

PC構造物の景観設計事例

—木曾川・揖斐川橋—

池田 博之*1・小松 秀樹*2・中須 誠*3・伊藤 正人*4

1. はじめに

将来第二名神高速道路の一部として供用される、木曾川橋（橋長1 145 m、最大支間長275 m）、揖斐川橋（橋長1 397 m、最大支間長271.5 m）は、三重県北部の桑名市、長島町の南端に位置し、通称木曾三川と呼ばれる木曾川・長良川・揖斐川河口付近を横過するPC・鋼複合連続エクストラード橋である。図-1に全体一般図とコンクリート桁・鋼桁部の主桁断面を示す。

古来、この地は東海道の宿場町として、また木曾三川が注ぐ交通の要所として栄え、東海道を旅する人々は、桑名と熱田の間を移動するとき「七里の渡し」と呼ばれる船を利用した。広大な川と海、田園の風景の中をゆっくりと風を受け、白い帆をなびかせて進む七里の渡し。木曾川・揖斐川橋のデザインを検討するうえでのキーワードである。

2. 景観設計上のコンセプトと視点位置

2.1 景観設計上のコンセプト

木曾川・揖斐川橋の景観設計を行うにあたり、まず、橋梁全体の形状を検討することにした。全体のフォルムを決定するうえでは、この地域の歴史と文化を基調に、モダンで温かみのある大らかな形態を目指した。

デザイン上のコンセプトを「次代にたなびく風の橋」とし、図-2に示す、安藤広重作による東海道五十三次「七里の渡し」に描かれる帆掛け舟をイメージすることとした。

2.2 視点位置

橋梁の景観設計を行ううえでは、橋梁全体の形状をどのようなものにするかということはもちろんのほか、橋梁上を走行するドライバーの視野範囲内の見え方が走行時の快適性にも繋がるため、内部景観にも着目して視点位置を変えた検討を行った。

写真-1は、フォトモンタージュによる揖斐川橋完成予想

図である。橋梁上を走行するドライバーの視点からは、路面・主塔・斜ケーブルのほか、道路付属物と、架橋地点周辺の平坦な地形、広々とした海と空、遠景として鈴鹿山脈の山並が見られるほかには風景を形成する要素が少ない。一方、橋梁全体を眺められる位置は、木曾川、揖斐川の河川堤防、長島町南端のレジャー施設からの眺望、河川・河口付近を往来する船舶からの視点などであるが、いずれも特定の目的をもった人々が利用する場所であり、不特定多数の人々が見る場所ではないことが分かる。

これらのことから、河川上流側から下流方向を眺めた場合の空と海とを背景にした見え方や、下流側から上流側を眺めた場合の、遠景に見える山並などの背景との重なり具合を検討した結果、外部景観においては橋梁全体のスケールを重視することとし、内部景観では、主に主塔と斜ケーブルが走行車両に与える景観的影響を重視して各部のデザインを検討した。

3. 各部の検討

3.1 全体形状

木曾川・揖斐川橋の構造的な特徴である、大偏心させた斜ケーブルとそれを支える主塔に着目し、主塔と斜ケーブルを点対称に配置することで、風を受けて進む帆のイメージを表現した。主桁は逆台形形状とし、変断面部を介して緩やかに橋脚へすり付けるとともに水平なサイドラインを用いて、河口付近の広がりある風景を表現した。また、橋脚は、スマートな裾、主桁との自然な繋がりにより、柔らかな曲面の主塔とシャープな主桁を緩やかに支持させることとした（図-3、写真-2）。

木曾川・揖斐川橋の架橋地点上流には、国道1号・23号やJR関西本線、近鉄本線などの既設橋梁が存在しているが、それらの橋と比べると橋梁の形式・規模の違いがよく分かる。過去に施工された橋梁は河川内に多くの橋脚を必



*1 Hiroyuki IKEDA

日本道路公団 名古屋建設局
建設第二部 構造技術課 課長



*2 Hideki KOMATSU

日本道路公団 名古屋建設局
四日市工事事務所 所長



*3 Makoto NAKASU

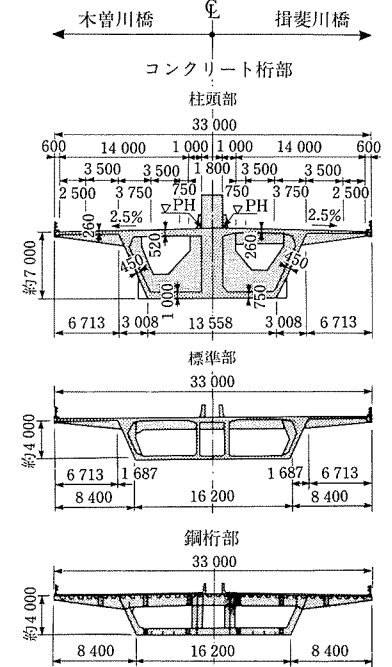
日本道路公団 名古屋建設局
四日市工事事務所 長島工事区 工事長



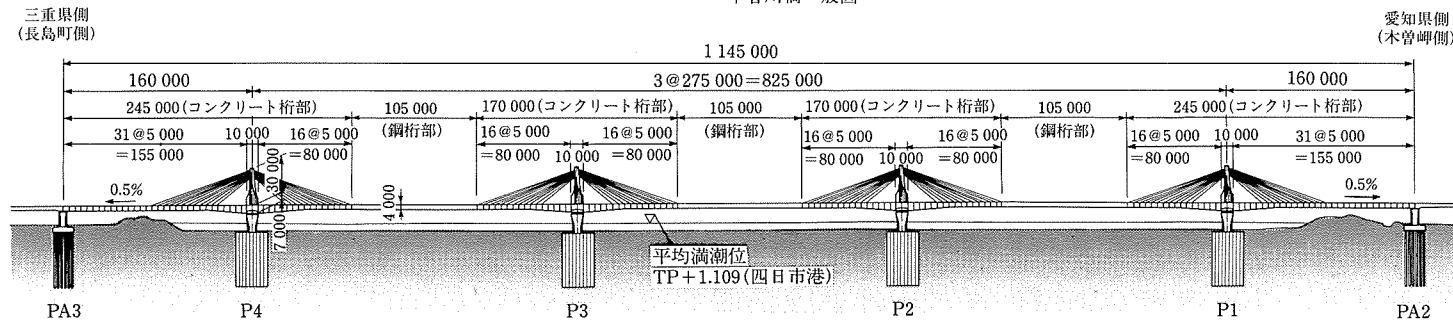
*4 Masato ITO

日本道路公団 名古屋建設局
四日市工事事務所 長島工事区

主桁断面図

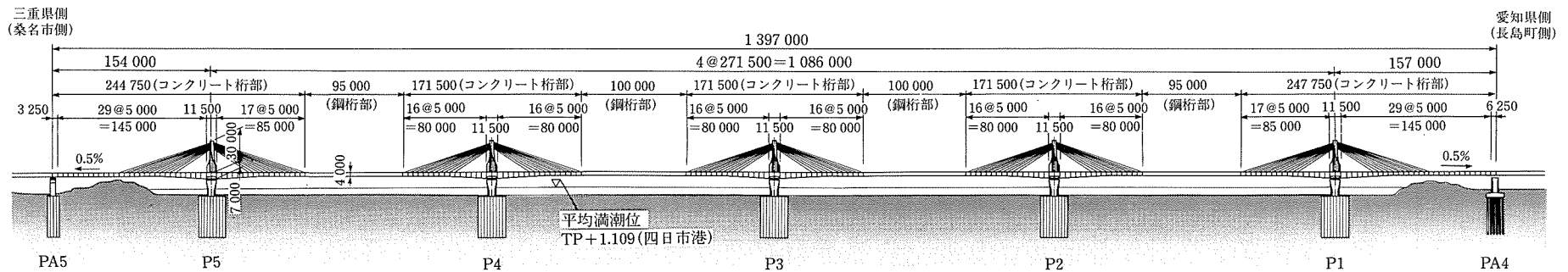


木曽川橋一般図



木曽川橋橋梁諸元 橋長 1 145.0m, 支間 160.0+3@275.0+160.0=1 145.0m, 有効幅員 28.0m(6車線), 上部工形式 PC・鋼複合5径間連続エクストロードード箱桁橋, 下部工形式 壁式橋脚, 基礎工形式 鋼管矢板基礎

揖斐川橋一般図



揖斐川橋橋梁諸元 橋長 1 397.0m, 支間 154.0+4@271.5+157.0=1 397.0m, 有効幅員 28.0m(6車線), 上部工形式 PC・鋼複合6径間連続エクストロードード箱桁橋, 下部工形式 壁式橋脚, 基礎工形式 鋼管矢板基礎

図-1 木曽川・揖斐川橋全体一般図と主桁断面図



写真-1 揖斐川橋完成予想図（フォトモンタージュ）



図-2 安藤広重作 東海道五十三次「七里の渡し」



写真-2 主塔を中心にした全体形状

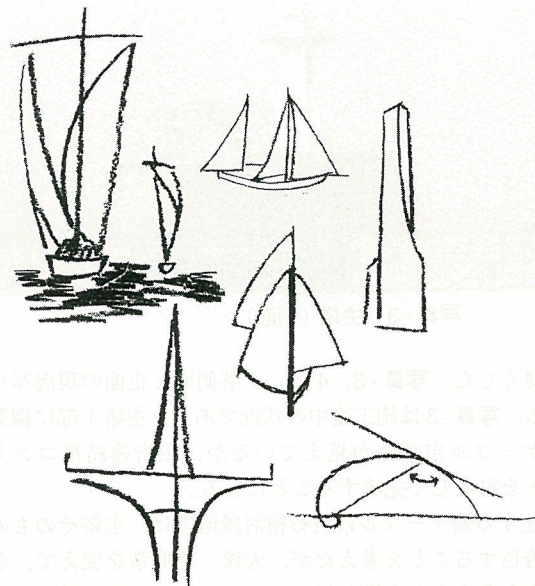


図-3 全体形状ラフスケッチ

要とする形式であったが、木曽川・揖斐川橋では、それぞれが1kmを超える橋長であるにもかかわらず、河川内の橋脚数は両橋を合わせても9基であり、すっきりとした主桁とスマートな橋脚により開放感のある景観を形成させている。

3.2 主塔形状

主塔形状は、帆掛け舟をイメージして細部の形状を決定した。図-4に示すように、柔らかな曲線を採用するとともに、走行車両への圧迫感が軽減できるよう横断方向の幅を

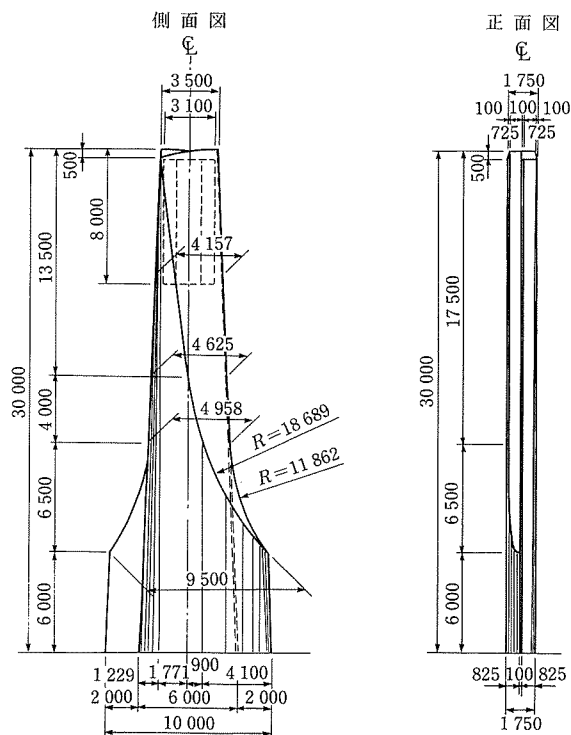


図-4 主塔一般図



写真-4 主塔（正面）

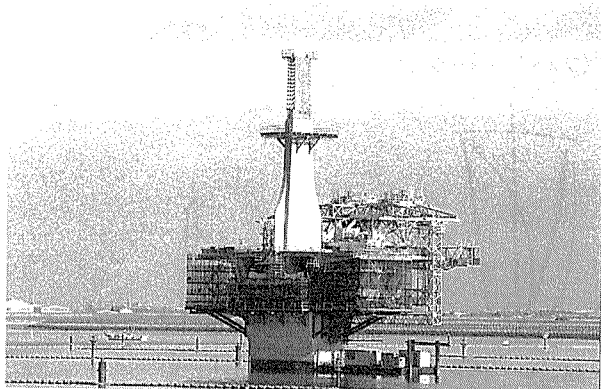


写真-3 主塔（側面）

極力薄くした。写真-3、4は、主塔側面と正面の現況写真である。写真-3は施工途中の状況であり、主塔上部に鋼製の斜ケーブル定着体が見えているが、主桁連結後コンクリートを打設して完成することになる。

後述する斜ケーブルの色彩検討段階では、主塔そのものにも着色することを考えたが、天候・時間帯を変えて、さまざまな角度から主塔と斜ケーブルのバランスを見直した結果、実際に打ち上がったコンクリート表面の良さが景観性に劣ることはないとの判断に達し、着色することは行わない計画である。

3.3 鋼桁部

木曽川・揖斐川橋はPC桁と鋼桁を一体化した複合構造の橋梁であり、橋脚から張り出したPC桁の支間中央部に鋼桁を挟み込んでいるため、主桁の連続性を損なわないことを目的とした。

主桁形状をPC桁断面に合わせるとともに、鋼桁前後のコンクリート部に近い塗装色を採用するべく、製作したセグ

メントを養生後、コンクリート表面と鋼桁色見本の色合せを行い、塗装の上塗り色（5Y7.75/0.5）を決定した。

3.4 斜ケーブル

橋梁全体のフォルムと主塔とのデザイン的なバランスを考え、帆掛け舟をイメージさせるべく着色ケーブルを採用した。塗装仕様は、斜ケーブルのポリエチレン被覆に直接塗装でき、耐候性に優れたフッ素樹脂とした。

斜ケーブルの色彩検討にはコンピュータグラフィックスを使用した。検討にあたって配慮したことは、海岸部の開放的な景観形成に寄与し、道路景観として快適な景観を形成させることであり、周辺の代表的な色との調和を図った。

架橋地点周辺の主な色は、海・川の青緑色、空の鮮やかな青色から白っぽい青色、遠景の山並の濃い緑色、田畑の色である黄土色から緑色、付近の主要構造物である河川堤防の白っぽい色などである。これに背景色と天候の違いによる見え方を、橋梁内・外部から視点を変えて検討を加えた結果、類似調和では圧倒的に青色・白色という結果になった。一方、対比調和では黄色・朱色などであるが、これらの色はケーブルの見え方よりも色味そのもののイメージが強調されすぎるため、調和しやすい青色・白色で比較することとした。

ケーブル色の比較に選定した色は、

- ① ポリエチレン被覆そのものの色である黒色（マンセル値 N2）
- ② ホワイトブルー（同 5PB 9/1）
- ③ ソフトブルー（同 2.5PB 7/8）
- ④ 白色（同 N9）

の4色である。比較色の色彩を検討した結果、

- ① 黒色はケーブルが交錯し煩雑（1面吊り・並列ケーブル）である
- ②③ ホワイトブルー、ソフトブルーは内部景観においては主塔のシルエットを際立たせ、さわやかなイメージを感じさせるが、遠景から見た場合、背景の色と同化し帆のイメージに欠ける
- ④ 白色は内部景観・外部景観とも主塔や橋梁全体のフォルムと一体化して帆のイメージが感じられるという結果になった。

比較結果から白色を候補色として、天候の違いと昼夜の背景色を変えるなどの詳細な検討を行った結果、内部景観では晴天・曇天とも背景の色に際立ち、さわやかな印象を受け、遠景からは、主塔や橋梁全体のフォルムと一体化して帆のイメージが感じられる白色を採用することとした。

なお、色彩検討時点ではマンセル値N9の白を着色することとしていたが、実施段階で再度検討した結果、N8.5に変更した。

4. 橋梁付属物

橋梁本体がすっきりとしたまとまりのあるデザインにできたことから、他の部位についても景観上の配慮を行った。

4.1 車両防護柵

架橋位置は、東側に位置する斜張橋群（通称名港トリトン）を含む海岸地域から内陸部へと地形が変化する地点であり、両橋は約270mの支間を有する長大橋であることから、構造的優位性を考慮して左側路肩部の防護柵に鋼製高欄を採用した。鋼製高欄の採用により走行車両に開放的な空間を提供する効果が期待できる。形状を図-5に示す。なお、中央分離帯側の防護柵は、斜ケーブル保護の観点からフロリダ型のコンクリート製高欄とした。

架橋地点が海上部であり海面からの距離が近いことから、防錆効果を上げるため鋼製高欄表面に塗装を行うこととして、溶融亜鉛アルミ合金メッキを施した上にフッ素樹脂塗装を重ねる仕様とした。

橋梁上を走行する車両からは、遠景からは主塔と斜ケーブルが一体となって重なって見え、近景あるいは橋梁上では、中央分離帯側の主塔・斜ケーブルと路肩側の鋼製高欄が視野に入ることになる。先に決定した斜ケーブルの白色のほかに、同一視野内に多種の色を採用することは好ましくないと判断し、フッ素樹脂塗装の色は、斜ケーブルと同じ色（マンセル値N8.5）にした。

4.2 排水 管

木曾川・長良川・揖斐川は漁業資源が豊富な河川であり、河口部には国内でも有数の優良な海苔養殖漁場を有していることなどから、路面排水を排水マスから直接河川に放流することができないため、最も陸上部に近い橋脚まで導水して放流する計画である。その際、橋軸方向に横引きされる排水管は、外部から見えないうちに設置している。

また、張出し床版先端付近に設置した排水マスから桁内排水管までの横引き部分は、側径間部を除くほとんどの範

囲が河川上であり、橋脚高さと堤防上に設置された波返しなどとの位置関係から、排水管そのものは見えにくい場所に設置されているが、さらに目立たせないための配慮として、張出し床版下面に配置した床版リブに沿わせて排水管を設置し、主桁コンクリートと同系色（マンセル値N6.5）に塗装して床版との一体化を図ることで景観に配慮している（写真-5）。

5. おわりに

第二名神高速道路事業へ寄せられる地元の期待と関心は日ごとに高まっており、平成15年春までに湾岸弥富インターチェンジから東名阪自動車道へ接続する四日市ジャンクション（仮称）までを全通させる目標である。なお、木曾川・揖斐川橋を含む川越インターチェンジ（仮称）までについては、これと並走する国道23号の渋滞解消としてのバイパス的役割を担うべく、さらに早い段階的な供用も念頭において事業を進めているところである。

また、景観に関する取組みとして、世界初の橋梁形式で

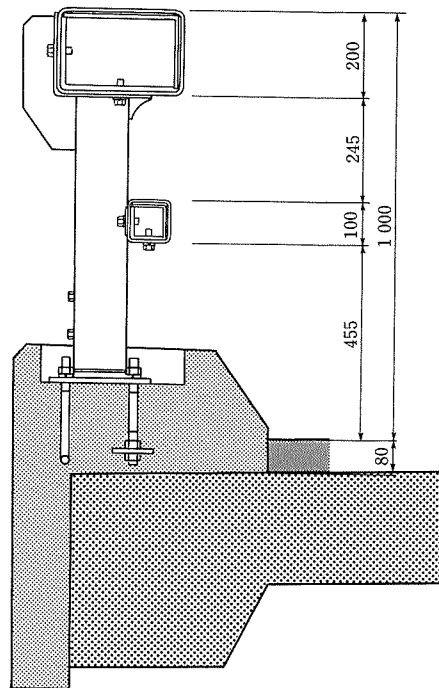


図-5 車両防護柵（鋼製高欄）



写真-5 排水管設置状況

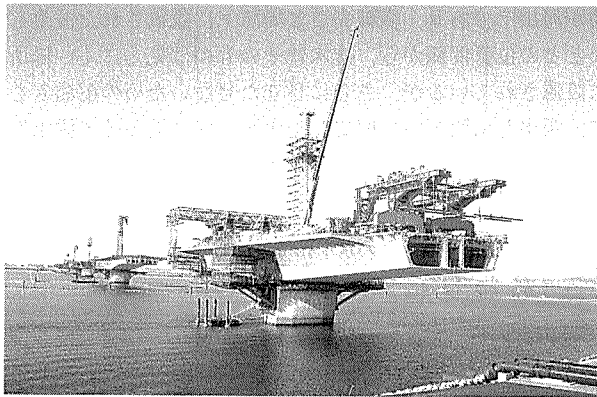


写真-6 張出し架設状況

ある両橋は、地域のシンボルとしてライトアップすること
も考えられる。

平成12年1月現在、各橋脚からPCプレキャストセグメン
トの張出し架設を行っており、橋梁全体のスケールが形と
して見えはじめたところである。張出し架設完了後、鋼桁
を架設連結して橋面工を施工した後、平成13年春に完成す
る予定である(写真-6)。

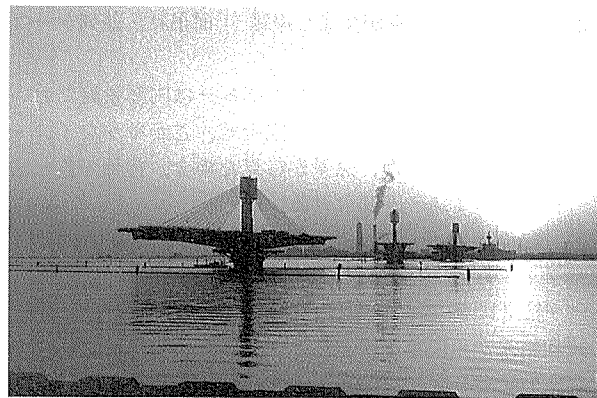


写真-7 揖斐川橋の夕景

河川の氾濫から人々の生活を守るために、歴史上さまざ
まな治水工事が行われてきた「木曽三川」と、人や物・情報
を移動させ、産業や文化の発展に欠かせない「道」が、木曾
川・揖斐川橋で会うことにより、両者が景観と機能を保
ちながら、日常風景の象徴的な存在となって共存していく
ことを願ってやまない(写真-7)。

【2000年2月7日受付】