

【論文の内容の要旨】

本論文は、長年にわたり建設会社で設計業務に携わった申請者の鈴木氏が、その主たる得意分野としてきたコンクリートの橋梁デザインについて、造形の背景にある構造的な技術進歩、優れた先人の発想の分析、他分野との交流がデザインの発展に与えた影響、利用者である市民の景観的感性などの視点から、コンセプトの形成とそこに盛り込むべき思想、斬新なデザインに形を与えるための技術的な裏付けへの体系化を試みたものである。氏の有する設計例と併せて論文は展開される。

本論文は以下の章からなる。

第1章：序論 / 第2章：欧州における鉄筋コンクリート橋の歴史の変遷 /
第3章：ロベール・マイヤールの構造デザインと設計思想 / 第4章：ドイツアウトバーンの初期設計思想と橋梁景観論 / 第5章：橋梁に対する一般生活者の感じ方と構造原理 / 第6章：コンセプトチュアルデザインと構造デザイン /
第7章：代官山人道橋のデザイン / 第8章：池田へそつ湖大橋のデザイン
第9章：秋葉ブリッジのデザイン / 第10章：浮庭橋のデザイン
第11章：結論

この中で、第6章までが前半の、鈴木氏の方法論の体系化であり、第7章～第10章が、氏の具体的なデザイン事例と、方法論の適用の紹介である。これらを総括して結論に至る。

第2章～4章は歴史的な発展について記述したものである。第2章は19世紀後半の欧州に端を発するコンクリート技術の萌芽と橋梁への応用、当時の各国の技術基準について解説したものであるが、この章は第3章のマイヤールの業績の分析との関連で読むと、より意味づけが明確になる。20世紀初頭のマイヤールの橋梁群にみられる造形的な斬新さについては今日多くの識者が論ずるところであるが、そもそもわが国への紹介の功は鈴木氏に多くを帰するところである。鈴木氏は表層的な造形上の問題に留まらず、これを可能とした材料や施工法など、マイヤール独自の創案を指摘し、これをさらに今日的な意味でとらえている。続く第4章では20世紀半ばのドイツにおける、エンジニア・建築家・造園家の協働作業体制による風景と調和した構造造形の創出についての分析から、後出のコンセプトチュアルデザインにつながる萌芽的な取組みを紹介している。

第5章では視点を変え、感性工学的な方法論により構造デザインが与える印象、背景となる景観との調和の選好性の分析を行っている。エンジニアが考えるデザインが与える印象と、一般市民のそれには大きな隔たりがあるわけではないが、知識や経験が与える構造の特徴把握の深さなどでは差異がみられるようである。

第6章では本論文の最大の特徴となる、コンセプトチュアルデザインと構造デザインの定義と仕分けについて考察されている。概念設計と詳細設計という仕分けは多くの分野で見られるものであるが、そうした単純な階層理解ではなく、土地の歴史や文化、風景との調和といった側面から規定されるデザインと、特徴ある構造、材料、施工法などからデザインに主張をもたせる方向性を並列的に提示するところに、鈴木氏の主張が打ち出されている。

第7章～第10章では鈴木氏がこれまで手掛けた橋梁デザインの実例をもとに、それぞれコンセプトデザインと構造デザインがどのように形成され、具体的な造形につながっているかが詳述されている。それぞれに背景となる景観や立地地点の歴史文化も異なる事例であり、コンセプトの形成における優先事項も異なっている。同時にそれぞれの造形の中で、構造・材料・施工法などの新規提案からボトムアップ的にデザインが形成されている面も述べられており、6章の記述を裏付けている。既成の基準から逸脱する材料の採用と行政側との協議などでは3章のマイヤールの取組みを思わせるものがあり、また代官山人道橋での吊構造の見せ方、池田へそっ湖大橋での遠近感に配慮したスパンごとの構造割り付けなど、5章の感性分析と関連付けられるところもある。以上を受け、第11章で全体を総括している。

【論文審査の結果の要旨】

本論文の主題は、コンクリート橋の設計における造形的な要因を、コンセプトデザインと構造デザインの二つの側面から分析し、方法論の一般化を図ったものである。申請者の鈴木氏の実践に即して適用の方法が例示されており、次の世代の設計技術者の素養向上にも資することを目指している。

内容要旨にも述べたように、概念設計と詳細設計という仕分けは多くの分野で見られるものであるが、鈴木氏が提唱するコンセプトデザインと構造デザインの概念は、そうした単純な階層理解ではなく、土地の歴史や文化、風景との調和といった側面から規定されるデザインと、特徴ある構造、材料、施工法などからデザインに主張をもたせる方向性を並列的に提示するものであり、この双方向性に本論文の最大の特長と独創性が見出されるものである。

第2章、第3章の内容は、土木史的な側面からも価値評価すべき内容である。近代におけるコンクリートの工業利用の端緒となるモニエやエヌビックの取組みは広く知られるが、それらが欧州各国にどのように影響を及ぼし、工業規格化されていくかの経緯を詳しく追跡した事例は乏しく、鈴木氏の提示した年表や基準間比較の図表の資料的価値は高い。オリジナリティーも十分である。わが国へのマイヤール紹介における鈴木氏の功績についても内容要旨に述べたが、単なる造形的な特徴、マイヤールの個人的なデザインの資質に留まらず、独自に試験を行った高強度コンクリートの開発、箱形断面や補剛アーチの採用と特許取得などの技術的な裏付けを入念に明らかにしていったことにも、鈴木氏の考察の深さがみてとれる。論文審査会において、今日的な視点では軽快、優美とされるアーチ形状であっても、20世紀初頭の常識ではスリムさが不安感をもって受け止められた面があたのではないかという指摘があった。鈴木氏の回答として、当時の行政当局からの指導により、上路アーチの桁とアーチ部の間の柱材の間隔を壁材で埋めて、透過性を減殺させられた事例を鈴木氏自身の撮影した写真で紹介したが、これも前衛性の皮肉な表出であり、興味深い内容といえる。

第4章では20世紀半ばのドイツ・アウトバーンを中心とした、国土計画における人工物と景観の調和性の創出の経緯について述べ、今日我々が引継ぐべき教訓の抽出を行っている。土木史的、景観論的な観点の両面から、これだけの考察を豊富な事例紹介とともに説得力のある形で提示した例も従来まれなものであるといえる。20世紀前半には周辺環境や景観調和と無関係に、発注者あるいは設計者の特定の趣味・趣向から過剰な装飾が加えられるようなことが、まだ少なからずあった。この章で取上げた様々な専門家の橋梁景観論の中から、シンプルさ、リズム、ラインやエッジの秩序、形や色の周辺環境との調和が、今日につながるデザインのキーワードとなっていることがまとめられている。この章は独立して論じられているが、次の第5章の分析と読み合わせることで、現代の一般市民の感性とのマッチングとの連続性も理解することができる。

第5章は感性工学的な分析を軸としたものである。近年デザインに関心をもつ研究者、技術者の間で、専門家、学生、一般市民などへのアンケートを用いた、こうした研究は種々行われるようになってきており、その意味では強い独創性を認める内容ではないが、本論文の一連の流れの中で意味を持っている。またこの章では後半に「構造原理の理解」と題する節を設けており、専門教育の初期段階で力の流れを直感的にとらえる取組みに言及している。これが前半の構造物の形に対する直感的印象と対比されることで、構造デザインにおけるセンスを磨く方法論の展開を試みる内容となっており、そこには独自性がみられる。通常こうした感性分析は、構造デザイン専門家の枠内で実施されるが、今回の審査では、より広い工業デザインと感性工学の一般的な視点から、偏りがなければの評価も行った。例えばアンケートで橋の形に対する印象や、背景との調和に対する印象を表現する形容詞の対がいくつか用いられるが、その取捨選択の基準は何であるか、といった問いかけがなされた。この点については、感性工学の専門家へのコンサルティングを経て、橋梁の感性用語に対するテイストスケールの大きな仕分けとして「動的－静的」「男性的－女性的」という軸が適切であるとされ、そのマップの中に偏りなく広く分布する形容詞対が選択されているという回答がなされている。

第6章のコンセプトデザインと構造デザインの定義と仕分けについての考察が本論文の最大の特徴となっていることはすでに述べた。この概念は20世紀末から21世紀を迎える頃に、マイク・シュライヒによって提唱され、鈴木氏を含む共鳴者が肉付けを行いつつある、新しい設計概念である。今日橋梁の設計、建設技術において世界の最先端をゆくわが国であるが、高度経済成長期と異なり、建設の数をこなす状況ではない。その中でデザイン面で新しい潮流に取組める機会は貴重であり、鈴木氏がこの章のようなプロセス定義をし、第7章以下の実践において具体化を示したことは意義深いことである。

第7章の代官山人道橋では、洗練された住宅地という与件、旧同潤会アパート跡地という土地の背景、また将来の駅開発に向けての制約などを受けつつ、過剰さを殺しつつも吊構造の見せ方、動きのある手摺の配置、一本の橋脚で荷重分担の安定性を高める工夫などを盛り込んだ提案が解説されている。第8章の池田へそっ湖大橋では、

湖にも見える広い川幅をまたぐ際に、立地上不等間隔のスパンが与えられる難条件に対して、第5章の視点から上路アーチ形式の採用、不等スパンに対する遠近感の混乱を避けるための、アーチライズの調整や桁部の桁高の配置調整、新しい挑戦としての両面張出し工法の採用などが解説されている。第9章の秋葉ブリッジでは、電気街、若者の街という環境を意識しつつも、限られた空間の中での構造物配置、そこに動きのある印象を演出する工夫が提案されている。また構造デザインにおいても、低収縮型超高強度コンクリートの採用、強化ガラスの高欄への採用と性能設計の提案が盛り込まれている。第10章の浮庭橋では、大阪道頓堀という立地の歴史的経緯や周辺の飲食街、興業施設の雰囲気を意識した個性あるアメニティー空間の提案と、動線への要求から河川に45°で交わる斜橋形式の吊構造という、類例のほとんどみられない構造デザイン提案が行われている。個々のデザインの新規性、のみならず背景への調和などの有効性は、高く評価されるべきことである。

これら第7章～第10章の、いずれの章においても、第6章のコンセプトデザインと構造デザインの手順が示されている。これらを具体化するために、鈴木氏はデザインプロセスを、コンセプトリサーチ、コンセプトメイキング、デザインデベロップメントに段階分けし、それぞれの段階で行ったことを解説している。それぞれの橋のデザインの取組みが鈴木氏の創意工夫に満ちたものであることは論を待たないが、同時に本論文で方法論を展開することで、これらは後に続くデザイン技術者への教科書的な指針としての有用性を備えることになっている。

第11章では論文全体を総括し、結論を述べている。

以上のことから、本論文は、わが国の土木史研究にも新しい視点を与えるものであり、またデザイン論としては背景となる景観との調和、構造物配置に関する要求条件、造形に利する構造的・材料的・施工プロセス的工夫をバランスよく組み合わせることを可能とする方法論を提示し、かつ実例によってその有効性を十分に証明しているものとなっていることが了解される。課題として、コンセプトデザインの概念自体が提唱後日が浅く、構造デザインとの境界線やどういうケースにどちらの視点を重視するかなどの議論の余地がまだ残されていること、また鈴木氏の方法論を、デザインを志す後進のために、わかりやすく展開する教育的な材料の蓄積など、ここから発展する問題が生まれてくることなどが挙げられるが、それらの議論が惹起されることが、まさに本論文の存在意義といって差し支えない。

よって、本論文は博士(工学)の学位を授与するに十分なものであると認められる。