

JSSI

The Japan Society of Seismic Isolation

一般社団法人 日本免震構造協会

MENSHIN

The Japan Society of Seismic Isolation

NO. **90**

2015. 11

一般社団法人日本免震構造協会出版物のご案内

2015年5月1日

タイトル	内 容	発行年月	会員価格
			非会員価格
会誌「MENSIN」	免震建築・技術に関わる情報誌、免震建築紹介、免震建築訪問記、設計例、部材の性能、免震関連技術等 【A4版・約90頁】	年4回発行 2月、5月、 8月、11月	¥2,500
			¥3,000
免震部材標準品リスト 《改訂版》—2009—	大臣認定された免震部材で、免震建築物の設計に必要な部材ごとの性能基準値を一覧表にまとめたもの (CD-ROM付き) 【A4版・760頁】	2009年11月	¥3,500
			¥4,000
免震建物の維持管理基準 《改訂版》—2014—	免震層・免震部材を中心とした通常点検・定期点検など、免震建物維持管理のための点検要領などを定めた協会の基準 (ユーザーズマニュアル付) 【A4版・35頁】	2014年8月	¥700
			¥1,400
設計・施工に役立つ問題事例 と推奨事例—点検業務から 見た免震建物—	免震建物の点検時に発見される設計や施工に起因する不具合事例について、推奨事例も含めて解説。チェック編と解説編から構成。建築計画、構造計画、配管・配線計画、施工計画、免震部材、維持管理について解説。 【A4版・20頁】	2007年8月	¥500
			¥1,000
バッシブ制振構造設計・ 施工マニュアル 《第3版 第1刷》—2013年版—	わが国で唯一の制振構造専門の設計・施工指針 第2版をより分かり易くした改訂版 【A4版・565頁】	2013年11月	¥5,000
免震建築物のための設計用 入力地震動作成ガイドライン 《改訂版》	主に免震建築物の設計実務に携わる構造技術者が入力地震動について理解を深めようとする際の指標となるもの 【A4版・123頁】	2014年1月	¥2,000
			¥3,000
免震建物の建築・設備標準 —2009—	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版・87頁】	2009年12月	¥1,000
			¥1,500
免震部材の接合部・取付け 躯体の設計指針 《改訂版》	免震部材の接合部や取付け躯体の設計をする際のガイドライン 【A4版・82頁】	2014年1月	¥1,500
			¥2,000
免震建物の耐火設計ガイドブック	免震建物の耐火設計・免震装置の構成材料の温度特性・装置の耐火性・耐火被覆方法等に関する実務書 【A4版・185頁】	2012年3月	¥2,000
			¥3,000
免震建築物の耐風設計指針	高層建築物や塔状比の大きな建築物への免震構造適用の増加に伴い必要性が高まってきた免震構造の耐風設計指針・解説と関連技術情報を整備 【A4版・151頁】	2012年9月	¥2,000
			¥3,000
免震エキスパンションジョイント ガイドライン	免震エキスパンションジョイントの地震時の損傷防止のためのガイドライン。エキスパンションジョイントの目標性能を示すとともに、設計、製作、施工、検査、維持管理上の留意点をまとめた。 【A4版・134頁】	2013年4月	¥2,000
			¥3,000
免震のすすめ	これから建物を建てようとする方々向けに大地震から人命・財産・日常生活を守る免震建物を分かり易く解説、メリット・装置の役割・コストと性能などを記したカラーパンフレット 【A4版・3ツ折】	2005年8月	30部まで無料 (31部以上 ご相談)
ユーザーズマニュアル	免震建物を使用または所有されている方への注意点をまとめたカラーパンフレット 【A4版・2ツ折】	2007年10月	30部まで無料 (31部以上 1部¥50)
地震から建物を守る免震 【和文、英文版】	免震建築の普及のため一般向けに免震構造を説明したカラーパンフレット 【A5版・6頁】	2009年9月	30部まで無料 (31部以上 1部¥100)
大地震に備える ～免震構造の魅力～ 【日本語・DVD】	免震建築の普及のため建築主向けに免震構造を分かり易く解説したもの 【DVD 7分30秒】	2014年3月	¥2,000
			¥2,500
大地震に備える ～免震構造の魅力～ 【英語・DVD】	【ナレーション・字幕/英語】 免震建築の普及のため建築主向けに免震構造を分かり易く解説したもの 【DVD 約9分】	2006年11月	※Academy ¥1,500
			¥1,500
			※Academy ¥2,000
免震建築の基本がわかる本 【オーム社】	建築家、建築構造技術者など免震建築の関係者対象の技術書。 Q & A 方式で、免震建築、特に事務所やマンションなどのビルもの全般にわたり、免震の基本的なところから計画・設計・施工・維持管理など幅広く解説。 【A5版・190頁】	2013年6月	¥2,800
			¥3,024
免震構造 —部材の基本から設計・施工まで— 【オーム社】	免震構造に携わる実務者必携の書。部材の基礎知識から免震構造の設計、免震層の施工、維持管理に関する実践的知識までを系統的に、かつ、平易に解説 【B5版・310頁】	2010年12月	¥4,800
			¥5,400
免震構造施工標準 —2013— 【経済調査会】	免震構造の施工に関する標準を示すもので免震部建築施工管理技術者必携のもの 【A4版・117頁】	2013年7月	¥2,300
			¥2,571
免震・制振構造ハンドブック 【朝倉書店】	建築の設計に携わる方々のために「免震と制震の技術」について实际的に解説した待望の総合的成書 【B5版・296頁】	2014年10月	¥7,800
			¥7,992
How to Plan and Implement Seismic Isolation for Buildings 【Ohmsha】	考え方進め方免震建築の英語版 【A5判・123頁】	2013年4月	¥5,950
			¥6,696

協会編集書籍のご案内(他社出版)

タイトル	内 容	発行年月	会員価格
			非会員価格
免震建築の基本がわかる本 【オーム社】	建築家、建築構造技術者など免震建築の関係者対象の技術書。 Q & A 方式で、免震建築、特に事務所やマンションなどのビルもの全般にわたり、免震の基本的なところから計画・設計・施工・維持管理など幅広く解説。 【A5版・190頁】	2013年6月	¥2,800
			¥3,024
免震構造 —部材の基本から設計・施工まで— 【オーム社】	免震構造に携わる実務者必携の書。部材の基礎知識から免震構造の設計、免震層の施工、維持管理に関する実践的知識までを系統的に、かつ、平易に解説 【B5版・310頁】	2010年12月	¥4,800
			¥5,400
免震構造施工標準 —2013— 【経済調査会】	免震構造の施工に関する標準を示すもので免震部建築施工管理技術者必携のもの 【A4版・117頁】	2013年7月	¥2,300
			¥2,571
免震・制振構造ハンドブック 【朝倉書店】	建築の設計に携わる方々のために「免震と制震の技術」について实际的に解説した待望の総合的成書 【B5版・296頁】	2014年10月	¥7,800
			¥7,992
How to Plan and Implement Seismic Isolation for Buildings 【Ohmsha】	考え方進め方免震建築の英語版 【A5判・123頁】	2013年4月	¥5,950
			¥6,696

目次

巻頭言	我が国が直面する地震危険度と免震技術への期待	1
	東京大学生産技術研究所 教授 目黒 公郎	
免震建築紹介	笹川平和財団ビル	4
	松田平田設計 菊地 岳史 藤田 啓史 牧野 健二	
	半田市新庁舎	8
	安井建築設計事務所 築谷 朋也 安田 拓矢 伊藤 栄治 池田 直子	
	(仮称) ホテルエミオン東京ベイ・新館	12
	スターツ免制震構造研究所 古澤 健 酒井 和成 小林 利和 宮川 欣也 中村 元彦	
	山九株式会社 西神戸物流センター	16
	新日鉄住金エンジニアリング 山口 路夫 中村 秀司 市川 康	
免・制震建築訪問記 ⑨2	ガーデニエール砦WEST	20
	大成建設 中島 徹	
特別寄稿	Dynamic Massへの誘 (いざな) い	24
	石丸 辰治	
委員会報告	国際委員会活動報告	32
	豊橋技術科学大学 教授 斉藤 大樹	
	イタリアAvezzano地震100周年記念会議 参加報告	36
	豊橋技術科学大学 教授 斉藤 大樹 フジタ 馮 徳民	
性能評価及び評定業務		38
国内の免震建物一覧表		39
委員会の動き	■運営委員会 ■技術委員会 ■普及委員会 ■国際委員会 ■資格制度委員会 ■免震支承問題対応委員会 ■耐震要素実大動的加力装置の設置検討委員会 ■委員会活動報告(2015.7.1~2015.8.31)	49
会員動向	■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	53
インフォメーション	■会誌「MENSIN」 広告掲載のご案内 ■寄付・寄贈	66
編集後記		67

CONTENTS

Preface

Japanese Current Earthquake Disaster Risk and My Expectations to Base-isolation Technology	1
Kimiro MEGURO	Professor, Institute of Industrial Science, the University of Tokyo

Highlight

The Sasakawa Peace Foundation Building				4
Takeshi KIKUCHI	Hirofumi FUJITA	Kenji MAKINO	MHS Planners, Architects & Engineers Ltd.	
Handa City Hall				8
Tomoya TUKITANI	Takuya YASUDA			
Eiji ITOU	Naoko IKEDA		Yasui Architects & Engineers Inc.	
Hotel Emion Tokyo Bay ANNEX				12
Takeshi FURUSAWA	Kazunari SAKAI	Toshikazu KOBAYASHI		
Kinya MIYAGAWA	Motohiko NAKAMURA		Starts Construction and Asset Management Co., Ltd.	
Sankyu Nishikobe Warehouse				16
Michio YAMAGUCHI	Hideji NAKAMURA	Yasushi ICHIKAWA	Nippon Steel and Sumikin Engineering Co., Ltd.	

Visiting Report ⑨②

Gardenier Kinuta WEST	20
Toru NAKAJIMA	Taisei Corp.

Special Contribution

Invitation to Dynamic Mass	24
Shinji ISHIMARU	

Report of Committee

Activity Report of Committee of International Affairs	32
Taiki SAITO	Professor, Toyohashi University of Technology
Report of International Conference Commemorating 100 Years since Avezzano Earthquake in Italy	36
Taiki SAITO	Professor, Toyohashi University of Technology
Demin FENG	Fujita Corp.

Completion Reports of the Performance Evaluations

38

List of Seismic Isolated Buildings in Japan

39

Committees and their Activity Reports

49

- Steering ○Technology ○Dissemination ○International Affairs ○Qualification
- Seismic Isolation Device Quality ○Dynamic Testing Facility for Full Scale Structure and Isolation Devices
- Activity Report of the Committees(2015.7.1~2015.8.31)

Brief News of Members

53

- Application Guide & Form ○Rules of Propagation Members & Application Form ○Modification Form

Information

66

- Advertisement Carrying ○ Contributions

Postscript

67

我が国が直面する地震危険度と免震技術への期待



東京大学生産技術研究所

目黒 公郎

1 はじめに

東日本大震災の発生前から、我が国は巨大地震が頻発する時期を迎えている。今後30年~50年の間に、マグニチュード（M）8クラスの地震が4、5回、M7クラスの地震はその10倍の40~50回、我が国を襲う可能性が高い。M8クラスの地震の代表が南海トラフ沿いの巨大地震、M7クラスの代表は首都直下地震である。政府中央防災会議は、東日本大震災を踏まえ、南海トラフの巨大地震による被害を、最悪の場合、死者・行方不明者が32万人を超え、全壊・流出・全焼建物が238万棟、被害総額は220.3兆円と試算した。同様に首都直下地震の被害は、死者・行方不明者が2.3万人を超え、全壊・全焼建物が60万棟以上、被害総額は95兆円である。両者を合わせた被害総額は315兆円以上、これは我が国のGDPの6割を超える。本稿では、このような環境下での防災対策の進め方についての私見を、免震技術への期待も合わせて述べさせていただく。

2 「防災から減災へ」は正しいのか？

東日本大震災以降、「防災から減災へ」という言葉を良く耳にする。「事前のハード対策だけで全ての被害を防ぐことはできないので、事後対応を含めて被害を最小化しよう」という意味のようだが、私自身はこの「減災」には、以下のような2つの理由から違和感を覚える。

1つ目は「防災」の定義に関する理解不足だ。防災に関する最も重要な法律「災害対策基本法」の第一章（総則）の第二条の二で、「防災は災害を未然に防止し、災害が発生した場合における被害の拡大を防ぎ、及び災害の復旧を図ること」と定義されていて、この中には災害対応も復旧も入っている。「防災から減災へ」と言っている人は、災害対策基本法の最初の部分も読んでいないのかと思ってしまう。

2つ目は、現在わが国が直面する規模の地震被害に対しては、事後対応を主とする対策では復旧・復興が困難なことへの理解不足である。有限な時間と資源を前提とする防災対策では、適切な優先づけが必要となり、通常はリスクの大小が基準として用いられる。リスクは、「ハザード×バルネラビリティ」で定義されるが、ハザードは「外力の強さと広がり×発生確率」、バルネラビリティ（脆弱性）は「ハザードに曝される地域に存在する弱いものの数」である。結果としてリスクは「起こったときの被害の規模×発生確率」になる。ここで、低頻度巨大災害と高頻度中小災害を比較すると、巨大災害では低頻度が効きすぎると相対的にリスクが小さくなり、その対策が後回しになることがあるが、ここには落とし穴がある。リスクの概念で優先順位をつけてもいいのは、「起こったときの災害の規模が対応母体の能力で復旧・復興できるサイズまで」ということ。「防災から減災へ」の言葉には、事前の抑止対策は難しいので、事後対応で被害の最小化を目指そうという意図が強く感じられるが、我が国が直面する災害は事後対応のみでは復旧・復興が困難な規模である。国の存続が重要であれば、事後対応で復旧・復興できない規模の災害は起こさないこと。すなわち、発災までの時間を活用した被害抑止対策で、発災直後の被害量を事後対応で復旧・復興できる規模まで減らすことが不可欠なのだが、中央政府の政策決定者を含め、現在、この認識が大きく欠如している。

3 総合的な災害管理とその意味

災害現象は「インプット→システム→アウトプット」の関係で考えると理解しやすい。インプットは風水害や土砂災害では台風や降雨、地震災害では地震の揺れや津波そのもので、これをハザードと呼ぶ。システムは自然環境特性と社会環境特性から構成さ

れる対象エリアの地域特性（社会システムとも呼ばれる）である。また地域の活動が時間的な影響を受けるので、システムには季節や曜日、発災時刻などの時間的な要因も含まれる。アウトプットは出現する物理的・社会的現象で、これがある閾（しきい）値を超えると被害や災害となる。災害の特性はハザードを受けるエリアの地域特性の影響を大きく受けるので、防災対策は自然現象としてのハザードの特性の理解に加え、対象エリアの人々の特性を含めた地域特性の理解が不可欠である。

巨大地震災害に対する我が国の取り組みは、現在の財政状況や少子高齢人口減少社会を考えれば、「貧乏になっていく中での総力戦」と言える。漢字の印象からか、防災が被害抑止対策のみと考えられがちなので、私はよりわかりやすい表現として、最近では「総合的な災害管理（マネジメント）」という用語を使うようにしている。これは「自助・共助・公助」の3者の担い手ごとに、図1に示す3つの事前対策と4つの事後対策を合わせた7つの対策によって、災害の影響の最小化を目指すものだ。

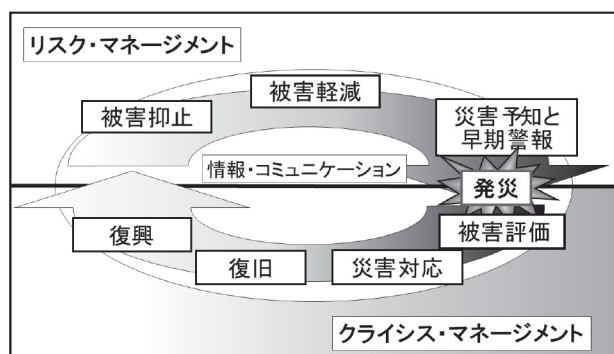


図1 総合的な災害管理のあり方

各対策を簡単に説明すると、最初の「被害抑止」は、主として構造物の性能向上と危険な地域を避けて住む土地利用政策によって、被害を発生させない対策。次の「被害軽減」は、被害抑止対策だけでは賄いきれずに発生する災害に対して、事前の備えで影響の及ぶ範囲を狭くしたり、波及速度を遅くしたりする対策。具体的には、対応のための組織づくり、事前の復旧・復興計画や防災マニュアルの整備、日頃からの訓練などだ。3番目は「災害の予知/予見と早期警報」で、ここまでが事前対策である。発災後にまずすべきことは「被害評価」で、被害の種類と規模、その広がりになるべく早く正確に把握すること。次がその結果に基づいた「（緊急）災害対応」で、そ

の主な目的は人命救助や2次災害の防止、被災地が最低限持つべき機能の早期回復である。これには被災地の回復までは入っていないので、次の「復旧」、「復興」が必要になる。「復旧」は元の状態まで戻すことだが、その状態で被災したことを考えれば不十分なので、改善型の復旧としての「復興」が必要となる。

我が国の財政と人的資源の制約を考えれば、今後は「公助」の割合は確実に減っていくことが予想され、これを補う「自助」と「共助」の確保と、その活動を如何に継続していくかがポイントになる。

4 防災対策への意識改革 「コストからバリュウへ」

今後益々減っていく「公助」の不足分を、サステナブルな条件の下、どのように「自助」と「共助」で補っていけばいいのか。「自助」と「共助」の担い手は、それぞれ、個人と法人、そのグループやコミュニティ、そしてNPOやNGOである。彼らの「良心」に訴えかけるだけの防災対策には限界がある。防災対策が価値を高めたり、ブランドになったりする仕組み、努力した人や組織が得をする仕組み、すなわち防災対策に対する「コストからバリュウへ」の意識改革を実現する環境整備が重要だ。コストとみならず防災対策は「一回やれば終わり、継続性がない、効果は災害が起らないとわからない」ものになる。しかしバリュウを高める防災対策は「災害の有無にかかわらず、平時から組織や地域に価値やブランド力をもたらし、これが継続される」ものになる。

私の教え子が日本政策投資銀行で面白い防災ビジネスを展開し、ダボス会議でも高い評価を受けている。私はそのアドバイザーをしているが、そのビジネスとは企業の防災力を評価し格付けするものだ。エビデンスベースでクライアント会社の防災力を詳細に評価する。企業のトップから各部局の担当者までインタビューを行い、総合的な防災力を評価する。この評価結果が高い企業は災害発生時に企業活動が低下せず、銀行からすれば信頼性の高いビジネスパートナーである。ゆえに評価の高い企業へは、金利の安い融資が可能になる。すなわち、防災対策を推進が有利な融資を受けられるバリュウを生むということ。高いレベルの防災対策を継続することは有利な条件を維持することにつながるし、ハザードの有無にかかわらず企業はバリュウを受けられる。現

在私はこのシステムを、自治体や個別の建物にも応用する仕組みづくりを進めている。

5 免震技術への期待

現在の建築基準法における耐震性は、「レベル1地震動（建物の耐用年数内に1度以上発生する可能性のあるレベルの地震動）に対しては、利用者の生命はもちろん、建物が本来期待される機能を保持（主要構造体は概ね弾性的な挙動で応答）する。レベル2地震動（対象地域で考えられる最強の地震動）には多少の被害は許容するが、利用者の生命に損傷を与えるような破損を生じないこと」を目標にしている。この基準が我が国の地震被害の軽減に果たした役割は大きいですが、現在直面する巨大地震の危険性や想定される被害を考えると、人命を何とか守っても

地震の後に建物が利用できなかつたり、その補修や建替えに巨額の資金が必要になる状況は、復旧・復興において大きな問題を生む。

巨大地震が頻発し、事後対応のみでの復旧・復興が難しいレベルの被害が想定される我が国において、地震後の復旧・復興コストまでを加味して、地震に対して強靱な住環境を実現していくことの意味は大きいし、それを実現する上で最も可能性の高い技術の一つが免震構造であると思う。今後も不断の技術開発で、巨大地震の発生時にも人命と住環境の機能を、より高い信頼性で確保できる免震建物を実現していただきたいし、そのような建物が高く評価され、大きなバリュウを生む社会制度づくりを進めていくべきだと考えている。

笹川平和財団ビル



菊地 岳史
松田平田設計



藤田 啓史
同



牧野 健二
同

1 はじめに

本建物は、半世紀にわたり虎ノ門を活動拠点としてきた一般財団法人シップ・アンド・オーシャン財団の新たな社屋として計画された。2015年4月に同財団が公益財団法人笹川平和財団と合併し、新しい公益財団法人笹川平和財団としてスタートしたことを受け、ビル名称が「笹川平和財団ビル」となった。

計画地は、港区虎ノ門の桜田通り沿いにあり、道路を挟んだ正面には、金刀比羅宮がある。

本計画では、建築主から、事業継続・機能維持が可能な災害に強いオフィスビルの設計を要望され、免震構造を提案し採用された。



図1 外観パース

2 建物概要

所在地：東京都港区虎ノ門1-15-16
用途：本社ビル（事務所・駐車場）
建築主：公益財団法人笹川平和財団
設計・監理：株式会社松田平田設計
内装設計：供用部ピエロ・リッソーニアソシエーツ
専有部オオニシアーキテクト
施工：大成建設株式会社
建築面積：840.32m²
延床面積：9,320.52m²
階数：地上12階 地下1階 塔屋2階
建物高さ：56.82m
構造形式：免震構造
構造種別：鉄骨造（一部、鉄筋コンクリート造、鉄骨鉄筋コンクリート造）
基礎構造：杭基礎（場所打ち鋼管コンクリート杭）
工期：2013年11月～2015年8月

3 建築計画概要

本建物は快適性と安全性を兼ね備えた最先進オフィスの創出をテーマに掲げ、以下の4つのコンセプトで設計された。

I. 新財団の社屋にふさわしい存在感のあるオフィスビル

・半世紀にわたり虎ノ門を活動拠点としてきた財団の新たな社屋として、先進的で存在感のあるオフィスビルとする。

II. 機能的で使いやすさを追求した施設計画

・柱型を執務空間内に設けないコラムレスオフィスを外殻構造で実現する。（写真1）。コンパクトで機能的なコア計画（偏心コアの採用）を行い、使いやすさを追求する。（図3）

Ⅲ. 災害に強い安全安心な施設づくり

- ・ 免震構造の採用、停電リスクを軽減する電力供給の2重化など災害に強く、BCPに配慮した施設とする。

Ⅳ. 地域環境への配慮と省CO2を実現する環境配慮ビル

- ・ 緑に囲まれた憩いの場となるピロティー空間や屋上庭園の整備を行い、地域の方々やビル在館者に親しまれるオフィスとする。
- ・ 外殻フレームの梁型を庇として、柱を縦ルーバーとして日射制御に用いることで空調負荷を軽減する。(図2)

建物の断面構成を図4に示す。桜田通りに対する顔づくりと街づくりに寄与するオープンスペース（ピロティ）を設け、エントランスホールはピロティと一体となった3層吹抜けの空間としている。基準階（4～9階）は各階約620㎡の事務室とし、高層階の11階に約340人を収容する大会議

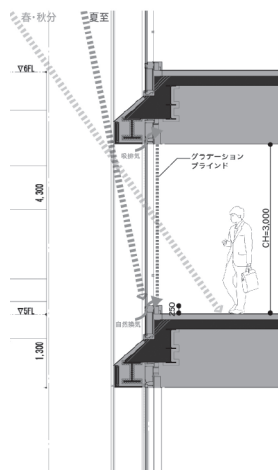


図2 開口まわり断面図

場、その直下となる10階に談話室、職員食堂等を設けた構成としている。

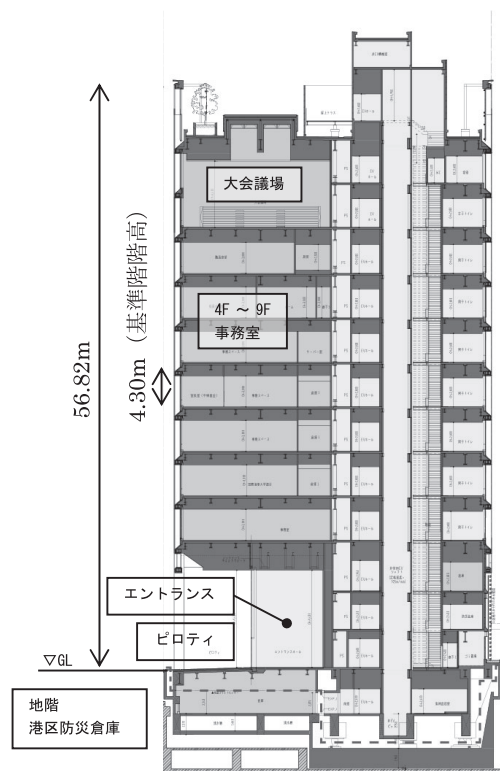


図4 断面図

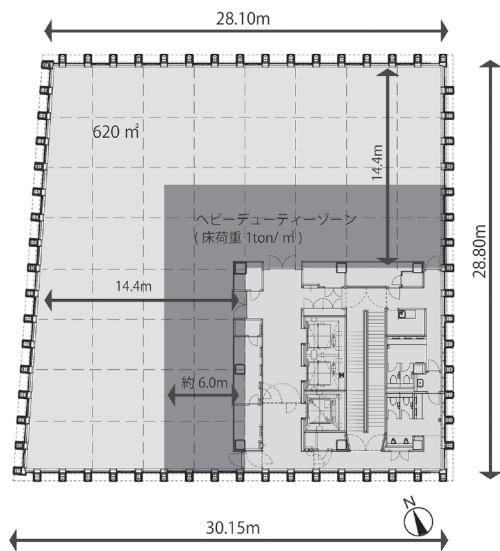


図3 基準階平面図



写真1 基準階事務室 (コラムレスオフィス)

4 構造計画概要

本建物の構造形式は、建物上部に制震部材を付加したB1階柱頭とB1階基礎に免震層を有する免震構造である。免震クリアランスは500mmとしている。B1階柱頭免震により、免震クリアランス確保のための擁壁厚が薄くでき、地下を含めて建築面積を大きくとることが可能となる。また、コア柱を支える免震装置の位置をB1階基礎レベルとすることで、EVが免震層を通過する計画の時に必要なクリアランスや免震EXP.Jをなくし、コンパクトなコア計画としている。

構造種別は免震層より上部の構造は鉄骨造で、コア柱とピロティ柱にコンクリート充填鋼管柱（CFT柱）、地下コア柱・1階床梁に鉄骨鉄筋コンクリート造を採用し、架構形式は制震ブレース付ラーメン構造としている。また、免震層より下部の構造は鉄筋コンクリート造とし、架構形式は耐力壁付ラーメン構造としている。

4階から上階の外周は、1.8mピッチに配置したH形柱H-300×300（一部、鋼管柱BOX-300）と、せいを抑えたつなぎ梁H-350×300で外殻フレームを構成している。(図5) 鉛直荷重を外殻フレームが負担することで事務室内を無柱空間としている。コア周りにCFT柱を配置し、外殻フレームと組み合わせるこ



図5 構造架構モデル

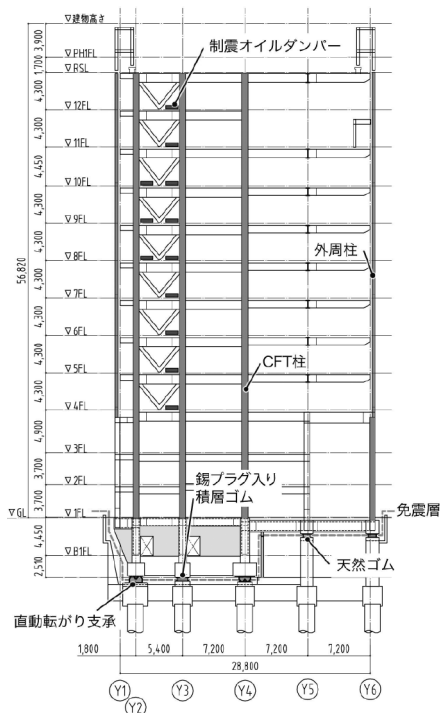


図6 X3通り軸組図

表1 上部構造の偏心率

階	X 方向	Y 方向
12	0.220	0.215
11	0.233	0.187
10	0.251	0.215
9	0.243	0.231
8	0.228	0.223
7	0.231	0.228
6	0.221	0.221
5	0.225	0.228
4	0.207	0.222
3	0.016	0.063
2	0.305	0.421
1	0.322	0.424

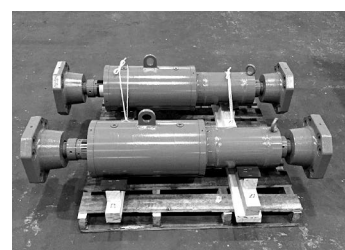


写真2 制震オイルダンパー

とで、免震建物に必要な水平剛性を確保し、オイルダンパーを付加したコア周りの架構で大部分の地震力を負担する計画としている。また、制震オイルダンパーを配置し、効果的に建物に減衰を付加することで上部架構の応答の低減を図りコア周りの免震支承への引抜力を抑制する計画としている。制震オイルダンパーの付加は、構造部材のスリム化にも寄与している。図6に制震オイルダンパーが配置されている軸組図を示す。制震オイルダンパーは最大減衰力1,000kNのものを使用し、全体で24基配置している。

図7に制震オイルダンパーの「なし」(左図)、「あり」(右図)のばらつき標準状態の応答層せん断力と応答層間変形角の比較を示す。地震動SITE-2（東京湾北部地震（2012））において、「なし」の場合に、設計用せん断力を大きく上回り、層間変形角も1/300を超えてしまうのに対し、ダンパーを付加す

ることで応答値が大きくなることを確認できる。

5 免震システム概要

免震層は鉛直支持機能と減衰機能をもつ、錫プラグ入り積層ゴム支承（G4）を9基、天然ゴム系積層ゴム支承（G3.5）を8基、建物の長周期化を図り、引抜力に抵抗するために直動転がり支承を4基、全体でアイソレーターを21基設置した。（図8）

偏心コアの採用により、上部構造の偏心率が表1のように大きくなりねじれ変形が生じやすくなるが、免震層の重心と装置の剛心を合わせるように注意を払って設計をすることで、ねじれ変形を抑制した。

免震構造の計画の工夫により、構造的に無理なく偏心コアを採用できた。これらの計画により、表3に示す十分な長周期化を図りながら、微小振幅時を除き、免震層の偏心率は3%以下を満足した。（表2）

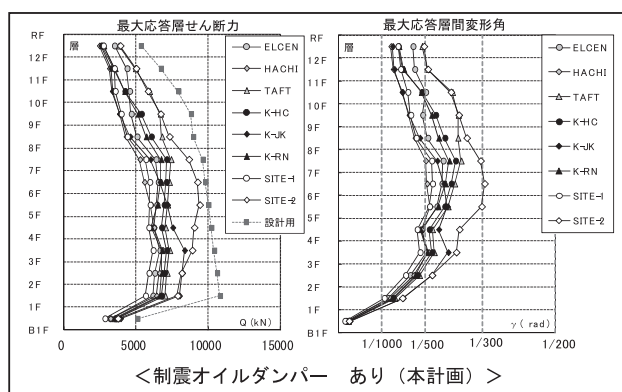
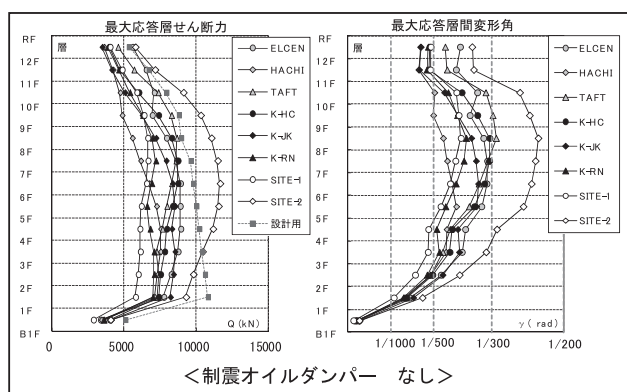
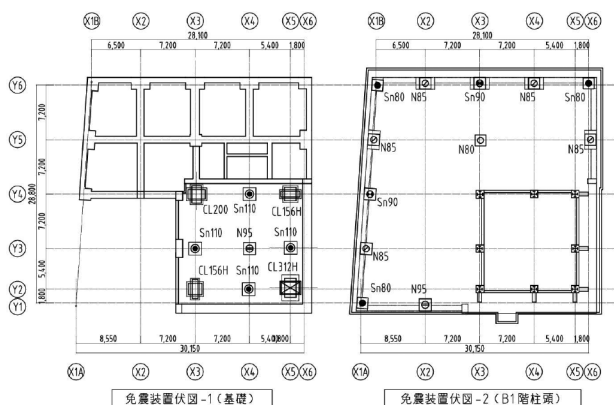


図7 オイルダンパーの有無による応答値の変化

表2 免震層の偏心率

免震層の状態（積層ゴムせん断ひずみ、免震層変位）	X方向	Y方向
微小振幅時（ $\gamma = 2.5\%$, $\delta i = 5\text{ mm}$ ）	0.0389	0.0226
レベル1地震動時（ $\gamma = 50\%$, $\delta i = 100\text{ mm}$ ）	0.0105	0.0047
100%ひずみ時（ $\gamma = 100\%$, $\delta i = 200\text{ mm}$ ）	0.0057	0.0203
レベル2地震動時（ $\gamma = 150\%$, $\delta i = 300\text{ mm}$ ）	0.0153	0.0295

積層ゴム支承のゴム総厚 Hr □ 200 mm



天然ゴム系積層ゴム支承				鋼アーク入り積層ゴム支承				転がり支承		
記号	符号	φ	個数	記号	符号	φ	個数	記号	符号	個数
○	N80	800	1	●	Sn80	800	3		CL156H	2
○	N85	850	5	⊗	Sn90	900	2		CL200	1
⊖	N95	950	2	◎	Sn110	1100	4			CL312H
合 計			8	合 計			9	合 計 4		

図8 免震装置配置図



写真3 装置写真

5 時刻歴応答解析概要

時刻歴応答解析は、上部構造の偏心が大きいことを踏まえ、1層1質点の等価曲げせん断型モデルに加え、各部材の復元力特性を評価した立体モデルを用いて実施した。

表4に地震応答解析のクライテリアを示す。極めて稀に発生する地震動に対して上部構造は弾性限耐力以内を目標とし、免震層の許容変位は、性能保証変形以内の500mmとした。

表5に極めて稀に発生する地震動に対する最大応答値を示す。免震層の変位は30cm程度であり、許容値以内であることを確認した。層間変形角は設計クライテリア1/200を下回り、1/270以下であった。免震構造に制震オイルダンパーを組合わせたことが有効に働いたと考えている。

表3 建物の固有周期（秒）

免震層の状態	X方向	Y方向
免震層固定時	1.889	1.800
レベル1地震動時	3.283	3.241
100%ひずみ時	3.834	3.799
レベル2地震動時	4.126	4.094

表4 設計クライテリア（極めて稀に発生する地震動）

項目	設計クライテリア	
上部構造	部材応力	弾性限耐力以内
	層間変形角	1/200 以下
免震層 クリアランス 50cm	せん断歪 免震層変位	性能保証変形以内（ $\gamma = 250\%$ 以下） 50cm 以下
	最大面圧	基準面圧の2倍以下
	最小面圧	引張面圧 1N/mm ² 以下 (CLBは短期許容荷重以内)
基礎	部材応力	短期許容応力度以内
杭	応力・支持力	短期許容応力・支持力以下

表5 最大応答値（極めて稀に発生する地震動）

項目	X方向	Y方向
上部構造	層間変形角 H) 1/276 [TAFT]	H) 1/274 [TAFT]
	最下階層せん断力係数 H) 0.091 [KOK-JK]	H) 0.089 [KOK-RN]
免震層	免震層変位(cm) S) 29.0 [KOK-JK]	S) 28.2 [KOK-JK]
	せん断ひずみ(%) S) 145 % [KOK-JK]	S) 141 % [KOK-JK]
	最大面圧(N/mm ²) H) +15.4 [TAFT]	H) +15.4 [TAFT]
	最小面圧(N/mm ²) H) 0.00 [TAFT]	H) -0.52 [TAFT]

※TAFT：TAFT 1952 EW, KOK-JK：告示波 JMA KOBE 1995 NS 位相

KOK-RN：告示波 RANDOM 位相 H)：ばらつき硬化ケース, S)：ばらつき軟化ケース

6 まとめ

都市部に建つ鉄骨造の高さ60m弱の中層免震建物に「外殻フレーム+免震+制震」を採用することで、設計コンセプトを実現し、高い耐震性能・環境性能を備えた建物を設計できた。本建物は2013年11月に着工し、2015年8月に竣工となる。本稿を執筆している今は、まさに引き渡しの前日である。笹川平和財団の皆様を始め、本建物の建設に関わった全ての方々にこの場を借りて謝意を表します。



写真4 西面外観

半田市新庁舎



築谷 朋也
安井建築設計事務所



安田 拓矢
同



伊藤 栄治
同



池田 直子
同

1 はじめに

東日本大震災では、複数の震源域が連動して活動しM9.0の巨大地震となった。今後発生が懸念される南海トラフの地震でも、過去の想定を上回る地震規模となる可能性が指摘されており、中央防災会議により最大クラスの地震に対する被害想定が公表されている。

一方、震災以前から、強震動地震学の進展にとともに、告示波を上回るような予測地震波が、各地で提示されてきた(図2)。これらの地震動を免震構造が受けた場合、建設地と震源の位置関係、建設地の地盤特性によっては、想定以上の免震変形が生じる可能性が否定できない。建設地の場所や、建物の重要度によっては、想定を上回る極大地震動に対する変形抑制についての検討の必要性が高まっている。

平成26年12月に新市庁舎が竣工した愛知県半田市は、知多半島の中央に位置し、東海-東南海地震の震源域にごく近い(図1)。新庁舎設計に先立ち、半田市と名古屋大学により作成されていた東海-東南海連動地震の予測地震波は、三の丸波と同様の震源モデルを用いた経験的グリーン関数法によるもので、告示の極稀レベルを大きく上回るものである(図2)。

また半田市新庁舎の建設地は、終戦間際の1944年12月7日に起こった昭和東南海地震において最大の犠牲者153名を出した『中島飛行機半田製作所山方工場』の跡地でもある。建築に携わるものは、単に予測地震波の技術的側面をみるだけにとどまらず、その土地に刻まれた震災の記憶にも真摯に向き合う必要があるのではないかと思います。南海トラフ地震に対する半田市の懸念は大きく、免震構造を採用することとした。

さらに、この半田市新庁舎の免震設計では、告示を大きく上回るような極大地震動時にのみ、高い減

衰を付与する『接続型スイッチダンパー』を開発し実用化した。『接続型スイッチダンパー』は名古屋大学の助言受け、(株)カヤバシステムマシナリーと(株)THKと共同開発したものである。

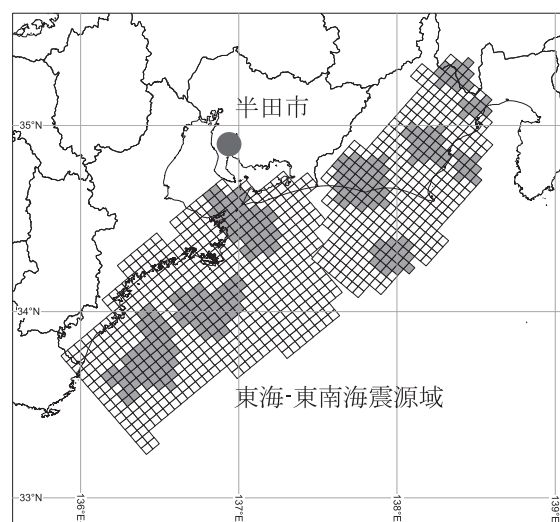


図1 半田市と東海-東南海震源域

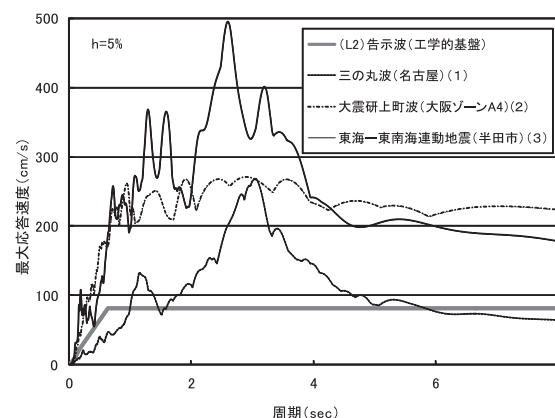


図2 速度応答スペクトル (H=5%)

- (1) (財) 愛知県建築住宅センター、愛知県設計入力地震動研究協議会
- (2) 大阪府域直下型地震に対する設計用地震動および耐震設計法に関する研究会
- (3) 半田市、名古屋大学、新庁舎建設予定地地盤調査その2

2 接続型スイッチダンパー開発のコンセプト

一般的には、免震層の過大変形制御手法として、免震層の減衰を高める方法が採用される。しかし、極大地震動の変形抑制に必要となる大きな減衰を導入すると、告示レベルの地震動に対しては、上部構造の応答が増大する。より蓋然性の高い告示レベルの地震動に対し、上部構造の応答を大きく低減できる免震最大の特性が阻害されることは好ましいことではない。そこで、告示レベルの揺れまでは過大な減衰を有さず、告示を上回る極大地震動に対してのみ高い減衰性能を発揮するような付加減衰機構の開発が合理的である。

半田市新庁舎の免震構造では、そのような付加減衰機構の実現を目指し、設計環境が極大地震動も予想されることを勘案し、下記のコンセプトを設定した。

- 1) 極大地震動に対して安定した減衰切り替えが可能でシンプルなものであること
- 2) 電氣的な制御が不要で、パッシブな機構であり、メンテナンスも不要なこと
- 3) 半田市新庁舎設計期間の短期間に開発可能で、設定に可変性があり、汎用性が高いこと

免震オイルダンパー本体に減衰性能切り替え機構を持つことは、複雑な機構となることが想定され、装置開発・材料認定に多くの時間がかかることが予想された。そこで、免震オイルダンパーにはいっさい手を加えず、接合部にダンパーの減衰発揮タイミングを変えるパッシブなスイッチ機構を接続した『接続型スイッチダンパー』を開発することにした(図3)。このアイデアにより、半田市新庁舎設計期間(概ね2年)内で、実大実験も含めた開発が可能となった。

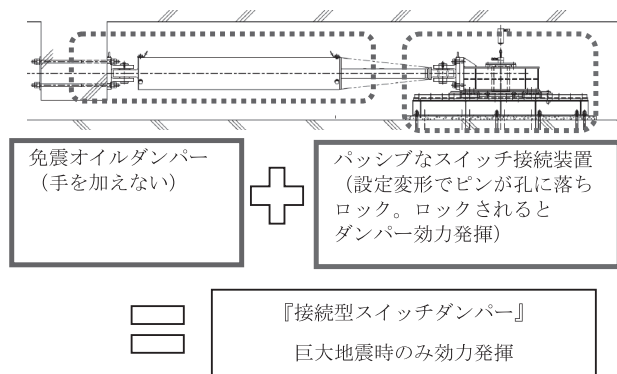


図3 接続型スイッチダンパーのアイデア

3 接続型スイッチダンパーの概要

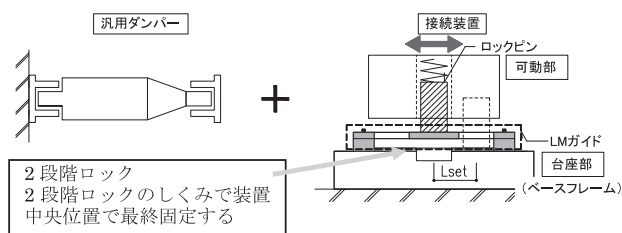


図4 接続型スイッチダンパーの概念図

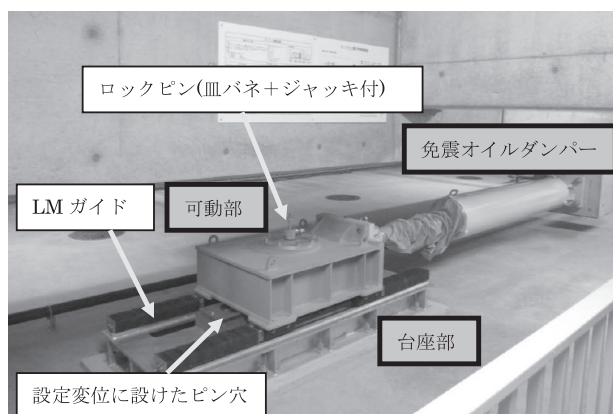


図5 接続型スイッチダンパーの設置写真

ダンパーに接続するスイッチ機構の装置概要を図4、図5に示す。

接続装置は、ダンパーに接続する『可動部』と、下部躯体に緊結する『台座部』で構成され、両者をLMガイドで結合している。また、『可動部』には皿バネで下方向に押し付けられたロックピンを備えている。

通常の告示レベルの地震時までは、LMガイドにより『可動部』はダンパー方向にスライドし、ダンパーは減衰力を発揮しない(スイッチOFF状態)。

極大地震動により免震層が大きく変形し設定した変位に達すると(Lset)、接続装置に設けた孔にロックピンが落ちこみ可動部の水平変位をロックする(スイッチON状態)。

免震層変位が設定変位(Lset)を超えると、ダンパーが効き始め、付加減衰を発揮するシンプルな機構である。

さらに、最初の大変形時に設定変位(Lset)位置で押し込み側はロックされ、次の戻り半振幅で装置中央位置で2段階にロックされ、最終的には装置中央位置でダンパーが固定される仕組みとしている。

また、手動ではあるが、ロックピンは装置に内蔵されたジャッキにより容易に抜くことができる。

4 接続型スイッチダンパーの実大実験

『接続型スイッチダンパー』の作動性能、履歴特性を確認するため、実機を製作し実験を行った。

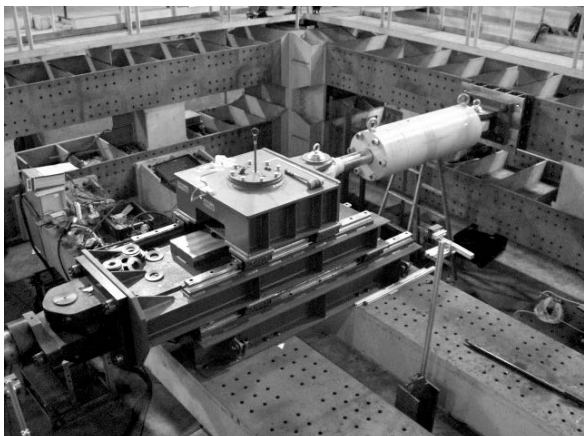


図6 接続型スイッチダンパーの実大実験

まず接続装置のみで、高速下（130cm/s）でも確実に2段階ロックが可能であることを確認した。また、ロックのための最適孔形状、ばね定数等を検証した。衝撃力のかかるロックピンは、別途CAE解析で局所的な強度の確認を行った。

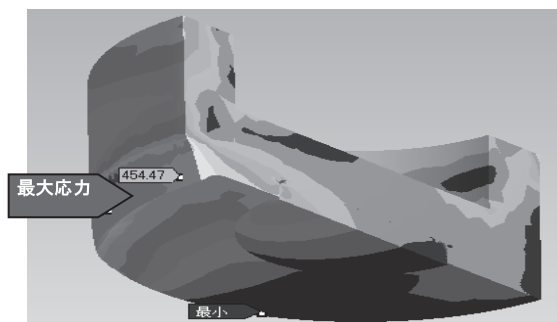


図7 ロックピンのCAE 解析例

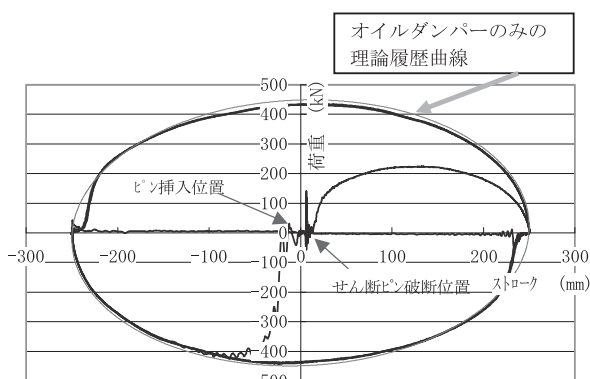


図8 接続型スイッチダンパーの履歴特性

次に接続装置にオイルダンパーをセットし、『接続型スイッチダンパー』全体としての動作安定性と、履歴性状を確認した。図8に接続型スイッチダンパーの履歴特性を示す。ロック時及びせん断ピン破断時

に若干の乱れはあるものの、特にロック後のダンパーの履歴特性はほぼ理論通りであることを確認した。

5 半田市新庁舎の設計概要

半田市新庁舎は、蔵の町半田市をイメージしたデザインで、地上5階建て、延べ床面積約14,870m²の規模を有する鉄骨造純ラーメンの基礎免震構造である（図9）。

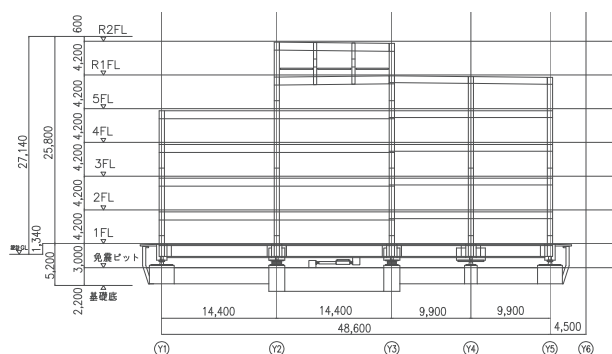


図9 半田市新庁舎概要

『東海—東南海連動地震予測地震波』については、半田市と協議の上、告示を上回る自主検討レベル（レベル3）として安全性を確認することとした。告示で定められた地震動レベルまでは、接続型スイッチダンパーなしで設計することとし、レベル3地震動時には別途クライテリアを設け、接続型スイッチダンパーの減衰が発揮される設計としている（表1）。

免震層は、『5秒超の長周期化（5.1秒、 $\gamma=300\%$ ）』『大変形対応の材料選択』を意図した上で、XY各方

表1 設計クライテリア（L2,L3）

	L2（告示極稀）	L3（東海-東南海連動）
上部構造	設計用地震力以下 1/250 以下	概ね弾性限 （層塑性率 1.1 以下） 1/200 程度
免震変形	45 cm（ $\gamma=180\%$ ）	90 cm（ $\gamma=360\%$ ）
接続型 スイッチダ ンパー	OFF（作動しない）	ON（作動する）

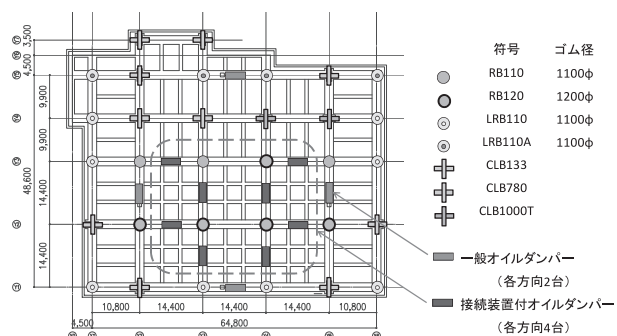


図10 半田市新庁舎免震計画概要

向に、一般オイルダンパー2台、接続型スイッチダンパー4台を設置する計画とした（図10）

接続型スイッチダンパーは、免震層の変形が45cmを超えると、以降は減衰力を発揮する設定とした。参考比較のため、接続型スイッチダンパーなしで一般オイルダンパー2台の場合（図11）と、ダンパーが6台とも一般オイルダンパーの場合（図12）の応答も合わせて示す。

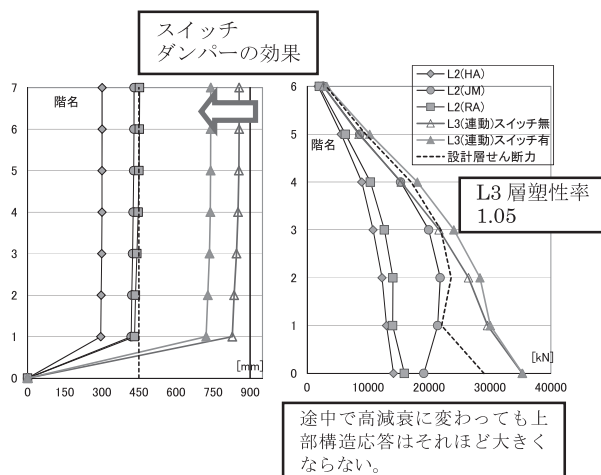
【図11 接続型スイッチダンパーなしとの比較】

L2地震動時の免震変形は45cm以下となり、接続型スイッチダンパーは作動しない。すなわちL2地震動時までは、上部構造応答を増大させることなく、L3地震動時のみ効果的に免震層の変形を低減している。L3地震動時の上部構造せん断力は若干大きくなるが層塑性率は1.05であり、概ね弾性といえる範囲である。

【図12 最初から一般のオイルダンパーを6台設置した場合との比較】

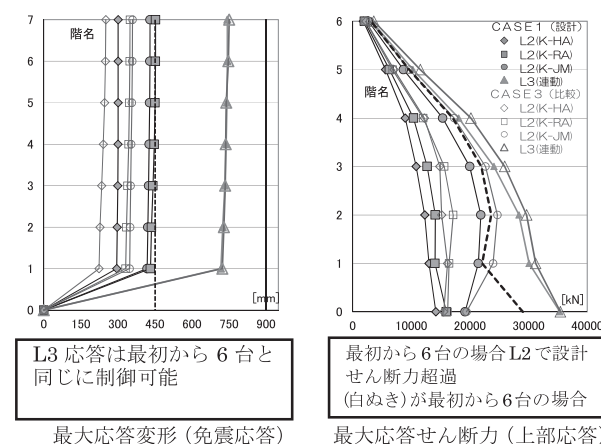
スイッチダンパーが作動するL3での最大変形は、最初から6台オイルダンパーを設置した場合と同等まで免震層の変形を低減している。一方で、最初から6台設置した場合には、L2地震動時に上部構造の設計用せん断力を超える応答となっている。

なお、擁壁とのクリアランスは900mmを確保した。接続型スイッチダンパー付免震の応答結果からは、もう少し小さくすることも可能だったが、実免震建物への最初の適用ケースでもあり、万が一、所定の効力が発揮されない場合や、ロック解除の前に大きな余震を受けた場合でも大きく安全性を損なうことがないことを配慮した。



最大応答変形（免震応答） 最大応答せん断力（上部応答）

図11 接続型スイッチダンパーなしとの比較



最大応答変形（免震応答） 最大応答せん断力（上部応答）

図12 最初から一般オイルダンパー6台との比較

6 おわりに

蓋然性の高い地震動レベルの免震性能を損なうことなく、極大地震動時に大きな減衰を与え変形を抑制することのできる『接続型スイッチダンパー』を開発し実用化した。

一般のオイルダンパーに、シンプルでパッシブなスイッチ機構の接続装置をつなぐというアイデアを採用することで、短期間で検証・実現し、工期に制約のあった半田市新庁舎建設事業に適用することができた。既存のオイルダンパーが利用でき、極大地震動下でも安定した性能を発揮し、メンテナンスも不要であることに特徴がある。

さらにこの装置は、スイッチプレートの孔の位置を変えるだけでロックする変位を自由に設定できるので、汎用性も高い。極大地震動が予測される新築免震建築物だけでなく、長周期長時間地震動等により新たに対策が必要となった既存免震建築物への適用も有効であると考えている。

(仮称) ホテルエミオン東京ベイ・新館



古澤 健

スターツ免震構造研究所



酒井 和成

同



小林 利和

同



宮川 欣也

同



中村 元彦

同

1 はじめに

本建物は、大型テーマパークのパートナーホテルであるホテルエミオン東京ベイ・タワー館の新館である。多人数利用に配慮したファミリー、グループ、団体向けのシンプル&コンフォートホテルとして、コンパクトで高い経済効率性と快適さの両立をめざした計画としている。

2006年当協会賞作品賞を受賞した既存タワー館は、中間層免震の採用により、2011年東北地方太平洋沖地震でその効果を発揮したため、本建物にも同様の安全性が求められた。

本編では、軟弱地盤における免震建築について、設計上配慮した点を交えて紹介する。

2 建物概要

建 物 名 称：(仮称) ホテルエミオン東京ベイ・新館

所 在 地：千葉県浦安市日の出一丁目1-2、-3、-4、-5の一部

設 計 者：株式会社スターツ総合研究所一級建築士事務所

構 造 設 計：スターツCAM株式会社免震構造研究所一級建築士事務所

施 工 者：スターツCAM株式会社

延 床 面 積：15,811.97m²

階 数：地上8階

構 造 種 別：鉄筋コンクリート造

構 造 形 式：基礎免震構造、純ラーメン構造

基 礎 形 状：杭基礎（鋼管杭）

図1・図2に外観パースを、図3に平面図を示す。平面形状は61m×40.9mの長方形であり、建物高さは32.3mの整形な建物である。1・2階は共用部で、

エントランスロビーは吹き抜けを有し、2階朝食会場は12.2m×32.65mの無柱空間である。ルームタイプは、コーナールーム4室以外は同一プランで、6.1mスパンを基準とした。

立面計画は、窓開口を等間隔に設けた箱を周囲の柱で宙に持ち上げ、浮遊感のある構成としている。



図1 外観パース（左から本建物、既存タワー館）



図2 アイレベルパース

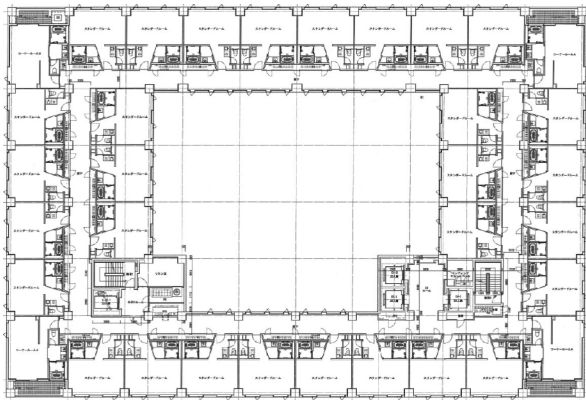


図3 基準階平面図

3 構造計画概要

計画敷地では日影規制から建物高さが決定されるため、ホテル機能を地上部に最大限確保する目的から、本建物では基礎免震構造を採用した。構造種別は、鉄筋コンクリート造である。

上部構造は、①客室のプランにより柱割が決定されるため、建物規模に対して耐震要素の柱が多く存在し層せん断剛性が高いこと、②低層部は建物の浮遊感を演出するために耐力壁を設けられる箇所が少ないことを勘案し、構造上明快とするため純ラーメン架構とした。

4 地盤概要

図4にボーリング柱状図を示す。地盤調査は本建物中央部で深度100mまで実施し、PS検層測定から

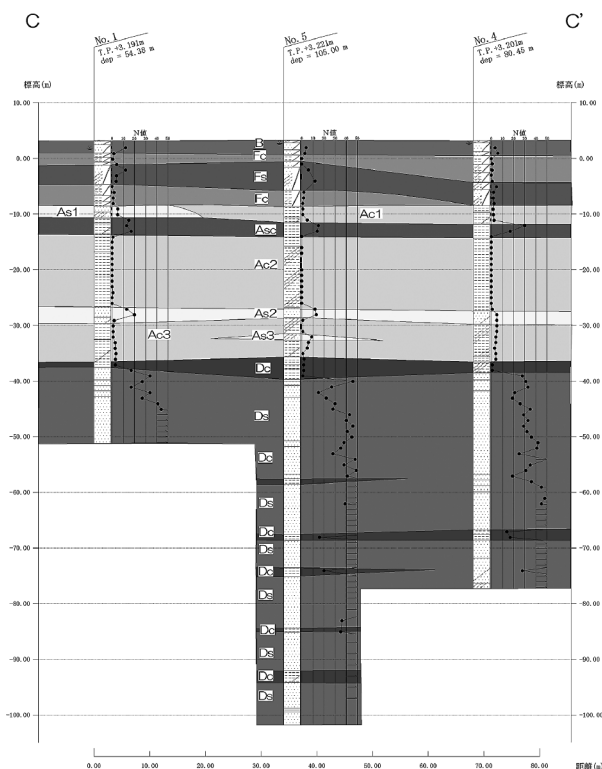


図4 ボーリング柱状図

設計GL-89.53mの細砂層を工学的基盤とした。

地盤種別は第3種、地盤の卓越周期 $T_g=1.14$ 秒であった。杭先端レベルは、N値が概ね60以上である設計GL-64mとした。

5 基礎計画

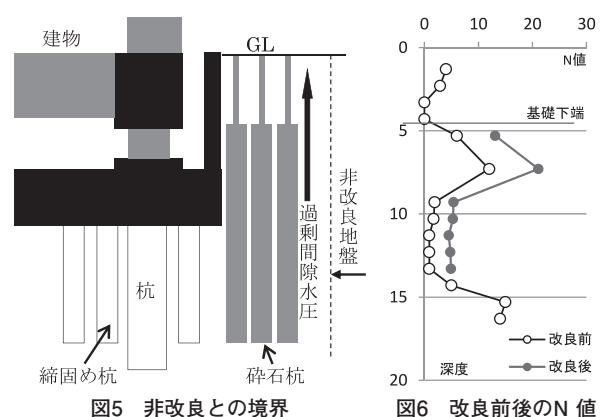
本建物における基礎計画の特殊性は、液状化が生じやすい軟弱地盤であることと、杭掘削残土による建設コスト増の懸念であった。

5.1 液状化対策概要とクライテリア

既存タワー館では液状化対策（静的締固め砂杭工法）を実施しており、2011年の大震災時に液状化による建物被害が生じなかったことから、本建物でも同じ工法を採用した。改良深度は設計GL-15mである。本工法では杭周辺の液状化対策のほか、液状化対策範囲の外周に碎石杭（図5）を設け、隣接する非改良地盤からの過剰間隙水圧の消散を図っている。また、密度増大による水平変位が周辺環境に悪影響を与えないよう、変位緩衝孔を設けている。液状化対策のクライテリアは、地震時の地表面加速度に応じて以下のように設定した。

- ・ 200gal時：FL>1.0
- ・ 350gal時：Dcy<5.0cmまたはPL<5

液状化対策工事は、上記を満足するよう、改良率 $as=13\sim17\%$ で実施する。図6にPS検層を実施したボーリングの改良前後のN値の比較を示す。



5.2 基礎構造の選定

杭工法の選定にあたり、当初は鋼管巻き場所打ちコンクリート杭工法を検討していた。しかし、建物規模に対して杭長が長く、また杭本数が多いことから、杭掘削残土の処理費が建設費高騰の一因となった。そのため、残土量が少ない鋼管杭を採用した。基礎は、杭設計上の配慮のため、基礎重量が小さい形式であることを優先した。マットスラブ形式では、

平面的に大きな建物のために基礎重量が大きく、また水槽を設ける必要があったため、より基礎重量が小さい結果となった基礎梁形式を採用した。杭の設計には地盤変位を考慮し、FrancisのバネとBromsの極限耐力を用いた双曲線モデルを用いて行った。

6 免震装置概要

図7に免震装置レイアウトを示す。免震装置の構成は、鉛プラグ挿入型積層ゴム支承（LRB）34基、回転機構付すべり支承（BSL）33基、オイルダンパー8基とした。LRBは免震層下を基礎梁形式としているため、施工上の配筋の納まりに配慮し角型を採用した。また、建物の長周期化を図りつつ、回転機構により基礎梁の負担応力を小さくする目的でBSLを採用した。

7 耐震性能目標

表1に極めて稀に発生する地震動（以下、レベル2地震動）に対する耐震性能目標を示す。また、免震層のクリアランスは表2に示す通りとした。免震層の水平変位は500mm以下を目標とし、残留変位50mmを考慮して、最小クリアランス550mm、設計クリアランス600mmと設定した。

8 時刻歴応答解析

8.1 入力地震動

レベル2地震動は、以下①～④を選択した。

- ①観測波3波
- ②表層地盤による増幅を考慮した告示波3波
- ③地震調査研究推進本部「全国地震動予測地図」にて定義される各カテゴリーから推察選定した元禄関東地震・東京湾直下地震
- ④長周期型の地震として南海トラフの巨大地震

なお、地盤モデルの作成においては、液状化対策による改良効果を考慮した。具体的には、密度 $\rho \cdot N$ 値及びせん断波速度 V_s に改良効果を見込んでいる。表層地盤の応答解析は、液状化対策クライテリアを350gal時で「 $D_{cy} < 5.0\text{cm}$ または $PL < 5$ 」としていることから、有効応力による逐次非線形解析を適用した。表3に採用したレベル2地震動を示す。

設計用せん断力係数は、上表の地震動を用いた予備応答解析により、応答結果を包絡するよう1階で0.125と設定した。

8.2 解析モデルと固有周期

解析モデルは、免震層下部を固定（入力位置）と

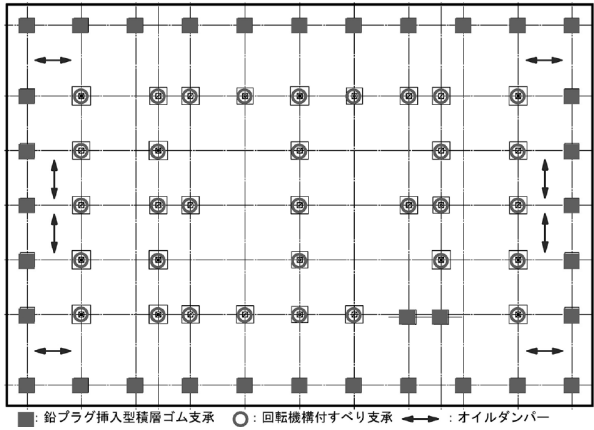


図7 免震装置レイアウト

表1 レベル2 時の耐震性能目標

		レベル2 地震動
上部構造	耐力	短期許容応力度以内
	層間変形角	1/200 以下
免震層	せん断歪	性能保証変形以内 ($\gamma = 250\%$ 以内)
	変位	500mm 以下
	圧縮面圧	BSL : 50N/mm ² 以下
		LRB : 20N/mm ² 以下
	引張面圧	BSL : 発生させない
		LRB : -1N/mm ² 以内
基礎	耐力	短期許容応力度以内
杭	耐力	曲げ : 終局耐力以内
		せん断 : 短期許容応力度以内

表2 免震層のクリアランス

免震層のクリアランス	水平	設計値 : 600mm
		最小値 : 550mm
	鉛直	設計値 : 50mm
		最小値 : 30mm

表3 採用したレベル2 地震動

入力地震動の波形名称		最大加速度 (cm/s ²)	最大速度 (cm/s)
観測波	El Centro 1940NS	510.0	50.0
	Taft 1952EW	496.9	50.0
	Hachinohe 1968NS	348.9	50.0
告示波	JMA-Kobe NS 位相	176.8	60.4
	Hachinohe NS 位相	121.4	37.6
	一様乱数位相	141.8	41.7
サイト波	元禄関東地震 NS	146.7	37.5
	東京湾直下地震 EW	126.1	41.2
	南海トラフ地震 NS	66.0	18.7

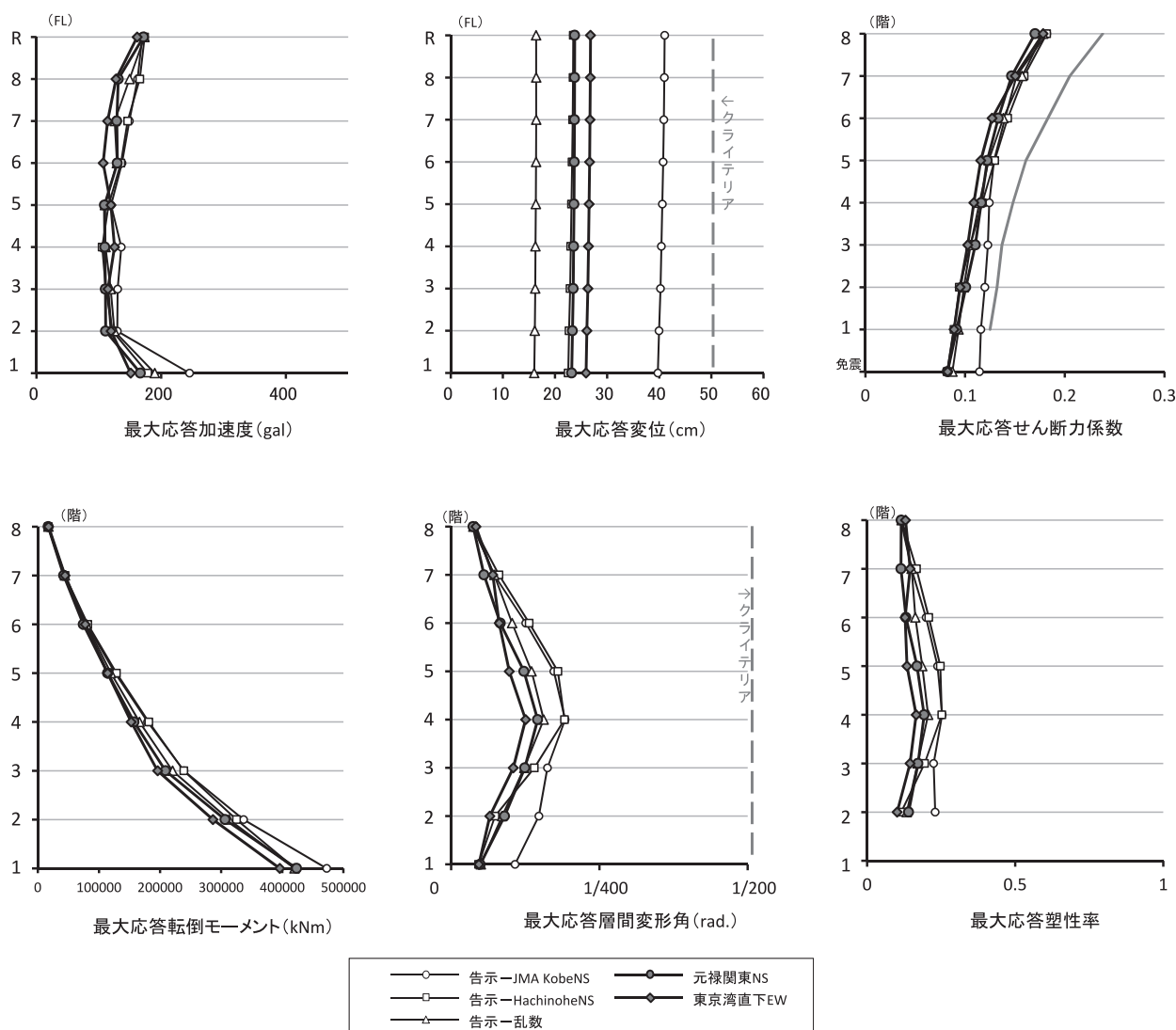


図8 レベル2 時の応答解析結果

し、免震層を含む計9質点の等価せん断型モデルとした。上部構造の骨格曲線は、静的増分解析を元に剛性低減型Tri-linearとし、内部粘性減衰は $h=2\%$ の瞬間剛性比例型とした。免震層は下記のように設定した。

LRB：歪依存型Bi-linear

BSL：剛塑性モデル

オイルダンパー：速度依存型Bi-linear

固有周期はX・Y方向ともに、基礎固定時で0.71秒、 $\gamma=200\%$ 時で4.25秒であった。

8.3 応答解析結果

図8に各種応答結果グラフを示す。グラフは、免震装置のばらつきに対し、各応答値が大きくなるケースを示している。また、サイト波の結果は応答値が大きい元禄関東地震NS・東京湾直下EWを示す。応答加速度は、告示波（JMA-Kobe位相）が245.5gal（1階床）を示した。また、上階においてもフロアレ

スpondsは200galを超えない程度であった。

応答変位は、告示波（JMA-Kobe位相）が40.0cmで最大値を示した。他の地震動では、東京湾直下EWでも26.0cm程度であり、告示波（JMA-Kobe位相）の応答値が卓越していることがわかる。

せん断力係数は、1階で告示波（JMA-Kobe位相）が最大値0.116であった。他の地震動では0.09程度を示し、応答変位と同様の傾向が見られた。

層間変形角は、告示波（JMA-Kobe位相）が1/520を示した。せん断力係数と同様に、低層階で告示波（JMA-Kobe位相）が大きな値を示す傾向が確認された。

9 さいごに

本報では、軟弱地盤に建つ免震建物の設計について紹介した。なお本建物の施工期間は、着工2015年9月中旬～竣工2018年2月中旬の計画で、ホテル運営開始は2018年春を予定している。

山九株式会社 西神戸物流センター —球面すべり支承を用いた物流倉庫の設計—



山口 路夫
新日鉄住金エンジニアリング



中村 秀司
同



市川 康
同

1 はじめに

本建物は神戸市郊外に立つ物流倉庫である。一般的な物流倉庫と同様、積載荷重は事務所や住宅と比較すると大きく10~15kN/m²である。主となる倉庫としては4層の建物であるが、自動ラック倉庫のための吹き抜け空間や事務所用の床、自動ラック用の荷捌き床があるなど、階構成としてはやや複雑であり、7階建ての建物となっている。また西側に将来、増築が計画されている。本建物では大地震時の建物の耐震性の向上と積載物の荷崩れ軽減等を意図し、本建物は免震構造が採用された。なお建物南側の荷捌きスペースは免震化せず本体との間にはエキスパンションジョイントを設けている。

本建物の概要を表1に、外観を図1に示す。

表1 建物概要

用途	倉庫
階数	地上7階建て
軒高	29.1m
建築面積	8110.57m ²
延べ床面積	29708.42m ²
所在地	神戸市西区
構造種別、架構	鉄骨造、ブレース付ラーメン架構
基礎構造	直接基礎
設計・監理	新日鉄住金エンジニアリング(株)一級建築士事務所
施工	新日鉄住金エンジニアリング(株)



図1 建物外観

2 球面すべり支承を用いた大型物流倉庫の設計

物流倉庫という用途から、積載荷重が大きく、その偏在があり得ること、また将来の増築が計画されていることから、それらに容易に対応できるよう、球面すべり支承 (Spherical Sliding Bearing 以下SSB) を用いた免震構造を採用している。SSBは、球面状のすべり板とスライダーにより構成され、すべり板の曲率半径による長周期化と摩擦力により、建物の地震応答を抑制する免震装置である。

免震層の二次剛性による固有周期は振り子の原理により建物重量に拠らずSSBの曲率半径で決まり、荷重偏在があった場合でも摩擦力は偏在した重量に応じて変化し、免震層のねじれを軽減できる。

SSBは欧米では大規模な建造物へも適用されているが、日本では積層ゴムによる支承を中心とした免震装置が主流であり、小規模建物への適用が多いようである。

SSBの特徴としては、上記の他に以下の点が挙げられる。

・安定した固有周期

支承による固有周期を決定する球面の曲率半径は機械加工によるため、高い寸法精度により小変形から大変形までバラツキの少ない安定した固有周期が得られる。

・容易な長周期化

これまでの免震装置では積層ゴムと平面系のすべり支承を適宜配置し、長周期化を実現してきたが、球面すべり支承では球面の曲率半径により長周期化が容易に実現でき、免震層の設計が簡易となる。

・免震層のコンパクト化

装置の構成要素がすべり板とスライダーであるため、高さの低い支承が実現でき、免震層のコンパクト

ト化が可能である。また、鋼材が主な構成要素であるため、大きな面圧が可能であり、平面的にもコンパクトな形状となる。

2.1 SSBの概要

本プロジェクトで用いたSSBは上下に球面状コンケイブプレートとすべり板を設けたダブルペンデュラムと言われる形式である。装置のラインナップを表2に、構成を図2に示す。免震層の二次剛性による固有周期としては4.5秒と6.0秒のタイプがあり、本建物では6秒タイプを用いている。なお、同じ建物で両者を混合して使用することはできない。

表2 SSBのラインナップ

項目	仕様	
固有周期	4.5sec	6.0sec
曲率半径	2500mm	4500mm
摩擦係数	0.047 (ばらつき±0.01)	
基準面圧	60MPa	
スライダ径	φ 200～500mm@50	
長期鉛直支持力	1885～11781kN	
限界変形	450～600mm@50	

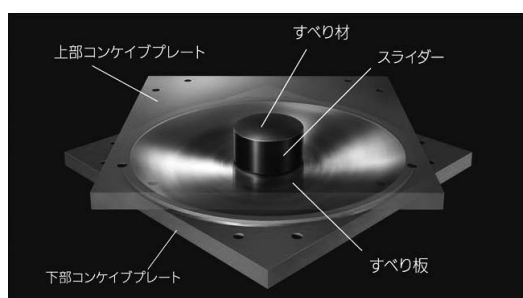


図2 SSBの構成

SSBの荷重-変形関係を図3に示す。固有周期6.0秒、面圧60MPa、限界変形である振幅±600mmまでの漸増载荷試験結果であり、安定した履歴を示している。

図4は摩擦係数 μ の面圧、速度、温度に対する依存性である。すべて繰返し回数3回の場合の摩擦係数であり、60MPa、400mm/sec、20℃の摩擦係数を基準とし、それに対する変化率で示している。

面圧依存性については基準面圧60MPa、軸力変動±40MPa程度の範囲では、摩擦係数の変化は小さい。

速度依存性については約20cm/sec以上では安定した摩擦係数を示している。20cm/secは周期6秒、振幅±20cmの最大速度に概ね相当する。

温度については周辺温度が高くなるに従い摩擦係数は低下する傾向にある。図5は±10cmの繰返し回数と摩擦係数の関係であるが、ここで示すように

すべり板下面温度は数回の繰返し回数以降上昇する。周辺温度と比較すると摩擦熱による温度上昇の方が顕著であり、周辺温度が低い側ではその影響は小さい。また、図5に示すように、繰返し载荷は150サイクル（撓動距離約120m）まで行われており、別モデルでの応答解析結果ではレベル2地震動3回分の撓動距離が約50mであることから十分な耐久性を有しているといえる。

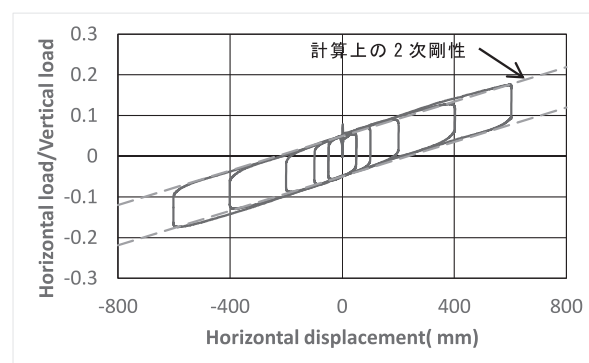


図3 漸増载荷試験結果

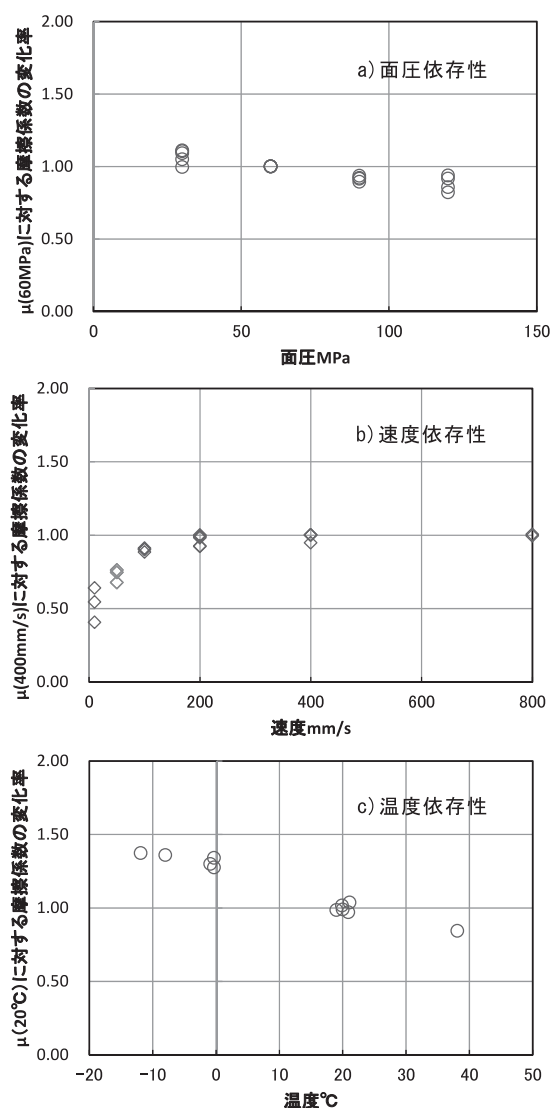


図4 摩擦係数の各種依存性

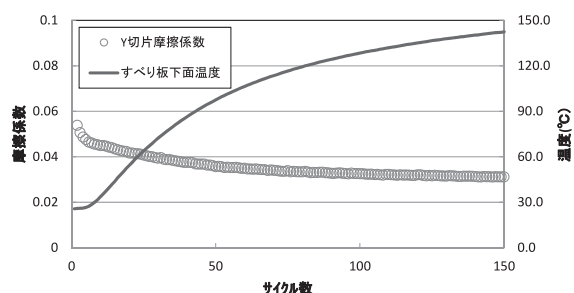


図5 摩擦係数と繰返し回数

2.2 構造概要

本建物の構造概要を図6に示す。基礎は直接基礎、上部架構は1階梁を含めて鉄骨造であり、高い階高と大きな積載荷重でも剛性を確保できるようにブレースを適宜配置している。

SSBは図7に示すように、柱下に加え荷重の小さい片持ち梁下等にも配置し、全69基を使用している。架構用積載荷重に対する個々の支承の最大面圧を70MPa以下、平均的には60MPa程度となるようスライダ径を設定した。結果として地震用積載荷重に対しては平均面圧は50MPa程度となっている。長周期化により応答加速度を低減できるよう免震層の二次剛性による固有周期は6.0秒となるタイプを選定した。摩擦係数は4.7%である。

RC造となる支承下部には高さ500mm、強度60MPaの高強度コンクリートの礎柱を設け、60MPaの面圧の緩和を図っている（図8）。

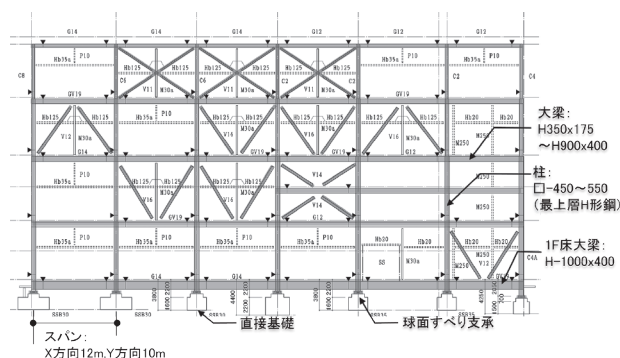


図6 構造概要

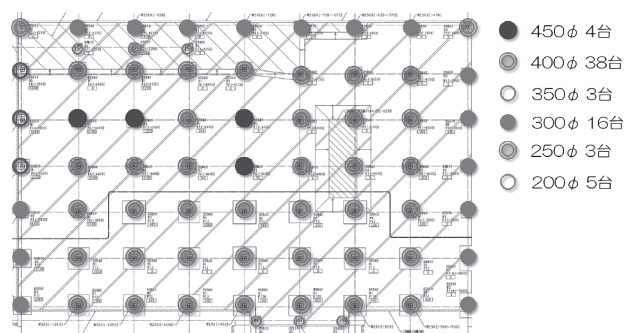


図7 SSBの配置

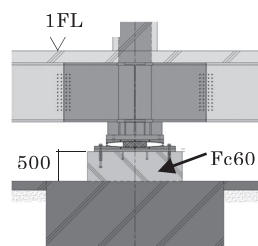


図8 球面すべり支承周辺部

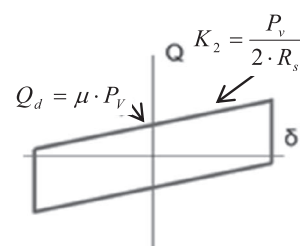


図9 免震層のモデル化

2.3 地震応答解析

免震層は図9に示すようなバイリニアモデルにモデル化している。第1折れ点は摩擦力、第2剛性は球面の曲率半径 R_s 、鉛直荷重 P_v から求まる剛性である。

摩擦係数については、製造バラつきとして、3.7%~5.2%で検討している。上限値を製品仕様の摩擦係数の上限値5.7%に比べて小さくしているが、出荷前製品検査により全製品の摩擦係数が5.2%以下であることを確認している。

採用地震波は図10に示す6波、振動モデルは6質点の質点系モデルである。

摩擦係数4.7%での地震応答解析結果を図11に示す。免震層の最大変形は約23cm、最大加速度は5階床で300gal程度を示している。

図12は摩擦係数のバラつきを考慮した最大応答変位である。下限となる3.7%でも免震層の変位は約25cmであり、摩擦力による応答変位の変化は小さい。

本建物では、SSBにおいて、スライダがすべり板の角に接触する場合を限界変形、その70%を許容変形とし、限界変形50cm、許容変形35cmと設定している。レベル2の応答変位は許容変形に対して十分余裕のある値となっている。なお、本建物の免震層クリアランスも50cmである。

浮き上がりについては、鉛直振動を0.3gとし、水平振動との組み合わせで免震装置に浮き上がりが発生しないことを確認している。

免震層の限界変位は応答変位に対して2倍程度とし、レベル2応答に対して許容応力度設計を行っており、十分余裕のある設計となっている。

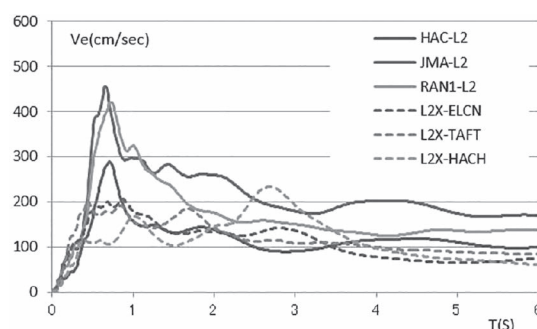


図10 採用地震波（レベル2）

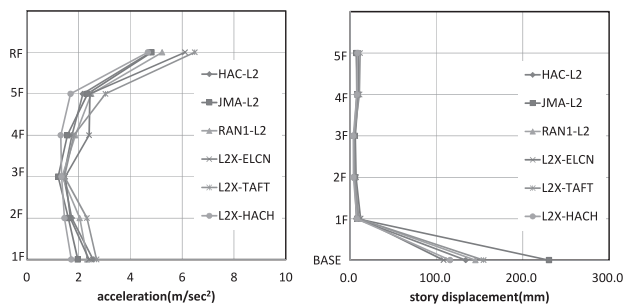


図11 応答解析結果（レベル2）

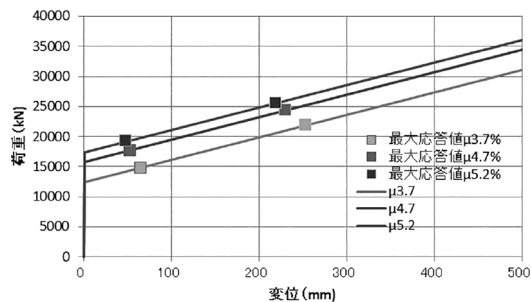


図12 摩擦係数のバラツキの影響

3 免震層の施工

本工事では地盤が強固であるため、独立フーチングによる直接基礎とし、その上に免震装置を設置している。前述のように免震装置の高い面圧に抵抗できるよう、免震装置下部にはFc60の強度の高い立ち上り基礎を設け独立フーチング基礎への面圧緩和を図っている。

免震装置は立ち上り基礎を配筋し、ベースプレート設置後にコンクリートを打設し、空気抜き孔により充填状況を確認している。その後SSBのコンケーブプレートとベースプレートをボルト接合し、1階梁の0節鉄骨の建て方を行っている（図13~15）。

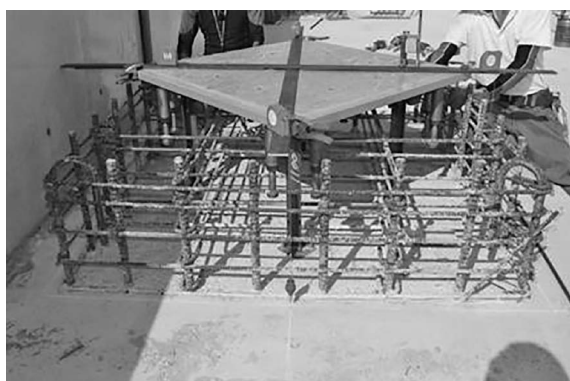


図13 立ち上り基礎の配筋

仮設時はSSBの上下コンケーブプレート間でずれが生じないように、L型金具で止めるとともに、雨水の侵入を防止するよう養生を施している。



図14 球面すべり支承設置状況

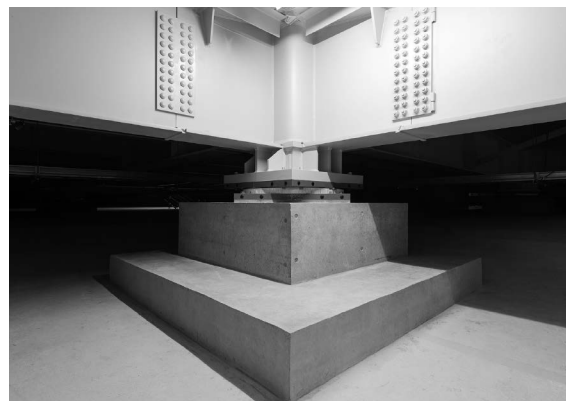


図15 建物完成後

4 まとめ

球面すべり支承は免震層の長周期化が容易であり、また、コンパクトな免震層が実現可能である。建物重量の変化や積載荷重の偏在に対しても安定した免震効果が得られるため、特に積載荷重の大きく、その変動が予想される建物には適した免震システムであると言える。

本建物は2015年3月末、無事竣工を迎えることができました。建築主様はじめ関係者の皆様には多大なご理解・ご協力をいただきました。心より御礼申し上げます。

ガーデニール砦WEST



中島 徹
大成建設

1 はじめに

小田急線祖師ヶ谷大蔵駅南口から徒歩10分弱の小高い丘の上に建つ「ガーデニール砦WEST」を紹介します。

本建物は、第16回日本免震構造協会賞作品賞を受賞されています。



写真1 建物外観（撮影：（有）スタジオパウハウス）

2 建物概要

本建物は、清水建設(株)の杜宅跡地に計画された総戸数371戸の共同住宅（賃貸マンション）で、東西に長いコの字型に配棟され、敷地の中庭には西側の

公園と東側のI期（ガーデニール砦EAST）の緑地を結ぶ地域に開放された歩道が計画されています（夜間は閉鎖されます）。建物配置を図1に示し、建物概要を以下に記します。

□建物概要

建 物 名 称：ガーデニール砦WEST
用 途：共同住宅, 保育所, 診療所
所 在 地：東京都世田谷区砦2-16
建 築 主：清水建設株式会社
設 計・監 理：清水建設株式会社一級建築士事務所
施 工：清水建設株式会社
敷 地 面 積：12,564.91m²
建 築 面 積：4,864.10m²
延 床 面 積：32,172.46m²
階 数：地上10階 地下1階
高 さ：軒高31.57m 最高高さ32.25m
構 造 種 別：鉄筋コンクリート造
基礎免震構造（一部柱頭免震）
基 礎 形 式：場所打ちコンクリート杭拡底工法
工 期：2012年1月～2013年1月

3 設計コンセプト

「いつまでも活力を維持する街を目指して」をメインコンセプトとして、様々な試みがなされています。

幾つかをご紹介します。

- ・大きく緑豊かな中庭を設け、公開空地として地域に解放
- ・壁床構造による柱, 梁型の出ないスクウェアな居室空間の実現
- ・ハーフコモンを設けることによる住民同士のコミュニティの形成
- ・千鳥掛け式ユニット住宅の提案（図2）

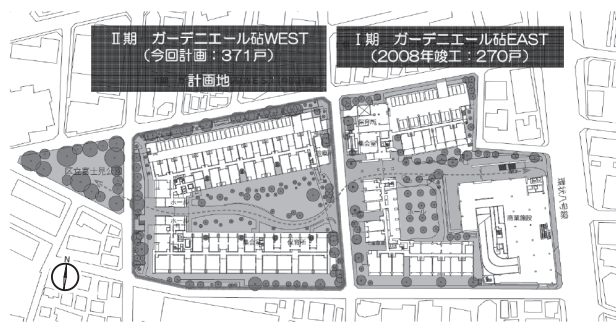


図1 建物配置図

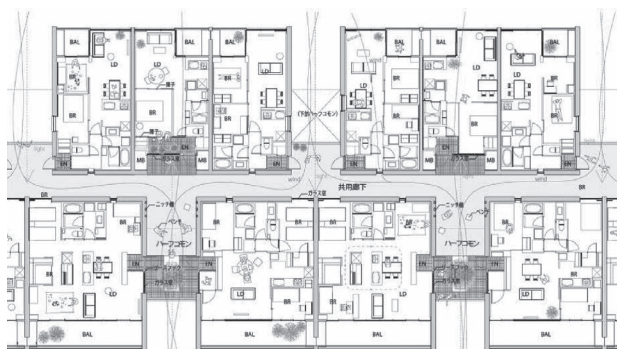


図2 千鳥掛け形式ユニット住宅

・さまざまな環境配慮（シミズスマートBEMS）、防災対策を導入したecoLCP住宅の構築などが挙げられます。

これらを実現するのに免震構造が大きく寄与しているとのことです。

4 構造計画

構造計画上の大きな特徴は、図3に示す様に17.5mを基本モジュールとしたユニットを構成し、主開口面に耐震要素を設けずにコの字型の耐力壁でユニットを囲んでいます。しかし、ユニット単体では耐力壁の配置により大きく偏心することになりますが、中廊下を挟んで背中合わせにユニットを配置することで構造的なバランスを確保させています。

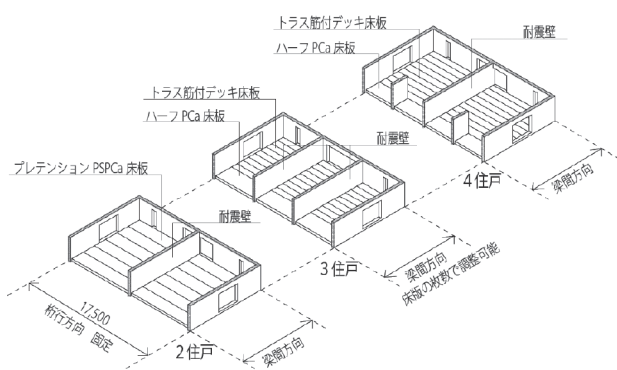


図3 ユニット構成模式図

この様に基本モジュールによるユニットを構成し、住戸境の耐力壁の枚数および住戸奥行寸法を設定することで全36タイプという多様な住戸プランに対応させていると同時に、各種構造部材の共通化や手摺、扉、サッシといった建築仕上材、PS、室外機といった設備的な要素も標準化することが可能となり、生産効率の向上と品質の安定に大きく寄与したとのことです。

また、上部構造が壁構造であるため免震装置の配

置にも工夫が見られました。具体的には、免震支承を耐力壁の交点全てに配置すると、中廊下部分で支承が近接配置となるため、1階の中廊下直下部にねじり剛性が高く芯となる「集約ねじり梁」を架設し免震支承を集約配置することを実現しています（図4、図5）。この集約ねじり梁により応力伝達をスムーズに行うとともに、支承および杭を減らし躯体費の削減にもつながったとのこと。

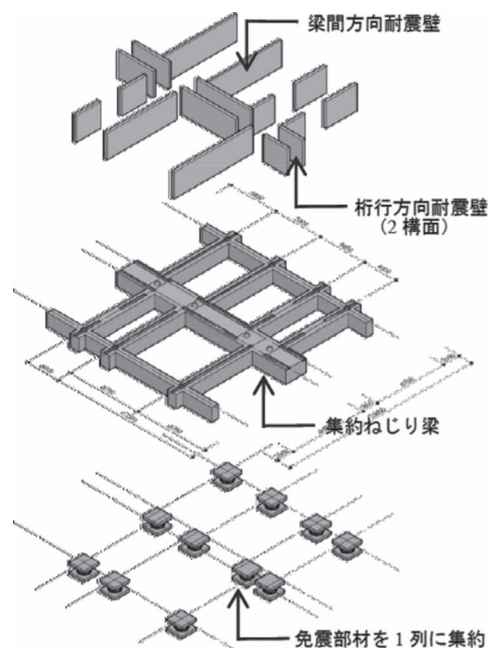


図4 耐力壁、1階梁、免震支承配置模式図

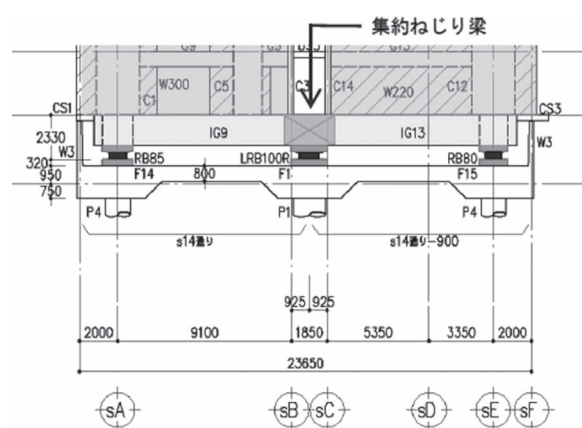


図5 免震層軸組図

採用した免震装置は、せん断弾性係数の異なる鉛プラグ入り積層ゴム支承と天然ゴム系積層ゴム支承を適切に組み合わせしており、免震層での偏心率を各方向とも3%以下となるように配置されています。図6に免震装置配置図を示します。

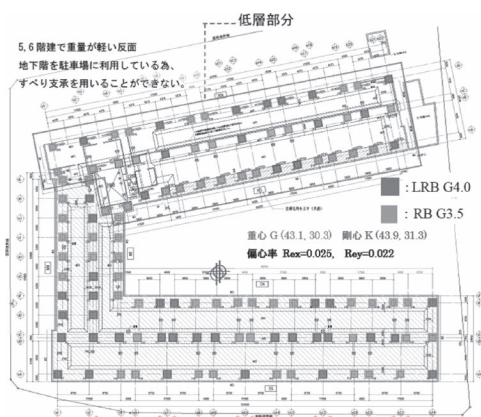


図6 免震装置配置図

5 施工計画

高品質な建物を短工期で実現するため、工業化を積極的に採用したとの説明がありました。鉄筋先組ユニット化、免震基礎PCa化(写真2)がその一例です。これらの採用により標準工期23.4ヶ月を14.5ヶ月で実現しています。

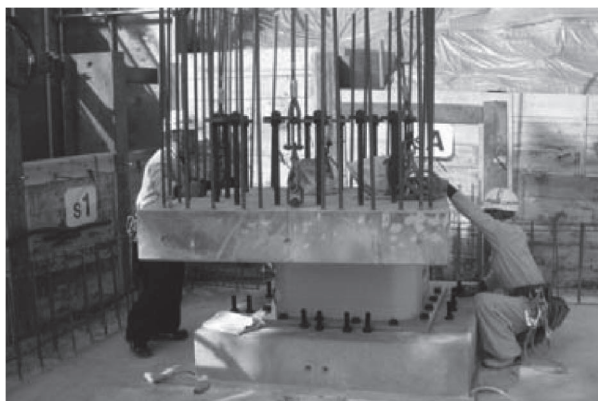


写真2 免震基礎PCa化

6 見学概要

計画概要説明に続き、以下のルートで見学を行いました。



写真3 住宅間に設けられたハーフコモン

ハーフコモン→住戸(2戸)→駐輪場(免震層)→南面ファサード(外部)→管理室(モニタリングシステム)→中庭

ハーフコモンは住戸間に設けられた小さい中庭的な雰囲気、ハーフコモンから外気が直接中廊下につながるように工夫されていました。中廊下は屋外扱いとなっているようです。(写真3)

住戸内は柱・梁型がなく、スクウェアで開放的な気持ちの良い空間で、ハイサッシの効果により明るい陽射しが住戸の奥まで届いており、快適で住み心地の良さそうな住戸であると感じました。(写真4)



写真4 スクウェアで開放的な居室空間

免震層は一部駐輪場として利用しており、そのため部分的に中間階免震となり耐火被覆が取り付けられていました。(写真5)

駐輪場は敷地の傾斜を利用して計画されており、駐輪場・駐車場部分はB1階柱頭免震,それ以外は基礎免震として免震層のレベルが一定になるように計画されています。

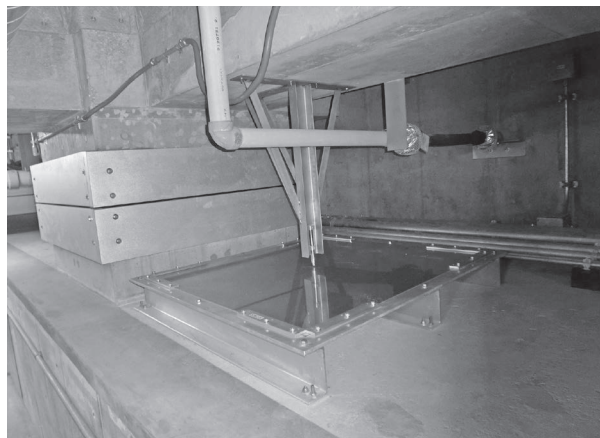


写真5 免震装置(耐火被覆)と野書き変位計

管理室には「地震時初動対応支援システム」が配備されており、建物の基礎,1F,3F,RFに設置されたセンサーの情報に基づき建物の地震時の安全性をリアルタイムにモニターすることができるようになっています。(写真6)

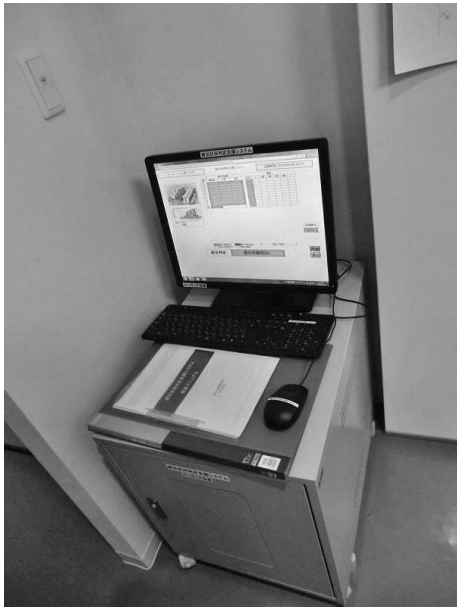


写真6 モニタリングシステム

7 質疑応答

見学会中には活発な質疑応答がありましたが、その中から幾つか抜粋して記します。



写真7 説明会風景

Q: 免震層の偏心率は極めて小さく抑えられていますが、上部構造については偏心の影響が無視できないと思います。また、ハーフコモンを少し奥まった計画としていることからスラブ開口が楕形に上下に連続しています。設計上工夫した点を教えてください。

A: X・Y両方向共十分な量の耐力壁を配置することで、建物各所の剛性・耐力を確保し実現しています。ねじれの影響については疑似立体モデルによる地震応答解析など、各種解析により安全性を確認しています。また、ハーフコモンについては千鳥配置とすることで、応力の集中を緩和し、さらに立体FEM解析によりスラブおよび壁の面内応力について確認しています。免震構造とすることでこの様な複雑な形状の架構を実現できたと考えています。

Q: 東西に約100m,南北に約90mの長大な建物をエキスパンション無しで一体で計画されていますが、施工上工夫した点を教えてください。

A: 施工順序を西側を起点として南棟,北棟それぞれ東方向に施工を進め、工区割も細分化したことと施工帯を設けることなくコンクリートの乾燥収縮によるひび割れを防止するように配慮しました。

8 おわりに

計画地は世田谷区で標高が一番高い場所に位置しており、晴れた日には西側に富士山が一望できるそうです(当日はやや曇っており薄らとそのシルエットを確認することが出来ました)。また、中庭の歩道には地域の方々も頻繁に往来しており、施設が地域に溶け込んでいることを実感したと同時に、地域の防災拠点としての活用も期待できると思いました。



写真8 中庭での集合写真

最後になりましたが、当日ご説明,ご案内頂いた清水建設(株)設計部の高橋啓様,小嶋一輝様、作業所の大作和己様、投資開発本部の矢田剛様その他関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。

Dynamic Massへの誘 (いざな) い



石丸 辰治

1 振動制御の基本

写真-1はご存知の「代々木オリンピック・プール」ですが、私の恩師「田治見宏」先生が吊屋根のオイル・ダンパーの最適設計を誘導して設計されたものです。その時の先生の手書きのメモがあり、図-1がその簡素化モデル、図-2はその共振図です。メモの日付は1963.2.22.とあり、制震（振）に出会った私の最初の出来事でした。



写真-1 国立屋内競技場主体育館

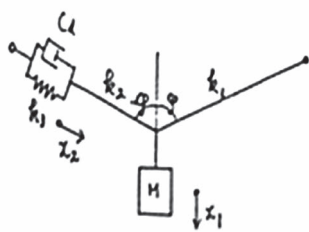


図-1 田治見先生の吊屋根のモデル

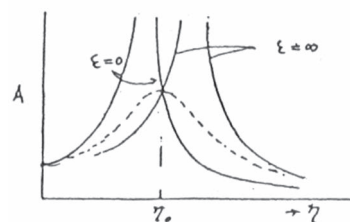


図-2 最適共振図

この建物にはオイル・ダンパー十数本が装着されていますが、そのメモには図-2に示すような粘性係数ゼロ ($\varepsilon=0$) と無限大 ($\varepsilon=\infty$) の場合の応答倍率 A_ε が描かれており、現在、「定点」と言われている両者の応答倍率の「交点」が明確に表されています。そしてその定点振動数 η_0 で最大振幅とするため $d|A_\varepsilon|/d\eta=0$ または $d^2|A_\varepsilon|/d\eta^2=0$ を満足する「粘性減衰係数」が求められているものです。すなわち、求められた粘性減衰係数を有するオイル・ダンパーを設計すればその共振曲線は図-2の点線のようになることを示しています。

あの複雑な構造物を図-1のモデルに置き換えているのも驚きですが、すでに定点理論が建築構造物に利用されていたということは特筆すべきことだったと思います。航空工学科ご出身の田治見先生であるからそのご業績ですが、私の制震（振）研究の出発点でもありました。

こういう「定点」に基づく最適設計の方法は1928年にDen Hartog¹⁾ らによって提案されていますが、「定点理論」という名称は機械工学の分野では背戸一登²⁾ 先生らによって1986年頃から使用され、図-2に相当する「設計式」も1.5自由度系として整理されています。

ところで、図-2は制振設計の基本なのですが、図-1のモデルですと吊ロープの勾配などが入り分かり難いので、図-3のモデルでちょっと考えてみましょう。

質量 m 、ばね剛性 k 、ダンパーの粘性減衰係数 c_d 、その連結ばね剛性 k_d 、主要構造の変形 x 、連結ばねの変形 x_d 、地動入力加速度 $\ddot{x}_g$ とすると振動方程式は (1) 式ようになります。

$$m(\ddot{x} + \ddot{x}_g) + kx + c_d(\dot{x} - \dot{x}_d) = 0, \quad k_d x_d - c_d(\dot{x} - \dot{x}_d) = 0 \quad \dots\dots\dots (1)$$

定常状態の調和振動 $x = X e^{i\omega t}$, $\ddot{x}_g = -\omega^2 Y e^{i(\omega t + \varphi)}$ を代入し、振幅として X だけに注目し、(2) 式の記号を導入して整理してみます。

$$\omega_0^2 = \frac{k}{m}, \quad \kappa_d = \frac{k_d}{k}, \quad \omega_\infty^2 = \frac{k + k_d}{m}, \quad \frac{c_d}{m} = 2h_d \omega_0, \quad \lambda = \frac{\omega}{\omega_0} \quad \dots\dots\dots (2)$$

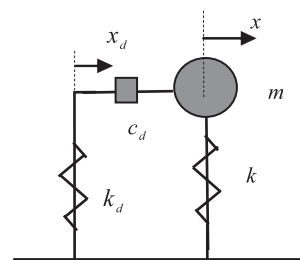


図-3 1質点とダンパーの連結系

ω_0 は減衰ゼロの場合の固有円振動数（固有周期 T_0 ）、 ω_∞ は減衰無限大の場合の固有円振動数（固有周期 T_∞ ）ですが、次の関係があります。 κ_d は（2）の第2式に示すように連結ばねと主構造の剛性の比ですが、 T_0 と T_∞ の比で表現されることに注目しておいて下さい。

$$\omega_\infty^2 = \frac{k+k_d}{m} = \omega_0^2 \left(1 + \frac{k_d}{k}\right) \rightarrow \left(\frac{\omega_\infty}{\omega_0}\right)^2 = \left(\frac{T_0}{T_\infty}\right)^2 = 1 + \kappa_d \quad \dots\dots\dots (3)$$

これより応答倍率 X/Y として（4）式が得られ、その式中で $c/d'=a/b'$ が成立すれば、粘性減衰定数 h_d の値に関係なく（5）式が成立します。

$$\frac{X}{Y} = \frac{c+h_d d' i}{a+h_d b' i} = \frac{d'(\frac{c}{d'}+h_d i)}{b'(\frac{a}{b'}+h_d i)} \quad , \quad a = \kappa_k(1-\lambda^2), \quad b' = 2\lambda(1+\kappa_d-\lambda^2) \quad c = \kappa_d \lambda^2, \quad d' = 2\lambda^3 \quad \dots (4)$$

$$\frac{c}{d'} = \frac{a}{b'} \rightarrow \left|\frac{X}{Y}\right| = \left|\frac{c}{a}\right| = \left|\frac{d'}{b'}\right| \rightarrow \left|\frac{\lambda^2}{1-\lambda^2}\right| = \left|\frac{\lambda^2}{1+\kappa_d-\lambda^2}\right| \quad \dots\dots\dots (5)$$

（5）式の最後の式の左辺は固有円振動数 ω_0 （固有周期 T_0 ）の共振曲線、右辺は固有円振動数 ω_∞ （固有周期 T_∞ ）の共振曲線です。それらが等しい、すなわち1点で交わることを示しています。この点を「定点」と呼んでいるのです。これを満足する解 λ を、 λ_p とおけば次式が得られます。

$$\lambda_p^2 = \left(\frac{\omega_p}{\omega_0}\right)^2 = \frac{2+\kappa_d}{2} \rightarrow \omega_p^2 = \frac{1}{2}(\omega_0^2 + \omega_\infty^2) \quad or \quad T_p^2 = \frac{2T_0^2 T_\infty^2}{T_0^2 + T_\infty^2} \quad \dots\dots\dots (6)$$

（6）式 λ_p の値を代入して応答倍率を求めますと次式になります。

$$\left|\frac{X}{Y}\right|_{\lambda=\lambda_p} = \frac{2+\kappa_d}{\kappa_d} \quad \dots\dots\dots (7)$$

したがって設計としては（7）式が最大振幅となるように h_d を決めてやればよいということになります。

1質点系の共振振幅は近似的に（ $1/2h_d$ ）ですから、粘性減衰定数 h_d は次のように推論されます。

$$h_d \approx 0.5 \frac{\kappa_d}{2+\kappa_d} \quad \dots\dots\dots (8)$$

この関係式は1質点系で誘導されていますが、固有周期で纏められていることから、多自由度系でも固有値解析により κ_d の値が分かれば、付与できる粘性減衰定数が分かるということを意味しています。これが固有値解析を積極的に利用しなければならない理由です。すなわち、実際の設計では、例えば骨組にオイル・ダンパーを組み込んで、粘性減衰ゼロの場合と無限大の場合の1次モード固有周期 T_0 及び T_∞ を求め、（3）式により κ_d の値を抽出すれば、（8）式により付与できる粘性減衰定数が予測できるというわけです。したがって、対象構造物が「せん断変形」が主要なのか、「曲げ変形」が主要なのかにより、 κ_d の値を大きくするための構造システムの創造が要求されるのです。その創造こそ構造設計の醍醐味のひとつでしょう。いずれにしろ、もし、 κ_d が1.0になるような設計が可能ならば、粘性減衰定数0.17以上の構造システムが構成できることになります。このように（3）式は制震（振）設計の基本式であると認識することが大切なのです。

2 質量制御の芽生えと発展

前節でお話したのは、ばね剛性 k と粘性係数 c の調節による設計ですが、振動方程式は（1）式にも示しましたように質量 m も存在しますので、この3つの要素を駆使して設計することがより効果的であることは確かです。しかし、建築構造物では、この質量項の調整、すなわち各層、各部位の重量を自由に調整することはあまりにも難しいお話で、機械分野に良く利用されていた「動吸振器（Tuned Mass Damper:TMD）」は大地震対応ではなく、高層建物や塔状建築物の居住性の改善を主目的に、小さな錘を外部制御力で駆動するActive

Tuned Mass Damper (ATMD) の形で、25年ほど前から取り入れられるようになってきました³⁾。さらに、2011年の東北地方太平洋沖地震以後、耐震安全性のみならず、機能維持性・安心性が強く求められるようになり、超高層では巨大な重錘300tonを6基、合計1,800tonのTMDが備えられる事例も出ていますが、ダンパーの大変位2.0mに追従する装置性能が要求されるようで⁴⁾、なかなか一般構造物に適用できないのが実情です。

一方、実際の錘そのものではなく擬似的な質量を発生させるという研究は、50年ほど前の川股先生の流体を利用する慣性ポンプダンパーから始まっています^{5) 6)}。その後、山本先生の振り子と艇子を利用した研究も提案されています⁷⁾。これらの研究に刺激されて私が艇子機構を利用したモード制御の研究を始めたのは1980年代の後半でした⁸⁾。

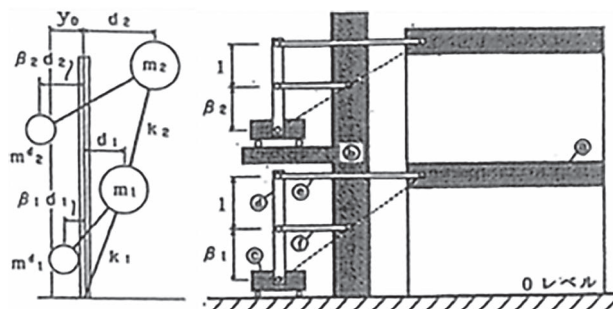


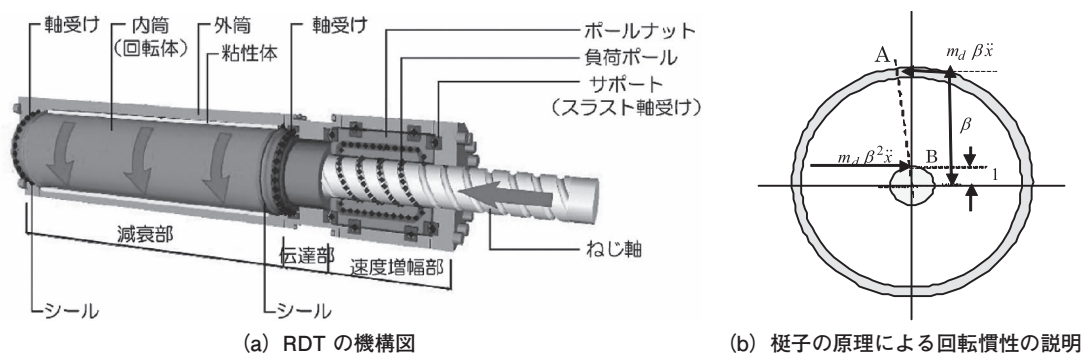
図-4 モード制御の原理的実験

これ等の研究から「入力低減」、「モード制御」⁸⁾ など、従来になかった概念が導入されるに至ったわけです。初歩的な実験モデルは図-4に示しますように、艇子機構と錘を利用して2層の層変形を制御しようとするものです。基本的な振動方程式 $\mathbf{M}\ddot{\mathbf{x}} + \mathbf{K}\mathbf{x} = -\mathbf{M}\mathbf{i}\ddot{g}$ を考えればすぐに分かります。良く知られているように固有値問題を解いて、j次モードの固有ベクトル $\mathbf{r}_j$ が得られれば、その刺激係数 β_j と直交性は次のように表せます。

$$\beta_j = \frac{\mathbf{r}_j^T \mathbf{M} \mathbf{i}}{\mathbf{r}_j^T \mathbf{M} \mathbf{r}_j}, \quad \mathbf{r}_i^T \mathbf{M} \mathbf{r}_j = 0 \quad (i \neq j) \quad \dots\dots\dots (9)$$

これより、質量マトリックス $\mathbf{M}$ の内容を図-4のような艇子機構と錘を調整して、1次モードの固有ベクトル $\mathbf{r}_1$ と外乱の作用ベクトル $\mathbf{i}$ を一致させる、すなわち $\mathbf{r}_1 = \mathbf{i}$ という設計が可能ならば、 $\beta_1 = 1, \beta_2 = 0$ という、2次モードが発生しないという制御ができるわけです。これが成立するためには、二つの要件、すなわち「層の質量に匹敵する錘」と、「剛な艇子機構」が必要になってきます。

これはアイデアだけのものでしたが、その後10年ほど経た1999年に、RDT (Rotary Damping Tube: 減衰こま⁹⁾) という粘性ダンパーが開発された時は、本当にびっくりしました。これは先ほどの二つの要件を満足しているものが眼前に提示されたからです。



(a) RDT の機構図

(b) 艇子の原理による回転慣性の説明

図-5 減衰こまRDTと回転慣性を生じさせるメカニズムの概要

RDTは図-5 (a) に示すように、ネジ軸の変位をボール・スクリューにより内筒回転体を大きく回転させる機構になっています。その内筒と外筒との間に粘性体を封入した粘性ダンパーとして開発されたものです。

一種の梘子機構ですが、この内筒の質量を大きくすることでマス・ダンパーに仕立てることができます。概念図として描いたのが図-5 (b) です。ネジ軸の半径を単位1として、回転体の縁の等価半径を β 、すなわち増幅倍率を β としています。したがって、ネジ軸に $\ddot{x}$ という加速度が作用すると、A点の回転体縁の質量 m_d に対して $m_d \beta \ddot{x}$ の力が生じます。B点では、力の釣合から $m_d \beta \ddot{x}$ の力となります。結局、回転体の質量 m_d が、B点では擬似的に $m_d \beta^2$ という質量になります。これは振動することによって生ずる質量ということから Dynamic Mass (D.M.) と命名 m' 、の記号で表すことにしています。この機構では、 β を20~30にすることが可能です。 β を30とすれば、1tonの回転体質量は900tonのD.M.になるわけです。全く、夢のような話ではありませんか?

その後の2004年頃からD.M.の研究が大量に発表されていくことになります^{10~14)}。

設計の基礎的理論は2011年までに提出されています^{15~19)}が、本格的に実施され始めたのはここ1~2年のことです。

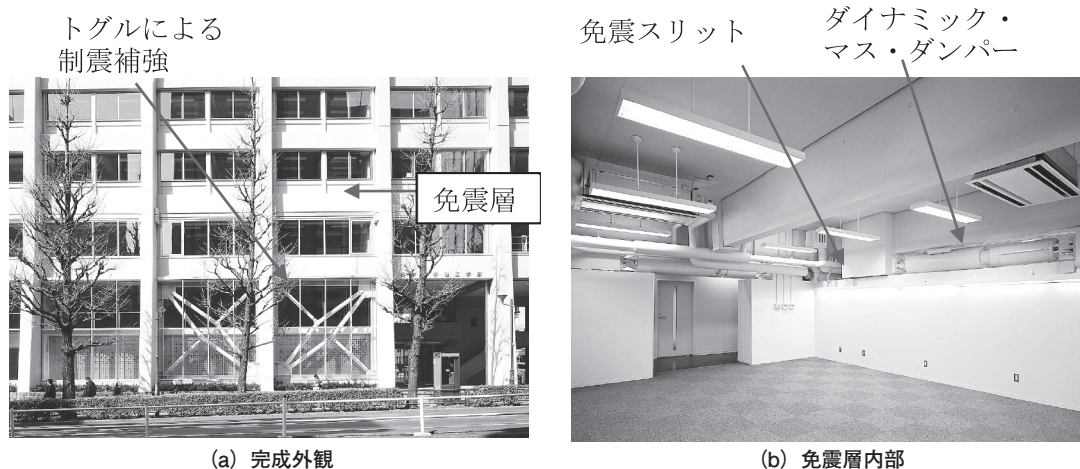


写真-2 日本大学理工学部5号館の改修例 (2008.3.)

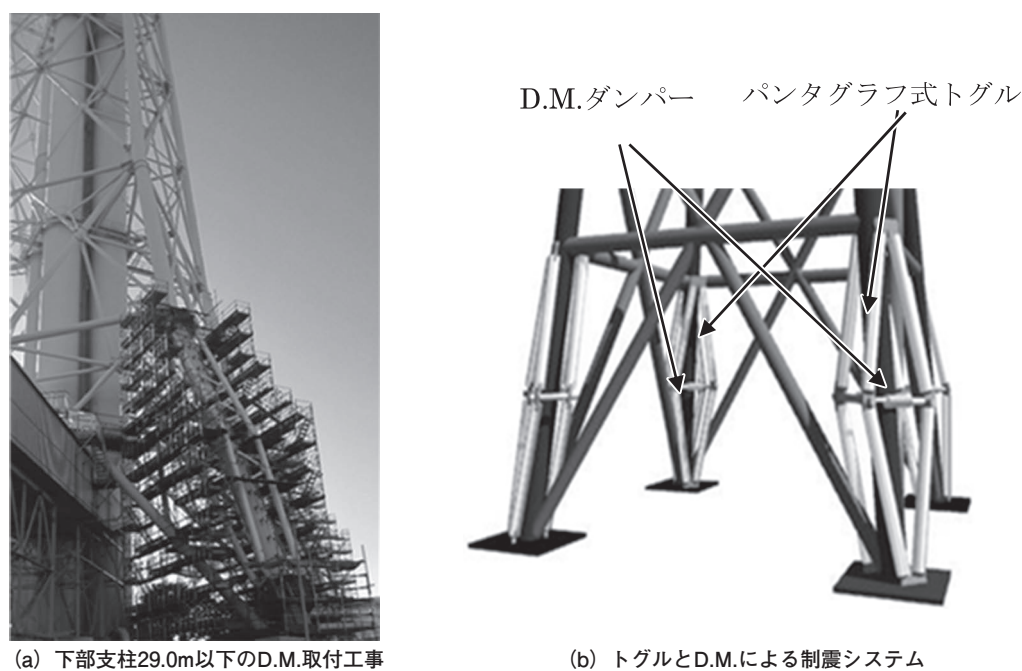


写真-3 200m鉄塔のD.M.による制震改修例 (2014.2.)

写真-2は2008年に実施されたD.M.の最初の例ですが、「入力低減」という考え方が利用されています。鉛プラグ入り積層ゴム支承を用いた中間層免震による制震改修ですが、中間層の免震ストロークを低減するために、写真-2 (b) に示すようにD.M.ダンパーが用いられています。簡単なため免震層上の質量を有する1質点

系として考えます。免震層に装着されるD.M.の質量を m' 、免震層下部加速度を $\ddot{g}$ とすると、その振動方程式は

$$(m+m')\ddot{x}+kx=-m\ddot{g} \quad \Rightarrow \quad \ddot{x}+\frac{k}{m+m'}x=-\frac{m}{m+m'}\ddot{g} \quad \dots\dots\dots (10)$$

となります。これより入力の大きさが、 $m/(m+m')$ になることが分かります。つまり、「入力」の大きさを低減し、応答量を低減させているわけです。最初の事例ということもあり、 m' は6基のダンパーで約500tonでしかありませんが、上部免震層の質量5,280tonに対して9.5%になっています。つまり免震層のストロークを9割に低減しているわけです。履歴減衰と粘性減衰の効果もあり、最大速度50cm/sの入力地震動に対して、免震層の変形を12cmに抑えています。

写真-3は東電設計、日大、i2S2の共同研究での最新の成果（2014.3.）ですが、200m鉄塔の制震改修例です。ダンパー1基当たりのD.M.は450tonもあります。ダンパー内筒の外周質量は0.5ton程度です。設計入力地震動の最大速度は約75cm/sですが、設計目標は部材応力を弾性限以内に収めることでした。(a) は工事写真、(b) は構造システムです。支柱下部29mの高さ以内にパンタグラフ式トグル内にD.M.ダンパーを装置し、下部支柱の伸縮を制御することで、粘性減衰定数14%を確保できることが設計目標でした。

3 D.M.構造システムの基本

なぜ、このようなことができるのか、TMDの概念を少し復習しておきましょう。ここでは簡単に、せん断変形が主である図-6に示す2質点系で考えていきましょう。(a) は第2層に粘性ダンパーが付加されているモデル1、(b) にはさらにD.M.も装着したモデル2です。

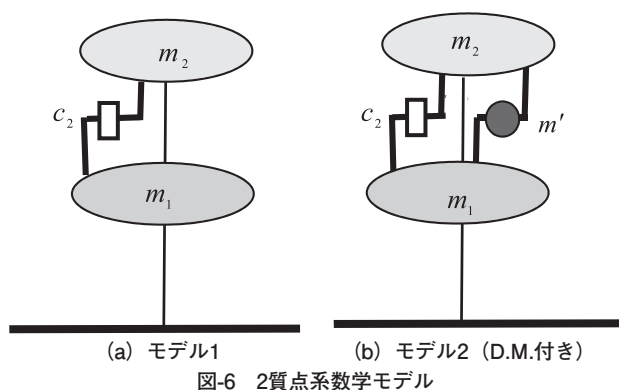


表-1 モデルの諸元

	モデル1	モデル2
m_2 (ton)	700	
m_1 (ton)	700	
c_2 (kNs/m)	1:20、2:2,000、3:500,000	
m' (ton)	なし	360
k_2 (kN/m)	2,000	
k_1 (kN/m)	5,000	

いま、粘性ダンパーの係数を3種として「減衰1」、「減衰2」、「減衰3」として共振曲線を描いたのが図-7です。追跡計算できるように、表-1にモデルの諸元を示して置きました。「減衰1」は通常の建物が保有している状態のもので粘性減衰定数は0.03です。

「減衰3」は c_2 が無敵大に近い場合で、質点 m_2 と m_1 の間の変形がほぼゼロで両質点が固着している場合です。このときは m_2 と m_1 は一体となつてばね剛性 k_1 のみで振動している1質点系と考えられます。そのときの固有円振動数 ω_∞ 、固有周期 T_∞ は次のように表せます。

$$\omega_\infty^2 = \frac{k_1}{m_2 + m_1} \quad \rightarrow \quad T_\infty = \frac{2\pi}{\omega_\infty} \quad \dots\dots\dots (11)$$

図-7に固有周期 T_1 と T_2 および上記の周期 T_∞ が記入されています。固有周期 T_1 と T_2 の間に周期 T_∞ が存在していることが重要で。

もうひとつの「減衰2」ですが、これは理論計算から粘性減衰定数 h が0.135と求められているものですが、この値はともかくとして、「減衰1」「減衰2」「減衰3」のそれぞれの共振曲線がお互いに交わる点「I」と「S」が存在していることです。これが2質点系に拡張した時の「定点理論」で、減衰の値をどのように変化させて

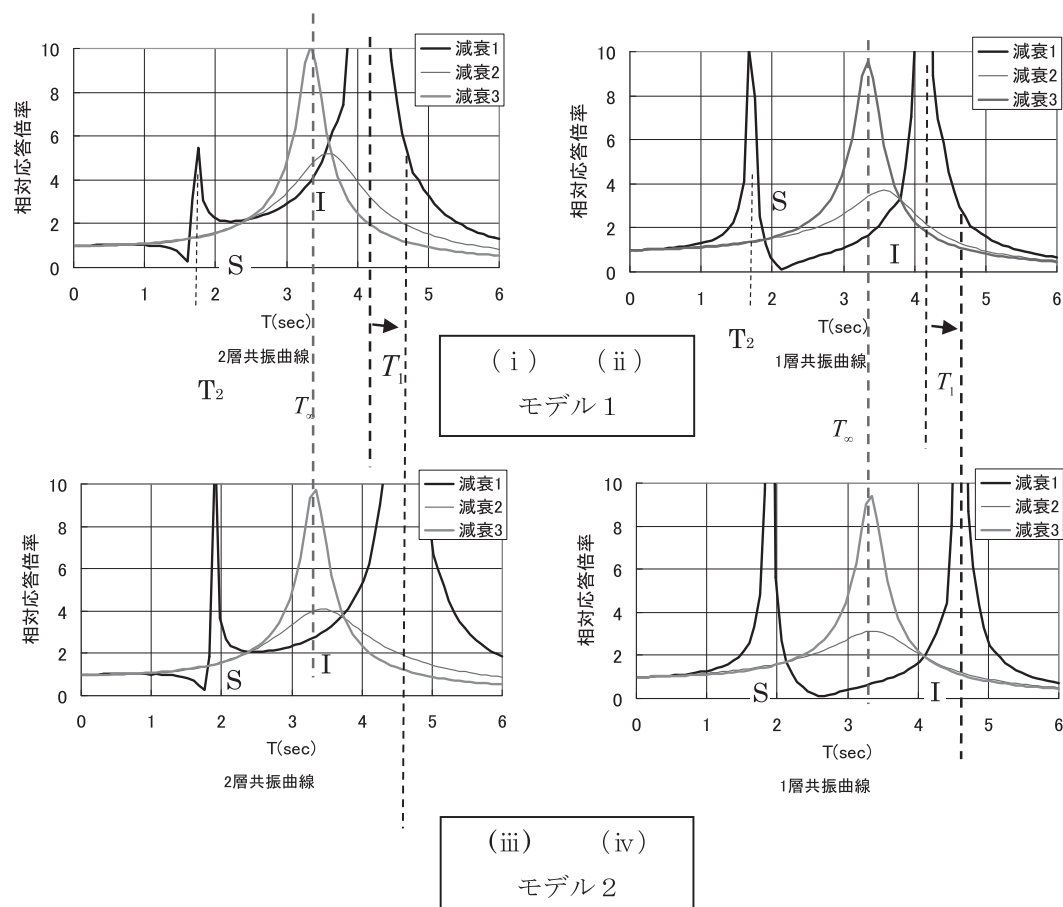


図-7 モデル1とモデル2の共振曲線の変化

も必ず定点「I」と「S」を通過するというものです^{1) 2)}。

最近では、オイル・ダンパーの最適調整として、この性質が利用されています。図-7 (i), (ii) の上部構造の共振曲線で「減衰2」がその例ですが、減衰の値がどのようなであっても定点「I」を必ず通過するので、定点の位置が最大の成長倍率になるように調整すればよいということになります。

さらに積極的に定点理論を活用する方法としては、定点「I」の位置をできるだけ、応答倍率の小さな値になるように仕向けることです。

図-7 (i) のモデル1の第2層の「I」点の応答倍率は約5.0です。この値を例えば4.0とか3.0で交点が生じるように設計変更するのは、そのためには、固有周期 T_1 と T_∞ の間隔を拡大すれば良いということになります。そうすればその共振曲線の交点の位置は低下してきますので、望ましい状態に設定できたら、オイル・ダンパーの係数を調整すれば良いということになります。

その調整方法として、従来は次の2つが考えられていました。

①ばね剛性 k_2 の値を小さくすること。

②質量 m_2 の値を大きくすること。

①のばね剛性 k_2 の値を小さくする方法では、上部の揺れの周期が長くなりますから、固有周期 T_1 は長くなり、右側の方に移動していくことになります。ばね剛性の調整として、免震設計などに利用している「積層ゴム支承」などを設置すると効果は抜群に向上しますが、大きな設計変更になる恐れがあり、広く普及させるどころまでいかなかったわけです。

②の方法では、質量 m_2 の値を大きくすることにより固有周期 T_1 は長くなり、右側の方に移動していきますが、固有周期 T_1 ほど顕著ではないのですが、(11)式からも推察できるように固有周期 T_∞ も長くなります。しかしこの方法は建物の質量を倍増させるくらいにしないと効果は得られず、しかも①に比べて高い効果が得られ

る保障はないと思われてきました。

実はこうした閉塞状態を破ったのは、「Dynamic Mass (D.M.)」という考え方です。

モデル2はモデル1にD.M.として360tonを第2層に装着したものです。減衰の値はモデル1と全く同一としてあります。 T_{∞} と T_1 の間隔を広げるためにD.M.を360tonにすると、図-7の(iii)と(iv)に示しますように、 T_{∞} はそのままで、ただ T_1 のみが長周期側にシフトしているのが分ります。それにともなう、(i)と(iii)の比較、或いは(ii)と(iv)の比較では、定点Iの位置が低下しており、性能を向上できることが分ります。

これはD.M.が第2層と第1層との異なる運動が存在しているときのみ質量を生成される性質が反映されているわけです。すなわち、粘性減衰係数 c_2 がすこぶる大きいと第2層と第1層が固着しているのでD.M.=0の状態では(11)式の関係が成立します。

ところが、粘性減衰係数 c_2 が小さくなるとお互いに異なる運動を始めるのでD.M.である m' が生成され、第2層の質量はあたかも m_2+m' となり固有周期 T_1 が大きくなるのです。

モデル2での減衰2は調整してありませんが、この値よりも少し小さな値で設計できることが分ります。また、(iii)のI点の応答倍率を読みますと3.5であり、これを $1/2h_d$ と等値しますと、粘性減衰定数 $h_d \approx 0.14$ になります。さらにD.M.の量を大きくすれば、図(iii)からも、まだまだ固有周期 T_1 と T_{∞} の間隔を拡大することができます。したがって粘性減衰定数 h_d も大きく設定できることになります。

理論的に進める方法は確立しています^{17) 18)}。方法は簡単で、固有値解析を介して定点「I」と「S」の応答倍率が同一とするために、次の「相乗平均則」が成立するように、D.M.の値を調整していくのです。

$$T_{\infty} = \sqrt{T_{0.1} T_{0.2}} \dots\dots\dots (12)$$

$T_{0.1} T_{0.2}$ は、粘性減衰ゼロのときの1次及び2次の固有周期で、 T_{∞} は粘性減衰無限大の時の周期です。また、粘性減衰ゼロで、D.M.もゼロの状態の固有周期 T_0 を誘導し、(3)式により付加剛性 κ_d が算出されれば、次式により付加できる粘性減衰定数 h_d を予測できます。

$$h_d \approx 0.5 \sim 0.6 \sqrt{\frac{\kappa_d}{2 + \kappa_d}} \dots\dots\dots (13)$$

付加剛性 κ_d として1.0が確保できる構造システムならば、粘性減衰定数は25%も付与できるということです。これらを基本として、弾塑性ダンパーを付加し、等価線形化法による設計法を駆使すれば損傷分布も踏まえて、最大速度100cm/sの入力地震動に対しても充分対処することができます^{20) 21) 22)}。

ところで、D.M.って簡単にその大きさを調整できるのでしょうか？

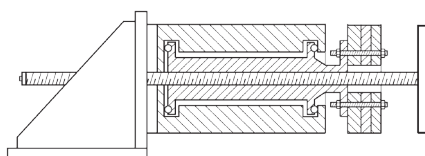
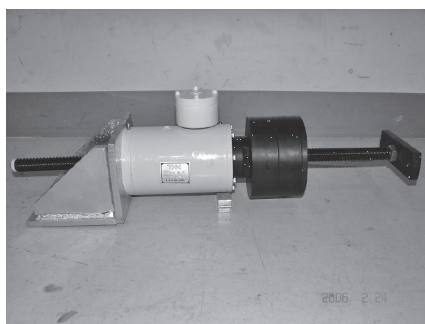


図8 D.M.調整のフライホイール

この場合、例えば梃子比が2倍のトグル機構を介して90tonのD.M.を装着すれば、その値は4倍の360tonになります。もともとRDTの構造は梃子倍率が30倍ほどですから、その自乗は900倍です。RDTの内筒回転体の質量 m_d は $m = \beta^2 m_d$ という関係から、 $m_d = 0.1\text{ton}$ となります。

したがって、もしD.M.が360tonと180tonでは、トグル機構を介するとしめると、 m_d の値は、前者では0.1tonであり、後者では0.05tonです。その差0.05tonは図-8にみられるように付加的なフライホイールで調整可能なのです。つまり、設計も製作も非常に簡便になるわけです。ばね剛性を調整する場合、つまり梁・柱の太さを調整する場合とは雲泥の差です。

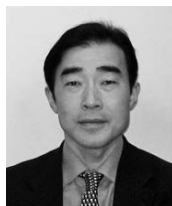
このようにD.M.の導入は設計を飛躍的に簡易に、性能向上に大きく寄与できるのです。

D.M.はまだまだ生まれたばかり構造技術ですが、いままで述べてきましたように、従来想定外としてきた震度7相当の入力地震動にも対処できる性能を有していると思います。皆さん方のお力で健やかに育てて頂ければと願っている次第です。

参考文献

- 1) Ormondroyd, J. and Den Hartog, J. P.: The Theory of the Dynamic Vibration Absorber, Trans. ASME, APM-50-7, p.9 (1928)
- 2) 背戸一登、松本幸人: 振動の制御、丸善 (1999)
- 3) 日本建築学会: 建築構造物の振動制御入門、2010.
- 4) Menshin創立20周年記念特集号、日本免震構造協会、No.86、2014.11.
- 5) 川股重也他: 制振機構に関する研究 (その1～その3)、日本建築学会大会学術講演梗概集 p.857-862、1973.10.
- 6) 川股重也他: 慣性ポンプダンパーによる構造物の振動制御 (その7、その8)、日本建築学会大会学術講演梗概集 p.669-672、1989.10.
- 7) 山本鎮男他: 振り子としてこの作用を応用した球形タンクの免震装置、圧力技術、Vol.13、No.5、1975.
- 8) 石丸辰治他: 免震・制震構造物のためのモード制御法について (その1～5)、日本建築学会大会学術講演梗概集 p.553-562、1989.10
- 9) 新垣忠志、黒田英二他: ボールネジを用いた制震装置の開発 (その1、制震チューブ・制震ディスクの性能試験)、日本建築学会技術報告集、第8号、日本建築学会、pp.239-244、1999.6.
- 10) 古橋剛、石丸辰治: 慣性接統要素によるモード分離 慣性接統要素による応答制御に関する研究 その1、日本建築学会構造系論文集 第576号、pp.55-62、2004.2.
- 11) 古橋剛、石丸辰治: 慣性接統要素による多質点振動系の応答制御 慣性接統要素による応答制御に関する研究 その2、日本建築学会構造系論文集 第601号、pp.83-90、2006.3.
- 12) 斉藤賢二他: 慣性質量要素を利用した粘性ダンパーによる構造骨組の応答制御 (その1～その4)、日本建築学会大会学術講演梗概集、北海道)、B-2、pp.91-98、2004.8
- 13) 斎木健司、古橋剛、石丸辰治他: 慣性接統要素を有する1質点振動系の地震応答性状に関する研究 (その1～その3)、日本建築学会大会学術講演梗概集、北海道)、B-2、pp.241-246、2004.8
- 14) 石丸辰治: 対震設計の方法、建築技術、2008.7.
- 15) 斉藤賢二、栗田哲、井上範夫: 慣性接統要素を利用した線形粘性ダンパーによる一質点構造の最適応答制御とKelvinモデル化手法に関する考察、構造工学論文集、Vol.53B、pp.53-66、2007.3
- 16) 斉藤賢二、杉村義文、井上範夫: 慣性接統要素を利用した粘性ダンパーによる制振構造の応答制御に関する一考察、構造工学論文集、Vol.54B、pp.623-648、2008.3
- 17) 石丸辰治、三上淳治、秦一平、古橋剛: D.M.同調システムの簡易設計法、日本建築学会構造系論文集 第652号、pp.1105-1112、2010.6.
- 18) 石丸辰治、秦一平、三上淳治、公塚正行: 付加剛比によるD.M.同調システムの簡易設計法、日本建築学会構造系論文集 第654号、pp.1455-1464、2010.8.
- 19) 石丸辰治、秦一平、古橋剛: 擬似モード制御によるD.M.同調システムの簡易設計法、日本建築学会構造系論文集 第661号、pp.509-517、2011.3.
- 20) 石丸辰治、秦一平、宮島洋平、三上淳治: 同調D.M.システムを有する鉄骨系フレームの塑性率制御法、日本建築学会構造系論文集 第672号、pp.187-196、2012.2.
- 21) 郭鈞桓、石丸辰治、古橋剛、秦一平: 同調D.M.システムを有する構造物設計法に関する研究—長周期波及びパルス波地震動に対する次世代超高層構造物の制震設計—、日本建築学会構造系論文集 第686号、pp.693-702、2013.4.
- 22) 石丸辰治、郭鈞桓: 新版・塑性率制御法、日本建築学会構造系論文集、第80巻 第708号、pp.241-251、2015.2.

国際委員会活動報告



国際委員会 委員長
齊藤大樹
豊橋技術科学大学

1 はじめに

あるきっかけで社会全体の価値観が変わるパラダイムシフトが起きることがある。従来の耐震構造とは異なる免震構造が一気に普及したのも、日本では1995年の阪神淡路大震災、中国では2008年の四川大地震、イタリアでは2010年のラクイラ地震など、大地震を契機にしている。2011年の東日本大震災では、多くの免震・制振建物で、地震による揺れが観測され、免震や制振効果を確認することができた。中国でも、2014年の雲南省の地震（8月にM6.1、10月にM6.0）や2015年の新疆ウイグル自治区の地震（M6.5）などで、免震建物が無被害であることが報告されている。日本の免震建物は免震戸建住宅を除くと数千棟あるが、中国の免震建物の数は、すでに日本を超えていると言われている。免震構造の優れた性能が認知されるには、大地震のようなきっかけと時間が必要であるが、世界中で確実に普及が進んでいることは間違いない。

日本の免震・制振技術は世界最高水準にあるが、海外の建設市場において日本の耐震技術や製品が使われているかという点、残念ながら、そう言える状況ではない。日本の厳しい規定をクリアした高品質の免震材料を海外に持っていても、あまりに高価すぎて、安価な外国製と同じ土俵では勝負ができない。海外では、免震材料の品質に関する知識や関心が日本ほど高くないということも原因にあるだろう。一方で、中国に限らず、トルコやインドネシアなどの地震の多い新興国では、経済発展によって都市や建物の耐震化のニーズが高まっており、日本から免震・制振技術を学びたいという声は多い。日本の優れた免震・制振技術をいかに海外に展開していくかは、日本の建設市場が縮小していくなかで新た

な市場を海外に開拓する意味でも、重要な課題である。

本報告では、国際委員会のこれまでの取り組みを振り返るとともに、国際委員会および海外展開検討部会における現在の活動を紹介する。

2 国際委員会のこれまでの活動

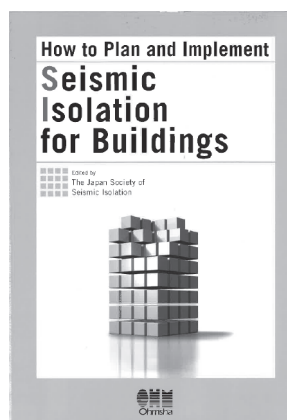
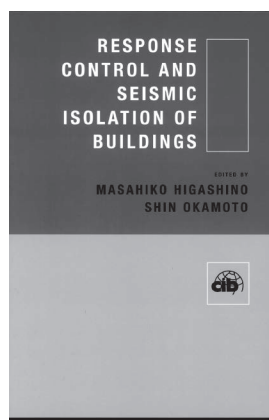
国際委員会は1999年に発足した。当時は、免震や制振構造を海外に紹介し、国際シンポジウム等を開催して、まだ数の少ないこの分野の研究者間の交流を図るのが主たる目的であった。2000年には、国際委員会が中心となり、CIB（建築・建設における研究・技術開発のための国際協議会）の下にTG44（応答制御デバイスを用いた建築物性能評価委員会、委員長：岡本伸（国際委員長、当時））を設置し、海外の主たる研究者を委員として、定期的に会合を開いて情報交換を行った。その成果は、書籍「Response Control and Seismic Isolation of Buildings (Edited by M. Higashino and S. Okamoto)」(Taylor&Francis社)として出版され、免震・制振分野の世界的な動向を知る上で必須の本として、現在でも国際的に高い評価を得ている。その功績により、2007年にCIBから岡本氏に「CIB PC COMMENDATION」賞が送られた。2004年には、日本免震構造協会創立10周年記念行事の一環として、記念国際シンポジウム「JSSI 10th Anniversary Symposium on Performance of Response Controlled Buildings」(於：東京工業大学)が開催され、国際委員会メンバーがその準備・運営に携わった。

2006年には、TG44を発展的に引き継ぐ形でW114（建築と地震工学委員会、委員長（当時）：齊藤大樹（国際委員長））が発足し、国際委員会がその活動母体となった。主な活動として、国際シンポジウム等の

開催、ベンチマーク建物を用いた世界各国の免震設計基準の比較検討、国際的な共通の設計枠組の検討、会誌「MENSIN」を通じた各国の免震・制振技術の紹介、などを行った。2009年には、日本免震構造協会創立15周年記念国際シンポジウム「JSSI 15th Anniversary International Symposium on Seismic Response Controlled. Buildings for Sustainable Society」(於:東京大学生産技術研究所)が開催され、国際委員会メンバーが企画・運営に携わった。

免震・制振分野の国際的な学術組織として、イタリアを本部とするASSISi (Anti-Seismic Systems International Society) が2001年に発足した。当初は、小規模の国際セミナーを実施していたが、徐々に規模が拡大し、現在では隔年で世界免震制振会議(WCSI: World Conference on Seismic Isolation, Energy Dissipation and Active Vibration Control of Structures)を開催している。研究や技術開発の世界的な動向を知る上で無視できないことから、日本免震構造協会も2009年からCooperate Memberとして参加し、国際委員長の斉藤が理事会メンバーに選出された。2011年の第12回WCSI (於:ロシア・ソチ)において、次期の開催国に立候補し、2013年9月に第13回WCSIを仙台(於:東北大学)で開催した。この国際会議の招致は、日本免震構造協会創立20周年記念事業の一環として行われ、国際委員会メンバーが会議の企画・運営に携わった。会議には約200名(うち海外からは約60名)の参加者があった。

また、国際委員会において協会の出版物「考え方・進め方免震建築」の英訳版の編集作業を行い、2013年4月に「How to Plan and Implement - Seismic Isolation for Buildings」(オーム社)として刊行した。



- 1) Response Control and Seismic Isolation of Buildings
- 2) How to Plan and Implement - Seismic Isolation for Buildings

3 現在の活動状況

2015年は阪神淡路大震災から20年の節目の年であり、3月には仙台において国連防災会議が開催され、それまでの国際的な防災の取組指針である「兵庫行動枠組」の後継となる新しい指針「仙台防災枠組」と、防災に対する各国の政治的コミットメントを示した「仙台宣言」が採択された。また、日本政府による「インフラシステム輸出戦略(平成27年度改訂版)」がまとめられ、その一項目に「防災先進国としての経験・技術を活用した防災主流化の主導」が掲げられた。さらに、防災関連技術の海外展開に向けたノウハウの共有の場として、産官学が連携した日本防災プラットフォームが設立された。こうした動きは、日本の成長戦略の一つとして防災技術の海外展開が明確に位置づけられたことを意味している。

日本免震構造協会でも、この動きに対応して、国際委員会の下に免震・制振構造技術の海外展開検討部会(主査:高山峯夫)を発足した。部会メンバーは大学の研究者と民間の技術者から構成されており、日本の免震・制振関連の基準類の英文化や高品質な免震・制振デバイスの評価基準の策定などの議論を通じて、免震・制振技術の海外展開を図ることを目的としている。すでに、1月に開催された「防災・減災に関する国際研究のための東京会議」や3月に仙台で開催された「国連防災世界会議」では、ポスター展示等を通じて日本の免震・制振技術の海外発信を行った。また、アジアの新興国に対する免震制振技術の展開事例の調査やヒアリング、国土交通省の「新興国に対するわが国の建築基準の普及促進事業」への参画を実施している。

国際委員会では、免震設計の基本概念である「Principles of Seismic Isolation for Buildings」を作成した。これは、免震構造の計画・設計・施工・維持管理に関わる国際的な共通枠組を構築するための最初のステップと位置付けている。また、国内外の研究者や技術者に呼びかけて免震建築物の国際的なデータベースを構築したいと考えており、そのための事例調査シートを作成した。これらの成果はホームページ等を通じて積極的に海外に発信していく予定である。

4 まとめ

免震・制振技術を海外展開するに当たっては、日本の製品を海外ユーザーが選択してくれるインセン

タイプをどのように与えるかが課題となる。高機能JISのように、質の高さをランク付けする制度を導入して、安価な外国製と差別化をはかる方法もあるだろう。現地生産にして価格を下げる工夫も必要である。また、建設技術は、計画から設計・施工・維持管理まで一連のプロセスからなるので、個々の製品ではなく、マネージメントを含むパッケージとして売り込むことで日本の優位性を示せるかもしれない。いずれにせよ、日本の免震・制振技術や設計・施工・維持管理方法等を分かりやすく英語で説明するコンテンツを充実させ、海外に発信していく地道な努力が必要である。また、相手国の地震環境、法規制、技術水準などを調べ、相手国のニーズを把握して、それに合ったサービスを提供しなくてはならない。そのベースとなるのは、シンポジウム等を通じた国際交流による良好な人間関係だと思う。

Principles of Seismic Isolation for Buildings (Draft)

Committee of International Affairs, JSSI

1 What is Seismic isolation?

1) Basic concept

Buildings must guarantee functionality, as well as protect contents and life safety not only against ordinary loads but also in earthquakes, typhoons or other hazards. Seismically isolated buildings have a flexible isolation layer which limits the transfer of forces from the ground to the superstructure. Energy absorption in the seismically-isolated level, can further reduce these forces.

2) Proof of performance

Seismic isolation performance has been demonstrated in the Northridge earthquake (1994), Southern Hyogo prefecture earthquake (1995), Niigata Prefecture Chuetsu earthquake (2004), Christchurch earthquake (2011) and the Earthquake off the Pacific coast of Tōhoku (2011). When observing records from isolated building in these earthquakes, it can be seen that lateral acceleration on the superstructure decreases to half or one third of the ground acceleration, reducing the force

on non-structural elements, furniture and the like. In addition, isolated buildings experienced small interstory drifts, protecting structural and architectural elements.

3) Isolation system devices

Isolation bearings provide stability under gravitational loads while allowing for lateral motion in earthquakes by having a low lateral stiffness. Additional energy is dissipated through yielding or viscous damping which can help control the lateral displacement of the isolator. It is important that the behavior of the isolator is stable and repeatable under multiple earthquake motions.

4) Applicable building and space requirements

Seismically isolated structures must be able to freely displace during seismic events. As long as a certain amount of space around the building is granted, seismic isolation can be implemented for most any building type or use.

5) Seismic isolation performance and design earthquake ground motion

It is necessary for structural engineers to properly select the appropriate earthquake ground motions and target performance. Ground motions selections should be based on potential earthquakes that may occur at the building's location with varying frequency. Target performance should be based on client needs as well as engineering judgement.

2 Basic plan

1) Ground condition

It is crucial in the design of seismically isolated structures to avoid any incline in the seismically-isolated level caused by ground settlement. Structural engineers should understand thoroughly the ground condition of the site, including the existence of active-faults nearby, the history of past earthquakes, soil properties such as shear wave velocity, or if liquefaction is an issue.

2) Superstructure

The superstructure should be designed not only to be safe under gravity loads; it should be designed to have a lateral strength so that it behaves elastically under

seismic load.

3) Seismically-isolated level

Generally, the seismically-isolated level is located below ground to allow for easy access into the building. Therefore, there should be enough space around the building to allow for lateral building movement.

4) Seismic isolation devices

4a. Plan and positioning of devices

The design of the seismic-isolation layer, including the number, stiffness and positioning of seismic-isolation devices, should be done so that the seismic displacement response is within the specified design limit and no excessive rotations due to eccentricities would occur. Details of the installation should be carefully planned.

4b. Performance confirmation of devices

The capacity and durability of seismic-isolation devices should be carefully checked by investigating past experimental data or, in some cases, conducting additional experiments using real or large-scale test specimen.

5) Utility lines, plumbing and wiring at the seismically-isolated level

Mechanical, electrical and plumbing systems at the seismically-isolated level must be able to accommodate large horizontal displacement without failure or interruption of service, hence flexible 'seismic isolation joints' should be planned.

6) Maintenance

Specification for maintenance and inspection should be planned. Periodic inspection should be conducted to ensure proper clearance is being maintained for the assumed displacement, and seismic-isolation devices have proper performance capacity. It is important to plan when and how the inspection should take place.

3 Design

1) Architectural design

The architectural design must be able to accommodate the lateral displacement of the structure at the isolation layer.

2) Structural design

2.a. Design objective

The design objective for seismically isolated buildings is to reduce the seismic forces acting on the superstructure while limiting the response of the isolation bearings to within their performance criteria.

2.b. Design earthquake force

The response spectra of the design earthquake motions can be generated considering the local soil conditions of the building site. These spectra can be used to calculate the expected shear force transmitted to the structure by using the equivalent stiffness and viscous damping of the isolation system. Seismic isolation devices are also designed using the calculated shear force, however, mounting parts should be designed considering additional stress caused by deformation of isolation devices. Furthermore, using observed earthquake records and the latest knowledge, the effect of duration of ground motion should be also considered.

2.c. Design wind load

The structure and isolation layer must also be designed to ensure safety during extremely rare wind as seen in storms. It is necessary to consider the combination of wind loads in various directions (wind direction, orthogonal direction, and torsion) and duration. Also, the safety of the seismic isolation devices should be determined from the results of cyclic tests.

2.d Structure calculation

Based on the response spectrum method, using the earthquake response spectrum described in 2.b, the design shear forces along the height of the structure can be calculated. The lateral force distribution is used to design the structural elements.

2.e Confirmation of safety margin

Because the seismic safety of isolated buildings is dependent in large part on the performance of seismic isolation devices, it is important to fully characterize the devices and use the full range of potential property values in design.

Actual earthquakes may cause larger forces than the earthquake forces set by the code or the engineer. Therefore, it is necessary to confirm that the building is designed with sufficient safety margins.

イタリアAvezzano地震100周年記念会議 参加報告



国際委員会委員長
斉藤大樹
豊橋技術科学大学



国際委員会委員
馮 徳民
フジタ

2015年5月29日と30日に、イタリア中部のAvezzano市のOrsini城ホールにおいて、「耐震工学の100年~地震防災のための近代技術~」と題する会議が開催された。この会議は、1915年1月13日にAvezzanoで起きた大地震（死者約3万人）から100年を記念して開催されたもので、GLIS（イタリア免震構造協会）、ENEA（新技術・エネルギー開発機構）、ANTEL（イタリア構造技術者協会）の共催による。日本からは斉藤と馮の2名が参加した。なお、2009年のイタリア・ラクイア地震も同じイタリア中部で発生しており、ユーラシアプレートとアフリカプレートが衝突する地震の多発地帯である。

開会式での来賓挨拶、イタリアの地震環境と耐震工学の歴史に関する基調講演に続いて、中国、日本、米国からの招待講演が行われた。中国からは広州大学教授でASSISI（世界免震制振協会）会長の周福霖氏が講演し、中国の免震構造の最新の適用事例について紹介がなされた。日本からは、日本免震構造協会を代表して斉藤が講演し、東日本大震災で実証された免震・制振建築物の性能について報告を行った。

米国からは、今年9月に第14回世界免震制振会議を主催するカリフォルニア大学のBenzoni教授が講演し、サンディエゴ校にある大型試験装置SRMDを用いた免震デバイスの実大試験について紹介がなされた。周教授と斉藤は英語で講演をしたが、Benzoni教授はイタリア出身のため、イタリア語での講演であった。他の発表もすべてイタリア語であり、通訳もいなかったため、スライドから内容を推測するしかなかったが、イタリアの耐震研究の歴史の深さを感じることができた。

翌日の講演では、ラクイア地震後の復興工事CASEプロジェクト（185棟、4500戸、19000人収容）に使われた7368基のFPS支承の欠陥と訴訟問題について調査結果が報告された。また、2210万ユーロ（約30億円）の国の予算で、メッシーナ（Messina）大学に水平2方向圧縮せん断試験機・土層のせん断試験・大型圧縮試験機が整備されたとの報告がなされた。イタリア国内の主な圧縮せん断試験機の仕様を表1に示す。

表1 イタリア国内の主な圧縮せん断試験機

試験装置	水平			鉛直			備考
	荷重(MN)	速度(cm/s)	変位(mm)	荷重(MN)	速度(cm/s)	変位(mm)	
EU CENTRE (EU Center)	1.9	220	±495	-50.0	±25	±60	水平二軸
	1.0	60	±265				
	4.4	110	±320				減衰器用
Messina 大学	3.1	110	±550	-16.0	±5.5	±35	水平二軸
	1.4	110	±375				



写真1 会議場となったOrsini城跡



写真2 FIP社とFRP技術2社の展示ブース



写真3 齊藤（左）と周教授（右）



写真4 昼食会場にて

日本免震構造協会 性能評価及び評定業務

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

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

建築基準法に基づく性能評価業務のご案内

◇業務内容

建築基準法の性能規定に適合することについて、一般的な検証方法以外の方法で検証した構造方法や建築材料については、法第68条の25の規定に基づき、国土交通大臣が認定を行います。これは、日本免震構造協会等の指定性能評価機関が行う性能評価に基づいています。

◇業務範囲

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

①第2号の2の区分(構造性能評価)

建築基準法第20条第1項第一号(第二号ロ、第三号ロ及び第四号ロを含む)の規定による、高さが60mを超える超高層建築物、または免震・制震建築物等の時刻歴応答解析を用いた建築物

②第6号の区分(材料性能評価)

建築基準法第37条第二号の認定に係る免震材料の建築材料の性能評価

◇業務区域

日本全域とします。

◇性能評価委員会

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

①構造性能評価委員会(第2号の2の区分) 原則として毎月第1水曜日開催

②材料性能評価委員会(第6号の区分) 原則として毎月第1金曜日開催

◇評価員

構造性能評価委員会			材料性能評価委員会		
委員長	壁谷澤寿海	(東京大学)	委員長	高山 峯夫	(福岡大学)
副委員長	田才 晃	(横浜国立大学)	副委員長	曾田五月也	(早稲田大学)
〃	山崎 真司	(首都大学東京)	委員	田村 和夫	(千葉工業大学)
委員	楠 浩一	(東京大学)		西村 功	(東京都市大学)
	小山 信	(建築研究所)		山崎 真司	(首都大学東京)
	島崎 和司	(神奈川大学)			
	曾田五月也	(早稲田大学)			
	土方勝一郎	(芝浦工業大学)			
	元結正次郎	(東京工業大学)			

◇詳細案内

詳しくは、日本免震構造協会のホームページをご覧ください。

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

国内の免震建物一覧表

国土交通省から公表された大臣認定取得免震建物のうち、ビルディングレター（日本建築センター）に掲載されたもの、及び当協会免震建物データ集積結果により作成しています。間違いがございましたらお手数ですがFAXまたはe-mailにて事務局までお知らせください。また、より一層の充実を図るため、会員の皆様からの情報をお待ちしておりますので、宜しくお願いいたします。

出版部会 FAX:03-5775-5434 E-MAIL:jssi@jssi.or.jp

免震建物一覧表

No.	認定番号	認定年月	評価番号	件名	設計	構造	建築概要					最高高さ(m)	建設地(市まで)	免震部材
							構造	階	地下	建築面積(m ²)	延べ床面積(m ²)			
1	MNNN - 4556	2010/1/15		(仮称)あいおい損保成増ビル		大成建設	RC	10	-		8,246	46.73	東京都板橋区	NRB ESL
2	MNNN - 4580	2010/1/21	ERI-J09028	(仮称)船田マンション	大和ハウス工業	大和ハウス工業 構造計画研究所	RC	7	-	294.6	1833.8	20.9	東京都墨田区	鉛プラグ入り天然積層ゴム
3	MFNN - 4584	2009/12/18		(仮称)エンバイアコープ建替計画	大成建設	大成建設	RC	13	2		12,055	47.7	東京都新宿区	天然ゴム系積層ゴム 弾性すべり
4	MNNN - 4601	2010/1/21	JSSI-構評-09008	(仮称)小林様免震MS	スターツCAM	スターツCAM 伸構造事務所	WRC	5	0		938	16.0	神奈川県川崎市	鉛プラグ入り積層ゴム 回転機構付すべり支承
5	MNNN - 4602	2010/1/21	JSSI-構評-09007	(仮称)品川区在来5丁目プロジェクト	スターツCAM	スターツCAM 能勢建築構造研究所	RC	6	0		1,283	17.1	東京都品川区	鉛プラグ入り積層ゴム 回転機構付すべり支承
6	MNNN - 4621	2010/1/28	UHEC評価-構21021	(仮称)東海大学伊勢原職員寮	大成建設	大成建設	RC	10	-	1329.7	8242.9	29.2	神奈川県伊勢原市	天然ゴム系積層ゴム支承 弾性すべり支承
7	MNNN - 4624	2010/2/2	ERI-J09027	武蔵野大学有明キャンパス	大成建設	大成建設	RC	13	1	1822.2	17970.8	52.9	東京都江東区	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム
8	MNNN - 4632	2010/2/22	UHEC評価-構21029	(仮称)美竹ビルマンション建替事業施工再建マンション	UG都市建築	小堀輝二研究所	RC	17	3	2036.4	27080.4	59.4	東京都渋谷区	鉛プラグ入り積層ゴム支承 天然ゴム系積層ゴム支承 オイルダンパー
9	MNNN - 4651	2010/2/22		伊方発電所新事務所(仮称)			RC	7	-		約6,770	32.00	愛媛県西宇和郡	SL
10	MNNN - 4658	2010/2/24	ERI-J09033	新潟大学医学総合病院外来診療所	教育施設研究所	教育施設研究所	RC	6	1	11140.1	276877.7	35.3	新潟県新潟市	鉛入り積層ゴム すべり支承 オイルダンパー
11	MNNN - 4665	2010/3/3		(仮称)帝京大学板橋キャンパス大学棟	山下設計 石本建築事務所	山下設計 石本建築事務所	S	10	有		92,304		東京都板橋区	NRB
12	MNNN - 4679	2010/3/3	ERI-J09030	公立高島総合病院	内藤建築事務所	内藤建築事務所 エスバス建築事務所	RC	5	-	4080.5	13995.8	25.5	滋賀県高島市	天然ゴム系積層ゴム支承 鉛プラグ入り積層ゴム支承 直動レール式転がり支承
13	MNNN - 4683	2010/3/30	ERI-J09035	(仮称)南大塚女子学生会館	総研設計	総研設計	RC	9	-	325.6	2580.0	28.5	東京都豊島区	鉛入り積層ゴム
14	MNNN - 4705	2010/3/3	JSSI-構評-09011	(仮称)宇田川様マンション	スターツCAM	スターツCAM ダイナミックデザイン	RC	6	0		1,446	18.86	東京都江戸川区	LRB BSL
15	MNNN - 4707	2010/3/3	JSSI-構評-09012	(仮称)松浦様マンション	スターツCAM	スターツCAM	RC	5	-	152.5	730.3	15.5	東京都江戸川区	回転機構付すべり支承 復元ゴム
16	MNNN - 4737	2010/3/30	ERI-J09036	市立奈良病院	内藤建築事務所	内藤建築事務所 伸構造事務所	RC	5	-		25881.7	20.6	奈良県奈良市	鉛プラグ挿入型積層ゴム 天然ゴム 弾性すべり支承 直動レール式転がり支承
17	MNNN - 4738	2010/3/3	BCJ基評-IB0821-01	新三重県立博物館(仮称)	日本設計	日本設計	SRC	2	1		11,583	18.91	三重県津市	NRB SD LD
18	MNNN - 4778	2010/5/10		新中津市民病院	佐藤総合計画		RC	5	-		19,776	-	大分県中津市	NRB LRB ESL
19	MNNN - 4780	2010/4/23	BCJ基評-IB0820-01	甲府地方合同庁舎		三菱地所設計	RC	10	0		18,380	41.46	山梨県甲府市	
20	MNNN - 4795	2010/5/10		中笠部住宅	三角屋	竹中工務店	WRC	2	1		1,657		愛知県半田市	SLR その他
21	MNNN - 4803	2010/4/19	JSSI-構評-09010	中川様マンション	スターツCAM	スターツCAM	RC	3	0		689	9.68	東京都江戸川区	LRB BSL
22	MNNN - 4816	2010/5/10	JSSI-構評-09015	(仮称)小田嶋様免震マンション	スターツCAM	スターツCAM 能勢建築構造研究所	RC	6	0		1,758	18.21	東京都足立区	LRB BSL
23	MNNN - 4840	2010/3/30	BCJ基評-IB0786-02	(仮称)浜岡事務所館免震棟	中部電力 鹿島・中電不動産JV	中部電力 鹿島・中電不動産JV 小堀輝二研究所	RC SRC	4	-	1587.8	6134.5	19.3	静岡県御前崎市	天然ゴム系積層ゴム 鉛プラグ入り積層ゴム すべり系支承 オイルダンパー
24	MNNN - 4841	2010/5/24	GBRC建評-09-022C-008	(仮称)京阪神不動産西心斎橋ビル	日建設計	日建設計	S.SRC,RC	10	1		1,876	47.3	大阪府大阪市	天然ゴム系積層ゴム支承 オイルダンパー 鋼材ダンパー 鉛ダンパー
25	MNNN - 4846	2010/5/24	KE-ST001-09	武蔵浦和駅第1街区第一種市街地再開発事業B1棟(公益施設棟)	戸田建設	戸田建設	S	10	1		14538.8	41.6	埼玉県さいたま市	天然ゴム 弾性すべり支承 オイルダンパー
26	MNNN - 4848	2010/6/22	ERI-J09042	那覇市新庁舎	国建	国建 構造計画研究所	RC	12	2	4964.9	38742.4	51.4	沖縄県那覇市	鉛入り積層ゴム
27	MNNN - 4849	2010/7/6		小牧市新庁舎	山下設計	山下設計	S	6	1	3649.1	17049.5		愛知県小牧市	LRB
28	MNNN - 4857	2010/5/28	JSSI-構評-09017	(仮称)静岡駅南口ホテル	レーモンド設計	ダイナミックデザイン	RC	13	-		5,321		静岡県静岡市	BSL LRB
29	MNNN - 4858	2010/5/24	JSSI-構評-09016	(仮称)白子様緑が丘2丁目プロジェクト	スターツCAM	スターツCAM	RC	5	0		1,494	14.40	東京都目黒区	LRB BSL
30	MNNN - 4885	2010/6/9		東和薬品(株)山形新工場プロジェクト 無菌製剤棟	鹿島建設	鹿島建設	SRC	3	-		8000.0	19.5	山形県上山市	天然ゴム系積層ゴム 鉛プラグ入り積層ゴム オイルダンパー
31	MFNN - 4886	2010/6/24		早稲田大学グリーン・コンピューティングシステム研究開発センター	山下設計 竹中工務店	山下設計 竹中工務店	S	8	-		5155.1		東京都新宿区	LRB SL
32	MNNN - 4905	2010/6	GBRC建評-10-022C-002	新佐賀県立病院好生館(仮称)病院棟	日建設計	日建設計	S.SRC,RC	9	0		11,931	35.0	佐賀県佐賀市	天然ゴム系積層ゴム 鋼材ダンパー オイルダンパー

No.	認定番号	認定年月	評価番号	件 名	設計	構造	建築概要					軒高(m)	最高高さ (m)	建設地 (市まで)	免震部材
							構造	階	地下	建築面積(m ²)	延べ床面積(m ²)				
33	MNNN - 4919	2010/6/23	ERI-J09044	アステラス製薬(株) 新5号館 実験棟	鹿島建設	鹿島建設	PCaPC	2	-		5649.0	10.8		茨城県つくば市	鉛プラグ入り積層ゴム 弾性すべり支承
34	MNNN - 4920	2010/6/23	ERI-J09045	アステラス製薬(株) 新5号館 特室(抽出棟)	鹿島建設	鹿島建設	PCaPC	1	-		240.0	5.8		茨城県つくば市	鉛プラグ入り積層ゴム 弾性すべり支承
35	MNNN - 4929	2010/7/1	TBTC基評-2-2B-10001	第一生命相互館建替計画、相互館110タワー	清水建設	清水建設	CFT	12	3		24,420			東京都中央区	LRB NRB OD
36	MNNN - 4948	2010/6/9	BCJ基評-IB0779-03	(仮称)F1免震重要棟	東電設計 鹿島建設	東電設計 鹿島建設	SRC (一部S)	3	0		3,601	10.67		福島県双葉郡	NRB LRB SL OD
37	MNNN - 4962	2010/6/30	BCJ基評-IB0784-03	阿佐ヶ谷プロジェクト	杉浦英一建築設計事務所	構造計画研究所 清水建設	RC	3	-	255.0	506.4	8.9	9.0	東京都杉並区	天然ゴム系積層ゴム支承 空気ばね スライダー ロッキング抑制付オイルダンパーシステム 水平方向オイルダンパー
38	MNNN - 4963	2010/6/30	BCJ基評-IB0810-02	(仮称)竹田総合病院2期	伊藤喜三郎建築研究所	伊藤喜三郎建築研究所	RC	11	-	5382.7	41588.6	46.3	47.0	福島県会津若松市	天然ゴム系積層ゴム 鉛プラグ入り積層ゴム
39	MNNN - 4986	2010/7/14	JSSI-構評-09014-1	(仮称)鈴木様弦巻4丁目免震プロジェクト	スターツCAM	スターツCAM 能勢建築構造研究所	RC	5	0		2,324	14.80		東京都世田谷区	LRB BSL
40	MNNN - 4988	2010/7/30		介護老人保健施設(仮称)ケアセンターベル 新築計画		NCU・高環境エンジニアリング	RC	6	-		8,237			東京都青梅市	NRB ESL
41	MNNN - 4990	2010/7/30	UHEC評価-構21043	新総合太田病院(仮称)	日建設計	日建設計	RC	7	-	8184.4	32761.2	29.5	36.6	群馬県太田市	天然ゴム系積層ゴム支承 剛すべり支承 鋼製U型ダンパー
42	MNNN - 4997	2010/8/12		データセンター	ニュージェック	ニュージェック	RC	9	-		11526.3	42.2		大阪府大阪市	高減衰ゴム系積層ゴム オイルダンパー 鋼製U型ダンパー
43	MNNN - 4999	2010/8/4		(仮称)三郷中央駅前計画 C棟	安宅設計	安宅設計	RC	12	-					埼玉県三郷市	LRB
44	MNNN - 5029	2010/8/6	ERI-J10001	オムロンヘルスケア新拠点	鹿島建設	鹿島建設	SRC	7	-		16320.0	28.7		京都府向日市	鉛プラグ入り積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム
45	MNNN - 5035	2010/8/20	UHEC評価-構22005	(仮称)津田沼区画整理31街区プロジェクト(A棟)	フジタ	フジタ	RC	20	-	787.1	13979.9	59.5	65.5	千葉県習志野市	鉛プラグ入り積層ゴム支承 弾性すべり支承
46	MNNN - 5036	2010/8/20	UHEC評価-構22006	(仮称)津田沼区画整理31街区プロジェクト(D棟)	フジタ	フジタ	RC	17	-	947.2	11740.8	51.1	57.2	千葉県習志野市	鉛プラグ入り積層ゴム支承 弾性すべり支承
47	MFNB - 5050	2010/7/30	BCJ基評-IB0801-03	(仮称)大林組技術研究所新本館	大林組	大林組	S RC	3	-	3273.3	5526.4	13.7	18.5	東京都清瀬市	天然ゴム系積層ゴム オイルダンパー アクチュエータ 剛性調整バネ トリガー機構
48	MNNN - 5063	2010/9/13		安芸総合庁舎建替建築主体工事	現代建築計画事務所	構造計画研究所	RC	6	-		4852.0			高知県安芸市	HDR
49	MNNN - 5064	2010/9/22	ERI-J10003	(仮称)南千里駅前公共公益施設整備事業	大建設計 奥村組	大建設計 奥村組	S (一部SRC)	8	2		13,302	37.71		大阪府吹田市	天然ゴム系積層ゴム 鉛入り積層ゴム
50	MNNN - 5074	2010/9/13	UHEC評価-構22003	(仮称)津田沼区画整理31街区プロジェクト(A棟)	フジタ	フジタ	RC	20	-	1156.1	15379.2	59.5	65.5	千葉県習志野市	鉛プラグ入り積層ゴム支承 弾性すべり支承
51	MNNN - 5081	2010/9/22	ERI-J10010	徳島中央広域連合本部・東消防署庁舎	松田平田設計	松田平田設計	RC PC	3	-	920.2	2375.9	15.1	16.2	徳島県吉野川市	鋼プラグ挿入型積層ゴム支承 天然ゴム系積層ゴム支承 直動転がり支承
52	MNNN - 5083	2010/9/30	ERI-J10005	公立甲賀病院	内藤建築事務所	内藤建築事務所 織本構造設計	RC	5	-	8088.5	29103.0	20.6	21.6	滋賀県甲賀市	鉛プラグ入り積層ゴム支承 天然ゴム系積層ゴム支承 転がり支承 減衰こま
53	MNNN - 5103	2010/9/2		メディセオ名古屋ALC(仮称)	Okamoto総合建築事務所	大本組	S	4	-		24,617			愛知県清須市	天然ゴム系積層ゴム
54	MNNN - 5115	2010/8/24	ERI-J0905	社会医療法人 泉和会 千代田病院	伊藤喜三郎建築研究所	伊藤喜三郎建築研究所	RC	6	-		16,708	27.74		宮城県日南市	NRB DNR SL OD
55	MNNN - 5121	2010/10/12	BCJ基評-IB0832-01	帝京平成大学中野キャンパス新築計画	日本設計	日本設計	RC (一部S)	12	1		62,290	50.52		東京都中野区	SnRB(鋼プラグ入り積層ゴム) RB(積層ゴム) 鋼製U型ダンパー一体型RB 剛すべり支承 直動転がり支承
56	MNNN - 5128	2010/3/3	JSSI-構評-09009-1	(仮称)西臨樟マンション	スターツCAM	スターツCAM 日本システム設計	RC	6	0		1,743	18.51		千葉県浦安市	LRB BSL
57	MNNN - 5132	2010/10/29	ERI-J10011	県立淡路病院	安井建築設計事務所	安井建築設計事務所	PCaPs (一部S)	8	-	11165.1	34967.7	32.0	40.6	兵庫県洲本町	鉄入り積層ゴム 天然積層ゴム支承 直動転がり支承
58	MNNN - 5134	2010/10/21		(仮称)藤沢徳洲会総合病院	特設計	特設計	RC	10	1		41195.6	40.5		神奈川県藤沢市	天然ゴム系積層ゴム 鉛プラグ入り積層ゴム
59	MNNN - 5156	2010/10/28		(仮称)MTC計画新築工事	大成建設株式会社	大成建設株式会社	RC, SRC	4	2		約9896			東京都港区	天然ゴム系積層ゴム 弾性すべり支承
60	MNNN - 5179	2010/11/4	JSSI-構評-10004	(仮称)アリアソフプレミアム日吉	スターツCAM	スターツCAM 能勢建築構造研究所	RC	6	0		2,040	17.90		神奈川県横浜市	LRB BSL
61	MNNN - 5192	2010/11/4	JSSI-構評-10002	(仮称)中山様免震マンション	スターツCAM	スターツCAM 伸構造事務所	RC	9	0		2,550	26.89		千葉県流山市	LRB BSL
62	MNNN - 5193	2010/11/4	JSSI-構評-10005	(仮称)上原様高松1丁目計画	スターツCAM	スターツCAM 構造フォルム	RC	5	0		1,244	14.35		東京都練馬区	LRB BSL
63	MNNN - 5196	2010/11/11	ERI-J10017	(仮称)南葛西4丁目プロジェクト	高松建設	総研設計	RC	10	-	393.1	2094.9	28.8	29.2	東京都江戸川区	高減衰ゴム系積層ゴム 弾性すべり支承 剛すべり承 鉛ダンパー
64	MNNN - 5198	2010/11/11		(仮称)神戸市中央区中山手通二丁目計画	三菱地所設計	三菱地所設計	RC	14	-					兵庫県神戸市	LRB SL
65	MNNN - 5207	2010/11/16	ERI-J10004	下越病院本体棟【付属棟】	堤建築設計事務所	堤建築設計事務所 免震エンジニアリング	S RC	6	-	5514.9	17233.7	24.6	30.1	新潟県新潟市	鉛入り積層ゴム すべり支承 オイルダンパー
66	MNNN - 5210	2010/11/19		熊谷商工信用組合本店社屋新築計画	三菱地所設計	三菱地所設計	S	7	-	630.0	3190.0			埼玉県熊谷市	NRB LRB
67	MNNN - 5211	2010/11/15	BCJ基評-IB0840-01	藤沢病院新病棟	建築一家	織本構造設計	RC	6	0		7,981	25.50		神奈川県藤沢市	LRB NRB ESL OD
68	MNNN - 5217	2010/11/19	JSSI-構評-10008	社会福祉法人 養愛会 (仮称)特別養護老人ホームしょうじゅの里親見	新環境設計	ダイナミックデザイン	RC	4	-		5,819			神奈川県横浜市	BSL LRB
69	MNNN - 5226	2010/11/25	JSSI-構評-10006	(仮称)アリアソフ・プレミアム八潮	スターツCAM	スターツCAM 能勢建築構造研究所	RC	5	0		1,693	15.60		埼玉県八潮市	LRB BSL
70	MNNN - 5227	2010/9/16	JSSI-構評-10007	(仮称)西瑞江5丁目澤井様マンション	スターツCAM	スターツCAM ダイナミックデザイン	RC	8	0		1,408	24.82		東京都江戸川区	LRB BSL

No.	認定番号	認定年月	評価番号	件 名	設計	構造	建築概要					軒高(m)	最高高 さ (m)	建設地 (市まで)	免震部材
							構造	階	地下	建築面 積(m ²)	延べ床面積 (m ²)				
71	MNNN - 5240	2010/11/30	ERI-J10019	(仮称)ディスコ員工場新C棟	大林組	大林組	S	7	0		15,325	27.30		広島県 呉市	天然ゴム系積層ゴム 鉛プラグ入り積層ゴム オイルダンパー
72	MNNN - 5251	2010/11/19	GBRC建評-10-022C-005	日本原子力発電(株) 敦賀発電所 緊急 時対策室建屋新設工事計画	竹中工務店	竹中工務店	RC	3	0		1,102	12.00		福井県 敦賀市	NRB LRB OD
73	MNNN - 5254	2010/12/16	HR評-10-005	(仮称)新豊洲センタービル	清水建設 東電設計	清水建設 東電設計	CFT	11	0		41,200	44.71		東京都 江東区	LRB NRB OD
74	MNNN - 5256	2010/12/13	ERI-J10020	千葉労災病院	岡田新一設計事務所	織本構造設計	RC	7	-	3556.9	19330.5	30.1	41.4	千葉県 市原市	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム 直動転がり支承 オイルダンパー
75	MNNN - 5263	2010/12/1	ERI-J10023	ウィングルート	生和コーポレーション	酒井建築工学研究室 カラム建築構造事務所	RC	10	1	322.0	1717.8	36.2	37.2	神奈川県 川崎市	高減衰ゴム系積層ゴム
76	MNNN - 5286	2010/11/18	ERI-J09043-01	伊東市新病院	大建設計	大建設計	RC	5	-	6262.9	20350.9	20.4	27.9	静岡県 伊東市	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム 直動転がり支承
77	MNNN - 5302	2010/12/28		川崎第2データセンター新築工事	大成建設	大成建設	RC		-		1790.0			神奈川県 川崎市	天然ゴム系積層ゴム 弾性すべり支承
78	MNNN - 5303	2011/1/14	ERI-J10024	社会保険山梨病院新病院建設計画	松田平田設計	松田平田設計	RC	6	1	3083.8	13032.6	23.7	29.7	山梨県 甲府市	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム すべり支承
79	MFNN - 5304	2010/12/28	BCJ基評-IB0841-01	甲府市新庁舎	日本設計・竜巳一級建築士事 務所・山形一級建築士事務 所・進藤設計事務所・馬場設 計JV	日本設計・竜巳一級建築士事 務所・山形一級建築士事務 所・進藤設計事務所・馬場設 計JV	地上: S 地下: RC	10	1		28,120	48.95		山梨県 甲府市	
80	MNNN - 5314	2011/1/14	ERI-H10010	(仮称)一宮市新市庁舎	石本建築事務所	石本建築事務所	CFT+SR C+RC	15	1		31380.3	65.5		愛知県 一宮市	RB LRB ESL OD
81	MNNN - 5323	2011/1/21		安芸地域県立病院(仮称)		日建・上田設計JV	RC							高知県 安芸市	天然ゴム系積層ゴム 直動転がり支承 鋼製U型ダンパー 鉛ダンパー
82	MNNN - 5326	2011/1/25	UHEC評価-構22023	(仮称)高知電気ビル本館建替計画	大成建設	大成建設	RC	8	1	1086.7	8518.3	32.0	36.0	高知県 高知市	天然ゴム系積層ゴム 鉛プラグ入り積層ゴム
83	MNNN - 5328	2011/1/25	ERI-J10032	(仮称)針ヶ谷ビル計画	大栄建築事務所 鹿島建設	鹿島建設	RC	5	-	1990.5	7925.9	24.9	26.0	埼玉県 さいたま 市	高減衰ゴム系積層ゴム
84	MNNN - 5331	2011/1/25	BCJ基評-HR0631-01	海南市民病院	日本設計	日本設計	RC	5	-		10377.0	21.8		和歌山県 海南市	鉛プラグ入り積層ゴム 弾性すべり支承 鋼製U型ダンパー 鋼製U型ダンパー+体型天然 ゴム系積層ゴム
85	MNNN - 5351	2010/12/22	BVJ-BA10-011	TOKAI富士模範マンション	日本国土開発	日本国土開発	RC	14	0		5,505	42.32		静岡県 富士市	LRB ESL
86	MFNN - 5354	2011/2/9	ERI-J10031	杏林大学医学部付属病院(仮称)新病棟 建設計画	竹中工務店	竹中工務店	RC S SRC	10	1		【新築】 22043.53【既 存】17533.53	33.5		東京都 三鷹市	【新築】 NRB、LRB、OD 【既存】 LRB
87	MNNN - 5365	2011/2/15	ERI-J10029	統合新病院(普通科・香川小児)整備	山下設計	山下設計	RC	7	1		54128.0	34.1		香川県 香川市	天然ゴム LRB 鋼材ダンパー 直動転がり支承 弾性すべり支承
88	MNNN - 5369	2011/1/7	BCJ基評-IB0634-01	市立榎室病院	石本建築事務所	石本建築事務所	RC	4	1	3470.4	13280.8	22.8	28.1	北海道 根室市	天然ゴム系積層ゴム 鉛プラグ入り積層ゴム 直動転がり支承
89	MNNN - 5372	2011/2/8	ERI-J10033	長野県立阿南病院	横河建築設計事務所	織本構造設計	RC,S	4	1		4739.0	20.1		長野県 下伊那郡	LRB NRB ESL
90	MNNN - 5373	2011/2/8	ERI-J10035	(仮称)下田メディカルセンター	戸田建設	戸田建設	RC	4	-	3770.2	8613.7	17.7	18.1	静岡県 下田市	天然積層ゴム 弾性すべり支承 オイルダンパー
91	MNNN - 5384	2011/2/15	ERI-J10041	社会医療法人厚生会 多治見市民病院	戸田建設	戸田建設	RC	7	1		19698.0	32.4		岐阜県 多治見市	NRB ESL OD
92	MNNN - 5386	2011/2/25	BCJ基評-HR0639-01	医療法人社団 誠馨会 新東京新病院計 画	清水建設	清水建設	RC	7	-	5097.2	24808.8	29.8	34.3	千葉県 松戸市	高減衰ゴム系積層ゴム
93	MNNN - 5387	2011/2/15	BCJ基評-HR0641-01	医療法人公生会 竹重病院	現代建築研究所	織本構造設計	RC	5	-		4068.0	17.8		長野県 長野市	LRB NRB ESL
94	MNNN - 5388	2011/2/15	BCJ基評-IB0638-01	浦河赤十字病院	石本建築事務所	石本建築事務所	RC	7	-	3918.7	15827.9	28.6	33.6	北海道 浦河郡	天然ゴム系積層ゴム すべり系支承 弾塑性系減衰材 オイルダンパー
95	MNNN - 5394	2011/2/22	UHEC評価-構22029	(仮称)川崎市小田栄計画 A棟	長谷工コーポレーション	長谷工コーポレーション	RC	19	-	1778.6	25412.9	56.6	57.1	神奈川県 川崎市	天然ゴム系積層ゴム 鉛プラグ入り積層ゴム 転がり系支承 弾性すべり支承 オイルダンパー
96	MNNN - 5395	2011/2/22	UHEC評価-構22030	(仮称)川崎市小田栄計画 B棟	長谷工コーポレーション	長谷工コーポレーション	RC	19	-	983.0	14326.1	56.6	57.1	神奈川県 川崎市	天然ゴム系積層ゴム 鉛プラグ入り積層ゴム 転がり系支承 弾性すべり支承 オイルダンパー
97	MNNN - 5396	2011/3/7	ERI-J10036	藤田保健衛生大学病院放射線棟	竹中工務店 名古屋一級建築士事務所	竹中工務店 名古屋一級建築士事務所	RC (一部S)	6	1	1357.9	8636.9	26.5	31.0	愛知県 豊明市	高減衰ゴム系積層ゴム 天然積層ゴム オイルダンパー
98	MNNN - 5402	2010/12	GBRC建評-10-022C-006	福岡大学筑紫病院新病院	日建設計	日建設計	RC,S,SR C	9	0		3,890	44.0		福岡県 筑紫野市	天然ゴム系積層ゴム支承 鉛ダンパー 鋼材ダンパー
99	MNNN - 5431	2010/12/24	BCJ基評-HR0645-01	豊岡市現本庁舎	日本設計	日本設計	RC	3	0		1,579	16.96		兵庫県 豊岡市	NRB RNB SD LD OD
100	MNNN - 5433	2011/2/25	BCJ基評HR0643-01	兵庫医科大学 急性医療総合センター	日本設計	日本設計	RC	7	-		15401.0	34.8		兵庫県 西宮市	鉛プラグ入り積層ゴム 弾性すべり支承 直動転がり支承 オイルダンパー 鋼製U型ダンパー+体型 天然ゴム系積層ゴム
101	MNNN - 5439	2011/2/1		NHK新千葉放送会館建設工事	日建設計	日建設計	SRC	3	-		5264.9	16.7		千葉県 千葉市	NRB+ESL
102	MNNN - 5440	2011/3/10		慶応義塾大学 理工学部(矢上)テクノ ロジーセンター	清水建設	清水建設	RC	3	-		1521.0			神奈川県 横浜市	LRB NRB SL

No.	認定番号	認定年月	評価番号	件 名	設計	構造	建築概要				軒高(m)	最高高 さ (m)	建設地 (市まで)	免震部材	
							構造	階	地下	建築面積 (㎡)					延べ床面積 (㎡)
103	MNNN - 5446	2011/3/11		(仮称)ライオンズ辻堂駅前計画	日建ハウジングシステム	日建ハウジングシステム	RC	14	-		5934.0	43.1		神奈川県 藤沢市	天然ゴム系・弾性すべり支承 鉛ダンパー 鋼材ダンパー
104	MNNN - 5457	2011/3/15	JSSI-構評-10004	国領7丁目杉崎様マンション	スターツCAM	スターツCAM ダイナミックデザイン	RC	6	-		1383.0	18.0		東京都 調布市	LRB BSL
105	MNNN - 5460	2011/3/18		新豊川市民病院	日建設計	日建設計	RC	9	-		46052.8	SGL+39.84		愛知県 豊川市	天然ゴム系積層ゴム 鉛封入式積層ゴム 直動転がり支承 鋼製Uダンパー
106	MNNN - 5506	2011/3/28	JSSI-構評-10012	芝罘北品川1丁目計画	スターツCAM	スターツCAM 能勢建築構造研究所	RC	11	-		2097.9	33.4		東京都 品川区	LRB BSL
107	MNNN - 5507	2011/3/28	JSSI-構評-10013	西葛西田中様マンション	スターツCAM	スターツCAM 構造フォルム	RC	5	-		1271.0	16.0		東京都 江戸川区	LRB BSL RB
108	MNNN - 5513	2011/1/27	ERI-J10045	WAZAC面館五棟郭ミヤビ1計画	中山建築デザイン研究所	道央設計	RC	18	-	819.8	12179.8	58.0	59.5	北海道 函館市	鉛入り積層ゴム すべり支承
109	MNNN - 5535	2011/4/28	ERI-J10049	大阪府警察学校	三菱地所設計 清水建設	三菱地所設計 清水建設	RC S	4	-	15125.7	41103.6	18.1	21.8	大阪府 泉南市	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム
110	MNNN - 5548	2011/5/16		SPICA都立大学駅	ザプラス	ダイナミックデザイン	RC	4	-		1408.3			東京都 目黒区	鉛プラグ入り積層ゴム 杭頭回転すべり支承
111	MNNN - 5549	2011/5/16	JSSI-構評-10016	日本抵抗器販売様 南大井3丁目計画	スターツCAM	スターツCAM 能勢建築構造研究所	RC	10	-		1828.9	31.4		東京都 品川区	LRB BSL
112	MNNN - 5558	2011/5/24	ERI-J10005	東広島市庁舎	大建設計大阪事務所 村田相互設計	大建設計大阪事務所	PCaPC+S	10	-		17361.0	43.1		広島県 東広島市	鉛プラグ入り積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム
113	MNNN - 5590	2011/6/1		岸本ビル	竹中工務店	竹中工務店	RC	9	-		8051.0	39.3		大阪府 大阪市	高減衰ゴム系積層ゴム
114	MNNN - 5594	2011/6/7	JSSI-構評-10015	中山様センター北ビル	スターツCAM	スターツCAM 能勢建築構造研究所	RC	9	-		2947.9	30.6		神奈川県 横浜市	LRB BSL RB
115	MNNN - 5601	2010/5/9	JSSI-構評-10003-I	ウスイホーム様金沢文庫社屋	スターツCAM	スターツCAM 能勢建築構造研究所	S	5	-		510.0	18.4		神奈川県 横浜市	LRB BSL
116	MNNN - 5605	2011/6/14	ERI-J10067	(仮称)新順心病院	昭和設計	昭和設計 鹿島建設	RC	6	-	2336.9	9767.2	28.1	28.8	兵庫県 加古川市	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム すべり支承
117	MNNN - 5607	2011/6/13	ERI-J10056	(仮称)掛川市・袋井市新病院	久米設計	久米設計	RC S	8	-	11713.4	43545.5	36.6	38.9	静岡県 掛川市	天然ゴム系積層ゴム支承 鉛プラグ入り積層ゴム支承 十字型転がり支承 U型鋼材ダンパー オイルダンパー
118	MNNN - 5620	2011/6/13	UHEC評価-構22042	つがる西北五広域連合中核病院	横河建築設計事務所	織本構造設計	RC	10	-	6198.3	36831.9	45.2	45.7	青森県 五所川原市	天然ゴム系積層ゴム支承 鉛プラグ挿入型積層ゴム オイルダンパー 弾性すべり支承
119	MNNN - 5629	2011/6/17	ERI-J10075	(仮称)泉一丁目計画Ⅱ	三井住友建設	三井住友建設	RC (一部S)	18	-	337.6	5176.5	57.0	62.1	愛知県 名古屋市	高減衰ゴム系積層ゴム支承 すべり支承
120	MNNN - 5639	2011/6/20	ERI-J10065	仙台市立病院	山下設計	山下設計	RC	11	1	8322.4	52353.9	54.6	55.3	宮城県 仙台市	鉛入り積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム 直動転がり支承
121	MNNN - 5654	2011/5/31	ERI-J10028-01	(仮称)南多摩病院救急医療センター計画	アトリエ9建築研究所	織本構造設計	RC (一部 S、SRC)	8	1	1095.9	6623.1	32.4	33.3	東京都 八王子市	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム 弾性すべり支承
122	MNNN - 5656	2011/11/4	JSSI-構評-11007	小川様マンション	スターツCAM	スターツCAM 伸構造事務所	RC	10	-		2233.8	30.1		埼玉県 八潮市	LRB BSL
123	MNNN - 5662	2011/6/30	ERI-J10073	聖隷浜松病院	LAU公共施設研究所 公共設計	飯島建築事務所 竹中工務店	RC	10	2	2968.5	22984.9	37.7	38.3	静岡県 浜松市	天然ゴム系積層ゴム支承 鉛プラグ入り積層ゴム支承 弾性すべり支承 直動転がり支承 オイルダンパー
124	MNNN - 5688	2011/7/15	JSSI-構評-10012	株式会社 三菱様ビル	スターツCAM	スターツCAM 能勢建築構造研究所	RC	11	-		4086.5	31.0		千葉県 流山市	LRB BSL
125	MNNN - 5704	2011/7/22	ERI-J11077	(仮称)新 大阪晩間館病院	フジタ	フジタ	RC S	11	-	2691.2	22663.6	44.5	49.5	大阪府 大阪市	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム
126	MNNN - 5762	2011/8/24	JSSI-構評-11002	吉田様マンション	スターツCAM	スターツCAM	RC	14	-		2148.9	44.9		東京都 江戸川区	LRB
127	MNNN - 5784	2011/7/29	JSSI-構評-10011-I	岡田様免震マンション	スターツCAM	スターツCAM 伸構造事務所	RC	3	-		1132.0	9.7		千葉県 流山市	LRB BSL
128	MNNN - 5785	2011/7/29	JSSI-構評-10010-I	小倉様免震マンション	スターツCAM	スターツCAM 伸構造事務所	RC	3	-		1042.0	9.7		千葉県 流山市	LRB BSL
129	MNNN - 5804	2011/9/7	ERI-J11003	佐伯市新庁舎	山下設計	山下設計	RC 一部S	7	-		13950.0	30.8		大分県 佐伯市	天然ゴム系積層ゴム 鉛プラグ入り積層ゴム 積層ゴム一体型鋼材ダンパー 直動転がり支承
130	MNNN - 5810	2011/9/7	ERI-J11006	(仮称)アルファグランダー之江六番街	日比野正夫建築設計事務所	スターツCAM 能勢建築構造研究所	RC	12	-		4092.0	38.6		東京都 江戸川区	LRB BSL
131	MNNN - 5833	2011/9/23	JSSI-構評-11005	信田様ビル	スターツCAM	スターツCAM 構造フォルム	RC	10	-		3632.9	30.6		埼玉県 三郷市	LRB BSL
132	MNNN - 5886	2011/10/3	BCJ基評-HR0675-01	(仮称)シマノ本社工場	戸原太郎建築事務所	織本構造設計	S	5	1		15963.0	27.7		大阪府 堺市	鉛プラグ挿入型積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム 弾性すべり支承 オイルダンパー
133	MNNN - 5889	2011/10/3	UHEC評価-構23012	(仮称)ヤマト厚木物流ターミナルプロジェクト	日建設計	日建設計	S	8	-		73099.4	48.0		神奈川県 厚木市	天然ゴム系積層ゴム 弾性すべり支承 オイルダンパー
134	MNNN - 5893	2011/10/12	ERI-J11010	魚沼基幹病院(仮称)	山下設計・総合設備JV	山下設計・総合設備JV	RC	9	-	8171.0	33549.0			新潟県 南魚沼市	
135	MNNN - 5902	2011/10/3	BCJ基評-HR0649-02	安田倉庫加須第二営業所増築棟(第1期)	大成建設	大成建設	RC	5	-	2310.5	10243.5	30.1	30.6	埼玉県 加須市	天然ゴム系積層ゴム すべり系支承
136	MNNN - 5914	2011/10/1		佐久総合病院(仮称)基幹医療センター	日建設計	日建設計	RC、PC	4	1		49635.0	19.3		長野県 佐久市	天然ゴム系積層ゴム支承、 剛すべり支承 鋼材ダンパー 鉛ダンパー
137	MNNN - 5924	2011/10/18		聖隷クリストファー大学新5号館		構造計画研究所	RC							静岡県 浜松市	高減衰ゴム系積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム オイルダンパー
138	MNNN - 5951	2011/10/28	ERI-J11019	岐阜県立下呂温泉病院	安井・熊谷設計	安井建築設計事務所	RC (一部S)	6	-	6694.4	19594.0	26.1	26.4	岐阜県 下呂市	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム 直動転がり支承 オイルダンパー
139	MNNN - 5955	2011/10/21	JSSI-構評-11003	渡辺様マンションⅢ	スターツCAM	スターツCAM	RC	7	-		3126.0	15.5		東京都 江戸川区	LRB BSL
140	MNNN - 5968	2011/10/28	BCJ基評-IB0783-02	新潟美咲合同庁舎2号館	日建設計	日建設計	RC	10	-	2169.4	20444.3	44.2	49.3	新潟県 新潟市	鉛プラグ入り積層ゴム 弾性すべり支承 オイルダンパー

No.	認定番号	認定年月	評価番号	件 名	設計	構造	建築概要					軒高(m)	最高高さ (m)	建設地 (市まで)	免震部材
							構造	階	地下	建築面積(m ²)	延べ床面積(m ²)				
141	MNNN - 5987	2011/11/18	JSSI-構評-11009	足立区振達会館	スターツCAM	スターツCAM 能勢建築構造研究所	RC	11	-		1555.9	34.3		東京都足立区	LRB
142	MNNN - 6015	2011/12/2	ERI-J11006	アルファグランデ西葛西	三輪設計事務所	スターツCAM 能勢建築構造研究所	RC	11	-		2843.2	35.5		東京都江戸川区	LRB NRB SA GS BDS
143	MNNN - 6021	2011/12/27	ERI-J11027	(仮称)Dプロジェクト新子安	大和ハウス工業	大和ハウス工業 NCU	PCaPC RC	5	-	7490.6	27361.5	33.2	33.7	神奈川県横浜	天然ゴム系精層ゴム 鉛プラグ入り精層ゴム 回転軸構付さすべり支承
144	MNNN - 6031	2011/1/12		大日本住友製薬新化学研究棟(LR-12)	竹中工務店	竹中工務店	S	8	-		16349.0	38.5		大阪府大阪市	高減衰ゴム系精層ゴム 天然ゴム系精層ゴム
145	MNNN - 6039	2011/12/27	ERI-J11028	大崎市民病院	久米設計 戸田建設 大建設	久米設計 戸田建設 大建設	RC	9	-	9027.0	43447.8	41.9	46.4	宮城県大崎市	天然ゴム系精層ゴム 弾性すべり支承 剛すべり支承 オイルダンパー
146	MNNN - 6052	2011/12/27	ERI-J11023	福井大学医学部附属病院新病棟	内藤建築事務所	内藤建築事務所 堀本構造設計	SRC	8	1		24677.0	34.7		福井県吉田郡	鉛プラグ挿入型精層ゴム 天然ゴム系精層ゴム 転がり支承 減衰こま
147	MNNN - 6053	2011/12/27	JSSI-構評-11010	初山緑ビル	スターツCAM	スターツCAM 伸構造事務所	RC	9	-		1355.2	27.3		埼玉県八潮市	LRB BSL
148	MNNN - 6069	2012/1/6	ERI-J11020	JA松本市本社社屋	池場建築設計事務所 斎藤デザイン室	ちの設計 みつる	RC	5	-	439.5	1884.8	24.2	24.7	長野県松本市	高減衰ゴム系精層ゴム 天然ゴム系精層ゴム すべり支承 オイルダンパー
149	MNNN - 6079	2013/1/30	BCJ基評-HR0679-03	(仮称)正栄食品工業本社	鹿島建設	鹿島建設	S RC SRC	9	-	599.4	5335.3	39.3	45.8	東京都台東区	鉛プラグ入り精層ゴム
150	MNNN - 6105	2012/1/20	ERI-J11035	川金ホールディングス本社ビル	戸田建設	戸田建設	RC	5	-	255.7	1258.5	20.0	20.7	埼玉県川口市	天然精層ゴム 剛すべり支承 オイルダンパー
151	MNNN - 6138	2012/1/26	ERI-J11031	小樽市立病院	久米設計	久米設計	RC	7	1	6910.5	30324.8	34.6	41.2	北海道小樽市	天然ゴム系精層ゴム支承 鉛プラグ入り精層ゴム支承 オイルダンパー
152	MNNN - 06143-2	2015/4/6	BCJ基評-HR0688-03	東京消防庁芝消防署庁舎	内藤建築事務所	内藤建築事務所 堀本構造設計	RC	9	2	1264.8	9996.5	30.6	33.9	東京都港区	鉛プラグ入り精層ゴム 天然ゴム系精層支承
153	MNNN - 6144	2011/2/8		宝持会池田病院 高齢者向け住宅増築計画	竹中工務店	竹中工務店	RC.S	14	-		14657.2	45.3		大阪府東大阪市	高減衰ゴム系精層ゴム 天然ゴム系精層ゴム すべり支承 粘性体ダンパー
154	MNNN - 6146	2012/2/23	ERI-J11039	社会医療法人財団重仙会 恵寿総合病院 新病院	伊藤善三郎建築研究所・竹中工務店設計共同企業体	伊藤善三郎建築研究所・竹中工務店設計共同企業体	RC	7	-	3699.6	16044.7	30.4	31.0	石川県七尾市	高減衰ゴム系精層ゴム 天然ゴム系精層ゴム
155	MNNN - 6149	2012/2/8	BCJ基評-HR0686-01	(仮称)赤坂氷川町計画	日建ハウジングシステム	日建ハウジングシステム	RC	11	1	361.1	2952.5	37.1	40.2	東京都港区	鉛プラグ入り精層ゴム
156	MNNN - 6175	2012/2/14	ERI-J11037	板橋区本庁舎南館	山下設計	山下設計	RC PC S	7	1	2134.8	13375.0	30.2	30.8	東京都板橋区	鉛プラグ入り精層ゴム 天然精層ゴム オイルダンパー
157	MNNN - 6194	2012/2/23	ERI-J11051	(仮称)板橋区仲宿サービス付き高齢者向け住宅	積水ハウス	エスバス建築事務所	RC	11	-	277.5	2482.0	35.5	36.0	東京都板橋区	高減衰ゴム系精層ゴム支承 弾性すべり支承 直動転がり支承
158	MNNN - 6238	2012/3/12	ERI-J11046	東千葉メディカルセンター(地方独立行政法人東金九十九里地域医療センター)	久米設計	久米設計	S SRC	7	1	8128.0	27870.8	32.7	36.8	千葉県東金市	天然ゴム系精層ゴム支承 弾性すべり支承 オイルダンパー U型鋼材ダンパー
159	MNNN - 6278	2012/3/29	ERI-J11060	(仮称)山手冷蔵株式会社 新川崎ロジスティックセンター	東亜建設工業	東亜建設工業 NCU	PCaPC RC	7	-	4743.3	20531.1	33.6	41.1	神奈川県川崎市	天然ゴム系精層ゴム 天然ゴム系精層ゴムU型型U型 ダンパー オイルダンパー 弾性すべり支承
160	MNNN - 6333	2012/4/26	ERI-J11064	加東市新庁舎	梓設計	梓設計	RC	5	1	2045.1	8992.2	25.5	25.5	兵庫県加東市	鉛プラグ入り精層ゴム 天然ゴム系精層ゴム すべり支承
161	MNNN - 6336	2012/3/29	BCJ基評-IB0813-02	志村総合庁舎	山下テクノス	ジャスト 免震エンジニアリング	SRC (一部S)	5	-	838.6	4101.7	26.6	28.6	東京都板橋区	鉛プラグ入り精層ゴム 弾性すべり支承
162	MNNN - 6408	2011/12/27	JSSI-構評-11011	渡辺様マンション	スターツCAM	スターツCAM 構造フォルム	RC	7	-		808.0	21.2		東京都江戸川区	LRB BSL
163	MNNN - 6410	2012/6/5	BCJ基評-HR0710-01	横浜市衛生研究所	伊藤善三郎建築研究所	伊藤善三郎建築研究所 堀本構造設計	RC (一部PC)	7	-	1356.7	7653.8	30.0	35.5	神奈川県横浜	鉛プラグ挿入型精層ゴム 天然ゴム系精層ゴム 弾性すべり支承 オイルダンパー
164	MNNN - 6417	2012/11/12	ERI-J11073	千葉大学(医病)新外来診療棟その他	千葉大学施設環境部 久米設計	久米設計	S SRC	5	1	3666.6	18348.7	25.2	25.6	千葉県千葉市	天然ゴム系精層ゴム支承 弾性すべり支承 U型鋼材ダンパー オイルダンパー
165	HNNN - 6419	2012/6/7	UHEC評価-構24001	(仮称)明石町計画	大成建設	大成建設	RC	12	-	777.1	7297.4	35.4	36.0	東京都中央区	弾性すべり支承 天然ゴム系精層ゴム
166	MNNN - 6437	2012/6/18	ERI-J11076	(仮称)二子玉川第一スカイハイツ建替事業	スペーステック	東急建設	RC	17	1	982.5	9954.4	52.5	57.8	東京都世田谷区	鉛プラグ入り精層ゴム 天然ゴム系精層ゴム
167	MNNN - 6444	2012/8/20	ERI-J11075	東部医療センター救急・外来棟	内藤建築事務所	内藤建築事務所 飯島建築事務所	S	4	-	4143.1	14051.9	19.5	21.9	愛知県名古屋	鉛プラグ挿入型精層ゴム 天然ゴム系精層ゴム 弾性すべり支承 直動転がり支承 減衰こま
168	MNNN - 6450	2012/6/18	BCJ基評-HR0712-01	佐賀大学(鍋島1)医学部附属病院診療棟	佐賀大学	日本設計	RC (一部S)	4	-	2528.4	7044.2	20.1	25.9	佐賀県佐賀市	天然ゴム系精層ゴム 鉛プラグ入り精層ゴム すべり支承 直動転がり支承 粘性ダンパー
169	MNNN - 6475	2012/6/29	ERI-J11081	山鹿市庁舎	久米設計	久米設計	S RC SRC	5	1	4559.9	12623.9	24.1	24.1	熊本県山鹿市	天然ゴム系精層ゴム支承 弾性すべり支承 U型鋼材ダンパー
170	MNNN - 6488	2012/9/28	ERI-J11080	高松赤十字病院新棟(中央診療棟(仮称))	久米設計	久米設計	RC	5	1	1666.6	7186.3	21.8	22.4	香川県高松市	天然ゴム系精層ゴム支承 鉛プラグ挿入型精層ゴム支承 オイルダンパー
171	MNNN - 6504	2012/9/10	ERI-J11070	(仮称)九番丁MGビル	パウ建築企画設計事務所	西建築設計事務所	S RC	6	-	719.8	4313.0	22.5	26.4	和歌山県和歌山市	鋼製U型ダンパー-体型天然系精層ゴム支承 高面圧低摩擦弾性すべり支承 U型鉛ダンパー
172	HNNN - 6511	2012/8/24	UHEC評価-構24006	(仮称)大宮桜木町1丁目計画	三井住友建設	三井住友建設	RC	22	-	975.5	14600.5	66.5	72.1	埼玉県さいたま市	鉛プラグ入り精層ゴム 直動転がり支承 オイルダンパー
173	MNNN - 6512	2012/7/17	ERI-J12001	(仮称)板橋仲宿計画	SHOW建築設計事務所	SHOW建築設計事務所 三井住友建設	S RC	19	-	662.3	9868.7	58.5	64.3	東京都板橋区	鉛プラグ入り精層ゴム支承 天然ゴム系精層ゴム支承 直動転がり支承 弾性すべり支承 オイルダンパー
174	MNNN - 6524	2012/9/5	ERI-J12002	(仮称)はこぎ公園内科医院Mセンター	風の音設計舎	ストリームデザイン 大林組	RC (一部PC)	5	-	2367.8	6216.4	22.8	26.8	福岡県福岡市	高減衰精層ゴム系精層ゴム オイルダンパー

No.	認定番号	認定年月	評価番号	件 名	設計	構造	建築概要				軒高(m)	最高高さ (m)	建設地 (市まで)	免震部材
							構造	階	地下	建築面積 (㎡)	延べ床面積 (㎡)			
175	MNNN - 6635	2012/11/20	ERI-J12015	(仮称)岡山総合医療センター	久米設計 宮崎建築設計事務所特定建築コンサルタント業務共同事業体	久米設計 宮崎建築設計事務所特定建築コンサルタント業務共同事業体	RC SRC	8	-	6633.1	33286.5	32.6	37.0	岡山県岡山市 天然ゴム系積層ゴム支承 鉛プラグ入り積層ゴム支承 弾性すべり支承 U型鋼材ダンパー オイルダンパー
176	MNNN - 6673	2012/10/23	BCJ基評-HR0729-01	(仮称)上白根病院 増・改修計画	清水建設	清水建設	RC	5	-	1226.7	5539.8	19.1	23.0	神奈川県横浜市 高減衰系積層ゴム 弾性すべり支承
177	MNNN - 6742	2012/10/23	BCJ基評-HR0731-01	(仮称)松山市民病院 増築改修	清水建設	清水建設	RC (一部SRC)	8	-	2405.0	12058.3	29.3	29.9	愛媛県松山市 高減衰系積層ゴム
178	MNNN - 6756	2012/10/16	ERI-J12014	長野県厚生農業協同組合連合会 篠ノ井総合病院新病院整備 第1期	エーシーエ設計	エーシーエ設計 織本構造設計	RC (一部SRC)	7	1	10774.7	42420.6	30.1	31.8	長野県長野市 鉄粉・ゴム混合プラグ入り積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム 弾性すべり支承 オイルダンパー
179	MNNN - 6830	2012/10/23	BCJ基評-HR0718-02	幸区役所庁舎	日本設計	日本設計	RC SRC	4	-	2425.0	8752.9	17.7	21.9	神奈川県川崎市 鉛プラグ入り積層ゴム 弾性すべり支承 オイルダンパー
180	MNNN - 6833	2012/10/29	BCJ基評-HR0736-01	(仮称)リコークロジスティクス株式会社物流センター宮城	リコーククリエイティブサービス	リコーククリエイティブサービス 東畑建築事務所	S (一部SRC) RC	3	-	2023.1	4952.7	14.4	19.0	宮城県仙台市 高減衰系積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム すべり系支承
181	MNNN - 6838	2012/11/22	ERI-J12034	(仮称)千代田区三番町計画	三菱地所設計	大林組	RC	15	1	1647.3	20339.7	49.2	49.8	東京都千代田区 鉛プラグ入り積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム すべり系支承 オイルダンパー
182	MNNN - 6849	2012/11/12	ERI-J12035	(仮称)小津ビル	旭化成設計	酒井建築工学研究所	RC	14	1	557.1	7619.3	44.8	48.3	東京都中央区 高減衰系積層ゴム 鋼製U型ダンパー
183	MNNN - 6869	2012/12/5	ERI-J12046	対馬地域新病院	山下設計	山下設計	RC PCaPs	5	-	5475.5	19312.2	22.6	28.3	長崎県対馬市 鉛プラグ入り積層ゴム 天然積層ゴム 積層ゴム一体型免震U型ダンパー 直動転がり支承
184	MNNN - 6871	2012/12/11	ERI-J12031	東北大学(青葉山3)災害復興・地域再生重点研究拠点棟	東北大学 久米設計	東北大学 久米設計	RC (一部RC)	5	-	2171.2	10155.9	23.4	26.6	宮城県仙台市 天然ゴム系積層ゴム支承 鉛プラグ入り積層ゴム支承 直動転がり支承 オイルダンパー
185	MNNN - 6877	2012/11/16	BCJ基評-HR0708-03	(仮称)三郷市新三郷からシティ2丁目計画	三井住友建設	三井住友建設	RC	19	-	1871.4	21851.3	59.7	65.1	埼玉県三郷市 天然ゴム系積層ゴム 鉛プラグ入り積層ゴム すべり系支承 オイルダンパー
186	MNNN - 6882	2012/11/22	UHEC評価-構24026	(仮称)新YKKビル	日建設計	日建設計	RC SRC	10	2	1889.4	20885.4	39.5	51.1	東京都千代田区 鉛プラグ入り積層ゴム支承 天然ゴム系積層ゴム支承 弾性すべり支承 オイルダンパー
187	MNNN - 6909	2012/11/28	ERI-J12048	(仮称)上杉2丁目マンション	福田組	福田組	RC	14	-	537.4	5399.6	41.7	42.9	宮城県仙台市 高減衰系積層ゴム オイルダンパー
188	MNNN - 6971	2012/12/27	UHEC評価-構24035	(仮称)湊1丁目プロジェクト	竹中工務店	竹中工務店	S RC	7	1	974.6	6985.5	29.1	33.4	東京都中央区 天然ゴム系積層ゴム支承 オイルダンパー 粘性ダンパー
189	MNNN - 6985	2013/1/15	UHEC評価-構24036	(仮称)サッポロ恵比寿ビル	日建設計	日建設計	S RC SRC	12	1	1715.0	15178.3	58.9	60.0	東京都渋谷区 天然ゴム系積層ゴム支承 U型鋼材ダンパー 弾性すべり支承
190	MNNN - 7005	2013/1/11	BCJ基評-HR0750-01	九州厚生年金病院	日建設計	日建設計	RC (一部SRC、S)	9	2	9060.3	52552.4	37.0	44.9	福岡県北九州市 天然ゴム系積層ゴム 弾塑性系減衰材
191	MNNN - 7037	2013/1/21	ERI-J12063	(仮称)松山市医師会館	風建築設計事務所	石村設計事務所	RC	3	-	1397.7	3611.3	15.5	17.1	愛媛県松山市 高減衰系積層ゴム すべり支承
192	MNNN - 7065	2013/2/13	UHEC評価-構24041	(仮称)津田沼区面整理29街区プロジェクト(D棟)	フジタ	フジタ	RC	13	-	1034.5	6770.3	38.9	40.1	千葉県習志野市 鉛プラグ入り積層ゴム支承 弾性すべり支承
193	MNNN - 7074	2013/2/27	ERI-J12067	(仮称)綾瀬循環器病院	東畑建築事務所	東畑建築事務所	RC	5	1	1226.1	5532.3	17.9	20.3	東京都足立区 天然ゴム系積層ゴム支承 鋼製U型ダンパー 弾性すべり支承 天然ゴム系積層ゴム
194	MNNN - 7075	2013/3/5	UHEC評価-構24042	会津中央病院第2期増築棟	羽深隆雄・柳工務設計事務所	織本構造設計	RC PCaPs (一部S)	8	-	2907.7	14597.5	32.7	33.3	福島県会津若松市 鉛プラグ入り積層ゴム支承 天然ゴム系積層ゴム支承 弾性すべり支承 オイルダンパー
195	MNNN - 7154	2013/3/14	BCJ基評-HR0762-01	多摩落合一丁目計画	現代建築研究所	織本構造計画	RC	9	-	3332.3	18401.7	34.9	35.5	東京都多摩市 鉛プラグ挿入型積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム 弾性すべり支承 オイルダンパー
196	MNNN - 7228	2013/3/25	BCJ基評-HR0769-01	ヤンマー新本社ビル(仮称)	日建設計	日建設計	S SRC	12	2	1554.6	20904.3	57.5	70.7	大阪府大阪市 天然ゴム系積層ゴム 鉛プラグ入り積層ゴム オイルダンパー
197	MNNN - 7249	2013/4/8	ERI-J10083	(仮称)平河町計画	日建設計	織本構造計画	S RC	10	1	1268.5	12050.1	45.0	53.0	東京都千代田区 鉛プラグ入り積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム すべり支承 オイルダンパー
198	MNNN - 7272	2013/4/8	ERI-J12082	協和発酵キリン株式会社 HA5棟	キリンエンジニアリング	阿部兄弟建築事務所	S RC	4	-	1531.5	4106.1	20.6	21.6	群馬県高崎市 鉛プラグ入り積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム
199	MNNN - 7359	2013/5/28	UHEC評価-構24060	(仮称)津田沼区面整理29街区プロジェクト(A棟)	フジタ	フジタ	RC	6	-	1009.2	4338.9	18.2	18.7	千葉県習志野市 鉛プラグ入り積層ゴム支承 弾性すべり支承
200	MNNN - 7423	2013/6/20	UHEC評価-構25001	(仮称)新中井ビル建替計画	竹中工務店	竹中工務店	RC SRC S	8	-	1343.8	10164.2	33.8	38.2	東京都中央区 高減衰系積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム 弾性すべり支承 直動転がり支承
201	MNNN - 7440	2013/6/27	ERI-J12104	うるま市役所新庁舎	アトリエ・門口 久友設計 創設計 タイラ建築設計事務所	アトリエ・門口 久友設計 創設計 タイラ建築設計事務所	S SRC RC	3	1	4685.9	13131.2	15.2	20.2	沖縄県うるま市 鉛プラグ入り積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム
202	MNNN - 7458	2013/7/2	BCJ基評-HR0786-01	観音寺市新庁舎	石本建築事務所	石本建築事務所	RC	5	-	2518.5	9502.7	27.4	27.8	香川県観音寺市 天然ゴム系積層ゴム 高減衰系積層ゴム オイルダンパー
203	MNNN - 7483	2013/7/2	BCJ基評-HR0788-01	JAあいち中央本店	日本設計	日本設計	S	8	1	2335.2	13640.8	37.8	39.3	愛知県安城市 天然ゴム系積層ゴム 鉛プラグ入り積層ゴム 弾性すべり支承 直動転がり支承 鋼材ダンパー 粘性ダンパー
204	MNNB - 7542	2013/7/5	ERI-J12060-01	大分県立美術館(仮称)	坂茂建築設計	オーヴ・アラップ・アンド・パートナーズ・ジャパン・リミテッド	S RC	4	1	4628.6	17084.6	23.7	24.8	大分県大分市 鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム オイルダンパー
205	MNNN - 7543	2013/8/15	ERI-J12114	沖縄海邦銀行新本店	三菱地所設計 国建	三菱地所設計 国建	SRC	10	1	1110.8	10670.1	48.5	51.6	沖縄県那覇市 鉛プラグ入り積層ゴム支承 弾性すべり支承
206	MNNF - 7555	2013/8/19	ERI-J12115	新図書館等複合施設	佐藤総合計画	佐藤総合計画	RC	9	1	4182.4	22796.6	35.4	38.5	高知県高知市 高減衰系積層ゴム支承 オイルダンパー

No.	認定番号	認定年月	評価番号	件 名	設計	構造	建築概要					軒高(m)	最高高 さ (m)	建設地 (市まで)	免震部材
							構造	階	地下	建築面 積(m ²)	延べ床面積 (m ²)				
207	MNNN - 7625	2013/9/10	ERI-J12120	ユニー本社 E棟	竹中工務店	竹中工務店	S RC	2	-	651.6	1153.3	8.3	12.0	愛知県 稲沢市	高減衰ゴム系精層ゴム
208	MNNN - 7661	2013/9/20	ERI-J12122	防災まちづくり拠点施設	久米設計	久米設計	RC	5	-	1740.5	7194.7	24.5	25.4	北海道 釧路市	天然ゴム系精層ゴム支承 鉛プラグ挿入型精層ゴム支承
209	MNNN - 7691	2013/9/9	ERI-J12018-01	(仮称)東寿会ビル別館	クラフツマンギルド都市開発	ティ・アンド・エイ アソシエイツ	RC	7	-	201.0	1337.0	22.3	26.5	東京都 江東区	鉛プラグ入り精層ゴム すべり支承
210	MNNN - 7726	2013/10/18	ERI-J13008	港南区総合庁舎	小泉アトリエ	オーヴ・アラップ・アンド・パート ナーズ・ジャパン・リミテッド	S RC	8	1	2719.8	17163.3	30.2	30.8	神奈川県 横浜市中区	鉛プラグ入り精層ゴム 転がり支承
211	MNNN - 7741	2013/10/18	UHEC評価-構25017	(仮称)柏駅東口D街区第一地区第一種 市街地再開発事業	竹中工務店	竹中工務店	RC	27	1	3171.8	33776.2	97.2	103.2	千葉県 柏市	鉛プラグ入り精層ゴム 天然ゴム系精層ゴム オイルダンパー
212	MNNN - 7791	2013/11/8	UHEC評価-構25020	(仮称)江東区豊洲6丁目計画(住宅棟)	東急建設	東急建設	RC	19	1	2004.4	35709.8	59.2	65.4	東京都 江東区	鉛プラグ入り精層ゴム支承 天然ゴム系精層ゴム支承 オイルダンパー
213	MNNN - 7820	2013/11/25	ERI-J13021	伊勢市消防・防災センター(仮称)	内藤・佐々木特定設計業務共 同企業	内藤建築事務所 飯島建築事務所	RC	4	-	1182.0	4453.2	16.6	19.5	三重県 伊勢市	鉛プラグ入り精層ゴム・ 天然ゴム系精層ゴム 直動転がり支承 減衰こま
214	MNNN - 7847	2013/12/16	ERI-J13029	(仮称)八千代物流センター	北野建設	北野建設 NCU	PCaPC (一部 RC、S)	4	-	19186.9	68426.9	29.1	30.7	千葉県 八千代市	天然ゴム系精層ゴム支承 鉛プラグ入り精層ゴム 弾性すべり支承
215	MNNN - 7907	2013/12/6	ERI-J13030	株式会社日立製作所 日立総合病院 本館棟	日立建設設計	日立建設設計 概交設計	RC	12	2	11969.5	62016.3	44.9	49.4	茨城県 日立市	高減衰精層ゴム系精層ゴム
216	MNNB - 7931	2013/12/24	UHEC評価-構25037	小学館ビル	日建設計	日建設計	SRC RC	10	2	1661.7	17787.2	39.4	51.4	東京都 千代田区	天然ゴム系精層ゴム支承 鋼製U型ダンパー オイルダンパー
217	MNNN - 7982-1	2015/4/27	BCJ基評-HR0764-03	(仮称)新研究棟新築及び本社棟リ ニューアル計画 新研究棟	NTTファシリティーズ 石本建築事務所	NTTファシリティーズ 石本建築事務所	S RC SRC	6	-	1123.3	6643.1	22.8	26.8	愛知県	鉛プラグ入り精層ゴム 弾性すべり支承 直動転がり支承 免震U型ダンパー 増幅機構付き減衰装置
218	MNNN - 7982-1	2015/4/27	BCJ基評-HR0764-03	(仮称)新研究棟新築及び本社棟リ ニューアル計画 本社・エントランス棟	NTTファシリティーズ 石本建築事務所	NTTファシリティーズ 石本建築事務所	S RC SRC	12	-	1120.3	9496.8	44.4	53.5	愛知県	鉛プラグ入り精層ゴム 弾性すべり支承 直動転がり支承 免震U型ダンパー 増幅機構付き減衰装置
219	MNNN - 7992	2014/1/27	ERI-J13037	(仮称)南部中央66街区複合棟免震マ ンション	マルタ設計	スターツCAM	RC	8	-	284.7	1561.6	24.2	25.2	埼玉県 八潮市	鉛プラグ挿入型精層ゴム 回転機構付きすべり支承
220	MNNN - 8002	2014/1/8	BCJ基評-HR0724-03	(仮称)港区赤坂六丁目計画	三井住友建設	三井住友建設	RC	13	-	696.9	7367.7	47.3	51.5	東京都 港区	天然ゴム系精層ゴム 鉛プラグ入り精層ゴム すべり系支承 オイルダンパー
221	MNNN - 8012	2014/1/27	ERI-J13040	(仮称)愛媛県オフサイトセンター・西4 号土木事務所	大建設計	大建設計	RC	4	-	1104.3	3283.7	18.3	18.9	愛媛県 西予市	高減衰ゴム系精層ゴム すべり支承
222	MNNN - 8034	2014/2/3	UHEC評価-構25044	ふくしま国際医療科学センター D棟	日建設計	日建設計	S RC	8	1	5616.0	25303.0	36.7	37.5	福島県 福島市	鉛プラグ入り精層ゴム支承 弾望すべり支承
223	MNNN - 8060	2014/2/3	ERI-J13036	裾越高等学校耐震改築	バク建築設計事務所	翔栄建築設計事務所	RC	4	-	1655.0	5901.5	14.4	15.0	東京都 中野区	天然ゴム系精層ゴム支承 鉛プラグ入り精層ゴム
224	MNNN - 8079	2014/2/24	ERI-J13043	(仮称)一条タワーレジデンス浜松	南機設計室	織本構造設計	RC	14	-	746.1	8248.5	43.8	44.9	静岡県 浜松市	鉛プラグ入り精層ゴム 天然ゴム系精層ゴム オイルダンパー
225	MNNN - 8082	2014/2/24	ERI-J13044	中頭病院 移転新築	共同建築設計事務所	織本構造設計	S	6	1	5774.7	30076.7	21.8	26.1	沖縄県 沖縄市	鉛プラグ精層ゴム支承 天然ゴム系精層ゴム支承 弾性すべり支承
226	MNNN - 8085	2014/2/24	ERI-J13051	小野薬品工業新横浜支店	竹中工務店	竹中工務店	S	3	-	600.2	1947.6	14.0	15.0	神奈川県 横浜市中区	高減衰ゴム系精層ゴム すべり支承 オイルダンパー
227	MNNN - 8173	2014/3/5	BCJ基評-HR0787-04	大成建設技術センターZEB実証棟	大成建設	大成建設	RC	3	-	427.6	1277.3	12.8	16.6	神奈川県 横浜市中区	天然ゴム系精層ゴム支承 弾性すべり支承 オイルダンパー
228	MNNN - 8237	2014/4/21	ERI-J13053	新発田市新庁舎	aat+yocomizomoto建築設計事 務所	オーヴ・アラップ・アンド・パート ナーズ・ジャパン・リミテッド	RC	7	1	2841.3	12995.7	33.5	33.8	新潟県 新潟市	鉛プラグ入り精層ゴム 鋼材ダンパー
229	MFNN - 8277	2014/3/28	BCJ基評-LV0016-01	石巻市立病院	久米設計	久米設計	S SRC	7	-	4706.5	23921.1	32.6	41.3	宮城県 石巻市	天然ゴム系精層ゴム支承 鉛プラグ挿入型精層ゴム支承 弾性すべり支承 剛すべり支承 オイルダンパー
230	MNNN - 08304-1	2014/9/8	BCJ基評-HR0801-03	(仮称)Nプロジェクト	大林組	大林組	S	12	4	2025.0	29780.3	55.1	66.3	東京都 中央区	鉛プラグ挿入型精層ゴム オイルダンパー
231	MNNN - 8320	2014/5/12	UHEC評価-構26055	THE CONOE <三田綱町>	四季建築設計事務所	織本構造設計	RC	9	2	1033.4	7944.1	30.7	34.0	東京都 港区	鉛プラグ入り精層ゴム 天然ゴム系精層ゴム
232	MNNN - 8328	2014/5/12	ERI-J13065	山九株式会社 西神戸流通センター	新日鉄住金エンジニアリング	新日鉄住金エンジニアリング	S	7	-	8110.6	28656.2	30.8	30.8	兵庫県 神戸市	球面すべり支承
233	MNNN - 8342	2014/6/30	UHEC評価-構25054	(仮称)宮城県医師会館・地域医療連携 支援センター新築計画	日建設計	日建設計	S RC	6	1	598.9	3994.3	28.4	32.8	宮城県 仙台市	鉛プラグ入り精層ゴム支承 弾性すべり支承
234	MNNN - 10094	2014/9/25	ERI-J13086	東京都医師会館建設計画	松田平田設計	松田平田設計	S	8	1	839.3	6232.4	32.7	64.5	東京都 千代田区	鉛プラグ入り精層ゴム 直動転がり系支承 粘性減衰装置
235	MNNN - 10152	2014/11/20	UHEC評価-構26020	(仮称)千代田区一番町計画	日建ハウジングシステム	日建ハウジングシステム	RC	12	1	918.2	11330.1	47.4	50.9	東京都 千代田区	鉛プラグ入り精層ゴム 転がり系支承

超高層免震建物一覧表

No.	認定番号	認定年月	評価番号	件 名	設計	構造	建築概要							建設地 (市まで)	免震部材
							構造	階	地下	建築面積(m ²)	延べ床面積(m ²)	軒高(m)	最高高さ(m)		
1	HNNN - 3683	2009/1/7	ERI-H08020	(仮称)南砂2丁目計画	戸田建設	戸田建設	RC	25	0		17,071	81.23		東京都東区	天然ゴム系積層ゴム 弾性すべり支承 オイルダンパー
2	HNNN - 3695	2009/1/28	ERI-H08022	(仮称)神戸市中央区海岸通マンション計画	LAN設計	フジタ	RC	26	0		23,881	79.64		兵庫県神戸市	鉛入り積層ゴム 天然系積層ゴム 滑り支承
3	HNNN - 3718	2008/12/22		(仮称)都島Ⅱ計画	長谷工コーポレーション	長谷工コーポレーション	RC	38		2,157.64	48,500.20	133.53	133.53	大阪府大阪市	天然ゴム系積層ゴム 他
4	HFNB - 3770	2009/3/9		(仮称)京橋二丁目16地区A棟	清水建設	清水建設	RC	22	3	2,169.07	51,365.24	106.25	106.25	東京都中央区	オイルダンパー他
5	HFNF - 3782	2009/2/26	BCJ基評-HR0352-03	(仮称)仙台共同ビル計画	大成建設	大成建設	S RC	24	2	1977.5	29384.9	97.3	102.9	宮城県仙台市	天然ゴム系積層ゴム すべり系支承
6	HNNN - 3845	2009/3/3	BCJ基評-HR0582-01	(仮称)北堀江4丁目集合住宅	奥村組	奥村組	RC	20	-		11934	65.6		大阪府大阪市	高減衰ゴム オイルダンパー
7	HNNN - 3854	2009/3/3		(仮称)西浅草三丁目計画	フジタ	フジタ	RC	37	2	2,456	68,912	129.75	134	東京都台東区	LRB ESL
8	HNNN - 3907	2009/4/24	BCJ基評-HR0586-01	武蔵小杉F1地区分譲マンション	日本設計	日本設計・鴻池組東京本店 一級建築士事務所	RC	20	0	893	13,262	66.4		神奈川県川崎市	鉛プラグ入り積層ゴム 直動転がり系支承 オイルダンパー
9	HNNN - 3995	2009/5/7	UHEC評価-構20045	(仮称)与野上落合住宅建替計画	前田建設工業	前田建設工業	RC	32	-	4998.9	42799.5	99.5	105.7	埼玉県さいたま市	鉛プラグ入り積層ゴム支承 天然ゴム系積層ゴム支承 流体系ダンパー
10	HNNB - 4161	2009/9/18		(仮称)三田ペルジュビル	竹中工務店	竹中工務店	S・RC・SRC	33	4	2657.81	55,811		163.95	東京都港区	NRB LRB OD 減衰こま
11	HNNN - 4230	2009/7/30	ERI-H08034	(仮称)麹町二丁目ビル	大建設計	大建設計	RC	14	2	1838.6	24244.9	66.5	77.8	東京都千代田区	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム
12	HNNB - 4272	2009/9/30		虎ノ門・六本木地区第一種市街地再開発事業 施設建築物	森ビル	山下設計	SRC PC	6	2	7346.6 (全体)	143289.6 (全体)	27.6	31.7	東京都港区	天然ゴム系積層ゴム すべり系支承 弾塑性系減衰材 オイルダンパー
13	HNNN - 4366	2009/9/25	GBRC建評-09-022A-008	新関西電力病院	日建設計	日建設計	RC・S・SRC	18	2	4,429	39,286	81		大阪府大阪市	天然ゴム系積層ゴム 弾性すべり支承 鉛ダンパー 鋼材ダンパー オイルダンパー
14	HNNN - 4376	2009/9/25	ERI-H09005	相模大野駅西側地区第一種市街地再開発事業施設建築物	アール・アイ・エー	織本構造設計	RC	26	1		68,043	95.86		神奈川県相模原市	LRB NRB ESL VD
15	HNNN - 4381	2009/9/28		(仮称)神戸市中央区下山手通4丁目計画新築工事	奥村組	奥村組	RC	28	-		14081.7	95.9		兵庫県神戸市	高減衰ゴム 天然ゴム オイルダンパー
16	HNNN - 4392	2009/10/15	BCJ基評-HR0600-01	大井町西区第一種市街地再開発事業施設建築物	協立建築設計事務所	協立建築設計事務所 構造計画研究所	RC	28	2	2258.0	33269.7	96.1	101.7	東京都品川区	高減衰系積層ゴム オイルダンパー
17	HFNN - 4435	2009/10/23	BCJ基評-HR0560-03	新阪急大井ビル(仮称)	大林組	大林組	RC	30	-	8249.9	64211.6	98.8	99.2	東京都品川区	天然ゴム系積層ゴム 転がり系支承 弾塑性系減衰材 オイルダンパー
18	HNNN - 4443	2009/10/28		(仮称)ライオンズタワー定禅寺通	創建設計 大林組	創建設計 大林組	RC	29	-	1,106	6,518	94.96		宮城県仙台市	NRB LRB
19	HNNB - 4511	2009/12/18	GBRC建評-09-022A-009	(仮称)中之島フェスティバルタワー	日建設計	日建設計	S.SRC, RC	39	3		5,725	199.2		大阪府大阪市	鉛プラグ入り積層ゴムアイソレータ オイルダンパー
20	HNNN - 4543	2009/11/30	BCJ基評-HR0582-02	(仮称)北堀江4丁目集合住宅	奥村組	奥村組	RC	20	-	774.0	11934.4	65.6	71.1	大阪府大阪市	高減衰系積層ゴム オイルダンパー
21	HNNN - 4645	2010/2/22	ERI-H09012	旭通4丁目地区第一種市街地再開発事業施設建築物	環境再開発研究所 東急設計コンサルタント	織本構造設計	RC	54	1	5734.6	73418.6	175.9	190.0	兵庫県神戸市	鉛入り積層ゴム すべり支承 減衰こま
22	HNNN - 4671	2010/2/22	HR0613-01	武蔵小杉駅南口地区西街区第一種市街地再開発事業施設建築物	日本設計	日本設計	RC・SRC・S	39	2		66,465	148.96		神奈川県川崎市	NRB OD
23	HNNN - 4746	2010/3/15		清水駅西第一地区第一種市街地再開発事業 施設建築物	梓設計	梓設計	RC	25	1	2,903.48	31,636.66	94.9		静岡県清水市	天然ゴム系積層ゴム 他
24	HFNB - 4773	2010/2/24		(仮称)丸の内二丁目7番計画	三菱地所設計	三菱地所設計	S 一部SRC	5	1	8491.1 (タワー含む)	212043.1 (タワー含む)			東京都千代田区	天然ゴム系積層ゴム 鉛プラグ入り積層ゴム すべり支承 オイルダンパー
25	HNNN - 4779	2011/2/7		学校法人愛知医科大学 新病院	山下設計	山下設計	S RC	15	1		86666.7			愛知県愛知郡	天然ゴム LRB 鋼材ダンパー 直動転がり支承 弾性すべり支承
26	HNNN - 4821	2010/5/17	ERI-H09019	(仮称)中央区晴海二丁目マンション計画(C1街区)	三菱地所設計	三菱地所設計	RC	49	2	5,035	97,836	169	175	東京都中央区	LRB ESL OD
27	HNNN - 4854	2010/6/2	ERI-H09021	(仮称)ウイステリア伝馬町	木内建設	木内建設 構造計画研究所	RC	25	-	566.9	10505.3	83.9	89.8	静岡県静岡市	高減衰系積層ゴム オイルダンパー
28	HNNN - 4855	2010/6/9		(仮称)神戸東灘区・甲南町計画	日建ハウジングシステム	熊谷組	RC	29	1	596	14,530	99.95	99.95	兵庫県神戸市	NRB
29	HFNN - 4876	2010/6/22	HR0614-01	武蔵小杉南口地区東街区第一種市街地再開発事業施設建築物(住宅棟)	武蔵小杉駅南口地区東街区市街地再開発事業設計共同企業体	武蔵小杉駅南口地区東街区市街地再開発事業設計共同企業体	RC	38	2	5,527	75,100		142	神奈川県川崎市	
30	HNNN - 4964	2010/8/3	BCJ基評-HR0618-01	(仮称)北大塚計画	三菱地所設計	三菱地所設計	RC	23	1		20,258	73.98		東京都豊島区	NRB LRB
31	HNNN - 5031	2010/8/10		(仮称)三郷中央駅前計画A棟	安宅設計	安宅設計	RC	25	1			79.5		埼玉県三郷市	LRB
32	HNNN - 5031	2010/8/10		(仮称)三郷中央駅前計画B1.B2棟	安宅設計	安宅設計	RC	14	-					埼玉県三郷市	LRB
33	HNNN - 5075	2010/9/13	UHEC評価-構22004	(仮称)津田沼区画整理31街区プロジェクト(B棟)	フジタ	フジタ	RC	24	-	1070.5	22752.4	71.7	78.2	千葉県習志野市	鉛プラグ入り積層ゴム支承 弾性すべり支承
34	HNNN - 5084	2010/9/22	ERI-H10002	(仮称)ゼスタタワー浄水駅前	野口建築事務所	野口建築事務所 構造計画研究所	RC	21	-	649.9	8366.9	65.5	66.0	愛知県豊田市	高減衰積層ゴム 天然積層ゴム
35	HNNN - 5090	2010/9/30		神田駿河台4-6計画	大成建設 久米設計	大成建設 久米設計	S	23	2		102000			東京都千代田区	天然ゴム系積層ゴム 鉛プラグ入り積層ゴム
36	HNNN - 5100	2010/9/8		秋葉原プロジェクト	東レ建設 F&N総合設計	東レ建設 F&N総合設計	RC	25	-		4824			東京都千代田区	

No.	認定番号	認定年月	評価番号	件 名	設計	構造	建築概要							建設地 (市まで)	免震部材
							構造	階	地下	建築面積(m ²)	延べ床面積(m ²)	軒高(m)	最高高さ(m)		
37	HNNN - 5119	2010/10/12	BVJ-BA10-006	大井町1番南第一種市街地再開発事業	清水建設	清水建設	RC	29	0	2,168	27,144		100	愛知県名古屋市長市	LRB NRB OD
38	HNNN - 5176	2010/10/29		大阪駅北地区先行開発区域プロジェクト/Cブロック			RC	48	1	3,199.9	73,907.02	174.20		大阪府大阪市	NRB SL
39	HNNN - 5213	2010/11/19	ERI-H10008	阿倍野B2地区第2種市街地再開発事業D4-1棟	アール・アイ・エー	アール・アイ・エー 西松建設	RC (一部S)	27	1	1,224	18,496	87.31	96.80	大阪府大阪市	鉛プラグ挿入型積層ゴム 天然積層ゴム オイルダンパー
40	HNNN - 5368	2011/1/11	BCJ基評-HR0616-02	(仮称)藤枝駅前一丁目計画	三井住友建設	三井住友建設	RC	20	-	1358.0	16422.1	62.8	68.7	静岡県藤枝市	鉛プラグ入り積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム
41	HFNN - 5399	2011/1/21	BCJ基評-HR0608-02	大崎駅西口南地区第一種市街地再開発事業施設建築物	協立建築設計事務所 清水建設	協立建築設計事務所 清水建設	RC	25	2	3691.5	58456.6	85.1	92.7	東京都品川区	鉛プラグ入り積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム すべり系支保
42	HNNN - 5436	2011/2/3	ERI-H09017	聖マリア病院 国際医療センター	岡田新一設計事務所	織本構造設計	S	19	2		35032	75.4		福岡県久留米市	LRB NRB
43	HNNB - 5482	2011/2/23	BCJ基評-HR0604-03	東京電機大学東京千住キャンパス(W棟)	横総合計画事務所	日建設計	S RC	14	1	4666.8	34839.7	59.9	61.0	東京都足立区	鉛プラグ入り積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム 転がり系支保 弾塑性系減衰材 オイルダンパー
44	HNNB - 5521	2011/4/8	BCJ基評-HR0647-03	(仮称)ラゾーナ川崎東芝ビル	野村不動産	野村不動産 大林組	S	15	-		104531.2	64.1		神奈川県川崎市	天然ゴム系積層ゴム 弾塑性すべり支保 オイルダンパー
45	HNNN - 5564	2011/5/26	ERI-H10020	静岡呉服町第一地区第一種市街地再開発事業に伴う施設建築物	石本建築事務所	石本建築事務所	RC	29	1	3721.6	54231.5	99.2	99.8	静岡県静岡市	天然積層ゴム すべり支保 鋼製ダンパー オイルダンパー 転がり支保
46	HNNN - 5642	2011/6/21	ERI-H10027	(仮称)大阪市北区扇町2丁目計画	熊谷組	熊谷組	RC (一部S)	31	1	1173.4	26921.7	104.4	114.9	大阪府大阪市	鉛プラグ入り積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム すべり支保 免震U型ダンパー 減衰こま
47	HNNN - 5675	2011/7/17	ERI-10026	(仮称)プレミスト盛岡駅前新築工事	創建設計	大林組	RC	21	-		13202	66.1		岩手県盛岡市	高減衰ゴム系積層ゴム オイルダンパー
48	HNNN - 5749	2011/6/15	BCJ基評-HR0658-01	日本橋ダイヤビルディング	三菱地所設計 竹中工務店	竹中工務店	RC SRC	18	1		30012.3	87.3		東京都中央区	RB LRB SD OD
49	HFNF - 5751	2011/8/12	BCJ基評-HR0653-01	南池袋二丁目A地区第一種市街地再開発事業施設建築物	日本設計	日本設計(協力:大成建設)	SRC RC	49	3		約94300	約189		東京都豊島区	
50	HNNN - 5848	2011/9/20	ERI-H11003	京橋町地区優良建築物等整備事業に係る施設建築物	都市生活研究所	西松建設	RC (一部S)	21	-	984.4	14417.1	69.4	75.7	広島県広島市	鉛入り積層ゴム すべり支保
51	HNNN - 5870	2011/9/26	UHEC評価-構23006	二子玉川東第二地区市街地再開発事業(Ⅱ-a街区)施設建築物	日建設計 アール・アイ・エー 東急設計コンサルタント	日建設計 アール・アイ・エー 東急設計コンサルタント	RC	30	2	22438.0	156422.4	128.9	137.0	東京都世田谷区	天然ゴム系積層ゴム 鉛プラグ入り積層ゴム
52	HNNN - 5928	2011/10/28	GBRC建評-11-022A-002	香里園駅東地区第一種市街地再開発事業施設建築物(1街区)	竹中工務店	竹中工務店	RC S	24	1		18172	87.6		大阪府大阪市	高減衰ゴム系積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム すべり支保
53	HNNN - 5967	2011/10/28	BVJ-BA11-011	(仮称)ブラウドタワー景計画	矢作建設工業	矢作建設工業	RC	22	1		8666.5	68.0		愛知県名古屋市長市	HDR ESL OD
54	HNNN - 5999	2011/11/25	ERI-H11011	(仮称)インプレスト芝浦建築計画	浅井謙建築研究所	浅沼組	RC	25	1	478.9	9997.2	87.6	88.2	東京都港区	天然ゴム系積層ゴム 高減衰ゴム系積層ゴム オイルダンパー
55	HNNN - 6013	2011/11/22		(仮称)大阪市北区扇町2丁目計画	熊谷組	熊谷組	RC	31	-		26921			大阪府大阪市	天然ゴム系積層ゴム
56	HNNN - 6034	2011/12/9	KS611-0911-00005	(仮称)ICHUJO TOWER KANAYAMA	徳倉建設 浅井謙建築研究所	飯島建築事務所	RC	21	-		8955.2	67.0		愛知県名古屋市長市	NRB LRB ESL CLB RDT
57	HFNB - 6193	2012/2/23	BCJ基評-HR0595-05	虎ノ門・六本木地区第一種市街地再開発事業 施設建築物	森ビル	山下設計	SRC PC	6	2	7346.6	143289.6	27.6	31.7	東京都港区	天然ゴム系積層ゴム すべり系支保 弾塑性系減衰材 オイルダンパー
58	HNNN - 6482	2012/6/29	ERI-H11022	(仮称)プレミストタワー浜松中央	竹中工務店	竹中工務店	RC	25	-	823.5	12351.9	89.7	91.2	静岡県浜松市	天然ゴム系積層ゴム すべり支保 転がり支保 オイルダンパー
59	HNNN - 6598	2012/9/7	ERI-H12001	(仮称)仙台一番町計画	三井住友建設	三井住友建設	RC	30	1	698.2	14924.4	99.2	105.6	宮城県仙台市	鉛プラグ入り積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム すべり支保 転がり支保
60	HNNB - 7046	2013/2/26	BCJ基評-HR0647-03	(仮称)ラゾーナ川崎東芝ビル	野村不動産 大林組	野村不動産 大林組	S RC SRC	15	-	7701.5	104531.2	64.1	71.9	神奈川県川崎市	天然ゴム系積層ゴム すべり系支保 オイルダンパー
61	HNNN - 7064	2013/2/13	UHEC評価-構24040	(仮称)津田沼区画整理29街区プロジェクト(B棟)	フジタ	フジタ	RC	24	-	1759.1	32431.8	71.5	77.3	千葉県習志野市	鉛プラグ入り積層ゴム支保 弾塑性すべり支保
62	HNNN - 7188	2013/3/25	UHEC評価-構24049	(仮称)津田沼区画整理29街区プロジェクト(C棟)	フジタ	フジタ	RC	24	-	1895.7	30834.1	71.5	77.3	千葉県習志野市	鉛プラグ入り積層ゴム支保 弾塑性すべり支保
63	HNNN - 7220	2013/3/25	ERI-H12013	(仮称)目黒不動前プロジェクト	三井住友建設	三井住友建設	RC	21	-	725.9	10652.0	63.9	69.7	東京都品川区	鉛プラグ入り積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム 転がり支保 オイルダンパー
64	HNNN - 7349	2013/5/7	BCJ基評-HR0709-03	(仮称)有明北2-2-A街区計画	三井住友建設	三井住友建設	RC	33	1	2989.0	67299.0	113.8	119.4	東京都江東区	天然ゴム系積層ゴム 鉛プラグ入り積層ゴム すべり系支保 オイルダンパー
65	HNNN - 7949	2013/12/24	ERI-H13006	荏原町駅前地区防災街区整備事業 防災施設建築物	松田平田設計	松田平田設計	RC (一部S)	18	1	680.1	5436.3	62.2	68.0	東京都品川区	鉛プラグ入り積層ゴム
66	HNNN - 8302	2014/4/21	ERI-H13015	(仮称)西本町ビル	NTTファシリティーズ	オーヴ・アアップ・アンド・パートナーズ・ジャパン・リミテッド	S	11	1	1115.8	12528.1	64.5	66.3	大阪府大阪市	鉛プラグ入り積層ゴム
67	HNNN - 08324-1	2014/9/12	BCJ基評-HR0751-04	(仮称)ハーバーランドPJ	日建ハウジングシステム	三井住友建設	RC	23	-	1482.8	20915.4	69.6	75.0	兵庫県神戸市	天然ゴム系積層ゴム 鉛プラグ入り積層ゴム すべり系支保 オイルダンパー
68	HNNN - 10047	2014/8/20	ERI-H13020	(仮称)八戸市八日町地区拠点複合施設	INA新建築研究所	INA新建築研究所 織本構造設計	RC	14	-	1136.8	10530.5	63.1	63.8	青森県八戸市	鉛プラグ入り積層ゴム 直動転がり支保 オイルダンパー

No.	認定番号	認定年月	評価番号	件 名	設計	構造	建築概要							建設地 (市まで)	免震部材
							構造	階	地下	建築面積(m ²)	延べ床面積(m ²)	軒高(m)	最高高さ(m)		
69	HNNN - 10092	2014/9/11	基評-HR083	島根銀行本店	石本建築事務所	石本建築事務所	S	13	1	1493.5	12042.0	66.4	66.4	島根県 松江市	天然ゴム系積層ゴム 鉛プラグ入り積層ゴム レール式転がり支承 オイルダンパー
70	HNNN - 10123	2014/10/30	UHEC評価- 構26014	(仮称)つくば吾妻Ⅱ計画	長谷エコーポレーション	長谷エコーポレーション	RC	20	-	2231.4	34112.7	61.1	62.4	茨城県 つくば市	高減衰ゴム系積層ゴム 弾性滑り支承 オイルダンパー

委員会の動き

(2015年7月～8月)

運営委員会

委員長 鳥井 信吾

平成27年度第2回運営委員会が7月9日に開催された。山口氏計報・総会報告・会費入金状況・技術者講習・事業計画等の報告がなされると共に、特に以下の2点については、活発な意見交換がなされた。

・新興国（トルコ）に対する我が国建築基準の普及促進事業について

国交省の発注事業であり、国際委員会下の組織である免震・制振構造技術の海外展開検討部会が受け皿となって対応することになっている。トルコと日本それぞれにおいて、講義や見学を企画するが、最重点はどのようにしたら現地事情に配慮しつつ事業を着実に進め実質的な国際貢献ができるかという視点をもつことである。

・実大加力実験装置について

中国に導入される予定である実大試験装置の紹介資料をもとに、日本における当該装置の必要性やその実現へ向けの方策について議論した。特に費用については、維持管理費も含めて寄付募集や公費受入れ方法等が今後課題になるといえる。

技術委員会

委員長 北村 春幸

2015年9月30日（水）13時から開催される「第7回技術委員会報告会」に向けて、各部会が成果のまとめを行っている。報告会

では、3年間の活動成果が報告されるとともに、今後の活動方針が議論される。地道な努力により、課題を拾い出し対応していくことが免震構造技術を確かなものにしていく早道と考え、努力を積み重ねていきたい。

免震設計部会

委員長 藤森 智

●設計小委員会

委員長 藤森 智

現在免震建物における対津波構造設計マニュアル（案）を作成中であり、その概要を9月末開催のJSSI技術報告会にて説明する。報告内容は、マニュアルの概要・構造設計の解説・構造設計事例等であるが、技術報告会後も引き続き津波荷重の検討や設計事例の追加を進めていく予定である。

●入力地震動小委員会

委員長 久田 嘉章

2015年7月14日に第92回入力地震動小委員会を開催した。境・久田・山崎委員による話題提供の後、9月に開催予定の技術報告会での報告の内容と分担を確認した。

●設計支援ソフト小委員会

委員長 酒井 直己

「第7回技術委員会報告会」の発表に向けて「JSSI風荷重に対する免震層の変形」及び「ダンパー疲労評価」設計支援ソフトの報告書原稿作成、発表準備を行っている。また、今後の活動方針の議論を継続している。

耐風設計部会

委員長 大熊 武司

耐風設計指針の英文化作業を鋭意進めているが、その進捗につい

て、9月30日に予定されている「技術報告会」において報告する。なお、9月18日（金）に建築家会館1階大ホールにて、指針講習会を開催する。

施工部会

委員長 原田 直哉

JSSI免震構造施工標準の2017年版は本編の改訂でなく、本篇の部分修正と資料編の作成を行う予定である。

資料編のテーマとして、免震部材直上の鉄骨建方、充填性確認試験（工法）の実際、アイソレータ各種支承の交換、免震関係仮設設計その他を検討中。また、現在話題となっているT社高減衰積層ゴムの交換工事に関して、意見交換し、積層ゴムアイソレータ交換に関する施工技術的留意点（案）をまとめている。

免震部材部会

委員長 高山 峯夫

●アイソレータ小委員会

委員長 高山 峯夫

アイソレータ小委員会では、引き続き弾性すべり支承に関して規格案の検討を行っている。弾性すべり支承の規格案を、積層ゴムJISと同様に作成した場合の案が提出され、検討を行っている。摩擦係数のばらつきが大きいので、この点をいかに整理するかが課題である。

●ダンパー小委員会

委員長 荻野 伸行

WEB公開している活動報告書の更新に向けて、各ダンパーの新たな知見（限界性能、2方向特性、長周期・長時間地震動、新たなダンパー等）を考慮した報告書の検討を進めている。また、9月開催

の技術報告会における報告内容について審議した。なお、防耐火部会（オイルダンパー耐火性能WG）で検討しているオイルダンパーの火災時挙動については、継続協力している。

応答制御部会

委員長 笠井 和彦

パッシブ制振評価小委員会

委員長 笠井 和彦

制振部材品質基準小委員会

委員長 木林 長仁

制振部材の取付け部に関して、「パッシブ制振構造設計・施工マニュアル-第3版」（2014年）においてまとめた設計上の留意点に関する、具体的な設計事例の収集を行っている（設計事例9件、参考資料2件）。本課題に関する小委員会を7/17（11名）、8/28（10名）に開催した。10月30日（金）13:30～17:30にこれらの内容をまとめて「制振部材取付け部の留意点と設計事例」講習会開催を予定している。

防耐火部会

委員長 池田 憲一

免震建物の耐火設計ガイドブック」の改訂作業を継続。免震装置の耐火構造認定の追加手続きについての検討を継続。天然ゴムの載荷加熱実験についての検討を開始。

普及委員会

委員長 須賀川 勝

昨年度末から検討してきたフォーラムが延期になったため、普及委員会全体としては

6月以降7月、8月の委員会は開催しなかった。各部会の活動については各々報告の通りである。

教育普及部会

委員長 前林 和彦

某マンション居住者の子供と保護者を対象とした「子供達の免震体験学習」開催の依頼があり、その内容について検討した。地震のしくみや免震構造の特徴をパネルや模型と起震車体験により説明する内容で調整中。9月中旬実施予定。

出版部会

委員長 千馬 一哉

出版部会の全体会議は、7月29日（水）に開催された。8月25日（火）発行予定の会誌89号の進捗状況の確認を行い、11月10日（火）に発行予定の会誌90号の内容および執筆依頼について検討した。

社会環境部会

委員長 久野 雅祥

8月27日に第42回委員会を開催した。

免震構造協会のホームページに掲載している「免震構造と社会・経済」のバージョンアップを行う項目・内容の検討、および、「免震構造を採用する企業・事業者の訪問」の訪問先の検討などを行った。

国際委員会

委員長 斉藤 大樹

国際委員会では、免震設計の基本概念である「Principles of Seismic Isolation for Buildings」を作成した。これは、免震構造の計画・設計・施工・維持管理に関わる国際的な共通枠組を構築するための最初のステップと位置付けている。また、国内外の研究者や技術者に呼びかけて免震建築物の国際的なデータベースを構築したいと考えており、そ

のための事例調査シートを作成した。これらの成果はホームページ等を通じて積極的に海外に発信していく予定である。また、海外展開検討部会では、アジアの新興国に対する免震制振技術の展開事例の調査やヒアリングなどを行っている。

資格制度委員会

委員長 長橋 純男

資格制度委員会（運営幹事会及び6部会で構成）は、当協会が認定する「免震部建築施工管理技術者」および「免震建物点検技術者」の資格に関わる講習・試験及び更新講習会（毎年度計4回）の実施、及びその可否判定の事業を担当している。そこで、本年度実施予定の下記の講習・試験について、4月、7月、9月とこれまでに3回の運営幹事会を開催し、開催案内、プログラム、試験実施の具体について確認してきた。なお、免震部建築施工管理技術者更新講習会については、今年度第11回から三回目の更新者も対象となり、一回目、二回目の更新者と合わせると全体で990名が更新対象となるため、今回から午前と午後の2部に分けて更新講習会を開催することになっている。

10月11日（日） 第16回免震部建築施工管理技術者講習・試験（会場:ベルサール渋谷ファースト）

11月8日（日） 第11回免震部建築施工管理技術者更新講習会（会場:ベルサール飯田橋ファースト）

11月22日（日） 第9回免震建物点検技術者更新講習会（会場:ベルサール九段）

1月23日（土） 第14回免震建

物点検技術者講習・試験（会場：ベルサール神田）

免震支承問題対応委員会 委員長 菊地 優

7月～8月は2回の委員会を開催し、東洋ゴムの免震支承問題への対応策について検討を行った。第3回委員会（7月23日）では、問題公表以降に行われた既設置積層ゴムの基本性能の再評価について、具体的な計算方法を当事者より直接、説明を受けた。今後、当委員会は、同問題を受けて国土交通省に設置された「免震材料に関する第三者委員会」による提言（7月29日公表）を受けて、国土交通省からの依頼により交換用免震材料の性能確認試験の立ち会いを行うこととなった。第4回委員会（8月28日）では、委員各位に性能確認試験立ち会いの協力を要請するとともに、試験立ち会いに関する具体的な業務内容（試験プログラム、試験確認項目、立ち会い方法等）、費用負担、責任所在等について確認を行った。原則、各試験項目とも複数委員が分担して立ち会うこととなる。現在、材料認定取得時のデータ取得試験の再現を行うべく、試験体を準備中である。

耐震要素実大動的加力装置の設置検討委員会 委員長 高山 峯夫

第1回「耐震要素実大動的加力装置の設置検討委員会」を7月30日に開催した。委員会では、これまでWGで検討してきたことに加え、国交省の対応、そして新たな試験システムなどについて議論を行った。

WGでは、直径1.6mの積層ゴムに面圧30MPaを載荷した状態で、せん断ひずみ400%程度の変形を動的に加えることができる試験

装置について、試験装置メーカーに検討を依頼した。その結果、試験装置だけの費用（試験建屋などは除いて）として、30億円～80億円などという概算費用が提出された。費用や加振システムにも違いがあるため、具体化にはさらなる検討が必要である。

また、委員会では東京工業大学で検討されている試験装置についても紹介された。こちらの試験装置は免震部材だけでなく実大の耐震部材の加振もできるようなより大規模な試験装置の計画となっている。いずれにしても、わが国に設置することが求められる試験装置として、どのようなスペックが必要でそれをどのように具体化するか、さらに設置のための費用と運用についても検討を加えることが求められる。

そこで、委員会の中に、試験装置検討WG（仮称）と試験装置運営WG（仮称）を設置して、具体的に検討をしていくことになった。

委員会活動報告 (2015.7.1 ~ 2015.8.31)

日付	委員会名	開催場所	人数
7月2日	技術委員会/積層ゴムのベースプレートSWG	事務局会議室	8
7月3日	資格制度委員会/施工管理技術者試験部会	食品衛生センター 5F会議室	5
7月7日	技術委員会/施工部会	〃	13
7月8日	技術委員会/防耐火部会	事務局会議室	13
7月8日	技術委員会/免震部材部会/ダンパー小委員会	〃	12
7月9日	運営委員会	〃	17
7月10日	資格制度委員会/施工管理技術者試験部会	建築家会館3F小会議室	7
7月14日	技術委員会/免震設計部会/入力地震動小委員会	事務局会議室	12
7月14日	普及委員会/教育普及部会	建築家会館3F小会議室	7
7月15日	技術委員会/防耐火部会/耐火認定WG	事務局会議室	6
7月15日	技術委員会/耐風設計部会	〃	5
7月17日	技術委員会/応答制御部会/制振部材品質基準小委員会	事務局会議室	10
7月22日	技術委員会/免震部材部会/アイソレータ小委員会/	建築家会館3F大会議室	14
7月22日	資格制度委員会/運営幹事会	事務局会議室	9
7月23日	特別委員会/免震支承問題対応委員会	〃	24
7月23日	技術委員会/免震設計部会/設計小委員会	〃	11
7月28日	技術委員会/防耐火部会/オイルダンパー耐火性能WG	〃	8
7月28日	技術委員会/免震設計部会/設計支援ソフト小委員会	〃	5
7月29日	普及委員会/出版部会/「MENSHIN」89号編集WG	〃	4
7月29日	普及委員会/出版部会	〃	13
7月30日	特別委員会/耐震要素実大動的加振装置の設置検討委員会	〃	26
8月4日	国際委員会/海外展開部会	〃	21
8月5日	技術委員会/運営幹事会	〃	13
8月20日	特別委員会/(仮称)免震材料の性能評価の見直しに係る必要事項検討委	〃	9
8月20日	技術委員会/免震部材部会/ダンパー小委員会	〃	9
8月24日	国際委員会	〃	6
8月26日	技術委員会/防耐火部会	〃	13
8月27日	普及委員会/社会環境部会	〃	5
8月28日	特別委員会/免震支承問題対応委員会	〃	23
8月28日	特別委員会/(仮称)免震材料の性能評価の見直しに係る必要事項検討委	〃	17
8月28日	技術委員会/防耐火部会/オイルダンパー耐火性能WG	建築家会館3F大会議室	8
8月28日	技術委員会/応答制御部会/制振部材品質基準小委員会	事務局会議室	9
8月31日	技術委員会/免震設計部会/入力地震動小委員会	〃	9

入会のご案内

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

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

会員の特典など

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

お分かりにならない点などがありましたら、事務局にお尋ねください。

一般社団法人 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

一般社団法人 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、郵便にてお送りください。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、入会通知書・請求書等を同封します。

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／第1種正会員の場合

下記の①または②のいずれかになります

第1種正会員につきましては、申込み用紙の代表権欄の代表権者または指定代理人の□に✓を入れて下さい

①代表権者 …法人（会社）の代表権を有する人

例えば、代表権者としての代表取締役・代表取締役社長等

②指定代理人 …代表権者から、指定を受けた者

この場合は、別紙の指定代理人通知（代表者登録）に記入後、申込書と併せて送付して下さい

代表者／賛助会員の場合

賛助会員につきましては、代表権者及び指定代理人の□欄は記入不要です。

代表権をもっていない方をご登録いただいても構いません。例えば担当者の上司等

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○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

一般社団法人 日本免震構造協会 事務局（平日9:30～18:00）

〒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

一般社団法人 日本免震構造協会 入会申込書

申込書は、郵便にてお送り下さい。

*本協会にて記入します。

[illegible]

※貴社、会社案内を1部添付してください

一般社団法人 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。

一般社団法人 日本免震構造協会「免震普及会」入会申込書

申込書は、郵便にてお送り下さい。

申 込 日 (西暦)		年 月 日	*入会承認日 月 日
*コード			
ふ り が な 氏 名		印	
勤 務 先	会 社 名		
	所属・役職		
	住 所	〒 -	
	連 絡 先	TEL () - FAX () -	
自 宅	住 所	〒 -	
	連 絡 先	TEL () - FAX () -	
	業 種	該当箇所に○をお付けください 業種Cの括弧内には、分野を記入してください A：建設業 B：設計事務所 C：メーカー () D：コンサルタント E：その他 ()	
会誌送付先	該当箇所に○をお付けください	A：勤務先 B：自 宅	

*本協会にて記入します。

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

送信先 一般社団法人 日本免震構造協会 事務局 宛
F A X 0 3 — 5 7 7 5 — 5 4 3 4

会員登録内容変更届

送付日（西暦） 年 月 日

●登録内容項目に○をおつけください

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

会 員 種 別 ： 第1種正会員 第2種正会員 賛助会員 特別会員 免震普及会

発 信 者 ： _____

勤 務 先 ： _____

T E L ： _____

●変更する内容 （名刺を拡大コピーして、貼っていただいても結構です）

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。

進化を続ける、新日鉄住金エンジニアリングの 免震シリーズ

「振り子の原理」で復元+「摩擦」で減衰+「鋼の強さ」で支承 ⇒ オールマイティな〈球面すべり支承〉

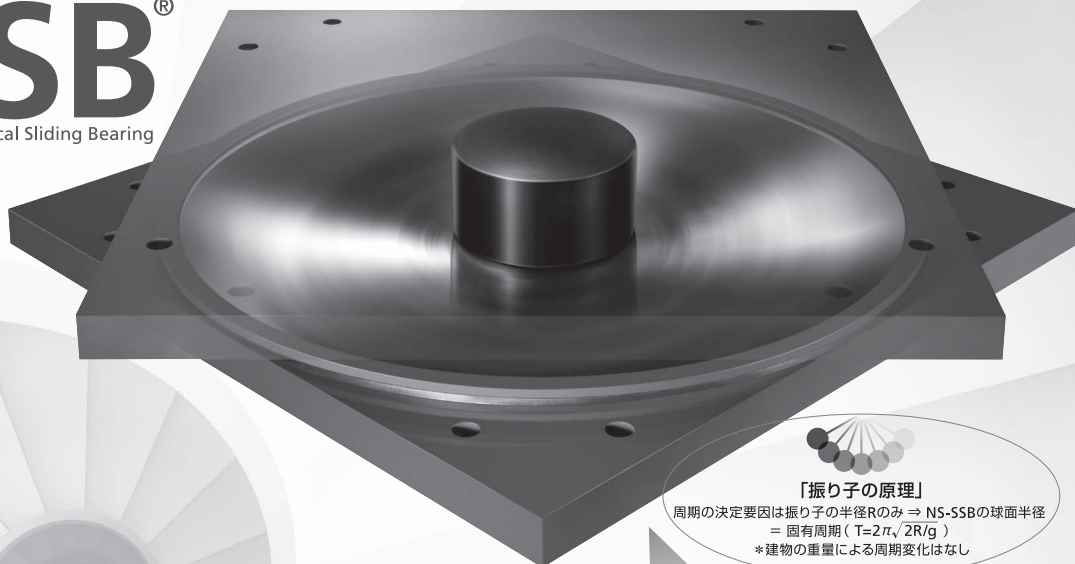
NS-SSB[®]

NS-Spherical Sliding Bearing

★★★★ 支承 ★★★★★ 絶縁 ★★★★★ 減衰 ★★★★★ 復元

- ① 荷重に影響されない「固有周期」
- ② “1人4役”で地震動を長周期化
- ③ 高精度でばらつきを極小化
- ④ 高面圧でコンパクト
- ⑤ 部材選びの手間・労力を大幅減

詳しくは **NS-SSB** で検索！



「振り子の原理」

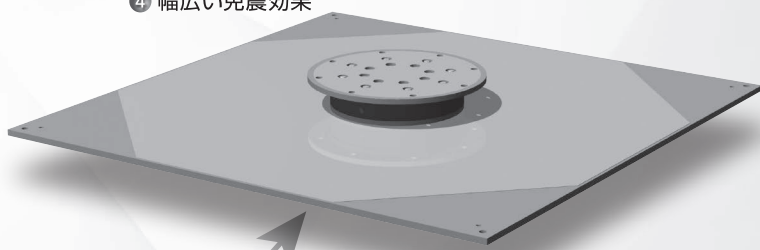
周期の決定要因は振り子の半径Rのみ ⇒ NS-SSBの球面半径
= 固有周期 ($T=2\pi\sqrt{2R/g}$)
* 建物の重量による周期変化はなし

極めて低い動摩擦係数・安定した性能を誇る——

低摩擦弾性すべり支承

★★★★ 支承 ★★★★★ 絶縁

- ① 高性能
- ② 優れた耐久性・メンテナンスフリー
- ③ 低コスト&省スペース
- ④ 幅広い免震効果

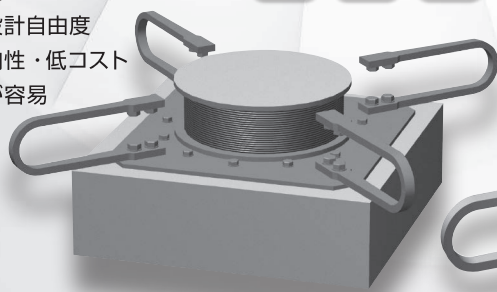


安定した復元力特性・疲労特性にも定評ある——

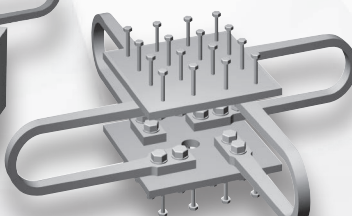
免震U型ダンパー

★★★★ 減衰 ★★★★★ 復元 ★★★★★ 支承

- ① 高品質
- ② 高い設計自由度
- ③ 無方向性・低コスト
- ④ 点検が容易



積層ゴム一体型免震U型ダンパー



別置型免震U型ダンパー

確かなアンサーを、あなたへ。

Pre-Engineered Solution

広告に関するお問い合わせ／建築・鋼構造事業部 エンジニアリング商品部 www.nsec-steelstructures.jp

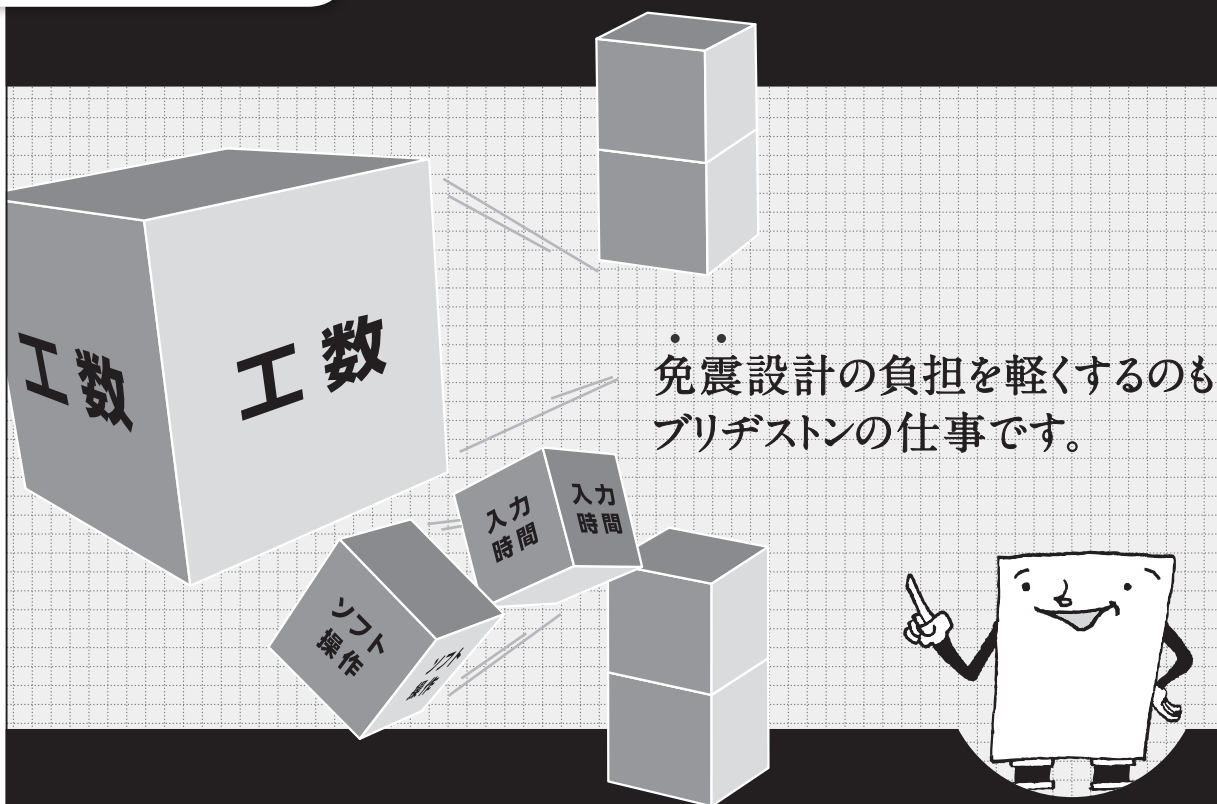
最適なアンサーへ。Web会員募集中！ **アンサーをあなたへ** **検索**

〒141-8604 東京都品川区大崎一丁目5番1号 大崎センタービル Tel.03-6665-4360

新日鉄住金エンジニアリング株式会社

BRIDGESTONE

あなたと、つぎの景色へ



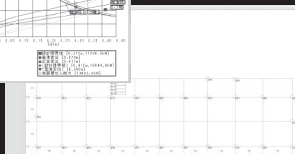
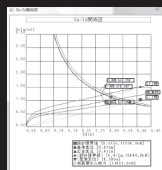
免震設計の負担を軽くするのも
ブリヂストンの仕事です。

簡単操作とソフト連携の強化で、 「免震設計」をバージョンアップ!

ブリヂストン製免震装置の配置計画を支援する「LAP²+t(ラップスクエア プラスティー)」がバージョンアップ。一貫構造計算ソフトウェアとして広く普及しているユニオンシステム株式会社製の「SuperBuild/SS3」からデータの直接読み込みが可能になりました。従来、手作業で行っていた膨大なデータ入力が省略され設計作業を大幅に軽減・短縮します。免震設計支援ソフト「LAP²+t」は初めて免震設計される設計者でも操作しやすく、ブリヂストンの免震部材の配置を容易に検討できます。

免震設計支援ソフト

LAP²+t ver.2



LAP²+t ver.2 は
ユニオンシステムとの
共同開発です

▼ ▼ ▼ ▼ 無償のソフトをダウンロードしよう! ▼ ▼ ▼ ▼

詳しくはWebサイトへ
無償ダウンロードサービスで、
いますぐご利用いただけます!!

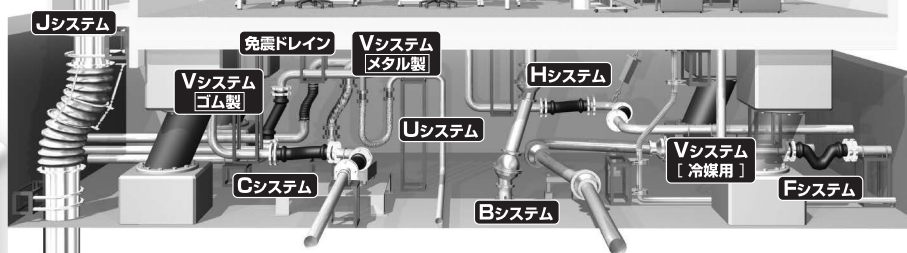
www.bridgestone.co.jp

LAP2をダウンロード 検索
(ユーザー登録が必要です)

TOZEN

免震継手システム SQ2

SEQULEX2 セキュレックス2



免震・層間・ 変位吸収継手の パイオニア

Fシステム

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

Hシステム

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

Cシステム

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

Vシステム

低コスト化を追求した縦配管・垂直取付け免震システム。

Vシステム [冷媒用]

銅管接続が可能な免震システム。

Uシステム

継手一本で低コスト化を実現。さらに省スペースでも対応可能な免震システム。

免震ドレイン

簡易的な施工で変位吸収が可能な排水用免震継手。

Jシステム

空調・排煙・煙道・煙突用免震システム。

Bシステム

【縦型】伸縮型ボールジョイントを採用し省スペース化を実現した免震システム。

Bシステム

【横型】高温、高圧、大口径に適したボールジョイントを採用した免震システム。

住宅免震用配管継手

ハウズドレイン（排水用）

短面間で最大免震量500mmまで対応可能な
縦取付け専用の排水免震継手。



ハウズドレインF（排水用）

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



アクトホース（給水用）

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



株式会社 TOZEN

E-mail
sales@tc.tozen.com

URL
http://www.tozen.info/

★HPからはDXFデータダウンロードできます。
各種電子カタログもご覧いただけます。

ISO9001
認証取得

東日本事業所 〒101-0032 東京都千代田区岩本町2-14-2
イトーピア岩本町ANNEX 3階

TEL: 03-6833-2091 (代表) FAX: 03-6833-2088

仙台出張所 〒984-0032 宮城県仙台市若林区荒井字広瀬前125番地-10
TEL: 022-288-2701 (代表)

北海道エリア TEL: 050-3386-1561 (代表)

西日本事業所 〒550-0014 大阪府大阪市西区北堀江1-5-14
四ツ橋YMビル 4階

TEL: 06-6578-0310 (代表) FAX: 06-6578-0312

中部エリア TEL: 050-3538-1561 (代表)

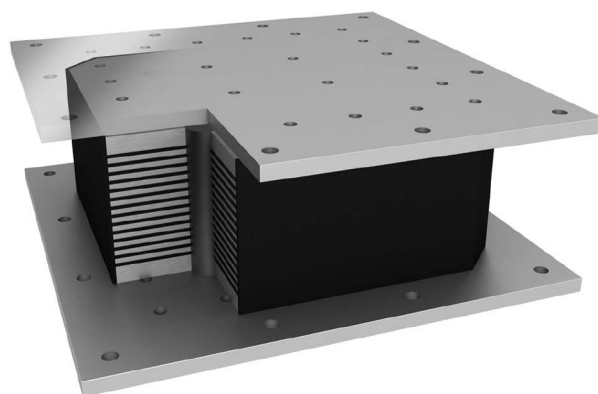
九州エリア TEL: 050-3538-1616 (代表)

先進の免震設計に、信頼で応える オイレスの免震装置

〈角型〉鉛プラグ・積層ゴム一体型免震装置

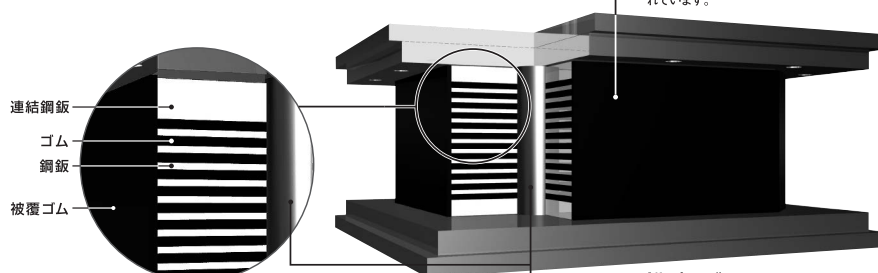
LRB-S

- 従来のLRBの性能を維持するとともに、躯体と免震装置の経済的な設計が出来るエコノミーデザインです。
- 水平全方向で安定した特性を示し、大変形に対する信頼性も確認されています。
- レトロフィットなどでの柱の収まりが良く、耐火被覆などが容易で、低コスト化できます。
- 丸型に対し、ワンランク下のサイズで対応できるため、設置面積を小さくできます。



天然積層ゴム

天然ゴムを使用し、引張り強さ、硬さ、クリープ、経年変化、疲労など各種試験により十分な耐久信頼性が確認されています。



鉛プラグ

高純度の鉛を使い、各種試験において減衰材料として優れた特性と耐久性が確認されています。



大型試験機によるLRBの大変形性能試験

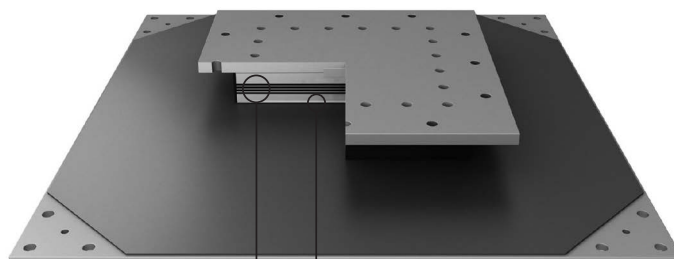
滑り天然積層ゴム型免震装置

SSR

長周期化を可能にする、
オイレス弾性すべり支承。

- 摩擦係数 $\mu=0.01$ 、 $\mu=0.03$ 、 $\mu=0.13$ と豊富なバリエーションとサイズをご用意しています。
- 最大鉛直荷重37,900kNまで揃えています。
- 小さな荷重でも変形量を確保し、免震化を可能にします。

※SSRはLRBやRBなどの免震装置と組み合わせて使用します。



天然積層ゴム

天然ゴムを使用し、引張り強さ、硬さ、クリープ、経年変化、疲労など各種試験により、十分な耐久信頼性が確認されています。

摺動材(オイレス滑り材)

オイレス滑り材は、耐荷重性、耐磨耗性、摩擦係数、速度特性など各種試験により、十分な耐久信頼性が確認されています。

ADC 免制震デバイス社の 転がり免震装置

転がり抵抗の摩擦係数はおよそ5/1000、アイススケート並みです。

- ・ 固有周期の長い高性能免震を実現
- ・ 複雑な形状の建物の偏心制御に有効

装置に引抜き力が働く

超高層建物、塔状建物に利用可能

CLB 直動転がり支承

Cross Linear Bearing

国土交通大臣認定番号(免震材料) MVBR-0372,0373,0374(十字型)

MVBR-0268,0269,0383(キ型、CLB-T) MVBR-0271,0272,0382(井型、CLB-F)

● 転がり免震装置

CLB 直動転がり支承

● 積層ゴム免震装置

SnRB 錫プラグ入り積層ゴム

LRI 鉛プラグ入り積層ゴム

NRI 天然ゴム系積層ゴム

● すべり支承免震装置

SLR 弾性すべり系積層ゴム

ADC 免制震デバイス社の 免震・制震装置

■ 慣性付き粘性制震装置

iRDT 慣性こま

● 粘性制震装置

RDT 減衰こま

VDW 粘性制震壁

● 粘性減衰装置

RDT 減衰こま

ADC

Aseismic Devices Co., Ltd.

株式会社 免制震デバイス

<http://www.adc21.co.jp>

【本社】〒102-0075 東京都千代田区三番町6番26号

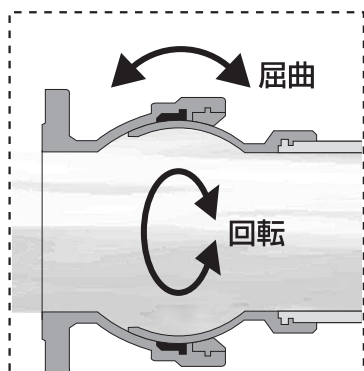
住友不動産三番町ビル5階 TEL:03-3221-3741

【技術センター】〒329-0432 栃木県下野市仁良川1726

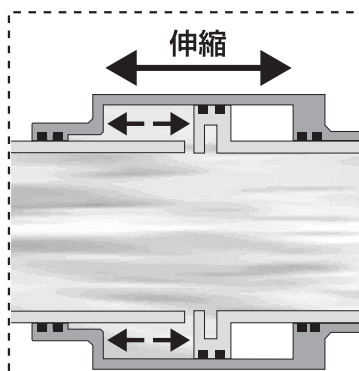
省スペース型 新メカニカル免震継手

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

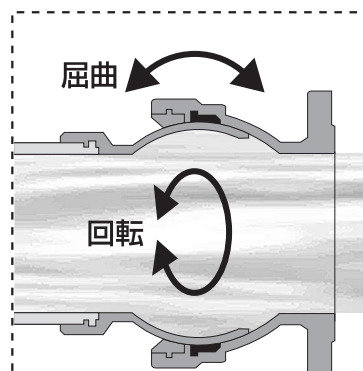
- 摺動タイプで反力はなく作動抵抗がほとんどない。 ●無反動型は圧力変動と水の体積変化を吸収する。
- 金属製で強度、耐久性に優れ、メンテナンスフリー。 ●無反動型は内圧による推力がほとんど発生しない。



ボールジョイント

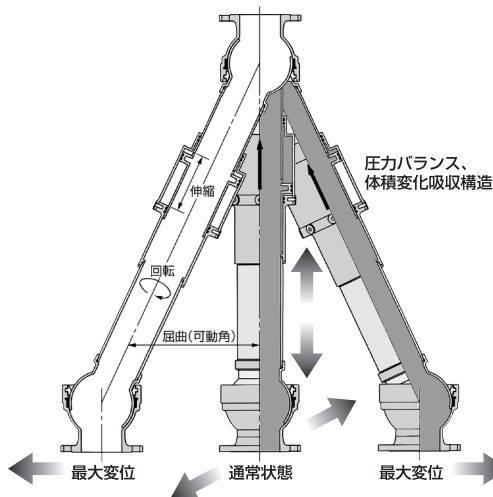


伸縮ジョイント
(圧力バランス、体積変化吸収構造)

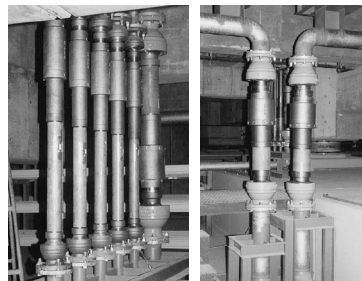


ボールジョイント

■作動図



■施工例



■種類・サイズ・用途 (単位:mm)

圧力配管用 縦型[無反動型] (MB-MK)

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

開放配管用 縦型(MB-HT)

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

開放配管用 横型(MB-HY)

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

※免震量や呼び径が大きい場合はお問い合わせ下さい。

(財)日本消防設備安全センター 認定番号/PJ-119号 PJ-120号 PJ-121号
危険物保安技術協会 評価番号/危評第0017号

無反動型免震ジョイント ボール形可とう伸縮継手

メンシンベンダー

PAT.

●お問い合わせは本社営業統轄部へ



本社 〒529-1663 滋賀県蒲生郡日野町北脇206-7 TEL(0748)53-8083
札幌営業所 TEL(011)642-4082 大阪支店 TEL(072)677-3355
東北営業所 TEL(022)306-3166 中国支店 TEL(082)262-6641
東京支店 TEL(03)3970-9030 九州支店 TEL(092)501-3631
名古屋支店 TEL(052)712-5222

■URL <http://www.suiken.jp/> ■E-mail otoiawase@suiken.jp

GOMENKA 護 免 火 SERIES

免震装置用耐火被覆システム

耐火構造認定 柱3時間

「護免火シリーズ」は、天然ゴム系積層ゴム支承、高減衰積層ゴム支承および直動転がり支承を対象として3時間の耐火構造認定を取得した免震装置用耐火被覆材です。

■護免火NR & 護免火HR【積層ゴム支承用多段積層型】

護免火シリーズを代表する耐火被覆構造です。プレ加工の耐火材を積層ゴム支承の周囲に積み重ね、バックル型の留付金物で固定するだけの簡単施工。多段スライド方式は、変形時にも隙間が生じにくい安心構造です。

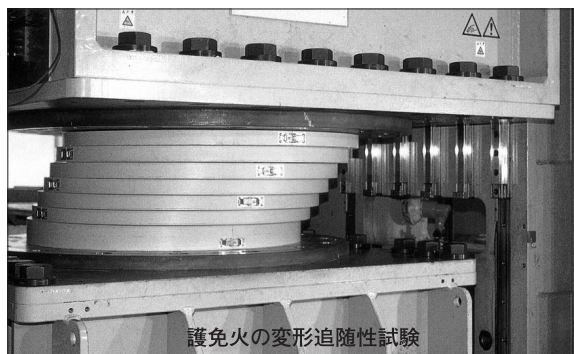
■特 長

- バックルで固定するだけの簡単施工。点検時の取り外し、取り付けも容易。
- フッ素樹脂のすべり効果により免震装置の水平変形にしっかり追随。
- 耐火材の幅が100mm以上あり、地震後の残留変位にも安心。

■仕上げ形状および寸法

(単位:mm)

品 名	積層ゴム支承の種類	仕上げ形状	標準仕上がり寸法
護免火NR	天然ゴム系 (ゴム径:φ500~φ1600)	角形 丸形	フランジ外径(外寸)+210 フランジ外径(外寸)+250
護免火HR	高減衰ゴム系 (ゴム径:φ600~φ1600)	角形 丸形	フランジ外径(外寸)+210



■角形



■丸形

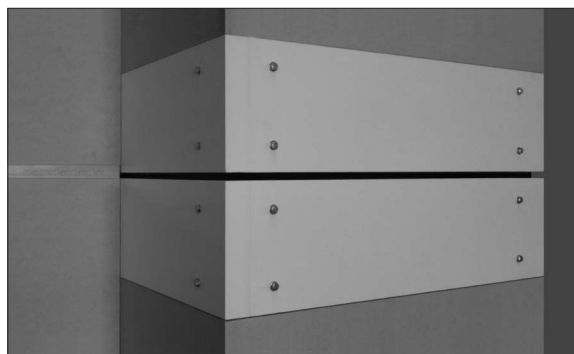
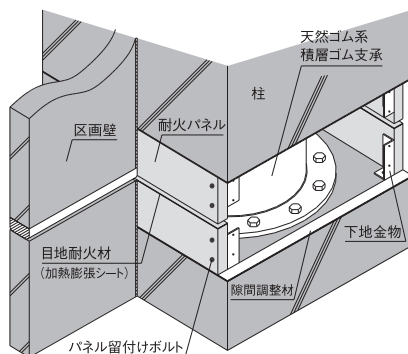


■護免火NRパネル【天然ゴム系積層ゴム支承用パネル型】

■特 長

- 近接する壁の変位と干渉せず、区画を形成しやすい耐火被覆構造。
- 塗装による表面仕上げが可能。

■標準構成図



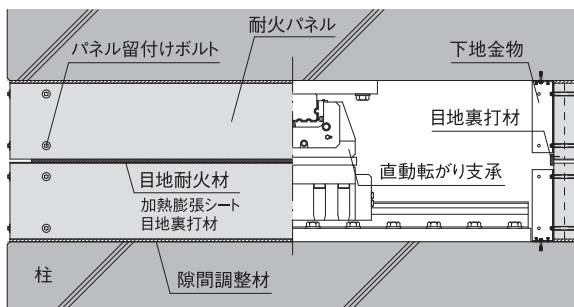
■CLB護免火【直動転がり支承用】

耐火3時間の加熱試験において、直動転がり支承の最高温度を120℃以下に抑えました。火災による直動転がり支承の鉛直剛性や摩擦抵抗への影響を高いレベルで抑えることができます。

■特 長

- 塗装による表面仕上げが可能。

耐火試験体



AGAM エーアンドエー 工事株式会社

●営業部・技術部

〒230-0051 神奈川県横浜市鶴見区鶴見中央2-5-5 電話 045(503)7730

- ◆東日本支店 電話 045(510)3365
仙台営業所 電話 022(284)4075
- ◆中部支店 電話 052(218)6660
- ◆西日本支店 電話 06(6311)5271
九州営業所 電話 092(721)5201

会誌「MENSHPIN」 広告掲載のご案内

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

●広告料金とサイズなど

- 1) 広告の体裁 A4判 (全ページ) 1色刷
掲載ページ 毎号合計10ページ程度
- 2) 発行日 年4回 1月・4月・7月・10月の25日
- 3) 発行部数 1,100部/回
- 4) 配布先 一般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	¥86,400 (税込)	天地 260mm 左右 175mm

※原稿・フィルム代は、別途掲載者負担となります。

※通年掲載の場合は、20%引きとなります。正会員以外は年間契約は出来ません。

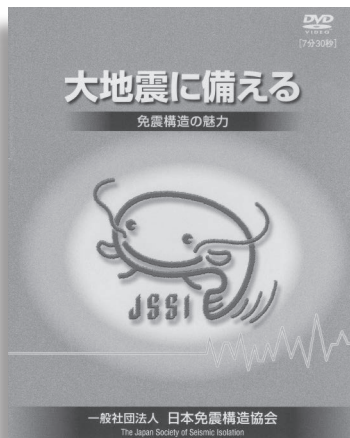
- 6) 原稿形態 広告原稿・フィルムは、内容 (文字・写真・イラスト等) をレイアウトしたものを、郵送して下さい。
広告原稿・フィルムは、掲載者側で制作していただくこととなりますが、会誌印刷会社 (株)大應に有料で委託することも可能です。
- 7) 原稿内容 本会誌は、技術系の読者が多く広告内容としてはできるだけ設計等で活用できるような資料が入っていることが望ましいと考えます。
出版部会で検討し、不適切なものがあつた場合には訂正、又は掲載をお断りすることもあります。
- 8) 掲載場所 掲載場所につきましては、当協会にご一任下さい。
- 9) 申込先 一般社団法人 日本免震構造協会 事務局
〒150-0001 東京都渋谷区神宮前2-3-18 JIA館2階
TEL 03-5775-5432 FAX 03-5775-5434

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

大地震に備える

～ 免震構造の魅力 ～

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



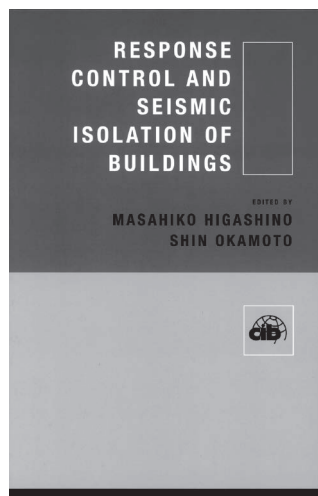
[日本語版]

価格(税込) : 会 員	¥2,000
非会員	¥2,500
アカデミー	¥1,500
発 行 日	: 2014年3月



[英語版]

価格(税込) : 会 員	¥1,500
非会員	¥2,000
アカデミー	¥1,000
発 行 日	: 2006年11月



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

発 行 日 : 2006年12月

販 売 : Taylor & Francis

編集後記

各地の色とりどりの紅葉の風景、海の幸、山の幸満載のポスターが、駅の通路や通勤の車内で頻りに目に入ってきます。かたやテレビのCMで、奈良や京都の寺社仏閣の映像を、刺激的な音楽を絡めて流されると無性に旅に行きたくなります。ここ数年ではJR東海の、ボロディンの歌劇「イーゴリ候」からの「韃靼人の踊り」の大地を揺らさんが如きの大太鼓のリズムにのせて、大神神社や三輪山の凛々しい画像を使った、奈良のCMが個人的には最も印象的でした。

世の中が旅の誘いに加えてワールドカップラグビーでの日本チームのスクラムトライに沸き立つ中、建築業界からの杭施工の不備のニュースで盛り上が

りに水を注す結果となっています。この対応のために苦慮されている会員の方々も少なくないと思います。このニュースは自分には、シビルエンジニア(CVIL: 民のための技術者)であることを忘れてはならんと警鐘のように感じています。

90号の免震建築訪問では、周囲の武蔵野の自然をすごく近くに感じられる建築を免震構造で実現した、東京都世田谷のガーデニエール砦を紹介しました。編集WGはA班の担当で、加藤さん、木村さん、斎藤さん、酒井さん、竹内さん、中島さんの6名の方々でした。ご苦労様でした。

出版部会委員長 千馬一哉

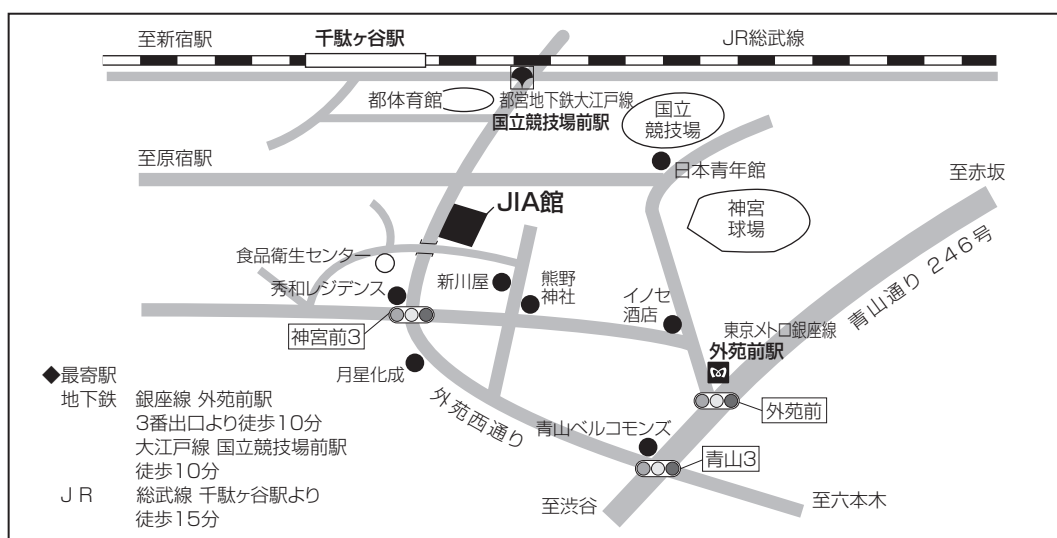
訂正のお知らせ

89号にて協会賞受賞作岸本ビルが技術賞として掲載されていました。

作品賞に訂正いたしますとともに、読者および関係者の皆様にご迷惑をおかけしましたこととお詫びいたします。

寄贈圖書

日本ゴム協会誌	第88巻 第7号	(一社) 日本ゴム協会
日本ゴム協会誌	第88巻 第8号	(一社) 日本ゴム協会
日本ゴム協会誌	第88巻 第9号	(一社) 日本ゴム協会
日事連 建築士事務所の全国ネットワーク	2015.7	(一社) 日本建築士事務所協会連合会
日事連 建築士事務所の全国ネットワーク	2015.8	(一社) 日本建築士事務所協会連合会
日事連 建築士事務所の全国ネットワーク	2015.9	(一社) 日本建築士事務所協会連合会
月刊 鉄鋼技術	2015 7月号	鋼構造出版
月刊 鉄鋼技術	2015 8月号	鋼構造出版
月刊 鉄鋼技術	2015 9月号	鋼構造出版
RE	2015.7 No.187	(一財) 建築保全センター



2015 NO.90 平成27年11月10日発行

発行所 一般社団法人 日本免震構造協会

編輯者 普及委員会 出版部会

印刷(株)大應

7 150-0001

東京都渋谷区神宮前2-3-18 JIA館2階

一般社団法人 日本免震構造協会

Tel : 03-5775-5432

Fax : 03-5775-5434

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

