

MENSHIN

1996 No.14 秋号



JSSI

Japan Society of Seismic Isolation

日本免震構造協会

CONTENTS

Preface	Perspective of Base Isolated Buildings	3
	Toshio SHIGA Professor, Tohokugakuin University	
Highlight	JRF LUXIA ARAKAWAOKI	4
	Hiroo SAIGOU Mitsui Corp.	
	Takao HYOUDOU Mitsui Corp.	
	Shigeo ARIMATSU Mitsui Corp.	
	Yoshihisa OKUDA Mitsui Corp.	
Report 13	Sawada Miki Memorial Hall	8
	Yoji HOSOKAWA Maeda Corp.	
	Susumu NAKAGAWA Nihon Sekkei Inc.	
	Hirokuni KATO Nippon Steel Corp.	
Special Contribution	A discussion on the current seismic design of base-isolated buildings and its prospective trend	11
	Tetsuo KUBO Professor, Nagoya Institute of Technology	
Report 1	Study on 14-story collaborative housing design	15
	Yoshihisa YAMATAKE Takumi ORIMOTO Structural Engineer & Associates	
	Yoshihisa ATOBE Dainihondoboku Corp.	
	Masato IIRI Kumagai Gumi Co.,Ltd.	
Report 2	Analysis on BCJ data sheet for seismic isolated collaborative housing	21
	Yuichiro OGAWA Shimizu Corp.	
Series-Damper 1	Steel Damper in loop shape	23
	Mitsuru SUGISAWA Nippon Steel Corp.	
	Hirokuni KATO Nippon Steel Corp.	
Forum Report	.....	27
	Public Information	
List of Seismic Isolated Buildings in Japan	.....	28
Committee	○ Technology ○ Standardization	35
	○ Collaborative Housing ○ Basis Arrangement	
	○ Public Information ○ Maintenance Management	
	○ Corporative Planning + Office Letter	
New Member	.....	39
Application Guide	.....	40
Application Sheet	.....	41
Information · Postscript	.....	42

目次

巻頭言	免震建築に想う	3
	東北学院大学教授	志賀 敏男
免震建築紹介	JRFラクシア荒川沖	4
	三井建設	齊郷 洋男
	同	兵藤 孝雄
	同	有松 重雄
	同	奥田 芳久
免震建築訪問記—⑬	澤田美喜記念館	8
	前田建設工業	細川 洋治
	日本設計	中川 進
	新日本製鐵	加藤 巨邦
特別寄稿	免震構造の設計に思う点とその将来像	11
	名古屋工業大学教授	久保 哲夫
共同住宅特別委員会報告①	14階建集合住宅試設計	15
	織本匠構造設計研究所	山竹 美尚
	大日本土木	跡部 義久
	熊谷組	飯利 昌人
共同住宅特別委員会報告②	居住施設を対象とした免震建物の評価シート分析	21
	清水建設	小川雄一郎
シリーズ 「ダンパー」①	ループ状鋼棒ダンパー	23
	新日本製鐵	杉沢 充
	同	加藤 巨邦
免震フォーラム報告	.....	27
	広報委員会	
国内の免震建物一覧表	.....	28
委員会の動き	○技術委員会 ○規格化・標準化委員会	35
	○共同住宅特別委員会 ○基盤整備特別委員会	
	○広報委員会 ○維持管理委員会	
	○事業企画委員会・事務局	
新入会員	.....	39
入会のご案内	.....	40
入会申込書	.....	41
インフォメーション・編集後記	.....	42

「免震建築に想う」

東北学院大学教授 志賀敏男



1978年宮城県沖地震では、仙台市内の各所の建物で家具、機器、商品等の転倒・転落が続出し、これによる多数の負傷者の発生、日常業務の停頓・停止を見るに至った。

これらの被害は、新たな教訓として、各方面から多大な関心が寄せられることとなった。

小生の研究室（東北大学建設系研究棟 SRC 造9階建の7階）も例外ではなかった。本箱、本棚、ロッカー等せいの高い家具類は、ほとんどが転倒し、足の踏み場もない状態になってしまった。よくも負傷者が出ずにすんだものと、胸をなでおろしたことを今もなお忘れずにいる。

地震直後の調査で、当研究棟の7～9階にあった建築学科の研究室における家具類の転倒・転落率は、階平均で南北（梁間方向）に面したものが約40%、東西に面したものが約30%に達していることが分かった。

また、仙台市内に建つマンション13棟全体について求めた、家具類の階平均転倒率は約40～90%に及び、上階程大きいこと、地震時在宅者の階平均負傷率が、家具類の階平均転倒率の0.24倍になっていることを知った。

上記のような被害に接して、次のことを痛感した。建物そのものの耐震安全性に留まらず、建物内・建物周辺空間の地震時安全性、さらに建物内収容物の保身を図ることの必要性、重要性を強く感じたのである。

1978年宮城県沖地震は、前記のような家具類の転倒・転落被害に関する警告を与え、本邦における免震建築への期待を高め、その開発・普及を促進させたと思う。続いて発生した北海道南西沖地震、同東方沖地震は、免震建築に対する社会的要請をさらに高めたといえる。

阪神淡路大震災では、免震建築の成功例が出現したと聞いている。建物の被害が劇甚をきわめた地域内ではなかったとしても、直下型の大地震で、その効用が確認されたことは、きわめて意義深いと思う。

時代の推移、社会の高度情報化、超高齢化に伴って、免震建築に対する社会の期待と要請は、全国的に益々高まってゆくものと考えている。

現行の免震建築は、構造物の強震応答性状にもとづいた、免震装置（積層ゴム・ダンパー）の作用によって、上部構造の水平動を制御するシステムである。

従って、水平動制御の原理が必ず成立し、免震装置がその役割を確実に果たすことが求められている。

この点から、適地に建つ適切な建物に適確にという考えを、その採用の基本方針とすることが肝要と考える。

さらに、在来の建物について求められてきた、設計上の基本的事項、すなわち、平面・立面の整形性、骨組の均等配置等は、より忠実に守られる必要があると思う。

最下層の免震層における上部構造の支持要素は、積層ゴムだけである。従って、地震時の建物のねじれに直接関わる免震層の弾力半径比は、さして大きい値にはならないと思われる。径に比して高さの低い積層ゴムが、群として、ねじれが伴う大水平変位を強制された場合、群全体、各単体は、どのような挙動を示すのであろうか。

免震層の水平剛性の分布、上部構造各層の水平剛性と重量の分布については、吟味が肝要と思っている。

1978年宮城県沖地震の被災建物の後処理に当って、次のことを痛感した。その思いは今も変わらない。

一般の建物の耐震設計で考えられている損傷の限度、耐震力のレベルは、発注者の期待より低く、かなりの開きがある。耐震性能に関する合意が、発注者と設計者との間で十分に出来ていない場合が多いという印象を強くした。

この合意の形成には、分かりやすい耐震性能のカタログ作りが、必要かつ重要であると強く思ったのである。

免震建築は、免震という一段と進んだ新性能の具備を生命としている以上、その性能に関する合意が、発注者と設計者との間で十分に出来ている必要がある。容易に理解出来る性能のカタログ作りが重要と思う。

免震建築に対する社会の期待と要請は、今後全国的にまた世界的に高まってゆくものと思っている。

日本免震構造協会の一層のご活躍とご発展を、心から祈念しつつ筆をおく。

JRFラクシア荒川沖

三井建設 齊郷洋男



同 兵藤孝雄



同 有松重雄



同 奥田芳久



1. はじめに

本建物は、株式会社ジェイアール貨物・不動産開発によりJR常磐線の荒川沖駅に隣接する敷地に計画された。当初は鉄骨鉄筋コンクリート造の14階建ての集合住宅として耐震設計で計画されたが、途中から免震構造としての計画に変更された。当初の構造計画では、免震構造には適さない計画となっていたため、全体計画をやり直し、免震構造に適した鉄筋コンクリート造の11階建ての計画とした。

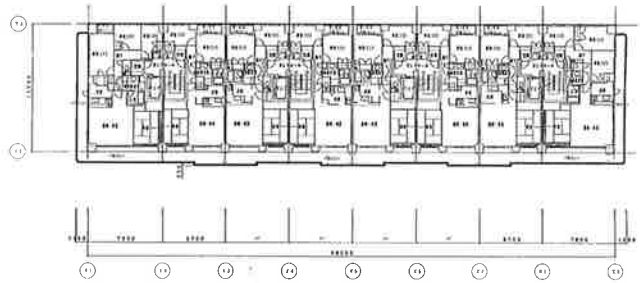


図-1 2～7階平面図

2. 建築概要

図-1に2～7階平面図、図-2に9～11階平面図、図-3に立面図を、以下に建築概要を示す。

- 建築場所 茨城県土浦市荒川沖東
- 建築主 株式会社ジェイアール貨物・不動産開発
- 設計者 三井建設(株)一級建築士事務所
- 敷地面積 2,336.93m²
- 建築面積 876.81m²
- 延床面積 7,700.23m²
- 階数 地上11階
塔屋 1階
- 軒高 31.615m
- 基準階高 2.760m
- 最高部高さ 36.515m
- 構造種別 鉄筋コンクリート造
- 基礎形式 杭基礎 (場所打ちコンクリート杭)

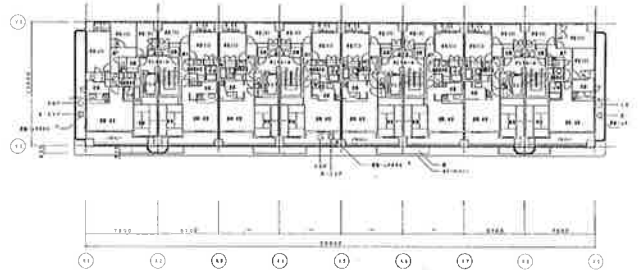
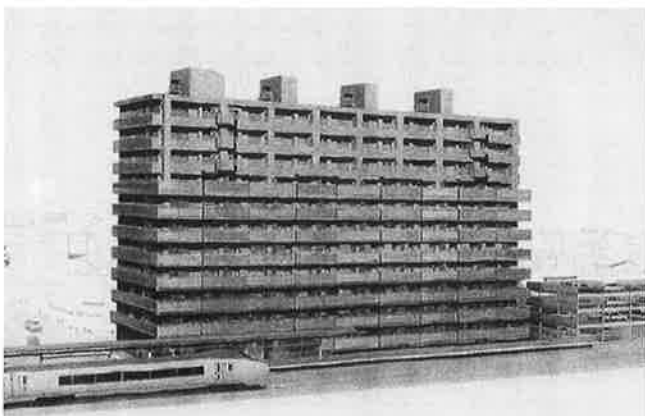


図-2 9～11階平面図



パース

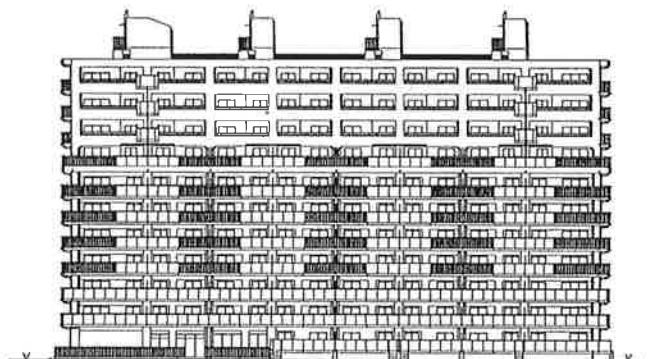


図-3 立面図

3. 地盤概要

図-4に本敷地の地盤概要を示す。本敷地は霞ヶ浦の西方に広がる稲敷台地と呼ばれる洪積台地に位置している。地層はGL-5.6m付近までは、盛り土層、常総粘土層および竜ヶ崎層粘性土層に区分され、その下部には層厚7.0m前後の竜ヶ崎層が分布する。その下には下総層群がつづいている。

常時微動測定結果では本敷地の固有周期は0.3秒と判断され、第2種地盤に区分される。

また、本敷地はレベル1、レベル2ともに液状化危険度は低い地盤である。

4. 構造計画概要

本建物は1階主柱の下に免震部材を配置した基礎免震構造である。本建物の平面形状は長さ56.0m、幅13.6mの長方形で、立面形状としてはセットバックのない整形な形状をしている。また、張間方向では地震時において免震部材に引張力が生じないように出来るだけ柱を外側に配置した。

構造形式として、桁行方向はラーメン構造とし、張間方向は戸境壁の連層耐震壁構造とした。桁行方向のバルコニー側および廊下側のフレームにおいて、1~7階には各主柱間に耐震間柱を配置した三井建設(株)のMOS工法を採用し、剛性および耐力を確保している。また、8~11階ではバルコニー側のフレームではバルコニー先端のコンクリート手すりをせいの大きな梁として利用し剛性を確保した。これにより下層部から上層部まで各層の間に剛性の不連続が無いようにしている。図-5に伏図を、図-6にバルコニー側フレームの軸組図を示す。

各部材の構造種別として、柱、梁、戸境壁は現場打ち鉄筋コンクリート造とし、外壁はPCa版を使用した。床は中空ボイドスラブとし、バルコニーは半PCa版の現場打ち鉄筋コンクリート造とした。

5. 耐震設計目標

本建物は集合住宅であるので、地震による建物へのエネルギー入力を減らすことにより地震時の横揺れを低減し、建物の安全性および居住性の向上を目指すことを設計目標とした。

表-1に本建物の設計目標を示す。また、加速度については、レベル2地震時において最上階の床で250gal以下とすることを目標にした。

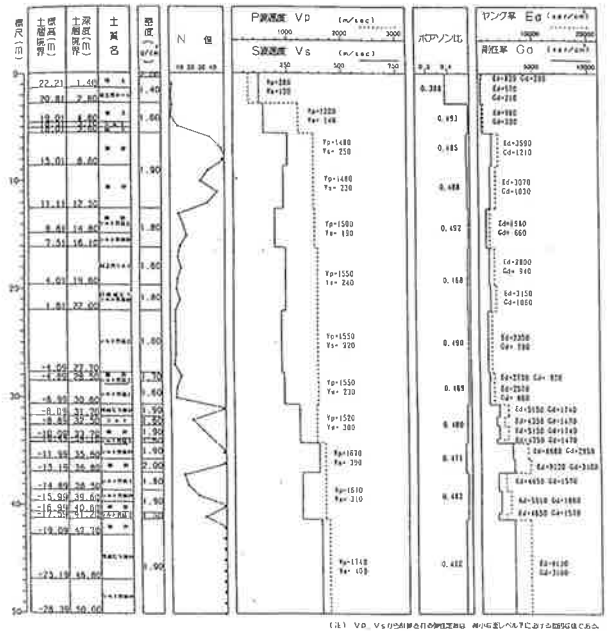


図-4 地盤概要

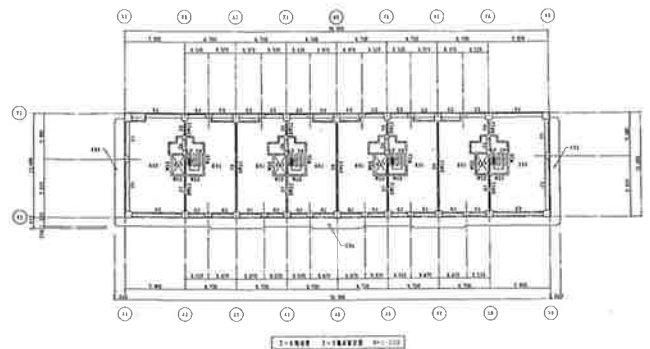


図-5 伏図

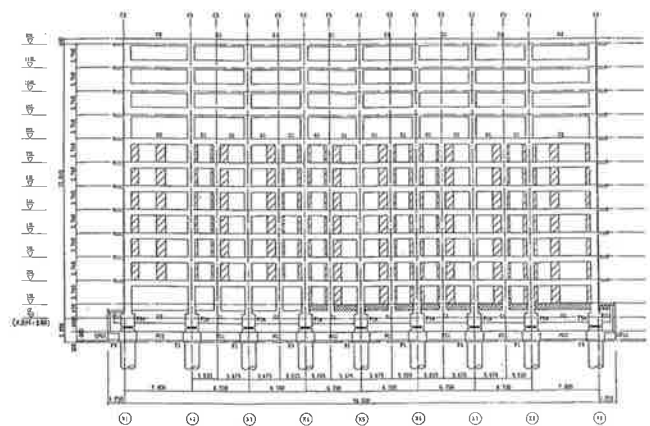


図-6 軸組図

表-1 耐震設計目標

地震動レベル	上部構造	免震装置	基礎
レベル1	許容応力度以内	せん断ひずみ100%以内 引抜を生じさせない	許容応力度以内
レベル2	弾性限以内	せん断ひずみ200%以内 引抜を生じさせない	許容応力度以内
安全余裕度の確認	保有水平耐力 以内	せん断ひずみ250%以内	終局耐力以内

6. 免震層の設計

本建物に用いた免震部材は鉛プラグ入り積層ゴム (LRB) である。免震部材の個数としては1050φが11基、1000φが3基、850φが10基の合計24基を配置している。本建物に使用したLRBの形状を表-2に示す。図-7にLRBの配置および長期面圧を示す。面圧は最大で98.1kg/cm²、平均で81.2kg/cm²である。なお、本建物の平面形状から張間方向の地震時において外周部の柱軸力の変動が大きくなるため、外周部の免震部材の長期面圧は小さくするようにした。また、図-8に免震部材に作用する地震時軸力と長期軸力の比率を示す。免震部材の引抜き検査として、地震時軸力が長期軸力の70%以内となるように設計した。なお、上部構造の設計用せん断力係数は最下層を0.15、最上層を0.25とし、その間を直線分布とした。

表-2 LRBの形状

	部材径	鉛径	ゴム厚	ゴム層数
LRB-850	850	180	6	33
LRB-1000	1000	210	7	29
LRB-1050	1050	220	7	29

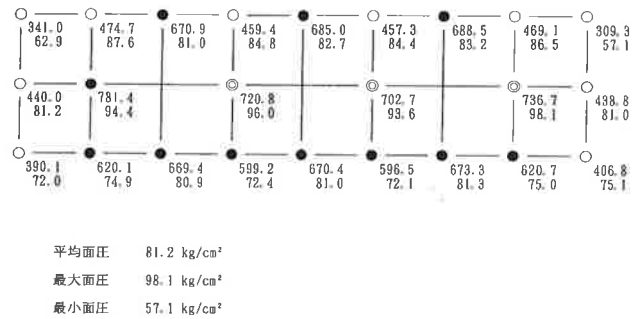


図-7 LRBの配置と長期面圧

7. 基礎の設計

本建物の基礎はGL-33mの下総層群上部の細砂層を支持層とする場所打ちコンクリート杭とし、主柱の下に各1本ずつ杭を配置した。

基礎の設計では杭と地中梁を一体とした解析モデルを用いて応力解析を行い、杭および地中梁の設計を行った。基礎の設計に用いた荷重としては下記のもの考慮した。

- ・長期：鉛直荷重
- ・地震時：上部構造からのせん断力

- 下部構造の水平力
- 免震部材の水平変位によるP-δ効果
- 地盤の変形により杭に発生する応力

また、免震部材の取り替え時を考慮してジャッキアップによる応力でも基礎の検討を行っている。

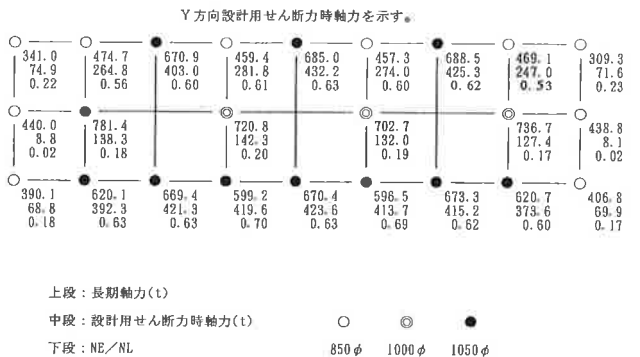


図-8 設計用せん断力時軸力

8. 地震応答解析

地震応答解析ではレベル1 (25cm/s)、レベル2 (50 cm/s) および安全余裕度の確認として75cm/sの解析を行い、設定したクライテリアを満足していることを確認した。

解析モデルとしては、上部構造を12質点系等価せん断型とし、免震部材部分は部材のロッキングバネおよびスウェイバネを考慮したロッキング・スウェイ系モデルとした。減衰は上部構造3%、水平バネ0%、回転バネ1%とした。

採用地震波としては既存の観測地震波の4波と本敷地の地盤特性を考慮した地震波の合計5波とした。表-3に入力地震波の最大加速度を示す。

表-3 入力地震波の最大加速度

地震波形	最大加速度 (cm/s ²)	レベル	
		レベル1	レベル2
EL CENTRO 1940 NS	225	511	
TAFT 1952 EW	248	497	
HACHINOHE 1968 NS	165	330	
HACHINOHE 1968 EW	128	255	
AR-ELCENTRO (人工地震波)	231	409	

また、表-4にレベル1、2の応答解析結果の最大値を示す。応答解析結果では設定したクライテリアを満足している。なお、最上階の床応答加速度としては、レベル2で242cm/s²となり、設定したクライテリア以下である。

表-4 応答解析結果

免震装置	最大相対変	25cm/s	短辺方向	13.0cm	AR-ELCENTRO
			最大せん断力係数	50cm/s	短辺方向	25.7cm	HACHINOHE-EW
長辺方向	26.7cm	HACHINOHE-EW			
上部構造	頂部最大絶対加速度	25cm/s	短辺方向	0.092	HACHINOHE-EW
			長辺方向	0.091	HACHINOHE-EW
		50cm/s	短辺方向	0.132	HACHINOHE-EW
			長辺方向	0.135	HACHINOHE-EW
	最下階最大せん断力係数	25cm/s	短辺方向	224cm/s ²	TAFT
			長辺方向	197cm/s ²	TAFT
		50cm/s	短辺方向	282cm/s ²	AR-ELCENTRO
			長辺方向	249cm/s ²	EL CENTRO
	最大層間変形角	25cm/s	短辺方向	0.092	HACHINOHE-EW
			長辺方向	0.094	HACHINOHE-EW
		50cm/s	短辺方向	0.141	HACHINOHE-EW
			長辺方向	0.138	HACHINOHE-EW
	25cm/s	短辺方向	1/736	TAFT	
		長辺方向	1/3538	EL CENTRO	
	50cm/s	短辺方向	1/516	HACHINOHE-EW	
		長辺方向	1/2319	AR-ELCENTRO	

9. 施工

免震部材関連の施工では、下部基礎の位置、レベルおよび傾きが設計の許容誤差の範囲以内になるように施工した。特にベースプレートの精度を確保するためにアンカーフレームを用いベースプレートの位置を固定した。また、レベルおよび傾きにおいてはベースプレートを2段階で調整できるようにした。

下記に免震部材の施工状況を示す。



写真-1 施工状況



写真-2 免震部材設置状況

10. 維持管理

本建物は住戸数85戸の分譲マンションであるため、建物所有者が分譲後に変更となる。そこで分譲後でも免震部材関連の維持管理ができるように、建物の管理組合と維持管理契約を締結することにした。

保守点検としては下記の3種類の点検を行い維持管理を行うこととした。

- ・ 通常点検
- 保守点検 ・ 定期点検
- ・ 臨時点検

11. おわりに

最近、通常の設計をした建物に免震部材を挿入して免震構造にできないか、という相談を多く受けるが、こうした場合、おうおうにして免震構造としては適さない構造計画が多い。今回は、計画を最初からやり直すことにより、免震構造に適した構造計画を行うことが出来た。これも、事業主である株式会社ジェイアール貨物・不動産開発の方々の理解と協力があったからと考える。この場をかりて厚く御礼申し上げます。

澤田美喜記念館

前田建設工業 細川洋治

日本設計 中川 進

新日本製鐵 加藤巨邦



1. はじめに

阪神淡路大震災（兵庫県南部地震）以後、免震建築の普及は目ざましいものがあります。今から約10年前に免震建築が世に出ようとしていた時には考えられなかったが、今では一つのジャンルとして定着していくとも思われる感があります。

今回の訪問先は免震建築としてわが国で初めて建設大臣認定が下りた「澤田美喜記念館（キリシタン資料館）」であります。この建物は社会福祉法人エリザベスサンダースホームが、その創設者である故・澤田美喜さんの遺志を引き継いで建てられたものであります。



写真-2 記念館にて 鯛茂氏（中央）と訪問者



写真-1 記念館正面

キリシタン資料館について

キリシタン資料館は、故・澤田美喜さんが戦後の困難な事業遂行の心の支えとして秘蔵した遺物の内蔵するための建物であります。これらの遺物はすべて16、17世紀の貴重な資料であり、禁教時代のキリシタン遺物を保存しているものであり、世界的にも学術上歴史的、文化的価値としても評価されているものであります。

この資料館は、現在鯛茂氏が責任者として大切に守っておられ、見学者に対して澤田美喜さんにまつわる話などを懇切丁寧に説明され、御遺志を大切に伝えられております（写真-1、写真-2）。

2. 建物概要

本建物は、上記の性格より、低層RC造である。平面形及び構造躯体は、X、Y両軸に関し対称形であり、かつ外周面は比較的開口の小さい壁面になっている。

建設は、東海道線大磯駅近くで、小高い丘の上に位置しています。建物はRC造、地上2階建、延べ面積約300㎡の施設で、1階は展示室、2階は礼拝堂になっています（図-1～図-4）。

設計者はサンダースホームの顧問建築士としてホームの諸施設の設計を手がけている三宅敏郎氏。構造設計者は東京建築研究所とユニチカの共同となっています。

設計にあたっては、通常の動的設計法にならない、以下のように設定した。

地動波形	エルセントロ	NS	1940
	タフト	EW	1952
	八戸	NS	1968

地動の 最大加速度	対応する耐震性のレベル		各部の状態		
	免震装置の 最大層せん断力係数	絶縁部の 相対変位	建物の状態	アイソレーター	ダンパー
300gal	<0.20	<15cm	完全無被害	無被害	残留歪
450gal	<0.30	<20cm	微小亀裂以下	無被害	残留歪
—参考— 600gal	<0.40	<30cm	保有耐力以下	表層に微小 亀裂以下	残留歪

富んだ故澤田美喜女史にふさわしい建物で、安心して大切な遺品をお守りできるという内容のお手紙を、わざわざ撮影してくれた当日の写真と共に、前川さんを通じてわれわれに送って下さいました。記念館の皆様の重ね重ねのご配慮に深謝すると共に今後のご健勝を願って本稿を終わります。

4. 訪問を終えて

大磯海岸を一望にできる美しい自然の姿を残した丘の上に建つこの記念館を、以前から本訪問記で取り上げ、皆さんにご紹介したいと考えていましたが、今回東京建築研究所山口社長にお願いして実現させることができました。

建設当時、免震建築実現のための条件がある程度整っていたにせよ建築センター最初の評定番号が示しているように、設計を担当された方々のご苦勞は相当なものであったと思われます。貴重な歴史的遺産を地震の被害から守るというコンセプトをうまく意匠設計の中に溶け込ませていて、真っ白な清潔感のある建物外観とともに当時の先端的な技術を適用していたことなど想像もできない程見事にまとまっていました。

免震層のピットに入る時にはスペースが狭く苦勞しましたが、これも敷地が斜面のため根徹底をできるだけ浅くせざるを得なかったためようです。ピットへの出入り口が外部と直結して、屋外に近い環境になっていたのもこのような事情のようです。

正面の記念館へのアプローチもごく自然で、可動部分もきれいに処理され、いわゆる自社ビルの研究的な免震建物の多かった頃には見られなかった本格派の建築と言えます。

お忙しい中説明をして頂いた設計者の一人である前川さんには、当日我々が見学し易いように、免震層の床下を事前に清掃するなど細部にわたって、面倒をかけてしまいました。また記念館の責任者として多くの貴重な遺品を守り続けてこられた鯛さんには、閉館時間を過ぎてまで記念館に関連した印象深いお話をして頂き、強く心に残りました。

免震に関しては、新しい技術であり、進取の気性に

免震構造の設計に思う点とその将来像

名古屋工業大学教授 久保哲夫



1. はじめに

筆者は構造設計者ではない。大学院在籍中に構造設計を1件共同で手掛けたのが筆者の構造設計の経験である。これとても、我々の設計は“その途”の方の校閲を受けたものと思う。これは、恩師である故梅村魁先生の方針であったようである。一つ手掛けたのは、一度位設計実務に接しておく必要があるとのお考えがあったものと推察する。

設計の方法論については、青山博之先生（現：東大名誉教授）に教えられたところが大きい。青山先生がニュージーランドより帰国後に、耐力設計法（Capacity Design）を研究室で紹介された時の印象はいまだに心に残っている。筆者の理解したその主旨は、構造設計者は望ましい建築物を創る構造計画を立て、当初の計画を実現するような設計を行うべきであるとの主張である。ここからは筆者の解釈を含めるが、この様な設計を行うことにより構造設計者は自立することが出来るようになるというものであり、その為には構造設計者は自分たちで理論武装をする必要がある。青山先生は耐力設計法の考え方が我が国に普及するよう、文部省の科学研究費補助金による研究課題を申請され、筆者もその一部を分担する機を与えられた。この成果を基にし、筆者にとって大学院修了後に於いて多々の教えを受けてきた岡田恒男先生（現：東大名誉教授・芝浦工大教授）を推進・纏め役とした日本建築学会の終局強度型耐震設計指針、いわゆるNew RC設計法等の開発につながっている。

筆者のこのような背景をご理解いただいた上で、以下に記す“免震構造の耐震設計上の課題点”をお読みいただければ幸いである。

再度お断りするが、筆者は構造設計を生業とはしていない。構造設計とはどういったものであるかを体得してきていない。上述のように、設計論という“頭”でしか構造設計に接してきていない。その点を承知の上でお読みいただき、またご意見を頂ければ本誌に寄稿の機会を設けて戴いたことを生かせるのではないかと期するところである。

2. 免震構造の耐震設計上の課題点

課題点とはいささか仰々しいが、筆者が参画している日本建築センターの免震構造評定の場で、構造設計者の方々との議論を通じて考えてきた事項である。

項目の順は不同とする。

(1)乙張（めりはり）のある設計

阪神震災後の免震構造のひろがり、まさにブームと称されよう。免震構造評定委員会が1985年に発足して10年間に評定した件数は概ね100件弱であった。兵庫県南部地震発生後の1995年度中の評定件数は1年間でほぼ同数である。本年度は、毎月の評定委員会での件数は30余件見当であり、1/4期で100件に達する。

阪神震災を機に、免震構造建物は特殊な構造の建物ではなくなってきた。建物用途をみても、当初の研究開発に目的を据えた研究所施設から共同住宅が主流になりつつある。消防署、病院、美術館等の免震構造の特性を機能保持に活かす建物が幾つか計画されるようになってきた。既存建物のretrofitに適用する事例も新しい試みの一つである。

昨今考えさせられるのは、病院等防災計画上の重要施設と位置付けられる建物の設計と共同住宅を例とする一般建物の設計が同レベルの耐震目標を据えて行われていることである。設計者として建物のあるべき姿を考えると、建物に必要な性能（用途）による設計の乙張はつかないものであろうか／つけなくともよいものであろうか／つけなくとも構造設計者として納得できる設計が行えるものであろうか。

地震時に重要建物に必要とされる耐震性能は、免震を採用することにより確保されると考える（信ずる）むきもあろう。しかし、その点について構造設計者は免震による耐震性能アップを定量的に把握しているだろうか。免震設計では、レベル1、2の地震動を入力して動的検討が行われる。動的検討を行うこと、検討時の地動入力レベルとして充分大きな値を採っていることを根拠とし、免震構造を採用しない“耐震構造”建物より高い性能の建物が設計されていると考えるのであろうか。

図-1に、免震構造建物の応答解析で用いられている標準的な地震動の応答スペクトル図(弾性：減衰定数 $h=0.05$)を示す。地動の大きさはレベル2相当とし、最大速度を50cm/sに基準化してある。図中には、施行令による R_t 曲線を並記する。

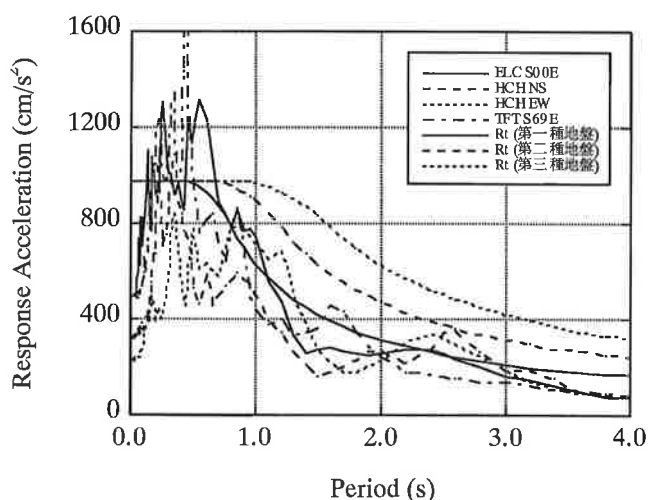


図-1 レベル2地震動の応答スペクトル。

耐震設計では、標準せん断力係数 $C_0 \geq 1.0$ として建物の保有耐力(架構の強度)を検討する。図-1より、免震構造を動的に検討する地震荷重は周期の短い領域にばらつき(fluctuation)が認められるが、概ね R_t 曲線と対応していると判断される。この対応を認めるならば、免震構造建物と免震を採用しない狭義の耐震構造建物の耐震設計で、条件としている荷重は同程度である。

外力の与条件に対して、建物の地震時の姿を設定するクライテリアはどうであろうか。耐震構造建物では、構造特性係数 D_s に応じた変形(弾塑性の変形)が建物に生じると考えられる(少なくとも、設計ではその変形が生じることを覚悟する)。免震構造建物では、設計者の定める耐震目標性能による。上部構造は概ね弾性範囲におさまる変形以内^{補注1)}、免震構造は支承の安定変形もしくは性能保証変形以内にする例が多い。控え目に目標性能を設定していると判断し、免震化による耐震性向上を求めていると考える方もあろう。筆者は免震構造建物と耐震構造建物の耐震性能目標に差を認めない(D_s 値相当変形と免震装置の性能保証変形を対比する限りは)。

その前提で、建物に応じて耐震性能目標に“濃淡”をつける乙張のある設計を行うことを提案する。具体的には、防災拠点となる警察、消防署等、地震時に機能発揮を期待される病院等(弱者を対象とする観点か

らも)の施設については設計に用途を積極的に考慮すべきである。

考慮の過程は設計者の選択による。分かり易くは動的検討時の入力地震動に係数を乗じる(荷重係数として)。もしくは、耐震性能目標値に係数を乗じる(目標の低減係数として)。係数の大きさは現在各機関によって耐震改修の目標値に用途係数が提案されているので、これらを参考にすればよい。

(2)性能を明確にした設計

前項の(1)と前後した感がある。

本項については、免震構造評定委員会より評定資料の作成方についてのガイドラインが提案されている。その提案では、設計者が動的検討に用いるレベル1、2の入力地震動を定め(地動成分の周波数特性と地動の大きさの両者を組み合わせてカテゴリ-1、2、3、4に区分される)、各レベルに対して耐震性能目標を設定する。従来とかわるところはないが、より明確に性能を意識して設計することが期待されている。

性能型の設計法は今のトレンドである。免震構造は従来より性能表示の設計法によってきている。免震設計で仕様規定として挙げられる一つは、静的設計を行う際のせん断力係数であろう。初期の段階では R_t 係数の読み替えとして設計用せん断力係数を0.15(=3/4×0.20)以上と採っていた時期があった。少なくともある程度の大きさの骨組強度は確保すべきであるとの考え方^{補注2)}もあろうが、現在は部材の設計を行うための数値として用いられる。

(3)基礎構造部分の設計

構造設計の細部に触れる話となった。

基礎、特に基礎構造を杭により計画する場合の基礎部分の設計用荷重評価を課題点として挙げる。課題として捉える理由を以下に列挙する：

- (a)地下部分については、静的な設計しか行われておらず、動的な確認は行われない(大半の事例では)。筆者は、地動入力を想定して行う動的解析は必ずしも実状を与えるとは信じ込んではいないが、地震時の状態を傾向的に検討する手段として評価する。
- (b)免震構造建物の基礎構造は、不同沈下を生じさせることは耐震構造建物以上に望ましくない。
- (c)低層の免震構造建物の場合、地下部分に作用する地震力の上部構造部分に作用する地震力に対する比率が比較的大きい。
- (d)免震建物では、剛性確保の為、断面の大きな基礎ばり、基礎マット等が計画される。

将来的には、地震入力を基盤面に入力する地盤一杭一上部構造連成系の動的解析により基礎構造部分についても動的な検討を行うことができるようになろう。

杭基礎構造の杭の設計用水平力を定める際の地下部分の地震力の算定は各様である。大方は上部構造部分に作用する地震力はせん断力係数、地下部分に作用する地震力は震度により設定する。

地下部分の設計用震度 k は下限を0.10とし、大きな幅がある。それぞれ論拠はあるが、施行令の地下部分の水平震度を根拠に定めているようである。レベル1、2の地震動を静的設計のせん断力係数にどう対応付けるかにより値の大きさが定められる。その意味では、免震構造であるとの特殊性（特殊を認めればであるが）は意識されていない。

免震構造建物の設計では、レベル2地震動に対する構造安全性の確認が建物の構造をほぼ決定する。レベル2地震動の加速度最大値はかなり大きい。単純に加速度最大値が 300cm/s^2 であれば、震度 $k=0.3$ 相当の水平力が励起される。基礎部分には底面摩擦、側面摩擦、前面受動等の効果が見込めるが、これらは荷重と比較すべき抵抗である。抵抗を見込んで荷重を見積もるのは現象を曲げて捉えることである。明快な設計を行うには、荷重は荷重、抵抗は抵抗として評価、算定すべきである。

地中に設けられる部分として未だ解明されていない事項が多々あることは認める。筆者が「地震力に対する建築物の基礎の設計指針」(1984)の策定に加わっていた時より、どの程度新しい知見が示されているであろうか。

筆者は、設計された基礎構造より評価される性能を検討することを勧める。基礎構造の実力値より、どの位の入力に対して応答（応力）が設計目標の上限に達するかを求める。構造の性能より地動入力レベルを算定するのは“耐震診断”と考え方を同じくする。上部構造より伝達される地震力はレベル2時の応答値を採ることが考えられる（設計者は、レベル2地震動は蒙るものと覚悟しているのだ）。

既評定の物件では、基礎部分の設計用地震力算定の際の上部構造部分水平力 (Q_D) とレベル2時の応答水平力 (Q_{12}) は $Q_{12} \leq Q_D$ の関係にある例が多い（設定目標による）。両者の差 ($=Q_D - Q_{12}$: margin) は上部構造の規模（階数）が大きいほど大きい。高層建物では、基礎部分に設定する設計用震度が小さくとも、上部構造部分に設定する設計用地震力によるマージンにより、逆算される地下部分震度は当初設定の設計用震度 k より大きくなる。免震構造には低層の建物もある。この

場合には要検討である。

性能値として求められた震度 k が小さい場合には、基礎構造に期待する性能を考えてはどうか。建物を支持する基礎構造の損傷は望ましくない破壊であるが、少なくとも沈下を生じる損傷を避ける方針をたてる。その為には、基礎構造の破壊形式を曲げ降伏先行となるよう計画、設計するか、曲げ降伏先行の破壊形式を確認する。

(4)免震装置の特性変動

免震装置に用いられる積層ゴムには経年に伴う硬化、環境温度による剛性変動が認められる。今までの建築材料に比較して大きいとの判断で特性変動が設計時に考慮されている。

もう一つ製品ばらつきも考慮されているが、これはやや性質を異にする。なぜ免震構造については製品ばらつきを考慮するのかを問われると答えに窮するが、望ましい方向であるので否定はしない。

経年による変動が装置として促進試験結果のように硬化するかについては議論が残される。硬化がどの程度ゴム支承の内部にまで進行するかは、データの蓄積を待つところである。

本項では、特性変動の設計上の取り扱いに触れてみたい。三つの特性変動の特徴は：

- (a)製品ばらつき：免震装置を据えた段階から生じる。変動幅内の何処かの1点にある。
- (b)経年による変動：時間の経過とともに、想定した変動幅内の状態となる。
- (c)環境温度変化による変動：夏季あるいは冬季の温度ピーク時に想定した状態となる。常温に戻ると変動分は解消する。

上記の三要因は、それぞれ初期値の変動 (shift)、単調変化の変動 (slope)、安定値周りの変動 (oscillation) を生じる。第三の要因による変動は季節および日を単位とする短期的な性格を有する。それぞれ性格が異なることを意識においた設計を行えないものであろうか（各要因による変動の大きさを考慮すべきであるが）。

(5)ねじれ振動と応答

免震構造の適用対象建物として、不整形な建物が挙げられる。立面方向で不整形であっても（ピロティ構造）、免震層の柔性により上部構造は剛体的な応答をする。平面内で不整形であっても（偏心）に対しては、免震層で重・剛心を一致させれることによってねじれ応答を避けることができる。セットバックによる重量偏心も同様な対処ができる。

免震構造では、免震層の並進剛性が小さいとともに、回転剛性も小さい。抵抗機構の剛性が小さいので、外力（偏心モーメント）が小さくとも応答（回転）が生じる。

ねじれを検討するときの固有値解析では、固有値が近接する。筆者も少し考えてみたいことであるが、建物の桁行、はり間の並進方向については固有値が重複する。建物斜めの何れの方向についても周期は等しくなる。振動形状を表すモードベクトルは互いの直交を条件として平面内で任意方向をとる。さらに、回転に対応する（第三の）固有値も近接する例が多い。その理由は今のところ筆者には明らかでない。

3. おわりに

免震構造の現在の設計について思うまを記してみた。筆者は構造設計の現場に立ってはいない。その分、“理念的”な表現となり、注文をつけることができたと思う。

筆者も、よりよい建築、よりよい免震構造建物の建設、構造技術の発展を願うことは皆様方とかわりない。標題は“耐震設計上の課題点”と大仰であるが、内容は構造設計者が建物のあるべき姿を計画し、それを実現する設計を行うことを願う点に集約される。本小論が構造設計者に一点でも参考になることがあれば幸甚に思うところである。

補注1] エネルギー授受の観点から免震構造の応答をみると、免震層でエネルギー消費を期待し、上部構造部分では期さない。筆者らは、上部構造と免震層部分のエネルギー配分を計画する設計法について検討した報告をしている。バランスを必要とするが、一つの提案として参考になろう。

久保、鈴木他、“履歴消費エネルギーの配分を設定する耐震設計法に関する基礎的研究”、日本建築学会大会梗概集、pp. 523-524 (1995)、pp. 609-610(1996)。

補注2] 将来の地震動の特性は予測できないとの観点より、動的解析の信頼性には限界があるとし、少なくともある大きさの強度を架構に確保しておくべきとの立場より静的地震力に対する設計の必要性を主張する考え方がある。

14階建集合住宅試設計

共同住宅特別委員会委員長
織本匠構造設計研究所 山竹美尚



同副委員長
大日本土木 跡部義久



同委員
熊谷組 飯利昌人



1. はじめに

平成7年初めに日本免震構造協会に当委員会が設置されて間もなく阪神大震災が生じ、多くの集合住宅が被災した。

委員会がその設置目的である「集合住宅への免震構造の普及、特に公的機関へのPR・普及」の行動を起こす前に、世の中が「免震構造」に注目し、設計・施工物件がうなぎ登りに増加していった。平成7年10月に社団法人 建築研究振興協会から委嘱された当委員会のメンバーが、「免震構造の適用性に関する検討委員会」に参加し、その成果をまとめて平成8年3月に報告書とした。その内容は、免震構造の概要、免震集合住宅既存データの分析、住宅・都市整備公団の8、11、14階標準高層住宅を免震構造とした場合のコスト分析、免震集合住宅の新しい提案、維持管理の5章からなっている。

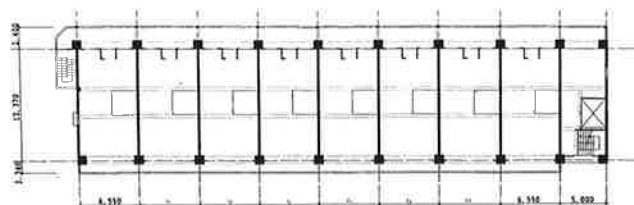
ここでは、コスト分析に用いた14階建の板状標準住宅を対象に、3タイプの免震部材で動的性状の検討を行う。なお、この試設計は設計を収斂させたものではなく、設計の参考程度に見て戴きたい。

2. 対象建物と免震部材

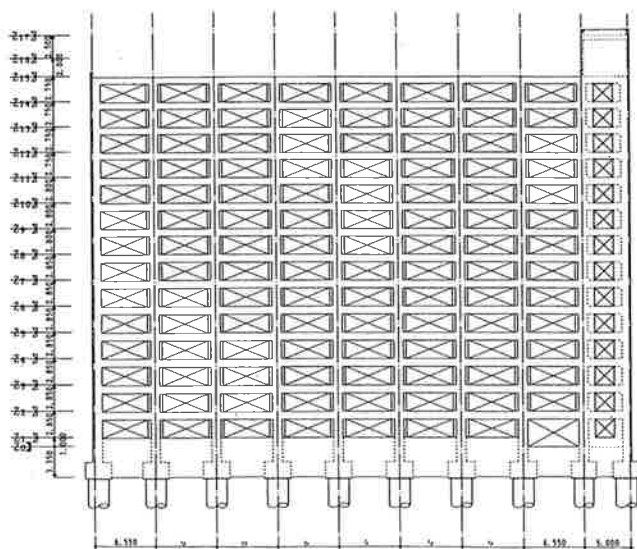
2-1 建物条件

試設計の対象建物は、住宅・都市整備公団の板状標準高層住宅14階建の高層鉄筋コンクリート造とする(図2-1)。

- 1) 階高、スパンは変更しない。
- 2) 柱の見付幅は変更せず、柱せいを一律20cmサイズダウンする。
- 3) 梁のせいは変更せず、梁幅を一律20cmサイズダウンする。
- 4) 張間方向の壁厚は、戸境壁は最低15cm、妻壁は19.5cmとする。
- 5) スラブ厚は変更しない。
- 6) 1階床梁、地中梁は梁幅60cm、梁せい120cmとする。
- 7) 地盤種別は第2種地盤とする。



(a) 床伏図



(b) 軸組図

図2-1 モデル集合住宅

2-2 使用免震部材

試設計に用いた3タイプの免震部材の特徴を表2-1に、各諸元を表2-2、表2-3に示す。

表2-1 免震部材の特徴

免震部材	特徴	減衰機構
天然ゴム系積層ゴム (+ダンパー)	温度、変位等の依存が少ない天然ゴムを使用した積層ゴム。微小変形から大変形まで安定したばね特性を有しておりモデル化も容易。減衰性能は期待できないため、別途ダンパーが必要となる。	別置きダンパーによる。
高減衰型積層ゴム	特殊配合することでゴム材自身に減衰性能を持たせた高減衰ゴムを使用している。ダンパーが不要なため省スペースで施工面で利点がある。履歴特性は非線形を有し各種依存性を考慮する。	ゴム自身の保有する粘性減衰および履歴減衰による。
鉛プラグ入り積層ゴム	積層ゴム中央部に鉛プラグを圧入したもので、鉛プラグの塑性変形によりエネルギーを吸収する。したがって、外部にダンパーは不要であり、省スペースで施工面で利点がある。履歴特性は非線形を有する。	鉛プラグの塑性変形による履歴減衰

表2-2 免震部材の諸元

		天然ゴム系積層ゴム +ダンパー	高減衰型積層ゴム	鉛プラグ入り積層ゴム	
免震部材	形状	積層ゴム径 (mm)	900	1200*1	1100*2
		ゴム厚 (cm) × 層数 = 総厚 (cm)	0.68 × 26 = 17.68	0.95 × 21 = 20.0	0.7 × 29 = 20.3
		1次形状係数/2次形状係数	31.4/5.1	25.8/5.9	39.3/5.4
		有効断面積 (cm ²)	6346 (内径4.5cm)	10622 (内径20cm)	9123 (鉛径22cm)
	性能	面圧 (kg/cm ²)	78.0 ~ 132.3	70.2 ~ 78.1	86.0 ~ 91.0
		せん断弾性係数 (kg/cm ²)	3.5	6.2*3	6.0
水平剛性 (kg/cm)		1230	3310*4	4248*4	
鉛直剛性 (t/cm)		3500	4980	6172	
免震層	特性値				
	安定水平変形量 (cm)	53.0	40.0	40.5	
	性能保証水平変形量 (cm)	61.9	54.0	50.6	

- *1) 高減衰積層ゴムは1200mm14基、1100mm4基、1000mm2基を使用し、同表の諸元は1200mmについての値とする。
- *2) 鉛プラグ入り積層ゴムは1100mm13基、1000mm4基、900mm3基を使用し、同表の諸元は1100mmについての値とする。
- *3) せん断ひずみ100%の特性から求めた等価な値とする。
- *4) 水平変位20cmの時の値とする。

表2-3 別置きダンパーの諸元

ダンパー種別		鉛ダンパー (U180型)	ループ鋼棒ダンパー (70φ R285)
個数		8	14
特性値	水平剛性 (t/cm)	15.0	7.0
	降伏せん断力 (t)	10.0	21.0
	変形能力 (cm)	60.0	50.0

2-3 構造設計と地震時のクライテリア

- ・上部構造は、レベル2地震時入力（入力速度レベル50cm/s）に対して短期許容応力度設計を行い、過大なひび割れを生じさせない。
- ・レベル2地震時の外力分布は、免震層のせん断力係数を0.1とし、せん断力係数分布を逆三角形として求める。
- ・桁行方向の壁および住戸内の雑壁は荷重としてのみ考慮し、剛性は加味しない。
- ・レベル2地震時での層間変形角は、桁行方向、張間方向とも1/1000以下を目標とする。
- ・免震部材に引張力を生じさせない。
- ・積層ゴムアイソレータの設計
レベル2地震時での免震部材の水平変形は安定水平変形量以下とする。
レベル3地震時での免震部材の水平変形は性能保証水平変形量以下とする。

2-4 動的解析用モデル

上部構造は等価せん断型モデルとし、最下層に免震部材によるロッキングスウェイばねを入れる。層せん断力-層間変形は、Tri-Linearによるスケルトンカーブで与え、履歴法則は図2-2に示すモデルとする。上部構造の減衰定数は2%の瞬間剛性比例型とする。

各免震部材は下記のようにモデル化する (図2-3)。

- ・天然ゴム系積層ゴムの場合、積層ゴムは弾性、鉛ダンパーは完全弾塑性、鋼棒ダンパーはBi-Linear型とし、免震層全体のスウェイばねの復元力特性は、Normal Tri-Linear型モデルとする。
- ・高減衰型積層ゴムは修正Bi-Linear型モデルとする。
- ・鉛プラグ入り積層ゴムはBi-Linear型モデル (図2-3(C)の注書き参照) とする。

なお、ロッキングばねは弾性とし、ばね定数はアイソレータの鉛直ばねより評価する。

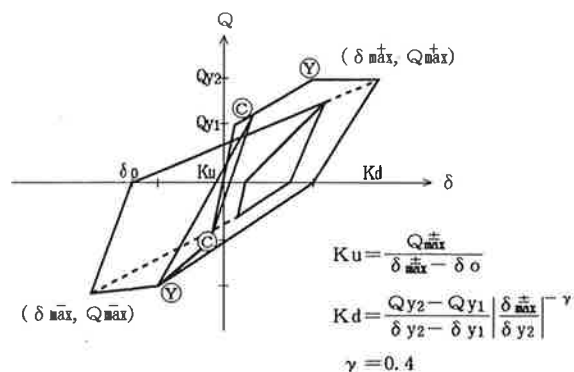
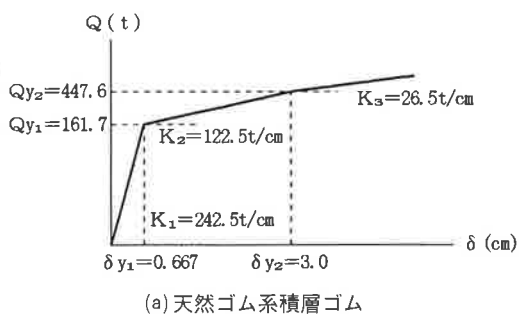
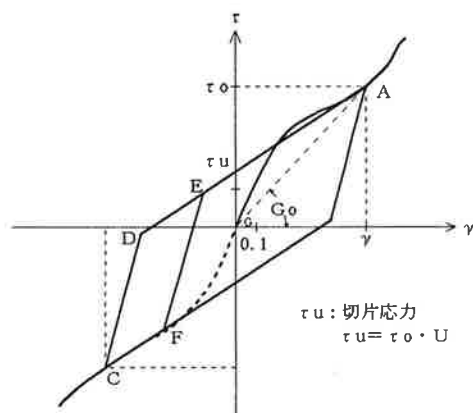


図2-2 上部構造の履歴モデル



(a) 天然ゴム系積層ゴム



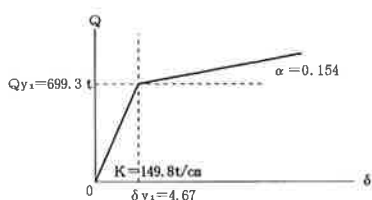
(b) 高減衰型積層ゴム

KL302 (低弾性LHD)

$$G_0 : 21.89 - 41.68\gamma + 45.05\gamma^2 - 25.33\gamma^3 + 7.068\gamma^4 - 0.7675\gamma^5 \quad (0.1 \leq \gamma \leq 2.7)$$

$$H_{eq} : 0.1669 + 0.005391\gamma - 0.002358\gamma^2 - 0.002169\gamma^3 \quad (0.1 \leq \gamma \leq 2.7)$$

$$U : 0.3484 + 0.002307\gamma - 0.01261\gamma^2 - 0.002846\gamma^3 \quad (0.1 \leq \gamma \leq 2.7)$$



(c) 鉛プラグ入り積層ゴム

注) 歪依存性が見られるが、 $\gamma = 50\%$ から 200% ではその差はわずかなので、 $\gamma = 100\%$ の時の特性を用いてモデル化している。

図2-3 免震層のスケルトンカーブ

2-5 入力地震動

1) レベル2は、入力速度レベル50cm/s相当とし(人工地震波は $V_e = 150\text{cm/s}$)、以下の地震波について検討する(解析時間は一律30秒)。

- ① EL CENTRO NS
- ② TAFT EW
- ③ HACHINOHE EW
- ④ HACHINOHE NS
- ⑤ AE150 位相 EL CENTRO NS

2) 耐震余裕度の検討(レベル3)は、入力速度レベル75cm/s相当で行う。

- ① EL CENTRO NS
- ② TAFT EW
- ③ HACHINOHE EW
- ④ HACHINOHE NS

3. 出力結果

3-1 固有周期と刺激係数

表3-1 各免震部材での固有周期(秒)と刺激係数

種別	免震部材	方向	1次	2次	3次
初期剛性で	天然ゴム系積層ゴム	X	1.66 (1.117)	0.42 (-0.145)	0.22 (0.039)
		Y	1.59 (1.076)	0.30 (-0.089)	0.14 (0.017)
	高減衰型積層ゴム	X	1.87 (1.090)	0.42 (-0.112)	0.22 (0.023)
		Y	1.80 (1.052)	0.29 (-0.061)	0.14 (0.013)
	鉛プラグ入り積層ゴム	X	2.04 (1.075)	0.42 (-0.093)	0.22 (0.025)
		Y	1.97 (1.040)	0.28 (-0.048)	0.13 (0.010)
上部構造のみ	/	X	0.72 (1.365)	0.27 (-0.563)	0.17 (0.334)
		Y	0.38 (1.480)	0.16 (-0.774)	0.10 (0.465)

() 内は刺激係数を示す。

3-2 等価剛性による1次固有周期

表3-2 等価剛性による1次固有周期(秒)

免震部材	100%歪み時 等価剛性	200%歪み時 等価剛性
天然ゴム系積層ゴム +ダンパー	3.47	3.93
高減衰型積層ゴム	3.10	3.60
鉛プラグ入り 積層ゴム	3.41	3.96

3-3 レベル2応答解析結果

レベル2での応答解析一覧を表3-3に、X方向最大応答値を図3-1～図3-3に示す。免震層の最大相対変位は天然ゴム系積層ゴムの場合、安定水平変形量53.0cm ($\gamma = 300\%$) 以下であり、また、高減衰型積層ゴムの場合も、安定水平変形量40cm ($\gamma = 200\%$) 以下となっている。鉛プラグ入り積層ゴムも、安定水平変形量40.5cm ($\gamma = 200\%$) を下回っている。

上部構造の柱、梁部材はいずれの免震部材タイプでも全層短期許容応力度以下である。

最大層間変形角は、高減衰型積層ゴムのX方向で1/1000を超えているが、Y方向および天然ゴム系積層ゴム、鉛プラグ入り積層ゴムでは1/1000以下である。

表3-3 レベル2応答解析一覧

項目	方向	天然ゴム系積層ゴム	高減衰型積層ゴム	鉛プラグ入り積層ゴム
免震部材	最大相対変位 (cm)	X ($\gamma = 191\%$)	33.84 ($\gamma = 165\%$)	25.80 ($\gamma = 127\%$)
		Y ($\gamma = 190\%$)	33.55 ($\gamma = 170\%$)	25.66 ($\gamma = 127\%$)
	最大せん断力係数	X	0.089	0.085
		Y	0.089	0.085
上部構造	頂部最大絶対加速度 (cm/s ²)	X	201	222
		Y	157	146
	最下階最大せん断力係数	X	0.090	0.085
		Y	0.090	0.085
	最大層間変形角	X	1/1518	1/610
		Y	1/5769	1/5982

4. 耐震余裕度の検討

耐震余裕度の検討は、入力速度レベル75cm/s (レベル3) で行った。

レベル3での応答解析一覧を表4-1に、X方向最大応答値を図4-1～図4-3に示す。

免震層の最大相対変位は、天然ゴム系積層ゴムの場合、免震性能保証水平変形量61.9cm以下、高減衰型積層ゴムの場合も、保証水平変形量54cm ($\gamma = 270\%$) 以下となっている。また、鉛プラグ入り積層ゴムも保証水平変形量50.6cm以下となっている。

上部構造の部材は、高減衰型積層ゴムで、下層の一部に弾性限耐力を超えるところがあるが、Y方向および天然ゴム系積層ゴム、鉛プラグ入り積層ゴムではいずれも弾性限耐力以下となっている。

桁行方向の最大層間変形角は天然ゴム系積層ゴムでは1/1000弱であり、高減衰型積層ゴムは1/411と大きい、鉛プラグ入り積層ゴムは最大1/676以下となっている。

表4-1 レベル3応答解析結果一覧

項目	方向	天然ゴム系積層ゴム	高減衰型積層ゴム	鉛プラグ入り積層ゴム
初期剛性で	最大相対変位 (cm)	X ($\gamma = 223\%$)	39.38 ($\gamma = 226\%$)	37.46 ($\gamma = 185\%$)
		Y ($\gamma = 226\%$)	39.94 ($\gamma = 232\%$)	37.73 ($\gamma = 186\%$)
	最大せん断力係数	X	0.100	0.104
		Y	0.101	0.105
上部構造	頂部最大絶対加速度 (cm/s ²)	X	221	249
		Y	193	201
	最下階最大せん断力係数	X	0.101	0.105
		Y	0.101	0.107
	最大層間変形角	X	1/995	1/411
		Y	1/4492	1/4537

5. コストについて

免震構造と従来の耐震設計とのコスト評価方法は、未だ確立されていない。ここでは参考として14階建ての板状高層住宅で行った従来の耐震構造と天然ゴム系積層ゴムを用いた免震構造のコスト比較を示す。従来の耐震構造を1とした場合に免震構造は、コンクリート工事で0.90、型枠工事で1.00、鉄筋工事で0.78であり、全躯体工事費としては1.12となっている。

免震部材費は、免震構造躯体費の20%であり、実設計のアンケート調査による13から24%の範囲にある。

各免震部材タイプ毎の費用は算出が困難であり、現在の所、同じ性能を持たせれば同一コストと考えて良いと思われる。

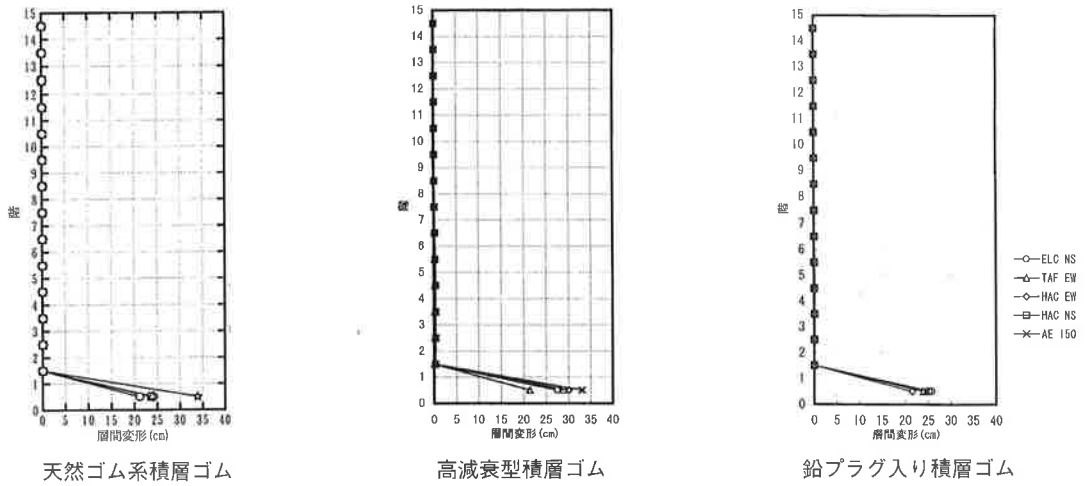


図3-1 X方向最大応答層間変形(レベル2)

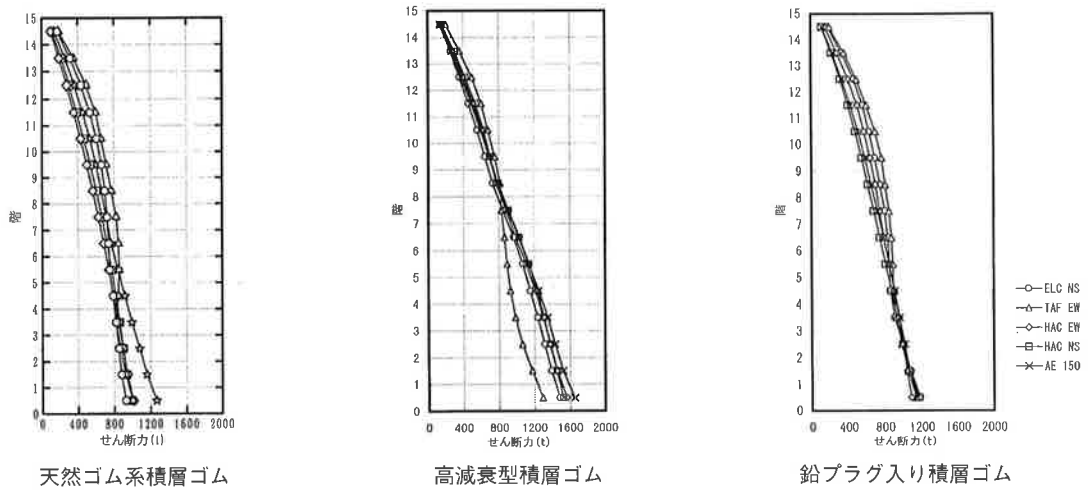


図3-2 X方向最大応答層せん断力(レベル2)

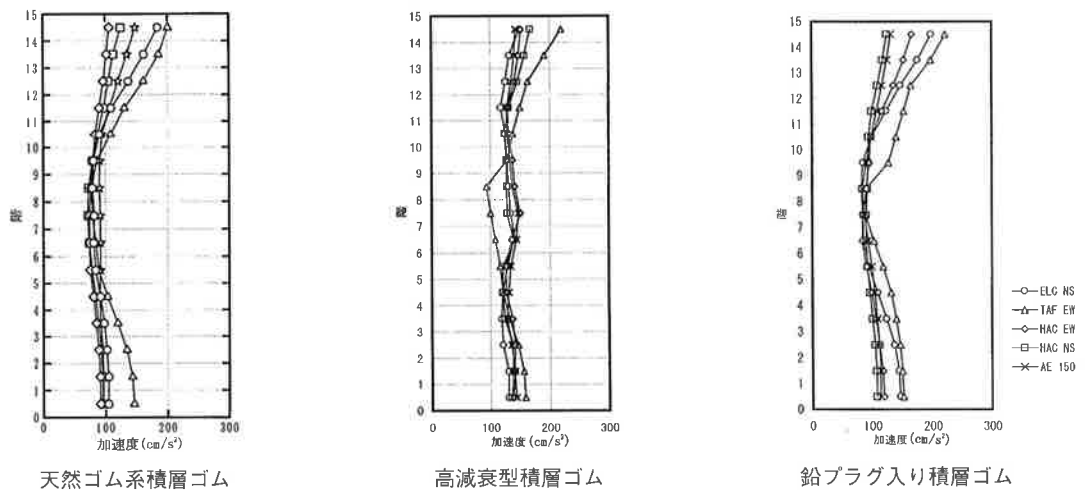


図3-3 X方向最大応答加速度(レベル2)

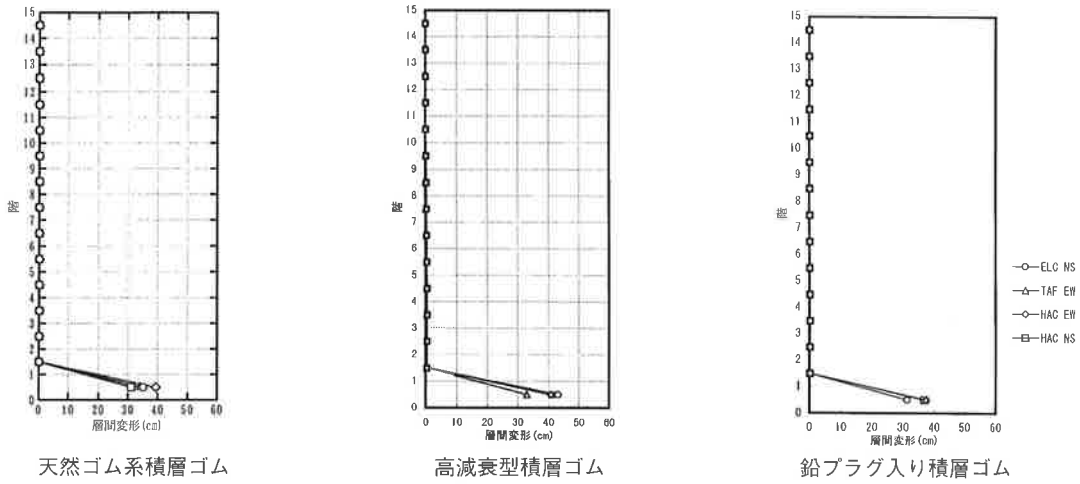


図4-1 X方向最大応答層間変形(レベル3)

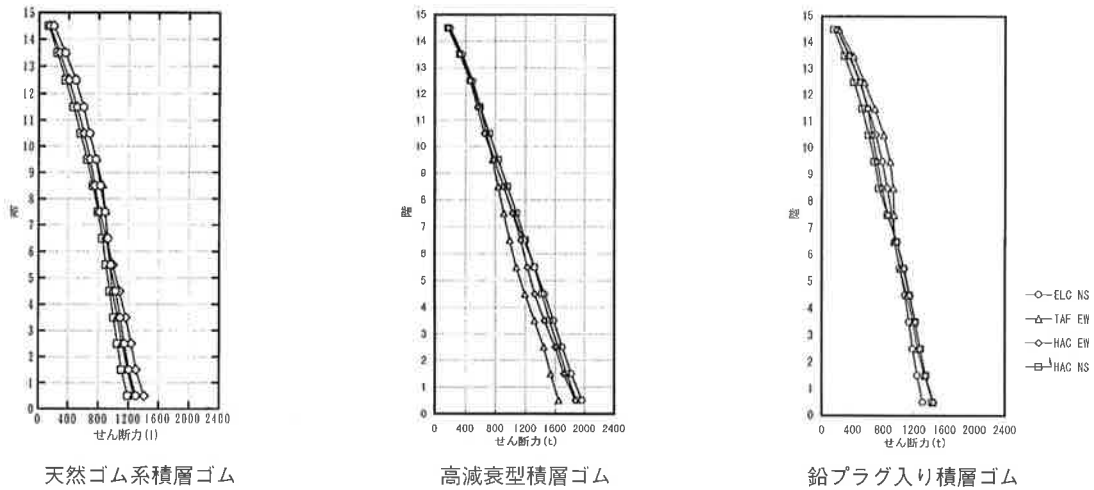


図4-2 X方向最大応答層せん断力(レベル3)

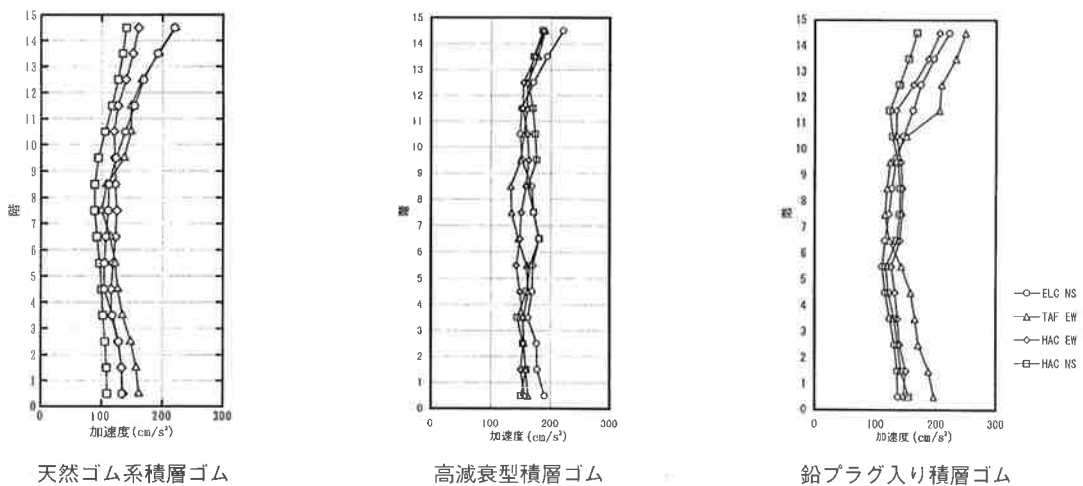


図4-3 X方向最大応答加速度(レベル3)

居住施設を対象とした免震建物の評定シート分析

共同住宅特別委員会委員
清水建設 小川雄一郎



1. はじめに

兵庫県南部地震以降、免震建物を採用する建物が急速に増加しており、その中でも特に居住施設への運用が顕著になっている。

ここでは居住施設を主用途（住宅・保養所は除く）とした免震建物の構造概要・解析条件・応答結果などについて、阪神大震災前後での傾向の変化を評定完了シートより分析したものである。対象とする居住施設の建物の件数としては、震災前の1994年以前では22棟、1995年以降では1996年1月評定終了案件（評定番号、免-146）までで48件ある。なお、評定1件で複数棟の評定を受けたものは棟毎に分けて分析した。

2. 建物および免震部材

建物階数：震災前は5階建て以下が多かったが、震災以降は6階建て以上が増えており、特に11～15階の増加が著しい。

アスペクト比：震災前は2.0未満が多かったが建物階数の増加に伴い2.0以上が大きく増加してきている。

免震支承種別：震災前は「天然ゴム系積層ゴム+ダンパー」が多かったが、「鉛プラグ入り積層ゴム」「高減衰型積層ゴム」が増加し、これらの3タイプが大部分を占めている。

3. 解析条件

設計用ベースシア係数：震災前後を問わず「0.15」が70%以上を占める。震災前は全てが「0.15以上」であるのに対し、以降はほとんどが「0.15以下」である。

入力レベル：「レベル1で25cm/sec、レベル2で50cm/sec」が大半である。

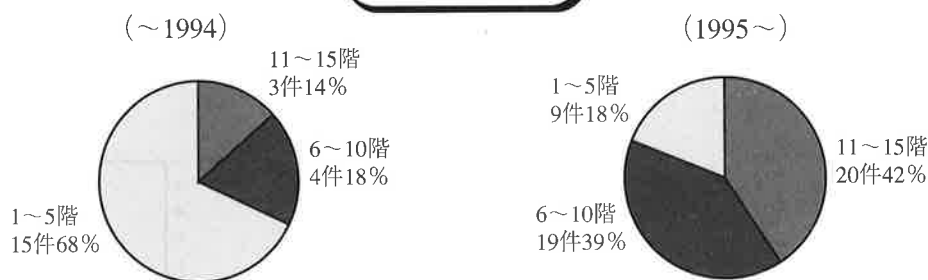
上部構造の減衰定数：「2%」と「3%」が多いが、1995年以降では「2%」が増加している。

4. 応答解析結果の分析

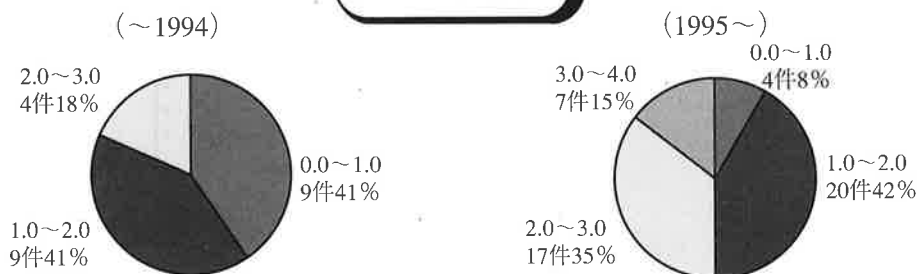
最下階最大層せん断力係数：震災前では、「0.15以上」が多かったが、以降では「0.15未満」が大半である。

支承部の変形：震災以降の方が大きな変形まで使用する傾向があり、「20cm以上」が80%を占めている。

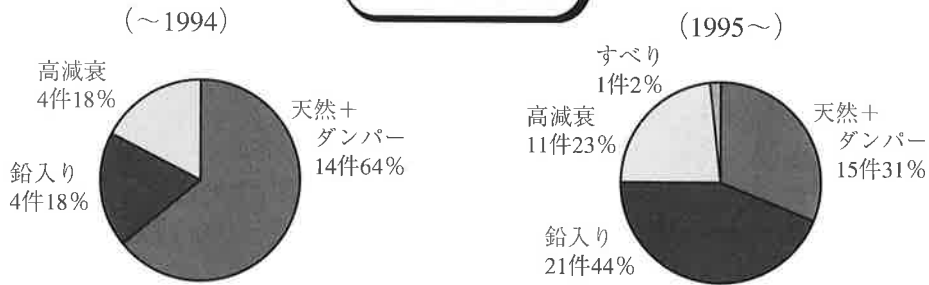
建物階数



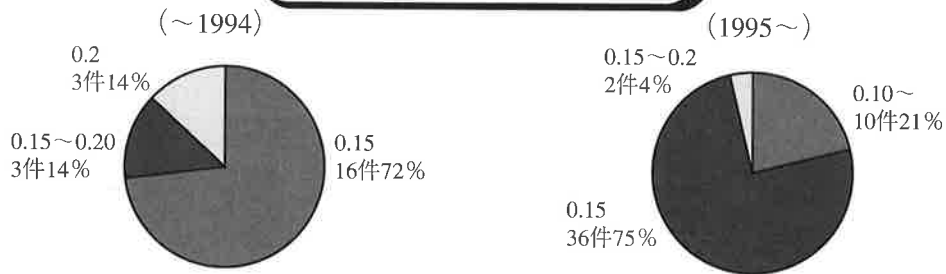
アスペクト比



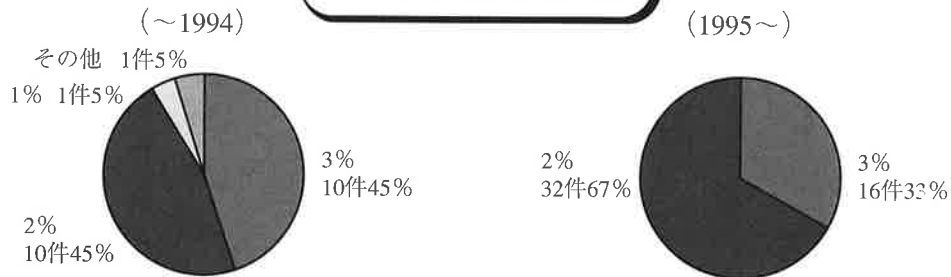
免震支承種別



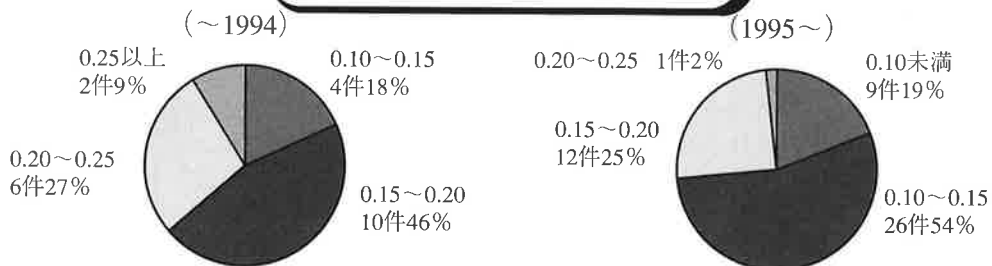
設計用ベースシャー係数



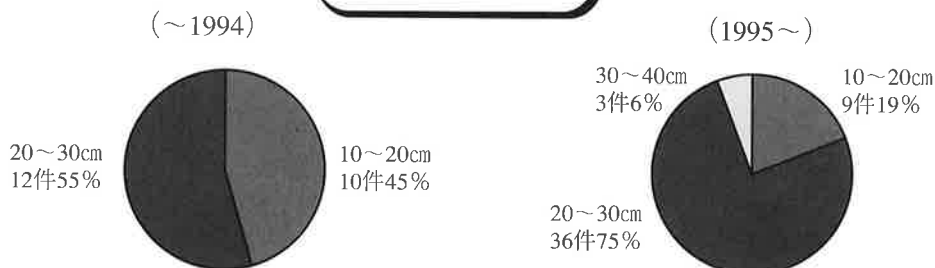
上部建物の減衰定数



最下階最大層せん断力係数



支承部の変形



(例: 「10~20」は10以上20未満を示す)

ループ状鋼棒ダンパー(その1)

新日本製鐵 杉沢 充



同 加藤巨邦



1. 鋼棒ダンパーとは

免震鋼棒ダンパーは、免震層に設置されて、地震時に弾塑性変形して地震入力エネルギーを吸収します。これによって上部構造の応答加速度を大幅に減らして、免震層の最大変形を抑えます。

上部構造の鉛直荷重は積層ゴムアイソレータが受け持ち、鋼棒ダンパーは地震時水平力のみを負担します。

鋼棒ダンパーは安定した性能で、信頼性が高く、かつ、簡明なモデル化による正確な解析が行えることが特徴です。

鋼材を利用した免震ダンパーは免震構造が実用化されるとともに提案がなされてきました。たとえばニュージーランドでは1970年代に丸鋼を曲げたダンパーについて研究が行われています(図-1)。

日本では、免震の研究が始まる1980年代初めより各種の鋼材ダンパーが研究・実用化されています(図-2)。

地震で免震建物が水平方向に揺れると、鋼棒ダンパーは強制的に変形されます。この変形が小さい間は弾性変形をしています、変形が進むにつれ弾塑性変形となります。弾性変形の間はばねとして働くのみですが、弾塑性変形では振動のエネルギーを吸収して揺れを抑制します。吸収されたエネルギーのほとんどは熱となって発散します。

地震終了後は併用されている積層ゴムアイソレータがばねとして働くため、残留変位はほとんど残りません。

(ダンパーに必要な機能)

免震ダンパーに求められる機能としては、

- 1) 安定した確実な減衰性を持つこと
 - 2) 経年変化を生じないこと
 - 3) 経済的に製作・取付ができること
 - 4) 保守管理、取り替えが容易なこと
 - 5) コンパクトであること
- 等々があります。

鋼材ダンパーはこれらのほとんどを満足し、さらには鋼材の特徴として次のことが挙げられます。

- 1) 強度、延性およびじん性が高いこと
- 2) 温度変化や荷重速度により機械的性質がほとんど変わらないこと

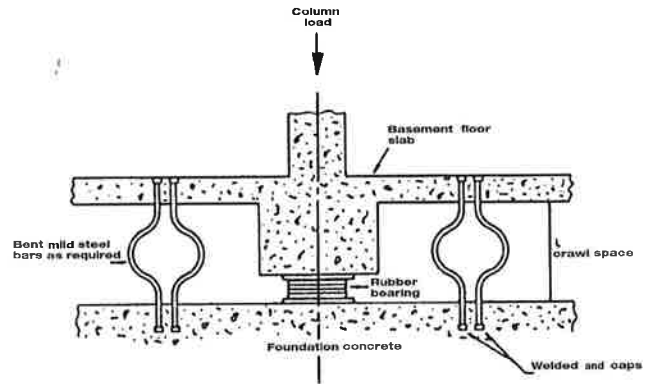


図-1 PROPOSED BASE ISOLATION METHOD
R.G.Tyler; A TENACIOUS BASE ISOLATION SYSTEM USING ROUND STEEL BARS (1978)

M型スリットダンパー	U字型弾塑性ダンパー	鋼棒ダンパー
リングダンパー	鋼棒ダンパー	ループ鋼棒ダンパー
鋼棒ダンパー	鋼棒ダンパー	鋼棒ダンパー

図-2 鋼材ダンパー

日本免震構造協会; 免震構造入門 (1995)

- 3) 塑性域における繰り返し変形に耐えること
- 4) 防錆措置をすれば耐久性が高いこと
- 5) 安定した品質の素材が入手し易く、かつ廉価であること
- 6) 建築材料として親しまれた素材で、加工が容易なこと

一方、降伏変形以前の小変形においてはエネルギー吸収が行われないことや、疲労および加工硬化が避けられないことが鋼材ダンパーとしての課題となります。

このように塑性域での繰り返し変形によるエネルギー吸収を目的とする場合には鋼種と熱処理の選択が重要となります(これに関しては後に述べます)。

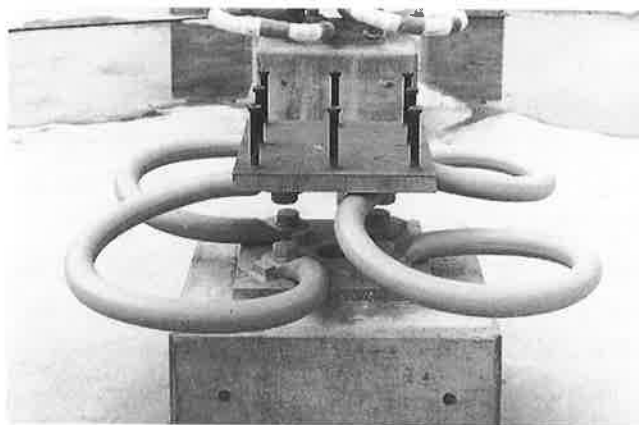


写真-1 鋼棒ダンパー

2. ループ状鋼棒ダンパー

一例として、花びら型の鋼棒ダンパーを紹介します。これは新日本製鐵(株)が当時福岡大学で教鞭を執られていた多田英之先生の指導のもとに1983年より実用化を進めてきたものです(写真-1、図-3)。

4本の鋼棒(ロッド)が塑性変形をすることによってエネルギーの吸収をします。大きな水平変形に追従でき、方向性もほとんど無い安定した性能を持っていることが特徴です。

ロッド端部は鍛造により成形し、ベースプレートに直接ボルトで接合しています。

巨大地震を受けても性能を維持できるものと考えていますが、万一、破損した場合にはボルトを外してロッドの取り替えができます。現在、ロッドの材質はSCM415 (JIS G 4105; クロムモリブデン鋼鋼材)を採用しています。

形状については、50φ R275 (Py=6t) から始めて、70φ R285 (Py=21t) から90φ R325 (Py=38t) まで、降伏耐力の増大をはかりました。当初、限界変形は±40~50cm程度を目安としていました。

阪神大震災以降、大きな変形に対する要望が増えましたので、変形性能に重点をおいて開発を進めています。たとえば、最近開発した90φ R450は限界変形を±80~90cmと設定しました(表-1)。

(簡易式など)

鋼棒ダンパーの簡易式は次のように示されます。

降伏変位: $dy = 0.014 \cdot R \cdot D - 0.9525$

降伏耐力: $Py = 0.52 \cdot D^3 \cdot \sigma_y / R$

1次剛性: $K_1 = Py / dy$

ここで; R: ループ半径

σ_y : 材料降伏点

D: 鋼棒直径

(茂木他 建築学会大会学術講演梗概集: 1996)

ロッドの曲げ径を小さくするほど耐力は上がりますが、

NSSD 70φ R285

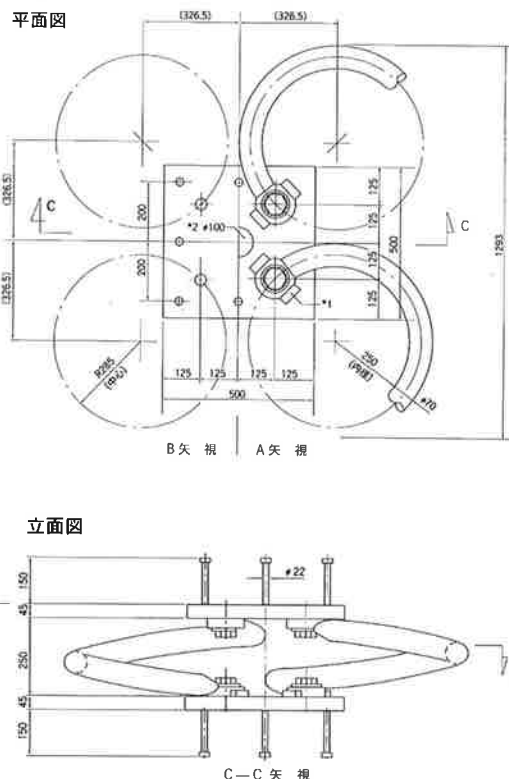


図-3 ループ状鋼棒ダンパー

名称	降伏耐力 (tf)	設計用最大変形 (cm)	開発年度
50φ R275	6	±50	'86
70φ R285	21	±50~55	'90
90φ R325	38	±50~55	'93
70φ R215	28	±40	'94
90φ R450	25	±90	'95
(90φ R380)	(33)	(±70)	'96予定

表-1 ループ状鋼棒ダンパー一覽

変形性能は反対に下がります。

鋼棒径を太くするほど耐力は上がりますが、(同じ変形では) ロッド表面の最大ひずみが増える結果、繰り返し性能は低下します。

鋼材の強度を上げると、ダンパーの降伏耐力が上がり、エネルギー吸収量も増加します。反面、弾性限界変位が大きくなります。

鋼材の材料特性(じん性など)は繰り返し性能に大きく影響します。

(加力試験結果)

横浜ゴム㈱の試験機にて行った大変形両振り試験(±50cm)の結果抜粋を図-4、5に示します。

紡錘形の安定した性状を示しています。2次剛性は低く、大変形時にはややハードニングが見られます。最大ひずみ振幅は±10%程度です。

一定の振幅の繰り返しでは徐々に荷重が低下してきます。これはロッドの変形や加工軟化が原因です。大変形時には、ロッドの変形が徐々に蓄積・拡大する傾向がみられ、接合部にはねじれなど複雑な力が加わります。

(疲労損傷率の算定)

鋼棒ダンパーの疲労損傷の確認方法については当初からの課題でした。大震災後、取り替えの要否の判定上、特にその必要性が高くなりました。

現在のところでは、塑性域における疲労を非破壊検査によって判定するのは困難なため、まず、マイナー則による算定方法を試みました。変位振幅毎の波数を算定しダンパーの疲労曲線と対比させて累積疲労損傷率を求めます。奥村組の筑波技術研究所の試験機にて模擬応答波形による加振を行った結果、弾塑性域であるにもかかわらず、算定値と比較的良く一致することを確認しています。

この他に、エネルギー量の比較による簡便法を提案しています。応答計算より求めた入力エネルギーをダンパーの保有エネルギーと比較して判定します。大つかみに傾向を把握することができます。

阪神大震災を受けたWビルを例にします。

この建物の場合、地盤入力300galで1Fの応答加速度が106galと効果的な免震が行われています。この時の応答変位(図-8)をもとに算定した疲労損傷率は0.1~0.5%程度です(表-2)。

この場合では、7sec前後に生じている最大の1サイクルが損傷率全体の50~60%を占めています。

(ダンパーの限界変形)

前述の結果を逆算すれば、想定される最大変形の繰り返しで2~3回性能を保つことができれば、概ねその地震には対応できるものと思われます。

鋼棒ダンパーの場合、取り替えなしで済むように余

裕をみて、10回程度の繰り返しに堪えるところを“限界変形”の目安としています。

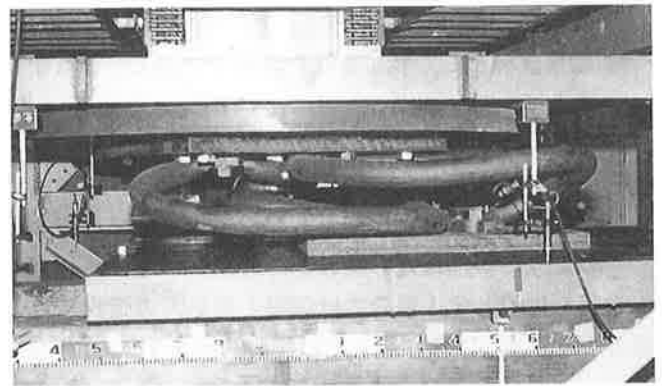


図-4 実験写真

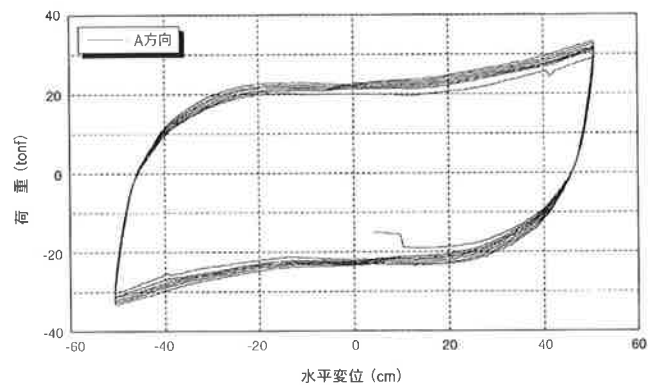


図-5 定変位繰り返し試験結果：70φ R285

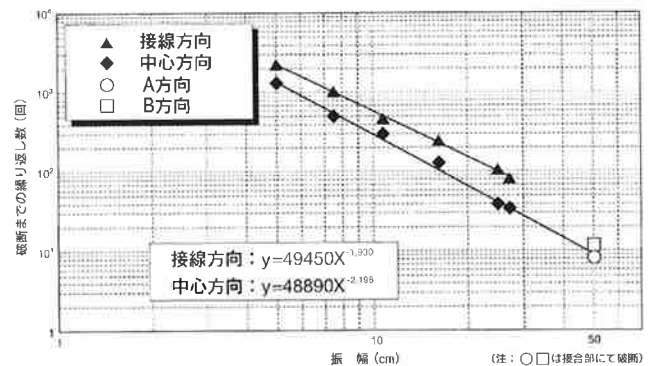


図-6 振幅と破断までの繰り返し回数

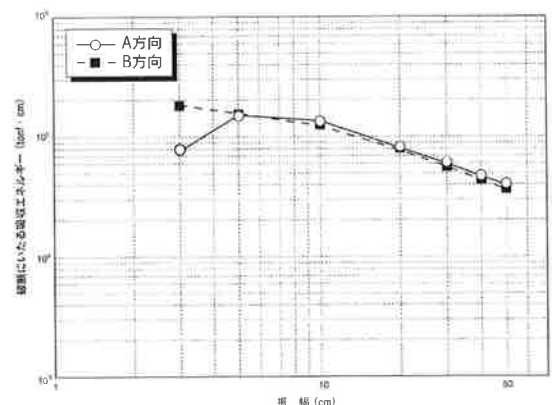


図-7 振幅と破断にいたる吸収エネルギー

(防錆塗装)

鋼棒のひずみに追従できる塗料が必要となります。現在は、下塗りとして有機系ジンクリッチプライマーを、中塗り・上塗りとしてエポキシ樹脂系塗料を採用しています(表-3)。

(天然ゴム系アイソレータとの組合せ)

鋼棒ダンパーは、柔らかな天然ゴム系アイソレータと組み合わせると、固有周期3~4秒のいわゆる長周期免震が行え、応答加速度や変形の低減ができます。この組合せは、メカニズムが簡単で復元力特性のモデル化が簡単なため、より正確な応答計算が可能です(図-9)。

ダンパー降伏耐力の合計は建物重量の4~5% (せん断力係数にして0.04~0.05) 前後が目安となります。

(高減衰ゴムアイソレータとの組合せ)

鋼棒ダンパーは高減衰ゴムアイソレータとも組み合わせ使用されます。免震層の吸収エネルギー量を増加して、巨大地震時の応答加速度や変形を低減できます。概ね1% (せん断力係数にして0.01) 前後を追加すると効果的のようです。

(鉛ダンパーとの併用)

鋼材ダンパーは、変形約3cm程度までは弾性範囲でエネルギー吸収を行わないため、中小地震や台風時の居住性を考慮して鉛要素をダンパーとして併用して補完する場合があります。

3. まとめ

ループ状鋼棒ダンパーは降伏後の耐力上昇が比較的少なく、大変形にも安定してよく追従します。設計地震力の大きな重要構造物や軟弱地盤上における免震構造には特に適していると思われます。

今回は品質管理および鋼材材質などについて述べる予定です。

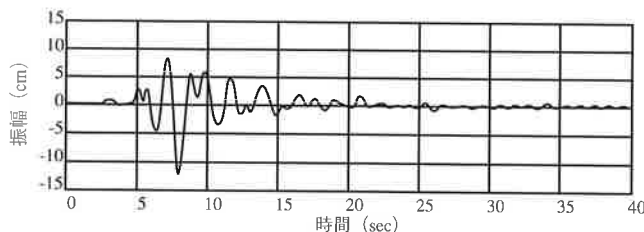


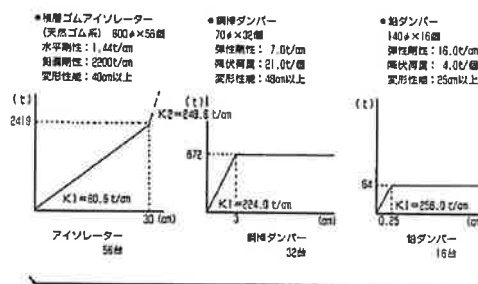
図-8 Wビル応答波形

	EW	NS
ダンパーの吸収したエネルギー (t・cm/台)	9.3	11.5
吸収エネルギー	0.00545	0.00107
保有エネルギー (振幅15cm)	(0.545%)	(0.107%)
累積歪による損傷率 (DK)	0.00449	0.00103
	(0.449%)	(0.103%)

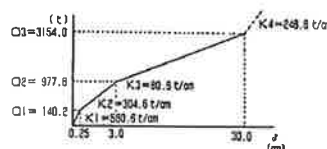
表-2 ダンパーの損傷率

下地処理：プラスト処理 SSPC-SP-10 (SIS Sa-2^{1/2})
 下 塗：有機系ジンクリッチプライマー 75 μ m
 中 塗：エポキシ樹脂系塗料 60 μ m
 上 塗：エポキシ樹脂系塗料 35 μ m

表-3 標準塗装仕様



積層ゴム+鋼棒ダンパー+鉛ダンパーの場合



積層ゴム+鋼棒ダンパーの場合

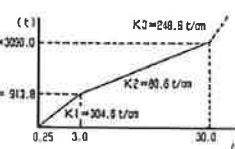


図-9 復元力特性の例

第3回免震フォーラム開催の報告

第3回フォーラムが8月30日(金)13:15から日本建築学会建築会館ホールで定員を超える方々のご参加を得て開催されました。第1回、第2回とそれぞれノースリッジ地震、阪神淡路大震災の経験をふまえた免震構造についての考察を2回続けてテーマとして取り上げました。

今回は昨年の大震災以来急激に免震構造が注目されてきている状況の中で、改めて免震構造を考える機会が作られたわけで、テーマの骨子となったレトロフィットに関しては4月に当協会が主催した米国調査団の成果が報告書にまとめられており、当日テキストとして配布されました。フォーラムの概要を以下にお知らせいたします。

プログラム概要

テーマ 「免震再検証—建築と免震、レトロフィットと免震」

講演：「米国の免震構造の現況」 Dr.Andrew S. Whittaker, S.E.

「米国のレトロフィット」 Mr.Paul E. Rodler, S.E.

討論会 “免震再検証—建築と免震、レトロフィットと免震”

司会 山田周平 宮崎光生

建築家 村尾成文 日本設計副社長

建築家 太田隆信 坂倉建築研究所大阪事務所長

Mr. Joseph A. Nicola, Architect Director of PAE International

構造設計者 山口昭一 東京建築研究所社長

構造設計者 寺本隆幸 日建設計構造設計室長

Mr.Paul E. Rodler, S.E.Principal of Forell/Elsesser

Dr. Andrew S. Whittaker, S.E. Associated Director of EERC

まず米国から来られたお二人から、免震構造普及とその背景が紹介され、特に実施物件は官庁工事に多く民間建築がイニシャルコスト優先で普及の遅れている印象をうけました。まさにこのあたりは日本と逆のようでした。

レトロフィットに関してはサンフランシスコシティホールをはじめ、いくつかの事例についてプロジェクトの背景や設計、施工上のポイントまでわかりやすく説明していただきました。組石造の建物を構造的に評価検討し、既存であるが故にクリアしなければなら

ない問題をどのようにして処理し構造計画をしたか等実務家らしい苦心談も披露してもらえました。

討論会では日本側の建築家の方々から阪神淡路大震災の反省点、今後の建築のあるべき姿が示され、今後の免震構造の発展に大いなる期待が寄せられておりました。

最後に講師の皆様を初めご協力いただきました委員の方々ここに謝辞を申し上げます(広報委員会 須賀川勝)。



フォーラム会場風景



協会会長の挨拶

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)

※ MENSHPIN No.13からの追加はBCJ-免187～です。

No	評定 B/C	年	物件名	設計者 (構造)	施工者	建物の概要			用途	建設地	免震装置	
						階	延べ面積(㎡)	柱				
1		'83.3	八千代台住宅	東京建築研究所・ユニチカ	ユニチカ	RC	2	115	住宅	千葉県八千代台	積層ゴム 摩擦ダンパー(PC板)	6基
2	-免1		キリシタン資料館	東京建築研究所・ユニチカ	計画変更	RC	2	547	資料館	神奈川県大磯町	積層ゴム 鋼棒ダンパー	32基 8組
3	-免2	'85.11	奥村組筑波研究所管理棟	東京建築研究所・奥村組	奥村組	RC	4	1,330	事務所	茨城県つくば市	積層ゴム 鋼棒ダンパー	25基 12組
4	-免3	'86.1	大林組技術研究所61実験棟	大林組	大林組	RC	5	1,624	実験室	東京都清瀬市	積層ゴム 鋼棒ダンパー	14基 96組
5	-免4	'86.3	オイレス工業藤沢事業場TC棟	住友建設・安井建築設計事務所	住友建設	RC	5	4,765	実験室・事務所	神奈川県藤沢市	鉛入り積層ゴム 積層ゴム	31基 4基
6	-免5	'86.4	船橋竹友寮	竹中工務店	竹中工務店	RC	3	1,530	寄宿舎	千葉県船橋市	積層ゴム 粘性ダンパー	14基 8基
7	-免6	'86.5	鹿島建設技術研究所 西調布音響実験棟	鹿島建設	鹿島建設	RC	2	655	実験室	東京都調布市	積層ゴム 鋼棒ダンパー	14基 8組
8	-免7	'86.6	キリシタン資料館(再申請)	東京建築研究所・ユニチカ	白石建設	RC	2	150	資料館	神奈川県大磯町	積層ゴム 鋼棒ダンパー	12基 6組
9	-免8	'86.12	グライムプレイス	東京建築研究所・奥村組	奥村組	RC	4	652	共同住宅	東京都中野区	積層ゴム 鋼棒ダンパー	12基 7組
10	-免9	'87.2	渋谷清水第1ビル	大林組	大林組・青木JV	RC	5	3,385	事務所	東京都渋谷区	積層ゴム 鋼棒ダンパー	20基 108組
11	-免10	'87.2	フジタ技術研究所第6実験棟	フジタ	フジタ	RC	3	395	実験室	横浜市	鉛入り積層ゴム	14基
12	-免11	'87.6	無機材研無振動棟	建設大臣官庁官庁・大林組	大林組	RC	平屋	616	実験室	茨城県つくば市	積層ゴム 鋼棒ダンパー	32基 48組
13	-免12	'87.6	清水建設土浦営業所	清水建設	清水建設	RC	4	637	事務所・寄宿舎	茨城県土浦市	鉛入り積層ゴム	14基
14	-免13	'87.7	大成建設技術研究所1棟	大成建設	大成建設	RC	4	1,173	事務所	横浜市	すべり支承 復元パネ	8個 8個
15	-免14	'87.7	ラ・フォーラムベル石神井三番館	東京建築研究所・奥村組	奥村組	RC	3	476	共同住宅	東京都練馬区	積層ゴム 鋼棒ダンパー	10基 7組
16	-免15	'87.12	ブリヂストン虎ノ門ビル	清水建設	清水・大林JV	RC	8	3,360	事務所	東京都港区	積層ゴム 鋼棒ダンパー	12基 25組
17	-免16	'88.2	南越谷マンション	住友建設	住友建設	RC	10	3,534	事務所・住宅	埼玉県越谷市	鉛入り積層ゴム	14基
18	-免17	'88.2	熊谷道路 一之江寮	熊谷組	熊谷組	RC	3	771	寄宿舎	東京都江戸川区	積層ゴム 鋼棒ダンパー	12基 14組
19	-免18	'88.6	(仮)14F-PR免震構造物	東京建築研究所	未建設	RC	14	16,395	共同住宅	神奈川県藤沢市	積層ゴム 鋼棒ダンパー	84基 164組
20	-免19	'88.6	竹中技術研究所クリーンルーム棟	竹中工務店	竹中工務店	S	2	406	実験室	東京都江東区	多段積層ゴム 粘性ダンパー	6基 6組
21	-免20	'88.6	日本原子力発電熱川保養所プール棟	大成建設	大成建設	RC	1	141	プール	静岡県東伊豆町	すべり支承 復元パネ	8個 4個
22	-免21	'88.6	小川マンション	熊谷組	熊谷組	RC	4	1,187	共同住宅	東京都八王子	高減衰積層ゴム	14基
23	-免22	'88.6	アサノビルディング	住友建設	住友建設	S	7	3,141	事務所・店舗	名古屋市中区	鉛入り積層ゴム	10基
24	-免23	'88.8	楠田ビル	間組	間組	RC	4	1,048	事務所・店舗・住宅	東京都渋谷区	高減衰積層ゴム	8基
25	-免24	'88.12	鴻池組市川免震住宅	東京建築研究所・鴻池組	鴻池組	S	2	149	共同住宅	千葉県市川市	積層ゴム 鋼棒+鉛ダンパー	14基 4組
26	-免25	'88.12	東北電力・泉電力ビル	清水建設・大崎総合研究所	清水・間・三菱・橋本・千代JV	RC	6	10,032	電算センター	宮城県仙台市	高減衰積層ゴム	40基
27	-免26	'88.12	東急建設相模原機材センター事務所棟	東急建設	東急建設	RC	3	256	事務所	神奈川県相模原市	高減衰積層ゴム	6基
28	-免27	'88.12	(財)東京都老人総合研究所	東京都・大林組・久米建築事務所	大林組	RC	2	1,113	実験室	東京都板橋区	積層ゴム 鋼棒ダンパー	20基 108組
29	-免28	'89.2	三井ホーム[M-300]オイレス工業保養所	三井ホーム	三井ホーム	2×4	2	310	保養所	静岡県伊東市	鉛入り積層ゴム	10基
30	-免29	'89.2	ハーベストヒルズ	奥村組	奥村組	RC	6	2,066	共同住宅・店舗	静岡県浜松市	積層ゴム 鋼棒ダンパー	20基 22組
31	-免30	'89.2	鹿島建設技術研究所 西調布音響実験棟(改造)	鹿島建設	鹿島建設	RC	2	656	実験室	東京都調布市	積層ゴム 鋼棒ダンパー	18基 14組
32	-免31	'89.4	東仲24大森ビル	鹿島建設	鹿島建設	SRC	9	7,574	事務所	東京都大田区	積層ゴム 鋼棒ダンパー	19基 12組
33	-免32	'89.4	長谷工住宅性能試験棟	長谷工コージェン・東京建築研究所	長谷工コージェン	RC	3	681	実験室	神奈川県厚木市	積層ゴム 鋼棒ダンパー	13基 9組
34	-免33	'89.4	南大塚2丁目共同ビル	住友建設	住友建設	RC	12	6,020	事務所	東京都豊島区	鉛入り積層ゴム	13基
35	-免34	'89.4	飛鳥建設技術 風洞実験棟	飛鳥建設	飛鳥建設	RC	3	478	実験室	千葉県東葛飾郡	高減衰積層ゴム (ラバーダンパー付)	6基
36	-免35	'89.6	C・P福住ビル	日建設計	戸田建設	SRC	6	4,407	事務所	東京都江東区	積層ゴム 鉛ダンパー 摩擦ダンパー	27基 28組 12組
37	-免36	'89.6	前田建設社員施設	前田建設	前田建設	RC	4	653*2棟	共同住宅	千葉県船橋市	A棟:鉛入り積層ゴム B棟:高減衰積層ゴム	10基 10基
38	-免37	'89.7	東邦ガス四日市工場管理棟	大成建設	大成建設	RC	3	1,750	事務所	三重県四日市市	すべり支承 復元パネ	18個 12個
39	-免38	'89.7	戸田建設津田沼寮	戸田建設	戸田建設	RC	2	202	寄宿舎	千葉県船橋市	積層ゴム 鋼棒ダンパー	8基 30組
40	-免39	'89.10	三井ホーム[M-300]山田邸	三井ホーム	未建設	2×4	2	214	住宅	神奈川県秦野市	鉛入り積層ゴム	6基
41	-免40	'89.10	小金井社宅	フジタ	フジタ	RC	3	714	共同住宅	東京都小金井市	鉛入り積層ゴム 積層ゴム	16基 4基

No	評 定		物 件 名	設 計 者 (構 造)	施 工 者	建 物 の 概 要			用 途	建 設 地	免 震 装 置	
	B/C	年 月				階	延べ床面積(㎡)					
42	-免41	'89.10	日産火災オペレーションセンター	フジタ	フジタ	SRC	2	1	8,660	事務所	宮城県仙台市	鉛入り積層ゴム 32基 積層ゴム 6基
43	-免42	'89.12	浦和工業(株)久喜工場(増築)	間組	間組	RC	5		1,525	工場	埼玉県久喜市	高減衰積層ゴム 12基
44	-免43	'90.2	日本国土開発技研管理棟	日本国土開発	日本国土開発	RC	3		955	事務所・研究所	神奈川県愛甲郡	積層ゴム 10基 粘性ダンパー 4組
45	-免44	'90.2	広島県農協情報センター	全国農協設計・東京建築研究所	大成・間JV	RC	3		5,424	電算センター	広島県東広島市	鉛入り積層ゴム 27基
46	-免45	'90.2	(仮称)C-1ビル	日本設計	清水・鹿島・フジタ・三井JV	SRC	7	1	45,419	電算センター	東京都府中市	鉛入り積層ゴム 68基
47	-免46	'90.2	計算流体力学研究所	竹中工務店	竹中工務店	RC	3		628	事務所・機械室	東京都目黒区	積層ゴム 9基 粘性ダンパー 4組
48	-免47	'90.4	三井機械部柏工場事務所棟	三井建設	未建設	RC	4		2,187	事務所	千葉県流山市	高減衰積層ゴム 16基 M型ダンパー 8組
49	-免48	'90.4	筑波研究所音響実験棟	間組	間組	RC	2		908	研究施設	茨城県つくば市	積層ゴム 8基 摩擦ダンパー 8組
50	-免49	'90.6	西松建設大和寮	西松建設	西松建設	RC	8		1,922	家族寮	神奈川県大和市	積層ゴム 18基 鋼リングダンパー
51	-免50	'90.6	川口家族寮	大未建設	大未建設	RC	4	1	659	家族寮	埼玉県川口市	鉛入り積層ゴム 8基
52	-免51	'90.6	動燃情報センター	日建設計	清水・大林JV	RC	4		3,310	電算センター	茨城県鹿嶋郡	積層ゴム 32基 鉛ダンパー 34組
53	-免52	'90.6	安藤建設技術研究所	安藤建設	安藤建設	RC	3		1,930	研究所	埼玉県入間市	鉛入り積層ゴム 8基
54	-免53	'90.8	東洋ゴム工業・柴又社宅	熊谷組・高橋上田設計事務所	熊谷組	RC	7		3,520	社宅	東京都葛飾区	積層ゴム 22基 鋼棒ダンパー 22組 オイルダンパー
55	-免54	'90.11	青木建設研究所・管理棟	青木建設・東京建築研究所	未建設	RC	4	1	9,335	研究所	茨城県つくば市	鉛入り積層ゴム 30基
56	-免55	'90.11	糸九ビル	鹿島建設	鹿島建設	RC	8	1	2,183	事務所・社宅	名古屋市	積層ゴム 8基 鋼棒ダンパー 6組
57	-免56	'90.11	大日本土木・市ヶ尾独身寮	日建設計	大日本土木	RC	4		1,186	寄宿舎	横浜市	積層ゴム 15基 鉛ダンパー 18組
58	-免57	'90.11	ENICONコンピュータセンター	新日鉄・東京建築研究所	新日鉄・興村JV	RC	6		10,962	電算センター	東京都板橋区	積層ゴム 56基(2基使い) 鋼棒ダンパー+鉛ダンパー
59	-免58	'91.5	中部電力・火力センタービル(西棟)	清水建設	清水・フジタJV	SRC	6		6,805	事務所	名古屋市	高減衰積層ゴム 27基
60	-免58	'91.5	中部電力・火力センタービル(東棟)	鹿島建設	鹿島・東急JV	SRC	6		6,768	事務所	名古屋市	鉛入り積層ゴム 27基
61	-免59	'91.5	DOMANI武蔵野	西松建設	西松建設	RC	3		742	共同住宅	東京都武蔵野市	積層ゴム 12基 鋼リングダンパー 4組
62	-免60	'91.7	オイレス・新井住宅	日本建設業経営協会	未建設	木造	2		100	住宅	東京都大田区	鉛入り積層ゴム 4基
63	-免61	'91.7	佐藤工業・浦和住宅	佐藤工業	佐藤工業	RC	6		2,607	共同住宅	埼玉県浦和市	積層ゴム 6基 鋼棒ダンパー 8組
64	-免62	'91.7	信越化学松井田工場守衛所	清水建設	清水建設	RC	2		142	守衛所	群馬県碓氷郡	シリコン積層ゴム 4基
65	-免63	'91.7	三井建設・柏大室社宅	三井建設	三井建設	RC	3		3,745	社宅	千葉県柏市	高減衰積層ゴム 18基 Mスリットダンパー 8組
66	-免64	'91.7	三井海上工業・ニュータウン緑ビルコンピュータセンター棟	日建設計	三井・清水・東急・大林JV	SRC	5	2	19,757	電算センター	千葉県印旛郡	積層ゴム 88基 鋼棒ダンパー+鉛ダンパー
67	-免65	'91.10	フジタ第6実験棟(改築)	フジタ	フジタ	RC	3		307	実験棟	横浜市	鉛入り積層ゴム(改良型) 4基
68	-免66	'92.5	オイレス工業(株)足利工場ゲストハウス	日本建設業経営協会・中央技術研究所	竹中工務店	S	2		281	事務所	栃木県足利市	鉛入り積層ゴム 8基 (人工地盤)
69	-免67	'92.7	WESTビル	郵政大臣官房建築部・東京建築研究所 構造計画研究所	竹中・住友・興村・ナカノ・三菱JV	SRC	6		55,254	事務所	神戸市	鉛入り積層ゴム 54基 積層ゴム 66基 粘性ダンパー
70	-免68	'92.10	府中マンション	竹中工務店	竹中工務店	RC	5	1	3,012	分譲マンション	東京都府中市	積層ゴム 24基 粘性ダンパー 16基
71	-免69	'93.3	(仮称)新学社 東京支店	住友建設	住友建設	RC	5	1	5,282	事務所	東京都多摩市	高減衰積層ゴム 20基 鉛入り積層ゴム 4基 (バックアップ装置)
72	-免70	'93.3	柳田邸	日本建設業経営協会	常濃建設	木造	2		195	住宅	東京都町田市	鉛入り積層ゴム 6基
73	-免71	'93.3	五洋建設・技研・展示実験棟	五洋建設	五洋建設	RC	5		2,106	実験棟	栃木県那須郡	高減衰積層ゴム 12基
74	-免72	'93.11	松村組・技研新築工事	松村組	松村組	RC	3		480	事務所	神戸市	高減衰積層ゴム 8基
75	-免73	'93.11	東北シテイ開発連坊ビル(仮称)	東北開発コンサルタント・大林組	大林組	S	6	2	17,318	電算センター	仙台市	高減衰積層ゴム 64基
76	-免74	'94.5	ニッタ平城山新研究所	久米設計	大林組	RC	2		486	事務所	奈良県奈良市	鉛入り積層ゴム 12基
77	-免75	'94.5	(仮)富士銀行多摩電算センター(計画新築工事)	松田平田・久米設計	大成・竹中・鹿島・五洋・西松・大林・日建・東亜・前田・松田JV	SRC	7		37,050	電算センター	東京都多摩市	鉛入り積層ゴム 131基
78	-免76	'94.7	(仮)東洋信託銀行千葉・ニュータウン本部ビル新築工事	大林組	大林・清水・銭高・東洋・長谷JV	SRC	8		12,880	電算センター	千葉県印旛郡	高減衰積層ゴム 35基
79	-免77	'94.7	(仮)Sビル新築工事	清水建設	清水建設	SRC	6		22,987	電算センター	静岡県清水市	高減衰積層ゴム 84基
80	-免78	'94.9	(仮)柳瀬川RSマンション(A棟、B棟)	鹿島建設	鹿島建設	RC	14		12,120	分譲マンション	埼玉県志木市	高減衰積層ゴム 48基
81	-免79	'94.11	報徳二宮神社拝殿(修復工事)	竹中工務店	竹中工務店	木造	1		112	神社	神奈川県小田原市	積層ゴム 5基 粘性ダンパー
82	-免80	'95.1	静岡新聞社 Tプラン	大成建設	大成・住友・鹿島JV	RC	5		21,920	新聞製作センター	静岡県静岡市	弾性すべり支承積層ゴム 28基 積層ゴム 56基

No	評定		物件名	設計者 (構造)	施工者	建物の概要			用途	建設地	免震装置		
	RIC	年月				階	延べ床面積(㎡)						
83	-免81	'95.3	(仮称) 動燃再処理施設ユーティリティ施設	日建設計	鹿島・大林JV	RC	5	5,738	プラント	茨城県那珂郡	積層ゴム 鋼棒ダンパー	32基	
84	-免82	'95.3	(仮称) 三井不動産(株) 大森本町マンション新築工事	鹿島建設	鹿島建設	RC	15	20,328	分譲マンション	東京都大田区	高減衰積層ゴム	67基	
85	-免83	'95.5	チェリス我孫子新築工事	住友建設	住友建設	RC	11	2,514	共同住宅	千葉県我孫子市	鉛入り積層ゴム すべり支承	8基 2基	
86	-免84	'95.5	メゾンヴァンペール広沢A棟	ダイナミックデザイン	住友建設	RC	3	1,006	共同住宅	静岡県浜松市	鉛入り積層ゴム すべり支承	6基 4基	
87	-免85	'95.5	メゾンヴァンペール広沢B棟	ダイナミックデザイン	住友建設	RC	5	1	3,258	共同住宅	静岡県浜松市	鉛入り積層ゴム すべり支承	14基 5基
88	-免86	'95.5	日本基督教団熊谷協会	ダイナミックデザイン	住友建設	RC	4	752	幼稚園・教会・住宅	埼玉県熊谷市	鉛入り積層ゴム すべり支承	4基 2基	
89	-免87	'95.7	大成・技研音環境実験棟	大成建設	大成建設	RC	4	1,145	研究所	横浜市戸塚区	スプリングユニット 粘弾性ダンパー		
90	-免88	'95.5	医療法人孝仁会星が浦病院	間組	田中組・間組JV	RC	3	4,960	病院	北海道釧路市	高減衰積層ゴム	50基	
91	-免89	'95.6	(仮称) 深野ビル建設工事	鹿島建設	鹿島建設	RC	14	1	7,651	共同住宅	東京都豊島区	高減衰積層ゴム	18基
92	-免90	'95.3	住友商事(仮称) 戸田ハイムB棟	日建ハウジングシステム ダイナミックデザイン	住友建設	RC	8	1	6,200	共同住宅	埼玉県戸田市	鉛入り積層ゴム	25基
93	-免91	'95.3	番町壱番館新築工事	住友建設	住友建設	RC	7	2,362	ホテル	青森県八戸市	鉛入り積層ゴム	10基	
94	-免92	'95.6	(仮称) グリーンヴィレッジ浦川大野ビルズ	ダイナミックデザイン	三平建設	RC	7	5,212	共同住宅	千葉県市川市	鉛入り積層ゴム	24基	
95	-免93	'95.6	(仮称) 府中白糸台マンション	鹿島建設	鹿島建設	RC	9	3,123	分譲マンション	東京都府中市	高減衰積層ゴム	17基	
96	-免94	'95.7	チェリス横内新築工事	住友建設 ダイナミックデザイン	住友建設	RC	5	2,151	共同住宅	静岡市	鉛入り積層ゴム すべり積層ゴム	12基 4基	
97	-免95	'95.7	チェリス本山新築工事	住友建設 ダイナミックデザイン	住友建設	RC	5	2,839	共同住宅	神戸市東灘区	高減衰積層ゴム すべり積層ゴム	16基 4基	
98	-免96	'95.9	(仮称) 福田組東蒲営業所新築工事	福田組	福田組	RC	2	398	事務所	新潟県東蒲原郡	鉛入り積層ゴム	9基	
99	-免97	'95.9	(仮称) 岩沼マンション新築工事	住友建設	住友建設	RC	14	7,219	共同住宅	宮城県岩沼市	鉛入り積層ゴム すべり積層ゴム	14基 4基	
100	-免98	'95.9	(仮称) 三鷹市達室マンション新築工事	鹿島建設	鹿島建設	RC	11	7,228	共同住宅	東京都三鷹市	高減衰積層ゴム	23基	
101	-免99	'95.9	(仮称) アサヒビル中央研究所研究棟	日建設計	大林組	RC	4	11,405	研究施設	茨城県北相馬郡	積層ゴム 鉛ダンパー	96基 88基	
102	-免100	'95.9	(仮称) 山之内製菓第二本ビル新築工事	日建設計	鹿島・大成・戸田・大木JV	SRC	6	23,250	事務所	東京都板橋区	積層ゴム 鋼棒ダンパー・鉛ダンパー	100基	
103	-免101	'95.9	(仮称) 高田マンション新築工事	大林組	大林組	RC	8	1,509	共同住宅	東京都千代田区	高減衰積層ゴム	10基	
104	-免102	'95.9	(仮称) 橋瀬川RSマンションC棟新築工事	鹿島建設	鹿島建設	RC	8	5,449	共同住宅	埼玉県志木市	高減衰積層ゴム	38基	
105	-免103	'95.9	仙台日の丸冷凍倉庫(仮) 仙台港冷蔵増築工事	鹿島建設	鹿島建設	S	3	1,719	冷凍倉庫	宮城県仙台市	高減衰積層ゴム	24基	
106	-免104	'95.9	メロディーハイム芦屋浜新築工事	奥村組	奥村組	RC	6	3,533	共同住宅	兵庫県芦屋市	積層ゴム 鋼棒ダンパー・鉛ダンパー	20基	
107	-免105	'95.9	(仮称) Nビル新築工事	奥村組	奥村組	S	8	2,273	飲食店	青森県八戸市	積層ゴム 鋼棒ダンパー・鉛ダンパー	10基	
108	-免106	'95.9	(仮称) エルグランデ栄新築工事	鹿島建設	鹿島建設・角文建設	RC	11	2,436	共同住宅	名古屋市中区	鉛入り積層ゴム	10基	
109	-免107	'95.9	(仮称) サンヴェール名谷西(仮)新築工事	鴻池組	鴻池組	RC	15	36,135	共同住宅	神戸市垂水区	積層ゴム 鋼棒ダンパー・鉛ダンパー	54基	
110	-免108	'95.9	(仮称) 等々力7丁目マンション新築工事	鴻池組	鴻池組	RC	10	2,719	共同住宅	東京都世田谷区	積層ゴム 鋼棒ダンパー・鉛ダンパー	20基	
111	-免109	'95.9	住友ゴム工業横浜新技研館新築工事	清水建設	清水・鴻池・東亜・住友JV	RC	5	6,967	研究所	神戸市中央区	高減衰積層ゴム	36基	
112	-免110	'95.6	(仮称) 丸福ビル新築工事	創元設計・住友建設	住友建設	RC	5	2,555	店舗・事務所・住居	青森県八戸市	鉛入り積層ゴム	12基	
113	-免111	'95.9	(仮称) 蒲田三丁目共同ビル 新築工事A棟、B棟	西松建設・松村組 吉井建築研究所	西松・松村・銭高・ 増田組・日本舗道JV	RC	11	6,251	共同住宅・店舗	東京都大田区	高減衰積層ゴム	22基	
114	-免112	'95.9	(仮称) 大倉山マンション新築工事 (A棟、B棟)	五洋建設	五洋建設	RC	5	6,200	共同住宅	横浜市港北区	鉛入り積層ゴム	42基	
115	-免113	'95.10	(仮称) 東京デジタルホンネットワーク センター新築工事	間組	間組	SRC	4	4,881	事務所(電話交換局)	埼玉県戸田市	高減衰積層ゴム	24基	
116	-免114	'95.10	住友商事株式会社 (仮称) 戸田ハイムA棟新築工事	日建ハウジングシステム ダイナミックデザイン	住友建設	RC	9	4,268	共同住宅	埼玉県戸田市	鉛入り積層ゴム すべり積層ゴム	3基 2基	
117	-免115	'95.10	(仮称) リーベスト本厚木新築工事	住友建設	住友建設	RC	12	3,294	共同住宅	神奈川県厚木市	鉛入り積層ゴム	12基	
118	-免116	'95.10	新東日本センター(仮称) 庁舎	郵政大臣官房建築設計課 丸の内建築事務所	東京建築研究所 丸の内建築事務所	SRC	5	34,892	事務所	埼玉県戸田市	積層ゴム 鋼棒ダンパー・鉛ダンパー	84基	
119	-免117	'95.10	稲城市立病院建設工事	東京建築研究所 構造テクノロジー	鹿島建設	RC	6	1	18,519	総合病院	東京都稲城市	積層ゴム 鉛入り積層ゴム 鋼棒ダンパー	59基 35基
120	-免118	'95.10	(仮称) 八木内科ビル新築工事	鴻池組	鴻池組	RC	4	1	643	内科医院	東京都板橋区	積層ゴム 鋼棒ダンパー・鉛ダンパー	8基
121	-免119	'95.10	(仮称) ナイスアール蒲田5丁目新築工事	奥村組	奥村組	RC	10	2,990	共同住宅	東京都世田谷区	鉛入り積層ゴム	14基	
122	-免120	'95.10	泉P.T.桂パークハウス 東街区第2期工事 参番館	三菱地所・東急建設	東急建設・地崎工業	RC	13	5,067	共同住宅	仙台市泉区	鉛入り積層ゴム	19基	
123	-免121	'95.10	(仮称) JRF荒川沖マンション	三井建設	三井建設・株木建設	RC	11	7,700	共同住宅	茨城県土浦市	鉛入り積層ゴム	24基	

No	評 定		物 件 名	設 計 者 (構 造)	施 工 者	建 物 の 概 要			用 途	建 設 地	免 震 装 置		
	B/C	年 月				階 数	延 べ 床 面 積 (㎡)	RC			RC	RC	
124	-免122	'95.11	(仮称)駿河台プラザビル新築工事	大林組	大林組	地上5 地下RC	8	1	5,902	事務所	東京都千代田区	鉛入り積層ゴム 20基	
125	-免123	'95.11	株式会社住友倉庫平和島倉庫	清水建設	清水建設		RC	5	5,885	倉庫	東京都大田区	高減衰積層ゴム 28基	
126	-免124	'95.11	神戸港都ビル新築工事	竹中工務店	竹中工務店		RC	8	1,936	事務所	神戸市中央区	鉛入り積層ゴム 10基	
127	-免125	'95.11	チェリス野並新築工事	住友建設 ダイナミックデザイン	住友建設		RC	8	1,806	共同住宅	名古屋市天白区	鉛入り積層ゴム 8基 すべり積層ゴム支承 3基	
128	-免126	'95.11	(仮称)日本情報センター本社ビル新築工事	鹿島建設	鹿島建設		SRC	8	2,071	事務所	東京都千代田区	鉛入り積層ゴム 6基	
129	-免127	'95.11	(仮称)ユニハイム山崎新築工事 A-1棟、A-2棟、B棟、C-1棟 C-2棟、C-3棟、C-4棟、C-5棟	東京建築研究所	長谷工・ユニチカJV		RC	6-11	38,406	共同住宅	大阪府三島郡	積層ゴム 165基 鋼棒ダンパー・鉛ダンパー ベアリング支承 オイルダンパー	
130	-免128	'95.12	(仮称)三井ホームハードウェアハウス新築工事	三井ホーム 鹿島建設	三井ホーム 鹿島建設		木造	2	560	事務所	東京都稲城市	鉛入り積層ゴム 20基	
131	-免129	'95.12	NTT DoCoMo R&Dセンタービル(仮称)新築工事	エヌ・ティ・ティ・ファイナリティーズ	NTT DoCoMo R&Dセンター ビル(仮称)新築工野JV		S・RC	6	2	50,647	研究施設	神奈川県横須賀市	高減衰積層ゴム 130基
132	-免130	'95.12	科学警察研究所本館実験棟	日本設計	三井・五洋・不動JV		SRC	7	6,041	研究所	千葉県柏市	鉛入り積層ゴム 36基	
133	-免131	'95.12	(仮称)東亜建設工業九州支店 吉塚寮新築工事	東亜建設工業	東亜建設工業		RC	4	1,169	寄宿舎	福岡市博多区	高減衰積層ゴム 12基	
134	-免132	'95.12	東急ドールアルス本山新築工事	三井建設	三井建設 林建設工業		RC	8	4,587	共同住宅	神戸市東灘区	鉛入り積層ゴム 20基	
135	-免133	'95.12	エスアールエル検査ラボトリー新築工事	石田建築構造事務所 T&A7ソシエツ 免震エンジニアリング	大林組		SRC	6	3,269		東京都八王子市	鉛入り積層ゴム	
136	-免134	'95.12	(仮称)鋼鉄協ビル鶴ヶ谷分譲マンション	ダイナミックデザイン	住友・新太平洋建設JV		RC	10	6,570	共同住宅	北海道釧路市	鉛入り積層ゴム 24基 積層ゴム 2基 すべり積層ゴム支承 5基	
137	-免135	'95.12	(仮称)加藤勇ビル新築工事	五洋建設 ビィ・アット・オー・アーキテクト	五洋建設		RC	11	7,444	店舗・共同住宅	東京都練馬区	高減衰積層ゴム 36基	
138	-免136	'95.12	(仮称)エステ・スクエア南山田	長谷工コーポレーション 東京建築研究所	大林・長谷工 日本国土開発JV		RC	10	8,178	共同住宅	横浜市都築区	積層ゴム 36基 鋼棒・鉛ダンパー	
139	-免137	'95.12	清水建設新大阪単身者寮	清水建設	清水建設		RC	12	3,146	寄宿舎	大阪市淀川区	高減衰積層ゴム 16基	
140	-免138	'95.12	住友海上神戸ビル新築工事	日建設計	未定		SRC	11	2	12,140	事務所	神戸市中央区	高減衰積層ゴム 22基
141	-免139	'95.12	(仮称)JSB計画	大林組	大林組		SRC	7	16,685	事務所	徳島県徳島市	高減衰積層ゴム 28基	
142	-免140	'96.1	(仮称)オルテンシアKOBÉ	大成建設	大成建設		RC	7	9,658	店舗・共同住宅	神戸市東灘区	弾性すべり支承 22基 積層ゴム支承 27基	
143	-免141	'96.1	(仮称)シェンブルグの森マンション ミュージアム新築工事	熊谷組	熊谷組		RC	3	1,588	美術館	長野県岡谷市	高減衰積層ゴム 20基	
144	-免142	'96.1	京都大学ベンチャービジネスラボトリー	京都大学施設部 佐藤総合計画	大林組		RC	3	1	2,012	研究施設	京都府左京区	積層ゴム 17基 粘性ダンパー
145	-免143	'96.1	(仮称)アレフBLD新築工事	間組	間組		RC	7	1,892	店舗・事務所	千葉県松戸市	高減衰積層ゴム 10基	
146	-免144	'96.1	(仮称)明大前マンション新築工事	ダイナミックデザイン	未定		RC	10	1	5,721	共同住宅 (一部店舗)	東京都世田谷区	鉛入り積層ゴム 8基
147	-免145	'96.1	H7年度ファミリー賃貸住宅 戸山雅友ビル建設工事	奥村組	奥村組		RC	5	2,966	共同住宅 事務所	埼玉県大宮市	積層ゴム 20基 鋼棒ダンパー・鉛ダンパー	
148	-免146	'96.1	(仮称)千代田生命野川寮C棟新築工事	安藤建設	安藤建設		RC	5	1	4,226	共同住宅	神奈川県川崎市	鉛入り積層ゴム 22基
149	-免147	'96.2	ニッパビル(仮称)新築工事	日建設計	鹿島建設		SRC	12	8,370	事務所	大阪市浪速区	高減衰積層ゴム 10基 鉛入り積層ゴム 22基	
150	-免148	'96.2	(仮称)六番町新築工事	大成建設	大成建設		S	6	1	8,778	事務所	東京都千代田区	弾性すべり支承 6基 積層ゴム支承 15基
151	-免149	'96.2	(仮称)全国信組共同電算センター	山下設計	未定		SRC	8	13,272	電算センター	千葉県印旛郡	鉛入り積層ゴム 38基	
152	-免150	'96.2	ビューネ美容館新築工事 (A,B棟)	日産建設	日産建設		RC	5	3,070	共同住宅	静岡県三島市	高減衰積層ゴム 25基	
153	-免151	'96.2	タバイエスバック限UTC太陽光発電 フィールドテスト事業建設工事	不動建設	不動建設		S	2	291	展示棟 (ショールーム)	栃木県宇都宮市	鉛入り積層ゴム 1基 積層ゴム 3基	
154	-免152	'96.2	北里大学病院新病棟増築工事	石崎構造設計 免震エンジニアリング	未定		SRC	8	1	22,630	病院	神奈川県相模原市	鉛入り積層ゴム 71基
155	-免153	'96.2	(仮称)町田駅前マンション新築工事	熊谷組	熊谷組		RC	6	5,495	共同住宅	神奈川県相模原市	高減衰積層ゴム 30基	
156	-免154	'96.2	セザール新富町新築工事	五洋建設	五洋建設		RC	12	2,506	共同住宅	東京都中央区	鉛入り積層ゴム 14基	
157	-免155	'96.2	平野第一真和寮新築工事	安井建設設計事務所 真柄建設	真柄建設		RC	7	2,649	共同住宅	大阪市平野区	鉛入り積層ゴム 14基	
158	-免156	'96.2	7-愛3号建設工事(大成建設)	大成建設	大成建設		RC	6	5,466	独身寮	名古屋市天白区	弾性すべり支承 20基 積層ゴム支承 25基	
159	-免157	'96.2	ピュアシティ横浜6新築工事	奥村組	奥村組		RC	11	5,140	共同住宅 事務所	横浜市西区	鉛入り積層ゴム 19基 積層ゴム 1基	
160	-免158	'96.3	(仮称)目白台3丁目マンション 新築工事	フジタ	フジタ		RC	10	2,284	共同住宅	東京都文京区	積層ゴム 8基 鋼棒ダンパー・鉛ダンパー	
161	-免159	'96.3	(仮称)凸版印刷株式会社 芝浦ビル(住宅棟)新築工事	安藤建設	安藤建設		RC	10	1	4,233	共同住宅	東京都港区	積層ゴム 14基 鋼棒ダンパー・鉛ダンパー
162	-免160	'96.3	(仮称)ベル・フローラ焼津 新築工事	清水建設	鈴与建設・平井工業 東レ建設・清水建設JV		RC	9	8,161	共同住宅	静岡県焼津市	高減衰積層ゴム 30基	
163	-免161	'96.3	(仮称)銭高組技術研究所管理棟 新築工事	銭高組	銭高組		RC	3	650	事務所	東京都青梅市	高減衰積層ゴム 8基	
164	-免162	'96.3	(仮称)ISビル住宅棟新築工事	鹿島建設	鹿島建設		RC	12	3,789	共同住宅	東京都品川区	高減衰積層ゴム 16基	

No	評定		物件名	設計者 (構造)	施工者	建物の概要			用途	建設地	免震装置	
	B/C	年月				階	延床面積(㎡)	免震床面積(㎡)			免震装置	基
165	免163	'96.3	NICビル住宅棟新築工事	東畑建築事務所	松村組	RC	4	1,422	事務所 (コビルダーセンター)	京都市南区	高減衰積層ゴム	11基
166	免164	'96.3	(仮称)リファインハイム宝塚花屋敷	鴻池組	鴻池組 三和建設	RC	12	9,475	共同住宅	兵庫県宝塚市	積層ゴム 鉛・鋼棒ダンパー	34基
167	免165	'96.3	(仮称)堺宮山台マンション	浅沼組	浅沼組	RC	7	3,294	共同住宅	大阪府堺市	鉛入り積層ゴム	20基
168	免166	'96.3	(仮称)中村南2丁目マンション 新築工事	浅沼組	浅沼組	RC	4	659	共同住宅	東京都練馬区	高減衰積層ゴム	10基
169	免167	'96.3	八戸旧市庁舎新築工事	石本建築事務所 ダイナミックデザイン	未定	SRC 一部S	10	11,870	市庁舎	青森県八戸市	鉛入り積層ゴム	14基
170	免168	'96.3	平成7年度一般分譲住宅焼津6丁目 団地新築工事	住友建設	未定	RC	6	2,068	共同住宅	静岡県焼津市	鉛入り積層ゴム すべり積層ゴム支承	14基 2基
171	免169	'96.4	社会保健業務センター高井戸市庁舎 改修工事	山田守建築事務所	未定	SRC	4	21,326	事務所	東京都杉並区	鉛入り積層ゴム 積層ゴム	70基 4基
172	免170	'96.4	(仮称)ユース生田新築工事	間組	間組	RC	5	4,842	共同住宅	神奈川県川崎市	高減衰積層ゴム	31基
173	免171	'96.4	(仮称)渋谷生マンション新築工事	松村組	松村組	RC	9	2,767	共同住宅	仙台市太白区	高減衰積層ゴム	10基
174	免172	'96.4	(仮称)株式会社サト一 恵比寿ビル新築工事	久米設計	未定	SRC	9	3,633	事務所	東京都渋谷区	鉛入り積層ゴム	13基
175	免173	'96.4	(仮称)坂田電機株式会社吉祥寺 事務所建築計画	東急建設	東急建設	RC	4	1,243	事務所	東京都武蔵野市	高減衰積層ゴム	11基
176	免174	'96.4	(仮称)三郷町栄ビル新築工事	日本国土開発	日本国土開発	RC	8	2,418	店舗併用 共同住宅	愛知県尾張旭市	高減衰積層ゴム	10基
177	免175	'96.4	千葉市消防合同庁舎新築工事	川口衛構造設計事務所	鹿島建設・旭建設	地上：S 地下：RC	8	9,278	消防合同庁舎	千葉県中央区	積層ゴム 鋼棒ダンパー	30基
178	免176	'96.4	小千谷総合病院 老人保健施設計画	三菱地所	大成建設	RC	5	4,453	老人保健施設	新潟県小千谷市	積層ゴム 弾性すべり支承	18基 21基
179	免177	'96.4	老人施設 リバーサイド悠悠 新築工事	間組	間組	RC	5	4,155	老人保健施設	岐阜県関市	高減衰積層ゴム すべり支承	46基
180	免178	'96.4	(仮称)宝塚第6コーポラス	鴻池組	鴻池組 三和建設	RC	7 6	4,059 1,816	共同住宅	兵庫県宝塚市	積層ゴム 鉛・鋼棒ダンパー	44基
181	免179	'96.4	(仮称)マートルコート恵比寿 新築工事	鉄建建設	鉄建建設	RC	11	2,993	共同住宅	東京都渋谷区	高減衰積層ゴム	10基
182	免180	'96.4	(仮称)学校法人 北陸学園 総合校舎新築工事	鹿島建設	鹿島建設	RC	8	4,736	専修学校	新潟県長岡市	高減衰積層ゴム すべり支承	17基
183	免181	'96.4	(仮称)五橋パークホームズ計画	清水建設	清水・西松 東海興業JV	RC	15	23,662	共同住宅 店舗	仙台市青葉区	高減衰積層ゴム	57基
184	免182	'96.4	東京都知事公館改築工事	日経建、ダイナミックデザイン	未定	RC	2	1,886	都知事公館	東京都渋谷区	鉛入り積層ゴム 積層ゴム	12基 4基
185	免183	'96.4	クレディア本社ビル新築工事	高木滋生建築設計事務所 竹中工務店	竹中工務店	RC	9	3,478	事務所	静岡県静岡市	鉛入り積層ゴム	12基
186	免184	'96.4	釧路合同庁舎	北海道開発局営業部 北海道日建設計	未定		9	24,612	事務所	北海道釧路市	積層ゴム 鉛・鋼棒ダンパー	64基
187	免185	'96.4	(仮称)ヤマハ株式会社本社工場 18号 事務所新築工事	住友建設	住友建設	地上：SRC 地下：RC	7	15,550	事務所	静岡県浜松市	鉛入り積層ゴム	14基
188	免186	'96.4	(仮称)橋ビル新築工事	日本国土開発	日本国土開発	RC	6	1,322	共同住宅	大阪府八尾市	高減衰積層ゴム	12基
189	免187	'96.5	野多日台集合住宅第一期新築工事 (A1西棟、A1東棟、A2棟、A3棟)	東急建設	東急建設 鴻池組、松本建設	RC				福岡市南区		
						(A1)西 (A1)東	14 14	6,973 7,060				
						(A2) (A3)	12 6	5,384 4,038				
190	免188	'96.5	(仮称)大栄電気株式会社湊寮 新築工事	銭高組	銭高組	RC	7	1,140	独身寮	東京都中央区	高減衰積層ゴム	8基
191	免189	'96.5	(仮称)北浦和マンション新築工事	フジタ	藤栄建設	RC	8	1,762		埼玉県浦和市		
192	免190	'96.5	老人保護施設ラ・サンテふよう 新築工事	小倉建築設計事務所 大林組	大林組	RC	3	3,775	老人保護施設	静岡県三島市	高減衰積層ゴム	43基
193	免191	'96.5	(仮称)川口栄町1丁目新築工事	前田建設工業	前田建設工業	RC	11	3,256		埼玉県川口市		
194	免192	'96.5	(仮称)パークシティ新瀬戸 (A、B棟新築工事)	熊谷組	熊谷組	RC	7 13	2,028 9,307		愛知県瀬戸市		
195	免193	'96.5	(仮称)ロイヤルパレス鹿野本町 新築工事	五洋建設	五洋建設	RC	13	9,142		仙台市太白区		
196	免194	'96.5	三菱化学㈱PVC統合計器室 新築工事	戸田建設、三菱化学	戸田建設	RC	2	1,216		岡山県倉敷市		
197	免195	'96.5	(仮称)ニッポン柏原新築工事	松村組	松村組	RC	7	1,360		大阪府柏原市		
198	免196	'96.5	(仮称)マイヤ松本新築工事	ワイエックス、鴻池組	東急建設、鴻池組 ミラノ工務店JV	RC	7	3,090		京都市下京区		
199	免197	'96.6	(仮称)岩国免震マンション新築工事	ダイナミックデザイン	住友建設	RC	6	1,676		山口県岩国市		
200	免198	'96.6	平塚見附南苑空権利者協議会 (仮称)平塚見附ビル新築工事	日建ハウジングシステム 住友建設	住友建設	RC	15	19,383		神奈川県平塚市		
201	免199	'96.6	グランマール湘南横浜新築工事	安藤建設	安藤建設	RC	10	2,422		神奈川県平塚市		
202	免200	'96.6	クイーンシティ春日部新築工事	熊谷組	熊谷組	RC	5	2,729		埼玉県春日部市		
203	免201	'96.6	(仮称)東小金井計画	日本国土開発	日本国土開発	RC	4	1,792		東京都小金井市		

No	評 定		物 件 名	設 計 者 (構 造)	施 工 者	建 物 の 概 要			用 途	建 設 地	免 震 装 置
	B/C	年 月				階	延べ面積(㎡)				
204	-免202	'96.6	(仮称)パークシティ市名坂A棟 新築工事	東海興業	東海興業	RC	13	8,491		仙台市泉区	
205	-免203	'96.6	(株)穴吹工務店独身寮新築工事	穴吹工務店、コンパース 免震エンジニアリング	穴吹工務店	RC	6	1,891		神奈川県高松市	
206	-免204	'96.6	マイメゾン湘南六番	日総工産 免震エンジニアリング	丸山工務所	RC	11	1,926		神奈川県平塚市	
207	-免205	'96.6	7-神民施A-22号建設工事	東急建設	東急建設	RC	10	3,515		横浜市都築区	
208	-免206	'96.6	(仮称)大塚マンション新築工事	全国農協設計、T&Aアソシエイツ 免震エンジニアリング	未定	RC	5	3,009		神奈川県綾瀬市	
209	-免207	'96.6	(仮称)八幡マンション新築工事	T&Aアソシエイツ 免震エンジニアリング	未定	RC	14	4,530		福岡県北九州市	
210	-免208	'96.6	大津市民病院増改築整備事業 増築棟工事	日建設計	真柄・松井工業JV	SRC	9	31,441		滋賀県大津市	
211	-免209	'96.6	(市立)甲府病院)新病院建設事業	久米設計	未定	SRC (一部)	7	28,078		山梨県甲府市	
212	-免210	'96.6	東京工業品取引所新築工事	日本設計	未定	RC	10	2,600		東京都中央区	
213	-免211	'96.6	(仮称)国保那賀病院	日本設計	未定	RC	6	20,561		和歌山県那賀郡	
214	-免212	'96.6	サンロイヤル新潟新築工事	大林組	大林組	RC	10	11,359		新潟県新潟市	
215	-免213	'96.6	(仮称)住友不動産田町ビル 新築工事	陸設計、大林組	未定	S	8	5,831		東京都港区	
216	-免214	'96.6	(仮称)医療法人以仁会 吉城香蘭荘新築工事	大林組	大林組	RC	4	4,111		岐阜県代吉城郡	
217	-免215	'96.6	(仮称)南笹口マンション新築工事	東京建築研究所	田中組	RC	5	3,469		新潟県新潟市	
218	-免216	'96.6	(仮称)大木青葉ビル新築工事	東京建築研究所 大木建設	大木建設	RC	8	3,798		仙台市青葉区	
219	-免217	'96.6	新西日本センター(仮称)庁舎 本館1	郵政大臣官邸建築部設計課 東京建築研究所 構造計画研究所	未定	SRC	5	26,715		兵庫県西宮市	
220	-免218	'96.6	佐賀パークホテル	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	木村建設	RC	12	2,876		佐賀県佐賀市	
221	-免219	'96.6	(仮称)サンファミール勝どき	鹿島建設	鹿島建設	RC	12	2,642		東京都中央区	
222	-免220	'96.6	(仮称)鳴野第3分譲住宅 建設工事	竹中工務店	竹中工務店	RC	14 12	7,905 7,124	北 南	大阪市城東区	
223	-免221	'96.6	(仮称)常盤町マンション新築工事	木内建設 ダイナミックデザイン	木内建設	RC	13	6,491		静岡県静岡市	
224	-免222	'96.6	(仮称)司・新大阪ビル新築工事	奥村組	奥村組	RC	13	4,630		大阪市淀川区	
225	-免223	'96.6	東京田辺製薬(株)かずさ研究所	清水建設	清水建設	SRC	5	15,176		千葉県木更津市	
226	-免224	'96.6	(仮称)古久根Mプロジェクト	古久根建設 T.R.A.	古久根建設	RC	9	4,938		埼玉県坂戸市	
227	-免225	'96.6	(仮称)藤沢大庭地区開発計画 B敷地	三井建設	三井建設 相鉄建設	RC	11	8,183		神奈川県藤沢市	
228	-免226	'96.6	(仮称)恵比寿家パレス新築工事	住友建設	住友建設	RC	7	860		東京都中野区	
229	-免227	'96.6	(仮称)ラブリハイツ甲府幸町	西松建設	西松建設	RC	9	4,814		山梨県甲府市	
230	-免228	'96.7	建設技術福岡支社ビル新築工事	日本建設	未定	RC	7	4,519		福岡市中央区	
231	-免229	'96.7	(仮称)ハザマンション新築工事	多田建設	多田建設	RC	9	3,363		東京都八王子市	
232	-免230	'96.7	(仮称)ニステ・スクエア南山田 新築工事 南棟	大林組	大林組、長谷工 日本国土開発JV	RC	14	12,041		横浜市都筑区	
233	-免231	'96.7	(仮称)(株)鴻池組筑波技術研究所 新築工事	鴻池組	鴻池組	RC	3	3,194		茨城県つくば市	
234	-免232	'96.7	国立西洋美術館 本館免震改修工事	建設省関東地方建設局営業部 横山建築構造設計事務所 清水建設	清水建設	RC	3	4,354		東京都台東区	
235	-免233	'96.7	(仮称)釧路北大通10丁目ビル	清水建設	清水建設	SRC (一部)	9	2,934		北海道釧路市	
236	-免234	'96.7	(仮称)盛岡・八幡マンション	清水建設	清水建設	RC	14	5,681		岩手県盛岡市	
237	-免235	'96.7	(仮)パレ南大井ブルミエール 新築工事	金箱構造設計事務所	未定	RC	9	6,538		東京都品川区	
238	-免236	'96.7	(仮称)松田町建築福祉 コミュニティセンター新築工事	協和設計・住友建設	住友建設	RC	4	1,761		神奈川県足柄上郡	
239	-免237	'96.7	(仮称)本郷楠邸マンション 新築工事	三菱地所	戸田建設 白石	RC	14	5,409		東京都文京区	
240	-免238	'96.7	(仮称)多摩和田ハウス新築工事	鹿島建設 佐藤秀	佐藤秀	RC	9 8	W 5,503 S 5,186		東京都多摩市 八王子市	
241	-免239	'96.7	株式会社関水金属金型工場 新築工事	鹿島建設	鹿島建設	RC	7	10,580		埼玉県鶴ヶ島市	
242	-免240	'96.7	筑波学園病院新病棟新築工事	鹿島建設 小堀謙二研究所	未定	RC	9	12,452		茨城県つくば市	
243	-免241	'96.7	萬木建設本社免震ビル新築工事	鹿島建設	鹿島建設	RC	3	299		北海道釧路市	
244	-免242	'96.7	(仮称)マンション湯島2丁目	大成建設	大成建設	RC	7	1,945		東京都文京区	

No.	評定 B/C	年月	物件名	設計者 (構造)	施工者	建物の概要			用途	建設地	免震装置	
						階	延べ面積(㎡)	容積率				
245	-免243	'96.7	(仮称)明石新セック建設計画	大成建設	大成建設	RC	5	16,338		兵庫県明石市		
246	-免244	'96.7	(仮称)新田マンション新築工事	大成建設	大成建設	RC	5	1,632		兵庫県西宮市		
247	-免245	'96.7	(仮称)ロイヤルパレス台野原 森林公園	不動建設 東京建築研究所	不動建設	RC	14 13 10	A 8,868 B 6,988 C 5,923		仙台市青葉区		
248	-免246	'96.7	(仮称)本町マンション新築工事	安藤建設	安藤建設	RC	8	3,627		東京都八王子市		
249	-免247	'96.7	神戸航空衛星センター新築工事	運輸省大阪航空局飛行場部 土木建築課・日建設計	未定	SRC (一部S)	5	12,189		神戸市西区		
250	-免248	'96.7	(仮称)明石同仁病院及び 老人保護施設エスポアルはるか 新築工事	東京建築研究所 BCPグループ161&併 井上建築事務所	未定	RC	6	5,281		兵庫県明石市		
251	-免249	'96.7	神戸酒心館醸造棟新築工事	竹中工務店	竹中工務店	RC	5	3,521		神戸市東灘区		
252	-免250	'96.7	(仮称)TKビル新築工事	貞弘構造設計事務所	三平建設	SRC	6	536		東京都港区		
253	-免251	'96.7	防災・供給センタービル(仮称)	山下設計	未定	SRC	6	2	10,523		名古屋市熱田区	
254	-免252	'96.7	(仮称)虎ノ門二丁目ビル	織木匠構造設計研究所 熊谷組	熊谷組	RC	11	6,443		東京都港区		
255	-免253	'96.7	(仮称)登戸計画	奥村組	奥村組	RC	14	4,436		川崎市多摩区		
256	-免254	'96.8	(仮称)フジタ新技術研究所 新築工事(研究棟)	フジタ	フジタ	注:RC ほり:S	3	6,034		神奈川県厚木市		
257	-免255	'96.8	(仮称)ソフィア柏公園新築工事 1号棟	長谷工コーポレーション 東京建築研究所	長谷工コーポレーション	RC	15	14,457		千葉県柏市		
258	-免256	'96.8	(仮称)エクレール西所沢	東京建築研究所 古久根建設	古久根建設	RC	15	4,579		埼玉県所沢市		
259	-免257	'96.8	(仮称)エステ・スクエア南山田 新築工事 西棟	大林組	大林組、長谷工 日本国土開発JV	RC	14	10,135		横浜市都筑区		
260	-免258	'96.8	(仮称)エステ・シティ相模が丘 計画(B棟)	竹中工務店	竹中工務店 (予定)	RC	15	10,989		神奈川県座間市		
261	-免259	'96.8	本願寺帯広別院本堂改修工事	フジタ	フジタ	RC	1	1	1,173		北海道帯広市	
262	-免260	'96.8	(仮称)パークマンション水前寺 公園新築工事(A棟、B棟)	五洋建設	五洋建設	RC	A14 B11	6,651 4,611		熊本県熊本市		
263	-免261	'96.8	(仮称)代々木5丁目共同住宅 新築工事	東洋建設	東洋建設	RC	9	1	2,077		東京都渋谷区	
264	-免262	'96.8	(仮称)ダイテック東京本社ビル 新築工事	大成建設	大成建設	RC	8	1	3,305		東京都品川区	
265	-免263	'96.8	大成建設湯河原研修センター 耐震改修工事	大成建設	大成建設	RC	14	2	15,658 内東館3,153		静岡県熱海市	
266	-免264	'96.8	(仮称)パサーージュ・ガーデン 渋谷建物設計[南-2]	日本設計	未定	地上RC 地下階RC	8	1	7,673		東京都渋谷区	
267	-免265	'96.8	(仮称)神戸ジェームス山マンション	鹿島建設	鹿島建設	RC	14	1	18,065		神戸市垂水区	
268	-免266	'96.8	池井病院増改築工事	間組 日本舗造	間組 日本舗造	RC	5		4,500		宮城県小林市	
269	-免267	'96.8	(仮称)ライオスマンション植田中央	大日本土木	大日本土木	RC	14		4,752		名古屋市天白区	
270	-免268	'96.8	医療法人及葉会(仮称)脳中央 脳神経外科病院新築工事	松村組	松村組	RC	4		5,269		北海道釧路市	
271	-免269	'96.8	(仮称)医療法人 豊仁会 三井病院新築工事	熊谷組	熊谷組	RC	6		3,730		埼玉県川越市	
272	-免270	'96.8	(仮称)ユーハウス香流新築工事 (B棟)	熊谷組	熊谷組	RC	11		4,867		名古屋市千種区	
273	-免271	'96.8	(仮称)世田谷4丁目マンション計画	戸田建設	戸田建設	RC	8	1	3,491		東京都世田谷区	
274	-免272	'96.8	グランマーレ湘南公園前新築工事	安藤建設	安藤建設	RC	10		1,803		神奈川県平塚市	
275	-免273	'96.8	(仮称)エステ・シティおゆみ野 B棟新築工事	清水建設	清水建設・熊谷組 日本国土開発JV	RC	15		6,211		千葉県緑区	
276	-免274	'96.8	(仮称)味の素(株)川崎工場 18号館新築工事	清水建設	清水建設	SRC (一部RC)	9		28,815		神奈川県川崎市	
277	-免275	'96.8	パルメゾン安孫子新築工事	ダイナミックデザイン	三平建設	RC	13		5,911		千葉県我孫子市	

技術委員会——委員長 和田 章

技術委員会では「免震構造入門」の出版に向けて進めていたワーキンググループを本年度の始めに解散し、次の活動に向けて進めるべきテーマを整理してきた。10月に行った委員会において次に示す5つのテーマについてワーキンググループを発足し、技術委員会は積極的な活動を開始した。ここに、各WGのテーマ説明と、新しい委員構成を示す。

1. 免震部材性能評価WG

積層ゴムアイソレータ、滑り機構、各種のダンパーなどの免震部材の性能に関する情報は、免震構造の設計において最も重要な設計情報である。研究・開発の時点で行われてきた限界性能、耐久性に関する実験によって得られた情報から、一つ一つの免震部材について出荷時検査として行われている実験の情報まで、非常に有益な情報が集積している。これからの免震構造の設計、合理的な設計法を見極めていくためには、これらのばらばらに集積されている情報を整理し、公開できる形に纏めることが必要である。このWGでは、情報の収集・整理だけでなく、来年度に実行する予定の積層ゴム基本特性に関わる実験に関する計画を立案する。

2. 別置き試験体整備WG

免震建物を建設する場合、積層ゴムの経年変化を調査する目的で別置き試験体と称し建物に使われた積層ゴムと同様のものを同一環境化である免震層に設置し、経年変化を調査している。

当WGでは、これらの別置き試験体の実態を調査し、協会としてデータを蓄積し有効利用すると同時に、建物毎に設置する無駄を省き、協会会員が有効に利用できる追跡調査試験体の設置を製品毎、地域毎など合理的に配置することを検討する。

3. 技術基準マニュアル作成WG

技術委員会も協力して進めている、日本免震構造協会の技術基準を実際に運用する際に必要となる技術基準マニュアルを整備する。技術基準の中では、設計・施工に当たって重要となる事項について、具体的な数値は決めずに基本的なことだけが書かれている。ここでは現状の考え方、設計図表などをまとめ、免震構造の設計を支援するための技術基準マニュアルを作成する。技術基準作成委員会と連絡をとりながら活動する。

4. 講習会作業WG

日本免震構造協会では、「免震構造設計入門」を一つの教科書にして講習会を行ってきた。今後は技術基準を基本に定員30~50名程度の少人数の常設講習会を企画し、会員の設計技術の向上に役立てたいと考えている。ここでは、アイソレータやダンパーの実験のピ

デオの紹介も含めて、新しく免震構造の設計に取り組む人への講習を行う。

5. ソフト整備WG

免震構造は単純な1質点系であり、設計の度に応答解析を行う必要はないと言えるが、現状では、免震構造の設計のために時刻歴応答解析が必要とされている。骨組解析では与えた外力と反力を比べるなどの方法により計算結果の確認が簡単にできるが、時刻歴応答解析は初期値は0とするが、最後時刻の値は不明なため、計算結果の確認が難しい。このWGでは、最も単純な振動モデルとして、多質点の等価せん断型を用い、上部構造は弾性として、免震層には各種のモデルを用意した振動解析プログラムを作成する。エネルギー入力などの計算も行い、日本建築学会の免震構造設計指針で提案されている包絡設計法との関連性を知ることができるようにする。

各WGの所属と出席者名簿 (◎WGリーダー)

委員長 和田 章 (東京工業大学)

①免震部材性能評価WG

◎岩部 直征	(山下設計)
池永 雅良	(オイレス工業)
西川 一郎	(昭和電線電纜)
藤波 健剛	(前田建設)
嶺脇 重雄	(竹中工務店)
野中 康友	(安藤建設)
山口 昭一	(東京建築研究所)
辻田 修	(大成建設)
柳沢 延房	(日本国土開発)
高山 峯夫	(福岡大学)
鵜野 禎史	(川口金属工業)
松本 史郎	(東京ファブリック工業)

②別置き試験体整備WG

◎早川 邦夫	(奥村組)
芳沢 利和	(ブリヂストン)
早部 安弘	(大成建設)
飯塚 真巨	(鹿島建設)
宮崎 光生	(ダイナミックデザイン)
鈴木 哲夫	(大林組)
藤原 英雄	(三菱建設)
杉江 隆明	(佐藤工業)
池永 雅良	(オイレス工業)
西川 一郎	(昭和電線電纜)

③技術基準マニュアル作成WG

◎公塚 正行	(東急建設)
村井 信義	(竹中工務店)
荻野 伸行	(熊谷組)

人見 泰義 (日本建設)
 富永 英彦 (飛鳥建設)
 藤森 智 (松田平田)
 山本 裕 (日建設計)
 中山 和美 (戸田建設)
 田中 清 (フジタ)
 加藤 広宜 (大日本土木)
 杉山 誠 (間組)
 森田 秀美 (五洋建設 代理：五十嵐)
 大泉 敬実 (西松建設)
 笹澤 賢一 (トーゼン産業)

④講習会作業WG

◎中山 光男 (鴻池組)
 菊地 優 (清水建設)
 下坂 茂 (石川島播磨重工業)
 竹内 徹 (新日本製鐵)
 市川 和男 (黒沢建設)
 可児 長英 (東京建築研究所)
 柳沢 延房 (日本国土開発)

⑤ソフト整備WG

◎原田 直哉 (熊谷組)
 中村 敏治 (大成建設)
 可児 長英 (東京建築研究所)
 千馬 一哉 (久米設計)
 中澤 俊乖 (東京建築研究所)

規格化・標準化委員会————委員長 寺本隆幸

「免震」が構造の1形式である「免震構造」からステップアップして、建築の категория に「免震建築」として位置付けられるべき時期にさしかかっていると考えます。免震構造の特徴、特に建物が大きく動くということを理解して、建築設計及び設備設計において全体計画からディテールに至るまで、より一層日常の機能性、変形追従性、経済性に優れた設計を行っていく必要があります。

標準建築詳細WGでは上記に対応すべく、現在ゼネコン、設計事務所、設備メーカー計8社から委員が参加し、月1回のWGにおいて委員各社の実例で用いられたディテールを収集・整理しています。これらを部位毎にまとめ、設計上のポイントを整理して、ディテール集の作成を目指します。また、免震建築の全体計画・設計の考え方も整理して、最終的には出版物として刊行する予定です。

共同住宅特別委員会————委員長 山竹美尚

本号で、14階建て板状高層住宅に3タイプの免震部材を使用した場合の試設計を紹介しました。この中で高減衰タイプはその特長を示しており、他と同様のク

ライテリアとするには別置きダンパーが必要です。

本委員会は、次のテーマを検討中で委員会活動は小休止の状態です。

基盤整備特別委員会————委員長 鈴木哲夫

93年の協会設立当初54社であった第1種正会員は96年10月現在120社を越えるに至り、組織の拡大と共に活動内容も複雑・多岐になってきました。

この様な状況の変化に対応すると共に今後の当協会の益々の発展を図るため、当委員会ではその基盤作りとして会員種別や協会組織などに関する定款と運営規則の見直し作業を進めています。また、来年度の収支計画の立案作業も行っています。

広報委員会————委員長 須賀川 勝

事務局移転直前の10月30日に広報委員会が開かれました。会誌14号の結果と15号の内容の検討が行われました。事務局も移転することですし、会誌の内容も新しくしたいということも話されました。この時出た意見としてはQ&Aのコーナーを作ってはどうかという意見とせっかく出来ているパソコン通信を活用してはどうか等について検討されましたが、回答者とか通信の人力担当者をどうするかといった問題もあって継続して検討していくことにしました。

新しくシリーズとしてダンパーをとり上げて御紹介していく予定です。

維持管理委員会————委員長 三浦 義勝

・維持管理標準WG (主査：中村康一)

昨年度作成した「免震建物の維持管理(案)」を全面的に見直し、協会版「免震建物の維持管理」としてまとめた。これは、現在、技術委員会で検討中の「技術基準」の一部になるとともに、今後、協会が受託する維持管理点検業務の基本ともなる。

・維持管理事業WG (主査：木村充一)

協会が維持管理点検業務を受託/実施するために必要な事項を整備してきたが、ようやくまとまり、基本となる「維持管理事業運用規定」を近く公表の予定である。

事業企画委員会————委員長 可児長英

広報委員会と事業企画委員会との共催の第3回免震フォーラムが日米の建築家・構造設計者を講師にお招きして日本建築学会建築会館ホールで8月30日に開催され、160名の参加を得ました。またフォーラム前日の午前中にはP. ロドラー氏によるサンフランシスコ市庁舎のレトロフィット免震の設計についての講演が和田章技術委員長のご援助により新橋の蔵前工業会館で開かれた。

このフォーラムは日本免震構造協会が免震建築の健全な発展のため、その普及活動の一環として毎年開催

されています。1回目の一昨年は、ノースリッジ地震で成果を上げた免震構造について米国の専門家に来日願ひその状況を、また協会として米国に調査団を派遣したときの報告をあわせて行い、免震構造の設計に関するフォーラムを実施しました。2回目はユーザー・オーナーを対象として、「阪神・淡路大震災を経て免震構造をさらに考える」と題して実施されました。

本年は免震構造も少しずつ社会に浸透し始めたこともあり、「免震再検証」と題して建築全般から見た免震構造と米国で盛んなレトロフィットを中心にしたフォーラムとしました。日本建築家協会、日本建築学会、日本建築構造技術者協会、日本建築事務所協会連合会、日本ゴム協会の後援を得ました。

我が国に免震建築物が1983年に出現して以来、1994年度までに約80件程度建設されましたが、昨年の阪神・淡路大震災後、建設計画数は急激に増えて、昨年始めより本年7月までに日本建築センターへの構造評定申込数は197件に達しました。当初は小規模の建物が多く、用途も実験的な構造物や研究所などでありましたが、近年電算センターや事務所ビルなどに適用されていました。震災後は集合住宅への適用が顕著になり、その数は全体の1/2を占める状況となっています。これからも免震構造の計画は多数に及ぶと推測され、建築主や建築設計関係者にとって免震構造の特長を理解しておくことが必要と考えられます。

30日のフォーラムではAndrew S. Whittaker氏(EERC 副所長)が「米国の免震構造の現況」、Paul E. Rodler氏(Forell/Elsessor 主任技師)が「米国レトロフィット」についての講演がなされた。次いで、建築家 村尾成氏(日本設計 副社長)、太田隆信氏(坂倉建築研究所 大阪事務所長)、Joseph A. Nicola氏(PAE International 設計部長)、構造設計者 山口昭一氏(東京建築研究所 社長)、寺本隆幸氏(日建設計構造設計室長)、Andrew S. Whittaker氏、Paul E. Rodler氏により“免震再検証—建築と免震、レトロフィットと免震”と題して討論会が行われた。フォーラムでは今後ますます盛んになると思われる免震構造を、その構造技術論にとどまらず、建築計画全般におけるあり方など、基本的な考え方、実務への適用、今後の展望などについては幅広い討論が展開されました。

技術委員会と事業企画委員会との共催で年度末の3月に協会技術基準を基本とした「免震構造の設計の実際」についての講習会の開催を東京と大阪で予定しています。

また、春には免震部材の製作工場見学も予定しています。

事務局

事務局は会員各位のご協力のもと、11月1日より九

段北1-3-5の九段TSビル4階に移転し業務を行うことになりました。事務局は佐藤良行氏、佐賀優子氏、清畝傍氏(派遣社員)の3人です。よろしくお願ひします。付図のようなプランとなっています。くつろいでいただけるよう会員コーナーを設けましたのでご利用ください。大会議室は22名、小会議室は10名となっており中間の間仕切をはずせば32名となります。ご利用をお待ちしています。

また3年の長きにわたり事務局を置いていただきました(株)東京建築研究所並びに事務局幹事を担当していただいた佐藤友紀氏に多大なる感謝の意を表したいと思ひます。

免震構造現場見学会が10月30日神奈川県相模原市の北里大学病院を石崎構造設計(株)石崎一二氏の説明で、11月12日静岡県静岡市の静岡新聞社工場を大成建設(株)の富島誠司氏の説明で技術委員会を中心に行われました。併せて100名が参加されました。

寄付・寄贈

1 協会図書コーナー

1) わかりやすい免震建築(清水建設免震開発グループ編)
(株)免震エンジニアリング

2) REGULATIONS FOR SEISMIC DESIGN
A WORLD LIST-1996
(財)学術文献普及会

3) 多田英之著『免震』
1冊 (株)小学館

4) The Implementation of Base Isolation for the Foothill
Communities Law and Justice Center, James M.
Kelly et al, issued by Reid and Tarics Associates
1冊 米国 Taylor & Gaines Inc. 社
H. C. Gaines氏

5) Collins Dictionary and Thesaurus
1冊 可児長英

2 冷蔵庫 1台 (株)イナミックデザイン

3 会議用テーブル 4台 (株)東京建築研究所

4 NECパソコンPC9801、3.5" FDD付き
1台 (株)東京建築研究所

5 15"ディスプレイ 1台 (株)東京建築研究所

6 288メガム 1台 (株)東京建築研究所

7 パソコンデスク 1台 (株)東京建築研究所

8 運搬用台車 1台 可児長英

委員会の動き

■委員会等活動状況

(1996.8.5~1996.10.30)

月 日	委員会名	場所	出席者
8. 05	事務局会議第30回・事業企画委員会第15回	事務局	12名
8. 06	運営委員会幹事会	同	11名
8. 07	規格化・標準化委員会「標準建築詳細WG」第2回	同	12名
8. 22	事務局会議第31回・事業企画委員会第16回	同	11名
8. 27	広報委員会「会誌14号編集WG」	大日本土木	4名
8. 28	技術基準作成委員会第9回	事務局	13名
同	維持管理委員会「維持管理事業WG」第2回	同	14名
8. 29	「レトロフィットと免震構造」講演会	蔵前工業会館	47名
8. 30	第3回「免震フォーラム」	日本建築学会	160名
9. 03	維持管理委員会「維持管理標準WG」第3回	事務局	11名
9. 10	運営委員会幹事会	同	11名
9. 18	維持管理委員会「維持管理事業WG」第3回	同	14名
9. 19	事務局会議第32回・事業企画委員会第17回	同	11名
9. 20	規格化・標準化委員会「標準建築詳細WG」第3回	同	11名
9. 24	技術基準作成委員会第10回	同	14名
9. 25	運営委員会	鉄鋼会館	19名
9. 30	維持管理委員会「維持管理標準WG」第4回	事務局	10名
10. 02	維持管理委員会「維持管理事業WG」第4回	同	14名
10. 09	技術委員会第9回	鉄鋼会館	32名
10. 21	事務局会議第33回・事業企画委員会第18回	事務局	13名
10. 22	基盤整備特別委員会第11回	同	10社
同	維持管理委員会第3回	同	14名
10. 23	広報委員会「会誌第14号編集WG」	同	4名
10. 28	基盤整備特別委員会「法人化準備会」第1回	同	14名
10. 29	技術委員会「講習会作業WG」第1回	同	5名
同	規格化・標準化委員会「標準建築詳細WG」第4回	同	10名
10. 30	広報委員会「会誌第14号編集WG」	同	4名
同	広報委員会	同	9名
同	北里大学病院見学会	北里大学病院	49名

新入会員

	社名	代表者	所属・役職
第1種正会員（法人）	株式会社 石本建築事務所	古島 誠	代表取締役社長
	小田急建設 株式会社	山崎 文雄	代表取締役社長
	株式会社 構造計画研究所	奥蘭 敏文	構造設計部長
	古久根建設 株式会社	吉田 武夫	代表取締役社長
	大都工業 株式会社	田澤 元	取締役設計部長
	有限会社 中山構造研究所	中山 明英	取締役
	株式会社 パラキャップ社	後藤 英夫	代表取締役

	社名	代表者	所属・役職
第2種正会員（個人）	ユウ・エンジニアリング	山崎 勇	

	社名	代表者	所属・役職
賛助会員（法人）	有限会社 アワノ建築設計	粟野 政晴	代表取締役
	有限会社 エスシー・テクニカ	鈴木 貞昭	代表取締役
	株式会社 神戸製鋼所	嶋田 典繁	鉄鋼事業本部厚板部 製品技術担当部長
	株式会社 ティー・アール・エー	福田 豊	代表取締役
	東京貿易 株式会社	廣瀬 俊雄	取締役東日本事業部長
	有限会社 野間設計	野崎 貞吾	代表取締役

	氏名	所属
賛助会員（個人）	國広 仁	東日本旅客鉄道 株式会社
	小出 将人	日本鋼管工事 株式会社
	平松 昌子	大成建設 株式会社 大阪支店
	山口 啓三郎	東昭エンジニアリング 株式会社

日本免震構造協会会員数 (96年11月6日現在)	第1種正会員（法人）	122社
	第2種正会員（個人）	52名
	賛助会員（法人）	108社
	賛助会員（個人）	99名
	特別会員	4団体

入会のご案内

入会ご希望の方は、次頁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(法人)	200,000円	1口200,000円
第2種正会員(個人・学会員)	5,000円	5,000円
特別会員(団体・協会)	別 途	
賛助会員(個人・法人)	5,000円	5,000円

定款により、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識経験を有するもので、本協会の目的に賛同して入会した個人

(3) 特別会員

免震構造に関連する学会及び団体で、本協会の目的に賛同して入会したもの

(4) 名誉会員

免震構造に関し、特に功績のあったもの又は本協会に特に功労があったもので、総会において推薦されたもの

(5) 賛助会員

本協会の主旨に賛同して入会した個人又は法人

ご不明な点は、事務局までお問い合わせ下さい。

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 可児長英

Fax：03-3239-6580

Tel：03-3239-6530

日本免震構造協会入会申込書

会員コード*		申込日	199 年 月 日
会員種別 ○をつける	特別会員 第1種正会員(法人) 賛助会員(法人)	第2種正会員(個人) 賛助会員(個人)	
入会者 (法人会員の 場合担当者)	フリガナ 印		
	所属		
勤務先	(☎ -)	☎ - -	FAX - -
自宅	(☎ -)	☎ - -	
以下は法人会員のみ記入ください。			
法人名 (法人会員)	フリガナ	第1種正会員の場合のみ	
		口数	口
入会代表者	フリガナ 印		
	役職		
住所	(☎ -)	☎ - -	FAX - -

*本協会にて記入いたします。

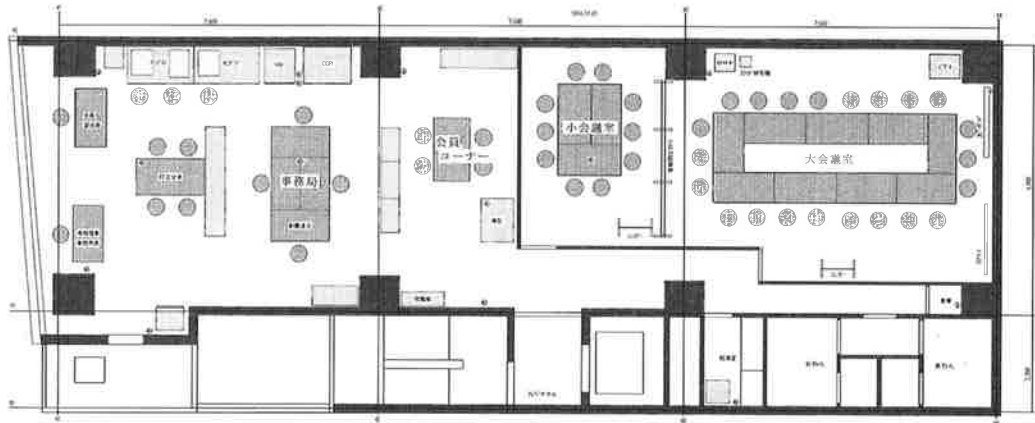
インフォメーション

「JSSI事務局ご案内図」

新住所 〒102 東京都千代田区九段北1-3-5 九段ISビル4階
電話番号 03 (3239) 6530
FAX番号 03 (3239) 6580
JSSI-NET 03 (3239) 6528
最寄り駅 地下鉄東西線 九段下駅徒歩1分
半蔵門線 (九段坂方面出口3番)
都営新宿線



日本免震構造協会 事務局



編集後記

毎号「訪問記」を担当される方々にはできるだけ、同行させてもらっていますが、その都度事前に手配をしてくださるみなさんには大変お世話になっています。

今回はまた普段中々入る機会の少ない建物を見ることができ、訪問に参加された皆さんも貴重な体験をすることができたと思います。

会員の方々もぜひ一度大磯まで足を運ばれることをお奨めします。落葉の季節を迎え今年最後の会誌になりましたが、免震建築の増加傾向は相変わらず続いているようです。単なる数の上での普及でなくあるべき姿へ向かっていくために役立つ会誌作りを来年も目指していきたいと考えております。

広報委員会 須賀川 勝

1996 No.14号 平成8年11月25日発行

東京都千代田区九段北1-3-5
九段ISビル4階

発行所 日本免震構造協会
編集者 広報委員会
協力 (株)経済選広

日本免震構造協会事務局

Tel:03-3239-6530
Fax:03-3239-6580



JSSI

Japan Society of Seismic Isolation

日本免震構造協会

事務局 〒102 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