

# MENSHIN

NO. 35 2002. 2



**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「MENSHIN」	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」	日本免震構造協会が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
免震部材標準品リスト -2001-	免震建築物の設計に必要な免震装置の性能を示す装置毎の基準値を一覧表にまとめたもの[A4判・378頁]	2001年9月	¥2,000 ¥2,500
【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	空間構造と免震……………1 日本大学教授 齊藤 公男
免震建築紹介	鈴鹿警察署庁舎……………3 NTTファシリティーズ 栗田 聖也 鈴木 幹夫 齊藤 賢二
免震建築紹介	アイランド・フォートMS……………7 大林組 山中 昌之・宮本 明倫 藤原設計事務所 藤原 宏史 大同精密工業 及部 好久
免震建築訪問記④⑩	横浜ゴム湘南セミナーハウス……………14 前田建設 藤波 健剛 新日本製鐵 加藤 巨邦 横浜ゴム 小澤 義和
シリーズ「免震部材認定」②	新日鐵式免震鋼棒ダンパー……………19 新日本製鐵
シリーズ「免震部材認定」③	新日鐵式免震U型ダンパー……………20 新日本製鐵
シリーズ「免震部材認定」④	巴コーポレーション式鋼製ダンパー……………21 巴コーポレーション
特別寄稿	積層ゴムのスケール効果確認試験結果の報告……………22 免震部材部会委員長 高山 峯夫
特別寄稿	免震装置の維持管理基準2001 Q&A……………38 維持管理委員会委員長 三浦 義勝
講習会報告	第1回「改正基準法免震関係規定の技術背景」講習会……………39 質疑応答・討論 議事録 出版部会 世良 信次
シンポジウム報告	パッシブ制振構造シンポジウム2001……………43 清水建設 中村 豊
理事会議事録	……………46
国内の免震建物一覧表	出版部会 メディアWG ……48
委員会の動き	……………51 ○運営委員会 ○企画委員会 ○技術委員会 ○普及委員会 ○建築計画委員会 ○国際委員会 ○表彰委員会 ○資格制度委員会 ○維持管理委員会
会員動向	……………57 ○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	……………64 ○平成13年度「免震部建築施工管理技術者」合格者発表 ○年間予定表 ○会誌「MENSHIN」広告掲載のご案内 ○寄付・寄贈
編集後記	……………76

# CONTENTS

Preface	<b>Seismic Isolation of Space Structures</b> Masao SAITOU NIHON UNIVERSITY	1
Highlight	<b>Suzuka Police Staion</b> Seiya KURITA · Mikio SUZUKI · Kenji SAITO NTT FACILITIES,INC.	3
Highlight	<b>Island Fort MS</b> Masayuki YAMANAKA · Akinori MIYAMOTO O BAYASHI CORP. Hiroshi FUJIWARA Fujiwara Design corp. Yoshihisa OYOBE Dido Precision Industries Ltd.	7
Visiting Report-④	<b>Shonan Seminar House of Yokohama Rubber</b> Takeyoshi FUJINAMI Maeda Corp. Hirokuni KATOU Nippon Steel Corp. Yoshikazu OZAWA Yokohama Rubber Corp.	14
Series-Recognition of Seismic Isolated Device-②	<b>Nippon Steel Steel Damper</b> Nippon Steel Corp.	19
Series-Recognition of Seismic Isolated Device-③	<b>Nippon Steel U-shaped Steel Damper</b> Nippon Steel Corp.	20
Series-Recognition of Seismic Isolated Device-④	<b>TOMOE Steel Damper</b> Tomoe Corp	21
Special Contribution	<b>Experimental Results on the Scale Effect of Elastomeric Isolators</b> Mineo TAKAYAMA FUKUOKA UNIVERSITY	22
Special Contribution	<b>Q&amp;A of JSSI Standard 2001 for Maintenance of Seismic Isolated Devices</b> Yoshikatsu MIURA Maintenance Management Committee	38
1st Lecture on the Technical Background of Seismic Isolation Regulation in the Revised Building Standard Law	Shinji SERA Education and Propagation Committee	39
Report	<b>Report of The Symposium on Passive Control Systems 2001</b> Yutaka NAKAMURA Shimizu Corporation	43
Minutes of the Board of Directors.....		46
List of Seismic Isolated Buildings in Japan	Publication Committee Media WG	48
Committees and their Activity Reports	○Steering ○Planning ○Technology ○Propagation ○Architectural Planning ○Internationalization ○Commendation ○Licenced Administrative ○Maintenance Management	51
Brief News of Members	○New Members ○Application Guide & Form ○Rules of Propagation Members & Application Form ○Modification Form	57
Information	○Successful Candidates of the Qualifying Examination ○Annual Schedule ○Advertisement Carrying ○Contributions	64
Postscript	.....	76

# 空間構造と免震

日本大学教授 齋藤公男



人間の歴史とは技術の歴史でもある、という見方からすれば、「建築の歴史は構造技術の歴史でもある」ということができよう。いつの時代にあっても、その時代に見出された新しい材料や架構システムの考案が、かつてない未知の空間や建築形態を生み出してきた。そのことは、数千年を越える建築様式を‘空間と構造’の尺度で計ってみると、誰の目にも明らかである。

とはいえ、ひとつの革新の技術がこの世に実現されるにはアイデアの新奇さはともかく、その技術を受け入れる社会的あるいは機能的ニーズの高まりが必要であり、周辺技術のポテンシャルも前提となる。たとえば、クリスタル・パレス（1851）の衝撃的な出現とJ.パクストンのサクセス・ストーリーを思い描く時、激しく変貌しつつある当時の社会的背景を忘れることはできない。そしてここで結実した実験的試みがその後続く“鉄の時代”の起点となったのみならず、今日に流れる建築思潮や構造技術の根幹を成したことの意義は大きい。普遍的技術の好例といえよう。その意味で、免震や制震の最近の急速な普及と発展もまた、今日の社会的ニーズを背景としたものであり、時代を画する普遍的技術の一つとしてとらえることができる。ただしクリスタル・パレスと異なる点はひとつ。免震技術の発想や実現が一人の個人ではなく、多くの時間（歴史的系譜）と多様な技術（素材や理論）に支えられていることである。

ところで、人類が求め続けてきた建築空間の歩みを振り返ると、そこには2つの流れがある。ひとつは広く大きな単一の無柱空間であり、いまひとつは縦に空間を積層する重層空間である。前者

がパンテオンに代表される“集いの空間”であり、数千年の歴史をもつものに対し、後者は“職・住の空間”であり、20世紀になって本格的に発展したものである。いうまでもなく大スパン構造の支配的荷重は自重であり、時として積雪荷重や風（吹上げ）荷重といった鉛直荷重が重要な設計条件となる。空間構造のもつ形態抵抗の特質はこの支配荷重に対して発揮される訳であるが、境界構造のあり方、特に水平スラストの処理と支点反力の保持は重要な設計課題となってくる。たとえば、ハギヤ・ソフィアの地震による度重なる崩壊と修復の歴史はドーム建築の耐震性能という極めて重要な課題を常に我々に投げかけてきた、といえる。同様に、北九州に石橋群を築いた石工棟梁による地震との闘いもある。たとえば通潤橋（1854）にみる鞆石垣の重厚かつ流麗な造形は、我が国に固有な耐震デザインとしてローマのアーチ橋にも優る迫力である。

こうした変わらぬ命題の一方で、石と木、鉄から鋼へ、さらに膜やガラスといった素材の変遷を見ながら、大スパン構造の技術とデザインは進化し続け、今日に至っている。

とりわけ空間構造と呼ばれる多様な無柱空間のデザインにおいては屋根構造自体のシステムの追求と共に、その支持構造のあり方が構造計画上の重要な課題となってきた。すなわち、単に上部構造と柱や基礎といった下部構造の関係だけではなく、両者を接合する方法すなわち第3の中間構造のあり方が問題とされる。空間構造に特有な建築全体にわたる構造形態、構造システム、工法あるいは経済性や安全性に関わるキーポイントがここ

にある。

ここで、屋根構造における支持形式を地震力の抵抗といった観点から概観してみる。まず最も単純なものは両端ピンであるが、愛媛県民館（1954）の様に自重時はローラーとし、その後固定とする例もある。次に橋梁や立体トラス屋根版にみられる単純支持方式である。すなわち温度変化に対する拘束を解除しながら地震時の水平力を吸収する方式である。当然、自旋式の張弦梁などにも適用可能であるが、地震力の伝達には偏りが生じる。この支承システムを単純かつ大規模な形で採用したものが「さいたまスーパーアリーナ」の大屋根である。開放性と方向性を強くもった建築表現（常時の顔）は地震時の抵抗方式（非常時の顔）を得て、一層そのリアリティを増すことに成功したといえよう。

円形プランを持つリング付ドーム構造ではピン（円周方向）とローラー（半径方向）を結合することができる。150mをこえる鉄骨ドームなど、最近の事例は多い。一方、「グリーンドーム前橋（1990）」では、滑り支承にばね付ストッパーを設け、擬似的なピン・ローラー併用支承を試みている。

こうした様々な支承部の工夫はいずれも屋根構造が求める境界性能を提供することをめざしており、その意味ではいわば静的でpassiveな対応といえる。上部構造が保持する力学的合理性に対して、まさにそれを支える“支承”としての役割は評価されよう。

しかしながら近年、空間構造の分野において、特にドーム構造に対する支持構造による動特性の影響について多くの関心が寄せられている。免震支承に力減支持機構を導入することにより、上部ドームへの地震入力を低減させることが可能であることが示唆され始めている。いわば動的でactiveな支承部への発想の転換であり、重層空間に一般化されつつある免震建築が、やがて大スパン建築にも波及することが予感される。

幸い、というべきか。日頃、免震とは研究的にも設計上でも余り縁がなかった筆者ではあるが、構造計画の初期的段階から「免震支承」にこだわった2つのプロジェクトにめぐり合うことができ、相次いで実現をみた。「山口ドーム」と「京都・西

京極プール」である。各々の構造設計は日本設計および構造計画プラスワンとの協同であり、詳細は別稿にゆずりたいが、両者には共通した特徴と免震化の狙いがあった。第1に有機的な建築形態を持った大スパン構造であり、この種の建物に免震化を計ることは恐らく初の試みであること。第2に各々のリング付ドームと張弦梁は自旋式であり、その特徴はゴム支承の挿入により自重、温度変化、積雪に対して充分発揮されること。第3に免震化によって地震動、風圧力による構造体の振動応答量を制御すること。第4に屋根構造を地上高く支えているRC柱あるいはA型のPCA柱のサイズを免震化によって最小化すること、などである。

特筆すべきことは、山口ドームにおける免震装置を利用した施工法の提案である。通常、鉄骨大スパンドームの鉄骨建方は大規模な構台を使用後の組立て後、慎重な反力制御によりジャッキダウンを行って終了する。一方山口ドームでは、軽量かつ多数のサポートが用いられたため、ゴム支承上のRCリングを一度ジャッキで持ち上げ、全サポートを無作為に除去した後にリングを再び降下させた。ドーム全体を建方中に上下させるUp&Down工法の初めての試みである。

2つの大スパン構造に採用された免震装置の数やタイプは各々の建物重量や構造挙動を考慮して異なっているが、いずれも屋根構造の応答加速度の顕著な低減を得ており、部材応力の低減につながった。また支持構造の層せん断力の減少は、支柱のスリム化という初期のデザインの意図を満足させてくれた。さらに、こういった定量的な免震効果とは別な発見もあった。屋根構造と支持構造の間につくられた「免震層」の視覚的効果である。陽光の差し込む長いスリット・ラインは巨大な屋根面を軽々と浮遊させ、点在する小さな免震装置は、建物のもつ“しくみとしかけ”を見る人に察知させる。謎解きの面白さとある種の安堵感が伝わってくるにちがいない。第3の構造体としての免震層の構造表現とでも言えようか。

空間構造の免震化は、いま始まったばかりである。新しい構造デザインの今後の展開が楽しみである。



# 鈴鹿警察署庁舎

NTTファシリティーズ  
栗田聖也



同  
鈴木幹夫



同  
斉藤賢二



## 1. はじめに

本計画は、鈴鹿警察署の別敷地での建替えであり、敷地内には警察署庁舎のほか道場棟・付属舎が配置されている。本建物には、災害時に治安維持活動等を実施するための拠点施設として使用される重要な役割がある。

本計画では、建物躯体の長寿命化(100年建築)を図ることを目的として、P P C(プレキャスト・プレストレスト・コンクリート)構造を採用した。また、P P C構造の特徴を生かして18.4m×66mの無柱空間を実現し、平面計画の自由度を高め、将来のリニューアルにもフレキシブルに対応可能としている。また、外壁・床スラブのP C化、リサイクル型枠の使用により、熱帯木材の使用を削減し、環境保全の観点についても配慮している。

「21世紀に向けた警察署のあり方」(三重県警察本部)で求められている災害拠点としての耐震安全性を確保するため、免震構造を採用し、P P C構造+免震構造で高耐久性建物として計画した。

図1に配置図、図2に外観パースを示す。

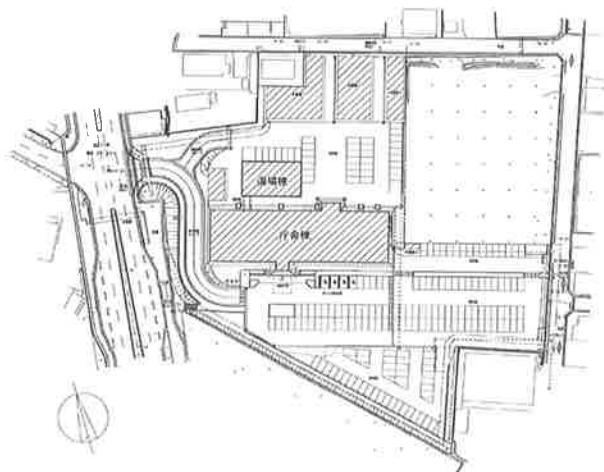


図-1 建物配置図

## 2. 建物概要

建設地	三重県鈴鹿市江島町字花野3447-1他
建築主	三重県警察本部
監理	三重県総務局管財営繕課 一般建築グループ
設計監理	エヌ・ティ・ティ ファシリティーズ・ 創和建築設計特定建築設計共同企業体
施工	清水・浜口・白木特定建設工事共同企業体
用途	警察署庁舎
敷地面積	12,798.82㎡
建築面積	1,728.95㎡
延床面積	3,771.18㎡
階数	地上3階 塔屋1階
軒高	18.945m
最高部	13.200m



図-2 建物外観パース

### 3. 地盤概要

建設地は、海岸より約2km離れた神戸台地と呼ばれる台地上にあり、地層層序としては上部より、盛土層、第三紀上部粘性土層と第三紀砂質土層の互層、第三紀下部粘性土層の奄芸層群（亀山累層）から成っている。

地盤調査結果より、工学的基盤はGL-10.5m以深の固結シルト層、地盤種別は第2種地盤( $T_g=0.23$ )、介在する細砂層における液状化の可能性はないと判定された。地盤調査結果を表1に示す。

表-1 地盤調査結果

深度	ボーリング柱状図					PS検査結果						
	土質区分	N値	10	20	30	40	50	60	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	剛性率G (kN/m <sup>2</sup> )	ヤング率E (kN/m <sup>2</sup> )
1	盛土	6						400		0.418	40500	115000
2		3							150			
3		4						740		0.479	40500	120000
4		2										
5		5								0.479	42600	126000
6	砂質シルト	26										
7	粘質シルト	31										
8	砂	14						1400	280	0.479	149000	441000
9	硬質シルト	22										
10	シルト	12										
11	粘質シルト	36										
12	粘質シルト	65										
13	砂質シルト	51										
14		56										
15	60以上	1820						1820	580	0.443	673000	1940000
16	60以上											
17	60以上											
18	60以上											
19	60以上											
20	60以上											

### 4. 敷地周辺の地震環境

計画地である鈴鹿周辺は、プレート境界型の東南海地震について、地震調査委員会の予測によると今後30年以内に起こる確立は50%にも達し、規模はM8.1前後とされ、震度6弱以上、地表面加速度400gal程度になると想定されている。図3に東南海地震の想定震源図を示す。

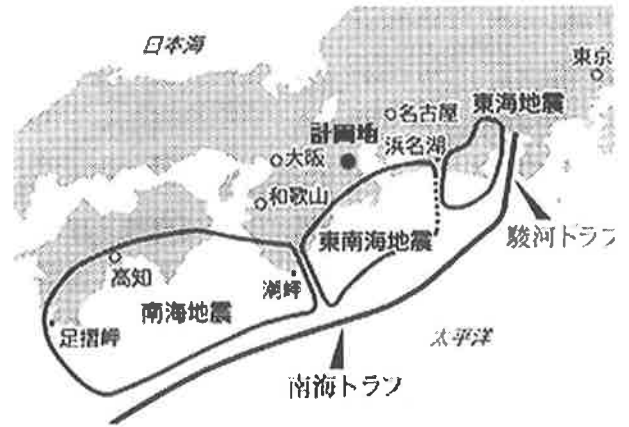


図-3 東南海地震想定震源図

### 5. 構造設計概要

#### (1) 構造概要

本建物は、地上3階、塔屋1階であり、平面形状は長方形である。各階共に18.4m×66mの無柱空間で、間仕切は全て乾式としている。

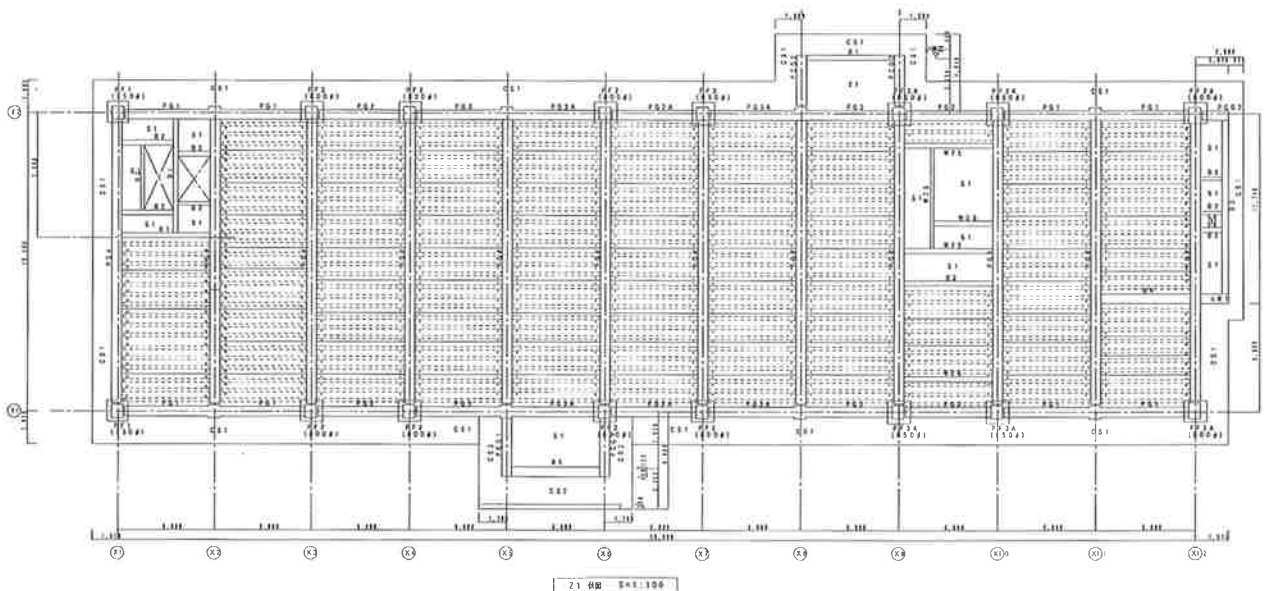
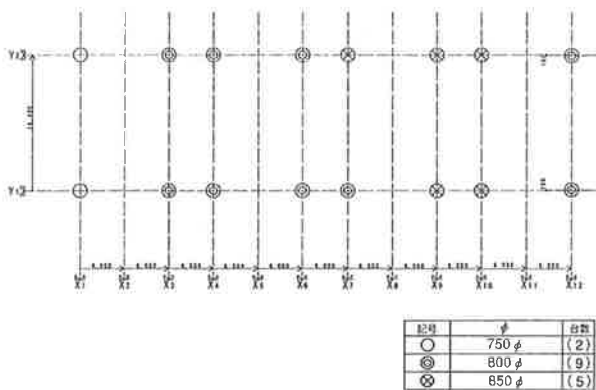


図-4 Z1部材伏図



架構形式は純ラーメン構造である。基本的には上部構造部材全てにPC若しくはハーフPC部材を使用しているが、開口の多い床スラブや接合部下端に引張力が作用する小梁は現場打ちコンクリートとした。図4にZ1部材伏図を示す。

免震部材の配置は、可能な限り柱軸力を免震装置に集約しより大口径の支承を採用することで、経済化を図りつつ免震効果（長周期化、許容変形能力の向上）を高めることを意図した計画とした。そのため、X2・X5・X8・X11通りの柱はZ1大梁に荷重を支持させ、この部分の柱直下には免震部材を設けない構造計画とした。免震部材配置図を図5に示す。



図一五 免震部材配置図

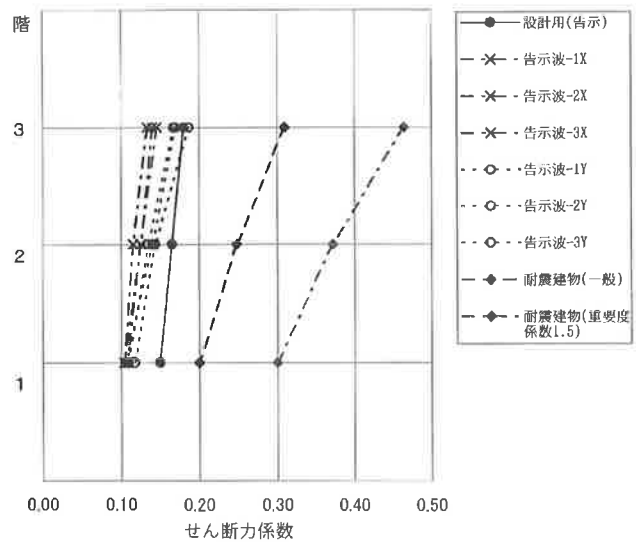
基礎形式は、工学的基盤となる固結シルトを支持層とする杭基礎とし、プレボーリング拡大根固め工法を採用した。

(2)免震設計

免震設計に際しては、従来通りの構造評定を受ける方法と、基本設計を行っている直後に公布された国土交通省の告示第2009号とのどちらで行うかが課題となった。

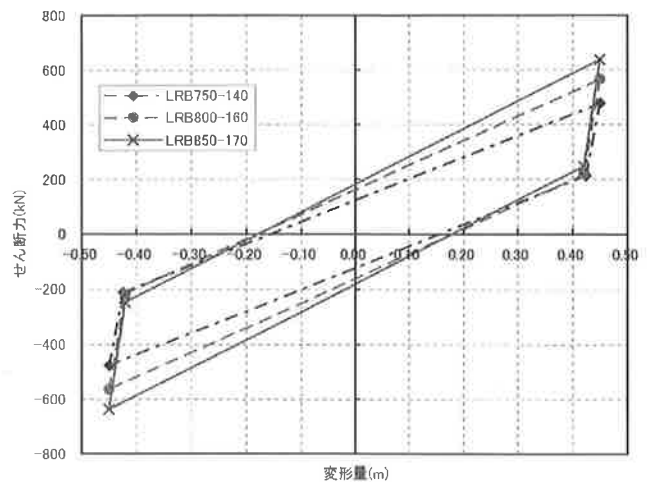
本建物は平面形状が整形でシンプルな架構形式であり、地盤条件も良い。また、国土交通省の告示第2009号による計算結果と振動解析での結果を比較検討し、告示による設計用せん断力が振動解析結果をほぼ包絡することを確認し、全体スケジュールを考慮したうえで国土交通省の告示第2009号で行うことにした。

振動解析は、国土交通省告示第1461号に示されている極めて稀に発生する地震動に対して任意の3波を作成し、工学的基盤に入力した時の地表面位置での地震動で行った。計算結果および耐震建物(一般、重要度係数1.5)の場合のせん断力係数比較を図6に示す。



図一六 層せん断力係数の比較

免震部材は建築基準法第37条二に規定されている大臣認定を受けたものから選定し、鉛プラグ挿入型積層ゴム支承の750～850φを採用した。図7に、各免震部材の履歴ループを示す。



図一七 免震部材の履歴ループ（設計限界変形時）

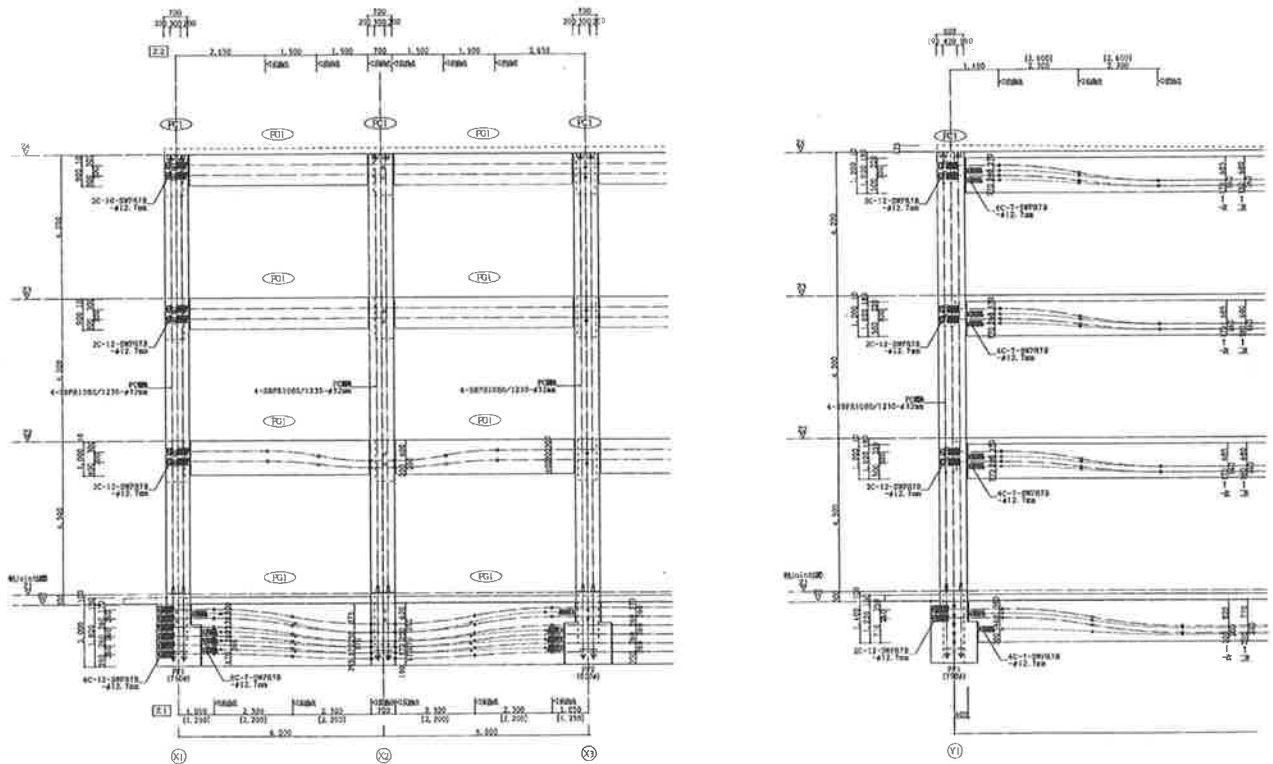


図-8 架構詳細図

告示第2009号により計算した主な結果を以下に示す。

設計限界変形 $m\delta d$	0.45m
設計限界変位時の固有周期 $T_s$	3.64 秒
免震部材の設計限界変形時履歴ループ	図7に示す
等価粘性減衰定数 $h_d$	0.139
地盤の加速度増幅率 $G_s$	1.076→1.10
免震層の加速度低減率 $F_h$	0.629
免震層の応答変位 $\delta_r$	0.431m < $m\delta d$
水平方向クリアランス	0.631→0.65m
免震層のせん断力分担率 $\mu$	0.038 > 0.03
接線周期 $T_t$	4.21 秒 > 2.5 秒
上部構造設計用せん断力係数 $C_i$	0.15~0.18
免震層の偏心率(設計限界変形時)	$R_{ex}=0.0019$ $R_{ey}=0.0009$

### (3) P P C 部材の施工

Y方向(梁間)ロングスパンおよびX方向(桁行)上部柱の鉛直荷重を支持する大梁は、ポストテンション方式で工場緊張(1次緊張)を行う。現場では2次緊張を行い、トップコンクリート打設後に3次緊張を行う。図8にX・Y方向の架構詳細図を示す。

現場でのプレストレス導入時、大梁の軸縮みに

よる変位量は、2次緊張時が最も大きくなり、計算上X方向(桁行)で約4mm、Y方向(梁間)で約0.5mmと予測している。Y方向(梁間)は微小であるため影響は無視できると判断している。X方向については2次緊張時に僅かに残留変形が生じるが、2次緊張から3次緊張の期間は約1ヶ月程度あり、鉛プラグ自体が馴染んで応力は解放されるため、特に仮設は行わない方向で検討を進めている。

## 6. おわりに

今回P P C構造を採用し、現場では最初の2ヶ月程度で設備の配管スリーブや埋め込み金物を全て決めなければならず、慌しく作業が進んでいる。また、緊張時の軸縮み以外にも、P C部材の建て方時に作用する負荷について、免震部材の安全性について現在検討を進めている。

本建物は、平成14年11月完成予定であり、三重県総務局管財営繕課のご指導のもと施工JVと協力しながら、工事が無事完了するように設計監理を行いたい。

# アイランド・フォートMS—免震個人住宅

大林組  
山中昌之



大林組  
宮本明倫



藤原設計事務所  
藤原宏史



大同精密工業  
及部好久



## 1. はじめに

本建築物は、東京都杉並区の北部に建つ免震個人住宅である。鉄筋コンクリート造壁式3層の建物で、地震時の構造健全性を確保すると共に家具等の転倒防止で居住安全性を得る目的で免震構造を採用している。

ここでは、免震建物の構造設計概要と免震装置類の設計概要について述べる。

敷地面積	206.51㎡
建築面積	116.65㎡
延床面積	310.81㎡
階数	地下1階、地上2階
軒高	6.95m (最高高さ 9.15m)

完成時の建物外観を図1に示す。

## 2. 地盤概要

建設地は、JR中央線荻窪駅の北北東1.2kmに位置する。周辺には豊島台(武蔵野I面)と称する洪積台地が広がり妙正寺川により開析されている。

付近の台地を構成する地質は、更新世の段丘礫層である武蔵野礫層の上位に関東ローム層が堆積している。

下表に土質構成を示す。

	GL-m	地層	N値
土質	0.60	盛土層	—
	8.95	関東ローム層	2~3
N値	17.36	武蔵野礫層	≥25



図-1 完成時建物外観

建物は、地上2階、PH1階、地下1階の現場打の壁式鉄筋コンクリート造の専用住宅である。

長辺(南北)方向、12.3m、短辺(東西)方向は、10.3mであり、地下階は、1階床下の大梁から吊り下げられる構造となっている。

又、地下階壁と地中擁壁の間には免震装置による水平変位を吸収すべく40cmのクリアランスを有している。

図2に東立面、図3に免震装置配置概念パース図を示す。

## 3. 建物概要

建設地	東京都杉並区本天沼
建築主	佐藤 靖子、宮本 明倫
設計監理	藤原設計事務所(意匠・設備) 大林組東京本社一級建築士事務所(構造)
用途	個人専用住宅

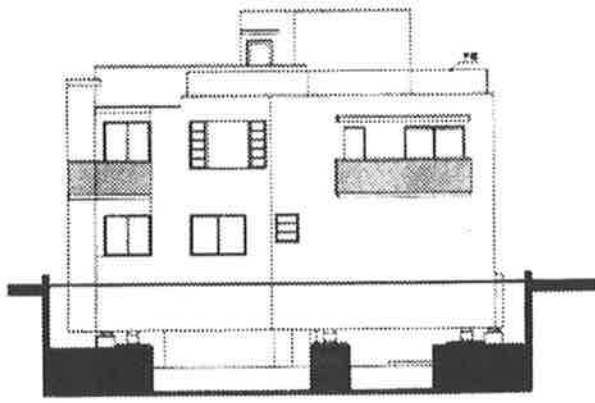


図-2 東立面図

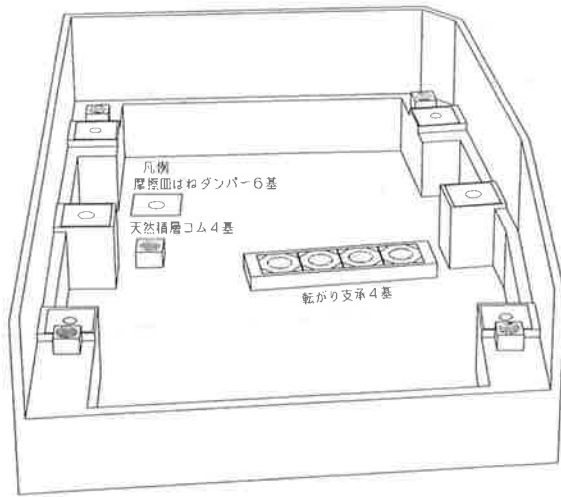


図-3 免震装置配置概念パース

免震装置は、天然ゴム系積層ゴム、摩擦皿ばねダンパー及び転がり支承で構成されている。

積層ゴムは、1階床下の外周に配置された大梁交点の四隅に各1基、及び後述の転がり支承直上に4基配置されている。

摩擦皿ばねダンパーは、上記の大梁交点の四隅に皿ばねφ300を4基、他に建屋中央の東西に走る大梁と建屋外周南北の大梁との交点に皿ばねφ400を2基、合計で6基が配置されている。

又、転がり支承4基は、地下階床下の建屋中央の東西に走る基礎梁上に設ける。

基礎は、鉄筋コンクリート造の地下スラブと外周擁壁より構成され、免震化建物の地震時水平変位を吸収して、周囲の土水圧に抵抗する空間を形成している。

基礎構造は、場所打コンクリート杭によってN値25以上の武蔵野礫層内に支持させている。

## 4. 構造計画

この建物の各種免震装置の概要を以下に示す。

### 4.1 天然ゴム系積層ゴム

積層ゴムには、ブリヂストン社製天然ゴム系の積層ゴムNRB (Natural Rubber Bearing) でG4.2を使用する。

本建物のNRBの寸法諸元と個数を以下に示す。

NRBの種類	ゴム外径 (mm)	ゴム層厚 3mm	内部鋼板厚 2.2mm	1次形状係数	2次形状係数	個数
Aタイプ	340	27層	26層	28.3	4.20	2
Bタイプ	340	31層	30層		3.66	2
Cタイプ	340	29層	28層		3.91	4

A及びBタイプのNRBは、建物4隅に配置しCタイプは、転がり支承の直上に設けている。

A及びBタイプのNRBの全建物自重に対する自重負担率は36%である。

### 4.2 摩擦皿ばねダンパー

本建物の免震装置には減衰装置として摩擦皿ばねダンパーがある。

この減衰装置は、建物自重の支承体として鋼製の皿ばねを内蔵し、装置最下部には超高分子量のポリエチレン樹脂を有していて、建物の基礎梁の上端面に敷込まれたステンレス滑り板との間で、滑り摩擦 ( $\mu=0.20$ ) による履歴減衰を期待している。

皿ばねは、中央にむくり(撓み可能量)を有するドーナツ型の中空円盤である。(図4参照)

皿ばねの荷重特性(圧縮力-圧縮変形)を支配する因子は、

▽材料の弾性係数Eとポワソン比 $\nu$

▽円盤の外直径2aと内空直径2b

▽円盤の初期可撓量hと板厚Sの比率 $h/S$ の値であり、カルティエーオーランド等の耐力近似式が提案されている。

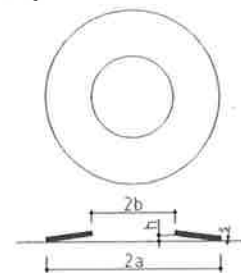
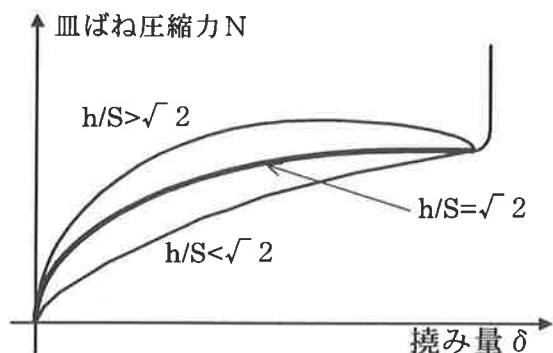


図-4 皿ばね姿図

皿ばねの荷重特性は、一般的に次のような特徴を有する。

圧縮力の増大に対応し高さ  $h$  が減少し、高さ方向にその形状が変化するため、荷重-変形関係は幾何学的非線形を有する。

この非線形性を支配する因子には、初期高さ  $h$  と板厚  $S$  の比  $h/S$  の値であり、 $h/S = \sqrt{2}$  を閾値として、その荷重-変形の非線形特性が変化する。



皿ばね荷重特性の模式図

$h/S = \sqrt{2}$  の皿ばねは、圧縮撓み率が50~75%で、ほぼ平坦な荷重-変形の関係となる。

完全密着の状態近傍では変形の増加が少なくなり、急激な荷重耐力の増大が認められる。この状態では、ばねとしての機能は失われて剛体的となる。

積層ゴム等に併設した建物自重による摩擦ダンパー装置に減衰機能を期待する場合、一定の摩擦減衰力を得るためには工夫を要すると言われている。

この理由は、以下に示す種々の要因から積層ゴムと摩擦ダンパーへの圧縮力の割合が変動することによる。

▽ 雰囲気温度による積層ゴムの伸縮変化

▽ 積層ゴムのクリープ現象によるもの

▽ 積層ゴムの地震時せん断変形による上下剛性変化

これらの要因により、積層ゴムの沈下量が変動し、摩擦ダンパー装置の圧縮力の変化が考えられる。

本建物では、減衰装置に  $h/S = \sqrt{2}$  の皿ばねを内蔵し、この沈下量変動を吸収する事とした。換言すれば、この性質を利用することにより、減衰装置への圧縮荷重をほぼ一定に保つことが可能となる。

更に完全密着状態の皿ばねは、圧縮力に対しほぼ剛体的挙動をする事から、積層ゴムの支持機能

喪失時には、これら減衰装置へ建物自重の大部分を負担させる事も可能となり、いわゆるソフト・ランディングの機能を併せ持たせる事が出来る。

下記に皿ばねの素材・材料定数並びに機械的性質を示す。

▽ 皿ばね材料 SUP 10 (ばね鋼)

▽ 材料定数 弾性係数205,940MPa ポワソン比0.3

▽ 機械的性質 引張強さ 1,681 MPa 伸び 8.1%

硬さ HRC47

本建物の減衰装置に使用する皿ばねの寸法諸元と必要枚数を以下に示す。

皿ばねの寸法諸元を以下に示す。

皿ばね諸元 単位: mm	外径	内空径	板厚 S	初期 可撓量 h	自由 高さ (S+h)	h/S の値
φ300	300	140.8	7.8	10.5	18.3	1.35
φ400	400	191.8	10.4	14.0	24.4	1.35

皿ばねは、複数枚の組合せにより、荷重変形関係を設計する事が出来る。

皿ばねの組合せには、並列と直列組合せが有る。

並列の組合せとは、皿ばねのむくりを同一方向に重ねる方法であり、重ね枚数に対応して、荷重軸が増大する。

一方、直列組合せは、皿ばねのむくりを逆方向に重ねる方法で、重ね枚数に比例して、変位(撓み)軸が増大する。

両者の組合せを併用し、所要の荷重-変形関係を定める事が出来る。

本建物の摩擦皿ばねダンパー装置の組合せ並びに配置は、以下の通りである。

ダンパー 位置	対象 皿ばね	並列 枚数	直列 枚数	载荷自重 (kN)
北西部	φ300	6	2	288.0
北東部	φ300	5		226.9
西部	φ400	6		577.5
東部	φ400	4		384.6
南西部	φ300	6		273.0
南東部	φ300	6		243.4

尚、摩擦皿ばねダンパーの自重負担率は30%である。図-5にφ300摩擦皿ばねダンパーの装置外観を示す。

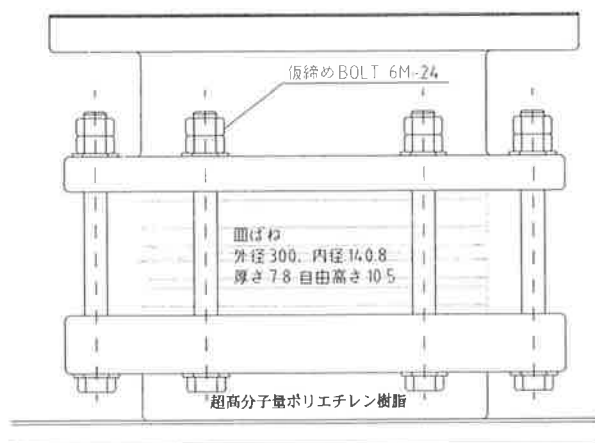


図-5 φ300摩擦皿ばねダンパー外観図

#### 4.3 転がり支承

免震装置の一部として、地下1階床下と基礎梁間に転がり支承が4基配置され、鉛直荷重の34%を負担している。

本支承は、その中間面に径9.525mm (3/8インチ)の鋼球群を上下の基板 (HRC60~65の高硬度鋼板)間に挟み込むことにより、極めて小さな摩擦係数 ( $\mu=0.005$ ) を有する転がり機構となる。

鋼球の囲い込みは、PTFE樹脂を合わせ持つ円形状の鋼製材リング (リテーナ)で行なう。

このリテーナは、下部の基板面上を滑動し基板面上の埃や水滴を除去する目的も有する。

転がり支承直上には鉛直支承用の天然ゴム系積層ゴムを配置する。この鉛直用積層ゴムには、経年的な沈下 (クリープ) 変形を期待している。

即ち、本建物四隅に存在し水平方向復元力並びに鉛直支承機能を持つゴム系積層ゴム装置のクリープ変形と同期を取る事から、転がり支承への長期的な軸力変動を最小化する目論見である。

転がり支承を構成する鋼球の諸元は、以下の通り。

▽鋼球径	9.525mm (3/8インチ)
▽最大負担能力	679.6N/個

転がり支承1基当たりの設計諸元を以下に示す。

▽定格静荷重	561.9kN (静止及び水平地震時)
--------	---------------------

▽最大静荷重	842.9kN=1.5×561.9(上下地震時)
▽鋼球個数	1,240.3個 (842.9/0.6796)
▽球投影面積	71.256mm <sup>2</sup> /個
▽ス <sup>α</sup> -ファクター	0.907 (密に並んだ鋼球の充填率)
▽所要実面積	97,438mm <sup>2</sup> (1,240.3×71.256/0.907)
▽充填率	0.9 (鋼球相互間接触による運動障害回避の為の余裕)
▽所要耐圧面積	108,264mm <sup>2</sup> (97,438/0.9)
▽所要直径	371mm ((4×108,264/π) <sup>0.5</sup> )
▽設計用座面直径	500mm (上部ゴム直径)
▽鋼球存在円直径	600mm
▽設計用座面面積	282,743mm <sup>2</sup>
▽存在鋼球個数	3,240個
▽常時座面面圧	2.86MPa
▽最大座面面圧	7.79MPa=2.72×2.86
▽最大振幅	±400mm (全方向)

転がり支承の据付状況を図-6に示す。

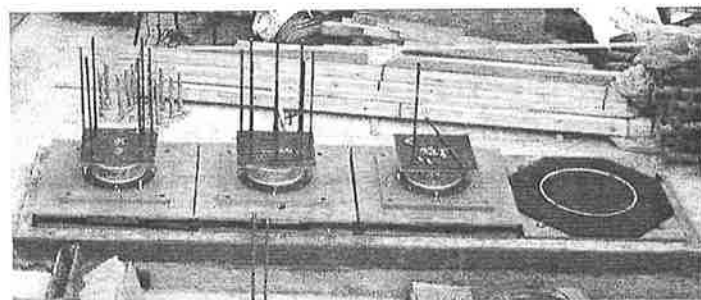


図-6 転がり支承据付状況

## 5. 耐震性能評価

### 5.1 振動解析モデル

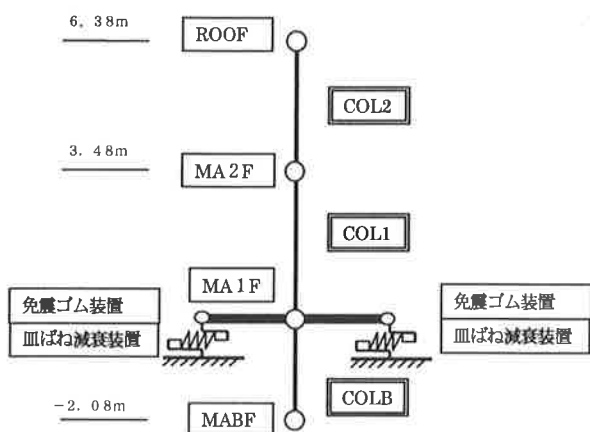
地震応答を評価する振動モデルは、擁壁と地下基礎スラブ、及び杭を含めずにモデル化している。

即ち、免震装置 (積層ゴム、減衰装置及び転がり支承) の下部を固定点とした地盤との動的相互作用を考慮しない応答解析モデルとする。

又、転がり支承の動摩擦係数  $\mu$  は、 $\mu=0.005$  と極めて小さく水平方向の建屋地震応答に寄与する度合いが小さいため、地震応答モデルのモデル化対象からは、除外することとした。

応答解析モデルの概念図を以下に示す





この応答解析モデルは、各階の積載、床壁重量等を集約化した集中質点串団子モデルとする。

又、各層の耐震壁は、等価な曲げせん断部材に置き換えて表現する。

免震装置を構成する天然ゴム系積層ゴムと減衰装置のモデル化は、積層ゴムを等価な線形せん断ばねに置換する。

そして減衰装置で生ずる摩擦力は、せん断力-せん断変形関係上での完全バイリニア型の復元力特性として考慮する。

### 5.2 採用地震動

地震応答解析に用いる地震波を以下の表に示す。

最大速度	EL CENTRO	TAFT	HACHI NOHE	BCJ -L2
レベル2	-	-	-	54.88 cm/s
余裕度 検討レベル	124.8 cm/s	90.2 cm/s	103.1 cm/s	-

### 5.3 固有周期

上部構造の基礎（免震装置）固定時の弾性固有周期（単位秒）を以下の表に示す。

免震装置 固定時	1次t-T'	2次t-T'	3次t-T'
EW（短辺）方向	0.0537	0.0202	0.0173
NS（長辺）方向	0.0513	0.0255	0.0183

免震装置微小変形時、即ち摩擦皿ばねダンパーの摩擦が切れない状況下での弾性固有周期は、

免震装置 微小変形時	1次t-T'	2次t-T'	3次t-T'
EW（短辺）方向	0.3583	0.0416	0.0194
NS（長辺）方向	0.3579	0.0436	0.0227

レベル2及び余裕度検討レベル地震動時には、減衰装置は非線形領域に入る為、各レベル時の固有値解析は、各波入力時の最大水平変形点の割線剛性を用いるものとする。

各レベル時の等価固有周期は、

免震装置 レベル2変形時	1次t-T'	2次t-T'	3次t-T'
EW（短辺）方向	2.678	0.042	0.019
NS（長辺）方向	2.677	0.044	0.023
免震装置余裕度 (TAFT)検討時	1次t-T'	2次t-T'	3次t-T'
EW（短辺）方向	2.913	0.042	0.019
NS（長辺）方向	2.913	0.044	0.023

### 5.4 レベル2地震時の免震建物の最大応答値

レベル2地震時の最大応答値を以下の表に示す。

免震層	最大相対変位(cm)	長辺	19.82
		短辺	19.84
免震装置	最大せん断力係数	長辺	0.115
		短辺	0.115
免震装置	積層ゴムの和の最大せん断力(kN)	長辺	342.0
		短辺	341.7
免震装置	摩擦皿ばねダンパーの和の最大せん断力(kN)	長辺	398.7
		短辺	398.7
上部構造	頂部最大絶対加速度(cm/sec <sup>2</sup> )	長辺	127.0
		短辺	129.8
	1階床面最大絶対加速度(cm/sec <sup>2</sup> )	長辺	126.5
		短辺	128.8

### 5.5 転がり支承の健全性評価

レベル2及びそれを上回る大地震時での転がり支承内の鋼球の地震時健全性を評価したのでその概要を述べる。

積層ゴムが直径に近いような大変形を受けると

それら積層ゴムの鉛直剛性が低下して免震構造物の沈下現象が生じる。本免震建物では、その中央部に転がり支承を設けていて、建物全重量の34%を常時この支承で負担している。

四隅の積層ゴムの水平変形に伴う鉛直剛性低下に応じて、当該部の転がり支承への鉛直力の増加が予想される。

よって、建物を剛体と仮定する場合の沈下解析を行って、転がり支承への鉛直荷重負担の増分量を求める必要が有る。

解析に際して、常時荷重に対する沈下量の算定と大変形による積層ゴムの剛性低下を考える増分沈下量算定の2段階に別けて行う。

第一段階 常時荷重による初期沈下量算定

四隅の積層ゴムの鉛直方向剛性総和  $\sum K_{nn}(h=0)$  と中央部の転がり支承上部に配置されている積層ゴムの鉛直剛性  $K_k$  を求める。

ここで  $h$  は、積層ゴムの水平変形量を示す。

一方、本建物の減衰機構を構成する摩擦皿ばねダンパーには、圧縮力が作用している。この圧縮作用力  $\sum F_{sn}$  を初期内力とし、常時の力の釣合い条件から、以下の式が定められる。

$$W = \delta_0 * (K_k + \sum K_{nn}(h=0)) + \sum F_{sn} \quad \text{①式}$$

ここで、 $W$  建物重量  
 $\delta_0$  初期沈下量

第二段階 大変形時の沈下量増分の計算

上記釣合い条件下で建物の水平変位の増大に伴い、四隅の積層ゴムの鉛直剛性が低下する事を考える。

その際は、摩擦皿ばねダンパーの剛性（組合せ皿ばねの接線剛性）を考慮すると、以下の式が求められる。

$$W = (\delta_0 + \Delta \delta) (K_k + \sum K_{nn}(h=h_0)) + \sum F_{sn} + \Delta \delta \sum S_{nn} \quad \text{②式}$$

ここで、 $K_k$  転がり支承上部積層ゴム剛性(不変)  
 $h_0$  水平変位  
 $\Delta \delta$  沈下量増分  
 $\sum S_{nn}$  摩擦皿ばねダンパーの接線剛性(初期沈下時)

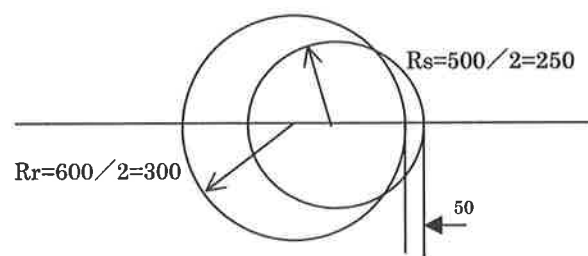
②式より

$$W - \sum F_{sn} - \delta_0 (K_k + \sum K_{nn}(h=h_0)) = \Delta \delta (K_k + \sum K_{nn}(h=h_0) + \sum S_{nn}) \quad \text{③式}$$

③式より、沈下量増分  $\Delta \delta$  が定められる。

引き続き、転がり支承上部の積層ゴムフランジと鋼球部分の重なり状況について検討する。

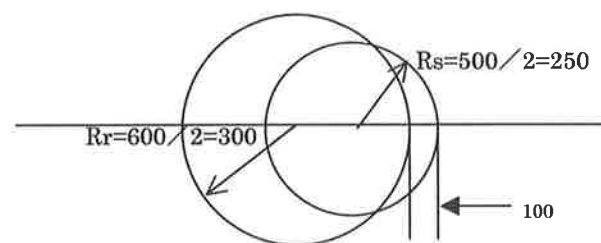
レベル2地震時の変位振幅(≒200mm)では、上部のフランジ円(直径500mm)と下部の鋼球存在円(直径600mm)は、以下の図に示す状態となる。



上部円は、鋼球円より50mmはみ出した状態となる。

レベル2地震時の最大水平変位の状態下では、φ500とφ600の円集合の積が応力伝達上の有効な領域と考えられ有効率は、0.9051となる。

更に余裕度検討時の変位振幅(≒300mm)では、上部円と下部鋼球円は、以下の状態となる。



上部円は、100mm鋼球円よりはみ出した状態で有効率は、0.7807となる。

レベル2地震時の鋼球面圧の評価を以下の表に示す。以下の表は、建物平面図に相当し図の上側が北を示し、四隅と中央部は積層ゴムの値、他は摩擦皿ばねダンパーの値を示す。

支配荷重(kN)

672.0		529.5
288.0		226.9
577.5	2244.8	384.6
273.0		243.4
636.9		567.8

全重量 6444.5  
当初沈下量(mm)

0.656		0.656
	0.656	
0.656		0.656

積層ゴムの鉛直剛性低下率をLAP 面積比で 0.2968

変形後の鉛直剛性(kN/cm)

2812		2448
189.1		180.9
191.8	35441	129.8
213.4		247.1
2812		2448

変形後の鉛直荷重負担(kN)

280.4		244.1
294.5		233.1
584.1	3534	389.0
280.3		251.8
280.4		244.1

当初の鉛直剛性(kN/cm)

9473		8247
	35441	
9473		8247

全ゴム剛性 70882

W-  $\Sigma F_{sn} = 4651$

$Kk + \Sigma K_{nn}(h=h_0) = 45960$

$\delta_0(Kk + \Sigma K_{nn}(h=h_0)) = 3016$

$\Sigma S_{nn} = 1993$

増分沈下量(mm)

0.341		0.341
	0.341	
0.341		0.341

荷重変化率(変形後/当初)

0.417		0.461
	1.574	
0.440		0.430

レベル 2 地震時の面圧  $\sigma$  の結果評価は、

$$\sigma = 2.86 \text{ MPa (常時面圧)} \times 1.574$$

$$= 4.51 < 7.05 \text{ MPa}$$

$$7.05 \text{ MPa} = 7.79 \text{ MPa (最大面圧)} \times 0.9051$$

余裕度検討地震時の鋼球面圧の評価を以下の表に示す。

積層ゴムの鉛直剛性低下率をLAP 面積比で 0.0476

変形後の鉛直剛性(kN/cm)

450.9		392.6
189.1		180.9
191.8	35441	129.8
213.4		247.1
450.9		392.6

変形後の鉛直荷重負担(kN)

55.1		48.0
298.7		237.2
588.4	4332	392.0
285.1		257.4
55.1		48.0

増分沈下量(mm)

0.566		0.566
	0.566	
0.566		0.566

荷重変化率(変形後/当初)

0.082		0.091
	1.930	
0.087		0.085

余裕度検討地震時の面圧  $\sigma$  の結果評価は、

$$\sigma = 2.86 \text{ MPa (常時面圧)} \times 1.930$$

$$= 5.52 < 6.08 \text{ MPa}$$

$$6.08 \text{ MPa} = 7.79 \text{ MPa (最大面圧)} \times 0.7807$$

## 6. あとがき

本建物の設計と工事を完了した時点で感じた事項を以下に述べて、あとがきとしたい。

### ・積層ゴムと転がり支承の併用に関して

本設計では、積層ゴムに建物自重の約1/3を負担させているが、積層ゴムのクリープ現象によって転がり支承の載荷荷重が長期的に増大して設計が複雑と成った。積層ゴムに自重を負担させず水平復元力用としてのみ扱う設計も考えられる。

### ・摩擦皿ばねダンパー下部のステンレス滑り板

本建物では、ダンパー下面に滑り板を敷き込んだが、ダンパー上面へ配置する方法も一案である。上面配置では、埃や水滴等による滑り面への干渉が少ないと思われる。

### 参考文献

(1) Curti, G. und Orland, M.:

Ein neues Berechnungsverfahren  
für Tellerfedern,  
DRAHT 30-1, pp.17-22, 1979

(2) Niepage, P.:

Über den Einfluß der Reibung and  
kreisförmiger Last einleitungselement  
auf die Kennlinie von Einzeltellerfedern und  
Tellerfederpaketen,  
Konstruktion, 379-384, 1984

(3) J I S B 2 7 0 6 :

2001 皿ばね 日本工業規格

# 横浜ゴム 湘南セミナーハウス

前田建設工業  
藤波健剛



新日本製鐵  
加藤巨邦



横浜ゴム  
小澤義和



## 1. はじめに

平塚駅から南に車で5分ほど走ると、湘南の海が見えてきます。その海岸線にほど近い、平塚市袖ヶ浜に横浜ゴムの湘南セミナーハウス（評定番号BCJ-免447）があります。以前は社宅があったのですが、写真-1、写真-2に示すような、宿泊施設を有する研修施設に生まれ変わりました。松の枝々をわたる澄んだ潮風の中で、知識創造の時間を育んでいくことを目指して計画され、大規模研修や講演会、各種発表会といったイベントはもとより、グループディスカッションあるいはリフレッシュの場として、主に社内の研修施設として利用されています。

今回は、小澤、加藤(巨)、藤波の3名の出版部会メンバーで訪問し、横浜ゴム(株)工業資材販売部の中村生人グループリーダー、技術部の坂口達氏、鈴木輝仁氏、山田周氏に案内していただきました。

## 2. 建物概要

本施設は、地上4階の宿泊棟、地上2階の中研修室棟および地上2階の大研修室棟の3棟で構成されており、地上4階建ての建物が基礎部に免震部材を配置した免震建物です。

基準階の平面は、長辺方向（X方向）6スパン（31.4m）、短辺方向（Y方向）2スパン（13.3m）から構成されており、整形な長方形立面を有しています。

本建物の概要を以下に示します。

建物名称：横浜ゴム 湘南セミナーハウス

建築場所：神奈川県平塚市袖ヶ浜19番15号

用途：研修所付属宿舎

建物概要：敷地面積 5,719.50㎡

建築面積 1,616.96㎡

延床面積 3,851.39㎡



写真-1 建物外観



写真-2 建物模型

階数 地上4階  
 高さ 12.79m  
 基準階階高 1階 3.9m  
 2~4階 3.0m  
 構造 鉄筋コンクリート造  
 基礎 直接基礎

建築主：横浜ゴム株式会社  
 設計監理：株式会社日本設計  
 建築工事施工者：清水建設・鹿島建設・間組JV

図-1 に基準階平面図を、図-2 に断面図を示します。

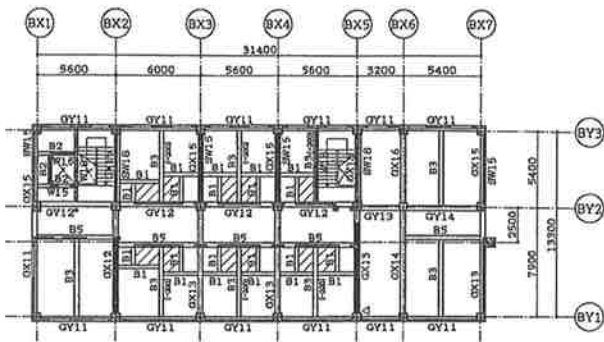


図-1 基準階平面図

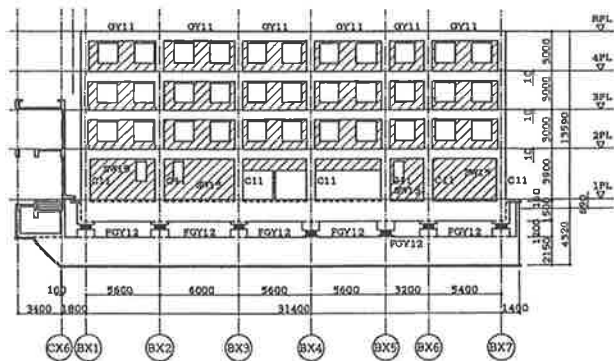


図-2 断面図

### 3. 構造計画概要

本施設は、3棟から構成されており、それぞれの棟は渡り廊下によって連結されています。建築計画的には3棟は一体となっていますが、構造計画的にはEXP.Jにより独立した構造となっています。上部構造は、X、Y両方向ともに、鉄筋コンクリート耐震壁付ラーメン構造を採用しています。

基礎構造は、直接基礎（べた基礎）とし、

GL-4.65m以深でN値40以上の沖積砂礫層を支持層としています。

免震層を上部構造と基礎との間に設け、計21基の積層ゴムのみを設置し、ダンパーは設置していません。表-1に各積層ゴムの諸元、図-3に積層ゴムの配置を示します。積層ゴムは、高減衰積層ゴム650φを14基、700φを3基、天然ゴム系積層ゴム700φを4基使用しています。高減衰積層ゴムの面圧は3.43~6.57N/mm<sup>2</sup>となっています。建設当時は、ゴム硬度G6のタイプの高減衰積層ゴムしか開発しておらず、固有周期が短くなるため、低硬度のG4.5の天然ゴム系積層ゴム4基を用いて調整を行ったということです。現在は、G4の高減衰積層ゴムも開発され、こういった低層の建物に利用されています。

また、建物外周部に高減衰積層ゴムを配置することによって、ねじれ振動に対する減衰性を確保しています。

表-1 積層ゴムの諸元

高減衰積層 ゴム (G6) (14基)	外径 (mm)	650
	ゴム層(mm)×層数	5.5×29
	中間鋼板厚(mm)×層数	2.2×28
	1次形状係数	25
	2次形状係数	4.0
	長期面圧 (N/mm <sup>2</sup> )	3.43~5.49
高減衰積層 ゴム (G6) (3基)	外径 (mm)	700
	ゴム層(mm)×層数	6.0×27
	中間鋼板厚(mm)×層数	2.2×26
	1次形状係数	25
	2次形状係数	4.4
	長期面圧 (N/mm <sup>2</sup> )	4.80~5.68
天然ゴム系 積層ゴム (G4.5) (4基)	外径 (mm)	700
	ゴム層(mm)×層数	6.0×27
	中間鋼板厚(mm)×層数	2.2×26
	1次形状係数	25
	2次形状係数	4.4
	長期面圧 (N/mm <sup>2</sup> )	4.90~5.78

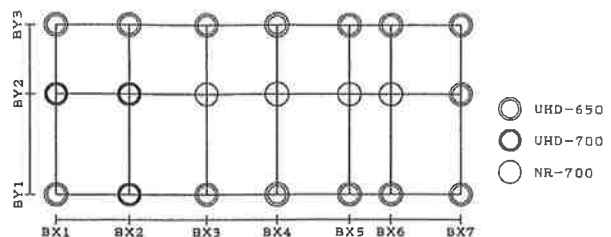


図-3 積層ゴムの配置図

### 4. 構造設計概要

耐震安全性検討用の地震動としては、最大速度を25cm/sec（レベル1）と50cm/sec（レベル2）に基準化した標準波に加えて、関東地震を想定した模擬地震動（地表最大速度：76cm/sec）を採用しています。この模擬地震動は、カテゴリ-3に属する地震動ですが、建設地が想定関東地震震源近傍に位置することを考慮して、将来起こりうる地震動であるとしています。表-2に、採用地震波および最大速度・加速度を示します。これらの地震動に対し、表-3に示す目標耐震性に基づき設計を行っています。

表-2 採用地震波の最大速度・加速度

地震波	レベル1 地震動	レベル2 地震動
EL CENTRO 1940 NS	244cm/s <sup>2</sup> (25cm/s)	488cm/s <sup>2</sup> (50cm/s)
TAFT 1952 EW	259cm/s <sup>2</sup> (25cm/s)	518cm/s <sup>2</sup> (50cm/s)
HACHINOHE 1968 NS	165cm/s <sup>2</sup> (25cm/s)	330cm/s <sup>2</sup> (50cm/s)
仮想関東地震	—	562cm/s <sup>2</sup> (76cm/s)

表-3 目標耐震性能

地震動レベル	免震部材	上部構造	基礎の状態
	せん断力係数 (相対変位)	せん断力係数 (状態)	
レベル1 地震動	水平変形量 16cm以下	短期許容応 力度以下	—
レベル2 地震動	水平変形量 43cm (性能保 証変形：γ = 270%) 以下	弾性限耐力 以下	短期許容接 地圧以下

地震応答解析モデルは、免震層下部を固定とした5質点等価せん断型モデルとし、上部構造は短辺方向を弾性、長辺方向をBi-Linear型でモデル化しています。

免震部材のばらつきや経年変化による性能変動を積極的に考慮することとし、基準値に対する剛性変動（-20～+35%）と、減衰定数変動（-30～+20%）を設定し、計7種類の剛性と減衰定数の組み合わせに対して、建物の耐震安全性を検討しています。

表-4にレベル1、レベル2の地震応答解析結果を示します。各レベルにおいて、上部構造・免震部材は、表-3に示した目標性能を満足しています。また、0.33G相当の鉛直震度を考慮しても、レベル2の地震動に対しては免震部材に引張が生じないこと、模擬地震動に対しても、免震部材には0.39N/mm<sup>2</sup>を越える引張面圧が作用しないとしています。これに対しては、別途0.98N/mm<sup>2</sup>の引張面圧が作用しても、積層ゴムには安定した履歴が得られることを確認しています。

表-4 応答解析結果

免震部材	最大相対変位 (cm)	レベル1	短辺方向	7.29 (TAFT)
		応答	長辺方向	7.29 (TAFT)
	レベル2	短辺方向	36.4 (模擬波)	
	応答	長辺方向	36.2 (模擬波)	
最大せん断力係数	レベル1	短辺方向	0.10 (TAFT)	
	応答	長辺方向	0.10 (TAFT)	
	レベル2	短辺方向	0.263 (模擬波)	
	応答	長辺方向	0.262 (模擬波)	
上部構造	最上層床位置最大加速度 (cm/s <sup>2</sup> )	レベル1	短辺方向	118.9 (TAFT)
		応答	長辺方向	119.7 (TAFT)
	レベル2	短辺方向	257.9 (模擬波)	
	応答	長辺方向	267.2 (模擬波)	
	最下階最大せん断力係数	レベル1	短辺方向	0.114 (TAFT)
		応答	長辺方向	0.112 (TAFT)
	レベル2	短辺方向	0.261 (模擬波)	
	応答	長辺方向	0.265 (模擬波)	
最大層間変形角	レベル1	短辺方向	1/5735 (TAFT)	
	応答	長辺方向	1/4167 (TAFT)	
	レベル2	短辺方向	1/2484 (模擬波)	
	応答	長辺方向	1/1282 (模擬波)	

### 5. 見学記

2階セミナー室で基本的な説明をしていただいた後に、1階床下の免震層と、建物外周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-3は高減衰積層ゴムの設置状況です。写真でもわかるとおり、700φの高減衰および天然ゴム系積層ゴム1基ずつに対して、1998年10月からクリープの長期測定を行っています。2001年12月時点までに約750日間の記録が得られています。測定



結果を見せていただいたのですが、測定ひずみはほぼ環境温度変化による伸縮に対応しており、クリープ量は非常に小さな値となっています。ラフな計算では、3年間で0.1%程度の値となっています。詳細な結果に関しては、近いうちに論文として発表される予定ですので、今少しお待ちください。

免震層内には、写真-4に示すように、高減衰積層ゴム、天然ゴム系積層ゴム各1体ずつの実物大(φ700)の別置き試験体が設置されています。これらは、無加圧の状態で設置されています。また、写真-5には、設備配管が整然と並んでいる様子を示します。

写真-6には、地震計の配置を説明したパネルを示します。写真-7に示すような加速度ピックアップが、地中GL-62m、-5m、免震層床、1階~4階までの各階の床に設置され、地震観測を行っています。



写真-5 設備配管の様子



写真-3 積層ゴムとクリープ測定治具



写真-6 地震観測説明パネル



写真-4 別置き試験体

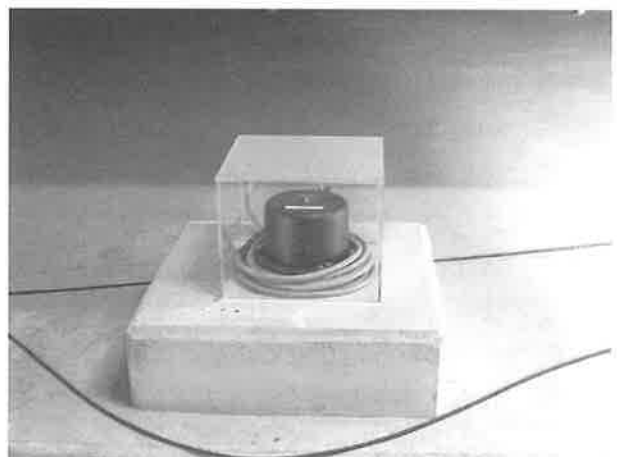


写真-7 加速度ピックアップ

写真-8は研修棟と免震建物である宿泊棟をつなぐ渡り廊下の様子です。この部分のEXP.Jは、±50cmの変形に追従可能なディテールとなっています。



写真-8 渡り廊下 EXP.J部

## 6. 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：海沿いという環境の基で、特別な防錆対策などはとられていますか。

A：特別な対応はせず、免震部材としては通常の塗装仕様である、ジンクの上にエポキシの2回塗りタイプにしています。現在のところ、発錆などの症状は見られません。

Q：地域住民などへのPRなどは行われていませんか。

A：竣工前には、神奈川県内の設計事務所を中心に、80名ほどの見学者がありました。地域住民に対しては、今のところ特にPRは行ってはいませんが、今後計画していきたいと思えます。現在は、これから施工を行う現場担当者が、積層ゴムの立会試験に合わせて見学を希望することが多くなっています。特に、はじめて免震工事を担当される方々にとっては、よい参考物件になっているようです。

Q：地震観測で記録は取れていますか。

A：竣工後、いくつか記録は取れていますが、大きな地震ではなく、免震性能を十分に発揮した記録は取れていません。

Q：今後の開発予定などあればお聞かせください。

A：本建物建設時点では、G6の高減衰積層ゴムしか開発していなかったのですが、現在はG4タイプも開発済みで、サイズも1500φまでの実績があります。今後は、より減衰性能の高いゴムや、より低弾性のゴムの開発を進めたいと考えています。

## 7. おわりに

湘南の海にほど近く、知識創造の時間を育んでいくことを目指して湘南セミナーハウスは計画され、大規模研修やグループディスカッションあるいはリフレッシュの場として、主に社内の研修施設として利用されています。訪問した際にも、いくつかの研修が平行して行われていました。こういった上質な安らぎのある空間で、研修できることをうらやましく感じながら、夕闇迫る中を辞去しました。

最後に、お忙しい中、貴重なお話をお聞かせ頂きました。横浜ゴム(株)工業資材技術部の島田グループリーダー、坂口氏、鈴木氏、山田氏ならびに関係者の方々に、厚く御礼申し上げます。

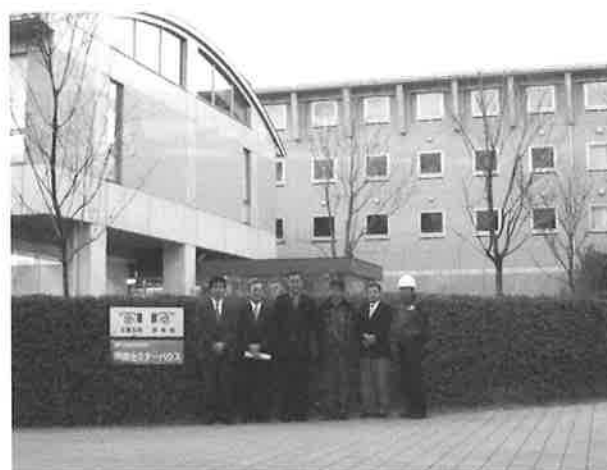


写真-9 中村氏(右から2人目)、坂口氏(右から3人目)、鈴木氏(右端)と訪問メンバー

# 新日鐵式免震鋼棒ダンパー

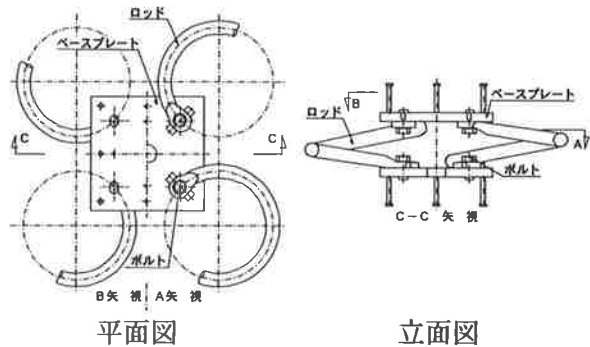
認定番号 建設省 東 住指発 第788号  
 認定年月日 平成12年12月19日  
 評価番号 BCJ基評一IB0043

新日本製鐵(株)

## 1. 構造及び材料構成

ループ型に成型した鋼棒を花卉状に4本配置したものを上下のベースプレートにボルト接合した減衰材で、鋼棒の塑性変形によりエネルギー吸収を行う。

各部名称	材質
ロッド	SCM415
ベースプレート	SM490A又はSN490B
ボルト	F10T相当



平面図

立面図

## 2. 寸法及び形状

寸法及び形状の認定範囲

形式名	NSSD70 ΦR285	NSSD75 ΦR285	NSSD90 ΦR325	NSSD90 ΦR380	NSSD90 ΦR450
1. ロッド直径 Φ (mm)	70	75	90	90	90
2. ロッド高さ H (mm)	250	260	290	350	400
3. 鋼棒巻内径 Di (mm)	500	495	560	670	810

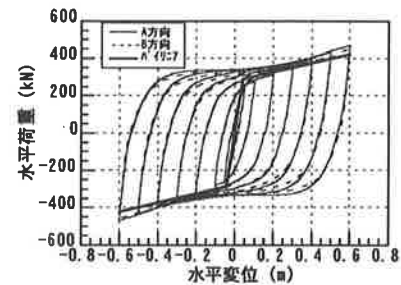
## 3. 防錆処理

塗装仕様

部位	仕様	規格
下地処理	ブラスト処理	ISO Sa-2 1/2
下塗り	有機系ジンクリッチプライマー	75 μm
中塗り	エポキシ樹脂系塗料	60 μm
上塗り	エポキシ樹脂系塗料	35 μm
塗装範囲	鋼材露出部	

## 4. 基本特性

形式名	NSSD70 ΦR285	NSSD75 ΦR285	NSSD90 ΦR325	NSSD90 ΦR380	NSSD90 ΦR450
1. 一次剛性 K1 (kN/m)	6,870	7,850	11,400	7,110	4,840
2. 二次剛性 K2 (kN/m)	196	206	324	235	157
3. 降伏荷重 Qy (kN)	206	268	373	290	257
4. 規定変位 (cm)	300	300	300	300	400



## 5. 製品コード

種別: NSSD

NSSD 70φ R285 L

鋼棒径: φ70、φ75、φ90

種別 鋼棒径 曲げ半径 ベースプレートタイプ

リング半径: 285mm、325mm、380mm、450mm

ベースプレートタイプ: 標準タイプ、L=大型サイズ

## 6. その他

新日鉄の免震鋼棒ダンパーは、品質の高い圧延鋼材を加工した鋼製ダンパーで以下の優れた特徴を持っています。

- ①高品質……地震時に安定した復元力特性で地震エネルギーを吸収し揺れを低減します。また、繰り返しに対する疲労特性にも優れています。
- ②高い設計自由度……免震鋼棒ダンパーのサイズや配置、組み合わせを自由に選べることで、建物形状に合わせた最適な設計が可能です。
- ③点検が容易……ダンパーと積層ゴムが分離しているため、地震後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部分の取り替えも簡単です。
- ④豊富な実績……昭和60年以来、150件を超える納入実績があり、兵庫県南部地震の際にもその大きなエネルギー吸収能力が実証されております。

# 新日鐵式免震U型ダンパー

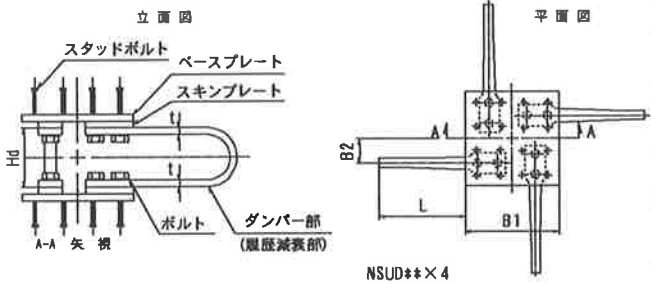
認定番号 建設省 東 住指発 第790号  
 認定年月日 平成12年12月19日  
 評価番号 BCJ基評-1B0058

新日本製鐵(株)

## 1. 構造及び材料構成

U型に成型した鋼板を放射状に4~8本配置したものを上下のベースプレートにボルトで接合した減衰材で、U型の鋼板が塑性変形しエネルギー吸収を行う。

各部名称	材質
履歴減衰部(ダンパー部)	SN490B
ベースプレート	SM490A又はSN490B
ボルト	F10T相当



## 2. 寸法及び形状

寸法及び形状の認定範囲

形式名	NSUD40 ｼﾘｰｽﾞ	NSUD45 ｼﾘｰｽﾞ	NSUD50 ｼﾘｰｽﾞ	NSUD55 ｼﾘｰｽﾞ
1. 鋼板板厚 t (mm)	28	36	40	45
2. ダンパー部長さ L (mm)	416	517	602	673
3. ダンパー部高さ Hd (mm)	231	284	335	374

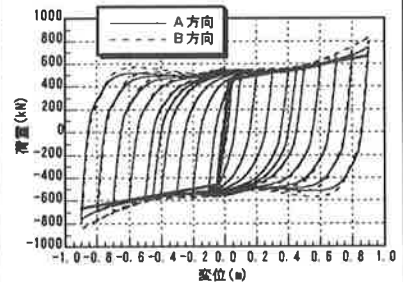
## 3. 防錆処理

塗装仕様

部位	仕様	規格
下地処理	ブラスト処理	ISO Sa-2 1/2
下塗り	有機系シリクリッチプライマー	75 μm
中塗り	エポキシ樹脂系塗料	60 μm
上塗り	エポキシ樹脂系塗料	35 μm
塗装範囲	鋼材露出部	

## 4. 基本特性

形式名	NSUD40×4	NSUD40×5	NSUD40×6	NSUD40×7	NSUD40×8
1. 一次剛性 K1 (kN/m)	5,920	7,400	8,880	10,400	11,800
2. 二次剛性 K2 (kN/m)	100	125	150	175	200
3. 降伏荷重 Qv (kN)	112	140	168	196	224
形式名	NSUD45×4	NSUD45×5	NSUD45×6	NSUD45×7	NSUD45×8
1. 一次剛性 K1 (kN/m)	7,600	9,500	11,400	13,300	15,200
2. 二次剛性 K2 (kN/m)	128	160	192	224	256
3. 降伏荷重 Qv (kN)	184	230	276	322	368
形式名	NSUD50×4	NSUD50×5	NSUD50×6	NSUD50×7	NSUD50×8
1. 一次剛性 K1 (kN/m)	8,320	10,400	12,500	14,600	16,600
2. 二次剛性 K2 (kN/m)	144	180	216	252	288
3. 降伏荷重 Qv (kN)	232	290	348	406	464
形式名	NSUD55×4	NSUD55×5	NSUD55×6	NSUD55×7	NSUD55×8
1. 一次剛性 K1 (kN/m)	9,600	12,000	14,400	16,800	19,200
2. 二次剛性 K2 (kN/m)	160	200	240	280	320
3. 降伏荷重 Qv (kN)	304	380	456	532	608



## 5. 製品コード

種別: NSUD

ダンパー部シリーズ: 40, 45, 50, 55

組合せ本数: 4, 5, 6, 7, 8

NSUD

55

×

8

種別

ダンパー部

組合せ本数

シリーズ

## 6. その他

- ①高品質……地震時に安定した復元力特性で地震エネルギーを吸収し揺れを低減します。また、繰り返しに対する疲労特性にも優れています。
- ②高い設計自由度……免震U型ダンパーのサイズや配置、組み合わせを自由に選べることで、建物形状に合わせた最適な設計が可能です。
- ③無方向性……免震U型ダンパーの360度全ての方向に対し、ほぼ同等の履歴特性を示します。
- ④低コスト……従来の免震鋼棒ダンパーに比べ、降伏せん断力当たりの価格が安く、経済的です。
- ⑤点検が容易……ダンパーと積層ゴムが分離しているため、地震後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部分の取り替えも簡単です。

# 巴コーポレーション式鋼製ダンパー

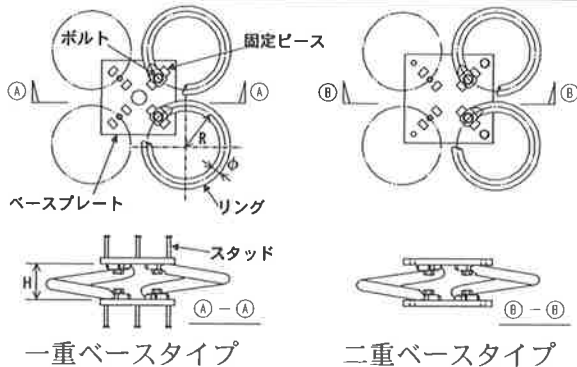
認定番号 建設省 東 住指発 第792号  
 認定年月日 平成12年12月19日  
 評価番号 BCJ基評-IB0055

(株)巴コーポレーション

## 1. 構造及び材料構成

ばね状のリングに整形した鋼棒を4本一組として上下に鋼板を取付けた構造で、鋼棒の塑性変形によりエネルギー吸収を行う。

部位	材質
リング	SCM415H
ベースプレート	SM490A
固定ピース	SM490A
リング取付ボルト	F10T 相当
スタッド	SWRCH16A



## 2. 寸法及び形状

寸法及び形状の認定範囲

項目	TSD φ 70R265 TSD φ 70R265W	TSD φ 90R365 TSD φ 90R365W
鋼棒直径 φ [mm]	70	90
リング半径 R [mm]	265	365
高さ H [mm]	240	300

## 3. 防錆処理

塗装仕様

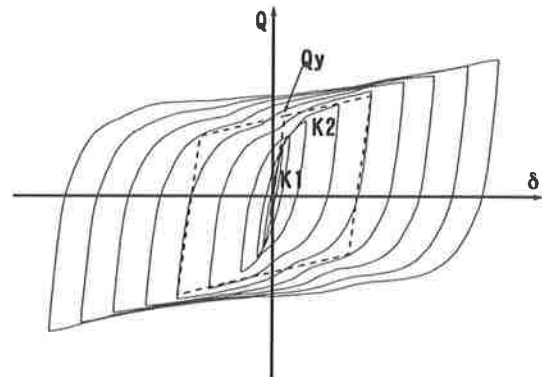
下地	プラスト処理 SSPC-SP-10 (SIS Sa-2 1/2)
下塗	有機系ジンクリッチプライマー 75μm
中塗	エポキシ樹脂系 60μm
上塗	エポキシ樹脂系 35μm
総膜厚	170μm 以上

## 6. その他（製品の特長）

- ①スタッド付の一重ベースタイプと取替えを考慮した二重ベースタイプを用意しています。
- ②リングの上下両端部共に回転を拘束して端部境界条件を同じにしているため、大振繰返し変位を経験した後も残留変形が少なく変形が滑らかであり、また降伏荷重が高いので経済的です。
- ③リング端部の形状、孔あけ加工法（型鍛造法）等の工夫により端部の耐久性を高め、多数回の大地震に対しても十分なエネルギー吸収能力を発揮します。
- ④地震後の損傷評価及び取替え要否判定の簡易法が用意されており、目視点検前に大略の状況把握が可能です。

## 4. 基本特性

一次剛性：K1  
 二次剛性：K2  
 降伏荷重：Qy  
 規定変位：300mm



	一次剛性 K1 [kN/m]	二次剛性 K2 [kN/m]	降伏荷重 Qy [kN]
TSD φ 70R265	7845	255	265
TSD φ 90R365	9316	255	392

## 5. 製品コード

種別 : TSD  
 鋼棒径 : 70mm=φ70、90mm=φ90  
 リング半径 : 265mm=R265、365mm=R365  
 ベースプレート種別 : 一重ベースタイプ=  
 二重ベースタイプ=W

TSD φ 70 R265 W  
 種別 鋼棒径 リング半径 ベースプレート種別

# 日本免震構造協会技術委員会実験WG 積層ゴムのスケール効果確認試験結果の報告

実験WG主査 高山峯夫  
(福岡大学工学部建築学科)

## 1. はじめに

積層ゴムの破壊を含む大変形挙動は、1次・2次形状係数を合致させた小型相似モデルを用いた加力試験で確認されていることが多い。しかし、これまでに直径が80cm級以上の実大規模の積層ゴムを用いた限界加力試験はほとんど実施されていない。また、積層ゴムの力学特性は、1次・2次形状係数だけでなく、中間鋼板厚、中心孔径などのディテールにもかなり影響を受けることがわかってきた。最近では、相似モデルをそれらまで含めて合致させるようになってきてはいるが、製作上の制約から、フランジプレート厚、固定ボルトなどのディテールに関しては合致していないのが実情であり、しかも、それらが特性にどの程度影響しているかについては現在のところ不明である。基本的な問題として、小型相似モデルと実大試験体との間の基本特性や限界特性などに関する差異の有無・程度を把握しておくことは、免震構造の設計上極めて重要であると考えられる。

そこで、フランジや固定ボルトなども含めできる限り忠実な相似モデルを用いて積層ゴムの力学特性・変形能力に及ぼすスケール効果を明らかにすることを目的として実験を計画した。実際の試験では、直径800mm相当の製品を実大試験体と位置づけ、その約5/8倍と3/8倍相当の試験体を用いることにした。試験体の種類は、天然ゴム系積層ゴム(NRB)、高減衰ゴム系積層ゴム(HDR)、鉛プラグ挿入型積層ゴム(LRB)の3種類、計10メーカーの協力により実施された。

本報告ではスケール効果試験の概要と試験結果について紹介する。試験結果の詳細については免

震構造協会事務局で保管している各メーカーごとの報告書をご参照願いたい。

## 2. 試験体

試験体は各メーカー1種類で、計10種類である。試験体の一覧を表-1と表-2に示す。表-1にはNRBの5種類を、表-2にはHDRの3種類とLRBの2種類を示す。なお、試験体名は、[メーカーを表す記号]と[積層ゴムの種別を表す記号(NRB、HDR、LRBの頭文字)]の組みあわせとしている。これらの表に示されている数値はあくまで設計値であり、試験体の寸法を直接測定しているわけではない。また、ゴムの物性は加硫工程により影響される。800φ、500φ、300φの試験体の製造においては各メーカーのノウハウに基づいて製造されており、製造後の試験体から試験片を採取して物性の検査などは行っていない。

NRB試験体のゴムのせん断弾性率は全て4kg/cm<sup>2</sup>相当、1次形状係数(S1)は32~36、2次形状係数(S2)は5である。実大製品のゴム直径は約800mm、ゴム1層厚は5~6mm、中間鋼板厚は3.5~4.76mmと大きな差はない。ただ、中心孔径は0~80mmと違いがある。フランジの取り付け方法は、BN試験体の800φだけがフランジ一体型で、他の試験体は連結鋼板を介してフランジを接合している。KN、SN試験体は鋼板露出型(被覆ゴム後巻き型)のため保護ゴムはない。他の試験体では10mmあるいは19mm厚の保護ゴムが巻かれている。

表-2はHDRとLRB試験体の一覧である。HDRにおいて、TH試験体のみがG4の高減衰ゴムで、S1、



S2とも最も高い。他のBH、YH試験体ではG6相当のゴムで、S2=4、S1は36と25となっている。ゴム1層厚は5~6.5mmでそれほど変わらないが、中間鋼板厚はTH、BH試験体の4.5mm相当に対し、YH試験体は2.2mmと半分の厚さである。また、YH試験体の中心孔の大きさも直径の1/5.3程度と大きい。LRBはG4の天然ゴムで、S1は40、S2は4。鉛プラグ径も直径の1/5.3と同じである。中間鋼板の厚さは2.8mmであり、YH試験体に次いで2番目に薄い。

積層ゴム部分に関しては、相似則（なお、相似比は外径ではなく内部ゴム径の比率としている）はほぼ満たされている。ただし、鋼板露出型の場合、試験体製造で使用するモールドが中間鋼板厚とゴム厚を規定するため、一部相似則からはずれているものもある。フランジや取り付けボルトに関しては、試験体の製造上の問題、試験装置への取り付け上の問題などにより相似則からはずれているものが多い。TH試験体は今回の試験体の中で最も相似則に即して製作された試験体となっている。HDRやLRBの試験体では中心孔径や保護ゴム厚に若干相似則からはずれるものもある。

### 3. 試験方法

試験内容の基本は実験WGで検討して決め、それ以外の項目は各試験実施メーカーの判断に任せている。このため、試験パターンは全く同一ではない。試験は、圧縮基本試験、圧縮せん断試験、限界特性試験の3種類とした。試験は全て静的加力である。

圧縮試験では、基準面圧  $\sigma_0$  に対して  $\pm 30\%$  間での繰り返し加力を行った。圧縮せん断試験では、基準面圧  $\sigma_0$  と基準せん断ひずみ  $\gamma_0$  を中心とし、それらの2倍の範囲を網羅できるような試験パターンを基本とした。それ以外のせん断ひずみや面圧に対しての試験は拘束していない。限界特性試験では、基準面圧  $\sigma_0$  とその2倍の面圧  $2\sigma_0$  に対して単調荷重により破断あるいは座屈が発生するまでの加力を行う。ただ、試験装置の能力などにより破断に至っていない試験体、あるいは1種類の面圧に対しての試験しか行っていない場合もある。今回の試験では、 $\sigma_0=100\text{kg/cm}^2$ （YH試験体のみは

$120\text{kg/cm}^2$ ）、 $\gamma_0=100\%$  とし、面圧が  $0\sim 2\sigma_0$ 、せん断ひずみが  $0\sim 2\gamma_0$  までの範囲を基本特性範囲と呼ぶ。

試験装置は各メーカー所有の試験機を使用した。MN試験体では2体を1組として、両試験体の中央を加力するシステムとなっている。他の試験装置は1体の試験体をリニアガイドを介して載荷する方式である。なお、試験を行う試験装置を試験体のサイズや特性に合わせて取り替えて実施したメーカーもある。それらでは試験装置間の誤差も多少含まれることも考える必要がある。ただ、こうしたメーカーの中には同一の試験体を異なる試験装置で載荷し、同じ結果が得られることを確認しているところもある。実大試験体の載荷が可能な大型の試験装置を用いて、 $300\phi$  の試験体の加力を行った場合、試験装置間の誤差は心配する必要がないものの、荷重が小さいために測定誤差が大きくなるという問題もあり、この様な試験を行う際に検討する重要な項目であると思われる。

### 4. 試験結果の評価法

圧縮試験で得られた基準面圧  $\sigma_0 \pm 30\%$  間での履歴曲線に基づいて、圧縮剛性を最大荷重点と最小荷重点を直線で結んだ割線剛性として求めた。求めた圧縮剛性  $K_v$  から見かけの縦弾性係数  $E_{ap}$  を次式により算出した。

$$E_{ap} = K_v \frac{h}{A}, \quad G = K_H \frac{h}{A} \quad (1)$$

ここで、 $h$  は積層ゴムの全ゴム層厚、 $A$  は積層ゴムの断面積

同様に水平剛性  $K_H$  とせん断弾性率  $G$  の関係も上式となる。圧縮せん断試験から得られた水平荷重は断面積で除してせん断応力度  $\tau$  へ、水平変形量はゴム全層厚で除してせん断ひずみ  $\gamma$  として表す。鉛直変形量も全ゴム層厚で除して鉛直ひずみ  $\varepsilon$  に変換する。水平方向の履歴曲線  $\tau$ - $\gamma$  関係の勾配（剛性）がせん断弾性率  $G$  となる。剛性の算出には接線剛性と割線剛性の2通りがある。水平接線剛性 ( $G_t$ ) は水平履歴曲線の  $\gamma = \pm 100\%$  間の剛性を求めるもので、ハードニングなどの影響を受けに

くい。水平割線剛性 ( $G_{eq}$ ) は鉛直剛性と同様、正側と負側の最大荷重点を結んだ直線の勾配であり、ハードニングなどの影響を受けやすい。今回の試験結果の評価では、一部接線剛性を用いたメーカーもあるが、大部分は割線剛性を用いている。HDRでは水平剛性を割線剛性  $G_{eq}$  として求め、減衰性能の目安として等価粘性減衰定数  $H_{eq}$  を求めている。LRBでは、2種類の評価法がとられている。SL試験体では、降伏荷重を変位0点での切片荷重  $Q_d$  とし、降伏荷重と最大荷重点を結んだ剛性を水平剛性  $K_d$  として求めている。OL試験体では、加振振幅 ( $\pm \gamma$ ) の履歴ループにおいて、 $\pm \gamma/2$  範囲の履歴データを用いて最小自乗法により得られた近似直線の勾配を降伏後剛性とし、近似直線がY軸と交わる切片荷重を降伏荷重としている。

## 5. 試験結果

図-1～図-10に各試験体の試験結果の一部を示す。なお、単位系は各メーカーが提出したデータに従っており、無理に統一はしていない。

### 5.1 KN試験体 (図-1参照)

試験は全て同一の試験装置を用いた。圧縮試験の履歴曲線は基準面圧を載荷した時点を初期値として描いている。圧縮剛性から逆算して求めた見かけの縦弾性係数  $E_{ap}$  は、800φ、500φに比べ300φだけが10%ほど低い。圧縮せん断の履歴ループは、300φがふくらんでいる。水平剛性は、300φ > 500φ > 800φの順に小さい傾向を示す。800φに対する300φの水平剛性は約20%ほど高い。限界特性では、面圧100kg/cm<sup>2</sup>の時の300φ試験体と面圧200kg/cm<sup>2</sup>の時の800φ試験体は破断していない。面圧100kg/cm<sup>2</sup>の時の履歴特性はせん断ひずみ400%まで良い一致を示す。面圧200kg/cm<sup>2</sup>では主にハードニング域において800φ試験体に比べ他の試験体は高い剛性を示す。鉛直沈み込み量は500φ試験体のみが若干小さい値を示す。基本特性範囲については、スケール効果は小さい。大変形域では履歴曲線に差が見られる。しかし、限界ひずみではサイズごとに大きな差異は見られない。

### 5.2 SN試験体 (図-2参照)

試験は全て同一の試験装置を用いた。見かけの縦弾性係数  $E_{ap}$  は、800φに対して、500φは約10%高く、300φは約10%低い。水平剛性は、800φに対して、500φは2～10%高く、300φは8～20%ほど高い。面圧・ひずみ依存性による水平剛性の変化率は10%～20%以内である。限界特性では300φのみを面圧100kg/cm<sup>2</sup>で破断に至らせた以外は、せん断ひずみ400%までの加力となっている。せん断ひずみ400%での履歴ループでは300φのせん断応力が最も大きくなっているものの、おおむね同様の履歴ループとなっている。ただ、鉛直ひずみにはサイズの違いが現れているようである。破断試験が行われていないため、限界性能のスケール効果は不明。

### 5.3 NN試験体 (図-3参照)

圧縮試験からの見かけの縦弾性係数は、800φに対して500φが15%低く、300φが8%ほど低くなっている。履歴特性を見ても500φ試験体が最も柔らかくなっている。水平剛性は800φと500φでは顕著な差は見られないが、300φは15～20%ほど高い。限界特性は試験機の最小面圧下 ( $\sigma=0$ ) と面圧200kg/cm<sup>2</sup>で実施している。 $\sigma=0$ では、300φ試験体のハードニングが500φよりも早く発生している。 $\sigma=200$ ではせん断ひずみ350%で最大せん断応力を示し、座屈に至っている。500φと800φ試験体はほぼ同様の傾向を示している。ただし、若干800φ試験体の方が座屈が発生するせん断ひずみは大きいようである。これは、鉛直ひずみで800φ試験体の方が低下が小さいことからわかる。

### 5.4 BN試験体 (図-4参照)

使用した試験機は全て同じ。圧縮履歴からもわかるように見かけの縦弾性係数は、800φに対して500φが最大5%低く、300φが20%ほど低い。鉛直変形の測定位置を試験体サイズごとに変えていないので、試験装置面盤の影響が現れたと考えられる。圧縮せん断履歴からは、500φ試験体の履歴曲線の勾配が他の試験体よりも低い。水平剛性は、800φに対し500φは約5%低く、300φはばらつきが大きく-5%～+16%の範囲にある。限界特性において、面圧100kg/cm<sup>2</sup>では破断し、面圧200kg/cm<sup>2</sup>で

は座屈傾向にある。破断あるいは座屈ひずみはサイズの違いによる影響は少ない。限界特性の初期水平剛性は基本試験の傾向を反映している。せん断ひずみが大きくなるに従い、ハードニングの出力に差異がでる。全体的に300φの試験結果が異なるように見えるが、試験機能力に対して試験体が小さすぎるためか。

#### 5.5 MN試験体 (図-5参照)

圧縮試験の履歴ループの面積が大きい、これは試験装置の摩擦によると考えられている。見かけの縦弾性係数は800φに比べ500φ試験体が22%ほど高い。なお、鉛直剛性は摩擦の影響を除くために接線剛性で求めている。800φ試験体に対する500φのひずみ依存性は面圧100、200g/cm<sup>2</sup>ともせん断ひずみ400%程度まで10%以下である。同様に面圧依存性では面圧200kg/cm<sup>2</sup>までは10%以下、300kg/cm<sup>2</sup>で20%ほど500φが高くなる。限界性能の履歴曲線はせん断ひずみ400%で面圧100kg/cm<sup>2</sup>の結果を示している。面圧100kg/cm<sup>2</sup>下での繰り返し加振中に、800φ試験体はせん断ひずみ450%で、500φ試験体は570%で破断に至った。破断ひずみに関しては、サイズの影響が大きいと言える。なお、鉛直ひずみの計測は行われていない。

#### 5.6 TH試験体 (図-6参照)

HDRであるが初期加力を行っていない。圧縮履歴では原点の補正はせず、測定データそのまま掲載している。圧縮剛性の見かけの縦弾性係数は800φに対して500φ、300φの比率は3%以下であり、剛性は相似則に一致していると言える。ただ、基準面圧載荷時の鉛直ひずみが異なっている原因はよくわからない。圧縮せん断履歴では、似た履歴形状を示すものの、最大せん断応力の発生に差異が見られる。等価剛性のひずみ依存性、面圧依存性ではサイズによる影響は小さい。等価粘性減衰定数のひずみ依存性では300φ試験体が若干高い傾向を示し、面圧依存性では面圧が高くなるに従ってサイズの差異が大きくなる。このことは履歴ループの最大応力はサイズごと一致するものの、履歴ループの形状は異なっていることを示唆している。面圧100kg/cm<sup>2</sup>で一方向載荷によるせん断

ひずみ400%までの履歴曲線から、包絡曲線はほぼ一致するものの、面圧200kg/cm<sup>2</sup>では300φ試験体のみ傾向が異なっている。

#### 5.7 BH試験体 (図-7参照)

500φ、300φは小型の1000t試験装置を使用した。面圧100kg/cm<sup>2</sup>、せん断ひずみ270%までの初期加力試験を実施している。見かけの縦弾性係数は800φに対し、500φが4%ほど高く、300φが最大10%低い。300φのみ剛性が低いのは製作ばらつきによる影響で、500φが厚いのはフランジが厚い影響であるとメーカーは考えている。ただ、試験装置の誤差、鉛直剛性の測定方法などの影響も考える必要がある。圧縮せん断履歴でも、300φの水平剛性は低い値を示す。等価剛性と等価減衰のひずみ依存性、面圧依存性では800φと500φは良い対応を示しているが、300φは等価剛性で20%以上柔らかく、等価減衰では20%以上高い値を示す。限界性能試験では、面圧100kg/cm<sup>2</sup>、せん断ひずみ400%加力ではサイズの影響は顕著ではない。面圧200kg/cm<sup>2</sup>の時には、座屈の傾向が現れるせん断ひずみとその時のせん断応力はサイズが大きいほど大きくなっている。300φが小さな値を示すことは基本特性試験から推定できるが、800φと500φの差異については更なる検討が必要であろう。なお、この時の鉛直ひずみは800φと500φではほぼ一致している。

#### 5.8 YH試験体 (図-8参照)

300φのみ600t試験装置を使用した。圧縮試験は未実施。初期加力は面圧120kg/cm<sup>2</sup>、せん断ひずみ250%で実施。等価剛性の変化率は800φを基準にすれば、500φが0.7~0.8倍、300φはばらつきが大きく0.8~1.1倍となっている。同様に、等価粘性減衰定数では500φは1.0~1.3倍、300φは1.0~1.5倍となっている。面圧120kg/cm<sup>2</sup>での限界特性試験(500φは欠測)において800φと300φの履歴曲線はほぼ対応している。面圧240kg/cm<sup>2</sup>ではサイズにかかわらず同じ傾向を示している。せん断ひずみ100%を越えた点から水平剛性が低下し、その後、剛性は上昇している。剛性が低下した点が座屈点と考えられる。300φと500φの試験体では中間鋼板が破断したことが確認されている。

### 5.9 OL試験体 (図-9参照)

試験は試験体のサイズに応じてそれぞれ別々の試験装置で行った。圧縮試験での履歴曲線は300φの鉛直ひずみが最も小さく、500φが最も大きくなるなど、差がある。圧縮剛性は800φを基準とすれば、500φ、300φは15%程度高い。圧縮せん断試験時の履歴曲線は試験体サイズの影響は見られない。降伏後剛性は(1)式に基づいてせん断弾性率 $G_d$ に(ただし、断面積 $A$ には鉛プラグの断面積も含む)、降伏荷重は鉛プラグの断面積で除して降伏応力 $\tau_d$ として評価する。降伏後剛性のせん断ひずみではせん断ひずみ50%ではサイズの影響が大きいものの、それ以降のひずみ域ではほぼ合致している。降伏後剛性と降伏荷重の面圧依存性では試験体サイズによる影響が見られる。限界特性は面圧100kg/cm<sup>2</sup>下での単調載荷である。鉛直ひずみの変化は800φと300φでは同じ挙動を示している(500φは欠測)ものの、水平履歴特性は300φ試験体のみが異なる挙動を示している。500φ、800φ試験体の水平履歴はほぼ同様の傾向を示す。なお、300φ試験体では、負側への加力により中間鋼板が破断し圧壊した。

### 5.10 SL試験体 (図-10参照)

OL試験体と異なり相似則の比較に当たっては各試験体の設計値で基準化した剛性や降伏荷重を用いて比較している。SL試験体はOL試験体とほぼ同じ仕様であるため、水平方向特性は同じ傾向を示す。限界特性はせん断ひずみ350%までの単調載荷であるものの、試験体サイズの違いは顕著ではない。SL、OL試験体とも、面圧100kg/cm<sup>2</sup>以上の領域での限界特性の相似則に対する評価は行われていない。今後の課題である。

## 6. まとめ

今回の試験計画では各メーカーの協力の下、実大積層ゴム製品とその小型相似モデルとの基本特性並びに限界特性に対する相似則の適用性について検討した。実大製品800φ相当の限界特性データが限られた面圧下であるにしても得られたことは免震部材設計上有効な資料となりうると考える。

圧縮せん断試験の基本特性範囲では、小型相似モデルを用いて実大製品の特性を $\pm 10\sim\pm 20\%$ の範囲で評価することは可能と考えられる。ただ、スケール効果と製品ばらつきとの関係について今回の試験では厳密な評価ができていない。今後このような試験を行う際には、計測誤差が極力小さくなる計測方法と製品ばらつきを評価できるよう十分な試験体数を用い、試験体のゴム物性までも調査するような厳密な試験が必要と考える。限界特性についても全く予測不可能というレベルではないとも言えるが、限られた面圧下での試験結果であり、大ひずみ・高面圧領域での相似則の適用性については更なる検討が必要であろう。

今回用いた試験体のサイズ差は3倍以下であり、これ以上の差がある場合の適用性については未検討である。また、縮小試験体を用いて精度の高い予測を行うためにはできるだけ実大製品に近いサイズで試験を行うことが重要である。今回の試験体でもゴム層だけでなく、中間鋼板、フランジ、さらには取り付けボルトについてもできる限り相似になるようにした。その結果が今回の試験結果であり、中間鋼板やフランジなどが積層ゴムの性能に与える影響については十分解明されていない段階では、今後相似モデルを用いて性能を評価する際にはこういった点まで考慮することが肝要である。

## 謝 辞

試験体の製作及び試験実施については、以下の10メーカー(順不同)のご協力を頂きました。倉敷化工株式会社、昭和電線電纜株式会社、ニッタ株式会社、バンドー化学株式会社、株式会社免制震デバイス、東洋ゴム工業株式会社、株式会社ブリヂストン、横浜ゴム株式会社、オイレス工業株式会社、住友ゴム工業株式会社。ここに記し感謝の意を表します。

表-1 NRB試験体の仕様一覧

試験体名	KN			SN			NN			BN			MN		
	φ800	φ500	φ300	φ800	φ500	φ300	φ800	φ500	φ300	φ800	φ500	φ300	φ800	φ500	
試験体呼称	φ800	φ500	φ300	φ800	φ500	φ300	φ800	φ500	φ300	φ800	φ500	φ300	φ800	φ500	
試験体外径(mm)	800	500	300	800	500	300	820	520	320	820	520	320	850.9	520.7	
試験体数	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
材料	ゴム配合	G3.5			G4			G4			G4			G4	
	ゴム種別	NR			NR			NR			NR			NR	
	中間鋼板	SPHC			SPHC			SS400			SPHC			ASTM A36	
形状係数	S1	33.3	33.3	33.3	31.7	31.7	31.7	36.0	36.0	36.0	36.1	36.4	36.2	31.79	31.53
	S2	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.0	5.0	5.0	4.94	4.97	4.95	5.09	5.05
内部ゴム	径(mm)	800	500	300	800	500	300	800	507	312	800	507	312	812.9	496.7
	厚さ(mm)	6.0	3.75	2.25	6.0	3.75	2.25	5.0	3.2	2.0	5.4	3.4	2.1	6.0	3.7
	層数	26	26	26	26	26	26	32	32	32	30	30	30	25	25
	総厚(mm)	156.0	97.5	58.5	156.0	97.5	58.5	160.0	102.4	64.0	162.0	102.0	63.0	150.0	92.5
中心孔	径(mm)	0.0	0.0	0.0	40.0	20.0	15.0	80.0	50.7	31.0	40.0	25.4	15.6	50.0	30.0
保護ゴム	厚さ(mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	6.5	4.0	10.0	6.5	4.0	19.0	12.0
中間鋼板	径(mm)	810	510	307	820	510	310	800	507	312	800	500	300	812.9	496.7
	厚さ(mm)	4.5	3.2	2.3	4.5	3.2	1.6	3.5	2.2	1.3	4.3	2.8	1.6	4.76	3
	層数	25	25	25	25	25	25	31	31	31	29	29	29	24	24
	総厚(mm)	112.5	80.0	57.5	112.5	80.0	40.0	108.5	68.2	40.3	124.7	81.2	46.4	114.2	72.0
連結鋼板	径(mm)	830	525	315	870	520	330	800	507	312	-	507	312	812.9	496.7
	厚さ(mm)	22	16	16	22	16	16	32	32	32	-	27	17	38	25
フランジ	外径(mm)	1200	800	550	1100	800	520				1200	1050	900	1120	770
	P.C.D(mm)	1040	690	450	1050	690	440				1050	900	720	1000	670
	厚さ(mm)	30	25	20	30	25	22				43	50	50	38	25
取付ボルト	サイズ	30	30	20	33	30	20				36	30	24	30	24
	本数	16	16	16	12	8	8				6	6	6	8	6
	サイズ×本数	480.0	480.0	320.0	396.0	240.0	160.0				216.0	180.0	144.0	240.0	144.0
	全断面積	113.1	113.1	50.3	102.6	56.52	25.12				61.0	42.39	27.13	56.52	27.13

表-2 HDR、LRB試験体の仕様一覧

試験体名	TH			BH			YH			OL			SL			
	φ800	φ500	φ300	φ800	φ500	φ300	φ800	φ500	φ300	φ800	φ500	φ300	φ800	φ500	φ300	
試験体呼称	φ800	φ500	φ300	φ800	φ500	φ300	φ800	φ500	φ300	φ800	φ500	φ300	φ800	φ500	φ300	
試験体外径(mm)	820	512.5	307.5	816	516	306	820	520	312	820	520	320	820	520	309	
試験体数	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	
材料	ゴム配合	G4高減衰ゴム			G6高減衰ゴム			G6高減衰ゴム			G4			G4		
	ゴム種別	HDR			HDR			HDR			LRB			LRB		
	中間鋼板	SS400			SPHC			SPHC			SPHC			SS400/SPHC		
形状係数	S1	38.75	38.75	38.75	36.1	36.8	37.5	25.0	25.0	24.5	40	42.3	39	40.0	40.3	39.5
	S2	5.33	5.33	5.33	4.0	3.97	4.05	3.97	3.93	4.0	4	4.2	4	4.00	4.03	3.95
内部ゴム	径(mm)	800	500	300	800	500	300	800	500	300	800	507	312	800	500	300
	厚さ(mm)	5.00	3.13	1.88	5.4	3.4	2.0	6.5	4.1	2.5	5.0	3.0	2.0	5.0	3.1	1.9
	層数	30	30	30	37	37	37	31	31	30	40	40	40	40	40	40
	総厚(mm)	150.0	93.9	56.25	199.8	125.8	74.0	201.5	127.1	75.0	200.0	120.0	80.0	200.0	124.0	76.0
中心孔	径(mm)	25.0	15.6	9.4	20.0	0.0	0.0	150.0	95.0	55.0	150.0	95.0	59.0	150.0	94.0	56.0
保護ゴム	厚さ(mm)	10.0	6.25	3.75	8.0	8.0	3.0	10.0	10.0	6.0	10.0	6.5	4.0	10.0	10.0	4.5
中間鋼板	径(mm)	800	500	300	800	500	300	800	500	300	800	507	312	800	500	300
	厚さ(mm)	4.5	2.81	1.69	4.4	2.5	1.5	2.2	1.4	0.8	2.8	1.7	1.1	2.8	1.8	1.0
	層数	29	29	29	36	36	36	30	30	29	39	39	39	39	39	39
	総厚(mm)	130.5	81.5	49.0	158.4	90.0	54.0	66.0	42.0	23.2	109.2	66.3	42.9	109.2	70.2	39.0
端部鋼板	径(mm)	800	500	300	フランジ一体型(中央部厚さ)			800	500	300	800	507	312	800	500	300
	厚さ(mm)	32	20	12	32	31	12	32	20	12	40	25	20	36	30	19
フランジ	外径(mm)	1100	687.5	412.5	1150	750	430	1140	1140	428	1100	800	560			
	P.C.D(mm)	950	593.8	356.3	1000	650	375	1010	1010	370	950	620	440			
	厚さ(mm)	32	20	12	24	20	9	28	28	15	40	25	22			
取付ボルト	サイズ	30	18.75	11.25	30	24	12	40	40	19	30	30	30	20	16	16
	本数	8	8	8	12	8	12	8	8	8	8	8	8	24	24	12
	サイズ×本数	240.0	150.0	90.0	360.0	192.0	144.0	320.0	320.0	152.0	240.0	240.0	240.0	480.0	384.0	192.0
	全断面積	56.5	22.1	7.9	84.8	36.2	13.6	100.48	100.48	22.67	56.5	56.52	56.52	75.4	48.23	24.12

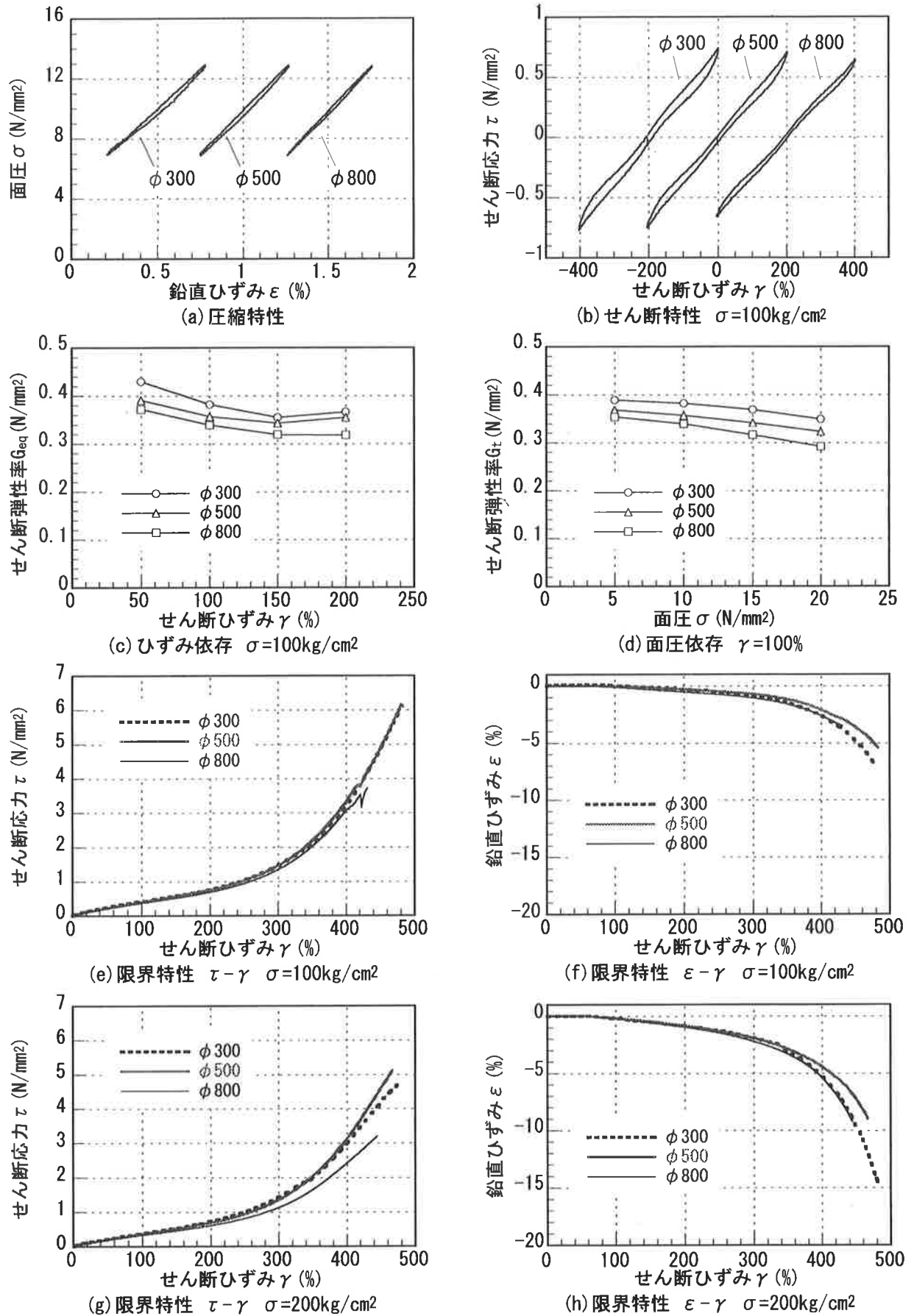
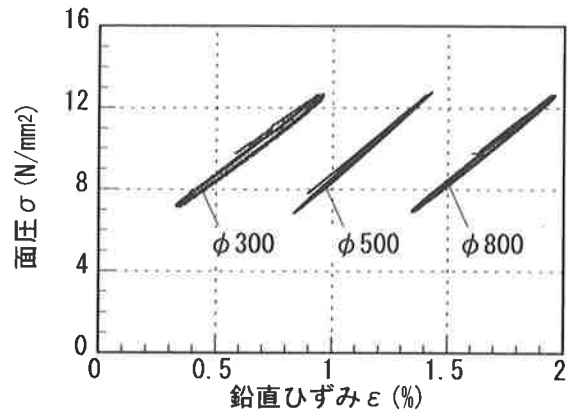
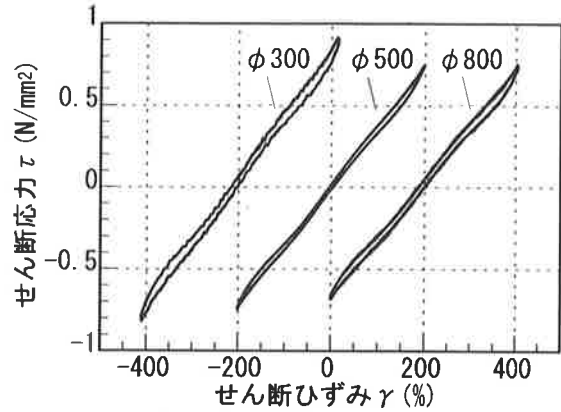


図-1 KN試験体の試験結果

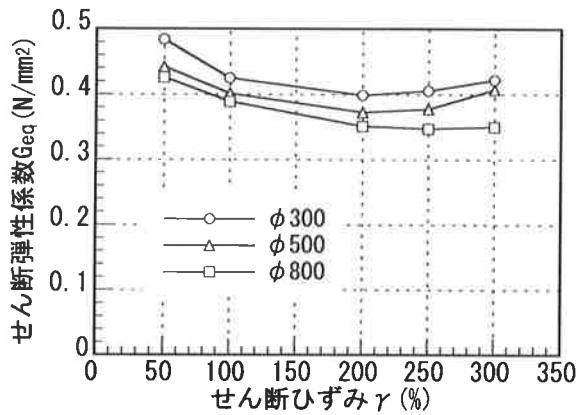




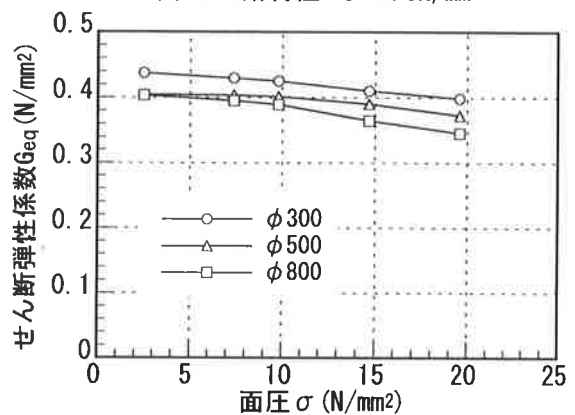
(a) 圧縮特性



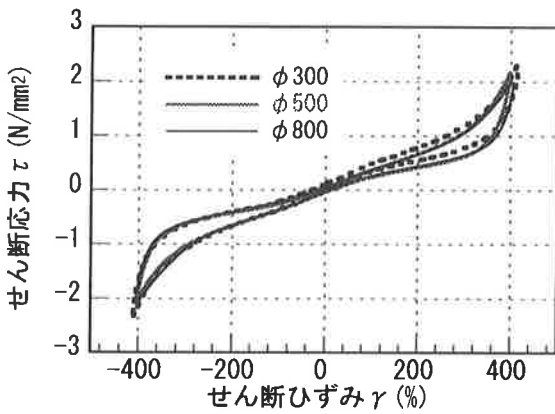
(b) せん断特性  $\sigma = 9.8 \text{ N/mm}^2$



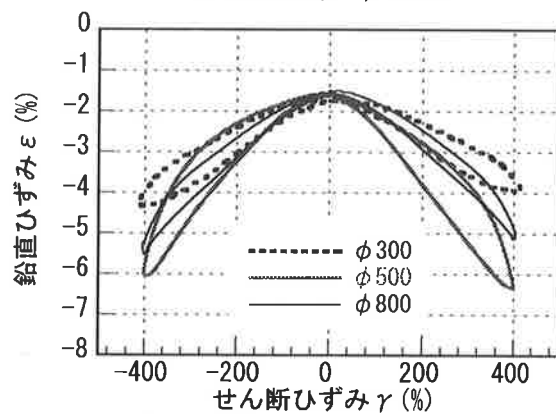
(c) ひずみ依存  $\sigma = 9.8 \text{ N/mm}^2$



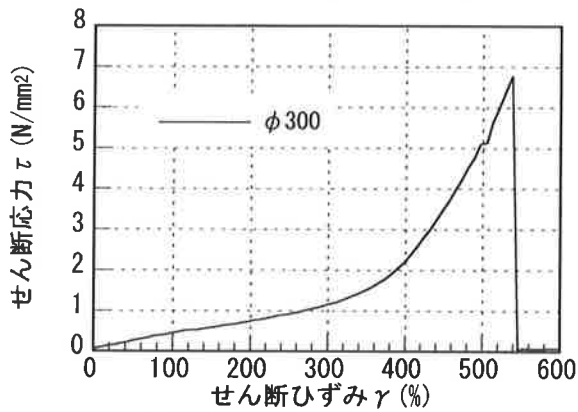
(d) 面圧依存  $\gamma = 100\%$



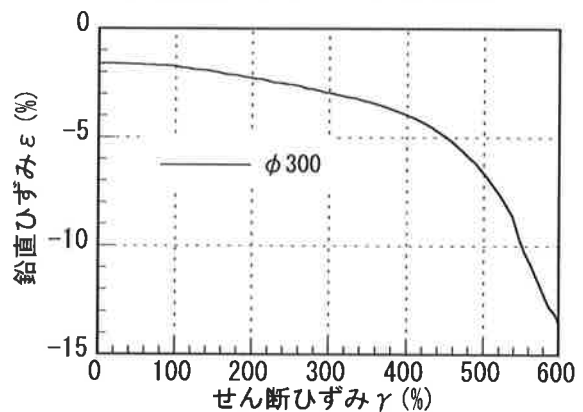
(e) 限界特性  $\tau - \gamma$   $\sigma = 9.8 \text{ N/mm}^2$



(f) 限界特性  $\varepsilon - \gamma$   $\sigma = 9.8 \text{ N/mm}^2$



(g) 限界特性  $\tau - \gamma$   $\sigma = 9.8 \text{ N/mm}^2$



(h) 限界特性  $\varepsilon - \gamma$   $\sigma = 9.8 \text{ N/mm}^2$

図-2 SN試験体の試験結果

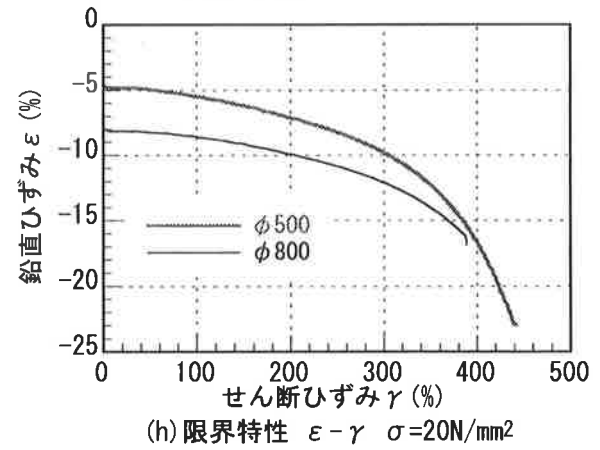
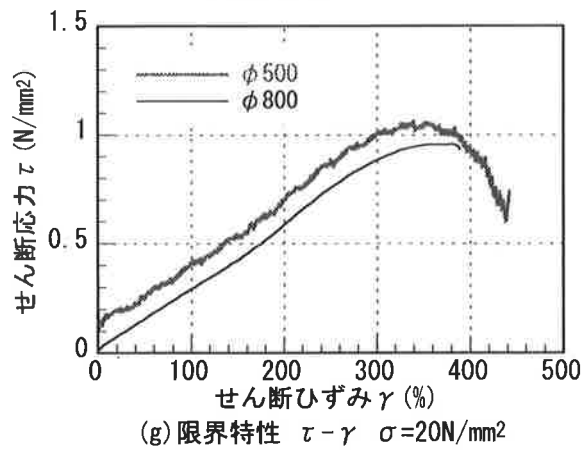
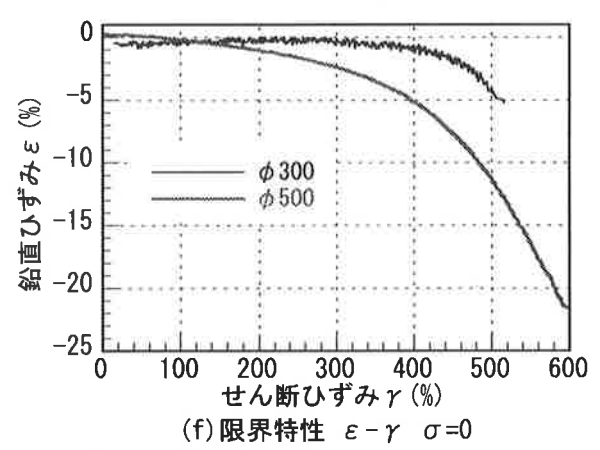
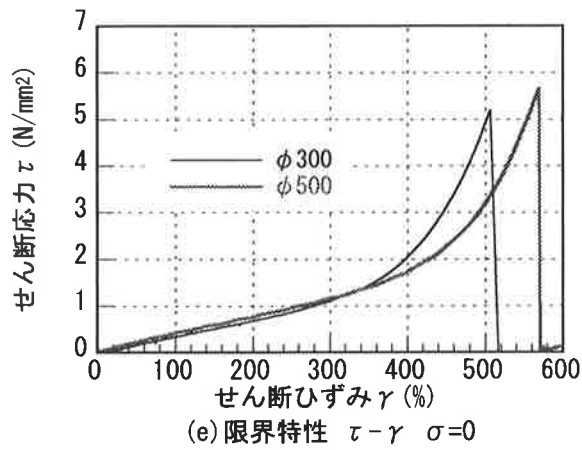
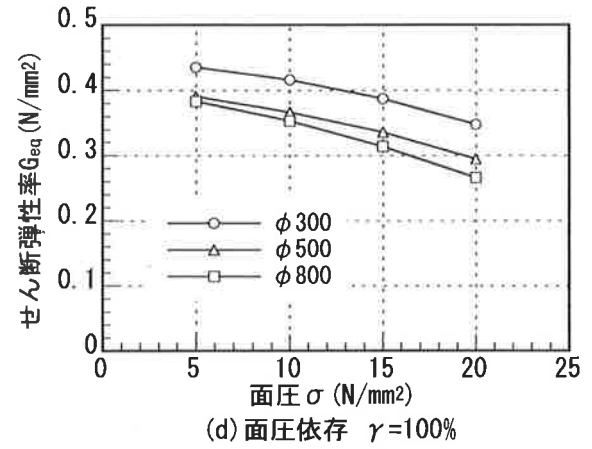
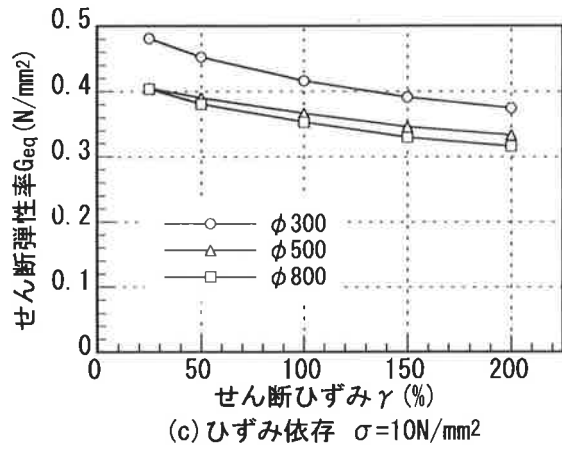
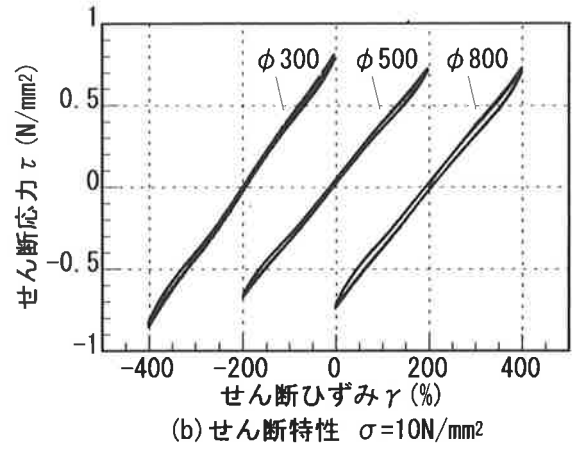
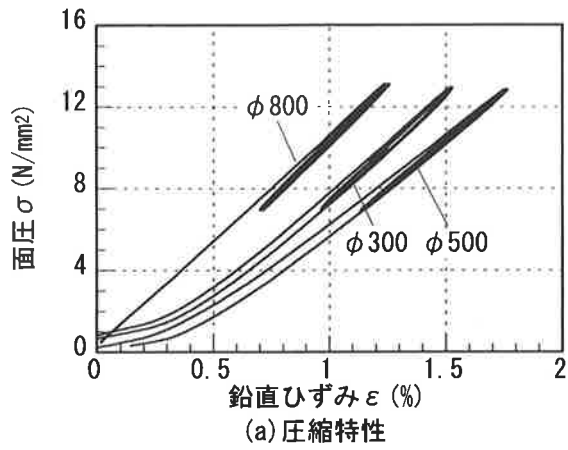


図-3 NN試験体の試験結果

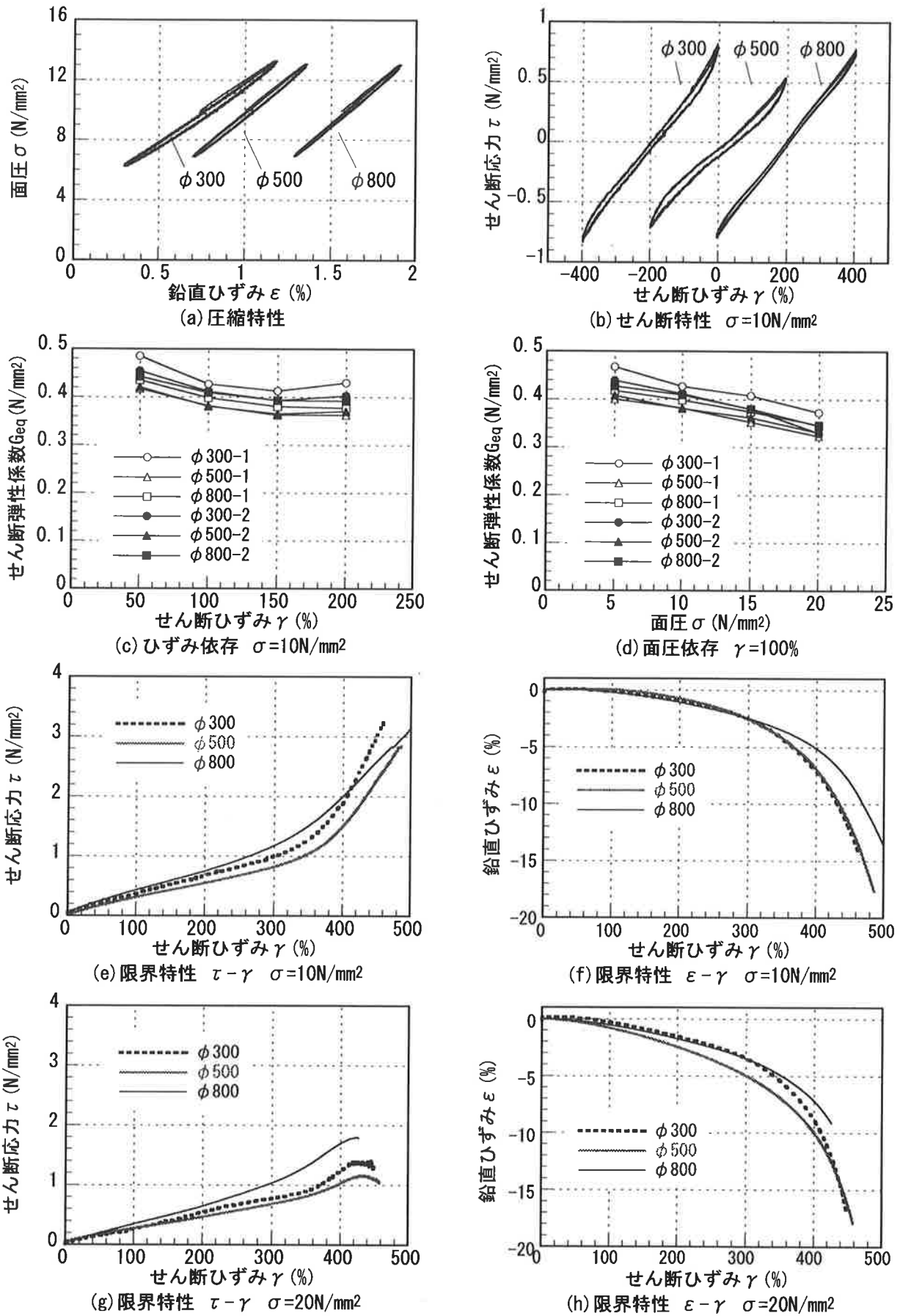


図-4 BN試験体の試験結果

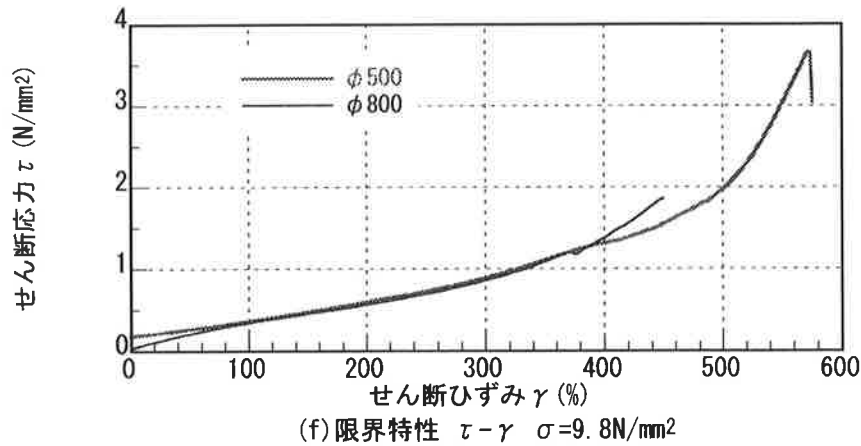
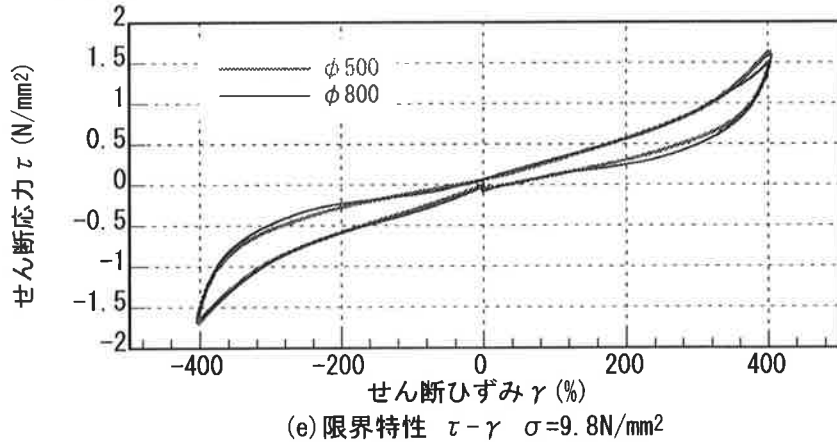
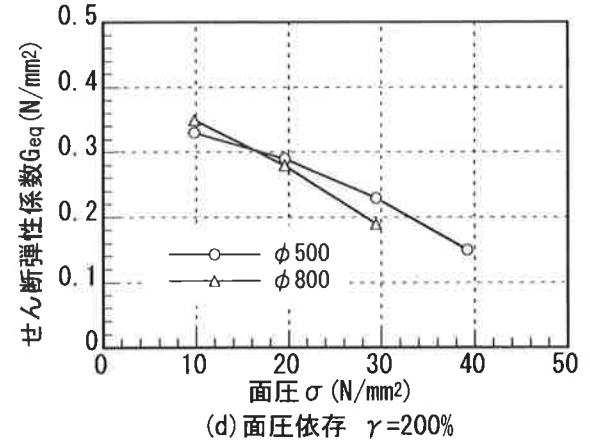
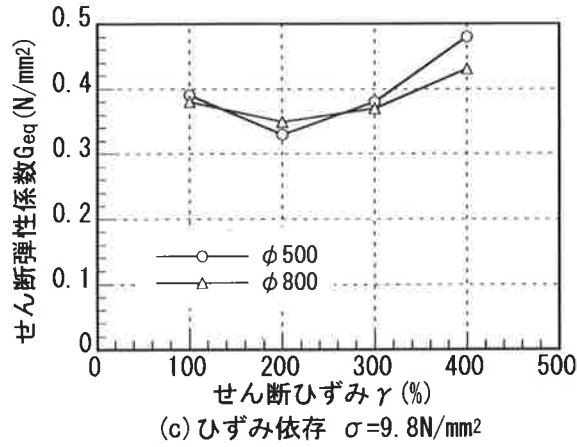
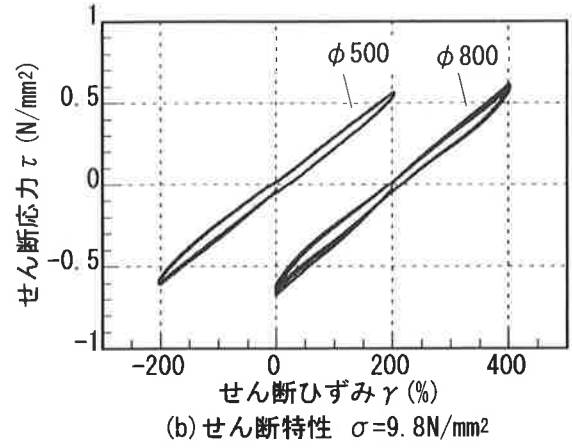
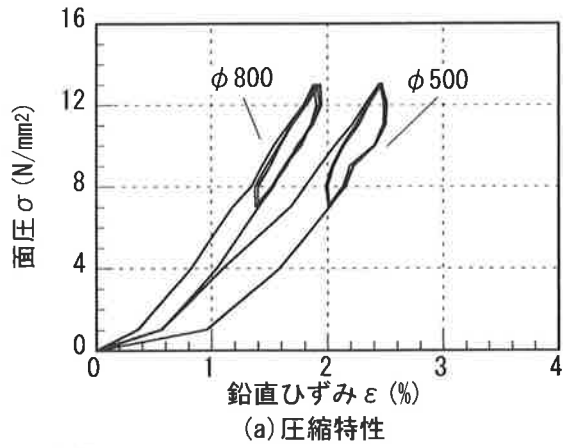
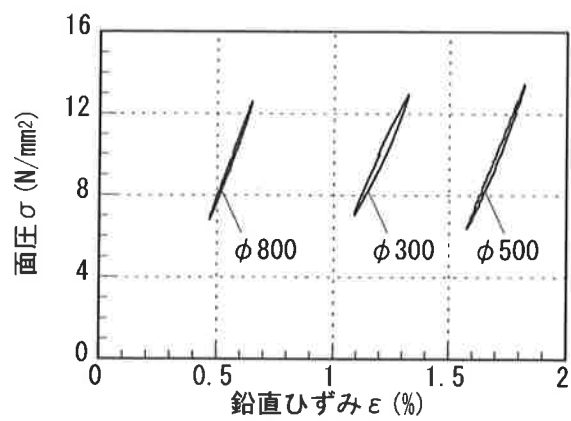
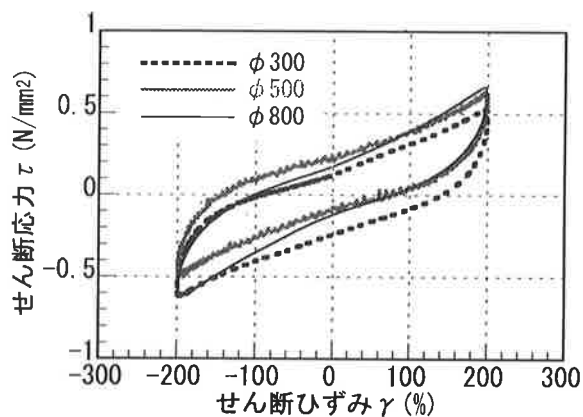


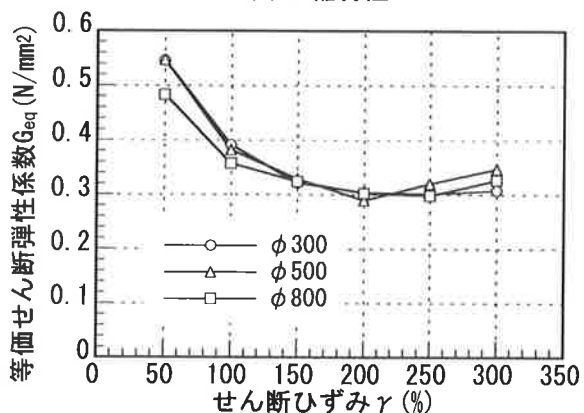
図-5 MN試験体の試験結果



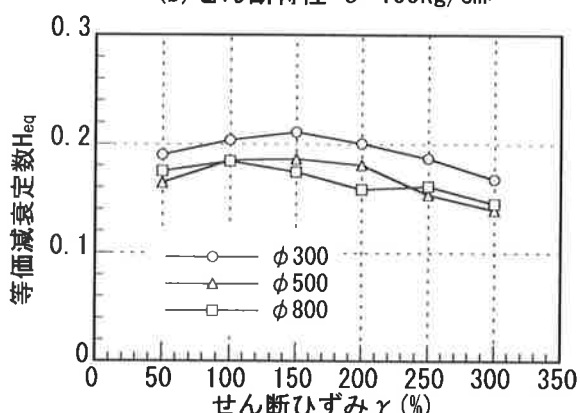
(a) 圧縮特性



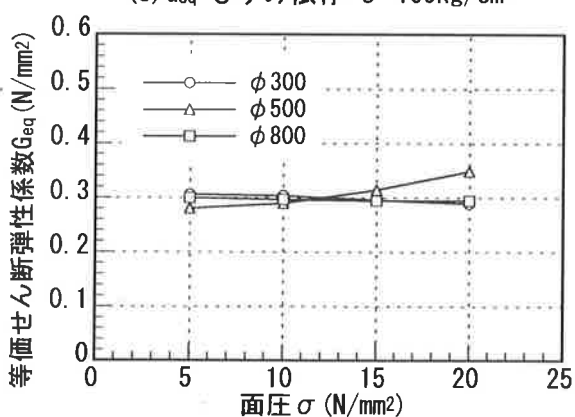
(b) せん断特性  $\sigma=100\text{kg/cm}^2$



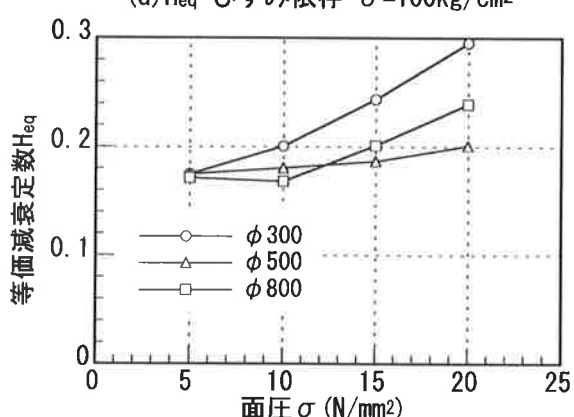
(c)  $G_{eq}$  ひずみ依存  $\sigma=100\text{kg/cm}^2$



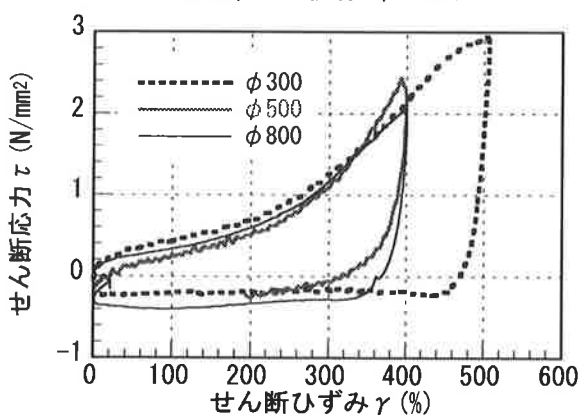
(d)  $H_{eq}$  ひずみ依存  $\sigma=100\text{kg/cm}^2$



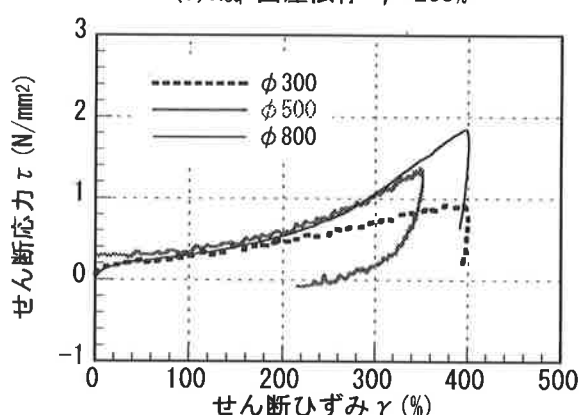
(e)  $G_{eq}$  面圧依存  $\gamma=200\%$



(f)  $H_{eq}$  面圧依存  $\gamma=200\%$

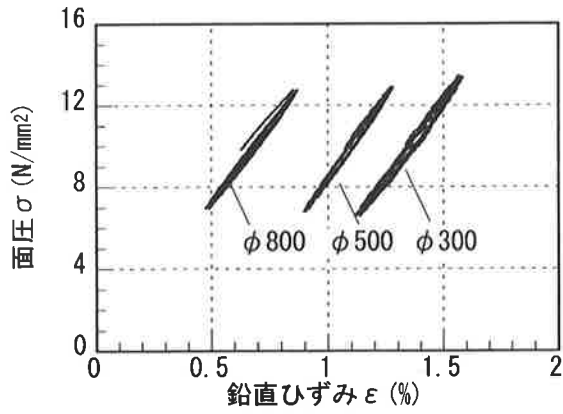


(g) 限界特性  $\tau-\gamma$   $\sigma=100\text{kg/cm}^2$

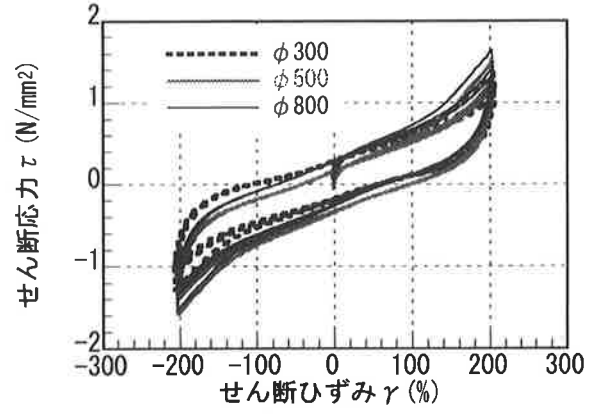


(h) 限界特性  $\tau-\gamma$   $\sigma=200\text{kg/cm}^2$

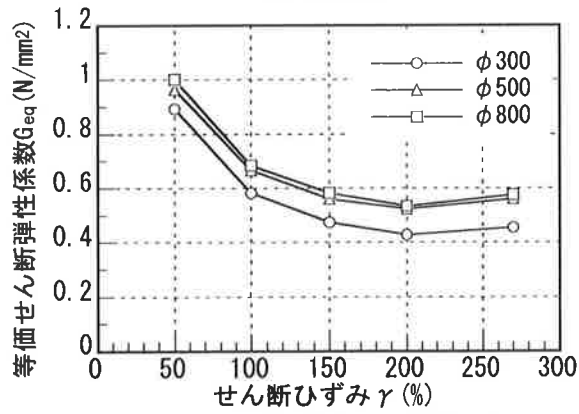
図-6 TH試験体の試験結果



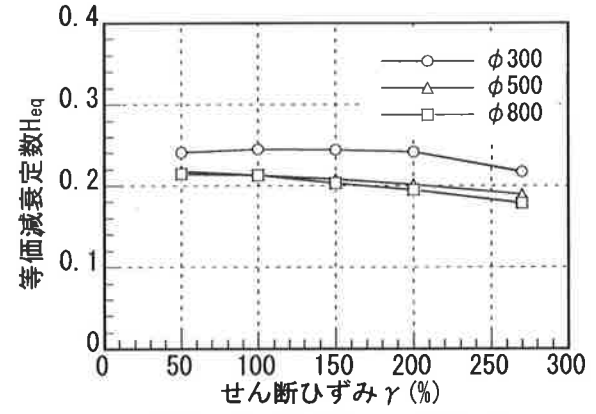
(a) 圧縮特性



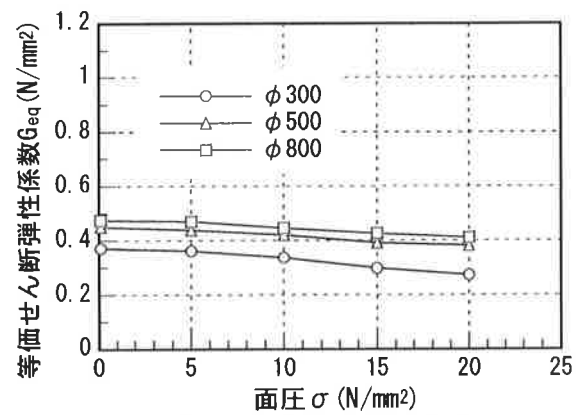
(b) せん断特性  $\sigma=10\text{N/mm}^2$



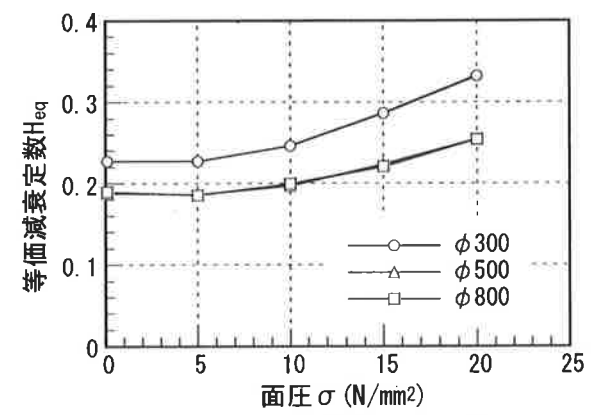
(c)  $G_{eq}$  ひずみ依存  $\sigma=10\text{N/mm}^2$



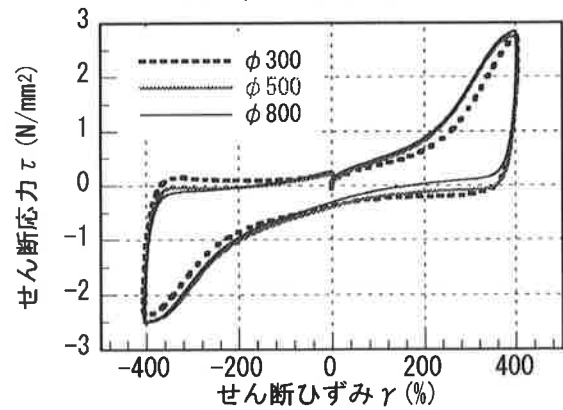
(d)  $H_{eq}$  ひずみ依存  $\sigma=10\text{N/mm}^2$



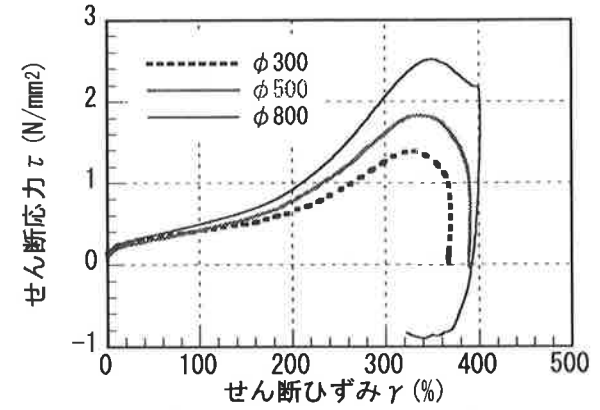
(e)  $G_{eq}$  面圧依存  $\gamma=200\%$



(f)  $H_{eq}$  面圧依存  $\gamma=200\%$



(g) 限界特性  $\tau-\gamma$   $\sigma=10\text{N/mm}^2$



(h) 限界特性  $\tau-\gamma$   $\sigma=20\text{N/mm}^2$

図-7 BH試験体の試験結果

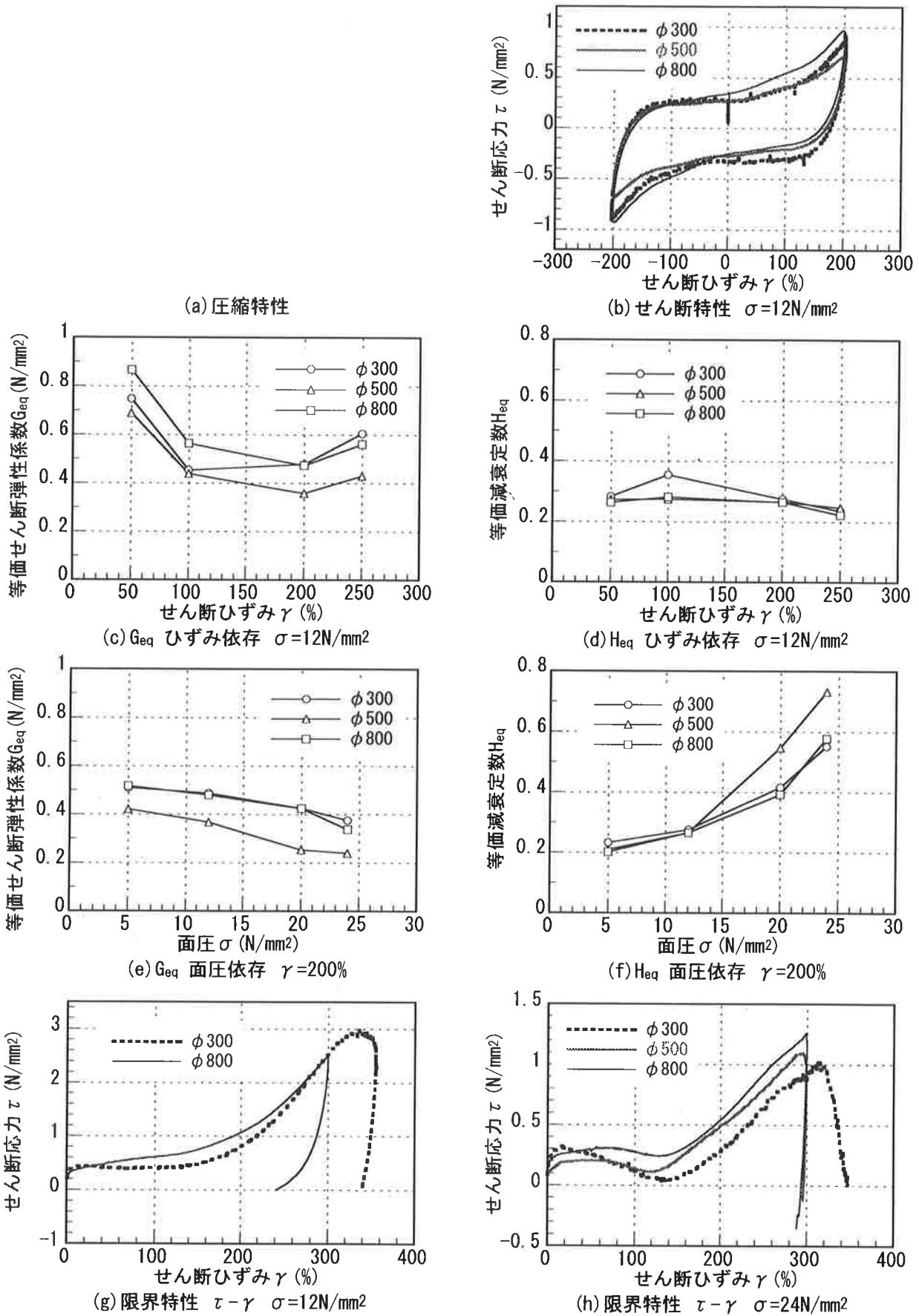


図-8 YH試験体の試験結果

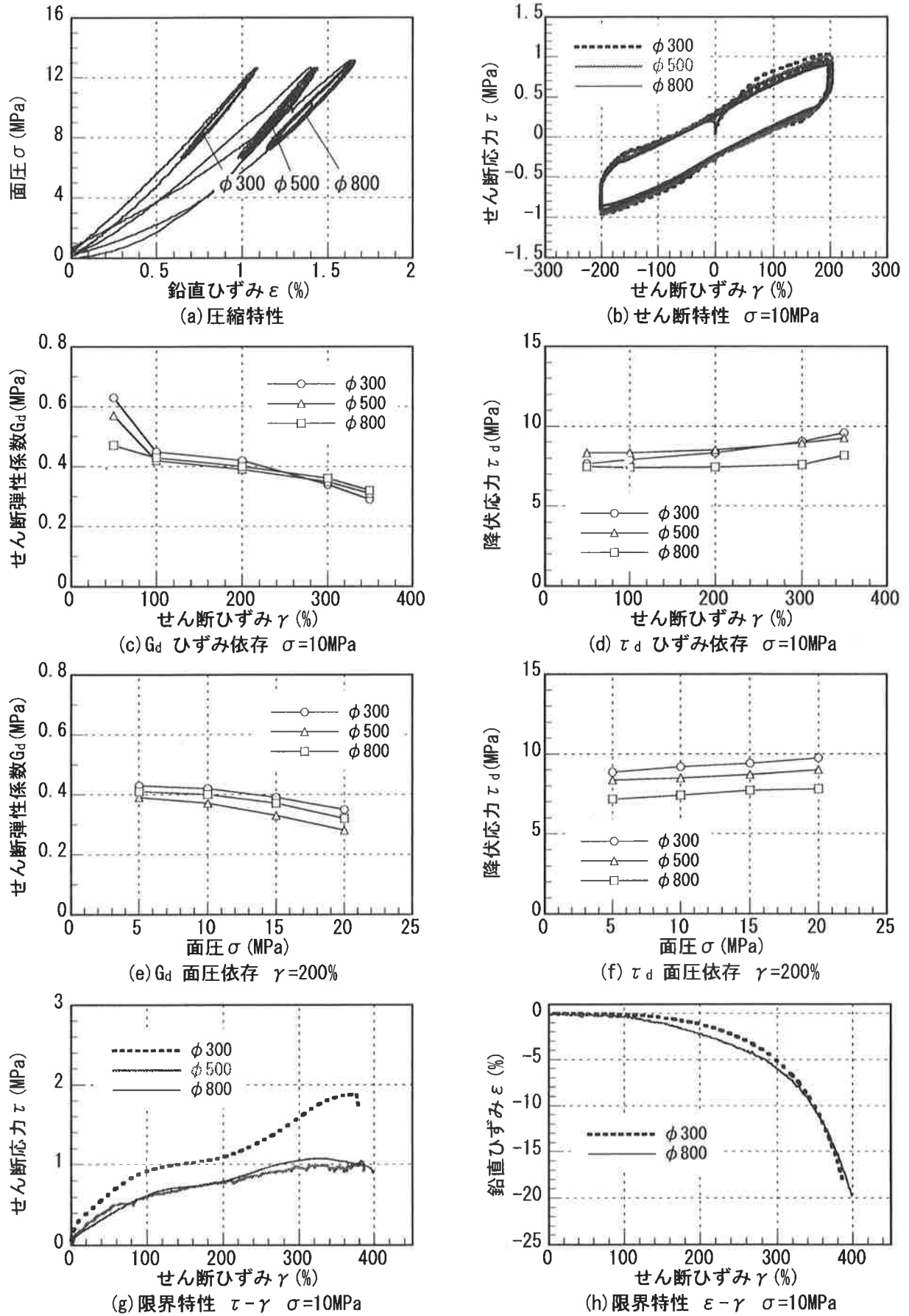
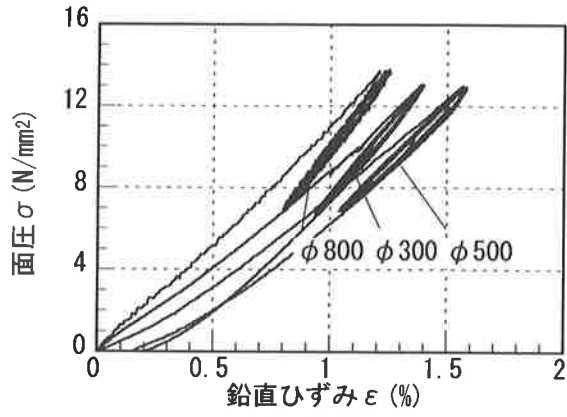
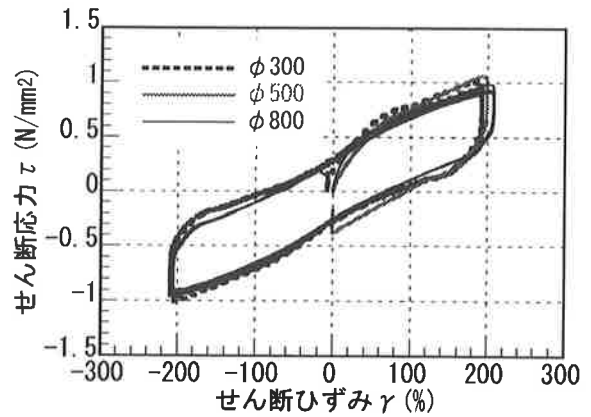


図-9 OL試験体の試験結果

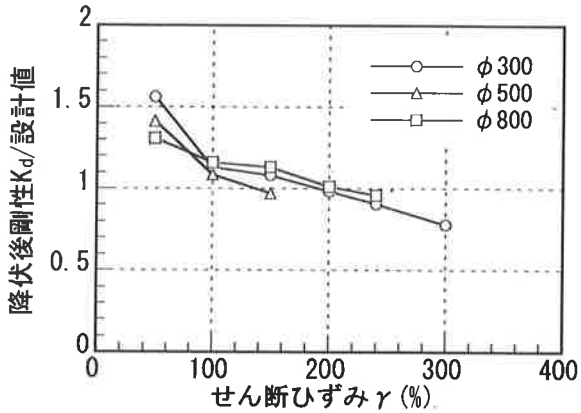




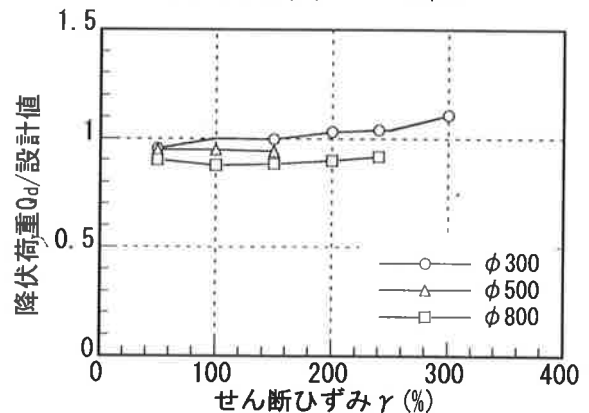
(a) 圧縮特性



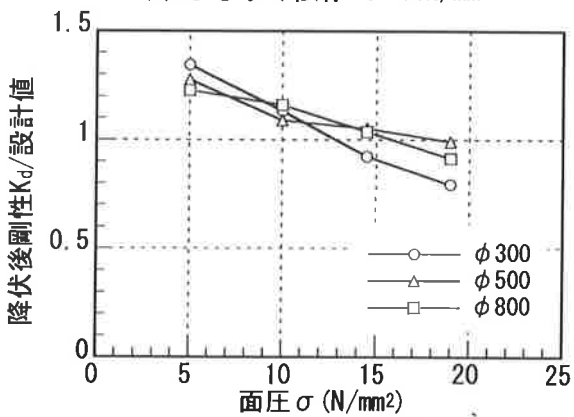
(b) せん断特性  $\sigma=10\text{N/mm}^2$



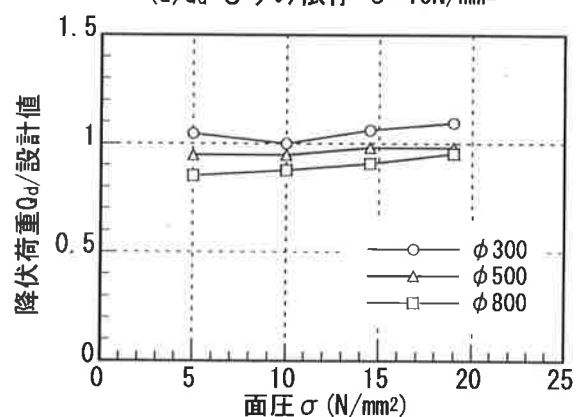
(c)  $K_d$  ひずみ依存  $\sigma=10\text{N/mm}^2$



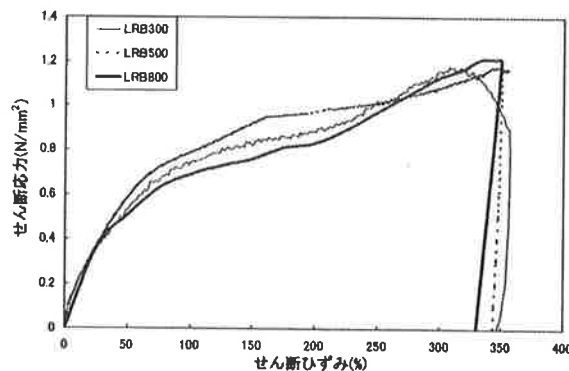
(d)  $Q_d$  ひずみ依存  $\sigma=10\text{N/mm}^2$



(e)  $K_d$  面圧依存  $\gamma=100\%$



(f)  $Q_d$  面圧依存  $\gamma=100\%$



(g) 限界特性  $\tau-\gamma$   $\sigma=10\text{N/mm}^2$

図一〇 SL試験体の試験結果

## 免震建物の維持管理基準2001 Q & A

免震建物の維持管理基準（2001）について当協会に寄せられたいくつかの質問について、維持管理委員会の見解を今回の基準策定の背景と併せて説明する。

Q-1：協会が認定した資格技術者とは？

A-1：「免震建物の維持管理基準」-2001-（以下“基準”という）では維持管理組織を、点検業者\*1又は第三者機関\*2とした。

\*1 (社)日本免震構造協会が認定した資格技術者

\*2 (社)日本免震構造協会等

協会では、点検業者には“建物点検認定登録会社”、所属技術者には“認定登録資格技術者”の2つの認定を行っている。

これは協会発注の維持管理業務の品質の維持を目的とし、協会から点検業務の受託を希望する業者及び所属技術者のみに設けている狭義の制度で、一般的なお墨付きを与えることではない。

従ってこれら認定資格は、協会からの受託業務以外では求められた場合に提示することは許容しても、宣伝の道具とすることは認めていない。

資格技術者は、認定登録会社の組織と併せて有効とし個人の資格で協会の業務は受託できない。

このような狭義の資格技術者を“基準”に掲載した理由は、現況では一般的な資格ではないが、維持管理の品質の低下を防止する何らかの記載が必要であったことにある。

なお、業者からも業務を実施するに際して何らかの正当性（お墨付き）が欲しいと言う要望もあり、現在資格を制度として確立すべき方向で検討中です。

Q-2：専門技術者とは協会の認定技術者？

A-2：従来から広く一般的に行われている点検業務との整合性を図るため、図1の中の第三者機関について(社)日本免震構造協会等と幅を持たせ、第三者的立場で点検を行う個人、団体、点検業者を排除していない。専門技術者は、資格の有無とは関係なく免震構造について専門的な知識、経験

を持つ者との認識で問題ない。

Q-3：維持管理における設計者の位置づけは？

A-3：旧基準には、維持管理組織に設計者を含めていたが、そもそも設計者の役割は、施工業者や点検業者に対して建物所有者の利益を代表する立場であるべきで、点検業者を指揮監督することはあっても点検する立場にないことを“基準”で明確にした。従って『点検の結果対策が必要な場合、建物所有者、管理者、専門技術者等関係者が協議する。』の文中で設計者は、建物所有者の委任状を持った建物所有者に該当。

“基準”策定過程では、維持管理組織に設計者を含めた場合、設計者が永遠に維持管理の責務を負うこととなり不合理との意見があった。設計者は、建物所有者から依頼された代理人で、建物所有者に近い立場の技術協力者との位置づけのほうの実態に即す。

Q-4：協会の認定を受けた点検業者は？

A-4：“建物点検認定登録会社”は、下記の10社でその有効期限は登録から2年間。“認定登録資格技術者”は、17名で、有効期限はない。

記

【建物点検認定登録会社】

- ①日本検査コンサルタント株式会社
- ②株式会社免震エンジニアリング
- ③鳳クリンメンテナンス工業株式会社
- ④株式会社インテック
- ⑤鹿島建物総合管理株式会社
- ⑥IMV株式会社
- ⑦株式会社ジャスト
- ⑧有限会社コム・テクノ
- ⑨ブリヂストン建築用品東京株式会社
- ⑩株式会社免震システムサービス

各社とも1~2名の“認定登録資格技術者”を登録。個人名及び所属会社は省略

# 第1回「改正基準法免震関係規定の技術的背景」

## —— 免震構造の設計例と解説 ——

### 講習会質疑応答・討論 議事録

#### 教育普及部会

2001年11月29日(木)、お茶ノ水スクエアA館に於いて、当協会主催の講習会「第1回「改正基準法免震関係規定の技術的背景」が開催されました。講習内容は、構造技術者を対象とし、免震建築物の設計例を中心に、特に限界耐力計算と時刻歴応答解析との対比が行われました。

本講習会は、独立行政法人建築研究所及び社団法人日本建築構造技術者協会後援のもと当協会技術委員会設計部会の多大なご協力を頂きました。

当日は93名もの方々が参加され、午前、午後にわたる一日の講習会が、下記日程で滞りなく、盛況の内に終了いたしました。

#### 講習会プログラム

10:00	趣旨説明 (J S S I 可児 長英)
10:15	免震建築物の規定の技術的背景 (建築研究所 飯場 正紀)
12:45	免震建築物の構造計算例 (J S S I 公塚 正行)
14:20	免震建築物の構造計算規定の技術的背景 (J S S I 小鹿 紀英)
16:00	質疑応答・討論
16:30	終了

第1回「改正基準法免震関係規定の技術的背景」講習会

#### —— 免震構造の設計例と解説 ——

(質疑・回答)

以下、敬称を略します。

#### 質疑：A

①免震構造の耐震安全性と耐震等級の関係が顧客に対して納得できる説明ができません。このようなことをこの場でみなさんとどのように考えてゆくべきか検討していただきたい。

②免震構造の高層化に伴って風に対する居住性が問われていますが、風に対する時刻歴解析の評価・例題が少なく実施設計で困っています。

③実施設計においてコストダウンが問われる昨今、この告示設計法は従来の時刻歴解析法に比べ安全側の設計となっており、簡素な設計法としての意義を感じますが、経済性が問われる実施設計においてこの設計法に意義が有るのでしょうか。

#### 回答：飯場

昨年度、品確法の耐震等級の作成検討時に免震構造の検討もなされましたが、結果として入っておりません。

その理由は、品確法では地震動を1.25倍、1.5倍にしても建物が倒壊するかわらないか、即ち基準法で満足するものになっているかどうかの評価されます。品確法で免震構造を評価した場合、免震層の変形がその倍率1.25や1.5倍では収まらずそれ以上に変形が増して免震層での衝突が生じます。このとき上部構造や下部構造が問題ないとしても免震層の衝突を考慮すると一般構造と同様に評価できません。このような理由で免震構造は性能表示

の等級に入れていません。

個人的な意見になりますが、JSSIから免震構造の性能表示案が出されていますが、免震構造の良さは一般構造と違って地震後に建物の内部の損傷が殆どないなどのメリットがあり、そのあたりを含めたものであれば免震構造の性能表示もできると思います。現在、品確法では大地震時に建物が倒壊するかしないかを等級で判断しているため、免震構造は、衝突後の状態が不明確で、品確法には含め難いものとなっています。衝突後の上部建物の状態まで評価し、一般建物と同じ土俵で評価ができるのであれば、また別の評価方法ができると思います。即ち、免震構造は、設定している地震動に対しては非常に性能がいいのですが、それを超えるとまだわからないところがあります。今後、免震構造の性能表示においては、設定している地震動までの性能をまとめて行くか、またはそれを超える地震動に対しても、一般建築物と同ような土俵に乗せて行くべきかを検討した上で、いずれ一般建築物と同じ評価がなされて行くと思います。

告示による場合、免震層の変形が大きくなりすぎるという問題ですが、今まで大臣認定による個別確認であるため、免震構造の性能の最低基準をどうするかということが非常に難しかった。有識者による意見も含めて、過去に検討された免震建築物の時刻歴応答解析結果と同程度以上になることを目標として検討を加えました。告示では安全率も含め時刻歴応答解析結果よりやや応答が大きくなるようになっています。普及させるための告示といいながらも経済的にはやや高くなるものになっています。今後、免震の告示の内容を緩めてゆくことは難しいのですが、今後、安全性の実績をふまえてその方向を探ってゆきたいと考えています。

#### 回答：公塚

品確法についてですが、JSSIによる「免震建物耐震評価性能表示指針案」の概要が示されておりJSSIの考え方が示されています。79ページに免震等級の判定表があります。簡単に言えば地震動の倍率を上げ1から6までの修復性の等級を、そして1から5までの安全性の等級をもうけています。この修復性と安全性の等級の違いは、図に示すように免震建物と一般建築物の違いは大地震動に対する安全性の評価が大きく違うということではな

く、それ以下の地震による損傷が起こらない、即ち修復性がかなり違っているからです。

JSSI設計部会の性能評価WGの中で、安全性評価が2倍となる免震建物はかなり少なく、免震層のクリアランス不足でひっかかってしまいます。ほとんどが1.5～1.75倍になっています。ただし、修復性の評価倍率はレベル2まで弾性の建物も多く、等級でいうと6で、入力地震動の倍率が一般建物の6倍となり、かなり性能が高くなってきます。このようなことをJSSI独自の評価で行っています。これは入力と応答で考えますと、基本的には告示で計算した建物でも性能評価を受けるためには時刻歴応答解析を行わないと評価ができません。応答解析での性能は、応答値と限界値との比較になるわけですから81ページの表4-3に示すような安全性・修復性のそれぞれの限界値を設定しております。これは免震告示と異なり、上部構造の安全性の限界は通常1/100とし、一般建築物と同じ程度としています。このようにして一般建築物と横並びで性能評価ができるのではないかと考え、今後JSSIでは普及して行きたいと考えています。

風に対する居住性については、日本建築学会の「免震構造設計指針」に簡単なスペクトル解析による方法が紹介されており、参考にして頂きたいと思います。現在は一般的には告示第1461号の大風に対して免震層の性能のみの検討が行われていますが、居住性については良くわかっていないと思います。

免震告示は免震構造を普及させるためのものですが、コストを考えるとすれば、時刻歴解析を用いた方がコストダウンになると考えています。

#### 質疑：B

- ①免震層の偏心率を計算する際のことですが、積層ゴムと弾性すべり支承の場合、弾性すべり支承はすべってしまうので、積層ゴムのみ剛性で算定すればいいように思われますがよろしいでしょうか。
- ②大変形時に偏心していると建物がねじれ変形を生ずるわけですが、偏心率0.03の規定は大地震時にねじれが生じない判定値としているのでしょうか。

#### 回答：小鹿

基本的にはすべて等価剛性で考えており、すべった後は確かに2次剛性はゼロですが等価剛性は

もっているため、等価剛性を用いるべきです。

**回答：飯場**

偏心率0.03というのは、ねじれによる影響が小さいとして、ねじれの検討を省くことができるとしています。それ以上の偏心率の場合には、ねじれによる影響を考慮する必要があるとしています。

**回答：公塚**

計算例では、偏心率を求めるときも基本的には等価剛性を用いています。すべり支承だからゼロということではなくて、はじめに設計限界変形を決めているわけであり、そのときも等価剛性があるわけですからそれを用いています。

**回答：飯場**

今回告示の中では大地震に対する応答変位が求まっているわけですから、この変位時の偏心ということになります。この変位より小さい変位時の偏心率が0.03を満たさない場合もありますが、少しねじれが生じても限界変位を超えることはありませんので基本的には応答変位時の偏心率を検討していただければ設計上問題はありません。

**質疑：C**

①55ページのねじれの割増率が「 $1.1a'$ 」となっていますが、これは $a'$ だけでよいのではないのでしょうか。

②免震告示の場合、接線周期と降伏せん断力の負担率の2つを制御していますが、上部建物の家具の転倒等を考えなければ、降伏せん断力係数や摩擦係数が大きな場合の方が、変位が小さくなり設計が楽になる場合があり、4号建築物の場合のように上限値も決めた方が良かったのではないのでしょうか？

**回答：飯場**

この「 $a'$ 」の意味は、偏心率が0.03以下の場合には1、0.03を超える場合には、計算された静的なねじれによる変位の増加分と考え、ねじれによる水平変位の割り増しをするものです。

この1.1は、日本建築学会「免震構造設計指針」では偏心があると動的な応答ではかなりねじれることが示されており、告示では、静的な検証で十

分でないこと、および重心や剛心の計算上のばらつきなどから係数「1.1」が考慮されています。

**回答：公塚**

降伏せん断力係数の上限についてですが、設計者が設計過程の中で上限を決めたほうがいいと思います。地震動には大きいものから小さいものもあり、降伏せん断力係数が高ければ免震効果は下がるでしょうし、ある程度の地震動の幅の中で性能を決めておかないとよい免震建築物といえません。法令は、安全性だけのことから、居住性とか免震性能を決めるのは設計者であるべきだと思います。

**質疑：D**

計算例1（271ページ）の「(3)適用範囲の確認、2)免震層のせん断力分担率の確認」とありますが、「免震層」ではなく「ダンパー」ではないのでしょうか？

**回答：公塚**

その通りです。「免震層」を「ダンパー」に訂正してください。

**質疑：E**

268ページの「表1.11 免震部材の変形と免震層の設計限界変位」において免震層の設計限界変位は0.511mとなっており、使用積層ゴムのせん断歪み300%以上になります。これまで時刻歴解析においては極めて稀な地震動に対しても200%程度で使用していましたが、200%を過ぎるとハードニングが発生し、250%程度ではかなりのハードニングが予想されます。このように高いひずみ領域で使用すると建物に入ってくる地震力も増えるのではないのでしょうか？ また、慣れない設計者が部材のハードニングなどの特性を意識しないで使用するなどの問題があるのではないのでしょうか？

**回答：飯場**

積層ゴムの履歴特性の例として、121ページの図2.1.1-24に「高減衰積層ゴムの履歴復元力特性」があります。これを見ますとせん断歪が400%（横軸が4.0）程度で破断になります。これに対して0.8倍以下であればほぼバイリニアでモデル化できると

していますが、図中履歴ループを見ますとせん断歪が1.5(=150%)あたりから2次剛性が徐々に高くなってきており、純にバイリニア特性が適用できる範囲をデータで確認する必要があります。

**質疑：F**

62ページの部材の材料強度についてですが、積層ゴムの応力度 $F_s$ は水平基準変形 $\delta u$ に対して定義されています。先ほどのハードニングの問題と関連しておりますが、 $\delta u$ は一般に400%程度で規定されており、破断寸前の応力を $F_s$ とし、その2/3、あるいは1/3を許容応力とすることはかなり高い値になりますが、計算例では水平基準変形 $\delta u$ を求めてきて初期剛性に比例して $\delta u$ 相当の応力度を求めていますから、実質の $F_s$ を採用していないこととなります。この辺の $F_s$ の設定方法について教えてください。

**回答：飯場**

$F_s$ につきましては、材料強度として定義しております。38ページの図2.3-5にありますように、まず水平変位零での鉛直基準強度の値 $\sigma_0$ を設定します。次に長期の鉛直許容応力度として $\sigma_0/3$ を求めます。積層ゴムの圧縮限界強度を0.9倍した特性曲線と長期の鉛直許容応力度 $\sigma_0/3$ との交点の水平変位が水平基準変形 $\delta u$ となります。せん断の材料強度は水平基準変形における応力度であるため、積層ゴムの水平方向の限界変形に近い値で設定されます。 $F_s$ の値は、荷重と変位の関係をバイリニアで設定しており、ハードニングの現象を含まない設定となっておりますので、強度的には安全側になっていると思います。

**質疑：G**

水平剛性値のばらつきについて質問いたします。天然ゴムにおいても歪依存性によるばらつきが多あると思いますが、この例題では経年、温度、および製品ばらつきの3点に絞っています。例えばそれ以外に速度依存などもあります。設計者がそれら他の依存性に関して目標値を絞って設定すれば、それらのばらつきの係数を入れなくて良いと考えるのか、それともばらつきとしてさらに加えるべきなのか教えてください。

**回答：飯場**

ばらつきをどの程度考えるかは非常に難しい問題ですが、例題の場合は、積層ゴムを前提としており、免震構造評定で従来から考慮されているばらつきを用いたものになっています。ただし免震材料はそれだけではなく、弾性すべり支承では摩擦係数の速度依存性が大きく、どのようなばらつきを設定するかを告示で設定することは難しく設計者が判断できる情報を免震材料の認定において数値が明らかにできるようにし、設計者が妥当な範囲で選ぶようにすべきと考えております。

**質疑：H**

52ページの収斂計算のときのばらつきについてですが、時刻歴応答解析では免震層の剛性のばらつきを考慮してハードな場合とソフトな場合を設定し、ハードな場合は、上部構造の応力、ソフトの場合は免震層の変形を確認しますが、この収斂計算でもハードの場合とソフトの場合にわけて収束値を求めて検討することでよろしいでしょうか。

**回答：飯場**

それで良いと思います。52ページは標準状態のもので53ページはソフトな場合を黒の太線で示しており、これに対して収斂計算をした変位を、ばらつきを考慮した変位と設定し、標準状態の変位との比を53ページの係数 $a$ として計算していただければいいです。

**質疑：I**

その場合にソフトな場合の設計限界変位 $\delta_s$ とハードな場合の $\delta_s$ を設定して設計することは可能ですか。

**回答：飯場**

それは出来ません。設計限界変位は、各免震部材の水平基準変形 $\delta u$ から決まるものでばらつきを考慮した場合の最も剛性が低下した場合の応答変位をそれ以下にしなければならぬものです。設計限界変位 $\delta_s$ は1つです。

即ち、ばらつきを考慮して標準状態より剛性が高い時の収斂結果によるせん断力を上部構造の設計に用い、剛性が低い時の応答変位を限界変形以下にすることになります。

# パッシブ制振構造シンポジウム2001の報告

清水建設  
中村 豊



2001年12月14日、15日の両日、東京工業大学長津田キャンパスにて「パッシブ制振構造シンポジウム2001」が開催された。本誌面を借りて、そのシンポジウムの概要および発表テーマに関して報告させて頂く。

本シンポジウムは、2000年3月に開かれた第1回に続くもので、パッシブ制振構造の国内外における健全な普及を目的とし、東京工業大学建築物理研究センターの主催、日本建築構造技術者協会、日本免震構造協会、建築技術支援協会の後援、日本建築学会の協賛により開催された。海外を含む88団体と16大学より、合わせて270名の参加者があり、前回に続き盛況であった。シンポジウムは、東京工業大学の和田章教授の挨拶および主旨説明、笠井和彦教授の進行についての説明の後、8つの大きなテーマに分けて発表と質疑討論が行われた。表-1に発表題目および講演者名を示す。

今回のシンポジウムの第1日目では、日本免震構造協会の応答制御部会内に設置された2つの小委員会（制振部材品質基準小委員会、パッシブ制振評価小委員会）とその下の7つのワーキンググループによって創案された制振構造マニュアルの現状について発表が行われた。制振部材の性能と品質管理、制振部材の時刻歴解析手法に関しては、ダンパー種別毎に説明が行われた。構造設計者、研究者、技術者に加えて多くの制振部材製造メーカーが直接参加して、制振構造の性能、設計、施工および品質管理に関する情報を共通の尺度で評価し、自主的なマニュアルを作成することは、制

振構造の健全な普及・発展に大いに資するものであると思われる。

また、本シンポジウムでは、海外から3名の招待講演者による発表が行われ、米国におけるパッシブ制振構造の現状、最新の制振機構、および米国のエネルギー吸収システム（制振構造）に関する技術的基準(FEMA273, NEHRP2000(FEMA368))について紹介された。論文集にはこれらの米国の制振構造に関する技術的基準の原文および和訳が掲載されている。当日、会場にて参考資料として配布された笠井教授の論文（参考文献）では、米国内の耐震設計基準の作成機関の関係と背景、概要について解説されているので参照して頂きたい。

この他、シンポジウムの第2日目には、制振構造の木構造やRC構造への適用、ステップカラム制振構造、最新の研究成果や制振構造の新しい展開についての発表があり、最後に活発な討論が行われた。

本シンポジウムでは、講演会場における発表・質疑討論の他、別に展示場が設けられており、制振ダンパーや制振構造に関する関連企業の展示も同時に催された。技術資料やパンフレット等も配布され、参加者間の情報交換の場ともなっていた。

このパッシブ制振構造シンポジウムは、2000年から4年間に渡り毎年開催される予定と聞いている。次回以降も、さらに内容の充実したシンポジウムとなり、制振構造の発展・普及に大きく寄与することを期待する。

表-1 発表題目および講演者

12月14日

●日本・米国におけるパッシブ制振の歴史と動向

- ・ 後藤一雄の構造設計思想について 瀧口克己 (東京工業大学)
- ・ Seismic Energy Dissipation Systems for Buildings A. Whittaker (State University of N.Y.)
- ・ 制振構造マニュアルの作成方針と現状報告 笠井和彦 (東京工業大学)、木林長仁 (竹中工務店)
- ・ 米国におけるエネルギー吸収システムに関する技術的基準の概要 菊池正彦 (大林組)、小林利和 (日本設計)、辻 泰一 (鹿島建設)

●制振部材の性能と品質管理

- ・ オイルダンパーの性能および品質管理 露木保男 (カヤバ工業)
- ・ 粘性ダンパーの性能および品質管理 川口澄夫 (オイレス工業)
- ・ 粘弾性ダンパーの性能および品質管理 石川和久 (昭和電線電纜)
- ・ 鋼材ダンパーの性能と品質管理 中田安洋 (新日本製鉄)

●制振部材の時刻歴解析モデルとアルゴリズム

- ・ Maxwellモデルを用いたオイルダンパーの解析アルゴリズムとサブルーチン 高橋 治 (構造計画研究所)
- ・ 粘性制震壁の解析アルゴリズムとサブルーチン 関口洋平 (構造計画研究所)
- ・ 粘性ダンパーの解析アルゴリズムとサブルーチン 大原和之 (山下設計)
- ・ アクリル系粘弾性ダンパーの解析アルゴリズムとサブルーチン 笠井和彦 (東京工業大学)
- ・ 線形/非線形粘弾性ダンパーの力学特性の模擬用解析アルゴリズム 曾田五月也 (早稲田大学)
- ・ 鋼材ダンパーの解析アルゴリズムとサブルーチン 小野喜信 (竹中工務店)

12月15日

●変位依存制振構造に関する新しい展開

- ・ The Use of Buckling-Restrained Braces in The United States Ian D. Aiken (Seismic Isolation Engineering)
- ・ 座屈拘束ブレースを有する鋼構造部分骨組の耐震性能 山口路夫 (東京工業大学)

●木構造への制振構造の適用

- ・ Development of Economical Hysteretic Damper Christopher Higgins (Oregon State University)
- ・ 粘弾性ダンパーを組み込んだ木質構造の動的挙動に関する実験研究 坂田弘安 (東京工業大学)
- ・ 伝統的木造五重塔の振動実験 藤田香織 (東京都立大学)

●RC構造への制振構造の適用

- ・ 間柱型低降伏点鋼ダンパーを用いた高層RC造建物の設計 近藤一平 (佐藤工業)
- ・ エネルギー吸収デバイスにより補強された既RC造建築物の耐震診断法 倉本 洋 (豊橋技術科学大学)

●ステップカラム制振構造

- ・ ステップカラム制振構造の実施例：解析と実大ダンパー試験 金田充弘 (Arup Japan)
- ・ 浮き上りを許容する構造の地震応答 岩下敬三 (竹中工務店)

●速度依存制振構造に関する新しい展開

- ・ Kelvin体による粘弾性ダンパー制振構造の簡易時刻歴解析 大熊 潔 (住友3M)
- ・ 水平地震動を受ける空間構造への粘弾性ダンパーの適用に関する一考察 大木洋司 (東京工業大学)
- ・ ガラスと粘弾性体を用いた透明制振壁の研究 星野勝彦 (東京工業大学)
- ・ 非線形粘性ダンパーをもつ制振構造の等価線形化について 笠井和彦 (東京工業大学)





写真一 和田章教授（東京工業大学）



写真二 笠井和彦教授（東京工業大学）



写真三 Prof. Andrew Whittaker (State University of N.Y.) 前列左  
Dr. Ian D. Aiken (Seismic Isolation Engineering) 前列右  
Prof. Christopher Higgins (Oregon State University) 後列右



写真四 講演会場の様子

追記：本シンポジウムの論文集には残部があり、実費にて分けて頂けるそうです。御希望の方は、東京工業大学建築物理研究センター笠井研究室の川口様  
TEL：045-924-5512、FAX：045-924-5525  
email：kawaguch@enveng.titech.ac.jp  
までご連絡ください。

謝辞：写真は東京工業大学笠井和彦教授より提供して頂きました。ここに謝意を表します。

参考文献：笠井和彦、「ノースリッジ地震前後における米国の鉄骨耐震設計の動き：SACジョイントベンチャー」、鉄鋼技術 (STRUTECH)、2002年1月号、鋼構造出版

## 理事会議事録

日時 平成13年10月23日(火) 10:00～13:00  
 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12名、委任状8名、監事出席者2名、委員長出席者8名(内兼理事3名)  
 (出席者名簿、掲載省略)

- 議案
- 1) 新入会員の承認
  - 2) 上期決算報告
  - 3) 下期収支計画案
  - 4) 運営委員会からの提案事項
  - 5) 来年の総会の日取りについて

## 1. 出席者数報告

理事の総数21名のうち出席者12名、委任状8名合計20名であり、本理事会は成立した。

他に、監事の出席者は2名であり、委員長の出席者は8名(内兼理事3名)であった。

## 2. 山口会長が定款第34条の規定により議長として開会した。

## 3. 会長挨拶

世の中は若干騒然としている感じではありますが、お陰様で、当協会の運営に関しましては、順調に推移しております。本年度最初の理事会であり、各委員長からも活動報告を頂き、また、重要な審議事項も用意されておりますので、どうぞ活発な御審議をお願いいたします。

## 4. 議事録署名人として、武田壽一理事及び辻井 剛理事の両氏が選出された。

## 5. 審議事項

## 1) 新入会員の承認

事務局から資料①に沿って説明があり、賛助会員として、株式会社構造工学研究所の入会について議長が賛否を諮り承認された。

## 2) 上期決算報告

事務局から資料②に沿って説明があり、審議の後、議長が賛否を諮り承認された。次のような意見があった。

・予算と収支について、グラフなどで表示し理解し易い工夫をして欲しい。

## 3) 下期収支計画案

事務局から資料③に沿って説明し、審議された後、議長が賛否を諮り承認された。

審議の際、次のような意見があった。

- ・資料③の既収入(支出)と収入(支出)見込みのトータルを表現する方が分かり易い。
- ・資料③中「正会員会費収入」は、当初予算に対し少ないが滞納か、請求はしているのか。
- ・滞納は2社で、請求は怠りなくしている。納めて頂けるものと見込んでいる。なお、当初予算より会費収入が少ないのは、当初見込みより加入が少なかったこと、退会があったこと、口数減があったことによるものである。
- ・役員の退職金の規定を整備し、積立金をして健全な姿にしてはどうか。
- ・世の中一般にはそうかもしれないが、当協会も経営が安定してくれば、将来は考えていかなければならないと思う。

## 4) 運営委員会からの提案事項

## ①日本免震構造協会創立10周年記念事業(仮称)の提案

資料④に沿って事務局から説明し、議長から2003年に当協会創立後満10周年の節目の年を迎えるのを機に記念事業の計画・実施等を検討することについて諮ったところ承認された。審議の際、次のような意見があった。

- ・予算を明確にする必要がある。
- ・先ず「どんなことをするか」目標を定める。
- ・当然に「費用対効果」の観点からの検討も重要である。

## ②国際シンポジウムの提案(案)

原案作成者の岡本国際委員長から資料④に沿って説明があり、活発な審議の後、議長がこの提案を当協会創立10周年記念事業(仮称)の一環として、当協会が主導的に実施することを前提に、記念事業準備会を設けて検討していくことについて賛否を諮り承認された。審議の際、次のような意見があった。

- ・免制震の構造物の性能評価を考えたシンポジウムにし、積極的に日本から情報発信をしていきたい。参加者は200名程度と

考えている。今日の理事会で決めて頂くのが、タイムリミットと考えてお願いした。

- ・制震を含めて当協会が事業を進めていくか、まだ、完全には当協会内のコンセンサスが得られていないと思う。
- ・アジアの人々を呼ぶ催物があっても良いのではないかと思う。
- ・従来の国際会議のように、「金を出して来てもらう」という計画はやめるべきである。
- ・会場借り上げ費用は、長津田で良ければ、来年無料の会議室が借りられるようになる。
- ・建築学会で11年程前に国際シンポジウムをやったので、間隔も良い。大学のグループも共催としての参加が良い。
- ・次の理事会には、「記念事業準備会(仮称)」のようなものを示せるようにしたい。

5) 来年の総会の日取りについて

事務局から資料⑤に沿って来年の通常総会の開催日時と次回の理事会の開催日時については、次のように決定した。

- ・平成14年度通常総会の開催日時は、平成14年6月11日(火曜日)16:00からとする。
- ・次回の理事会の開催日時は、平成14年2月14日(木曜日)15:00からとする。

6. 報告事項

1) 7月通信理事会審議結果

事務局から資料⑥により、第2種正会員(1名)及び賛助会員(1社)の入会に関する件は、理事総数(22名)全員の諾により承認された旨報告した。

2) 会員動向

事務局から資料⑦により、各会員の入退会等の動向について報告した。

3) 理事退任の件

理事退任の件については、事務局から次のように報告した。阿部敏行理事から「平成13年9月30日限りで辞任したい」旨の申し出があり、10月1日付けで理事退任登記を行い、国土交通大臣あて届け出た。後任は、次の総会まで補充しない。

4) 委員会活動報告

各委員長から資料⑧に沿ってそれぞれ報告した。なお、欠席された委員長の担当部分につ

いては、可児専務理事が代わって報告した。

5) その他

事務局から次の4点について報告した。

- ①免震建築物WGの活動状況について
- ②「協会案内リーフレット改訂版」を発行し、11月下旬に配布の予定であること。
- ③「会員名簿2001」の発行についても、11月下旬に配布の予定であること。
- ④配布出版物「Q & A」1と「Q & A」2について

配布資料

- 資料① 新入会員の承認
- 資料② 上期決算報告
- 資料③ 下期計画案
- 資料④ 運営委員会からの提案事項
- 資料⑤ 来年の総会の日取りについて
- 資料⑥ 7月通信理事会審議結果
- 資料⑦ 会員動向
- 資料⑧ 委員会活動報告

配布出版物

- 「免震のすすめ」
- 「免震建物の建築・設備標準」-2001-
- 「免震建物の維持管理基準-2001-
- 「免震建築物の耐震性能評価表示指針(案)」
- 「免震部材標準品リスト-2001-
- 「Q & A」1・「Q & A」2
- 出版物のご案内&申込書

回覧出版物

- 「免震構造施工標準-2001-」・「改正建築基準法の免震関係規定の技術的背景」

13:00閉会

平成13年10月28日

議 長 山口 昭一

議事録署名人 武田 壽一

議事録署名人 辻井 剛

# 国内の免震建物一覧表

(日本建築センター評定完了の免震建物)

出版部会 メディアWG

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

URL: <http://www.jssi.or.jp/>  
 FAX: 03-5775-5734  
 E-MAIL: [jssi@jssi.or.jp](mailto:jssi@jssi.or.jp)

No.	評価番号 RCI基幹-IB	認定番号	認定年月	件名	設計	構造	施工者	建物概要				建設地 (市まで)	免震部材			
								構造	階 地 下	建築面 積(m <sup>2</sup> )	延べ床 面積(m <sup>2</sup> )			軒高 (m)	最高 高さ(m)	
1	0001	建設省常住 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	32.5	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
3	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
4	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	27.9	28.3	神奈川県 藤沢市	天然ゴム 弾性すべり支承 オイル
5	0006	建設省熊住 指発第20号	2000/10/25	シルクロザース 新築工事	大和設計	大和設計 小堀鐸二研究所			12	—	1668.5	8852.1	34.9	39.9	熊本県 熊本市	高減衰 すべり支承
6	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
7	0008	建設省玉住 指発第76号	2000/11/8	(仮称)平成11年度一般賃 貸住宅 (ファミリー)大熊建造ビル	S.D.C.	大成建設	大成建設JV		14	—	920.0	8779.1	44.4	45.0	埼玉県 戸山市	積層ゴム 弾性すべり支承
8	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
9	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
10	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	16.4	18.8	東京都 杉並区	高減衰 弾性すべり支承
11	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	29563.0	43.5	44.5	神奈川県 横浜市	高減衰 オイル
12	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
13	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
14	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
15	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
16	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

No.	評価番号 BCJ基評-IB	認定番号	認定年月	件名	設計	構造	施工者	建築物概要						建設地 (市まで)	免震部材	
								構造	階	地下	建築面積(m <sup>2</sup> )	延べ床面積(m <sup>2</sup> )	軒高(m)			最高高さ(m)
17	0017	建設省栄住指第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	
18	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	
19	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	
20	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	53.5	神奈川県 大和市	天然ゴム 鉛 鋼棒	
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 E棟	日建ハウジングシステム	日建ハウジングシステム	東急建設	8	1			25.7	26.6	神奈川県 大和市	天然ゴム 鉛 鋼棒	
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 F棟	日建ハウジングシステム	日建ハウジングシステム	東急建設	11	1			34.4	35.5	神奈川県 大和市	天然ゴム 鉛 鋼棒	
23	0019	建設省神住指第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	
24	0020	建設省営住指第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	
25	0021	建設省千住指第59号	2000/11/8	千葉県郷土博物館耐震 改修工事	千葉県都市整備公団 桑田建築設計事務所	構建設計研究所 東京建築研究所	大成建設	5	—	636.1	1872.1	26.6	30.4	千葉県 千葉市	積層ゴム 弾性すべり支承 鋼棒	
26	0023	建設省栄住指第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	
27	0024	建設省三住指第38号	2000/10/25	菟野町新庁舎建設工事	日建設計	日建設計		7	—	2207.4	10078.0	28.0	28.6	三重県 三重郡	天然ゴム 鉛 鋼棒	
28	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	
29	0026	建設省栄住指第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	30.1	30.8	東京都 渋谷区	LRB	
30	0030	建設省神住指第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 鋼棒	
31	0030	建設省神住指第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 鋼棒	
32	0031	MMNN-0122	2001/2/19	東京大学医科学研究所 付属病院診療棟新営工事	岡田新一・佐藤総 合計画設計共同体	岡田新一・佐藤総 合計画設計共同体		SRC	8	2	1710.9	13099.8	39.5	48.2	東京都 港区	天然ゴム 鉛 鋼棒
33	0032	建設省栄住指第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	13.9	茨城県 ひたち なカ市	天然ゴム 鉛

No.	評価番号 BC)基評-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)
34	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	I	1264.0	9275.0	32.9	34.1	東京都 台東区	LRB
35	0034	建設省特住 指第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	32.1	静岡県 磐田市	天然ゴム 鉛 鋼棒
36	0081	建設省特住 指第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 石川県	弾性すべり支承 LRB
37	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	I	1028.9	4385.4	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
38	0084	建設省特住 指第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
39	0084	建設省特住 指第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
40	0085	MFNN-150	2001/3/27	(仮称)湯沢町病院 新築 工事	エヌ・ティ・ティ ファシリティーズ	エヌ・ティ・ティ ファシリティーズ		S	4	I	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
41	0086			(仮称)戸田・中町マンシ ョン	ジェイアール東日本建 築設計事務所・日建ハ ウジングシステム	ジェイアール東日本建 築設計事務所・日建ハ ウジングシステム		RC	14	-	1270.0	8573.4	42.3	45.8	埼玉県 戸田市	天然ゴム 鉛 鋼棒
42	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
43	0090	MNNN-0100	2001/2/2	(仮称)下井草5丁目計画	丸用一級建築士事 務所	連建築事務所・免 震エンジニアリング		RC	9	-	489.0	2990.8	27.0	28.0	東京都 杉並区	天然ゴム LRB
44	0093	MNNN-0109	2002/2/19	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	8.8	広島県 豊田郡	弾性すべり支承 天然ゴム
45	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	I	6945.2	33409.5	30.9	39.9	兵庫県 神戸市	LRB すべり支承
46	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	I	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
47	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
48	0098	MNNN-0112	2001/2/19	(仮称)戸塚吉田町プロジ ェクト 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
49	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

### 運営委員会——委員長 武田寿一

平成13年11月8日（火）に開かれた委員会において、日本免震構造協会創立10周年記念事業（仮称）準備会の設置と同事業の一環としての国際シンポジウムの開催について、10月23日に理事会への本委員会からの提案が承認されたのを受けて、準備委員会会長を都立大学の西川孝夫教授に御願いすることとした。その他同準備会の構成等が審議された。また、各委員会から平成13年度の活動計画が報告された。

同年12月19日（水）に開かれた委員会において、①免震建物点検認定会社と免震建物点検技術者登録について審議されたが今後更に継続して検討していくこととされた。②日本免震構造協会創立10周年記念事業（仮称）準備会の審議状況報告があり、予算等の詳細な計画については、今後、準備会で審議して行くこととなる。

### 企画委員会——委員長 又木義浩

新体制発足以来半年を経過し、この間3回の委員会を開催し、4つのWGも軌道に乗って活動している。未だ、目に見えた成果は現れていないが、現在検討中の主な事項について報告する。

【会務WG関連】協会の規約類に不備あいまいな点が有り、早期の制定を目指して検討を開始した。また、今後の財務会計の在り方についても検討、提案していく予定である。

【評価機関WG関連】免震構造に関する「指定性能評価機関」を設立する件に関しては、設立時期を平成15年と仮定した場合の資本出資企業、事業の概要、組織体制、事業性、スケジュール等について検討を開始した。

【認定WG関連】免震建物も1000件を超えてきており、今後益々免震建物の維持点検が重要になってくる。この対策として「点検会社」と「点検技術者」を認定、登録する制度を発足させることを運営委員会に提案し、了承された。また、昨年免震用ダンパーの一部に不具合が発生し、免震材料の品質管理・製造管理の在り方が問われており、今後これに対応する制度を提案する予定である。

【社会ニーズ醸成WG関連】免震建物の動向、市場性を認識することなしに協会の成長は有り得ない。しかし、建築基準法改正以降の免震建物実績が調査できなくなっており、現在、関係機関への要請を含めその調査法を検討している。

### 技術委員会——委員長 和田 章

技術委員会は設計部会、施工部会、免震部材部会、応答制御部会の4部会、およびそのもとに設けられた7小委員会によって活動している。活動成果は報告書、指針、または一般の出版社から書籍として発行されるが、直接に討論、質疑のできる発表会の場を設け、積極的に広く意見交換を進めていきたい。

### 設計部会——委員長 公塚正行

性能評価小委員会は、委員の縮小ならびに更新を行い新たな作業に向かっていく。また、性能評価小委員会と入力地震動小委員会との連携を強めていきたい。

### 【性能評価小委員会】——委員長 公塚正行

昨年6月に「免震建築物の耐震性能評価表示指針（案）」を出版し、その後、主に同案の広報活動に努めてきた。その一例として、同案の概要を「改正建築基準法の免震関係規定の技術的背景－免震建築物の構造関係規定と免震部材の品質－第I編第4章免震建築物の耐震性能評価表示指針（案）の概要（（社）日本免震構造協会）」として協会外に公開した。

今後、同案を更に詰めて行く他、具体的な性能評価にあたっての問題点を解決して行く。

### 【入力地震動小委員会】——委員長 瀬尾和大

関東地域で考慮すべき入力地震動および告示波を具体的なターゲットとしつつ、一般的な入力地震動作成のためのガイドラインを会員に提供すべく、性能評価小委員会・基準等作成委員会とも連絡を取り、整合性をはかりながら、検討を進めているところである。毎月1回の頻度で小委員会を開催しており、当面の課題は、未知の要素が入力地震動ならびに免震建物の応答に与えるばらつき

をどの程度評価できるかにかかっている。年度末には中間報告の形で成果を提示させていただきたい。

【設計支援ソフト小委員会】 委員長 酒井直己

昨年8月にホームページよりダウンロード可能にした「免震部材配置ソフト」について、免震部材の追加要請の対応も含めて、一部修正を検討中である。免震構造に関する告示に対応した設計支援ソフトについては、各ソフトメーカーもしくは部材メーカーより提供されるに至った状況の把握を行ってきた。これらのソフトを使用して設計したものに對し何か評価が出来るかどうかを検討中である。

施工部会 委員長 原田直哉

施工部会では、「JSSI免震構造施工標準2001」に対応する「免震構造特記仕様書・日本免震構造協会編」の作成、「免震構造施工Q&A」の小冊子の作成に取り組んでいる。前者では、免震部材の特記仕様の記述方法が論議となっており、他の専門委員会とも調整しながら進める必要がある。また、後者では、「JSSI免震構造施工標準2001」の記載内容について、現場管理、監理における施工上の具体的な問題解決について示す予定で、現在、問題(想定)項目を抽出中である。

免震部材部会 委員長 高山峯夫

免震部材部会は下記の目標に向かって活動が緒に就いた段階である。免震部材部会では、最終的にはJIS化を念頭に置いた免震部材の性能評価手法に関する提案をすることを目標とする。まず、1年目の活動としては、国内での部材の試験方法や製品検査の現状調査、海外での製品試験方法の調査、及び部材認定での評価手法やISO化での作業の成果などを調査する予定である。

【免震部材実験小委員会】 委員長 高山峯夫

昨年から実施していた積層ゴムのスケール効果確認試験及び試験結果のまとめが終了した(本機関誌に結果の概要を掲載)。積層ゴムメーカー10社の協力を得て実施できたもので、積層ゴム部材設計のために役立つものと期待している。前実験WG

はこれで解散する。今後の実験小委員会の活動は免震部材部会や性能品質基準小委員会の活動を受けて再会することになる。

【部材性能・品質基準小委員会】 委員長 北村春幸

免震部材においては、材料認定取得作業において、提出された貴重な実験データを散逸させることなく、今後の免震建物の設計に役立つように整理・評価することが緊急に必要とされる。本WGは、これらの資料を集めて整理・評価し資料として残し、さらに、これら実験資料を利用して、免震設計のための免震部材の性能基準・品質基準を作成することを目的として、2001年11月19日からスタートした。

応答制御部会 委員長 笠井和彦

応答制御部会は、我が国及び海外における制振構造の健全な普及をめざすことを目的とする。2001年において委員数を格段に増やし、制振部材品質基準、パッシブ制振評価、アクティブ制振評価の3小委員会と、9ワーキンググループを設け、精力的な活動を始めた。その一つとして、特にパッシブ系の自主基準(JSSIマニュアル)を作成しており、経過報告を2001年12月の東京工大パッシブ制振シンポジウムにおいて行った。また、SEWC2002において海外への報告を行うべく、2セッション、論文10編の登録も行った。これらの内容に関し、以下の小委員会報告を参照されたい。

【制振部材品質規準小委員会】 委員長 木林長仁

オイルダンパー、粘性ダンパー、粘弾性ダンパー、鋼材ダンパーそれぞれの機構、性能、試験法、管理などに関する詳細な情報を構築するグループと、これら異なる制振部材を共通の尺度で評価する設計グループの、計5ワーキンググループにより、自主基準の中の制振部材品質に関する部分の作成を行った。パッシブ制振シンポジウムにおいて、この成果を5編の論文により公表した。2002年では、この作業がほぼ終了する見込みであり、また、パッシブ制振評価小委員会との共同作業も予定している。



【パッシブ制振評価小委員会】 委員長 笠井和彦  
制振部材解析、制振構造解析、基本設計、設計例の4ワーキンググループを設けた。制振部材解析ワーキンググループは、オイルダンパー、粘性制振壁、粘性ダンパー、粘弾性ダンパー、鋼材ダンパーそれぞれの解析モデルおよびアルゴリズムとプログラムを作成し、パッシブ制振シンポジウムにおいて、5編の論文を通して公表した。また、2002年では、この内容のさらなる充実を計り、自主基準中の時刻歴解析法に関する部分の作成を行う。他のワーキンググループにおいては、制振構造システムの解析・設計の部分の作成をめざしている。

【アクティブ制振評価小委員会】 委員長 西谷 章  
アクティブ制振評価小委員会は本年度発足の小委員会である。現状の、アクティブ振動制御による構造物の応答低減を意図した実例をサーベイした論文を資料として議論を行った。阪神大震災以降、大地震への対応を意識したアクティブ制振システムをいかに設計するかが焦点となってきているが、このような視点から今後の方向性に関する議論を行っている。

### 普及委員会 ————— 委員長 須賀川勝

普及委員会の活動は所属部会以外にも協会全体の意見を集約したり、普及に役立つ各委員会からの情報提供等の協力が必要です。出版、教育普及、社会環境、戸建住宅の4部会と技術、企画、国際、維持管理の4委員会にも協力頂き、運営幹事会を設けて11月5日に第1回を開催しました。通常は年間4回開催を基本にしますが、当面はフォーラムのテーマ検討等があり、頻繁に意見交換を行う予定です。普及活動を各委員会毎にやって重複を避けること、情報発信の方法、タイミング等で協力していくこと等、横の連絡を十分とって効率的な普及活動を実施する方針です。なお第2回は1月21日に今年のフォーラムを中心議題に開催されました。記念事業全体の期間、テーマに配慮して、今年には戸建住宅を中心テーマにして具体案を作成、運営委員会に提案することになりました。今後は中

澤戸建部会委員長が中心になって進める予定です。  
出版部会 委員長 須賀川勝

出版部会は1月24日(木)35号担当WGに続いて開催されました。2月25日発行予定の会誌35号の進行状況、次号36号の内容、執筆依頼者の選定について検討されました。原稿が集まった1月初めからWGの皆さんは連絡を取り合い、ゲラの作成を進めてきましたが、新年の休み明けで思うようには進まず、これ以降2、3回のWGが開催される予定です。なおメディアWGではホームページの充実と一段と力を入れており、かなり改善してきました。みなさんのご意見も参考にして改良を進めますので宜しくお願いします。

### 教育普及部会 委員長 早川邦夫

構造技術者向けの専科講習会として、免震告示の「技術的背景」のうち構造設計編を11月29日に開催した。構造設計編の第2回は関東地区の建築主事に参加して頂く講習会を企画している。免震部材編はすべり、転がり支承の専科講習会の中で行うよう企画している。また、一般向けの普及活動として、当協会の免震普及会への講習会「イブニングセミナー」を2月21日に開催する。セミナー用の資料として、既存のOHPをパワーポイントに整備した。

### 社会環境部会 委員長 鈴木哲夫

しばらく休会状態でしたが、昨年秋より、永島氏(損害保険料率算定会)、東氏(清水建設)、公塚氏(東急設計コンサルタント)の3氏に新たに参画いただき再スタートしました。免震建物のLCC、地震保険制度および優遇税制などを検討しております。

### 戸建住宅部会 委員長 中澤昭伸

免震住宅の普及の一環として、昨年8月6日に飯場氏(独立行政法人建築研究所)を交えて免震住宅推進WG準備会を開催し、7名のメンバーで今後の活動について話し合った結果、免震住宅の普及に対して告示の内容の技術的問題点、改良すべき

点があるのではということで、現在飯場氏を主査とし、11名のメンバーでディスカッションを繰り返し、その内容をまとめている。

### 建築計画委員会——委員長 石原直次

免震構造の普及活動の一環として、建築家の皆さんにもっと免震構造を知ってもらい利用して頂くことを目的として、JIAの機関誌[JIA news]に住居をテーマとした連載形式で免震構造を紹介する予定です。内容は「免震戸建て住宅の計画」[免震集合住宅の計画]「免震構造を用いた住居建築の改修」「将来の免震建築」からなっています。現在、委員の皆さんに忙しいなか原稿を執筆して頂いており、そろそろまとまってきました。云々掲載の運びとなる予定ですのでご期待ください。

### 国際委員会——委員長 岡本 伸

5月20-21日に台湾の台北でCIB/TG44の会議をかねて、「応答制御構造の性能設計（仮題）」に関する国際ワークショップを実施する計画を進めている。この時に、2003年に計画している国際シンポジウムの「第1回国際組織委員会」を開催し、シンポジウムの内容、論文募集の最初の案内パンフ等の審議を予定している。また、日本の免制振建築物の現状を紹介するための英文の報告書の原案を作成し、これをたたき台にして、台北のTG44の委員会で、その国際版を作成し、CIB Report として出版することを審議する予定である。遅くとも1月末までには、CIB/TG44の活動への参加の呼びかけ、台北ワークショップへの参加呼びかけ、2003年シンポジウムの予告等に関する資料を作成し、広く世界中の関係者、機関へ配布する予定である。

### 表彰委員会——委員長 武田寿一

第3回（2002年）日本免震構造協会賞応募申込が平成13年10月末日（審査書類提出締切11月末日）に締め切られ、技術賞応募が3件、作品賞応募が5件、合計8件であった。12月20日（木）の委員

会において、表彰関係の当面の日程を決めた。①2月1日（金）に技術賞応募者からのヒヤリングを行う。②2月5日（火）及び7日（木）に作品賞応募作品の現地調査を実施することを決めた。なお、表彰の時期は、6月に予定している当協会の総会時に行うこととしている。

### 資格制度委員会——委員長 西川孝夫

9月に実施した平成13年度「免震部建築施工管理技術者」試験の結果を委員会にて慎重に検討した結果、11月22日に合格者（323名）の発表を行い、現在登録受付中である（平成14年11月21日まで）。合格者の決定と平行して、試験実施上の問題点などを整理するとともに、各設問に対する正答率などの分析を行い、次年度以降の試験実施、ならびに問題作成のための資料を作成した。特に今年度から導入した記述試験の得点分布について詳細に検討し、記述試験の有効性について認識した。また、14年度の試験は10月6日を第一候補として検討を進めることとした。さらに前回の報告でも述べた様に、更新資格の与え方、あるいは更新講習の行い方等についての議論を煮詰めつつあり、今年4月を目途にそれらを公表し、実施に移すことを予定している。「免震部建築施工管理技術者」の質の維持と向上にむけて努力していく所存である。

### 維持管理委員会——委員長 三浦義勝

企画委員会と共同で「免震建物の点検会社と技術者の資格認定制度」について検討中です。JSSIの維持管理業務は、従来の点検業務受託から広く関連業界を育成する方向に変換することを考えています。また、以前からJSSIの見積用として活用している「点検費用算定のための標準（ソフト）」を全面的に見直しています。将来は信頼できるレベルの点検業務に対する標準的な物価表を目指しています。点検事業では「大阪鉄道病院」の点検が終了しました。

委員会活動報告 (2001.10.1～2001.12.31)

日付	委員会名	場所	人数
10.4	技術委員会／免震部材部会／実験WG	事務局	12名
10.4	資格制度委員会／試験部会	建築家会館小会議室	2名
10.4	企画委員会／評価機関WG	事務局	4名
10.5	普及委員会／出版部会／メディアWG	〃	5名
10.9	運営委員会	〃	17名
10.9	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	〃	6名
10.11	資格制度委員会／試験部会	JIA館小ホール	8名
10.11	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	事務局	8名
10.11	技術委員会／応答制御部会／パッシブ制振評価小委員会	〃	8名
10.11	技術委員会／応答制御部会	〃	8名
10.12	技術委員会／応答制御部会／制振部材品質基準小委員会／オイルWG	〃	3名
10.15	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	〃	6名
10.16	資格制度委員会／試験部会	JIA館小ホール	7名
10.16	普及委員会／教育普及部会	事務局	10名
10.16	国際委員会	建築家会館小会議室	6名
10.17	普及委員会／戸建住宅部会／免震住宅推進WG	事務局	11名
10.17	技術委員会／応答制御部会／制振部材品質基準小委員会／設計WG	〃	6名
10.18	技術委員会／設計部会／入力地震動WG	〃	6名
10.19	技術委員会／施行部会	〃	7名
10.23	理事会	建築家会館大ホール	14名
10.25	普及委員会／教育普及部会／教育普及WG	事務局	4名
10.25	企画委員会／企画認定WG	〃	5名
10.25	建築計画委員会／建築計画WG	〃	2名
10.26	普及委員会／出版部会／「MENSIN」36号編集WG	〃	5名
10.26	普及委員会／出版部会	建築家会館大会議室	14名
10.26	技術委員会／応答制御部会／制振部材品質基準小委員会	事務局	11名
10.26	技術委員会／応答制御部会／パッシブ制振評価小委員会／制振部材解析WG	〃	6名
10.30	基準等作成委員会／部材認定部会	〃	22名
10.30	技術委員会／設計部会／設計支援ソフトWG	建築家会館小会議室	5名
10.31	企画委員会／評価機関WG	事務局	4名
11.1	建築計画委員会	東京都	6名
11.5	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	事務局	8名
11.5	普及委員会／運営幹事会	〃	9名
11.6	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	〃	7名
11.8	運営委員会	〃	16名
11.8	普及委員会／出版部会／メディアWG	建築家会館小会議室	5名
11.8	資格制度委員会／審査部会	事務局	10名
11.9	普及委員会／戸建住宅部会／免震住宅推進WG	〃	9名

日付	委員会名	場所	人数
11.9	技術委員会／応答制御部会／パッシブ制振評価小委員会	事務局	6名
11.13	企画委員会／評価機関WG	〃	5名
11.14	資格制度委員会／幹事会	〃	6名
11.14	技術委員会／応答制御部会／制振部材品質基準小委員会／設計WG	建築家会館小会議室	6名
11.15	技術委員会／免震部材部会／実験WG	事務局	15名
11.15	維持管理委員会	〃	10名
11.15	技術委員会／応答制御部会／パッシブ制振評価小委員会／制振部材解析WG	JIA館小ホール	5名
11.16	基準等作成委員会／部材認定部会／積層ゴムアイソレータ部会	事務局	6名
11.19	技術委員会／免震部材部会／部材性能・品質基準小委員会	〃	10名
11.19	資格制度委員会	〃	18名
11.20	普及委員会／社会環境WG	〃	4名
11.20	企画委員会	〃	11名
11.22	技術委員会／応答制御部会／制振部材品質基準小委員会	〃	12名
11.26	技術委員会／設計部会／入力地震動WG	〃	8名
11.27	国際委員会	〃	5名
11.28	技術委員会／設計部会／設計支援ソフトWG	〃	5名
11.29	第1回「改正基準法免震関係規定の技術的背景」講習会	お茶の水スクエア	93名
11.30	技術委員会／施行部会	事務局	9名
12.3	企画委員会／記念事業準備会	〃	7名
12.4	普及委員会／戸建住宅部会／免震住宅推進SWG	〃	3名
12.4	普及委員会／教育普及部会	〃	9名
12.6	普及委員会／出版部会／メディアWG	建築家会館小会議室	5名
12.10	技術委員会／応答制御部会／制振部材品質基準小委員会／オイルWG	事務局	4名
12.11	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	〃	8名
12.11	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	〃	6名
12.11	資格制度委員会／審査部会	〃	5名
12.12	技術委員会／応答制御部会／制振部材品質基準小委員会／設計WG	〃	7名
12.13	普及委員会／戸建住宅部会／免震住宅推進WG	〃	9名
12.18	基準等作成委員会／部材認定部会／すべり転がり支承部会	〃	5名
12.18	技術委員会／応答制御部会／パッシブ制振評価小委員会	〃	7名
12.18	普及委員会／社会環境部会	〃	6名
12.19	運営委員会	〃	16名
12.20	表彰委員会	建築家会館小会議室	6名
12.21	普及委員会／戸建住宅部会／免震住宅推進SWG	事務局	3名
12.21	技術委員会／応答制御部会／パッシブ制振評価小委員会／制振部材解析WG	〃	5名
12.25	技術委員会／免震部材部会／部材性能・品質基準小委員会	〃	10名
12.26	国際委員会	〃	6名
12.27	技術委員会／設計部会／入力地震動WG	〃	6名

会員動向

入 会

会員種別	社 名	代表者	所属・役職
第1種正会員	株式会社ダイトー	井上 一郎	代表取締役社長

会員種別	氏 名	所属・役職
第2種正会員	藤谷 秀雄	独立行政法人建築研究所構造研究グループ 上席研究員
”	細川 洋治	サンコーテクノ株式会社 細川研究室 室長

会員数 (2002年1月31日現在)	名誉会員	1名
	第1種正会員	131社
	第2種正会員	82名
	賛助会員	52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  
申込み用紙の□代表権者 □指定代理人欄の□に✓を入れて下さい。  
  
①代表権者・・・法人（会社）の代表権を有する人  
例えば、代表権者としての代表取締役・代表取締役社長等  
  
②指定代理人・・・代表権者から、指定を受けた者  
こちらの場合は、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「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
住 所 (会誌送付先)	〒 -		
	上記住所 ○をお付けください	勤務先	自宅
	TEL ( ) -	FAX ( ) -	
勤務先・所属			
業種 ○をお付けください	A：建設業 B：設計事務所 C：メーカー ( ) D：コンサルタント E：学校 F：その他 ( )		

\*本協会にて記入します。

◇記入要領◇

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

### 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

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

送信先 社団法人日本免震構造協会事務局 宛

F A X 03 - 5775 - 5434

会員登録内容変更届

送付日（西暦） 年 月 日

●登録内容項目に○をおつけください

1. 担当者 2. 勤務先 3. 所属 4. 勤務先住所  
5. 電話番号 6. F A X 番号 7. E-mail 8. その他 ( )

会員種別 : 第1種正会員 第2種正会員 賛助会員 特別会員

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。

# 平成13年度「免震部建築施工管理技術者」合格者発表

社団法人日本免震構造協会

会 長 山口 昭一

資格制度委員会委員長 西川 孝夫

平成13年度免震部建築施工管理技術者試験は、平成13年9月30日(日) 東京の砂防会館にて行われました。試験の結果を校正かつ慎重に審議のうえ、下記323名を合格者と決定いたしました。

合格者で登録申込みをされた方々に対しては、本協会が管理技術者として登録し「免震部建築施工管理技術者登録証」を発行します。現在、登録申請の受付を行っております。登録期限は、平成14年11月21日までとなっておりますので期限厳守をお願いいたします。なお、こちらの合格者発表は、協会のホームページでもご覧いただけます。

(氏名あいうえお順)

青木 浩幸	市川 徹	大槻 伴徳	河田 哲治	坂本 瑞知
青木 実	一ノ瀬 末喜	大野 雅紀	河野 順	作田 雄一
青柳 恒成	伊東 邦雄	大野 満	河本 之徳	佐久間 康文
赤塚 裕介	伊藤 裕基	岡崎 秀樹	菊地 康司	笹原 文夫
赤羽 創	井上 敏行	岡澤 良昭	喜多 広幸	佐藤 顕宏
朝倉 浩史	井上 文治	岡野 昌明	北川 博信	佐藤 克典
浅見 秀先	井之川 英正	小川 安良	木村 努	佐藤 敏和
阿世賀 宏	岩井 俊二	小熊 紀美夫	桐生 豊典	佐藤 延実
安達 拓也	岩城 忠則	尾崎 郁生	霧生 幹夫	佐藤 元彦
阿部 豊夫	岩崎 和義	尾崎 悦広	金原 晃雄	佐野 勝之
阿部 寛	岩田 樹美	小田 一之	熊谷 正樹	佐野 寧
雨宮 昌弘	上野 敏範	小高 直也	蔵岡 巖	澤田 章夫
荒水 照夫	上村 雄治	小野 浩志	劔持 知明	滴草 久人
有馬 弘治	薄井 康隆	小野澤 一弘	甲賀 由紀子	澁谷 誠二
飯嶋 保男	内田 健一朗	及川 孝則	向田 浩基	志水 史典
飯田 敏夫	梅田 眞吾	開田 徹	小金澤 政司	白石 健一
飯塚 宏忠	梅本 剛	柿本 浩司	古東 秀文	塩飽 諭之
五百蔵 健行	永島 照文	笠原 章	小林 悟	末 真彦
五十嵐 辰沖	江口 誠	加治 喜久夫	小林 大造	杉田 恵資
池上 輝明	江藤 康之	柏木 聡	小林 秀実	杉山 莊八
池谷 康久	榎本 克美	加藤 一平	駒木根 新	鈴木 堅一郎
石井 和秀	榎本 浩之	金澤 博幸	五味 信義	鈴木 源治
石井 陽一	遠藤 眞二郎	金津 晴茂	小山 泰幸	鈴木 純
石川 正晴	圓谷 光明	金田 明浩	金銅 昌己	鈴木 貴博
石黒 武雄	尾池 一仁	兼松 聡	斉藤 賢二	鈴木 信貴
石田 昭浩	大井 英之	神谷 典良	齋藤 智洋	鈴木 義博
石田 東彦	大内 仁	川 公洋	酒井 康成	須藤 直俊
石田 弘幸	扇谷 孝	河合 栄作	阪上 貴一	須藤 洋
泉井 太	大島 純	川崎 勝巳	坂田 司	砂長 規善
磯部 勝蒼生	大須賀 豊	川田 貴也	坂本 貴	須山 健二

(氏名あいうえお順)

関谷 成人	兔澤 政人	東野 眞弘	水野 勉	吉本 渉
千賀 武	飛田 喜則	彦坂 勉	溝口 義章	和田 賢治
曾根 信行	富田 彰則	久野 雅祥	溝邊 勲	渡邊 一郎
田内 敏昭	内藤 誠一	平井 則行	光阪 勇治	渡邊 和之
高木 賢	中井 大輔	平井 秀樹	宮澤 有司	渡邊 高朗
高田 祐司	中川 昇一	平川 恭章	宮下 悟	渡部 民久
高野 勉	中澤 伸	平松 昌子	宮下 剛士	渡辺 利明
高橋 国夫	中島 誠一郎	廣田 哲夫	宮本 滋	渡邊 敏朗
高橋 孝二	長野 修	福田 秀樹	宮本 英夫	綿貫 辰雄
高橋 武宏	中山 文雄	藤井 美孝	見吉 浩一	
高松 圭	夏目 三千夫	藤田 信吾	牟田口 治	
高屋 憲生	西川 哲幸	藤田 敏彦	宗像 隆行	
瀧 稔	西村 剛	藤墳 良己	村井 信義	
田口 寛人	西山 正三	古田 英一	村松 匡太	
竹井 伸行	二宮 正伸	法貴 慶人	森 憲寿	
武内 義夫	沼尻 昭	細川 隆	森田 健一	
竹尾 透	塗木 義文	細野 幸弘	森正 邦夫	
武富 昌文	野崎 浩司	堀川 俊永	守谷 仁志	
立川 淳	野原 博志	本郷 聡	家市 勇人	
舘山 英司	野村 滋之	本田 浩介	八木 豊	
田所 武士	橋本 拓行	前田 安司	矢澤 俊文	
田所 宏章	蓮池 紀彦	榎枝 豊弘	安田 宏泰	
田中 啓一	畑田 朋文	牧口 尚雄	安武 博之	
田中 慎也	畑田 一豊	増田 龍大	柳澤 伸敬	
田中 勉	濱田 守	欄木 浩一	矢野 幹男	
田中 久雄	濱野 由紀夫	松井 政弘	山岸 寛	
棚橋 邦博	林 貞行	松井 嘉幸	山口 一芳	
谷 真由子	林 政輝	松浦 宏和	山崎 和彦	
田丸 信秀	林 倉年則	松崎 玲子	山崎 正嗣	
田村 浩志	原 俊二	松下 貴成	山崎 嘉久	
俵 泰男	原 弘昌	松田 邦弘	山下 純一 (東京)	
辻 恒男	原 史彦	松永 勝己	山下 純一 (群馬)	
辻井 泰人	原 嶋幸一	松原 豊	山田 晶一	
土橋 博明	原 島功明	松本 実	山本 享明	
坪井 正視	原 田卓也	松谷 英輝	家森 有常	
鶴卷 静雄	原 田尚雄	丸谷 周平	與川 哲也	
寺本 一磨	番 匠厚士	三上 悟	横田 和伸	
土井 需廣	番 匠幸男	三阪 博之	横山 雄二	
遠山 明薫	檜垣 和弘	三島 伸一	吉田 亮司	
遠山 茂隆	東 哲朗	水野 隆夫	吉村 信二	

神奈川大学TEDCOMプロジェクト主催  
地震・台風災害の制御低減に関するシンポジウム  
—制振・免震構造と実挙動観測—

開催期日：2002年3月14日（木）

会場：神奈川大学六角橋キャンパス（横浜市神奈川区六角橋3-27）

内容：神奈川大学工学部建築学科構造システム系教員をコアとしたTEDCOMプロジェクト（Typhoon and Earthquake-induced Disaster Control and Mitigation）

（文部科学省学術フロンティア、産官学共同研究プロジェクト）のこれまでの研究成果として、下記内容のシンポジウムを開催します。また、神奈川大学キャンパス再開発計画により建設された免震構造校舎の免震装置見学会も併せて行います。

- |                            |           |
|----------------------------|-----------|
| 1) 23号館免震装置見学会：11時～12時     | 23号館地下免震層 |
| 2) TEDCOMシンポジウム：13時～17時30分 | 23号館201講堂 |
| 3) 懇親会：18時～19時30分          | 1号館8階ラウンジ |

参加費：シンポジウム 1,000円（資料代含む）

懇親会 2,000円（出来るだけ事前にお申し込み下さい）

—プログラム—

- |  |                             |
|--|-----------------------------|
| 1) はじめに 13:00～13:05                            | 大熊武司（TEDCOMプロジェクト責任者、神奈川大学） |
| 2) 第1セッション〔特別参加〕 13:05～14:15                   | 座長：大熊武司（前掲）                 |
| 「RC系建築物における柱梁接合部破壊の重要性に対する認識について」              | 広沢雅也（工学院大学）                 |
| 「骨組の変形と構造設計」                                   | 和田章（東京工業大学）                 |
| 「鉄筋コンクリート造超高層建物の耐震・制振構造」                       | 黒瀬行信（清水建設㈱）                 |
| 「鉛プラグ型積層ゴムのクリープ性を考慮した高層免震建物の風応答評価」             | 竹中康雄（鹿島建設㈱）                 |
| 質疑応答   |                             |
| 3) 第2セッション〔耐震・免震校舎の設計とその固有振動特性の計測〕 14:15～15:10 | 座長：岩田 衡（神奈川大学）              |
| 「1号館の設計と常時微動計測」                                | 梅野 岳（㈱久米設計）                 |
| 「23号館（免震校舎）の構造設計」                              | 常木康弘（㈱日建設計）                 |
| 「23号館（免震校舎）の強制振動実験」                            | 内山正次（鹿島建設㈱）                 |
| 質疑応答   |                             |
| （休憩 10分）                                       |                             |
| 4) 第3セッション〔対震・対風設計法と実挙動観測〕 15:20～16:30         | 座長：島崎和司（神奈川大学）              |
| 「1号館・23号館の地震時実挙動観測」                            | 荻本孝久（神奈川大学）                 |
| 「23号館の地震時実挙動観測に基づくシミュレーション」                    | 栗山利男（㈱構造計画研究所）              |
| 「23号館の強風時実挙動観測」                                | 大熊武司（前掲）                    |
| 「低層免震建物の風洞実験模型の開発」                             | 安井八紀（㈱泉創建エンジニアリング）          |
| 質疑応答   |                             |
| 5) 第4セッション〔応答制御デバイスの研究開発〕 16:30～17:25          | 座長：荻本孝久（前掲）                 |
| 「鋼構造系制振デバイスの研究開発」                              | 岩田 衡（前掲）                    |
| 「鉄筋コンクリート構造系エネルギー吸収デバイスの研究開発」                  | 島崎和司（前掲）                    |
| 「免震ゴム等建築用高分子材料の耐久性」                            | 大石不二夫（神奈川大学）                |
| 質疑応答   |                             |
| 6) おわりに 17:25～17:30                            | 岩田 衡（前掲）                    |

参加申し込み方法

葉書、FAX、E-mailの何れかにて、1) 氏名（フルネームを楷書にてお願い致します）、2) 所属、3) 懇親会参加の有無、4) 免震層見学会参加の有無 を記入の上、3月9日（土）までにお知らせ下さい。

申し込み先：〒221-8686 横浜市神奈川区六角橋3-27

神奈川大学工学部建築学科 小川 秀堆（TEDCOMプロジェクト幹事）

TEL：045-481-5661（内線3471）

FAX：045-481-5360

E-mail：ogawah01@kanagawa-u.ac.jp

会場の場所などの詳細は、神奈川大学ホームページ <http://www.kanagawa-u.ac.jp> をご覧下さい。

## 主要会議・行事予定（2002年2月～6月）

●は、講習会・見学会・フォーラム・会誌発行など

### 2月

- 2月 4日 平成14年度事業計画・予算原案作成
- 2月 5日 平成14年度会費請求書送付
- 2月 8日 運営委員会
- 2月14日 理事会 於：建築家会館
- 2月21日 ● イブニングセミナー 於：JIA館小ホール
- 2月25日 ● 会誌「MENSHIN No.35」発行
- 2月26日 国土交通省の検査（業務及び財産状況等）

### 3月

- 3月18日 通信理事会
- 3月18日 平成13年度委員会事業報告作成依頼
- 3月下旬 運営委員会

### 4月

- 4月初旬 ● 第2回「技術的背景」講習会
- 4月中旬 平成13年度委員会事業報告のまとめ
- 4月16日 通信理事会
- 4月30日 平成14年度通常総会開催通知送付
- 4月 \*\*日 日本免震構造協会賞発表：受賞者に通知

### 5月

- 5月初旬 運営委員会
- 5月中旬 監事監査
- 5月中旬 理事会 於：建築家会館
- 5月中旬 「免震部建築施工管理技術者名簿2002」送付
- 5月24日 ● 会誌「MENSHIN No.36」発行
- 5月 \*\*日 日本免震構造協会賞発表：対外発表（予定）

### 6月

- 6月11日 理事会、通常総会、表彰式、懇親会 於：明治記念館
- 6月17日 協会設立記念日
- 6月18日 通信理事会

免震から制振(震)まで。ブリヂストンは提案します。

建物全体の免震に……

## マルチラバーベアリング

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

### 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べいただけます。



あらゆる建物の制振(震)に……

## EXTダンパー

(エクストルージョン)

制振構法は従来、高層ビルの居住性改善に主として用いられてきました。しかし、1995年の阪神大震災は制振構法に新たな方向性——既存建物の耐震改修、新築建物の耐震性向上——を付加しました。ブリヂストンEXTダンパーは特殊配合のゴムを振動エネルギー吸収材として用いることで建物の振動を効率的に抑えることができます。

### 特 徴

- 幅広い効果：風～大地震まで有効です。
- 低い温度依存性：有機材料の弱点を克服しました。
- コンパクトで大容量：少ない遊間を有効利用できます。
- メンテナンスフリー：ランニングコストの負担がありません。



お問合せは……

株式会社ブリヂストン

建築用品販売部 建築免震販売課

東京都中央区日本橋3-5-15 同和ビル 〒103-0027

TEL.03-5202-6865 FAX.03-5202-6848



# 昭和電線の高面圧、低弾性アイソレータは 4秒免震を実現します!

①

**载荷性能を追求  
した理想の形状**

- 形状係数S1=31
- 形状係数S2=5



- ◆最高の载荷性能
- ◆長期許容面圧150kg/cm<sup>2</sup>以上

②

**端面は鋼板露出型**

- 鋼板露出型でゴムはR状



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

③

**特性重視のゴム  
配合**

- 可塑性を加えない
- 天然ゴムリッチ(75%)な配合



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

④

**実大製品による  
豊富なデータ蓄積**

- 試験は全て実大製品で実施
- 初期特性から耐久性までのデータが充実



- ◆データの信頼性

⑤

**設計の自由度**

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



- ◆設計の自由度

⑥

**品質、維持管理が  
し易い**

- 鋼板露出型のため内部鋼板の確認が可能

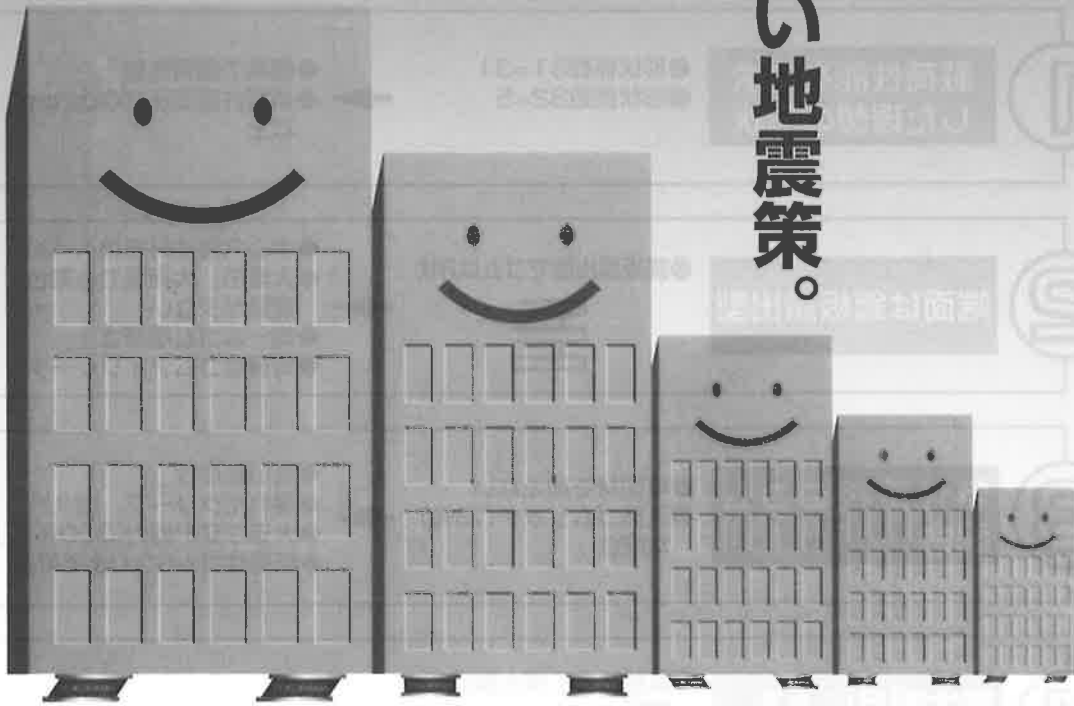


- ◆メンテナンスが容易

**SWCC 昭和電線電纜株式会社**

デバイス・コンポーネンツ事業部 営業部第2課(免震・制振・防振営業)  
〒105-8444 東京都港区虎ノ門1-1-18(東京虎ノ門ビル) TEL03-3597-6967 FAX03-3597-7194  
支店/関西 中部 東北 九州 北海道 中国 営業所/北陸 四国 沖縄

揺るぎない地震策。



YOKOHAMA SEISMIC ISOLATOR FOR BUILDINGS

**BUIL-DAMPER**

ビル用免震積層ゴム ビルダンパー

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

ビル免震とは、地震の水平動が建物に直接作用しないよう、建物にクッション（免震ゴム）を設けたものです。従来の耐震ビルが「剛性」を高めて地震に耐えるのに対し、地震エネルギーを吸収することによって、建物に伝わる地震力を減少させます。激しい地震でも、建物および内部の設備・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

工務資材販売部 販売9G：〒105-8665 東京都港区新橋5-36-11  
工務資材技術部 技術2G：〒254-8601 神奈川県平塚市論分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

# TOZEN

免震・層間・変位吸収継手

**NEW**

# SEQULEX 2

## 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、大变位性、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継材の設計・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](mailto:suishin@tozen.co.jp) URL : <http://www.tozen.co.jp/>

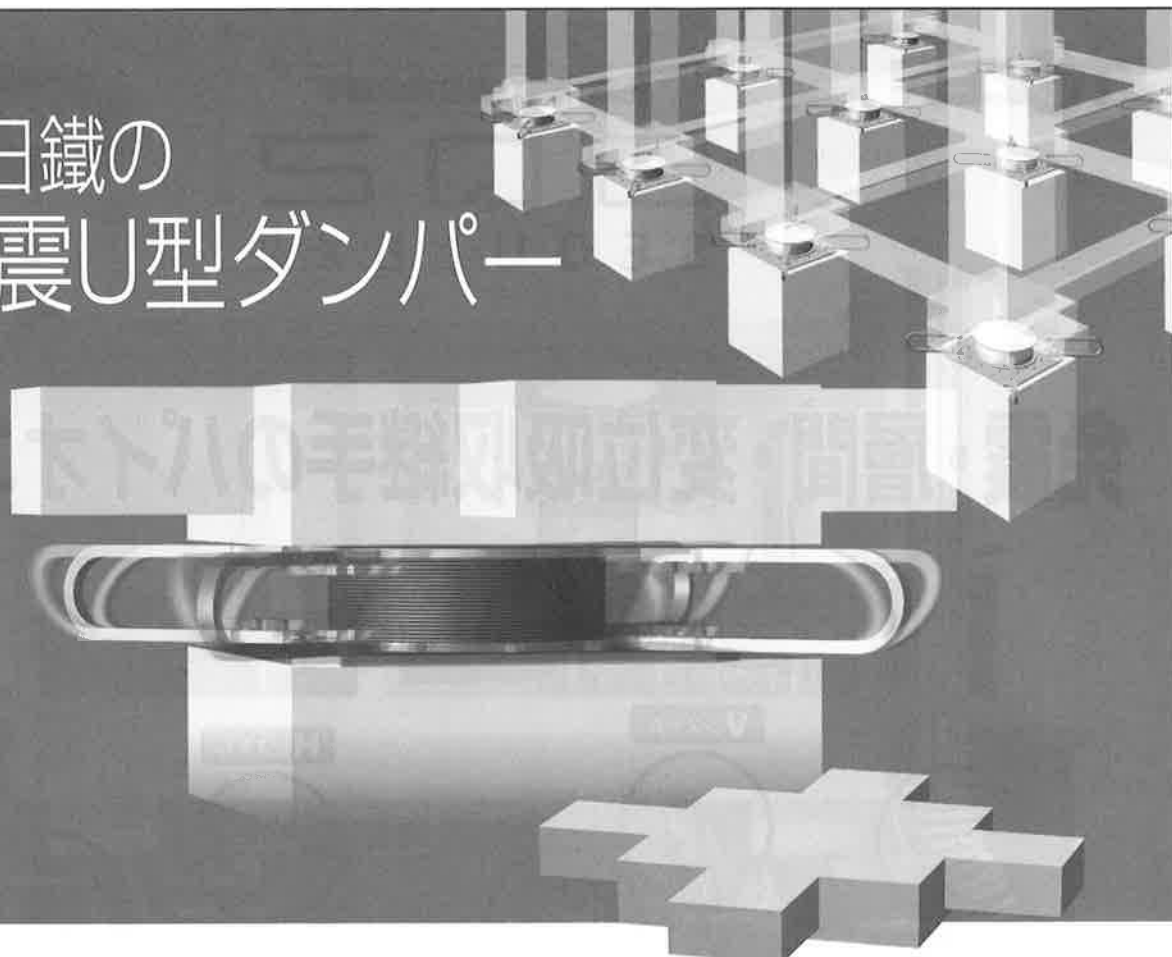
★HPからはDXFデータ及び図面 (PDF) も取れます。

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)  
横浜出張所 TEL. (045) 949-4889 (代)

# 新日鐵の 免震U型ダンパー



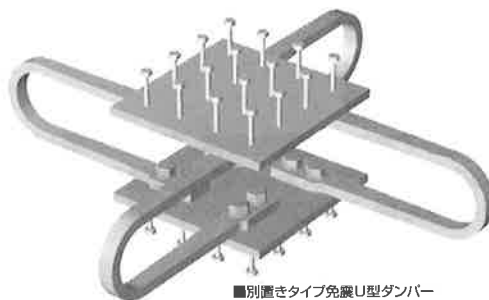
「積層ゴム一体型」と「別置型」、  
さまざまな設計・施工ニーズに応える  
2タイプの免震U型ダンパー。

## 免震U型ダンパーの特徴

- |                  |   |
|------------------|---|
| <b>1 高品質</b>     | 地震時に安定した復元力特性で地震エネルギーを吸収し揺れを低減します。<br>また、繰り返しに対する疲労特性にも優れています。                                  |
| <b>2 高い設計自由度</b> | 免震U型ダンパーのサイズ、本数や配置、組み合わせを自由に選べることで、建物形状に合わせた最適な設計が可能です。   |
| <b>3 無方向性</b>    | 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。  |
| <b>4 低コスト</b>    | 従来の免震鋼棒ダンパーに比べ、降伏せん断力当たりの価格が安く、経済的です。   |
| <b>5 点検が容易</b>   | 積層ゴム一体型免震U型ダンパーの場合、ダンパーと積層ゴムが分離しているため、地震後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部分の取り替えも簡単です。 |



■積層ゴム一体型免震U型ダンパー



■別置きタイプ免震U型ダンパー

## ▶ 免震U型ダンパー別置タイプの能力(参考値)

\* 1: 破断までの繰り返し回数が20回程度となる変形

\* 2: 破断までの繰り返し回数が5回程度となる変形

型式	ダンパー本数	降伏せん断力 Qy (kN)	初期剛性 K1 (kN/m)	2次剛性 K2 (kN/m)	弾性限度範囲 $\delta y$ (mm)	*1	限界能力 *2 (mm)
	(本)					(mm)	(mm)
NSUD45×6	6	276	11,400	192	24.2	450	650
NSUD45×8	8	368	15,200	256	24.2	450	650
NSUD50×4	4	232	8,320	144	27.9	500	750
NSUD50×6	6	348	12,500	216	27.9	500	750
NSUD55×4	4	304	9,600	160	31.7	550	850
NSUD55×6	6	456	14,400	240	31.7	550	850

**新日本製鐵株式會社**

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 Tel.03-3275-6990 フリーダイヤル ☎0120-22-7938

資料請求番号★★★★★

# 免震告示対応構造計算システム

O S S Ver.01-7

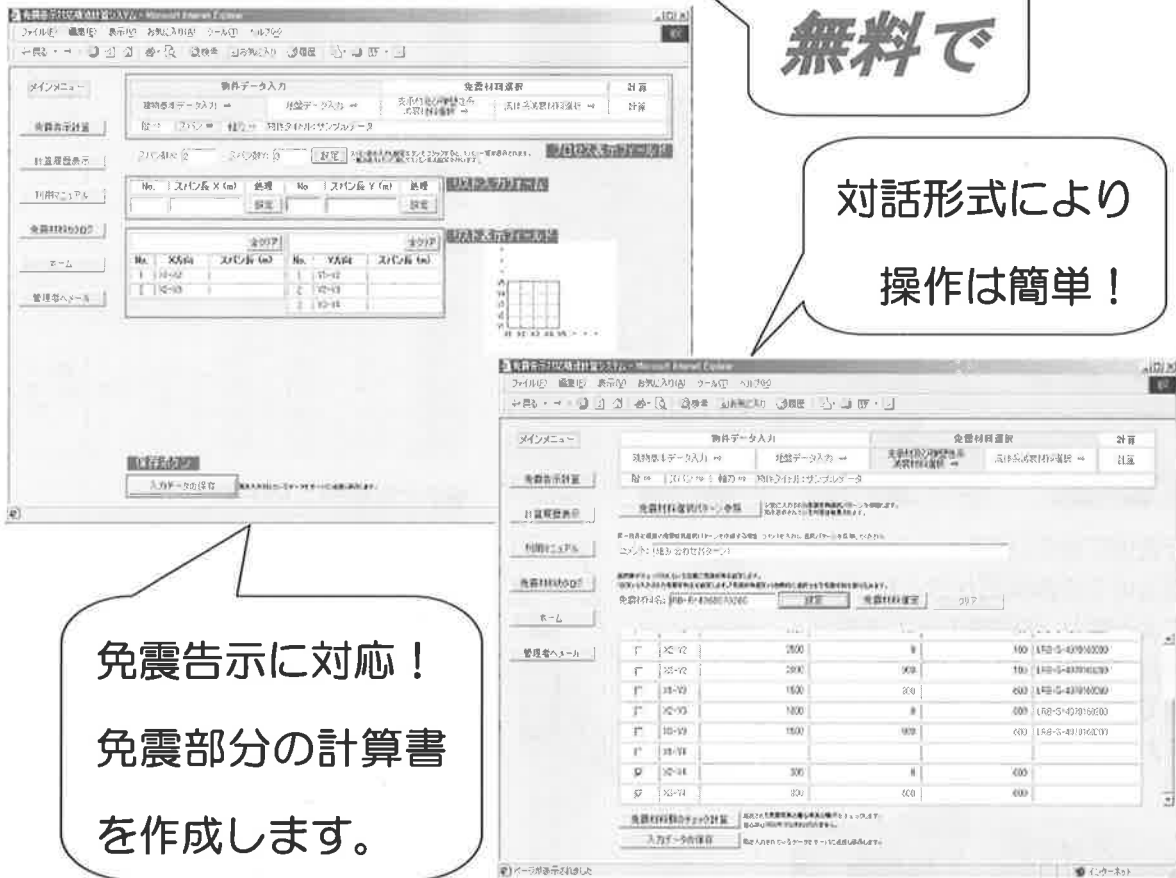
Oiles Menshin Sekkei System

免震告示の免震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！！

無料で

対話形式により  
操作は簡単！

免震告示に対応！  
免震部分の計算書  
を作成します。



日頃より、オイレス工業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いただけるようにいたしました。

本格運用を開始してから多くの皆様にご利用頂き、好評を得ております。まずはご利用頂き、ご意見・ご感想・不明な点などがございましたら、下記システム管理者宛てにご連絡下さい。

インターネットアドレス：<http://www.menshin.net/oilesuser/index.htm>（直接アクセスする場合）

ホームページアドレス：<http://www.oiles.co.jp/2>

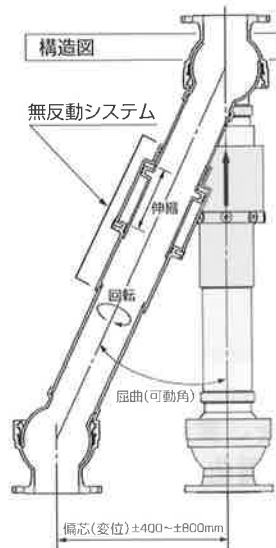
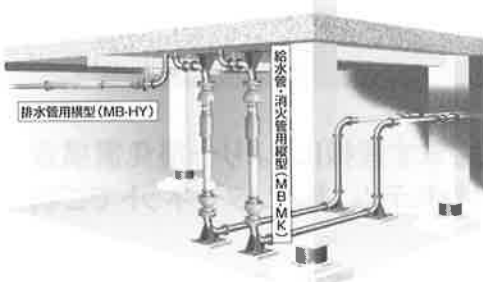
システム管理者メールアドレス：[dic.g2@oiles.co.jp](mailto:dic.g2@oiles.co.jp)

# シンプルな配管レイアウトで 余裕のある免震性能を発揮!!

免震継手「メンシンベンダー」は両端のボール部で自由に可動屈曲し、  
中間部の二重管で伸縮することで、三次元変位(X・Y・Z・回転軸)にスムーズに追従します。



- 三次元変位に対応、省スペースタイプ。
- 摺動型なので作動抵抗がほとんどない。
- 内圧による推力、作動時の圧力変動がない無反動型もラインアップ。
- 金属製で強度、耐久性に優れ、メンテナンスフリー。



## ■種類・サイズ・用途 (単位:mm)

### ●給水・消火管用縦型【無反動型】(MB-MK)

呼び径	変位吸収量 ±400・±500・±600			伸縮量	可動角(θ)	用途
	面間(±400)	面間(±500)	面間(±600)			
25	960	1180	1400	150 (+120 -30)	±25°	●給水 ●消火水 ●冷温水 ●温水 ●冷水 ●冷却水 など
32	980	1200	1420			
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			

### ●排水管用縦型(MB-HT)

呼び径	変位吸収量 ±400・±500・±600			伸縮量	可動角(θ)	用途
	面間(±400)	面間(±500)	面間(±600)			
80	1130	1350	1570	150 (+120 -30)	±25°	●排水 ●汚水 など
100	1160	1380	1600			
125	1160	1380	1600			
150	1170	1380	1600			
200	1260	1400	1620			

### ●排水管用横型(MB-HY)

呼び径	変位吸収量・伸縮量 ±400・±500・±600			可動角(θ)	用途
	面間(±400)	面間(±500)	面間(±600)		
80	1920	2220	2520	±25°	●排水 ●汚水 など
100	1990	2290	2590		
125	2000	2300	2600		
150	2070	2370	2670		
200	2170	2470	2770		

## ■施工例



MB-MK (給水用)



MB-MK (消火用)



MB-HY (排水用)

設備配管用 無反動型免震ジョイント ボール形可とう伸縮継手 呼び径25~200mm

# メンシンベンダー

PAT.P

●お問い合わせは本社・営業本部まで...



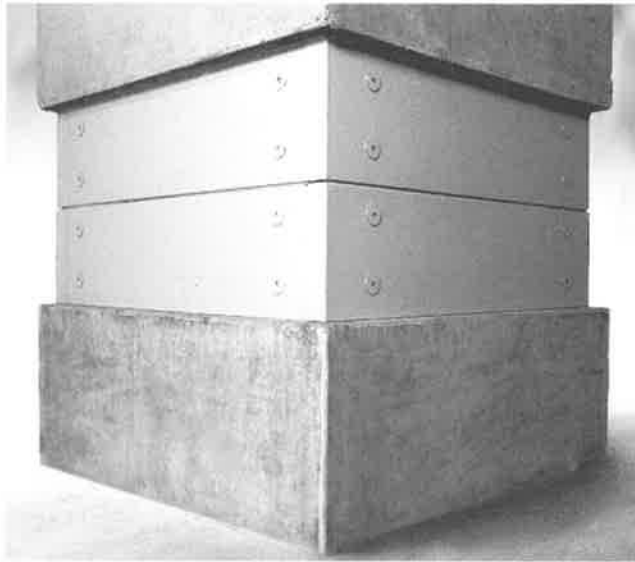
本社 〒529-1663 滋賀県蒲生郡日野町北脇206-7 TEL(0748)53-8080  
 東京支店 TEL(03)3379-9780 札幌営業所 TEL(011)642-4082  
 名古屋支店 TEL(052)712-5222 東北営業所 TEL(022)218-0320  
 大阪支店 TEL(0726)77-3355 広島営業所 TEL(082)262-6641  
 九州支店 TEL(092)501-3631 四国営業所 TEL(087)863-5650

※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。

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

## 免震建築物の積層ゴム用耐火被覆材

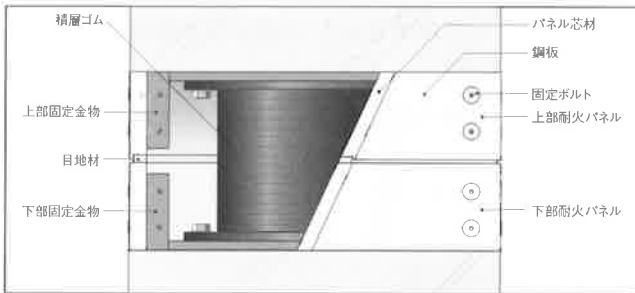
# メンシンガード S



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

### 性能

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



※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

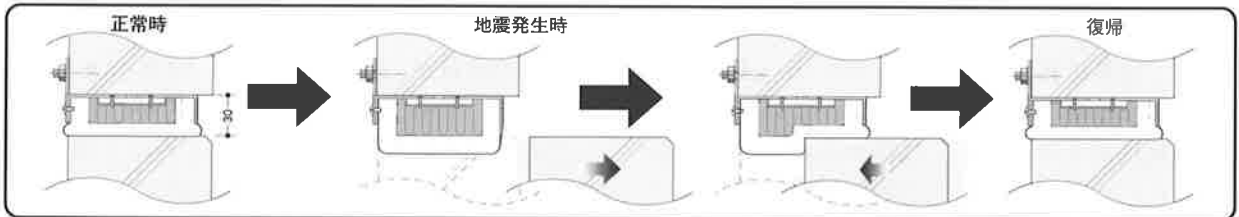
# メンシンメジ



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

## 会誌「MENSHIN」 広告掲載のご案内

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

### ●広告料金とサイズなど

- 1) 広告の体裁 A4判 (全ページ) 1色刷  
掲載ページ 毎号合計10ページ程度
- 2) 発行日 年4回 2月・5月・8月・11月の25日
- 3) 発行部数 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、不適切なものがあつた場合には訂正、又は掲載をお断りすることもあります。
- 8) 掲載場所 掲載場所につきましては、当会にご一任下さい。
- 9) 申込先 社団法人日本免震構造協会 事務局  
〒150-0001 東京都渋谷区神宮前2-3-18 JIA館2階  
TEL 03-5775-5432 FAX 03-5775-5434

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

### 編集後記

#### 編集後記

21世紀も2年目に入り早くも2か月が過ぎました。不況もここまで長引くと、もうすっかり慣れてきて、企業倒産、失業等少々のニュースを聞いても驚かなくなってきたようです。この会誌も次号で創刊以来9年になり、以前から内容の刷新を図ろうとしてきましたが、このあたりで全面的に考え直す時期がきたような感じがしています。どのように変えていくのかを何ヶ月かけて、協会創立10周年を目途に検討していく予定です。

今回の会誌ですが、技術委員会の成果をかなり大幅に掲載して頂きましたが、このような記事は、

会誌の重点的な内容だとも考えており、今後も継続していくことになっています。又「国内の免震建物一覧表」については改正告示によって全ての建物の情報が、我々の手では、把握できなくなりました。どのような形で掲載するか、もう少し周辺の動きを見ながら決めていきたいと思ひます。このようないくつかの検討項目を詰めていくわけです。このような状況の中で、今回の編集WGを担当していただいたのは、小沢、加藤(巨)、世良、中川、藤波委員のみなさんでした。

出版部会委員長 須賀川 勝



## 寄付・寄贈

ベース設計資料108建築編前

GBRC 2001 Vol.26 No.3 103

GBRC 2001 Vol.26 No.4 104

建築の技術 施工 4 1998No.390 総特集 免震構造の現在 -地震に克つ建築技術らびど 第8号

Bliss! No.2, Autumn 2001 特集住まいのイタリアン・スピリッツ

Re 建築/保全 No.133 特集・第4の建築行為

2001JSCA名簿・建築構造士名簿

耐震工学研究会特別シンポジウム「建築基準法の改正を斬る!」講演録 2001年9月7日

2001年活断層調査成果及び堆積平野地下構造調査成果報告書 予稿集

パッシブ制振構造シンポジウム2001 東京工業大学 建築物理研究センター

建設工業調査会

財団法人日本建築総合試験所

財団法人日本建築総合試験所

可児長英氏

財団法人日本建築センター

日本ニューラルネット

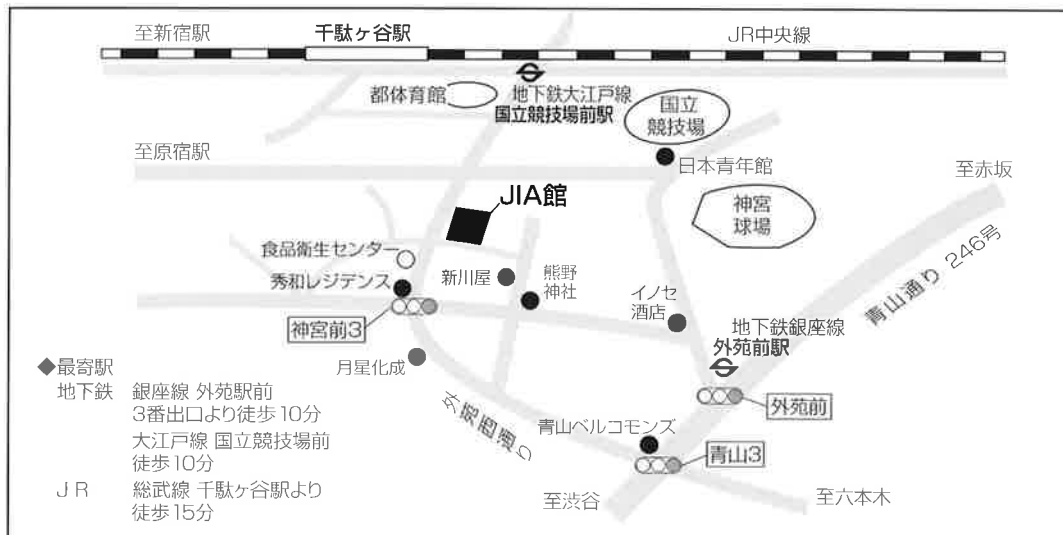
財団法人建築保全センター

社団法人日本建築構造技術者協会

高山峯夫氏(工学研究会)

瀬尾和大氏(東京工業大学)

笠井和彦氏・和田章氏(東京工業大学)



2002 No.35 平成14年2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/>