

鉄骨柱・梁接合部について (建築学会近畿支部鉄骨構造部会シンポジウムを中心に)

株竹中工務店 椿 英顯

1. はじめに

兵庫県南部地震発生から早や3年近くになろうとしている。地震後、鉄骨造建物の被害もいろいろな形で整理・発表され、我々構造設計者はそれらの被害状況を踏まえて、いかに改善すべきかに頭を悩ませ試行錯誤している今日この頃かと思われる。

さてそんな折、日本建築学会近畿支部鉄骨構造部会が中心となって「鉄骨柱梁接合部における梁の塑性変形能力に関する実大実験」報告会が、大阪と東京で行われた。これは、地震後一早く「溶接接合による柱梁接合部の耐震性能向上」を緊急課題とし、「鉄骨梁の塑性変形能力検討WG」を組織して、一般的によく用いられている、柱に角形鋼管、梁にH形鋼を用いた場合の通しダイアフラム形式の接合ディテールの改善のため、7大学で行った共同実験研究の報告会であり、柱梁接合部を設計・製作する上で非常に参考となる内容であった。

ここでは、この報告会の結果を踏まえ、柱梁接合部の設計・製作上でどのような点に注意すべきかをまとめてみたいと思う。

2. 実験の概要

実験は、角形鋼管柱に通しダイアフラム形式で接合されたH形断面梁の塑性変形能力を向上させるための接合ディテールの改良を目的としており、工場溶接形式と現場溶接形式について、梁の材質(S S 400, S N 400B, S N 490B)、接合詳細(従来型、改良型)、ダイアフラムと梁フランジとの板厚差(3~7mm)を主変数に、またエンドタブ形式(スチール、ラックス)、梁フランジ溶接の積層方法(一層多パス、一層一パス)、載荷速度(静的、動的)、試験温度(常温、低温)を補助変数とした総数86体の実大実験である。

接合詳細は、工場溶接形式に対し従来

型・改良A型・改良B型の3種(図1)、現場溶接形式に対し、従来型・改良型の2種(図2)であるが、本実験における従来型のスカラップは、半径35mmの1/4円でスカラップ底にはアルの小さい $r=1.5\text{mm}$ のものと、 $r=6.5\sim10\text{mm}$ のものがあり、学会の鉄骨工事技術指針(1996)で言う従来型とは若干異なる。なお、裏当金の組立溶接はJ A S S 6に従って行われている。

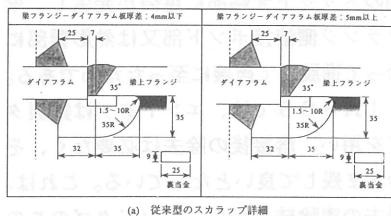
載荷は、図3の如く、柱のピン支持間長さ3,000、柱心から加力点位置までの長さを4,000とし、梁の全塑性モーメント M_p に対応する弾性相対回転角 θ_p の2倍、4倍、6倍、8倍…で正負2回以上繰り返し載荷している。

塑性変形能力は、荷重一変形関係の履歴ループより求めた累積塑性変形倍率 η により評価しており、 $\eta=40$ を1つの目安としている。

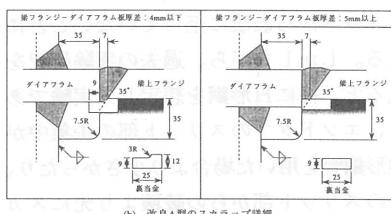
3. スカラップ

工場溶接形式の実験は、従来型・改良A型・改良B型の3種のスカラップ形式について行っている。まず、従来型と改良B型についてスカラップ底の r に着目してみると、 r が1.5mmと小さいものは、6体すべてがスカラップ底を起点として破断しているが、 r が6.5mmまたは7mmについては19体中わずか2体である。また、改良B型については21体中1体、しかもその1体の η は68であることから、スカラップ底の r を大きくすることがスカラップ底からの破壊防止に効果があることは明らかであると言えよう。

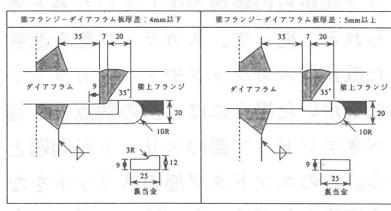
改良A型については、溶接後スカラップ底がどのような状態にあるかは不明であるが、スカラップ底を起点として破断したものは24体中1体と少ない。私見ではあるが、これは裏当金の位置とスカラップ底の位置が同じ位置にあり、裏当金を組立溶接していることから、この部分の断面が大きくなり、応力度を緩和してい



(a) 従来型のスカラップ詳細



(b) 改良A型のスカラップ詳細



(c) 改良B型のスカラップ詳細

図1. 工場溶接形式の接合詳細

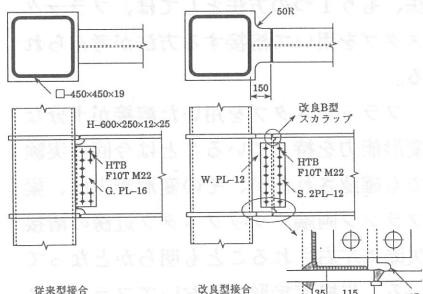


図2. 現場溶接形式の柱梁接合部

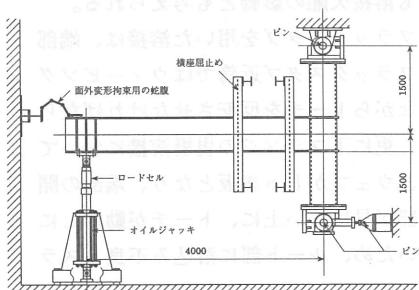


図3. 載荷方法の一例

るためではないかと考えられる。

4. エンドタブ

工場溶接形式については、フラックスタブを用いた場合の η の平均値は52~65とスチールタブを用いた場合の η の平均値33~45より大きくなっている。これは、スチールタブを用いた場合、載荷に伴い梁フランジが変形するのに対し、両端についているスチールタブは変形しないため、スチールタブと梁フランジ小端との間のスリット先端部に亀裂が発生し、梁フランジ側溶接ボンド部又は熱影響部に沿って進展して破壊に至ったためである。

J A S S 6 では、エンドタブは鋼製タブを用い、溶接後の除去は必要なく、そのまま残して良いとなっている。これは、過去の実験結果から、エンドタブのこのスリットから破壊に至っていないことによる。しかしながら、過去の実験研究を見ると、柱にH形鋼を想定した実験であり、エンドタブのスリット部の歪集中が角形钢管を用いた場合より小さかったり、このスリット部からの破壊より先にスカラップ底からの破壊が生じていた為と考えられる。従って、スカラップ部を改善した改良型スカラップやノンスカラップ工法を用いた場合には、次の弱点とも言うべきエンドタブ部のスリットが問題となる。このエンドタブ部のスリットをなくす方法としては、1つはエンドタブを切断除去し、グラインダーで仕上げる方法、もう1つの方法としては、フラックスタブを用いて溶接する方法が考えられる。

フラックスタブを用いた溶接が十分な変形能力を持っていることは今回の実験でも確認されたが、その変形能力は、梁フランジ両端フラックスタブ近傍の溶接欠陥に左右されることも明らかとなっている。現場溶接形式においてフラックスタブを用いた方がスチールタブを用いた場合より η の平均値が小さくなっているのも溶接欠陥の影響とも考えられる。

フラックスタブを用いた溶接は、端部のフラックスタブ近傍ではウェーピングしながらトーチを反転させなければならず、更に下フランジの現場溶接においては、ウェブがじゃま板となり、端部の開先部が見にくく上に、トーチが動かしにくいため、ルート部に溶込み不良・スラ

グ巻き込み等の欠陥が発生しやすい。従って、この工法に熟練した溶接工による溶接施工が不可欠で、事前に溶接工の技量確認をする必要がある。

当社においても、固形タブを用いる場合には技量試験を行い、外観・超音波検査と溶接両端40mmの範囲について両側面と裏面の3面マクロおよび裏曲げ試験により溶接工の技量確認を行っている。今までの技量試験結果を見ると、外観・超音波試験にはほとんど合格するのであるが、マクロ・裏曲げ試験の合格率は約50%、練習後再試験することにより合格率は、最終的に70~80%程度となっている。

また、最近様々な形状の固形タブが製造販売されているが、どのような形状・大きさの固形タブを用いるかも重要な問題である。固形タブの選択にあたっては、梁フランジ両端小端面のビード形状があまり出張らず滑らかな形状となるものを使用する必要がある。いずれにしても、安易に固形タブを使用するのは危険と言えよう。

5. 溶接積層法

今回の実験で特に注目すべき点の一つが溶接積層法による比較であろう。溶接積層法による塑性変形能力の違いを比較した報告は初めてではないだろうか。日本建築学会鋼構造運営委員会接合小委員会が8棟の建物で行った柱梁接合部の被害状況調査結果（図4）からも、溶接部およびクレータからの割れ発生が工場溶接で約35%、現場溶接で約58%とかなりのウェートを占めており、溶接積層法は重要な因子の一つと言える。

今回の実験により、一層多パス溶接の方が一層一パス溶接より優れていることが明らかとなった。溶接金属の韌性確保・熱影響部の韌性低下防止・クレータ割れ防止・十分な母材への溶込み確保の点からも一層多パス溶接が望ましいと言えよう。

6. 改良型現場溶接形式

現場溶接形式の改良型接合部は、ダイアフラム一体型のプラケットを150mm出すことにより、柱および梁とダイアフラムとの溶接熱影響部を離すとともに、梁フランジ溶接部を最大応力位置から逃がしている。これらにより改良型の η の平均値は59と、従来型の η の平均値39の

1.5倍程度に大きくなっている、その効果は明らかである。

7. その他

今回の実験では、その他にダイアフラムと梁フランジの板厚差の影響・載荷速度の影響・試験温度の影響についても比較検討されているが、顕著な差は出ていないようである。

8. おわりに

柱梁接合部は、複雑な応力の流れに加え、溶接による冶金的な因子や余盛・スカラップ・裏当金・エンドタブ等の形状的な因子が複雑に絡み合った部分であり、今まで種々の実験研究が行われて来たが、今回のように7大学が共同で取り組んだ実験は初めてではないだろうか。この実験研究に関係され、貴重なデータを我々に与えて下さった方々に感謝したい。今後も引き続きノンスカラップや溶接開先形状による変形性能の違い等についても同様の共同実験が行われることを望んで止まない。

なお、この実大実験に関する詳細結果については、日本建築学会近畿支部鉄骨構造部会「通しダイアフラム形式で角形钢管柱に接合されるH形鋼梁の塑性変形能力に関する実大実験報告書」を参照されたい。

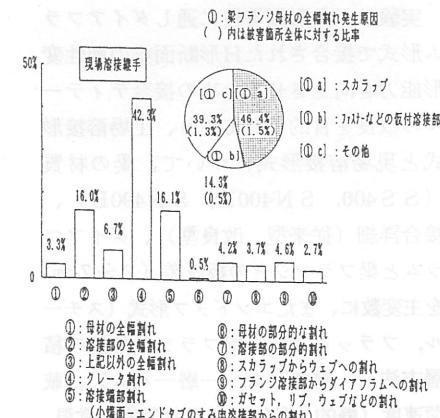
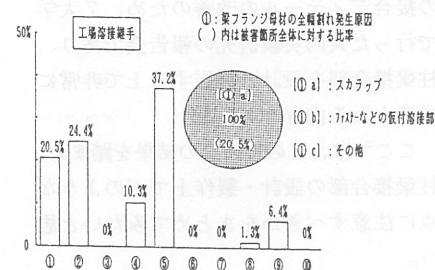


図4. 柱梁接合部の継手別被害要因分析

シンポジウム『性能設計への展望』(平成9年6月9日開催) 参加記録

株大林組神戸支店 田 中 宏

【はじめに】

平成9年6月9日、日本建築学会近畿支部耐震構造研究部会主催、JSCE関西支部協賛による『性能設計への展望』と題してのシンポジウムが開催されました。

主催者の、近畿支部耐震構造研究部会は、平成元年以来、毎年耐震構造分野の、特に設計上興味ある話題を探り上げ、テーマを設定して【パネルディスカッション】を開催し、好評を博して参りました。一寸宣伝めいた説明をさせていただく理由は、筆者が部会幹事の一員であるからです。ご容赦下さい。

今回のテーマは、昨今話題を賑わせている『性能設計への展望』がありました。

特に、「耐震構造設計の分野」における動向・課題・展望等について、講師(パネラー)の方々に色々な切り口からの話題提供をしていただいた後、フロアーの参加者を交えたパネルディスカッションが行われました。

『阪神・淡路大震災』の被災体験を踏まえて、従来の、『仕様書の基準(仕様規定)』による設計から、『性能照査型設計(性能設計)』に移行すべきであるとの議論がなされ、国内外の規制緩和の動きと相まって注目を集めている話題です。

以下に、講演の概要を紹介します。

(講演順)

【藤谷秀雄先生(建設省建築研究所)講演】

「性能評価に基づく建築構造体系」と題して、建設省総合技術開発プロジェクト「新建築構造体系の開発」(略称「新構造総プロ」)の主旨が、性能規定化することによって、新材料、新構造方法・設計方法の利用を可能にし、国際的な規制緩和に資することであり、①建築構造に要求される性能・保有する性能を明確化した技術体系を開発し、②多様な構造材料・構造方法・設計方法の出現に対応可能な、技術基準の在り方を検討し、③性能設計法が円滑に機能するための建築士、建築確認等の制度を含めた社会機構の研究を行うことを目的としていると紹介された。さらに、これまでの検討経緯、研究体制、性能評価に基づく「建築構造体系(案)」の紹介と概要説明がなされた。

現時点での問題点は、具体的な検証の方法、新法令における具体的な記述の内容の議論がどう落ち着くのか、である。

【井上一朗先生(大阪大学) 講演】

「履歴型ダンパーによる柱梁無損傷設計の可能性」と題して、ラーメン構造部材に必要な変形能力を評価するための基本的な考え方を述べ、さらに履歴型ダンパーの効果について講演された。

損傷に寄与する地震入力エネルギーがダンパーの有無や形式に関わらず、ほぼ一定であることから、ラーメン構造では柱梁の損傷低減のためには耐力を向上させるしかない。一方、地震入力エネルギーを、効果的に吸収出来る履歴型ダンパー付き架構は、設計用ベースシヤー係数や層間変形(有効構造回転角)を小さく出来、柱梁の損傷を低減することが可能である。設計上の留意事項は、①ダンパー系の耐力と剛性指標②ダンパーのエネルギー吸収が最も大きくなる分担率③適切な分担率の範囲の設定等である。

【斎藤喜一氏(大林組) 講演】

タイトル:「現行設計法とのはざまで」
性能設計に関する、既出の参考文献・資料の紹介があり、「性能設計」の定義(特徴)は、①設計が「性能」の言葉で表現され、目標とする性能は建築主によって自由に選択されること②最終的に満足される「性能」を実現するための設計手法や材料・工法の選択は設計者にまかされることである。

つぎに、「構造の性能」について何を指標とするのか?評価・検証の方法は?コストとの関係は?について述べると共に、現行の設計法で明らかに欠けている「建築主への説明と合意」の必要性が説かれた。一例として、自社の耐震性能のグレード設定の説明資料が紹介された。

さらに、行政の役割、設計・施工の責任分担に関する種々の問題点を挙げた。

最後に、今後の構造設計者の位置付け、業務内容に関するコメントが述べられた。

【斎藤幸雄氏(日建設計) 講演】

タイトル:「耐震性能評価上の問題点」

建物に付与すべき性能の内、構造性能の中の耐震性能に焦点を当てて性能評価の現状と問題点について述べられた。

現行基準では、60mを越える高層建築物は、建設大臣の認定を受けるが、その設計方法は(特に設計用地震荷重については)設計者に委ねられている。いわば性能設計であるが、採用地震波の選定、地震動レベルの妥当性、地震波を拡大して使用することの妥当性、時刻歴応答解析の是非等、未だ検討すべき事項も多い。

地域による再現期間の差異、固有周期の正確な評価、用途係数(重要度係数)の考え方と数値、入力用地震波形の不確定さへの対応等が必要であると説き、耐震性能検証の問題点として、①検証すべき性能の整理、②現行基準で要求されている性能の不明確さ、③解析のモデル化のために明らかにすべき性能、④損傷程度の説明方法等に関する提案があった。

【福山國夫氏(竹中工務店) 講演】

タイトル:「性能設計に向けて、点検すべき現行耐震設計法の中身」

副題:「耐震設計から対震設計へ」
阪神・淡路大震災で現行耐震設計法の効果が一應確認出来たと言えるが、耐震性能について、特に損傷の度合いと修復に関して、一般の人々(特に建築主)に充分な説明がなされていなかったことが指摘された。

説明するに値する地震時性能を作り込むため、現行の耐震設計法の中身について吟味した項目を採り上げ、提案された。

その項目とは、①層間変形角(変形性能)、②剛性率(剛性分布)、③偏心率(強度割増)、④構造特性係数(不連続数値設定の問題)、⑤大地震時の耐震安全性(過大な損傷の回避)等であり、今日までの研究成果を設計に生かすための整理と方途が必要である。

さらに、減衰性を、一部の制震構造に限らず、一般的な建物の耐震要素として明確にするべきである。と提案された。

【以上、紙面の都合もあり、当日の講演概要のご紹介をさせていただきました。】

第10回 J S C A 関西支部海外研修会報告（北欧）

■はじめに

竹中工務店

福山 國夫

J S C A 関西の海外研修旅行は今回で10回を数えるが、常連の参加者が増えてきている。私もその1人になりつつあるが、これは、費用がリーズナブルな上に旅行者の立場で企画と行程が良く考えられており、安心して参加できるから。

旅行者は例えそこが不便な所でも、行きたい所に行きたいもの。それに応えたのが今回の旅行ではくペテルスブルグ>であった。ヨーロッパから見れば辺境の地だがロシア帝国の古都としての憧れ、エルミタージュ美術館への期待、共産主義崩壊後のロシアへの関心等、人それぞれの思いを持って訪ねたが、誰にとっても心に強く残るものがあったようだ。

行きのシベリウス号による6時間の列車の旅。国境警備隊の兵士が乗り込み、丘の上に監視塔が建ち2列の鉄線の柵が続く陸の国境を越えたことは印象深い。

サンクト・ペテルブルグに着き、街に出て驚いた。ボロボロの車が駅前に駐車されており、路面電車も錆だらけでレールが泥水に浸かっている。しかし、街の中心ネフスキーダ通りを行く人の足どりは速く、活気に溢れていた。電車は満員で扉もしっかり閉まらないが、停留所では勢い良く通勤客を吐き出している。女性のファッションも華やか。優美な石造りの建物が博物館のように保存された美しい街並の中、ネヴァ川のほとりに淡い緑と白の壁面を金色のモールで飾られたエルミタージュ美術館が、華麗な姿で建っていた。

企画として特に素晴らしかったのは、シリヤラインのバルト海クルージングによるストックホルムへの移動であった。これほど豪華で巨大な客船は私自身初めてであり、エスカレーターを乗り継いでたどり着いたエントランスが、客船の7階部分であることにまず驚いた。楽団に迎

えられ、左右を見ると5層吹き抜けのアトリウム。両側には楽しそうな店が並んでいる。デッキに出て波静かなバルト海を見たり、アトリウムで土産ものを買ったり、キャビンではがきを書いたりと、夕方から翌朝まで思いがけずゆったりとした時間を持つことができた。

参加者が元気によく歩くこともこのパーティの特徴。朝早くから夜遅くまで好奇心旺盛に動きまわる。今回もヘルシンキではフィンランディアホールなどアアルトの建築、ストックホルムではS A S本社やグローブアリーナなど多くの建物を見てまわったが、中でも特筆したいのは硬い岩を掘り下げ銅板のドーム屋根をかけたテンペリアウキオン教会。褐色の岩肌の圧倒的な迫力と屋根を支えるRCビームの隙間から射し込む柔らかい光のハーモニーに心を奪われた。歩いてはじめて知ることも多い。北欧はこれまで馴染みの薄い国だったが、溢れる緑と澄んだ水を守り、その恩恵の中で個性と日々の生活を大切にしながら豊かに暮らすすべてを見せてもらった気がする。

■ペテルスブルグ

桃李舎

枠田 洋子

ヘルシンキを午前6時30分に出発したシベリウス号は緑の平原を東に向かって悠然と進む。昼過ぎ、列車は鉄条網を越えて静かに停車した。迷彩色の軍服の警備員による所持金とパスポートの厳しい検閲。緊張した空気が満ちる車内の国境で、我々は旧共産国ロシアと出会った。サンクトペテルブルクは18世紀初めピョートル大帝により誕生し、約200年間ロシア帝国の首都として繁栄を誇るが20世紀初めロシア革命の舞台となり、レーニン指導下の10月革命の成功で世界初の社会主義ソビエト政権が誕生する。モスクワに首都を譲った後、名称をレニングラードと変えるが、ソ連崩壊後再び元の名称に戻るのである。この静かな近世の古都を日本で東洋文学を学んだというマルガリータさんの案内で散策した。エカテリーナ2世の宮殿であったエルミタージュ国立美術館を筆頭に、バレエ、オペラ劇場、コンサートホールなど18、19世紀のバロック建築が立ち並び、栄華に彩られた王朝時代を彷彿させる。ギリシャ正教が国教として容認され、建造された数々の寺院が街角にそびえる。中でもイサク寺院は19世紀最大の建築で、高さ101mのドー

ムの内部はモザイクの壮大なイコンで埋め尽くされていた。翌朝短い自由行動の時間にタクシーでドストエフスキーカーの家の街を訪ねた。18世紀のこの街には西欧から物資と共に「自由、人権」といった啓蒙思想も流れ込み、社会の不合理を批判する文学が生まれ、「平和とパンと土地」をスローガンに労働者と革命兵士が蜂起する土壤を作るのである。当時の面影を偲びゴーリキ、ブーシキンが歩いたであろう路地を歩く。中心街をはずれると、年金生活者であろう老人がわずかな品物を売るために佇む姿を多く見かけた。品物は6個の卵であったり、一足の古い靴であったり。何かなと目をこらすと両手に握っていたのはその朝摘んだのであろう小さな花束だったりした。角の教会は朝のミサの最中だった。髪をスカーフで包んだ敬虔なロシア正教の人々は立ったまま祈る。異邦人の私は聖歌と司教の祈りが共鳴する神聖な空気に圧倒されそっと祭壇のイコンに手を合わせて外に出た。再び皆と合流し、マルガリータさんの説明に耳を傾けながらバスの窓に流れる午後の風景を眺める。表通りは市場経済が生み出したニューリッチと呼ばれる人達のベンツ、BMWなどの外車があふれている。しかし一方で国家が老後を保障してくれると言っていた老人が超インフレのため年金で賄えず、花束を手に佇む現実もある。ロシアは自由を手に入れたが安定を求める模索の時代はまだ続くだろ。バスが空港に近づくと質問は経済問題に移った。頑固なロシア婦人のガイドさんは誇りをもってはじめに自国を語る。その正直さにふと友情を感じた。そうなのである。ねぎ坊主のような教会のドームのシルエットは遠い昔童話の絵本で見た物だったし、昼食のレストランでロシア民謡が流れるとなからともなく口ずさみ合唱になった。ソ連以前のロシアは日本には親しい隣国であったのだと気づいた。自国への誇りがある限りこの国はきっと再生するだろう。白夜の季節を迎え、リラの花が咲く街路を行き交う若者達の明るい表情を眺めながらそんなことを思った。建築についても旅を共にしたJ S C Aの人達との幸せな出会いについてもこの紙面ではとても語り尽くせない。帝政、社会主義、共和国という数奇な運命を辿った街を知った事は私には大きい。帰国してから、昔は苦手だった世界史を勉強している。面白い。今ハマっている。



■ヘルシンキ

平田建築構造研究所

小嶋 一好

森と湖の国フィンランドの首都ヘルシンキは、19世紀半ばにドイツのC. L. Engelの計画により、新古典主義で都市設計が進められた。その後Saarinen、Aaltoの影響を受け、現在でも積極的な都市計画が実施されており成功している町として知られている。

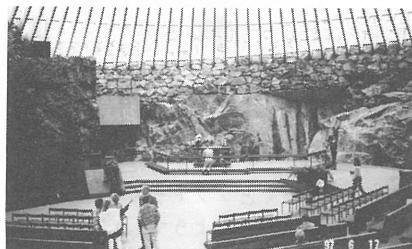
最初に訪れたのは、Aalto設計のフィンランディア・タロ。湖のある広大な敷地に建設された文化ホールであり、30年の経過を感じさせないデザインであった。Aaltoのアトリエは、ヘルシンキ中央部から車で30分程度の閑静な住宅街（住宅街というよりも森の中に住宅がある）にある。

アトリエには、Aaltoが作成した模型、家具類も置かれている。椅子には座る事も出来、模型なども手で触れる事も出来る大らかな保存状態？であった。本棚には、日本の建築家の本、数寄屋の本などもあり日本の建築に対する興味の一端が見られた。現在Aaltoの設計図書を整理中で、来訪者に自由に閲覧出来る様準備をしているとの事であった。



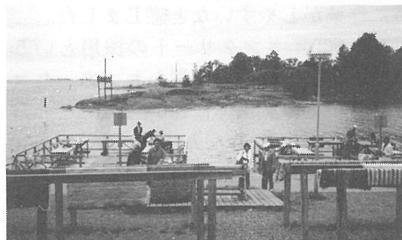
シベリウス公園、オリンピックスタジアム、クルトゥーリ・タロを見学しエスプラナディ通りのレストランSavoyに向った。業務用大型冷蔵庫の様なステンレス扉自分で開きエレベータにのる。Aaltoがインテリア設計をしたのが60年前で当時の状態のまま保たれているとの事である。

午後から帝政ロシア時代のウスペンスキー大聖堂（日本であれば早急に耐震補強を考えねばならない赤レンガ造）、元老院広場の大聖堂をへて、スマーライネン設計のテンペリアウキオン聖堂を見学。自然の岩山を掘り下げ回りの環境を考慮、内部の壁は自然の岩が露出し力強い印象とは対照的に屋根は軽快なデザインでまとめられている。



今回の旅行の楽しみの一つの豪華客船シリアラインの埠頭に向う途中、バルト海を望む海岸道路を走っていると、ヨットハーバーが各所に見られた。ヨットハーバー一年間使用料は千円程度で、車よりもヨットの方が手に入れ安いとの事。

又、海岸にはカーペットの洗濯場があり、家族で洗濯するのが1年の行事のひとつになっている。(洗剤は言うまでもなく環境を配慮した植物洗剤) 大都市の海で洗濯出来るほど海水がきれいという事を我々も真剣に考えなければなりません。



■ストックホルム

和田建築技術研究所

和田 勉

ヘルシンキの巨匠アールトが創作の場としたアトリエを見学したあと、市内の著名な建築を視察して“シリアライン”が待つ客船埠頭に着いた。豪華客船で一路ストックホルムへの旅立ちである。

18時というのにまだ明るく静まり滑るような出帆です。静まり返ったバルト海に浮かぶ島々を眺めながら穏やかな北欧を感じた。一夜明けるとスエーデンの港内に進み、石油備蓄タンク、サイロ、配送ターミナルなどが、船上より一望できた。豪華船の旅を終えストックホルムに着岸した。

スカンジナビア航空本社

埠頭からバスにてストックホルム大学構内を外周して、SAS本社に到着した。正面には鋳物のモニュメントと花壇を配し、建物内部を覗くとガラス屋根のアトリウムが奥深くまで光を呼び込んでいる。

社長の経営方針を盛り込んだ設計コンペ作品である。（1984年入選）

シンプルで明るく居心地のよい空間を中心アトリウムを介してコントロールし

ている。繊細な渡りローカ、4本柱の解放エレベータ、内部窓の可動スクリーン、階段、手摺りなどきめ細かな配慮が成されている。アトリウムの先には地形を利用した池と自然との融合した野外デッキでひとときを過ごす事が出来る。

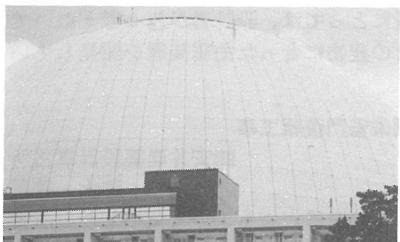
構造概要はRC造地下2階地上8階建延面積63,500m² 1985年着工－1987年竣工

グローブ・アリーナ

ストックホルム中央駅から地下鉄で南へ8分の所に新都市“グローベンシティ”が建設されている。全施設の中でひときわ引きつけるのは球形の施設“グローブ・アリーナ”である。主にスポーツと文化イベントが開催できる多目的ホールである。屋根面はメロトラスの上にアルミ枠付グラスファイバーパネルで構成され、天井自然光を採用されている。

内部は直径110mの床面を青色、観覧席を白の水平線を強調した赤色の客席、4隅の円筒階段室を青色、乳白色の天井まで高さ85mを色彩計画されている。

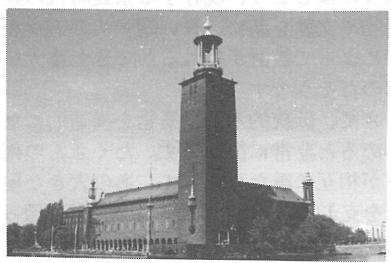
構造面の特徴は長方形のキャットウォークである。総重量30t、吊り荷5tを球頂より釣り下げる長方形をした鉄骨格子梁でバランス設計されている。



その他見学

特に印象深いのは水と緑と空に包まれ溶け込んだ湖畔に建つ市庁舎である。塔の高さ106m、塔頂バルコニーで360度の遠景が可能である。対岸には旧市街（ガムラ・スタン）の建物が眼下に立ち並ぶ。

日本の北海道に似た気候で湿度が少ない豊かな土地である。地盤は地表面まで岩盤で地震の無い事が地下構築物に表れている。素振りの道路トンネル、地下鉄の施設通路などを視察することができた。



見学記

■沢の鶴資料館

旧神戸居留地15番館

㈱長田建築事務所

樋笠 康男

朝からの大霖で、だれか代わりにとも思った見学会でしたが、木造の免震建物ということで、まっいいかと気軽にでかけてみました。

大石の駅で降りるとちょうど雨もやんで、外での見学も大丈夫かなと思いながら、さて現場に着いてみると、どこかの工場かと思うくらいの大きな建物。屋根がテント張りなので監督さんに聞いて見ると、文化財を雨から守るための仮設だということで、へえ～と変なところでさっそく驚かされてしまいました。

さて本題の免震工法ですが、これまでにRC建物の免震は色々と見学させてもらいましたが、木造ということで普通の装置だけではなくソフトライディングを追加しているとの事、重量が軽いのでゴムが小さくなり過大な変形の場合は軸力がソフトライディングに移行し変形を避ける工法だそうで、私共のような免震というと同じパターンしか思い浮かばない者にとっては、設計者が色々考えぬいてその建物に合った免震装置を開発してい

く事に感心してしまいました。せまい地下に降りていくとソフトライディングはもうくついているようでしたが、ライナーで調整していくとの事。微少な変形問題だけに長い年月に対するメンテナンスの必要性を感じました。

さて次の現場となる元町に移動し、震災時にはペッシャンコになっていた十五番館へと向かいました。まず事務所で説明をお聞きし、組積造と思っていた建物が木造であった事、又、文化財の保護が目的ということで非常に詳細な復旧計画に「そこまでこだわるか」とまたまた驚きと感心です。

現場に移動しますと、この建物の免震装置は充分に人が入れる地下にあり、これだけのスペースがあればメンテナンス時に作業がしやすいたと感じました。

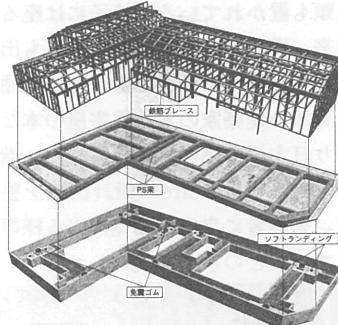
又、500年コンクリートの採用という事で、免震装置の横に置かれてあったコンクリートの試供体に100年、200年と書かれてあり、タイムカプセルならぬ500年コンクリートが永遠にこの場所にあるのだろうか、又、その頃の神戸の街並みはと、想像もつかない未来に思いをはせました。

上部構造はと、せまい仮設階段で上がっ

てみると、SRC造の煙突柱と鉄骨の補強、今後の耐震性を充分に確保しながら、木造の梁・柱、れんが積みの壁、又昔の耐力の低いれんがは窓枠の上に使用するといった、文化財へのこだわりを感じました。

見学も終わり、補修ができあがった外壁を見ながら、外部からは見えない免震装置や構造補強を、神戸の人たちにわかつてもらえたと想いながら「少し見て回ろうかな」と帰途につきました。

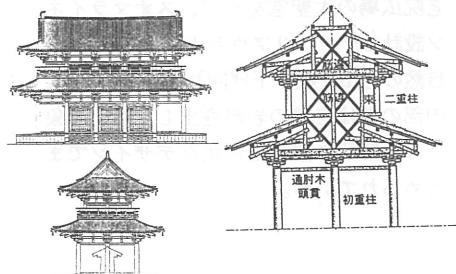
最後になりましたが、見学会や講習会で今後も色々と勉強させていただければとお願いしながら、毎回ご尽力していただいているJSKA関西事務局のみなさまにお礼申し上げます。ありがとうございました。



柱、壁に伝えるために“平成流”的補強として固めているのだそうです。

非常にスケールの大きな建物ですが、すべて丹念な手作業の集合です。たくさんの組物の1つ1つが、すべてヤリカンナで仕上げてあり、表面に触れるとあたたかい気持ちが伝わってくる気がしました。木は千年もとと言います。けれど、何百年も建ち続けている木造建築は、各時代時代に大修理を施され、傷んだ部材を交換しながら、大切に保たれてきたからだそうです。このプロジェクトに携わっている全ての人が、同じことを願っていると思います。

最後に、今回このような機会を提供していただきました㈱竹中工務店の方々をはじめ、関係各位のみなさま、どうもありがとうございました。



■朱雀門復原工事

㈱安井建築設計事務所

清水 香里

その日はとてもよい天気でした。西大寺の駅を降りて少し汗ばむくらい歩いたところから心地よい風が吹き抜けはじめます。そこは奈良平城京の政所、平城宮の路地です。当時、ミヤコの中心を朱雀大路がまっすぐ南北に伸びていて、その正面に朱雀門が建っていました。屋根は二重にかかり、高さは基壇を含めて22mになる平城宮の正門でした。今、発掘調査によって確認されたまさにその場所に、朱雀門は復原されようとしています。

この復原にあたっての基本的な方針は、できる限り当時の工法のまま、朱雀門を再現することです。昭和39年の1次発掘調査にはじまり、現存する奈良時代の建築物や文献を基に、長い間多くの方々の手によって検討が重ねられてきた集大成なのだと思います。

さて、伝統的木造建築物を構造的にながめると非常に複雑です。たくさんの部材が相互に重なり合って、あの大きな屋根を支えているのですが、上下の柱は通っていないし、大きな梁があるわけでもありません。木は異方性の材料で、部材ごとに繊維を縦や横にして使っている

1997年度日本建築学会大会参加報告

(株)大林組本店 深野慶

1997年度の日本建築学会大会（関東）は、関東支部設立50周年記念大会として、1997年9月13日（土）から15日（月）の3日間の会期で、日本大学理工学部船橋校舎（船橋市習志野台）にて開催されました。学術講演会（発表数5,488題）、研究集会（総合研究協議会等）、表彰式、大会記念行事、等を中心としたもので、日本を代表する学会の全国大会です。いつもながら、学会、大会開催関係の先生方、関係者の方々のご苦労に対し厚く感謝申し上げるところです。

多少暑さが残るもの、さわやかな気候（実際は台風の接近で曇りがちの好天？）と、土、日、月の3連休で時間的にも余裕のあるスケジュールに恵まれた中、参加させて頂きましたので、ここに大会の概要を報告します。

中年肥満体质の復元力特性保持用のアルコールも、その消化のみに追われる私です。もとより3日間の全日程にわたり勉強する根性（剛性）と体力（保有耐力）は既に望むべくもありません。大会全体の極々一部の報告であることをお断りしておきます。

1. 大会会場について

大会会場が設定された日本大学船橋校舎は、広大で近代的な最高の研究環境を感じたのは私一人ではないでしょう。大会開催中でほとんど必要もないのに、いきなり左右に注意して、見慣れぬ滑走路を恐る恐る横切る（本当は後でそうではないか？と気がつきます。間違いであればすいません。）ことが要求されるキャンパスです。建築基準法（昭和25年法律第201号）とほぼ同い年で、それほど齢を重ねている私ではありませんが、昔々その昔、軍隊の演習場として有名であった雄大な土地柄の雰囲気が味わえたようです。

その恵まれた立地条件のため、都心からの距離と時間の処理に大きく貢献しているのが某高速鉄道です。財布からの出費（新しくできた鉄道の常で関東では常識？、協力すべき点とします。）と精算のための時間（少し早く到着する努力で

解消できます。）は当然のことと考えるべきでしょう。

参加登録を済ませて会場に入ると、いつもの大会よりも多少人口密度が高く感じられました。これは人のコミュニケーションと情報の効率的な収集を第一の目的として、最小限の移動に配慮した学術講演会場等の設定努力の賜物です。首都圏にあり参加者が多かったことが次の原因でしょうか。この点は学会大会報告にて確認することができます。また年々女性の参加者が増え続けている（特に私の関わる構造系について）ように一方的に感じられたのは、私の希望的認識です。

2. 学術講演会について

私共、大林組本店建築設計部の有志は、大阪大学工学部建築工学科の先生方からご指導を頂いています。プレストレストコンクリート（PC）骨組構造の耐震設計法に関する研究で、その成果を発表させて頂いたことから、PC構造に関する学術講演会での印象を次に述べます。

私の学生時代、入社時から今日の学術講演会の発表形式の推移を見ますと、年々確実に進歩しているのが、発表用のOHPの出来で、写真を多用しプレゼン効果に配慮した立派な発表の連続です。その一方で、良否は別として、ほとんど進歩していないのが発表時間の厳守です。中には発表欠席という別の次元のものまでありました。結婚式の挨拶と同じで、限られた時間内に人前で要領良く発表することは何回経験してもうまく行かないことの一つでしょう。

勉強させて頂いた発表を、上述のPC構造の耐震設計法に関する視点から見てみます。やはり、阪神・淡路大震災の経験から建築基準法改正（仕様規定から性能規定への展開）へと大きな変革が予期される激動の時代を反映して、精力的な研究成果の報告が続きます。その中で、耐震設計の基本条件となるべき地震動の入力特性（入力レベルや波形特性等）や応答特性の評価については、発表者の発想や対応に強く刺激され、今後参考とさせて頂くところがたくさんありました。さらなる研究の必要性を強く感じた次第です。

3. 総合研究協議会について

「阪神・淡路大震災から得た教訓と今後の課題—日本建築学会最終提言に向けて—」

7つの特定研究の多大なる成果を柱に、最終提言に向けた各先生方のご協力が誠に有り難く感じられました。詳細については最終提言をしっかり勉強させて頂くことにします。

取り分け印象に残ったのは、ある主査の先生の発言に対して、席上委員長が堂々と反対であることを明言されたことです。学会としての提言の困難さと、開かれた討論の原則が堅持されていることが、聴衆の大きな感動の拍手に結びつきました。

4. 構造部門パネルディスカッション

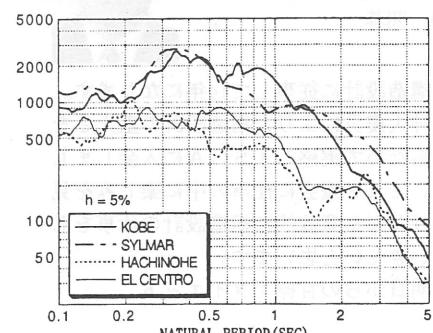
「鉄筋コンクリート構造の性能評価」

会場内を行ったり来たりで、残念ながらフルタイム参加はしていませんが、構造関係者が今一番気にすべき内容のディスカッションの一つです。

キーワードは性能評価指標、設計法の枠組み、変形量損傷指標、耐震性能信頼性評価等です。建築基準法の改正動向を認識しつつ、RC構造運営委員会小委員会での議論を紹介する形によって、広く会員の意見を吸い上げようと意図されたものです。

「阪神・淡路大震災でも確認されているように、地震動によっては、構造物の応答特性がここで想定しているものとは大きく異なることが多いのではないか」との本質的な指摘や、白熱した議論が盛り上がった後で、T先生の「私はここで終始した議論の結末を最初から読み切っていました。」として爆笑の渦となったまとめ（すいませんが、その場にいないとこの雰囲気はわかりません。）が非常に興味深く、強く印象に残った次第です。

以上、中途半端でとりとめのない拙文となりました。1997年度日本建築学会大会出席の報告とさせて頂きます。



●会員紹介

足立 義明

- 株式会社アート・スペース 建築設計事務所
- 旅行、魚釣り、ゴルフ



設計一筋、働く事が生きがいと頑張ってきましたが、心身共にオーバーヒート気味、ゆとりを持つ様心掛けているが、ついつい時間があればゴロ寝……これではどうも、何か目標をと思ったら、五十肩になりました。どうしようもない。体が資本、労りながらもう少し頑張らないと。

岡田 金哲

- 株式会社アルファ構造設計
- ゴルフ



構造専門事務所であることを自覚し常に、安全性と経済性を考慮した設計を心掛けていきたいと思います。

屋 典秀

- OKU構造研究室



色々なものに关心はあるのですが、趣味と言うまでには至らず、現在無趣味な状態です。『魚釣り』が、趣味と言える様になればと思っています。

震災を体験し、あの恐怖と衝撃的な風景は、一生忘れられないものとなり、設計のたびに、自分の安易さを戒めております。

木村 秀寿

- 株式会社神崎組設計部
- 囲碁



構造設計に従事して14年になります。阪神大震災により、構造設計の重大さをあらためて実感しJ S C Aに入会しました。これを機会に仕事の中に楽しみを見つけながら意欲的に構造設計の仕事をしていきたいと思います。

明日からの目標：ダイエット

栗山 博行

- 株式会社栗山建築設計事務所
- 読書、剣道



構造設計に関係し始めてから、もう相当の年月が経過しましたが、今だに分からぬことが多い、日頃から構造の重要性は感じてきましたが今回の震災で認識を新たに更に励まなければならないと思っています。本会に入会出来大変感謝しております。どうも有難うございました。

田辺 太一

- 株式会社鴻池組 建築本部
設計技術部
- スイミング



J S C A入会を機に、経験豊富な諸先輩との交流を深めたいと考えています。よろしくお願ひ致します。この世界『30代ではまだひよっ子』と思っていたが、最近、同年代に活躍をよく耳にします。『自分も、彼等に負けないよう頑張らなければ』と思う、今日この頃です。

●事務局だより

- | | |
|-----------------------|---|
| ・事業委員会 | 8/20 |
| ・広報委員会 | 5/30, 7/23 |
| ・基礎分科会 | 6/4, 8/6, 10/8 |
| ・S造分科会 | 5/16 |
| ・構造計画分科会 | 7/16, 9/25 |
| ・性能規定委員会 | 8/6 |
| ・工事監理 | 8/20, 9/10, 9/18, 10/16
シート作成委員会 |
| ・第10回海外研修 | 6/14~6/21
ヘルシンキ、ストックホルム、
サンクトペテルブルグ |
| 参加者：38名 | |
| ・第1回現場見学会 | 7/11
旧神戸居留地15番館、澤の鶴史料館 |
| 参加者：47名 | |
| ・関西支部発足15周年記念 | 10/13
茶の湯とピアノの夕べ |
| 参加者：142名 | |
| ・第2回現場見学会 | 10/17
アジア太平洋インポートマート（小倉）
JR九州小倉ビル |
| 参加者：25名 | |
| ・第27回J S C A会 | 5/15
交野CC 参加者：41名 |
| ・来る11/28に第2回若手技術者育成講座 | が開催されます。30歳以下の方々を対象としております、ふるってご参加下さい。 |

平塚 政己

- K-eins
- カヌー、二輪車（オフ&旧車）



J S C A各支部の企画される見学会等に参加させていただき、大いに刺激を受けています。見学会、ニュース等は毎回楽しみにしています。

趣味の分野では、カナディアンカヌーからリバーカヤックへと範囲を拡げ深みにはまっています。

政木 武志

- サイド・センター
プライズ Side-E
- ゴルフ、子供との戯れ



ゴルフのスイミングは本来、無駄のない美しいプレーン（面）を構成している。頭の中では自分の体を一つづつ分解して手足の動きを理解しようと一生懸命であるが、本当は自分にあったイメージを持つ事が大切である。同様構造計画においても断片的な理解よりもイメージが最優先？

●編集後記

今年はエルニーニョ現象の関係からか、早くから多くの台風が上陸して九州を中心に大きな爪痕を残し現地の方々は大変だったと存じます。

55号は日本建築学会近畿支部のシンポジウムを中心とした構造設計の最近の動向と、関西支部の海外研修をとりあげ編集しました。

大阪府をはじめ各府県では既存建築物耐震改修促進の実施にむけて計画が具体化してきています。今後は益々耐震診断耐震補強の要望が増加するものと考えられます。

日本は不景気の真っただ中にあり、中堅建設会社の倒産が相次ぎました。政府も景気のテコ入れ策を模索しているようですが、早急な解決には結びつきそうにありません。

このような状況においてこそ技術力が要求され、会員各位に大きな期待が寄せられる時期だと思います。皆様のご活躍とご健勝をお祈り申し上げます。

（担当 日下部 長谷川）

発行 株式会社日本建築構造技術者協会
関西支部事務局

〒550 大阪市西区京町堀1-8-31(安田生命ビル3F)

Tel・Fax 06-446-6223