

設計 } 株式会社 山下設計  
 構造 }  
 監理 未定

# 新発田病院・リウマチセンター・新発田病院附属看護専門学校

## 免震構造

計画建物は、地上11階・塔屋1階の病院棟と、地上5階のリウマチセンター棟の2棟から構成されており、1階床レベル及び基礎構造を一体とし、1階床下部に積層ゴムアインレータを配置した免震構造としている。計画地地盤では地震時に液状化の発生が予想されるため、液状化対策工法として静的締固砂杭工法を採用し液状化の発生を抑える。基礎構造はマットスラブ基礎と沈下抑止杭を併用したパイルド・ラフト基礎とし、マットスラブによる直接基礎で支持力を確保し、沈下抑止杭により沈下を抑制する。

評価番号 ERI-J03003  
 評価年月日 平成15年8月15日  
 認定番号 MNNN-0831  
 認定年月日 平成15年9月19日

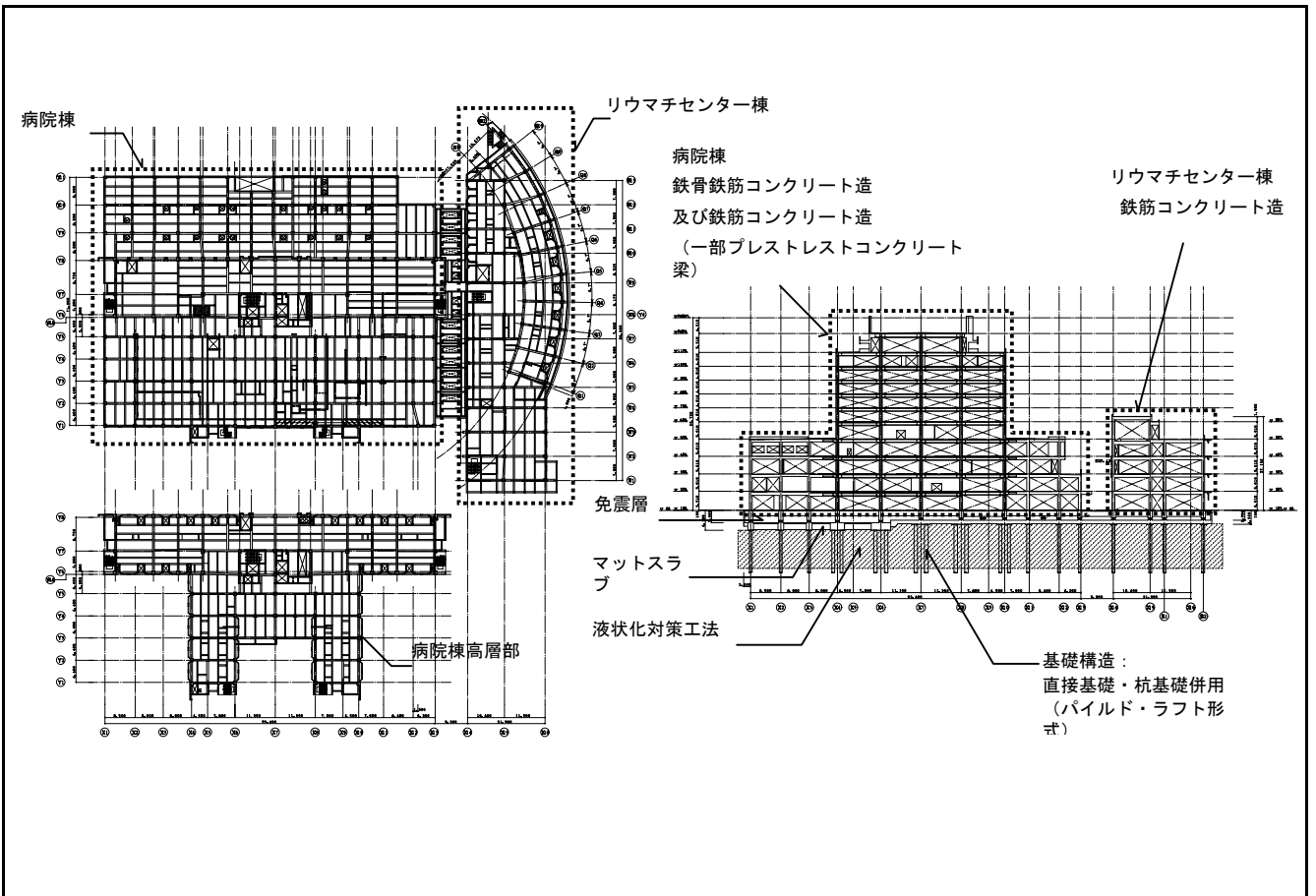
基準階階高	4.01m
1階階高	5.51m
地階階高	—
基礎底深さ	設計GL-5.95~4.20m

### \*建築物概要

建築場所	新潟県新発田市本町1丁目地内
用途	病院
敷地面積	57,000.00 m <sup>2</sup>
建築面積	10,542.00 m <sup>2</sup>
延べ面積	49,066.00 m <sup>2</sup>
基準階面積	2,779.00 m <sup>2</sup>
地上	11階
地下	—
塔屋	1階
軒の高さ	55.72m
建築物の高さ	51.21m
最高部の高さ	56.22m

### \*地盤

設計用 G.L	TP+12.357m	設計用地下水位	GL-1.5m
	G.L-m	地盤	N 値
	0.0~1.0	盛土	建設施工時に埋土
	1.0~2.8	埋土および砂質シルト	2
土質 及び N 値	2.8~10.5	粗砂	4~7
	10.5~20.6	粘性土・砂質土の互層	4~20
	20.6~21.9	砂礫	60以上
	21.9~23.7	シルト質粘土	8~10
	23.7~50.7	粗砂・細砂	8~60
	50.7~57.0	粘性土・砂質土の互層	16~60以上
	57.0~	砂礫	60以上
液状化の有無	稀に発生する地震動:なし 極めて稀に発生する地震動:有		



○構造概要

\*基礎構造

基礎構造	液状化対策工を併用したバイルドドラフト基礎
基礎底深さ	マツスラブ:GL-5.95~-4.2m、鋼管杭:GL-19.2~-33.95m
許容支持力	長期 250kN/m <sup>2</sup> 、短期 500kN/m <sup>2</sup>
最大接地圧	長期 226kN/m <sup>2</sup> 、短期 358kN/m <sup>2</sup>

\*主体構造

構造上の特色	地上1階と基礎の間に免震材料を配置した免震構造
骨組形式種別	病院棟:耐力壁付きラーメン構造、鉄骨鉄筋コンクリート造、鉄筋コンクリート造 リウマチセンター棟:耐力壁付きラーメン構造、鉄筋コンクリート造
耐力壁・その他	1~11階:現場打ち鉄筋コンクリート造耐力壁
柱・梁断面材料	柱:SRC造 溶接十字断面、溶接T字断面 SN490B コンクリート口型 800×800~1000×1000 :RC造 コンクリート口型 850×600~900×900 大梁:SRC造 ロールH形鋼、溶接H形鋼 SN490B コンクリート口型 550×1000~600×1000 :RC造 コンクリート口型 450×700~600×1050 コンクリート:Fc30 二次部材:SS400 PC鋼材:SWPR7B 鉄筋:柱梁主筋 SD345、SD390 帯筋、壁主筋:SD295A
柱梁接合部	柱-柱 フランジ:現場高力ボルト摩擦接合、ウェブ:現場溶接 柱-大梁 工場溶接 大梁-大梁 現場高力ボルト摩擦接合 柱接合部 通しダイヤフラム形式、一部ダイヤフラム形式
床形式	鉄筋コンクリート造
屋根形式	鉄筋コンクリート造
非耐力壁	外壁 鉄筋コンクリート造 内壁 鉄筋コンクリート造、軽量間仕切、コンクリートブロック
耐火被覆	—

\*免震部材

鉛プラグ入り積層ゴム (MVBR-0094) (MVBR-0138) (MVBR-0144) (MVBR-0047)	形状寸法・数量	個数	LR1200	4	
		1次形状係数:S1	37.5~42.9		
		2次形状係数:S2	6程度		
		ゴム面圧(N/mm <sup>2</sup> )	15		
		有効ゴム径(mm)	1200		
		ゴム総厚(mm)	200		
		鉛プラグ径(mm)	240		
		せん断弾性率(N/mm <sup>2</sup> )	0.39		
		鉛の物性値	純度99% JISH2105		
		ゴムの物性	ゴム硬度	37±5	
	100%引張応力(N/mm <sup>2</sup> )	0.8±0.2			
	引張強さ(N/mm <sup>2</sup> )	17以上			
	破断伸び(%)	600以上			
天然ゴム系積層ゴム (MVBR-0095) (MVBR-0129) (MVBR-0166) (MVBR-0145) (MVBR-0107) (MVBR-0046) (建設省神住指発第136号)	形状寸法・数量	個数	NR700A	NR700B	
		1次形状係数:S1	31.4~36.4	31.4~43.9	
		2次形状係数:S2	5程度	5程度	
		ゴム面圧(N/mm <sup>2</sup> )	10	15	
		有効ゴム径(mm)	700	800	
		ゴム総厚(mm)	140	140	
		せん断弾性率(N/mm <sup>2</sup> )	0.29	0.39	
		ゴムの物性	ゴム硬度	33±4	37±5
			100%引張応力(N/mm <sup>2</sup> )	0.6±0.2	0.8±0.2
			引張強さ(N/mm <sup>2</sup> )	14以上	17以上
	破断伸び(%)	600以上	600以上		
	形状寸法・数量	個数	NR800B	NR900B	
		1次形状係数:S1	30.4~43.8	26.4~44.0	
		2次形状係数:S2	5程度	5程度	
		ゴム面圧(N/mm <sup>2</sup> )	15	15	
		有効ゴム径(mm)	800	900	
		ゴム総厚(mm)	160	180	
		せん断弾性率(N/mm <sup>2</sup> )	0.39	0.39	
		ゴムの物性	ゴム硬度	37±5	37±5
			100%引張応力(N/mm <sup>2</sup> )	0.8±0.2	0.8±0.2
			引張強さ(N/mm <sup>2</sup> )	17以上	17以上
	破断伸び(%)	600以上	600以上		

鋼棒ダンパー 71基	ダンパー用鋼棒 鋼棒材質	Φ90×4本、R=325~365(mm) SCM415、SCM415H
変形限界	積層ゴム支承:56cm(Φ700、ひずみ400%程度) 上部構造と擁壁の隙間:60cm	

\*設計風圧力

設計風圧力(kN)	基準法による1階水平せん断力 病院棟8151kN、リウマチ棟3369kN 地震荷重の10%(病院棟)、12%(リウマチ棟)、暴風時では地震荷重の16%(病院棟)、19%(リウマチ棟)
-----------	--

\*荷重

積載荷重	最上階	床用(N/m <sup>2</sup> )	2700	架橋用(N/m <sup>2</sup> )	2700	地震用(N/m <sup>2</sup> )	1350
	基準階		1800		1300		600
	最下階		2900		2400		1300
積雪荷重	最深積雪量	130cm					
	単位積雪量	29.4N/m <sup>2</sup> /cm					
地震時荷重	最上階	病院棟:26199kN	リウマチセンター棟:17699kN				
	基準階	病院棟:41774kN	リウマチセンター棟:37381kN				
	最下階	病院棟:109569kN	リウマチセンター棟:37463kN				

\*耐震設計

地域係数 Z	0.9				
地盤種別	第2種地盤 Tg=0.70 (秒)				
上部構造設計用一次固有周期	X方向	病院棟:0.736(秒)	リウマチセンター棟:0.660(秒)		
	Y方向	病院棟:0.913(秒)	リウマチセンター棟:0.384(秒)		
設計用せん断力係数	X方向	1階	病院棟:0.127	病院棟:0.210(6F)	病院棟:0.260
		基準階	リウマチセンター棟:0.160	リウマチセンター棟:0.188(3F)	リウマチセンター棟:0.200
	Y方向	最上階	分布形 レベル2地震応答を包絡する分布形		
		基準階	病院棟:1F	病院棟:6F	病院棟:10F
地震力分担	X方向 (%)	ラーメン	リウマチ棟1F	リウマチ棟3F	リウマチ棟5F
		耐力壁	39	68	80
			100	100	38
	Y方向 (%)	耐力壁	61	32	20
		ラーメン	0	0	62
			54	72	95
耐力壁	33	26	8		
	46	28	5		
地下部分の水平深度 K	0.35				
	67	74	92		

\*振動系モデル

耐震性能目標	地震動レベル	免震装置相対変位	上部構造状態	基礎の状態
	レベル1	安定変形以内	許容応力度以下	許容応力度以下
質点数振動系	レベル2	性能保証変形以内	許容応力度以下	許容応力度以下
	1階床1質点上に、病院棟11質点とリウマチセンター棟5質点が並列に配置する等価せん断ばねモデル			
一次固有周期	積層ゴムのせん断歪率%	微小振動時	レベル1 *1	レベル2 *2
		(初期剛性時)	(20cm変形時)	(40cm変形時)
		—	143%	286%
		長辺方向	2.020sec	3.403sec
	短辺方向	2.042sec	3.414sec	3.809sec
復元力特性	上部構造:剛性通減トリニアモデル 免震層:天然ゴム系積層ゴム支承 弾性、鉛入り積層ゴム支承 修正バリエニアモデル、鋼棒ダイヤパネ バリエニアモデル			
	減衰定数	上部構造:h=3%の瞬間剛性比例型 免震層:h=0%		

\*採用地震波

採用地震波最大加速度 (cm/s <sup>2</sup> ) ・速度(cm/s)	地震波	レベル1 *1	レベル2 *2
	告示波1	92.2(13.7)	187.5(54.7)
	告示波2	92.9(17.0)	207.2(54.3)
	告示波3	82.2(12.4)	258.3(64.3)
	EL CENTRO 40NS	229.9(22.5)	459.7(45.0)
	HACHINOHE 68NS	223.5(22.5)	446.9(45.0)
	TAFT 52EW	148.6(22.5)	297.1(45.0)
	模擬地震動	—	230.8(61.3)

\*1:稀に発生する地震時の大きさとしてレベル1を想定した。

\*2:極めて稀に発生する地震動の大きさとしてレベル2を想定した。

**\*応答結果**

免震部材	最大相対変位 (cm)	レベル1	X方向	12.2	HACHINOHE	
			Y方向	11.9	HACHINOHE	
		レベル2	X方向	38.9	告示波3	
			Y方向	38.7	告示波3	
	最大せん断力 係数	レベル1	X方向	0.06	EL CENTRO	
			Y方向	0.06	EL CENTRO	
レベル2		X方向	0.118	告示波3		
		Y方向	0.122	告示波3		
上部構造	頂部最大絶対 加速度(cm/s <sup>2</sup> )	レベル1	X方向	109.8 112.1	EL CENTRO(病院棟) EL CENTRO(ウマチ棟)	
			Y方向	129.6 107.4	HACHINOHE(病院棟) TAFT(ウマチ棟)	
		レベル2	X方向	175.0 187.3	TAFT(病院棟) 告示波3(ウマチ棟)	
			Y方向	247.8 161.4	告示波3(病院棟) 告示波1(ウマチ棟)	
		最下階最大 せん断力係数	レベル1	X方向	0.059 0.074	EL CENTRO(病院棟) EL CENTRO(ウマチ棟)
				Y方向	0.066 0.085	TAFT(病院棟) TAFT(ウマチ棟)
	レベル2		X方向	0.117 0.145	告示波3(病院棟) 告示波3(ウマチ棟)	
			Y方向	0.121 0.147	告示波3(病院棟) 告示波1(ウマチ棟)	
	最大 層間変形角	レベル1	X方向	1/2316 1/1455	HACHINOHE(病院棟) EL CENTRO(ウマチ棟)	
			Y方向	1/989 1/3782	TAFT(病院棟) TAFT(ウマチ棟)	
		レベル2	X方向	1/832 1/520	模擬地震動(病院棟) 告示波3(ウマチ棟)	
			Y方向	1/436 1/1766	告示波3(病院棟) 告示波1(ウマチ棟)	
偏心の影響	ねじれ振動に対する応答解析を行い、安全性を確認した。					
上下動の影響	上下動に対する応答解析を行い、安全性を確認した。					
免震装置の引抜	レベル1およびレベル2地震動に対して、免震装置に引抜きが生じないことを確認した。					

\*1: 稀に発生する地震時の大きさとしてレベル1を想定した。

\*2: 極めて稀に発生する地震動の大きさとしてレベル2を想定した。