

橋のデザインとその実践 —河川公園内における島間を繋ぐ橋—

阿久井 康平^{※1}・丹羽 信弘^{※2}



幼少の頃に触れた風景がきっかけで今に至る。本報告ではこれまで実施した橋のデザインの事例について紹介し、その内容を報告する。対象は河川公園内に存在する2つの島間を繋ぐ橋梁設計についてである。当該箇所は河川改修計画によって島及び護岸形状が改変される計画となっており、これに伴い橋梁の改築設計（詳細設計）を実施する必要があった。詳細設計にあたり線形計画、構造形式選定、プロポーショナル、高欄・テクスチャ等の付属物の検討が必要となった。設計時の留意点は、橋梁が違和感なくその場所に馴染み、周辺環境との調和を獲得することであった。デザイン実践としてその内容を振り返り、吟味し、最後に直面した課題や悩みについて再考したい。

1. はじめに

幼少の頃に触れた風景が今でも目に焼き付いている。武庫大橋^①周辺の河川空間は、地元っ子にとって格好の遊び場であり、気持ちの良い空間であった(写真-1)。武庫大橋は地域のシンボルでもあり、子供ながらに橋を取り巻く風景、風景をつくる設計者への憧れを抱いていた。

橋を取り巻く風景を改めて観ると、河川、護岸、堰堤、公園、草花、砂州、山々等がトータルバランスを保ち、ディテールまで肌理細かいことが分かる。そして、空間を通して様々なアクティビティ・笑顔が生まれている。

設計者として携わる立場となった今、風景づくり、主に橋のデザイン実践を題材にその内容を振り返り、吟味し、直面した課題や悩みについて再考したい。



写真-1 武庫大橋と周辺の風景（平成25年8月撮影）

2. 橋のデザインと実践

設計者として携わった橋のデザイン事例の一つとして、河川公園内における島間を繋ぐ橋梁の改築設計を挙げる。

当該橋梁^②は、河川公園内に存在する2つの島間に架かるものであり、上流側と下流側の島間を繋ぐ唯一の動線及び人々が滞留する場所となっている(写真-2)。

当該箇所は河川改修計画によって、島及び護岸形状が改変される計画となっており、これに伴い橋梁の改築設計（詳細設計）を実施する必要があった(図-1)。

詳細設計にあたっては、学識者から成る景観検討会、河川協議、公園協議等を踏まえ、景観に配慮した設計を実施する必要があった。筆者はこのうち橋梁設計・意匠設計担当者として従事した。



写真-2 現況橋梁写真（平成23年9月撮影）

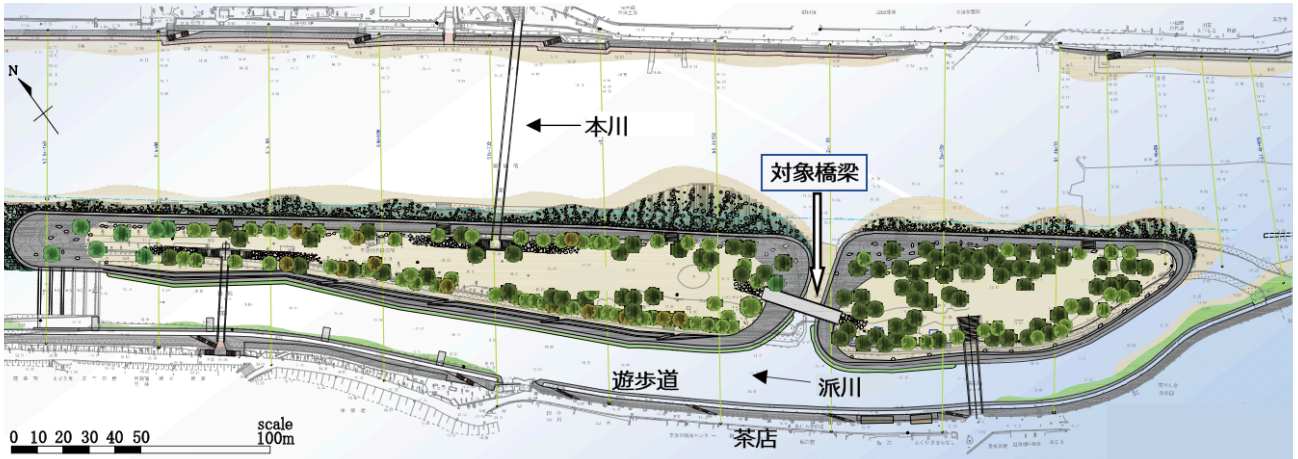


図-1 対象地区及び対象橋梁位置図

(1) コンセプト

島及び護岸改修の方針が旧来の中州⁽³⁾としての姿の復元であった。その中で、対象橋梁は本川右岸および派川左岸からの眺望景観において重要な景観構成要素として位置づけられ、橋梁のデザインについては、人工的・工業的な印象を与えないものとするのが求められた。橋を眺める主な視点場は、派川左岸側に存在する既設遊歩道や茶店であり、これらの地点からの眺望も意識したプロポーショナル検討およびディテールデザインを実施することが求められた。

コンセプト立案にあたって、学識者の助言を受け、以下のキーワードを主軸とした(表-1)。検討会等での協議を重ね、コンセプトは「緩やかなアーチを描くシンプルな立面を基本形状とし、橋そのものの存在を極力小さくする」方針とすることとした。

表-1 コンセプト立案のキーワード

■ 側景からの透明性を重視
■ 周辺環境(背景となる風景・護岸)との調和
■ 構造物特有の人工的・工業的印象を回避し、現代的な印象を極力抑えたデザイン
■ 大きな力を感じさせず、橋梁としての認識・存在感を弱めるデザイン
■ テクスチャや色彩は島と一体的となるよう配慮
■ 島間を繋ぐ動線としての機能だけでなく、憩いの場・滞留場としての機能を保有

(2) 線形計画

線形計画は以下の事項に留意して行った(図-2)。

- ・線形計画を行うにあたり、島間を流れる分流(水路)の河川中心線を決定する必要があった。
- ・河川改修後の上流側と下流側の島形状が異なるため、まず、護岸に対して接線の確保が可能な任意の2点を抽出した。2点に対する法線を描き、それぞれの中点を結んだ線を河川中心線とした。
- ・現況橋梁のA2橋台を基準とし、河川中心線に対する垂線を描き、これを素直に道路中心線として確保した。その際、下流側の島のシンボルであるしだれ桜がアイストップとなるように、線形を描くことを意識した。

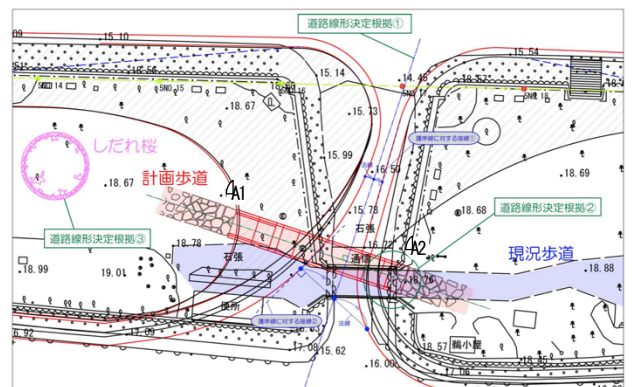


図-2 線形計画

(3) 構造形式

構造形式は以下の事項に留意して決定した。

- ・橋長L=20.0m程度で採用可能な構造形式を目安とした。
- ・潜水橋⁽⁴⁾となる可能性があり、RC橋を基本とした。
- ・桁高を低く抑えることができる形式とし、ラーメン構造で成立可能な形式はラーメン橋として選定した。

以上の条件に基づき、中空床版ポータルラーメン橋(矩形断面及び逆台形断面)とプレテンション方式中空床版橋の3案を基本形式として選定し、矩形断面の中空床版ポータルラーメン橋を採用⁽⁵⁾した。

(4) プロポーショナル

採用した構造形式をもとに、プロポーショナルの検討を行った。コンセプトに沿い、桁高を極力薄くすることに配慮した。プロポーショナルは、構造計算と並行してスタディモデルを製作しながら検討を行った(図-3)。

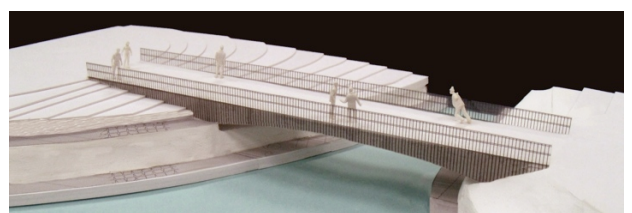


図-3 プロポーショナル検討(スタディ模型:1/100)

構造計算より、RC構造案とPC構造案の比較を行った。支間中央部の最小桁厚は、RC構造案では $t=500\text{mm}$ 、PC構造案では $t=450\text{mm}$ で成立することが明らかとなったため、PC構造案を採用した(図-4)。

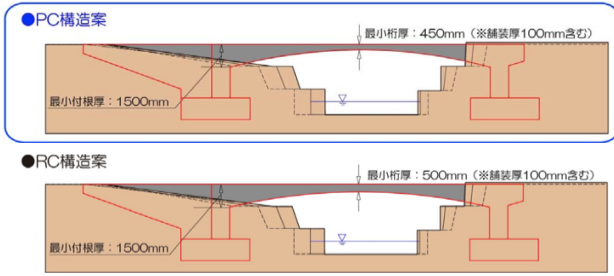


図-4 プロポーシオン検討(側面図)

(5) ディテール

高欄、笠木、側面テクスチャのディテールは、実寸台のモックアップで検討を行った。高欄は縦バラスタータイプ、縦珊及び横珊タイプ等様々な基本形状(支柱式・外付式)を検討し、コンセプトに沿う直立式・外付式の透過性の高い縦バラスタータイプを採用した(図-5)。

笠木は予備設計段階で手触りや質感を重視した栗の木を採用することが有力となっていたが、協議により維持管理に優れメンテナンスフリーとなるステンレス製を採用した(トップレール:楕円)。

側面テクスチャは単なる化粧材ではなく、バラスター取付け部材及び橋面排水⁶⁾を誘導するスリットとしての機能を保有させ、雨垂れ等でコンクリート表面に発生する汚れやエイジングが意図的に陰影を生み出すようにコントロールした。テクスチャ部材はプレキャストコンクリート⁷⁾とし、形状は台形形状を採用した(図-6、図-7)。

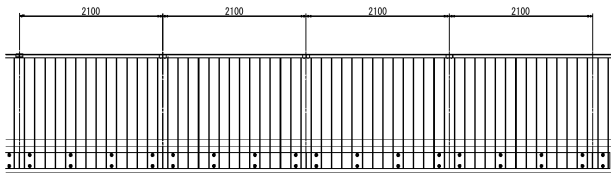


図-5 高欄姿図



図-6 高欄模型(1/1)

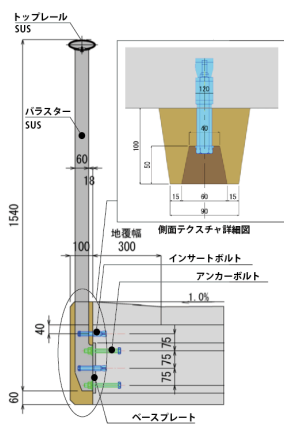


図-7 高欄詳細図

現況橋梁側面に設置されていた光ケーブル、VP管(電気・上水)等の添架物は、中空床版のボイド内へ納め、見た目の煩雑さを解消させた(図-8)。

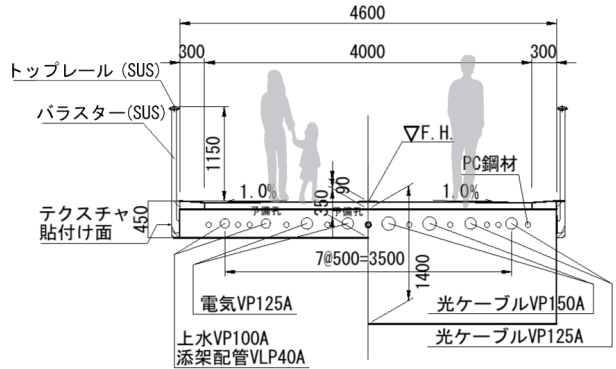


図-8 断面図

3. 橋のデザインにおける課題・悩み

2. を踏まえて、橋のデザインにおいて生じた課題や悩みについて以下で論ずる。

本橋の設計にあたっては、側景からの透明性を重視し、違和感なくその場所に馴染み、周辺環境との調和を獲得することに努めた。

線形計画にあたっては、島形状が有機的なゆえ、決定根拠を確立することに苦心した。経済性が最重要視された場合、橋の設計自体にも至らなかったであろうし(今回のケースであれば土工でも処理可能)、現在存在する橋の文脈を汲み取り、ならではの風情、場所性の向上に少しでも繋がれば幸いである。

高欄の取付けは桁厚が薄く、橋面上での取り付けが困難であることを前提条件として側面で処理した。その際、側面に表出するボルトの処理に悩まされたが、バラスター取付け兼排水処理を誘導するための機能を考慮したテクスチャを設置することにより、合理化を図ることに努めた。

設計に際して最も悩んだのは、維持管理とデザインの両立である。その中で洗練されたデザインとして収束させていくかが課題となったが、少しばかり維持管理のウェイトが大きくなった項目もある。デザイン一辺倒はもつてのほかであるが、もう少し「受け手」の立場に立った説明責任を持ち、説得能力があればと猛省している。

本設計業務をとおして重点的にデザインを実践したのは1橋であるが、島に架かる橋として他に3橋存在する。島ないし公園のデザインにあわせて橋のデザインを面的あるいは一体的に実施するためには、設計思想や設計方針等の整合性を図り、総合的に検討する必要があると考えられ、少しばかり歯痒い思いがあったのが正直なところである。

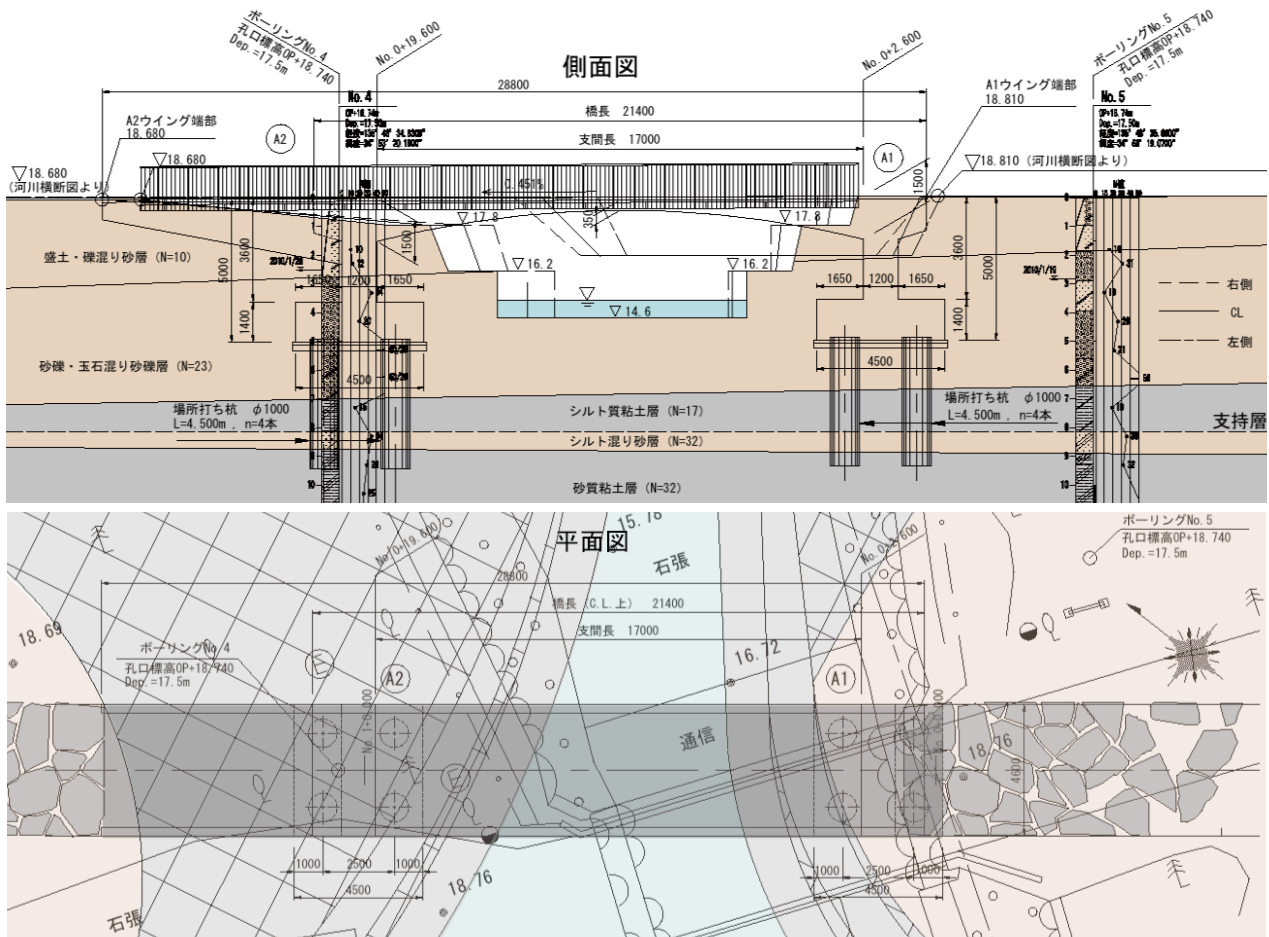


図-9 橋梁一般図

4. おわりに

最後に、冒頭の問いかけに振り返ってみたい。とはいっても、紹介した案件をはじめ設計者として関わった案件はいずれも未竣工である。もう少し月日が経ち生まれる空間から少しでも笑顔が生まれるのだろうか。

未熟者の私がデザインについて言及するのは恥ずかしい限りであるが、今後も日々精進し、邁進していきたい。

付録

- (1) 設計者：増田淳，竣工：昭和元年，形式：オープンスパンドレル式鉄筋コンクリート橋，橋長：206.19m，全幅：20.0m
- (2) 現橋設計：昭和59年設計，形式：PCプレテンション床版橋，橋長：11.4m，全幅：5.0m，高欄：朱塗り擬宝珠高欄
- (3) 昭和時代の島形状は自然な形状の中州であり，河川改修計画においては，現在の改修前のような形状を復元できるよう配慮された。
- (4) 橋面がH.W.L.より低くなる状態を定義する。
- (5) 第1案：PC中空床版ポータルラーメン橋（矩形）は，緩やかなアーチ形状はデザインコンセプトに沿う。側面にテクスチャを施すことで周辺環境との調和が

期待できると判断し，協議により同案に決定した。第2案：PC中空床版ポータルラーメン橋（逆台形）は，張出床版を設ける必要があり，シルエットが人工的・工業的印象を与えると判断した。

第3案：他案に比べ桁高が高く，デザインコンセプトに沿わず，周辺環境との調和に欠けると判断した。

- (6) 橋面排水は地覆を立ち上げず勾配を設け，歩道部の拌み勾配とともに処理するディテールとした。
- (7) テクスチャの部材はコンクリートと石張で検討を行った。コンクリートの場合，施工箇所が狭隘であること，また，型枠施工が困難かつ打設時に充填不良を引き起こす等の問題が懸念されたため，プレキャストコンクリートで検討を行った。周辺護岸石材とのスケール感のリズム，コントラストを創出することが期待できると判断し，協議により同案に決定した。石張は護岸と素材感が同調しすぎ，かつ洪水時に剥落し，設置時の施工性にも劣ると判断した。

※1 大阪市立大学大学院 工学研究科 都市系専攻 都市計画研究室 学生会員（土木学会）

（元中央復建コンサルタンツ株式会社H21.4～H25.4）

※2 中央復建コンサルタンツ株式会社 大阪本社 構造系部門 橋梁グループ 正会員（土木学会）