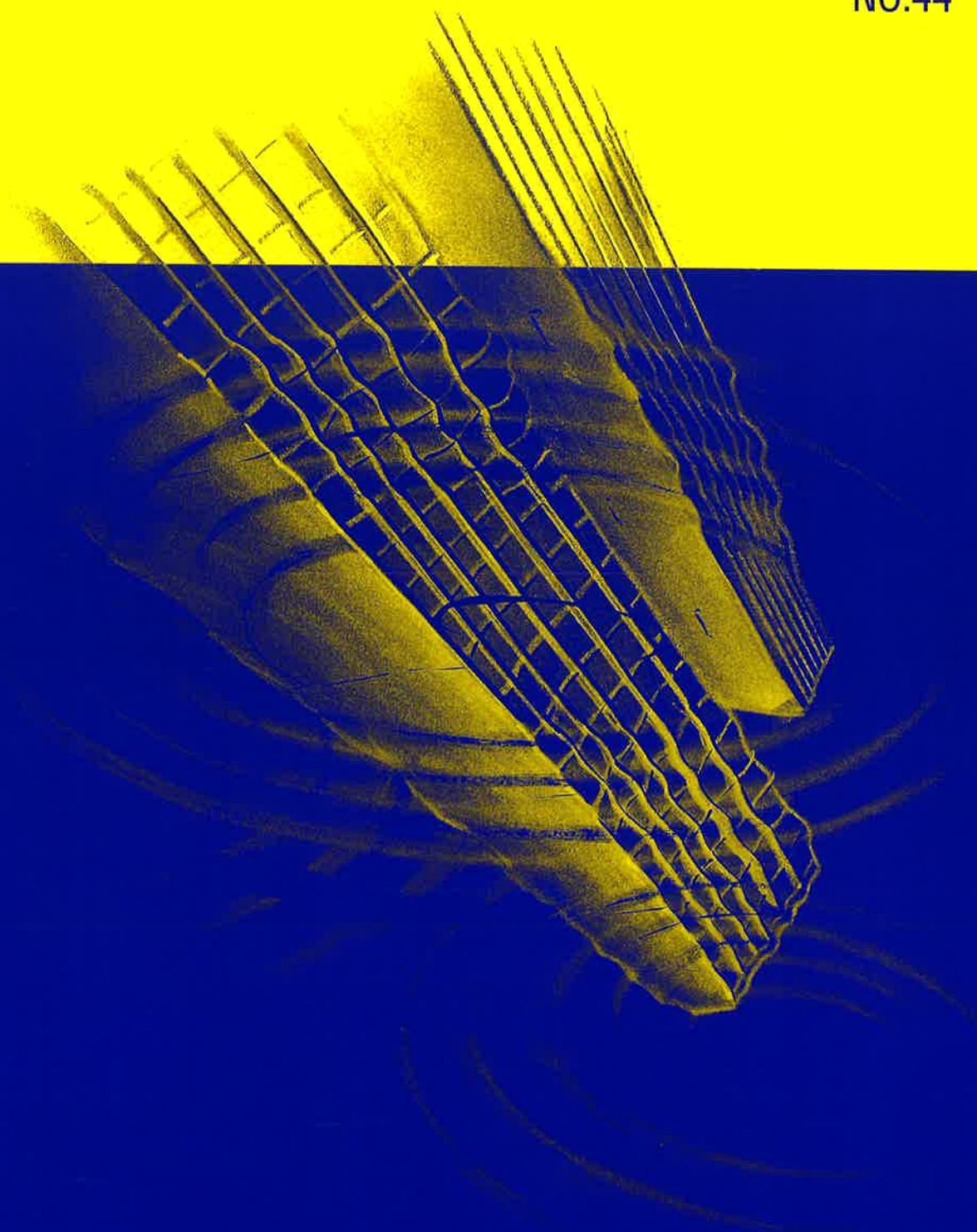


MENSHIN

NO.44 2004.5



JSSI

Japan Society of Seismic Isolation

社団法人日本免震構造協会

◆◆社団法人日本免震構造協会出版物のご案内◆◆

2004年2月1日

タイトル	内 容	発行日	価 格
			会 員 非会員
積層ゴムの限界性能とすべり・転がり支承の摩擦特性の現状	積層ゴムアイソレータ等の支承材に関する実データを集積して、積層ゴムについては限界性能、すべり転がり支承については摩擦特性について徹底的に調査した結果をまとめたもの。日本ゴム工業会と共編（免震部材講習会テキスト）	2003年8月	¥1,500
パッシブ制振構造設計・施工マニュアル	制振構造や制振部材の適用範囲、設計と施工における各段階での留意点、制振性能を確保するための標準的な管理項目や手法などがまとめられている。制振部材をオイル・粘性・粘弾性・鋼材ダンパーの4種に大別し、機構、性能、試験法、管理に関する詳細な情報を集積。	2003年10月	¥5,000
免震施工Q & A 30	「免震構造施工標準2001」の姉妹編として、免震建築物施工の実際における疑問や問題点について解説したもの。写真や図・事例を多く記載し、わかりやすく説明を加えたQ & A形式で記載。	2003年10月	¥1,000
免震部材J S S I 規格 - 2 0 0 0 -	免震部材に関する協会規格。アイソレータ及びダンパーに関する規格集 [A 4判・130頁]	2000年6月	¥1,500 ¥3,000
免震建物の維持管理基準 《改訂版》- 2 0 0 1 -	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。ユーザーズマニュアル付き。 [A 4判・17頁]	2001年5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 [A 4判・3ツ折]	1997年9月	無料
免震建築物の耐震性能評価表示指針（案）	免震建築物の耐震性能を評価する具体的な方法を示すもので時刻歴応答解析による [A 4判・70頁]	2001年6月	¥ 500 ¥1,000
免震建物の建築・設備標準 - 2 0 0 1 -	免震建物の建築や設備の設計に関する標準を示すもの [A 4判・63頁]	2001年6月	¥1,000 ¥1,500
【ビデオ】 大地震に備える ～免震構造の魅力～	免震建築の普及のため建築主向けに免震構造をわかりやすく解説したもの [VHSビデオテープ・約10分]	2000年9月	¥5,000 ¥6,500

◆◆社団法人日本免震構造協会編書籍のご案内◆◆

2001年9月30日

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 [B 5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 [B 5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 [A 4判・204頁]	1999年12月	¥3,300 ¥3,570
はじめての免震建築 (オーム社)	これから免震建築にとりくまれる建築家、構造技術者を対象にQ & A形式で解説したもの [A 5判・154頁]	2000年9月	¥2,100 ¥2,415
免震構造施工標準-2001- (経済調査会)	免震構造の施工に関する標準を示すもので免震部建築施工管理技術者必携のもの [A 4判・87頁]	2001年7月	¥2,100 ¥2,500
改正建築基準法の 免震関係規定の技術的背景 (社団法人建築研究振興協会)	免震建築物の構造関係規定と免震部材の品質規定の技術的背景を詳細に解説したもので各規定の技術上の理解を深める資料 [A 4判・418頁]	2001年9月	¥4,500 ¥5,000

(税込み価格)

巻頭言	免制震技術で安心な構造物…………… 1 秋田県立大学 小川 淳二
免震建築紹介	国立新美術館…………… 3 日本設計 人見 泰義 中川 進 中村 伸
免震建築紹介	NHK福島新放送会館…………… 8 NTTファシリティーズ 斉藤 賢二 豊田 耕造 宮崎 政信
免震建築紹介	戸建免震住宅(1邸)…………… 14 三菱地所ホーム 子安 誠
免震建築紹介	YSD新東京センター…………… 19 竹中工務店 村田 耕司 大嶋 隆
免震建築訪問記⑤⑩	清水建設技術研究所新本館…………… 25 前田建設工業 藤波 健剛 CERA建築構造設計 世良 信次 横浜ゴム 小澤 義和
シリーズ「免震部材認定③⑦」	天然ゴム系積層ゴム(NRI)…………… 29 免制震デバイス
シリーズ「免震部材認定③⑧」	天然ゴム系積層ゴム(RB)…………… 30 昭和電線電纜
シリーズ「免震部材認定③⑨」	天然ゴム系積層ゴム(NBS)住宅用…………… 31 倉敷化工
シリーズ「免震部材認定④⑩」	天然ゴム系積層ゴム(NB)…………… 32 倉敷化工
シリーズ「免震部材認定④⑪」	バンドー型天然ゴム系積層ゴム支承(NHシリーズ)…………… 33 バンドー化学
シリーズ「免震部材認定④⑫」	バンドー型天然ゴム系積層ゴム支承(Nシリーズ)…………… 34 バンドー化学
特別寄稿	性能設計手法に基づく耐火設計…………… 35 日建設計 徳田 幸弘
技術委員会報告⑦	「パッシブ制振構造設計・施工マニュアル」の概要…………… 38 制振部材品質基準小委員会 パッシブ制振評価小委員会
講習会報告	第3回イブニングセミナー報告…………… 48 竹中工務店 平野 範彰
見学会報告	応答制御部会 制振建築物見学記…………… 50 前田建設工業 松葉 裕 斉藤 芳人
理事会議事録	…………… 52
国内の免震建物一覧表	出版部会 メディアWG…………… 54
委員会の動き	…………… 61 ○運営委員会 ○技術委員会 ○普及委員会 ○建築計画委員会 ○国際委員会 ○資格制度委員会 ○維持管理委員会 ○記念事業委員会
会員動向	…………… 66 ○新入会員 ○入会のご案内・入会申込書(会員) ○免震普及会規約・入会申込書 ○会員登録内容変更届
インフォメーション	…………… 73 ○図書購入申込書 ○平成16年度通常総会開催のお知らせ ○平成16年度「免震部建築施工管理技術者講習・試験」のお知らせ ○平成16年度「免震建物点検技術者講習・試験」のお知らせ ○行事予定表 ○会誌「MENSIN」広告掲載のご案内 ○寄付・寄贈
編集後記	…………… 84

CONTENTS

Preface	Endurable Structure Safety by Seismic Isolation and Response Control Junji OGAWA Graduate School of Systems Science and Technology Akita Prefectural University	1
Highlight	National Art Exhibition Center Yasuyoshi HITOMI, Susumu NAKAGAWA and Shin NAKAMURA Nihonsekkei Inc.	3
Highlight	NHK Fukushima Broadcasting Station Kenji SAITO, Kozo TOYOTA and Masanobu MIYAZAKI NTT Facilities, Inc.	8
Highlight	Detached House with Seismic Isolation Makoto KOYASU Mitsubishi Estate Home Co., Ltd.	14
Highlight	YSD NEW TOKYO CENTER Koji MURATA and Takashi OHSHIMA TAKENAKA CORPORATION	19
Visiting Report -⑤⑩	The New Main Building of the Institute of Technology of Shimizu Corp. Takenori FUJINAMI Maeda Corp. Shinji SERA CERA architectural structure design office Yoshikazu OZAWA Yokohama Rubber Co., Ltd.	25
Series "Qualified Isolation Device"-③⑦	Natural Rubber Bearing (NRI) Aseismic Devices Co.,Ltd.	29
Series "Qualified Isolation Device"-③⑧	Natural Rubber Bearing (RB) Showa Electric Wire & Cable Co., Ltd.	30
Series "Qualified Isolation Device"-③⑨	Natural Rubber Bearing (NBS) for Housing Kurashiki Kako Co., Ltd.	31
Series "Qualified Isolation Device"-④⑩	Natural Rubber Bearing (NB) Kurashiki Kako Co., Ltd.	32
Series "Qualified Isolation Device"-④①	Natural Rubber Bearing (NH) Bando Chemical Industries. Ltd.	33
Series "Qualified Isolation Device"-④②	Natural Rubber Bearing (N) Bando Chemical Industries. Ltd.	34
Special Contribution	Fire Resistant Designing in Compliance with the Performance-Based Procedures Yukihiro TOKUDA Nikken Sekkei Ltd.	35
Report of Technology Committee -7	The Outline of Manual for Design and Construction of Passively-Controlled Buildings Performance Evaluation Committee for Passively Response Control Quality Standardization Committee for Response Control Devices	38
Report	3rd Evening Seminar Noriaki HIRANO TAKENAKA CORPORATION	48
Report	Report on Visiting Passively Response Controlled Buildings by Committee of Response Control Buildings Yu MATSUBA and Yoshihito SAITO Maeda Corp.	50
Minutes of the Board of Directors	52
List of Seismic Isolated Buildings in Japan	Media WG, Publication Committee	54
Committees and their Activity Reports	○Planning ○Technology ○Diffusion ○Architectural Planning ○Internationalization ○Licensed Administrative ○Maintenance Management ○10th Anniversary Event	61
Brief News of Members	○New Members ○Application Guide & Form ○Rules of Propagation Members & Application Form ○Modification Form	66
Information	○The Ordinary General Meeting in 2004 ○Lecture and Examination of Licensed Administrative Engineer for Construction of Seismic Isolation Portion in 2004 ○Lecture and Examination of Licensed Administrative Engineer for Maintenance Management of Seismic Isolated Buildings in 2004 ○Annual Schedule ○Advertisement Carrying ○Contributions	73
Postscript	84

免制震技術で安心な構造物

秋田県立大学 小川 淳二



大きな地震災害が発生した直後には、対災害費用が支出され易くなりますが、これも時が経つにつれ縮減されてしまいます。例えば、砂質地盤の液状化で大変大きな地盤災害が発生した新潟地震の直後には、地盤調査費用が容易に支出してもらえたとか、兵庫県南部地震のような大地震災害の後には、免震建物が普段よりは多く施工されますが、これも時が経つにつれ減少してしまうとか、災害大国の日本であっても被災経験など災害文化は、大変風化し易いもので、世代伝達や継承に非常に難しい側面があります。当に、寺田寅彦の言う「災害は忘れられた頃^{きた}来る」は蓋し至言だと思います。

1995年兵庫県南部地震では、現行の新耐震設計法により建てられた建物の多くは重大な構造被害を免れましたことは、耐震設計技術が十分満足出来るものではないとしても相当に良いレベルに到達したからだと言えましょう。この耐震設計技術も1968年十勝沖地震・1978年宮城県沖地震などと幾多の大きな地震被害を経験し、長い茨の道を歩みようやく現行設計法に至ったと表現した方が正確でしょう。

現行設計法で設計される新築建築物の耐震安全性は、ある程度確保されたと致しましても、それ以前に設計された既存建築物群には、耐震性能に疑義の

あるものが多く含まれているためそれらは耐震補強が必要とされます。学校建築のように用途が限られた低層建物の場合には、桁行方向にRC耐震壁の増設などで割合簡単に耐震性能の改善が図られますが、大規模で中高層事務所建築物となりますと、RC壁増設などの簡略な手法だけでは耐震性能の十分な改善は望めません。そこで、地震波の破壊エネルギーを回避するために固有周期の長周期化、即ち免震化が適用される場合もあります。既存建築物の免震化工法は、建物上部の機能をほぼ完全に活かしたままで施工が可能であるため、多少施工経費の増大があっても、臨時の移転に伴う不便・非効率・経費などを勘案すれば十分に補って余りあるものと思われま。今後は、民間建物にも大いに適用すべき技術でありましょう。既存建築物の免震化で特殊な例としましては、東アジア唯一のコルビジェ建築であります西洋美術館に代表される様な歴史的建造物を文化財として、構造骨組に全く変更を加えること無しに保存する場合などには大いなる意義があり、最適な工法だと言えます。

兵庫県南部地震は、耐震構造技術ばかりでなく免震構造技術にとりましても大いに意義のあるものでありました。激震地帯からは若干離れてはいたので

すが、免震建物が強い地震動を経験するというチャンスに恵まれたことです。免震建物の挙動は、ほぼ想定されていたものであったとのことで、免震構造技術にとっても、一応の成果が得られたとして評価は出来ませんが、しかし、これで免罪符を得たことにはならないでしょう。現に、NHKで放映されましたように、超高層建物や長周期化された免震建物は、軟弱地盤が硬質地盤上で大きな池状の地形を形成するような特殊な地盤構造の場合には、軟弱地盤が静振的 (seiche) な挙動をすることによって、地震波の低周波領域で選択増幅現象が現れ、周辺の中低層建物はほとんど揺れていないのに、固有周期の長い超高層建物や長周期化された免震建物だけが非常に大きく揺れる現象があるとのことです。更に悪いことには、日本の主要な大都市のほとんどは、これに類した地盤構造であるとのことです。1985年メキシコ地震の際に、震央距離約400kmと震源から非常に離れたメキシコ市で非常に大きな地震被害が発生したことがその顕著な例として思い返されます。これらの問題も、既知振動周期狙撃ちのTMD・TLDや履

歴型ダンパーを併用し、骨組に適切な減衰特性を付与してやることで解決されることでしょうか、、、

最近、美術館や博物館などでは、展示台の免振化によって高価な美術品、工芸品や歴史的価値の高い遺品などの収蔵品の保全を試みたり、また、IT社会では特に重要であるサーバーを管理する計算機室は、床免振により転倒・移動による機能停止などに局部免振で対処しようとしていたりしております。しかし、局部免振でサーバー機能を保全したとしても計算機室より下層階の骨組が大きく損傷してしまい、職員が中に入れなかったという例もありますので、この様に重要度の高い機能を保全する場合には、局部免振などに頼らず建物全体を免震化し、建物全体の機能を保全したいものであります。これを阻んでいる最大の要因は、免震化のコストにあるように思われます。今後は、免震技術と制振技術とを融合させ免制震技術とし、ロバスト化・高信頼度化、その上に低廉化を重ねて、この技術の普及に拍車を入れ、より対地震安全性が高い建築物とし、安心の出来る社会を建設することに貢献したいものです。

国立新美術館

日本設計
人見泰義



同
中川 進



同
中村 伸



1. はじめに

本建物は、多様化する現代美術など急速に進展する美術活動にも対応できる、我が国を代表する美術展示施設として、機能的で利便性の高い展示空間や関連施設を配置した美術展示施設です。

免震構造を採用することにより、大地震時に作品を保護するだけでなく、在来工法では難しい3次曲面をもった無柱空間のアトリウムを実現しているのが建築的な特徴となっています。

2. 建築計画概要

本計画敷地は、千代田線乃木坂駅に隣接し、旧東京大学生産技術研究所跡地に位置しています。

地上には、公募展示室、公募・企画展示室（約2,000㎡）7室を積層して配置し、美術団体が実施する全国的公募展の複数同時開催や、大型企画展にも十分対応できる広さの展示面積を確保しています。

各展示室内は、柱の無い一体的な空間としつつ、大型可動展示パネルで自由に分割できるようにし、多様化する現代美術など急速に進展する美術活動への対応に配慮した機能的で利便性の高い施設としています。

また、各展示室の天井は可能な限り高く確保し（5.5m又は8.5m）、大型化する展示内容に対応するとともに、広々としたゆとりある展示空間を作り出すこととしています。

地下には、展示作品の搬出入のための作業室や保管室、公募展のための審査室、ミュージアムショップやレセプションホール等を配置しています。

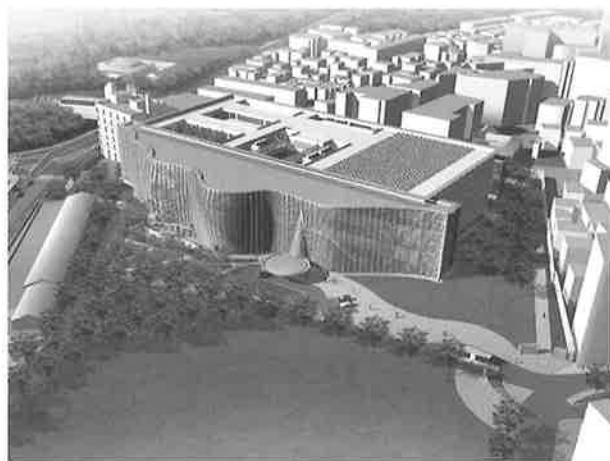


図1 建物外観

建物概要

建設場所：東京都港区六本木7丁目22-1
(東京大学六本木地区の移転跡地の一部)

建築主：文化庁

設計：黒川紀章・日本設計共同体

施工：I工区 鹿島・大成・松村JV
II工区 清水・大林・三井JV

用途：美術館

敷地面積：約30,000㎡

構造規模：鉄骨造一部鉄骨鉄筋コンクリート造

上部構造：ブレース付きラーメン構造

階数：地上6階、地下3階

建築面積：13,096㎡

延床面積：48,580㎡

軒高：29.5m

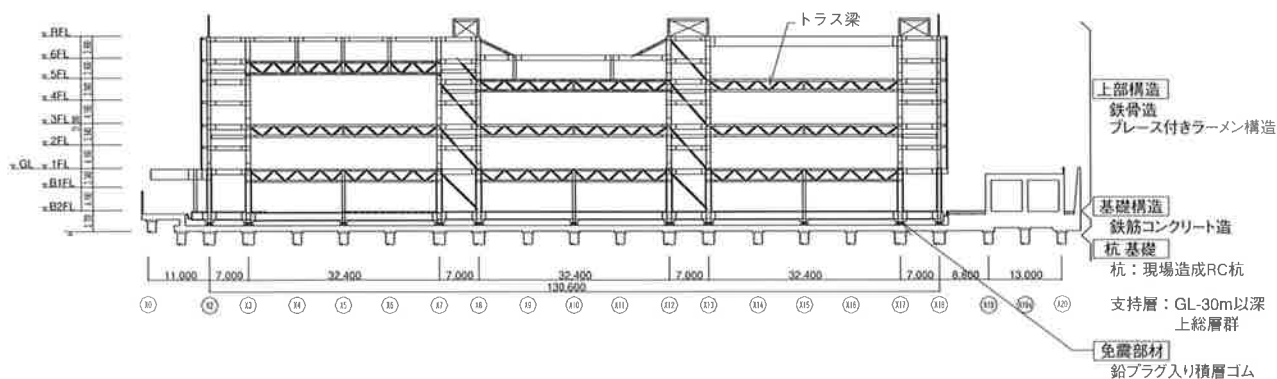


図2 構造概要図

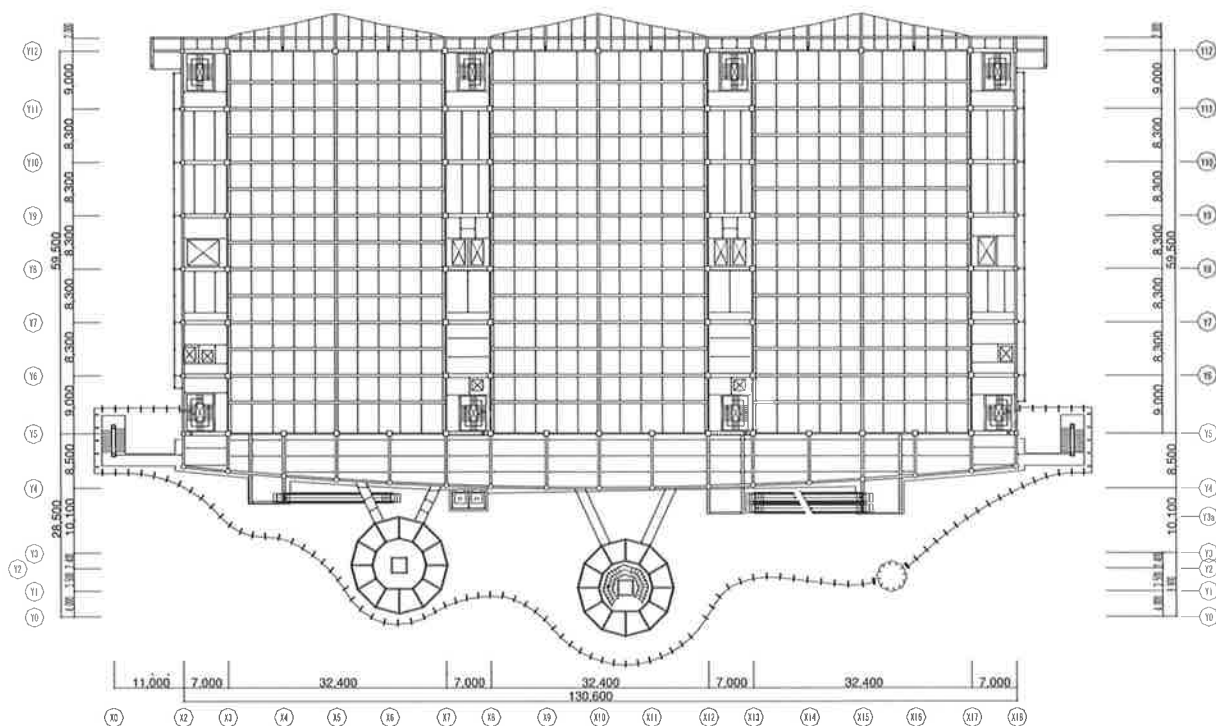


図3 基準階(3階)伏図

3. 構造計画概要

3-1 構造概要

建物の平面は130m×60mの整形の建物の南側に約4000㎡の不整形なアトリウムを有しています。

階高は約4.0m～8.0mで構成されています。上部構造の構造種別は鉄骨造で、剛性確保のために短スパンのコア部分にブレースを有したブレース付きラーメン構造です。

災害から建物を守り耐用年数の長い施設とするため、基礎部分に免震部材（鉛プラグ入り積層ゴム支承および転がり支承）を設置した免震構造を採用しています。

これにより、大地震時の建物の揺れや変形を小さくし、観覧者や美術品の安全も確保しています。

敷地につく道路レベルに約7mの段差があり、地下2階レベルが車の進入路となり、車路や駐車場が建物外周に廻るため、その部分を免震クリアランスに利用しています。

本建物の基礎は、設計GL-30.0m以深に存在するN値50以上の上総層群を支持層とする、現場造成RC杭による杭基礎としています。

免震装置は、鉛プラグ入り積層ゴムφ700～φ1300を計148基と直動すべり支承を16基、計164基使用しています。

免震装置は基本的に地下2階床下に免震ピットを設け設置していますが、南側アトリウム下と、北側屋外展示室部分は、地下なしの構造のため、この部分の免震装置33基は1階床下に設置しています。

表1 耐震性能目標

		稀に発生する地震動	極めて稀に発生する地震動
地震動レベル		レベル1	レベル2
地震動カテゴリー		C ₁	C ₂
上部構造の性能		短期許容応力度以内	弾性限耐力以内 最大応答層間変形角 1/200以下
免震部材の性能		水平変形量 0.26 m以下	水平変形量 0.40 m以下 積層ゴムの限界水平変形量に対する安全率 4/3以上 せん断歪 250%以下 引張力 1.0N/mm ² 以下
下部構造の設計	基礎	—————	水平震度 Kh= 0.2 に対して許容応力度以下
	擁壁	—————	水平震度 Kh= 0.4 に対して許容応力度以下
建築非構造部材等の設計	外装材	—————	層間変形角 1/200 で何ら損傷が起らないこと
	非免震部取合	—————	±(免震層の設計水平変位量 (0.40 m) + 取合部最大変位量) で何ら損傷が起らないこと
設備設計 (非免震部取合)		—————	全ての配管は±免震層の設計水平変位量 (0.40 m) で可動でき、何ら損傷が起らないこと
躯体のクリアランス		—————	免震層の設計水平変位量に対して、1.5 倍以上の安全率 (0.40 × 1.5 = 0.60 → 0.60 m)

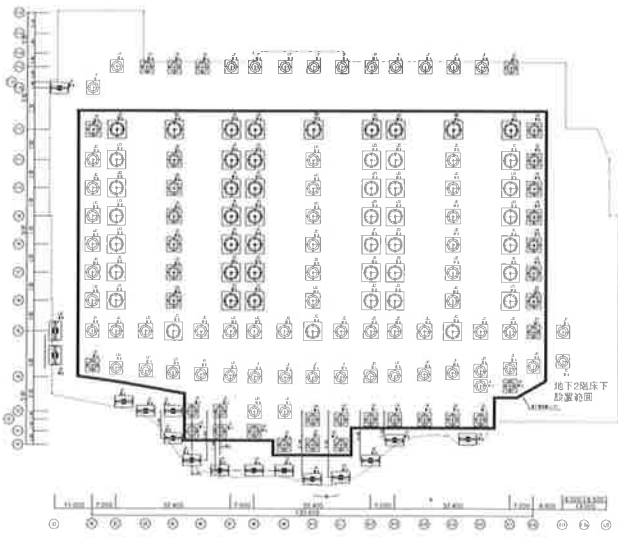


図4 免震層配置図

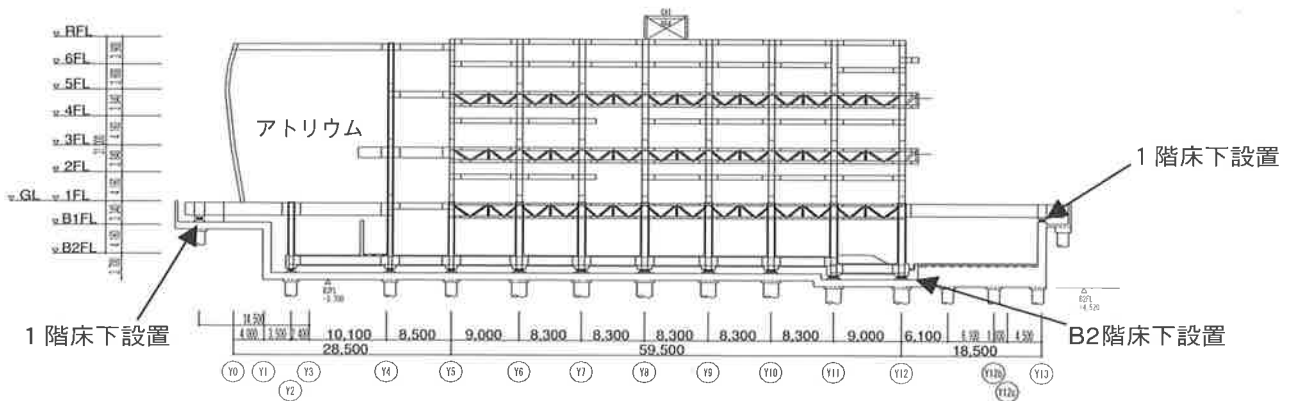


図5 免震装置の配置位置



図6 柱頭免震

3-2 地震時性能目標

地震荷重に対するクライテリアとして、表1を定め、各地震動レベルに対応した検討を行っています。

入力地震動としては、既往波の位相を用いた告示波3波により検討しています。

また、平面形が大きいので、立体モデルにてねじれの影響のないことを確認しています。

3-3 アトリウムの設計

アトリウムの高さは約23mあり、アトリウム内部を無柱空間とするために、ガラスファサードを支え

ている約2m毎に立てられたマリオンを構造に利用して、アトリウムの屋根を支える架構としています。

この構造マリオン材には、115mm×515mmの無垢のスチール（フラットバー）を用いています。ガラスファサードが3次曲面をなすため、マリオンは、最大2.8mの大曲がりをも有しており、構造マリオン材には最大9500Rの曲げ加工したものを使用しています。

ファサードの透明感を確保しつつ、サッシュ面の面内剛性を確保するために、マリオン間を約3m毎に横つなぎを設け、ラーメン構造としての剛性を確保しています。横つなぎは、60.5φと42.7φのパイプによる立体トラス梁としています。

また、屋根および上部サッシュ部分の地震力については、屋根面に水平ブレース設け、本体側に流す構造としています。

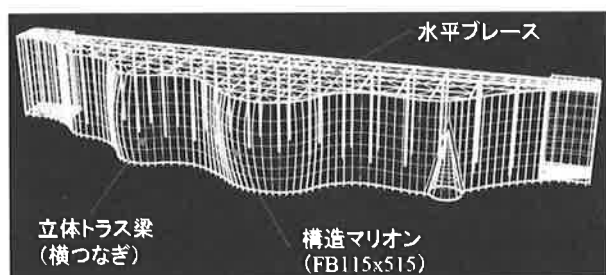


図7 アトリウムの構造概要

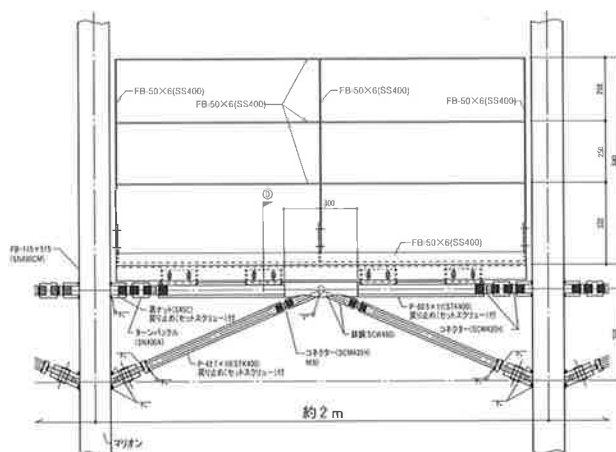


図8 アトリウム横つなぎ詳細

サッシュ面に加わる設計地震力は、免震構造を採用した利点を生かし、応答解析の結果を参考に静的震度水平0.3、鉛直0.6に対して許容応力度設計を行ない、サッシュ無目間の層間変形角が1/120以下となることを確認しています。

構造マリオン材については、大曲がりによるP-δ効果を考慮しており、また曲げねじれ座屈についても発生しないことを確認しています。

アトリウムの設計用風荷重は、極めて稀に発生する暴風として、施行令に対する1.56倍の風圧力を用いました。荷重ケースとして、屋根面に負圧が生じる場合及び、曲率部分に正・負圧が生じる場合についても安全性を確認しています。

また、温度荷重としてカーテンウォール面に70℃の温度応力を与え、マリオン材の座屈及び、外装材の著しい損傷が生じないことを確認しています。

地震時のアトリウムの安全性を検証するために、極めて稀に発生する地震動レベルにおける地震応答解析を行っています。

応答解析モデルは、横つなぎ材およびマリオン材を線材に置換した立体フレームモデルとし、本体部分は4本の大きな質点棒に集約しました。免震部材はMSSモデルを用いています。

応答の結果、水平動と上下動の同時入力の場合においても、最大発生加速度は水平方向で286cm/s²、上下方向で581cm/s²であることを確認しています。

ガラス面の最大層間変形は、1/260と静的に検討したときの半分程度となっています。

3-4 大スパン梁の設計

展示室の梁間方向34.2mの大スパンは、2.25mせいのトラス梁で構成されており、メカニカルウエハーとして床下空調に利用しています。

免震構造であるため、水平振動により励起される上下振動は減少するものの、上下地震動によるものは一般の建物と同様に作用するため、大地震時には1G程度の縦揺れが生じる結果となりました。

この対策として、メカニカルウエハー内に、錘重量約2.3tの上下振動用のTMD制振装置を1展示室あたり12基設置しています。

大地震時に起こる上下振動が約30%程度低減でき、大地震においてもスパン中央での上下振動変位を±25mm以下に制限できました。



図9 上下方向TMD制振装置



図10 マリオン横つなぎ



図11 アトリウム建て方風景

4. おわりに

本建物では、免震構造と制振装置を組み込んだ大スパン梁により、大空間の積層構造の設計が可能となりました。また、免震構造の水平力低減効果を利用し、3次曲面の透明感あるガラスファサードを持つ、いままでに類の無い大規模アトリウムを実現させています。

現在、平成18年度中の完成を目指し建設工事が進められています。アトリウムについても横つなぎ部分の実大実験など、設計検証を行いながら施工を進めています。平成16年夏には、アトリウムの骨組みが姿を現す予定です。

NHK福島新放送会館

NTTファシリティーズ
齊藤賢二同
豊田耕造同
宮崎政信

1. はじめに

NHK福島新放送会館はJR福島駅南側に位置し、市街地活性化事業の一環として計画された。併設される福島市の文化施設と一体的な複合施設を形成し、地域の情報発信拠点として「公開と参加」を目指した放送会館となっている。本建物は、地域の拠点施設であり、大地震時における公共放送施設としての機能確保を目標として、高い耐震安全性を有する免震構造として計画している。

2. 建物概要

建物規模は、地下1階、地上4階であり、建物上部には高さ約38mの送受信鉄塔を搭載している。

【建築場所】：福島県福島市栄町41-8他

【敷地面積】：2,987.00㎡

【建築面積】：2,043.70㎡

【延床面積】：5,687.97㎡

【基準階面積】：1,816.74㎡

【階数】：地上4階、地下1階

【高さ】：軒高21.0m、最高高さ59.7m(鉄塔最頂部)

【構造種別】：建物：RC造(一部PRC造)、鉄塔：S造

【骨組形式】：建物地上階：ラーメン構造
地下階：耐震壁付ラーメン構造
鉄塔：ブレース付ラーメン構造

【基礎形式】：直接基礎(一部地盤改良)

【建築主】：日本放送協会

【設計監理】：日本放送協会
NTTファシリティーズ・平木建築設計事務所共同企業体

【施工者】：竹中・菅野・安藤 特定建設工事共同企業体



図1 建物外観パース

3. 地盤概要

敷地の地層構成は、上部より盛土層、沖積層の砂泥層(層厚約5m)、沖積砂礫層(層厚約12m)となっている。沖積層の下位には、砂泥互層を主体とした洪積層が厚く堆積し(層厚約100m)、その下に中新世の凝灰岩層が基盤をなしている。(図2)

PS検層の結果、S波速度は沖積砂礫層で390~550m/sと大きな値を示しているが、その下部の洪積層では局部的に400m/sを超える部分があるものの、大半は210~330m/sの範囲にある。工学的基盤とみなせる400m/s以上が連続する層が出現するのは、GL-約120mの凝灰岩層からとなっている。(図3)

常時微動測定から得られた微動のフーリエスペクトル図を図4に示す。また、工学的基盤から上部の地層を考慮して算出した地盤増幅度特性図を図5に示す。これらから0.2秒付近及び1.6~1.8秒付近と3~5秒付近にピークが認められるが、両者に共通して振幅が大きい1.6~1.8秒付近のピークが、本敷地地盤の卓越周期と考えられる。

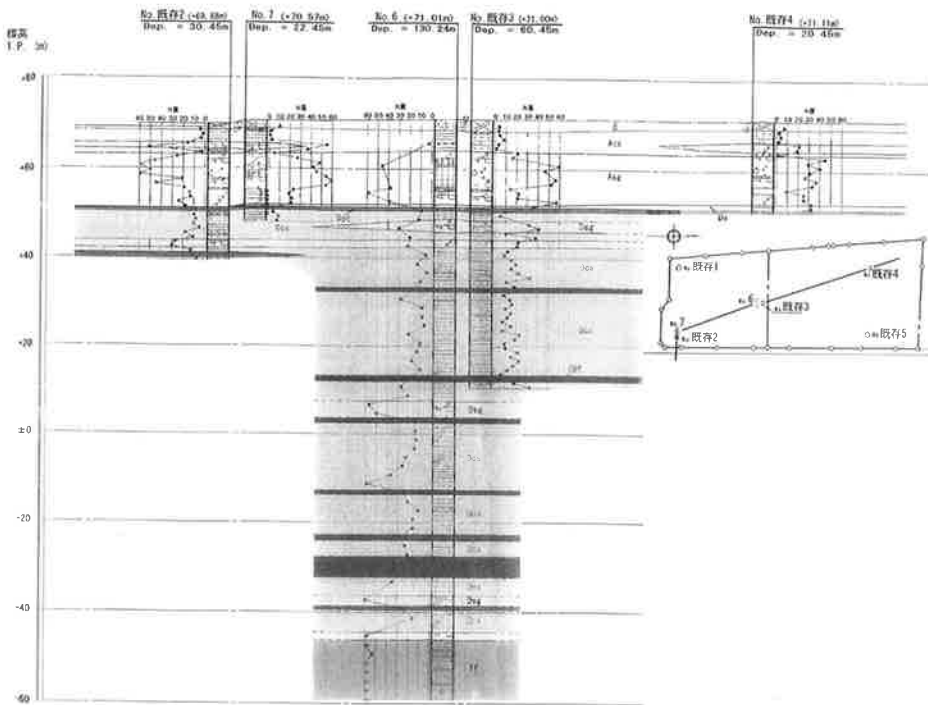


図2 地盤概要図

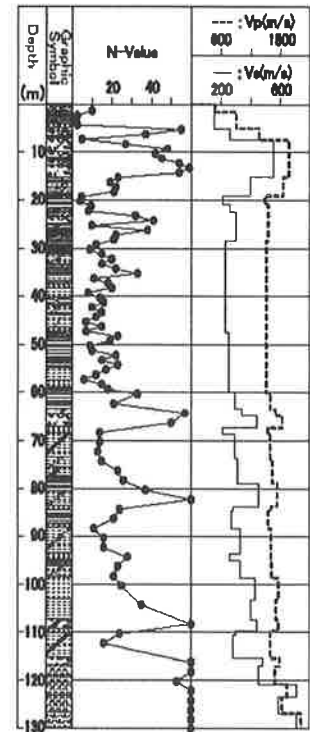


図3 弾性波速度構造

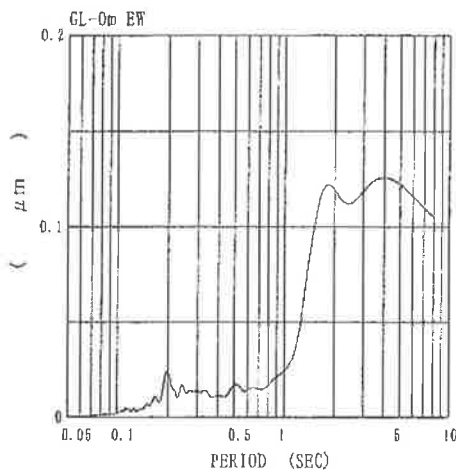


図4 フーリエスペクトル図

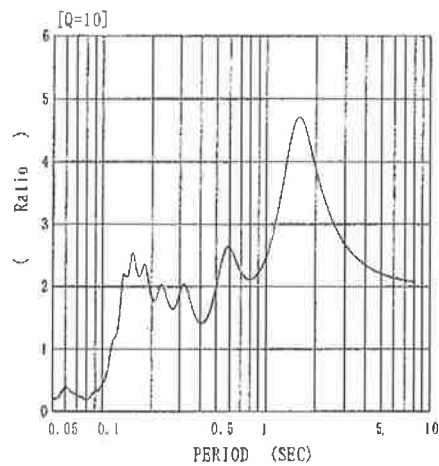


図5 地盤増幅度特性図

また、フーリエスペクトル図に見られる3～5秒付近のピークは、地盤増幅度特性には見られないことから、深い基盤構造の影響によるものと考えられる。

支持層としている沖積砂礫層下部の砂層は、「建築基礎構造設計指針(2001)」(日本建築学会)に準拠した簡易判定法によれば、レベル2相当の地震動に対して一部の層で液状化の可能性があるかと判定された。このため、液状化を考慮した地盤の応答解析及び原位置より採取したサンプルを用いた室内液状化実験を行い、レベル2地震動に対しても液状化の

可能性が無いことを確認した。

今回実施した液状化実験は、ハイブリッドオンライン実験と呼ばれるものである。本実験では、運動方程式を時間方向に逐次積分する際に、液状化が問題となる地盤の復元力特性を構成モデルによらずに直接要素試験から求めている。したがって、本手法では、有効応力解析が必要となる複雑かつ高度なパラメーター設定の必要がなく、地盤の応答変位や過剰間隙水圧の上昇課程、さらに残留変形量を直接評価可能である。(参考文献1)

4. 構造計画

建物部分の骨組は、鉄筋コンクリート造のラーメン構造であり、東西方向のロングスパン部分についてプレストレスト鉄筋コンクリート造（Ⅲ種PC）としている。また地下階には鉄筋コンクリート造の耐震壁を設けている。鉄塔部分の骨組は、ブレース付ラーメン構造としている。柱脚部の応力を建物部分へ円滑に伝達させるため、柱鉄骨を建物内に2層分挿入している。

免震装置には地震時のエネルギーを吸収し、上部構造を原位置に復元させる鉛プラグ入り積層ゴム支承及び天然ゴム系積層ゴム支承計19基と、鉛直荷重を支持しながら移動し、また引抜き作用に対しては高い抵抗能力を有する十字型直動転がり支承14基を使用している。さらに減衰性能を向上させるため、外周部にオイルダンパー8基を配置している。免震装置の変形に対応するため、上部構造と免震層外周の擁壁との間には、水平方向55cm、鉛直方向5cmのクリアランスを設けた。

基礎は沖積砂礫層を支持層とする直接基礎とした。地下階を設ける南側部分の基礎形式はマットスラブとし、地下階を設けない北側部分は、連続基礎の下部に深層混合固化工法による地盤改良を行い、沖積砂礫層に支持させた。

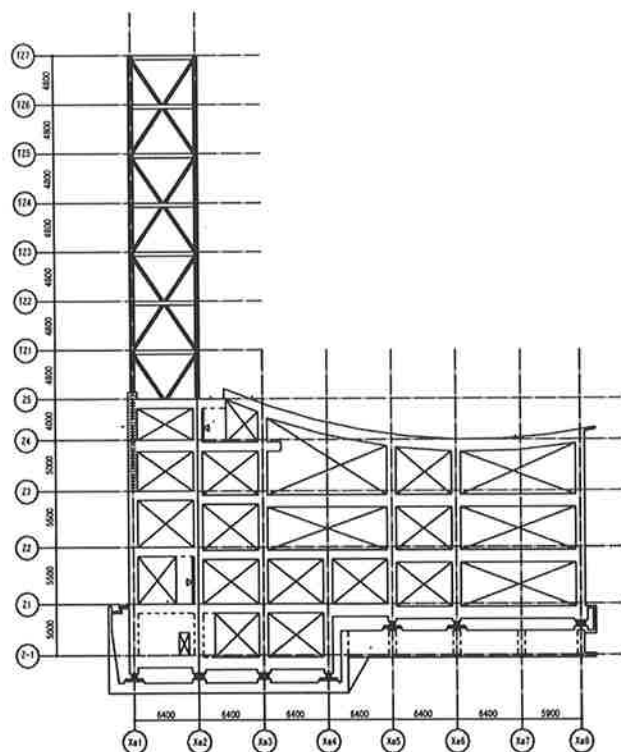


図6 軸組図

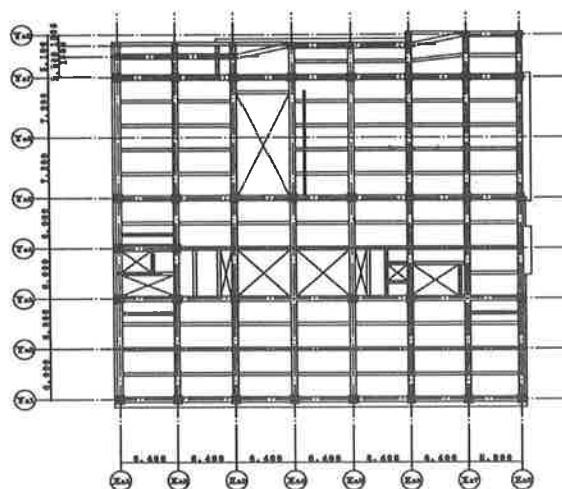
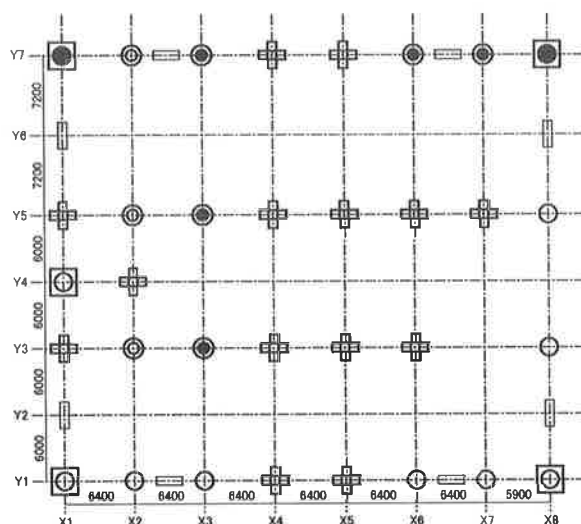


図7 基準階伏図



鉛プラグ入り積層ゴム支承					十字型直動転がり支承		
記号	径 (mm)	鉛径 (mm)	G (N/mm ²)	基数	記号	タイプ	基数
	800φ	90	0.34	3		CLB500	8
	800φ	140	0.49	2		CLB780	6
積層ゴム支承				オイルダンパー			
記号	径 (mm)	G (N/mm ²)	基数	記号	タイプ	基数	
	800φ	0.34	6		BM250-4A	8	
	900φ	0.34	3				
	900φ	0.49	5				

図8 免震装置配置図

5. 地震応答解析

5.1 設計用入力地震動

福島県とその周辺で発生した主な被害地震を考察すると、福島県に被害を及ぼす地震は、主に太平洋側沖合で発生する地震、及び陸域の浅い地震である。また、県内の主要な活断層は、沿岸部の双葉断層、阿武隈川が流れる低地の西側と奥羽山脈との境目に

ある福島盆地西縁断層帯、及び会津盆地の西側にある会津盆地西縁断層帯がある。いずれも活動度B級の逆断層である。

これらの歴史地震、活断層による本計画地での最大速度振幅を距離減衰式を用いた手法により想定し、以下のことを考察した。

- ・歴史地震から本計画地で想定される地表面レベルの最大速度振幅は再現期間500年に相当する値で10.8cm/s程度である。
- ・内陸活断層の中で、本計画地に最も影響の大きな活断層は「福島盆地西縁断層帯」であり、距離減衰式から想定される地表面レベルの最大速度振幅は52.8cm/s程度である。
- ・海洋型地震である「福島県沖地震」による本計画地で推定される地表面レベルの最大速度振幅は14.2cm/s程度であり、本計画地への影響は比較的小さい。

以上から、本建物の設計用入力地震動を次の点に留意して設定した。

- ②海洋型地震の影響は比較的小さいことから告示波及び既往の海洋型観測地震動で代用できると考える。
- ③既往の観測地震動を設計用入力地震動とする場合は、最大速度振幅を30cm/s（レベル1：稀に発生する地震動）、60cm/s（レベル2：極めて稀に発生する地震動）として基準化する。

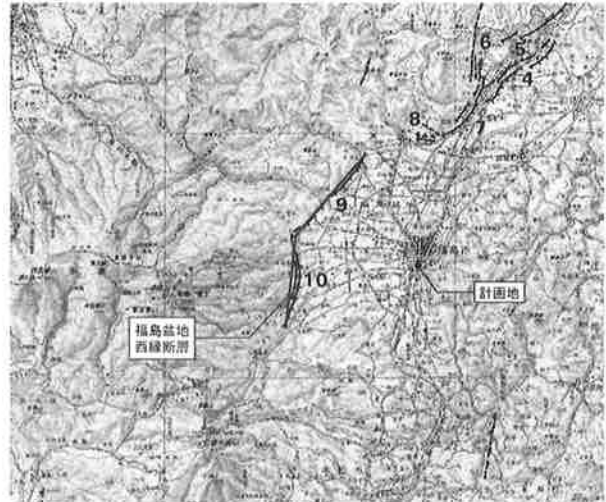


図9 福島盆地西縁断層帯位置図

表1 距離減衰式による速度期待値

発生日月	地震名	地震規模 M	震源距離 (km)	基盤速度 (cm/s)	地表面速度 (cm/s)
1661/9/27	会津	6.9	61.7	7.2	10.8
1964/6/16	新潟地震：新潟県沖	7.5	133.4	7.1	10.7
1731/10/7	岩代	6.5	31.2	6.3	9.4
1897/2/20	仙台沖	7.4	133.0	6.2	9.3
1936/11/3	金華山沖	7.5	153.1	5.7	8.6
1646/6/9	陸前・岩代・下野	6.6	43.0	5.7	8.6
1938/11/5	福島県東方沖	7.5	162.2	5.2	7.8

断層名	活動度	断層長さ (km)	地震規模 M	震源距離 (km)	震源深さ (km)	基盤速度 (cm/s)	地表面速度 (cm/s)
福島盆地西縁断層	B	20	7.0	12.2	10.9	35.2	52.8
双葉断層北部	B	20	7.0	38.3	10.9	14.4	21.6
会津盆地西縁南部断層帯	B	20	7.0	63.4	10.9	8.5	12.7
福島県沖	-	100	8.2	170.2	20.0	9.5	14.2

表2 設計用入力地震動

入力地震動名	レベル1 カテゴリ-C1相当				レベル2 カテゴリ-C2相当			
	Amax (cm/s ²)	Vmax (cm/s)	Dmax (cm)	解析時間 (sec)	Amax (cm/s ²)	Vmax (cm/s)	Dmax (cm)	解析時間 (sec)
EL CENTRO 1940 NS	306.9	30.0	9.7	40	613.8	60.0	19.4	40
TAFT 1952 EW	298.1	30.0	15.4	40	596.3	60.0	30.8	40
HACHINOHE 1968 NS	197.9	30.0	8.1	35	395.9	60.0	16.2	35
KOKUJI-1S(L2) (告示波)	-	-	-	-	201.1	50.1	33.7	120
KOKUJI-2S(L2) (告示波)	-	-	-	-	191.2	53.3	46.9	120
KOKUJI-3S(L2) (告示波)	-	-	-	-	200.2	51.0	37.3	120
FUKUSHIMA-NS (サイト波)	-	-	-	-	93.2	29.3	25.1	60
FUKUSHIMA-EW (サイト波)	-	-	-	-	135.0	56.6	28.9	60

- ①本建物に最も影響の大きな活断層である「福島盆地西縁断層帯」を起震断層とする模擬地震動を設計用入力地震動とする。

福島盆地西縁断層帯（図9）を起震断層とする模擬地震動は、震源特性、震源から敷地までの波動の伝播経路特性、敷地の表層地盤特性を考慮するため、Kawano, Dohi, and Matsuda (1996)（参考文献2）による、波動伝播理論に基づいた理論地震動評価法を用いて作成した。本手法では、地盤モデルを3次元平行層地盤に置換し、矩形断層面を格子状に分割して、各要素震源から敷地までのグリーン関数と震源関数のコンボリューションの総和により地震動モデルを作成している。（図10）

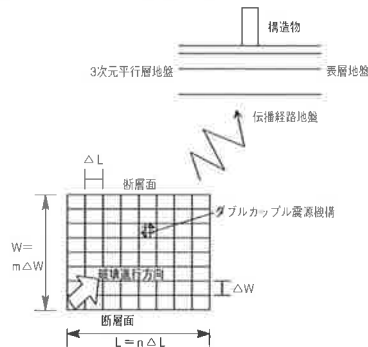


図10 地震動モデル

また、敷地の地盤定数は、地表から130mまではボーリングによる地盤調査結果を用い、GL-130m以深は本敷地で実施したアレー観測結果などを参考に設定した。（表3）

表3 敷地地盤定数

深度 GL- (m)	P波速度 Vp(m/s)	S波速度 Vs(m/s)	湿潤密度 ρ (g/cm ³)	ヤング率 Ed(kN/m ²)	剛性率 Gd(kN/m ²)
0.0 ~ 130.0	図3による				
130.0 ~ 150.0	2067	700	1.9	2672400	931000
150.0 ~ 350.0	2178	800	2.0	3640400	1280000
350.0 ~ 750.0	2511	1100	2.1	7019600	2541000
750.0 ~ 1050.0	2900	1450	2.2	12334700	4625500
1050.0 ~	5196	3000	2.6	58499000	23400000

このようにして作成した模擬地震動の加速度応答スペクトルを図11に示す。常時微動測定から得られた微動のピークに概ね一致した周期に勢力のある地震動となっており、伝播経路及び表層地盤の特性を反映した地震動となっていると考えられる。

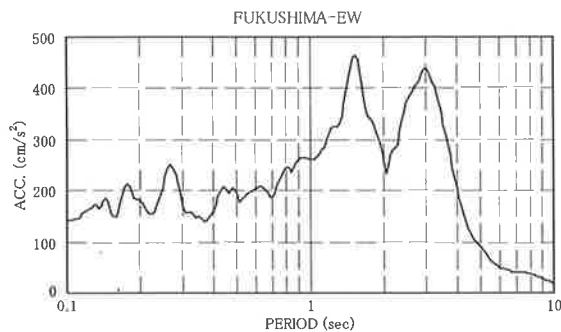


図11 加速度応答スペクトル (FUKUSIMA-EW)

5.2 耐震性能目標

各入力地震動レベルに対する耐震設計目標を表4に示す。

表4 耐震設計目標

入力地震動レベル	レベル1	レベル2
上部構造 (建物・鉄塔)	<ul style="list-style-type: none"> 短期許容応力度以内 建物最上階床応答加速度 ≤200cm/s²以下 層間変形角 1/200 以下 	<ul style="list-style-type: none"> 短期許容応力度以内 建物最上階床応答加速度 ≤200cm/s²以下 層間変形角 1/200 以下
免震装置	<ul style="list-style-type: none"> 鉛プラグ入り積層ゴム支承 許容変形量(50cm)以下 有害な引張力を生じさせない 	<ul style="list-style-type: none"> 安定変形量(50cm)以下 許容変形量(50cm)以下 有害な引張力を生じさせない
	<ul style="list-style-type: none"> 十字型直動転がり支承 許容変形量55cm以下 圧縮力は静定格圧縮強度の2倍以下 引張力は静定格引張強度の2倍以下 	<ul style="list-style-type: none"> 許容変形量55cm以下 圧縮力は静定格圧縮強度の2倍以下 引張力は静定格引張強度の2倍以下
オイルダンパー	限界速度(1.5m/s)以下	限界速度(1.5m/s)以下
基礎構造	短期許容応力度以内	短期許容応力度以内

5.3 解析モデル

設計用振動解析モデルは、免震層下部を固定とし、建物部分を6質点等価せん断型モデルとし、鉄塔部分を7質点等価曲げせん断型モデルとした。上部構造体の等価せん断剛性及び等価曲げせん断剛性は立体フレームモデルによる弾性応力解析より求め、免震層部は装置の復元力特性を各装置特性から求めた。

免震層上部構造体の減衰は粘性減衰とし、建物部分は建物の構造体だけの1次固有周期に対して減衰定数3%、鉄塔部分は鉄塔のみの1次固有周期に対して1%とする剛性比例型減衰とした。免震装置部分は、内部粘性減衰はないものとして減衰定数を0%とした。

免震装置上部の建物及び鉄塔の復元力特性は弾性とし、鉛プラグ入り積層ゴム支承の復元力特性は、歪依存性を考慮した歪依存型修正Tri-Linearモデル、十字型直動転がり支承は完全弾塑性Bi-Linearモデルとした。

5.4 建物の振動特性

設計用振動解析モデルによる、本建物の免震層より上部構造体の固有周期を表5に示す。

鉄塔を含めた上部構造体のみの1次固有周期は、X方向0.646秒、Y方向0.706であり、免震構造用骨組として十分な水平剛性を確保している。

表5 本建物の固有周期 (上部構造)

		X方向			Y方向		
		1次	2次	3次	1次	2次	3次
建物+鉄塔	周期	0.646	0.558	0.255	0.706	0.601	0.269
	刺激係数	6.742	-6.072	-0.613	6.177	-5.497	-0.643
建物のみ	周期	0.576	0.206	0.119	0.606	0.188	0.109
	刺激係数	1.383	-0.498	0.135	1.372	-0.597	0.109
鉄塔のみ	周期	0.513	0.120	0.060	0.545	0.127	0.063
	刺激係数	1.342	-0.466	0.189	1.342	-0.467	0.190

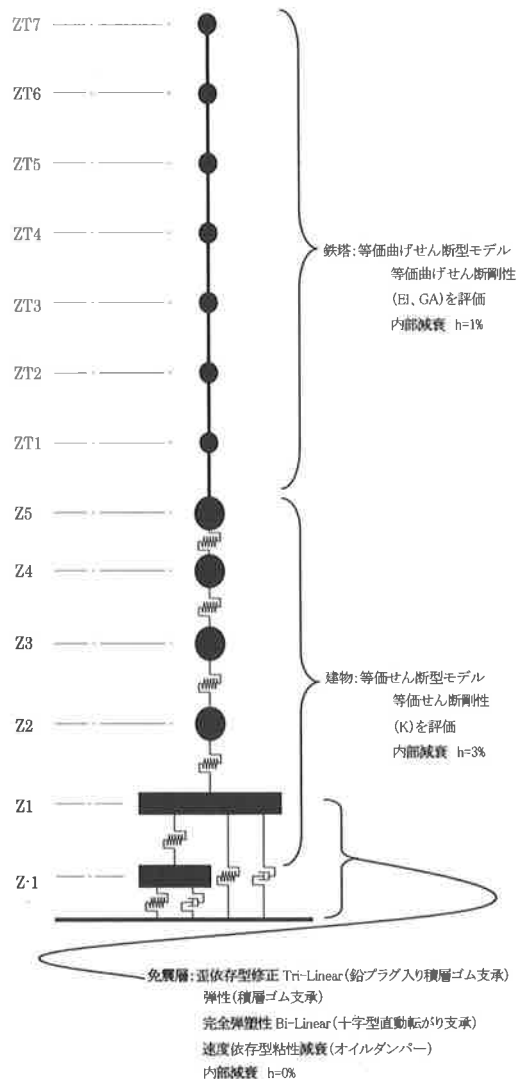


図12 振動解析モデル

5.5 地震応答解析結果

地震応答解析結果、免震材料の性能変動も考慮した場合も含めて、耐震目標を達成していることを確認した。地震応答解析結果の1例を図13に示す。

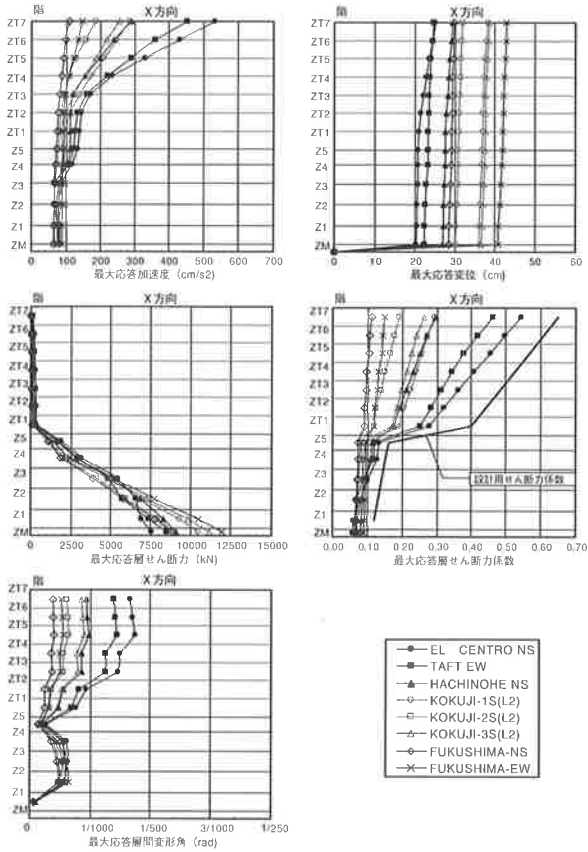


図13 地震応答解析結果 (X方向レベル2)

5.6 立体骨組モデルによる地震応答解析結果

本建物では、免震層の偏心率が2%以下となるように免震装置を配置し、ねじれ振動を極力発生させない設計としている。しかし、本建物では、鉄塔が平面的に偏在した位置に搭載されていること、部分地下のため免震層のレベルがフラットでないこと等、ねじれ振動上留意すべき条件も有している。このため、立体骨組モデル (図14) による地震応答解析を行い、ねじれ振動に対する安全性の検証を行った。

質点系振動解析モデルでの応答が最も大きかった「FUKUSHIMA-EW」を入力地震動として、立体骨組モデルによる地震応答解析を行った。入力方向はねじれ振動に対して不利なY方向とし、ねじれ振動が励起されているかどうかを確認するため、建物隅部の応答変位時刻歴を確認した。

図15にZ1レベルの建物重心位置と隅角部A、B点の応答変位時刻歴を、図16に鉄塔部の隅角部C、D点の応答変位時刻歴を示す。各点の応答変位は、概

ね一致していることから建物にねじれ振動が発生していないことを確認した。

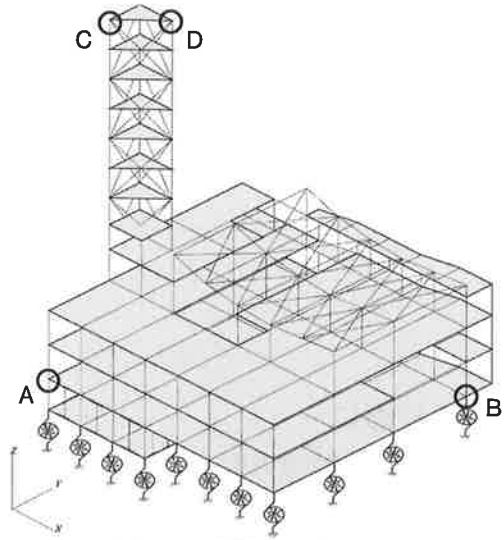


図14 立体骨組モデル

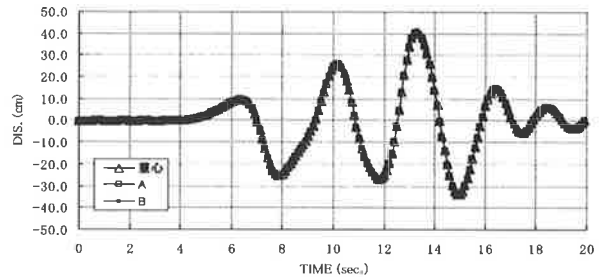


図15 変位応答時刻歴 (免震層)

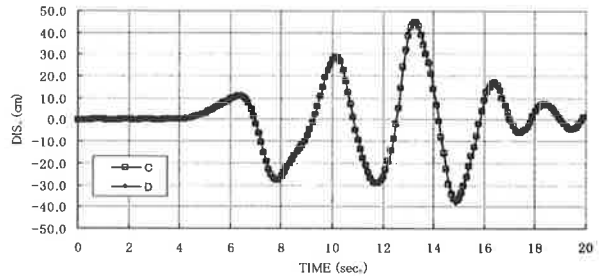


図16 変位応答時刻歴 (鉄塔頂部)

6. おわりに

免震構造の採用により、大地震時における公共放送施設としての信頼性・安全性を確保できる高い耐震安全性を達成することができた。

最後に、本建物の設計にあたり多大なご指導・ご協力を頂きました日本放送協会の皆様をはじめ関係者の皆様方に厚く御礼申し上げます。

【参考文献】

- 1) 齊藤他：工学的基盤が深い敷地に建つ免震建物の設計 (その1~3), 日本建築学会大会学術講演梗概集 (東海), 2003
- 2) Dohi H., M.Kawano and S.Matsuda: Response Spectra of Ground Motion above Earthquake Fault, Proc. Of 11th W.C.E.E., Paper No.1772., 1996

戸建免震住宅（I邸）

三菱地所ホーム
子安 誠



1. はじめに

本建物は、西武多摩湖線「武蔵大和」駅の西北西、約1.0kmに建設された地上2階建ての枠組壁工法による専用住宅である。

地震時の安全と安心を提供するために、基礎部に免震材料を取り付けた免震建物である。

2. 建築物概要

建物名称：I邸

建築場所：東京都東大和市

用途：専用住宅

設計・監理者：三菱地所ホーム(株)、(株)テクノウェーブ

施工者名：三菱地所ホーム(株)

建築面積：121.23 m²

延べ面積：223.35 m²

階数：2階

最高部高さ：8.095 m

構造種別：枠組壁工法

基礎：ベタ基礎による直接基礎

3. 構造計画概要

建物の形状は平面が桁行方向13.7m、張間方向7.7mの矩形で、最高高さが8.1m（10m以下）の整形である。

上部構造は、建設省告示第56号「枠組壁工法技術基準告示」に則った工法を採用している。

免震材料は、建物が軽量であることから、「テクノウェーブ・カヤバBB形ベアリング支承」（認定番号：MVBR-0083）と「カヤバBDSL形オイルダンパ」（認定番号：MVBR-0082）を採用した。

免震材料は建物1階の床梁とベタ基礎の間に設けた免震層内にベアリング支承を21台、オイルダンパを8本、設置している。

オイルダンパには風によって建物が揺れるのを防ぐロック機構が備えてある。

免震材料の平面配置及び長期軸力を図1に示す。



写真1 建物外観

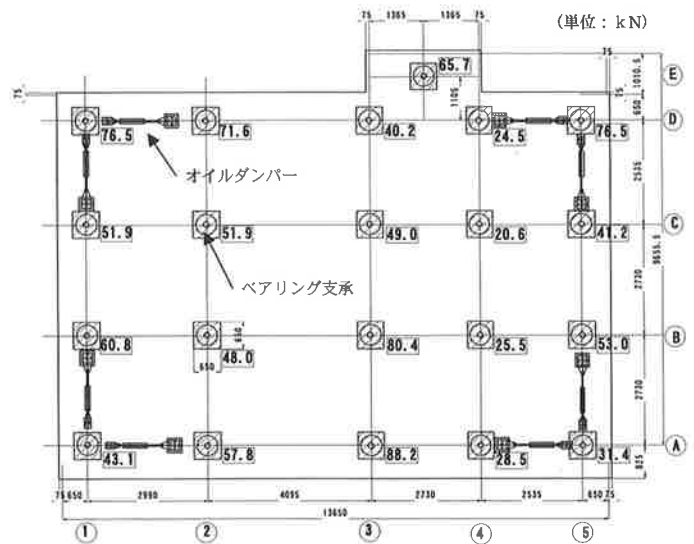


図1 免震材料の平面配置

4. 敷地地盤概要

建設地は武蔵野台地西部の狭山丘陵南東端に位置している。

建設敷地内で実施したボーリング調査結果から推定される地盤状況は表1に示す通りである。

後述の時刻歴応答解析で用いた設計入力地震動の解放工学的基盤はN値50のGL-20m以深とした。

表1 地層区分

土質名	N値	層厚(m)	分布 (m)
礫・粘土 有機質粘土	—	1.1	+0.55~-0.55
シルト 有機質シルト	1~2	1.4	-0.55~-1.95
礫混じり砂質粘土	9~13	2.1	-1.95~-4.05
粘土質微細砂 礫混り粘土質中砂	7~43	15.8	-4.05~-19.8
砂質粘土(解放工学的基盤)	50以上		-19.8以深

ベアリング支承を支持する基礎は、表層の礫混じり粘土層（約GL-0.3m以下）を床付け位置とするベタ基礎とした。

なお、埋め土層下の軟弱粘土層の不等沈下が懸念されるため、支承部の下にソイルセメント杭を設けた。

5. 設計方針

建物の耐震設計は、令第81条二項の「特別な検証法」を選択し、時刻歴応答解析によって次の項目について安全性確認を行うこととした。

- ・ 上部構造の各部材が設計入力地震動に対して、許容応力度以内に収まり、各階の層間変形角も1/200以下であること。
- ・ 下部構造が許容応力度以内であること。
- ・ 免震層の最大相対変位が免震材料の限界変位である $\pm 0.23\text{m}$ 以内であること
- ・ 免震層の相対速度が免震材料の限界速度以内であること。
- ・ 極めて稀に発生する地震時にベアリング支承に浮上りが発生しないこと。

耐風設計については、上部構造が令87条の規定に従って求めた風圧力によって各部材の応力度が許容応力度以内であること、極めて稀に発生する暴風時にベアリング支承に浮上りが発生しないこと、オイルダンパのロック能力が風圧力に耐えられることを確認することとした。

6. 時刻歴応答解析

6.1 解析モデル

地震応答解析に用いた解析モデルは次の通りとした。

- 上部構造は2階建てであり、剛体と考えて1質点モデルとする。
- 免震層は、21台のベアリング支承を1台に、1方向4本のオイルダンパを1本として、水平2方向の自由度をもつモデルとする。
- 建物の全重量は1階床位置に集中させる。

6.2 採用地震動

設計入力地震動を表2に、設計入力地震動の加速度応答スペクトル（レベル2）を図2示す。

なお、強震観測記録はNS方向とEW方向の波を同時入力とし、告示波はX方向とY方向にそれぞれ一方向入力とした。

表2 採用地震波一覧

地震動		レベル1		レベル2	
		Amax m/s ²	Vmax m/s	Amax m/s ²	Vmax m/s
EI CENTRO 1940	NS	2.55	0.25	5.11	0.50
	EW	0.71	0.125	1.42	0.25
TAFT 1952	NS	1.21	0.125	2.43	0.25
	EW	2.48	0.25	4.97	0.50
HACHINOH E 1968	NS	0.82	0.125	1.65	0.25
	EW	1.28	0.25	2.56	0.50
告示波 ART1 (八戸 EW 位相)		0.70	0.10	3.50	0.50
告示波 ART2 (JMA 神戸 NS 位相)		0.82	0.14	4.12	0.72
告示波 ART3 (一様乱数位相)		0.66	0.10	3.32	0.52

なお、上部構造の応答は告示（平12建告第2009号）第六の十一のイの算定式を用いて算出した。

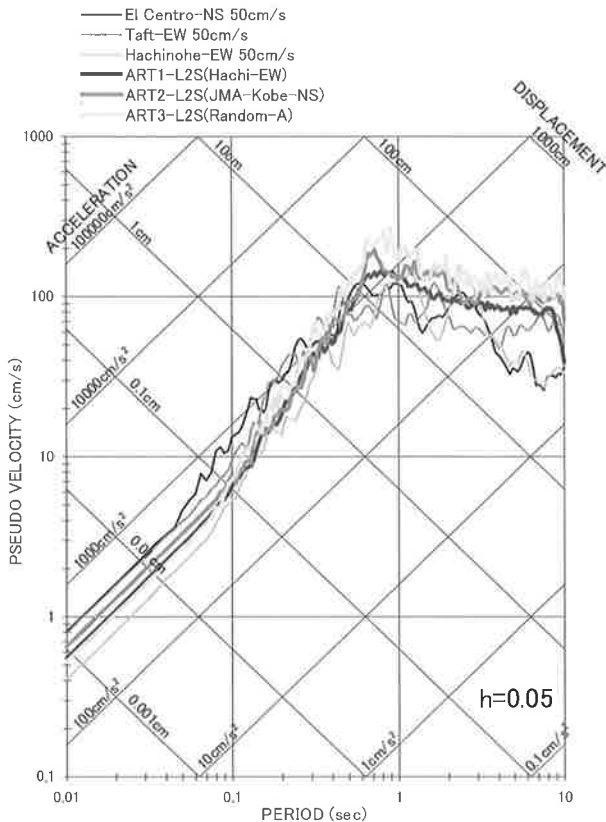


図2 設計用入力地震動の加速度応答スペクトル(レベル2)

6.3 固有値解析

上部構造の応答算定に必要な A_i 分布を求めるため、1階床を固定とした場合の固有値解析を行った。解析結果を表3に示す。

表3 固有周期一覧

ケース	方向	固有周期(s)		刺激係数	
		1次	2次	1次	2次
上部構造の1階床固定時	X	0.540	0.255	1.286	0.286
	Y	0.460	0.186	1.195	0.195

なお、 A_i は次式により求めることとした。

$$A_i = 1 + \left(\frac{1}{\sqrt{\alpha_i}} - \alpha_i \right) \frac{2T}{1 + 3T}$$

ここで α_i : 建物の A_i を算出しようとする高さの部分が支える部分の固定荷重と積載荷重との和を当該建築物の地上部分の固定荷重と積載荷重との和で除した値

T: 固有値解析で求めた建物の固有周期

6.4 応答解析結果

レベル2の解析結果(応答変位、応答加速度、応答速度)を表4に示す。

なお、標準値、上限値、下限値は製品特性のバラツキを示すもので、変位をバラツキの下限値で、せん断力をバラツキの上限値で評価している。

また、応答変位の合成は2方向同時入力によるボールの軌跡の最大値を示している。

表4 解析結果(レベル2)

ケース No	入力地震動	特性	応答変位 δ (m)			応答加速度 \ddot{x} (m/s ²)		応答速度 V(m/s)	
			X方向	Y方向	合成	X方向	Y方向	X方向	Y方向
1	EL CENTRO	標準値	0.093	0.102	0.123	0.53	1.09	0.17	0.49
2		上限値	0.075	0.093	0.105	0.67	1.28	0.18	0.46
3		下限値	0.101	0.104	0.138	0.52	0.93	0.19	0.51
4	TAFT	標準値	0.127	0.041	0.133	1.10	0.62	0.50	0.22
5		上限値	0.096	0.044	0.098	1.30	0.73	0.51	0.21
6		下限値	0.142	0.048	0.150	0.99	0.57	0.51	0.21
7	HACHINOHE	標準値	0.135	0.055	0.138	0.97	0.55	0.45	0.24
8		上限値	0.107	0.050	0.110	1.13	0.65	0.43	0.23
9		下限値	0.148	0.054	0.151	0.87	0.53	0.44	0.25
10	ART1	標準値	0.117		1.26		0.53		
11		上限値	0.100		1.39		0.50		
12		下限値	0.121		1.14		0.54		
13	ART2	標準値	0.150		1.17		0.50		
14		上限値	0.147		1.40		0.50		
15		下限値	0.178		1.07		0.51		
16	ART3	標準値	0.158		1.17		0.48		
17		上限値	0.138		1.31		0.45		
18		下限値	0.190		1.06		0.49		

6.5 上部構造物の応答層せん断力の算定

上部構造物の地震時最大応答層せん断力は、次に示す告示(平12建告第2009号)第六の十一のイの算定式により、時刻歴応答解析で免震層せん断力が最大となったART2の結果をもとに算定することとした。

$$C_{ri} = C_0 \cdot \frac{A_i(Q_h + Q_v) + Q_e}{Q_h + Q_v + Q_e}$$

ここで

A_i : 令第88条第1項に規定する A_i の数値(固有値解析による建物周期を使用)

C_{ri} : 層せん断力係数

C_0 ：免震層せん断力係数 ($C_0=0.14$ 、応答解析結果の最大値)

Q_h ：ベアリング支承の摩擦力が負担する水平力の合計

Q_v ：免震層の最大相対速度にオイルダンパの減衰係数を乗じて得た数値の合計

Q_e ：ベアリング支承の復元力が負担する水平力の合計

6.6 免震建物の安全性の確認

時刻歴応答解析の結果から、最大変位が0.190mと免震材料の限界変位である0.230m以内であること、また、表5に示すように応答せん断力が許容せん断耐力以内であること、層間変形角が許容層間変形角の1/200以内であることを確認した。

表5 上部建物の許容せん断耐力と応答結果

層	方向	建物の許容耐力	応答せん断力と応答層間変形角		判定
		許容せん断耐力 (kN)	応答せん断力 (kN)	応答層間変形角 (RAD)	
2	X方向	105.60	44.37	1/362	OK
	Y方向	195.04	43.31	1/763	OK
1	X方向	195.49	96.77	1/309	OK
	Y方向	244.99	95.84	1/393	OK



写真3 ベアリング支承の据え付け

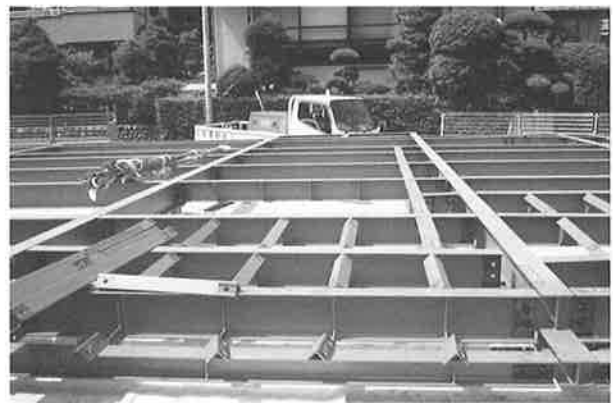


写真4 鉄骨架台の組立て

7. 施工概要

7.1 施工手順

施工は至って簡単で写真2に示す通り250mm厚さのベタ基礎を打設後、所定の位置にベアリング支承を据付ける。

支承据付け後、支承上に鉄骨架台を組み、写真5のようにベタ基礎と鉄骨架台の間にオイルダンパを取り付ける。施工日数は2～3日である。



写真2 ベタ基礎の打設



写真5 オイルダンパの取付け

7.2 竣工時加力試験

ベアリング支承の転がり性能と復元性能を確認するため、竣工時に建主御夫妻の立会いのもと、写真6のように油圧ジャッキで建物全体を加力し、建物が動くこと、除加後、元に位置に戻ることを確認して頂いた。

写真7が加力時の建物の移動状況を、写真8が除加後に元の位置に戻った状況を示している。

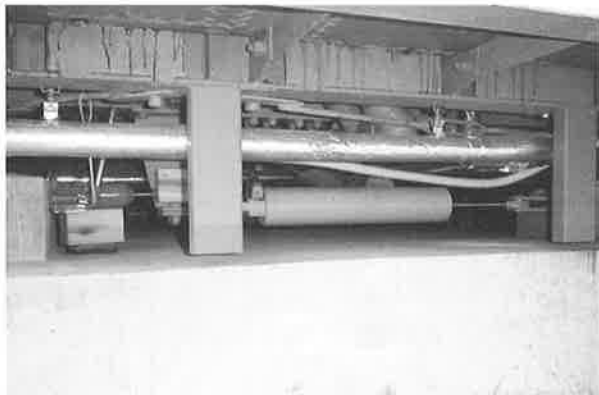


写真6 加力試験の状況



写真7 加力時の建物移動状況

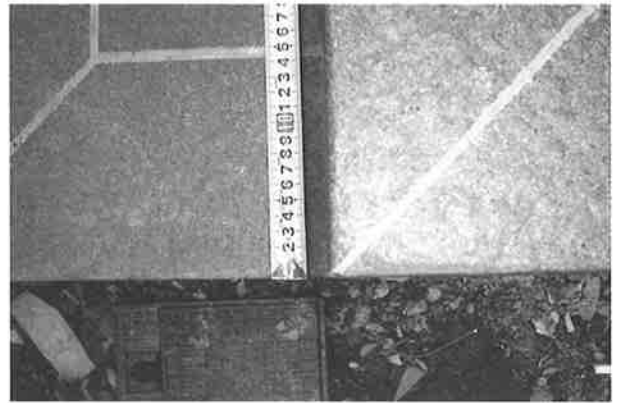


写真8 除加後の建物復元状況

8. おわりに

弊社は1998年に本免震システムを用いた免震建物を大阪江坂の展示場でモデルハウスとしてデビューさせた。更に、同年、鹿島建設(株) 技術研究所に於いて他社に先駆けて、免震住宅の振動実験を実施、マスコミ等に公開して注目を集めたが、現在のように東海地震、東南海地震、南海地震等の地震発生がマスコミで騒がれていない状況下で、販促活動も消極的であった。

しかし、顧客の免震住宅に対する認知度も高まった現在、良品を安価での精神のもと販売していく予定である。

YSD新東京センター

竹中工務店
村田耕司



同
大嶋 隆



1. はじめに

YSD新東京センターは、電算センターであると同時に、本社機能を担うオフィスとしての使用も視野に入れて計画された建物で、ノンストップの機能性を最大の建物性能目標としている。そこで、構造形式を免震構造として高い耐震安全性を確保するだけでなく、地震時の振動に対するコンピューターの誤作動防止という極めて高い構造性能を目標とする計画としている。

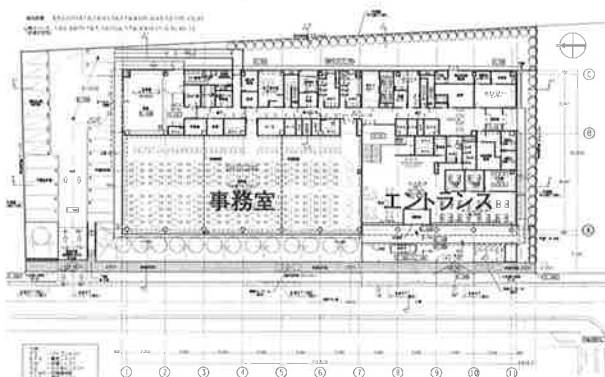
本稿では、構造設計の内容を中心に建物概要を紹介する。



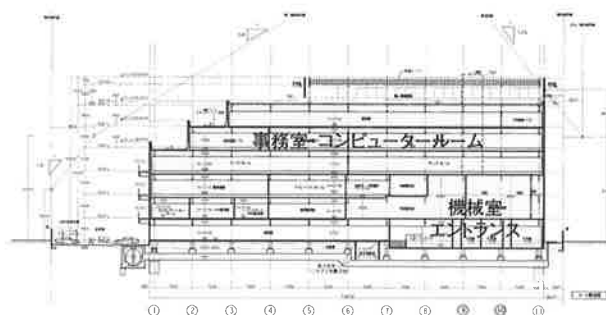
図一1 建物外観写真

2. 建物概要

- 建設地 : 東京都江東区南砂2-5
- 建築主 : ヤマトシステム開発株式会社
- 設計者 : 竹中工務店東京一級建築士事務所
- 施工者 : 株式会社竹中工務店
- 用途 : 事務所、電算センター
- 建築面積 : 2,457.21m²
- 延床面積 : 12,629.09m²
- 階数 : 地下なし、地上6階、塔屋1階
- 軒高 : 設計GL+25.77m
- 最高高さ : 設計GL+31.07m
- 構造種別 : 鉄骨造 (柱CFT造)
- 基礎形式 : 杭基礎



図一2 1階平面図・配置図



図一3 断面図

3. 地盤概要

建設地の地層構成は、表層が軟弱な埋土層、細砂層、シルト層の第3種地盤で、深さ45m以深が支持層とした固い砂層、過圧密の粘土層、洪積砂礫層で構成される。水位はGL-1.5mで、表層の砂層は地震時に液状化の発生する可能性が高い。

4. 構造計画

構造形式は、地上6階の鉄骨造の上部構造と基礎の間に免震装置を設けた免震構造である。

平面は長辺73.8m、短辺30.6mの長方形で、柱スパンをそれぞれ7.2m×10スパンと18.0m+10.8mスパンとしている。立面は5階～R階で長辺方向にセットバックを有し、階高は1階4.10m、2～4階4.40m、5階4.0m、6階3.85mである。

架構は長辺・短辺両方向ともラーメン架構で、柱をCFT造（コンクリート充填鋼管構造）とした鉄骨造である。

免震層は1階床梁下とし、柱下に天然ゴム系積層ゴム（RB）6基、鉛プラグ入り積層ゴム（LRB）8基、弾性すべり支承（SS）17基を配置している。また、減衰装置として $C = 800 \text{ kN} \cdot \text{s/m}$ のオイルダンパー（OD）を28基設置している。外周部擁壁と1階床下の外周梁及び柱脚部との間は、免震層の水平変形のクリアランスとして55cmの離間を持たせている。

基礎は、GL-45m以深の細砂を支持層とする鋼管杭（中掘り工法）としている。GL-6m～11mの細砂層は地震時に液状化が予測されるため、深層混合処理工法による格子状地盤改良を行い、極めて稀に発生する地震に対しても液状化を生じさせないものとした。

5. 免震装置の設計

表層地盤の卓越周期が長い為、免震装置は周期を長めに、減衰を多めに設定した。支承には、すべり支承を多用して大地震時の実効周期4秒以上を目標とするとともに、暴風時の滑動抑止のため鉛入り積層ゴムで降伏強度を高めている。大地震時の変形目標を40cmとし、支承の履歴減衰に加えて減衰定数30%に相当するオイルダンパーを設定した。

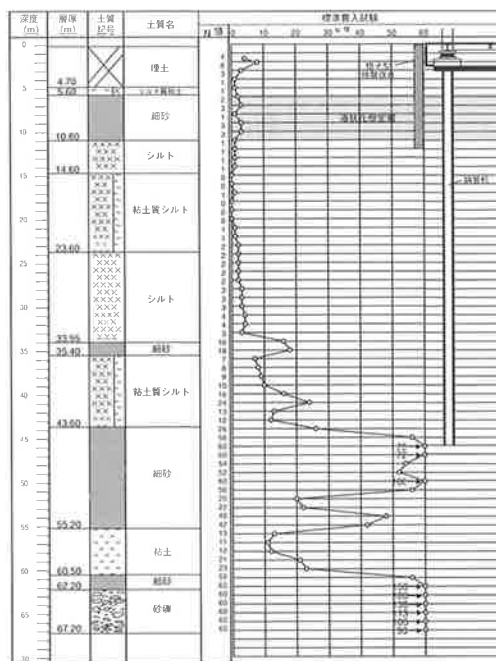


図-4 地層構成と基礎計画図

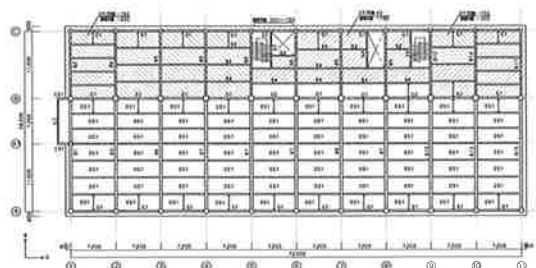


図-5 4階平面図

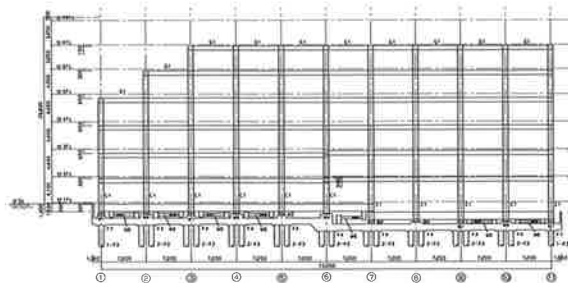


図-6 A列軸組図

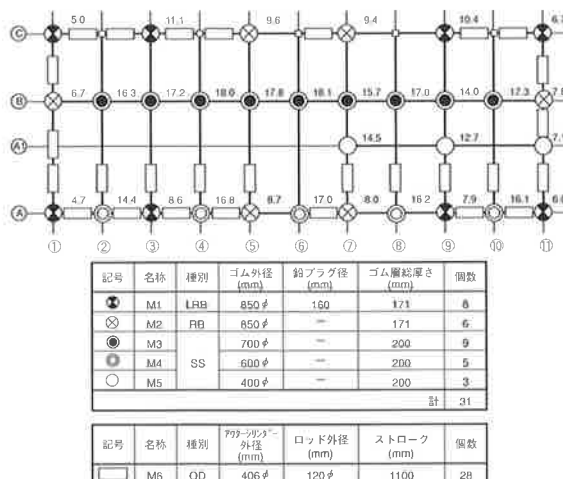


図-7 免震装置配置図及び長期面圧 (N/mm²)

6. 時刻歴応答解析

1) 耐震性能目標

各入力地震動レベルに対して、各部の応答値の目標を表-1のように設定した。さらにコンピュータの誤作動防止のため、事務室階の最大応答加速度を200cm/s²程度に抑えることを目標とした。

表-1 耐震性能目標

入力レベル		稀に発生する地震動	極めて稀に発生する地震動
耐震性能目標	上部構造	許容応力度以内	弾性限耐力以内
	免震装置	安定変形以内	性能保証変形以内
	下部・基礎構造	許容応力度以内	許容応力度以内

2) 設計用入力地震動

設計用入力地震動は、表-2に示す告示波3波、サイト波2波、観測波3波とした。

告示波は、建設省告示第四号イの解放工学的基盤の加速度スペクトルに適合した模擬地震動による表層地盤モデルの応答解析から、地表面での入力地震動を設定した。

サイト波は、建設地のサイスミシティー、敷地地盤特性及び建物の周期帯を考慮して、最も影響が大きいと考えられる1923年関東地震の断層を想定して作成した模擬地震動を採用した。

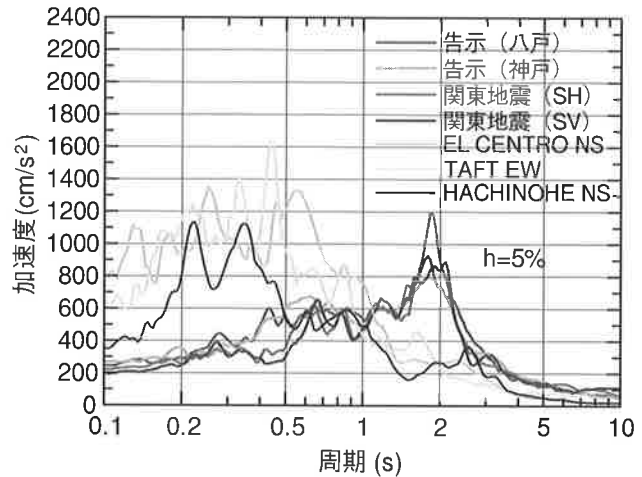


図-8 加速度応答スペクトル

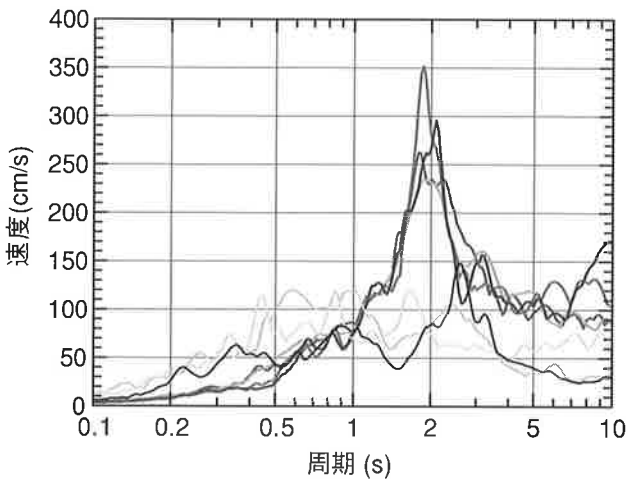


図-9 速度応答スペクトル

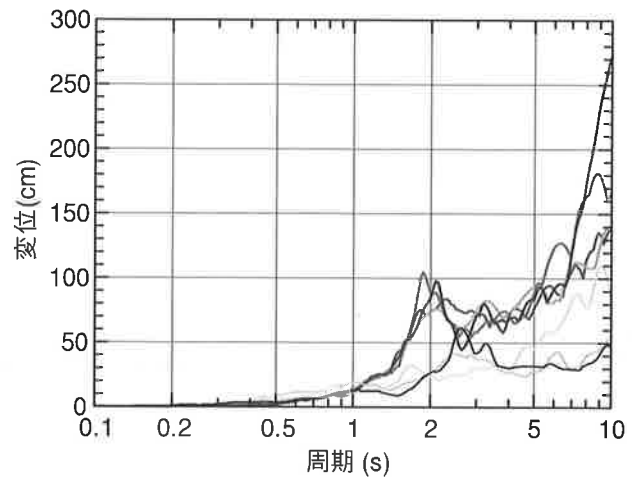


図-10 変位応答スペクトル

表-2 設計用入力地震動

種類	地震動波形	希に発生する地震動のレベル		解析時間 (s)	極めて希に発生する地震動のレベル		解析時間 (s)
		速度 (cm/s)	加速度 (cm/s ²)		速度 (cm/s)	加速度 (cm/s ²)	
告示スペクトル適合波	位相：八戸 1968EW	13.8	80.0	120.0	58.4	239.2	120.0
	位相：神戸 1995NS	15.9	93.8	120.0	75.8	265.9	120.0
	位相：ランダム	13.5	84.4	60.0	—		
断層地震模擬波	関東地震 (SH波)	—			65.9	218.1	80.0
	関東地震 (SV波水平動)	—			66.0	194.1	80.0
観測波	EL CENTRO 1940 NS	25.0	255.4	53.8	50.0	510.8	53.8
	TAFT 1952 EW	25.0	248.4	54.4	50.0	496.8	54.4
	HACHINOHE 1968 NS	25.0	165.1	36.0	50.0	330.1	36.0

3) 解析モデル

解析モデルは上部構造の質量を各階床位置に集約し、各層の等価せん断型弾性バネで繋いだ質点系モデルとした。免震層は免震装置を個別に評価した立体モデルとし、基礎は固定とした。各支承は弾性もしくはバイリニア型の復元力特性である。

減衰は、初期剛性比例型で免震層を固定とした場合を $h1=0.02$ とし、オイルダンパーは速度比例型とした。

4) 解析結果

複素固有値解析及び実固有値解析の結果を表-3に示す。この解析では、すべり支承及び鉛入り積層ゴムを等価剛性で評価し、履歴減衰は評価していないため、オイルダンパーと上部構造の粘性減衰の減衰評価となっている。

この結果、極めて稀に発生する地震動レベルを想定した積層ゴム240%変形時に1次固有周期が4.7sec、1次減衰が28%となっており、計画時に想定した周期及び減衰性能を概ね満足している。

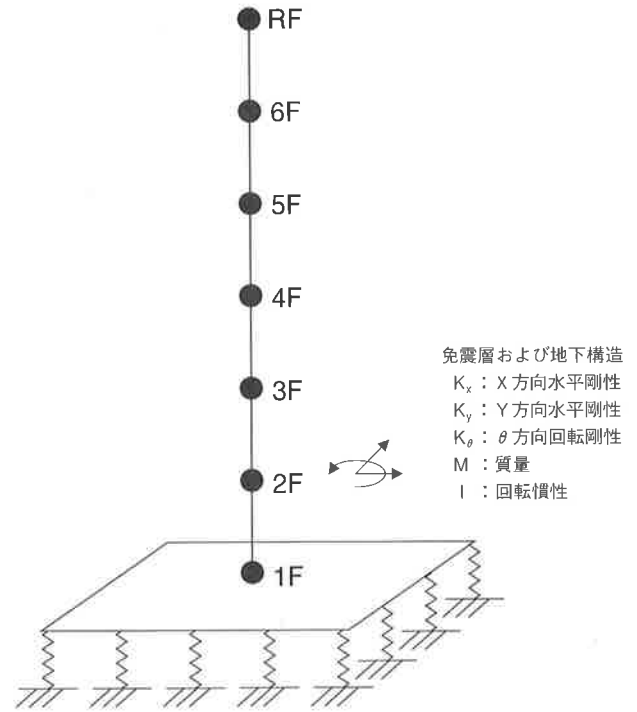


図-11 解析モデル図

表-3 固有値解析結果

		X方向			Y方向		
		初期剛性	稀45%時	極稀240%時	初期剛性	稀45%時	極稀240%時
1次	周期(実固有解析)	1.546秒	3.050秒	4.719秒	1.597秒	3.073秒	4.733秒
	周期(複素固有解析)	1.544秒	3.038秒	4.696秒	1.595秒	3.059秒	4.706秒
	減衰(複素固有解析)	4.9%	16.8%	28.5%	4.6%	16.4%	28.2%
2次	周期(実固有解析)	0.505秒	0.564秒	0.574秒	0.543秒	0.613秒	0.626秒
	周期(複素固有解析)	0.505秒	0.564秒	0.574秒	0.542秒	0.613秒	0.626秒
	減衰(複素固有解析)	9.3%	15.8%	21.8%	9.0%	15.3%	20.8%
3次	周期(実固有解析)	0.303秒	0.312秒	0.313秒	0.332秒	0.344秒	0.345秒
	周期(複素固有解析)	0.304秒	0.312秒	0.314秒	0.332秒	0.344秒	0.346秒
	減衰(複素固有解析)	11.9%	21.5%	32.2%	11.5%	20.1%	29.7%

極めて稀に発生する地震動に対する応答解析結果の一部を図-12~17に、応答値一覧表を表-4に示す。上部構造の応答層せん断力係数は設計用せん断力係数を下回っており、各構造部材は許容応力度以下で損傷は生じない。また層間変形角も最大1/380であり、非構造部材も含めて上部構造はほとんど被害の生じないレベルに応答が抑制されている。

免震層の変形は41cmで、建物外周のクリアランスには十分余裕がある。また免震装置に引張力は作用しておらず、面圧に応じた性能保証変形からも余裕

がある。

基礎については建物慣性力に加え、地盤の応答変形を考慮しても目標を満足して安全であることを確認している。また、免震装置の製作・環境による特性値のばらつきや上下地震動を考慮した場合についても検討し、各部の安全性を確認している。

建物の安全性に加えて建物の機能性から設定した加速度応答の目標に関しては、対象室のある3~6階で200cm/s²以下になる結果が得られている。

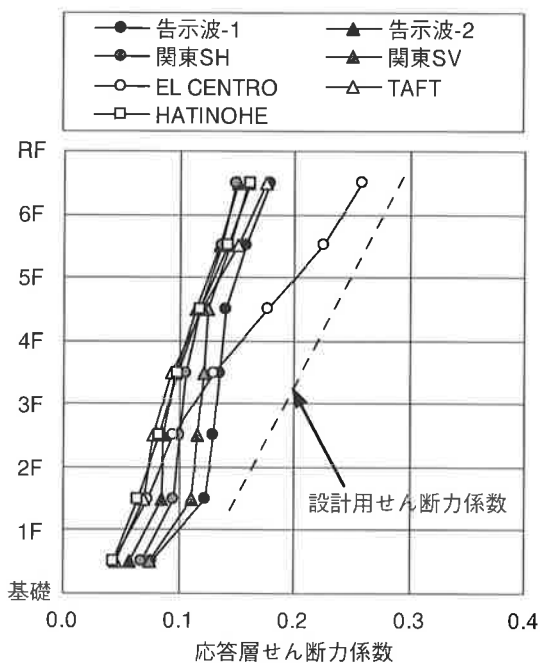


図-12 応答層せん断力係数(X方向)

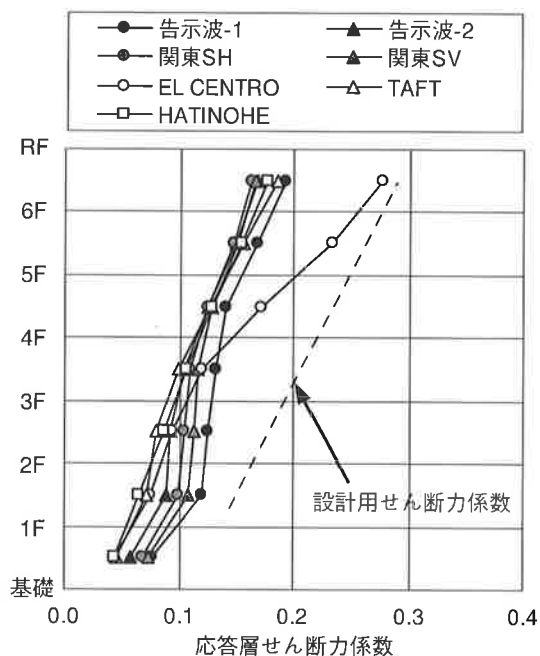


図-13 応答層せん断力係数(Y方向)

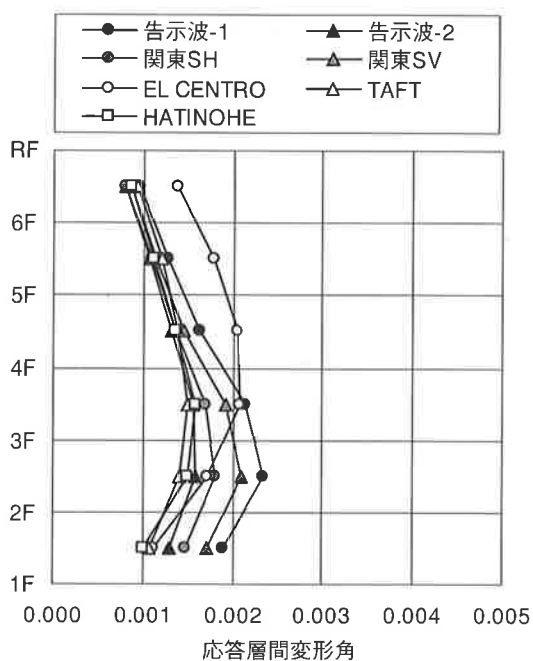


図-14 応答層間変形角(X方向)

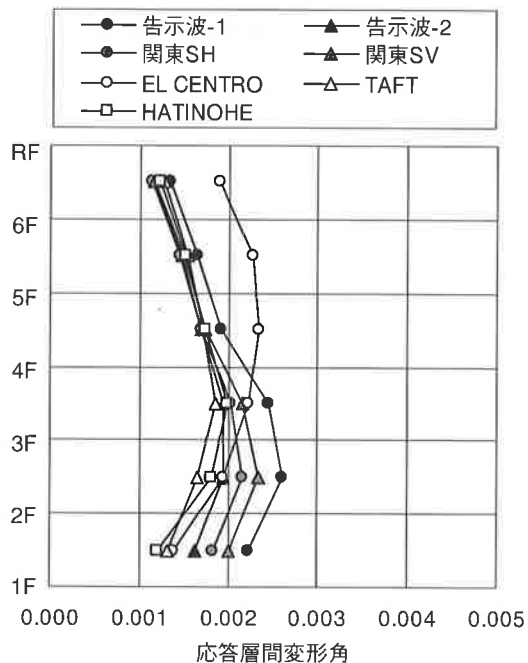


図-15 応答層間変形角(Y方向)

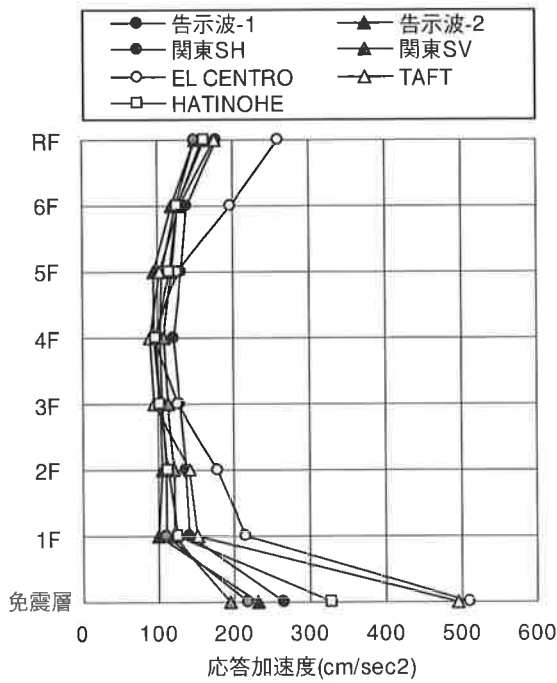


図-16 応答加速度(X方向)

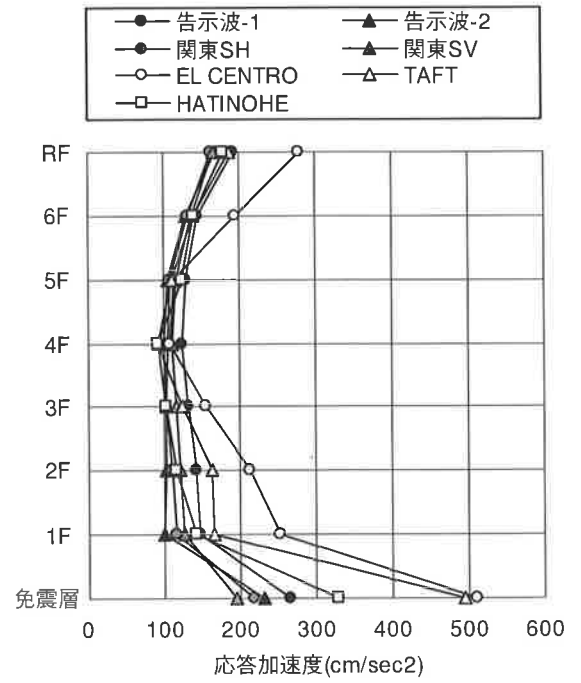


図-17 応答加速度(Y方向)

表-4 応答値一覧表

免震層		極めて稀に発生する地震動		稀に発生する地震動		
		X方向	Y方向	X方向	Y方向	
免震層	最大層間変形 (m)	0.41 (告示波-1)	0.41 (告示波-1)	0.08 (EL CENTRO)	0.07 (EL CENTRO)	
	最大応答速度 (m/s)	0.93 (告示波-1)	0.93 (告示波-1)	0.23 (EL CENTRO)	0.23 (EL CENTRO)	
	最大せん断力係数	0.077 (告示波-1)	0.077 (告示波-1)	0.037 (EL CENTRO)	0.037 (EL CENTRO)	
	最大・最小の面圧 (N/mm ²)	19.6・2.9	19.4・3.9	19.0・3.6	18.5・4.2	
上部構造	最上階床位置の最大加速度(m/s ²)	0.26 (EL CENTRO)	0.28 (EL CENTRO)	0.15 (EL CENTRO)	0.16 (EL CENTRO)	
	最下階の最大せん断力係数	0.124 (告示波-1)	0.120 (告示波-1)	0.058 (EL CENTRO)	0.058 (EL CENTRO)	
	最大層間変形角	1/427 (告示波-1)	1/380 (告示波-1)	1/787 (EL CENTRO)	1/633 (HACHINOHE)	
	最大層間速度 (m/s)	0.08 (EL CENTRO)	0.10 (EL CENTRO)	0.05 (EL CENTRO)	0.06 (EL CENTRO)	
その他の影響	免震層の偏心	偏心距離 (m) (偏心率)	0.84 (0.029)		0.47 (0.018)	
		隅角部の最大応答変位 (m)	0.41		0.076	
		重心部の最大応答変位 (m)	0.41		0.075	
	上下動の影響	上下地震動を考慮した場合でも、免震材料に生じる面圧が設定した耐震性能目標値を満足していることを確認している。				

7. おわりに

軟弱な表層地盤における免震構造の計画で、通常より長めの周期設定と多めの減衰力導入により十分な免震効果を得て、高い建物安全性を確保することができた。さらに、コンピューターの使用性から設定した床の応答加速度に関しても、免震による振動抑制の効果を発揮して目標を満足することができた。

以上、免震構造の採用により、大地震時の揺れに対してコンピューターセンターとしての機能維持を可能とする高い建物耐震性能を達成することができた。

本建物は平成14年5月に着工、平成15年3月に竣工し、現在既に稼動を開始している。

清水建設技術研究所新本館

前田建設工業
藤波健剛



CERA建築構造設計
世良信次



横浜ゴム
小澤義和



1. はじめに

今回は清水建設技術研究所新本館を訪問いたしました。本建物は、創業200年の記念事業の一環として、都心に立地する「都心型技術研究所」というコンセプトの元に建設されたもので、様々な都市再生に対応した技術を盛り込んだ計画がなされています。

建物は、写真-1に示すように、1階のピロティー部分と、それを支える6本のピア柱が特徴です。既存のインフラに手を加えず、その上空を跨ぐ構造形式をイメージした建物になっています。

出版部会から加藤委員長、世良、小澤、中村、藤波の5名が訪問し、清水建設技術研究所副所長矢代嘉郎氏、設計者である折原信吾氏、および出版部会メンバーでもある猿田正明氏に案内していただきました。



写真-1 建物全景

2. 建物のコンセプトと概要

本建物は、都心型技術研究所として、最新技術の実証の場であり、社会の求める技術を迅速かつ的確に開発する「開発広場」を目指しています。本建物で実証中の最新技術は大別して以下の4種類となっています。

- ①都市再生対応技術：ピア型の独立した柱と免震装置、ケージ状構造とを組み合わせた新構造システムの採用。
- ②情報化技術：インターネットプロトコル技術で統合ネットワークを構築。
- ③安全・安心技術：構造ヘルスマonitoringの実施と、新防災システムの採用。
- ④環境・省エネルギー技術：環境への負荷を低減する省エネルギー技術を総合的に採用。

本建物の基本コンセプトは、都市インフラ上部空間の有効利用および密集する都市部の高度利用であり、都市インフラに対しては、これを跨いで建設できる免震を目指し、都市部の再開発に対しては、その上部に建設できる大架構建築を目指しました。

本建物の概要を以下に示します。

建築場所：東京都江東区越中島3-4-17

用途：事務所

建築面積：1,919m²

延床面積：9,634m²

階数：地上6階

軒高：27.6m

構造：鉄骨造（一部鉄筋コンクリート造）

設計監理：清水建設一級建築士事務所

施工：清水建設株式会社

3. 構造計画概要

本建物に関しては、本誌42号の「免震建築紹介」で紹介されていますので、構造設計上の詳細は省略させていただき、説明を受けた内容を中心に概要のみを紹介いたします。

建物平面は20m×80m、高さ27.6mの地上6階建てです。

1階ピロティー部分に、直径3mの鉄筋コンクリート製独立ピア柱6箇所を設け、その上部に積層ゴムを配置した柱頭免震構造となっています。その上に、2階から5階までの4層で構成した鉄骨造メガトラスが載っています。またエレベータシャフトおよび外部階段は、上部構造から吊られた構造となっています。

1階は鉄骨造のエントランスホールおよび設備設置階になっており、本体基礎とは分離した独立基礎から建てられ、免震構造部とは縁が切られています。

積層ゴムは鉛プラグ入り積層ゴムとし、φ1100を3基、φ1000を3基としています。なお積層ゴムの長期面圧は15N/mm²としています。

部材単位での耐火性能を確認する従来の方式をやめ、架構全体で耐火性能を評価する新しい耐火設計法を採用することで、メガトラス束材とつなぎ材および中央2基の免震装置では、耐火被覆を無くしています。

地盤は表層が軟弱であり、上部を鋼管巻きとした場所打ちコンクリート拡底杭とし、GL-39mを支持層としています。

本敷地では、地震動観測記録が数多く得られており、考慮すべき地震像についても研究が行われてきています。そこで、極めて希に発生する地震動に関しては、告示波に代えて、敷地で想定する模擬地震動（サイト波）を採用しています。

模擬地震動の上下動のピークに対して、メガトラス部の固有周期が近接していたことから、立体フレーム解析を行い、各部材は、上下および水平動による応力を単純加算しても全て短期許容応力度以内であることを確認しています。

さらに、地盤が軟弱であることから、地盤・杭・建物連成解析モデルを用いた検討を行いました。基礎固定モデル（サイト波を入力した自由地盤の応答解析を行い、基礎位置での応答加速度波形を入力し

たもの）を用いた結果と、ほぼ一致した結果が得られています。

施工は、高さ方向に半分ずつ4つのユニットに区切って地組みし、大型クレーンで吊り込みを行っています。吊り込みに際しては、3次元CADシステムを活用し、建て方位置の確認、鉄骨重心の算定などを行い、建て方シミュレーションによって確認しています。

4. 見学記

説明を受けた後に、建物内を見学させていただきました。ここでは、写真を用いてその様子を説明します。

写真-2は、シースルーエレベータの様子です。背後も含めてシースルーとなっており、裏側にある内部階段も見渡せます。写真-3は、エレベータと1階の取合部を示します。エレベータは上部構造から吊られているため、1階とクリアランスを設けています。



写真-2 エレベータ部



写真-3 エレベータ部クリアランス

写真-4は、ピア上の積層ゴムです。透明のパイプはドレーン管、天井右側に見られる四角の蓋状のものは、積層ゴムを取り替える場合のジャッキアップ位置であるとのことでした。



写真-4 独立ピア上の積層ゴム

写真-5は、内部階段の1階立上り部を示します。2階は固定し、1階ではテフロンを挟んだ滑り支承で受けています。



写真-5 内部階段の1階立上り部

写真-6は、6階から俯瞰した吹き抜け部を示します。全層に亘る吹き抜け空間が設けられています。



写真-6 内部階段と吹き抜け部

写真-7は、1階のピロティ部を示します。20mの無柱空間を実現し、開放的な雰囲気を醸し出しています。

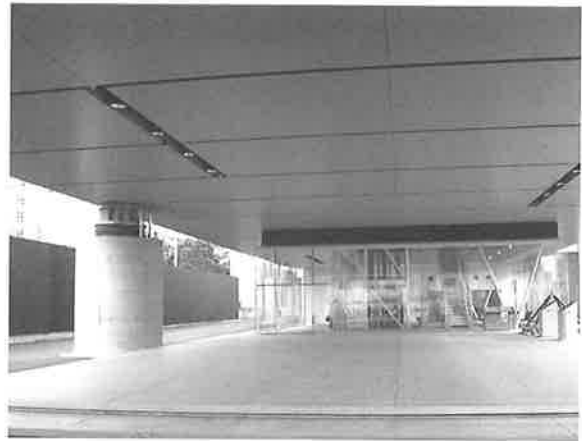


写真-7 1階ピロティ部

写真-8は、外部階段の底部を示します。上部建物から吊られており、底部は浮いた状態になっています。

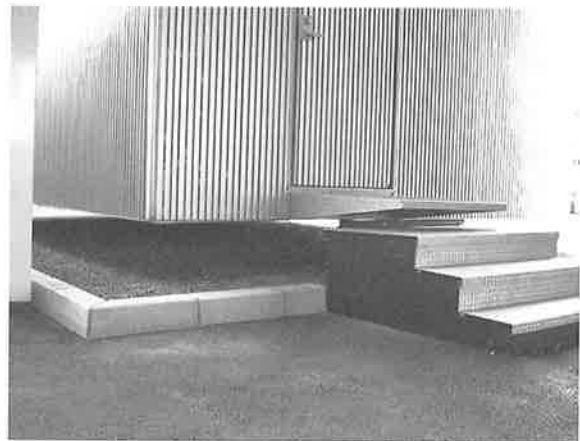


写真-8 外部階段室底部

5. 訪問談義

訪問見学中の質疑や談義の一部を以下に示します。

Q：桁行方向はメガトラスであり、張間方向はラーメン構造で剛性に大きな差が生じて悪さをしませんか。

A：張間方向は両妻面にブレースを入れています。さらにV字ブレースを2箇所設置しており、それほど大きな剛性比にはなっていません。

Q：無耐火被覆を行った部位を教えてください。

A：部材単位での耐火性能を確認する方式から架構全体で評価する耐火設計法を取りました。基本的に、メガトラスを構成する柱材、斜材および上

下弦材は主要構造部として耐火被覆を施し、これ以外のメガトラス束材とつなぎ材および中央2基の免震装置では、耐火被覆をなくしました。

Q：ヘルスマonitoringとして、どのようなことを行っていますか。

A：杭の損傷をモニタリングするセンサーを埋め込んでいます。さらに、変位・加速度のモニタリングが行われており、これ以外にも、積層ゴムの変位を常時モニタリングするカメラが設置されています。

Q：大きな吹き抜け空間がありますが、省エネとは相反するのではないのでしょうか。

A：基本的に、内部の人間の背の高さまでが空調されていれば良いと考えています。手摺の配置、居住者個人が調整できる空調吹出口、PHSによる在館者人数に応じた空調制御などにより、省エネ効果が発揮されています。

Q：メガトラスの地組みの際に、建て込み後を想定したむくり調整などは行わなかったのですか。

A：柱材、束材、斜め材等が入り組んでおり、むくり調整などは行いませんでした。計算上は、たわみが予想されましたが、特に問題とはなりませんでした。

Q：工期はどのくらいですか。

A：13ヶ月です。

Q：トラスの建て込みに3D-CAD情報を利用するのは面白いですね。

A：設備情報も含めて全ての部材情報を持っているため、建て方位置の確認、鉄骨重心の算定などを簡単に行うことができます。建て方に際しては、建て方の方法、順番などをシミュレーションによって繰り返し検討し、施工に生かすことができました。



写真-9 建物説明状況

6. おわりに

今回は、技術研究所の建物ということで、免震構造以外にも、多くの新技術が盛り込まれた建物でした。事務所内部も案内していただき、床吹出し空調システム、屋上ビオトープ、ドレンチャー水幕型防火システムなどの説明を受けました。開発技術の実証と紹介をうまく融合させ、表現されていたと感じました。

最後になりましたが、お忙しい中、貴重なお話をお聞かせいただきました関係者の方々に、厚く御礼申し上げます。



写真-10 集合写真

天然ゴム系積層ゴム (NRI)

認定番号 MVBR-0046

認定年月日 平成12年10月27日

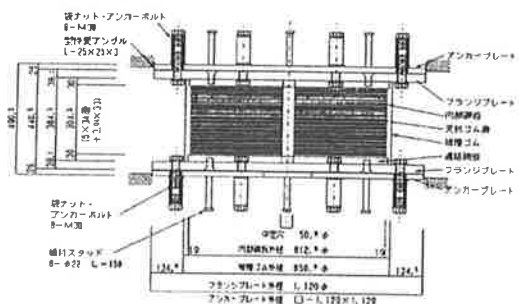
評定番号 BCJ基評-IB0067

株式会社免制震デバイス

1. 構造及び材料構成

天然ゴム系積層ゴム支承は、天然ゴムを主要材料としたゴムと内部鋼板を交互に積み重ね加硫接着した免震部材である。本積層ゴム支承は、荷重支持機能、水平変形機能、および復元機能を併せ持った特徴を有する。

名称	材料
フランジプレート 連結鋼板	ASTM A36 (SS400 相当)
内部鋼板	t ≥ 4mm ASTM A36 (SS400 相当)
	t < 4mm ASTM A570G36 (SS400 相当)
ゴム	天然ゴム (配合率 75% 以上)



◆ NRI-850φ 製品断面図例

材料の構成概要図

2. 寸法及び形状

形状及び寸法の認定範囲

項目	寸法等
せん断弾性率(N/mm ²)	G= 0.34 ~0.49
ゴム外形寸法(mm)	G=0.34 : φ 610 ~1219
	G=0.39 : φ 483 ~1219
	G=0.44 : φ 483 ~ 915
	G=0.49 : φ 483 ~1500
ゴム総厚さ(mm)	118.8 ~320
一次形状係数	19.2 ~47.3
二次形状係数	3.6 ~5.7

3. 鋼材の防錆処理

仕様	規格等
溶融亜鉛めっき	塗装膜厚77μm以上 または、めっき付着量 5394N/m ² (JIS H8641-1982 HDZ55)
塗装	下塗：ジンクリッチプライマー 中塗・上塗：エポキシ樹脂系塗料 またはポリウレタン樹脂系塗料 塗膜厚は合計 170μm以上

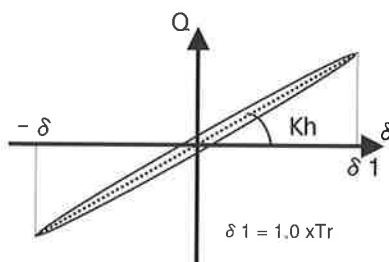
4. 基本特性 (水平復元力特性)

水平剛性： $K_h = G \cdot A_r / T_r$

規定ひずみ：100%，規定変形 $\delta 1$ ：100%時

G：せん断弾性率， A_r ：ゴム断面積

T_r ：ゴム総厚さ

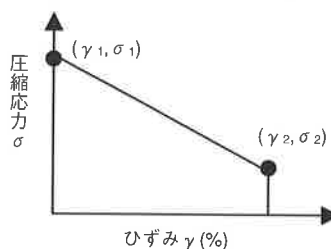


5. 圧縮限界強度

$\gamma_1 = 0$, γ_2 ：限界歪(%)

σ_1 ：圧縮限界強度 ($\gamma = 0$)

σ_2 ：圧縮限界強度 ($\gamma = \gamma_2$)



6. 製品コード

種別：NRI

ゴム材料：G4=0.39

外形：φ600 = 実径 610 の公称寸法

NRI、ゴム材料(G4)、φ610、ゴム1層厚6mm、ゴム総厚150mmの場合

NRI-600 G4 T6-150

タイプ	ゴム径	せん断弾性率	ゴム厚	ゴム総厚
-----	-----	--------	-----	------

天然ゴム系積層ゴム (RB)

認定番号 建設省 神住指発第 136号

認定年月日 平成 12年 12月 19日

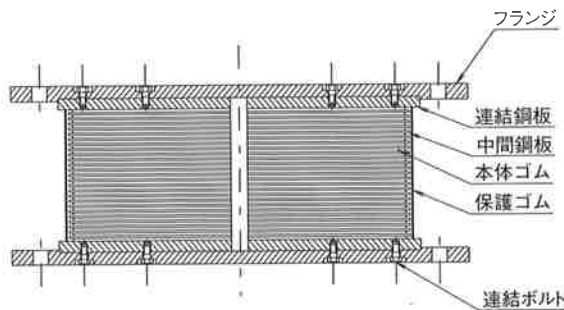
評定番号 BCJ基評-IB0045

昭和電線電纜株式会社

1. 構造及び材料構成

天然ゴム系積層ゴムは、長期に渡り鉛直荷重を支持し、水平方向に弾性に富んだ線形の剛性を持つ免震材料である。免震材料の構成は、天然ゴムと中間鋼板を交互に積層し、両端面にはフランジ又はフランジ・連結鋼板を有する。また、積層ゴム外周には耐久性に優れた後巻型の保護ゴム層を有している。

名称	材料
フランジ	SS400 等
連結鋼板	SS400 等
連結ボルト	F10T 相当品等
中間鋼板	SPHC SPCC SS400 等
ゴム	天然ゴム (昭和電線電纜(株)仕様)



材料の構成概要図

2. 寸法及び形状

形状及び寸法の認定範囲

項目	寸法等
せん断弾性率 (N/mm ²)	G = 0.29 ~ 0.6
ゴム外径寸法 (mm)	G=0.29 : φ 300 ~ φ 900 G=0.34 : φ 300 ~ φ 1100 G=0.39 ~ 0.6 : φ 300 ~ φ 1500
一次形状係数	20 ~ 40
二次形状係数	3.5 以上

3. 鋼材 (フランジ) の防錆処理

仕様	規格等
溶融亜鉛めっき	めっき付着量 550g/m ² 以上 (JIS H8641-1999HDZ55)
塗装	下塗: ジンクリッチプライマー 中塗・上塗: エポキシ樹脂系塗料 塗膜厚: 170 μm 以上

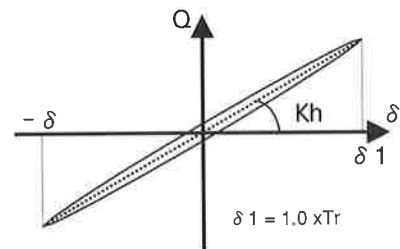
4. 基本特性 (水平復元力特性)

水平剛性: $K_h = G \cdot A_r / T_r$

規定ひずみ: 100%, 規定変形 $\delta 1$: 100% 時

G: せん断弾性率, A_r : ゴム断面積

T_r : ゴム総厚さ

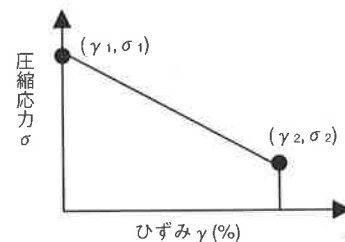


5. 圧縮限界強度

$\gamma_1 = 0, \gamma_2$: 限界歪 (%)

σ_1 : 圧縮限界強度 ($\gamma = 0$)

σ_2 : 圧縮限界強度 ($\gamma = \gamma_2$)



6. 製品コード

種別: R45

ゴム材料: $G = 0.44$ (N/mm²)

ゴム外径: φ 600mm

ゴム 1 層厚 4.5mm、ゴム層数 26 層の場合

R45-600-4.5×26

種別 (せん断弾性率)	ゴム径	ゴム厚	ゴム層数
----------------	-----	-----	------

天然ゴム系積層ゴム (NBS) 住宅用

認定番号 MVBR-0096

認定年月日 平成 13 年 10 月 23 日

評定番号 BCJ基評-IB0201

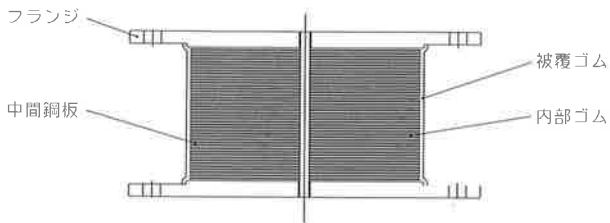
倉敷化工株式会社

1. 構造及び材料構成

倉敷化工式天然ゴム系積層ゴム支承住宅用は、天然ゴムを主成分とする薄い円盤状の内部ゴムと、薄い円盤状の中間鋼板と、建物躯体に取り付けるためのボルト穴を周囲に有するフランジを積層し、周囲に耐候性の良い合成ゴムを主成分とする被覆ゴムを金型で一体に加硫接着している天然ゴム系積層ゴム支承である。

構成材料の規格

名称	材料
中間鋼板	SPHC (JIS G 3131)
フランジ	SS400 (JIS G 3101)
内部ゴム	天然ゴム(G0.29)



材料の構成概要図

2. 寸法及び形状

形状及び寸法の認定範囲

項目	
せん断弾性率(N/mm ²)	0.29
ゴム外径(mm)	φ 300
ゴム総厚さ(mm)	112.5
一次形状係数	28.5
二次形状係数	2.7

3. 鋼材の防錆処理

防錆処理の仕様

仕様	規格等
電気亜鉛めっき	Ep-Fe/Zn3 (MFZ n III-C)

4. 基本特性 (水平復元力特性)

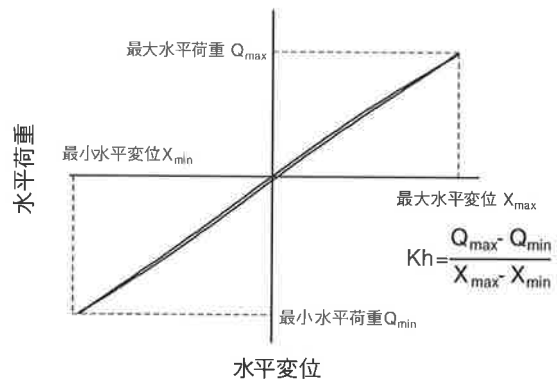
水平剛性： $K_h = G \cdot A / H$

規定ひずみ：100%

G：せん断弾性率

A：ゴム断面積

H：ゴム総厚さ



5. 製品コード

ゴム材料：G0.29=30

ゴム外径：φ 300=300

NBS 30 - 300 - 45
ゴム材料 ゴム外径 ゴム層数

天然ゴム系積層ゴム (NB)

認定番号 MVBR-0166
 認定年月日 平成15年3月25日
 評定番号 BCJ基評-IB0327-01

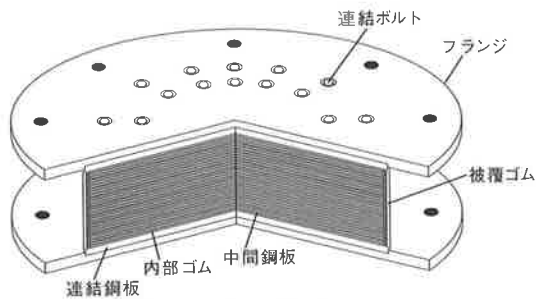
倉敷化工株式会社

1. 構造及び材料構成

倉敷化工式天然ゴム系積層ゴム支承は、天然ゴムを主成分とする薄い円盤状の内部ゴムと、薄い円盤状の中間鋼板を積層し、上下にはめねじ加工した厚い連結鋼板を積層して、金型で一体に加硫接着した本体積層ゴムに、建物躯体に取り付けるためのボルト穴を周囲に有するフランジを、連結ボルトにより結合したものである。

構成材料の規格

名称	材料
連結鋼板	SS400 (JIS G 3101) SN400A (JIS G 3136) SN490B (JIS G 3136)
中間鋼板	SPHC (JIS G 3131) SS400 (JIS G 3101) SN400A (JIS G 3136) SPCC (JIS G 3141)
フランジ	SS400 (JIS G 3101) SN400A (JIS G 3136) SN490B (JIS G 3136)
連結ボルト	高力六角ボルト: (JIS B 1180, 1186)
内部ゴム	天然ゴム(G0.29, 0.34, 0.39, 0.44)



材料の構成概要図

2. 寸法及び形状

形状及び寸法の認定範囲

項目	
せん断弾性率(N/mm ²)	0.29, 0.34, 0.39, 0.44
ゴム外径(mm)	φ500~1100
ゴム総厚さ(mm)	97.5~215.8
一次形状係数	33
二次形状係数	5.1

3. 鋼材の防錆処理

防錆処理の仕様

仕様	規格等
エポキシ樹脂系塗装	下塗：ジンクリッチプライマー 75μm 中塗：エポキシ樹脂系塗料 60μm 上塗：エポキシ樹脂系塗料 35μm 膜厚は合計170μm以上
亜鉛溶射	ZS120 (JIS H 8300：膜厚120μm以上)
溶融亜鉛めっき	HDZ55 (JIS H 8641：付着量550g/m ² 以上)

4. 基本特性 (水平復元力特性)

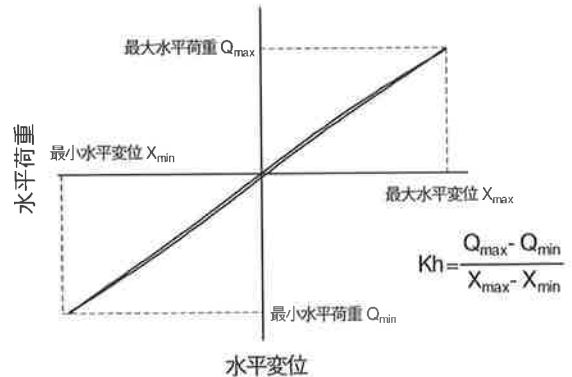
水平剛性： $Kh = G \cdot A / H$

規定ひずみ：100%

G：せん断弾性率

A：ゴム断面積

H：ゴム総厚さ



5. 製品コード

ゴム材料：G0.29=30, G0.34=35, G0.39=40, G0.44=45

ゴム外径：φ500~1100=500~1100

[ゴム材料(G0.44)、ゴム外径φ800の場合]

NB 45 - 800
ゴム材料 ゴム外径

バンドー型天然ゴム系積層ゴム支承 (NHシリーズ)

認定番号 MVBR-0050

認定年月日 平成 13年 4月 19日

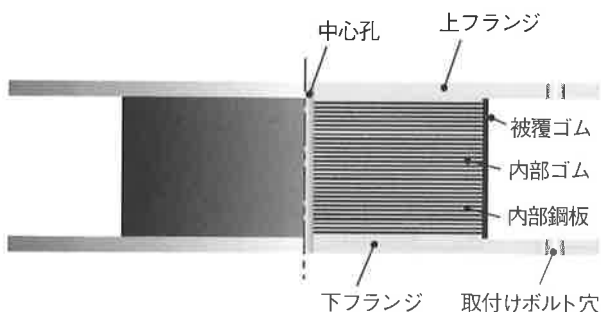
評定番号 BCJ 建評-IB0127

バンドー化学株式会社

1. 材料の構成

バンドー型天然ゴム系積層ゴム支承 NHシリーズは、天然ゴムを主体としたゴム材料と鋼板を交互に積層し加硫接着した積層ゴムと、上部構造及び下部構造と緊結するための上下フランジから構成される。なお、積層ゴム部は被覆ゴムを一体成型した被覆ゴム一体型であり、被覆ゴム材料には内部ゴムと同一材料を使用している。

名称	材料
フランジ	・一般構造用圧延鋼板：SS400 ・建築構造用圧延鋼板：SN400A
内部鋼板	熱間圧延軟鋼板を基本とする。 ・SPHC ただし、以下の鋼板も使用可能。 ・冷間圧延鋼板：SPCC ・一般構造用圧延鋼板：SS400 ・建築構造用圧延鋼板：SN400A 注) 上記の異種材質の混用はしない。
ゴム	天然ゴム (配合率70%以上)



天然ゴム系積層ゴム支承構造概略図

2. 寸法及び形状

寸法及び形状の認定範囲

項目	寸法等
せん断弾性率 ($G: N/mm^2$)	0.40
内部鋼板外径寸法 ($d_o: mm$)	$\phi 600 \sim \phi 1,100$
ゴム総厚 ($T_r: mm$)	200.0~204.0
一次形状係数 (S_1)	33.1~39.4
二次形状係数 (S_2)	3.00~5.42

3. 鋼材の防錆処理

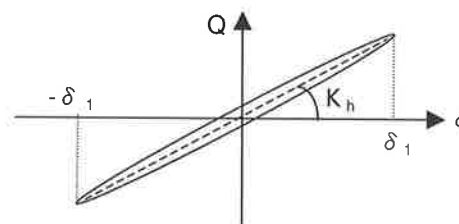
仕様	規格等
溶融亜鉛めっき	塗装膜厚77 μm 以上 めっき付着量 550g/m ² 以上 (JIS H8641-1982 HDZ55)
塗装	下塗：ジンクリッチプライマー 中塗・上塗：エポキシ樹脂系塗料 合計膜厚は合計170 μm 以上

4. 水平性能

水平剛性 (K_h) : $K_h = G \cdot A_r / T_r$

規定ひずみ (δ_1) : 100%,

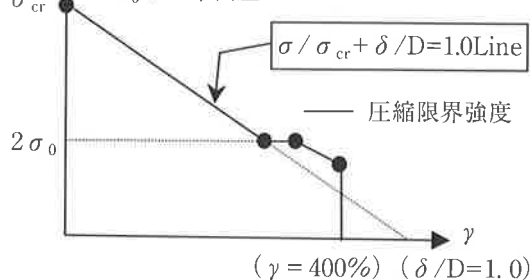
G : せん断弾性率, A_r : ゴム断面積,
 T_r : ゴム総厚さ



δ_1 : 規定ひずみ相当変位

5. 圧縮限界強度

D : 内部鋼板外径, γ : 限界ひずみ(%),
 δ : 限界変位, σ : 実面圧,
 σ_{cr} : $\gamma=0$ 時圧縮限界強度,
 σ_0 : 基準面圧



$S_2 > 4.0$ の場合

6. 製品コード

種別 : NHシリーズ
ゴム材料 : $G=0.40(N/mm^2)$
内部鋼板外径 : $\phi 600(mm)$



バンドー型天然ゴム系積層ゴム支承 (N シリーズ)

認定番号 MVBR-0186

認定年月日 平成 15 年 9 月 9 日

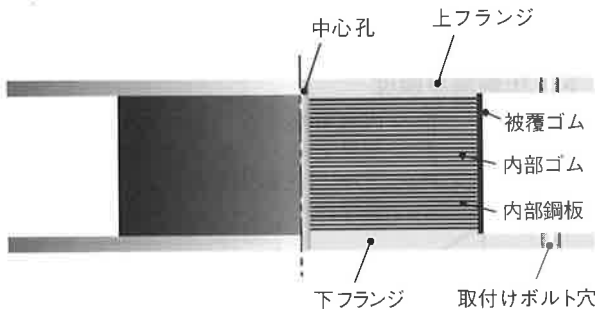
評定番号 GBRC 建評-03-06B-003

バンドー化学株式会社

1. 材料の構成

バンドー型天然ゴム系積層ゴム支承 N シリーズは、天然ゴムを主体としたゴム材料と鋼板を交互に積層し加硫接着した積層ゴムと、上部構造及び下部構造と緊結するための上下フランジから構成される。なお、積層ゴム部は被覆ゴムを一体成型した被覆ゴム一体型であり、被覆ゴム材料には内部ゴムと同一材料を使用している。

名称	材料
フランジ	・一般構造用圧延鋼板：SS400 ・建築構造用圧延鋼板：SN400A
内部鋼板	熱間圧延軟鋼板を基本とする。 ・SPHC ただし、以下の鋼板も使用可能。 ・冷間圧延鋼板：SPCC ・一般構造用圧延鋼板：SS400 ・建築構造用圧延鋼板：SN400A 注) 上記の異種材質の混用はしない。
ゴム	天然ゴム(配合率 65%以上)



天然ゴム系積層ゴム支承構造概略図

2. 寸法及び形状

寸法及び形状の認定範囲

項目	寸法等
せん断弾性率 ($G: N/mm^2$)	N 仕様: 0.35, 0.40, 0.45 NS 仕様: 0.35, 0.45
内部鋼板外径寸法 ($d_o: mm$)	$\phi 600 \sim \phi 1,100$
ゴム総厚 ($T_r: mm$)	N 仕様: 120.0 ~ 222.0 NS 仕様: 120.2 ~ 220.3
一次形状係数 (S_1)	N 仕様: 約 35 NS 仕様: 約 43
二次形状係数 (S_2)	約 5.0

3. 鋼材の防錆処理

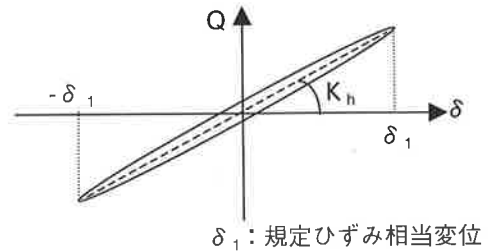
仕様	規格等
溶融亜鉛めっき	塗装膜厚 77 μm 以上 めっき付着量 550 g/m^2 以上 (JIS H8641-1982 HDZ55)
塗装	下塗: ジンクリッチプライマー 中塗・上塗: エポキシ樹脂系塗料 合計膜厚は合計 170 μm 以上

4. 水平性能

水平剛性 (K_h): $K_h = G \cdot A_r / T_r$

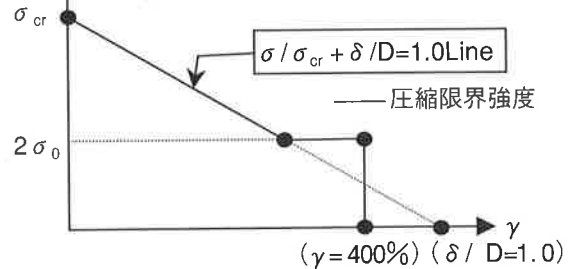
規定ひずみ (δ_1): 100%

G : せん断弾性率, A_r : ゴム断面積,
 T_r : ゴム総高さ



5. 圧縮限界強度

D : 内部鋼板外径, γ : 限界ひずみ(%),
 δ : 限界変位, σ : 実面圧,
 σ_{cr} : $\gamma=0$ 時圧縮限界強度,
 σ_0 : 基準面圧



6. 製品コード

種別 : N シリーズ
タイプ : NS 仕様
ゴム材料 : $G=0.35(N/mm^2)$
内部鋼板外径 : $\phi 600(mm)$

NS 35 - 060

タイプ せん断弾性率 内部鋼板外径

性能設計手法に基づく耐火設計

日建設計
徳田幸弘



1. はじめに

2000年6月の改正建築基準法では、仕様規定による従来型の耐火被覆(ルートA)に加えて以下の2つの性能規定型 耐火設計ルートが示された。

施行令・告示に示される耐火性能検証法によるもの(ルートB)と、高度な検証法により性能評価を経て国土交通省大臣認定を得るもの(ルートC)である。

ここでは免震部材の耐火設計に着目し、積層ゴムを無耐火被覆としてルートCにより耐火設計を行った中間層免震建物の事例を紹介する。

2. 免震構造と耐火設計

中間層免震構造を採用した場合、積層ゴムが柱材と同等の鉛直荷重を支持する主要構造部とみなされるため、積層ゴムにも耐火性能が要求される。

仕様規定型の耐火被覆材料も、告示に示される耐火性能検証法も積層ゴムなどの免震部材については現在存在しないため、耐火設計のルートは大臣認定(ルートC)のみとなる。ちなみに免震層以下に用途を持たない基礎免震建物の場合は、積層ゴムが「主要構造部ではない基礎」の一部とみなされるため、耐火性能は要求されない。

3. 設計事例の紹介

弊社にて設計した中間層免震建物2例について、紹介する。

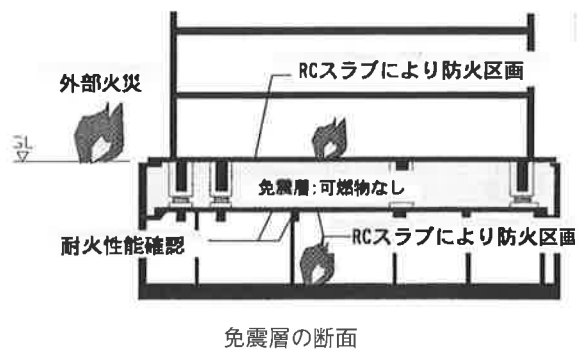
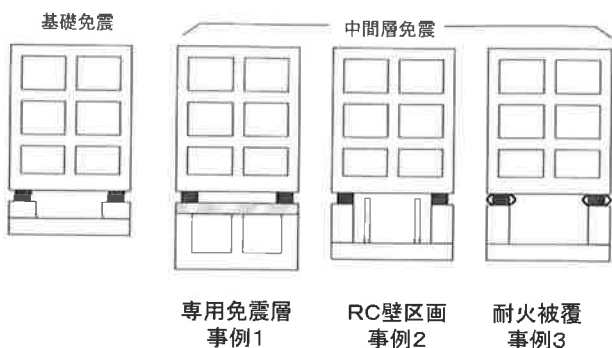
■専用免震層を持つオフィスビル

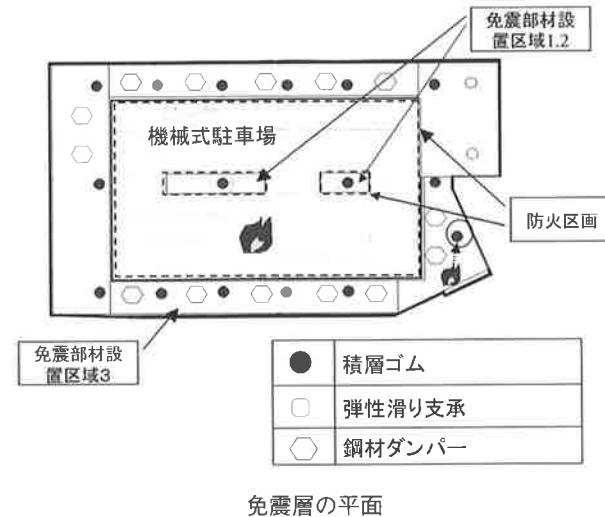
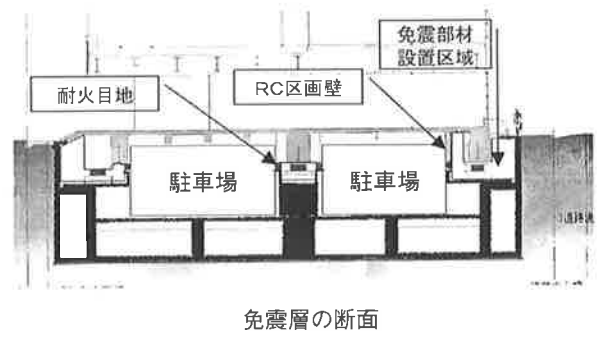
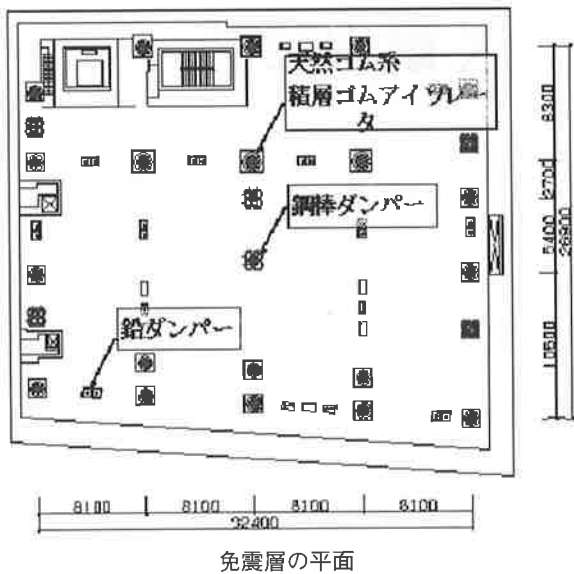
この建物(地上14階、地下1階)の場合は、1階と地下1階の間に上下をRC床スラブで区画した専用免震層を設けている。専用免震層内部に天然ゴム系の積層ゴムと履歴型ダンパーを配置する中間層免震とした。

免震部材の耐火設計方針は以下の通りである。

- 1) 専用免震層には、可燃物が無い運用を基本。積層ゴムを無耐火被覆とする。履歴型ダンパーは、鉛直荷重を支持せず、耐火設計でいう「主要構造部」には該当しない。
- 2) 専用免震層内の万一の出火について積層ゴム表面の温度を評価し、安全性を検証する。
- 3) 免震層直下の地下1階の火災については、免震層床スラブの表面温度を検討し、積層ゴムへの影響を評価する。

中間層免震のタイプ





検討の結果

- 1) 専用免震層内での万一の火災時における積層ゴム表面温度は60℃程度。積層ゴムの熱劣化促進試験によると、100℃×数十日の曝露条件で、鉛直荷重支持性能に問題ないため、火災は無耐火被覆の積層ゴムの安全性に影響しない。
- 2) 地下1階の火災についても、免震層側の床スラブ表面温度は可燃物燃焼温度より充分低く問題ない。

■免震部材をRC壁で区画したデータセンター

この建物（地上10階、地下1階）の例では、専用免震層を設けず 地下1階の駐車場内の柱頭部に積層ゴムを配置した中間層免震を採用している。

積層ゴムは天然ゴム系、ダンパーには鋼材ダンパーを使用した。また一部に弾性滑り支承を併用している。

免震部材の耐火設計方針は、以下の通りである。

- 1) 積層ゴム設置階に火災荷重の比較的大きい駐車場が位置するため、積層ゴムをRC壁で防火区画する（同一階内での平面区画を採用）。積層ゴムは無耐火被覆とする。
- 2) RC壁で区画した内部を「免震部材設置区域」と呼び、この区域内での万一の出火に対して 積層ゴムの表面温度を評価し安全性を検証する。
- 3) 免震層の駐車場部分の火災が積層ゴムに及ぼす影響については 防火区画の積層ゴム側温度を評価し積層ゴム表面温度を検討する。

検討の結果

- 1) 免震部材設置区域内での万一の火災時における積層ゴム表面温度は50℃程度以下。火災荷重の根拠（可燃物設定）については、電気配線やウエスが燃えた場合を想定した。積層ゴムの許容温度の考え方は前出の「専用免震層を持つオフィス」を参照。
- 2) 弾性滑り支承については、鉛直荷重を支持するため耐火性能が必要。積層ゴムと同様の検討を行い、火源からより遠いため耐火性能に問題ない。
- 3) 駐車場の火災についても、防火区画に設ける水平耐火目地材の裏面温度を解析により求め、そのときの積層ゴム表面温度が30℃程度であることを示した。

4. 免震層以外の一般階耐火設計

耐火設計ルートCを採用すると、上部構造の一般居室についても全室耐火性能検証を実施する必要がある。このとき、告示に示される全火災室（防火区

画の単位)の火災荷重について構造部材を検討して大臣認定を取得するため、将来の間仕切り変更に制約を生じるケースがある。

この対策として、火災室を最も細かく設定した場合と大部屋のパターンの両者での耐火性能を確認し、間仕切り変更があってもこれらの組み合わせの範囲であれば耐火性能が確保されるような認定取得方法を行っている事例もある。ちなみにデータセンターの設計例では、電算室部分について2種の間仕切りを想定し将来の間仕切り変更にある程度対応できる形で耐火性能を確認している。

建物の多様な使い方について耐火性能を事前に確認し、これを設計に盛り込むことが顧客のニーズと現実的な安全性維持に配慮した設計者の姿勢であると考えている。

5. 今後の免震部材耐火設計

最近では、柱頭免震であっても積層ゴムに耐火被覆材を取り付けて、防火区画を設けることなくルートCの耐火設計を行っている事例がある。このタイプを含めて、中間層免震でのメリット、デメリットを下表に整理してみた。

免震層での建築空間的な制約と火災荷重の大きさを踏まえて、耐火設計方針を選ぶことが重要であると考え。

免震層以外の全ての居室について性能設計型検証を必須とする現在の耐火審査運用が、免震建物の利用自由度を制限しているケースもあると思われる。

「高度な検証法」の設計ルートが確保されることも重要ではあるが、積層ゴム用耐火被覆が耐火被覆材料としての一般認定を取得し、仕様規定型(ルートA)での設計も可能になれば、免震構造の選択肢がより間口の広いものになると考えている。

中間層免震のタイプ別比較表

タイプ	1：専用免震層	2：RC区画	3：積層ゴム耐火被覆
建築空間の制約	免震層分の階高が必要	平面的な制約あり	防火区画が不要
免震部材のメンテ	免震部材付近が平坦	防火区画内が狭い	耐火被覆のみ取り外し
免震部材の耐火被覆	無耐火被覆の可能性有	同 左 ただし耐火目地材必要	耐火被覆が必要

「パッシブ制振構造設計・施工マニュアル」の概要

応答制御部会 委員長 笠井 和彦

(2004/3/31現在)

制振部材品質基準小委員会

委員長 木林 長仁 株式会社竹中工務店
 幹事 辻 泰一 鹿島建設株式会社
 委員 亀井 俊明 カヤバ工業株式会社
 川口 澄夫 オイレス工業株式会社
 菊池 正彦 株式会社大林組
 木村 雄一 大成建設株式会社
 小林 利和 株式会社日本設計
 小林 公樹 昭和電線電纜株式会社
 田中 美子 オイレス工業株式会社
 露木 保男 カヤバ工業株式会社
 中田 安洋 新日本製鐵株式会社
 中村 仁 株式会社構造計画研究所
 松葉 裕 前田建設工業株式会社

パッシブ制振評価小委員会

委員長 笠井 和彦 東京工業大学
 幹事 可見 長英 社団法人日本免震構造協会
 委員 大原 和之 アイディールプレーン株式会社
 齊藤 芳人 前田建設工業株式会社
 関谷 英一 株式会社鴻池組
 高橋 治 株式会社構造計画研究所
 竹内 徹 東京工業大学大学院
 中島 秀雄 清水建設株式会社
 原 博 東亜建設工業株式会社
 細川 慎也 株式会社久米設計
 吉江 慶祐 株式会社日建設計
 龍神 弘明 前田建設工業株式会社

1. マニュアル作成にあたって

(1) マニュアル作成の背景と方針

日本や米国における最近の大震災による甚大な被害から、建物や内容物の損傷の制御を可能にするパッシブ制振構造への社会的な期待が高まり、その実施例が急速に増えている。日本においては、高層建築はもとより、最近では戸建住宅も含む中低層建築、大空間構造にまで広がっており、その建設実績は世界最大の規模である。

一方において、制振部材のような装置を建物の主架構の中に取り込むことの歴史はまだ浅く、その技術情報が必ずしも明確でないのも実情である。今後さらに成長する制振技術への実務者の理解ある対応を促すため、要求性能に対し制振部材と主架構をどのように設計・評価・建設するのか、規定された性能を制振部材が確実に発揮し将来にわたっても保持することができるのか、そして建物としてどれだけの制振性能となるのかなどを現段階で極力明確にすることが、制振技術の今後の成長と普及にとって重要である。

以上をふまえ、「パッシブ制振構造設計・施工マニュアル」¹⁾では、制振部材や構造の適用範囲、設

計と施工における各段階での留意点、制振性能を確保するための標準的な管理項目や手法などがまとめられている。内容の特徴として、建築分野に加え、機械・化学分野に属する制振部材の専門家の直接参加により、部材性能や品質管理に関し詳細な情報が盛り込まれたことが挙げられる。これにより、制振部材から制振構造にいたるまでの性能と品質に関し、分野の違いを超えた共通の尺度を築くように努めた。

パッシブ制振に関する既往情報は増加の一途にあるが、各ダンパーを対象として理論から実務まで全てをマニュアルに網羅するには、十分とはいえない状況であった。そこで、既往文献をまとめる方法とはらずに独自の研究体制を敷き、約2年半の歳月をかけ、このたびの初版発行に至った。

(2) マニュアル作成の経緯と体制

(社)日本免震構造協会は、免震に限らず広い枠組みで地震応答制御を検討するため、2000年2月に応答制御部会を設置した。性能規定の建物設計への導入という日米の動きや、従来構造より高性能な制振構造の技術体系が未整備な状況に基づき、2001年4月には、応答制御部会により制振構造設計・施工マニ

マニュアルの作成が開始された。

マニュアル作成は、応答制御部会の2つの小委員会に属する計50名以上の委員によりなされた。

制振部材品質基準小委員会では、制振部材をオイル・粘性・粘弾性・鋼材ダンパーの4種に大別し、それぞれの機構、性能、試験法、管理に関する詳細な情報を構築する4グループ、および共通の尺度で評価する設計グループの計5ワーキンググループにより、制振部材品質に関する部分の作成を行った。

パッシブ制振評価小委員会では、制振部材解析、制振構造解析と設計、基本設計に関する理論と実用的手法を構築する計3ワーキンググループにより、制振部材と制振構造の解析モデル化、および制振構造の設計と性能評価に関する部分の作成を行った。

2. マニュアルの構成と概要

2.1 マニュアルの構成

マニュアルの構成は、以下のとおりである。

- 1章 基本事項
- 2章 制振目標性能
- 3章 一質点制振構造の力学原理と性能曲線
- 4章 多質点系制振構造の設計法
- 5章 制振部材のモデル化
- 6章 制振構造のモデル化
- 7章 オイルダンパーの設計
- 8章 粘性ダンパーの設計
- 9章 粘弾性ダンパーの設計
- 10章 鋼材ダンパーの設計
- 11章 制振性能の検証・表示
- 12章 品質管理
- 13章 施工計画
- 14章 維持管理
- 付録 A.1 設計実施例
 - A.2 制振構造テーマストラクチャー
および各ダンパーの設計法
 - A.3 技術データシート

2.2 パッシブ制振構造の分類とベンチマーク

(1) パッシブ制振構造の分類

制振構造、および制振部材・制振ダンパーを表-1のように定義する。

表-1 制振構造・制振部材・制振ダンパーの定義

主架構	制振架構	制振部材	制振ダンパー取付け部材
		制振ダンパー + 取付け部材	制振ダンパー 取付け部材 ・粘性減衰機構 ・塑性履歴機構

制振部材の種別は、オイルダンパー、粘性ダンパー、粘弾性ダンパー、鋼材ダンパーの4種類に分類される(表-2)。また、これらの種別を複合したものもある。

表-2 制振部材の種別

オイルダンパー	粘性ダンパー	粘弾性ダンパー	鋼材ダンパー
$F = C \dot{V}$ F-D曲線: 楕円 オイル 流れ絞り抵抗型 筒型	$F = C V^\alpha$ F-D曲線: 楕円+四辺形 高分子化合物 せん断、流動抵抗型 面型、多層型、筒型	$F = K(\omega) \cdot D + C(\omega) \cdot V$ F-D曲線: 傾斜楕円 アクリル、ジェン等化合物 せん断抵抗型 筒型、面型	$F = K \cdot f(D)$ F-D曲線: バイリニア 鋼材、鉛、摩擦 塑性履歴抵抗型 筒型、面型

F: 減衰抵抗力 $K, K(\omega)$: 剛性
 $f(D)$: 変位に依存した関数 V: 速度
 C, C(ω): 減衰係数 ω : 円振動数 D: 変位

一方、実用に供されている制振部材の構造形式は、直接接合型、間接接合型、その他の3種に分類される(表-3)。

表-3 制振部材の構造形式分類

	壁型	筋違型	シアリンク型
直接接合型			
	間柱型	方杖型	接合部型
間接接合型			
	柱型	アウトリガー型	増幅機構型
その他			

(2) 制振部材の共通指標としてのベンチマーク

制振部材で想定している設計条件として、建築構造体の標準的な応答特性と考えられる範囲を考慮して、表-4のように設定する。ただし、これらの条件は相互に関連を有する場合が多いが、ここではそれぞれ独立に範囲を考慮している。また、制振部材によっては層間変形角のみではなく、層間速度を規定する場合もあるため、() 内に層間速度を示す。

表-4 制振部材の動的加振条件に関する適用範囲

振動数範囲	通常の振動数：0.2~3Hz	
	準静的振動数：0~0.2Hz	
	高振動数：3~10Hz	
温度範囲	通常の室温レベル：10~30℃	
	寒冷地仕様	：-10~0℃
	高温仕様	：30~40℃
繰返し回数	大地震対応：10サイクル程度	
	暴風時対応：1,000サイクル程度	
	日常風対応：1,000,000サイクル程度	
層間変形角 (層間速度)	大地震対応：1/100 rad. 程度	(0.2 m/s)
	暴風時対応：1/100 rad. 程度	(0.1 m/s)
	日常風対応：1/20,000 rad. 程度	(0.01 m/s)

制振部材の性能検討あるいは品質管理の観点から、建築構造体の標準的な応答特性と考えられる点をベンチマークとして設定し、その条件の下で制振部材共通に基本性能を示すこととしている。

- ①振動数レベル：適用数の多い高層建築の固有周期を想定し、0.3 Hzおよび1.0 Hzとする。
- ②温度条件：空調された室温平均値を想定し、20℃とする。
- ③変形レベル：高層建築のレベル2地震時最大応答の上限値を想定し、層間変形角1/100 rad.とする。

なお、各ダンパー種別ともに外力条件あるいは環境条件によって性能が変動し、その依存状況は種別毎に異なるため、上記のベンチマークを基準として、各種依存性の影響を評価する。特に、ベンチマークの条件から大きく外れる場合に対しては、性能も大きく異なる場合があるため、その条件に対応した特別な性能確認を行うべきである。

2.3 制振構造の力学原理と性能曲線

(1) 制振構造の力学原理

制振ダンパーの設置による応答低減効果は、ダンパーが付加する剛性によるシステムの短周期化、そして粘性によるエネルギー吸収つまり減衰の増加によると言うことができる^{3)~7)}。これらは、いずれも地震応答スペクトルを用いて、図-1(a)で表される。ただし、 S_d, S_{pv}, S_{pa} = 変位、擬似速度、擬似加速度スペクトルである。等価周期・減衰定数が評価できれば、応答低減効果がスペクトルから把握できる。

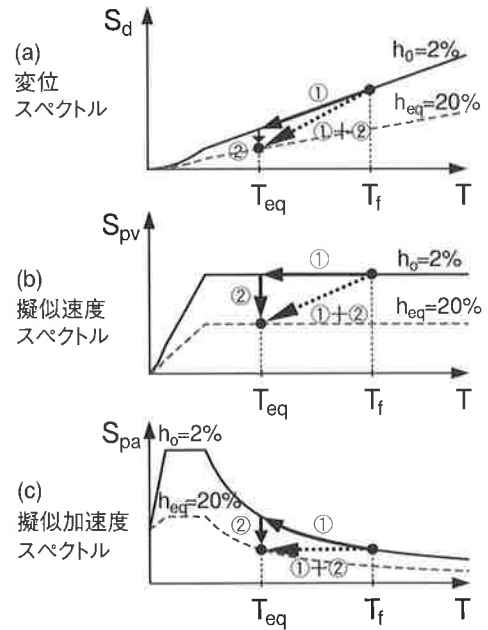


図-1 等価周期 T_{eq} 、等価減衰定数 h_{eq} による変位・擬似速度・擬似加速度応答の制御

このとき、変位、擬似加速度の応答低減率 R_d, R_{pa} は、以下のように表せる^{1)~4)}。

$$R_d = \frac{S_d(T_{eq}, h_{eq})}{S_d(T_f, h_0)} = D_h \frac{T_{eq} S_{pv}(T_{eq}, h_0)}{T_f S_{pv}(T_f, h_0)}$$

$$R_{pa} = \frac{S_{pa}(T_{eq}, h_{eq})}{S_{pa}(T_f, h_0)} = D_h \frac{T_f S_{pv}(T_{eq}, h_0)}{T_{eq} S_{pv}(T_f, h_0)} \quad (1 a, b)$$

特に図-1のように S_{pv} が一定の領域では、第3項は1となり、以下のように簡単になる。

$$R_d = D_h \frac{T_{eq}}{T_f}, \quad R_{pa} = D_h \frac{T_f}{T_{eq}} \quad (S_{pv} = \text{一定}) \quad (2 a, b)$$

制振構造が履歴減衰型の場合、最大せん断力は非制振構造の最大せん断力に R_{pa} を乗じて得られるが、粘性減衰型の場合、粘性力の寄与と変形・力の位相差を加味し、 R_{pa} を適宜修正した R_a を用いる。

減衰効果係数 D_h は、初期減衰 h_0 における応答スペクトル値が等価減衰 h_{eq} にて低減する割合を予測するものである^{4)~7)}。減衰定数9種と実地震31波の各組み合わせにおいて、0.2秒~3秒の周期281種で算定した減衰効果係数の平均と標準偏差により検証されている。また、追加として、日本建築センター模擬地震波⁸⁾ BCJ-L1, BCJ-L2なども検討されている⁴⁾。この結果得られた減衰効果係数の平均、および平均と標準偏差の和を近似するものとして、次式が得られる。

実地震31波において、

$$D_h = \sqrt{\frac{1+25h_0}{1+25h_{eq}}} \quad (\text{平均}),$$

$$D_h = \sqrt{\frac{1+10h_0}{1+10h_{eq}}} \quad (\text{平均と標準偏差の和})$$

(3 a, b)

BCJ-L2波において、

$$D_h = \sqrt{\frac{1+75h_0}{1+75h_{eq}}} \quad (\text{平均}),$$

$$D_h = \sqrt{\frac{1+40h_0}{1+40h_{eq}}} \quad (\text{平均と標準偏差の和})$$

(4 a, b)

なお、本マニュアルでは、設計例・評価例の検証にはBCJ-L2を用いることにする。スペクトル曲線のばらつきは実地震波の場合より少ないが、設計法や簡易予測法が仮定するような完全に滑らかなものではないため、平均と標準偏差を足した多少安全側の式(4b)を用いることとする。

(2) 制振ダンパーと取付け部を含めた付加系の特徴

表-3で示した直接接合型、間接接合型の制振構造の例として、それぞれ筋違型と間柱型を図-2(a), (b)に示す。直接・間接接合型のメカニズムを共通に表すため、図-2(c)に示す一質点系モデルを考慮する。

ここで、取付け部材の剛性を K_b 、主架構の剛性を K_f とする。

図-2(c)で示したダンパーと取付け部材の直列結合体を、主架構に付加する構成要素全体の総称として、付加系 (added component) と名づける。

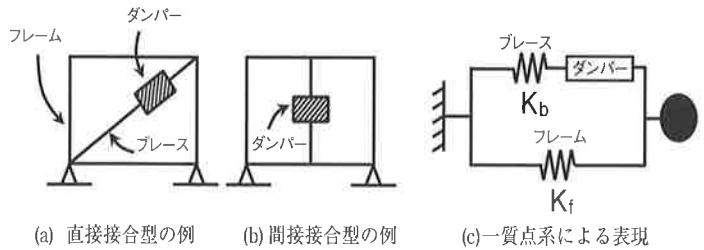


図-2 制振メカニズムの一質点系モデルによる表現

図-3に、鋼材、オイル、粘弾性、粘性ダンパーそれぞれを用いた場合の付加系の特徴を示す。

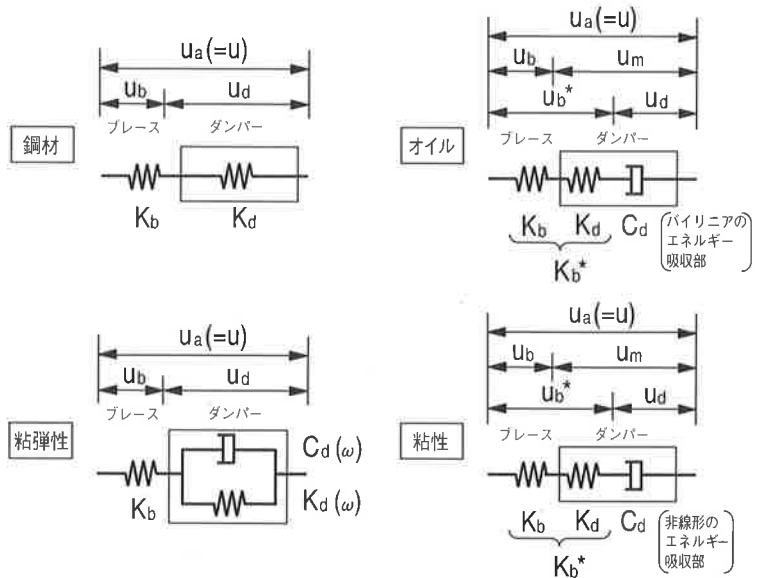


図-3 制振ダンパーと取付け部材の直列結合体(付加系)

(3) 履歴特性および貯蔵剛性と損失剛性

一質点系モデル (図-2(c)) に様々な振幅の正弦波変形を与えた場合のエネルギー吸収部、付加系、制振構造(システム)の履歴曲線を図-4に示す。

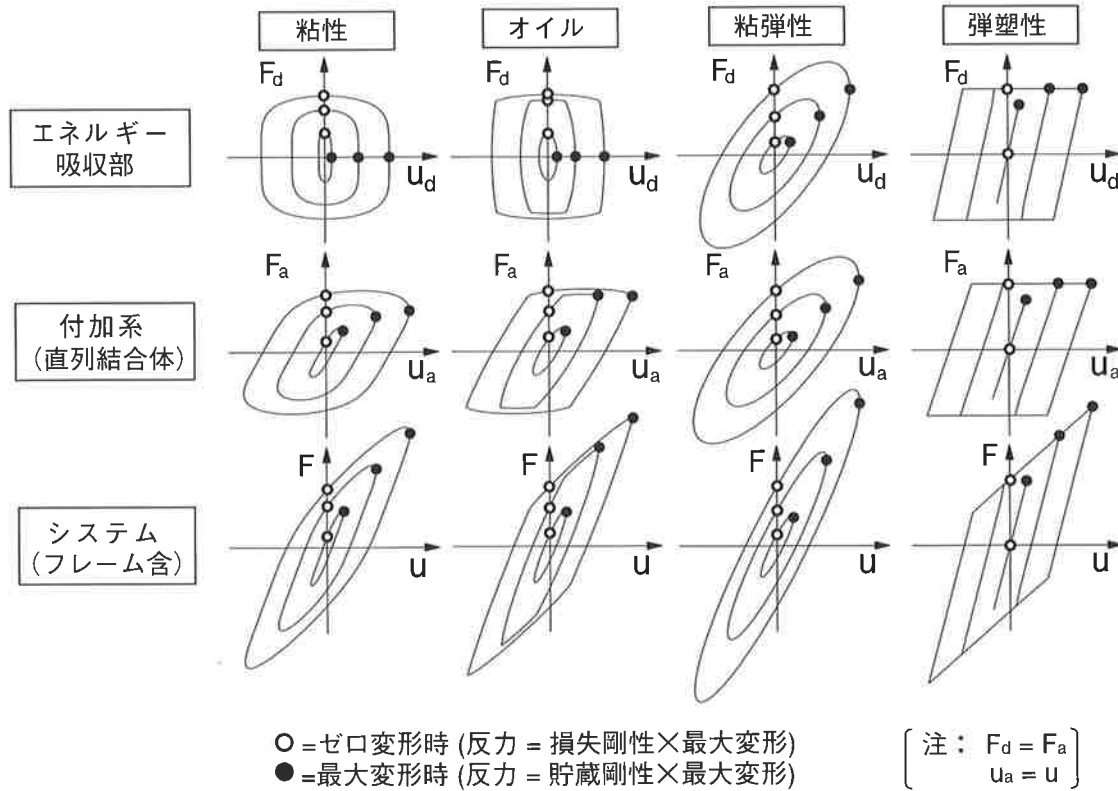


図-4 各種ダンパーを用いた制振構造におけるエネルギー吸収部，付加系，システムの定常応答

与えられた最大変形に対し、荷重が分かれば、等価な剛性やエネルギー吸収量を簡易に評価することができる。その算定を行うために有効な貯蔵剛性と損失剛性を以下に定義する。

$$\begin{aligned} \text{貯蔵剛性} &= \text{最大変形時の力} / \text{最大変形}, \\ \text{損失剛性} &= \text{ゼロ変形時の力} / \text{最大変形} \end{aligned} \quad (5)$$

(4) 制振構造の製能曲線

上述のごとく装置のエネルギー吸収のメカニズムや履歴形状はそれぞれ異なるが、建物に剛性と粘性を付加する点では共通であり、その程度を貯蔵・損失剛性で表すことができる^{9), 10)}。ダンパーの貯蔵・損失剛性が評価されれば、結局システムの貯蔵・損失剛性が求まり、ひいては等価な固有周期と減衰定数が得られる。さらに、この結果と地震応答スペクトルを併用すれば、地震入力に対する最大応答が、時刻歴解析無しで簡便に予測できる。

また、例えば擬似速度応答スペクトルが周期に対し一定の場合などを用いると、制振構造の最大応答がダンパーの貯蔵・損失剛性の連続関数で表すことができ、それをプロットすることで、様々なダンパ

ーの大きさと制振構造の応答低減効果の関係が明らかになる (図-5)。

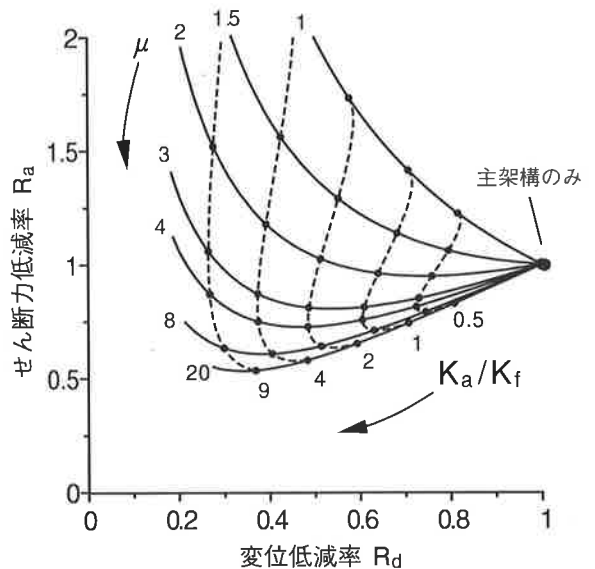


図-5 性能曲線例 (鋼材ダンパー)

2.4 制振部材および制振構造のモデル化

(1) 制振部材のモデル化

制振部材の性能確認試験により得られる、各種の依存性を含めた力学性能をできる限り忠実に反映した数学モデルが必要であるが、一方で実務レベルで

も取り扱えるように、ある程度簡便化されたものも必要となる。

簡素化された粘性系ダンパーのモデルの作成において、基本的には動的な载荷条件の下でのダンパー力と変形の履歴曲線に基づいて等価な剛性と減衰係数を求め、これらと等しい値をもつバネとダッシュポットを並列配置したKelvinモデルに置換する方法が一般的である。

このとき、減衰力と速度の関係から減衰係数を直接評価できる場合もあるが、ダンパー種別あるいは適用条件によってはバネとダッシュポットを直列配置したMaxwellモデル、あるいはMaxwellモデルを並列配置したモデルを採用しなければならない場合もあり、さらにはKelvinモデルのダンパー特性を特殊な関数で評価している場合もある。

(2) 制振構造のモデル化

制振部材を組み込んだ架構の応答性状を正確に把握するためには、各部材をモデル化した部材構成モデルを用いて解析を行うことが望ましいが、設計においては簡略化した振動モデルを用いることが多い。

一般に、制振部材を適用する場合には、部材構成モデルの静的弾塑性解析を行い、得られた層間変形と層せん断力の関係を用いてモデルの簡略化を行っている。簡略モデルとしてせん断棒モデル、曲げせん断棒モデル、等価架構モデルが挙げられる。

これらのモデルは、部材構成モデルに比べ各段に小さい自由度をもち、非常に有用であるが、その精度の傾向および適用範囲に関して包括的な検討が必要であり、マニュアルに示している。

2.5 制振部材の設計

(1) 制振部材設計の考え方

制振構造の設計に際して、適切な制振部材を選定するためには、その基本原理や基本構成に関する情報を明らかにするとともに、設計者は動的力学特性や各種依存性等を十分に把握した上で設計することが重要である。

なお、制振部材種別毎にその基本原理等が大きく異なるために、マニュアルでは4種類の制振部材毎に章を分けて記述しており、以下に各制振部材の基本原則および減衰基本特性を示す。

(a) オイルダンパー

流体系の減衰器には、主に流体の粘性抵抗を用いるものと、主に流体の慣性抵抗を利用するものがある。オイルダンパーは後者で、流体の管路流れの絞り抵抗で生ずる内圧を抵抗力としてエネルギーを吸収（消散）する装置であり、この抵抗力を減衰抵抗力と称し速度に依存する特性となる。

図-6に両ロッド、バルブ内蔵型の原理・機能を説明する。

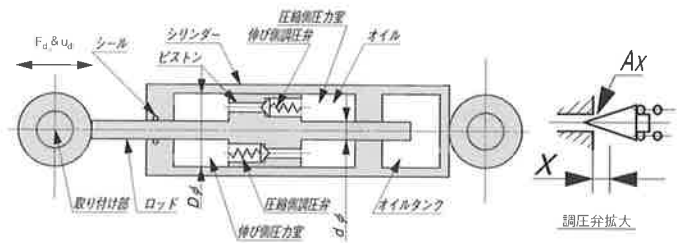


図-6 両ロッド-バルブ内蔵型オイルダンパーの原理モデル

オイルダンパーの減衰基本特性は、正弦波加振における減衰抵抗力-速度線図と減衰抵抗力-変位線図で表すのが一般的である。

1) 線形特性

振幅 (a)、角振動数 (ω) で正弦波加振した場合の減衰抵抗力 (F_d) と速度 (U_d) の関係式 (式1) を線図で表すと図-7のように勾配 (C_d) の直線となる。また、減衰抵抗力と変位の関係式 (式2) は図-8に示すように楕円になる。

$$\dot{U}_d = a \cdot \omega \cdot \sin \omega \cdot t \quad \dots\dots (1)$$

$$F_d = \pm C_d \cdot \omega \cdot \sqrt{a^2 - U_d^2} \quad \dots\dots (2)$$

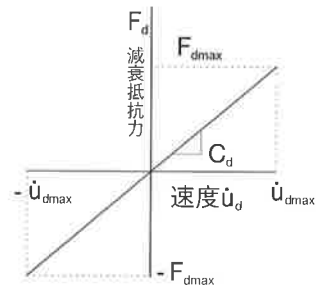


図-7 線形特性の F_d - U_d 線図

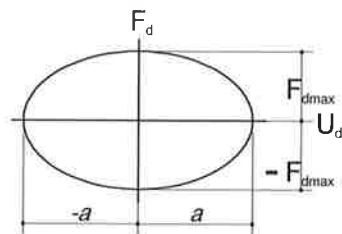


図-8 線形特性の F_d - U_d 線図

2) バイリニア特性

バイリニア特性は次式で表され、二種類の調圧弁の合成特性で、速度 \dot{U}_{d1} までは低速から作動する調圧弁の特性で粘性勾配 C_{d1} の線形特性となる。減衰抵抗力 F_{d1} になるとリリーフ弁が作動し、減衰勾配は C_{d2} となる非線形の特性となる。 $F_d - \dot{U}_{d1}$ 線図を図-9に、 $F_d - U_d$ 線図を図-10にそれぞれ示す。

$$F_d = C_{d1} \cdot \dot{U}_d \quad \dots\dots (\dot{U}_d < \dot{U}_{d1}) \quad \dots\dots (3)$$

$$F_d = C_{d1} \cdot \dot{U}_{d1} + C_{d2} \cdot (\dot{U}_d - \dot{U}_{d1}) \quad \dots\dots (\dot{U}_d > \dot{U}_{d1}) \quad \dots\dots (4)$$

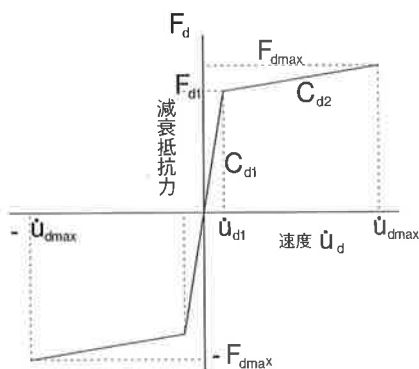


図-9 バイリニア特性の $F_d - \dot{U}_d$ 線図

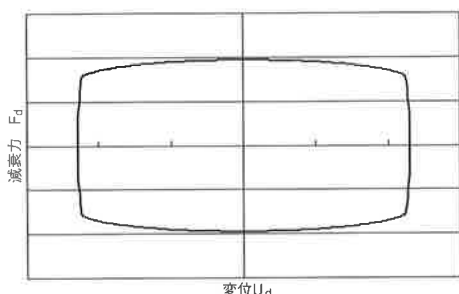


図-10 バイリニア特性の $F_d - U_d$ 線図

(b) 粘性ダンパー

粘性ダンパーは減衰抵抗力の発生原理別に分類すると、粘性体のせん断抵抗力を利用したタイプと封入した充填材の流動抵抗力を利用したタイプの2タイプがあるが、代表例としてせん断抵抗型について基本原理を示す。

せん断抵抗型の減衰抵抗力は粘性体のせん断抵抗力を利用したものである。その減衰抵抗力発生原理を図-11、基本式を(式5)に示す。

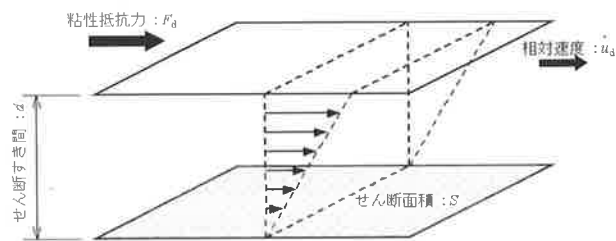


図-11 「せん断抵抗型」減衰抵抗力発生原理

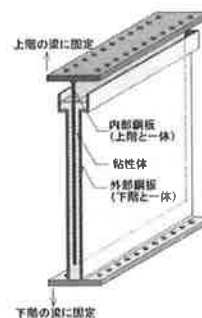


図-12 「せん断抵抗型」概要図

$$F_d = A (\dot{U}_d / d) S \quad \dots\dots (5)$$

F_d : 減衰抵抗力 (N), \dot{U}_d : 相対速度 (mm/s),
 d : せん断すき間 (mm), S : せん断面積 (mm²),
 A : 係数

せん断抵抗型は建物の揺れに伴う層間変形を複数の板の相対運動に置き換え、その際に生ずる減衰抵抗力と変形との履歴によりエネルギーに変換し、振動エネルギーを吸収する。

壁型について、(式6)に基本特性式、図-13に履歴曲線例、および(式7)に等価粘性係数を示す。

$$F_d = A \cdot e^{\beta t} \cdot S \cdot \dot{U}_d^\alpha \cdot d^\gamma \cdot f^\phi \quad \dots\dots (6)$$

F_d : 減衰抵抗力 (N), t : 粘性体温度 (°C),
 S : せん断面積 (mm²), U_d : 相対速度 (mm/s),
 d : せん断すき間 (mm), f : 振動数 (Hz),
 $A, \alpha, \beta, \gamma, \phi$: 係数

$$C_{eq} = \frac{E_d}{\pi \cdot \omega \cdot U_{d,max}^2} \quad \dots\dots (7)$$

C_{eq} : 等価粘性係数 (N・s/mm),
 E_d : 1 サイクルの吸収エネルギー量 (N・mm)
 $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$ (1/s) (f : 振動数 (Hz)),
 $U_{d,max}$: 振幅 (mm)

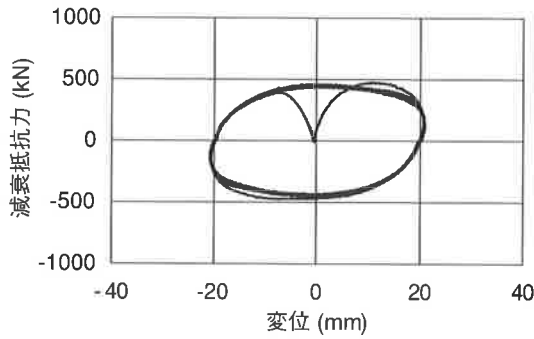


図-13 「壁型」履歴曲線(例)

(c) 粘弾性ダンパー

粘弾性ダンパーに使用する粘弾性体は外部から応力が加えられると図-14に示すように、分子鎖とチェーンセグメントの絡み合いが伸ばされ、その後応力が取り去られると緩和現象により元の位置に戻るまでに分子間や分子と充填剤間、充填剤と充填剤間の摩擦が発生し、振動エネルギーは熱エネルギーに変換され吸収される。

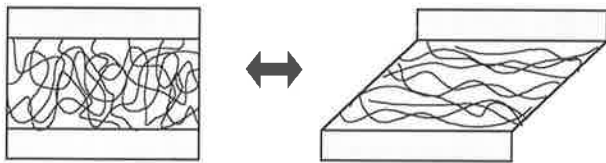


図-14 粘弾性体の減衰機構

図-15に2枚の平板の間に粘弾性体をはさんだ粘弾性ダンパーの基本構造を示す。この粘弾性ダンパーは2枚の外部鋼板の相対的な平行移動に伴い、粘弾性体にせん断変形が生じ、履歴を伴う抵抗力を發揮して振動エネルギーを吸収する。この粘弾性体による振動エネルギー吸収機構は、微小な変形でも発生し、風や交通振動等によって発生する微小振幅から、大地震まで安定したエネルギー吸収性能を發揮する。

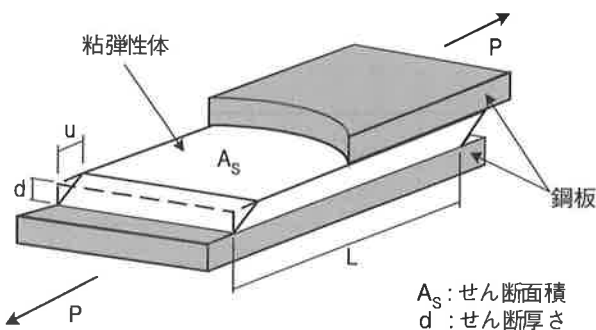
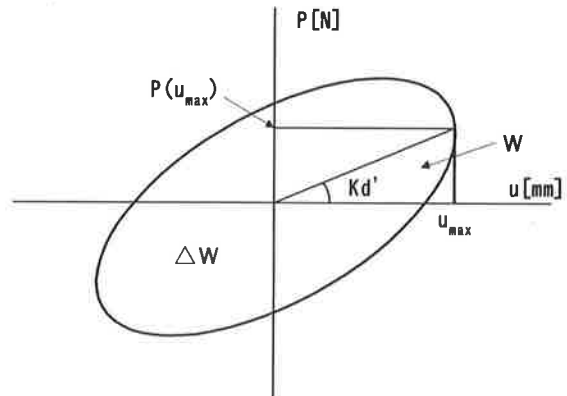


図-15 粘弾性ダンパーの基本構造

粘弾性ダンパーの力学特性は図-16に示す楕円形の履歴ループに近似し、その指標となる等価剛性 K_d' 、等価減衰係数 C_d 、等価減衰定数 h_d はそれぞれ、(式8)、(式9)、(式10)によって求める。

実際の粘弾性ダンパーの履歴ループは、使用する粘弾性体の種類により線形型、変形軟化型、変形硬化型に大別することができる。また、これらの履歴ループ形状は温度、振動数、変位振幅に依存して変化する。

粘弾性ダンパーを設置した建物の応答を正確に予測するには、これら粘弾性体の履歴特性を十分に反映したダンパーの力学モデルを適用する必要がある。なお、力学モデルの構築はこれら各種依存性のデータを基になされるが、粘弾性ダンパーは過去の载荷によりその特性が大きく変化することがある。力学特性のデータ取得にあたっては、各実験のあいまの小歪みでの確認载荷、あるいは漸増と漸減それぞれの载荷、漸増・漸減をつなげた载荷で力学特性が復帰したことを確認することが重要である。



$$K_d' = \frac{P(u_{max})}{u_{max}} = \frac{A_s}{d} G' \quad (N/mm) \quad \dots (8)$$

$$C_d = \frac{\Delta W}{\rho \omega u_{max}^2} \quad (N \cdot s/mm) \quad \dots (9)$$

$$h_d = \frac{1}{4\rho} \frac{\Delta W}{W} \quad \dots (10)$$

図-16 粘弾性ダンパーの履歴挙動

(d) 鋼材ダンパー

鋼材ダンパーは鋼材をエネルギー吸収材料として用い、振動エネルギーを鋼材の降伏すなわち塑性変形により吸収する。従来、エネルギー吸収用鋼材には鋼構造物で一般的に使用される一般構造用鋼 (SS鋼: JIS G3101-2001)、溶接構造用鋼 (SM鋼: JIS

G3106-2001) や、建築構造用鋼 (SN鋼: JIS G3136-2001) などが使用されてきた。しかし、ダンパーとして用いる場合には減衰性能のばらつきに大きな影響を与える鋼材の降伏点ばらつきや、伸び性能などの力学特性がより重要となることから、これらの特性を改善した鋼材ダンパー専用の鋼材として、ダンパー用鋼 (LY100, LY225) が開発された。昨今では主として、このダンパー用鋼がエネルギー吸収材料として使用されている。

鋼材ダンパーには鋼材の降伏形式により、軸降伏型、せん断降伏型、曲げ降伏型、ねじり降伏型などがある。これらのうち、鋼材ダンパーとしてよく用いられている、軸降伏型とせん断降伏型について概説する。

1) 軸降伏型

軸降伏型であるブレース型ダンパーは、棒状の鋼製芯材を軸方向伸縮により塑性化させて、振動エネルギーを吸収する。しかし、一般的に細長比や幅厚比の大きな材料では、圧縮変形時に降伏に先行して耐力が低下する座屈現象が発生する。圧縮変形時に芯材に全体座屈や局部座屈が生じると、急激に剛性が低下するとともに、座屈箇所ですぐに低サイクル疲労破壊を生じ、安定した復元力特性と十分なエネルギー吸収性能を得ることができない。このため、鞘状の座屈補剛材などで芯材の座屈を防止するのが一般的である。ここで座屈補剛材が芯材に発生する軸力を負担してしまうと、剛性や耐力が上昇し、剛性や降伏耐力が圧縮と引張変形で非対称となることがある。このため圧縮・引張時に対称で安定した復元力特性が得られるように、座屈補剛材に芯材の軸力が伝達されないような工夫がなされている。

ブレース型ダンパーの代表的な構成例を断面図で図-17に示す。芯材には平板型あるいは十字型・H型形状に組立てた鋼板や、鋼管などが使用される。また座屈補剛材には鋼管コンクリートや鉄筋コンクリート、あるいは円形または角型の中空鋼管などが使用されている。

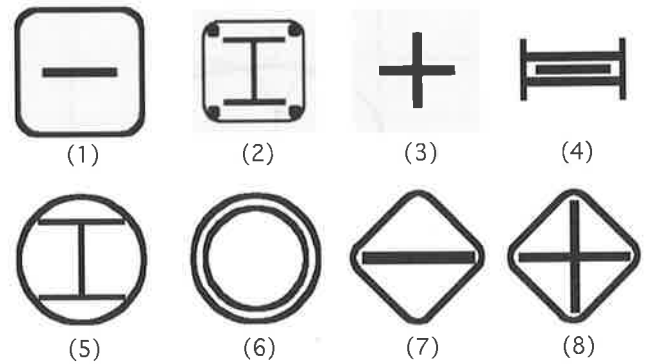


図-17 軸降伏型ダンパーの断面構成例

2) せん断降伏型

せん断降伏型ダンパーには壁型、シアリンク型、間柱型などがある。いずれの形式でも鋼製のパネル(板)を面内のせん断変形により塑性化させることで、振動エネルギーを吸収する。幅厚比の比較的大きな板では、せん断変形時には降伏に先行してせん断座屈が発生する。また比較的小さい幅厚比の小さな板でも、大きな塑性歪み域または累積塑性変形量が一定の臨界値を上回ると、残留塑性変形により面外座屈が生ずる。この面外座屈量が過大となると、剛性低下や座屈箇所での低サイクル疲労破壊が発生し、十分なエネルギー吸収性能を得ることができない。このため、補剛スチフナなどを適切な間隔でせん断パネル面に設置することにより、パネルの面外座屈の発生時期および座屈量を制御するのが一般的である。

せん断降伏型の代表的な例として、壁型を図-18に示す。壁型は壁全面がダンパー用鋼板製のせん断パネル部となっており、せん断変形によるパネル部の面外全体座屈防止および面外局部座屈制御のため、普通鋼製の補剛スチフナが配置され、普通鋼製の外周ガセットにより直接、柱梁フレームに接合される。

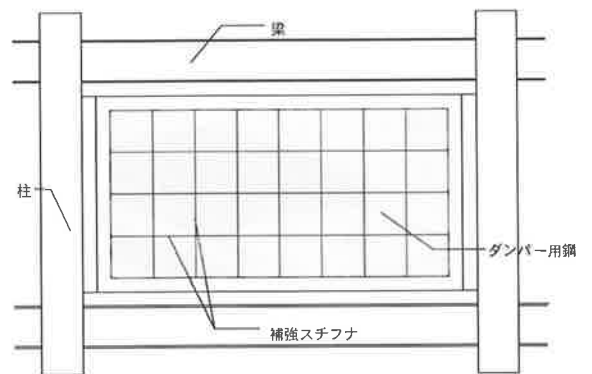


図-18 せん断降伏型ダンパーの構成例

(2) 制振ダンパーの性能試験および評価法

制振部材の基本的な動的力学特性は、想定される各種条件の下で、あらかじめ実験等により確認および検証された範囲内で適用する必要がある。基本的な動的力学特性を設定するにあたっては、想定される各種条件の下で性能試験を行い、製品のばらつきを考慮して、適切な評価法に基づいて設定する必要がある。マニュアルでは、制振部材の使用条件、基本特性、各種依存性等を示している。

2.6 品質管理および維持管理

(1) 品質管理の基本方針

制振部材の品質管理にあたっては、品質管理体制を明確にし、製作工程に応じて管理することを原則とする。制振部材の製作にあたっては、あらかじめ製造者により作成され、設計者または工事監理者、および施工者の承認を得た製作要領書により、品質の確認を行う。

性能検査は、設計図書に記載された抜き取り率に基づいて、抜き取り検査/全数検査とし、試験条件および試験項目、合否判定は、施工者が設計図書を十分に把握した上で、設計者の了承のもとに定める。

受入検査・施工時検査・竣工時検査に関して、施工者は検査時期、検査項目を明確にし、設計者および監理者の承認を受けることを原則とする。

(2) 維持管理の基本方針

免震構造では維持管理を行う仕組みとなっていることを考慮して、制振構造においても、大地震等の外乱を受けた際の制振部材の健全性・再使用性を確認するための応急点検項目を示している。

地震、その他の外乱を受けた場合の応急点検は、主要構造体に準じるものとする。特に、設計で想定している最大級レベルの地震等の外乱により制振部材が累積的な損傷を受けた場合は、応急点検により制振部材が限界値以下に納まっているか、あるいは想定外の損傷を受けていないかを確認し、損傷程度により修理、修繕、交換に関する判断を行うものとする。

2.7 技術データシート

マニュアル本文に示される力学性能に関する定性的な内容を、技術データシートで具体的かつ定量的

に示すことにより、設計したものを実際に製造できるかどうかを検討するための判断資料として利用できるようにしている。このとき、建物応答性状に関する標準的なベンチマークに対して、共通の尺度で減衰抵抗力-水平変形関係を把握できるように配慮している。

技術データシートでは、日本免震構造協会会員で本編集委員会に参加されている企業の製品23種類について示している。

3. まとめ

制振構造に係わる研究者・技術者が参加している(社)日本免震構造協会において作成した「パッシブ制振構造設計・施工マニュアル」について、その概要を報告した。

その内容は、制振部材の性能・品質管理に重点を置いて、制振ダンパーの適用範囲と限界性能を明らかにし、設計モデルの提案を行うとともに、さらにその性能を検証するための確認試験法から品質管理について、標準的な項目・手法を提案している。

〔参考文献〕

- 1) 日本免震構造協会編,「パッシブ制振構造設計・施工マニュアル」,2003年10月
- 2) 笠井和彦,「シンポジウム主旨および制振性能に関する私見」,東京工業大学パッシブ制振シンポジウム論文集,2000年3月
- 3) 日本建築構造技術者協会編,「応答制御構造設計法」,2000年12月,彰国社
- 4) 笠井,伊藤,渡辺,「等価線形化手法による一質点弾塑性構造の最大応答予測法」,日本建築学会構造系論文集,第571号,2003年9月
- 5) 秋山宏,「構造物の耐震極限設計」,東京大学出版会,1987年
- 6) 柴田明徳,最新建築学シリーズ9「最新耐震構造解析」,森北出版,1981年
- 7) 大崎,他,「減衰定数と応答スペクトル形状との関係」,日本建築学会大会学術講演梗概集,1978年9月
- 8) 日本建築センター,「評定評価をふまえた高層建築物の構造設計実務」,2002年7月
- 9) Kasai, Watanabe, "Passive Control Systems for Seismic Damage Mitigation", Journal of Structural Engineering, ASCE, Vol.124, No.5, 1998.
- 10) 小野,他,「制振構造の応答性状に及ぼすダンパーモデルの影響」,東京工業大学パッシブ制振シンポジウム論文集,2002年12月

第3回 イブニングセミナー報告

竹中工務店
平野範彰



1. はじめに

教育普及委員会主催の第3回イブニングセミナーを3月19日(金) 免震構造協会2階会議室で行い、13名の参加(欠席者2名)がありました。今年も昨年と同様の構成であり、今後恒例行事となりそうです。1部の講演内容は免震に関する基本的な事項に関する事で、免震一般知識、免震構造設計、免震構造原理の3部門を下記3名で担当しました。

第3回イブニングセミナー 内容

日時：2004年3月19日(金)

定員：20名

参加会費：1500円

18:00 1部 免震構造 説明(資料希望者のみ配布)

内容

- ・免震一般知識 平野 (JSSI)
- ・免震構造設計 鶴谷 (JSSI)
- ・免震構造入門 上河内 (JSSI)

19:00 2部 フリーディスカッション

20:00 散会

2. 講演内容

基本的事項の説明といっても、○実際の設計建物写真(自分が設計したものも含む)とその個人的感想、評価、○新しい免震デバイスとそのための波及技術(免震エレベーター)のDVDによる紹介、○阪神大震災を想定した振動実験ビデオ紹介等、説明ツールに趣向を凝らしました。会場が協会事務室に隣接しているため、実際の模型等を動かしたり、手にとってみたりすることが出来、教育普及委員会が、設立当初に実施していた講義調の免震構造入門とはかなり様変わりしたものとなりました。また一番の特徴は、2部制に分けて、後半の部でフリーディスカッションに時間をとっていることです。これは、前回も同様に行いましたが、6時から開催し軽食つきということで、落ち着いた雰囲気の中で聞く方も聞かれる方も緊張感がすこしほぐれて活発なディスカッションが行われました。



セミナー講演風景

3. 参加者の方々の構成と意見交換内容

最初、免震普及会の方を主対象と考えていましたが、その対象者が来られたかどうかはともかく、メーカーの技術部門、地震計販売会社、構造設計事務所、施工会社等、職種は前回と同様、多岐に渡っています。(ホームページ、機関誌に折込みチラシによりセミナー開催通知)

参加者は、基本的な免震の知識については、ほとんどの方がもっておられ、実際仕事で関わっておられることに関しての話題となっていました。そのためか全体の印象として、アカデミックなレベルの話、免震一般論の受講というよりも、実務的な問題点解決の希望が強い様にお見受けしました。職種の多様性を予測したボーダレスな自由な議論を展開し、肩の凝らない内容としたいのが我々の狙いでしたが、ほぼ合致していたと思います。

ディスカッションの具体的内容としては、コンクリートの収縮ひびわれは免震構造だと生じにくい長所がある反面、収縮により免震ゴムが変形するため、施工精度の基準をどう考えるかという問題、戸建免震の可能性と問題、免震構造のエキスパンションの問題、施工時の免震層の拘束の問題等が提起され、活発な議論、意見交換がなされました。私共講師も、免震構造設計者、免震部材製作技術者の立場から対応していましたが、本音の部分も聞けて面白い時

間をすごせました。前回と同様、こちらからほとんど全員の方を指名して、御意見をいただく方法をとりました。参加者の方々は全員ご自身の意見をしっかりとっておられ、自己紹介的なものも含めてそれぞれの立場、経験に応じて話されていた様に思います。和やかなうちに30分延長し散会しました。

4. まとめ

免震構造の普及、認知度はまだ一般の人々に対してはまだ不十分であること。免震構造採用によるデザイン性向上による設計事務所への展開。免震のもつよさの普及等、免震構造普及に関する希望、展開等、今後普及委員会として取り組む事項がまだまだあることが、意見交換の中で明確になりました。

急用ができて参加できないが、次の開催日を教えてくださいとのコメントを残された方もありましたのでまた次回を企画したいと思います。参加対象を考える際、全く免震構造を知らない方々よりも、構造以外のデザイン、設備関係の建築技術者等の方々をターゲットとした方が良いかも知れません。参加者の方々の意見を反映し、セミナー自体を活性化させ、スキルアップ、斬新性、レベル向上を狙っていければと考えています。

応答制御部会 制振建築物見学記

前田建設工業
松葉 裕



同
齊藤 芳人



1. はじめに

応答制御部会（制振部材品質基準・パッシブ制振評価小委員会）では、鹿島建設のご厚意による「Tokyo Times Tower（秋葉原）」と竹中工務店のご厚意による「Renaissance Tower（池之端）」における見学会を去る3月2日に開催し、21名の方が参加されました。

2. Tokyo Times Tower(秋葉原3-2街区計画)

作業所会議室において、応答制御部会・笠井委員長より、本見学会開催の主旨が説明されました。引き続き、鹿島建設 池田次長、岡田工事課長および丹羽工事課長代理各氏より計画概要、工事概要について、また、同構造設計グループ 山本チーフエンジニアより構造概要および制震装置についての説明をいただきました。

Tokyo Times Tower（写真-1）は、地上40階・地下1階の超高層鉄筋コンクリート造の共同住宅（表-1）で、スーパーRCフレーム構法を採用することにより、フリープランを実現した制震建築物です。本構法は構造上の耐力を“①建物コア部分の「スーパーウォール」（構造壁）”、“②建物最上階の「スーパービーム」（大梁）”、“③建物外枠の「コネクティング柱」（支柱）”の主要構造部に集中させ、「スーパービーム」と「コネクティング柱」をオイルダンパー方式の制震装置「HiDAM」によって連結させた曲げ変形制御型制震構造です。

説明の後、現地へ移動して、作業所の方々にもご協力いただきながら、岡田氏と山本氏を中心に、ご案内いただきました。最上階では、梁成4.5mのスーパービーム（4本）とその端部（計8箇所）に設置されたHiDAM（1箇所に4台設置、全32台）（写真-2）を、また、一般階では柱・梁形のな

ラットな室内空間（長寿命型建築）を見学させていただきました。

見学後は、会議室に戻り制震装置の特性や解析結果等について活発な質疑が行われ、スーパーRCフレーム構法に対する関心の高さが感じられました。

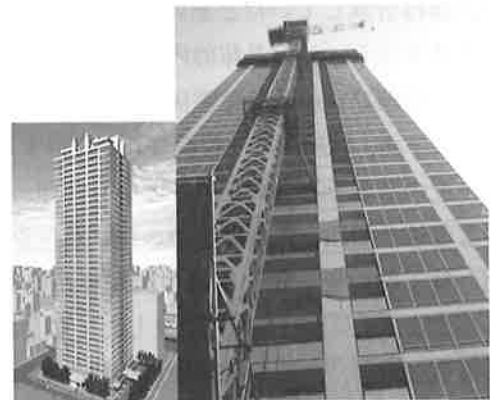


写真-1 Tokyo Times Tower外観



写真-2 制震装置HiDAM（オイルダンパー）

表-1 建物概要

工事名称	：(仮称)秋葉原3-2 街区マンション新築工事
建築場所	：千代田区外神田 4-14
建築主	：レールシティ東開発株式会社 鹿島建設株式会社
設計・監理	：鹿島建設株式会社
施工	：鹿島建設株式会社
工期	：2002年6月～2004年9月
主要用途	：住宅 319戸
建物規模	：鉄筋コンクリート造 地上 40階、地下 1階
最高高さ	：138.45m
敷地面積	：3045.73m ²
建築面積	：1489.36m ²
延床面積	：39623.63m ²

3. Renaissance Tower(池之端2丁目計画)

秋葉原から池之端まで移動した後、現場見学に先立ち竹中工務店 松岡工事課長より計画概要、工事概要について、また、同設計部構造課 室屋課長より構造概要および制震間柱について説明いただきました。

Renaissance Tower(写真-3)は、地上38階・地下2階の高強度鉄筋コンクリート造の共同住宅(表-2)で、外周にチューブ架構、内部に井桁架構を設けることで剛性を確保し、フラットビームやフラットスラブを採用することで自由度の高い魅力ある空間を創出しています。さらに、地震時の揺れの低減と強風時の居住性を確保する目的で制震間柱が採用されたとのことでした。

制震間柱は座屈補強リブ付き低降伏点鋼パネル(LY225)をウェブの一部に用いたH形鋼と角形鋼管で構成されています。H形鋼フランジと角形鋼管の隙間に無収縮モルタルを注入し、この無収縮モルタルと角形鋼管の界面に剥離材を塗布して付着を切ることで軸力を伝達しないスライド機構を実現しています。これは、スライド機構の無い通常のボルト接合では、“①躯体完了時まで鉄骨をボルトで緊結できないためダゲが残り工期的に問題となる”、“②間柱に軸力が入った場合に変形性能が低下する”ことから、同機構を開発したとのことでした。制震間柱は3~24階に各フロアあたり7箇所、25~28階に各フロアあたり3箇所に設置されています。

説明の後、現地へ移動して、作業所の方々のご協力をいただき、松岡氏を中心に、ご案内いただきました。最上階では、高強度コンクリートの養生やフラットスラブの設置状況等を、また、中層階では制震間柱の設置状況(写真-4)を見学させていただきました。

見学後は、会議室に戻り制震間柱の実験内容等、活発な質疑が行われ、スライド機構の開発経緯と開発に関わるご苦労が感じられました。

4. おわりに

最後に、お忙しい中ご協力いただきました関係者の方々に深く感謝いたします。



写真-3 Renaissance Tower外観



写真-4 制震間柱(軽鉄越しに撮影)

表-2 建物概要

工事名称	:(仮称)池之端2丁目計画
建築場所	台東区池之端2-1-38
建築主	株式会社サンウッド 東急不動産株式会社 東京建物株式会社
設計管理	設株式会社竹中工務店
施工	設株式会社竹中工務店
工期	2002年10月~2005年1月
主要用途	住宅309戸
建物規模	鉄筋コンクリート造 地上38階、地下2階、塔屋1階
最高高さ	136.5m
敷地面積	3179.41m ²
建築面積	1105.59m ²
延床面積	36431.57m ²

平成15年度 理事会議事録

日時 平成16年2月10日（火曜日）15:00～17:00

場所 建築家会館 本館1階大ホール
東京都渋谷区神宮前2-3-16

出席者 理事出席者13名、委任状7名、監事出席3名、
委員長出席4名（内理事兼委員長 1名）

（理事出席者名簿は、省略）

議案 1) 評価事業関連について

2) その他

1. 出席者報告

理事の総数21名、定足数11名のところ、出席者20名（内議決権委任者7名を含む。）で、定款第35条の規定により本理事会は成立した。また、監事3名、委員長4名（内理事兼委員長1名）が出席した。

2. 会長挨拶

本日の審議事項は、評価事業に関連する役員構成比の変更案等であるが、重要な案件ですので充分にご審議いただきたい。また、報告事項も数件予定されているようですので、ご意見を頂きたいと思えます。

3. 開会 15時00分

山口会長が定款第34条の規定により、議長として開会した。

4. 議事録署名人として、小幡 学理事及び溝口眞澄理事の両氏が選出された。

5. 前回議事録説明

議長の指示により、前回の理事会における定款変更案審議のうち、入会条件について懸案になっていた部分を事務局から説明した。

6. 審議事項

議長の指示により、事務局から議事次第に沿って説明し、審議の結果次のように議決された。

1) 評価事業関連について

資料①に沿って、事務局が説明した。指定性能評価機関指定申請基準（法第77条の38第3号等により役員・会員の構成が、「認定等の業務の公正な実施に支障を及ぼす恐れがないものであること」として、それぞれ、制限業種を営む者が理事等の総数の2分の1以上を占めてはならないこととされている。次の①から④までの案は運営委員会で審議し、このような業種別構成比率にしたいとの構想案で、未だ候補者には意向確認等を行っていない。

①現理事及び次期理事候補（案）と業種別比較表現理事は総数21名、制限業種16名（建設業7、設計業5、製造業4）、非制限業種5名（学識経験者2、公益法人役員3）であるが、この構成を変更し、理事定数25名（建設業6、設計業4、製造業3）、非制限業種13名（教授11、公益法人役員2）の構成比率にする案。

②現監事及び次期監事候補（案）業種別比較表現監事についても、運営委員会としては、協会内部の重要な事業執行機関であるので、少なくとも3名の内1名は非制限業種の監事とする案。

③現評議員及び次期評議員候補（案）業種別比較表現評議員は17名、制限業種14名（建設業9、設計業2、製造業3）、非制限業種3名、であり、新構成総数20名、制限業種10名（建設業5、設計業3、製造業2）、学識経験者10名の構成としたい。評議員は「会長の諮問に応じ、免震構造に関して調査審議する」会長の諮問機関であるので、少なくとも2分の1は非制限業種とし、理事会に準じた案。

④建設業・設計業・製造業役員配置表（案）

3業種の役員配置表（案）は、従来から「本協会の運営を出来るだけ皆が交代で支えて行こう」と言う合意に沿って、ある程度先を見通すための目安であるが、今回の案も基本的には、従来からのものを、構成比の変更、会員の合併等の事情変更があった部分のみの修正に止めた。

⑤建築基準法第77条第1号及び第2号に該当しない旨の市町村長の証明書について指定性能評価機関指定申請書を国土交通大臣に提出するに当たり、同申請書に「建築基準法に基づく指定資格検定機関等に関する省令（平成11年建設省令第13号）」第58条第8号に規定する市町村長の証明書（身分証明書）も添付が必要となる。役員候補者が決まり次第、お願いしなければならない事項である。証明の内容は、「未成年者、成人被後見人、被保佐人」及び「破産者で復権を得ないもの」に該当しない旨の証明申請書を役員候補者の本籍地の市町村の長（戸籍係）に申請し、交付を受けて提出してもらう。その他資料に沿って、民法の一部改正（平成12年4月1日施行）による新たな成年被後見制度について説明した後、議長から運営委員会からの提案である新役員構成案等は、新役員等の候補者案をこのような構成比等で進めて行ってよいか諮ったところ、次のような意見があったが、異議なく承認された。

・協会の運営経費抑制の面からも東京近郊以外の遠隔地からの役員等の候補者選考は、慎重に検討してもらいたい。

・運営委員会の審議過程でも、東京近郊だけでは地域的に偏りすぎているので、地方からも候補者案を出すべきであるとの議論があった。

・理事・評議員等遠方の方のことを配慮し、出張規程による交通費の支給について運営委員会で検討する。

2) その他

議長から審議事項のその他事項の有無についての確認があり、その他事項はなかった。

7. 報告事項

議長の指示により、事務局から次のように説明したが、特段の質疑はなかった。

1) 会員動向 資料②

第1種正会員115法人、第2種正会員164名（12月から6名増）、賛助会員62法人である。

2) 委員会活動報告 資料③

資料に沿って各委員長から活動報告を行い、欠席された委員長の委員会報告は、事務局が代理報告をした。

3) 平成15年度免震建物点検技術者講習・試験の実施

講習・試験日は、2月1日(日)に砂防会館で実施し、受験者数236名（申込者数244名）であった。可否通知は2月下旬、登録証発行は4月初旬、有効期限は5年後の2009年3月31日となる。

4) 国際アイデアコンペ応募状況

◇アブストラクトは、11月28日に締め切れ、応募者数一般の部33名、学生12名 合計45名
◇原稿締め切りは、1月19日で、原稿提出者数27件（内一般23件、学生4件）、総数27件（内海外10件で、その内学生4件）であった。

5) 建設関係公益法人厚生年金基金の解散について

資料④に沿って事務局が、基金解散の理由、解散の手続き、解散日、解散後の清算手続き、解散前事業主の掛け金負担、解散後の掛け金（保険料）の取り扱い等について説明した。解散に向けて手続きを進めているが、今なら解散時に国の老齢年金に当たる代行部分の給付を厚生年金基金連合会に引き継ぐための原資(最低責任準備金)を連合会に支払うが、当基金の年金資産の現状から事業主に対する追加負担の可能性は少ないとされている。(既に、解散に向けて、年金資産は現金化を完了し、新たな資金運用リスクはない。) 3月中旬には設立事業所の事業主、加入員総数の4分の3以上の同意を得る必要がある。

4月1日から各事業所で同意取り付けをし、4月23日に同意書基金着信締め切りの予定である。議長から、基金への加入はもっぱら常勤役員及び職員の福利厚生のためとして加入したが、今次の事態にたち至っては、解散も止むなしと判断される。よって、解散に同意したいと思うので、ご理解を頂きたい旨発言し、了承された。

6) 公務員制度改革に基づく措置の実施について 資料⑤

国土交通大臣官房長から住宅局長あて「公務員制度改革大綱に基づく公益法人の指導について」(平成16年1月27日付け、国官総第516号)で通達があり、これを受けて、住宅局長から本協会長あてに「公務員制度改革大綱に基づ

く措置についての実施について」(平成16年1月28日国住総第143号)で通達があった。今回指導の中心は、常勤役員の退職手当の額が不当に高額に過ぎないように指導したものである。「公務員制度改革大綱等に基づく国土交通省所管公益法人の指導について」の指導概要は次のとおりであり、規程は情報公開の対象として一般に閲覧させ、インターネットで公開するとともに、国土交通省に提出し、国土交通省のホームページで公開される。

①役員名簿の整備

・全ての理事、監事・定款で定めた役職名、常勤非常勤の別、国家公務員は最終官職

②役員報酬・退職金に関する規程の整備

・役員報酬に関する規程（役職ごとの基本報酬額）
・退職金の支給に関する規程（退職金の支給対象とする役員の範囲及び支給額の計算方法等）

③役員報酬額及び退職金についての指導

(国家公務員の給与・退職金と比べても不当に高額に過ぎないものとする。)

④役員の在任年齢に関する規程の整備についての指導

・在任年齢は、全ての役員を対象とする。
・在任年齢は、具体的に定める。
・規程制定時点で定める在任年齢を超える役員が在職される場合は、必要な経過措置を規定することも可能。早期整備を求められている役員報酬規程案、退職金規程案等については、既に、前々回の理事会に案を提出しご覧頂いておりますが、その後国土交通省の指導もあり、再度運営委員会で議論し、その後、理事会にはかることとする。

議長からその他の意見がないことを確認後、理事会の閉会を宣し終了した。

次回理事会開催予定日は、平成16年5月21日(金) 15時から <当会場の予定>

配付資料

資料①評価事業関連

資料②会員動向

資料③委員会活動報告

資料④建設関係公益法人

厚生年金基金の解散について

資料⑤公務員制度改革大綱に基づく措置について

平成16年2月10日

議長(会長) 山口 昭一
議事録署名人 小幡 学
議事録署名人 溝口 眞澄

国内の免震建物一覧表

(日本建築センター評定完了の免震建物)

出版部会 メディアWG

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 : 03-5775-5734
E-MAIL : jssi@jssi.or.jp

免震建物一覧表

No.	評価番号 BC基準-IB	認定番号	認定年月	件名	設計	構造	施工者	建物概要						建設地 (市まで)	免震部材	
								構造	階	地下	建築面積 (㎡)	延べ床面積 (㎡)	軒高 (m)			最高 高さ(m)
1	0001	建設省富住指発第31号	2000/11/8	南砺中央病院建設事業	日本設計 富山県建築設計 監理協同組合	日本設計 富山県建築設計 監理協同組合		6	—	5047.8	13442.5	28.1	32.6	富山県 西砺波郡	LRB 天然ゴム 弾性すべり支承	
2	0002	—	2000/10/17	光華女子学園60周年記念棟新築工事	京都建築事務所	京都建築事務所	鴻池組	6	1	604.1	3769.2	21.8	25.8	京都府 京都市	天然ゴム 鉛 鋼棒	
4	0004	建設省神住指発第107号	2000/10/17	(仮称) スポーツモール 川崎店	松田平田設計	松田平田設計 鹿島建設	鹿島建設・ 大林組・鴻 池組JV	RC	6	—	564.9	3236.3	25.0	26.4	神奈川県 川崎市	天然ゴム 鋼製 鉛 すべり支承 オイル
5	0005	建設省神住指発第111号	2000/10/25	(仮称) 藤沢市総合防災 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	大成建設JV	7	—	619.5	3679.2	28.0	28.3	神奈川県 藤沢市	天然ゴム 弾性すべり支承 オイル	
6	0006	建設省熊住指発第20号	2000/10/25	シルクロザース新築工事	大和設計	大和設計 小堀輝二研究所		12	—	1668.5	8852.1	34.9	39.9	熊本県 熊本市	高減衰 すべり支承	
7	0007	MFNN-0189	2001/5/29	(仮称) 西五軒町再開発 計画	芦原太郎建築事 務所	住友建設		12	1	4167.2	33492.7	58.5	61.5	東京都 新宿区	鉛入り積層ゴム	
8	0008	建設省玉住指発第76号	2000/11/8	(仮称) 平成11年度一般 賃貸住宅 (ファミリー) 大熊建造ビル	S.D.C.	大成建設	大成建設JV	14	—	920.0	8779.1	44.4	45.0	埼玉県 戸田市	積層ゴム 弾性すべり支承	
9	0009	建設省千住指発第58号	2000/11/8	精工技研第3工場建築 工事	大成建設	大成建設	大成建設	5	—	1599.5	8062.2	21.5	22.8	千葉県 松戸市	積層ゴム 弾性すべり支承	
10	0010	建設省石住指発第118号	2000/11/8	金沢医科大学病院新棟 建設工事	日本設計 中島建築事務所	日本設計 中島建築事務所		12	1	7055.0	51361.1	53.9	68.8	石川県 河北郡	LRB 天然ゴム	
11	0011	建設省東住指発第726号	2000/11/8	(仮称) マイクロテック本 社ビル改修(免震工法)	五洋建設	五洋建設		5	1	274.0	1151.7	16.5	18.8	東京都 杉並区	高減衰 弾性すべり支承	
12	0012	建設省神住指発第106号	2000/10/17	(仮称) 鶴見尻手計画 A棟	鹿島建設	鹿島建設		RC	14	—	3055.7	29563.1	43.5	44.5	神奈川県 横浜市	高減衰 オイル
13	0012	建設省神住指発第106号	2000/10/17	(仮称) 鶴見尻手計画 B棟	鹿島建設	鹿島建設		RC	—	—	—	—	—	神奈川県 横浜市	高減衰 オイル	
14	0012	建設省神住指発第106号	2000/10/17	(仮称) 鶴見尻手計画 C棟	鹿島建設	鹿島建設		RC	—	—	—	—	—	神奈川県 横浜市	高減衰 オイル	
15	0012	建設省神住指発第106号	2000/10/17	(仮称) 鶴見尻手計画 D棟	鹿島建設	鹿島建設		RC	—	—	—	—	—	神奈川県 横浜市	高減衰 オイル	
17	0014	建設省東住指発第654号	2000/10/17	(仮称) 株式会社バイテ ック新社屋新築工事	清水建設	清水建設		SRC	8	1	613.5	3867.3	29.8	30.4	東京都 品川区	高減衰 オイル すべり支承
18	0015	建設省静住指発第56号	2000/11/8	(仮称) actSTEP新築工事	総研設計 工藤一級建築士 事務所	工藤一級建築士 事務所		3	—	188.1	438.0	10.9	14.1	静岡県 静岡市	球面滑り支承	
20	0017	建設省東住指発第743号	2000/12/1	東京女子医科大学 (仮称) 総合外来棟	現代建築研究所	織本匠構造設計 研究所		5	3	6250.6	42726.4	24.1	28.8	東京都 新宿区	LRB 直動転がりロ ーラー支承	
21	0018	平成13年国住指第3号	2001/1/17	(仮称) 東急ドエル アル ス中央林間六丁目プロ ジェクトA棟	日建ハウジングシ ステム	日建ハウジングシ ステム	東急建設	7	1	6168.9	43941.9	22.7	23.2	神奈川県 大和市	天然ゴム 鉛 鋼棒	
22	0018	平成13年国住指第3号	2001/1/17	(仮称) 東急ドエル アル ス中央林間六丁目プロ ジェクトB棟	日建ハウジングシ ステム	日建ハウジングシ ステム	東急建設	11	1	—	—	34.4	35.5	神奈川県 大和市	天然ゴム 鉛 鋼棒	
23	0018	平成13年国住指第3号	2001/1/17	(仮称) 東急ドエル アル ス中央林間六丁目プロ ジェクトC棟	日建ハウジングシ ステム	日建ハウジングシ ステム	東急建設	17	1	—	—	53.0	53.6	神奈川県 大和市	天然ゴム 鉛 鋼棒	
24	0018	平成13年国住指第3号	2001/1/17	(仮称) 東急ドエル アル ス中央林間六丁目プロ ジェクトE棟	日建ハウジングシ ステム	日建ハウジングシ ステム	東急建設	8	1	—	—	25.7	26.6	神奈川県 大和市	天然ゴム 鉛 鋼棒	
25	0018	平成13年国住指第3号	2001/1/17	(仮称) 東急ドエル アル ス中央林間六丁目プロ ジェクトF棟	日建ハウジングシ ステム	日建ハウジングシ ステム	東急建設	11	1	—	—	34.4	35.5	神奈川県 大和市	天然ゴム 鉛 鋼棒	

No.	評価番号 BCJ基評-IB	認定番号	認定年月	件名	設計	構造	施工者	建物概要					建設地 (市まで)	免震部材		
								構造	階	地下	建築面積(m ²)	延べ床面積(m ²)			軒高(m)	最高高さ(m)
26	0019	建設省神住指発第128号	2000/1/18	元住吉職員宿舎(建替)建築その他工事(棟様変更)	都市基盤整備公団千代田設計	都市基盤整備公団千代田設計	古久根建設		4	—	295.5	934.6	12.5	13.1	神奈川県川崎市	天然ゴム鉛オイル
27	0020	建設省宮住指発第1号	2000/11/20	中央合同庁舎第3号館耐震改修工事	建設大臣官房官庁営繕部山下設計	建設大臣官房官庁営繕部山下設計		11	2	5878.1	69973.9	44.9	53.6	東京都千代田区	天然ゴム鉛入り積層ゴムオイル	
28	0021	建設省千住指発第59号	2000/1/18	千葉県郷土博物館耐震改修工事	千葉市都市整備公団桑田建築設計事務所	構建設計研究所東京建築研究所	大成建設		5	—	636.1	1872.1	26.6	30.4	千葉県千葉市	積層ゴム弾性すべり支承鋼棒
30	0023	建設省東住指発第653号	2000/10/17	(仮称)南砂1丁目計画	クワン企画設計	鹿島建設		13	—	1298.7	11461.7	39.6	40.8	東京都江東区	鉛入り積層ゴムすべり支承オイル	
31	0024	建設省三住指発第38号	2000/10/25	孤野町新庁舎建設工事	日建設計	日建設計		7	—	2207.4	10078.0	28.0	28.6	三重県三重郡	天然ゴム鉛鋼棒	
32	0025	MFNN-0075	2001/2/16	(仮称)阿倍野D3-1分譲住宅建設工事	大林組	大林組		14	1	1181.3	12922.9	48.4	52.3	大阪府大阪市	LRB弾性すべり支承	
33	0026	建設省東住指発第731号	2000/1/18	東京消防庁渋谷消防署庁舎改築	東京消防庁総務部施設課豊建築事務所	東京消防庁総務部施設課豊建築事務所		9	1	879.9	5572.0	30.2	30.8	東京都渋谷区	LRB	
36	0029	建設省東住指発第729号	2000/1/18	(仮称)勝どきITビル新築工事	日建設計	日建設計		S	8	—	2185.0	15736.0	36.2	43.2	東京都中央区	天然ゴム鋼製ダンパー
37	0030	建設省神住指発第127号	2000/1/18	(仮称)東急ドエルアルス中央林間六丁目プロジェクト(その2)D棟	日建ハウジングシステム	日建ハウジングシステム	東急建設		7	—	6168.9	1759.9	21.9	22.6	神奈川県大和市	天然ゴム鉛鋼棒
38	0030	建設省神住指発第127号	2000/1/18	(仮称)東急ドエルアルス中央林間六丁目プロジェクト(その2)G棟	日建ハウジングシステム	日建ハウジングシステム	東急建設		5	—	—	1867.6	14.9	16.2	神奈川県大和市	天然ゴム鉛鋼棒
39	0031	MMNN-0122	2001/2/19	東京大学医学研究所付属病院診療棟新築工事	岡田新一・佐藤総合計画設計共同体	岡田新一・佐藤総合計画設計共同体		SRC	8	2	1710.9	13099.8	39.5	48.2	東京都港区	天然ゴム鉛鋼棒
40	0032	建設省次住指発第26号	2000/12/19	原子力緊急時支援・研修センター支援建屋	日建設計	日建設計		S	2	—	1236.5	1942.9	10.2	14.0	茨城県ひたちなか市	天然ゴム鉛
41	0033	MFNN-0226	2001/6/15	(仮称)住友不動産上野8号館新築工事	陣設計	住友建設		SRC	8	1	1264.0	9275.0	32.9	34.1	東京都台東区	LRB
42	0034	建設省静住指発第58号	2000/12/19	株式会社ブリヂストン磐田製造所C棟新築工事	日建設計	日建設計		RC	5	—	4710.8	18159.5	31.6	32.2	静岡県磐田市	天然ゴム鉛鋼棒
89	0081	建設省青住指発第20号	2001/1/5	青梵山保福寺再建工事(本堂)	建築・企画飛鳥	東京建築研究所		木造	2	—	1070.3	902.2	9.4	20.3	青森県石黒市	弾性すべり支承LRB
90	0082	MFNN-0098	2001/2/20	(仮称)アマノGalaxyビル新築工事	大本組東京本社	大本組東京本社		RC(柱)S(梁)	4	1	1028.9	4385.5	16.0	16.6	神奈川県横浜市	高減衰積層ゴムすべり支承オイルダンパー
92	0084	建設省熊住指発第23号	2001/1/5	(仮称)パークマンション熊高正門前新築工事A棟	樋川設計事務所・五洋建設	樋川設計事務所・五洋建設		RC	14	—	1407.1	12324.5	43.1	47.9	熊本県熊本市	天然ゴム高減衰積層ゴム
93	0084	建設省熊住指発第23号	2001/1/5	(仮称)パークマンション熊高止門前新築工事B棟	樋川設計事務所・五洋建設	樋川設計事務所・五洋建設		RC	14	—	—	—	43.1	47.9	熊本県熊本市	天然ゴム高減衰積層ゴム
94	0085	MFNN-150	2001/3/27	(仮称)湯沢町病院新築工事	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		S	4	1	1706.0	6378.3	19.2	23.9	新潟県南魚沼郡	LRB天然ゴム球体転がり支承
95	0086	—	—	(仮称)戸田・中町マンション	ジェイアール東日本建築設計事務所・日建ハウジングシステム	ジェイアール東日本建築設計事務所・日建ハウジングシステム		RC	14	—	1270.0	8573.4	42.3	45.8	埼玉県戸田市	天然ゴム鉛鋼棒
96	0087	MNNN-0102	2001/2/2	(仮称)相模原橋本地区分譲共同住宅(A棟)新築工事	竹中工務店	竹中工務店		RC	18	—	965.1	13780.5	58.0	63.0	神奈川県相模原市	天然ゴムLRBすべり支承
99	0090	MNNN-0100	2001/2/2	(仮称)下井草5丁目計画	丸用一級建築士事務所	連建築事務所・免震エンジニアリング		RC	9	—	489.0	2990.8	27.0	28.0	東京都杉並区	天然ゴムLRB
102	0093	MNNN-0109	2001/2/19	広島県防災拠点施設整備新築工事(備蓄倉庫棟)	広島県土木建築部都市局営繕課・中部技術コンサルタント	広島県土木建築部都市局営繕課・中部技術コンサルタント		S	1	—	4747.9	4481.9	7.0	8.9	広島県豊田郡	弾性すべり支承天然ゴム
104	0095	国住指第477号	2001/7/12	兵庫県立災害医療センター(仮称)・日赤新病院(仮称)	山下設計	山下設計		RC	7	1	6945.2	33409.5	30.9	39.9	兵庫県神戸市	LRBすべり支承
105	0096	国住指第66号	2001/2/19	矯正会館	千代田設計	千代田設計大成建設		RC	4	1	823.5	3073.7	15.7	19.3	東京都中野区	天然ゴム弾性すべり支承
107	0098	MNNN-0112	2001/2/19	(仮称)戸塚吉田町プロジェクトA棟	(仮称)戸塚吉田町プロジェクト設計共同企業体	東急設計コンサルタント		RC	10	—	1446.8	9594.1	30.6	31.0	神奈川県横浜市	LRB
108	0098	MNNN-0112	2001/2/19	(仮称)戸塚吉田町プロジェクトB棟	(仮称)戸塚吉田町プロジェクト設計共同企業体	東急設計コンサルタント		RC	10	—	1777.6	10264.5	30.6	31.0	神奈川県横浜市	LRB
110	0100	MNNN-0124	2001/2/19	理化学研究所特殊環境実験施設	久米設計	久米設計		RC	6	—	2907.5	11379.2	28.9	33.5	埼玉県和光市	LRB弾性すべり支承

No.	評価番号 BCJ基準-B	認定番号	認定年月	件名	設計	構造	施工者	建築物概要						建設地 (市まで)	免震部材	
								構造	階	地下	建築面積 (㎡)	延べ床 面積(㎡)	軒高 (m)			最高 高さ(m)
112	0102	MFNN-0149	2001/3/23	(仮称)リブコート須磨 新築工事B棟	OKI設計	東急建設1級建 築士事務所		RC	14	-	1448.4	15008.3	41.9	42.6	兵庫県 神戸市	天然ゴム 鉛ダンパー 鋼棒ダンパー すべり支承
113	0103	MNNN-0141	2001/3/28	甲府支店社屋	名工建設甲府支店 1級建築士事務所	名工建設建築部 飯島建築事務所		RC	4	-	349.4	1109.5	12.8	13.1	山梨県 甲府市	弾性すべり 天然ゴム 鉛ダンパー
114	0104	MNNN-0131	2001/2/19	(仮称)川崎大師パーク ・ホームズⅡ	三井建設横浜支店 1級建築士事務所	三井建設1級建 築士事務所		RC	7	-	1264.3	7352.0	19.6	20.0	神奈川県 川崎市	LRB
115	0105	MNNN-0130	2001/2/19	(仮称)大蔵海岸パーク ・ホームズ	三井建設大阪支店 1級建築士事務所	三井建設1級建 築士事務所		RC	14	-	419.9	4402.0	44.4	44.4	兵庫県 明石市	HDR
116	0106	国住指第42号	2001/4/19	(仮称)静鉄分譲マンシ ョンメゾン沼津高沢3	東急建設	東急建設		RC	13	-	939.5	7523.9	39.7	42.0	静岡県 沼津市	天然ゴム LRB
117	0107	MNNN-0137	2001/3/13	市川大門町庁舎	日建設計	日建設計		RC	3	-	1791.8	4153.4	14.5	15.9	山梨県 西八代郡	天然ゴム 鉛ダンパー
118	0108	MNNN-0255	2001/7/25	万有製菓株式会社 つくば第二研究棟	日建設計	日建設計		S	7	1	5284.4	19932.7	27.0	27.4	茨城県 つくば市	天然ゴム 鋼製ダンパー
119	0109	MFNN-0152	2001/3/23	(仮称)住友不動産田町 駅前ビル	陣設計 竹中工務店	竹中工務店		RC	8	1	947.4	7432.3	33.1	36.6	東京都 港区	天然ゴム LRB
123	0113	MNNN-0204	2001/5/23	平城宮跡第一次大極殿	(財)文化財建造 物保存技術協会	(財)文化財建造 物保存技術協会		木造	1	-	1387.0	858.1	20.7	26.9	奈良県 奈良市	転がり支承 天然ゴム 壁型粘性体 ダンパー
124	0114	MNNN-0167	2001/4/5	(仮称)LM竹の塚ガー デン(高層棟)	日建ハウジング	日建ハウジング		RC	19	-	3212.1	9662.9	57.6	62.9	東京都 足立区	天然ゴム 鉛ダンパー 鋼棒ダンパー オイルダンパー 弾性すべり支承
125	0114	MNNN-0167	2001/4/5	(仮称)LM竹の塚ガー デン(南棟)	日建ハウジング	日建ハウジング		RC	14	-	3212.1	10162.8	42.9	43.9	東京都 足立区	天然ゴム 鉛ダンパー 鋼棒ダンパー 弾性すべり支承
126	0114	MNNN-0167	2001/4/5	(仮称)LM竹の塚ガー デン(東棟)	日建ハウジング	日建ハウジング		RC	14	-	3212.1	6551.7	42.9	43.9	東京都 足立区	天然ゴム 鉛ダンパー 鋼棒ダンパー オイルダンパー 弾性すべり支承
127	0115	MNNN-0151	2001/4/13	(仮称)高知高須病院	THINK建築設計 事務所	ダイナミックデザイン		RC	6	-	2763.4	12942.9	24.0	24.6	高知県 高知市	LLRB
128	0116	MNNN-0169	2001/4/13	(仮称)ガクエン住宅本 社ビル	アーバンライフ建 築事務所	関1級建築士事 務所		RC	5	-	244.6	1170.4	19.2	22.7	東京都 葛飾区	天然ゴム 鉛ダンパー 鋼棒ダンパー
129	0117	MNNN-0187	2001/5/10	(仮称)姫浜電気ビル	西日本技術開発1 級建築士事務所 清水建設九州支店 1級建築士事務所	西日本技術開発1 級建築士事務所 清水建設九州支店 1級建築士事務所		RC	12	1	3907.3	23619.8	52.9	52.9	福岡県 福岡市	HDR すべり支承
134	0122	MNNN-0203	2001/5/29	県立保健医療福祉大学 (仮称)	東畑建築事務所 大林組東京本社 1級建築士事務所	東畑建築事務所 大林組東京本社 1級建築士事務所		S	6	-	16370.7	28387.3	24.1	28.8	神奈川県 横浜市中区	RB オイルダンパー 摩擦鋼ばね支承
135	0123	MNNN-0173	2001/4/13	(仮称)田代会計事務所	白江建築研究所	ダイナミックデザイン		S	5	-	156.5	614.2	18.5	19.0	埼玉県 熊谷市	高減衰積層ゴム 球体転がり支承
136	0124	MNNN-0177	2001/4/19	ライオンズマンション 内丸第2	創建設計	住友建設1級建 築士事務所		RC	14	-	478.9	5810.8	41.4	42.4	青森県 八戸市	LRI
142	0130	MFNN-0230	2001/6/26	ライオンズタワー五反田	LNA新建築研究所	三井建設1級建 築士事務所		RC	18	-	723.8	9415.8	59.9	64.4	東京都 品川区	LRB
143	0131	MNNN-0216	2001/6/18	(仮称)エクセルダイア 東大井	下川辺建築設計 事務所	STRデザイン 免震エンジニアリング		RC	13	-	181.5	1952.7	37.6	39.0	東京都 品川区	LRB
144	0132	MNNN-0132	2001/4/27	(仮称)元麻布2丁目計画	入江三宅設計事務所	入江三宅設計事務所 免震エンジニアリング (協力)		RC	6	-	667.7	2993.6	18.4	21.5	東京都 港区	LRB RB
145	0133	MNNN-0209	2001/5/29	広島県防災拠点施設 ヘリ格納庫・管理棟	広島県土木建築 部都市局営繕課 中電技術コンサルタント	広島県土木建築 部都市局営繕課 中電技術コンサルタント		S	3	-	1286.2	1883.1	13.9	14.0	広島県 豊田郡	RB 弾性すべり支承
146	0134	MNNN-0214	2001/6/18	(仮称)熊本・銀座通SG ホテル	建吉組1級建築 士事務所	構造計画研究所		RC	12	-	373.8	3575.3	33.7	34.2	熊本県 熊本市	HRB オイルダンパー
147	0135	MNNN-0199	2001/5/29	ライオンズタワー福岡	共同建築設計事 務所東北支社	住友建設1級建 築士事務所		RC	19	-	744.7	8883.6	59.3	65.4	宮城県 仙台市	LRI SLR
148	0137	MNNN-0215	2001/6/18	(仮称)高崎八島SG ホテル	平成設計	構造計画研究所		RC	12	-	375.7	3951.1	54.2	34.7	群馬県 高崎市	HRB オイルダンパー
150	0138	MNNN-0225	2001/6/18	(仮称)本駒込計画	日建ハウジングシ ステム	日建ハウジングシ ステム		RC	14	-	495.0	3442.8	45.4	46.2	東京都 文京区	RB 鉛ダンパー 鋼製ダンパー
156	0144	MNNN-0236	2001/6/28	(仮称)幕張新都心住宅 地H-3街区(D棟)	三菱地所設計 小沢明建築研究室 東急設計コンサル タント	三菱地所設計		RC	19	-	786.8	9239.9	59.9	65.8	千葉県 千葉市	RB LRB スチールダンパー

No.	評価番号 RC基準-B	認定番号	認定年月	件名	設計	構造	施工者	建築物概要					建設地 (市まで)	免震部材		
								構造	階	地下	建築面積 (㎡)	延べ床面積 (㎡)			軒高 (m)	最高 高さ(m)
157	0145	MNNN-0238	2001/6/28	(仮称) 幕張新都心住宅 地目-3街区(F棟)	三菱地所設計 小沢明建築研究室 東急設計コンサル タント	三菱地所設計		RC	19	—	707.4	9198.3	59.9	65.8	千葉県 千葉市	RB LRB スチールダンパー
158	0146	MNNN-0237	2001/6/28	(仮称) 幕張新都心住宅 地目-3街区(E棟)	三菱地所設計 小沢明建築研究室 東急設計コンサル タント	三菱地所設計	東急設計コンサル タント	RC	19	—	1128.1	12849.2	59.3	65.4	千葉県 千葉市	RB LRB 直動転がり支承 交差型免震材料
159	0147	—	2001/**/**	(仮称) オーバス2	植木組一級建築 士事務所	植木組一級建築 士事務所 織本匠構造設計 研究所		RC	3	—	835.4	2125.4	9.7	10.0	新潟県 新潟市	RB 弾性転がり支承 鋼製U型ダンパー
160	0148	MNNN-0260	2001/8/21	宮城県こども病院(仮称)	山下設計	山下設計		RC	4	—	6353.2	16952.8	18.9	26.3	宮城県 仙台市	RB 弾性すべり支承 LRB 鋼棒ダンパー
169	0157	MFNB-0273	2001/8/10	(仮称) 豊洲コンピュー ターセンター	新設変電所上部建物 増築工事実施設計業務 共同事業者代表 清水 建設一級建築士事務所	新設変電所上部建物 増築工事実施設計業務 共同事業者代表 清水 建設一級建築士事務所		SRC S	10	4	17087.9	186746.4	57.9	60.0	東京都 江東区	天然ゴム LRB
179	0167-02	MFNN-0345	2001/11/13	中伊豆町新庁舎	エヌ・ティ・ティ・フ シリチーズ	エヌ・ティ・ティ・フ シリチーズ		RC	3	—	2345.5	4379.2	14.3	15.0	静岡県 田方郡	LRB 転がり支承
180	0168	MNNN-0258	2001/6/29	福田町役場庁舎	竹下一級建築士 事務所	田中輝明建築研 究所		RC	4	—	1400.2	4564.2	16.7	17.1	静岡県 磐田郡	LRB 弾性すべり支承
181	0169	MNNN-0278	2001/8/23	八戸赤十字病院新本館	横川建築設計事務所	横川建築設計事務所 織本匠構造設計研究所		RC	7	1	5792.7	21449.4	29.4	34.0	青森県 八戸市	天然ゴム LRB すべり支承
188	0176	MNNN-0284	2001/9/28	(仮称) ホテル川六ビ ジネス館	平成設計	構造計画研究所		RC	11	—	261.0	2545.5	30.9	38.3	香川県 高松市	高減衰 オイルダンパー
189	0177	MNNN-0290	2001/9/28	ペルーナ本社ビル	中照建築事務所	中照建築事務所 フジター一級建築 士事務所		SRC	9	—	889.6	7151.8	34.6	39.4	埼玉県 上尾市	LRB すべり支承
191	0179	MNNN-0274	2001/8/23	(仮称) ルミナス立川	三栄建築設計事 務所	奥村組一級建築 士事務所		RC	17	—	760.0	9015.0	51.1	51.1	東京都 立川市	LRB 転がり支承
194	0182	MFNN-0299	2001/9/18	(仮称) 住友不動産新宿 中央公園ビル	竹中工務店一級 建築士事務所	竹中工務店一級 建築士事務所		RC	8	1	2145.5	15975.1	32.4	37.6	東京都 新宿区	天然ゴム LRB
195	0183	MNNN-0285	2001/9/28	(仮称) ライフウェルズ 上名和(C棟)	大建設	大建設 鹿島建設一級建 築士事務所		RC	14	—	385.9	4290.7	45.3	44.9	愛知県 東海市	天然ゴム すべり支承 鋼製ダンパー 鉛ダンパー
196	0184	MNNN-0272	2001/8/21	(仮称) 中原区小杉2丁 目計画	三井建設一級建 築士事務所	三井建設一級建 築士事務所		RC	14	—	1099.2	11002.3	44.8	46.9	神奈川県 川崎市	天然ゴム LRB
206	0194	MNNN-0297	2001/9/28	外務本省(耐震改修)	国土交通省大臣 官房官庁営繕部 山下設計	国土交通省大臣 官房官庁営繕部 山下設計		RC	北8 南8	北2 南1	7305.0	55893.0	30.8	31.9	東京都 千代田区	天然ゴム LRB 弾性すべり支承
208	0196	MNNN-0302	2001/9/28	(仮称) 第2中屋ビル	山下設計	山下設計		RC	9	1	914.2	8104.0	42.3	50.7	東京都 渋谷区	高減衰 弾性すべり支承
209	0197	MFNN-0325	2001/10/23	(仮称) 白金高輪マン ション	フジター一級建 築士事務所	フジター一級建 築士事務所		RC	19	—	939.0	11051.8	59.4	64.5	東京都 港区	LRB 弾性すべり支承
214	0202	国住指第973号	2001/10/23	立川総合社屋	東電設計	東電設計		S	7	2	1700.8	15141.8	28.8	32.9	東京都 立川市	天然ゴム LRB
216	0204	MFNN-0336	2001/11/7	(仮称) 大東ビル	大林組東京本社 一級建築士事務所	大林組東京本社 一級建築士事務所		SRC	9	1	853.8	9155.9	35.9	45.5	東京都 千代田区	天然ゴム LRB オイルダンパー
217	0205	MNNN-0339	2001/11/28	(仮称) 芝浦トランクルーム	郵船不動産 日本設計	日本設計		RC	8	—	2253.9	15500.3	42.9	44.7	東京都 港区	LRB
219	0207	MNNN-0333	2002/11/7	(仮称) 農林中金昭島 センター第二期棟	三菱地所設計 全国農協設計	三菱地所設計 全国農協設計		SRC	6	—	3672.8	20215.0	32.6	33.6	東京都 昭島市	LRB RB すべり支承 U型ダンパー
227	0215-01	MNNN-0342	2001/11/28	大幸公社賃貸住宅(仮 称)建設工事(第1次) 第1工区 A棟	竹中工務店名古 屋支店一級建築 士事務所	竹中工務店名古 屋支店一級建築 士事務所		RC	10	—	1173.0	8596.8	30.4	32.4	愛知県 名古屋	LRB 天然ゴム 弾性滑り支承
228	0216-01	MNNN-0343	2001/11/28	大幸公社賃貸住宅(仮 称)建設工事(第1次) 第1工区 B棟	竹中工務店名古 屋支店一級建築 士事務所	竹中工務店名古 屋支店一級建築 士事務所		RC	10	—	1173.0	8594.5	30.5	32.5	愛知県 名古屋	LRB 天然ゴム 弾性滑り支承
229	0217-01	MNNN-0354	2001/12/21	クイーンズハレス三鷹下 連倉	熊谷組首都圏一 級建築士事務所	熊谷組首都圏一 級建築士事務所		RC	11	1	389.1	3135.9	34.8	35.3	東京都 三鷹市	天然ゴム 鋼材ダンパー 鉛ダンパー
238	0226-01	MNNN-0365	2001/12/25	つくば免震検証棟	住友林業住宅本部 一級建築士事務所	清水建設技術研究所 アイディールプレーン		木造	2	—	69.6	125.9	6.5	8.5	茨城県 つくば市	転がり系支承 オイルダンパー 天然ゴム
240	0228-01	MNNN-0361	2001/12/25	(仮称) マーブル音羽館	西野建設一級建 築士事務所	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		RC	20	—	440.9	7215.4	59.0	67.3	岐阜県 多治見市	天然ゴム 鉛ダンパー 鋼製ダンパー

No.	評価番号 BCJ基評-IB	認定番号	認定年月	件名	設計	構造	施工者	建築物概要					建設地 (市まで)	免震部材		
								構造	階	地下	建築面積(m ²)	延べ床面積(m ²)			軒高(m)	最高高さ(m)
241	0229-01	MNNN-0426	2002/3/6	百五銀行新情報センター	清水建設名古屋支店一級建築士事務所	清水建設名古屋支店一級建築士事務所		SRC	4	—	1217.8	4643.2	20.0	24.2	三重県津市	高減衰積層ゴム
242	0230-01	MNNN-0372	2002/1/18	松山リハビリテーション病院	鹿島建設一級建築士事務所	鹿島建設一級建築士事務所		RC	9	—	1491.6	12641.0	34.3	37.6	愛媛県松山市	高減衰積層ゴム
243	0231-01	MNNN-0386	2003/1/28	古屋雅由邸	三井ホーム	テクノウェーブ三井ホーム		木造	2	—	133.9	212.9	6.0	7.7	神奈川県足柄上郡	転がり系支承オイルダンパー
244	0232-01	MNNN-0359	2001/12/25	(仮称)ピ・ウェル大供	和建設一級建築士事務所	和建設一級建築士事務所 熊谷組耐震コンサルグループ		RC	15	—	271.8	3322.1	42.8	43.5	岡山県岡山市	高減衰積層ゴム
245	0233-01	MNNN-0367	2001/12/25	東邦大学医学部付属大森病院(仮称)病院3号棟	梓設計	梓設計		RC	6	2	2838.5	20706.0	27.6	34.8	東京都大田区	LRB 弾性すべり支承
249	0237-01	MFNN-0420	2002/2/20	新草加市立病院	久米設計	久米設計		SRC	8	1	8018.2	32728.7	38.6	39.2	埼玉県草加市	天然ゴム LRB すべり支承
250	0238-01	MNNN-0395	2002/2/8	(仮称)サーバス中河原	穴吹工務店一級建築士事務所	穴吹工務店一級建築士事務所 コンパース 免震エンジニアリング		RC	12	—	547.8	5147.2	36.9	44.4	栃木県宇都宮市	LRB 天然ゴム
251	0239-01	MNNN-0423	2002/3/6	群馬県立がんセンター	日本設計	日本設計		SRC	10	—	9249.5	29193.4	48.0	56.5	群馬県太田市	天然ゴム LRB 転がり支承
252	0240-02	MFEB-0478	2002/5/13	新国立美術館展示施設(ナショナルギャラリー)(仮称)	文部科学省大臣官房文教施設部・黒川紀章・日本設計IV	文部科学省大臣官房文教施設部・黒川紀章・日本設計IV		S	6	3	12590.7	48638.4	29.5	33.6	東京都港区	LRB 転がり支承
253	0241-01	MNNN-0388	2002/1/28	(仮称)LM竹の塚ガーデン(高層棟)	前田建設工業一級建築士事務所	前田建設工業一級建築士事務所		RC	19	—	576.6	9891.3	57.6	63.0	東京都足立区	高減衰積層ゴム 天然ゴム 鋼棒ダンパー
254	0242-01	MNNN-0389	2002/1/28	(仮称)LM竹の塚ガーデン(南棟)	前田建設工業一級建築士事務所	前田建設工業一級建築士事務所		RC	14	—	989.0	10781.3	42.8	43.6	東京都足立区	高減衰積層ゴム 天然ゴム 鋼棒ダンパー
255	0243-01	MNNN-0390	2002/1/28	(仮称)LM竹の塚ガーデン(東棟)	前田建設工業一級建築士事務所	前田建設工業一級建築士事務所		RC	14	—	459.9	4762.8	42.8	43.6	東京都足立区	高減衰積層ゴム 天然ゴム 弾性すべり支承
256	0244-01	MFNN-0392	2002/1/28	内野株式会社ビル	鹿島建設一級建築士事務所	鹿島建設一級建築士事務所		RC	7	1	504.1	3944.6	28.1	32.1	東京都中央区	角型鉛プラグ入り積層ゴム
257	0245-01	MNNN-0401	2002/2/26	全労済栃木県本部会館	エヌ・ティ・ティ・フアンティーズ	エヌ・ティ・ティ・フアンティーズ		RC	5	—	630.9	2752.7	20.3	24.3	栃木県宇都宮市	LRB 天然ゴム 転がり支承
258	0246-01	MFNN-0420	2002/2/26	川崎市北部医療施設	久米設計	久米設計		SRC	6	2	6935.0	35785.5	30.7	30.7	神奈川県川崎市	天然ゴム LRB すべり支承 鋼棒ダンパー
262	0250-01	MNNN-0452	2002/4/5	九段北庁舎	東京郵政局施設情報部建築課九ノ内建築事務所	東京郵政局施設情報部建築課九ノ内建築事務所 構造計画研究所		SRC	11	1	296.7	3296.6	31.2	35.6	東京都千代田区	天然ゴム オイルダンパー
264	0252-01	MFNN-0427	2002/2/26	(仮)財団法人癌研究会有明病院他施設	丹下健三・都市・建築研究所 清水建設一級建築士事務所	丹下健三・都市・建築研究所 清水建設一級建築士事務所		RC	12	2	7912.0	72521.5	52.1	62.0	東京都江東区	天然ゴム LRB 弾性すべり支承
265	0253-01	MNNN-0428	2002/3/6	県立こども医療センター新棟	田中建築事務所	田中建築事務所		SRC	7	1	4438.0	22182.0	30.5	37.7	神奈川県横浜市	天然ゴム LRB 弾性すべり支承
266	0254-01	MNNN-0409	2002/2/26	(仮称)ITO新ビル	伊藤組一級建築士事務所	伊藤組一級建築士事務所 総研設計一級建築士事務所		SRC	10	1	1259.3	12450.1	41.1	41.6	北海道札幌市	高減衰積層ゴム
273	0261-01	MNNN-0450	2002/4/23	三浦市立病院	佐藤総合計画	佐藤総合計画		RC	4	1	2790.2	9245.8	16.4	21.5	神奈川県三浦市	天然ゴム 鋼棒ダンパー 鉛ダンパー オイルダンパー
274	0262-01	MNNN-0453	2002/4/5	シティーコーポ志賀	大末建設一級建築士事務所	環総合設計 大末建設一級建築士事務所 免震システムサービス		RC	13	—	683.9	5983.7	42.2	43.2	愛知県名古屋	天然ゴム 弾性すべり支承 鋼製U型ダンパー
275	0263-01	MNNN-0457	2002/4/23	(仮称)コンフォート熊谷銀座「ザ・タワー」	江田組一級建築士事務所 大日本土木東京支店一級建築士事務所 九段建築研究所	江田組一級建築士事務所 大日本土木東京支店一級建築士事務所 九段建築研究所		RC	17	—	636.5	8414.6	52.9	57.7	埼玉県熊谷市	天然ゴム 鉛ダンパー 鋼棒ダンパー
276	0264-01	MNNN-0455	2002/4/23	(仮称)YSD新東京センター	竹中工務店東京一級建築事務所	竹中工務店東京一級建築事務所		S	6	—	2457.2	12629.1	25.8	31.1	東京都江東区	天然ゴム LRB すべり支承 オイルダンパー
277	0265-01	MFNN-0483	2002/5/15	(仮称)Iビル	一如社一級建築士事務所	大成建設一級建築士事務所		RC	5	3	808.1	5908.1	17.2	18.1	東京都立川市	天然ゴム 弾性すべり支承

No.	評価番号 BCJ基評-IB	認定番号	認定年月	件名	設計	構造	施工者	建物概要						建設地 (市まで)	免震部材	
								構造	階	地下	建築面積 (㎡)	延べ床面積 (㎡)	軒高 (m)			最高高さ (m)
284	0272-01	MFNN-0504	2002/6/14	(仮称) 鶴川青戸ビル	板倉建築研究所	フジタ		RC	10		413.3	2795.3	33.8	34.4	東京都 町田市	LRB
286	0274-01	MNNN-0513	2002/7/9	社会福祉法人上伊那福祉協会特別養護老人ホーム橋の本荘(仮称)	泉・創和・小林設計共同事業体	泉・創和・小林設計共同事業体構造計画研究所		S	4		2773.9	8662.5	15.9	18.8	長野県 上伊那郡	天然ゴム 鋼棒ダンパー
289	0277-01	MNNN-0545	2002/8/23	左奈田三郎邸	積水ハウス	積水ハウステクノウェーブ		RC	2		82.9	141.3	6.1	7.9	東京都 世田谷区	転がり系支承 オイルダンパー
290	0278-01	MNNN-0491	2002/6/6	(仮称)リベルテⅡ	スターツ	スターツ日本設計		RC	13		319.2	2497.7	37.0	37.0	東京都 江戸川区	天然ゴム LRB 転がり系支承
291	0279-01	MNNN-0526	2002/8/9	一条免震住宅C	一条工務店	一条工務店日本システム設計		木造	3	以下	500	500	9	13	日本全国	天然ゴム すべり支承
292	0280-01	MNNN-0527	2002/8/9	一条免震住宅D	一条工務店	一条工務店日本システム設計		木造	3	以下	500	500	9	13	日本全国	高減衰積層ゴム すべり支承
298	0286-01	MNNN-0510	2002/7/3	(仮称)伊東マンションⅣ	スターツ	スターツ日本設計		RC	11	1	559.2	4512.7	35.3	38.3	東京都 江戸川区	天然ゴム LRB 転がり系支承
299	0287-01	MNNN-0500	2002/6/20	榑原記念病院	株式会社日本設計清水建設株式会社 一級建築士事務所	株式会社日本設計清水建設株式会社 一級建築士事務所		RC	6		7287.6	27636.8	26.7	27.3	東京都 府中市	LRB 天然ゴム
300	0288-01	MNNN-0521	2002/7/25	石田 健 邸	三菱地所ホーム	テクノウェーブ三菱地所ホーム		木造	2		121.2	223.4	6.3	8.1	東京都 東大和市	転がり系支承 オイルダンパー
302	0290-01	MFNN-0511	2002/6/21	(仮称)目黒マンション	竹中工務店東京一級建築士事務所 東電不動産管理	竹中工務店東京一級建築士事務所 東電設計		RC	17	2	879.9	9877.1	50.7	56.5	東京都 目黒区	天然ゴム LRB オイルダンパー
304	0292-01	MFNN-0564	2002/9/20	(株)東電通本社ビル	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		SRC	10	1	822.7	7939.9	39.8	45.6	東京都 港区	LRB 直動転がり支承
305	0293-01	MFEB-0556	2002/8/20	(仮称)江東区越中島計画	清水建設一級建築士事務所	清水建設一級建築士事務所		S	6		1835.3	9066.1	26.8	27.4	東京都 江東区	LRB
306	0294-01	MNNN-0537	2002/7/30	(仮称)JV深沢計画D棟	長谷工コーポレーションエンジニアリング事業部	長谷工コーポレーションエンジニアリング事業部		RC	19		1403.6	21102.8	60.0	63.4	東京都 世田谷区	天然ゴム LRB 鋼棒ダンパー
311	0299-01	MNNN-0551	2002/8/22	松江市立病院	石本建築事務所	石本建築事務所		RC	8	1	8780.0	35120.0	36.5	39.6	高知県 松江市	天然ゴム 転がり系支承 鋼棒ダンパー 粘性ダンパー
312	0300-01	MFNN-0584	2002/10/28	三共研研究総務部研究E棟	清水建設一級建築士事務所	清水建設一級建築士事務所		CFT	8	1	2305.1	19326.2	37.8	39.6	東京都 品川区	天然ゴム LRB
313	0301-02	MNNN-0661	2003/2/24	榛原総合病院	久米設計	久米設計		RC	7	1	9033.3	37924.4	27.2	27.8	静岡県 榛原郡	天然ゴム LRB すべり支承 鋼棒ダンパー 転がり系支承 オイルダンパー
321	0309-01	MFNN-0569	2002/8/30	(仮称)小石川2丁目マンション計画	安宅設計	安宅設計 高調達エンジニアリング 一級建築士事務所		RC	11		1190.9	9850.5	36.8	37.7	東京都 文京区	LRB
322	0310-01	MNNN-0572	2002/10/2	東京ダイヤビルディング(増築)	竹中工務店一級建築士事務所	竹中工務店一級建築士事務所		S SRC	12	1	6414.5	72472.9	46.3	54.6	東京都 中央区	天然ゴム 壁型粘性ダンパー
323	0311-01	MNNN-0575	2002/10/21	(仮称)東山マンション	水野設計	大日本土木		RC	13		298.9	2305.9	44.7	44.7	愛知県 名古屋	天然ゴム 鉛ダンパー 鋼材ダンパー
324	0312-01	MNNN-0574	2002/10/15	(仮称)高井戸N2プロジェクト	竹中工務店一級建築士事務所 パノム	竹中工務店一級建築士事務所		RC	13		615.0	6745.6	40.1	40.8	東京都 杉並区	LRB
325	0313-01	MNNN-0578	2002/10/15	シティーコーポ上小田井(仮称)	徳倉建設一級建築士事務所	徳倉建設一級建築士事務所 ダイナミックデザイン		RC	15		258.7	2878.6	44.8	44.8	愛知県 名古屋市	LRB 球体転がり支承
341	0329-02	MNNN-0614	2002/12/19	(仮称)西町マンション	山本浩三都市建築研究所	東京建築研究所		RC	7		459.9	2854.8	23.3	23.9	鳥取県 鳥取市	LRB 滑り支承 弾塑性系減衰材
342	0330	MNNN-0615	2002/12/19	名古屋大学医学部付属病院 中央診療棟	名古屋大学施設部 石本建築事務所	石本建築事務所		RC	2		5911.0	43936.0	33.2	44.5	愛知県 名古屋市	天然ゴム LRB 転がり系支承 流体系減衰材
344	0332	MNNN-0750	2003/5/28	苦田ダム管理庁舎	内藤廣建築設計事務所	内藤廣建築設計事務所 空間工学研究所		RC	2	1	1451.0	2324.1	10.8	13.8	岡山県 苦田郡	LRB
354	0342-01	MNNN-0634	2002/12/19	(仮称)ネットワーク時刻情報認証高度化施設(東棟)	日本設計	日本設計		RC	4		1353.3	5284.2	19.5	29.3	東京都 小金井市	LRB

免震高層建物一覧表

No.	評価番号 (BC)基準HR	認定番号	認定年月	件名	設計	構造	建物概要						建設地 (市まで)	免震部材	
							構造	階	地下	建築面積(m ²)	延べ床面積(m ²)	軒高(m)			最高高さ(m)
1	0015	建設省東住指発第721号	2000/10/30	(仮称)日本工業倶楽部会館永楽ビルディング新築工事	三菱地所	三菱地所	S	30	4	4951.9	110103.6	141.4	148.1	東京都千代田区	天然ゴムLRB
2	0016	建設省神住指発第110号	2000/10/25	(仮称)MM21 39街区マンション計画 A棟	三菱地所	三菱地所 前田建設工業	RC	30	-		32136.5			神奈川県横浜市	天然ゴム 鋼棒ダンパー 鉛ダンパー
3	0016	建設省神住指発第110号	2000/10/25	(仮称)MM21 39街区マンション計画 B棟	三菱地所	三菱地所 前田建設工業	RC	30	-	7957.6	32185.0	99.8	99.9	神奈川県横浜市	天然ゴム 鋼棒ダンパー 鉛ダンパー
4	0016	建設省神住指発第110号	2000/10/25	(仮称)MM21 39街区マンション計画 C棟	三菱地所	三菱地所 前田建設工業	RC	30	-		32253.8			神奈川県横浜市	天然ゴム 鋼棒ダンパー 鉛ダンパー
5	0016	建設省神住指発第110号	2000/10/25	(仮称)MM21 39街区マンション計画 共用部低層	三菱地所	三菱地所 前田建設工業	RC	2	1	19788.3		8.4	9.0	神奈川県横浜市	天然ゴムLRB
6	0028-01	HNNN-0331	2001/11/7	(仮称)新杉田駅前地区市街地再開発	松田平田・シグマ建築企画設計共同事業体	松田平田・シグマ建築企画設計共同事業体	RC	30	1	2019.8	37328.7	65.7	105.5	神奈川県横浜市	天然ゴムLRB オイルダンパー
7	0034	建設省北住指発第79号	2000/11/20	(仮称)アイビーハイムイーストタワー新築工事	奥村組	奥村組	RC	20	-	1462.7	9313.2	64.2	68.9	北海道札幌市	LRB 天然ゴム
8	0035	建設省北住指発第80号	2000/11/20	(仮称)アイビーハイムウエストタワー新築工事	奥村組	奥村組	RC	20	-	1473.1	9313.4	64.2	68.9	北海道札幌市	LRB 天然ゴム
9	0036	建設省阪住指発第418号	2000/12/7	(仮称)Rプロジェクト C・D棟増築工事 C棟	菅原賢二設計スタジオ	T・R・A	RC	31	-	1382.5	25090.2	100.0	108.5	大阪府大阪市	天然ゴム すべり支承
10	0036	建設省阪住指発第418号	2000/12/7	(仮称)Rプロジェクト C・D棟増築工事 D棟	菅原賢二設計スタジオ	T・R・A	RC	35	-	1337.2	29709.1	114.2	122.7	大阪府大阪市	天然ゴム すべり支承
11	0041	HFNN-Q269	2001/8/8	(仮称)大井一丁目ビル新築工事	熊谷組	熊谷組	SRC	14	2	3684.1	28177.4	62.2	72.0	東京都品川区	天然ゴムLRB
12	0046	HFNN-0120	2001/2/16	(仮称)藤和神楽坂5丁目マンション新築工事	フジタ	フジタ	RC	26	1	1829.0	30474.5	82.9	89.0	東京都新宿区	LRB RB
13	0047	国住指第103号	2001/5/29	(仮称)西五軒町再開発計画住居棟	芦原太郎建築事務所	織木匠構造設計事務所 住友建設	RC	24	2	1066.9	22365.9	75.3	81.0	東京都新宿区	LRB 直動転がり支承 交差型免震装置(CLB) 増幅機構付減衰装置(RDT)
14	0050	HFNN-0219	2001/6/15	(仮称)香春口三萩野地区メディアカルサポートハウジング事業	内藤梓 竹中設計	内藤梓 竹中設計	RC	27	1	3205.3	31527.6	88.8	96.7	福岡県北九州市	天然ゴムLRB 滑り支承
15	0051	建設省千住指発第65号	2001/1/5	(仮称)船橋本町Project	ティーエムアイ	フジタ	RC	23	1	610.0	9977.2	69.1	74.3	千葉県船橋市	LRB 天然ゴム
16	0054	HNNN-0101	2002/2/2	(仮称)相模原橋本地区分譲共同住宅(B棟)新築工事	竹中工務店	竹中工務店	RC	32	-	1024.9	26916.1	99.5	104.3	神奈川県相模原市	天然ゴム 滑り支承
17	0054	HNNN-0101	2002/2/2	(仮称)相模原橋本地区分譲共同住宅(C棟)新築工事	竹中工務店	竹中工務店	RC	32	-		26630.4	99.5	104.3	神奈川県相模原市	天然ゴム 滑り支承
18	0056-01	HNNN-0138	2001/3/13	(仮称)横浜金港町マンション	東海興業一級建築士事務所 飯島建築設計事務所	東海興業一級建築士事務所 飯島建築設計事務所	RC	21	1	1383.1	20508.6	65.8	71.3	神奈川県横浜市	高減衰 オイルダンパー
19	0078	HNNN-0145	2001/3/28	(仮称)ガーデンヒルズ三河安城タワー	名倉設計	間組一級建築士事務所	RC	20	-	711.5	9700.0	60.5	66.3	愛知県安城市	天然ゴム 鋼棒ダンパー 鉛ダンパー
20	0079	HFNB-0248	2001/7/9	シンボルタワー(仮称) (免震は低層棟)	シンボルタワー設計共同企業体	シンボルタワー設計共同企業体	RC	7	2					香川県高松市	LRB 天然ゴム 弾性すべり支承
21	0080	HFNN-0174	2001/4/19	ライオンズタワー 仙台広瀬	LNA新建築研究所東北支店	LNA新建築研究所東北支店 大成建設東北支店 一級建築士事務所	RC	32	1	1949.1	47053.5	99.3	109.9	宮城県仙台市	弾性すべり支承 天然ゴム
22	0084	HNNN-0159	2001/4/5	(仮称)東神奈川駅前ハイツ	山下設計	山下設計	SRC	19	1	1960.9	19675.3	70.5	76.3	神奈川県横浜市	天然ゴム 鉛ダンパー オイルダンパー
23	0109	HNNN-0198	2001/5/29	日本メナード化粧品本社ビル	大成建設一級建築士事務所	大成建設一級建築士事務所	SRC	14		806.4	9550.3	63.4	67.4	愛知県名古屋市中区	天然ゴム 弾性すべり支承
24	0118	HNNN-0118		相模原橋本地区分譲共同住宅(D棟)	竹中工務店	竹中工務店	RC	24		10349.4	24036.1	76.7	77.2	神奈川県相模原市	天然ゴムLRB 滑り支承
25	0130-02	HFNN-0417	2002/2/26	(仮称)恵比寿1丁目共同ビル	東急設計コンサルタント	新井組	S SRC	18	1	1640.0	28260.1	75.9	85.4	東京都渋谷区	天然ゴムLRB キ型直動転がり支承
26	0132-02	HFNN-0586	2002/10/9	(仮称)新宿7丁目計画 住宅棟	フジタ	フジタ	RC	29	1	1172.6	15314.2	89.8	95.1	東京都新宿区	LRB 滑り支承
27	0161-01	HFNN-0408		(仮称)プレステ加茂タワー	ノム建築設計室	T・R・A 太平工業 エスバス建築事務所	RC	20		2607.2	18576.9	62.6	68.7	京都府相楽郡	天然ゴム 弾性すべり支承 鉛ダンパー
28	0165-02	HFNN-0644	2003/1/28	(仮称)麹町1丁目再開発ビル計画	日建設計	日建設計	S	15	2	1535.6	23879.9	67.1	67.6	東京都千代田区	天然ゴム 鉛ダンパー
29	0170	HNNN-0446		(仮称)品川区西五反田三丁目集合住宅	東急設計コンサルタント	東急設計コンサルタント	RC	23		880.0	13835.0	69.4	75.4	東京都品川区	LRB 転がり支承
30	0190	HFNN-0509	2002/7/3	パンダイ新本社ビル	大成建設一級建築士事務所	大成建設一級建築士事務所	S	14		934.3	13430.0	64.0	64.0	東京都台東区	高減衰 直動転がり支承
31	0201-1	HNNN-0596	2002/12/5	(仮称)品川区平塚3丁目マンション計画	三菱地所設計	三菱地所設計	RC	24		1161.5	12097.6	71.2	77.9	東京都品川区	天然ゴム 鉛ダンパー 鋼棒ダンパー
32	0203-01	HFNN-0621	2002/12/18	ひぐらしの里西地区第一種市街地再開発事業施設建築物	日本設計	日本設計	RC	25	3	1235.1	22618.7	86.9	94.0	東京都荒川区	天然ゴムLRB
33	0206-01	HFNN-0612	2002/11/29	(仮称)天王洲計画	日本設計	日本設計	RC	23	1	759.5	12549.4	77.2	81.7	東京都品川区	LRB

運営委員会 ————— 委員長 深澤 義和

運営委員会は、1/21、2/18、3/17に開催した。活動内容は、定例的な会員動向の確認、収支状況の確認のほか、昨年来の評価機関立ち上げに向けての課題解決である。具体的には各種申請書類整備、評価員・補助員、事業部長等の選任、申請に伴う各種規定類整備を進めている。

技術委員会 ————— 委員長 和田 章

技術委員会は設計部会、施工部会、免震部材部会、および応答制御部会の4部会で構成され、それぞれの部会には必要に応じて小委員会を設けられ、活発な活動が行われている。千葉県八千代台に積層ゴムを用いた免震住宅が建設されてから20年が過ぎ、免震構造は1000棟以上の建物に使われ、多くの人々に認められる耐震構造のひとつになってきたといえる。技術委員会では、設計に関して設計用入力地震動、性能評価法および多用されているパソコンソフトなどについて活動し、施工に関しては施工標準に関する活動、免震部材に関しては積層ゴムの品質・性能確認、その試験法などについて活動している。応答制御に関しては最近の高層建築物に応用されることが多くなったパッシブ制振に注目して活動している。

日本の各所で地震が起きており、これらの地区に建設されていた免震構造において、地震観測データが多く採られている。設計の時点で考えていた免震構造の挙動と実際の地震時に観測された記録を比較し、検討することは、免震構造の設計を確実にするために非常に有益である。今後は設計に関する考察に加え、地震時の観測データの収集、挙動の把握、免震部材の実際の性能の確認などにも注目して進める方針である。

設計部会 ————— 委員長 公塚 正行

○性能評価小委員会 委員長 公塚正行

前回の報告に引き続き、「免震建築物の耐震性能評価表示指針」について、①指針本文の見直し、②性能評価事例の作成、③性能評価用入力地震動の検

証等の作業を行っている。最終稿は、6月に脱稿の予定としている。

○入力地震動小委員会 委員長 瀬尾和夫

一連の委員会活動の締めくくりとして『免震建築のための入力地震動作成手法に関するガイドライン』を準備中であり、本文・資料・Q&A集を含めた原稿の最終段階での検討を実施した。

○設計支援ソフト小委員会 委員長 酒井直己

東京23区の区役所近傍の土質柱状図について、表層地盤の増幅特性Gsを各社のソフトで比較検討を追加して行った。

施工部会 ————— 委員長 原田 直哉

来期の「免震部建築施工管理技術者」資格更新講習会を目標に、「免震構造施工標準2001」の改定準備を進めている。新たに実用化されてきた免震部材の施工管理等、改定項目を抽出するほか、旧版の内容を見直していく予定である。

免震部材部会 ————— 委員長 高山 峯夫

免震部材小委員会は、成果報告書を完成させて、2年間の活動を終了した。本小委員会では主として積層ゴムの品質や性能確認方法、試験方法などについて検討した。性能評価方法についての基本的な考え方を示すことができたと考えられるものの、残された課題については、新しい小委員会で引き続き検討する予定にしている。

応答制御部会 ————— 委員長 笠井 和彦

○パッシブ制振評価小委員会 委員長 笠井和彦

○制振部材品質基準小委員会 委員長 木林長仁

建築研究所委託の「建築物における応答制御の信頼性確保の方法に関する調査業務」の報告書作成を行った(1/21, 2/18, 3/23)。また、木造用制振ダンパーの材料性能確認試験方法の提案を行った。

さらに、最近の制振構造の実情を調査するために、3月2日に制振構造を採用したRC集合住宅建築である秋葉原「Tokyo Times Tower」および池之端「Renaissance Tower」の見学会を実施し、21名の参加を得た。

○アクティブ制振評価小委員会 委員長 西谷 章
現在、アクティブ・セミアクティブ制振建物設計のための基礎的ではあるが、具体的な設計に直接役立つ情報をまとめた冊子の発行を準備中である。各委員担当の原稿1次案についての議論を行っている。

普及委員会————委員長 須賀川 勝
普及委員会運営幹事会を4月15日に行って今年度の活動について議論しました。今回の議題は記念事業の見学会の場所、時期について改めて検討しました。例年開催されてきたフォーラムについては11月の国際シンポジウムとの時期的な関係で実施時期、テーマを再検討して行くことにしました。

又今年度中に実施する普及活動関連の項目についても運営幹事会で検討しました。

教育普及部会————委員長 早川 邦夫
3月19日に免震普及会および一般会員向けのイブニングセミナー（初心者向け講習会）を開催し、14名の参加者がありました。今後は時間帯などを変えより出席者が増えるように改善していく予定です。

平成15年9月に発生した十勝沖地震についてのアンケート調査を免震建物の居住者を対象に実施しその結果をまとめているところです。

出版部会————委員長 加藤 晋平
出版部会の全体会議は、4月22日(木)に開催されました。5月25日発行予定の会誌44号の進行状況、次の45号の内容及び執筆依頼について検討しました。10周年記念事業特集号の編集方針及び今後のスケジュールについても検討しました。

またメディアWGでは一般向け免震ホームページ

の改修作業が順次進められています。

戸建住宅部会————委員長 中澤 昭伸
免震住宅推進WG（飯場主査）で検討されてきた現行告示の改正の変更・追記についての要望（建物周囲のクリアランスの緩和、風拘束装置の追記、免震部材の許容応力度と水平基準変形の修正及び追記、そして落下、挟まれ防止の措置の追記など）を反映した告示改正作業が進められています。現在はそれらの内容についての技術的解説書の作成等を行っており、免震戸建住宅の標準タイプの計算例を作成する作業にも入りました。

上述の告示の改正は具体化しており、免震戸建住宅の一層の普及が期待されます。

建築計画委員会————委員長 石原 直次
今年に入って月一回のペースで委員会が開催されました。テーマは最近の免震建築事情についてのディスカッションを中心としたものです。
・近未来を想起させるプラダブティック青山店
・シネマの上に屋上庭園のある六本木ヒルズけやき坂コンプレクス
・既存地下の上に柱モジュールの異なる超高層ビル 梅田DTタワー
・超大型免震建物テプロ豊洲ビル
などです。特にプラダブティック青山店は免震構造を採用しないと出来なかったユニークな形状をした、透明度の高い建物であり、建築家にとっては刺激的な建物です。4月からはガラス建築と免震構造をテーマにディスカッションをしたいと考えています。

国際委員会————委員長 岡本 伸
前期に引き続き、4月19～20日に上海で開催するCIB/TG44の第3回委員会の準備、世界の免制振技術の建築物への応用に関する現状報告書の詳細内容の検討、JSSI 10周年記念国際シンポジウム開催の準備等の作業を行った。

資格制度委員会——委員長 西川 孝夫

2月1日に15年度免震建物点検技術者の講習・試験を砂防会館ホールで行った。申込者が244人、受験者は236人であった。その後慎重な審査の結果2月末に合格者の発表を行った。合格者数は225名で例年と同じ程度の合格率であった。現在登録受け付け中で、後日名簿を発行する予定である。また、資格試験に関する16年度のスケジュールについて検討し、管理技術者については10月初旬、点検技術者については17年2月初旬を予定し、次回日程を確定することとした。さらに17年度以降に行う更新講習実施について、その具体的実施の体制作りについて検討を開始しており、成案を固めつつある。具体的内容については固まり次第順次公表していく予定である。

維持管理委員会——委員長 沢田 研自

第4四半期の維持管理委員会は、第42回及び第43回委員会をそれぞれ1月21日、3月10日に開催し、免震建物維持管理基準-2004の素案を作成した。また、免震建物点検技術者の年次報告の書式を作成した。基準の改定では、従来積層ゴム支承、弾性すべり支承及び鉛ダンパー、鋼棒ダンパーを念頭に作成された基準に、支承においては認定部材のすべり系支承、転がり系支承を追加し、また、ダンパーにおいては粘性体ダンパー、オイルダンパーを追加することを

決めた。定期点検に、毎年の目視を中心とした点検と計測を行う点検が混在して分かりにくいとの声があったため、骨子は変えず文案を工夫することとした。委員会にて了承が得られ次第、改訂された基準を発刊することとしている。

平成16年度は、委員会を12人で構成し、基準改定を主要な事業と位置付け、最終的な詰めを行うこととした。

記念事業委員会——委員長 西川 孝夫

事業委員会の各部会とも活発に活動している。事業委員会は1月に1回開催された。各部会の活動報告を行った。前号から紹介してきた国際アイデアコンペ（「住みたい街、住みたい建物---近未来への提言---」）応募作品の第一回審査会が開催され約10編の作品への絞り込みが行なわれた。4月に予定されている第二回審査会で優秀作品等の候補が決まる予定である。また、記念事業委員会として、兵庫県三木に建設される三次元大型振動台での実験対象として、免震建物の振動試験を提案することとし、試験体等についての議論を行った。さらに、1年間開催を延期した国際シンポジウムの実施方については、昨年度と同じ日程で開催予定であるが、その詳細については近日中に発表される予定である。

委員会活動報告 (2004.1.1～2004.3.31)

日付	委員会名	場所
1. 8	運営委員会/企画小委員会/評価機関SWG	事務局
1. 9	表彰委員会	〃
1. 13	技術委員会/免震部材部会	〃
1. 14	運営委員会/企画小委員会	〃
1. 14	資格制度委員会/運営幹事会	〃
1. 14	技術委員会/設計基準部会/設計例WG	〃
1. 15	技術委員会/応答制御部会/アクティブ制振評価小委員会	建築家会館3F小会議室
1. 15	技術委員会/設計部会/入力地震動小委員会	建築家会館3F大会議室
1. 15	普及委員会/運営幹事会	事務局
1. 16	建築関係法制委員会	〃
1. 16	技術委員会/運営幹事会	〃
1. 19	点検技術者試験事前打合せ	〃
1. 20	技術委員会/設計部会/性能評価小委員会	〃
1. 20	国際委員会	J I A 館1F小ホール
1. 21	普及委員会/戸建住宅部会/免震住宅推進WG	〃
1. 21	技術委員会/耐火被覆WG	事務局
1. 21	運営委員会	〃
1. 21	維持管理委員会	建築家会館3F大会議室
1. 21	技術委員会/応答制御部会/制振部材品質基準小委員会・パッシブ制振評価小委員会合同委員会	事務局
1. 21	技術委員会/応答制御部会/パッシブ制振評価小委員会/制振効果確認検討WG	建築家会館3F大会議室
1. 22	記念事業委員会/記念調査部会	建築家会館3F小会議室
1. 22	記念事業委員会/運営幹事会	事務局
1. 22	普及委員会/出版部会/「MENS H I N」43号編集WG	〃
1. 22	普及委員会/出版部会	〃
1. 23	技術委員会/積層ゴムWG/高減衰SWG	〃
1. 27	運営委員会/企画小委員会/評価機関SWG	〃
1. 29	普及委員会/出版部会/メディアWG	〃
1. 30	技術委員会/設計部会/入力地震動小委員会	〃
2. 1	平成15年度免震建物点検技術者講習・試験	砂防会館
2. 5	表彰委員会	建築家会館3F大会議室
2. 5	技術委員会/応答制御部会/パッシブ制振評価小委員会/制振効果確認検討WG	事務局
2. 5	資格制度委員会/試験部会	建築家会館3F小会議室
2. 5	技術委員会/設計部会/設計支援ソフト小委員会	建築家会館3F大会議室
2. 9	資格制度委員会/審査部会	建築家会館3F小会議室
2. 10	運営委員会/設計例WG	〃
2. 10	理事会	建築家会館1F大ホール
2. 12	技術委員会/設計部会/入力地震動小委員会	事務局
2. 12	建築計画委員会	建築家会館3F小会議室
2. 12	運営委員会/企画小委員会/評価機関SWG	JSSI評価機関分室
2. 12	技術委員会/応答制御部会/制振部材品質基準小委員会/粘性WG	事務局

日付	委員会名	場所
2.13	技術委員会/耐火被覆WG	事務局
2.13	建築関係法制委員会	〃
2.17	技術委員会/施工部会	〃
2.18	運営委員会	〃
2.18	技術委員会/応答制御部会/制振部材品質基準小委員会	〃
2.19	技術委員会/応答制御部会/アクティブ制振評価小委員会	〃
2.20	国際委員会	〃
2.24	積層ゴムWG	〃
2.24	普及委員会/出版部会/メディアWG	〃
2.24	資格制度委員会/運営幹事会	〃
2.25	技術委員会/設計部会/性能評価小委員会	〃
2.26	評議員会	〃
2.26	技術委員会/応答制御部会/パッシブ制振評価小委員会/制振効果確認検討WG	〃
2.27	技術委員会/設計部会/入力地震動小委員会	〃
2.27	国際アイデアコンペティション審査会	建築家会館3F大会議室
3.4	技術委員会/耐火被覆WG	事務局
3.4	普及委員会/教育普及部会	〃
3.5	普及委員会/戸建住宅部会/免震住宅推進WG	〃
3.5	運営委員会/設計例WG	〃
3.8	建築関係法制委員会	〃
3.9	積層ゴムWG	〃
3.9	財務・企画合同委員会	〃
3.9	技術委員会/設計基準部会	〃
3.10	維持管理委員会	〃
3.11	技術委員会/設計部会/設計支援ソフト小委員会	〃
3.12	技術委員会/応答制御部会/パッシブ制振評価小委員会	〃
3.12	技術委員会/設計部会/入力地震動小委員会	建築家会館3F大会議室
3.12	表彰委員会	建築家会館3F小会議室
3.15	技術委員会/応答制御部会/パッシブ制振評価小委員会/制振効果確認検討WG	事務局
3.16	資格制度委員会/更新部会	〃
3.17	運営委員会	〃
3.18	建築計画委員会	〃
3.18	運営委員会/企画小委員会/評価機関SWG	JSSI評価機関分室
3.19	イブニングセミナー	事務局
3.23	技術委員会/応答制御部会/制振部材品質基準小委員会	〃
3.23	普及委員会/教育普及部会/建築学会論文発表SWG	JSSI評価機関分室
3.24	技術委員会/応答制御部会/アクティブ制振評価小委員会	事務局
3.29	国際委員会	〃
3.31	技術委員会/設計部会/入力地震動小委員会	〃

会員動向

入 会

会員種別	氏 名	所属・役職
第2種正会員	滝口 克己	東京工業大学大学院 情報理工学部研究科情報環境学専攻 教授
”	年縄 巧	明星大学 理工学部・土木工学科 助教授
”	西山 峰広	京都大学大学院 工学研究科都市環境工学専攻 助教授
”	野口 弘行	明治大学 理工学部建築学科 専任教授

第1種正会員より賛助会員へ移行

会員種別	会社名
賛助会員	コーナン建設(株)
”	特許機器(株)

退 会

会員種別	会社名または氏名
第1種正会員	不動建設(株)
”	(株)森本組
第2種正会員	岸田 英明
賛助会員	大野興業(株)
”	(株)岡建設
”	(有)鏡設計
”	川田工業(株)
”	大同メタル工業(株)

会員数 (2004年4月30日現在)	名誉会員	1名
	第1種正会員	111社
	第2種正会員	167名
	賛助会員	59社
	特別会員	7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
本協会の目的に賛同して入会した法人
- (2) 第2種正会員
本協会の目的に賛同して入会した個人
- (3) 賛助会員
本協会の事業を賛助するために入会した個人又は団体
- (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

〒150-0001 東京都渋谷区神宮前2-3-18 JIA館2階
 TEL : 03-5775-5432
 FAX : 03-5775-5434
 E-mail : jssi@jssi.or.jp

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
第1種正会員につきましては、申込み用紙の代表権欄の代表権者または指定代理人の□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、別紙の指定代理人通知（代表者登録）に記入後、申込書と併せて送付して下さい。
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：該当箇所に○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・電話番号・FAX番号です。

社団法人日本免震構造協会事務局

〒150-0001 東京都渋谷区神宮前2-3-18 JIA館2階
TEL：03-5775-5432
FAX：03-5775-5434
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								

※貴社、会社案内を1部添付してください

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「MENSHIN」及び関連事業によって、免震構造に関する業務の伸展に寄与し、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載し、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楽しむことができる。

- 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
勤 務 先	会 社 名		
	所 属 ・ 役 職		
	住 所	〒 -	
	連 絡 先	TEL ()	-
		FAX ()	-
自 宅	住 所	〒 -	
	連 絡 先	TEL ()	-
		FAX ()	-
業 種	該当箇所に○をお付けください 業種Cの括弧内には、分野を記入してください	A：建設業 B：設計事務所 C：メーカー () D：コンサルタント E：その他 ()	
会誌送付先	該当箇所に○をお付けください	A：勤務先 B：自 宅	

*本協会にて記入します。

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

F A X 03 - 5775 - 5434

会員登録内容変更届

送付日（西暦） 年 月 日

●登録内容項目に○をおつけください

1. 担当者 2. 勤務先 3. 所属 4. 勤務先住所
5. 電話番号 6. F A X 番号 7. E-mail 8. 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 免震普及会

発 信 者 : _____

勤 務 先 : _____

T E L : _____

●変更する内容

会 社 名 _____

(ふりがな)
担 当 者 _____

勤務先住所 〒 _____

所 属 _____

T E L () _____

F A X () _____

E-m a i l _____

※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。

(社) 日本免震構造協会事務局

FAX: 03-5775-5434

図書購入申込書

書籍名	定価 / 会員価格	冊数	合計
免震部材 J S S I 規格-2000-	¥3,000 / ¥1,500	冊	¥
免震建物の維持管理基準-2001-	¥1,000 / ¥500	冊	¥
免震建物の維持管理	無料	部	—
耐震性能評価表示指針 (案)	¥1,000 / ¥500	冊	¥
免震建物の建築設備標準-2001-	¥1,500 / ¥1,000	冊	¥
『免震構造施工標準』-2001-	¥2,500 / ¥2,100	冊	¥
はじめての免震建築	¥2,415 / ¥2,100	冊	¥
パッシブ制振構造 設計・施工マニュアル	¥5,000	冊	¥
免震施工 Q & A 30	¥1,000	冊	¥
積層ゴムの限界性能と すべり・転がり支承の摩擦特性の現状	¥1,500	冊	¥
改正建築基準法の 免震関係規定の技術的背景	¥5,000 / ¥4,500	冊	¥
【ビデオ】免震建築普及用ビデオ	¥6,500 / ¥5,000	本	¥
その他			¥
合計金額			¥

申 込 日	平成 年 月 日		
氏 名(ふりがな)	()		
会員種別に印を 付けてください。	<input type="checkbox"/> 一般	会員	<input type="checkbox"/> 第1種 <input type="checkbox"/> 第2種 <input type="checkbox"/> 賛助会員 <input type="checkbox"/> 免震普及会
住 所	〒 —		
勤務先・部署名			
電 話 番 号	() —		

* 申込をいただきますと、書籍とともに請求書と郵便振替の用紙をお送りします。お支払は書籍到着後2週間以内に郵便振替でお願いします。送料・振込手数料は貴社負担となります。

社団法人日本免震構造協会 事務局
東京都渋谷区神宮前 2-3-18 JIA 館2階
TEL: 03-5775-5432

◇平成16年度通常総会開催のお知らせ

日 時：平成16年6月10日（木） 16:00～17:00

場 所：明治記念館 2階「鳳凰の間」

東京都港区元赤坂2-2-23（J R 信濃町駅より徒歩5分）

※総会終了後、協会賞の表彰式・国際アイデアコンペ表彰式・懇親会を予定しています。

◆平成16年度「免震部建築施工管理技術者講習・試験」のお知らせ

資格制度委員会

日 時：平成16年10月10日（日） 11:00～17:00

場 所：都市センターホテル 3階コスモスホール

東京都千代田区平河町2-4-1（地下鉄永田町駅より徒歩4分）

※講習・試験のご案内につきましては、7月1日にホームページに掲載予定です。

◆平成16年度「免震建物点検技術者講習・試験」のお知らせ

資格制度委員会

日 時：平成17年 2月12日（土） 11:00～16:00

場 所：全共連ビル 4階会議室

東京都千代田区平河町2-7-9（地下鉄永田町駅より徒歩2分）

※講習・試験のご案内につきましては、10月20日頃にホームページに掲載予定です。

行事予定表 (2004年5月～2004年8月)

は、行事予定日など

5月

日	月	火	水	木	金	土
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

- 5/中 平成15年度収支計算書等の監事監査 (協会会議室)
- 5/21 理事会 (建築家会館)
- 5/25 会誌「menshin」No.44発行
- 5/末 「維持管理基準-2004-」発行

6月

日	月	火	水	木	金	土
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

- 6/10 平成16年通常総会、協会賞表彰式、国際アイデアコンペ表彰式 懇親会 (明治記念館) 約100名
- 6/16 通信理事会

※6/17 協会設立記念日のため休業

7月

日	月	火	水	木	金	土
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

- 7/1 平成16年度「施工管理技術者講習・試験」案内送付、ホームページ掲載
- 7/16 通信理事会

8月

日	月	火	水	木	金	土
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

- 8/9～8/13 夏休み
- 8/16 通信理事会
- 8/25 会誌「menshin」No.45発行

OILES

角型 鉛プラグ入り天然積層ゴム型免震装置
Lead Rubber Bearing-Square type

LRB-S

省設置スペースでレトロフィットに効果を発揮、 ダンパー一体型免震装置 LRB-S

免震告示の設計がお手もとのパソコンで、
インターネットから直接ご利用いただけます。

無料

免震告示対応構造計算システム

Oiles Menshin Sekkei System **OSS** Ver.01-10

日頃より、弊社の免震装置をご愛顧いただいております様に、より一層免震構造を採用していただき易くするため、[免震告示対応構造計算システム]をインターネットでご利用していただけるようになりました。なお、ご意見・ご感想・不明点などは、下記システム管理者宛てにご連絡下さい。

※ご利用には「Internet Explorer 5.01」以上が必要です

インターネットアドレス：(直接アクセスする場合)

<http://www.menshin.net/oilesuser/index.htm>

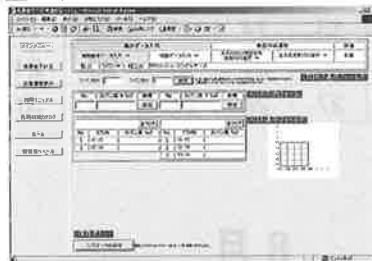
ホームページアドレス：(免制震カンパニーの中の **OSS** をクリック)

<http://www.oiles.co.jp>

システム管理者メールアドレス：

dic.g2@oiles.co.jp

■ 免震告示に対応!



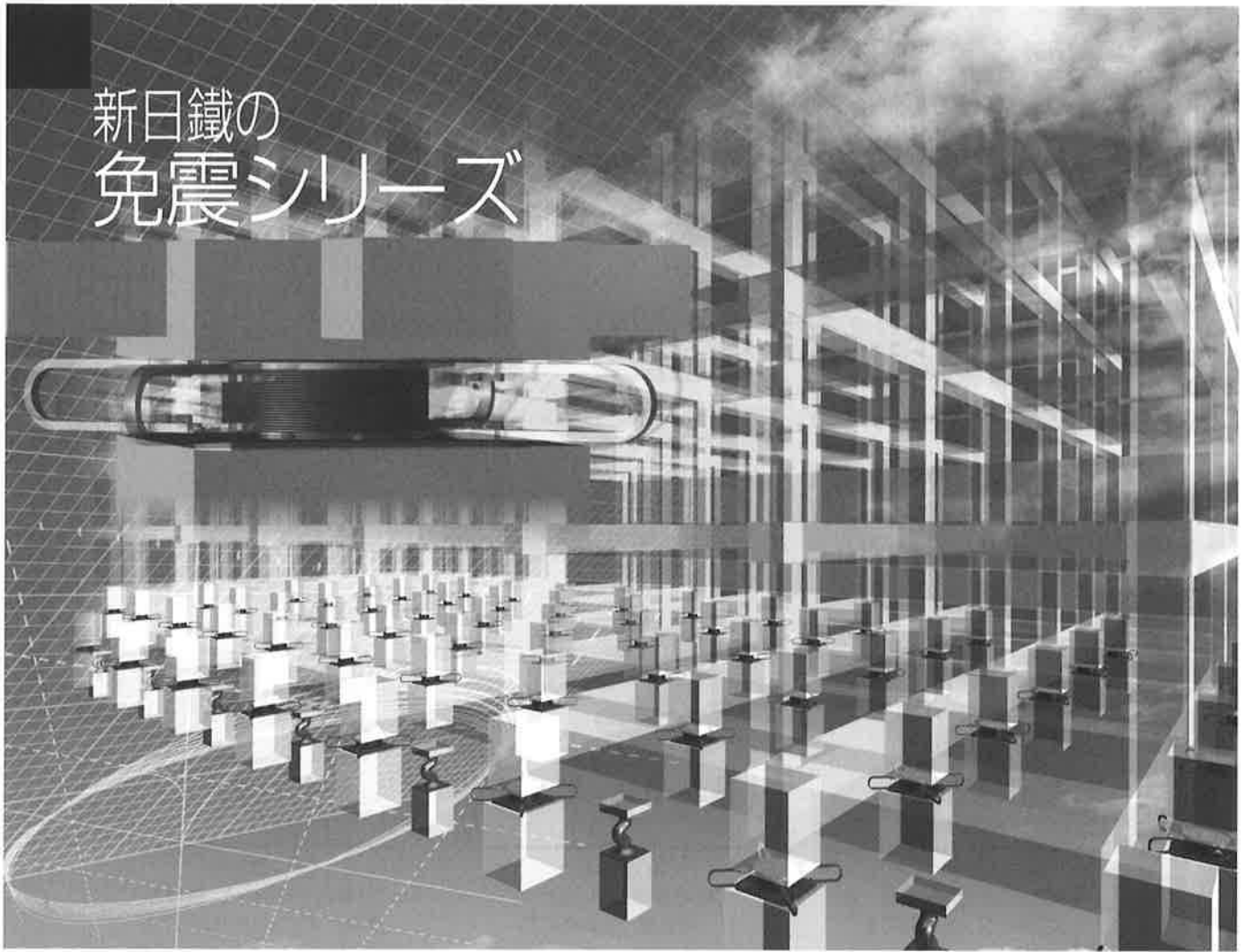
■ 対話形式により簡単入力!



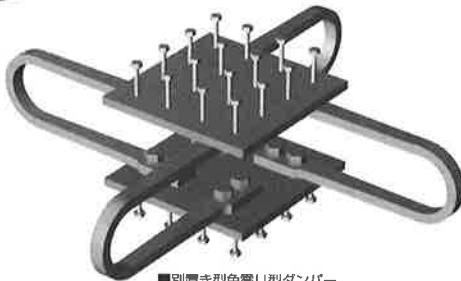
OILES オイレス工業株式会社 免制震カンパニー

〒105-8584 東京都港区芝大門1-3-2 TEL: (03) 3578-7933(代) <http://www.oiles.co.jp/2/>

新日鐵の 免震シリーズ



■積層ゴム一体型免震U型ダンパー



■別置き型免震U型ダンパー



■免震鉛ダンパー

さまざまな設計・施工ニーズに
応える2タイプの免震U型ダンパー

免震U型ダンパー

- 1 **低コスト** 従来の免震鋼棒ダンパーに比べ、降伏せん断力当たりのコストが安く、経済的です。
- 2 **自由度** 積層ゴムアイレーターと一体化することが可能です。また、ダンパーのサイズ、本数や配置、組み合わせを自由に選べます。
- 3 **無方向性** 免震U型ダンパーの360度すべての方向に対し、ほぼ同等の履歴特性を示します。
- 4 **メンテナンス** 地震後のダンパー部分の損傷程度を目視にて確認でき、点検が容易です。また、万が一の地震後におけるダンパー交換も容易です。

強く、安く、扱いやすい
純鉛ダンパー

免震鉛ダンパー

- 1 **高品質** 純度99.99%の純鉛を使用、数mmの変位から地震エネルギーを吸収します。また800mm以上の大変形にも追従できます。
- 2 **低コスト** 従来の径180の鉛ダンパーと比べ、2倍以上の降伏せん断力もち、経済的です。
- 3 **メンテナンス** 地震後のダンパー交換も容易です。また変形した鉛ダンパーは再加工後、再利用できるため、廃棄物になりません。

信頼性・低価格・自由設計の3拍子が揃った!

住友金属鉱山の

RSL

免震システム

R

Reliability

(信頼性)

設置後の
免震性能が明確に確認でき
メンテナンスも容易です

S

Saving-Cost

(低価格)

耐震建築や
他の免震材料に比べて
高性能・低価格です

L

Liberty

(自由設計)

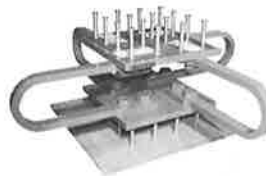
偏心建物や
不整形な建物など、斬新な
建築デザインにも対応します

鉛ダンパー



地震のエネルギーをダンパーの塑性変形によって吸収し、熱エネルギーに変換します。比較的小規模な地震から大規模な地震まで、その効果を発揮。また、風や交通振動などによる微小な振動に対しても有効。非鉄金属総合メーカー・住友金属鉱山ならではのノウハウが優れた信頼性に息づきます。

U型ダンパー



耐力あたりの価格が安く済むU型ダンパーは、大規模地震でその真価を発揮します。設計コンセプトに応じた免震性能を、鉛ダンパーとU型ダンパーとの組み合わせで経済的に実現します。

積層ゴム一体型U型ダンパー



積層ゴムアイソレータとU型ダンパーの一体化により、アイソレータ機能とダンパー機能を併せ持たせた“2in1”タイプ。省設置スペース(=空間有効活用)と施工工数軽減のニーズにお応えします。

(設計条件や建築上の制約などに
応じた最適な免震システムの構築
までお気軽にご相談ください。)

住友金属鉱山株式会社

エネルギー・環境事業部

〒105-0004 東京都港区新橋5-11-3 新橋住友ビル

Tel:03-3435-4650 Fax:03-3435-4651

E-Mail:Lead_Damper@ni.smm.co.jp

URL:http://www.sumitomo-siporex.co.jp/smm-damper/

ビルから戸建てまで。ブリヂストンは提案します。

超高層から低層までビルの免震に……

マルチラバーベアリング

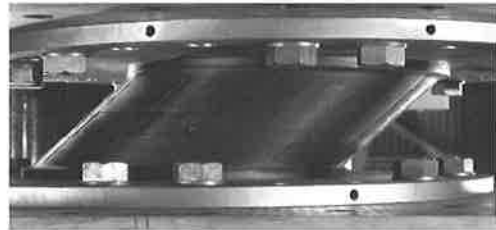
マルチラバーベアリングは、ゴムと鋼板でできたシンプルな構造。上下方向に硬く、水平方向に柔らかい性能を持ち、地震時の揺れをソフトに吸収し、大切な人命を守ります。

特徴

- ◆建物を安全に支える構造部材として十分な長期耐久性
- ◆大重量にも耐える荷重支持機能
- ◆大地震の大きな揺れにも安心な大変位吸収能力

《豊富なバリエーション》

高減衰積層ゴム、天然ゴム系積層ゴム、鉛プラグ入り積層ゴム、弾性すべり支承を取り揃えております。お客様のニーズにあった最高のシステムがご選びいただけます。



水平せん断試験風景

ブリヂストンの設計支援サービス

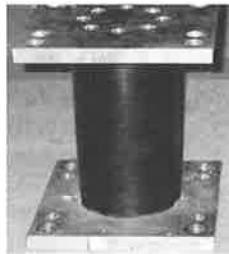
- 免震告示対応構造計算システム
→ホームページにアクセスして免震の解析ができます。(無償)
- 免震ゴム自動配置サービス
→御希望の免震ゴムを選定、自動配置するソフトを開発しました。弊社窓口へお問い合わせ下さい。

ホームページアドレス <http://www.bridgestone-dp.jp/dp/kentiku/mensin/>

戸建住宅の免震に……

戸建免震システム

建物と内部環境を地震から守り、安全と安心をご提供します。



積層ゴム



スライダー (すべり支承)

特徴

- ◆建物の荷重をスライダーで受け、超低弾性の復元ゴムの特性を生かすことにより、軽量の戸建て住宅でも固有周期：3～5秒という長周期化を実現しました。
- ◆更に、2種類（天然ゴム・高減衰ゴム）の復元ゴムとスライダーの組み合わせにより、地盤・建物に応じた適度な減衰性能も付与できるため、幅広い設計対応が可能です。



免震効果

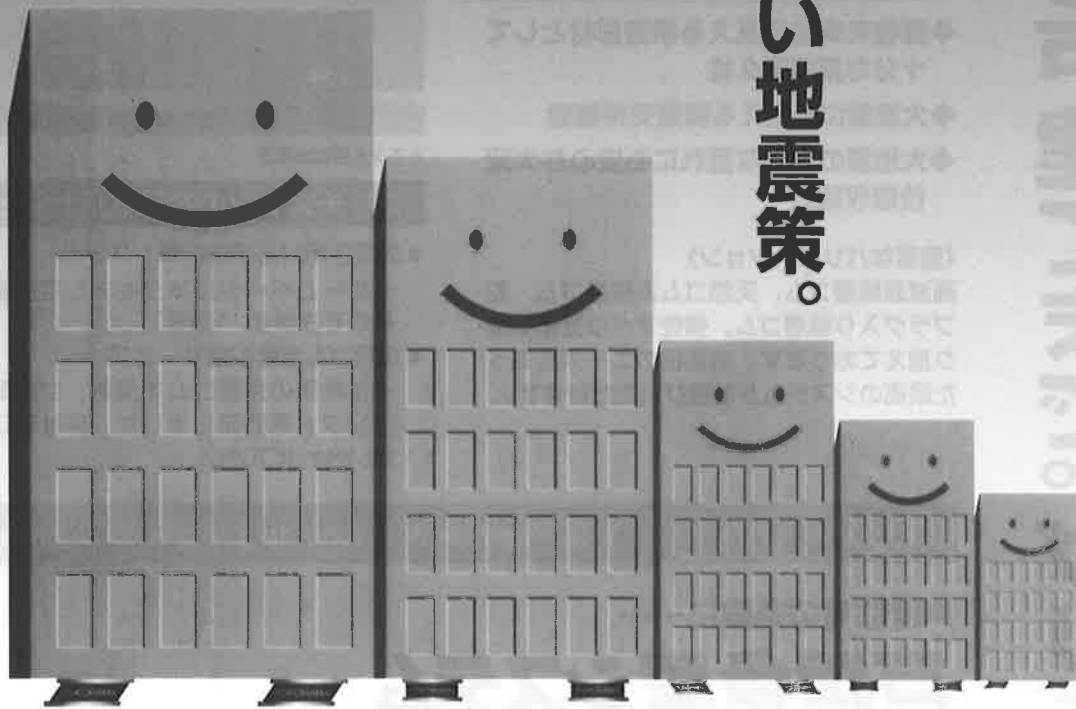
実物大の住宅を用いて、各種の地震波による振動実験を行い、その優れた性能を実証しています。

その他、設計、架台、取付、メンテナンスなどございましたら、下記までお問い合わせください。

お問い合わせ先 **株式会社ブリヂストン** 土木・建築資材事業本部 免震販売促進課

〒103-0027 東京都中央区日本橋3-5-15 同和ビル8階 TEL.03-5202-6865 FAX.03-5202-6848
e-mail menshin@group.bridgestone.co.jp

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・什器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

工業資材販売部 販売2G：〒105-8685 東京都港区新橋5-36-11
工業資材技術部 技術2G：〒254-8601 神奈川県平塚市追分2-1

TEL 03-5400-4812 (ダイヤルイン) FAX 03-5400-4830
TEL 0463-35-9686 (ダイヤルイン) FAX 0463-35-9711

免震配管システム

【Dodge³ Joint】

ORK OSAKA
RASENKAN
KOGYO CO.,LTD.
SINCE 1912

ドッチ **スリー** ジョイントは、
L字型配管の3点に3種類の金属ベローズ
(ドッチジョイント)を配置し、
免震層に生ずる三次元方向の
相対変位を吸収する
画期的な免震配管システムです。

標準設計仕様
ベローズ材質：SUS316L
接続フランジ：JIS10K-FF
金具材質：SUS304/SS400
圧力：1MPa
温度：100℃
免震量：300mm~1000mm

上記仕様を超える場合も対応可能です。
(圧力：FV~2.5MPa/温度：-196℃~500℃)
冷媒、ガス、飲料水、油、薬品等
幅広い流体と圧力に対応可能!

Dodge³ Joint の特長

- 中間エルボ部支持工事“不要”
- 免震量は各“Dodge Joint”の取付配置で決定
- 堅固なサポート不要の低反力!

ステンレス製ベローズ方式

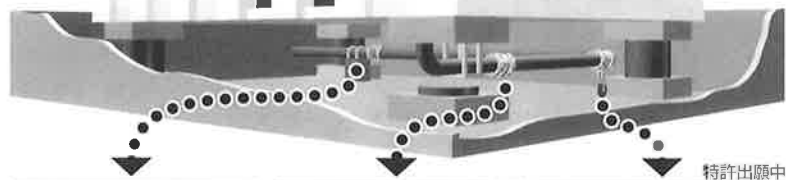


省スペース化
・簡単施工!

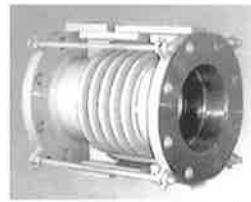


免震ローラー&ステージ方式

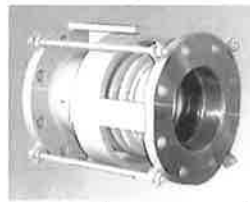
天吊り方式



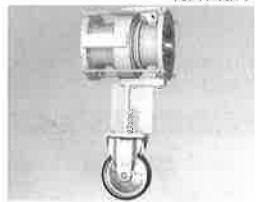
特許出願中



ヒンジ型“Dodge Joint”



ジンバル型“Dodge Joint”



自走式ジンバル型“Dodge Joint”



地震を再現した
加振試験動画付

詳細につきましては
CD-ROMを
ご参考ください。

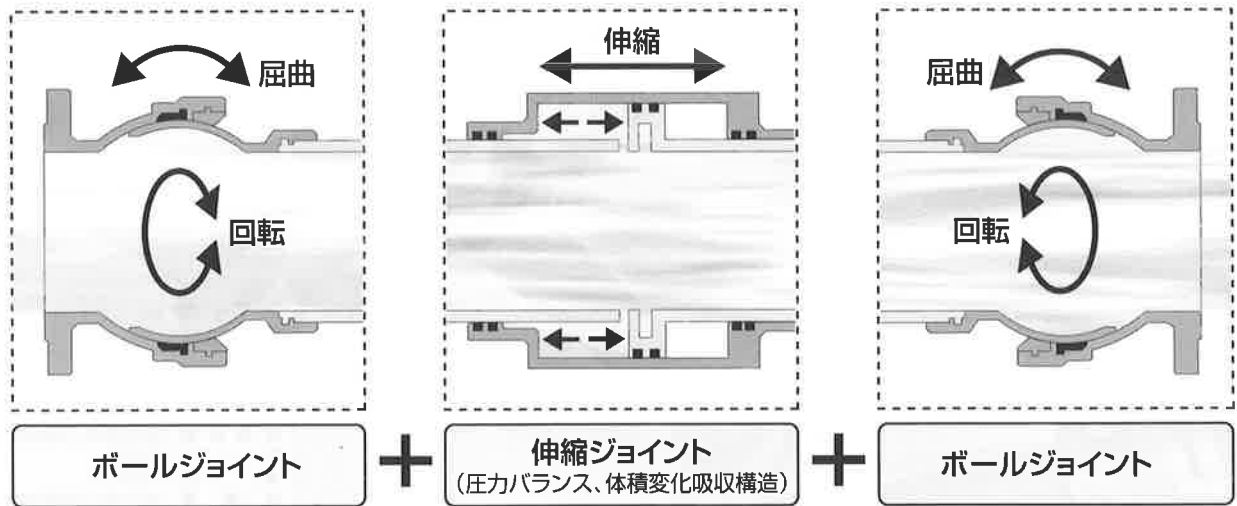
大阪ラセン管工業株式会社

本社・大阪工場 〒555-0025 大阪市西淀川区姫里3-12-33 Telephone: 06-6473-6151 Facsimile: 06-6473-6150
東京営業所 〒141-0022 東京都品川区東五反田2-20-4 Telephone: 03-5423-2600 Facsimile: 03-5423-2611
袋井工場 〒437-0056 静岡県袋井市小山1700 Telephone: 0538-42-4103 Facsimile: 0538-42-0628
E-Mail: orkhq@ork.co.jp URL: http://www.ork.co.jp

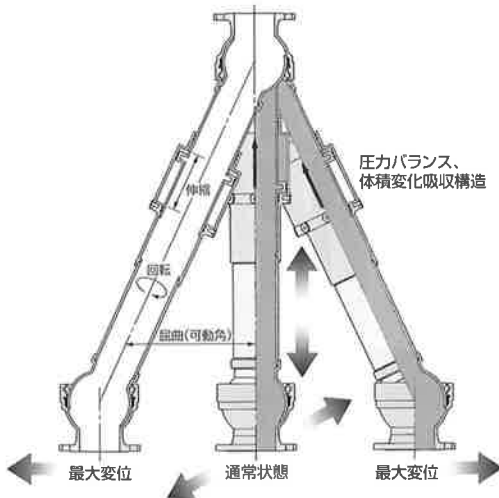
省スペース型 新メカニカル免震継手

ボールジョイントと伸縮ジョイントを一体化。
三次元(X・Y・Z・回転軸)作動。

- 摺動タイプで反力はなく作動抵抗がほとんどない。
- 無反動型は圧力変動と水の体積変化を吸収します。
- 金属製で強度、耐久性に優れ、メンテナンスフリー。
- 無反動型は内圧による推力が発生しません。



■作動図



■施工例



■種類・サイズ・用途 (単位:mm)

圧力配管用 縦型【無反動型】(MB-MK)

呼び径	免震量 ±400・±500・±600			伸縮量	可動角(°)
	面間(±400)	面間(±500)	面間(±600)		
25	960	1180	1400	0~150	±25°
32	980	1200	1420		
40	1000	1220	1440		
50	1020	1240	1460		
65	1060	1280	1500		
80	1130	1350	1570		
100	1160	1380	1600	0~200	±25°
125	-	1380	1600		
150	-	1380	1600		
200	-	1430	1620		

開放配管用 縦型(MB-HT)

呼び径	免震量 ±400・±500・±600			伸縮量	可動角(°)
	面間(±400)	面間(±500)	面間(±600)		
25	960	1180	1400	0~200	±25°
32	980	1200	1420		
40	1000	1220	1440		
50	1020	1240	1460		
65	1060	1280	1500		
80	1130	1350	1570		
100	1160	1380	1600	0~200	±25°
125	1160	1380	1600		
150	1160	1380	1600		
200	1180	1400	1620		

開放配管用 横型(MB-HY)

呼び径	免震量 ±400・±500・±600			伸縮量	可動角(°)
	面間(±400)	面間(±500)	面間(±600)		
25	1520	1820	2120	(±400) (±500) (±600)	±25°
32	1550	1850	2150		
40	1560	1860	2160		
50	1630	1930	2230		
65	1700	2000	2300		
80	1920	2220	2520		
100	1990	2290	2590	±25°	±25°
125	2000	2300	2600		
150	2070	2370	2670		
200	2170	2470	2770		

※免震量や呼び径が大きいか場合はお問い合わせ下さい。

(財)日本消防設備安全センター 評定番号/評10-020号 評11-016号 評14-648号
危険物保安技術協会 評価番号/危評第0017号

無反動型免震ジョイント ボール形可とう伸縮継手

メンミンベンダー

PAT.P

[Home page] <http://www.suiken.jp/>

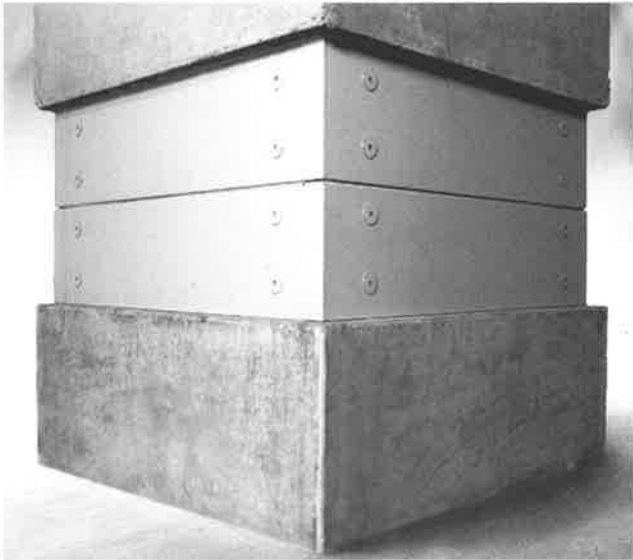
●お問い合わせは本社営業統轄部、または支店・営業所へ

株式会社 **水研**

本社 〒529-1663 滋賀県蒲生郡日野町北脇206-7 TEL(0748)53-8080
東京支店 TEL(03)3379-9780 九州支店 TEL(092)501-3631
名古屋支店 TEL(052)712-5222 札幌営業所 TEL(011)642-4082
大阪支店 TEL(072)677-3355 東北営業所 TEL(022)218-0320
中国支店 TEL(082)262-6641 四国出張所 TEL(087)814-9390

免震建築物の積層ゴム用耐火被覆材

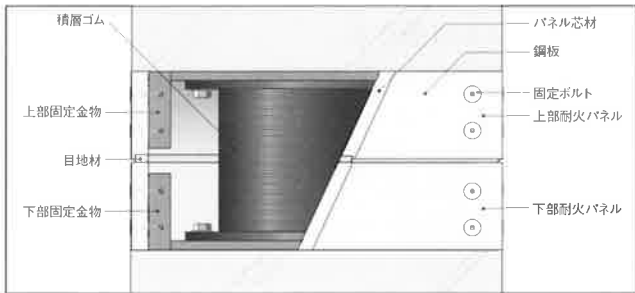
メンシंगाード S



- 中間層免震の場合、積層ゴムにメンシंगा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。



※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

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。

免震建築物の防火区画目地

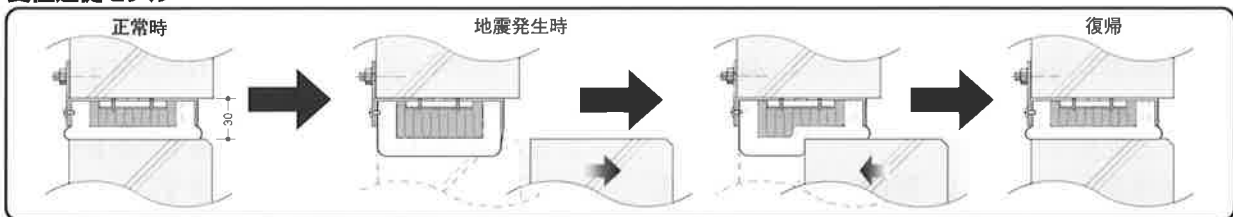
メンシンメジ



- 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



◎メンシंगा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

会誌「MENSHIN」 広告掲載のご案内

会誌「MENSHIN」に、広告を掲載しています。貴社の優れた広告をご掲載下さい。

● 広告料金とサイズなど

- 1) 広告の体裁 A 4判 (全ページ) 1色刷
 掲載ページ 毎号合計10ページ程度
- 2) 発行日 年4回 2月・5月・8月・11月の25日
- 3) 発行部数 1200部
- 4) 配布先 社団法人日本免震構造協会会員、官公庁、建築関係団体など
- 5) 掲載料 (1回)

スペース	料 金	原稿サイズ
1 ページ	¥80,000 (税別)	天地 260mm 左右 175mm

*原稿・フィルム代は、別途掲載者負担となります。*通年掲載の場合は、20%引きとなります。正会員以外は年間契約は出来ません。

- 6) 原稿形態 広告原稿・フィルムは、内容 (文字・写真・イラスト等) をレイアウトしたものを、郵送して下さい。
 広告原稿・フィルムは、掲載者側で制作していただくこととなりますが、会誌印刷会社 (株)サンデー印刷社) に有料で委託することも可能です。
- 7) 原稿内容 本会誌は、技術系の読者が多く広告内容としてはできるだけ設計等で活用できるような資料が入っていることが望ましいと考えます。
 出版委員会で検討し、不適切なものがあつた場合には訂正、又は掲載をお断りすることもあります。
- 8) 掲載場所 掲載場所につきましては、当会にご一任下さい。
- 9) 申込先 社団法人日本免震構造協会 事務局
 〒150-0001 東京都渋谷区神宮前2-3-18 JIA館2階
 TEL 03-5775-5432 FAX 03-5775-5434

広告を掲載する会員は、現在のところ正会員としておりますが、賛助会員の方で希望される場合は、事務局へご連絡下さい。

編集後記

風薫る5月となりさわやかな季節を迎え、国会は年金未納問題で迷走気味ですが、景気は上向き傾向との報道もあり徐々に明るさ回復し、免震建物の建築需要へと期待されます。

今号の免震建築紹介では、美術館・放送局・電算センター等、免震建物として最適な用途の建物の紹介記事となりましたが、免震化により設計自由度が増し美術館では3次曲面を持った無柱空間のアトリウムを実現しております。

昨年より掲載しております技術委員会報告では、

免震に限らず広い枠組みで地震応答制御を検討する為に、2000年に設置された応答制御部会から「パッシブ制振構造設計・施工マニュアル」の概要が会員に判りやすく報告されており今後も免制振構造の普及をより進めていきたいと思ひます。

また都市インフラ上部空間有効利用を基本コンセプトとした都心型技術研究所の免震建物訪問及び今号の編集を担当した編集WGは、小澤、猿田、世良、中川、藤波さんの5名の方々でした。御苦勞様でした。

出版部会委員長 加藤 晋平

寄贈

月刊 鉄構技術 2003/1~12

GBRB Vol29 no1 2004 115

GBRB vol29 no2 2004 116

Re 建築/保全 NO142 特集 光最前線

戸田建設 技術研究報告 Toda Technical Research Report

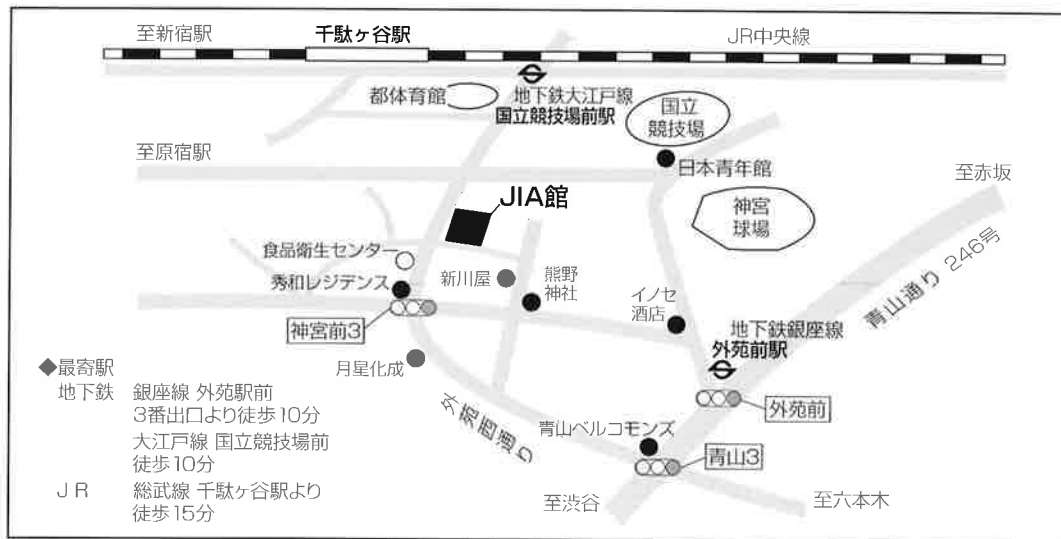
鋼構造出版

財団法人日本建築総合試験所

財団法人日本建築総合試験所

財団法人建築保全センター

戸田建設株式会社



2004 No.44 平成16年5月25日発行

発行所 (社)日本免震構造協会

編集者 普及委員会 出版部会

印刷 (株)サンデー印刷社

〒150-0001

東京都渋谷区神宮前2-3-18 JIA館2階
社団法人日本免震構造協会

Tel : 03-5775-5432

Fax : 03-5775-5434

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 〒150-0001 東京都渋谷区神宮前2-3-18 JIA館2階

TEL.03-5775-5432 (代) FAX.03-5775-5434

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