

池田へそっ湖大橋における景観設計

望月 秀次*1・山田 稔*2・鈴木 圭*3・木暮 雄一*4

1. はじめに

池田へそっ湖大橋は徳島自動車道、井川池田IC～川之江東JCT間（平成12年3月開通予定）のうち、井川池田ICの西方約5kmに位置する橋長705mのPC5径間連続アーチ橋である（図-1）。本区間は徳島自動車道の最終開通区間であり、平成12年3月に全通する。これにより四国の4県都が高速道路で結ばれ、四国内に本格的な高速道路時代が到来する。

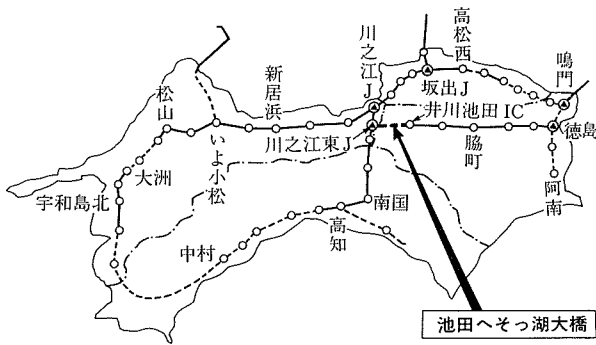


図-1 位置図

本橋の架橋条件は県道、一級河川吉野川池田ダム湖、吉野川運動公園、JR、国道、町道と交差し、両端の橋台位置はトンネル坑口に近接する。また本橋は「四国のへそ」に位置する池田町内に建設されることから、ランドマークとしての役割も期待された。なお、最終的な橋梁名称は地域の皆さまに愛着をもってもらえるよう公募し、1159通の中から自治体の協力もいただき、審査により決定した。

2. 周辺状況とデザインへの方針

2.1 周辺状況

主たる交差物件である吉野川水系池田ダム湖の周辺状況を表-1に示す。

地域形状としては山地と河川が近接しており、吉野川の線形は大きく蛇行している（図-3）。

また、近くから橋をみる視点場は少ない。しかし、視点場の一つである国道の道路線形が変化に富んでいる。そのため国道からの景観はめまぐるしく変化する。

本橋の架橋条件から以下に示す2点が、橋梁形式決定のポイントとなる。

- ① 橋梁のスケールが大きいため、橋梁の造形（フォル

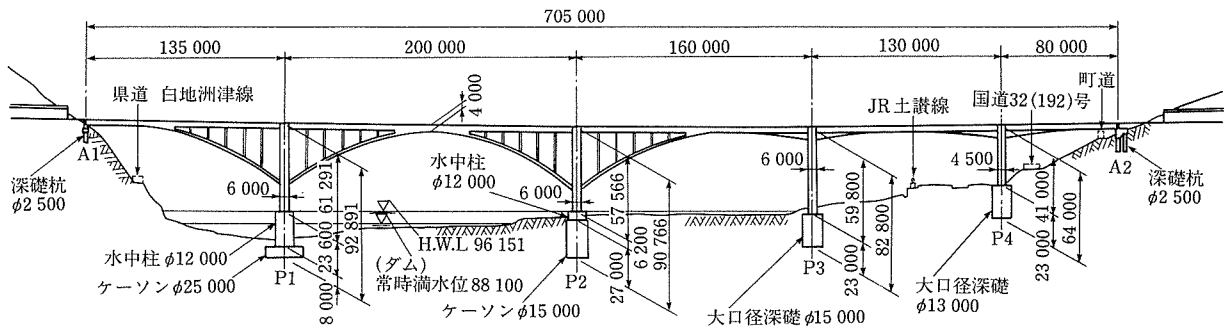
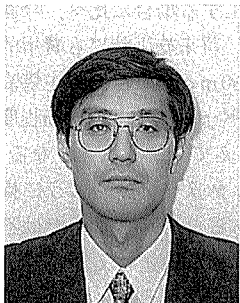
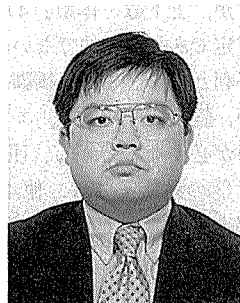


図-2 橋梁一般図



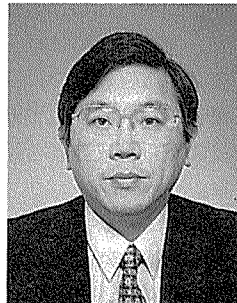
*1 Hidetsugu MOCHIZUKI

日本道路公団 四国支社
建設部 構造技術課 課長



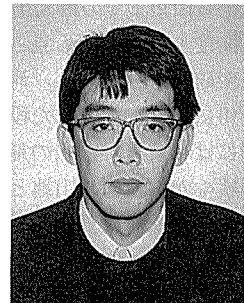
*2 Minoru YAMADA

日本道路公団 四国支社
建設部 構造技術課 課長代理



*3 Kei SUZUKI

鹿島建設(株) 建設総事業本部
土木設計本部 企画設計部 設計長



*4 Yuichi KOGURE

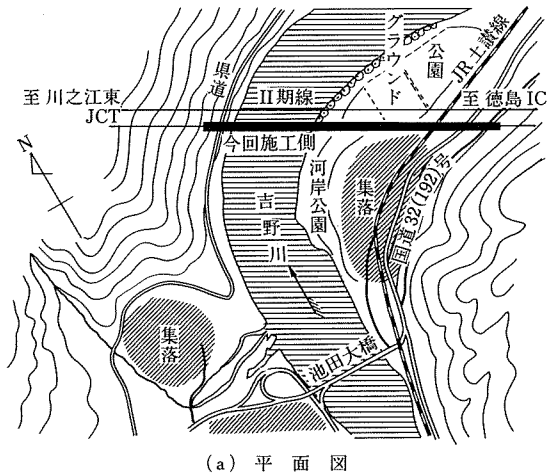
鹿島建設(株) 建設総事業本部
土木設計本部 企画設計部

表-1 周辺状況

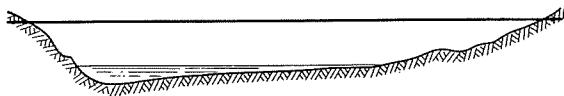
地形	右岸側：やや緩やかな山地 左岸側：急峻な山地
土地利用	右岸側河川敷：公園，グラウンド 商業施設（ホテル等）
周辺道路（交通）	右岸側：国道32（192）号，JR土讃線 左岸側：県道
集落	右岸側：接近している 左岸側：池田大橋（国道）付近に有

表-2 計画条件

路線名	高速自動車国道 四国縦貫自動車道
道路規格	第1種第3級B規格
道路幅員	9m（暫定2車線施工）
設計荷重	B活荷重
設計速度	80km/h
基本線形	平面線形：R=∞ 縦断線形：-2.39%～2.00% 横断勾配：2.00%
交差物件	吉野川水系池田ダム湖 国道32（192）号，県道，町道 JR土讃線



(a) 平面図



(b) 側面図

図-3 架橋位置図

ム)が明快であること

- ② 大きな河川があり，かつ地形の変化が豊かであるため自然景観を損なわないこと

以上のことから橋梁デザインの基本方針は，伸びやかな吉野川沿いの大自然に調和し，骨格のしっかりした明確な造形表現がなされた橋梁であることとした。

2.2 計画条件

本橋の道路計画条件を表-2に示す。表のように，交差条件も多くかつ景観への配慮も必要である。

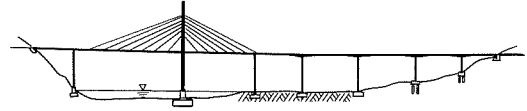
2.3 地形・地質条件

架橋地点は，北流していた吉野川が東方へ約90度方向を変更する場所である。吉野川北岸には和泉層群が分布し，水衝部となるため河床付近まで急峻な地形を呈しており，河川から山頂までの最大比高は約400m，山腹斜面の傾斜は最大60度となる箇所も見られる。一方，吉野川南側には三波川変成帯が分布する。河川から国道32号線付近までは，吉野川により形成された段丘面が広がっており，国道より南側には和泉層群由来の地すべり堆積物から構成される比較的緩やかな斜面の山地となっている。

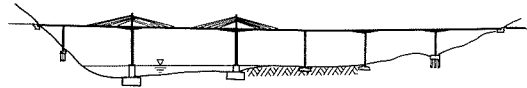
2.4 第1次橋梁形式比較

形式については，最大径間部分を①斜張橋案，②エクストラードロード橋案，③鋼アーチ橋+鋼（箱桁・鉸桁）橋案，④PC連続ラーメン箱桁橋案，⑤PCアーチ橋（RC逆ランガー+PC連続ラーメン箱桁）とする案が第1段階の比較検討となった（図-4）。

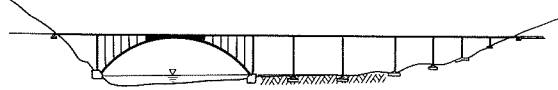
① 斜張橋



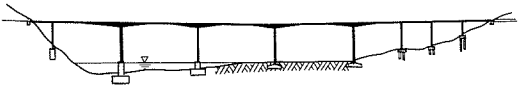
② エクストラードロード橋



③ 鋼アーチ橋+鋼（箱桁・鉸桁）橋



④ PC連続ラーメン箱桁橋



⑤ PCアーチ橋（RC逆ランガー+PC連続ラーメン箱桁）



図-4 比較案

形式比較については，計画条件より以下の3点を前提として検討を行った。

- A. 暫定2車線施工であること
- B. 橋梁前後はトンネルであることから，本橋は単独で設計・施工を行うこと
- C. 将来線を踏まえて並列での景観も考慮する

①，②案については，ケーブルのための主塔が必要となるが，上下線一体型の4車線を施工する場合に比べ，今回は暫定であり合理的でないばかりか，将来施工時にも費用的に不利となる。また，橋脚高さが約60mとなるうえに主塔高さが，斜張橋で約60m，エクストラードロード橋で約20m程度の塔が必要なことから，圧迫感も与えてしまうこととなる。

③の鋼橋案では，他4案のコンクリート系のように橋脚部からの張出し架設が不可能であるため，架設面では不利である。また，維持管理の面でも将来の塗替えが生じること，アーチ・箱桁・鉸桁と橋梁形式が不連続となるため，視点が近い本橋の付近では連続性が確保しにくい点でもやや劣ると考えられる。

④案では，支間長が200m～80mで支点上の桁高が11m～

7m(桁高比は支間長の1/18とした)となり、約60mの橋脚高さの1/6ほどを占め、重量感を与えることが考えられる。また、支間長が100m以上となる橋梁にコンクリート箱桁橋を採用した場合、PC鋼材の配置など、構造的にも不利となる。このような規模の橋梁には、エクストラード形式が最適と考えるが、採用の可否は前述のとおりである。

⑤案は④案の最大支間長部分の形式見直しとも言える案で、橋脚上の桁高が大きくなり、重量感を軽減するため、最大支間長部に鉛直材を有する開腹アーチにより開放感を与えた。そのほか国道付近の桁下空間が比較的低い部分は、箱桁とした。

以上の5案から、

- ① 構造としてコンクリート系が有効であること
- ② 桁側面の圧迫感の少ないこと

から、アーチ系を主とする構造に決定し、アーチと箱桁の連続性を確保するデザインの検討に移った。

3. 形式の選定

3.1 架橋条件

河川部は下部工設置可能な場所が河川管理上制限されたため、河川部のP1・P2橋脚の位置が決定された。このため最大支間長は200mとなり、山岳部に設置される橋梁としては国内でも最大級の支間長を有する橋梁となった。また河川部では、水面から路面までの高さが約60mであるが、国道部のクリアランスは約30mとなり、河川部の開放感に比べ相対的に低く感じられるので、国道交差部分で軽やかに感じられる構造系が求められた。

3.2 第2次橋梁形式比較

第1次比較で、コンクリートアーチを主構造とすることを決定したが、次にアーチ部と桁橋部バランスを検討するため全体景観の比較を行った。

アーチが連続するような橋梁では、支間長が均等な橋梁が多い。これはアーチ部の連続性によるリズム感と、規則的な鉛直部材の配置が統一感を与えるためである。支間長が不均等な場合、鉛直材の寸法・配置が各径間ごとに異なり、見た目にも煩雑さを与えかねない。よってスパンが異なる場合には、連続アーチ形式の適用は景観上不利であると言える。

しかし今回は橋脚設置条件上、各径間長が不均一とならざるを得ないことから、アーチ部と鉛直部材の配置を検討することで、視覚的煩雑さを軽減させるべく、アーチの数、鉛直材間隔、箱桁との連続性の確保などの検討を行った。

(1) 視点場の設定および課題の抽出

まず、最初にメインの視点場を設定することにより景観上の課題を抽出した(図-5)。

- ① 視点1：左岸側 山の中腹から橋梁全体のフォルムを見渡すことができる。
- ② 視点2：左岸側 県道からアーチ部と箱桁部との繋がりの部分が見やすい。
- ③ 視点3：右岸側 鉄道、国道32号などから箱桁の部分がよく見える……A(図-6、7)。箱桁底面やウェブ部が圧迫感を与える可能性

がある……B(図-8)。

これらのうち、とくに視点1、視点2においてアーチ部と箱桁部との繋がりに課題があると考えられた。

(2) サイコベクトルによる形態の分析

池田へそつ湖大橋のサイコベクトルは次のように考えることができる。ベクトルの優先順位は(A→B→C→D)となる。このベクトルを感じさせることが理解しやすい造形となる(図-9)。また、細部の造形に関してもこのベクトルを活かすような造形が必要となる

(3) 橋梁形式の比較 P3~P4部の検討

計画案について抽出されたP2~P3部にかけての連続性という課題に対し2種類の橋梁形式の比較案を作成し、計画案

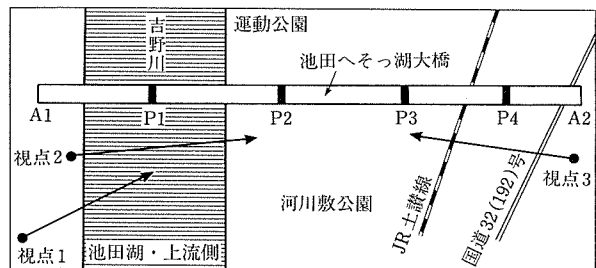


図-5 視点の設定

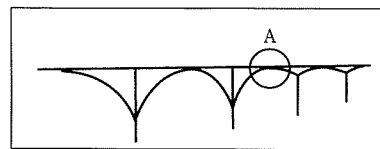


図-6 視点1

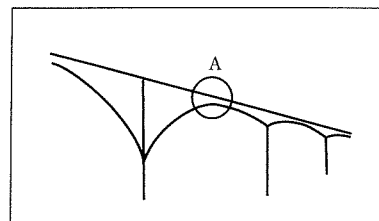


図-7 視点2

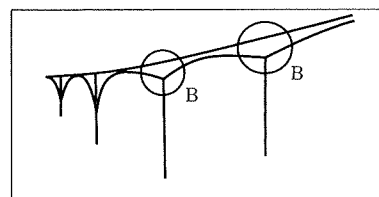


図-8 視点3

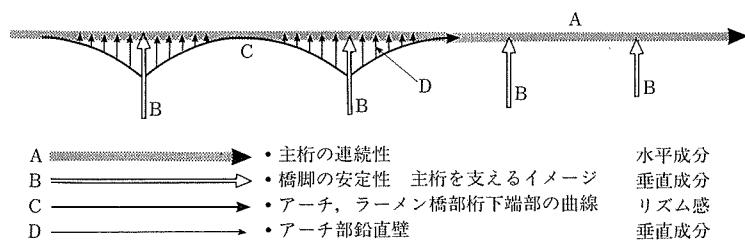


図-9 計画案ベクトル図

と合わせ合計3案について比較検討を行った。

① タイプA：箱桁案 (写真-1)

当案では、箱桁部がアーチ部に対し、脇役に徹したシンプルな形状となっている。そのためいくつかの視点から見ても、景観的な混乱は抑えられていると言える。しかし、

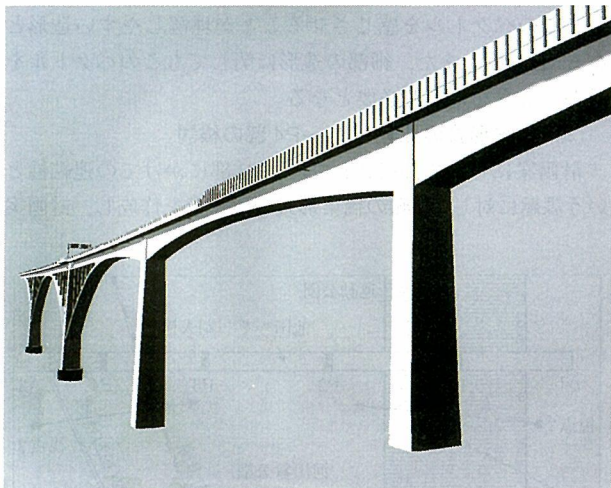


写真-1 箱桁案

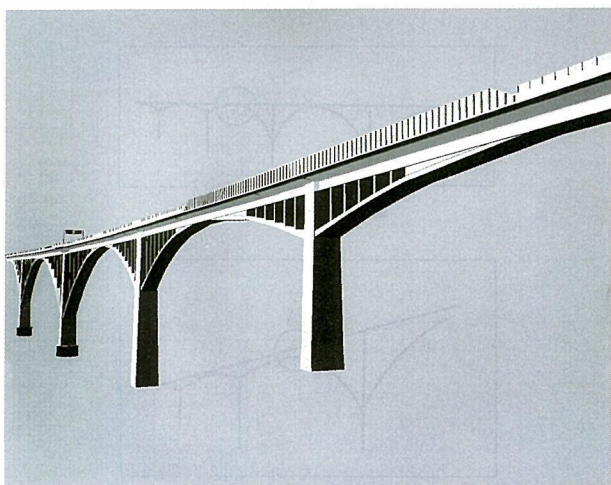


写真-2 連続アーチ案

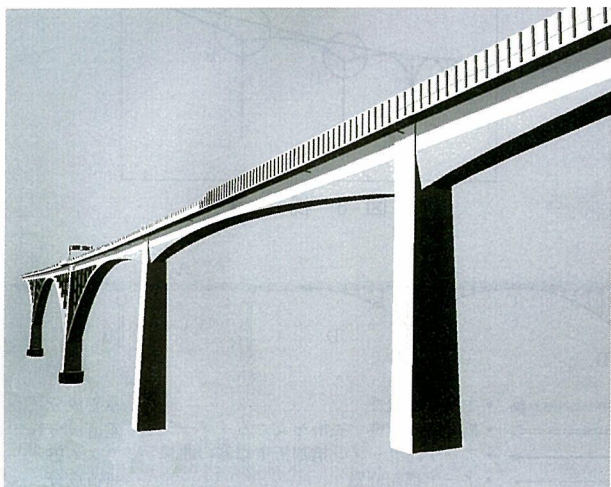


写真-3 斜めウェブ案

アーチ部と箱桁部のラインの曲率が違うため連続性に違和感が感じられる。

② タイプB：連続アーチ案 (P3, P4部を連続アーチとした案。写真-2)

P3, P4部のアーチの曲率がP1, P2部のアーチの曲率とは異質なものであるという点では大差はないと言える。また、アーチのフォルムの違いが遠近感の混乱を起こすことも考えられる。

③ タイプC：斜めウェブ案 (写真-3)

アーチ橋部の補剛桁高(4.0m)のラインを箱桁橋部のP3, P4の主桁部まで通し、連続性を強調した案である。主桁天端より4.0m以下のウェブを「斜めウェブ」とすることにより補剛桁からのラインを強調している。

以上、3案の比較検討により国道交差部の圧迫感を軽減する効果やサイコベクトルを活かす補剛桁部の連続性効果を期待できる「タイプC：斜めウェブ案」を採用した。

4. 細部構造の景観

4.1 非常駐車帯拡幅部の検討

P2柱頭部には非常駐車帯を設置するために拡幅部がある。また、拡幅部中央外側には非常電話、拡幅部より東側には情報板による拡幅部がある。これらの3カ所の拡幅部の大きさ、形状、設置等が違うため景観的混乱を起こすことが予想された。これらを非常駐車帯の1カ所にまとめることにより拡幅部をシンプルに見せる効果を狙った(写真-4)。

4.2 落下物防止柵の検討

国道、民家、公園、鉄道を跨ぐ部分で地覆高欄部に落下物防止柵を設置しなければならない。これらの柵は地覆高欄外側に設置されるため、補剛桁の連続性を阻害することが懸念された。ここでは、地覆高欄天端部にアンカーすることにより補剛桁の視覚的連続性を確保した(写真-5)。

4.3 排水管の検討

配水管は桁の側面ウェブ部外側に横引きした場合、景観が混乱することが考えられた。当橋では橋面から張出し部に抜いた後、桁内部に引き込んだ(写真-6)。

4.4 河川部における橋脚の意匠検討

P1, P2の橋脚表面の意匠はP1が河川ほぼ中央、とくにP2は河川敷にある吉野川運動公園に設置されるため、一般の



写真-4 非常駐車帯部



写真-5 落下物防止柵設置状況



写真-7 橋脚表面処理状況①

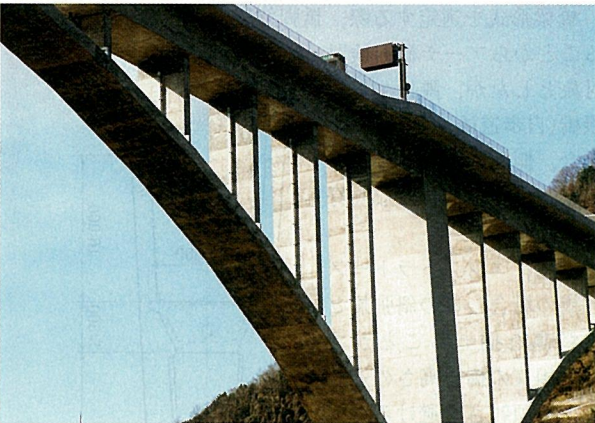


写真-6 排水管設置状況



写真-8 橋脚表面処理状況②

人から近視点で見られる位置に存在する。ここでは自然石張りとするにより公園との調和を図り、親しみやすい意匠とした(写真-7, 8)。

5. おわりに

四国の道路状況は、すでに開通している本州四国連絡橋の3路線と、今回の4県都を結ぶ「エクスハイウェイ」の開通により本格的な高速道路時代を迎えることとなる。高速道路は四国内外の経済・流通に大いに貢献することと併せ、高規格道路であるがゆえに、その存在感は地域に与える影響としては小さくない。とくに本橋のように大型橋梁である場合には、計画初期段階において、その存在をいかに地域に溶け込ませるか、あるいは存在を主張させるかを検討することが重要である。今回は景観設計について、計画段階から細部構造までを記述したが、本報告が今後の橋梁設計の一助となれば幸いである(写真-9)。

参考文献

- 1) 望月, 飯東, 湯川: 池田湖橋(仮称)の計画と設計, プレストレストコンクリート, Vol.39, No.5, pp.54~62, 1997
- 2) 望月, 飯東, 石原: 日本最長のPC逆ランガーアーチ橋の施工,

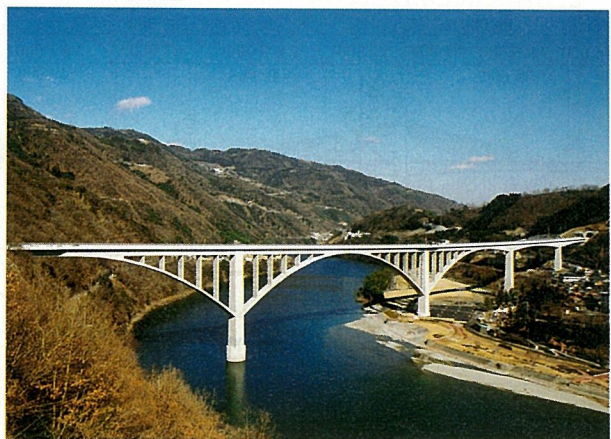


写真-9 完成写真

- 土木施工, Vol.39, No.5, pp.4~10, 1998.5
- 3) 飯東, 安藤, 宇津木, 若林: PC逆ランガーアーチ橋 池田湖橋(仮称)の施工, 第8回プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウム論文集, pp.819~824, 1998.10
 - 4) 飯東, 宇津木, 西松, 若林: PCバランスドアーチ橋の施工—徳島自動車道・池田湖橋工事—, プレストレストコンクリート, Vol.40, No.4, pp.45~51, 1998

【2000年2月7日受付】