

(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：株式会社 山下設計
構造：株式会社 山下設計

横須賀共済病院

評価番号 GBRC建評-23-022C-009
評価年月日 令和6年2月29日
認定番号 MNNNNNN-12619
認定年月日 令和6年4月22日

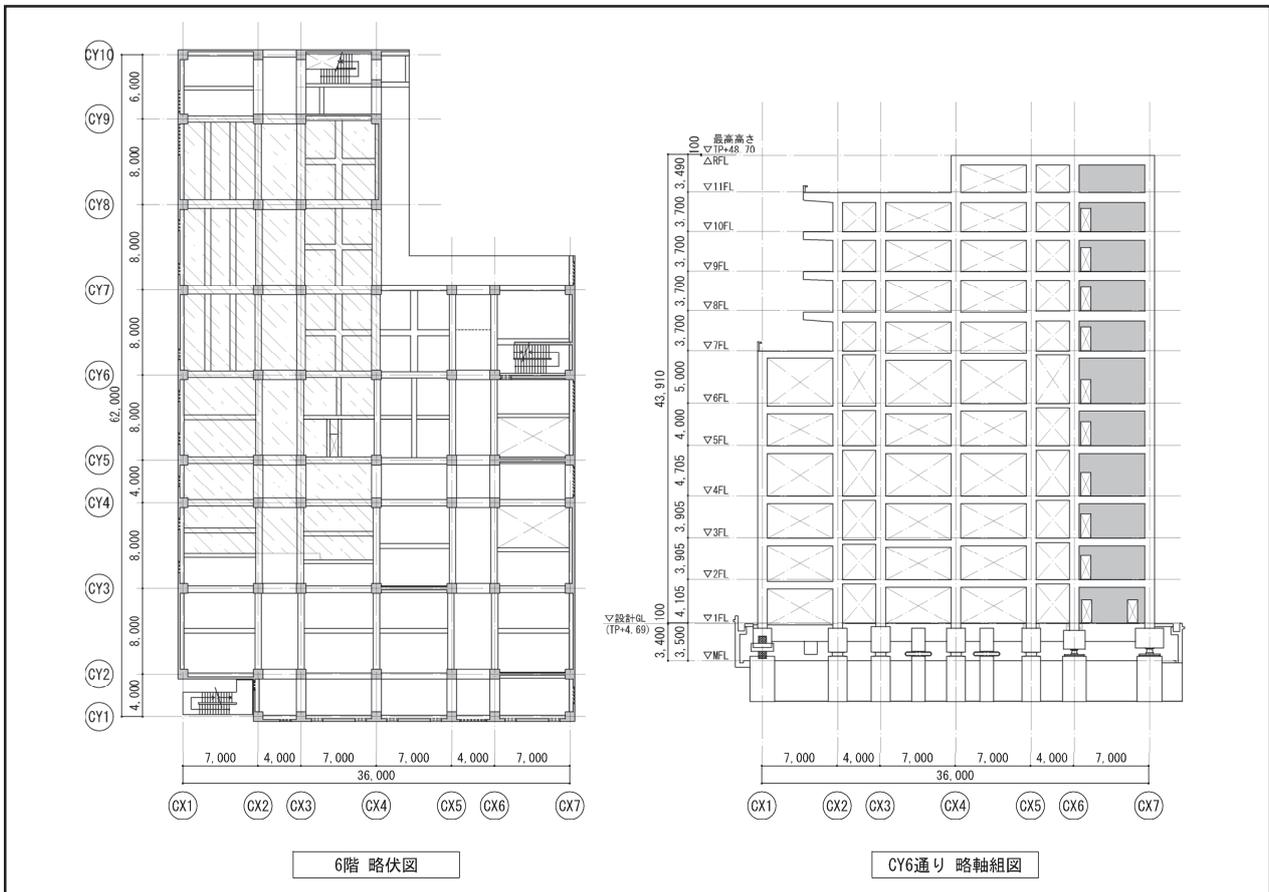
基礎底深さ	T.P.-1.16~3.81m
設計 G L	T.P.+4.69m
設計用地下水位	T.P.+2.69m

*建築物概要

建築場所	神奈川県横須賀市米が浜通1丁目16番1 ほか20筆
用途	病院
敷地面積	13,570.42m ²
建築面積	2,105.80m ²
延べ面積	18,079.77m ²
基準階面積	1,913.07m ²
地上	11階
地下	-1階
塔屋	-1階
軒の高さ	44.74m
建築物高さ	44.74m
最高部高さ	44.74m
基準階階高	3.700m
1階階高	4.105m
地階階高	-m

*地盤

土質及びN値	設計GL-m	地層	N値 (min~max)	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	
	0.41~4.51	埋土	2~4	250		無
	4.51~5.66	埋土	5	250		無
	5.66~19.51	砂混りシルト	2~10	200		無
19.51~27.56	泥岩	69~138	470	無		
工学的基盤の位置			設計GL-19.51m以深の泥岩層			
液状化対策			なし			
土砂災害特別警戒区域の指定			なし			



***基礎構造**

基礎種別	直接基礎（べた基礎）
材 料	コンクリート：Fc=36N/mm ² 主筋：D35(SD390) 帯筋：D16(SD295)
許容地耐力	長期：600kN/m ² 短期：1,200kN/m ²
最大接地圧	長期：259kN/m ² 短期：370kN/m ²

***主体構造**

骨組形式種別	骨組形式：耐震壁付きラーメン構造 構造種別：鉄筋コンクリート造
耐力壁その他	耐力壁：t=180~300
柱・はり断面・材料 (断面寸法の単位：mm)	柱： S B×D=350×350 RC B×D=600×600~900×1800 大梁： S H×B=488×300 RC B×D=900×400~500, 550×700~900×900 B×D=600×1200~1250×1500 小梁： S H×B=200×100~450×200 RC B×D=300×600~1100×1500 材料：鉄骨 SS400,SM490A,BCR295,SN490B, SN490C TMCP325C (最大板厚 柱梁部材 t=22mm ベースプレート t=45mm) コンクリート Fc=36 N/mm ² 鉄筋 SD295(D10~D16) SD345(D19~D25) SD390(D29~D35) SPR785(T13,T16)
柱・はり接合部	鉄筋コンクリート造
床形式	鉄筋コンクリート造スラブ
非耐力壁	外壁 ECP t=60mm,75mm, コンクリート壁 t=180~200
	内壁 軽量鉄骨間仕切
構造特 色	地上 11 階の鉄筋コンクリート造による病院である。 本建物は、免震材料として、鉛プラグ挿入型積層ゴムアイソレーター、直動転がり支承、別置型U型ダンパー、減衰こまを採用した基礎免震構造建築物である。 免震層の施工水平クリアランスは600mmである。 平面形状はX方向6スパンの約36.0m、Y方向9スパンの約62.0mからなる長方形形状になっている。
特定天井	なし

***免震材料**

鉛プラグ挿入型積層ゴム支承	認定番号 (メーカー名)	MVBR-0517 (ブリヂストン)		MVBR-0355-1 (オイレス工業)	
	型式番号	LH090G4A	LH095G4A	LRB-R-4090 180200-H	LRB-R-4095 190200-H
	積層ゴム直径(mm)	900	950	900	950
	基数(基)	11	22	11	22
	基準面圧(N/mm ²)	13.0	13.0	12.0	14.0
	ゴム総厚(mm)	198.0	198.4	197.2	198.4
	鉛プラグ径	180	190	180	190
	1次形状係数	37.5	37.1	38.8	37.1
	2次形状係数	4.55	4.79	4.60	4.80
	せん断弾性係数 (N/mm ²)	0.385	0.385	0.392	0.392
	切片荷重(kN)*1	203	226	203	226
	等価粘性減衰定数*1	0.266	0.266	0.265	0.265
	鉛純度	99.99%以上	99.99%以上	99.99%以上	99.99%以上
	限界変形(mm)	792.0	793.6	788.8	793.6
	転がり系支承	認定番号 (メーカー名)	免制震 [®] イバ [®] イ [®] ・THK・住金関西工業 (MVBR-0372), 免制震 [®] イバ [®] イ [®] ・THK・双葉金属 (MVBR-0373), 免制震 [®] イバ [®] イ [®] ・THK・角田製作所(MVBR-0374)		
型式番号		CLB250	CLB385H	CLB500H	CLB780H
転がり面形状		十字型	十字型	十字型	十字型
基数(基)		2	3	2	14
基準荷重(kN)		2,451	3,775	4,903	7,649
圧縮限界強度 (kN)		4,902	7,550	9,806	15,298
引張限界強度 (kN)		410	1,366	1,777	2,171
摩擦係数μ		0.0048	0.0048	0.0048	0.0048
限界変形(mm)		600	600	600	600
認定番号 (メーカー名)		免制震 [®] イバ [®] イ [®] ・THK・双葉金属 (MVBR-0268), 免制震 [®] イバ [®] イ [®] ・THK・角田製作所 (MVBR-0269), 免制震 [®] イバ [®] イ [®] ・THK・住金関西工業 (MVBR-0383)			
型式番号		CLB1000T	CLB1000TH	CLB1560T	CLB1560TH
転がり面形状		キ型	キ型	キ型	キ型
基数(基)		2	3	1	3
基準荷重(kN)		9,800	9,800	15,300	15,300
圧縮限界強度 (kN)		19,610	19,610	30,590	30,590
引張限界強度 (kN)	940	3,550	1,380	4,340	
摩擦係数μ	0.0048	0.0048	0.0048	0.0048	
限界変形(mm)	600	600	600	600	

*1 せん断ひずみ 100%時の値を示す。

弾塑性系減衰材	認定番号 (メーカー名)	MVBR-0594-1 (日鉄エンジニアリング)	MVBR-0621-1 (住友金属鉱山シボレックス)
	型式番号	NSUD55Rx8	SSUD55Rx8
	基数(基)	9	9
	1次剛性(kN/m)	19,000	19,000
	2次剛性(kN/m)	320	320
	降伏荷重(kN)	614	614
増幅機構付き減衰装置 (減衰材)	認定番号 (メーカー名)	MVBR-0222 (免制震デバイス)	
	型式番号	RDT140-750	
	基数(基)	4	
	最大減衰力(kN)	1,402	
	限界速度(m/s)	1.500	
	限界変形(mm)	750	
	擁壁等とのクリアランス(最小値)	水平方向: 530mm 以上 鉛直方向: 20mm 以上	

***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: $V_0=36\text{m/s}$ 地表面粗度区分: II アスペクト比: 1.24 (高さH=44.74m) レベル 2 風荷重時層せん断力は、レベル 2 地震荷重時設計用層せん断力に対して最大 28.3% (X 方向 1 階) である。
-------	---

***耐震設計**

地域係数 Z	Z=1.0					
地盤種別	第 2 種地盤 $T_g=0.26\sim 0.31$ 秒					
設計用層せん断力係数		最下階	中間階		最上階	
			3 階	6 階		
	X 方向	0.126	0.145	0.215	1.000	
	Y 方向	0.121	0.142	0.230	1.000	
	分布形	予備応答解析による				
地震力負担率(%)	X 方向	ラーメン	33.9	22.0	11.7	62.4
		ブレース(耐力壁)	66.1	78.0	88.3	37.6
	Y 方向	ラーメン	49.4	31.0	18.3	100
		ブレース(耐力壁)	50.6	69.0	81.7	0
地下部分の水平震度 K		0.35				

***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	基礎・杭	
	レベル 1	せん断歪変位	状態層間変形角	状態	
	レベル 2	198%(390mm) 以下	短期許容応力度以下 1/500 以下	短期許容応力度以下	
質点数・振動系	レベル 1	266%(525mm) 以下	短期許容応力度以下 1/250 以下	短期許容応力度以下	
	一次固有周期	各層を剛床として質点系にモデル化した、12 質点の等価せん断型モデルとし、X・Y 並進およびねじれの 3 自由度を考慮する。			
		免震層変形(mm)	固定	100	500
		積層ゴムのせん断歪率(%)	—	51	254
		X 方向(秒)	0.588	2.704	4.357
Y 方向(秒)		0.629	2.712	4.365	
ねじれ方向(秒)	0.347	3.133	5.050		
復元力特性	上部構造各層	武田モデル Tri-linear 型			
	各免震材料	鉛プラグ挿入型積層ゴム: Kikuchi-Aiken モデル 直動転がり支承: 完全弾塑性 Bi-Linear 型 U 型ダンパー: Bi-Linear 型 減衰こま: 速度依存型非線形モデル			
減衰マトリクス(減衰定数)	上部架構の減衰は瞬間剛性比例型とし、弾性一次の固有振動数に対する減衰定数は 2% とする。なお、免震装置の内部粘性減衰は考慮しないものとする。				

***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
告示波 A (Hachinohe 位相)	93.7	327.1	14.2	73.1
告示波 B (JMA Kobe 位相)	95.6	329.4	13.2	74.5
告示波 C (Random 位相)	88.2	353.9	13.4	59.0
El Centro 1940 NS	254.6	508.8	25.0	50.0
Taft 1952 EW	251.5	502.9	25.0	50.0
Hachinohe 1968 NS	175.1	350.0	25.0	50.0
サイト波 (関東地震 EW)	—	376.5	—	65.6
サイト波 (関東地震 NS)	—	404.7	—	86.5

* 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	最大相対変位 (mm)	レベル 1	95 (Taft 1952 EW)	96 (Taft 1952 EW)
		レベル 2	499 (関東地震 NS)	500 (関東地震 NS)
	最大残留変位 (mm)	レベル 2	51.35 (関東地震 NS)	55.54 (関東地震 NS)
	最大相対速度 (mm/s)	レベル 2	872 (関東地震 NS)	851 (関東地震 NS)
	最大 せん断力係数	レベル 1	0.073 (Taft 1952 EW)	0.073 (Taft 1952 EW)
		レベル 2	0.109 (関東地震 NS)	0.110 (関東地震 NS)
	最大面圧 (N/mm ²)	レベル 2	18.64	17.69
	最小面圧 (N/mm ²)	レベル 2	-0.46	1.79
上部構造	最上階床最大 絶対加速度 (mm/s ²)	レベル 1	2,326 (Taft 1952 EW)	2,235 (Taft 1952 EW)
		レベル 2	2,931 (関東地震 NS)	3,116 (関東地震 NS)
	最下階 せん断力係数	レベル 1	0.082 (Taft 1952 EW)	0.085 (Taft 1952 EW)
		レベル 2	0.112 (関東地震 NS)	0.115 (関東地震 NS)
	最大 層間変形角 (×10 ⁻³ rad)	レベル 1	1/1,986 (8 階) (Taft 1952 EW)	1/1,443 (8 階) (Taft 1952 EW)
		レベル 2	1/856 (7 階) (関東地震 NS)	1/547 (7 階) (関東地震 NS)
偏心の影響	上部構造：セットバックの影響により、偏心率が 15%を超える階がある。 最大で 24.7%となるが、平面的な剛性バランスを考慮した応力解析が行われており、いずれの部材も許容応力度以下となることを確認しているため、問題ないと判断する。 免震層：偏心率は 3%以下となっており、偏心の影響はないと判断している。			
上下動の影響	上下動と水平動の時刻歴和を行い、面圧の確認を行っている。			
免震支承の引抜きに関する検討	極めて稀に発生する地震動時において、水平動と上下動の時刻歴和を行い、免震材料に生じる引張力が積層ゴムでは引張耐力 (-1.0N/mm ²)以内であることを確認した。同様に、直動転がり支承についても引張力が短期許容引張荷重以内であることを確認した。			

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