



サンチャゴ・カラトラバの構造美

中野 恒明*

構造デザインの世界において、現在最も注目を浴びている作家の一人にサンチャゴ・カラトラバの名がある。彼は、活動の場であるスイスやフランス、生まれ故郷のスペインなどで最近続々と野心作を発表している。

私が彼の存在を知ったのは確か6、7年前、友人がヨーロッパから仕入れてきてくれた雑誌の紹介記事からだったと記憶している。また知人の建築家女史がスペインに在住し、たまたま国内の雑誌社にカラトラバ取材のため彼女を紹介したのも、新作情報をいち早く入手できる契機になったようだ。私も都市デザインや景観設計の幾つかのプロジェクトに関わり、建築家とも協同作業をしてきた関係で、訪欧する度に彼の作品に接するように心掛けてきた。

最近の作としては、スペイン・バルセロナのバック・デ・ローダ橋、セビリアのアラミージョ橋、メリダのルシタニア橋、フランス・パリのクレティユ橋、スイス・チューリッヒのシュタデル・ホーフェン駅などが有名だが、彼は橋梁デザインだけでなく、建築デザインにおいても、その才能をいかに発揮している。構造設計と建築設計の両方の事務所を主宰し、その作品は従来の作家と異なるスタイルを持つところに彼の話題性があると言っても良い。彼の作品を語るにはまず第一に経歴を紹介した方がよりわかりやすいだろう。彼は1951年スペインのバレンシアに生まれ、バレンシアのアートスクールを経て建築工科大学で建築を学んでいる。当時から構

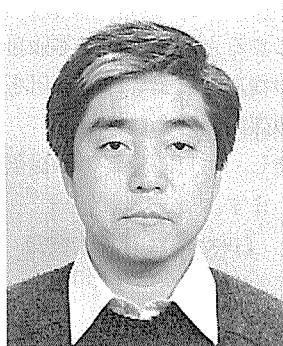
造分野の面で才覚を顕し、コンクリートのシェル構造を活用した最も創造的な地元の構造家のトロハやカンデーラの影響を受けたという。大学院でアーバンデザインを修めた後、橋梁の分野で今世紀前半の独創的な構造家であるロベール・マイヤールの構造を吸収するため、1975年から79年にかけてスイス・チューリッヒに赴き、スイス連邦工科大学で土木工学を修める。卒業後は同大学の航空力学・軽量構造研究所および建築学科の助手を勤め、1981年に学位取得、事務所開設を行っている。スイス国内で鉄道駅や学校建築などを手掛けるほか、彫刻、家具などの工業デザインの作品があるなど、幅広い活躍の場がある。スペインでの仕事は橋梁や記念塔などのデザインが続いている。ここ数年の間にバルセロナ、メリダ、セビリア、バレンシア、レリダにおける橋梁、バルセロナオリンピック会場の記念塔などが続々と発表されてきている。

カラトラバの構造美に関して、様々な評価、解説が既に行われている。またここ数年の間にわが国の構造関係者や景観関連の専門家などが多数、欧州詣でをされたと聞く。例えば、私どもが資料提供をさせて頂いた昨夏の鋼橋技術研究会の視察団の大学教授の帰国報告電話の「彼はまさに彫刻家だ」の第一声も極めて象徴的な言葉でもある。作品の動物形態学的な表現の多用、大胆な構造形態の採用など、これまでの構造デザイナーとは異なる作家であるのは事実である。

ここでは幾つかの私なりに見てきた作品、とりわけ幾つかの橋梁デザインを通して、わが国におけるデザインのあり方との対比の中で幾つか印象に残った点を指摘してみたい。

まず第一には周辺環境に対する洞察の仕方である。アーバンデザインの視点とも言うべきだろうか、その土地の置かれた環境との関わりの中で、作品を最も美しく見せる術を心得ているようにも身受けられる。

例えばバルセロナのバック・デ・ローダ橋は鉄道によって永年分断されてきた都市をこの橋によって連結する、そのためには単に繋ぐという橋ではなく、周辺市街地をより魅力的に、かつ活性化をもたらすために、新名



* Tsuneaki NAKANO
(株)アプル総合計画事務所 代表取締役

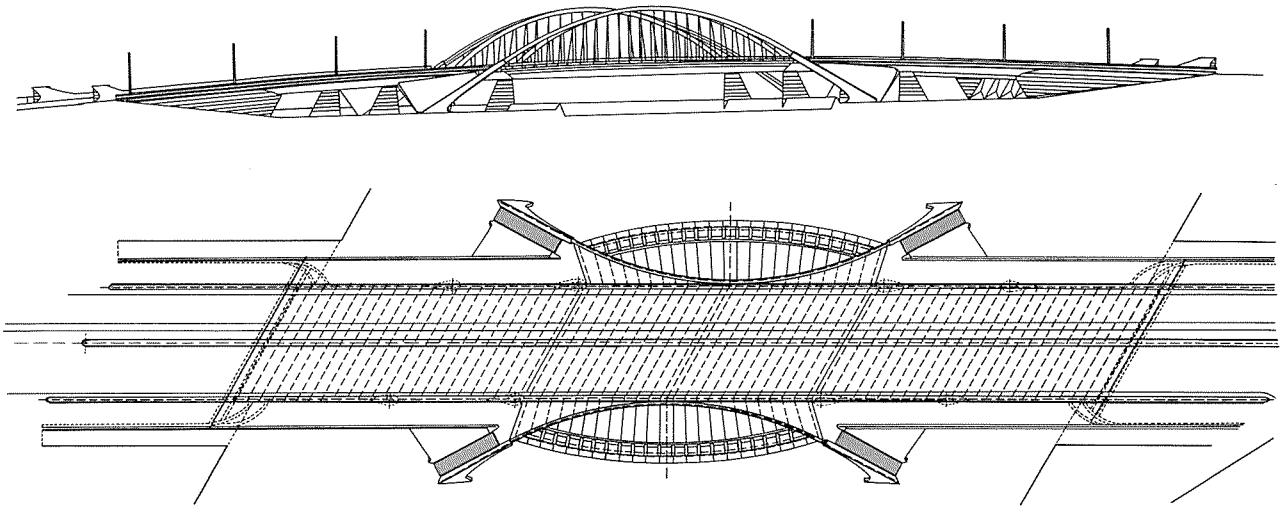


図-1 バック・デ・ローダ橋 (バルセロナ)
〔出典：EL CROQUIS〕

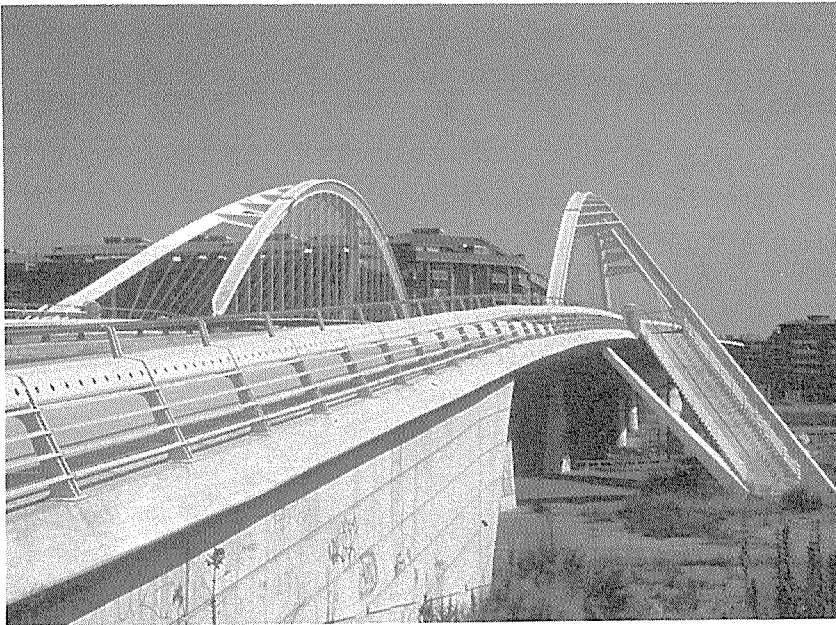


写真-1 バック・デ・ローダ橋 (バルセロナ)



写真-3 バック・デ・ローダ橋の親柱



写真-2 バック・デ・ローダ橋

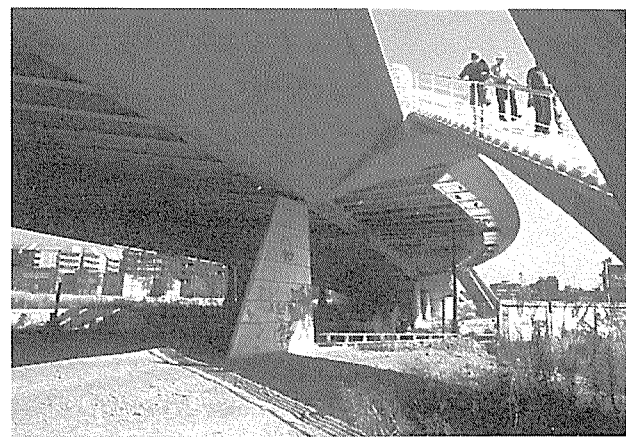


写真-4 バック・デ・ローダ橋の桁下

所として、かつ橋を渡ることを楽しく見せる、そのために鋼アーチとワイヤーの織りなす形態の妙を見せている。

またセビアの万国博覧会会場のあるカルトゥハ島のゲートの位置にあるアラミージョ橋は橋長 220 m で橋塔の高さが 140 m、単体の橋として考えると大袈裟な

斜張橋だが、当初は延長数 km の島の両端の 2 つの川に架かる対の橋梁群として計画され、セビアの新都市の門としての象徴性を演出しようと考えられたものでもある。また万国博覧会会場の跡地の新都市の土地利用を考え、高架道路が分断要素とならないように最大限の配慮をし、上下線を分離し中央帯の丸い開口部から高架下

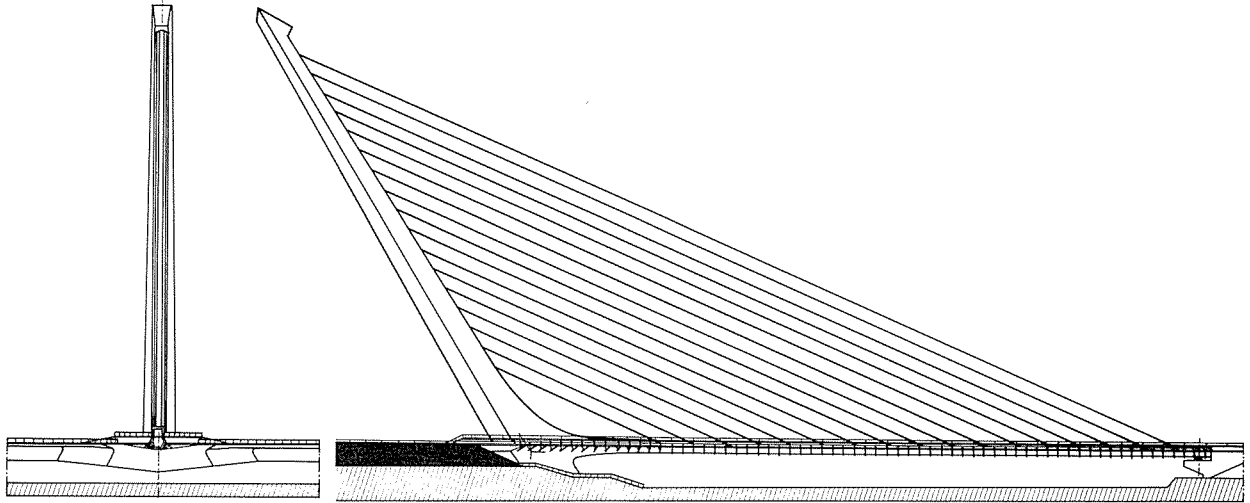


図-2 アラミージョ橋 (セビア)
〔出典：Santiago Calatrava, GG〕



写真-5 アラミージョ橋 (セビア)

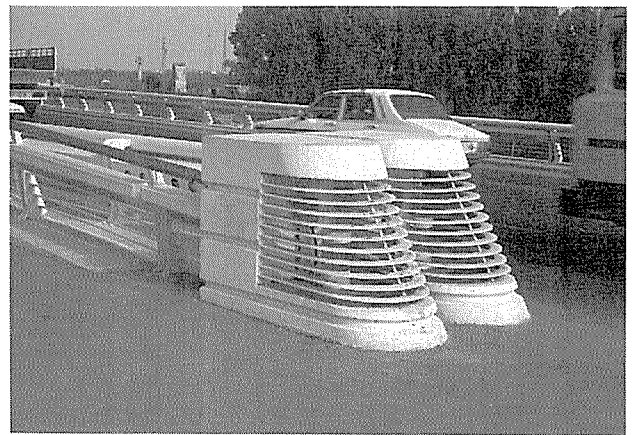


写真-7 アラミージョ橋

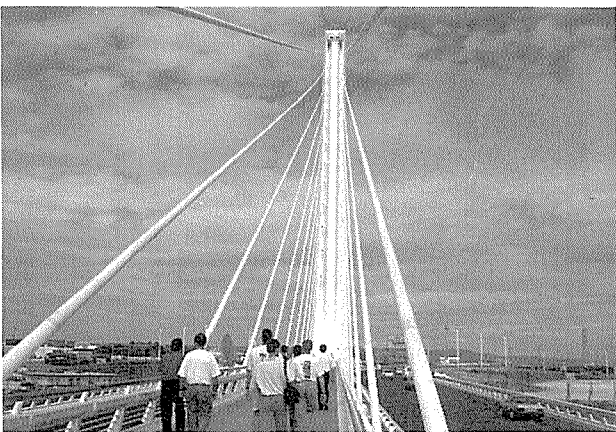


写真-6 アラミージョ橋



写真-8 アラミージョ橋に連続する高架橋



写真-9 アラミージョ橋に連続する高架橋の桁裏

に連続的なトップライトが注ぐ柔らかい形のボルトを採用するなどの細かな配慮も見せている。

メリダの橋は上記2橋とは全く趣を異にするとも言えるおとなしさと優美さに象徴される橋である。ローマ時代の植民都市として栄え、遺跡のある町、メリダの旧市街から西側の新市街とを繋ぐ全長500 mのルシタニア橋は、コンクリートの桁と中央の195 mの鋼アーチで、実にシャープな形態を見せている。わずか600 m

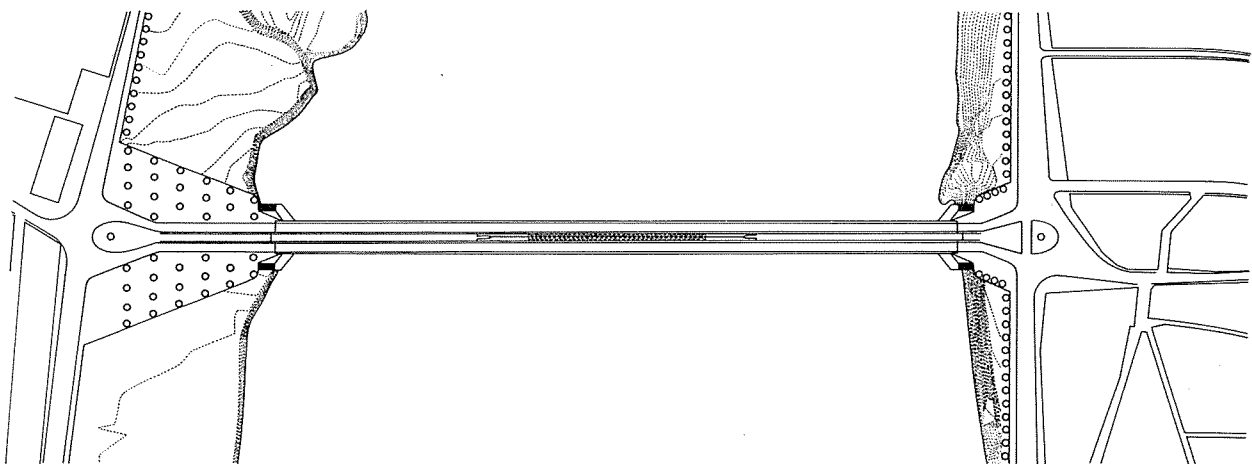
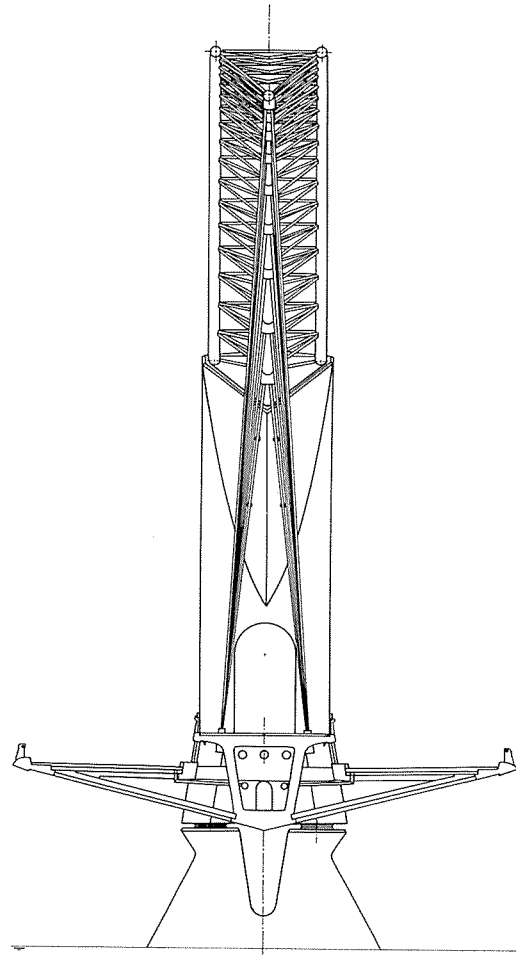


図-3 ルシタニア橋（メリダ）
〔出典：Santiago Calatrava, GG〕

下流にある 2000 年の歴史のある石造連続アーチのローマ橋と対象的な現代性を備えた新しい都市のゲートともなっている。ちなみに、歩道部はアラミージョ橋とも同様に、中央部に設けられ車道より 1.5 m 近く上げられ

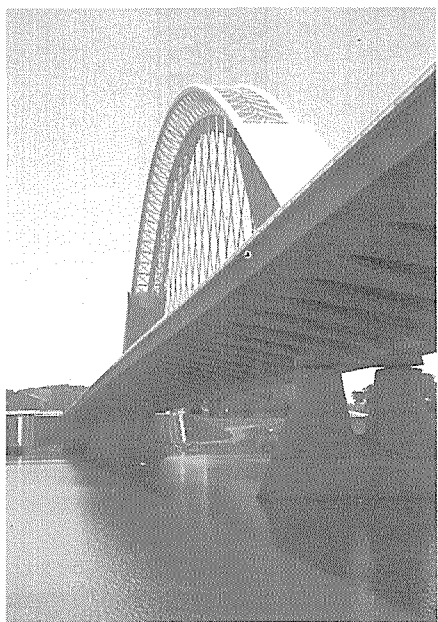


写真-10 ルシタニア橋（メリダ）

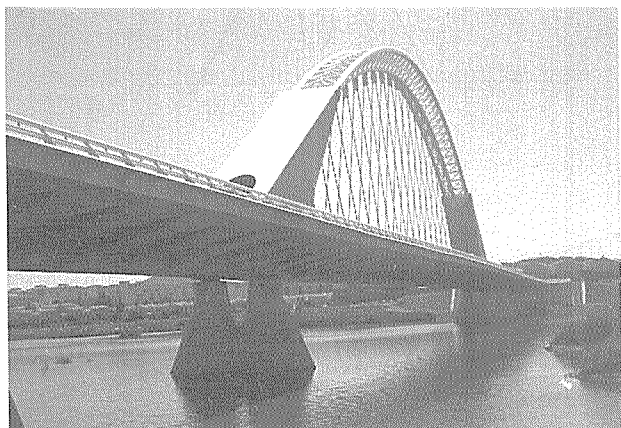


写真-11 ルシタニア橋

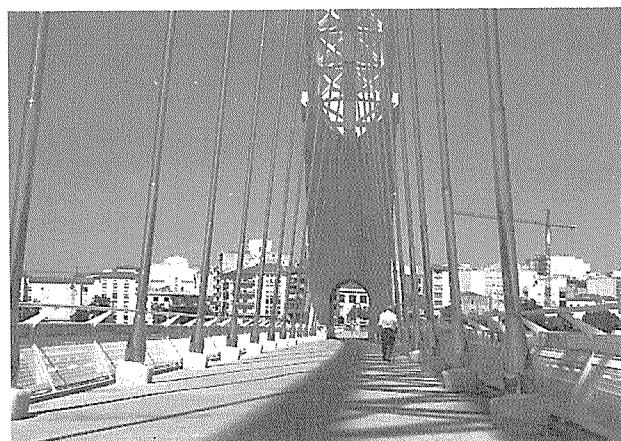


写真-12 ルシタニア橋の歩道部

ている。これは歩行者と自動車とのスケールの違い、排気ガス等の環境面、歩行者の視界の広がりなどの関係を考慮されたものである。

スイス・チューリッヒのシュタデルホーフ駅は中心市街の鉄道網再編計画の一環の旧市街と新市街のフリンジに位置する新しい地下駅のプロジェクトだが、丘陵地を少し削りながら、公園と駅、湖畔側の町へとスムーズに動線を誘導するとともに、駅の地下空間に柔らかいトップライトが光を落とすなど、細かい気配りがなされている。実際、市の都市計画担当の方に案内を頂いたが、環境との調和の点で高い評価がなされているという。

このように考えてみると、その場所性のとらえ方と作品のデザインとが実に符号するのである。最も大事だと考えているのは、「敷地の特性を考えて設計すること」と本人が語っている。常に新しい構造方式やデザインを



写真-13 シュタデル・ホーフ駅（チューリッヒ）



写真-14 シュタデル・ホーフ駅

提案するその源がそこにあるのだろう。

第二に挙げられるのは、材料の選択の幅の広さとも言えるだろうか。構造材料を混在させた使用法の柔軟性がある。先のマイヤールはコンクリート橋の唱道者でもあるように、多くの構造家はコンクリートか鋼橋の分岐点を経て大成する。しかし彼の場合は実に自由自在でもある。コンクリートの使い方が実に旨いし、スチールもまた同様である。これらで航空力学的な鳥の羽や動物の骨格然とした形態を作りだす。時には石を使うこともある。ステンレス、アルミニウム、ガラスなどの最新材料もその対象となる。材料技術の発達した現代において、これらを混在させる豊穡な表現力を構造美に結びつけることも彼ならではの言えよう。

例えばバルセロナの橋では橋桁、床版、アーチなどは鉄、地面に接するアーチの足元は造形的なマッシブな鉄筋コンクリート、そして支柱には一部に石が用いられている。一方のメリダの橋でもコンクリートと鋼アーチとの合成橋である。シュタデルホーフェン駅でも幾つかの材料が微妙に組み合わせられているところに特徴がある。つまり、これらの素材の組合せの妙が彼特有の造形の豊かさともなっている。

第三には形態の美しさを支えるための様々な仕掛けが実に旨く考慮されている点を挙げる事ができる。例えば、設備関係の配管の処理や照明器具類の納まりも、実に明快に解かれている。コンクリートの軀体面には配管類は出てこない。桁裏も同様にすっきりと納めてある。また夜景の演出のためのライトアップなども実に合理的に行われ、街路照明や巨大な投光機にしても、桁裏照明にしても器具や配線類は軀体の間に納まっている。つまり初期の段階からこれら設備類の計画が行われているに違いない。まさに構造デザインと設備デザインとが調和しているのである。彼は模型によるスタディを何度も繰り返すという。意匠と構造、設備と常にデザイン調整しながらデザインをまとめていくのだろう。自らが構造設計と意匠設計とを担当するがゆえの有利さがここに現出していると言っても良い。

わが国では、往々にして意匠、構造、設備の調整が行われず、最後に現場で苦勞することも少なくない。また構造設計先行で意匠、設備は後付けとなることさえあると聞く。場合によっては予備設計、詳細設計も3者が分離して発注され、施工段階で再度図面を引きなおすことも少なくない。大掛かりな橋梁などではなおさらとも言えるだろう。国内の事例ではライトアップの投光機が後付けされ、初期の構造デザインのイメージが損なわれることもある。また夜間の効果のために設置されるが、昼間は見苦しいこともある。配管類が無造作に露出している例も多く、配管類や桁裏を隠蔽するための包み込むデ

ザインが流行し、かえって厚ぼったくなるといった問題も少なくない。

その点、カラトラバの場合は橋梁本体の設計の中に最初から組み込まれているかのように、設備関係が扱われている。

例えば、セビリヤのアラミージョ橋の夜間のライトアップは圧巻で、140 mの高さの橋塔と斜張ワイヤーが直下から2 kWの巨大投光機で照明され、光のムラは全く感じさせない。しかもそれが外観を全く損ねない位置に組み込まれている。また橋部の道路照明は柱を用いず高欄組込み照明を採用し、端部には親柱を兼ねた照明が置かれるなど、光の演出が形態の造形との関係の中で実に旨く解いている。またそれに連続する高架橋でも、メリダのルシタニア橋もそうだが、桁裏を美しく見せる照明が組み込まれている。それも昼間は専門家でないで発見できないくらいに実に巧妙な仕掛けとなっているところに特徴があるとも言える。

第四には構造デザインの美学を追求しているがゆえに、化粧材の使用を極力排する考え方を明確に貫く点を挙げる事ができる。「化粧には興味がない」と豪語するように、コンクリート打放しを実に繊細に仕上げている

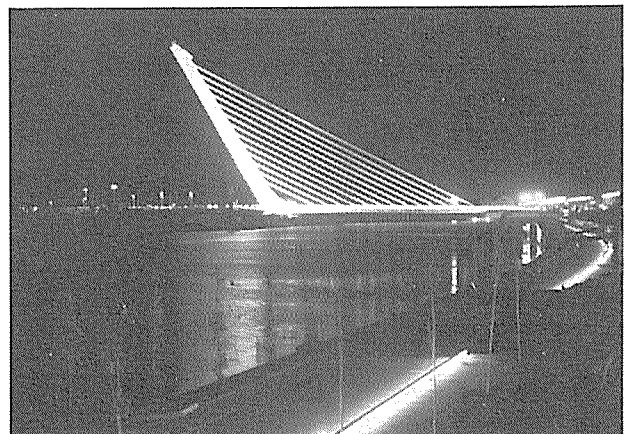


写真-15 アラミージョ橋の夜間のライトアップ

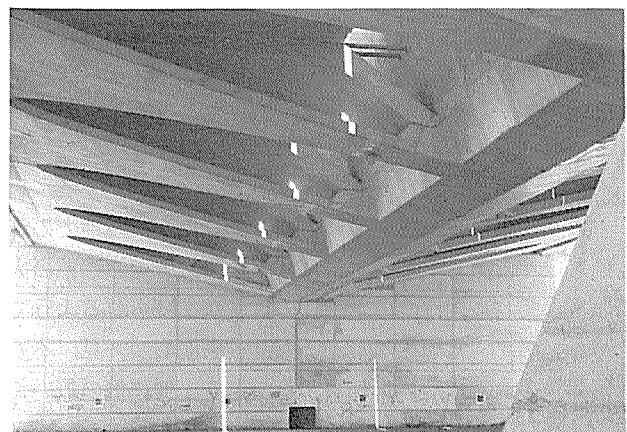


写真-16 ルシタニア橋の桁裏（照明が組み込まれている）

る。表面を着飾る化粧材には見向きもせず、構造デザインそのもので表層を構成する。歩道舗装面もコンクリート直ならしである。スチールの塗装もモノトーンのホワイトが基本となる。

わが国の土木の分野では「景観」が一つの潮流として定着しつつある。橋梁のデザインにおいても、単に「機能」や「構造」の面だけでなく、「美」に着目する時代と言われて久しい。しかしわが国における景観設計の流れは、とすれば装飾や表層の化粧に走る傾向が無いわけでもない。例えば、標準的な構造形式の上に形態とは無関係な彫刻やオブジェを置いたり、高欄を地域の歴史的な故事やシンボルで意匠化したり、路面をタイル等で飾るといったことが一般的に行われているのが実態とも言える。しかしわれわれの目から見れば、本来の構造デザインを抜きに表層の化粧に走るのはいかんと考えさせられる作品を目にすることも少なくない。しかし一方で装飾を排除した機能主義も敬遠され、ある程度の化粧が無いと時代遅れと言われる時代でもある。

建築の世界で、モダンからポストモダンへと移行する中で、デザインの「骨格論」から「身体論」「皮膚論」が展開されたことがある。近代建築は表層の装飾性を排除し、構造の形態、すなわち構造によるデザインを主張するところに特徴がある。その対局的なポストモダンは皮膚的な、いわゆる表層のデザインや地域性のコンテキストが求められてきた。しかし今やポストモダンの次の新しい時代に突入してきていると言われる。わが国の土木の世界ではポストモダンの物真似的なものが幅を利かせているわけだが、これも早晚反省期が来るであろう。しかし詰まるところ「用」「美」「強」の3要素の調和が求められるとともに、そこに地域のコンテキストが加わるはずである。

彼の設計スタイルは構造に由来する形態を重視する、しかしデザインは実に繊細で形態そのものが装飾的とも言える内容を持っている。他に類を見ない形態を採用するためにジョイントや部材が特殊なものになりがちとなる。場合によっては手づくりのディテールとなる。むしろ建築のディテールに近いものとなる。これがカラトラバのデザインを工芸的に見せる所以でもある。その意味ではカラトラバの作品群は、単に橋梁のデザインではなく、建築に近い存在ともなっている。

以上、カラトラバについて論じて見たが、現地での評価も様々であるらしい。例えばその強烈すぎる形態の大胆さとそれに伴うコスト管理の甘さが挙げられるようである。あえて常識的なシンメトリーを崩し、一見、不安定構造のような形態を採用することで、他に例の無い美しさを求める。それを暴力的な造形と評するエンジニアもいるという。私自身、セビリアのアラミージョ橋には、

シンボル性を求めるにしても大袈裟すぎるのではないかと印象も持ったのは事実である。また高さ 140 m の斜めに傾いた橋塔の足元ではヒューマンスケールを逸脱し、怖さを感じるほどでもある。おそらく彼は橋の設計としての合理性よりもむしろ記念碑としての象徴性に賭けたのではないかと推察する。構造デザイナーとしてのエンジニアではあるが、彫刻家としての造形作家でもある。実際にアラミージョ橋のコストは当初見積もりの2倍近くであったという。その結果、対で2橋のところか1橋となり、もう1橋は通常の桁橋とならざるを得なかったという。彼の特徴は構造での遊びがあるがゆえに、コストそのものが嵩んでしまう宿命らしい。また、特殊なディテール処理ゆえに製作も特注部材が多くなるなど、職人によって支えられる技術であることも、コストの不安定さをもたらす要因らしい。

しかし常に新しい技術は職人芸を必要とすることも事実である。カラトラバのデザインが他に類を見ない特異



写真-17 バルセロナの門型道路標識柱

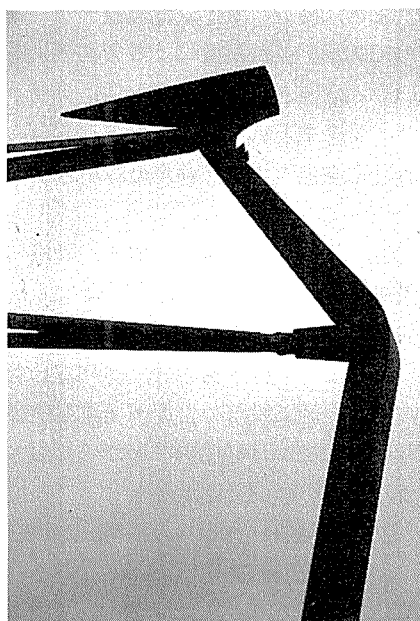


写真-18 門型道路標識柱の端部

なものと受け止められることは、どうもわれわれの頭が高度成長の時代の標準化、画一化に慣れてしまっているのかも知れない。多少のコスト増も省みず、特殊なディ



写真-19 サン・ガレンの地下道上屋



写真-20 地下道上屋の天井部分

テールに挑戦する姿勢を評価することも必要だろう。実際、高度成長の時代の大量生産化、標準化を体験した今、特注品を製造できる職人が極端に少なくなった現状を憂えるデザイナーも少なくない。その点、彼のディテールを造る職人がヨーロッパに存在することを、改めて評価することも必要だろう。またコストの点ではヨルン・ウッツォンのシドニー・オペラハウスの例がある。大幅のコスト増を押して実現しただけのことはある作品である。シドニー湾の立派な名所となっている。この場合は2倍程度ではなかったのである。最新の技術と職人芸に頼る設計であればあるほどコスト面での振れ幅は大となるだろう。そのためには十分な設計期間と製作期間とが必要なのかも知れない。現代社会がそれを許容しないところに問題の根源があるかも知れない。

以上、橋梁デザインを主に様々な評価を試みたが、詰まるところ彼のスタイルは橋梁デザイナーというよりはむしろ建築家にあると考えた方が理解し易い。わが国においては工学の発展段階の早期に土木と建築とに分化し、今では設計スタイルの相違が歴然としている。その歴史ゆえに同じ力の伝達方法にしてもディテールの違いが明白に出ることがある。また意匠と構造、設備などの関係、さらには形態、造形の決定プロセスなど、双方の世界に関わる経験をお持ちの方なら不可思議なことも少なくない。しかし一方で世界の潮流としては土木と建築の融和がある。建築家が土木分野で活躍し、土木のデザイナーが都市的建築を手掛けている。その相互交流が求められている時代らしい。

その点ではカラトラバの存在は新しい時代の方向を示唆するものなのかも知れない。彼はまだ41才の若さである。今後、次々と建築や橋梁のデザインで野心作を発表してくれるものと期待している。

【1992年12月9日受付】