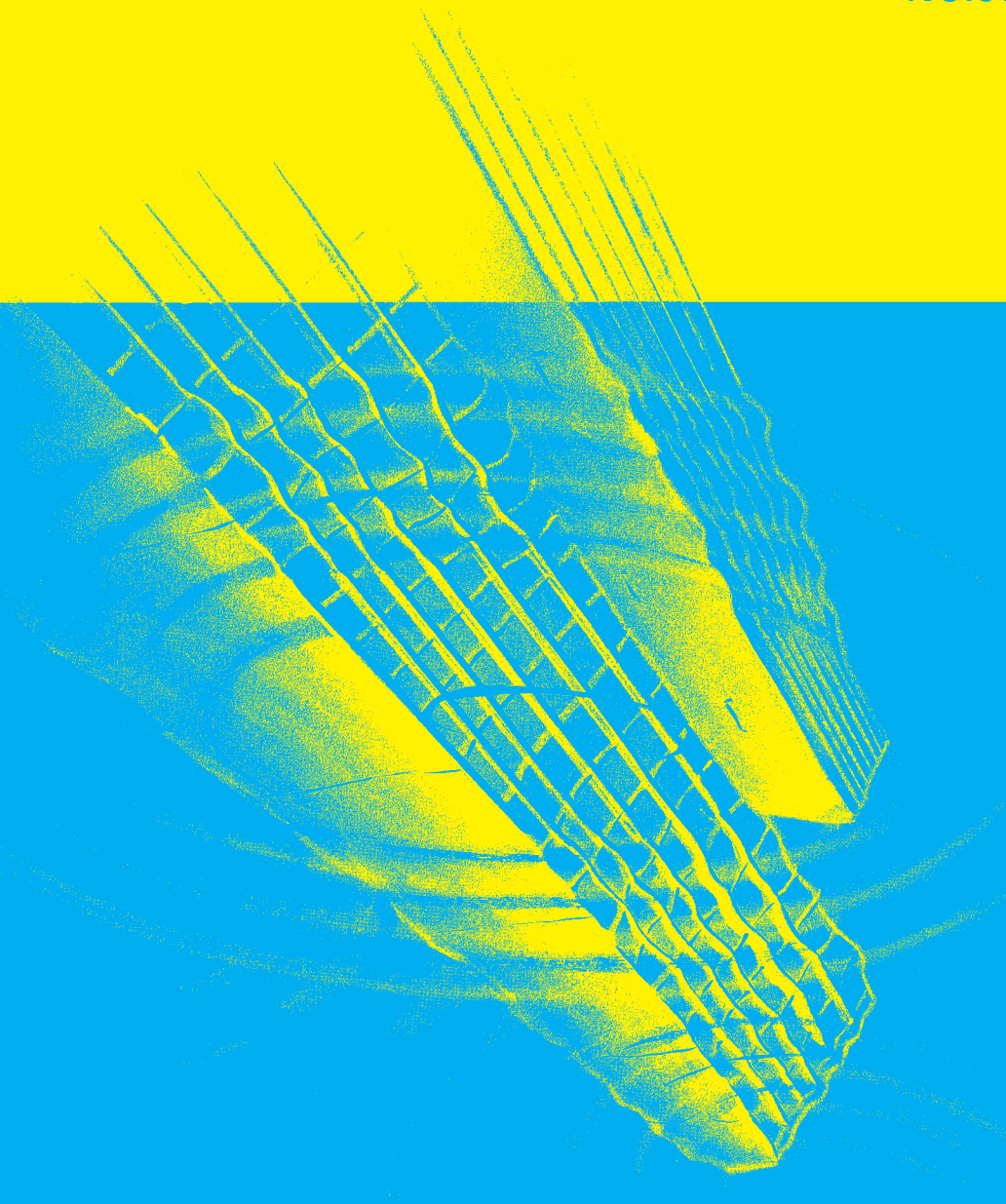


# MENSHIN

NO.57 2007.8



**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

2006年11月1日

タイトル	内 容	発行年月	会員価格	
			一般価格	
会誌「MENSIN」	免震建築・技術に関わる情報誌、免震建築紹介、免震建築訪問記、設計例、部材の性能、免震関連技術等 【A4版・約90頁】	年4回発行 2月、5月、 8月、11月	¥2,500	¥3,000
免震部材標準品リスト 《改訂版》—2005—	大臣認定された免震部材で、免震建築物の設計に必要な部材ごとの性能基準値を一覧表にまとめたもの 【A4版・586頁】	2005年2月	¥3,500	¥4,000
免震建物の維持管理基準 《改訂版》—2004—	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) 【A4版・19頁】	2004年8月	¥500	¥1,000
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ーの限界性能、すべり・転がり支承の摩擦特性に関する実データを集積し調査結果をまとめたもの 日本ゴム工業会と共編 【A4版・46頁】	2003年8月	¥1,500	
パッシブ制振構造設計・施工マニュアル 《第2版》—2005—	わが国で唯一のパッシブ制振構造専門の設計・施工マニュアル 摩擦ダンパーも加わり第1版をさらに分かり易く改訂 【A4版・515頁】	2005年9月	¥5,000	
免震部材 JSSI 規格 —2000—	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 【A4版・130頁】	2000年6月	¥1,500	¥3,000
JSSI 時刻歴応答解析による 免震建築物の設計基準・ 同マニュアル及び設計例	時刻歴応答解析法により免震建築物の耐震安全性を検証する際の設計マニュアル 【A4版・175頁】	2005年11月	¥2,000	¥2,500
免震建築物のための設計用 入力地震動作成ガイドライン	主に免震建築物の設計実務に携わる構造技術者が入力地震動について理解を深めようとする際の指標となるもの 【A4版・100頁】	2005年11月	¥1,000	¥1,500
免震建築物の耐震性能評価 表示指針及び性能評価例	免震建築物の地震に対する性能を時刻歴応答解析法により評価する具体的な方法を示すもので、性能評価例付き 【A4版・225頁】	2005年11月	¥2,000	¥2,500
免震建物の建築・設備標準 —2001—	免震建築の建築や設備の設計に関する標準を示すもの 【A4版・63頁】	2001年6月	¥1,000	¥1,500
免震のすすめ	これから建物を建てようとする方々向けに大地震から人命・財産・日常生活を守る免震建物を分かり易く解説、メリット・装置の役割・コストと性能などを記したカラーパンフレット 【A4版・3ツ折】	2005年8月	100部まで無料 (100部以上 ご相談)	
大地震に備える ～ 免震構造の魅力～ 【DVD】	免震建築の普及のため建築主向けに免震構造を分かり易く解説したもの 【DVD 約9分】	2005年8月	¥2,000	¥2,500
大地震に備える ～ 免震構造の魅力～ 【英語・DVD】	【ナレーション・字幕/英語】 免震建築の普及のため建築主向けに免震構造を分かり易く解説したもの 【DVD 約9分】	2006年11月	¥1,500	¥2,000
			※Academy ¥1,500	※Academy ¥1,000

## 協会編書籍のご案内(他社出版)

タイトル	内 容	発行年月	会員価格	
			一般価格	
免震構造入門 【オーム社】	免震建築を設計するための構造技術者向けの技術書 【B5版・187頁】	1995年9月	¥3,000	¥3,465
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】	免震建築物を設計する構造技術者向けの免震関係規定に関わる技術的背景を解説したもの 【A4版・418頁】	2001年9月	¥4,500	¥5,000
考え方・進め方免震建築 【オーム社】	建築家、建築構造技術者など免震建築の関係者対象の技術書 Q & A 方式で、免震建築全般にわたり、免震の基本から計画・設計・施工・維持管理など幅広く解説 【A5版・200頁】	2005年5月	¥2,600	¥2,940
免震構造施工標準 —2005— 【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 【A4版・100頁】	2005年7月	¥2,100	¥2,500
免震建築物の技術基準解説 及び計算例とその解説 【日本建築センター】	免震建物等の構造方法に関する安全上必要な技術的基準(平成12年建設省告示第2009号)、「免震告示」に関する解説書 【A4版・216頁】	2001年5月*1	¥3,500	¥4,000
免震建築物の技術基準解説 及び計算例とその解説 (戸建て免震住宅) 【日本建築センター】	主に戸建て免震住宅に関して平成16年国土交通省告示第1160号により改正された「免震告示」の解説書 【A4版・195頁】	2006年2月*1	¥3,550	¥4,100
耐震改修ガイドライン 【日本建築防災協会】	既存の主としてRC造建築の免震構法・制震構法を用いて耐震改修する際の手引書 【A4版・129頁】	2006年6月*2	¥3,800	¥4,500

\*1 協会の販売は2006年5月～

\*2 協会の販売は2006年10月～

# 目次

巻頭言	地震が伝えるメッセージ ..... 1 —ある大スパン免震建築との出会い— 東京大学	川口 健一
免震建築紹介	岐阜シティ・タワー43 ..... 3 竹中工務店	今宮 実三郎 牧野 章文
免震建築紹介	医学書院新本社ビル ..... 7 石本建築事務所	甲斐 信広 横川 和人 宮久保 亮一
免震建築紹介	武蔵野市防災・安全センター(仮称)等西棟増築工事 ..... 11 日建設計	長瀬 悟 常木 康弘 寺田 隆一
免震建築紹介	奥村東京三田ビル免震レトロフィット ..... 15 奥村組	舟山 勇司 稲垣 考一 西野 晃平 森川 勤
制振建築紹介	新丸の内ビルディング ..... 19 三菱地所設計	小川 一郎 吉原 正
免震建築訪問記⑥2	国際医療福祉大学熱海病院 ..... 24 前田建設工業 清水建設 横浜ゴム	藤波 健剛 猿田 正明 小澤 義和
シリーズ		
「免震部材認定⑧5」	天然ゴム系積層ゴム支承(NRB) 東洋ゴム工業 ..... 29	
「免震部材認定⑧6」	高減衰ゴム系積層ゴム支承(HRB) 東洋ゴム工業 ..... 30	
「免震部材認定⑧7」	角型すべり支承(MLC) 東京ファブリック工業 東京ファブリック化工 ..... 31	
特別寄稿	天然ゴム系積層ゴムの限界性能評価 ..... 32 東ーゴムベルト エコニング 普及委員会	金 瞳 沅 林 鍾 萬 黄 基 泰 西川 一郎
特別寄稿	MiC免震システムを採用した半導体工場の地震観測 ..... 42 (微振動を抑えた免震システム、中地震時揺れを1/2~1/3に低減) 大成建設	出雲 洋治
特別寄稿	2006年度免震制振建物データ集積結果 ..... 45 運営委員会企画小委員会社会ニーズ醸成WG	
講習会報告	「免震建築の詳細設計法と積層ゴムの性能に関する講習会」報告 ..... 48 昭和電線デバイステクノロジー	加藤 直樹
	「免震セミナー in 静岡、千葉の報告」 ..... 50 CERA建築構造設計	世良 信次
技術委員会報告-5	第4回技術報告会梗概集・免震部材部会/ダンパー小委員会 ..... 52 ダンパー小委員会	
技術委員会報告-6	免震建築物の耐火性能評価と防耐火部会の活動 ..... 68 防耐火部会	
理事会議事録	..... 73	
通常総会議事録	..... 75	
第8回 日本免震構造協会賞	..... 76	
性能評価(評定)完了報告	..... 83	
国内の免震建物一覧	出版部会 メディアWG ..... 84	
委員会の動き	■運営委員会 ■技術委員会 ■普及委員会 ■国際委員会 ..... 97 ■資格制度委員会 ■維持管理委員会 ■記念事業委員会 ■委員会活動報告(2007.4.1~2007.6.30)	
会員動向	■新入会員 ■入会のご案内・入会申込書(会員) ..... 101 ■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	■行事予定表 ■会誌「MENSIN」広告掲載のご案内 ■寄付・寄贈 ..... 108	
編集後記	..... 122	

# CONTENTS

Preface		
<b>Messages from Earthquakes</b>		1
<b>- A Causal Discovery of a Large Span Roof with Seismic Sliding Bearings -</b>		
Kenichi KAWAGUCHI The University of Tokyo		
Highlight		
<b>Gifu City Tower 43</b>		3
Jitsusaburou IMAMIYA Akifumi MAKINO Takenaka Corp.		
<b>Headoffice Building, IGAKU-SHOIN</b>		7
Kazuto YOKOKAWA Nobuhiro KAI Ryoichi MIYAKUBO Ishimoto Architectural & Engineering Firm, Inc.		
<b>Musashino Bosai Anzen Center</b>		11
Yasuhiro TSUNEKI Satoru NAGASE Ryuichi TERADA Nikken Sekkei Ltd		
<b>Seismic Isolation Retrofit of Okumura Tokyo Mita Building</b>		15
Yuji FUNAYAMA Kouhei NISHINO Kouichi INAGAKI Tsutomu MORIKAWA Okumura Corp.		
Highlight(Response Control)		
<b>Shin Marunouchi Building</b>		19
Ichiro OGAWA Tadashi YOSHIHARA Mitsubishi Jisho Sekkei Inc.		
Visiting Report-⑥②		
<b>Atami Hospital, International University of Health and Welfare</b>		24
Takenori FUJINAMI Maeda Corp.		
Masaaki SARUTA Shimizu Corp.		
Yoshikazu Ozawa The Yokohama Rubber Co., Ltd.		
Series "Qualified Isolation Device" -⑧⑤ - ⑧⑦		
<b>Natural Rubber bearings</b> Toyo Tire & Rubber Co., Ltd.		29
<b>High-damping Laminated Rubber bearings</b> Toyo Tire & Rubber Co., Ltd.		30
<b>Square Type Sliding Bearing System</b> Tokyo Fabric Industry Co., Ltd.		31
	Tokyo Fabric Kaco Co., Ltd.	
Special Contribution		
<b>Evaluation for Ultimate Capacities of Natural Rubber Bearing</b>		32
Kim Dong-won Rim Jong-man Dongil Rubber Belt Co., Ltd.		
Hwang Kee-tae Econing Co., Ltd.		
Ichiro NISHIKAWA Diffusion Committee		
Special Contribution		
<b>A Seismological Observation of the Semiconductor Factory Adopted with MiC Isolation System</b>		42
Yoji IZUMO TAISEI Corp.		
Special Contribution		
<b>Chronological Data on Buildings with Seismic Isolation &amp; Devices</b>		45
Social Needs Conducive WG,Steering Committee		
Lecture Report		
<b>Seminar for Design Method of Seismic Isolation Buildings by Time History Analysis, and for the Performance of Elastomeric Isolations</b>		48
Naoki KATO Swcc Showa Device Technology Co., Ltd.		
<b>Seminar on Seismic Isolation System in Shizuoka and Chiba</b>		50
Shinji SERA CERA Architecture Design Office		
Report of Technology Committee - 5		
<b>The 4th Technical Meeting Report - Seismic Isolation Devices Committee/Damper Sub Committee</b>		52
Damper Sub Committee		
Report of Technology Committee - 6		
<b>The Fire-resisting Performance Evaluation of Base Isolated Buildings and the Activities of Fire Safety Engineering Section</b>		68
Fireproof Section		
Minutes of the Board of Directors		73
Minutes of the Annual General Meeting		75
8th JSSI Awards		76
Completion Reports of the Performance Evaluations		83
List of Seismic Isolated Buildings in Japan		84
Media WG,Publication Section		
Committees and their Activity Reports		97
○Steering ○Technology ○Diffusion ○Internationalization ○Licensed Administrative ○Maintenance Management		
○15th Anniversary Event ○Activity Report of the Committees (2007.4.1~2007.6.30)		
Brief News of Members		101
○New Members ○Application Guide & Form ○Rules of Propagation Members & Application Form ○Modification Form		
Information		108
○Annual Schedule ○Advertisement Carrying ○Contributions		
Postscript		121

# 地震が伝えるメッセージ

## — ある大スパン免震建築との出会い —



東京大学

川口 健一

「地震が来ると河が蘇る」という言い伝えがあるそうだ。地震によって過去の地質的な履歴情報が顕になる現象のことだ。大きな地震は普段は知ることのできない様々な事実に気づかせてくれる貴重な機会でもある。

阪神大震災の調査の時である。私は学生一人を伴って、体育館などのいわゆる大スパン建築の被害を調査していた。調査といっても、まだ被災分布もよく分からない状態でとにかく地図を片手に歩き回るような調査だった。中央区の被害の様子は場所によって違うようだった。私たちが歩いている街の風景は比較的被害が少ないように見えた。

街の風景をスキャンしていた私の目はひとつの建物のところでピタリと止まった。体育館と思しき横長の建物である(写真1)。よく見ると折版の屋根から下へ3分の1あたり、意匠としてつけられている水平の黒い帯線のすぐ下に、同じく水平に細くぐると外装材がはがれた痕跡がある。一見すると外壁だけの被害のように見える。しかし、水平一直線に外装材が切れたこの痕跡は、私にはかなりはっきりとしたメッセージを発しているように見えた。構造的な不連続がある、というのが私の直感だった。

すぐさまその建物を訪れた。公共体育館であり内部空間は物資の中継所として使われていた。震災後8日目とはいえ、当日はまだまだ混乱の中で施設担当者も見つけることができず、建物内をあまり無許可で歩き回ることはばかられた。外から見える外装材の破損位置が構造的にどこの部分になるのかさえも知ることはできなかった。結局、内部のアリーナ空間の様子を少し眺めて次の調査ポイントへと向かった。

3日間、足を棒のようにして歩き回った調査を終え、研究室へ帰って大量の写真とメモの整理をしているとき、私の目は再びこの建物の写真のところ止まった。外装材の破損位置は屋根構造の支承の位置にしてはだいぶ下過ぎるようだ。よく見ると外装

材の破損位置には最初からエキスパンション・ジョイントのような処理がしてあり、細いステンレス板が最外周をぐるりと周っている。この線より上が屋根構造なら非常に成の深い屋根構造で、それを支える下部構造とが全く違う挙動をするということだ。屋根構造の支持部が単純支持になっていてこれが地震時に動いたと考えることもできる。しかし、遠くから見てこれほどはっきり分かる破損を生じるということは、温度変形では生じ得ない大きな変位が地震時にこの部分に集中して生じたことを意味している。

免震構造？

それが私の疑問符つきの結論だった。阪神大震災の頃は大スパン建築に免震構造を応用する利点についての議論すら始まっていない時期であったから、既存の大スパン建築に免震システムが存在しているとすれば、それは大変珍しいことである。

建物名称は神戸市立中央体育館。非常に気にかけていたので、後日、正式に現地と連絡を取って訪問し、天井裏に上げていただくことができた。梁成6mという非常に成の深いトラスの大梁がスパン60mを架け渡している。平面的には、4本のトラス大梁が井桁状に組み合わせられ、8本の大柱にのる大架構になっている。大梁を大柱で受ける部分には…、やはり免震支承があった。



写真1 建物外観

免震層は薄い摺動型の支承で、復元力はコイルバネ、コイルバネの内側にはオイルダンパーがセットになっている。竣工からは長年たっており、周りにはダンパーから漏れたかと思われる油のしみも見える。

現地の方のお話では、設計時には神戸大の先生方が関わっていたという。そこで神戸大学名誉教授の山田稔先生に伺ったところ、同じ神戸大名誉教授の堯天義久先生のグループが直接に関わられたことが分かった。堯天教授らは福井の震災時に現地調査を行っている。大震災の恐ろしさを肝に銘じられていたに違いない。地元神戸の大規模な公共建築に対して地震時の災害を減じるために工夫を凝らされた、ということは想像するに難くない堯天先生に電話でお話を伺った。

竣工は1965年10月。当時はシェル構造や吊り屋根構造の設計がそれらの研究と同時進行的に盛んに行われていた時代である。時代の流れから行けば、この体育館もそのような構造となるのが順当であった。しかし、隣接する湊川神社からの要請で景観的に影響の少ない陸屋根形式を選ぶことになったそうだ。井桁型に組まれた大梁の温度応力を処理するために単純支持の支承を考えたが、地震時の挙動を考慮して、全支承部を滑動型としバネとダンパーも追加することになった。支承部はケルメット合金の滑動軸であり、この設計のために実験を行い摩擦係数も調査した。また、実地震波による解析等も行って、ダンパー反力等が意外に小さいことなども確認したそうである。この辺の経緯は文献 [1] 等に垣間見ることできる。

1993年から95年にかけては、大規模なリニューアル

工事をおこない、大地震のときはちょうど改装がほぼ終わり、再オープンを準備中であった。内装材や内外壁にも被害が発生したが、外装材の破損を見る限り、ある程度の免震効果もあったものと考えられる。

さて、阪神大震災における一連の調査を終えた私の結論は、大スパン建築物の構造被害は意外に少なく、吊り天井や懸垂物などの非構造部材の脆弱性が深刻だ、ということであった。避難場所確保や公共空間の安全性という観点から、大スパン建築内部の非構造材被害を軽減しなくてはならない、と強く感じ、その後は機会をとらえて私なりにメッセージを発し続けてきたつもりであった。しかし、真に多くの耳目を集めるには、実際に大勢の負傷者を出した2005年の公共プールでの事故まで10年間を待たなければならなかった。

神戸中央体育館の免震構造との出会いにおいても、地震によって外装材が破損することがなければ、私がこの免震建築の存在を知ることはなかったであらう。近年、大きな地震が頻発している。1つ1つの地震が多くの貴重なメッセージを掘りおこし、発信しているはずである。我々は、個々の震災からもっともっと多くのことを学びとれるのではないだろうか。

#### 参考文献

- [1] 堯天義久「長大陸屋根鉄骨架構の動的応答について」日本建築学会論文報告集号外、昭和40年9月、p.151。



写真2 滑動型の支承



写真3 コイルバネとオイルダンパー

# 岐阜シティ・タワー43



今宮 実三郎  
竹中工務店



牧野 章文  
同

## 1 はじめに

本建物は、JR岐阜駅の北西に隣接する敷地に建設される超高層複合建築であり、岐阜駅西地区の再開発として計画された建物である。高層部分は43階建て、高さ163mとなり、中部地方の住居系建物では最高の高さとなる。低層部分の基壇の上には屋上庭園を設けており、岐阜駅北口駅前広場整備計画のコンセプトである「社の中の駅」と連動したデザインとなっている。

施設構成は、1階～2階に商業系テナント、3階に医療・福祉施設、4階に放送局、5階に住宅エントランスと屋上庭園、6階～14階に岐阜県住宅供給公社の高齢者向け優良賃貸住宅(108戸)、15階～42階に分譲住宅(243戸)、43階にスカイラウンジとなっている。

43階のスカイラウンジ部分と屋上のヘリホパリングデッキ部分は、免震化することにより、建物の重量を利用したマスダンパーとして利用している。

## 2 建物概要

- 建物名称：岐阜シティ・タワー43
- 建築地：岐阜県岐阜市橋本町2丁目
- 建築主：岐阜駅西地区市街地再開発組合
- 用途：共同住宅・医療福祉施設・放送局・店舗
- 敷地面積：5,412.12m<sup>2</sup>
- 建築面積：4,623.17m<sup>2</sup>
- 延床面積：57,576.36m<sup>2</sup>
- 階数：地上43階、地下1階、塔屋2階
- 軒高：GL+156.87m
- 最高高さ：GL+162.82m
- 構造：RC造(一部S造)
- 設計：森ビル都市企画・竹中工務店  
共同企業体
- 施工：森ビル都市企画・竹中工務店  
共同企業体



図1 建物外観写真

## 3 構造設計概要

超高層部分の基準階の伏図を図2に示す。架構形式は、RC造の純ラーメン架構、住戸部分の床は大梁を極力省略したフラットスラブ(FR板合成床)とし、外周部と中央部のコア周りに柱を集中的に配置したダブルチューブ構造としている。

超高層部分については、コンクリート強度が最大で $F_c=78\text{N/mm}^2$ を採用、鉄筋は、柱主筋にSD685Bを採用している。

建物の固有周期は、X、Y方向でそれぞれ3.7秒、3.6秒となっている。

#### 4 マスダンパーの概要

本建物は屋上のスカイラウンジおよびヘリホパリングデッキ部分を免震とすることで、建物本体の重量をマスとした制震構造となっており、スカイラウンジとヘリホパリングデッキを2段積みとした、大型マスダンパーを採用している。

スカイラウンジから上の免震マス重量比は、地上部建物重量の約2.4%、オイルダンパーの稼働ストロークは±1mとなっており、従来の風用マスダンパーよりも大型化することで、大地震に対しても有効なシステムとなっている。

2段積みのマスのうち、スカイラウンジ部分(重量19,071kN)については、居住域であるため常時は本体建屋に固定されており、震度5弱(80gal)以上の地震時に固定が解除され、マスダンパーとして稼働する。また、ヘリホパリングデッキ部分(重量1,862kN)については、非居住域であるため常時稼働とし、中小地震にも対応している。

スカイラウンジ部の稼働制御には、1階床レベルに加速度計を設置し、センサーが80gal以上を感知した時点で自動的に固定が解除される制御システムを導入している。

スカイラウンジ下部の免震層には、支承材として球体転がり支承16基、復元材として2段積みにした天然ゴム系積層ゴムを8基、減衰材としてのオイルダンパーを8基、固定・稼働制御用としてのロック機構付きオイルダンパーを8基設置している。また、想定外の大地震に対して、スカイラウンジ部やヘリホパリングデッキ部が脱落することのないように、オイルバッファが8基設置されており、最大60kineの速度で衝突した場合にも脱落がないように設計されている。

免震層の固有周期は、予備応答解析に基づいて最も制震効果が高くなる周期に設定されており、スカイラウンジ免震層で8.1秒、ヘリホパリングデッキ免震層で4.9秒となっている。

稼働部と固定部をつなぐエキスパンションジョイント部分の外壁については、常時は高層部分の風圧を受けるため強固に固定されており、地震時には変形に追従するよう、ロックが解除される可動エキスパンションジョイントを採用している。

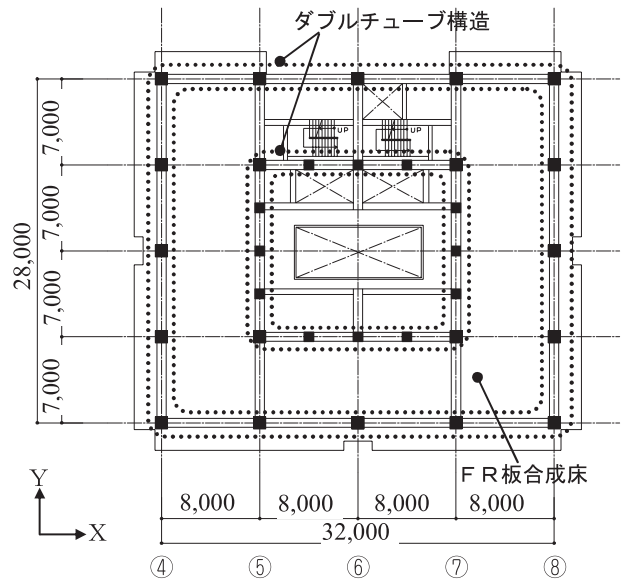


図2 基準階伏図

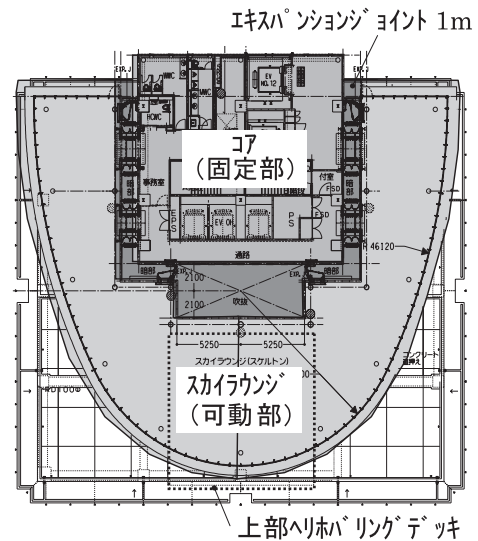


図3 スカイラウンジ部平面図

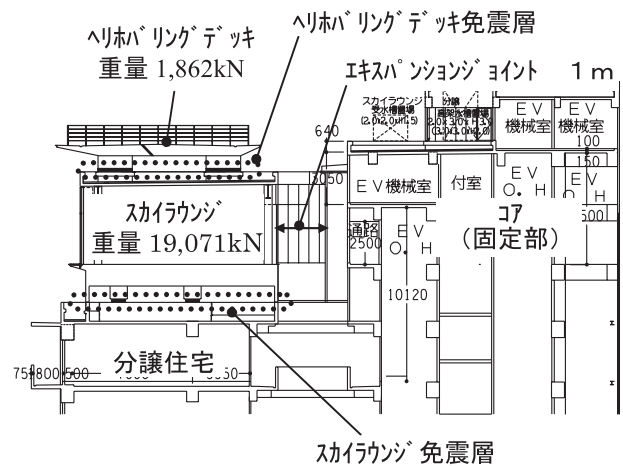


図4 大型マスダンパー断面図



## 5 地震応答解析

図6に地震応答解析のモデルを示す。本体建屋は42質点の曲げせん断モデルとし、免震層部分については、捩れを考慮できるモデルのようにモデル化されている。

表1に応答解析に用いた告示スペクトル適合波(以下告示波)の最大加速度および最大速度を、表2にスカイラウンジ床の免震層の最大応答値を示す。層間変位、層間速度ともに設計クライテリアを満足している。また、スカイラウンジ床の加速度、速度についても什器の転倒に対して問題のないレベルとなっている。

図7に告示波(釧路位相)に対する建物の層間変形角応答を示す。同図には、マスダンパーの効果把握するため、免震層を固定とした場合の解析結果を併せて示した。

層間変形角におけるマスダンパーの効果は、ヘリホバリングデッキのみが稼動した場合で最大7%程度、スカイラウンジ部分が稼動した場合で20~30%程度となっている。

## 6 風応答解析

スカイラウンジ部分は、常時は本体に固定されているため、台風で揺れることはないが、万が一の停電や誤作動により台風時に固定が解除された場合にスカイラウンジが脱落しないことを風応答解析により確認した。

応答解析に用いたモデルを図8に示す。本体建物部分は1次モードが卓越することから主架構モデルの有効質量と1次固有周期から等価1質点系に置換した。また、スカイラウンジ部とヘリホバリング部は免震層の復元力特性と質量から質点にモデル化し、全体を3質点モデルとした。

風荷重の時刻歴波形は、アスペクト比4、高さ160mの建物を想定した1/500の矩形モデルの風洞実験結果に基づいて設定した。風洞実験結果より得られた時刻歴一般化風力係数より、建屋本体およびスカイラウンジ部のモーダル風力の時刻歴波形を算定した。

図9にスカイラウンジ部免震層の層間変位と層間速度の時刻歴波形を示す。応答解析結果によると、「極めて稀に発生する暴風時」においては、スカイラウンジがバッファに衝突するため、バッファ衝突時の安全性について検討を行った。

暴風時の層間速度の最大値は30.1cm/sとなるが、バッファ衝突時においては、最大速度は20cm/s(時速0.7km)以下となっており、バッファ設計用の衝突

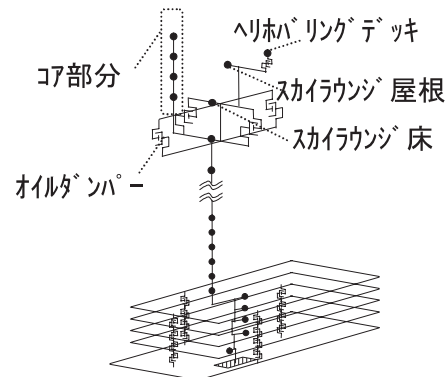
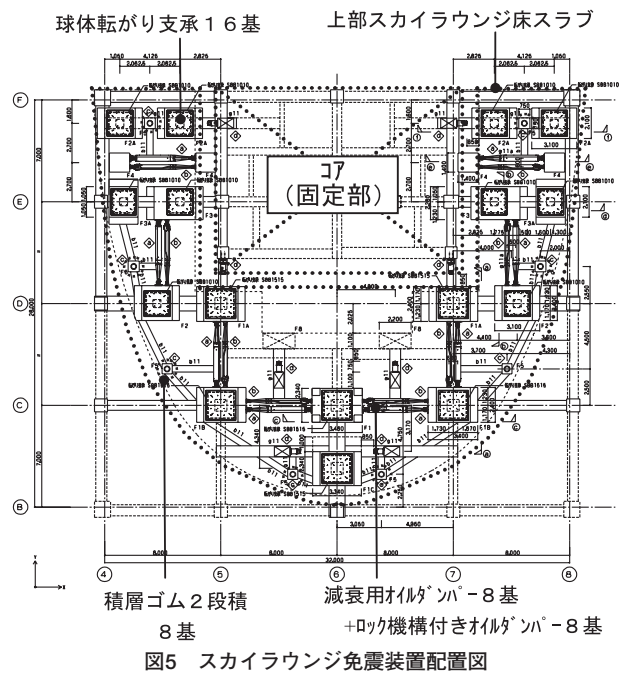


図6 スカイラウンジ免震装置配置図

表1 告示スペクトル適合波の諸元

告示波の位相特性	稀に発生する地震動		極めて稀に発生する地震動	
	加速度	速度	加速度	速度
ランダム	112.3	10.0	586.3	49.9
八戸位相	113.0	9.1	535.9	47.2
神戸位相	118.7	11.3	571.1	58.8
釧路位相	144.1	10.2	607.8	57.4

表2 スカイラウンジ免震層の最大応答値と設計クライテリア

	稀に発生する地震動		極めて稀に発生する地震動	
	応答値	クライテリア	応答値	クライテリア
層間変位(cm)	37.6	45.0	68.5	85.0
層間速度(kine)	48.5	50.0	93.6	100.0
床加速度(gal)	44.4	—	143.9	—
床速度(kine)	34.5	—	109.4	—

速度60cm/sに対して十分に余裕があることを確認した。また、衝突時による衝撃加速度は、 $13.3\text{cm/s}^2$ であり、地震時の応答加速度より小さい値となっている。

## 7 まとめ

建物本体重量の2.4%程度のマスと十分なストロークを確保することで、大地震にも有効なマスダンパーを実現することができた。本計画の実施においてご指導・ご協力をいただいた関係各位に深く感謝いたします。

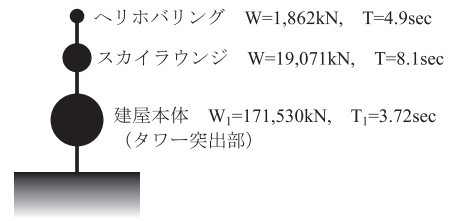


図8 風応答解析モデル

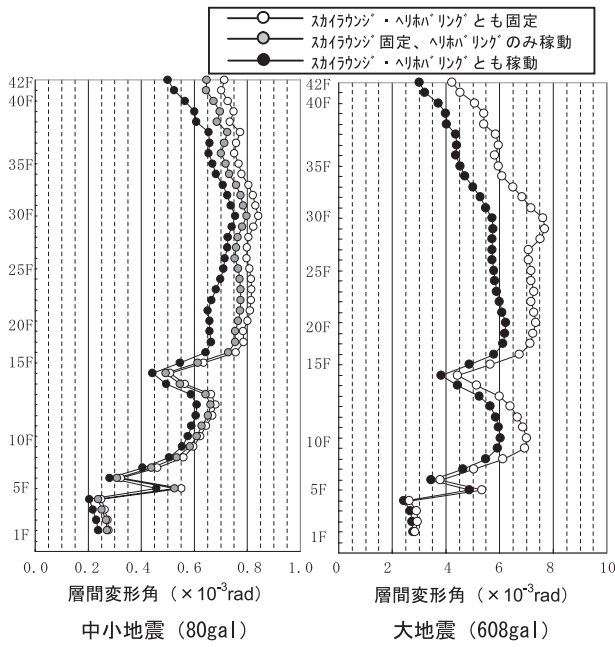


図7 層間変形角の比較【告示波(釧路位相)】

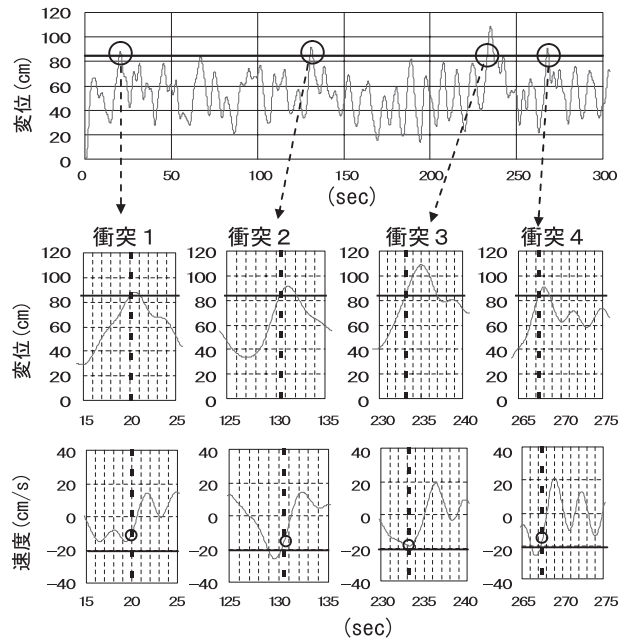


図9 衝突速度の確認

# 医学書院新本社ビル



横川 和人  
石本建築事務所



甲斐 信広  
同



宮久保 亮一  
同

## 1 はじめに

本計画は医学および看護・介護領域の書籍出版を主な事業とする「医学書院」の本社ビルの新築計画である。従来、3つのビルで行われていた業務を1棟に統合するメリットを生かした事務室内レイアウトを行い、機能的な動線を確保することを目指した。また、春日通りに面した敷地の持つ象徴性(前面道路からの正面性と北・西の2面が主な外観として認識される)のある佇まいを大切に捉え、格式を重んじたアカデミックな雰囲気を持たせている。

免震材料 鉛プラグ入り積層ゴム(8基)  
天然ゴム系積層ゴム(7基)  
弾性すべり支承(6基)  
直動転がり支承(4基)  
別置鋼製ダンパー(4基)

## 2 建築概要

建築名称	医学書院新本社ビル
建築場所	東京都文京区本郷1丁目28
用途	事務所
建築主	株式会社 医学書院
設計者	株式会社 石本建築事務所
監理者	株式会社 石本建築事務所
施工者	株式会社 大林組
敷地面積	1,439.42m <sup>2</sup>
建築面積	990.58m <sup>2</sup>
延べ面積	7,237.82m <sup>2</sup>
階数	地上9階 地下1階
建物の高さ	39.9m
最高高さ	45.85m
基準階階高	3.95m
構造種別	鉄筋コンクリート構造
架構形式	X、Y両方向共 耐震壁付ラーメン構造
基礎形式	場所打ち鋼管コンクリート拡底杭 (杭頭半固定工法)



図1 外観パース

## 3 構造概要

### 1) 構造計画概要

本計画は、都心における敷地制約の中でもフレキシブルな事務室として最大限有効な空間を確保するとともに、大地震時における高い安全性を確保することを目標とした。

本建物のスパンは桁行方向14スパン、張間方向2～3スパンである。法的な条件、プロポーション等

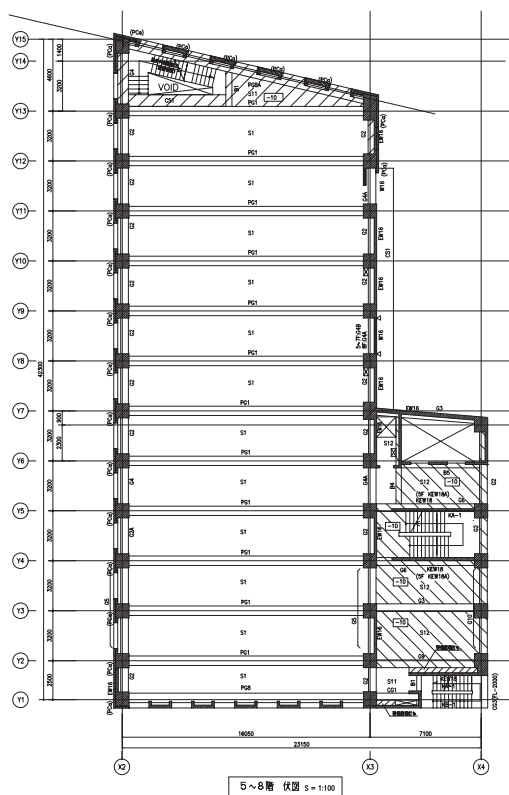


図2 基準階伏図



図3 架構イメージパース

による階高の制約の中で、張間方向の梁成を極力抑えた計画とした。主な断面は柱850mm×900mm、大梁575mm×825mm、コンクリート強度はFc27~33を使用している。事務室空間は、3.2m間隔のプレストレスト梁により、16×37.5mの無柱空間とした。柱配置は、隣合う2本の柱を1階部分でV字型に集約させ、軸力を高めることで変形性能の高い大径の積層ゴムを配置するようにした。また、1階の柱は敷地の制約からわずかに建物内側にも傾斜している。地震力はコア周りおよび一部外壁面に配置された耐震壁に負担させ、最下階で発生する引抜き力に対して

は、直動転がり支承を配置することで対応した。

敷地は本郷台の最も高い地点付近であり、表層は関東ローム層、以深には本郷層、東京層、東京礫層、江戸川層が分布している。本敷地の工学的基盤は、 $V_s=400\text{m/s}$ 以上となるGL-40mとした。

基礎構造は、GL-40m以深の細砂層（江戸川層）を支持層とする場所打ち鋼管コンクリート杭を採用し、アースドリル工法および既存躯体にかかる部分についてはCD工法とした。また、杭頭の曲げ応力の軽減をはかることから杭頭半固定工法を採用した。

## 4 設計方針

### 1) 耐震性能目標

本建物は、極めて稀に発生する地震動に対して、各部材は短期許容応力度以内、層間変形角は1/300以内となるように設計した。また、什器の転倒を少なくするため、事務室の応答加速度を $250\text{cm/sec}^2$ 以下とした。

表1 耐震性能目標

		極めて稀に発生する地震動
上部構造	耐力	RC 部材: 短期許容応力度以内 PRC 部材: ひび割れ耐力以下
	加速度	$250\text{cm/s}^2$
	層間変形角	1/300 以内
免震層	せん断歪	225% 性能保証変形以内
	層間変形	45cm 以内
下部構造	耐力	短期許容応力度以内

### 2) 免震層の設計

免震部材の配置は、小変形から大変形までの各変形において、免震層位置における重心と剛心をほぼ一致させるように配置した。

積層ゴムの長期面圧は $15\text{N/mm}^2$ 以下とし、極めて稀に発生する地震動に対して引抜き力が生じないようにした。直動転がり支承に発生する引抜き力は許容値以下となるようにした。また、建物と擁壁のクリアランスは60cmとした。

### 3) 事務室の居住性

本建物の前面道路は交通量が多く、また複数の地下鉄も走行しており、大スパンの事務室の居住性が懸念された。そこで交通振動測定を行い、測定された波形を用いた鉛直方向の振動解析を行い、当該部の居住性に問題ないことを確認した。

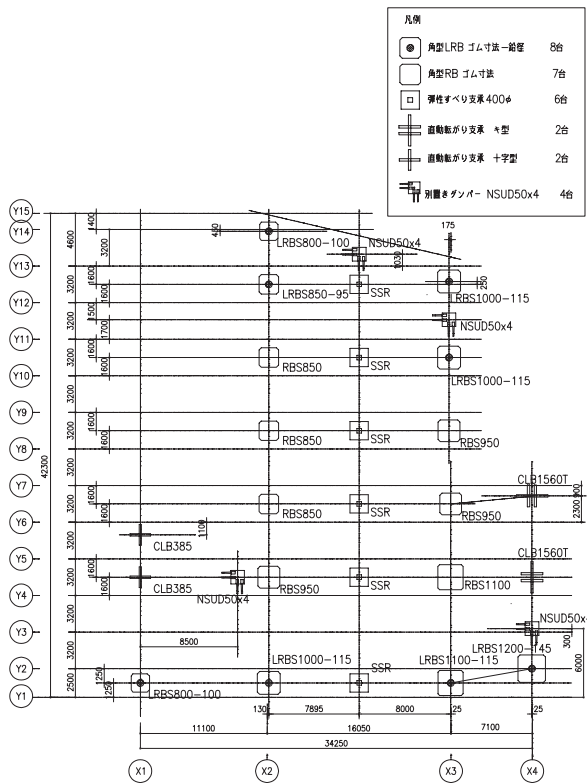


図4 免震材料配置図

## 5 時刻歴応答解析

### 1) 設計用入力地震動

入力地震動は、以下の通りである。

告示波3波、観測波3波およびサイト波として東京湾近傍の断層を想定した東京湾北部断層 (M7.3) による地震動を採用した。



図5 東京湾北部断層位置 (★：破壊開始点、×：建設地)

表2 設計用入力地震動

地震波	極めて稀に発生する地震動	
	最大加速度 ( $m/s^2$ )	最大速度 ( $m/s$ )
告示波 一様乱数位相	4.56	0.58
告示波 八戸位相	4.59	0.63
告示波 JMA 神戸位相	4.80	0.72
EL CENTRO 1940 NS	5.11	0.50
HACHINOHE 1968 NS	3.30	0.50
TAFT 1952 EW	4.97	0.50
東京湾北部断層 (NS)	4.25	0.80

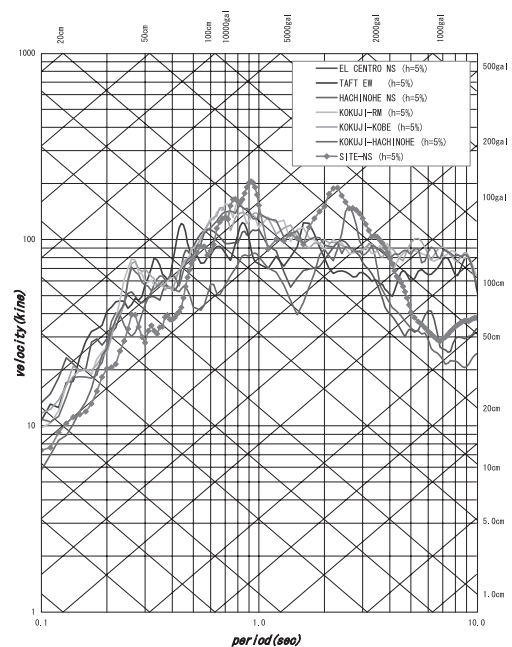


図6 擬似速度応答スペクトル (極めて稀に発生する地震動)

### 2) 解析モデル

本建物の時刻歴応答解析は免震層下部を固定とした1層1質点の10質点系等価せん断型モデルにより行った。復元力特性は、桁方向は剛性低下型 (武田モデル)、スパン方向はプレストレスト梁を考慮し、履歴によるエネルギー吸収のない逆行型とした。減衰定数は上部構造の一次固有周期に対して3%の瞬間剛性比例型とした。

免震層は、天然ゴム系積層ゴムは弾性、鉛プラグ挿入型積層ゴムは修正Tri-Linear型、すべり系支承、転がり系支承、鋼製ダンパーはBi-Linear型としてモデル化した。表3に各歪み毎の等価剛性による固有値解析結果を示す。

表3 固有値解析結果

免震材料のせん断歪	モード	X方向		Y方向	
		周期T (s)	刺激係数β	周期T (s)	刺激係数β
上部構造 (基礎固定)	1次	0.635	1.471	0.508	1.370
	2次	0.256	-0.870	0.188	-0.642
	3次	0.176	0.640	0.122	0.485
レベル1 50%歪み	1次	2.865	1.038	2.851	1.021
	2次	0.434	-0.047	0.328	-0.025
	3次	0.222	0.012	0.161	0.006
レベル2 200%歪み	1次	3.929	1.020	3.919	1.011
	2次	0.436	-0.025	0.329	-0.013
	3次	0.222	0.006	0.161	0.003

3) 応答解析結果

以下に応答解析結果を示す。いずれも耐震性能目標を満足している。

表4 応答結果まとめ(免震材料のバラつき考慮)

		極めて稀に発生する地震動
上部構造	耐力	RC部材: 短期許容応力度以内 PRC部材: ひび割れ耐力以下
	加速度	144cm/s <sup>2</sup>
	層間変形角	1/1295
免震層	せん断歪	211%
	層間変形	42.2cm
	引張面圧	生じない
下部構造	耐力	短期許容応力度以内

4) 地盤-杭-建物連成解析

地盤および長さ約38mの杭と杭頭半固定工法の影響を確認するため、地盤-杭-建物連成系の地震応答解析により確認した。工学的基盤から地盤、杭、建物を図7のようにモデル化し、免震層および上部構造は、免震層より上部の設計用モデルと同じとしている。

層間変形角の応答結果の比較を図8に示す。設計用モデルと層間変形について大きな差異は見られなかった。免震層の応答変位については、設計用モデルよりやや小さめの値となる結果であった。

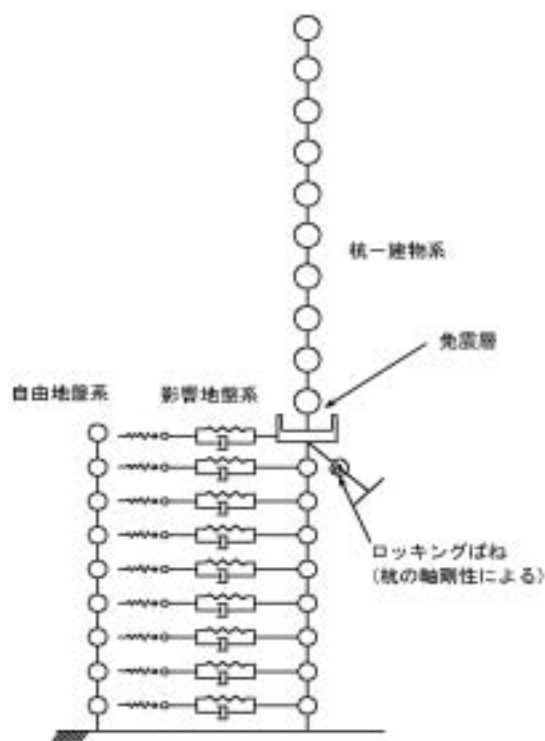


図7 連成解析モデル (Penzien型)

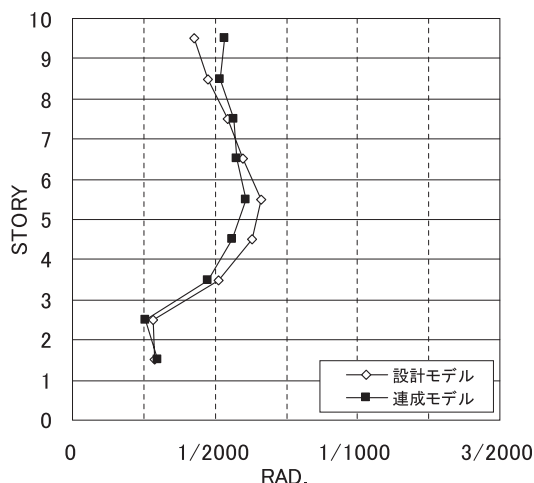


図8 応答結果 (X方向 告示波-神戸)

6 おわりに

本建物は、2007年3月に無事竣工を迎えました。設計、施工を通じて関係する皆様に、この場をお借りして御礼申し上げます。

# 武蔵野市防災・安全センター(仮称)等西棟増築工事



常木 康弘  
日建設計



長瀬 悟  
同



寺田 隆一  
同

## 1 はじめに

武蔵野市防災・安全センター(仮称)等西棟増築工事は、昭和55年に竣工した既存の武蔵野市役所西棟1・2階の上に、武蔵野市の新たな防災・安全センターとして、中間免震層を介し4～8階計約4,500m<sup>2</sup>を増築したものである。

本稿は、既存建物の状況を踏まえて実施した、防災拠点実現のための各提案内容についてご報告させて頂くものである。

【施工者】大成・沖島JV(建築)

【建築面積】405.23m<sup>2</sup>

【延床面積】4,486.51m<sup>2</sup>(増築部)

【軒高】SGL+31.9m(屋上鉄塔20m)

## 2 建物の概要

【工事名称】武蔵野市防災・安全センター(仮称)等西棟増築工事

【所在地】東京都武蔵野市緑町2丁目2番28号(武蔵野市庁舎内)

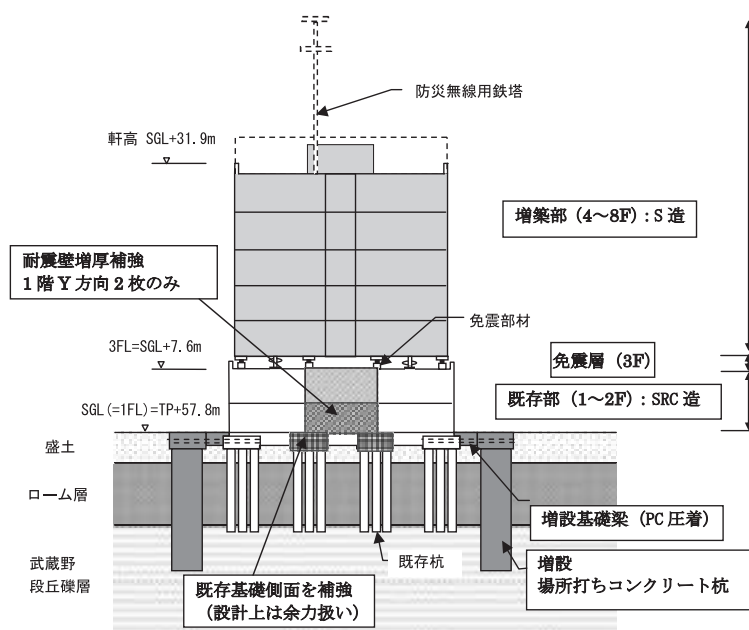
【用途】庁舎

【建築主】武蔵野市

【設計監理】日建設計



図1 建物外観パース



### 3 増築・改修設計方針

#### (1) 既存部の状況

既存部は、将来8階建てに増築することを予定して計画され、2階屋根上に柱増築用のブラケットが設けられていた。

1981年基準法改正以前の設計であることから、耐震設計は1次設計( $C_0=0.2$ )のみ実施されている。また、地震力に対する杭の水平抵抗の規定がなかったため、杭の設計においては水平力が考慮されていない。

#### (2) 増築部の設計方針

今回の計画では、極力居ながら工事により当初想定8階建てを実現すると同時に、増築部・既存部とも防災拠点に相応しい耐震性能を付与することが要望された。

このため、増築部最下階となる3階を免震層とする中間層免震構造を提案し、また既存部より自由度の高い平面プランを実現するため増築部の構造種別はS造を選択した。免震層の設計方針については後述するが、支承材への地震時引抜力を最小化するため、増築部は純ラーメン架構としている。

他の特徴として、免震構造の上部構造である増築部より、直接GLレベルに至るためのEVシャフト及び既存南棟への渡り廊下を吊り下げており、エキスパンション・ジョイント部には所定の免震クリアランスを設けている。

#### (3) 既存部の改修設計方針

建物の設計クライテリアを表1に示す。中間層免震構造を選択することにより、既存部に生じる極めて稀に発生する地震動時応答層せん断力は十分小さくなる(図12で後述)が、設計クライテリアを満足させるべく1階耐震壁(Y方向架構2箇所のみ)に増厚補強を行った。

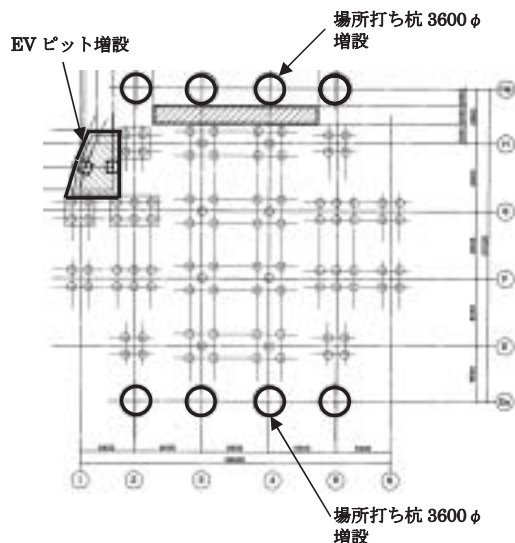


図3 杭伏図

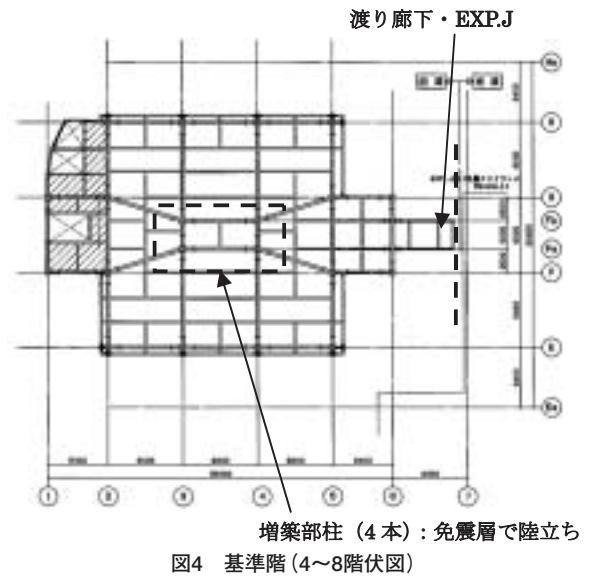


図4 基準階(4~8階伏図)

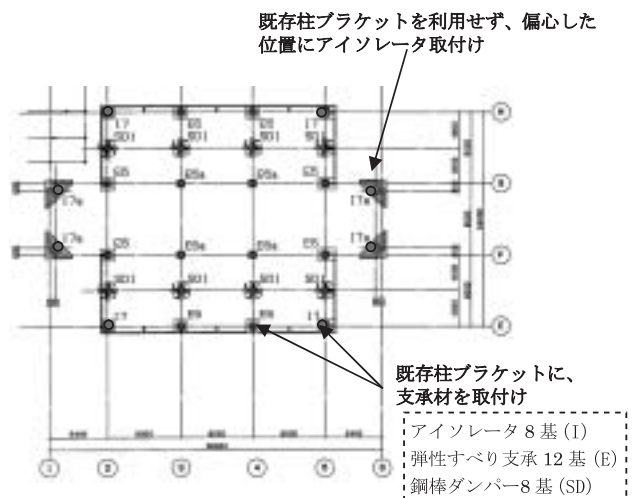


図5 免震層(3階)伏図

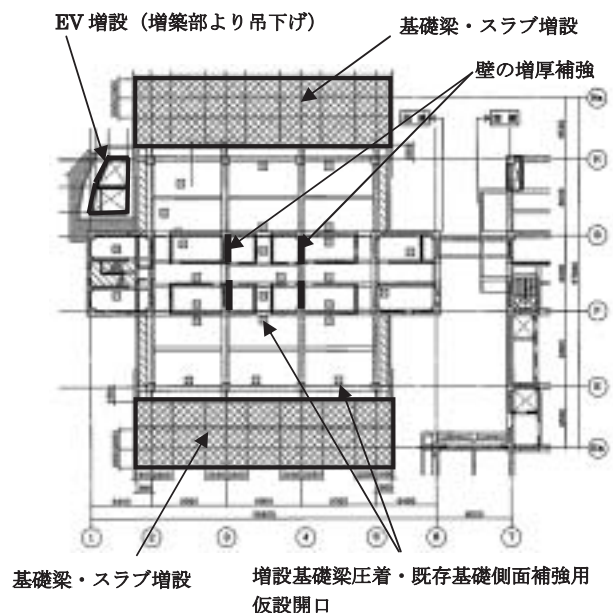


図6 1階床梁伏図



また、敷地に余裕のあることを利用して杭径3600φの場所打ちコンクリート杭8本を増設し、増設基礎梁を介して既存基礎に圧着することにより、既存杭に作用する地震時水平力を半減させ、杭の安全性を確保した(図7)。既存基礎の多くはせん断補強筋(はかま筋)が設けられていないため、圧着力により直交方向に生じる引張力が、施工時許容引張応力度以下に留まるよう配慮した。また、せん断余裕度確保のため、既存基礎の炭素繊維巻き補強も実施している。

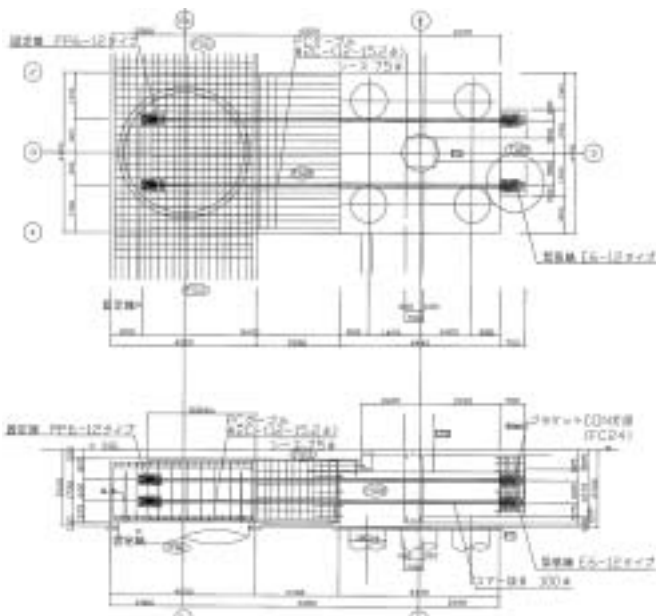


図7 3通りPCケーブル配線図

#### 4 免震層の設計方針

##### (1) 免震部材選定方針

積極的に長周期化を図るため、支承材20基のうち12基を低摩擦タイプの弾性すべり支承とした。

残り8基は天然ゴム系積層ゴムアイソレータ(低弾性タイプ)を使用し、地震時引抜力を処理するとともにねじれ剛性を確保することを意図し、建物コーナー部に設けている。

ダンパーは、風荷重時に降伏せず、かつ発注者要望により6階床応答加速度を最小化すべくダンパー量や種類に関するケース・スタディを行い、鋼棒ループダンパー8台を採用した。

##### (2) 既存部への接合方法

支承材の接合は既存柱ブラケットを用いて行うのが合理的である(図8)が、既存外壁ラインを維持し、かつ所定の免震クリアランスを確保するため、1・6通りのコーナー部アイソレータは内側に800mm偏心させている。

このため、既存柱ブラケットを撤去してスペースを確保し、鉄骨造の箱形逆梁を既存大梁間に架け渡

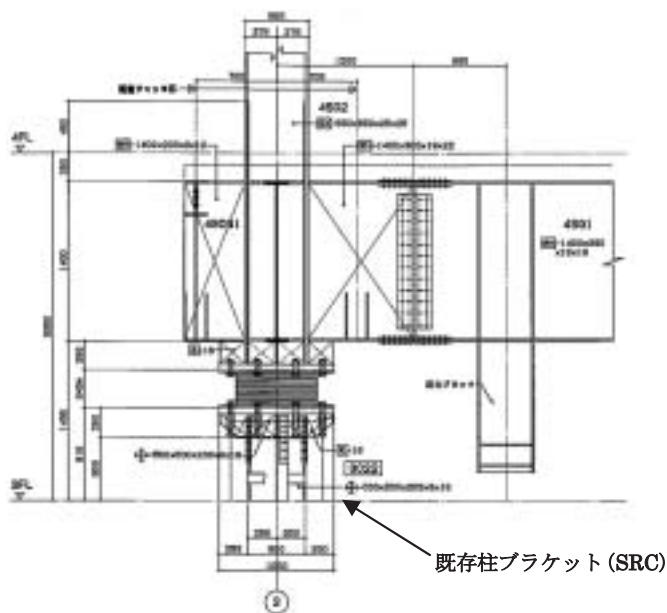


図8 積層ゴムアイソレータ(一般部)断面図

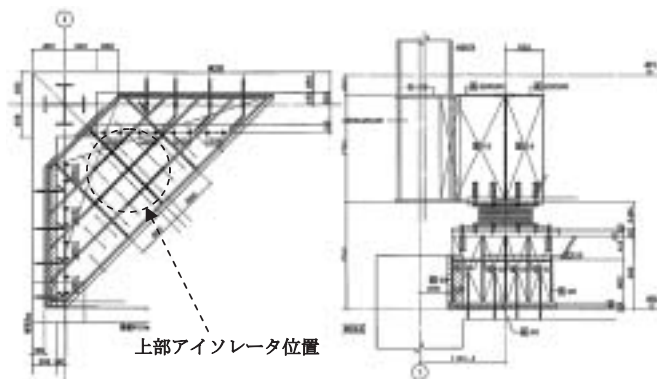


図9 積層ゴムアイソレータ(コーナー部)平・断面図

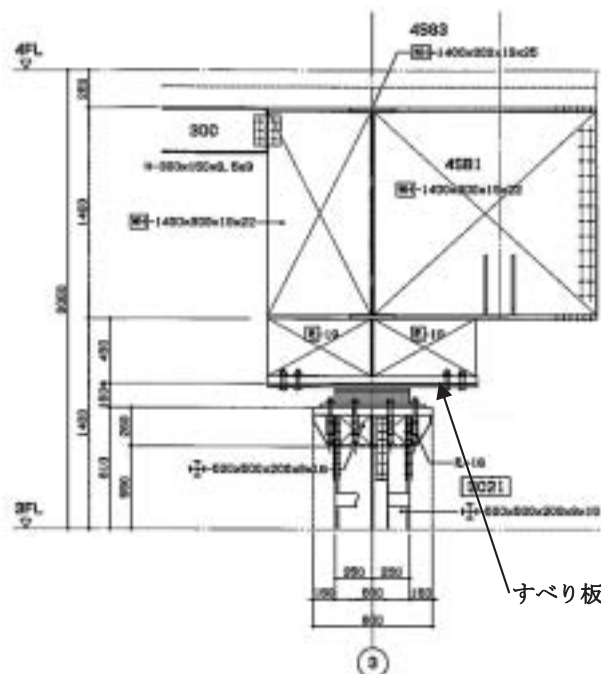


図10 弾性すべり支承断面図

すことで、アイソレータに発生する力を既存部に伝達させている(図9)。

弾性すべり支承は既存柱ブラケットを使用して設置しているが、P- $\delta$ 効果による付加応力を既存大梁に発生させないように、すべり板面を下向きにして配置した(図10)。

鋼棒ダンパーと既存部躯体との接合部はあと施工アンカーの引張耐力に期待する設計となる。余裕度を確保するため、十字に組んだH形鋼の下フランジ面になるべく多くの本数を打設した。また、既存部屋根面の大梁・小梁の交点に平面位置を合わせることで、地震時曲げモーメントに抵抗させている(図11)。

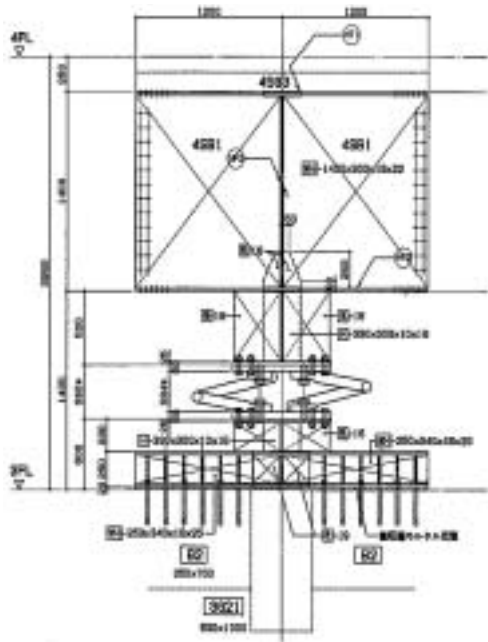


図11 鋼棒ループダンパー断面図

## 5 設計クライテリア

増築部・既存部とも、極めて稀に発生する地震動時に短期許容応力度以下としている。

表1 耐震・耐風設計クライテリア

極めて稀に発生する風荷重時	<ul style="list-style-type: none"> <li>・主要構造体：短期許容応力度以下</li> <li>・鋼棒ダンパー：降伏させない</li> </ul>
極めて稀に発生する地震動時	<ul style="list-style-type: none"> <li>・主要構造体：短期許容応力度以下</li> <li>・増築部・既存部の層間変形角：1/200 以下</li> <li>・免震層の応答変形（品質のばらつき考慮）：設計許容変形(34cm)以下</li> </ul>
観測地震動時 (50cm/sec)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・6階床応答加速度：250gal 以下（発注者要望）</li> <li>・鉛直震度 <math>K=0.42</math> を考慮しても積層ゴムに有害な引張力（<math>-1\text{N/mm}^2</math>相当）が生じない。</li> </ul>

## 6 地震応答解析結果

極めて稀に発生する地震動時において、応答の最も卓越する告示JMA神戸波に対するY方向時応答層せん断力を図12に示す。既存部のみ及び非免震にて増築した場合の応答結果も併記した。

中間層免震構造とすることにより、非免震時と比べ応答層せん断力が1/4~1/2程度に低減されており、既存部の場合と比較してもほとんど増えていないことが確認できる。

表2 振動解析モデル諸元

8質点等価せん断型モデル（大変形時 $T_1=3.3\text{s}$ ）		
復元力特性 履歴法則	増築部	Linear
	免震層	Normal-Tri-Linear
	既存部	Bi-Linear（原点指向）
既存部・増築部の減衰定数	剛性比例型減衰定数 既存部： $h_1=0.03$ , 増築部： $h_1=0.02$	

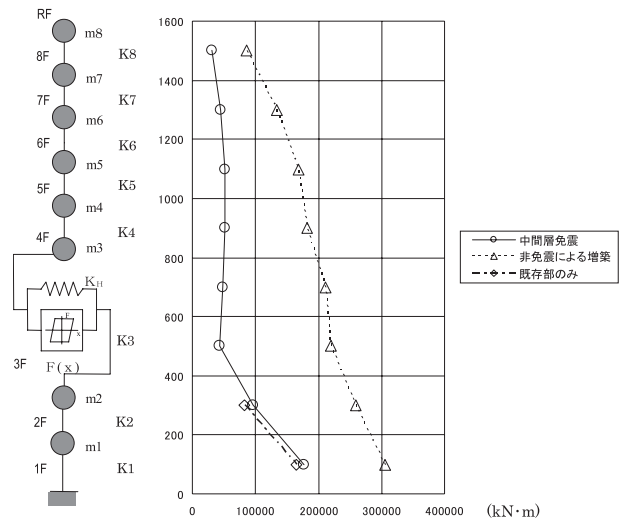


図12 振動解析結果  
(告示JMA神戸波, Y方向時応答層せん断力)

## 7 おわりに

本建物は2007年5月に竣工し、現在は開館へ向けた運用準備を開始している。

最後に、本建物の計画・設計・施工にあたりご協力頂きました武蔵野市役所の方々をはじめとする関係者の皆様方に、厚く御礼申し上げます。

# 奥村東京三田ビル免震レトロフィット



舟山 勇司  
奥村組



西野 晃平  
同



稲垣 考一  
同



森川 勤  
同

## 1 はじめに

奥村東京三田ビルは、平成元年に竣工した鉄骨鉄筋コンクリート造による事務所ビルである。首都圏での防災拠点として、大地震時においても事務所機能を維持することを目的として免震化が計画された。

建物の地下部分は敷地境界との余裕が無いことから、基礎免震ではなく、1階の柱頭部に免震支承を配置する中間階免震方式を採用した。なお、構造的な性能並びに耐火性能について国土交通大臣の認定を取得している。

## 2 建築概要

建築場所：東京都港区芝5-6-1

設計：村野・森建築事務所

竣工：平成元年11月

構造形式：鉄骨鉄筋コンクリート造

階数：地上9階、地下3階

基準階面積：966.9m<sup>2</sup>

延床面積：9,738.6m<sup>2</sup>

軒高：GL+33.17m

基礎底深さ：GL-16.1m

工期：平成18年7月末～平成19年5月



写真1 建物外観(竣工時)

表1 耐震性能目標

入力レベル	レベル1	レベル2
	稀に発生する地震動	極めて稀に発生する地震動
建物	短期許容応力度以下	短期許容応力度以下
	層間変形角 1/1000 以下	層間変形角 1/500 以下
免震材料	せん断歪 100%以下	せん断歪 200%以下
	最大変位 16.5cm 以下	最大変位 33.0cm 以下

## 3 構造設計概要

### 3.1 目標性能

設計にあたり、耐震性能目標を表1のように設定した。建物については、レベル2地震時においても無損傷を目標とした。また、免震層の最大変位は、免震変位対応型エレベーターのレールと1階柱とのクリアランスが35cm、積層ゴム支承の周囲に配置される耐火被覆材とのクリアランスが34cmであることから、目標値を33cm(積層ゴム支承のせん断ひずみ $\gamma=200\%$ )とした。

### 3.2 建物切断位置

免震支承を挿入するための建物切断位置は1階柱頭(1FL+2750)を原則とした。ただし、両妻面のピロティ柱は柱脚が太い既存の意匠性を損なわないよう配慮して、柱脚(1FL+1270)に免震支承を配置している。西側の屋上庭園部分は、梁・スラブを切断したうえで1階の柱(非免震部分)より再支持させる計画とし、上部構造から切り離れた。(図1)

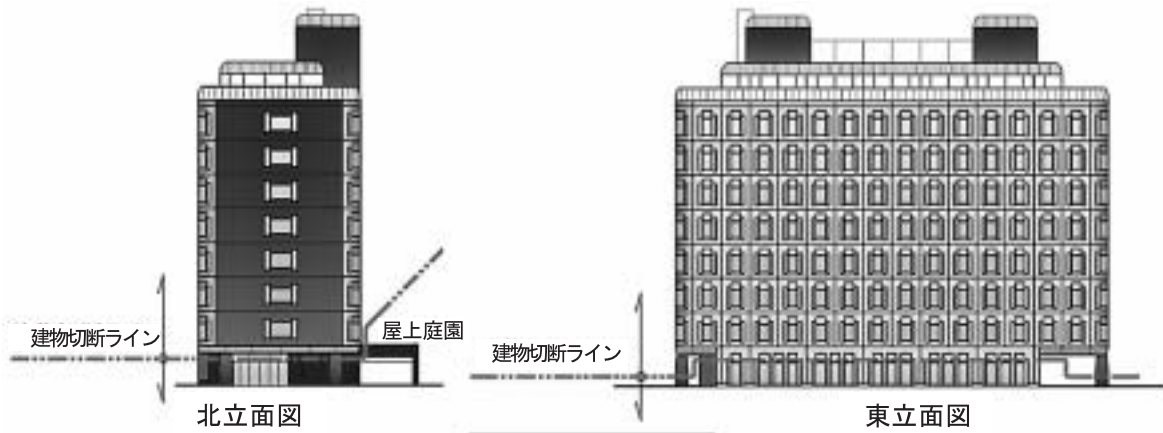


図1 建物切断位置

### 3.3 免震部材

免震部材の配置を図2に示す。上部構造を22基の高減衰ゴム系積層ゴム支承により支持することとした。支承のゴム総厚は160mm、ゴム径はΦ650mm～Φ750mmを用い、支承にはそれぞれ耐火被覆を施す。また、応答変位を極力低減させる必要性から、長辺および短辺方向ともに最大減衰力500kNのオイルダンパーをそれぞれ2基設けた。

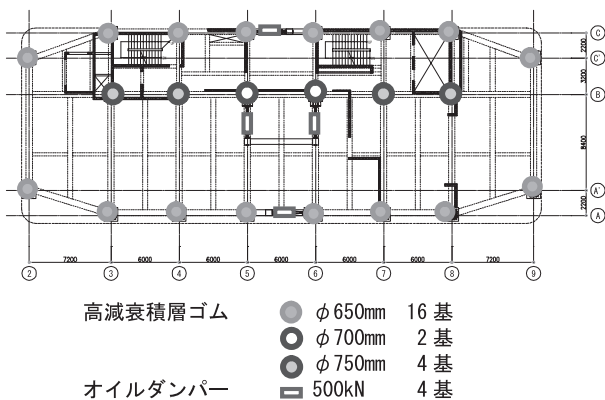


図2 免震部材配置図

### 3.4 設計用入力地震動

設計用入力地震動は、告示に定められた加速度応答スペクトルに適合し、表層地盤による増幅を考慮して作成した告示波を3波、関東地震を想定して入倉の方法(経験的グリーン関数法)を用いて作成したサイト波、代表的な観測地震波を3波とした。各入力地震動の最大加速度と最大速度を表2に示す。

設計用入力地震動の擬似速度応答スペクトル( $h=5\%$ )を図4に示す。告示波はいずれも速度レベルがほぼ一定で、 $S_v=100\text{cm/s}$ 程度である。一方、サイト波は8秒付近に、 $S_v=250\text{cm/s}$ を越える大きなピークを有する長周期地震動である。敷地での常時微動測定

結果や、地震基盤までを対象とした地盤増幅解析においても7～8秒付近にピークが見られ、この8秒近傍の長周期成分は、関東平野の深い地層構造に起因する特性と考えられる。

表2 設計用入力地震波と入力レベル

地震波		レベル1	レベル2
告示波1 (ELCENTRO NS位相)	A	150	674
	V	11.1	61.4
告示波2 (HACHINOHE NS位相)	A	135	628
	V	12.3	59.4
告示波3 (乱数位相)	A	161	605
	V	10.4	54.2
サイト波	A	—	412
	V	—	60.8
ELCENTRO 1940 NS	A	255	511
	V	25	50
TAFT 1952 EW	A	248	497
	V	25	50
HACHINOHE 1968 NS	A	167	333
	V	25	50

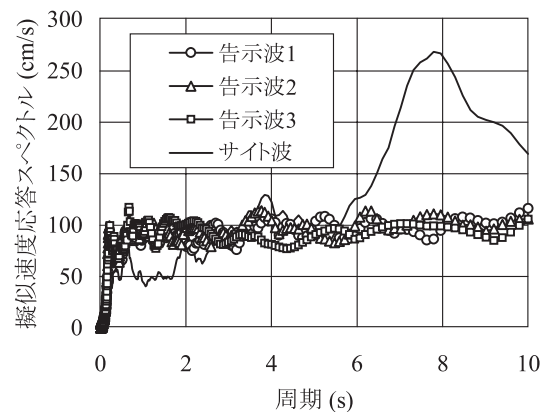


図3 入力地震動のスペクトル特性

### 3.5 時刻歴応答解析

免震化後の建物について時刻歴応答解析を行い、目標とする耐震性能を有することを確認した。

地下階は壁量が多く十分な剛性を有することから剛体とし、1階の積層ゴム支承に上部構造が支持される基礎固定の9質点等価せん断ばねモデルとした。

解析結果の一例として、最大応答加速度の分布を図4に、層せん断力係数の分布を図5に示す。最大応答加速度の分布状態は高さ方向にほぼ一様であり、最上層における最大応答加速度は200cm/s<sup>2</sup>程度であった。上部構造の層せん断力係数は、当初設計時の設計用せん断力の50%程度に抑えられており、柱や梁部材が短期許容応力度以下であることが確認された。また、最大層間変形角は1/919であり、目標とした1/500を十分下回っている。時刻歴応答解析による免震層の最大変位は32.6cmであり、目標性能を満たすことを確認した。

地下・基礎構造については、基礎梁の一部に許容曲げモーメントを超える部材が見られるが、せん断力に対しては十分に余裕がある。杭に発生する曲げモーメントおよびせん断力は終局耐力以下であり、軸力は短期許容支持力以下である。

## 4. 施工概要

### 4.1 免震化工事

免震化の工事は、1階の施工部分を除いた建物全館を供用しながら実施された。そのため、全工程を2期に分け、来客者、役職員の出入口、使用するエレベーター、および資材の搬入口を確保した。

柱の切断にはワイヤーソーを、壁についてはウォールソーを併用する方式とした。両装置ともに通常の水冷式ではなく空冷式を採用し、地下階への漏水や漏電事故を防止すると同時に、粉塵や振動・騒音を抑えることで執務環境の維持に努めた。

積層ゴム支承の設置手順を図6に示す。まず、2階の梁との接合部に仮設柱および積層ゴム支承の架台となるキャピタルを製作する。次に、柱の両脇に仮設柱を配置し、油圧ジャッキにより軸力を作用させた後に柱を切断する。積層ゴム支承の挿入、補強筋を施した後、コンクリートの打設および無収縮モルタルのグラウトを行なう。強度発現後に仮設柱を撤去し、積層ゴム支承の周囲に施工期間中の耐震要素となる水平拘束板を取り付ける。この一連の作業を、短辺方向の柱3本を1セットとして順次実施した。

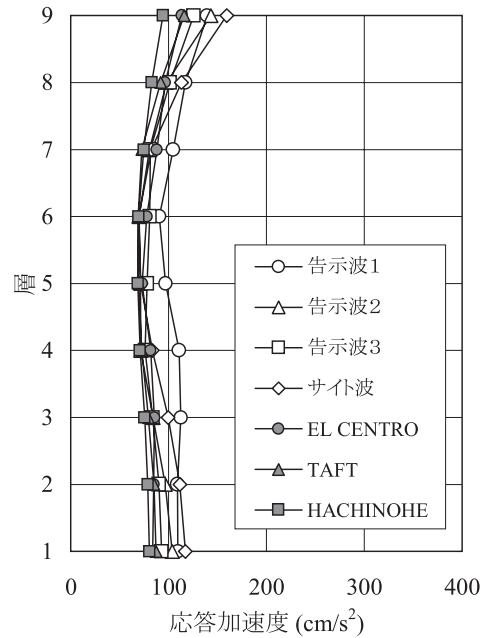


図4 最大応答加速度の分布

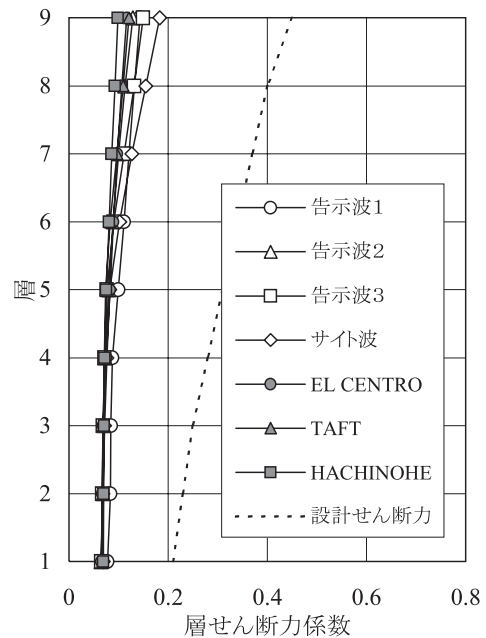


図5 層せん断力係数の分布

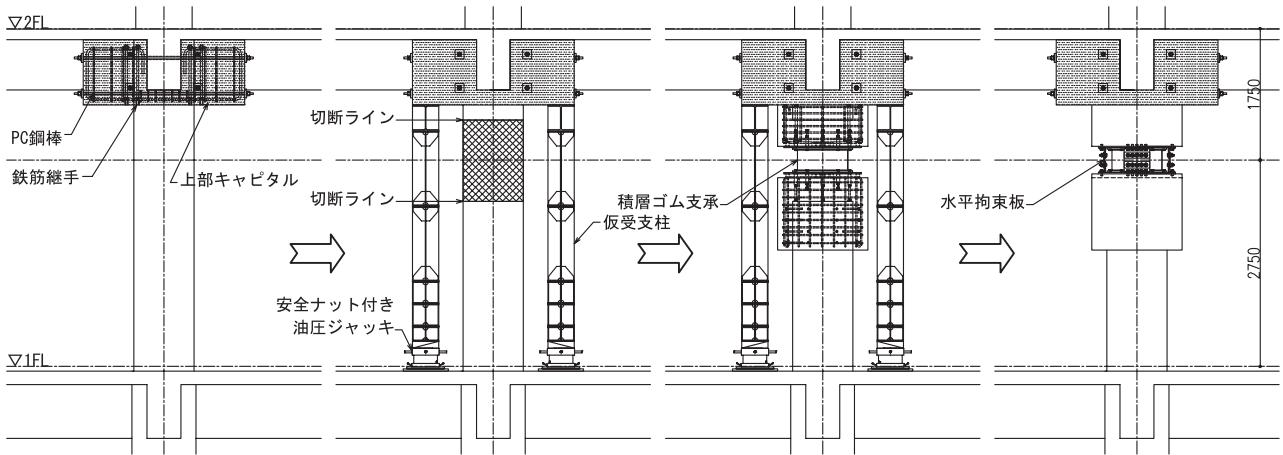


図6 積層ゴム支承の設置手順

#### 4.2 施工中の耐震安全性

施工中も通常通りの業務を継続しているため、施工前と同等の耐震安全性を確保するように補強計画を定めた。

施工中の耐震要素としては、切断前の柱と耐震壁、施工を完了した柱、および鋼製仮設壁である。図7に示す鋼製仮設壁は、せん断降伏により振動エネルギーを吸収する機能を有している。

レベル2地震動の時刻歴応答解析をもとに、1階に生じる水平力および補強材の必要数量を求め、図8に示す部分架構モデルにより、施工の進捗に伴う各ステップ毎に応力解析を行って、施工過程のどの状態においても、柱が脆性破壊をすることなく支持力を失わないことを確認した。

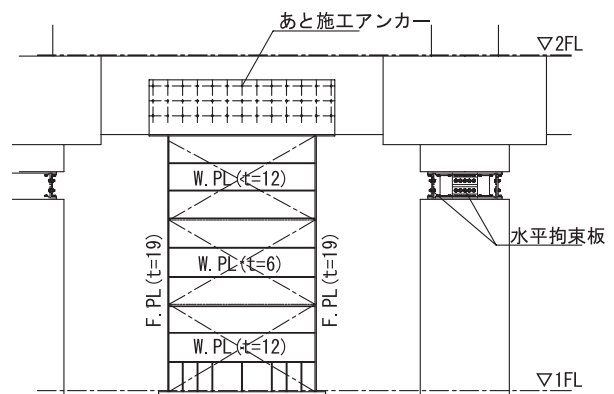
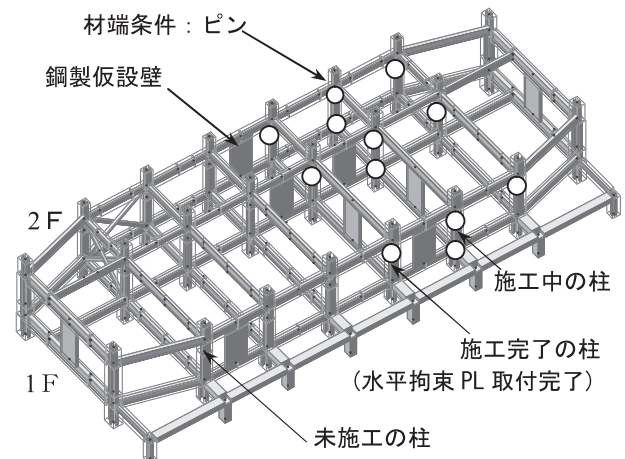


図7 鋼製仮設壁の概要

### 5 あとがき

本免震レトロフィット工事は、建物を使用しながら業務に支障を及ぼすことなく約10ヶ月の工期で平成19年5月に無事竣工した。最後に、本改修工事にご協力いただいた関係各位に、紙面を借りて御礼申し上げます。



施工中：柱頭・柱脚ピン（仮支柱にて支持）  
 施工完了：柱頭ピン（積層ゴム支承位置）

図8 部分架構モデルの概要

# 新丸の内ビルディング



小川 一郎  
三菱地所設計



吉原 正  
同

## 1 はじめに

本建物は、東京丸の内の国際ビジネスセンターの拠点となる高さ約200mの超高層ビルである。低層部が商業用途、高層部が事務所用途の複合ビルとして構成されている。首都東京の玄関口である東京駅前広場において、当地区の景観形成をリードし、ゲート性を備えた象徴的な都市景観を形成することを目標に、よりグローバルな視点からコンセプトデザインに英国人建築家のマイケルホプキンス卿を起用している。外壁の凹凸による建物ボリューム感の減少、塔屋を含んだ建物中央部のシンボル性、及び高さ31mラインを介しての高層と低層が明快に分離された意匠デザインが特徴である。



写真1 外観

## 2 建築概要

建物名称	新丸ビル
所在地	東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
建築主	三菱地所株式会社
主要用途	事務所・店舗・駐車場
階数	地下4階・地上38階・塔屋1階
最高高さ	約198m
延床面積	約195,000m <sup>2</sup>
構造種別	地上：鉄骨造(柱CFT) 地下：鉄骨鉄筋コンクリート造 (一部鉄骨造)
外装	アルミカーテンウォール
設計監理	株式会社 三菱地所設計
施工者	竹中工務店
工期	2005.3～2007.4

## 3 構造設計概要

### 3.1 構造計画概要

構造的には、超高層建物でありながら、基準階に18m×18mグリッドの大スパン事務室を計画しているのが、最大の特徴である。耐震的には、外周の柔構造フレームとコア内の剛構造(エネルギー吸収)フレームの混合構造である。

#### 1) 鉛直荷重に対する設計概要

オフィスゾーンの床組については、3.6mのモジュールを基本とし、格子梁を用いたたわみの低減をはかっている。オフィスゾーンの18mスパンを支える柱については、高軸力に耐えるよう外形1,200mm程度の角型CFTとし、下層階の鉄骨材質はS90N級、コンクリートはFc60Nの高強度コンクリートを使用している。外装については、外周フレームから3.6mはね出した先端で支持しているため、はね出し及び先端小梁の剛性を確保している。

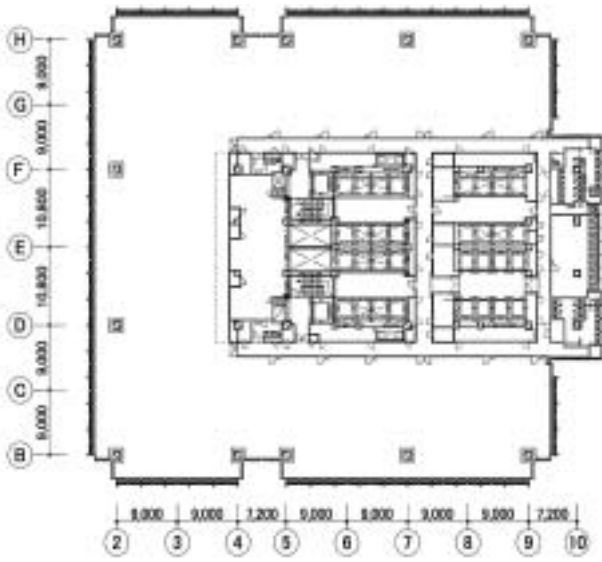


図1 基準階平面図

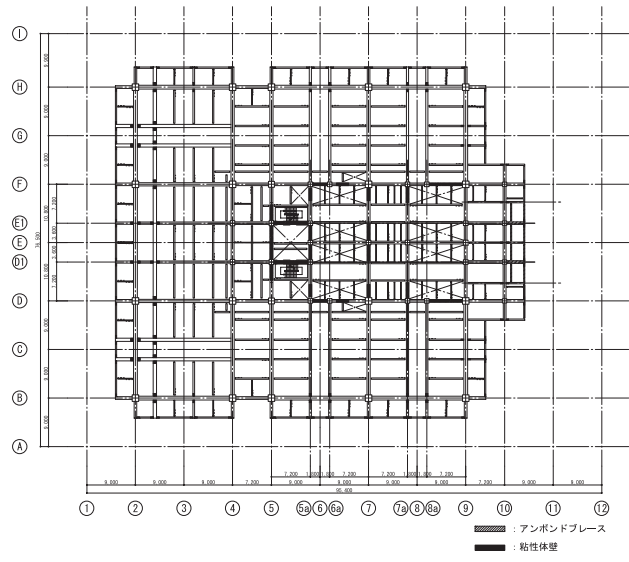


図2 基準階伏せ図

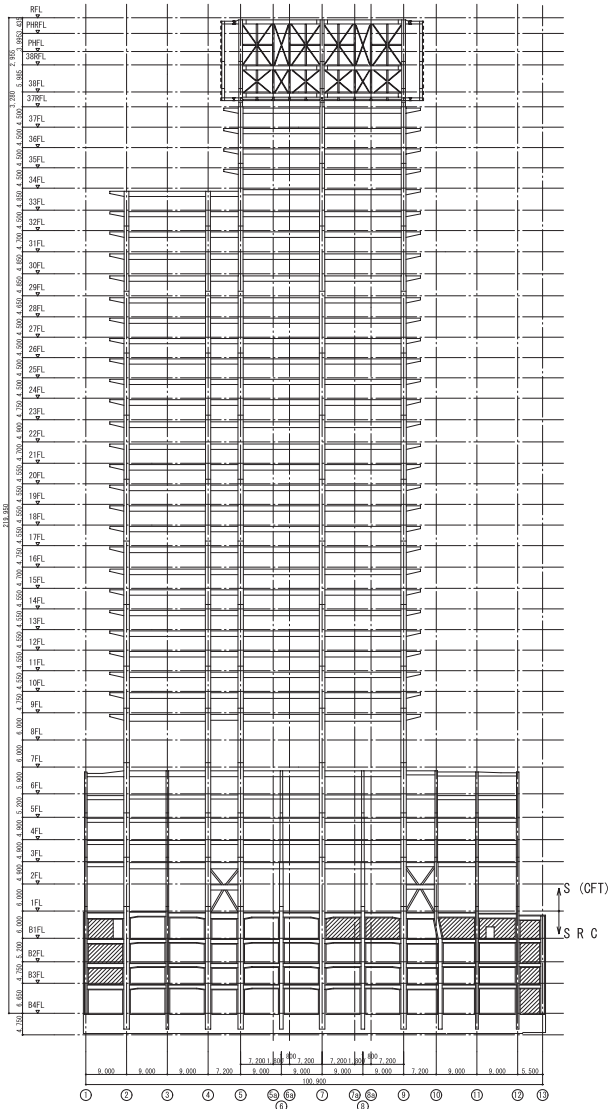


図3 外周フレーム軸組図

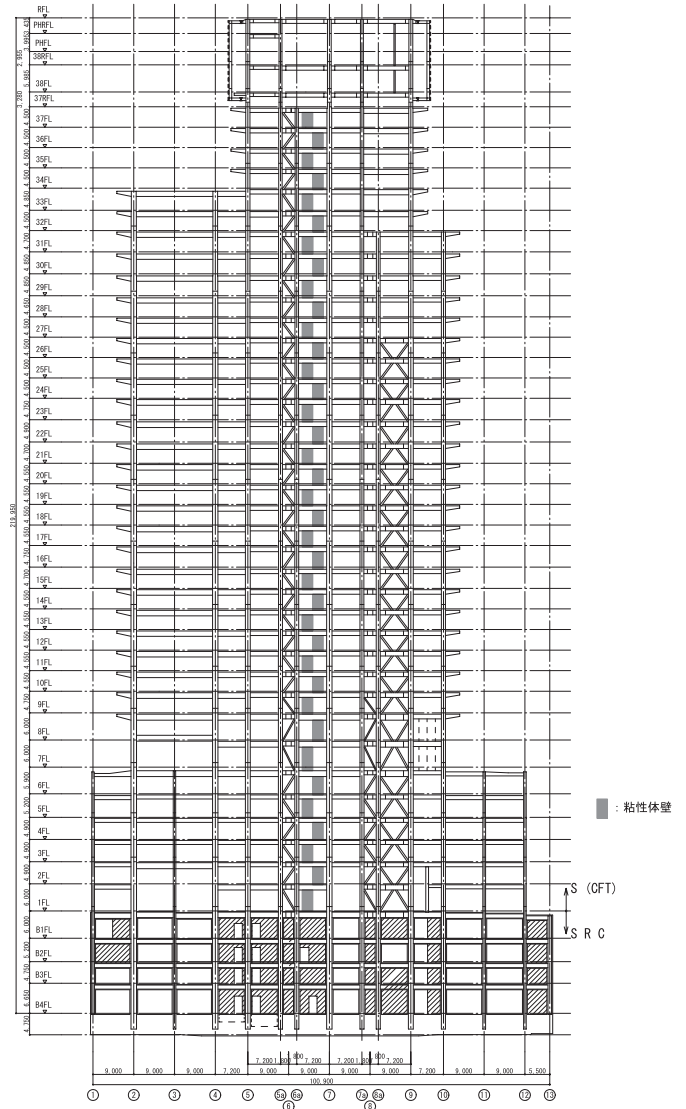


図4 コアフレーム軸組図



## 2) 水平荷重に対する設計概要

高層部の外周は、X、Y両方向とも18mグリッドを基本としたフレーム構造としている。外周部の大梁は、3.6mのはね出し床及びはね出し先端部の外装を支持するため、想定する最大の地震時においても損傷程度が軽微(ほぼ弾性)であるよう、剛性及び強度を確保している。

一方、コアフレームは、水平剛性の比較的小さい外周フレームを補うだけの剛性・耐力を確保すると同時に、履歴系及び粘性系のダンパーを配置し、地震時のエネルギーを極力吸収させている。粘性系のダンパーについては、主に中小地震時の減衰性を高めることにより、応答の低減と振動の減衰性を高めることを目的とした。また、履歴系のダンパーについては、大地震及び極大地震時における柱梁主フレームの損傷を極力低減することを目的とした。

## 3) 部材断面サイズ及び板厚に関する設計概要

オフィス基準階の大梁の梁せい設定については、大スパン18m(最大スパン21.6m)のたわみを抑えること及び特に建物全体の水平剛性・ねじり剛性を確保する必要から、下層階で梁せい1200mm、上層階で1150mmと設定している。また、想定するフランジの板厚及び幅としては、基本を40mmの600mm以下、外周梁において最大で50mmの700mm以下としている。

## 3.2 耐震設計概要

本建物の耐震性能は、兵庫県南部地震と同規模の直下型地震並びにM8クラスの長周期長時間地震動に対して中破以下(層間変形角1/100以下)に抑えることを目標としている。

制震部材としては、履歴系及び粘性系のダンパーを配置している。履歴系のダンパーとしては、新日本製鉄社製の225N/mm<sup>2</sup>級低降伏点鋼材を用いたアンボンドブレースを各階約20箇所、粘性系のダンパーとしては、オイレス工業社製の壁型粘性せん断ダンパー(Viscous Wall Damper)を各階約7箇所を設置している。

アンボンドブレースは、芯材断面を22×250~36×300の範囲で上下階に応じて6種類切り替えて採用している。一部下層階に、強度確保のため芯材をSN490材としたタイプも使用している。

制震壁は、高粘度の粘性体の粘性せん断抵抗を利用したもので、粘性体を充填した外部鋼板(粘性体容器)の間に内部鋼板(抵抗板)を挿入したものである。風及び中小地震時の揺れから大地震時の激しい

揺れまで幅広い振動減衰効果を期待している。種類としては、内部鋼板がシングルタイプとダブルタイプの2種類を使い分けており、主に上層階をシングルタイプ、中下層階をダブルタイプとしている。有効減衰力の目安としては、ダブルタイプで1800kN、シングルタイプで900kN程度である。

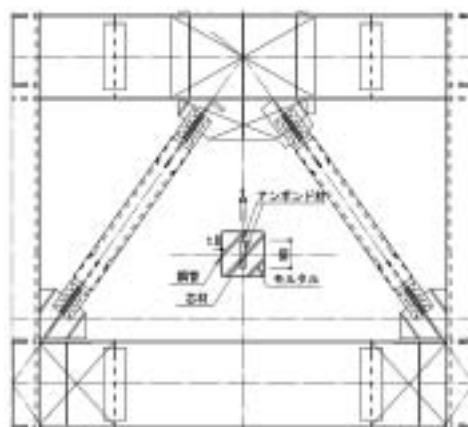


図5 アンボンドブレース

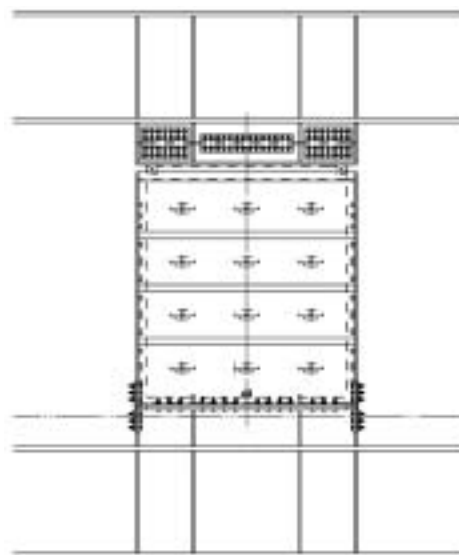


図6 粘性壁

## 3.3 地震応答解析結果概要

振動解析モデルは、各階の質量を各階床位置の質点に集約し、各質点間を曲げせん断棒でつないだ44質点系モデルとした。建物の一次固有周期は $T_1 = 4.05$ (s)である。

入力地震波は、M8クラスの長周期成分の大きい長時間地震動4波(以降、関東波、エネフィット波とする)、建築センターBCJ-L2波、兵庫県南部地震と同規模の断層を想定した直下型の模擬地震波(以降、直下型L4波とする)の合計6波である。

表1 入力地震波一覧

検討地震波		最大加速度 (cm/s <sup>2</sup> )	最大速度 (cm/s)	継続時間 (s)
関東波	NS	88.5	47.5	435
	EW	83.8	25.3	435
エネフィット波	NS	387.8	69.4	420
	EW	449.9	62.6	420
BCJ-L2波		355.7	57.4	120
直下型L4波		594.0	90.5	50

図7に各階最大層間変形、図8にフレームの塑性率を示す。最大応答は、直下型L4地震で生じているが、いずれの地震波も層間変形角1/100、塑性率2.0以下のクライテリアを満足している。

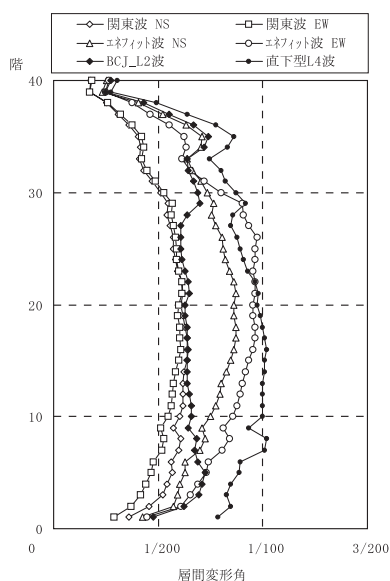


図7 最大層間変形角

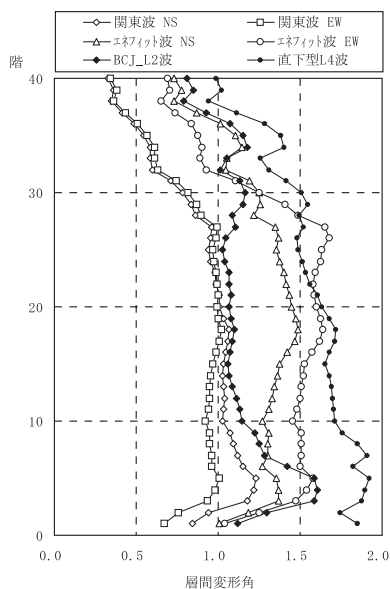


図8 最大塑性率

表2に各地震波の入力エネルギー並びにエネルギー吸収配分を示す。関東波・エネフィット波は、BCJ-L2の1.5倍程度のエネルギー総入力を受けている。関東波・エネフィット波・BCJ-L2波では、フレームの負担割合が小さく制震部材(制震壁・制震ブレース)の吸収割合が多くなっており、フレームの損傷が小さくなっていること分かる。それに対して直下型L4波では、フレームの負担割合が多くなる傾向となっている。図9～10に関東波NSとBCJ-L2波の時刻歴エネルギー吸収配分の例を示す。

表2 各地震波の入力エネルギーとエネルギー吸収配分

地震波	エネルギー総入力	エネルギー配分割合			
		減衰	制震壁	制震ブレース	フレーム
関東波	NS 7.798E+07	2.455E+07 (31.5%)	2.064E+07 (26.5%)	3.281E+07 (41.2%)	6.917E+05 (0.9%)
	EW 2.092E+07	8.197E+05 (39.2%)	7.468E+05 (35.7%)	5.255E+05 (25.1%)	2.003E+02 (0.0%)
エネフィット波	NS 7.716E+07	3.467E+07 (44.9%)	2.066E+07 (26.8%)	2.013E+07 (26.1%)	1.761E+06 (2.3%)
	EW 7.054E+07	3.242E+07 (46.0%)	1.863E+07 (26.4%)	1.544E+07 (21.9%)	4.101E+06 (5.8%)
BCJ-L2波	5.114E+07	2.769E+07 (54.1%)	1.254E+07 (24.5%)	9.238E+06 (18.1%)	1.290E+06 (2.5%)
直下型L4波	3.412E+07	1.279E+07 (37.5%)	6.375E+06 (18.7%)	9.359E+06 (27.4%)	5.567E+06 (16.3%)

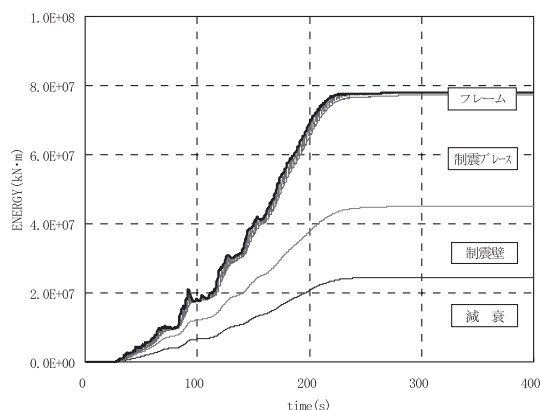


図9 関東波NS

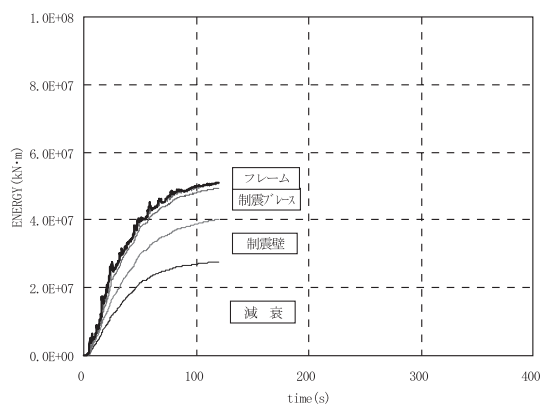


図10 BCJ-L2波

また、別途解析により、制震壁の効果を検討した。入力地震動は、中地震を想定したレベル1相当の模擬地震波VE75N( $A_{max}=229.6\text{cm/s}^2$ 、 $V_{max}=28.8\text{cm/s}$ 、継続時間60秒)とした。例として上層階34階の最大応答値は、制震壁がある場合は無い場合に比べて、加速度で89%、層間変位で83%に低減された。図11に34階の時刻歴応答加速度を示す。また、図12に入力終了後(60秒以降)の自由振動の減衰性の比較を示

す。制震壁による効果は、建物に仮定した粘性減衰2%に対して概ね2%程度の付加減衰に相当していることがわかる。

#### 4 おわりに

本建物は、2007年4月12日に竣工し、4月27日にグランドオープンした。

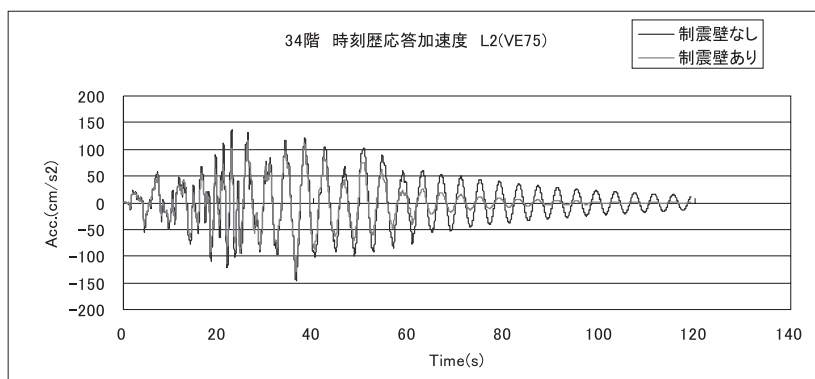


図11 34階時刻歴応答加速度

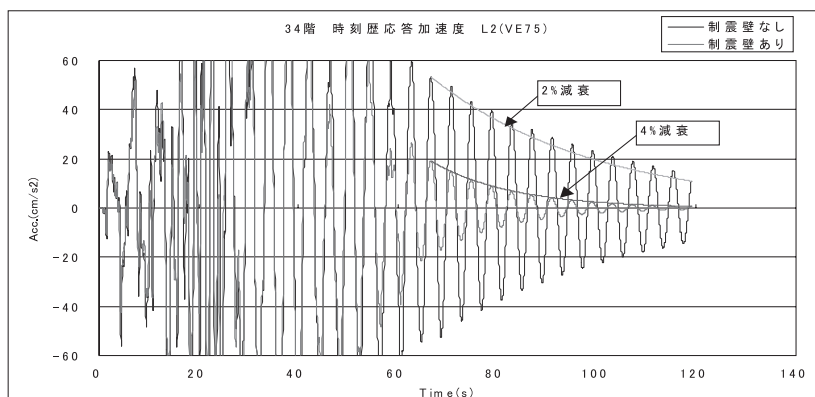


図12 自由振動時の減衰性(34階時刻歴応答加速度)



写真2 アンボンドプレート設置状況



写真3 制震壁設置状況

# 国際医療福祉大学熱海病院



藤波 健剛  
前田建設工業



猿田 正明  
清水建設



小澤 義和  
横浜ゴム

## 1 はじめに

今回は、静岡県熱海市に建設された、国際医療福祉大学熱海病院を訪問いたしました。本建物は、JR熱海駅から海の方に向かって徒歩10分程度の所にあり、海岸線に面した急峻な傾斜地に建設された、地域の基幹病院の役割を持つ総合病院です(写真1)。本年2月から名称変更され、「附属」が取れて「国際医療福祉大学熱海病院」になりました。

本建物は、2006年度第7回の免震構造協会作品賞(特別賞)を受賞しており、また本誌47号(2005年2月)でも免震建築紹介として掲載されています。

あいにくの雨の中でしたが、国際医療福祉大学熱海病院の大杉様、杉本様、大林組の甲賀様、田畑様、日立製作所の讃井様に案内していただきました。



写真1 建物全景

本建物の概要を以下に示します。

## 2 建物概要

本病院は、平成14年7月1日、国立熱海病院の運営を引き継ぎ、国際医療福祉大学附属熱海病院として開院しました。その後運営を続けながら、老朽化した建物の全面建て替えを行ったのが、今回の建設計画です。地域の基幹病院としての重要な役割を担い、最先端の医療サービスを提供し、海岸崖地の立地条件による相模灘の絶景を楽しめる「癒しの環境」を提供するよう計画されました。当敷地は東海地震の指定区域であり、病院を利用する入院者や患者に向け、災害時に医療機能が保全されるよう安全性の高い免震構造が採用されました。

建物は、41m×102mの平面形を有し、地上8階地下2階の鉄筋コンクリート造で、平成17年7月から新病院として開業しました。

建築場所：静岡県熱海市東海岸1-2他

用途：病院

敷地面積：26,046.45m<sup>2</sup>

建築面積：3,574.13m<sup>2</sup>

延床面積：23,230.52m<sup>2</sup>

階数：地上8階、地下2階、塔屋1階

軒高：30.23m(最高高さ：30.83m)

構造形式：鉄筋コンクリート造

架構形式：耐震壁付ラーメン構造

基礎形式：杭基礎、直接基礎、斜め型永久アンカー

設計施工：株式会社大林組

## 3 構造計画概要

本建物に関しては、本誌47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ます、説明を受けた内容を中心に概要のみを紹介いたします。

構造形式は、X・Y方向とも鉄筋コンクリート造の耐震壁付ラーメン構造であり、構造規模は長辺方

向102.0m、短辺方向41.1mとなっています。図1に示すように、平面形状は北面が雁行しており、4階の基準階より上階で病棟と宿舎棟を分離して2棟構成となっています（図2）。エントランスは3階レベルとなっています。

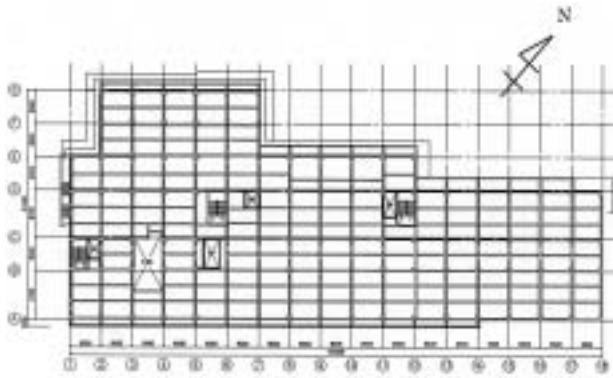


図1 建物平面

本建物の特筆すべき点は、非常に特殊な敷地条件を克服して実現されたことにあります。海岸に面する急峻な傾斜地に計画されており、敷地には約40mの段差があります。この傾斜地の巨大な片土圧に対して安全性を確保するため、建築空間の確保を目的とした架構形式および擁壁の計画には、大きな注意がはられています。上部建物は地盤の傾斜に合わせて、三層にわたる各レベルに免震層が設けられています。擁壁および基礎には、斜め型永久アンカーを配置し、建物を土圧から開放し有効な建築空間を確保しています（図2）。

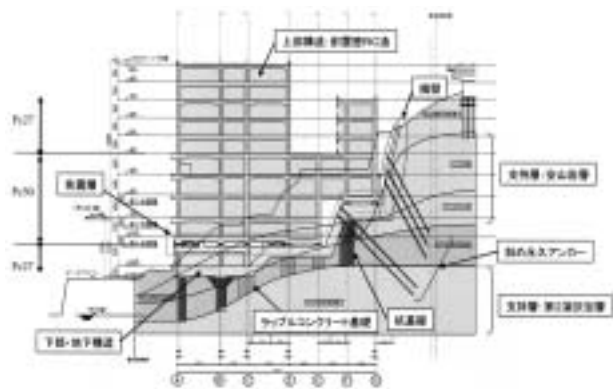


図2 建物断面

免震部材の配置を図3に示します。積層ゴムは天然ゴム系積層ゴムで、900φが4基、800φが37基、700φが47基の計88基が設置されています。ダンパーとして、16台のオイルダンパー、20台のブレーキ

ダンパーを併用しています。海岸線に面していることから海風の影響を受けやすく、台風の接近が多い地域でもあるため、強風による揺れを抑えるブレーキダンパーが日本で初めて採用されています。

また、巨大地震時に生じる積層ゴムの引抜力を低減するために、引抜き力制御ベースプレートが、出隅部の7箇所の積層ゴムに対して設置されています。

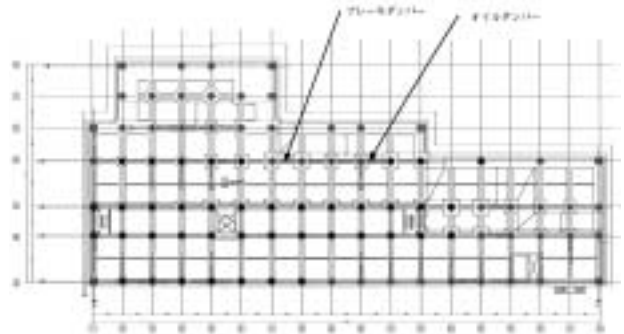


図3 免震部材配置図

地下構造と上部建物との境界を免震層とした免震建物とすることにより、災害時にも医療機能が保全される高い安全性を確保しています。

#### 4 見学記

説明を受けた後に、病院内部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は擁壁と斜め型永久アンカーの定着部の状況を示します。



写真2 擁壁と永久アンカー定着部

写真3はオイルダンパー、写真4はブレーキダンパーの設置状況を示します。



写真3 オイルダンパー

ブレーキダンパーは、地震力に対して減衰性能を発揮する以外に、稀に発生する風圧力に対して滑らないように設計されています。ブレーキダンパーは、ステンレス板とブレーキ材のせん断摩擦を利用する摩擦型のダンパーで、1台で4面の滑り面を有しています。黒い部分は、可動部分で、防塵用のカバーが設置されています。



写真4 ブレーキダンパー

スペースを有効に利用するために、積層ゴムの躯体側基礎部に、治具を用いてダンパーが取付られています(写真5)。また、上部躯体の変形代を確保するために、上部基礎が緩衝する部分では、鉄骨治具を用いて基礎側と連結されています(写真6)。



写真5 オイルダンパー取付部



写真6 ダンパー取付部

大地震時に積層ゴムに加わる引き抜き力を制御するために、アンカーボルト部に皿ばねが配置されています(写真7)。皿ばね部には防塵用のカバーが取り付けられています。



写真7 引き抜き対応治具

病院ということで、配管は多いのですが、コンパクトにまとめられています(写真8)。



写真8 配管状況

小型の別置き試験体が、免震ピット内に設置されていました(写真9)。



写真9 別置き試験体

8階の個室にも案内していただきました。海に面し、広々とした豪華な室内でした。



写真10 個室

外来患者の待合いスペースは、開放的で明るい空間です(写真11)。



写真11 待合い場所

## 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: 本建物の特徴を一言で言うとうなりますか。

A: 敷地条件につきると思います。40mの段差があり、斜面からの片土圧を受ける擁壁を如何に設計するかが大きな課題でした。

Q: 100mを越える長さですが、設計上どの様に考えていますか。

A: 評定部会でも質問を受けました。ねじれに対する検討を行い、問題ないことを確認しています。

Q: 海岸線に面していますが、塩害等に対してどのような対策を行われていますか。

A: 鉄材は極力使わないようにしています。使う場合には、亜鉛メッキを施し、防錆対策を行っています。

Q: 東海地震の指定区域ということで、どのように考えていますか。

A: 静岡県の地域係数として $Z_s=1.2$ を考慮して設計しています。さらに、病院であることから、重要度係数1.25を安全余裕度の検討の際に乗じて検討しています。

Q: 外来患者等への免震に対する説明などは行われていませんか。

A: 特に行ってはいませんが、パンフレットなどで免震建物であることは広報しています。

Q: 地震観測等は行っていますか。

A: 特に行っていません。施工に際して、永久アンカーを打設する際、変形量の確認のための計測

は行いました。

Q：新病院が開業して2年近くなりますが、これまでに免震効果が確認されたことはありましたか。

A：昨年4月30日に伊豆半島沖地震が発生し、熱海市網代で震度5弱が観測されました。休日で自宅に居て地震の揺れを感じたので、急いで連絡したのですが、病院内では、気が付かなかったと言われました。

## 6 おわりに

熱海のビーチラインを見下ろすように位置し、療養には最適な環境を備えていました。免震の建物が、地域の基幹病院としての重要な役割を担っていることが体感できました。

最後になりましたが、お忙しい中、貴重なお話をお聞かせ頂きました、国際医療福祉大学熱海病院の大杉様、杉本様、大林組の甲賀様、田畑様および日立製作所讃井様他関係者の方々に、厚く御礼申し上げます。



写真12 説明の様子



写真13 集合写真



# 天然ゴム系積層ゴム支承 (NRB)

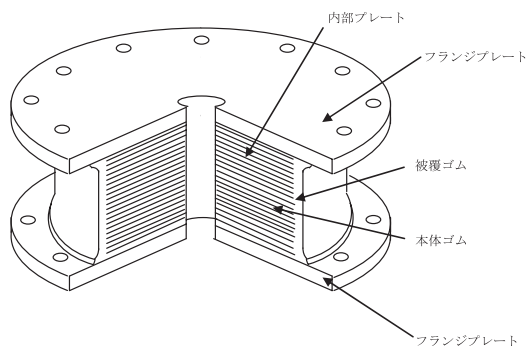
認定番号 MVBR-0342  
 認定年月日 平成19年4月26日  
 評価番号 JSSI-材評-06007

東洋ゴム工業株式会社  
 TEL:03-5955-1233  
 FAX:03-5955-1262

## 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中間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、荷重支持機能および復元力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	SS400,SS490(JIS G 3101) SM400A,SM490A(JIS G 3106) SN400B,SN490B(JIS G 3136)
内部プレート	SS400(JIS G 3101) SPHC(JIS G 3131) SPCC(JIS G 3141)
本体ゴム、被覆ゴム	天然ゴム



材料の構成概要図

## 2. 寸法及び形状

呼称	S2一定仕様		ゴム総厚さ一定仕様 総厚さ20cmタイプ
	S2=5タイプ	S=4タイプ	
せん断弾性係数 (N/mm <sup>2</sup> )	0.34 0.39 0.44	0.34 0.39	0.39
ゴム呼び系 (mm)	φ600 ~ φ1300	φ600 ~ φ800	φ600 ~ φ1300
中心径 (mm)	φ15 ~ φ30	φ15 ~ φ20	φ15 ~ φ30
一次形状係数	43.5 ~ 44.0	43.5 ~ 43.9	43.5 ~ 44.0
二次形状係数	4.95 ~ 5.00	3.96 ~ 4.00	2.99 ~ 6.40

## 3. 鋼材の防錆処理

仕様	規格等
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 膜厚170μm以上
溶融亜鉛めっき	JIS H 8641 HDZ55
亜鉛溶射	JIS H 8300 ZnTS120

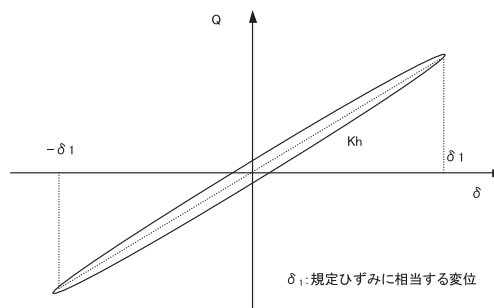
## 4. 基本特性 (水平復元力特性)

水平剛性： $K_h = G \cdot A_r / T_r$

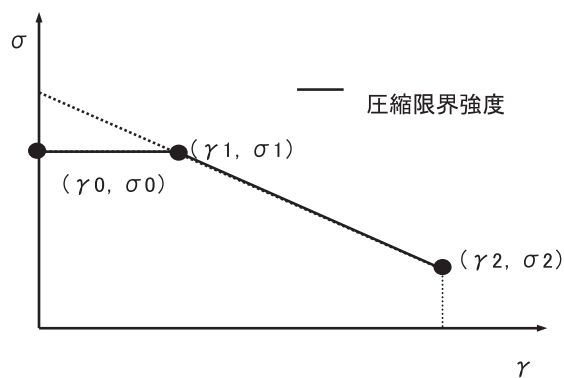
規定ひずみ：100%

G：せん断弾性係数、 $A_r$ ：ゴム受圧面積

$T_r$ ：ゴム総厚さ



## 5. 圧縮限界強度



## 6. 製品コード

種別：NRB(天然ゴム系積層ゴム支承)

呼び径：060(φ600)

ゴム総厚さ：12(12cm)

ゴムのG：G34I=0.34N/mm<sup>2</sup>

**NRB060-12G34I**

種別 呼び径 ゴム厚 G

# 高減衰ゴム系積層ゴム支承 (HRB)

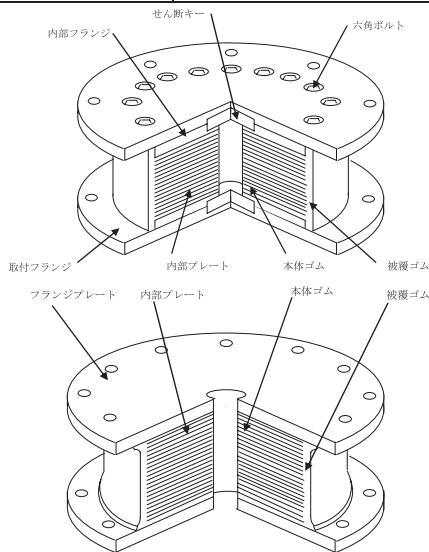
認定番号 MVBR-0343  
 認定年月日 平成 19 年 4 月 26 日  
 評価番号 JSSI-材評-07001

東洋ゴム工業株式会社  
 TEL:03-5955-1233  
 FAX:03-5955-1262

## 1. 構造及び材料構成

高減衰ゴム系積層ゴム支承は、天然ゴムに特殊な充填材を加えた高減衰ゴムと中間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、水平弾性機能、減衰機能および復元力機能を併せ持った特徴を有する。

名称	材料
取付フランジ	SS400,SS490(JIS G 3101)
内部フランジ	SM400A,SM490A(JIS G 3106)
せん断キー	SN400B,SN490B(JIS G 3136)
フランジプレート	
内部プレート	SS400(JIS G 3101) SPHC(JIS G 3131) SPCC(JIS G 3141)
内部ゴム	高減衰ゴム
被覆ゴム	天然ゴム



材料の構成概要図

## 2. 寸法及び形状

呼称	G 0. 3 5		G 0. 3 9	
	フランジ後付け型	フランジ一体型	フランジ後付け型	フランジ一体型
せん断弾性係数 (N/mm <sup>2</sup> )	0.354		0.392	
ゴム呼び系 (mm)	φ 500 ~ φ 1500	φ 600 ~ φ 1500	φ 500 ~ φ 1500	φ 600 ~ φ 1500
中心径 (mm)	φ 25 ~ φ 100	φ 25 ~ φ 50	φ 25 ~ φ 100	φ 25 ~ φ 50
一次形状係数	25.0 ~ 49.2	28.8 ~ 41.2	25.0 ~ 45.0	28.8 ~ 40.9
二次形状係数	3.0 ~ 10.0	2.4 ~ 10.0	3.0 ~ 9.1	3.0 ~ 9.1

## 3. 鋼材の防錆処理

仕様	規格等
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 膜厚 170 μm 以上
溶融亜鉛めっき	JIS H 8641 HDZ55
亜鉛溶射	JIS H 8300 ZnTS120

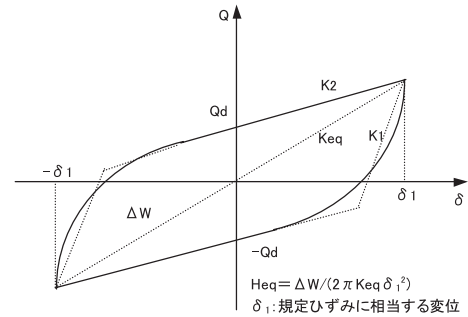
## 4. 基本特性 (水平復元力特性)

水平剛性： $K_{eq} = G(\gamma) \cdot Ar / Tr$

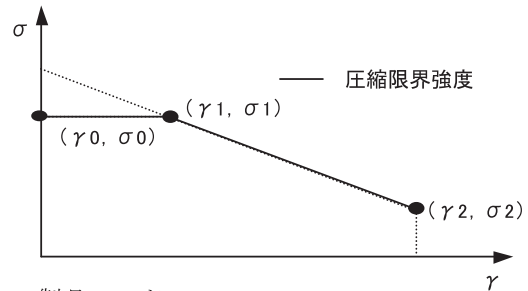
規定ひずみ：100%

$G(\gamma)$ ：ひずみ依存のせん断弾性率

$Ar$ ：ゴム受圧面積、 $Tr$ ：ゴム総厚さ



## 5. 圧縮限界強度



## 6. 製品コード

種別：HRB(G0.35)、SHRB(G0.39)

呼び径：060(φ 600)

ゴム総厚さ：20(20cm)

ゴムの G：G3.5, G35=0.354N/mm<sup>2</sup>

E4=0.392N/mm<sup>2</sup>

仕様：L(低面圧仕様のみ標記)

I(フランジ一体型のみ標記)

**HRB060-20G3.5L**

種別 呼び径 ゴム厚 G 仕様

# 角型すべり支承 (MLC)

認定番号 MVBR-0346  
 認定年月日 平成 19年 6月 18日  
 評価番号 JSSI-材評-07002

東京ファブリック工業株式会社  
 東京ファブリック化工株式会社  
 TEL: 03 (5339) 0839  
 FAX: 03 (5339) 0686

## 1. 構造及び材料構成

角型すべり支承は、角型すべり支承本体とすべり板より構成される。付属品として防塵カバーが用意されている。角型すべり支承はCR系合成ゴムとバック鋼板、フランジ部鋼材、すべり材 (PTFE) を一体成形したものである。すべり板はステンレス鋼またはステンレス鋼と鋼材 (SS400 等) を接着したものである。

名称	材料構成
角型すべり支承	四ふっ化エチレン樹脂板 CR系合成ゴム SS400等鋼材
すべり板	ステンレス鋼 または ステンレス+SS400等鋼材

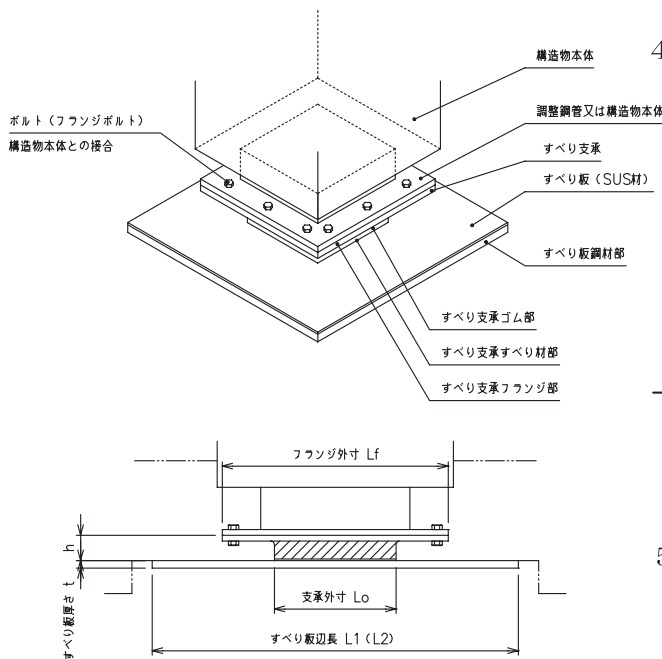
## 2. 寸法及び形状

形状及び寸法の認定範囲

型 格	MLC 15~85
ゴム部外形寸法	□150~□850
ゴムの静的せん断 弾性率	$G=0.8\text{N/mm}^2$
ゴム部の一層厚さ	4 ~ 8mm
ゴムの積層数	1 層
一次形状係数	9.4 ~ 26.6
二次形状係数	> 37.5

## 3. 鋼材の防錆処理

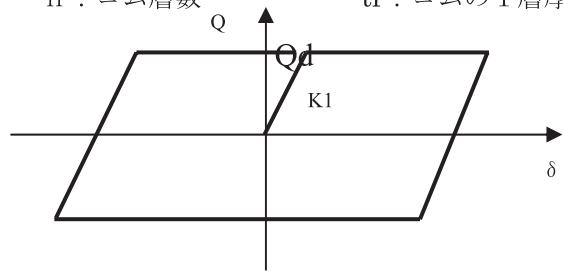
仕 様	規格等
ゴム被覆	CR 系合成ゴム 2mm厚
溶融亜鉛めっき	めっき付着量 550 g/m <sup>2</sup> (JIS H8641-1982 HDZ55)
塗 装	下塗:ジンクリッチプライマー 中塗・上塗:エポキシ樹脂系塗料 塗膜厚は合計 170μm以上



材料の構成概要図

## 4. 基本特性

一次剛性:  $K1 = G \cdot A / (n \cdot t_r)$   
 二次剛性:  $K2 = 0$   
 切片荷重:  $Qd = \mu W$   
 基準面圧:  $20 \text{ N/mm}^2$   
 摩擦係数:  $\mu = 0.1$  (200mm/sec)  
 $G$ : せん断弾性率       $A$ : ゴム断面積  
 $n$ : ゴム層数               $t_r$ : ゴムの1層厚



## 5. 製品型格

種別: MLC  
 型格: 15~85 (外形 150mm~850mm)

MLC □  
 種別 型格

# 天然ゴム系積層ゴムの限界性能評価



金 瞳 沅  
東一ゴムベルト



林 鍾 萬  
同



黄 基 泰  
エコニング



西川 一郎  
普及委員会

## 1 序論

天然ゴム系積層ゴムの圧縮せん断状態での限界性能及びそれに至る過程を正確に把握するため、高面圧、高せん断ひずみ(変形)までの一連の圧縮せん断試験を行い各種評価性能に対する材料(ゴム材料、中間鋼板)、形状などの影響を評価した。又、試験条件を変えその影響も確認した。

## 2 目的

以下に免震部材告示基準値の積層ゴム限界曲線(告示限界曲線)と免震告示第6の構造計算の関連を示す。

### 2.1 告示限界曲線と免震告示第6の構造計算の関連

図1にその関連を示す。告示限界曲線は免震告示第6の構造計算に以下の目的で使用されている。

#### (1) 設計で用いる範囲

鉛直基準強度(0.9×変形0の圧縮限界強度)と設計限界変形(積層ゴム支承の場合:0.8×水平基準変形)で囲まれる範囲で設計可能。

**水平基準変形**: 変形0での鉛直基準強度の1/3の荷重での限界変形

#### (2) 設計で用いる各種性能基準値を測定する基準面圧と規定変形(部材告示に規定)

**基準面圧**: 変形0での圧縮限界強度の10%以上、30%以下に相当する面圧

**規定変形**: 限界変形の20%以上、70%以下の変形(告示には記述されていないが、従来の長期許容面圧相当の測定面圧そして測定ひずみを考慮)

以上のように、免震告示第6の構造計算では以下に示す限界曲線が重要な役割を果たしている。

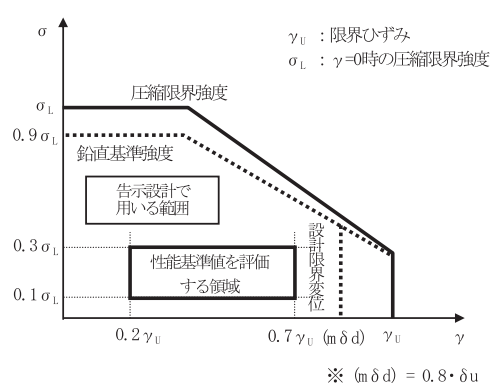


図1 告示限界曲線と告示構造計算の関連

### 2.2 積層ゴムの告示限界曲線とその精度

図2に告示限界曲線の求め方を示す。

圧縮限界強度( $\sigma_{CR}$ )と座屈から求めた限界曲線<sup>1)</sup>(以下、告示限界曲線と称す)が一般的に使用されている。圧縮限界強度( $\sigma_{CR}$ )は(1)式からの計算値、または製作社の推奨面圧に相当する基準面圧との関連で定めた暫定値( $\sigma_L$ )であり、そしてひずみに伴う圧縮限界強度は座屈の有無を確認した試験値である。

$$\sigma_{CR} = \zeta \cdot G \cdot S1 \cdot S2 \quad (\zeta: \text{補正係数}) \quad (1)$$

しかし、以下の理由でこの限界曲線は圧縮せん断状態で生じる積層ゴムの限界挙動を必ずしも精度良く評価しているものではない。

○圧縮限界強度( $\sigma_{CR}$ )は(1)式からの計算値、または基準値(製作社の推奨面圧)との関連で定めた暫定値( $\sigma_L$ )で測定結果ではない。

○ひずみに伴う圧縮限界強度は座屈の有無を試験で確認することになっているが、各ひずみでの座屈発生の確認は困難である。たとえばS2が5の積層ゴムの場合、図9の履歴から判るように300%程度までのひずみでは履歴が明らかに非線形となる高面圧でも座屈は発生せず、従ってひずみに伴う圧

縮限界強度としてプロットされた試験結果は、座屈発生点ではなく座屈が発生していないことを確認した試験結果が殆どである。

以上のような理由で、試験機能力や実施した試験などによって、同じ積層ゴムでも製作社によって、限界曲線は異なる可能性が大きい。

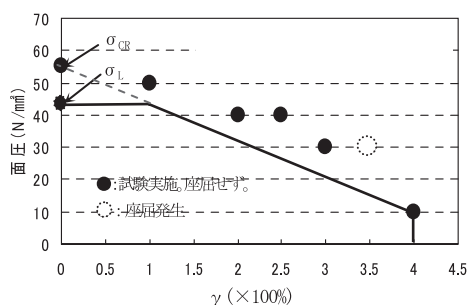


図2 告示限界曲線 (標準試験体)

### 2.3 積層ゴムの使用限界

従来の時刻歴応答解析などによる免震設計では、積層ゴム性能としては限界性能より性能の安定領域 (使用限界) 的なものを重視していた。例えば、天然ゴム系積層ゴムの場合、その圧縮せん断状態での履歴の線形性そしてそれに関連する水平剛性の面圧・ひずみ依存性などに着目し、長期及び地震時に想定される荷重、変形状態で使用する積層ゴムの安定性を評価していた。(図3)

以上のような状況を考慮して、主に履歴形状変化に着目し、高面圧、高せん断ひずみまでの一連の圧縮せん断試験を実施した。従来のゴム材料・形状 (G・S1・S2) に加えて、中間鋼板の影響についても評価した。その結果、多くの貴重な結果が得られた。

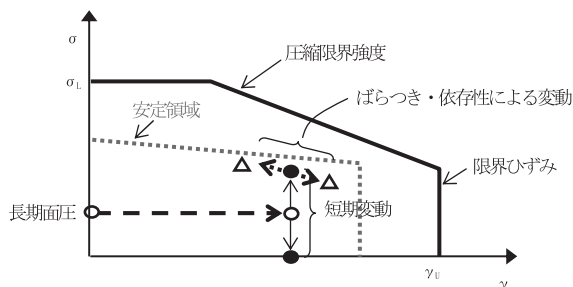


図3 安定領域 (使用限界)

## 3 試験概要

以下に試験概要を示す。

### 3.1 試験体

#### (1) ゴム材料物性とせん断試験片

積層ゴム圧縮せん断試験基準条件(面圧：10N/mm<sup>2</sup>、せん断ひずみ：100%)の水平剛性 (Kh) から式 (2) で逆算したG (×0.1N/mm<sup>2</sup>) が、3.0、3.5、4.0に相当する供試ゴム材料の基本物性を表1に示す。

$$G = Kh \cdot n \cdot tr / A \quad (2)$$

(n, tr: ゴム総厚、A: 積層ゴム断面積)

表1 ゴム材料物性

区分		単位	G=3.0	G=3.5	G=4.0
ダンベル試験片 (3号)	HD (JIS A)	-	29	31	35
	TS	N/mm <sup>2</sup>	15.9	17.3	18.8
	EL	%	776	737	705
	100% M	N/mm <sup>2</sup>	0.60	0.63	0.68
せん断試験片	破断応力	N/mm <sup>2</sup>	15.0	20.5	28.7
	破断 EL	%	700	670	630

高面圧・高せん断ひずみまでの積層ゴムの履歴形状と圧縮荷重の影響がないゴム材料の履歴形状の比較のために図4のせん断試験片を使用した。

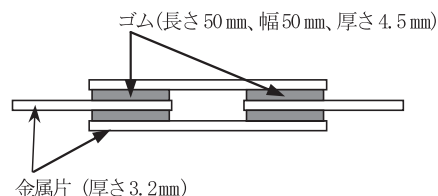


図4 せん断試験片構造

#### (2) 積層ゴム試験体

従来より実施されているゴム材料、形状などの評価に表2の積層ゴム試験体を、さらにこれまでは殆ど実施されていない中間鋼板に関する評価に表3の積層ゴム試験体を供試した。Φ500 (G=4.0、S1=31、S2=5)の積層ゴムを標準試験体 (●) とし、これに対し表2、表3の各種要因の影響を評価した。

表2 供試体一覧その1

積層ゴム直径	S1	S2	ゴム厚さ (mm)	ゴム層数	鋼板厚さ (mm)	G		
						3.0	3.5	4.0
Φ500	31	5	3.8	26	3.2	○		
	36	5	3.3	30	3.2		○	●
Φ600	31	4	4.6	35	3.2			○

表3 供試体一覧その2

区分	積層ゴムサイズ		中間鋼板厚さ (mm)		
	Φ500	Φ800	2.3	3.2	4.5
中間鋼板厚さ比較	○		○	●	
4.5 tのサイズの違い		○			○

### 3.2 試験機概要

#### (1) せん断試験機

最大荷重50kN、最大変位±250mmの試験機を使用し、11mm/secの速度でせん断試験を行った。写真1、写真2に試験状況を示す。



写真1 試験状況



写真2 試験片取り付け

#### (2) 圧縮せん断試験機

表4に使用した圧縮せん断試験機仕様を、写真3に試験状況例を示す。試験機は圧縮最大荷重30MN、最大水平変位±600mmまで可能であり、その範囲で各種面圧とせん断ひずみの組み合わせで積層ゴムに対する圧縮せん断試験を実施した。試験速度はせん断ひずみに応じて4~11mm/secで実施した。

表4 圧縮せん断試験機仕様

区分	項目	性能
鉛直性能	圧縮最大荷重	30MN
	水平荷重	±6MN
水平性能	水平変位	±600 mm
	最大速度	20 mm/sec
	摩擦係数(μ)	0.005
	最大幅	±2000 mm
試験最大サイズ	最大幅	±2000 mm
	最大高さ	1200 mm

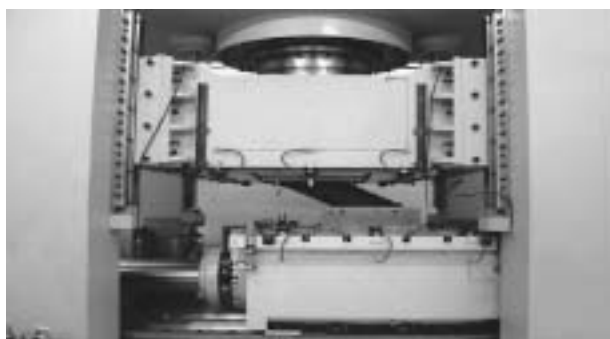


写真3 試験状況例

### 3.3 試験概要

#### (1) せん断試験片による評価

$\gamma = 0.5$  (50%) 間隔で  $\gamma = 5.0$  (500%) まで  $\pm \gamma$  を各3サイクル载荷した。図7に履歴曲線抜粋を示す。

#### (2) 積層ゴム限界試験その1 基準面圧試験

図5に標準試験体の基準面圧試験条件を示す。

○面圧 ( $\sigma$ ): 10N/mm<sup>2</sup>、15N/mm<sup>2</sup>

○せん断ひずみ ( $\gamma$ ): 50% 間隔で400% まで

以上の条件を組み合わせ、各条件ごとに3サイクルを载荷した。低ひずみ側から一定ひずみで面圧10N/mm<sup>2</sup>と面圧15N/mm<sup>2</sup>を試験後、次のひずみについて同様に試験を行った。図8に標準試験体(●)に対する基準面圧試験の履歴曲線抜粋を示す。

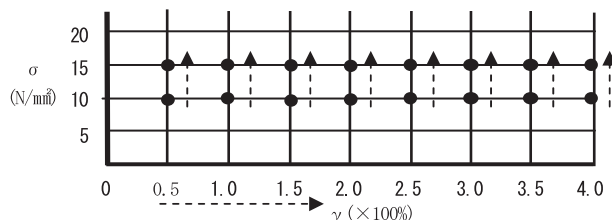


図5 基準面圧試験条件例

#### (3) 積層ゴム限界試験その2 高面圧試験

積層ゴムの圧縮限界状況での限界性能の評価のために高面圧・高せん断ひずみまでの一連の圧縮せん断試験を行った。図6にΦ500積層ゴムの試験条件を示す。

○面圧 ( $\sigma$ ): 5N/mm<sup>2</sup> 間隔で50N/mm<sup>2</sup> まで

○せん断ひずみ ( $\gamma$ ): 50% 間隔で400% まで

以上の条件を組み合わせ、各条件ごとに3サイクルを载荷した。低ひずみ側から一定ひずみで小さい面圧から順次最高面圧まで試験後、次のひずみについて同様に試験を行う。図9に標準試験体(●)に対する高面圧試験の履歴曲線抜粋を示す。

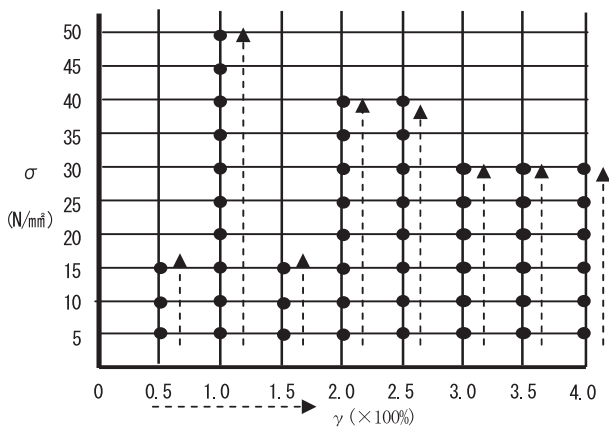


図6 高面圧試験条件例

### 3.4 評価

試験結果に対し、以下のように各種要因の影響を評価した。

#### (1) 履歴形状の変化傾向

図7、図8、図9に各履歴曲線抜粋を示したが、これらの試験を以下の試験体を実施し、限界までの履歴形状を比較することによって、(2)、(3)の評価の参考にした。

- せん断試験片：表1に示す3種のゴム材料
- 基準面圧試験：表3のΦ500中間鋼板厚3.2t、4.5tの試験体

- 高面圧試験：表2、表3の全ての試験体

#### (2) 水平剛性の面圧・ひずみ依存性

各履歴曲線について、図10のように水平剛性(Kh)を求めた。100%を超えるせん断ひずみに関しては、割線剛性と接線剛性を求めている。

これら水平剛性よりせん断試験片のひずみ依存性(100%ひずみからの変化率で表示)と、表2、表3の積層ゴム試験体について以下の依存性を各要因ごとに比較整理した。

- 割線剛性と接線剛性の各せん断ひずみ(100~400%について50%ごと)での面圧依存性(面圧10N/mm<sup>2</sup>からの変化率で表示)

- 面圧10N/mm<sup>2</sup>での割線剛性と接線剛性のせん断ひずみ依存性(100%ひずみからの変化率で表示)

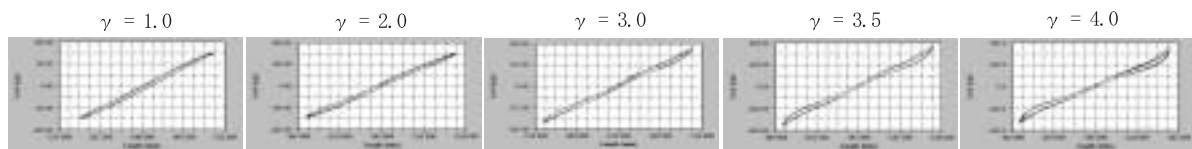


図7 せん断試験片の履歴曲線抜粋

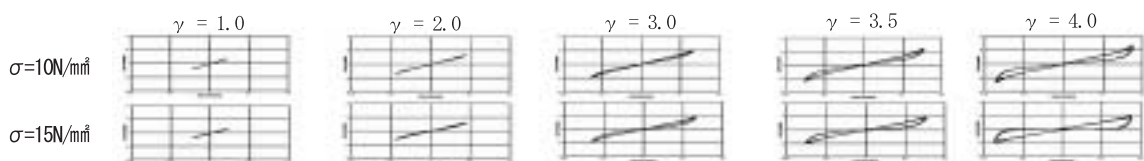


図8 基準面圧試験の履歴曲線抜粋

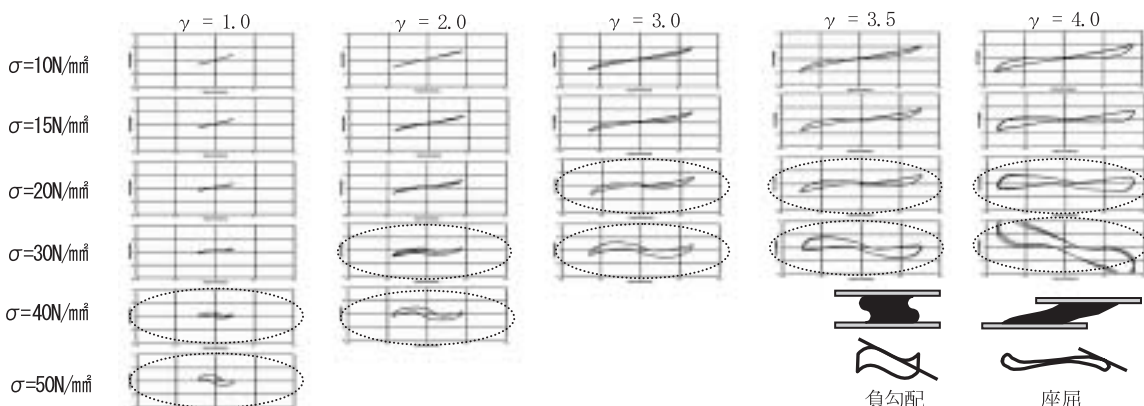


図9 高面圧試験の履歴曲線抜粋

なお、割線剛性と接線剛性の評価は以下の履歴形状の変化との関連を重視している。

- 履歴曲線の中心部分の傾きである接線剛性は主に負勾配に至る中心部分の非線形の発生と関連する。
- 履歴曲線全体の傾きより求める割線剛性は前記中心部分の非線形よりもハードニングや座屈などの履歴曲線の土端部頂点近傍の形状変化と関連する。

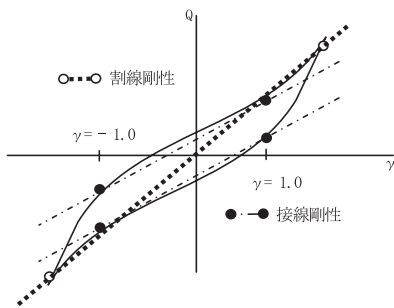


図10 割線剛性と接線剛性の評価法

(3) 負勾配発生限界曲線

図8の基準面圧試験では400%せん断ひずみまではほぼ線形な履歴を示すが、図9の高面圧試験では、面圧の増加に伴い非線形に変化し、中心部分の負勾配や座屈が生じる。中心部分に負勾配が生じる面圧は、せん断ひずみの増加に伴い低下する傾向にある。

このせん断ひずみに伴う負勾配発生点から図11に示す負勾配発生限界曲線を表2、表3の全ての試験体について求め、免震部材基準値として現在採用されている図2の告示限界曲線と比較し、各種要因の影響を評価した。

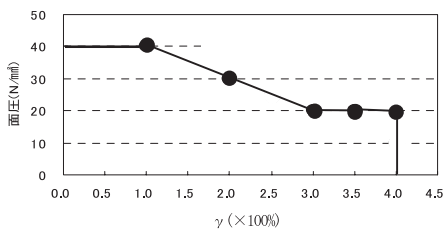


図11 負勾配発生限界曲線(標準試験体)

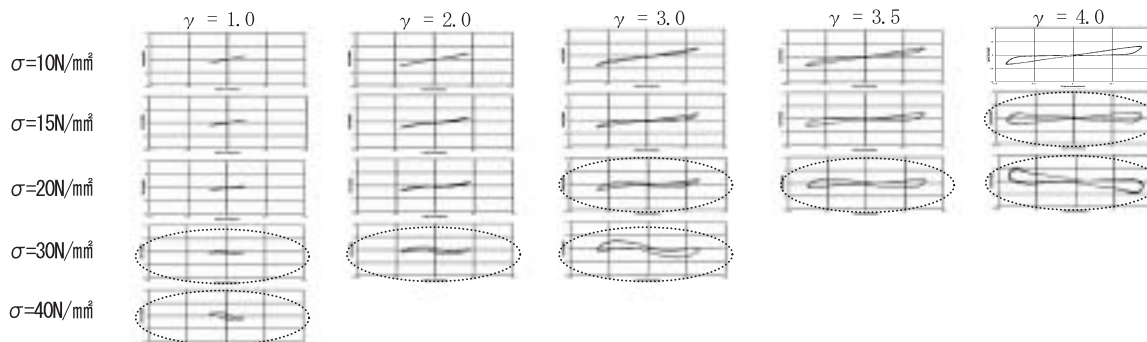


図12 高面圧試験の履歴曲線抜粋(G=3.0)

4 結果

限界までの履歴形状の変化傾向を参考に、水平剛性の面圧・ひずみ依存性と負勾配発生限界曲線への各種要因の影響を整理する。

紙面の都合上、表3の中間鋼板厚さの影響を中心に示し、表2試験体の評価に関しては必要に応じて記述する。尚、表2のG、S1、S2に関する評価はその抜粋を2006建築学会年次大会で報告している。<sup>2)</sup>

4.1 履歴形状の変化傾向

図7、図8、図9のゴム材料は同じG=4.0の材料なので履歴曲線の違いは、試験体の形状と試験条件によると考える。図7のせん断試験片では、全てのせん断ひずみでほぼ線形であるが300%以上でゴム材料の塑性変形によると考える履歴端部の立ち上がり(ハードニング)がわずかに見られる。図8の積層ゴムの基準面圧試験では、300%ひずみ程度まではせん断試験片と同様な線形を示すが、それ以上のひずみではハードニングと共に戻り部分に中間鋼板の変形に関連すると思われる応力緩和による下に凸な形状が生じ、この傾向が高ひずみ、高面圧ほど顕著である。さらに、図9の高面圧試験では、図8の基準面圧の状況に加えて高面圧領域で非線形な履歴形状になり面圧、せん断ひずみの増加に伴い負勾配や座屈など履歴形状が変化する。表2、表3の全試験体に関し、高面圧試験の履歴形状の変化傾向を比較した。図12にG=3.0の結果を、図13にS2=4の結果を、そして中間鋼板厚さの異なる試験体(2.3t)を図14に、試験体(4.5t)を図15に示し、標準試験体(●)の図9と比較する。



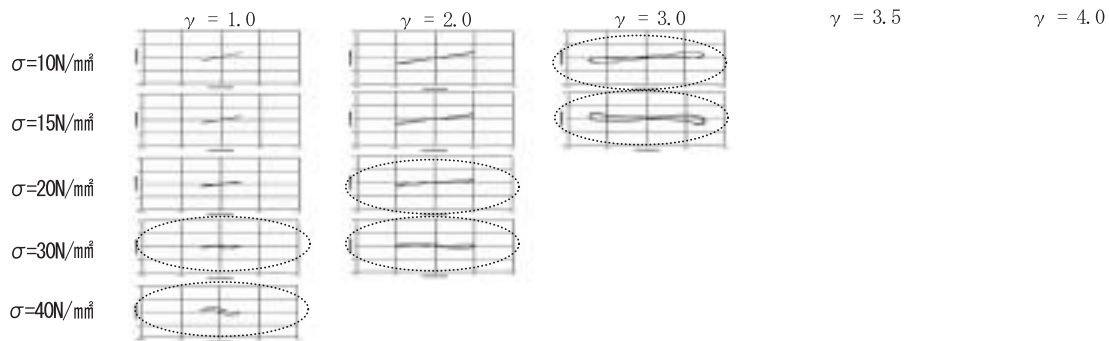


図13 高面圧試験の履歴曲線抜粋 (S2=4)

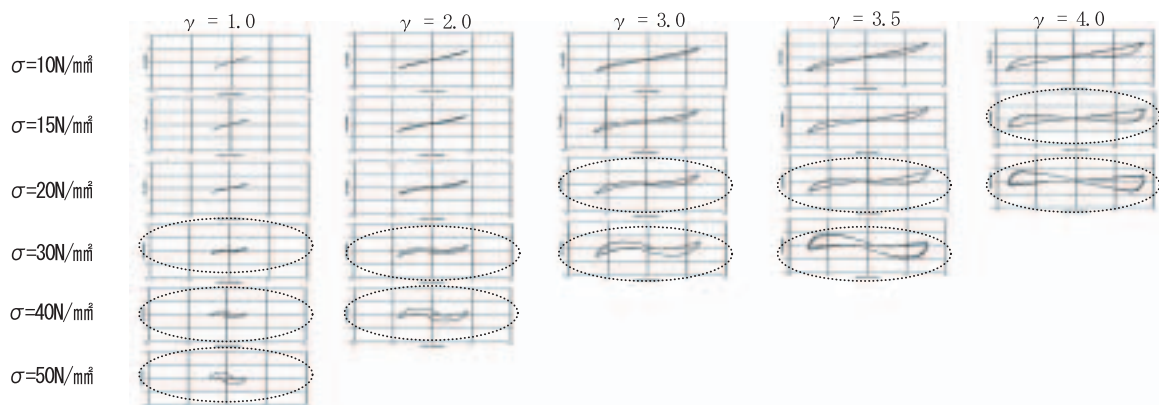


図14 高面圧試験の履歴曲線抜粋 (中間鋼板2.3t)

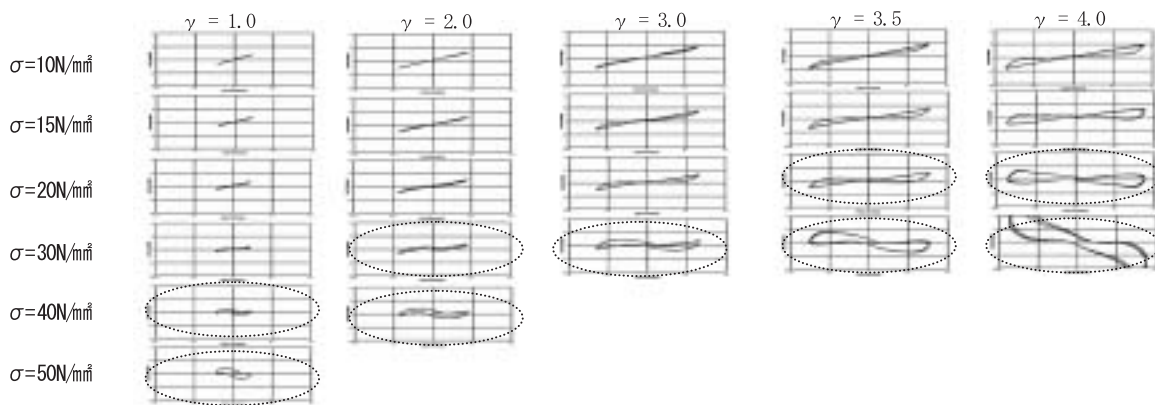


図15 高面圧試験の履歴曲線抜粋 (中間鋼板4.5t)

(2) 式と関連する  $Kh$  を決定する 2 次形状係数 ( $S2=D/n.tr$ ) の違い (図9、図13) を除いては、目視では顕著な違いは見られない。その中でも比較的違いが見られる  $G$  の違い (図9、図12)、中間鋼板厚さの違い (図9、図14、図15) を比較すると、低い  $G$  及び薄い鋼板ほど各ひずみでの負勾配発生面圧が低下し、さらに 350,400% の高面圧側で若干の履歴形状の違いが見られる。

#### 4.2 水平剛性の面圧・ひずみ依存性

始めにせん断試験片の水平剛性と積層ゴムの接線

剛性と割線剛性のひずみ依存性を比較し (1)、次に中間鋼板厚さの影響に関して履歴形状との関連を示し (2)、最後に各要因ごとの纏めを示す (3)。

##### (1) せん断試験片と積層ゴムの比較

$G$  の異なる積層ゴムの  $\sigma=10N/mm^2$  における割線剛性と接線剛性のせん断ひずみ依存性を図16に、 $\sigma=15N/mm^2$  における同様な結果を図17に示す。ひずみレベルを合わせたせん断試験片の結果を併記する。

3種のひずみ依存性は以下の傾向を示す。

○せん断試験片と積層ゴム割線剛性は300%程度までは同様な低下傾向を示すが、それ以上のひずみで

はせん断試験片は変化しないが、積層ゴム割線剛性は低下傾向に転じる。

- 接線剛性の方が割線剛性よりひずみに伴う剛性低下が大きく、その違いはひずみの増加に伴い顕著になる。面圧が高い方がその違いは大きい。
- 上記の傾向には中間鋼板の変形に関連すると思われる応力緩和による下に凸な形状が影響しており、この傾向が高ひずみ、高面圧ほど顕著である。

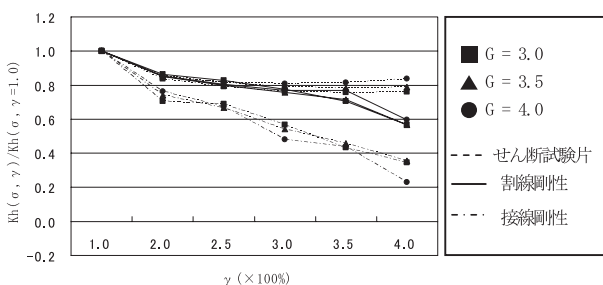


図16 ひずみ依存性に対するGの影響 (10N/mm²の場合)

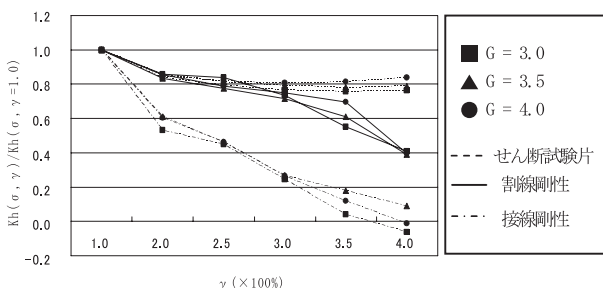


図17 ひずみ依存性に対するGの影響 (15N/mm²の場合)

(2) 変化傾向と履歴形状との関連

紙面の関係で、全ての結果を示すことは困難なので、中間鋼板厚さの影響を例にとって高面圧試験での面圧・ひずみ依存性と履歴形状の関連を示す。図18に面圧依存性(面圧10N/mm²からの変化率で表示)を、図19にひずみ依存性(100%ひずみからの変化率

で表示)を示す。

面圧・ひずみの増加に伴い、割線剛性および接線剛性とも低下傾向にあるが、中間鋼板厚さの影響が以下のように現れる。なお、接線剛性が0の点が負勾配発生点、割線剛性が0の点が座屈発生点である。

○図18の面圧依存性を見ると上段の割線剛性は400%まで中間鋼板厚さによる低下率の違いは殆ど無い。他方、下段の接線剛性は100%では違いは無いが、200%では若干の差が現れ、その後ひずみの増加につれその差は顕著になる。

○図19のひずみ依存性を見ると割線剛性では中間鋼板厚さによる違いは無く、接線剛性ではわずかに違いが見られる。

なお、図9、図14、図15の履歴形状の変化傾向と図18、図19の傾向から割線剛性と接線剛性の低下傾向と履歴形状の変化には以下の関連が推定される。

○履歴曲線の中心部分±100%の傾きより求める接線剛性の場合、その低下傾向は主に負勾配に至る中心部分の非線形の発生と関連する。

○履歴曲線の土端部頂点の傾きより求める割線剛性の場合、前記中心部分の非線形に加え最終的に座屈に至る履歴曲線の土端部頂点近傍の形状変化の影響を受ける。特に高ひずみ領域では後者の影響が大きい。

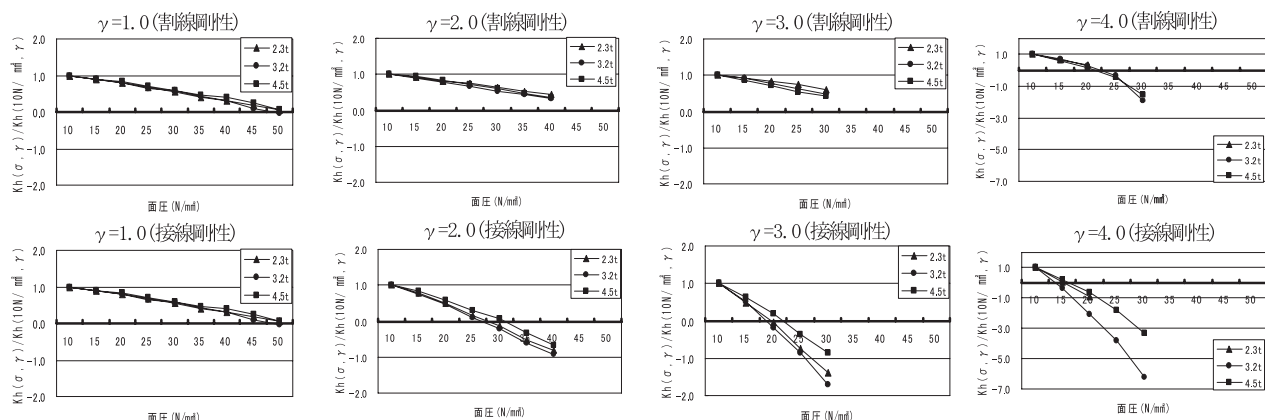


図18 面圧依存性に対する中間鋼板厚さの影響

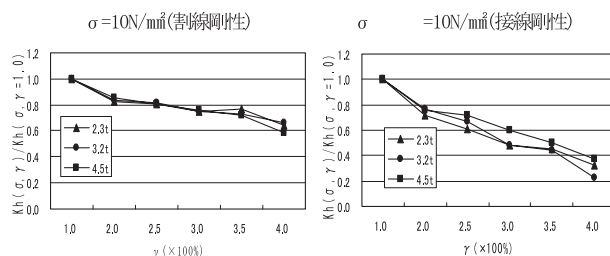


図19 ひずみ依存性に対する中間鋼板厚さの影響

## (3) 各種要因の影響

(2)を参考に各要因による低下傾向を表5に整理した。(重要な記述を下線で示す。)

その纏めを以下に列記する。

- $\sigma = 10\text{N/mm}^2$ 程度の比較的低下面圧条件では、300%を超える高ひずみ領域でもS2以外の要因の影響は無視できる。(表5右欄)しかし、面圧の増加とともに各要因の影響が以下のように現れてくる。(表5左欄)
- (2)式により水平剛性(Kh)と直接関連するG、S2は低ひずみでもその影響が現れ、面圧の増加とともに顕著になる。割線剛性の変化が大きいことから、負勾配発生傾向より座屈傾向が大きい。

○水平剛性(Kh)と直接関連しないS1、中間鋼板厚さでも限界に近い高面圧・高せん断ひずみ領域ではその影響が現れる。しかし、G、S2とは異なり接線剛性の変化が大きく、負勾配発生傾向が座屈傾向より影響を与えていることが明らかである。

○同じ中間鋼板厚さでの積層ゴムサイズの影響は300%程度までは無く相似則が成立するが、限界に近い350%を超えた高面圧領域では、大サイズの方が割線剛性の低下率が大きく座屈傾向に影響を与えている。

以上、積層ゴムの限界性能には従来の座屈傾向に加えて、負勾配発生も影響を与え、これらに中間鋼板の変形が関連しているようである。

表5 水平剛性の面圧・ひずみ依存性に対する各種要因の影響

比較項目	Kh 面圧依存性( $\gamma = 1.0 \sim 4.0$ )	Kh ひずみ依存性( $\sigma = 10\text{N/mm}^2$ )
Gの影響 ( $G=3.0, 3.5, 4.0$ )	G 値が小さいほど低下率が大きい(ひずみによる違いは無い)。接線剛性より割線剛性の方がGによる低下率は大きい。	割線剛性、接線剛性ともGの影響は無い。
1次形状係数の影響 ( $S1=31, 36$ )	接線剛性の $\gamma=3.0$ 以上で $S1=31$ の低下率が大きくなる。その他の条件ではS1の影響は無い。	割線剛性、接線剛性ともS1の影響は無い。
2次形状係数の影響 ( $S2=4, 5$ )	S2が小さいほど割線剛性、接線剛性とも低下率が大きく、ひずみの増加に伴いその差が大きくなる。特に割線剛性で顕著。( $\gamma=3.0$ までの評価)	割線剛性、接線剛性とも $S2=4$ の低下率がわずかに大きい(面圧依存性のような違いは無い)。( $\gamma=3.0$ までの評価)
中間鋼板厚さの影響 ( $2.3\text{t}, 3.2\text{t}, 4.5\text{t}$ )	割線剛性では鋼板厚さの影響は殆ど無い。接線剛性は鋼板厚さが厚いほど低下率は小さく、ひずみの増加に伴いその差が大きくなる。	接線剛性は $4.5\text{t}$ がわずかに低下率が小さいが、割線剛性では鋼板厚さの影響は無い。
サイズの影響 (中間鋼板厚さ $4.5\text{t}$ )	割線剛性、接線剛性とも違いなし。( $\gamma=3.0$ までは相似則が成立) $\gamma=3.5$ の割線剛性で $\Phi 800$ の低下率が大きくなる。	割線剛性、接線剛性ともサイズによる違いは無い。

### 4.3 負勾配発生限界曲線

表2、表3試験体について各要因ごとに告示限界曲線と対比して図20から図24に示す。

- (1) 全ての試験体で200%程度までは計算による告示限界曲線より実測による負勾配発生限界曲線が下にあるが、300%以上ではほぼ同等である。
- (2) 各要因に関して、負勾配発生限界曲線は告示限界曲線に対して以下の傾向にある。

○Gが小さい方が低くなるが、告示限界曲線ほど明確でない。(図20)

○この程度のS1の差では告示限界曲線のような違いは見られない。(図21)

○S2の違いは告示限界曲線と同様に明確に現れる。これはS2が水平剛性に直接関連するためと思われる。なお、S2の比較では、S2=4の試験体で300%程度で座屈傾向が発生しており、それ以上のひずみに対しては試験を実施していない。(図22)

○計算では告示限界曲線では影響しない中間鋼板厚さの違いは負勾配発生限界曲線には影響し鋼板厚さが薄いほど低下し、他の要因とは異なり比較的高ひずみまで影響する。(図23)

○告示限界曲線では影響しない積層ゴムサイズが負勾配発生限界曲線には影響し、200%程度まではサイズが大きい方が低くなる傾向にあるがそれ以上のひずみでは同等である。(図24)

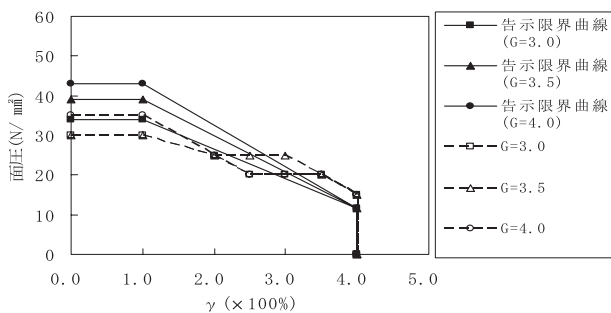


図20 限界曲線に対するGの影響

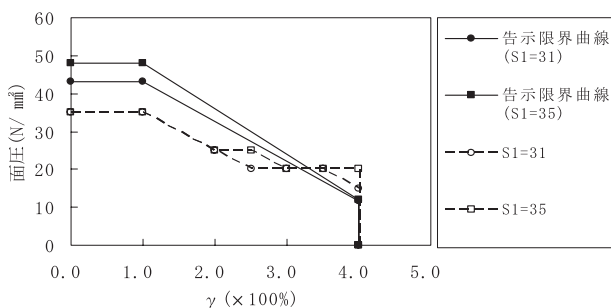


図21 限界曲線に対するS1の影響

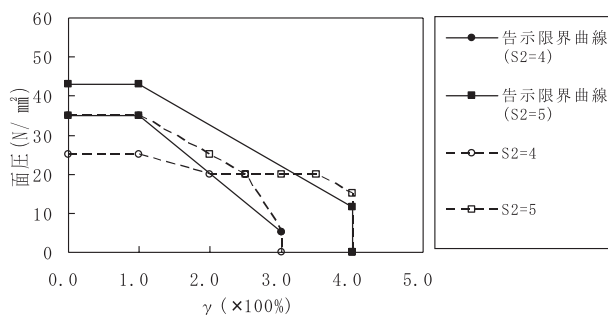


図22 限界曲線に対するS2の影響

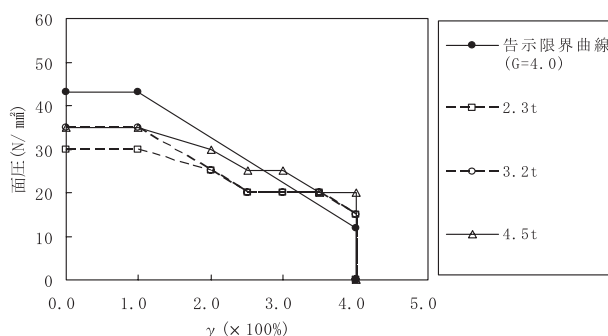


図23 限界曲線に対する中間鋼板厚さの影響

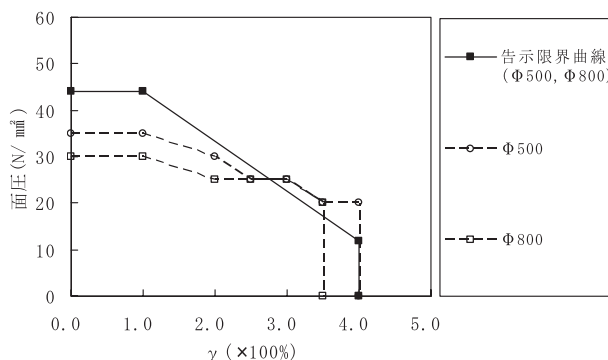


図24 限界曲線に対する積層ゴムサイズの影響

## 5 まとめ

告示限界曲線と積層ゴム性能の安定領域(使用限界)の関連を把握する目的で、一般的に線形の履歴で評価されている天然ゴム系積層ゴムに対し高面圧・高せん断ひずみまでの一連の圧縮せん断試験を行い履歴形状の変化に対する材料・形状の影響を評価した。

今回の評価の特徴は従来殆ど実施されていない低ひずみ領域で高面圧条件の試験を実施したことにより、面圧・ひずみに伴う変化傾向を以下のように正確に把握できたことである。

### (1) 履歴形状の変化傾向

200%程度までの低ひずみ領域では、ある程度の面圧までは線形の履歴を示すが、面圧の増加に伴い

履歴の中心部分に非線形な部分が生じ、さらに負勾配発生に到る。せん断ひずみの増加に伴い負勾配発生面圧は低下する。

この現象とは別に300%を越えるひずみではゴム材料の塑性変形によるハードニングと共に戻り部分に中間鋼板の変形に関連すると思われる応力緩和による下に凸な形状が生じ、この現象が高ひずみ、高面圧ほど顕著になり最終的には座屈または破断に到る。

以上、2種の履歴変化が面圧・ひずみの増加と共に発生し、材料・形状などが違っても履歴形状の変化傾向はほぼ類似しているが、発生面圧・ひずみが変わる。

その結果、以下の評価性能に材料・形状の影響を与える。

#### (2) 水平剛性の面圧・ひずみ依存性

$\sigma = 10\text{N/mm}^2$ 程度の低面圧条件でのひずみ依存性に対する材料・形状などの影響は小さい。

面圧依存性に対し材料・形状は以下のような影響を与える。

○ (2)式により水平剛性(Kh)と直接関連するG、S2は低ひずみでその影響が現れ、高面圧・高せん断ひずみ領域で座屈傾向と関連する割線剛性の変化が大きい。

○ 水平剛性(Kh)と直接関連しないS1、中間鋼板厚さでも限界に近い高面圧・高せん断ひずみ領域ではその影響が現れる。しかし、G、S2とは異なり負勾配発生と関連する接線剛性の変化が大きい。

#### (3) 負勾配発生限界曲線

全ての結果において告示限界曲線に比較し今回提案した負勾配発生限界曲線は200%程度までは低めとなる。また、(1)式から告示限界曲線に影響するG、S1、S2は負勾配発生限界曲線でも同程度の相関があり、さらにこの限界曲線では告示限界曲線では変化

しない中間鋼板厚さやサイズの影響も現れている。この結果から、負勾配発生に基づく限界曲線は積層ゴムの限界性能と直接関連する精度の良い限界曲線として提案できると考える。

#### (4) 安定領域(使用限界)と今後の課題

積層ゴムの材料・形状に基づく使用限界は免震構造設計法との関連も含め積層ゴム製作者と設計者の協議事項と考える。しかし、ここに示した高面圧試験で告示限界曲線近傍までの圧縮せん断状態での積層ゴムの挙動が明らかになったことにより、少なくとも積層ゴム性能に基づく安定領域(使用限界)の検証が可能になり、ここで求めた負勾配発生限界曲線が安定領域(使用限界)を決めるための目安として使用できると考える。

今後、積層ゴム性能に基づく安定領域(使用限界)を共通な性能指標にするには、以下のような課題を明らかにする必要があると考える。

- 適切な限界性能評価法の検討
- 履歴形状の変化と積層ゴム内部での挙動の関連
- 線形の評価が困難な履歴減衰を有する鉛プラグ挿入積層ゴム、高減衰積層ゴムなどの評価

今後、さらにこの種の評価が蓄積されることを期待する。

尚、本試験の実施及び評価に際して、福岡大学高山峯夫教授より適切なご指導およびご意見を頂きましたことに関して、ここに感謝の意を表します。

#### 【参考文献】

- 1) 免震部材標準品リストー2005ー巻末資料1  
(社)日本免震構造協会
- 2) 2006建築学会年次大会梗概集B-2 P.605~610

# MiC免震システムを採用した半導体工場の地震観測

## ～微振動を抑えた免震システム、中地震時揺れを1/2～1/3に低減～



大成建設 出雲 洋治

### 1 はじめに

1995年の阪神大震災以降、免震システムの採用がマンションを中心として増えていったが、生産系の建物には採用が見送られることが多かった。それは、免震を採用することにより、初期コストが増大することが主な要因であった。しかし、近年、特に2004年の中越地震を契機として、事業の継続という観点からBCP(Business Continuity Planning)が重要視されるようになり、生産系建物への免震システムの導入も選択肢の1つとして定着しつつあるように感じられる。

今回、半導体工場では世界に先駆けて免震システムを導入した富士通三重工場の地震観測について紹介する。

### 2 建物概要

三重工場には免震システムを導入した2棟の工場があり、両棟とも300mmウェハー(半導体回路の材料となるシリコン板)に対応した最新型の工場で、建物内のクリーンルームではナノ・メートル( $1 \times 10^{-9}$ m)単位の非常に微細な加工が行われている。微細な振動も生産に大きな影響を及ぼすため、ここでは通常の免震は採用することができず、微振動を抑えた免震：Micro-vibration Controlled=MiC免震を採用している。この構法は、微振動を制御できる免震として、当社が世界で初めて実用化したものであり、採用実績も多くなってきている。

2004年に完成した1層のクリーンルームを有する棟(300mm第1棟)に対し、2006年に完成した棟(300mm第2棟)はクリーンルームが上下に重なった重層クリーンルームを有している。



図1 富士通三重工場300mm第2棟

- ・階数：クリーンルーム2階建て
- ・延床面積：約88,000m<sup>2</sup>
- ・構造：鉄骨造、MiC免震システム
- ・設計/施工：大成建設(株)

### 3 地震観測体制(モニタリングシステム)

免震を採用した2棟にはそれぞれ地震計が設置されており、常時地震観測を行っている。図2に地震計設置図および図3に地震計のシステム図を示す。

基礎部、1階床部(免震層上)、生産階に加速度計が設置され、免震層のオイルダンパー部分に変位計が設置されている。観測されたデータは収録装置に集められ、地震の震度を表示する。また、ある大き

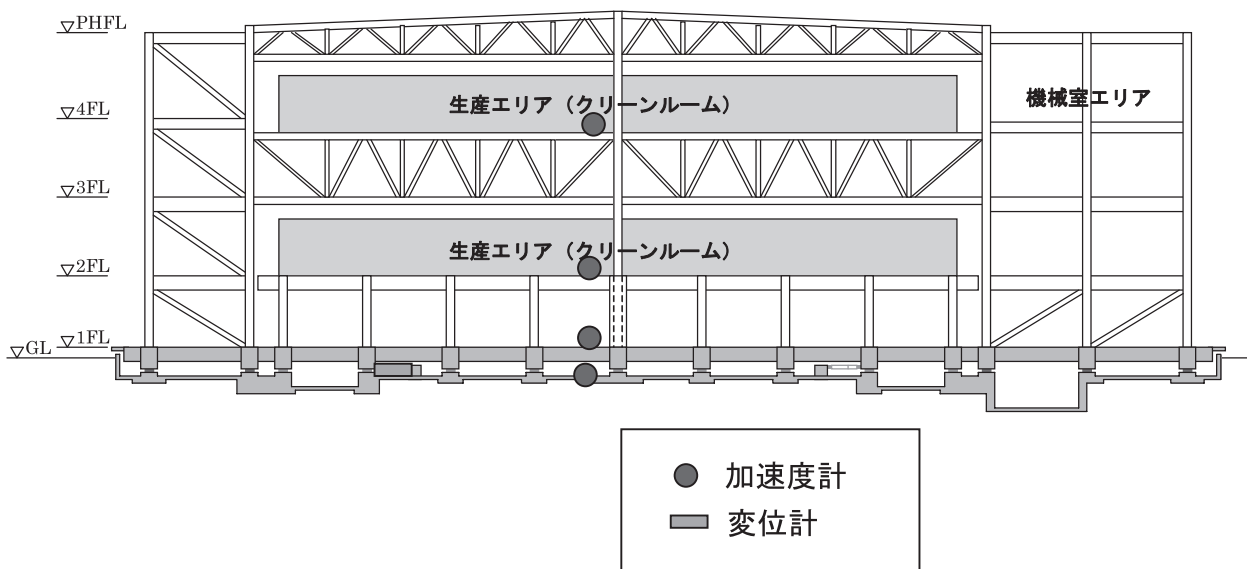


図2 300mm第2棟 地震計設置図(架構は一般的なものに差し替えてあります)

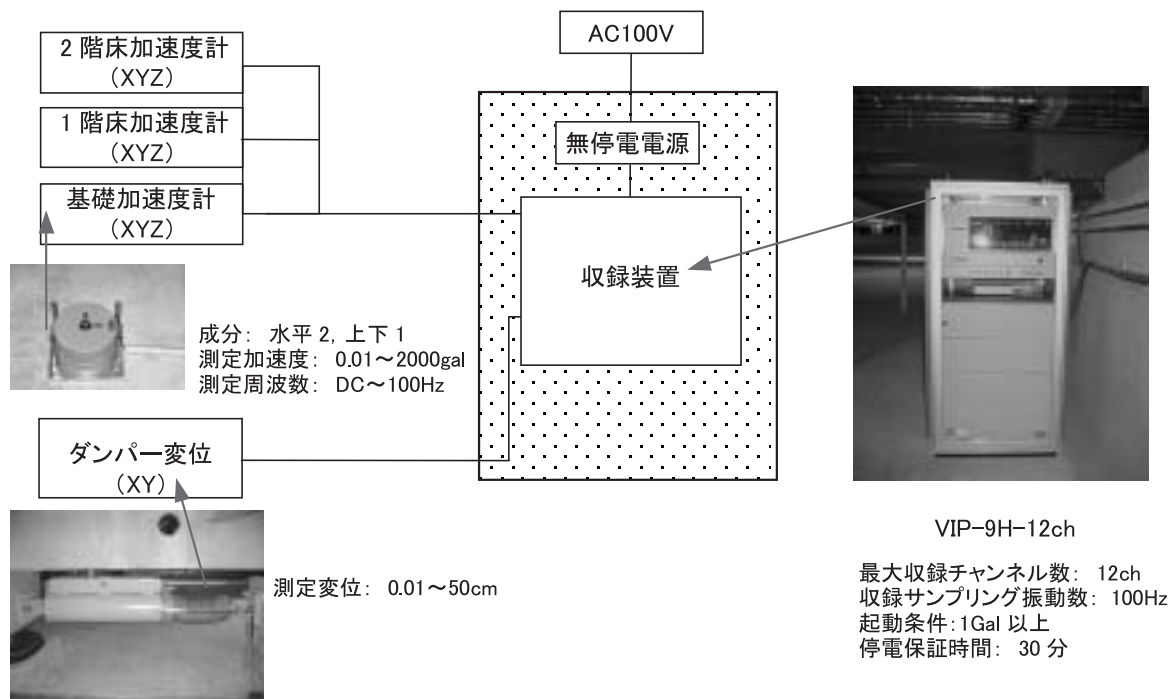


図3 地震計システム

さ以上の地震については即座に関係者に自動的にメールで送付され、初動体制の迅速化を図っている。

地震データについては、当社技術センターで解析を行い、地震があった当日に客先へ速報として報告できるようになっている。

#### 4 2007年4月15日の三重県地震観測

4月15日12時19分頃に三重県中部を震源とする地震があった。震源の深さは約10km、マグニチュードは5.3であった。図4に気象庁発表の震度分布を示

す。震源付近では震度5程度の揺れがあったが、建物敷地は震度4と震度3の境界にあり、建物基礎部分の震度は両棟ともに3であった。敷地の地盤状況が比較的良好で、地盤による地震動増幅が大きくなかったため若干小さめの震度になったものと思われる。図5、6に建物で得られた加速度および免震層変形の時刻歴波形を示す。加速度波形で、非免震とあるのは免震層がない場合の耐震建物とした場合を解析によって求めたものである。

本構法ではすべり支承を使用しており、すべり前

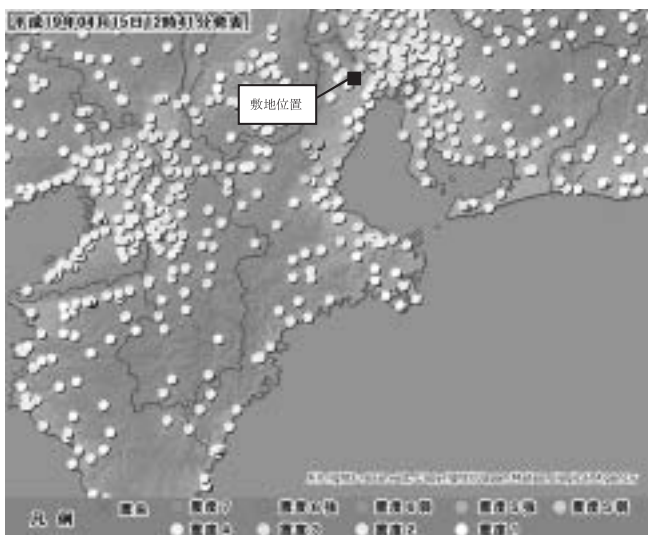


図4 震度分布図(気象庁ホームページより)

は通常の耐震建物と基本的に変わらない性状をもち、地盤の常時微動、風荷重などに対して微振動が増幅しないようになっているが、地震時にはすべりを生じることにより免震機能が発揮される構造となっている。免震層の変形をみると、この程度の小さい地震でも微小ではあるがすべりを生じているのが分かる。また、上部構造の加速度を非免震の場合と比較すると、非免震は加速度が大きく増幅するのに対し、免震の場合はすべりを生じることにより上部構造の加速度が低減されている。

このように、比較的起こる確率の高い中小地震に対してもMiC免震の効果が確認できた。

## 5 おわりに

今回、富士通三重工場の地震観測について紹介した。最近はこのようにモニタリングを行う建物が増えてきており、免震建物の地震観測記録が増えていくことは、今後の免震構造の発展に寄与するものと考えられる。

最後に、本稿に際し、富士通三重工場の地震観測記録の開示をいただいたことに、謝意を表します。

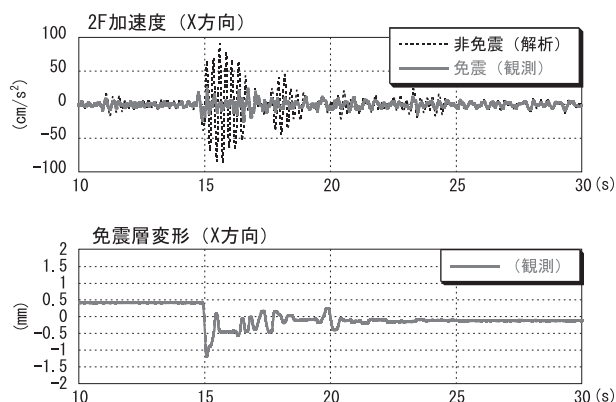


図5 時刻歴波形(300mm第1棟)

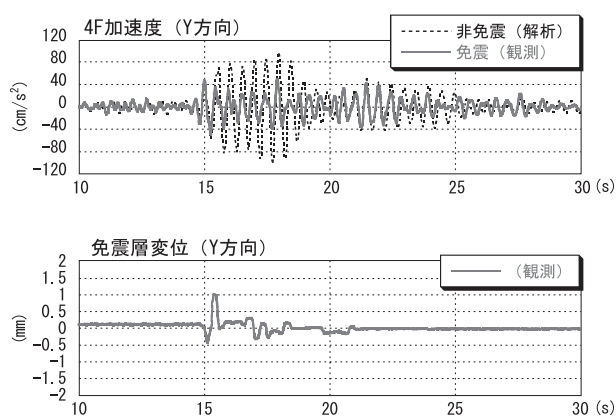


図6 時刻歴波形(300mm第2棟)



# 2006年度免震制振建物 データ集積結果

運営委員会企画小委員会社会ニーズ醸成WG

## 【免震】

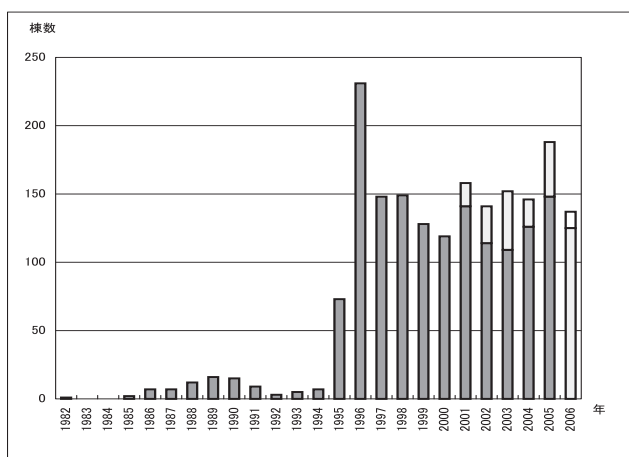
**経緯：**「免震建築物の技術的基準」が2000年10月に告示された後、免震建築に関しては、複数の性能評価機関における性能評価と、建築主事による建築確認(下図の2001年からの白抜き部分)によって建設可能となりました。これ以前のデータは「ビルディングレター」によっていました。しかし、現在はこれらの物件を的確にとらえることが困難になったため、本協会ではこれらのデータ集積を会員各位のご協力により行っています。以下は2005年末までのデータ集積結果です。尚、2006年のデータは本年度集積予定で、性能評価棟数のみが確定となっています。

### 集積結果

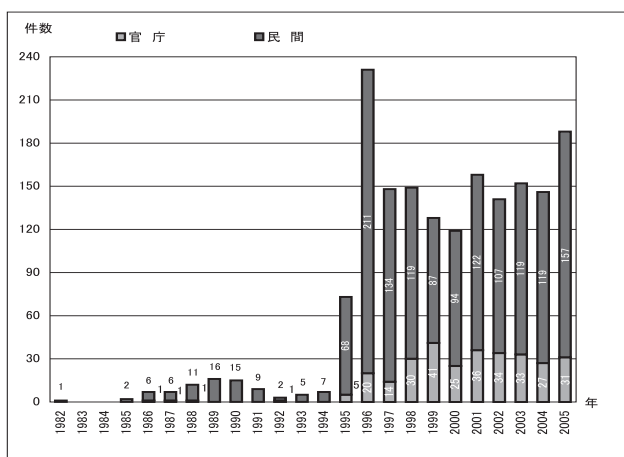
- ①免震建築物計画推移棟数(戸建住宅を除く)および官民の割合
- ②免震建築物計画推移-集合住宅棟数および戸建住宅軒数
- ③免震建築物計画推移-病院棟数
- ④免震建築物の県分布

#### ①免震建築物計画推移棟数(戸建住宅を除く)および官民の割合

免震建築物計画推移棟数(戸建住宅を除く)

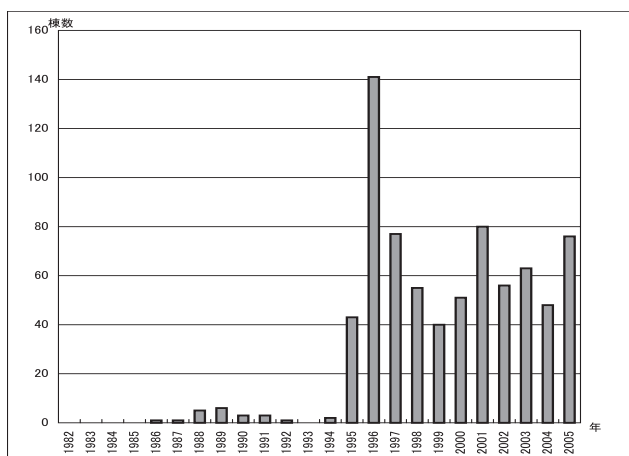


免震建築物の件数および官庁・民間の推移

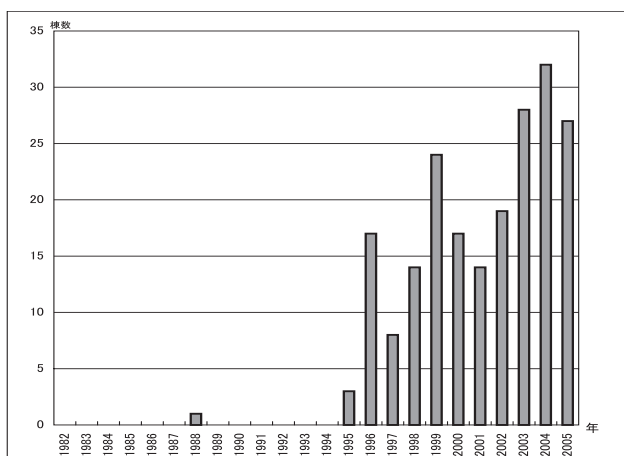


#### ②免震建築物計画推移-集合住宅棟数および戸建住宅軒数

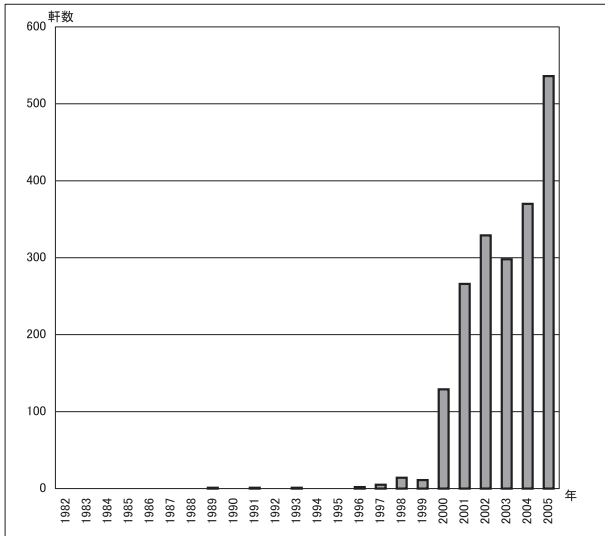
集合住宅棟数



戸建住宅軒数



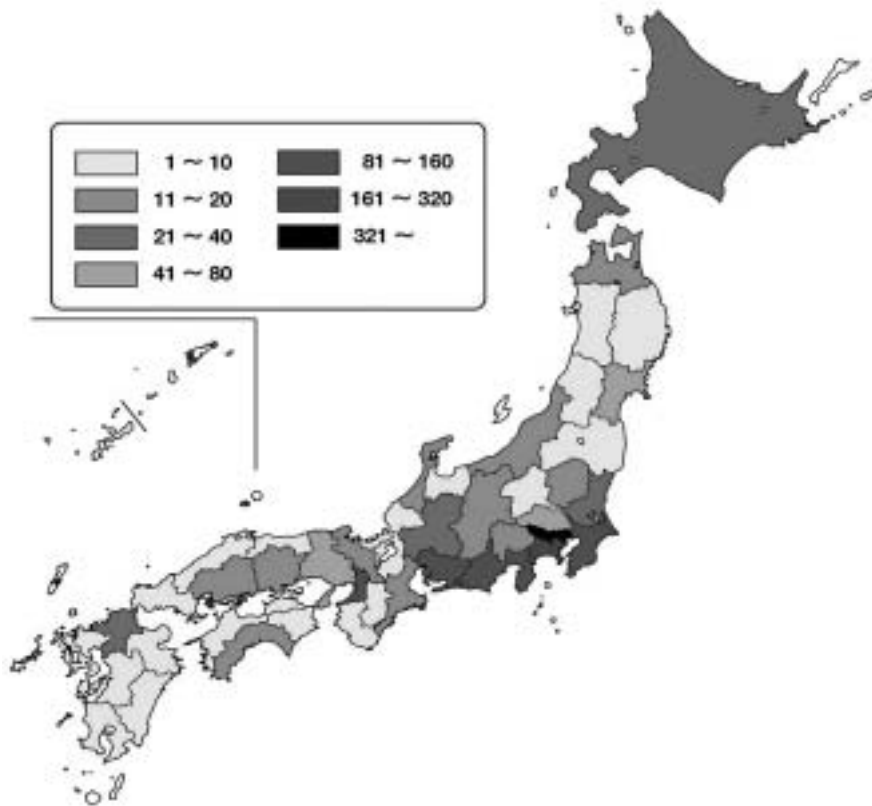
③免震建築物計画推移-病院棟数



東北	北海道	34	信越	長野県	12	中国	岡山県	11
	青森県	13		新潟県	16		広島県	12
	秋田県	4		石川県	12		山口県	3
関東	岩手県	8	北陸	富山県	5	四国	徳島県	7
	宮城県	54		福井県	6		香川県	7
	山形県	6		岐阜県	23		高知県	11
東	福島県	6	東海	静岡県	99	九州	愛媛県	5
	茨城県	24		三重県	13		福岡県	24
	栃木県	15		滋賀県	8		佐賀県	2
	群馬県	7	近畿	京都府	17	長崎県	1	
	埼玉県	79		大阪府	120	熊本県	9	
	千葉県	103		兵庫県	67	宮崎県	4	
	東京都	432		奈良県	3	鹿児島県	4	
	神奈川県	225	和歌山県	8	大分県	3		
	山梨県	16			沖縄県	3		

1,669棟

④免震建築物の県分布



棟数 性能評価

年	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
棟数	1	0	0	2	7	7	12	16	15	9	3	5	7	73	231	148	149	128	119	141	114	109	126	148	125

棟数 告示免震

年	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
棟数																				17	27	43	20	40	12

集合住宅

年	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
棟数	0	0	0	0	1	1	5	6	3	3	1	0	2	43	141	77	55	40	51	80	56	63	48	76

戸建住宅

年	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
棟数	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	2	5	14	11	129	266	329	298	370	536

病院

年	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
棟数	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	17	8	14	24	17	14	19	28	32	27

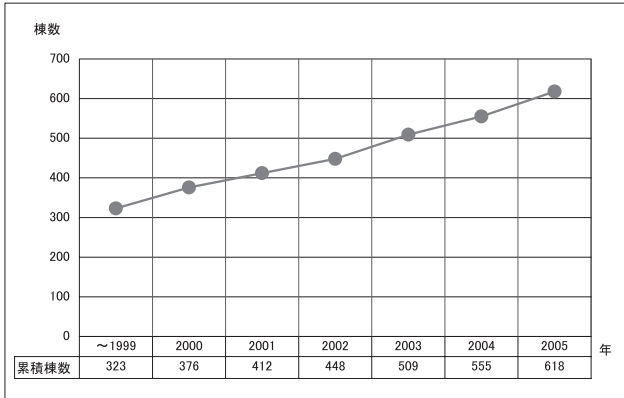
## 【制振】

経緯：JSCAの「応答制御構造設計法」が2000年に、本協会の「パッシブ制振構造設計・施工マニュアル」が2003年に発行され、制振建築物は近年増加の傾向にあります。現在、これらの物件を的確にとらえることが極めて困難であり、本協会ではこれらのデータ集積を会員各位のご協力により行っています。以下は2005年末までのデータ集積結果です。

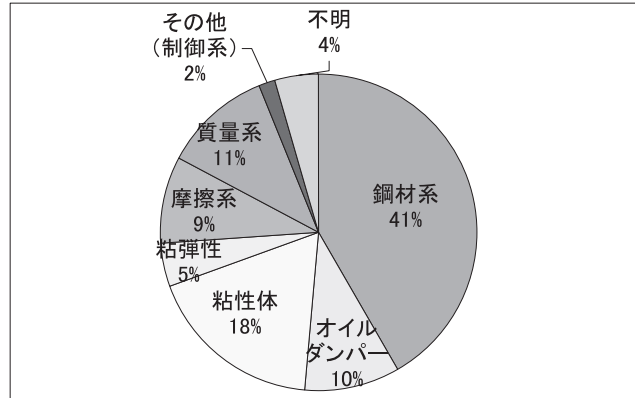
### 集積結果

- ①制振建築物計画推移棟数（累積推移）
- ②制振部材の使用割合

①制振建築物計画推移棟数（累積推移）



②制振部材の使用割合



## 2006年度データ集積でご協力いただいた会員名

免震構造関係			制振構造関係		
(株)浅沼組	(株)穴吹工務店	(株)新井組	(株)アール・アイ・イー	青木あすなろ建設(株)	(株)穴吹工務店
(株)アルテス	安藤建設(株)	(株)イー・アール・エス	(株)新井組	(株)アルテス	(株)イー・アール・エス
石川建設(株)	インソライト工業(株)	一条工務店(株)	石川建設(株)	(株)エーアンドエーマテリアル	(株)エーエス
(株)伊藤喜三郎建築研究所	(株)エーアンドエーマテリアル	(株)エーエス	エスケー化研(株)	オイルレス工業(株)	大木建設(株)
(株)エス・エー・アイ構造設計事務所	エスケー化研(株)	エス・テク・リソース(株)	大阪ラセン管工業(株)	(株)大林組	岡部(株)
NTN精密樹脂(株)	(株)NTTファシリティーズ	オイルレス工業(株)	小田急建設(株)	オリエンタル建設(株)	鹿島建物総合管理(株)
大木建設(株)	大阪化工(株)	大阪ラセン管工業(株)	カヤバシステムマシナリー(株)	(株)神崎組	共立建設(株)
(株)大林組	岡部(株)	(株)奥村組	(株)構造工学研究所	(株)構造システム	(株)構造ソフト
小田急建設(株)	オリエンタル建設(株)	鹿島建設(株)	(株)鴻池組	鴻池ビルテクノ(株)	小山建設(株)
鹿島建物総合管理(株)	カヤバシステムマシナリー(株)	(株)神崎組	五洋建設(株)	サンゴバン(株)	三和テッキ(株)
共立建設(株)	(株)久米設計	倉敷化工(株)	清水建設(株)	新日鉄エンジニアリング(株)	スターツCAM(株)
(株)構造工学研究所	(株)構造システム	(株)構造ソフト	住友金属鉱山シボレックス(株)	住友スリーエム(株)	西武建設(株)
(株)鴻池組	鴻池ビルテクノ(株)	小山建設(株)	(株)大建設	大末建設(株)	大成建設(株)
五洋建設(株)	(株)佐藤総合計画	サンゴバン(株)	大日本土木(株)	太平工業(株)	大豊建設(株)
清水建設(株)	(株)昭和设计	昭和電線デバイステクノロジー(株)	(株)竹中工務店	(株)田中建設	(株)地崎工業
新日鉄エンジニアリング(株)	スターツCAM(株)	住友金属鉱山シボレックス(株)	THK(株)	(株)テクノウェーブ	鉄建建設(株)
住友スリーエム(株)	西武建設(株)	積水ハウス(株)	東海興業(株)	東海ゴム工業(株)	東急建設(株)
(株)銭高組	(株)大建設	大末建設(株)	(株)東京建築研究所	トーゼン産業(株)	(株)東畑建築事務所
大成建設(株)	大日本土木(株)	太平工業(株)	東洋建設(株)	(株)バコーポレーション	(株)中山構造研究所
大豊建設(株)	大和ハウス工業(株)	(株)竹中工務店	西松建設(株)	ニチアス(株)	(株)日建設
(株)田中建設	(株)地崎工業	THK(株)	(株)日建ハウジングシステム	独立行政法人日本原子力研究開発機構	日本工業検査(株)
(株)テクノウェーブ	鉄建建設(株)	東海興業(株)	日本国土開発(株)	(株)日本設計	日本ビラー工業(株)
東海ゴム工業(株)	(株)東京建築研究所	トーゼン産業(株)	(株)間組	(株)長谷工コーポレーション	(株)バラキャップ社
(株)東畑建築事務所	東洋建設(株)	東洋ゴム工業(株)	(株)ビー・ビー・エム	日立機材(株)	(株)日立製作所
特許機器(株)	(株)バコーポレーション	(株)ナカノフドー建設	(株)福田組	扶桑機工(株)	プリチストンTKK(株)
(株)中山構造研究所	西松建設(株)	ニチアス(株)	松井建設(株)	松尾建設(株)	(株)松田平田設計
(株)日建設	(株)日建ハウジングシステム	ニッタ(株)	丸磯建設(株)	三井住友建設(株)	(株)日立製作所
独立行政法人日本原子力研究開発機構	日本工業検査(株)	日本国土開発(株)	(株)日立製作所	宮城建設(株)	明友エアマチック(株)
(株)日本設計	日本ビラー工業(株)	(株)間組	(株)メタルワン建材	宮城建設(株)	(株)免震テクノサービス
(株)長谷工コーポレーション	(株)バラキャップ社	(株)ビーエス三菱	(株)日立機材(株)	矢作建設工業(株)	(株)免震テクノサービス
(株)ビー・ビー・エム	(株)日立機材(株)	(株)日立製作所	(株)扶桑機工(株)	横浜ゴム(株)	(株)ヤマウラ
(株)福田組	(株)フジタ	扶桑機工(株)	前田建設工業(株)		
(株)プリチストン	プリチストンTKK(株)	前田建設工業(株)	松尾建設(株)		
真柄建設(株)	松井建設(株)	丸磯建設(株)	丸磯建設(株)		
(株)松田平田設計	(株)松村組	三菱重工業(株)	三菱重工業(株)		
三井住友建設(株)	(株)三菱地所設計	(株)メタルワン建材	(株)メタルワン建材		
宮城建設(株)	明友エアマチック(株)	(株)免震テクノサービス	(株)免震テクノサービス		
(株)免震エンジニアリング	(株)免震テクノサービス	矢作建設工業(株)	(株)ヤマウラ		
(株)安井建築設計事務所	矢作建設工業(株)	ユニオンシステム(株)	ユニオンシステム(株)		
(株)山下設計	(株)山田建築構造事務所				
横浜ゴム(株)					

# 「免震建築の詳細設計法と積層ゴムの性能に関する講習会」報告



昭和電線デバイステクノロジー  
加藤 直樹

## 1. はじめに

6月29日(金)に「免震建築の詳細設計法と積層ゴムの性能に関する講習会」が建築家会館大ホールで実施されました。この講習は(社)日本免震構造協会と(社)日本ゴム協会の共催によるもので、申込み者が定員をオーバーしたため、2回に分けて開催されることになりました。

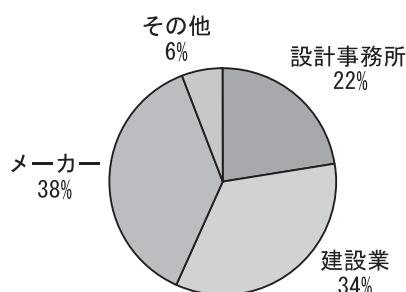


図1 業種別参加者 (全67名)

第1回の今回は67名が参加しました。本講習会は(社)日本ゴム協会との共催でもあり、参加者を業種別に見ると(図1)、他の免震講習会よりもメーカーからの参加が多いようでした。

## 2. 講習内容

日 時：2007年6月29日(金) 13:00～17:20

会 場：建築家会館1階 大ホール  
(東京都渋谷区神宮前2-3-16)

参加費：会員4,000円 非会員5,000円

主 催：(社)日本免震構造協会  
(社)日本ゴム協会  
(社)日本建築構造技術者協会

資 料：

- ①JSSI時刻歴応答解析による免震建築物の設計基準・同マニュアル及び設計例  
発行：平成17年11月1日  
発行所：社団法人日本免震構造協会

## ②免震用積層ゴム委員会技術報告

免震建築用積層ゴムと環境・耐久性  
発行：平成18年3月31日  
発行所：社団法人日本ゴム協会



写真1 開会

スケジュール(時間、内容、講師の順 敬称略)

- 1) 13:00～13:05  
主催者代表挨拶  
早川邦夫 ((株)奥村組、JSSI)
- 2) 13:05～13:45  
時刻歴応答解析による免震設計  
北村佳久 (清水建設(株)、JSSI)
- 3) 13:45～14:25  
時刻歴応答解析による免震設計例  
平間 光 ((株)長谷工コーポレーション、JSSI)
- 4) 14:40～15:20  
積層ゴムアイソレータに求められる性能  
西川一郎 (日本ゴム協会)
- 5) 15:20～16:00  
積層ゴムアイソレータの耐久性  
芳澤利和 ((株)ブリヂストン、日本ゴム協会)  
末安昌昌 ((株)ブリヂストン、日本ゴム協会)
- 6) 16:00～16:40  
積層ゴムアイソレータと環境問題  
池永雅良 (オイレス工業(株)、日本ゴム協会)

7) 16:40～17:00

質疑・討論



写真2 講習風景

### 3. まとめ

講習の前半は(社)日本免震構造協会から時刻歴応答解析による免震設計と設計例が説明されました。

6月20日の法改正の影響もあり、時刻歴応答解析への設計者の感心が深まり、本講習会への参加者が急増したと思われます。参加者の多くが熱心に受講されておりました。今後、多くの設計者が時刻歴応答解析と告示免震設計と2つの設計ルートで免震設計を実施されることを期待致します。

講習の後半は(社)日本ゴム協会より、積層ゴムアイソレータの性能と環境問題が説明されました。



写真3 講演風景

免震部材が初めて免震建物に採用されて20年が過ぎ、大臣認定材料になってから7年が経過しました。

本講習では、長年に渡り蓄積されたデータを基に積層ゴムアイソレータの耐久性、クリープに関する予想式と実測値の整合性が発表されました。また、積層ゴムの性能値に関する考え方の相違点が指摘されました。ようやく成熟期を迎える積層ゴムですが、今後、研究が進み更に信頼性が向上することが望まれます。

また、近年の環境問題にも積極的に取組み、積層ゴムアイソレータの原材料、製作、処分に関する環境影響が発表されました。積層ゴムが製品になってしまえば環境影響は少ないようですが、原材料の管理、数十年後の積層ゴムの処分には注意が必要となります。

今回の講習会は、時刻歴応答解析による免震設計のポイントと積層ゴムアイソレータの性能と環境への取組みが解説されました。

多くの若手設計者、技術者が来場され、免震設計への熱心な取り組みと普及を感じ取ることができました。



写真4 講習風景

# 「免震セミナー in 静岡、千葉」報告

CERA建築構造設計

世良 信次

## 1. はじめに

JSSI、CERA建築構造設計の共催で、地方への普及を目的として免震セミナーを開催しております。これまでに平成17年10月さいたま市、12月横浜市、平成18年2月名古屋市、6月大阪市、11月仙台市、平成19年2月岡山、4月静岡、7月千葉の8回を実施しております。本報告は、本年4月25日に開催した「第7回 免震セミナー in 静岡」、7月4日の「第8回 免震セミナー in 千葉」について開催記録を紹介いたします。

下記に今回のプログラムを示しておりますが、プログラムの基本構成は、初心者を想定した免震構造の原理、免震部材の性能など基礎知識を紹介するところから入り、近年の巨大地震時に観測された免震建物の有効性と役割を話し、告示計算の概要の説明、実設計例の紹介、告示計算の注意点、および免震構造のエネルギー原理などとしています。聴講者は、主に各地方の構造設計事務所を対象としており、地方の個人事務所でも設計できる方法として、また免震構造と地震動の関係をビジュアルに理解し易い点から告示の計算方法が適切と考え紹介しています。今回も静岡、千葉県内の構造設計事務所の方々29名(静岡)、24名(千葉)の参加を頂きました。

特に今回は、6月20日の基準法関連の改正事項と免震構造の設計について補足説明を行っています。この機に各講師の方々も、更に説明内容を深めています。講師の加藤先生は、免震部材の性能試験とその性能についてこれまで以上に多くのデータを示しています。山崎先生は、地盤増幅に関する改正点を明快に説明され、入力地震動の算定方法の注意を強調しています。可児先生は、告示計算方法を詳細に説明し、改正点について背景や課題を含めて見識を示されています。

高山先生は、「エネルギー法による免震建物の設計と免震部材の性能評価」というテーマで免震構造の原理や考え方、免震部材の限界性能、さらに告示計算における注意点などについて幅広く説明をされています。毎回、新鮮な話題を取り入れられ、聴講者も6時間に渡り聞き入っていました。



写真1 加藤先生の説明状況



写真2 山崎先生の説明状況



写真3 可児先生の説明状況



写真4 高山先生の説明状況

## 2. セミナー案内概要

第7、8回 免震構造セミナー in 静岡、千葉「免震構造の基本から実践的設計まで」

主旨：近年の新潟県中越地震、福岡県沖地震、十勝沖地震では免震建物の高い耐震性が実証されています。できれば免震構造を選択し、予期されている南海地震など巨大地震に備え、多くの資産と人命の損失を避けたいと願うところです。今回は、免震に関する基本知識から平12建告第2009号による設計法を基に「免震構造の設計要点」を実践レベルで示し、さらに、エネルギー法による設計法を紹介し、免震構造の設計を原理から理解して頂くことを目的とするものです。

### □プログラム(静岡会場のもの)

- |                                |               |
|--------------------------------|---------------|
| 0. はじめに                        | (9:30-9:35)   |
| 1. 講演者・共催・協賛者の紹介               | (9:35-9:50)   |
| 2. 免震構造の歴史・原理・性能・役割「実地震での免震建物」 | (9:50-10:30)  |
| 講師 CERA建築構造設計 世良 信次            |               |
| 3. 免震部材の種類と試験性能                | (10:30-11:00) |
| 講師 昭和電線デバイステクノロジー(株) 加藤 直樹     |               |
| 4. 告示計算法における地震動と表層地盤による増幅特性    | (11:00-12:00) |
| 講師 ユニオンシステム(株) 山崎 久雄           |               |

### □昼 休

- |                               |               |
|-------------------------------|---------------|
| 5. エネルギー法による免震建物の設計と免震部材の性能評価 | (13:00-14:20) |
| 講師 福岡大学 教授 高山 峯夫              |               |

### □休 憩

- |                        |               |
|------------------------|---------------|
| 6. 告示による計算方法の概要        | (14:30-16:00) |
| 講師 (社)日本免震構造協会 可児 長英   |               |
| 7. RC13階マンションによる設計ポイント | (16:00-16:30) |
| 講師 CERA建築構造設計          |               |

- |           |               |
|-----------|---------------|
| □なんでも質疑応答 | (16:30-16:50) |
|-----------|---------------|

### (静岡会場)

日 時：2007年4月25日(水) 9:30～16:50  
会 場：静岡市民会館(第1会議室) 募集人員：50人

### (千葉会場)

日 時：2007年7月4日(水) 9:30～16:50  
会 場：千葉市文化センター(9階 第4会議室) 募集人員：35人

共 催：社団法人 日本免震構造協会(JSSI)  
協 賛：昭和電線デバイステクノロジー(株)、住友金属鉱山シボレックス(株)、  
ユニオンシステム(株)、(株)中部コーポレーション、(株)免震テクノサービス、岡部(株)  
主 催：CERA建築構造設計事務所

## 3. おわりに

最後の質疑応答では、基本的な質疑が活発に行われました。特に入力地震動の設定の基本的考え方、根拠に質疑が深まり、講師陣も宿題を持ち帰る場面もありました。時間が足りなくなり、やむをえず、セミナーを閉会しましたが、聴講者の方々がかかなり真剣な思いで出席されていることを実感いたしました。また、亜久里建築設計の中村様は、数回にわたり参加されています。免震構造の設計を習得したい熱意に敬意を感じるものです。

なお、今後の予定として、新潟市、山梨市、和歌山市などを予定しており、高山先生をはじめJSSIの事務局、協賛会社の方々には、毎回ご協力いただき深く感謝申し上げます。

## 第4回技術報告会梗概集・免震部材部会／ダンパー小委員会

技術委員会・免震部材部会・ダンパー小委員会(平成19年4月1日現在)

委員長 荻野 伸行	株式会社熊谷組		
委員 浅野 孝	株式会社フジタ	田中 浩一	株式会社梓設計
飯田 正敏	株式会社織本構造設計	露木 保男	カヤバシステム マシナリー株式会社
五十幡直文	三和テッキ株式会社	中村 嶽	株式会社大林組
石橋 洋二	株式会社三菱地所設計	西本 晃治	新日鉄エンジニアリング株式会社
大家 貴徳	株式会社巴コーポレーション	西本 信哉	大成建設株式会社
亀井 俊明	カヤバシステム マシナリー株式会社	野中 康友	安藤建設株式会社
川上 俊二	株式会社織本構造設計	濱田 由記	川口金属工業株式会社
北村 佳久	清水建設株式会社	馮 徳民	株式会社フジタ
小西 宏明	新日鉄エンジニアリング株式会社	松本喜代隆	戸田建設株式会社
小林 裕明	株式会社梓設計	三塩 洋一	鉄建建設株式会社
讃井 洋一	株式会社日立製作所	嶺脇 重雄	株式会社竹中工務店
尻無濱昭三	鉄建建設株式会社	安永 亮	住友金属鉱山シボレックス株式会社
鈴木 光雄	株式会社山下設計	鷲山 友二	明友エアマチック株式会社
高橋 治	株式会社構造計画研究所		

### 1 はじめに

ダンパー小委員会では、多様化するダンパー部材に関するデータ収集や性能評価等の有効な情報提供を目的として、履歴系ダンパーWG(鋼材、鉛、摩擦)と粘性系ダンパーWG(オイル、粘性体、粘弾性体)の2つのWGを設置し、2004年度より活動を開始した。活動の1年目は、各部材メーカーの保有資料に基づく「特性データの収集・整理」、「各ダンパー利用に関するヒアリング結果の整理」等を主な作業として実施した。また、2、3年目は、2004年度の継続作業に加え、「各ダンパーの性能評価・特性比較」、「外乱に対する各ダンパーの性能と考え方」について検討を行っている。本報告書は、各ダンパー毎に章を設け、各章は1)基本原理・基本性能、2)設計上の取り扱い、3)製作管理、4)施工・維持管理、5)認定型式と試験内容の一覧について記述している。1)では、各タイプの基本性能を示すとともに、依存性概論に関して記述した。2)では地震時の基本モデルや外力レベルに応じた詳細モデルなどを紹介し、解析例などを示した。3)では、ダンパーの製造バラツキの現状や製作管理値、検査・試験方法について、4)では、部材メーカー側から要求する施工上の留意点、

施工・維持管理基準値を示すとともに、交換基準・交換方法について記述した。なお、検討するダンパーは原則として、小委員会発足時に建設省告示第2010号に基づきの材料認定を取得したダンパー部材、または活動期間中に認定された部材とし、小委員会内で選定し、決定した。活動報告書は以下に示す目次で構成されているが、本資料では、下線に示す項目の抜粋を掲載する。

#### (目次と構成)

- 1 はじめに
- 2 ダンパーの概要と特徴
- 3 ダンパーの性能評価
- 4 履歴系ダンパー
- 4.1 鋼材ダンパー
- 4.2 鉛ダンパー
- 4.3 摩擦ダンパー  
(4.3.1摩擦皿ばね支承、4.3.2ブレーキダンパー)
- 5 流体系ダンパー
- 5.1 粘性ダンパー  
(5.1.1壁型粘性ダンパー・平面型粘性ダンパー、5.1.2フルード粘性ダンパー、5.1.3筒型粘性ダンパー)



5.2 オイルダンパー

6 粘弾性系ダンパー

7 各ダンパーが使用された免震建築物の特徴

8 今後の課題

2 ダンパーの概要と特徴

ダンパーの役割は、振動時のエネルギー吸収によって免震建築物に減衰性能を付与し、地震時に生ずる上部構造と地盤との過大な相対変位を抑制することにある。告示では作動原理の面から、弾塑性系、摩擦系、流体系および粘弾性系の四つに分類しているが、本小委員会では、図2.1に示すように鋼材・鉛・摩擦ダンパーを履歴系ダンパーとして位置づけ、①履歴系ダンパー②流体系ダンパー③粘弾性系ダンパーの3種類に分類した。

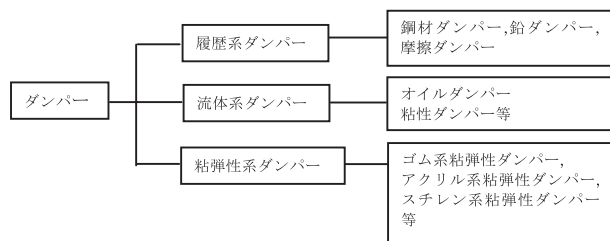


図2.1 ダンパーの分類

2.1 履歴系ダンパー

履歴系ダンパーは、材料の塑性変形によって振動エネルギーを吸収する弾塑性系ダンパーと、摩擦材のすべりによる摩擦減衰を利用した摩擦ダンパー等がある。代表的なものとして、鋼材を利用する鋼材ダンパーと純度の高い鉛材を利用する鉛ダンパー、摩擦ダンパーでは、円盤状の摩擦材を二枚のステンレス板で挟んだ円盤タイプのもなどがあり、摩擦面に与える面圧により、減衰力(摩擦力)の設定調整が可能な構造となっている。

(1) 鋼材ダンパー

鋼材ダンパーは、鋼材の曲げ変形時の弾塑性履歴に伴うエネルギー吸収を利用したものである。ループ状またはU型に加工した鋼材を複数本まとめたもの等があり、形状、材質、機構等に工夫をして、変形能力、耐久性、方向性等に優れた各種のタイプが開発されている。また、これらは主に天然ゴム系積層ゴム支承と組合せて用いられている。素材として使用される鋼材は、建築材料としてよく親しまれた材料であり、その力学的特性や耐久性が広く理解されている。これらは、製造に特殊な設備を要せず、

比較的安価に製作できることや、コンパクトな形状で大きな減衰性能を持つ部材が構成できる。一方、素材の塑性変形により減衰効果を発揮する機構であるため、降伏変形以前の小変形領域では、減衰性能が発揮できないことから、中小地震の居住性を目的として、小振幅領域での減衰効果を改善するため、補助ダンパーを設けることもある。



写真2.1 鋼棒ダンパー

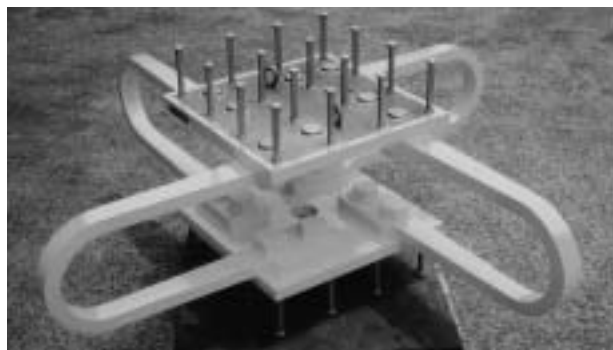


写真2.2 U型ダンパー

(2) 鉛ダンパー

鉛ダンパーは、円柱状などに加工した鉛の変形時の弾塑性履歴に伴うエネルギー吸収を利用したものである。履歴特性が完全弾塑性に近い形状となるため、大きなエネルギー吸収能力が期待できる。鉛は塑性変形により生じた結晶格子の欠損が、常温での再結晶により解消されるという性質を持ち、きわめて延性に富んだ特性を示す。鋼材に比べて早期に降伏を促すことができ、比較的小変形時から減衰性能を発揮することが期待できる。また、過大な塑性変形が局部的に繰り返し集中しないように形状に工夫している。



写真2.3 U型鉛ダンパー

### (3) 摩擦ダンパー

摩擦ダンパーは、摩擦材部の接触摺動によるエネルギー吸収を利用したダンパーである。皿ばねを介して軸力を一定に保持し、摩擦を安定させる摩擦皿ばね支承およびブレーキダンパータイプ等があり、摩擦面に与える荷重により、減衰力(摩擦力)の設定調整が可能な構造となっている。摩擦面の種類を適切に選択することによって、鋼材ダンパーなどに比べ、多くの繰り返しに対して安定した性能を発揮することが期待でき、振幅や面圧に依存せずコンスタントな摩擦力を得る機構とすることも可能である。また、鋼材ダンパーと同様に、すべり発生以前には、ダンパーとして機能しない。



写真2.4 摩擦皿ばね支承



写真2.5 免震用ブレーキダンパー

## 2.2 流体系ダンパー

流体系ダンパーは、オイルがオリフィスを流れる時にピストン前後に生じる圧力差による抵抗力を減衰力として利用したオイルダンパーと高粘性材料のせん断抵抗力を減衰力として利用した粘性ダンパー等がある。オイルダンパーはオリフィス形状を変化させる事により、リニア、バイリニア特性を得る事ができる。粘性ダンパーは、一定の間隔が保持された平板間に高粘性材料が介在し、相対速度が生じればダンパーとして機能を発揮する。抵抗板を水平方向(平面型粘性ダンパー)、鉛直方向(壁型粘性ダンパー)に設置する2タイプがある。この他、米国製品であるシリコン流体とオリフィスの抵抗を利用したフルード粘性ダンパーや、ボールねじによる回転運動を利用した筒型粘性ダンパー等も用いられている。流体系ダンパーは、速度依存型の減衰機構として小振幅から大振幅まで、振幅に応じた減衰力を発揮するため、中小地震における免震効果が期待できる。



写真2.6 オイルダンパー

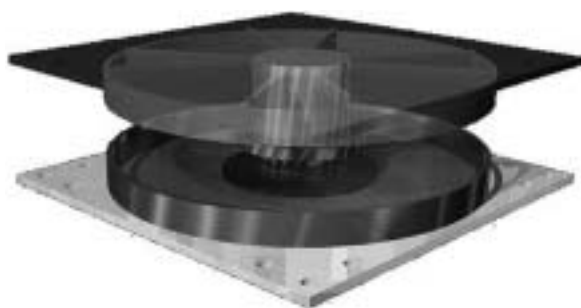


写真2.7 平面型粘性ダンパー (抵抗板：水平方向)



写真2.8 壁型粘性ダンパー (抵抗板：鉛直方向)



写真2.9 フルード粘性ダンパー



写真2.10 筒型粘性ダンパー

### 2.3 粘弾性系ダンパー

粘弾性ダンパーは、粘性と弾性を併せもった粘弾性物質(アクリル系高分子あるいは特殊配合のゴム等)を鋼板等の間にサンドイッチ状にはさみ込むことで、粘弾性物質のせん断変形により粘性抵抗力が得られ、振動エネルギーを吸収する。制震部材として、従来より多く用いられてきたが、近年、免震建築物においても、開発・実用化がなされている。



写真2.11 粘弾性ダンパー

表2.1～2.4 各ダンパーの特性比較一覧表(略)

## 3 ダンパーの性能評価(略)

### 4 履歴系ダンパー

#### 4.1 鋼材ダンパー

##### 4.1.1 基本原理・基本性能

##### (1) 基本原理

鋼材ダンパーは、変形履歴に伴うエネルギー消費を利用し、地震時の振動エネルギーを吸収するダンパーである。

##### (2) 基本性能

各ダンパーの基本性能には、力学的性能の他、温度等の環境による性能変動等があるが、設計上これらをどのように取り扱うかは、設計者の判断に委ねられている。鋼材ダンパーの振動数・温度・方向性の依存性は数%以下の変動範囲にあり、一般的にこれらの依存性は設計上考慮していないことが多い。通常、解析モデルはバイリニアでモデル化するのが一般的であり、ある振幅に対してエネルギー吸収量が同等となるように降伏荷重を設定する。このため、各ダンパーの降伏荷重が、どの振幅に対して設定されているかを把握し、想定される応答変位や設計変

位に対応するダンパーを選択する必要がある。変形性能は、疲労寿命が5回以上となるところを限界変形と設定しており、ダンパーの形状や大きさに応じて限界変形量が異なる。また、ダンパーが保有している総エネルギー吸収量が、耐用年数中に被る地震動によるダンパーの総吸収エネルギー量に対して上回っている必要があるが、一般的には十分余裕があると考えて良い。ダンパーの取り替えが必要か否かの判定基準については、各メーカーから案が提出されている。

- ① 鋼材ダンパーの基本特性(略)
- ②-1 U型ダンパーの種類

表4.1.2 U型ダンパーの種類

型式	ダンパー本数(本)	降伏荷重 $Q_y$ (kN)	1次剛性 $K_1$ (kN/m)	2次剛性 $K_2$ (kN/m)	降伏変位 $\delta_y$ (mm)	限界変形 (mm)
UD40×4	4	112	5,920	100	18.9	550
UD40×6	6	168	8,880	150	18.9	550
UD40×8	8	224	11,840	200	18.9	550
UD45×4	4	184	7,600	128	24.2	650
UD45×6	6	276	11,400	192	24.2	650
UD45×8	8	368	15,200	256	24.2	650
UD50×4	4	232	8,320	144	27.9	750
UD50×6	6	348	12,500	216	27.9	750
UD50×8	8	464	16,640	288	27.9	750
UD55×4	4	304	9,600	160	31.7	850
UD55×6	6	456	14,400	240	31.7	850
UD55×8	8	608	19,200	320	31.7	850
UD60×4	4	432	11,600	196	37.2	1,000

- ②-2 鋼棒ダンパーの種類

表4.1.3 鋼棒ダンパーの種類

型式	ダンパー本数(本)	降伏荷重 $Q_y$ (kN)	1次剛性 $K_1$ (kN/m)	2次剛性 $K_2$ (kN/m)	降伏変位 $\delta_y$ (mm)	限界変形 (mm)
70φR285	4	206	6,870	196	30.0	700
75φR285	4	268	7,850	206	34.1	700
90φR325	4	373	11,400	324	32.7	600
90φR380	4	290	7,110	235	40.8	700
90φR450	4	257	4,840	157	53.1	800
70φR265	4	265	7,845	255	33.8	550
90φR365	4	392	9,316	255	42.1	700

- ③ 各種依存性

表4.1.4 各種依存性一覧

依存性項目	鋼材ダンパー
鉛直荷重、変位	鉛直力を負担させないで依存性無し。
振幅	振幅が小さいと総吸収エネルギー量は大きくなる。また、振幅が大きいほど降伏荷重は大きくなる。
速度	振動数依存で評価
振動数	$W1(0.36Hz)/W1(0.59Hz) = 1.00$ $W1(0.01Hz)/W1(0.59Hz) = 0.93 \sim 0.95$ 以上より、振動数の影響は10%以内
温度等環境	$W1(-10^\circ C)/W1(20^\circ C) = 1.05$ $W1(40^\circ C)/W1(20^\circ C) = 0.97$ 以上より、温度の影響は10%以内
方向性	$W1(A方向)/W1(B方向) = 0.93 \sim 1.06$ 以上より、方向性の影響は10%以内
繰り返し回数	$W1(60サイクル目あるいは破断前)/W1(3サイクル目) = 0.71 \sim 0.92$ 以上より、3サイクル目のエネルギー吸収量と50サイクル目あるいは破断前のエネルギー吸収量との比は70%~90%の範囲である。
初動時	無し

各種依存性の評価実験

- 1) 前提条件

免震U型ダンパー：NSUD45

W1：実験による1サイクル吸収エネルギー

Wt：総エネルギー吸収性能

加力方向 加力方向を図4.1.1に示す。

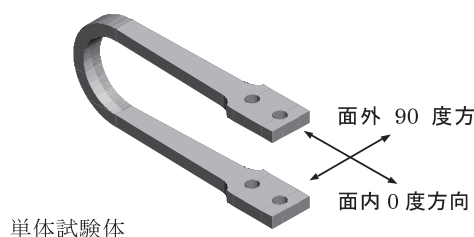


図4.1.1 加力方向図

- 2) 試験項目および試験装置(略)

- 3) 保有性能確認事項

- (a) 繰返し回数依存性(K1)

評価条件：W1(50サイクル目)/W1(3サイクル目)  $\geq 0.5$

試験No.：No.1、No.2およびNo.3

検証：試験体NSUD45単体試験体、面内0度方向、45度方向、面外90度方向  
単体試験体の±0.3m定変位繰返し加力試験において、水平3方向で比較する。  
なお破断回数が50サイクルにならない場合は、破断時のエネルギーで比較した。

表4.1.6 繰返し回数依存性

加力方向	1サイクル吸収エネルギー量 (kN・m)				W1(n)/W1(3)	判定
	3サイクル目	32サイクル目	40サイクル目	50サイクル目		
0度方向	57	40	—	—	0.709	$\geq 0.5$ OK
45度方向	52	—	44	—	0.847	$\geq 0.5$ OK
90度方向	50	—	—	46	0.919	$\geq 0.5$ OK

- (b) 振動数(速度)依存性(K2)

評価条件：

$$0.9 \leq W1(0.2Hz)/W1(0.5Hz) \leq 1.1,$$

$$0.8 \leq W1(0.01Hz)/W1(0.5Hz) \leq 1.2$$

試験No.：No.4、No.5、No.6、No.7、No.8、No.9およびNo.10

検証：試験体NSUD45単体縮小試験体0.25倍(1/4倍)、面内0度方向、45度方向、面外90度方向、試験振幅±0.064m(換算振幅0.256m)、振動数0.01Hz,0.36Hz,0.59Hzそれぞれの振動数に近い値のW1にて比較する。

表4.1.7 振動数(速度)依存性

加力方向	各振動数における1サイクル吸収エネルギー(kN・m)			W1(0.36) /W1(0.59)	W1(0.01) /W1(0.59)	判定
	0.01Hz	0.36Hz	0.59Hz			
0度方向	0.74	0.78	0.78	1.00	0.95	OK
45度方向	0.79	-	0.85	-	0.93	OK
90度方向	0.77	-	0.81	-	0.95	OK

(c) 温度依存性 (K3)

評価条件： $W1(-10^{\circ}\text{C})/W1(20^{\circ}\text{C}) \leq 1.15, W1(40^{\circ}\text{C})/W1(20^{\circ}\text{C}) \geq 0.9$

試験 No. : No.8、No.11およびNo.12

検 証：試験体NSUD45単体縮小試験体0.25倍(1/4倍)、面内0度方向

試験振幅±0.064m(換算振幅0.256m)、振動数0.59Hz

表4.1.8 温度依存性

加力方向	各温度における1サイクル吸収エネルギー(kN・m)			W1(-10°C) /W1(20°C)	W1(40°C) /W1(20°C)	判定
	-10°C	20°C	40°C			
0度方向	0.82	0.78	0.76	1.05	0.97	OK

(d) 振幅依存性 (K4)

評価条件： $Wt(0.05\text{m})/Wt(0.2\text{m}) \geq 1.0$

試験 No. : No.8およびNo.13

検 証：試験体NSUD45単体縮小試験体0.25倍(1/4倍)、面内0度方向

試験振幅±0.016m(換算振幅0.064m)±0.064m(換算振幅0.256m)、振動数0.59Hz

$Wt(\text{換算振幅}0.064\text{m}) = 47.9(\text{kN} \cdot \text{m})$

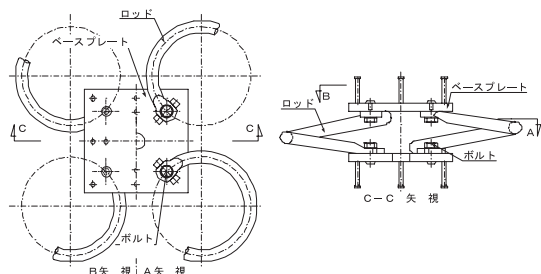
$Wt(\text{換算振幅}0.256\text{m}) = 30.7(\text{kN} \cdot \text{m})$

$Wt(0.064\text{m})/Wt(0.256\text{m}) = 1.56 \geq 1.0$

以上より評価条件を満足する。

④形状

鋼棒ダンパー



U型ダンパー

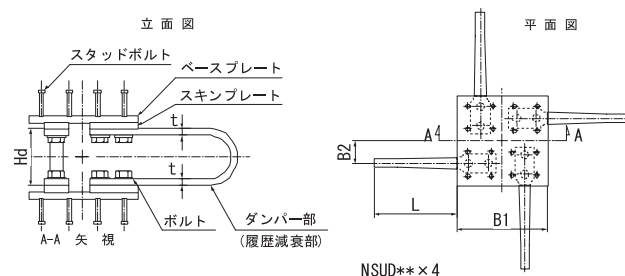


図4.1.4 形状

⑤性能

U型ダンパー

荷重-変位曲線(U型ダンパー)

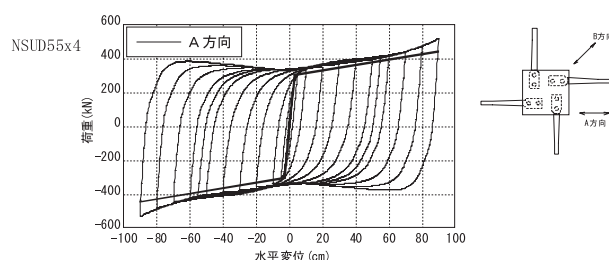


図4.1.5 荷重-変位曲線(U型ダンパー)

1サイクル吸収エネルギー量(U型ダンパー)(略)  
総エネルギー吸収性能(U型ダンパー)

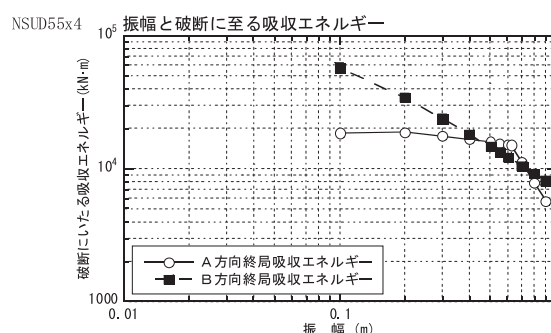


図4.1.6 総エネルギー吸収性能(U型ダンパー)

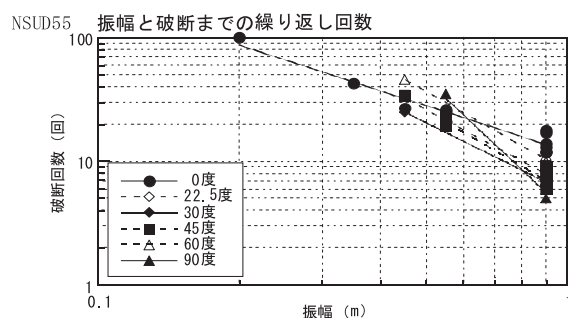


図4.1.7 疲労性能(U型ダンパー)

鋼棒ダンパー

荷重—変位曲線(鋼棒ダンパー)

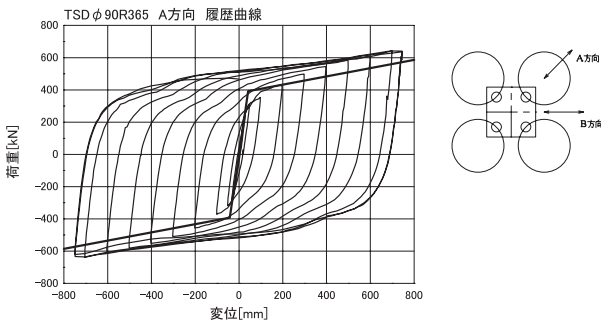


図4.1.8 荷重—変位曲線(鋼棒ダンパー)

1サイクルエネルギー吸収量(鋼棒ダンパー)(略)

総エネルギー吸収性能(鋼棒ダンパー)

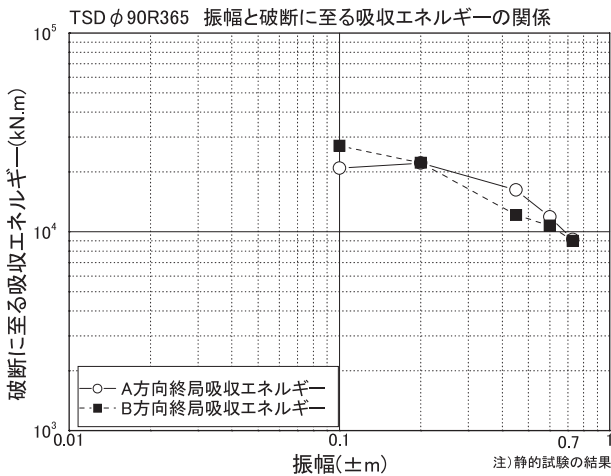


図4.1.9 総エネルギー吸収性能(鋼棒ダンパー)

疲労性能(鋼棒ダンパー)

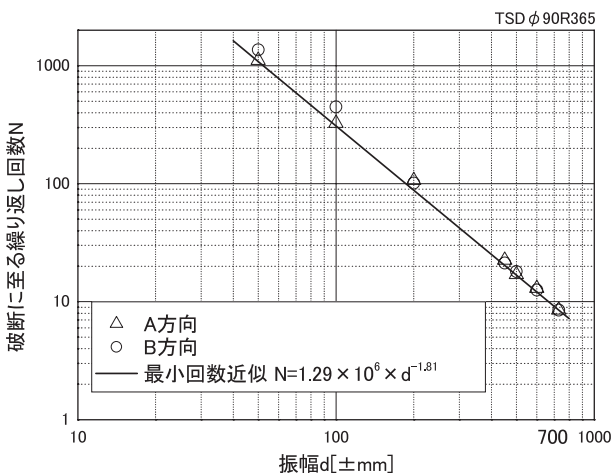


図4.1.10 疲労性能(鋼棒ダンパー)

4.1.2 設計上および材料認定上の取り扱い

(力学的モデル)

(1) モデル化の種類と設定方法

応答解析を行うに当たって、履歴型ダンパーのモデル化を行う必要がある。その際、履歴型ダンパーは、荷重—変位関係の速度および温度依存性が小さいことから、バイリニア型の荷重—変位関係を有するものとしてモデル化されることが多い。これ以外に、実験で得られたスケルトンカーブと履歴曲線を関数近似することにより、復元力特性を忠実にモデル化したものも提案されており、汎用プログラムにも登録されて利用できるようになっている。

1) 鋼材ダンパー

①バイリニアモデル

実験で得られた荷重—変位関係を、1次剛性と2次剛性からなるバイリニア型でモデル化する。一般には、モデル化変位  $\delta d$  での静的加振実験で得られた荷重—変位曲線に対し、履歴面積が同等となる剛性・降伏荷重を設定してバイリニアモデルを作成する。この際、1次剛性および2次剛性に関しては実験値を参考に、エネルギー吸収量が等しくなるように降伏荷重を設定する。ここで、モデル化変位に関しては、ダンパーの使用範囲を考慮して決定され、20cm、30cm、40cmとしたモデルが多く用いられている。

②関数近似モデル

実験で得られた復元力特性そのものに近似した関数を考え、これを設計モデルとして利用する方法がある。実験結果を忠実に再現できれば、あるモデル化変位の復元力ループを対象としてモデル化したバイリニア型よりも、解析精度は向上する。

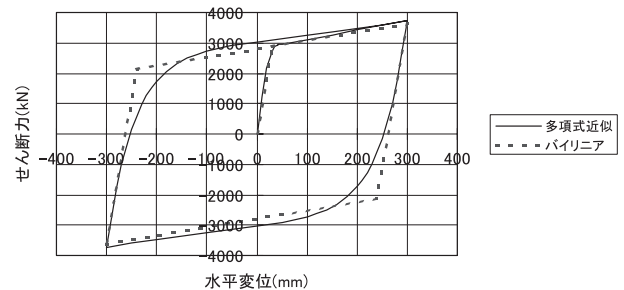


図4.1.13 履歴曲線の比較(1)

③復元力特性のモデル化が応答に与える影響(略)

4.1.3 製作管理(略)

4.1.4 施工・維持管理(略)

4.1.5 認定型式と試験内容の一覧(略)

4.2 鉛ダンパー(略)

4.3 摩擦ダンパー(略)

5 流体系ダンパー

5.1 粘性ダンパー(略)

5.2 オイルダンパー

オイルダンパーは自動車、鉄道車両の懸架装置および産業機械の防振装置等広く用いられているもので、土木・建築構造物用は形状、および機構が異なるが原理的には同一である。オイルダンパーの基本性能式は実験による回帰式ではなく、速度比例およびバイリニア特性が得られる減衰機構を確立された流体理論式を用いて設計している。

5.2.1 基本原理・基本性能

流体機器としてのオイルダンパーの原理、構造、性能及び性能の依存性について述べる。また、構造的及び能力的な限界についても記載する。

(1) 原理・機構

減衰力発生の原理と機構及び一般的なオイルダンパー構造について記述する。

1) 減衰力発生の原理

流体は大小の差はあるが粘性があり、流体の流れ学における現象には、流体の運動が主に粘性力によるものと、慣性力によるものがある。流体系のダンパーは主に粘性力を利用するものは粘性ダンパー、主に慣性力を利用するものはオイルダンパーと呼ばれている。

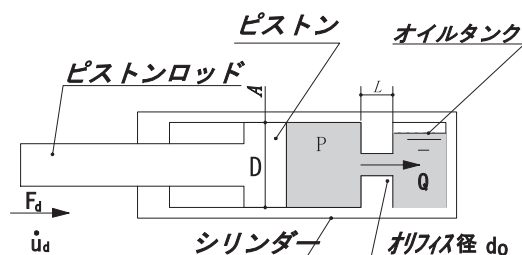


図5.2.1-1 原理図

図5.2.1-1に流体を用いた筒型ダンパーの原理図を示す。流体が充満したシリンダー(Dφ)mの内側をピストンおよびピストンロッドが速度( $\dot{u}_d$ )m/sで作動する構造になっている。流体は圧縮しないものとする、流量(Q)m<sup>3</sup>/sでタンク室に流れ、粘性力と慣性力の流れの抵抗で、内圧(P)N/m<sup>2</sup>が発生し、この内圧がピストンに作用し、抵抗力( $F_d$ )Nとなり、この力を減衰抵抗力と称し、(5.2.1-1)式で表される。

$$F_d = \left[ 8 \cdot \pi \cdot \nu \cdot L + \frac{A \cdot \dot{u}_d}{2 \cdot C_D^2} \right] \cdot \left( \frac{A^2 \cdot \rho}{a^2} \cdot \dot{u}_d \right) \quad (5.2.1-1)$$

A:ピストン受圧面積( $\frac{\pi}{4} \cdot D^2$ )m<sup>2</sup>、

a:オリフィス面積( $\frac{\pi}{4} \cdot d_o^2$ )m<sup>2</sup>、

$\nu$ :流体の動粘性係数m<sup>2</sup>/s、 $\rho$ :流体の密度kg/m<sup>3</sup>、

L:オリフィス長さm、 $C_D$ :流量係数、

$\dot{u}_d$ :ピストン速度m/s

(5.2.1-1)式の大括弧内1項は粘性による流れ抵抗を示し、第2項は乱流による慣性抵抗を示している。第1項の流体の動粘度係数( $\nu$ )は温度依存性が大きく、振動エネルギーを熱として消散するダンパーは特性が温度で支配されることになり、頻度の高い使用条件には使用できない。そこで、オイルダンパーは粘度の小さい作動油を用い、さらに、オリフィス長さLを小さくして、大括弧内1項の粘度影響を無視できる構造にしている。粘性を無視できる構造の減衰力特性式は、式(5.2.1-2)に示すように温度影響を受けるのは流体の密度( $\rho$ )のみとなり、実用上、温度依存性は無視できる。

$$F_d = \frac{\rho \cdot A^3}{2 \cdot C_D^2 \cdot a^2} \cdot \dot{u}_d^2 \quad \dots (5.2.1-2)$$

(5.2.1-2)式は速度の2乗に比例した特性となり、高速時は過減衰に、低速時は減衰不足になり、一般には簡易型のオイルダンパーとしてしか用いられない。建築構造用オイルダンパーの減衰特性としては、低速から、高速まで一定の減衰で、解析のしやすい速度比例特性が主に用いられている。

2) 減衰力発生機構

減衰発生機構は種々考案されており、免震オイルダンパーとして、一般的に用いられている減衰機構について述べる。

①速度2乗減衰機構

(5.2.1-2)式は、次の様書き換えられる。

$$\therefore F_d = C_2 \cdot V^2 \quad \dots (5.2.1-3)$$

ここで、 $C_2$ は減衰抵抗係数で単位は(kN・s<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>)

$$C_2 = \frac{\rho \cdot A^3}{2 \cdot C_D^2 \cdot a^2}$$

式(5.2.1-3)は、図5.2.1-2のような速度の2乗の特性が得られる。

減衰機構は、図5.2.1-1のような単孔オリフィスである。

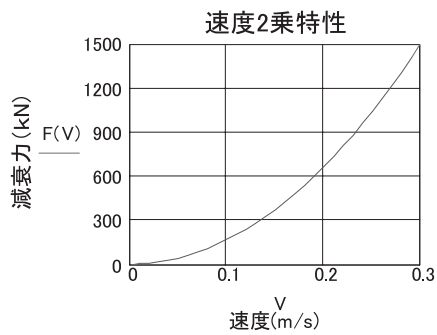


図5.2.1-2 速度2乗減衰特性

②速度2/3乗減衰機構

図5.2.1-3のような円錐形状のバルブをオリフィスの部分に設け、バネ力と内圧の釣合いで開くバルブ制御とし、オイルの通路面積が、弁リフトXに比例する機構にすると、次式の速度の2/3乗に比例する特性が得られる。

$$F_d = C_3 \cdot \dot{u}_d^{2/3} \quad \dots (5.2.1-4)$$

$$C_3 = 3 \sqrt{\frac{C_2 \cdot A^2 \cdot K_v^2}{A_v^2 \cdot B^2}}$$

$A_v$ ；バルブポート面積、 $K_v$ ；バネ定数、  
 $B$ ；バルブ形状係数、 $X$ ；バルブリフト

(5.2.1-4)式は、図5.2.1-4の様に速度の2/3乗の特性となる。

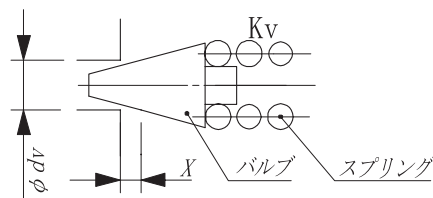


図5.2.1-3 円錐弁減衰機構

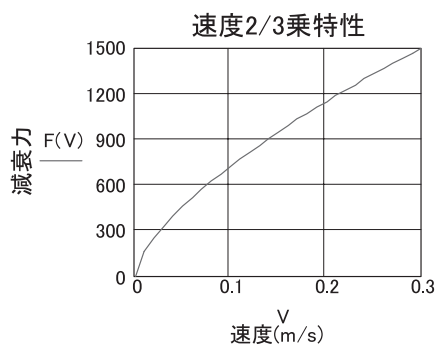


図5.2.1-4 速度2/3乗特性

③速度比例減衰機構

バルブの開口面積がバルブリフトの1/2乗に比例するような特殊な形状とすると；

$$F = C_d \cdot \dot{u}_d \quad \dots (5.2.1-5)$$

$$C_d = \sqrt{\frac{C_2 \cdot K_v \cdot A}{A_v \cdot \lambda^2 \cdot B^2}}$$

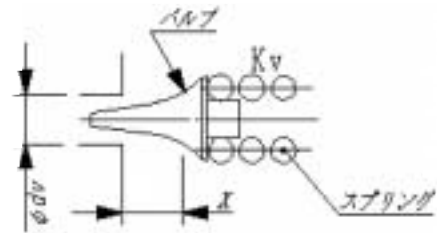


図5.2.1-5 速度比例バルブ

ここで、 $\lambda$ は形状係数で、弁形状で異なる。(5.2.1-5)式は図(5.2.1-6)のように、速度に比例する特性となる。

以上の3種類特性の減衰力比例定数、 $C_2$ 、 $C_3$ 、 $C_d$ はそれぞれディメンションが異なる。

$$C_2 ; \text{kN} \cdot \text{s}^2 / \text{m}^2$$

$$C_3 ; \text{kN} \cdot \text{s}^{2/3} / \text{m}^{2/3}$$

$$C_d ; \text{kN} \cdot \text{s} / \text{m}$$

呼称は $C_2$ 、 $C_3$ は単に減衰力係数で、速度比例の $C_d$ は粘性減衰係数と呼ばれている。

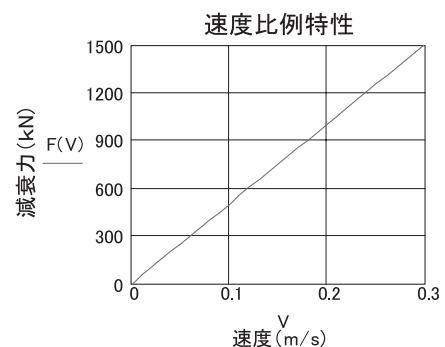


図5.2.1-6 速度比例特性

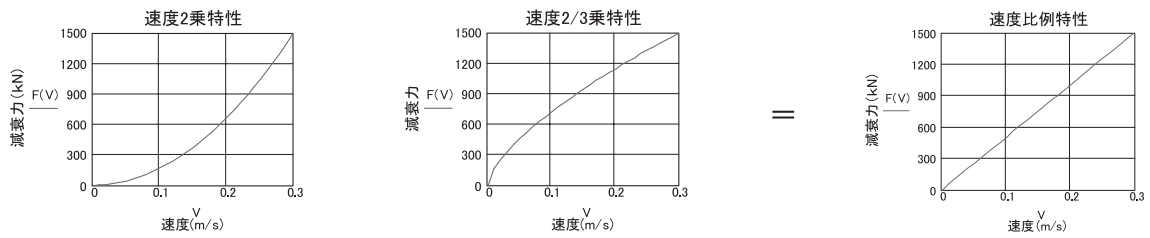
④組合せ特性

これらのバルブを単独で用いる特性と組み合わせる場合がある。

\* 速度二乗特性と速度2/3の特性の組合せを組合せた速度比例特性

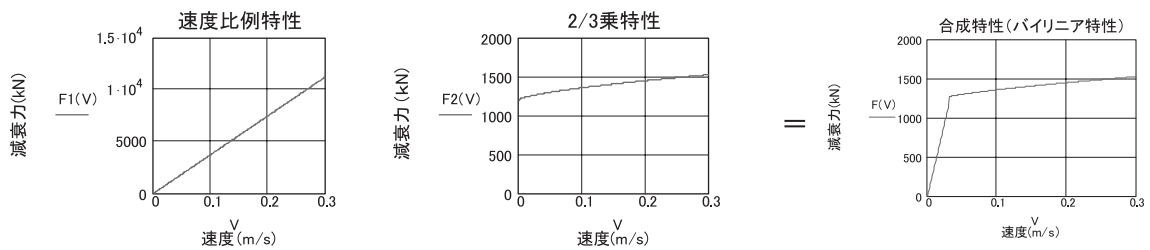
速度二乗のオリフィスと速度2/3の円錐弁を組合せると近似的に速度比例特性が得られる。





\* 速度比例特性と速度2/3乗特性の組合せたバイリニア特性

速度比例弁と速度2/3乗弁にスプリングにプリセットを与えた組み合わせで、バイリニア特性が得られる。



3) ダンパー本体の基本構造

基本構造は、筒型ダンパーが主流であり、バルブやオイルタンクの配置で、下記の構造のものがある。

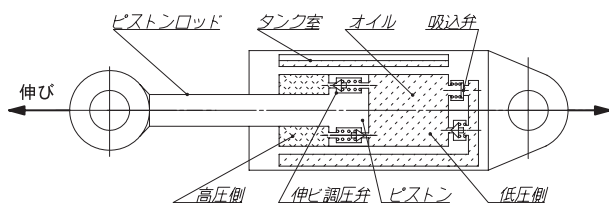


図5.2.1-7 ユニフロー型オイルダンパー

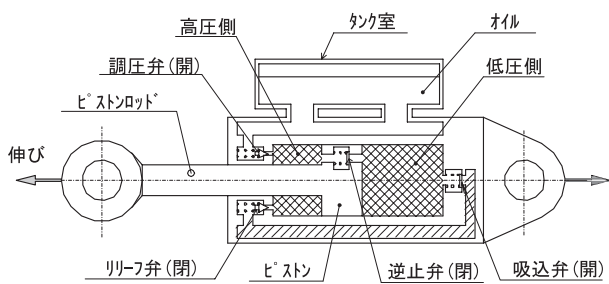


図5.2.1-8 バイフロー型オイルダンパー

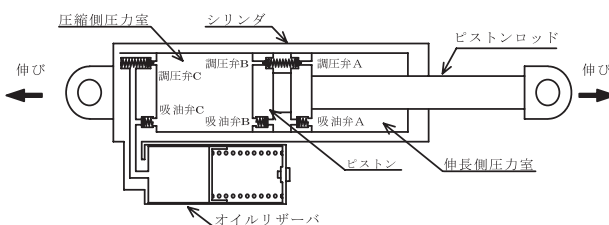


図5.2.1-9 バイフロー型シングルシリンダーオイルダンパー

(2) 基本性能

1) 速度比例特性

オイルダンパー特性式は、実験結果の回帰式ではなく、解析容易化を図るため、線形特性となる減衰機構を設計している。

減衰力-速度関係は；

$$F_d = C_d \cdot \dot{u}_d \quad \dots (5.2.1-6)$$

解析には、減衰力-速度関係式を用いるが、正弦波加振のときの、減衰力の変位履歴を表す場合は、次式を用いる。

$$F_d = \pm C_d \cdot \omega \cdot \sqrt{u_{d,max}^2 - u_d^2} \quad \dots (5.2.1-7)$$

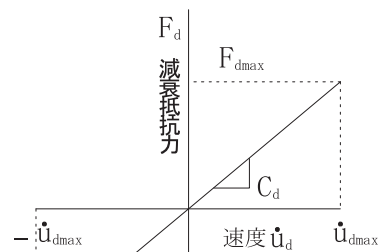


図5.2.1-10 線形特性のF<sub>d</sub>- $\dot{u}_d$ 線図

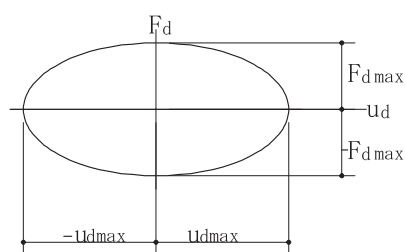


図5.2.1-11 線形特性の $F_d-u_d$ 線図

2) バイリニア特性

減衰力-速度関係は；

$$F_d < F_{dy} \text{ のとき ; } F_d = C_d \cdot \dot{u}_d$$

$F_d > F_{dy}$  のとき；

$$F_d = \text{sign}(\dot{u}_d) \cdot F_{dy} + p \cdot C_d \cdot (\dot{u}_d - \text{sign}(\dot{u}_d) \cdot \dot{u}_{dy}) \quad \dots (5.2.1-8)$$

なお、式(5.2.1-8)の $\text{sign}(\dot{u}_d)$ は、速度で符号が+、-に切り替わるシグナル関数である。

減衰力-変位関係式は、減衰勾配の大きい $C_d$ の楕円と、減衰勾配の小さい楕円の組合せになるが、式は複雑になるので省略する。

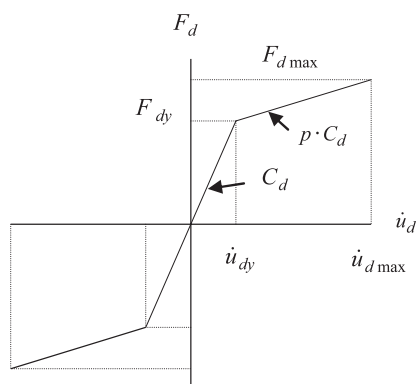


図5.2.1-12 バイリニア特性 $F_d-\dot{u}_d$ の線図

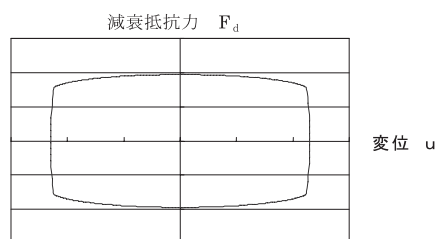


図5.2.1-13 バイリニア特性の $F_d-u_d$ 線図

(3) 性能の依存性

免震層の設計上考慮すべきオイルダンパーの基本性能の依存性の概要を表5.2.1-1に示し、詳細を以下に記述する。

表5.2.1-1 基本性能の依存性

[○：依存性大、△：使用条件による、×：一般的な使用条件では無視できる]

項目	依存度合い	内容
速度	○ (△)	・バルブ機構により、速度の比例、2乗、2/3乗に支配される。 ・微小速度では減衰性能低下となるので、Maxwellモデルでの解析が必要。(△)
振動数	△	・高周波振動では、減衰性能低下となるので、Maxwellモデルでの解析が必要 ・ただし、振動数0.5Hz以下では無視できる。
変位	△	・微小振幅では、減衰性能低下となるので、Maxwellモデルでの解析が必要。 ・ただし、振幅40mm以上では無視できる。
温度	×	・超低温環境での使用では、性能保証していない。 ・-5℃以上で依存性は無視できる。 ・但し、外壁温度+80℃までを許容限界温度としている。
繰り返し回数	×	・回数での性能低下は微小であるので、免震装置での使用条件では無視できる。

注：Maxwellモデルでの解析に必要な性能データはダンパーメーカーに問い合わせ願いたい。

1) 振動数依存性及び微小速度、変位依存性

振動数依存、微小速度及び微小変位依存は作動油の圧縮性に起因する。圧力変動の少ない使用条件下では作動油は非圧縮性であると考えられるが、オイルダンパーのような振動荷重を受ける使用条件では圧縮性を無視できないので、以下に記述する。

圧力による流体の体積の変化を表すには体積弾性係数 $K_V$ が用いられる。

$$K_V = V \cdot \frac{dP}{dV} \quad \dots (5.2.1-9)$$

$V$ ；作動油の初期体積、 $dp$ ；変動圧力、

$dV$ ；容積変化、 $K_V$ ：作動油の体積弾性係数

$K_V$ は実験的に求められ石油系作動油では $K_V = 1.4 \sim 1.9 \times 10^{-3}$  (MPa)の値が用いられ、これを定数として取り扱えば、次式から、作動油の圧縮バネ定数が計算できる。

$$K_d = \frac{A^2}{V} \cdot K_V \quad \dots (5.2.1-10)$$

$K_d$ ：内部剛性(作動油の圧縮剛性)、

$V$ ：圧力の作用している室の作動油容積、

$A$ ：ピストン受圧面積

作動油の圧縮性は、減衰抵抗力を発生する調圧弁を流れる流量がピストンの動きに対して遅れを生じさせ、減衰抵抗力-速度関係が位相遅れによりヒステリシスループを描く。このため、最大減衰抵抗力の低下、および1サイクルの消散エネルギーの低下となる。この力学モデルは図5.2.1-14のように減衰に対し直列にバネを有するMaxwellモデルとなり性能は振動数依存性を持つようになる。

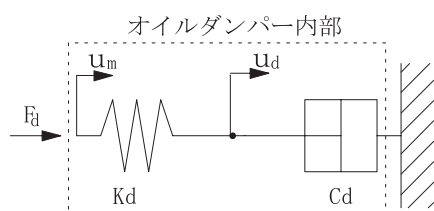


図5.2.1-14 Maxwellモデル

この系の線形特性線図は、図5.2.1-15のようにヒステリシスループを描き、加速時と減速時では減衰抵抗が異なるので、線形特性と言えなくなる。一方、図5.2-16の線図は斜めに傾いた楕円を描くようになる。

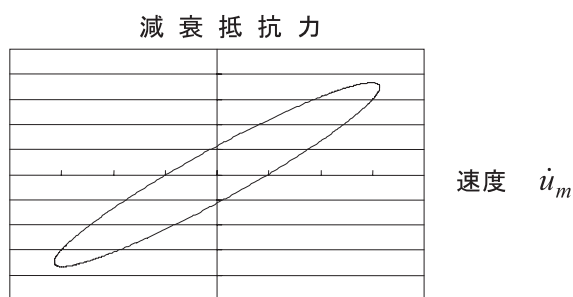


図5.2.1-15 線形特性の $F_d-\dot{u}_m$ 線図

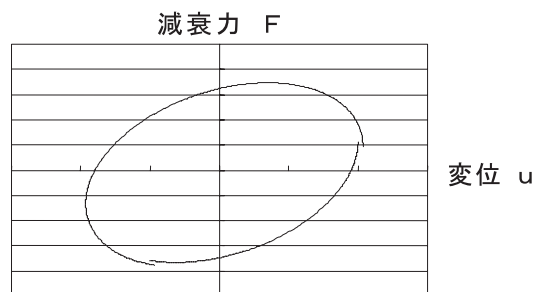


図5.2.1-16 線形特性の $F_d-u_m$ 線図

バイリニア特性の場合は、図5.2-17および図5.2.1-18のように一次粘性係数での高減衰の範囲のヒステリシスループを描くが、二次粘性係数の範囲は影響が少なくなる。

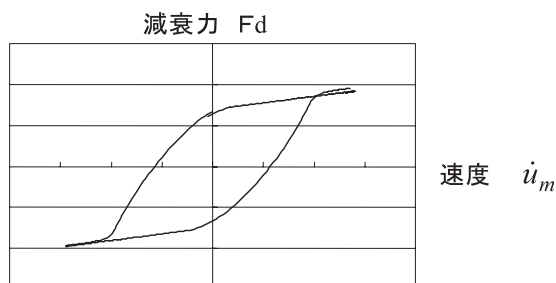


図5.2.1-17 バイリニア特性の $F_d-\dot{u}_m$ 線図

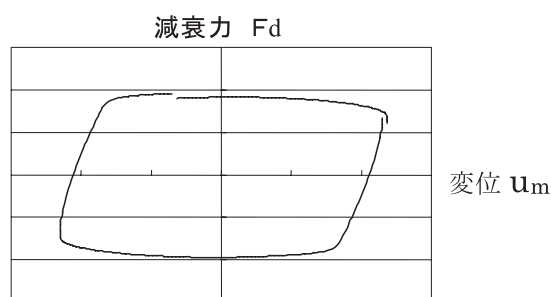


図5.2.1-18 バイリニア特性の $F_d-u_m$ 線図

このMaxwellモデルの線形特性範囲内で、等価粘性減衰係数( $C_m$ )は次式で表される。

$$C_m = \frac{C_d}{\left(\frac{C_d \cdot \omega}{K_d}\right)^2 + 1} \quad \dots (5.2.1-11)$$

$\omega$  ; 円振動数 ( $=2\pi f$ ),  $f$  ; 加振振動数,

$C_d$  ; 純粋なオイルダンパーの線形粘性減衰係数式(5.2.1-11)で判るように、免震構造のように長周期化されている振動系においては、分母の第一項が十分小さくなり $C_m \doteq C_d$ とみなすことができる。なお、オイルの体積弾性係数( $K_v$ )は、内部圧力に対する依存性があり、微小振幅及び微小速度では著しく小さな値となる。よって、この領域では大幅な減衰性能低下が生ずる。このためこの領域は性能保証範囲外としているが、限界変位の1/100以下の領域であり、いわゆる免震性能に影響を及ぼす領域ではない。

2) 温度依存性

オイルダンパーの性能設計式では温度依存性に関わる粘性抵抗の項は無視されている。20℃を基準として、下記の事例のように-30℃または-20℃から、+80℃の温度範囲で±10%の等価減衰係数の変動を基準値としている。なお、-5℃以上の環境であれば温度依存性は無視できると考えるのが一般的である。

[実測事例 I] バイフロー形 (500kNタイプ)

BDS901100-L-1にて実施した。

-30℃~+80℃にて性能変化は最大7.7%で、規格の±10%以下を満足している。

加振条件：振幅±80mm、周期1Hz、速度50cm/sec

表5.2.1-2 温度性能変化試験結果

温度(°C)	等価減衰係数 (kN/m/sec/)	変化率
-30	421.1	1.077
-20	410.4	1.050
-10	401.3	1.026
0	397.2	1.016
10	393.9	1.007
20	391.0	1.000
30	389.2	0.995
40	388.1	0.993
50	384.8	0.984
60	383.1	0.980
70	383.0	0.980
80	382.2	0.977

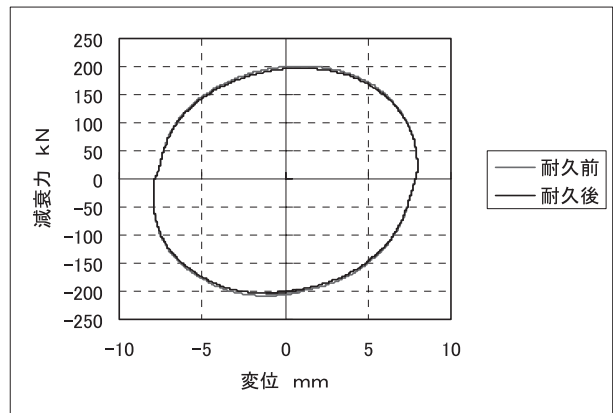


図5.2.1-21 耐久性能変化試験結果

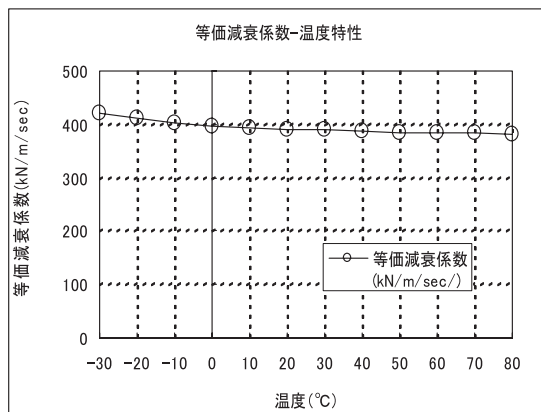


図5.2.1-19 温度依存性試験

[実測事例Ⅱ] ユニフロー形(800kNタイプ)(略)

3) 繰返し回数依存性

回数依存は機械部品の磨耗によるが、地震、風振動の回数程度では殆ど変化は無い。(想定回数による試験にて確認)

【耐久性能変化試験結果】

試験品：バイフロー形(500kNタイプ)

加振条件：振幅±80mm、1Hz、速度50cm/sec

加振回数：1000回加振した結果、性能低下は2.04%と規格値5%を満足した。

表5.2.1-4 耐久性能変化試験結果

耐久前等価減衰係数	耐久後等価減衰係数	性能低下率
391 kN·sec/m	387 kN·sec/m	1.02%

(4) 限界性能

限界性能は、オイルダンパーが性能を発揮する限界であり、変形、速度、熱容量がある。

1) 限界変形

オイルダンパーの限界変形は、履歴型のダンパーと異なり構成部材そのものの変形に依存せず、構成された部品間の機械的な接触で稼働範囲が定まる。従って、図5.2.1-22に示すように、水平軸方向の変位の中立位置を原点とし、最伸長(Lmax)と最圧縮長(Lmin)の差を全ストロークとして、この1/2を限界変形と定める。

$$\text{限界変形} = (L_{\max} - L_{\min}) \times 1/2$$

製作が可能な限界変形は、製作者ごとに形式(サイズ)別に最大値が定められており、この範囲で選択することができる。限界変形を超える条件で使用すること、また機械的なストッパーとして使用することなどはオイルダンパーを破損することになるので避けなければならない。

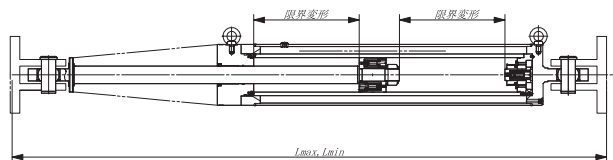


図5.2.1-22 オイルダンパーの限界変形

2) 限界速度

限界速度は、オイルダンパーが安定して性能を発揮できる最大の作動速度とした。この値は、限界速度点で性能に異常を生じないこと、あるいは発生する減衰力が許容される強度の限界を超えないことなどを配慮して定めた。オイルダンパーの強度、および限界速度など製作者各社で定められており、これらは油圧制御理論と実績から設計計算式が確立され

ている。オイルダンパーの減衰力は作動速度に応じて増大するため、過大な作動速度による負荷はシリンダーの変形、破損、ロッドの座屈、破断などを生じ、強度部材に悪い影響を及ぼす。また、過大な作動速度は、調圧弁類を流れる作動油の流量を増大させる。流量の増大は、内圧の増大と共に調圧弁類に振動など異常動作を発生させ、オイルダンパーの性能は不安定となる。このように、限界速度は強度と性能の両面に配慮して定められており、この値以下で使用するような配慮が必要である。

[実測事例 I] バイフロー形 (500kNタイプ)

形式；BDS901100-B-1

条件；振幅±240mm周期1sec

(最大速度1.51m/sec)

試験結果；定格500kN

3本計測値490～530kN

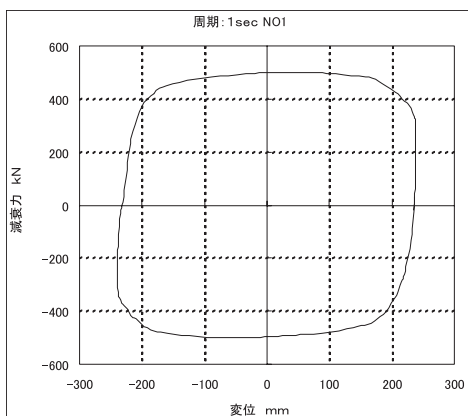


図5.2.1-23 限界速度性能 [ I ]

[実測事例 II] ユニフロー形 (750kNタイプ) (略)

3) 熱容量 (温度上昇限界)

各種減衰装置 (減衰材) は、振動エネルギーを熱に変換して吸収 (放熱) するものであるから、入力熱量に対する、製品の熱容量および放熱特性で上昇温度が定まる。この上昇温度に対し、各ダンパーの許容温度以内に収まるかの検証が必要である。オイルダンパーの許容温度はシリンダー外壁で80℃としている。これは、シール機能が100℃程度から低下してくるので、余裕をみた値である。温度依存性試験データにより、従来の標準地震波、および風揺れでは十分余裕があることを確認しているが、最近、長周期地震で長時間の継続時間が想定されており、これに対する検証事例を記載する。

・[地震波応答温度上昇検討] バイフロー形

(1000kNタイプ)

特性； $F_{max}=1000kN$ ,  $C_d=25kN\cdot s/cm$ ,  
 $pCd=1.695kN\cdot s/cm$

取付け長； $L_a=3050mm$

ストローク； $S=1300mm$

外シリンダー外径； $D=\phi 406mm$  (質量274kg)

内シリンダー内径； $D_i=\phi 240mm$  (質量145kg)

作動油量； $V=141L$

図5.2.1-25に地震波応答解析による入力減衰力を示す。(max850kN)。

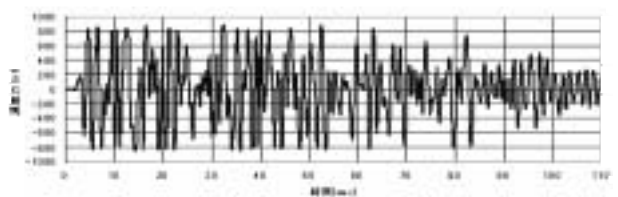


図5.2.1-25 入力減衰力

図5.2.1-26に入力減衰力より計算した入力熱量を示す (8500kJ/110sec)。

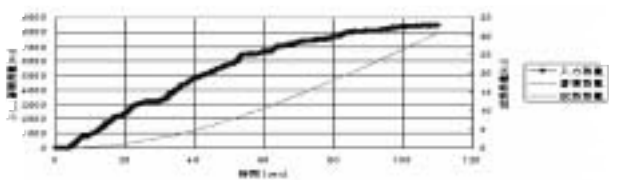


図5.2.1-26 入力熱量

図5.2.1-27にオイルダンパーの熱容量から計算した温度上昇及び周囲温度25℃としたときの外壁温度を示す (20℃/110sec)。

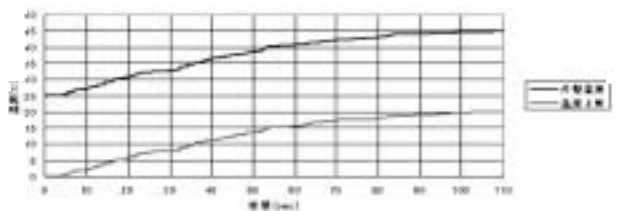


図5.2.1-27 温度上昇・外壁温度

考察；・継続時間110sec，入力熱量8500kJにおいて，温度上昇20℃の推測結果となった。  
・放熱熱量は期待できず，作動油及び内，外シリンダーの蓄積熱量 (熱容量) で温度上昇は支配される。  
・入力値は、ほぼ最大に近い減衰力の継続時間が80秒程度の長時間継続する厳しい

条件であった。このことから、この製品の熱容量は十分に大きいものと考えられる。

・[地震波応答温度上昇検討] ユニフロー形 (784kNタイプ) (略)

### 5.2.2 設計上の取り扱い(力学モデル)

解析モデルは、ダンパーの基本特性と依存性を考慮して、構造設計者がモデルを構築する。

本項は解析モデル作成の資料として、ダンパー単体試験の計測データを1軸モデルによりシミュレーション解析した事例を記載する。また、免震層に配置されるX,Y方向の2次元配置モデルの取り扱いについても述べる。

#### (1) 1軸モデル

オイルダンパー基本性能を表すモデルは表5.2.2-1中、①の流体抵抗のみ表現するダッシュポットモデルである。特に考慮する依存性としては、作動油の圧縮性に起因する振動数依存があり、このときのモデルはバネと減衰を直列とした表中②のMaxwellモデル1である。

#### 1) 解析事例

#### 2) 微振動領域における解析モデル

特殊な事例として、風揺れ等の微振動(通常振幅10mm以下)の場合は、作動油の剛性が大幅に低下するので、これを考慮した図5.2.2-1③のMaxwellモデル2等が考えられている。

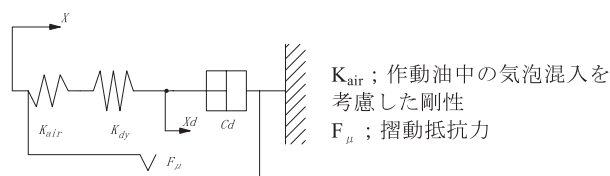


図5.2.2-1 ③Maxwellモデル2

#### 3) 平面2次元配置モデル

平面二次元の地震動に対応するためには、取付け長はストローク中立時の長さを原則とし、同一の特性を有する2本のオイルダンパーを一对として、両者の相対的な角度を90°として配置することを標準とする。図5.2.2-2のように減衰係数(C)のオイルダンパーをX軸方向、Y軸方向に配置し、任意方向(X軸との角度θ方向)に速度(V)で動かした時のX、

表5.2.2-1 1軸解析モデル事例

項目	内容	備考
ダンパー形式	1000kN バイフロー型オイルダンパー	
特性	$F_{max} = 1000 \text{ kN}$ $F_1 = 800 \text{ kN}$ $V_1 = 0.32 \text{ m/s}$ $V_{max} = 1.5 \text{ m/s}$ $S = \pm 1400 \text{ mm}$ $C_1 = 2500 \text{ kN-s/m}$ $C_2 = 169.5 \text{ kN-s/m}$	
試験条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・正弦波加振</li> <li>・周期 3sec</li> <li>・振幅 40, 80, 120, 180, 240 mm</li> </ul>	
シミュレーションモデル	① ダッシュポットモデル (定格特性) 	X; 加振変位 C <sub>d</sub> ; ダッシュポット減衰係数 (定格 C <sub>1</sub> 、C <sub>2</sub> )
	② Maxwell 1 モデル 1 	C <sub>d</sub> ; 計測値に合わせた値 K <sub>d</sub> ; 内部剛性計測値に合わせた値

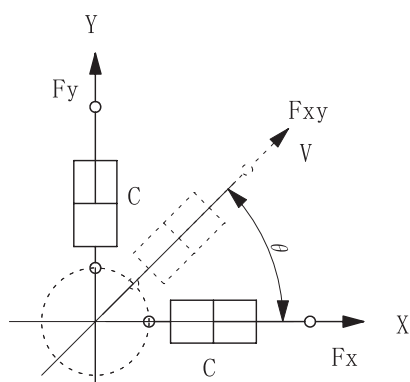


図5.2.2-2 X、Y平面配置モデル

Y方向の速度は、オイルダンパーの長さが変位量に比べ充分大きく、変位に伴う傾きが無視出来るものとする、 $\theta$ 方向の合成減衰力( $F_{xy}$ )は；

$$F_{xy} = F_x \cdot \cos \theta + F_y \cdot \sin \theta = C \cdot V \cdot (\cos^2 \theta + \sin^2 \theta) = C \cdot V$$

$F_{xy}$ ：角度 $\theta$ 方向の合成減衰力

$F_x$ ：X方向に配置された粘性減衰係数Cのオイルダンパー減衰力

$F_y$ ：Y方向に配置された粘性減衰係数Cのオイルダンパー減衰力

すなわち、上式はX、Y方向に直角にオイルダンパーを配置すると、任意の方向に1本分と同一の特性が得られることを示している。

5.2.3 製作管理(略)

5.2.4 施工・維持管理(略)

5.2.5 認定型式と試験内容の一覧(略)

6 粘弾性ダンパー(略)

7 各ダンパーが使用された建築物の特徴(略)

8 今後の課題(略)

### あとがき

本活動報告書では、現在、材料認定を取得し、免震構造に一般的に用いられているダンパーについて、各部材メーカーが保有している、基本性能の他、製作・施工・維持管理や交換基準・交換方法が概ね記述されている。これらのデータは、今後の免震部材の開発や、免震構造の設計において有用な資料となるものと確信している。なお、本稿は、活動報告書の一部を抜粋したものであり、詳細資料については、日本免震構造協会 事務局へ問い合わせされたい。

### 謝辞

各部材の基本データの提供・整理および各種の解析検討においては、各委員と部材メーカーの方々に多大なるご協力を頂きました。ここに深く謝意を表す次第であります。

# 免震建築物の耐火性能評価と防耐火部会の活動

技術委員会・防耐火部会(平成19年3月31日 現在)

部会長:	池田 憲一	清水建設株式会社			
副部長:	芳澤 利和	株式会社ブリヂストン			
幹事:	可児 長英	社団法人日本免震構造協会			
委員:	浅野多計昌	倉敷化工株式会社			
	東 勝広	株式会社免制震デバイス	藤 雅史	株式会社エーアンドエーマテリアル	
	井出 義人	株式会社竹中工務店	藤森 智	株式会社松田平田設計	
	上田 栄	日本ピラー工業株式会社	堀 長生	株式会社大林組	
	小倉 敏裕	日本インシュレーション株式会社	増田 直巳	株式会社三菱地所設計	
	金子 修平	オイレス工業株式会社	三浦 聖	昭和電線デバイステクノロジー株式会社	
	倉本 真介	大成建設株式会社			
	佐々木頼孝	東洋ゴム工業株式会社	三田村秀雄	東京ファブリック工業株式会社	
	清水 玄宏	ニチアス株式会社	神船 行生	ニッタ株式会社	
	染谷 朝幸	株式会社日建設計	宮本 圭一	鹿島建設株式会社	
	田中 清	株式会社高環境エンジニアリング	山本 将貴	エスケー化研株式会社	

## 1 はじめに

東海・東南海地震の危機感が増している現在、免震建築物のニーズは高まっている。一般的な基礎免震建築物の他にも建築物の中間部に免震装置を設置する中間階免震建築物もよく計画されるようになった。

しかしながら、免震建築物および免震装置の耐火性能が明らかになっていないため、免震装置が火災の影響を受ける部分に設置される建築物は個別の耐火実験結果を基に旧38条特認や現行の性能評価による建築物毎の大臣認定手続きによって耐火設計がなされてきた。この大臣認定取得手続きには時間と費用がかかることから、中間階免震建築物の採用が躊躇されることも多かった。

当協会では、このような状況を鑑み、免震建築物の耐火性能に関わる問題解決を目的として免震装置メーカー・建材メーカー・ゼネコンの設計部と技術研究所・設計事務所と様々な業種の委員から構成する防耐火部会を新たに設置した。

ここでは、免震建築物の耐火性能とこれに対する防耐火部会の活動について述べる。

## 2 耐火性能評価方法について

表1に建築物の耐火性能評価方法を示す。耐火設

計の目標を、「火災によって建築物を崩壊させないこと」とした場合、この目標を達成する評価方法として3つの方法が考えられる。

最も合理的な方法は、建築物の火災時の安定性を架構レベルで評価する方法である。火災時に建築部材は熱によって剛性と耐力が低下すると同時に熱膨張して変形する。部材はこのような特性と状態の変化をしながら周辺部材との応力再配分が行われる。最終的に架構バランスが失われた時に建築物は崩壊する。従って、このような状態を考慮した架構レベルの耐火性能評価がより直接的で合理的なのである。架構レベルの耐火性能評価を行う場合、わかりやすく言うと建築物が崩壊しなければよいのであるから、一部の部材の耐力喪失は許容されることになる。

架構レベルの評価方法を採用できない場合は、部材レベルの評価方法を採用することになる。部材レベルの評価方法は、全部材の火災時の耐力を確認することによって建築物の火災時の構造安定性を間接的に担保する方法である。部材レベルの評価方法では、火災時に部材を壊さなければよいため、合成構造部材等の場合には、一つの構成材料の強度喪失が許容されることもある。

架構レベルの評価方法も部材レベルの評価方法も



採用できない場合は、材料レベルの評価方法を採用する。材料レベルの評価方法では、全部材の全構成材料に対して一定以上の強度低下を許容しないことにより間接的に部材の耐火性能を担保し、全部材の耐火性能を担保することによって間接的に架構の安定性を担保する評価方法である。

2000年の法改正以前の鉄骨部材の耐火性能評価基準は、鋼材温度を350℃以下にすることであり、材料レベルの評価方法であった。法改正以後は、耐火被覆の認定方法に荷重加熱試験による方法が加わり、部材レベルの評価方法が追加された。また、架構レベルの耐火性能評価は法改正以前から新都市ハウジング協会の無耐火被覆CFT柱を含む建築物の耐火設計等に用いられている。

### 3 免震装置の耐火性能について

建築物の耐火性能を評価するにあたっては、まず部材とその部材を構成する材料の高温特性を把握する必要がある。これらを把握した上で、最も適した評価方法を選択することになる。

#### 3.1 構成材料の高温特性

免震装置の主構成材料は、積層ゴムにおいては鋼材とゴムである。その他の装置では滑り材やオイル、鉛等がある。以下にこれまでに明らかにした積層ゴムの耐火性能について、その構成材料であるゴムの耐火性能を把握するために必要な高温特性を述べる。鋼材については既往の実験等で明らかにされているため、また、鉛については装置内部にあり高温とならないため省略する\*1。

積層ゴムに用いられているゴムは、荷重支持のための本体ゴムとこの本体ゴムを紫外線や損傷等の外乱から守るための保護ゴムに分類される。

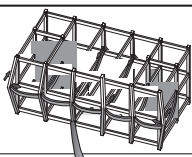

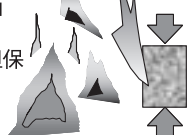
保護ゴムに用いられているゴムは、ブチルゴム、天然ゴム、クロロプレンゴム、エチレン-プロピレンゴム、の4種類である。耐火性能上、保護ゴムは火災時の熱の伝播を防ぐ役割を担っている。熱を伝える性能はそれぞれのゴムによって若干異なる。この性能の評価点は、熱の伝えにくさ(熱拡散率)とゴムの厚さであり、これらの合成効果によって断熱性能が決定される。

荷重支持のための本体ゴムには天然ゴムと高減衰ゴムがある。ゴムは200℃を超えると分解してガスを発生しいわゆる分解燃焼を開始する\*2。また、高温になると強度が低下すると同時に剛性も低下する。図1と図2に当協会が公的試験機関で実施した試験による天然ゴムと高減衰ゴム圧縮弾性係数変化率を示す。天然ゴムは、150℃程度まで、変化は緩やかであるが、150℃を境に大きく低下しはじめ200℃でおおよそ6割になる。一方、高減衰ゴムは加熱開始から下がりはじめ、200℃でおおよそ2割になる。

#### 3.2 装置の耐火性能

免震装置自体の耐火性能に対してはいくつかの実験がなされている。免震装置に直接炎が接した場合、表面のゴムが燃焼し、燃焼が継続し荷重支持能力を失う。耐火被覆が施されて、加熱が緩やかな場合は、150℃程度までは装置は軸方向に熱膨張するが荷重支持能力は保持される。

表1 建築物の耐火性能評価方法

評価方法とその考え方		評価項目		
		架構安定性	部材耐力	材料強度
架構 レベル	架構の安定性を直接評価・担保 	火災時に架構が崩壊しないこと	建築物の耐火性能を損なわないならば、一部の部材の耐力低下・喪失は許容する	—
部材 レベル	部材の火災時耐力を評価 ↓ 架構の安定性を担保 	—	全部材が、火災時に長期許容応力度相当の荷重を受けた状態で耐力を保持する	部材耐力を損なわないならば、一部の部材の強度低下・喪失は許容する
材料 レベル	材料の高温強度を評価 ↓ 部材の火災時耐力を担保 ↓ 架構の安定性を担保 	—	—	全部材の全材料に対して火災時に長期許容応力度相当の荷重を受けた状態で一定の強度を保持すること

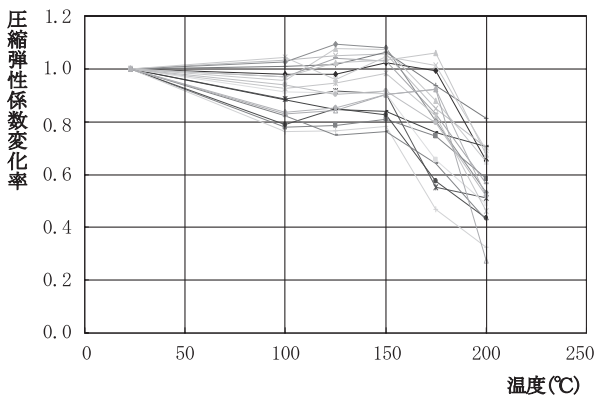


図1 天然ゴムの高温時圧縮弾性係数変化率(JISK6254による)  
(試験は(財)化学物質評価研究機構において実施した)

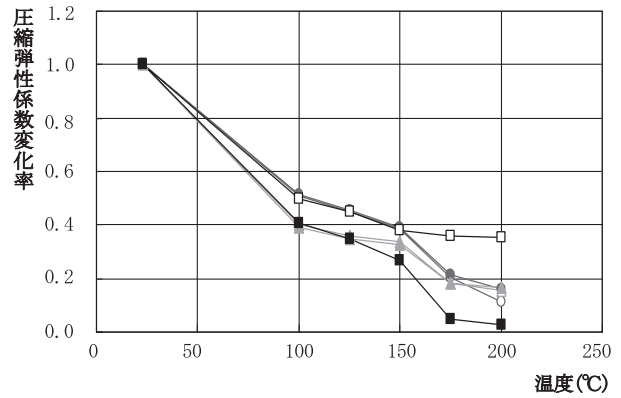


図2 高減衰ゴムの高温時圧縮弾性係数変化率(JISK6254による)  
(試験は(財)化学物質評価研究機構において実施した)

#### 4 免震建築物の耐火性能評価方法

架構レベルの耐火性能評価方法において架構が崩壊しないことを目標レベルに設定した場合は、火災によって一つの免震装置が大きく耐力低下してもその免震装置が支持している鉛直荷重が周辺の部材に再配分されれば、その免震装置には特別な耐火被覆等は必要なくなる。この方法は建築物個別の性能評価手続きによりいくつかの建築物で採用されている。

部材レベルの耐火性能評価方法は、現在、耐火被覆鉄骨構造の耐火構造の認定方法として一般的となっている方法であり免震装置に対しても採用できる。

材料レベルの耐火性能評価方法も、熱に最も弱いゴムの温度によって決定することにより採用できる。

どのレベルの評価方法を採用するかは、免震装置の耐火性能の余力、設計概念、採用する試験方法によって選択する。

#### 5 免震建築物の防火法規上の位置付け

##### 5.1 建築防火法規の概要

建築基準法では、以下の建築物を耐火建築物にしなければならないとしている。

- ・防火地域・準防火地域内の一定規模の建築物
- ・特殊建築物(不特定多数が利用する公共性の高い建築物)

建築物を耐火建築物とするためには、主要構造部を耐火構造としなければならない。ここで、主要構造部とは、梁・柱・床・壁・階段等であり、主に鉛直荷重を支持する構造上重要な部材のことである。

耐火構造とは、コンクリート等、法で例示された構造、あるいは、耐火試験を受けて認定取得した構造である。

##### 5.2 免震建築物の防火法規上の位置付け

免震建築物は免震装置が設置されている箇所によって、防火法規上、以下の2つに分類される。

###### ・基礎免震

基礎は主要構造部ではないため、基礎部分にある免震装置は耐火構造にする必要はない。従って、耐火被覆は要求されない。

###### ・中間階免震

装置は主要構造部に該当し耐火構造にしなければならない。従って、耐火被覆が必要となる。ただし、装置を、可燃物が極めて少なくかつ施錠管理された専用免震層内に設置し、建築物個別の大臣認定ルートで設計すれば無耐火被覆使用も可能となる。

#### 6 免震装置の防火法規上の位置付け

免震装置は例示仕様がないため、耐火構造の認定を取得しなければならない。図3に耐火構造の認定取得方法を示す。耐火構造の認定取得には、載荷加熱試験による方法と加熱試験による方法の2つがある。

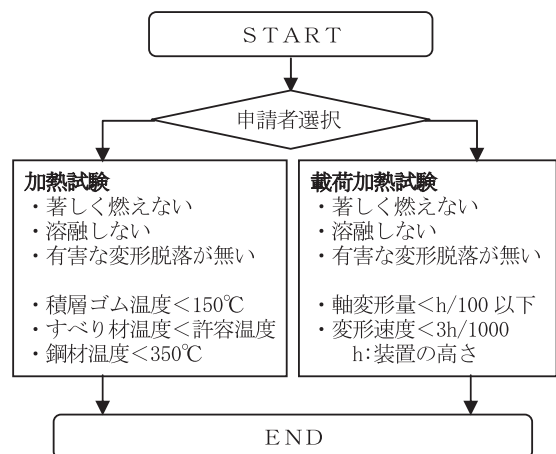


図3 耐火構造の認定取得方法

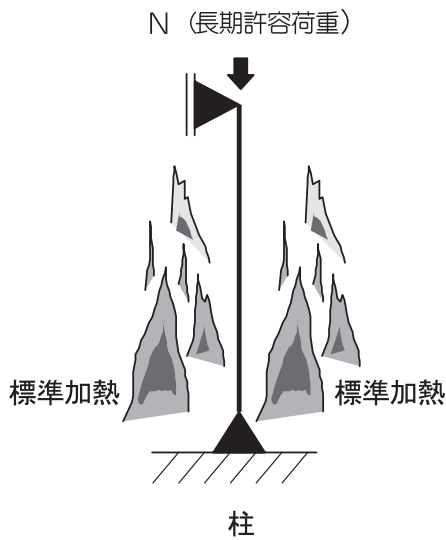


図4 荷重加熱試験の概念(柱)

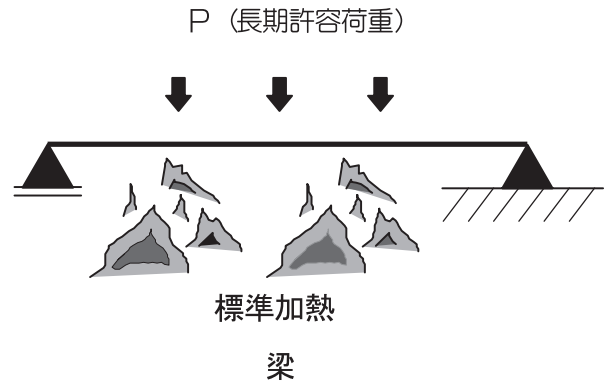


図5 荷重加熱試験の概念(梁)

## 7 免震装置の耐火構造認定の取得

防耐火部会では、以上を踏まえて耐火構造の認定条件を検討した。

図4および図5に荷重加熱試験の概念を示す。荷重加熱試験による方法は加熱試験による方法より直接的で耐火被覆を薄くできる等のメリットがあるが、免震装置は軸耐力が大きいため現実的な寸法での試験が不可能であることと、上下にRC造等の別な構造を設置しなければならず試験体が複雑となるため、認定試験に大きな負担となる欠点がある。幸いに免震装置は熱容量が大きく材料レベルの評価方法を採用しても耐火被覆の厚さが厚くなりすぎないため、加熱試験による評価が妥当なようである。

### 7.1 天然ゴム系積層ゴムの耐火性能評価

積層ゴムの耐火性能に影響する項目は、ゴムの種類・被覆ゴムの種類と厚さ・鉛の有無等である。当協会では以下に示す個々の項目毎に耐火性能への影響を絞り込み、会員の全デバイスに有効となり、かつ、全項目の影響を判断できる標準試験体を設定した。以下に検討項目を示す。

- ・試験体寸法：小さいほうが熱容量が小さく、温度上昇しやすいため不利
- ・表面被覆ゴム：高熱伝導率で薄いものが不利
- ・鉛の有無：鉛は装置上下の熱伝導率の大きい鋼製プレートに取り付いているため、鉛があったほうが不利
- ・装置高さ：高い方が不利(座屈長さが長くなる)
- ・面厚：高い方が不利→最大面圧を採用

これらの条件を整理し、指定試験機関に提示した。結果として、指定試験機関は業務方法書を改訂し認定試験が可能となった。建材メーカーは、デバイスメーカーと共に試験体の製作後、認定試験を実施し、耐火構造の認定を取得した。写真1に免震装置試験体に設置した温度測定用の熱電対を示す。写真2に耐火構造の認定試験—加熱試験を示す。

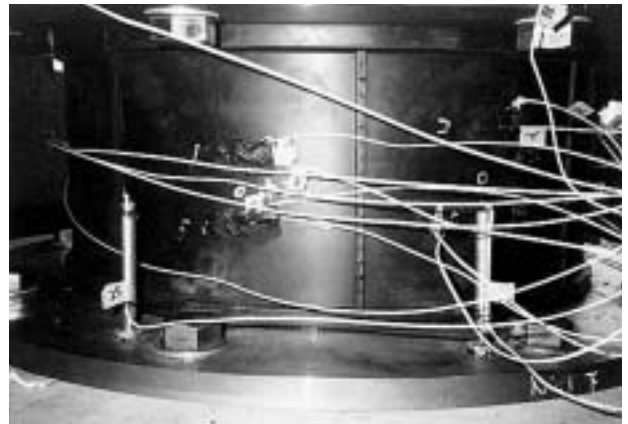


写真1 免震装置試験体に設置した熱電対



写真2 耐火構造の認定試験—加熱試験

## 7.2 高減衰ゴム系積層ゴムの耐火性能評価

高減衰ゴムの高温特性は天然ゴムと異なり、温度上昇過程の初期から剛性の低下が始まり天然ゴムと同じ評価方法は採用できないため、装置全体の耐火性能を前述の载荷加熱試験によって確認した上で、ゴムの許容温度の設定をする方法を試験所間連絡協議会に提案した。同協議会は、当協会の提案を受け入れ、各試験所は業務方法書を更新し、認定試験の実施を可能とした。結果として、耐火被覆をした高減衰ゴムからなる免震装置の耐火構造の認定が実現した。



写真3 認定予備試験—载荷加熱試験



写真4 認定予備試験—载荷加熱試験

図6に認定予備試験時の試験体本体ゴム表面温度を示す。加熱時間はゴムの温度が150℃になるまでとした。試験体のゴム温度は5時間後に150℃となった。この時点でも試験体は設定した荷重に対して支持能力を失わなかった。従って、高減衰ゴムの許容温度も150℃に設定することの妥当性が証明された。

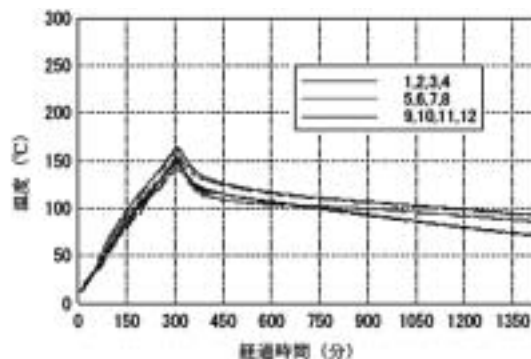


図6 認定予備試験時の試験体本体ゴム表面温度\*3

## 8 防耐火部会の今後の活動

### 8.1 耐火設計ガイドラインの作成

想定される火災に対して、免震建築物の防耐火性能の評価方法についての耐火設計ガイドラインを作成する。第一版は2年後を目安として発行する。

免震装置は、従来の天然ゴムを用いた積層ゴムに加え、様々な材料や構成を保有するものが増えている。今後もその傾向は続くと考えられる。また、建築物に対する要求性能も徐々に変化しつつあり、建築基準法もそれに応じて改正が繰り返されている。しかしながら、免震建築物の防耐火性能に対する包括的な設計手法は未だ存在しない。

このような状況を踏まえ、当部会では、当面の状況下で順法、かつ、工学的評価を可能とする免震建築物の耐火設計ガイドラインを作成することとした。

このガイドラインは、装置の構成材料の高温特性、装置の耐火性能評価と建築物の耐火性能評価の3つから構成する。装置の耐火性能は、構成材料の高温特性、および、部材の高温時耐力および火災後の再使用も含めて整理する。建築物の耐火性能については、性能の評価方法を、材料レベル、部材レベル、架構レベルの3つのレベルに分けて展開する。

### 8.2 すべり系、転がり系の免震装置の耐火性能

積層ゴム系に引き続き、すべり系・転がり系の免震装置についても、耐火構造の認定に対する会員からの要望があることから、検討を開始した。

- \*1 鋼構造耐火設計指針 日本建築学会 1999年1月
- \*2 構造材料の耐火性ガイドブック 日本建築学会 1999年1月
- \*3 赤石直樹、芳沢利和、佐々木頼孝、堀口勉、大貫寿文、西田一郎、堀正人、「高減衰ゴム系免震装置の载荷加熱試験による実験的検討」、日本建築学会大会学術講演梗概集(関東)2006年9月

# 平成18年度理事会議事録

日時 平成19年5月16日(水)午後3:00~5:30  
会場 日本免震構造協会 会議室(東京都渋谷区  
神宮前2-3-18 JIA館2階)  
出席者 理事総数25名 出席理事数14名、委任状提出  
8名、事務局3名(出席者名簿は省略)

## ■議 事

### 1. 出席者数の報告

理事総数25名のうち、出席理事数は14名・欠席で  
委任状提出が8名。有効表決数22となり、定足数13  
以上を満たし、理事会が有効に成立した。

### 2. 会長挨拶

「本日の理事会の審議事項は、6月の総会に先立ち、  
平成18年度収支決算報告と事業報告、新年度予算案  
と事業計画が中心となります。宜しく議論の程をお  
願いしたい。」との挨拶があった。

### 3. 安藤顧問挨拶

5月より、事務局に国土交通省出身の安藤喜一郎  
氏が来られ、安藤顧問より挨拶があった。

### 4. 定款により、議長は会長

### 5. 議事録署名人

議事録署名人として、沢田研自理事および長橋純  
男理事の両氏が選出された。

### 6. 審議事項

- 1) 新委員会発足と委員交代と新入会員について  
事務局より、配布資料⑤にもとづき新委員会  
発足・委員の増員及び交代と、賛助会員入会  
の(株)メンテックとデンマークのDAMPTECH  
(ダンプテック)の2社、第2種正会員入会の、  
古橋 剛氏(日本大学)と立道郁生氏(明生大学)  
の2名について諮られ、異議なく承認された。
- 2) 平成18年度収支報告・事業報告(案)について  
平成18年度事業報告(案)については、若干文  
言を訂正することで了承された。  
平成18年度収支決算は、収入総額：約1億  
5,823万円、支出総額：約1億387万円、次期繰  
越収支差額：約5,435万円であった。当初の予  
算では、次期繰越収支差額は約2,963万円であ

ったが、収入で、予算に対して「技術者認定  
事業収入」の約1,000万円増と「性能評価事業  
収入」の約1,700万円増の収入があったので、  
予算を上回る結果となった。「技術者認定事  
業収入」は、ふたつの認定資格で予想を大幅  
に上回る受験者があったこと。「性能評価事  
業収入」は、性能評価の件数が多かったこと  
による。支出は、ほぼ予算通りとの説明があ  
り、上記の案で異議なく承認された。

- 3) 平成19年度収支予算・事業計画(案)について  
平成19年度事業計画(案)については、種々意  
見があり、訂正したものを事務局より後日、  
メールにて理事宛に送付し、確認してもら  
うことで了承された。

平成19年度収支予算(案)は、収入総額：約1  
億円、支出総額：約1億1,000万円、次期繰  
越収支差額は、約4,000万円との説明があり、  
上記の案で異議なく承認された。

- 4) 役員改選(案)について

事務局より、配布資料⑧にもとづき説明があ  
った。役員については、東洋ゴム工業(株)の  
駒井幸夫氏から端山光明氏に、日本免震構造  
協会・黒澤定弘氏から首都大学東京の山崎真  
司氏に交代となる。

評議員については、(株)大林組の表佑太郎氏  
から汐川孝氏に、前田建設工業(株)の渡邊朋  
之氏から山崎達司氏に交代となる案について  
諮られ、異議なく承認された。

- 5) 規程類の整備について

事務局より、配布資料⑨にもとづき説明があ  
った。

下線は、変更する箇所。二重線は、削除する  
箇所を表す。

#### ①就業規則

制定日のところで、平成14年2月14日制定  
を加える。

(定年退職)第24条 職員の定年は満63歳  
とする。

#### ②積立預金に関する規程、積立預金の関する 細則

タイトル・文中の積立預金を、すべて積立  
金に変更する。

③社団法人日本免震構造協会表彰規程(表彰の対象)

現行「技術賞は、免震建築物の設計、施工及びこれらに係る装置等について研究開発により優れた成果をあげた者に贈る。」とあるのを、改正「技術賞は、免震建築物の設計、施工及びこれらに係る装置等に関する技術としての優れた成果に贈る。」とする。上記の案が諮られ、異議なく承認された。

5:30 閉会

配布資料

資料①会員動向

資料②平成18年度理事会出欠リスト

資料③評価事業関連について

資料④行事予定

資料⑤新委員会発足と委員交代と新入会員について

資料⑥平成18年度収支報告・事業報告(案)について

資料⑦平成19年度収支予算・事業計画(案)について

資料⑧役員改選(案)について

資料⑨規程類の整備について

■報告事項

1) 会員動向

年度末に伴い、退会・種別変更等があり、現在の会員数は、第1種正会員107社(134口)、第2種正会員172名、賛助会員67社となった。1993年協会スタートの時は、第1種正会員は56社・第2種正会員は28名であった。

2) 平成18年度理事会出欠リスト

平成18年度は理事会が3回あり、出欠状況は資料の通り。

3) 評価事業関連について

永井性能評価業務部長より、「平成18年度の申請件数は、構造性能評価26件と材料性能評価7件であった。目標達成率は大幅に上回ったが、申請者の偏りなど課題も残った。」との報告があった。

4) 監事監査について

5月11日に協会にて、監事監査を行い監査が終了した。

5) 行事予定

事務局より、配布資料④にもとづき説明があった。

6/7に総会・協会賞表彰式、6/29にゴム協会との共催講習会、9/7に免震フォーラムなど。

6) その他

パブリックコメント

限耐法の地盤増幅係数Gsの規定に対して、協会からパブリックコメントした。

四号建築相当の戸建て免震住宅に対する緩和措置、また、Gsの算定に関する地盤情報の整備に関して提案した。

平成19年5月31日

議 長 西川 孝夫  
議事録署名人 沢田 研自  
議事録署名人 長橋 純男

# 平成19年度通常総会議事録

開催日時 平成19年6月7日(木)午後4時～4時50分  
開催場所 明治記念館 2階「鳳凰の間」  
東京都港区元赤坂2-2-23  
正会員総数 281名  
出席正会員数 207名(出席者65名、表決委任者142名)

## ■議案

第1号議案 平成18年度事業報告書及び収支計算書承認の件  
第2号議案 平成19年度事業計画書及び収支予算書承認の件  
第3号議案 役員の選任及び評議員の選出の件  
その他

## ■議事の経過及び結果

### 1) 開会

定刻に至り、事務局より開会が告げられ引き続き、当協会西川孝夫会長が挨拶した。

### 2) 定足数の報告

事務局より、本日の通常総会は定足数を満たしたので有効に成立する旨が告げられた。

### 3) 議長選出及び議事録署名人選出

議長の選出についてはかったところ、満場一致をもって西川孝夫会長が議長に選任された。続いて、議事録署名人選出について事務局から、小川雄一郎氏(第一種正会員)、瀬尾和大氏(第二種正会員)の提案があり、異議なく承認され、両人とも承諾した。

### 4) 議案審議

第1号議案 平成18年度事業報告書及び収支計算書承認の件

議長は、事務局に説明を求め、可児専務理事より資料に基づき事業報告書及び収支計算書の説明があった。続いて大八木監事より監査報告があった後、審議に入ったが異論なく、第1号議案は、全会一致で可決承認された。

第2号議案 平成19年度事業計画書及び収支予算書承認の件

議長は、事務局に説明を求め、可児専務理事より「本年は免震構造が出現してほぼ30年に

なることから、改めて免震構造を見直し、今後の免震構造の進展のための足がかりの年として、特に免震構造技術の普及推進活動に努める。」との説明があり、資料に基づき事業計画書及び収支予算書の説明があった後、審議に入ったが異論なく、第2号議案は、全会一致で可決承認された。

第3号議案 役員の選任及び評議員の選出の件  
議長は、当法人の理事駒井幸夫および理事黒澤定弘の2名より、本通常総会終結をもって辞任する旨の届出があり、これが後任者を選任する必要がある旨を述べ、その選任について議場に諮ったところ、慎重協議の結果、満場異議なく理事端山光明と理事山崎真司の2名が選任された。なお、被選任者は、いずれもその就任を承諾した。

また、評議員表佑太郎および評議員渡邊朋之の2名より、本通常総会終結をもって辞任する旨の届出があり、これが後任者を選出する必要がある旨を述べ、その選出について議場に諮ったところ、慎重協議の結果、満場異議なく評議員汐川孝と評議員山崎達司の2名が選出された。なお、被選出者は、いずれもその就任を承諾した。

### その他

議長より、その他審議事項の有無の確認があったが、新たな審議事項はなかった。

### 5) 閉会

以上をもって、平成19年度通常総会の議案全部の審議を終了したので、議長は閉会を告げ散会した。

以上、審議及び結果について、この議事録が正確公正であることの証として、議長及び議事録署名人2名が下記に署名捺印する。

平成19年6月7日

議長(理事) 西川 孝夫  
議事録署名人 小川雄一郎  
議事録署名人 瀬尾 和大

## 第8回 日本免震構造協会賞 -2007-

第8回日本免震構造協会賞は、右に記す諸氏及び作品を表彰することに決定した。

### 表彰制度の目的

免震構造の技術の進歩及び適正な普及発展に貢献した者並びに建築物を表彰することにより、免震技術の確実な発展と安全で良質な建築物等の整備に貢献していくことが本協会の表彰制度の目的である。

### 表彰の対象

功労賞は、多年にわたり免震構造の適正な普及発展に功績が顕著な者に、技術賞は、免震建築物の設計、施工及びこれらに係る装置等に関する技術としての優れた成果にそれぞれ贈る。作品賞は、免震構造の特質を反映した、優れた建築物とする。

### 表 彰

2007年6月7日

(社)日本免震構造協会通常総会後

### (社)日本免震構造協会表彰委員会委員

神田 順(委員長) 岡部憲明 小幡 学  
河村壮一 北村春幸 平島 寛 村井義則  
六鹿正治

### 審査経過

本年度の日本免震構造協会賞のうち、功労賞については、応募がなく見送った。技術賞については、3件、作品賞については、8件、計11件の応募があり、慎重審議の上、委員会で技術賞1件、作品賞3件を選定し、推薦することを決定した。

初回委員会において、事前に送付された応募書類をもとに意見交換を行い、技術賞に関しては、3件をヒヤリングの対象に、作品賞は6件を現地審査の対象に選出した。

技術賞としては、免震技術がさまざまな形で展開されてきている状況の中で、開発成果の独創性、一般性など優れた成果としてのアピールが問われるが、本年は、柱脚周りに限定された補強機構を用いた中間層免震レトロフィットに対して、技術の可能性を広げた成果を認め、表彰委員会で一致して選定した。

作品賞については2月から3月にわたって現地審査を実施した。建築作品としての空間構成や免震建築としての使われ方について、担当者から直接

### 選 考 結 果

第8回日本免震構造協会賞受賞は下記の4件である。

#### I 技術賞

- 1) 柱脚周りに限定された補強機構を用いた中間層免震レトロフィット  
株式会社日建設計 向野聡彦、小野潤一郎、木村征也

#### II 作品賞

- 1) 国立新美術館  
株式会社黒川紀章建築都市設計事務所 黒川紀章  
株式会社日本設計 人見泰義、中村 伸  
鹿島建設株式会社 大野平雄  
清水建設株式会社 田中純一
- 2) 東京建設コンサルタント新本社ビル  
株式会社東京建設コンサルタント 岸 輝親  
株式会社松田平田設計 藤森 智  
清水建設株式会社 竹内雅彦、斎藤利昭、野口高行
- 3) 味の素グループ高輪研修センター  
味の素株式会社 坂倉一郎  
株式会社久米設計 嵐山正樹、依田博基、渡瀬利則  
大成建設株式会社 平田尚久

(敬称略)

に説明を受け質疑応答の機会をもった。今回は建築用途上、内部の視察が困難な例があった。基本的には応募される以上は、内外部とも十分な紹介が可能であることを前提とされるべきと考えるが、審査にあたっては不十分な現地審査を考慮の上で実施した。

作品賞への応募作品からは、例年、質の高い建築が増えて来ていることが感じられ、免震構造という特性が建築空間に生かされており、現地審査においても、そのことが実感されるものであった。

最終的に選定された3件は、いずれの作品も建築空間の展開において免震構造としての特性を生かしており、また総合的にも優れた建築作品として高く評価されるものとして、表彰委員会で一致して選定した。

技術的に工夫された作品が、それだけで必ずしも優れた建築物としての評価に至らない場合があるが、応募技術や作品はいずれも免震構造の質の高い発展に寄与するものであり、今回の応募者にお礼申し上げるとともに、今後も会員の積極的な応募に期待する。

(神田 順)



## 第8回 日本免震構造協会賞受賞の方々

### ■ 技術賞



柱脚周りに限定された補強機構を用いた  
中間層免震レトロフィット  
株式会社日建設計

### ■ 作品賞



国立新美術館  
株式会社黒川紀章建築都市設計事務所  
株式会社日本設計  
鹿島建設株式会社  
清水建設株式会社

### ■ 作品賞



東京建設コンサルタント新本社ビル  
株式会社東京建設コンサルタント  
株式会社松田平田設計  
清水建設株式会社

### ■ 作品賞



味の素グループ高輪研修センター  
味の素株式会社  
株式会社久米設計  
大成建設株式会社

技術賞

# 柱脚周りに限定された補強機構を用いた 中間層免震レトロフィット

株式会社日建設計：向野聡彦、小野潤一郎、木村征也



建物外観（撮影：三島 勲）

## 概要

近年、中間層レトロフィット工法の適用例が増加している。この工法は既存建築物の中間特定層を免震化することで地震入力を低減し、耐震性能を向上させる有効な補強方法である。しかし、高層建築物や柱の少ないRC系建築物においては1柱あたりの軸力が比較的大きくなり、地震時に支承周りに生じる大きな偏心応力の処理が課題となる。

本提案では、柱脚周りの限定された範囲の躯体補強で、大地震時に免震支承周りに発生する大きな偏心応力に抗し得る力学的な曲げ戻し機構を実現しつつ、補強改修後の建築計画上の空間の用途に幅を持たせることができる巧妙な解として、今後の中間層免震レトロフィット計画に新たな可能性を示すことができた。

## 選評

中間層免震レトロフィットは、免震層より上部の階の機能や使用を停止することなく、工事範囲を限定して耐震性能を向上できる有効な改修工法である。ただし、アイソレータが安定的にその機能を発揮するためには、その取り付け部分が剛強であること、アイソレータに伝達される外力が極力単純明快であることが望ましい。

静岡県庁西館では、各種の補強工法の比較に基づき、駐車場として用いられている1階の柱20本の下部を切断して免震部材を設置する中間階免震工法が採用された。1階部分の車路を確保すること、および2階床梁部分の既存躯体の補強の必要性から、1階外周部の柱の切断面より上部に、柱を挟み込む形で剛強なRC梁がプレストレス圧着工法により増設された。補強梁の片側長さはスパンの1/4程度である。また、柱脚部から横にアウトリガー状に張り出した補強梁の下部には転がり支承が設けられ、アイソレータに作用する曲げモーメントを押し込んでいる。

補強工法の信頼性を検証するために、FEM解析や1/2スケールの載荷実験がなされた。ここで用いられている免震部材は特別なものではないが、それぞれの特長を活かした使い方がされている。

これらの実績は、今後の免震レトロフィットの展開に大いなる示唆を与えるものであり、技術賞に値する。

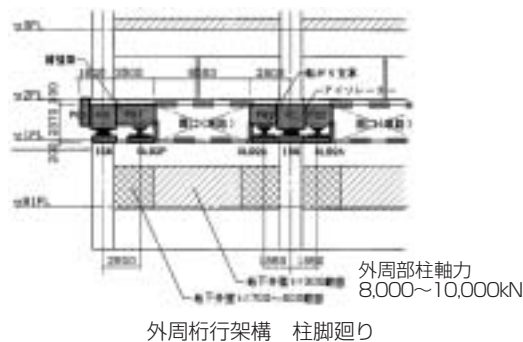
（河村壮一）

## システム及び特記事項

この技術提案は、静岡県庁西館の耐震改修計画を実現する際に発注者要望に対して構造設計上、最も有効な解として発案されたものである。計画条件・要望は、①「想定される東海地震に対して建物本体の被害を最小限に抑え、大地震後も庁舎機能を確保すること」②「免震改修工事期間中も2階以上の事務執務を継続するために、工事のいかなる期間にも既存建物の保有水平耐力を下回らないよう施工方法・手順に十分配慮すること」③「1階は耐震改修後も駐車場空間とすること」であった。

耐震改修工法としては、東海地震に対して「居ながら補強」により既存庁舎の耐震性能を向上させるため、1階を免震層とする中間層免震レトロフィットを採用した。その際、1階は改修後も駐車場とするため建築計画上、駐車場入口及び車路を設ける必要があり、外周部の桁行方向にはスパン全長にわたり補強梁を設けることが困難であった。

そこで既存柱の両側に桁行方向スパンの約1/4程度までの限定された範囲にプレストレストコンクリート補強梁を既存柱に圧着接合して、その先端に上下方向の支点として水平滑動抵抗 $\approx 0$ なる十字型転がり支承を設けた。これにより限定された範囲の躯体補強で大地震時に既存柱の柱脚における支承周りに発生する大きな偏心応力に抵抗し得る反力機構を実現した。なお、この補強梁は柱切断時のジャッキ仮受けや万が一の支承部材交換に対しても配慮されたものとなっている。



柱直下に設けた積層ゴムと補強梁先端に設けた転がり支承（撮影：三島 勲）

## 作品賞

## 国立新美術館

設計・監理者：株式会社黒川紀章建築都市設計事務所 黒川紀章  
株式会社日本設計 人見泰義、中村 伸  
施工者：鹿島建設株式会社 大野平雄  
清水建設株式会社 田中純一



建物外観（撮影：森嶋康洋）

## 建築概要

建設地：東京都港区六本木七丁目22-1  
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  
竣工：2006年6月  
建築面積：13,096m<sup>2</sup> 延床面積：48,580m<sup>2</sup>  
階数：地上6階、地下2階 高さ：29.5m  
構造種別：鉄骨造一部鉄骨鉄筋コンクリート造

## 選評

国立新美術館は、都心部青山霊園に隣接する旧東京大学生産技術研究所跡地に建てられた我が国を代表する美術館である。このような一般に広く知れわたる大規模公共建築に免震構造を採用したことは評価される。

本美術館は収蔵品を持たない、企画型・公募展のための美術館である。諸外国からの貴重な美術品を地震国である日本で展示する国立美術館が、免震構造で建てられたことに大きな意義がある。

本建物は130m×60mの整形な形状を持つ巨大な展示部とその南側に複雑な曲面のガラスファサードを持つアトリウムで構成される。展示部は、2,000m<sup>2</sup>の柱の無い展示室を3層積み重ねた効率の良い架構計画を行い、水平地震力が小さくなる免震構造の利点を生かすとともに、鉛直荷重を集約することで免震層の長周期化と合理化を図っている。アトリウムの構造マリオン材は曲面のガラスファサードを支持するために様々な工夫が施されている。また、建物と地面との境界が、免震構造であると感じさせない処理がなされている。

本建物は免震構造として望ましい美術館でそれを実現し、免震構造を生かす建築計画、構造計画がなされており、作品賞に相応しい建物である。

(北村春幸)

## 免震化した経緯及び企画設計等

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5館目の美術館として、機能的で利便性の高い展示空間や関連施設が配置されている。

免震構造を採用することにより、大地震時に展示作品を保護するだけでなく、大空間の積層構造を合理的に実現するとともに、在来工法では難しい3次曲面の透明感あるガラスファサードを持つ無柱空間の大規模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る。

## 技術の創意工夫、新規性及び強調すべき内容等

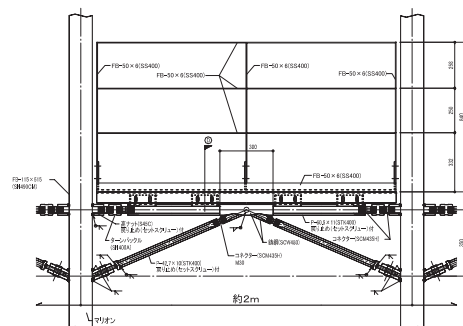
アトリウムは高さ約23m、面積約3,000m<sup>2</sup>の無柱空間であり、ガラスファサードと一体となった構造マリオンがアトリウムの屋根を支える架構としている。

ガラスファサードが3次曲面をなすため、構造マリオンは最大2.8mの大曲がりがあるが、115mm×515mmの無垢のスチール(フラットバー)を最大9,500Rで曲げ加工して用いている。

架構に加わる設計地震力は免震効果により約1/3に低減されるため、60.5φと42.7φのパイプで出来たつなぎトラスを約4m毎に設けるだけで、サッシュ面の面内剛性を確保でき、ガラスファサードの透明感を生かしている。



アトリウム内観（撮影：人見泰義）



アトリウム横つなぎ詳細

作品賞

# 東京建設コンサルタント新本社ビル

建築主・監理者：株式会社東京建設コンサルタント 岸 輝親  
 設計者：清水建設株式会社 竹内雅彦、斎藤利昭  
 監理者：株式会社松田平田設計 藤森 智  
 施工者：清水建設株式会社 野口高行



建物外観（撮影：新建築写真部）

## 建築概要

建設地：東京都豊島区北大塚1-15-6  
 建築主：株式会社東京建設コンサルタント  
 設計施工：清水建設株式会社  
 監理：株式会社松田平田設計、  
 株式会社東京建設コンサルタント  
 竣工：2006年8月  
 建築面積：868.43m<sup>2</sup> 延床面積：5,980.28m<sup>2</sup>  
 階数：地上7階、地下1階 高さ：35.7m  
 構造種別：鉄筋コンクリート造

## 選評

建物正面に立つと一階と二階の間にしっかりとした免震装置が見える。明らかに免震構造の建物とわかることを意図したデザインである。正面で視線を受ける昇り庭までまっすぐに抜けるエントランスホールと地下駐車場からなる下部構造、そしてその上に載せられた一塊の上部構造のオフィスという明快な構成である。外装は構造体をかねるプレキャストコンクリートが全面を覆い、一方、内部は剥き出しの格子状プレストレスト・コンクリート梁が空間の性格を決定付けているなど、全体に構造の意図がそのままデザイン表現へと昇華されている。室内の梁下寸法は2,800であるが、露出梁としているため、天井高で3,400あるオフィス空間は伸びやかである。均質な無柱のオフィス空間に対して、外装PCa版の応力集中箇所に配されたコンクリートパネルが、かえって空間的变化を内観に与えていて興味深い。これはまた外観に個性を付与するものともなっている。免震構造として新しい提案があるわけではないが、免震構造を存分に生かしつつ、構造の考え方を直截的にデザインに表現した統合度の高い優れた作品である。

(六鹿正治)

## 免震化した経緯及び企画設計等

安全なインフラの担い手としての企業の本社ビルである。よって建築も高い安全性を備えたものとするを標榜し、コンクリート造による中間階免震構造を採用した。土木設計コンサルタント企業のアイデンティティーの表現として躯体そのものを打放し仕上として利用し、免震装置を見せることで企業姿勢を目に見える形で表現した。免震上部の居室部分を守ると同時に免震層の高さを利用し居室部分を隣接する山手線のレベルより上に配することで、外部への視界が広がる良好な執務空間を確保した。

## 技術の創意工夫、新規性及び強調すべき内容等

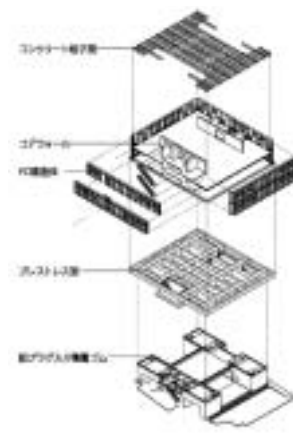
「完全無柱オフィス」、「構造合理性を伴った建築表現」のコンセプトに基づき構造計画を行ったRC造中間階免震建物である。

1階と2階の間に免震層を配置して、1階を土木のスケールの厚さのRC壁、2階以上を外装PCa版+RCコアウォール+プレストレス格子梁により構成し、最大14mスパンの完全無柱オフィス空間を実現した。外装PCa版は柱及び耐震壁として利用した。外装耐震壁の配置は鉛直及び地震時の応力分布に基づき決定し、構造合理性を伴った建築表現を追求した。大地震時においても外装PCa構造体は弾性範囲内に留まり外装機能は維持され、免震化により可能となった建築表現である。

免震層は、建物内部側に免震装置を集約配置することで、平均面圧を高めて長周期化を図り、耐震安全性を向上させた。装置から外周部に跳ね出したプレストレス大梁を建物正面に表して、土木的風景の創出を試みた。



正面外観（撮影：新建築写真部）



全体構成図

## 作品賞

## 味の素グループ高輪研修センター

建築主：味の素株式会社 坂倉一郎  
 設計者：株式会社久米設計 嵐山正樹、依田博基、渡瀬利則  
 施工者：大成建設株式会社 平田尚久



建物外観（撮影：ハットリスタジオ）

## 建築概要

建設地：東京都港区高輪3丁目13-65  
 建築主：味の素株式会社  
 設計：株式会社久米設計  
 施工：大成建設株式会社  
 竣工：2004年11月  
 建築面積：1,925m<sup>2</sup> 延床面積：6,210m<sup>2</sup>  
 階数：地上3階、地下1階 高さ：16.0m  
 構造種別：鉄骨造

## 選評

国際的な食品企業の人材育成、研修のセンターで一般のための図書館、博物館機能も併設した計画である。都心住宅地における高さ制限、近隣への配慮を十分に計画してくみ込み、企業創業者住居の跡地であることから、一部歴史的な要素の保存も同時に実現している。

第一に特筆すべきは、都営浅草線の地下鉄シールド上部にマットスラブを配し、免震を介して軽やかな構築物が建設されている点にある。地下部分に大スパンの大講義室、庭に面したロビー空間を配し、地下部分へのランドスケープ、自然光の導入に免震構成の空間利用がなされている。地階から最上階へとつながる吹抜けと自然光に満ちたトップライトはこの建築に豊かな明るい空間性を与えている。保存された日本庭園、流水壁への眺望など明るい内部空間と内部外部の浸透性をたくみにデザインにとりいれ、日本の伝統建築のもつ和やかさと現代のモダニズムをむすびつけた表現を獲得している。免震により軽量大スパン、構造材のプロポーションが軽快に実現している点において、日本免震構造協会賞（作品）にふさわしい計画であるといえる。中規模の建築に免震を用いることで、構造性能を向上させるとともに明解な空間構成と形態ヴォリュームのデザインを成立させ、今後の免震をつかった建築設計に多くの可能性を示唆してくれる作品と考える。

(岡部憲明)

## 免震化した経緯及び企画設計等

本建物は、味の素グループの全世界的な人材育成の場として、味の素創業者自邸である「旧鈴木三郎助邸」の跡地に建設する研修センターである。地震災害時には免震構造を採用することにより、味の素グループの災害活動の中核として機能する。旧鈴木三郎助邸は、歴史的建築要素が多く、塀や内装材の一部を保存移築することにより伝統を継承する計画とした。

本敷地は、都心住宅地における高さ制限などの条件に加え、敷地内を地下鉄トンネルが横断するという条件がある。この厳しい敷地条件の中、施設計画の要求を満たす免震構造である。

## 技術の創意工夫、新規性及び強調すべき内容等

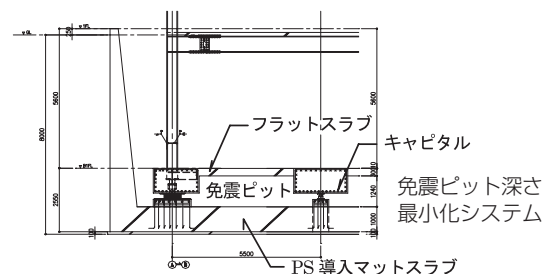
地下鉄が横断することにより与えられた建物重量、地下スペース・工事への厳しい制限、12ヶ月工期、狭小敷地での伝統的家屋の一部保存を行うと条件に対して、以下の免震技術提案によって、高い耐震性能の確保と伝統の継承を図る新しい形態の研修施設を実現した。

## 【免震ピット深さの最小化システムの構築】

限られた地下スペースに大スパン架構を構築するために、免震架台をキャピタルとして利用したフラットスラブとした。フラットスラブは、16.6mの大スパン中間に上下方向を拘束する直動型転がり支承を配置することで応力の軽減を図った。また、マットスラブには、厚さを薄くするためにPCを導入した。

## 【大スパン軽量建物の免震システムと免震部材の適所配置】

H鋼柱・梁架構により構造体重量を軽量化することで制限重量を満足させ、最小個数の鉛プラグ入り積層ゴムにすべり支承+転がり支承を組合せた免震システムで、軽量免震建物の長周期化を図っている。また、高軸力となる中央部柱直下に弾性すべり支承を配置し免震部材からの反力を軽減するなど、免震部材の特性を利用した適所配置を行った。



擁壁を利用した滝（撮影：ハットリスタジオ）

## 第9回（2008年）日本免震構造協会賞募集

社団法人日本免震構造協会表彰規程に従って、下記のとおり第9回（2008年）日本免震構造協会賞の応募者を公募いたします。会員の方々の積極的な応募と推薦をお待ちしております。なお、作品賞は、2007年9月末日以前に竣工した建築物で、審査のための内部視察が可能な建築物を対象といたします。

- |        |         |                        |   |
|--------|---------|------------------------|---|
| ●応募締切日 | 応募申込    | 2007年10月末日まで<br>(FAX可) | ●(社)日本免震構造協会表彰委員会                           |
|        | 書類提出    | 2007年11月末日             | 委員長 神田 順                                    |
| ●表彰式   | 2008年6月 | (社)日本免震構造協会通常総会後       | 委員 岡部憲明 小幡 学 河村壮一<br>北村春幸 平島 寛 村井義則<br>六鹿正治 |

### 社団法人日本免震構造協会表彰規程

2000年6月15日制定

#### (目的)

**第1条** この規程は、社団法人日本免震構造協会（以下「協会」という。）の表彰について必要な事項を定め、免震構造の技術の進歩及び適正な普及発展に貢献した者並びに建築物に対して表彰することを目的とする。

#### (表彰の種類)

**第2条** 表彰は、功労賞、技術賞及び作品賞の3種類に分けて行う。

#### (表彰の対象)

- 第3条** 功労賞は、多年にわたり免震構造の適正な普及発展に功績が顕著な者に贈る。
- 2 技術賞は、免震建築物の設計、施工及びこれらに係る装置等に関する技術としての優れた成果に贈る。
- 3 作品賞は、免震構造の特質を反映した、優れた建築物に贈る。

#### (表彰の方法)

- 第4条** 表彰の方法は、功労、技術又は作品の内容により表彰状と副賞又は感謝状を贈る。
- 2 表彰の時期は、原則として、協会の通常総会時に行う。

#### (応募資格)

**第5条** 応募者は、原則として、第1種正会員に属する個人、第2種正会員及び賛助会員に属する個人とする。

#### (応募の方法)

- 第6条** 協会会長(以下「会長」という。)は、毎年日本免震構造協会賞応募要領を定め、候補者を募集する。
- 2 応募は、自薦又は他薦のいずれでも良い。

#### (表彰委員会)

- 第7条** 日本免震構造協会賞の審査は、表彰委員会(以下「委員会」という。)が行う。
- 2 委員長及び委員は、理事会の同意を経て、会長が委嘱する。
- 3 委員会には、委員長の指名により副委員長1名を置く。副委員長は、委員長を補佐し、委員長に事故ある時は、その職務を代行する。
- 4 委員会は、委員長及び副委員長を含め、8名以内で構成する。
- 5 委員の任期は、2年とする。ただし、再任を妨げないが連続2期までとする。
- 6 委員長は、必要に応じ専門委員を置くことができる。
- 7 委員会の運営について必要な事項は、委員会が別に定める。

#### (受賞者の決定)

**第8条** 受賞者は、委員会の推薦により会長が決定する。

#### (規程の改廃)

**第9条** この規程の改廃は、理事会の議決による。

#### (細則)

**第10条** この規程を実施するために必要な事項については、別に定める。

#### 附則(最終改正)

この規程は、平成19年5月16日から施行する。

応募申込先及び応募に関する問合せ先  
(社)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  
TEL03-5775-5432 FAX03-5775-5434

# 日本免震構造協会 性能評価(評定)完了報告

日本免震構造協会では、平成16年12月24日に指定性能評価機関の指定(指定番号：国土交通大臣 第23号)を受け、性能評価業務を行っております。また、任意業務として、申請者の依頼に基づき、評定業務を併せて行っております。

ここに掲載した性能評価(評定)完了報告は、日本免震構造協会の各委員会において性能評価(評定)を完了し、申請者より案件情報開示の承諾を得たものを掲載しております。

## 材料性能評価

JSSI-材評- (完了年月日)	件名	申請者	性能評価の区分	適用範囲
06007 (H19.3.6)	東洋ゴム工業製天然ゴム系積層ゴム支承	東洋ゴム工業	法37条第二号の認定に係る性能評価(免震材料)	平成12年建設省告示第2009号で定める免震建築物に用いる支承材。
07001 (H19.3.9)	東洋ゴム工業製高減衰ゴム系積層ゴム支承	東洋ゴム工業	法37条第二号の認定に係る性能評価(免震材料)	平成12年建設省告示第2009号で定める免震建築物に用いる支承材。
07002 (H19.4.16)	東京ファブリック工業(株)式角型すべり支承	東京ファブリック工業 東京ファブリック化工	法37条第二号の認定に係る性能評価(免震材料)	平成12年建設省告示第2009号で定める免震建築物に用いる支承材。

## 建築基準法に基づく性能評価業務のご案内

### ◇業務内容

建築基準法の性能規定に適合することについて、一般的な検証方法以外の方法で検証した構造方法や建築材料については、法第68条の26の規定に基づき、国土交通大臣が認定を行います。これは、日本免震構造協会等の指定性能評価機関が行う性能評価に基づいています。

### ◇業務範囲

日本免震構造協会が性能評価業務を行う範囲は、建築基準法に基づく指定資格検定機関等に関する省令第59条各号に定める区分のうち次に掲げるものです。

#### ①第2号の2の区分(構造性能評価)

建築基準法第20条第一号(第二号ロ、第三号ロ及び第四号ロを含む)の規定による、高さが60mを超える超高層建築物、または免震・制震建築物等の時刻歴応答解析を用いた建築物

#### ②第6号の区分(材料性能評価)

建築基準法第37条第二号の認定に係る免震材料等の建築材料の性能評価

### ◇性能評価委員会

日本免震構造協会では、性能評価業務の実施に当たり区分毎に専門の審査委員会を設けています。

①構造性能評価委員会(第2号の2の区分) 原則として毎月第2水曜日開催

②材料性能評価委員会(第6号の区分) 原則として毎月第1金曜日開催

### ◇性能評価委員会

#### 構造性能評価委員会

委員長 和田 章(東京工業大学)

副委員長 壁谷澤寿海(東京大学)

委員 山崎 真司(首都大学東京)

委員 大川 出(建築研究所)

委員 島崎 和司(神奈川大学)

委員 瀬尾 和大(東京工業大学)

委員 曾田五月也(早稲田大学)

委員 田才 晃(横浜国立大学)

委員 中井 正一(千葉大学)

#### 材料性能評価委員会

委員長 寺本 隆幸(東京理科大学)

副委員長 高山 峯夫(福岡大学)

委員 曾田五月也(早稲田大学)

委員 西村 功(武蔵工業大学)

委員 山崎 真司(首都大学東京)

### ◇詳細案内

詳しくは、日本免震構造協会のホームページをご覧ください。

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

# 国内の免震建物一覧表

国土交通省から公表された大臣認定取得免震建物のうち、ビルディングレター（日本建築センター）に掲載されたものを一覧で示しています。  
 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。

出版部会 メディアWG URL: <http://www.jssi.or.jp/> FAX: 03-5775-5734 E-MAIL: [jssi@jssi.or.jp](mailto:jssi@jssi.or.jp)

## 免震建物一覧表

No.	認定番号	認定年月	評価番号	件名	設計	構造	建築概要						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	MNNN - 0019	2000/10/17	BCJ基評-IB0012	(仮称)鶴見尻手計画	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	高減衰積層ゴム オイルダンパー
2	MNNN - 0020	2000/10/17	BCJ基評-IB0004	(仮称)スポーツモール川崎店 新築工事	松田平田設計 鹿島建設	松田平田設計 鹿島建設	RC	6	-	564.9	3236.3	25.0	26.4	神奈川県 川崎市	天然積層ゴム 鋼製ダンパー 鉛ダンパー すべり支承 オイルダンパー
3	MNNN - 0021	2000/10/17	BCJ基評-IB0023	(仮称)南砂1丁目計画	タウン企画設計	鹿島建設	RC	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 オイルダンパー
4	MNNN - 0022	2000/10/17	BCJ基評-IB0014	(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	高減衰積層ゴム オイルダンパー すべり支承
5	MNNN - 0027	2000/10/25	BCJ基評-IB0006	シルクロザース	大和設計	大和設計 小堀録二研究所	RC	12	-	1668.5	8852.1	34.9	39.9	熊本県 熊本市	高減衰積層ゴム すべり支承
6	MNNN - 0028	2000/10/25	BCJ基評-IB0024	蕨野町新庁舎	日建設計	日建設計	SRC	7	-	2207.4	10078.0	28.0	28.6	三重県 三重郡	天然積層ゴム 鉛ダンパー 鋼棒ダンパー
7	MNNN - 0029	2000/10/25	BCJ基評-IB0005	(仮称) 藤沢市総合防災センター	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	RC	7	-	619.5	3679.2	28.0	28.3	神奈川県 藤沢市	天然積層ゴム 弾性すべり支承 オイルダンパー
8	MNNN - 0031	2000/11/8	BCJ基評-IB0001	南砺中央病院	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	RC	6	-	5047.8	13442.5	28.1	32.6	富山県 西砺波郡	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム 弾性すべり支承
9	MNNN - 0032	2000/11/8	BCJ基評-IB0010	金沢医科大学病院新棟	日本設計 中島建築事務所	日本設計 中島建築事務所	SRC	12	1	7055.0	51361.1	53.9	68.8	石川県 河北郡	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム
10	MNNN - 0033	2000/11/8	BCJ基評-IB0030	(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	RC	7	-	3348.0	1759.9	21.9	22.6	神奈川県 大和市	天然積層ゴム 鉛ダンパー 鋼棒ダンパー
11	MNNN - 0033	2000/11/8	BCJ基評-IB0030	(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	RC	5	-	2820.0	1867.6	14.9	16.2	神奈川県 大和市	天然積層ゴム 鉛ダンパー 鋼棒ダンパー
12	MNNN - 0035	2000/11/8	BCJ基評-IB0015	(仮称)actSTEP	総研設計 工藤一級建築士事務所	工藤一級建築士事務所	S	3	-	188.1	438.0	10.9	14.1	静岡県 静岡市	球面滑り支承
13	MFNN - 0036	2000/11/8	BCJ基評-IB0011	(仮称)マイクロテック本社ビル	五洋建設	五洋建設	RC	5	1	274.0	1151.7	16.5	18.8	東京都 杉並区	高減衰積層ゴム 弾性すべり支承
14	MNNN - 0039	2000/11/8	BCJ基評-IB0009	精工技研第3工場	大成建設	大成建設	S	5	-	1599.5	8062.2	21.5	22.8	千葉県 松戸市	天然積層ゴム 弾性すべり支承
15	MNNN - 0042	2000/11/8	BCJ基評-IB0029	(仮称)勝どきTビル		日建設計	S	8	-	2185.0	15736.0	36.2	43.2	東京都 中央区	天然積層ゴム 鋼製ダンパー
16	MNNN - 0044	2000/11/8	BCJ基評-IB0026	東京消防庁渋谷消防署	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	RC	9	1	879.9	5572.0	30.2	30.8	東京都 渋谷区	鉛入り積層ゴム
17	MNNN - 0045	2000/11/8	BCJ基評-IB0008	(仮称)平成11年度 一般賃貸住宅(ファミリー) 大熊造ビル	S.D.C.	大成建設	RC	14	-	920.0	8779.1	44.4	45.0	埼玉県 戸田市	天然積層ゴム 弾性すべり支承
18	MNNN - 0047	2000/11/8	BCJ基評-IB0019	元住吉職員宿舎(棟変更)	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	RC	4	-	295.5	934.6	12.5	13.1	神奈川県 川崎市	天然積層ゴム 鉛ダンパー オイルダンパー
19	MNNN - 0050	2000/11/8	BCJ基評-IB0021	千葉市立郷土博物館耐震 改修	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	SRC	5	-	636.1	1872.1	26.6	30.4	千葉県 千葉市	天然積層ゴム 弾性すべり支承 鋼棒ダンパー
20	MFEB - 0053	2000/12/1	BCJ基評-IB0017	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	RC	5	3	6250.6	42726.4	24.1	28.8	東京都 新宿区	鉛入り積層ゴム 直動転がりローラー支承
21	MNNN - 0061	2000/11/20	BCJ基評-IB0020	中央合同庁舎第3号館 耐震改修	建設大臣官庁官庁営繕部 山下設計	建設大臣官庁官庁営繕部 山下設計	SRC	11	2	5878.1	69973.9	44.9	53.6	東京都 千代田区	天然積層ゴム 鉛入り積層ゴム オイルダンパー
22	MNNN - 0065	2000/12/19	BCJ基評-IB0034	株式会社ブリヂストン 磐田製造所C棟	日建設計	日建設計	RC	5	-	4710.8	18159.5	31.6	32.2	静岡県 磐田市	天然積層ゴム 鉛ダンパー 鋼棒ダンパー
23	MNNN - 0067	2000/12/19	BCJ基評-IB0032	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	天然積層ゴム 鉛ダンパー
24	MFNN - 0075	2001/2/16	BCJ基評-IB0025	(仮称)阿倍野D3-1分譲住宅 建設工事	大林組	大林組	RC	14	1	1181.3	12922.9	48.4	52.3	大阪府 大阪市	鉛入り積層ゴム 弾性すべり支承
25	MNNN - 0082	2001/1/5	GBRC建評-00-11A-002	新八尾市立病院	昭和設計	昭和設計	S	8	1	7428.0	39156.0	35.9	41.6	大阪府 八尾市	すべり支承 鉛入り積層ゴム
26	MNNN - 0087	2001/1/5	BCJ基評-IB0081	黒梵山 保福寺(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 鉛入り積層ゴム
27	MNNN - 0088	2001/1/5	BCJ基評-IB0084	(仮称)パークマンション 熊高正門前新築工事 A棟	種川設計事務所・ 五洋建設	種川設計事務所・五洋建 設	RC	14	-	1407.1	12324.5	43.1	47.9	熊本県 熊本市	天然積層ゴム 高減衰積層ゴム
28	MNNN - 0088	2001/1/5	BCJ基評-IB0084	(仮称)パークマンション 熊高正門前新築工事 B棟	種川設計事務所・ 五洋建設	種川設計事務所・五洋建 設	RC	14	-	-	-	43.1	47.9	熊本県 熊本市	天然積層ゴム 高減衰積層ゴム



No.	認定番号	認定年月	評価番号	件名	設計	構造	建築概要					建設地(市まで)	免震部材		
							構造	階	地下	建築面積(m <sup>2</sup> )	延べ床面積(m <sup>2</sup> )			軒高(m)	最高高さ(m)
29	MFNN - 0095	2001/1/17	BCJ基評-IB0018	(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	RC	7	1			22.7	23.2	神奈川県大和市	天然積層ゴム鉛ダンパー 鋼棒ダンパー
30	MFNN - 0095	2001/1/17	BCJ基評-IB0018	(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	RC	11	1			34.4	35.5	神奈川県大和市	天然積層ゴム鉛ダンパー 鋼棒ダンパー
31	MFNN - 0095	2001/1/17	BCJ基評-IB0018	(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	RC	17	1	6168.9	4394.9	53.0	53.6	神奈川県大和市	天然積層ゴム鉛ダンパー 鋼棒ダンパー
32	MFNN - 0095	2001/1/17	BCJ基評-IB0018	(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	RC	8	1			25.7	26.6	神奈川県大和市	天然積層ゴム鉛ダンパー 鋼棒ダンパー
33	MFNN - 0095	2001/1/17	BCJ基評-IB0018	(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	RC	11	1			34.4	35.5	神奈川県大和市	天然積層ゴム鉛ダンパー 鋼棒ダンパー
34	MFNN - 0098	2001/2/20	BCJ基評-IB0082	(仮称)アマノGalaxyビル新築工事	大本組	大本組	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
35	MNNN - 0100	2001/2/2	BCJ基評-IB0090	(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	天然積層ゴム鉛入り積層ゴム
36	MNNN - 0102	2001/2/2	BCJ基評-IB0087	(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	天然積層ゴム鉛入り積層ゴムすべり支承
37	MNNN - 0104	2001/2/22	GBRC建評-00-11A-003	京阪くずはEブロック集合住宅B棟	竹中工務店	竹中工務店	RC	13	1	7103.8	6381.4	39.7	41.9	大阪府枚方市	天然積層ゴム鉛入り積層ゴム
38	MNNN - 0106	2001/2/22	GBRC建評-00-11A-004	京阪くずはEブロック集合住宅C棟	竹中工務店	竹中工務店	RC	11	-	7103.8	4898.8	33.2	35.4	大阪府枚方市	天然積層ゴム鉛入り積層ゴム
39	MNNN - 0107	2001/2/16	GBRC建評-00-11A-005	京阪神不動産/(仮称)新町第2ビル	日建設計	日建設計	S	7	1	1826.4	14781.5	34.5	40.9	大阪市西区	天然積層ゴム鉛ダンパー 鋼材ダンパー
40	MNNN - 0109	2001/2/19	BCJ基評-IB0093	広島県防災拠点施設整備新築工事(備蓄倉庫棟)	広島県土木建設部都市局 盛雄課・ 中部技術コンサルタント	広島県土木建設部都市局 盛雄課・ 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 天然積層ゴム
41	MNNN - 0111	2001/2/16	GBRC建評-00-11A-006	井内盛業堂本社ビル	竹中工務店	竹中工務店	RC	8	1	589.0	5312.7	33.9	42.9	大阪市西区	鉛入り積層ゴムすべり支承
42	MNNN - 0112	2001/2/19	BCJ基評-IB0098	(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	鉛入り積層ゴム
43	MNNN - 0112	2001/2/19	BCJ基評-IB0098	(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	鉛入り積層ゴム
44	MNNN - 0117	2001/2/22	GBRC建評-00-11A-008	(仮称)モアグレース梅林公園前南棟	奥村組	奥村組	RC	5	-	743.7	2828.5	14.4	16.6	岐阜県岐阜市	鉛入り積層ゴム弾性すべり支承
45	MNNN - 0118	2001/2/22	GBRC建評-00-11A-007	(仮称)モアグレース梅林公園前北棟	奥村組	奥村組	RC	13	-	533.6	4495.6	38.4	39.4	岐阜県岐阜市	鉛入り積層ゴム弾性すべり支承
46	MNNN - 0122	2001/2/19	BCJ基評-IB0031	東京大学医学研究所付属病院診療棟	岡田新一・佐藤総合計画設計共同	岡田新一・佐藤総合計画設計共同	SRC	8	2	1710.9	13099.8	39.5	48.2	東京都港区	天然積層ゴム鉛ダンパー 鋼棒ダンパー
47	MNNN - 0123	2001/2/19	BCJ基評-IB0096	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	天然積層ゴム弾性すべり支承
48	MNNN - 0124	2001/2/19	BCJ基評-IB0100	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	鉛入り積層ゴム弾性すべり支承
49	MNNN - 0130	2001/2/19	BCJ基評-IB0105	(仮称)大蔵海岸パーク・ホームズ	三井建設	三井建設	RC	14	-	419.9	4402.0	44.4	44.4	兵庫県明石市	高減衰積層ゴム
50	MNNN - 0131	2001/2/19	BCJ基評-IB0104	(仮称)川崎大師パーク・ホームズⅡ	三井建設	三井建設	RC	7	-	1264.3	7352.0	19.6	20.0	神奈川県川崎市	鉛入り積層ゴム
51	MNNN - 0137	2001/3/13	BCJ基評-IB0107	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	天然積層ゴム鉛ダンパー
52	MNNN - 0141	2001/3/28	BCJ基評-IB0103	甲府支店社屋	名工建設	名工建設 飯島建築事務所	RC	4	-	349.4	1109.5	12.8	13.1	山梨県甲府市	弾性すべり天然積層ゴム鉛ダンパー
53	MFNN - 0149	2001/3/23	BCJ基評-IB0102	(仮称)リポート須磨新築工事B棟	OKI設計	東急建設	RC	14	-	1448.4	15008.3	41.9	42.6	兵庫県神戸市	天然積層ゴム鉛ダンパー 鋼棒ダンパー すべり支承
54	MFNN - 0150	2001/3/27	BCJ基評-IB0085	(仮称)湯沢町病院新築工事	エヌ・ティ・ティ・ファンティーズ	エヌ・ティ・ティ・ファンティーズ	S	4	1	1706.0	6378.3	19.2	23.9	新潟県南魚沼郡	鉛入り積層ゴム天然積層ゴム 球体転がり支承
55	MNNN - 0151	2001/4/13	BCJ基評-IB0115	(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	鉛入り積層ゴム
56	MFNN - 0152	2001/3/23	BCJ基評-IB0109	(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	天然積層ゴム鉛入り積層ゴム
57	MNNN - 0167	2001/4/5	BCJ基評-IB0114	(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	天然積層ゴム鉛ダンパー 鋼棒ダンパー オイルダンパー 弾性すべり支承
58	MNNN - 0167	2001/4/5	BCJ基評-IB0114	(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	同上
59	MNNN - 0167	2001/4/5	BCJ基評-IB0114	(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	同上
60	MNNN - 0169	2001/4/13	BCJ基評-IB0116	(仮称)ガクエン住宅本社ビル	アーバンライフ建築事務所	間1級建築士事務所	RC	5	-	244.6	1170.4	19.2	22.7	東京都葛飾区	天然積層ゴム鉛ダンパー 鋼棒ダンパー
61	MNNN - 0173	2001/4/13	BCJ基評-IB0123	(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
62	MNNN - 0177	2001/4/19	BCJ基評-IB0124	ライオンズマンション内丸第2	創建設計	住友建設	RC	14	-	478.9	5810.8	41.4	42.4	青森県八戸市	鉛入り積層ゴム
63	MFNN - 0179	2001/4/19	BCJ基評-IB0106	(仮称)静鈴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	天然積層ゴム鉛入り積層ゴム
64	MNNN - 0187	2001/5/10	BCJ基評-IB0117	(仮称)浜浜電気ビル	西日本技術開発 清水建設	西日本技術開発 清水建設	RC	12	1	3907.3	23819.8	52.9	52.9	福岡県福岡市	高減衰積層ゴムすべり支承
65	MFNN - 0189	2001/5/29	BCJ基評-IB0007	(仮称)西五軒町再開発計画	芦原太郎建築事務所	住友建設	S	12	1	4167.2	33492.7	58.5	61.5	東京都新宿区	鉛入り積層ゴム
66	MNNN - 0192	2001/5/29	GBRC建評-00-11A-010	労働福祉事業団 中部労災病院	日建設計	日建設計	SRC	9	1	11050.0	47650.0	39.8	44.5	名古屋港区	天然積層ゴムすべり支承 鉛ダンパー 鋼棒ダンパー

No.	認定番号	認定年月	評価番号	件名	設計	構造	建築概要					建設地(市まで)	免震部材		
							構造	階	地下	建築面積(m <sup>2</sup> )	延べ床面積(m <sup>2</sup> )			軒高(m)	最高高さ(m)
67	MNNN - 0199	2001/5/29	BCJ基評-IB0135	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	RC	19	-	744.7	8883.6	59.3	65.4	宮城県 仙台市	鉛入り積層ゴム 弾性すべり支承
68	MNNN - 0203	2001/5/29	BCJ基評-IB0122	県立保健医療福祉大学 (仮称)	東畑建築事務所 大林組	東畑建築事務所 大林組	S	6	-	16370.7	28387.3	24.1	28.8	神奈川県 横浜市中区	天然積層ゴム オイルダンパー 摩擦血ばね支承
69	MNNN - 0204	2001/5/23	BCJ基評-IB0113	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 天然積層ゴム 壁型粘性体ダンパー
70	MNNN - 0205	2001/5/29	BCJ基評-IB0132	(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	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム
71	MNNN - 0209	2001/5/29	BCJ基評-IB0133	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	天然積層ゴム 弾性すべり支承
72	MNNN - 0210	2001/5/23	GBRC建評-01-11A-001	シマビル	芦原太郎建築事務所 構造計画プラス・ワン	芦原太郎建築事務所 構造計画プラス・ワン	PC	3	1	1482.5	5269.0	13.8	1.9	大阪府 堺市	天然積層ゴム 鋼棒ダンパー 鉛ダンパー
73	MNNN - 0214	2001/6/18	BCJ基評-IB0134	(仮称)熊本・銀座通SGホテル	建吉組	構造計画研究所	RC	12	-	373.8	3575.3	33.7	34.2	熊本県 熊本市	高減衰積層ゴム オイルダンパー
74	MNNN - 0215	2001/6/18	BCJ基評-IB0137	(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	高減衰積層ゴム オイルダンパー
75	MNNN - 0216	2001/6/18	BCJ基評-IB0131	(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	鉛入り積層ゴム
76	MNNN - 0221	2001/6/28	GBRC建評-01-11A-003	第3期木津かぶと台12号棟	竹中工務店	竹中工務店	RC	5	-	771.7	3798.9	14.2	16.5	京都府 相楽郡	高減衰積層ゴム 弾性すべり支承
77	MNNN - 0222	2001/6/28	GBRC建評-01-11A-004	第3期木津かぶと台16号棟	竹中工務店	竹中工務店	RC	5	-	724.3	3574.4	14.2	16.5	京都府 相楽郡	高減衰積層ゴム 弾性すべり支承
78	MNNN - 0225	2001/6/18	BCJ基評-IB0138	(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	天然積層ゴム 鉛ダンパー 鋼製ダンパー
79	MFNN - 0226	2001/6/15	BCJ基評-IB0033	(仮称)住友不動産 上野8号館新築工事	隣設計	住友建設	SRC	8	1	1264.0	9275.0	32.9	34.1	東京都 台東区	鉛入り積層ゴム
80	MFNN - 0230	2001/6/26	BCJ基評-IB0130	ライオンズタワー五反田	INA新建築研究所	三井建設	RC	18	-	723.8	9415.8	59.9	64.4	東京都 品川区	鉛入り積層ゴム
81	MNNN - 0233	2001/6/28	GBRC建評-01-11A-002	(仮称)オリコ大阪今福ビル	東急設計コンサルタント	東急設計コンサルタント	S	8	1	604.8	4584.0	34.6	39.1	大阪市 城東区	鉛入り積層ゴム
82	MNNN - 0236	2001/6/28	BCJ基評-IB0144	(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	天然積層ゴム 鉛入り積層ゴム スチールダンパー
83	MNNN - 0237	2001/6/28	BCJ基評-IB0146	(仮称)幕張新都心住宅地 H-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	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	天然積層ゴム 鉛入り積層ゴム 直動転がり支承
84	MNNN - 0238	2001/6/28	BCJ基評-IB0145	(仮称)幕張新都心住宅地 H-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	天然積層ゴム 鉛入り積層ゴム スチールダンパー
85	MNNN - 0244	2001/7/12	BCJ基評-IB0095	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	鉛入り積層ゴム すべり支承
86	MNNN - 0255	2001/7/25	BCJ基評-IB0108	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	天然積層ゴム 鋼製ダンパー
87	MNNN - 0258	2001/6/29	BCJ基評-IB0168	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	鉛入り積層ゴム 弾性すべり支承
88	MNNN - 0260	2001/8/21	BCJ基評-IB0148	宮城県こども病院(仮称)	山下設計	山下設計	RC	4	-	6352.2	16952.8	18.9	26.3	宮城県 仙台市	天然積層ゴム 弾性すべり支承 鉛入り積層ゴム 鋼棒ダンパー
89	MNNN - 0272	2001/8/21	BCJ基評-IB0184	(仮称) 中原区小杉2丁目計画	三井建設	三井建設	RC	14	-	1099.2	11002.3	44.8	46.9	神奈川県 川崎市	天然積層ゴム 鉛入り積層ゴム
90	MFNB - 0273	2001/8/10	BCJ基評-IB0178	(仮称)豊洲コンピューター センター	新豊洲変電所上部建物 増築工事実施設計JV 代表 清水建設	新豊洲変電所上部建物 増築工事実施設計JV 代表 清水建設	SRC S	10	4	17087.9	186746.4	57.9	60.0	東京都 江東区	天然積層ゴム 鉛入り積層ゴム
91	MNNN - 0274	2001/8/23	BCJ基評-IB0179	(仮称)ルミナス立川	三栄建築設計事務所	奥村組	RC	17	-	760.0	9015.0	51.1	51.1	東京都 立川市	鉛入り積層ゴム 転がり支承
92	MNNN - 0278	2001/8/23	BCJ基評-IB0169	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 機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	天然積層ゴム 鉛入り積層ゴム すべり支承
93	MNNN - 0282	2001/8/23	GBRC建評-01-11A-006	ドコモ大阪第二ビル(仮称)	エヌ・ティ・ティ・フロンティアズ	エヌ・ティ・ティ・フロンティアズ アラップジャパン	S	12	-	5371.4	60993.4	54.1	55.1	大阪市 住之江区	直動転がり支承 鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム
94	MNNN - 0284	2001/9/28	BCJ基評-IB0176	(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	高減衰積層ゴム オイルダンパー
95	MNNN - 0285	2001/9/28	BCJ基評-IB0183	(仮称)ライフウェルズ上名和 (C棟)	大建設計 鹿島建設	大建設計 鹿島建設	RC	14	-	385.9	4290.7	45.3	44.9	愛知県 東海市	天然積層ゴム すべり支承 鋼製ダンパー 鉛ダンパー
96	MNNN - 0290	2001/9/28	BCJ基評-IB0177	ベルーナ本社ビル	中照建築事務所	中照建築事務所 フジタ	SRC	9	-	889.6	7151.8	34.6	39.4	埼玉県 上尾市	鉛入り積層ゴム すべり支承
97	MNNN - 0297	2001/9/28	BCJ基評-IB0194	外務本省(耐震改修)	国土交通省大臣 官庁官庁営繕部 山下設計	国土交通省大臣 官庁官庁営繕部 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	天然積層ゴム 鉛入り積層ゴム 弾性すべり支承
98	MFNN - 0299	2001/9/18	BCJ基評-IB0182	(仮称)住友不動産 新宿中央公園ビル	竹中工務店	竹中工務店	RC	8	1	2145.5	15975.1	32.4	37.6	東京都 新宿区	天然積層ゴム 鉛入り積層ゴム
99	MNNN - 0302	2001/9/28	BCJ基評-IB0196	(仮称)第2中層ビル	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	高減衰積層ゴム 弾性すべり支承
100	MFNN - 0315	2001/10/16	GBRC建評-01-11A-005	(仮称)御堂筋武田ビル	CITY ENGINEERING 竹中工務店	CITY ENGINEERING 竹中工務店	S	9	2	422.7	4049.3	38.6	43.1	大阪市 中央区	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム オイルダンパー
101	MNNN - 0320	2001/10/23	BCJ基評-IB0202	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	天然積層ゴム 鉛入り積層ゴム
102	MNNN - 0323	2001/11/7	GBRC建評-01-11A-008	(仮称)西宮・甲風園マンション	新井組	新井組	RC	15	-	410.9	4908.9	47.6	48.2	兵庫県 西宮市	鉛入り積層ゴム
103	MFNN - 0325	2001/10/23	BCJ基評-IB0197	(仮称)白金高輪マンション	フジタ	フジタ	RC	19	-	939.0	11051.8	59.4	64.5	東京都 港区	鉛入り積層ゴム 弾性すべり支承
104	MFNN - 0328	2001/11/15	GBRC建評-01-11A-007	小野薬品工業株式会社 新社屋	類設計室 大林組	大林組	S	11	2	1126.8	14283.1	50.8	56.3	大阪市 中央区	天然積層ゴム 鉛入り積層ゴム 弾性すべり支承 オイルダンパー

No.	認定番号	認定年月	評価番号	件名	設計	構造	建築概要						建設地 (市まで)	免震部材	
							構造	階	地下	建築面積 (㎡)	延べ床面積 (㎡)	積高(m)			最高 高さ (m)
105	MNNN - 0333	2002/11/7	BCJ基評-IB0207	(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	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム すべり支承 U型ダンパー
106	MFNN - 0336	2001/11/7	BCJ基評-IB0204	(仮称)大東ビル	大林組	大林組	SRC	9	1	853.8	9155.9	35.9	45.5	東京都 千代田区	天然積層ゴム 鉛入り積層ゴム オイルダンパー
107	MNNN - 0339	2001/11/28	BCJ基評-IB0205	(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	鉛入り積層ゴム
108	MNNN - 0342	2001/11/28	BCJ基評-IB0215-01	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	竹中工務店	RC	10	-	1173.0	8596.8	30.4	32.4	愛知県 名古屋	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム 弾性滑り支承
109	MNNN - 0343	2001/11/28	BCJ基評-IB0216-01	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	竹中工務店	RC	10	-	1173.0	8594.5	30.5	32.5	愛知県 名古屋	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム 弾性滑り支承
110	MFNN - 0345	2001/11/13	BCJ基評-IB0167-02	中伊豆町新庁舎	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	3	-	2345.5	4379.2	14.3	15.0	静岡県 田方郡	鉛入り積層ゴム 転がり支承
111	MNNN - 0354	2001/12/21	BCJ基評-IB0217-01	クイーンズパレス三鷹下連雀	熊谷組	熊谷組	RC	11	1	389.1	3135.9	34.8	35.3	東京都 三鷹市	天然積層ゴム 鋼材ダンパー 鉛ダンパー
112	MNNN - 0359	2001/12/25	BCJ基評-IB0232-01	(仮称)ピ・ウェル大併	和建設	和建設 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
113	MNNN - 0361	2001/12/25	BCJ基評-IB0228-01	(仮称)マール音楽館	西野建設	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	天然積層ゴム 鉛ダンパー 鋼製ダンパー
114	MNNN - 0365	2001/12/25	BCJ基評-IB0226-01	つくば免震検証棟	住友林業	清水建設 アイディールブレイン	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 天然積層ゴム
115	MNNN - 0367	2001/12/25	BCJ基評-IB0233-01	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	鉛入り積層ゴム 弾性すべり支承
116	MNNN - 0372	2002/1/18	BCJ基評-IB0230-01	松山リハビリテーション病院	鹿島建設	鹿島建設	RC	9	-	1491.6	12641.0	34.3	37.6	愛知県 松山市	高減衰積層ゴム
117	MNNN - 0376	2002/1/18	GBRC建評-01-11A-009	(仮称)多治見幸町マンション	日本国土開発	日本国土開発	RC	12	-	249.7	2205.6	34.3	35.4	岐阜県 多治見市	天然積層ゴム 鉛ダンパー 弾性すべり支承
118	MNNN - 0386	2003/1/28	BCJ基評-IB0231-01	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
119	MNNN - 0388	2002/1/28	BCJ基評-IB0241-01	(仮称)LM竹の塚ガーデン (高層棟)	前田建設工業	前田建設工業	RC	19	-	576.6	9891.3	57.6	63.0	東京都 足立区	高減衰積層ゴム 天然積層ゴム 鋼棒ダンパー
120	MNNN - 0389	2002/1/28	BCJ基評-IB0242-01	(仮称)LM竹の塚ガーデン (南棟)	前田建設工業	前田建設工業	RC	14	-	989.0	10781.3	42.8	43.6	東京都 足立区	高減衰積層ゴム 天然積層ゴム 鋼棒ダンパー
121	MNNN - 0390	2002/1/28	BCJ基評-IB0243-01	(仮称)LM竹の塚ガーデン (東棟)	前田建設工業	前田建設工業	RC	14	-	459.9	4762.8	42.8	43.6	東京都 足立区	高減衰積層ゴム 天然積層ゴム 弾性すべり支承
122	MFNN - 0392	2002/1/28	BCJ基評-IB0244-01	内野株式会社ビル	鹿島建設	鹿島建設	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
123	MNNN - 0395	2002/2/8	BCJ基評-IB0238-01	(仮称)サーバ中河原	六吹工務店	六吹工務店 コンパラス 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	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム
124	MNNN - 0401	2002/2/26	BCJ基評-IB0245-01	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	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム 転がり支承
125	MNNN - 0405	2002/3/6	GBRC建評-01-11A-010	公立八鹿病院	日建設計	日建設計	S	12	-	7383.0	30855.0	48.1	52.3	兵庫県 養父郡	天然積層ゴム 弾性すべり支承 鋼材ダンパー
126	MNNN - 0409	2002/2/26	BCJ基評-IB0254-01	(仮称)ITO新ビル	伊藤組	伊藤組 総研設計	SRC	10	1	1259.3	12450.1	41.1	41.6	北海道 札幌市	高減衰積層ゴム
127	MNNN - 0410	2002/2/26	GBRC建評-01-11A-011	市立敦賀病院	内藤建築事務所	内藤建築事務所	RC	5	-	2115.3	7829.6	20.6	28.6	福井県 敦賀市	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム 弾性すべり支承
128	MFNN - 0420	2002/2/20	BCJ基評-IB0237-01	新華加市立病院	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	天然積層ゴム 鉛入り積層ゴム すべり支承
129	MNNN - 0421	2002/2/26	BCJ基評-IB0246-01	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	天然積層ゴム 鉛入り積層ゴム すべり支承 鋼棒ダンパー
130	MNNN - 0423	2002/3/6	BCJ基評-IB0239-01	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	天然積層ゴム 鉛プラグ入り積層ゴム 転がり支承
131	MNNN - 0426	2002/3/6	BCJ基評-IB0229-01	百五銀行新情報センター	清水建設	清水建設	SRC	4	-	1217.8	4643.2	20.0	24.2	三重県 津市	高減衰積層ゴム
132	MFNN - 0427	2002/2/26	BCJ基評-IB0252-01	(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	丹下健三 都市・建築研究所 清水建設	RC	12	2	7912.0	72521.5	52.1	62.0	東京都 江東区	天然積層ゴム 鉛入り積層ゴムB 弾性すべり支承
133	MNNN - 0428	2002/3/6	BCJ基評-IB0253-01	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	天然積層ゴム 鉛入り積層ゴム 弾性すべり支承
134	MNNN - 0450	2002/4/23	BCJ基評-IB0261-01	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	天然積層ゴム 鋼棒ダンパー オイルダンパー
135	MNNN - 0452	2002/4/5	BCJ基評-IB0250-01	東京郵政局 施設情報部建築課 丸の内建築事務所	東京郵政局 施設情報部建築課 丸の内建築事務所 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	天然積層ゴム オイルダンパー
136	MNNN - 0453	2002/4/5	BCJ基評-IB0262-01	シティーコーポ志賀	大木建設	環総合設計 大木建設 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	天然積層ゴム 弾性すべり支承 鋼製U型ダンパー
137	MNNN - 0455	2002/4/23	BCJ基評-IB0264-01	(仮称)YSD新東京センター	竹中工務店	竹中工務店	S	6	-	2457.2	12629.1	25.8	31.1	東京都 江東区	天然積層ゴム 鉛入り積層ゴム すべり支承 オイルダンパー
138	MNNN - 0457	2002/4/23	BCJ基評-IB0263-01	(仮称)コンフォート熊谷銀座 「サ・タワ」	江田組 大日本土木 九段建築研究所	江田組 大日本土木 九段建築研究所	RC	17	-	636.5	8414.6	52.9	57.7	埼玉県 熊谷市	天然積層ゴム 鉛ダンパー 鋼棒ダンパー
139	MNNN - 0474	2002/5/29	GBRC建評-01-11A-013	京都大学100周年 時計台記念館	京都大学施設部 川崎清・環境・建築研究所	清水建設	RC	2	1	1982.3	5312.3	13.0	31.6	京都市 左京区	高減衰積層ゴム 弾性すべり支承
140	MFEB - 0478	2002/5/13	BCJ基評-IB0240-02	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 黒川紀肇・日本設計JV	文部科学省大臣官房 文教施設部 黒川紀肇・日本設計JV	S	6	3	12590.7	48638.4	29.5	33.6	東京都 港区	鉛入り積層ゴム 転がり支承
141	MFNN - 0483	2002/5/15	BCJ基評-IB0265-01	(仮称)Iビル	一如社	大成建設	RC	5	3	808.1	5908.1	17.2	18.1	東京都 立川市	天然積層ゴム 弾性すべり支承

No.	認定番号	認定年月	評価番号	件名	設計	構造	建築概要						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)
142	MNNN - 0491	2002/6/6	BCJ基評-IB0278-01	(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	天然積層ゴム 鉛入り積層ゴム 転がり系支承
143	MNNN - 0500	2002/6/20	BCJ基評-IB0287-01	梅原記念病院	株式会社日本設計 清水建設	株式会社日本設計 清水建設	RC	6	-	7287.6	27636.8	26.7	27.3	東京都 府中市	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム
144	MFNN - 0504	2002/6/14	BCJ基評-IB0272-01	(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	鉛入り積層ゴム
145	MNNN- - 0510	2002/7/3	BCJ基評-IB0286-01	(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	599.2	4512.7	35.3	38.3	東京都 江戸川区	天然積層ゴム 鉛入り積層ゴム 転がり系支承
146	MFNN- - 0511	2002/6/21	BCJ基評-IB0290-01	(仮称)目黒マンション	竹中工務店 東電不動産管理	竹中工務店 東電設計	RC	17	2	879.9	9877.1	50.7	56.5	東京都 目黒区	天然積層ゴム 鉛入り積層ゴム オイルダンパー
147	MNNN- - 0513	2002/7/9	BCJ基評-IB0274-01	社会福祉法人上伊那福祉協会 特別養護老人ホーム 栃の木荘(仮称)	泉・創和・小林設計 共同事業体 構造計画研究所	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	天然積層ゴム 鋼棒ダンパー
148	MNNN - 0521	2002/7/25	BCJ基評-IB0288-01	石田健郎	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
149	MNNN - 0526	2002/8/9	BCJ基評-IB0279-01	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以下	500以下	9以下	13以下	日本全国	天然積層ゴム すべり支承
150	MNNN - 0527	2002/8/9	BCJ基評-IB0280-01	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以下	500以下	9以下	13以下	日本全国	高減衰積層ゴム すべり支承
151	MNNN - 0537	2002/7/30	BCJ基評-IB0294-01	(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	天然積層ゴム 鉛入り積層ゴム 鋼棒ダンパー
152	MNNN - 0538	2002/8/22	GBRC建評-02-11A-002	済生会滋賀県病院	内藤建築事務所	内藤建築事務所	RC	11	-	4437.2	32112.4	47.0	58.9	滋賀県 栗東市	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム 弾性すべり支承
153	MNNN - 0540	2002/8/22	ERI-評第02010号	(仮称)幕張ベイタウンSH-3④ 街区新築工事(A棟)	UG都市建築 隈研吾建築都市設計	フジタ	RC	14	-	1130.7	10964.5	44.7	45.2	千葉県 美浜区	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム
154	MNNN - 0545	2002/8/23	BCJ基評-IB0277-01	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
155	MNNN - 0551	2002/8/22	BCJ基評-IB0299-01	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	島根県 松江市	天然積層ゴム 転がり系支承 鋼棒ダンパー 粘性ダンパー
156	MFNN - 0553	2002/8/23	GBRC建評-01-11A-012	13-ウエルプ六甲道4番街 再開発ビル	竹中工務店・藤木・岡JV	竹中工務店・藤木・岡JV	RC	12	2	3293.7	21902.7	43.2	44.9	神戸市 灘区	天然積層ゴム 鉛入り積層ゴム
157	MFEB - 0556	2002/8/20	BCJ基評-IB0293-01	(仮称)江東区越中島計画	清水建設	清水建設	S	6	-	1835.3	9066.1	26.8	27.4	東京都 江東区	鉛入り積層ゴム
158	MNNN - 0558	2002/9/18	GBRC建評-02-11A-001	神戸市水道局西部センター 新庁舎	神戸市水道局技術部 エーアンドティー設計企画	神戸市水道局技術部 エーアンドティー設計企画	RC	3	-	2631.1	6762.5	11.7	15.2	神戸市 東区	鉛入り積層ゴム 弾性すべり支承
159	MFNN- - 0564	2002/9/20	BCJ基評-IB0292-01	(株)東電通本社ビル	エヌ・ティ・ティ・ファイナンス*	エヌ・ティ・ティ・ファイナンス*	SRC	10	1	822.7	7939.9	39.8	45.6	東京都 港区	鉛入り積層ゴム 直動転がり支承
160	MFNN- - 0569	2002/9/20	BCJ基評-IB0309-01	(仮称)小石川2丁目マンション 計画	安宅設計	安宅設計 高環境エンジニアリング 一般建築士事務所	RC	11	-	1190.9	9850.5	36.8	37.7	東京都 文京区	鉛入り積層ゴム
161	MNNN - 0572	2002/10/2	BCJ基評-IB0310-01	東京ダイヤビルディング (増築)	竹中工務店	竹中工務店	S SRC	12	1	6414.5	72472.9	46.3	54.6	東京都 中央区	天然積層ゴム 壁型粘性体ダンパー
162	MNNN - 0574	2002/10/15	BCJ基評-IB0312-01	(仮称)高井戸N2プロジェクト	竹中工務店 パナム	竹中工務店	RC	13	-	615.0	6745.6	40.1	40.8	東京都 杉並区	鉛入り積層ゴム
163	MNNN - 0575	2002/10/21	BCJ基評-IB0311-01	(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 名古屋市長	天然積層ゴム 鉛ダンパー 鋼材ダンパー
164	MNNN - 0578	2002/10/15	BCJ基評-IB0313-01	シティコーポ上小田井 (仮称)	徳倉建設	徳倉建設 ダイナミックデザイン	RC	15	-	268.7	2878.6	44.8	44.8	愛知県 名古屋市長	鉛入り積層ゴム 球体転がり支承
165	MFNN - 0584	2002/10/28	BCJ基評-IB0300-01	三共研究総務部 研究棟	清水建設	清水建設	CFT	8	1	2305.1	19326.2	37.8	39.6	東京都 品川区	天然積層ゴム 鉛入り積層ゴム
166	MNNN - 0593	2002/11/7	GBRC建評-02-11A-003	(仮称)京都北部信用金庫 店舗・事務センター	富士通	エヌ・ティ・ティ・ファイナンス*	RC	4	-	1290.5	3754.5	16.6	20.1	京都府 中野	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム
167	MNNN - 0595	2002/11/12	ERI-J02004	(仮称)オリックス伏見ビル計画	戸田建設	戸田建設	CFT柱 S梁	11	-	1583.1	17095.7	45.1	50.4	名古屋市中 区	天然積層ゴム 弾性すべり支承 オイルダンパー
168	MNNN - 0614	2002/12/19	BCJ基評-IB0329-02	(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	鉛入り積層ゴム すべり支承 弾塑性系減衰材
169	MNNN - 0615	2002/12/19	BCJ基評-IB0331-01	名古屋大学医学部附属病院 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	SRC	7	2	5911.0	43936.0	33.2	44.5	愛知県 名古屋市長	天然積層ゴム 鉛入り積層ゴム 転がり系支承 流体系減衰材
170	MNNN - 0631	2002/12/12	GBRC建評-02-11A-004	武田薬品第8技術棟	竹中工務店	竹中工務店	SRC柱 S梁	9	1	3075.4	29097.7	50.3	59.3	大阪府 淀川区	天然積層ゴム すべり支承 鋼棒ダンパー
171	MNNN - 0634	2002/12/19	BCJ基評-IB0342-01	(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	鉛入り積層ゴム
172	MFNN - 0638	2002/12/25	BCJ基評-IB0339-01	(仮称)国際医療福祉大学 付属熱海病院	大林組	大林組	RC	8	2	3502.6	23226.0	30.2	34.0	静岡県 熱海市	天然積層ゴム オイルダンパー ブレーキダンパー
173	MNNN - 0646	2003/2/12	GBRC建評-02-11A-006	市立西脇病院	日建設計	日建設計	S	6	-	9240.0	23548.0	27.0	27.3	兵庫県 西脇市	鉛入り積層ゴム
174	MFNN - 0648	2003/1/28	GBRC建評-02-11A-008	千種台センター地区(仮称)	大林組	大林組	RC	14	1	5574.7	24983.5	47.3	51.0	名古屋市中 千種区	弾性すべり支承 鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム
175	MNNN- - 0652	2003/1/15	BCJ基評-IB0345-01	TKC高根沢事務所	鹿島建設	鹿島建設	SRC	3	-	1889.5	5317.8	13.0	17.4	栃木県 塩谷郡	鉛入り積層ゴム
176	MNNN- - 0656	2003/1/27	BCJ基評-IB0344-01	津島市民病院(病棟増築)	中建設計	中建設計	RC	6	-	1690.2	8076.3	23.3	29.8	愛知県 津島市	天然積層ゴム 鉛ダンパー オイルダンパー
177	MNNN- - 0661	2003/2/24	BCJ基評-IB0301-02	橋原総合病院	久米設計	久米設計	RC	7	1	9033.3	37924.4	27.2	27.8	静岡県 橋原郡	天然積層ゴム 鉛入り積層ゴム すべり支承 鋼棒ダンパー 転がり系支承 オイルダンパー
178	MNNN- - 0663	2003/2/28	BCJ基評-IB0347-1	(仮称)パンペール向山公園	矢作建設工業	矢作建設工業 構造計画研究所	RC	8	1	860.4	4350.3	22.7	23.2	愛知県 豊橋市	高減衰 オイルダンパー

No.	認定番号	認定年月	評価番号	件名	設計	構造	建築概要					建設地(市まで)	免震部材		
							構造	階	地下	建築面積(m <sup>2</sup> )	延べ床面積(m <sup>2</sup> )			軒高(m)	最高高さ(m)
179	MNNN - 0664	2003/2/24	BCJ基評-IB0343-01	金沢大学医学部付属病院中央診療棟・外来診療棟	神奈川大学施設部佐藤総合計画	神奈川大学施設部佐藤総合計画	RC	4	2	27.6	28.9	19.0	28.9	石川県金沢市	天然積層ゴムすべり支承鋼材ダンパー
180	MFNN - 0676	2003/3/13	ERI-J02007	(仮称)杏林大学医学部付属病院・手術棟建設計画	杏林学園	竹中工務店	RC	5	2	2634.1	14692.5	19.5	23.7	東京都三鷹市	鉛入り積層ゴム
181	MNNN - 0681	2003/3/14	BCJ基評-IB0351-01	NHK新山口放送会館	三菱地所設計	三菱地所設計	RC	3	-	2337.5	5380.0	15.2	59.8	山口県山口市	天然積層ゴム十字型直動転がり支承弾塑性系減震材
182	MNNN - 0687	2003/3/14	ERI-J02006	ちば県民保健予防財団ビル	久米設計	久米設計	RC	6	-	2628.6	10056.8	27.0	31.0	千葉県美浜区	天然積層ゴム鉛入り積層ゴム鋼材ダンパー直動転がり支承
183	MNNN - 0696	2003/3/17	ERI-J02009	(仮称)広島市民病院新棟(外来診療棟・東病棟)	久米・村田相互設計JV	久米・村田相互設計JV	SRC	11	1	11568.4	31945.6	44.4	51.0	広島市中区	鉛入り積層ゴム天然積層ゴム直動転がり支承鋼材ダンパーオイルダンパー
184	MFNN - 0700	2003/3/28	GBRC建評-02-11A-007	(仮称)高麗橋ビル	プランテック総合計画	アルファ構造デザイン竹中工務店	S	8	1	1124.6	9612.8	32.1	34.7	大阪市中央区	天然積層ゴム鉛入り積層ゴムすべり支承
185	MFNB- - 0701	2003/4/22	BCJ基評-IB0532-01	マブチモーター株式会社新社屋	日本アイ・ビー・エム	日本設計	SRC	4	1	4804.7	19388.6	19.8	25.8	千葉県松戸市	鉛プラグ入り積層ゴム
186	MNNN - 0702	2003/3/17	GBRC建評-02-11A-010	NHK神戸新放送会館	大林組日本設計	大林組	S	3	-	2074.0	5222.0	15.0	19.8	神戸市中央区	鉛プラグ入り積層ゴム摩擦係ばね支承両面転がり支承
187	MNNN - 0707	2003/3/17	BCJ基評-IB0359	(仮称)電田総合病院K棟	フジタ	フジタ	RC	13	-	3886.6	2300.1	56.6	63.0	千葉県鴨川市	鉛プラグ入り積層ゴム
188	MNNN - 0712	2003/4/17	BCJ基評-IB0361-01	栃木県庁本館(曳家及び改修)	日本設計	日本設計	RC	4	-	677.0	2638.0	18.8	21.0	栃木県宇都宮市	天然積層ゴム鉛プラグ入り積層ゴム
189	MNNB - 0715	2003/5/14	BCJ基評-IB0346-01	NHK福島新放送会館	エヌ・ティ・ティ・フロンティア平本建築設計事務所JV	エヌ・ティ・ティ・フロンティア平本建築設計事務所JV	RC	4	1	2043.7	5688.0	21.0	59.7	福島県福島市	鉛入り積層ゴム直動転がり支承オイルダンパー
190	MNNN - 0718	2003/4/17	GBRC建評-02-11A-009	徳島赤十字病院	日建設計	日建設計	SRC	9	-	4905.0	29081.0	37.9	41.0	徳島県小松島市	天然積層ゴム鋼材ダンパー鋼材ダンパー
191	MNNN - 0724	2003/4/17	ERI-J02008	(仮称)掛川マンション	川島組	遠夫設計	RC	15	-	739.5	4772.1	43.9	44.2	静岡県掛川市	高減衰積層ゴム
192	MNNN - 0732	2003/5/14	BCJ基評-IB0365-1	(仮称)ネオマイム高根町	松尾工務店	松尾工務店 エスバス建築事務所	RC	11	-	419.9	3577.2	30.6	30.9	神奈川県横浜市	天然ゴム系積層ゴムすべり系支承弾塑性系減震材流体系減震材
193	MNNN - 0750	2003/5/28	BCJ基評-IB0332-02	苫田ダム管理庁舎	内藤建築設計事務所	内藤建築設計事務所 空間工学研究所	RC	2	1	1451.0	2324.1	10.8	13.8	岡山県吉田郡	鉛入り積層ゴム
194	MFNN - 0753	2003/6/13	BCJ基評-IB0373-01	(仮称)千駄ヶ谷4丁目計画	清水建設	清水建設	RC	14	1	778.0	7974.9	44.1	44.7	東京都渋谷区	鉛プラグ入り積層ゴム
195	MNNN - 0756	2003/6/13	BCJ基評-IB0371-01	岩手県立磐井病院及び南光病院	横河建築設計事務所	横河建築設計事務所 織本匠構造設計研究所	S	5	1	17227.5	46373.5	23.0	31.7	岩手県一関市	天然ゴム系積層ゴム鉛プラグ挿入型積層ゴムU型ダンパー転がり系支承
196	MNNN - 0761	2003/6/13	GBRC建評-03-11A-001	労働福祉事業団中部労災病院	日建設計	日建設計	RC	9	-	7150.0	33765.0	38.8	42.4	名古屋港区	直動転がり支承天然積層ゴム鉛ダンパー鋼材ダンパー
197	MNNN - 0766	2003/6/16	BCJ基評-IB0379-01	(仮称)ラッシュレ久米川	ジーシーエムコーポレーション一級建築士事務所	カムラ建築構造設計	RC	13	-	308.1	2960.5	38.0	38.9	東京都東村山市	高減衰積層ゴム支承
198	MNNN - 0775	2003/7/31	ERI-J03001	ProLogis Parc Osaka Project	清水建設	清水建設 ABSコンサルティング	鉄骨ブレース付PC	7	-	26218.0	157643.0	48.2	52.0	大阪市住之江区	天然積層ゴム一体型U型ダンパー
199	MNNN - 0784	2003/7/28	BCJ基評-IB0389-01	(仮称)バンペール豊橋III	矢作建設工業	矢作建設工業 構造計画研究所	RC	14	1	700.6	6944.2	40.5	41.0	愛知県豊橋市	高減衰ゴム系積層ゴム流体系減震材
200	MNNN - 1074	2004/6/8	BCJ基評-IB0385-02	財団法人仙台市医療センター仙台オープン病院新病棟		梓設計	SRC	7	1		13059.0	34.3		宮城県仙台市	
201	MNNN - 0800	2003/7/31	BCJ基評-IB0353-02	新潟第2合同庁舎A棟	国交省北陸地方整備局(株)黒川紀章建築都市設計事務所	国交省北陸地方整備局(株)織本匠構造設計事務所	SRC	8	0	3099.0	16428.7	37.1	37.9	新潟県	鉛プラグ挿入型積層ゴム転がり系支承オイルダンパー
202	MNNN - 0825	2003/9/19	ERI-J03002	(仮称)ル・シェモア弁天島	東畑建築事務所	大豊建設	RC	14	-	741.2	7899.7	41.7	42.9	静岡県浜名郡	鉛入り積層ゴムすべり支承
203	MNNN - 0827	2003/9/12	ERI-J03004	(仮称)メディカルセンター	野村不動産 佐藤総合計画	野村不動産	SRC	7	1	1241.5	8847.3	30.0	33.3	東京都千代田区	鉛入り積層ゴム天然積層ゴム
204	MNNN - 0831	2003/9/19	ERI-J03003	新発田病院・リウマチセンター・新発田病院附属看護専門学校	山下設計	山下設計	SRC RC	11	-	10542.0	49066.0	55.7	56.2	新潟県新発田市	鉛入り積層ゴム天然積層ゴム鋼材ダンパー
205	MFNN - 0837	2003/9/19	BCJ基評-IB0401-01	AKSビル	竹中工務店	竹中工務店	S	8	1	1265.3	10914.5	33.8	39.0	東京都千代田区	天然ゴム系積層ゴム鉛プラグ入り積層ゴム
206	MNNN - 0838	2003/9/19	BCJ基評-IB0402-01	郵船航空サービス成田ロジスティックセンター	郵船不動産	日本設計	CFT柱 S梁	8	-	12758.2	30210.1	36.4	40.2	千葉県山武郡	鉛プラグ入り積層ゴム
207	MNNN - 0846	2003/10/29	GBRC建評-03-11A-003	新千里桜ヶ丘住宅1番館	竹中工務店	竹中工務店	RC	14	-	477.6	5392.7	41.6	43.3	大阪府豊中市	天然積層ゴム鋼材ダンパー
208	MNNN - 0847	2003/10/31	GBRC建評-03-11A-004	新千里桜ヶ丘住宅2番館	竹中工務店	竹中工務店	RC	18	1	613.1	9741.3	56.1	61.7	大阪府豊中市	天然積層ゴム鋼材ダンパー
209	MNNN - 0848	2003/10/31	GBRC建評-03-11A-005	新千里桜ヶ丘住宅3番館	竹中工務店	竹中工務店	RC	19	-	727.1	11746.3	57.6	63.2	大阪府豊中市	天然積層ゴム鋼材ダンパー
210	MNNN - 0849	2003/10/31	GBRC建評-03-11A-006	新千里桜ヶ丘住宅4番館	竹中工務店	竹中工務店	RC	18	1	718.3	11182.2	55.7	61.3	大阪府豊中市	天然積層ゴム鋼材ダンパー
211	MNNN - 0850	2003/10/29	GBRC建評-03-11A-007	新千里桜ヶ丘住宅5番館	竹中工務店	竹中工務店	RC	9	1	707.2	5732.3	29.2	30.9	大阪府豊中市	天然積層ゴム鋼材ダンパー
212	MNNN - 0851	2003/10/29	GBRC建評-03-11A-008	新千里桜ヶ丘住宅6番館	竹中工務店	竹中工務店	RC	10	-	690.4	5563.8	30.6	32.3	大阪府豊中市	天然積層ゴム鋼材ダンパー
213	MNNN - 0852	2003/10/29	GBRC建評-03-11A-009	新千里桜ヶ丘住宅7番館	竹中工務店	竹中工務店	RC	9	-	630.0	4332.5	27.0	28.7	大阪府豊中市	天然積層ゴム鋼材ダンパー
214	MFNN - 0855	2003/10/22	BCJ基評-IB0407-01	(仮称)西新宿KSビル	大林組	大林組	CFT柱 S梁	12	1	883.4	9911.1	53.7	54.5	東京都新宿区	天然ゴム系積層ゴム鉛プラグ入り積層ゴムすべり系支承流体系減震材

No.	認定番号	認定年月	評価番号	件名	設計	構造	建築概要						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)
215	MNNN - 0856	2003/11/10	ERI-J03005	モアグレース筒井	名工建設	名工建設 飯島建築事務所	RC	13	-	237.3	2247.3	38.6	41.6	名古屋 市東区	高減衰積層ゴム
216	MNNN - 0880	2003/11/19	ERI-J03013	堺サンホテル石津川	平成設計	塩見	RC	13	-	196.4	2079.0	36.5	43.8	大阪府 堺市	鉛入り積層ゴム
217	MNNN - 0881	2003/11/27	ERI-J03008	(仮称) プレシアスコート長久手・A棟	青島設計	青島設計	RC	13	-	1730.4	13749.1	35.9	36.7	愛知県 愛知県	天然積層ゴム 鋼線ダンパー 鉛ダンパー 直動転がり支承
218	MNNN - 0882	2003/11/27	ERI-J03009	(仮称) プレシアスコート長久手・B棟	青島設計	青島設計	RC	11	-	728.4	5881.3	33.1	33.6	愛知県 愛知県	同上
219	MNNN - 0883	2003/11/27	ERI-J03010	(仮称) プレシアスコート長久手・C棟	青島設計	青島設計	RC	14	1	1175.7	14098.0	45.1	44.7	愛知県 愛知県	同上
220	MNNN - 0884	2003/11/27	ERI-J03011	(仮称) プレシアスコート長久手・D棟	青島設計	青島設計	RC	14	1	1600.6	14624.2	41.8	42.3	愛知県 愛知県	同上
221	MNNN - 0902	2003/12/12	GBRC建評-03-11A-010	医療法人良秀会(仮称) 高石藤井病院	プラスPM	戸田建設	RC	10	1	1437.6	8098.0	38.1	43.7	大阪府 高石市	天然積層ゴム 弾性すべり支承 オイルダンパー
222	MNNN - 0916	2003/12/26	BCJ基評-IB0416-01	(仮称)近喜第一ビル	日東建設	構造計画研究所	RC	13	-	273.8	2622.0	39.0	40.3	愛知県 名古屋市	積層ゴム支承 流体系減衰材
223	MNNN - 0957	2004/2/4	BCJ基評-IB0419-01	(仮称)山田ビル	マルタ設計	マルタ設計	RC	12	0	483.0	4211.0	36.7	38.2	東京都 葛飾区	天然積層ゴム 鉛プラグ入り積層ゴム
224	MNNN - 0969	2004/3/2	ERI-J03018	NHK沖縄放送会館	山下設計 大林組	山下設計 大林組	S	3	-	2450.0	5939.0	15.4	20.6	沖縄県 那覇市	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム すべり支承 摩滅ダンパー
225	MNNN - 1001	2004/3/11	ERI-J03021	エクセルイン小山	平成設計	塩見	RC	12	-	301.7	2817.4	36.7	41.0	栃木県 小山市	天然積層ゴム U型ダンパー 鉛ダンパー
226	MNNN - 1023	2004/4/14	BCJ基評-IB0435-01	(仮称)シテコ-ボ福岡Ⅱ	浅沼組	浅沼組	RC	10	-	1317.3	9326.4	29.9	30.4	愛知県 名古屋市	天然積層ゴム U型鋼材ダンパー 鉛ダンパー
227	MNNN - 1025	2004/5/10	GBRC建評-03-11A-012	徳島市新病院	大阪山田守建築事務所	大阪山田守建築事務所	RC	11	1	4265.1	30182.3	45.3	54.3	徳島県 徳島市	天然積層ゴム 鉛入り積層ゴム 弾性すべり支承 転がり支承
228	MNNN - 1027	2004/5/10	BCJ基評-IB0436-01	滋賀県警察本部庁舎	日本設計	日本設計	SRC柱 S梁	10	2	3178.9	28384.1	44.3	59.0	滋賀県 大津市	鉛プラグ入り積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム
229	MNNN - 1030	2004/5/10	ERI-J03023	新潟市民病院	伊藤善三郎建築研究所	伊藤善三郎建築研究所	CFT柱 S梁	11	-	11123.5	49681.5	49.4	50.5	新潟県 新潟市	天然積層ゴム 弾性すべり支承 オイルダンパー
230	MNNN - 1039	2004/5/14	GBRC建評-03-11A-015	三菱京都病院	美紀設計	荒川構造計画 竹中工務店	RC	5	1	4701.6	19983.7	19.4	23.0	京都府 西京区	天然積層ゴム 鉛入り積層ゴム すべり支承
231	MNNN - 1045	2004/5/10	ERI-J04002	新苫小牧市立総合病院	久米設計	久米設計	SRC	6	-	10508.9	28009.4	27.7	34.3	北海道 苫小牧市	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム 直動転がり支承 U型ダンパー オイルダンパー
232	MFNN - 1050	2004/5/17	BCJ基評-IB0366-02	慶應義塾大学(三田) 新校舎(仮称)	大成建設	大成建設	RC	13	3	2200.0	18850.0	48.4	53.4	東京都 港区	天然ゴム系積層ゴム すべり系支承 流体系減衰材
233	MNNN - 1055	2004/5/10	GBRC建評-03-11A-014	(仮称)西宮両度町マンション	竹中工務店	竹中工務店	RC	14	-	3960.2	21995.9	41.1	41.6	兵庫県 西宮市	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム 弾性すべり支承
234	MNNN - 1057	2004/5/10	GBRC建評-03-11A-013	大阪市消防局庁舎 (西消防署併設)	大阪市住宅局 安井建築設計	大阪市住宅局 安井建築設計	RC	8	-	3151.5	17795.2	42.8	51.3	大阪市 西区	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム 直動転がり支承 オイルダンパー
235	MFNN - 1058	2004/5/28	BCJ基評-IB0415-01	(仮称)帝国データバンク 東京支社ビル	鴻池組	鴻池組	CFT柱 S梁	9	1	683.6	6376.1	36.1	42.7	東京都 新宿区	鉛プラグ入り積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム 転がり系支承
236	MNNN - 1068	2004/5/21	BCJ基評-IB0446-01	シテコ-ボ正木(仮称)	矢作建設工業	矢作建設工業 構造計画研究所	RC	15	-	485.2	5919.5	44.2	44.7	愛知県 名古屋市	高減衰積層ゴム 流体系減衰材
237	MFNN - 1084	2004/6/8	ERI-J04004	(仮称)鶴川神楽マンション	朝日建設	朝日建設 酒井建築工学研究室 山上構造企画	RC	12	-	1038.5	4877.2	40.0	40.5	東京都 町田市	天然積層ゴム U型ダンパー 鉛ダンパー
238	MNNN - 1087	2004/6/23	ERI-J04003	西伯町国民健康保険 西伯病院	佐藤総合企画	佐藤総合企画	RC	5	-	5200.0	15651.4	20.5	23.0	鳥取県 西伯町	天然積層ゴム 転がり支承 U型ダンパー オイルダンパー
239	MNNN - 1088	2004/7/8	GBRC建評-04-11C-001	(仮称)桂地蔵寺	スペースグラフィティ	竹中工務店	木造	1	-	280.4	224.5	5.3	10.2	京都府 西京区	曲面すべり支承
240	MNNN - 1099	2004/7/8	ERI-J04006	(仮称)葛張ベータタウン SH-3①街区B棟	UG都市建築 隈研吾建築都市設計 藤本壮介建築設計	フジタ	RC	8	-	695.3	4060.8	24.9	25.4	千葉県 美浜区	鉛入り積層ゴム
241	MNNN - 1131	2004/8/16	ERI-J04008	長野松代総合病院 診療棟・病棟増築計画	エーシーエ設計	構造計画プラスワン	RC	8	-	2132.9	12126.1	30.4	33.2	長野県 長野市	天然積層ゴム すべり支承 U型ダンパー 鉛ダンパー
242	MNNN - 1135	2004/8/16	BCJ基評-IB0456-01	(仮称) 多摩水道改革推進本部庁舎	佐藤総合企画	佐藤総合企画	RC	10	1	12983.0	43.2	43.2	東京都 立川市	同上	
243	MNNN - 1149	2004/8/31	BCJ基評-IB0467-01	(仮称)千葉みなと計画	ピーエス三菱	ピーシー建築技術研究所	PC RC	19	-	973.0	13992.0	59.1	64.8	千葉県 千葉市	鉛プラグ入り積層ゴム 天然積層ゴム
244	MNNB - 1164	2004/9/7	BCJ基評-IB0463-01	清水建設技術研究所 新風洞実験棟	清水建設	清水建設	RC	2	1	911.4	1253.0	13.8	13.9	東京都 江東区	高減衰積層ゴム
245	MFNN - 1208	2004/11/16	BCJ基評-IB0473-01	H16名古屋第2地方合同庁舎 (耐震改修)	国土交通省中部地方 整備局管轄部 持設計		SRC	8	2	24378.0	29.7	29.7	愛知県 名古屋市	同上	
246	MNNN - 1212	2004/11/4	ERI-J04017	(仮称)西早稲田2丁目ビル	叶設計	佐藤工業	RC	11	2	677.1	5841.8	43.1	46.4	東京都 新宿区	鉛入り積層ゴム
247	MNNN - 1223	2004/11/30	ERI-J04018	県立こども病院周産期施設 外科病棟	日建設計	日建設計	RC	6	-	2320.0	12785.0	26.2	37.9	静岡県 静岡市	天然積層ゴム すべり支承
248	MNNN - 1230	2004/11/30	ERI-J04020	(仮称)ル・シェミアの丸	東畑設計	大豊建設	RC	13	-	440.3	4691.3	39.6	41.0	静岡県 静岡市	鉛入り積層ゴム 弾性すべり支承
249	MNNN - 1248	2005/1/12	ERI-J04019	町田市民病院	内藤建築事務所	内藤建築事務所	SRC RC	10	1	4975.0	41413.5	41.6	43.5	東京都 町田市	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム 直動転がり支承
250	MNNN - 1263	2004/12/21	BCJ基評-IB0492-01	サンコート砂田橋3棟	竹中工務店	竹中工務店	RC	9	-	8596.0	27.5	27.5	愛知県 名古屋市	同上	

No.	認定番号	認定年月	評価番号	件名	設計	構造	建築概要					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)
251	MNNN - 1264	2004/12/27	BCJ基評-IB0239-02	群馬県立がんセンター	日本設計	日本設計	RC	7	-		29246.0	31.6		群馬県 太田市	
252	MNNN - 1268	2005/1/21	ERI-J04021	(仮称)御茶ノ水セントビル	大東建託	大東建託 山本設計コンサルタント 鈴木建築設計事務所	RC	11	-	213.4	1752.2	32.6	35.2	東京都 文京区	鉛入り積層ゴム すべり支承
253	MNNN - 1269	2005/1/28	BCJ基評-IB0490-01	名古屋市役所西庁舎	名古屋住宅都市局 営繕部営繕課 エヌ・ティ・エフ・アソシエイツ		SRC	13	3		39689.0	50.0		愛知県 名古屋市	
254	MNNN - 1279	2005/1/28	ERI-J04024	埼玉医科大学 国際医療センター	伊藤善三郎建築研究所 鹿島建設 竹中工務店	伊藤善三郎建築研究所 鹿島建設 竹中工務店	RC	6	-	16873.8	66960.3	26.5	28.3	埼玉県 日高市	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム
255	MNNN - 1313	2005/3/2	ERI-J04027	(学)東京女子医科大学附属 八千代総合医療センター 入院棟	日建設計	日建設計	RC	6	-	4384.8	20215.4	27.9	32.5	千葉県 八千代市	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム U型鋼材ダンパー
256	MNNN - 1314	2005/3/2	ERI-J04028	(学)東京女子医科大学附属 八千代総合医療センター 外来棟	日建設計	日建設計	RC	4	-	3236.6	11463.5	19.6	24.5	千葉県 八千代市	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム U型鋼材ダンパー
257	MNNN - 1318	2005/3/14	ERI-J04022	浜松労災病院本館	岡田新一設計事務所	岡田新一設計事務所 シーエス設計	RC	6	-	9213.5	21805.5	26.2	33.2	静岡県 浜松市	鉛入り積層ゴム
258	MNNN - 1321	2005/3/14	ERI-J04031	(仮称)豊橋広小路三丁目A-1 地区優良建築物等整備事業 施設建築物	賛同人建築研究所	賛同人建築研究所	RC	18	-	646.2	6860.7	56.3	61.5	愛知県 豊橋市	天然積層ゴム 弾性すべり支承 鉛ダンパー
259	MNNN - 1325	2005/2/21	BCJ基評-IB0501-01	株式会社ムラコシ事務所	須山建設	須山建設	S	S	-		819.0	12.3		静岡県 磐田市	
260	MNNF - 1332	2005/3/3	ERI-J04029	NTN総合技術センター	竹中工務店	竹中工務店	S	S	-	3698.7	16846.0	24.3	27.4	静岡県 磐田市	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム 弾性すべり支承
261	MNNN - 1358	2005/4/8	BCJ基評-IB0504-01	松野靖郎	かねと建設	かねと建設 テクノウェーブ	木造	2	-		241.0	10.0		静岡県 富士市	
262	MNNN - 1364	2005/3/17	ERI-J04040	(株)松田会 有料老人ホーム エバーグリーンシティ・寺岡	東北設計計画研究所	東北設計計画研究所 大林組	RC	12	1	2516.4	18068.1	46.3	51.4	宮城県 仙台市	鉛プラグ入り挿入型積層ゴム 両面転がり支承
263	MNNN - 1368	2005/4/8	ERI-J04038	(仮称)姫路市防災センター	昭和设计	昭和设计	RC	6	-	1281.8	6614.9	28.2	39.0	兵庫県 姫路市	鉛プラグ入り積層ゴム 転がり支承 粘性減衰装置
264	MNNN - 1373	2005/4/8	BCJ基評-IB0510-01	秋葉清隆邸	秋葉清隆	MAY設計事務所 テクノウェーブ	木造	2	-		145.0	8.3		栃木県 宇都宮市	
265	MNNN - 1375	2005/4/20	ERI-J04035	(仮称)新砂物流センター	鹿島建設	鹿島建設	PCaPC	7	-	19547.7	101632.2	48.0	50.4	東京都 江東区	高減衰積層ゴム 弾性すべり支承
266	MNNN - 1376	2005/4/20	ERI-J04042	医療法人豊田会 刈谷総合病院 病棟建替計画	竹中工務店	竹中工務店	RC	12	1	1606.4	18714.1	44.8	50.3	愛知県 刈谷市	鉛プラグ入り積層ゴム ゴム物性
267	MNNN - 1377	2005/4/20	ERI-J04041	医療法人純純会 武内病院 人口腎センター	清水建設	清水建設	RC	4	-	1263.7	4074.4	16.1	16.7	三重県 津市	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム ゴム物性
268	MFNN - 1400	2005/5/17	GBRC建評-04-11A-005	京阪神不動産御堂筋ビル	日建設計	日建設計	S	14	1	1405.2	20084.5	56.9	60.0	大阪市 中央区	天然積層ゴム 弾性すべり支承 U型鋼材ダンパー 鉛ダンパー
269	MNNN - 1414	2005/6/2	ERI-J04043	ヤマハ浜松ビル	ワイビー設備システム	和田建築技術研究所	RC	8	-	321.0	2384.0	33.8	36.9	静岡県 浜松市	天然積層ゴム ゴム物性
270	MNNN - 1416	2005/6/2	TBTC基評11B-04001	東京建設コンサルタント新本社	清水建設	清水建設	RC	7	1	855.4	5996.6	33.0	37.0	東京都 豊島区	鉛入り積層ゴム
271	MNNN - 1430	2005/6/10	ERI-J05001	(仮称)高見地区分譲住宅 0-1棟	三菱地所設計 大成建設	三菱地所設計 大成建設	RC	13	-	784.2	8636.0	39.4	40.6	愛知県 名古屋市	天然ゴム系積層ゴム支承 弾性すべり支承 ゴムの物性(天然ゴム)
272	MNNN - 1431	2005/6/10	ERI-J05002	(仮称)高見地区分譲住宅 0-2棟	三菱地所設計 大成建設	三菱地所設計 大成建設	RC	13	-	785.3	8427.1	39.4	40.6	愛知県 名古屋市	天然ゴム系積層ゴム支承 弾性すべり支承 ゴムの物性(天然ゴム)
273	MNNN - 1432	2005/6/10	ERI-J05003	(仮称)高見地区分譲住宅 D棟	三菱地所設計 大成建設	三菱地所設計 大成建設	RC	13	-	773.9	8441.6	39.4	40.7	愛知県 名古屋市	天然ゴム系積層ゴム支承 弾性すべり支承 ゴムの物性(天然ゴム)
274	MNNN - 1453	2005/6/13	BCJ基評-IB0519-01	船越陽一郎	三菱地所ホーム	三菱地所ホーム テクノウェーブ	木造	2	1	116.1	227.9	6.2	8.9	東京都 杉並区	転がり支承 オイルダンパー
275	MNNN - 1463	2005/7/6	ERI-J05008	日本赤十字社血液事業本部・ 東京都赤十字血液センター 合同社屋(仮称)	現代建築研究所	織本匠構造設計研究所	RC	6	-	3612.5	18372.8	29.5	30.2	東京都 江東区	鉛入り積層ゴム 転がりローラー支承 オイルダンパー
276	MNNN - 1465	2005/7/6	BCJ基評-IB0533-01	山田典正邸	金子建設 テクノウェーブ		木造	2	-		206.0	8.8		東京都 杉並区	
277	MFNF - 1474	2005/6/15	BCJ基評-IB0532-01	(仮称)鹿島ウエストビル	鹿島建設	鹿島建設	S、一部 CFT	14	2	911.8	15208.0	57.9	63.5	東京都 港区	鉛プラグ入り積層ゴム
278	MNNN - 1477	2005/7/25	BCJ基評-IB0531-01	Kライブ M-1	Kライブ、テクノウェーブ		木造	2以下	-		500以下	13以下		沖縄を除く 全国	
279	MNNN - 1479	2005/7/6	GBRC建評-05-11A-002	(仮称)北堀江ビル	日建設計	日建設計	S	7	1	1903.6	14422.4	30.9	41.6	大阪市 西区	天然積層ゴム U型鋼材ダンパー 鉛ダンパー
280	MNNN - 1482	2005/7/11	BCJ基評-IB0536-01	大本山永平寺別院山門	魚津建築設計事務所 翔栄建築設計事務所		木造	1	-		118.0	7.5		愛知県 名古屋市	
281	MNNN - 1497	2005/7/11	ERI-J05011	クラティア清水駅前	イトー設計事務所	浅沼組 構造計画研究所	RC	14	-	539.6	6876.0	43.8	44.4	静岡県 静岡市	U型ダンパー付き天然ゴム 系積層ゴムアイソレータ 鉛ダンパー
282	MNNN - 1509	2005/8/2	GBRC建評-05-11A-001	鳥取県立厚生病院外来・ 中央診療棟	日建・安本設計JV	日建・安本設計JV	S	7	1	5206.6	10760.5	31.7	34.2	鳥取県 倉吉市	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム
283	MNNN - 1518	2005/8/2	ERI-J05016	(仮称)日神パルステージ せんげん台	IAO竹田設計	真柄建設	RC	14	-	384.3	3696.9	42.7	43.3	埼玉県 越谷市	鉛入り積層ゴム 弾性すべり支承
284	MNNN - 1524	2005/8/9	BCJ基評-IB0535-01	医学書院新本社ビル	石本建築事務所		RC	9	1		7238.0	39.9		東京都 文京区	
285	MNNN - 1542	2005/8/24	ERI-J05014	経済産業省総合庁舎別館 (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	SRC	11	2	4812.9	59741.0	42.9	51.4	東京都 千代田区	鉛プラグ入り積層ゴム アイソレータ 天然ゴム系積層ゴム アイソレータ
286	MNNN - 1543	2005/8/24	ERI-J05018	(仮称)コレクション豊田	澤田建築事務所	奥村組	RC	14	-	622.4	6776.3	44.4	45.9	愛知県 豊田市	鉛入り積層ゴム 天然ゴム
287	MNNN - 1548	2005/8/24	ERI-J05021	(仮称)釧路常舞橋ホテル	戸田建設	戸田建設	RC	13	-	693.0	7372.6	41.7	44.7	北海道 釧路市	天然積層ゴム 弾性すべり支承 オイルダンパー
288	MNNN - 1553	2005/9/1	ERI-J04036-01	医療法人貞心会 西山堂病院	大和ハウス工業	構造計画研究所 大和ハウス工業	S	4	-	1463.3	4928.4	14.7	15.3	茨城県 常陸太田市	天然系積層ゴム 弾性すべり支承 鉛ダンパー

No.	認定番号	認定年月	評価番号	件名	設計	構造	建築概要					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)
289	MNNN - 1555	2005/9/12	BCJ基評-IB0546-01	高知高須病院(増築)	THINK建築設計事務所	ダイナミックデザイン	S SRC	7	-		14619.0	28.4		高知県 高知市	
290	MNNN - 1569	2005/9/12	ERI-J05023	県立志摩病院 外来診療棟	石本建築事務所	石本建築事務所	RC	4	1	9261.8	25798.5	22.7	23.4	三重県 志摩市	高減衰積層ゴム 直動転がり支承 鉛ダンパー
291	MNNB - 1570	2005/9/13	BCJ基評-IB0547-01	(仮称)滑川市民交流プラザ	三四五建築研究所	織本匠構造設計研究所	RC	5	-	1449.9	5450.0	26.5	33.0	富山県 滑川市	鉛プラグ入り積層ゴム 弾性すべり支承
292	MNNN - 1590	2005/9/30	BCJ基評-IB0553-01	木本 博之邸	三菱地所ホーム	三菱地所ホーム テクノウェーブ	木造	2	-		116.0	8.0		東京都 三鷹市	
293	MNNN - 1629	2005/10/25	ERI-J05031	磐田駅前地区第一種市街地 再開発事業	共同組合 都市設計連合 エヌバス建築事務所	共同組合 都市設計連合 エヌバス建築事務所	RC	16	-	586.1	7628.9	49.8	55.2	静岡県 磐田市	天然ゴム系積層ゴム支承 弾性すべり支承 直動転がり支承 鉛ダンパー
294	MNNN - 1632	2005/10/25	BCJ基評-IB0559-01	白河厚生総合病院	日建設計	日建設計	RC	8	1	11187.2	38900.2	36.5	41.5	福島県 白河市	天然ゴム系積層ゴム 弾性すべり支承 直動転がり支承 鉛ダンパー
295	MNNN - 1637	2005/10/25	ERI-J05030	(仮称)センコー(株) 浦和PDセンター	釣谷建築事務所	釣谷建築事務所 黒澤建築 ティー・アール・イー	PC造	6	-	16691.9	70426.2	30.2	30.6	埼玉県 さいたま市	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム
296	MNNN - 1639	2005/10/25	ERI-J05034	四日市商工会議所 新会館	日建設計	日建設計	RC	4	-	820.0	3200.0	17.5	21.5	三重県 四日市市	鉛プラグ入り積層ゴム
297	MNNN - 1646	2005/11/4	BCJ基評-IB0555-01	パナホームR免震住宅	パナホーム	パナホーム テクノウェーブ	RC	1又は 2	-	54~500	54~500	9以下	13以下	-	ベアリング支承 オイルダンパー
298	MNNN - 1652	2005/11/4	ERI-J05035	全労済埼玉本部会館 (仮称)	エヌ・ティ・ティ・アール・イー	エヌ・ティ・ティ・アール・イー	RC	8	-	398.8	2970.4	30.5	34.5	埼玉県 さいたま市	鉛プラグ入り積層ゴム 十字型直動転がり支承 オイルダンパー 増幅機構付減衰装置
299	MNNN - 1665	2005/11/28	BCJ基評-IB0560-01	金原 孝行邸	三菱地所ホーム テクノウェーブ		木造	2	-		210.0	8.9		宮城県 仙台市	
300	MNNN - 1696	2006/1/5	BCJ基評-IB0585-01	(仮称)南麻布四丁目計画	竹中工務店		RC	5	2		5.1	15.0		東京都 港区	
301	MNNN - 1700	2006/1/10	BCJ基評-IB0567-01	阪上 直人邸	三菱地所ホーム	三菱地所ホーム テクノウェーブ	木造	2	-		171.0	8.8		神奈川県 藤沢市	
302	MNNN - 1720	2006/1/23	BCJ基評-IB0571-01	和歌山労災病院	佐藤総合計画	佐藤総合計画	RC	6	-	8003.6	21888.0	29.1	39.6	和歌山県 和歌山市	天然ゴム系積層ゴム支承 鉛プラグ入り積層ゴム支承 球体転がり支承 減衰こま
303	MFNN - 1723	2006/1/30	BCJ基評-IB0572-01	清水建設技術研究所 セキュリティセンター	清水建設		RC S	4	-		214.0	17.8		東京都 江東区	
304	MNNN - 1729	2006/2/20	ERI-J05045	野村證券静岡支店	野村ファンシィーズ	塩見	RC	4	1	748.9	3489.6	18.2	22.2	静岡県 静岡市	鉛入り積層ゴム
305	MNNN - 1730	2006/2/20	ERI-J05046	(仮称)ドッグラン幸町	牟田設計	奥村組 技術協力 塩見	RC	15	-	324.2	3546.8	44.7	44.9	長崎県 諫早市	鉛入り積層ゴム
306	MNNN - 1731	2006/1/23	ERI-J05047	(仮称)美浜区高洲3丁目 プロジェクト	戸田建設	戸田建設	RC	10	-	582.3	4508.7	32.7	33.8	千葉県 千葉市	天然積層ゴム 鉛プラグ入り積層ゴム
307	MNNN - 1738	2006/2/6	BCJ基評-IB0573-01	(仮称)共同通信社 研修・交流センター	鹿島建設	鹿島建設	RC (一部 S)	4	-	2225.4	5087.6	16.0	19.5	東京都 中央区	鉛プラグ入り積層ゴム すべり系支承 流体系減衰材
308	MNNN - 1744	2006/2/13	BCJ基評-IB0575-01	(仮称)日本通運(株) 東京海外引越支店 東京トランクルーム	日通不動産		RC	5	-		21908.0	32.6		東京都 品川区	
309	MNNN - 1746	2006/2/13	ERI-J05049	垂水消防署新庁舎	エーアンドディ設計企画	エーアンドディ設計企画	RC	4	-	1141.8	3144.4	14.2	15.8	兵庫県 神戸市	高減衰積層ゴム
310	MNNN - 1767	2006/2/28	BCJ基評-IB0574-01	名古屋市役所本庁舎 営繕部営繕課 三菱地所設計	名古屋住宅都市局 営繕部営繕課 三菱地所設計		SRC	5	1		25760.0	23.6		愛知県 名古屋市	
311	MNNN - 1772	2006/2/28	BCJ基評-IB0581-01	日本大学理工学部 駿河台校舎5号館(改修)	清水建設		SRC	9	1		5786.0	31.0		東京都 千代田区	
312	MNNN - 1807	2006/3/30	BCJ基評-IB0588-01	愛知県厚生連江南新病院	日本設計・共同建築設計 事務所共同企業体	日本設計	S(一部 SRC)	8	-	20970.7	66551.0	37.0	51.5	愛知県 江南市	鉛プラグ入り積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム 弾性すべり系支承 直動転がり支承
313	MNNN - 1809	2006/3/30	ERI-J05058	(仮称)三共銀座プロジェクト	清水建設	清水建設	RC	11	1	573.0	5586.0	52.2	64.5	東京都 中央区	鉛入り積層ゴム
314	MNNN - 1824	2006/4/12	BCJ基評-IB0595-01	大鶴薬品工業株式会社 徳島工場(仮称) 新固形剤工場	日立プラント建設 日本設計	日本設計	S(柱 SRC造)	3	-	39243.6	69270.4	14.8	18.7	徳島県 徳島市	鉛プラグ入り積層ゴム
315	MNNN - 1826	2006/4/13	BCJ基評-IB0599-01	(仮称)南麻布三丁目計画	大林組	大林組	RC	6	1	1960.3	10392.4	19.4	22.6	東京都 港区	天然ゴム系積層ゴム 鉛プラグ入り積層ゴム
316	MNNN - 1849	2006/5/8	BCJ基評-IB0596-01	ホーユー(株) 総合研究所・新棟	浦野設計	浦野設計 構造計画研究所	S	4	-	1669.0	5966.0	16.9	18.5	愛知県 愛知県	積層ゴム支承
317	MNNN - 1890	2006/5/31	ERI-J06003	エースイン松本	竹中工務店	竹中工務店	RC	11	-	335.7	3038.9	31.6	38.3	長野県 松本市	鉛プラグ挿入型積層ゴム支承
318	MNNN - 1912	2006/7/4	UHEC評価-構18002	(株)パーカーコーポレーション 東京テクニカルセンター	銭高組	銭高組	RC	7	-	376.7	2225.2	27.9	28.5	東京都 江東区	鉛プラグ入り積層ゴム
319	MNNN - 1943	2006/9/11	JSSJ-構評-06002	浦安市消防本部・署庁舎	久米設計	久米設計	RC	4	-	2042.0	5275.3	17.3	18.2	千葉県 浦安市	天然系積層ゴム支承 鉛プラグ入り積層ゴム支承 弾性すべり系支承 直動転がり支承 履歴系ダンパー オイルダンパー
320	MNNN - 1981	2006/9/20	UHEC評価-構18009	(仮称)支倉町3番計画	創建設計	大林組	RC	17	1	708.0	7693.6	55.3	60.7	宮城県 仙台市	鉛プラグ入り積層ゴム 両面転がり支承
321	MNNN - 1996	2006/10/10	BCJ基評-IB0628-01	清水建設技術研究所守衛所	清水建設	清水建設	S RC	1	-	25.2	25.2	2.8	3.1	東京都 江東区	天然ゴム系復元ゴム すべり系支承 転がり系支承
322	MFNN - 2016	2006/10/2	UHEC評価-構18015	(仮称)ナイス小杉3丁目計画	エイワ設計コンサルタント	ティー・アール・イー	RC	16	-	1102.4	11316.0	53.6	59.8	神奈川県 川崎市	鉛プラグ入り積層ゴム 弾性すべり支承
323	MFNN - 2019	2006/10/12	JSSJ-構評-06004	(仮称)新横浜三丁目ビル	大成建設	大成建設	RC	11	1	896.8	10106.5	51.9	51.9	神奈川県 横浜市	積層ゴム支承 弾性すべり支承



No.	認定番号	認定年月	評価番号	件名	設計	構造	建築概要				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)
324	MNNN - 2049	2006/11/16	UHEC評価-構18017	(仮称)千代田区岩本町一丁目 計画	浅沼組	浅沼組	RC	16	-	371.8	5328.5	49.5	55.0	東京都 千代田区	天然ゴム系積層ゴム 鉛ダンパー 免震ひ型ダンパー
325	MNNN - 2082	2007/1/10	JSSI-構評-06009	株式会社前川製作所 新本社ビル	大成建設	大成建設	S	8	-	1255.9	9304.1	31.1	35.1	東京都 江東区	積層ゴム
326	MNNN - 2094	2007/1/9	ERI-J06019	(仮称)瀬戸プロジェクトII	矢作建設	矢作建設	RC	14	-	1037.4	8705.2	42.2	42.7	愛知県 瀬戸市	高減衰積層ゴム

超高層免震建物一覧表

No.	認定番号	認定年月	評価番号	件名	設計	構造	建築概要						建設地(市まで)	免震部材	
							構造	階	地下	建築面積(m <sup>2</sup> )	延べ床面積(m <sup>2</sup> )	軒高(m)			最高高さ(m)
1	HNNN - 0026	2000/10/25	BCJ基評-HR0016	(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	-	7957.6	32136.5	99.8	99.9	神奈川県 横浜市	天然ゴム 鉛ダンパー
2	HNNN - 0026	2000/10/25	BCJ基評-HR0016	(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	-		32185.0	99.8	99.9	神奈川県 横浜市	同上
3	HNNN - 0026	2000/10/25	BCJ基評-HR0016	(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	99.8	99.9	神奈川県 横浜市	同上
4	HNNN - 0026	2000/10/25	BCJ基評-HR0016	(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	同上
5	HFNB - 0030	2000/10/30	BCJ基評-HR0015	(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
6	HNNN - 0057	2000/11/20	BCJ基評-HR0034	(仮称)アイビーハイム イースタワー新築工事	呉村組	呉村組	RC	20	-	1462.7	9313.2	64.2	68.9	北海道 札幌市	LRB 天然ゴム
7	HNNN - 0058	2000/11/20	BCJ基評-HR0035	(仮称)アイビーハイム ウエスタワー新築工事	呉村組	呉村組	RC	20	-	1473.1	9313.4	64.2	68.9	北海道 札幌市	LRB 天然ゴム
8	HNNN - 0064	2000/12/7	BCJ基評-HR0036	(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	25092.2	100.0	108.5	大阪府 大阪市	天然ゴム すべり支承
9	HNNN - 0064	2000/12/7	BCJ基評-HR0036	(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
10	HNNN - 0083	2001/1/5	GBRC建評-00-11B-03	(仮称)北花田グランアヴェニュー6号棟	竹中工務店	竹中工務店	RC	26	-	2295.24	15496.44	78.75	84.75	大阪府 堺市	天然ゴム系積層ゴム 鉛プラグ入り積層ゴム 鉛棒ダンパー
11	HNNN - 0085	2001/1/5	BCJ基評-HR0051	(仮称)船橋本町Project	ディーエムアイ	フジタ	RC	23	1	610.0	9977.2	69.1	74.3	千葉県 船橋市	天然ゴム LRB
12	HNNN - 0134	2001/5/29	BCJ基評-HR0047	(仮称)西五軒町再開発計画 住居棟	芦原太郎建築事務所	織本匠構造設計事務所 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(CLB) 増幅機構付減衰装置(RDT)
13	HNNN - 0101	2002/2/2	BCJ基評-HR0054	(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
14	HNNN - 0101	2002/2/2	BCJ基評-HR0054	(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	-	1024.9	26630.4	99.5	104.3	神奈川県 相模原市	天然ゴム 滑り支承
15	HNNN - 0103	2001/2/22	GBRC建評-00-11B-04	京阪くずはEブロック集合住宅 A棟	竹中工務店	竹中工務店	RC	24	-	7103.81	12028.38	72.65	76.35	大阪府 枚方市	天然ゴム系積層ゴム 鉛プラグ入り積層ゴム 鉛棒ダンパー
16	HNNN - 0105	2001/2/22	GBRC建評-00-11B-05	京阪くずはEブロック集合住宅 T棟	竹中工務店	竹中工務店	RC	42	1	7103.81	32719.65	133.3	136.8	大阪府 枚方市	天然ゴム系積層ゴム 鉛ダンパー 鉛棒ダンパー オイルダンパー
17	HFNN - 0120	2001/2/16	BCJ基評-HR0046	(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	天然ゴム LRB
18	HNNN - 0138	2001/3/13	BCJ基評-HR0056-01	(仮称)横浜金港町マンション	東海興業 飯島建築設計事務所	東海興業 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	HNNN - 0145	2001/3/28	BCJ基評-HR0078	(仮称)ガーデンヒルズ三河安城タワー	名倉設計	間組	RC	20	-	711.5	9700.0	60.5	66.3	愛知県 安城市	天然ゴム 鉛棒ダンパー 鉛ダンパー
20	HNNN - 0159	2001/4/5	BCJ基評-HR0084	(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
21	HFNN - 0174	2001/4/19	BCJ基評-HR0080	ライオンズタワー山台広瀬	LNA新建築研究所 東北支店	LNA新建築研究所 大成建設	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	HNNN - 0198	2001/5/29	BCJ基評-HR0109	日本メナード化粧品本社ビル	大成建設	大成建設	SRC	14	-	806.4	9550.3	63.4	67.4	愛知県 名古屋	天然ゴム 弾性すべり支承
23	HFNN - 0219	2001/6/15	BCJ基評-HR0050	(仮称)香春口三萩野地区 メディ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
24	HFNN - 0235	2001/6/26	BCJ基評-HR0107	(仮称)東池袋2-38計画	大成建設	大成建設	RC	26	2	1016.04	18367.24	88.4	92.95	東京都 豊島区	天然ゴム系積層ゴム 弾性すべり支承
25	HFNB - 0248	2001/7/9	BCJ基評-HR0079	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	-	1087.5	-	-	香川県 高松市	LRB 天然ゴム 弾性すべり支承
26	HFNN - 0269	2001/8/8	BCJ基評-HR0041	(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
27	HNNN - 0276	2001/8/23	BCJ基評-HR0118	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	-	10349.41	24036.12	76.65	81.7	神奈川県 相模原市	積層ゴム 鉛プラグ入り積層ゴム 滑り支承
28	HNNN - 0331	2001/11/7	BCJ基評-HR0026-01	(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
29	HNNN - 0344	2001/11/28	BCJ基評-HR0144-01	(仮称)大田区蒲田4丁目計画	三井建設	三井建設	RC	23	1	1141.4	17336.8	73.6	78.1	東京都 大田区	LRB オイルダンパー
30	HNNN - 0350	2001/12/21	GBRC建評-01-11B-014	(仮称)大拓メゾン吉野	竹中工務店	竹中工務店	RC	27	-	1004.71	14765.48	85.35	85.95	大阪府 大阪市	天然ゴム系積層ゴム 鉛入り積層ゴム オイルダンパー
31	HFNN - 0370	2002/1/18	BCJ基評-HR0046-02	(仮称)藤和神楽坂5丁目マンション	フジタ	フジタ	RC	26	1	1828.97	30474.5	82.85	89.04	東京都 新宿区	鉛入り積層ゴム 積層ゴム
32	HFNN - 0408	2002/2/26	BCJ基評-HR0161-01	(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
33	HFNN - 0417	2002/2/26	BCJ基評-HR0130-02	(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
34	HNNN - 0419	2002/3/6	ERI評第 01002号	(仮称)ディーグラフォート横浜	戸田建設	戸田建設	RC	21	-	902.22	13702.73	71.4	76.35	神奈川県 横浜市	天然ゴム系積層ゴム 弾性すべり支承 オイルダンパー
35	HNNN - 0446	200/4/5	BCJ基評-HR0170	(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
36	HFNN - 0509	2002/7/3	BCJ基評-HR0190	バンダイ新本社ビル	大成建設	大成建設	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
37	HNNN - 0541	2002/8/22	ERI評第 02011号	(仮称)幕張ベイトウンSH-3④街区新築工事 (B棟)	UG都市建築 限研普建築都市設計 事務所	フジタ	RC	22	-	1058.01	15520.33	69.2	73.8	千葉県 千葉市	鉛入り積層ゴム
38	HNNN - 0554	2002/10/25	GBRC建評-02-11B-006	(仮称)グランドメゾン大手通一丁目	日建ハウジングシステム 日建設計	日建設計	RC	25	-	873.1	15375.9	81.23	89.53	大阪府 大阪市	積層ゴム アイスレータ 転がり支承 オイルダンパー

No.	認定番号	認定年月	評価番号	件名	設計	構造	建築概要					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)
39	HFNN - 0586	2002/10/9	BCJ基評- HR0132-02	(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
40	HNNN - 0587	2002/11/7	GBRC建評- 02-11B-01	(仮称)ルネJR尼崎駅前	近藤剛生建築設計事務所	アクア 前田建設工業	RC	27	-	3093.9	27730.7	84.25	88.45	兵庫県 尼崎市	鉛プラグ入り積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム 鋼棒ダンパー 弾性すべり支承
41	HNNN - 0596	2002/12/5	BCJ基評- HR0201-1	(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
42	HNNN - 0601	2002/11/7	BCJ基評- HR0208-1	山之口A地区第一種市街地再開発事業	間組	間組	RC	20	-	1709.8	25498.0	60.3	61.0	大阪府 堺市	天然ゴム 高減衰 弾性すべり支承 オイルダンパー
43	HFNN - 0612	2002/11/29	BCJ基評- HR0206-01	(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
44	HFNN - 0621	2002/12/18	BCJ基評- HR0203-01	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
45	HFNN - 0644	2003/1/28	BCJ基評- HR0165-02	(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
46	HNNN - 0658	2003/1/27	BCJ基評- HR0220-01	信濃毎日新聞社本社ビル	日建設計	日建設計	S	12	-	1593.0	16453.0	60.4	61.0	長野県 長野市	天然ゴム 一体型免震U型ダンパー 鉛ダンパー
47	HNNN - 0680	2003/2/28	BCJ基評- HR0222-01	東海大学医学部付属新病院	戸田建設	戸田建設	RC	14	1	9209.2	69142.2	74.3	75.2	神奈川県 伊勢原市	天然ゴム 弾性すべり支承 オイルダンパー
48	HFNN - 0710	2003/5/14	BCJ基評- HR0227-01	東京工業大学(すずかけ台)総合研究棟	東京工業大学 施設部 松田平田設計	東京工業大学 施設部 松田平田設計	S RC	20	-	1742.2	15746.3	85.3	94.9	神奈川県 横浜市	天然ゴム 一体型免震U型ダンパー オイルダンパー 鋼材ダンパー
49	HNNN - 0714	2003/4/17	BCJ基評- HR0221-01	川口1丁目1番第一種市街地再開発事業 分譲住宅棟	エイアンドティ建築研究所	T・R・A	RC	34	-	9898.6	91801.8	111.9	113.6	埼玉県 川口市	天然ゴム LRB
50	HFNN - 0730	2003/5/14	BCJ基評- HR231-01	三島本町地区優良建築物建設工事 高層棟	ポリテック・エイディイ	ポリテック・エイディイ	RC	21	1	2993.0	32059.3	79.5	89.1	静岡県 三島市	LRB
51	HFNN - 0770	2003/6/30	BCJ基評- HR238-01	(仮称)スターズ新浦安ホテル	日本設計	日本設計	RC	24	-	4352.0	28525.1	86.0	87.6	千葉県 浦安市	天然ゴム すべり支承 転がり支承 オイルダンパー
52	HNNN - 0772	2003/6/30	ERI-H03007	(仮称)大森プロジェクトA棟	東急設計コンサルタント	東急設計コンサルタント	RC	25	2	2101.42	34939.85	78.35	78.9	東京都 大田区	鉛プラグ挿入型積層ゴム 直動転がり支承
53	HNNN - 0773	2003/6/30	ERI-H03008	(仮称)大森プロジェクトB棟	東急設計コンサルタント	東急設計コンサルタント	RC	25	1	1788.16	30939.85	78.35	78.9	東京都 大田区	鉛プラグ挿入型積層ゴム 直動転がり支承 U型鋼材ダンパー
54	HFNN - 0793	2003/8/27	BCJ基評- HR242-01	紅谷町三番地区優良建築物等整備事業 建築物	安宅設計	T・R・A	RC	23	1	654.4	13218.6	75.6	76.2	神奈川県 平塚市	天然ゴム LRB
55	HNNN - 0810	2003/9/1	BCJ基評- HR245-01	(仮称)芝浦工業大学豊洲キャンパス 整備設計共同体	芝浦工業大学新キャンパス 整備設計共同体	(代表)日建設計	S	14	1	8841.6	57355.3	67.3	67.3	東京都 江東区	天然ゴム 一体型免震U型ダンパー 鉛ダンパー 弾性すべり支承
56	HNNN - 0817	2003/9/19	GBRC建評- 03-11B-006	(仮称)大拓メゾン関目マンション	竹中工務店	竹中工務店	RC	22	-	750.92	10268.58	69.05	74.05	大阪府 大阪市	高減衰ゴム系積層ゴム オイルダンパー
57	HFNN - 0839	2003/9/19	GBRC建評- 03-11B-007	(仮称)イトーピア西天満	浅井謙建築研究所	清水建設	RC	24	1	543.55	12003.24	75.22	84.37	大阪府 大阪市	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 U型ダンパー
58	HNNF - 0845	2003/11/14		(仮称)大森プロジェクト	東急設計コンサルタント	東急設計コンサルタント								東京都 大田区	
59	HNNN - 0938	2004/1/23	HP評-03-001	(仮称)立川錦町プロジェクト	安宅設計	フジタ	RC	21	1	972.6	13072.55	63.55	68.7	東京都 立川市	鉛プラグ入り積層ゴム
60	HNNN - 0962	2004/3/4	GBRC建評- 03-11B-014	(仮称)天満一丁目	竹中工務店	竹中工務店	RC	26	-	409.57	8911.72	80.15	84.6	大阪府 大阪市	積層ゴム オイルダンパー
61	HNNN - 0982	2004/2/10	BCJ基評- HR272-01	(仮称)東京ミッドタウンプロジェクト C棟	日建設計	日建設計	RC	30	2	2816.2	57532.3	104.4	107.4	東京都 港区	天然ゴム系積層ゴム 鉛ダンパー U型鋼棒ダンパー
62	HNNN - 0999	2004/3/24	ERI-H03041	(仮称)西区新町マンション	竹中工務店	竹中工務店	RC	33	-	715.26	17622.75	99.45	105.05	大阪府 大阪市	高減衰ゴム系積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム オイルダンパー
63	HFNN - 1031	2004/5/10	BCJ基評- HR280-01	大崎駅東口第3地区第一種市街地再開発事業 賃貸住宅棟	大林組東京本社	大林組東京本社	RC	28	1	2980.2	32950.6	93.7	99.0	東京都 品川区	鉛プラグ挿入型積層ゴム
64	HNNN - 1034	2004/4/14	ERI-H03050	十日町一丁目地区優良建築物等整備事業 施設建築物	アール・アイ・エー 創建設計	アール・アイ・エー 塩見	RC	23	1	1080.94	18242.37	77.079	85.229	山形県 山形市	鉛プラグ入り積層ゴム すべり支承
65	HNNN - 1061	2004/5/21	BCJ基評- HR287-01	(仮称)神宮前センチュリーマンション	鹿島建設	鹿島建設	RC	22	2	738.8	12723.7	69.0	74.1	東京都 渋谷区	鉛プラグ入り積層ゴム すべり支承
66	HNNN - 1076	2004/6/8	BCJ基評- HR293-01	(仮称)キャピタルマークタワー	日建ハウジングシステム 佐藤総合計画	佐藤総合計画 鹿島建設	RC	47	1	4300.0	99980.0	160.3	167.2	東京都 港区	鉛プラグ入り積層ゴム 滑り支承
67	HNNN - 1100	2004/7/16	ERI-H04012	(仮称)幕張ベイタウンSH-3①街区A棟	UC都市建築 隈研吾建築都市設計事務所 藤本社介建築設計事務所	フジタ	RC	21	-	1008.38	17066.44	65.85	70.6	千葉県 千葉市	鉛入り積層ゴム
68	HNNN - 1107	2004/7/30	GBRC建評- 04-11B-001	(仮称)西梅田超高層マンション	竹中工務店	竹中工務店	RC	50	1	1795.62	52524.59	168.5	177.4	大阪府 大阪市	高減衰ゴム系積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム すべり支承
69	HNNN - 1134	2004/8/18	GBRC建評- 04-11B-005	(仮称)阿倍野松崎町マンション	浅井謙建築研究所	浅井謙建築研究所 奥村組	RC	43	1	1695.87	38768.47	151.63	161.79	大阪府 大阪市	天然ゴム系積層ゴム 弾性すべり支承 オイルダンパー 粘性ダンパー
70	HNNN - 1153	2004/8/31	ERI-H04015	(仮称)みなとみらい21地区40街区開発計画 (1期棟)	三菱地所設計	三菱地所設計	RC	30	-	5200	74040	99.8	107.3	神奈川県 横浜市	鉛プラグ入り積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム オイルダンパー 鋼材ダンパー
71	HNNN - 1154	2004/8/31	ERI-H04016	(仮称)みなとみらい21地区40街区開発計画 (2期棟)	三菱地所設計	三菱地所設計	RC	30	-	5500	74040	99.8	107.3	神奈川県 横浜市	同上
72	HNNN - 1160	2004/8/31	GBRC建評- 04-11B-004	(仮称)南郷江タワー	日建ハウジングシステム	竹中工務店	RC	38	1	1531.6	30782.67	135.9	135.9	大阪府 大阪市	天然ゴム系積層ゴム 弾性すべり支承 U型ダンパー
73	HFNN - 1174	2004/9/24	ERI-H04019	(仮称)チャーム・スクエア南芦屋	藏建築設計事務所	藏建築設計事務所 大林組	RC	25	-	9118.06	38967.84	79.25	85.7	兵庫県 芦屋市	鉛入り積層ゴム すべり支承
74	HNNN - 1181	2004/10/6	GBRC建評- 04-11B-007	(仮称)アーバンライヴ南本町3丁目	竹中工務店	竹中工務店	RC	33	-	590.86	12467.32	99.7	105.8	大阪府 大阪市	高減衰ゴム系積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム オイルダンパー

No.	認定番号	認定年月	評価番号	件名	設計	構造	建築概要					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)
75	HFNN - 1200	2004/10/20	ERI-H04018	(仮称) 甲府北口三丁目セイントタワーⅡ	エイアンドティ建築研究所	T・R・A	RC	25	-	840.12	15924.81	88.45	94	山梨県 甲府市	鉛プラグ挿入型積層ゴム 弾性すべり支承
76	HNNN - 1244	2004/11/24	ERI-H04034	港1丁目タワーマンション	小野設計	ピーエス三菱 構造計画研究所	RC	31	-	814.19	16717.95	92.3	97.25	福岡県 中央区	天然ゴム系積層ゴム オイルダンパー
77	HNNN - 1280	2005/2/8	ERI-H04047	(仮称) 南船橋プロジェクトS棟	ゼファー	構造フォルム	RC	22	-	1968.93	37437.42	70.92	75.92	千葉県 船橋市	高減衰積層ゴム すべり支承
78	HNNN - 1281	2005/2/8	ERI-H04046	(仮称) 南船橋プロジェクトN棟	ゼファー	構造フォルム	RC	22	-	2753.12	42569.52	70.92	75.92	千葉県 船橋市	高減衰積層ゴム
79	HNNN - 1282	2005/2/8	ERI-H04041	(仮称) 南船橋プロジェクトE棟	ゼファー	構造フォルム	RC	22	-	1083.51	19527.07	70.92	75.92	千葉県 船橋市	高減衰積層ゴム
80	HNNN - 1283	2005/2/8	ERI-H04042	(仮称) 南船橋プロジェクトW棟	ゼファー	構造フォルム	RC	22	-	1080.48	21112.73	70.92	75.92	千葉県 船橋市	高減衰積層ゴム
81	HNNN - 1351	2005/4/5	GBRC建評- 04-11B-011	(仮称) 神戸市中央区熊内町7丁目マンション	竹中工務店	竹中工務店	RC	21	-	424.31	6090.19	63.35	68.35	兵庫県 神戸市	高減衰ゴム系積層ゴム
82	HNNN - 1370	2005/4/8	GBRC建評- 04-11B-013	(仮称) 豊崎分譲マンション	エヌ・ティ・ティ・ファンティーズ	エヌ・ティ・ティ・ファンティーズ	RC	25	-	772.03	15669.16	80.33	86.33	大阪府 大阪市	鉛プラグ入り積層ゴム 井型直動軌がり支承
83	HFNN - 1455	2005/6/13	BCJ基評- HR0338-01	平成17年度大手町地区 第一種市街地再開発事業施設建築物	石本建築事務所	石本建築事務所	RC	20	1	4839.79	46573.17	76.91	82.8	静岡県 沼津市	鉛プラグ入り積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム すべり支承 流体系減衰材
84	HNNN - 1488	2005/7/11	ERI-H05010	(仮称) ぐずはW街区マンション建設計画	大林組	大林組	RC	21	-	3443.17	28157.2	68.95	74.45	大阪府 枚方市	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム すべり支承
85	HNNN - 1585	2005/9/26	ERI-H05021	(仮称) スペーシア目黒	イクス・アーク都市設計	イクス・アーク都市設計 奥村組	RC	25	1	805.55	19765	82.34	86.55	東京都 目黒区	高減衰積層ゴム オイルダンパー
86	HFNN - 1702	2006/1/10	BCJ基評- HR0309-02	高島二丁目地区 第一種市街地再開発事業施設建築物	アール・アイ・エー	アール・アイ・エー 織本構造設計	RC	36	2	3967.3	54313.9	131.8	143.0	神奈川県 横浜市	鉛プラグ挿入型積層ゴム すべり系支承 減衰コマ
87	HNNN - 1721	2006/1/23	BCJ基評- HR0369-01	(仮称) 上本町西タワープロジェクト	前田建設工業	前田建設工業	RC	31	-	1317.8	22853.6	99.8	106.8	大阪府 大阪市	鉛プラグ入り積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム オイルダンパー
88	HNNN - 1971	2006/9/20	UHEC評価- 構18008	(仮称) 戸手4丁目南地区計画	IAO竹田設計	和田建築技術研究所	RC	22	-	1186.9	17346.4	69.2	75.2	神奈川県 川崎市	高減衰ゴム系積層ゴム すべり系支承 粘性系ダンパー
89	HNNN - 1972	2006/8/30	UHEC評価- 構18007	(仮称) JV東雲1街区プロジェクト	大成建設	大成建設	RC	41	1	3086.0	53235.1	139.6	147.0	東京都 江東区	天然ゴム系積層ゴム 弾性すべり支承
90	HNNN - 2089	2007/1/10	ERI-H06005	(仮称) あいおい損保新仙台ビル	ゼファー 安藤建設	ゼファー 安藤建設	S	14	-	1054.1	12824.8	59.6	66.0	宮城県 仙台市	鉛入り積層ゴム

## 委員会の動き

### 運営委員会

委員長 深澤 義和

運営委員会は、4/10、5/10、6/12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、2006年度事業総括、2007年度事業計画の審議をおこなった。2007年度の事業計画においては、財務状況を勘案しながら、免震構造の更なる普及を図るための具体的な活動の企画立案を企画小委員会、財務小委員会の審議をもとに進めている。基準法改正に伴う免震告示の課題、性能評価機関としての対応等についても審議を進めている。

### 技術委員会

委員長 和田 章

多くの専門家が指摘している海洋型の大地震は間違いなく襲ってくるのであろうが、近年は内陸型と言われる地震が多く、中越地震から2年半の短い期間において、7月16日午前には中越沖地震が起きた。新潟県柏崎市を中心に古い木造建築が数多く倒壊し、高速道路・鉄道、ガス・水道にも多くの被害が生じた。これらの破壊は人々の普段の便利な生活を一度に止めてしまう。高齢化の進む人口の少ない地方都市の地震災害は大きな問題を持つが、今回の地震では火災は発生しておらず、敏速な復旧活動など、最近の地震災害の経験が生かされつつある。雪国であり個々の建物は隙間をもって建てられ、道路幅も広い。これらが復旧活動がある程度容易に行っているように思われる。被害者

の数に比べ援助や救済に携わっている人々の数が圧倒的に大きいこともある。経済活動が盛んで便利な生活をエンジョイしている過密な大都市が同じように壊れた場合を想像すると恐ろしくなる。都市の過密をこれ以上進めようとするなら、建物は言うまでもなく、交通機関やライフラインの耐震設計においても、地震の発生頻度から決めている地域係数とは別に過密係数のような割り増しが必要なように感じる。免震構造の技術に関して驕りは許されないが、より良い免震構造の普及は必須である。技術委員会の活動を各委員長から紹介していただく。

### 設計部会

委員長 公塚 正行

#### ●設計小委員会

委員長 公塚 正行

「免震部材と取付け躯体との接合部の設計指針(案)」を作成すべく活動している。また、6月20日の建築基準法の一部改正に伴い、免震告示計算(平成12年建設省告示第2009号)に及ぼす内容を考慮して、免震告示計算の今後の改正を視野に入れた提案内容の検討を行っている。

#### ●入力地震動小委員会

委員長 瀬尾 和夫

地域毎の地震動評価を具体的かつ総合的に実施し、データ公開も行っている中央防災会議(内閣府)と防災科学技術研究所の結果を同一地点で比較し、震源モデルや地震動の予測手法によって結果がどの程度異なるのかについて、検証作業を行っているところである。

#### ●設計支援ソフト小委員会

委員長 酒井 直己

5月中旬に、J-SHISから地震速度波形をダウンロードして、設計の応答計算で使用する加速度波形に変換する波形処理ソフトをJSSIの会員専用ホームページで公開した。また、6月施行改正基準法のGs関連告示について免震計算例を用いて追加の検討をしている。

### 免震部材部会

委員長 高山 峯夫

#### ●アイソレータ小委員会・ダンパー小委員会

アイソレータ小委員会ではこれまでの3年間の委員会活動の成果として、「アイソレータの設計・施工の現状と課題(仮称)」のとりまとめを進めてきた。ダンパー小委員会では、各種ダンパーに関する技術情報をとりまとめ、WEB上で公開を行った。

アイソレータ小委員会・ダンパー小委員会ともに部材単体にとどまらず免震層(免震システム)の設計までを含めて検討を行っていききたい。具体的な主な活動目標は、「部材特性データ(実験データ)の収集と公開」、「構造計算用の復元力モデルの妥当性の検討」、「免震部材の取付け部施工などの検討」などであり、最終的には「免震部材の設計施工マニュアル(案)」を作成したい。

### 応答制御部会

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

パッシブ制振評価小委員会(委員長 笠井和彦)との合同小委員会では、制振構造の普及を図るために、寺子屋形式の講習会

を年末に企画することとした。

また、制振部材の性能確認試験方法についても、さらに統一的方法を目指して検討を継続するために、現状の試験方法の確認を行っている。

## 防耐火部会

委員長 池田 憲一

滑り系装置(弾性滑り・剛滑り)について耐火構造の認定条件の検討を継続。滑り材の高温特性試験を公的試験機関で実施し、結果を検討した。耐火設計ガイドラインの検討を始めている。

## 普及委員会

委員長 須賀川 勝

普及委員会運営幹事会で検討を続けてきた9月7日に行われるフォーラムについては、2007年が免震建築の建設25年になることに因んでテーマが選定された。多数の参加者を期待して教育普及部会を中心に準備中。2008年の創立15周年の記念行事も準備を開始したので、出版部会を中心に対応する予定。

6月20日施行の法改正が戸建住宅免震に大きく影響しているが早急な解決のため戸建住宅部会が活動している。

## 教育普及部会

委員長 早川 邦夫

6月29日(金)に当協会と日本ゴム協会との共催で免震専科講習会「免震建築の詳細設計法と積層ゴムの性能に関する講習会」を開催した。参加申込者が定員の70名を超えたため、2回目の講習会を7月20日(金)に開催した。

免震構造の普及に向け、各種の展示会への参加や協会独自の展示会の開催を計画することに

なり、会員向けに普及ツール(パンフレット、ポスター、模型等)のアンケートを実施している。

## 出版部会

委員長 加藤 晋平

出版部会の全体会議は、7月25日(水)に開催されました。8月24日発行予定の会誌57号の進行状況、次の58号の内容及び執筆依頼について検討しました。

2008年に日本免震構造協会は創立15周年を迎え記念事業が行われる予定であり、出版部会委員を中心に記念事業委員会広報部会が発足して、見学会や記念会誌の発行など担当する事になるものと報告された。

会誌と同封して執筆公募した所、多くの反響があったので、今後も定期的に執筆公募を行う事とした。

情報発信としての免震協会HPについても、読みやすさをテーマにメディアWGを中心として検討を進めている。

## 社会環境部会

委員長 久野 雅祥

5月21日に第8回委員会、6月18日に幹事会を実施。地震リスク、環境問題、地震防災の3テーマに関する報告書を引き続き作成中。併せて、2007年度の活動計画を論議。

## 戸建住宅部会

委員長 中澤 昭伸

平成19年6月20日で改正基準法が施行され、限界耐力法については改正となったが、告示免震に関しては内容の改正にまで至っていない。告示の内容は、地盤の増幅率の考えは限界耐力法によるものとなっているため、当面告示免震の設計はこれによることとなった。戸

建免震においてはこのことが問題となっており、Gsの下限値1.23が非常に足かせになっている。また、地盤が成層であることや、土の動的変形試験の実施など、戸建て免震においては非常にハードルが高くなっており、戸建て免震の普及の妨げになっている。今後、当部会として戸建て免震の普及に向け、告示免震に関する法改正の要望に向け、技術的な問題について話し合っていこうと考えている。

## 国際委員会

委員長 斉藤 大樹

免震建物の性能評価法の国際比較のためのベンチマーク建物案が議論された。また、第1回ニュースレターの内容と発行先のメイリングリストが作成され、海外への情報発信に向けた活動が本格的に始動した。なお、5月14日から18日の期間、南アメリカのケープタウンにおいてCIBWorld Building Congressが開催され、前国際委員長の岡本伸委員に、CIB/TG44の活動と本の出版の業績により、"CIB PC COMMENDATION"賞が授与された。国際委員会のこれまでの活動が世界的に認められた大変喜ばしいニュースであり、ここに報告したい。

## 資格制度委員会

委員長 長橋 純男

(1) 本年度第1回の資格制度委員会「運営幹事会」を4月10日(火)に開催し、今年度に当協会が開催する資格制度関連の講習・試験等の年間日程について下記の通り実施することを確認した。

免震部建築施工管理技術者講習・試験

10月7日(日) 都市センターホテル

免震部建築施工管理技術者更新講習会

11月11日(日) 新宿NSビル  
免震建物点検技術者更新講習会

11月25日(日) 新宿NSビル  
免震建物点検技術者講習・試験

1月26日(土) 砂防会館

(2)『免震建物点検技術者』についても「更新」の年度を迎えたことに伴い、上記の如く今年度より「更新講習会」を開催することとなった。このため、『点検技術者更新部会』(林章二委員長)を新設することとした。

なお、本年4月10日現在の「施工管理技術者」は1,785名、「点検技術者」は730名、合計2,515名が資格登録者である。

## 維持管理委員会

委員長 沢田 研自

平成19年度第1四半期は、前年度に引き続き3項目について最終調整を行ない完了しました。

1)「設計・施工に役立つ問題事例と推奨事例」の出版

副題として、“点検業務からみた免震建物”とし、出版原稿を完了し8月の出版に向けて校正を行っています。

2)「免震建物維持管理基準—2007—」の出版

免震建物において各種更新工事の時期に入り、更新工事後の点検についても言及しています。8月出版に向けて校正を行っています。

3)「免震建物点検技術者」資格の更新について整備

平成20年3月に最初の更新が予定されている「免震建物点検技術者」資格について、資格制度委員会更新部会として更新に関する手続き等の整備を完了しました。

第2四半期は、「免震建物点検技術者」の更新講習会の準備を行います。

## 記念事業委員会

委員長 川口 健一

記念事業委員会は2008年に15周年を迎える本協会の関連記念事業を司ることを目的としており、3回の準備委員会を経て、6月15日に第1回の委員会を開催、発足した。15周年記念事業は10周年記念事業の経験を踏まえて、より実質的な形で免震構造の啓蒙活動を盛り上げると共に、本協会の15周年のマイルストーンを刻む活動を目指している。それぞれの活動に対応した6程度の部会を設け、本会の常置部会との連携を図りながら活動していく。特別イベントとしては国際ワークショップ、記念コンペ、市民イベント、等の実施を計画している。また、免震部材の耐久性に関する技術調査や見学会など本協会の通常活動をより拡大した形で行う事業も計画する。さらに15周年を記念して「修士論文賞」の設立を計画しており、協会として継続的に免震構造の研究開発を下支えしていく仕掛けとして定着させたいと考えている。

# 委員会活動報告 (2007.4.1～2007.6.30)

日付	委員会名	開催場所	人数
4.3	技術委員会/応答制御部会/パッシブ制振評価小委員会/制振部材解析WG	事務局	6
4.4	維持管理委員会	〃	8
4.5	国際委員会	〃	6
4.5	表彰委員会	建築家会館3F大会議室	10
4.5	普及委員会/運営幹事会	事務局	6
4.10	技術委員会/設計部会/設計小委員会	〃	8
4.10	運営委員会	〃	13
4.10	資格制度委員会/運営幹事会	〃	10
4.11	普及委員会/社会環境部会	〃	5
4.17	技術委員会/防耐火部会	〃	15
4.17	技術委員会/設計部会/設計支援ソフト小委員会	〃	6
4.17	資格制度委員会/施工管理技術者試験部会	建築家会館3F小会議室	6
4.19	技術委員会/応答制御部会/パッシブ制振評価小委員会・制振部材品質基準小委員会合同	事務局	16
4.25	普及委員会/出版部会/「MENSIN」56号編集WG	〃	4
4.25	普及委員会/出版部会	〃	8
4.26	技術委員会/設計部会/入力地震動小委員会	〃	13
5.8	技術委員会/運営幹事会	〃	9
5.10	運営委員会	〃	10
5.10	技術委員会/設計部会/設計小委員会	建築家会館3F小会議室	5
5.15	技術委員会/防耐火部会	事務局	14
5.15	普及委員会/教育普及部会	〃	6
5.15	普及委員会/運営幹事会・教育普及部会合同開催フォーラムWG	〃	10
5.15	資格制度委員会/施工管理技術者試験部会	建築家会館3F小会議室	8
5.21	普及委員会/社会環境部会	事務局	6
5.22	技術委員会/設計部会/設計支援ソフト小委員会	〃	5
5.23	維持管理委員会	〃	9
5.29	資格制度委員会/施工管理技術者試験部会	建築家会館3F小会議室	8
5.31	技術委員会/設計部会/入力地震動小委員会	事務局	11
6.1	普及委員会/戸建住宅部会/幹事会	〃	7
6.12	運営委員会	〃	11
6.12	資格制度委員会/施工管理技術者試験部会	〃	6
6.14	国際委員会	〃	9
6.15	記念事業委員会	〃	14
6.15	技術委員会/設計部会/設計小委員会	〃	10
6.18	普及委員会/社会環境部会/幹事会	〃	5
6.19	技術委員会/設計部会/設計支援ソフト小委員会	〃	5
6.20	資格制度委員会/点検技術者更新部会	〃	5
6.20	技術委員会/応答制御部会/パッシブ制振評価小委員会/制振解析WG	建築家会館3F小会議室	4
6.22	技術委員会/応答制御部会/パッシブ制振評価小委員会・制振部材品質基準小委員会合同	事務局	17
6.25	技術委員会/防耐火部会	〃	18
6.25	技術委員会/設計部会/入力地震動小委員会	〃	14



## 入 会

会員種別	会員名	業種または所属
賛助会員	(株)住宅検査保証協会	住宅性能評価機関
〃	DAMPTECH ダンプテック (デンマーク)	メーカー/免震材料(ダンパー)
〃	(株)メンテック	建設業/総合
2種正会員	立道 郁生	明星大学 理工学部建築学科 教授
〃	古橋 剛	日本大学 理工学部建築学科・ 対震構造研究室 准教授

## 会員種別変更

会員種別	氏 名	業 種
賛助会員から第1種正会員へ	スターツCAM(株)	建設業/総合

## 退 会

会員種別	氏 名	所 属
第2種正会員	森野 捷輔	三重大学

会員数 (2007年6月30日現在)	名誉会員	1名
	第1種正会員	108社
	第2種正会員	174名
	賛助会員	69社
	特別会員	6団体

## 入会のご案内

入会ご希望の方は、次項の申込書に所定事項をご記入の上、事務局までご郵送下さい。  
入会は、理事会に諮られます。理事会での承認後、入会通知書・請求書・資料をお送りします。

会員種別		入会金	年会費
第1種正会員	免震構造に関する事業を行う者で、本協会の目的に賛同して入会した法人	300,000円	(1口) 300,000円
第2種正会員	免震構造に関する学術経験を有する者で、本協会の目的に賛同して入会した個人 理事の推薦が必要です	5,000円	5,000円
賛助会員	免震構造に関する事業を行う者で、本協会の事業を賛助するために入会した法人	100,000円	100,000円
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	別 途	—

## 会員の特典など

	総会での 議決権	委員会 委員長	委員会 委員	会誌送付部数	講習会・書籍等
第1種正会員	有/1票	可	可	4冊/1口 10冊/2口 20冊/3口	会員価格
第2種正会員	有/1票	可	可	1冊	会員価格
賛助会員	無	不可	可	2冊	会員価格

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

### 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. 代表名とは、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「MENSHEIN」・会費請求書などの受け取り窓口
4. 建築関連加入団体名  
 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・○○氏の紹介など。

### 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「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録し、本会員資格を取得する。

### 第8（資格喪失）

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

### 第9（会誌配付）

会誌は、1部発行毎に配付する。

### 第10（会員の特典）

本会員は、本協会の会員に準じて、次のような特典等を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	A：建設業 B：設計事務所 C：メーカー ( )		
	業種Cの括弧内には、分野を記入してください	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 0 3 - 5 7 7 5 - 5 4 3 4**

## 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. FAX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    〒                  ー  
 \_\_\_\_\_

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。

◇ 住宅免震システム小委員会からのお知らせ

本委員会の成果報告「大工・工務店のための免震住宅設計・施工マニュアル」がJSSI会員専用ページにてご覧いただけます。

WEBサイト：<http://www.jssi.or.jp/kaiin/kodate/kodate-index.htm>

なお、本報告の概要は、会誌58号に掲載されます。

◇ ダンパー小委員会からのお知らせ

本委員会の2006年度成果報告「ダンパー小委員会活動報告書」がJSSI会員専用ページ(上記参照)にてご覧いただけます。



## 行事予定表 (2007年8月～2007年12月)

■ は、行事予定日など

## 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/月上旬 「免震建物維持管理基準—2007—」発行
- 8/16 通信理事会
- 8/24 平成19年度「免震部建築施工管理技術者」講習・試験申込受付締切り
- 8/27 会誌「menshin」No.57発行
- 8/29～ 建築学会大会会場(福岡大学)にて免震普及展示会

## 9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
23/30	24	25	26	27	28	29

- 9/7 「第12回JSSIフォーラム」(東京：工学院大学)
- 9/18 通信理事会

## 10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			

- 10/1 平成19年度免震建物点検技術者講習・試験案内送信、HP掲載
- 10/7 平成19年度免震部建築施工管理技術者講習・試験(東京：都市センターH)
- 10/中旬 理事会
- 10/中旬 危機管理産業展に参加(東京ビックサイト)

## 11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	

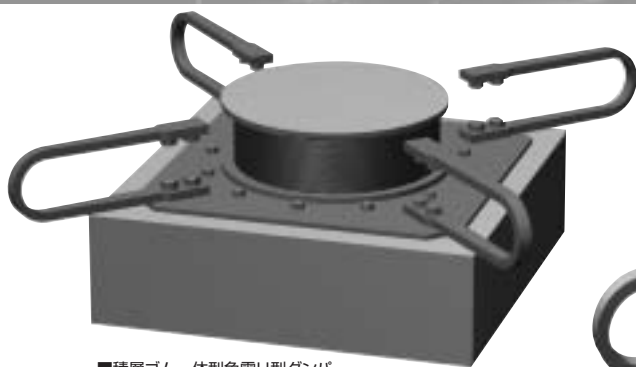
- 11/月上旬 平成19年度免震部建築施工管理技術者試験/合格者発表
- 11/11 施工管理技術者対象：更新講習会(東京：都市センターH)
- 11/22 平成19年度免震建物点検者講習・試験申込受付締切り
- 11/25 点検術者対象：更新講習会(東京：新宿NSビル)
- 11/26 会誌「menshin」No.58発行
- 11/30 日本免震構造協会協会賞応募書類提出締切り

## 12月

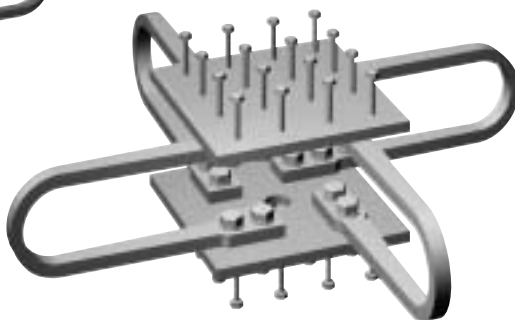
日	月	火	水	木	金	土
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23/30	24/31	25	26	27	28	29

- 12/月上旬 制振建築物の設計に関する講習会(東京：建築家会館)
- 年末年始の休暇 12/28～1/4

# 新日鉄エンジニアリングの 免震シリーズ



■積層ゴム一体型免震U型ダンパー



■別置型免震U型ダンパー



■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価格が安く、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、組み合わせを選択できます。
- 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可能です。

強く、安く、扱いやすい  
純鉛ダンパー

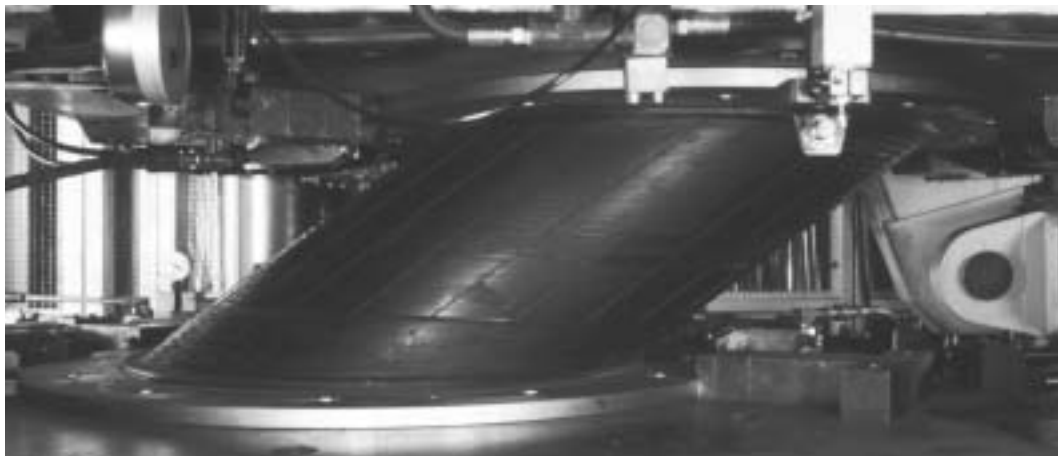
## 免震鉛ダンパー

- 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を持ち、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。

**BRIDGESTONE**

# ブリヂストン免震ゴム 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。

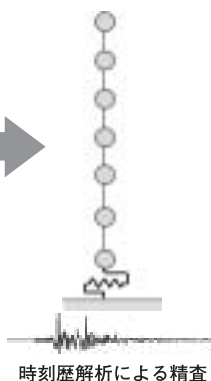
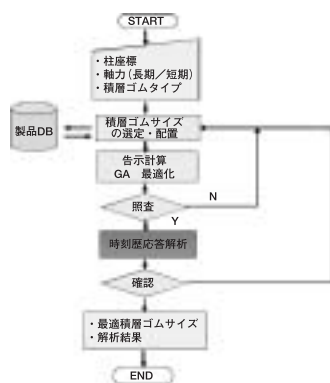


水平せん断試験風景

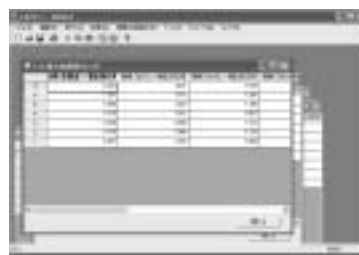
ブリヂストンの設計支援サービス

## 免震部材配置計画支援プログラム 新バージョン **LAP<sup>2</sup>+t**

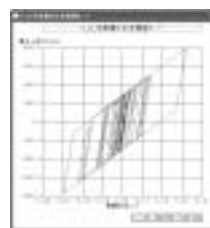
- ・免震部材を配置し応答計算を実行するソフト。
- ・告示計算と時刻歴解析の両手法での検討が可能。
- ・多様な模擬地震波を装備。
- ・ホームページより無償ダウンロード。



時刻歴解析による精査



上部構造物の  
モデル入力



免震層の  
荷重履歴曲線

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

お問い合わせ先 **株式会社ブリヂストン** 土木・建築資材販売促進第2部 免震販売促進課

〒103-0028 東京都中央区八重洲1-6-6 八重洲センタービル9階 TEL.03-5202-6865 FAX.03-5202-6848  
e-mail menshin@group.bridgestone.co.jp

## 安全な都市空間を築く 住友金属鉱山シボレックスの免震技術

### 弊社グループにおける免震事業体制の変更について

住友金属鉱山(株)(以下、SMMという)グループの免震事業は、これまで製造をSMMが行ない、販売を住友金属鉱山シボレックス(株)(以下、SSという)が行なっていました。2007年4月1日をもって、製造、販売を一貫してSSが行なうこととなりました。移管に備え、SS製「鉛ダンパー」と「U型ダンパー」は、財団法人日本建築センターによる評価を完了し、国土交通大臣の認定を既に取得いたしました。なお、既に受注しております案件で納入が完了していないものにつきましては、引き続きSMM製として取り扱いいたします。ご不明な点などございましたら、下記までお問い合わせ下さい。

#### 鉛ダンパー

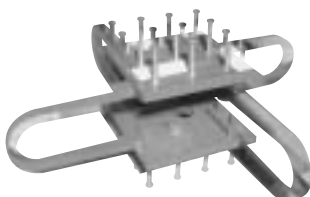
地震のエネルギーをダンパーの塑性変形によって吸収し、熱エネルギーに変換します。比較的小規模な地震から大規模な地震まで、その効果を発揮。また、風や交通振動などによる微小な振動に対しても有効。

非鉄金属総合メーカー・住友金属鉱山グループ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

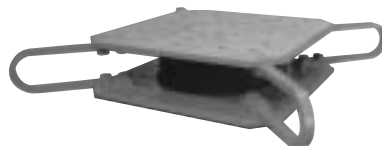
耐力あたりの価格が安く済むU型ダンパーは、大規模地震でその真価を発揮します。設計コンセプトに応じた免震性能を、鉛ダンパーとU型ダンパーとの組み合わせで経済的に実現します。



#### 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より応じた  
最適な免震システムの構築までお気軽にご相談下さい。

# 免震ゴムから免震フレキまで...

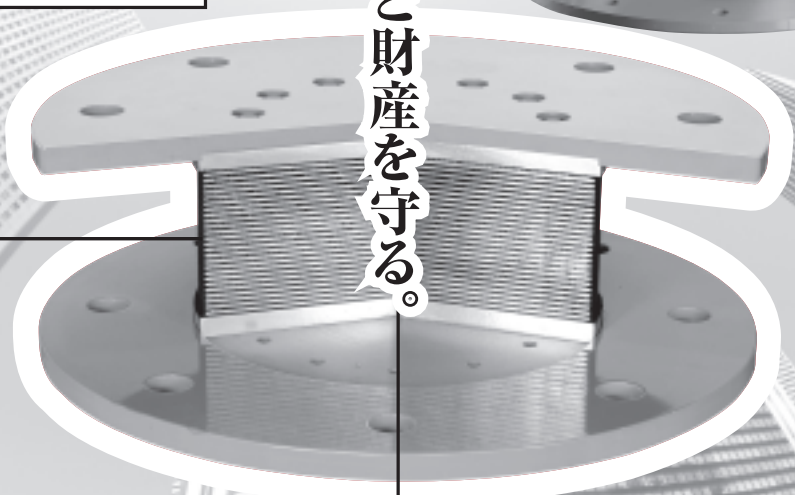
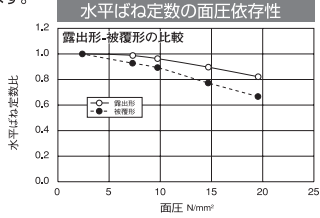
クラシキから免震構法のキーデバイスと安心をお届けします。

## 免震ゴム

地震から生命と財産を守る。

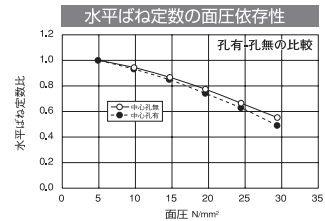
### 中間鋼板露出型

中間鋼板が側面に露出した中間鋼板露出型です。中心孔がなく、高面圧でも安定した性能を発揮します。



### 中心孔無しの強い構造

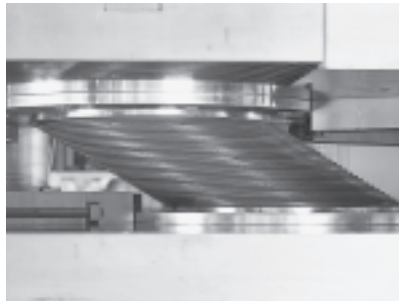
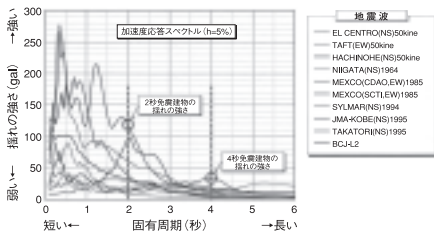
中心孔が無い積層ゴムアイソレータは、座屈に強く、高面圧でも性能を発揮、安定した復元力が可能です。



U型ダンパー—体積積層ゴム

### 4秒免震で大きな安心を

免震構造の一次固有周期を4秒以上すると地震波の種類に関わらず建物の応答レベルが小さくなります。



水平変型状態



国土交通大臣認定書



**倉敷化工株式会社**

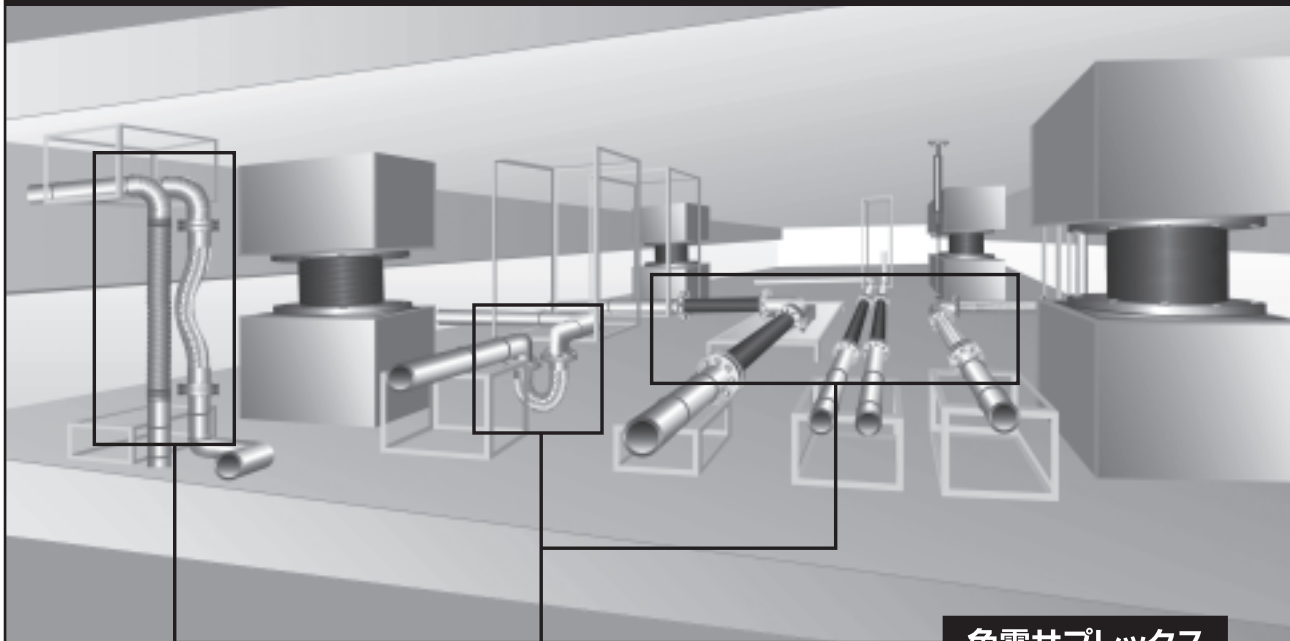
本社/〒712-8555 岡山県倉敷市連島町矢柄四町4630

TEL.(086)465-1715(代) FAX.(086)465-1714

<http://www.kuraka.co.jp/sanki/mensin.html>

# 免震サプレックス

免震ビルの動きに追随し、地震からライフラインを守ります。

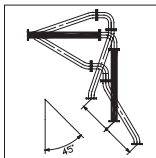


免震サプレックス

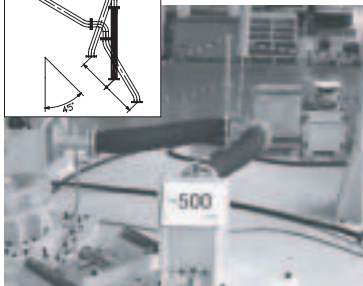
設置例



免震構造は、積層ゴムによってビルを地盤から切り離し、地震のエネルギーを直接ビルに伝えません。しかし、それだけでは、ビルと地盤の相対変位によりライフラインは寸断されてしまいます。ライフラインを守るためには、大きな変位吸収が可能なフレキシブルジョイントが必要不可欠です。免震サプレックスは、免震積層ゴムメーカーが提供する免震用フレキシブルジョイントであり、地震の揺れを柔軟に吸収し、ビルのライフラインの安全を確保します。そして、この「免震サプレックス」は、免震積層ゴムと同様、国内の厳しい試験・検査・品質管理により皆様の生活を支えています。



性能試験／天吊りタイプ(ゴム)



倉敷化工株式会社

本社／〒712-8555 岡山県倉敷市連島町矢柄四の町4630  
TEL.(086)465-1715(代) FAX.(086)465-1714

<http://www.kuraka.co.jp/sanki/mensin.html>

# TOZEN

NEW

## 免震継手システム SQ2

SEQULEX2 セキュレックス2



# 免震・層間・ 変位吸収継手の パイオニア

**Fシステム** 大変位性、施工性などに優れた性能を発揮する横引き・斜め配管取付用免震システム。

**Hシステム** サスペンションと継手を組み合わせて高い免震性能を発揮。スプリング内蔵型免震システム。

**Cシステム** 国内免震システム第一号の豊富な実績と確かな信頼性のコントローラ、ステージ型、免震システム。

**Vシステム** 低コスト化を追求した縦配管・垂直取付け免震システム。

**Uシステム** 継手一本で低コスト化を実現。さらに省スペースでも対応可能な免震システム。

**免震ドレイン** 簡易的な施工で変位吸収が可能な排水用免震継手。

**Jシステム** 空調・排煙・煙道・煙突用免震システム。

**Bシステム** 【**縦型**】伸縮型ボールジョイントを採用し省スペース化を実現した免震システム。

**Bシステム** 【**横型**】高温、高圧、大口径に適したボールジョイントを採用した免震システム。

住宅免震用配管継手

### ハウズドレイン (排水用)

短面間で最大免震量500mmまで対応可能な  
縦取付け専用の排水免震継手。



### ハウズドレインF (排水用)

縦取付けはもちろん、横取付け(水平)も可能(最大免震量700mm)。  
評価方法基準における維持管理対策等級3にも適応。



### アクトホース (給水用)

「ねじれ」を防止する回転機能付き。  
最大免震量500mmまで対応可能な免震継手。



トーゼン産業株式会社

東京営業所 TEL.(03)3801-2091(代)  
福岡出張所 TEL.(092)511-2091(代)

Eメールアドレス: suishin@tozen.co.jp  
URL: http://www.tozen.co.jp/

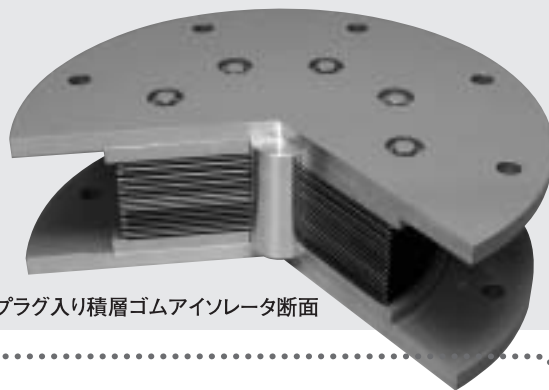
大阪営業所 TEL.(06)6578-0310(代)  
札幌出張所 TEL.(011)614-5552(代)

ISO9001 認証取得  
★HPからはDXFデータをダウンロードできます。

仙台営業所 TEL.(022)288-2701(代)  
名古屋営業所 TEL.(052)243-2092(代)

# 錫プラグ入り積層ゴムアイソレータ

天然ゴム系積層ゴムの中心に「環境に配慮した」錫製のプラグを挿入し積層ゴム自体に減衰能力を持たせた新しい製品です。



錫プラグ入り積層ゴムアイソレータ断面

## 特長

### ①環境配慮型

- 環境に配慮し、錫プラグを使用する鉛フリー対応製品

### ②減衰能力が大きく降伏荷重が高い

- 鉛プラグ入り積層ゴムと比較して約1.7倍の減衰能力と降伏荷重を有する
- このため、鉛プラグ入り積層ゴムと比較して設置台数を減らすことが可能
- 設置台数を少なくすることができるため、電気設備配線・上下水道等の配管の自由度が高い
- 建物の風揺れ対策としても有効

### ③錫プラグは常温で再結晶するため特性が復元

### ④二次形状係数5.1とゴム総厚200mmをシリーズ化

### ⑤ゴム外径φ700～φ1400mm

基準面圧時軸力約2950～約22100kN

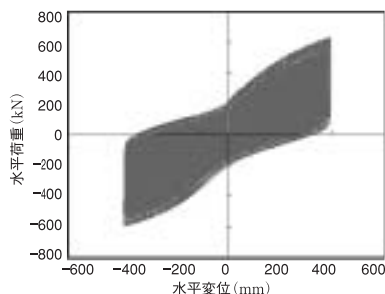
### ⑥国土交通大臣指定建築材料認定取得

- 大臣認定書:認定番号MVBR-0319

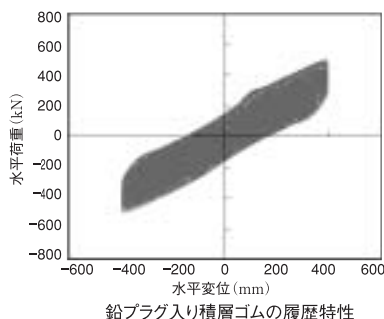
## 減衰能力の比較 (φ800の場合)

- 同一サイズ製品における比較では錫プラグ入り積層ゴムの減衰能力が大きい

  
**錫**  
 プラグ入り



  
**鉛**  
 プラグ入り



# 昭和電線デバイステクノロジー株式会社

免震事業部 営業部

〒105-0001 東京都港区虎ノ門1-1-18(東京虎ノ門ビル)

TEL (03) 3597-7058 FAX (03) 3503-2107

www.swcc.co.jp/



# 国土交通大臣の柱耐火3時間認定を取得！ 【適合積層ゴム：天然ゴム系】

免震建築物の積層ゴム用耐火被覆材

国土交通大臣認定：  
FP180CN-0153

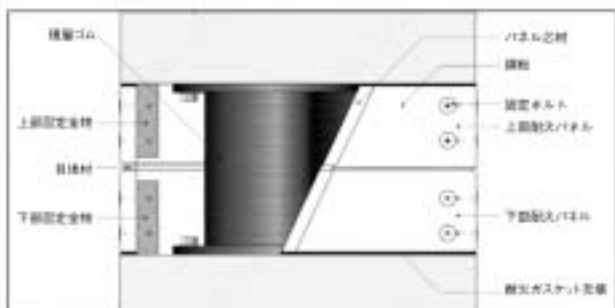
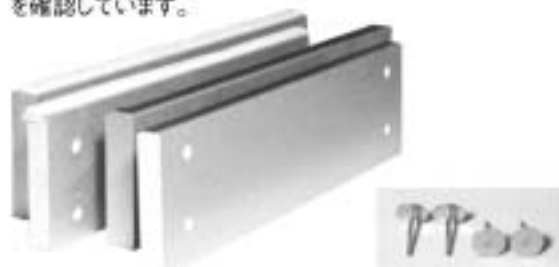
## メンシガードS



- これまでのように防災評定をかける煩わしさがなくなります。  
(天然ゴム系以外は従来通り評定が必要です。)
- 中間層免震の場合、積層ゴムにメンシガードSを施す事により免震層を駐車場や倉庫として有効利用ができます。
- ボルト固定による取り付けの為、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ため、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)
600 φ	±400	1,120×1,120
650~800 φ		1,320×1,320
850~1000 φ		1,520×1,520
1100~1200 φ		1,720×1,720
1300 φ		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

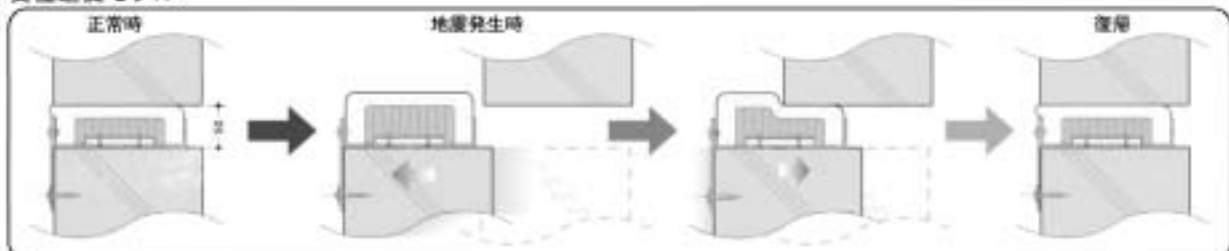


- 耐火2時間性能試験を行い、加熱120分後の裏面温度が260℃以下であることを確認しています。
- 400mm変位試験を行い、変位前後で異常が無い事を確認しています。

(単位:mm)

種類	厚さ	幅	長さ
一般品	62.5	100	1,040

### 変位追従モデル



◎メンシガードS、メンシンメジのご使用に際し、場合によっては(財)日本建築センターの防災評定を受ける必要があります。ご相談ください。

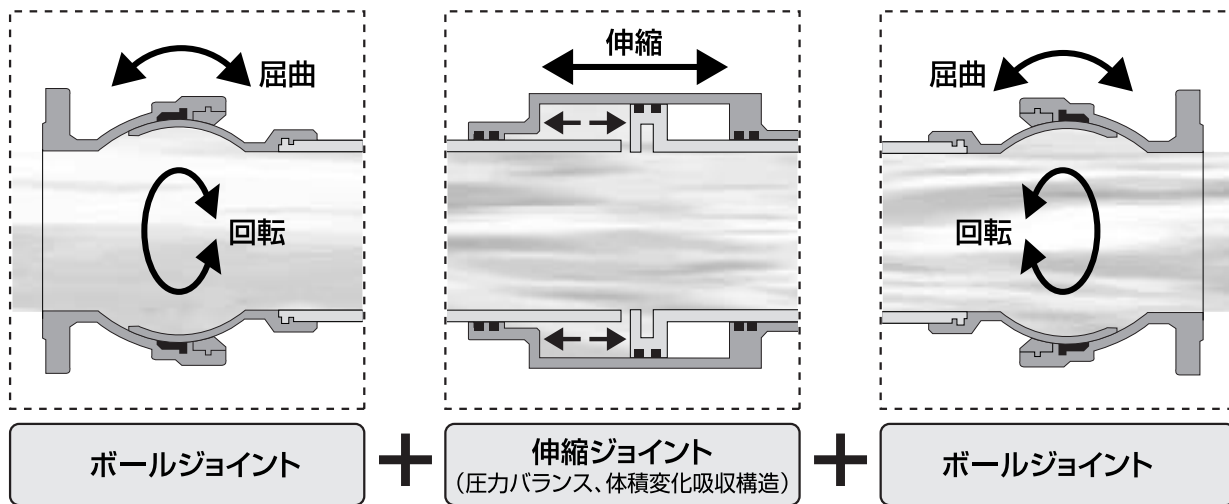
 **ニチアス株式会社**

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 ☎06-6252-1301  
 東京営業部 ☎03-3438-9751 九州営業部 ☎092-521-5648

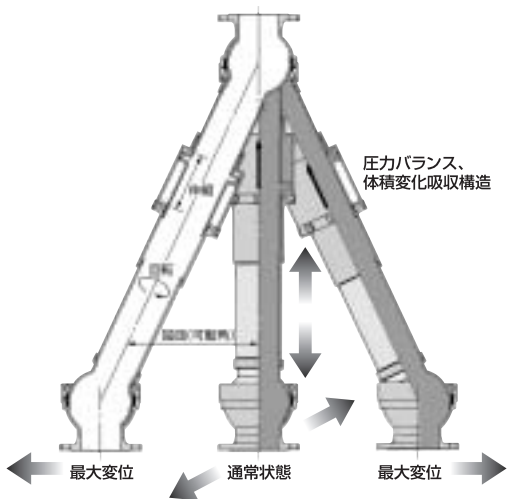
# 省スペース型 新メカニカル免震継手

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。

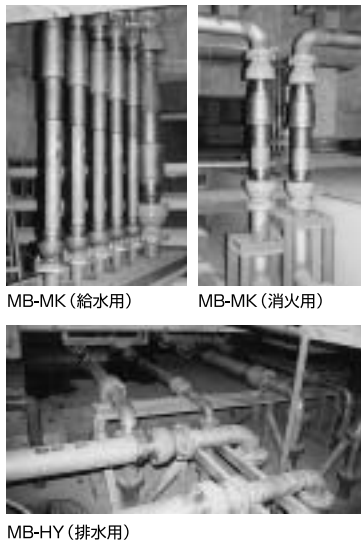
- 摺動タイプで反力はなく作動抵抗がほとんどない。 ●無反動型は圧力変動と水の体積変化を吸収します。
- 金属製で強度、耐久性に優れ、メンテナンスフリー。 ●無反動型は内圧による推力が発生しません。



## ■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	±400 ±500 ±600	±25°
125	2000	2300	2600		
150	2070	2370	2670		
200	2170	2470	2770		

※免震量や呼び径が大きい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

# メンミンベンター

PAT.P

●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)53-8083  
札幌営業所 TEL(011)642-4082 大阪支店 TEL(072)677-3355  
東北営業所 TEL(022)306-3166 中国支店 TEL(082)262-6641  
東京支店 TEL(03)3970-9030 四国出張所 TEL(087)814-9390  
名古屋支店 TEL(052)712-5222 九州支店 TEL(092)501-3631

■URL <http://www.suiken.jp/> ■E-mail [otoiawase@suiken.jp](mailto:otoiawase@suiken.jp)

## 免震構造用耐火被覆材

# 火 免 護

### 耐火構造認定(柱3時間)

天然ゴム系積層ゴム支承(錫、鉛プラグ入りを含む)

……大臣認定番号:FP180CN-0245

高減衰積層ゴム支承……大臣認定番号:FP180CN-0254

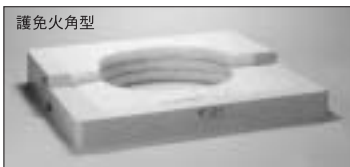
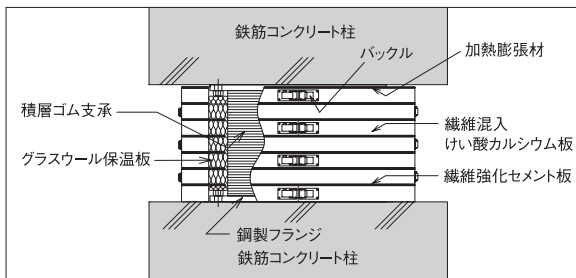
- 繊維強化セメント板(不燃材料)を主構成材料とした優れた耐火性フレキシブル板とけい酸カルシウム板を積層し、隙間には加熱膨張材を充填する緻密な構造により、積層ゴムをしっかり保護します。
- 免震装置の水平変形にしっかり追随  
フッ素樹脂のすべり効果により、積層した耐火材が免震装置の水平変形にしっかり追随。耐火性を保持します。
- 容易な取り付け・取り外し  
分割されたリング状耐火被覆材をバックルで「カチッ」と固定するだけの簡単施工です。積層ゴムの定期点検時にも、簡単に取り外しや取り付けが可能です。

### ■仕上げ形状および寸法

(単位:mm)

積層ゴム支承の種類	仕上げ形状	仕上がり寸法
天然ゴム系積層ゴム支承 (ゴム径:φ500~φ1600)	角形	フランジ外径(外寸)+210
	丸形	フランジ外径(外寸)+250
高減衰積層ゴム支承 (ゴム径:φ600~φ1600)	角形	フランジ外径(外寸)+210
	丸形	

※製品高さは、積層ゴム支承に合わせて自由に設計可能です。



※弾性すべり支承および直動式転がり支承については、認定評価機関において3時間の耐火性能を確認しています。  
これを基にルートC(防災評定)による設計が可能となります。詳しくはお問い合わせください。

**AGAM** 株式会社 エーアンドエー マテリアル

本 社 〒230-8511 横浜市鶴見区鶴見中央 2-5-5 電話 045 (503) 5771 FAX.045 (503) 5774

北海道支店 ☎011-611-8601 東北支店 ☎022-284-4075 東京支店 ☎03-3434-8485 中部支店 ☎052-324-6210 西日本支店 ☎06-6312-1765  
中国支店 ☎082-291-9323 九州支店 ☎092-721-4747

## 会誌「MENSHPIN」 広告掲載のご案内

会誌「MENSHPIN」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 A4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 1,200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	¥84,000(税込)	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)大應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。  
出版部会で検討し、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。

# 大地震に備える

～ 免震構造の魅力～

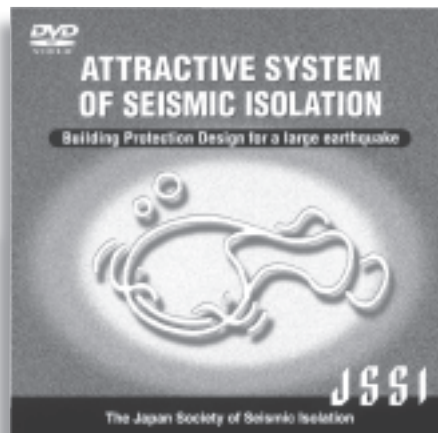
免震建築の普及のため、建築主向けに免震構造を分かり易く解説したもの (約9分)



[日本語版]

価格(税込)：会 員 ￥2,000  
非会員 ￥2,500  
アカデミー ￥1,500

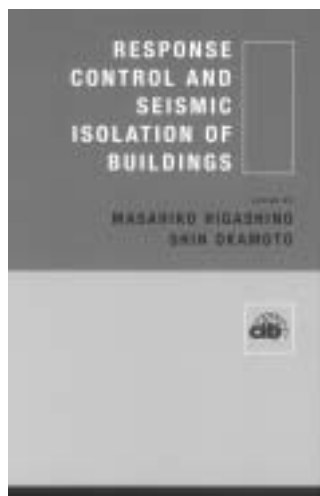
発行日：2005年8月



[英語版]

価格(税込)：会 員 ￥1,500  
非会員 ￥2,000  
アカデミー ￥1,000

発行日：2006年11月



国際委員会は2000年よりCIB(建築研究国際協議会)のTG44(Performance Evaluation of Buildings with Response Control Devices)の活動もしておりますが、今回その成果として免振に関する世界の現状を記した書籍がTaylor&Frances社より出版されました。各国の技術基準比較と設計・解析方法などの紹介、免震建物の地震応答観測結果、装置の紹介、各国の設計例データシートなどが示されている。(英語版)

価格(税込)：会 員 [特別価格] ￥5,500

発行日：2006年12月

発 売 元：社団法人日本免震構造協会

## 編集後記

7月末の参議院議員選挙では、与党が過半数割れとなってしまいましたが、年金や事務所費問題など説明責任不足が結果に現れたと言われております。建物を設計するに当たり、我々も建物の性能を施主に充分説明して理解して頂く説明責任が、6月20日施行の建築基準法改正とも関連して今後ますます必要となって来ると思われます。

今号では屋上部分の一部を免震化して建物重量をマスダンパーとして利用した超高層複合建築や既存建物の上部に免震層を設けて上部5層増築とした中間層免震防災拠点建物など免震装置の色々な利用の仕方が紹介されております。

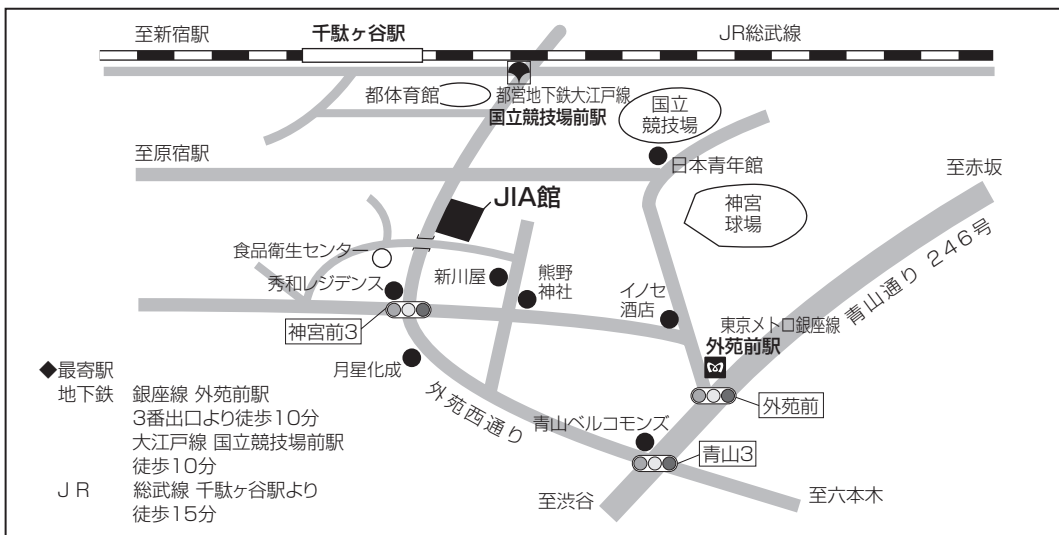
また、今年も「日本免震構造協会賞」が発表されましたが、免震構造を生かす建築計画、構造計画の優れた作品が受賞しておりますので、今後の設計の一助として下さい。

免震建築訪問で海岸線に面して急峻な傾斜地という敷地条件を克服して免震建築が建設され、昨年協会賞を受賞した「国際医療福祉大学熱海病院」に訪問取材した今回の編集WGは、小澤、猿田、世良、中川、藤波さんの5名の方々でした。御苦労様でした。

出版部会委員長 加藤 晋平

## 寄贈図書

Re	2007 No.154	(財)建築保全センター
日本ゴム協会誌	第80巻 第4号	(社)日本ゴム協会
日本ゴム協会誌	第80巻 第5号	(社)日本ゴム協会
日本ゴム協会誌	第80巻 第6号	(社)日本ゴム協会
structure	2007 NO.102	(社)日本建築構造技術者協会
Argus-eye	4 2007 NO.522	(社)日本建築士事務所協会連合会
〃	5 2007 NO.523	(社)日本建築士事務所協会連合会
〃	6 2007 NO.524	(社)日本建築士事務所協会連合会
けんざい	211.212号	(社)日本建築材料協会
GBRC	2007 No.2	(財)日本建築総合試験所
月刊 鉄鋼技術	2007 5月号	鋼構造出版
月刊 鉄鋼技術	2007 6月号	鋼構造出版



2007 No.57 平成19年8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)大 應

〒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/>