

志木ニュータウン ガーデンプラザ

鹿 島



上野 薫



竹中康雄



斉藤 一

1. はじめに

本計画は既に鹿島が開発した志木ニュータウンに隣接し柳瀬川沿いに配置される住宅群から構成されている。14階建のA、B棟と段状のC棟に免震構造を採用し、計画のコンセプトである『高齢者に優しい街造り』を実現している。今回は中高層のA、B棟を紹介する。



写真-1 建物全景パース

2. 建物概要

東武東上線柳瀬川駅から柳瀬川沿いに、南に徒歩10分ほどのところにあり、緑と川とテニスコートに囲まれた環境に建設されている。この敷地には、14階建のA、B棟と8階建のC棟、集会棟、駐車場が住棟間の見合いを避け、日照、プライバシーを確保できるようにバランス良く配置されている。(写真-1、図-1)

所在地：埼玉県志木市館2丁目

建築主：鹿島建設株式会社

設計施工：鹿島建設株式会社

建物用途：共同住宅

敷地面積：8,845m²

建築面積：3,485m² (内A棟、B棟：各 508m²)

延べ面積：20,534m² (内A棟、B棟：各6,060m²)

階数：地上14階、塔屋1階

高さ：軒高 41.03m

最高高さ 46.07m

基準階階高 2.86m

構造種別：鉄筋コンクリート造

構造形式：桁方向；純ラーメン構造

スパン方向；耐力壁付ラーメン構造

基礎：既製杭による杭基礎

免震装置：高減衰積層ゴム（各棟24個）

塔状比：2.4（軒高と短辺の比）

上部構造と周辺構造物の隙間：45cm

工期：1995年3月～1996年7月（工期：16.5カ月）

その他：高規格住宅建設基準を満足している。

3. 設計方針

免震構造の優れた性能を活かした建築とするための目標を以下のように設定している。

『安全性』：地震時の揺れを一般構造の1/3から1/5に低減する。



図-1 東立面図

『居住性』：柱・梁を居室に出さずにデッドスペースを減らし、南面はベイバルコニーを採用して部屋の隅々まで光と風が行き届くように工夫している。(図-2,3)

『経済性』：軒高が31mを超えるので、一般的には柱と大梁に鉄骨が入るが、地震力が低減されるので純RC造とした。

さらに積層ゴムも小型化している

『設計の自由度』：プランを拘束するフレームは南面と北面の2構面とし、さらに南面の隅柱は眺望確保のために柱を設けていない、など意匠の発想を十分に表現できるように設計の自由度を高めている。(図-4)

3. 1 上部構造の設計クライテリア

○レベル1 (25cm/s) の地動に対しては、建物は弾性域にあり、層間変形角は1/200以内。

○レベル2 (50cm/s) の地動に対しては、部材の一部で降伏が生じても変形の集中がなく、層として安定しており層間変形角は1/100以内。

○設計せん断力は $C_0=0.15$ とし、層せん断力分布はレベル2の応答解析の結果を概ね上回るように設定し、この設計せん断力に対して許容応力度設計を行う。

3. 2 免震装置の設計クライテリア

レベル2の地動による相対水平変位は $\gamma=200\%$ (32cm) 以下を目標とし、積層ゴムに引き抜き力が生じないようにする。

3. 3 基礎の設計クライテリア

設計せん断力に対して許容応力度設計を行う。

4. 免震装置

装置自体で必要な復元力特性とエネルギー吸収能力を兼ね備えた高減衰積層ゴムを使用している。

この免震装置の力学特性及び耐久性に関する目標値はおおよそ以下のように設定している。

① 水平変位 $\delta=25\text{cm}$ での等価固有周期 $T=3.0\text{秒}$
等価粘性減衰定数 $h \geq 15\%$

② 終局限界水平変形 $\delta=64\text{cm}$

③ 鉛直固有振動数： $f_v \geq 13\text{Hz}$

免震装置は写真-2のように厚い基礎(人工基盤)の上に設置している。積層ゴムの配置及び設計軸力とその面圧を図-5に示す。

実際に用いた積層ゴムの種類は、直径75cm、80cm及び100cmの3種類である。また、これらによる全体

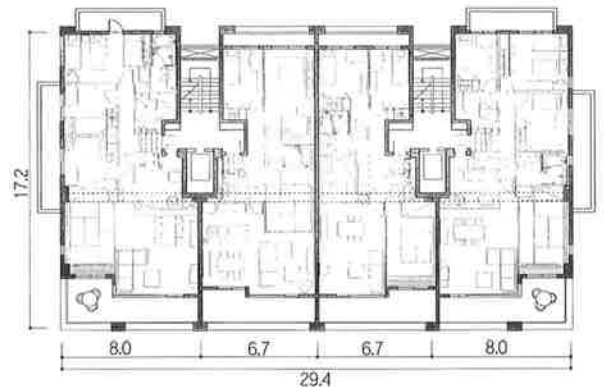


図-2-1 基準階平面図



図-2-2 基準階断面図

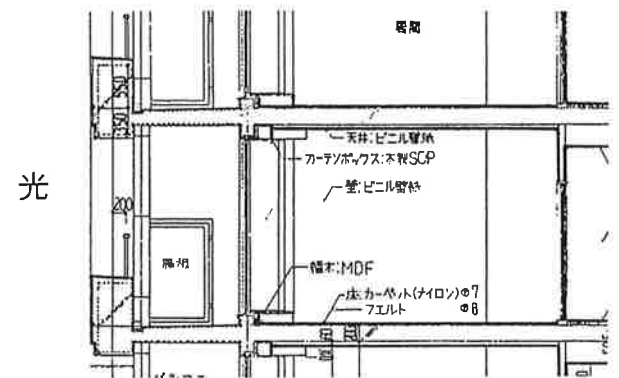


図-3 南面断面図

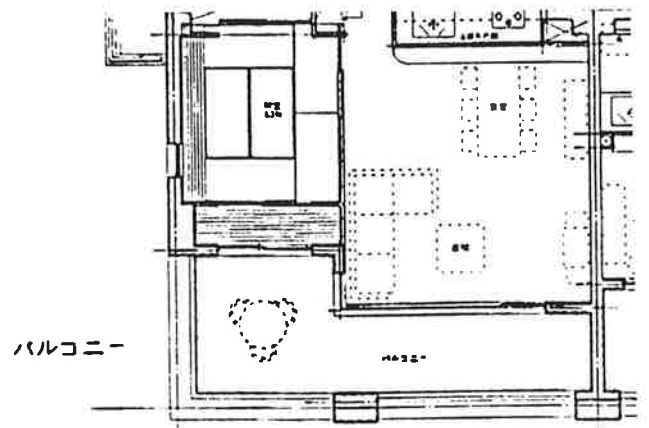


図-4 バルコニー

系の等価固有周期は $T=2.86$ 秒、等価粘性減衰定数は $h=15.8\%$ であり、目標値をほぼ満している。

5. 維持管理

免震装置の所定の機能を十分に発揮するためには、異常の早期発見とこれに対する適切な処置、対策を講ずるための維持管理が重要である。

本建物は分譲マンションであるため、居住者で構成される管理組合と売主（あるいはその代理人）との間で締結されるべき維持管理契約書（案）、及び維持管理計画書を提示し、本建物の耐震安全性を健全に維持する指針を示している。

6. 非免震構造との比較

6.1 性能

図-6に免震装置を取り外した非免震建物と今回の建物を同時に揺すって比較した応答結果を示す。

14階の値を比較すると純ラーメンの桁方向では非免震の場合の約2/5に、耐力壁が十分あるスパン方向では非免震の約1/9になっている。

6.2 コスト

表-1に本建物を非免震の鉄骨鉄筋コンクリート造とした場合の躯体コストの比較表を示す。

この表からわかるように、免震装置、基礎、土工事、維持管理費の増加分を上部躯体と杭の減少分でほぼキャンセルしている。この建物が14階建と免震構造としては高層になっているため増加の割合が少なかったことも幸いしているが、コストは工夫しだいで一般建物に近づけることができるという良い例であろう。

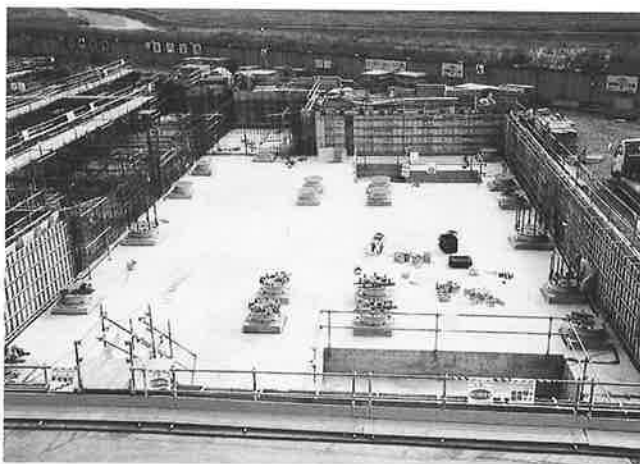
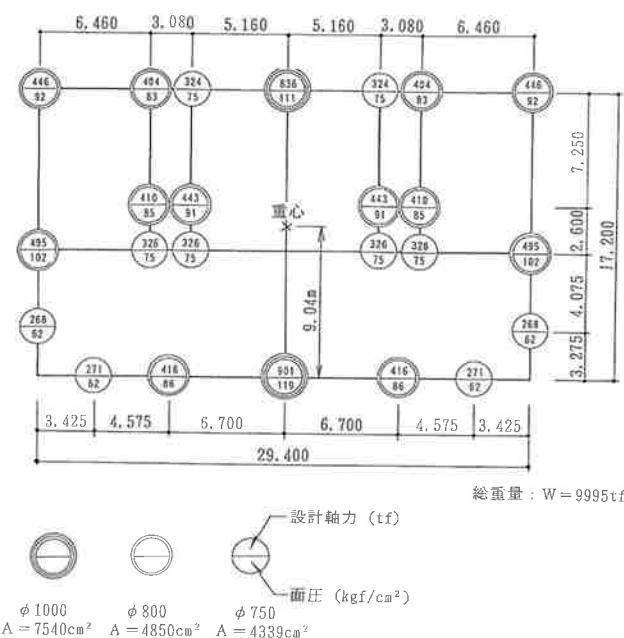


写真-2 免震装置と基礎



写真-3 免震装置の設置状況



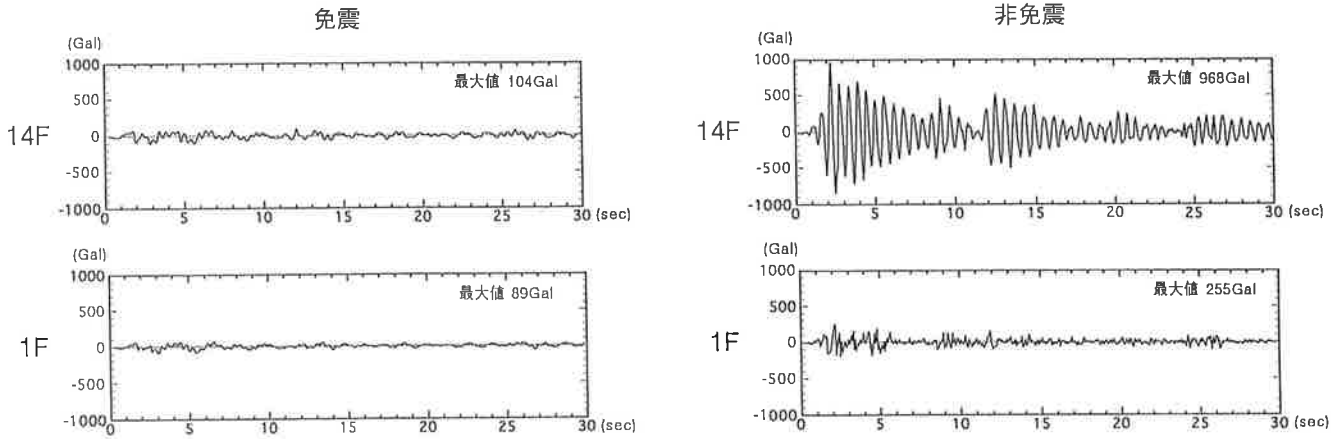


図-6-1 免震と非免震の応答加速度時刻歴の比較、桁方向（ラーメン）方向

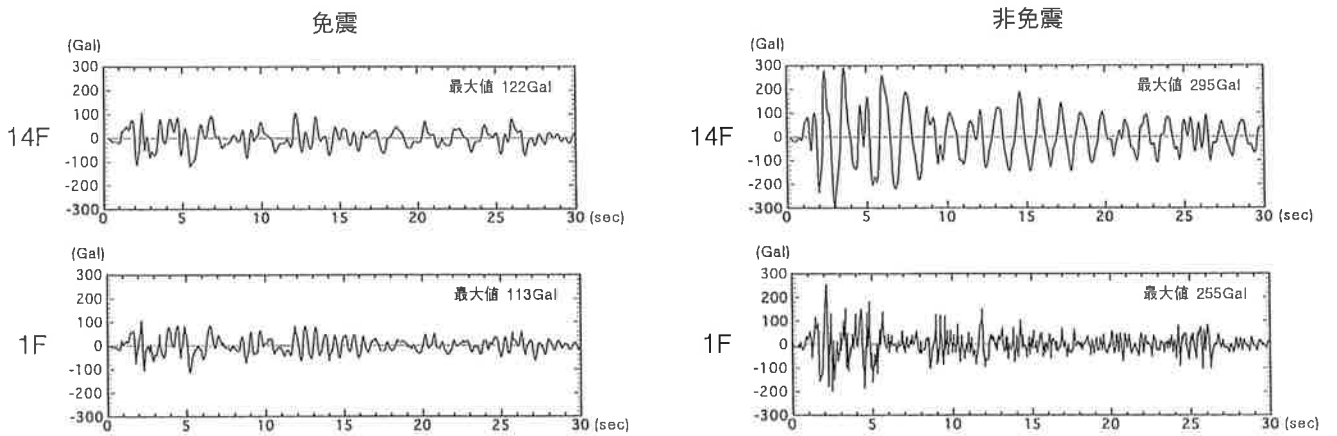


図-6-2 免震と非免震の応答加速度時刻歴の比較、スパン（耐力壁）方向

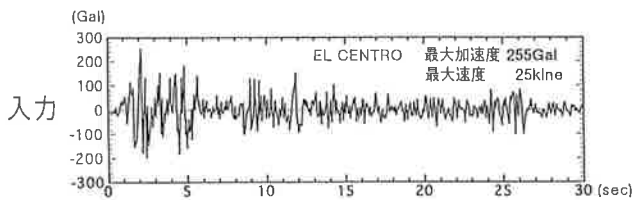


図-6-3 入力地震動

7. おわりに

兵庫県南部地震を契機に、マスコミや官庁、設計事務所、デベロッパー、他からの問合わせや依頼などが急激に多くなった現在と、このプロジェクトが具体化した昨年の1月を比較すると免震に対する世間の反応がまったく違うのには驚きました。

免震構造の今後の発展に、この追風がどの様に影響するのか今のところはっきりしていませんが、より良く育つことを願っています。

表-1 免震と非免震の躯体コスト比較

