

福井港テクノポート大橋（仮称）の景観設計*

Aesthetic Design of Fukui Techno-port Bridge

島田 敬** 鹿熊久雄*** 滝口要之助****

By Takashi SHIMADA Hisao KAKUMA Younosuke TAKIGUCHI

Fukui Techno-port Bridge is planned to secure the smooth traffic between the port and its hinterland. The bridge is expected important roles for activating the area including Mikuni Town. This paper shows the process of the aesthetic study for the symbol bridge of Fukui Port. As a result, the study team adopted the cable-stayed bridge with V-shape tower.

keywords: Aesthetic Design, the Cable-stayed Bridge, Fukui Port

1. はじめに

福井港テクノポート大橋（仮称）は、港湾と背後域との円滑な連絡を図るとともに、港湾内の円滑な交通を確保するため、平成元年7月第128回中央港湾審議会計画部会で、臨港道路臨工三国線として計画されたものである。また、本橋は国道305号線の慢性的な交通渋滞の緩和等としての役割も期待されており、三国町はじめとする周辺地域から早期実現が熱望されている。福井港はかつては三国湊と呼ばれ北前船の寄港地として栄えた歴史があり、また近くはサンセットビーチ、東尋坊など自然環境に恵まれており、橋梁の設計にあたってはその機能ばかりでなく、景観との調和、シンボル性等も要求されている。こうした経緯を受け、平成3年度より

運輸省の直轄港湾整備事業として調査及び設計を開始し、平成4年度には上部構造の基本設計がほぼ完了した。以下に本橋の景観設計の概要について述べる。

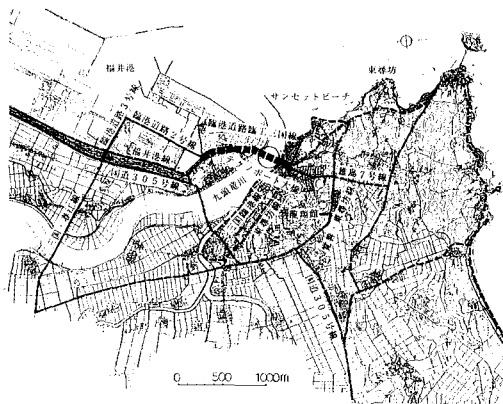


図-1 計画周辺図

*キーワード：景観設計、テクノポート大橋、福井港

**正会員 運輸省 第一港湾建設局 敦賀港工事事務所長
(〒913) 福井県坂井郡三国町黒目24字32

*** 同敦賀港工事事務所 工場長

**** 同新潟調査設計事務所 建設専門官
(〒951) 新潟県新潟市白山浦1-332

2. 計画橋梁の基本条件

臨港道路臨工三国線における計画橋梁の基本条件を以下に示す。

- ① 路線名： 臨港道路臨工三国線
- ② 施工箇所： 福井県坂井郡三国町地先
- ③ 道路規格： 第4種第2級相当
- ④ 設計速度： $V = 60 \text{ km/h}$
- ⑤ 橋格： 一等橋
- ⑥ 橋長： $L = 630 \text{ m}$
- ⑦ 幅員構成： 図-2 参照
- ⑧ 活荷重： $TL-25$
- ⑨ 計画交通量： 4,023台/日 (H.12年)

3.5m (歩道) + 1.0m (路肩) + 6.5m (車道) + 1.0m (路肩) + 3.5m (歩道) = 15.5m

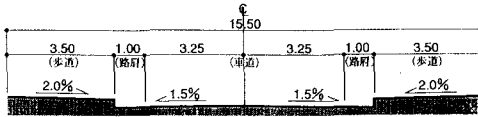


図-2 標準幅員構成

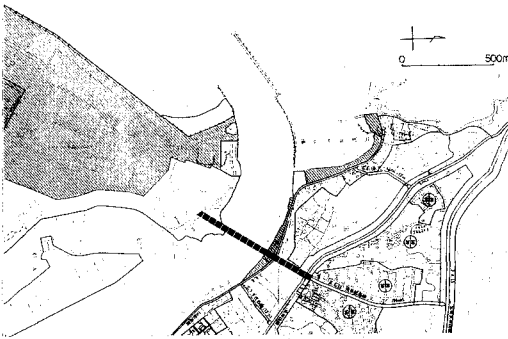


図-3 架橋地周辺図

3. 基本形式の選定

橋梁が景観に与える影響はその基本形式によって大半が決ると考えられる。そこで本橋は架橋地周辺の上位計画、地域特性等から基本理念を設定し、基本形式を導いた。基本形式の選定まではフローチャートに示した通り大きく4つに分けて検討を行った。

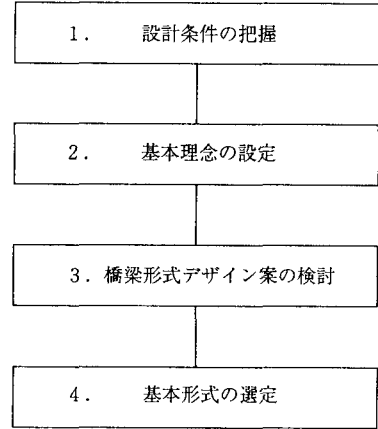


図-4 フローチャート

(1) 基本理念の設定

橋梁に代表される公共土木構造物に要請される内容として、その耐久性・長寿命という大前提はもとより、地元住民や来訪者に多く見られ、利用されるという公共性や地域の風土・景観を配慮し、地域の生活環境を形成する役割があり、これらに応じて、長年の風雪に耐え、誰もが使いやすく、飽きのこない財産となりうる資質を備えることが必要である。

本橋では、これら公共土木構造物に求められる要件を備えた橋梁を創出すべく、本橋の広域道路網としての位置づけ、架橋地域の歴史・文化・自然等を考慮し、基本形式の選定にあたっての基本理念を設定した。

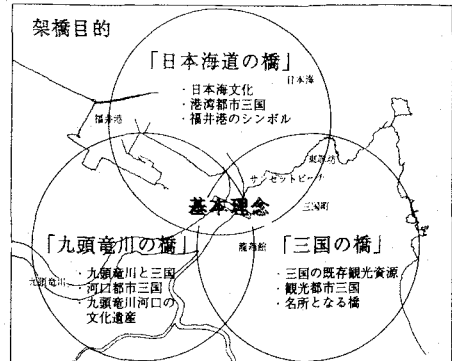


図-5 基本理念概念図

基本理念

「日本海道の橋」＝港湾のシンボルの創造

- ・ 福井港のシンボル橋（＝日本海側のシンボル橋）
- ・ 福井港の工業港区と漁港区を結ぶ橋



架橋地はかつて大陸文化のゲートとして機能しており、今後21世紀に向けて「港湾都市三国」「福井臨海工業地帯」を代表するゲートブリッジとしての役割を担う橋とする。

「九頭竜川の橋」＝地域のシンボルの創造

- ・ 福井県を代表する橋
- ・ 九頭竜川河口の文化遺産としての橋



数多くの文化遺産が存在する架橋地において、それらと並ぶ後世に誇れる遺産と成り得る橋とする。

「三国の橋」＝三国の新名所の創造

- ・ 日本海広域観光ルートを担う橋
- ・ 三国の観光資源となる橋



日本海側の景勝地帯を結び、広域観光ルートの形成を担うことはもとより、三国の既存観光施設に新たに加わる資質をもった橋とする。

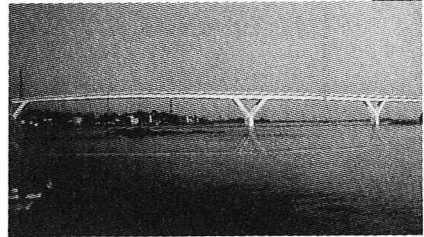
（2）橋梁形式デザイン案の検討

本検討は大きく2段階に分けて行った。第1次検討では橋梁形式10案（鋼橋、PC橋）を候補に挙げ、景観・構造・経済性の評価を行った。構造的には河川制約上の架設性、工期等から鋼橋を選定し、特に景観については「構造物としての美しさ」「周辺環境との関係」「シンボル性」等の視点で評価し、4案に絞り込んだ。さらに第2次検討では選定した4案について概略設計を行い、景観・構造・経済性についてより詳細な検討を行った。

景観的には側面方向3箇所、橋軸方向2箇所についてフォトモンタージュを作成し検討を行った。

V橋脚鋼床版箱桁

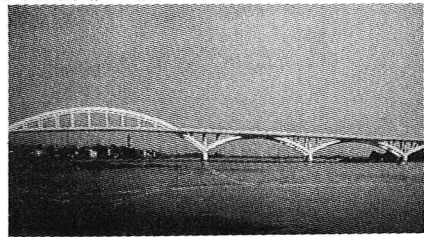
シンプルでスレンダーな直線美を狙いとし、アクセントとしてV橋脚を有した案。



写真－1

中路式アーチ＋連続アーチ

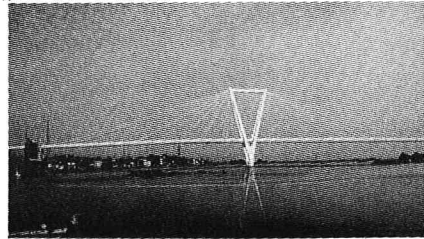
大きさが異なるアーチを連続させることでリズムのある側面景観を狙った案。



写真－2

2径間鋼斜張橋V主塔

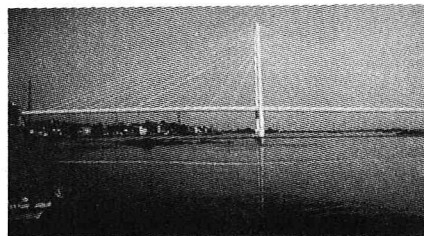
新しい構造形式をシンボルとする狙いで、主塔部に特徴をもたせた案。



写真－3

2径間鋼斜張橋I主塔

周辺景観に対して主塔を屹立させることにより、シンボリックに見せることを狙いとした案。



写真－4

(3) 基本形式の選定

第2次検討で作成したフォトモンタージュにより、「構造物としての美しさ」「周辺環境との関係」「シンボル性」等について評価を行い、基本理念で設定した「港湾のシンボルの創造」「地域のシンボ

ルの創造」「三国の新名所の創造」を最も具現化できる案として、世界で初めての橋梁形式である2径間鋼斜張橋V主塔案を選定した。以下に景観評価の一覧(概要)と基本形式の模型を示す。

表-1 第2次検討評価表

橋梁案の形式	V脚鋼床版箱桁	中路式アーチ+連続アーチ	2径間鋼斜張橋V主塔	2径間鋼斜張橋I主塔
案の特徴	V脚によるアクセント	アーチの融合	新しい吊構造の提案	日本海道で最大の斜張橋
案の概要	全径間にわたりV脚鋼連続桁とした形式であり、本形式の連続橋としては我国初の橋梁となる。	中路式アーチおよび上路式を連続した形式であり、アーチリブの連続化を図った形式である。	斜め主塔から主桁を吊るす形式で、全体構造・主塔構造ともに特殊性を有する斜張橋であり、世界初の形式となる。	主塔形状に曲線を配し、直線的な主塔に対し柔らかさを出した形式である。
ダイアグラム				
側面図				
構造物としての美しさ	形態的にシンプルでスレンダーな形式で橋脚にV脚を用いて桁下に軽快なリズム感を感じさせる。	中路式アーチと弧が微妙に異なる連続アーチの組み合わせにより、ゆったりと落ち着いた感じのある滑らかなリズム感と大きな自然の動きを感じさせる。	橋梁の視覚中心(主塔)が河川中央にあるため構造形態として大きな一体感を感じる。また、特殊性を有するV主塔とケーブルが緊張感ある力学的な美しいバランスが感じられる橋梁である。	橋梁の視覚中心(主塔)が河川中央にあるため構造形態として大きな一体感を感じる。また、シンプルで美しいバランスのある橋梁である。
周辺環境との関係	4タイプの中で最も構造的なボリュームが小さくなるため、既存の景観を阻害しない形式である。	アーチの曲線が市街地側に近付くほど大きくなるため、工業地帯側からは市街地が近く感じられ、市街地側からは工業地帯が遠く感じるという逆のパスができる。	工業地帯側からは背景の丘陵よりやや高く突き出た印象となる。	工業地帯側からは背景の丘陵よりはるかに突出しており、また、市街地側からも工業地帯の煙突群より高くなりそびえ立つ印象が強い。
シンボル性	・洗練された線 ・スレンダーな直線美 ・V脚によるアクセント	・曲線と洗練された線の融合 ・ダイナミックな曲線美 ・連続するリズムミカルな曲線	・洗練された線 ・特殊性を有するV主塔 ・緊張感ある直線美	・屹立したイメージのI主塔 ・洗練された線構成 ・緊張感ある直線
橋上空間	上路桁橋であるため、橋上に構造物がなく、開放感、眺望が得られる。	中路部分にやや圧迫感があるが、上部ストラット部材がないため緩和される。又、構造上中路部分で歩道が拡張されるため展望スペースとして有効活用できる。	ケーブルについては細いため眺望は確保できるが、ケーブル支点低いためI主塔に比較してやや煩雑な空間となりがち。	ケーブルについては細いため眺望は確保できる。また、ケーブルによって側面方向に大きな三角の壁が現れるが、吊位置が比較的高いためすっきりとしている。
経済性及び施工性	△	△	○	○

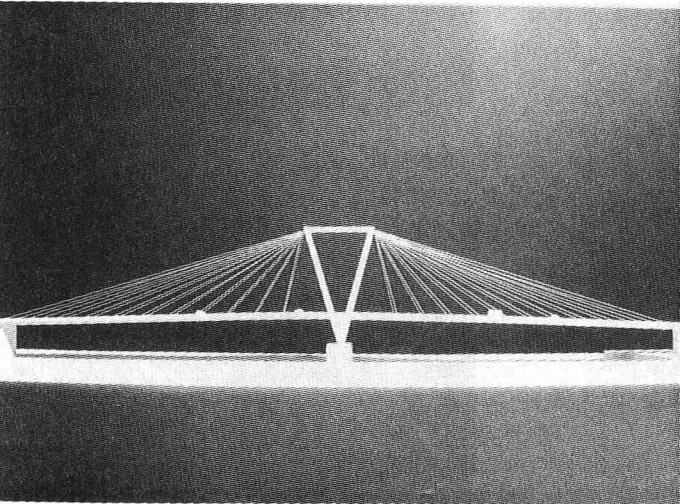


写真-5 全体模型

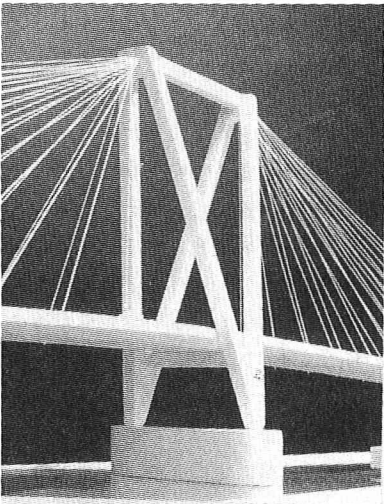
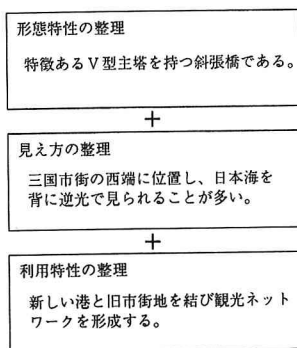


写真-6 主塔形状

4. 基本形式の洗練

細部のデザインを行う前に、選定された基本形式の洗練を行う必要がある。そこで改めて見え方・形態特性・利用特性を検討整理し、これらを踏まえて洗練させる項目を挙げ、デザイン方針を設定した。



デザインテーマ：「日本海の夕日に映える橋」

デザイン方針

遠景：シルエットの美しい橋
中景：周辺との関連に配慮した橋
近景：ヒューマンスケールに配慮した橋

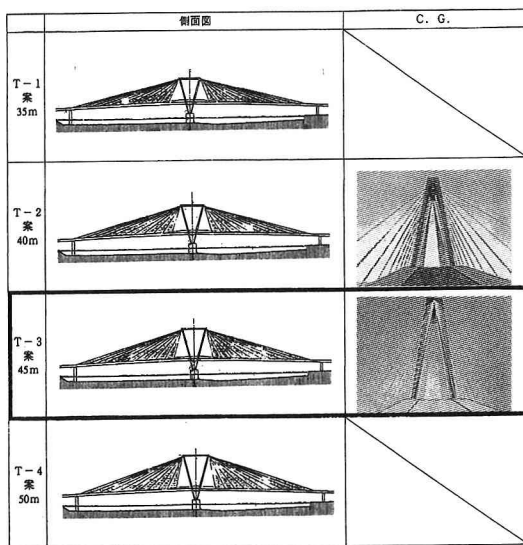
図ー6 デザイン方針の設定

設定されたデザイン方針を踏まえ、以下の項目についてさらに検討を行った。

- ・主塔高の検討
- ・主塔傾斜角の検討
- ・ケーブル定着部の検討
- ・桁下水平材の検討
- ・塔頂水平材の検討
- ・桁の連続化の検討

(1) 主塔高の検討

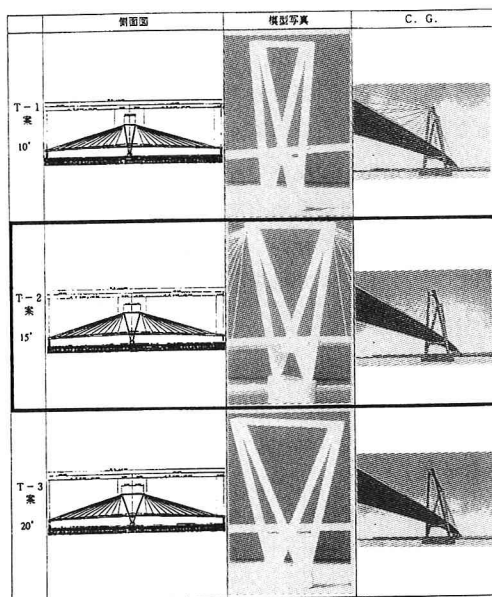
側面から本橋を美しく見せる要因として主塔とケーブルのつくる面の関係が考えられる。そこで路面より35m、40m、45m、50mの4案で検討を行った。35m案についてはケーブルが扁平になり、力の流れが感じられないこと、50m案についてはケーブルのつくる面が過大であり、主塔と桁のバランスも悪いことから検討対象から削除した。40m案、45m案については更にC. G.により橋上からの検討を行い、ケーブルによる圧迫感の少ない45m案を採用した。



図ー7 主塔高の検討

(2) 主塔傾斜角の検討

V型の主塔をもつ本橋は角度によって側面からの印象が大きく変ると共に、その大半が斜めからの視点であり、部材が重なり合って見える(図ー8参照)ため、その印象も異なると考えられる。そこで10°、15°、20°の3案について比較し、V字の美しさ、ケーブルとのバランスを考慮して15°案を採用した。



図ー8 主塔傾斜角の検討

(3) ケーブル定着部の検討

基本形式の狙いでもある、ケーブルが1点から放射している印象に近付けるためにケーブル定着部の検討を行った。比較案として3案(図-9参照)についてC、Gで検討した。遠景では3案共大きな差は見られないが、中景、近景では塔頂集中配置案、塔頂鉛直2段配置案にケーブルの錯綜が見られ煩雑になること、また定着構造上、この2案は主塔上部が大きくなることから塔頂鉛直配置案を採用した。

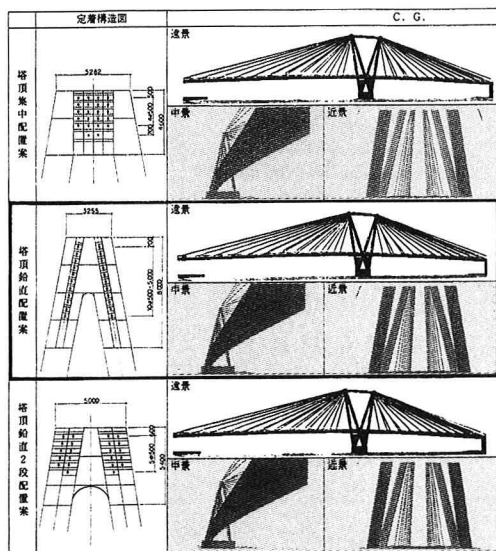


図-9 ケーブル定着部の検討

(4) 桁下水平材の検討

本橋の主塔形状は部材が四面体として構成されているため橋軸直角方向の剛性も比較的高い。そこで桁下水平材について支承の設置箇所として着目し検討を行った。検討は橋軸直角案と橋軸平行案の2案(図-10参照)で行い、桁裏がすっきり見通すことができ、ケーブルで桁を吊っている印象が強い橋軸平行案を採用した。

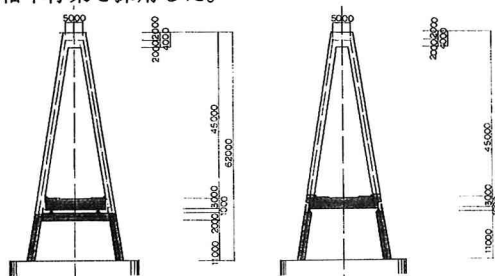


図-10 桁下水平材の検討

(5) 塔頂水平材の検討

本橋の特徴であるV型主塔はその塔頂水平材の形式によって大きく印象が変わると考えられる。そこで材質に着目し、鋼材案、ケーブル案(4本のケーブルを $\phi 1$ mのステンレス管でカバー)の2案で検討を行った。構造的には両者とも可能であるが、ケーブル(斜材)とのバランスから鋼材案を採用した。

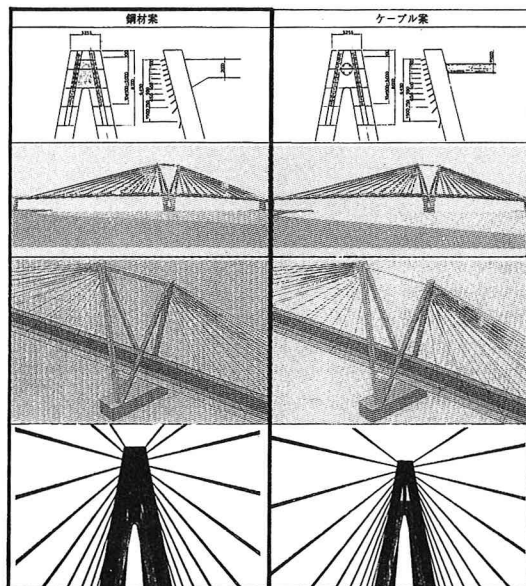


図-11 塔頂水平材の検討

(6) 桁の連続化の検討

桁を連続化させることにより、すっきりとした印象を与えられ、また周辺への騒音、振動等を低減できることから6径間連続とした。

5. おわりに

平成5年度以降はこれまでの検討を踏まえ、塔柱断面等の形状、本橋の下部構造、付帯設備及び維持管理設備、橋上空間等の検討を行い、早ければ平成7年度内後半に工事に着手したいと考えている。又臨港道路法線が一部住宅地域を通ることから、環境対策にも十分配慮しながら設計を進めたいと考えている。なお、橋梁の設計にあたっては、景観・技術検討委員会(田島二郎委員長)を設置しており、今回の報告はその中間成果によるものである。