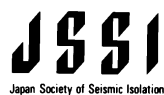


第 2 回 日本免震構造協会賞

- 2001 -



社団法人 日本免震構造協会

〒150-0001 東京都渋谷区神宮前 JIA 館 2 階

TEL03 - 5775 - 5432

FAX03 - 5775 - 5434

第2回 日本免震構造協会賞 - 2001 -

第2回 日本免震構造協会賞は、右に記す諸氏及び作品を表彰することに決定した。

表彰制度の目的

免震構造の技術の進歩及び適正な普及発展に貢献した者並びに建築物を表彰することにより、免震技術の確実な発展と安全で良質な建築物等の整備に貢献して行くことが本協会の表彰制度の目的である。

表彰の対象

功労賞は、多年にわたり免震構造の適正な普及発展に功績が顕著な者に、技術賞は、免震建築物の設計、施工及びこれらに係る装置等について研究開発により優れた成果をあげた者にそれぞれ贈る。作品賞は、免震構造の特質を反映した、優れた建築物とする。

表 彰

2001年6月20日

(社)日本免震構造協会通常総会

(社)日本免震構造協会表彰委員会委員

武田壽一(委員長) 和田 章(副委員長)
石原直次 大越俊男 岡本 伸 辻井 剛

審査経過

今回、技術賞については、研究開発の創造性、技術性とその成果としての実施建物例を対象に審議を行い、作品賞については建築計画、意匠、構造計画、建物の使用性、安全性、大地震後の機能保持、社会へのインパクトなどに着目し審議を行った。

応募者の内訳は技術賞4件、作品賞13件で功労賞については一件の応募もなかった。

審査の経過を述べると、予め審査書類の内容を各委員が十分に吟味し、初回の委員会で自由に意見交換を行いその結果技術賞候補2件、作品賞候補5件に絞り込んだ。

作品賞については3月から4月にかけて3回に分けて現地で説明を受け審査を行った。そして4月中旬委員会で討議を重ね満場一致で最終候補の決定に至った。

全般的に述べると、技術賞についてはそれぞれ研究を重ね創意工夫を凝らしているといえよう。

作品賞については建築計画、研究成果を踏えた構造設計、建物の使用性、機能維持についてかなりの注意がはられている。

選 考 結 果

第2回日本免震構造協会賞受賞は下記の5件である。

技術賞

- 1) 周期三秒前後の建物免震に関する一連の研究
株式会社 大林組 沼本要七、橋本康則、寺村彰、
奥田幸男、
株式会社 プリチストン 芳沢利和
- 2) 超高層免震
大成建設株式会社 川端一三、小室努、木村雄一、
高木政美
昭和電線電纜株式会社 村松佳孝

作品賞

- 1) 稲城市立病院
建築主：稲城市長 石川良一
設計者：株式会社 共同建築設計事務所 川島浩孝
株式会社 東京建築研究所 中澤俊幸
株式会社 設備工学研究所 矢萩栄一
- 2) 第一生命府中ビルディング
設計者：株式会社 日本設計 中川進、長堀嘉一
- 3) NSW山梨ITセンター
建築主：日本システムウエア株式会社 多田修人
設計者：株式会社 白江建築研究所 白江龍三
株式会社 ダイナミックデザイン 宮崎光生
(敬称略)

しかし、地震外力を感じさせないような新規なデザイン、或いは免震デバイスを積極的に見せるというものは殆どなかったのは少し寂しい。反面ここへきて幾多の作品を通じ免震建物もかなり広い分野にわたり定着してきたようである。(武田壽一)

楯の制作者 片山利弘 教授の作品製作意図とプロフィール

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

片山教授のプロフィール 1928年大阪に生まれる。1966年、ハーバード大学視覚芸術センターの招きで、アメリカ・ボストンに移住、現在にいたる。

1990年、ハーバード大学教授・視覚芸術センター館長となる。

また、最近の作品には次のようなものがある。

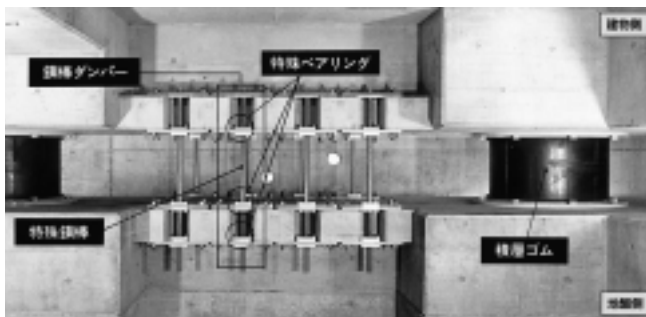
大原美術館ホール石壁と石のレリーフ彫刻を製作。

協力、和泉正敏氏(1991)

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

JT本社ビルホール壁画に銅版によるレリーフ(回廊とロビー)製作(1995)

第7回日本建築美術工芸協会賞(AACA賞)(1997)



建築概要

1) ハイテク R & D センター

建設地：東京都清瀬市下清戸 4 丁目 640 番地
設計・施工：(株)大林組
階数：地上 5 階、地下 1 階 竣工：1986 年 8 月

2) 渋谷清水第 1 ビル

建設地：東京都渋谷区渋谷 1 丁目 11 番 1 ~ 2
設計・施工：(株)大林組
階数：地上 5 階、地下 1 階 竣工：1988 年 4 月

3) 無機材質研究所無振動棟

建設地：茨城県新治郡桜村並木 1 - 1
設計：建設省 施工：(株)大林組
階数：地上 1 階、地下 0 階 竣工：1988 年 3 月

4) 東京都老人総合研究所 P E T 棟

建設地：東京都板橋区仲町 1 番 1 号
設計：東京都、(株)久米設計 施工：(株)大林組
階数：地上 2 階、地下 1 階 竣工：1990 年 3 月

本システムは、支承部と減衰装置の分離による応用性の高い汎用システムである。具体的には梁のロングスパン化による柱本数低減で免震建物の長周期化を図り、また欧米並みの意匠性に努めている。支承に 3 秒前後対応の天然ゴム系積層ゴムを使用し、主減衰装置に材料力学的に明解な鋼棒ダンパーを用い、中小地震対策として補助ダンパーを使用している。

1. 支承部に水平方向 2 秒対応の積層ゴムが主流な当時 3 秒前後対応の天然ゴム系積層ゴムをメーカーと共に開発し使用。
2. 主減衰装置には、レベル 2 の地震を 2 回以上経験できる累積エネルギー吸収能力の高い 3 連梁式鋼棒ダンパー（塑性変形能力の高いクロムモリブデン鋼を使用）を開発し使用。
3. 中小地震対策として鋼棒が降伏するまでの減衰を補完するため補助ダンパーとして、摩擦ダンパーやオイルの粘性抵抗を利用したオイルダンパーを使用。
4. 高精度電子顕微鏡に対する常時微動の影響を除くために、本免震システムと空気パネによる除振台を組み合わせ使用。
5. 電車通過に伴う鉛直方向の微振動対策には、5hz の厚肉天然ゴム系積層ゴムと鉛直方向の減衰装置としてシリコンを用いた粘性ダンパーを使用。

選評

新耐震設計法が使われ始めた 1981 年を前後して、大学の研究者、設計事務所、施工会社、メーカーなどは免震構造に関する研究を開始した。それまでの震度 0.2 の水平力に対して許容応力度設計をすることだけでは十分な耐震性は得られないことが、法律の面でもはっきりしたことが契機になった。このたび、技術賞を贈ることになった技術はこの時代に実用化も含めて開発された免震構造に関する優れた技術である。対象としている建築物の階数が多くないため、一つの積層ゴムに作用する軸力が小さくなり免震構造の周期を大きくすることが難しい中、上部構造にプレストレスト・コンクリート構造を応用することにより柱本数を減らしてこの難点を解決している。また塑性変形能力の大きなクロムモリブデン鋼を用いたダンパーを開発し、さらに中小地震向けのオイルダンパーを組み合わせるなど、現在の免震構造の形の一つの原点となった技術である。免震構造の場合、上部構造に大きな靱性は必要ではなく剛性と強度が必要であるため耐震壁を有効配置し、建築計画の面からも免震構造の特長を生かしていることも高く評価できる。また、このシステムを応用して外部振動による微振動を制御した物件にも適用しており、汎用性の高いシステムである。

(和田 章)



ハイテク R & D センタ



渋谷清水第 1 ビル



無機材質研究所無振動棟



東京都老人総合研究所 PET 棟



仙台森ビル

建築概要

仙台森ビル

建設地：宮城県仙台市宮城野区榴岡4-2-3

設計・施工：大成建設(株)

階数：地上18階、地下2階 高さ84.9m

竣工：1999年3月

選評

免震構造は上部構造物の固有周期が1秒以下のものを、その固有周期を3秒～4秒にして応答値を小さくし、更に、減衰定数を20%～30%にし、相乗的に応答値を小さくするものである。

一方、超高層建築物の固有周期は、2秒～4秒あり、固有周期を長くする必要がない。また、高層建築物では転倒モーメントが大きいため柱に引抜き力が生じ、免震構造は適さないとされてきた。

しかし、超高層建築物でも、免震層の復元力特性を適切に設定すれば、免震効果が十分に得られることを解析で明らかにした。また、積層ゴム支承の引張力に対する特性を検証し、安全性を確認した。そして強風時の居住性も確保されている。

免震構造とすることで、応答変形を30%～40%低減させることができ、鉄筋コンクリート(RC)造で柱の無い大きな空間を可能にした。高性能、低コストの超高層免震建築物を実現させている。

特に、第1号となった仙台の建築物は、発注者の「経済的で機能的な超高層建築物」の要求に対して、十分満足のできるものとなった。

引き続き、4棟の超高層免震建築物が設計・施工されているが、特に現在施工中の高さ135m、41階建のRC造の集合住宅は社会への影響が大きい。

(大越 俊男)

免震化した経緯及び企画設計等

優れた耐震性能と居住性能を併せ持つ超高層建物を、経済的に実現することが目的であった。超高層免震を採用することによって、コスト増を伴わないで、極めて優れた耐震性能と設計自由度を有する超高層建物が可能となった。

弾性すべり支承と積層ゴム支承を併用する免震構法を採用した。この構法は、強風時には揺れが少なく、かつ地震時には免震効果を発揮するように免震層の復元力特性を設定できるので、超高層建物にも適した構法である。

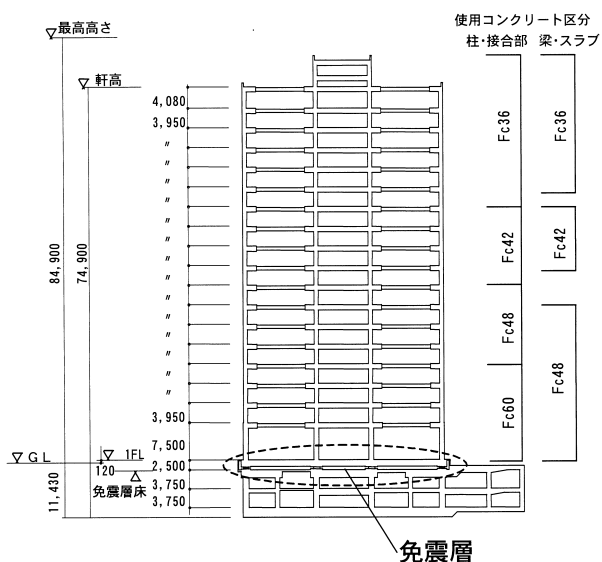
技術の創意工夫、新規性及び強調すべき内容

簡便な2質点モデルによる解析検討から、超高層建物でも十分な免震効果が得られることと、その応答性状は免震層特性や上部構造特性の変動に対して安定していることを示した。

実大サイズ積層ゴム支承の引張せん断性状は安定しており、優れた引張方向の変形追随能力を有することを、実験により明らかにした。

積層ゴム支承に引張力が作用する場合の、上部構造の応答性状を明らかにし、積層ゴム支承の引張方向の変形を許容する設計を行った。

高強度RC造、混合構造梁、プレストレストコンクリート(PC)梁などの先進技術と免震構造を組合せ、高性能・低コストの超高層免震建築物を実現した。



仙台森ビル 軸組図

建築主：稲城市長 石川良一
 設計者：株式会社共同建築設計事務所 川島浩孝
 株式会社東京建築研究所 中澤俊幸
 株式会社設備工学研究所 矢萩栄一



北西面からエントランスを見る

建築概要

建設地：東京都稲城市大丸1171
 建築主：稲城市
 設計：建築 (株)共同建築設計事務所
 構造 (株)東京建築研究所
 設備 (株)設備工学研究所
 施工：鹿島建設(株)
 竣工：1998年3月
 建築面積：4,480.24㎡ 延床面積：18,536.48㎡
 階数：地上6階、地下1階 高さ：35.81m
 構造種別：鉄筋コンクリート造

選評

本建物は、向かい合わせた二つの2等辺三角形の頂点にコアを設けた、特異な平面形状をした建物である。この形状は、職員の動線をできるだけ短くすること、病床を多床室でも、各ベッドごとに窓を確保し、できるだけ個室環境に近づける等の配慮から決定されたものであるが、結果として地震災害時に、周辺の医療・救急センターになるであろうことが予測される本建物として、シンボル性を有する、優れた作品に仕上がっている。

地震時における、機能保持のため、床応答加速度を目標値以内に収めるため、剛性を確保するためのさまざまな工夫がされているほか、近接して通る、JR線からの微振動並びに固体伝播音を押さえるための対策が施されている。免震層は、一階床下とB1階床下に分かれており、免震装置を適切に配置するとともに、地下階の剛性を確保することにより、地震時に免震層が同一に動くような配慮がされている。以上、本建物は、公立病院として免震構造を採用した第一号の建物であり、限られたコストの中で、国、都道府県、他市に先駆けて免震構造の病院を実現した関係者の努力は高く評価できる。
 (岡本 伸)

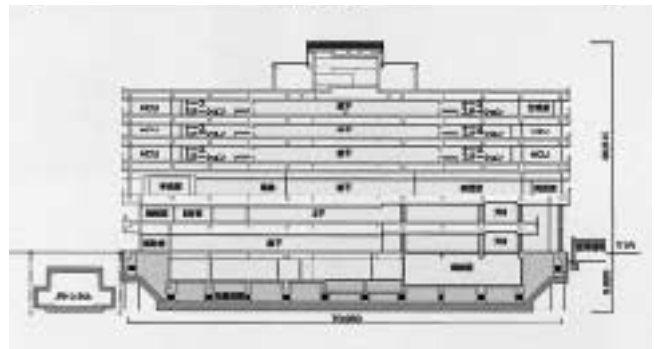
免震化した経緯及び企画設計等

今日、公立病院の多くが、免震構造として建設されている。稲城市立病院は記念すべきその第1号である。稲城市が、国・都道府県・他市に先駆けて採用を決断したことが、多くの公立病院で免震構造を採用することに弾みをつけたことは間違いない。免震構造を採用するに当たり、施工者を限定しない発注が出来るか、コストがどの程度増加するか等の問題を一つ一つ解決して行った。また、デザインも病院建築として多くの新しい試みをし、1999年度の医療福祉建築賞を受賞している。

構造概要

免震構造として、躯体の安全性を確保するだけでなく、機能維持をテーマに75cm/sクラスの地震動に対して床応答加速度を300cm/s²以下を目標にした。床応答加速度を目標値以内に抑えるのに、要所に耐震壁・RCブレースを配置、また小さい壁（袖壁・腰壁）を利用して剛性を確保する工夫をした。免震層が1階床下とB1階床下に分かれているので、免震層として一体で動くようにB1階の剛性を確保し、また1階床下の免震層に極力地震力を負担させないように、免震部材の選択配置を行った。

建物の西側地下に、武蔵野線（貨物）が運行されており、振動問題について対策が求められた。計画前に振動測定を行い、シミュレーション解析により振動レベルを予想し、医療活動に支障が無いことを確認した。



断面図



建物外観

建築概要

建築地：東京都府中市日鋼町1番9
 建築主：第一生命保険(相)
 設計監理：(株)日本設計(意匠・構造) (株)松田平田(設備)
 施工：清水建設(株)、鹿島建設(株)、(株)フジタ、三井建設(株)JV
 竣工：1992年9月
 建築面積：4,796.31 m² (建物全体 7,225.25 m²)
 延床面積：37,845.63 m² (建物全体：45,379.10 m²)
 階数：地上7階、地下1階 高さ41.4m
 構造：免震構造、鉄骨鉄筋コンクリート造

選評

第一生命府中ビルディングは、生命保険会社の主力電算事務センターであり、24時間、365日ノンダウンという高度な安全性、信頼性が求められた情報処理の中核である。

本建物が設計、施工された、今から10数年前には、免震構造は技術的に良く知られた構造方式ではあったが、実例も少なく中小規模の時代であった。

そんな時代に、これだけ大規模で高度な安全性が求められる建物に免震構造を採用することについては、多少の不安もあり、建築主としての最終結論がなかなか出なかったようであるが、人と情報機器の機能保全を重視し、採用が決定された。

地震応答シミュレーションによると、免震構造の採用により、基準階の応答加速度が一般耐震構造の建物の場合に比べて5分の1以下に低減されていること等から建物の「維持性」をいかに高めるかを追求した成果として高く評価されるとともに、それ以後の免震構造の大規模建築への採用の足がかりとなった意味で作品賞に値する重要な作品と考える。(石原 直次)

免震化した経緯及び企画設計等

生命保険会社のオンライン情報センターであるA棟は、地下1階床下に免震ピットを設け、免震部材(鉛プラグ入り積層ゴム)を柱下に挿入した基礎免震の建物である。

建物機能上、大地震後にも機能が維持される必要があり、また、ライフサイクルの過半を過ぎても「過去の建築」とならないことが求められた。これら「維持性」を高めるために、免震構造を採用した。

技術の創意工夫、新規性及び強調すべき内容

建物のフレキシビリティーの確保と、長周期化による免震効果の向上のため、平面計画は8.1m x 14.4mの大スパンを基本とし柱本数を少なくすることで、免震部材に軸力を集め、最大で直径1,500mm(最大軸力1,670tf)のものを用いている。

当時、これだけの大径のものは、実績が無く、加硫接着の技術の信頼性も低くなることが懸念され小さい径のものを複数基設置することも検討したが、大径のほうが高面圧においてもより安定した変形性能を有するため、免震部材は柱下1基の配置とし、信頼性等は実大実験等により検証した。

また、免震の宿命でもある免震エキスパンションにおける「縁」を切るデザインを、ややオーバースケールの「免震手摺」などを考案し、地震のダイナミックな「動き」とそれに対する免震の存在を常に意識することができるものとしている。



免震手摺

建築主：日本システムウエア株式会社 多田修人
 設計者：株式会社白江建築研究所 白江龍三
 株式会社ダイナミックデザイン 宮崎光生



アトリウム全景



構造アイソメ図

建築概要

建設地：山梨県東八代郡一宮町市之倉天神窪 707

建築主：日本システムウエア(株)

設計：全体 山梨ITセンター設計JV(建築 (株)白江建築研究所、
 設備 (株)森村設計、造園 (株)あい造園設計事務所)

構造 (株)ダイナミックデザイン

施工：五洋建設(株)

竣工：1997年8月

建築面積：2,158㎡(建物全体 3,249㎡)

延床面積・7,420㎡(建物全体 8,877㎡)

階数：地上4階 高さ：18,94m

構造：免震構造、鉄筋コンクリート、鉄骨併用

選評

情報処理サービスを行う企業が21世紀の拠点としての施設を計画するに際して掲げた条件は、防犯、耐震のセキュリティや使用面、将来拡張面でのフレキシビリティ、オフィスとしての高い機能性と快適性を確保することなど、多岐にわたっていた。細長いアトリウム棟に平行して接続する同一形状の2つの免震棟は、その上部3層をフレキシビリティのある無柱空間とし、外殻をトラスとする箱形の構造体を1階の4基の基壇上部に設けた免震装置によって支持している。支持点の集約は軽量建物の免震性能を向上させており、最大速度100カイン以上の地震に対しても機能を発揮するよう考慮が払われている。使用性に対して自由度の高いオフィス空間とコンピューター設置空間の実現、これらを支える免震装置の集約化と100カイン無損傷の実現は、この施設の設計コンセプトを具現化するものとして評価できる。さらに、1階が駐車場であり、上層のセキュリティを確保する場であること、およびアトリウム棟を延長して免震棟を追加することによって将来の増築に対応できる配置とされていることは、発注者の意図を明快に実現したものである。建築全体として整合性のある計画の中に免震構造の特長を活かす工夫が合理的に組み込まれており、本表彰制度が期待する作品賞に相応しいものである。

(辻井 剛)

免震化した経緯及び企画設計等

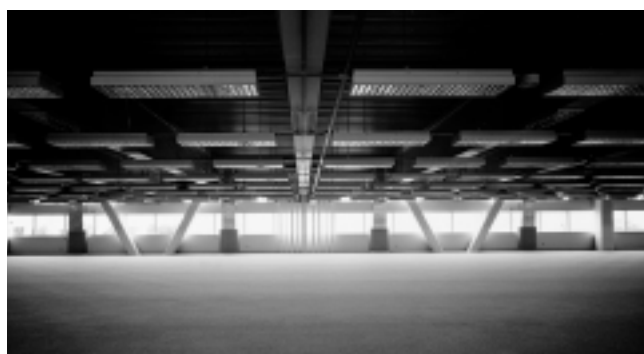
この施設は情報サービス企業のR&Dセンター・データセンターである。設計者選定に当たっては21世紀の企業拠点に相応しい安全性を確保するため、コンピューターセンターを免震構造とする条件付きのプロポーザルを実施した。

建物は業務系の機能を納めたオフィス棟とコンピューター棟を平行に配置し、この2棟を全長70mの細長いアトリウムで繋いでいる。2棟の業務系建物は、支持点を集約してそれぞれ4体の大型免震装置で支えることにより、最大速度100カイン以上の地震動にも無損傷で機能できる高性能免震構造としている。

技術の創意工夫、新規性及び強調すべき内容等

低層建物で高い耐震安全性を実現するため、上部構造体3層を利用した外殻トラス構造とし、1棟3,000㎡の業務諸室を4体の大型免震装置で支持している。免震装置を1階基壇の柱頭部に配置し、建物を地上から切り離してセキュリティを確保すると同時に、建物下(1階ピロティ-)に広大な駐車スペースを確保した。この免震構造計画と建築計画の融合により、浮遊感あるダイナミックなデザインが可能となると共に、風景から広大な駐車場を消すことができた。

業務室はフレキシビリティを確保するため各階1,000㎡の無柱空間としている。



1,000㎡の無柱空間



コンピューター棟全景