

(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：株式会社内藤建築事務所 構造：株式会社内藤建築事務所、株式会社織本構造設計	半田市立半田病院新病院
---	-------------

評価番号 GBRC建評-22-022C-002
評価年月日 令和4年8月15日
認定番号 MNNNNNN-12252
認定年月日 令和4年9月26日

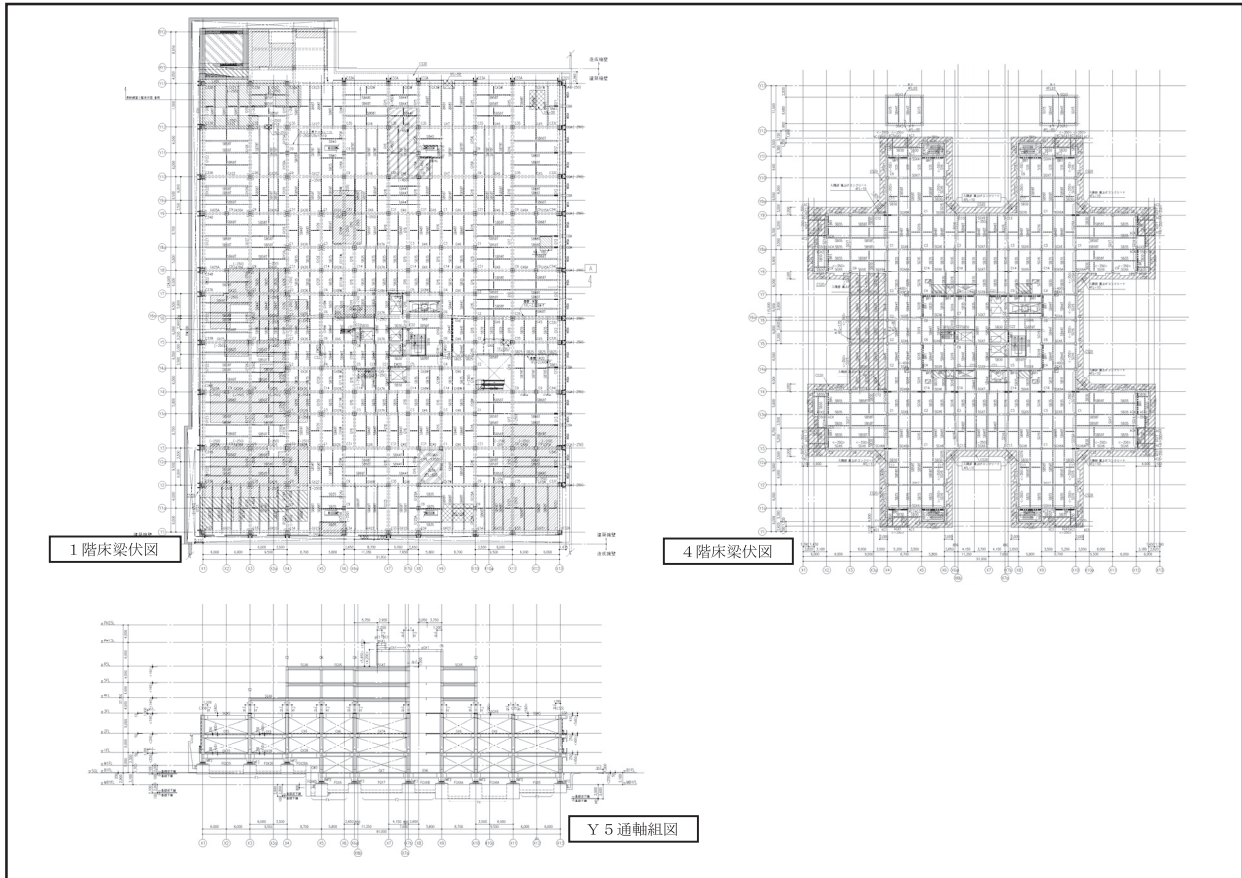
*建築物概要

建築場所	愛知県半田市横山町192番始め27筆
用途	病院
敷地面積	39,615.88m ²
建築面積	11,331.56m ²
延べ面積	44,315.15m ²
基準階面積	5,831.76m ²
地上	5階
地下	地下1階
塔屋	2階
軒の高さ	SGL+31.40m
建築物高さ	SGL+32.60m
最高部高さ	SGL+32.60m
基準階階高	4.00m(3～5階)
1階階高	5.00m
地階階高	5.00m

基礎底深さ	SGL-0.20～-6.50m
設計G L	SGL=TP+50.80(=B1FL-200)
設計用地下水位	SGL-0.61～+2.88m

*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
	0.0～2.19	盛土(Bs)	4	190	有
	2.19～5.69	盛土(Bs)	6～9	290	有
	5.69～7.09	盛土(Bs)	16～18	160	有
	7.09～9.29	粘土質砂礫 (Asg,Ts3)	20～23	280	有
	9.29～11.39	粘土(Tc1)	16～20	230	無
	11.39～13.59	固結シルト (Tc2)	41～42	310	無
	13.59～16.49	固結シルト (Tc2)	60以上	470	無
工学的基盤の位置			SGL-13.59m , Vs=470m/s		
液状化対策			有(地盤改良(深層混合処理工法、中層混合処理工法)を格子状に配置し液状化対策を行っている。)		
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（布基礎）
地盤改良	深層混合処理工法、中層混合処理工法
材料	普通コンクリート Fc36
許容地耐力	長期：450kN/m ² 短期：900kN/m ²
最大接地圧	長期：361kN/m ² 短期：451kN/m ²

*主体構造

骨組形式別	骨組形式 プレース付きラーメン構造 （B1階：耐震壁付ラーメン構造） 上部構造：構造種別 柱：SRC造 梁：SRC造（1,2階）、S造（3～5階）、RC造（地下1階）
耐力壁その他	壁厚 t=200～300 （放射線室 t=200～1400）
柱・はり断面・材料 （断面寸法の単位：mm）	柱断面： □－900～1400×900～1100（SRC造） □－350～600×350～600（S造） □－700～1400×700～1400（RC造） H－300～600×300～600 はり断面： 大梁 SRC 600～700×1000～1700 大梁 S H-700～900×200～400 大梁 RC 600～1400×1400～1400 コンクリート： Fc24 3階立上り～PH2階屋根 Fc30 B1階床梁・スラブ立ち上がり～3階床、擁壁 Fc36 基礎、基礎梁 Fc45 免震下部基礎 Fc60 免震上部基礎、連結板 鉄筋： SD390 D29～D38 柱主筋、基礎梁主筋 SD345 D19～D25 大梁主筋、小梁主筋、柱主筋、壁筋、地下外壁主筋、免震基礎主筋 SD295A,SD295 D10～D16 スラブ筋、壁筋、柱・梁せん断補強筋 鉄筋継手：圧接継手、機械式継手 小梁、床、壁、擁壁は重ね継手 鉄骨： SN490B 柱、大梁 BCP325 柱 BCR295 柱 STKR400 斜材 SN400B、SS400、SM490A 大梁、小梁、間柱、ブレース TMCP325 ダイアフラム 高力ボルト： F10T,S10T（大臣認定品）、 F8T（大臣認定品）
柱・はり部接合	S造、SRC造：通しダイアフラム形式 RC造、SRC造：現場打ちコンクリート 定着：通し配筋、定着板工法

床形式		鉄筋コンクリート造スラブ （捨て型枠用デッキ）
非耐力壁	外壁	RC壁（非耐力壁）、押出成形セメント板、有孔折板
	内壁	乾式間仕切り等
構造上の特色		本建物の平面は、X方向（東西方向）に13スパン 91.00m、Y方向（南北方向）に15スパン 128.80mの整形な基壇階（B1階～2階）の上に、井形の平面形状を持つ病棟階（3～5階）を持つ。 大地震に対し十分な建物の安全性を確保するため、最下階床下にも免震装置を設置する基礎免震構造を採用する。
特定天井		なし

*免震材料

型式番号		TSB25	TSB30	TSB35	TSB40	TSB45
球面すべり支承（TSB）	認定番号 （メーカー名）	MVBR-0586 （日鉄エンジニアリング株式会社）				
	基数（基）	8	34	37	5	6
	スライダ外 径（mm）	φ250	φ300	φ350	φ400	φ450
	基準面圧（N/mm ² ）	60				
	二次周期（sec）	6.0				
	球面半径（mm）	4,500				
	コンク イブプレート 外形（mm） （上下正対タイプ）	□1140	□1190	□1240	□1290	□1340
	二次剛性（kN/m）	327	471	641	838	1,060
	鉛直剛性（kN/mm）	6,000	8,600	11,000	13,900	16,600
	摩擦係数 μ	0.043				
	長期許容面圧 （N/mm ² ）	70.5				
	短期許容面圧 （N/mm ² ）	141.0				
	引張限界強度 （N/mm ² ）	0.0				
	限界変形（mm）	800				
連結板	（メーカー名）	（伊藤忠丸紅住商テクノスチール株式会社）				
	外形（仕上 げファ シ除く）（mm）	□1540	□1590	□1590	□1590	□1640
	高さ（mm）	200				
	コンクリート強度 （N/mm ² ）	60				
	上下ベースプレート 厚さ（mm）	各 25				
PSB	（メーカー名）	（日本ビラー工業株式会社）				
	ベアリング材直径 （mm）	φ1340	φ1390	φ1390	φ1390	φ1440
	スライドプレート板 外形（mm）	□2740	□2790	□2790	□2790	□2840
	PSB 高さ（mm）	70				
	摩擦係数 μ ₀	0.2 以上				
	限界変形（mm）	700				

型式番号		TSB30L	TSB35L	TSB40L	TSB45L	TSB50L
球面すべり支承 (SSB)	認定番号 (メーカー名)	MVBR-0585 (日鉄エンジニアリング株式会社)				
	基数 (基)	2	7	9	18	3
	スライダ外径 (mm)	φ 300	φ 350	φ 400	φ 450	φ 500
	基準面圧 (N/mm ²)	60				
	二次周期 (sec)	6.0				
	球面半径 (mm)	4,500				
	コンテンププレート 外形 (mm) (上下正対タイプ)	□1190	□1240	□1290	□1340	□1390
	二次剛性 (kN/m)	471	641	838	1060	1,309
	鉛直剛性 (kN/mm)	8,600	11,000	13,900	16,600	19,900
	摩擦係数 μ	0.013				
	長期許容面圧 (N/mm ²)	70.5				
	短期許容面圧 (N/mm ²)	141.0				
	引張限界強度 (N/mm ²)	0.0				
	限界変形 (mm)	800				
連結板	(メーカー名)	(伊藤忠丸紅住商テクノスチール株式会社)				
	外形(仕上げフカ シ除く) (mm)	□1590	□1590	□1590	□1640	□1690
	高さ (mm)	200				
	コンクリート強度 (N/mm ²)	60				
	上下ベースプレート 厚さ (mm)	各 25				50(SSB) 25(PSB)
PSB	(メーカー名)	(日本ビラー工業株式会社)				
	ベアリング材直径 (mm)	φ 1390	φ 1390	φ 1390	φ 1440	φ 1490
	スライドプレート板 外形 (mm)	□2790	□2790	□2790	□2840	□2890
	PSB 高さ (mm)	70				
	摩擦係数 μ_0	0.2 以上				
	限界変形 (mm)	700				
	擁壁等とのクリアラ ンス (最小値)	水平方向：1,600mm 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： $V_0=34\text{m/s}$ 地表面粗度区分：Ⅲ アスペクト比：0.30 (高さ $H=27.04\text{m}$) 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主要階最大 12.0% (X 方向 B1 階)、PH 階最大 20.3% (X 方向 PH1 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 Tg=0.20 秒				
設 計 用 層 せん断力 係 数		最下階	中間階		最上階	
			1 階	3 階		
	X 方向	0.110	0.153	0.313	0.520	
	Y 方向	0.110	0.153	0.313	0.520	
	分布形	建物最大応答を包絡する分布				
地震力負担率(%)	X 方向	ラーメン	-17.3	84.7	49.9	51.7
		ブレース (耐力壁)	117.3	15.4	50.1	48.3
	Y 方向	ラーメン	-10.6	92.3	61.9	66.1
		ブレース (耐力壁)	-110.6	7.7	39.1	33.9
	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
		せん断歪変位	状態 層間変形角		状態
	レベル1	200mm	短期許容耐力以内 1/600		短期許容 支持力度以内
	レベル2	400mm	短期許容耐力以内 1/300		短期許容 支持力度以内
質点数・振動系		7 質点・等価せん断			
一次固有周期	免震層変形(mm)	0	200	400	
	X 方向(秒)	0.588	3.929	4.649	
	Y 方向(秒)	0.629	3.933	4.652	
復元力特性	上部構造各層	3～5 階：標準型トリリニア 1～2 階：剛性逓減型トリリニア B1 階：原点指向型トリリニア			
	各免震材料	バイリニア型			
減衰マトリクス (減衰定数)		瞬間剛性比例型 (h=2.0%)			

*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 神戸位相	1090	5450	113	563
告示波 八戸位相	795	3974	119	593
告示波 乱数位相	840	4110	129	545
El Centro 1940 NS	2550	5100	250	500
Taft 1952 EW	2450	4970	250	500
Hachinohe 1968 NS	1750	3500	250	500
長周期地震動 CH2	—	2923	—	404

* 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	71 (Taft 1952 EW)	76 (Taft 1952 EW)
		レベル 2	367 (告示波八戸位相)	366 (告示波八戸位相)
	最大残留変位 (mm)	レベル 2	40.3 (Taft 1952 EW)	48.6 (Taft 1952 EW)
	最大相対速度 (mm/s)	レベル 2	575 (告示波神戸位相)	563 (告示波神戸位相)
	最大 せん断力係数	レベル 1	0.038 (Taft 1952 EW)	0.039 (Taft 1952 EW)
		レベル 2	0.073 (告示波神戸位相)	0.071 (告示波神戸位相)
	最大面圧 (N/mm ²)	レベル 2	106.92 (告示波八戸位相)	106.45 (告示波八戸位相)
	最小面圧 (N/mm ²)	レベル 2	7.16 (告示波八戸位相)	10.46 (告示波八戸位相)
上部構造	最上階(5 階) 床最大絶対加 速度(mm/s ²)	レベル 1	1,964 (El Centro 1940 NS)	1,861 (Taft 1952 EW)
		レベル 2	2,995 (Taft 1952 EW)	3,070 (告示波八戸位相)
	最下階(1 階) せん断力係数	レベル 1	0.088 (Taft 1952 EW)	0.100 (El Centro 1940 NS)
		レベル 2	0.146 (告示波乱数位相)	0.140 (告示波八戸位相)
	最大層間変位 (mm)	レベル 1	5.2 (Taft 1952 EW)	4.9 (El Centro 1940 NS)
		レベル 2	7.5 (Taft 1952 EW)	8.7 (告示波八戸位相)
	最大 層間変形角	レベル 1	1/765 (Taft 1952 EW)	1/811 (El Centro 1940 NS)
		レベル 2	1/532 (Taft 1952 EW)	1/461 (告示波八戸位相)
偏 心 の 影 響		上部構造：B1 階 Y 方向を除き、偏心率の最大値は 0.048 あり偏心による影響が極めて少ないことを確認している。B1 階 Y 方向は、偏心率は大きい(0.400)が耐震壁を十分に配置し振れ変形を抑えている。 免震層：レベル 1 許容変形(200mm)時に 0.7%、レベル 2 許容変形(400mm)時に 0.4% の偏心率であり、ともに 3.0%以内で免震層の偏心の影響は少ないと判断している。		
上下動の影響		弾性解析結果の支点反力を基に、応答転倒モーメントを考慮して算出した水平加力時の面圧と、上下解析による最大応答軸力係数を考慮した面圧の検討を行い、最大面圧が 110.53N/mm ² 、最小面圧が 3.27N/mm ² であり、それぞれ許容面圧を超えていないことを確認している。		
免震支承の引抜きに関する検討		上記記載の通り、免震支承には引抜きは生じていない。		

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