



寺本隆幸氏は、協会の設立者で、創立時より現在にいたるまで 20 年間にわたり、免震のパイオニアとして免震構造の普及・推進に尽力され、日本免震構造協会の活動と発展に貢献されました。その功績は極めて顕著であり、ここに、功労賞を贈ることになりました。

主な経歴

1966 年日建設計入社、新宿高層ビルの草分け的存在でもある、新宿住友ビル（三角ビル）などを構造設計し、31 年間、設計者として活躍された。1997 年からは、東京理科大学の教授になられ、教鞭をとられた。

主な構造設計作品

- 朝日東海ビル（29 階）
- 新宿住友ビル（52 階）
- 新宿 NS ビル（30 階）
- 千葉ポートタワー（125m）
- 日本電気本社ビル（43 階）

主な功績

規格化・標準化委員会委員長として、「JSSI 規格」「免震建築の設計とディテール」を発刊された。「JSSI 規格」は、後の免震装置の技術基準の基となりました。

「免震建築の設計とディテール」は、建築家に変大好評で、多くの免震建築物に採用されています。

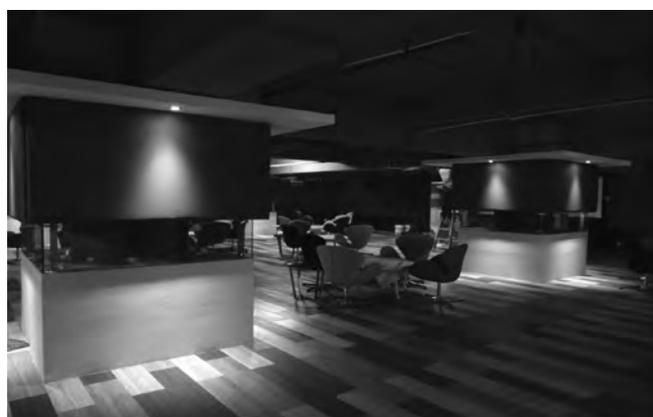
また、長年にわたり理事として、性能評価／材料性能評価委員会委員長としてもご尽力いただきました。寺本氏は、理論派で幅広い人脈があり、“熱い情熱”をもって我が国のみならず海外でも実績を残され、世界の地震国での免震構造技術の発展と普及・推進にも尽力されました。



竣工 30 周年を迎えリニューアルした新宿 NS ビル
(設計した建物がこのように元気だとうれしいものである。)



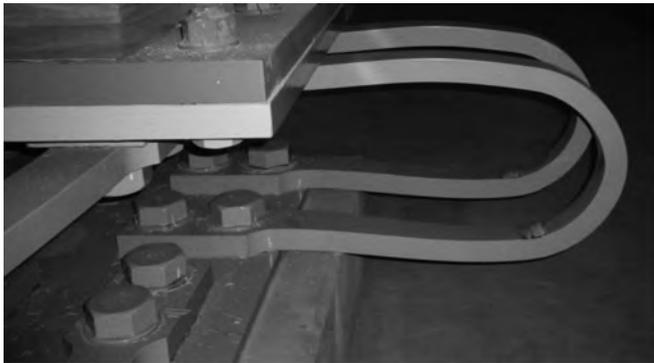
設計協力したインドネシア・スマトラ島・パダンの基礎免震建物
(手前のスロープは建物に接しているため、切り離しを要請してきた。)



インドネシア・スマトラ島・パダンの免震構造のホテル
(インテリア工事中)
(アイソレータをガラス越しに見せているおおらかさが良い。)

東北地方太平洋沖地震を経験した免震 U 型ダンパーの 残存疲労性能の調査及び残存疲労性能評価法の確立

新日鉄住金エンジニアリング株式会社：小西克尚、川村典久
株式会社日建設計：村上勝英、染谷朝幸
東京工業大学：山田 哲



東北地方太平洋沖地震を経験した免震 U 型ダンパー
(建物：石巻赤十字病院、撮影：新日鉄住金エンジニアリング)

概要

免震 U 型ダンパーは、品質の高い鋼材を加工した鋼製ダンパーである。鋼材は温度、載荷速度や経年に対しても安定した性能を示すため、これらへの各種依存性の少ないダンパーであることが知られている。免震 U 型ダンパーは鋼材の塑性化により地震エネルギーを吸収する。その疲労性能が複数回の地震に対するエネルギーを吸収できるよう開発されている。既往の研究では、一定振幅下の破断回数と振幅との関係が評価されている。一方、これまで大きな地震を経験した免震建物からダンパーを取り出して残存疲労性能を検証した調査はされておらず、また、地震を経験したダンパーの残存疲労性能を推定する手法についても確立されていなかった。今後、東海・東南海・南海地震のように非常に広域に大きな揺れを伴う地震や、首都直下地震など多くの免震建物が存在する地域を中心とした地震が発生したときに、速やかに復旧するにはダンパーの継続使用を判定するための残存疲労性能評価法が不可欠であると考え、東北地方太平洋沖地震を機に本技術の開発を行うこととした。

選評

一度大きな地震を経験した後の建物は、あと何回くらい大きな地震に耐えられるのであろうか。地震活動が活発になり、震度 5 を超えるような地震を経験することが決して珍しくなくなった近年の日本において、履歴依存型の対地震構造の残存性能を知ることは重要かつ切実な問題である。

本技術は、免震層に設置されている鋼製 U 型ダンパーに対し、地震経験後の損傷評価と残存疲労性能評価法の確立を目的としている。予め得られている疲労曲線を活用することで、①最大変形を用いた VE スペクトルによる方法、②応答解析による方法、③野書き記録による方法、④形状変化比による方法を提案している。それぞれの方法的妥当性評価に当たっては、東北地方太平洋沖地震を経験した石巻赤十字病院から抜き取った実際のダンパー材に対して疲労実験を行い、実際の残存疲労性能を求め、提案した評価法を適用し、それぞれの方法を評価している。特に、形状変化に注目した方法は、外観が変化するこの種のダンパーの特徴を活かしており、簡易に残存性能が判断できる方法として有用である。(この方法は、既に JSSI 免震建物の維持管理基準 2012 では、一次判定として作用されている。)

このような技術は、履歴依存型構造の残存性能の「見える化」の先駆けととらえることができ、今後、様々な分野で意識されていくことを期待したい。なお、試験片を抜き取った石巻赤十字病院は 2011 年の本会特別賞を受賞を受賞しているが、賞の性格は全く異なるので問題にはならない。
(川口健一)

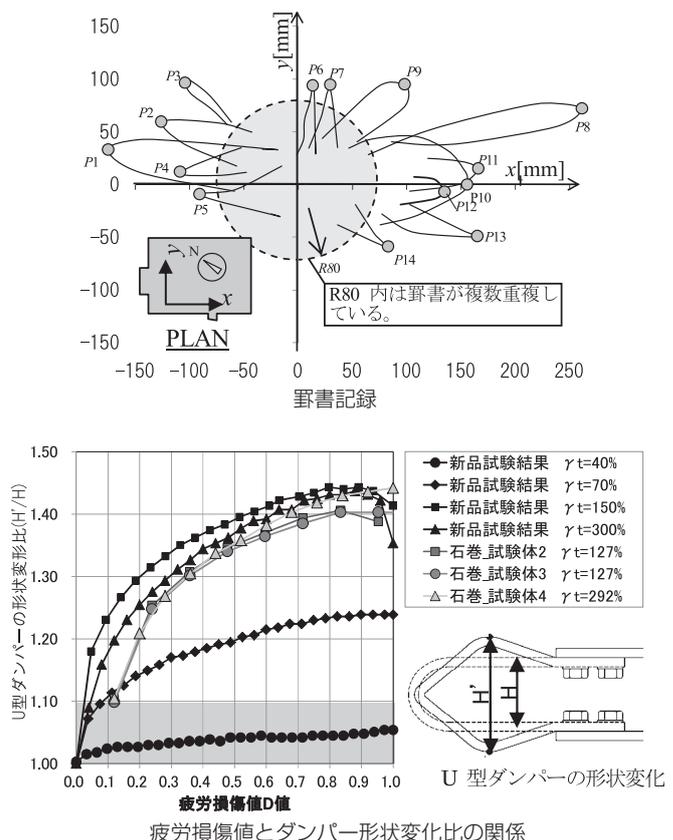
技術内容

東北地方太平洋沖地震を経験した石巻赤十字病院など宮城県の 3 つの免震建物を対象に、免震 U 型ダンパーの残存疲労性能調査を実施した。地震を経験した U 型ダンパーを取り出し、疲労試験を実施した。その結果、概ね 10 ~ 15% 程度の疲労損傷度であり、いずれも継続使用に関して問題がないことを示した。

次に、疲労損傷評価を 4 つの手法について検討をした。解析的手法として、近傍の観測地震動を基に (1) エネルギー速度を用いた評価法、(2) 時刻歴応答解析を用いた評価法、さらに (3) 免震層に設置された野書板の野書記録から推定する方法について示した。これらの評価法は、その有効性が残存疲労性能調査の結果と比較することで示されており、JSSI 免震建物の維持管理基準 2012 における設計者が主体となって行う 2 次判定において有用な手法といえる。

また、(4) ダンパーの形状変化に注目した手法を検討した。これは地震を経験したダンパーの抜取疲労試験と新品の疲労試験を蓄積することで確立した。JSSI 免震建物の維持管理基準 2012 において、一次判定として採用されている。

本技術は、U 型ダンパーが導入された建物には汎用的に適用できること、構造設計者・メーカー技術者に限らず、免震建物点検技術者など幅広く利用できること、今後懸念されている広範囲に渡る大規模地震が発生した際に、地震を経験した免震建物の早期の復旧に大いに貢献するものと期待できる。



「岐阜市民病院」免震・制振技術を活用した特殊工法による病院の改築

株式会社山下設計：早野裕次郎、立川淳、朝倉純一、沢崎詠二



建物外観（撮影：SS 名古屋）

概要

最新の高度医療への対応などを目的として改築の必要性に迫られる病院は多いが、市街地に建つ病院では敷地内に増築するスペースがなく、また仮設病棟建設に多額の費用を要するなどの理由により、現地建替えが困難な事例が多い。

狭隘な敷地に建つ岐阜市民病院では、敷地内に新たに建設できる十分なスペースがない中で、既存病棟を跨ぐ形で新病棟を建設する特殊な工法により理想的建物配置の改築を実現した。免震構造により竣工後の安全性を高めるとともに、建物を使いながらとなる施工時においても免震、制振技術を活用することで十分な安全性を確保している。

選評

病院の建て替えにおいて、365日フル稼働したまま入院患者も仮設病棟に移動することなく新病棟を建設することは理想である。特にその病院が地域医療の基幹施設であれば尚更のことである。しかし、現位置での建て替えのアイデアは沢山あるが残念なことに多くの病院において施工過程での機能維持や施工手順等の制約で実現に至っていない。

その中でこの岐阜市民病院は非常によく計画され、洗練された設計及び施工の技術を用いた現位置での建て替えである。病院機能を維持しながら既存病院の上空に新病棟の上層部を建設し、上層部完成後入院患者を移動して病院下層部の工事を行うという難しい手順を実現している。

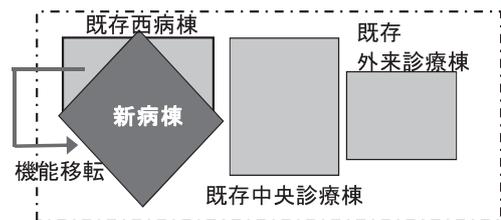
この計画を可能にした技術としてはメガトラス・制振構造により既存病院の跨ぎ架構の変形・耐震性の確保、及び、既存病院の解体後の下層部の新築後の建物の免震化という一連の免制震技術である。

工法と施工手順にマッチした平面計画、断面計画により初めて実現可能な計画であり、現代の最新の意匠・構造設計技術、施工技術を組合せることで実現させた本作品は技術賞に値すると判断した。（丑場英温）

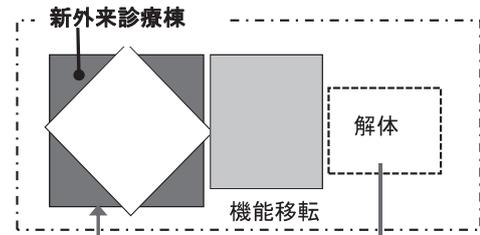
システム及び特記事項

改築のプログラムは、並列する既存3棟の内中央診療棟（新耐震基準による）を残し、2棟を建て替える計画である。改築の具体的手順を以下に示す。

- ① 既存西病棟の上部に、西病棟を跨ぐ形で新病棟を建てる。この段階では免震層が未完成のため、粘性ダンパー（減衰こま RDT）と鋼材ダンパーによる制振構造とする。
- ② 既存西病棟解体後、免震層を完成させ、制振構造から免震構造へと切替える。この際粘性ダンパーは免震層に移し再利用する。
- ③ 新病棟の下部に新外来診療棟を建てる。免震構造の性状が工事進捗に沿って日々変化するため、多くのパターンでの安全性検証を行った。
- ④ 新外来診療棟への機能移転後、既存外来診療棟を解体し、敷地東側に大きな駐車スペースを確保して改築完了。

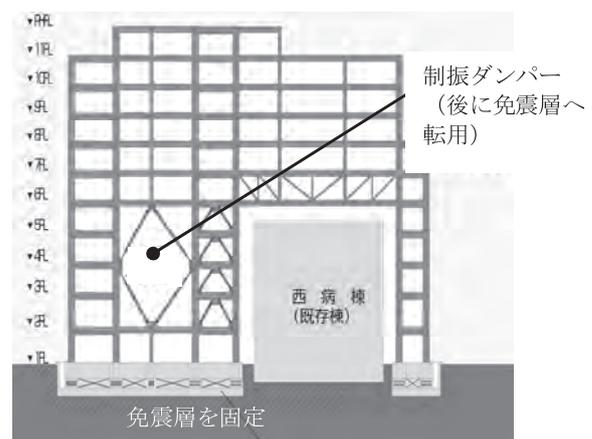


① 新病棟を既存西病棟上部に建設



② 新外来診療棟を新病棟下部に建設

改築手順



1 期竣工時（制振構造）の構造概要

東京駅丸の内駅舎保存・復原



丸の内側外観（撮影：株式会社エスエス東京）

建築主：東日本旅客鉄道株式会社
 設計者：東日本旅客鉄道株式会社 東京工事事務所 鎌田雅己、金森勇樹
 株式会社ジェイアール東日本建築設計事務所 田原幸夫
 株式会社東京建築研究所 蓮田常雄
 施工者：東京駅丸の内駅舎保存・復原工事共同企業体
 代表 鹿島建設株式会社 金丸康男

免震化した経緯及び企画設計等

重要文化財である東京駅丸の内駅舎は、100年にわたって使い続けられている現役の建築物でもある。本プロジェクトは、重要文化財としての建物を保存・復原しつつ、如何に現代の最先端施設として再生するかが基本的テーマであった。

2階建の鉄骨煉瓦造の既存駅舎に1層増築して創建時の姿に復原したものである。鉄骨内蔵煉瓦壁の構造性能を実験により評価し、大地震時においてもレンガ壁にひび割れを発生させないことを目標に補強量が格段に少ない免震構法による改修を選択した。

技術の創意工夫、新規性及び強調すべき内容等

現存している外壁や鉄骨を可能な限り保存しつつ、震災で失われた3階部分やドーム屋根を創建時の姿に厳密に復原。さらに建物の保有する歴史的価値を生かしながら、現代の駅・ホテル・アートギャラリーとして安全で魅力的な空間を創り上げ、「保存」と「活用」の両立を実現した。

中央線高架橋が近接していることや、駅舎が335mに及ぶなどの課題を、アイソレーター352台、オイルダンパー158台を設置した減衰効果の大きいシステムを採用することにより克服した。総武線への階段・ESCAは新設地下に取り込み非免震の昇降路とし、ドーム前の渡りには変形分割型の金物を用いて安全性を向上させている。

建築概要

建設地：東京都千代田区丸の内1丁目
 建築主：東日本旅客鉄道株式会社
 設計：全体統括 東日本旅客鉄道(株) 東京工事事務所
 建築・設備 (株)ジェイアール東日本建築設計事務所
 構造 (株)東京建築研究所
 施工：東京駅丸の内駅舎保存・復原工事共同企業体 (鹿島・清水・鉄建 建設共同企業体)
 建築面積：9,683.04㎡ 述床面積：42,971.53㎡
 階数：地上3階(一部4階)、地下2階
 高さ：約45m
 構造種別：鉄骨煉瓦造、RC造、一部S造、SRC造、免震構造

選評

本事業は1914年に竣工し1923年の関東大震災にも耐えた、日本の建築界そのものを代表する辰野金吾の設計による重要文化財の保存事業である。竣工1914年から100年を迎えるにあたり、当時の構造に対する知見が現在とは異なる中で、当時の設計を否定することなく、いかにこの歴史的建造物を忠実に残すかについて、設計者は苦勞したものと思われる。その解決策として、レトロフィット免震を計画することにより、歴史的構造物を可能な限り残すことに成功している。

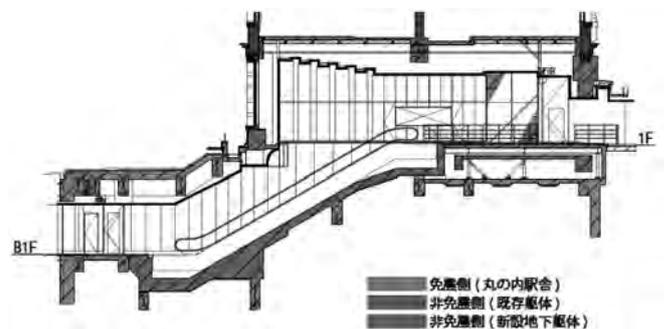
重要文化財は基本的には建築基準法に準拠する必要はないが、一日何十万という旅客が利用する駅舎として、さらにホテル・美術館もある建築物として機能性のみならず耐震性も含め高い安全性を確保しなければならず、既存架構の詳細な調査ならびに性能実験を通して、既存架構の可能な限りの保存と安全性の確保を実現している。

鉄道駅舎として多くの利用客の利便性を損なうことなく工事を進めなくてはならないという困難な状況の中で、現在の耐震性を満たす建築物を構築するための免震耐震改修技術を駆使して具現した本建物は免震協会賞・作品賞にふさわしい作品であると評価できる。

(細澤 治)



改修前後のドーム空間（撮影：株式会社エスエス東京）



総武階段 断面図

建築主：清水建設株式会社 小川 哲也
 設計者：清水建設株式会社 竹内 雅彦、中川 健太郎、島崎 大
 施工者：清水建設株式会社 金子 裕介



建物外観

建築概要

建設地：東京都中央区京橋 2-16-1
 建築主：清水建設株式会社
 設計：清水建設株式会社一級建築士事務所
 施工：清水建設株式会社
 建築面積：2,170 m² 延床面積：51,356 m²
 階数：地上 22 階、地下 3 階 高さ：106m
 構造種別：鉄筋コンクリート造、鉄骨造

選評

1.6m 間隔に並んだ細い柱が 110m の高さから真直ぐに降りてきて、2 階の大きなプレストレス大梁を隔てて 1 階の太い柱に集約されている。それが、この建物に洗練された落ち着きと安定感を与えている。

地下 1 階と地下 2 階の間に免震層を設けた中間階免震構造を採用している。基準階は、中央コア部を囲う RC コアウォールと外周の PC フレームで構成することにより、執務空間を柱型の一切ない空間（コラムレスオフィス）としている。免震を利用した合理的な構造計画がなされたものと評価できる。

前述の縦方向の細長い柱は、3.2m × 4.2m の格子状の PC パネルによって表現されており、このパネルはアルミキャスト（アルミニウム鋳造品）にコンクリートを打設して一体化し、現場で外周に積み上げて施工している。これにより剛性の高い外殻構造を構築すると同時に耐久性とメンテナンス性に富む外壁を創り上げることに成功している。

この建物の建設にあたって、「ものづくりのプロセスをかたち」をテーマに掲げ、各所にそれが具現化されている。なかでも印象的なものは、地下 1 階から 2 階までのコアウォールの一面並びに 1 階ピロティの外周柱に施された、杉板本実（ほんざね）型枠を用いた高強度コンクリートの化粧打放し仕上げである。この建物を訪れる人々を強く惹きつけるであろうその年輪模様をテーマに対する意気込みを感じた。（安達 洋）

免震化した経緯及び企画設計等

本建物は地域を守る防災拠点としての機能を持たせ、災害発生時には中央区と連携して帰宅困難者を支援する地域防災センターとなるよう計画された。そのため、高さ 100m を超す超高層オフィスに RC 免震構造を採用し、大地震後にも本社機能を維持するばかりでなく、震災対策の拠点となるべく備蓄品を含め災害に対する備えを充実させている。

建物の構造は基準階の中央コア部を囲うように配置されたコアウォールを芯とし、外周の PC フレームを殻として、建物を内と外から支える計画である。コアウォール+外周 PC フレームによる高剛性の上部構造を採用することで、超高層ながら上部構造が剛体的挙動を示す、免震効果の高い建物の実現を目指した。

技術の創意工夫、新規性及び強調すべき内容等

新しい本社の建設にあたっては、「ものづくりのプロセスをかたち」をテーマとし、完成物のみならず設計から施工にいたるプロセスをかたちとして建物に刻むこと自体が、次世代のものづくりに向けたメッセージとなると考えた。

アルミキャストに覆われた外装の PC フレームや建物内部のコアウォール、低層部の本ざね型枠によるコンクリート化粧打放し、エントランスホールなどは躯体が形づくられるプロセスをそのまま建築として表現したものであり、この建物の特徴付ける大きな要素であるが、いずれも免震構造との組合せにより実現した取組みばかりであり、数多くの実験・技術的検証を繰り返して現在の形に結実している。



1階エントランス



コアウォール本実打放し
 （撮影：すべて(株)PDシステム）

建築主：株式会社朝日新聞社 曾根 宏司
 設計者：株式会社日建設 吉田 聡、岡田 健
 近畿大学 阿波野 昌幸
 施工者：株式会社竹中工務店 山本 啓介



建物外観（南面）
 [撮影：古田雅文]

ホール内観
 [撮影：竹中工務店写真部]

建築概要

建設地：大阪市北区中之島2丁目
 建築主：株式会社朝日新聞社
 設計：株式会社日建設
 施工：株式会社竹中工務店
 建築面積：5,725.26㎡ 延床面積 145,602.26㎡
 階数：地上39階、地下3階 高さ：198.96m
 構造種別：中間層免震構造 S造／SRC造／RC造

選評

大阪の都心である中之島に、大空間を要する2700席規模の音楽ホールと、センターコア型のオフィスという、全く異なる用途・空間・構造を、免震層を含む大胆な構造切替によって積層させた超高層複合施設である。

本計画の傑出する点は、異なる用途を積層させる構造的な解決方法と、建築的な空間構成に強い一体感を感じる点である。特に下部（ホール）と上部（オフィス）をつなぐ構造切替部分に設けられたスカイロビーにそれが顕著に現れている。メガトラスと呼ばれる巨大スケールの構造体が、開放感の高い空間を生み出しており、その外周のデッキは水都大阪を体感できる土佐堀川を望む魅力的な都市空間を創出している。

このプロジェクトが実現している超高層複合施設のあり様は、高度利用を求められる都心エリアにおいて、多様で魅力的な都市活動をうみ出すプロトタイプのひとつを示していると言えるだろう。

また免震層をまたぐシースルーエレベータのガラスカーテンウォールの変位追従機構や、細い柱を細かく配置したオフィスの外周構造（「アウトチューブフレーム」と呼ばれる）、メガトラスの鉄骨仕口の意匠的な処理等、細部にいたるデザインの創意に溢れている事も付記しておきたい。
 （篠崎 淳）

免震化した経緯及び企画設計等

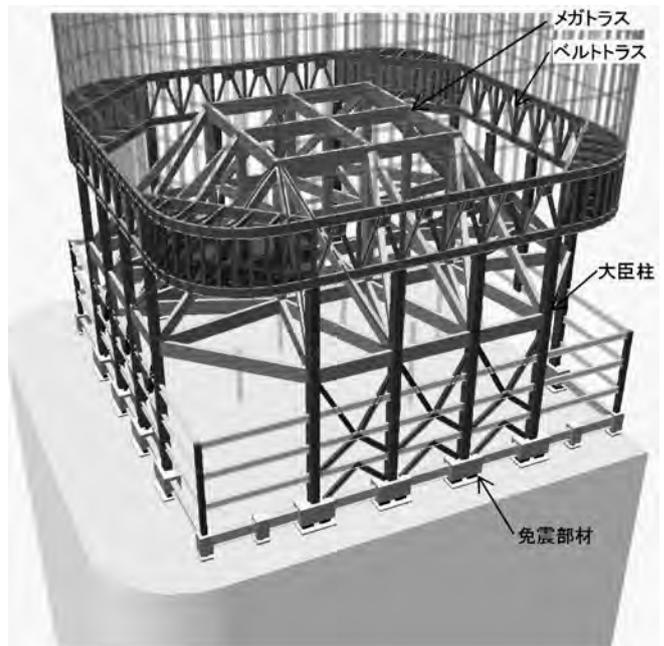
本建物は、2700席規模の本格的音楽ホール（フェスティバルホール）、床面積2万㎡の朝日新聞大阪本社、および床面積8万㎡のセンターコア型テナントオフィスを組み合わせて計画された高さ200m級の超高層複合建物である。各用途・機能には高い性能が求められ、かつ敷地の制約上これらを縦積みする必要があった。さらに、これらの与条件を高い耐震性能とともに実現することが求められた。

高層階の荷重をホール外周部に伝達する軸力乗換機構（巨大トラス）、異なる用途・構造形式を柔らかく接続する中間層免震により、各用途の建築性能を高く保ちつつ縦積みし、高い耐震性能で実現している。

技術の創意工夫、新規性及び強調すべき内容等

免震層に設置する免震部材や巨大トラスを構成する各部材は、これまでにない極めて大規模なもので、精緻な設計や、端正な意匠を現実化する細部の工夫、設計監理施工が一体となる協力体制により完成している。

巨大トラスは免震層上部の重量を建物外周部に集約することで、免震構造としての性能を最大限に高め、中間層免震は高層階に作用する地震力を小さく抑えて巨大トラスの地震時安全性を高めるなど、2つの技術が相互に影響しあい建物の構造性能を高めることに寄与している。



巨大トラスと中間層免震概念図

第 15 回協会賞 普及賞

■受賞者と受賞理由

□木造建物の免震レトロフィットー製粉ミュージアム本館ー

清水建設株式会社

製粉ミュージアム館は企業文化遺産として位置づけられ、可能な限り創建当時の姿を残すため、曳家工事を含む木造建物の免震レトロフィットなど様々な技術を駆使している。

歴史的価値がある本建物の内外観をそのまま保存することに成功した事例で、普及賞に値する。



製粉ミュージアム館全景

□御茶ノ水ソラシティ

大成建設株式会社

御茶ノ水ソラシティは都市型再開発における敷地の制約条件等の問題を、中間階免震構造、超高強度材料の採用及び既存杭の再利用等を組み合わせた最先端技術の統合により解決した。都市型再開発のプロットタイプとなるもので普及賞に値する。



御茶ノ水ソラシティ全景