋コンクリート造耐力壁
柱・梁断面	柱 B×D=650×650~850×850 大梁 B×D=500×800~650×1500
	コンクリート 普通コンクリート Fc=27(4階柱以上、基礎部) Fc=30(基礎梁~4階床以下) Fc=24(免震層ビット)
材料	鉄筋 異形鉄筋SD345(柱、梁主筋) SD295A(D10~D16)
	機械式継手 A級(D25) PC鋼材 : SWPR713(12.7)
柱梁接合部	鉄筋コンクリート造現場一体打ちによる剛接合
床形式	一般型枠による場所打ち鉄筋コンクリートスラブ
屋根形式	鉄筋コンクリート造陸屋根
非耐力壁	外壁 鉄筋コンクリート造外壁
	内壁 鉄筋コンクリート造、ALC、軽鉄下地ブラスターボード貼
構造上の特色	・ 地上部は3階までほぼ同一平面形状であるが4階以上セットバックがある。
	・ 3.5m~3.9mの片持ち躯体を有するためポストテンションによるプレストレスを片持ち梁に導入している。
	・ 隣接するエネルギーセンターとは耐圧スラブ部分のみ一体である。

***免震部材**

鉛入り積層ゴム基	形状寸法・数量	LRB650	LRB700	LRB750	LRB800	
		1次形状係数:S1	42.8	43.8	43.6	43.5
		2次形状係数:S2	4.07	4.38	4.71	4.97
		ゴム面圧(N/mm ²)	9	12	15	15
		有効ゴム外径(mm)	650	700	750	800
		ゴム厚層(mm)	3.8×42	4.0×40	4.3×37	4.6×35
		内部鋼板(SS400)	3.1	3.9	3.9	4.3
		鉛プラグ径(mm)	140	160	170	180
		装置高さ(mm)	354.7	388.1	375.5	393.2
		被覆ゴム(mm)	10	10	10	10
ゴムの物性	材料	天然ゴム				
		せん断弾性率(N/mm ²)	0.4±0.1			
		破断伸び(%)	600以上			
		引張強度(N/mm ²)	18以上			
		変形限界	54.4cm(LRB650 340%時)			
		認定番号	バンドー化学(株) (MVBR-0144)	オイレ工業(株) (MVBR-0229)		
	株式会社 ブリジストン (MVBR-0094)					

***荷重**

積載荷重	床用(N/m ²)	13,200	6,100	4,200
	最上階	1,800	1,300	600
	中間階	2,900	1,800	800
	最下階			
積雪荷重	最深積雪量	0.3m		
	単位積雪量	2000N/m ²		

***設計風圧力**

設計風圧力	建築基準法施行令第87条による	
	基準風速	32m/sec
	地表面粗度区分	
	アスペクト比	0.7

***耐震設計**

上部構造設計用固有周期T(秒)	方向	1次	2次	3次	
	X方向	0.622	0.306	0.205	
設計用せん断力係数	Y方向	0.685	0.299	0.189	
	分布形	予備応答解析により決定			
		最下階	基準階	最上階	
	X方向	0.124	0.154	0.262	
地震力分担率	X方向	ラーメン	100%	100%	100%
		耐力壁	0%	0%	0%
	Y方向	ラーメン	100%	95.1%	15.3%
		耐力壁	0%	4.9%	84.7%
地域係数 Z	Z=1.2				
地盤種別	第2種地盤 Tg=0.60(秒)				
地下部分の水平震度K	0.4				

***振動系モデル**

耐震性能目標	地震動レベル	上部構造	下部構造	免震装置
	稀に発生する地震動	弾性限界耐力以内(ほぼ短期許容応力度以内)	短期許容応力度以内	安定変形以内
質点数振動系	極めて稀に発生する地震動	弾性限界耐力以内	短期許容応力度以内	設計限界変形以下下面圧:圧縮限界強度x0.9以下、限界引張強度:1.0N/mm ² 以下
	免震層下部を固定とし、各階を1質点に集約した質点系の等価せん断型モデル			
一次固有周期	免震層変位(cm)	1.6	8.0	32.0
	積層ゴムのせん断歪(%)	10%	50%	200%
	X方向(s)	1.2	1.98	2.93
	Y方向(s)	1.19	1.99	2.94
復元力特性	上部構造 : 武田モデル 免震層 : 修正Bi-Linear			
減衰定数	上部構造に対する内部粘性減衰として3%を利用した。			

***採用地震波**

採用地震波最大加速度 (cm/s ²) ・速度(cm/s)	地震波名称	レベル1 *1	レベル2 *2
	告示波1(ランダムW002)	115(14)	413(98)
	告示波2(ランダムW006)	104(15)	456(74)
	告示波3(ランダムW010)	103(15)	420(78)
	EL CENTRO NS	306(30)	765(75)
	TAFT EW	298(30)	744(75)
	HACHINOHE EW	148(30)	369(75)

***応答結果**

免震部材	最大相対変位(cm)	レベル1	X方向	9.3	HACHINOHE EW	
			Y方向	9.5	HACHINOHE EW	
		レベル2	X方向	37.9	告示波3(ランダムw010)	
			Y方向	37.6	告示波3(ランダムw010)	
		最大せん断力係数	レベル1	X方向	0.089	HACHINOHE EW
				Y方向	0.09	HACHINOHE EW
	レベル2		X方向	0.177	告示波3(ランダムw010)	
		Y方向	0.176	告示波3(ランダムw010)		
	上部構造	面圧(N/mm ²)	レベル2	圧縮	22.3	告示波3(ランダムw010)
				引張	-0.3	告示波3(ランダムw010)
		最大層せん断力係数	レベル1	X方向	0.178	TAFT EW
				Y方向	0.166	TAFT EW
レベル2			X方向	0.216	告示波2(ランダムw006)	
			Y方向	0.245	告示波2(ランダムw006)	
最大層間変形角	レベル1	X方向	1/1551	TAFT EW		
		Y方向	1/1225	TAFT EW		
	レベル2	X方向	1/813	告示波2(ランダムw006)		
		Y方向	1/615	告示波2(ランダムw010)		
偏心の影響	免震層の偏心率は最大でX方向1.9%、Y方向1.2%と小さいため、偏心による影響は極めて小さいと判断した。					
上下動の影響	極めて稀に発生する地震動に対して、±0.3Gを考慮した免震装置面圧に対する検討を行った。					
免震材料の引抜きに対する検討	免震装置の性能(kd、Qd)のパラッキを考慮し、かつ上下地震動0.3G相当を考慮して検討を行い、限界引張耐力以下である事を確認した。					