

各務原大橋のデザイン

— プロポーザルコンペから予備設計段階まで —

Design of Kakamigahara Bridge

Tamura Yukihisa
田村 幸久*
Tomita Manabu
富田 学****

Arai Nobuhiro
新井 伸博**
Oono Miyoko
大野 美代子*****

Matsui Mikio
松井 幹雄***
Ikegami Kazuko
池上 和子*****

はじめに

各務原大橋（PC10径間連続フィンバック橋、橋長592 m、標準支間60 m）のデザインは、各務原市主催のもと、平成17年10月から平成18年1月にかけて実施された全国規模の設計プロポーザルコンペ（設計競技）によって、応募総数21案の中から選ばれたものである（図-1）。設計競技終了後、優勝者である大日本コンサルタント（株）とエムアンドエムデザイン事務所の2社で構成される設計JVに予備設計が発注され、平成18年3月から平成19年6月にかけて、各務原市の総合検討委員会（以降、委員会と記す）との議論を6回重ねて、渡河橋梁ならびにアプローチ道路（全長2.4 km）の予備設計案をまとめている。

本報告は、その予備設計段階でのプロセスと結果を述べるものである。なお、本プロポーザル（設計競技）の概要と経緯は、本誌¹⁾ならびに土木学会誌²⁾に既出であるので、詳しくはそちらを参照いただきたい。

1. 市民参画行事から始まった設計プロセス

設計作業は、まず、優勝案であるPCフィンバック橋のフィンの高さを2 mから1.5 mに低くしたいとする委員会から出された要望への対応から始まった。歩行者への圧迫感低減や防犯面を懸念しての要望であった。設計サイドもそのような懸念も含めて、構造および橋を遠目に見たときのリズム感も大切にしたいと考えた経緯等、2 m案の妥当性を説明したが、議論では結論に至らず、最善策を模索する意味で、実寸法でのモックアップを製作して確認することとなった。そして、せっかくの機会を有効に活用すべく、市民も参画できるイベントを組み込んで、全長120 mの比較モックアップを公園に展開することとなった（写真-1）。

この段階で、設計サイドとして、フィンバック全体の形状をプロポーザル案から洗練させる作業、ならびにPCケーブル配置のチェックを加えて、モックアップ形状に反映させた。イベント当日は市民アンケートも実施した。アンケートでは2/3の方が2 m案を支持した。委員会の方々の観察においても、2 m案の方がきれいかつ圧迫感も懸念されたような状況に無いことが確認された。

このような経緯を経て、フィンの高さはプロポーザル時と同じ2 mで進めることとなった。このプロセスのおかげで、設計サイドとその設計を審議する立場にある委員会との間に信頼関係が育まれた。それ以降の設計作業の創造

性を高めるうえでとても大きな役割を果たしたように思う。

創造的な仕事のためには信頼関係を醸成するプロセスが大創で、それは結局、時間的にも最短距離を走ることに繋がると、この経験を通してより強く思うようになった。

2. 設計プロセス

2-1 橋梁本体のデザイン

(1) コンセプト

橋本体のデザインの骨格を形成する構造形式は、プロポーザルコンペの設計チームによるブレンストーミングの中で、その桁断面の構成アイデアと同時に出て来たものである。路面から下側の構造高を低く抑えつつ、かつ60 m支間を支えるのに必要な4 m程度の構造高を確保する連続形式を模索する中で、1枚の板を丸めるようにして構成するシェルのような形状およびその結果として、路面から上に出ることになるフィンの存在を、歩車分離の壁としても利用するアイデア、歩行面を支えるブラケットの存在を、見掛けの桁高を低く見せるとともに、河原からの美しい桁下空間を創り出す要素としてきれいな曲線とリズムで構成するアイデア等、完成断面図とほぼ変わらないものが、この時点で一気に固まった。

「この地をはぐくんできた木曾川という雄大なランドスケープの自然を引き立て、それと調和し、融合するシンプルな橋」を求めていた事業者の応募要項にも、無理なく応えられる、緩やかな曲線のうねりがそのまま橋本体のシルエットを構成し、背景の山並と相互に対話する「PC10径間連続フィンバック橋」はこうして生まれた。

(2) 桁断面の構成

構造：フィンの高さの検討経緯は前述したとおりであるが、フィンの高さを2 mとした場合の路面下の構造高は2.3 mで、1.5 mの場合は2.8 mであった。わずか50 cmの差であるが、路面下の構造高が2.8 mあるとスレンダーさが損なわれるので、高さを2 m程度としたのは良い結論であった。なお、本断面を得るために、現場打ちコンクリートとしては比較的高強度な50N/mm²を用い、中間支点部ではPCケーブルの偏心量を稼ぐため、下床版を増して図心を下げる工夫を加えた。PCケーブルの配置は、フィンバックに配置する内ケーブルと桁

* 大日本コンサルタント(株) 特別顧問
** " 東京支社長
*** " 大阪支社 技術企画担当部長(予備設計管理技術者)
**** " 中部支社 交通・環境計画室長
***** (株)エムアンドエムデザイン事務所 代表取締役
***** " 主任デザイナー

キーワード：予備設計，デザイン，景観，プロポーザル，設計コンペ

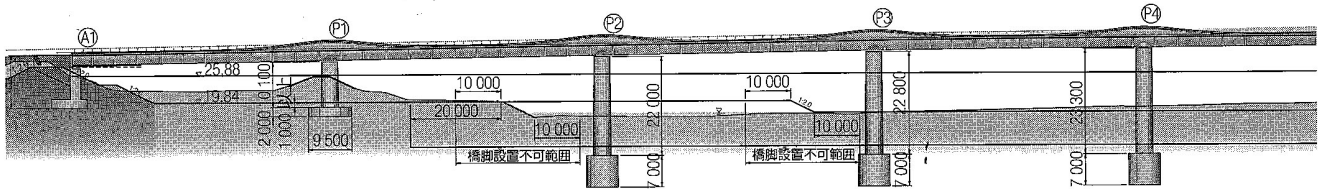


図-4 側面図抜粋 (橋長592 m, 標準支間60 m)

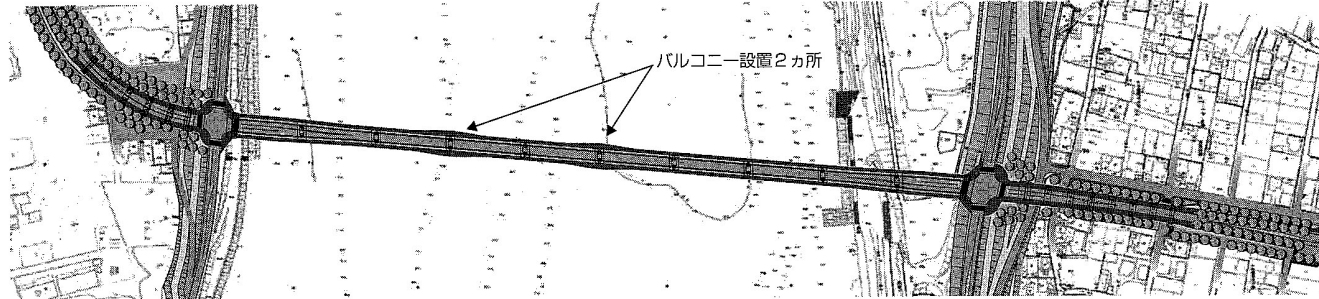


図-5 平面図抜粋 (予備設計範囲である本橋およびアプローチ道路)

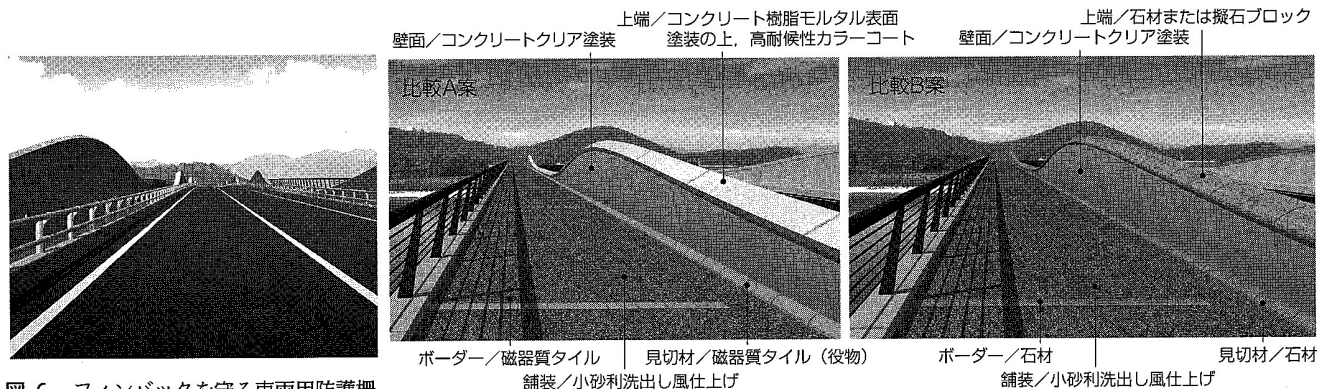


図-6 フィンバックを守る車両用防護柵

図-7, 8 フィンバックの仕上げおよび路面舗装デザインの比較

するシンプルな案と石を張る案の2案を提示して、委員会と意見交換を重ねたが、結論は詳細設計時に委ねることとして予備設計を終えた(図-7, 8)。

(4) ブラケットと張出し床版

ブラケットとそれが支える床版は、予備設計段階より、全体の自重低減、架設の合理性、仕上がりの美しさを考慮してプレキャスト部材に対応する設計方針とした。施工性も検討し、標準支間60mに対して、ブラケット間隔は5mで実現可能であることを確認し、予備設計を終えた。

(5) 橋脚

当初からのイメージである上方に向かって細くなる楕円断面形状の寸法について、免震支承の利用を前提に、橋脚形状の構造を検討し、コンペ時のイメージをそのまま踏襲できることを確認し、予備設計を終えた(図-3)。

2-2 歩行空間のデザイン

「渡りゆく人々が水と緑を感じながら楽しく渡る工夫」を事業者の応募要項は求めていた。そのため、歩車分離位置に構造を支えるフィンバックが波のように上下し、視線と走行自動車からの危険を適度に遮る等、装飾ではなく構造物本体での工夫によって歩行空間のデザインを構成しているのが本橋の特徴である。以下に、委員会と調整しながら決めた事項を示す。

(1) 高欄

透過性の高い横棧式とし、照明装置の内蔵やディテール、地場産業との連携等を詳細設計時に解決するものとした。

(2) バルコニー

大きなベンチをしつらえる案を提示したが、委員会とし

てはフィンバックの形状を美しく見せることを重視し、よりシンプルなデザインを、詳細設計時に再検討することとした(写真-2, 3)。

(3) 舗装

基本は洗出し風小砂利舗装として石やタイルでアクセントを付けていく方向性を確認した(図-7, 8)。

(4) 親柱・橋詰広場

親柱は壁式を基本とし、橋詰広場の機能はアプローチ道路側に設け、小さな森のイメージで植栽していく方向性を確認した(図-9)。

(5) 照明計画

照明器具を高欄や路面に埋め込む配置案を提示して意見交換を行い、フィンバックのライトアップを含めた照明計画を詳細設計時に詰めることとした。

2-3 アプローチ道路のデザイン

(1) 盛土構造を高架構造へ

当初は盛土構造で計画されていたアプローチ道路の一部を地元の要望、構造上のコスト抑制策を検討のうえ、視線の見通し、風の通り道を確保できる高架構造に変更した。堤防上の土工についても、構造物(橋台)の露出が少ない形状を検討して提示した。高架構造としては、支間18m程度のRCラーメン構造の実現可能性を確認したうえで、詳細設計時に詰めるものとして、予備設計を終えた(写真-4, 5)。

(2) ランドスケープ

「森を抜けて川のオープンスペースへというシークエンス」を求めていた事業者の応募要項に対して、そのような植栽が可能なスペースを確保する平面計画を検討した。そ

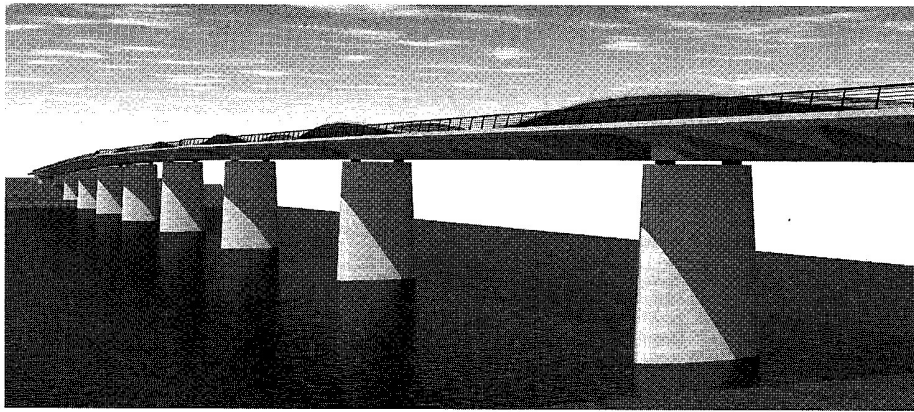


図-1 プロポーザルコンペ時のCG パースおよび断面図

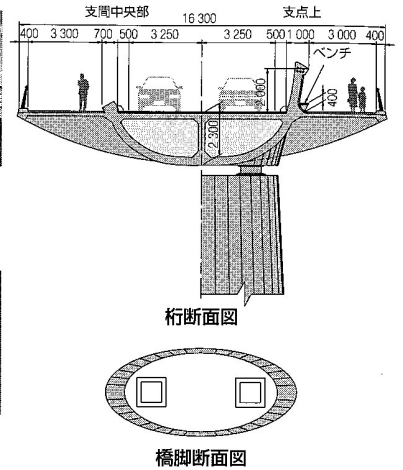


写真-1 実物大モックアップを公開時（2006年4月）の様子（左側が高さ2 m，右側が高さ1.5 m）



図-2 ケーブル配置検討図

内に配置する外ケーブルを併用する内外併用方式とし、詳細設計時に外形寸法が影響を受けない程度まで、ケーブル配置の検討を詰め、衝突防護範囲を橋脚中心から前後22 mと設定した（実際には全長に配置、図-2、3）。

防護柵：フィンバックを衝突の危険から防護するため、万が一車両が車道から逸脱して歩行者用の高欄を突破して河川に落下する事故を防止するために、車両用防護柵を設けることとした。形式は、同じ路線の神明小網橋で取り付けられているものと同じとした（図-6）。

(3) フィンバックの形状

側面形状：効率の良いケーブル配置を満足しつつ、どの方向から見ても、緩やかにうねるように立ち上がる美しい曲線、および連続した壁が圧迫感を与えないような側面形状を追求するため、実物大模型の観察も活かし、フリーハンドの線を繰り返し描いては眺めて検討し、（歩車分離の地覆天端から15 cm頭を出すように）路面上0.4 mから2.0 mまで変化する、支間60 mの曲線形状を定めた（図-4）。

天端化粧：天端は光の反射を利用してフィンバックの曲線形状が橋梁の外観を見せるためと、汚れにくくするための排水勾配として、コンペ提案時より、外側に傾けた形状としている。この仕上げについては、コンクリート表面のクリア塗装と

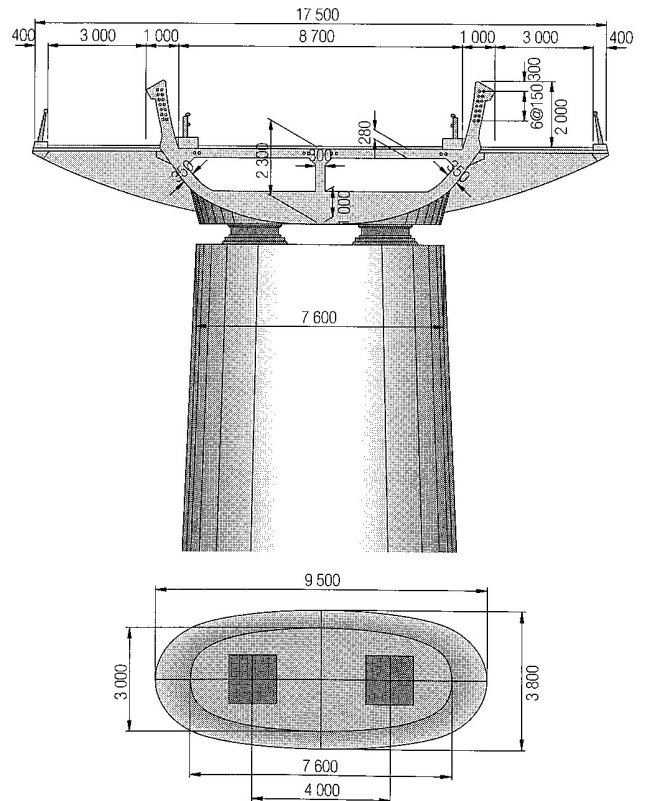


図-3 桁断面図および橋脚断面図

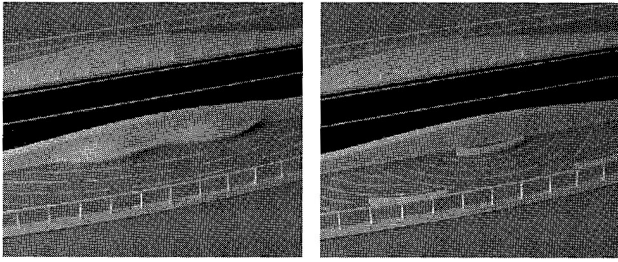


写真-2, 3 バルコニー部に配置するベンチの検討2案

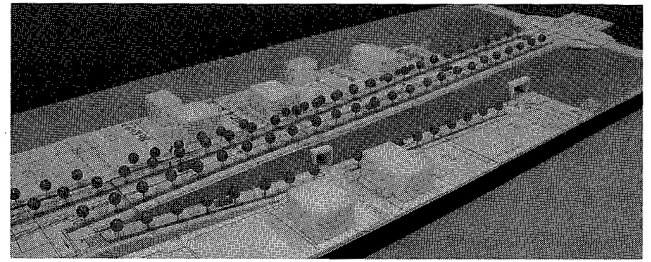


写真-4 アプローチ道路, 当初盛土案模型



写真-5 アプローチ道路, 盛土+高架案模型 (予備設計案)

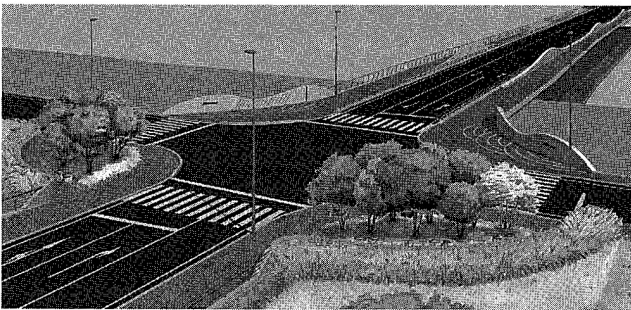


図-9 橋詰広場の予備設計案

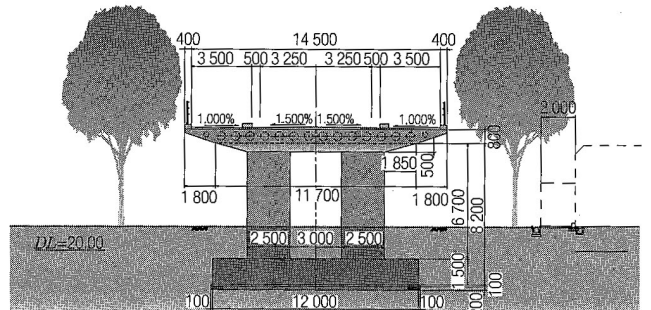


図-10 アプローチ道路, 高架部標準断面図

の結果, 盛土構造区間は歩車分離位置に植栽空間を設けるとともに, 擁壁スペースを最小にする補強土工法により本線道路の外側にもう一列の植栽空間を確保した. 高架区間は歩車分離位置の植栽空間を省略し, その分余裕のできる地上レベルの道路敷地両側に植栽した木々の樹冠が本線高架道路を緑で挟みこむ配置とした(図-10, 写真-5, 6).

樹種の選定, 擁壁デザイン, 桁下空間のしつらえ, ランドスケープデザインのディテール等は詳細設計時に詰めるものとして, 予備設計を終えた.

おわりに

予備設計として, デザインの要となる箇所すべての構造検討を実施して寸法チェックを行い, 加えて, 歩行空間およびアプローチ道路に至る「デザインの骨格」が固まるまでの検討を実施した. この成果は詳細設計に引き継がれて, 本橋は平成25年3月に開通したが, 筆者達の関与は本報告に記した予備設計までである. 詳細設計の発注が入札案件となり, 我々も応札したが, 残念ながら受注を逃すことになったためである.

開通した橋の姿は, 基本的に本予備設計で提示したとおりであるが, ブラケットの配置間隔や構造詳細など, 変更が加えられている箇所もあるし, 歩行空間やランドスケープに関わるディテールには, 詳細設計チームの個性も加えられている. それらの成果については, 別途, 詳細設計チームの報告を待ちたいと思う.

最後になるが, 風景に溶け込む美しい橋を目指して, 全国公開プロポーザルコンペを企画実行し, さらに完成に



写真-6 アプローチ道路模型写真 (路面イメージ)



写真-7 模型を前に議論を重ねた委員会の様子

至るまで着実にフォローを実行された事業者と各務原大橋総合検討委員会に敬意と謝意を表して, 本報文を終える.

【参考文献】

- 1) 特集 デザインコンペティション, 橋梁と基礎, Vol. 41, No. 8 (2007.8)
- 2) 大中武易, 広瀬正輝: 各務原市発 ドラマ仕立てのインフラ整備, 土木学会誌, Vol. 92, No. 7 (July 2007)