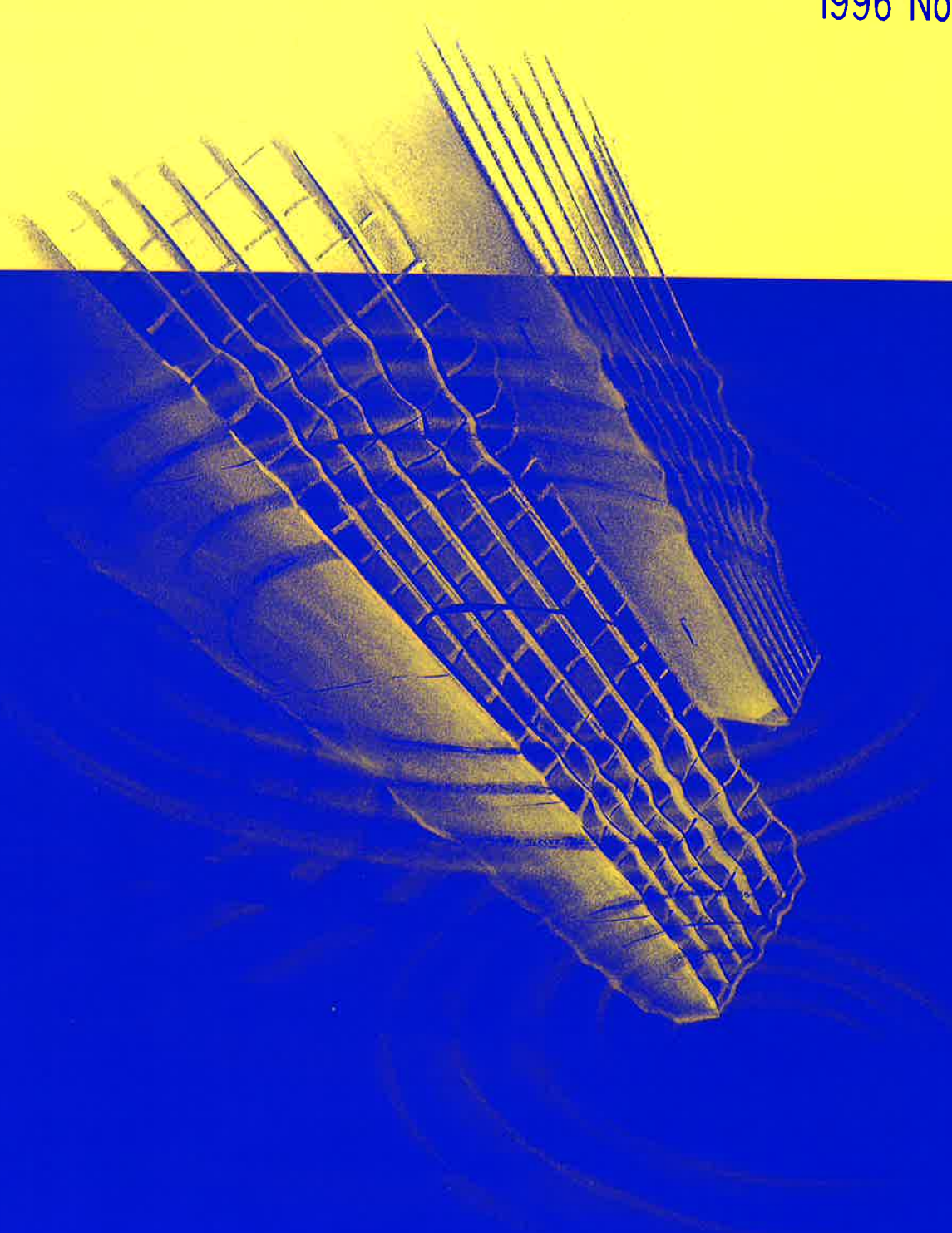


MENSHIN

1996 No.11 冬号



JSSI

Japan Society of Seismic Isolation

日本免震構造協会

目次

巻頭言	「免震構造雑感」	3
	京都大学名誉教授	金多 潔
免震建築紹介	静岡新聞制作センター	4
	大成建設	富島 誠司 勝田 庄二 久野 雅祥
免震建築訪問記-⑩	東伸24大森ビル	8
	新日本製鐵 日本設計 大日本土木	加藤 巨邦 中川 進 跡部 義久
シリーズ	高減衰積層ゴムの経年変化、クリープ特性について	12
「積層ゴムのおはなし」⑩	ブリヂストン	芳沢 利和
特別寄稿	免震神話と技術者の良心	16
	建築研究振興協会	北川 良和
国内の免震建物一覧表		18
	ブリヂストン	有田 興紀
パソコン通信:JSSIネットのご案内		21
委員会の動き	○技術委員会 ○規格化・標準化委員会	24
	○共同住宅特別委員会 ○基盤整備特別委員会	
	○維持管理事業委員会 ○事業企画委員会・事務局	
	○広報委員会 ○運営委員会	
新入会員		26
入会のご案内		27
入会申込書		28
インフォメーション・編集後記		30

「免震構造雑感」

京都大学名誉教授 金多 潔



太平洋戦争の後、高い成長率を誇ってきた大都市、神戸を中心とした地域で新旧様々な建造物が一瞬にして様相を変え、その直後に発生した火災の拡がりによって6,300余の人命と巨額の資産が失われた。この兵庫県南部地震を契機に、わが国で今、免震構造に熱い視線がそそがれている。

震源からあまり遠くないところに免震構造を採用して建てられた建造物が二つあって、いずれも震害がなかったというニュースが、建築家はもちろん、広く一般の人々が“震害を防ぐ極めて有力な手段”として免震構造に信頼を寄せる端緒となった。

建築物のみならず、阪神高速道路高架橋の崩壊の教訓から、土木工業界でも、今後、沢山の橋梁の支端部に免震用アイソレーターを設置する方向で検討が始められたとも聞いている。

地震国日本では、古くから建物を耐震的にしたい、地震の際にも建物が大きく揺れないようにしたい、という願いをこめて、いろいろな工夫がなされたようである。京都御所の中に「地震の間」が造られているという噂も聞かすが、近江の彦根城の麓にある旧井伊藩邸内にも江戸時代の建造という「地震の間」が存在しており、以前、私も見学したことがある。それは木造平屋建の小さな建物で、その土台が二重に重ねて造られていて、地震の際には上下の土台の接合面で滑りが生じ、震動を和らげる仕掛だという。

私が近代的な(?)「免震構造のアイデア」を知ったのは、大学を卒業した後、「振動論」の勉強を始めた頃であった。昭和初期に書かれた建築振動論に関する文献をいろいろ読んでいたら、岡隆一さんの論文が目にとまり、その中に盛られた振動アイソレーションの考案が大層フレッシュで、私は非常な感銘を受けたのを覚えている。ボール・ベアリングを用いたり、バネを使ったりした岡さんの多様な免震構造案が実用化されなかったのは、当時、多分にそのための素材や周辺機器の開発が伴わなかったためであったと思う。

しかし、戦後、免震構造の実現を目指して、松下清夫先生や和泉正哲先生、そして多田英之先生を中心とした研究グループが地道な研究を続けられた。また、米

国やニュージーランドでゴムや鉛、鋼板などの素材を上手に組み合わせたアイソレーターやフラット・ジャッキの開発がなされ、量産体制が確立されたことも今日の免震構造が普及する原動力となった。

阪神・淡路大震災の後、全国の公共団体や民間が所有する建築物の多くについて、その耐震性能の大小をチェックする、いわゆる耐震診断を行ない、必要とあれば耐震補強することが提唱され、一部で実施され始めた。その一環として、被災地の復興のために新築される建物のほかに既存のビルの免震構造化も検討されている。また、重要文化財に指定された歴史的建造物など構造補強が難しい建物に対してレトロ・フィットも計画されている。

これらの場合、まず懸念されている免震構造システムのコスト高の問題があるが、それについては今後の実例の増加に伴う量産効果による改善も期待される。むしろ、既存のビルに対する設計条件、例えば敷地地盤の動特性や建物そのものの規模・形状・構造・老朽度等々に応じた免震構造設計法と施工法の合理化や設計・施工マニュアルの整備がますます重要になってくるだろう。

従来の機械基礎の防振問題の単なる応用に留まらず、免震建築物の場合は想定すべき固有振動数領域も特殊であり、また予想すべき振動振幅も数十cmといった大きさになるので、現在の免震構造システムに加えて新材料や斬新な考え方に基づく設計手法も開発しながら、新型式の防振スプリングや減衰機構を次々と考案してゆくことも大切であると考えている。これらは大いにやり甲斐のある分野であり、日本免震構造協会への期待がますます高まるものと信じている。

静岡新聞制作センター

大成建設 富島誠司



同 勝田庄二



同 久野雅祥



1. はじめに

計画建物は、JR静岡駅の南東約2kmに位置し近くには登呂遺跡がある。建物内には編集局に始まり印刷、梱包、発送まで新聞制作に関わる一切の機能がある。静岡市は東海地震による大きな被害が予測されており、今回の計画の目標は「地震直後に新聞が発行できること」にある。そのため各種設備の耐震性の入念な検討や非常用の電源および紙・水等の必要資材の備蓄に至るまで総合的な対策がとられている。建家免震はその対策の一環である。以下に免震構造を中心に構造設計の概要を紹介する。

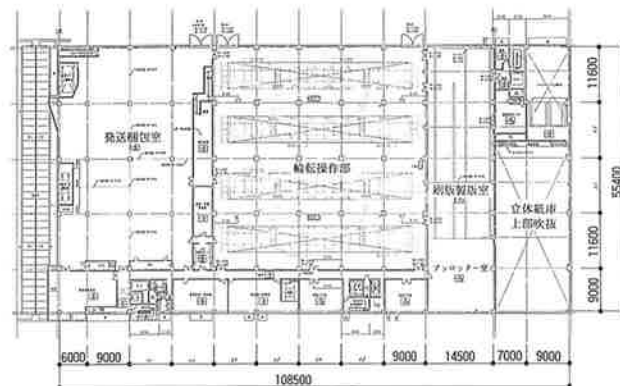


図-1 平面図

2. 建築概要

建築場所	静岡県静岡市登呂3
建築主	株式会社 静岡新聞社
設計者	大成建設(株)一級建築士事務所
施工者	大成・鹿島・住友共同企業体
建物用途	新聞印刷工場・事務所
建築面積	6,872.42m ²
延べ面積	21,920.00m ²
階数	地上5階 塔屋2階
高さ	建物高さ 23.596m 最高高さ 33.596m
構造種別	鉄骨鉄筋コンクリート造
構造形式	耐震壁付ラーメン構造
基礎形式	場所打コンクリート杭(上部鋼管巻き)
工期	1995.5~1997.4(23ヶ月)

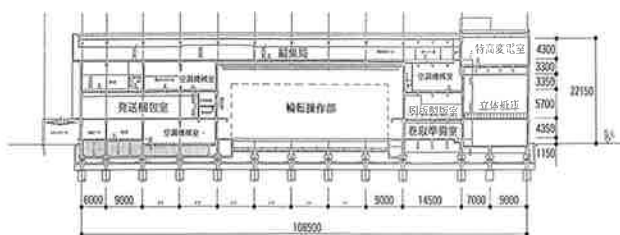


図-2 立面図

3. 構造計画概要

上部構造は、用途上のスパン・荷重を考慮し鉄骨鉄筋コンクリート造とした。設計剪断力係数は全層一律0.12とし、レベル2においても許容応力度以下となっている。免震層は弾性すべり支承と天然ゴム系積層ゴム支承を組み合わせて用いている。基礎構造は場所打コンクリート杭とし杭頭を鋼管巻きで補強し、耐震性能は上部構造と同程度となるようにしている。

表-1 目標耐震性能

		レベル1	レベル2
免震部材	相対変位	12.5cm以下	25cm以下
	層剪断力係数	0.06以下	0.12以下
上部建物	加速度	100gal以下	150gal以下
	状態	許容応力度以下	保有水平耐力に達しない
	基礎	許容応力度以下	弾性限耐力以下

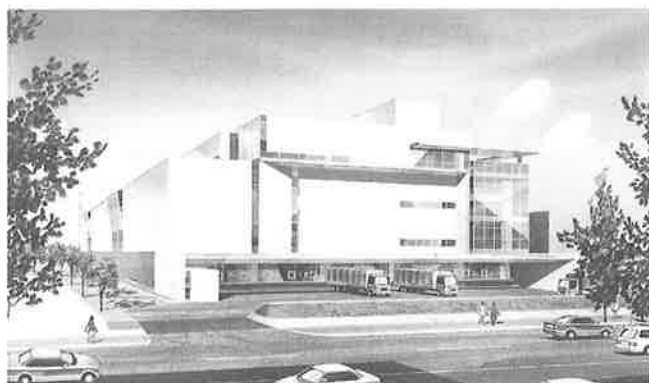


写真-1 建築パース

4. 基礎の設計

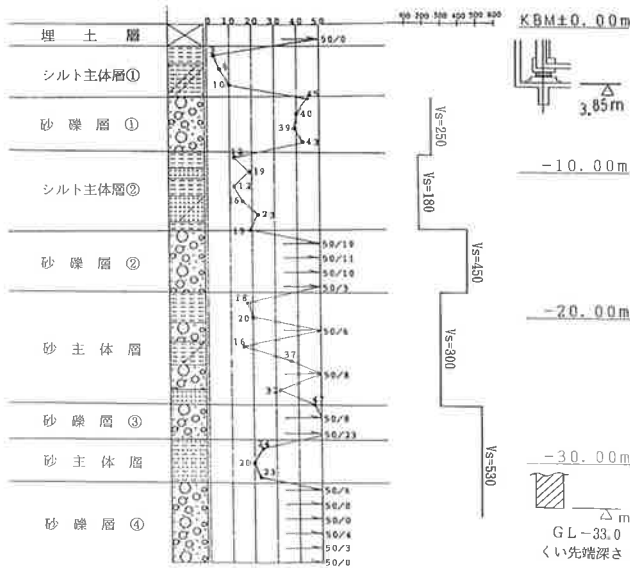


図-3 地盤概要

図-3に地盤概要を示す。図中GL-12m付近のシルト主体層が敷地の一部で地震時に軟化することが予想されたので、地盤の塑性化時の周期と地盤の変形状態を調べるために等価線形応答解析を行っている。表-2に表層地盤の伝達関数から求めた一次固有周期の変化を示す。塑性化後の周期は約0.7秒程度であり本免震建物に対して問題となる程ではない。

杭については抗体と自由地盤の間を相互作用ばねで連結し、上記の地盤の変形を強制変形として自由地盤に与える応答変位法を用いて検討している。結果を図-4の杭のM-φ曲線上にプロットして示す。図には参考として、地盤の有効応力解析結果にもとづく地盤の変形を用いた結果も示す。杭は上部構造と同程度の安全性を有している。

表-2 地盤周期

	塑性化前 (線形計算)	塑性化後 (等価線形計算)	固有周期の伸び 塑性化後/前
東海応答波 (TOKAI-B1)	0.42秒	0.56秒	1.33
センター応答波 (CENTER-B1)		0.67秒	1.60

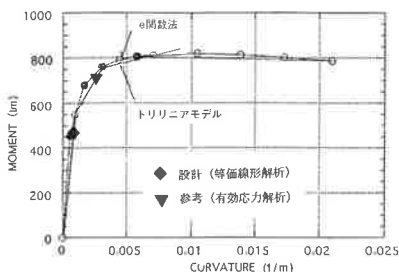


図-4 杭頭のモーメント-曲率関係

5. 免震層の設計

本計画に用いている弾性すべり支承の構造を図-5に示す。すべり材のテフロン(四フッ化エチレン)は化学的に非常に安定した不活性な材料で、20年の暴露試験にも殆んど劣化しないすぐれた耐候性を示す。また、摩擦係数は全プラスチック系材料の中で最低の摩擦係数をもつ材料であり、本計画では設計値として0.12としている。採用している免震システムは弾性すべり支承と天然ゴム系積層ゴム支承を併用するもので、前者は地震時にすべりを生じアイソレータとして働き、その時のすべり摩擦はダンパーの役割を果たす。後者はアイソレータとしての役割をするが、とくにすべり発生時には弾性すべり支承の剛性が0となるので、水平剛性は積層ゴム支承のみとなり容易に長周期化できる特徴がある。

弾性すべり支承はゴム総厚の大小によりA、B2種類とし、表-3に示す支持重量の負担割合にすることにより、すべり支承Aは剪断力係数2.4%で支承Bは同5.5%ですべり始める。支承Aは小地震にもダンパーとして有効に働くようにしている。支承の配置図を図-6に示す。剛性の大きく異なる弾性すべり支承と積層ゴム支承を併用するにあたり各すべり段階で偏心しない配置としている。

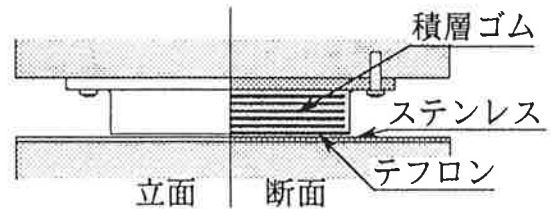


図-5 弾性すべり支承

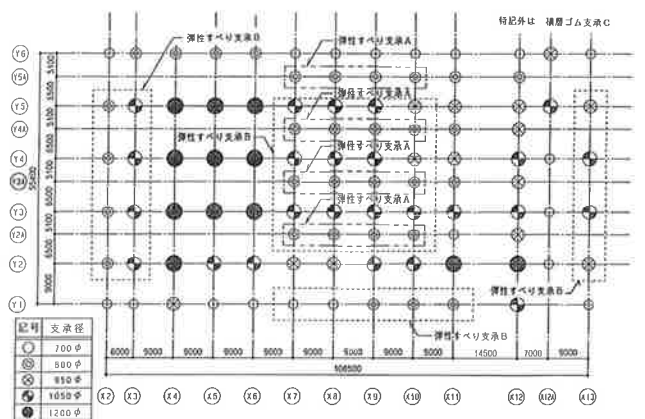


図-6 支承配置図

表-3 重量負担割合

	弾性すべり 支承A	弾性すべり 支承B	積層ゴム 支承C	計
負担重量 (ton)	6155	19438	36155	61708
負担割合 (%)	10.0	31.5	58.5	100.0

6. 地震応答解析

応答解析のモデルは5質点系等価剪断ばねとしている。免震層の復元力特性は図-7に示すように、すべり支承A、B各々のバイリニアのばねと積層ゴム支承の線型ばねの並列となるためトリリニアとなる。上部構造の復元力特性はノーマルトリリニアとした。減衰は剛性比例型とし上部構造 $h=0.03$ 、免震層のクロプロングム $h=0.07$ としている。

応答解析に用いた地震波を表-4に示す。文献1の東海地震のターゲットスペクトルのうち平均的レベルを用いたものをTOKAI-B1、上限に近いものをTOKAI-B2としている。CENTER-B1は文献2に従いやや長周期成分を考慮した波である。

- 文献1)「地震荷重-地震動の予測と建築物の応答」
1992 建築学会
- 文献2)「設計用入力地震動作手法技術指針(案)」
1992 建設省建築研究所 日本建築センター

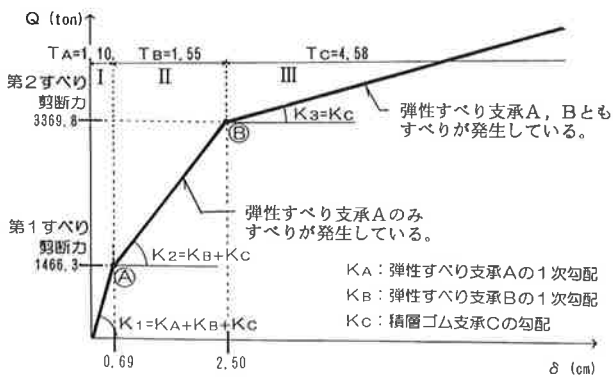


図-7 復元力特性

表-4 設計用入力地震動

地震波名称	最大加速度 (gal)	最大速度 (kine)	継続時間 (秒)
EL.CENTRO 40NS	510.8	50.0	53.7
TAFT 52EW	496.6	50.0	54.4
HACHINOHE 68NS	330.2	50.0	36.0
TOKAI-B1	386.0	34.2	81.9
TOKAI-B2	504.3	50.1	81.9
CENTER-B1	503.1	61.6	81.9

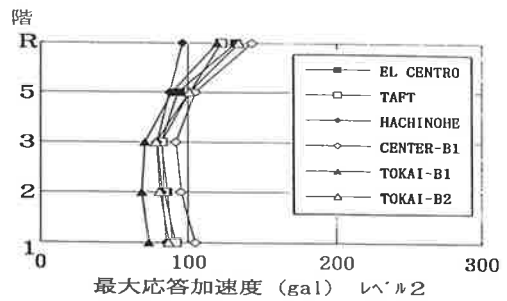


図-8 最大応答加速度 (gal)

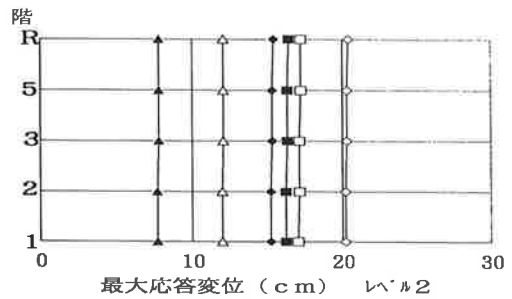


図-9 最大応答変位 (cm)

図-8~図-9に各々レベル2の最大応答変位、最大応答加速度を示す。応答変位の最大は約20cmであり、この時の積層ゴム支承の剪断ひずみは100%となり十分な余裕がある。また応答加速度は最上階において143galであり、耐震設計目標150gal以内を満足している。

図-10に弾性すべり支承A、Bのエルセントロ波(レベル2)に対するすべり変位波形を示す。地震の主要動の後半から入力レベルが下がるにつれて、すべり支承Aが頻繁にすべりダンパーの役割を果たしていることがわかる。支承A、Bの総すべり距離を求めると各々160cm、120cm、エネルギーの消費割合は2:3であり、支承の個数から考えて支承Aの有効性が確認できた。

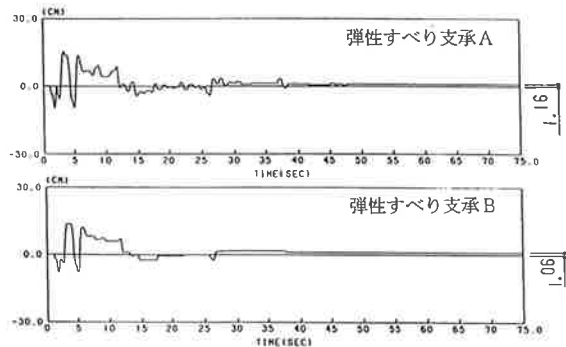


図-10 すべり変位波形 (EL CENTRO)

7. 免震部材の品質管理

免震部材の性能検査の検査項目と判定基準を表-5に示す。性能検査は全数検査とした。

図-11に水平剛性について検査結果を示す。いずれも判定基準内にある。

表-5 性能検査表

検査項目	検査内容	判定基準
圧縮剛性	設計面圧 σ 加力後、 $\sigma \pm 30\%$ の荷重振幅を与える	設計値 $\pm 30\%$ 以内
水平剛性	設計面圧 σ 加力後、せん断ひずみ $\pm 100\%$ の変形を与える	設計値 $-20\% \sim +15\%$ 以内
変形性能	設計面圧 σ 加力後、せん断ひずみ $\pm 200\%$ の変形を与える	異常がないこと
摩擦係数	設計面圧 σ 加力後、すべり開始まで水平力を準静的に与える	異常がないこと 0.1以下

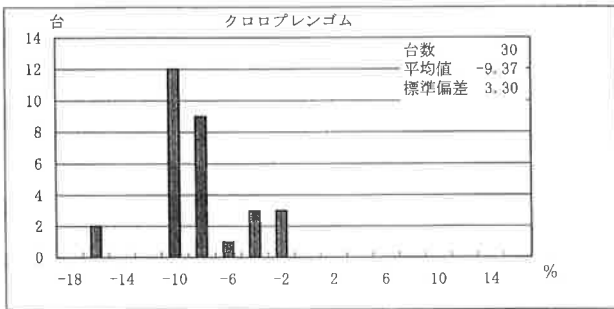
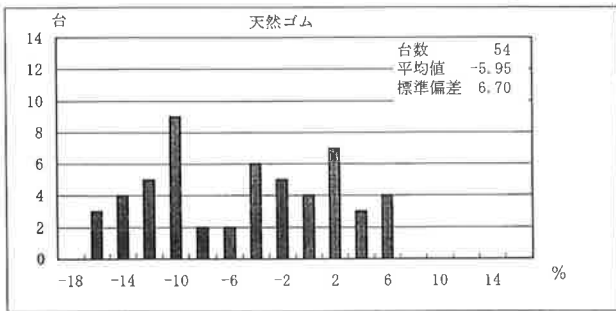
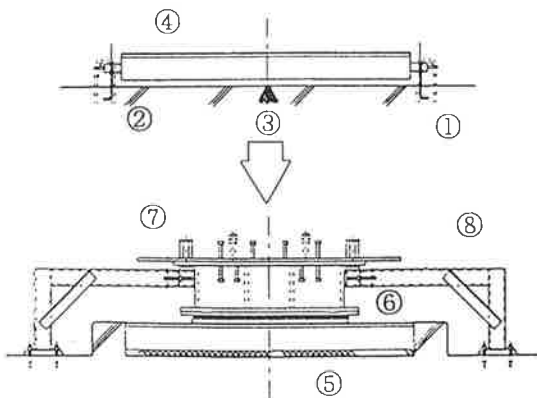


図-11 水平剛性検査結果



- ①埋込み金物打込み ⑤グラウト注入
- ②基礎スラブ打設 ⑥外周り立上がり打設
- ③墨出し ⑦すべり支承セット
- ④すべりPC板セット ⑧仮固定

図-12 弾性すべり支承の取付

8. 免震部材の取付工事

表-6に免震部材の取付精度の管理値を示す。

図-12に弾性すべり支承の取付手順を示す。

表-6 取付精度

	平面位置X、Y 取付精度	上下レベルZ 取付精度	傾斜精度
弾性すべり支承 (すべり板)	$\pm 3\text{mm}$ 以内	$\pm 3\text{mm}$ 以内	1/1000以内
積層ゴム支承 (下部プレート)	$\pm 3\text{mm}$ 以内	$\pm 3\text{mm}$ 以内	1/500以内

すべり板を取付けたPC版の下側は外周からグラウトすることになるので充填性を確認するため施工実験を行った。その結果、空隙率(空隙面積/グラウト面積)は2%であり良好な充填性が確認できた。

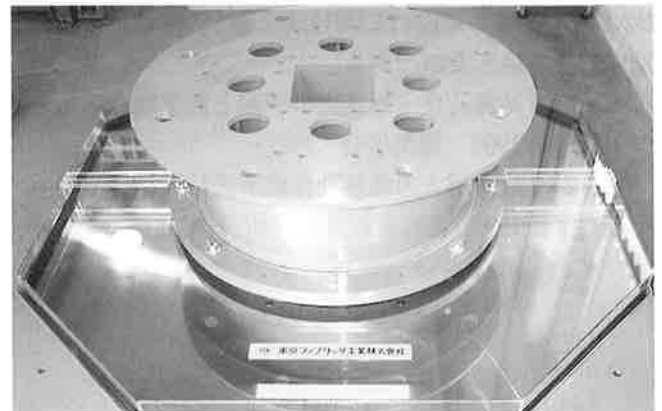


写真-2 弾性すべり支承

9. おわりに

阪神震災以来、この一年の間に免震建物は一般的な建物にも広がりを見せており、日本独自の発達の道を歩み始めています。時代のほうが現行設計法の二次設計の「大地震時に崩壊はしない」という考え方よりも先んじつつあるように感じます。

さらなる免震建物の普及に少しでも役にたてればと思います。

東伸24大森ビル

新日本製鐵 加藤巨邦

日本設計 中川 進

大日本土木 跡部義久



1. はじめに

今回は、「地震の揺れや交通振動の低減による快適なオフィス環境の創造」をコンセプトに、1990年10月に完成した「東伸24大森ビル」を、広報委員会から、須賀川、中川、跡部、加藤の4名が訪問しました。

当ビルの所在地は、東京都大田区大森。JR大森駅に隣接し、敷地のすぐそばを東海道本線・京浜東北線が走っており、ここを通過する電車に伴う振動・騒音は相当なものだと思われます。

そのため、本建物は、計画当初から免震効果と共に、鉄道通過時の振動防止を意図して設計された免震・防振ビルです。

また、当建物は、免震・防振装置を地下柱の一部に組み込むという方式により、従来デッドスペースとなっていた免震部材設置階を、駐車場及び機械室として利用しています。

今回は、本建物の設計者の1人である、鹿島建設(株)の加瀬さん、また本建物のオーナーである、(株)東伸総業の矢萩さん、佐藤さんにご案内いただきました。

2. 建物概要

建物の外観を写真-1に、地下1階部分の免震部材設置状況を写真-2に示します。また、断面図を図-1に、免震部材配置図(地下1階)を図-2に、建物概要を表-1に示します。



写真-2 免震部材設置状況

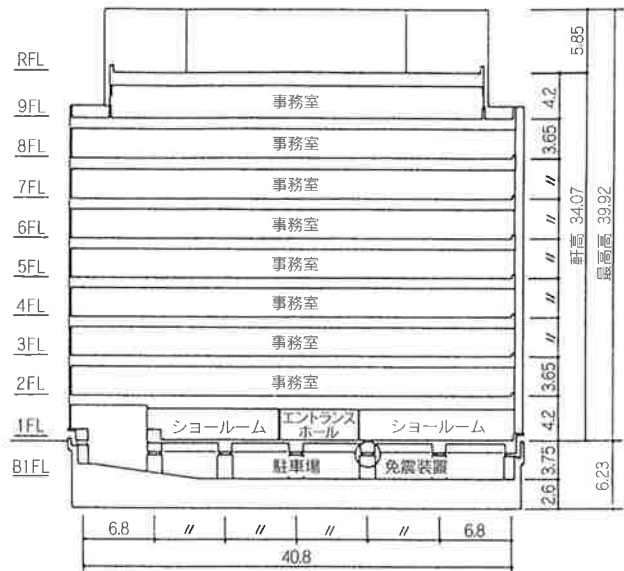


図-1 断面図

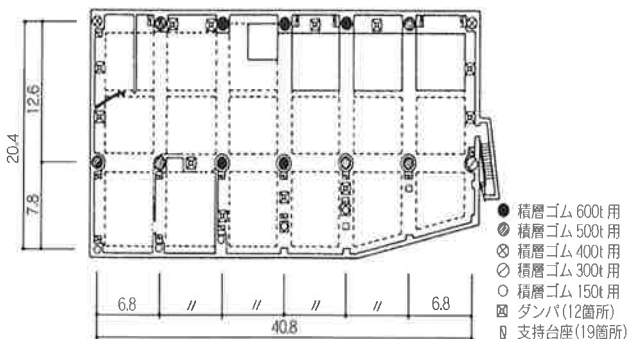


図-2 免震部材配置図(地下1階)



写真-1 東伸24大森ビル外観

表-1 建物概要

建物名称	東伸24大森ビル
建築主	株式会社 東伸総業
所在地	東京都大田区大森北1-6-8
地域・地区	商業地域・防火地域
建築面積	811.03m ²
延床面積	7,573.79m ²
階数	地下1階、地上9階、塔屋1階
構造	地下階 RC造 地上階 柱：SRC造、梁：S造
軒高	34.07m
最高高さ	39.92m
地業形式	直接基礎（べた基礎）

3. 免震構法の概要

1) 免震層の特性

予備的な応答解析により、免震層の基本特性を以下のように設定した。

$$f1=1.1 \text{ Hz}$$

$$f2=0.33 \text{ Hz}$$

$$Q_y=0.04 \cdot W$$

f1：積層ゴムと鋼棒ダンパーの全弾性剛性（第1剛性）による1次固有振動数

f2：鋼棒ダンパー降伏後の第2剛性による1次固有振動数

Q_y：免震層の降伏せん断力

W：上部構造の全重量

2) 積層ゴム

直径が5種類（860φ～1,350φ）の天然ゴム系積層ゴム支承を合計19個使用した。

積層ゴムのバネ定数は、設計荷重のもとで以下のように設定した。

水平方向の1次固有振動数：0.33 Hz

上下方向の1次固有振動数：13 Hz

この値は、敷地地盤における鉄道振動実測結果から、63Hz以上の地盤振動による影響を20dB以上低減することを目標に設定した。

3) 鋼棒ダンパー

材質はSS400でクロムめっきが施された直径：150φの鋼棒ダンパーを合計12個使用した。

本ダンパーには、繰り返し変形に対する疲労強度を高めるために、鋼棒の曲率を制限するRC製の変形ガイドを併用。更に、小地震に対する顕著な免震効果や、風荷重に対する建物の安定性、また、個体伝播音を遮断する目的として、鋼棒上端の把持部材に高減衰ゴムブッシュを組み込んでいる。



写真-3 積層ゴム



写真-4 鋼棒ダンパー

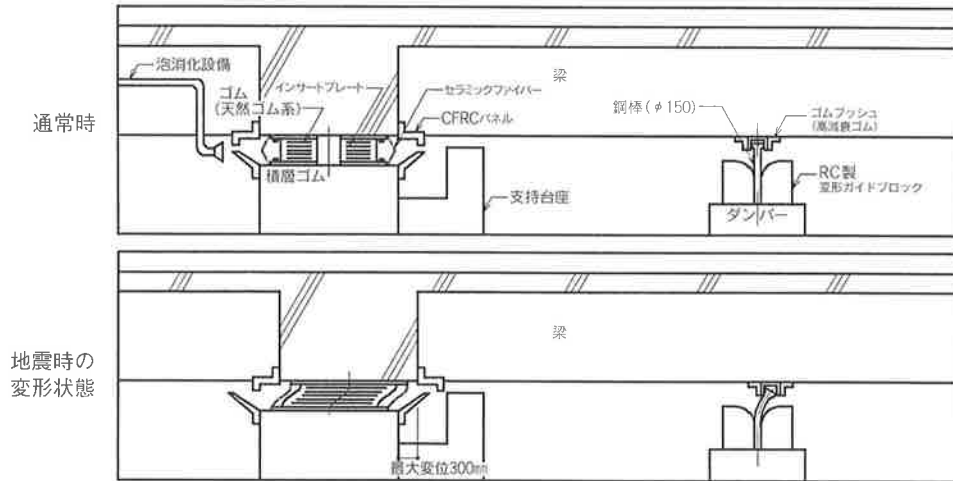


図-3 免震層断面図

4. 免震建築を訪問して

まず始めに、鹿島建設の加瀬さんにお話を伺いました。「本建物はJR線に隣接しているため、免震構造評定でもかなり慎重に審査されました。また、当時は、免震層を駐車場及び機械室として利用するのは初めての試みでもあったため、評定ではかなり慎重な意見が交わされました。そこで、本建物では、積層ゴムにセラミックファイバー製の耐火被覆を大変形に追従できるようにたるませながら巻き付け、更にその外回りにCFRCの耐火パネルでカバーしました。その上、積層ゴムが設置されている近くに泡消火器を設置し、万が一、火災でゴムが燃えて支持能力がなくなっても大丈夫なように台座ブロックも設置しました。また、2時間耐火と同等以上の性能があることを、耐火試験によっても確認しました。」

このように、三重、四重の火災対策を施すことで防災評定を受けられたそうです。

次に、オーナーの(株)東伸総業の矢萩さんから、本建物を免震建築にされた経緯を伺いました。

「計画当初は、在来工法で高規格のインテリジェントビルを目指していましたが、インテリジェントビルには限界があるのではないだろうか、また、入居されるお客さんは安全を一番に望んでいるのでは、と思い始めていました。」

そのような思いの時、鹿島さんから、免震・防振構造を紹介されました。最初は、ゴムの上に建物が建つのだろうか、と心配でした。

ある時、当社と鹿島さんとで、当ビルの打合せを行っていたところ、その最中に大きな地震に見舞われて、地震時のビルの揺れを経験しました。その時急きょ、この建物は免震・防振構造でいこうと方向転換し、その場で決まりました。」とのこと。

また、「当初コストは約20%のアップを見込んでいましたが、この建物ではそれより低く抑えられました。」ということです。

更に、本建物の竣工当初から、テナントとして5階、6階に入居されている、ニチコン(株)東京支店の土田さん、佐野さんからもお話を伺うことができました。

「今までに震度Ⅲ、Ⅳの地震を数回経験していると思いますが、立っていると揺れは感じなくて、席に座っていると“今揺れているようだな。”と少し感じる程度です。」

震度Ⅲ、Ⅳでも、今までに事務所内で“地震だ！”と言って騒いだこともなく、安心して執務に取り組んでいます。」と、満足されている様子でした。

しかし、初めから免震が頭にあって入居を決めたわけではないそうです。

「このビルを紹介されたときは、敷地に隣接してJRの線路があるので、通過電車による揺れや騒音が特に気になりました。その時に、鹿島さんに免震・防振構法を紹介されて初めて知り、半ば鹿島の技術力を信頼して入居を決めたようなものです。そして、補足的に地震にも強いだろうな、と思っていました。」

入居後、会議中や執務中には、鉄道による振動や騒

音はまったく気になりません。JRの線路側にリフレッシュコーナーがありますが、そこで窓から電車を眺めながらいると、少し電車の音がわかる程度です。」とのことでした。

また、当ビルの使い勝手などを伺いました。「免震建築物としての使い勝手の悪さ等は特に感じません。鉄骨造ですが、風が強い時なども全く揺れは気になりません。あえて本建物の希望を言うならば、気分転換のために、事務所部分に外気が入る開閉式の窓が少しあればいいと思いますが、窓があれば音が入ってくるだろうから、難しい問題ですね。」

更に、阪神大震災を踏まえて次のような話もしていただきました。

「今回のような地震が東京に来たらどうなるのかわからないと思いますが、この建物は倒れることはないと思っているので、このビルにいる間は安心していられます。」

また、阪神地区でもそうでしたが、コンピュータがダメージを受けると大きな問題だと思います。というのは、全社的にネットワークを組んでいるのでその建物だけの問題ではすまなくなり、会社全体の機能がダウンしてしまうことになるからです。ユーザーの立場からはコンピュータやデータの保全が必要であり、その意味においては免震構造は良いと思っています。」

最後に、オーナーから維持管理や大震災以降の話を伺いました。

「上部構造と下部構造との間に数十cmの相対変位が発生することになりますが、その移動部分に関しては、テナントさんが入居される際に、本建物の構造を説明し、平面図をお渡しして、マーカーで色を付けた部分には物をおかないように注意してもらっているだけです。竣工後5年程経ちますが、特に問題は起こっておらず、テナントさんが十分守ってくれているようです。」

また、阪神大震災以降、外資系の会社は、日本においては賃料よりも安全性に重点をおいたテナント探しをしている傾向があるようです。本建物にも大震災以降、4階、8階、9階に(株)ジョンソンさんが入居されました。安心感の面では、免震は良かったと思っています。」

5. おわりに

今回は、地価の高い23区内において、免震層の有効利用と鉄道振動の低減を兼ね備えた免震建築物を訪問しましたが、本建物は、当初の設計思想通りに機能が発揮されていると思われました。

今後はますます免震部材設置階の有効利用が叫ばれるようになると思いますが、今回のように、個々の免震部材に耐火被覆を施したり、また、ゾーニングによる防火区画を施したりして、できる限り免震部材の設置階を有効に利用していきたいと考える次第です。

最後になりましたが、今回の取材にご協力いただきました方々に厚く感謝いたします。

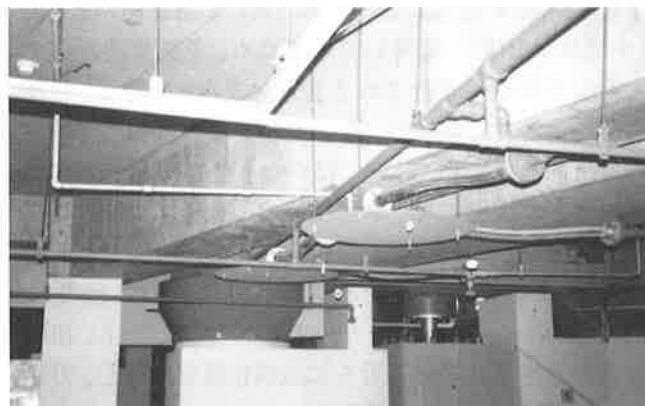


写真-5 吊り下げられた設備配管



写真-6 お話を伺った方々
(右から土田さん、佐野さん、加瀬さん、
矢萩さん、佐藤さん)

高減衰積層ゴムの経年変化、クリープ特性について

ブリヂストン 芳澤利和



1.はじめに

高減衰積層ゴムに要求される耐久性で最も重要なことは、

- (1) 剛性の変化がどの程度であるか。
- (2) 減衰の変化がどの程度であるか。
- (3) 変形能力の変化はどの程度であるか。
- (4) クリープ変化はどの程度であるか。

の4つである。しかしながら、アイソレータを実際に長期間使用した実績がないことから実際の変化を確認することは出来ない。しかし、ゴム材料のような有機材料は化学反応速度論(色々な仮定条件を含むが)による熱加速試験によって長期の変化を短時間で予測することが出来る。高減衰積層ゴムの経年変化の本題に入る前に、この加速試験の考え方について若干説明をする。

は(1)式に示すアレニウスの式から、ある状態の変化を速度で除した時間のファクターに変換することによって(2)式として求められる。

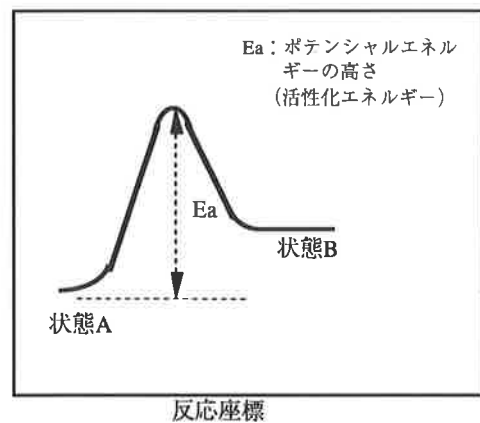


図-1 反応状態

2.熱加速試験の考え方

積層ゴムの経年変化は、主に空気中に含まれる酸素やオゾン、また紫外線などの化学反応によって起こる。このような化学反応は詳細に見ると、n次(反応次数)の反応であったり、いくつかの反応次数の複合系であったりするが、大雑把に見れば疑似1次反応として取り扱える。このように1次反応と仮定すると低温長時間の変化は高温短時間の変化と同意義と考えてよいことから常温60年間の変化といえども、高温促進試験で得られる結果から予測可能となる。この時の時間と温度の換算係数が活性化エネルギーと呼ばれるもので、化学反応速度論の中のアレニウス式によって求まる。

図-1はアレニウス式の考え方を示したもので、変化とはAの状態からBの状態へ変わることを言い、そのためにはあるポテンシャルエネルギーが必要である。このエネルギー量を越えない限りゴムは変化せず元の状態にいるが、このエネルギーより大きなエネルギーが供給されると(例えば熱、紫外線、放射線等)ゴムは変化を起こす。このエネルギーを活性化エネルギーと呼び、ゴムの特性によってその量は異なる。

今、ある状態の変化(例えば剛性が20%変化する)時の実際の環境と促進試験での時間(と温度)の関係

化学反応速度論のアレニウスの式

$$K=A \exp (-E_a/RT) \dots\dots\dots (1)$$

- K: 速度因子 (時間⁻¹)
- A: 頻度因子
- E_a: 活性化エネルギー (kcal/mol)
- R: 気体定数 (1,986cal/mol/deg)
- T: 温度 (絶対温度)

$$t_m = X/K \quad (t_m: \text{時間})$$

$$t_m = \frac{X}{A \exp (-E_a/RT)} = \frac{1}{A} X \exp (E_a/RT)$$

$$\ln t_m = \frac{E_a}{RT} + \left[\ln \frac{1}{A} + \ln X \right]$$

$$\left[\ln \frac{1}{A} + \ln X \right] = \text{CONST} = C$$

$$\ln t_m = \frac{E_a}{RT} + C \dots\dots\dots (2)$$

ここで、設置環境温度 T_0 、時間 tm_0 で起こる変化と促進温度 T_y で促進時間 tm_y に起こる変化が等しいことから(2)式より以下の(3)式の関係が得られる。

設置される環境温度 (T_0) 促進温度 (T_y)
 における劣化時間 (tm_0) における劣化時間 (tm_y)

$$\ln tm_0 = \frac{Ea}{RT_0} + C \qquad \ln tm_y = \frac{Ea}{RT_y} + C$$

$$\ln tm_0 - \ln tm_y = \frac{Ea}{RT_0} - \frac{Ea}{RT_y}$$

$$\ln = \frac{tm_0}{tm_y} = \frac{Ea}{R} \left(\frac{1}{T_0} - \frac{1}{T_y} \right) \dots\dots\dots (3)$$

3. 活性化エネルギーの求め方

それでは、実際にどのように Ea を求めるかを説明すると、図-2は環境温度を変えた場合の一般的なゴムの特性変化を模擬的に示したものである。一般的には温度が低いほどなだらかに変化し、高温ほど急激な変化を示す。

今、特性変化が20%低下する状態を考えると、図よりそれぞれの温度での20%変化時の時間を求めることが出来、さらにこの温度と時間の関係を図-3(アレニウスプロット図)に示すようにY軸を時間の対数、X軸を絶対温度の逆数に変換することによって、(2)式の関係から図の直線勾配が Ea/R として求められる。ただし、促進温度が高すぎると、室温で起こる反応とは別種の反応が起こる(例えば、ゴムの場合室温では架橋反応が中心であるが、高温では分解反応が加わってくる)ため、促進温度は100℃程度以下が良いといわれている。

しかし、このようにして求められる経年変化の推定値には測定時の誤差や、また環境温度が60年間一定であること等の前提条件を含んでいる(実際には1日の温度変化、夏冬の温度変化がある)ことから、これらの値をどのように免震設計に反映させるかは設計者の判断が大切である。

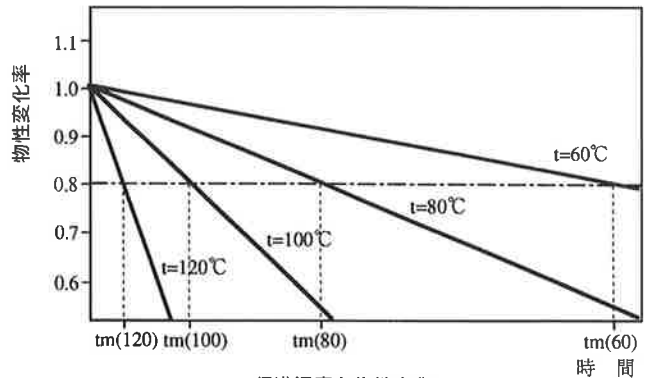


図-2 温度による物性の変化状態

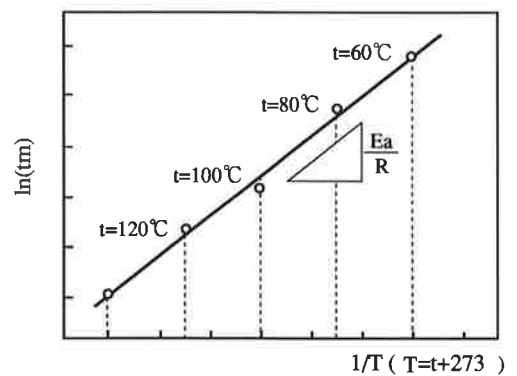


図-3 アレニウスプロット図

4. 高減衰積層ゴムの経年変化特性

高減衰ゴムの活性化エネルギーは積層ゴムの必要特性に応じて詳細な実験が行われ表-1に示す結果が得られている。

表-1 高減衰ゴムの活性化エネルギー

積層ゴム性能因子	代用特性	活性化エネルギー Ea (kcal/mol)
バネ特性・減衰に影響を与えるEa	弾性率 (M100)	18.8
破断性能に影響を与えるEa	破断強度 (Tb) 破断伸び (Eb)	18.3

高減衰積層ゴムの剛性・減衰および限界特性の経年変化は、表-1の活性化エネルギーを元に80℃で加熱促進試験を行い、初期の特性と経年変化後の特性の変化率として求めている。表-2は面圧 $\sigma = 32.2 \text{ kgf/cm}^2$ で加力した状態で、促進温度80℃で行った時の特性変化率を示したものである。

表-2 高減衰積層ゴムの加速熱老化試験による特性変化結果

	劣化日数 (日)	特性変化率		
		せん断ひずみ γ (%)		
		50	100	200
水平剛性	初期値	1.00	1.00	1.00
	21.4	1.04	1.03	1.05
	42.9	0.96	0.99	1.08
	64.3	1.00	1.03	1.17
等価減衰定数	初期値	1.00	1.00	1.00
	21.4	0.97	0.97	0.93
	42.9	0.94	0.93	0.87
	64.3	0.97	0.97	0.91
鉛直剛性	初期値	1.00		
	21.4	1.13		
	42.9	1.12		
	64.3	1.24		
破断限界		初期値	老化後	変化率
	21.4	480%	451%	0.94
	42.9		441%	0.92
	64.3		431%	0.90

以上の結果より、80℃×64.3日（約75年相当15℃換算）の特性変動は水平剛性で約17%UP、減衰で9%の低下を示す。この剛性の変化はゴムが硬化することによるもので大変形時のハードニング効果を含んでいる、したがって通常の設計ひずみレベル（ $\gamma=100\%$ ）での変化はほとんどないと言える。鉛直剛性については75年相当で約24%のUPとなる。このことはクリープ等による剛性硬化との複合効果と考えられるが剛性変化における活性化エネルギーとクリープの活性化エネルギーが異なるため、その分離は不可能である。破断限界については64年相当で約10%程度の低下を示す。しかし、通常積層ゴムの限界変形はせん断ひずみ400%程度で設計していることから、経年変化後でも十分な余裕があると言える。

5.耐クリープ特性

積層ゴムのクリープはゴムの種類（天然ゴム、高減衰ゴム）を問わず、積層ゴムがおかれる環境温度、作用面圧およびゴムの1次形状係数（S1）に因って変化

する。またクリープ現象は載荷直後とある時間が経過した後ではその変化状態が変わる。この現象は一般的に載荷直後はゴムの流れ（流動）に起因するもので、それが安定した状態からはゴムの化学的変化の状態とされている。ゴムの流動現象は物理現象であることから化学反応速度論による促進試験は出来ないが、比較的早期に安定化することから、後の化学的変化を化学反応速度論でとらえて加速試験を行いクリープを推定することは可能である。

以下の図は高減衰積層ゴムのクリープ特性における各種依存性を示したものである。最初の図-4はS1=20の積層ゴムに面圧50kgf/cm²を負荷し、温度条件を100,80,50℃と変化した場合のクリープ率（載荷2分後を基準としその後の沈下量を設計ゴム総厚さで割った比率）を示したものである。

図-5は試験温度を50℃、負荷面圧を50kgf/cm²と一定にし、積層ゴムの1次形状係数（S1）を変化させた場合のものである。また図-6は1次形状係数（S1）を20、試験温度を50℃と一定として、負荷面圧を変化させた場合のクリープ率特性である。

これらの結果、クリープは温度が高いほど大きく、また面圧の負荷が大きいほどクリープも大きくなる結果が得られている。形状係数に関しては、S1が小さい、すなわち一層当たりのゴム厚さが厚いほどクリープ率が大きい結果となった。これらクリープに影響する各因子をパラメーターとしてクリープ率における関数を求めることで、積層ゴムがおかれる環境温度や負荷面圧に対する長期のクリープ率を推定することが出来る。図-7は環境温度15℃、60年後における高減衰積層ゴムのS1および面圧（ σ ）をパラメーターとした時のクリープ率を示したものである。

6.おわりに

ここでは、高減衰積層ゴムの免震性能にとって必要な特性の経年変化とクリープ特性について述べた。日本における積層ゴムアイソレータの使用実績はまだ10年にすぎない。したがって、積層ゴム耐久性予測はまだまだ促進試験の領域を出ていないが、徐々にその実

績を重ねることによりその変化も明らかにされること
 と思う。

阪神大震災以降免震が一挙に注目を浴び実績が拡大
 した。日頃免震建築の有用性を訴えている我々にとっ
 て大きな喜びである反面、初めて免震建築を手掛ける
 設計者も多くなった。積層ゴムに関しては促進試験一
 つをとっても色々な前提・仮定条件を含んでいるにも
 かかわらず最終的な値のみが独り歩きしている感があ
 る。今後益々この様な状態が続くことを考えると早急
 に免震構造協会が基準・規格を早く作成し設計者の設
 計援助が行える様にする事が望まれる。

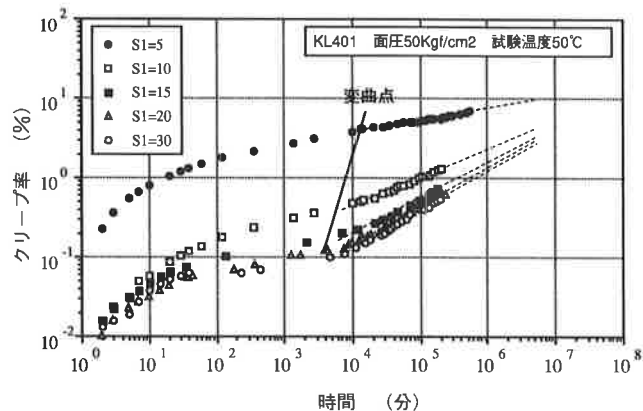


図-5 クリープ率の1次形状係数依存性

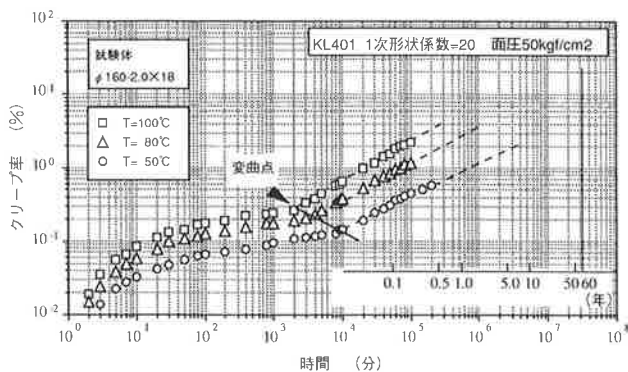


図-4 クリープ率の温度依存性

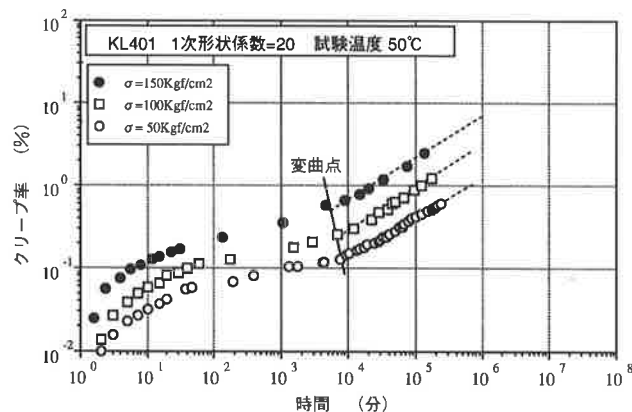
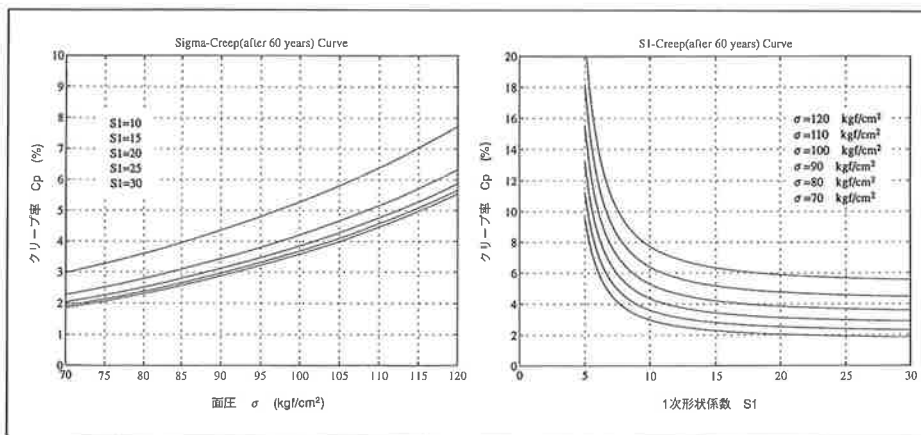


図-6 クリープ率の面圧依存性

環境温度15°C条件(KL401)



※クリープ率：初期ゴム総厚さ(tr × n)に対する比率

図-7 60年後のクリープ特性

免震神話と技術者の良心

建築研究振興協会/北川良和/工博



我が国は、太平洋側で起こる大規模地震域、日本海側で起こる中規模地震域、および内陸に発生する中規模地震域のまっただなかに存在するという特殊性を有している。このように我が国は世界有数の地震国であり、かつ地形や地盤などの各種自然条件が地震に対してきわめて脆弱な場合が多くなっている。

このような状況のもと、地震被害を最小限に抑えるため地震対策が不可欠である。地震に対してトータルシステムとしての安全性を保つには、耐震技術、免震技術、制振(震)技術を適用するなど建物や建物群としての都市を構造的に地震災害に強くする必要がある事は当然である。

折しも、1995年1月17日午前5時46分兵庫県南部を震源とするマグニチュード7.2の直下地震が発生した。この地震は震源域を中心に5,500人以上(95年12月現在6300人余)という戦後最大の人命を奪うとともに、建物・家屋被害11万棟以上、被害総額9兆5,000億円以上等甚大な人的・物的被害をもたらした戦後最大の惨事となった。近大都市で発生した地震被害としては世界的にも稀なもので、想像に絶するものである。又、地震工学、耐震工学、都市防災学等の分野にたずさわる研究者、技術者に衝撃を与えたことは周知の事実である。

このような惨事を二度と繰り返さないための対策の必要性和免震建物の健全な発展を念じ、以下に思うところを述べる。

完全に平らな合板の間にベアリングを置くことが容易に可能であれば、建物と地盤との間にこの機構を有する建物は無限に長い周期を有することになる。その結果、地震の水平動に対して建物は動かず、不動点を形成することになる。しかし建物はボールベアリングの接触点で支持されるため、この部分に応力が集中しひずむ。このため接点で摩擦が生じ、不動点を形成することが出来なくなり、復元力のないことから地震終了後、元の位置に建物が存在する保証はない。復元力を得るためにベアリングとバネの併用や剛板面の凹凸等が考えられるが、復元力を有することによってこの種機構を含めた全体系としての固有周期(秒)を持つことになる。この方法として最近はもっぱら積層ゴム

支承と各種ダンパーを組み合わせたもの、鉛コア入り積層ゴム支承、高減衰積層ゴム支承、弾性すべり支承とダンパーを組み合わせたもの等が用いられている。すなわち全体系を長周期化(現時点では3~4秒といったやや長い周期領域に属し、超高層建物の周期と同じ領域になる。この時両者の振動モードが異なることに留意する必要がある。このため免震建物は、やや長い周期成分を多く含んだ地震動との共振現象が生じる)することによって中小地震時の地震力を低減し、大地震時には更に各種ダンパーを用いて地震動エネルギーを消費する(通常の高層建物と比較して免震建物はトータルシステムとして減衰量が増加する)という二段構成の機構となっている。この結果、免震建物は地震時に剛体挙動し、地盤上に直接設置された通常建物のように地震時に建物各階で層間変形が生じにくくなる。これまさに免震建物の長所である。

免震建物は昭和60年から建設され始め、これまでに日本建築センターの評定を受けた免震建物の数は150件弱となっている(96年1月現在)。これら免震建物では地震観測が多く実施されており、得られた観測結果が数多く報告されている。これらの結果を概観すると、免震建物の最大水平加速度(免震装置上部)は基礎上(免震装置下部)の値と比較して0.5~0.2倍と小さくなっている(この現象を以下免震低減効果と称す)。1995年兵庫県南部地震の際、神戸(震央距離 Δ : 10~15km)、名古屋(Δ : 200km)、広島(Δ : 230km)にある免震建物で観測された最大水平加速度値の例を表-1に示す。表からわかるように、免震低減効果は神戸で0.7~0.95倍、名古屋で1.05~1.97倍、広島で0.92~1.14倍となっている。名古屋、広島での免震低減効果は、水平最大加速度値の絶対値は神戸の値と比較して小さいものの、1.0以上となっており、免震建物の水平加速度値(cm/s^2)は基礎上での値よりも大きくなっている。

一般に地震動特性(建設地点での地盤の揺れの特性)は震源特性、波動伝播特性、地盤特性の積で表わされる。震源特性として一般にはMが大きくなる程、応力降下量が小さくなる程やや長周期成分を多く含む。波動伝播特性として一般には震央距離が長くなると短周

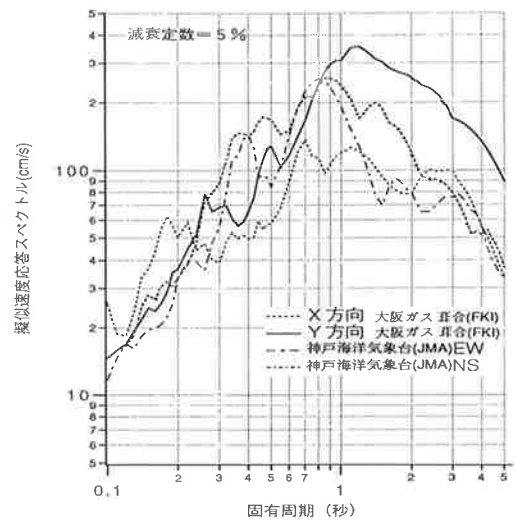
表一 免震建物における水平最大加速度値 (cm/S²)例 (1995年 兵庫県南部地震)

観測地点名	A基礎上(免震装置下部) cm/S ²	B免震建物(免震装置上部) cm/S ²	免震低減結果(B/A)	
神戸	(1)	300.	106.	0.35
		263.	57.	0.22
	(2)	272.	148.	0.54
		265.	253.	0.95
名古屋	(1)	7.0	13.8	1.97
		6.7	8.6	1.28
	(2)	19.7	20.7	1.05
		19.4	29.9	1.54
	(3)	21.7	29.3	1.35
		17.6	29.2	1.66
広島	(1)	21.	24.	1.14
		22.	20.	0.92

期成分の多い実体波が早く減衰し、やや長周期成分の多い表面波が優勢になる。地盤特性として一般には硬い地盤と比較して軟い地盤ではやや長周期成分が多くなる。1995年兵庫県南部地震で観測された神戸海洋気象台(JMA、硬い地盤上)、大阪ガス葺合(軟い地盤上)での擬似速度応答スペクトル(h=0.05)を図一に示す¹⁾。ここでJMAでの最大加速度、速度、変位は各々817cm/S²、90.2cm/S、20.2cm(NS成分)、大阪ガス葺合での各々の値は802cm/S²、121cm/S、43.9cm(N30W成分)である。又気象庁計測震度による震度階はJMAで震度6(強)、大阪ガス葺合で震度7である。図からわかるように、硬い地盤と軟い地盤ではその特性が異なっており、やや長周期領域(2~4秒、これは免震建物周期に対応する)における葺合でのスペクトル強さは、同じ地震であってもJMAでの値と比較して2.5倍程度大きくなっている。

前述したように免震建物は固い中低層の建物を柔らかい(建物との相対的な関係から)免震装置の上に設置することによって地震動の影響を受けにくくするものである。1995年兵庫県南部地震(阪神・淡路大震災)の時、被災地にあった2棟の免震建物(硬い地盤上に建設されている)で免震低減効果が認められ、市民に広く知らしめられたことから免震建物を普及させる大きな契機となっていることは衆知の事実である。すなわち免震神話の誕生である。何がなんでも免震建物であれば安全であるという考え方である。免震建物が建設されている地点(北区)とJMA、葺合での地盤条件によって地震動特性が異なっていること、免震建物建設地点と被災地域では建物被害の様相が異なっていること等を考えずに、被災地における免震低減効果として広く知れ渡ったことにより、このような神話が誕生したものと考えられる。

免震建物を建設する上で、何がなんでもといった考え方は研究者、技術者として良心の疼きを感じざるをえない。何がなんでも免震といった観点ではなく、免震建物のもつ長所や欠点、例えば上部構造のベースシャー(上部構造1階でのせん断力係数)を小さくしよう



図一 大阪ガス葺合と神戸海洋気象台での応答スペクトル ^{1)より引用、加筆}

とすれば免震装置の変位を大きくしなければならないこと、免震装置の選定いかんによっては短い周期領域(0.5秒以下)での床応答加速度が大きくなること、やや長周期成分を多く含んだ地震動に対しては大きく揺れること等、を弁えてこそ免震建物の健全な発展があるものと考ええる。

これからの設計は耐震性能担保型設計に移行しつつある。すなわち、地域毎に設定した地震動(現在設計に用いられている標準的地震動はその観測された計器特性により3秒以上のやや長周期成分は漸次周期が長くなるにつれてカットされている)に対して、ここまで安全であるといった性能保証を行うものである。このためには性能保証のグレード化や設計に際してトータル知識の必要性が生じる。免震建物への関心が高まれば高まる程、免震建物に一段と熱い視線が注がれば注がれる程、免震建物の長所、短所、更には、長所を維持するための条件(基礎構造の耐震安全性確保、耐震安全性余裕度の確保等)を一般に広く知らしめることによってこそ、技術に裏づけられた(技術者の良心に基づいた)免震建物本来の需要に答えることができるのではないかと考える。この結果、大地震後にその機能を十分に発揮する必要がある建物、すなわち行政関連施設、医療・通信・運輸施設、エネルギー関連施設、電算センター、老幼施設、重要建物、立地的拡大や安全性・付加価値向上指向の対象となる建物、すなわち美術館、博物館等、概観・仕上げ材等多様化が必要なホテル、マンション建物、家具什器類の多い中低層集合住宅、保存すべき歴史的建物や耐震性の不十分な建物の補強等に免震建物を適用し、免震技術を巾広く活用していくことが出来るものと考ええる。今後の免震建物の発展・普及を大いに期待するところである。

引用文献

- 1) 平成7年兵庫県南部地震被害調査中間報告書、建設省建築研究所、平成7年8月

国内の免震建物一覽表

(日本建築センター評定終了の免震建物)

No.	評定		物件名	設計者 (構造)	施工者	建物の概要			用途	建設地	免震装置		
	B/C	年月				階	延べ床面積(m ²)	基礎					
1		'83.3	八千代台住宅	東京建築研究所・ユニチカ	ユニチカ	RC	2	115	住宅	千葉県八千代台	積層ゴム 摩擦ダンパー (PC板)	6基	
2	-免1		キリシタン資料館	東京建築研究所・ユニチカ	計画変更	RC	2	1	547	資料館	神奈川県大磯町	積層ゴム 鋼棒ダンパー	32基 8組
3	-免2	'85.11	奥村組筑波研究所管理棟	東京建築研究所・奥村組	奥村組	RC	4		1,330	事務所	茨城県つくば市	積層ゴム 鋼棒ダンパー	25基 12組
4	-免3	'86.1	大林組技術研究所61実験棟	大林組	大林組	RC	5	1	1,624	実験室	東京都清瀬市	積層ゴム 鋼棒ダンパー	14基 96組
5	-免4	'86.3	オイレス工業藤沢事業場TC棟	住友建設・安井建築設計事務所	住友建設	RC	5		4,765	実験室・事務所	神奈川県藤沢市	鉛入り積層ゴム 積層ゴム	31基 4基
6	-免5	'86.4	船橋竹友寮	竹中工務店	竹中工務店	RC	3		1,530	寄宿舎	千葉県船橋市	積層ゴム 粘性ダンパー	14基 8組
7	-免6	'86.5	鹿島建設技術研究所 西調布音響実験棟	鹿島建設	鹿島建設	RC	2		655	実験室	東京都調布市	積層ゴム 鋼棒ダンパー	14基 8組
8	-免7	'86.6	キリシタン資料館(再申請)	東京建築研究所・ユニチカ	白石建設	RC	2		150	資料館	神奈川県大磯町	積層ゴム 鋼棒ダンパー	12基 6組
9	-免8	'86.12	グライムプレイス	東京建築研究所・奥村組	奥村組	RC	4		652	共同住宅	東京都中野区	積層ゴム 鋼棒ダンパー	12基 7組
10	-免9	'87.2	渋谷清水第1ビル	大林組	大林組・青木JV	RC	5	1	3,385	事務所	東京都渋谷区	積層ゴム 鋼棒ダンパー	20基 108組
11	-免10	'87.2	フジタ技術研究所第6実験棟	フジタ	フジタ	RC	3		395	実験室	横浜市	鉛入り積層ゴム	14基
12	-免11	'87.6	無機材研無振動棟	建設大臣官房官庁・大林組	大林組	RC	平屋		616	実験室	茨城県つくば市	積層ゴム 鋼棒ダンパー	32基 48組
13	-免12	'87.6	清水建設土浦営業所	清水建設	清水建設	RC	4		637	事務所・寄宿舎	茨城県土浦市	鉛入り積層ゴム	14基
14	-免13	'87.7	大成建設技術研究所J棟	大成建設	大成建設	RC	4		1,173	事務所	横浜市	すべり支承 復元パネ	8個 8個
15	-免14	'87.7	ラ・フォーラムベル石神井三番館	東京建築研究所・奥村組	奥村組	RC	3		476	共同住宅	東京都練馬区	積層ゴム 鋼棒ダンパー	10基 7組
16	-免15	'87.12	ブリヂストン虎ノ門ビル	清水建設	清水・大林JV	RC	8		3,360	事務所	東京都港区	積層ゴム 鋼棒ダンパー	12基 25組
17	-免16	'88.2	南越谷マンション	住友建設	住友建設	RC	10		3,534	事務所・住宅	埼玉県越谷市	鉛入り積層ゴム	14基
18	-免17	'88.2	熊谷道路 一之江寮	熊谷組	熊谷組	RC	3		771	寄宿舎	東京都江戸川区	積層ゴム 鋼棒ダンパー	12基 14組
19	-免18	'88.6	(仮)14F-P R免震構造物	東京建築研究所	未建設	RC	14		16,395	共同住宅	神奈川県藤沢市	積層ゴム 鋼棒ダンパー	84基 164組
20	-免19	'88.6	竹中技術研究所クリーンルーム棟	竹中工務店	竹中工務店	S	2		406	実験室	東京都江東区	多段積層ゴム 粘性ダンパー	6基 6組
21	-免20	'88.6	日本原子力発電 熱川温泉プール棟	大成建設	大成建設	RC	1		141	プール	静岡県東伊豆町	すべり支承 復元パネ	8個 4個
22	-免21	'88.6	小川マンション	熊谷組	熊谷組	RC	4		1,187	共同住宅	東京都八王子	高減衰積層ゴム	14基
23	-免22	'88.6	アサノビルディング	住友建設	住友建設	RC	7		3,141	事務所・店舗	名古屋市中区	鉛入り積層ゴム	10基
24	-免23	'88.8	楠田ビル	間組	間組	RC	4	1	1,048	事務所・店舗・住宅	東京都渋谷区	高減衰積層ゴム	8基
25	-免24	'88.12	鴻池組市川免震住宅	東京建築研究所・鴻池組	鴻池組	RC	2		149	共同住宅	千葉県市川市	積層ゴム 鋼棒+鉛ダンパー	14基 4組
26	-免25	'88.12	東北電力・泉電力ビル	清水建設・大崎総合研究所	清水・大崎・三井・東亜・中部JV	RC	6		10,032	電算センター	宮城県仙台市	高減衰積層ゴム	40基
27	-免26	'88.12	東急建設相模原機材センター事務所棟	東急建設	東急建設	RC	3		256	事務所	神奈川県相模原市	高減衰積層ゴム	6基
28	-免27	'88.12	(財)東京都老人総合研究所	東京都・大林組・久米建築事務所	大林組	RC	2	1	1,113	実験室	東京都板橋区	積層ゴム 鋼棒ダンパー	20基 108組
29	-免28	'89.2	三井ホーム[M300] オイレス工業保業所	三井ホーム	三井ホーム	2×4	2		310	保養所	静岡県伊東市	鉛入り積層ゴム	10基
30	-免29	'89.2	ハーベストビルズ	奥村組	奥村組	RC	6	1	2,066	共同住宅・店舗	静岡県浜松市	積層ゴム 鋼棒ダンパー	20基 22組
31	-免30	'89.2	鹿島建設技術研究所 西調布音響実験棟(改定)	鹿島建設	鹿島建設	RC	2		656	実験室	東京都調布市	積層ゴム 鋼棒ダンパー	18基 14組
32	-免31	'89.4	東仲24大森ビル	鹿島建設	鹿島建設	SRC	9	1	7,574	事務所	東京都大田区	積層ゴム 鋼棒ダンパー	19基 12組
33	-免32	'89.4	長谷工住宅性能試験棟	長谷工コーポレーション・東京建築研究所	長谷工コーポレーション	RC	3		681	実験室	神奈川県厚木市	積層ゴム 鋼棒ダンパー	13基 9組
34	-免33	'89.4	南大塚2丁目共同ビル	住友建設	住友建設	RC	12	2	6,020	事務所	東京都豊島区	鉛入り積層ゴム	13基
35	-免34	'89.4	飛鳥建設技研 風洞実験棟	飛鳥建設	飛鳥建設	RC	3		478	実験室	千葉県東葛飾郡	高減衰積層ゴム (ラバーダンパー付)	6基
36	-免35	'89.6	C・P福住ビル	日建設計	戸田建設	RC	6		4,407	事務所	東京都江東区	積層ゴム 鉛ダンパー 摩擦ダンパー	27基 28組 12組
37	-免36	'89.6	前田建設社員施設	前田建設	前田建設	RC	4		653*2棟	共同住宅	千葉県新橋市	A棟:鉛入り積層ゴム B棟:高減衰積層ゴム	10基 10基
38	-免37	'89.7	東邦ガス四日市工場管理棟	大成建設	大成建設	RC	3		1,750	事務所	三重県四日市市	すべり支承 復元パネ	18個 12個
39	-免38	'89.7	戸田建設津田沼寮	戸田建設	戸田建設	RC	2		202	寄宿舎	千葉県船橋市	積層ゴム 鋼棒ダンパー	8基 30組
40	-免39	'89.10	三井ホーム[M-300] 山田邸	三井ホーム	未建設	2×4	2		214	住宅	神奈川県秦野市	鉛入り積層ゴム	6基
41	-免40	'89.10	小金井社宅	フジタ	フジタ	RC	3		714	共同住宅	東京都小金井市	鉛入り積層ゴム 積層ゴム	16基 4基

No	評 定		物 件 名	設 計 者 (構 造)	施 工 者	建 物 の 概 要			用 途	建 設 地	免 震 装 置		
	B/C	年月				階	延べ床面積(㎡)						
42	-免41	'89.10	日産火災オペレーションセンター	フジタ	フジタ	SRC	2	1	8,660	事務所	宮城県仙台市	鉛入り積層ゴム 積層ゴム	32基 6基
43	-免42	'89.12	浦和工業(株)久喜工場(増築)	間組	間組	RC	5		1,525	工場	埼玉県久喜市	高減衰積層ゴム	12基
44	-免43	'90.2	日本国土開発技研管理棟	日本国土開発	日本国土開発	RC	3		955	事務所・研究所	神奈川県愛甲郡	積層ゴム 粘性ダンパー	10基 4組
45	-免44	'90.2	広島県農協情報センター	全国農協設計・東京建築研究所	大成・間JV	RC	3		5,424	電算センター	広島県東広島市	鉛入り積層ゴム	27基
46	-免45	'90.2	(仮称)C-1ビル	日本設計	清水・鹿島・フジタ・三井JV	SRC	7	1	45,419	電算センター	東京都府中市	鉛入り積層ゴム	68基
47	-免46	'90.2	計算流体力学研究所	竹中工務店	竹中工務店	RC	3		628	事務所・機械室	東京都目黒区	積層ゴム 粘性ダンパー	9基 4組
48	-免47	'90.4	三井機械部柏工場事務所棟	三井建設	未建設	RC	4		2,187	事務所	千葉県流山市	高減衰積層ゴム M型ダンパー	16基 8組
49	-免48	'90.4	筑波研究所音響実験棟	間組	間組	RC	2		908	研究施設	茨城県つくば市	積層ゴム 摩擦ダンパー	8基 8組
50	-免49	'90.6	西松建設大和寮	西松建設	西松建設	RC	8		1,922	家族寮	神奈川県大和市	積層ゴム 鋼リングダンパー	18基
51	-免50	'90.6	川口家族寮	大末建設	大末建設	RC	4	1	659	家族寮	埼玉県川口市	鉛入り積層ゴム	8基
52	-免51	'90.6	動燃情報センター	日建設計	清水・大林JV	RC	4		3,310	電算センター	茨城県鹿嶋郡	積層ゴム 鉛ダンパー	32基 34組
53	-免52	'90.6	安藤建設技術研究所	安藤建設	安藤建設	RC	3		1,930	研究所	埼玉県入間市	鉛入り積層ゴム	8基
54	-免53	'90.8	東洋ゴム工業・柴又社宅	熊谷組・高橋上田設計事務所	熊谷組	RC	7		3,520	社宅	東京都葛飾区	積層ゴム 鋼棒ダンパー オイルダンパー	22基 22組
55	-免54	'90.11	青木建設研究所・管理棟	青木建設・東京建築研究所	未建設	RC	4	1	9,335	研究所	茨城県つくば市	鉛入り積層ゴム	30基
56	-免55	'90.11	糸九ビル	鹿島建設	鹿島建設	RC	8	1	2,183	事務所・社宅	名古屋市	積層ゴム 鋼棒ダンパー	8基 6組
57	-免56	'90.11	大日本土木・市ヶ尾独身寮	日建設計	大日本土木	RC	4		1,186	寄宿舎	横浜市	積層ゴム 鉛ダンパー	15基 18組
58	-免57	'90.11	ENICONコンピュータセンター	新日鉄・東京建築研究所	新日鉄・奥村JV	RC	6		10,962	電算センター	東京都板橋区	積層ゴム 鋼棒ダンパー+鉛ダンパー	56基(2基使い)
59	-免58	'91.5	中部電力・火力センタービル(西棟)	清水建設	清水・フジタJV	SRC	6		6,805	事務所	名古屋市	高減衰積層ゴム	27基
60	-免58	'91.5	中部電力・火力センタービル(東棟)	鹿島建設	鹿島・東急JV	SRC	6		6,768	事務所	名古屋市	鉛入り積層ゴム	27基
61	-免59	'91.5	DOMANI武蔵野	西松建設	西松建設	RC	3		742	共同住宅	東京都武蔵野市	積層ゴム 鋼リングダンパー	12基 4組
62	-免60	'91.7	オイレス・新井住宅	日本建設業経営協会	未建設	木造	2		100	住宅	東京都大田区	鉛入り積層ゴム	4基
63	-免61	'91.7	佐藤工業・浦和住宅	佐藤工業	佐藤工業	RC	6		2,607	共同住宅	埼玉県浦和市	積層ゴム 鋼棒ダンパー	6基 8組
64	-免62	'91.7	信越化学松井田工場守衛所	清水建設	清水建設	RC	2		142	守衛所	群馬県碓氷郡	シリコン積層ゴム	4基
65	-免63	'91.7	三井建設・柏大室社宅	三井建設	三井建設	RC	3		3,745	社宅	千葉県柏市	高減衰積層ゴム Mスリットダンパー	18基 8組
66	-免64	'91.7	三井建設・ニュータウン碓氷コンピュータセンター棟	日建設計	三井・清水・東急・大林JV	SRC	5	2	19,757	電算センター	千葉県印旛郡	積層ゴム 鋼棒ダンパー+鉛ダンパー	88基
67	-免65	'91.10	フジタ第6実験棟(改築)	フジタ	フジタ	RC	3		307	実験棟	横浜市	鉛入り積層ゴム (改良型)	4基
68	-免66	'92.5	オイレス工業船尾工場ゲストハウス	日本建設業経営協会・中央技術研究所	竹中工務店	S	2		281	事務所	栃木県足利市	鉛入り積層ゴム (人工地盤)	8基
69	-免67	'92.7	WESTビル	郵政大臣官房建築部 東京建築研究所 構造計画研究所	竹中・住友・興村・ナカノ・三菱JV	SRC	6		55,254	事務所	神戸市	鉛入り積層ゴム 積層ゴム 鋼棒ダンパー	54基 66基
70	-免68	'92.10	府中マンション	竹中工務店	竹中工務店	RC	5	1	3,012	分譲マンション	東京都府中市	積層ゴム 粘性ダンパー	24基 16基
71	-免69	'93.3	(仮称)新学社 東京支店	住友建設	住友建設	RC	5	1	5,282	事務所	東京都多摩市	高減衰積層ゴム 鉛入り積層ゴム (バックアップ装置)	20基 4基
72	-免70	'93.3	柳田邸	日本建設業経営協会	常濃建設	木造	2		195	住宅	東京都町田市	鉛入り積層ゴム	6基
73	-免71	'93.3	五洋建設・技研・展示実験棟	五洋建設	五洋建設	RC	5		2,106	実験棟	栃木県那須郡	高減衰積層ゴム	12基
74	-免72	'93.11	松村組・技研新築工事	松村組	松村組	RC	3		480	事務所	神戸市	高減衰積層ゴム	8基
75	-免73	'93.11	東北シティ開発連坊ビル(仮称)	東北開発コンサルタント・大林組	大林組	S	6	2	17,318	電算センター	仙台市	高減衰積層ゴム	64基
76	-免74	'94.5	ニツク平城山新研究所	久米設計	大林組	RC	2		486	事務所	奈良県奈良市	鉛入り積層ゴム	12基
77	-免75	'94.5	(仮)富士銀行多摩電算センター-T1計画新築工事	松田平田・久米設計	大成・竹中・東急・五洋・西松・大木・森建・東亜・前田・松井JV	SRC	7		37,050	電算センター	東京都多摩市	鉛入り積層ゴム	131基
78	-免76	'94.7	(仮)東洋信託銀行千葉・ニュータウン本部ビル新築工事	大林組	大林・清水・銭高・東洋・長谷工JV	SRC	8		12,880	電算センター	千葉県印旛郡	高減衰積層ゴム	35基
79	-免77	'94.7	(仮)Sビル新築工事	清水建設	清水建設	SRC	6		22,987	電算センター	静岡県清水市	高減衰積層ゴム	84基
80	-免78	'94.9	(仮)柳瀬川RSマンション(A棟B棟)	鹿島建設	鹿島建設	RC	14		12,120	分譲マンション	埼玉県志木市	高減衰積層ゴム	48基
81	-免79	'94.11	報徳二宮神社拝殿(修復工事)	竹中工務店	竹中工務店	木造	1		112	神社	神奈川県小田原市	積層ゴム 粘性ダンパー	5基
82	-免80	'95.1	静岡新聞社 Tプラン	大成建設	大成・住友・鹿島JV	RC	5		21,920	新聞製作センター	静岡県静岡市	弾性すべり支承 積層ゴム	28基 56基

No.	評 定		物 件 名	設 計 者 (構 造)	施 工 者	建 物 の 概 要			用 途	建 設 地	免 震 装 置
	BIC	年 月				階	延べ床面積 (㎡)				
83	-免81	'95.3	(仮称) 動燃再処理施設ユーティリティ施設	日建設計	未定	RC	5	5,738	プラント	茨城県那珂郡	積層ゴム 鋼棒ダンパー 32基
84	-免82	'95.3	(仮称) 三井不動産㈱ 大森木町マンション新築工事	鹿島建設	鹿島建設	RC	15	20,328	分譲マンション	東京都大田区	高減衰積層ゴム 67基
85	-免83	'95.5	チェリス我孫子新築工事	住友建設	住友建設	RC	11	2,514	共同住宅	千葉県我孫子市	鉛入り積層ゴム すべり支承 8基 2基
86	-免84	'95.5	メゾンヴァンペール広沢A棟	ダイナミックデザイン	住友建設	RC	3	1,006	共同住宅	静岡県浜松市	鉛入り積層ゴム すべり支承 6基 4基
87	-免85	'95.5	メゾンヴァンペール広沢B棟	ダイナミックデザイン	住友建設	RC	5	3,258	共同住宅	静岡県浜松市	鉛入り積層ゴム すべり支承 14基 5基
88	-免86	'95.5	日本基督教団熊谷協会	ダイナミックデザイン	住友建設	RC	4	752	幼稚園・教会・住宅	埼玉県熊谷市	鉛入り積層ゴム すべり支承 4基 2基
89	-免87	'95.7	大成・技研音環境実験棟	大成建設	大成建設	RC	4	1,145	研究所	横浜市戸塚区	スプリングユニット 粘 弾 性 ダ ン パ ー
90	-免88	'95.5	医療法人孝仁会星が浦病院	間組	田中組・間組JV	RC	3	4,960	病院	北海道釧路市	高減衰積層ゴム 50基
91	-免89	'95.6	(仮称) 深野ビル建設工事	鹿島建設	鹿島建設	RC	14	7,651	共同住宅	東京都豊島区	高減衰積層ゴム 18基
92	-免90	'95.3	住友商事(仮称) 戸田ハイムB棟	日建ハウジングシステム ダイナミックデザイン	住友建設	RC	8	6,200	共同住宅	埼玉県戸田市	鉛入り積層ゴム 25基
93	-免91	'95.3	番町壱番館新築工事	住友建設	住友建設	RC	7	2,362	ホテル	青森県八戸市	鉛入り積層ゴム 10基
94	-免92	'95.6	(仮称) グリーンヴィレッジ浦田大野ビルズ	ダイナミックデザイン	三平建設	RC	7	5,212	共同住宅	千葉県市川市	鉛入り積層ゴム 24基
95	-免93	'95.6	(仮称) 府中白糸台マンション	鹿島建設	鹿島建設	RC	9	3,123	分譲マンション	東京都府中市	高減衰積層ゴム 17基
96	-免94	'95.7	チェリス横内新築工事	住友建設 ダイナミックデザイン	住友建設	RC	5	2,151	共同住宅	静岡市	鉛入り積層ゴム すべり支承 12基 5基
97	-免95	'95.7	チェリス本山新築工事	住友建設 ダイナミックデザイン	住友建設	RC	5	2,839	共同住宅	神戸市東灘区	高減衰積層ゴム すべり積層ゴム 16基 4基
98	-免96	'95.9	(株)福田組東蒲営業所新築工事	福田組	福田組	RC	2	398		新潟県東蒲原郡	
99	-免97	'95.9	(仮称) 岩沼マンション新築工事	住友建設	住友建設	RC	14	7,219		宮城県岩沼市	
100	-免98	'95.9	(仮称) 三鷹前連雀マンション新築工事	鹿島建設	鹿島建設	RC	11	7,228		東京都三鷹市	
101	-免99	'95.9	(仮称) アサヒビル中央研究所研究棟	日建設計	未定	RC	4	11,405		茨城県北相馬郡	
102	-免100	'95.9	(仮称) 山之内製薬第二本社ビル新築工事	日建設計	鹿島・大成・戸田・大木JV	SRC	6	23,250		東京都板橋区	
103	-免101	'95.9	(仮称) 高田マンション新築工事	大林組	大林組	RC	8	1,509		東京都千代田区	
104	-免102	'95.9	(仮称) 柳瀬川RSマンションC棟新築工事	鹿島建設	鹿島建設	RC	8	5,449		埼玉県志木市	
105	-免103	'95.9	仙台日の丸冷凍倉庫(仮) 仙台港冷蔵庫増築工事	鹿島建設	鹿島建設	S	3	1,719		宮城県仙台市	
106	-免104	'95.9	メロディーハイム芦屋浜新築工事	奥村組	奥村組	RC	6	3,533		兵庫県芦屋市	
107	-免105	'95.9	(仮称) Nビル新築工事	奥村組	奥村組	S	8	2,273		青森県八戸市	
108	-免106	'95.9	(仮称) エルグランア楽新築工事	鹿島建設	鹿島建設・角文建設	RC	11	2,436		名古屋市中区	
109	-免107	'95.9	(仮称) サンヴェール名谷計画(F棟) 新築工事	鴻池組	鴻池組	RC	15	36,135		神戸市垂水区	
110	-免108	'95.9	(仮称) 等々力J1マンション新築工事	鴻池組	鴻池組	RC	10	2,719		東京都世田谷区	
111	-免109	'95.9	住友ゴム工業㈱新技研館新築工事	清水建設	清水・鴻池・東亜・住友JV	RC	5	6,967		神戸市中央区	
112	-免110	'95.6	(仮称) 丸福ビル新築工事	創元設計・住友建設	住友建設	RC	5	2,555		青森県八戸市	
113	-免111	'95.9	(仮称) 蒲田三丁目共同ビル 新築工事A棟、B棟	西松建設・松村組 吉井建築研究所	西松・松村・義高・ 増田組・日本舗道JV	RC	11	6,251		東京都大田区	
114	-免112	'95.9	(仮称) 大倉山マンション新築工事 (A棟、B棟)	五洋建設	五洋建設	RC	5	6,200		横浜市港北区	
115	-免113	'95.10	(仮称) 東京デジタルホンネットワーク センター新築工事	間組	未定	SRC	4	4,881		埼玉県戸田市	
116	-免114	'95.10	住友商事株式会社 (仮称) 戸田ハイムA棟新築工事	日建ハウジングシステム ダイナミックデザイン	住友建設	RC	9	4,268		埼玉県戸田市	
117	-免115	'95.10	(仮称) リーベスト本厚木新築工事	住友建設	住友建設	RC	12	3,294		神奈川県厚木市	
118	-免116	'95.10	東日本貿易開発センター(仮称) 庁舎計装棟	郵政大臣官房建築部設計課 丸の内建設事務所	未定	SRC	5	34,892		埼玉県戸田市	
119	-免117	'95.10	稲城市立病院建設工事	東京構造研究所 構造テクノロジー	未定	RC	6	18,519		東京都稲城市	
120	-免118	'95.10	(仮称) 八木内科ビル新築工事	鴻池組	鴻池組	RC	4	643		東京都板橋区	
121	-免119	'95.10	(仮称) ナイスアール蒲田5丁目新築工事	奥村組	奥村組	RC	10	2,990		東京都世田谷区	
122	-免120	'95.10	泉P.T.桂パークハウス 東街区第2期工事 参番館	三菱地所・東急建設	東急建設・地崎工業	RC	13	5,067		仙台市泉区	
123	-免121	'95.10	(仮称) JRF荒川沖マンション	三井建設	三井建設・株木建設	RC	11	7,700		茨城県土浦市	

日本免震構造協会ではパソコン通信JSSI-NETを実験運用しています。会員同士あるいは事務局への事務連絡、原稿送付などにご利用下さい。

種々の項目がありますがまだほとんどの項目には提供できるものではありません。実験運用を通じて充実していきたいと考えています。これらについてのご意見をお寄せ下さい。

1. JSSI-NETを利用するための準備

JSSI-NET (パソコン通信) を利用するためには、以下のものがが必要です。

- 電話 (一般のダイヤルまたはトーン回線のどちらでも可)
- コンピュータ (パソコンまたはワープロ専用機のどちらでも可)
- モデム (電送速度1200bps以上、全二重)
- 通信ソフト (特に指定はありません)

2. JSSI-NETへのアクセス手順

JSSI-NETにはじめてアクセスする方は、お手持ちの通信ソフトを起動して、下記の設定をして下さい。

[通信プロトコル]

電話番号 : 03-3359-6220
通信速度 : 1200bps以上28800bps以下
(使用モデムによる)
データ長 : 8ビット
パリティ : なし
ストップビット : 1ビット
X制御 : あり
漢字コード : シフトJIS

一般の通信ソフトにはオートログイン機能 (パソコン通信のホスト局名を指定すると、自動的に接続手続きを行ってくれる機能) があり、この機能を利用することをお勧めします。ここでは、手動でログインするものとします。

上記の設定が完了したら、ホスト局に電話します。電話番号は03-3359-6220です。

回線が接続されると以下のようなコマンドが表示されます。ただし、以下の表示はアイワのモデム (PV-PFV144) と通信ソフトはJterm2.0 for Macintoshを使用した場合です。

ATZ モデムのリセットコマンドです。

OK

ATB2E1Q0V1%X3 モデムの初期設定コマンドです。

OK

ATDP03-3359-6220 JSCA-NETへ電話をかけるコマンドです。

CONNECT 2400/V.42bis これが表示されるとホスト局と接続された。

“Connect”

```

=====
#####
##      ##      ##      ##
##      ##      ##      ##
##      ##      ##      ##
##      ##      ##      ##
##      ##      ##      ##
##      ##      ##      ##
##      ##      ##      ##
#####
=====

```

ゲストID=JSSI0000

JSSI-NETへようこそ。

IDヲ ニュウヨクシテクダサイ：JSSI0000 最初にアクセスするときはゲストIDを入力して下さい。

パスワードヲニュウヨクシテクダサイ：##### パスワード (IDと同じ) を入力します。

当システムはBig Modelのサンプルシステムです

- | | | |
|--------------|----------------|--------------|
| [A] 自動ダウンロード | [L] アンケート | [T] 電報 |
| [B] 電子掲示板 | [M] メールボックス | [U] 端末環境変更 |
| [C] チャット | [N] 新ア－ティクル探索 | [W] アクセス状況通知 |
| [D] データベース | [O] 新ア－ティクル見出し | [X] 全シグ探索 |
| [E] 終了 | [P] プログラムコーナー | [Z] ハムレットゲーム |
| [H] ヘルプファイル | [Q] 質問コーナー | [?] ヘルプ |

選択して下さい：L [RET] ここではアンケートを選択しています。
[RET] はリターンキーを押すことを意味します。

以下のアンケートにご回答下さい
名前を入力して下さい：××××
“××××”
正しいですか (YまたはN)：Y
郵便番号を入力して下さい：×××
“×××”
住所を入力して下さい：×××市××3-56-2
“×××市××3-56-2”
正しいですか (YまたはN)：Y
電話番号を入力して下さい：××××-××-××××
“××××-××-××××”
正しいですか (YまたはN)：Y
パスワードを入力して下さい (英数字8文字以内)：JSSI0000
“JSSI0000”
正しいですか (YまたはN)：Y
以上でよろしいですか (YまたはN)：Y

ご協力ありがとうございました
追ってIDをお送りいたします ID番号は3日程度で発行します。

[A] 自動ダウンロード	[L] アンケート	[T] 電報
[B] 電子掲示板	[M] メールボックス	[U] 端末環境変更
[C] チャット	[N] 新アーティクル探索	[W] アクセス状況通知
[D] データベース	[O] 新アーティクル見出し	[X] 全シグ探索
[E] 終了	[P] プログラムコーナー	[Z] ハムレットゲーム
[H] ヘルプファイル	[Q] 質問コーナー	[?] ヘルプ

選択して下さい：E [RET] 「終了」を選択します。

==アクセスありがとうございました==

NO CARRIER

終了メッセージが表示され、
電話回線が切断されます。
モデムのスイッチを切って、
通信ソフトを終了して下さい。

3. 会員のID番号一覧

[事務局・事業企画委員会]

副会長	山口昭一	JSSI0001
事務局長	可見長英	JSSI0100
幹事	佐藤友紀	JSSI0101
局員	跡部義久	後掲
	齊藤美和	JSSI0102
	杉沢 充	JSSI0103
	中村敏治	JSSI0104
	中山光男	JSSI0105
	西川一郎	JSSI0106
	牧田郁代	JSSI0107
	槇原俊司	JSSI0108
	宮崎光生	JSSI0109
	山本 裕	JSSI0110

[広報委員会]

委員長	須賀川勝	JSSI0010
委員	跡部義久	JSSI0011
	有田興紀	JSSI0012
	安部輝巳	JSSI0013
	小幡 学	JSSI0014
	加藤巨邦	JSSI0015
	加藤晋平	JSSI0016
	酒井哲郎	JSSI0017
	工藤興介	JSSI0018
	鳥居次夫	JSSI0019
	中川 進	JSSI0020
	古畑雄策	JSSI0021
	細川洋治	JSSI0022
	三浦義勝	JSSI0023
	山竹美尚	JSSI0024

[規格化・標準化委員会]

委員長	寺本隆幸	JSSI0030
幹事	山本 裕	前掲
委員	遠藤和夫	JSSI0031
	小幡 学	前掲
	木村充一	JSSI0032
	下田郁夫	JSSI0033
	中村康一	JSSI0034
	永井 潔	JSSI0035
	早川郁夫	JSSI0036
	人見泰義	JSSI0037
	三浦義勝	前掲
	宮崎光生	前掲
	吉川秀章	JSSI0038
	芳沢利和	JSSI0039
WG主査	寺本隆幸	前掲
幹事	室田伸夫	JSSI0040
WG主査	三浦義勝	前掲
幹事	吉川秀章	前掲

[技術委員会]

委員長	和田 章	JSSI0050
委員	市川和男	JSSI0051
	可見長英	前掲
	片野頼昌	JSSI0052
	山口昭一	前掲
WG主査	高山峯夫	JSSI0053
WG主査	村井義信	JSSI0054
WG主査	人見泰義	JSSI0055
WG主査	山本 裕	JSSI0056
WG主査	田中 清	JSSI0057

[維持管理事業委員会]

委員長	三浦義勝	前掲
委員	跡部義久	前掲
	片野頼昌	前掲
	木村充一	前掲
	寺本隆幸	前掲
	永井 潔	前掲
	宮崎光生	前掲

4. JSSI-NETに関する問合わせ

JSSI-NETに関する問合わせは、事務局へお願い致します。

技術委員会——委員長 和田 章

「免震構造入門」の講習会が全国各地で開かれ、技術委員会の委員の方々はその講師として活躍されました。自画自賛になってしまいますがこの本の評判はなかなか良く、技術書では珍しいことですが第3刷りまでになっているそうです。免震構造はご存じのように建築基準法の範囲に含まれない構造形式であるため、建築許可を得るために日本建築センターの免震構造評定委員会の審査を受けなくてはなりません。日本免震構造協会では自主基準を作り、あらかじめ日本建築センターの免震構造研究会で確認を得てから、ある規模以内の免震構造についてその安全性確認の仕事を行うことになりました。技術委員会はこの自主基準の中で当委員会に関係する項目の作成に全力を上げることになりました。皆様の御協力をよろしくお願い致します。

規格化・標準化委員会——委員長 寺本隆幸

今年1月に発足した技術基準作成準備会でのスケジュール案を受け、当委員会でも関連する技術基準の基本案を3月末までに作成することになりました。規格化WGでは、残る5つ（高減衰型積層ゴム、鉛プラグ入り積層ゴム、履歴型・摩擦型・粘性型ダンパー）のJSSI規格の纏めに取りかかっています。これらは個々の製品の性能と、設計においてモデル化された免震部材の性能とを結びつけるために必要で、特に各種免震部材を評価する上で有用な資料であると考えています。維持管理WGでは、今年の総会で配布した「免震建物の維持管理（案）」をもとに、技術資料を作成して行きます。

維持管理WGでは上記に加え、免震建物所有者向けに配布するポスター「免震建物維持管理上の留意点」の原案作成、別置き試験体をメーカーで維持管理する方法と問題点の検討などを始めています。

共同住宅特別委員会——委員長 山竹美尚

免震集合住宅の調査項目の中に、既設計の免震と非免震とのコスト比較があります。鹿島の岡田さんにアンケート調査の取りまとめをお願いし、各社に協力をお願いしたところ11社から13例の回答を頂きました。ご多忙の所、アンケート調査にご協力を頂き誌上をお借りして御礼申し上げます。

今や、各社の免震構造設計者は超多忙で、免震と非免震の比較をせずに免震のみの設計を行っている現状で、この調査のためにわざわざ非免震のコストを出されたところもあると聞きました。

調査の結果、躯体コストは6、7階建ての低層は27～49%、9～10階建ては15～25%のコストアップですが、11～14階建てはSRCをRCにすることによりほぼ同程度となっています。ただし、基礎（杭）に対する考え方が多様で、上部構造に得られた耐震性能（入力速度レ

ベル50cm/secに対して弾性設計）を基礎も保有しているかどうか疑問に思われるデータも含まれていました。

基盤整備特別委員会——委員長 鈴木哲夫

当協会独自の免震構造技術基準に基づいて日本建築センターの一般評定を取得するための予備検討を、公益法人化へ向けての検討と共に進めてきました。

一般評定取得に必要な具体的作業、特に技術基準の作成に関しては別の新規委員会に受け継がれる予定ですが、当委員会では今後とも全般的な取り纏めを行っていく予定です。

維持管理事業委員会——委員長 三浦義勝

WESTビルの維持管理業務（竣工後1年目の定期点検）を受託し、昨年11月に実施しました。維持管理事業委員会は三浦、木村の両委員が担当、測定等については工事を担当したメーカーの協力を得て無事終了しました。点検結果は良好で、環境状況に2～3の指摘事項がありましたが、免震装置には全く異常はありませんでした。今回が初めての受託業務で、実際にどの程度の作業量になるか不安でしたが、何とか予定内に納まるようです。

事業企画委員会・事務局——委員長 可児長英

昨年秋から開催された「免震構造入門」講習会は全国7ヶ所で行われ約630名の参加があり大盛況に終えることができました。

8月末に発売された「免震構造入門」も半年で第3刷までに至り、免震構造への関心の高さが伺えます。

講習会の時に配布しました「工場見学案内申込用紙」で見学会を希望された方々のために5月15日ブリヂストン（横浜工場）、5月22日昭和電線電纜（相模原工場）において実施することになりました。今回は、一般の募集を致しませんが、秋に同じ様な見学会と免震建物の実際の現場見学会等を予定しておりますのでその時に是非お申し込みいただきたいと存じます。

毎年夏に開催しております「免震フォーラム」を今年は、8月30日（金）に建築会館ホールに於いて開催することが決まりました。内容を充実するために事業企画委員会では、ただ今企画中です。詳細が決まり次第に会誌でご案内したいと存じます。

事務局では、免震PRの模型として、免震構造と耐震構造の比較した模型を制作中です。

フォーラムや講習会の時に展示をしたり貸出もできるようにと思っております。

他にも貸出できるように、「免震構造入門」で使用したスライドや免震関係の書籍を購入しましたので事務局宛にお問い合わせ下さい。

広報委員会——委員長 須賀川 勝

会誌11号の最終原稿確認（WG）と12号の編集方針

委員会の動き

検討のための広報委員会が、2月1日に行われました。同時に今回から、[三菱地所] 加藤晋平氏、[間] 安部(あんべ) 輝巳氏のお二人に新たに参加していただくことになりました。委員の増強で会誌の内容も現在の免震構造の普及状況のあわせて徐々に変えてゆくようにしたいと考えております。

また免震構造の紹介記事や特別寄稿などへの投稿を歓迎しますので、ご希望がありましたら、積極的に申し出て下さい。広報委員会のネットワークだけで、記事のネタを集めるよりも幅が広がるものと期待しています。

運営委員会 ————— 委員長 山口昭一

昨年12月11日(月)に鉄鋼会館に於いて平成7年度第2回運営委員会が開催されました。

出席者：山口昭一、跡部義久、杉沢 充、有田興紀、鈴木哲夫、小川雄一郎、世良耕作、小倉圭治、寺本隆幸、小幡 学、西川一郎、可児長英、三浦義勝、木村克次、宮崎光生、酒井哲郎、山竹美尚、(17名)

欠席者：秋山 宏、原田直哉、小野徹郎、村井信義、須賀川勝、和田 章、多田英之、(7名)

運営委員会は当会の運営の基本にかかわる事項について現状の把握、将来計画の立案等を担当しています。

今回の委員会の主要テーマは、7.基盤整備特別委員会で検討を進めている免震構造の“一般評定”取得についてでした。これを積極的に進めるか、慎重に対応するかについて討議の結果、全員積極的に進めること

で合意が得られました。その結果、技術基準作成委員会の設置を考えることになりました。

その他各委員会より下記の事項について報告がありそれをふまえての討議が行われました。

記

1. 技術委員会
免震構造入門発行と講習会開催について
2. 規格化・標準化委員会
天然ゴムJSSI規格、維持管理方法と問題点
3. 広報委員会
MENSIN発行と予定
免震フォーラム・免震構造入門講習会開催
4. 事業企画委員会
免震フォーラム・免震構造入門講習会報告と今後の同様の活動予定、現場・工場見学会と年二回程度(春・秋)、免震構造模型の製作
5. 共同住宅特別委員会
高層建物の免震構造適用性に関する調査
6. 維持管理委員会
維持管理マニュアルの発行
7. 基盤整備特別委員会
一般評定と技術基準
8. 事務局
理事会開催、免震関係ライブラリー、JSSIネットワーク、協会内スポーツ競技会

■委員会等活動状況

(1995.7.21~1995.11.06)

月 日	委員会名	場所	出席者
11. 10	「免震構造入門」講習会 仙台会場	宮城建設会館	30名
11. 15	規格化・標準化委員会「維持管理」WG第16回	事務局	7名
11. 17	「免震構造入門」講習会 大阪会場	大阪健保会館	140名
11. 20	事務局会議第22回	事務局	8名
同	事業企画委員会第9回	同	8名
11. 21	広報委員会「会誌第10号編集WG」	同	5名
11. 22	「免震構造入門」講習会 名古屋会場	名古屋栄ビル	90名
11. 29	基盤整備特別委員会第6回	事務局	8名
12. 1	「免震構造入門」講習会 福岡会場	大手門会館	42名
12. 4	「免震構造入門」講習会 東京(2)会場	駿河台記念館	116名
12. 7	共同住宅特別委員会	事務局	12名
12. 11	運営委員会	鉄鋼会館	18名
12. 14	規格化・標準化委員会「規格化」WG第14回	事務局	9名
12. 18	事務局会議第23回	同	10名
同	事業企画委員会第10回	同	10名
同	基盤整備特別委員会第7回	同	6名
12. 19	12月 通信理事会		41名
12. 20	広報委員会「会誌第11号編集WG」	事務局	4名
1. 11	基盤整備特別委員会第8回	同	10名
1. 23	事務局会議第24回	同	12名
同	事業企画委員会第11回	同	12名
1. 24	規格化・標準化委員会「維持管理」WG第17回	同	12名
1. 31	維持管理事業委員会	同	3名
2. 1	広報委員会	同	4名
同	広報委員会「会誌第11号編集WG」	同	11名

新入会員

	社名	代表者	所属・役職
第1種正会員（法人）	株式会社 青木建設	宮脇 崇一	代表取締役社長
	伊藤組土建 株式会社	五百蔵健行	技術部次長
	倉敷化工 株式会社	益永 佑	専務取締役産業機器事業部長
	共立建設 株式会社	吉田 邦男	代表取締役社長
	坂田電機 株式会社	中山 淳	常務取締役
	太平工業 株式会社	中野 大治	取締役建設事業本部 営業本部副本部長
	大和建設 株式会社	松枝 輝博	取締役社長
	東鉄工業 株式会社	田中 和大	代表取締役社長
	株式会社 原田製作所	原田 政雄	代表取締役社長
	株式会社 福田組	竹田 徹	取締役建設本部副本部長
	株式会社 富士工	小塚 達雄	代表取締役社長
	不動建設 株式会社	荒木 久忠	技術開発本部長
	真柄建設 株式会社	森下 秀夫	常務取締役建築本部長
	馬淵建設 株式会社	入山 良男	技術研究室長

	氏名	所属
第2種正会員（個人）	BONG YOO	Mechanical Structure Development Korea Atomic Energy Research Institute
	青木 豊	株式会社 青木建築設計事務所
	中島 正愛	京都大学防災研究所

	社名	代表者	所属・役職
賛助会員（法人）	株式会社 北設計	笹野 俊一	代表取締役社長
	株式会社 構造ソフト	星 陸廣	代表取締役社長
	大和ハウス工業 株式会社 東京本社	阿部 拳一	技術本部建築設計推進部 東京プロジェクト室室長
	株式会社 丹羽英二建築事務所	丹羽 一雅	代表取締役
	フジビーシー 株式会社	木内 武司	代表取締役
	ブリヂストン建築用品西部 株式会社	伊久美喜久	代表取締役
	有限会社 松茂建築デザイン	松寄 強司	代表取締役
	株式会社 山田建築構造事務所	山田 裕治	代表取締役
	三井プレコン 株式会社	吉田 敬	取締役技術副本部長

	氏名	社名
賛助会員（個人）	飯野 哲也	株式会社 全国農協設計
	石井 公松	株式会社 大公建設
	* 石井 久克	株式会社 SD設計研究所
	井土 守	株式会社 大阪ヒカリ・エンジニアリング
	伊藤 肇	株式会社 日特建設
	宇山 茂	株式会社 鋼建設計
	佐瀬 光一	佐瀬建築設計室
	村杉 隆夫	株式会社 富士工技術開発室総合技術研究所
	中山 浩一	有限会社 中山建築設計事務所
	藤本 次男	
	町田 重美	株式会社 東京建築研究所
	森 豊	庵建築計画事務所
	結城 秀夫	株式会社 耐建築事務所

* 第1種より変更

日本免震構造協会会員数 (96年2月19日現在)	第1種正会員（法人）	95社
	第2種正会員（個人）	52名
	特別会員	4団体
	賛助会員（法人）	83社
	賛助会員（個人）	85名

入会のご案内

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

	入 会 金	年 会 費
第1種正会員(法人)	200,000円	1口 200,000円
第2種正会員(個人・学会会員)	5,000円	5,000円
特別会員(団体・協会)	別 途	
賛助会員(個人・法人)	5,000円	5,000円

定款により、会員種別は下記の通りとなります。

- (1) 第1種正会員
免震構造に関する事業を行うもので、本協会の目的に賛同して入会した法人
- (2) 第2種正会員
免震構造に関する学識経験を有するもので、本協会の目的に賛同して入会した個人
- (3) 特別会員
免震構造に関連する学会及び団体で、本協会の目的に賛同して入会したもの
- (4) 名誉会員
免震構造に関し、特に功績のあったもの又は本協会に特に功労があったもので、総会において推薦されたもの
- (5) 賛助会員
本協会の主旨に賛同して入会した個人又は法人

ご不明な点は、事務局までお問い合わせ下さい。

日本免震構造協会事務局

東京都新宿区信濃町20
(株)東京建築研究所内
事務局長 可児長英
Fax:03-3359-7173
Tel:03-3359-6151

工場見学会のご案内

日本免震構造協会主催の1995年度「免震構造入門講習会」で、工場見学を希望された方々のための見学会が、下記の通り開催されます。もし上記の方以外で、工場見学を希望される方は今秋再度実施致しますので、次号からの会誌を御覧下さい。

第1回 日 時：1996年5月15日(水)
場 所：(株)ブリヂストン 横浜工場

第2回 日 時：1996年5月22日(水)
場 所：昭和電線電纜(株) 相模原工場

第1種・第2種正会員向けの「米国視察旅行」のご案内

4月13日から1週間、東工大教授和田章先生を団長として米国西海岸のレトロフィットと免震構造の調査を下記の通りに行うことになりました。参加ご希望の方は、FAXに「米国視察希望」と書いて、氏名・会社名・所属・住所・電話番号・FAX番号を明記の上、事務局宛(03-3359-7173)へお申し込み下さい。先着40名様までとさせていただきます。定員になり次第締め切らせていただきます。

日 程：4月13日(土)～21日(日)9日間

都市名

見学先(予定)：ロサンゼルス

San Bernardino
Foothills Communities Law and Justice Center
Kaiser Computer Center
Kerckhoff Hall,UCLA
Fire Command & Control Facility
U.S.C University Hospital
Long Beach Hospital
Rockwell International

サンフランシスコ

Santa Clara County Eastwing Civic Center
Oakland City Hall
San Francisco Main Library
San Francisco City Hall
U.S.Court of Appeals

金 額：約30万円程度 ホテルは、1名/室

ユナイテッド航空エコノミー使用(ビジネスクラスご希望の方は、差額分増分となります。)

問い合わせ・申込先：日本免震構造協会事務局 電話 03-3359-6151・FAX 03-3359-7173

国際会議の案内

構造物の安全性と信頼性に関する国際会議 7th International Conference on Structural Safety and Reliability

期 日：1997年11月24～28日 会 場：京都国際会議場

内 容：構造物の安全性・信頼性に関わる理論および応用(使用言語は全て英語)

トピックス：基礎理論/設計概念/設計方法/損傷度・保全/耐震/土質工学/材料/社会的システム・社会科学/確率過程/構造/耐風

論 文：アブストラクト締切 1996年6月30日 論文締切 1997年2月28日

問い合わせ先：京都大学工学部土木工学教室内、ICOSAR'97

事務局(白土 博通) TEL 075-753-5093, FAX 075-761-0646 E-mail: icos97@brdgeng. gee. kyoto-u. ac. jp

編集後記

年末年始の、なにかと忙しい時期に訪問記の取材、会誌編集の作業を担当していただいたのは跡部、加藤、中川、細川の皆さんでした。また「訪問記」取材に際して、ご協力いただきました設計者の加瀬(鹿島)さんをはじめ関係者の皆さんに厚くお礼申し上げます。

さてこの会誌11号が皆さんのお手許に届く頃には、少しは和らいでいるところと思いますが、今冬の寒さは例年になく厳しいようです。手袋をしている人が、朝の通勤電車でもいつになく目立っていたよう

でした。暖冬続きで寒さへの備えができていない人も多かったようです。自然は常に我々の思いどおりには接してくれるとは限らないようです。時には厳しく、あるいは優しく、その変化こそが人々の智慧を育んでくれたのかもしれない。

立春を3日後に控えた広報委員会の帰路、こんなことを考えながら、あらためて厳しい寒さを実感してしまいました。

広報委員会 須賀川 勝

1996 No.11号 平成8年2月25日発行

東京都新宿区信濃町20

(株)東京建築研究所内

発行所 日本免震構造協会

日本免震構造協会事務局

編集者 広報委員会

Tel:03-3359-6151

協 力 (株)経済選広

Fax:03-3359-7173



JSSI

Japan Society of Seismic Isolation

日本免震構造協会

事務局 千160 東京都新宿区信濃町20 株式会社 東京建築研究所内
TEL.03-3359-6151 世 FAX.03-3359-7173