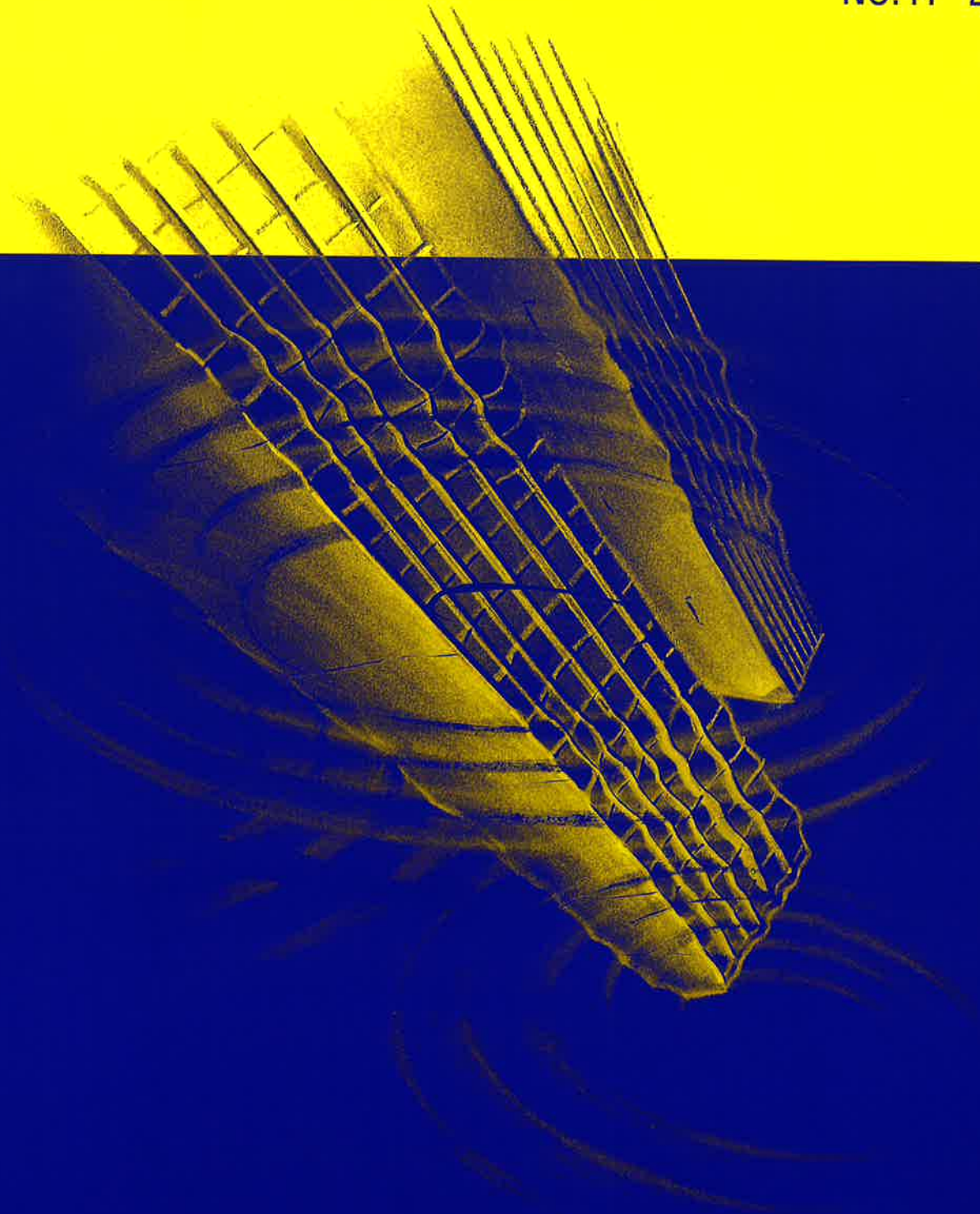


MENSHIN

NO.41 2003. 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◆◆

2001年9月30日

タイトル	内 容	発行日	価格
			会員 非会員
会誌「MENSIN」	免震建築・技術に関わる情報誌。免震建築紹介、免震建築訪問記、設計例、部材の性能、免震関連技術等 年4回発行(2月・5月・8月・11月)[A4判・約90頁]	1993年9月 創刊	¥2,500 ¥3,000
米国免震構造調査報告書 「免震とレトロフィット」	日本免震構造協会で米国の免震構造の視察を2回行い、施工中建物使用の例も含む免震レトロフィットの事例を紹介、さらに新築の事例も加えた報告書で、カラー写真を多く盛り込みわかりやすく解説したもの[A4判・174頁]	1996年8月	¥2,500 ¥3,000
免震部材JSSI規格 —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判・130頁]	2000年6月	¥1,500 ¥3,000
免震建物の維持管理基準 《改訂版》—2001—	免震建物では、地震時の変位が免震層に集中することから、免震層・免震部材を中心とした通常点検・定期点検など、免震建物維持管理のための点検要領などを定めた協会の基準。ユーザーズマニュアル付き。[A4判・17頁]	2001年5月	¥ 500 ¥1,000
免震建物の維持管理	免震建築の維持管理をわかりやすく解説したカラーパンフレット[A4判・3ツ折]	1997年9月	無料
免震建築物の耐震性能評価表示指針(案)	免震建築物の耐震性能を評価する具体的な方法を示すもので時刻歴応答解析による[A4判・70頁]	2001年6月	¥ 500 ¥1,000
免震建物の 建築・設備標準 —2001—	免震建物の建築や設備の設計に関する標準を示すもの[A4判・63頁]	2001年6月	¥1,000 ¥1,500
【ビデオ】 大地震に備える ～免震構造の魅力～	免震建築の普及のため建築主向けに免震構造をわかりやすく解説したもの [VHSビデオテープ・約10分]	2000年9月	¥5,000 ¥6,500

◆◆社団法人日本免震構造協会編書籍のご案内◆◆

2001年9月30日

タイトル	内 容	発行日	価格
			会員 非会員
免震構造入門 (オーム社)	免震建築を設計するための技術書[B5判・184頁]	1995年9月	¥3,000 ¥3,465
免震積層ゴム入門 (オーム社)	免震構造用積層ゴムアイソレータを詳しく解説した実用書[B5判・178頁]	1997年9月	¥2,700 ¥3,150
免震建築の設計とディテール 《改訂新版》 (彰国社)	建築設計者向けの免震建築計画から可動部のディテールまでをまとめた実用書。「ディテール」133号別冊(1997年7月発行)を改訂し、単行本としたもの[A4判・204頁]	1999年12月	¥3,300 ¥3,570
はじめての免震建築 (オーム社)	これから免震建築にとりくまれる建築家、構造技術者を対象にQ & A形式で解説したもの[A5判・154頁]	2000年9月	¥2,100 ¥2,415
免震構造施工標準-2001- (経済調査会)	免震構造の施工に関する標準を示すもので免震部建築施工管理技術者必携のもの[A4判・87頁]	2001年7月	¥2,100 ¥2,500
改正建築基準法の免震関係規定の技術的背景 (社団法人建築研究振興協会)	免震建築物の構造関係規定と免震部材の品質規定の技術的背景を詳細に解説したもので各規定の技術上の理解を深める資料[A4判・418頁]	2001年9月	¥4,500 ¥5,000

※お申込みされる場合は、事務局(FAX03-5775-5434)までお願いします。(税込み価格)

巻頭言	GREAT SURVIVOR (偉大なる生き残り)	1
	日本大学 教授 安達 洋	
免震建築紹介	13-ウェルブ六甲道4番街再開発ビル	3
	竹中工務店 山田 知彦 田垣 欣也 上田 博之 椿 英顯 角 彰	
免震建築紹介	小田急海老名分譲マンションB・C街区 (VINA MARKS) ...	9
	鹿島建設 丸山 東	
免震建築紹介	ドコモ中国東古松ビル新築工事 (仮称)	15
	エヌ・ティ・ティ ファシリティーズ 齊藤 賢二 丸坂 等 吉田 献一	
免震建築訪問記④⑥	M.M. タワーズ	21
	前田建設工業 藤波 健剛 免制震デバイス 世良 信次 横浜ゴム 小澤 義和	
免震建築訪問記④⑦	神奈川県立保健医療福祉大学	25
	免制震デバイス 世良 信次 前田建設工業 藤波 健剛 横浜ゴム 小澤 義和	
シリーズ「免震部材認定」②④	免制震デバイス式球体転がり支承 (SBB)	29
	免制震デバイス	
シリーズ「免震部材認定」②⑤	オイレス式転がり支承	30
	オイレス工業	
シリーズ「免震部材認定」②⑥	アイディールブレン式ベアリング支承	31
	アイディールブレン	
シリーズ「免震部材認定」一覧	2001年8月号 (NO.33) ~ 2003年8月号 (NO.41)	32
特別寄稿	2003年5月26日宮城県沖の地震の被害概要ー岩手県と宮城県ー...	33
	東北大学大学院 栗田 哲	
特別寄稿	泉P.T.桂パークハウス参番館の免震効果と健全性診断...	36
	東北大学大学院 栗田 哲 三菱地所設計 木村 正人 東急建設 豊嶋 学	
特別寄稿	パーシャルフロート免震構造のコンセプトと免震性能について...	40
	清水建設 大山 巧 社本 康広 野津 剛 猿田 正明 矢代 嘉郎	
技術委員会報告①	「免震建築物の耐震性能評価表示指針」の概要	44
	性能評価小委員会	
技術委員会報告②	免震・高層建築における設計用入力地震動の考え方	51
	入力地震動小委員会	
報告	2003年度文部科学大臣賞 (研究功績者) を受賞して	56
	独立行政法人建築研究所 緑川 光正	
理事会議事録		59
第4回日本免震構造協会賞	表彰委員会	64
国内の免震建物一覧表	出版部会	73
	メディアWG	
委員会の動き		80
	○技術委員会 ○普及委員会 ○資格制度委員会 ○記念事業委員会 ○維持管理委員会	
会員動向		84
	○新入会員 ○入会のご案内・入会申込書 (会員) ○免震普及会規約・入会申込書 ○会員登録内容変更届	
インフォメーション		91
	○行事予定表 ○「JSSI/パッシブ制振構造設計・施工マニュアル」講習会のお知らせ ○国際アイデアコンペティション開催のご案内 ○会誌「MENSHIN」広告掲載のご案内 ○寄付・寄贈	
編集後記		104

CONTENTS

Preface	Great Survivor Hiromi ADACHI Nihon University	1
Highlight	13-WeLv Rokkomichi 4th Avenue Redevelopment Building Tomohiko YAMADA, Kinya TAKAGI, Hiroyuki UEDA, Hideaki TSUBAKI and Akira SUMI Takenaka Corp.	3
Highlight	Apartment Houses:Odakyu-Ebina Project (VINA MARKS) Azuma MARUYAMA Kajima Corp.	9
Highlight	A Dynamic Analysis of the Docomo-Chugoku-Higashifurumatu Building on Seismic Isolation System Kenji SAITOU, Hitoshi MARUSAKA, Kenichi YOSHIDA NTT Facilities, Inc.	15
Visiting Report-④⑥	M. M. Towers Takenori FUJINAMI Maeda Corp. Shinji SERA Aseismic Devices Co., Ltd. Yoshikazu OZAWA The Yokohama Rubber Co., Ltd.	21
Visiting Report-④⑦	Kanagawa Prefectural College of Medicine and Welfare Shinji SERA Aseismic Devices Co., Ltd. Takenori FUJINAMI Maeda Corp. Yoshikazu OZAWA The Yokohama Rubber Co., Ltd.	25
Series "Qualified Isolation Device"-②④	Aseismic Devices Ball Bearing Aseismic Devices Co., Ltd.	29
Series "Qualified Isolation Device"-②⑤	Oiles Rolling Bearing Oiles Corp.	30
Series "Qualified Isolation Device"-②⑥	Ideal Brain Bearing Ideal Brain Co., Ltd.	31
Series "Qualified Isolation Device"	List of No.1~26	32
Special Contribution	Quick Report on Miyagi-Oki Earthquake May 26, 2003 -Iwate and Miyagi Prefectures- Satoshi KURITA Tohoku University	33
Special Contribution	Response Reductions and Structural Health-checkups of the Third Katura-Park-House Building in Izumi Park Town Satoshi KURITA Tohoku University Masato KIMURA Mitsubishi Jisho Sekkei Inc. Manabu TOYOSHIMA Tokyu Construction Co., Ltd.	36
Special Contribution	Partially Floating Structural System for Seismic Isolation Takumi OHYAMA, Yasuhiro SHAMOTO, Tsuyoshi NOZU, Masaaki SARUTA and Yoshiro YASHIRO Shimizu Corp.	40
Report of Technology Committee -1	Outline of "Guideline of Seismic Performance Evaluation" Performance Evaluation Subcommittee	44
Report of Technology Committee -2	Guidline of Design Strong Motion for Seismically Isolated or High-rise buildings Strong Ground Motion Subcommittee	51
Report	The Award Winner of Minister of Education, Culture, Sports, Science and Technology as a Research Achievement in 2003 Mitsumasa MIDORIKAWA Building Research Institute	56
Minutes of the Board of Directors		59
4th JSSI Awards	Commendaton Committee	64
List of Seismically Isolated Buildings in Japan	Media WG, Publication Committee	73
Committees and their Activity Reports	○Technology ○Diffusion ○Licenced Administrative ○10th Anniversary Event ○Maintenance Manegement	80
Brief News of Members	○New Members ○Application Guide & Form ○Rules of Propagation Members & Application Form ○Modification Form	84
Information	○Annual Schedule ○Seminar on "JSSI Design & Construction Mannual for Passive Response Controlled Buildings" ○JSSI International Idea Competition ○Advertisement Carrying ○Contributions	91
Postscript		104

GREAT SURVIVOR (偉大なる生き残り)

日本大学教授 安達 洋



ことし3月の末、東京駅丸の内北口近くにある日本工業倶楽部会館(国の有形文化財)の改修工事の完了とお披露目をかねた祝賀会が、建設当時を彷彿とさせる会館3階の大食堂で行われた。この改修工事は、「大食堂部分を含む建物の3分の1を保存・補修し、残りを解体・復元の上、建物全体を免震構造で支える」という、大変大掛かりなものである。

ご承知のように、日本工業倶楽部会館は、横河民輔が創設した横河工務所の設計によって大正9年(1920年)に竣工したわが国における初期の鉄筋コンクリート造(一部鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造)の建築物である。この建物は、竣工まもない大正12年(1923年)の関東大震災で、大きな被害を受けた。震災の様子は、大正15年10月に発行された「震災予防調査会報告 第百号(丙)下」に生々しく記されているので、その一部を引用してみよう。「(二)被害ノ程度……東京ニ於テ最モ多数ノ大小亀裂ヲ震災ニヨリ生ジタル建物ノ一ニシテ図示スルガ如シ、一階東側陳列室ノ柱ハ三本中途ニテ破壊シ混凝土剥落シ鉄筋露出シコレヨリ上階ノ各床ハ何レモ約三寸下降シ従ツテコレヲ支フル各大梁其他ニ亀裂ヲ生ゼリ、……以下略。」

ここに報告されている陳列室の破壊した柱は、その被害の様子を伝える写真も掲載されている。鉄筋コンクリート造(RC造)を専門とする者にとって、わが国の地震被害で明瞭なせん断破壊が確認された最初のRC造柱の一つとしてなじみのある写真である。

大正12年の暮れには、早くも、工学博士横河民輔が設計監督とする補強設計案が(社)日本工業倶楽部の承認を受け、震害に対する改修工事がはじめられてい

る。改修工事の内容は、陳列室の柱の分厚いコンクリート巻き補強をはじめ、RC造壁の増設及び一部の増築である。これらの補強によって当会館はその後75年以上生き残ることとなるのである。なお、大蔵大臣の管理下に設けられた「議員及諸官衙震害調査委員会」編の「大正大震災 震害及火害之研究」には、破壊した陳列室の柱の貴重な補強図が掲載されている。

陳列室は今回の免震による改修工事では、解体して復元される部分に含まれていた。改修の設計・監理を担当した(株)三菱地所設計の稲田達夫氏は、こうした同会館の歴史的事実に興味を抱き、保存・補修並びに解体工事に当って、膨大な調査を実施している。構造体に関しては、陳列室の柱を含む14箇所の部材を解体前に切り出し、詳細に調べている。陳列室の柱は、関東大震災後の補強コンクリート部分が、丁寧に手ではつりとられて、被災直後の写真にある座屈して大きく曲がった鉄筋や大きなせん断亀裂が現れたのである。(日経アーキテクチャ2001年2月19日(No.686)に詳細な記事と写真が掲載されている。)

東京大学名誉教授青山博之先生からお電話があり「安達さん、丸の内の日本工業倶楽部会館の改修工事現場から面白いものが発掘されましたね。関東大震災の遺物ともいえるもので貴重な教材になると思いますから、あなたの大学で引き取られては如何ですか。」との内容であった。早速、先生に稲田達夫氏をご紹介していただき、建設会社の機材置き場に保管されていた関東大震災の遺物を見学した。その後、この陳列室の柱は、稲田氏のご尽力と(社)日本工業倶楽部(理事長:平岩外四氏)のご好意により、平成13年の春に日

本大学理工学部船橋キャンパスに移され、1年後の昨年4月に竣工した同キャンパス内の実験棟「テクノプレース15」に展示公開されたのである。建物内部の実験施設と学生諸君の実験風景が外部から眺められるように壁面は全面ガラス張りで屋根はテント張りという、およそ実験棟とは思えないような瀟洒な建物の1階に展示されている。

上述したようなことがあって、元来、新しいものよりも古いものの方を好む私は、稲田氏から会館と横河民輔に関する幾つかの資料を頂き、建設当時と関東大震災直後のことについて知ることができた。なかでも強く印象に残ったことは、横河民輔が帝国大学工科大学造家学科を卒業した翌年の明治24年(1891年)に著した「地震」という本の内容である。明治24年10月28日にはM8.0の濃尾地震が発生している。そして、若き工学士横河民輔の著書「地震」は、11月21日に出版されている。第2編「地震ト建築ノ関係ヲ論ズ」の、第1章第1節「水平動ノ建築ニ及ボス害」において、地震動が建物に及ぼす外力が慣性力であること、そして、幅が $2x$ 、高さが $2y$ なる長方形の家屋又は構造物が転倒する条件を次式で与えている。 $ay = gx$ ここで、 a は振動の加速度、 g は其地の墜體加速度。これは、25年後の大正5年(1916年)に、佐野利器が「家屋耐震構造論」(震災予防調査会報告第83号)で提唱した「震度法」と内容的には同じものである。さらに、家屋の行帰動時(おそらく固有周期)の公式まで示しているのである。また、第2章第2節「地震ニ対スル構造ノ種別」では、およそ地震に対して、完全な構造というものはないが、工学士横河民輔は次の二種の構造に分別できるとしている。すなわち、(一)耐震構造と(二)消震構造である。この2つの構造の違いを次のように説明している。「二者各反対ノ主義ヲ持シ(一)ハ構造ヲ震動スルニ委シ其動揺ニヨリテ損傷ヲ受ケザラント期スルナリ(二)ハ構造ヲシテ可成小許ノ震動ヲモ受ケザラシメントスルナリ即チ震動ヲ減殺セント企ツルモノナリ……以下略。」続いて、第3節で「消震構造」を詳しく説明している。極、一部分を引用してみよう、「……家屋ヲ其礎台ニ於テ箠束セシメズ其間ニ鉄丸ヲ敷込ミ地殻震動ノトキニ當テ其台礎ノミニ於テ揺動セシメ上構ヲシテ水平動ニ感ゼザラシメントスルナリ……」。まさに、免震

構造である。明治24年に河合浩蔵が「コンクリート基礎と丸太の互層構造」による免震構造を提案したことは良く知られているが、同じ年に、若き横河民輔がその著書の中で、「消震構造」として提唱していることを知る人は少ない。

横河民輔の「地震」が発行されて約110年後に、彼が設計を指揮し、また、関東大震災後の補強設計及び監理を監督した日本工業倶楽部会館が、その著書の中で提唱した免震構造によって3度目の命を与えられ、21世紀に甦ったことは、誠に感慨深い出来事である。

私の所属する日本大学理工学部は大正9年(1920年)佐野利器が創設した日本大学高等工学校をその起源とする。創設当時、建築科長を務めたのは佐野利器が最も信頼をおいた補佐役の笠原敏郎である。

昭和20年(1945年)7月太平洋戦争の終結の直前、横河工務所の他に横河橋梁製作所(現横河ブリッジ)や横河電機製作所(現横河電機)等を設立した大実業家横河民輔は82歳の生涯を閉じた。10年後の昭和30年に「横河民輔追想録」が関係者の手によって編輯された。そのなかで、「諸家の追想」として横河ゆかりの人々が寄稿している。その筆頭が佐野利器であり、「追想」と題して、最初に、横河の著書「地震」に触れている。佐野の震度法との関わりを窺わせるものである。また、佐野に続いて笠原敏郎が「楓河岸時代の思い出」と題して、日本橋区三代町楓河岸という風流な名前の地にあった横河工務所での横河を偲んでいる。

佐野利器が創設にかかわった日本大学理工学部のキャンパス内に、横河民輔が精魂込めて補強し、日本工業倶楽部会館の陳列室を75年以上も支え続けた柱が展示されている。そして、その柱を展示している実験棟「テクノプレース15」は、理工学部を訪れる外国からの研究者のためのゲストハウス「笠原記念館」の隣にある。勿論、「笠原記念館」は故笠原敏郎教授を記念して建てられたものである。

今年、4月16日横河工務所(現横河建築設計事務所)の創立100周年記念の祝賀会が開催された。歴史の重みを感じつつ、日本工業倶楽部会館を中心として、免震という技術が織り成す不思議な歴史の綾を見たような思いを持ったのは私だけであろうか。

13-ウェルブ六甲道4番街再開発ビル

竹中工務店
山田知彦



同
田垣欣也



同
上田博之



同
椿 英顯



同
角 彰



1. はじめに

本プロジェクトは先の阪神淡路大震災で甚大な被害を受けた神戸市灘区における震災復興計画のひとつである。建物は2棟から成り、地上7階建の区役所棟と12階建の住宅棟が地下部で連結したプランとなっている。

区役所棟は再開発事業の中で公共公益施設の整備計画に位置し、災害時には復興拠点としての機能を有するため、極めて高い耐震性能が要求された。そこで本建物では免震構造を採用すると共に、その免震性能を効果的に発揮できるように、上部構造にはPC圧着工法によるプレストレストコンクリート構造（以下PC構造）を採用した。

現場でプレキャスト（以下PCa）部材をPC鋼線の緊張力により組み立てるPC圧着工法は、比較的大きなスパンが要求される建物においては、高品質、耐震安全性、短工期、さらには長寿命といった数々の要求性能をバランスよく満足させることが可能な工法である。

住宅棟はJR六甲道駅南地区再開発事業における住宅整備事業の最終となる賃貸集合住宅であり、耐久性向上、工期短縮、地球環境への配慮の観点から積極的にPCa工法を採用した。

以下では、PC圧着工法と免震構造を採用した区役所棟を中心に、構造設計上留意したポイントについて述べる。

2. 建物概要

外観パースと建物概要を図-1に、断面図を図-2に示す。

建物用途は地下1、2階が駐車場、住宅棟の1階から5階は事務所、6階から12階は賃貸住宅（63戸）であり、区役所棟は1階の一部に店舗を持つ事務所である。



図-1 外観パース

建物概要

建物名称	13-ウェルブ六甲道4番街再開発ビル		
建築地	神戸市灘区桜口4丁目		
事業主	神戸市		
建築主	都市基盤整備公団		
設計	竹中工務店・藤木工務店・岡工務店JV		
施工	竹中工務店・藤木工務店・岡工務店JV		
建物用途	区役所、賃貸住宅、事務所		
延床面積	21,902㎡、	建築面積	3,293㎡
建物規模			
・区役所棟	地下2階、地上7階、	軒高	30.95m
・住宅棟	地上12階、塔屋1階、	軒高	43.20m
上部構造			
・区役所棟	地下1階柱頭免震構造 + PC圧着工法によるラーメン構造		
・住宅棟	耐震壁付きRCラーメン構造		
地下構造	耐震壁付きRCラーメン構造		
免震構造	鉛プラグ入り積層ゴム18基 + 積層ゴム20基		

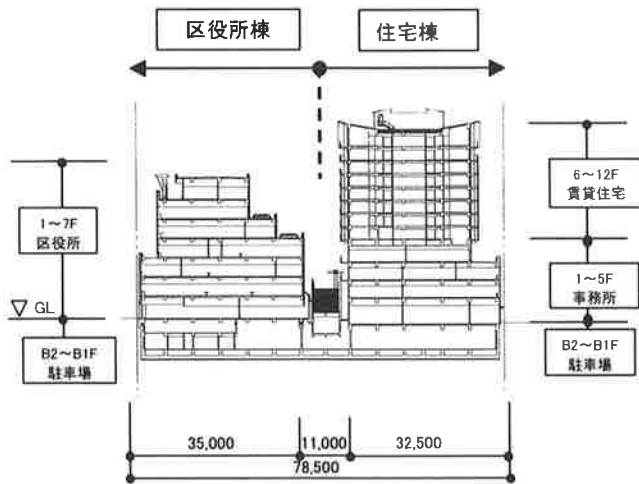


図-2 建物断面図

3. 構造計画概要

建築主から示された主要要求性能は、

- ①区役所棟においては災害時の復旧拠点として高い耐震安全性を有すること。
- ②区役所棟はレイアウト変更に対してフレキシビリティのある空間とし、移動ラック等の局所的に大きな荷重に対応できる架構とすること。
- ③PCa化を極力推進して環境に配慮すること。
- ④工期24ヶ月の短工期とすること。

であった。これらの要求性能に対して以下に示すような構造計画を行った。構造概要図を図-3に示す。

区役所棟においては、要求①に対して最も高いレベルで応えることのできる工法として、免震構造を採用した。免震層の位置は、1階床下、B1階柱頭とし、いわゆる中間階免震とした。地下階直下の基礎免震も検討したが、免震ピットや高さ10mにも及ぶ擁壁が必要となり、コスト、工期面で不利になると判断した。一方、1階床下、B1階柱頭であれば、駐車場上部の空間を有効利用することができ、免震コストの低減にもつながると考えた。

要求②に対しては、図-3に示すような桁行方向12.0mの2スパン、梁間方向6.0mの6スパンの平面計画において、以下の相反する2条件を満足させる必要があった。

1. フレキシビリティを高めるため、耐震壁やブレースは設けない。
2. 免震効果を高めるため、出来るだけ上部構造の剛性を大きくする。

これらを満足させる上部構造種別として、現場打ちPC構造、PC圧着工法を用いたPC構造、SRC構造、RC構造の4者を比較した。表-1に示すように、上記条件を満足しつつ構造性能、コスト、工期、品質の面でバランスよく性能を満たし、更に要求性能③④も満足できるPC圧着工法を用いたPC構造を採用することとした。

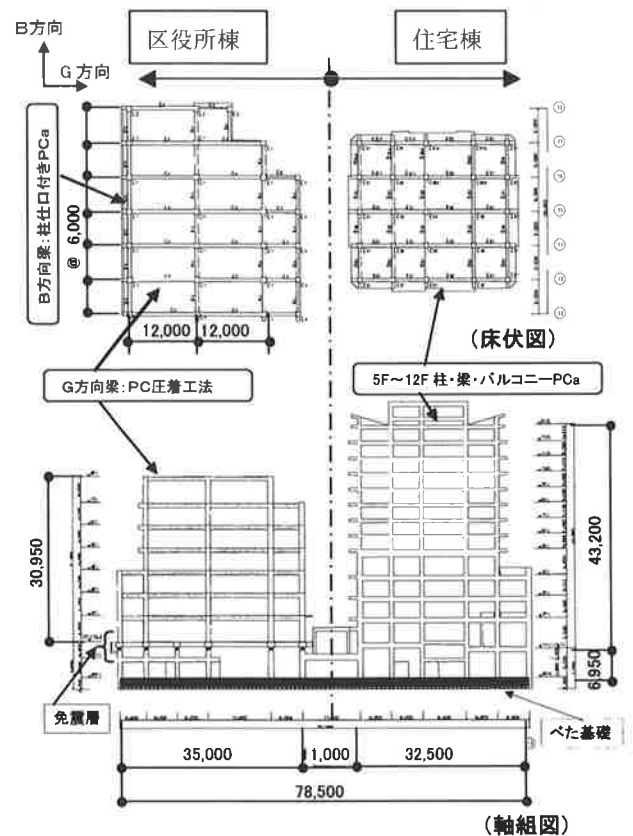


図-3 構造概要図

表-1 区役所棟（G方向）構造種別の比較

性能	構造種別	現場打ちPC構造	PC圧着工法によるプレキャストPC構造	SRC構造	RC構造
執務室に対する機能性（梁下寸法）		◎	◎	◎	△
免震構造システムとの適合性（ひび割れによる剛性低下防止）		◎	◎	○	○
工期		○	◎	△	○
構造体品質（耐久性）		○	◎	○	○
コスト		◎	○	○	◎
総合評価		○	◎	△	△

一方、住宅棟については、同地区で先行して建設された住宅と同様に、RC耐震構造とし、要求③④に対して5階から12階の住居部分の柱・梁・床・バルコニーをPCa化した。

区役所棟と住宅棟を連結する地下部分はRC耐震構造とし、耐震壁を有効に配すことにより、剛性、耐力とも十分に大きな架構とした。

敷地地盤は1m程度の盛土層の下はN値20～30の洪積層が15mの厚さで分布しており、その下はN値50以上の安定した大阪層群で形成されている。したがって、基礎は基礎底をGL-5.85～10.75mとしたマットスラブによる直接べた基礎とした。

4. PC圧着工法と免震システム

4.1 本建物に適用したPC圧着工法

本建物の区役所棟では、G方向とB方向のスパンの違いを考慮してPC構造とRC構造を組み合わせたハイブリッド型のPC圧着工法とした。概要、特色を以下に述べる。また、施工手順を図-4に示す。

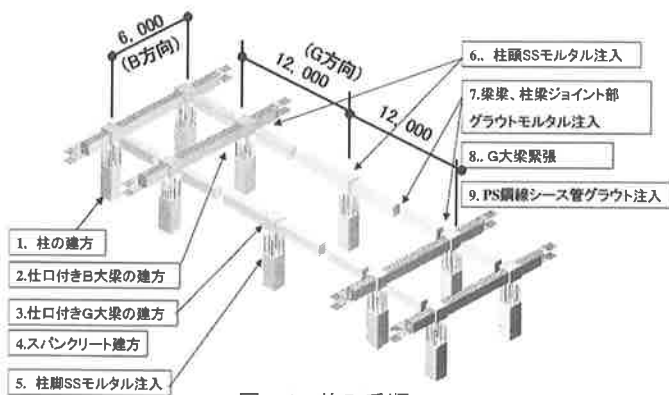


図-4 施工手順

- ①長スパン12mの G方向梁はPC構造によるPCa部材として、部材接合はPC圧着工法により行った。
- ②短スパン6mの B方向梁と柱はPC構造とする必要はないので、PCa部材を用いたRC構造とした。
- ③B方向梁は仕口付きPCa部材とすることで、現場打ちコンクリート量を最小とした。
- ④複雑な納まりで、現場施工が困難なPC圧着定着端は工場製作の仕口付き B方向梁に組込んだ。

4.2 免震材料概要

区役所棟の免震材料については、駐車場階の柱頭

部に配置する計画から、最もスペースを有効に使え、コスト的にも有利な、鉛入り積層ゴムと天然ゴム系積層ゴムを採用した。

免震材料は、積層ゴム (RB) 20基、鉛入り積層ゴム (LRB) 18基の支承材によって構成される。配置状況を図-5に示す。

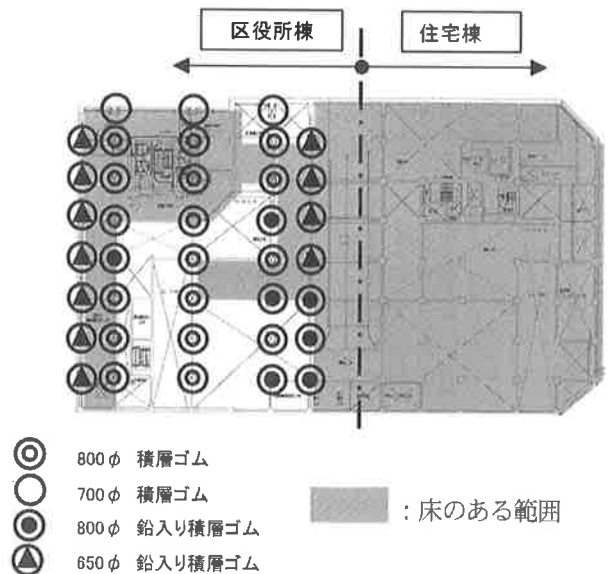


図-5 免震材料と配置図

免震層のねじれ剛性を高め、免震層の偏心を極力小さくするため、外周部にLRBを、内部にRBを配置した。

免震材料を支持する柱は図-5、6に示すように、プラン上支障のない範囲で出来るだけ柱頭を住宅棟1階床スラブと連結するスラブあるいは耐震壁でつなぐとともに、それらの面内せん断力を確認することにより剛床仮定が成り立つように計画した。また、プラン上、スラブをつなぐことの出来ない独立柱については、その上部の免震材料をRBとするとともに、応力、変形上問題のないことを確認した。

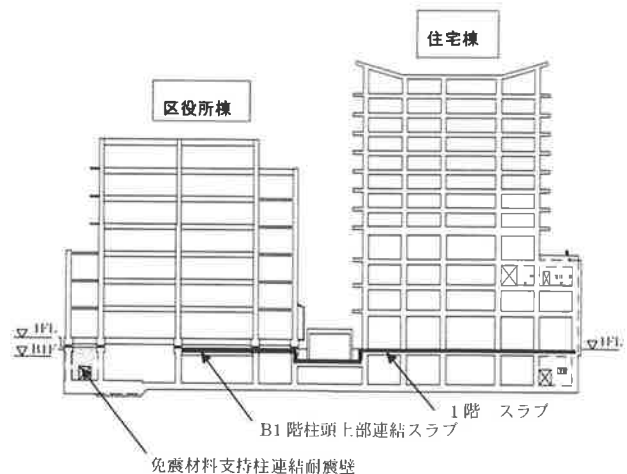


図-6 区役所棟B1階柱頭床と住宅棟1階床の関係図

5. 構造設計方針

免震構造である区役所棟については、表-3に示す耐震性能の目標値を設定し、地震応答解析を行って目標値を満足することを確認した。耐震安全性だけでなく、地震時応答加速度を200gal以下におさえることにより、建物内部の設備及び什器等の転倒を防止し、大地震後も役所機能を停止させないことはもちろん、建物使用者に安心感を与える構造とした。

表-3 耐震性能の目標値（区役所棟）

部 位	項 目	レベル1	レベル2
上部構造	層間変形角	1/400以下	1/200以下
	部材応力度	短期許容応力度以下	弾性限耐力以下
免震層	水平移動量	30cm以下	50cm以下
鉛プラグ入り 積層ゴム・ 天然ゴム系 積層ゴム	圧縮応力度	短期許容応力度以下	
	引張応力度	生じない	1 N/mm ² 以下
	せん断歪	150%以下	250%以下
地下および 基礎構造	部材応力度	短期許容耐力以下	弾性限耐力以下
	支 持 力	短期許容支持力度以下	

免震材料は、上下動応答、免震層の偏心、および免震材料特性値のばらつきを考慮し、免震層の変形量、および積層ゴムに発生する圧縮・引張応力度等、各レベルに対し安定挙動することを確認した。

耐震構造である住宅棟は、高さ45m以下のRC構造であるため、建築基準法の許容応力度等計算のルート3に基づき保有水平耐力を算出し、必要保有水平耐力を上回ることを確認した。また、終局状態の架構設計変形時(最大層間変形角が1/75となった時)を設定し、この変形時点の応力に対して各部材の靱性の確保に配慮した。

固有値解析から求めた等価固有周期を表-4に示す。

表-4 等価固有周期 (sec)

次 数		1次	2次	3次
免震層固定時	G	1.12	0.41	0.25
	B	0.98	0.39	0.24
水平変位40cm (レベル2地震時相当)	G	3.71	0.66	0.34
	B	3.68	0.61	0.31

6. 地震応答解析結果

6.1 採用地震動

地震応答解析に用いた水平地震動を表-5に示す。告示スペクトル適合3波と標準3波に加え、サイト波として建築地北1.8kmに位置する神戸大学で計測された兵庫県南部地震観測波(KBU)を参考波として採用した。

告示スペクトル適合波とサイト波の設定にあたっては、敷地地盤のPS検層結果から工学的基盤をGL-21.15mと設定し、表層地盤モデルにより増幅された地震動を解析用地震動とした。

表-5 水平入力地震動の最大速度振幅および加速度

種 類	地震動波形	稀に発生する 地震動のレベル (レベル1)			極めて稀に発生する 地震動のレベル (レベル2)		
		速度 cm/s	加速度 cm/s ²	解析時間 sec	速度 cm/s	加速度 cm/s ²	解析時間 sec
告示 スペクトル 適合波	告示波A	9	72	60	48	361	60
	告示波B	11	63	120	57	287	120
	告示波C	10	78	120	52	304	120
標準3波	EL CENTRO 1940 NS	25	255	53.8	50	511	53.8
	TAFT 1952 EW	25	248	54.4	50	497	54.4
	HACHINOHE 1968 NS	25	165	36	50	330	36
サイト波	KBU	—	—	—	65	338	100

6.2 解析モデル

水平動に対する弾塑性時刻歴応答解析に用いる構造解析モデルを図-7に示す。

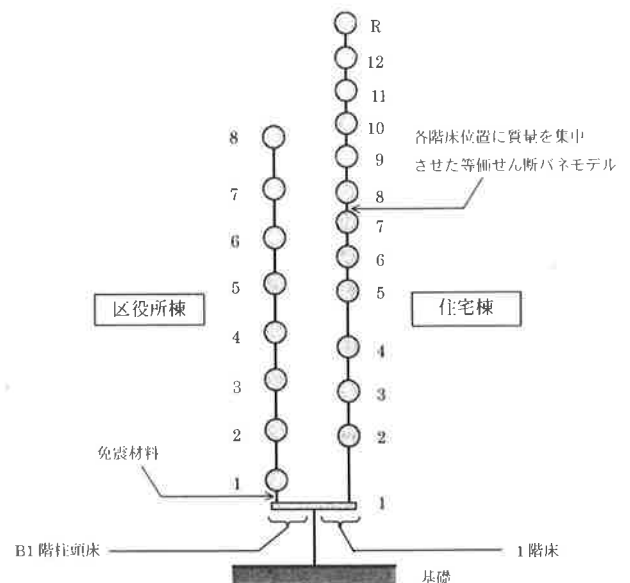


図-7 解析モデル

上部構造は等価せん断型モデルとし、区役所棟と住宅棟に分離した2本棒モデルとすることにより、住宅棟の地震応答が地下構造体を介して区役所棟の地震時挙動に及ぼす影響を確認した。

区役所棟は1階から8階の各床位置に質量を集中させた8質点系モデル、住宅棟は1階からR階の13質点系モデルとし区役所棟B1階柱頭と住宅棟1階床位置で剛床で連結した。

復元力特性は、RCラーメン架構が主体である住宅棟のG・B両方向と区役所棟のB方向を図-8に示す劣化型とし、PC圧着梁が支配的である区役所棟のG方向は図-9に示す原点指向型とした。

なお、免震層の復元力特性は、LRBを図-10に示すバイリニアモデルに、RBは図-11に示す弾性モデルとした。

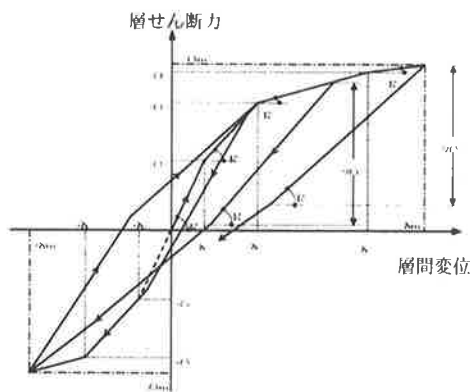


図-8 RCラーメン架構の復元力特性

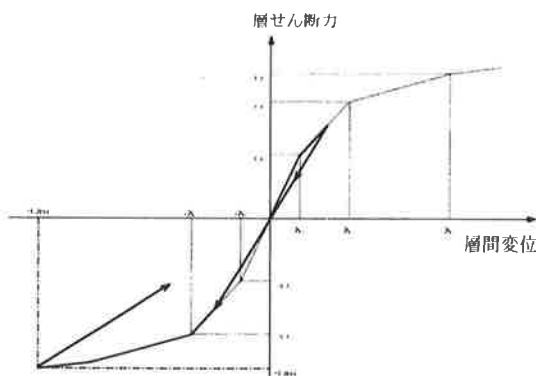


図-9 PC圧着架構の復元力特性

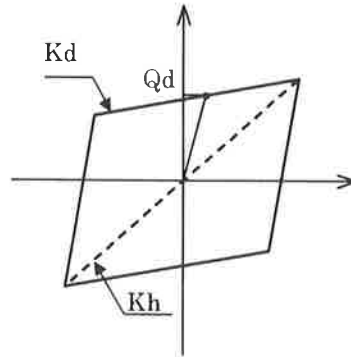


図-10 LRB復元力特性（バイリニアモデル）

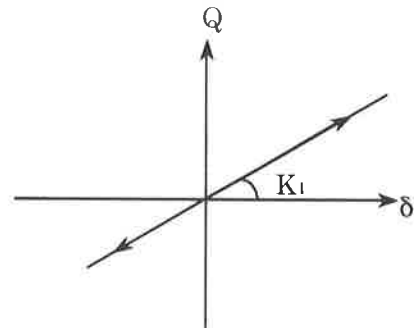


図-11 RB復元力特性（弾性モデル）

6.3 解析結果

レベル2地震動に対する区役所棟の応答解析結果を図-12～15に示す。

最大層間変形角は、設計目標1/200以下に対して、G方向は1/208、B方向は1/259と目標値を満足している。

最大応答層せん断力の 弾性限強度に対する比の最大値は、設計目標1.0以下 に対して、G方向は0.52、B方向は0.59である。

免震層の層間変形は、設計目標50cm以下 に対して、G方向は33.4cm、B方向は30.7cmであり、免震材料の力学特性の変動や免震層のねじれ変形を考慮しても衝突することのない範囲である。

最大加速度応答は、設計目標200galに対して、G方向は180gal、B方向は136galと目標値を満足している。

G方向は柱間隔12mの長スパンで比較的剛性の小さい架構であるが、ひび割れによる剛性低下が少ないPC構造とすることで、柱間隔6mのB方向RC架構と同程度の建物剛性が確保できた。

住宅棟の最大層間変形角は、一般的にレベル2で設定されている設計目標1/100以下に対して1/114であった。また、応答層せん断力の終局強度に対する

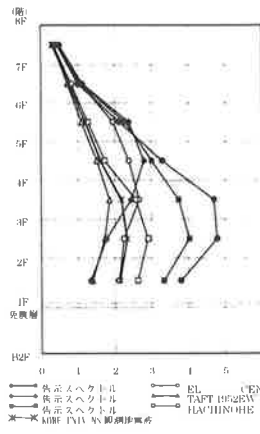


図-12(a) 最大層間変形角応答
(区役所棟 G方向)

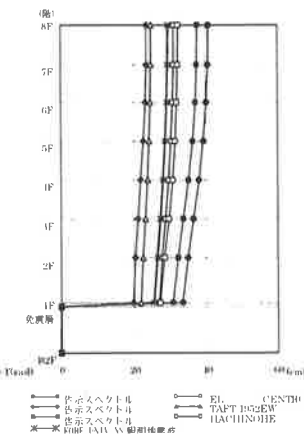


図-13(a) 最大変位応答
(区役所棟 G方向)

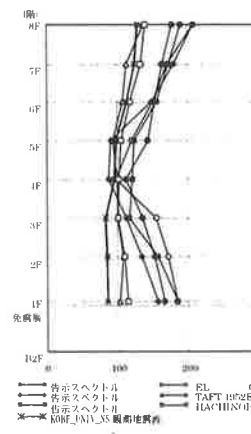


図-14(a) 最大加速度応答
(区役所棟 G方向)

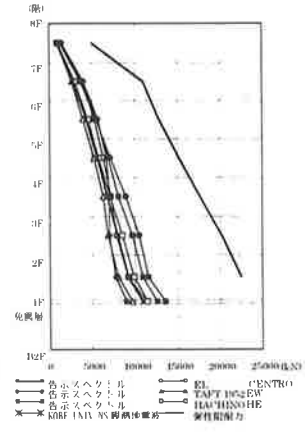


図-15(a) 最大せん断力応答
(区役所棟 G方向)

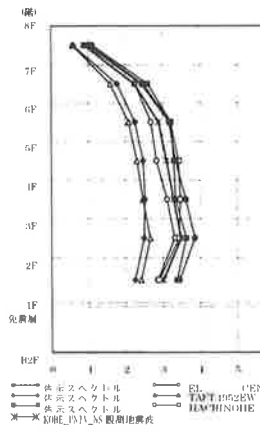


図-12(b) 最大層間変形角応答
(区役所棟 B方向)

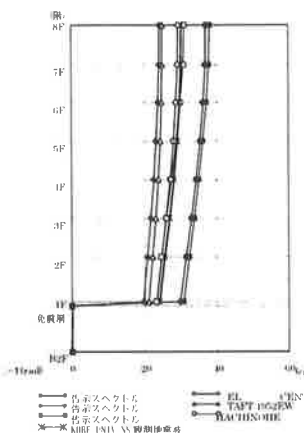


図-13(b) 最大変位応答
(区役所棟 B方向)

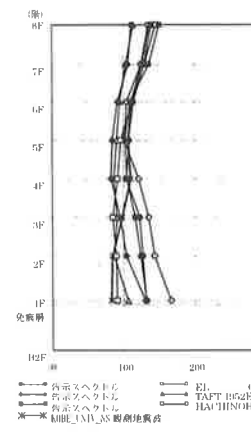


図-14(b) 最大加速度応答
(区役所棟 B方向)

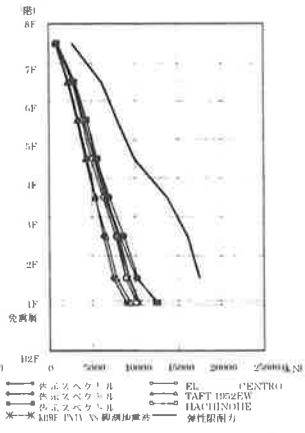


図-15(b) 最大せん断力応答
(区役所棟 B方向)

比の最大値は、設計目標1.0以下に対して0.83であり、いずれの目標値に対しても住宅棟の耐震安全性は確保されていると考えられる。

免震構造である区役所棟と耐震構造となる住宅棟が、共通の基礎・地下部を有していることが本建物の特徴であり、お互いの複雑な力のやりとりについても検討を行った。例えば、境界部分の検討として、最も危険であると考えられる区役所棟と住宅棟が逆方向に変形する場合を想定し、各棟の最大応答層せん断力を用いて、境界部分のせん断力と引張り力が許容値以下であることを確認した。

7. まとめ

PC圧着工法によるPC構造と免震構造を組合わせた区役所棟の利点は以下の通りである。

- ①PC構造は、ひび割れ発生が少なく耐久性に優れ、長いスパンを小さな梁成で支持できる構造であるが、一方で地震時に多くの履歴減衰を期待できない

という側面を有している。この短所を、免震構造という集約型エネルギー吸収機構を付加することでカバーする合理的な構造形式を実現した。

- ②免震構造は、建物重量の増加がそのまま負担となる耐震構造と異なり、重量増が固有周期を長くし、免震効果を高める性質を持つ。高い剛性を確保でき、建物重量の大きいPC構造と組み合わせることにより、その特徴を最大限に生かすことが出来た。

- ③「フレキシビリティを確保するための大スパン化」と「免震構造を効果的に機能させるための剛性の確保」という相反する2条件に対して、PC構造とRC構造を合理的に組み合わせたハイブリッド型のPC圧着工法と免震構造により、フレキシビリティ、耐震安全性・耐久性・工期のいずれも、要求性能を高いレベルで満足させることができた。

最後に、本工法の実現にご協力いただいた神戸市と都市基盤整備公団に紙面を借りて御礼を申し上げる次第である。

小田急海老名分譲マンションB・C街区(VINA MARKS)

鹿島建設
丸山 東



はじめに

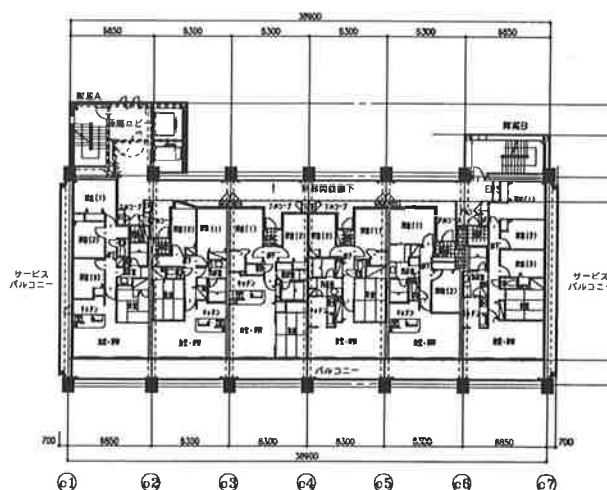
超高層による市場へのアピールと立地の地域性を考慮した南向き住戸の重視、敷地形状、そして高い安全性といった観点から、超高層板状免震マンションとなった本建物は、小田急線海老名駅前に22階と23階のツインタワーとして建築中である。C街区に建つ先行施工のEAST棟が129戸、B街区のWEST棟が184戸で全313戸が全て南面住戸となる分譲マンションである。



建物パース

建築物概要

建設地	神奈川県海老名市中央1丁目
建築主	小田急電鉄株式会社
設計・監理	鹿島建設株式会社・小田急建設株式会社
施工	鹿島・小田急・東急建設共同企業体
建物用途	共同住宅
延床面積	C街区15,148.99㎡ B街区20,932.24㎡
建築面積	C街区 1,031.21㎡ B街区 1,423.07㎡
建物規模	C街区 地下1階 地上23階 塔屋1階 B街区 地下1階 地上22階 塔屋1階
軒 高	C街区 76.6m B街区 74.50m
基準階階高	C・B街区共3.1m
工 期	C街区 2002年4月～2004年2月 B街区 2002年6月～2004年7月
構造形式	2階～R階：プレキャスト(PCa)プレキャスト トコンクリート(PC)造 基礎～1階：鉄筋コンクリート造



図一1 基準階平面図(C街区EAST棟)

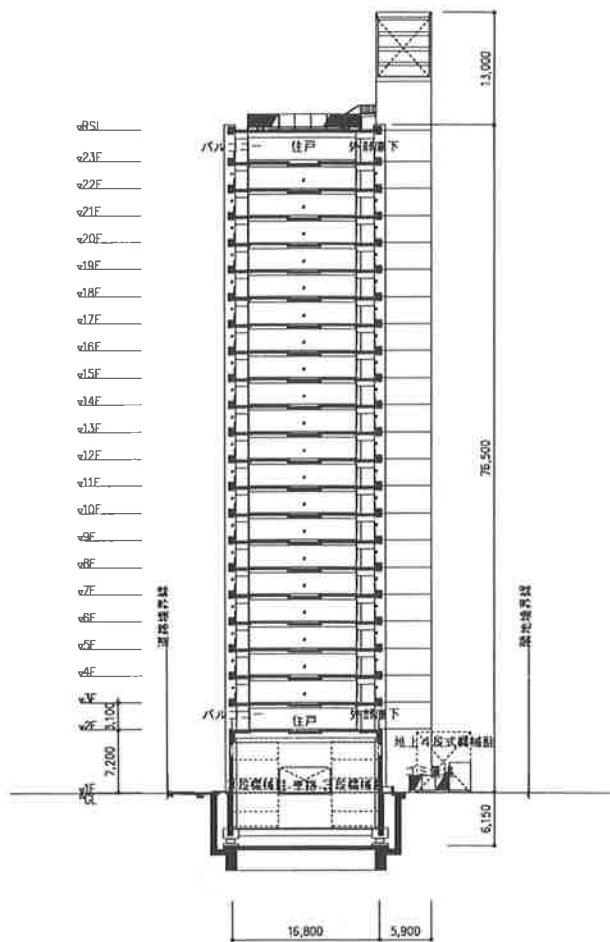


図-2 断面図 (C街区EAST棟)

2. 構造概要

今回の計画において、特徴として挙げられるのはPCaPC造と免震構法を組み合わせ採用したことである。今回2階より上の躯体に採用したPcaPC造は、予め工場で作成された柱、梁などのPca（プレキャスト）部材を現場に持ち込みPC鋼材で圧着接合し、躯体を構築していく工法であり、多くのメリットを持つ構造である（図-3参照）。工場生産の柱梁部材は高品質となり、高強度・高密度コンクリートを使用するため、耐久性に優れる。これらの部材を現場にてPC鋼材で圧着接合していくため、配筋・型枠作業、コンクリート打設作業を大幅に削減でき、工期短縮が可能となる。従って、高品質な建物を、短工期で実現出来る。

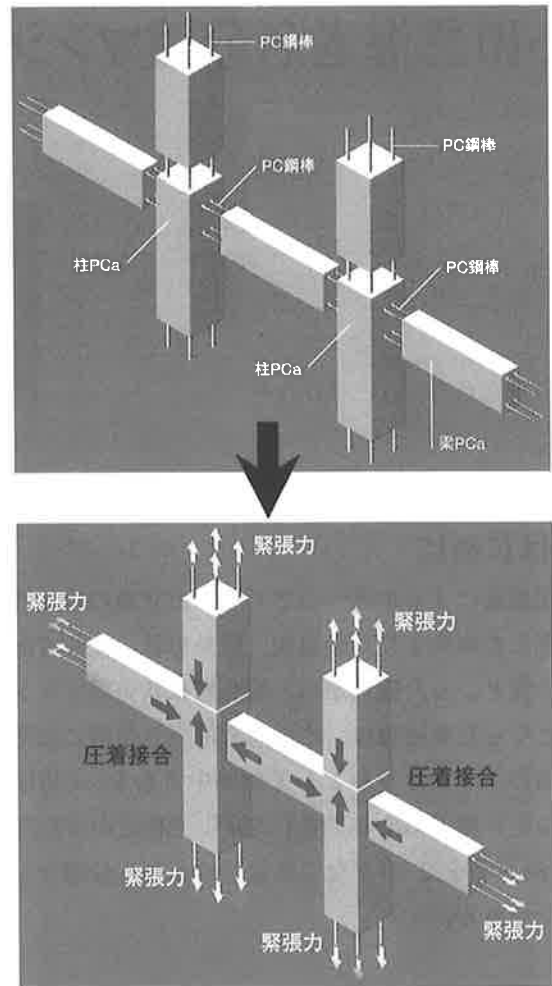


図-3 PCaPC造概念図

PCaPC造の建物はプレストレスにより弾性域が広く、地震時においてひび割れが発生しにくい。また、その部材履歴ループも進んだ行程の近くをなぞるように戻り、残留変形無く原点に戻る履歴面積の少ないループを描く（図-4参照）。これは、非常に優れた復元性を持つ一方、躯体でのエネルギー吸収が少ないことを示す。

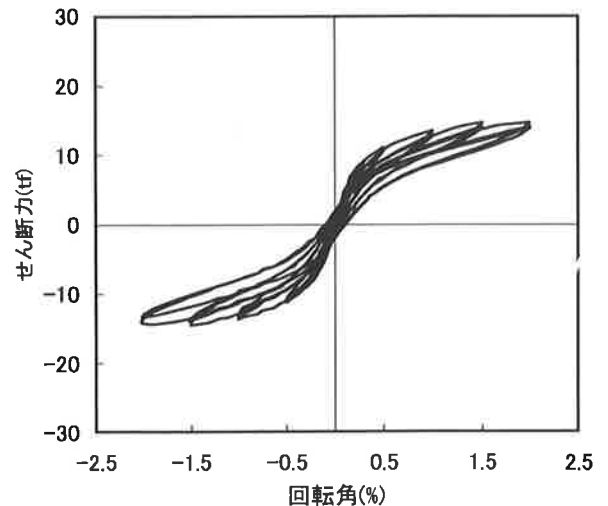


図-4 PCaPC部材履歴特性

このため高層の建物には適用が難しく、2～3階建ての倉庫、工場に採用されることが多かった。高層化には減衰性の確保が必要であり、今回、このエネルギー吸収能力の弱点を、免震技術と組み合わせることで克服させ、超高層建物に適用が可能となった。

今回の免震システムとしては本体各柱直下に設置した鉛プラグ入り積層ゴムと鉄骨階段室下に補助免震装置として滑り支承を使用している。鉛プラグ入り積層ゴムはすべて1400φで、2次形状係数を4.9のタイプ（ゴム総厚28.5cm）を採用、長周期化と変形性能を確保した。これにより28.5cm（ $\gamma=100\%$ ）変形時の等価免震周期を4.0秒とし、クリアランスも70cmを確保した。

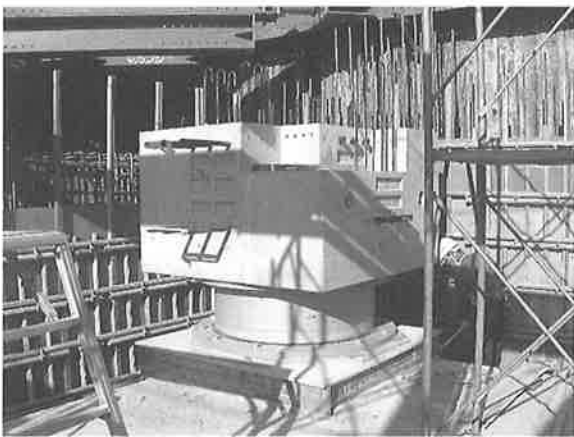


写真-1 免震装置とPCa免震フーチング

免震構造は大地震時に上部躯体に損傷を与えず、地震後の補修なく躯体が使用できることが設計クライテリアと共にニーズとして求められる。PCaPC造の建物に免震を組むことにより、PCaPC造の躯体には少ないエネルギー吸収能力（減衰性）を免震層に担わせることができると共に、免震により小さくなった上部建物の応答をPCaPC造の広い弾性域内に収めるのが容易となる。PCaPC造と免震構造は有効な複合化を成し、大地震時にも上部躯体はほとんどダメージを残さない構造的には理想に近い建物ができる。

超高層免震板状マンションである本計画は全戸南向きを確保する計画であることから、短辺方向がバルコニー、共用廊下を含む1住戸分の奥行きとなり17.05mのスパンである。これにより、免震層より上の塔状比は両棟共5に近い高塔状比免震となった（図-2参照）。まず、17mのロングスパン梁をプレストレストコンクリート造梁とし、短辺方向を1スパン

ン構造とした（図-1参照）。これにより室内にまったく柱のない自由な空間が出来、フリープラン対応が可能となる。これは軸力を集約させ、免震装置を高軸力下で効果的に効かせるとともに、地震時引抜き発生を有効に抑えている。また、意匠設計の協力を得て、免震層上の駐車ピット・駐車場部を全て剛強な耐震壁で固めたことにより、建物重心を下げ地震時の引き抜き軸力の均等化配分が図れるよう計画することができた。また、免震層直上を剛とすることで免震効果を一層引き出すことができる。これらにより、この塔状比にして免震装置には上下地震動考慮、余裕度検討含め、全ての検討において引抜きは生じていない。また、高塔状比では柱に発生する引抜きによる柱の耐力・剛性低下に配慮しなければならない。短辺1スパン構造は地震時に短辺1構面あたり2本の柱となるため、1本が引抜きにより耐力・剛性低下すると、残り1本で全ての構面地震力を負担しなければならない。PCaPC造であることから柱には有効なプレストレスが与えられているため、引張力による耐力・剛性低下は生じず、一般RC造柱に比べ有利となる。今回は免震技術と組み合わせることによりPCaPC造の利点を生かした安全性の高い建物が計画できた。以下構造全体概要を示す。

骨組形式別	2階～R階：柱梁共PCaPC造 （長辺短辺共純ラーメン構造） 基礎～1階：柱、梁、壁共鉄筋コンクリート造 （長辺短辺共耐震壁付ラーメン構造）	
柱・はり断面・材料	柱（mm）：950×1200 大梁（mm）：600×1000（スパン方向）600×850（桁方向） PCa部材コンクリート：FC=63～80 N/mm ² RC部材コンクリート：FC=24～33 N/mm ² 鉄筋：SD295A～SD390 PC鋼材：PC鋼棒（柱）32φ、36φ（SBPR1080/1230） PC鋼線（梁）15.2φ（SWPR7B）	
柱・はり接合部	2階～R階：PC圧着 基礎～1階：RC造	
床形式	ハーフPC合成床板	
鉛プラグ入り積層ゴム	外径（cm）	140
	ゴム層tr（cm）×層数n＝総厚h（cm）	0.95×30＝28.5
	面圧（長期）	9.32～13.73（N/mm ² ）
滑り支承材	滑り材	充填材入りPTFE
	直径（cm）	60、80
	設計面圧	7.65～7.75（N/mm ² ）
	摩擦係数	0.14（面圧10 N/mm ² 時）
変形限界	限界変形：70cm（クリアランス）、安定変形：57.0cm（積層ゴム $\gamma=200\%$ ）	
杭種別	現場造成杭（拡底アースドリル工法） 実径（拡底径）：2500φ（3400,3700）、1500φ（1500,1800） 杭先端：設計GL－32.0m	

3. 応答解析概要

今回の応答解析において特徴的なのは、上部構造に用いた非線形弾性と呼ばれるPCaPC造特有の履歴特性と免震層のモデル化としての修正HD（Hardin-Drnevich）モデルを採用したことである。まず、上部構造であるが、復元力特性の設定は非線形漸増載荷解析による $Q-\delta$ 曲線よりTri-linearにモデル化した。今まで一般のPCaPC造は弾性解析に基づく応力を係数倍したものに対して設計が成されていた。これにより構造断面が大きくなる傾向にあったが、今回、部材非線形性を考慮することにより、実際に即した適正な断面が設定できた。履歴特性であるが、上述のようにPCaPC造特有の高い復元性とエネルギー吸収の少ない特性を考慮して、履歴エネルギーの消費を見込まない非線形弾性モデルを採用した（図-5）。

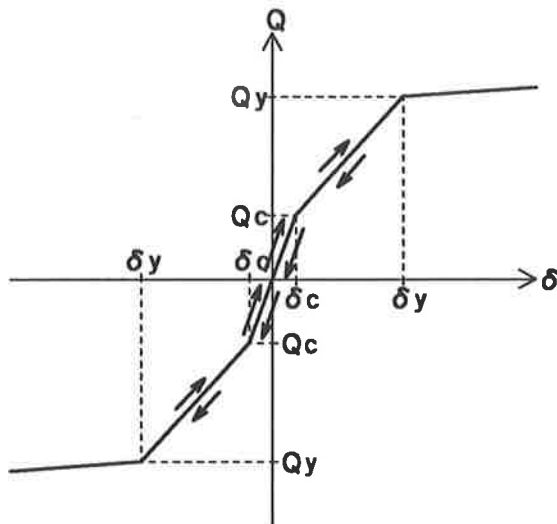
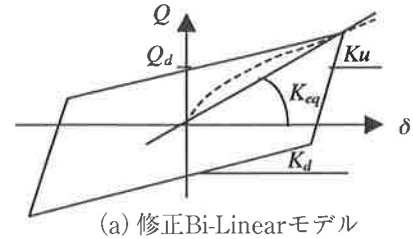
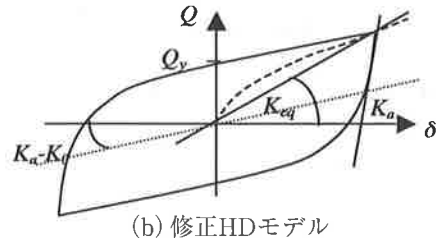


図-5 PCaPC非線形弾性モデル

次に免震層のモデル化に使用した修正Hardin-Drnevichモデル（以下HDモデル）は鉛入り積層ゴムの特長として一般的に用いられている修正Bi-Linearモデルを基本とする曲線モデルである。修正Bi-Linearモデルの折れ点付近の剛性急変による実際以上の高次モード励起を抑えることができる。また、履歴ループの基本形状は修正Bi-Linearモデルに不変としているため、パラメーターの数も少なく汎用性に富むモデルである。



(a) 修正Bi-Linearモデル



(b) 修正HDモデル

図-6 修正Bi-Linearモデルと修正HDモデル

上記の履歴モデルに地盤との相互作用を表すスウェーおよびロッキングの地盤ばねを考慮した、等価曲げせん断型SRモデルにて応答解析を行った。検討入力地震動は乱数位相、HACHINOHE_EW位相、RINKAI92H位相を用いた模擬地震動3波に既往波3波である。設計クライテリア及び $Q-\delta$ 曲線上に応答値をプロットしたものを示す。

地震動レベル	上部構造	免震装置	下部構造	配管類・EXP.J
レベル1 (稀に発生する地震動)	CB=0.10以内 ^{※1} 層間変形角1/400 以下 層のひび割れ耐力以内 ^{※3}			
レベル2 (極めて稀に発生する地震動)	CB=0.12以内 ^{※1} 層間変形角1/200以下 部材塑性率1.0以下 ^{※2} 層の弾性限耐力以内 ^{※3}	・安定変形 57.0cm ($\gamma=200\%$) 以内 ・引拔力が生じない	許容応力度以内	無被害
余裕度検討	CB=0.12以内 ^{※1} 層間変形角1/100以下 部材塑性率1.0以下 ^{※2} 層の弾性限耐力以内 ^{※3}	・性能保証変形 85.5cm ($\gamma=300\%$) かつクリアランス 70.0cm以内	許容応力度以内	無被害

※1) CB=0.10は設計用せん断力、その1.5倍のCB=0.15を終局強度設計用せん断力、およびCB=0.12は終局強度設計用せん断力の80%とする。
 ※2) 塑性率: $\mu = \theta / \theta_y$ (θ :部材の曲げ回転角, θ_y :部材の曲げ降伏回転角)
 ※3) 非線形漸増載荷解析による各層の第一折れ点を層のひび割れ耐力、或る1部材が最初に曲げ終局耐力に達した時点における抵抗せん断力を層の弾性限耐力とする。

図-7 設計クライテリア

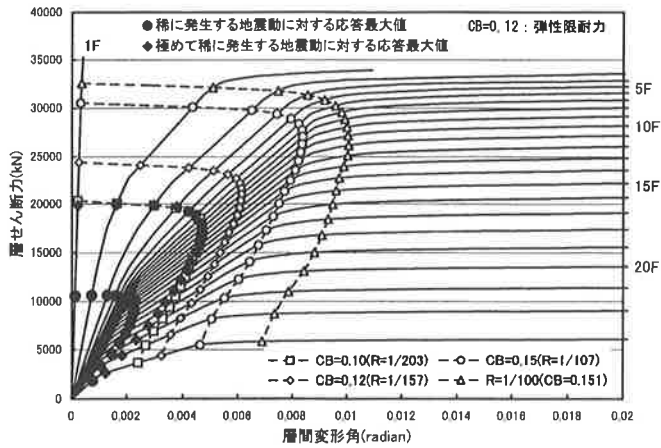


図-8 Q-δ曲線上の応答値プロット（短辺方向）

Q-δ曲線上で各階◇印で示されているのがCB=0.12のレベルである。このレベルの躯体の状態は部材塑性率が0.8以下であり、非線形領域ではあるがひび割れや残留変形の残らない完全な弾性性状域である。応答結果◆はいずれもこの弾性領域内に充分収まっており、PCaPC造の弾性域の広さと免震による応答低減が有効に相まっている結果となっている。

4. 施工システム

PCaPC造+超高層免震建屋を狭い敷地条件のなかで合理的に建設するため、本建屋の躯体施工には新しい施工システムが必要となった。「セルフクライミング天井クレーンシステム」の開発である。

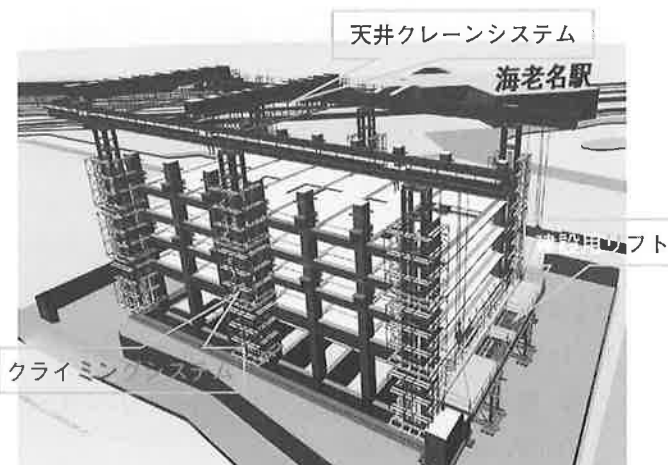


図-9 セルフクライミング天井クレーンシステム

本システムは、狭隘な敷地で大型・重量PCa部材などの揚重・建方を安全かつ効率的に行う目的で開発されたもので、部材の垂直揚重用として、建物妻側に設けたウインチで駆動する建設用リフトと、施工階での水平揚重用として、建物の本設柱に跨座したマスト及びランウェイ（梁）・ガーダー・移動式ホイストからなる天井クレーンで構成されている。また、本施工システムは「PC鋼より線チャックタイプジャッキ」を採用したセルフクライミング機構を有しており、数台のジャッキを集中制御することにより、タワークレーン並みのクライミング時間で天井クレーンおよび建設用リフトの全システムをクライミングすることができる。天井クレーンの荷重は、建物の本設柱に設置したブラケットにより支えられており、建築構造物と全ての施工システムが免震機構の上に載ることとなる。よって免震装置、建方中の建物とクレーンを一体化して建設階数やクレーンの荷吊状態等をパラメーターとした地震応答解析を行った。また、風外力に対する構造解析も行ない、建設途中の地震や風に対しての安全性も確保している。



写真-2 天井クレーン用ブラケットを設置したPCa柱



写真-3 柱設置状況

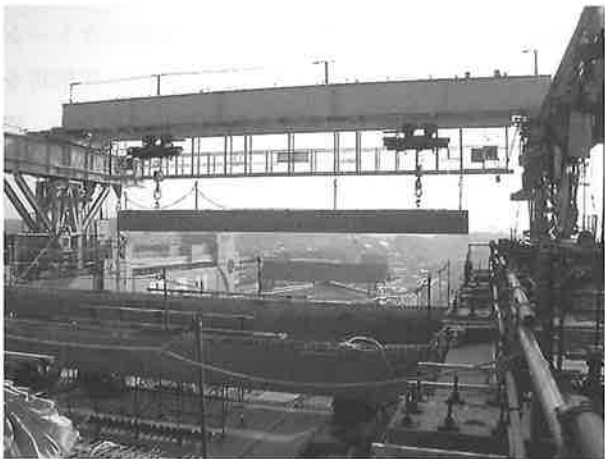


写真-4 17mスパン梁を揚重移送中



写真-5 天井クレーンシステムにて建設中の全景

おわりに

今回のPCaPC造+免震構造による超高層マンション建設によって、様々な展開と可能性が見えてきた。そして関係いただいた様々な分野の方々のご協力とご指導によりここまで来られたことに最上の謝意を表したい。来年7月の竣工を笑みをもって迎えられよう奮闘している最中である。

参考文献

- 1)「PC部材の履歴特性とPC造建物の地震応答性状」、林・岡本・小谷・加藤・傅、プレストレストコンクリート Vol.37, No.4, Jul.1995
- 2)「免震用積層ゴム支承の曲線型履歴復元力モデル：『修正HDモデル』」、竹中・吉川・山田、日本建築学会技術報告集第14号、2001.12

ドコモ中国 東古松ビル新築工事(仮称)

エヌ・ティ・ティ ファシリティーズ
齊藤 賢二



同
丸坂 等



同
吉田 献一



1. はじめに

ドコモ東古松ビルは、第三世代移动通信サービスをはじめ、将来にわたる新サービス導入のため、情報通信サービスの拠点ビルとして計画された。構造形式としては、通常時から災害時においても信頼性の高い情報通信環境を構築することと、本敷地にある埋蔵文化財保護を実現するため、免震構造を採用した。

施主：株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ中国

設計・監理：株式会社エヌ・ティ・ティファシリティーズ一級建築士事務所中国支店

施工者：鹿島・清水・共立・奥村共同企業体

本稿では、「平成12年建設省告示2009号（以下告示免震と呼ぶ）による設計」と「杭頭回転自由接合工法を用いた杭の耐震設計」の2点を中心に述べる。



図-1 建物外観

2. 敷地地盤概要

本敷地は、岡山県岡山市の中央部、東古松地区に位置しており、JR西日本「岡山駅」の南2kmに位置する。地形は、「旭川」や「笹ヶ瀬川」などによって形成された標高2～3m程度の沖積平野であり、周辺は閑静な住宅地や大学病院などの公共施設が多い地区である。本敷地周辺の地質は、古生代後期に堆積した粘板岩・砂岩や、中世代白亜紀に併入した花崗岩類が分布していると考えられる。本敷地の地盤構成は、GL-10m程度までN値0の軟弱なシルト及び細砂が存在し、GL-10m以深でN値30以上の砂礫層が出現する。

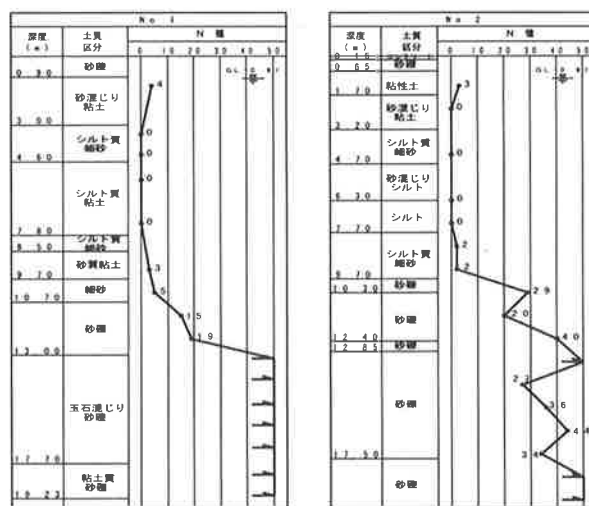


図-2 地盤柱状図

1) 液状化について

告示免震で設計する場合、地盤は「第1種地盤または液状化のおそれのない第2種地盤」とされている。本敷地における液状化の判定には、液状化層までの深さ位置、層厚、不透水層の有無等を総合的に

評価するPL (Potential of Liquefaction) 法を用いた。調査地地盤のPL値が0.8～1.9程度であること、粒度試験の結果より細粒分含有率F_cの最小値が34.8%で、液状化検討対象外である35%に極めて近似しておること、埋立て地盤でないことから「液状化危険度は低い」と判定した。

表一 PL法の判定基準

PL値	判定基準
PL=0	液状化の危険度はかなり低い
0<PL≤5	液状化の危険度は低い
5<PL≤15	液状化危険度は高い
15≤PL	液状化危険度が極めて高い

2) 敷地周辺の活断層について

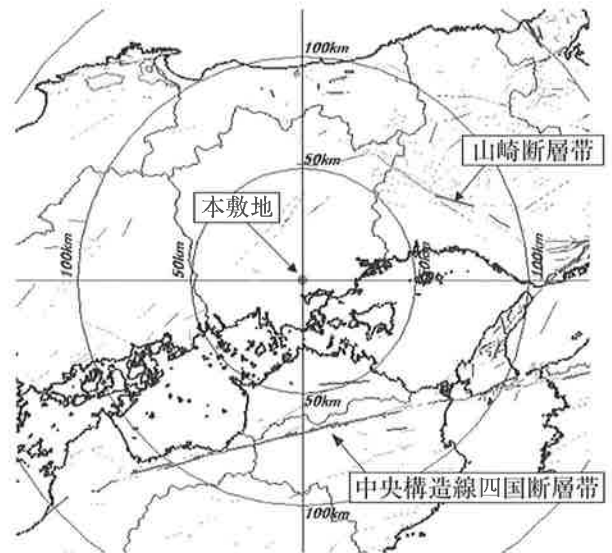
敷地周辺の活断層のうち本計画敷地に最も影響を与えるおそれのある①中央構造線四国断層帯、②山崎断層帯について、敷地での地震動レベルを算出した。計算は翠川（1993年）の距離減衰式によった。この時、表層地盤の増幅特性は地盤の非線形性を考慮して算定し、一次卓越周期に対する増幅率が約1.4倍となった。計算の結果、①中央構造線四国断層における地震動速度は41.9cm/s、②山崎断層における地震動速度は29.9cm/sと算定され、歴史地震の期待値分析の結果（500年再現期間:11.5cm/s）も勘案し、レベル2地震動として最大速度で50cm/s程度を想定することとした。

3) 設計用地震力について

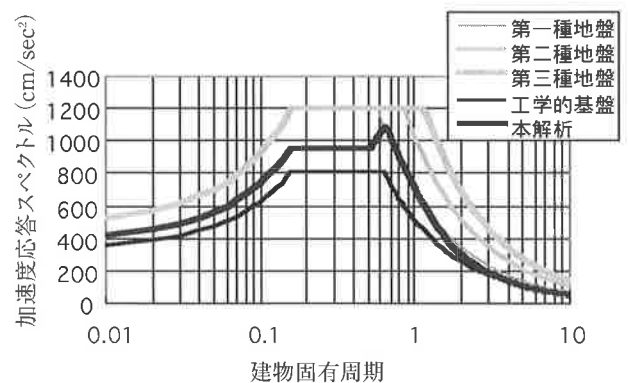
本建物の設計は告示免震に加え、振動解析によっても耐震安全性の検証を行なった。振動解析に用いた地震波は告示のスペクトルに適合するように作成したもので、各々位相を変えて3波（以下kokuji-1S～3Sと呼ぶ）作成した。Kokuji-1S～3S波は、非線形時刻歴応答解析により本敷地の地盤増幅特性を考慮したものである。応答解析は、GL-31.1mを工学的基盤とし、この基盤から表層地盤までを27分割したモデルによった。以上の方法により作成した模擬地震動kokuji-1S～3Sの最大値を表2に示す。

表二 模擬地震動の最大値

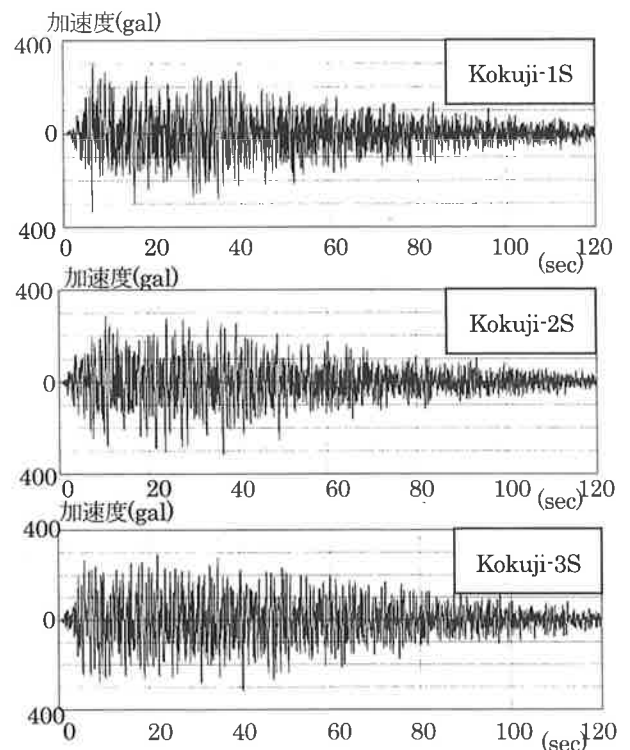
地震動波形	Amax (cm/sec ²)	Vmax (cm/sec)	Dmax (cm)
kokuji-1S	338.8	70.1	47.6
kokuji-2S	315.5	69.3	49.1
kokuji-3S	318.1	64.7	35.3



図一3 本敷地周辺の活断層



図一4 加速度応答スペクトル (h=5%)



図一5 模擬地震波（加速度）

3. 構造概要

敷地面積：3891.30m²

延床面積：15544.66m²

構造規模：地上8階＋アンテナデッキ

アンテナデッキ：ブレース付きラーメン構造

柱梁S造

上部構造：ブレース付きラーメン構造（1階のみ）

純ラーメン構造（2階以上）

柱CFT、梁S造

免震層：鉛プラグ入り積層ゴム 8台

天然ゴム系積層ゴム 13台

直動転がり支承 6台

増幅機構付粘性ダンパー 4台

基礎：杭頭回転自由接合装置 40個

場所打ちコンクリート拡底杭 40本

4. 構造設計方針

1) 設計条件

本敷地は埋蔵文化財包蔵指定区域であるため、埋蔵文化財試掘調査を実施した。調査結果では、埋蔵文化財の存在が確認され、その位置と深さが明確になった。岡山市教育委員会との協議の上、埋蔵文化財保護の観点より、①掘削深さをGL-1.1mとすること、更に、杭本数を可能な限り減らすことを目的として、②杭径を最大2.0mとし、本数を40本以下とする設計条件が生じた。

2) 構造計画

・免震層について

建物の使用性を考慮した1F床高さにするため、免震層を可能な限り薄くする設計方針とした。そこで、杭頭をピンとし曲げ応力が発生しない構造とすることで、耐圧板の厚さを約1.0mで設計できるようにした。

・上部構造について

機械室のX方向はスパン長9.0mと7.2mを基本とした全長43.2m、Y方向はスパン長7.2mを基本とした全長39.6mと、ほぼ正方形である。この機械室に10.8m×14.0mのコア部分が付随する平面配置である。大梁を格子状に組むことで、機械室部分を可能な限り無柱空間とする計画とした。剛性と耐力の向上を意図し、柱にはCFT造を採用した。1階の階高は設備計画上7.0m必要となるため、1階の剛性を確保

する目的からブレースを配置した。また、コア部分の柱はS造とし、コア部分の柱断面サイズを抑えるとともに、偏心の影響を少なくする計画とした。

3) 耐震性能目標

本建物の耐震性能目標は、レベル2の地震に対して構造体の損傷及び内部収容物の転倒・衝突などが生じない「無損傷設計」とした。また、下部構造(基礎及び杭)に対しても同等の耐震性能を目指した。

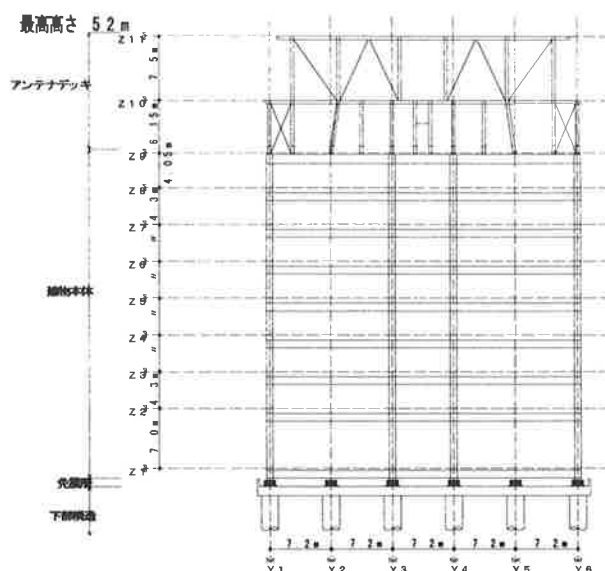


図-6 3Y通り軸組図

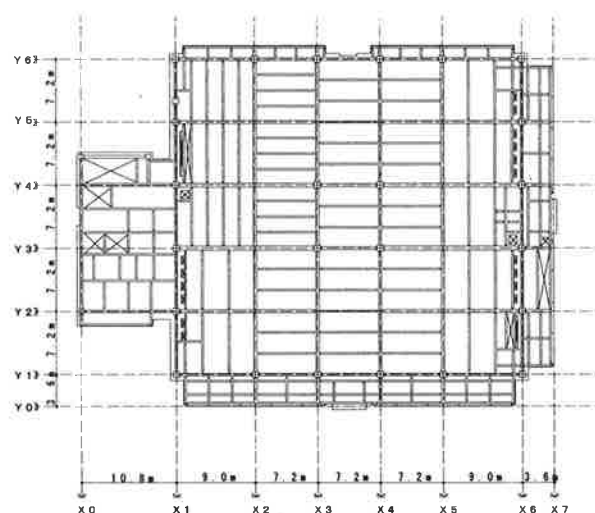


図-7 基準階図

5. 基礎の設計

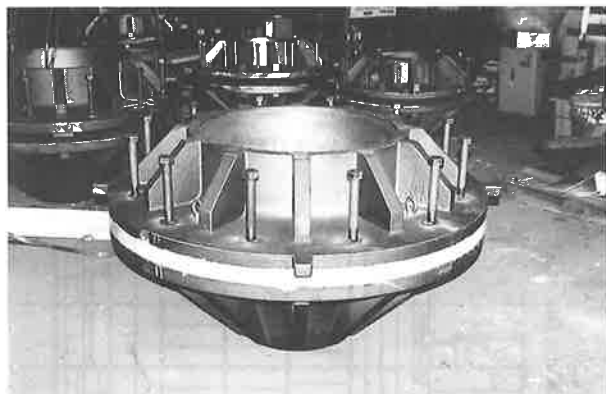
1) 杭の設計

基礎形式は、17.0m以深に分布する洪積砂礫層を支持地盤とする杭基礎とする。杭工法としては、場所打ちコンクリート拡底杭を採用した。杭の設計応

力は、①告示2009号技術基準第6号、十二号と②kokuji波（3波）による地盤変位の最大値を用いた。これらの応力を用いて応答変位法による設計を行った。解析モデルは1.0/mピッチで地盤ばねを付けた弾性支承梁とし、杭頭に回転バネを考慮可能なものとした。また杭頭には杭頭回転自由接合法（以下杭頭ピン工法と呼ぶ）を用いた。

2) 杭頭回転自由接合法

この杭頭回転自由接合法は、基礎側に固定される上部凸部材と杭側に固定される下部凹部材より構成されている。本装置は曲率の異なる2球面の点接触により回転自由なピン接合を実現しており、転がり回転変形（球座方式の摩擦ではない）に伴うポテンシャルエネルギーにより弾性復元力を得ている。荷重を負担する装置主要部（上下の凹凸両部材）は490N/mm²級鋼材で構成されており、凹凸両部材の内部対面空間には周辺土粒子等の混入を防止し本装置の回転変形性能を担保するために、軟質発砲ウレタンが充填されている。



写真一1 杭頭回転自由接合装置

3) 杭頭回転自由接合法による設計法

杭頭回転自由接合装置は長・短期鉛直耐力をもとに選択する。装置が決定されれば、(1)式により設計用鉛直荷重時の回転剛性が算出できる。設計としては、長期鉛直荷重を用いて回転剛性を算出し、杭の応力解析を行った。

これまでに、鉛直荷重12000 kN級までの杭頭ピン装置については性能試験が実施された。本建物で鉛直荷重18000kN級の装置を用いるため、今回新たに実大性能試験を行い、鉛直剛性及び回転剛性に関する理論式等の妥当性確認を行った。

$$K_r = K_{ro} \cdot P_d / P_o \cdots (1)$$

表一3 杭頭回転自由接合装置特性

装置名称	Po(kN)	Kro	Kr	Qa'(kN)	θa(rad)
BP-200T	2000	1000	1000・Pd/Po	2400	1/10
BP-600T	6000	4200	4200・Pd/Po	4400	1/10
BP-900T	9000	10800	10800・Pd/Po	5200	1/15
BP-1200T	12000	14400	14400・Pd/Po	5900	1/15
BP-1800T	18000	21600	21600・Pd/Po	12700	1/15

Po:設計標準鉛直荷重、Kro:設計標準鉛直荷重時の回転剛性(kN・m/rad)

Pd:設計用鉛直荷重、Kr:設計用鉛直荷重Pd時の回転剛性(kN・m/rad)

θa:許容回転変形量 Qa'(kN):短期せん断耐力

4) 各種杭頭モデルの比較

杭頭を固定、完全ピン、従来場所打ち杭頭ピン装置（以下従来品と呼ぶ）、杭頭回転自由接合法の4種類について応答変位法による解析を行い、応力を算定した。解析検討対象は、長期軸力が最大となる箇所の杭とした。杭の諸元は、杭長L=19m、杭径D=2.0m、長期軸力NL=16,116kN、短期軸力=18,240kNである。

解析結果によると、本工法の回転剛性は従来場所打ち杭頭ピン装置（従来品）のものと比較して約0.02倍となり、高軸力における性能が向上していることが分かる。杭頭の曲げ応力を比較すると、杭頭固定とした場合の杭頭位置での曲げ応力に対し従来品で0.67倍、本工法で0.017倍となる。杭頭が完全ピンの場合と本工法の最大曲げ応力は杭長中間付近に発生しており、応力値及び発生位置から判断して本杭頭回転自由接合法を用いれば、杭頭完全ピンが実現できることが分かる。

応力分布が完全ピンとほぼ同じであるため、杭の配筋は応力見合いで杭長方向に6分割した。杭頭の配筋は中間部分と比較して少なく、杭頭補強に関しても比較的簡易に施工できた。

表一4 各種杭頭モデル解析結果

	杭頭モデル	単位	本工法	従来品	固定	完全ピン
	回転剛性	(kN・m/rad)	19800	927500	—	—
杭頭	杭頭位置の曲げ応力	(kN・m)	69	2924	4009	0
水平力	杭頭位置のせん断応力	(kN)	753	753	753	753
による	最大曲げ応力	(kN・m)	5209	3536	4009	5251
応力	最大せん断力	(kN)	1062	794	753	1068
地震時	杭頭位置の曲げ応力	(kN・m)	27	777	1511	0
地盤変	杭頭位置のせん断応力	(kN)	36	40	44	36
位によ	最大曲げ応力	(kN・m)	1727	1223	1511	1745
る応力	最大せん断力	(kN)	320	249	271	323

6. 免震装置

・免震装置の選定について

平面計画上、中心の4本柱に高軸力が発生する。この4本柱に積層ゴム支承を配置した場合、装置が大型化され必要な免震周期が得られない。そこで、水平方向の剛性が極めて小さく、かつ高軸力に対応できる直動転がり支承を採用することで免震周期の長周期化を図った。CLB2000は約20000kNの長期圧縮強度を持っている。積層ゴム支承については面圧が10～12N/mm²以内に納まるように装置径を計画し、偏心率を積層ゴムのせん断変形歪0.5～400%で2.0%以下に納まるように配置した。特にY方向の偏心率に対し、コア部分の剛性の与える影響が大きかったため、鉛入り積層ゴム支承をY軸方向だけに配置することで剛性のバランスを図った。鉛入り積層ゴムの鉛の降伏せん断耐力は、短期風荷重に対し降伏しない耐力を設定し、断面設計を行った。しかし、告示の規定による減衰材の負担せん断力3.0%を満たすことはできなかった。鉛の降伏せん断耐力を大きくすると免震効果が低下し目標設計値を満足できない。その為、免震周期に与える影響の小さい増幅機構付粘性ダンパーを付加し、免震性能を低下させず必要な減衰性能の確保を図った。

7. 振動解析

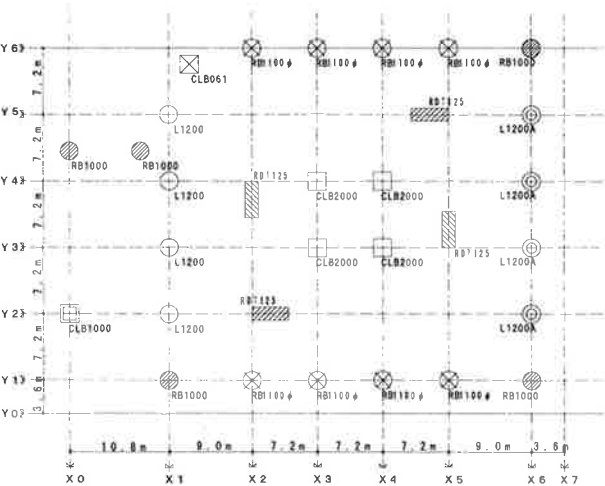
・振動解析モデルについて

振動解析モデルは、下部構造を剛体とみなして免震層下部を固定とし、免震装置より上部の建物を各階床位置に質量を集中させた11質点等価せん断型モデルとした。

表－5 振動解析モデル諸元

層	各階重量 Wi(kN)	累積重量 Σ Wi(kN)	階高(m)	せん断剛性 (kN/cm)	
				X方向	Y方向
11	881	881	—	—	—
10	4093	4973	7.10	4088.4	1476.8
9	31237	36210	6.55	7299.9	6633.5
8	18429	54639	4.05	14970.5	12637.2
7	18653	73292	4.30	11920.9	10919.3
6	19367	92659	4.30	11710.3	11098.9
5	18876	111535	4.30	11850.5	11488.8
4	18868	130403	4.30	11986.0	11954.0
3	19123	149526	4.30	12417.5	12386.3
2	20343	169869	4.30	14206.5	14198.9
1	30040	199908	7.00	14927.0	15589.4
M	—	—	—	免震層	免震層

上部構造の等価せん断パネは立体フレームモデルによる弾性応力解析により求め、免震層に関しては各装置の復元力特性によりモデル化している。



図－8 免震装置配置図

表－6 免震装置記号

記号	免震部材－直径(mm)－鉛径(mm)－ゴム材料
○	L1200 鉛入り積層ゴム－1200φ－d290－G4.0
◎	L1200A 鉛入り積層ゴム－1200φ－d270－G3.5
⊗	RB1100 天然ゴム系積層ゴム－1100φ－0－G3.5
⊙	RB1000 天然ゴム系積層ゴム－1000φ－0－G3.5
記号	装置の型
□	CLB2000 直動転がり支承 (CLB2000型)
◻	CLB1000 直動転がり支承 (CLB1000型)
⊠	CLB061 直動転がり支承 (CLB061型)
記号	装置名
▨	RDT125 増幅機構付粘性ダンパー



写真－2 直動転がり支承 (CLB2000)



写真-3 増幅機構付粘性ダンパー

・告示免震の応答値と振動解析結果について

先に示したkokuji波（3波）による振動解析結果を示す。

告示免震による応答変位は $\delta r' = 24.8\text{cm}$ であった。告示免震による免震層クリアランスは $\delta r' + 20\text{cm}$ となるので 44.8cm となり、振動解析結果の最大値よりも若干大きくなっている。各階の応答加速度は振動解析結果より、 250gal 以下を示しており、大地震時における収容物等の転倒・衝突に対して比較的簡易に対策できることを確認できた。告示免震によるベースシア係数と振動解析結果によるものとはほぼ同じだが、各層のせん断力は上層に行く程、振動解析結果による値の方が大きくなり、最上階で告示免震の値が再び大きな値となる。この結果より、上部構造を鉄骨構造とし、その剛性が比較的柔らかい場合は、告示免震のせん断力係数を求める際の分布係数は慎重に設定する必要があると言える。

8. まとめ

ドコモ東古松ビルの設計を告示免震設計法に準じて行い、その結果を振動解析結果と比較し確認した。その結果、上部構造の剛性が低い場合は告示免震によるせん断力係数が振動解析による値より小さくなることがわかった。また、杭頭回転自由接合法を用いた設計は杭頭完全ピンを実現でき、杭体や基礎梁の応力緩和に有効であることが確認できた。ドコモ東古松ビルは現在、鉄骨建て方進行中であり、平成16年7月頃に完成予定である。

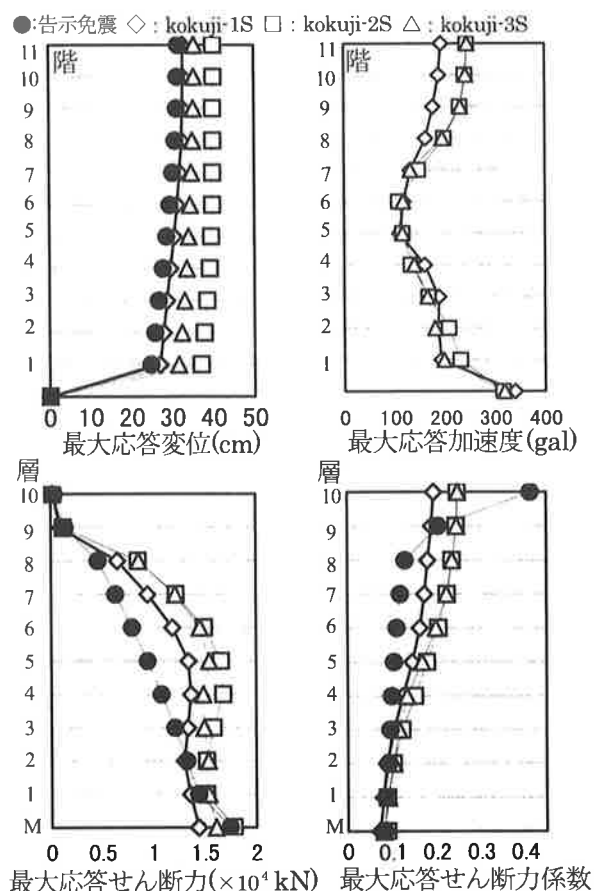


図-9 X方向地震応答解析結果 [レベル2]

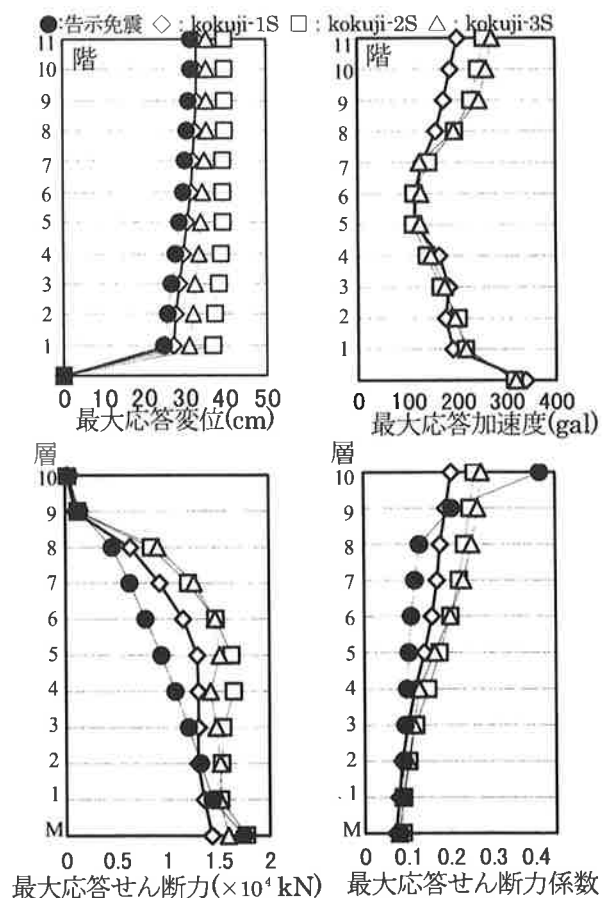


図-10 Y方向地震応答解析結果 [レベル2]

M.M.タワーズ

前田建設工業
藤波健剛



免制震デバイス
世良信次



横浜ゴム
小澤義和



1. はじめに

「みなとみらい(MM)21」は、横浜の自立性の強化、港湾機能の質的転換、首都圏の業務機能の分担の3つの目的に基づいた都市像を展開しようとしています。MM21地区には就業人口19万人、居住人口1万人を想定して計画されており、2005年度の基盤整備概成予定を目指して基盤整備が行われています。

今回訪問するM.M.TOWERSは、この地区に第一号として建設されている3棟の超高層免震集合住宅です。1棟(the East)は既に完成し、分譲入居済みです。現在2棟(the South, the West)が施工中であり、出版部会から加藤委員長、世良、小澤、藤波の4名が訪問しました。

本建物は、桜木町駅から左手に進み、ランドマークタワーを越えて横浜美術館前のテラスに到達すると、右手に見えてきます。写真-1で奥がthe East、手前右手がthe South、手前左がthe Westです。

雨の合間の暑いぐらいの日差しの中、設計者である三菱地所設計の木村正人氏、草次省五氏、松本航一氏、小山健介氏に案内していただきました。



写真-1

2. 建物概要

M.M.TOWERSは、住宅開発エリアである39街区に位置しています。21世紀に向けた次世代型マンションを目指し、快適性・耐久性・安全性・社会性の4テーマを基本コンセプトに掲げ、各テーマに最新の技術を導入しています。建築規模は地上30階建ての住宅棟3棟から構成され、総戸数約860戸です。免震構造の採用により、住戸内の専有部に柱・梁型の出ない空間を実現し、住戸レイアウトの自由度および住戸内の可変性を従来の超高層住宅よりも格段に向上させています。

本建物の概要を以下に示します。

建築場所：神奈川県横浜市西区みなとみらい4丁目10番

用途：共同住宅

敷地面積：16,341.29m²

建築面積：8,023.30m²

延床面積：116,222.25m²

階数：地上30階 地下1階 塔屋2階

軒高：99.8m

構造：鉄筋コンクリート造

設計監理：株式会社三菱地所設計

設計協力：前田建設工業株式会社

施工：前田建設工業株式会社 (the East, the South)、大成建設株式会社 (the West)



図-1 建物配置図

3. 構造計画概要

本建物に関しては、本誌36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。

本建物は基礎と1階床下の間に免震層を設けた免震構造となっています。積層ゴムは天然ゴム系積層ゴムで、1500φの大きさのものを28基設置しています。実物大の積層ゴムを用いて、引っ張り特性も含めた性能確認試験を実施しています。ダンパーとして、44台の鉛ダンパー、15台の鋼棒ダンパーを併用しています。

免震を採用することにより、上部構造の構造計画の自由度が高まり、居住空間内の柱、梁を無くし、開口部の間口および高さを大きく確保することができました。

高層建築物であることから、免震効果を向上させるためには長周期化が重要と判断し、構造としてコアウォール（壁ラーメン架構）を採用し、上部構造の剛性を高め、免震層の固有周期をできるだけ長くすることをねらいました。

1階床大梁は、背が4m、幅3.5mを確保しています。これは、コアに集中する力を外周部に伝達させるためと、積層ゴムは圧縮には安定しているものの、引っ張りには若干弱いと、積層ゴムが地震時の転倒力に対して、引っ張り力が発生しないよう、カウンターウェイトとしても働くことを意図しています。

MM21地区には地域冷暖房施設があり、そこから、冷房・暖房のための熱源が各ビルに供給されています。したがって、通常の集合住宅では、バルコニーに湯沸し機や空調の室外機などが置かれますが、本建物では非常にすっきりとしたバルコニーとなっています。また、配管スペースとして、免震層の上に専用層を設けたため、免震層での切り回し等の問題は避けられました。

敷地は1990年頃から埋め立てられました。従って、その埋め立てに際し、サンドドレーン工法を用い、強制的に圧密沈下を促進させる方法が用いられました。さらに、埋め立ての土層が、地震時に液状化現象を起こさないように、土とセメントを攪拌する工法により、地盤改良を行いました。

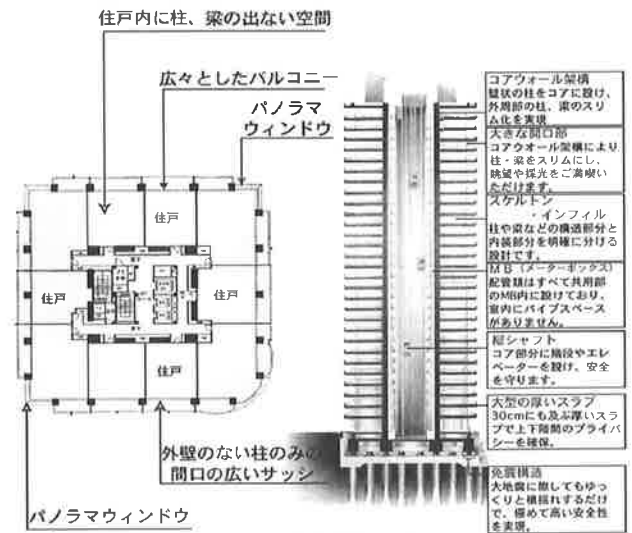


図-2 全体構造概念図

4. 見学記

設計者の木村さんの説明を受けた後に、出席者全員に施工者の前田建設の横谷副所長も交え、建設中のthe South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は天然ゴム系積層ゴムの設置状況です。免震層は写真に示すように、作業性を考え、床面はフラットに作られています。写真-3は鋼棒ダンパー、写真-4は鉛ダンパーの設置状況を示します。



写真-2 天然ゴム系積層ゴム（1500φ）



写真-3 鋼棒ダンパー



写真-4 鉛ダンパー

写真-5には、免震層の上部にある設備専用層へ、外部から設備配管が入っている様子を下から見上げた状態で写したものを示します。免震層と分離されているために、免震層は非常にすっきりとしています（写真-2～5）。



写真-5 配管の様子（上向き）

仕上げがほぼ終わった22階の室内にも案内していただきました。海に面した部屋ですが、一望にパノラマが広がっています。



写真-6 室内からの展望

外周部に回り、犬走りの部分を工事していました。ここでは、クリアランスを90cmとしており、これにあわせた大きさとなっています。



写真-7 犬走りの施工の様子

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：高層建物の免震ということで、設計上特別に配慮されたことはありますか。

A：高層であることから、建物自体を堅く作ること、さらに免震としての固有周期を長周期化することに留意しました。このために構造的にはコアウォールを採用していますし、積層ゴムもゴム総厚が30cmとなるものを採用しました。また、風荷重に対しては、100年期待値の風速の変動分に対して、鉛ダンパがグループを描かない程度に収まるようになっています。

Q：入居者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、販売に際しての説明は十分免震に関して説明しています。なお、この建物では、購入者に対するアンケートを行っており、ここを選んだ理由として、免震構造であることを上げている人が50%以上もあります。これは他の免震では無かったことでした。

Q：地震観測等を行っていますか。

A：the Eastにて行っており、先日の5月26日の宮城県沖地震でも記録がとれました。入力加速度も15gal程度と小さく、免震効果を十分発揮するレベルでは無いのですが、免震層上部で10gal程度に加速度の低減は見られました。

Q：高層建物としての工事の特徴はありますか。

A：本工事においては、各部材のPCa化を図り、1フロア5日サイクルを基本として施工しています。柱に関しては、1フロアあたり32部材のうち、24部材を作業所敷地内で製作しています。

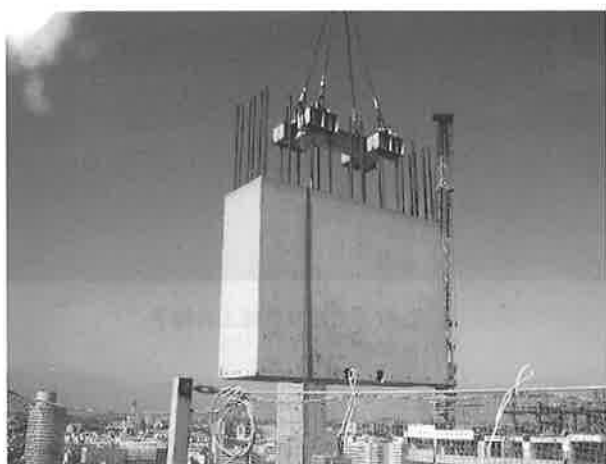


写真-8 柱PCaの揚重の様子（施行当時）



写真-9 説明の様子

6. おわりに

横浜港を見下ろすように聳える超高層免震からの眺めは素晴らしいものでした。みなとみらい21地区を代表する高品質で快適な都市型住宅であることが理解できました。一度このようなところに住んでみたいの思いを持ちながら、現場を後にしました。

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関係者の方々に、厚く御礼申し上げます。



写真-10 集合写真

見学資料

- 1) 免震建築紹介「M.M.TOWERS」、MENSIN No.36、2002/5
- 2) MM21地区における高層建築物の耐震設計、基礎Ⅰ、2003.5

神奈川県立保健福祉大学

免制震デバイス
世良信次



前田建設工業
藤波健剛



横浜ゴム
小澤義和



1. はじめに

今回は、神奈川県立保健福祉大学を見学し、ここに報告いたします。建物は写真-1に示すように大きな翼のような屋根が特徴です。高層棟の建物の屋根が手前の低層棟をつなぐように張り出し、この屋根の下にはゆったりとした広場が設けられ交流の場になっています。免震構造が採用されたのはこの大屋根を含む高層棟です。高層棟は、教育研究棟と呼ばれ、学生の主活動の場であり、実験・研究の施設も集中し、免震構造が要望された背景になっています。



写真-1 建物全景

本建物は、国内初の大規模PFI事業（民間の資金・経営能力・技術的能力を活用して公共施設の建設・維持管理・運営を行う手法）で実現されました。神奈川県は、PFI事業の公募型プロポーザルを主催し大林組グループの提案を採用しました。大林組グループは、設計（東畑建築事務所・大林組）、建設（大林組）、維持管理（オークビルサービス）の3社で構成され、事業会社を設立して30年間維持管理業務を実施します。また学校運営は神奈川県が行っています。今年4月に医療福祉系の4学科（220名）で開学し、4年後には880名体制となります。

2. 建物のコンセプト

本建物のコンセプトは、見学資料¹に「施設全体を覆う大屋根はダイナミックな形態と合理的な機能を調和させてキャンパスの一体感を形成し、神奈川県の新たなランドマークとして新しい風景と伝統を創出する」とあり、また施設のコンセプトは、「保健・医療・福祉の連携と総合化に資する地域や県民に開かれたキャンパス」となっています。このコンセプトによって建物の設備計画には地球環境対策として図-1に示す多くの省エネ手法が計画され、また構造においては、免震構造が採用されました。

設備計画



地球環境対策・省エネ手法

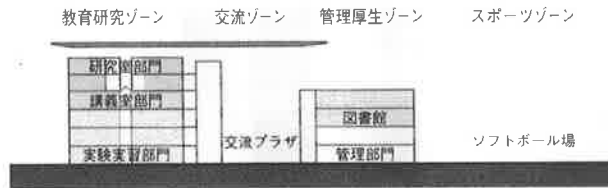


図-1 設備計画と省エネ手法

3. 建物概要

本建物は、3つのゾーンから構成されています。まず、教育研究ゾーンには地上6階建鉄骨造の教育研究棟、管理厚生ゾーンには地上4階建鉄骨造の管理・図書館棟、講堂棟、厚生棟、体育館棟およびエネル

ギーセンター棟の5棟があり、これらの間に交流ゾーンがあります。教育研究棟には、階別に講義室、実験実習室、および各研究室が設けてあります。図-2に断面計画図を、図-3に平面ゾーン配置図を示します。



図一2 断面計画図



図-3 平面ゾーン配置図

各ゾーンの平面形状は長辺方向が約173m、短辺方向が20～30mの長方形で、交流ゾーンの広場に面して階段室、E V等のコアが長辺のほぼ両端に設けてあります。また広場を挟み両建物2階と4階を連絡ブリッジでつないでいます。免震化された教育研究棟は、免震層を1階床下にした基礎免震構造となっています。下記に、建物概要一覧を示します。

(建物概要)

名 称 : 神奈川県立保健福祉大学
 建築場所 : 神奈川県横須賀市平成町1-10-1
 用 途 : 学校(大学)
 建築年 : 2003年(平成15年)1月
 敷地面積 : 37,821㎡、 建築面積 : 16,781㎡
 延べ床面積 : 41,861.45㎡
 階 数 : 地上6階、地下なし、塔屋1階
 建築物高さ : 27.704m
 構 造 : 鉄骨造(一部鉄筋コンクリート造)
 基 礎 : 杭基礎(場所打ちコンクリート杭)
 設計・監理 : 株式会社東畑建築事務所・株式会社
 大林組東京本社一級建築士事務所

4. 免震構造計画概要

本計画では、管理厚生ゾーンの低層棟は重要度係数を1.25倍として在来の鉄骨造とし、重要度の高い教育研究棟と大屋根を含む構造体が免震化されています。免震構造の計画にあたり、平面形状の縦横比が1：6を越える細長い建物であり、ねじれ易いことを懸念し、免震層外周に多くのオイルダンパーが配置されています。また大屋根の支柱の脚部には土木の橋脚に組み込まれているピボット支承が用いられ、関節の役目を果たすことにより地震時の水平クリアランス(50cm)を確保できるようにしています。

免震部材としては、天然ゴム系積層ゴム支承（写真-2） $\phi 700$ を48台、 $\phi 750$ を33台、 $\phi 800$ を23台、オイルダンパー（写真-3）をX方向32台、Y方向32台計64台、および摩擦皿ばね支承（写真-4）20台が設置されています。摩擦皿ばね支承は、台風時の居住性改善のために計画されました。これらの免震システムによって基礎固定時の固有周期は約1秒、地震時（レベル2）は約3.6秒となっています。表-1にこれら免震部材の諸元を示します。



写真-2 天然ゴム系積層ゴム支承



写真-3 オイルダンパー



写真-4 摩擦皿ばね支承

表一 免震部材の諸元

天然 ゴム 系 積層 ゴム	積層ゴム径(台数)	φ 700 (48)	φ 750 (33)	φ 800 (23)
	1 次形状係数	31 以上	31 以上	31 以上
	2 次形状係数	4.96~5.1	4.96~5.1	4.96~5.1
	長期面圧 (N/mm ²)	1.5~7.8	6.4~7.9	7.2~8.5
せん断弾性率 (N/mm ²)	0.34			
オイル ダン パー	台 数	X方向: 32 台、Y方向: 32 台		
	減 衰 力 (kN/台)	リリーフ減衰力 Fr=883 許容最大減衰力 Fmax=980		
	速 度 (cm/s)	リリーフ速度 Vr=69.2 許容最大速度 Vmax=120		
	減 衰 係 数 (MN・s/m/台)	初期減衰係数 C1=1.27 リリーフ後減衰係数 C2=0.193		
摩 擦 皿 ば ね 支 承	台 数	20		
	皿ばね材料	SUP10 ばね鋼		
	すべり材	マライト(超高分子ポリエチレン)		
	外 径 (mm)	皿ばね 420, すべり材 400		
	支持荷重 (kN)	235 (面圧 1.87N/mm ²)		
変 形 限 界 (cm)	摩 擦 係 数	0.22		
	変 形 限 界 (cm)	積層ゴムの変形限界: 62.4 オイルダンパーのストローク限界: 55 摩擦皿ばね支承の変形限界: 50 上部構造と擁壁のクリアランス: 50		

5. 構造設計概要

地震時の本免震建物の耐震性能としてサイトの模擬地震波を含む設計入力地震波(表-2)に対してその目標(表-3)が設定され、地震応答解析を行い目標が満たされることが確認されています。

表二 入力地震動の諸元

地震波名	最大加速度(cm/s ²)/最大速度(cm/s)		
	レベル1	レベル2	余裕度レベル
El Centro, NS	255/25	587/57.5	----
Taft, EW	248/25	571/57.5	----
Hachinohe, NS	165/25	379/57.5	----
模擬作成地震動	----	418/68.7	501/82.4

地震応答解析では、免震層上部の構造を8質点とした等価せん断型質点系モデルとし、フレームの復元力特性を弾性剛性モデルとし、また免震部材は、積層ゴスを弾性剛性モデル、オイルダンパーを非線形な減衰特性、および摩擦皿ばね支承を摩擦抵抗のすべり出し点で折れるバイリニア復元力モデルとしています。

表三 耐震性能目標

レベル	改修設計目標	
	上部構造・基礎構造	免震装置
レベル1	部材レベルで許容応力度以内	積層ゴム: 最大せん断歪 200%以下、安定変形以内、引張りが生じない オイルダンパー: リリーフ減衰力以下
レベル2	部材レベルで許容応力度以内	積層ゴム: 最大せん断歪 300%以下、性能保証変形以内、引張りが生じない オイルダンパー: 許容最大減衰力以下
余裕度レベル	部材レベルで弾性耐力以内	積層ゴム: 最大せん断歪 400%以下、限界変形以内、引張りが生じない オイルダンパー: 許容最大減衰力以下

6. 見学記

当日は雨天となりましたが、食堂の一郭を借り建物の計画、設計および施工の経緯などを伺うことができました。写真-5は、その状況を示します。



写真-5 建物説明状況

以下に説明時と現場見学中の質疑の内容を紹介します。(Q: 質疑、A: 回答)

Q: 大屋根の風に対する検討はどうされましたか?

A: 風洞実験により大屋根に加わる風荷重を検討しています。浮き上がりが生じるので、引き抜きにも対応できるピボット支承を用いています。

Q: 免震水平クリアランスはどの位とっていますか?

A: 50cmにしています。

Q: 長辺がかなり長い建物ということで、地震入力に位相差入力などの検討も行ったのですか?

A: 評定でも問題になり、追加検討を行いました。位相差によるねじれ入力角加速度を設定し、ね

じれ振動の時刻歴応答解析を行っています。結果として1割程度応答値が増大しましたが、許容値以内には収まっています。

Q：新規入学者へは免震建物であることのお知らせはされていますか？

A：特に新規入学者への説明会といったものは開催していませんが、入学案内に免震であることを説明しています。また免震層への出入り口は常時施錠しており、建物の出入り口はバリアフリーとすることで、アクセスに支障の無いように設計されています。



写真-6 交流プラザ側のバリアフリーの犬走り

Q：免震棟と非免震棟をつなぐ連絡ブリッジの構造はどうなっていますか？

A：免震棟側の支承をピンと廊下方向にスライド構造とし、非免震棟側は曲率をもったスライド支承とすることで、50cm以上の変形を吸収できる構造となっています。また、ブリッジ廊下中央部には歩行時の縦揺れ防止のためにTMDが設置されています。



写真-7 連絡ブリッジ

Q：大屋根はどのように支持されていますか？

A：当初、大屋根を在来の構造の低層棟に乗せる案もありましたが、低層棟のランクが上がってしまうなどの課題が生じて現在は乗せていません。現状の支柱の上下端はピン-ピンとする案もありましたが、構造的により安全性の確保を目指し、柱頭では大屋根と剛接としています。

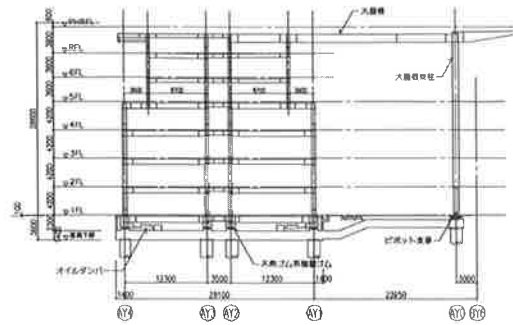


写真-8 大屋根と支柱

7. おわりに

今回、免震建物の見学にも関わらず免震層以外にも注目させられる建物でした。免震建築に多く見られる犬走りを木板で覆いプラザの雰囲気と違和感のないものとしてデザインし、さらに、その周辺に人がたむろしないようにベンチなどをさりげなく設置しています。ここまで免震構法の特徴を自然にデザインした建物は見たことがありません。



写真-9 ベンチと犬走り

今回の訪問は、出版部会委員長の加藤氏他5名（須賀川、藤波、小澤、加藤、および世良）のメンバーと株式会社大林組東京本社の富澤氏に同伴を頂き実現しました。富澤氏には、雨天の中案内をして頂き貴重なお話を聞かせて下さり厚く御礼申し上げます。



写真-10 集合写真

見学資料

- 1) 神奈川県かながわ保健医療福祉大学施行パンフレット
提供：大林組
- 2) ビルディングレター '02.6
- 3) 「免震構造概要」提供：大林組

免制震デバイス式球体転がり支承（SBB）

認定番号 M V B R-0031

認定年月日 平成13年2月13日

評価番号 BCJ基評-IB0077

株式会社 免制震デバイス

1. 構造及び材料構成

球体転がり支承は、鋼球と鋼球を保持するリテーナと転がり面としての上部・下部のプレート、および上部・下部アンカープレートで構成される。

本支承は、復元力を有しない支持機構で水平性能として転がり摩擦抵抗力を有し、大変形に容易に対応できる機能を持った特徴を有する。

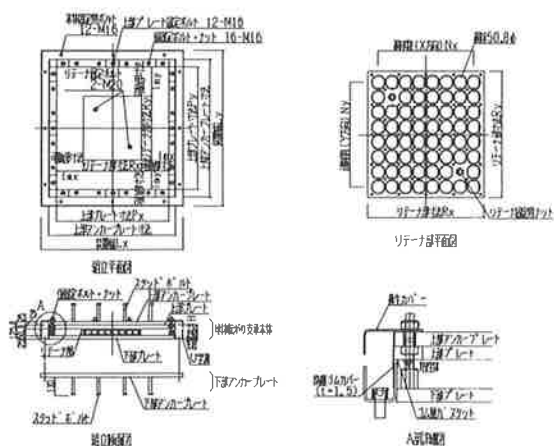


図-1-1 免震部材の構造図：球体転がり支承（SBB）（その1） 図-1-2 免震部材の構造図：球体転がり支承（SBB）（その2）

材料の構成概要図

材料の規格

材料名称	規 格
鋼 球	JIS G 4805 (SUJ2: 高炭素クロム軸受鋼鋼材)
上部・下部プレート	SUMIHARD-K500-H (耐摩耗鋼板)
リテーナプレート	JIS G 3101 (SS400)
粘性体	HV-15 (ポリブテン)
アンカープレート	JIS G 3101 (SS400)

2. 寸法及び形状

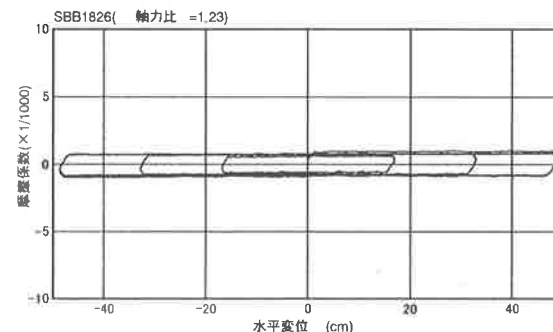
各部寸法の一覧（申請範囲）

呼 称	SBB NxNy-*** (図示例は SBB 0808)				
	Nx: x方向鋼球数, Ny: y方向鋼球数, ***: 限界変形				
規 格	記号	最大値	最小値	単 位	備 考
①鋼球数(x方向)	Nx	36	02	個	
②鋼球数(y方向)	Ny	36	02	個	
③総鋼球数	N	1294	04	個	=Nx* Ny - 2(Nx* Ny ≥16) =Nx* Ny (Nx* Ny <16)
④鋼球公称直径	D	50.8	50.8	mm	
⑤リテーナ寸法(x方向)	R x	1935	135	mm	=(Nx-1)* 53+80 下線部で2捨3入, 7捨8入
⑥リテーナ寸法(y方向)	R y	1935	135	mm	=(Ny-1)* 53+80 下線部で2捨3入, 7捨8入
⑦可動部寸法(x方向)	Lmx	510	160		組合せ装置の形状に従属
⑧可動部寸法(y方向)	Lmy	510	160		組合せ装置の形状に従属
⑨上部プレート寸法(x)	P x	2955	455	mm	=R x+Lmx* 2
⑩上部プレート寸法(y)	P y	2955	455	mm	=R y+Lmy* 2
⑪装置幅(x方向)	L x	3185	685	mm	=R x+(Lmx+115)* 2
⑫装置幅(y方向)	L y	3185	685	mm	=R y+(Lmy+115)* 2
⑬装置高さ	H	100.8	100.8	mm	上下部プレート+リテーナ

3. 鋼材の防錆処理

仕 様	規格等
塗 装	エポキシ樹脂系塗料 塗膜厚は合計 120 μ m以上

4. 基本特性



- ①転がり摩擦係数及びばらつき基準値
 - ・転がり摩擦係数の基準値: 0.003以下
- ②水平方向の限界ひずみ又は限界変形の基準値
 - ・限界変形の基準値: 300~1000mm
- ③圧縮限界強度、鉛直剛性、引張限界強度等の基準値
 - ・圧縮限界強度の基準値: 47.14N/mm²
(水平有効断面積 = 鋼球の水平投影面積)
 - ・鉛直剛性の基準値: 60kN/mm/鋼球1個
(240[SBB 0202]~77640[SBB 3636]kN/mm)
 - ・引張限界強度の基準値: 引張強度を有しないため、該当しない

5. 製品コード

下記のコードの場合は、球体の横列数と縦列数を示す。

SBB -09 10		
呼称	横列数	縦列数

6. その他

- ①多数の鋼球が相互に接触しないようにリテーナを介し、高硬度の摩耗鋼板を用いて転がり摩擦係数0.003以下を達成している。
- ②鋼球数の組合せは、一方方向に2個から36個までのバリエーションを持ち、低荷重から高荷重まで支持が可能である。

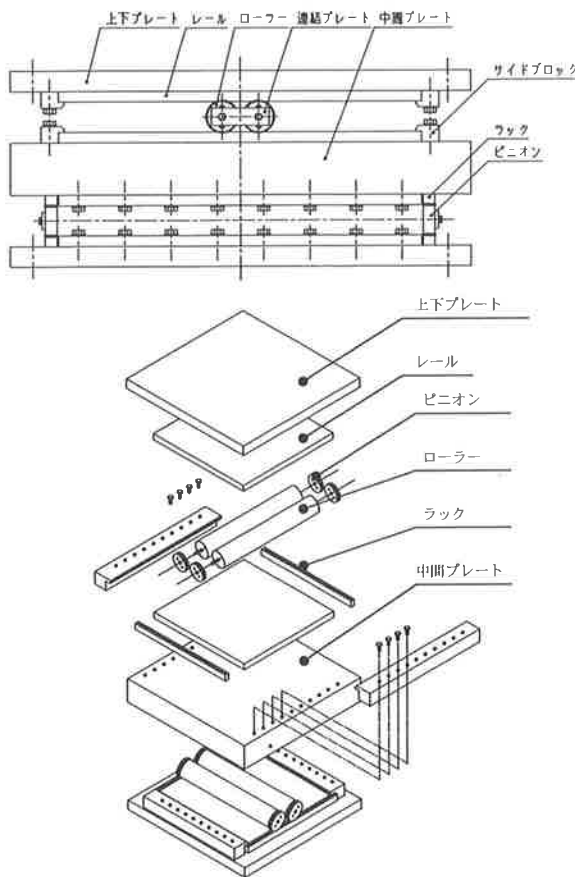
オイルス式転がり支承

認定番号 MVBR-0059
 認定年月日 平成13年6月28日
 評価番号 BCJ基評-IB0159

オイルス工業株式会社

1. 構造および構成材料

転がり支承は、ローラー・レール、それらを固定する上下プレートおよび中間プレートから構成され、2本のローラーが平行に転がるためのガイドとしてラック・ピニオン・連結板等の補助材がある。ローラー・レールに用いられる鋼材は高い耐食性能と高い支圧強度を兼ね備えたステンレス系材料を用いる。



主な構成材料

名 称	材 料
ローラー・レール	C-13B (社)日本道路協会認定鋼種)
上下プレート	
中間プレート	SS400 (JIS G 3101)
ラック・ピニオン	S45C (JIS G 4051)
サイドブロック	
連結プレート	

2. 寸法および形状

寸法および形状の認定範囲

名 称	ローラー径 (mm)	レール幅 (最大) (mm)	平面寸法 (最大) (mm)	全体高さ (mm)
CRB-1.8MN	40	850	1050	266
CRB-2.1MN	44	860	1050	283
CRB-3.0MN	52	880	1050	336
CRB-3.9MN	60	890	1100	372
CRB-4.7MN	66	910	1100	418
CRB-5.6MN	72	920	1150	456
CRB-6.9MN	80	930	1150	511
CRB-8.4MN	88	950	1250	564
CRB-9.9MN	96	970	1250	608
CRB-11.7MN	104	980	1250	663

3. 基本特性

水平方向の特性は、平面の転がり支承であり摩擦係数も非常に小さく、復元力を持たない。すなわち、鉛直荷重のみを支持し、水平力が0の支承としてモデル化できる。

摩擦係数の基準値は0.003以下と定めている。

4. 防錆処理

SS400, S45Cを使用する部位については、溶融亜鉛めっき・電気亜鉛めっき、または塗装処理を行う。塗装仕様については以下の表に示す。

塗装仕様

工程	仕 様	方 法
下地処理	ブラストにより除錆	
下塗	ジンクリッチプライマー 1回	エアレス
中塗	エポキシ樹脂系塗料 1回	エアレス
上塗	エポキシ樹脂系塗料 1回	エアレス

ローラー・レールについては、耐食性の高い材料を用いているため、防錆処理は行わない。

5. その他

摩擦係数の各種依存性は以下の通りである。

・摩擦係数のばらつき +0.002以下

・面圧依存性

$$(0.5 \sigma_0) / (1.0 \sigma_0) = 0.6 \quad (2.0 \sigma_0) / (1.0 \sigma_0) = 6.5$$

・速度依存性 なし

・繰返し回数依存性 なし

アイディールブレン式ベアリング支承

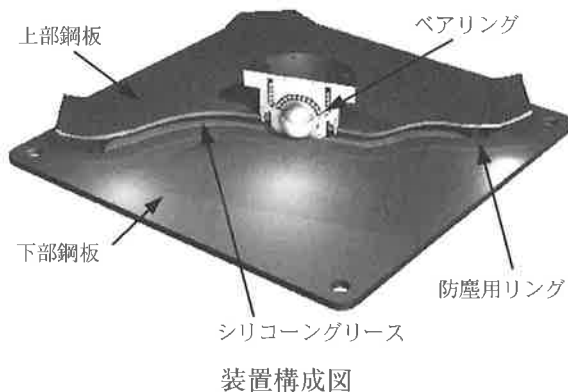
認定番号 M V B R - 0127
 認定年月日 平成14年6月11日
 評価番号 BCJ基評-IB0269-01

アイディールブレン株式会社

1. 構造及び構成材料

アイディールブレン式ベアリング支承は、キャスト型のベアリングとそれが転動する耐磨耗鋼板の下部鋼板とそれらを防塵する上部鋼板で構成されている。ベアリング上面をボルトで鉄骨架台に固定し、下部鋼板は隅部に設けたボルト穴によってコンクリート基礎に固定される。

構成部位	材質
上部鋼板	めっき鋼板 JIS G3317 あるいは JIS G3321 あるいは亜鉛-アルミニウム6%-マグネシウム3%溶融めっき鋼板 (ZAM鋼板等)
下部鋼板	耐磨耗鋼板 (ブリネル硬度 HB $\geq$ 240)



2. 寸法及び基本形状

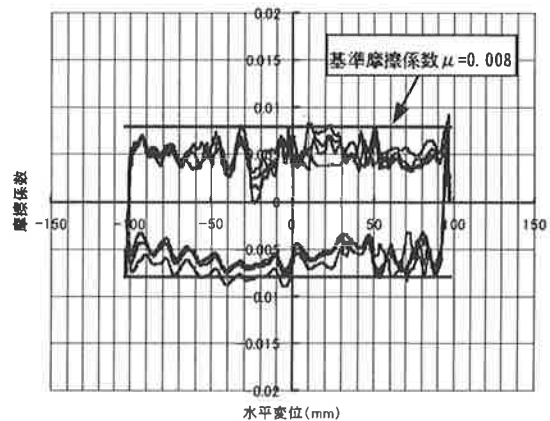
構成部位	形状・寸法(mm)	公差(mm)
上部鋼板	縦×横 ^{※1}	±0.5以内
	400×400	
	500×500	
	600×600	
下部鋼板	厚み ^{※2}	±0.19以内
	0.6~1.6	
	縦×横 ^{※1}	
	400×400	
防塵用リング	内径	±2以内
	400×400	
	500×500	
	600×600	
製品高さ	高さ ^{※3}	±0.5以内
	81または84	

※1 上部鋼板及び下部鋼板は同一形状・寸法の組み合わせとする
 ※2 上部鋼板は防塵目的で支承機能には影響しないので厚みは上記範囲とする
 ※3 下部鋼板下面からベアリング上面までの高さ

3. 基本特性

形状	長期許容荷重(kN)	基準摩擦係数	限界変形(mm)
□400	30, 60, 120, 200	0.008	±195
□500			±245
□600			±295
□700			±345

※ 形状と許容荷重の組み合わせは任意



4. 防錆処理

部位	防錆措置の仕様
ベアリング	カチオン電着塗装仕様: 下地 ディップ系リン酸亜鉛処理 塗装膜厚15 μ m以上
上部鋼板	JIS G3317の場合: 溶融亜鉛-5%アルミニウム合金めっき JIS G3321の場合: 溶融亜鉛-55%アルミニウム-亜鉛合金めっき ZAM鋼板の場合: 亜鉛-アルミニウム6%-マグネシウム3%溶融めっき めっき付着量:90g/m ² 以上
下部鋼板	下地処理 プラスト ISO Sa2 1/2(SSPC-SP-10)で除錆 下塗り1 ジンクリッチプライマー 15 μ m×1回 下塗り2 エポキシ樹脂プライマー 60 μ m×1回 上塗り エポキシ樹脂エナメル 60 μ m×1回
ベアリング可動範囲	シリコングリース 5g/可動範囲 以上
鋼製リング	溶射亜鉛めっき 封孔処理:エポキシ樹脂塗装 溶射膜厚:40 μ m以上

シリコングリースの耐食性

試験項目	内容	備考
使用温度範囲	-40~200℃	
稠度(60回混和)	270	JIS K2220
せん断安定試験(10万回混和)	+60	
離油度(100℃, 24時間)	0.10%	JIS K2220
蒸発量(100℃, 24時間)	0.10%	JIS K2220
銅板腐食(100℃, 100時間)	1a	JIS K2220
滴点	212℃	JIS K2220
四球摩耗痕(1200rpm, 98N, 1時間)	0.7mm	ASTM D2266
酸化安定度(99℃, 100時間)	0.01Mpa	JIS K2220
塩水噴霧試験(500時間後)	発錆なし	

シリーズ「免震部材認定」一覧

シリーズ「免震部材認定」

2001年8月号 (NO.33) ～2003年8月号 (NO.41)

	認定番号	認定年月日	評価番号	会社名	掲載号
免震告示の技術基準解説書と免震部材認定	—	—	—	基準等作成委員会委員長 山竹 美尚	2001年8月号 (NO.33)
アイソレータ、ダンパーの大臣認定一覧表 (2001年6月30日現在)	—	—	—	—	
新日鐵式免震鋼棒ダンパー	東住指発第788号	平成12年12月19日	BCJ基評-IB0043	新日本製鐵(株)	2002年2月号 (NO.35)
新日鐵式免震U型ダンパー	東住指発第790号	平成12年12月19日	BCJ基評-IB0058	新日本製鐵(株)	
バコーボレーション式鋼製ダンパー	東住指発第792号	平成12年12月19日	BCJ基評-IB0055	(株)バコーボレーション	
住友金属鋁山製 鉛製弾塑性系減衰材 (U型鉛ダンパー)	東住指発第838号	平成13年1月5日	BCJ基評-IB0042	住友金属鋁山(株)	2002年5月号 (NO.36)
カヤバBDS型オイルダンパー	神住指発第150号	平成13年1月5日	BCJ基評-IB0054	カヤバ工業(株)	2002年8月号 (NO.37)
三和テッキ製 粘性系減衰材 (免震用オイルダンパー)	MVBR-0032	平成13年2月13日	BCJ基評-IB0060	三和テッキ(株)	
トキコBM形オイルダンパー	国住指第666号	平成13年8月21日	BCJ基評-IB0190	トキコ(株)	
オイレス式壁型粘性ダンパー	MVBR-0052	平成13年5月10日	BCJ基評-IB0129	オイレス工業(株)	2002年11月号 (NO.38)
STM式増幅機構付き減衰装置「減衰こま」	MVBR-0072 (10万cSt型) MVBR-0073 (30万cSt型)	平成13年7月12日	BCJ基評-IB0062 (10万cSt型) BCJ基評-IB0165 (30万cSt型)	住友建設(株) THK(株) 免制震工事(株)	
住友式高性能減衰装置 (PSA)	MVBR-0075	平成13年7月12日	BCJ基評-IB0061	住友建設(株)	
横浜ゴム弾性すべり支承	東住指発第793号	平成12年12月19日	BCJ基評-IB0039	横浜ゴム(株)	2003年2月号 (NO.39)
弾性すべり系積層ゴム (SLR)	MVBR-0048	平成12年4月12日	BCJ基評-IB0070	(株)免制震デバイス	
ブリヂストン製弾性すべり支承	MVBR-0054	平成13年5月23日	BCJ基評-IB0121	(株)ブリヂストン	
昭和電線電纜式弾性すべり支承	MVBR-0064 (μ 0.105仕様および μ 0.075仕様) MVBR-0065 (μ 0.013仕様)	平成13年6月28日	BCJ基評-IB0154 (μ 0.105仕様および μ 0.075仕様) BCJ基評-IB0160 (μ 0.013仕様)	昭和電線電纜(株)	
ニッタ式弾性すべり支承	MVBR-0093	平成13年10月23日	BCJ基評-IB0200	ニッタ(株)	
東京ファブリック工業(株)式弾性すべり支承	MVBR-0120	平成13年9月28日	BCJ基評-IB0212	東京ファブリック工業(株)	
オイレス式弾性すべり支承	MVBR-0141	平成14年9月18日	BCJ基評-IB0305-01	オイレス工業(株)	
日本ビラー工業型弾性すべり支承	MVBR-0149	平成14年11月7日	GBRC建評-02-06A-103	日本ビラー工業(株)	
NTN弾性すべり支承	MVBR-0155	平成14年12月5日	BCJ基評-IB0337-01	NTN精密樹脂(株)	
大同精密工業式 摩擦皿ばね支承	東住指発第839号	平成12年10月27日	BCJ基評-IB0063	大同精密工業(株)	2003年5月号 (NO.40)
オイレス式曲面すべり支承	東住指発第766号	平成12年12月14日	BCJ基評-IB0037	オイレス工業(株)	
日本ビラー工業型剛すべり支承	MVBR-0106	平成13年12月10日	GBRC建評-01-06A-051	日本ビラー工業(株)	
免制震デバイス式球体転がり支承 (SBB)	MVBR-0031	平成13年2月13日	BCJ基評-IB0077	(株)免制震デバイス	2003年8月号 (NO.41)
オイレス式転がり支承	MVBR-0059	平成13年6月28日	BCJ基評-IB0159	オイレス工業(株)	
アイディールブレーン式ベアリング支承	MVBR-0127	平成14年6月11日	BCJ基評-IB0269-01	アイディールブレーン(株)	

2003年5月26日宮城県沖の地震の被害概要 —岩手県と宮城県—

東北大学大学院
栗田 哲



1. はじめに

宮城県沖は1978年6月の地震（M7.4）が起きてから大きな地震が発生することなく25年が経過し、地殻歪エネルギーがかなり蓄積されていると考えられている。政府の地震調査委員会は「今後30年以内に98%の確率で宮城県沖地震が起こる」と予測し、注意を呼びかけた。地方自治体はこの地震に対する防災計画を策定している最中に、5月26日にM7.0の地震が起きた。日本建築学会東北支部災害調査委員会は、地震災害の調査を行い、7月5日、仙台にて速報会を開催した。定員260人の会場がほぼ満席となるほどの参加者であった。大きな地震被害でないが、参加者が多数であったことから、市民の宮城県沖地震に対する関心の高さが窺える。

この報告会の資料を元に、岩手県と宮城県の地震被害の概要を紹介する。

2. 地震の概要

地震の諸元と震源の位置を表1と図1に示す。地震は1978年の宮城県沖地震の断層近くで発生した（図1-(a)）。1978年の地震はプレート境界で起きた地震（プレート境界地震）であるが、今回の地震は太平洋プレート内部に起きた地震（プレート内地震）である（図1-(b)）。地震調査委員会が想定している地震はプレート境界地震であるので、今回の地震はその想定地震でない。ただし、近年、1978年の宮城県沖地震の断層近くで地震が活発に起きており、想定地震の発生が危惧されている（図1-(b)）。

気象庁が発表した最大震度は6弱で、震度5強以上で揺れたのは岩手県と宮城県の県境地域である

（図1-(c)）。計測された最大加速度はk-net牡鹿の1112galである。牡鹿（震源距離92km、計測震度6.2）と震源距離がほぼ等しい涌谷町（震源距離91km、計測震度5.6）の加速度応答スペクトルを図3に示す。

表1 地震の諸元

発震日時	2003年5月26日18時24分
震源位置	宮城県沖
	北緯 38度48.3分
	東経 141度40.9分
	深さ 71km
地震の規模	気象庁マグニチュード7.0
最大震度	6弱

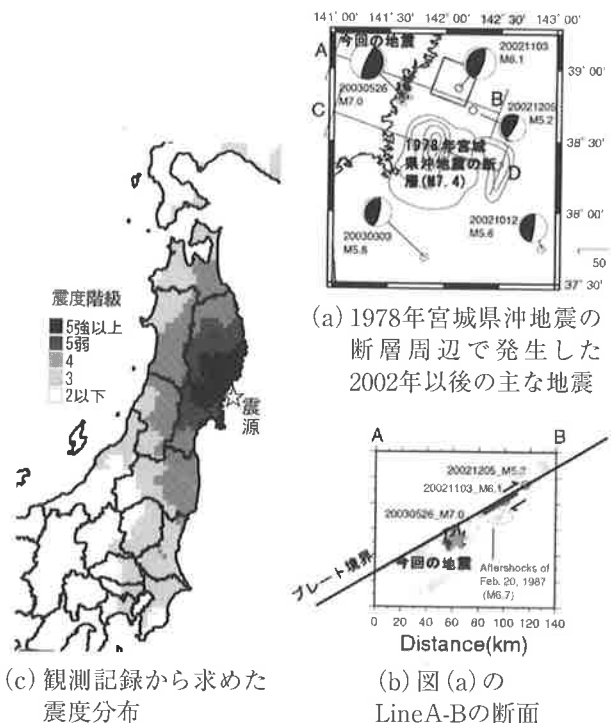


図1 最近の宮城県沖の地震活動と震度分布(記号☆は今回の地震を表す。図(a)と(b)は東北大学地震・噴火予知研究センター資料に加筆・修正、図(c)は文献²⁾に加筆・修正)

同図に限界耐力計算法で損傷限界耐力と安全限界耐力の検討に使用する加速度応答スペクトルも示す。両観測点とも短周期成分の波が卓越しており、これは震源が深い地震で見られる特性である。周期1秒以下では両地点とも損傷限界検討用の加速度スペクトルを超えている。この結果と図1の震度分布を考えると、震度5強以上の領域では建物の構造体に被害が起きても不思議ではない。牡鹿の観測点は崖の突端付近に位置しており、その崖の増幅特性で大加速度が記録されたと考えられている。



図2 本報告で参照する市町村の位置

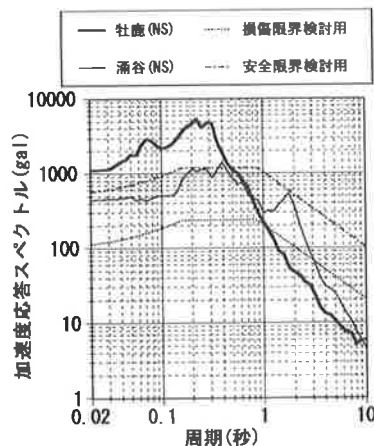


図3 牡鹿と涌谷の加速度応答スペクトル
(東北大学大野晋博士提供の資料を加筆・修正)

3. 被害の概要

岩手県と宮城県の被害総額は、それぞれ、118億9千万円、54億2千万円である。両県の建物被害棟数と人的被害数を表2に示す。両県とも半壊以上の住家棟数は11～12であり、地震動の強さに対して建物被害は少ないように思える。全壊した2棟の住家（伝統木造住宅と軽量鉄骨住宅）は岩手県大船渡市にある丘の上に隣接して建っていた（写真1）。周辺の建物の被害が軽微であったことから、地形による地震動の増幅効果の影響と考えられている。

表2 岩手県と宮城県の建物及び人的被害（文献1）

	住家被害棟数			非住家被害棟
	全壊	半壊	一部破損	
岩手県	2	10	1183	286
宮城県	0	11	1033	256

	死者	重傷者	軽傷者
岩手県	0	10	81
宮城県	0	10	54



写真1 大船渡市で全壊した伝統木造住宅
(清水建設(株)和泉研究室提供)

被害を受けたRC造建物の大半が柱または方立て壁のせん断破壊である。破壊状況を写真2～4に示す。このせん断破壊または亀裂が生じた建物のリストを表3に示す。1棟を除きせん断破壊が起きた建物は旧耐震基準で設計されていた。



写真2 遠野市市役所正面玄関のせん断破壊
(清水建設(株)和泉研究室提供)



写真3 旧千厩中学校の柱のせん断亀裂
(東北工業大学舟木尚己博士提供)



写真4 旧千厩中学校の柱のせん断破壊
(東北工業大学舟木尚己博士提供)

表3 柱及び方立て壁にせん断破壊が生じた建物リスト(文献1)

建 物	場 所	竣工年	主な被害
上田小学校	盛岡市	1988	方立て壁のせん断亀裂
遠野市役所	遠野市	1964	短柱2本のせん断破壊
小佐野小学校	釜石市	1973	旧校舎の方立て壁にせん断破壊
大船渡高校	大船渡市	1963	旧校舎の外柱にせん断破壊
旧千厩中学校	千厩町	昭和30年代	外柱のせん断亀裂と内柱のせん断破壊

S造建物では、被害を受けた建物の大半が体育館である。その被害はブレース材の座屈、または、ブレース端部の座屈である。構造体の被害でないが、体育館の天井（写真5）や照明器具の落下等も多く見られた。落下物で最も大きかったのは、宮城県立図書館であろう。大量の書籍の落下、天井の防災用板ガラス、重さ100kgの換気ダクトの落下が起きた。このようなものの固定方法について課題が残っていることが速報会で指摘された。



写真5 室根村の体育館での天井材の落下
(清水建設(株)和泉研究室提供)

土木関連で特徴的な地震被害は東北本線の高架橋の柱のせん断亀裂（写真6）と高速地滑り（写真7）である。被害を受けた高架橋は1978年の宮城県沖地震前に建設されたため、せん断補強筋が現在より少ない。詳細については、<http://www.jsce.or.jp/committee/concrete/>を参照されたい。高速地滑りは宅地造成で谷を埋め立てた地区で起きた。



写真6 東北新幹線の高架橋のせん断亀裂
(岩手県石鳥谷町、(株)ダイヤコンサルタント提供)



写真7 築館町の高速地滑り
(株)ミヤギエンジニアリング提供)

4. まとめ

地震動の強さに対して、建物被害数は多くない。ただし、想定地震に対する備えを考えた場合、建物被害数よりも、どの程度の安全余裕度があったのか、どの程度の健全性を有していたか、安全性の質を問う調査が今後必要と思われる。被害の詳細については文献1や<http://www.disaster.archi.tohoku.ac.jp/Saigai/tohoku/index.html>を参照されたい。なお、東北支部では報告書を作成する予定である。

最後に、資料を提供して頂きました方々に、ここに記して深く感謝いたします。

参考文献

- 1) 2003年5月26日宮城県沖の地震災害調査速報、日本建築学会東北支部災害調査連絡会、2003年7月5日

泉P.T.桂パークハウス参番館の免震効果と健全性診断

東北大学大学院
栗田 哲



三菱地所設計
木村正人



東急建設
豊嶋 学



1. はじめに

本建物は仙台市に建設された13階建て集合住宅で、鉛プラグ入り積層ゴムを使用した免震構造である。2003年5月26日宮城県沖の地震（M7.0）で、仙台では最大で震度5弱の揺れを観測し、本建物においては良好な加速度応答記録が得られた。この観測記録を用いた地震応答解析により免震効果の定量的評価を行った。それと同時に、性能保証の観点から、応答解析結果に基づき上部構造の健全性診断も行った。その結果を以下に紹介する。

2. 建物概要

本建物は宮城県仙台市泉区に建設された地上13階の鉄筋コンクリート造共同住宅（分譲マンション）である。写真1に建物全景写真を示す。図1と図2に軸組図と略伏図を示す。骨組形式は長辺(X)方向が純ラーメン構造、短辺(Y)方向が独立連層耐力壁付きラーメン構造となっている。免震装置は鉛プラグ入り積層ゴム(LRB)で、基礎と上部構造の間にLRBが図3に示すように配置されている。基礎は直接基礎で、N値50以上の強固な砂岩で支持されている。以下に、建物の概要を示す。



写真1 建物の全景

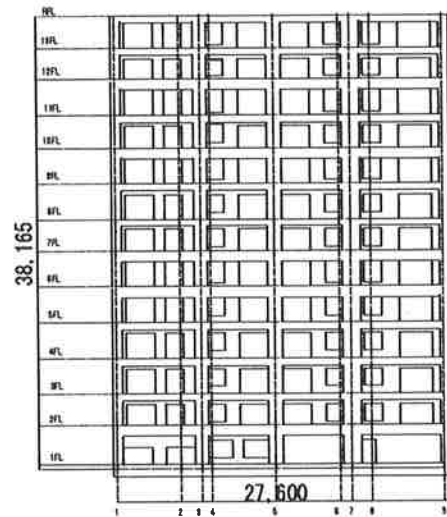


図1 軸組図（A通）

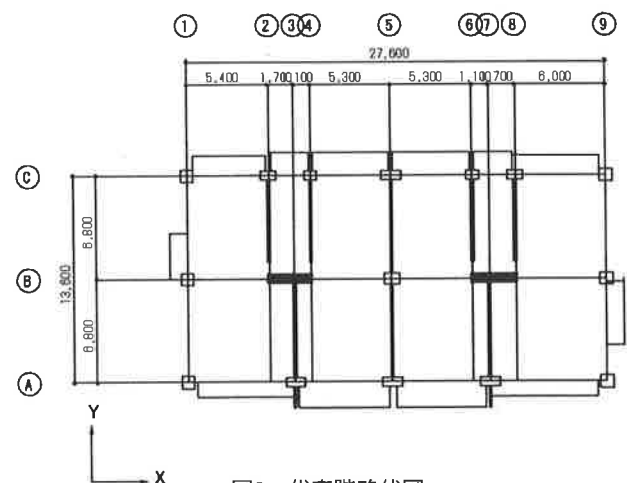


図2 代表階略伏図

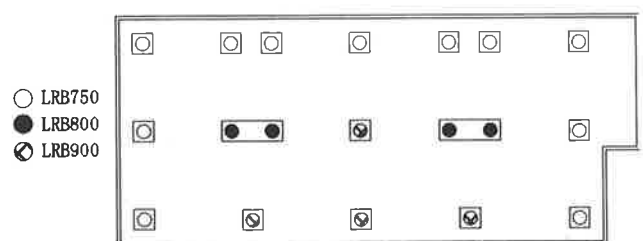


図3 鉛プラグ入り積層ゴムの配置

用途	：共同住宅
階数	：地上13階、地下なし、塔屋1階
軒高	：GL+38.165m
塔状比	：約3（高さ/短辺方向の長さ）
構造種別	：鉄筋コンクリート造
骨組形式	：短辺方向 純ラーメン構造 長辺方向 耐震壁付きラーメン構造
免震装置	：鉛プラグ入り積層ゴム （LRB-900φ, LRB-800φ, LRB-750φ）
基礎構造	：直接基礎 （支持層はN値50以上の砂岩）

3. 地震観測結果

加速度計の配置を図4(a)に示す。加速度計は、建物中央の5通りの構面に、基礎マット上（観測点①）、1階床（観測点②と③）、最上階（観測点④）の計4点に設置されている。観測された建物の短辺方向の加速度波形とTrifunacの零線補正法により求めた速度波形を図5に示す。基礎マットでの水平方向の最大加速度は、長辺方向が123gal、短辺方向が113galである。この最大加速度は限界耐力計算法の損傷限界で考えている地表面加速度 96cm/s^2 （周期がゼロの時の損傷限界耐力検証用応答スペクトル（図6）の値）に相当する。基礎マットの短辺方向の最大速度は 8.3cm/s である。基礎マットの短辺方向の加速度応答スペクトル（5%減衰）を図6に示す。比較のために、限界耐力計算法で損傷限界耐力の検証に用いる加速度スペクトルも同図に示す。周期0.3秒以上の長周期側では、基礎マットの加速度応答スペクトルは損傷限界耐力検証用応答スペクトルより小さい。本建物の上部構造の設計用1次固有周期が長辺方向0.76秒、短辺方向0.51秒を考えると、本建物が受けた地震動の強さは、非免震建物でも構造の損傷が許容されないレベルの強さである。

観測記録の水平方向の最大加速度分布を図4(b)に示す。最上階の最大加速度は、長辺方向73gal、短辺方向64galであるから、最上階の加速度は基礎マットに対して約60%となる。このことから、免震構造によって上部構造の加速度応答が低減されていることが確認できる。Trifunacの零線補正法により求めた免震層の層間変位を図7に示す。免震層の最大層間変位が1.3cmでLRBのゴム総厚が21cmであるから、

LRBのせん断歪は最大6%となり、小歪レベルであったことが分かる。

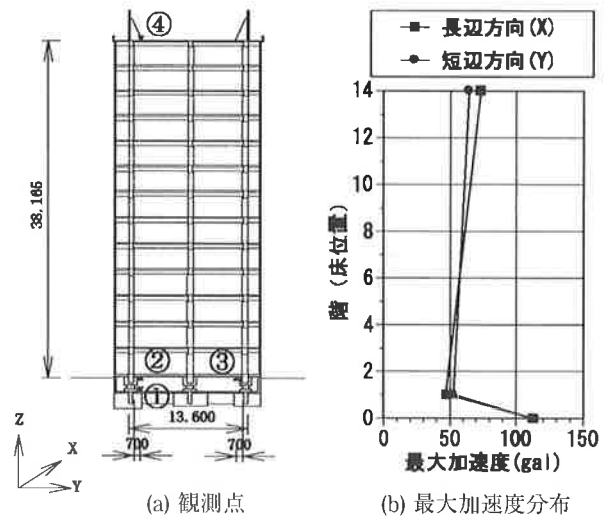


図4 地震観測点の配置（5通り）と最大加速度分布

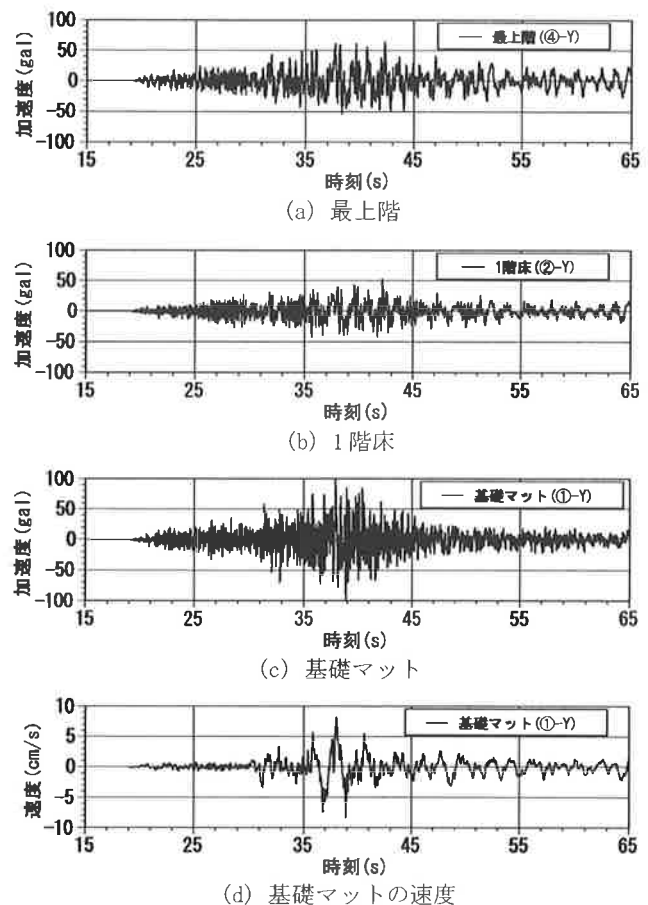


図5 短辺方向(Y)の加速度波形と速度波形

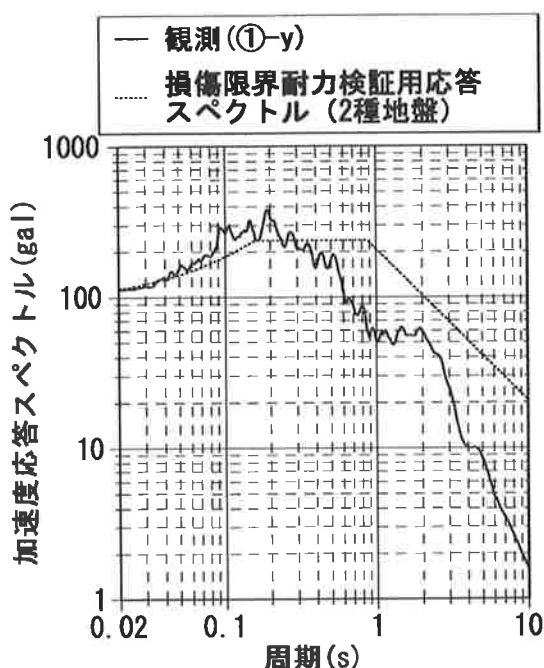


図6 入力地震動(観測点①の短辺方向)の加速度応答スペクトル

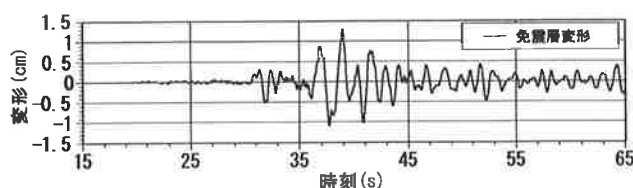


図7 短辺方向の免震層の層間変形

4. 免震効果の評価と上部構造の健全性診断

地震応答解析により免震効果や上部構造の健全性診断を行う場合、応答解析モデルの精度が結果を左右する。設計で使用するモデルは、一般に、安全側の評価となるように作成されることが多い。そのため、設計モデルから得られる応答は実現象と異なることがある。そこで、実挙動を正確にシミュレートできるモデルを作成するために、観測記録を用いて本建物のシステム同定を行い、上部構造とLRBの諸定数の推定を行った。使用したシステム同定の模式図を図9に示す。免震建物をせん断型スウェイ・ロッキングモデル(図8の(a))で表し、ロッキングばね剛性はLRBの軸剛性から与えた。基礎マット(観測点①)の加速度記録をモデルに入力してシステム同定を行うことが多いが、ここでは1階床の加速度記録が得られていることに着目し、図8の(a)のモデ

ルの振動方程式を観測点②の加速度を入力とした振動方程式に書き換え、その方程式を用いて観測点②の記録を入力し、システム同定を行った。その結果得られたモデルの諸定数は、1998年宮城県南部地震の観測記録のシステム同定結果とほぼ一致していた。従って、同定の詳細については参考文献1を参照されたい。同定精度を示すために、同定により得られたパラメータを用いて求めた最上階の応答波形と観測波形の比較を図9に示す。同定結果は加速度及び速度の観測データを高い精度で再現している。図8の(c)に示す方法で求めた免震層の復元力ループを図10に示す。横軸はLRBのせん断歪で観測点①と②の加速度をTrifunacの零線補正法を用いて求めた変位から算定した値である。縦軸は層せん断力係数で、同定結果から求めた免震層の層せん断力を建物総重量で除した値である。せん断歪が2%を超えると、復元力は明確な履歴ループを描き、LRBによる振動エネルギーの吸収が盛んに行われていることがわかる。

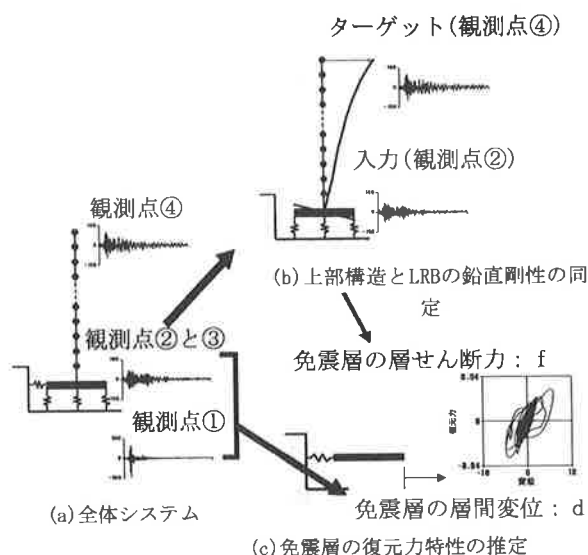
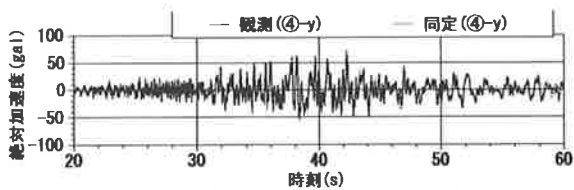


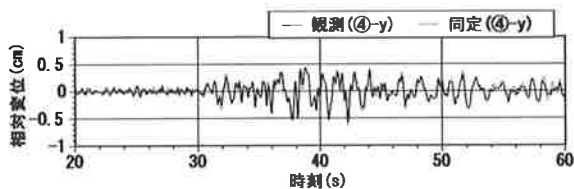
図8 システム同定と免震層の復元力特性の推定

同定結果を用いて応答解析により求めた上部構造の短辺方向の最大加速度と最大層せん断力 Q_{max} の結果を図11に示す。最大加速度分布及び最大層せん断力から求めた層せん断力係数をそれぞれ図11の(a)と(b)に示す。免震効果を確認するために、基礎固定とした上部構造モデルに基礎マットで観測した加速度波形を入力して求めた応答を非免震の結果として同図に示した。本建物を非免震にすると最上階の加速度は300galを超え、本免震建物の応答の約5倍とな

る。それに伴い、非免震の1階の層せん断力は0.16で、本免震建物の5倍程度になっている。このことから、免震化により建物を壊そうとする地震力が1/5程度に低減されて、免震効果が大きいことが分かる。免震効果により上部建物の健全性がどの様に変化したかを調べるために、最大層せん断力をひび割れ層せん断力 Q_c で除した値と最大層せん断力を降伏層せん断力で除した値を図11の(c)と(d)に示す。非免震にすると、上部構造の応答はひび割れ発生レベルに到達するが、免震化により上部構造の応答はひび割れ発生レベルの1/5程度、降伏発生レベルの1/10程度に抑えられている。免震構造では、その高い耐震性から上部構造の強度を一般の建物より小さく設計されることを考慮すると、在来構造の建物はひび割れ発生の手前であろうと推測される。このことを考えても、免震化により上部構造の健全性は高く保たれていたことが分かる。



(a) 最上階(観測点④)の絶対加速度



(b) 1階床に対する最上階(観測点④)の相対変位

図9 観測記録とシステム同定結果の比較

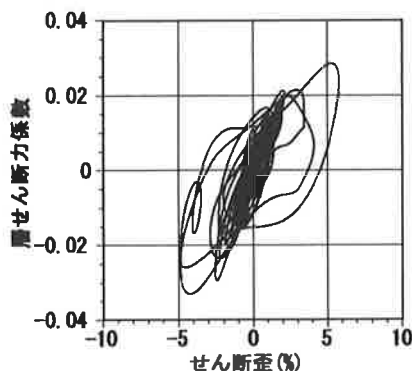


図10 免震層の復元力特性

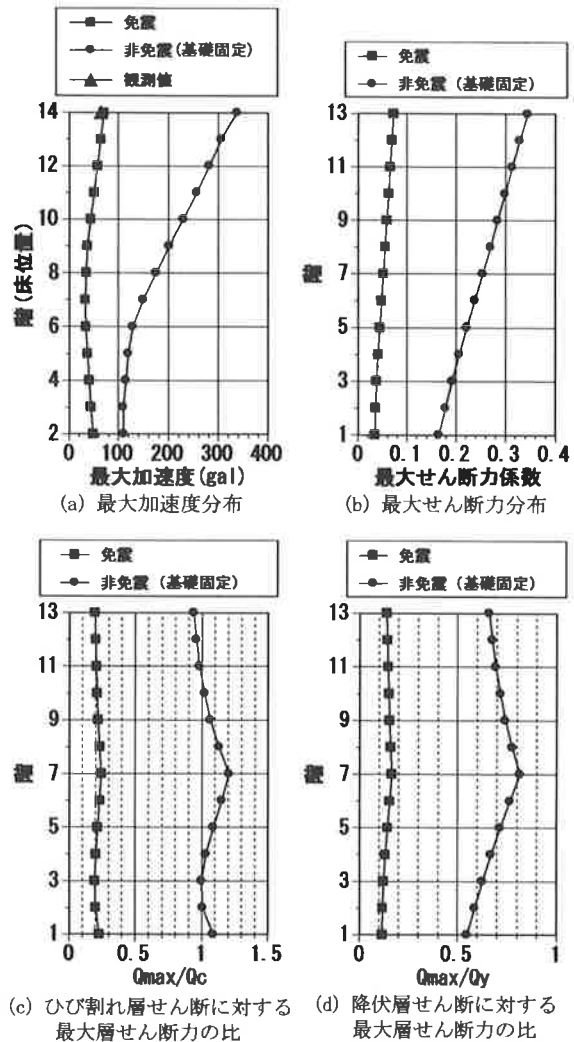


図11 免震効果と上部構造の健全性診断

5. おわりに

2003年5月26日宮城県沖の地震で観測された記録に基づき免震効果と上部構造の健全性診断を行った。本建物が受けた地震動レベルは構造の損傷が許されないレベルであったが、それでも免震化することにより1階層せん断力が1/5程度に低減され、免震効果が大きかった。観測された地震動を受けると在来構法の建物はひび割れ発生の手前程度の応答をしたであろうと推定されるのに対して、免震効果により上部構造の応答がひび割れ発生レベルの1/5程度になった。このことにより、この地震に対して本免震建物は高い健全性を発揮したことが分かった。

本報告を作成するにあたって、東北大学大学院生本橋元二郎君と千葉大輔君の協力をいただきました。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 本橋元二郎、栗田哲、杉村義広、豊嶋学、林田敏弘：強震記録に基づく中高層免震共同住宅の振動特性とLRBの挙動、日本建築学会東北支部研究報告集構造系、第66号、pp.97-100、2003

パーシャルフロート免震構造のコンセプトと免震性能について

清水建設
大山 巧

同
社本康広

同
野津 剛

同
猿田正明

同
矢代嘉郎



1. はじめに

パーシャルフロート免震構造とは、従来の基礎免震構造に加えて、建物の地下部分を水を充たした掘割プール内に設置する構造である（図-1）。浮力を積極的に利用して建物の支持荷重を低減することにより、支持構造を簡素化するとともに建物の固有周期を長周期化することが最大の狙いである。また、このような免震性能上のメリットに加えて、貯留した水を消火用水や非常時の水（中水）として利用できる点や、浮上機構を備えることにより地震だけでなく高潮・洪水などの水害にも有効性が発揮できる可能性がある点などにも特徴がある¹⁾。本稿では、主に免震性能の観点から、パーシャルフロート構造の基本的な考え方と性能の検討例を紹介する。

2. パーシャルフロート免震構造の考え方^{1), 2)}

(1) 浮力利用による固有周期の長周期化

本構造はその名の示すとおり、建物を完全に浮かすのではなく、建物荷重の大部分を浮力により支持するものの、残りの荷重については積層ゴムに代表される従来の免震装置により地盤上で支えることを前提としている。このような構造により、浮体構造物としてのメリット（固有周期を長周期化できることなど）を踏襲しつつも、偏心荷重や掘割プール内の水位の変化に対しても傾いたり上下変動しない「固定構造物」が実現できるわけである。

図-2は、単位奥行き当たりの質量が400t、建物地下構造部分の幅が100m、掘割プール幅103m（建物側面との水平クリアランス1.5m）、掘割深さ5mの条件を対象に、建物の喫水を0~3.6mに変化させた場合の建物の固有周期（解析結果²⁾）を示したものである。図の横軸は、構造物荷重に対して浮力が受け持つ割合であり建物の喫水変化に対応している。地盤での支持構造における免震装置としては、既製の積層ゴムの特性を参考に、固め・中間・軟らかめの3種類のせん断剛性を考えた。建物を喫水させない浮力の割合がゼロの状態は通常の免震構造に対応しているが、この場合は2.8~3.5秒という狭い範囲でしか固有周期を制御できない。これに対して、浮力による支持荷重の比率を50%とすれば固有周期は約4秒に、70%とすれば約5秒にまで長周期化されることがわかる。浮力の受け持つ支持荷重の割合は、実際には、建物の用途、スケール、荷重および地盤条件なども考慮して設定されるが、免震性能上、浮力の利用が有効に作用することが理解できる。

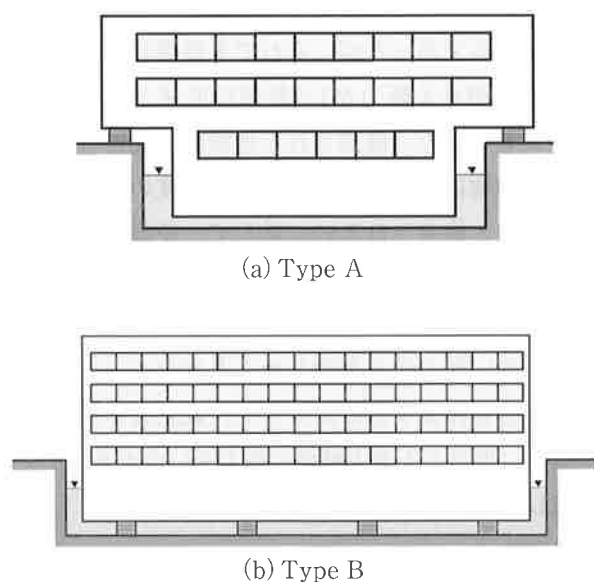


図-1 パーシャルフロート構造の概念図

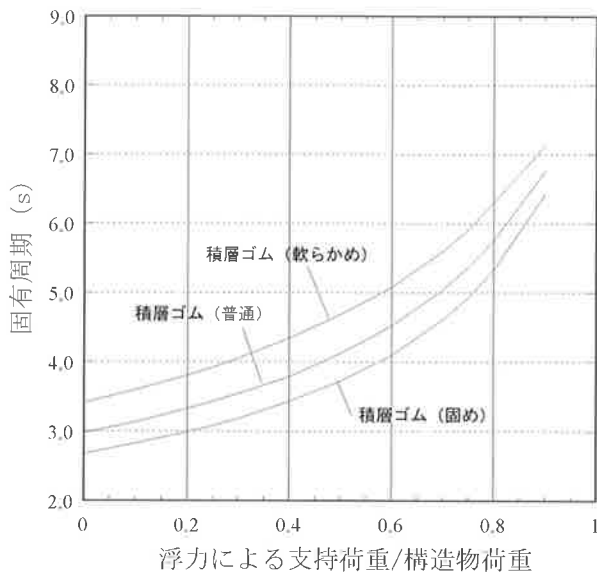
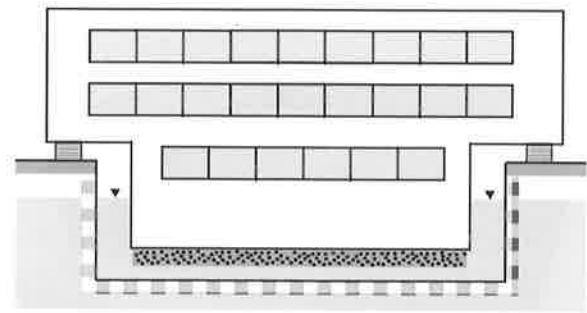


図-2 浮力による支持荷重の割合と建物の固有周期の関係

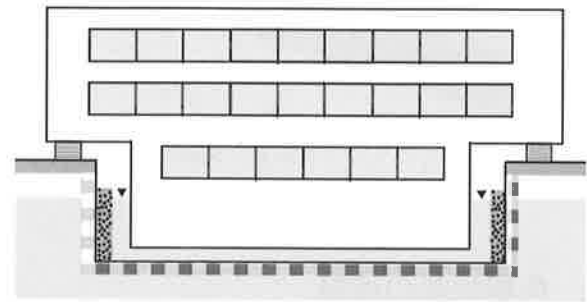
(2) 流体の粘性を利用した減衰機構の付加

高い免震性能を維持する上で、固有周期の長周期化とともに重要なことは、有効な減衰機構を設けることである。固有周期の長周期化は応答加速度の低減には効果が高いが、減衰が小さい構造の場合は変位が大きくなり、免震装置の安全性を脅かすことになる。また、長周期成分を含む風荷重が作用する場合の居住性の悪化も問題になる。減衰機能を付加する方法としては、高減衰ゴム材の使用、鋼材ダンパー、オイルダンパーなど機械的な減衰装置が一般的であるが、ここでは掘割プール内の水の粘性を利用した減衰機構を紹介する。

図-3に、透水体を用いた減衰機構の例を示す。図-3(a)のケースは、建物の底面部に透水体を取り付けた構造である。建物が長周期で大きく揺れようすると、透水体内で水との相対速度が生じ、それに対応して摩擦抵抗力が建物に作用するわけである。図-3(b)の場合は、これとは若干メカニズムが異なり、建物側面に作用する流体力に減衰効果を持たせる方法である。建物側面と掘割側面のクリアランスが小さい場合、建物の水平振動に伴って建物両側の水位に差が生じ、それに伴う水の圧力差が流体力として作用することになる。減衰機構が無い場合、固有周期付近の比較的長周期の帯域では、このような流体力は復元力（バネ）となるが（短周期の帯域では付加質量として作用）、図-3(b)のように建物と掘割の間に減衰構造体を設置することにより、流体力の位相がずれ、結果として建物の運動に対する減衰



(a) 建物底面に透水体を設置



(b) 掘割側面に透水体を設置

図-3 透水体を用いた減衰付加機構の例

力成分が得られるのである。なお、減衰構造体としては透水体のほかにも突起物や多孔板などの使用も考えられる。

(3) 掘割設計における地下水の利用

パーシャルフロート構造の場合、掘割プール内の水位を許容範囲内で制御する必要があるが、掘割部の構造として大地震にも耐えられる非常に高い止水性を確保するものとするとは、現実的ではない。ここで、本構造の適用対象を主に湾岸都市部の施設と考えると、地下水の水位は地盤面の近く（オーダー的に地盤下1m程度）にあると想定できる。そこで、図-4に示されるソイルセメント壁のように、難透水性を有する程度の簡易な壁により止水壁を構築する方法が考えられる。地下水の水位は、降雨、潮汐の影響などにより変化するが、その変動量は予測できる。したがって、その下限値に対して支持部の構造安全性を十分に確保し、上限値に対して浮き上がらない構造としておけばよいことになる。

このように、周辺の地下水の水位変動を考慮した上で、完全な止水性を求めない簡素な壁構造を用いることにより、コスト的にも十分な成立性が得られるものと考えられる。

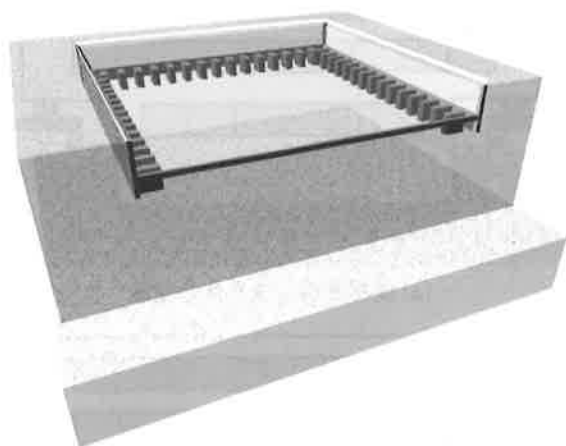


図-4 バットレスとソイルセメント壁による掘割構造

3. 免震性能の検証

ここでは、本構造の免震性能を検証するために行った模型振動実験の代表的な結果を紹介する。

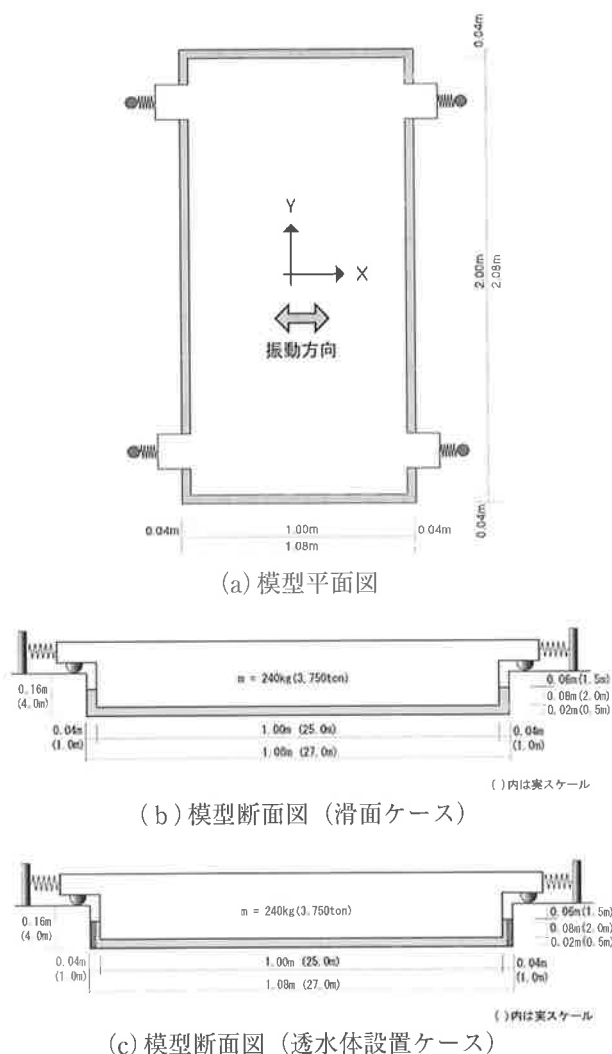


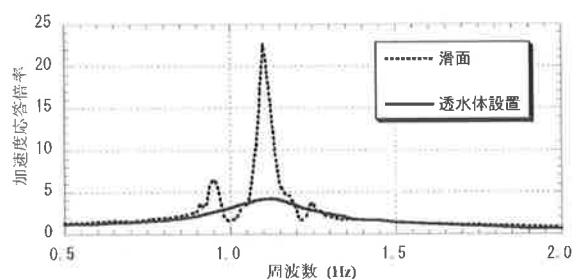
図-5 振動実験モデル

振動実験には、縮尺1/25を想定した幅1.0m、長さ2.0m、質量240kgの亚克力製の建物模型を用いた。支持装置は、実機スケールで積層ゴムと同等のせん断剛性が得られるように、バネおよびボールベアリングを用いてモデル化した。図-5にモデルの平面図と断面図を、表-1に主な模型諸元を示す。建物模型の喫水は8cmと設定し、建物重量の67%を浮力により支持させることとした。また、建物模型側面と掘割模型側面の水平クリアランスは4cmとし、掘割側面側に有効幅2cm、空隙率97%、透水係数13.7cm/sの透水体 (立体不織布) を貼り付けたケースについても実験を行った。なお、建物模型底面に透水体を設置した場合の結果については、野津³⁾に示されている。

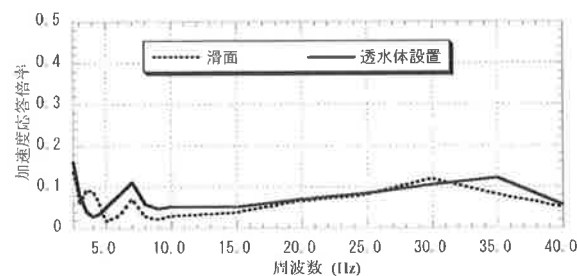
図-6に各ケースの伝達関数の比較を示す。建物の固有周期は、模型スケールで0.9s (固有周波数

表-1 模型の諸元

	模型	実機
建物平面形状	1.0m×2.0m	25.0m×50.0m
建物喫水	8.0cm	2.0m
建物質量	240kg	3750t
掘割平面形状	1.08m×2.08m	27.0m×52.0m
掘割深さ	16.0cm	4.0m
水深	10.0cm	2.5m
水面位置	GL-6.0cm	GL-1.5m
鉛直支持力 (全体)	80kgf	1250tf
鉛直支持力/本	13.3kgf	208tf
水平剛性/本	1.4kN/m	875kN/m
水平剛性 (全体)	5.6kN/m	3500kN/m



(a) 低周波数帯域 (0.5Hz~2.0Hz)



(b) 高周波数帯域 (2.5Hz~40.0Hz)

図-6 伝達関数の比較

1.1Hz)、実機スケールで4.5sとなっている。図-6(b)に示されるように、周波数2.5Hz(実スケール0.5Hz)以上の高周波数帯域の伝達関数は、両者のケースとともに非常に小さい値を示している。これに対して、図-6(a)に示されるように、低周波数での特性には両者で大きな差が現れている。透水体を取り付けない滑面のケースでは、伝達関数のピーク値が22.6に達し、等価減衰定数はわずか2.2%であるのに対して、掘削部側面に透水体を取り付けた場合には、ピーク値は4.2に低減し、12%程度の等価減衰定数が得られている。ここで、滑面のケースにおける伝達関数には複数のピークが現れている。図-7には、このケースについて、模型実験と数値解析⁴⁾による伝達関数の比較を示す。断面2次元解析では実験における複数のピークが再現されないのに対して、3次元解析では実験とほぼ対応した周波数でピークが現れていることから、これらのピークは平面的なスロッシング現象の影響によるものであることがわかる。

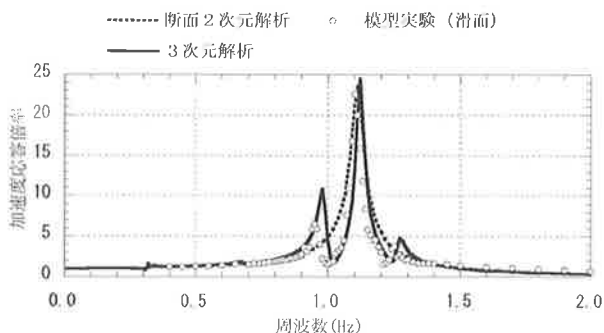
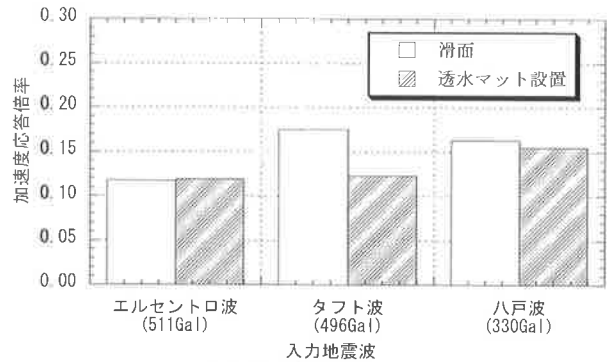
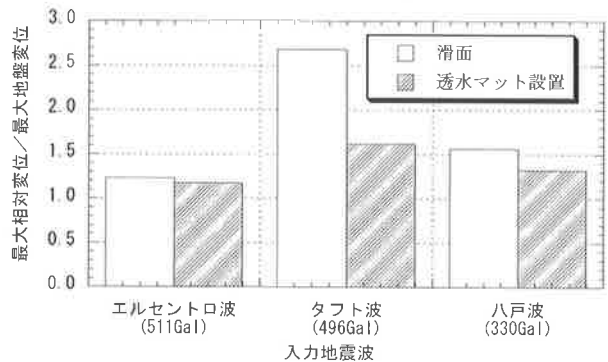


図-7 伝達関数に関する解析結果との比較(滑面)

図-8は、3種類の典型的な地震波(エルセントロ波、タフト波、八戸波)に対する加速度応答倍率(構造物の最大応答加速度/地盤の最大入力加速度)、および最大相対変位(構造物の変位と地盤変位の差の最大値)/最大地盤変位を示している。建物の応答加速度についてはいずれのケースともかなり小さくなっていることから、パーシャルフロート構造による固有周期の長周期化によって高い免震効果が期待できることがわかる。一方、相対変位については両者のケースで大きな差異が見られる。特に、タフト波に対する滑面のケースでは、相対変位がかなり大きくなるのに対して、透水体を設置したケースでは減衰効果により他の地震波と同程度に変位が低減されている。



(a) 加速度応答倍率



(b) 最大相対変位

図-8 典型的な地震波に対する応答の比較(模型実験)

4. おわりに

建物荷重の大部分を浮力により支持させるという新しいコンセプトの免震構造の概要を紹介した。冒頭で触れたように、この構造には複数の特徴があるが、ここでは免震性能についてやや詳しく述べた。この構造の実現化に当たり、現在、水位・水質の維持管理を含めた多岐に亘る技術検討を進めている。新しい構造であるがゆえに、読者からの忌憚のないご意見、ご批判をいただければ幸である。

なお、本稿で紹介した内容の一部は、財団法人エンジニアリング振興協会 地下開発利用研究センター「地下を利用した浮体式免震システムに関する研究」(委員長 京都大学 渡邊英一教授)の活動の中で得られたものであり、関係各位に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 財団法人エンジニアリング振興協会 地下開発利用研究センター:「平成14年度 地下を利用した浮体式免震システムに関する研究」報告書、86p、2003。
- 2) 社本ら:パーシャルフロート免震構造に関する研究(その1)、日本建築学会学術講演梗概集、2003。
- 3) 野津ら:パーシャルフロート免震構造に関する研究(その2)、日本建築学会学術講演梗概集、2003。
- 4) 大山ら:パーシャルフロート免震構造に関する研究(その3)、日本建築学会学術講演梗概集、2003。

「免震建築物の耐震性能評価表示指針」の概要

技術委員会・設計部会・性能評価小委員会（平成15年7月1日現在）

委員長	公塚 正行	株式会社東急設計コンサルタント
副委員長	藤森 智	株式会社松田平田設計
委員	市川 一美	東急建設株式会社
	上河内宏文	株式会社日建ハウジングシステム
	高澤 恒男	戸田建設株式会社
	高原 伸一	株式会社熊谷組
	中川 理	株式会社東京建築研究所
	中島 徹	大成建設株式会社
	平間 光	株式会社長谷工コーポレーション
	古橋 剛	三井住友建設株式会社
	山崎 達司	前田建設工業株式会社

1. はじめに

技術委員会・設計部会・性能評価小委員会では、「免震建築物の耐震性能評価表示指針」（以下、免震性能評価指針という）の策定を行っている。

免震性能評価指針は、本協会が独自に行う免震建築物の耐震性能評価にあたり、性能評価に必要な評価方法基準や性能表示基準を示している。また、免震建築物と耐震建築物との耐震性能の評価が連続して行えるよう、日本住宅性能評価方法基準に整合するよう作成されており、免震性能評価指針という安全性および修復性は、それぞれ日本住宅性能評価方法基準における倒壊防止および損傷防止に対応している。

免震性能評価指針は、平成12年度から平成13年度にかけて原案の策定を行い、小委員会の構成員を変えて平成14年度から平成15年度までを目標として、①原案の見直し（主に、性能評価用入力地震動の妥当性の検証。）や②免震建築物の耐震性能評価表示事例の作成を行っており、平成16年度には出版する予定である。

2. 耐震性能評価の背景

建築物の性能評価は、住宅については「住宅の品質確保の促進等に関する法律」（平成12年4月1日施行）に基づき住宅性能表示制度が実施されている。住宅性能表示制度は、構造安定などの住宅の性能に

関する事項について、客観的な指標を用いた表示のための共通ルールを「日本住宅性能表示基準」として定め、また同基準に従って表示すべき住宅の性能に関する設計図書の評価や現場検査の方法を「評価方法基準」として国土交通大臣が定めている。また、住宅性能評価は、日本住宅性能表示基準に従って客観的な評価を実施する第三者機関を、国土交通大臣が「指定住宅性能評価機関」として指定している。

「日本住宅性能評価方法基準」における耐震性能に関するものは、「極めて稀に発生する荷重・外力」に対しての要求性能として「倒壊防止」を、「稀に発生する荷重・外力」に対しての要求性能として「損傷防止」を定めており、等級1では建築基準法の地震による力の1.00倍以上、等級2では同じく1.25倍以上、等級3では同じく1.50倍以上の力の作用に対して、それぞれ所要の性能を有すべきこととされている。

表1 日本住宅性能評価方法基準における耐震等級

等級	構造躯体の倒壊防止の倍率 ¹⁾	等級	構造躯体の損傷防止の倍率 ²⁾
3	1.50	3	1.50
2	1.25	2	1.25
1	1.00	1	1.00

注1)：倍率は、「極めて稀に発生する地震による力（令82条の6第5号に規定する）」に乘じる数値

注2)：倍率は、「稀に発生する地震による力（令88条の第2項及び第4項に規定する）」に乘じる数値

3. 免震性能評価指針の適用範囲ならびに評価の方法

建築物の性能に関する評価は、①設計段階での評価、②現場における建設段階での検査がそろって、はじめて信頼性があるものとなることから、住宅品質確保促進法における住宅性能表示制度では、設計図書に基づき性能評価を行う設計段階のもの（設計住宅性能評価）と現場での検査結果に基づき性能評価を行う建設工事の完了段階のもの（建設住宅性能評価）のそれぞれの評価方法基準が規定されている。

免震性能評価指針は、免震建築物の設計図書に基づき性能評価を行う設計段階のもの（設計性能評価）とし、対象建築物は建築基準法第37条第二号（平成12年建設省告示第1446号）により国土交通大臣が認定した免震材料（免震部材）を用いた全ての免震建築物としており、建築物の用途、高さおよび形状、敷地地盤の種別、ならびに免震層の位置などには特に制限を設けていない。

免震性能評価指針では、地震動による「応答値（応力、変形等）」と、限界状態に応じて設定される「限界値」の比較により性能評価を行う。また、性能評価は、限界状態を一定とし、それに達するときの地震動の強さの倍率で表す。

免震建築物の地震動による「応答値」は、それを適切な振動系にモデル化（免震部材の特性値の変動を考慮する）した時刻歴応答解析により求める。

免震建築物の構造計算方法は、①平成12年建設省告示第2009号第六に示される構造計算方法、および②建築基準法施行令第81条の2に示される時刻歴応答解析による構造計算方法等がある。これらの構造計算方法のうち、前者は、上部構造を剛体1質点と仮定した応答スペクトル解析法に基づいており、構造計算の方法としては免震層の応答変位に安全側の評価を与えかつ簡便な方法であるが、その仮定条件から「応答値」を適切に扱えているとは言い難い。

したがって、①の方法により構造安全性が確認された免震建築物であっても、本協会に耐震性能評価を申請する場合は、免震性能評価指針に基づき、時刻歴応答解析を行うことが求められる。

4. 性能評価の項目

性能評価の項目は、地震動時における免震建築物の「安全性」、「修復性」ならびに「応答制御性」としている。これらはそれぞれ「人命の保護」、「財産の保全」ならびに「機能の確保」の各目的に対応している。ただし、応答制御性は、地震動時に生じる床応答加速度の大きさにより本来評価されるものであるが、性能等級を定める具体的な上限（「限界値」）を決定する根拠に乏しいため、現段階では性能等級を表示することはやめ、応答値（加速度）を表示することとした。

(1) 安全性（倒壊・崩壊等の防止）

「安全性」に要求される性能は、免震建築物が「極めて稀に発生する地震動（令第82条の6第5号）」により受ける建築物内外の人命に直接及ぶ危険を回避すること（いわゆる「人命の保護」）である。このため上部構造、免震部材、免震層、下部構造ならびに基礎構造が、「人命の保護」が損なわれないように破壊等が適切に防止できるかを評価する。

(2) 修復性（損傷の防止）

「修復性」に要求される性能は、免震建築物が「稀に発生する地震動（令第88条の第2号及び第4号）」により受ける損傷を防止すること（いわゆる「財産の保全」）である。このため、上部構造、免震部材、免震層、下部構造ならびに基礎構造が、「財産の保全」が損なわれないように劣化や損傷等を受けない（構造性能の回復性、修復に関する経済的損失など）という観点から設定した範囲にあるかを評価する。

(3) 応答制御性（床応答加速度の制限）

「応答制御性」に要求される性能は、免震建築物が「極めて稀に発生する地震動」により受ける床応答加速度に対して応答制御対象部位の機能を確保すること（いわゆる「機能の確保」）である。このため、応答制御対象部位である建築部材、設備機器ならびに収容物（家具、什器、備品等）などが、「機能の確保」が損なわれないように応答が制御されているかを評価する。

5. 免震等級の判定

免震等級は、基本構造性能である「安全性」ならびに「修復性」に対し行い、基本構造性能ごとに

表2に示す免震等級に相当するかを判定する。性能判定は、以下の手順により行なわれる。

- ①表2に示す免震等級に相当する倍率を乗じた性能評価用入力地震動による時刻歴弾塑性地震応答解析を行い応答値を求める。応答値は、免震部材の特性値の変動を考慮した振動解析モデルに対して行なわれ、地震動の各入力方向ごとに求められた値のうち最大のものを採用する。
- ②次に、応答値と表3に示す評価対象部位の安全性ならびに修復性の項目に関して、それぞれの限界値を比較する。
- ③応答値が限界値以下の場合、表2に示す倍率に相当する免震等級と判定する。

表2 免震性能評価指針における免震等級

免震等級	安全性評価用の倍率 ¹⁾	免震等級	修復性評価用の倍率 ²⁾
—	—	6	6.00
5	2.00	5	4.00
4	1.75	4	2.00
3	1.50	3	1.50
2	1.25	2	1.25
1	1.00	1	1.00

注1)：倍率は、「極めて稀に発生する地震による力（令82条の6第5号に規定する）」に相当する安全性評価用入力地震動に乗じる数値とする。

注2)：倍率は、「稀に発生する地震による力（令88条の第2項及び第4項に規定する）」に相当する修復性評価用入力地震動に乗じる数値とする。修復性評価用入力地震動の1.00倍は、安全性評価用入力地震動の1/5に相当する。

表2に示される免震等級1～3は、表1に示される日本住宅性能評価方法基準における耐震等級と同じである。一般的な免震建築物と耐震建築物との耐震性能を比較した概念を図1に示す。同図より、免震建築物は、地震動による損傷を生じない範囲が広く、「極めて稀に発生する地震動」に対しても無損傷なものも多数建設されてきている。これらのことを考慮して、免震性能評価指針では、修復性に関する最上級の等級を6としている。また、安全性に関する最上級の等級は5とし、「極めて稀に発生する地震動」の2倍の強さの地震動に対しても建築物が倒壊・崩

壊等をしていない性能を有するものとしている。

なお、応答制御性は、安全性評価用の倍率1.00の性能評価用入力地震動に対する応答値（加速度）を表示するものとしている。

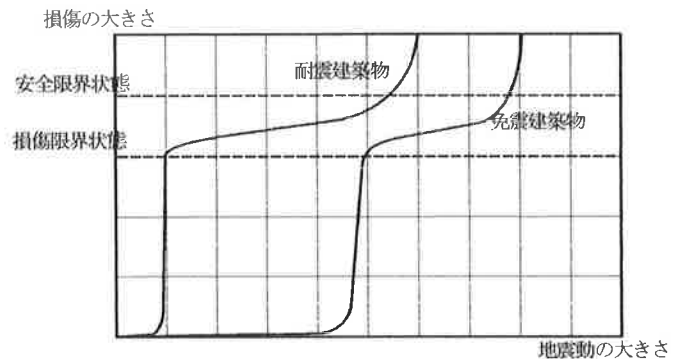


図1 耐震性能の概念図

6. 性能評価用入力地震動

免震建築物の時刻歴応答解析による構造計算方法では、要求性能を満足していることの確認は、敷地周辺地域の断層や地震活動度等を評価し、地震基盤や工学的基盤における地震動の目標スペクトルを設定し、これに適合した地震動波形を作成し表層地盤の応答解析により設計用入力地震動波形として求め、時刻歴応答解析による応答値を求めることが多用されてきている。このような方法は、建設地の地震危険度を直接評価した絶対的な性能評価となり得るが、地震危険度を直接評価するには、地震基盤以浅の地盤情報や震源情報など不確実性を有する多岐にわたる情報が必要で、かつ高度な専門的判断が要求される。地域特性を有する地震危険度を、免震性能評価指針でその評価方法を画一的に規定するのは困難である。

そこで、免震性能評価指針では、平成12年建設省告示第1461号第四に示される解放工学的基盤における加速度応答スペクトル（減衰定数5%）に適合し、かつ地盤種別に応じた表層地盤の増幅特性を考慮した地震動波形を性能評価用入力地震動波形として求め、時刻歴応答解析による応答値を求めて行う相対的な性能評価としている。また、性能評価の尺度を統一するため、性能評価用入力地震動波形は、本協会が提供するものを使用することとしている。第1

種ならびに第2種地盤における安全性評価用の性能評価用入力地震動の目標スペクトルを図2に示す。

また、第3種地盤では地盤の液化化等が生じる可能性もあり、指定性能評価機関等で審査が行われることから、設計に用いた入力地震動を性能評価用入力地震動として用いてよいこととした。

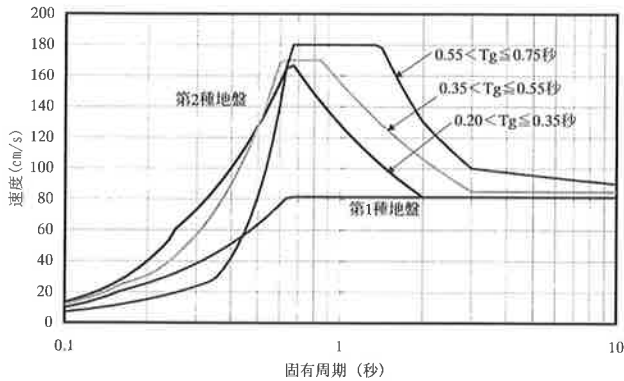


図2 第1種ならびに第2種地盤における安全性評価用の入力地震動の目標スペクトル

7. 限界値の設定

基本構造性能である安全性ならびに修復性に対する限界値を、評価対象部位（上部構造、免震部材、免震層、下部構造ならびに基礎構造）ごとにそれぞれ表3に示す。

まず、安全限界状態では、上部構造ならびに下部構造の限界値は、層間変形角が1/100以下、応答層せん断力が保有水平耐力以下としている。基礎構造の限界値は、構造上主要な部材が終局耐力以内であること、ならびに支持力が極限支持力以下であることとしている。免震部材の限界値は、平成12年建設省告示第1446号により国土交通大臣が材料認定した数値以下としている。免震層の限界値は、免震クリアランス以下としている。

次に、修復性に対応する損傷限界状態では、上部構造ならびに下部構造の限界値は、層間変形角が1/200以下、ならびに構造上主要な部材が短期に生じる力に対して許容応力度を超えないこととしている。基礎構造の限界値は、構造上主要な部材が短期に生じる力に対して許容支持力を超えないこと、ならびに短期に生じる力に対して許容支持力を超えないこととしている。免震部材の限界値は、損傷が生

じない範囲として定められるアイソレータの水平変形や面圧を設定するが、現状では、アイソレータの過大変形や過荷重による損傷状態の把握および損傷度合いの評価を定量的に行うことが難しく、損傷を設定範囲に収めて修復を容易にするための特性や性能を規定することが困難であるため、安全限界状態に余裕を見込んだ状態を損傷限界状態とし、設計限界変形としている。免震層の限界値は、免震層廻りにおける可動部に損傷が生じない範囲から定められるエキスパンション・ジョイントの可動量や設備配管の可撓長としている。

なお、応答制御性は、4章に示した理由により限界値を設定していない。

表3 安全性ならびに修復性における限界値

評価対象	工学量の種類	安全性 (安全限界状態)	修復性 (損傷限界状態)
上部構造	層間変形角	1/100	1/200
	水平耐力	各層の保有水平耐力	各部材が短期に生ずる力に対する許容応力度を超えない
免震部材	アイソレータ	変形	水平基準変形
		面圧	鉛直限界面圧
	ダンパー	変形	水平基準変形
免震層	免震クリアランス	免震部材の最大応答変形量	—
	EXP. Iの可動量	—	設定した変形量
	設備配管可撓長	—	設定した変形量
下部構造	層間変形角	1/100	1/200
	水平耐力	各層の保有水平耐力	各部材が短期に生ずる力に対する許容応力度を超えない
基礎構造	水平耐力	各部材の終局耐力	各部材が短期に生ずる力に対する許容応力度を超えない
	支持力	極限支持力	短期に生ずる力に対する許容支持力

8. 性能評価事例

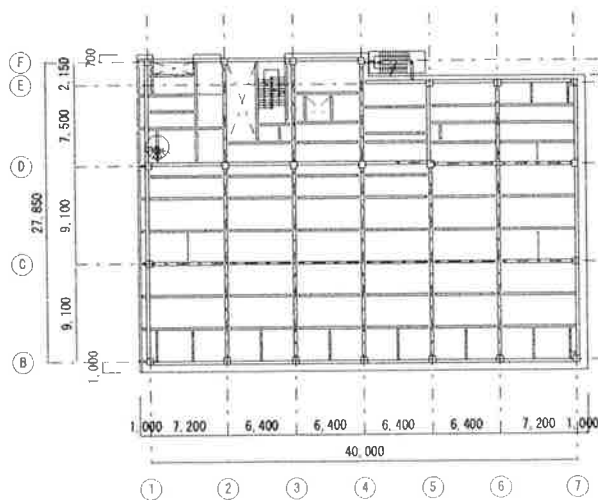
免震性能評価指針を解説するために、免震建築物の耐震性能を評価表示した事例を3例掲載することとしている。性能評価事例のうち、事例1および3は、構造計算方法を時刻歴応答解析としたものであり、事例2は、それを平成12年建設省告示第2009号第六の方法を用いている。

性能評価事例1

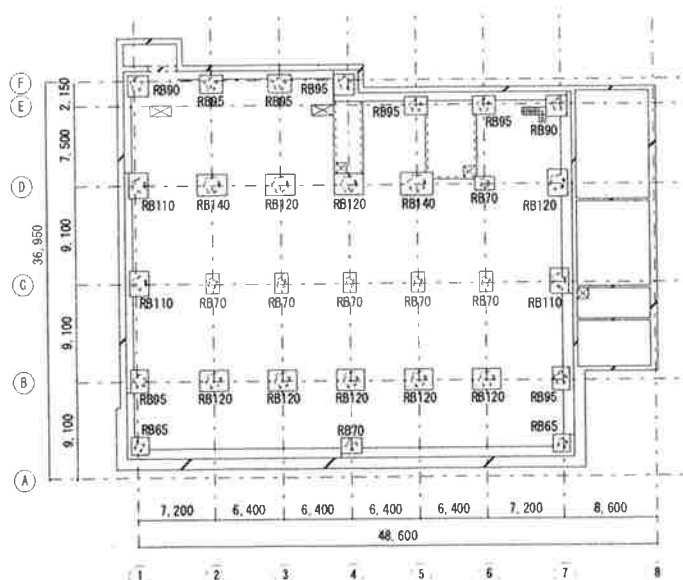
建設地：東京都
 用途：事務所
 階数：地上10階 地下1階 塔屋2階
 軒高：42.29m
 構造種別：柱CFT造、梁S造
 骨組形式：ラーメン構造
 基礎形式：直接基礎（べた基礎）
 支持層 細砂 GL-11.27m
 免震部材：高減衰積層ゴム
 650φ×2体 700φ×7体
 900φ×2体 950φ×7体
 1100φ×3体 1200φ×8体
 1400φ×2体
 免震クリアランス：500mm
 構造計算方法：時刻歴応答解析

性能評価の条件

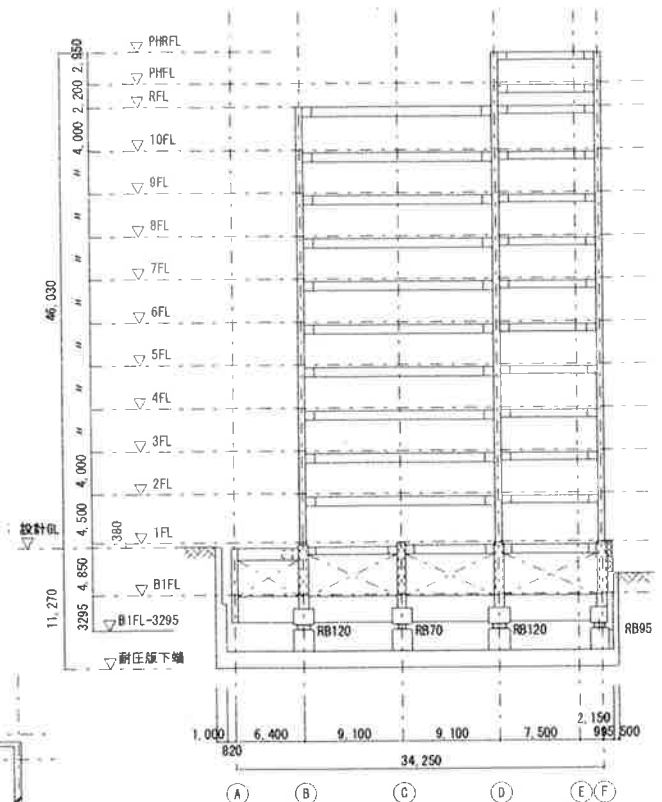
- ①地盤種別 第2種地盤
 卓越周期 0.25秒
- ②振動解析モデル
 14質点系等価せん断型振動モデル
 免震層床位置固定



基準階伏図



免震部材配置図



3通り軸組図

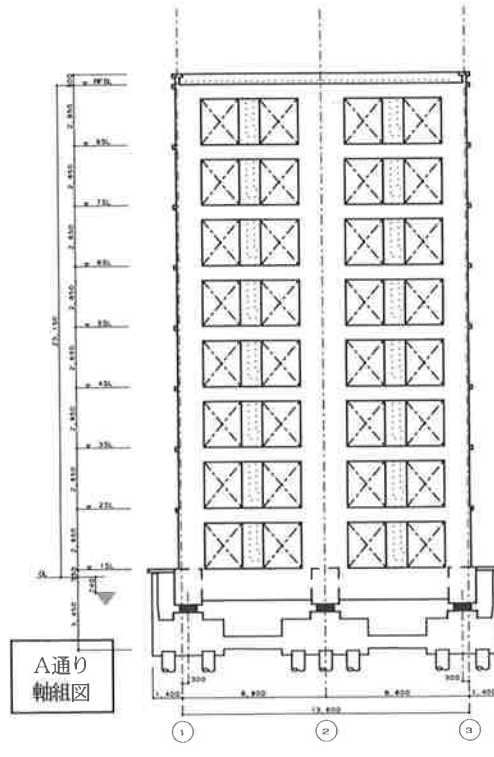
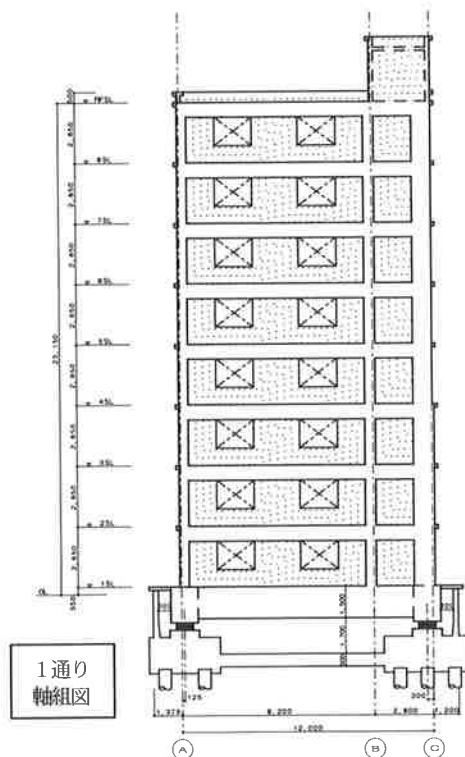
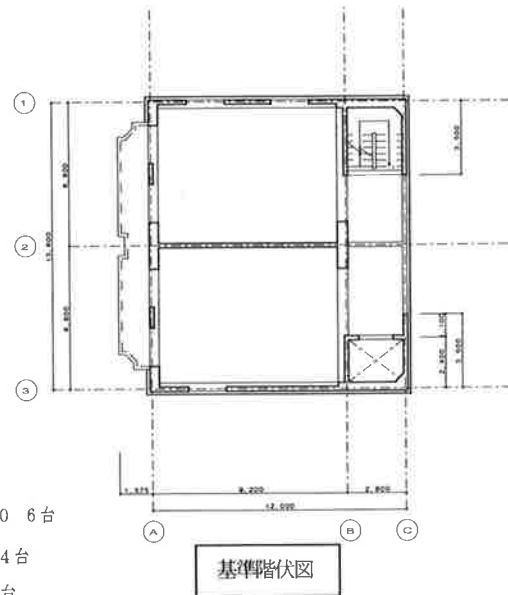
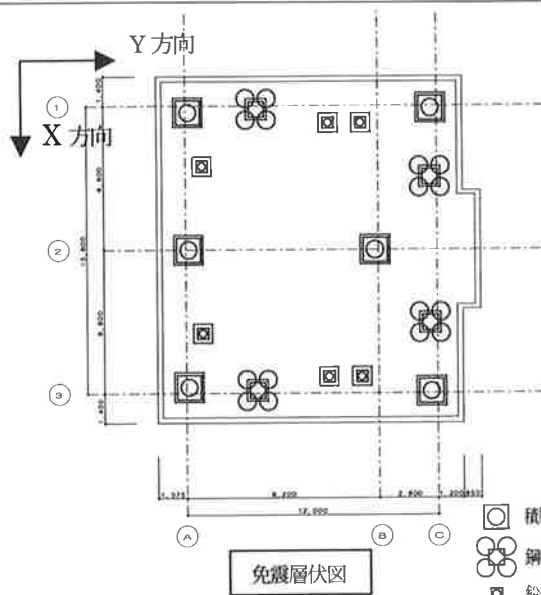
免震部材		
部材符号	直径	基数
RB65	650φ	2
RB70	700φ	7
RB90	900φ	2
RB95	950φ	7
RB110	1100φ	3
RB120	1200φ	8
RB140	1400φ	2
合計		31

性能評価事例3

建設地：岩手県
用途：共同住宅
階数：地上8階建
軒高：23.4m
構造種別：鉄筋コンクリート造
骨組形式：耐震壁付きラーメン構造
基礎形式：SC杭、杭先端 GL-25.9m
免震部材：天然ゴム系積層ゴム 800φ×6台
銅棒ダンパー 4台
鉛ダンパー 6台
免震クリアランス：600mm
構造計算の方法：時刻歴応答解析（旧建築基準法第38条）

性能評価の条件

- ①地盤種別 2種地盤
卓越周期 0.62秒
- ②振動解析モデル
9質点系等価せん断型振動モデル
免震層床位置固定



免震・高層建築における設計用入力地震動の考え方

技術委員会・設計部会・入力地震動小委員会（平成15年7月1日現在）

委員長	瀬尾 和大	東京工業大学
幹事	人見 泰義	株式会社日本設計
委員	井川 望	株式会社鴻池組
	柴田 昭彦	株式会社梓設計
	仲林 健	株式会社ピーエス三菱
	野中 康友	安藤建設株式会社
	長谷川 豊	オイレス工業株式会社
	東 毅洋	株式会社フジタ

1. はじめに

入力地震動小委員会は、1998年に設計小委員会傘下のWGとして発足し、免震建築にふさわしい合理的な入力地震動についての合意形成（イメージの共有化）を目的として活動してきた。免震建築の基本周期が3秒から5秒の範囲に分布し、高層建築の場合にはすでに周期6秒のものも実在することから、対象とする地震動周期を数秒から10秒のいわゆる“やや長周期帯域”に設定し、この周期帯域において、設計用入力地震動が具備すべき条件としての“サイト特性”をどのように評価するかが主な検討課題であった。

ここでいう“サイト特性”とは、敷地周辺の地震履歴（既往の被害地震）、活断層の分布状況とその活動の可能性、敷地周辺の地下構造や盆地・平野のマクロな構造による地震波の伝播特性・増幅特性など、やや長周期地震動の生成と伝播に関わる地域に固有な特性のことである。

そこでこの機会に、従来の建築物に対する設計地震動ではなぜいけないのか、免震・高層建築の設計に考慮すべき地震動とはどのようなものか、どこまで明らかにされていて、どこから先に課題が残されているのかについて考えてみたい。

2. エルセントロ1940・タフト1952・八戸1968

実は我々は、これまでエルセントロ1940・タフト1952・八戸1968など既往の観測地震動に余りにも頼りすぎてきたのではなからうか。これらの地震動が

標準地震動として長く活用されてきたのにはもちろん理由がある。地震応答解析が開始された1960年代には、これらに匹敵する被害地震の観測記録が他に存在しなかったこと、偶々それらの地震動特性が少しずつ異なっていたため、それらを併用することで広い周期帯域での建物の検定が可能になると考えられたからに他ならない。

しかし、このような場合の常として、性善説にのみ頼っていたのでは当初の目的が達成できないことが次第に露見してきた。すなわち、エルセントロ1940・タフト1952・八戸1968の3つの地震動さえクリヤーすれば良いとの考えが蔓延し始め、その結果、これらの地震動スペクトルの谷間を狙った周期2秒前後の建築物が各地に林立することとなった¹⁾（図1参照）。このようにして、エルセントロ1940・タフト1952は神格化され、八戸1968も長周期の標準地震動のように扱われるようになったのではないかと考えられる。八戸1968に関してもう少しだけ補足すると、この地震動は決して長周期の標準地震動ではなく、八戸港湾という特定の場所の地盤特性を強く反映した地震動であるという点である。その証拠に、この地震動の特徴である周期2.5秒のピークは、同地域の深さ400mに推定されている地震基盤に引き戻すと消滅してしまう²⁾（図2参照）。つまり、標準地震動と一般に呼ばれている既往の観測地震動は、複数の例題としてセットで利用されるべきもので、個々の地震動特性に利用上の深い意味を求めているのではないかと考えられる。

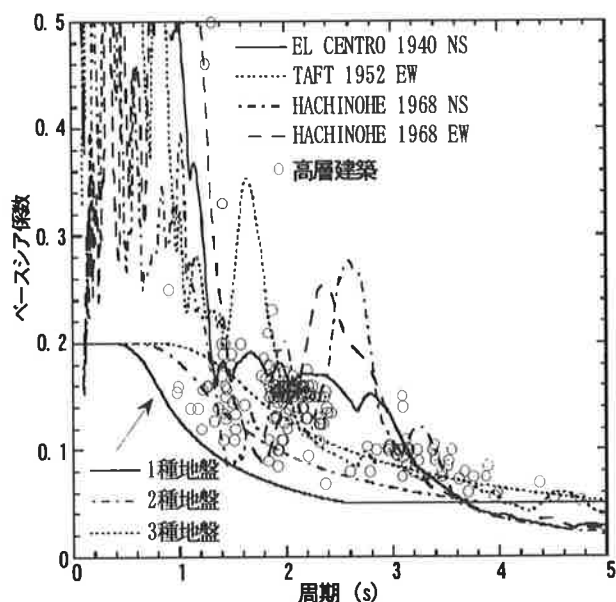


図1 エルセントロ1940・タフト1952・八戸1968の応答スペクトル、設計ベースシア係数と高層評価対象建物の設計固有周期(1990～1994)との関係

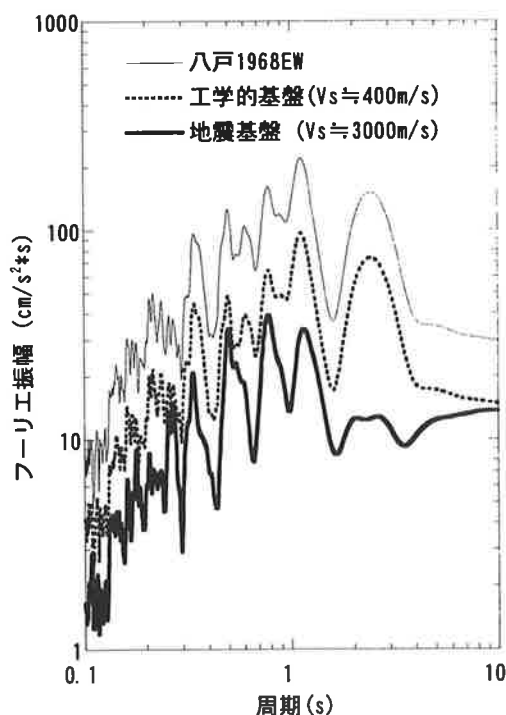


図2 八戸港湾における地表観測位置・工学的基盤・地震基盤に相当する各深さでのHachinohe 1968 EWのスペクトル特性の違い

3. 入力地震動の不確かさとばらつき

入力地震動小委員会では、上記のような観測地震動に頼ることなく、サイト特性を重視した設計用入力地震動を策定するために、いくつかの例題を通して、サイトの入力地震動を設定するまでの個々のプロセスにおける留意点について報告してきた^{2)~4)}。例

えば、既往の経験的手法を用いて地震動の大きさや特性を推定しようとする場合には、各手法が前提としている適用限界に注意する必要がある。特に震源に近いサイトにおいて地震動を推定しようとする場合には、いくら地震学が進歩したと云っても、また、兵庫県南部地震の経験が生かされたとしても、自ずから限界がありそうに思われる。現実の地震動予測は、未知のパラメータがあっても、それ相応の仮定のもとで遂行されるので気づかれることが少ないかも知れないが、その予測結果に含まれるばらつきは少なく見積もっても倍半分の精度でしかなく、設計実務家から見れば許容しがたいものであるに違いない。

地震動予測をあきらめ、建設省告示第1461号を頼りにしたとしても、そこにも考え方の不明瞭な部分が散見される(“南関東において『極めて稀に発生する地震動』とは?”³⁾ 参照)。このことを踏まえ、“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-2003-5)”中の5.2節“設計入力地震動”を作成する段階では、例え告示第1461号によって模擬地震動を作成する場合においても、サイト近傍の地震活動度と地盤特性についての検討が肝要であることを明記することになった次第である。

4. 南関東地震および告示第1461号模擬地震動についてのケーススタディ

以前の報告^{2),3)}では、東京臨海部における南関東地震を想定し、6名の委員がそれぞれのツールを用いて、地震基盤($V_s=3\text{km/s}$ 相当層)・工学的基盤($V_s=400\text{m/s}$ 相当層)・地表面における地震動を予測した結果を報告している。その結果、震源モデルと東京臨海部での地盤モデルを共有したにも関わらず、すでに地震基盤位置において予測地震動には無視できない程度のばらつきが生じ、地表面位置でのばらつきはさらに大きいことが指摘されている。最近の報告⁴⁾では、告示第1461号に基づく模擬地震動(いわゆる告示波)を対象として、位相特性の与え方によって入力地震動や応答量にどの程度のばらつきが発生するかについての検討を行っている。その結果、いずれの場合においても(観測地震動の位相特性を流用する場合には特にその傾向が著しい)、模擬地震動を算出する段階で採用した位相特性によって、結果には無視できない程度の差異が生じている

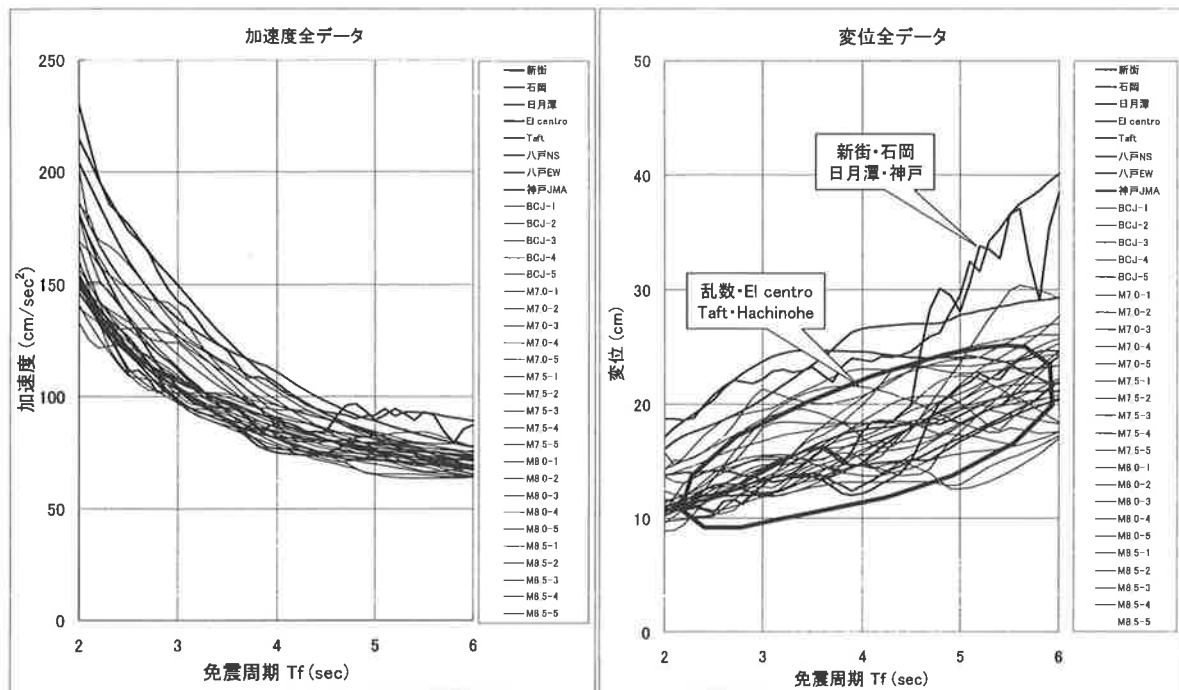


図3 各種の位相特性を用いた模擬地震動が1質点系免震構造モデルの応答値に与えるばらつき
(注：免震層の復元力特性はアイソレータを弾性、ダンパーを完全弾塑性としたノーマルバイリニアモデルである)

(図3 参照)。このことも、設計実務者にとっては悩ましい問題の一つであろう。

5. 地震動予測の今後一展望と課題一

当初は“入力地震動の特性がよく解からないので免震建物を推奨する”との考えもあったようであるが、地震学・地震工学が急速に発展しつつある現状では“サイトの入力地震動を踏まえて免震建物を設計する”以外に方法はないと考えられ、研究上の知見を設計実務に反映させるための努力は一層重要なものとなりつつある。その際に、入力地震動に関わる問題のどの部分が明らかになっており、どの部分が未解明の課題が残されているのかを確認しておくことは、当面必要なことであろう。入力地震動小委員会において今後検討されなければならないのは、このような判別作業ではないかと考えており、免震・高層建築の設計実務者が入力地震動について考慮する際のガイドラインが提示できればこの上もないことと考えている次第である。現段階で俎上に挙がっている検討課題は以下の通りである。

(1) 既往の限られた観測記録からの脱却

エルセントロ1940・タフト1952・八戸1968など他

の地域で観測された過去の地震動に支配されることから基本的には脱却し、想定地震についても地盤特性についても設計サイトの特性を重視すべきである^{6)~7)}。ただし、既往の設計例との比較の意味で、これらの地震動による検証を行うことは考えられても良いかも知れない。

従来からの気象庁や港湾技術研究所による観測記録に加えて、兵庫県南部地震以降は、K-netやKik-netなど新たな強震観測網が設置され、データ公開も行われていることから、むしろ、これらの観測記録こそ積極的かつ有効に利用されるべきではないかと考えられる。ただし、どのような理由でその観測記録を採用するかについての説明は必要であろう。

(2) 表面波成分を設計実務に取り込む努力

免震・高層建物にとっては、設計サイトの近傍で想定される地震に対して、やや長周期地震動の予測が最も肝要である。特に設計サイトが広大な堆積平野・盆地内に位置し、想定地震から地震波が水平に近い方向から到来することが予想される場合には、このようなやや長周期地震動を著しく増長させる表面波成分の影響が無視できないが、未だ設計実務に考慮されていないのが現状である。この点は以前から指摘

されているが、予測精度のあいまいさが隘路となっていた感があり、どの程度のばらつきなら許容できるかについての合意形成を早急に行う必要がある。

(3) 上下地震動への理解

上下地震動の不確定さを改善し、水平動と同一レベルで論じる必要がある。そもそも地震動観測は、古くから水平動2成分と上下動成分を用いて行われてきたので、水平動成分と上下動成分とで情報量に違いはないはずであり、これまで上下動成分が軽視されてきた責任の一端は、それを利用してこなかった設計実務者の側にもある。上下動のうち地震応答に関与する成分が、純粋なP波・S-P変換波・SV波の上下成分・レーリー波のいずれであるのかを確認しておく必要もある。

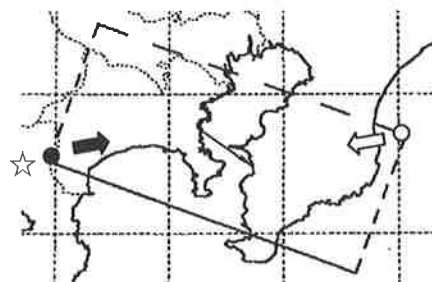
(4) 建設サイトが震源に近い場合の問題

南関東や静岡など設計サイトのごく近傍で巨大地震の発生が予想される地域では、従来の手法による地震動の予測結果が過小評価になりはしないかとの危惧がある。これは、通常行われている震源断層の単純な一様破壊の仮定を至近距離にまで適用するところに問題がありそうで、最近の地震学では、アスペリティ分布が震源近傍の地震動に大きな影響を及ぼすとの指摘がある。しかしながら、アスペリティの分布如何で周辺の地震動特性は大きくばらつくため、アスペリティ分布をいかに予測できるかが今後の重要な課題となっている。試みとして、震源断層（単純な一様破壊）の破壊方向が異なる場合の例が図4に示されているが、これだけでも予測地震動には無視しがたい差異を生じることが見て取れる。さらに、予測困難なアスペリティ分布までを想定しなければならないとすると、震源近傍の地震動に及ぼす影響には計り知れないものがある⁴⁾。

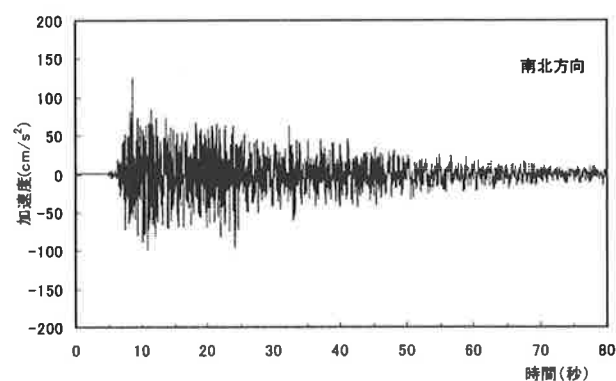
(5) 地震動の位相特性について

いわゆる告示波のように、振幅スペクトルを拘束して位相特性のみを操作するのは（一様乱数を利用する場合のほか、観測記録の位相特性を流用する場合も含めて）、現象として存在し得ない虚偽の地震動を想定していることに他ならない。この点を改善するためには、位相特性が意味するところを震源特

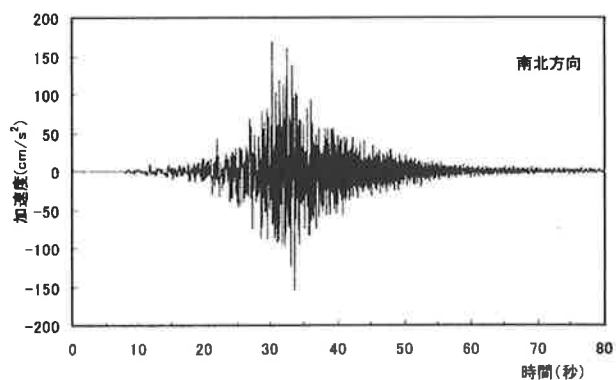
性・伝播特性・地盤増幅特性と関連づけて理解しなければならない。現状では、JMA神戸1995の位相特性を近距離地震用、八戸1968の位相特性を遠距離地震用などとして代用している状況であるが、これで済まされるはずがないと誰しもが考えるであろう。



(a) 震源断層と地震動予測地点との位置関係
(●○は破壊開始点、☆は地震動予測地点)



(b) 断層南西端から破壊した場合の予測地震動
(図(a)の●印が破壊開始点)



(c) 断層北東端から破壊した場合の予測地震動
(図(a)の○印が破壊開始点)

図4 震源の破壊開始点が予測地震動に与える影響

(6) 建物性能評価に関する合意形成と説明責任

免震建築には、官庁建物・病院・消防署・集合住宅・放送施設・情報処理施設など社会的に重要な構造物が多く含まれることから、一般の建築物の耐震

規定よりも高いレベルの設計を目指すべきであり、そのための合意形成と社会に対する説明責任を果たすべく一層努力する必要がある。免震建築や高層建築であること自体が、安全設計であり高性能設計であると、満足していて本当によいのであろうか。上部構造の性能が従来の耐震規定によるものと同水準に保持されるのであれば、そのような考えにも一理はあるが、もし、免震構造を採用したことで上部構造の耐力軽減がはかれるとしたら、果たしてどちらの方の性能が高いのであろうか。

高層建築の場合には、地震動（やや長周期成分の加速度振幅は短周期成分と比べて確かに小さい）によって構造的な破壊が発生する恐れは少ないと考えられてきた。超高層建築の耐力は地震動ではなく風荷重で決まる、という話も以前から聞かされている。確かに、エルセントロ1940・タフト1952の時代はそうであったかも知れないが、前述のように未解明の課題が山積している状況においても、そのように言い切れるのであろうか。高層建築の場合には、免震建築と比べて減衰に期待できない分、長周期成分の地震動による建物の大変形を、何らかの方法で制御しなければならない。制振構造の普及に活路を見出すしかないのではなかろうか。

(7) 各種の公開資料の活用について

近年（兵庫県南部地震以降）、文部科学省（旧科学技術庁）と地方自治体により、各地で地下構造調査と活断層調査が実施され、その情報が公開されている^{9)~11)}。これらはやや長周期地震動を予測する上で極めて重要な情報を提供しているので、積極的に活用される必要がある。また、これらの地下構造調査の中で育成されてきた微動アレイ観測を用いたS波速度構造の推定手法¹²⁾は、比較的簡便で他の調査手法と比べて経費もさほど要しないので、やや長周期地震動を必要とする免震建築や高層建築の設計実務にも導入すべき時期に来ているものと考えられる。

6. おわりに

本報では、主として入力地震動小委員会で日頃議論されている内容を中心に、筆者の主観を交えて、述べさせて頂いた。今更ながら、小委員会が抱えている難問の多さに気がついた次第である。本報で使

用した図面のうち、図1,2¹⁾は東京工業大学大学院生江藤公信君が作成したもので、図3,4は入力地震動小委員会報告⁴⁾から引用したものである。記して御礼を申し上げる次第である。

参考文献

- 1) 江藤公信・元木健太郎・瀬尾和大：高層建築・免震建築に利用される設計用入力地震動の現状とこれからの課題；日本建築学会技術報告集、Vol.15、pp.77-82、2002.6
- 2) 設計小委員会入力地震動WG：日本免震構造協会第1回技術報告会梗概集、1999.10.1
- 3) 設計小委員会入力地震動WG：日本免震構造協会第2回技術報告会梗概集、2000.10.6
- 4) 設計部会入力地震動小委員会：日本免震構造協会第3回技術報告会梗概集、2003.4.15
- 5) 日本免震構造協会基準等作成委員会設計基準部会：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-2003-、2003.6
- 6) 瀬尾和大(研究代表者)：長大構造物の耐震安全性に関わるやや長周期地震動の特性予測に関する研究—M8級南関東地震で予測されるやや長周期地震動の特性評価とその問題点—；平成6年度～平成8年度科学研究費補助金[基盤研究(A)(2)]研究成果報告書、1998.3
- 7) 瀬尾和大：サイトの地盤特性を反映した設計用入力地震動の設定は可能か？ 特集 コンピュータ時代の構造設計と解析を考える II 構造解析技術の現状とその利用；建築技術、No.593、pp.142-147、1999.7
- 8) 科学技術庁：第1回堆積平野地下構造調査成果報告会予稿集；2000.3
- 9) 文部科学省：第2回堆積平野地下構造調査成果報告会予稿集；2001.3
- 10) 文部科学省：2001年活断層調査成果および堆積平野地下構造調査成果報告会予稿集；2001.11
- 11) 文部科学省：2002年活断層調査成果および堆積平野地下構造調査成果報告会予稿集；2002.11
- 12) 山中浩明・佐藤浩章・栗田勝実・瀬尾和大：関東平野南西部におけるやや長周期微動のアレイ観測—川崎市および横浜市のS波速度構造の推定—；地震、Vol.51、pp.355-365、1999

2003年度文部科学大臣賞(研究功績者)を受賞して 「軽量建築物用免震システムの耐震性能評価に関する研究」

独立行政法人建築研究所 緑川光正

表記の受賞について本誌に紹介するようという依頼が日本免震構造協会からあり、自分のことを自ら書くことに躊躇するところがありますが、概要を紹介します。

文部科学大臣賞・研究功績者の表彰は今年が29回目、今年度の受賞式は4月17日に虎ノ門パストラルで行われ、研究功績者として39名が表彰されました。受賞分野は工学、農学、理学などからで、大学関係者9名、公的研究機関17名、民間研究機関13名という内訳でした。

今回の受賞の契機となった研究は、免震住宅に関するもので、その経緯と概要を以下に紹介します。

平成7年(1995年)兵庫県南部地震では、多くの構造物が甚大な被害を受け、一部の建築物には倒壊あるいは層崩壊したものがみられた。耐震工学に関係する技術者、研究者にとっては、都市直下の大規模地震の恐ろしさを改めて認識させられる被害であった。発生時刻が午前5時46分であったために、自宅の被害により、負傷・死亡した方々が多かった。

地震被害調査によると、1981年に改定された現行耐震規定による建築物は、それ以前のものに比べると被害が少ないことが報告された。一方、神戸市北区に建設されていた2棟の免震建築物も地震の影響を受けたが、震度7の地域から離れていたこともあり、これらの建築物の被害は無かった。これらの建築物の免震効果が地震観測結果などからも確認され、その後、この免震効果が広く一般に知られるところとなり、一般建築物については、免震構造の採用件数が飛躍的に増加する結果となった。

当時、中低層の建築物では、免震構造技術が急速に普及したが、技術的課題が残されている一般住宅にはこの技術が普及するには至っていなかった。免震住宅の特徴、長所・短所等がまだ明確にされていない段階では、実用化に向けて、免震住宅の性能に

関する共通認識や開発・普及に対する周辺環境の整備が必要であった。

このような状況を踏まえて、建設省建築研究所(現独立行政法人建築研究所)と(社)建築研究振興協会との共同研究の下、免震建築物に関する有識者、住宅メーカー及び免震装置メーカーの技術者・研究者等を構成委員とする免震住宅研究委員会(委員長:東京建築研究所長・山口昭一氏)が1995年度に発足した。本委員会では、約3年余りにわたり、免震住宅の特徴、免震住宅の地震時挙動・強風時特性等の検討を行い、免震住宅の性能や設計クライテリアについて検討を重ねた。これらの最終成果は、「免震住宅設計ガイドライン(案)・同資料編」としてまとめられた。

ガイドライン(案)の目次を以下に示す。

まえがき

第1章 序論

- 1.1 適用範囲
- 1.2 用語の定義
- 1.3 免震住宅の性能検討項目

第2章 免震住宅設計の手順

- 2.1 基本的な考え方
- 2.2 設計用荷重・地盤条件・目標性能の設定
- 2.3 免震住宅の設計
- 2.4 各種性能確認
- 2.5 その他の検討項目

第3章 目標性能の設定

- 3.1 各種性能の考え方
- 3.2 地震時の目標設定と応答状態の定義
- 3.3 強風時の目標設定
- 3.4 日常的な風速に対する目標居住性能設定
- 3.5 目標耐久性性能設定
- 3.6 目標性能の設定例

第4章 地盤条件の把握

4.1 免震住宅の地盤条件

4.2 地盤条件の把握

第5章 免震装置の種類と選択の考え方

第6章 免震住宅の設計

6.1 予備解析

6.2 上部構造の設計

6.3 免震装置の設計

6.4 基礎構造の設計

第7章 地震時安全性の検討

7.1 目標耐震性能の確認

7.2 地震時応答予測手法及び解析用モデル

7.3 過大変形への対応

第8章 強風時の構造安全性及び日常的風速における居住性の検討

8.1 強風時の構造安全性

8.2 日常的風速における居住性

第9章 免震住宅設計に関する留意事項

9.1 配置計画

9.2 免震層周辺部の設計

9.3 設備設計

9.4 その他の留意事項

第10章 免震装置の品質管理と維持管理

10.1 品質管理

10.2 維持管理

あとがき

この研究では、戸建て免震住宅の実用化を目指した検討が行われた。戸建て住宅の場合、重量が小さいことから、すべり系や転がり系の免震支座を利用する機会が多いため、種々の住宅用免震部材あるいは戸建て免震住宅の耐震性能を振動台実験などによって評価した。また、建築研究所内に実際に免震住宅を建設し、施工上の課題などを検討するとともに地震・風観測を現在も継続している。

実際の地震時の揺れは3次元であるため、機構の異なる免震部材を対象とした3次元振動台実験を行った。水平1方向、2方向、さらに上下動を含めた3方向地震動入力における免震試験体の応答結果から、免震部材の最大応答値や力学特性に及ぼす地震動の影響について検討した。3次元振動台実験より、主に以下の結果を得た。

- 1) 図1に地震動入力成分数を変えた場合の免震層の層せん断力係数—変形関係を示す。上下動入力に加わった場合でも、水平1方向入力、水平2方向入力の応答結果と殆ど同じ履歴性状を示す。
- 2) 図2に2次元地震動入力に対する3次元地震動入力の免震層の応答値比率を示す。免震装置の種類（積層ゴム系、すべり系、転がり系）に拘わらず、（水平2方向+上下動）入力の場合であっても、水平2方向入力だけの場合の応答加速度、応答変形と殆ど同じ値を示す。
- 3) 水平1方向、水平2方向、（水平2方向+上下動）入

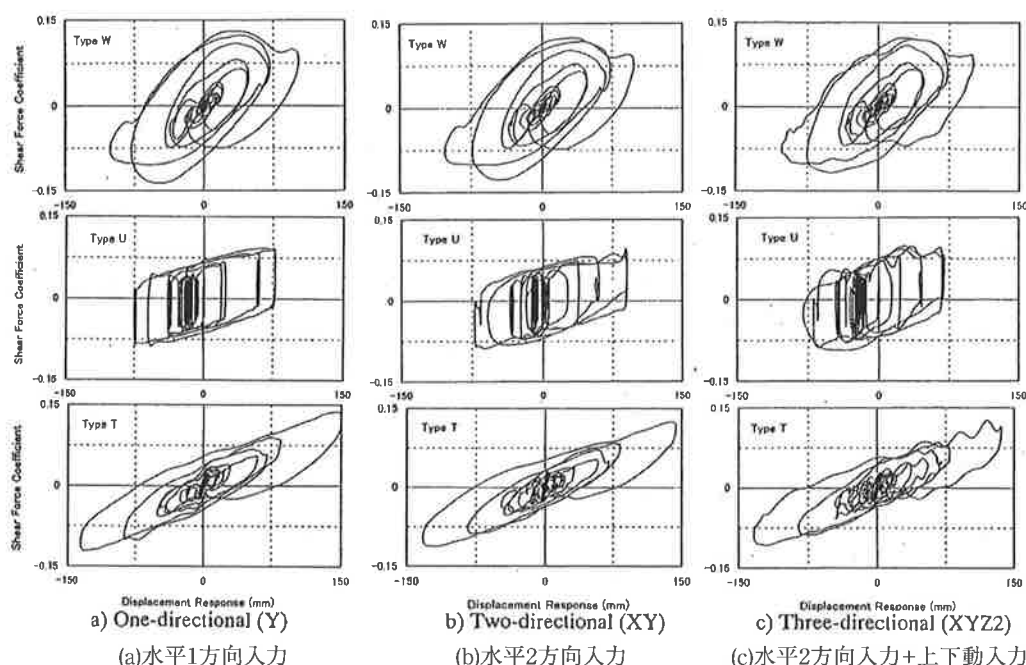
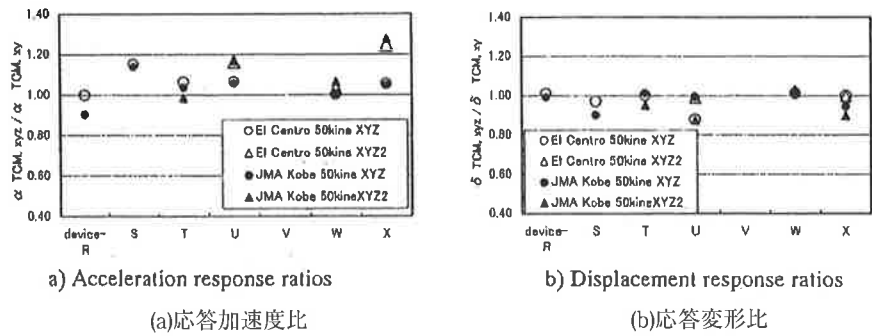


図1 地震動入力成分数を変えた場合の免震層の層せん断力係数-変形関係



(入力地震動：1995年兵庫県南部地震 神戸海洋気象台記録，最大速度50cm/s)

(2次元：水平2方向，3次元：水平2方向+上下動)

図2 2次元地震動入力に対する3次元地震動入力の免震層の応答値比率

力時における免震層水平変位の軌跡を比較すると、概ね同じ軌跡を描く。ただし、すべり系支承では、水平1方向と水平2方向入力時の差が大きい。また、上下動の影響は小さい。

以上のように、今回の受賞の対象となったのは、主に免震住宅研究委員会の活動の一環として行った研究です。これらの研究成果が、今後の免震住宅の開発と普及に役立つことを願いつつ紹介を終わります。

最後に、免震住宅研究委員会の山口昭一委員長をはじめ委員の方々には貴重なご意見と多大なご協力を頂きましたことを感謝申し上げます。特に、現在まで良き共同研究者として一緒に研究を続けている国土技術政策総合研究所の飯場正紀博士に心から感謝の意を表します。

【参考文献】

- 1) 山内泰之，緑川光正，飯場正紀 編：住宅を対象とした免震構法技術の開発 免震住宅の性能評価に向けての既往成果の整理と住宅モデルの振動台実験，建築研究資料，No. 89，建設省建築研究所，190p.，1997.3
- 2) 免震住宅研究委員会：住宅を対象とした免震構法技術の開発 免震住宅設計ガイドライン(案)，

建築研究資料，No. 94，建設省建築研究所，158p.，2000.3

- 3) Iiba, M., Midorikawa, M., Kawai, M., Kawazoe, Y., Ikenaga, M., and Morikawa, S.: Shaking Table Tests on Seismic Behavior of Isolators for Houses, Proc. of the 10th Japan Earthquake Engineering Symposium, Vol. 3, pp. 2653-2658, 1998.11
- 4) Iiba, M., Midorikawa, M., Yamanouchi, H., Yamaguchi, S., Ohashi, Y., and Takayama, M.: Shaking Table Tests on Performance of Isolators for Houses Subjected to Three Dimensional Earthquake Motions, Proc. of the 12th World Conference on Earthquake Engineering, Paper ID 1765, 2000. 1
- 5) 飯場正紀，指田郁子，関雅英，緑川光正：免震住宅に組み込まれる風用固定装置の地震時トリガー機能に関する振動台実験，日本建築学会技術報告集，第12号，pp. 57-60，2001.1
- 6) Myslimaj, B., Midorikawa, M., Iiba, M and Ikenaga, M.: Seismic Behavior of a Newly Developed Base Isolation System for Houses, Journal of Asian Architecture and Building Engineering, Vol. 1, No. 2, pp. 17-24, 2002.10

平成14年度 理事会議事録

日 時 平成15年5月22日（木）15:00～18:00

場 所 建築家会館 本館1階大ホール

東京都渋谷区神宮前2-3-16

出席者 理事出席者14名、委任状8名、監事出席者2名、
委員長出席者4名（出席者名簿は、省略）

議案 1) 新入会員の承認について

2) 他団体への入会について

3) 平成14年度事業報告・収支報告案について

4) 平成15年度事業計画・収支予算書案について

5) 役員選任案について

6) 国際シンポジウムの開催について

7) その他

1. 出席者報告

理事の総数22名、定足数は12名のところ、出席者22名（内議決権委任者8名を含む。）で、定款第35条の規定により本理事会は成立した。他に、監事2名及び委員長4名が出席した。

2. 会長挨拶

本日の審議事項は、総会を控え、平成14年度の事業・収支報告及び平成15年度事業計画・収支予算書案など、重要な審議事項が予定されておりますので、活発な審議をお願いいたします。

3. 開会

山口会長が定款第34条の規定により、議長として15時に開会した。

4. 議事録署名人として、武田寿一理事及び辻井 剛理事の両氏が選出された。

5. 審議事項

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

1) 新入会員の承認について

第1種正会員 1社、第2種正会員 3名、賛助会員 1社の各入会申請について事務局から資料①に沿って説明し、審議の後、議長が賛否を諮り、全会一致

で承認された。

2) 他団体への入会について

任意団体建築研究開発コンソーシアムの1種情報会員としての入会及び日本地震工学会の法人会員C級としての入会について、事務局から資料②に沿って説明し、審議の後、議長が賛否を諮り、全会一致で承認された。

3) 平成14年度事業報告・収支報告案について

「平成14年度事業報告（案）」について、議長の指示により、資料③に沿い、「A. 事業概要」について事務局から説明し、引き続いて、「B. 各委員会活動」について各委員長から説明し、次のような質疑応答の後、議長が賛否を諮り、全会一致で承認された。

・企画小委員会の「会務WG」の名称は、以前の「会務会議」に類似なので、再検討するべきである。

・「財務WG」等他に適切な呼称がないか検討する。

「平成14年度収支計算書」について

議長の指示により、資料③に沿い、事務局から説明し、審議の後、議長が賛否を諮り、全会一致で承認された。

4) 平成15年度事業計画・収支予算案について

「平成15年度事業計画書（案）」について

議長の指示により、資料④に沿った事務局からの説明に対し次のような質疑応答の後、議長が賛否を諮り、全会一致で承認された。

・性能評価をする場合、イニシャルコストが掛かるのではないかな。

・部屋の費用等の採算性の見込みはどうか。

・事業開始後、3年位しないとバランスしない。1～2年目はマイナスとなろう。平成15年度は4分の1年に対し、依頼案件が3件程度としている。1年目の体制は、部長、担当者、アルバイトの3人を考えている。

・事業開始には、ベンチャー企業と同じで、多少のリスクは予想して頂きたい。

・この事業は会員全体がサポートする必要があると思う。

・初めから大きい組織にしない方が良い。

- ・年間どの程度の件数が来るのかが分かるのか。
現在、設計事務所にとっての最大のサービスはスピードである。したがって、サービスさえ良ければ、仕事をどこへ出してもかまわない。

「収支予算案」について

議長の指示により、資料④に沿った事務局から説明し、審議の後議長が賛否を諮り、全会一致で承認された。

5) 役員選任案について

議長の指示により、資料⑤に沿って事務局から「今回の役員の異動案は、評価事業立ち上げのため開催予定の臨時総会時の大幅な異動を控え、副会長2名に関する必要最小限度に止めるべきであるとの運営委員会等の結論による旨」説明し、審議の後、議長が賛否を諮り、全会一致で承認された。

6) 国際シンポジウムの開催について

議長の指示により、事務局から次のような説明があった。

記念事業委員会委員長と国際委員会委員長から「理事会で延期するかどうかを決めて欲しい」と言われている。シンポジウムの開催時11月までに新型コロナウイルスが治まりそうにないし、夏に下火になったとしても、冬に再発の可能性もある。アブストラクトが集まった段階で各国に延期の通知を出したい。アジアからの論文が多く、アジアが中心だとすると予定通りの開催は難しい。議長から「理事会としては、延期しても良い。強行しなくて良い」として良いかとの賛否を諮り、全会一致で承認された。

7) その他

他に審議事項は無く終了した。

6. 報告事項

議長の指示により、事務局から次のとおり順次報告した。

1) 4月通信理事会審議結果

4月の通信理事会で、賛助会員1社の入会に関する件が承認された。

2) 会員動向

3月以降の第1種正会員は8社減、賛助会員は3社増、2社減、第2種正会員は4名増、2名減である。

3) 今後の行事予定

資料⑦に沿って5月から8月までの予定を報告した。

4) その他（第2種正会員の入会について協力依頼）

事務局から、第2種正会員の増員のため、役員、各委員長に候補者リストを示し、申し込み用紙を配布し、協力をお願いした。

山口議長から報告事項について意見を求めた後、更に、他に発言の有無についての確認の後、理事会の閉会を宣し、18時に閉会した。

配布資料

資料① 新入会員（第1種正会員1社、第2種正会員3名、賛助会員1社）の承認について

資料② 他団体へに入会

資料③ 平成14年度事業報告・収支報告案

資料④ 平成15年度事業計画・収支予算案

資料⑤ 役員選任案

資料⑥ 会員動向

資料⑦ 今後の行事予定

閉会 18時00分

平成15年5月22日

議長（会長） 山 口 昭 一

議事録署名人 武 田 寿 一

議事録署名人 辻 井 剛

平成15年度 臨時理事会議事録

日 時 平成15年6月11日（水）16：45～17：00

場 所 明治記念館 1階「はぎ・さくら」

東京都港区元赤坂2-2-23

出席者 理事総数21名、出席理事数18名、監事3名

（出席者名簿、省略）

- 議案 1) 副会長の互選の件
2) 委員会委員長承認の件
3) 新規会員の入会
4) 第2種正会員6名の承諾の件
5) その他

1. 出席者数報告

事務局から本日の臨時理事会は、理事総数21名のところ出席理事数18名で、定足数11名を満たしており有効に成立している旨の報告があった。

2. 山口会長が定款第34条の規定により議長として16時45分に開会した。

3. 会長挨拶

2名の理事・副会長が辞任され、先程総会において、理事及び監事各1名が選任されました。この理事会では、2副会長の互選の件等のご審議をお願いいたします。

4. 議事録署名人として、五十殿侑弘理事及び和田章理事の両氏が選出された。

5. 審議事項

1) 副会長の互選の件

山口議長の指示により事務局から資料①に沿って、副会長候補として五十殿侑弘理事及び木原碩美理事を提案し、議長から意見を求めたが異議はなく、賛否を諮り、全会一致で承認された。

2) 委員会委員長承認の件

山口議長の指示により事務局から資料①に沿って、運営委員長武田寿一氏が辞任し、後任に深澤義和氏が就任、維持管理委員長三浦義勝氏が

辞任し、後任に沢田研自氏が就任すること及び新設される建築関係法制委員会委員長に村上雅也氏が就任することについて説明し、議長から意見を求めたが異議なく、賛否を諮り、全会一致で承認された。

3) 新規会員の入会（第2種正会員6名）の承諾の件
山口議長の指示により事務局から資料②に沿って、第2種正会員6名の新規入会について説明し、議長から意見を求めたが異議なく、賛否を諮り、全会一致で承認された。

4) その他

山口議長からその他の議案の有無について確認したが、新たな事項はなかった。

6. 閉会 予定の全審議事項が終了したので、17時に山口議長が閉会した。

配布資料

資料① 副会長及び委員会委員長候補者

資料② 新規会員の入会（第2種正会員6名）の承諾の件

平成15年6月11日

議 長（会長） 山 口 昭 一

議事録署名人 五十殿 侑 弘

議事録署名人 和 田 章

平成15年度通常総会議事録

日 時 平成15年6月11日（水）16：00～17：00

場 所 明治記念館 2階 鳳凰の間

東京都港区元赤坂2-2-23

正会員総数 210名

出席正会員数 188名（出席者68名、表決委任者120名）

議 案

第1号議案 平成14年度事業報告及び収支決算承認の件

第2号議案 平成15年度事業計画及び収支予算承認の件

第3号議案 定款変更に関する件

第4号議案 役員の選任及び評議員の選出の件

その他

6. 議事の経過及び結果

(1) 開会

定刻に至り、開会の辞に引き続き社団法人日本免震構造協会会長から挨拶が行われた。

(2) 定足数報告

事務局から本日の通常総会は、定足数を満たしているので、有効に成立している旨報告があった。

(3) 議長選出及び議事録署名人選出

事務局から議事進行のため、恒例により議長候補に山口昭一会長（第1種正会員）を提案し、全員賛成により議長に選任された。

次に、議長から議事録署名人候補の有無を事務局に確認し、事務局から森本 仁氏（第1種正会員）、西川孝夫氏（第2種正会員）の2名を候補に提案し、全員異議なく承認され、両人とも承諾した。

(4) 議案審議

第1号議案 平成14年度事業報告及び収支決算承認の件

提案の「平成14年度事業報告及び収支決算承認の件」について議長から事務局に説明を求め、専務理事から事業報告書及び収支報告書に基づき、詳細な報告及び監事監査報告があった後、議長から発言を求めたが特段の異論がなかったので、議長が賛否を諮り、全会一致で可決承認された。

第2号議案 平成15年度事業計画及び収支予算承認の件

提案の「平成15年度事業計画及び収支予算承認の件」について議長から事務局に説明を求め、専務理事から事業計画書及び収支予算書に基づき詳細な説明の後、議長から発言を求めたが特段の異論がなかったので、議長が賛否を諮り、全会一致で可決承認された。

第3号議案 定款変更に関する件

提案の「定款変更に関する件」について議長から事務局に説明を求め、専務理事から資料に沿って、定款変更理由から変更案の新旧対象条文へと順次説明を行った。この際、この定款変更案は、現在国土交通省で事前審査を同時並行的に受けており、基本的な部分について変更はないと思われるが、細部の表現については、若干の修正を受ける可能性がある旨の追加説明があった。

次に、議長から本議案について異議の有無について諮ったところ、異議なく全会一致で可決承認された。

第4号議案「役員の選任及び評議員の選出の件」

1) 理事及び監事の選任

議長から事務局に説明を求め、事務局から、大越俊男理事、武田寿一理事及び木原碩美監事からの辞任の届出があり、後任の理事として木原碩美氏の選任を、後任の監事として大越俊男氏の選任を求める説明があった。

2) 評議員の選出

次に、評議員の選出は、舩田卓哉評議員及び塩田正純評議員から辞任の届出があり、後任の評議員として表佑太郎氏の選出を求める説明があった。議長からこれらの説明に対し、賛否を諮り、異議なく全会一致で可決承認された。

その他 山口議長から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。



山口会長

7. 報告事項等

山口議長からの指示により、事務局が順次報告を行った。

1) 日本免震構造協会賞

本日の総会及び報告会終了後にこの会場において「第4回日本免震構造協会賞表彰式」を行う予定であり、受賞は技術賞3件、作品賞3件の計6件である旨報告された。

2) 免震部建築施工管理技術者講習・試験

今年の免震部建築施工管理技術者講習・試験は、10月5日（日）に都市センターホテルで実施する予定である旨報告された。

3) 国際シンポジウム

本協会創立10周年記念行事の一環として、11月17日から19日までに予定している「国際シンポジウム」については、新型コロナウイルスの収束の目途が立たないので、1年を目途に延期することとした旨報告された。

4) その他

山口議長からその他報告事項の有無の確認があったが新たな報告事項はなかった。

8. 閉 会

以上をもって予定していた通常総会の全ての議案が終了したので、17時に山口議長が閉会を宣し解散した。



総会の様子

平成15年6月11日

議長（理事） 山 口 昭 一

議事録署名人 西 川 孝 夫

議事録署名人 森 本 仁

第4回 日本免震構造協会賞 -2003-

第4回 日本免震構造協会賞の表彰式は、平成15年6月11日(水) 開催された平成15年度通常総会（東京・明治記念館）終了後に行われました。

同賞には、右記の6件が選ばれ、山口会長より受賞者の方々に表彰状と楯が贈呈されました。

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などについて研究開発により優れた成績をあげた者にそれぞれ贈る。作品賞は、免震構造の特質を反映した、優れた建築物に贈る。

(社)日本免震構造協会表彰委員会委員

和田 章(委員長) 石原直次 大越俊男
岡本 伸 五十殿侑弘 仙田 満

審査経過

応募の内訳は技術賞3件、作品賞13件で功労賞については応募がなかった。審査の経過は、予め審査書類の内容を各委員が十分吟味し、初回の委員会で自由に意見交換を行い、その結果第一段階として、技術賞候補を3件、作品賞候補を6件とした。

技術賞については協会会議室にてヒアリングを行い、作品賞については、4回に分けて現地で説明を受け、審査を行った。なお、技術賞についても、今回は一部現地で説明を受けた。最終的に、表彰委員会を持ち、審議を重ね満場一致で技術賞3件、作品賞3件を決定した。

前回と同様、技術賞、作品賞の枠組みの中にそれぞれ1件の特別賞を設けた。技術賞では研究開発の創造性、技術性に視点を置いているが、表彰制度の目的にある普及発展に努力工夫をした点をも評価して特別賞とすることとした。作品賞では、災害時の情報発信基地への積極的取組の視点を含めて評価することとし、

選 考 結 果

第4回 日本免震構造協会賞受賞は下記の6件である。

I 技術賞

- 1) 非同調マスダンパー効果を持つ中間層免震構造の設計法の開発
株式会社日建設計 村上勝英、木原碩美、小崎 均
東京理科大学 北村春幸
- 2) 風による免震部材挙動と免震建物風応答評価法
鹿島建設株式会社 竹中康雄、鈴木雅靖、飯塚真巨
吉川和秀
株式会社プリチストン 鈴木重信
- 3) 〈特別賞〉慶應義塾大学理工学部 創想館
慶應義塾大学 吉田和夫
トキコ株式会社 呉服義博
株式会社大林組 落合正明、橋本康則

II 作品賞

- 1) 山口県立きららスポーツ交流公園多目的ドーム(きらら元気ドーム)
山口県 町田明徳
株式会社日本設計 人見泰義、千鳥義典
- 2) 慶應義塾大学 日吉 来往舎
慶應義塾 安西祐一郎
清水建設株式会社 北村佳久、中川健太郎、吉田郁夫
加藤喜久
- 3) 〈特別賞〉SBSスタジオ棟
静岡放送株式会社 松井 純
大成建設株式会社 田中 勉、勝田庄二、平尾明星
安井正憲

(敬称略)

特別賞とすることとした。

全般的な印象として、免震構造が我が国に定着し、その利点を生かした建築に発展してきたことが感じられる。さらに、これらを支える多くの技術開発が進められていることが分かる。

技術賞については、特別賞も含めてそれぞれ新しい考えを打ち出し、研究を重ね創意工夫をこらしている。

作品賞については、素晴らしい免震建築が多く建てられており、最終決定するのに悩ましい時代になってきた。我田引水になるが、我が国の建築家はプロジェクトを始める前に、免震構造の利用を第一に考えざるをえない時代になったように感じる。大変喜ばしいことである。

おわりに、免震建物について、地震時の機能性などその優秀さが認められ、種々の優遇措置が設けられ、更に普及・発展することを望む。

第4回 日本免震構造協会賞受賞の方々



技術賞

非同調マスダンパー効果を持つ中間層免震構造の設計法の開発
株式会社日建設計
東京理科大学



作品賞

山口県立きららスポーツ交流公園多目的ドーム(きらら元気ドーム)
山口県
株式会社日本設計



技術賞

風による免震部材挙動と免震建物風応答評価法
鹿島建設株式会社
株式会社ブリヂストン



作品賞

慶應義塾大学 日吉 来住舎
慶應義塾大学
清水建設株式会社



特別賞

慶應義塾大学理工学部 創想館
慶應義塾大学
トキコ株式会社
株式会社大林組



特別賞

SBSスタジオ棟
静岡放送株式会社
大成建設株式会社

非同調マスダンパー効果を持つ中間層免震構造の設計法の開発

株式会社日建設計 村上勝英、木原碩美、小崎 均
東京理科大学 北村春幸



建物外観1 (写真撮影: SS東京)

建築概要

住友不動産飯田橋ファーストビル・ファーストヒルズ飯田橋

所在地: 東京都文京区後楽2-5-1

建築主: 後楽二丁目東地区市街地再開発組合

用途: 事務所・共同住宅・店舗

設計監理: 株式会社 日建設計

施工: 鴻池・東亜・浅沼・五洋建設共同企業体

建築面積: 5,405㎡ 延床面積 62,947㎡

軒高: 59.00m 最高部高さ 63.20m

階数: 地下2階, 地上14階, 塔屋1階

構造形式: 鉄骨鉄筋コンクリート造(一部CFT柱)および鉄筋コンクリート造, 中間層免震構造

基礎形式: 直接基礎および場所打ちコンクリート杭基礎

選評

大空間執務スペースを確保した事務所機能を下層部に配し、居住性、経済性が要求される居住空間を上層部へ立体的に積み重ねた複合建築物を、構造計画上明快に処理することは従来の考え方ではかなりの無理があった。

「飯田橋ファーストビル・ファーストヒルズ飯田橋」はこの難しい命題を解決するため、CFT造9層の事務所上部に、RC造5層の集合住宅を、設備の配管スペースを利用した中間階の免震層を介して立体的に積み重ねることにより、住宅としての要求品質を十分確保すると共に、非同調マスダンパー効果を下層部の事務所部分に与えることで制震作用を発揮させ、建物全体として高い耐震性を確保した極めてユニークな構法である。

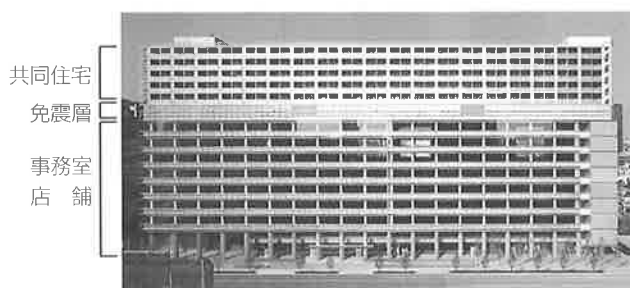
上層住居部分の短辺方向が16m強であるのに対し、下層部事務所部分は40m弱であり、この24mほどの屋上に生じる空間に緑の芝生と白樺の並木を持つ空中庭園を配し、快適な居住環境を創り出している。

また、中間層を免震としたことにより、地上部建物出入口付近の免震建物特有の煩わしいエキスパンションジョイントも不要となる等、建築デザインにも随所に洗練されたディテールが見られ、技術賞として高く評価するものである。(五十殿侑弘)

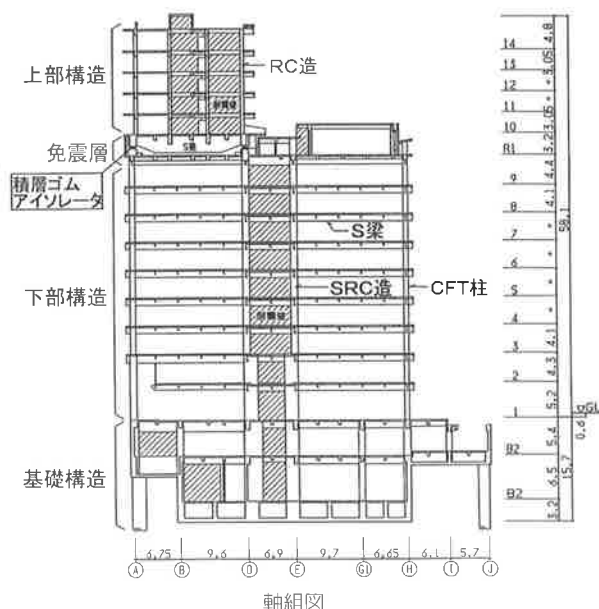
システム及び特記事項

通常の中高層建物の耐震設計では、建物全体の剛性・耐力・靱性を均等に確保して特定階に被害が集中しないようにすることが一般的である。しかし複合用途の建物では、高さ方向への最適な用途の配置計画と、用途に応じた最適な構造形式を整合させることは極めて難しい。そこで高い耐震性を確保しながら、異なった用途の境界位置に免震層を設けて、建築計画と整合性を持った個々の用途に最適な構造形式をなし、高さ方向に積み上げることが可能な中間層免震構造の設計法の開発が、必要とされた。

このような中間層免震構造は、建物全体に対して非同調マスダンパーとしての制振効果が得られる構造形式である。そこで、全体質量に対する上部構造の質量比や免震層のダンパー量などが制振効果に与える影響を評価し、実際の建物に適用できる中間層免震構造の設計法として提案・実用化した。また、この構造形式が単に耐震性能を向上させるのみでなく、鉄骨構造オフィスの上に壁式鉄筋コンクリート構造集合住宅を積み重ねるなど、通常、困難な構造形式の組合せを可能にする新しい多様な建築計画の可能性を、実建物の設計監理を通して社会に示すとともに、建築的・構造的特性や設計法を建築関係雑誌や論文として公表し、本構造形式の有効な適用法や設計法を広める努力をした。

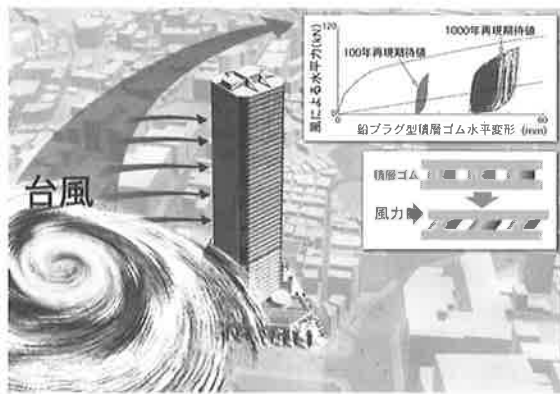


建物外観2 (写真撮影: SS東京)



風による免震部材挙動と免震建物風応答評価法

鹿島建設株式会社 竹中康雄、鈴木雅靖、飯塚真巨、吉川和秀
株式会社ブリヂストン 鈴木重信



高層免震建物が大きな風力を長時間受けて

概要

最近の超高層免震建物や長周期免震システムの増加により、動的外乱としての風荷重がこれまで以上に重要となりつつある。風外乱は継続時間が長く、10秒以上の長周期成分、特に風向方向では平均成分と称される静的成分を持つため、免震部材の繰返し変形による劣化・疲労とクリープ変形の影響が重要な問題となる。本研究開発ではクリープ性の強い免震部材（鉛プラグ型および高減衰ゴム系積層ゴム）について、高層免震建物近傍を台風が通過するとの想定の下に長時間動的加力実験を実施した。その結果クリープ変形の影響が大きいことが確かめられ、さらに一連の免震部材加力実験による強風時の免震部材履歴特性の分析、汎用曲線型履歴モデルの開発を行い、それらに基づく実用的な風応答評価法を開発した。

選評

最近、超高層建物を免震化する例が多くなりつつある。このような建物が暴風に遭遇した場合、長時間継続する平均成分を有する動的外乱を受けることになる。一方、免震部材として、一般的な、純鉛や高減衰ゴム等は、クリープ性の強い材料といわれているが、これらの材料のクリープ特性、あるいはクリープ特性を考慮した風応答解析法等に関しては未解明な問題が多いのが現状である。

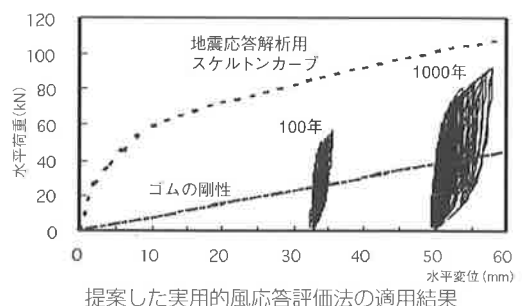
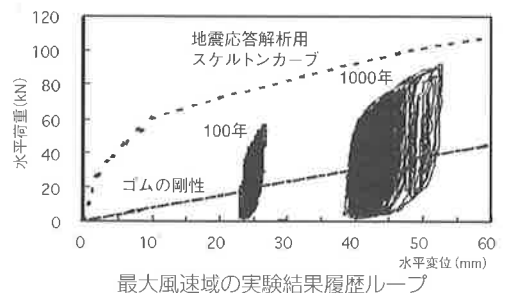
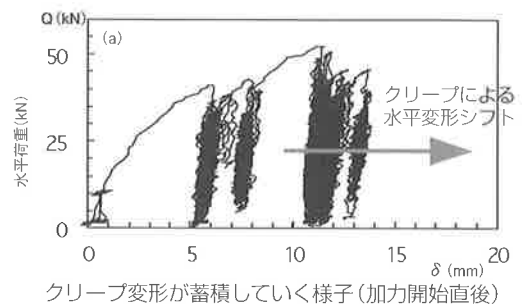
本研究は、超高層建物近傍を大型台風（100年及び1000年再現期待値相当）が通過する想定に基づき、5時間に渡る風力時刻歴波形を作成し、これを用いて、鉛プラグ型積層ゴム及び高減衰ゴムを対象として、動的加力実験を行うと共に、静的成分加力実験、一定水平力加力実験及び一定+正弦波加力実験を実施し、材料のクリープ性状が風応答に及ぼす基礎的な性状を明らかにした。これらの成果をもとに、微小振幅特性を表すことができる履歴特性モデル（修正HDモデル）並びにクリープ特性を考慮できる風応答簡易評価法を提案し、動的実験を安全側に評価できることを明らかにした。

ここで提案された評価法は、実用性の高い簡便なものであり、今後、免震建物の耐風安全性、使用性の向上に寄与するところが極めて大きく、技術賞を贈る価値があると判断した。（岡本 伸）

システム及び特記事項

地震外乱に比して長時間で長周期成分を多く含む風外乱下の免震部材の挙動は、特にクリープ変形の影響については基礎実験もなく殆ど未解明であった。そこで、純鉛や高減衰ゴムなどのクリープ性の強い材料が用いられている代表的な免震部材として鉛プラグ型積層ゴムおよび高減衰積層ゴムを選定して、台風通過時想定積層ゴム動的加力実験を手始めとする研究開発を行い、下記の成果を得た。

- ① 高層建物近傍を大型台風が通過する想定の下、長時間風力時刻歴波形を評価作成。
- ② ①に基づく積層ゴム5時間連続動的加力実験を実施し、クリープ変形の影響が大きく、これを考慮しない従来の応答評価法では免震部材水平変位を過小評価することが判明。
- ③ 静的成分加力実験、一定水平力、一定+正弦波加力実験により、クリープ変形の基本特性把握。
- ④ 免震部材の微小変位振幅特性も容易に表現できる汎用曲線型履歴モデル「修正HDモデル」を開発。
- ⑤ 最大風速域の免震部材挙動をクリープ変形が十分進行した定常的な状態ととらえる風応答簡易評価法を提案し、実験結果のシミュレーション解析によって設計解析法としての適用性を確認。



鉛プラグ型積層ゴムの台風通過時想定動的加力実験結果履歴ループと風応答評価法



建物外観 (撮影: 桑水建築写真工房)

建築概要

建設地: 神奈川県横浜市港北区日吉3丁目14-1
 建築主: 慶應義塾大学
 主用途: 学校
 設計: 大林・鹿島・フジタ・銭高共同企業体
 施工: 大林・鹿島・フジタ・銭高共同企業体
 竣工: 2000年2月
 建築面積: 2,978㎡ 延床面積: 21,286㎡
 階数: 地下2階、地上7階、塔屋1階 高さ: 31.0 m
 構造: S造、SRC造

選評

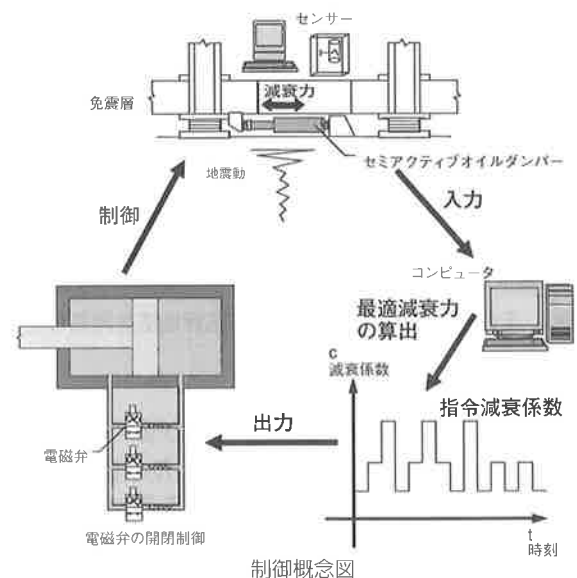
ある対象を考察し行動するとき、それには保守的
 の考えから進歩的考えまでいろいろな幅がある。地震
 国に建築を建てる時、これを地盤に堅固に置く方
 が良いという考えと、積層ゴムなどで地盤と絶縁し
 た方が良くとする考えがあり、後者が免震構造であ
 る。天然ゴム積層ゴムは非常に安定した線形性を持
 ち、減衰が小さいため、これだけでは免震構造は成
 立しない。これに適度の減衰を持たせることにより、
 応答せん断力は約50%、免震層の変形は約25%にま
 で低減できる。この方法により、この20年の免震構
 造は発展してきたが、中小地震動には、減衰はある程
 度小さい方が上部構造の居住性が高まり、大地震時
 の変形抑制のためには減衰は大きいほど良い。この
 減衰をコンピュータを使って制御することにより、地
 震動の大きさにかかわらず常に性能の高い免震構造
 をつくるのが技術者の夢であった。慶應義塾大学
 工学部創想館に、この技術が世界で始めて使われた。
 これにも保守的な考えがあり、大地震に目標を合わ
 せ、中小地震時の応答性状は犠牲にしても良いとい
 う技術者もいる。しかし、技術は挑戦することによ
 って進歩するのであり、ここで実施されたセミアク
 ティブ免震システムは技術賞(特別賞)の価値があると
 判断された。技術の評価とは独立に、この創想館は
 建築としても素晴らしい作品であることが評価され
 ている。

(和田 章)

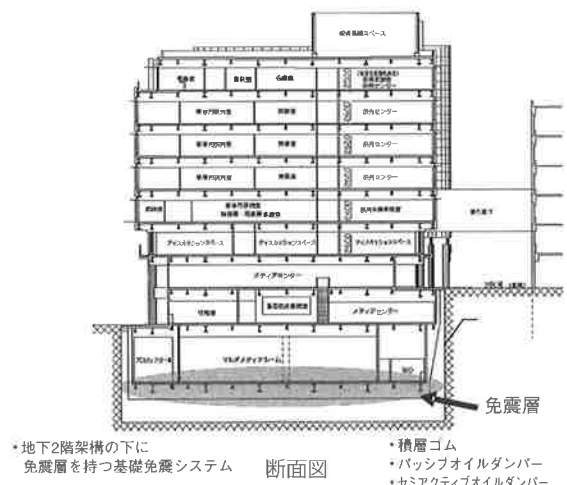
システム及び特記事項

本建物の免震装置は天然ゴム系積層ゴム+オイルダン
 パーから成り、オイルダンパーの減衰力を最適に制御で
 けるセミアクティブ免震システムが採用されている。震度
 IV程度の中小地震時及び台風等の強風時には、建物の応
 答加速度をより小さくして居住性を高めることを目的と
 している。大きなパワー源を必要としないセミアクティブ
 振動制御が免震ビルに適用された例は他に無く、本建物
 が世界でも初めてである。

本システムは、免震階、B2階及び屋上に設置された加
 速度センサー3台と、免震階とB2階との相対変形を計る
 ために設置された変位計2台により、建物の振動状況を
 モニターし、各時刻での最適減衰力をコンピューターに
 て演算し求め、セミアクティブオイルダンパーの電磁弁
 を開閉することにより最適減衰力を発揮するものである。



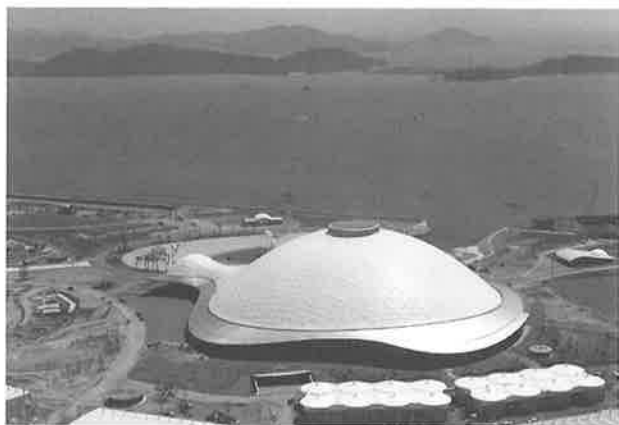
免震装置 (中央: 積層ゴム、左: パッシブオイルダンパー、
右: セミアクティブオイルダンパー)



山口県立きららスポーツ交流公園 多目的ドーム(きらら元気ドーム)

建築主：山口県 町田明徳

設計者：株式会社日本設計 人見泰義、千鳥義典



建物外観 (撮影：ナカサアンドパートナーズ)

建築概要

建設地：山口県吉敷郡阿知須町きらら浜

建築主：山口県

設計：株式会社 日本設計 (技術指導：齋藤公男)

施工：大成建設・不動建設・洋林建設・宇部興産 共同企業体

竣工：2002年3月

建築面積：27,677㎡ 延床面積：22,500㎡

階数：地上2、地下1、高さ：53.50m

構造種別：RC造、鉄骨立体トラス骨組み膜屋根構造

選評

きららドームは博覧会のメイン会場としてプロポーザルコンペによって選定されたが、極めて優れた提案性のある多目的ドームとなっている。主用途は野球等が行われる機能を持つスポーツドームであり、かつ展示会、音楽会等のイベントにも使われる。平面形は8の字型をしており、また立面的には大きなドームに小さなドームが連なっている。全体のフォルムを決定しているのは大きな底である。この底は力学的にも有効に機能しているが、ドームの形態を優美なものに整え、さらに周辺の外部空間と内部空間の一体的な利用を図っている。特に雨の日、日差しが強い日には極めて心地良い休息の場を提供しているように思われる。海辺の環境にも調和し、優しい景観を作り出すことに成功している。屋根免震によりテフロン被膜を持つドーム屋根を支える柱は驚く程細く、軽快である。全体が美しく軽やかなプロポーションに構成されている。下部構造の納まりも十分に考えられている。屋根構造はテンセグリックトラス+ばねストラット張力膜構造と呼ばれているが、4m四方の一重膜を中央のストラットで15cm突き上げることによって膜面の初期張力を導入し、膜面の安定性を獲得するアイデアで、仕上がりは美しい。屋根免震構築物としても新しい挑戦であり、機能的、造形的にも優れている作品である。(仙田 満)

免震化した経緯及び企画設計等

本建物は、山口県におけるスポーツを通じた国際交流や、県民スポーツが行える多目的の施設として計画された直径150mのドームで、テンセグリックトラスと膜構造により軽量化した屋根架構が特徴である。

屋根形状は大ドームと小ドームが一体となった有機的な形状をしており、支える柱は5mから14mまで長さに変化する。在来の工法では地震時に短柱に応力集中を生じ、屋根にも大きな上下方向の揺れが発生する。また、温度応力も大きくなる。このため、屋根架構を鉄骨造の自己完結型の構造とし、38基の積層ゴム支承により支えた免震構造とすることで、これらの問題を解決した。

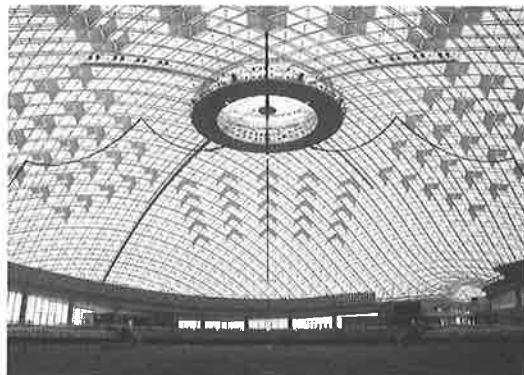
技術の創意工夫、新規性及び強調すべき内容等

大スパンの構造物にはじめて免震構造の考え方を取り入れ、いまままでにない透明感のある意匠を実現することができた。屋根を支える積層ゴム支承は、柱の柱頭に設置されており、耐火検証により耐火被覆を免除している。

軽量化された屋根架構で積層ゴム支承が支える荷重が少ないため、風荷重による吹き上げにより積層ゴムに引抜き力が生じないことを、応答解析により動的に確認している。建方時に積層ゴム位置をジャッキアップ・ダウンすることにより、スラストによる残留変形を防止し、仮設の効率化を図った。



積層ゴム支承



建物内観 (撮影：ナカサアンドパートナーズ)

建築主：慶應義塾 安西祐一郎

設計者：清水建設株式会社 北村佳久、中川健太郎、吉田郁夫

施工者：清水建設株式会社 加藤喜久



外観写真（撮影：松岡満男）

建築概要

建設地：神奈川県横浜市港北区日吉4-1-1

建築主：学校法人慶應義塾

設計：清水建設株式会社一級建築士事務所

施工：清水建設株式会社建築事業本部

竣工：2002年1月

建築面積：4,286.04㎡ 延床面積：18,606.28㎡

階数：地上7階、地下なし、高さ：30.95m

構造種別：鉄骨造（柱CFT造）

選評

慶應義塾大学 日吉 来往舎は塾内外の多様な人材が参加連携し、活発な交流によって斬新な「知の創造」を行うことをコンセプトとし、建物は7層吹き抜けのアトリウムを中心に研究室などの諸室が取り囲み、ブリッジやピロティーなどの仕組みを効果的に導入して、明るく、開放的な空間づくりを目指した施設です。

しかし、このような構成の建物は今までにも数多く作られてきましたが、構造的に偏心（ねじれ）が生じやすい架構であるため、架構が巨大化したり、構造壁が必要となったりと建物の足元を開放的にするためには大変困難を伴い、太い柱や動かない壁に甘んじてきました。その中で、本建物では免震構造を採用することにより、上部構造のねじれを約1/2程度に抑え、研究個室群を軽やかな柱で浮遊させ、構造壁のない見通しの利いた、開放的な空間を作り出すことに成功しています。

これは、免震構造の採用が安全性の確保という目的だけではなく、建築計画の手法として可能性をさらに拡大させたことを意味します。

この作品は、自然環境の利用から細部のディテールまできめ細かく配慮された質の高い出来栄であるとともに、建築作りの可能性をさらに発展させたことにより、作品賞に値する作品と評価したいと思います。

（石原 直次）

免震化した経緯及び企画設計等

来往舎は、教養研究の発信の基点となる研究センターであり、塾内外の多様な人材が主体的に参加・連携し、活発な交流によって斬新な「知の創造」を行うためのシンボル施設として構想された。「交際する空間」というコンセプトのもとに、アトリウムを中心とした開かれた空間づくりをめざし、免震構造の採用により細柱で建物を浮遊させ、外部と一体感ある開放的なピロティを実現した。また、本建物は日吉キャンパスの防災拠点となるべく、地震時の安全性と機能維持が求められた。

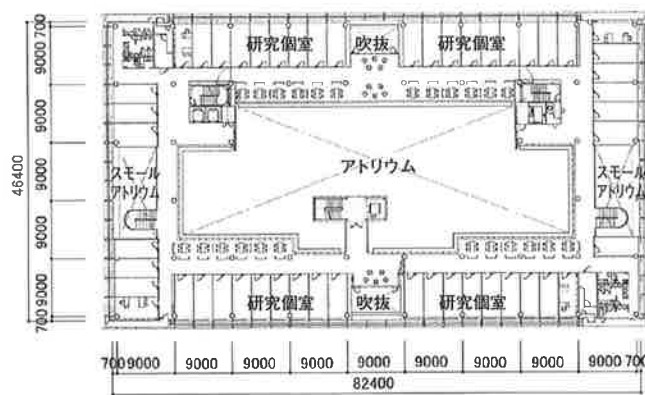
技術の創意工夫、新規性及び強調すべき内容等

建物中央部に大きなアトリウムをもち、下層の片側がピロティ形式となっている偏心の大きい開放的な建物にスリムな断面で高い耐震性を持たせることが設計上の課題であった。

免震構造は上部建物の偏心が大きくても、免震層に偏心がなければ大きなねじれ振動は生じないとされているが、本建物は免震構造の利点を最大限に活用し、すべり支承を効果的に用いることにより免震層の偏心を抑えたとともに、オイルダンパーの併用により建物の応答を小さくしている。上部構造には、耐力の大きいコンクリート充填鋼管柱を採用するとともにアンボンドブレースにより剛性を高めている。これにより、大地震後の機能維持を確保しつつ、開放的で魅力ある空間を実現することができた。

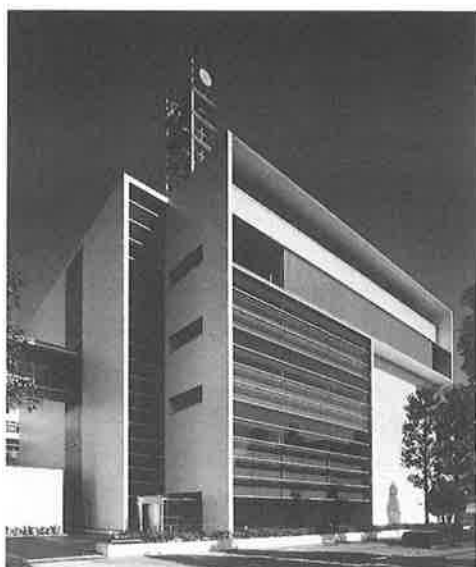


アトリウム全景（撮影：松岡満男）



基準階平面図

建築主：静岡放送株式会社 松井 純
設計者：大成建設株式会社 田中 勉、勝田庄二、平尾明星
施工者：大成建設株式会社 安井正憲



SBSスタジオ棟

建築概要

建設地：静岡県静岡市登呂3丁目1番地1
建築主：静岡放送株式会社
設計：大成建設一級建築士事務所
施工：大成建設株式会社
竣工：2001年 4月
建築面積：1351.92㎡ 延床面積4705.00㎡
階数：地上5階、地下無し
高さGL+25.5m 鉄塔高さ GL+70m
構造種別：鉄筋コンクリート造（一部コンポジット梁）

選評

本建物は、JR静岡駅の南約2kmの位置に建つ鉄筋コンクリート造で、5階建の放送局である。

この地域は、近い将来に想定されている東海地震の震源域に当たり、既存建築物の耐震診断・補強が重点的に行われている。また新築の建築物に対しても、独自の地域係数が設定されている。

静岡新聞社・静岡放送グループは、この想定地震に対して社会的使命を果たすべく、中長期的な計画の一環として、この建物より先に隣接して建設された新聞制作センターに続き、このスタジオ棟にも免震構造を採用し、建設している。

同グループは、震災時にもメディアとしての機能を維持させるため、高い信頼性を求め、免震構造を採用することで、一ヶ所に重要な施設を集中させている。

免震構造の採用に当たっては、屋上に設置されたパラボナアンテナ用のアンテナ塔があり、その指向性を確保するために、高減衰積層ゴムアイソレーターとバイフロタイプのオイルダンパを用いている。

メディアの大震災時の機能維持のあり方として、初めて免震構造を採用し、解決している。本建物だけではなく、隣接する新聞制作センターと共に、作品賞（特別賞）に値するものである。（大越俊男）

免震化した経緯及び企画設計等

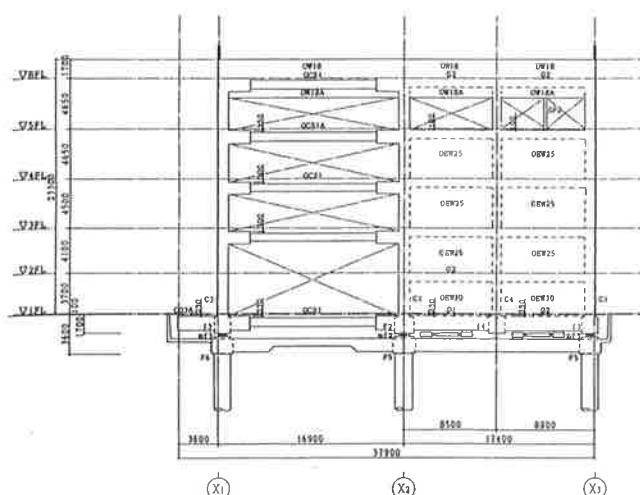
スタジオ建設の目的は大きく2つあり、1つは放送のデジタル化に対応するための新しい設備として、もう一つは将来想定されている東海地震の震災直後において放送継続可能な施設とすることである。後者の目的のために、建物全体を免震化する提案が受け入れられた。

建築のデザインは直方体のポリウムを巧みに分割し、グリーンを基調としたカーテンウォールを用い上層のプロフリットガラスと調和させたシンプルなデザインとしている。

技術の創意工夫、新規性及び強調すべき内容等

構造体は鉄筋コンクリート造を基本としており、事務所空間においてロングスパンが必要な梁はスパンの中央がH型钢梁でできたコンポジット梁を用いることにより解決し、音や電磁シールドやRCの利点を生かしている。これは免震部材の集約の点からも効果的であった。

建家屋上の45m鉄塔の頂部にあるパラボラアンテナが設けられている。このパラボラアンテナは強い指向性が要求され、地震直後建物が平面的にねじれ等を生じ0.5度以上回転することが許容されないため免震部材としては履歴変形を残さないタイプの高減衰積層ゴムアイソレーターとオイルダンパを設け地震後は元の位置に復帰するようにしている。また災害時の機能確保の点から放送機能は、電気、水などライフラインが途絶した後も72時間維持し続けるように計画されている。



Y1 通り軸組図

第5回（2004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、本協会は、下記のとおり第5回（2004年）日本免震構造協会賞の応募者を公募いたします。積極的な応募と会員の皆様の推薦をお待ちしております。なお、作品賞は、平成15年9月末日以前に竣工した建築物を対象といたします。

●応募締切日 応募申込 2003年10月末日まで
(FAX可)

書類提出 2003年11月末日

●表彰式 2004年6月 (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

委員長 和田 章

委員 石原 直次 大越 俊男

岡本 伸 五十殿侑弘

仙田 満

社団法人 日本免震構造協会表彰規程

2000年6月15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ついて研究開発により優れた成果をあげた者に贈る。

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 委員長は、会長が委嘱し、理事会の承認を得る。

3 委員は、委員長が推薦し、会長が委嘱する。

4 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。

5 委員会は、委員長及び副委員長を含め、7名以内で構成する。

6 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。

7 委員長は、必要に応じ専門委員を置くことができる。

8 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。

(規定の改廃)

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 この規程は、平成12年6月15日から施行する。

応募申込先及び応募に関する問い合わせ

(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

日本免震構造協会賞 楯



楯の制作者片山利弘先生の作品制作意図とプロフィール

<作品制作の意図>相対する概念、不安と安定を、特殊な技術的表現手段により美的な、均衡空間に創生させることを目的として制作したものです(片山先生)。

<片山先生のプロフィール>

1928年大阪に生まれる。

1966年、ハーバード大学視覚芸術センターの招きで、アメリカ・ボストンに移住、現在にいたる。

1990年、ハーバード大学教授・視覚芸術センター館長となる。また、最近の作品には次のようなものがある。

大原美術館ホールの石壁と石のレリーフ彫刻。協力、和泉正敏氏(1991)

三井海上本社ビルの壁3m高の窓象、線映と石の彫刻。和泉正敏氏と共作(1994)

JT本社ビルホール壁画などの銅版によるレリーフ(1995)

第7回日本建築美術工芸協会(AACA賞、受賞)(1997)

国内の免震建物一覧表

(日本建築センター評定完了の免震建物)

出版部会 メディアWG

JSSIホームページでも同じ内容がご覧いただけます(但し、正会員・賛助会員専用ページ)。
間違いがございましたらお手数ですがFAXまたはe-mailにて事務局までお知らせください。
また、より一層の充実を図るため、会員の皆様からの情報をお待ちしておりますので宜しくお願いいたします。

URL : <http://www.jssi.or.jp/>
FAX : 03-5775-5734
E-MAIL : jssi@jssi.or.jp

免震建物一覧表

No.	評価番号 BCJ基準ID	認定番号	認定年月	件名	設計	構造	施工者	建 物 概 要						建設地 (市まで)	免震部材	
								構造	階	地下	建築面積 (㎡)	延べ床面積 (㎡)	軒高 (m)			最高高さ (m)
1	0001	建設省富住指発第31号	2000/11/8	南砺中央病院建設事業	日本設計 富山県建築設計 監理協同組合	日本設計 富山県建築設計 監理協同組合		6	—	5047.8	13442.5	28.1	32.6	富山県 西砺波郡	LRB 天然ゴム 弾性すべり支承	
2	0002	—	2000/10/17	光華女子学園60周年記念棟新築工事	京都建築事務所	京都建築事務所	鴻池組	6	1	604.1	3769.2	21.8	25.8	京都府 京都市	天然ゴム 鉛 鋼棒	
4	0004	建設省神住指発第107号	2000/10/17	(仮称) スポーツモール 川崎店	松田平田設計	松田平田設計 鹿島建設	鹿島建設・ 大林組・鴻池組JV	RC	6	—	564.9	3236.3	25.0	26.4	神奈川県 川崎市	天然ゴム 鋼製 鉛 すべり支承 オイル
5	0005	建設省神住指発第111号	2000/10/25	(仮称) 藤沢市総合防災 センター新築工事	エヌ・ティ・ティ ファ シリティーズ	エヌ・ティ・ティ ファ シリティーズ	大成建設JV	7	—	619.5	3679.2	28.0	28.3	神奈川県 藤沢市	天然ゴム 弾性すべり支承 オイル	
6	0006	建設省熊住指発第20号	2000/10/25	シルクロゼア新築工事	大和設計	大和設計 小堀鐸二研究所		12	—	1668.5	8852.1	34.9	39.9	熊本県 熊本市	高減衰 すべり支承	
7	0007	MFNN-0189	2001/5/29	(仮称) 西五軒町再開発 計画	芦原太郎建築事 務所	住友建設		12	1	4167.2	33492.7	58.5	61.5	東京都 新宿区	鉛入り積層ゴム	
8	0008	建設省玉住指発第76号	2000/11/8	(仮称) 平成11年度一般 賃貸住宅 (ファミリー) 大熊健造ビル	S.D.C.	大成建設	大成建設JV	14	—	920.0	8779.1	44.4	45.0	埼玉県 戸田市	積層ゴム 弾性すべり支承	
9	0009	建設省千住指発第58号	2000/11/8	精工技研第3工場建築 工事	大成建設	大成建設	大成建設	5	—	1599.5	8062.2	21.5	22.8	千葉県 松戸市	積層ゴム 弾性すべり支承	
10	0010	建設省石住指発第118号	2000/11/8	金沢医科大学病院新棟 建設工事	日本設計 中島建築事務所	日本設計 中島建築事務所		12	1	7055.0	51361.1	53.9	68.8	石川県 河北郡	LRB 天然ゴム	
11	0011	建設省東住指発第726号	2000/11/8	(仮称) マイクロテック本 社ビル改修(免震工法)	五洋建設	五洋建設		5	1	274.0	1151.7	16.5	18.8	東京都 杉並区	高減衰 弾性すべり支承	
12	0012	建設省神住指発第106号	2000/10/17	(仮称) 鶴見尻手計画 A棟	鹿島建設	鹿島建設		RC	14	—	3055.7	29563.1	43.5	44.5	神奈川県 横浜市	高減衰 オイル
13	0012	建設省神住指発第106号	2000/10/17	(仮称) 鶴見尻手計画 B棟	鹿島建設	鹿島建設		RC	—	—	—	—	—	神奈川県 横浜市	高減衰 オイル	
14	0012	建設省神住指発第106号	2000/10/17	(仮称) 鶴見尻手計画 C棟	鹿島建設	鹿島建設		RC	—	—	—	—	—	神奈川県 横浜市	高減衰 オイル	
15	0012	建設省神住指発第106号	2000/10/17	(仮称) 鶴見尻手計画 D棟	鹿島建設	鹿島建設		RC	—	—	—	—	—	神奈川県 横浜市	高減衰 オイル	
17	0014	建設省東住指発第654号	2000/10/17	(仮称) 株式会社バイテ ック新社屋新築工事	清水建設	清水建設		SRC	8	1	613.5	3867.3	29.8	30.4	東京都 品川区	高減衰 オイル すべり支承
18	0015	建設省静住指発第56号	2000/11/8	(仮称) actSTEP新築工事	総研設計 工藤一級建築士 事務所	工藤一級建築士 事務所		3	—	188.1	438.0	10.9	14.1	静岡県 静岡市	球面滑り支承	
20	0017	建設省東住指発第743号	2000/12/1	東京女子医科大学 (仮称) 総合外来棟	現代建築研究所	織本匠構造設計 研究所		5	3	6250.6	42726.4	24.1	28.8	東京都 新宿区	LRB 直動転がりロー ラー 支承	
21	0018	平成13年国住指第3号	2001/1/17	(仮称) 東急ドエル アル ス中央林間六丁目プロ ジェクトA棟	日建ハウジングシ ステム	日建ハウジングシ ステム	東急建設	7	1	6168.9	43941.9	22.7	23.2	神奈川県 大和市	天然ゴム 鉛 鋼棒	
22	0018	平成13年国住指第3号	2001/1/17	(仮称) 東急ドエル アル ス中央林間六丁目プロ ジェクトB棟	日建ハウジングシ ステム	日建ハウジングシ ステム	東急建設	11	1	—	—	34.4	35.5	神奈川県 大和市	天然ゴム 鉛 鋼棒	

No.	評価番号 BCI基評-IB	認定番号	認定年月	件名	設計	構造	施工者	建築物概要						建設地 (市まで)	免震部材	
								構造	階	地下	建築面積 (㎡)	延べ床面積 (㎡)	軒高 (m)			最高高さ(m)
23	0018	平成13年国住指第3号	2001/1/17	(仮称)東急ドエル アル ス中央林間六丁目 プロ ジェクトC棟	日建ハウジングシ ステム	日建ハウジングシ ステム	東急建設		17	1			53.0	53.6	神奈川県 大和市	天然ゴム 鉛 銅棒
24	0018	平成13年国住指第3号	2001/1/17	(仮称)東急ドエル アル ス中央林間六丁目 プロ ジェクトE棟	日建ハウジングシ ステム	日建ハウジングシ ステム	東急建設		8	1			25.7	26.6	神奈川県 大和市	天然ゴム 鉛 銅棒
25	0018	平成13年国住指第3号	2001/1/17	(仮称)東急ドエル アル ス中央林間六丁目 プロ ジェクトF棟	日建ハウジングシ ステム	日建ハウジングシ ステム	東急建設		11	1			34.4	35.5	神奈川県 大和市	天然ゴム 鉛 銅棒
26	0019	建設省神住指発第128号	2000/11/8	元住吉職員宿舎(建替) 建築その他工事(東棟変更)	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	古久根建設		4	—	295.5	934.6	12.5	13.1	神奈川県 川崎市	天然ゴム 鉛 オイル
27	0020	建設省営住指発第1号	2000/11/20	中央合同庁舎第3号館 耐震改修工事	建設大臣官房官 庁営繕部 山下設計	建設大臣官房官 庁営繕部 山下設計			11	2	5878.1	69973.9	44.9	53.6	東京都 千代田区	天然ゴム 鉛入り積層ゴム オイル
28	0021	建設省千住指発第59号	2000/11/8	千葉市郷土博物館耐震 改修工事	千葉市都市整備公団 桑田建築設計事務所	構設計研究所 東京建築研究所		大成建設	5	—	636.1	1872.1	26.6	30.4	千葉県 千葉市	積層ゴム 弾性すべり支承 銅棒
30	0023	建設省東住指発第653号	2000/10/17	(仮称)南砂1丁目計画	タウン企画設計	鹿島建設			13	—	1298.7	11461.7	39.6	40.8	東京都 江東区	鉛入り積層ゴム すべり支承 オイル
31	0024	建設省三住指発第38号	2000/10/25	荻野町新庁舎建設工事	日建設計	日建設計			7	—	2207.4	10078.0	28.0	28.6	三重県 三重郡	天然ゴム 鉛 銅棒
32	0025	MFNN-0075	2001/2/16	(仮称)阿倍野D3-1分譲 住宅建設工事	大林組	大林組			14	1	1181.3	12922.9	48.4	52.3	大阪府 大阪市	LRB 弾性すべり支承
33	0026	建設省東住指発第731号	2000/11/8	東京消防庁渋谷消防署 庁舎改築	東京消防庁総務 部施設課 豊建築事務所	東京消防庁総務 部施設課 豊建築事務所			9	1	879.9	5572.0	30.2	30.8	東京都 渋谷区	LRB
36	0029	建設省東住指発第729号	2000/11/8	(仮称)勝どきITビル新 築工事	日建設計	日建設計		S	8	—	2185.0	15736.0	36.2	43.2	東京都 中央区	天然ゴム 鋼製ダンパー
37	0030	建設省神住指発第127号	2000/11/8	(仮称)東急ドエル アル ス中央林間六丁目 プロ ジェクト(その2)D棟	日建ハウジングシ ステム	日建ハウジングシ ステム	東急建設		7	—	6168.9	1759.9	21.9	22.6	神奈川県 大和市	天然ゴム 鉛 銅棒
38	0030	建設省神住指発第127号	2000/11/8	(仮称)東急ドエル アル ス中央林間六丁目 プロ ジェクト(その2)G棟	日建ハウジングシ ステム	日建ハウジングシ ステム	東急建設		5	—		1867.6	14.9	16.2	神奈川県 大和市	天然ゴム 鉛 銅棒
39	0031	MMNN-0122	2001/2/19	東京大学医学研究所 付属病院診療棟新営工事	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	天然ゴム 鉛 銅棒
40	0032	建設省茨住指発第26号	2000/12/19	原子力緊急時支援・研 修センター支援建屋	日建設計	日建設計		S	2	—	1236.5	1942.9	10.2	14.0	茨城県 ひたちなか	天然ゴム 鉛
41	0033	MFNN-0226	2001/6/15	(仮称)住友不動産上野 8号館新築工事	陣設計	住友建設		SRC	8	1	1264.0	9275.0	32.9	34.1	東京都 台東区	LRB
42	0034	建設省静住指発第58号	2000/12/19	株式会社ブリヂストン磐 田製造所C棟新築工事	日建設計	日建設計		RC	5	—	4710.8	18159.5	31.6	32.2	静岡県 磐田市	天然ゴム 鉛 銅棒
89	0081	建設省青住指発第20号	2001/1/5	青梵山保福寺再建工 事(本堂)	建築・企画飛鳥	東京建築研究所		木造	2	—	1070.3	902.2	9.4	20.3	青森県 石黒市	弾性すべり支承 LRB
90	0082	MFNN-0098	2001/2/20	(仮称)アマノGalaxyビル 新築工事	大本組東京本社	大本組東京本社		RC(柱) S(梁)	4	1	1028.9	4385.5	16.0	16.6	神奈川県 横浜市	高減衰積層ゴム すべり支承 オイルダンパー
92	0084	建設省熊住指発第23号	2001/1/5	(仮称)パークマンション 熊高正門前新築工事 A棟	樋川設計事務所・ 五洋建設	樋川設計事務所・ 五洋建設		RC	14	—	1407.1	12324.5	43.1	47.9	熊本県 熊本市	天然ゴム 高減衰積層ゴム
93	0084	建設省熊住指発第23号	2001/1/5	(仮称)パークマンション 熊高正門前新築工事 B棟	樋川設計事務所・ 五洋建設	樋川設計事務所・ 五洋建設		RC	14	—			43.1	47.9	熊本県 熊本市	天然ゴム 高減衰積層ゴム
94	0085	MFNN-150	2001/3/27	(仮称)湯沢町病院新築 工事	エヌ・ティ・ティフ シリテーズ	エヌ・ティ・ティフ シリテーズ		S	4	1	1706.0	6378.3	19.2	23.9	新潟県 南魚沼郡	LRB 天然ゴム 球体転がり支承

No.	評価番号 BCJ基評-IB	認定番号	認定年月	件名	設計	構造	施工者	建築物概要						建設地 (市まで)	免震部材	
								構造	階	地下	建築面積 (㎡)	延べ床面積 (㎡)	軒高 (m)			最高高さ (m)
95	0086			(仮称)戸田・中町マンション	ジェイアール東日本建築設計事務所・日建ハウジングシステム	ジェイアール東日本建築設計事務所・日建ハウジングシステム		RC	14	—	1270.0	8573.4	42.3	45.8	埼玉県戸田市	天然ゴム 鉛 銅棒
96	0087	MNNN-0102	2001/2/2	(仮称)相模原橋本地区分譲共同住宅(A棟)新築工事	竹中工務店	竹中工務店		RC	18	—	965.1	13780.5	58.0	63.0	神奈川県相模原市	天然ゴム LRB すべり支承
99	0090	MNNN-0100	2001/2/2	(仮称)下井草5丁目計画事務所	丸用一級建築士事務所	連建築事務所・免震エンジニアリング		RC	9	—	489.0	2990.8	27.0	28.0	東京都杉並区	天然ゴム LRB
102	0093	MNNN-0109	2001/2/19	広島県防災拠点施設整備新築工事(備蓄倉庫棟)	広島県土木建築部都市局営繕課・中部技術コンサルタント	広島県土木建築部都市局営繕課・中部技術コンサルタント		S	1	—	4747.9	4481.9	7.0	8.9	広島県豊田郡	弾性すべり支承 天然ゴム
104 り 支 承	0095	国住指第477号	2001/7/12	兵庫県立災害医療センター(仮称)・日赤新病院(仮称)	山下設計	山下設計		RC	7	1	6945.2	33409.5	30.9	39.9	兵庫県神戸市	LRB すべ
105	0096	国住指第66号	2001/2/19	矯正会館	千代田設計	千代田設計 大成建設		RC	4	1	823.5	3073.7	15.7	19.3	東京都中野区	天然ゴム 弾性すべり支承
107	0098	MNNN-0112	2001/2/19	(仮称)戸塚吉田町プロジェクトA棟	(仮称)戸塚吉田町プロジェクト設計共同企業体)	東急設計コンサルタント		RC	10	—	1446.8	9594.1	30.6	31.0	神奈川県横浜市	LRB
108	0098	MNNN-0112	2001/2/19	(仮称)戸塚吉田町プロジェクトB棟	(仮称)戸塚吉田町プロジェクト設計共同企業体)	東急設計コンサルタント		RC	10	—	1777.6	10264.5	30.6	31.0	神奈川県横浜市	LRB
110	0100	MNNN-0124	2001/2/19	理化学研究所特殊環境実験施設	久米設計	久米設計		RC	6	—	2907.5	11379.2	28.9	33.5	埼玉県和光市	LRB 弾性すべり支承
112	0102	MFNN-0149	2001/3/23	(仮称)リブコート須磨新築工事B棟	OKI設計	東急建設1級建築士事務所		RC	14	—	1448.4	15008.3	41.9	42.6	兵庫県神戸市	天然ゴム 鉛ダンパー 銅棒ダンパー すべり支承
113	0103	MNNN-0141	2001/3/28	甲府支店社屋	名工建設甲府支店1級建築士事務所	名工建設建築部飯島建築事務所		RC	4	—	349.4	1109.5	12.8	13.1	山梨県甲府市	弾性すべり 天然ゴム 鉛ダンパー
114	0104	MNNN-0131	2001/2/19	(仮称)川崎大師パーク・ホームズⅡ	三井建設横浜支店1級建築士事務所	三井建設1級建築士事務所		RC	7	—	1264.3	7352.0	19.6	20.0	神奈川県川崎市	LRB
115	0105	MNNN-0130	2001/2/19	(仮称)大蔵海岸パーク・ホームズ	三井建設大阪支店1級建築士事務所	三井建設1級建築士事務所		RC	14	—	419.9	4402.0	44.4	44.4	兵庫県明石市	HDR
116	0106	国住指第42号	2001/4/19	(仮称)静鉄分譲マンションメゾン沼津高沢3	東急建設	東急建設		RC	13	—	939.5	7523.9	39.7	42.0	静岡県沼津市	天然ゴム LRB
117	0107	MNNN-0137	2001/3/13	市川大門町庁舎	日建設計	日建設計		RC	3	—	1791.8	4153.4	14.5	15.9	山梨県西八代郡	天然ゴム 鉛ダンパー
118	0108	MNNN-0255	2001/7/25	万有製薬株式会社つくば第二研究棟	日建設計	日建設計		S	7	1	5284.4	19932.7	27.0	27.4	茨城県つくば市	天然ゴム 鋼製ダンパー
119	0109	MFNN-0152	2001/3/23	(仮称)住友不動産田町駅前ビル	陣設計 竹中工務店	竹中工務店		RC	8	1	947.4	7432.3	33.1	36.6	東京都港区	天然ゴム LRB
123	0113	MNNN-0204	2001/5/23	平城宮跡第一次大極殿	(財)文化財建造物保存技術協会	(財)文化財建造物保存技術協会		木造	1	—	1387.0	858.1	20.7	26.9	奈良県奈良市	転がり支承 天然ゴム 壁型粘性体 ダンパー
124	0114	MNNN-0167	2001/4/5	(仮称)LM竹の塚ガーデン(高層棟)	日建ハウジング	日建ハウジング		RC	19	—	3212.1	9662.9	57.6	62.9	東京都足立区	天然ゴム 鉛ダンパー 銅棒ダンパー オイルダンパー 弾性すべり支承
125	0114	MNNN-0167	2001/4/5	(仮称)LM竹の塚ガーデン(南棟)	日建ハウジング	日建ハウジング		RC	14	—	3212.1	10162.8	42.9	43.9	東京都足立区	天然ゴム 鉛ダンパー 銅棒ダンパー 弾性すべり支承
126	0114	MNNN-0167	2001/4/5	(仮称)LM竹の塚ガーデン(東棟)	日建ハウジング	日建ハウジング		RC	14	—	3212.1	6551.7	42.9	43.9	東京都足立区	天然ゴム 鉛ダンパー 銅棒ダンパー オイルダンパー 弾性すべり支承

No.	評価番号 BCI基評-JB	認定番号	認定年月	件名	設計	構造	施工者	建築物概要						建設地 (市まで)	免震部材	
								構造	階	地下	建築面積 (㎡)	延べ床面積 (㎡)	軒高 (m)			最高高さ (m)
127	0115	MNNN-0151	2001/4/13	(仮称)高知高須病院	THINK建築設計事務所	ダイナミックデザイン		RC	6	—	2763.4	12942.9	24.0	24.6	高知県高知市	LLRB
128	0116	MNNN-0169	2001/4/13	(仮称)ガクエン住宅本社ビル	アーバンライフ建築事務所	岡1級建築士事務所		RC	5	—	244.6	1170.4	19.2	22.7	東京都葛飾区	天然ゴム 鉛ダンパー 鋼棒ダンパー
129	0117	MNNN-0187	2001/5/10	(仮称)姪浜電気ビル	西日本技術開発1級建築士事務所 清水建設九州支店1級建築士事務所	西日本技術開発1級建築士事務所 清水建設九州支店1級建築士事務所		RC	12	1	3907.3	23619.8	52.9	52.9	福岡県福岡市	HDR すべり支承
134	0122	MNNN-0203	2001/5/29	県立保健医療福祉大学(仮称)	東畑建築事務所 大林組東京本社一級建築士事務所	東畑建築事務所 大林組東京本社一級建築士事務所		S	6	—	16370.7	28387.3	24.1	28.8	神奈川県横浜市中区	RB オイルダンパー 摩擦鋼ばね支承
135	0123	MNNN-0173	2001/4/13	(仮称)田代会計事務所	白江建築研究所	ダイナミックデザイン		S	5	—	156.5	614.2	18.5	19.0	埼玉県熊谷市	高減衰積層ゴム 球体転がり支承
136	0124	MNNN-0177	2001/4/19	ライオンズマンション内丸第2	創建設計	住友建設1級建築士事務所		RC	14	—	478.9	5810.8	41.4	42.4	青森県八戸市	LRI
142	0130	MFNN-0230	2001/6/26	ライオンズタワー五反田	I.N.A.新建築研究所	三井建設一級建築士事務所		RC	18	—	723.8	9415.8	59.9	64.4	東京都品川区	LRB
143	0131	MNNN-0216	2001/6/18	(仮称)エクセルダイア東大井	下川辺建築設計事務所	STRデザイン 免震エンジニアリング		RC	13	—	181.5	1952.7	37.6	39.0	東京都品川区	LRB
144	0132	MNNN-0132	2001/4/27	(仮称)元麻布2丁目計画	入江三宅設計事務所	入江三宅設計事務所 免震エンジニアリング(協力)		RC	6	—	667.7	2993.6	18.4	21.5	東京都港区	LRBRB
145	0133	MNNN-0209	2001/5/29	広島県防災拠点施設 ヘリ格納庫・管理棟	広島県土木建築部都市局営繕課 中電技術コンサルタント	広島県土木建築部都市局営繕課 中電技術コンサルタント		S	3	—	1286.2	1883.1	13.9	14.0	広島県豊田郡	RB 弾性すべり支承
146	0134	MNNN-0214	2001/6/18	(仮称)熊本・銀座通SGホテル	建吉組一級建築士事務所	構造計画研究所		RC	12	—	373.8	3575.3	33.7	34.2	熊本県熊本市	HRB オイルダンパー
147	0135	MNNN-0199	2001/5/29	ライオンズタワー榴岡	共同建築設計事務所東北支社	住友建設一級建築士事務所		RC	19	—	744.7	8883.6	59.3	65.4	宮城県仙台市	LRI SLR
148	0137	MNNN-0215	2001/6/18	(仮称)高崎八島SGホテル	平成設計	構造計画研究所		RC	12	—	375.7	3951.1	54.2	34.7	群馬県高崎市	HRB オイルダンパー
150	0138	MNNN-0225	2001/6/18	(仮称)本駒込計画	日建ハウジングシステム	日建ハウジングシステム		RC	14	—	495.0	3442.8	45.4	46.2	東京都文京区	RB 鉛ダンパー 鋼製ダンパー
156	0144	MNNN-0236	2001/6/28	(仮称)幕張新都心住宅地H-3街区(D棟)	三菱地所設計 小沢明建築研究室 東急設計コンサルタント	三菱地所設計 小沢明建築研究室 東急設計コンサルタント		RC	19	—	786.8	9239.9	59.9	65.8	千葉県千葉市	RB LRB スチールダンパー
157	0145	MNNN-0238	2001/6/28	(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 小沢明建築研究室 東急設計コンサルタント		RC	19	—	707.4	9198.3	59.9	65.8	千葉県千葉市	RB LRB スチールダンパー
158	0146	MNNN-0237	2001/6/28	(仮称)幕張新都心住宅地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	RB LRB 直動転がり支承 交差型免震材料
159	0147		2001/10/23	(仮称)オーパス2	植木組一級建築士事務所	植木組一級建築士事務所 織本匠構造設計研究所		RC	3	—	835.4	2125.4	9.7	10.0	新潟県新潟市	RB 弾性転がり支承 鋼製U型ダンパー
160	0148	MNNN-0260	2001/8/21	宮城県こども病院(仮称)	山下設計	山下設計		RC	4	—	6353.2	16952.8	18.9	26.3	宮城県仙台市	RB 弾性すべり支承 LRB 鋼棒ダンパー
214	0202	国住指第973号	2001/10/23	立川総合社屋	東電設計	東電設計		S	7	2	1700.8	15141.8	28.8	32.9	東京都立川市	天然ゴム LRB
216	0204	MFNN-0336	2001/11/7	(仮称)大東ビル	大林組東京本社一級建築士事務所	大林組東京本社一級建築士事務所		SRC	9	1	853.8	9155.9	35.9	45.5	東京都千代田区	天然ゴム LRB オイルダンパー

No.	評価番号 BCJ基評-IB	認定番号	認定年月	件名	設計	構造	施工者	建築物概要						建設地 (市まで)	免震部材	
								構造	階	地下	建築面積 (㎡)	延べ床面積 (㎡)	軒高 (m)			最高高さ (m)
217	0205	MNNN-0339	2001/11/28	(仮称)芝浦トランクルーム	郵船不動産 日本設計	日本設計		RC	8	—	2253.9	15500.3	42.9	44.7	東京都港区	LRB
219	0207	MNNN-0333	2002/11/7	(仮称)農林中金昭島 センター第二期棟	三菱地所設計 全国農協設計	三菱地所設計 全国農協設計		SRC	6	—	3672.8	20215.0	32.6	33.6	東京都昭島市	LRB RB すべり支承 U型ダンパー
227	0215-01	MNNN-0342	2001/11/28	大幸公社賃貸住宅(仮称)建設工事(第1次)第1工区 A棟	竹中工務店名古屋支店一級建築士事務所	竹中工務店名古屋支店一級建築士事務所		RC	10	—	1173.0	8596.8	30.4	32.4	愛知県名古屋市中	LRB 天然ゴム 弾性滑り支承
228	0216-01	MNNN-0343	2001/11/28	大幸公社賃貸住宅(仮称)建設工事(第1次)第1工区 B棟	竹中工務店名古屋支店一級建築士事務所	竹中工務店名古屋支店一級建築士事務所		RC	10	—	1173.0	8594.5	30.5	32.5	愛知県名古屋市中	LRB 天然ゴム 弾性滑り支承
229	0217-01	MNNN-0354	2001/12/21	クイーンズパレス三鷹下連省	熊谷組首都圏一級建築士事務所	熊谷組首都圏一級建築士事務所		RC	11	1	389.1	3135.9	34.8	35.3	東京都三鷹市	天然ゴム 鋼材ダンパー 鉛ダンパー
238	0226-01	MNNN-0365	2001/12/25	つくば免震検証棟	住友林業住宅本部一級建築士事務所	清水建設技術研究所 アイデールプレーン		木造	2	—	69.6	125.9	6.5	8.5	茨城県つくば市	転がり系支承 オイルダンパー 天然ゴム
240	0228-01	MNNN-0361	2001/12/25	(仮称)マープル音羽館	西野建設一級建築士事務所	中山構造研究所 日本免震研究センター協力・福岡大学 高山研究室		RC	20	—	440.9	7215.4	59.0	67.3	岐阜県多治見市	天然ゴム 鉛ダンパー 鋼製ダンパー
241	0229-01	MNNN-0426	2002/3/6	百五銀行新情報センター	清水建設名古屋支店一級建築士事務所	清水建設名古屋支店一級建築士事務所		SRC	4	—	1217.8	4643.2	20.0	24.2	三重県津市	高減衰積層ゴム
242	0230-01	MNNN-0372	2002/1/18	松山リハビリテーション病院	鹿島建設一級建築士事務所	鹿島建設一級建築士事務所		RC	9	—	1491.6	12641.0	34.3	37.6	愛媛県松山市	高減衰積層ゴム
243	0231-01	MNNN-0386	2003/1/28	古屋雅由邸	三井ホーム	テクノウェーブ 三井ホーム		木造	2	—	133.9	212.9	6.0	7.7	神奈川県足柄上郡	転がり系支承 オイルダンパー
244	0232-01	MNNN-0359	2001/12/25	(仮称)ピ・ウェル大供	和建設一級建築士事務所	和建設一級建築士事務所 熊谷組耐震コンサルグループ		RC	15	—	271.8	3322.1	42.8	43.5	岡山県岡山市	高減衰積層ゴム
245	0233-01	MNNN-0367	2001/12/25	東邦大学医学部付属大森病院(仮称)病院3号棟	梓設計	梓設計		RC	6	2	2838.5	20706.0	27.6	34.8	東京都大田区	LRB 弾性すべり支承
249	0237-01	MFNN-0420	2002/2/20	新華加市立病院	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	天然ゴム LRB すべり支承
250	0238-01	MNNN-0395	2002/2/8	(仮称)サーバス中河原	穴吹工務店一級建築士事務所	穴吹工務店一級建築士事務所 コンパース 免震エンジニアリング		RC	12	—	547.8	5147.2	36.9	44.4	栃木県宇都宮市	LRB 天然ゴム
251	0239-01	MNNN-0423	2002/3/6	群馬県立がんセンター	日本設計	日本設計		SRC	10	—	9249.5	29193.4	48.0	56.5	群馬県太田市	天然ゴム LRB 転がり支承
252	0240-02	MFEB-0478	2002/5/13	新国立美術館展示施設(ナショナルギャラリー)(仮称)	文部科学省大臣官房文教施設部・黒川紀章・日本設計JV	文部科学省大臣官房文教施設部・黒川紀章・日本設計JV		S	6	3	12590.7	48638.4	29.5	33.6	東京都港区	LRB 転がり支承
253	0241-01	MNNN-0388	2002/1/28	(仮称)LM竹の塚ガーデン(高層棟)	前田建設工業一級建築士事務所	前田建設工業一級建築士事務所		RC	19	—	576.6	9891.3	57.6	63.0	東京都足立区	高減衰積層ゴム 天然ゴム 鋼棒ダンパー
254	0242-01	MNNN-0389	2002/1/28	(仮称)LM竹の塚ガーデン(南棟)	前田建設工業一級建築士事務所	前田建設工業一級建築士事務所		RC	14	—	989.0	10781.3	42.8	43.6	東京都足立区	高減衰積層ゴム 天然ゴム 鋼棒ダンパー
255	0243-01	MNNN-0390	2002/1/28	(仮称)LM竹の塚ガーデン(東棟)	前田建設工業一級建築士事務所	前田建設工業一級建築士事務所		RC	14	—	459.9	4762.8	42.8	43.6	東京都足立区	高減衰積層ゴム 天然ゴム 弾性すべり支承
256	0244-01	MFNN-0392	2002/1/28	内野樹木ビル	鹿島建設一級建築士事務所	鹿島建設一級建築士事務所		RC	7	1	504.1	3944.6	28.1	32.1	東京都中央区	角型鉛プラグ入り積層ゴム

No.	評価番号 BCJ基評-1B	認定番号	認定年月	件名	設計	構造	施工者	建築物概要							建設地 (市まで)	免震部材
								構造	階	地下	建築面積 (㎡)	延べ床面積 (㎡)	軒高 (m)	最高高さ (m)		
257	0245-01	MNNN-0401	2002/2/26	全労済栃木県本部会館	エヌ・ティ・ティ・ファシリティーズ	エヌ・ティ・ティ・ファシリティーズ		RC	5	—	630.9	2752.7	20.3	24.3	栃木県宇都宮市	LRB 天然ゴム 転がり支承
258	0246-01	MFNN-0420	2002/2/26	川崎市北部医療施設	久米設計	久米設計		SRC	6	2	6935.0	35785.5	30.7	30.7	神奈川県川崎市	天然ゴム LRB すべり支承 鋼棒ダンパー
262	0250-01	MNNN-0452	2002/4/5	九段北庁舎	東京郵政局施設情報部建築課丸ノ内建築事務所	東京郵政局施設情報部建築課丸ノ内建築事務所構造計画研究所		SRC	11	1	296.7	3296.6	31.2	35.6	東京都千代田区	天然ゴム オイルダンパー
264	0252-01	MFNN-0427	2002/2/26	(仮)財団法人癌研究会 有明病院他施設	丹下健三・都市・建築研究所 清水建設一級建築士事務所	丹下健三・都市・建築研究所 清水建設一級建築士事務所		RC	12	2	7912.0	72521.5	52.1	62.0	東京都江東区	天然ゴム LRB 弾性すべり支承
265	0253-01	MNNN-0428	2002/3/6	県立こども医療センター 新棟	田中建築事務所	田中建築事務所		SRC	7	1	4438.0	22182.0	30.5	37.7	神奈川県横浜市	天然ゴム LRB 弾性すべり支承
266	0254-01	MNNN-0409	2002/2/26	(仮称)ITO新ビル	伊藤組一級建築士事務所	伊藤組一級建築士事務所 総研設計一級建築士事務所		SRC	10	1	1259.3	12450.1	41.1	41.6	北海道札幌市	高減衰積層ゴム
273	0261-01	MNNN-0450	2002/4/23	三浦市立病院	佐藤総合計画	佐藤総合計画		RC	4	1	2790.2	9245.8	16.4	21.5	神奈川県三浦市	天然ゴム 鋼棒ダンパー 鉛ダンパー オイルダンパー
274	0262-01	MNNN-0453	2002/4/5	シティーコーポ志賀	大末建設一級建築士事務所	環総合設計 大末建設一級建築士事務所 免震システムサービス		RC	13	—	683.9	5983.7	42.2	43.2	愛知県名古屋市	天然ゴム 弾性すべり支承 鋼製U型ダンパー
275	0263-01	MNNN-0457	2002/4/23	(仮称)コンフォート熊谷 銀座「ザ・タワー」	江田組一級建築士事務所 大日本土木東京支店 一級建築士事務所 九段建築研究所	江田組一級建築士事務所 大日本土木東京支店 一級建築士事務所 九段建築研究所		RC	17	—	636.5	8414.6	52.9	57.7	埼玉県熊谷市	天然ゴム 鉛ダンパー 鋼棒ダンパー
276	0264-01	MNNN-0455	2002/4/23	(仮称)YSD新東京センター	竹中工務店東京一級建築新事務所	竹中工務店東京一級建築新事務所		S	6	—	2457.2	12629.1	25.8	31.1	東京都江東区	天然ゴム LRB すべり支承 オイルダンパー
277	0265-01	MFNN-0483	2002/5/15	(仮称)Iビル	一如社一級建築士事務所	大成建設一級建築士事務所		RC	5	3	808.1	5908.1	17.2	18.1	東京都立川市	天然ゴム 弾性すべり支承
291	0279-01	MNNN-0526	2002/8/9	一条免震住宅C	一条工務店	一条工務店 日本システム設計		木造	3 以下	—	500 以下	500 以下	9 以下	13 以下	日本全国	天然ゴム すべり支承
292	0280-01	MNNN-0527	2002/8/9	一条免震住宅D	一条工務店	一条工務店 日本システム設計		木造	3 以下	—	500 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
299	0287-01	MNNN-0500	2002/6/20	榑原記念病院	日本設計 清水建設 一級建築士事務所	日本設計 清水建設 一級建築士事務所		RC	6	—	7287.6	27636.8	26.7	27.3	東京都府中市	LRB 天然ゴム
304	0292-01	MFNN-0564	2002/9/20	(株)東電通本社ビル	エヌ・ティ・ティ・ファシリティーズ	エヌ・ティ・ティ・ファシリティーズ		SRC	10	1	822.7	7939.9	39.8	45.6	東京都港区	LRB 直動転がり支承
305	0293-01	MFEB-0556	2002/8/20	(仮称)江東区越中島計画	清水建設一級建築士事務所	清水建設一級建築士事務所		S	6	—	1835.3	9066.1	26.8	27.4	東京都江東区	LRB
306	0294-01	MNNN-0537	2002/7/30	(仮称)JV深沢計画D棟	長谷工コーポレーションエンジニアリング事業部	長谷工コーポレーションエンジニアリング事業部		RC	19	—	1403.6	21102.8	60.0	63.4	東京都世田谷区	天然ゴム LRB 鋼棒ダンパー
311	0299-01	MNNN-0551	2002/8/22	松江市立病院	石本建築事務所	石本建築事務所		RC	8	1	8780.0	35120.0	36.5	39.6	島根県松江市	天然ゴム 転がり系支承 鋼棒ダンパー 粘性ダンパー
312	0300-01	MFNN-0584	2002/10/28	三共機研究総務部 研究E棟	清水建設一級建築士事務所	清水建設一級建築士事務所		CFT	8	1	2305.1	19326.2	37.35	39.6	東京都品川区	天然ゴム LRB

免震高層建物一覧表

No.	評価番号 BCI基準-HR	認定番号	認定年月	件 名	設 計	構 造	建 物 概 要							建設地 (市まで)	免震部材
							構造	階	地下	建築面積 (㎡)	延べ床面積 (㎡)	軒高 (m)	最高高さ (m)		
1	0015	建設省東住指発第721号	2000/10/30	(仮称)日本工業倶楽部会館 永楽ビルディング新築工事	三菱地所	三菱地所	S	30	4	4951.9	110103.6	141.4	148.1	東京都千代田区	天然ゴム LRB
2	0016	建設省神住指発第110号	2000/10/25	(仮称)MM21 39街区マンション計画 A棟	三菱地所	三菱地所 前田建設工業	RC	30	—	—	32136.5	—	—	神奈川県横浜市	天然ゴム 鋼棒ダンパー 鉛ダンパー
3	0016	建設省神住指発第110号	2000/10/25	(仮称)MM21 39街区マンション計画 B棟	三菱地所	三菱地所 前田建設工業	RC	30	—	7957.6	32185.0	99.8	99.9	神奈川県横浜市	天然ゴム 鋼棒ダンパー 鉛ダンパー
4	0016	建設省神住指発第110号	2000/10/25	(仮称)MM21 39街区マンション計画 C棟	三菱地所	三菱地所 前田建設工業	RC	30	—	—	32253.8	—	—	神奈川県横浜市	天然ゴム 鋼棒ダンパー 鉛ダンパー
5	0016	建設省神住指発第110号	2000/10/25	(仮称)MM21 39街区マンション計画 共用部低層	三菱地所	三菱地所 前田建設工業	RC	2	1	—	19788.3	8.4	9.0	神奈川県横浜市	—
6	0034	建設省北住指発第79号	2000/11/20	(仮称)アイビーハイムイースト タワー新築工事	奥村組	奥村組	RC	20	—	1462.7	9313.2	64.2	68.9	北海道札幌市	LRB 天然ゴム
7	0035	建設省北住指発第80号	2000/11/20	(仮称)アイビーハイムウエスト タワー新築工事	奥村組	奥村組	RC	20	—	1473.1	9313.4	64.2	68.9	北海道札幌市	LRB 天然ゴム
8	0036	建設省阪住指発第418号	2000/12/7	(仮称)Rプロジェクト C・D棟 増築工事 C棟	菅原賢二設計スタジオ	T・R・A	RC	31	—	1382.5	25090.2	100.0	108.5	大阪府大阪市	天然ゴム すべり支承
9	0036	建設省阪住指発第418号	2000/12/7	(仮称)Rプロジェクト C・D棟 増築工事 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	0041	HFNN-0269	2001/8/8	(仮称)大井一丁目ビル新築 工事	熊谷組	熊谷組	SRC	14	2	3684.1	28177.4	62.2	72.0	東京都品川区	天然ゴム LRB
11	0046	HFNN-0120	2001/2/16	(仮称)藤和神楽坂5丁目マンション 新築工事	フジタ	フジタ	RC	26	1	1829.0	30474.5	82.9	89.0	東京都新宿区	LRB RB
12	0047	国住指第103号	2001/5/29	(仮称)西五軒町再開発計画 住居棟	芦原太郎建築事務所	織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 交差型免震装置(CLB) 増幅機構付減衰装置(RDT)
13	0050	HFNN-0219	2001/6/15	(仮称)香春口三萩野地区メデ イ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
14	0051	建設省千住指発第65号	2001/1/5	(仮称)船橋本町Project	ティーエムアイ	フジタ	RC	23	1	610.0	9977.2	69.1	74.3	千葉県船橋市	LRB 天然ゴム
15	0054	HNNN-0101	2002/2/2	(仮称)相模原橋本地区分譲 共同住宅(B棟)新築工事	竹中工務店	竹中工務店	RC	32	—	1024.9	26916.1	99.5	104.3	神奈川県相模原市	天然ゴム 滑り支承
16	0054	HNNN-0101	2002/2/2	(仮称)相模原橋本地区分譲 共同住宅(C棟)新築工事	竹中工務店	竹中工務店	RC	32	—	—	26630.4	99.5	104.3	神奈川県相模原市	天然ゴム 滑り支承
17	0056-01	HNNN-0138	2001/3/13	(仮称)横浜金港町マンション	東海興業一級建築士事務所 飯島建築設計事務所	東海興業一級建築士事務所 飯島建築設計事務所	RC	21	1	1383.1	20508.6	65.8	71.3	神奈川県横浜市	高減衰 オイルダンパー
18	0078	HNNN-0145	2001/3/28	(仮称)ガーデンヒルズ三河 安城タワー	名倉設計	間組一級建築士事務所	RC	20	—	711.5	9700.0	60.5	66.3	愛知県安城市	天然ゴム 鋼棒ダンパー 鉛ダンパー
19	0079	HFNB-0248	2001/7/9	シンボルタワー(仮称) (免震は低層棟)	シンボルタワー設計共同企業体	シンボルタワー設計共同企業体	RC	7	2	—	—	—	—	香川県高松市	LRB 天然ゴム 弾性すべり支承
20	0080	HFNN-0174	2001/4/19	ライオンズタワー 仙台広瀬	L.N.A新建築研究所東北支店	L.N.A新建築研究所東北支店 大成建設東北支店 一級建築士事務所	RC	32	1	1949.1	47053.5	99.3	109.9	宮城県仙台市	弾性すべり支承 天然ゴム
21	0084	HNNN-0159	2001/4/5	(仮称)東神奈川駅前ハイツ	山下設計	山下設計	SRC	19	1	1960.9	19675.3	70.5	76.3	神奈川県横浜市	天然ゴム 鉛ダンパー オイルダンパー
22	0109	HNNN-0198	2001/5/29	日本メナード化粧品本社ビル	大成建設一級建築士事務所	大成建設一級建築士事務所	S	14	—	806.4	9550.3	63.4	67.4	愛知県名古屋市中区	天然ゴム 弾性すべり支承
23	0190	HFNN-0509	2002/7/3	パングイ新本社ビル	大成建設一級建築士事務所	大成建設一級建築士事務所	S	14	—	934.3	13430.0	64.0	64.0	東京都台東区	高減衰 弾性すべり支承

技術委員会——委員長 和田 章

設計部会 委員長 公塚正行

設計部会は、次回の幹事会を平成15年9月に開催の予定としている。

○性能評価小委員会 委員長 公塚正行

免震建築物の耐震性能評価事例を、3例継続して作成している。評価事例の概要と性能評価用入力地震動は、第3回技術報告会にて報告を行った。この他、「免震建築物の耐震性能評価指針」の概要説明記事を会誌41号に投稿した。

○入力地震動小委員会 委員長 瀬尾和大

第3回技術報告会（主催：技術委員会）で報告した内容を基に、入力地震動に関わる問題の再整理をおこない、設計実務者が入力地震動を作成する際のガイドラインを準備すべく、記載項目の洗い出しをおこなった。

○設計支援ソフト小委員会 委員長 酒井直己

「表層地盤の増幅特性（Gs）について、ソフトメーカー提供ソフトおよびフリーソフトを用いて計算結果の比較検討を行った。差異が出る原因を、計算の仮定、手順まで含めて追求している。」

施工部会 委員長 原田直哉

「免震施工Q&A」は、第3回技術報告会（4/15）において、主なQ&Aの内容を紹介し、その後、事務局と展開方法を模索している。「免震工事特記仕様書」は、内容を絞り込んだA2版（1枚案）の詳細検討を実施中。

応答制御部会 委員長 笠井和彦

○パッシブ制振評価小委員会 委員長 笠井和彦

「パッシブ制振構造マニュアル」の作成に向けて、制振部材品質規準小委員会と連絡をとりながら、3

章～6章を作成した。制振の力学原理、基本設計法、制振部材解析法、制振構造解析法、そして設計例などが内容である。

○アクティブ制振評価小委員会 委員長 西谷 章

アクティブ・セミアクティブ制振に関連した出版物の作成を企画し、その内容について議論した。目次、分担者等を決定した。

普及委員会——委員長 須賀川勝

普及委員会では今年度に入ってから10周年記念会誌の発行、鹿島田での見学・研修会など記念事業関係の活動がかなりの部分を占めておりました。

普及委員会運営幹事会を7月10日に行い、今後実施予定の3ヵ所の見学会予定について検討しました。中部、関西地方でも実施すべく関係者のみなさんと調整を行っています。

また社会環境部会では免震部材の環境への影響についてどのような対応を協会がとるべきかなどの大まかな枠組の検討を始める予定です。

この他にも協会全体の委員会で得られた成果を紹介することも出版部会では計画しており、協会内外に情報提供して普及に役立てたいと考えております。

戸建住宅部会 委員長 中澤昭伸

免震住宅推進WG（飯場主査）では現行告示の改正に伴う内容について、技術基準解説の変更及び追記の検討を行っています。主な内容は風対策に必要な部材（風拘束装置）の追記、周囲の使用状況に対するクリアランスの修正（使用規定としての数値）及び免震部材の許容応力度と水平基準変形の修正、追記、そして落下、挟まれ防止の措置の追記などです。何れの内容も今後の戸建住宅免震の普及に役立つものと思われます。

出版部会 委員長 加藤晋平

出版部会の全体会議は、7月24日（木）に開催されました。8月22日発行予定の会誌42号の進捗状況、次

の42号の内容及び執筆依頼先について検討しました。

既に協会創立10周年記念会史が6月に発行されましたが、来年発行される会誌10周年記念事業特集号の編集内容についても意見交換がありました。

メディアWGでは一般向け免震HP上での動画の作成作業状況の確認をしました。

教育普及部会 委員長 早川邦夫

10周年記念事業の一環として4月8日に「鹿島田東部地区第一種市街地再開発事業」の中間層免震建物見学会を開催し、70名の参加がありました。6月20日には協会会員向けの専科講習会「改正基準法に基づく免震部材のあり方について考える－免震部材の認定性能と課題」を開催し、70名を超える参加者がありました。引続き会員向けの講習会、見学会を企画・検討しております。

資格制度委員会 委員長 西川孝夫

15年度実施の資格制度に基づく試験に関する実施かたについて検討した。特に昨年度から開始した免震建物点検技術者の資格試験については、昨年度の試験内容、やり方等を吟味しその反省点を今年度試験に生かすこととし、具体的な作業に入った。免震部施工管理技術者の試験は10月5日（日）に実施する予定である。募集要領の配布等は例年通りとなっているので協会のホームページなどで確認して欲しい。さらに17年度以降に行う更新講習実施について、その具体的実施の体制作りについて検討を開始しており、成案を固めつつある。具体的内容については固まり次第順次公表していく予定である。

記念事業委員会 委員長 西川孝夫

事業委員会の各部会とも活発に活動している。国際アイデアコンペについては、幹事会で募集内容の原案を作成し、6月の総会の議を経ての募集を開始した。テーマは「住みたい街、住みたい建物－近未来への提言－」である。募集対象を建築系学生、一般と2区分としている。それぞれに最優秀賞、優秀賞、佳作を用意しているので会員からも多くの応募が期待される。なお、論文アブストラクトを募集し11月開催予定で準備を進めていた国際シンポジウムは、秋から冬にかけて再流行が危惧されているSARSのことを鑑み、1年間の延期を決定した。見学会等その他の行事は予定通り行う予定である。

維持管理委員会 委員長 沢田研自

第1四半期の維持管理委員会は、第37回委員会を5月15日に開催し、平成15年度の活動計画について確認を行った。冒頭、三浦委員長より委員長交代の提案がなされ新委員長として沢田副委員長が推薦された。平成15年度の活動骨子として1) 免震建物点検技術者資格制度試験への協力、2) 免震建物維持管理基準-2001-の改訂、3) 協会が受託する免震建物の維持管理について実施方法の検討の3点が確認された。

点検技術者資格制度試験への協力では、本委員会から各部会に協力する委員の選定を早急に行うこととした。維持管理基準の改訂では、現行の基準に記載のない免震部材の維持管理基準について記載する方向で整理すること並びにアイソレーターに耐火被覆が有る場合の取り扱いを明確にすることとした。協会が受託する免震建物の維持管理の実施方法では、新しく発足した免震建物点検技術者資格制度との整合性等を整理することとした。

委員会活動報告 (2003.4.1～2003.6.30)

日付	委員会名	場所
4. 1	技術委員会/設計基準部会	事務局
4. 2	技術委員会/応答制御部会/制振部材品質基準小委員会/粘弾性WG	〃
4. 2	記念事業委員会/記念調査部会	〃
4. 3	記念事業委員会/記念史編纂WG	〃
4. 3	技術委員会/応答制御部会/制振部材品質基準小委員会/粘性WG	〃
4. 4	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	〃
4. 7	企画委員会	〃
4. 8	創立10周年記念第2回見学会（鹿島田）	川崎市
4. 9	技術委員会/免震部材部会/部材性能・品質基準小委員会	事務局
4.10	資格制度委員会/試験部会	〃
4.11	国際委員会	〃
4.11	技術委員会/応答制御部会/パッシブ制振評価小委員会/制振構造解析WG	〃
4.11	技術委員会/免震部材部会/免震部材小委員会	建築家会館3F大会議室
4.15	第3回技術報告会	東工大百年記念館
4.16	技術委員会/応答制御部会/パッシブ制振評価小委員会/基本設計WG	事務局
4.17	技術委員会/応答制御部会/制振部材品質基準小委員会	〃
4.17	建築計画委員会	建築家会館3F小会議室
4.18	記念事業委員会/記念史編纂WG	事務局
4.21	技術委員会/施工部会	〃
4.21	資格制度委員会/審査部会/点検技術者WG	建築家会館3F小会議室
4.22	企画委員会/会務WG	事務局
4.22	普及委員会/運営幹事会	〃
4.22	普及委員会/教育普及部会	〃
4.23	資格制度委員会/幹事会	〃
4.24	普及委員会/出版部会/「MENSHIN」40号編集WG	J I A 館小ホール
4.24	普及委員会/出版部会	〃
4.24	記念事業委員会/記念史編纂WG	〃
4.24	評議員会	事務局
4.25	技術委員会/設計部会/入力地震動小委員会	〃
5. 6	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	〃
5. 6	技術委員会/応答制御部会/パッシブ制振評価小委員会/制振構造解析WG	〃
5. 6	記念事業委員会/記念史編纂WG	建築家会館3F大会議室
5. 7	企画委員会	事務局
5. 9	技術委員会/応答制御部会/制振部材品質基準小委員会/粘性WG	〃
5. 9	技術委員会/応答制御部会/アクティブ制振評価小委員会	建築家会館3F小会議室
5.12	運営委員会	事務局
5.12	記念事業委員会/記念史編纂WG	建築家会館3F小会議室
5.13	技術委員会/設計部会/設計支援ソフト小委員会	事務局
5.14	国際委員会	〃
5.14	技術委員会/設計部会/性能評価小委員会	〃
5.14	記念事業委員会/記念調査部会	建築家会館3F小会議室
5.15	維持管理委員会	事務局

日付	委員会名	場所
5. 19	記念事業委員会/記念史編纂WG	建築家会館3F小会議室
5. 19	企画委員会	事務局
5. 20	資格制度委員会/試験部会	建築家会館3F小会議室
5. 22	理事会	建築家会館1F大ホール
5. 22	建築計画委員会	事務局
5. 23	技術委員会/設計基準部会	建築家会館3F小会議室
5. 23	技術委員会/免震部材部会/部材性能・品質基準小委員会	事務局
5. 26	技術委員会/応答制御部会/パッシブ制振評価小委員会/制振構造解析WG	〃
5. 26	技術委員会/設計部会/入力地震動小委員会	建築家会館3F小会議室
5. 30	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
5. 30	技術委員会/応答制御部会/制振部材品質基準小委員会&パッシブ制振評価小委員会合同会議	〃
6. 3	技術委員会/設計基準部会	〃
6. 4	企画委員会/評価機関WG	〃
6. 5	普及委員会/教育普及部会	事務局
6. 9	記念事業委員会	〃
6. 9	技術委員会/設計基準部会	〃
6. 10	技術委員会/施工部会	建築家会館3F小会議室
6. 10	技術委員会/応答制御部会/制振部材品質基準小委員会/粘性WG	事務局
6. 11	平成15年度総会	明治記念館
6. 11	第4回日本免震構造協会賞表彰式	〃
6. 11	懇親会	〃
6. 12	資格制度委員会/試験部会	建築家会館3F小会議室
6. 12	技術委員会/免震部材部会	事務局
6. 12	技術委員会/設計部会/設計支援ソフト小委員会	建築家会館3F小会議室
6. 18	普及委員会/戸建住宅部会/戸建住宅推進WG	事務局
6. 18	技術委員会/応答制御部会/パッシブ制振評価小委員会/制振構造解析WG	〃
6. 18	技術委員会/設計部会/性能評価小委員会	建築家会館3F小会議室
6. 19	技術委員会/応答制御部会/パッシブ制振評価小委員会/制振部材解析WG	事務局
6. 19	建築計画委員会	株式会社日建設計
6. 19	企画委員会/評価機関WG	事務局
6. 20	専科講習会「改正基準法に基づく免震部材のあり方について考える」	建築家会館1F大ホール
6. 23	技術委員会/設計部会/入力地震動小委員会	事務局
6. 24	運営委員会/設計例WG	〃
6. 25	企画委員会/評価機関WG	〃
6. 25	企画委員会	〃
6. 26	技術委員会/応答制御部会/アクティブ制振評価小委員会	〃
6. 27	技術委員会/応答制御部会/制振部材品質基準小委員会	〃

入 会

会員種別	社 名	業 種
第1種正会員	(株)アイ・メックス	メーカー／免震材料

会員種別	氏 名	所属・役職
第2種正会員	岩本いづみ	大阪府立工業高等専門学校 建設工学科 講師
〃	小川 淳二	秋田県立大学 建築環境システム学科 教授
〃	倉本 洋	豊橋技術科学大学 工学教育国際協力研究センター 助教授
〃	後藤 正美	金沢工業大学 建築学科 助教授
〃	斎藤 幸雄	広島国際大学 社会環境科学部 建築創造学科 教授
〃	城 攻	北海道大学大学院 工学研究科 社会基盤工学専攻 教授
〃	杉村 義広	東北大学大学院 工学研究科 都市・建築学専攻 教授
〃	鈴木 祥之	京都大学 防災研究所 総合防災研究部門 教授
〃	林 康裕	京都大学 防災研究所 助教授
〃	藤原 悌三	滋賀県立大学 環境科学部 教授
〃	森野 捷輔	三重大学 工学部 建築学科 教授
〃	渡辺 亨	日本大学 理工学部 機械工学科 専任講師
〃	渡邉 史夫	京都大学大学院 工学研究科 教授

会員種別	社 名	業 種
賛助会員	普代産業(株)	メーカー／免震材料

退 会

第1種正会員	三平建設(株)
〃	セボン(株)
〃	飛島建設(株)
第2種正会員	多田 英之

会員数	名誉会員	1名
(2003年7月31日現在)	第1種正会員	116社
	第2種正会員	103名
	賛助会員	58社
	特別会員	7団体

入会のご案内

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

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

会員種別は下記の通りとなります。

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

ご不明な点は、事務局までお問い合わせ下さい。

社団法人日本免震構造協会事務局

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

社団法人日本免震構造協会 入会申込書〔記入要領〕

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

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

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

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

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

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

社団法人日本免震構造協会事務局

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

社団法人日本免震構造協会 入会申込書

申込書は、郵便にてお送り下さい。

* 本協会で記入します。

[illegible]

※貴社、会社案内を1部添付してください

社団法人日本免震構造協会「免震普及会」に関する規約

平成11年2月23日
規約第1号

第1（目的）

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

第2（名称）

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

第3（入会手続き）

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

第4（会費）

会費は、年額1万円とする。会費は、毎年度前に全額前納するものとする。

第5（入会金）

会員となる者は、予め、入会金として1万円納付するものとする。

第6（納入金不返還）

納入した会費及び入会金は、返却しないものとする。

第7（登録）

入会手続きの完了した者は、本会員として名簿に登載し、本会員資格を取得する。

第8（資格喪失）

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

第9（会誌配付）

会誌は、1部発行毎に配付する。

第10（会員の特典）

本会員は、本協会の会員に準じて、次のような特典等を楽しむことができる。

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

第11（企画実施）

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

附則

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

社団法人日本免震構造協会「免震普及会」入会申込書

申込書は、郵便にてお送り下さい。

申 込 日 (西暦)		年 月 日	*入会承認日	月 日
*コード				
ふ り が な 氏 名		印		
勤 務 先	会 社 名			
	所属・役職			
	住 所	〒 -		
	連 絡 先	TEL () - FAX () -		
自 宅	住 所	〒 -		
	連 絡 先	TEL () - FAX () -		
	業 種	該当箇所に○をお付けください 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

FAX 03-5775-5434

会員登録内容変更届

送付日（西暦）

年

月

日

●登録内容項目に○をおつけください

1. 担当者 2. 勤務先 3. 所属 4. 勤務先住所

5. 電話番号 6. 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 〒 _____

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。

行事予定表 (2003年8月～11月)

は、行事予定日

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
24/31	25	26	27	28	29	30

- 8/7 免震構造関西懇談会 (大阪建築健保会館)
- 8/11～8/15 夏休み
- 8/18 通信理事会
- 8/21 外務本省庁舎耐震改修工事見学会 (東京)
- 8/22 免震部材講習会 (東京：設計健保会館)
- 8/25 会誌「menshin」No.41発行
- 8/25 施工管理技術者講習・試験受験申込書の受付締切り

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	24	25	26	27
28	29	30				

- 9/16 通信理事会
- 9/18 2003会員名簿原稿：会員宛に送付
- 9/下旬 「時刻歴応答解析による免震構造設計基準・同マニュアル」発行
- 9/下旬 「パッシブ制振構造設計・施工マニュアル」発行

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, 10/10 パッシブ制振構造設計・施工マニュアル講習会 (東京：工学院大学、大阪：建設交流館)
- 10/5 免震部建築施工管理技術者講習・試験 (東京：都市センターホテル)
- 10/中旬 「2003免震部材標準品リスト」発行
- 10/16 通信理事会
- 10/20 免震建物点検技術者講習・試験案内送付、ホームページ掲載
- 10/下旬 評議員会 (協会会議室)

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
23/30	24	25	26	27	28	29

- 11/初旬 免震部建築施工管理技術者試験 合格者の発表
- 11/初旬 理事会 (建築家会館)
- 11/25 会誌「menshin」No.42発行
- 11/25 2003会員名簿発行
- 11/28 国際アイデアコンペ登録締切り

「JSSIパッシブ制振構造設計・施工マニュアル」講習会開催のお知らせ

＜主 催＞ (社)日本免震構造協会

＜後援予定＞ (社)日本建築学会、(社)日本建築構造技術者協会、(社)日本建築士事務所協会連合会、
(社)日本建築士会連合会、(財)日本建築防災協会、(社)建築研究振興協会

最近の大震災における種々の被害実態から、制振構造に対する社会的な期待が高まっていることと相まって、その構造性能について建築主や建物ユーザーに対する性能表示を行うことが求められるようになってきました。一方、制振構造のように、機械的な装置を構造体の中に取り込んで構造安全性を確保する建物ではその歴史が浅いこともあり、取扱いの基本的な技術基準や社会的な責任範囲が必ずしも明確にされていないのが実情です。

JSSI技術委員会応答制御部会では、制振構造・部材の設計・製造・施工に携わる技術者が協力し、制振構造・部材の原理やその適用範囲と限界性能についての資料を整備すると共に、設計モデルや性能試験・品質管理に関する取扱い方等を標準化した自主的なマニュアルを出版し、講習会を行う運びとなりました。

1. 開催地・開催日・会場

開催地	開催日	定 員	会 場
東 京	10月1日(水)	250	工学院大学新宿校舎3階0312大教室 (東京都新宿区西新宿1-24-2)
大 阪	10月10日(金)	100	建設交流館 8階グリーンホール (大阪市西区立売堀2-1-2)

2. 参加費

会員：10,000円、非会員：13,000円（テキスト代込み）

3. テキスト

『JSSIパッシブ制振構造設計・施工マニュアル』 A4版 約450頁

4. プログラム

時 間	10:00～10:15	10:15～10:45	10:45～11:15	11:15～11:45	11:45～12:15	12:15～12:45	12:45～13:45
内 容	挨拶 主旨説明	設計目標 構造計画	力学原理	設計法	部材解析 モデル	構造解析 モデル	昼 食
東 京 10月1日(水)	笠井和彦 (東京工業大学) 木林長仁 (竹中工務店)	辻 泰一 (鹿島建設)	中島秀雄 (清水建設) 木村雄一 (大成建設)	笠井和彦 (東京工業大学) 斉藤芳人 (前田建設)	大木洋司 (東京工業大学) 高橋 治 (構造計画)	原 博 (東亜建設) 石井正人 (日建設計)	
大 阪 10月10日(金)	笠井和彦 (東京工業大学) 木林長仁 (竹中工務店)	木林長仁 (竹中工務店)	竹内 徹 (東京工業大学)	笠井和彦 (東京工業大学)	山崎久雄 (エニオンシステム)	森 裕重 (鴻池組)	
時 間	13:45～14:15	14:15～14:45	14:45～15:15	15:15～15:45	15:45～16:00	16:00～16:20	16:20～16:40
内 容	オイルダンパ ーの設計	粘性ダンパ ーの設計	粘弾性ダン パーの設計	鋼材ダンパ ーの設計	休 憩	性能表示 品質管理	施工計画 維持管理
東 京 10月1日(水)	露木保男 (カヤバ工業)	正木信男 (ブリヂストン)	石川和久 (昭和電線電纜)	中田安洋 (新日本製鐵)		小林利和 (日本設計)	松葉 裕 (前田建設工業)
大 阪 10月10日(金)	露木保男 (カヤバ工業)	光阪勇治 (三井住友建設)	大熊 潔 (住友SRI-エム)	中田安洋 (新日本製鐵)		菊池正彦 (大林組)	菊池正彦 (大林組)

※講師は都合により変更となる場合がございます。

5. 申し込み方法

必要事項を以下の参加申込書に記入しFAX(03-5775-5434)にて(社)日本免震構造協会事務局までお申し込みください。参加費は事務局より後日送付します郵便振替用紙にてお払込みください。

「JSSIパッシブ制振構造マニュアル」講習会参加申込書				☐ 東京会場 ☐ 大阪会場	
氏名(フリガナ)				会員区分 ☐ 会員 ☐ 非会員	
勤務先・部署					
〒					
所在地		電話	FAX	E-mail	

切り取らず、このままご返送ください。

6. 問い合わせ先

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
電話 03-5775-5432 FAX 03-5775-5434 E-mail: jssi@jssi.or.jp

日本免震構造協会創立10周年記念事業
国際アイデアコンペティション

住みたい街、住みたい建物…近未来への提言

—免震・制振などの新技術を駆使して—

21世紀の始まり。それは、新しい時代への期待感とは裏腹に、同時多発テロ、イラク戦争の勃発など、自然災害だけでなく、厳しい現実に対する危惧の色濃い幕開けとなりました。

20世紀には、世界各国で大きな地震が発生し、構造物の大きな破壊と多数の貴重な人命が失われました。国内では、関東大震災、阪神・淡路大震災などを初めとして同様な被害が生じるとともに、今世紀前半には東海地震等の発生が予測されております。

このような現状を背景として、近未来では安全で、安心して快適に住めるサステナブルな都市や街を造りたい! これは、現代を生きる全ての人々の願いであり、また次世代への責務ではないのでしょうか? これからの街や建物はどのようなものが良いのでしょうか? 日本免震構造協会では、創立10周年を記念して国内外の方を対象とした国際アイデアコンペを企画致しました。免震技術や制振技術などの新技術を盛り込んだ近未来の青写真を提案してください。

応募要領

1. 課題

免震・制振などの新技術を駆使した近未来の住みたい街、住みたい建物のアイデア

2. 募集区分

- 1) 建築系学生の部
- 2) 一般の部

3. 審査委員

委員長：西川 孝夫 (東京都立大学)
委員：浅羽 雅晴 (読売新聞社)
曾田 五月也 (早稲田大学)
平倉 直子 (平倉直子建築設計事務所)
細野 透 (日経BP社)
六鹿 正治 (日本設計)

4. 提出物

1) 応募の事前登録

応募にあたっては事前登録とし、応募申込書は本協会ホームページよりダウンロードし、所定の事

項を記入しFAXにて事務局宛に送信すること。

応募の登録期限 2003年11月28日(金)

2) 応募申込書

氏名、顔写真、所属、連絡先(住所、電話番号、FAX番号、E-mailアドレス)、アイデアの要約、キーワードを応募申込書に明記すること。

3) 応募作品

- ・用紙A3サイズ2枚、もしくはA4サイズ4枚とし、パネル・ボードは使用しないこと。
- ・図面や写真等をまじえてアイデアをわかりやすく表現する(書式は自由で、日本語または英語とする。)

5. 作品提出期限

2004年1月16日(金)

作品は応募申込書とともに、事務局へ郵送する。

6. 賞および表彰

- 1) 建築系学生の部、2) 一般の部それぞれについて、
最優秀賞 1点：賞状および副賞20万円
優秀賞 1点：賞状および副賞10万円
佳作 若干：賞状および副賞 3万円

7. 審査の講評と顕彰

- ・最優秀作品・優秀作品・佳作は2004年6月の日本免震構造協会の総会での表彰式にて顕彰する。
(出席費用各自負担)
- ・最優秀作品・優秀作品・佳作の作品は(社)日本免震構造協会のホームページに掲載する。

8. その他

- 1) 応募作品および応募申込書は返却しない。
- 2) 入賞作品の著作権・特許は応募者に帰属するが、(社)日本免震構造協会のホームページへの掲載、さらには、本協会編の出版物に用いる場合は無償でその使用を認めることとする。

9. 提出先・問合せ

(社)日本免震構造協会事務局「国際アイデアコンペ」係
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 URL：http://www.jssi.or.jp

OILES

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

LRB-S

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

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

無料

免震告示対応構造計算システム

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

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

※ご利用には「Internet Explorer 5.01」以上が必要です

インターネットアドレス：(直接アクセスする場合)

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

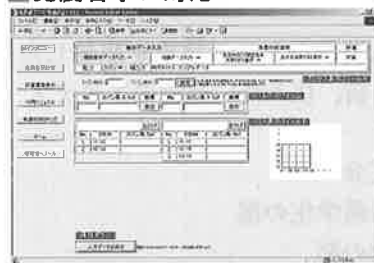
ホームページアドレス：(免制震カンパニーの中の **OSS** をクリック)

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

システム管理者メールアドレス：

dic.g2@oiles.co.jp

■免震告示に対応！



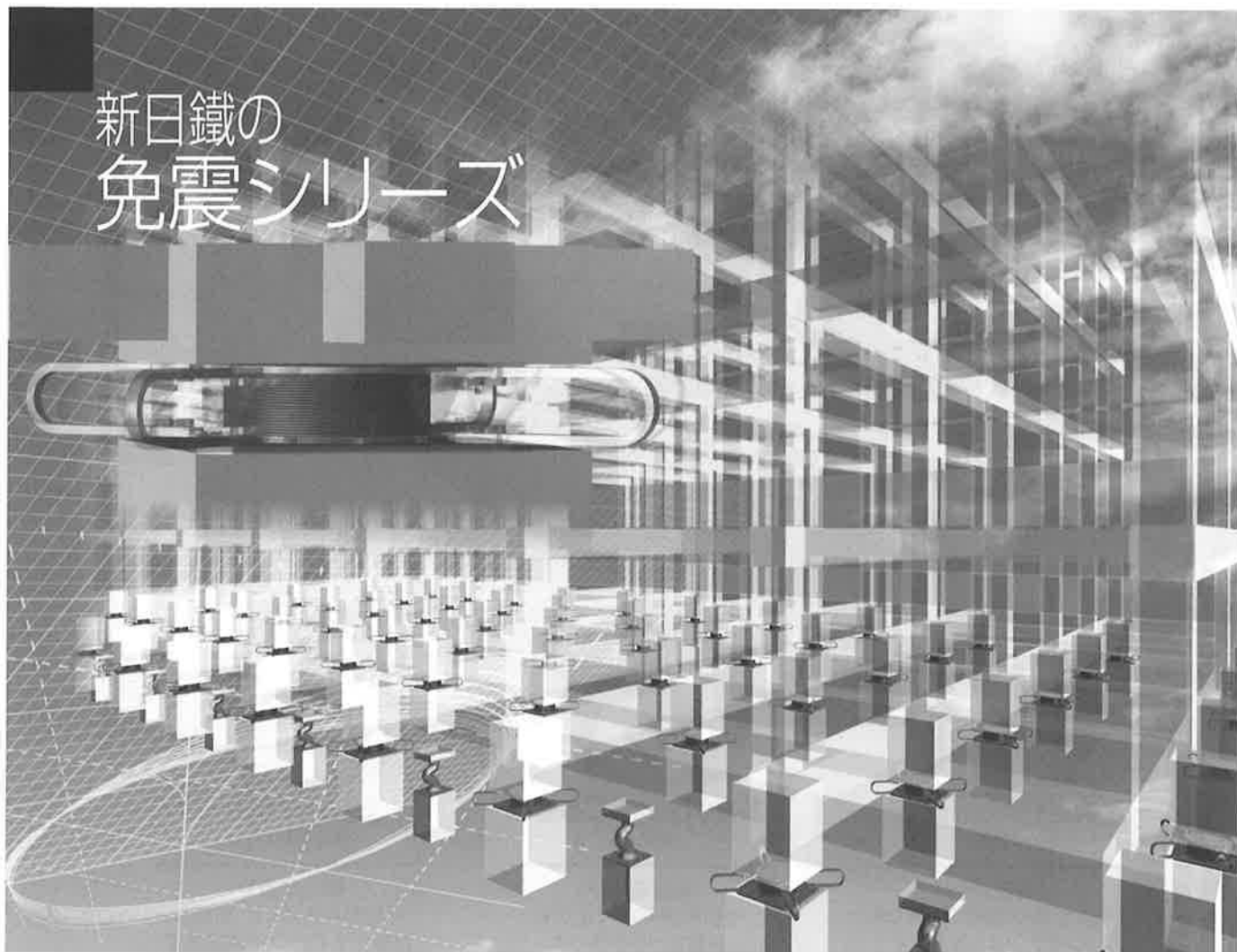
■対話形式により簡単入力！



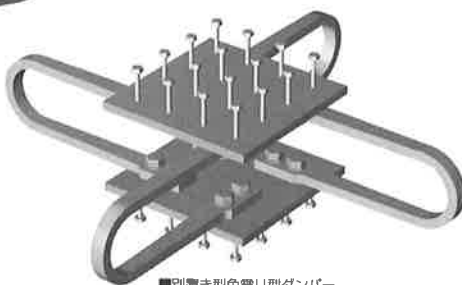
OILES オイルス工業株式会社 免制震カンパニー

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

新日鐵の 免震シリーズ



■積層ゴム一体型免震U型ダンパー



■別置き型免震U型ダンパー



■免震鉛ダンパー

さまざまな設計・施工ニーズに
応える2タイプの免震U型ダンパー

免震U型ダンパー

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

強く、安く、扱いやすい
純鉛ダンパー

免震鉛ダンパー

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

新日本製鐵株式会社

エンジニアリング事業本部 建築事業部 建築鉄構部
〒100-8071 東京都千代田区大手町2-6-3 Tel.03-3275-6990 フリーダイヤル ☎0120-22-7938

信頼性・低価格・自由設計の3拍子が揃った!

住友金属鉱山の

RSL

免震システム

R

Reliability
(信頼性)

設置後の
免震性能が明確に確認でき
メンテナンスも容易です

S

Saving-Cost
(低価格)

耐震建築や
他の免震材料に比べて
高性能・低価格です

L

Liberty
(自由設計)

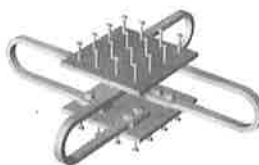
偏心建物や
不整形な建物など、斬新な
建築デザインにも対応します

鉛ダンパー



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

U型ダンパー



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

積層ゴム一体型U型ダンパー



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

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

住友金属鉱山株式会社
エネルギー・環境事業部

〒105-0004 東京都港区新橋5-11-3 新橋住友ビル
Tel:03-3435-4650 Fax:03-3435-4651
E-Mail:Lead_Damper@ni.smm.co.jp
URL:http://www.sumitomo-siporex.co.jp/smm-damper/

TOZEN

免震・層間・変位吸収継手

S Q 2
S E Q U L E X 2

NEW

免震・層間・変位吸収継手のパイオニア



システムバリエーションのご紹介

Fシステム

高性能ゴム材により、大変位性、施工性などに優れた性能を発揮する横引き配管・斜め配管取付け免震継手。
(ゴム製) 排水、雨水、ドレイン、ポンプアップ排水用

Cシステム

大地震が続けてきても性能を維持。豊富な実績と確かな信頼性のコントローラ、ステージ型、免震継手。
(ゴム製・メタル製・テフロン®製)

Jシステム

諸条件に合わせて繊維と検証による構成により免震性能を発揮する免震継手。
煙道、排煙、空調用ダクト

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継手。
(ゴム製・メタル製・テフロン®製)

Vシステム

縦型で低コスト化を実現。縦配管・垂直取付け免震継手。
(ゴム製) 給水、排水、雨水、冷温水、冷却水用

住宅免震用継手

近 日 発 売 予 定



ISO9001 認証取得
対象範囲は「ゴム製継手及び防振機材の設計・開発及び製造」となっています。

トーゼン産業株式会社

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

東京営業所 TEL. (03) 3801-2091 (代)
福岡営業所 TEL. (092) 511-2091 (代)
金沢出張所 TEL. (076) 224-5382 (代)

大阪営業所 TEL. (06) 6578-0310 (代)
札幌出張所 TEL. (011) 614-5552 (代)
広島出張所 TEL. (082) 507-5244 (代)

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

ビルから戸建てまで。ブリヂストンは提案します。

超高層から低層までビルの免震に……

マルチラバーベアリング

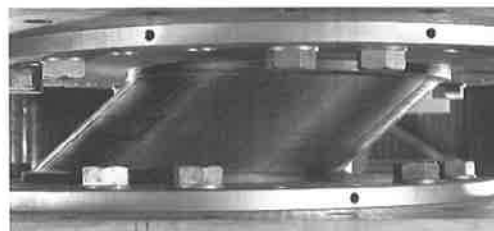
マルチラバーベアリングは、ゴムと鋼板でできたシンプルな構造。上下方向に硬く、水平方向に柔らかい性能を持ち、地震時の揺れをソフトに吸収し、大切な人命を守ります。

特徴

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

《豊富なバリエーション》

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



水平せん断試験風景

ブリヂストンの設計支援サービス

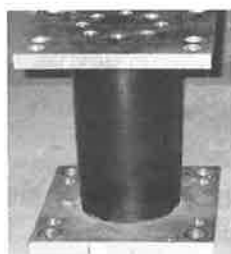
- 免震告示対応構造計算システム
→ホームページにアクセスして免震の解析ができます。(無償)
- 免震ゴム自動配置サービス
→御希望の免震ゴムを選定、自動配置するソフトを開発しました。弊社窓口へお問い合わせ下さい。

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

戸建住宅の免震に……

戸建免震システム

建物と内部環境を地震から守り、安全と安心をご提供します。



積層ゴム



スライダー (すべり支承)

特徴

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



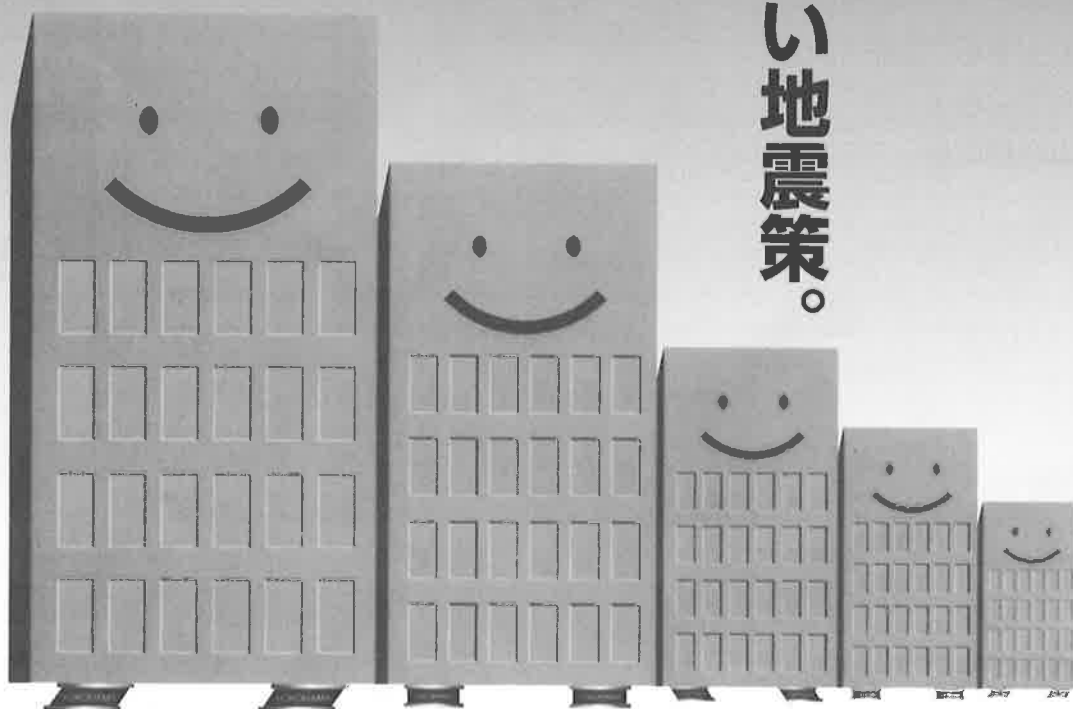
免震効果

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

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

お問い合わせ先 **株式会社ブリヂストン** 建築用品販売部 建築免震販売課
〒103-0027 東京都中央区日本橋3-5-15 同和ビル8階 TEL.03-5202-6865 FAX.03-5202-6848
e-mail menshin@group.bridgestone.co.jp

揺るぎない地震策。



YOKOHAMA SEISMIC ISOLATOR FOR BUILDINGS

BUIL-DAMPER

ビル用免震積層ゴム ビルダンパー

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

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

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

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

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

横浜ゴム株式会社

工業資材販売部 販売3G：〒105-8685 東京都港区新橋5-36-11
工業資材技術部 技術2G：〒254-8601 神奈川県平塚市追分2-1

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

免震配管システム 【Dodge³ Joint】

ORK OSAKA
RASENKAN
KOGYO CO.,LTD.
SINCE 1912

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

標準設計仕様

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

上記仕様を越える場合も対応可能です。
(圧力: F.V~2.5MPa/温度: -196℃~500℃)

冷媒、ガス、飲料水、油、薬品等
幅広い流体と圧力に対応可能!

Dodge³ Joint の特長

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

ステンレス製ベローズ方式

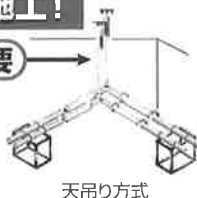


省スペース化
・簡単施工!

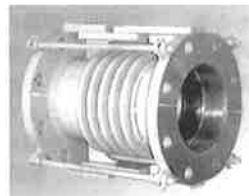
不要



地震ローラー&ステージ方式



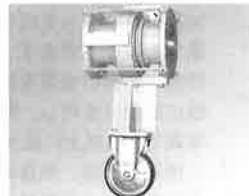
天吊り方式



ヒンジ型“Dodge Joint”



ジナル型“Dodge Joint”



自走式ジナル型“Dodge Joint”



地震を再現した
加振試験動画付

詳細につきましては
CD-ROMを
ご参考ください。

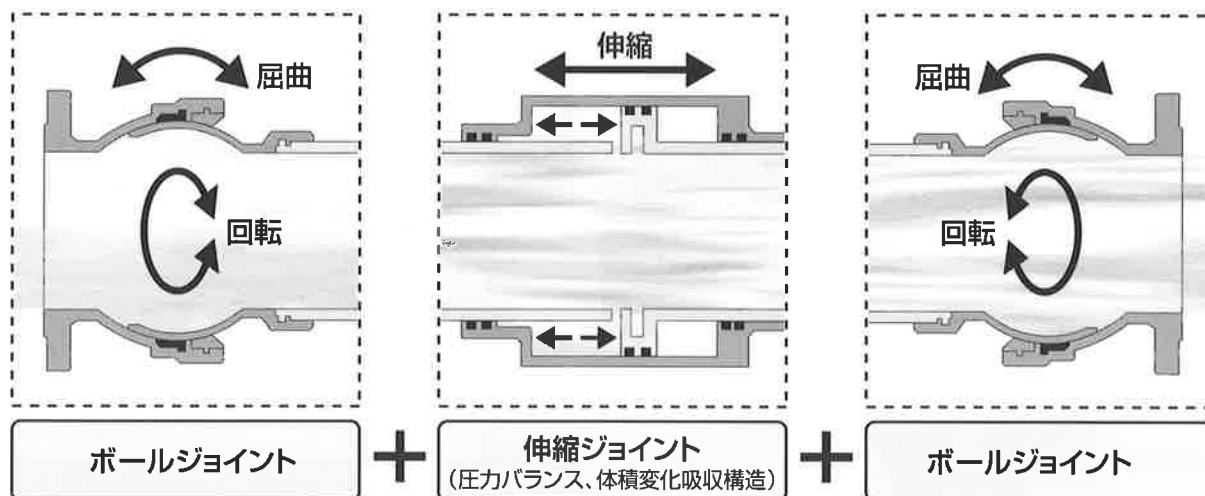
大阪ラセン管工業株式会社

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

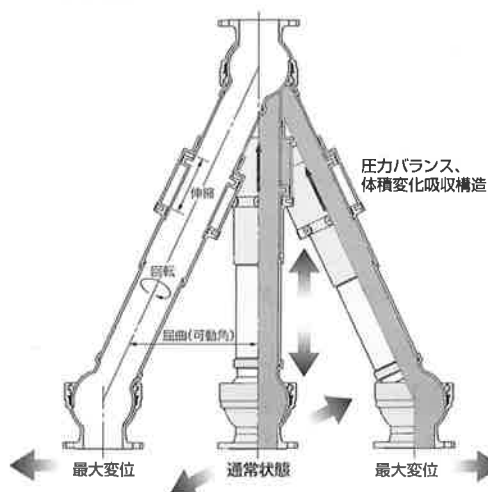
三次元対応の新メカニカル型継手が 高レベルの免震性能を発揮!!

ボールジョイントと伸縮ジョイントの組合せで、三次元(X・Y・Z・回転軸)作動します。

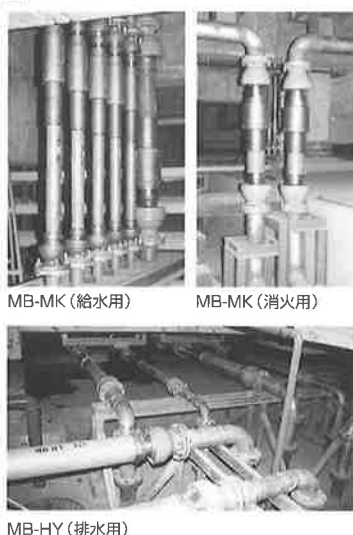
- 摺動型なので反力はなく作動抵抗がほとんどない。 ●無反動型は圧力変動と水の体積変化を吸収します。
- 金属製で強度、耐久性に優れ、メンテナンスフリー。 ●無反動型は内圧による推力が発生しません。



■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	変位吸収量	±400	±500	±600	伸縮量	可動角(°)
25	960	1180	1400		150	±25°
32	980	1200	1420		(+120/-30)	
40	1000	1220	1440			
50	1020	1240	1460			
65	1060	1280	1500			
80	1130	1350	1570			
100	1160	1380	1600			
125	1160	1380	1600			
150	—	1380	1600			
200	—	1430	1650			

開放配管用 縦型(MB-HT)

呼び径	変位吸収量	±400	±500	±600	伸縮量	可動角(°)
25	960	1180	1400		150	±25°
32	980	1200	1420		(+120/-30)	
40	1000	1220	1440			
50	1020	1240	1460			
65	1060	1280	1500			
80	1130	1350	1570			
100	1160	1380	1600			
125	1160	1380	1600			
150	1160	1380	1600			
200	1260	1400	1620			

開放配管用 横型(MB-HY)

呼び径	変位吸収量	±400	±500	±600	伸縮量	可動角(°)
25	1520	1820	2120		±400	±25°
32	1550	1850	2150		±500	
40	1580	1880	2160		±600	
50	1630	1930	2230			
65	1700	2000	2300			
80	1920	2220	2520			
100	1990	2290	2590			
125	2000	2300	2600			
150	2070	2370	2670			
200	2170	2470	2770			

※変位吸収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 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

メンシンベンダー

PAT.P

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

●お問い合わせは本社営業本部、または支店・営業所へ



本社 〒529-1663 滋賀県蒲生郡日野町北脇206-7 TEL(0748)53-8083
東京支店 TEL(03)3379-9780 札幌営業所 TEL(011)642-4082
名古屋支店 TEL(052)712-5222 東北営業所 TEL(022)218-0320
大阪支店 TEL(072)677-3355 広島営業所 TEL(082)262-6641
九州支店 TEL(092)501-3631 四国営業所 TEL(087)814-9390

免震建築物の積層ゴム用耐火被覆材

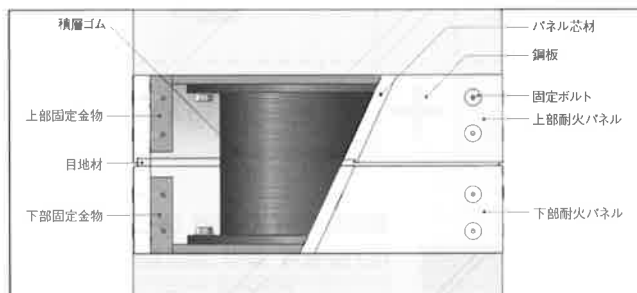
メンシンガード S



- 中間層免震の場合、積層ゴムにメンシンガードSを施す事により免震層を駐車場や倉庫として有効利用ができます。
- ボルト固定による取付けの為、レトロフィット工法における積層ゴムの耐火被覆材として最適です。
- 従来の耐火材に比べ美しくスマートに仕上がります。
- 表面にガルバリウム鋼板を使用しているため、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 表裏面鋼板：ガルバリウム鋼板

標準寸法

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

※これ以外の積層ゴム径、変位量についてはご相談ください。

免震建築物の防火区画目地

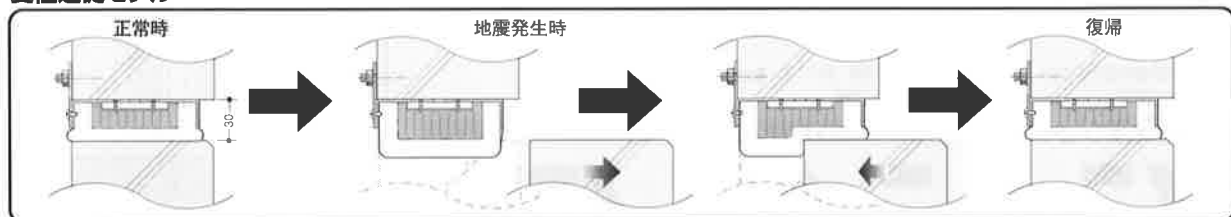
メンシンメジ



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

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

変位追従モデル



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



ニチアス株式会社

本 社 / 〒105-8555 東京都港区芝大門1-1-26

建材事業本部 ☎03-3433-7256
設計開発部 ☎03-3433-7207
東京営業部 ☎03-3438-9741

名古屋営業部 ☎052-611-9217
大阪営業部 ☎06-252-1301
九州営業部 ☎092-521-5648

会誌「MENSIN」 広告掲載のご案内

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

●広告料金とサイズなど

- 1) 広告の体裁 A 4 判 (全ページ) 1 色刷
 掲載ページ 毎号合計10ページ程度
- 2) 発行日 年 4 回 2 月・5 月・8 月・11月の25日
- 3) 発行部数 1500部
- 4) 配布先 社団法人日本免震構造協会会員、官公庁、建築関係団体など
- 5) 掲載料 (1 回)

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

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

- 6) 原稿形態 広告原稿・フィルムは、内容 (文字・写真・イラスト等) をレイアウトしたものを、
 郵送して下さい。
 広告原稿・フィルムは、掲載者側で制作していただくこととなりますが、会誌印刷会社
 (株)サンデー印刷社) に有料で委託することも可能です。
- 7) 原稿内容 本会誌は、技術系の読者が多く広告内容としてはできるだけ設計等で活用できるような
 資料が入っていることが望ましいと考えます。
 出版委員会で検討し、不適切なものがあった場合には訂正、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。

寄贈

激震動をうける建築構造物および構造物内機器装置の耐震性能の向上化に関する研究 洪 忠憲(明治大学理工学部)

GBRC 2003 Vol.28 No.2 112

財団法人日本建築総合試験所

Re 建築/保全 No.138 特集・土に生まれ土に還る

財団法人建築保全センター

Argus-eye 2003年4, 5, 6月号

社団法人日本建築士事務所協会連合会

月刊鉄構技術 2003年6月

鋼構造出版

公共建築 2003.7 VOL.45 特集 監理と検査－公共建築工事の施工品質 社団法人公共建築協会

編集後記

梅雨がなかなか晴れず鬱陶しい今年の夏でしたが、宮城県沖及び北部で数度の大きな地震が発生した夏でもありました。今号の特別寄稿では、宮城県沖地震での被害状況や免震建物の健全性について早速報告させて頂きました。

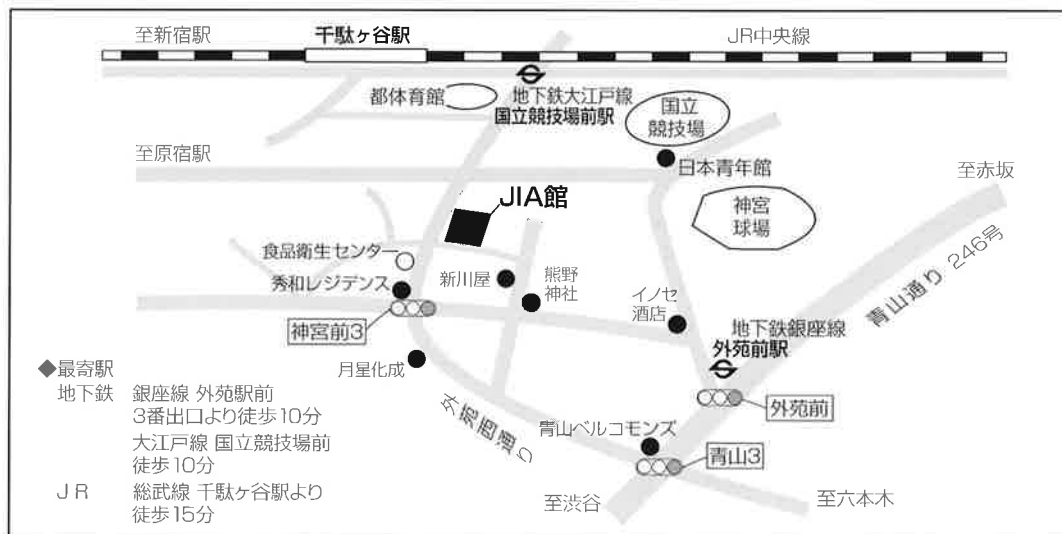
最新の地震被害報告と同時に、免震建築紹介では阪神淡路大震災で甚大な被害を受けた神戸市灘区における震災復興計画として、免震構造である区役所棟と耐震構造となる住宅棟が、共通の基礎・地下部を共有し、連成応答解析で耐震安全性が検証された

例が紹介されております。

今号より会員により免震技術を広報出来る様に技術委員会小委員会より活動成果報告を掲載しておりますので熟読して頂きたいと思っております。

免震建築訪問で横浜港を見下ろす超高層マンションM.M.タワーズとPFI事業で実現された神奈川県立保健福祉大学の2棟に訪問取材した今回の編集WGは、藤波、世良、小澤、猿田、中川さんの5名の方々でした。御苦勞様でした。

出版部会委員長 加藤 晋平



2003 No.41 平成15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)サンデー印刷社

〒150-0001

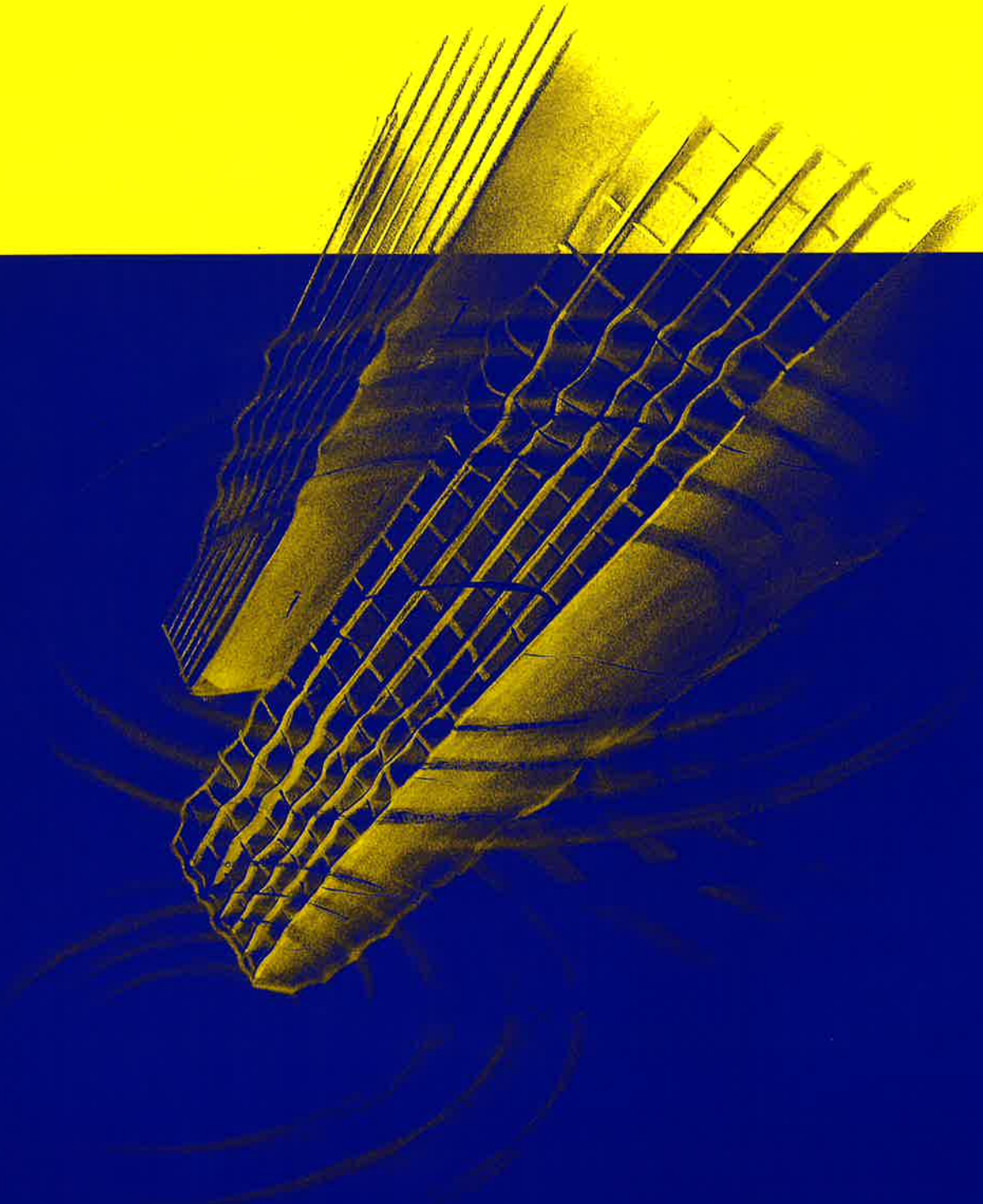
東京都渋谷区神宮前2-3-18 JIA館2階

社団法人日本免震構造協会

Tel : 03-5775-5432

Fax : 03-5775-5434

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



JSSI

Japan Society of Seismic Isolation

社団法人日本免震構造協会

事務局 〒150-0001 東京都渋谷区神宮前2-3-18 JIA館2階

TEL.03-5775-5432 (代) FAX.03-5775-5434

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