

設計 株式会社 藏建築設計事務所
 構造 株式会社 藏建築設計事務所
 株式会社 大林組 本店
 一級建築士事務所
 監理 株式会社 藏建築設計事務所

(仮称)チャーミング・スクエア南芦屋 -C棟-
免震構造

2階床下に免震材料を配置した中間層免震構造のシニア向け共同住宅

評価番号 ERI-J04012
 評価年月日 平成16年8月23日
 認定番号 HFNN-1174
 認定年月日 平成16年9月24日

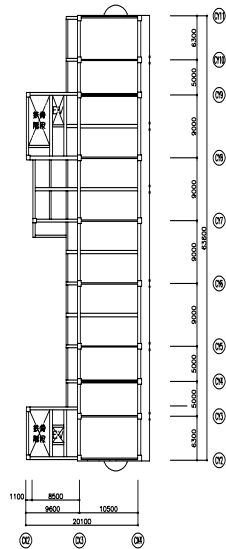
基準階階高	3.00m,3.10m
1階階高	5.00m
地階階高	-
基礎底深さ	GL-1.60m~-1.90m

***建築物概要**

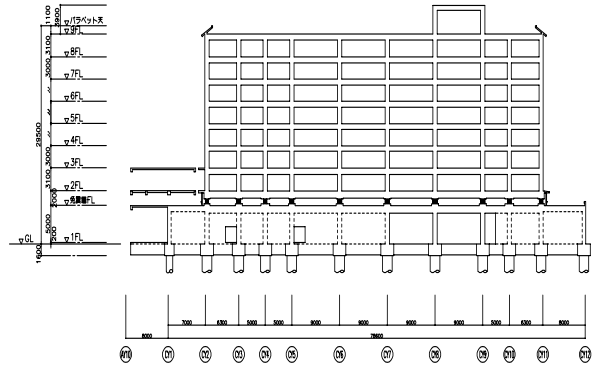
建築場所	兵庫県芦屋市海洋町1番地1他2筆
用途	共同住宅(シニア向共同住宅)
敷地面積	16,696.10m ² (全体)
建築面積	9118.06m ² (全体)
延べ面積	7,982.14m ² (C棟のみ)
基準階面積	1,018.68m ² (C棟のみ)
地上	9階
地下	-
塔屋	-
軒の高さ	32.775m
建築物の高さ	36.925m
最高部の高さ	36.925m

***地盤**

設計用 G.L	O.P+5.60m	設計用地下水位		設計用GL-4.00m
	G.L-m	地盤		N値
土質 及 N値	0.00~14.65	埋土	埋土	4~38
	14.65~24.45	粘性土層	沖積層	2~6
	24.45~27.90	互層(粘土)	洪積層	5~14
	27.90~30.25	互層(砂)		10~60
	30.25~35.40	礫質土層		51~60以上
	39.40~42.20	互層(粘土)		12~17
	39.40~46.45	互層(砂)		13~60
	46.45~52.10	粘性土層		8~16
	52.10~68.95	砂質土層		60~
液状化の有無	稀に発生する地震動:有 極めて稀に発生する地震動:有			



基準階伏図



南北方向軸組図

○構造概要

*基礎構造

杭種類	場所打ち鉄筋コンクリート(拡底)杭	
杭径	φ1000, φ1200, φ1200~φ1500, φ1200~φ1800, φ1400, φ2000, φ2000~φ2200, φ2000~φ2400 (軸径~拡底径)	
先端深さ杭長	GL-31.5m (杭長29.70m~30.00m)	材料 コンクリート:C27 主筋:SD345, SD390 せん断補強筋:SD295A
許容支持力度	長期:2450kN/m ² , 短期:4900kN/m ² , 引抜:1310kN/m ²	
杭頭荷重	長期:2190kN/m ² , 短期:3450kN/m ² , 引抜:850kN/m ²	

*主体構造

骨組形式種別	2階以上:東西(X)方向 鉄筋コンクリート造 耐震壁付ラーメン架構 :南北(Y)方向 鉄筋コンクリート造 ラーメン架構 1階 :鉄筋コンクリート造 両方向耐震壁付ラーメン架構	
耐力壁・その他	鉄筋コンクリート造耐震壁	
柱・梁断面材料	柱	免震層上部構造 B×D=650×650~800×800他 免震層下部構造 B×D=800×800, 840×840他
	梁	免震層上部構造 B×D=450×700~500×1000他 免震層下部構造 B×D=500×1000他
	鉄筋	主筋 :D32(SD390) D19~D29(SD345) せん断補強筋:D10~D16(SD295A)
	コンクリート	普通コンクリート:C27~C30 鉄骨 階段、EV廻り:SS400
柱梁接合部	一般部分 :通し配筋 梁外端部 :機械式定着、90° 折曲げ定着	
床形式	ポイド型枠付薄肉プレキャスト板を用いた鉄筋コンクリート造 合成中空スラブ 現場打ち鉄筋コンクリート造スラブ	
屋根形式	ポイド型枠付薄肉プレキャスト板を用いた鉄筋コンクリート造 合成中空スラブ	
非耐力壁	外壁	ALC版
	内壁	ALC版、軽量遮音壁
耐火被覆	鉄骨部分ロックウール吹付	
構造上の特色	1階柱頭部に免震層を設けた中間層免震建物で、2階以上が免震層上部構造、1階が免震層下部構造となる。免震層には、免震材料として鉛プラグ入り積層ゴム(角型)、弾性すべり支承を設けている。	

*免震部材

鉛入り積層ゴム 18基	形状寸法・数量		LRB750	LRB700A
		1次形状係数:S1	40.3	40.2
		2次形状係数:S2	4.7	4.3
		ゴム面圧(N/mm ²)	14	12
		有効ゴム径(mm)	□750	□700
		ゴム層(mm×層)	4.8×33	4.5×36
		内部鋼板(mm)	3.9	3.9
		鉛プラグ径(mm×本数)	85×4	80×4
		装置高さ(mm)	443.2	458.5
		被覆ゴム(mm)	10	10
		フランジプレート(mm)厚さ×外径	40×1050	40×950
		アンカープレート(mm)厚さ×外径	32×1100	28×1000
		アンカーボルト(径×本数)	M36×8	M30×8
		頭付スタッド	22φ×12	22φ×12
鉛入り積層ゴム 18基	形状寸法・数量		LRB700B	LRB650
		1次形状係数:S1	40.2	40
		2次形状係数:S2	4.3	4.1
		ゴム面圧(N/mm ²)	12	12
		有効ゴム径(mm)	□700	□650
		ゴム層(mm×層)	4.5×36	4.2×38
		内部鋼板(mm)	3.9	3.1
		鉛プラグ径(mm×本数)	140×1	150×1
		装置高さ(mm)	458.5	434.4
		被覆ゴム(mm)	10	10
		フランジプレート(mm)厚さ×外径	40×950	40×900
		アンカープレート(mm)厚さ×外径	28×1000	28×950
		アンカーボルト(径×本数)	M30×8	M30×8
		頭付スタッド	22φ×12	22φ×12

すべり支承 7基	形状寸法・数量		SS1	SP1
		1次形状係数:S1	56.3	28.8
		2次形状係数:S2	116.7	40
		ゴム面圧(N/mm ²)	14.7	13.9
		有効ゴム径(mm)	700	600
		すべり材径	600	500
		ゴム層(mm×層)	3.0×2	5.0×3
		内部鋼板(mm)	3.1	2.8
		装置高さ(mm)	114.1	115.6
		被覆ゴム(mm)	10	10
		フランジプレート(mm)厚さ×外径	36×1000	32×900
		アンカープレート(mm)厚さ×外径	25×1050	25×950
		アンカーボルト(径×本数)	M36×8	M30×8
		頭付スタッド	19φ×8	19φ×8
ゴムの物性	ゴム材質	G0.4	G0.8	
	せん断弾性率(N/mm ²)	0.392	0.784	
	破断のび(%)	600以上	500以上	
	引張強度(N/mm ²)	18以上	18以上	
変形限界	免震材料52.5cm(免震層クリアランス55cm)			
認定番号	鉛入りプラグ入り積層ゴム	:MVBR-0229		
	弾性すべり支承	:MVBR-0219		

*荷重

積載荷重	床用(N/m ²)	900	650	300
	最上階	900	650	300
	基準階	1,800	1,300	600
	最下階	2,900	2,400	1,300
積雪荷重	最深積雪量	0.3m		
	単位積雪量	0.20kN/cm 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	34.0m/s	
	地表面粗度区分	II	
	アスペクト比	東西(X)方向:2.70 南北(Y)方向:0.45	

*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	0.27	0.10	0.06	
	Y方向	0.64	0.22	0.14	
	分布形	レベル1地震時最大応答せん断力を包絡する分布形			
設計用 せん断力係数	最下階	基準階	最上階		
	X方向	0.083	0.105	0.165	
	Y方向	0.084	0.129	0.172	
	ラーメン	5%	9%	23%	
地震力分 担率	X方向	耐力壁	95%	91%	77%
	Y方向	ラーメン	5%	100%	100%
	耐力壁	95%	0%	0%	
地域係数 Z	Z=1.0				
地盤種別	第2種地盤	Tc=0.48(秒)			
地下部分の 水平震度K	K=0.1				

*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
	レベル1	短期許容応力度以内 層間変形角1/200以下	短期許容応力度 以内	安定変形以内
	レベル2	弾性限耐力以内 層間変形角1/100以下	弾性限耐力以内	性能保証変形 以内
	質点数振動系	9質点等価せん断型弾塑性モデル		
一次固有 周期	微小振動時	レベル1 *1	レベル2 *2	
	免震層変位(cm)	0.8	8.0	27.0
	積層ゴムのせん断歪み(%)	5.0%	50.0%	168.0%
	X方向(s)	0.98	1.61	2.91
	Y方向(s)	1.10	1.69	2.95
復元力特性	免震層上部および下部構造:Degrading Tri-Linear型(武田モデル) 各免震材料:鉛プラグ入り積層ゴム 修正Bi-Linear型 :弾性すべり支承 Bi-Linear型			
減衰定数	免震層上部及び下部構造:内部粘性減衰 (免震層固定時の一次振動形に対してh1=3%の初期剛性比例型) 免震材料:履歴減衰のみ			

***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	レベル1 *1	レベル2 *2
	告示波(乱数位相)	59.4(18.2)	179.8(66.5)
	告示波(ELCENTRO位相)	69.5(13.7)	201.2(65.6)
	告示波(八戸位相)	78.3(11.3)	252.2(47.3)
	EL CENTRO 1940 NS	255.4(25.0)	510.8(50.0)
	TAFT 1952 EW	248.4(25.0)	496.8(50.0)
	八戸 1968NS	165.1(25.0)	330.1(50.0)

***応答結果**

		入力レベル	方向	応答値	層	地震波
免震部材	最大相対変位(cm)	レベル1	X方向	71.0	免震層	八戸 1968 NS
			Y方向	77.0	免震層	TAFT 1952 EW
		レベル2	X方向	34.3	免震層	告示波(ELCN位相)
			Y方向	34.2	免震層	告示波(ELCN位相)
	最大せん断力係数	レベル1	X方向	0.076	免震層	八戸 1968 NS
			Y方向	0.078	免震層	TAFT 1952 EW
		レベル2	X方向	0.133	免震層	告示波(ELCN位相)
			Y方向	0.138	免震層	告示波(八戸位相)
	面圧(N/mm ²)	レベル2	圧縮	23.7	免震層	告示波(八戸位相)
			引張	-0.6	免震層	八戸 1968 NS
上部構造	頂部最大絶対加速度(cm/s ²)	レベル1	X方向	168.6	9	TAFT 1952 EW
			Y方向	145.4	9	EL CENTRO 1940 NS
		レベル2	X方向	282.1	9	EL CENTRO 1940 NS
			Y方向	277.5	9	EL CENTRO 1940 NS
	最下階最大せん断力係数	レベル1	X方向	0.082	2	TAFT 1952 EW
			Y方向	0.081	2	TAFT 1952 EW
		レベル2	X方向	0.138	2	告示波(乱数位相)
			Y方向	0.141	2	告示波(八戸位相)
	最大層間変形角	レベル1	X方向	1/574	4	TAFT 1952 EW
			Y方向	1/8309	6	EL CENTRO 1940 NS
		レベル2	X方向	1/218	5	TAFT 1952 EW
			Y方向	1/4539	6	EL CENTRO 1940 NS
偏心の影響		免震層の偏心率は3%以内であり、応答に及ぼす影響は小さい。				
上下動の影響		上下動の地震応答解析(レベル2)を実施し、水平動との同時性を考慮して算出した応答軸力により、免震材料の面圧検討、柱の断面設計を行ない、設計目標値を満足していることを確認している。				
免震装置の引抜		レベル2応答(相当)時に上下動の影響、二方向入力の影響を考慮し、免震材料に作用する引張力が1.0N/mm ² 以下であることを確認している。				

*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。