

Structure Kansai No.47 '96-1

1996年 新春号



明石海峡大橋（平成7年12月）



新しい年を迎えて

真塚 達夫

地震に明け暮れた昨年は構造士の社会認知も、その地位も少しは進み向上したものと思う。ただ不況デフレの嵐はおさまらず、建設費の下落と工事量の減少のダブルパンチで設計料は激減し、努力の割りに報酬は天に貯まる一方なのが身につかず、今年こそはの阪神復興建設に期待している。被害を受けた建物が旧か新耐震設計であったかは問はず、オーナーからの構造設計の責任追求の声は行政の危機管理対応のまずさ、施工不良の声、地震の思いのほかの大きさにかき消されている。農耕民族の日本人は自然現象に寛容で全て水に流して心機一転やり直す。西洋の狩猟民族のように不獵の責任追求を徹底するとは異なる。地震も10年経つと過去の物語となり記憶からかすむ。しかし、昨年はPL法も施行され、国際化、透明化と云われ続け、我々の文化の違い独自性も国際的に弱い説得力しかもちえない。我々の職能も立場を確立し、責任を明確にする時が来ている。今年は「構造性能設計」へと鳴りはためくビジョンを掲げて、監理あっての設計への道を歩みたい。



新春に思う

板垣 勝善

新年明けましておめでとうございます。昨年は未曾有の震災に見舞われ、地元関西支部会員の皆様におきましては、慌しい1年であったとおもいます。年が改まり世間も落ち着きを取り戻しつつありますが、今年は復興元年との認識で活躍の機会も増えてくるものと思います。私たちは建築構造の専門家として今程世の中の注目をあび、頼りにされている時代はなかつたように思います。これまでの会員の皆様の地道な努力によって培われた技術を基に、積極的に役割を主張できる千載一遇のチャンスでもあります。震災一周年ということもあって、耐震関連記事が一般紙を賑わせております。これから耐震設計法に関して、基本的な方向付けが耐震法規しかるために会員の皆様も悩む機会が多くなってきていると思います。こうした機会にこそ会員同志のコミュニケーションと協力が必要です。皆様のご活躍をお祈り申し上げます。



年頭にあたって

馬瀬 芳知

昨年は阪神大震災はじめ、オウム真理教の一連の事件。長びく景気の低迷、役人の官官接待にカラ出張、金融界の相次ぐ不祥事、年末にはセアカゴケグモの毒グモ騒動など、枚挙に遑がない程暗いニュースに明け暮れた感があります。特に阪神大震災は大きな衝撃でありました、多くの尊い犠牲のもと、多くの教訓を与えられた事も事実であります。この教訓を行政、研究者、そして我々実務家がどのように生かしていくか、今後の大変な課題となりましょう。暗いニュースの多かった中、強いて明るいニュースを探すならば、アメリカ大リーグにトルネード旋風を巻き起こした、野茂投手の活躍と、「がんばろう神戸」を合言葉にリーグ優勝を果たしたオリックス球団の話題ぐらいかな、我が関西支部も今年一年「がんばろうJSCA関西」で行きましょうか。

第8回 J S C A関西支部海外研修会報告

アトランタオリンピック施設研修

関西支部事業委員長 日下部 弘

兵庫県南部地震が発生した年に海外に出かけることにためらいがあったが、恒例となつたオリンピック施設を見て気分一新を計ろうとの声に励まされて計画したところ、38名というような多数の参加者を得た。10月7日夕刻、闇空での結団式でのユーモアあふれる自己紹介で全員が旧来の知己であるかのような雰囲気となり、上々のスタートとなった。サンフランシスコを経て、主目的のアトランタのオリンピック施設を視察した後、2つのグループに別れた。一方はアラモードのあるサンアントニオから、ユニークな膜屋根と世界一の規模を誇る空港を持つロッキーの麓の町デンバーへ、他法は国境を越えてメキシコシティへと向かった、14日再びサンフランシスコで合流し、15日夕刻帰国するという7泊9日の旅であった。最後まで和気合々と有意義な旅を続けることが出来、強行して本当に良かったと思っている。幹事役を果たされた方々の周到な計画ときめ細かな気配りに心から感謝する次第である。

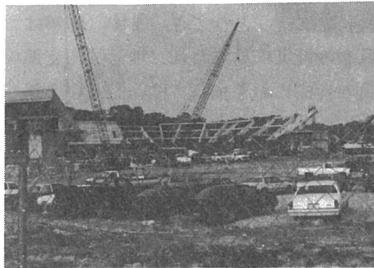
以下アトランタの印象を述べることとする。

第1回近代オリンピックがアテネで開催されたのが1896年、ちょうど100周年に当たる来年、第26回オリンピックがアトランタで行なわれる。初めて訪れるこの地を、あの美しいビビアンリーが主演した「風とともに去りぬ」の記憶からロマンチックな街と想像していたが、超高層ビルが立並び、スペゲッティージャンクションと呼ばれる高速道路が走る近代的な産業都市である。郊外の濃い緑や、北部と違つて柔和で人なつっこい黒人が多いことにわずかに南部の面影を見るような気がする。そして直前に立寄ったサンフランシスコと比べて、喫煙に対して寛大なことがヘビースモーカーにとっては何よりである。予想に反して、街にはまだオリンピックムードはさほど盛上っていない。広報関係も小さなホールで、グッズの展示販売と施設の位置図やメインスタジアムの完成模型が置いてある程度である。それによると新設する主要な施設はメインスタジアムとオリンピック村

の選手団宿舎位で、その他は大改装をする水泳競技場を含めて既存の施設を活用することになっている。又26競技のうち、16競技が都心を中心とするオリンピックリングと呼ばれる円の中に集中している。残る10競技のうち、5競技はジョージア州外に及び、最も遠いのはサッカーの予選が行なわれる1,250kmはなれたマイアミとなっている。以下いくつかの施設を紹介する。

①メインスタジアム

開会式・閉会式と陸上競技に使用されるもので、ダウンタウンの南3kmの所で、フルトン・カウンティー・スタジアムの隣に工事中である。秋の完成予定が遅れているようで、軸体と仕上の工事が併行中である。スタンドがPCで上部が鉄骨造というアメリカンスタイルである。観客収容人員8万5,000人、第1コーナーのフィールドが広く、第1・第2コーナー側の半周のスタンドが3層と高くなつていて陸上競技場としては何とも奇妙な形である。オリンピックコーディネーターの説明では、オリンピック終了後大改造して野球場にすることである。

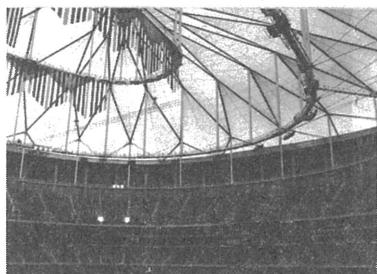


②フルトン・カウンティー・スタジアム

我々が帰国して2週間後にワールドシリーズの優勝を決めたアトランタ・ブレーブスのホーム球場で、オリンピックでは当然野球場として使用される。地元の英雄であるハント・アーロンの銅像が正面に立つすばらしい球場であるが、オリンピックの終了後解体して、すぐ隣のメインスタジアムの改造後、そちらに移ることになっている。メインスタジアムをモリアルとして残さず、都心の土地の効率的利用を優先するというアメリカ式合理主義が垣間見て面白い。

③ジョージア・ドーム

3年前に、フットボールの名門ファルコンズのホームスタジアムとして建設された。屋根面積3万7,200m²、観客収容人員7万2,000人の最大級のケーブルドームである。平面形が橢円であるため、2つの真円を近似させて単純化を計っている。そのためか見上げるとやや特異な感じがする。屋根膜はテフロンとナイロンの2重膜で、透明光率は15%との説明であるが何となく暗い感じがする。オリンピックでは、体操、バスケットボール、ハンドボールの会場となる。



④その他

建物内部の視察は出来なかったが、オムニ・スポーツアリーナ、ジョージア・ワールド・コングレスセンター、クラークアトランタ大学内の施設等オリンピックリング内の既存の多目的施設を利用する他、他市やさらにワシントンDCやフロリダ等他州の施設も有機的に使用することになっている。選手団のためのオリンピック村は市中心部に外壁にレンガを積んだ落着いたデザインのアパートを建設中である。

今回の視察に際して、工事中の現場への立入りについて色々なルートを通じて依頼をしたが、オリンピック委員会の固いガードに阻まれた。現地で聞くと、テロリストが侵入して施工中の構造を見て会期中に危険物を設置するヒントとなり、ミュンヘンの二の舞となることを警戒しているとのことである。日本では考えられないお粗末な労働安全設備に比べ、政治的な安全性を重視している姿に国情の違いを感じる。来年7月19日からのスポーツの祭典が平和裡に行なわれることを祈念してアトランタを去った。

デンバー

竹中工務店 日下部一

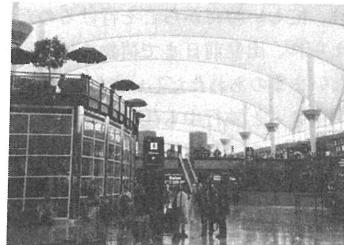
サンアントニオ空港にてコロラド州産のビール“クアーズ”を一杯飲みながら次なる目的地に想いを駆せる。サンアントニオ発13:00 (UA1465便)、アメリカ大陸に塗膜の様に染め付いた円形の畠眺めながら1時間50分のフライトである。デンバー着13:50 (時差1時間)、着いたのは世界最大規模のハブ空港としてこの2月に開港したデンバー国際空港である。

早速の視察。この空港施設の延面積47万平方メートル、敷地面積13,600m²、ゲート数120、現在5本の滑走路を持ち将来12本に拡張。関西の誇りである関西国際空港は足元にも及ばない。空港内に3本のコンコースを持ち、それらを地下鉄で串刺しして最新のマテハンを装備している。とにかく発着便の多さには目が眩む程である。視察対象はサスペンション幕構造のメインターミナルビル。平面形64m×274m、大阪の弁天町にあるレジャー施設「パラディッソ」を横に連ねた空間構成。内部の第一印象は、多少の幕面の汚れと床の振動を感じるが明るく開放的大空間に程良い集客が好印象を与える。

技術的には既に日本でも可能であるが視察の対象はディテールにある。洗練された感動的なディテール、建築空間と構造技術の係わり、これから建築構造技術の進歩、等など。職能としての建築構造技術者について考えさせられるのは私だけではあるまい。空港の外に出る。ロッキー山脈に呼応するとして計画された外観は私には尖り帽子のインデアン集落と見えた。コロラド平原は広い。

デンバーはアメリカの中西部、合衆国38番目の州コロラドの都であり、遠くカナダから4,500km続くロッキー山脈の東側に位置する。アメリカでニューヨーク、シカゴと統いて第18番目に大きな人口約50万人の街である。開拓時代はゴールドラッシュで栄え、その名残はいまも州庁舎の金箔のドームに留めている。産業は農耕を主体しながらシリコンマウンテン（地震観測所、研究所など）として、ハイテク産業に脱皮しつつある。またアメリカ最大の国立公園ロッキーマウンテンナショナルパークを控えた高度1,600mの地の利から、スキー、避暑地として観光で賑わっている。そのダウンタウンはグリッド状の明快な都市計画がなされた日本の札幌に似た街であり1時間も歩

けば街を突き抜けてしまう。街の中心16番ストリートモールは高級ショッピング街として賑わい無料のストリートバスが運航している。訪れた時節（10月）がら街路樹が紅葉し旅人の旅情を誘う美しい街であった。この街路樹はボプラに似ており“アスペン”と言う名前であると後で知る。土産に銅下地に金メッキのアスペンの葉を3つ買いデンバーを後にする。



カンクン

「マヤ遺跡チ첸・イツア回想記」

大林組 阪本 隆敏

今回、海外研修旅行への参加を決心させたのは、メキシコの古代遺跡テオティワカンとチ첸・イツアを訪ねられるということであった。以前仕事の関係で幾度か東南アジアを訪れる機会があり、かねがねアンコールワットやボロブドールを見てみたいと思いながら果たせないでいた。これらの古代遺跡はすべて古代日本にはない組石造建築であることから、ずっと興味をもっていた。奇しくも今回初めて石造遺跡を見ることができ非常に感動した。メキシコ高地の巨大な古代都市遺跡テオティワカンの圧倒される壮大さに興奮し、マヤ古代遺跡の不思議さに益々引き込まれてゆき、帰国後数冊のマヤ文明に関する雑誌を読みあさるはめになった。

マヤ文明の歴史は、BC5世紀頃のグアテマラのカミナルフュに始まる南部マヤ

から、AD3～10世紀に栄えた中部低湿地のティカル、コパン、パレンケを経て、AD10世紀以降に繁栄したユカタン半島北部のチ첸・イツア、ウシュマル、マヤパンに到り、16世紀にスペイン人の征服によって滅亡する。

マヤ文明の不思議な特徴は、他のどの古代文明にもみられない、唯一高温多湿の低温密林地帯の中に、しかも大きな河川の存在しない地域に生まれ、滅亡するまで終始金属器をもたず石器や土器、木器のみで発展した文明である。しかしながら紀元前より複雑な神聖文字と、特にゼロを含む二十進法の数字をもち、精密な太陽暦を用いていたということは驚くべきことである。



今回訪れたチ첸・イツア遺跡の主な石造建築は、AD5～7世紀に栄えた旧チ첸のゾーンには天文台と思われるカラコルや、三角アーチの天井をもつ部屋で構成された尼僧院と教会などがある。またAD10世紀以降の部分には、マヤ・トルテカ期の代表的な建造物カステージョ（城塞）とよばれる一辺が55Mの底辺をもち、高さ23Mの壮大なピラミッド型神殿を中心に、トルテカ文明の都トーラの神殿と酷似する千本柱を配した戦士の神殿や、宗教的行事として球戯を行った古代メキシコ最大の球戯場、いけにえの頭蓋骨が壁全体に彫刻された石の台座ツォンパントリなどの建造物がある。

このような古代の人々の生活に思いを馳せながら、一方ではまぶしいばかりのカリブ海に面した近代ホテルの建ちならぶ高級リゾート地カンクンを身边に比べると、何とも不思議な思いにかられるのは小生一人ばかりであろうか。

またいつかは妻との再訪を期す……

サンアントニオ

「川沿いの散歩」

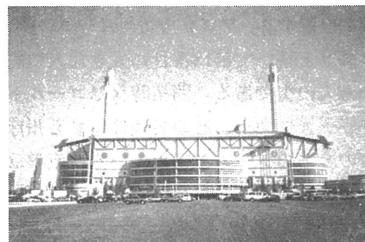
株長田建築事務所 酒井 勲

数年前から、社内研修旅行として始まった企画に私の順番がやって来た。旅行の話が廻って来た時、妙に仕事が重なり参加も危うくなり、一度は参加を諦めようと思った。が、暇な時は逆に海外旅行は無理、忙しい時だからこそ行けるのだと教えられ、出発前日まで荷物の準備も出来ないままのわがままな参加となった。出発前きっと旅行中も仕事の事で頭が一杯と思いきや、飛行機に乗り、ビールを飲み始めると、サンフランシスコ到着の頃にはすっかり旅行気分になっていた。

さて、私の持分はサンアントニオの旅行手記であるが、事前の調査も充分出来ないまま（資料を単に見なかつただけかも知れない。）であったので、建築的な視野での原稿にならないかもしれない、予めことわっておきたい。

第4日目、現地時間21時半頃目的地

サンアントニオ川沿いのホテルに到着した。移動の疲れを感じる間もなく、名物のサンアントニオ川の遊歩道沿いにある露店に、灯りを求めて、10余人でくり出した。翌日、日の出と共に目覚め、昨夜通った道を行った。夜見ていた風景とはまた違ひ、ビルの裏側の遊歩道は美しく整備され安心して歩ける環境を創り出していた。川を中心とする町の開発は非常に素晴らしいものであった。足元20cm下に川の流れを感じながら朝の空気を目一杯に吸いこみ、気持ちよく散策した。



9時に集合して、アラモドームの観察へ出発。それはアメリカという敷地のスケールに良く合うバランスの良い建物で

あった。4本のマストは300フィートあり、その支柱からケーブルで屋根を吊る構造であった。この4本のマストは、基礎まで独立しているという話であった。ドーム内部は、照明代が高いということで、当初つけていただけなかったが、幸いにもフットボールの練習が始まり、明りもつき、観ながらの見学となつた。現地のドームのガイドさんに気分よく親切に対応していただいたのが非常に印象に残っている。

市内のレストランで、昼食にテキサス料理を一同で食し、午後には、アラモの砦・ガミッシュンJoSeに行き、サンアントニオの歴史を学んだ。その建物の中は、私にとって実に異空間であり、妙に親しみを感じる不思議なものだった。

第6日目、朝の散歩を楽しんだ後、サンアントニオを後にした。

最後に、私に付き合って下さった方々、どうも有難う御座居ました。今後もこのような機会があれば、ぜひ参加したいと思います。

メキシコシティ

錢高組 井上 繁

今回のメインテーマであるアトランタのオリンピック施設の見学を終え、ここからA、B2班に別れ、我々Bグループはワシントン経由で、一路メキシコシティへ。

メキシコの近代建築及びマヤ古代文明の遺跡に胸踊らせていましたが、一方アトランタのCNNセンターのニュースでは前日メキシコでM7.6の大きな地震が発生したと報道しており、Bグループの一回半分不安で複雑な気持ちでした。



翌日、快晴の下、中央高原最大の古代遺跡、神々のふるさとであるテオティワカンへ出かけました。バスの窓からは近代的な建築物もさることながら、郊外へ進むに従って廻りの山々の中腹に貧民が暮らしている集落があちこちに見られ、

メキシコの貧富の差の大きさが実感されました。

テオティワカンの入口では日本のTV番組（なるほどザ・ワールド）に何回も出たことのある、数ヶ国語ああやつる、おじさんの、サボテンにまつわる軽妙な日本語の説明に感心し、メキシコ民族衣裳をまとい、思い思いに記念写真です。

テオティワカンは人間が“神に変わる場所”と言う意味で、当時のアステカ族はこの都市こそ王がその死後神に変わると信じていた。神話に拠ると神々が太陽と月を創造するために集まつた場所とされている。二つのピラミッドを建造し、その頂上から二人の神ナナウアツンとシクシテカトルが燃えさかる火の中に飛び込み、それぞれ太陽と月となつて

甦った。二つの有名なピラミッドの名はこの神話より、太陽のピラミッド及び月のピラミッドと呼ばれる様になった。

二つのピラミッド以外にも羽毛の蛇の神殿、死者の通り、太陽の宮殿、四神殿の中庭、ピューマの壁画、農業の神殿、羽毛の蝶の神殿等々、古代人の素晴らしい芸術に触れる事ができました。

只、現地人の土産売人のしつこい、まとわりつきにはいささか閉口しましたが、これも観光地ならでの一風景でしょうか。



2A • TUESDAY, OCTOBER 10, 1995 • USA TODAY

7.6-strong quake pounds Mexico, quivers into USA

By Joseph B. Frazier
The Associated Press

MANZANILLO, Mexico — A powerful earthquake struck Mexico's Pacific coast Monday, toppling two resort hotels, cracking homes and bridges and killing at least 30 people, officials said.

At least 80 people were reported injured. The 7.6-magnitude quake was felt as far north as Dallas and Oklahoma City, where a

of the hardest-hit areas.

Rescuers pulled 12 bodies and 10 injured people from the Costa Real hotel in the port and resort area of Manzanillo, in Colima, the state's disaster agency reported yesterday. Authorities feared the toll would rise.

Rescue workers and sailors from the nearby U.S. carrier over the wreckage of the hotel. The lawn area alongside the hotel swimming pool was turned into a morgue.

"The rescuer is going to be very



by Jose Luis Mayara, AP
HOTEL CRUMBLE: A soldier sits through the debris of the Costa Real hotel in Manzanillo, in Colima, where 12 bodies were found.
way damage
figures
Twenty were reported killed in the neighboring state of Colima.
Mexico City skyscrapers swayed precariously but no cases of injuries were reported in the capital. Trading on Mexico's stock market halved for 40 minutes.



Twenty were reported killed in the neighboring state of Colima.
Mexico City skyscrapers swayed precariously but no cases of injuries were reported in the capital. Trading on Mexico's stock market halved for 40 minutes.

TUESDAY, OCTOBER 10, 1995 • USA TODAY

震災復興

震災一年をむかえて被災地では、区画整理や所有権等にからむ種々の問題を抱え、復興が遅々として進まない所も多い一方で、着々と復興に向けて前進している箇所も随所に見受けられる。今回はそのような中から3件を紹介する。（掲載は五十音順）

■生田神社の復興計画

株竹中工務店

岡本 達雄

1.はじめに

平成7年1月17日未明に発生した兵庫県南部地震により、三ノ宮の中心に位置する生田神社も大きな被害を受けた。境内入り口の石の鳥居は倒壊し、鉄筋コンクリート製の大鳥居や楼門が損傷を受けて傾き、木造平屋の拝殿は柱が倒れて南側に屋根が接地する形で倒壊した。



これらの建物の復旧工事は、被災直後の1月22日より急ピッチで行われ、楼門・大鳥居については3月31日に復旧が完了し、拝殿等を含むすべての復旧工事を平成8年6月に完了する予定で現在進行中である。ここでは、倒壊した木造拝殿の復旧について概要を紹介する。

2. 拝殿の復旧方針

復旧にあたっては、「今回のような地震が来ても壊れないようにしてほしい」、「木造にこだわらず、最新の技術を駆使してほしい」との建築主要望に応えるために次の復旧方針を立てた。

- (1) 地震時に、現行の建築基準法で必要とされるものの約3倍の地震時水平加速度である1.0G (G:重力加速度) が建物に作用するものとする。
- (2) 直下型地震を想定し、鉛直方向の地震時加速度1.0Gが水平加速度1.0Gと一緒に建物に作用するものとする。
- (3) 既存建物の従来形状をそのまま保持する。
- (4) 新たに設ける柱には、強度と韌性に優れ、かつ火災に強い鋼管コンクリート柱(CFT柱)を用いる。
- (5) 損傷の比較的軽微であった拝殿屋根部分については再使用可能な部材は用いることとして新設し、屋根全体は金物により補強を行うこととした。

3. 拝殿の復旧

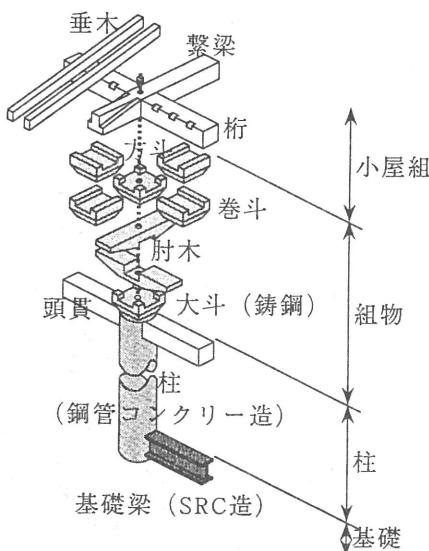
3.1 既存建物の構造

昭和32年に設計された伝統工法による木造建築である。柱脚はダボ筋によるビン構造、柱頭部は頭貫で繋がれ柱頂部に大斗を載せた半剛接構造である。

3.2 復旧設計

钢管コンクリート柱(CFT柱)を、地面下に設けられたSRC造の基礎梁に固定していわゆるキャンティレバーとして設置し、木造の屋根を支える構造とした。CFT柱には圧縮強度1.600kgf/cm²のコンクリートを充填し、遠心成形により工場で製作されたプレキャスト部材を用いた。また、伝統的木組みの木造屋根とCFT柱の接合部となる大斗には、今回の地震で被害が多かったこともあり、木造の趣を表現できかつ強度の高い鉄鋼を採用した。柱の直径は355.6φが12本、267.4φが14本の合計26本である。柱頂部に鉄鋼製大斗を乗せ、その上に木造の肘木・巻斗、桁を組まれて桁から柱頂部までを25φのボルトで締め付け、地震時の上下動に対しても一体となるようにしている。

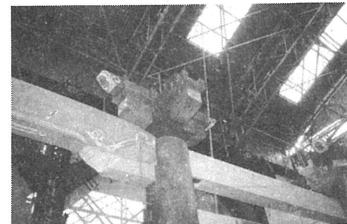
次図にこれらの部材配置を示す。



また、木造の屋根部分については、小屋組に作用する地震時や風圧時の応力を対して部材ならびにその接合部が安全であるように設計を行った。特に木部材接合部の金物は十分な余力を有するよう選定を行った。

3.3 復旧工事

平成7年11月30日、古式ゆかしく上棟式が執り行われ、12月15日現在木造屋根の工事が行われている。写真-2に、拝殿のCFT柱の建て方が完了し鉄鋼大斗の設置された状態を示す。また写真-3に鉄鋼大斗の上に肘木・巻斗の設置された状態を示す。この鉄鋼大斗は、木製の大斗と同様の曲面を出すため表面を削り加工している。



4.まとめ

今回の復旧にあたり、最新技術を使用した神社の“耐震化”を行うこととなり、古来から伝承されてきた形態をそのまま表現するために各種の工夫を行った。これにより耐震性能を向上させるとともに、従来の木造に比べるかに廉価に建て代えることができた。

今後神社の“耐震化”が指向される折、今回の復旧例が参考となれば幸甚である。

●支部の動き

9/22	第1回現場見学会 (大阪市中央体育館、八幡屋プール)
9/27	役員会
9/28,11/30	耐震分科会
10/5,12/7	地盤系分科会
10/7~10/15	第8回海外研修旅行
10/19	技術委員会
10/25	広報委員会
11/24	第1回講話会
11/25	囲碁懇親会
11/29	第24回JSCA回(ゴルフ)
11/30	京都会
11/30	鉄骨分科会
12/1	第2回現場見学会 (大阪シティドーム)
12/11,12/12	第1回耐震診断・改修講話会
12/22	第2回ペネルディスカッション・懇親会

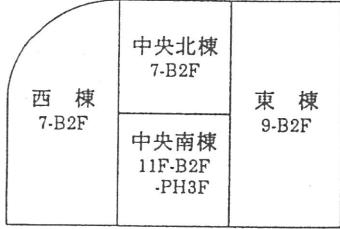
■そごう神戸店の復旧計画

大成建設大阪支店 渡辺 勘

神戸市の玄関でもある三宮駅の正面に地震の直後から数カ月間、傷痕をさらけ出していた「そごう神戸店」は、カメラアングルも良いことから、象徴的な被害例としてすっかり有名になってしまった。

この建物は

この建物は、アーチ建物のように見えるが、構造的には四棟に分かれていて、それぞれ施工された時期も異なり、昭和初期の古い建物もある。被害状況の調査



は、地震の直後から行ったが、被害の受け方も建物によって異なり、主に柱に被害が集中した棟、大梁に被害が多かった棟、壁が破壊した棟に別れ、その程度も異なっていた。中央北棟の2階以上の倒壊した部分だけがRC造で、他は全てSRC造である。この棟は5階部分が落階していた。調査では周囲の建物との衝突により、韌性の無いRC造の建物に被害が集中したとも考えられる。ところが、KOBE・NS波で動的解析を行ってみたところ、最大層間変形は6階南北方向で約1/30まで達していて、倒壊原因についてはっきりしたこととは言えない。尚、地下階では各棟共、殆ど被害を受けていない。

中央南棟の柱は主材にL型鋼、ウエブが格子型の組立材で、大梁はウエブガラチス型式である。被害の状況からも、大梁の損傷は少なく、柱にせん断破壊による損傷が多く見られたのも、ウエブの型式の違いによることがはっきり出ている。

□耐震補強の目標

今回の地震でよくみられた中間層破壊のように、柱が圧壊したのを目の当たりにすると、恐さを感じる。柱を壊さないことを主眼に置いて、耐震補強の目標を立てた。

- (1) 構造耐力は現行法を満足する。
 - (2) 柱を圧壊させない。
 - (3) 建物相互の衝突を防ぐ。

建物間で層間変形を考慮したE X P.

ジョイントの幅がとれていない部分は、床を研り、中央南棟と西棟では上階の柱を約60cm移動させるといった大掛かりな工事まで行っている。

□耐震補強の方針

被災時の南側の保有水平耐力は3～5割程度しかなく、現行法以前に建てられたSRC造の耐力を上げる方法には限りがある。

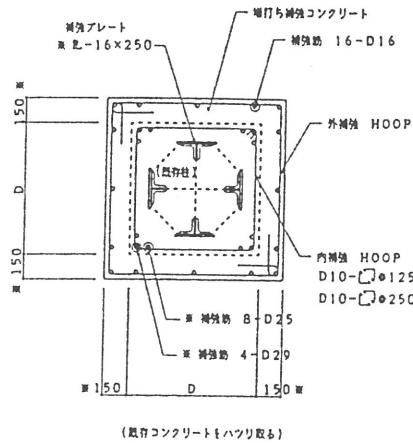
- (1) 上部荷重を除去し、建物を軽くする。
 - (2) 偏心を無くする。
 - (3) 柱・大梁をせん断降伏させない。
 - (4) 耐震壁を追加する。
 - (5) 大梁の主材を補強する。

現行法並の耐力を確保するために、上記の(1)の項目から順番に検討して、(4)まで実施した。柱の補強は比較的容易だが、大梁の曲げ耐力を上げる補強は、なかなか有効な方法がない。結局、耐力を上げるには耐震壁を追加する方法をとった。

□部材の補強工法

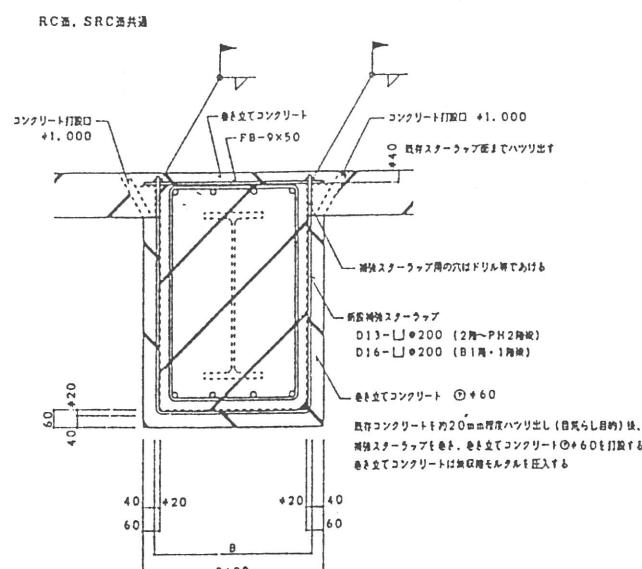
柱の補強法として、(1)フープ筋工法、(2)鋼板巻き工法、(3)炭素繊維シート工法を検討比較した。鋼板巻きと炭素繊維シート工法は、既存柱の注入補修の確実性の問題が残り、実験も間に合わないこともあります。軸体断面が大きくなる等の問題はあるが、コンクリートを打設するフープ筋工法を採用した。大梁についても同様な理由で、スターラップ増設工法を採用

している。耐震壁補強は軸込みアンカーの接着工法を利用したコンクリート打ち壁とした。



□耐震補強の考察

中層建物の耐震補強に耐震壁を増設する方法には疑問が残る。被災時には1.0秒であった1次固有周期が、耐震壁補強後0.7秒まで下がり、層間変形角の最小値が $1/233$ から $1/360$ となった。建物が固くなった分、入力も大きくなり、補強して見掛けの耐力は上がっても、更耐力は思った程上がっていない結果となったからである。私見だが、耐力依存型の補強を施すのは低層の建物で、それ以上は、たとえ水平耐力を少々満足しなくとも、韌性と変形性能を増す補強法を重要視するべきと考える。

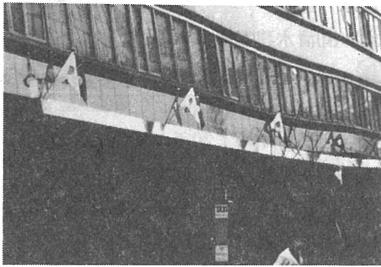


■大丸神戸店の復興

日建設計 多賀 謙藏

本計画は、神戸元町のシンボル的存在であった大丸神戸店本館部分の建替計画である。

昭和初期より4期にわたって平面的な増築増築が重ねられてきた地上7階、地下1階（一部地下2階）のRC造建物の地上部分は、震災により壊滅的な被害を受けた。全面立替の案もあるなかで、よく早く、より小さい工費での復興を目指して損傷のなかった地下部分を最大限に活用することを提案し、実現にこぎつけたものである。



大破した旧本館

新設部分の柱は円形鋼管、梁はH型鋼の純ラーメン架構とした。柱は基本的に地下1階床からの建て方とし、水平力に対しては、地上は鉄骨の純ラーメン架構にて抵抗させ、地下については1階床スラブに十分な面内剛性と耐力をもたせることで、地下外壁および耐震壁に大半の

八幡屋プール・大阪市立

新中央体育館見学記

清水建設㈱ 吉田 卓生

平成7年9月22日、両建物の見学会が2班に分かれて行われた。建物の詳細内容については、前回号の大空間プロジェクト紹介に記載されているので、参照されたい。

初めに見学した八幡屋プールは、平面的には真円形であるが、立体的には、プレキャストアレ部材による片持梁形式の本体架構における頂部が波打ったデザインとなっており、その頂部に明るく軽快な2重ケーブルネット膜が載っている。建物内に入った時に真円形であることを忘れてしまうような躍動感あふれる空間が形成されていた。

次に外部から山登りのように仮設足場を渡り歩き、膜とコンプレッションリングの取合いやディテールを majica に見ることができ、同膜構造における再緊張の容易さ、膜面の自由度の高さ等メリットを理解することができた。

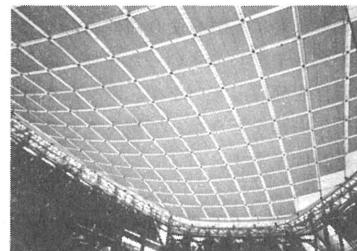
せん断力を伝達させることとした。これは地下1階の鉄骨ラーメン架構の水平力負担を軽減することにより鉄骨柱脚部から既設柱、梁へ伝達する応力を低減させることを意図してるのである。

また、2次設計時に引張力が作用する柱脚は、引張力が既設柱主筋に確実に伝達されるディテールとしたうえで、根巻きコンクリート部分を鋼板補強してその拘束効果を余力としている。

大半の地震時水平力を負担する地下外壁および耐震壁については、調査結果等に基づき鉄筋コンクリート壁を増し打つなどの補強を行い、現行基準の耐震性能に見合う耐力を確保している。

スパンは、東西方向は既設南館と同じスパンとし南北方向については建築計画の配慮から既設西館と同じ、すなわち原建築物の約2倍のスパンとした。これに伴い、既設の2倍のスパンとなる南北方向の基礎梁については、長期荷重による応力が増加するため、梁断面を大きくし、さらにプレストレス導入による補強を行うこととした。新設の柱の下に位置する地下2階柱については鉛直軸力が被災前よりも大きくなる部分があるため、断面を大きくして補強することとしている。

新設建物は地上9階で計画されており階数が原建築物を上回るが、柱梁を鉄骨造、床スラブを軽量コンクリートとして軽量化を図ることにより、建物総重量を



隣地に移り、新中央体育館を見学したが、地下がドーム屋根に覆われた大空間の体育館、屋根上部が緑地公園となっている。この球形シェルドームは、構造的な合理性、経済性、施工性を考慮して、すべてプレキャストアレ部材により構成されており、その規模の大きさには圧倒されるものがあった。

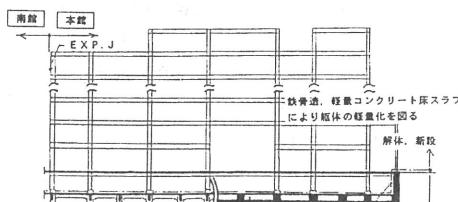
ドームがら力が流れる外周テンションリングは、現場打ちPC造となっており、各施工段階ごとに緊張力を導入し、最終的に2万tもの引張力に抵抗させている。PCストランドはリング4分割に配置されていて、最も納りの厳しい両引張の

原建築物のそれ以下、基礎の最大接地面圧を同程度としている。

非常に限られた期間での設計ならびに施工が求められるが、建築主を筆頭に関係者全員の“神戸大丸の灯を絶対に消さない”という力強い意志のもと来春の再生を目指して動き始めている。



復興案のパース



構造概要

なお、本設計は日建設計・双星設計の共同体制で行っている。また、既存地下躯体の詳細調査は、大林組により実施された。関係各位に深く感謝いたします。

定着部の模型も見せて頂いた。また、リングの施工時水平変形、クリープ変形に対処するための積層ゴムも興味深いものであった。



両建物に共通して言えることは、高度な技術を駆使していることもさることながら、施工段階における荷重作用時の変形等を入念に検討予測し、実際の施工においても計測管理を行い、構築されるまでに多大な労力と時間が費やされているということである。施工の難易度を考えると、現場サイドとの連携、互いの枠を超えたところの理解、努力が集結された結果であると思う。

会員紹介

下中 作蔵

(勤) NTT関西建物株

(趣) 魚釣り・読書



私が、NTT本体より現在の会社に出向して約3年になりますが、最近やっと物件の動きが活発になってきました。

社員の平均年齢が45歳強と高いのですが、全員元気一杯で頑張っています。

私自身、健康保持（目の保養も？）のため週1回スイミングに通っています。

小泉 融

(勤) 株織本匠構造設計研究所

大阪支所

(趣) 日本史（特に古代史）



昭和52年に建築構造設計の世界へ転職し、走り続けて17年が立ちました。幸い人に恵まれJ S C Aに参加させて頂けるまで持堪えられました。

趣味の古代史は古代建造物の中に構造技術者なりに見えて来る遠い祖先の知恵や文化が面白く病付になっています。

山本 宗孝

(勤) (有)童夢建築構造事務所

(趣) ゴルフ、スキ



建築構造の設計に携わって早や16年。繁雑な毎日に追われ、コンピューター等の発達と共に、つい初心も忘がちになります。構造物の安全性と経済性を太極的に捕らまえることをテーマとし、今後も積極的に努力し、取り組んで行こうと考えております。

栗林 博之

(勤) (株)NTTファシリティーズ

(趣) 読書、ラグビー観戦、

（上手くない）囲碁



先日ヨーロッパを訪れる機会があり、石畳をはがしては通信ケーブルを敷設する光景を目にしていました。これは「石畳風二重床だ」と思いました。マルチメディア時代を前にして何か新しい構造方式は無いかと日々思いをめぐらしている構造設計11年生です。宜しくお願ひ致します。

編集後記

大震災から早くも一年が過ぎました。一年前の今頃は大混乱の中で被害調査や復旧活動に駆け回っていました。これからは復興にむけて我々に対する期待は益々大きいものになること思います。会員各位にとって良い一年であることをお祈り申し上げます。（長谷川 山本）

松本 武光

(勤) (株)安井建築設計事務所

構造部

(趣) ドライブ（4輪以上）

スキー（傾斜角3°以下）



腰痛から立直ってじき3年、九州からの単身赴任もじき3年、年が明ければ40です。年齢の割には若く見えるともっぱらの評判ですが、はっきり言って見かけ倒します。これからも九州では経験できなかった構造設計を勉強してゆきたいと思っています。どうぞよろしく。

澤井 信一

(勤) (有)澤井構造設計事務所

(趣) ゴルフ、スイミング



計算尺と定規で始めた仕事も20年の経過と共にコンピュータの時代へと変わりました。最近は少々疲れを感じると同時に“楽をしよう”と言う誘惑が頻繁に耳もとで囁くようになりました。その誘惑と戦いながら、もう一度違う視点から“構造”に接して行きたいと思います。

福村 尚登

(勤) (株)間組大阪支所建築設計室

(趣) ゴルフ、読書



構造設計に携わって17年余。震度法からAi分布へ、アナログからデジタルへと世の趨勢は左脳を使う傾向にありますが、閃きやセンスといった右脳も鍛える必要性を痛感しています。限りなく新品に近い右脳をどうやって鍛えていくかと悩む昨今です。

田村 富雄

(勤) (株)エヌ・ティ・ティ

ファシリティーズ

(趣) 旅行、スキ



少年野球のコーチ3年間と監督を1年し、監督時には7年振りで県大会に出場する事が出来ました。子供達から学ぶ事も多々有り地域の方々ともコミが計れました。仕事を離れて休日には子供達と白球を追いかけた日々が、今では楽しく思い出され人生の1ページとなりました。

高木 和芳

(勤) トリスミ集成材株

(趣) 家庭園芸



私は、木構造を主にやっている者ですが、近年の木造建築を見ると、ここ数年で飛躍的な進歩を遂げ、デザイン的にも構造的にも、すばらしい建物が、数多く出現してきました。木材は自然の中で、唯一再生出来る建築用材です。

構造技術者のみなさんも、ぜひ1度木構造にチャレンジしてみて下さい。

清水 敏明

(勤) (有)清水建築設計事務所

(趣) ゴルフ、ドライブ



ゴルフを始めて20年、道具も良くなってきたが、腕前は一向に上がらない。構造屋になつてもう20余年、電算機の拡がりと新耐震設計法の採用により大きく変化した。構造計算の新しい手法も吸収して、ゴルフの技術共々、好奇心旺盛に、腕前をアップしたいと思っている。

高光 宏明

(勤) S & H構造設計

(趣) テニス ドライブ

音楽鑑賞



構造設計を職務として10年を期に独立事務所を開設して、半年が過ぎ、毎日が多忙で一日が非常に短く感じています。

今度、構造計画分科会に入会させて戴くことになりましたので、皆様よろしくご指導のほどお願い致します。

第24回 J S C A会 成績表

平成7年11月29日(休)
於 読売C.C. 参加40名

氏名	OUT	IN	GROS	HD	NET	RANK
1 江西 修	46	42	88	20	68	優勝
2 真塚達夫	43	39	82	11	71	2
3 岡田英昭	45	39	84	11	73	3
4 小松原操	50	45	95	22	73	4
5 山口芳秋	45	44	89	15	74	5

ペスグロ：真塚

★印 初参加

ニアビン：江西、西座、伊藤、安田、小松原、竹原

ドラコン：江西、奥村、青木、小松原

発行(社)日本建築構造技術者協会関西支部事務局
〒550 大阪市中央区農人橋2-1-10
TEL(06)947-2601 FAX(06)947-2601