

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. **84**

2014. 5

一般社団法人日本免震構造協会出版物のご案内

2014年3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》—2012—	免震建物では、地震時の変位が免震層に集中することから、免震層・免震部材を中心とした通常点検・定期点検など、免震建物維持管理のための点検要領などを定めた協会の基準 (ユーザーズマニュアル付) 【A4版・29頁】	2012年10月	¥500
			¥1,000
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
積層ゴムの限界性能とすべり・ 転がり支承の摩擦特性の現状	積層ゴムアイソレーターの限界性能、すべり・転がり支承の摩擦特性に関する実データを集積し調査結果をまとめたもの 【A4版・46頁】	2003年8月	¥1,500
パッシブ制振構造設計・ 施工マニュアル 《第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
JSSI 時刻歴応答解析による 免震建築物の設計基準・ 同マニュアル及び設計例《改訂版》	時刻歴応答解析法により免震建築物の耐震安全性を検証する際の設計マニュアル 【A4版・206頁】	2010年3月	¥2,000
			¥2,500
免震建築物のための設計用 入力地震動作成ガイドライン 《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
免震建築物の 耐震性能評価表示指針 及び性能評価例	免震建築物の地震に対する性能を時刻歴応答解析法により評価する具体的な方法を示すもので、性能評価例付き 【A4版・225頁】	2005年11月	¥2,000
			¥2,500
免震建物の建築・設備標準 —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 ※Academy ¥1,500
大地震に備える ～免震構造の魅力～ 【英語・DVD】	【ナレーション・字幕/英語】 免震建築の普及のため建築主向けに免震構造を分かり易く解説したもの 【DVD 約9分】	2006年11月	¥1,500
			¥2,000 ※Academy ¥1,000

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
免震建築物の技術基準解説及び 計算例とその解説 【日本建築センター】	「免震告示 (免震建物の構造方法に関する安全上必要な技術的基準 (平成12年建設省告示第2009号))」に関する解説書 【A4版・216頁】	2001年5月*1	¥3,500
			¥4,000
免震建築物の技術基準解説及び 計算例とその解説 (戸建て免震 住宅) 【日本建築センター】	主に戸建て免震住宅に関して平成16年国土交通省告示第1160号により改正された「免震告示」の解説書 【A4版・195頁】	2006年2月*1	¥3,550
			¥4,100
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

*1 協会の販売は2006年5月～

*2 協会の販売は2006年10月～

目次

巻頭言	科学技術と地震防災 …………… 1 名古屋大学減災連携研究センター 教授 武村 雅之
免震建築紹介	としまエコミューゼタウン (南池袋二丁目A地区第一種市街地再開発事業)…………… 3 日本設計 山下 淳一 池田 隼人 大成建設 服部 敦志 川岡 千里 LG CNS Busan Data Centerの設計と施工…………… 7 日建設計 村上 勝英 江利川 俊明 キム デジュン エコニング ハン キテ
制震建築紹介	溶接会館 …………… 14 鹿島建設 村松 匡太 狩野 直樹 高橋 聡史 アルテス 前田 祥三
免震建築訪問記⑧	国立音楽大学 新1号館 …………… 18 フジタ 吉井 靖典 免震エンジニアリング 岩下 敬三 織本構造設計 中村 幸悦
シリーズ 免震部材紹介⑩	シルバーライン (外壁用 免震エキスパンションジョイント) 井上商事 … 22
創立20周年記念事業 ー4	学生アイデアコンペの結果発表 …………… 23 記念事業委員会 イベント部会 部会長 立道 郁生
特別寄稿	「各国の最近の免震構造」紹介シリーズ 「ロシアとチリ」 国際委員会 …………… 37 Current State of Seismic Isolation for Buildings in Russia…………… 38 Dr., Director of Earthquake Engineering Research Center (EERC) TsNIISK, Moscow, Russia Vladimir Smirnov State-of-the-Art of Seismic Isolation and Energy Dissipation Applications in Chile…………… 56 Ruben Boroschek & Associates Rodrigo RETAMALES and Ruben BOROSCHEK
報告	普及活動の事例報告 一起震車による実地震体験会ー …………… 70 普及委員会 委員長 須賀川 勝
理事会議事録……………	71
性能評価及び評定業務……………	74
国内の免震建物一覧表……………	75
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…………… 85 ■原子力関係施設免震構造委員会 ■記念事業委員会 ■委員会活動報告(2014.1.1～2014.3.31)
会員動向	■新入会員 ■入会のご案内・入会申込書(会員)…………… 89 ■免震普及会規約・入会申込書 ■会員登録内容変更届
インフォメーション	■中野清司元会長を偲ぶ ■行事予定表 ■受賞のお知らせ…………… 96 ■第16回(2015年)日本免震構造協会賞募集 ■会誌「MENSIN」広告掲載のご案内 ■寄付・寄贈
編集後記……………	111

CONTENTS

Preface

The Merits and Demerits of Science and Technology for the Earthquake Disaster Prevention	1
Masayuki TAKEMURA	Professor, Disaster Mitigation Research Center, Nagoya University

Highlight

Toshima Ecomusee Town	3
Junichi YAMASHITA Hayato IKEDA	Nihon Sekkei, Inc.
Atsushi HATTORI Chisato KAWAOKA	Taisei Corp.
Design and Construction of Busan Data Center, LG CNS	7
Katsuhide MURAKAMI Toshiaki ERIKAWA Kim Daejung	Nikken Sekkei Ltd.
Hwang Keetae	Econing Co., Ltd.

Highlight(Response Control)

The JWES Building	14
Masataka MURAMATSU Naoki KANO Satoshi TAKAHASHI	Kajima Corp.
Yoshikazu MAEDA	Artes Corp.

Visiting Report⁽⁸⁷⁾

New 1st Building, Kunitachi College of Music	18
Yasunori YOSHII	Fujita Corp.
Keizo IWASHITA	Menshin Engineering Co., Ltd.
Koetsu NAKAMURA	Orimoto Structural Engineers Inc.

Series "Qualified Isolation Device"⁽¹¹⁰⁾

Silver Line -Seismically Isolated Expansion Joint-	Inoue Shoji Co., Ltd. 22
---	--------------------------

Commemorative Event of JSSI 20th Anniversary-4

Result of Student Idea Competition	23
Ikuo TATEMACHI	Chairman, 20th Anniversary Event Section

Special Contribution

Introduction of Recent Seismic Isolation in Other Countries "Russia and Chile"	Internationalization Committee 37
Current State of Seismic Isolation for Buildings in Russia	38
Vladimir Smirnov Dr., Director of Earthquake Engineering Research Center (EERC) TsNIISK, Moscow, Russia	
State-of-the-Art of Seismic Isolation and Energy Dissipation Applications in Chile	56
Rodrigo RETAMALES and Ruben BOROSCHEK	Ruben Boroschek & Associates

Report

Experience of Earthquake Simulation Vehicle of Dissemination Activities	70
Masaru SUKAGAWA	Chairman, Diffusion Committee

Minutes of the Board of Directors

71

Reports of the Performance Evaluations

74

List of Seismic Isolated Buildings in Japan

75

Committees and their Activity Reports

85

○Steering ○Technology ○Diffusion ○Internationalization ○Licensed Administrative ○NPPF
○20th Anniversary Event ○Activity Report of the Committees(2014.1.1~2014.3.31)

Brief News of Members

89

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

Information

96

○ Condolences on the demise of Kiyoshi NAKANO ○ Annual Schedule ○ The Prize ○ Application of 16th JSSI Awards
○ Advertisement Carrying ○ Contributions

Postscript

111

科学技術と地震防災



名古屋大学減災連携研究センター 教授

武村 雅之

関東大震災は語る

我が国の歴史上最悪の自然災害である大正12年の関東大震災と、私は20年以上向き合ってきた。その私にとって最大の課題は、なぜ震源域から離れた東京で最大の被害がでたかということだった。震災を引き起こした関東地震の震源は相模トラフ沿いで神奈川県ほぼ全域と千葉県南部は震源域の直上に当たるが、東京はそれから外れ、その分揺れも弱かった。にも拘わらず、全体の死者数10万5千人のうちの実に7割近くに当たる6万9千人が東京で命を落としたのである。

その疑問を解く鍵は、関東地震の220年前に当たる元禄16年に発生した元禄地震であった。当時の江戸の人口はすでに約70万人もいて、大正12年の東京市の人口約220万人の三分の一にまで達していたが、震源の位置や規模がほぼ同じであったにも拘わらず江戸での犠牲者は分かっているだけで400人足らずである。詳しくは平成25年3月内閣府発行の『1703元禄地震報告書』第9章を参照してもらうとして、結論を急ぐと次のようなことが分かった。

もともとデルタ地帯であった隅田川の東側、すなわち現在の墨田区、江東区は、元禄地震以前はほとんどが湿地帯でしかも水害の常習地域であったために人間が住むことを拒んできた。ところがそれ以降、科学技術の進歩によって堤防が造られ埋め立てが行われて広大な軟弱地盤上に居住地が開かれた。それに伴って多くの人々がそれに身を任せるように思い思いに住み始めた結果、気が付いた時には防災上最悪の木造密集地が生まれていたのである。危険な兆候は150年が経過した幕末の安政江戸地震の時にすでに表れていたが、その後も十分な都市改造がなされないままに人口集中を続け、さらに70年後の大正12年にその日を迎えたのである。軟弱地盤で増幅された強い揺れが木造密集地を襲い多数の延焼火災の

発生を招いて、結局6万9千名もの人々が命を落とすはめになってしまった。

科学技術は我々の選択肢の幅は広げるが、何をどのように選択するかによって、我々は返って危険にもなってしまう。見落とされがちな科学技術の落とし穴を、関東大震災は語っているのである。

安心は禁物

そんな、東京の中で、1カ所で一瞬にして3万8千人もの人々が命を落とした場所がある。両国駅の北側にあった陸軍被服廠跡である。2万坪の広大な空き地に、火災に追われた人々が思い思いに大量の家財道具を大八車に積んで避難してきた。その数4万人。地震から2時間後の午後2時ころの様子を写した1枚の写真には、多くの婦人たちの姿があり、その表情には安堵の様子さえうかがえる。2時間余り後に惨劇が起これば夢にも思わなかったようである。

ところが意に反して午後4時過ぎ、広場は火に囲まれ、家財道具に次々と火が付き、さらに火災旋風が延焼を促進して、逃げ場を失った4万人のほとんどが命を落とす結果になった。そんな中で辛くも生き残った人が惨劇直前の様子を以下のように伝えている。「一時過ぎ家族一同と共に被服廠跡正門に^{めし}来る。人は場内も往来も一杯であった。場内にては飯櫃^{びつ}を持て来て御飯をたべ居る人もあり、荷物の上に立ち上がって諸方の火事を見て居る人あり、旗を立て、カルピス飲料水を売歩行く人もあり、旋風前三四十分前はこんな光景であった、近所では食料品店は開店して物を売って居った。」

広場に居た多くの人々は、大事な家財道具も持ち出せなし、これだけ広い場所に避難できたのだからもう大丈夫と高をくくっていたのではなかろうか。この写真を見るたびに、人間にとって安心している

時ほど危険な状況はないということを思い知らされる。3年前の東日本大震災でも、科学技術の粋を集めた堤防に護られているから、科学的に求められた津波の想定浸水域の外にいるから、気象庁の警報の値がそれほどでもなかったからと、安心して高台へ避難しなかった人々の多くが命を落としてしまった。すべてが安心のなせる禍である。

それにも拘わらず、最近世の中には、“安全・安心”の無責任な掛け声が満ち溢れている。政治家や企業が盛んに国民や顧客の安全・安心の確保をPRしてまわっている。本当の安全は、国民がみんなで心配を分かち合うことから確保されるということを我々一人一人が肝に銘じるべきである。間違っても“安心”の甘い言葉に乗ってはいけな。被服廠跡の人々が、自分たちが火災の中で可燃物である家財道具に囲まれていることを心配していたら、事態は多少変わっていたに違いない。

寺田寅彦の心配

「天災は忘れたころにやってくる。」とは、随筆家で有名な寺田寅彦がよく口にしていた名言だという。寺田は明治、大正期にはノーベル賞候補とまで言われた当代一流の物理学者で、地震学を地球物理学の一部として捉えたという点で近代地震学の祖としても評価が高い。その寺田が関東大震災後に取り組んだのが、西洋にはあまりない我が国特有の科学的課題としての震災であった。寺田が亡くなる直前に書いた「日本人の自然観」（昭和10年10月、東洋思潮）の中で、日本の自然は慈母の愛も深いが厳父の厳しさも尋常ではない。一方、西洋では慈母の愛も欠乏しているが、地震も台風も知らない国がたくさんあって、厳父の威厳も物足りない。このため、自然を恐れることなしに自然を克服しようとする科学の発達には真に格好の地盤であったろうと述べている。

したがって、このような西欧科学の成果を、なんの骨折りもなくそっくり継承しているだけでは、日本では天災を回避することはできない。科学の力をもってしても日本全体の風土を自由に支配することは不可能であるとも述べている。冒頭の名言は、日本の自然に対する西洋科学の限界を背景に、日本では自然との共生を目指す思想が必要だという観点から生まれたものであろう。その際、科学はあくまで適切に利用すべき利器としてとらえるべきだとも述

べている。

ところが、寺田の考えとは裏腹に、戦後日本は西洋科学一辺倒の途を歩んできた。その結果、現代日本人は、過去の人々に対して謂われのない優越感をもち、過去の教訓に耳を傾けることを忘れ、ひたすら科学技術を盲信して、その発展に身を委ねようとしているのではないか。無責任な安心論の横行の背景にも、そのような浅はかな考えがあるように思えてならない。

真の幸福を求めて

最近街を歩いていて気になることがある。四六時中スマートフォンとにらめっこしている人たちが多いことである。確かにスマホは便利ではあるが、科学技術の申し子ともいうべきスマホに弄ばれた結果、人生の貴重な時間を台無しにしているのではと他人事ながら心配になってしまう。これでは平均寿命がいくら延びても追いつかない。

現代社会は確かに科学技術の進歩によって便利になった。一方、この便利さは多くの場合平常時に限られたものである。ひとたび大きな地震が発生すれば、ほんのちょっと停電するだけで使えなくなる機械やシステムがほとんどである。そのことは東日本大震災後、東京で実施された計画停電でも思い知らされた。しかも日ごろの便利さは人間固有の能力を著しく減退させてしまう。その末に、非常時には一瞬にして使えなくなるのである。日本のようにある程度震災対策が進んだ社会では、この落差こそが最大の震災ポテンシャルではないかとさえ思えてくる。便利という言葉も安心と同様注意を要する言葉である。

科学技術の進歩によって人間は自身を滅亡させることもできるようになってしまった。どれほど大きな地震でも人類を滅亡させることはないから、その意味では余程人間の方が恐ろしい存在である。科学技術への適切な選択と慎重な対応は人間の幸不幸を分ける待ったなしの課題である。課題の解決には科学技術の進歩とともに我々自身も賢くならなければならない。関東大震災の東京での被害が語るように、いたずらに科学技術の発展に身を委ねているだけでは幸せどころか大きな不幸に見舞われてしまう。そのことを肝に銘じ、科学技術との賢い付き合い方を真剣に考えるべき時である。地震防災もその例外ではない。

としまエコミューゼタウン (南池袋二丁目A地区第一種市街地再開発事業)



山下 淳一
日本設計



池田 隼人
同



服部 敦志
大成建設



川岡 千里
同

1 はじめに

としまエコミューゼタウン（南池袋二丁目A地区第一種市街地再開発事業）は、低層部に東京都豊島区新庁舎、店舗および事務所が、高層部に集合住宅が入る複合開発ビルである。

災害対策活動・防災拠点として災害発生後も早期に建物を復旧し機能を維持することを目的として、庁舎と集合住宅の間の切替え階である10階を免震層とした、中間階免震構造を採用している。

2 建築概要

建物規模は、地上49階建てであり、低層部から10階の免震層までの高さが約50m、免震層より上部の集合住宅部だけでも高さ約139mと高層建物を2棟積層するように配置している。

平面形状としては敷地形状を余すところ無く利用することとして、北から南に向けて広がるような台形の形としており、やや北側にて高層集合住宅部を支えるような配置となっている。

集合住宅と庁舎のスパンの切り替えは、高層集合住宅部の下層部17階から、庁舎部すべての外周柱を斜め柱にすることにより実現している。

低層部中央に位置する吹抜け空間を通して、自然採光や自然通風・自然換気といった自然エネルギーのパッシブ利用（エコヴォイド）を行っている。高層集合住宅部直下には、専用の立体機械式駐車場を8階まで配置している。また、庁舎部南側8階に議場を配置し2層吹抜けとしている。高層集合住宅部でも、住宅を配置していない中央部は吹抜け空間としている。

10階の約半分は免震層として利用しているが、残りの南半分は、広大な屋上庭園（豊島の森：エコ

表1 建築概要

建築主	南池袋二丁目A地区 市街地再開発組合
設計・監理	日本設計
構造設計	日本設計、大成建設
外観(一部内観) デザイン監修	隈研吾建築都市設計事務所
ランドスケープ デザイン	ランドスケープ・プラス
施工	大成建設
所在地	東京都豊島区南池袋 2-24-24 外
主要用途	庁舎、住宅、事務所、店舗、駐車場
建築面積	5,319.74 m ²
延床面積	94,750.00 m ²
規模	地下3階、地上49階、塔屋2階
最高高さ	189.00 m
構造種別	RC造、S造、一部SRC造
基礎形式	杭基礎
免震層	地上10階 中間階免震
架構形式	純ラーメン構造



図1 完成予想図

ミューゼ)となっており、雨水循環システムによる小川が流れ、ビオトープを形成している。

低層階建物の外周を取り囲むように配置されたフレーム（エコヴェール）は、太陽光発電パネル、緑化パネル、ルーバーパネル、ガラスパネル等、多種多様なパネルを支えており、エネルギーを生み出しながら、光・熱・風・雨・音による環境負荷を軽減し、快適な生活環境を作りだしている。

3 構造概要

主体構造については、高層集合住宅部の居住性確保を前提に、住戸プランにおいて、採光の面からもそれほど大きな奥行きが必要ないことから、鉄筋コンクリート造（以下RC造）とすることを選択した。

住宅部の施工サイクルを短くし工期を短縮するために、プレキャスト工法を採用することとし、スケールメリットから、高層直下の免震層下部もRC造とすることとしている。

約189mと高層の建物を支えるために、柱には高強度コンクリートFc140を使用し、プレキャスト工場にて製作したピースを、現場にて大梁と組み合わせている。

一方、庁舎部では、執務空間のフレキシビリティを考慮して柱本数を縮減した鉄骨造とし、高層部直下のRC造の架構と平面的に混在させることとする。

鉄骨架構をRC架構と共存させるために、耐力の大きな高強度鉄骨として、柱の一部にBCP385を、大梁の一部にTMCP385を採用している。

地下構造は、外周の土圧を受ける耐力壁で大部分の水平力を負担する構造とし、1階スラブを500mm～800mmとして高層部からの水平力を外周部へ伝達する計画とする。ただし、建物中央部の立体駐車場周りの耐震壁等、バランス良く耐力壁を設けることとし、地下全体で剛性および耐力を確保する耐力壁付ラーメン構造で計画している。また、構造種別は、地上部分の下部構造（低層階）からの応力の流れを考慮して下部構造と同じく高層直下の柱は鉄筋コンクリート造、それ以外の柱は鉄骨造、地下階の梁については原則鉄骨造で計画し、地下構造の外周フレーム柱と耐力壁が取り付くフレームについては鉄骨鉄筋コンクリート造としている。

基礎については、場所打ちコンクリート杭を1柱1本で配置しているが、支える重量が大きく、軸径は2200～2700mm、拡底径が2500～4600mmと大径の支持杭を工学的基盤に支持させている。

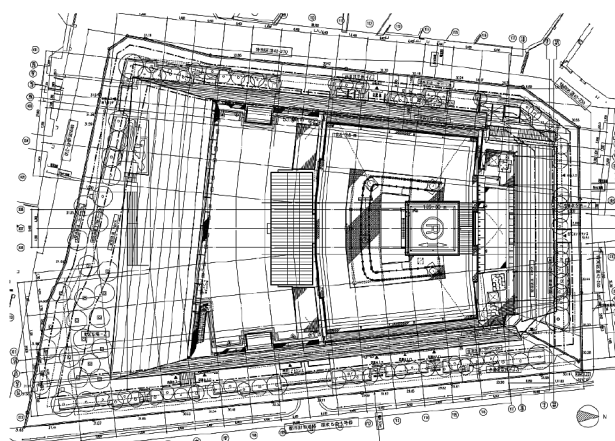


図2 配置図

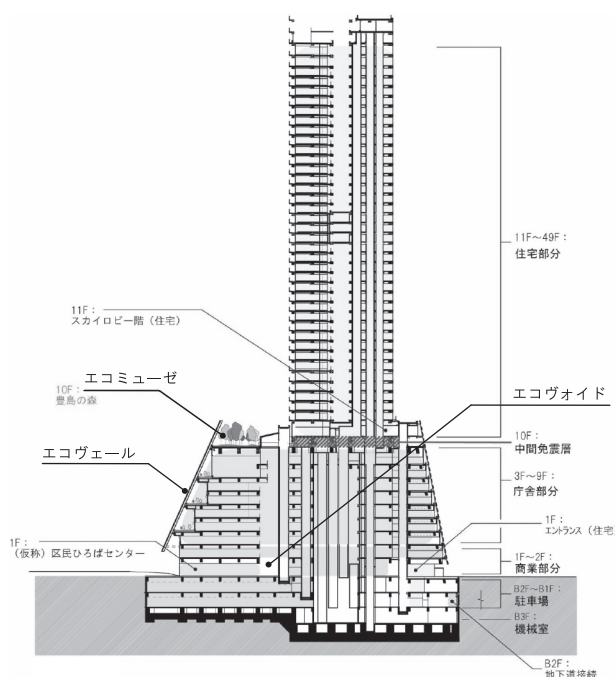


図3 断面図

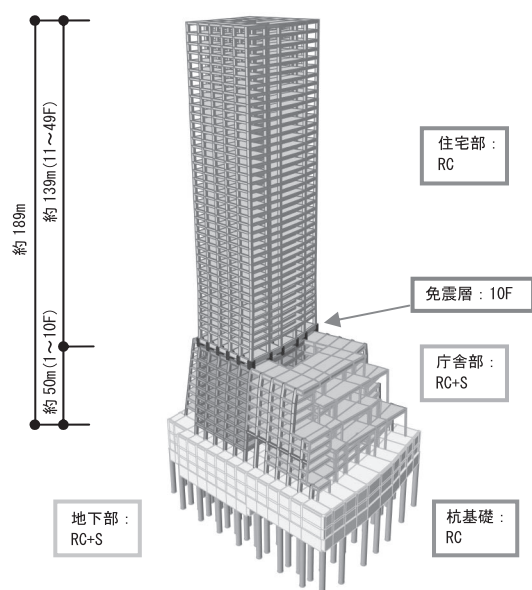


図4 構造フレーム図

4 耐震設計方針

本建物の地震時性能目標は、以下の性能を満たすこととし、免震層のばらつきを考慮した応答値においても性能目標値を満足させる（ただし、一部を除く）。

極めて稀に発生する地震動による応答値に対して、短期許容応力度以下とし、更に大きな地震動を想定した終局状態時に部材のせん断保証設計を行っている。

		稀に発生する地震動	極めて稀に発生する地震動
地上部 11階以上	層せん断力	短期許容応力度以下	短期許容応力度以下(*)
	層間変形角	1/300以下	1/200以下
免震層	鉛プラグ入り 積層ゴム	0.20m(せん断歪66~78%)以下 引張力が生じない 圧縮面圧 30N/mm ² 以下	0.50m(せん断歪166~193%)以下 限界引張強度(1.0N/mm ²)未達 圧縮面圧 30N/mm ² 以下
	直動転がり 支承	許容圧縮(引張)耐力以下	許容圧縮(引張)耐力以下
	オイル ダンパー	限界速度に対する安全率2.0以上 (0.75m/sec)	限界速度に対する安全率1.5以上 (1.0m/sec)
	設備配管	—	全ての配管は免震層の最大水平変形で可動でき、何ら損傷が起らないこと(0.60m)
	躯体の クリアランス	—	クリアランスは免震部材の性能目標値0.50mに1.2倍の余裕を確保する(0.60m)
地上部 10階以下	層せん断力	短期許容応力度以下	短期許容応力度以下(*)
	層間変形角	1/500以下	1/300以下

(*)：免震層のばらつきを考慮した場合は弾性限界耐力以下

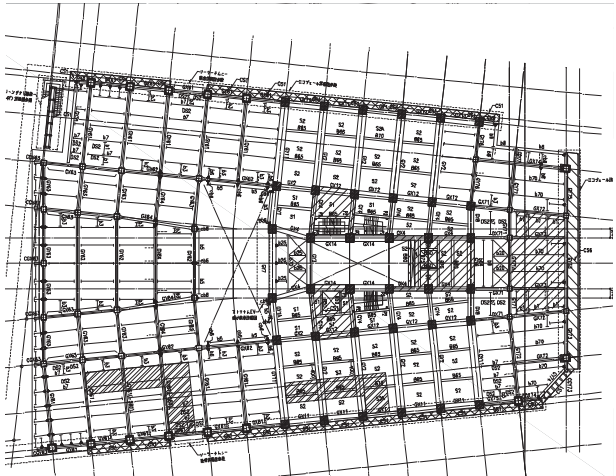


図5a) 低層階梁伏図

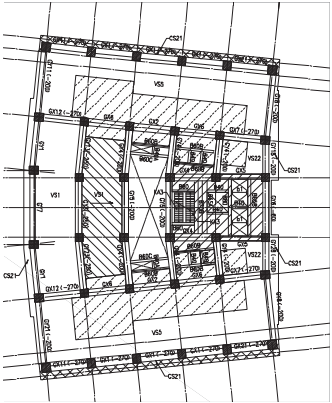


図5b) 高層階梁伏図

5 免震システム概要

免震装置は、鉛プラグ入り積層ゴム支承を採用し、長期軸力支持能力および周期特性の応答性能による剛性バランスを考慮した上で、稀に発生する暴風時に免震装置が降伏しないように鉛プラグ量を決定した。免震装置の配置図を図6に示す。

水平動+上下動による引抜軸力が4隅の柱直下で発生するため直動転がり支承を配置して引き抜きに対応させている。また、免震層の許容変形はエレベータの変形性能を考慮すると400mm程度であり、変形を小さく抑えるためオイルダンパーを配置する。

免震層の躯体クリアランスは600mm以上としているが、中間階免震のため擁壁がなく、変形が800mmを超えると直動転がり支承のルールから外れて転倒する可能性があるため、免震層にストッパーの基礎を設けている。

6 時刻歴応答解析概要

免震装置剛性標準時の時刻歴応答解析結果（レベル2最大応答層間変形角）を図7に示す。免震層上部の高層棟は最大層間変形角1/260程度、耐震構造である下層階についても10階の免震層の影響により地

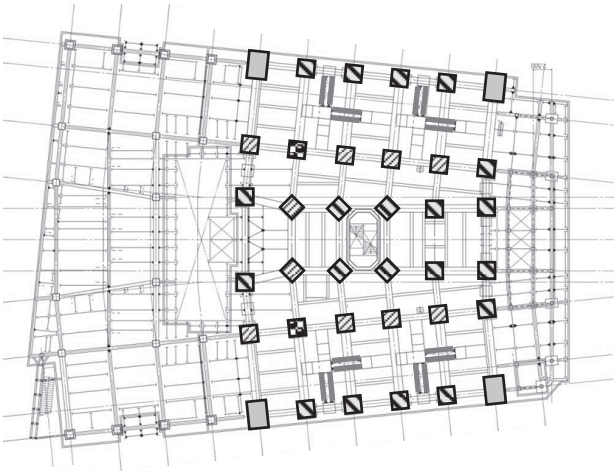


図6 免震装置配置図

表2 免震装置リスト

免震材料					
種別	記号	ゴム径	鉛プラグ	ゴム層厚	個数
積層ゴム支承 (角型)		1300	140φ×4	259	20
		1400	150φ×4	280	10
		1500	160φ×4	301	2
直動転がり支承		CLB3120FH			4
オイルダンパー		BDS120-1600-B-1 (最大減衰力1000kN)			16

震力が低減され1/320程度の応答値となっており、性能目標以内であることを確認している。

免震層の最大変形は、極めて稀時の告示波では約330mm、長周期波では約430mmであり、性能保証変形に対して十分余裕のある結果となっている。

免震装置のエネルギー吸収量は、極めて稀時の告示波で約40%、長周期波および東海東南海波では約70%となっている。

7 施工計画

7.1 地上躯体

地上部鉄筋コンクリート工事には、現場打ちコンクリートのみによる「在来工法」と、PCa部材を用いる「RC積層工法（柱梁接合部PCa化）」「RC積層工法（柱梁接合部現場打設）」を採用している。

柱梁接合部現場打設の範囲は、地上1階柱から9階柱まで、柱梁接合部PCa化は、地上12階柱から塔屋までとする。

7.2 逆打ち工法（PCa構真柱の採用）

地下躯体の施工には「逆打ち工法」を採用する。一般的な逆打ち工法の構真柱は鉄骨柱であるが、本建物では、高層棟直下の高強度鉄筋コンクリート柱の構真柱をプレキャスト化することにより、これを本設躯体としてそのまま活用できるようにし、地下工事の合理化と工期短縮を図っている。また、地下階柱のコンクリート強度をFc140とすることにより、部材断面を縮小し構真柱建込時の重量を低減させることに努めた。プレキャスト構真柱は5分割して製作し、仮設のプレストレス鋼棒で締め付けて楊重し杭穴に建込施工する。図9にPCa構真柱の建込手順および写真を示す。

8 まとめ

本報では、中間階免震構造を採用した『としまエコミューゼタウン』の構造設計の概要を報告した。

池袋駅からもほど近い豊島区庁舎は、有事の際の拠点ともなり、高い耐震性能が要求される建築物であるが、中間階免震構造を採用したことによりその機能を十分に発揮できるものと期待している。

今回この建物の設計および監理に携わることができて大変光栄に思うとともに、お客様である南池袋二丁目A地区市街地再開発組合の皆様に厚くお礼申し上げます。

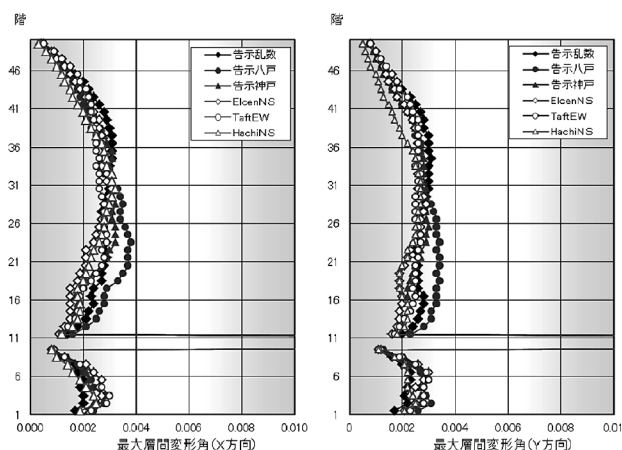


図7 レベル2応答値（最大応答層間変形角）

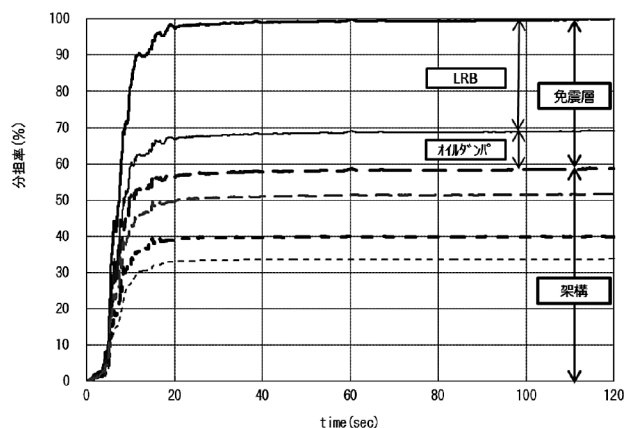


図8 エネルギー分担率（告示神戸波）

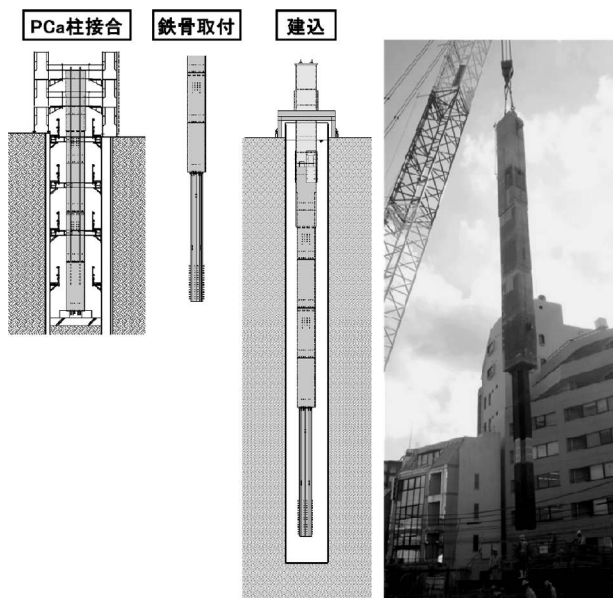


図9 PCa構真柱建込

LG CNS Busan Data Centerの設計と施工



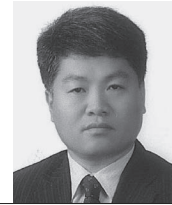
村上 勝英
日建設計



江利川 俊明
同



キム デジュン
同



ハン キテ
エコニング

1 はじめに

全世界的に自然災害に対する警戒心が高まっている中、建築主であるLG CNSは、地震や洪水などの災害に完璧に備えたデータセンターを、地震多発地帯の日本ではなく、一般的に地震の安全地帯とされている韓国のプサン市ミウム地区に計画し、建設することとなった。我々は韓国の設計事務所と共同でコンペに参加し、コンペ最終段階でデータセンターの重要性から免震化を提案してコンペに勝利した。その後、建築主と協議を進め、地震の少ない韓国にあっても免震化することで、更なる信頼性の高さを世界に誇れるデータセンターとする確認をした。このプサンデータセンターは、韓国のデータセンターとしては初めて免震構造（電算棟のみ）を採用した建物であり、徹底した耐震設備化は勿論の事、想定外の地震（韓国におけるRMスケールの震度階で7レベルが生じた場合）においても無停止サービスが提供可能なものとなっている。



写真1 建物外観

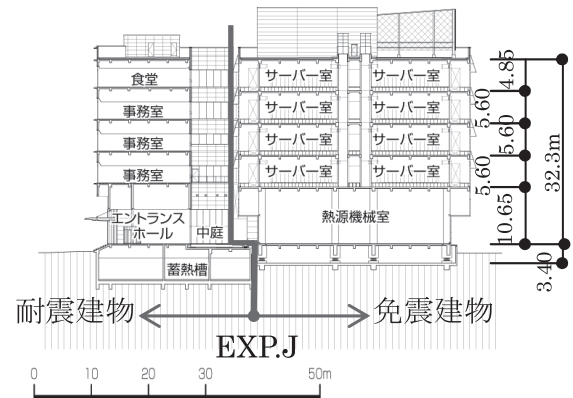


図1 断面図

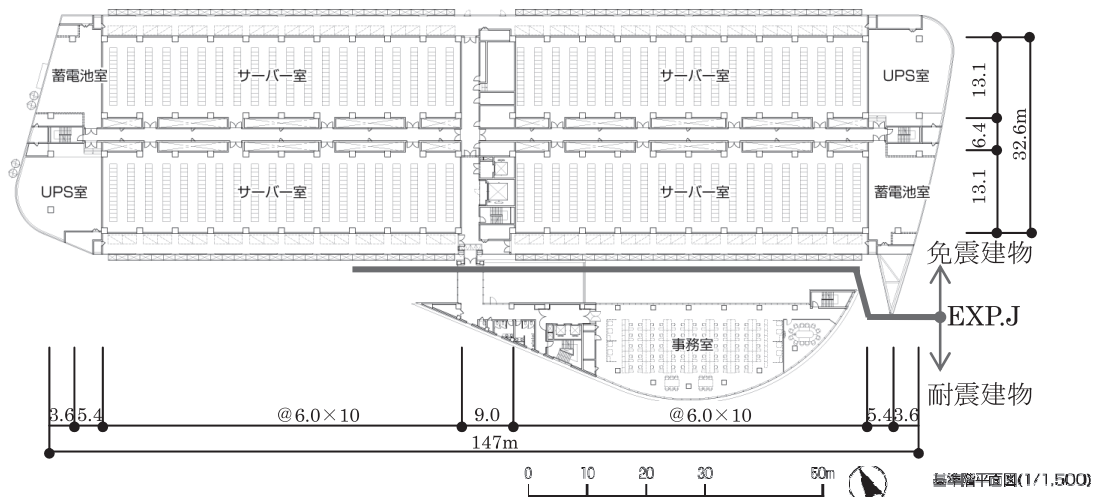


図2 基準階平面図

建物名称：LG CNS Busan Data Center
 場所：韓国プサン市ミウム地区
 建築主：LG CNS
 設計・監修：別記
 施工者：SERVEONE（建築）
 用途：電算センター，事務室
 階数：地上5階，塔屋2階
 敷地面積：12446.45m²
 延べ床面積：32531.32m²
 構造種別：鉄筋コンクリート造
 （電算棟：免震構造、事務棟：耐震構造）
 基礎：場所打ちコンクリート杭基礎
 施工期間：2012年2月～2012年12月

2 韓国の構造設計事情と免震構造の設計クライテリアの設定

韓国においては、建物の構造設計手法が日本と異なり、許容応力度設計手法や弾塑性解析による保有水平耐力の確認を行うのではなく、荷重係数法による弾性応力解析による部材の終局強度設計（LRFD：Load and Resistance Factor Design）が一般的であり、その内容は韓国構造設計基準（以下KBC2009）に示されている。特に地震荷重の設定方法は、IBC2009（International Building Code 2009）をベースに作成されている。また韓国は日本に比べ地震が少なく、図3に示す2400年再現期待値による最大加速度を考慮した韓国の建築設計基準による設計用地震力は、塑性化を考慮しない場合で日本の1/2～1/2.5程度である。建物の塑性化を考慮した低減係数等を考慮するとさらに小さな値となり、日本の1/3～1/6程度となる。

一方、地震が少ない韓国でも、活断層がいくつか存在していることが確認されている。しかし、その活断層による想定地震の規模や活動周期の本格的な調査研究は日本ほど強く押し進められていないのが現状である。さらに、韓国国内での免震建物の実績は設計当時で5件程度のみであり、免震構造の設計経験者は非常に少なかった。そこで免震層の設計は、日本側で行うこととし、設計用入力地震動とそれに対する電算棟の上部構造の耐震クライテリアを、以下のように設定した。

1. 電算棟における大地震時の設計用入力地震動レベルは、日本の福岡市における「極めて稀に起こる地震動」レベルと同等とし、日本で用いる告示入力地震動波形と観測地震動による検証とする。

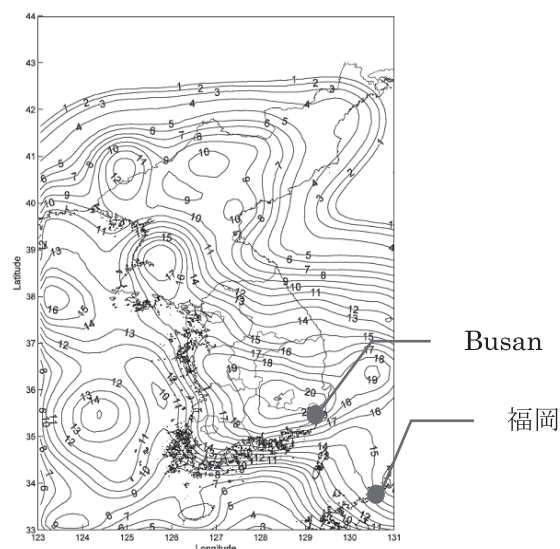


図3 2400年再現期待値における韓国での有効基盤での加速度マップ（単位：0.01×G）

2. 電算棟では、上記の入力地震動に対して上部構造は塑性化を生じさせない事とする。またサーバーの機能維持を考慮して、大地震における電算棟の床応答加速度は250gal以下とする。

3 設計体制

本プロジェクトでは、韓国の事務所と以下に示す設計JVを組んだ。

1. 建築及び構造：

Gansam（韓国の意匠設計事務所 設計JV代表）、構造設計はTsec（韓国の構造専門設計事務所）、なお韓国側の免震監修としてEconing Co. Ltd.が担当。

2. 設備：LG-Toyo（韓国の設備設計会社）

3. 監理：Gansam（韓国の免震層の監理監修は、Econing Co. Ltd.）

なお日建設計は、以下の業務を行った。

- ・意匠・設備：基本設計および実施設計監修と監理監修。
- ・構造：構造基本設計および実施設計監修。
免震部材選定および性能確保の仕様確認、免震層の施工の監理監修。

基本設計は日建設計が中心となって全般に行った。実施設計は韓国での法的問題を考慮して韓国側の事務所を中心とし、日建設計は監修業務とした。なお免震層の設計は、日建設計が行い、免震部材の配置設計・免震部材選定根拠となる免震部材の仕様書の作成、およびその根拠となる免震層の時刻歴応答解析を伴う構造計算も行った。また、上部構造全般、基礎梁、基礎、杭等の設計に関しては、韓国側

の事務所で行うものとし、免震部材取り付け部の設計に関しては、その考え方や応力状態を日韓相互で共有して進めた。

建物の主体構造は、RC造純ラーメン構造として計画した。上下動を考慮して、上部構造の地震時の水平荷重に対する変動軸力は長期軸力の0.7倍以下とし、免震部材に引張り力が生じない設計とした。なお、免震層以外の上部構造・下部構造の設計は、KBC2009に準拠して検討を行った。免震構造となる電算棟では、免震構造としての建物・基礎への入力地震力を考慮して、部材断面の検討方法を新たに設定して設計を進めた。

なおプサン市等との協議により、今回の電算棟は特例として、構造は杭と上部構造のみの審査、かつ、上部構造はKBC2009で示す耐震構造としての地震力以上となるため、一般構造としての審査のみとなった。

具体的な設計手法は次による。

- ・免震層に生じる応答最大層せん断力係数は、時刻歴応答解析から0.10であることを考慮して、上部構造のベースシア係数を $C_B=0.10$ （KBC2009では $V/W=0.10$ ）と設定した。上部構造は、この時の地震力に対して以下の①と②を共に満足するように、構造実施設計で上部構造、免震層上下梁の

部材設計を韓国側で行った。

- ① $1.2D + 1.0L + 1.0E \leq \phi \cdot U$ （KBC2009に準拠、なおKBC2009では地震時の変形制限として、弾性計算に変形増大係数 C_d を考慮した層間変形角に対して、耐震等級に応じて $0.01 \sim 0.02 \text{ rad}$ 以下としている。）

- ② 部材が塑性化しないレベル相当となるように韓国規格鉄筋の性能等を考慮して、荷重係数法にて、 $1.2D + 1.2L + 1.3E \leq U$ を新たに設定。

D：固定荷重によって生じる部材応力

L：積載荷重によって生じる部材応力

E：地震荷重によって生じる部材応力

ϕ ：材料強度低減係数（鉄筋コンクリートにおける曲げ応力に対しては0.85、せん断応力に対しては0.75、軸方向力に対しては0.70）

U：ultimate strength（部材の終局耐力）

4 免震層の設計と免震部材の選定

免震層の設計に関しては、電算棟の耐震クライテリアと韓国で使える可能性のある免震部材の性能等を考慮して、以下の設計方針とした。

- ・自重と積載荷重を考慮した長期（ $1.0D + 1.0L$ ）の面圧は、 13 N/mm^2 以下とする。

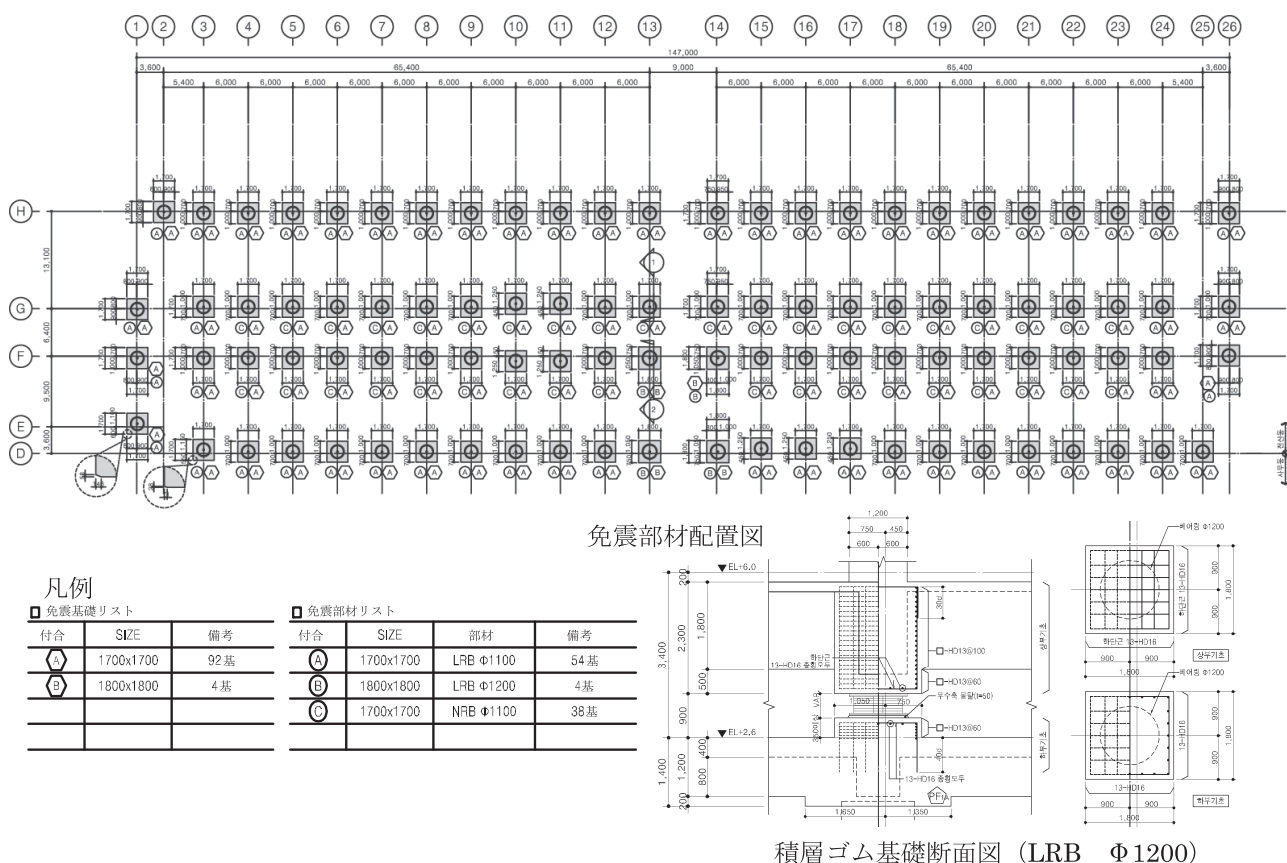


図4 免震部材配置図と積層ゴム基礎断面図

- ・積層ゴムアイソレータ（以下積層ゴム）の地震時の設計面圧（ $1.0D+1.0L\pm 1.0E$ ）は、 $26\text{N}/\text{mm}^2$ 以下、設計許容変形量は 55cm （ 1100Φ 積層ゴムのせん断歪 250% ）程度以下とし、この変形に対しても損傷することなく、地震後もその性能を保持できるものとする。
- ・積層ゴムの破断性能は、長期面圧相当（ 13MPa ）時でせん断歪 350% 程度以上とする。
- ・擁壁、隣接建物との間には、応答量より大きい有効 60cm 以上のクリアランスを設ける。
- ・地震後の残留変形を是正するため、ジャッキ等で原位置に戻せる計画とする。
- ・鉛直地震動として静的鉛直震度 $K_v=0.3G$ を考慮した場合にも、積層ゴムには引張面圧が生じないことを確認する。

免震部材の配置図および積層ゴム基礎断面図を図4に示す。

検討用地震動波形としては、日本（福岡）で極めて稀に発生する地震動として用いる告示入力地震動波形（3波）と観測地震動波形（ $V_{\text{max}}=40\text{cm}/\text{sec}$ で3波）の合計6波とした。告示入力地震動波形は、工学的基盤以浅の地盤特性を考慮するため、1次元重複反射応答解析プログラム（SHAKE）による時刻歴応答解析により、入力位置（基礎底）の水平地震動波形を作成した。観測地震動については最大速度を $40\text{cm}/\text{sec}$ として基礎底に直接入力した。入力地震動のレスポンススペクトル（ $h=0.05$ ）を図5に示す。

免震部材は、韓国では別置き履歴ダンパーやすべり支承が入手困難であることと、風に対する免震層の変形を極力小さくしたいことから、天然ゴム系積層ゴム（以下NRB）と鉛プラグ挿入型積層ゴム（以下LRB）の組み合わせとし、NRB： $1100\Phi\times 38$ 基、LRB： $1100\sim 1200\Phi\times 58$ 基（ダンパー量 $a_s=3.3\%$ ）とした。LRBの鉛降伏荷重はKBC2009に示す風荷重を上回っている。なお免震部材の選定については、工期に対する納期の問題と経済性の観点から、建築主と協議の上、本建物の免震部材に必要な諸性能を明確に示すスペックを提示する事で、日本製品のほか韓国製品を選定可能にした。

免震層の設計では、建物と免震層を線材置換した部材レベルの立体骨組モデル（静的応力解析モデルと同じ）から、層毎に剛性および重量を1つのバネと質点に置換したモデルを作成して、時刻歴応答解析を行った。建物の減衰は、粘性減衰（剛性比例型）とし、 $h=2\%$ （但し免震層については、履歴減衰のみ）とした。

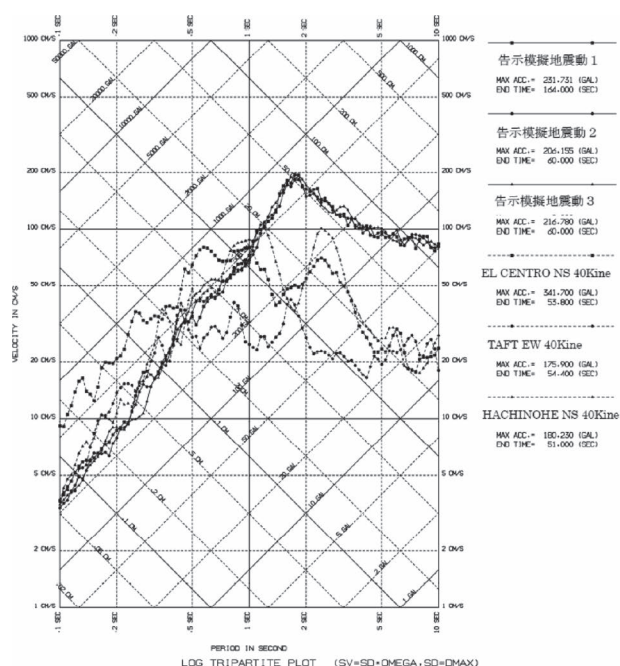


図5 本建物における入力地震動波形のレスポンススペクトル（ $h=0.05$ ）

表1 各段階における固有周期（sec）

		X	Y
免震層初期剛性時	T1	2.10	2.09
	T2	0.60	0.59
免震層固定とした時の上部構造のみ	T1	1.35	1.34
	T2	0.45	0.44
免震層2次剛性時	T1	5.03	5.02
	T2	0.68	0.68

$\Sigma W=982000\text{kN}$

大地震時の時刻歴応答解析結果を図6に示す。免震層の最大変形はX方向 43.5cm 、Y方向 43.5cm と目標の設計許容変形量 55cm 以下となっている。また上部構造の最大応答加速度は 194gal と目標の 250gal 以下となっている。1階の応答最大層せん断力係数は $C_B=V/W=0.10$ で、上部構造の設計で用いた設計用層せん断力係数以下であり、各積層ゴムは鉛直震度 $K_v=0.3$ を考慮しても、引張力が生じないことを確認した。なお、免震層の最大変形量が設計許容変形量の 55cm に対して若干余裕がある。しかし、後述するように使用する積層ゴムは韓国製としたため、日本で行われているような免震部材の材料認定時に示される製造実績等から定める製品のばらつき等が明確でない点、海外の時刻歴応答解析では、各地震動波形での最大応答値の平均値を評価するが、今回は日本的に最大応答値を評価して設計を行っている点等を考慮すると総合的に妥当な判断と考える。

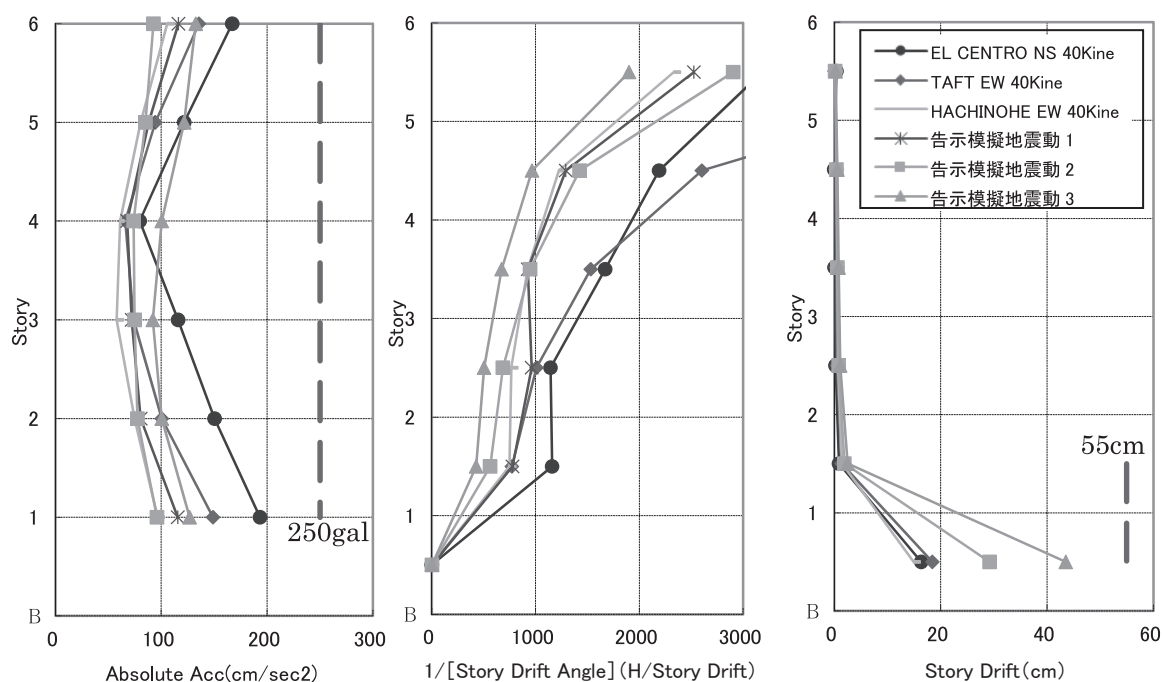


図6 大地震時の振動応答解析結果例 (X方向)

5 免震建物の施工とNRB・LRBの性能確認

海外では、実施設計段階の図面はほぼ施工図に近い状態まで作り上げるのが一般的であり、日本で行なうような現場で設計者と施工者とメーカーが協調して検討しながら進めていく習慣がありません。それは韓国においても同じであり、特に免震部材やエキスパンションジョイントの製造業者自体もあまり経験がないため、工期内で作り込む時間の確保が必要であった。一方、本建物は杭基礎であったが、韓国では基礎外防水を行ってマットスラブとするのが一般的であり、今回の設計も同じであった。そのため、工事着工後にすぐに杭工事を行った後に免震工事が始まるため、積層ゴムの作り込み期間が少ない状況であった。さらに、積層ゴムの製造は、韓国の免震部材業者（NRBはDRB社、LRBはUNISON社）が担当する事となった。日本では国土交通大臣による材料認定時に、各種の性能試験を行って積層ゴムの保有性能を確認するが、韓国ではそのようなシステムは確立されていない。さらに今回の設計では、積層ゴムの破断性能をせん断歪350%程度以上としているため、その性能確保は容易ではないことから、実大試験による性能確認が必要と判断した。

そこで本建物の積層ゴムの保有性能の確認のために、実大または実大相当の積層ゴムを用いて各種せん断変形性能確認試験やクリープ試験などをDRB社とUNISON社で急遽行い、積層ゴムの保有性能を確認した。積層ゴム製造各社で行ったせん断変形性能試験、LRBのカット試験体例と試験結果例を写真2～4

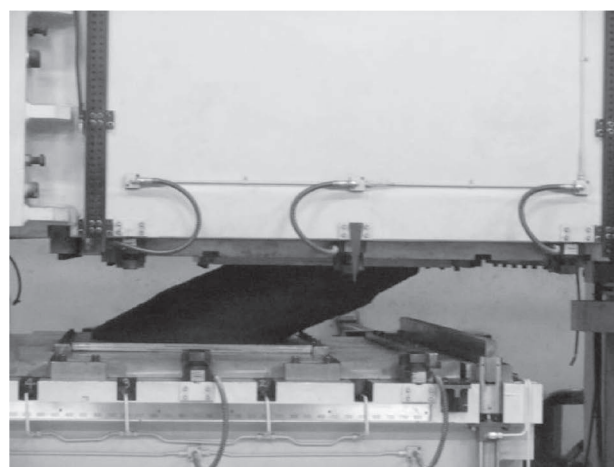


写真2 NRBのせん断変形性能試験 (DRB社)



写真3 LRBせん断変形性能試験 (UNISON社)

と図7～8に示す。一方、韓国においては、免震構造の施工例が少ないため、免震層周りの施工に関しては、「JSSI免震構造施工標準2009」（日本免震構造協会編集，経済調査会発行）を参考に進めることとした。特に積層ゴムの基礎は、現地では高流動コンクリートの入手が難しいため、高流動無収縮モルタル

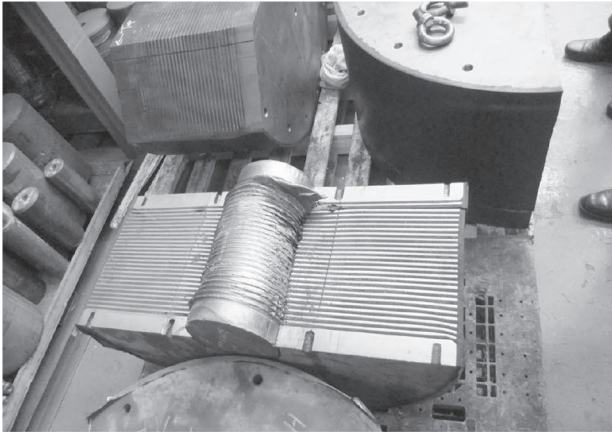
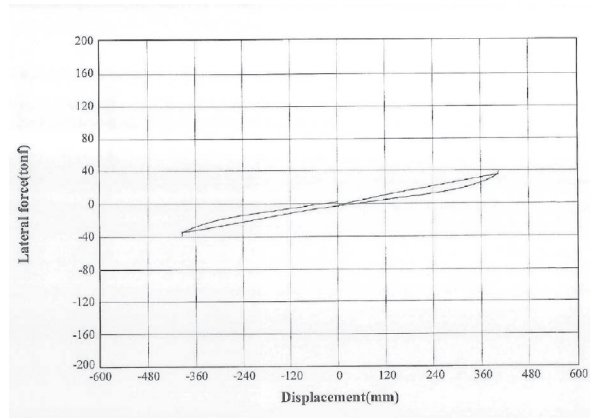
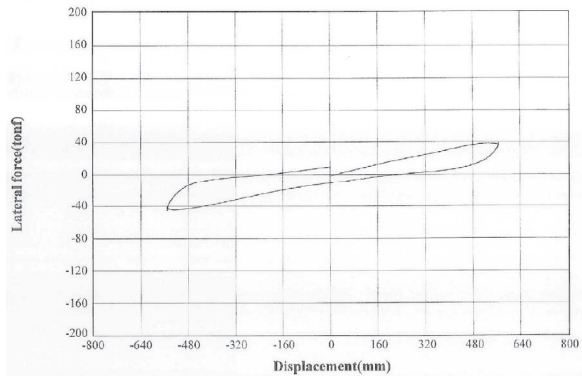


写真4 UNISON社での製品作り込み段階時のLRBのカット試験体



250%せん断歪時（面圧 13MPa 時）



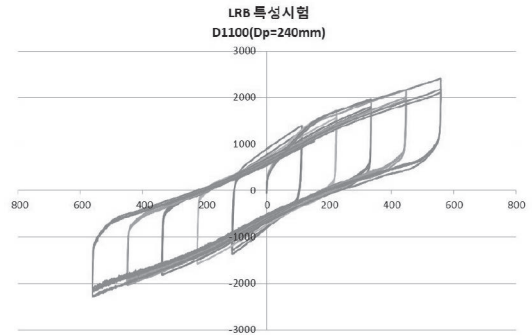
350%せん断歪時（面圧 13MPa 時）

図7 DRB社製800φのNRBの変形性能

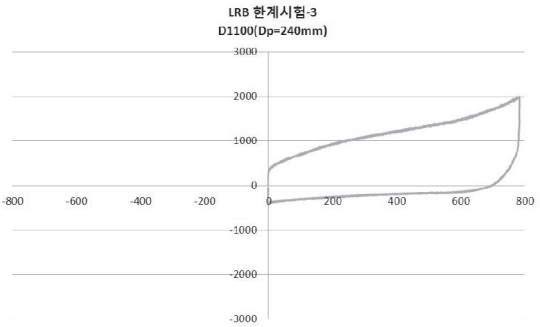
を用いて基礎を構築する事とし、施工試験を行って積層ゴム下部へのモルタルの回り込みや、収縮の影響に問題ない事を確認した（写真5参照）。

当初、積層ゴム基礎は配筋リストのみで、積層ゴム取付けボルトと配筋の収まり詳細図を図面化していなかったことによる現場での補正や、免震装置のレベル・勾配調整に時間を要したものの、施工者の熟練度が上がるに従い、滞りなく施工が行われるようになった。

設備機器の配管の可撓継ぎ手は、一般に湾施設等で用いているため、信頼性がある韓国製品を用いた



250%せん断歪時（面圧 13MPa 時）



350%せん断歪時（面圧 13MPa 時）

図8 UNISON社製1100φLRBの変形性能

（写真9参照）。しかし、耐震構造である事務棟との接続部の屋内エキスパンションジョイントは、建物ごとに形状が異なるため、現場段階でメーカーが設計意図を解釈してその機構を作り上げていく必要がある。またその材料自体も金型を使うものが多いため、製作期間や製作費を考慮して、金型を既に持っている日本のメーカーが製作した部品を輸入して組み立てる事とした。さらに施工最終段階においては、設備配管の可撓継ぎ手、免震層内の配管の配置、エキスパンションジョイント等が、免震層の動きに支障なく追従できる事を、監理監修業務として直接確認した。

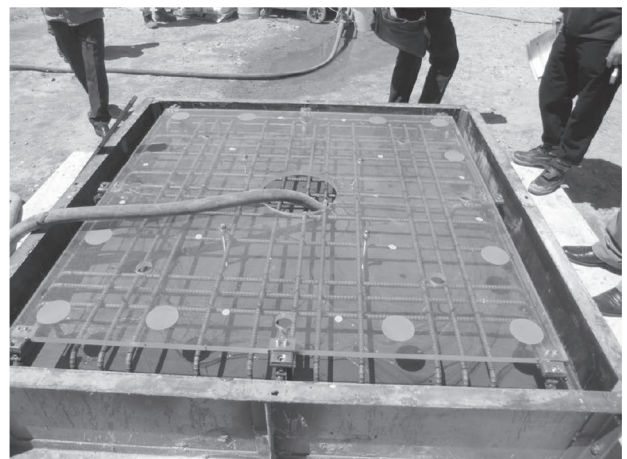


写真5 現場での積層ゴム基礎の施工試験状況

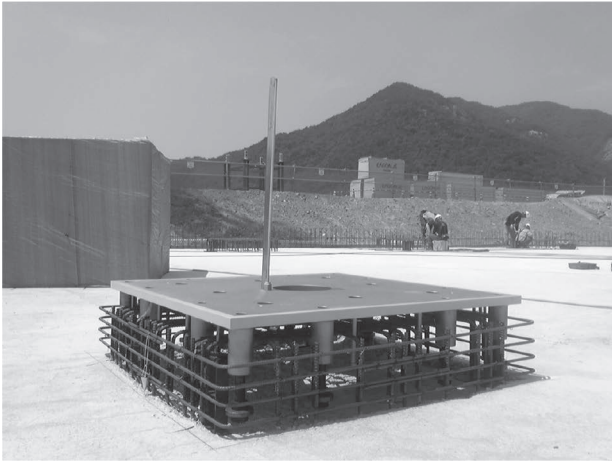


写真6 現場でのアンカープレート設置状況

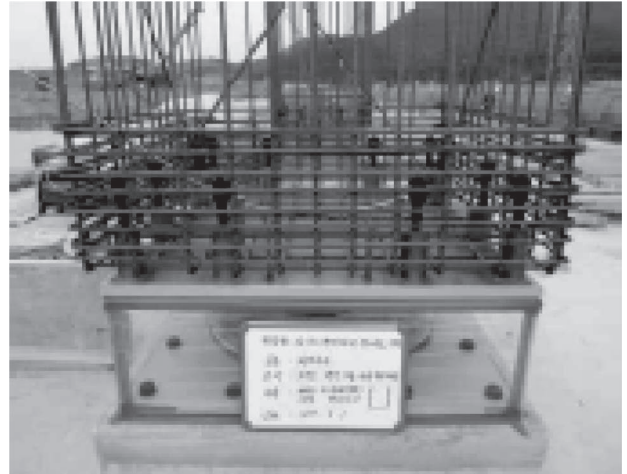


写真8 現場での積層ゴム基礎の配筋状況



写真7 現場での積層ゴムの設置状況



写真9 韓国製の可撓継手の配置状況

6 おわりに

2011年東北地方太平洋沖地震以降、日本における建物の建設における耐震技術の高さは、世界で認知されつつあると考えられる。しかしその技術は、設計手法や施工技術を含めて独自のものであることが多く、そのままの形で海外にて流用することは出来ない。免震構造においてもその点は同じであり、海外でその技術を用いる場合には、免震構造の設計方法を現地の設計法と融合させる必要性や、現地の施工方法を考慮した新たな手法の確立が必要であった。今回は隣国の韓国にて日本式の免震構造の建設を行ったが、日本では経験しない数々のトラブルを乗り越えて竣工させることができた。

最後に本プロジェクト関係者の皆様方には多大なるご指導ご鞭撻を頂き、心より深くお礼申し上げます。



写真10 積層ゴムアイソレータの配置状況

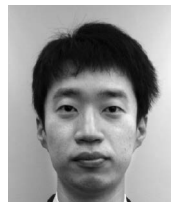
溶接会館



村松 匡太
鹿島建設



狩野 直樹
同



高橋 聡史
同



前田 祥三
アルテス(元鹿島建設)

1 はじめに

溶接会館は、溶接技術に関する研究・教育・認証等をミッションとする日本溶接協会の本拠として計画されたオフィスビルである。通常は仕上げに覆われて見えない鋼構造を建物内外で可視化することにより、溶接技術を間接的に表現している。

建物正面は、鋼板ダンパーを組み込んだH形鋼の制震フレームを縦連窓の外装材と兼用した"制震外壁"を新たに開発し、適用した。

一方、建物内部では1階吹抜け周りや基準階事務室内に制震装置を現しで配置した。これら随所に見える鋼構造により溶接の総合センターにふさわしい空間を形成した。

2 計画概要

所在地：東京都千代田区神田佐久間町4-20
 建築主：一般社団法人 日本溶接協会
 工期：2010年11月～2012年3月
 建築面積：298.5m²
 延べ面積：2,584.9m²
 階数：地上10階
 構造種別：鉄骨造
 基礎形式：杭基礎
 制震部材：鋼板ダンパー（ハニカムダンパー）
 設計者：鹿島建設（株）建築設計本部
 施工者：鹿島建設（株）東京建築支店



写真1 建物外観

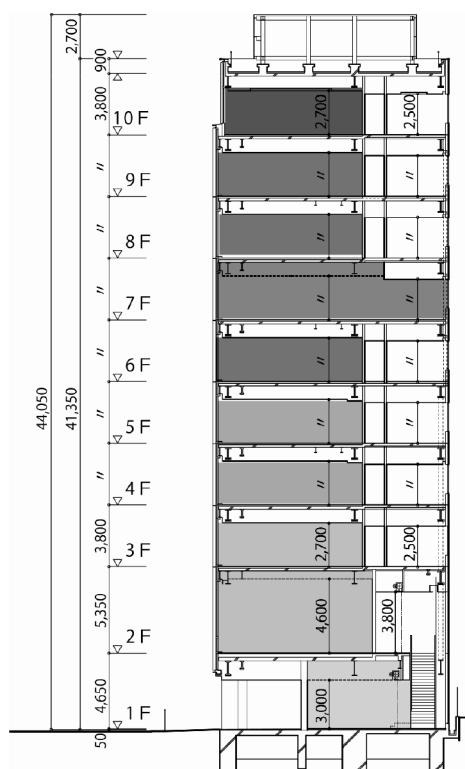


図1 断面図

3 構造計画

本建物は、講義室や事務室を無柱室とするため、柱を南北面に集約配置した鉄骨造によるロングスパン架構としている。さらに、外周部は大梁から床をはね出した構造とすることで、居室面積を最大限確保する計画としている。

建築主の要望により、大地震時には制震部材を主体に地震エネルギーを吸収して主架構の損傷を抑え、万が一制震部材に残留変形が生じた場合でも、制震部材を交換することで建物の長寿命化を図ることを設計方針とした。本建物は建物中央部に柱が立てられないため、制震部材をバランス良く配置するには、建物四周の外壁面に制震部材を設置する必要があるが、外壁面の床をはね出した計画としているため、大梁上に制震部材を配置すると居室内に柱が出ることとなり、建築計画への影響が大きい。そこで、制震部材を大梁から偏心させて極力外壁側へ寄せる計画とした。

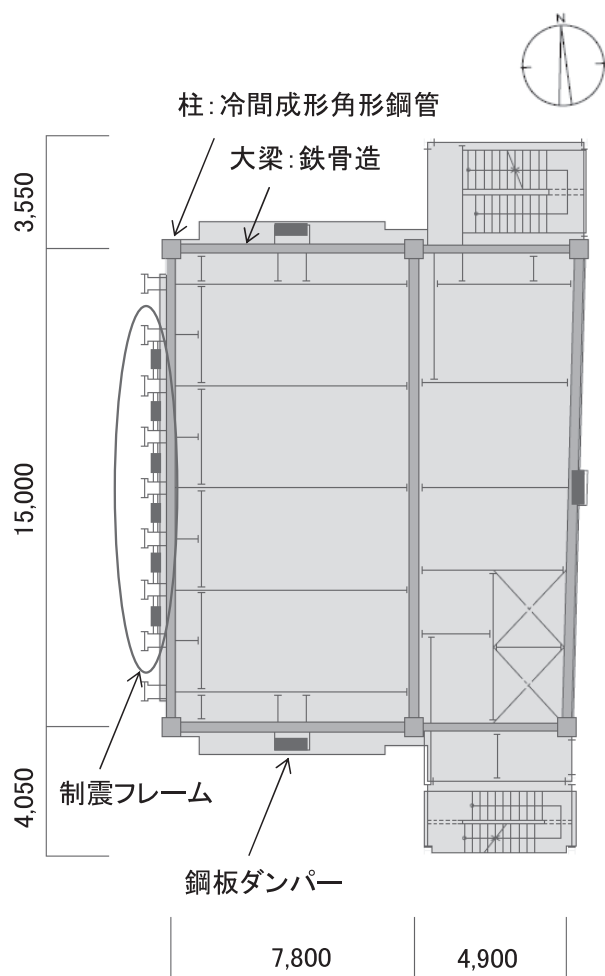


図2 基準階伏図

建物正面は、制震部材の取付け柱を外装材と兼用し、柱形が室内に全く出ない計画とした。制震部材は梁取付けタイプとし、制震部材の必要量に応じて上層階で台数を減らした山形配置としているが、制震部材を取付けない一般の外装材も間柱と同じH形鋼を用いているため、外観上は均質な外壁面となっている。

他の三面については、制震部材の効率を重視して、室内に設置する間柱取付けタイプを採用した。間柱を大梁からずらして取付けるために、大梁との接続部材を箱型断面として、剛性確保を図った。



写真2 ファサード面外観

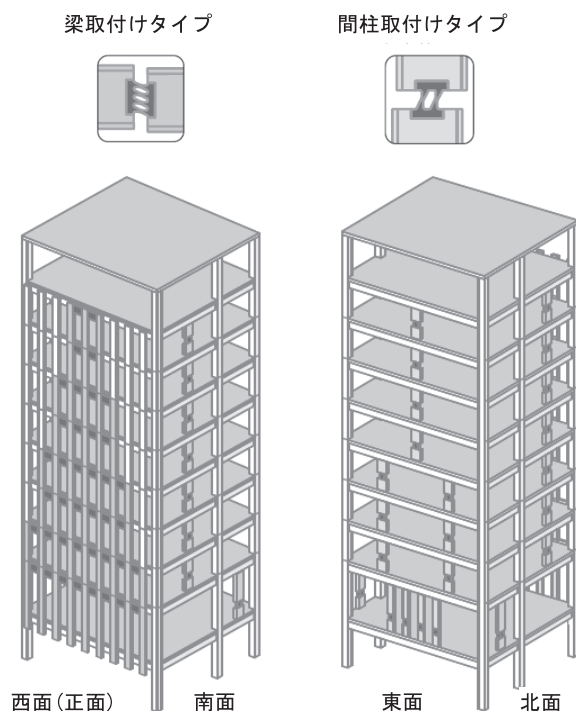


図3 制震装置配置計画

4 制震部材

正面の外壁面は、H形鋼の間柱とブラケットからなるT形部材のブラケット同士を制震部材で繋いだ制震フレームを主架構の外側に構築した。ここではブラケットを間柱より室内側にずらして取付けてガラスをその外側に配置し、間柱を外装の壁部分とすることで、縦連窓の外壁面を成立させている。制震部材は、低降伏点鋼にハニカム状の孔を開けたハニカムダンパーを使用し、そのユニークな形状をスパンドレル部分でガラス越しに見せることで、そのまま外装デザインとして活かしている。

H形鋼足元の固定方法は、一般のカーテンウォールと同様にピン取合いとしており、地震時に柱がロッキングすることでハニカムダンパーにせん断変形が生じ、地震エネルギーを吸収する仕組みとしている。また、ピン取合いとすることで、通常の外装材同様に取付け位置の調整を可能とし、高い取付け

精度が確保できるようにしている。

他の三面に設置する制震部材は、間柱取付けタイプとしているが、建物内の随所に現わして配置し、内装デザインのポイントとしている。露出配置のため、地震後の点検を容易に行うことが可能である。

制震フレームは、間柱、ブラケット、建物大梁が偏心して取り合う複雑な形状となっているため、当該部材の設計に際してはH形鋼のフランジ、ウェブまでを詳細にモデル化したFEM解析により、剛性評価、応力算出を行った。

鉄骨の構造材を外装材として利用するには、構造的な側面だけでなく、仕上げ材としての精度確保や耐久性、止水性など、多くの課題があった。その解決のため、設計の初期段階から、設計部門、施工部門他、社内の関連部署に加え、鉄骨製作会社や外装材メーカーと協働して実大模型による検討を重ね、課題をクリアした。

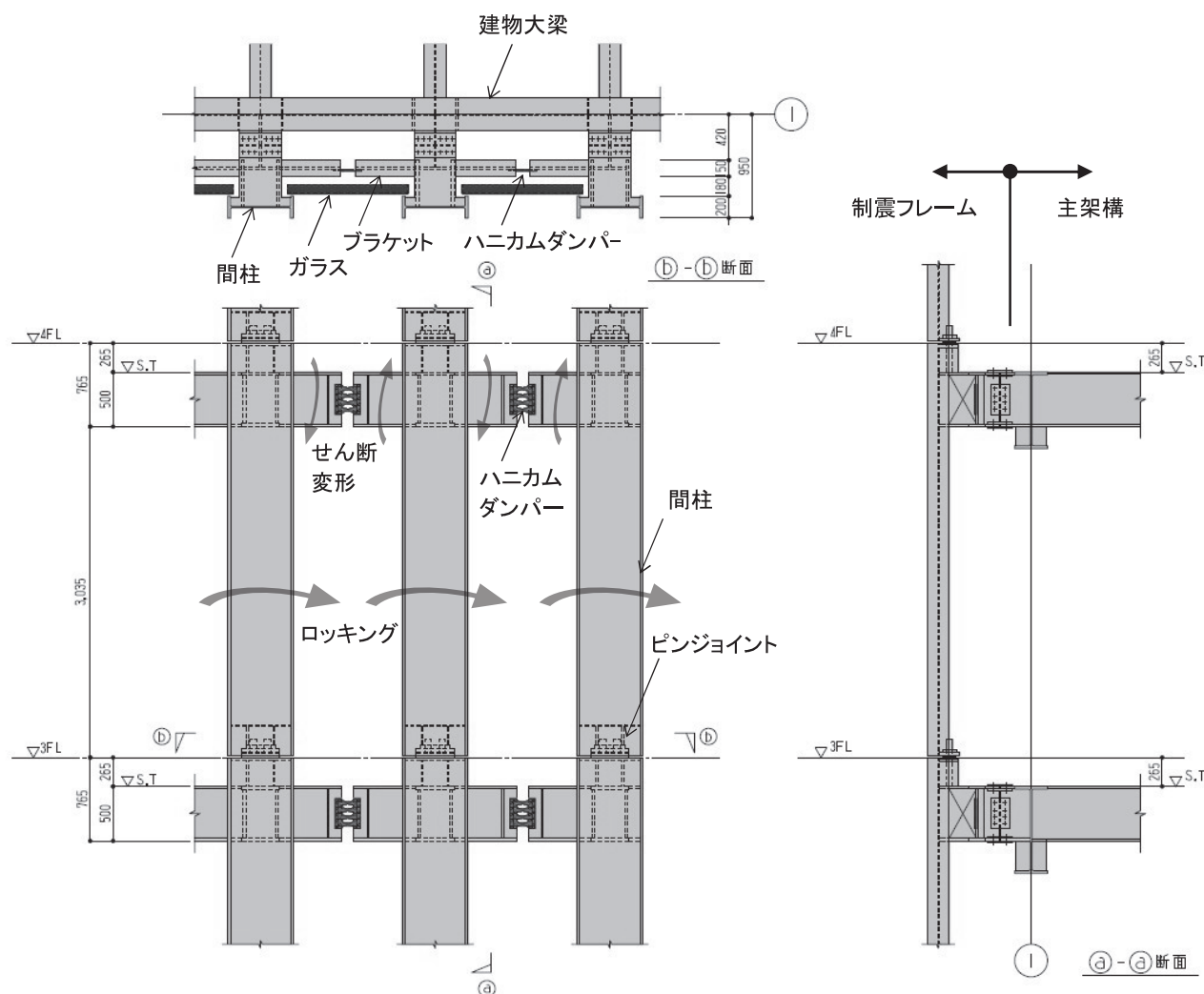


図4 制震フレーム詳細図

5 エネルギー法

本建物の構造設計は、「エネルギーの釣り合いに基づく構造計算法」を用いて実施した。これにより、制震効果を取り入れた合理的な設計が大臣認定無しで可能となり、一般建物と同等の設計工程とすることができた。

極めて稀に発生する地震時における層間変形角を告示3波による地震応答結果と併せて図5に示す。

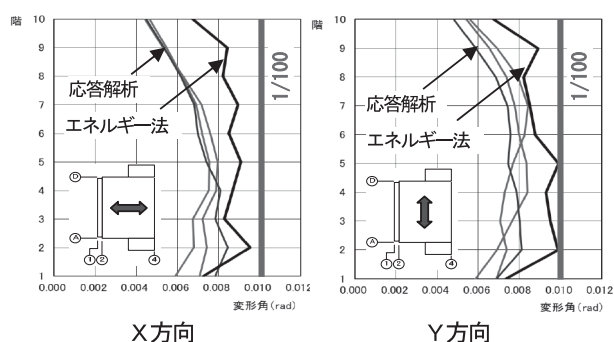


図5 層間変形角

極めて稀に発生する地震時における必要累積塑性変形倍率と保有累積塑性変形倍率を図6、図7に示す。主架構、ダンパーともに保有値が必要値を上回る結果となっており、特に主架構については、充分に余裕のある設計であることが確認できる。

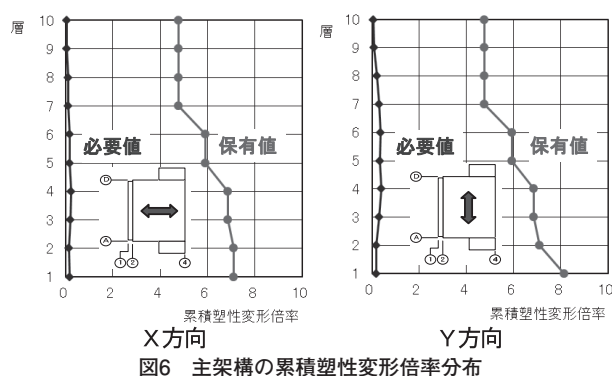


図6 主架構の累積塑性変形倍率分布

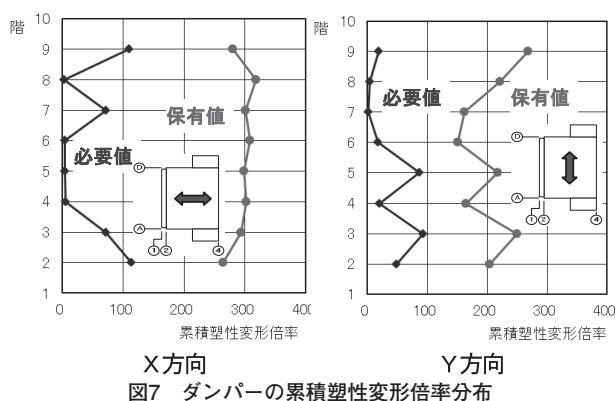


図7 ダンパーの累積塑性変形倍率分布

6 施工

制震フレームの工場製作においては、外装材としての精度確保を図るため、一般鉄骨部材よりも厳しい管理目標を定めた。溶接歪みについては、施工後の矯正が困難であることから、事前にディテール、溶接方法、手順を十分に検討し、精度確保に細心の注意を払った。また、製品検査ではH形鋼のねじれ等についても計測を行い、外観上の仕上がりにも問題がないことを確認した。

制震フレームの現場施工に関しては、外装材としての取付け精度を確保するため、一般の外装材と同様の施工手順で取付けを行った。すなわち、先行して本体鉄骨の建方を行い、溶接完了後に制震フレームを取付ける手順とした。溶接完了後には、大梁の位置及びレベルを計測し、精度が悪い場合には、制震フレームの高力ボルト継手部においてスプライスプレートの孔位置を変更することで、制震フレーム位置を調整可能なディテールとした。しかしながら、実際の施工においては、本体鉄骨の施工精度が良好であったため継手部での調整は不要であった。



写真3 制震フレーム取付け状況

7 結び

プロジェクト始動後、建築主と十分な議論を重ね、その要望を実現すべく検討を進める過程で、外装材を兼用した制震システムのアイデアが生まれた。実現のためには、多くの課題があったが、関係者の技術力を結集して、問題点を解決することができた。

結果として、溶接技術の総合センターに相応しい、鋼構造が表現の主役である会館ビルとして竣工し、来館者に溶接の重要性や可能性を発信している。

国立音楽大学 新1号館



吉井 靖典
フジタ



岩下 敬三
免震エンジニアリング



中村 幸悦
織本構造設計

1 はじめに

今回は2011年5月に竣工した「国立音楽大学 新1号館」を訪問しました。国立音楽大学は前身の「東京高等音楽学院」「国立音楽学校」を含めると80年を超える伝統を持つ、東京都立川市に位置する音楽大学です。新1号館は、主に学生のレッスン室やスタジオが収容された基礎免震構造の建物です。

訪問当日は幸い晴天に恵まれ、入学式を翌日に控えた春休みのキャンパスを、松田平田設計 菊地様、野呂様、清水建設 清水様にご案内頂き、建物の概要についてお話を伺いました。



写真1 北側通路からの建物外観



写真2 建物全景

なお、MENSIN NO.82（2013.11）には、本建物の「免震建物紹介」記事が掲載されていますので、併せてご覧下さい。

2 建物概要

本建物の建築概要を以下に示します。

建 築 場 所：東京都立川市柏町5-5-1
用 途：大学（音楽演習棟）
建 築 面 積：6,049.37m²
延 床 面 積：17,786.64m²
階 数：地下1階・地上4階
建 物 高 さ：22.0m
構 造 種 別：鉄筋コンクリート造（一部 鉄骨鉄筋コンクリート造、鉄骨造）
基 礎 構 造：直接基礎（基礎免震構造）
建 築 主：学校法人 国立音楽大学
設 計 監 理：株式会社 松田平田設計
施 工：清水建設 株式会社
工 期：2010年2月着工～2011年5月竣工

3 意匠計画概要

本建物の5つの設計コンセプトを、野呂様にご説明頂きました。

(1) キャンパスの『中庭』を立体的な庭園として再生
本建物は、元々はキャンパスの中庭だった場所に建設されました。屋上に開放性のある庭園を設けることで、かつて学生の憩いの場であった中庭の再生を意図したとのことです。

また、建物は南側ほど高くなる階段状の全体形状となっています。北側を通るメイン通路にも十分な

日照が届くことで、圧迫感のない明るいキャンパス環境となっています。

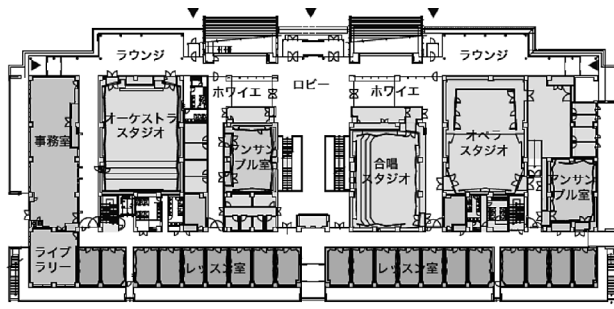


図1 1階平面図

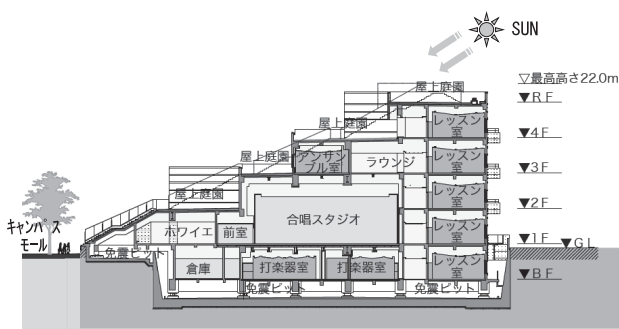


図2 断面図

(2) 音響環境とリフレッシュ環境の『近接・共存』

レッスン室は全て、明るく環境の良い南面に配置されています。屋上庭園は階段状の建物の各階に設けられており、レッスン室からは階段を使わずに移動が出来ます。レッスンの合間の短い休憩時間でも学生が利用し、十分にリフレッシュが出来るようにと配慮した計画とのことです。

屋上庭園は鍵盤をモチーフとしたそうで、黒鍵をイメージしたベンチが設置されていました。



写真3 開放性のある屋上庭園

(3) キャンパス景観の調和と伝統の継承 レンガ調の外壁タイルは、既存の講堂（前川國男

作）などとの色調の統一を図って、慎重に調整したそうです。また、圧迫感を抑えるようにとデザインされた外壁のボーダーは、古くから用いられている四線譜がモチーフになっているとのこと。



写真4 建物外壁のボーダー

(4) 必要な静けさと響きを持つハイグレードな音響環境

レッスン室やスタジオには、外部の音を遮断し内部の音響環境を調整するために二重床・二重壁・二重天井が採用されています。そのため、建物の単位面積重量は一般的な建物より若干重めの2.0～2.5t/m²となったとのこと。

また、本建物の基礎免震構造は、地震時にピアノ等で学生が怪我をしないようにとの配慮により採用されましたが、近隣を通る鉄道の伝播振動を遮断する効果も同時に見込んでいるとのことです。

(5) 学生の『憩い・賑わい』の創出

イベント時には屋上の大階段を客席とすることで、本建物全体を大きな野外劇場として使うことも想定しているそうです。歩行者の振動や騒音が、階段の下に位置するスタジオに伝わらないよう、階段と躯体の縁を切るなどの配慮が成されています。

4 構造計画概要

本建物の構造計画のポイントを菊地様にご説明頂きました。

(1) 基礎構造について

免震ピット下部をマットスラブとした直接基礎形式で、GL-4～5m付近のN値50以上の砂礫層が支持層となっています。

(2) 架構計画について

主体構造は鉄筋コンクリート造で、X・Y方向共に耐震壁付ラーメン架構となっています。

14.4mx21.6mの合唱スタジオ、16.8mx24mのオーケストラスタジオなどの大空間ロングスパン部には鉄骨造又はSRC造を用いています。

スタジオ周りの遮音壁を耐震壁として積極的に利用したため、耐震壁の地震力負担率はX方向で37～93%、Y方向で73～93%と高くなっています。

(3) 免震について

使用されている免震部材は以下の通りです。

- ・鉛プラグ入り積層ゴム支承φ650～φ900 54基
- ・天然ゴム系積層ゴム支承φ600～φ850 65基
- ・剛滑り支承φ220～φ250 7基
- ・オイルダンパー（最大減衰力1000kN）8基

建物が階段状の形状であるため、上部構造の偏心率は最大0.370と大きくなっていますが、軸力の大きいエリアの支承数を増やすことで免震層の偏心率が0.03以下（積層ゴムのせん断ひずみ $\gamma=5\% \sim 250\%$ ）に抑えられています。

設計用レベル2地震動の応答は、告示波（JMA神戸NS位相）で最大となり、層間変形角が1/3575（Y方向）、免震層変位が35.3cm（Y方向）となっています。立川断層による地震動を想定したサイト波は、レベル2告示波と同程度の応答となったとのことです。

5 施工計画概要

本建物の施工計画のポイントを清水様にご説明頂きました。

(1) 免震層の施工について

上部建物の精度確保のため、免震部材下部のベースプレートの設置精度に特に留意したとのこと。基礎の補強鉄筋は鉄骨フレームで支持し、ベースプレートの袋ナットと干渉しないよう、慎重に精度管理を行ったそうです。

免震材料下部の基礎立ち上がり部については数回にわたる施工試験を実施したそうです。コンクリートの配合はスランプフロー55cmとスランプ21cmで充填性の比較を行ったところ、どちらも充填率95%と同等の結果になったそうですが、施工のしやすさを考慮してスランプフロー55cmを採用したとのこと。

(2) その他留意した点

学生の利用するメイン動線と反対側にクレーンを設置する必要があったため、層の高い方の工区が後工事となり、施工計画に苦慮したそうです。

また、施工にあたっては、動線、屋上防水、遮音・吸音について、細心の注意を払ったとのこと。

6 建物見学

(1) レッスン室

免震構造の特色を生かすことで南側に集中的に配置されたレッスン室は、窓から緑が臨めるとも明るい環境でした。壁面には簡単に取り外し可能な吸音材が付いており、音響を調整できるそうです。

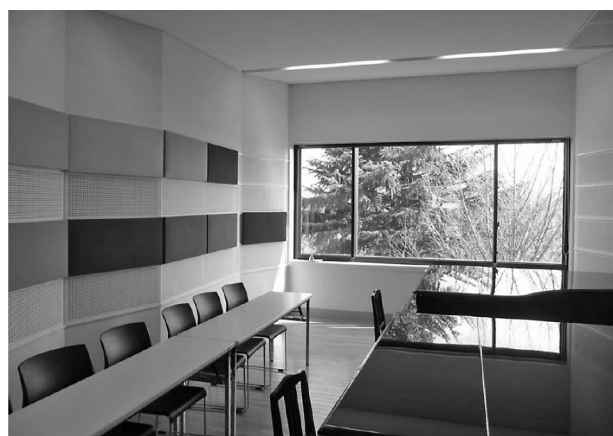


写真5 明るいレッスン室

(2) サイン計画

複雑な導線でも迷うことのないよう、建物内のサイン計画には留意したそうです。大学が所有する有名作曲家の初版本楽譜などがデザインに取り入れられています。



写真6 貴重な楽譜を取り入れたサイン

(3) 免震層

減衰要素としては、鉛プラグ入り積層ゴムとオイルダンパーが用いられています。異なる減衰要素を併用することで、減衰性能を向上させようという設計思想とのことです。



写真7 オイルダンパー

7 質疑応答



写真8 説明風景

Q. 施工中に2011年3月11日東北地方太平洋沖地震が発生しましたが、当時の状況はいかがでしたか。何か補修された箇所はありますか。

A. 当時は内装の仕上げ段階でしたが、外周部のExp. Jは設置前だったこともあり、特に損傷や補修箇所はありませんでした。作業員の話ではゆっくりした揺れを感じた程度で、大きな地震とは思わなかったとのこと。けがき計は設置前だったため、どれくらいの変位が生じたのかは判りません。

Q. 施工中に地震が発生する事を想定した施工計画を立てていましたか。

A. 構台杭と建物の躯体間は、レベル1地震動を想定して15cmのクリアランスで計画していました。また、外部足場は上部躯体側に設置していたため、東北地方太平洋沖地震時にも特に問題はありませんでした。

Q. 音響空間の天井の耐震性について教えてください。

A. 音響空間の仕上げは、外部からの音を遮る「遮音

層」と、内部の音響を調節する「吸音層」の2重構造となっています。吸音層は、防振ゴムで支持されたブドウ棚（遮音層）から吊り下げているが、免震建物ということで層間変形も小さく、設計用水平震度は0.5と設定して検討しました。

Q. 地震時の屋内の応答加速度について、学校からの要求性能などはありましたか。

A. 具体的な加速度値での要望はありません。応答値としては、標準剛性での解析で、レベル2地震時に最大150gal程度の加速度となりました。

Q. 立川断層が建設地に近いですが、設計に影響はありましたか。

A. 建設地が震源近傍のため、サイト波は翠川、小林の方法に補正を行って作成しました。建物位置が断層破壊の進行方向ではなかったため、ディレクティビティ効果もあり、応答値はレベル2告示波と同等となりました。また、中央防災会議作成の地震波でもチェックを行い、問題ない応答であることを確認しました。

Q. 設計期間および工事期間がそれぞれ1年半とのことですが、設計期間がずいぶん長いように思われます。

A. 学内関係者とのヒアリング等、企画設計に半年以上の時間をかけました。また大臣認定取得等の期間も含めると、実施設計期間はそれほど長いものではありませんでした。

8 おわりに

良い環境を作るという目的のため、免震構造のメリットが最大限に生かされた建物だと感じました。

最後となりましたが、お忙しい中貴重なお話を聞かせて頂きました関係者の皆様にお礼申し上げます。



写真9 集合写真

シルバーライン (外壁用 免震エキスパンションジョイント)

製作・問合先

井上商事株式会社 開発部

TEL:0776-66-4501 FAX:0776-67-7775

E-Mail: menshin@inoue-s.co.jp

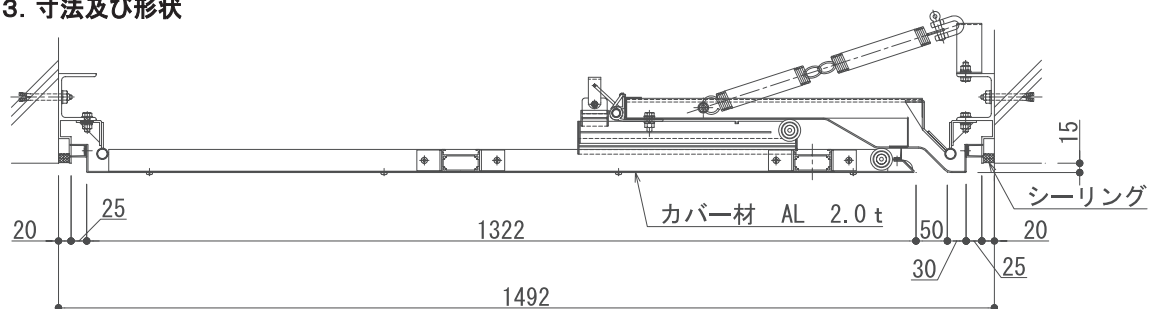
1. 特徴

- ・両端ヒンジ固定で3段スライド方式により360°方向の可動が可能
- ・ベアリング採用により、壁面が石、タイル仕上げでもスムーズな動きを実現
- ・外壁と内壁の納まりを統一し規格化
- ・JSSI 免震 EXP. J 応答標準波にて可動検証実施

2. 構造及び材料構成

構成要素	材料構成
カバー材	AL t=2.0mm
下地材	AL 押出型材 他
表面仕上げ	電解着色(シルバー色 他)

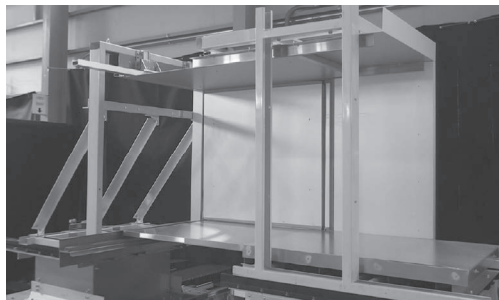
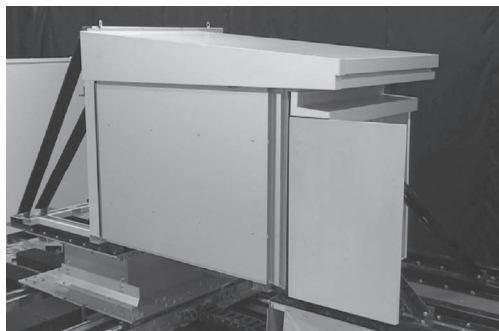
3. 寸法及び形状



断面図 (±700mmタイプ)

4. 基本特性

X方向可動量: ±350mm～700mm対応
 Y方向可動量: ±350mm～700mm対応
 Z方向可動量: ±10mm
 JSSI 免震 EXP. J 応答標準波検証済
 (ELCentro1940、JMA Kobe)
 ※自社振動台にて実施



日本免震構造協会創立 20 周年記念事業 学生アイデアコンペの結果発表

記念事業委員会
イベント部会 部会長 立道 郁生

このたび、日本免震構造協会創立20周年記念事業の一環として、「学生アイデアコンペ」を、記念事業委員会のイベント部会が担当しました。応募課題は、「免震・制振はもう古い??～生き延びる建築・街づくり」とし、夢を描いたユニークな提案を求めました。2014年2月28日に、応募受付を終了し、工業高等専門学校、大学、大学院から19点の力作が集まりました。ご応募、ありがとうございました。

3月18日には審査会が開催され、この結果、最優秀賞1点、優秀賞2点、佳作2点、および要項にはありませんでしたが特別賞1点を決定させていただきました。審査結果および受賞の各作品を紹介いたします。

審査員

委員長 井上 範夫(東北大学名誉教授、創立20周年記念事業委員会委員長)
委 員 芦原 太郎(建築家、芦原太郎建築事務所所長、日本建築家協会会長)
瀬川 茂子(朝日新聞出版アエラ編集部副編集長)
中村 淳(NHK社会部災害班デスク)
西川 孝夫(首都大学東京名誉教授、日本免震構造協会会長)

賞

最優秀賞：賞状および副賞30万円
優 秀 賞：賞状および副賞10万円
佳作および特別賞：賞状および副賞3万円

審査の様子



審査結果

最優秀賞

「Urban Isolated City」 井上 桂輔

優秀賞

「東京計画2014」 松岡 舞、森 雄矢

「Vibration Reducing Bridge～減振橋～」 大出 大輔、倉石 雄太

佳作

「HASHIRA HOUSE」 金子 拓也、大滝 優人、杉窪 宏哉、
叶 錦春

「納豆制震～密接に結びつく都市～」 中村 亮太、徳永 勇人

特別賞

「災害と共に暮らす家ー現代版ノアの方舟ー」 市川 緑

総 評：審査委員長 井上 範夫

本コンペは学生を対象としたもので、まだ免震・制振技術を十分理解していない諸君に将来を期待してテーマを設定したものである。結果的には高専から大学院までの幅広い年齢層の応募があった。そのため、技術の具体性と提出図面の表現力に大きな差が生じたが、審査においては、アイデアとコンセプトを重視して選抜を行うこととした。テーマとして「免震・制振はもう古い」の後に？を二つ付けてあるのは、現在の技術をもう古いのではないかと一度見直して、その上で更なる展開・発展を望む気持ちを持たせたものである。また、個々の建築だけではなく、その集合体としての都市スケールまで考えて欲しいという意味も込めてある。免震・制振の枠を外し、地震以外の自然災害も対象としたので、地震の他、津波、土砂崩れ、火災、暴風、火山、積雪などが考慮された。しかし、地震国日本を考えると、地震災害への対応が中心であり、それに他の災害を加味したものが多かった。具体的には、災害全般7、地震のみ6、地震と津波2、津波2、土砂災害2の計19点の応募があった。

審査においては、各審査員が順位をつけずに3点を選び、それを総合して7点を選抜し審査員全員で1点毎に討議を行って順位を決めた。各種の自然災害と、個別の建築・都市という軸が交じりあったため、各提案は様々であり絞り込むのに議論を重ねた。また、空想的なアイデアで技術的な提案が全くなされておらず、評価の俎上に乗らないものも数件あり残念なことであった。

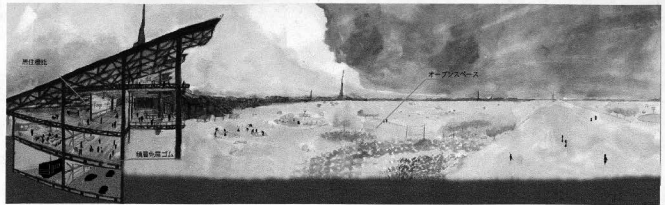
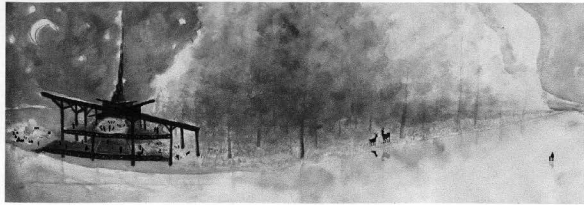
最終的には、都市・建築、免震・制振、津波、災害全般のキーワードを含むことができ、審査員の意見も一致して5点を選抜することとなった。なお、若年のため表現が見劣りするもののアイデアが評価できるとして、特別賞を1点追加することとした。

今回の応募者は学生であるため、技術的な裏付けが少ないものが多く、また、極めて斬新なアイデアとして目を見張るものはなかったが、この機会に、これから大いに免震・制振技術を学んでその発展に寄与してくれることを期待している。

最後に、本企画を実施していただいた、立道コンペ部会長をはじめとする委員の方々に御礼申し上げます。

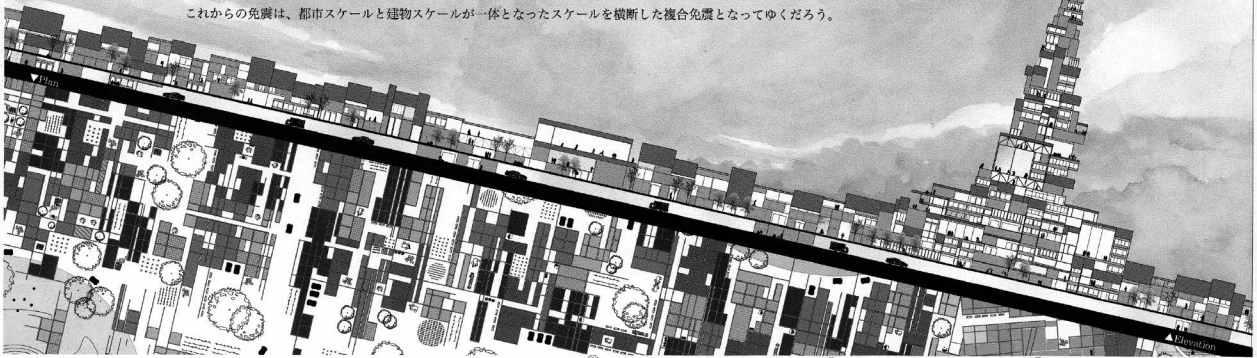
最優秀賞 「Urban Isolated City」

井上 桂輔(北海道大学)



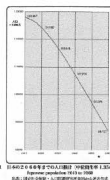
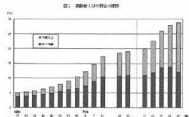
Urban Isolated City

我が国では、約 50 年後には 65 歳以上の高齢者人口は 40% を超えると言われている。
地震大国でもある日本において、地震対策とこれからの都市づくりは密接に関連すべきである。
従来の都市構造のパラダイムシフトとともにこれら二つの命題を同時に解決することを模索した。
今後、既存建物の減少を想定し、既存のインフラ（ガス、水道、道路、線路など）に免震装置を付加した線形都市を提案する。
これからの免震は、都市スケールと建物スケールが一体となったスケールを横断した複合免震となってゆくだろう。



① 高齢化社会

約 50 年後に来る高齢化社会。
新しい都市構造を模索する必要がある。



② 線形都市

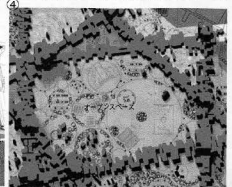
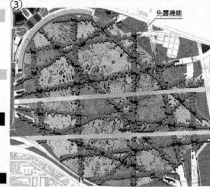
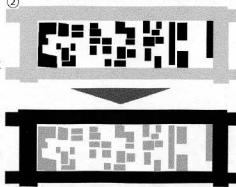
既存インフラを軸にした線形都市を構想する。

③ インフラ+免震

線形状に免震機能を付加することで、都市単位で免震する。

④ オープンスペース

線形都市になることで、オープンスペースを有効に活用。海外のパークのように広大な公園などによって人々の多様な活動を担保し、地震時の避難場所としても利用できる。





講 評：芦原 太郎

将来の少子高齢化社会に向けて都市をコンパクトに縮小させて、道路やインフラに免震装置を付加した線形都市の提案である。

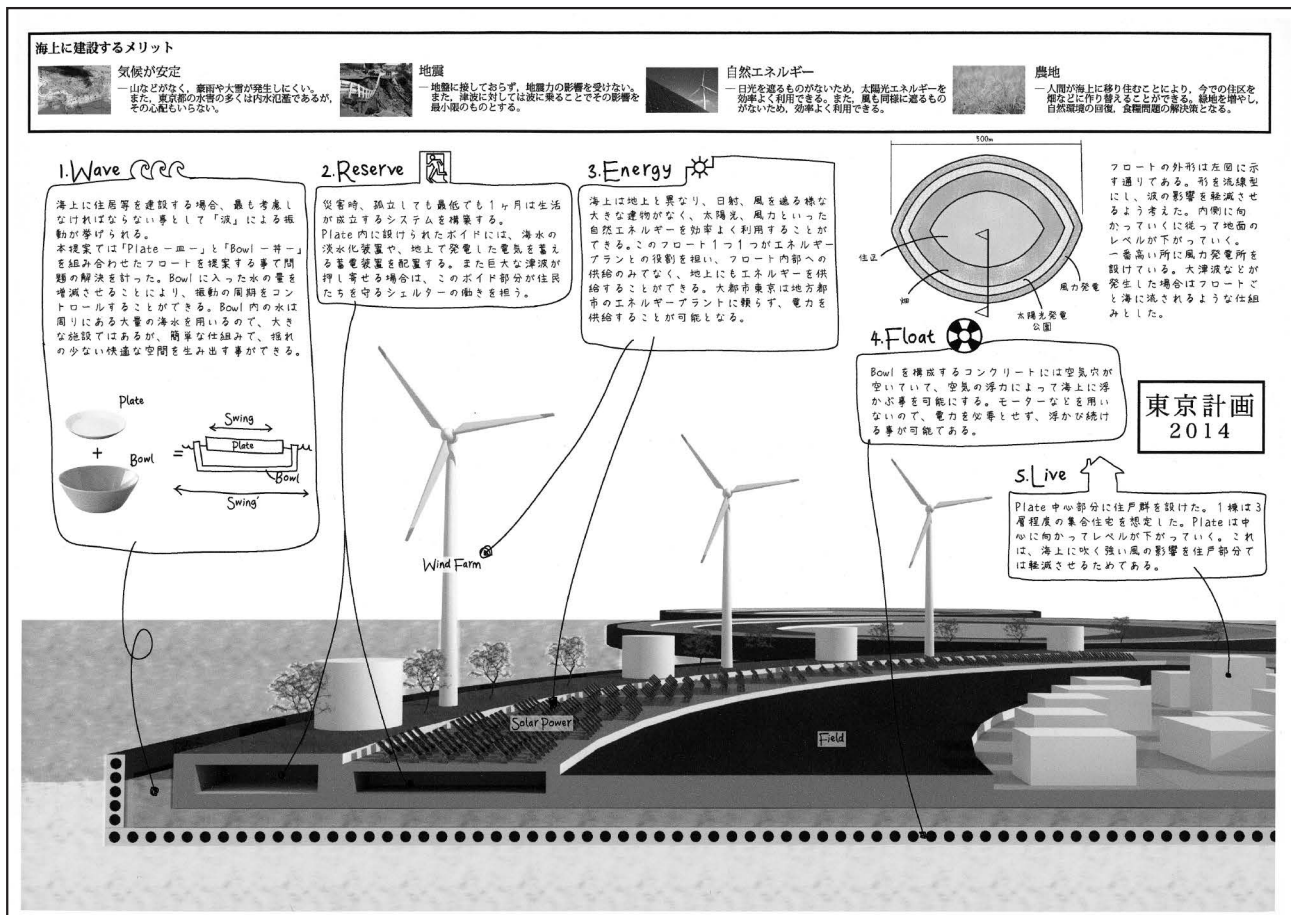
免震の考えが建物のスケールを越えて都市スケールになっていることがこの提案のユニークな所であり、免震の将来に向けた新たな可能性を示唆してくれた。

また、その都市の景観も何処かの遺跡のようでもあり、近未来の都市の様にも感じられる不思議な魅力を持っていることも評価した。

優秀賞 「東京計画2014」

松岡 舞、森 雄矢(首都大学東京)





講 評：中村 淳

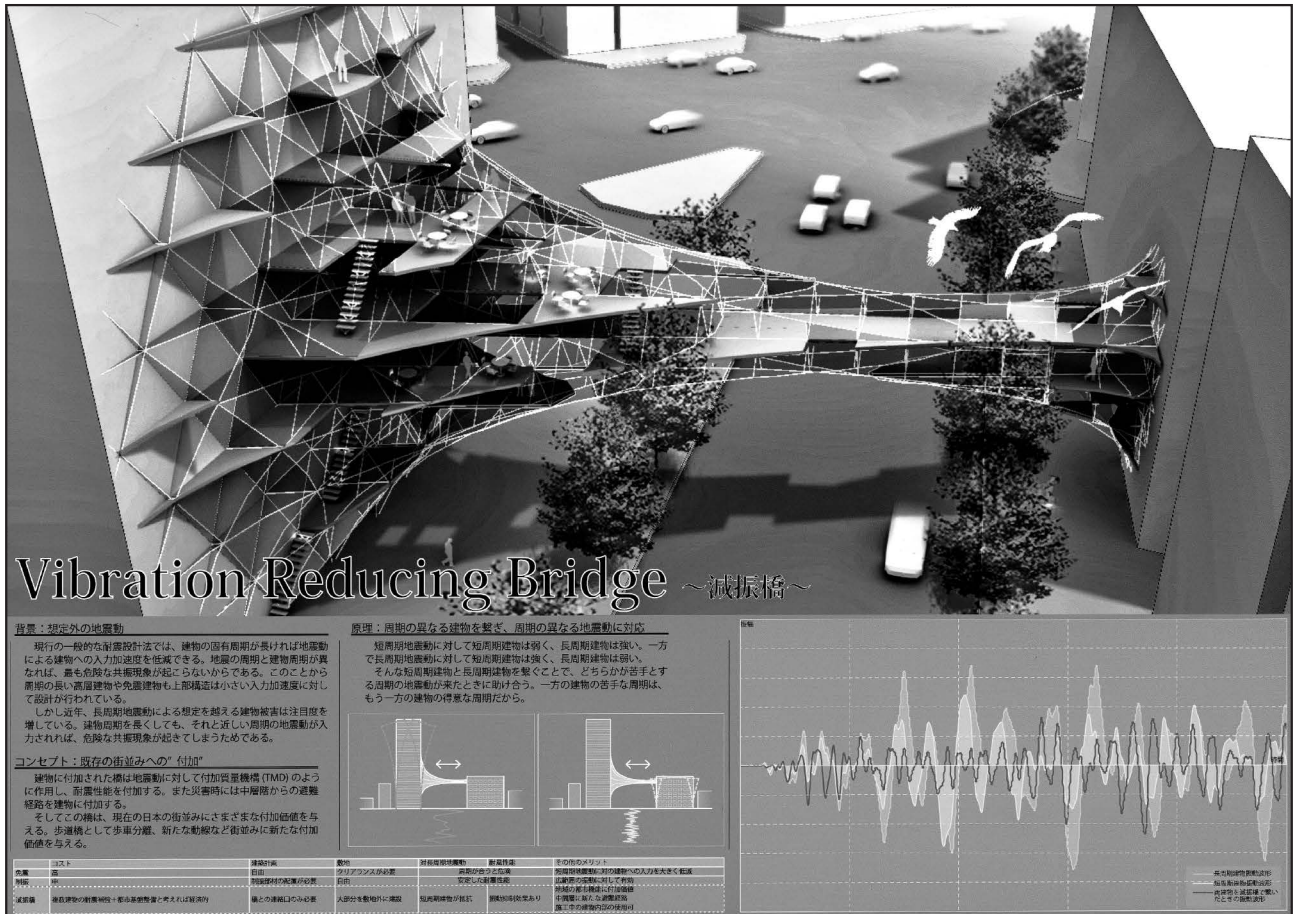
丹下健三氏の東京計画から50年余り。海上は大地と切り離されているため、確かに地震の影響は受けにくい。懸念すべきは風だと思ったら、海に面した壁よりも低い空間を利用するなどよく考えられている。

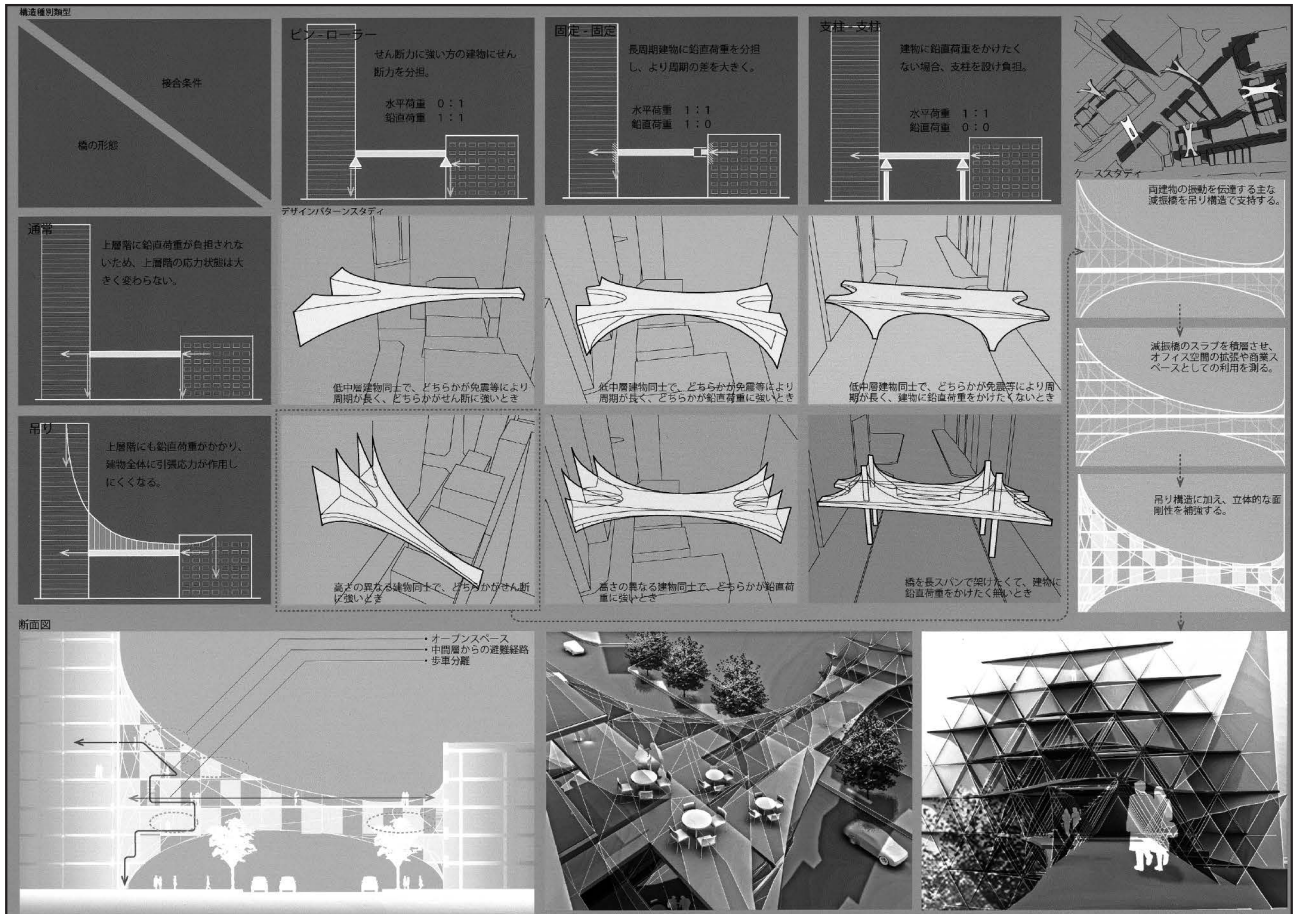
ただ縮小社会、減築が議論されている中で、現実論としては、難しいと思う。

丹下の東京計画もそのものは実現していないが、そのコンセプトは現代の東京のそこかしこに生きているという人もいる。未来につながることを期待したい。

優秀賞 「Vibration Reducing Bridge～減振橋～」

大出 大輔、倉石 雄太(明治大学大学院)





講 評：西川 孝夫

短周期の建物と長周期の建物とを（減振橋）で連結し、お互いの振動特性の違いを生かして、短周期が支配的な地震に対して、長周期が支配的な地震動に対しても制振（減振）効果を発揮はさせようとするアイデアである。減振橋の構造やそれらが都市空間に及ぼす影響等、細かい点までよく考えられた提案であり図的表現にも優れている。現時点でも少し工夫すれば実現出来そうなアイデアであり、優秀賞に相応しい作品である。

佳作 「HASHIRA HOUSE」

金子 拓也、大滝 優人、杉窪 宏哉、叶 錦春（日本大学）



CONCEPT

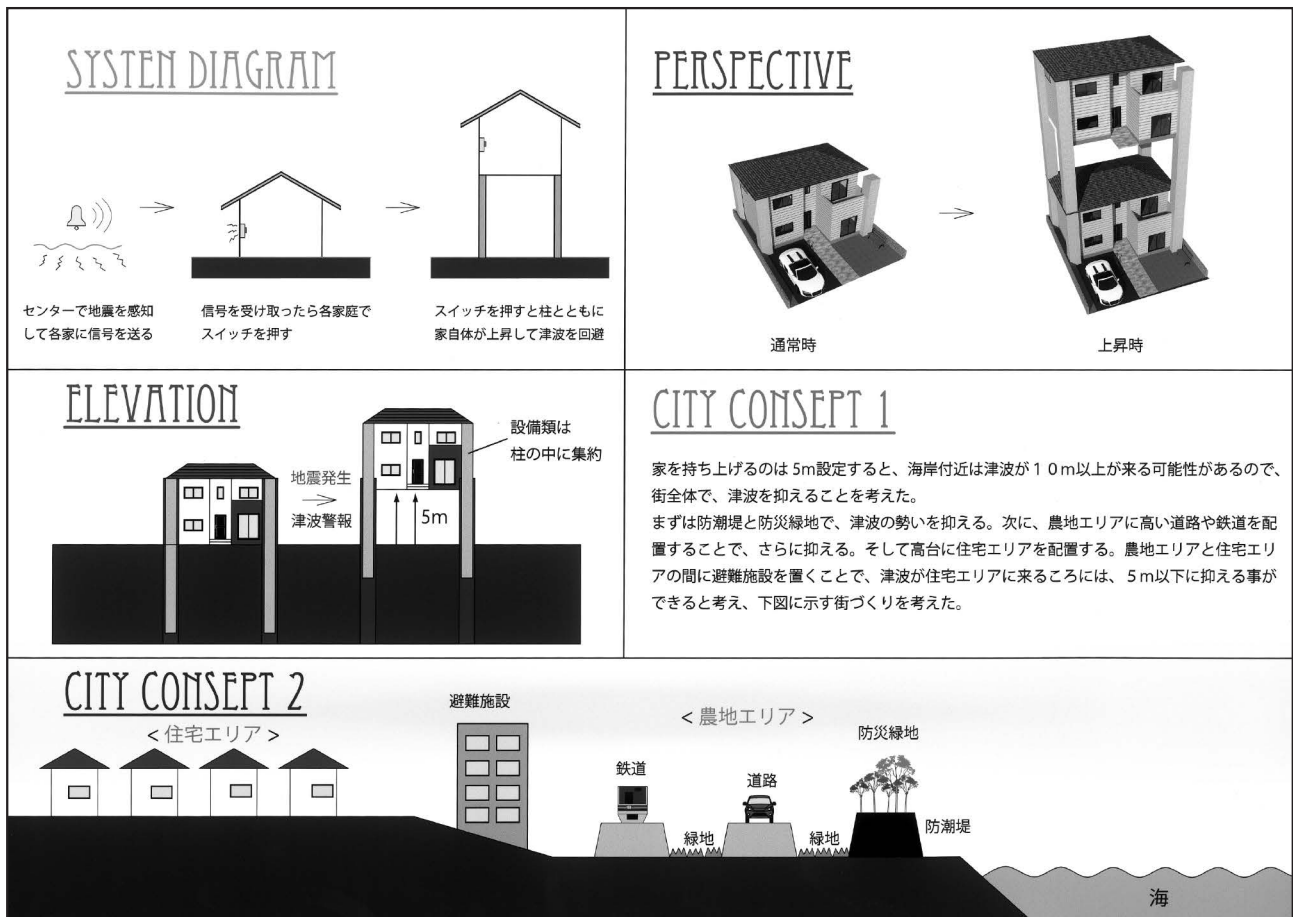
記憶に新しい東日本大震災で多くの命が犠牲になった。中でも、津波による被害は甚大なものだった。そこで私たちは、今後津波がやってきたときに少しでも津波から街や人を守り、被害を少なくできるような街づくりを考えた。

今回私たちは、人々が普段多くの時間を過ごす戸建て住宅に着目した。戸建て住宅は、マンションなどに比べ高さがなく、家ごと津波に飲み込まれてしまう。そこで私たちは、戸建て住宅にも高さを付ける事により、建物自体はもちろん、人々を津波から守る方法を考えて。

SYSTEM

津波から建物を守るために、建物を浮かせて、津波を建物の下を通すことにより、建物と津波の衝突を回避する。

建物を浮かすために、建物の四隅に 1 m 角の柱を埋める。津波が来たら、建物が柱伝いに上がっていく。津波の水はすぐには引かない場合も考慮し、柱の中に、水道管、ガス管、電気など、最低限の設備類を集約させておく。こうすることにより、建物が上がっている状態でも、少しの間なら暮らすことができる。



講 評：瀬川 茂子

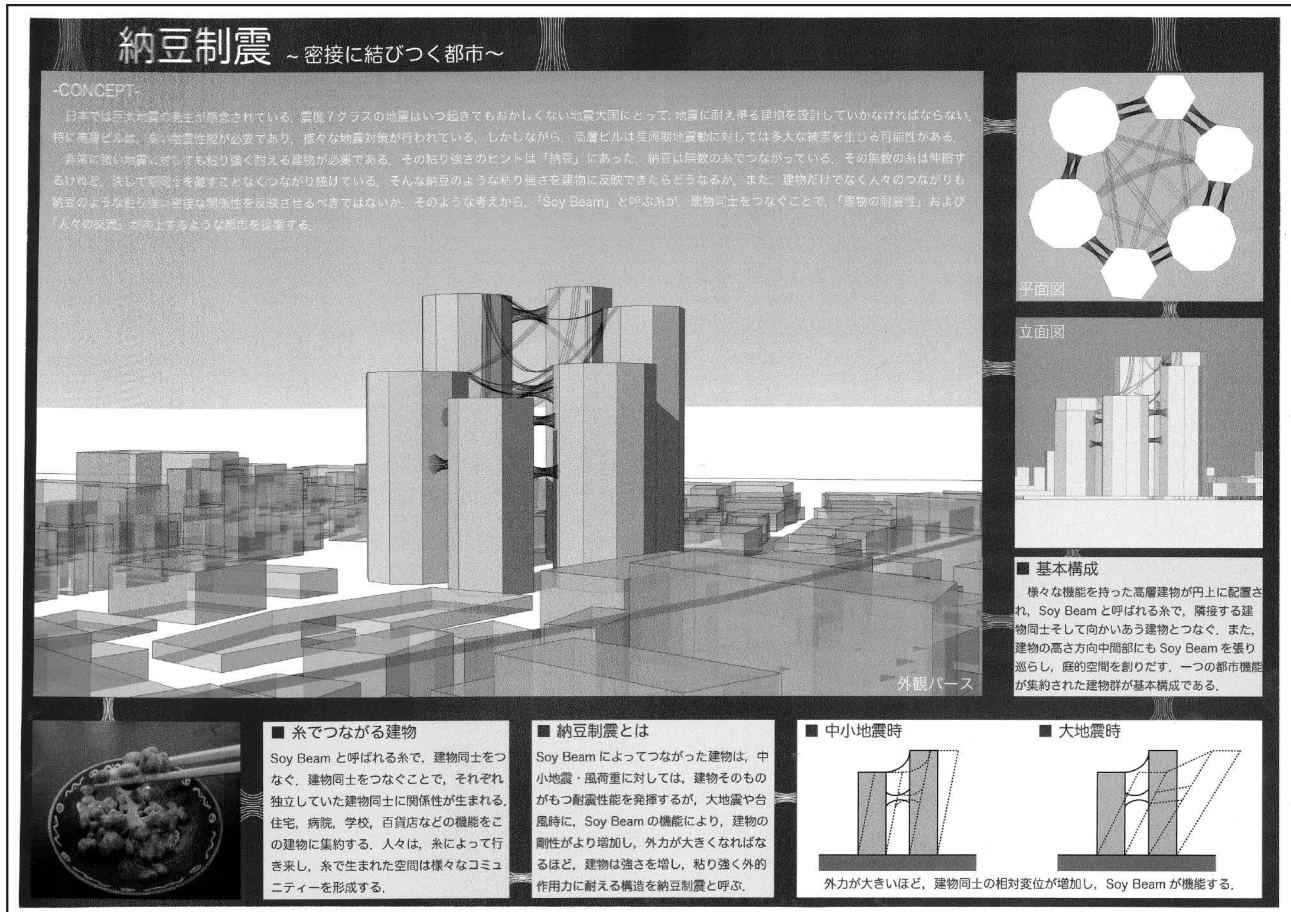
地震を感知すると、建物の四隅の柱が伸びて、家が上昇して津波を避ける。家がそのまま避難所になるというアイデアは、わかりやすく、実現したらよいなあと思わせた。

防潮堤と防災緑地で津波の勢いを抑え、さらに盛り土した道路や鉄道で抑え、家は高台に配置。高台で5メートルリフトアップという街づくりの工夫もあわせて考えた。

暑い時にリフトアップして、風通しをよくするなど、日常時の利用法、技術的裏付けがあれば、もっと評価が高まっただろう。

佳作 「納豆制震～密接に結びつく都市～」

中村 亮太、徳永 勇人（熊本大学大学院）





講 評：西川 孝夫

高層建物を円状に配置し、それらを Soy Beam と呼ぶカーボンナノチューブで出来た糸で連結するというアイデアである。常時はこの糸は緩んでいるが、地震時に建物に変形すると、その変形に応じてこれらの糸にテンションが生じ、建物の剛性が変化し、応答の制御が出来るとする考えである。この納豆と言うネーミングは面白く、かつ絵からもそのアイデアの趣旨が伝わってくる。また、この糸の上を植栽すれば、高層ビルで囲まれた空間を緑に囲まれた公園的空間に出来ると提案している。表現力にも優れ、優秀賞に近い佳作である。

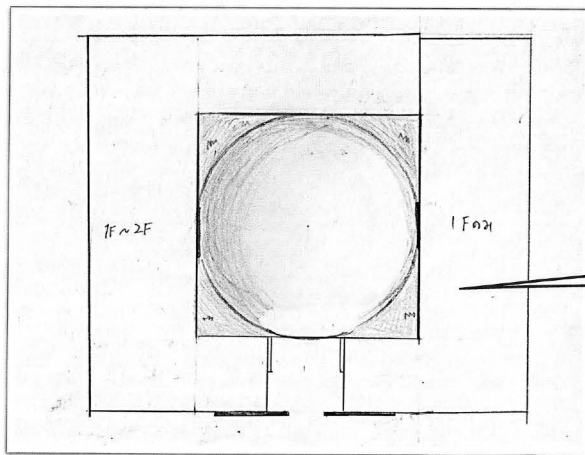
特別賞 「災害と共に暮らす家—現代版ノアの方舟—」

市川 緑(高知工業高等専門学校)

災害と共に暮らす家 —現代版ノアの方舟—

地震で恐ろしいのは地震そのものだけではなく、津波や液状化などの二次被害も恐ろしい

その二次被害に耐えうる建物を設計するのもいいかもしれないが、一番を考えなければならないのは『命が助かるか』ということだ

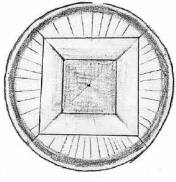


←左図は球体のシェルターを囲うように居住空間を設置してみた図である

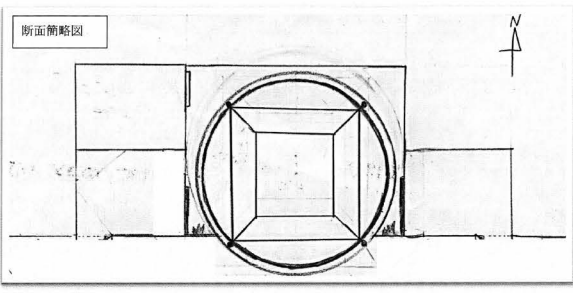
四角い形状の家に中庭を設け、シェルターを中庭に設置する

★家とともに避難もしくは家を避難場所として使用できる

シェルター断面
面



断面簡略図



- ・シェルターは二重構造によって、転がっても中は水平を保つ
- ・浸水時には浮く

周りを囲うように家を建てなくても、シェルター自体を居住空間にするのもいい

そもそも家から避難場所へ避難する間にも命の危険があるかもしれない
 それならば家の中にいても安全な環境があればいいのではないだろうかと思ひ、考えついたのが丸い家。
 家が流されたとき、浮かべばいい 揺れに耐えきれなくなって倒壊するなら転がればいいのではないかな。

そのほかの機能

- ・リモートコントロールで家の中を操作できる
- ・寝室からシェルターへ直結している

- ・最近聞く、スマートフォンで家電を操作したりする技術を取り入れてみる
- ・ある程度の震度を感知すると作動する、寝室からシェルター内へ移動できるような家（特に就寝から起床までの間に地震がおきた場合）

講 評：井上 範夫

災害に強い構造として球形の建物を提案したものが3点あったが、本提案ではその空間を住宅の一部に限定し、より可能性を高めたところが評価された。昔からある「地震の間」を発展させて、津波やその他の災害に対しても安全な空間として、いわば「災害の間」を考えたものである。図面が雑で見劣りがするという意見が多かったが、応募者が高専で16歳という最年少者であることから表現技術が不十分であるのはやむを得ないと判断し、これから新鮮な目で技術の発展に寄与してもらうことを期待して特別賞を授与することとした。

「各国の最近の免震構造」紹介シリーズ 「ロシアとチリ」

国際委員会

国際委員会では、海外の専門家に依頼し、「各国の最近の免震構造」を本誌に紹介する活動を行っています。今回は、ロシアからSmirnov氏（38ページ）。チリからRetamales氏とBoroschek氏（56ページ）が寄稿してくれました。内容を簡単にご紹介します。皆様、是非ご覧下さい。

－ 内容のご紹介 －

◇ ロシア

“Current State of Seismic Isolation for Buildings in Russia”

本論文は2011年5月号の内容をアップデートしたものである。免震技術はMSK震度7-9の地域にたくさん応用された。非ゴム系免震工法のほかに、8棟の免震レトロフィットと15棟の超高層免震建物が詳細に紹介された。免震レトロフィット建物としては、銀行、学校建築、コンサートホール、ホテル、教会、博物館、マンションなど多岐にわたる。ホテルの実施例では、当該地域の地震力係数が4倍ほど大きくなり、既存不適格となったため、免震技術が採用された。3～15階建て、五つの建物に428基の積層ゴムが使用され、鉛直荷重は50～180Tonであった。超高層免震建物では、最高40階のRC壁式高層住宅群が紹介された。直径φ800、φ1000のLRB計128基を使用され、それぞれの設計変位は152mmと160mmだった。制振技術としては、アンボンドブレースを用いた高層住宅と空港ターミナルが紹介された。両方ともMSK震度9の地域であった。

◇ チリ

“State-of-the-Art of Seismic Isolation and Energy Dissipation Applications in Chile”

チリは世界でも有数の地震国であり、2010年2月27日に発生したMaule earthquakeは300億米ドルの経済損失をもたらした。2013年12月現在で約80件の免震技術が実施され、いくつかの応用例は2010年の地震でその効果が実証された。免震技術は1992年に最初に4階建ての組積造に適用された。その後、橋梁・地下鉄にも適用された。2001年に平面126mx115mを持つ大規模の病院に適用された。HDR、LRB計164基が使用され、免震層の減衰定数は約12%となり、設計変位が240mmで、免震周期が2.5秒だった。U型金属ダンパーはTitanium tower（52階）に、TMDはParque Araucano building（22階）に適用された。直近の免震事例としてThe Torre del Sol Condominium（19階）、Claro Data Center（2階）、The Nunoa Capital Building（29階）の構造設計と免震装置が詳細に紹介された。2003年に制定されたチリの免震設計基準は2013年に改定され、免震技術の普及に大変重要な役割を果たした。残念ながら、制振技術に関する設計基準はなく、普及に時間を要している。

なお、過去には会誌54号（2006年11月号）に「アルメニア」、63号（2009年2月）に「イラン」、72号（2011年5月号）に「イタリア、ロシア」、83号（2014年2月）に「アルメニア、トルコ」の記事を掲載しています。

Current State of Seismic Isolation for Buildings in Russia

Dr., Director of Earthquake Engineering Research Center (EERC) TsNIISK, Moscow, Russia
Vladimir Smirnov



1 Introduction

The Soviet Union has 15 Union Republics to the end of 1991. The most dangerous areas in the seismically were exactly in the Federal Republic, and the most severe earthquakes occurred in: Armenia, Georgia, Kazakhstan, Moldova, Russian Federation, Tajikistan, Turkmenistan and Uzbekistan. Earthquake occurred at a lower intensity are expected in the republics: Azerbaijan and Ukraine (Crimea).

The experience of building structures in these republics that could withstand earthquakes, accumulated since ancient years. Architects of Central Asia, the Caucasus, and ancient Russia to reduce the seismic loads on places of worship were used in the foundations or the space between the foundation and super-structure of local materials, "soft" clay, mats animal fleece, straw and much more. However, such simple system of seismic used intuitively.

Only in the early 70s of the last century in Russia, at the Earthquake Engineering Research Center in Central Research Institute for Building Structures (TsNIISK) appeared scientific substantiation development application systems to reduce the seismic loads on buildings and structures [J.M. Eisenberg, 1976]. Very quickly, the results of studies of seismic isolation systems of EERC TsNIISK and adaptive seismic were used in the construction of buildings in seismic regions of the Soviet Union. Until the early 90's of the last century, the Soviet Union had built more than 400 buildings and structures with different systems of seismic protection.

Disintegration of the USSR - the system processes disintegration occurring in the economy, social, public and political sphere of the Soviet Union led to the cessation of existence of the USSR in late 1991. After the Soviet Union received 15 independent republics of the USSR, and there are independent States. With 10 independent States were in areas of high seismic hazard. And this, in turn, led to the detachment of the joint research centers, particularly in the field of research engineering seismology and seismic protection of buildings against earthquakes.

The territory of Russia includes seismic areas with high seismic risk: the Kuril Islands, Sakhalin, Kamchatka Peninsula, areas of Lake Baikal, Altai and the North Caucasus, Kaliningrad region. About 80% of dangerous seismic areas account for large and medium-sized cities, where there may be an earthquake of 7 to 10 degrees on MSK-64 scale. Large industrial, cultural centers are located on these areas. Given the mentioned probability of strong earthquakes, Russian scientists have continued uninterrupted research in the field of Earthquake Engineering and safety. The problems of population safety, economical problems in these regions have led to development of new scientific approaches and technologies in earthquake engineering. One of the tasks to reduce seismic risk to people and buildings was the further development of the use of different seismic systems.

Two types of seismic control were investigated. They are based on structural seismoisolation systems without rubber and systems with using rubber as part of the bearing systems. Specific mathematical models of seismic inputs were developed for seismic control systems. The main design demands are large enough critical horizontal displacements of the flexible columns or rocking supports. Several dozens building are constructed on sliding supports and sliding belts of controlled damping. Usually the steel-teflon pairs were the controlled friction elements. Additional elements of seismoisolation used in Russia are horizontal displacement rigid limiters (stops) and reserve disengaging elements for energy dissipation and for frequency spectra adaptation. More than 500 buildings and other structures were designed and constructed now in Russia, and other countries of the former USSR (Table 1).

The paper presents the application of seismic isolation systems and damping devices in buildings that were built in the former Soviet Union and contemporary Russia.

TABLE 1: Seismoisolation buildings in Russia and other former USSR countries

Type of seismoisolation			The place of construction, Design acceleration according current code $\frac{cm}{sec^2}$ <i>MSK degree</i>	Type of building	Year of construction	Number of constructed buildings
1	Pendulum suspension and steel springs		Ashkhabad-City (Turkmenistan); $\frac{400}{9}$	Brick masonry walls, 3 storey	1959	1
2	Flexible ground story columns plus energy dissipation switching-off and -on elements, plus rigid inelastic displacement limiters		1. North-Baikal-city; 2. Nizhneangarsk-city; 3. Petropavlovsk- Kamchatka; 4. Bishkek-city (Kirgizia); $\frac{400}{9}$ 5. Tbilisi-city (Georgia) $\frac{200}{8}$	1. - 5 storey; 3. – 6 storey; 5. - 9 storey; Precast RC large panel; 2. Silos for storage of sand; 4. Brick masonry walls, 7 storey	1972-1996	145
3	Pile-in-tube system with switching off inelastic elements		Tynda, Siberia	Brick masonry walls, 9 storey	1989	3
4	Low-friction supports (pairs "teflon-steel") sliding between the foundations and walls plus displacements limiters		1. Bishkek-city (Kirgizia); 2. Petropavlovsk- Kamchatka; $\frac{400}{9}$ 3. Feodosia (Ukraine) $\frac{100}{7}$	Precast RC large panel 1. 3-5-9 storey; 2. 5-6 storey; 3. 5-9 storey	1984-1990	40
5	Kinematic (rocking) reinforce concrete supports	Columns with spherical ends plus switching-off element plus dry friction elements	Sebastopol (Ukraine) $\frac{200}{8}$	RC blocks; Precast RC large panel, 5-8 storey	1972-1974	5
		Upside-down mushroom type supports	Alma-Ata (Kazakhstan); Kamchatka, Kuril Islands $\frac{400}{9}$ Irkutsk, Kemerovo, Novokuznetsk $\frac{200}{8}$	RC blocks; Precast RC large panel, 5-9 storey	1979-2013	242
		Columns with plane ends plus displacement limiters plus friction	Buryatia, Caucasus, Siberia $\frac{400}{9}$ $\frac{200}{8}$	RC frames, diaphragms; RC monolithic walls; 3-17 storey	1987-1996	28
6	Rubber-steel laminated supports		Irkutsk, Altay Siberia, Northern Caucasus, Minsk (Byelorussia), Armenia, Tashkent (Uzbekistan)	RC frames, diaphragms; RC monolithic walls; 5-9 storey	1985-1999	21
7	The buildings with lower «flexible» stories		Irkutsk, Siberia	steel columns and RC monolithic walls; 10 storey	2007-2014	20
	Total					503
	Bridges		Middle Asia, Siberia			126

2 Application on seismic isolation for new buildings with non-rubber systems

The prevailing amount of constructed buildings with seismoisolation systems in Russia is non-rubber seismoisolation. The seismoisolation effect is achieved by using two and sometimes more than two elements. The two elements are 1 – flexibility elements and 2 – dampers. The flexibility elements are flexible columns in the ground storey of the building, or rocking supports (rocking columns, rocking converted mushroom type supports, other configuration rocking supports). The dampers are mild steel hysteretic elements or RC damaged during earthquake diaphragms, or dry friction elements. Reserve elements were used in some cases, as well.

The main design demands are large enough critical horizontal displacements of the flexible columns or rocking supports. Several dozens building are constructed on sliding supports and sliding belts of controlled damping. Usually the steel-teflon pairs were the controlled friction elements. Additional elements of seismoisolation used in Russia are horizontal displacement rigid limiters (stops) and reserve disengaging elements for energy dissipation and for frequency spectra adaptation.

2.1 The buildings with switching off reserve elements

Mass scale implementation the buildings with switching off reserve elements started in USSR during Baykal-Amur railway construction in 1973-74 [V.I.Smironov, 1981]. A new city - North-Baykal-city constructed that time at the Baykal shores. All buildings were seismoisolated in this city (Fig. 1). And the seismoisolation system was proposed and designed by our Center (Table 1). It was an adaptive system with switching off reserve elements, changing rigidity and vibration limits, during construction of apartment houses, public facilities, and kindergartens in North-Baykal-city, the town of railroaders. Application of seismoisolation system have protected the buildings against destruction and saved people's lives during the earthquakes.

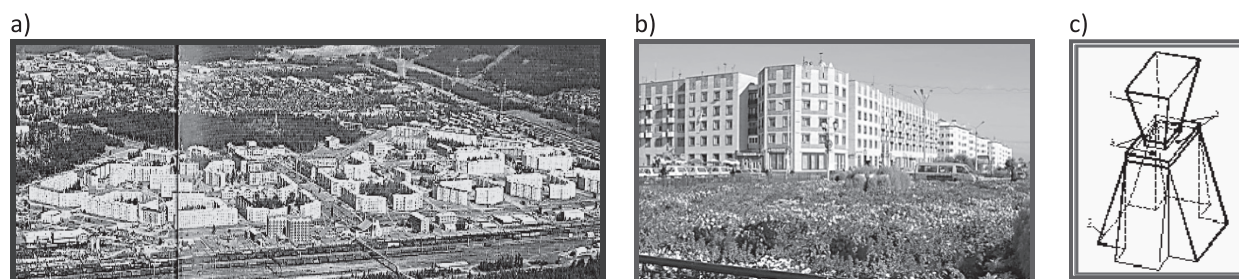


Fig. 1. Seismoisolated large panel buildings in North-Baykal-city

a) panorama of the city, b) the view of the buildings, c) system with switching off reserve elements and changing rigidity

Estimated seismicity North-Baykal-city is 9 degree on the MSK-64 scale. For more than 30 years the buildings with seismic isolation were subjected to several times the intensity of earthquakes 6-7 degrees. However, no building has not received any damage, and people who were inside felt comfortable during the earthquake.

2.2 The buildings with kinematic support elements

In the early 70's the Ministry of Construction USSR has set specialists of the EERC TsNIISK objectives: to develop, to test and build buildings with seismic isolation system that would be reliable and at the same time economical. Later other kinds of structural designs of building seismoisolation were developed, tested, and used in practice [V.I.Smironov, 1997]. Seismoisolation of buildings on kinematic supports is most spread in Alma-Ata city (Kazakhstan) and two Siberian seismic regions of Russia (Table 1). 82 dwelling-houses were built in the Irkutsk region (near Baikal Lake) in 1984-2003 and 25 buildings in the Kemerovo region in 1997-2013 (Fig. 2).

Kinematic support elements (KSE) are used to decrease lateral seismic loads on building superstructures. KSE is a tetrahedral truncated pyramid with spherical lower part. KSE rests freely on the below-support part, on the top it has

hinge joint with the above-support part. A hinge joint with a superstructure provides lateral mobility in all directions. A hinge joint consists of a joint tie and a small square steel plate. Besides, a hinge joint serves as a displacement restrainer, because a joint tie develops increasing resistance to KSE turning. Gravitation force holding KSE in the state of stable equilibrium determines its lateral stiffness; it depends on superstructure weight, KSE height, and pivot curvature radius. KSE dimensions depend on vertical load value, material strength, and earthquake action intensity. Sometimes, (for example metallic pillars) are used to increase dampening quality of these systems. Such dampers serve also as restrainers (stops) of lateral displacements. The proposed damper design supposes seismic vibrations energy dissipation, due to development of material non-elastic deformation.



Fig. 2. Seismoisolated buildings
a) construction of kinematic rocking supports, b) kinematic supports with metal dampers, c) the view of the buildings

Seismically isolated buildings on kinematic supports repeatedly subjected to earthquakes and behaved in terms of earthquake resistance is very good. In particular, building on Shikotan island kinematic supports underwent strong earthquake October 4, 1994. Building with kinematic supports was not damaged, and existing homes on the island were destroyed.

2.3 The buildings with lower «flexible» stories

Under construction residential complex "Innokentievskaya Sloboda" in Irkutsk-city has a total area of over 73,000 square meters: 20 block sections, 683 apartments, commercial properties and underground car parks (Fig. 3). During designing of housing estate, the need to have free space for nonresidential premises under dwelling stories for different purposes in the ground floor and for underground parking in the basement floor appeared. Specialists of EERC TsNIISK offered an engineering solution, to realize the idea of «flexible» lower storey (Table 1). By providing the required column flexibility, the effect of buildings seismoisolation and reduction of earthquake loads was achieved. The columns of the lower story of the buildings were designed of «mild» steel in the way, enabling the use of columns elasto-plastic properties. It provided additional absorption of vibration energy at design earthquake [V.I.Smirnov, 2009].

The implementation of «flexible» story idea has been realized at absolutely new level – the building has «flexible» columns, their strength and load-bearing capacity enables them to resist earthquake design vertical and horizontal loads.



Fig. 3. Application of seismoisolation system in the form of «flexible» lower story
a) «flexible» story — metal columns dwelling houses, b) the building under construction, c) the view of the buildings

10-storeyed housing buildings with open ground storeys, Irkutsk-city are shown at Fig. 3. In the ground storey of the building, restaurant, parking, banks, garages and other non-housing rooms are placed, which need open spaces. The vertical load bearing supports are steel columns, 3.3 m high. The bearing system of the upper storeys consists of monolithic RC walls in both orthogonal directions.

The strong earthquake near Baikal Lake on August 27, 2008 with magnitude $M_w=6.2$ was one of the most powerful earthquakes in this region during the last 60 years. In Irkutsk, earthquake intensity reached 6-7 MSK degrees. The evidence of the inhabitants, who were during the earthquake in seismoisolated buildings, has shown that they even did not notice vibrations, unlike people, who were at that time in traditionally built houses. In the buildings without seismoisolation, non-fixed things and some pieces of furniture have fallen down, and people felt panic fear. The inspection of seismoisolated buildings in Irkutsk has shown that no damage or cracks were found.

3 Application on seismic isolation for strengthening existing buildings

Application of seismic isolation at reconstruction and strengthening of existing buildings and structures is a complex undertaking. Firstly, the specialist should ensure the possibility of using seismic isolation in seismic strengthening of the building. Second, the investor should justify the economic benefits of the method used seismic reinforcement. Third, the design organization shall execute the project on seismic building company manufacturer manufacture and transport of seismic isolation bearings, and set builder support in the design position. All these parts of the work should be linked together. The following amplification using seismic building insulation have been successfully performed (Table 2).

TABLE 2: Seismoisolation for upgrading and strengthening existing buildings in Russia 2000-2014

№ №	City	Type of building	Storey number	Bearing system	Years of construction	Years of retrofit	Design acceleration according current code $\frac{cm}{sec^2}$ MSK degree	Number of bearings	Design load capacity, tons
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Irkutsk, Siberia	Bank building	5	Brick walls, RC columns	1934	2000	$\frac{200}{8}$	108	250
2	Aleksandrovs- Sakhalinsky, Far East	School building	4	RC frames, diaphragms	1988-1994	2004	$\frac{400}{9}$	120	40-250
3	Gorno-Altaysk, Altay, Siberia	National Theatre	4	RC frames	2002	2004	$\frac{400}{9}$	140	180
4	Grozny, Chechen Republic, Northern Caucasus	National Concert Hall	4	RC frames, diaphragms	1974	2009	$\frac{400}{9}$	119	180-280
5	Sochi-city, Northern Caucasus	Hotel "Moscow" (5 blocks)	3-4, 13, 15	RC monolithic walls	1974-1977	2011- 2014	$\frac{400}{9}$	428	50-180
6	Irkutsk, Siberia	Spassky Church (Design)		Stone masonry	1706-1710	2014	$\frac{200}{8}$	Design	
7	Irkutsk, Siberia	Museum Building (Design)	5	Brick masonry walls	1782	2014	$\frac{200}{8}$	60	100
8	Nerungry- city, Siberia	Apartment buildings (6 blocks)	5	RC large panel blocks	1976	2014	$\frac{400}{9}$	1130	120

3.1 Historical building of bank in Irkutsk

For the first time in Russia, the method of application of seismoisolation rubber bearing supports was developed and

used during the reconstruction of historical and architectural monument by the author - the building of RF Bank for Irkutsk region, in 1998-2000. Site seismicity is 8 MSK degrees (Fig. 4 a, b) [V.I.Smirnov, 2000; V.I.Smirnov, J. M.Eisenberg, A.Vasileva, 2004; J.M.Eisenberg, V.S.Belyaev, V.I.Smirnov, 2006].

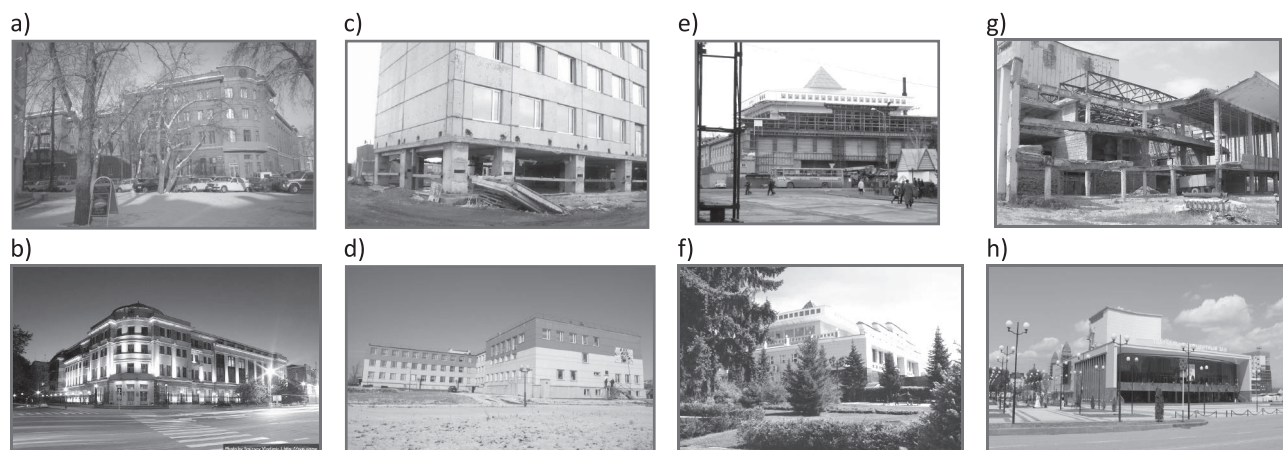


Fig. 4. Using seismic isolation bearings at reconstruction to provide buildings seismic resistance
a) and b) the historical building of bank in Irkutsk; c) and d) buildings of school in Aleksandrovsk-Sakhalinsky;
e) and f) building of theater in Gorno-Altaysk; g) and h) the concert hall in Grozny, destroyed by military operations

3.2 School in Aleksandrovsk-Sakhalinsky

The individual project of comprehensive school in the town of Aleksandrovsk-Sakhalinsky was developed in 1988 on the basis of current Building Code «Construction in Seismic Regions» (Fig. 4 c, d).

School construction was not completed and was stopped in 1994. After disastrous Sakhalin Earthquake in 1995, design earthquake intensity was specified in many Sakhalin regions. Now, after the new zoning maps were introduced, design accelerations in Aleksandrovsk-Sakhalinsky were doubled. The structural scheme is a frame comprising prefabricated reinforced concrete elements. Due to the fact that a constructive solution to the school does not meet the requirements of current Seismic Building Design Code have been developed and applied method of increasing the earthquake resistance of four school buildings in the town of Aleksandrovsk-Sakhalinsky. Concrete columns were cut and placed on the seismic isolation bearings.

3.3 National Drama Theatre in Gorno-Altaysk

The complex of buildings of the Theater was designed as non-seismic areas in 1998, as for seismic zoning map construction site was 6 degree on the MSK-64 scale. After the strongest earthquake Gorno-Altaysk in 2003 estimated seismicity of the construction site of the Theater was raised to 9 degree. By the time the earthquake occurred the construction of the Theater was close to completion. Therefore necessary to develop measures to improve the earthquake resistance of buildings tripled to updated estimates of seismicity.

Building Gorno-Altaysk Drama Theater is plan in the shape of a rectangle with a patio. In terms of projected dome cover is designed in the form of a regular octagon. Base plate, located in the courtyard of the Theater, has a complex configuration. Its shape resembles a cross. Size of the building is in terms of 48×72.44 m. The building is designed as a single volume, undivided anti-seismic gaps.

Draft anti-seismic strengthening of the Theater for the first time included a seismic isolation device rubber bearing supports in combination with viscoelastic dampers system «GERB». At the Fig. 4 is Gorno-Altaysk (Siberia) National Drama Theatre before strengthening (e) and after reconstruction (f).

3.4 State Concert Hall in Grozny-city

The State Concert Hall in Grozny-city was damaged by Chechen war (Fig. 4 g, h). The building was erected in 1952-1958, respectively. The building is located in the central part of the city of Grozny Chechen Republic. Area of former high-rise buildings, twice in 1994-96 and 2000 was subjected to artillery and bomb attacks.

The building was projected for the estimated seismic site 7 degree on a scale MSK-64, according to current standards while designing. In accordance with the engineering and geological research seismicity construction site was established 8 points. And the actual seismic capacity is 2 MSK degrees lower than the design one if using the current Russian Code. It means seismic load 4 times higher than the initial design load.

Anti-seismic strengthening of the building is logistically challenging. Between the superstructure and substructure arranged anti-seismic horizontal gap. Seismic protection of buildings carried out by the device on the superstructure rubber seismic isolation bearings.

3.5 Hotel complex "Moscow"

The hotel complex "Moscow" is constructed in the mid-seventies of the XX-th century in Sochi-city (Fig. 5) [V. I.Smironov, 2011]. The hotel complex before reconstruction had different quantity of floors and has been divided into 5 blocks by anti-seismic gaps:

- The block 1 and the block 3 are 13 floor buildings executed from monolithic reinforced concrete of walls in longitudinal and cross-section directions;
- The central part (the block 2) - 15 floor building is executed in a metal frame;
- The service centre (the block 5) - 3-4 floor building is constructed in a reinforced concrete frame.



Fig. 5. The Hotel "Moscow" Before and During Reconstruction

As a result of the analysis of the design decision and natural inspection of a complex it has been revealed:

1) the project of a hotel complex has been executed on seismic building codes 1970 and 1977 (SNiP II-A.12-69) in which there were no restrictions of the maximum heights of reinforced concrete frame buildings and buildings with monolithic reinforced concrete walls. Restrictions of quantity of floors and height depending on the constructive decision of a building are available in Russian codes;

2) for a considered hotel complex the factor of seismicity of building area has increased in 4 times according to existing maps of the general seismic zones;

3) deficiency of seismic resistance of a hotel complex has made 3 degrees on a scale MSK-64;

4) to solve problem of maintenance of seismic resistance at hotel reconstruction by traditional methods of seismic strengthening has appeared rather inconveniently.

By working out on the project of strengthening the hotel constructions traditional and innovative methods of seismic protection have been used.

The project of strengthening of buildings included:

- The device of seismic isolating support in a combination with damper in the bottom part of a building;

- Strengthening of reinforced concrete columns by rigidly metal bracing and concrete holders;
- The device of a metal corset with the subsequent drawing of a cement mortar on walls on a metal grid;
- The device of "applications" from synthetic fibre for RC elements;
- Change of the constructive scheme of the hotel central part with inclusion in a frame of additional concrete diaphragms of rigidity;
- Connection of behaviour of bearing elements of existing six anti-seismic blocks of hotel in the general system;
- The device of additional vertical metal bracing constructions.

The complex approach at designing of reconstruction of the existing hotel complex which is not meeting the requirements of seismic resistance of Russian Code, has allowed not only to provide its seismic resistance at design earthquake, but also to raise quantity of floors and to increase a complex total area of the hotel.

3.6 Historical buildings museum and library in Irkutsk-city

Complex of buildings of the East Siberian Department of the Imperial Russian Geographical Society, erected in 1882-1883. The complex includes a museum and library buildings, warehouses and gates made in the Moorish style (Fig. 6).

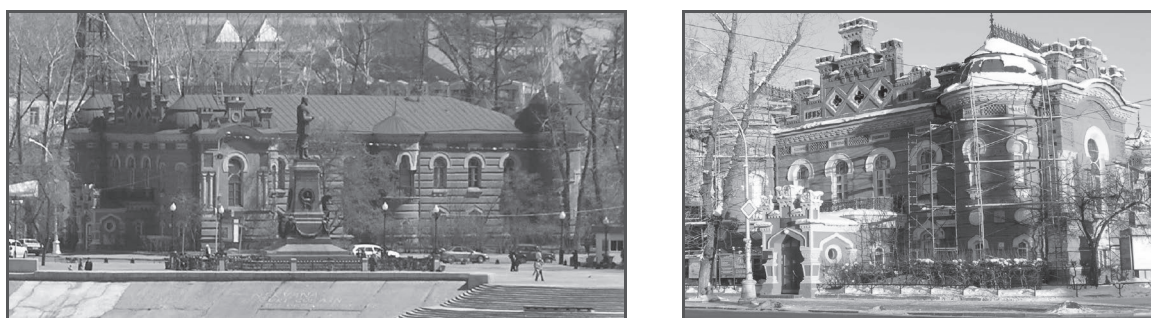


Fig. 6. Complex of buildings of the East Siberian Department of the Imperial Russian Geographical Society

Circular in plan turrets at the corners of the main building in the middle and side elevations, completed the helmet domes give the construction features of the "Moorish" style. Interesting furniture, placed in the second floor of the middle tower on the south facade. Facade decor, made in plastic brick, also contains elements of eastern architecture - complete step-openings, sockets with oriental ornaments.

High entrance porch has a balcony on the roof, Fenced figured lattice. The frieze of the building is built of stone plaques. Small outbuilding resolved in the same forms as the main building, but more simple in decor and construction plan. Carriageways gate connecting the museum and outbuilding made a swept arch resting on two small - volume column, which completed affiliates.

Currently under design work on strengthening structures using lead rubber bearing supports.

3.7 Spassky Church in Irkutsk-city

Following construction which will be used in the amplification of seismic isolation is the Spassky Church in Irkutsk. The main church building was built in 1706-1713. This is one of the first brick buildings in the city of Irkutsk. In 1758-1762 the west side of the church built a four-tiered bell tower, and in 1777 a two-storey North chapel. The Church is a three-part structure that includes a temple with an altar, a refectory and bell tower. In terms of the Church has the shape of a rectangle of width 10.8 m, 39.7 m length of the Temple of the Church with an adjoining altar has a length of 15.2 m. Refectory has a length of 10.0 m and 14.5 m. Belfry Part of the structure of different height (Fig. 7). The thickness of the brick walls and partitions in some places reach 1.5 m.

Currently EERC holds a seismic design of variants protect the Church and analysis of the application of seismic isolation of various types. Preliminary conclusions are drawn in favor of the use of lead rubber bearing supports.



Fig. 7. The view of the Spassky Church

4 Seismic isolation of high-rise buildings

Throughout the world, there is a surge of design and construction of high-rise buildings and skyscrapers. Designing tall buildings in Russia should be global trends. Each high-rise building is developed on an individual project and differs significantly for different seismically active areas. As a rule, do not apply to such buildings earthquake-traditional methods of protection, while Russian engineers are trying to use in the design of proven designs of multi-storey buildings.

One effective way to ensure the reliability of high-altitude, unique and increased responsibility of buildings and structures is the use of seismic isolation and damping devices. Application of innovative seismoisolation systems allows 2-3 times, and sometimes more, to reduce seismic load on the building.

During the catastrophic earthquake in Kobe in January 1995 killed more than 6000 people. Near the epicenter of the earthquake, there were two seismically isolated building, which did not receive any damage during seismic tremors. Reliable performance of these buildings when the strongest earthquake in Japan was the impetus to the application of seismic isolation rubber bearing supports as in Russia.

Currently faster pace designed and constructed such buildings in Japan, China, USA, Italy, New Zealand, Iran, South Korea, Chile and other countries.

The above examples were built new and existing residential buildings, cultural centers, historical monuments, places of worship, schools using different innovation systems in seismic Russia. The following are examples only newly constructed buildings and structures with seismic systems, the design of which was attended by experts EERC TsNIISK (Table 3).

Provision of architectural attractiveness of the buildings with increased number of storeys and height, compare to the restrictions imposed by current Building Code, increase in housing density, with use of new engineering structural solutions.

Improvement of structural consumer characteristics by functional restrictions removal, for example, is providing the possibility to use irregular shapes in plan view and at different height.

A large diversity of new structural engineering solutions of members, units, as well as whole buildings was offered and applied. The combined structural solutions of building load-bearing members were used.

Solutions providing optimal use of plots of land and enabling maximal preservation of existing housing system and landscaping were developed.

Structural solutions of open space and arrangement of car parking areas and infrastructure facilities in semibasements and underground floors of the buildings were proposed.

For high-rise buildings below seismic protection solution was offered in the form of building seismoisolation or use of damping device.

4.1 Hotel Building "Hyatt"

Construction the 27-storeyed hotel building was completed in Sochi-city in 2013. Building height is 93.6 m (Fig. 8).

TABLE 3: Seismoisolation for new buildings in Russia 2006-2014

N	City	Type of building	Storey number (height, <i>m</i>). Dimensions of buildings in plan (<i>m</i>)	Bearing system	Years of construction	Design acceleration $\frac{cm}{sec^2}$ <i>MSK degree</i>	Number and type system protection	Design load capacity, <i>tons</i>
1	Sochi	Hotel-tourist building "Hyatt"	Two underground floors and 27 elevated floors (93.6) 70x25 (50)	RC monolithic shear wall-frame system diaphragms and stiffening cores	2006-2013	$\frac{400}{9}$	193 HDRB	1400, 1800
2	Sochi	Housing estate «Dawn» Four 27-33 storey buildings	Two underground floors, semibasement and 24 overground storeys (105) 45x72	RC monolithic frame-wall structural system, diaphragms and stiffening cores	2006-2013	$\frac{400}{9}$	160 LRB	250, 700, 800
3	Sochi	Russian international Olympic university	The sizes in the plan: a) 165x145 m, 5 buildings height of 4 to 15 floors; b) 240x24 m, 4 buildings height of 6 to 17 floors	RC monolithic shear wall-frame system, diaphragms and stiffening cores	2006-2013	$\frac{200}{8}$	996 LRB	250, 500, 700, 800
4	Sochi	Apartment housing estate, 2 buildings	Two underground floors and 23 overground storeys (81)	Frame-and-wall type, with monolithic RC stiffening cores	2007-2011	$\frac{400}{9}$	Dampers - cross-shaped metal braces	At perimeter of buildings
5	Sochi	Residential complex "Red Square"	Three underground and 21 overground storeys (94) 83 x 33 m	Frame-and-wall type, with monolithic RC stiffening cores	2008-2013	$\frac{400}{9}$	132 LRB	100
6	Adler-city (Sochi)	Railway station 4 buildings	7-level building (30) 95.0 x 62.5 m	Structural steel and RC monolithic frame	2009-2013	$\frac{400}{9}$	26 LRB, 26 dampers	
7	Irkutsk	Bank	11 (42) 60 x 23	RC monolithic frames and diaphragms	2009-2012	$\frac{400}{9}$	32 LRB	600, 700
8	Irkutsk	Civil airport	98 x 30 m	Frame made of frame pattern in the transverse direction and frame with diaphragms - longitudinal	2007-2010	$\frac{400}{9}$	36 Dampers - "Gerb" type	
9	Grozny	"Grozny-city 1", Residential building	41 (155.3) stylobate 64x56, high-rise part - 35x35	RC monolithic walls	2008-2012	$\frac{400}{9}$	128 LRB	800, 1000
10	Grozny	"Grozny-city 2", Multifunctional complex.	80 (400)	RC monolithic walls	Start 2013	$\frac{400}{9}$	Dampers and LRB	Design
11	Krasnoyarsk	International airport	3 (29) 182x132	RC frame, Coating - multi-span metal trusses, (L=63.4 m)	Design - 2013	$\frac{139}{7}$	Dampers and vibration limiters	Design
12	Anapa	Building of the airport control tower	9 (30)	RC frame and stiffening cores	Design - 2013	$\frac{600}{>9}$	48 LRB	180, 280
13	Krasnodar	Apartment building	19 (63)	RC walls	Design - 2013	$\frac{200}{8}$	68 LRB	400
14	Petropavlovsk-Kamchatsky	Building of the marine station	4-5 (18)	RC frames and diaphragms	Design - 2013	$\frac{800}{10}$	116 LRB	280
15	Ust-Kamchatsk	Building of the Coast Guard	3 (12)	RC walls	Design - 2013	$\frac{800}{10}$	104 LRB	140

Note: 1. Building N: 1, 6 supports manufacturer and supplier is "FIP Industrial" Italy.
2. Buildings N: 2-3, 5, 7, 9-15 supports manufacturer and supplier is Chinese company US.VF CORP "OMNI DEVICE".
3. Building N 8 dampers manufacturer and supplier is "Gerb-type" Germany.

The bearing system above seismoisolation supports level consists of RC diaphragms, frames columns and monolithic walls, and RC floors. The foundation RC flat is 2000 mm thick. Columns cross sections are maximum 1500×1200 mm minimum 600×600 mm upper the 15.900 m level. The weight of the building above the isolation layer is 75000 kN [Eisenberg, J.M., Belyaev, V.S., Smirnov, V.I., 2006.].



Fig. 8. Hotel building “Hyatt” in Sochi-city
a) building facade; b) installation of seismoisolation support; c) the view of the building

Seismoisolation - 193 elastomeric seismic isolators with high damping rubber compounds, including supports of type SI-H 1000/168 in number of 149 and supports of type SI-H 1100/168 in number of 44. The manufacturer of supports is “FIP Industrial” Italy. Supports of type SI-H 1000/168 can perceive the maximum vertical loading - 14000 kN and type SI-H 1100/168 – 18000 kN. The maximum possible lateral displacements are 250 mm and damping is 20%. Construction of the building was completed in early 2014.

4.2 Housing Estate «Dawn»

The housing estate consists of four 27-33 storeys buildings. 27- storeys apartment house was designed for construction in Sochi-city in Kurortnyi Avenue (Fig. 9). The functional purpose of the building is dwelling, it includes areas for parking, cafes, and apartment house zone. Housing estate building has complicated shape in plan view and variable number of storeys. The building is equipped with closed and panoramic elevators and staircases, two of them cut through the whole building along the height and have direct exit to the engineering floors and building roof. Site seismicity is 9 MSK degrees, according to the map of general seismic zoning [Smirnov, V.I., Eisenberg, J.M., Bubis, A., 2011].

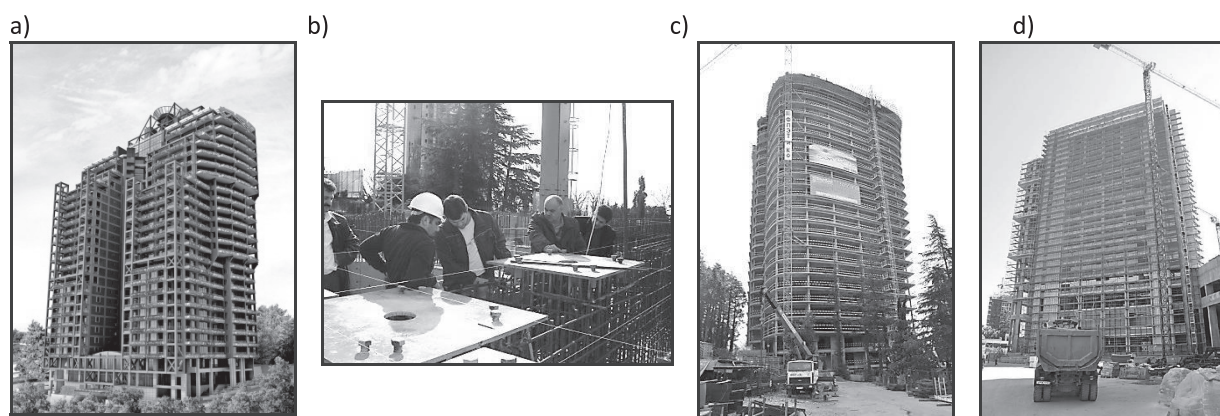


Fig. 9. The 27-storeyed apartment house with seismoisolation system
a) prospect of building the original version; b) installation of RBS on ground floor; c) and d) the view of the building during construction

The building includes high-rise apartment house block and 3-storeyed car parking, separated from each other with horizontal anti-seismic gap. The building has two underground floors, semibasement, and 24 overground storeys, with

special composition shape having original structure, above the 24th engineering floor.

The high-rise part of the building is U-shaped in plan, it consists of two rectangles. The building has a combined frame-wall structural system, with reinforced concrete frames-diaphragms and reinforced concrete walls. The floors are solid monolithic reinforced concrete slabs, resting in several points upon columns and linearly resting upon the walls.

The spatial stiffness of housing estate building is provided by joint action of the system of vertical reinforced concrete walls and diaphragms, columns, and horizontal monolithic reinforced concrete floor slabs. In the underground part of the building, there is a rigid structure, closed in a rigid box-type system, created by foundation trench back walls, contour reinforced concrete walls, and a bed plate.

Total number of seismic isolating supports is 160. Supports manufacturer and supplier is Chinese company US.VF CORP "OMNI DEVICE". Construction of the first building will be completed in March 2014.

4.3 International Olympic University and Multipurpose Hotel

The city of Sochi was selected as the place of Winter Olympic Games in 2014. It is a unique place on the coast of Black sea. Designing and construction in the area of Big Sochi is quite complicated because here, besides high density of population, very complicated hydrogeological and seismological conditions take place: high region seismicity, hilly country, soil slips, possibility of mud avalanches, and so on. Taking into account all complicated production induced factors of Big Sochi, the EERC TsNIISK offered a lot of solutions providing seismic resistance, and continues to search new approaches to new tasks in this area.

The designed complex "Olympic university" consists of 10 buildings and settles down along coast of Black sea and has a wrong outline in the plan and is conditionally divided on two zones (Fig. 10):

- the first part (the top zone) has the sizes in the plan about 165 x 145 m, is located in the top (northeast) part of a building site consists of number buildings 1, 2, 3, 4, 5 height of 4-15 floors with a 1-storeyed underground part, depth to 8.5 m;
- the second part (the bottom zone) has the sizes in the plan about 240 x 24 m, is located in the bottom (southwest) part of a site of building which represents a slope and consists of number buildings 6, 7, 8, 9 with quantity of floors 6-17, is built in a slope, cutting it on depth to 25 m. Also in the most southern corner of a platform building of the 2-storeyed trading block 10 is provided.

Site seismicity is 8 MSK degrees (PGA is 200 cm/c²), according to engineering-geological researches.



Fig. 10. Russian Olympic university and multipurpose hotel complex
a) Installation of RBS on ground floor b) and c) the view of buildings

Buildings of complex have following appointment: the educational and administrative building of the Russian international Olympic university (block 1); three-stars hotel (block 2); five-stars hotel (block 3); four-stars hotel (block 4); administrative building (block 5); apartment-hotel (blocks 6-8). Buildings from 1 to 4 are supposed to be solved under the frame constructive scheme, with monolithic RC columns developed in respect of section, rigid core stairway marches and lift mines the monolithic RC and diaphragms. On a mark of +59.000 a building 3 the pool centre fitness is planned to arrange. Elevated floors have height from 3.6 to 4.8 m.

The constructive scheme of a round part of the building N 5 is provided frame, with monolithic RC columns; in extensions are wall system, rigid core is walls stairway marches and lift mines designed monolithic RC.

The building N 5 separates from buildings 1, 2, 3 and 4 anti-seismic gaps.

The underground parking place will take places in an underground floor. The constructive scheme building is frame, with monolithic RC columns, rigid core from walls of staircase knots and walls of entrance ramps. The underground parking place shares anti-seismic gaps on section.

The building N6 - N9 are supposed to be solved under the mixed constructive scheme, with monolithic RC cross walls, columns, pillar, working together with disks of floor slab.

The spatial stiffness of building complex is provided by joint action of the system of vertical reinforced concrete walls and diaphragms, columns, and horizontal monolithic reinforced concrete floor slabs.

System of seismic isolation of buildings. Taking into account deviations from operating standard requirements as compensating action for maintenance of seismic resistance of a building at settlement seismic influences it is necessary to apply an innovative way of seismic protection of a building - seismoisolation.

Seismic isolating devices which will lower inertial seismic loadings on a building at the expense of substantial growth of own period of fluctuations of a building and raised damping is offered seismic protection systems in the bottom part of buildings 1-4, at level of top of a base plate and in buildings 6-8 on a loss of 6th - 7th circles. Installation RBS in several levels under condition of maintenance possibility of free displacement of the isolated part of a building concerning not isolated designs is supposed. System installation in buildings of blocks 5, 9, 10 is not required.

Seismoisolation system in buildings is accepted in a kind RBS with lead cores. Total number of seismic isolating supports is 996. Supports manufacturer and supplier is Chinese company US.VF CORP "OMNI DEVICE". By now, all the supports in buildings have been mounted. LRBS should possess the high horizontal pliability supposing the big horizontal displacements of a ground, without any damages. Construction of all buildings was completed in 2013.

4.4 Railway Station in Adler-city (Sochi)

Designing station in Adler-city was performed by "Institute Giprostroymost" and construction of the facility was provided by the company "Mostovik" the city of St. Petersburg (Fig. 11) [Guzeev, R.N., Petrov, V.A., Polinkevich, K.U., 2011].

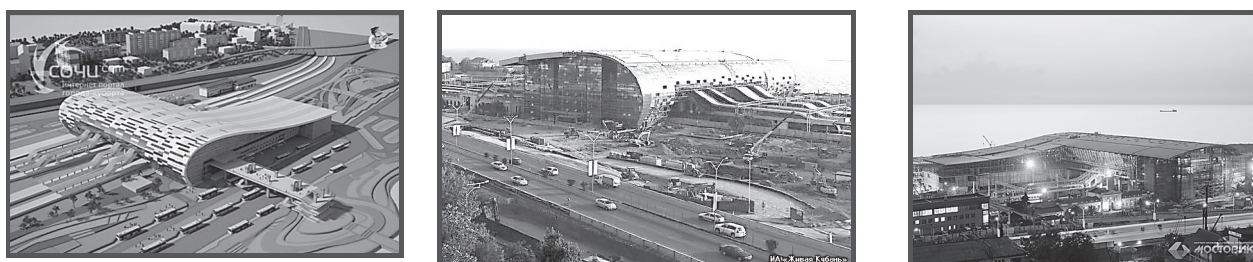


Fig. 11. The railway station in Adler-city (Sochi)

The main hall of the new railway station "Adler-city" in Sochi opened in 2012. Now the construction of ultra-modern buildings in the style of hi-tech will soon be completed. In 2014, with the railway station will be sent to the competition participants and spectators of the Sochi Winter Olympics.

The architectural plan of the new station in Adler-city consists of four functional buildings, covered a single roof. On both sides of the train tracks are two seven-level building - "urban" and "sea" part, which contains the basic premises of the administrative and technological purposes.

Distribution lobby for passengers "floats" on a ten-altitude over the railroad tracks and connects two parts of Station: "sea" - from the sea, and the "city" - the part of the existing forecourt. The main distribution station hall is an area of

about 6,000 m². On the upper level, there is a waiting area superior, cafes and a set of fast food restaurants. At the same time at the station can be up to 3,500 people.

Go to the hall for passengers adjacent three-storey car park, operated roof with which passengers will be able to get into the main room station. Parking can accommodate more than 550 cars.

The architectural design of the building is in the form of run-on “Sea wave”. Size of the building in terms of 95.0 × 62.5 m, height 30.0 m bearing elements of the building are made of structural steel and reinforced concrete.

Supporting frame consists of 26 concrete columns height 9.5 m, cross-section of 1.5 × 2.0 m, made of concrete B40.

Overlap the first floor and second floor are designed in the form of composite steel and concrete cross beams.

In the spans between columns placed vertical communication. Staircases are located in the nuclei of the stiffness of reinforced concrete wall thickness of 160 mm.

The roof of the building is made of metal structures with a maximum span of 30 m, a height of 1.5 m. The transverse beams are set at 6 m. The distance between the longitudinal beams is 6-12 m.

The system includes a seismic isolation building 26 rubber legs with a lead core, hydraulic dampers 14 in the longitudinal direction and 12 of the dampers - in the transverse direction.

Application of complex seismic system resulted in a significant reduction of seismic loads on the building. In accordance with Russian code the building bearing elements at the design seismic action should be in the elastic state, that is, the development of plastic deformation is not allowed. As a result of these measures achieved improving the reliability and safety of the building at the design earthquake.

4.5 The new bank in Irkutsk-city

The bank office building represents the 11-storeyed building with an underground part (Fig. 12).

Overall dimensions of a building are in respect of 60.1 x 23.0 m. The grid of columns is 8.1 x (4.8+7.2+4.8) m. The general height of an elevated part of a building is 41.68 m. In a building designed a cellar in height of 4.25 m. In a basement floor designed the device of system of seismoisolation. Height of 1-2 floors is 4.80 m, height of 3-10 floors is 3.60 m, height of 11 floor is 3.38 m. The high-rise part of a building is supplied by two elevators and staircases.

As the base of a projected building the monolithic RC plate of 900 mm has been accepted by thickness.

The constructive scheme of a building is RC frames and RC diaphragms of rigidity. Vertical loadings are perceived by columns and rigidity diaphragms, horizontal loadings - vertical diaphragms of rigidity. Columns designed concrete monolithic section: 500 × 500 mm, 900 × 900 mm, 900 × 1050 mm. Rigidity diaphragms designed monolithic concrete in the thickness of 200 mm. Floor slab designed monolithic concrete in the thickness of 220 mm. Stairway marches and lift mines the monolithic RC.



Fig. 12. Bank office building with the system of seismoisolation
a) installation of RBS; b) ground floor; c) the building facade

In a building the device rubber bearing seismic isolating support (RBS) in a cellar and branches of elevated designs from a design of a cellar and the bases by a horizontal anti-seismic gap under floor slab on height is provided -0.1 and under a floor lift. RBS are established on the monolithic RC columns leaning against a continuous base plate from

monolithic RC. Vertical axes of RBS coincide with vertical axes of columns of an elevated part and diaphragms of a core of rigidity. On support the monolithic RC floor slab serving by a platform for elevated designs is arranged. In the project two types RBS with lead cores are used: a) GZY600V5A a standard size d620xh216.2 mm with settlement bearing ability 4000 kN and settlement displacement of 124 mm; b) GZY700V5A a standard size d720xh231.5 mm with settlement bearing ability 5600 kN and settlement displacement of 140 mm.

All construction works have been already completed in 2012.

4.6 High-rise 40-storey Residential Building in Grozny

The complex of 7 high-rise buildings in Grozny, was named - "Grozny-city". The buildings are located in the centre of the city. 40-story tower "Phoenix" is the first complex of the tallest residential building in Russia in seismic regions (Fig. 13).

The architectural solution. Total area is 4.5 hectares. Here is built of seven high-rise buildings (houses, hotel, office and business center), one 40-storey, one 30-storey, three 28-storey and two 18-storey.

Total number of apartments in residential buildings is 1000. Useful area of one apartment is 100 to 200 m². On the first two floors of the houses are placed shopping centers. Next to residential buildings constructed 28-storey five-star hotel with 303 rooms and a 30-storey office and business center with a total area of 1,200m², with a helipad on the roof. In the hotel include two swimming pools, 3 restaurants, a cafe under a transparent dome on the 32nd floor, trading pavilions. Under each of the high-rises are provided bunk underground car parks with a total capacity of about 3,000 units of vehicles.

Building is designed on an individual project and is a 40-storey residential building with 4-level stylobate two underground and two above ground level within the dimensions of the high altitude. According to the functional purpose of the building is divided into three zones: zone parking area, shopping area and the living area.

The underground part of the stylobate. The height of the 2nd basement floor is 3.2 m height of the 1st basement is 3.9 m. Shopping area is projected at level $\pm 0,000$ and 4.500 (level stylobate).

Overall dimensions of the underground part of the stylobate in terms are 80.0 $\times$ 74.6 m. Overall dimensions of the aerial part of the stylobate in terms are 64.0 $\times$ 56.0 m.

Residential area are 38 storeys (with a third on 40 floors). Floor height 3.3 m on the ground floor is the entrance hall to the control passage. The height of the first floor is 4.8 m. Overall dimensions of the high-rise buildings in the plan: 35.0 $\times$ 35.0 m. Total building height is 155.3 m.

a)



b)



Fig. 13. The complex of buildings "Grozny-city"
a)panorama complex of 7 high-rise buildings; b) the tower "Phoenix" - 155 m

The structural building solution. As the foundation of the projected building was adopted monolithic concrete slab 3000 mm, arranged on the bottom of the pile. Reinforced concrete bored piles with a diameter of 800 mm and 2100 mm distance between them.

The structural layout of the building is a cross-wall with transverse and longitudinal load-bearing walls of reinforced concrete. The spatial rigidity of all sections under the action of wind and seismic loads ensured collaboration vertical load-bearing walls, ceilings combined drives. The walls were designed of reinforced concrete thickness - 400, 500, 600, 700 and 1,000 mm. The floors are made of reinforced concrete thickness of 200 and 300 mm.

The columns are made of reinforced concrete sections 1,200 x 600 mm. Stairways and elevator shafts are designed of reinforced concrete thickness of 200, 300 and 400 mm.

Seismic isolation. To improve the earthquake resistance of buildings designed in the project capacity for seismic isolation rubber bearings (RBS) in the underground part of the stylobate at the mark 5.216 m in the walls and at the mark 7.100 m below lifts nodes, as well as for the separation of high-rise constructions of the design of the stylobate. Seismic isolation bearings are mounted on solid reinforced concrete columns, based on a solid foundation slab of reinforced concrete.

Manufacturer of bearings is the Chinese company «US.VF CORP OMNI DEVICE.». In the building there are two types of seismic isolation rubber bearings support with lead core: GZY800V5A size $\varnothing 820 \times 241$, with an estimated carrying capacity of 7,300 kN and design displacements 152 mm; GZY1000V5A size $\varnothing 1,020 \times 259$, with an estimated carrying capacity of 11,500 kN and design displacements 160 mm.

5 Buildings with energy dissipation elements

5.1 Apartment Housing Estate in Pushkin Avenue of Sochi-city

Two buildings in Sochi were designed with energy dissipation elements for earthquake response decreasing.

The structural system is of frame-and-wall type, with monolithic reinforced concrete stiffening cores, monolithic floors and cross-shaped metal braces. Number of storeys is three underground floors; the first block has 22 storeys superstructure; the second block has 23 stories superstructure. Building height is the top point of 23rd storey of the second block – 80.1 m. On smoothly descending cascade of upper storeys roof, swimming pools were designed and built (Fig. 14) [Smirnov, V.I., Eisenberg, J.M., Bubis, A.A., 2011].

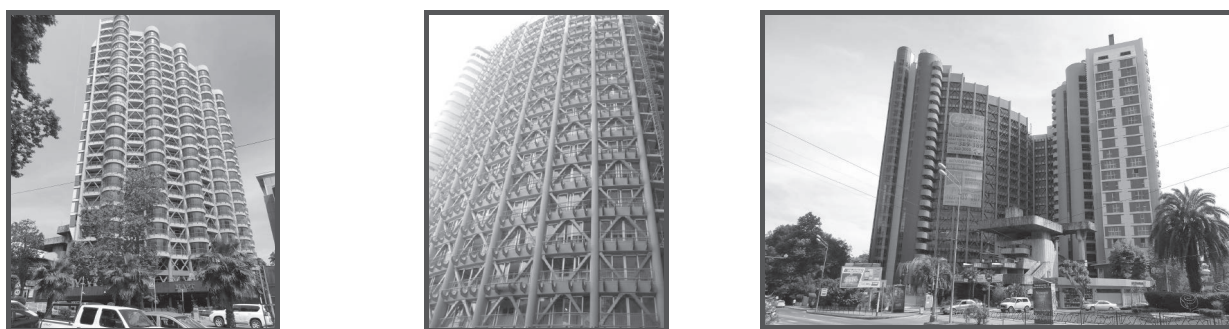


Fig. 14. Apartment housing estates «New Alexandria» with damping system (X-type steel braces)

Construction site design seismicity according to the map of general seismic zoning is 9 MSK degrees. It was one of the first objects of high-rise construction in Sochi, for which damping braces were used and technical specifications developed.

The building is located near a tree nursery. The appropriated site area was built-up for 100% (garage levels were used in full volume). All apartments have a sea view. Buildings seismic resistance is provided with metal braces along the internal and external contour, they perform the function of damping members. All construction works have been already completed in 2012, and both blocks of the complex are preparing for acceptance by the state commission.

5.2 The building of new Irkutsk Civil Airport

The airport building consists of two rectangular blocks of the overall size of the axes of 98.0x29.95 m (Fig. 15).



Fig. 15. New solution for seismic protection of the building of Irkutsk Civil Airport
a) airport building before strengthening; b) the energy dissipation elements; c) building after reconstruction

Constructive scheme is frame made of frame pattern in the transverse direction and frame with diaphragms - longitudinal. As a load-bearing structures coating used steel farm spans 24 m, with the consoles to 6 m. Airport was commissioned in 1976. The design earthquake is 9 MSK degrees. One building existed before airport construction. It was not seismic resistant. In order to ensure earthquake resistance of the object it was necessary to strengthen the supporting structures or existing buildings in the transverse direction, or to reduce the seismic loads through the use of seismic protection. In the longitudinal direction of the seismic load is perceived constraints. Therefore, the focus of the reconstruction was given to the problem of perception of seismic loads in the transverse direction. Reconstruction plan envisages the construction of additional housing is attached, increasing the area of the airport.

The basic idea of seismic protection of the airport building was in the compound construction of new and existing buildings with the help of special damping devices. We consider a variant of connected buildings at around 7.75 m in the top level of the columns of the existing building. Energy dissipation viscose elements were fixed between the 2 buildings. They are of well known “Gerb” type. Now the buildings are accomplished.

Conclusion

It should be noted that the article contains only a fraction of projected and built seismically isolated buildings.

The above examples of seismic protection application innovation technologies in the cities and towns Sochi which is the place of 2014 Winter Olympic Games, as well as, Irkutsk, Novokuznetsk, Gorno-Altai, Aleksandrovsk-Sakhalinsky, Grozny, Petropavlovsk-Kamchatsky show quite obviously the growing interest of engineers to introduction of seismoisolation systems in seismic regions of Russia. It is obvious that the seismoisolation is implemented along the whole seismic hazardous zone, from West to East, Caucasus, Siberia, and Far East.

The efficient seismoisolation systems – different types of supports and damping, available to engineers, enable to regulate structures seismic response and to ensure the appropriate degree of protection. The reliability of seismoisolation systems was proved by full-scale testing and long-term operation in structures.

The major causes of growing seismoisolation application in buildings and structures are not only the desire to improve buildings reliability. Seismic isolation in combination with dampers leads to reduction of the total seismic load. It also enables to considerably reduce relative horizontal interstorey displacements («drift»). As a result, it reduces the scales of local destroy and economic losses, it improves psychological comfort for population, as well.

Seismic isolation has become an advanced modern method of seismic protection. Its practical application is gradually growing. Use of seismoisolation systems in earthquake regions with 7-9 MSK seismicity enables to reduce seismic loads several times, depending on specific conditions of the site and building construction. It means that construction cost can be reduced.

All above mentioned allows to state, that innovation approach to high-rise buildings seismoisolation in Sochi has

found large-scale practical application. Some buildings are at the stage of construction and some buildings are at the final phase of design.

References

- Eisenberg J.M. (1976). Structures with disengaging elements seismoisolation, *Stroyizdat, Moscow*. 193 p.
- Smirnov V.I. (1981). Test of buildings with seismic isolation systems, built on the Baikal-Amur Railway (BAM). *Proc. 3rd USSR Conference on the economic development of the BAM zone, Moscow. 1981. pp. 55-57*
- Smirnov V.I. (1997). Building and other Structures Seismoisolation. *Industrial and Civil Construction, N12, 1997. pp. 37-39.*
- Smirnov V.I. (2000). Seismoisolation for Upgrading of an Existing Historical Building in Irkutsk-city, Siberia-Russia. *Proc. 12th World Conference on Earthquake Engineering, Auckland, New Zealand, 30 January-04 February. 2000. 8 p.*
- Smirnov V.I., Eisenberg J.M., Vasileva A.A. (2004). Seismic Isolation of Buildings and Historical Monuments. Recent Developments in Russia. *13th World Conference on Earthquake Engineering Vancouver, B.C., Canada, August 1-6, 2004. 15 p.*
- Eisenberg, J.M., Belyaev, V.S., Smirnov, V.I., & Vasileva, A., Bubis, A. (2006). Recent Developments in Seismic Isolation and Energy Dissipation in Russia. *Report on the ASSISI International Workshop on Base Isolated High-Rise Buildings, Yerevan, Armenia, June 15-17, 2006. 8 p.*
- Smirnov V.I. (2007). Damping as an Element of Seismic Protection. *Earthquake Engineering. Structural Safety, N4, 2007. pp.44-47.*
- Smirnov V.I., Bubis A.A., Semenov I.M., Sutyurin Yu.A., Bezdelev V.V. (2009). Experimental Studies of a Building with Columns in the Ground Story as seismoisolation elementary. *Earthquake Engineering. Structural Safety, N3. 2009. pp.31-37.*
- Smirnov, V.I., Eisenberg, J.M., Bubis, A.A. (2011). Recent Progress of Application of Modern Seismic Isolation In Russia. *12th World Conference on Seismic Isolation Energy Dissipation and Active Vibrations Control of Structures, Sochi, Russia, September 20-23, 21 p.*
- Guzeev, R.N., Petrov, V.A., Polinkevich, K.U. (2011). Recent Design, Modeling and Analysis of Adler Railway Station Seismic Isolation. *12th World Conference on Seismic Isolation Energy Dissipation and Active Vibrations Control of Structures, Sochi, Russia, September 20-23, 6 p.*

State-of-the-Art of Seismic Isolation and Energy Dissipation Applications in Chile



Ruben Boroschek & Associates

Rodrigo RETAMALES Ruben BOROSCHEK

ABSTRACT

Chile is one of the countries with the highest seismic activity in the world primarily due to the subduction process of the Nazca Plate below the South American continent. This subduction process gives rise to different types of earthquakes, the most recent being the 2010 M_w 8.8 Maule Chile earthquake, which caused more than 30 billion US dollars in direct losses. The indirect losses remain unknown, but it is estimated that they far exceed the direct losses. In response to the extensive nonstructural damage in residential buildings and general business operation disruption, investors and stakeholders triggered an increased demand for the use of seismic protection technologies such as seismic base isolation and energy dissipation systems. This paper describes the state-of-the-art of seismic protection in Chile and the requirements of the new Chilean code for seismically isolated structures.

Introduction

Chile is one of the countries with the highest seismic activity in the world, primarily due to the subduction process of the Nazca Plate below the South American continent. This subduction process gives rise to different types of earthquakes, which are classified as inter-plate earthquakes (occurring in the contact zone between the Nazca Plate and the South American Plate), intermediate depth and large depth intra-plate earthquakes (occurring within the interior of the Nazca Plate), and shallow intra-plate earthquakes (occurring in the continental crust of the South American Plate). From the late 16th century to the present, there has been a high-magnitude ($M_w > 7.5$) earthquake every 8 to 10 years on average throughout the Chilean territory.

The Maule earthquake of February 27, 2010 caused economic losses exceeding 30 billion US dollars. A high percentage of these losses resulted from damage to nonstructural components and systems, such as architectural elements, building contents, and electrical and mechanical equipment, detailed by Miranda *et al.* (2012). These losses, in addition to the public's perception regarding the earthquake's impact on its properties, has encouraged investors and real estate developers to incorporate seismic protection systems into buildings in order to achieve a performance level that exceeds the standards of current national codes. Seismic isolation has experienced the most growth in demand amongst seismic protection systems. This type of system has been used extensively, both nationally and internationally to protect critical and strategic infrastructure, structures of high heritage value, and structures with high-value content, among which hospitals, datacenters, museums, government buildings and emergency response structures are included.

First applications in Chile

The first notable applications of seismic isolation and energy dissipation in Chilean projects include the Andalucia Community Building, developed by Moroni and Sarrazin in 1992; the Marga-Marga Bridge developed by G+V Engineers in 1996; and the Amolanas bridge.

The Andalucia Community Building shown in Figure 1 was developed as part of the research projects conducted at the University of Chile by Professors M. Sarrazin and M.O. Moroni. The project consisted of several low income condominium buildings. One of the structures was seismically isolated at the base and all others were identical but conventional (fixed base). The isolated building, shown in Figure 2, is a 4-story confined masonry structure mounted on

top of 8 high damping rubber bearings. The first level has reinforced concrete shear walls. The building has a typical floor plan 10 m x 6 m. The weight of the structure is 1630 kN. The typical slab thickness is 10 cm. The structure's roof is a wooden truss. The isolators are 315 mm in diameter and 320 mm in height. The thickness of the rubber layers is 6.7 mm. Four of these isolators are located in the corners of the building and two at each long side. The isolators have a vertical load capacity of 350 kN at 200 mm lateral displacement (100% strain). An extensive test series was carried out at the University of California, Berkeley. The design period of the isolated building is 2 seconds. Further details can be found in Moroni *et al.* (1998). The base isolated building and one of the fixed base buildings were instrumented. The response of the building during the 2010 Maule earthquake was successfully recorded (Boroschek *et al.* 2012).



Figure 1. Andalusia Community Condominiums

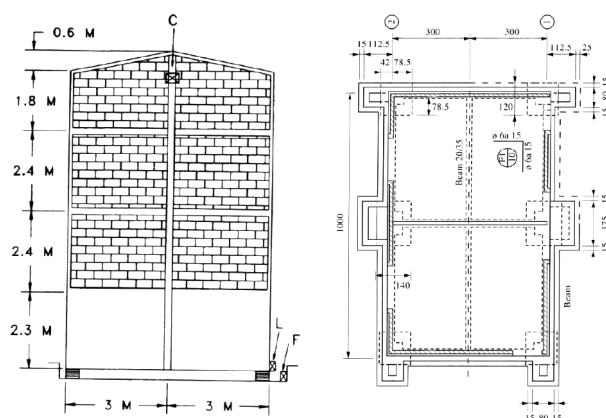


Figure 2. Elevation and Plan view Andalusia Community

The second structure that incorporated seismic isolation in Chile was the Marga Marga bridge, shown in Figure 3, (Boroschek *et al.* 2003). This bridge, that spans 368 m, consists of 4 steel girders mounted on 36 high damping rubber bearings. The height of the tallest reinforced concrete pier is 32 m. Rubber bearing sizes are 850x500, 700x500, and 500x500 mm; varying in size with the axial loads. All isolators are 302 mm in high, with 204 mm of rubber, 16 steel shims 3 mm in thickness, and two 25 mm thick mounting plates. The design displacement is 156 mm. Two prototypes of each type and all production bearings were tested at the University of Chile. This bridge was fully instrumented by the University of Chile since its construction, using an array of 24 accelerometers.

Santiago's Metro Line 5 was constructed at the same time as the Marga Marga Bridge. The elevated portion of the viaduct is approximately 5.8 km long. The 27 to 36 m long reinforced concrete girders are mounted on 300x600x52 mm neoprene bearings. According the data recorded during the Maule earthquake, the neoprene pads worked as a seismic isolation system. Further details on both structures can be found in Sarrazin *et al.* (2013).

Regarding energy dissipation systems, one of the first seismic applications in Chile was the Amolanas bridge (Figure 4), located 308 km north of Santiago. The length of this steel box girder bridge is 268 m, and the height of the tallest reinforced concrete pier is 100 m. The bridge has PTFE pot bearings at the abutments and shortest piers, and neoprene bearings at the tallest piers. Between the deck and the abutments, the bridge has two viscous dampers in the longitudinal direction with a capacity 3,000 kN each, and a stroke of 200 mm. The bridge is instrumented with a network of 12 uniaxial accelerometers.

The first application of seismic isolation in a large structure was the La Reina Military Hospital, developed in 2001 by Misael Astudillo Architects and the Engineering Office of Hoehmann Stagno & Associates. The total cost of the structure was 112.8 million US dollars. The hospital has 330 beds and a floor area of 88,000 m². The clinical and emergency services are located in a base isolated structure, in order to protect the investment and the functionality of their services. The structural system of this building is a moment-resistant frame with an approximate floor area of 50,000 m² distributed over 5 levels, including a basement level for parking. The highest level of the structure is a

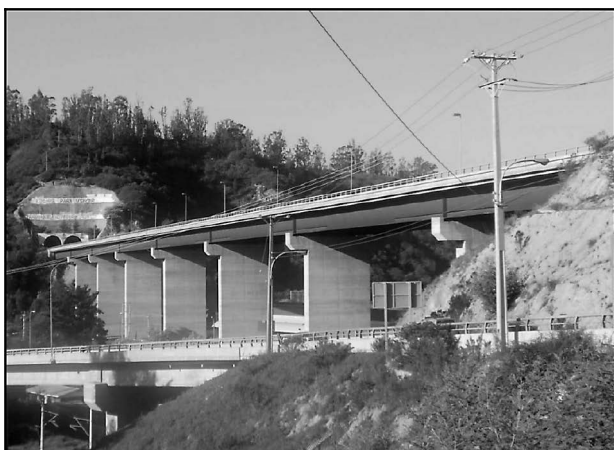


Figure 3. Marga-Marga bridge

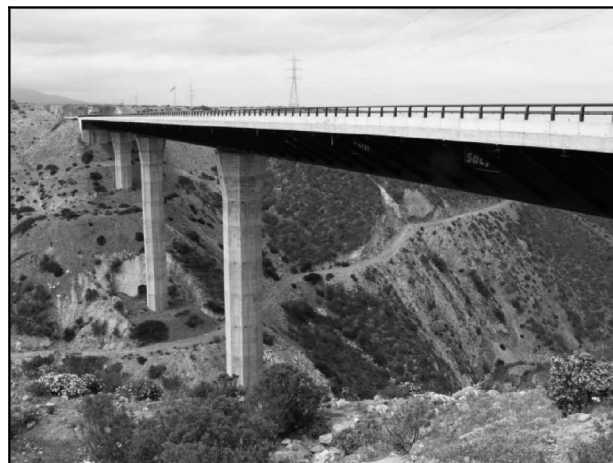


Figure 4. Amolanas bridge

mechanical floor. The dimensions in plan are 126x115 m. The column spacing is 9 m in both directions. The floor height is 5.75 m at the basement level and 4.5 m at the upper levels. The building's columns have a typical section of 800x800 mm, except in the basement level, where the typical column section is 1100x1100 mm. The beams have a typical section of 600x900 mm, except in the basement level where the beams are 600x1100 mm. The stronger system at the basement level was required for an elastic design and to control the story drift at this level.

The structure is mounted on 164 seismic isolators located at the top of the basement level, 114 of these isolators were manufactured using high damping rubber. The isolators are 700 and 900 mm in diameter, and have 20 rubber layers, 8 mm thick and 4 mm thick steel shims. The remaining isolators have a 150 mm diameter lead core to provide energy-dissipation. These isolators are 900 mm in diameter and are located on the perimeter of the structure, in order to reduce torsional effects. The design displacement was 240 mm. The damping of the isolation system is 12% and the period is 2.5 s.

An interesting conclusion was drawn from this project. The estimated total cost of the base isolation system was 1 million US dollars. This value corresponds to 0.9% of the total cost of the project (112.8 million US dollars). Interestingly, the other two bids for the construction of this hospital were 133.2 and 135.1 million US dollars, which means that the difference of 20 million US dollars between the winning offer and the next one was 20 times greater than the cost of providing additional safety for the structure (Boroschek and Retamales 2002).

Other seismic isolation projects developed between 2002 and 2010 included the San Agustín building, the San Carlos de Apoquindo Clinic and the Coronel Wharf, developed by Sirve S.A.; and the Asociación Chilena de Seguridad Health Facilities in Santiago and Vina del Mar, designed by CRL Engineers and Patricio Bonelli & Associates, respectively.

Structures built in the 2002-2010 period that incorporated energy dissipation systems include the Titanium tower (52 stories), designed by Alfonso Larrain Vial Engineers, which incorporated U-shaped metallic dampers distributed throughout its height, similar to those developed by Skinner *et al.* (1973), and the Parque Araucano building (22 stories), that included a hanging Tuned Mass Damper (TMD) system. Two interesting applications of energy dissipators implemented by the authors during this period are shown in Figures 5 and 6.

Figure 5 shows pre-compressed friction ring dampers used at the base of power transformers in order to protect the continuity of operation of the Chilean power network. As a result of the extensive use of these devices (e.g. Alto Jahuel, Ancoa and Charrua Electrical Plants), there were no power outages following the M_w 8.8, 2010 Maule earthquake.

Figure 6 shows a pedestrian bridge that joins two buildings at their 8th level. The energy dissipation system consists of dogbone shaped rubber dampers (Figure 7) that control both the impact and excessive separation between the bridge and the buildings through the compressive and tensile behavior of the devices. The system had an excellent performance during the 2010 earthquake.

During the 2010 earthquake, there was one LNG tank mounted on triple pendulum bearings in the affected area. This



Figure 5. Friction ring dampers in transformers



Figure 6. Rubber dampers in pedestrian bridge

is understood to be the only structure mounted on friction pendulums in Chile at the time. The efficiency of the system to control the seismic response of the structure could not be verified given the tank was still under construction and not in operation when the earthquake struck.

Most of the above mentioned structures considered high damping rubber bearings, and were designed at a time when there was no code in Chile for the design of seismically isolated structures. Most of the designs considered the requirements of the Uniform Building Code of 1997 and the 2000 International Building Code as a reference. These

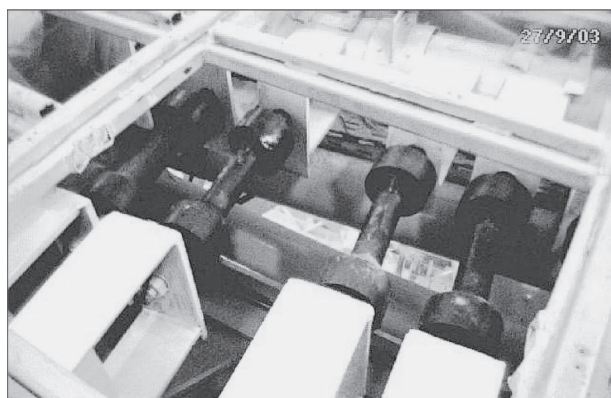


Figure 7. Dogbone shaped rubber damper

standards became the basis of the Chilean code in 2003. Furthermore, the 10 to 15 Chilean structures that had seismic protection devices when the 2010 earthquake struck behaved as expected. This confirmed the ability of the seismic protection systems to protect the infrastructure and investment, and was the basis for the new code and designs shown in the following sections.

Current applications

As shown in the previous section, by 2010 most existing seismically isolated structures in Chile were buildings of relatively low height, mainly hospitals and clinics. Most energy dissipation systems were used in special structures. Its use was not widespread. Nevertheless, the implementation of seismic protection devices is rapidly expanding to other types of structures such as datacenters, museums, laboratories, educational facilities, industrial facilities, and more importantly, to office and residential buildings. Current trends consider the increased use of lead rubber bearings instead of high damping rubber bearings, the isolation of relatively tall buildings, and the isolation of blocks of buildings. Most damper device applications use passive viscous dampers in building facades, and in TMD's at roof level. The introduction of products manufactured in Japan, Italy, New Zealand and the United States into the Chilean market has resulted in cost reductions of 30%, enhanced local testing capabilities, and helped with the transfer of technology. The following sections describe several outstanding projects that better demonstrate the current application of seismic protection technologies.

The Torre del Sol Condominium

The building shown in Figure 8 is the Torre del Sol residential building currently under construction in Copiapo. The building is located in a zone with a 100 year seismic gap. This project was developed by Inmobiliaria Santo Domingo Ltda. and built by Constructora ALCORP S.A. The structural design of the building was developed by Patricio Bonelli & Associates. The design of the seismic isolation system, conducted in accordance with the provisions of the Chilean code for isolated structures NCh2745.Of2003 (INN 2003), was developed by Ruben Boroschek & Associates (www.rba-global.cl). The isolation system was manufactured and tested by Dynamic Isolation Systems Inc. (www.dis-inc.com), a US company that has isolated over 400 structures worldwide, including a dozen high-rises up to 33 stories tall.



Figure 8. The Torre del Sol Condominium

The Torre del Sol condominium, which has 19,000 m² and 19 stories (which includes 1 level for the isolation system, 2 underground parking levels, 14 residential floors, 1 level for equipment and 1 level for the mechanical room), is currently the tallest residential building with seismic isolation in the Americas. A typical floor is 53x12.9 m. The total height of the building, including the basements, is 49.6 m. The total seismic weight of the structure supported by the

isolation system is 155,000 kN. The foundation comprises a stiff soil with an average shear wave velocity in the first 30 m below grade of 598 m/s. For this project, lead rubber bearings were chosen for a number of reasons: these systems have been extensively tested in the laboratory and their behavior has been extensively proven in real seismic events; the simplicity for predicting and modeling their behavior for analysis and design; the stability of their properties when subjected to environmental conditions and the consistent performance independent of the rate of loading. The number of isolators used was determined by the geometry of the building. In order to provide stability to the structure and to prevent tension forces on the isolators, 60x197 cm beams were incorporated beneath the parking area, at the second basement level. While tensile stresses up to 2G (where G is the rubber modulus) are permitted by certain design codes, tests for tensile loading can be conducted in a limited number of laboratories worldwide. Seismic isolators were arranged at the ends of beams and, generally, at the ends of bearing walls. As an alternative to withstand incidental tension forces, the use of cables within the isolators (Kasalanati and Constantinou 2005) was evaluated. However, this alternative was discarded due to the length of the cables required to prevent yield during the movement of the isolation interface. In order to reduce costs, the 45 seismic isolators used in the structure are all identical. The maximum compressive force on the isolators (considered for design and for testing) is 8,200 kN, while the tensile force (or minimum compression load) is 0 kN. Figure 9 shows the analysis model.

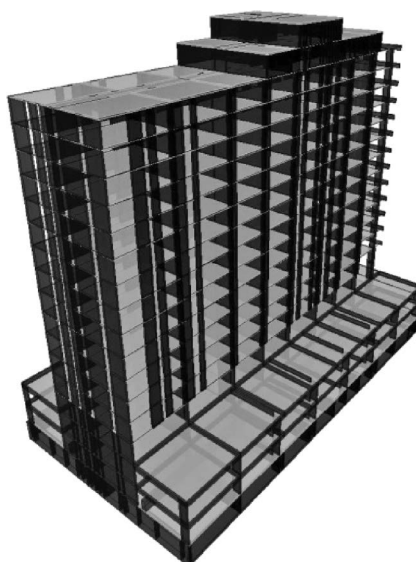


Figure 9. Torre del Sol Condominium analysis model

Prototypes and all production isolators were subjected to an exhaustive test sequence of combined compression loads and shear displacements in order to validate the properties assumed for the design and to verify the stability of the isolators under extreme seismic loads. The tests were performed at Dynamic Isolation Systems' laboratories in McCarran, Nevada. In the design of the isolation system, a series of nonlinear dynamic analyses were carried out taking into consideration 7 seismic records compatible with the maximum considered earthquake defined in the Chilean standard for the seismic zone and ground conditions at the building site. A wide variety of seed records were selected in order to allow for the analysis of the different seismic events to which the structure could be exposed during its lifetime. The analysis showed that the use of isolation reduces the average base shear of the structure by 88%. The design of the superstructure took into consideration the reduced maximum shear force that could be transmitted through the isolation system. The critical zone of the structure, where the seismic deformations are most concentrated, is the isolation interface; therefore, it was not necessary to include the special boundary confinement required by ACI-318. The displacements are accommodated by the deformation of the isolators and not by the rotation of concrete wall sections. Figure 10 compares the distribution of floor displacements, interstory drifts, and absolute floor accelerations of the base-

isolated and fixed-base structures. The values shown represent the mean values obtained for a suite of records obtained during the M_w 8.8 2010 Maule earthquake.

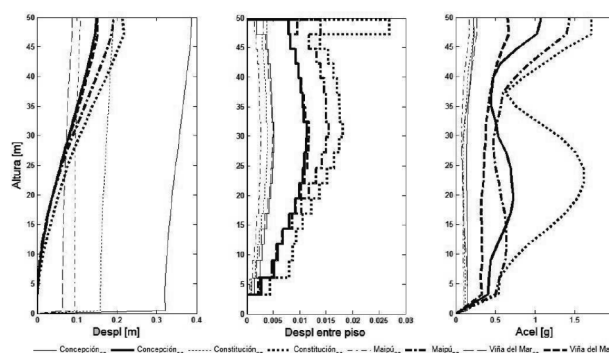


Figure 10. Comparison of Torre del Sol structural responses

A critical deciding factor in the implementation of seismic isolation systems is the initial cost. While their superior structural response during severe seismic events is obvious, the decision to invest in better protection is generally difficult. In addition to the cost of the isolators, the other costs include those of the V60x197 cm beams required for the stabilization of the structure, and the costs of excavation and retaining walls required to accommodate the height of the isolators and the aforementioned beams. Moreover, other considerations include the cost of the flexible joints required for utilities and distribution systems crossing the isolation gap. However, the initial investment costs are undeniably offset by the vastly reduced likelihood of damage or collapse of the structure. Moreover, the use of isolation could allow for eliminating boundary elements due to the low relative deformation demand between the superstructure and the isolation level. Additionally, this last factor would allow a reduction in the thickness of the walls increasing the floor area available for sale. These measures coupled with designing with the reduced shear force, could considerably reduce the cost of investment in seismic protection.

Claro Data Center

The second interesting and recent application of seismic isolation is the Claro Data Center shown in Figure 11. This building will host one of the largest high-tech facilities in Chile. The total area of the building is 35,000 m², distributed over 2 levels and a mechanical floor. The architectural, structural and isolation system designs, carried out in 2011 by +Arquitectos, Gatica-Jimenez Engineers and Ruben Boroschek & Associates, respectively, considered the stringent requirements of ANSI/TIA-942 (TIA 2005) for Tier level 4. According to TIA's requirements, the infrastructure shall be fault-tolerant, with electrical power storage and distribution facilities with an expected uptime of 99.995%. In order to protect the operation of the building following extreme seismic events, 115 lead rubber isolators, also manufactured and tested by Dynamic Isolation Systems, are used under the structure. The seismic responses estimated using the ground motions recorded during the M_w 8.8 2010 Chile earthquake are shown in Figure 12.

The Nunoa Capital Building

The Nunoa Capital Building (Figure 13) was designed by Rene Lagos Engineers and RBA for the structure and the isolation system respectively. With 33 levels and a total height of 86 m, it will become the tallest isolated residential building in the Americas when construction is completed in 2015. This building, with a total floor area of 42,600 m², consists of two identical 29-story isolated towers intended for residential use. Surrounding the towers are smaller 4 story office conventional buildings. The seismic-resistant system of the towers consists of an eccentric reinforced concrete core, as well as a perimeter frame with L-shaped walls in the corners. The floor system is comprised of post-tensioned slabs. A common seismic isolation system has been implemented for the two towers, which are connected at the 4



Figure 11. Claro Data Center

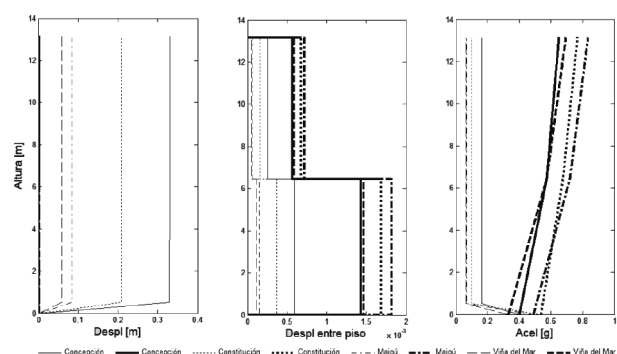


Figure 12. Comparison responses Claro Data Center

underground levels, and rest on top of a 2 m thick slab supported by the isolation system. The isolated towers and the peripheral structures are separated by a 500 mm isolation gap which is significantly larger than the requirement of the Chilean isolation code in order to minimize the probability of impact between the isolated and adjacent structures.



Figure 13. Render Nunoa Capital Building

The design team decided to use a combination of natural rubber and lead rubber bearings for the isolation system, because of the stability and predictability of their properties. Other isolation systems, such as frictional isolators, were discarded due to the difficulties they present for predicting and modeling the variation of the friction in the isolator during seismic movements. Similarly, the use of high damping rubber isolators was dismissed for the low level of damping they provide, and for the difficulties in predicting their behavior during severe strong motions. The period of the fixed base structure is about 2 s, and the estimated period of the isolated structure is around 5 to 6 s. Therefore, in accordance with the current Chilean isolation code, a site specific seismic hazard study was required.

The seismic isolators are located under the ends of the walls and under the columns. The project will use 24 natural rubber isolators, manufactured by Dynamic Isolation Systems. The devices are made of rubber with a strain capacity over 600%, whose long term properties are extremely stable. Of the 24 devices, 16 of them have a lead core (LRB),

while the 8 remaining do not have a lead core (RB). The largest diameter Type C (RB) isolators are 1,550 mm in diameter and have a load capacity of more than 40,000 kN. They will be located in the most heavily loaded locations under the ends of the walls of the elevator shafts. There are 8 Type A LRB isolators, 1,150 mm in diameter, with a load capacity of more than 20,000 kN, and 8 Type B isolators, 1,350 mm in diameter, with a load capacity of more than 30,000 kN. The stiffest isolators are the Type B isolators and they are located at the perimeter to control the torsion of the structure. The seismic isolation system achieves an effective vibration period near to 5 s, and about 20% effective damping. Based on the results of the seismic analyses, reductions of shears, absolute accelerations and interstory drifts by 70% to 80% are obtained compared to the fixed base building.

The Chilean isolation code allows for considering the design base shear as the elastic demand divided by a response modification factor $R=2$, but no less than a minimum percentage of the seismic weight dependent upon the seismic zone, specifically 5% for this project. Usually, the minimum base shear is between the elastic and the reduced demand, which causes the effective response modification factor R^* (the adjusted R factor to achieve the minimum base shear) to be between 1 and 2. Notwithstanding this, in this project, due to the long periods achieved, the elastic demand is less than the minimum. This causes the superstructure to be designed for a seismic demand greater than the elastic demand, which is equivalent to having an effective reduction factor R^* of less than 1.

The Chilean isolation code limits the story drifts to be less than 0.25% for the DBE level. This is different to other codes such as the ASCE/SEI 7 (ASCE/SEI 2010) because it is directly measured from the reduced (by the R^* factor) DBE spectrum instead of multiplying the elastic response by C_d/I . In order to control the story drifts, it was necessary to stiffen the building, which was a challenge because of a tight architectural plan with almost no space for additional structure. This was achieved by using 2 outriggers per tower in the upper (mechanical) floor. Even though this location was not optimal, the outrigger's benefits were enough to stiffen the structure and reduce the interstory drifts to below the code limits. The second challenge was to avoid tension forces on the isolators. Although the isolators can resist small tension forces, the design team decided to prevent tension forces on the isolators for the MCE level. This was achieved by connecting the slabs of the two towers at the underground levels and by using the abovementioned 2 m in thickness slab directly above the isolators. This thick slab stiffens the isolated interface so that the external isolators are coupled with the internal ones, leading to a greater lever arm that resists the overturning moment and reduces the magnitude of the seismic compression and tension forces.

Additional developments

The concept of isolating relatively tall buildings is rapidly expanding. An example of that is the Sunset Copiapo condominium (Figures 14 and 15), a project developed by Empresas Armas and designed by Patricio Bonelli & Associates and Ruben Boroschek & Associates. This project considers the concept of an isolated block to protect three 17-story bearing wall reinforced concrete buildings, with a total area of 46,000 m², that share a common isolation slab.

The abovementioned isolated block concept has been further applied to the design of several large Hospitals, including the Salvador Hospital, comprised of six buildings with a total built area of 130,000 m², built on top of a common slab mounted on more than 550 isolators (Figure 16). Similarly, the Marga Marga (Figure 17) and the Quillota-Petorca (Figure 18) Hospitals, with approximate floor areas of 80,000 and 70,000 m², respectively, use exactly the same concept. In total 20 hospitals incorporating seismic isolation are currently under design or construction: Talca, Chillan, Sotero del Rio, Felix Bulnes, Exequiel Gonzalez Cortes, Gustavo Fricke, Antofagasta, Posta Central, among others.

Finally, and based on the observation of the poor seismic performance of conventional bridges and the excellent performance of isolated bridges, the Chilean Ministry of Public Works determined in 2010 that for all new bridges, the effects of implementing seismic protection systems shall be addressed. Figures 19 and 20 show the Rio Claro and Viaducto Las Cruces bridges, both of them designed by JLS Ingenieria Ltda., have incorporated lead rubber bearings designed in accordance with AASHTO guidelines.



Figure 14. Sunset Copiapo building



Figure 15. Analysis Model of Sunset Copiapo building



Figure 16. Salvador Hospital

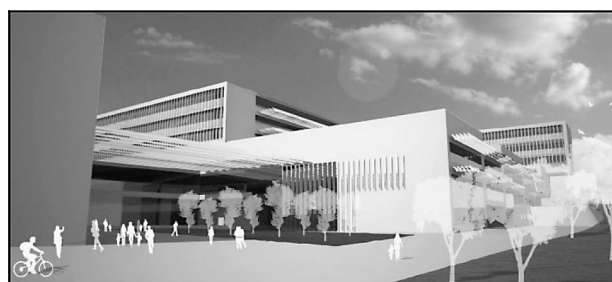


Figure 17. Marga Marga Hospital



Figure 18. Quillota-Petorca Hospital

Regarding the use of energy dissipation systems, its use is relatively less developed for two reasons. First, there is no code in Chile for the seismic design of structures with energy dissipators and therefore, designers cannot take advantage (either legally or economically) of its benefits. Second, the Chilean practice considers extremely strict limits for inter story drifts, 0.0020 to 0.0025 times the story height for the service earthquake (DBE/R^*), which results in very stiff structures, that are more suitable for implementing seismic isolation rather than energy dissipation. Nevertheless, there are 5 to 6 buildings incorporating viscous dampers such as the Plaza Talca building shown in Figure 21. This 15-story reinforced concrete building, with a total area of 15,000 m², designed by Nudo Ingenieros Consultores, uses 16 viscous dampers with a force capacity of 1,500 kN and a stroke of 100 mm installed in a chevron configuration. The use of dampers in this building allows for a 30% reduction of interstory drifts and absolute accelerations, in comparison with



Figure 19. Rio Claro Bridge

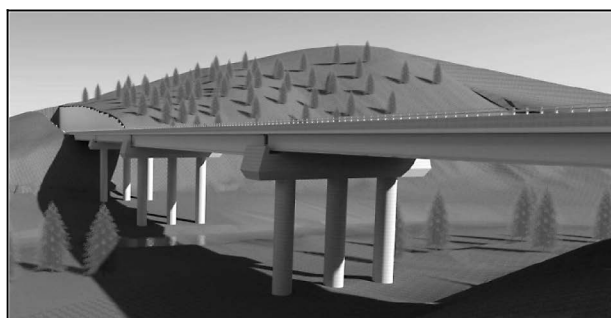


Figure 20. Viaducto Las Cruces Bridge



Figure 21. Plaza Talca building

the same structure without dampers.

Nevertheless, the most common application of energy dissipators, with nearly a dozen structures, is with passive Tuned Mass Dampers (TMD's), which have been extensively used due to their comparatively low cost and minimal impact on building architecture. The typical TMD considers a concrete box mounted on PTFE sliders and natural rubber bearings. The concrete box is typically filled with barite or steel balls in order to achieve a total mass up to 1 to 2% of the modal participating mass of the controlled mode. Figure 22 shows the Costa Laguna Antofagasta Condominiums, developed by Inmobiliaria Aconcagua, designed by Gatica Jimenez Engineers and Ruben Boroschek & Associates, and constructed by Constructora Novatec. It uses two 1,500 kN dampers at roof level. The total mass of the dampers is determined after measuring on site the actual vibration frequencies of the building.

Given there is no code in Chile for designing this type of structures, designers typically design for the envelope of seismic demands obtained from i) considering the flexibility of the TMD, and ii) considering the TMD perfectly fixed to the structure. Extensive non-linear time history analyses are performed in order to show that the TMD is not detrimental to the building's seismic response in the case of detuning.

New Chilean Code for Seismically Isolated Structures

The update for the NCh2745.Of2003 standard: "Analysis and Design of Buildings with Seismic Isolation" was a project assigned by the Ministry of Housing to the Construction Institute in June of 2011. The development of the draft featured participation from representatives of the academy, government institutions, engineering offices and manufacturers. The update of the standard had the objective of identifying and correcting areas of the code that complicated its practical application, gathering expertise from engineers that had applied it, and reconciling its



Figure 22. Costa Laguna Antofagasta Condominiums

requirements with seismic design standards developed and/or modified after the 2010 Maule earthquake. The new standard NCh2745:2013 was published by the National Institute of Normalization (INN in Spanish) in December 2013.

In light of the response spectra for the seismic records obtained during the 2010 Maule earthquake, which showed that the design spectra for the NCh2745:2003 standard were conservative for periods up to 3.5 s, it was decided to increase the T_M period from 3.0 to 3.5 s for isolated structures which do not require specific site spectra development.

An important aspect explicitly incorporated into the new legislation addressed the quality control test requirements for the isolator manufacturing process, an aspect which until now had been left to the discretion of the Engineer of Record. The new norm establishes explicit requirements for testing rubber and friction pendulum isolators. In particular, and in the case of natural rubber or high damping isolators, 100% of the isolators in a project require testing. For friction pendulum isolators, testing is required, as a minimum, for 15% of the isolators in the project, but no less than 4 units. The prior difference is based on that, in the first case, the properties of the isolator depend on the characteristics of the rubbers used, which can be affected for several reasons, even climatic, while in the second case, the properties of the isolator depend on the characteristics of the friction between the two surfaces, which are generally easier to reproduce.

The new standard allows structural elements located above the isolation system in buildings using reinforced concrete moment resistant frames to be designed and detailed in conformance with the requirements of chapter 21 of the ACI-318 (2008) code for intermediate moment frames instead of special moment frames, whenever the criteria for the strong column/weak beam is met. Similarly, it removes the need for boundary elements in walls whenever this is supported by a rational engineering analysis. The structural elements located under the isolation interface in reinforced concrete structures isolated at mid-height must meet the requirements of ACI-318 for special moment frames, while 80% of the seismic load is not transferred to structural walls. In addition, the new code allows for an increase in the response modification factor for designing the structural elements located below the isolation system from 1.0 to 1.5, in consideration of the intrinsic over-strength of current design procedures. The standard establishes that the response modification factor to be considered for designing the isolated structure does not need to be less than 1.0, therefore the design demands will not need to be greater than the elastic seismic demands. This is consistent with the requirements of the ASCE/SEI 7-10 standard.

In the case of structures with seismic isolation systems based on friction pendulums, the updated standard establishes obligatory consideration of non-linear time history analysis for designing the isolation system. This measure is based on the difficulties in predicting the behavior of isolators that base their response on a friction value that is dependent on the vertical load and velocity that vary throughout each time instant. Consequently, the code now requires the time history analyses to include the vertical components of earthquakes. Complementarily, the code clarifies the procedures for determining the total displacement of structures with this type of isolation system, given that torsional effects are controlled because the centers of mass and stiffness coincide at any moment in time. The code is further complemented with details regarding the requirements for P-Delta analysis, load combinations to be considered for the design of

isolation systems and structural components, inspection and maintenance requirements for isolated structures, gap requirements between isolated and fixed structures and between isolated structures, and requirements for the design of nonstructural components in isolated buildings.

Considering all of the above, the new standard considers seismic isolation as a mature protection technology, with a robust technical backing demonstrated during the seismic events that occurred in the United States (1994), Chile (2010), New Zealand (2010 and 2011), and Japan (1995 and 2011), and whose use is rapidly expanding in Chile. The use of the new code is expected to result in a more rational use of resources, allowing for safer and more economic structures. As previously mentioned, Chile does not have a code for designing structures with energy dissipation systems. A draft code, expected to be released in 2014, is currently under development. Given this situation, practitioners cannot take advantage of the added damping, and the use of protection devices is considered only a plus to speed up the sales process.

Conclusions

The application of seismic isolation and energy dissipation technologies is rapidly growing in Chile. Currently, as of December 2013, the number of structures incorporating protection devices is close to 80. The excellent performance of protected structures during the M_w 8.8 2010 Maule earthquake, as shown by the recorded response of instrumented structures, triggered an increased demand for the use of protection devices. The use of protection systems has expanded from demonstration projects and health facilities to office and tall residential buildings. The observation of international experiences and the execution of technology transfer projects have enabled these developments. Among the future challenges are the introduction of protection systems in industrial facilities, and the development of semi-active and active protection devices.

Acknowledgements

The authors deeply acknowledge the collaboration in the development and application of seismic protection technologies of +Arquitectos, Alcorp S.A., Alfonso Larrain Vial Engineers, Claro Infraestructura S.A., Constructora Digua, Constructora Santafe, CRL Engineers, Empresas Armas, Gatica Jimenez Engineers, Hoehmann Stagno Associates, IDOM, Inmobiliaria Aconcagua, JLS Ingenieros Ltda., Luis Soler & Associates, Luis Vidal + Swarq Architects, Misael Astudillo Architects, Novatec, Nudo Engineers, Patricio Bonelli & Associates, Rene Lagos Engineers, Sabbagh Arquitectos, Sergio Contreras & Associates, Techstar Inc., Universidad Catolica del Maule, among many others. The collaboration of Dynamic Isolation Systems Inc. in the technology transfer is special and deeply acknowledged.

References

1. ASCE/SEI. ASCE/SEI 7-10: Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures, American Society of Civil Engineers, 2010.
2. Boroschek, R. and R. Retamales. Base Isolation in Hospitals, in Proceedings of the Seminar on Design of Health Facilities to Resist Natural Hazards, Barbados, September 30 – October 1, 2002.
3. Boroschek, R., Moroni, MO, Sarrazin, M. Dynamic characteristics of a long span seismic isolated bridge. Engineering Structures 25 (2003) 1479-1490.
4. Boroschek, R., Retamales, R. and A. Aguilar. Seismic Response of Isolated Structures Subjected to the M_w 8.8 Chile Earthquake of February 27, 2010, in Proceedings the International Symposium for CISMID 25th Anniversary, Paper N° M-2, Peru, 2012.
5. INN. NCh2745.Of2003: Analysis and Design of Structures with Seismic Isolation (in Spanish), National Institute of Normalization, 2003.
6. Kasalanati, A. and M. Constantinou. Testing and Modeling of Prestressed Isolators, in Journal of Structural

- Engineering, Vol. 131, N°6, 2005, p857-866.
7. Miranda, E., Mosqueda, G., Retamales, R. and G. Peckan. Performance of Nonstructural Components during the February 27, 2010 Chile Earthquake, in Earthquake Spectra, Vol. 28, N° S1, p453-471, 2012.
 8. Moroni, M., Sarrazin, M. and R. Boroschek. Experiments on a base-isolated building in Santiago, Chile, Engineering Structures, 20(8), 1998, p720-725.
 9. Sarrazin, M., Moroni, O., Neira, C. and B. Venegas. Performance of bridges with seismic isolation bearings during the Maule earthquake, Chile, in Journal of Soil Dynamics and Earthquake Engineering, Vol. 47, April 2013, p117-131.
 10. Skinner, R.I., Kelly, J.M. and A.J. Heine. Energy absorption devices for earthquake-resistant structures, in Proceedings of the 5th World Conference on Earthquake Engineering, Paper N° 370, Rome, Italy.
 11. TIA. ANSI/TIA-942-2005: Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers, Telecommunications Industry Association, 2005.

普及活動の事例報告 — 起震車による実地震体験会 —

普及委員会 委員長
須賀川 勝

免震建築はマスコミ等で取り上げられる機会も多くなり、TVのCMにも盛んに登場するなど、社会全般に認知度は高まってきています。当協会の普及委員会でも免震構造の一層の普及を目指し、普及活動の方法を検討していますが、一つの方法として試行してきたことを紹介します（写真1）。

昨年末から約1ヶ月間、正会員スターツCAM株式会社にご協力いただき、起震車を使った実地震波による地震の揺れを実際に体験してもらう体験会を実施しました。体験会を行う学校の選定は、東京近郊で協会活動に参加されている先生方にお願ひし、対応可能な6大学に協力して頂きました。授業の一環として実施したため建築専攻の学生がほとんどでしたが、たまたま起震車のそばに来た学生や学校の事務局の方にも参加してもらいました。

建築構造の分野に進む学生数が非常に少ないようですが、免震構造の普及を周辺から盛り上げてくれる存在になってくれれば効果は十分だと考えております（写真2、3）。

参加された大学と実際に起震車で体験に参加した人数は別表の通りです。

別表

月日	開催地	乗車人数
12月17日（火）	東洋大学	120名
12月20日（金）	前橋工科大学	60名
1月10日（金）	明星大学	62名
1月20日（月）	早稲田大学	120名
1月21日（火）	千葉工業大学	98名
1月24日（金）	神奈川大学	109名

今回の起震車による体験会では若い人達が実際の地震の揺れの大きさに驚きの声を上げている光景が見られ、参加した人たちには記憶に残る有益な体験であったと思われます。これからも専門家から勉強中の学生、一般市民の方たちまで、それぞれの階層に適合した方法を考えて実施することが大切だと考えております。

年末から年始の多忙で寒い時期に、協力して頂いたスターツCAM（株）関係者の皆様と各大学の先生方に謝意を表します。



写真1 起震車の前で順番待ちの学生



写真2 通行中の学生も興味を示した



写真3 起震車の作動中の注意を受ける学生

平成25年度第2回 理事会議事録

日 時：平成26年3月13日（木）15:00～16:20

会 場：明治記念館 1階「あやめの間」 東京都港区元赤坂2-2-23

出席者 会 長：西川孝夫

副会長：深澤義和

専務理事：可児長英

理 事：大熊武司、大八木邦彦、小谷俊介

壁谷澤寿海、沢田研自、鈴木重信

島崎和司、曾田五月也、谷口 元

常木康弘、西村 功、能森雅己

野中康友、細澤 治、山崎眞司

和田 章

監 事：市川 康、梅野 岳、竹内 徹

事務局：小林哲之、佐賀優子

欠席者 副会長：池永雅良、丑場英温

理 事：安達俊夫、石川孝重、北村春幸

山口昭一

配布資料

資料① 技術者認定事業について

資料② 2月収支報告について

資料③ 理事及び監事の理事会出席状況について

資料④ 新入会と委員会委員長及び委員委嘱の承認について

資料⑤ 平成26年度事業計画（案）・予算（案）について

資料⑥ 平成26年度役員改選（案）および審議員改選（案）について

◇開 会

定刻になり、事務局より開会が告げられ、引き続き、西川会長の挨拶があった。

◇定足数の報告

事務局より、本日の理事会は理事の過半数の出席（出席19名／総数25名）があり、定足数を満たしているため、理事会が成立する旨が告げられた。定款第34条により西川会長が議長となった。

◇議事録署名人

定款第37条により、西川孝夫代表理事と出席監事の市川 康監事、梅野 岳監事、竹内 徹監事の3名が議事録署名人になった。

◆報告事項

1) 技術職員採用／沢田研自 事業推進部長の紹介

2月より、沢田研自氏（元・熊谷組）が職員となった。役職は、事業推進部長。沢田氏は、維持管理委員会委員長および点検技術者／試験部会委員長など、協会の活動をされていた。

2) 「パッシブ制振構造設計・施工マニュアル第3版」講習会報告について

昨年11月1日に、上記講習会を開催した。併せて書籍を刊行した。2005年に初版を刊行し、第3版として内容の見直しを行った。特に、制振部材の取り付け部に関しては種類の課題が指摘されており、制振ダンパーの種別を超えて統一的な設計方針を明確にする必要があることから、全面的に改定した。

3) 「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」講習会報告について

1月14日に、上記講習会を開催した。併せて書籍を刊行した。2005年初版刊行後、長周期地震動に関する知見や入力地震動の策定法に関する技術が著しく進歩し、それらの研究動向調査および2011年東北地方太平洋沖地震などの様々な強震記録の分析等の活動結果を踏まえたガイドラインの見直しを行った。

4) 創立20周年記念事業について

①学生アイデアコンペ

課題は、『免震・制振はもう古い??～生き延びる建築・街づくり～』

応募は19件あり、3月18日に「イベント部会」にて審査する。

賞および表彰は、最優秀賞1点：賞状および副賞30万円、優秀賞2点以内：賞状および副賞10万円、佳作若干：賞状および副賞3万円である。

②記念式典および講演会・懇親会

9月1日（月）に、明治記念館にて開催する。

基調講演は、森田泰弘氏（JAXA）に決定した。講演内容は、「（仮題）イプシロンロケットの開発」。終了後、懇親会を行い、来賓・会員含め200名を招待する予定である。

5) 協会賞の応募について

今回は、功労賞1件、技術賞2件、作品賞3件、普及賞2件であった。

6) 性能評価事業について

本年度は、構造性能評価は17件・変更16件、材料性能評価は2件であった。また、委員の交代が若干名あった。

7) 技術者認定事業について……………資料①

本年度は、免震部建築施工管理技術者の受験者が564名、免震建物点検技術者の受験者が215名と受験者が多かった。更新も、両資格とも75%の更新率であった。

免震部建築施工管理技術者登録者は3777名となり、登録者の勤務先で多い順の一覧では、上位10社（すべて会員会社）で全体の6割を占めている。

8) 2月収支報告について……………資料②

4月から2月までの経常収益計は、11,809万円、経常費用計は10,927万円となっており、2月末現在、収益が882万円上回っている。経常収益については、会費収益4,282万円・技術者認定事業収益3,648万円・性能評価事業収益2,030万円となっており、事業収益も順調である。予算額と比べると、収益は2月末現在で予算額11,313万円を上回っている。経常費用については、ほぼ予算通りとなっている。

9) 理事及び監事の理事会出席状況について

……………資料③

この一年間の理事会および総会の出席状況は資料の通りとなっている。

10) その他

長周期長時間地震動については、今春には当協会に対して試行の依頼があると思われ、その結果を受け、時刻歴応答解析法、免震建築物の技術基準、装置類の基準に反映されるであろう。

また、近々、第38条の復活もあるので先行きは開発につながると思われる。

◆審議事項

第1号議案 新入会員及び委員長および委員委嘱の承認について……………資料④

事務局より、第2種正会員1名と賛助会員2社の入会と賛助会員から第1種正会員への移行1社について、「資格制度委員会/点検技術者/試験部会」委員長に、中川 理氏（構建設計研究所）、「維持管理委員会」委員長に、林 章二氏（清水建設）、各委員会委員委嘱15名について説明があった。審議に入り異議なく承認された。

第2号議案 平成26年度事業計画（案）・予算（案）について……………資料⑤

事務局より、平成26年度の事業計画としては、通年の事業を継続することと昨年度の創立20周年記念事業を継続することなどを挙げている。説明のあと、文言が分かりづらい箇所と事業計画の書き方の並びについては、検討することになった。

予算については、経常収益の合計は10,410万円で、内訳は、事業収益5,946万円・会費4,337万円・入会金78万円・雑収益49万円。経常費用の合計は、11,058万円で、内訳は事業費9,013万円・管理費2,045万円で、経常増減額は、648万円の赤字となる。

記念事業の収支については、収益49万円・経常費用778万円で、補填は、20周年記念事業積立預金より600万円取り崩す予定である。

特定資産の増減額（案）については、次の記念事業の積立預金をしたほうがよいのではとの意見があり、これについては「運営委員会」で検討することになった。審議に入り異議なく承認された。

第3号議案 平成26年度役員改選（案）および審議員改選（案）について……………資料⑥

深澤理事より、運営委員会委員長として、今回の役員候補者28名と補欠役員3名および審議員候補者20名（案）作成経緯の報告があった。審議に入り異議なく承認された。通常総会前の5月の理事会までに候補者を正式に決定する。

第4号議案 次回の理事会開催日について

.....資料⑨

会長より、候補日として5月15日（木）15:00からの提案があり、異議なく承認された。

以上ですべての議案の審議並びに報告を終了し、16:20に閉会した。

◇閉 会

平成26年3月13日

議 長（代表理事）	西川 孝 夫
議事録署名人（監事）	市川 康
議事録署名人（監事）	梅野 岳
議事録署名人（監事）	竹内 徹

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26の規定に基づき、国土交通大臣が認定を行います。これは、日本免震構造協会等の指定性能評価機関が行う性能評価に基づいています。

◇業務範囲

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

①第2号の2の区分(構造性能評価)

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

②第6号の区分(材料性能評価)

建築基準法第37条第二号の認定に係る免震材料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

委員長	和田 章	(東京工業大学)
副委員長	壁谷澤寿海	(東京大学)
	山崎 真司	(東京電機大学)
委員	小山 信	(建築研究所)
	島崎 和司	(神奈川大学)
	曾田五月也	(早稲田大学)
	田才 晃	(横浜国立大学)

材料性能評価委員会

委員長	高山 峯夫	(福岡大学)
副委員長	曾田五月也	(早稲田大学)
委員	田村 和夫	(千葉工業大学)
	西村 功	(東京都市大学)
	山崎 真司	(東京電機大学)

◇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					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)				
1	MNNN - 3708	2009/2/5	ERI-J08052	(仮称)ラフィーネ松本本庄	客生庵	構造フォーラム	RC	14	-	682.1	7572.2	41.3	42.0	長野県松本市	高減衰積層ゴム
2	MNNN - 3709	2009/2/5		(仮称)三菱電機㈱中津川製作所 飯田PV第2工場	三菱地所設計(飯島設計)	三菱地所設計(飯島設計)	RC	4	-		23,970	29.0		長野県飯田市	積層ゴム支承 鉛プラグ入り積層ゴム オイルダンパー
3	MNNN - 3722	2009/1/7	ERI-J08036-01	(仮)芝大門ビル	野村不動産 戸田建設	野村不動産 戸田建設	S	11	2	1347.1	16315.6	46.7	54.6	東京都港区	鉛プラグ入り積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム オイルダンパー
4	MNNN - 3728	2009/2/5	GBRC建評-08-022B-011	(仮称)大阪中崎町計画	三菱地所設計	竹中工務店	RC.S	13	0		10,293	41.9		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
5	MNNN - 3736	2009/2/10	JSSI-構評-08017	(仮称)上祐師谷1丁目プロジェクト	スターツCAM	スターツCAM 伸構造事務所	RC	4	-	289.3	997.2	11.69	12.33	東京都世田谷区	鉛入り積層ゴム 回転機構付すべり支承
6	MNNN - 3737	2009/2/10	JSSI-構評-08019	(仮称)国領町5丁目杉崎マンション	スターツCAM	スターツCAM ダイナミックデザイン	RC	5	-	337.4	1184.1	14.4	14.895	東京都調布市	鉛入り積層ゴム 回転機構付すべり支承
7	MNNN - 3741	2009/1/20		石福金属興業草加工場再構築(1期)新A棟	竹中工務店	竹中工務店	RC	4	-		6,003	18.9		埼玉県草加市	LRB 天然ゴム系積層ゴム
8	MNNN - 3744	2009/2/10	ERI-J08054	相模原キャンパス一般教育部新棟	日成建築設計事務所	鹿島建設	RC	7	-	2271.4	13437.7	31.8	32.9	神奈川県相模原市	高減衰積層ゴム 弾性すべり支承
9	MNNN - 3745	2009/2/10		(仮称)御殿山プロジェクトAブロック	日建設計 大成建設	大成建設	RC	9	1		63,935	37.5		東京都品川区	鉛プラグ入り積層ゴム すべり支承
10	MNNN - 3763	2009/2/12	ERI-J08053	島根大学医学部附属病院病棟	岡田新一設計事務所	繊維構造設計	RC.S	9	0		17,366	35.40		島根県出雲市	鉛プラグ挿入型積層ゴム支承 天然ゴム系積層ゴム支承 弾性すべり支承 減衰こま
11	MNNN - 3764	2009/2/17	JSSI-構評-08018	(仮称)石神井台3丁目プロジェクト	スターツCAM	スターツCAM ジェーエスディー	RC	5	-	614.5	2095.9	14.85	15.095	東京都練馬区	鉛入り積層ゴム 回転機構付すべり支承
12	MNNN - 3776	2008/11/21	BCJ基評-18077601	いの町立国民健康保険 仁淀病院	東畑建築事務所	東畑建築事務所	S	3	1		6,045	16.30		高知県香川郡	天然ゴム系積層ゴム 鉛プラグ入り積層ゴム 転がりすべり支承 粘性ダンパー
13	MNNN - 3784	2009/2/23		(仮称)全日空駅前計画	大成建設	大成建設	SRC	8	1		45,421			神奈川県川崎市	LRB
14	MNNN - 3797	2009/2/23		(仮称)御殿山Cブロック	大成建設	大成建設	地下SRC造、地上S造	6	2		20,000	37.0		東京都品川区	積層ゴム支承 弾性すべり支承
15	MNNN - 3800	2009/2/23	ERI-J08063	(仮称)深沢マンション	生和建設	酒井建築工学研究室	RC	10	-	132.8	1132.9	31.7	36.2	東京都品川区	高減衰積層ゴム
16	MNNN - 3801	2009/2/23		(仮称)NTT新高津ビル	NTTファシリティーズ	NTTファシリティーズ	RC	9			10,736	47.7		大阪府大阪市	積層ゴム 直動転がり支承
17	MNNN - 3827	2009/3/2		大塚製薬 徳島第十研究所		鹿島建設	SRC	5		2,462.41	10,337.65			徳島県徳島市	高減衰積層ゴム すべり支承
18	MNNN - 3833	2009/3/2	ERI-J08058	JA尾道総合病院	大旗連合建築設計	大旗連合建築設計	RC	8	-	9502.2	36718.8	39.1	42.1	広島県尾道市	高減衰積層ゴム
19	MNNN - 3835	2009/3/2	JSSI-構評-08020	(仮称)関口様高田駅前プロジェクト	スターツCAM	スターツCAM 能勢建築構造研究所	RC	6	-		1,483	18.9		神奈川県横浜市中区	鉛プラグ入り積層ゴム 回転機構付すべり支承
20	MNNN - 3852	2009/3	GBRC建評-08-022B-012	福岡赤十字病院	日建設計	日建設計	S	8	0		6,243	32.8		福岡県福岡市	天然ゴム系積層ゴム支承 弾性すべり支承 鉛ダンパー 鎮材ダンパー
21	MNNN - 3856	2009/3/9		(仮称)プレミスト福岡		アーキプラン級建築事務所	RC	17			6,433			静岡県静岡市	OD NRB LD SD
22	MNNN - 3868	2009/3/9	JSSI-構評-08022	(仮称)松原様東品川二丁目プロジェクト	スターツCAM	スターツCAM ダイナミックデザイン	RC	10	0		1,503	31.1		東京都品川区	鉛プラグ入り積層ゴム
23	MNNN - 3872	2009/3/9	UHEC-構評-20034	足利赤十字病院	日建設計	日建設計	RC	9(病棟) 4(中央診療・外来棟)	-		13,707	41.2		栃木県足利市	鉛プラグ入り積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム オイルダンパー
24	MNNN - 3894	2009/3/24	BCJ基評-180785-01	東北陸銀行アルプスビルバックアップセンター	日建設計	日建設計	SRC RC	6	-	2050.0	10207.0	29.6	37.6	富山県富山市	鉛プラグ入り積層ゴム
25	MNNN - 3940	2009/5/7	JSSI-構評-08023	(仮称)中野様マンション	スターツCAM	スターツCAM 能勢建築構造研究所	RC	8	0		1,884	24.0		千葉県我孫子市	鉛プラグ入り積層ゴム 回転機構付すべり支承
26	MNNN - 3952	2009/5/7		箱根小涌谷修古館	佐藤淳	佐藤淳	S	3	有		7693.0			神奈川県箱根町	天然ゴム系積層ゴム 弾性すべり支承
27	MNNN - 3960	2009/5/15	ERI-J08067	株式会社酒工社KOC第2期	フジ総合企画設計	エス・イー・アイ構造設計事務所	RC	7	-	-	-	32.0	32.7	茨城県笠間市	高減衰積層ゴム オイルダンパー
28	MNNN - 3961	2009/5/7	ERI-J08060	浜松市医師会館	竹下一級建築士事務所	飯島建築事務所	S SRC	7	1	923.7	5967.8	35.8	36.6	静岡県浜松市	高減衰ゴム系積層ゴム支承
29	MNNN - 3980	2009/5/7		(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	2	0		3,671	12.0		福島県双葉郡	鉛入積層ゴム 天然系積層ゴム 剛すべり支承 オイルダンパー
30	MNNN - 3984	2009/4/9	ERI-J08057-01	(仮称)国際医療福祉大学三田病院	安井建築設計事務所	安井建築設計事務所	RC	11	2	3327.2	36728.4	46.9	53.2	東京都港区	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム
31	MNNN - 3999	2009/5/14		日本赤十字社埼玉県支部社屋	横河建築設計事務所	横河建築設計事務所	RC	3	-					埼玉県さいたま市	NRB LRB SL
32	MNNN - 4027	2009/5/14	JSSI-構評-08026	シャリエ三島本町	東レ建設	東レ建設	RC	14	-		4,832			静岡県三島市	天然ゴム系積層ゴム オイルダンパー 回転機構付すべり支承(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 (㎡)					延べ床面積 (㎡)
33	MNNN - 4050	2009/5/7		(仮称)虎ノ門一丁目計画	日建設計	日建設計	S	12	2		10,155	54.00		東京都 港区	鉛プラグ入り積層ゴム 鉛ダンパー
34	MNNN - 4063	2009/5/15		(仮称)浜岡事務所館免震棟	中部電力 鹿島・中電不動産共同企業体	中部電力 鹿島・中電不動産共同企業体	SRC	4	-	1,587.75	6,134.53	19.25	22.85	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 剛すべり支承 オイルダンパー
35	MNNN - 4069	2009/5/15	ERI-J08047-01	(仮)ジャパンゴアテックス 津工場	フジ総合企画設計 戸田建設	戸田建設	RC	6	-	2132.7	10018.4	27.8	31.7	三重県 津市	天然ゴム系積層ゴム 弾性すべり支承 オイルダンパー
36	MNNN - 4075	2009/5/15		インテックグループ高岡ビル		押田建築設計	S	5			約8,280			石川県 高岡市	鉛プラグ入り積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム すべり支承
37	MNNN - 4076	2009/5/15		中央合同庁舎第1号館北別館(耐震改修)	久米設計	久米設計	SRC	8	1		14,139			東京都 千代田区	積層ゴム 直動転がり支承
38	MNNN - 4077	2009/6/9		JR東海社員研修センター(仮称)	梓設計	梓設計	SRC	10			約45,000			静岡県 三島市	LRB SL
39	MNNN - 4106	2009/6/24	GBRC建評-09-022B-001	神戸市危機管理センター	日建設計	日建設計	S	9	1		1,132	42.1		兵庫県 神戸市	天然ゴム系積層ゴム 鉛ダンパー 鋼材ダンパー
40	MNNN - 4119	2009/6/24		川崎市立井田病院	山下設計	山下設計	RC	7	1	6600	32700			神奈川県 川崎市	RRB OD
41	MNNN - 4139	2009/10/12	BCJ基評-IB0795-02	鳥羽警察署庁舎棟	三重県県土整備部営繕室 大建設計	三重県県土整備部営繕室 大建設計	RC	3	0		2,939	14.4		三重県 鳥羽市	高減衰積層ゴム
42	MNNN - 4151	2009/7/21		ファミリー東灘魚崎館免震化工事計画		竹中工務店	RC	9	1	1,840.04	9,426.00			兵庫県 神戸市	オイルダンパー
43	MNNN - 4168	2009/7/21	JSSI-構評-09001	(仮称)青木様玉川4丁目ビル	スターツCAM	スターツCAM ダイナミックデザイン	RC	3	0		810	13.2		東京都 世田谷区	鉛プラグ入り積層ゴム 回転機構付すべり支承
44	MNNN - 4169	2009/7/21	JSSI-構評-09002	鶴岡市消防本部・本署庁舎	佐藤総合計画・総建築設計共 同企業体	佐藤総合計画	RC	5	-		5576.7	19.3		山形県 鶴岡市	鉛プラグ入り積層ゴム 弾性すべり支承
45	MNNN - 4182	2009/7/21	ERI-J08077	川崎幸病院 新築計画	山下設計	山下設計	RC	11			20,065	54.8		神奈川県 川崎市	天然ゴム系積層ゴム LRB オイルダンパー 直動転がり支承
46	MNNN - 4183	2009/7/21	UHEC評価-構21001	(仮称)市谷プロジェクト	芦原太郎建築事務所	織本構造設計	RC	9	1	529.0	3516.0	38.4	43.4	東京都 新宿区	鉛プラグ挿入型積層ゴム支承 弾性すべり支承
47	MNNN - 4184	2009/7/21		高槻市消防本部庁舎		松田平田設計	RC	6	-		7,705			大阪府 高槻市	NRB ESL
48	MNNN - 4193	2010/1/13		(仮称)吹田市・南金田2丁目マンション 計画	カノンアソシエイツ	和田建築	RC	14			19			大阪府 吹田市	SL
49	MNNN - 4207	2009/7/2	BCJ基評-IB0780-02	気象庁清瀬庁舎(仮称)	NTTファシリティーズ	NTTファシリティーズ	RC	2	1	2028.4	5904.6	12.0	17.0	東京都 清瀬市	天然ゴム系積層ゴム 鉛プラグ入り積層ゴム
50	MNNN - 4210	2009/7/21	BCJ基評-IB0799-01	香美市新庁舎	日本設計	日本設計	RC	5	-	1326.7	6199.6	23.9	26.4	高知県 香美市	天然ゴム系積層ゴム支承 鋼製U型ダンパー 一体型天然ゴ ム系積層ゴム支承 すべり系支承 鉛ダンパー
51	MNNN - 4231	2009/7/30	ERI-J09003	横浜ベイサイドマリーナ2期地区(仮称) マリーナグラブリゾートホテル	LKA総合デザイン研究所	TIS&PARTNERS 免震エンジニアリング	RC	3	-	1501.3	2652.1	14.2	24.4	神奈川県 横浜市	鉛入り積層ゴム すべり支承
52	MNNN - 4274	2009/9/8	ERI-J09006	(仮称)山田赤十字病院	日本設計 (協力 竹中工務店)	日本設計	S RC	5	-	14797.6	52987.4	22.7	34.6	三重県 伊勢市	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム
53	MNNN - 4278	2009/9	HP評-09-002	(仮称)花咲岡地マンション建替え事業C 棟	日建ハウジング	日建ハウジング	RC	11	-		2,560	30.6		神奈川県 横浜市	鉛プラグ入り 天然ゴム系積層ゴム 弾性すべり支承
54	MNNN - 4288	2009/9/25	ERI-J09009	精神医療センター(仮称)新館	昭和設計	昭和設計	RC	7	-	12845.0	55313.5	29.2	33.9	東京都 世田谷区	天然ゴム系積層ゴム 弾性すべり支承 オイルダンパー
55	MNNN - 4289	2009/9/8	ERI-J09005	(仮称)八戸地域広域市町村圏事務組合 消防本部・八戸消防署	INA新建築研究所	酒井建築工学研究室	RC	5	-	1807.4	6482.5	21.4	22.0	青森県 八戸市	天然積層ゴム
56	MNNN - 4354	2009/9/25		欧州連合(EU)駐日欧州委員会代表部 建設プロジェクト	大成建設	大成建設	RC	6	1		10,296	22.00		東京都 港区	積層ゴム支承 弾性すべり支承 オイルダンパー
57	MNNN - 4359	2009/9/25	JSSI一構評一09003	三洋化成工業株式会社 本社本館 免 震化計画	大日本土木	大日本土木	RC	5	1		5,938	21.8		京都市 京都市	天然ゴム系積層ゴム 回転機構付すべり支承BSL
58	MNNN - 4360	2009/8/12	JSSI-構評-08024	(仮称)八潮大野様マンション	スターツCAM	スターツCAM 伸構造事務所	RC	9	0		1,414	26.4		埼玉県 八潮市	鉛プラグ入り積層ゴム 回転機構付すべり支承
59	MNNN - 4372	2009/9/25	ERI-J08078	(仮)豊田市中央保健センター(新東庁 舎)	山下設計	山下設計	S,RC	8	2		24,702	38.2		愛知県 豊田市	天然ゴム系積層ゴム LRB 鋼材ダンパー 弾性すべり支承
60	MNNN - 4379	2009/10/28	JSSI-構評-09004	(仮称)小澤様本宿町2丁目プロジェクト	スターツCAM	スターツCAM	RC	10	0		2,891	29.6		東京都 府中市	積層ゴム 鉛プラグ入り積層ゴム 回転機構付すべり支承
61	MNNN - 4399	2009/10/15		広島大学病院 診療棟	株式会社梓設計	梓設計	SRC	5	1		38560.0			広島県 広島市	天然ゴム系積層ゴム 鉛プラグ入り積層ゴム 増幅機構付回転粘性ダンパー
62	MNNN - 4400	2009/10/7	HP評-09-004	(仮称)花咲岡地マンション建替え事業A 棟	日建ハウジング	日建ハウジング	RC	11	1		1,191	30.9		神奈川県 横浜市	鉛プラグ入り積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム 弾性すべり支承
63	MNNN - 4401	2009/10/7	HP評-09-005	(仮称)花咲岡地マンション建替え事業B 棟	日建ハウジング	日建ハウジング	RC	10	-		936	30.8		神奈川県 横浜市	鉛プラグ入り積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム 弾性すべり支承
64	MNNN - 4423	2009/10/26	ERI-J09014	(仮称)明治安田生命新東陽町ビル	竹中工務店	竹中工務店	S	12	1		96,241	55.0		東京都 江東区	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
65	MNNN - 4432	2009/10/15	UHEC評価-構21009	慶應義塾大学(三田)新南校舎(仮称)	日建設計	日建設計	S SRC	7	1	2176.1	15042.1	32.9	37.5	東京都 港区	天然ゴム系積層ゴム支承 弾塑性系減衰材
66	MNNN - 4444	2009/10/28	GBRC建評-09-022C-001	SPRC4PJ	竹中工務店	竹中工務店	SRC,RC	5	0		44,623			大阪府 豊中市	鉛プラグ挿入型積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム オイルダンパー
67	MNNN - 4450	2009/10/28	UHEC評価-構210014	(仮称)学校法人藤村学園12号館新築計 画	雄建築事務所 福島構造設計事務所 高塚エンジニアリング		RC	6	-	1486.9	7869.0	27.5	28.8	東京都 国立市	鉛プラグ入り積層ゴム支承 天然ゴム系積層ゴム支承 すべり支承 流体系ダンパー
68	MNNN - 4452	2009/10/28	ERI評-構J09019	(仮称)豊田鉄工株式会社社宅共同棟計 画	フジタ	フジタ 高塚エンジニアリング	柱SRC+ 梁S	8			15,264	35.0		愛知県 豊田市	天然ゴム系積層ゴム 鉛入り積層ゴム 弾性すべり支承 粘性ダンパー
69	MNNN - 4453	2009/10/28	ERI-J09015	広尾3丁目計画	大林組	大林組	RC	3	2	1201.9	4561.2	9.2	9.8	東京都 渋谷区	鉛入り積層ゴム 高減衰積層ゴム すべり支承
70	MNNN - 4454	2009/10/28	ERI-J09017	(仮称)株式会社ニチレイ・ロジスティクス 関東 東原島物流センター	東亜建設工業	東亜建設工業 (協力 アール・エス・アイ、 ディー・アール・エー)	S PC	5	-	8371.9	36250.7	34.9	38.1	神奈川県 川崎市	天然積層ゴム 弾性すべり支承 積層ゴム支承一体型免震U型ダ 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(㎡)
71	MNNB - 4455	2009/11/6		(仮称)シティホール	廣研吾建築設計都市設計事務所		RC+S	4	1		35,716	21.00		新潟県長岡市	すべり支承 オイルダンパー
72	MNNN - 4458	2009/10/28	JSSI-構評-09006	(仮称)等々力1丁目計画	本多園夢建築デザイン事務所	ダイナミックデザイン	RC	5			2,577	14.5		東京都世田谷区	LRB NR BSL
73	MNNN - 4478	2009/10/15	BCJ基評-IB0777-03	(仮称)F2免震重要棟	東電設計	東電設計 清水建設	RC (一部 S.SRC)	3	0		2,977	15.70		福島県双葉郡	LRB SL OD
74	MNNN - 4490	2009/11/30	ERT-J09024	(仮称)秋田町SA	四電ビジネス	四電ビジネス 酒井建築工学研究所	RC	8	-	440.4	2775.3	26.1	29.4	徳島県徳島市	高減衰積層ゴム
75	MNNN - 4492	2009/11/30	UHEC評価-構21017	(仮称)さめき市民病院	共同建築設計事務所	織本構造設計	S RC	4	-	5243.4	14884.8	18.9	21.0	香川県さぬき市	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
76	MNNF - 4504	2009/11/30	UHEC評価-構21018	(仮称)中野プロジェクト 区域4	戸田建設	戸田建設	S	10	2		39,026	44.12		東京都中野区	天然ゴム系積層ゴム 鉛プラグ入り積層ゴム
77	MNNN - 4509	2009/11/30		東京ベイ・浦安市川医療センター新病院	内藤建築事務所	織本構造設計	RC	8	1		27699.4			千葉県浦安市	鉛プラグ入り積層ゴム 直動転がり支承 増幅機構付回転粘性ダンパー
78	MNNN - 4510	2009/11/30	UHEC評価-構21016	(仮称)辻堂神台一丁目地区B-2街区計画	日建ハウジングシステム	日建ハウジングシステム	RC	15	-	2169.3	11108.9	44.9	45.0	神奈川県藤沢市	天然ゴム系積層ゴム支承 すべり支承 鉛ダンパー 鋼材ダンパー
79	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
80	MNNN - 4580	2010/1/21	ERT-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	21.4	東京都墨田区	鉛プラグ入り天然積層ゴム
81	MFNN - 4584	2009/12/18		(仮称)エンバィアコブ建替計画	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
82	MNNN - 4601	2010/1/21	JSSI-構評-09008	(仮称)小林塚免震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
83	MNNN - 4602	2010/1/21	JSSI-構評-09007	(仮称)品川区荏原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
84	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	30.4	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
85	MNNN - 4624	2010/2/2	ERT-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	53.6	東京都江東区	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム
86	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	64.9	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
87	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
88	MNNN - 4658	2010/2/24	ERT-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	27687.7	35.3	35.9	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
89	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
90	MNNN - 4679	2010/3/3	ERT-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	27.0	埼玉県高島市	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
91	MNNN - 4683	2010/3/30	ERT-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	29.0	東京都豊島区	鉛入り積層ゴム
92	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
93	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	16.5	東京都江戸川区	回転機構付すべり支承 復元ゴム
94	MNNN - 4737	2010/3/30	ERT-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障
95	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
96	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
97	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	
98	MNNN - 4795	2010/5/10		中笠部宅	三角屋	竹中工務店	WRC	2	1		1,657			愛知県半田市	SLR その他
99	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
100	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
101	MNNN - 4840	2010/3/30	BCJ基評-IB0786-02	(仮称)浜岡事務本館免震棟	中部電力	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	22.9	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
102	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
103	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
104	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
105	MNNN - 4848	2010/6/22	ERT-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	56.8	沖縄県那覇市	鉛入り積層ゴム
106	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
107	MNNN - 4858	2010/5/24	JSSI-構評-09016	(仮称)白子緑が丘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
108	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
109	NFNN - 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
110	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 (㎡)					延べ床面積 (㎡)
111	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
112	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
113	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1102F	清水建設	清水建設	CFT	12	3		24,420			東京都 中央区	LRB NRB OD
114	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
115	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 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
116	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
117	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
118	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
119	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
120	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
121	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
122	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
123	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(C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
124	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
125	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
126	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
127	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
128	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
129	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	鉛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
130	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
131	MNNN - 5103	2010/9/2		メイセイオ名古屋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
132	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 日向市	NRB DNR SL OD
133	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(鉛プラグ入り積層ゴム) RB(積層ゴム) 鋼製U型ダンパー—体型RB 剛すべり支承 直動転がり支承
134	MNNN - 5128	2010/3/3	JSSI-構評-09009-1	(仮称)西臨様マンション	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
135	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 洲本市	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム支承 直動転がり支承
136	MNNN - 5134	2010/10/21		(仮称)藤沢徳洲会総合病院	梓設計	梓設計	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
137	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
138	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
139	MNNN - 5192	2010/11/4	JSSI-構評-10002	(仮称)中山山麓免震マンション	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
140	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
141	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	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
142	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
143	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	堤構造研究所 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
144	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
145	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
146	MNNN - 5217	2010/11/19	JSSI-構評-10008	社会福祉法人 美愛会 (仮称)特別養 護老人ホームしょうじゅの里鶴見	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
147	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
148	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 (㎡)					延べ床面積 (㎡)
149	MNNN - 5240	2010/11/30	ERI-J10019	(仮称)ディスコ呉工場新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
150	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
151	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
152	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
153	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
154	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
155	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
156	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
157	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	
158	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+SRC+RC	15	1		31380.3	65.5		愛知県 一宮市	RB LRB ESL OD
159	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
160	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
161	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
162	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
163	MNNN - 5351	2010/12/22	BVJ-BA10-011	TOKAI富士横割マンション	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
164	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
165	MNNN - 5365	2011/2/15	ERI-J10029	統合新病院(普通寺・香川小児)整備	山下設計	山下設計	RC	7	1		54128.0	34.1		香川県 普通寺市	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
166	MNNN - 5369	2011/1/7	BCJ基評-IB0634-01	市立根室病院	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
167	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
168	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
169	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
170	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
171	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
172	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
173	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
174	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
175	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
176	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
177	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 RRB SD LD OD
178	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
179	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
180	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	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(㎡)
181	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 鋼材ダンバー
182	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
183	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 鋼製リダンバー
184	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
185	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
186	MNNN - 5513	2011/1/27	ERT-J10045	WAZAC函館五稜郭ミヤビ1計画	中山建築デザイン研究所	遺失設計	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
187	MNNN - 5535	2011/4/28	ERT-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	大阪府泉南郡	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム
188	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
189	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
190	MNNN - 5558	2011/5/24	ERT-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
191	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
192	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		神奈川県横浜府	LRB BSL RB
193	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		神奈川県横浜府	LRB BSL
194	MNNN - 5605	2011/6/14	ERT-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
195	MNNN - 5607	2011/6/13	ERT-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型鋼材ダンバー オイルダンバー
196	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 オイルダンバー 弾性すべり支承
197	MNNN - 5629	2011/6/17	ERT-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	愛知県名古屋府	高減衰ゴム系積層ゴム支承 すべり支承
198	MNNN - 5639	2011/6/20	ERT-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
199	MNNN - 5654	2011/5/31	ERT-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
200	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
201	MNNN - 5662	2011/6/30	ERT-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 オイルダンバー
202	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
203	MNNN - 5704	2011/7/22	ERT-J11077	(仮称)新大阪映画館病院	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
204	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
205	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
206	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
207	MNNN - 5804	2011/9/7	ERT-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バー 直動転がり支承
208	MNNN - 5810	2011/9/7	ERT-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
209	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
210	MNNN - 5886	2011/10/3	BCJ基評-HR0675-01	(仮称)シマノ本社工場	芦原太郎建築事務所	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 オイルダンバー
211	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 オイルダンバー
212	MNNN - 5893	2011/10/12	ERT-J11010	魚沼幹病院(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	
213	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
214	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 鋼材ダンバー 鉛ダンバー
215	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 オイルダンバー
216	MNNN - 5951	2011/10/28	ERT-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 オイルダンバー
217	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
218	MNNN - 5968	2011/10/28	BCJ基評-ID0783-02	新潟県咲合庁舎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 オイルダンバー

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)			
219	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
220	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 NFB SA GS BDS
221	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	神奈川県横浜市	天然ゴム系積層ゴム 鉛プラグ入り積層ゴム 回転機構付きすべり支承
222	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	高減衰ゴム系積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム
223	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	宮城県大崎市	天然ゴム系積層ゴム 弾性すべり支承 剛すべり支承 オイルダンパー
224	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 職本構造設計	SRC	8	1		24677.0	34.7	福井県吉田町	鉛プラグ挿入型積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム 転がり支承 減衰こま
225	MNNN - 6053	2011/12/27	JSSI-構評-11010	初山様ビル	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
226	MNNN - 6069	2012/1/6	ERI-J11020	JA松本市本社社屋	池端建築設計事務所 斎藤デザイン室	池端建築設計事務所 斎藤デザイン室	RC	5	-	439.5	1884.8	24.2	長野県松本市	高減衰ゴム系積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム すべり支承 オイルダンパー
227	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	東京都台東区	鉛プラグ入り積層ゴム
228	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	埼玉県川口市	天然積層ゴム 剛すべり支承 オイルダンパー
229	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	北海道小樽市	天然ゴム系積層ゴム支承 鉛プラグ入り積層ゴム支承 オイルダンパー
230	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	高減衰ゴム系積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム すべり支承 粘性体ダンパー
231	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	伊藤喜三郎建築研究所・竹中工務店設計共同企業体	伊藤喜三郎建築研究所・竹中工務店設計共同企業体	RC	7	-	3699.6	16044.7	30.4	石川県七尾市	高減衰ゴム系積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム
232	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	東京都港区	鉛プラグ入り積層ゴム
233	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	東京都板橋区	鉛プラグ入り積層ゴム 天然積層ゴム オイルダンパー
234	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	エスパス建築事務所	RC	11	-	277.5	2482.0	35.5	東京都板橋区	高減衰ゴム系積層ゴム支承 弾性すべり支承 直動転がり支承
235	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	千葉県東金市	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 U型鋼材ダンパー
236	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	神奈川県川崎市	天然ゴム系積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム+体型U型ダンパー オイルダンパー 弾性すべり支承
237	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	兵庫県加東市	鉛プラグ入り積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム すべり支承
238	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	東京都板橋区	鉛プラグ入り積層ゴム 弾性すべり支承
239	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
240	MNNN - 6410	2012/6/5	BCJ基評-HR0710-01	横浜市衛生研究所	伊藤喜三郎建築研究所	伊藤喜三郎建築研究所 職本構造設計	RC (一部PC)	7	-	1356.7	7653.8	30.0	神奈川県横浜市	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
241	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	千葉大学施設環境部 久米設計	S SRC	5	1	3666.6	18348.7	25.2	千葉県千葉市	天然ゴム系積層ゴム支承 弾性すべり支承 U型鋼材ダンパー オイルダンパー
242	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	東京都中央区	弾性すべり支承 天然ゴム系積層ゴム
243	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	東京都世田谷区	鉛プラグ入り積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム
244	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	愛知県名古屋市中	鉛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 直動転がり支承 減衰こま
245	MNNN - 6450	2012/6/18	BCJ基評-HR0712-01	佐賀大学(鍋島)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	佐賀県佐賀市	天然ゴム系積層ゴム 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 直動転がり支承 粘性ダンパー
246	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	熊本県山鹿市	天然ゴム系積層ゴム支承 弾性すべり支承 U型鋼材ダンパー
247	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	香川県高松市	天然ゴム系積層ゴム支承 天然ゴム系積層ゴム 鉛プラグ挿入型積層ゴム支承 オイルダンパー
248	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	和歌山県和歌山市	鋼製U型ダンパー+体型天然系積層ゴム支承 高面圧低変形弾性すべり支承 U型鉛ダンパー
249	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	埼玉県さいたま市	鉛プラグ入り積層ゴム 直動転がり支承 オイルダンパー
250	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	東京都板橋区	鉛プラグ入り積層ゴム支承 天然ゴム系積層ゴム支承 直動転がり支承 弾性すべり支承 オイルダンパー
251	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	福岡県福岡市	高減衰積層ゴム系積層ゴム オイルダンパー

No.	認定番号	認定年月	評価番号	件名	設計	構造	建築概要				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)			
252	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 S 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
253	MNNN - 6673	2012/10/23	BOJ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 高減衰系積層ゴム 弾性すべり支承
254	MNNN - 6742	2012/10/23	BOJ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 高減衰ゴム系積層ゴム
255	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S)	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
256	MNNN - 6830	2012/10/23	BOJ基評-HR0718-02	幸区役所庁舎	日本設計	日本設計	RC S 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
257	MNNN - 6833	2012/10/29	BOJ基評-HR0736-01	(仮称)リコーロジスティクス株式会社物流センター宮城	リコークリエイティブサービス	リコークリエイティブサービス 東旭建築事務所	S (一部SRC) RC	3	-	2023.1	4952.7	14.4	19.0	高減衰系積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム すべり系支承
258	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	鉛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
259	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	高減衰積層ゴム 鋼製U型ダンパー
260	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	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
261	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PC)	5	-	2171.2	10155.9	23.4	26.6	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
262	MNNN - 6877	2012/11/16	BOJ基評-HR0708-03	(仮称)三郷市新三郷ららシティ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	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
263	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	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
264	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	高減衰ゴム系積層ゴム オイルダンパー
265	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	天然ゴム系積層ゴム支承 オイルダンパー 粘性ダンパー
266	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	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
267	MNNN - 7005	2013/1/11	BOJ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	天然ゴム系積層ゴム 弾塑性系減衰材
268	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	高減衰ゴム系積層ゴム すべり支承
269	MNNN - 7065	2013/2/13	UHEC評価-構24041	(仮称)津田沼区画整理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	鉛プラグ入り積層ゴム支承 弾性すべり支承
270	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	天然ゴム系積層ゴム支承 鋼製U型ダンパー・一体型天然ゴム系積層ゴム支承 弾性すべり支承 鋼製U型ダンパー オイルダンパー
271	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・梅工房設計事務所	織本構造設計	RC PCaPs (一部S)	8	-	2907.7	14597.5	32.7	33.3	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
272	MNNN - 7154	2013/3/14	BOJ基評-HR0762-01	多摩落合一丁目計画	現代建築研究所	織本構造設計	RC	9	-	3332.3	18401.7	34.9	35.5	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
273	HNNN - 7228	2013/3/25	BOJ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	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
274	MNNN - 7272	2013/4/8	ERI-J12082	協和発酵キリン株式会社 HAs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	鉛プラグ入り積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム
275	MNNN - 7359	2013/5/28	UHEC評価-構24060	(仮称)津田沼区画整理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	鉛プラグ入り積層ゴム支承 弾性すべり支承
276	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	高減衰ゴム系積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム 弾性すべり支承 直動転がり支承
277	MNNN - 7483	2013/7/2	BOJ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	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
278	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	鉛入り積層ゴム 天然積層ゴム オイルダンパー
279	MNNN - 7691	2013/9/9	ERI-J12018-01	(仮称)東壽会ビル別館	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	鉛プラグ入り積層ゴム すべり支承
280	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	鉛プラグ入り積層ゴム 天然ゴム系積層ゴム オイルダンパー
281	MNNN - 8002	2014/1/8	BOJ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	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

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 (㎡)	延べ床面積 (㎡)	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	29,384.9	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	-		11,934	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	42,799.5	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)三田ベルジュビル	竹中工務店	竹中工務店	S・RC・ SRC	33	4	2,657.81	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	24,244.9	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)	143,289.6 (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	-		14,081.7	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	協立建築設計事務所 構造計画研究所	RC	28	2	2,258.0	33,269.7	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	-	8,249.9	64,211.6	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	11,934.4	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	5,734.6	73,418.6	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	8,491.1 (タワー含 む)	21,2043.1 (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		86,666.7			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(C 1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	10,505.3	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	武蔵小杉駅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 - 4984	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	-	1,070.5	22,752.4	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	8,366.9	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		102,000			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	-		4,824			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 (㎡)	延べ床面積 (㎡)	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	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ノ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 すべり系支承
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 転がり系支承 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 弾性すべり支承 オイルダンパー
45	HNNN - 5564	2011/5/26	ERI-H10020	静岡県服部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 すべり支承 鋼製ダンパー オイルダンパー 転がり支承
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 すべり支承 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 S 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 すべり支承
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 すべり支承
53	HNNN - 5967	2011/10/28	BVJ-BA11-011	(仮称)ブラウドタワー泉計画	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	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)ICHIJO TOWER KANAYAMA	徳倉建設 浅井建建築研究所	飯島建築事務所	RC	21	-		8955.2	67.0		愛知県 名古屋市	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 すべり系支承 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 すべり支承 転がり支承 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 すべり支承 転がり支承
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	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 すべり系支承 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承 弾性すべり支承
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承 弾性すべり支承
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	68.7	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 転がり支承 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 すべり系支承 オイルダンパー

委員会の動き

(2014.1.1～2014.3.31)

運営委員会

委員長 深澤 義和

運営委員会は2/18、3/11に開催された。第3四半期の収支、創立20周年事業の進捗状況、点検技術者の講習・試験の状況、新年賀詞交歓会、講習会の実施状況等を確認した。事業推進部長として沢田研自氏が紹介された。平成26年度の事業計画（案）および予算（案）について審議した。平成26年度は役員の改選期のため、新理事・監事・新議員の候補者について審議した。

技術委員会

委員長 北村 春幸

2011年東北地方太平洋沖地震以降、社会からの信頼に加えて、免震建物は高層化、大規模化が進み、免震部材の大振幅多数回繰返しに対する性能評価や支持荷重の大きな大口径部材に対する性能評価が行われている。免震設計においても巨大地震に対する設計法や取付部の設計法の検討が推進されている。地道な努力の積み重ねの成果である高品質な部材と高耐震化に向けた設計法が、近い将来想定される巨大地震に対する免震構造の高い信頼に答えるものと考ええる。

免震設計部会

委員長 藤森 智

●設計小委員会

委員長 藤森 智

過去1年半に亘って行ってきた免震建物における津波の影響検討をベースに、今後「対津波免震ビルの構造設計マニュアル」の

作成を目指す。

委員会内にWGを設け、免震建物における対津波構造計画、免震部材特性、フェールセーフ機構、及び対津波設計例について今後まとめていく。また、海岸部に建つ既存免震ビルに対する南海トラフ地震の津波の影響について検討している。

●入力地震動小委員会

委員長 久田 嘉章

2014年3月7日に第83回入力地震動小委員会を開催した。入力動作成ガイドラインの発行を終え、新規の委員会としての活動内容と各委員の担当希望の確認を行った。次回より委員の担当を決定すると同時に、関連する話題提供を毎回2名程度で実施する予定である。

●設計支援ソフト小委員会

委員長 酒井 直己

免震層の簡易風応答評価方法のExcel版解析ソフト「JSSI風荷重に対する免震層の変形」の作成を完了し、操作マニュアル及び注意事項等を添えてJSSIのHP（会員専用）に公開した。

耐風設計部会

委員長 大熊 武司

耐風設計指針の英文化資料の検討ならびに実測中の超高層免震建物の風応答記録の分析を踏まえて検討中の解析モデル（部材モデル）を用いた風応答特性評価についての紹介・意見交換。

施工部会

委員長 原田 直哉

現在、部会活動は休止中。2014年度は、今後の活動項目の洗い出し、検討からスタートする。

また、次回JSSI免震構造施工標準の改訂に向けての活動は、2014年度後半からの予定としている。

免震部材部会

委員長 高山 峯夫

●アイソレータ小委員会

委員長 高山 峯夫

アイソレータ小委員会では、JSSI規格（案）について議論してきた。デバイスごとに性能に違いがあり、統一した規格とするには時間を要する。平成26年度でも継続して検討しつつ、試験方法や免震部材標準品リストの改定などについても検討を加えたい。

●ダンパー小委員会

委員長 荻野 伸行

東北地方太平洋沖地震における応答制御建築物調査委員会の鋼材ダンパー及び鉛ダンパーの変状対策については、継続して追加検討及び報告書の作成作業を実施している。また、オイルダンパーの限界性能についても解析を踏まえた検討を開始している。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、実機免震用オイルダンパーの燃焼試験の計画を継続検討中である。

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

制振構造に関する各種検討を行うために、時刻歴構造計算ルートでの免震・制振構造に関する統計データの検討を1/31（8名）に、

マニュアル第3章の制振性能曲線に関する勉強会を2/28（9名）に、質量ダンパーに関する検討会を3/26（9名）に行った。これ等の内容を次のマニュアル改訂に組み込むための作業として行っている。

防耐火部会

委員長 池田 憲一

免震装置の耐火構造認定追加に関する条件及び手続き方法についての検討を継続。オイルダンパーの耐火性についての確認実験の検討の実施。

普及委員会

委員長 須賀川 勝

委員会を1月28日と3月28日に開催し、各部会間の連絡調整と情報交換を行った。別途報告記事の通り、年末から1月にかけて起震車による実地震体験会を試行した。また建築士講習会で協会作成の資料をテキストの補助として配布することになった。

免震構造を普及していく対象の幅を広げるように今後とも活動を続ける。

出版部会

委員長 加藤 晋平

出版部会の全体会議は1月29日（水）に開催された。2月27日（木）発行予定の会誌83号の進行状況の確認、次の84号の内容及び執筆依頼について検討した。

免震協会20周年記念事業特集号は11月に発行する予定とし、全体の構成内容等についても検討された。また、第3回見学・講演会は7月に「東北大学復興建物」で開催することに決定した事などが報告された。

社会環境部会

委員長 久野 雅祥

2月19日に第36回委員会を開催した。

次年度の活動計画、および、活動テーマ「免震構造の事業継続性における有効性などに関する知見をまとめ、HPを通じて発信する。」について引続き討議を行った。

国際委員会

委員長 斉藤 大樹

国際委員会では、これまでベンチマーク建物を使った免震基準の国際比較を行ってきた。その成果を踏まえ、現在、設計の基本理念を共通ガイドラインとしてまとめる作業を進めている。また、CIB/W114委員会と連携し、免震制振分野の今後10年の研究開発のロードマップを作成している。また、アルメニアとトルコの研究者に寄稿を依頼し、各国の最近の免震構造紹介シリーズとして会誌に掲載した。その他、設計事例データベースの作成や英語ニュースレターの発行、英語Webサイトの充実などにも取り組んでいく予定である。日本の防災技術を国策として海外に展開する動きもあり、国際委員会の果たす役割は大きいと感じている。

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、及びその合否判定の事業を担当している。このう

ち当該期間には今年度最終の下記の「講習・試験」を実施した。

1月25日（土）第12回免震建物点検技術者講習・試験（会場：東京・砂防会館、受験者215名）

そこで当委員会では2月20日に運営幹事会を開催し、207名を合格者として認定し、直ちにその旨を受験者に通知した。

これにて、2013年度の全ての講習・試験及び更新講習が滞りなく実施され、無事に終了した。各回の講習における講師、講習担当委員、部会委員、事務局各位に深甚の謝意を表する次第である。

なお、この結果、当該年度末現在においてこれまでに資格認定されている免震部建築施工管理技術者は約3,700名、免震建物点検技術者は約1,700名にのぼる。

原子力関係施設免震構造委員会

委員長 北山 和宏

2014年1月27日に小委員会（主査：菊地 優・北海道大学教授）を、2014年3月7日に幹事会を、2014年3月17日に2013年度第3回委員会をそれぞれ開催した。これまで審議してきた「原子力関係施設の免震構造に関する調査報告書（案）」の最終版について報告があり、若干の修正を行った上で発刊することが了承された。

2014年度の活動計画として、今までの三つのWGを一つに統合した小委員会において、免震構造設計ガイドライン、施工・維持管理ガイドラインおよび免震構造の高性能化に向けた開発ロードマップの精査を行い、それぞれの公開を目指すことになった。2014年度に得られる予定のこれらの成果は、前述の報告書の追補版として別冊で発刊すること

とした。

なおこれらの活動とは別に、緊急時対策所を免震構造にする際に必要となる要求性能を整理し、その設計基準（案）の作成を目指して新設WG内で作業することになった。

記念事業委員会

委員長 井上 範夫

20周年記念事業の一環として「免震・制振はもう古い??～生き延びる建築・街づくり」と題して学生アイデアコンペを実施していたが、2月28日に応募を締め切ったうえで、3月18日に審査を行った。19点の応募者は高専から大学院までの幅広い年齢層にわたっていたので、技術の具体性と表現力に大きな差があったが、アイデアとコンセプトを重視して最優秀賞1点、優秀賞2点、佳作2点を選抜し、さらに若年のため表現が見劣りするもののアイデアが評価されるとして特別賞を1点追加した。地震のほか、津波、土砂崩れ、火災、暴風、火山、積雪などの自然災害が対象とされ、個別の建築あるいは街という観点も考慮されたので、各提案はさまざまであり、絞り込みに議論を重ねた。審査員は、芦原 太郎 日本建築家協会会長、瀬川 茂子 朝日新聞出版アエラ編集部副編集長、中村 淳 NHK社会部災害班デスク、西川 孝夫 日本免震構造協会会長であり、井上が委員長を務めた。このコンペは、立道コンペ部会長をはじめとする委員の方々のご尽力で行われたもので、感謝申し上げます。

委員会活動報告 (2014.1.1 ~ 2014.3.31)

日付	委員会名	開催場所	人数
1月9日	技術委員会/耐火火部会/耐火認定試験体WG	事務局会議室	12
1月10日	技術委員会/耐火火部会/オイルダンパー耐火性能WG	食品衛生センター5階小会議室	9
1月10日	記念事業委員会/イベント部会	建築家会館3F大会議室	7
1月10日	技術委員会/積層ゴムのベースプレートWG打合せ	建築家会館3F小会議室	6
1月14日	技術委員会/耐火火部会	事務局会議室	12
1月15日	技術委員会/免震部材部会/ダンパー小委員会	〃	10
1月16日	応答制御建築物調査委員会/免震構造設計部会/LRB小振幅多数回繰返しWG	〃	11
1月17日	国際委員会	〃	10
1月21日	技術委員会/耐風設計部会	〃	8
1月22日	技術委員会/積層ゴムのベースプレートWG	〃	14
1月22日	表彰委員会	建築家会館3F大会議室	9
1月27日	原子力関係施設免震構造委員会/小委員会	事務局会議室	16
1月28日	記念事業委員会/広報部会	〃	6
1月28日	普及委員会/運営幹事会	〃	8
1月28日	資格制度委員会/点検技術者試験部会	建築家会館3F大会議室	5
1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	建築家会館3F小会議室	6
1月29日	普及委員会/出版部会/「MENSHIN」83号編集WG	事務局会議室	6
1月29日	普及委員会/出版部会	〃	16
1月30日	技術委員会/耐火火部会/耐火認定試験体WG	〃	9
1月31日	技術委員会/応答制御部会/制振部材品質基準小委員会	〃	8
2月4日	技術委員会/耐火火部会	建築家会館1F大ホール	16
2月4日	運営委員会/会務WG	事務局会議室	5
2月5日	表彰委員会	建築家会館3F大会議室	7
2月10日	資格制度委員会/点検技術者審査部会	事務局会議室	5
2月14日	技術委員会/積層ゴムのベースプレートWG打合せ	〃	7
2月18日	運営委員会	〃	16
2月19日	普及委員会/社会環境部会	〃	5
2月20日	資格制度委員会/運営幹事会	〃	7
2月24日	技術委員会/耐火火部会/耐火認定試験体WG	〃	8
2月26日	技術委員会/耐火火部会/オイルダンパー耐火性能WG	〃	9
2月26日	記念事業委員会/広報部会	〃	7
2月28日	技術委員会/運営幹事会	〃	13
2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	〃	9
3月4日	技術委員会/積層ゴムのベースプレートWG	〃	14
3月5日	技術委員会/免震部材部会/ダンパー小委員会	〃	10
3月6日	技術委員会/免震設計部会/設計小委員会	〃	13
3月7日	原子力関係施設免震構造委員会/幹事会	〃	8
3月7日	技術委員会/免震設計部会/入力地震動小委員会	〃	12
3月10日	技術委員会/耐風設計部会	〃	8
3月11日	運営委員会	〃	14
3月11日	技術委員会/免震設計部会/設計支援ソフト小委員会	建築家会館3F小会議室	5
3月12日	技術委員会/耐火火部会	事務局会議室	17
3月13日	普及委員会/運営幹事会	〃	6
3月17日	原子力関係施設免震構造委員会	建築家会館3F大会議室	26
3月19日	技術委員会/耐火火部会/耐火認定試験体WG	事務局会議室	9
3月25日	記念事業委員会/イベント部会	〃	5
3月26日	技術委員会/応答制御部会/制振部材品質基準小委員会	〃	9
3月28日	国際委員会	〃	7

入 会

会員種別	会員名	業種または所属
第2種正会員	沢田 研自	日本免震構造協会 (2014年2月より、事業推進部長として勤務)
賛助会員	(株)オーテック	建設業／建築
〃	(株)コンステック	建設業／建築、土木

会員種別変更

会員種別	会員名	業種または所属
賛助会員から第1種正会員へ	(株)新高製作所	メーカー／建築材料(床、壁EXP,jカバー)

会員の資格喪失

会員種別	会員名	業種または所属
名誉会員	中野 清司	

※中野 清司氏は、2014年3月25日ご逝去されました。

退 会

会員種別	会員名	業種または所属
第2種正会員	小谷 俊介	
〃	菊池 重昭	
〃	日下部 馨	
〃	江 支川 (こう しせん)	
〃	中井 正一	
〃	納富 充雄	
〃	三橋 博巳	
賛助会員	(株)ティー・アール・エー	設計事務所／専業 (構造)

会員数 (2014年4月30日現在)	第1種正会員	93社
	第2種正会員	204名
	賛助会員	92社
	特別会員	7団体

入会のご案内

入会ご希望の方は、次項の申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：該当箇所に○をつけて下さい { } 欄にあてはまる場合も○をつけて下さい

その他は（ ）内に具体的にお書き下さい

6. 入会事由…例えば、免震関連の事業展開・〇〇氏の紹介など

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。

*本協会で記入します。

[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
FAX 03-5775-5434

会員登録内容変更届

送付日（西暦） 年 月 日

●登録内容項目に○をおつけください

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

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

発 信 者 : _____

勤 務 先 : _____

T E L : _____

●変更する内容 (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。

中野清司元会長を偲ぶ

専務理事 可児 長英

中野清司先生は初代会長 梅村 魁先生の後、二代会長として平成7年（1995）より2期5年間にわたり会長をつとめられました。当時、これから多く出現するであろう免震建築物に関する性能評価事業をスタートすることになり、任意団体から法人へ移行しました。先生のご尽力により建設省住宅局建築指導課傘下の最後の法人と成ることができました。先生が任意団体解散時の会長であり、新法人の会長でもありました。その後、鉛ダンパーに問題があり、先生が委員長となりまことに適切にこれに対応されましたのも強く印象に残りました。また、免震建築物性能評定委員もつとめていただき、大臣認定に基づく本会の免震建築物の技術基準に基づく評定ができました。

先生はゴルフが大変お好きで、カナダへ行ったとき飛行機の中で「僕、ゴルフシューズを持ってきているんだよ」と話されました、それで、バンクーバーのUBCのコースを確保したのを思い出します、現在も続いております会員の親睦ゴルフ会も先生の提案で始まり那須にある先生宅に近い東宇都宮カントリークラブで行い、プレー後、先生はジープを運転され自宅までガイドされ、800坪の敷地を囲う1万本のバラの垣根と150坪の大邸宅で宴会となりました。庭には春・秋咲く桜とバンカーとグリーンがあり地下にはワイナリーが設けられ、芳子夫人の手づくりのローストポークなどをワインとともにいただき楽しいひとときを過ごしたことが昨日のように思い出されます。

平成8年には、勲三等瑞宝章を受章され、協会主催の祝賀会では勲章の前に着物姿の芳子夫人と一緒に立たれて会員の皆様にご挨拶されている姿が思い出されます。

平成12年（2000）には本会の功労賞を受賞されて、名誉会員として後輩の指導に当たられました。先生は創設期の協会を堅固なものに築かれました。ここに、先生のご冥福をお祈りします。



会食時（明治記念館竹游林にて）

中野清司先生（左）、小幡学法人化委員長（中）、山口昭一元会長（右）
（撮影：可児長英）

先生略歴

昭和32年 建設省建築研究所第4研究部研究員
 昭和39年 建設省建築研究所第3研究部振動研究室長
 昭和40年 東京電機大学工学部建築学科非常勤教授
 昭和40年 日本建築学会賞（論文賞）受賞
 昭和50年 建設省建築研究所研究調整官
 昭和50年 建設大臣表彰（研究業績）受賞
 昭和50年 プレストレストコンクリート技術協会賞（論文）受賞
 昭和50年 科学技術庁長官賞（研究業績）受賞
 昭和52年 建設省建築研究所所長
 昭和53年 日本建築学会理事（～昭和55年3月）
 昭和54年 通産省・原子力発電技術委員会・顧問（～昭和56年4月）
 昭和56年 東京電機大学工学部建築学科教授（～平成10年3月）
 昭和57年 日本コンクリート工学協会・理事（～昭和59年）
 昭和57年 国際プレストレストコンクリート連合（FIP）耐震設計委員会・委員長（～平成2年）
 昭和59年 日本建築センター・構造評定委員会・委員長（～昭和63年4月）
 昭和62年 プレストレストコンクリート技術協会・会長（～平成3年）
 昭和63年 東京電機大学評議員（～平成7年3月）
 平成2年 プレストレストコンクリート技術協会賞（論文）受賞
 平成3年 建築研究振興協会・会長（～平成5年）
 平成3年 東京電機大学理事
 平成7年 日本免震構造協会・会長（～平成11年）
 平成8年 勲三等瑞宝章受章
 平成10年 東京電機大学名誉教授
 平成12年 日本免震構造協会功労賞受賞
 平成14年より PC圧着関節工法研究会・会長

先生は結構茶目っ気があり、フランス語で話しかけたりいきなりワインの講釈があったり、若者が乗るジープを運転したりと、思いのままの人生を楽しく過ごされたのではないのでしょうか。以下は先生の「仕事の心得」を記します。

仕事の心得

二十代は

夢中で働く

三十代は

儲からなくても働く

四十代は

働いて儲ける

五十代は

働かないで儲ける

六十代は

頼まれて働く

七十代は

道楽で働く

中野清司

行事予定表 (2014年6月～2014年9月)

■ は、行事予定日など

6月

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

- 6/11 平成26年度通常総会、協会賞表彰式、優秀修士論文賞表彰式、懇親会（東京：明治記念館）
- 6/11 第16回日本免震構造協会協会賞公募

※ 6/17 は、協会設立記念日

7月

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

- 7/1 平成26年度「免震部建築施工管理技術者」講習・試験案内送信、HP掲載
- 7/4 「東北大学免震棟記念見学講演会」/創立20周年記念事業

8月

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

- 8/25 会誌「MENSIN」NO.85発行
- 8/25 平成26年度「免震部建築施工管理技術者」講習・試験申込受付締切り

9月

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

- 9/1 記念講演会及び記念表彰と記念パーティー(明治記念館)
- 9/19 免震建築物の耐風設計指針講習会（東京）

◇「2014年日本建築学会賞（論文）」受賞のお知らせ

事務局

当協会 第2種正会員の方が受賞されました。

2014年日本建築学会賞（論文）：

勅使川原 正臣 氏（名古屋大学 教授）

「鉄筋コンクリート造耐震壁の破壊形式および曲げ降伏後の変形性能に関する研究」

◇平成26年度通常総会開催のお知らせ

事務局

日 時：平成26年6月11日（水）16:00～

場 所：明治記念館 2階「鳳凰の間」

東京都港区元赤坂2-2-23（JR信濃町駅より徒歩5分）

※総会終了後、協会賞の表彰式・優秀修士論文賞表彰式および懇親会を予定しています。

◆平成26年度「免震部建築施工管理技術者講習・試験」のお知らせ

資格制度委員会

日 時：平成26年10月12日（日）11:00～17:00

場 所：ベルサール渋谷ファースト2階

東京都渋谷区東1-2-20 住友不動産ファーストタワー

※受験資格・申込み方法等、詳細は7月1日にホームページに掲載予定ですのでこちらをご覧ください。

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

◆平成26年度「免震建物点検技術者講習・試験」のお知らせ

資格制度委員会

日 時：平成27年 1月24日（土）11:00～16:00

場 所：ベルサール飯田橋駅前

東京都千代田区飯田橋3-8-5 住友不動産飯田橋駅前ビル

※受験資格・申込み方法等、詳細は10月1日にホームページに掲載予定ですのでこちらをご覧ください。

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

第16回（2015年）日本免震構造協会賞募集

一般社団法人日本免震構造協会表彰規程に従って、下記のとおり第16回（2015年）日本免震構造協会賞の候補者を募集いたします。会員及び一般の方々の積極的な応募と推薦をお待ちしております。なお、ここでの表彰対象には、制振構造を含めることとします。また、作品賞は、2014年7月末日以前に竣工した建築物で、審査のための内部視察が可能な建築物を対象といたします。

なお、表彰規程第3条4の普及賞の具体的な評価項目を下記に示します。

地域・機能・形態等で初めての実現、周辺技術の開発、多数の実現、PR活動の実践、明確な効果の確認、普及のための環境整備など

●応募締切日 応募申込 2014年8月10日
(FAX可)

書類提出 2014年9月1日

●表 彰 式 2015年6月

一般社団法人日本免震構造協会通常総会後

●一般社団法人日本免震構造協会表彰委員会

委員長 川口健一

委員 安達 洋 丑場英温 篠崎 淳

細澤 治 真部保良 森高英夫

渡邊眞理

一般社団法人日本免震構造協会表彰規程

平成12年6月15日制定

(目的)

第1条 この規程は、一般社団法人日本免震構造協会（以下「協会」という。）の表彰について必要な事項を定め、免震構造等の技術の進歩及び適正な普及発展に貢献した個人、法人及び団体に対して表彰することを目的とする。

(表彰の種類)

第2条 表彰は、功労賞、技術賞、作品賞及び普及賞の4種類に分けて行う。

(表彰の対象)

第3条 功労賞は、多年にわたり免震構造等の適正な普及発展に功績が顕著な個人に贈る。

2 技術賞は、免震建築物等の設計、施工及びこれらに係る装置等に関する技術としての優れた成果を上げた個人、法人及び団体に贈る。

3 作品賞は、免震構造等の特質を反映した、優れた建築物の実現に携わった個人、法人及び団体に贈る。

4 普及賞は、免震建築物・免震啓発活動・免震に係わる装置等により免震構造等の普及に貢献した個人、法人及び団体に贈る。

(表彰)

第4条 功労賞、技術賞、作品賞及び普及賞には表彰状と副賞を贈る。

2 表彰の時期は、原則として、協会の通常総会時とする。

(応募の方法)

第5条 協会会長（以下「会長」という。）は、毎年日本免震構造協会賞応募要領を定め、候補者を募集する。

2 応募は、自薦又は他薦のいずれでも良い。

(表彰委員会)

第6条 日本免震構造協会賞の審査は、表彰委員会（以下「委員会」という。）が行う。

2 委員長及び委員は、理事会の同意を経て、会長が委嘱する。

3 委員会には、委員長の指名により副委員長1名を置くことがある。副委員長は、委員長を補佐し、委員長に事故ある時は、その職務を代行する。

4 委員会は、委員長及び副委員長を含め、8名以内で構成する。

5 委員の任期は1期2年とする。ただし、再任を妨げないが連続2期までとする。

6 委員長は、必要に応じ専門委員あるいは専門委員会を置くことができる。

7 委員会の運営について必要な事項は、委員会が別に定める。

(受賞者の決定)

第7条 各賞受賞者を、委員会が選考し、会長が決定する。

(規程の改廃)

第8条 この規程の改廃は、理事会の議決による。

(細則)

第9条 この規程を実施するために必要な事項については、別に定める。

附則（最終改正）

この規程は、平成22年5月14日から施行する。

応募申込先及び応募に関する問合せ先

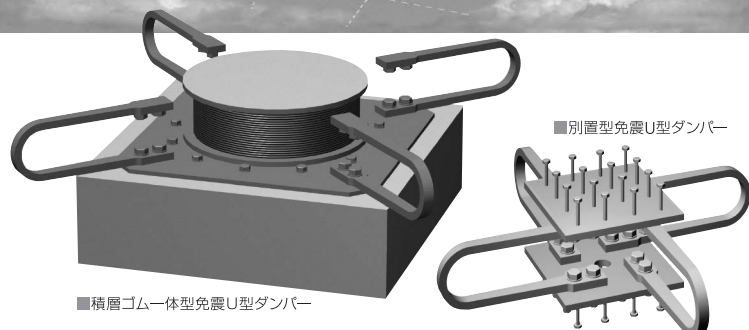
一般社団法人日本免震構造協会・事務局

〒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

新日鉄住金エンジニアリングの 免震シリーズ



さまざまな設計・施工ニーズに応える 2タイプの 免震U型ダンパー

① 高品質

地震時に安定した復元力特性で地震動エネルギーを吸収し揺れを低減します。また、温度や振動数の依存性も少なく、繰り返しに対する疲労特性にも優れています。さらに製造バラツキは±10%以内、安定した性能を誇ります。

② 高い設計自由度

免震U型ダンパーのサイズ、本数や配置、組み合わせにより、建物形状に合わせた最適な設計が可能です。

③ 無方向性

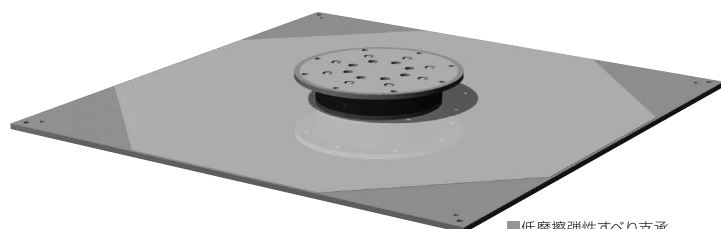
免震U型ダンパーの360度すべての方向に対し、ほぼ同等の履歴特性を示します。

④ 低コスト

従来の免震鋼棒ダンパーに比べ、降伏せん断力当たりの価格が安く、経済的です。

⑤ 点検が容易

地震後の損傷程度を目視にて確認できます。また、万が一の地震後におけるダンパー部分の取り替えも可能です。



地震を受け流して建物を守る 高性能・低コストの 低摩擦弾性すべり支承

① 高性能

独自開発の「低摩擦すべり機構」(特許申請中)により、極めて低い動摩擦係数を実現。さまざまな周期の地震でも、安定した性能を発揮します。

② 優れた耐久性・メンテナンスフリー

すべり板の表面には耐久性に優れた「特殊表面コート」を採用しました。すべり材には、長期にわたる使用でも極めて安定した性能を発揮する「PTFE材」を使用。高品質の天然ゴムを積層ゴムに採用しています。

③ 低コスト&省スペース

独自開発の「低摩擦すべり機構」により、低コストを実現。高圧対応のすべり材及び積層ゴムを使用することで、製品のコンパクト化を実現しました。

④ 幅広い免震効果

免震建物の長周期化の実現により、低層から高層まで、幅広い建築物の免震効果が向上。免震建築物の最適化が容易です。

確かなアンサーを、あなたへ。 建築・鋼構造事業部 エンジニアリング商品部

東京都品川区大崎一丁目5番1号 大崎センタービル 〒141-8604
Tel.03-6665-4360 ☎0120-57-7815 <http://www.nsec-steelstructures.jp>

新日鉄住金エンジニアリング株式会社



地震を止めることはできない。でも、地震を伝えないことはできる。



©JR東日本

巨大な建物を地震から守るもの。それが「ゴム」と聞いたら、少しびっくりしますか？ その名も「免震（めんしん）ゴム」。薄いゴムと鉄板を、デザートのみルフィーユのように幾層にも積み重ね、地震の力を伝えにくくすることで、建物や人々の安全を守る装置です。ブリヂストンの免震ゴムは世界中の建物で採用され、2012年秋にリニューアルした東京駅の駅舎にも使われています。タイヤで培った最新技術が可能にしたブリヂストンの免震ゴム。今日も、いろんなビルや建物の下から、人々の安心を支えています。

ブリヂストンの免震ゴム、生まれ変わった東京駅の駅舎にも。



株式会社ブリヂストン
[ブリヂストンお客様相談室] フリーダイヤル 0120-39-2936
受付時間：月～金（祝日・当社指定休日は除く）9:00～17:00
www.bridgestone.co.jp

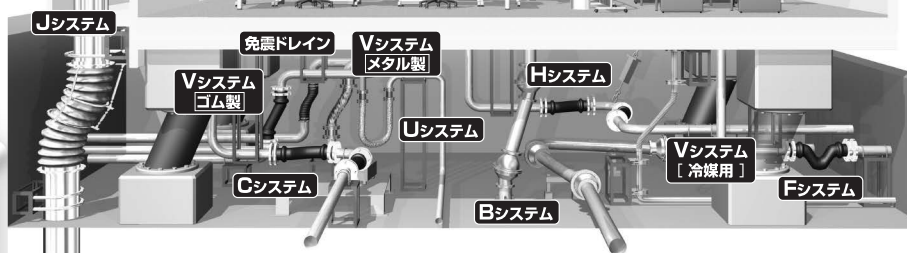
BRIDGESTONE

あなたと、つぎの景色へ

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データをダウンロードできます。
各種電子カタログもご覧になれます。

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)

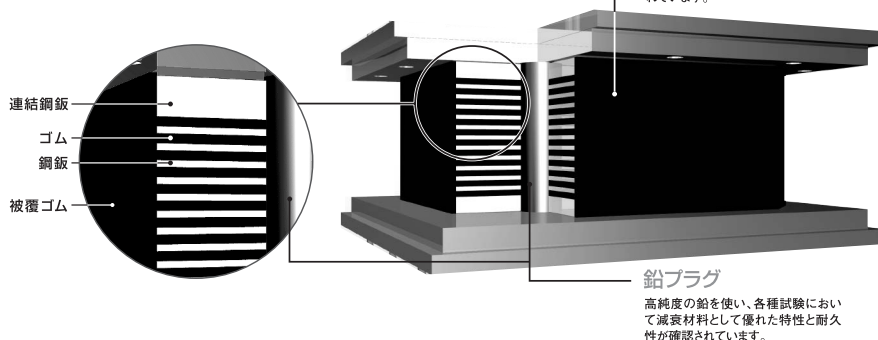
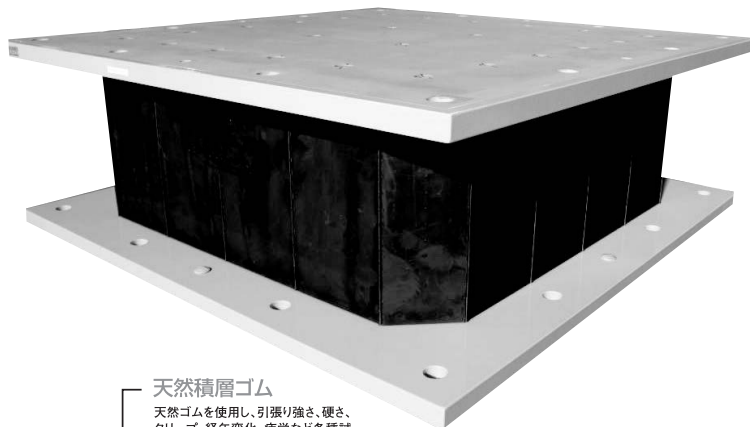
九州エリア TEL: 050-3538-1616 (代表)

先進の免震設計に、信頼で応える オイルスの免震装置

〈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。



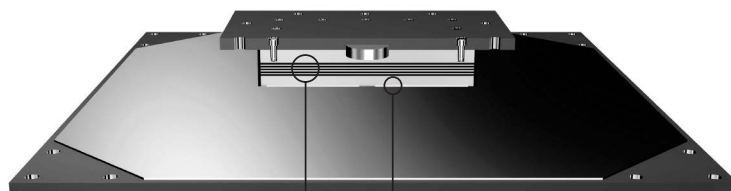
大型試験機によるLRBの大変形性能試験

滑り天然積層ゴム型免震装置

SSR

長周期化を可能にする、
オイルス弾性すべり支承

- 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33,500kN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。



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（オイルス滑り材）

オイルス滑り材は、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。

※SSRはLRBやRBなどの免震装置と組み合わせて使用します。

OILES オイルス工業株式会社

〒108-0075 東京都港区港南1-6-34 品川イースト6F <http://www.oiles.co.jp/>
免震事業部 TEL.03-5781-0314

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。

- ・ 引抜き力にも有効に働く
- ・ 複雑な形状建物の偏心制御に利用可能

CLB

直動転がり支承

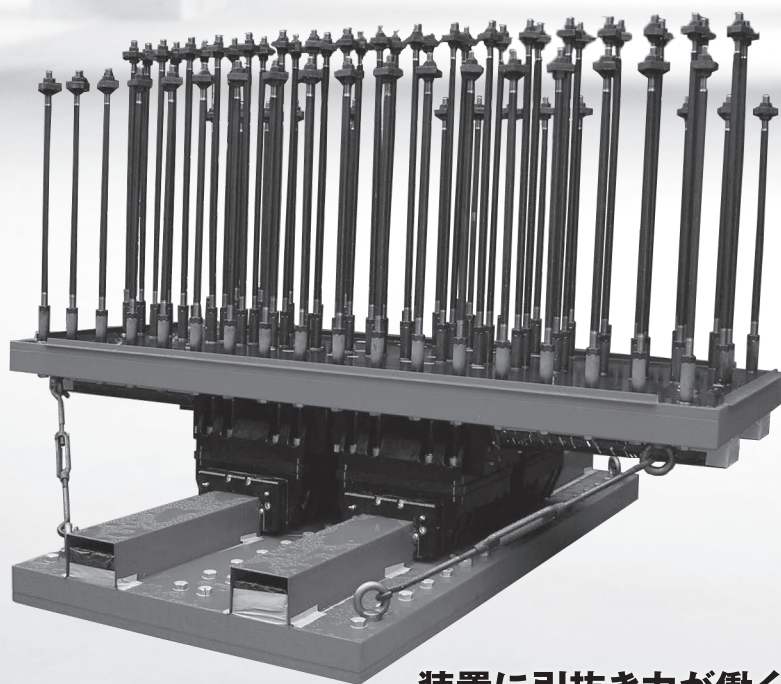
Cross Linear Bearing

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)



装置に引抜き力が働く
超高層建物、塔状建物に利用可能

● 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

超高層ビルはもちろん
低層建物にも
存分に性能を発揮します。

写真:タイヤ技術センター(兵庫県伊丹市)

技術の結晶 高減衰と 低剛性の 融合を実現!

高減衰ゴム系積層ゴム支承

ゴム分子間相互のエネルギー吸収能力を高めた特殊配合ゴムを使用した免震積層ゴム支承。揺れ幅の制御に加えて、地震後の敏速な静止機能も優れています。ダンパー機能一体型で維持管理が容易です。

HRBシリーズ セン断弾性係数 $G: 0.35\text{N/mm}^2$ 認定番号: MVBR-0437
SHRBシリーズ セン断弾性係数 $G: 0.39\text{N/mm}^2$ 認定番号: MVBR-0438
SHRBシリーズ セン断弾性係数 $G: 0.62\text{N/mm}^2$ 認定番号: MVBR-0439

天然ゴム系積層ゴム支承

天然ゴムを使用したベーシックな免震積層ゴム支承。地震後の揺れ静止のために、ダンパーが別途必要です。各種ダンパーとの組み合わせにより、幅広い用途要求に対応できます。

NRBシリーズ セン断弾性係数 $G: 0.34\sim 0.44\text{N/mm}^2$ 認定番号: MVBR-0342
NRBシリーズ セン断弾性係数 $G: 0.29\text{N/mm}^2$ 認定番号: MVBR-0454

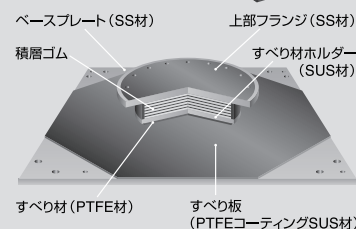
低層建物にも適応する低剛性性能

適度な荷重を与えることで免震効果を発揮する免震積層ゴム支承は、低層建物や軽量建物では免震化が困難な場合があります。

東洋ゴムの「高減衰ゴム系積層ゴム支承 ($G: 0.35$ 仕様)」は業界トップクラスの低剛性性能で、荷重の小さい建物への適用も容易にしています。

弾性すべり支承

すべり板と組み合わせた免震装置。地震時の小さな変位には、弾性体である積層ゴム支承が変形し、揺れに追従。さらに大きな変位が発生した場合は、すべり材がすべり板の上をスライドするハイブリッドタイプです。



SLBシリーズ 摩擦係数 $\mu 0.01$ 認定番号: MVBR-0236

東洋ゴム化工品株式会社

本社 〒162-8622 東京都新宿区天神町10番地 安村ビル
TEL: 03-3235-1751

大阪支店 〒530-0003 大阪府大阪市北区堂島1-5-30 堂島プラザビル11F
TEL: 06-4799-6552

札幌支店 011-747-1040 東北支店 022-292-1855 中部支店 052-973-2900
中国支店 086-226-0575 四国支店 087-869-1595 九州支店 092-411-8303

※商品の規格・仕様は予告なく変更することがあります。あらかじめご了承ください。

<http://www.toyo-ci.co.jp/>

国土交通大臣の柱耐火3時間認定を取得!

【適合免震装置：天然ゴム系、高減衰ゴム系支承】

免震建築物の積層ゴム用耐火被覆材

メンシガードS

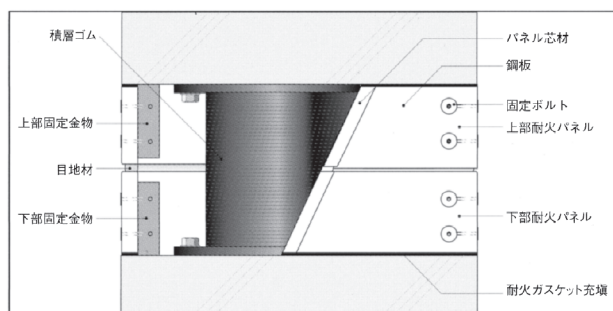
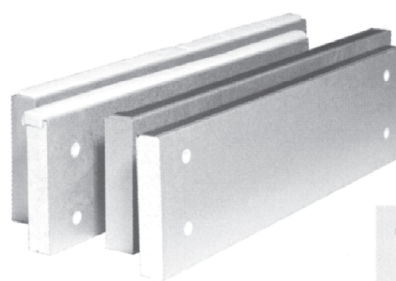
国土交通大臣認定
天然ゴム系：
FP180CN-0349
高減衰ゴム系：
FP180CN-0350



- 中間層免震の場合、積層ゴムにメンシガードSを施す事により免震層を駐車場や倉庫として有効利用ができます。
- 従来の耐火材に比べ美しくスマートに仕上がります。
- 表面にガルバリウム鋼板を使用しているので、物が当たった時の衝撃に対しても安全です。
- 専用ボルトによる固定のため、簡単に脱着ができ積層ゴムの点検が容易に行えます。

性能

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



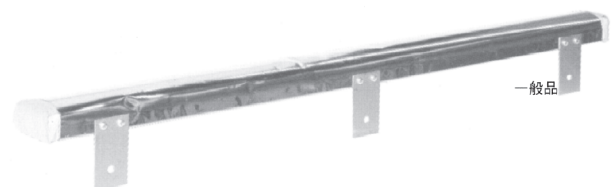
※材質 耐火芯材：けい酸カルシウム板 表裏面鋼板：ガルバリウム鋼板

目安寸法

積層ゴム径	変位 (mm)	標準寸法 (仕上がり外寸)
600 φ	±600	1,310×1,310
650~800 φ		1,510×1,510
850~1000 φ		1,710×1,710
1100~1200 φ		1,910×1,910
1300 φ		2,110×2,110

免震建築物の防火区画目地

メンシンメジ

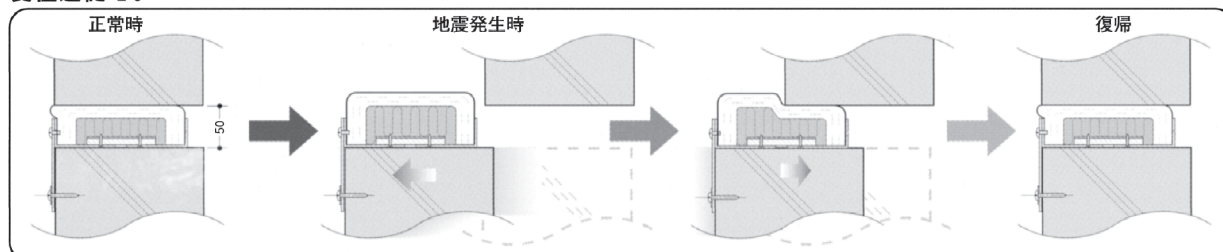


- 耐火1時間性能試験を行い、非加熱面温度（裏面温度）が告示で定める可燃物燃焼温度（建告1432号）以下であることを確認しています。
- 400mm変位試験を行い、変位前後で異常が無い事を確認しています。

(単位：mm)

種類	厚さ	幅	長さ
一般品	62.5	100	1,040

変位追従モデル



◎メンシガード S、メンシンメジのご使用に際し、詳細は以下までご相談下さい。

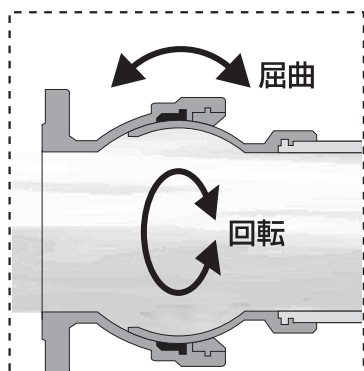
 **ニチアス株式会社**

本社 〒105-8555 東京都港区芝大門1-1-26
 建材事業本部 ☎ 03-3433-7256 名古屋営業部 ☎ 052-611-9217
 設計開発部 ☎ 03-3433-7207 大阪営業部 ☎ 06-6252-1301
 東京営業部 ☎ 03-3438-9751 九州営業部 ☎ 092-521-5648

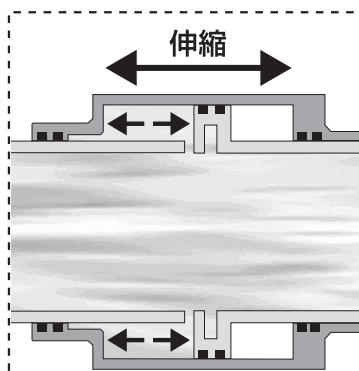
省スペース型 新メカニカル免震継手

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

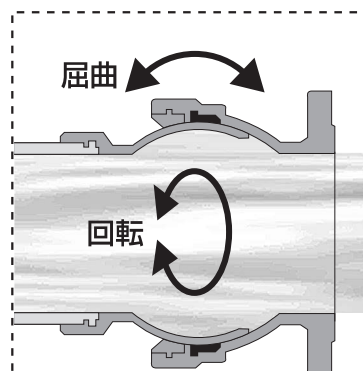
- 摺動タイプで反力はなく作動抵抗がほとんどない。 ●無反動型は圧力変動と水の体積変化を吸収する。
- 金属製で強度、耐久性に優れ、メンテナンスフリー。 ●無反動型は内圧による推力がほとんど発生しない。



ボールジョイント

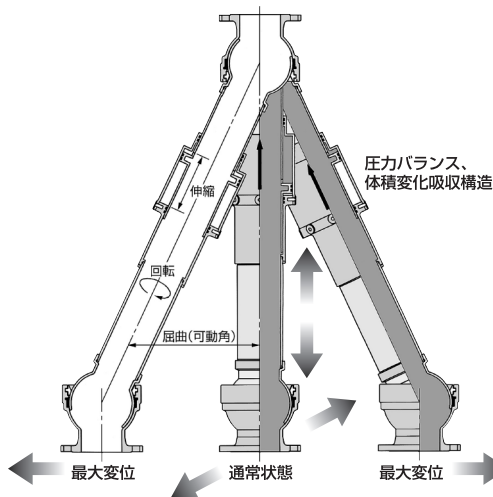


伸縮ジョイント
(圧力バランス、体積変化吸収構造)

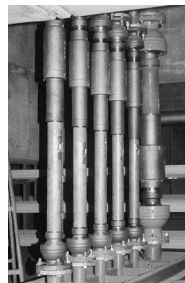


ボールジョイント

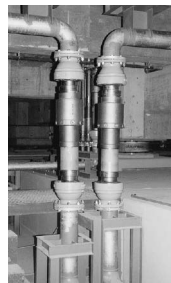
■作動図



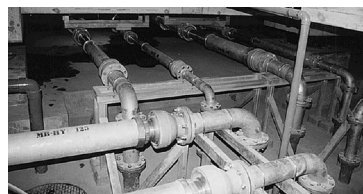
■施工例



MB-MK(給水用)



MB-MK(消火用)



MB-HY(排水用)

■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。

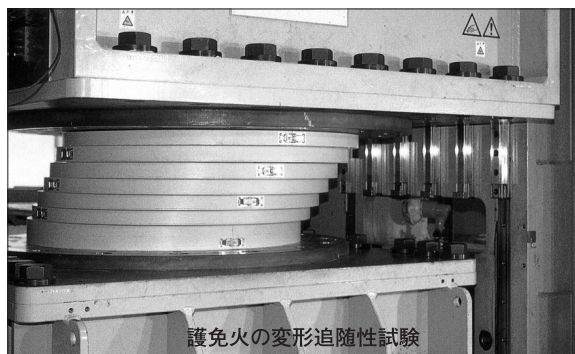
■特 長

- 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)

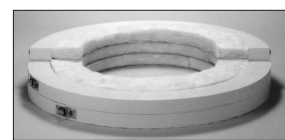
品 名	積層ゴム支承の種類	仕上げ形状	標準仕上がり寸法
護免火NR	天然ゴム系 (ゴム径:φ500~φ1600)	角形 丸形	フランジ外径(外寸)+210 フランジ外径(外寸)+250
護免火HR	高減衰ゴム系 (ゴム径:φ600~φ1600)	角形 丸形	フランジ外径(外寸)+210



■角形



■丸形

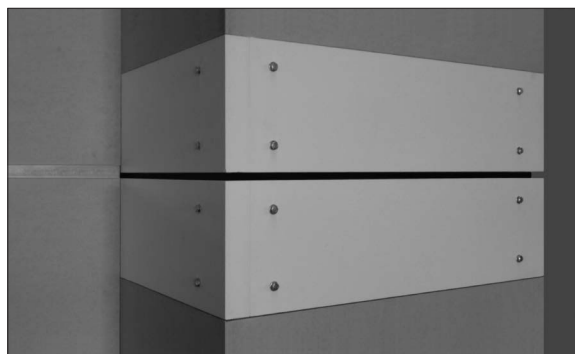
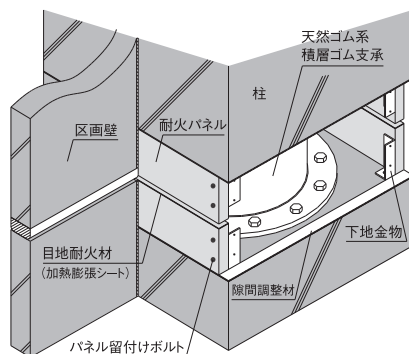


■護免火NRパネル【天然ゴム系積層ゴム支承用パネル型】

■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



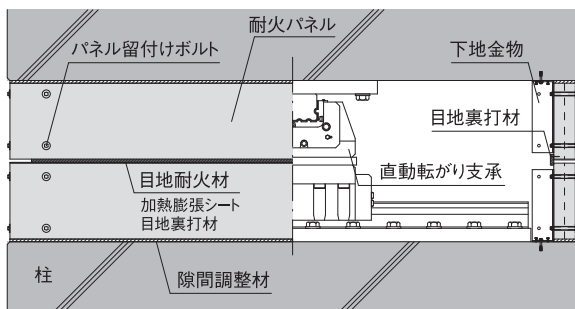
■CLB護免火【直動転がり支承用】

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「MENSHIN」 広告掲載のご案内

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

●広告料金とサイズなど

- 1) 広告の体裁 A4判 (全ページ) 1色刷
掲載ページ 毎号合計10ページ程度
- 2) 発行日 年4回 2月・5月・8月・11月の25日
- 3) 発行部数 1,200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	¥84,000 (税込)	天地 260mm 左右 175mm

※原稿・フィルム代は、別途掲載者負担となります。

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

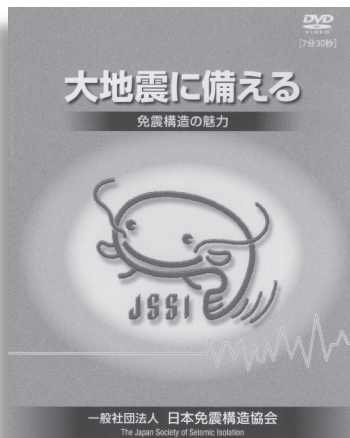
- 6) 原稿形態 広告原稿・フィルムは、内容 (文字・写真・イラスト等) をレイアウトしたものを、郵送して下さい。
広告原稿・フィルムは、掲載者側で制作していただくこととなりますが、会誌印刷会社 (株) 大應に有料で委託することも可能です。
- 7) 原稿内容 本会誌は、技術系の読者が多く広告内容としてはできるだけ設計等で活用できるような資料が入っていることが望ましいと考えます。
出版部会で検討し、不適切なものがあつた場合には訂正、又は掲載をお断りすることもあります。
- 8) 掲載場所 掲載場所につきましては、当協会にご一任下さい。
- 9) 申込先 一般社団法人 日本免震構造協会 事務局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

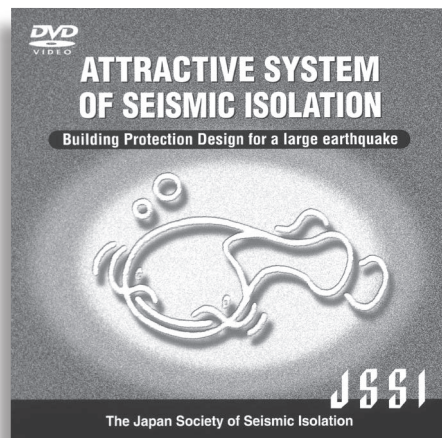
～ 免震構造の魅力 ～

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)



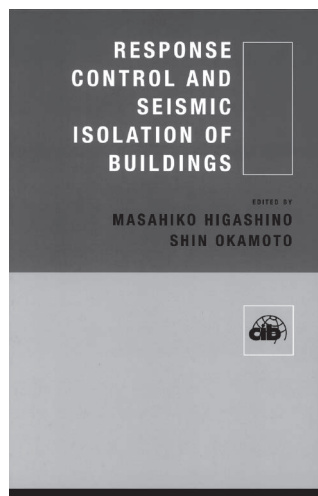
[日本語版]

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

最近何故か若手有望落語家の独演会を聞きに行くことがある。CDでしか聞いたことのない志ん生、圓生、三木助等のかつての名人の話と比較できる程ではないが、はつらつとしていて人情話も現代的にアレンジされ伝統芸能が継承されているようである。日本は今でも65歳以上が25%を超える高齢化社会に突入しているが、建設業界を考えると人手不足であり、職人の高齢化が進んでいる。技術の伝承も落語界程進んでいないのが現状と思われるので、この数年での業界挙げて対策が必要と思われる。

今号では、免震建築紹介で韓国のデータセンター、特別寄稿でロシア・チリの免震構造紹介と海外での免

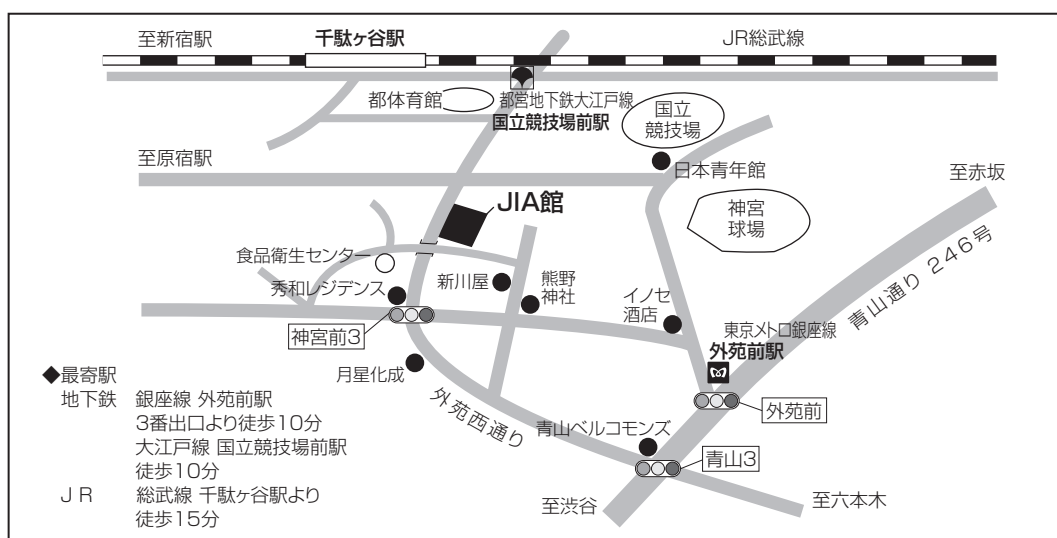
震建築の発展を感じることができた。また、創立20周年記念事業の「学生アイデアコンペ」では地震だけでなく災害全般をテーマとした新しい意欲を感じることができた。免震建築は今後も海外へ、新しい領域への展開と発展して行ければと願っています。

免震建築訪問で、ハイグレードな音響環境を創出し、キャンパスの中庭を立体的な庭園とし、屋上の大階段を客席とすることで、建物全体を大きな野外劇場として使うことのできる「国立音楽大学新1号館」を訪問取材した今回の編集WGは、岩下、齊木、吉井、中村、福田、榎本さんの6名の方々でした。御苦労様でした。

出版部会委員長 加藤 晋平

寄贈圖書

日本ゴム協会誌	第87巻 第1号	(一社) 日本ゴム協会
日本ゴム協会誌	第87巻 第2号	(一社) 日本ゴム協会
日本ゴム協会誌	第87巻 第3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	2014.1	(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	2014.2	(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	2014.3	(一社) 日本建築士事務所協会連合会
月刊 鉄鋼技術	2014 1月号	鋼構造出版
月刊 鉄鋼技術	2014 2月号	鋼構造出版
月刊 鉄鋼技術	2014 3月号	鋼構造出版
RE	2014.1 No.181	(一財) 建築保全センター



2014 NO.84 平成26年5月23日発行

発行所 一般社団法人 日本免震構造協会

編集者 普及委員会 出版部会

印刷(株)大應

〒150-0001

東京都渋谷区神宮前2-3-18 JIA館2階

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/>

