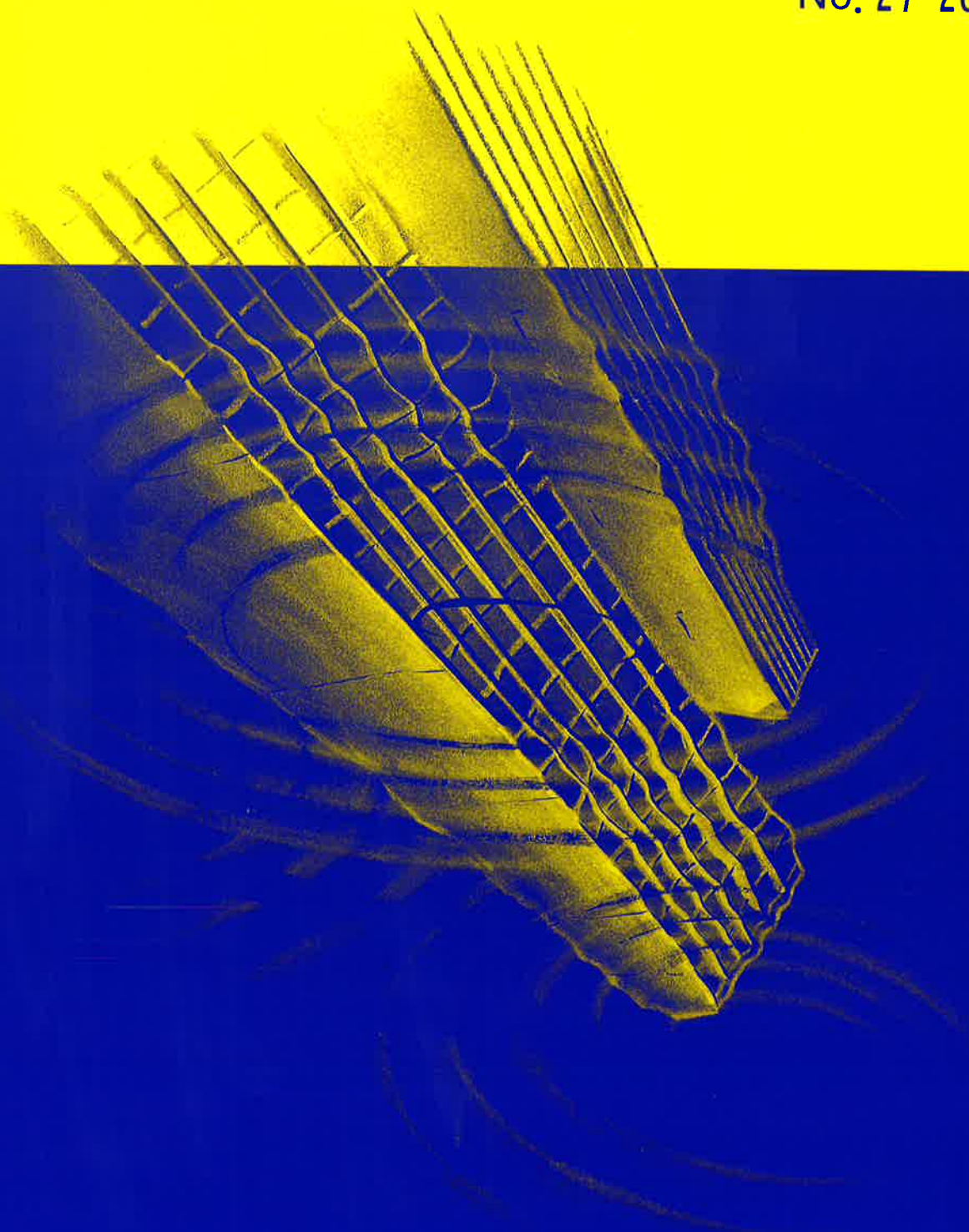


MENSHIN

No. 27 2000. 2



JSSI

Japan Society of Seismic Isolation

社団法人日本免震構造協会

CONTENTS

Preface	My Expectation for Based-Isolated Structure 3 Suminao MURAKAMI Yokohama National Univ.
Highlight	Kagoshima Plaza Hotel Tenmonkan 5 Akihide NAKAYAMA, Shinji TANAKA, Tazuko TOZAKI Nakayama Architect and Engineers The Residence with Care for The Aged Person around The Yokosuka Station10 Akinobu NAKAZAWA, Syunji KAWAKAMI Takumi Orimoto Structural Engineer & Associates Haruo KAWAMURA, Youzou SHINOZAKI, Nobuyuki ARIYAMA Taisei Corp.
Visiting Report ⑳	Singu Municipal Hospital16 Setsuo INOMATA, Tatsuya KATAOKA Yamashita Sekkei Corp.
Visiting Report ㉑	Yoshino Building21 Shimpei KATO Mitsubishi Estate Co., Ltd. Yutaka HASEGAWA Menshin Engineering
Series - Device Related to Seismic Isolation ㉒	Fujita Corp. Technical Center25 Minoru KOYAMA Taisei Corp.
Special Contribution	Elevators Compatible with Seismic Isolation Buildings 30 Masayuki SHIGETA, Yuji SEKIYA Hitachi Mito Engineering Corp. Sadanori KURODA Hitachi, Ltd.
Report	Ecology Based Design37 Yoshio KANEKO Tohoku Univ. Report of Taiwan ChiChi Earthquake41 Youji HOSOKAWA, Hiroshi MOTODA Maeda Corp.
Additional List of Seismic Isolated Buildings in Japan	Seismic Rehabilitation of The Ueno Branch of The National Diet Library51 Hironobu KATO Dai Nippon Construction
Committees and Their Activity Reports	Media WG Public Information Committee
Brief News of Members	○Technology ○Maintenance Management ○Standardization58 ○Basis Arrangement ○Planning ○Standards Revaluation ○Architectural Planning ○Seismic Isolated House ○Social Environment ○Public Information
Application Guide63
Information64
Postscript84

目次

巻頭言	免震構造に対する期待…………… 3 横浜国立大学 村上 處直
免震建物紹介	かごしまプラザホテル天文館…………… 5 中山構造研究所 中山 明英・田中 慎二・遠崎多鶴子
	横須賀駅周辺地区ケア付高齢者住宅…………… 10 織本匠構造設計研究所 中澤 昭伸・川上 俊二 大成建設 川村 東雄・篠崎 洋三・有山 伸之
	総合病院新宮市立市民病院…………… 16 山下設計 犬股 節夫・片岡 達也
免震建築訪問記-⑳	吉野ビル新築工事…………… 21 三菱地所 加藤 晋平 免震エンジニアリング 長谷川 豊
免震建築訪問記-㉑	フジタ技術センター…………… 25 大成建設 小山 実
シリーズ「免震関連部材④」	免震建物とエレベーター…………… 30 日立水戸エンジニアリング 重田 政之・関谷 祐二 日立製作所 黒田 定則
特別寄稿	Ecology Based Design…………… 37 東北大学 金子 佳生
	921台湾集集大地震調査報告…………… 41 前田建設工業 細川 洋治・元田 弘
見学会報告	国立国会図書館支部 上野図書館（免震レトロフィット工事）…51 大日本土木 加藤 広宣
国内免震建物一覧表（追加）	…………… 52 出版委員会 メディアWG
委員会の動き	○技術委員会 ○維持管理委員会 ○規格化・標準化委員会…………… 58 ○基盤整備委員会 ○企画委員会 ○基準等作成委員会 ○建築計画委員会 ○戸建住宅委員会 ○社会環境委員会 ○出版委員会
	委員会活動報告
会員動向	○新入会員…………… 63
入会のご案内	○入会申込書（会員）…………… 64 ○免震普及会規約・入会申込書 ○会員登録内容変更届 ○平成11年度第1回理事会議事録 ○平成11年度第2回理事会議事録 ○講演会のお知らせ ○社団法人日本免震構造協会出版物のご案内
インフォメーション	○年間予定表…………… 84 ○寄付・寄贈 ○会誌記事投稿のお願い
編集後記	…………… 84

免震構造に対する期待

横浜国立大学大学院工学研究科 教授 村上 處直



私は、都市計画のフィールドで防災の研究と実践をやってきた人間で、免震構造の技術的内容についての知識は十分でなく、このような構造系の会誌の巻頭言を書くのは、あまり気が進まない。しかし地震防災に関する実践的な仕事を手掛けてきたことから、多くの構造系の先生からご指導を受け、また多くの構造系研究者の友人を持つようになり、今回の機会が与えられた。

都市計画のフィールドで防災の研究や仕事を始めた時、木造密集市街地の都市大火の研究と1959年の伊勢湾台風の低地の防災計画を除くと、計画的防災の研究はほとんど無かった。特に都市環境と施設の関係性や施設と人の関係性に着目した防災研究は皆無だった。そのため私は現実起こった災害現象から学ぶしかなく、私の師は災害現場そのもので、地震災害に限らず、災害が発生すれば世界中どこでも訪れた。

地震災害の現場で、最も強烈な印象を受けたのは、1972年12月23日のニカラグアのマナグア地震で、朝日新聞の特派員として現地を訪れた。地震の規模はマグニチュード6.25とさほど大きくないのに、地下5kmから10kmと浅い地震だったため、直上にあつた首都マナグア市は壊滅的な被害を受けていた。しかし、その壊れ方は多様で完全に崩壊した建物もあるが、なぜこの程度の建物が残ったのかというものもあり、とても構造の実験台で再現できるような現象ではなく、想像を超えた現象がころがっていた。その壊れ方を表現するために「都市直下型地震被害」という言葉を使って原稿を送ったところ、新聞社で「都市」と「被害」をはずして「直下型地震」を見出しに使ったため、学問的には問題があるが、なんとなく分かりやすい言葉として直下型地震が世に出ることとなった。マナグアで感じたのは、地震動現象というものはあまりにも多様で複雑で、そう簡単

にとらえることは出来ないのではないかとということだった。

われわれが建物を造る前提としている地震動は、現実に起こり得る地震動の中でどのような位置づけにあるのだろうかという疑問が、都市直下の強い地震の被害への問題提起だったわけである。当時、日本のほとんどの構造技術者は自信を持っていて、日本では決してあのようなことは起こらないと断言していた。しかし、1995年1月17日の阪神・淡路大震災の現場を見た私の映像にだぶって来たのはマナグア地震の被害だった。直下の強い地震に対して絶対大丈夫な建物をはたして造ることが出来るのだろうか。昔は地震計の数も限られており、直下の地震の強い地震動の記録は取れなかったが、今日のように強震計の数が殖えてくると、ますます強い地震動をとらえることが出来るようになって来ている。

私が初めて免震構造の建物の工事現場を見たのは、カリフォルニア州が初めて地震週間を開き、防災訓練を行った1985年の4月だった。それはサンアンドレアス断層が走っているサンベルナルディーノ郡のフットヒル・コミュニティ司法裁判センターの現場だった。すべての柱の下にマレーシア産の純粋な天然ゴムを薄い鉄板を何層にも積み重ねて作られたシューをはかせたもので、強い地震の主に水平動をシューの変形で受け、上部構造物の層間変位を無くして行こうという建物だった。4階建てのどっしりとした建物で、たとえサンアンドレアス断層が動いて強い地震動を受けたとしても大丈夫だろうと感じた。翌1986年の3月20日に竣工し、再び4月の地震月間の時訪れた。

日本でも1990年代になると免震構造の建物が試験的に造られ始め、1995年の阪神大震災以降急増していると言われている。日本では主に免震構造を採用することによって、工事費の削減が計られることか

ら新築の建物に活用される事例が多い。

しかし、カリフォルニア州では、古い伝統的建物の保存修復に数多く使われて来ている。それは建物だけではなく記憶の風景を大切にするという文化的アイデンティティの問題から来ている。1989年のロマプリエタ地震の後、オークランド市庁舎、サンフランシスコ市庁舎やその他の古い公共建築の修復に免震構造が採用され、長い時間と膨大な費用がかけている。サンフランシスコ市庁舎の工事が完了したのは1999年1月5日であった。膨大な費用には市民から集められた寄付金もあり、市民が物を大切にしたいという心があるから可能な事業であった。日本での地震荷重は世界的に見て確かに大きい、免震構造の活用が単に経済性からでなく、物を大切にしたいという心から活用されることを望んでいる。



サンベルナルデーノ郡
フットヒル・コミュニティ司法裁判センター



水平動を吸収するためのバッファー（地下階）



水平の揺れを受けるための地盤との関係の処理の様子



免震シュウの断面



地下1階の床下の免震装置と地震の記録計

かごしま プラザホテル天文館

(仮称) 鹿児島 (山之口本通り) SGホテル

中山構造研究所 中山 明英



同 田中 慎二



同 遠崎 多鶴子



1. はじめに

鹿児島地方は特殊土として有名なシラス台地を有している。本建設地は鹿児島市中心部に位置し、その厚い沖積シラスに覆われている。地盤種別は当然第3種地盤であり、液状化の可能性も高い地盤である。このような条件の厳しい敷地であるが、13階建のビジネスホテルを、県内外の利用客が安心して泊まれるホテルにとの施主の要望により免震構法を採用した。

施主：ケイオー開発株式会社

建設地：鹿児島市山之口町7番12他

一般設計：平成設計株式会社

構造設計：(株)中山構造研究所・(株)日本免震研究センター

協力 福岡大学高山研究室

施工者：野村建設工業株式会社

本稿では、主に本物件の特徴である「シラス土」、及び、利用できる強震動記録が少なく地震活動度の低い地域における設計入力地震動の想定について述べる。

2. 敷地概要

本建設地は、JR鹿児島本線「西鹿児島駅」の北東約1km付近にあり、鹿児島市街の中心部に位置している。

鹿児島低地は南北及び西方の三方をシラス台地で囲まれており、その境界面は垂直に近い崖となっている。鹿児島平野はいわゆる沖積シラスを主成分とし、また沖積層の厚さはかなり厚く台地寄りの狭い範囲をのぞけばGL-50~60mでも下位の洪積層を確認できずに地盤調査を終了していることが多い。本敷地もGL-100mの調査を行っているが、GL-62.8

mにおいて洪積層を確認している。

以下に沖積シラス地盤の特徴を簡単にまとめる。

- ① 沖積シラス地盤の層厚は一般に厚い。
- ② 標準貫入試験のN値はN=10前後と低く、深度方向での大きな増加傾向は見られない。
- ③ 土層は細粒~中粒の砂を主体に構成され、粘性土の分布は少ない。
- ④ 土粒子はシラスの主要構成粒子である火山ガラスを主体とするため、比重Gsは、2.4前後と小さい。また、土粒子構成は比較的均一である。
- ⑤ 標準貫入試験によるN値と孔内載荷試験より求まる各特性値やオランダ式貫入試験の貫入抵抗などとの関係は、通常の沖積地盤で認められるものとはかなり異なり、N値は沖積シラス地盤の強度を過小に評価する傾向にある。



写真-1 建物外観

3. 地震活動度と設計入力地震動

最近では、1997年鹿児島県北西部地震が記憶に新しいが、本建設地に採用できる強震動記録が無く、「鹿児島県に被害を及ぼす地震及び地震活動の特徴」¹⁾によると、鹿児島県に被害を及ぼす地震は、主に陸域の浅い地震と日向灘や種子島、奄美大島の東方沖の海域での地震である。最も影響が大きかったと考えられる1914年の桜島の火山性地震では、震源要素(M=7.1)より、本建設地までの震源距離は約13km、地動の最大速度は約26cm/s(金井式)となるが、この地震による鹿児島市内の震度は5~6程度であり、被害の程度も小さいものであった。

本建設地の周囲には、大小十数の活断層(リニアメントを含む)が近傍の鹿児島湾北部周辺に分布している。しかし、地形を明瞭に切断する活動度の大きいものはほとんど見られない。南九州において確実度Iの活断層とされているのは、本建設地より北東50kmに位置する「高千穂峰断層系」である。

確実度と活動度を考慮すると、本建設地に影響を及ぼす活断層は高千穂峰断層系であるが、断層の規模と距離を考慮すると、それ程大きな影響を与えるとは考え難い。

本建設地の近傍に位置する鹿児島湾西縁断層については、ほぼ直下であることから考慮すべき断層と考えられるが、その活動度及び鹿児島島の基盤構造は現状では不明である。

もし、この鹿児島湾西縁断層が活断層であったとして、その断層パラメータを仮定してモデル化すれば、最大速度が100kine相当の地震動強さの直下型地震動が想定され得る。しかしながら、この断層をモデル化した模擬地震動波について、断層の確実度・活動度、及び基盤構造等のデータの不足した状況下では、設計入力地震動として適切であるという判断は一義的には出来ない。そのため、本設計では、地域特性波としてGL-92.8mの工学基盤及び、GL-710mの地震基盤($V_s=2500\text{cm/s}$)にBCJ-L2波を基盤入力とした「BCJ-L2模擬波」を作成している。

本設計では、この地域が地震の少ない地域であることを踏まえた上で、歴史地震との整合性を鑑み、建築主と協議・合意のもとに、以下のように設計入力地震動レベルを設定した。

レベル1地震動 25kine

レベル2地震動 50kine

最大速度が75kine相当の地震動強さとなるBCJ-

L2模擬波は、安全余裕度検討レベルの地震動とし、これ以上の地震動強さの地震動については性能目標を設定していない。

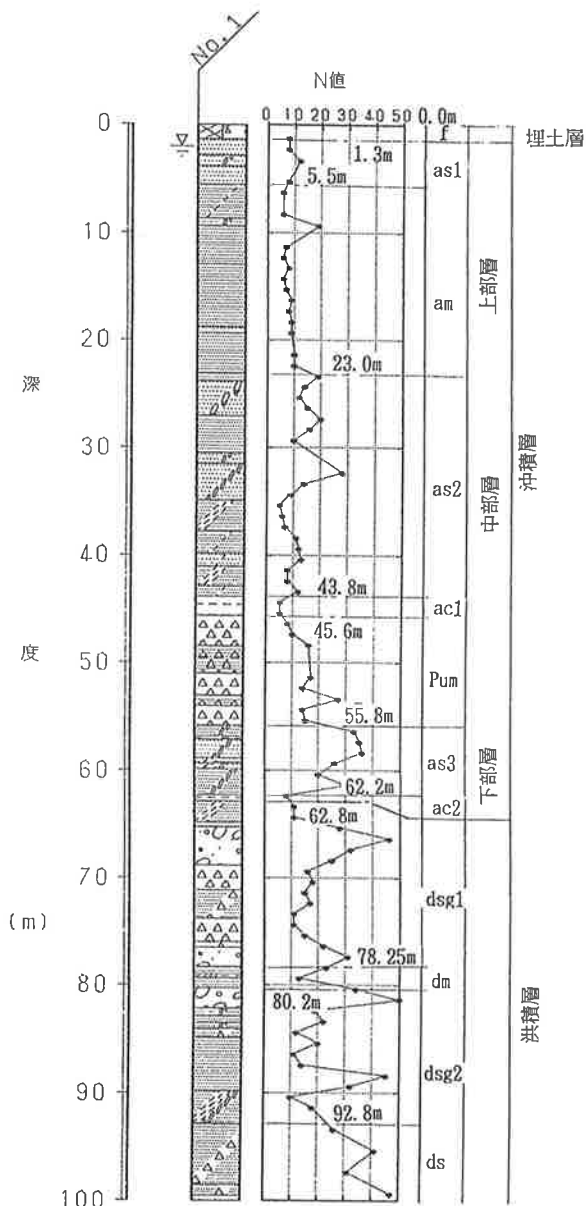


図-1 ボーリング柱状図

4. 構造計画

架構は全層鉄筋コンクリート造で、1階は純ラーメン架構、2階より13階最上部まで耐震壁付きラーメン架構で構成されている。X方向は5.05m 5スパン、5.55m 1スパンの合計6スパン、Y方向は11.40m 1スパンとなっている。

第3種地盤であるので地盤の大変形に追従できるように上部をリブ付き鋼管とした場所打ちコンクリー

免震建築紹介

ト杭とし、レベル2地震動時に液状化する層の水平地盤反力係数について低減している。

免震部材としては、天然ゴム系積層ゴムアイソレータ850φを14基、鉛ダンパーU180を18体、鋼棒ダン

パー90φR380を4体用いている。

設計用地域地震動の設定が難しいので、アイソレータのみの固有周期 $T_f \geq 4.0\text{sec}$ を目指し、地震動の違いによる影響を受けにくくなるようにした。

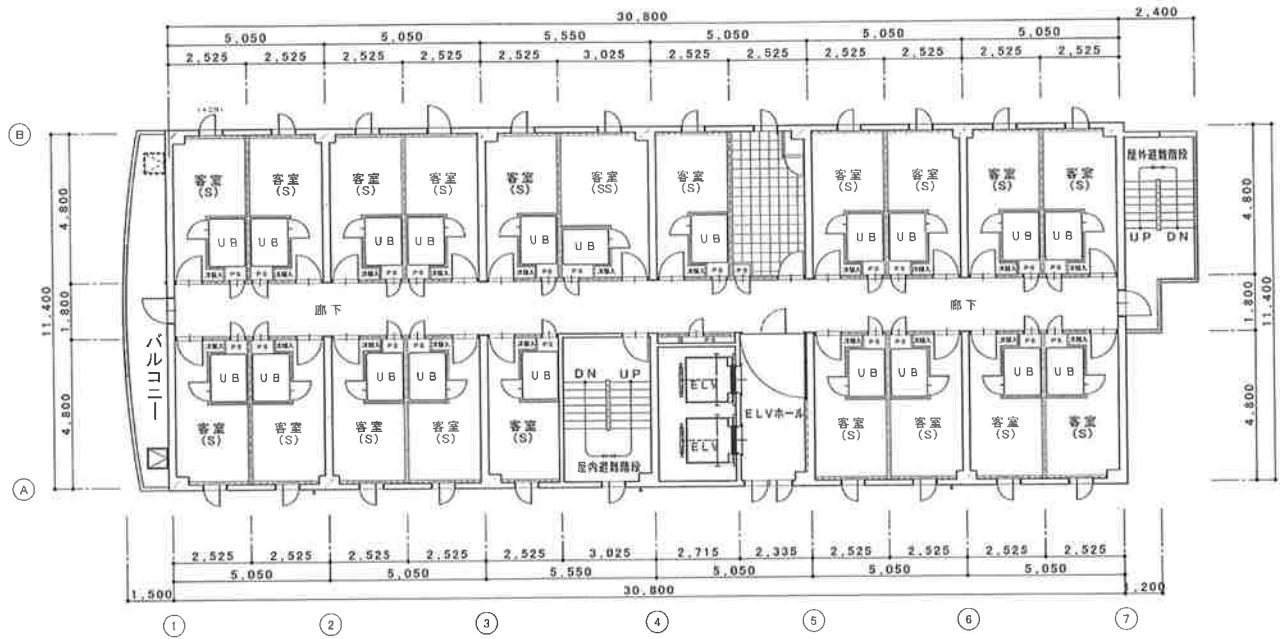


図-2 基準階平面図

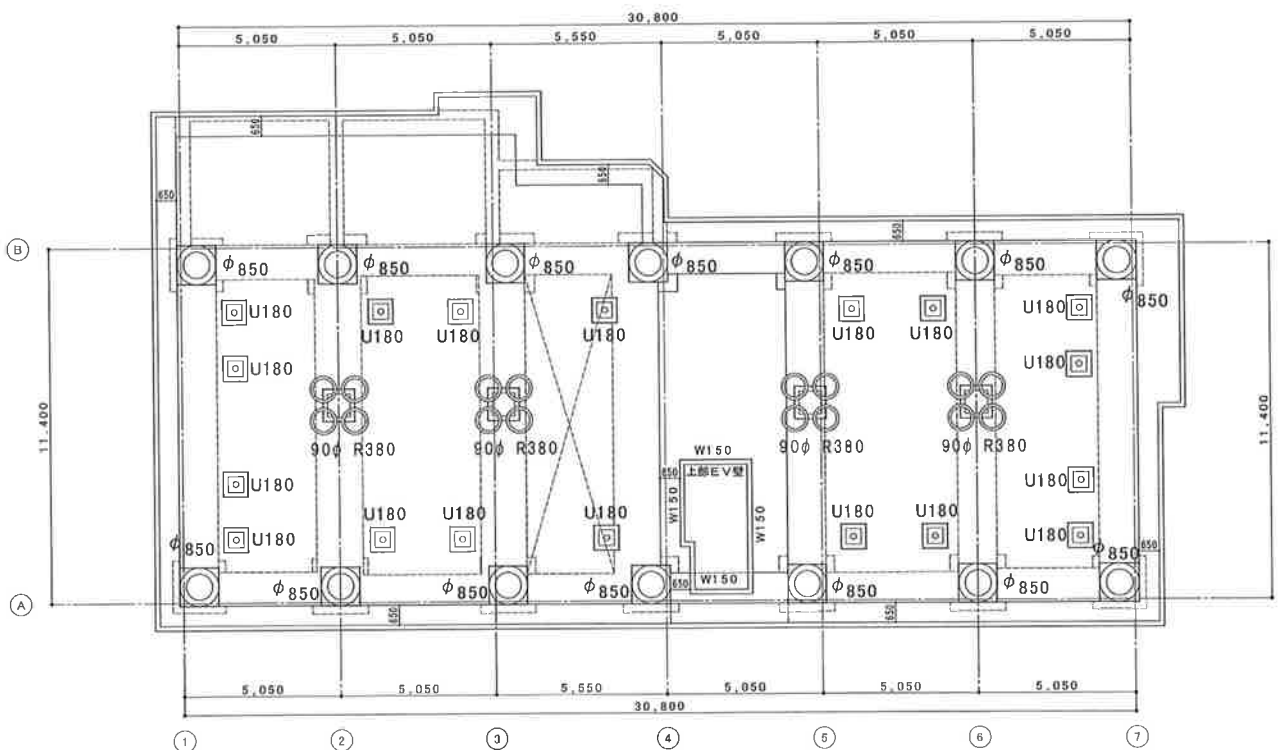


図-3 免震部材配置図

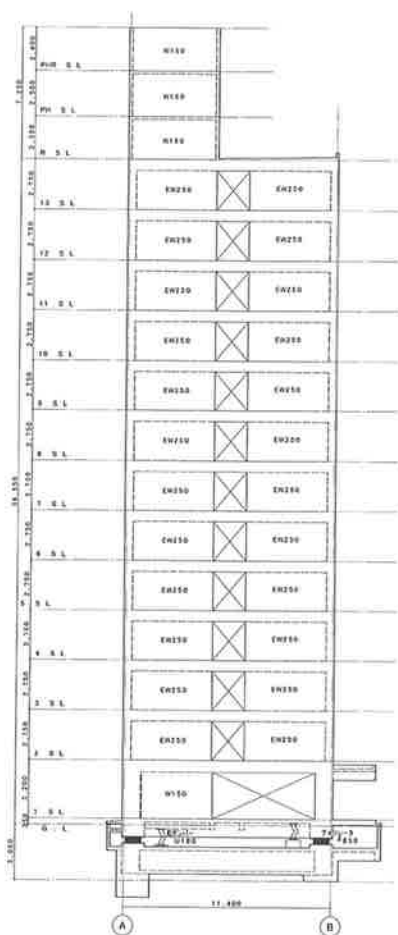


図-4 張間方向軸組図

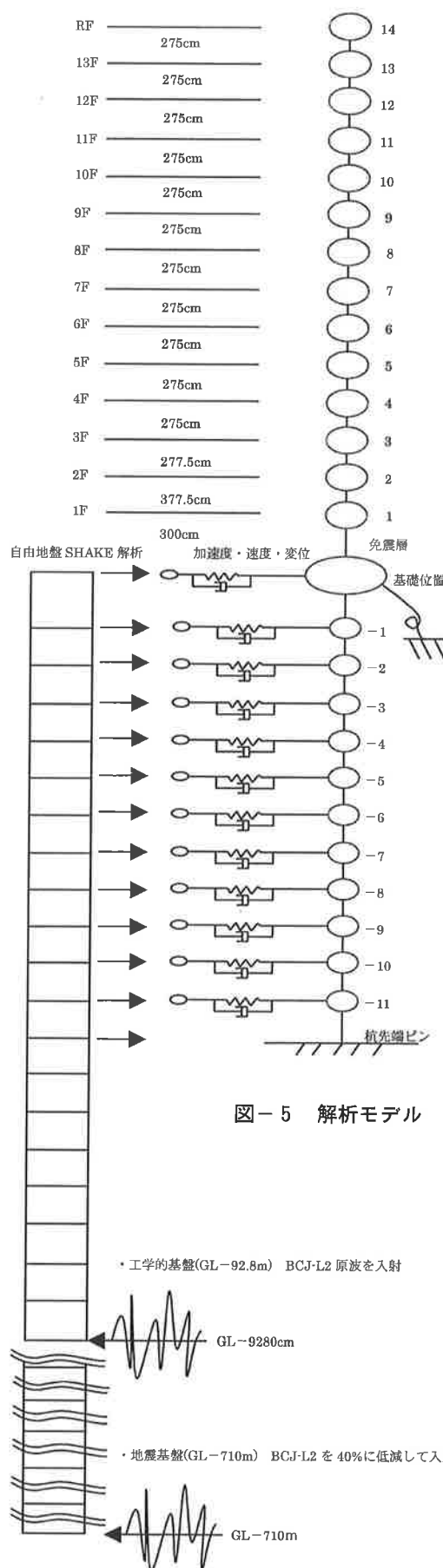


図-5 解析モデル

5. 免震設計のクライテリア

表-1に、この建物の耐震性能目標を示す。

表-1 耐震性能目標

レベル	レベル1 (25kine)	レベル2 (50kine)
上部構造	A	A
免震層	A	A
基礎構造	A	A

躯体：A:許容応力度内 B:弾性限耐力内 C:終局耐力内
免震部材：A:安定変形内 B:性能保証変形内 C:限界変形内

6. 振動応答解析

6.1 解析モデル

上部構造の解析モデルは基礎固定の14質点等価せん断型モデルとし、第3種地盤であることから、建物-地盤-杭の連成系振動解析を行っている。図5に解析モデルを示す。

6.2 入力地震動

地震応答解析には、既往の観測地震波4波に加えて、敷地地盤の常時微動測定結果に認められたやや長周期成分の増幅特性を考慮したBCJ-L2波を基盤入力とする模擬地震動波を作成した。表-2に、採用入力地震動の諸元一覧を示す。

表-2 入力地震動一覧

地震波	原最大加速度	最大加速度
EL CENTRO NS	341.7cm/s ²	510 cm/s ²
TAFT EW	175.9	497
HACHINOHE NS	225.0	330
HACHINOHE EW	182.9	255
BCJ-L2(92-原)*	378.5	398

* : BCJ-L2原波をGL-92mに基盤入力し作成した余裕度検討用模擬波

6.3 解析結果

上部構造を、基礎固定としたレベル2での応答結果を図-6に、建物-地盤-杭の連成解析結果を図-7に示す。レベル2地震動時で、最大加速度は219 galとなり、性能目標の300gal以下となっている。また、杭の曲げモーメントについてもいずれも設計値内となっている。

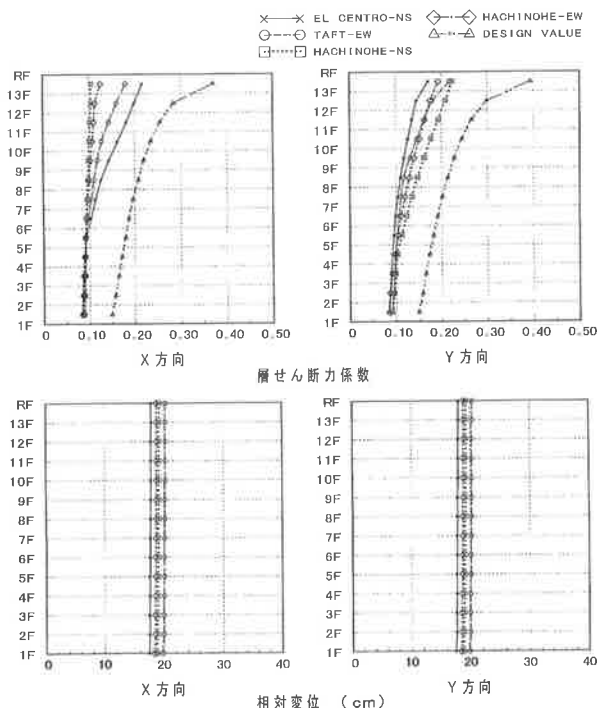


図-6 最大応答値 (レベル2)

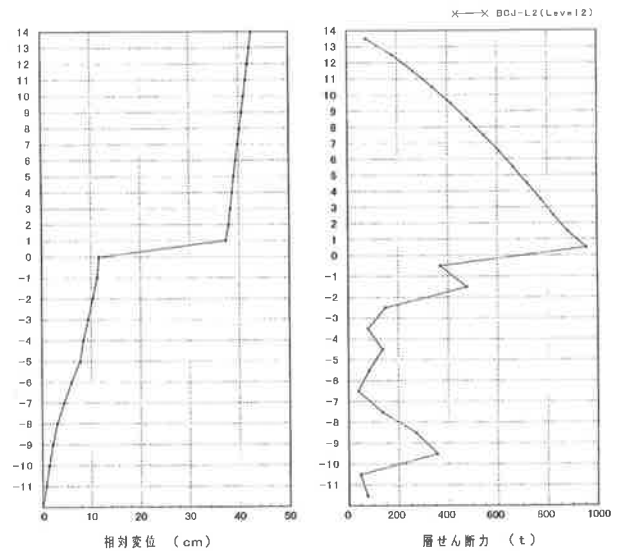


図-7 最大応答値 (レベル2 Y方向)

連成解析については、軟弱地盤であることから変位に対する検討を、液状化層を考慮した場合について行い、余裕度検討用レベルで、免震層の最大変位は約63cmと、余裕度検討用のクライテリアを満足した結果となっている。

7. おわりに

本建物は平成11年3月に竣工、オープンし、免震構法によるホテルとしては全国初のビジネスホテルであり、シングル一泊6,000円という価格で、オーナーによると稼働率も当初の採算ベースを大きく上回り、好評を博しているとのことである。

横須賀駅周辺地区ケア付き高齢者住宅

織本匠構造設計研究所

同

中澤 昭伸

川上 俊二

大成建設

同

川村 東雄

篠崎 洋三

同

有山 伸之



1. はじめに

本建物は、JR横須賀線横須賀駅の西側に建設中の地上13階、塔屋1階、地下無しの高さ45.8mの高齢者のためのケア付き住宅である。ここでは、本敷地が南関東地震を引き起こした活断層の真上に位置すること（図-2参照）、また、近い将来地震発生が予測される国府津-松田-神縄断層のすぐ近隣に位置すること、そして、本建物の用途が高齢者のための福祉施設ということで、大地震時においても建物そのものばかりでなく、建物内の家具、什器、諸設備を無被害または軽微な被害に納めるという目的として免震構造を採用することとなった。



図-1 建物外観パース

2. 建物概要

建設地：神奈川県横須賀市西逸見1丁目38-11他

建築主：神奈川県住宅供給公社

一般設計：株式会社 南條設計室

構造設計：株式会社 織本匠構造設計研究所

大成建設株式会社一級建築士事務所

主用途：ケア付高齢者住宅の共同住宅

建築面積：1,126㎡

延床面積：12,280㎡

階数：地下無し、地上13階、塔屋1階

軒高：40.9m

最高高さ：45.8m

基準階：階高 2.90m

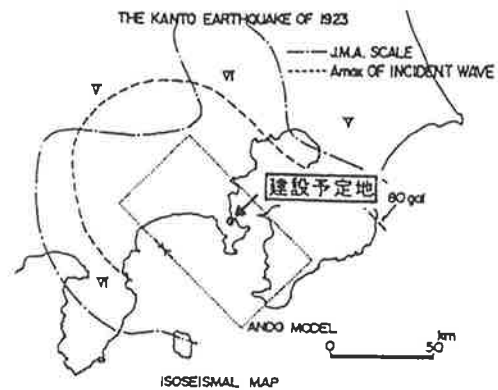


図-2 建物位置図

3. 構造計画

本建物の平面形状は18.6°傾いたくの字型（図-3参照）であり、断面形状はY方向（短辺方向）の地震時軸力の低減を図るために1～3階にかけて、スパンを9.5から16mまで広げた（図-5参照）。X方向（長辺方向）12スパン76m、Y方向（短辺方向）1スパン9.5～16.0mの北側中央部分に1スパン3.5～7.0mのコア部分（エレベーター、階段室等）が取り付く形となっている。

上部構造の構造種別は、X、Y方向共1～4階が鉄骨鉄筋コンクリート造、5階以上が鉄筋コンクリート造、構造形式はX方向が純ラーメン構造、Y方向が戸境壁を耐力壁とした耐力壁付きラーメン構造

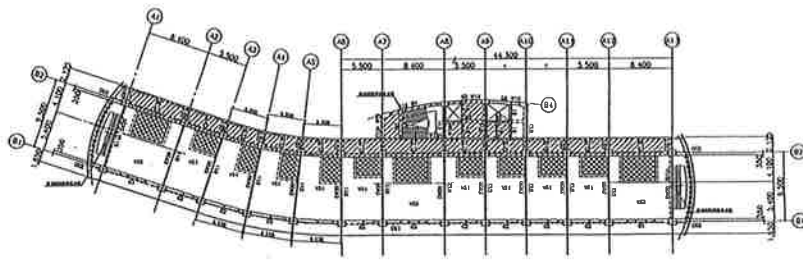


図-3 基準階床伏図

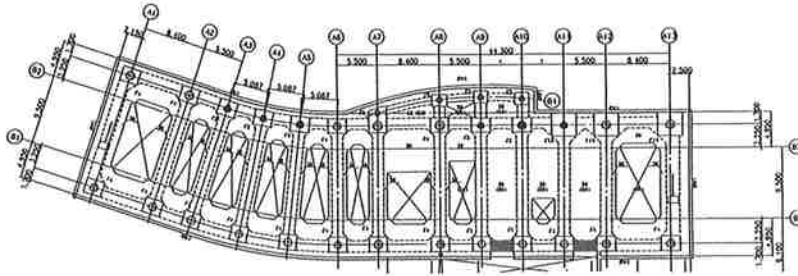


図-4 免震層床伏図

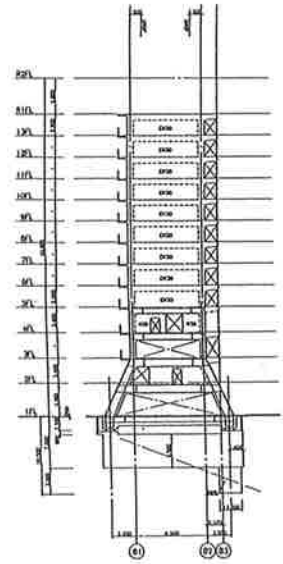


図-5 軸組図

(1～4階が部分的にピロティ)とする。

採用した免震構法は、より高い耐震安全性を確保することを目的とし、基礎部と1階床の間に免震層を設け、各柱下に天然ゴム系積層ゴム支承、弾性すべり支承(すべり摩擦係数 $\mu=0.12$ 及び $\mu=0.03$)を設置し(図-6参照)、予測する大地震時での免震部材の水平変位の耐震性能を上げるため、オイルダンパーを使用した複合型免震構法とする。

基礎形式は、N値50以上の土丹層(三浦層群逗子シルト岩層)を支持層とする直接基礎であり、一部支持層の深い所では深礎杭及びラップルコンクリートを用いる。

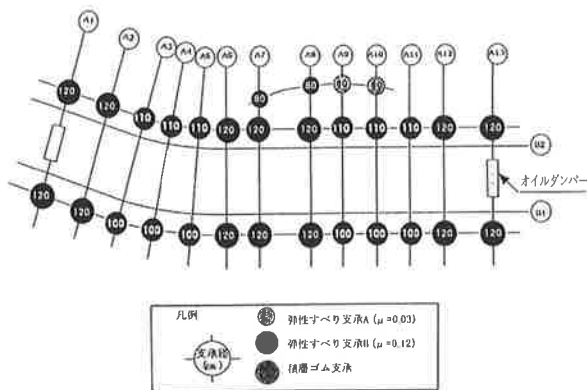


図-6 免震部材配置図

4. 設計方針

4.1 免震層の設計方針

1) 固有周期の設定

免震層の復元力特性はバイリニア型とする。すべりが発生するまでの弾性剛性を周期2.0秒程度とし、地盤の卓越周期0.55～0.70秒から十分離れたものとする。全弾性すべり支承がすべり発生以後は、免震周期で周期5秒程度を目標として十分な長周期化をはかる。

2) すべり発生せん断力

摩擦減衰を有効に働かせ、かつ、高い応答低減効果を得ることを目標とし、弾性すべり支承の重量分担割合を0.40～0.45程度とする。

3) 免震部材の配置

免震層におけるすべり発生前後での偏心が極力小さくなるようにし、弾性すべり支承は地震時水平力による支承鉛直反力の合計が、極力小さくなるように配置する。また、安全余裕度検討時の免震層の最大水平変位を耐震性能目標値(50cm)以下となるように、オイルダンパーを採用する。オイルダンパーの位置は地震動の位相差によるねじれの影響を極力小さくなるように、建物の両妻面に配置する。

4.2 建物及び免震部材の耐震性能目標

建物及び免震部材の耐震性能目標を表-1に、耐震性能グレードを表-2に示す。

表-1 耐震性能目標

		レベル1	レベル2	余裕度検討時
地震動のカテゴリー		C ₁	C ₂	C ₃
耐震性能目標	上部構造	A	B	B
	免震部材	A	B	C
	下部(基礎)構造	A	A	A

表-2 耐震性能グレード

グレード	上部・基礎構造	免震部材
A	許容応力度以内	安定変形以内
B	弾性限耐力以内	性能保証変形以内
C	終局耐力以内	終局限界変形以内

5. 地震応答解析

5.1 解析モデル

本建物の解析モデルは、上部構造の13層に免震層の1層を加えた14質点モデルとし、基礎位置固定とする。各節点の自由度は、水平方向1自由度とし、各階のバネは等価せん断バネに置換した。図-7にその解析モデル図を示す。

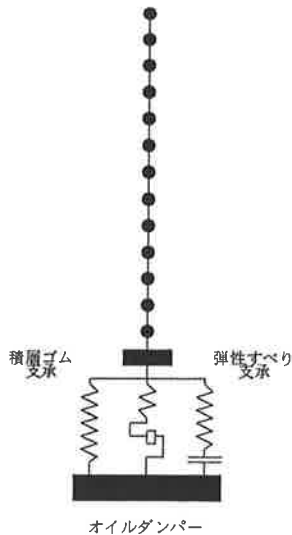


図-7 解析モデル図

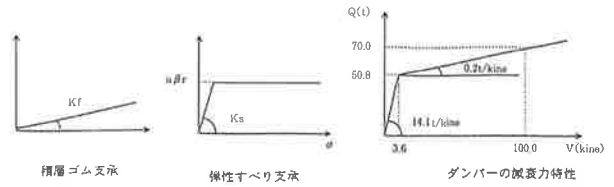


図-8 免震支承及びダンパーの復元力特性

1) 上部構造のモデル

純ラーメン構造であるX方向の復元力特性は武田モデルとし、初期剛性K1、第1折れ点耐力Q1、第2折れ点耐力Q2、及び第2、3分枝剛性をK2、K3とし、それぞれの値は荷重増分解析結果より設定する。耐力壁付きラーメン構造であるY方向は剛性、耐力共十分あるので弾性とした。

2) 免震層のモデル

天然ゴム系積層ゴム支承は、弾性バネとし、弾性すべり支承A ($\mu=0.03$)、B ($\mu=0.12$) は、ゴムを表す弾性バネとすべりを表す剛塑性バネの直列とする復元力特性とする。オイルダンパーは減衰力と速度の関係がバイリニアである復元力特性とし、それぞれ3種類の復元力特性を並列としたモデルとする。

3) 減衰定数

上部構造は、上部構造の1次振動数に対して $h=3\%$ の瞬間剛性比例型とし、弾性すべり支承のゴムはすべる前は免震層の1次振動数に対して $h=7\%$ の瞬間剛性比例型とし、すべった後は減衰は考慮しない。また、天然ゴム系積層ゴム支承の減衰は考慮しない。

5.2 入力地震動

1) 地震応答解析には、表-4に示すように標準的な波形2波、長周期成分を含む波形を1波、模擬地震波としてBCJ-L1波、BCJ-L2波と地域特性を表す地震波1波を用いた。

2) 地域特性を表す模擬地震波

本建物の建設地付近に影響を及ぼすであろう想定地震及び活断層データを基に、距離減衰式より工学的基盤での地震動特性を相対的な評価として比較すると、表-3のようになる。

表-3 建物に影響を及ぼすと推定される断層による影響度比較

想定地震・活断層	M	最短断層距離 (km)	震源深さ (km)	最大振幅	
				加速度 (cm/s ²)	速度 (cm/s)
東海地震	7.6	150	41	64	13
神奈川県西部地震 (国府津・松田断層)	7.0	50	12	86	12
	7.7	50	20	169	30
	8.4	50	20	263	64
南関東地震	7.9	10	14	484	89
北武断層	6.6	5	5	397	40

以上の結果より、本建物に最も影響を及ぼすと考えられる南関東地震を想定し、「本敷地で将来発生する最大級の地震動」として模擬地震動を作成した。また、作成した模擬地震動の持つエネルギーとほぼ等価になるように上述した観測波3波についてはレベル1を35cm/s、レベル2を70cm/sに増幅させて使用した。

また、表-4に設計用入力地震動のMS_{AVD}を示す。

表-4 設計用入力地震動のMS_{AVD}一覧表

レベル	レベル1の地震動			レベル2の地震動			余裕度検討レベル		
実効周期の範囲	2.38~2.51			3.04~3.38			3.49~3.50		
カテゴリ	C ₁			C ₂			C ₃		
地震動の修正 ピーク・パラメータ ・スペクトルMS _{AVD}	A _{max} (cm/s ²)	V _{max} (cm/s)	D _{max} (cm)	A _{max} (cm/s ²)	V _{max} (cm/s)	D _{max} (cm)	A _{max} (cm/s ²)	V _{max} (cm/s)	D _{max} (cm)
EL CENTRO 1940 NS	380	32	10.5	760	64	21.1			
TAFT 1952 EV	370	28	11.6	740	56	23.2			
HACHINOHE 1968 NS	270	24	14.7	530	49	29.4	1060	80	33.1
CENTER L1 *1	230	21	14.6						
CENTER L2 *2				410	47	31.2			
MOGI *3				830	71	29.6			

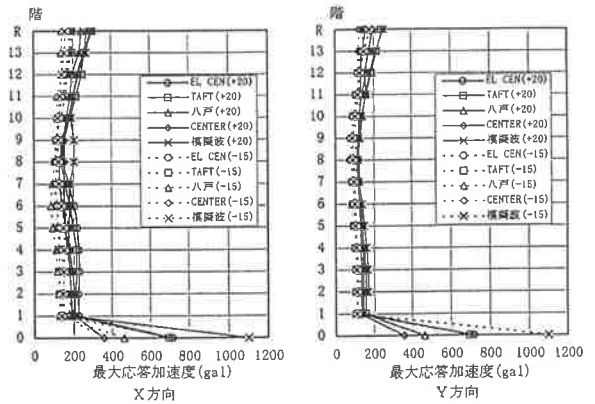
*1 日本建築センター波 BCJ-L1原波
 *2 日本建築センター波 BCJ-L2原波
 *3 南関東地震を想定し、断層モデルを用いて小林、翠川の理論より推定される地震基盤入射波速度スペクトルを基に作成した模擬地震動。

5.3 応答解析結果

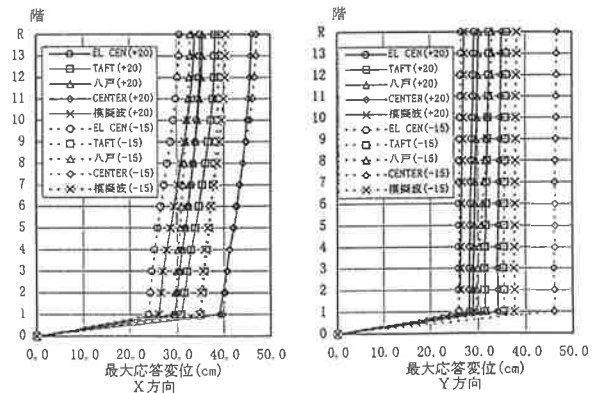
- 固有値解析結果より得られた、基礎固定時の建物の1次固有周期及び免震層のそれぞれの変形時の建物全体の1次固有周期を表-5に示す。
- レベル2地震応答解析(バラツキ考慮)より得られたX、Y方向の最大応答層間変位及び最大応答加速度を図-9に示す。

表-5 建物の1次固有周期

	X方向	Y方向
上部構造のみ	0.959	0.526
微小振幅時	2.168	2.031
レベル1時	3.993	3.925
レベル2時	4.152	4.086
安全余裕度検討時	4.206	4.142



レベル2応答 (バラツキ)



レベル2応答 (バラツキ)

図-9 レベル2応答 (バラツキ)

- 建物を図-10に示すような模擬立体解析モデルに置換し、表-6に示す安全余裕度の検討地震動(TAFT EW波のレベル2時(70cm/s)の1.4倍として設定)を用いて、立体振動解析を行い、建物全体の安全余裕度を検討した。その応答解析結果を図-11に示す。

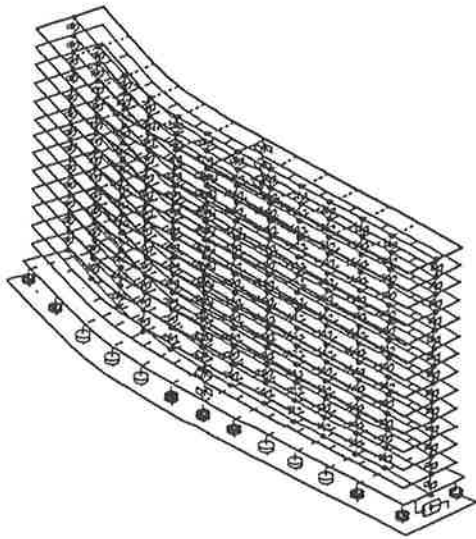


図-10 ねじれ振動解析モデル

表-6 安全余裕度の検討地震波

地震動のMS _{AVD} (S _{AVD})	Amax cm/s ²	Vmax cm/s	Dmax cm	入力最大 加速度 cm/s ²	継続 時間 (秒)	実効 周期
TAFT 1952EW	1060	80	33.1	879.8	54.4	3.50

5.4 免震部材の引抜に関する検討

レベル2及び安全余裕度検討時について、水平動によって生じる上部構造のOTMによる軸変動と上下動による軸変動を個々に算出し、時系列で重ね合わせる方法により検討する。OTMによる軸変動は、各方向の動的解析結果と設計応力時のOTMの比率により求め、その比率を設計応力時の軸力に乗じたものとする。表-7に各免震支承のうち、最大面圧、最小面圧の変動結果を示す。

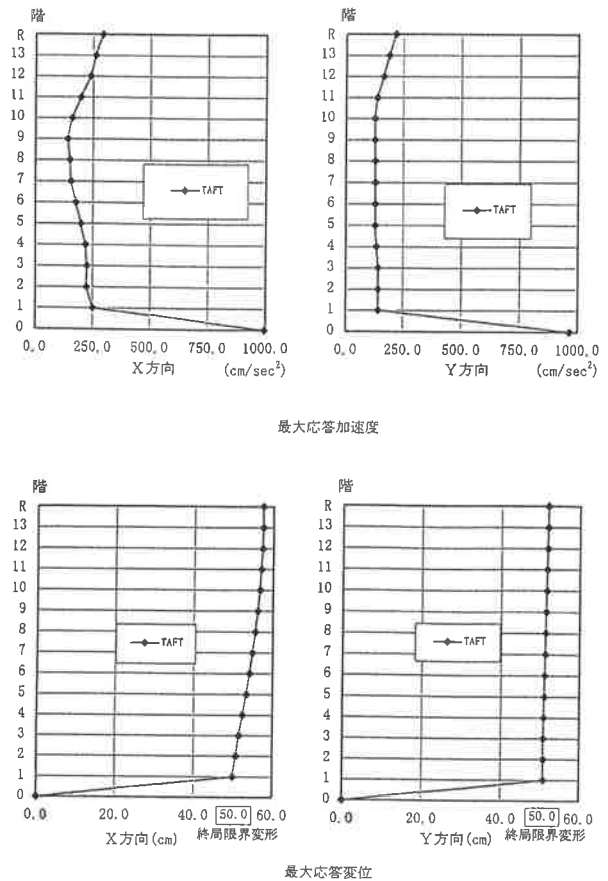


図-11 安全余裕度応答解析結果

表-7 免震支承の最大面圧及び最小面圧

レベル	地震波	方向	支承	最大面圧		最小面圧	
				位置	面圧 (kg/cm ²)	位置	面圧 (kg/cm ²)
レベル 2	TAFT (EW+UD)	X方向	すべり 積層	A3/B1	152.9	A3/B2	37.2
				A8/B2	158.7	A1/B1	29.1
		Y方向	すべり 積層	A5/B1	159.0	A5/B1	35.6
				A8/B2	160.9	A6/B1	19.9
余裕度 検討	TAFT (EW+UD)	X方向	すべり 積層	A3/B1	169.7	A3/B2	21.9
				A8/B2	170.6	A1/B1	15.0
		Y方向	すべり 積層	A5/B1	176.2	A5/B1	18.4
				A8/B2	174.9	A6/B1	7.4

6. まとめ

本建物の建設される地域周辺は、近い将来巨大な地震が発生する可能性の高い所と言われており、採用した地震動レベルもレベル1で35cm/s、レベル2で70cm/s、安全余裕度検討レベルで100cm/sと従来採用されてる地震動レベルと比べ、かなり大きなものとなっている。それぞれの地震動レベルに対

し、建物の耐震性能目標を満足しており、耐震上、十分安全な建物となっている。また、免震部材の耐震性能目標を従来より高く設定（安全余裕度検討レベルで免震層の最大水平変位50cm以下）しており、建物周辺のクリアランス60cmを確保している事を考え合わせると、免震部材の耐震性能を十分確保していると判断できる。

本建物に使用した模擬地震波は南関東地震（ $M=7.9$ ）を想定して作成されたものであるが、最近、国府津－松田－神縄断層が動いた場合の最大想定される地震動として $M=8.1$ という考えもあり、本設計に用いた地震動レベルは妥当なものであり、耐震性能上も十分安全なものとする。

本建物には従来採用されている天然ゴム系積層ゴム支承と弾性すべり支承に加え、さらに耐震性能を上げるべく、オイルダンパーを併用したものである。オイルダンパー等の速度に依存する粘性系ダンパーは、免震部材の長周期化に対し、周期特性を変えずに免震層の最大応答水平変位を小さくするものであり、上部構造の応答に影響の無い範囲で使用することを提案するものである。また、このように速度依存型の粘性系ダンパーを併用することにより、強風時の外乱による居住性の確保（今後の風の影響に対する動的な研究、提案がなされるものと期待）及び軟弱地盤での免震部材のさらなる長周期化に伴う最大応答変位の制御、そしてすべり摩擦係数の小さな弾性すべり支承との併用による、残留ひずみ（残留変形）の抑制に対し、非常に効果があるものとする。

総合病院新宮市立市民病院

山下設計 犬股 節夫



同 片岡 達也



1. はじめに

本計画は、新宮市を中心とする新宮医療圏の基幹病院である総合病院新宮市立市民病院の移転新築計画である。

現市民病院は建築後約35年を経過しており、各施設の老朽化に加え、1床当りの床面積の小ささ、また市街地に位置するための慢性的な騒音や駐車場不足といった問題が顕著化している。

さらに兵庫県南部地震クラスの地震が発生した場合、病院の倒壊の恐れに加えて、応急処置を施す場も確保しがたいことから、本移転計画が進められた。

本建物は、大地震時においても構造骨組が安全であるばかりでなく病院としての機能を有し続けることが要求される重要度の高い建物であるため、建物全体を免震構造とする「基礎免震構造」を採用することとした。

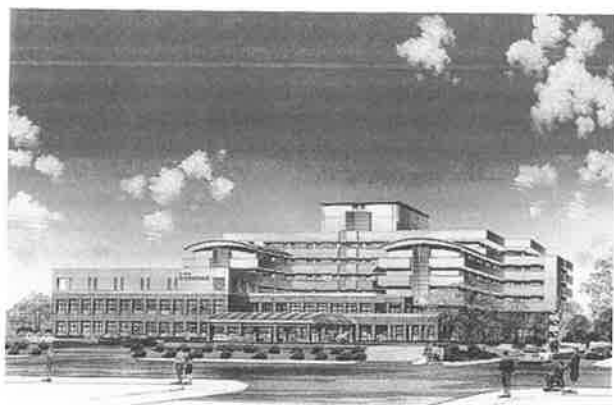


図1.1 建物外観

2. 建物概要

本建物の平面形状は下階では長辺が93m短辺が52mの長方形をしており、上階（4階以上）は凹形の形状となっている、また傾斜地に立地するため、エントランスは、南側が地下1階に、北側が1階に各々に設けられている。免震層は地下1階直下に設けているが、一部地下の無い範囲（X6～10/Y6～10）は1階直下に設けている。図2.1に地下1階の平面図、図2.2に断面図を示す。

建物名称：総合病院新宮市立市民病院
 建設地：和歌山県新宮市蜂伏288番地ほか
 主要用途：病院
 建築主：総合病院新宮市立市民病院
 設計監理：株式会社山下設計
 施工：大林・不動特定建設工事共同企業体
 敷地面積：20,142.39㎡
 建築面積：4,446.98㎡
 延床面積：21,598.15㎡
 階数：地上6階，地下1階，塔屋2階
 軒高：27.90m
 最高部高さ：36.90m
 構造種別：鉄筋コンクリート造
 骨組形式：耐震壁付ラーメン構造
 基礎種別：直接基礎（べた基礎、1階下独立基礎）
 免震装置：鉛プラグ入り積層ゴム

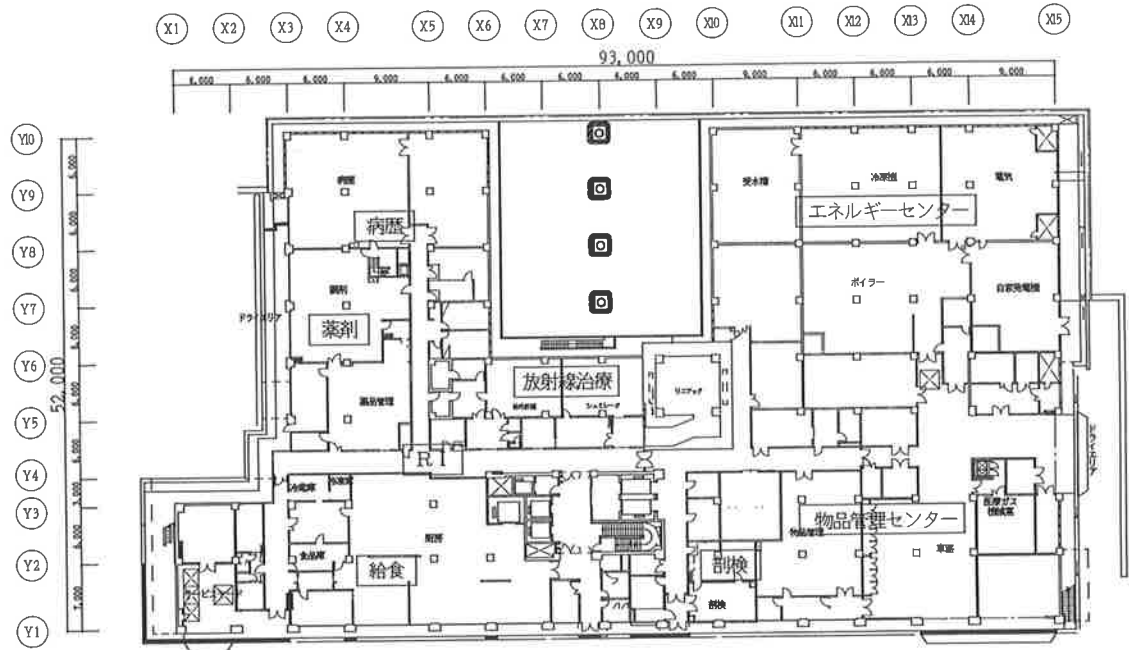


図 2.1 地下1階平面図

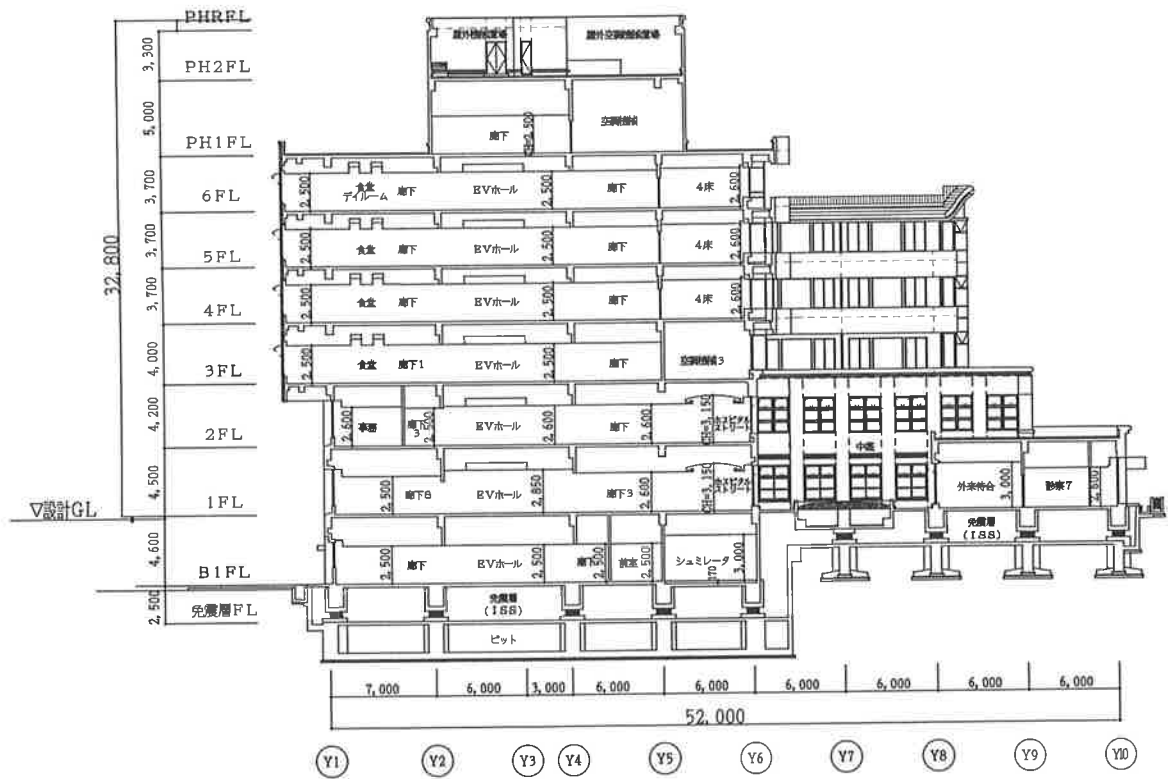


図 2.2 断面図

3. 構造計画概要

本計画は、建物としての重要度と、地下1階にリニアック治療室、薬品管理室、医療ガス機械室等、病院性能上重要性の高い部屋が配置される事等により、免震層を地下1階直下に配置する基礎免震構造とした。基礎免震構造を採用するにあたり、地下1階にある壁の厚いリニアック治療室、地下室の無い範囲等は、平面計画上でできるだけ建物の中央近くにくるよう配慮している。

免震装置の採用では、免震層内メンテナンススペースを広く確保すること、また地下ピットを浄化槽、RI処理槽、受水槽に使用する等の目的から、別置きダンパーの不要な鉛プラグ入り積層ゴム支承とした。

アイソレータ径の決定においては、最小径が免震層の最大変形能力を決定づけるため、予備応答解析により免震装置のばらつきを考慮したうえでの最大変形量を想定し（結果は55cm）、最小径を800φとした。その他径は、軸力に応じ900φ、1000φとした。

配置計画では、免震アイソレータの固有周期をできるだけ延ばすために配置は1柱1台とせず、台数の集約を行った。その結果固有周期は、1柱1台とした場合に比べ0.4秒程度延びる結果となった。また、本建物の中で比較的塔状比の高いX1、X14通りの妻面柱脚部では、アイソレータを抜き長期軸力を集約することにより、地震時に引き抜きが生じることを防いでいる。また、免震層の偏心を押えるため、800φの積層ゴムの鉛プラグ径は140φと160φ

の2種類とし適切に配置した。

免震層より上の上部構造は、建物規模、規準スパンを踏まえ主体構造は鉄筋コンクリート造耐震壁付きラーメン構造とした。一部長スパンの所はプレストレストコンクリート造としている。アイソレータを抜いた部位については、適切に耐震壁を配置し上部構造の軸力を流す計画とし、岡柱を支える地下1階大梁は、ひび割れモーメント以下となるよう断面形状を決定した。

基礎形式は、1FL-3.0m付近を最上部とし東西に傾斜している風化泥岩層を支持層とする直接基礎（べた基礎、1階下部は独立基礎）とした。一部支持層に届かない部分は、ラップルコンクリートにて置換している。接地圧は長期、短期とも許容地耐力以下（長期30tf/m²、短期60tf/m²）であることを確認している。

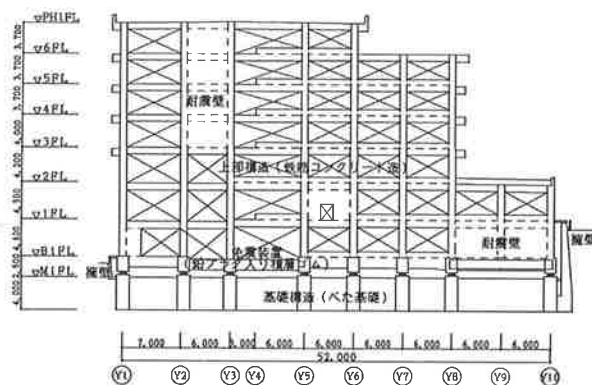


図 3.2 軸組図

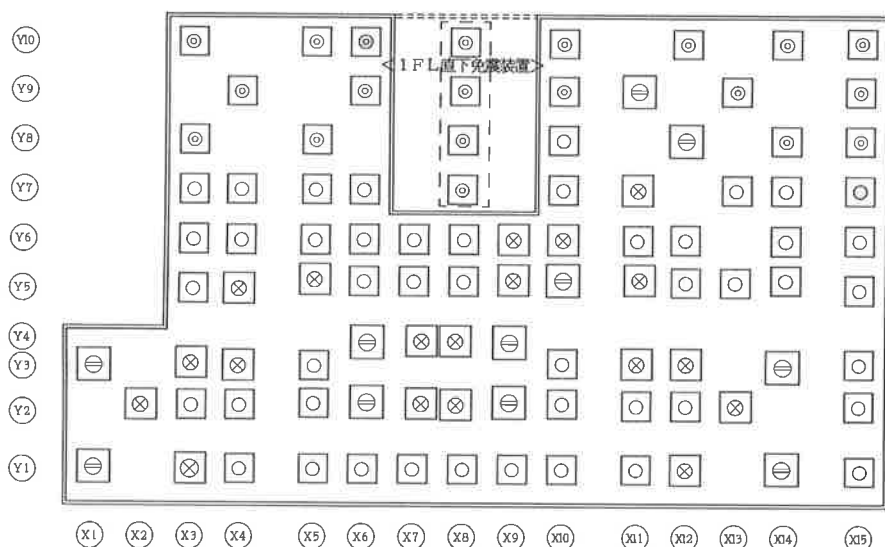


図 3.1 免震装置配置図

記号	アイソレータ径	台数	鉛プラグ径
◎	800φ-1	20	140φ
○	800φ-2	46	160φ
⊗	900φ	19	180φ
⊖	1000φ	11	220φ
合計		96	

4. 設計入力地震動

地震応答解析に使用する入力地震動は、実地震動4波と、建設地の地盤条件に基づき作成した模擬地震動の計5波とする。(表4.1)

模擬地震動のレベルについては、再来期待値が1000年程度となるため、本採用地震波には余裕度レベルは設けず、模擬地震動の原波をレベル2 (C3) とした。

表4.1 設計用入力地震動

入力レベル	最大加速度 cm/sec ²			継続時間 (秒)
	レベル1 25cm/sec	レベル2 50cm/sec	レベル2 83.3cm/sec	
カテゴリ	C1	C2	C3	
EL CENTRO 1940 NS	256	511	—	30
TAFT 1952 EW	248	497	—	30
HACHINOHE 1968 NS	166	333	—	30
HACHINOHE 1968 EW	121	243	—	30
SHINGU10M *)	—	—	241	70

*) 和歌山県新宮市の地盤特性を考慮した模擬地震動

5. 耐震性能目標

各地震動レベルに対する耐震性能の目標値は本建物の社会的重要性を考慮し設定した。基礎構造については、地下1階下部基礎と、1階下部基礎に段差があるため、C3レベルの地震動にも短期許容応力度以下となるように設計し、水平力の伝達に支障が無いよう配慮した。

表5.1 耐震性能目標

地震動のレベル	レベル1	レベル2	
		C2	C3
上部構造	短期許容応力度以内	同左	弾性耐力以内
免震装置	安定変形(25cm)以内	同左	終局限界変形(56cm)以内
基礎構造	短期許容応力度以内	同左	同左

6. 地震応答解析

6.1 解析モデル

解析モデルは、免震装置下部を固定とした各階一質点の等価せん断型モデルとした。上部構造の復元力特性は静的解析により求めた等価せん断剛性(弾性)モデルとした。免震層スウェイの復元力特性は歪依存型の修正バイリニアモデルとし、ばね定数の初期剛性と鉛降伏後剛性の比率は15と定義している。また減衰定数は剛性比例型とし、上部構造は3%、免震層スウェイは0%としている。

6.2 解析結果

図6.1に水平地震動に対するX方向のレベル2 (C2, C3) のときの最大応答加速度、図6.2に最大応答変位、図6.3に最大応答せん断力係数を示すが、結果は耐震性能目標を満足するものとなっている。

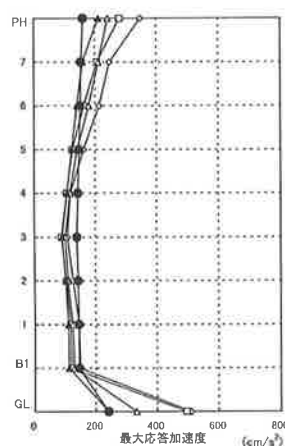


図6.1 最大応答加速度

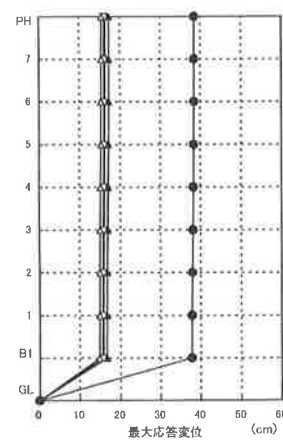


図6.2 最大応答変位

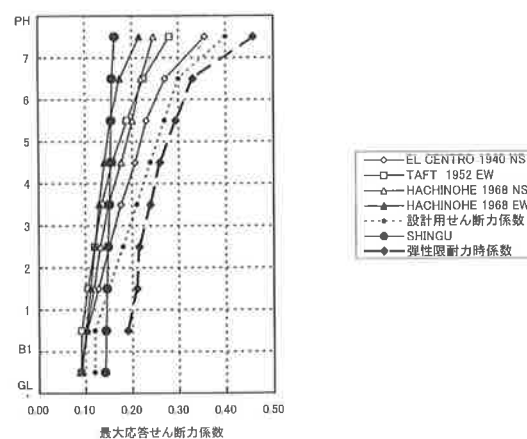


図6.3 最大応答せん断力係数

7. 免震装置の上下動に対する検討

免震装置に生ずる軸力は、水平地震動により生ずる転倒モーメントによる変動軸力と上下地震動による軸力の同一地震波における時刻歴応答の重ね合わせにより評価する。図7.1に水平方向地震時（EL CENTRO NSレベル2，TAFT EW レベル2）の転倒モーメントの時刻歴応答結果と上下方向震度（上下動における免震装置応答軸力を支持重量で除した値）の時刻歴応答結果を重ね合わせた図を示す。この時に生じる各径免震装置における最大最小面圧を表7.1に示すが、ほぼ設定面圧を満足する値となっている。

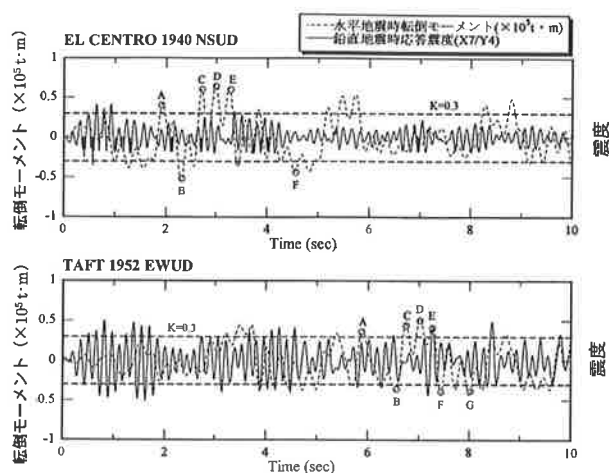


図7-1 水平方向地震時転倒モーメント、鉛直地震時震度時刻歴応答図

表7.1 最大最小面圧

	最大面圧			最小面圧		
	軸力 (tf)	面圧 (kgf/cm ²)	設定面圧 (kgf/cm ²)	軸力 (tf)	面圧 (kgf/cm ²)	設定面圧 (kgf/cm ²)
800φ-1	935	192	175程度	27	6	0以上
800φ-2	836	173	175程度	22	5	0以上
900φ	1159	190	200程度	95	16	0以上
1000φ	1640	219	225程度	64	9	0以上

8. おわりに

1994年に発生したノースリッジ地震，1995年に発生した兵庫県南部地震において、構造体の安全性と同様に病院機能の維持の重要性が問われたのは記憶に新しい。本病院と同様の公立の病院において今後益々の免震構造の採用が期待されるところである。

本建物は1999年2月に着工し、2001年3月1日に竣工する予定である。

吉野ビル新築工事

三菱地所 加藤 晋平



免震エンジニアリング 長谷川 豊



1. はじめに

猛暑・暖冬などの異常気象の続くなか、世界各地で大きな震災が続いて起こりました。まるで、危機管理の重要性に対する自然からのメッセージのようにも思われます。

今回の免震建築訪問は、自宅兼事務所に免震構造を採用されました「吉野ビル」にお邪魔し、オーナーである㈱アーデンモアの吉野社長と、免震構造の設計施工に積極的に取り組みました㈱吉田工務店の吉田専務を交えてお話を伺い、建物内部を見学させていただきました（写真-1）。

出版委員会から、須賀川委員長、担当の加藤、小山、三浦、柳川、長谷川の計6名が訪問いたしました。



写真-1 吉野ビル外観

2. 建物概要

今回訪問の建物概要は、以下の通りです。

所在地：栃木県宇都宮市内

敷地面積：258.86㎡

延べ床面積：410.87㎡

規模：鉄骨造、地上3階

基礎構造：杭基礎

免震部材：ベアリング支承、受皿、
オイルダンパ

設計：㈱吉田工務店、鹿島建設㈱

施工：㈱吉田工務店

3. 免震構造概要

免震部材は、ベアリング支承とオイルダンパを組み合わせて設置しています（写真-2、3）。

ベアリング支承は、鋼製の円錐状受皿の上に、鋼製の2重ボールベアリングを載せた転がり支承で、受け皿の外径670φ、勾配1.5度、動摩擦係数0.007、固有周期は10cm変形時に3.53秒、18cm変形時に4.74秒となっています。全体で16基配置しています（図-1）。

オイルダンパは、減衰係数60kg/s/cm、取り付け長さ1249mm、外径120φ、ロット径30φ、変形限界±30cmのものを12基使用しています。

また、オイルダンパには風速計と連動した油圧ロック機能が付加されており、強風時にも居住性が損なわれないように、風速19m/sec以上でロックが作動して建物を固定し、風速10m/sec以下になれば自動的に解除されます（図-2）。

ボール支承の構造

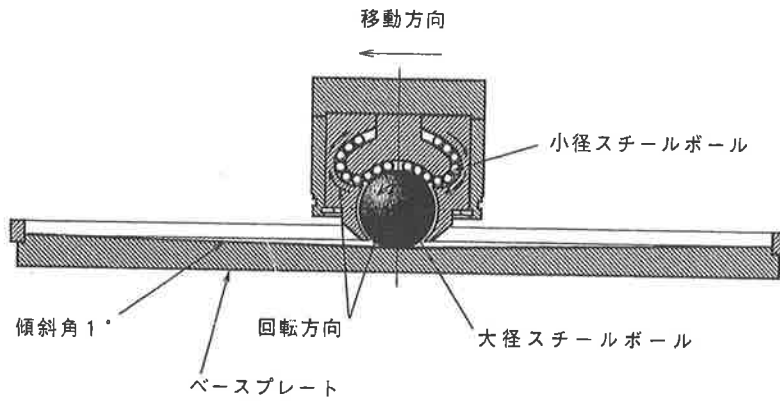


図-1 ベアリング支承詳細図

耐風対策

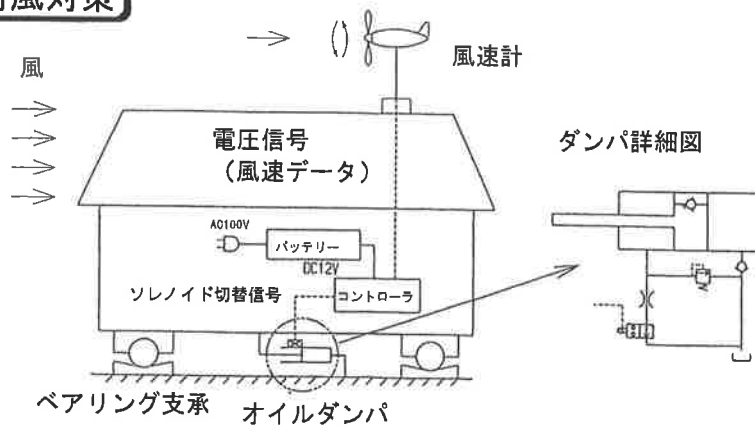


図-2 風対策

免震部材は、土間スラブと鉄骨の1階床梁の間に設置され、免震層は1200mm程度の高さが確保されています。

応答解析は、標準3波と「BCJ-L2」で検討しており、レベル2の免震層最大変位で16.0cm程度、2階の応答加速度で140gal程度の応答となっています(表-1)。

その他、設備配管を簡略化してコストダウンを図ったり、地表面と建物との取り合い部の仕上げに苦心されているようです(写真-4)。



写真-2 ベアリング支承

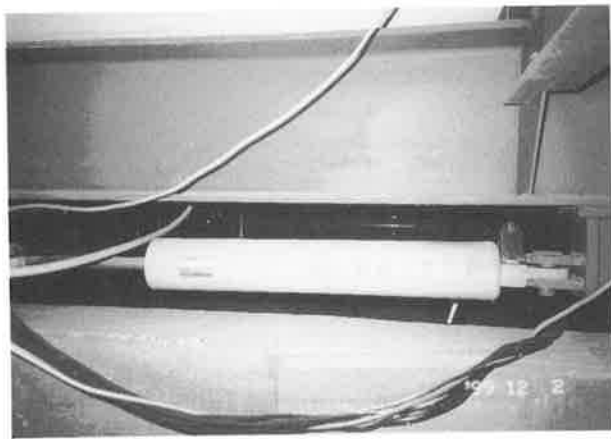


写真-3 オイルダンパ

表-1 応答値一覧

	入力 レベル	X方向	Y方向
免震層最大変位(cm)	レベル1	6.1	9.4
	レベル2	15.9	15.9
2階最大加速度 (cm/sec ²)	レベル1	134	120
	レベル2	145	137



写真-4 免震可動部の取り合い

4. 訪問談義

自己紹介など一通りのご挨拶の後、オーナーの吉野社長と吉田専務に、免震構造についてお話を伺いました。

吉野社長には、オーナーとして積極的に免震構造の採用に踏み切られた理由を伺いましたところ、2つの大きな理由をあげられました。

1つは、ご本人が新しい試みに前向きに取り組まれる方であり、吉田専務からの強い勧めもあって採用に踏み切ったとのこと。もう1つは、昭和24年12月26日に起きた今市地震（M6.4、栃木県西部で震度6）をお母様が体験されており、近くにはそのときにできた断層が地表に現れていて、生き埋めになった子供のことなどを覚えておられ、その経験から免震構造がよいとおっしゃったからだそうです。神戸では火災が大きな被害に繋がったが、内容物の転倒防止も非常に重要であることを良く認識されており、日頃の危機管理意識の高さから免震構造の採用に至ったことが伺われます。

免震構造を採用したことのメリットについて伺ったところ、居住後4ヶ月ほどしか経っていないので明確な実感はないが、震度3程度の地震が1度あり、ゆっくり揺れる感じを体感できたとのこと。また、吉田専務は現在積極的に推進している省エネ仕様（高断熱・高气密）を採用したが、この建物では、地震時の建物の変形が小さいので、内外装に隙間ができないことが大きな優位点であると共に、建物が壊れないことこそ最大の省エネであると強調されておられました。

そんな吉田専務に、一般ユーザーの動向や設計施工上の問題点などについて伺いました。

一般ユーザーの間では、免震化に意欲的な人が結構多いそうです。ただし、景気の動向などからなかなか実現しないのが現状だそうです。

特に、大臣認定の必要性が、長い設計工期を必要とさせることにオーナーの吉野社長は大変苛立ちを覚えたとのこと。その他にも、高額な地盤調査の必要性なども、戸建て住宅の規模ではとても処理しきれないとのこと。

また、評価などは手馴れたところの支援がなければ、一般の工務店ではとても対処できないとのこともありました。

設備配管では、排水管の架台でコストダウンを図るため、安価なキャスター付の架台を考案されています（写真-5）。

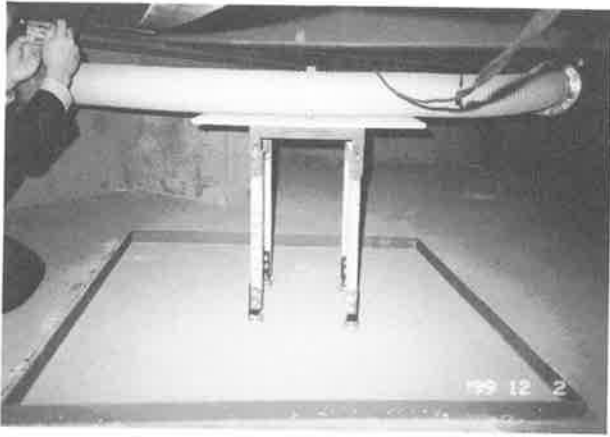


写真-5 設備用架台

5. おわりに

今回訪問させていただきました建物は、オーナーである吉野社長の事務所であり住居でもあります。吉野社長のお話ですと、建設費は免震化により総工事費で約10%程度UPしたとのことですが、職場と住居に付与する安全性に投資する額として、許容できるもののご理解いただけたようです。

最後になりましたが、大変お忙しい中、長時間お付き合いをいただき、ご親切にご案内をいただきました(株)アーデンモアの吉野社長ならびに(株)吉田工務店の吉田専務、丁重なおもてなしをいただきました吉野社長の奥様に、厚く御礼申し上げます。



写真-6 オーナーを囲んで

フジタ技術センター

大成建設 小山 実



1. はじめに

フジタの技術研究所は、昭和35年に東品川の機材センターの一角で産声を上げ、昭和39年に横浜市港北区（現都築区）に移転しました。35年間にわたって数々の研究開発成果を生み出してきましたが、来たるべき21世紀に向けて、神奈川県厚木市に免震構造の研究棟を有する新技術研究所を建設し、平成11年5月より業務を開始しています。

今回は、株式会社フジタの鳥居氏の案内で、須賀川委員長及び出版委員の猿田委員と小山がこの新しい技術センターを訪問しました。

2. 建物概要

厚木市の学園研究地域である森の里に隣接し、西に丹沢山塊の一つである大山を間近に望むことのできる、研究開発には最適な場所に新しい技術センターは、建設されました。

建物は外観的には1棟の建物に見えますが、研究棟と実験棟の2棟が18mの間隔で配置され、両棟間をガラスの屋根とカーテンウォールで外部と仕切ったアトリウムが形成されています。

この施設は、あたかも自分自身を使って実験を繰り返すがごとく、建物のあらゆる部分を使って実験／実証するユニークな研究所で、建築計画においても、1棟構成、免震構造（基礎免震）、制震構造（極低降伏点鋼による制震ダンパー）、自然通風、太陽光発電、排煙蓄煙などのさまざまな実験的試みが実施されていました。

写真-1に施設の全景写真を、写真-2にアトリウム内部の写真を示します。

所在地：神奈川県厚木市小野2025-1

施設概要：敷地面積 28,500㎡

建築面積 10,900㎡

延べ床面積 24,150㎡

構造 RC+S造 地下1階地上3階
（一部 研究棟 免震構造）

主な実験設備

建築構造実験室、防耐火実験室、風洞試験室
音響実験室、土木試験室、コンクリート材料実験室
水理実験室、電磁環境実験室、環境実験室
建築仕上材料実験室、空調設備実験室

研究棟
（免震構造）

アトリウム

実験棟
（制震構造）



写真-1 施設全景



写真-2 アトリウム内部
(左側が研究棟、右側が実験棟)

3. 研究棟概要

免震構造を採用した研究棟は、102.6m×18mの細長い平面形状した地上3階、塔屋1階の建物です。

骨組形式は、柱をプレキャストRC造（一部充填鋼管コンクリート造）+梁S造の混合構造で、1階と基礎の間に免震部材を配置した基礎免震構造です。

図-1に免震部材の配置及び基準階伏図を示し、図-2に建物の断面図を示します。

免震部材には、フランジ一体タイプの鉛入り積層ゴム（LRBφ750、φ600）16基とボルト固定タイプの天然ゴム系積層ゴム（RBφ600）8基が用いられています。

免震部材には中国製のものも使われています。これは、ローコストをねらって中国のメーカーと共同開発されたもので、日本で採用できるように技術指導を行い、中国での製造・検査体制を整えたそうです。

図-3に免震部材の概要を示し、表-1に免震部材の特性値を示します。また、写真-3、4に免震部材の設置状況を示します。

表-1 免震部材の特性値

形状	免震装置の種類	LRB φ750×4	LRB φ600×12	RB φ600×8
	2次形状係数	3.79	3.00	3.00
寸法	面圧 (kg/cm ²)	82~89	55~99	75~97
	有効ゴム径 (mm)	750	600	600
数量	ゴム層	厚5mm×40	厚4mm×50	厚5mm×40
	内部鋼板 (spcc)	厚2.7mm×39	厚2.4mm×49	厚2.3mm×39
数量	鉛プラグ径 (mm)	170	140	
	装置高さ (mm)	377.3	381.6	389.7
数量	被覆ゴム	厚10mm		
	コネクションプレート	—	—	25mm×600
数量	フランジプレート (SS400)	36mm×1150	32mm×1000	25mm×740
	ゴム材料	天然ゴム		
物性値	せん断弾性率 (kg/cm ²)	4.5±1.0		—
	25%伸長応力 (kg/cm ²)	—		7.0±1.0
物性値	引張強さ (kg/cm ²)	180以上		250以上
	伸び (%)	600以上		580以上
鉛の物性値JIS H 2105 特種 純度99.9%				
限界変形	免震部材の水平変形設計領域：水平方向±40.0cm 上部構造と下部構造の隙間：水平方向50.0cm 鉛直方向 5cm			

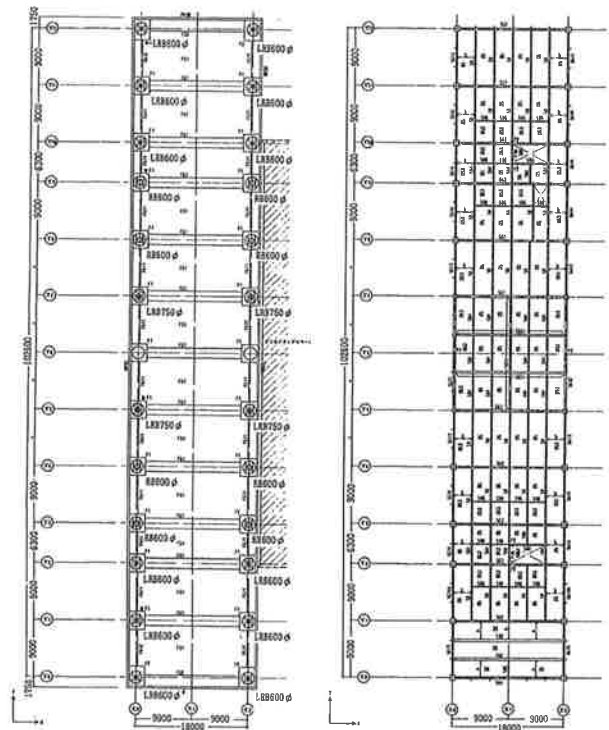


図-1 免震部材の配置及び基準階伏図

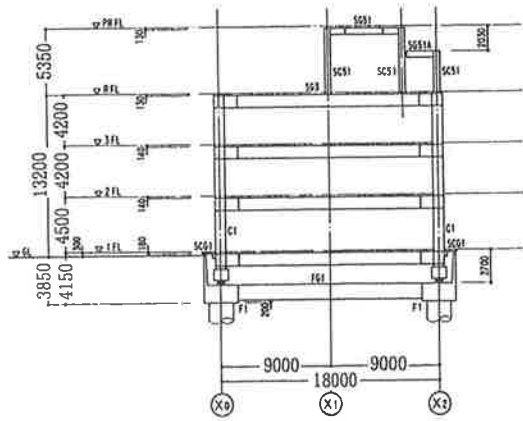


図-2 建物断面



写真-4 免震部材の設置状況
(中国製のローコスト免震部材)

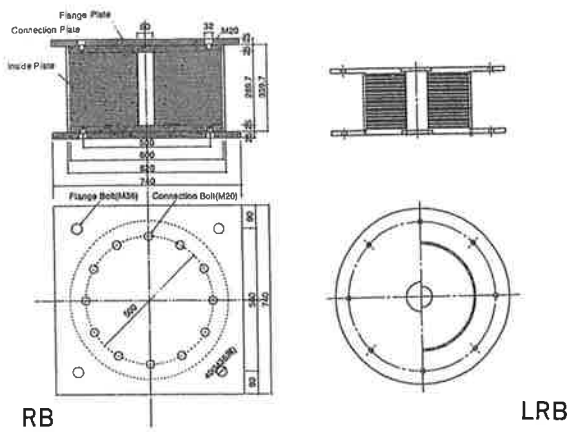


図-3 免震部材概要



写真-3 免震部材の設置状況

免震構造を採用した場合、意匠上及び設備上の工夫が必要になってきますが、本施設においても、いろいろな工夫が見られました。

1階床部分には、免震部分と非免震部分の間に鋼板のエキスパンションを設け（写真-5）、地震時に免震層部分に大きな変形が生じてても、鋼板の裏側に設けた収縮自在な金物にてエキスパンションがずれないように鋼板を支えています（写真-6）。外壁面にも変形が吸収できるようにU字型をした鋼板製のエキスパンションが設けられています（写真-7）。

また、アトリウムを横断して、2階部分で研究棟と実験棟を結ぶ連絡通路にも、水平2方向の変形に追従できる手摺が設けられていました（写真-8）。なお、この連絡通路には上下動を抑える制震ダンパーも取り付けられていました。

免震構造である研究棟のエレベータは、エレベータピットを1階床部分から吊り下げることにより、免震層の変形の影響を受けないようにしていました（写真-9）。

また、設備配管には、免震用配管SHIPシステム（Super High-quality Isolation Piping System）が採用されていました。このSHIPシステムとは、ボールベアリングとスライドソケットを組み合わせたジョイントにより、地震時に生じる免震層の変形に対して、伸縮及び屈折して対応するシステムだそうです。（写真-10）

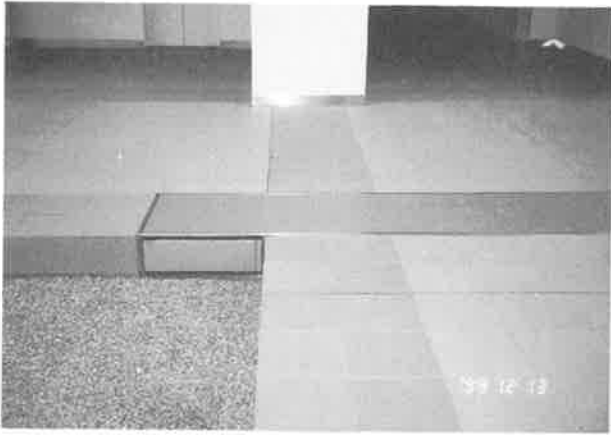


写真-5 1階床部分のエキスパンション



写真-8 連絡通路の免震用手摺

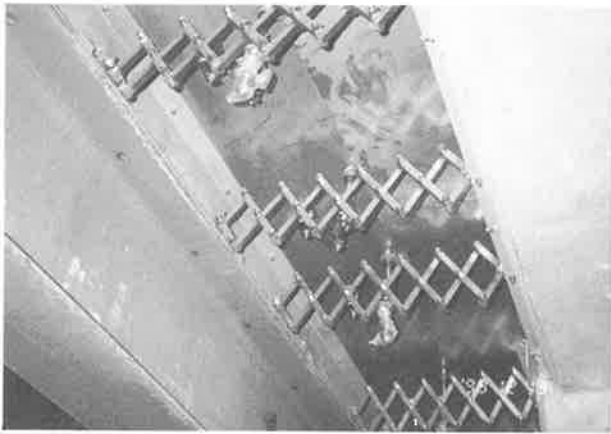


写真-6 エキスパン部裏面の金物



写真-9 1階床から吊り下げられたエレベータピット部



写真-7 外壁面のエキスパンション



写真-10 免震用配管SHIPシステム

4. おわりに

建設業を取り巻く環境は厳しく、先の見えない状態が続いています。研究開発部門に対しては、重点課題が短期で成果が得られる開発型のテーマに偏り易くなりますが、フジタ技術センターでは、21世紀に向けて時代のニーズに対応できるように、基盤研究にも力を入れて研究開発している姿勢が伺われました。最後に、御忙しい中、施設を案内して頂きました(株)フジタ技術センター山本副所長並びに関係者の方々に感謝の意を表わします。



写真-11 山本副所長（最左）と訪問メンバー

参 考 文 献

- ・「(仮称) フジタ新技術研究所新築工事」
ビルディングレター、1997年5月
- ・パンフレット「フジタ技術センター」
(株)フジタ技術センター 企画管理部

免震建物とエレベーター

日立水戸エンジニアリング 重田 政之

同 関谷 裕二

日立製作所 黒田 定則



1. はじめに

免震建物は1982年にはじめて国内に建設されて以来、多くの努力のもとに都市の防災構造に欠くことのできない建物建築構法として広く認知されるにおよび、特に先の阪神淡路大震災の経験から、被災時の都市機能の早期回復の観点から、数多く建設されるに至っている。

一方、今日の都市構造ではエレベーターは欠くことのできない設備で、特に都市の防災のために免震建物とのかかわりは避けて通れない状況にある。

本稿は、免震建物でのエレベーター設備の留意事項を中心に述べ、これらが免震建物の計画、免震構法での耐震改修計画に対して一資料になれば幸いである。

2. エレベーターの耐震性と免震建物

今日の都市構造ならびに高齢化社会では建物内の移動の利便性からエレベーターは欠かせない設備であり、国内の総稼働台数は今日では約50万台に至っている。

一方、エレベーターは多くの地震で被害を受けた。1978年の宮城県沖地震での被害のもとに、エレベーターの耐震設計・施工指針が1981年に制定・施行¹⁾されたが、1995年の兵庫県南部地震でも多くのエレベーターに被害²⁾が発生した。そこで、被災後の都市機能の早期復旧を狙いとして、1998年にエレベーター耐震設計・施工指針が改訂³⁾されるに至っている。

この改訂は耐震安全性の目標を改訂前よりグレードの高いものに設定するのではなく、地震後の速やかな機能回復が要求される建物に対して、エレベーターの被害を軽減して早期復旧を可能にすることを狙いとしている。

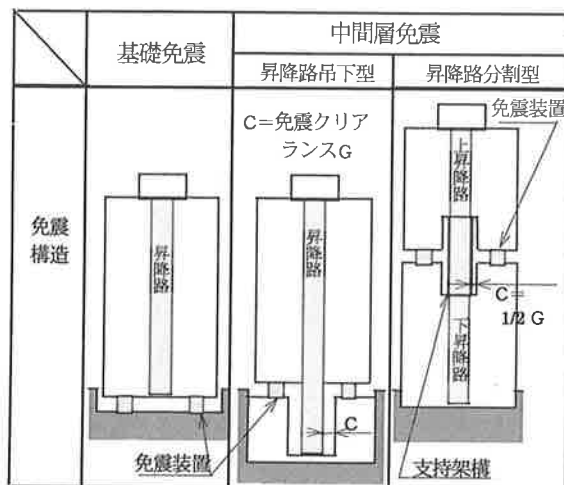
今までの設計震度レベル（Bクラス）に加え、その耐震増しの「A，Sクラス」を導入してこの要求に応えるもので、表1に改訂されたエレベーター機器の設計震度を示す。

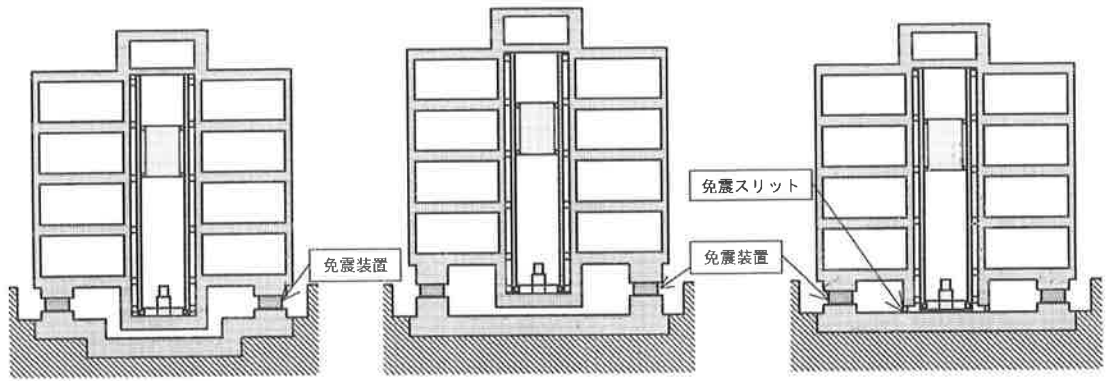
各クラスとも震度階5弱程度の中地震動に対して地震後も支障なく運転が続けられることとする従来からの「耐震安全性の目標」には変わりがない。したがって、都市の防災構造構築のためにエレベーター設備に、より確かな耐震増しが求められる場合には免震建物に依存するところが多い。

表1 エレベーター機器の設計用標準震度

機器設置位置		耐震クラス		
		B(標準)	A	S
機械室	2階以上	1.0G	1.5G	2.0G
	1階以下	0.4	0.6	1.0
昇降路	2階以上	0.6	1.0	
	1階以下	0.4	0.6	

表2 免震建物構造とエレベーター

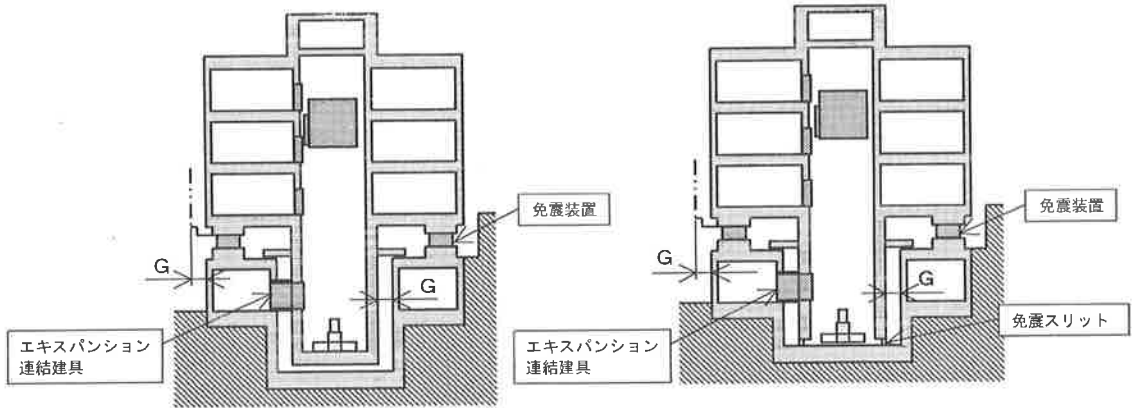




図a. 昇降路ピット部クローズ式 (昇降路下部基礎掘下げあり) 図b. 昇降路ピット部クローズ式 (昇降路下部基礎掘下げなし) 図c. 昇降路ピット部オープン式 (昇降路下部基礎掘下げなし)

図1 基礎免震建物内昇降路格納構造

- ・エレベーター構造の変更が少ない
- ・出入口は全階共通構造

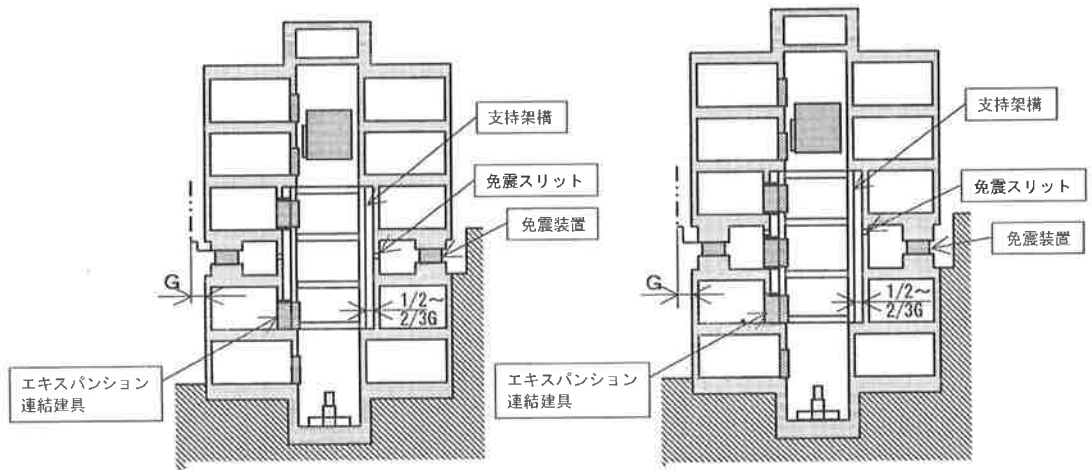


図a. 昇降路ピット部クローズ式

図b. 昇降路ピット部オープン式

図2 中間層免震建物昇降路吊下型構造

- ・走行路クリアランスは免震クリアランス量G以上
- ・免震階下の階床数3階以内
- ・免震階下の乗り場出入口にはエキスパンション連結建具付



図a. 免震階出入口なし (免震階階高2~2.5m)

図b. 免震階出入口あり (免震階階高3.2m以上必要)

図3 中間層免震建物昇降路分割型構造

- ・走行路クリアランスは免震クリアランス量Gの1/2~2/3程度
- ・免震階下の階床数に制限なし
- ・免震階とその上下階の乗り場出入口にはエキスパンション連結建具付

3. 免震建物構造とエレベーター

免震建物が国内に初めて建設されて約20年になるが、この間に建物の立地条件や用途によって種々の免震方式が実施されてきた。

免震建物は免震装置が建物の基礎部に設けられる①基礎免震建物と、基礎より上の途中階に設けられる②中間層免震建物に分類される。表2に免震建物構造とエレベーター昇降路との関係を示す。

免震建物構造とエレベーターの特徴を表2と図1～図3で説明する。地震時の免震層の層間変位量は免震設計に依存するが、免震層上部と下部の構造体間にはこの相対変位量に応じた免震クリアランス寸法Gを設ける。

3.1 基礎免震建物とエレベーター

図1の図aはエレベーターのピット下端を免震基礎部に掘り下げて免震層の高さを抑える構造、同図bは基礎部の掘り下げ無しの構造である。図bは免震層が駐車場等に使われる場合に多く見られる構造である。図a, bの構造ともエレベーターの緩衝器の緩衝荷重は昇降路のピット部で支持されるが、同図cはピット下端がオープンで、緩衝荷重は免震基礎部で支えられ、ピット構成材の合理化が図れる構造である。ただし、この場合にはピット下端部に免震スリットを設け、免震基礎部面の平坦度の確保が必要である。

3.2 中間層免震建物と昇降路吊下型エレベーター

免震装置が建物の中間層に設けられる場合には、昇降路を上部建物から吊り下げる図2の構造と、図3の昇降路を上部と下部に分割する構造との二通りがある。

昇降路吊下型の場合のピット部構造には、図1と同様にピット部がクローズの図2の図aと、ピット部がオープンの同図bとがある。これらの特徴は、基礎免震の場合と同じであるが、吊り下げられた昇降路と下部の非免震建物との間の寸法Cは、免震クリアランス寸法Gに相当する間隔を設けている。

したがって、下部建物からのエレベーターへの乗降には、エキスパンション連結建具がエレベーターの出入口三方枠の前に必要となる。

3.3 中間層免震建物と昇降路分割型エレベーター^{4,5)}

図3は、免震層を介してエレベーターの昇降路が

二分される構造で、上下の昇降路は免震スリット部で相対向し全体の昇降路を構成している。

この上下両昇降路間に免震変位を分散させる支持架構を設けて中間部分のレールと乗り場出入口戸を支持し、エレベーターの走行を可能にしている。

なお、地震時に免震変位が発生すると支持架構は図3-cに示すように変形し、免震変位量が階高に応じて分散する。したがって、支持架構と建物間の走行路クリアランス寸法Cは理想的には免震クリアランス寸法Gの $1/2$ でよいが、免震スリットの位置が必ずしも支持架構の高さの中央に配置されないため、寸法Cは一般に寸法Gの $2/3$ 程度必要である。

また、乗り場出入口三方枠の前にはエレベーター乗降口へのエキスパンション連結建具が吊下型の場合と同等に取り付けられる。

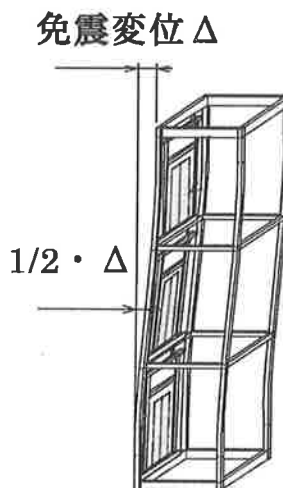


図3-c. 支持架構の変形

4. 中間層免震の場合のエキスパンション

中間層免震建物にエレベーターを設置する場合には、昇降路吊下型、昇降路分割型とも図2、図3に示す階床戸出入口部にエキスパンション連結建具が必須となる。

免震建物では免震方式によらず、建物への動線⁶⁾確保に多くの部位にエキスパンション連結建具が使われ、種々の方式が提案され実用化されている⁶⁾。免震エレベーター用のエキスパンション連結建具はこれらの建具と特段変わるものではないが、エレベーター用にはエレベーター乗り場出入口戸の間口幅が

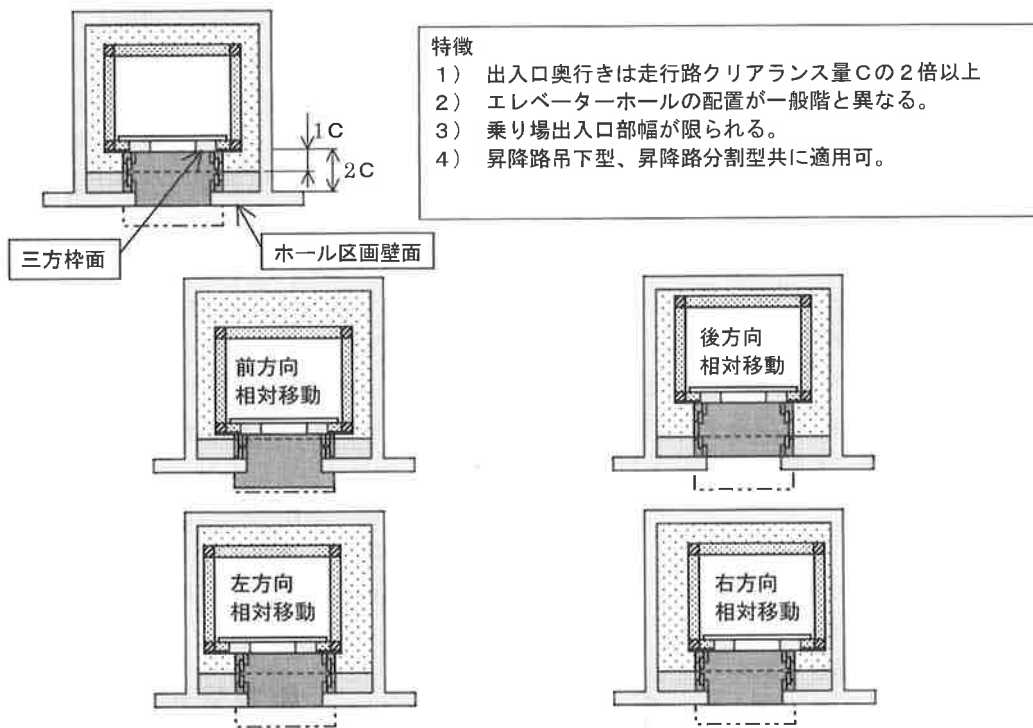


図4 側壁伸縮方式

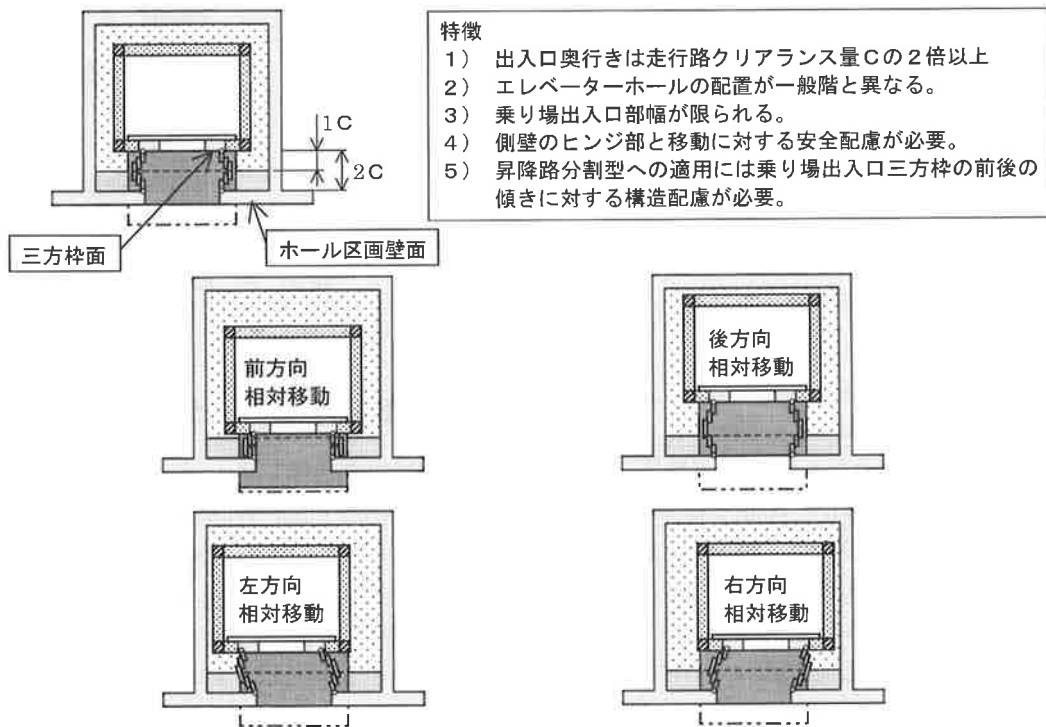


図5 側壁ヒンジ伸縮方式

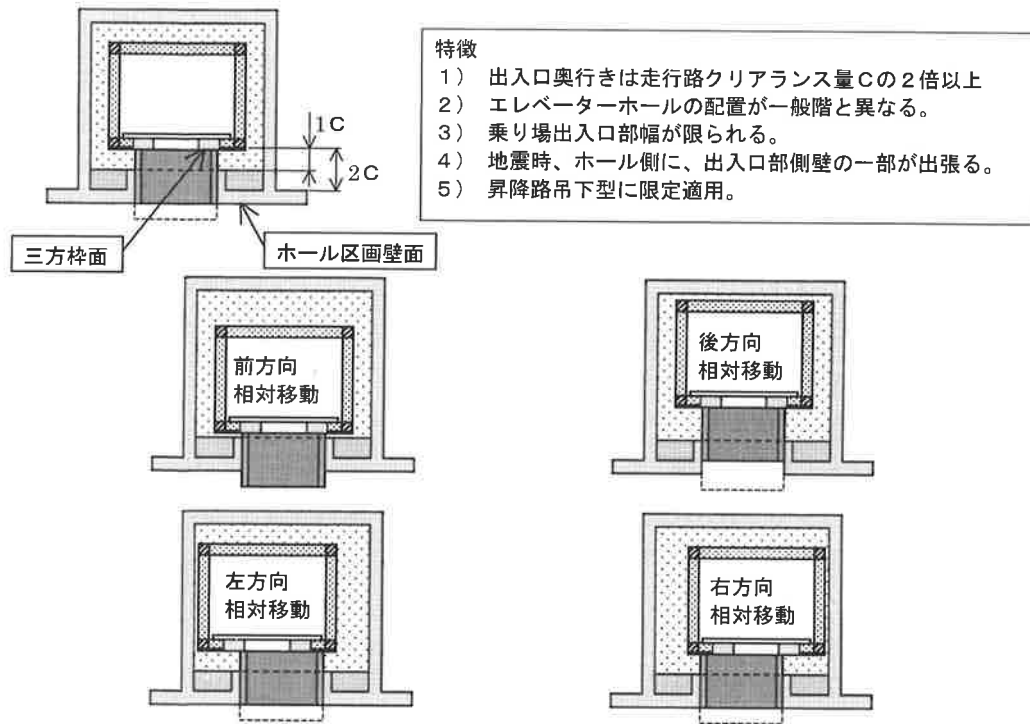


図6 側壁固定方式

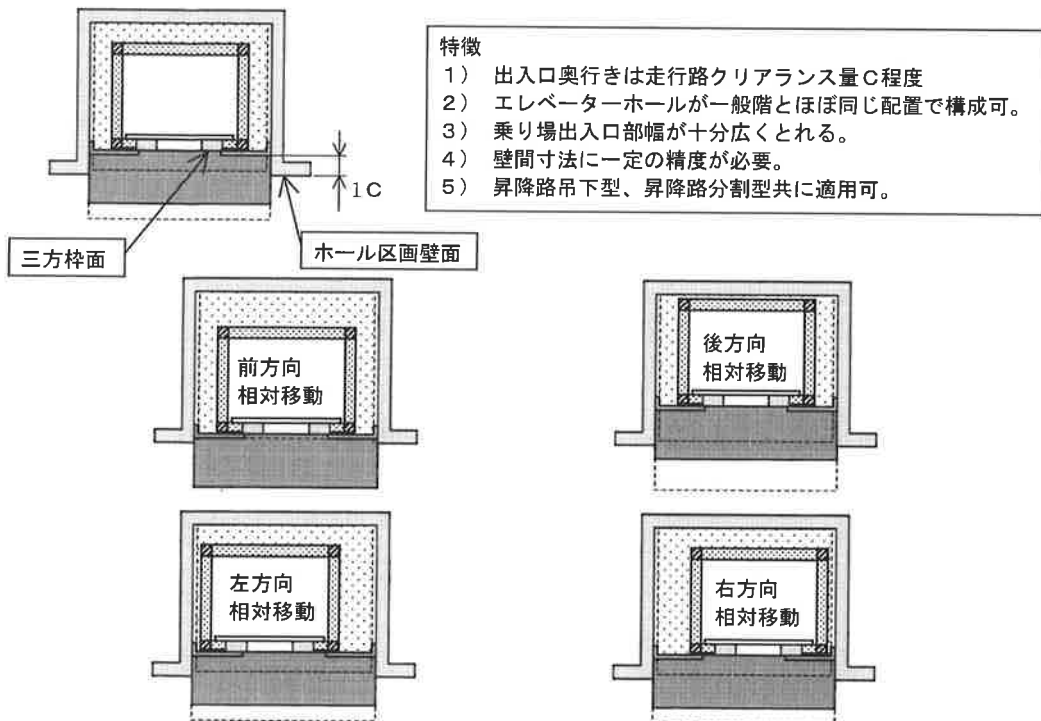


図7 側壁なし方式

と主要動を感知するS波感知器を設置して、P波とS波の到達時間差を利用する方法がある。すなわち、P感知で、S波が到達し免震変位が成長する前に、エレベーターを停止させる管制運転を取り入れることができる。

P波とS波の到達時間差の一例を同図bの兵庫県南部地震での神戸気象台観測波で示すと、その時間差は約3秒である。S波が到達し免震変位が成長するまでにエレベーターを停止させるには十分な時間である。

また、水平変位の大きさを二段階に感知し、その感知の大きさに応じた変位管制運転モードを取り入れることにより、強風時の免震変位による乗客の不安を軽減することもできる。

6. おわりに

防災都市構築の一環として、免震建物が数多く建設されることへの期待が大きい。この免震建物に設置されるエレベーター設備の留意事項を中心に述べたが、対応構造がすべて確立しているわけではない。

また、エレベーター機器は免震建物の制震効果でその耐震増しが大幅に図られるが、エレベーターの地震被害例の分析から、建物の各階の上下層間変位によるものと想定される被害や水道設備機器の被害による2次被害としてのエレベーターの冠水被害も多い。

これらの被害事象は免震建物の場合でも今後解決しなければならない課題である。

今後とも、所期の目標に向かって各界の指導を仰ぎ、免震建物対応のエレベーターの改良や提案を図っていく考えである。

参 考 文 献

- 1) 財団法人日本建築センター編：昇降機の技術基準の解説（1984年度版）
- 2) 財団法人日本エレベーター協会編：兵庫県南部地震の昇降機被害調査報告，エレベーター界，1995. 7
- 3) 財団法人日本建築センター編：昇降機耐震設計・施工指針（1998年度版）
- 4) 小倉,前沢他4：大成建設湯河原研修センター耐震改修工事，ビルディングレター，1998. 9, 7～12
- 5) 重田,中里,森,酒井他2：免震建物対応エレベーター，日立評論，79, 9, 27～30（1997. 9）
- 6) 財団法人日本免震構造協会編：免震建築の設計とディテール，彰国社，1999. 12. 10, 18～19, 他

Ecology Based Design

東北大学 大学院工学研究科 助教授 金子 佳生



1. はじめに

地球環境問題—我々が次世代に負の遺産を残さぬ為、筆者を含めた建築構造に携わる研究者及び技術者が貢献できることは何であろうか。建築分野においても、ライフサイクル二酸化炭素抑制に関する研究、環境負荷の少ない材料開発、建設における省資源活動や廃棄物の抑制など、その意識の高さは伺い知ることができる。しかしながら、その活動は始まったばかりである。本論では、地球環境に積極的に取り組んだ設計全般をEcology Based Designと定義し、それを実現するためのテクノロジーについて、性能設計や免震構造なども視野に入れながら論じる。

2. 性能設計—建物の性能の明確化

—昨年建築基準法改正に伴い、建物の性能を明確にすることが今後確実に必要となってくる。言い換えると、ある特定の場所に建設される建築物がその使用期間内に遭遇する外乱に対して、どのような挙動を示すのかを明確にするという厳しい課題が与えられたことになる。しかしながら、兵庫県南部地震において我々は性能評価の必要性を強く感じると同時に、地形・地盤効果等の不確定な自然要因、材料の動的な破壊現象等の問題に対し、建築物の挙動を正確に把握することがいかに困難かを再認識した。単に、壊れる壊れないではなく、建築物の挙動を予測（EXPECTでなくPREDICT）し、性能を明確にすることが現実的にどこまで可能なのか、我々は、基本に立ち戻って真摯な姿勢で考える必要がある。

性能設計を行うにあたり、材料、部材、架構の挙動を動的に評価し、これまで以上に強度設計から変形制御設計に重点を置く必要があること、また、部材の非線形性や表層地盤の非線形性などを考慮した

種々の非線形地震応答解析技術の信頼性の限界、大地震により生じる地震動を予測することの困難さ、さらには脆性破壊と歪速度の相関性等に見られるような損傷パラメータの動特性の評価の必要性などについて、既に他で述べた^[1]。

しかしながら、地球環境的視点から見た場合、科学的挑戦ともいえるこれらの研究課題に対し、「より性能が明確な構造システム」から性能設計を始めることがEcology Based Designへの最初のステップをより確実に踏み出すことになると考える。「より性能が明確な構造システム」には、一定の装置または機構を設けることにより、建築物の振動応答を制御して応答量を確実に低減しようといういわゆる制振構造や免震構造も含まれる。また、筆者が開発に参画したものとして、あらゆる変化・変動に対応するインテリジェンスを持った次世代建築システム（Organic Structural System : OSS）とそれを実現させるための、建物の動的な特性を有効に利用したメガサブ減衰架構^[2]も同様な観点から考えられた（図1参照）。OSSとは、建築物の構造体をスキン機能（建物の外殻、Skin）、恒久機能（建物の大黒柱、Backbone）、変容機能（形態の変化が自由な建物の内部空間、Organs）、ヒューズ機能（外乱に対し損傷を許し入力エネルギーを吸収する要素、Fuse）の4つの機能に分類し（機能分離架構）、図中に示しているようにそれぞれの役割を明確にさせたものである。ここでは、恒久機能をメガストラクチャ、変容機能をサブストラクチャ、ヒューズ機能を履歴型あるいは粘性型のダンパにそれぞれ対応させ、メガストラクチャは大地震を受けても弾性状態を保つようにし、地震によるエネルギーはサブストラクチャ内のダンパに集中させて吸収させるメガサブ減衰機構をつくり上げている。

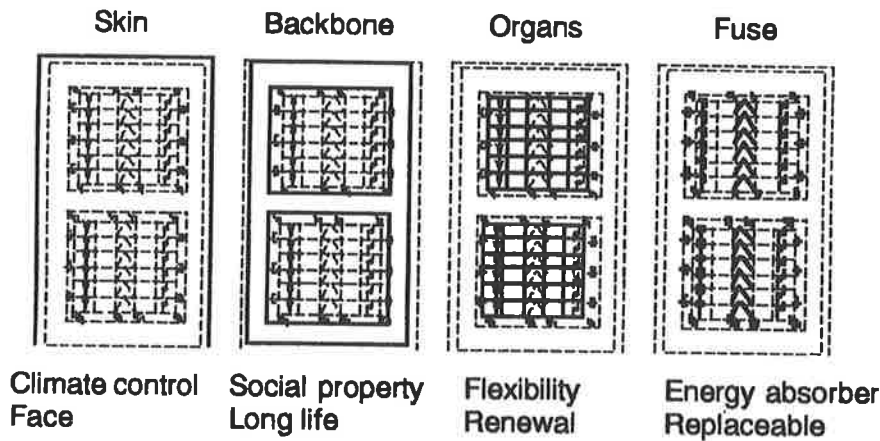


図-1 Concept of Organic Structural System [2]

さらに、信頼性の高い性能設計を現実化するためにここで示した機能分離架構を念頭におき、性能モニタリングのための損傷探知技術を構築することも必要となると考える。鉄筋コンクリート造、鉄骨造、あるいは混合構造において、損傷を探知するのに有効な破壊現象を破壊力学・材料力学をベースにして明らかにすることにより、局所的破壊現象と架構全体のグローバルな応答とを理論的に連携させる手法の構築は、筆者のこれから目指す研究の一つである。米国においても、使用性や安全性レベルで想定した外乱に対して設計で予測した応答値（性能）と実建物のそれとのギャップを埋めるため、ヘルスマニタリングを導入した研究が行われている[3]。一方、わが国においてもシステム同定理論を用いた建物の損傷同定を目指し、損傷有無の検知システムの構築に関する研究が始められている[4]。ここで重要なことは、部材や層の剛性劣化などを指標としたマクロ的動特性評価に加えて、筆者の目指す局所破壊と架構全体のグローバルな応答との相関性を把握することにより、より信頼性の高い性能評価が可能になるということである。

の要素は、各々のフェーズで建物単体の経済性の最適化をベースに達成されてきた。これに対し、地球環境の立場から従来の目標要素に加えて、図2に示すようなエコロジカルな視点から必要と考えられる目標要素に着目し、これらに対して、地球温暖化を進行させるCO₂やメタン、オゾン層の破壊を進行させるフロン、酸性雨を生む二酸化硫黄SO₂や窒素酸化物NO_xのような地球環境パラメータと、各パラメータの重みづけ係数を使って数学的にモデル化した目的関数を定式化し、建設行為全般の最適化エネルギーモデルを構築することをここでは考えている。

3. Ecology Based Design—その一例

ここでは、一步踏み込んだ地球環境の視点から見たEcology Based Designの一例について述べる。これは、建築物の計画、設計、建設、使用、建て替えという一連の行為の中で、建物単体の経済性やデザイン性のみとらわれるのではなく、エコロジをベースに建設行為全般を見直したものである。

これまでの建築物は、その計画から建て替えまでに図2に示すような目標要素を持っていた。これら

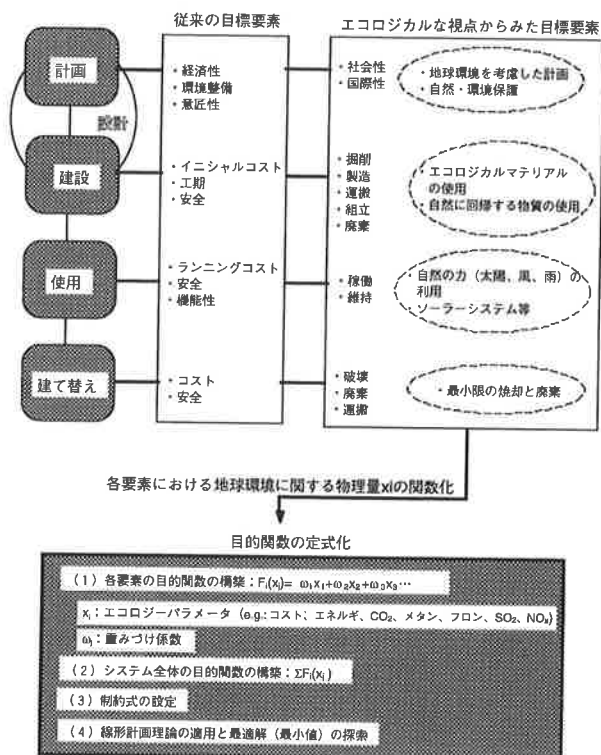


図-2 Ecology based Designの一例

最適解の探索手法としては、工学的に妥当な制約式を設定し、システム全体の目的関数値を最小とする要素を線形計画理論を適用して数学的に求めることもその一つと考えられる。ここで述べた手法の実践により、単に個々の建築物の経済性のみでなく、地球環境の立場から建設というものを捉えることができるかと期待する。

4. 新しい免震構造

既に述べたが、建物の性能を明確にすることが今後必要となる。しかし、これは決してこれまで以上に高い性能を保持させることを意味するのではない。法規上規定される性能を満足すれば、性能レベルは特定されるものではなく、高い性能レベルから法規上規定される性能レベルまで、さまざまな性能レベルが構築されることになる。こういった社会背景に対して、地球環境的視点から期待される建築システムの一つとして、より特徴のある廉価な材料を適材適所に配置することにより、建築構造的に必要な機能を明確にした建築物の開発が考えられる。ここで、筆者が多いに期待したいのが、免震構造である。

免震構造、あるいは免震基盤／基礎上に建つ建築物はその地震入力外乱の急激な低減により、構造計画や架構形式そのものを変えることが可能となる。即ち、地震国日本で、地震の少ないヨーロッパなどの地域の建築システムを使って建設することが可能となるといえる。

そこで、これまでの耐震構造では考えられなかった、地球に優しく、簡便に造れていつでも簡便に取り替えられる、リサイクルが可能な積み木のような建築を考えたい。この時、重要な要素となるのが、接合方法であり、従来の溶接やボルト接合にかわり、より生産性が高く、信頼性を損なわない簡便な接合方法を開発する必要性が生まれる。また、これまで考えられなかった材料、エコロジカルな材料使用の可能性も大きく生まれてくる。

ここで示した考えは、決して免震構造の持つ安全面での優位性を損なうものではない。ただ、むやみに安全なものをつくるということではなく、免震技術を活用することにより、より地球環境を配慮したテクノロジーの創製が可能であると指摘しているのである。

5. 次なる研究

最後に、発想の転換を図り、地震動そのものを低減する研究について少し触れておきたい。これは、現在の耐震設計が建物単体のみに着目して行われていることに対し、地震動そのものを制御することを目的としており、異なる角度からの地球環境へのアプローチであると考えられる。

これまでの建築物は、建物に伝達される地震動を科学的かつ経験的に評価し、設計の対象となる建物のみ安全性を確保することに努めてきた。これに対し、全人類に同等な安全性を供給するという地球環境の立場から地震動そのもののパワーを低減する手法を開発することが必要ではないかと考えている。地震動は、基盤のプレートが運動することにより、プレート内に存在する断層 (Fault) 部分で歪エネルギーが蓄積され、ある破壊靱性値に達した時に断層がすべることにより、エネルギーを開放し、地震波動として伝播したものと考えられる。そこで、破壊力学の観点から、図3に示すような現存する断層面にすべりを抑制する補強部材 (イメージしやすいものとして、摩擦杭が考えられる) を打設し、断層のすべりに対し、補強部材の Bridging 効果により地震動のエネルギーを減少させることを目指している。

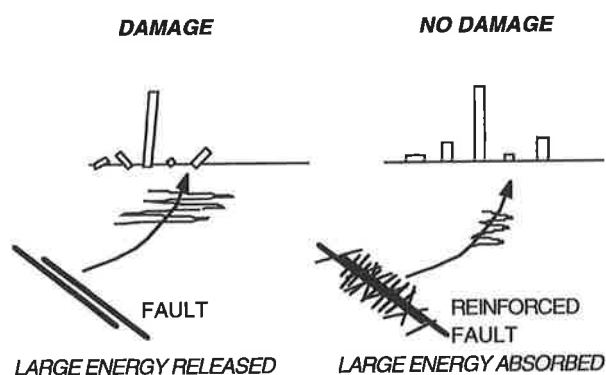


図-3 断層面のすべりメカニズム

ここで述べた断層補強は、断層の位置が明確に予測でき、かつ補強するエレメントがどういったものを科学的に評価する必要があるが、この概念はメカニズムは異なるが免震の思想に近いと筆者は考える。免震構造が最初に提唱された時、誰が現在の免震構造の活躍を想像できたであろうか。筆者は、ここで紹介した概念がエコロジをベースとするエンジニアリングの一つとして発展していくことを多に

期待する。

6. おわりに

本論では、地球環境の立場から建築構造技術への期待を論じた。地球環境問題に積極的に取り組んだ設計Ecology Based Designを実現するために、性能の明確な構造システムを使った性能設計の意義、エコロジをベースにした建設行為全般の見直し、地球環境問題に与える免震構造の影響がいかに大きいか、さらに、全人類に同等な安全性を供給するための建築構造技術の可能性を述べた。

21世紀に向けて建築設計の自由度は確実に広がるであろう。しかし、自然の節理に適った適切な耐力、靱性、バランスのよい剛性分布を確保するという原則は変わらず、また変わるべきでないことも加えておく。

最後に、当協会が建築構造技術の可能性と現時点での技術的限界への理解を広く市民に啓蒙することにより、「市民による、市民のための、市民の免震技術」を達成されることを期待する。また、常に新しい設計思想を発信し続け、人類と地球環境に貢献されることを確信して、本稿を終える。

参 考 文 献

- 1) 堀富博, 金子佳生, "NEXT 性能設計を考える", STRUCTURE, 日本建築構造技術者協会, No.64, pp.41-43, 1997
- 2) Mita A. and Kaneko Y., "Organic Structural System Utilizing Mega-Sub Control Mechanism", A New Direction in Seismic Design, Tokyo, 9-10 October, pp.311-314, 1995
- 3) 例えば, Liu, S. C., "Natural Hazard Mitigation: Exploring the Technological Frontiers", Proc. Second International Workshop on Structural Health Monitoring, Stanford University, Sept. 8-10, 36-55, 1999
- 4) 例えば, 小谷俊介他「高知能建築構造システムに関する日米共同構造実験研究(その1~その7)」日本建築学会大会学術講演梗概集(中国), 1999

921台湾集集大地震調査報告

前田建設工業 細川 洋治



同 元田 弘



1. はじめに

台湾中部の南東集集を震源とする大地震が発生し、台湾中部を中心にかなりの人的被害と建物及び土木構造物に被害が生じた。建築物の被害は鉄筋コンクリート構造物に多く見られ、倒壊により2,000人を越える死者を出した。今回の調査は、東京建築研究所調査団（団長 山口昭一社長）一行に参加して被害が多く発生した地域の調査を行ったものである。

2. 地震および被害概要（1999.10.6 現在）

台湾は九州より少し小さい島で、大陸側のユーラシアプレートと太平洋側のフィリピン海プレートの境目に位置し、地震発生が多い地域である。今回の地震は、図一1に示す車籠埔断層および雙冬断層が大きくずれたことによるもので、その変位量は最大で10m前後といわれている。

発生日時：1999年9月21日午前1時47分（現地時間）

マグニチュード：7.7（米国地質調査所）

7.3（台湾中央气象台）

震 央：北緯23.85度分、東経120.81度分

震源深さ：6.99km

死 者：2,246人

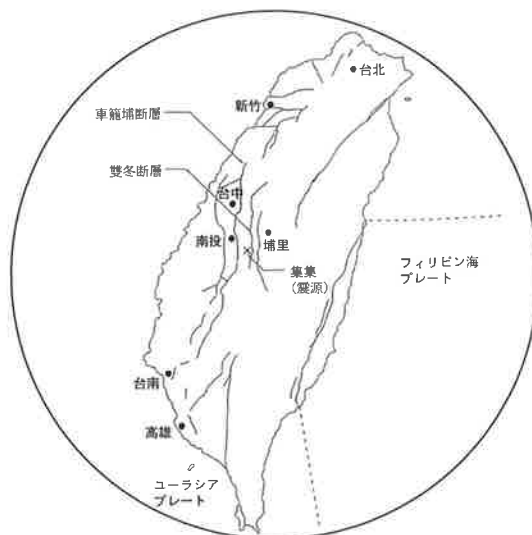
行方不明：38人、

負傷者：8,735人

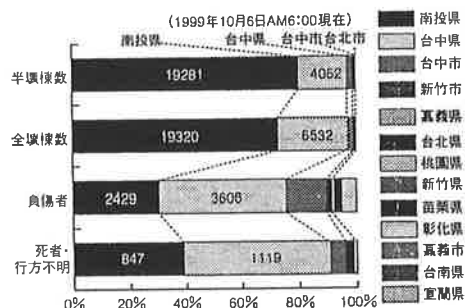
救出者：4,540人

崩壊建物：9,909件

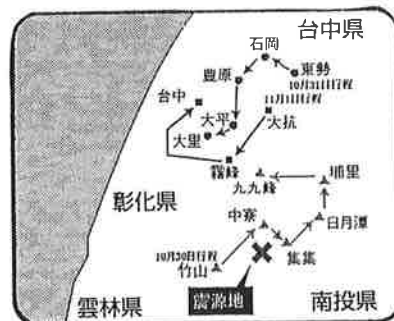
被害建物：7,575件



図一1 台湾全土概要



図一2 地域別の地震被害（1999.10.6 現在）



図一3 調査範囲

3. 建築構造物の被害概要(1999.10.6 現在)

地域別の地震被害を図-2に示した。被害は南投県と台中県で特に多く発生しており、調査範囲はこれら二つの県を中心に行った。

調査範囲を図-3に示した。これらの地域の調査結果を概観すると被災建物の特徴は、

- ① 断層上の建物(数メートル持ち上げられている)の倒壊または転倒および基礎の露出
- ② 中高層住宅では地下1~2階が駐車場になっているものが多く、耐震壁が地下にない、いわゆるピロティ形式で柱が破壊され地下にめり込むような破壊が多い。
- ③ アーケード形式(騎廊)の建物が多く、角地では柱の数が少なかったり平面的に壁配置が偏った建物の被害が見られる。
- ④ 鉄筋の重ね継ぎ手部が同位置にある「いも継ぎ手」、太径の柱主筋が多数配筋されていて、継ぎ手部で鉄筋壁のようにになっているものも見られた。
- ⑤ 柱帯筋のフックが90度のものが多く見られた。また帯筋量が少ない。全体的に1を除くと2~5が複雑に重なって大きな被害となったと考えられる。

4. 建築構造物の被害状況

調査した地域の主な建物について概要を写真に示す。



写真一 南投県竹山 T病院RC地下1階、地上8階1997年竣工 外観1~3階に被害が集中している



写真二 T病院内部開口壁のせん断破壊



写真三 T病院内部間仕切り煉瓦の崩落、設備系統、天井の被害が見られる



写真一4 南投県中寮 中寮郷農會RC 3階1992年竣工
2階部分でねじり破壊している



写真一7 南投県日月潭 教師会館RC 3階建て、中央部
の崩壊



写真一5 南投県集集 集集駅周辺 駅周辺の古いRC建
物のほとんどは破壊されている



写真一8 南投県日月潭 文武廟 RC造の伽藍配置がシ
ンメトリーで大規模な寺院である。中門の柱
頭のせん断破壊と中門左側棟の2階部が崩落
している



写真一6 南投県日月潭 景聖楼大飯店RC 6階、
全階にわたり柱がせん断破壊している



写真一9 中門1階中頭のせん断破壊



写真一10 中門左側棟2階部分の崩壊



写真一13 柱せん断の詳細 柱筋重ね部分、フープ筋の様子



写真一11 南投県埔里 紹興酒工場RC3階築25年 1階柱せん断破壊



写真一12 柱脚部柱筋の座屈



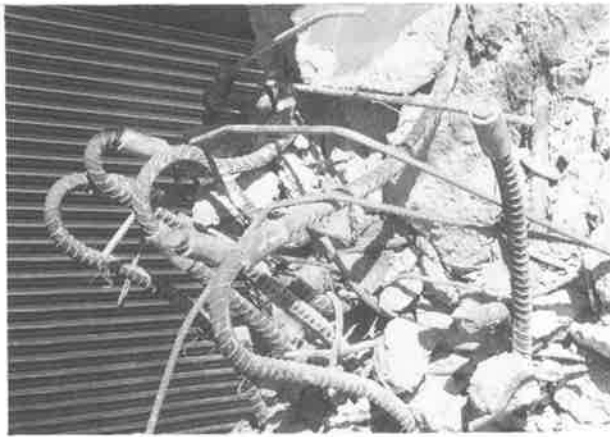
写真一14 台中県東勢 G集合住宅RC14階地下3階1階柱の破壊



写真一15 G集合住宅1階部分の柱のほとんどが破壊している



写真一18 台中県東勢 RC6階 1階部分の柱破壊、1階角の柱が抜けているため偏心している



写真一16 1階柱継ぎ手部、グリップジョイント部での切断が見られる



写真一19 台中県石岡郷 石岡ダム 左側が元の高さで、川の部分が約8m隆起した



写真一17 G集合住宅柱脚の詳細



写真一20 石岡ダム周辺の町の様子。手前の川に直角な道路を境に左側が断層の隆起により被害を受けた。



写真一21・22 断層の下側約100mに位置した建物、被害は見られない。



写真一23・24 台中県石岡ダム周辺の町の様子。断層の隆起により、1～6m段差がついている。



写真一25 石岡ダム周辺 隆基礎部分が露出した。



写真一26 台中県大平市 S集合住宅、1997年竣工地上14階地下1階、地下駐車場、1階店舗、上部集合住宅。地下部分および1階が崩壊している。



写真一29 台中県大平市 一江橋付近の建物、断層隆起により基礎が露出し建物も傾斜している。(再使用を予定しているとのこと)



写真一27 S集合住宅1階部分



写真一30・31 台中県大平市一江橋の被害 PC桁の落橋だけでなくピアから5～6mのずれを生じている。



写真一28 S集合住宅から見た周辺の様子、前方に見える7階建ては使用されている。



写真一32 台中県大里市 共同住宅RC地上12階地下1階 右側に傾斜している建物は地震前左側と一体であった。



写真一34 傾斜した建物の裏側、控え鉄骨による応急処置



写真一33 左側の被害の様子



写真一35 右側に傾斜建物の地階柱の破壊



写真一36 台中省轄市大坑周辺 道路に隣接した住宅地の隆起、建物が除去された後



写真一37 台中県霧嶺 光復國小中学校 断層上の校舎、崩壊した。断層は右側に続いている



写真一40 光復國小中学校隣のグラウンド トラックに約1.5mの段差ができた、向こう側の建物は目立った被害は見られない



写真一38 光復國小中学校 断層からはずれている校舎、崩壊には至っていないが、柱の破壊が大きい



写真一41 台中省轄市 Tビル、1階店舗上階共同住宅、RC14階地下2階1階柱の破壊が顕著である



写真一39 光復國小中学校 柱の破壊の様子



写真一42 Tビル 2棟を繋いだ境界部分1階柱破壊により梁が傾斜している



写真—43 Tビル 1階柱の破壊、鉄筋の座屈が見られる



写真—44 Tビル 1階部分の状況

5. まとめ

今回の調査から学ぶべき点として、以下のことが挙げられる。

- ① ピロティ部の耐震性能について改めて十分な検討が必要
- ② 建物の偏心率、剛性率など平面的、立体的にもバランスのよい構造計画を行う
- ③ 建物完成後の維持管理および改修時の耐震性確保

国立国会図書館支部上野図書館 (免震レトロフィット工事)

大日本土木 加藤 広宣

去る11月12日(金)、本協会主催の国立国会図書館支部上野図書館(免震レトロフィット工事)の見学会が3回に分けて行われ、あいにくの小雨模様の天候にもかかわらず、延べ81名の会員の方々が参加されました。

当日は、現場の見学に先立ち、本協会企画委員会の中山委員長の挨拶、日建設計構造部山本氏による建物・設計概要のご説明、建物・工事概要のビデオを見学した後、鴻池組長瀬所長から工事概要についてお話を伺いました。

本建物は、明治39年に第一期工事(鉄骨補強煉瓦造)、昭和4年に第二期工事(RC造)が完成し、ルネッサンス様式として知られる代表的な明治期洋風建築であり、特にその外観は東京都選定歴史的建造物に定められています。今回の工事では、この貴重な歴史的遺産を保存すべく、内外装の改修を行うとともに、既設の部屋を水平および鉛直に連絡する廊下とコアを新設し、さらに耐震安全性の向上を図るため地下1階部分に免震層を設ける計画になっています。免震レトロフィットにより、明治・昭和・平成の3つの時代に造られた建物が一体となり、貴重な建築遺産を保存利用しながら、新しい機能と空間を持つ「国際子ども図書館」として生まれ変わる予定です。

免震システムは、天然ゴム系積層ゴムと鉛ダンパーを併用するもので、建物総重量約16,000tに対し、積層ゴム69体、鉛ダンパー52体を設置する計画です。免震化工事にあたり、建物重量をサポートジャッキで受け替える計画になっていますが、上部構造が鉄骨補強煉瓦造と非常にリジッドな構造であるため、部材角は1/4000以下に管理する必要があります。本現場では、これに対処すべく、建物の鉛直変位と荷重を自動計測し、サポートジャッキの油圧を自動制御するシステムを導入し、慎重かつ迅速に工事が進められていました。

説明の後、免震化工事が行われている地下1階部分を見学しました。工事の状況は、昭和期の工区については、免震部材の設置がほぼ完了し、明治期の工区については、基礎梁、耐力版の配筋作業が行われていました。その後、既存建物の内部に移動し、創建当初の姿を今日に伝える空間が残された貴重な歴史的

遺産を見学し、最後に自動計測室を見学しました。

見学後、会議室に戻り、活発な質疑応答が行われ散会となりました。本建物は、2000年5月5日に一部、2002年には全面開館予定であり、その節には是非足を運びたいと思います。

最後に、見学会にご協力いただいた日建設計ならびに鴻池組の関係者の皆様に深くお礼を申し上げます。

◎建物概要

所在地：東京都台東区上野公園12-49
 構造：本館 鉄骨補強煉瓦造、
 増築部 RC構造
 規模：地下1階、地上3階
 設計・監理：建設省関東地方建設局営繕部
 安藤忠雄建築研究所
 日建設計
 保存指導：坂本勝比古
 (神戸芸術工科大学名誉教授)
 施工：鴻池組
 竣工：2000年5月5日一部開館予定
 2002年全面開館予定



国内の免震建物一覧表

(日本建築センター評定終了の免震建物)

* BCJ免592～免708までです。

JSSIホームページでも同じ内容をご覧いただけます(但し、正会員・賛助会員専用ページ)。

間違いがございましたらお手数ですがFAXまたはe-mailにて事務局までお知らせください。

また、より一層の充実を図るため、会員の皆様からの情報をお待ちしておりますので宜しくお願いいたします。

URL : <http://www.jssi.or.jp/>

FAX : 03-3239-6580

E-MAIL : jssi@jssi.or.jp

No.	BCJ	完了年月	件名	一般設計者	構造設計者	施工者	構造	階	地下	建 物 概 要					建設地	免震部材	
										建築面積(m ²)	延べ床面積(m ²)	軒高(m)	最高高さ(m)	用途			
657	免592	1998/12/18	大阪市中央公会堂 保存・再生工事	大阪市都市整備局 営繕部、坂倉・平 田・青山・新設、 設計共同体	平田建築構造 研究所 東京建築研究 所(設計協力)	未定	S レンガ造	3	1		2,164	8,000	19.50	26.63	公会堂	大阪府 大阪市	天然ゴム 鋼棒 鉛
658	免593	1998/12/18	(仮称)松尾建設(株) 鳥栖ビル新築工事	松尾建設	松尾建設	松尾建設	RC	3	—		299	859	10.85	11.45	事務所	佐賀県 鳥栖市	L R B 天然ゴム
659	免594	1998/12/18	衛生研究所新築工事	伊藤喜三郎 建築研究所	伊藤喜三郎 建築研究所	未定	RC	3	—		3,162	8,855	18.90	29.50	研究所	神奈川 茅ヶ崎市	天然ゴム 鋼棒 鉛
660	免595	1998/12/18	(仮称) 大阪明治生命館	竹中工務店	竹中工務店	竹中工務店他 5社	地上S 地下RC (一部 SRC)	14	3		2,113	33,766	59.40	61.90	事務所	大阪府 大阪市	鉛 天然ゴム
661	免596	1998/12/18	(仮称)白洋舎 不動産京都ビル	竹中工務店	竹中工務店	竹中工務店	RC SRC	11	1		109	885	29.60	34.80	店舗 共同住宅	京都府 京都市	鉛 オイル
662	免597	1998/12/18	パークマンション 九品寺新築工事	福川設計事務所	五洋建設	五洋建設	RC	14	—		1,232	7,169	41.40	46.60	共同住宅	熊本県 熊本市	高減衰 弾性ベア ー
663	免598	1998/12/18	10-静岡国道工事 事務所庁舎建築工事	建設省中部 地方建設局営繕 部	建設省中部地 方建設局 日本設計	未定	RC (一部は りPC)	4	—		1,103	3,938	17.20	20.05	事務所	静岡県 静岡市	L R B
664	免599	1998/12/18	九段郵便局庁舎・ 九段宿舎耐震改修 その他工事	住友建設	住友建設	住友建設	RC SRC	10	—		777	7,696	29.90	39.40	郵便局 宿舎	東京都 千代田区	天然ゴム
665	免600	1998/12/18	総合保健福祉センター 建設工事	日立建設設計	日立建設設計	未定	RC	4	—		1,963	4,246	14.10	19.90	保健福祉等 複合施設	神奈川 足柄下郡	高減衰 鋼棒
666	免601	1998/12/18	鈴木幸喜邸新築工事	一条工務店	一条工務店 ブリヂストン 日本システム設計	一条工務店	在来木 造軸組 構法	2	—		104	165	6.90	8.57	戸建住宅	静岡県 浜松市	積層ゴム すべり支 承
667	免602	1998/12/18	(仮称)フリーベアコー ポレーション名古屋支 店新築工事	清水建設	清水建設 積水化学工業	清水建設	S	2	—		82	157	6.10	6.20	事務所	愛知県 名古屋	ボールベア リング支 承 オイル
668	免603	1998/12/18	パークシティ横濱星川 C棟	竹中工務店	竹中工務店	竹中工務店	RC	14	—		572	5,161	40.80	43.26	共同住宅	神奈川 横浜市	L R B
669	免604	1998/12/18	神戸柏井ビル 新築工事	竹中工務店	竹中工務店	竹中工務店	RC	8	—		164	1,148	32.50	37.92	事務所	兵庫県 神戸市	天然ゴム オイル
670	免605	1998/12/18	NTT DoCoMo 岐阜ビル(仮称) 新築工事	エヌ・ティ・ ティファシリ ティーズ	エヌ・ティ・ ティファシリ ティーズ	未定	S SRC RC	9	1		2,021	19,509	38.50	49.80	事務所・ 通信機械室	岐阜県 岐阜市	L R B
671	免606	1998/12/18	(仮称)浜本ビル 新築工事	しんや建築設 計事務所	奥村組	奥村組	RC	9	—		296	2,192	26.10	27.30	店舗付 共同住宅	広島県 広島市	高減衰
672	免607	1998/12/18	(仮称) 高輪グランドヒルズ	日建ハウジン グシステム	日建ハウジン グシステム 熊谷組	熊谷組	RC	15	1		322	4,678	46.00	46.50	共同住宅	東京都 港区	天然ゴム 鉛 鋼棒
673	免608	1998/12/18	(仮称) 海老名東柏ヶ谷 分譲共同住宅 新築工事(A棟)	フジタ	フジタ	フジタ	RC	13	1		1,365	14,223	37.70	42.10	共同住宅	神奈川県 海老名市	L R B
674	免608	1998/12/18	(仮称) 海老名東柏ヶ谷 分譲共同住宅 新築工事(B棟)	フジタ	フジタ	フジタ	RC	13	1		1,142	10,384	37.70	42.10	共同住宅	神奈川県 海老名市	L R B
675	免609	1998/12/18	神奈川大学(仮称) 新3・4号館	日建設計	日建設計	未定	RC (一部 PRC)	8	2			20,856	30.10			神奈川県 横浜市	

No.	BCJ	完了年月	件名	一般設計者	構造設計者	施工者	構造	階	地下	建物概要				用途	建設地	免震部材
										建築面積(m ²)	延べ床面積(m ²)	軒高(m)	最高高さ(m)			
676	免610	1998/12/18	更生病院 移転新築工事	日建設計	日建設計	未定	SRC	9	1	11,550	54,600	38.30	48.40	病院	愛知県 安城市	天然ゴム 鉛 鋼棒
677	免611	1998/12/18	(仮称) パブリデンス 浦和上木崎建設工事 (A棟)	戸田建設	戸田建設	戸田建設	RC	11	—	546	4,238	32.00	37.30	共同住宅	埼玉県 浦和市	LRB
678	免611	1998/12/18	(仮称) パブリデンス 浦和上木崎建設工事 (B棟)	戸田建設	戸田建設	戸田建設	RC	14	—	1,046	9,543	40.60	45.89	共同住宅	埼玉県 浦和市	LRB
679	免611	1998/12/18	(仮称) パブリデンス 浦和上木崎建設工事 (C棟)	戸田建設	戸田建設	戸田建設	RC	6	—	432	1,895	17.70	22.97	共同住宅	埼玉県 浦和市	LRB
680	免611	1998/12/18	(仮称) パブリデンス 浦和上木崎建設工事 (D棟)	戸田建設	戸田建設	戸田建設	RC	14	—	725	5,670	40.60	45.89	共同住宅	埼玉県 浦和市	LRB
681	免612	1998/12/18	(仮称) I邸新築工事	アーキ・プラ イム	住友建設	住友建設	S	2	1	76	200	6.90	7.80	住宅 (専用住宅)	東京都 世田谷区	CLB 高減衰 PSA
682	免613	1998/12/18	公立学校共済組合 新本部事務所新築工事	教育施設研究所	教育施設研究所	未定	SRC	10	1	1,358	12,732	41.30	46.05	事務所	東京都 千代田区	LRB
683	免614	1999/1/22	山崎町防災コミュニティ センター新築工事	エヌ・ティ・ ティファシリ ティーズ	エヌ・ティ・ ティファシリ ティーズ	未定	RC (一部 PC)	5	—	984	3,479	25.70	28.50	展示施設 福祉施設 防災センター	兵庫県 穴栗郡	CLB LRB 積層ゴム
684	免615	1999/11/22	(仮称) 仙台市 休日夜間急患センター	東北設計計画 研究所	U構造設 小堀輝二研究所	未定	RC (一部S)	6	1	1,798	6,936	24.00	28.88	診療所 事務所 集会場	宮城県 仙台市	LRB すべり支承
685	免616	1999/1/22	本庁舎耐震化工事	松田平田	松田平田	未定	RC	4	—	1,338	3,529	20.10	26.25	庁舎	神奈川県 足柄下郡	LRB 積層ゴム すべり支承
686	免617	1999/1/22	津久井赤十字病院 新築工事	田中建築事務所	田中建築事務所	未定	RC	7	1	1,417	9,838	27.20	30.95	病院	神奈川県 津久井郡	LRB
687	免618	1999/1/22	株式会社ブリヂストン 磐田製造所A棟 新築工事	日建設計	日建設計	未定	RC (一部 PC)	5	—	4,711	14,616	28.10	28.65	工場	静岡県 磐田市	天然ゴム 鉛 鋼棒
688	免619	1999/1/22	(仮称) 山王病院 移転新築工事	大林組	大林組	大林組	RC	7	2	2,735	15,291	26.20	30.54	病院	東京都 港区	LRB 天然ゴム
689	免620	1999/1/22	神戸大学医学部附属 病院病棟新築工事	神戸大学建設部建築課 安井建築設計事務所	神戸大学建設部建築課 安井建築設計事務所	未定	SRC (一部S)	11	1	4,586	48,434	50.70	51.65	病院	兵庫県 神戸市	LRB
690	免621	1999/1/22	十三市民病院 建替工事	大阪市都市整備 局営繕部 設計課	大阪市都市整備 局営繕部設計課 松田平田	大林・大木・ コーナンJV	RC (一部S)	9	1	3,542	20,094	40.20	46.20	病院	大阪府 大阪市	天然ゴム 鋼棒 鉛
691	免622	1999/1/22	(仮称) 六本木一丁目 YM計画住宅棟	市川土木	小西建築構造 設計	竹中工務店	RC	11	2	677	9,205	35.20	42.70	共同住宅	東京都 港区	LRB 天然ゴム
692	免623	1999/1/22	シティコーポ第二小坂 (仮称) 新築工事	鴻池組	鴻池組	鴻池組	RC	12	—	506	4,200	32.90	34.67	共同住宅	愛知県 名古屋市	積層ゴム 鋼棒 鉛
693	免624	1999/1/22	パークシティ横濱星川 D棟	竹中工務店	竹中工務店	竹中工務店	RC	19	—	1,437	21,457	55.10	58.11	共同住宅	神奈川県 横浜市	LRB 積層ゴム 高減衰
694	免625	1999/2/22	ニセコMINTの家 新築工事	総研設計 オイレス工業	未定	未定	W (在来 軸組)	2	—	—	219	5.50	—	—	北海道 虻田郡	—
695	免626	1999/2/22	東京都高齢者福祉・ 医療の複合施設(仮 称)建設工事	川口衛構造 設計事務所	未定	未定	S	7	—	—	33,111	32.20	—	—	東京都 江東区	—
696	免627	1999/2/22	(仮称) 高見第5分譲 住宅建設工事	鹿島建設	鹿島建設	鹿島建設	RC	15	—	—	19,789	42.60	—	—	大阪府 大阪市	—
697	免628	1999/2/22	(仮称) 伊勢半本店 五番町ビル新築工事	野村不動産 熊谷組	熊谷組	熊谷組	CFT S SRC	10	1	—	13,080	42.30	—	—	東京都 千代田区	—

No.	BCJ	完了年月	件名	一般設計者	構造設計者	施工者	構造	階	地下	建築物概要				建設地	免震部材
										建築面積(m ²)	延べ床面積(m ²)	軒高(m)	最高高さ(m)		
698	免629	1999/2/22	(仮称) 河南消防署 建設工事(事務所棟)		荒井設計 免震エンジニア リング(協力)	未定	SRC	3	—		1,496	12.10		栃木県 足利郡	
699	免629	1999/2/22	(仮称) 河南消防署 建設工事(車庫棟)		荒井設計 免震エンジニア リング(協力)	未定	S	1	—		483	5.30		栃木県 足利郡	
700	免630	1999/2/22	浜松東第一25街区 第一種市街地再開発 ビル新築工事		東畑建築設計 事務所	未定	RC	14	1		12,726	44.50		静岡県 浜松市	
701	免631	1999/2/22	松蔭女子大学 新築工事		大成建設	竹中工務店 大成建設	RC	9	1		8,524	32.70		神奈川県 厚木市	
702	免632	1999/2/22	大宮町庁舎		日建設計	未定	RC (一部 PRC)	4	—		6,565	22.60		茨城県 那珂郡	
703	免633	1999/2/22	名工学園名古屋工業 高等学校増改築工事		青島設計 ダイナミック デザイン	未定	SRC RC	8	—		8,956	30.80		愛知県 名古屋	
704	免634	1999/3/26	東京家政大学付属 中高B棟耐震改修工事		山下設計	未定	RC	4	1		4,273	18.10		東京都 北区	
705	免635	1999/3/26	横須賀市都市施設 公社社屋・消防局庁 舎新築工事		類設計室	未定	RC	7	1		4,682	29.60		神奈川県 横須賀市	
706	免636	1999/3/26	(仮称) ビ・ウェル今 新築工事		和建設 熊谷組	和建設	RC	15	—		4,739	43.00		岡山県 岡山市	
707	免637	1999/3/26	広島大学(医病) 病棟新築工事		教育施設研究所	未定	SRC S	11	1		47,372	47.70		広島県 広島市	
708	免638	1999/3/26	(仮称) 沢の鶴人形町 ビル新築工事		大林組	大林組	RC S	9	1		6,703	34.80		東京都 中央区	
709	免639	1999/3/26	市立砺波総合病院 増改築工事		共同ストラクチャー 東京建築研究所	未定	RC (一部 SRC)	8	1		29,346	41.10		富山県 砺波市	
710	免640	1999/4/23	大蔵省印刷局 小田原工場総合庁舎 新築工事		丸川建築設計 事務所	未定	RC	3	—		3,695	13.30		神奈川県 小田原市	
711	免641	1999/4/23	帝人(株)東京研究センター 本館改修工事		鹿島建設	鹿島建設	RC	5	1		15,397	24.90		東京都 日野市	
712	免642	1999/4/23	市営小浜団地 建設工事(第2期)		エヌ・ティ・ ティファシリ ティーズ	未定	RC	11	—		5,299	32.20		島根県 松江市	
713	免643	1999/4/23	(仮称) NICE URB AN藤沢川名新築工事		T・R・A	日本鋼管工事	RC	10	1		3,382	28.70		神奈川県 藤沢市	
714	免644	1999/4/23	パークシティ横濱星川 E棟		竹中工務店	竹中工務店	RC	13	—		8,236	37.90		神奈川県 横浜市	
715	免645	1999/5/21	旧県庁舎本館 玄関部分曳家・補強 工事		日本設計	未定	RC	3	—		935	16.10		鹿児島県 鹿児島市	
716	免646	1999/5/21	高橋和夫邸新築工事		住友建設	スベリオホーム 住友建設	S	3	—		395	9.60		埼玉県 川口市	
717	免647	1999/5/21	東京都文京区本郷 小学校改築工事		構造計画研究所	未定	RC (一部 SRC)	5	2		9,267	21.70		東京都 文京区	
718	免648	1999/5/21	シティコーポ春田新築 その他工事		安藤建設	安藤建設	RC	14	—		20,622	41.70		愛知県 名古屋市	
719	免649	1999/5/21	河芸町庁舎・ 防災センター建設工事		日本設計	未定	SRC (一部S)	5	—		4,955	21.20		三重県 安芸郡	

No.	BCJ	完了年月	件名	一般設計者	構造設計者	施工者	構造	階	地下	建築物概要				建設地	免震部材	
										建築面積(㎡)	延べ床面積(㎡)	軒高(m)	最高高さ(m)			用途
720	免650	1999/5/21	エスピーエスマイホームセンター静岡展示場(住宅展示場)		川崎工務店 総研設計	川崎工務店	W (在来軸組)	3	-		249	9.00			静岡県 清水市	
721	免651	1999/5/21	新システム開発評価センター庁舎新築工事		運輸省航空局 安井建築設計事務所	未定	RC	3	-		9,388	15.30			大阪市 池田区	
722	免652	1999/5/21	(仮称) 靖国神社教職舎新築工事		三菱地所	清水建設 フジタ	RC	9	-		2,954	28.10			東京都 千代田区	
723	免653	1999/5/21	(仮称) ロイネットホテル仙台新築工事		大和ハウス工業 免震エンジニアリング	大和ハウス工業	S	10	-		8,364	30.90			宮城県 仙台市	
724	免654	1999/5/21	(仮称) アーデルハイム高井戸南新築工事		鹿島建設	鹿島建設	RC	14	-		5,242	40.80			東京都 杉並区	
725	免655	1999/6/25	(仮称) 東京社会保険医療福祉センター新築工事		伊藤喜三郎 建築研究所	未定	RC	7	1		27,945	32.6			東京都 北区	
726	免656	1999/6/25	大船駅北第一地区第一種市街地再開発事業		日建ハウジングシステム	未定	RC	11	1		16,332	35.30			神奈川県 横浜市	
727	免657	1999/6/25	NTT DoCoMo 徳島ビル(仮称)新築工事		エヌ・ティ・ティファシリティアーズ ダイナミックデザイン (免震構造設計協力)	未定	SRC (一部S)	6	-		4,812	25.30			徳島県 徳島市	
728	免658	1999/6/25	岩倉建設本店社屋新築工事		岩倉建設 総研設計	岩倉建設	RC	4	-		1,494	14.80			北海道 苫小牧市	
729	免659	1999/6/25	(仮称) 成人病センター改築第1期工事		東畑建築設計事務所	未定	SRC (一部S)	12	1		57,671 (第1期工事 33,920)	52.30			滋賀県 守山市	
730	免660	1999/6/25	(仮称) 大森マンション新築工事		太平工業 大成建設	太平工業	RC	10	-		3814	29.50			千葉県	
731	免661	1999/6/25	全労済千葉県本部会館新築工事		エヌ・ティ・ティファシリティアーズ	未定	SRC (一部S)	7	-		2,841	31.50			千葉県 千葉市	
732	免662	1999/6/25	高橋英教邸新築工事		一条工務店 ブリヂストン 日本システム設計	一条工務店	W (在来軸組)	2	-		125	6.90			愛知県 宝飯郡	
733	免663	1999/6/25	国民健康保険坂下病院		山下設計	未定	RC (一部SRC)	4	-		13,681	17.00			岐阜県 恵那郡	
734	免664	1999/7/30	鹿島テラハウス南長崎3号棟免震改修工事		鹿島建設	鹿島建設	RC	5	-		1,514	13.70			東京都 豊島区	
735	免665	1999/7/30	(仮称) レクセルマンション亀有		日建ハウジングシステム	未定	RC	14	-		13,400	43.70			東京都 葛飾区	
736	免666	1999/7/30	北浦和一丁目地区第一種市街地再開発事業施設建築物新築工事		タカハ都市科学研究所 蔵本匠建築設計研究所	未定	RC	13	2		13,831	45.40			埼玉県 浦和市	
737	免667	1999/7/30	センチュリー武蔵野市新築工事		富士工	富士工	RC	9	-		5,927	25.20			東京都 昭島市	
738	免668	1999/7/30	地球シミュレータ施設建設工事シミュレータ棟		日建設計	未定	S	2	-		6,363	15.80			神奈川県 横浜市	
739	免669	1999/7/30	(仮称) コープ西国立新築工事A棟		浅沼組	浅沼組	RC	14	-		10,953	41.10			立川市	
740	免669	1999/7/30	(仮称) コープ西国立新築工事B棟		浅沼組	浅沼組	RC	14	-		11,079	41.10			立川市	
741	免670	1999/7/30	次世代構造住宅開発事業実験棟		竹中工務店	竹中工務店	RC	3	-		1,254	11.10			愛知県 瀬戸市	

No.	BCJ	完了年月	件名	一般設計者	構造設計者	施工者	構造	階	地下	建築物概要				建設地	免震部材	
										建築面積(m ²)	延べ床面積(m ²)	軒高(m)	最高高さ(m)			用途
742	免671	1999/7/30	村上市庁舎 免震改修工事		鹿島建設	鹿島建設	RC	5	-		6,901	18.80			新潟県 村上市	
743	免672	1999/7/30	「システムプラザ磯子」 2号館新築工事		鹿島建設	鹿島建設	PC	7	-		9,242	30.30			神奈川県 横浜市の	
744	免673	1999/7/30	(仮称)印西東消防署 新築工事		住宅・都市整備公団 千葉地域支店 ニュータウン事業本部 東京建築研究所	未定	S SRC (一部 RC)	3	-		2,497	11.00			千葉県 印西市	
745	免674	1999/7/30	星薬科大学新館(仮 称)建設工事		日建設計	未定	RC (一部 PRC)	7	1		16,968	29.10			東京都 品川区	
746	免675	1999/7/30	コンフォートパティオ 熊谷東新築工事		大日本土木	江田組	RC	8	1		7,649	22.90			埼玉県 熊谷市	
747	免676	1999/7/30	(仮称)阪急茨木学園 町集合住宅建設工事 (第3期4番館)		鹿島建設	鹿島建設	RC	11	-		20,842	31.70			大阪府 茨木市	
748	免676	1999/7/30	(仮称)阪急茨木学園 町集合住宅建設工事 (第3期5番館)		鹿島建設	鹿島建設	RC	12	-			34.50			大阪府 茨木市	
749	免676	1999/7/30	(仮称)阪急茨木学園 町集合住宅建設工事 (第3期6番館)		鹿島建設	鹿島建設	RC	9	-			25.90			大阪府 茨木市	
750	免677	1999/7/30	東計電算アウトソーシ ングセンター新築工事		創建設計 免震エンジニアリング	未定	RC	4	-		3,491	15.20			神奈川県 川崎市	
751	免678	1999/7/30	東海大学医学部附属 八王子病院		山下設計	未定	RC	10	-		37,543	45.90			東京都 八王子市	
752	免679	1999/7/30	三輪秀夫邸新築工事		一条工務店 ブリヂストン 日本システム設計	一条工務店	W (在来W 軸組)	2	-		128	6.90			埼玉県 本庄市	
753	免680	1999/7/30	関サカエ島田営業所 社屋新築工事		中村建設 創建設計	中村建設	S	2	-		179	7.60			静岡県 島田市	
754	免681	1999/7/30	神戸市北消防署		神戸市住宅局 営繕部工務課 浪速設計 ダイナミックデザイン	未定	RC	4	-		3,011	14.10			兵庫県 神戸市	
755	免682	1999/7/30	千葉市立病院改築工事		千葉市都市局 建築部営繕課 久米設計	未定	SRC (一部 RC)	5	1		23,895	23.20			千葉県 千葉市	
756	免683	1999/7/30	(仮称) 三番町プロジェクト		東急設計コン サルタント	未定	上部S 下部RC	11	1		13,790	42.50			東京都 千代田区	
757	免684	1999/9/10	大里Mモデル新築工事	アキュラホーム 総研設計	アキュラホーム	W (在来W軸組)	2	-			128	6.30			埼玉県 大里郡	
758	免685	1999/9/10	川崎市消防局 総合庁舎新築工事		川崎市役所ま ちづくり局施 設整備部 安井建築設計事務所	未定	上部構造 SRC 下部構造 RC	9	1		9,483	36.30			神奈川県 川崎市	
759	免686	1999/9/10	(仮称)双葉町 共同住宅新築工事		梓設計	未定	RC	5	-		1,318	14.60			東京都 板橋区	
760	免687	1999/9/10	譲長公邸増改築		MAY設計事務所 東京建築研究所	未定	RC	2	-		1,580	10.10			東京都 千代田区	
761	免688	1999/9/10	日本私立学校振興・ 共済事業団直営病院		佐藤総合計画 東京建築研究所	未定	SRC	8	1		39,159	37.30			東京都 江戸川区	
762	免689	1999/9/10	シティコーポ小坂南 (仮称)新築工事		熊谷組	熊谷組	RC	5	1		3,124	17.70			愛知県 名古屋市	

No.	BCJ	完了年月	件名	一般設計者	構造設計者	施工者	構造	階	地下	建物概要				建設地	免震部材
										建築面積(m ²)	延べ床面積(m ²)	軒高(m)	最高高さ(m)		
763	免690	1999/9/10	(仮称) 福岡KHDホテル		中山構造研究所 本免震研究センター 協力: 福岡大学 高山研究室	未定	RC	13	-		2,591	36.90		福岡県 福岡市	
764	免691	1999/9/10	三友常盤橋ビル 新築工事		日建設計	未定	SRC	9	1		4,452	35.00		東京都 中央区	
765	免692	1999/9/10	九州厚生年金病院 建替工事		日建設計	未定	RC (一部PC・SRC-S)	9	2		51	37.00		福岡県 北九州市	
766	免693	1999/9/10	幕張ベイトウングラン パティオ公園西の街 (3期) 増築工事		フジタ	フジタ	RC	10	1		7,510	33.20		千葉県 千葉市	
767	免694	1999/9/10	(仮称) 元麻布1丁目 計画B棟		竹中工務店	竹中工務店	RC	6	1		5,749	18.40		東京都 港区	
768	免695	1999/9/10	藤敏子邸免震計画		オイレス工業 総研設計	デザインハウス	W (枠組壁 工法)	3	-		169	6.60		東京都 渋谷区	
769	免696	1999/9/10	(仮称) 飯田市橋南第 一地区再開発ビル 増築工事		織本匠構造 設計研究所	未定	RC	10	-		8,323	37.30		長野県 飯田市	
770	免697	1999/9/10	労働福祉事業団 関東労災病院		佐藤総合計画	未定	SRC S	9	2		33,420	41.40		神奈川県 川崎市	
771	免698	1999/11/10	多目的免震棟建築		積水化学工業	積水化学工業	S	2	-		124	6.40		茨城県 つくば市	
772	免699	1999/11/10	井川勝、明子、剛志 様住宅新築工事		大和ハウス工業 AURI建築都 市研究所	大和ハウス工業	S、(軽量 鉄骨組 構+パネル 併用構造)	2	-		129	6.10		茨城県 結城市	
773	免700	1999/11/10	静岡県がんセンター (仮称) 病棟本棟 建築工事		横河建築設計 事務所 東京建築研究所	未定	SRC (一部S)	11	1	(塔屋1)	64,155	53.50		静岡県 駿東郡	
774	免701	1999/11/10	(仮称) 新ちば共済会 館新築工事		日建設計	未定	SRC RC	10	-	(塔屋1)	13,140	46.20		千葉県 千葉市	
775	免702	1999/11/10	(仮称) 関口二丁目計画		日建ハウジン グシステム	清水建設	RC	11	2		4,962	34.70		東京都 文京区	
776	免703	1999/11/10	岡山大学医学部附属 病院病棟新築工事		岡山大学施設部 佐藤総合計画	未定	SRC (塔屋1)	12	1		42,374	56.20		岡山県 岡山市	
777	免704	1999/11/10	(仮称) 浜松町2丁目 ビル		日本設計	大成建設	上部構造S (柱CFT) 下部構造 RC	12	1	(塔屋1)	12,292	47.40		東京都 港区	
778	免705	1999/11/10	宮崎太陽銀行新本店 新築工事		日本設計	未定	SRC (一部 はりS)	10	-	(塔屋1)	10,945	45.70		宮崎県 宮崎市	
779	免706	1999/11/10	熊本大学医学部附属 病院病棟新築工事		伊藤喜三郎建 築研究所	未定	SRC	13	1		44,750	56.70		熊本県 熊本市	
780	免707	1999/11/10	青木金属工業 株式会社ビル		中山構造研究所 日本免震研究センター 協力: 福岡大学 高山研究室	三和建設工業	RC (塔屋1)	5	-		1,098	12.90		東京都 足立区	
781	免708	1999/11/10	横浜入江町賃貸共同 住宅(第一団地) 新築工事		鴻池組	鴻池・浅沼・ 三木建設JV	RC	7	-		7,755	19.60		神奈川県 横浜市	

技術委員会 ————— 委員長 和田 章

我国における積層ゴムを用いた免震構造の研究は約20年の歴史を持ち、1994年のノースリッジ地震、1995年の兵庫県南部地震を受けた建物等による実証に後押しされ、多くの人がある効果を認める段階にきた。本年6月から施行される改正建築基準法により、適用範囲は設けられるものの、免震構造は今までのような特別な審査を受けなくても建築が可能になる。免震構造の普及にとっては喜ぶべきことであるが、ルールやその運用に間違いが無いようにしなければならない。工学を基本とする道理に基づき、日々行う設計および施工の正しい方向を見定めて行かなければならない。このことに関し、中心的に活動している免震構造協会の技術委員会の役割は、今後ますます重要になる。技術委員会は4つの小委員会と8つのWGにより活発な活動を行っている。各小委員会の活動報告を以下に示す。

設計小委員会 ————— 委員長 公塚正行

各WGの活動状況は、以下の通りとなっています。

「性能設計」WG（公塚主査、藤森幹事他21名）

性能設計指針作成のためのSWG活動は、以下の通りとなっています。

- ・指針SWG…「性能評価表示指針」としての目次（案）について再検討した。今後は、幹事会で決定した性能評価項目にたいする応答値の算出方法および性能表示方法について検討を加えて行く。
- ・地震動SWG…性能評価に用いる入力地震動の再現期間、スペクトル形状等について継続的に検討を行っている。
- ・免震部材SWG…SWG幹事会において、性能評価指針の方向性の討議と限界値の項目の再検討を行った。
- ・性能評価SWG…SWG幹事会において、性能評価指針の方向性の討議と限界値の項目の再検討を行った。

「入力地震動」WG（瀬尾主査、人見幹事他7名）

免震建物の設計実務で考慮すべき入力地震動についての検討を継続実施している。関東地震をターゲットとして東京臨海部で複数作成された模擬地震動のばらつきの原因を確認することと併行して、性能型設計用の入力地震動が具備すべき条件を探ろうとしている。

「設計例」WG（平間主査、吉川幹事他9名）

共同住宅、事務所など4タイプの設計例を作成する予定で作業を進めている。免震建物の携帯、免震部材、計算および表示方法などについて資料を収集し、検討をおこなっている。併せて、免震建物の設計データを必要に応じて作成していくことを確認した。

「振動解析検証ソフト」WG（酒井主査、中村幹事他8名）

- ・振動解析検証ソフト…本ソフト及び操作マニュアルの整備を完了し、配布用の原本を協会事務局に提出した。
- ・構造設計支援ソフト…「免震部材の配置の設計支援システム」の基本的な昨日のプロトタイプソフトを作成し、WGの中で改善に向けた討議を行っている。

免震部材小委員会 ————— 委員長 岩部直征

免震部材小委員会は、実験WG、積層ゴムアイソレータWG、ダンパーWG、設備設計WGの4つのWGで構成され、各WGが独立に活動し、約3ヶ月に一度主査、幹事会を開き、活動報告と各WG間の調整を行ってきた。

「実験」WGは高山主査、飯塚幹事他13名の委員で討議を続けて、協会として行うべき実験のしぼり込みを行い、一積層ゴムの限界特性とそのスケール効果に関する実験—と題し圧縮実験、圧縮せん断実験を計画し、積層ゴムメーカーに実験計画への参加を呼びかけ、おこなっている。

「積層ゴムアイソレータ」WGは松田主査、芳沢幹事他18名の委員で活動し性能設計化に対応した積層ゴムアイソレータの評価方法、特にモデル化手法、限界性能、品質管理等について検討中である。

「ダンパー」WGは辻田主査、中田幹事（原田幹事より交代）他18名の委員で活動し、現在使用されているダンパーを履歴型、粘性型、摩擦型に分類し、性能設計化に対応した検討項目についての検討をおこなっている。

「設備設計」WGは保田主査、内田幹事他10名の委員で活動し、設備の免震継手のみならず、エキスパンジョイント、免震クリアランスの設計等の指針を作成中である。

施工小委員会 —— 委員長 原田 直哉

「JSSI免震構造施工標準（仮称）」の作成は最終段階を迎えている。今後、免震構造物が広く普及していく段階で、実施工に関して経験の少ない設計者（監理）、施工者（管理）のよりどころとなるものにするため、一般の施工関係者が読んでわかりやすいこと、具体的な施工方法、管理値の設定、管理方法についても、十分現実的で、品質確保が容易であること、という点に主眼を置き、目下、全委員で、全文の総チェックと管理値の確認を行っている。また、内容的には、免震装置、躯体の施工のみならず、免震用設備機器について「設備設計」WGの協力を得て、より充実した物をめざしている。

教育普及小委員会 —— 委員長 渡辺 厚

「免震建築の領域拡大を考える」をテーマとする専科講習会を12月10日に開催し、40名以上の方々に参加いただきました。具体的には「超高層免震」や「中間免震」の実施例の紹介と討論を設計者（日建設計：村上氏、竹中工務店：上田氏、清水建設：中村氏）を招いて行いました。討論の内容は、会誌に掲載予定です。

維持管理委員会 —— 委員長 三浦義勝

点検事業は、ほぼ順調に推移していますが、実施にともない予想外のトラブル（契約内容の行き違いや、点検で指摘した問題の処理方法など）もあり、担当委員と事務局の負担は結構大きなものです。

今後、件数が増えるとさらに負担が増大することが予想されるので、早めに実施業務を専門業者に任せて、JSSIの役割を、「維持管理の仕組みの整備」、「指導・認定」、「データの収集と整理」などに集約する必要があります。

今後の維持管理委員会活動としては、これらを念頭において、6月以降の改正建築基準法の運用を見ながら、「JSSIの行う維持管理」の抜本的な見直しをしたいと思います。

規格化・標準化委員会 —— 委員長 寺本隆幸

規格化WGでは、本年6月に免震部材JSSI規格の改訂版を発行します。1997年6月に発行した6規格の他に、「履歴ダンパー付き天然ゴム系積層ゴムアイソレータ」「弾性すべり支承アイソレータ」「球面すべり支承」の3規格を追加し、SI単位系への移行も合わせて行います。

「免震建築」が「動く建築」であるということ、おかしきかもしれない。たしかに、地震による揺れの動きは吸収されて建物自体の動きは極めて小さいものになる。

しかし、地面との相対関係でいうと、免震建築は大きく動くのである。この免震建築の特性をよく認識していないと、建築設計の上で大きな過ちを犯しかねない。

つまり、建築的性能確保の上で欠陥を生じかねない。……（改訂新版「免震建築の設計とディテール」より）

1997年6月発刊のディテール別冊「免震建築の設計とディテール」を改訂・増補して単行本化した、改訂新版「免震建築の設計とディテール（日本免震構造協会編）」が彰国社より発刊されました。標準建築詳細WGは、講習会等の特殊な活動を除き、休止致します。委員の皆様、ご苦勞様でした。資料を提供いただいた関係各位にも、この場を借りてお礼申し上げます。

企画・基盤整備委員会 —— 企画委員長 中山光男
基盤整備委員長 西川一郎

昨年、10月28日に開催された理事会・評議員会へ3委員会（企画・基盤整備・社会環境委員会）で“免震構造普及活動および収益事業推進に関する提案”を行いました。

これらの活動を実施するにあたり、具体的活動計画と対応できる体制作りが必用となります。これまで数回にわたり、企画・基盤の合同委員会を開催し具体的活動案について討議し、現在は実施に移すべく計画案を作成中です。3月に開催予定の臨時理事会・評議員会において具体的活動計画及び活動体制を示し、各委員会協力の基実施していく予定であります。

尚、企画委員会では国際委員会協力の基、ニュージーランドで開催される「第12回世界地震工学会議」の機会に、ニュージーランドにおける免震建物の見学会と免震技術関係者の技術交流会を企画し、2月5日（土）ウェリントンにて開催いたします。

基準等作成委員会 —— 委員長 跡部義久
基準作成小委員会 —— 委員長 森田 寛

'98.12 に作成した「免震構造の設計に関する技術基準マニュアル（案）」の見直しを行い、本年8月頃までにJSSI 独自の技術基準マニュアルとして

整備する。

部材認定小委員会 —— 委員長 山竹美尚

本小委員会は、免震部材の協会認定基準を作成し、製品認定と工場認定（自主認定）を行い、質の高い製品を送り出そうという主旨で設置され、アイソレータ、ダンパーのメーカー、ゼネコン、設計事務所から31名のメンバーでスタートしました。

小委員会にはJSSI会員のほとんどのメーカーが参加され、先ずJSSI規格を基に認定のための基準作りから始めました。その後、6月から施行される改正建築基準法がらみの「指定建築材料」、日本建築センターでの38条認定用資料作りも併せて行いました。特に新検証法（限界耐力法）に適用するための評価案作りを精力的に行いました。仮称「免震構造の建築物または工作物に用いる免震材料に関する安全上必要な技術的基準」として、日本建築センターの免震装置評価要綱委員会に昨年の12月10日に提出しました。今年からは、JSSI会員にわかりやすく、かつ、幅のある、より高度な基準とするように、タイトルから始まり、評価項目、基準の細部の見直しを行う作業に入りました。

建築計画委員会 —— 委員長 谷崎 績

「具体的な活動のイメージ作り」に向かって、免震建築そのものの認識・免震建築を取り巻く環境・啓蒙活動の検討などの議論を広げている

具体的なまとまりには、未だ時間がかかりそうであるが、以下に最近の議論の方向を示す。

1. 免震建築そのものと、取り巻く環境の認識、
 - ・免震構造の価値、メリットの正当な評価とコスト
 - 一般耐震、特別耐震という概念と免震構造耐震構造と免震構造の本質的相違
 - ・コストに関する正当な解釈と説明
 - 免震層だけではない、各階に得られる環境
 - ・免震建築の限界（活断層など）についての説明
 - ・免震装置の交換など主要部材の交換が可能な構造
 - ・免震による長寿命構造と内部機能の更新システム
 - 実験事例として、SI住宅の検討
2. 社会へのアピールの検討
 - ・基準法改正に伴う手続き簡素化への対応
 - 小規模事務所の計画意匠系設計者向けのPR
 - ・免震建築の可能性についてのPR
 - ・インターネットによる広報活動・実務情報の提供
 - ・各種PRパンフレット・PRビデオの検討

・免震フォーラム・講習会・見学会など

戸建住宅委員会 —— 委員長 中澤昭伸

今年は20世紀最後の年であり、また構造設計界においては建築基準法・同施行令改正が実施される年です。これにより、いよいよ仕様規定型設計法より性能規定型設計法に移り変わる年でもあります。施行令改正の内容については、いろいろな情報が流れているようですが、戸建て住宅免震の普及に対しても追い風が吹く事を期待しています。

当委員会では、戸建て住宅免震の普及に当たって多くの問題を含んでおります。特に免震構法に対する金融公庫による融資に対しても免震部材の耐久性の問題が問われています。また、ビル免震建物のみならず、住宅免震部材についても、当協会として整理する事が望まれており、当委員会としては早急に取り掛かる必要があると考えています。これについては、住宅用免震部材の数がビル用免震部材に比べ非常に多く、整理に当たっては多方面からの協力が必要と考えています。

また、性能規定型設計法に移行後の免震住宅の普及も予想され、当協会の目指す健全な免震建物としての戸建て住宅をいかに普及させるかという問題についても、話し合っていこうと考えています。

社会環境委員会 —— 委員長 鈴木哲夫

免震建築普及の一助とすべく、ビルオーナーに対する経済的側面からの説明資料の検討を中心に月一回の会合を持っている。これら資料の取り纏めは、3月末を目処にしています。

出版委員会 —— 委員長 須賀川 勝

会誌27号編集WG、全体委員会を26日（水）開催しました。会誌の原稿が今回も予定通り集まり、順調に発行できる見通が付き、次号の計画も検討できました。これも執筆者の皆さんのご協力の結果です。

入門書の単行本については、今年に入ってから2回のWGを開催しておりましたが、17名の執筆者が原稿を書き終え、目下相互の調整をまとめている段階です。これから最終のまとめをWGの幹事会で検討し、最終原稿にしていく予定です。

メディアWGではソフトのリフレッシュを終え海外向け英語版を始めようとしているところです。又免震建築紹介欄への掲載希望を募っていましたが引き続きお願いします。

委員会活動報告

(1999.10.13~2000.1.14)

月 日	委 員 会 名	場 所	出 席 者
10.13	基準等作成委員会基準作成小委員会第2回	事 務 局	6名
10.14	出版委員会「MENSIN」26号編集WG	”	5名
10.14	出版委員会「免震建築入門百科」編集WG	”	7名
10.14	技術委員会/設計小委員会「振動解析検証ソフト」WG第15回	”	5名
10.15	基盤整備委員会第5回(企画委員会合同会議)	”	6名
10.15	建築計画委員会第3回	”	6名
10.18	基準等作成委員会/部材認定小委員会「ダンパー」部会幹事会	”	6名
10.18	国際委員会第2回	”	4名
10.18	技術委員会/免震部材小委員会「ダンパー」WG第11回	”	16名
10.19	社会環境委員会第2回	”	5名
10.20	会務会議	”	10名
10.21	出版委員会/会誌「MENSIN」26号編集WG	”	4名
10.22	技術委員会/免震部材小委員会「設備設計」WG第14回	”	5名
10.25	技術委員会/免震部材小委員会「積層ゴムアイソレータ」WG第7回	”	15名
10.26	基準等作成委員会/部材認定小委員会	”	12名
10.26	技術委員会/設計小委員会/性能設計WG「指針」SWG第8回	”	6名
10.27	戸建住宅委員会第14回	”	7名
10.28	技術委員会/設計小委員会「設計例」WG第14回	”	5名
10.28	理事会	九 段 会 館	30名
10.28	出版委員会/会誌「MENSIN」26号編集WG	事 務 局	5名
10.28	出版委員会	”	14名
10.29	技術委員会/施工小委員会第15回	”	7名
11.2	技術委員会/設計小委員会「入力地震動」WG第11回	”	5名
11.5	規格化・標準化委員会「標準建築詳細」WG第24回(校正WG)	”	4名
11.9	技術委員会/免震部材小委員会「ダンパー」WG第12回	”	16名
11.10	技術委員会/免震部材小委員会「積層ゴムアイソレータ」2SWG	”	3名
11.11	技術委員会/免震部材小委員会「実験」WG第6回	”	9名
11.11	国際委員会第3回	”	5名
11.11	出版委員会「免震建築入門百科」編集WG第4回	”	10名
11.11	技術委員会/設計小委員会「性能設計」SWG幹事会第4回	”	8名
11.12	国立国会図書館支部上野図書館見学会	上 野	81名
11.16	技術委員会/免震部材小委員会「積層ゴムアイソレータ」4SWG	事 務 局	4名
11.17	会務会議	”	12名
11.17	技術委員会幹事会第6回	”	17名
11.17	出版委員会/出版WG	”	4名
11.17	維持管理委員会第12回	”	10名
11.18	基準等作成委員会/基準作成小委員会第3回	”	8名
11.18	技術委員会/設計小委員会「振動解析検証ソフト」WG第16回	”	5名

委員会活動報告

月 日	委 員 会 名	場 所	出 席 者
11.19	基準等作成委員会／認定部材小委員会幹事会	事 務 局	15名
11.19	基準等作成委員会／認定部材小委員会第1回	”	31名
11.19	規格化・標準化委員会「規格化」WG第4回	”	15名
11.24	技術委員会／教育普及小委員会第12回	”	12名
11.24	社会環境委員会第3回	”	4名
11.25	建築計画委員会第4回	”	5名
11.26	戸建住宅委員会第15回	”	6名
11.29	技術委員会／施工小委員会第16回	”	10名
11.29	企画委員会第5回	”	5名
11.30	技術委員会／設計小委員会「設計例」WG第15回	”	8名
11.30	技術委員会／設計小委員会「入力地震動」WG第12回	”	5名
12. 2	技術委員会／免震部材小委員会「設備設計」WG第15回	”	8名
12. 3	技術委員会／免震部材小委員会「ダンパー」粘性SWG	”	6名
12. 3	技術委員会／免震部材小委員会「ダンパー」粘性ダンパー-SWG	”	4名
12. 7	基準等作成委員会／部材認定小委員会第2回	”	32名
12. 9	技術委員会／免震部材小委員会「実験」WG第7回	”	7名
12. 9	技術委員会／設計小委員会性能「性能設計」SWG幹事会第5回	”	5名
12.10	「免震建築の領域拡大を考える」講習会	シニアワーク講堂	40名
12.14	基準等作成委員会／基準作成小委員会第4回	事 務 局	7名
12.14	技術委員会／設計小委員会「振動解析検証ソフト」WG第17回	”	6名
12.15	国際委員会第4回	”	4名
12.16	技術委員会／免震部材小委員会主査幹事会	”	8名
12.17	技術委員会／免震部材小委員会「ダンパー」摩擦SWG	”	5名
12.21	社会環境委員会第4回	”	5名
12.22	技術委員会／免震部材小委員会「ダンパー」WG第13回	”	16名
1.11	技術委員会／施工小委員会第17回	”	10名
1.12	戸建住宅委員会第16回	”	6名
1.13	技術委員会／設計小委員会「設計例」WG第16回	”	4名
1.13	企画委員会第6回	”	8名
1.13	建築計画委員会第5回	”	6名
1.14	規格化・標準化委員会「規格化」WG第5回	”	11名

会員動向

入会

	社名	代表者	所属・役職
第1種正会員	大同精密工業株式会社	矢島 忠正	代表取締役社長

	氏名	勤務先
第2種正会員	岡本 伸	社団法人日本建設業経営協会
	笠井 和彦	東京工業大学

	社名	代表者	所属・役職
賛助会員	株式会社伊藤喜三郎建設研究所	伊藤 一章	代表取締役社長
	明友エァマチック株式会社	鷲山 友蔵	代表取締役

会員数（1999年12月31日現在）	第1種正会員	132 社
	第2種正会員	71 名
	賛助会員	50 社
	特別会員	6 団体

入会のご案内

入会ご希望の方は、次項の申し込み書に所定事項をご記入の上、下記宛にご連絡下さい。

	入会金	年会費
第1種正会員	300,000円	(1口) 300,000円
第2種正会員	5,000円	5,000円
賛助会員	100,000円	100,000円
特別会員	別途	—

会員種別は下記の通りとなります。

- (1) 第1種正会員
免震構造に関する事業を行うもので、本協会の目的に賛同して入会した法人
- (2) 第2種正会員
免震構造に関する学術経験を有するもので、本協会の目的に賛同して入会した者
- (3) 賛助会員
免震構造に関する事業を行う者で、本協会の事業を賛助するために入会した法人
- (4) 特別会員
本協会の事業に関係のある団体で入会したもの

ご不明な点は、事務局までお問い合わせ下さい。

社団法人日本免震構造協会事務局
東京都千代田区九段北1-3-5
九段ISビル4階
事務局長 上岡政夫
Tel : 03-3239-6530
fax : 03-3239-6580

社団法人日本免震構造協会 入会申込書〔記入要領〕

第1種正会員・賛助会員・特別会員への入会は、次頁の申込み用紙に記入後、郵便にてお送り下さい。
入会の承認は、理事会の承認を得て入会通知書をお送りします。その際に、請求書・資料（協会出版物等）を同封します。

記載事項についてお分かりにならない点などがありましたら、事務局にお尋ねください。

1. 法人名（口数）…口数記入は、第1種正会員のみです。
2. 代表者とは、下記の①または②のいずれかになります。
申込み用紙の□代表権者 □指定代理人欄の□に✓を入れて下さい。

①代表権者…法人（会社）の代表権を有する人
例えば、代表権者としての代表取締役・代表取締役社長等

②指定代理人…代表権者から、指定を受けた者
こちらの場合は、指定代理人通知（代表者登録）に記入後、申込書と併せて送付して下さい。
指定代理人通知は、事務局にありますのでご連絡下さい。
3. 担当者は、当協会からの全ての情報・資料着信の窓口になります。
例えば……総会の案内・フォーラム・講習会・見学会の案内・会誌「MENSHIN」・会費請求書などの
受け取り窓口
4. 建築関係加入団体名
3団体までご記入下さい。
5. 業種：該当箇所○をつけて下さい。{ } 欄にあてはまる場合も○をつけて下さい。
その他は（ ）内に具体的にお書き下さい。
6. 入会事由…例えば、免震関連の事業展開・〇〇氏の紹介など。

※会員名簿に記載されますのは、法人名（会社名）・業種・代表者・担当者の所属・役職・勤務先住所・電話・FAXです。

社団法人日本免震構造協会事務局 〒102-0073 東京都千代田区九段北1-3-5 九段ISビル4階

☎ 03-3239-6530 FAX 03-3239-6580 E-mail : jssi@jssi.or.jp

社団法人日本免震構造協会 入会申込書

申込書は、郵便にてお送り下さい。

*本協会にて記入します。

申込日(西暦)	年 月 日	*入会承認日	月 日
*会員コード			
会員種別 ○をお付けください	第1種正会員	賛助会員	特別会員
ふりがな 法人名(口数)	(口)		
代表者 <input type="checkbox"/> 代表権者 <input type="checkbox"/> 指定代理人	ふりがな 氏名	印	
	所属・役職		
	住所 (勤務先)	〒	
		☎ - - FAX - -	E-mail
担当者	ふりがな 氏名	印	
	所属・役職		
	住所 (勤務先)	〒	
		☎ - - FAX - -	E-mail
業種 ○をお付けください	A: 建設業 a 総合 b.建築 c.土木 d.設備 e.住宅 f.プレハブ		
	B: 設計事務所 a 総合 b.専業 {1.意匠 2.構造 3.設備}		
	C: メーカー a 免震材料 {1.アイソレータ 2.ダンパー 3.配管継手 4.EXP.J 5.周辺部材}		
	b.建築材料() c. その他()		
	D: コンサルタント a 建築 b.土木 c.エンジニアリング d.その他()		
E: その他 a 不動産 b. 商社 c.事業団 d.その他()			
資本金・従業員数	万円・		人
設立年月日(西暦)	年	月	日
建築関係加入団体名			
入会事由			

社団法人日本免震構造協会「免震普及会」に関する規約

平成11年2月23日

規約第1号

第1（目的）

社団法人日本免震構造協会免震普及会（以下「本会」という。）は、社団法人日本免震構造協会（以下「本協会」という。）の事業目的とする免震構造の調査研究、技術開発等について本協会の会報及び活動状況の情報提供・交流を図る機関誌としての会誌「MENSIN」及び関連事業によって、免震構造に関する業務の仲展に寄与し、本協会とともに免震建築の普及推進に資することを目的とする。

第2（名称）

本会を「(社) 日本免震構造協会免震普及会」といい、本会員を「(社) 日本免震構造協会免震普及会会員」という。

第3（入会手続き）

本会員になろうとする者（個人又は法人）は、所定の入会申込書により申込手続きをするものとする。

第4（会費）

会費は、年額1万円とする。会費は、毎年度前に全額前納するものとする。

第5（入会金）

会員となる者は、予め、入会金として1万円納付するものとする。

第6（納入金不返還）

納入した会費及び入会金は、返却しないものとする。

第7（登録）

入会手続きの完了した者は、本会員として名簿に登録し、本会員資格を取得する。

第8（資格喪失）

本会の目的違背行為、詐称等及び納入金不履行の場合は、本会会員の資格喪失するものとする。

第9（会誌配付）

会誌は、1部発行毎に配付する。

第10（会員の特典）

本会員は、本協会の会員に準じて、次のような特典等を享受することができる。

- ①刊行物の特典頒付
- ②講習会等の特典参加
- ③見学会等の特典参加
- ④その他

第11（企画実施）

本会の目的達成のため及び本会員の向上の措置として、セミナー等の企画実施を図るものとする。

附 則

日本免震構造協会会誌会員は、設立許可日より、この規約に依る「社団法人日本免震構造協会免震普及会」の会員となる。

社団法人日本免震構造協会「免震普及会」入会申込書

申込書は、郵便にてお送り下さい。

申 込 日 (西暦)	年 月 日		*入会承認日	月 日
*コード				
ふりがな 氏 名	印			
住所 (会誌送付先)	〒			
	上記住所 ○をお付けください		勤務先	自宅
	TEL ()	—		
	FAX ()	—		
勤務先・所属				
業種 ○をお付けください	A: 建設業	B: 設計事務所	C: メーカー ()	
	D: コンサルタント	E: 学校	F: その他 ()	

* 本協会にて記入いたします。

◇記入要領◇

1. 業種 (C: メーカー) 欄には、分野を記入。
例えば……機械・電気・免震部材・構造ソフトなど。
2. 住所は、会誌送付先の住所を記入。

送付先 社団法人日本免震構造協会 事務局
 〒102-0073
 東京都千代田区九段北1-3-5
 九段ISビル4階
 TEL 03-3239-6530

会員登録内容に変更がありましたら、下記の用紙にご記入の上FAXにてご返送ください。

送信先 社団法人日本免震構造協会事務局 宛

FAX 03-3239-6580

会員登録内容変更届

送付日（西暦）

年

月

日

●登録内容変更項目に○をおつけください

1. 代表者 2. 担当者 3. 勤務先 4. 所属 5. 勤務先住所

6. 電話番号 7. FAX番号 8. E-mail 9. その他（ ）

会 員 種 別：第1種正会員 第2種正会員 賛助会員 特別会員

発 信 者： _____

勤 務 先： _____

T E L： _____

●変更する内容

会 社 名 _____

※代 表 者（ふりがな） _____

担 当 者（ふりがな） _____

勤務先住所 〒 _____

所 属 _____

T E L _____（ ）

F A X _____（ ）

E - mail _____

※代表者が本会の役員の場合は、届け出が別になりますので事務局までご連絡下さい。

平成11年度第1回理事会議事録

日 時 平成11年5月31日(月) 16:00から17:30

場 所 九段会館3階「翡翠の間」
東京都千代田区九段南1-6-5

出席者 理事18名、監事1名、評議員14名、
各種委員会委員長5名(掲載省略)

議 事

第1号議案 議事録署名人選任の件
事務局提案の「武田寿一」「井口昌彦」両
理事が議事録署名人として異議なく選任。

第2号議案 入会承認の件
第1種正会員「株式会社田治見エンジニアリングサービス」、「株式会社森本組」、
「株式会社エヌ・ティ・ティファシリティーズ」、第2種正会員「家村浩和」、「富島誠
司」、「三浦義勝」、特別会員「日本エキス
パンションジョイント工業会」の入会申込
について事務局より報告、これを異議なく
承認。

第3号議案 平成11年度4月期収支予算書及び第1四半
期資金計画書の承認の件
事務局より「平成11年度4月期収支予算
書及び第1四半期資金計画書」の説明に対
して、松谷輝雄理事より事業収入の増額化
についての質疑があり、これについて点検
事業による収入増見込みの説明を諒解し、
審議のうえ承認。

第4号議案 本年度の活動項目の件
改正建築基準法施行による協会の事業展
開及び財政基盤強化の活動方針について事
務局からの説明について審議承認。

第5号議案 関係規程の件
「役員の報酬等に関する規程」、「出張規
程」、「評議員会規程」、「委員会に関する規
程」及び「関係団体等との入会等に関する
細則」について事務局より説明、「役員の
報酬等に関する規程」及び「出張規程」は、
異議なく承認。

「評議員会に関する規程」は理事会との
同時開催等の意見、「委員会に関する規程」
については「運営幹事」削除等の意見及び
「関係団体等との入会等に関する細則」に
ついては「理事会の同意を承認を得ること」
等の意見があり、6月、通信により理事に
諮り承認を得ることとなった。

報 告

- (1) 会員動向
- (2) 最近の免震状況
- (3) 平成11年度各種委員会について委員長報告

以上

上記議事録を証するため、記名押印する。

平成11年6月7日

議長	中野 清司
議事録署名人	武田 寿一
議事録署名人	井口 昌彦

平成11年度 第2回理事会議事録

日 時 平成11年10月28日(木) 14:00~15:40

場 所 九段会館3階「瑠璃」
(東京都千代田区九段南1-6-5)

出席者 理事総数21名 出席理事数12名、委任状提出
9名、評議員12名、委員長等6名(掲載省略)

議 案 1) 平成11年度上期収支報告及び第三四半期
資金計画に関する件
2) 今後の主要活動項目に関する件
a. 免震普及活動
b. 制振に関する調査研究
3) 第2回SEWC2002の参加に関する件
4) その他

報告事項 1) 9月通信理事会審議結果・会員動向他
2) 委員会活動報告
3) その他

配布資料 ①平成11年度上期収支報告及び第三四半期資
金計画
②今後の主要活動項目
③SEWC2002
④9月通信理事会審議結果・会員動向
⑤委員会活動報告
⑥理事・監事名簿、評議員名簿

1. 出席者数の報告：理事総数 21名

出席者 理事21名(委任状提出9名含む)

2. 会長挨拶

「今回は、社団法人になってからの事業展開と普及活動がテーマ、建築基準法関係諸法規・手続きなど来年に向けて大きく変わろうとしている。また、協会は先を見通した対応をすることが大切である。」

3. 定款により、議長は会長。

4. 議事録署名人

議事録署名人として、大越俊男氏および平井堯氏の両氏が選出された。

5. 議事

1) 平成11年度上期収支報告及び第三四半期資金計画に関する件

事務局より、配布資料①にもとづき今年4月から9月までの上期収支報告及び第三四半期資金計画について説明があり、異議なく承認された。

2) 今後の主要活動項目に関する件

a. 免震普及活動

企画委員長より、配布資料②にもとづき社団法人としての普及活動の必要生及び現状が収益事業を行っていないと運営もむずかしいこと。「今後の活動(案)」では、PR活動のビデオ製作など会員の協力を求めること。「認定資格関係」では、他団体で行っている認定資格などの説明があった。これについて、収益事業及び・PR活動のビデオ製作などについては、詳細をつめることが提案された。他団体との関わりについては、本協会としてのスタンスを文書にして関係機関に提案する方向で、異議なく承認された。

b. 制振に関する調査研究

事務局より、このところ日本の応答制御分野の進展はめざましく、また、免震構造のハイブリッド化の研究も行われ始めた。これからの免震は、受動型にとどまらず制振も取り入れた応答制御の調査研究が必要になる。このため応答制御部会を設ける提案がされ、会を設置することについて、異議なく承認された。委員長については、あらかじめ理事会に諮ることとなった。

3) 第2回SEWC2002の参加に関する件

事務局より、配布資料③にもとづき2002年東京にて開催予定のSEWC(世界構造技術者会議)について本協会にファンダーの(1口100万円)になること及びSEWC開催活動の参加についての説明がされた。これに対し、「免震構造のセッションがあるなら参加する価値がある。」「普及の点から直接的にはないにしろ、間接的にはメリットがあるのではないか。」などの意見が述べられたが、参加することを異議なく承認された。

4) その他

事務局より、来年度は役員改選の時期なので、臨時理事会を来年2月か3月に開催したい旨の提案がされ、異議なく承認された。

6. 報告事項等

15:40 閉会

- 1) 事務局より、配布資料④にもとづき次の報告がされた。

平成11年11月11日

9月通信理事会(第1種正会員入会1社) 審議結果

会員動向(平成11年9月30日現在)

第1種正会員 131社(184口)

第2種正会員 69名

賛助会員 48社

特別会員 6団体

議長 中野 清司
議事録署名人 大越 俊男
同 平井 堯

2) 委員会活動報告

- 技術委員会: 10月1日に1年間の委員会活動の中間報告会を行い「技術報告集」にまとめた。
- 出版委員会: 会誌「MENSIN」26号発行および用語集をまとめた単行本を、来年のフォーラムまでには発行を予定していること。メディアWGでは、ホームページリニューアル作業完了。
- 規格化・標準化委員会: JSSI規格に2社申請があり審査があること、「免震建築の設計とディテール」発行に向けて最終校正をしている。
- 維持管理委員会: 維持管理点検費用の見積依頼が実施に進展する例が増えてきたこと。これに対する対応策を検討中。
- 戸建住宅委員会: 免震戸建住宅に必要な保険制度・金融公庫の融資・免震部材への補助金制度の内容のとりまとめを行っている。
- 建築計画委員会: 委員は建築家を中心。社会へのアピールの検討など「具体的な活動のイメージ作り」に向けて進めている。
- 国際委員会: 9月より委員会活動開始。当面は、免震部材の輸出入など海外の免震構造に関する情報収集・ISO対応、国際フォーラムの実施などを検討している。
- 基準等作成委員会: 2つの小委員会(基準作成と部材認定)が起動中であること、基準作成は既存の基準に対し性能型の見直しをしている。部材認定は、指定建築材料となるような技術基準を作成中である。

3) その他

事務局より「1999会員名簿」発行に伴い、配布資料⑥の理事・監事名簿、評議員名簿の確認依頼。

日本免震構造協会協賛「講演会」のお知らせ

－ 設計者のための「免震用積層ゴム」講演会－

主催 日本ゴム協会 免震用積層ゴム委員会

このところ阪神大震災をはじめとして、トルコ、ギリシャ、台湾などで大地震が続き、地震対策への関心が高まっています。本会はその有効策としての免震用積層ゴムの委員会を昭和60年より組織し、自主的活動を行うかたわら、日本建築学会や建設省建築研究所からの依頼にも対応してきました。

今回、委員会のメンバーが中心となって、約50名の執筆者からなる「設計者のための免震用積層ゴムハンドブック」(理工図書、B5版480頁)を最新技術をもとに集大成することができました。これを機会にこの分野の第一人者の基調講演およびこの本をテキストとして各章の執筆代表者による講演会を開催いたします。免震用積層ゴムの研究開発・製造および建築設計にかかわる方々、免震構造に興味を持たれる方々が参加されますようご案内申し上げます。

日時 平成12年(2000年)3月30日(木) 午前10時～午後5時

会場 東京大学・山上会館(東京都文京区本郷7-3-1 ☎ 03-5841-2320<当日、緊急時のみ>)

定員 100名(定員になり次第締切ります)

受講料 会員(協賛学協会員含む)18,000円、会員外25,000円(消費税およびハンドブック代<本体価格7,000円>を含む)

一度ご納入いただきました受講料は返金いたしかねますのでご了承下さい。

申込方法 申込書に所定事項を明記のうえ、3月10日までに申し込み下さい。受講券は3月中旬に担当者あてにお送りいたします。

送金方法 現金書留または銀行振込(さくら銀行日比谷支店(普)No.3469006 (株)日本ゴム協会免震用積層ゴム委員会)で3月24日までに送金願います。請求書を入用の節は、あらかじめ申込書にご記入下さい。なお、振込手数料は受講者側でご負担願います。

申込先 社団法人 日本ゴム協会 免震用積層ゴム委員会

〒107-0051 東京都港区元赤坂1-5-26 東部ビル ☎ 03-3401-2957 FAX 03-3401-4143

テキスト 当日、受付にて「設計者のための免震用積層ゴムハンドブック」を配付いたします。

時間	科目	講師
10:00~10:10	開会あいさつ	免震用積層ゴム委員会 委員長 西 敏夫
10:10~10:50	積層ゴムの基礎	東京ファブリック工業(株) 糸山 謙治氏
10:50~11:50	積層ゴムの力学特性	(株)ブリヂストン 芳沢 利和氏
13:00~14:00	積層ゴムの耐久性	昭和電線電纜(株) 西川 一郎氏
14:00~14:40	積層ゴムの試験法	横浜ゴム(株) 本間 洋一氏
14:50~15:40	免・制震構造物の新しい試み	日本大学 石丸 辰治氏
15:40~16:30	新建築基準法と性能設計・性能表示	建設省建築研究所 山内 泰之氏
16:30~	閉会あいさつ	免震用積層ゴム委員会 顧問 山崎 升

プログラムは変更の場合もございますので、あらかじめご了承下さい。

キ リ ト リ 線

社団法人日本ゴム協会 免震用積層ゴム委員会 宛

FAX 03-3401-4143

設計者のための免震用積層ゴム講演会申込書(コピー、FAX通信可)

申込者	(会社名)	(担当者)	(所属)
	(所在地) 〒		
	(電話番号)	()	
	(FAX番号)	()	
受講者	(氏名)	(所属部課・役職名)	日本免震構造協会会員 ・ 会員外
	送金日	月 日送金	人数
		人	金額
			円
			(現金書留、銀行振込)
			請求書
			要・不要

◇◇社団法人日本免震構造協会出版物のご案内◇◇

2000年2月

タイトル	内 容	発行日	価格	
			会員	非会員
会誌「MENSIN」	免震建築・技術に関わる情報誌。免震建築紹介、免震建築訪問記、設計例、部材の性能、免震関連 技術等 年4回発行（2月・5月・8月・11月） [A4判・約90頁]	1993年9月 創刊	¥2,500	¥3,000
米国免震構造調査報告書 「免震とレトロフィット」	日本免震構造協会で米国の免震構造の視察を2回行い、 施工中建物使用の例も含む免震レトロフィットの事例を紹介、 さらに新築の事例も加えた報告書で、カラー写真を多く盛り込み わかりやすく解説したもの [A4判・174頁]	1996年8月	¥2,500	¥3,000
免震部材JSSI規格	免震部材に関する協会規格。天然ゴム系積層ゴムアイソレータ、 高減衰ゴム積層ゴムアイソレータ、鉛プラグ入り積層ゴムアイソレータ 及び履歴型ダンパー、摩擦型ダンパー、粘性体ダンパー [A4判・81頁]	1997年6月	¥1,500	¥3,000
免震建物の維持管理基準	免震建物では、地震時の変位が免震層に集中することから、 免震層・免震部材を中心とした通常点検・定期点検など、 免震建物維持管理のための点検要領などを定めた協会の基準 [A4判・29頁]	1997年6月	¥500	¥1,000
免震建物の維持管理	免震建築の維持管理をわかりやすく解説したカラーパンフレット [A4判・3ツ折]	1997年9月	無料	
免震建物ユーザーズマニュアル	免震建物のユーザー向けに維持管理について解説したもの [A4判・2ツ折]	1997年9月	無料	
免震のすすめ	安心と安全をもたらす免震建物をこれから建てようとする方への アドバイス。免震建物のメカニズム・免震建物の用途・手続きと コストなど、絵や図を交えて説明したもの [A4判・3ツ折]	1999年2月	50部以上有料 ¥250	
免震マンションのしおり	免震マンションについて免震構造をわかりやすく解説したもの 免震部材の役割・性能や維持管理のための点検の目的、種類と 時期など [A4判・2ツ折]	1997年9月	50部以上有料 ¥250	
免震構造の集合住宅	免震構造の集合住宅をやさしく説明したもの 大地震から人命・財産・日常生活を守る免震住宅の有用性と 耐震構造と免震構造の違い、日本建築センターの評定手続き、 コストと維持管理などを説明。裏表紙に正会員名簿を記載 [A4判・3ツ折]	1996年9月	¥300	

◇◇社団法人日本免震構造協編書籍のご案内◇◇

1999年12月

タイトル (出版社)	内 容	発行日	価格	
			会員	非会員
免震構造入門 (オーム社)	免震建築を設計するための技術書 [B5判・184頁]	1995年9月	¥3,000	¥3,465
免震積層ゴム入門 (オーム社)	免震構造用積層ゴムアイソレータを詳しく解説した実用書 [B5判・178頁]	1997年9月	¥2,700	¥3,150
免震建築の設計とディテール 《改訂新版》 (彰国社)	建築設計者向けの免震建築計画から可動部のディテールまでを まとめた実用書。「ディテール」133号別冊（1997年7月発行）を 改訂し、単行本としたもの [A4判・204頁]	1999年12月	¥3,300	¥3,570

(税込み価格)

※お申込みされる場合は、事務局（TEL 03-3239-6530）までご連絡下さい

免震装置取付用ベースプレート

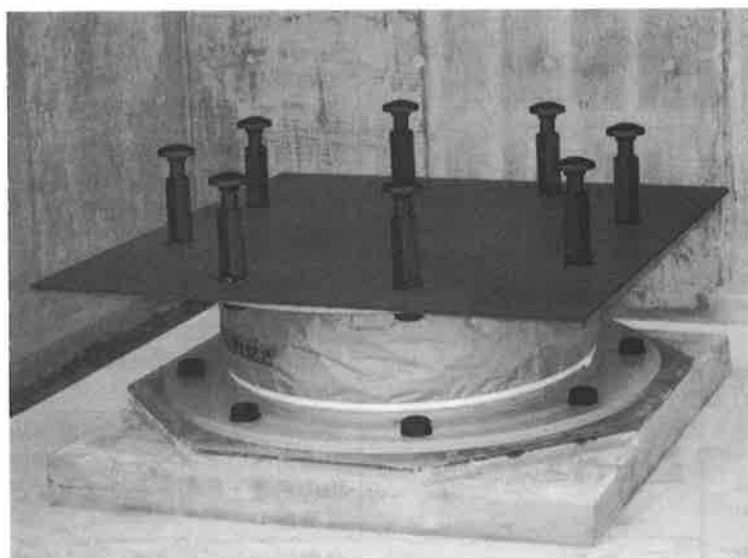
オクトベース PAT.P.

震災後、免震構造の公共建築物、集合住宅、さらには超高層ビルなどが、目覚ましく普及してきました。また、歴史的建造物に免震構造の機能を付加する「耐震改修レトロフィット」の需要も増加しております。

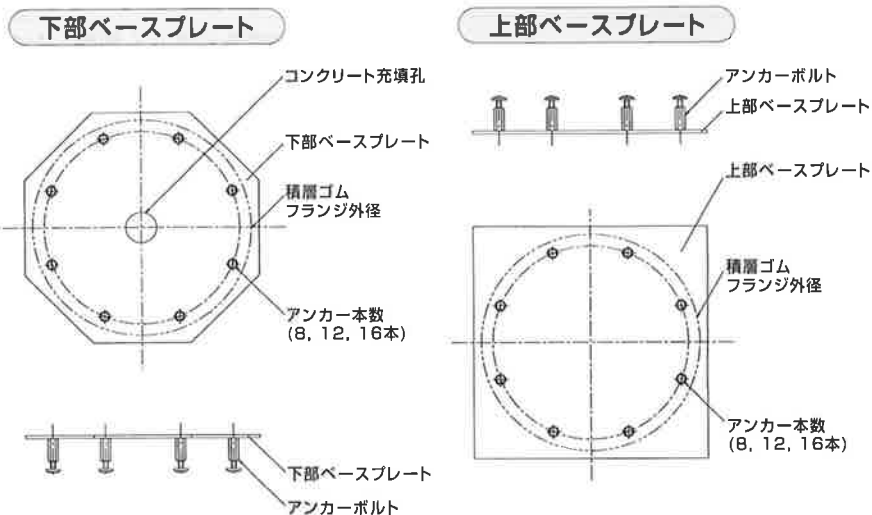
このような多様化するニーズに応えるため、「オクトベース」が開発されました。

特長

- 豊富な品ぞろえで各種の積層ゴム・ダンパーに対応
- シンプルなアンカー構造で信頼性向上
- 施工を考慮したベースプレート形状
- 計画、製造から取付施工まで一貫した体制
- 新築からレトロフィットまで対応



仕様図



建設工事の安全と省力化を創る

岡部株式会社

東京都墨田区向島4-21-15
<http://www.okabe.co.jp>

詳細についてのお問い合わせ先

岡部テック株式会社

本社：〒130-0002 墨田区業平3-14-4 日土地押上ビル4F
TEL 03(3624)5118(代) FAX 03(3626)2956

岡部エンジニアリング株式会社

本社：〒272-0137 千葉県市川市福栄4-33-6
TEL 047(397)6101 FAX 047(397)6104

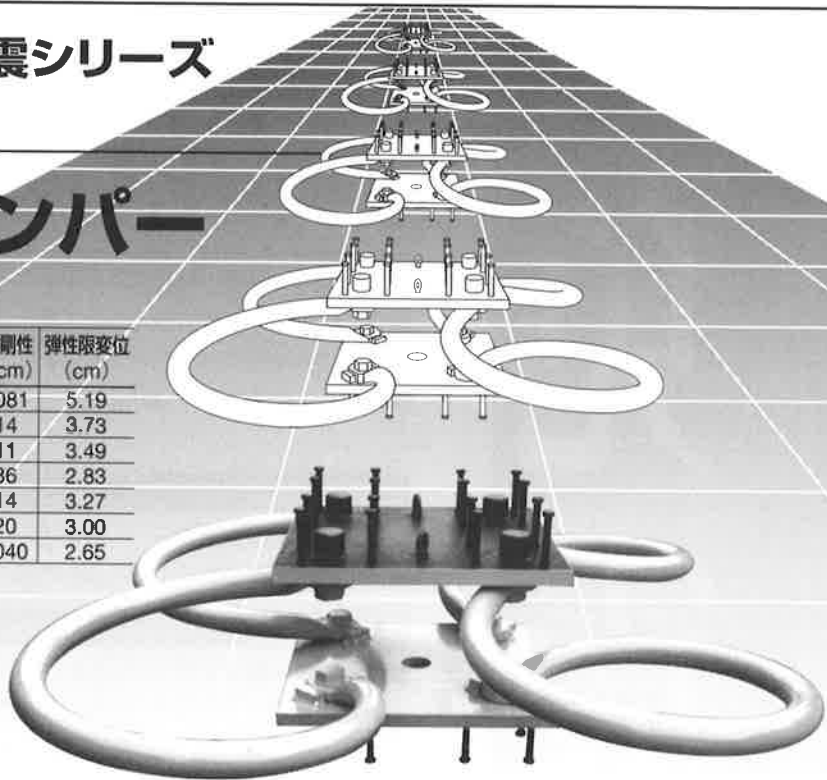
新日鉄の耐震・免震シリーズ

地震力を吸収する

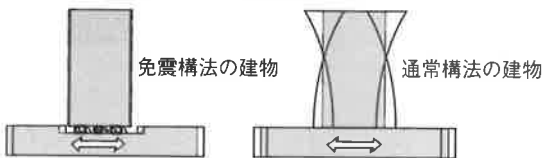
免震鋼棒ダンパー

免震鋼棒ダンパー標準仕様

タイプ	方向	降伏せん断力 (tf)	初期剛性 (tf/cm)	2次剛性 (tf/cm)	弾性限変位 (cm)
90φ R450	B	25.0	4.82	0.081	5.19
	A	31.0	8.3	0.14	3.73
90φ R380	B	29.0	8.3	0.11	3.49
	A	36.0	12.7	0.36	2.83
90φ R325	B	36.0	11.0	0.14	3.27
	A, B	21.0	7.0	0.20	3.00
50φ R275	A, B	5.3	2.0	0.040	2.65



免震構造の概念図



- 大きなエネルギー吸収能力と高い変形性能が特長です。
- 耐久性および信頼性に優れています。
- 地震後の点検も確実にできます。
- 解析のモデル化が簡明で、設計も容易です。
- 軟弱地盤上の免震構造には特に効果的です。
- 免震鋼棒ダンパーは各種免震建築物（公共施設、病院、住宅、コンピュータービルなど）に豊富な実績を持っています。

免震建築の保守管理に

別置き積層ゴムアイソレータ締め付け装置

- ◆ 大荷重による締め付けが行えます。
- ◆ 荷重制御座金（BTワッシャー）により、締め付け力を年間を通じてほぼ一定に保つことができます。
- ◆ 随時締め付け力を読み取ることができます。
- ◆ 油圧装置などを用いていないため、メンテナンスが簡単です。

種類

標準型として1台タイプと2台タイプを用意しております。
また、特殊な形状の御注文も承ります。

アイソレータ径	500φ	600φ	700φ	800φ
荷重 (tf)				
常時	≤200	≤300	≤400	≤600
限界	300	450	600	900



800φタイプ

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2-6-3 〒100-8071

エンジニアリング事業本部 建築事業部 建築鉄構部

☎03(3275)5334 フリーダイヤル ☎0120-42-1210 Fax.03(3275)5978

グラツときたら!

免震

Lead Rubber Bearing



免震装置設置状況
LRB (φ1200)

LRBを標準化しました。

- 設計業務を削減したい。
- コストダウンを図りたい。
- 設計・製作時間を短縮したい。
- 安心できる製品をつくりたい。



このような設計者の要望に応えるため、**基礎免震装置LRBの標準化を実現しました。**

LRB標準品

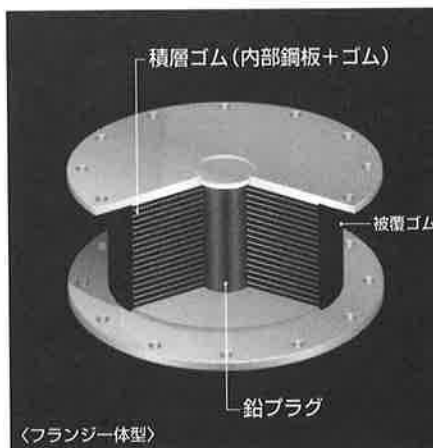
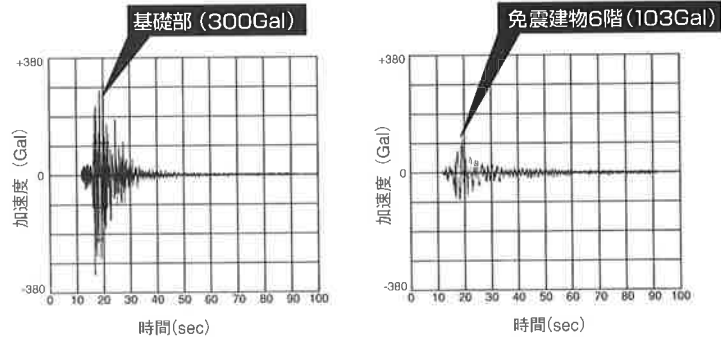
- フランジ一体タイプ……G4・G6 φ 600～φ 1100mm
- ボルト固定タイプ……G4・G6 φ 1200～φ 1300mm

RB標準品

- フランジ一体タイプ……G4・G6 φ 600～φ 1000mm

LRB、RB標準品について、詳しくはお問い合わせください。

■阪神大震災で実証された、LRBの優れた免震特性



■LRBの構造

ゴムと鋼板を交互に積み重ね、加硫接着した積層ゴム体の中心に鉛プラグを埋め込み、一体化した免震装置です。

オイルス免震・制振装置

■基礎免震装置

- LRB
- LRB-SP
- LRB-R
- FPS

■機器免震装置

- 2次元免震床システム
- 3次元免震床システム
- ERS

■制振装置

- 制震壁
- TMD
- AMD

■耐震装置

- LED
- MSストッパー
- パイブロック
- 粘性ダンパー

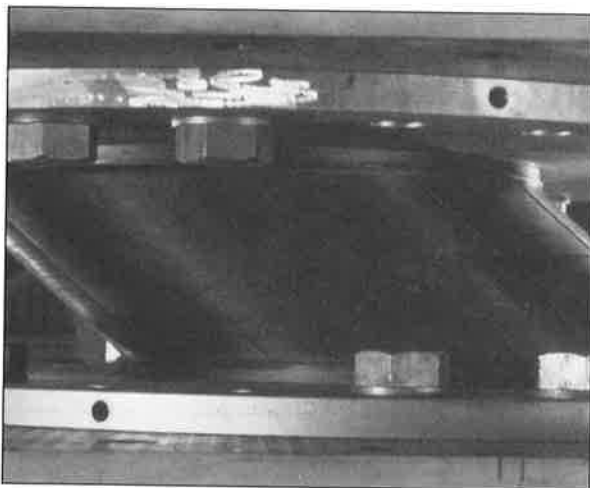
OILES オイルス工業株式会社

〒105-8584 東京都港区芝大門1-3-2 芝細田ビル ☎(03)3578-7933(代)

免震ならブリヂストン。実績も豊富です。

建物全体の免震に…… **マルチラバーベアリング**

マルチラバーベアリングは、ゴムと鋼板でできたシンプルな構造。上下方向に硬く、水平方向に柔かい性能を持ち、地震時の揺れをソフトに吸収し、大切な人命を守るとともにコンピュータ等重要な機器も守ります。



〈特長〉

- 建物を安全に支える構造部材として十分な長期耐久性
- 大重量の荷重にも耐える荷重性
- 大地震の大きな揺れにも安心な大変位吸収能力
- ゴム材料自身に減衰性を持ったため、ダンパー等の必要なく設計対応が可能

ブリヂストンの免震ゴムは、

- 高い安全性を必要とする建物
- 地震時に機能を失ってはならない建物
- 財産として守りたい建物

様々な建物に使用されております。



病院



マンション



オフィスビル/ブリヂストン虎ノ門ビル

お問い合わせは…

株式会社ブリヂストン

建築用品販売部 建築免震事業推進室 東京都中央区日本橋3-5-15 同和ビル8F 〒103-0027 TEL(03)5202-6865 FAX(03)5202-6848

昭和電線の高面圧、低弾性アイソレータは 4秒免震を実現します!

①

**载荷性能を追求
した理想の形状**

- 形状係数S1=31
- 形状係数S2=5



- ◆最高の载荷性能
- ◆長期許容面圧150kg/cm²以上

②

端面は鋼板露出型

- 鋼板露出型でゴムはR状



- ◆中心穴径は外径の1/20
- ◆大変形、大荷重でも剛性変動が少ない
- ◆均一なゴム層厚さ
- ◆均質なゴムアイソレータ

③

**特性重視のゴム
配合**

- 可塑性を加えない
- 天然ゴムリッチ(75%)な配合



- ◆高い線形性
- ◆優れたクリープ、耐久性
- ◆大きな変形能力(300%以上)
- ◆低弾性ゴムG3.0まで可能

④

**実大製品による
豊富なデータ蓄積**

- 試験は全て実大製品で実施
- 初期特性から耐久性までのデータが充実



- ◆データの信頼性

⑤

設計の自由度

- 履歴のモデル化が明快
- 水平剛性の各種依存性がない
- 剛性、減衰が任意で最適な免震設計が可能



- ◆設計の自由度

⑥

**品質、維持管理が
しやすい**

- 鋼板露出型のため内部鋼板の確認が可能



- ◆メンテナンスが容易

SWCC 昭和電線電纜株式会社

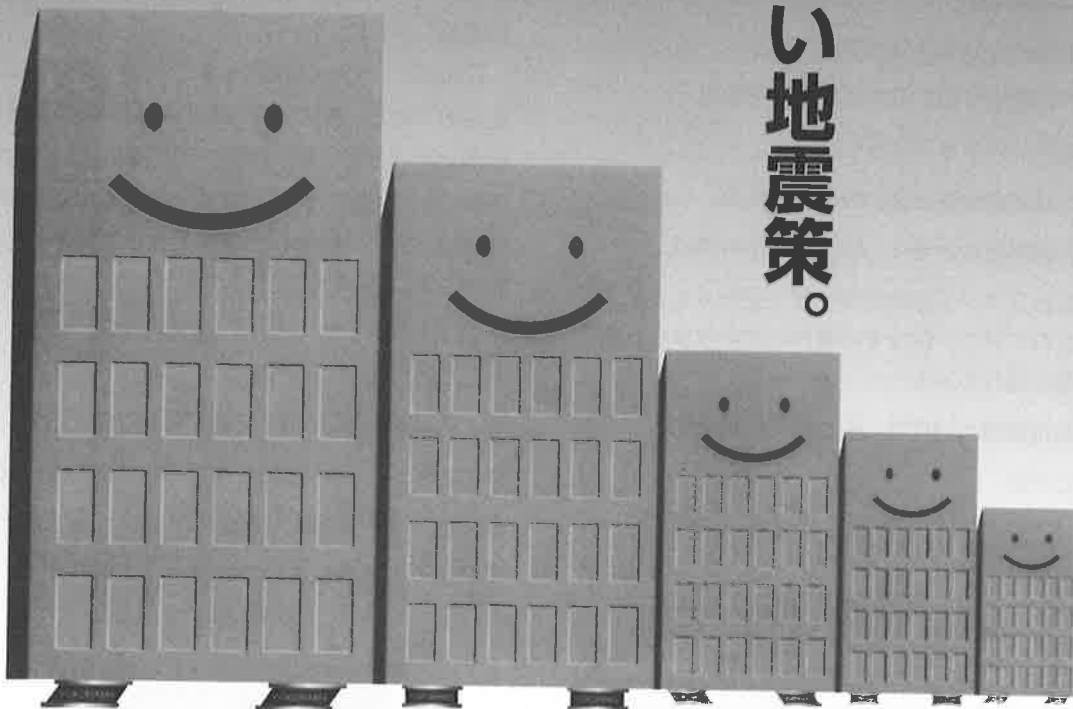
情報機器営業部第二課 免震・制震グループ

TEL 03-3597-6967

〒105-8444 東京都港区虎ノ門1-1-18 (東京虎ノ門ビル) FAX 03-3597-6969

支店/関西 中部 東北 九州 北海道 中国 営業所/北陸 四国 沖縄

揺るぎない地震策。



YOKOHAMA SEISMIC ISOLATOR FOR BUILDINGS

BUIL-DAMPER

ビル用免震積層ゴム ビルダンパー

わが国最悪の都市型災害をもたらした「阪神大震災」。阪神・神戸地区の建築物および建造物を直撃し、ビルの倒壊、鉄道・高速道路の崩落、橋梁・港湾施設の損壊など、未曾有の大被害を与えました。ところが、そんな中でほとんど被害を受けなかった建物がありました。それが、免震ゴムを採用したビルだったのです。

ビル免震とは、地震の水平動が建物に直接作用しないよう、建物にクッション（免震ゴム）を設けたものです。従来の耐震ビルが「剛性」を高めて地震に耐えるのに対し、地震エネルギーを吸収することによって、建物に伝わる地震力を減少させます。激しい地震でも、建物および内部の設備・仕物の損傷を防ぐことができるため、阪神大震災を機に需要は急増し、震災前10年間の採用件数が震災後の2年間で3倍以上に拡大しているほどです。

横浜ゴムは、独自のゴム・高分子技術をベースに、早くから免震ゴムの開発に取り組んできました。高い機能性と

信頼性を誇る橋梁用ゴム支承では、業界トップレベルの評価を得ており、阪神大震災の高速道路復旧をはじめ、日本最長の免震橋である大仁高架橋や首都高速道路など数多くの納入実績をあげています。

ビル免震では、新開発のビル用免震積層ゴム「ビルダンパー」が大きな注目を集めています。特殊な配合で、ゴム自体に減衰性を持たせた新しいゴム素材を開発、採用。これにより、従来の免震積層ゴムに比べ、約30%アップもの減衰性能を実現しています。水平方向の動きが少なく、短時間で横揺れを鎮めることができ、阪神大震災を超える大地震（せん断歪200%以上）でも十分な減衰性能を発揮できます。また、減衰装置が不要なために設計・施工が容易など、コスト面でも大きなメリットを持っています。より確かな地震対策をするために、より大きな安全を確保するために。横浜ゴムがお届けする、揺るぎない自信作です。

横浜ゴム株式会社

MB販売本部建築資材販売部：〒105-0004 東京都港区新橋6-1-11(秀和御成門ビル7F)

TEL 03-5400-4823 (ダイヤルイン) FAX 03-5400-4830

MB開発本部開発1部：〒254-0047 神奈川県平塚市追分2-1

TEL 0463-35-9703 (ダイヤルイン) FAX 0463-35-9765

(カタログ請求番号 1122)

三菱マテリアルの 免震構造用鉛ダンパー

特長

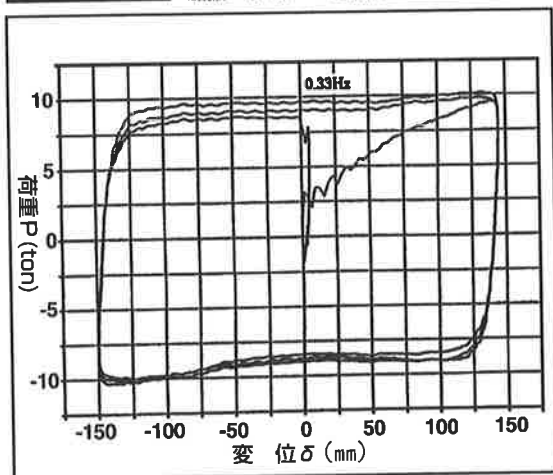
- ◆小振動をしっかり押さえる
- ◆大振動は変形してエネルギーを吸収
- ◆地震に対する不安感を解消
- ◆建築物の被害を最小限に押さえる
- ◆初期剛性が大きく、降伏変位が小さい
- ◆固定フランジ部は防錆処理（亜鉛メッキ処理）されており、鉛はその優れた耐食性から、耐久性に優れている
- ◆維持管理が容易で、取り替えも簡単に行う事ができる

モデル化の例

降伏耐力	初期剛性	降伏変位	二次剛性
10T	12t/cm	0.8cm	0t/cm

注) 本データは下図履歴曲線の一例により求めたものですが、実設計にあたっては種々条件を考慮する必要があります。

φ180鉛ダンパー
加振によるP-δ曲線



開発経緯 他

三菱マテリアルでは、非鉄金属製錬メーカーとして高純度の鉛を製造しています。この高純度の鉛の利用目的として、三菱マテリアルは免震建物に用いられる減衰構造としての鉛ダンパーを、福岡大学と共同開発しました。

この鉛ダンパーは純度 99.99% の鉛を使用したものであり、鉛の剛塑性的な特質により、はじめはほとんど変形せず、耐力の限界点に達すると極めて柔らかく変形し、非常に大きなエネルギー吸収能力を持っているため、大変すぐれた免震部材といえます。

納入実績

納入実績は、昭和63年に販売開始以来、鉛ダンパーは1,400体以上の実績があり、共同住宅はもちろん、電算センター・病院・ホテル・学校・福祉施設などで幅広く採用されています。



三菱マテリアル株式会社

〒100-8222

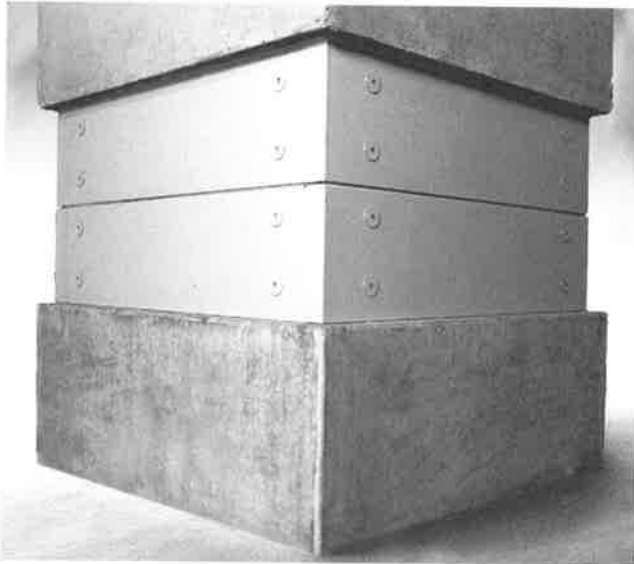
東京都千代田区丸の内1-5-1 新丸ビル5階

製錬事業本部営業部

TEL.03-5252-5368 FAX.03-5252-5429

免震建築物の積層ゴム用耐火被覆材

メンシンガード S



- 中間層免震の場合、積層ゴムにメンシンガードSを施す事により免震層を駐車場や倉庫として有効利用ができます。
- ボルト固定による取付けの為、レトロフィット工法における積層ゴムの耐火被覆材として最適です。
- 従来の耐火材に比べ美しくスマートに仕上がります。
- 表面にガルバリウム鋼板を使用している為、物が当たった時の衝撃に対しても安全です。
- 専用ボルトによる固定のため、簡単に脱着ができ積層ゴムの点検が容易に行えます。

性能

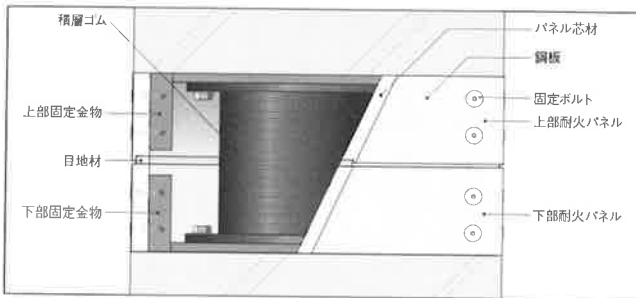
- 耐火試験を行い、耐火3時間性能を確認しています。
- 変位追従性能試験を行い、地震時の変位に追従する事を確認しています。



標準寸法

積層ゴム径	変位 (mm)	標準寸法 (仕上がり外寸)
600φ	±400	1,120×1,120
650~800φ		1,320×1,320
850~1000φ		1,520×1,520
1100~1200φ		1,720×1,720
1300φ		1,920×1,920

※これ以外の積層ゴム径、変位量についてはご相談ください。



※材質 耐火芯材:セラミックファイバー硬質板 表裏面鋼板:ガルバリウム鋼板

免震建築物の防火区画目地

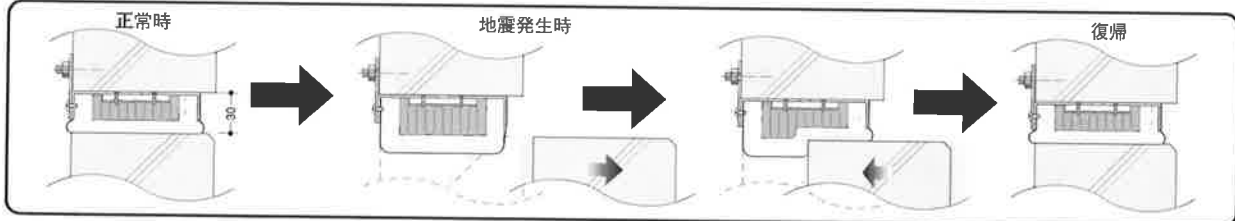
メンシンメジ



- 耐火2時間性能試験を行い、加熱120分後の裏面温度が260℃以下であることを確認しています。
- 400mm変位試験を行い、変位前後で異常が無い事を確認しています。

種類	厚さ	幅	長さ
一般品	45	100	1,040
コーナー品			320

変位追従モデル



◎メンシンガード S、メンシンメジをご使用に際し、場合によって(財)日本建築センターの38条認定を受ける必要があります。ご相談ください。



ニチアス株式会社

本 社 / 〒105-8555 東京都港区芝大門1-1-26

建材事業本部 ☎03-3433-7256 名古屋営業部 ☎052-611-9217
 設計開発部 ☎03-3433-7207 大阪営業部 ☎06-252-1301
 東京営業部 ☎03-3438-9741 九州営業部 ☎092-521-5648

日本免震構造協会主要会議・行事予定（1月～6月）

●は、フォーラム・講習会・見学会など **は、開催日未定

1月

- 1月6日 業務開始
- 1月7日 会員名簿送付 「1999年会員名簿」
- 1月19日 会務会議

2月

- 2月2日 事業計画・予算（原案）作成
- 2月3日 会費請求書送付 平成12年度会費
- 2月9日 運営委員会
- 2月17日 会務会議
- 2月25日 ●会誌発行 「MENSIN No.27冬号」

3月

- 3月1日 技術委員運営幹事会
- 3月1日 ●講演会後援 「既存建物の耐震診断・耐震補強マニュアル」説明会 主催：建築研究振興協会
- 3月16日 会務会議
- 3月23日 臨時理事会・評議員会 平成12年度事業計画・予算（案）審議
- 3月30日 ●講演会協賛 設計者のための「免震用積層ゴム」講演会 主催：日本ゴム協会

4月

- 4月10日 平成11年度事業報告まとめ
- 4月*日 会務会議
- 4月21日 ●見学会後援 （NTTドコモ徳島ビル） 主催：エヌ・ティ・ティファシリティーズ
- 4月*日 仮称「免震部材製作基準」発行予定

5月

- 5月1日 「免震工事施工標準」発行予定
- 5月上旬 総会案内送付 平成12年度総会開催通知
- 5月*日 会務会議
- 5月中旬 監事監査 監査報告書
- 5月*日 運営委員会
- 5月25日 ●会誌発行 「MENSIN No.28春号」

6月

- 6月1日 「JSSI規格」改訂版発行予定
- 6月*日 「免震構造設計基準」改訂版発行予定
- 6月15日 理事会・評議員会
- 6月15日 総会（懇親会） 平成12年度総会
- 6月*日 会務会議
- 6月19日 ○振替休日 6月17日協会設立記念日の振替日
- 6月以降 ●全国講習会 「免震構造」講習会 建築士事務所協会との共催

寄付・寄贈

協会図書コーナー

- 1) U180型鉛ダンパー大変形試験 試験結果報告書 三菱マテリアル株式会社
(福岡大学工学部高山研究室著)
- 2) 921集集大地震建築物震害調査 初歩報告 内政部建築研究所(中国)
- 3) Re 建築/保全 No.122特集・アメリカ 改修と再生 財団法人建築保全センター
- 4) らびど 第2号 財団法人日本建築センター
- 5) らびど 第3号 財団法人日本建築センター
- 6) Re 建築/保全 No.123特集・21世紀の構築 財団法人建築保全センター
- 7) 月刊 建築士事務所 1999年12月号 可児 長英

会誌記事投稿のお願い

出版委員会

免震建築紹介

会員各位が担当されたプロジェクトを紹介していただき他の会員に情報の提供をしていただければと考えております。

免震建築訪問記

既存の免震建築を訪問し、ユーザーの声や使用状況等を中心に紹介するとともに設計者、オーナー、ユーザーの免震に対する考えをお伝えするコーナーです。対象になる物件を紹介して下さい。

特別寄稿

免震構造に関連する技術紹介、調査、研究成果の要約紹介などを自由に書いていただくコーナーです。

編集後記

今回の会誌原稿が集まった頃、阪神淡路大震災5周年ということで、新聞、テレビで大きく地震災害が取り上げられていました。

震災直後はまさに免震マンションブームでしたが、今ではほとんど見られなくなりました。原子力で起こった東海村の事故の折に見せた外国人の対応の中には考えられないような行動をした方がいました。景気のこともあります、何かいっせいに始めてさっと手を引くお国柄がはっきり出ているようです。この傾向も6月に出る規準以後変化してくることが期

シリーズ

免震構造の周辺を含めた技術を紹介して、設計を担当される方々が参考にできるように紹介していくのが目的です。常に新しい事項が紹介できればと考えております。

その他

免震に関する記事なら何でも結構ですからお寄せ下さい。当委員会で掲載方法を検討します。

以上

上記についてのお問い合わせは事務局までお願いします。

待されることです。

会誌の内容ですが、できるだけ話題のありそうな記事をとということで、当面は戸建て住宅の実施例紹介等やレトロ等を、できるだけ掲載するようにしております。今回は特別寄稿で性能設計について書いて頂きました。

Y2K問題をはじめあわただしい年末、年始の折に会誌編集を担当されたのは、小幡、加藤(普)、小山、三浦、柳川さんの各氏でした。

出版委員会 須賀川 勝

2000 No.27号 平成12年2月25日発行

発行所 ㈱日本免震構造協会

編集者 出版委員会

協力 A・D・P

〒102-0073

東京都千代田区九段北1-3-5
九段ISビル4階

社団法人日本免震構造協会

Tel: 03-3239-6530

Fax: 03-3239-6580

<http://www.jssi.or.jp/>



JSSI

Japan Society of Seismic Isolation

社団法人日本免震構造協会

事務局 〒102-0073 東京都千代田区九段北1-3-5 九段ISビル4階

TEL 03-3239-6530 FAX 03-3239-6580

<http://www.jssi.or.jp/>