

# (仮称)幕張ベイタウンSH-3④街区 A・B棟



奥村 等  
フジタ



吉井 靖典  
同

## 1 はじめに

千葉県のみ幕張ベイタウンにおいて、当社は1997.9～2006.3にかけて全9棟の免震建物を施工している。本稿ではその中でも特徴的なデザインを有するSH-3④街区(工期：2002.9～2004.8)について報告する。

本建物はJR海浜幕張駅の南東に位置し、幕張ベイタウンの一角を成す2棟の共同住宅である。敷地は東京湾へ注ぐ花見川のほとりにあり、近隣を公園や緑地に囲まれた環境の良い立地条件となっている。A棟は14階建のRC造高層建物、B棟は22階建のRC造超高層建物であり、近年の構造安全性に対する関心に応え、高い耐震性を確保した免震構造としている。建築デザインは隈研吾(隈研吾建築都市設計事務所)、山下昌彦(UG都市建築)らが手掛けており、特徴的な外観は購入者からも好評を得ている。

架構形式 桁行方向：ラーメン構造  
張間方向：耐震壁付きラーメン構造  
基礎形式 場所打ちコンクリート杭  
(アースドリル拡底工法)



図1.1 建物外観パース

## 2 建物の概要

建物名称	(仮称)幕張ベイタウンSH-3④街区 A・B棟
建設場所	千葉県千葉市美浜区打瀬1-7
用途	共同住宅
建築主	幕張シティ株式会社
設計者	株式会社UG都市建築、隈研吾建築 都市設計事務所、株式会社フジター 級建築士事務所
工事監理	株式会社UG都市建築、株式会社フ ジター級建築士事務所
施工	フジタ・三井建設共同企業体
敷地面積	8770.28m <sup>2</sup>
建築面積	A棟：1096.15m <sup>2</sup> 、B棟：1066.63m <sup>2</sup>
延床面積	A棟：10914.69m <sup>2</sup> 、B棟：15618.05m <sup>2</sup>
軒高さ	A棟：44.70m、B棟：69.20m
構造種別	鉄筋コンクリート造



図1.2 建物外観写真

### 3 構造計画

A棟は鉄筋コンクリート造地上14階建、桁行方向9スパン・張間方向1スパンの板状の計画となっている。一般階の階高は2.95m、14階では各通りで階高が異なり、V字型の屋根形状となっている。主要な部材断面は柱が950×950mm、梁は550×800～1000mm、耐震壁は180～220mmである。コンクリートは設計基準強度Fc24～Fc36を使用している。免震部材は1階の床下に設けた免震階に、鉛入り積層ゴムと積層ゴム(800φ～1100φ)を合計23基配置している。

B棟は鉄筋コンクリート造地上22階建、桁行方向7～9スパン・張間方向1スパンで、2ヶ所において約16度の角度をもつ扇形の平面計画としている。一般階の階高は3.00mで、主要な部材断面は柱が850×850mm～1000×1250mm、梁は400×600mm～800×1500mm、耐震壁は180～275mmである。コンクリートは設計基準強度Fc24～Fc48を使用している。免震材料は1階の床下に設けた免震階に、鉛入り積層ゴム(900φ～1400φ)を合計21基配置している。

両棟とも基礎は場所打ちコンクリート杭(アースドリル拡底工法)とし、設計GL-28～30m以深の細砂層(N値50以上)を支持層としている。

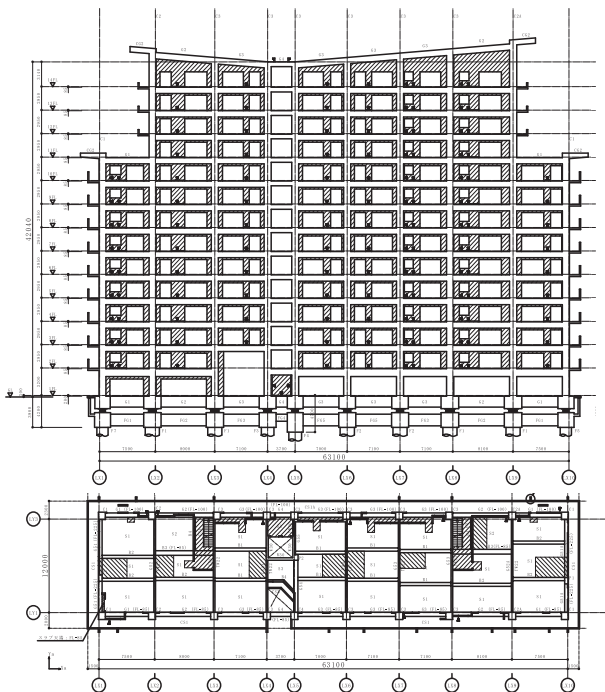


図3.1 A棟 軸組図・一般階伏図

### 4 免震構造概要

免震材料の配置図を図4.1に示す。建物の固有周期を長周期化させるため、積層ゴム及び鉛入り積層ゴムを1階床下の柱直下に設置している。

免震材料の長期面圧は13N/mm<sup>2</sup>程度以下とし、バランス良く配置を行う事で、せん断歪みが10%～225%の範囲での免震層の偏心率はA棟が最大1.6%、B棟が最大2.8%となった。

固有値解析の結果、100%せん断歪み時の等価1次固有周期は、A棟の桁行方向が3.612秒・張間方向が3.501秒、B棟の桁行方向が3.383秒・張間方向が3.463秒となった。

また、建物重量Wに対する免震材料全体の100%せん断歪み時降伏荷重はA棟で0.036W、B棟で0.037Wとなり、上部構造設計用風荷重を上回っている事を確認している。

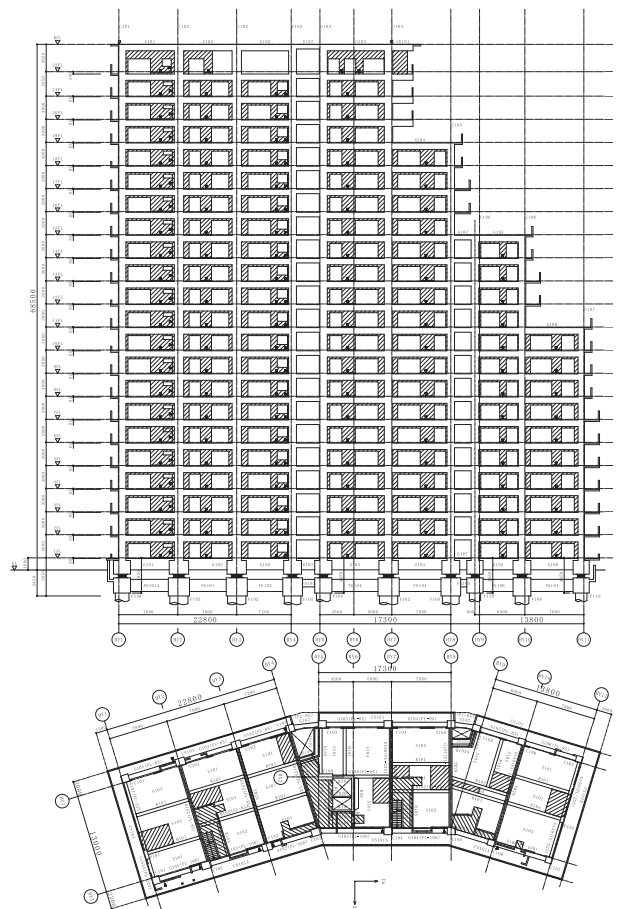
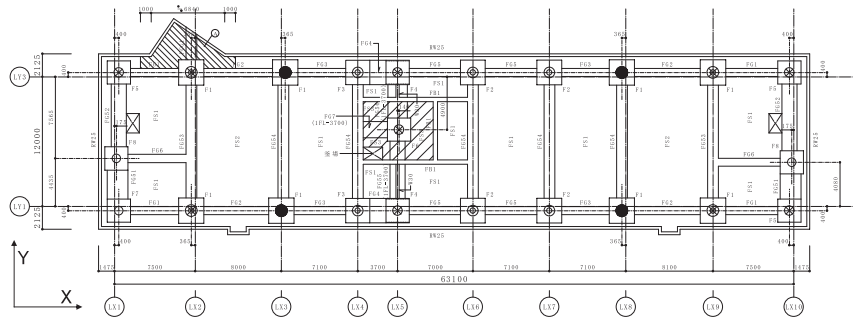


図3.2 B棟 軸組図・一般階伏図

### A棟

記号	免震装置			個数	
	装置種類	装置径	鉛径		
⊗	鉛入積層ゴム	1100φ	250φ	4個	
⊙		1000φ	220φ	6個	
⊗		900φ	180φ	6個	
○		800φ	160φ	3個	
●	積層ゴム	G4	1100φ	—	4個
小計				23個	



### B棟

記号	免震装置			個数
	装置種類	装置径	鉛径	
⊗	鉛入積層ゴム	1400φ	320φ	2個
⊙		1300φ	300φ	2個
⊗		1300φ	280φ	3個
⊙		1200φ	210φ	1個
⊗		1200φ	200φ	1個
○		1100φ	210φ	3個
○		1000φ	220φ	3個
○		1000φ	180φ	1個
●		900φ	180φ	2個
●		900φ	160φ	3個
小計				21個

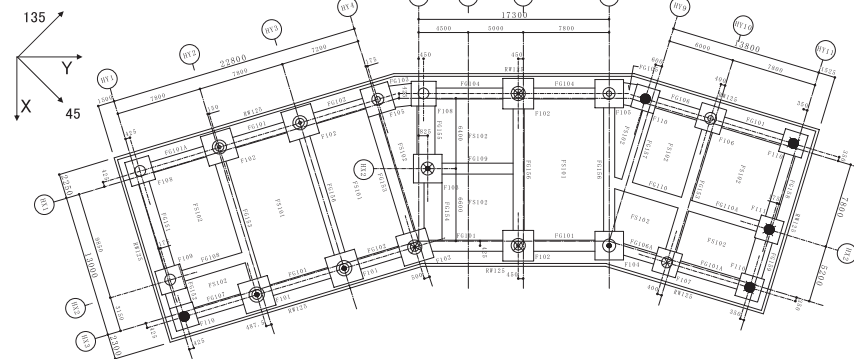


図4.1 免震材料配置図

## 5 設計方針

目標耐震性能は表5.1のように定めた。

表5.1 目標耐震性能

	レベル1地震時	レベル2地震時
上部構造	<ul style="list-style-type: none"> <li>短期許容応力度以内</li> <li>耐震壁はコンクリートの短期許容せん断応力度以下</li> <li>層間変形角 1/400 以下</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>弾性限耐力以内</li> <li>耐震壁のせん断応力度は 0.05F<sub>c</sub> 以下</li> <li>層間変形角 1/200 以下</li> </ul>
免震材料	<ul style="list-style-type: none"> <li>最大せん断歪 100% (= 20cm) 以下</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>最大せん断歪 225% (= 45cm) 以下</li> <li>引張面圧 -0.5N/mm<sup>2</sup> 以下</li> <li>面圧とせん断歪は性能保証変形曲線以下</li> </ul>
基礎構造	<ul style="list-style-type: none"> <li>短期許容応力度以内</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>終局強度以内 (地盤の変位を考慮する)</li> </ul>

表6.1 設計用入力地震動

設計用入力地震動	最大加速度(cm/s <sup>2</sup> ) ＜ 最大速度(cm/s) ＞	
	レベル1	レベル2
EL CENTRO 1940 NS	255.4<25.0>	510.8<50.0>
TAFT 1952 EW	248.4<25.0>	496.8<50.0>
HACHINOHE 1968 NS	165.1<25.0>	330.1<50.0>
告示波 ARTMH11(ランダム位相)	114.3<12.5>	—
告示波 ARTMH12(ランダム位相)	120.4<13.3>	—
告示波 ARTMH13(ランダム位相)	114.6<15.1>	—
告示波 ARTMH21(ランダム位相)	—	451.8<76.8>
告示波 ARTMH22 (EL CENTRO NS 位相)	—	513.0<55.5>
サイ波 ARTMH23 (関東地震面震源)	—	245.7<60.0>

## 6 上部構造の時刻歴応答解析

### 6.1 入力地震動

本敷地は1970年代に造成された埋立地であり、GL-10m付近までが砂質土主体の埋土となっている。PS検層の結果、GL-27m以深より概ねV<sub>s</sub>=400m/s以上の洪積層が続いており、この層を告示波作成時の工学的基盤とした。サイト波の作成にあたっては、別途GL-2,300mの地震基盤までをモデル化した地盤モデルを用いている。

設計用入力地震動を表6.1に示す。

### 6.2 解析モデル

本建物の時刻歴応答解析の解析モデルは、免震材料下部を固定とし、上部構造をA棟は15質点、B棟は23質点の等価せん断型モデルとしている。復元力特性は剛性低下型(武田モデル)を用いた。減衰定数は、上部構造の1次固有周期に対して3%の瞬間剛性比例型とした。

免震層は鉛入り積層ゴムと積層ゴムのせん断ばねをスウェイばね1つ+ロッキングばね1つとしてモデル化した。スウェイばねの復元力特性には、実験結果を元に修正バイリニアとRamberg-Osgoodモデルを組み合わせた修正BROモデルを用いている。減衰定数はスウェイばねが0%、ロッキングばねが1%とした。

### 6.3 解析結果

レベル2地震動に対し、各棟で最も免震層のベースシア係数が大きくなった加力方向の最大応答層間加速度と最大層せん断力係数を図6.1、図6.2に示す。(免震材料は標準状態とする。)

免震層の最大層間変位は、A棟が38.6cm (ARTMH 22, Y方向)、B棟が36.1cm (ARTMH22, 45度方向)で、免震層クリアランスの55cm以下となった。

## 7 免震材料の設計

免震材料の支持能力を検証するため、立体非線形応答解析を行い、地震動が水平2方向および上下方向に同時に作用した場合の免震材料に生じる応力に対する検討を行った。ここではB棟の解析結果

を示す。モデルの概要を図7.1に示す。

最大引抜き力は、ARTMH22入力時にHX3-HY1に生ずる-162kN(面圧-0.25N/mm<sup>2</sup>)となり、目標引張面圧-0.5N/mm<sup>2</sup>以下となる事を確認した。免震材料900φの変形性能図と、ARTMH22入力時の応答を図7.2に示す。

## 8 まとめ

14階と22階建の2棟の免震住宅について、計画の概要を紹介した。

最後となりましたが、本計画の関係者各位にお礼を申し上げます。

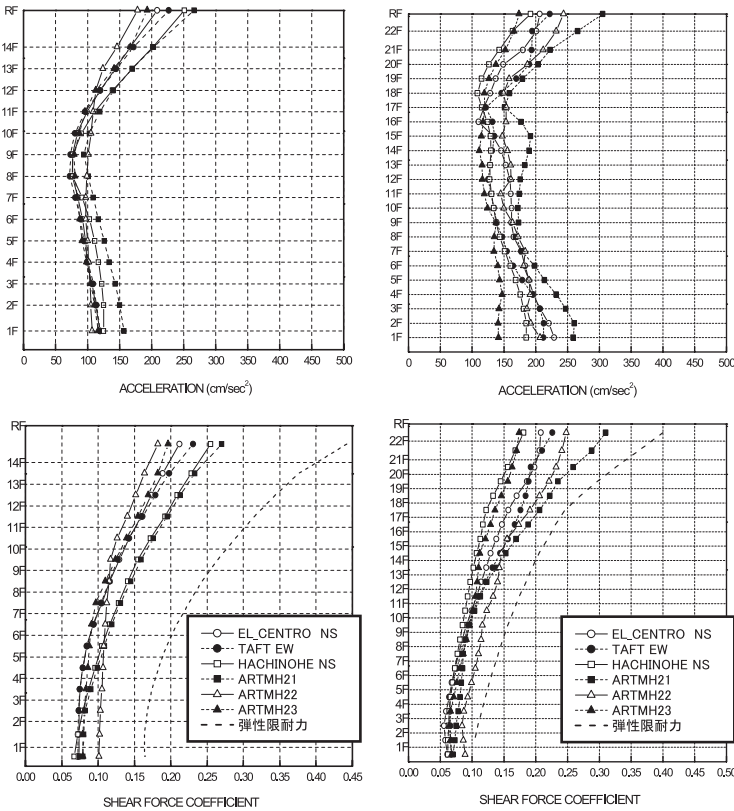


図6.1 A棟(Y方向加力)

図6.2 B棟(X方向加力)

(上段：最大加速度、下段：層せん断力係数)

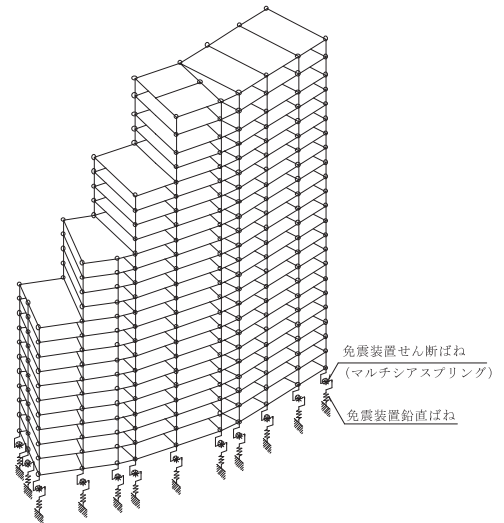


図7.1 立体モデル概要

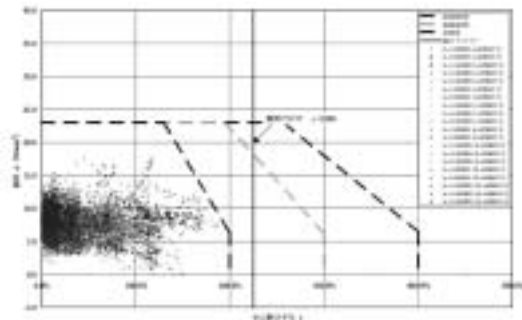


図7.2 変形性能図 (ARTMH22 900φ)