

## (29) 景観を考慮した橋梁の設計・施工(三左衛門堀橋)

姫路市役所 区整第三課 課長

大下重司

前田設計株式会社

麻野慎策

富士ビー・エス・コンクリート株式会社

桑畑保紀

○富士ビー・エス・コンクリート株式会社

八木洋介

### § 1. はじめに

構造物をいかに周辺環境に調和させ、美しく、かつ一般の人々に受け入れられるかが、景観設計の使命ではないだろうか。

「美」という意味は、辞書によると、「感性と理性との調和」になる。つまり、外界からの刺激によって何らかの印象を感じ取ることができる直感的・受動的な能力と、物事を論理的・概念的に思考する能力のバランスにより、美しさは存在するのである。

一般に我々がある物を見てそれを美しいと感じた時、同時に他の人も同じ物を見て美しいと感じていると確信できるであろうか、恐らくできないであろう。それは、美というものに対する人間の評価は、多分に主観的なものであるからである。

しかし、前述したように美しさの1/2は、論理的・概念的な要素により支配されている。つまり、数字や数式を使用した論理的な設計の段階で、構造物の美しさの半分が決定されると言っても過言ではない。そして、残り半分を支配する人間の主観的な要素を少しでも満足するように努力すれば、構造物はより一層美しいものとなるのではないだろうか。

構造物を美しさと周辺環境との調和のとれたものとするのが、今回のテーマでもある景観設計である。

景観設計ということばが、最近話題となり脚光を浴びている中で、今回は姫路市の土地区画整理事業におけるPC橋の建設工事に於て、景観性を考慮した設計・施工を行なったので報告する。

### § 2. 設計迄のプロセス

本橋の架設される三左衛門堀は、池田輝政の姫路城下町繁栄策の一つとして考えられた、城下町と外港飾磨港を結ぶ内陸水路であった。そこで、姫路城のデザイン構成要素をデザインソースとする橋の計画が立案された。

計画は図-1に示すように、三左衛門堀にかけようとする三つの橋に歴史的建造物である姫路城の意匠を取り入れ、姫路城の石垣から天守閣までの三つの形像を創出するもとし、その一つとして本橋は、石垣を表現することになった。

竣工予定の年は、姫路市政100周年を迎えることもあり、姫路市都市景観条例に従い計画が進められている。

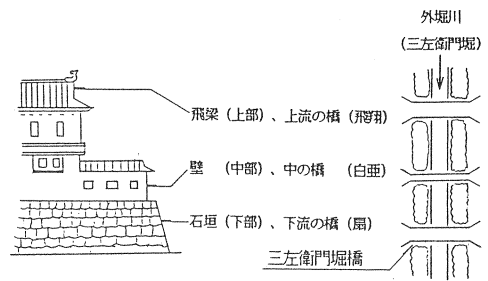


図-1 三橋の特徴

### 8 3. 景観設計

#### 3 - 1 設計概要

本橋は、図 - 2 の如く、橋長 45.4M、全幅員 18.8M、有効幅員 11.0M（車道）+ 3.5 M（歩道）× 2 の支間中央にヒンジを有する、多重箱桁ラーメン橋である。

本橋梁の特徴は施工時に、主桁・橋台及び地覆の側面に、外見的に石垣模様が表現される化粧型枠を使用し、支間中央部にはバルコニーを設け、また橋台内に遊歩道を貫通させて橋を人々の「ふれあいの場」とする構造的な面にある。

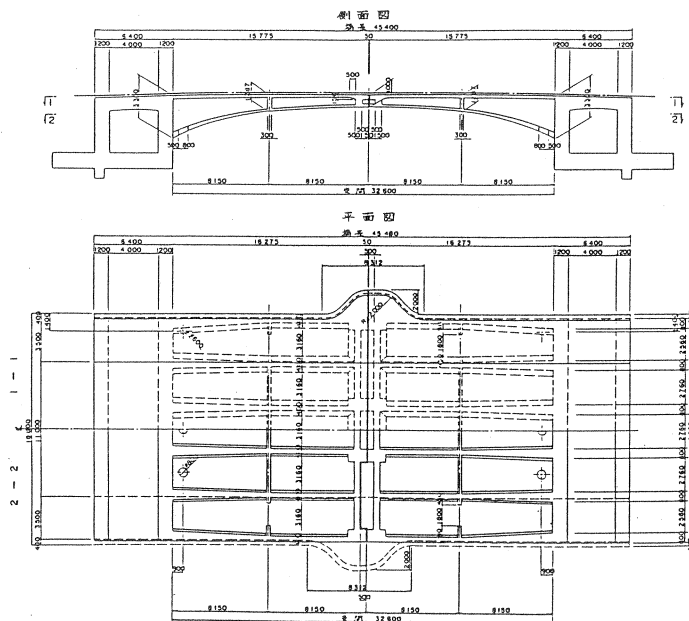


図 - 2 構造一般図

本橋の設計は、「姫路市のシンボル」、「美しさ」、「周辺環境との調和」の3点が設計課題として上げられている。すなわち景観設計を進めたわけであるが、数字や数式を利用した論理的な方法だけでは不十分であるため、数多くの人々のデザインに対する具体的な意見の収集や景観美を有する既設構造物の見学会を行ない、一部の人々だけでなく不特定多数の人々に受け入れられる構造物が出来上がるように努力した。

簡単に今回の設計手順を図 - 3 のフローチャートに示す。

特に、デザインの検討に於いては、完成予想パースを数枚作成し、実際に出来上がる構造物のイメージをより一層現実的なものにして、イメージしていた構造物と現実の構造物に差がでぬように配慮した。

また、今回の景観設計を行なうにあたっては、現場での施工性も十分考慮するようにした。

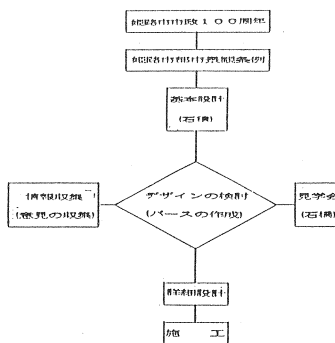


図 - 3 設計手順

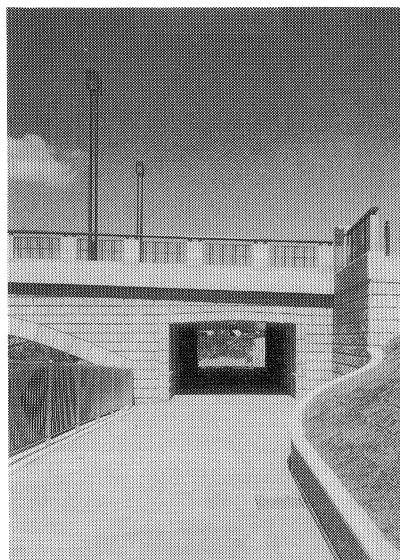
### 3-2 下部工

橋台は、その構造の特殊性から、橋全体の景観を構成する重要な要素を持つため、計画の段階で十分に景観に対して配慮する必要があった。

この橋台の構造形式を簡単に説明すると、直接基礎による重力式橋台であり、内部を遊歩道が貫通するという構造である。

今回の設計に於いて考慮した点を構造的な面と景観的な面とに分類すると、構造面については、橋台は安定計算上非常に大きな構造となっており、橋台の自重と橋台背面に延長したフーチング上面の上の重量が、梁部の転倒に対するモーメントに抵抗する構造となっている。景観面については、本橋のように支間が、32.6Mと短い橋梁に於て、大きな橋台を採用するのは、上部工との釣合がアンバランスとなってあまり好ましくないため、重量感のあるメーソンリーアーチ的な外観となるように実施設計を行なった。

特に写真1に示すように、橋台内をトンネルとし、人が通行できる構造としたため、その場所を散策する人に対して、安心感と安らぎを与えるように石造り模様を採用している。



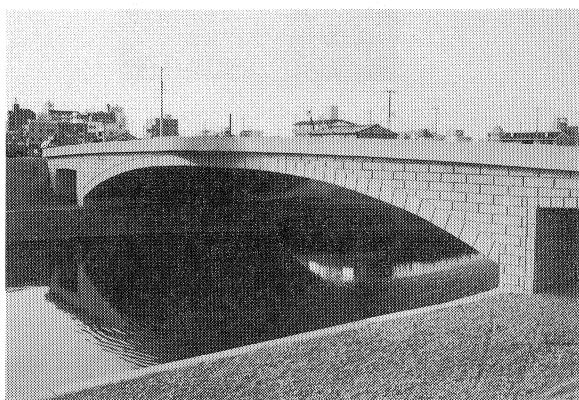
写 - 1

### 3-3 上部工

橋のメインである上部工の設計については、設計当初のイメージを崩さぬ様、試行錯誤を繰り返し設計をすすめた。

写-2に示すように、橋梁構造は支間中央にヒンジを有する片持ち梁式変断面ラーメン橋である。

主桁形状の決定にあたっては、石造りの橋というイメージを大前提に置き、関係者の意見の収集や九州地方に多いと言われる石橋の見学会を行なって形状を決定した。



写 - 2

次に、主桁形状を構成する各要素の決定理由について説明する。

#### (1) 桁高について

桁高は、橋梁に重量感を持たすため、橋台部では比較的大きくとり、桁高変化は、やわらかさを持たすため、石垣の扇曲線を採用した。

(2) 片持ち梁式構造について

石垣の扇曲線を桁下縁に出すためには、支間中央部桁高を(1.0M)、橋台部桁高を(3.3M)とする必要があり、支間中央部付近の曲げモーメントを減少させる必要から、中央ヒンジを設けた片持ち梁式構造を採用した。

(3) 主桁断面形状について

本橋は幅員が比較的広く、また片持ち梁式構造で下縁に圧縮力が多く働くので、多重箱桁断面を採用した。

(4) 側面の石模様について

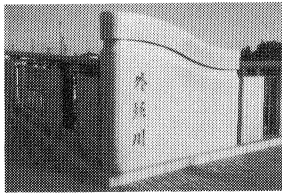
石垣のイメージを出すため、全面に石積み模様の化粧型枠を採用した。

今回の主桁のデザインについては、奇抜さを避け、実際に石造りが可能な形状・寸法範囲を目標とした。

3-4 橋面工

橋面工は、実際に橋を利用する人と深い関わりを持つので、景観上重要な役割を果たす。特に、高欄、照明等は、付属物という感覚が強いが、橋の印象を左右するので、取っ付けた様な印象は避けなければならない。

本橋での橋面工の一部を写真で紹介する。



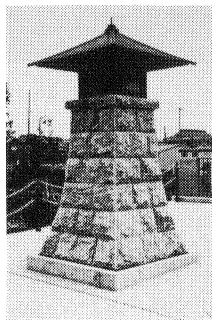
親柱



高欄

3-5 橋詰広場

橋詰広場は緑地公園でもあるため、橋を利用するしないにかかわらず人が集まってくる。そこで、常夜灯とカリオンを橋のシンボルとして設置し、人と橋のふれあいができるようにした。又、カリオンは定刻になるとオルゴールが鳴り響き、なごやかさを与えている。



常夜灯



カリオン

#### 8.4. 景観を考慮した施工

設計者の意図を十分理解し実際の構造物に反映させることが、現場の使命である。

構造物の形状等は、設計の段階ですでに決定済であるので、現場では、如何に設計者のイメージ通りの物を造り上げるかということに重点を置き努力した。

ここでは、施工上の問題点の一部を報告する。

##### (1) 側面の石造り模様

構造物に模様をつけるためには、設計者のイメージ通りに化粧型枠を組み立てなければならぬ。それには、現場の担当者が化粧型枠の種類や組み立てる位置を石積みの手順に従って、すべて指示しなければならないという苦労がある。

##### (2) 曲線を利用した形状

今回使用した化粧型枠は、特殊スチロール製品であり、この型枠を計画した曲線に合わせて組み立てるには、型枠間に隙間ができたり、型枠が破損する場合があります。細心の注意を要する。

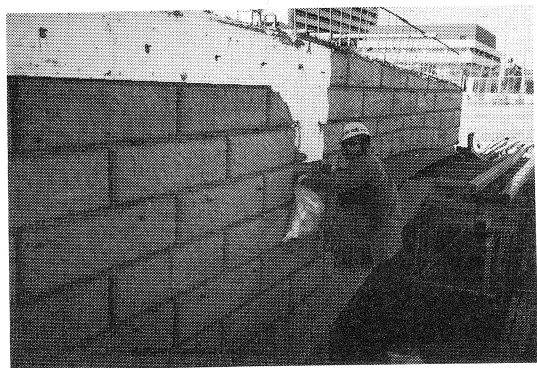
##### (3) コンクリートの打ち継ぎ目

コンクリートの打ち継ぎ目の処理は、すべての構造物の課題ではあるが、設計上の打ち継ぎ目が、模様の途中にある場合の外見上の処理に注意を要する。

以上3点、通常の施工手順以外に配慮しなければならない問題点はあるが、全ては工事に従事する作業者の心構え次第である。

今回の工事では、工事着手前に全作業員に完成予想パースを提示し、各自に本橋へのイメージ、施工上の目標を持たせることにより、工事に対する意欲を増進させ、前述の3点の問題を解決するようにした。

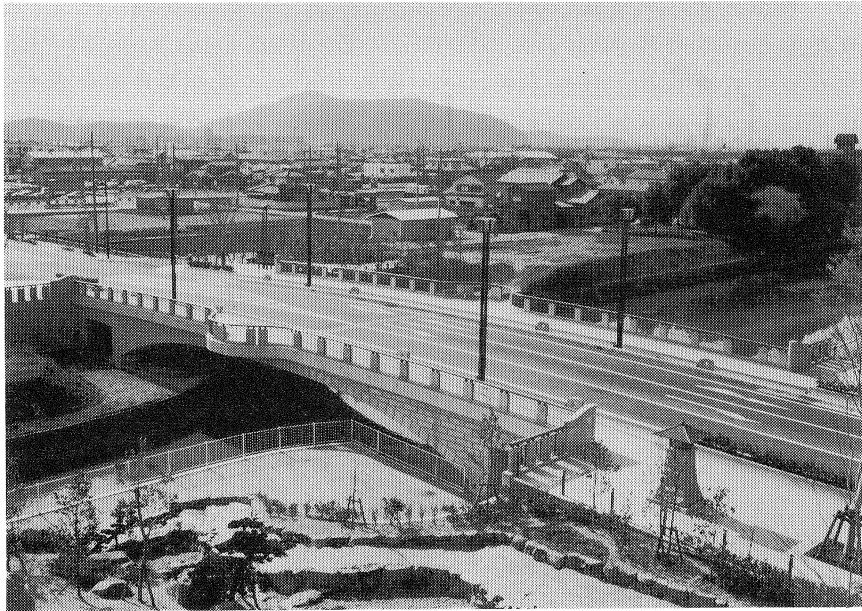
人間誰でも、苦労して造り上げた構造物には愛着があり、次は尚一層良い物を造り上げようと努力するものである。それが品質の向上につながり、景観的にも美しい構造物となって完成し、周辺地域の人々に受け入れられて、はじめて環境との調和を重視した景観設計の目標を達成することができるのである。



施工状況

#### 8.5. あとがき

土木構造物に景観設計が取り入れられることは、土木技術者として誠に嬉しいことである。特に、このような小規模橋梁の景観への配慮は、今後益々増えることと考えられる。そして、今までその機能と経済性のみを追求し、冷たい印象を与えていたコンクリート構造物が、周辺環境と調和し、人々に受け入れられ、町のシンボルとなればまことに幸いである。今後の景観設計の将来に期待する次第である。



完 成 写 真

#### 〔参考文献〕

- 1) 土木学会 : 美しい橋のデザインマニュアル (1982.6)
- 2) 塩見 菊池: 小規模橋梁に関する景観設計について、橋梁と基礎 (1989.3)
- 3) 建設産業調査会: 橋梁設計・施工ハンドブック (1990.3)