

とく の やま は っ と く ぼ し
徳之山八徳橋の施工

オリエンタル・川田・昭和JV 正会員 ○荒川 健
 水資源機構徳山ダム建設所 鈴木 洋司
 オリエンタル・川田・昭和JV 正会員 田中 太郎
 オリエンタル・川田・昭和JV 正会員 荏原 広幸

1. はじめに

徳之山八徳橋は、岐阜県揖斐郡揖斐川町に建設中の3径間連続PCエクストラードボード箱桁橋で、独立行政法人水資源機構が建設する国内最大の総貯水量となる徳山ダム湖の両岸を横断する国道417号の付替道路橋である。本橋の中央支間長は220mと非常に長大で、主桁構造がプレストレストレストコンクリートだけで構成されるエクストラードボード橋としては、世界最大となる。また、両橋脚の高さも約100mと高く、国内有数の高橋脚と言える。本稿では、徳之山八徳橋上部工工事の施工概要について述べるとともに、供用後の合理的な維持管理を目的とした実橋振動試験の計画概要について報告する。

2. 橋梁概要

図-1に断面図、図-2に本橋の一般図を示す。また、橋梁概要を以下に示す。

工 事 名：徳山ダム国道付替6号橋上部工工事

工事場所：岐阜県揖斐郡揖斐川町開田及び徳山地区

工事期間：自 平成16年10月7日

至 平成18年9月26日

入札時VE提案により7月26日

構造形式：3径間連続PCエクストラードボード箱桁橋

橋 長：503.0m

支 間 長：139.7m+220.0m+139.7m

有効幅員：7.0m

架設工法：超大型移動作業車による張出し施工

斜 材：ファン形式2面吊り(各11段)

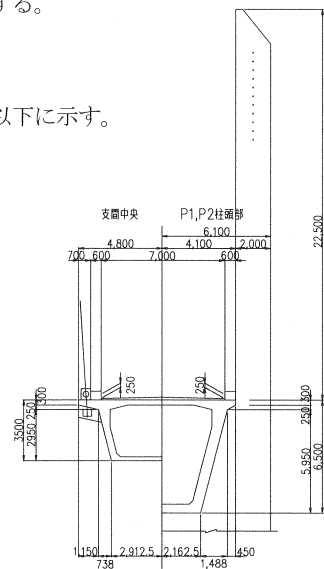


図-1 断面図

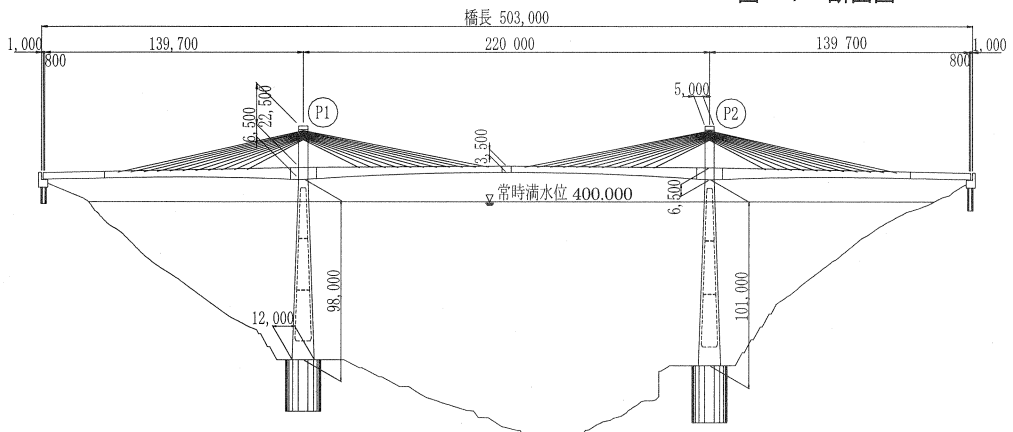


図-2 徳之山八徳橋の一般図

3. 施工

3. 1 施工概要

本工事は、入札時に総合評価落札方式が採用されており、上部工架設中における周辺環境の負荷低減を主目的とした工期短縮が命題であった。そこで、以下に示すVE提案により62日の工期短縮を図った。

- ・超大型移動作業車を用いた張出し施工を行うことにより、ブロック数を31→15に変更した。
- ・側径間場所打ち施工部33mのうち、26mを先行施工しておき、張出し施工終了後に超大型移動作業車を利用して施工済み側径間部との閉合施工を行うこととした。

図-3に徳之山八徳橋の上部工架設ステップを示す。

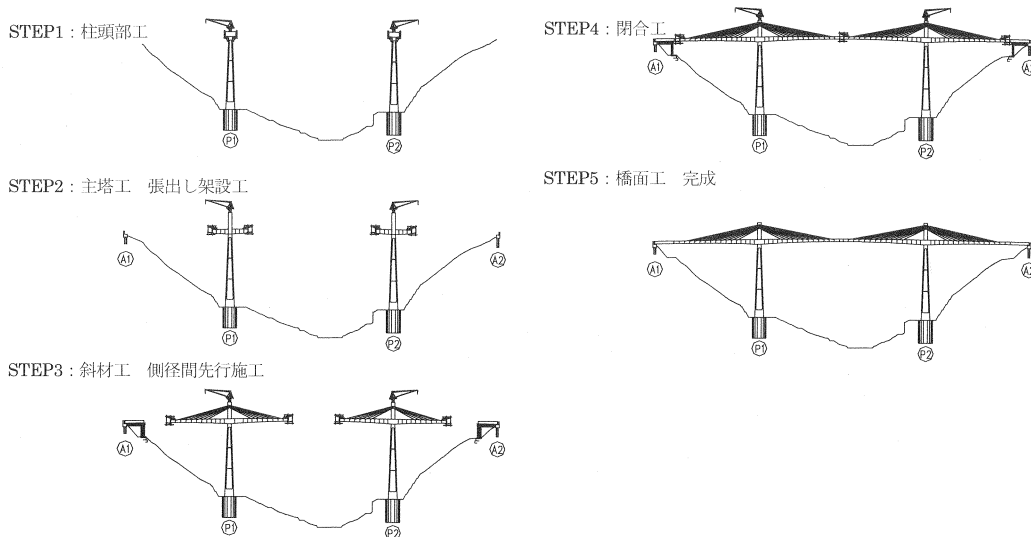


図-3 上部工架設ステップ

3. 2 鉄筋のプレハブ化

1) 主塔鉄筋

主塔の主鉄筋 D51 を天候に影響されない機械継手にする提案は先のVE提案で行っていた。更なる工期短縮を図るために、架橋地点近くのヤードにて事前に鉄筋および主塔鉄骨を一部組み立ててプレハブ化し、一括架設することで作業の効率化を実施した。写真-1に主塔のプレハブ鉄筋架設状況を示す。

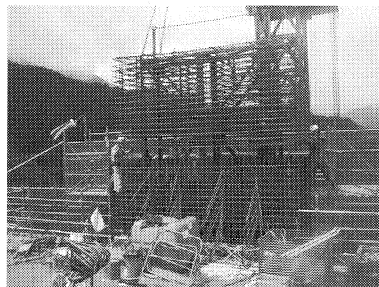


写真-1 主塔鉄筋架設状況

2) ウェブ鉄筋

超大型移動作業車の採用による張出し施工により、工期の大幅な短縮が可能となったが、雨・風等気象条件の厳しい地域であり冬季には相当量の積雪も予想されることから作業効率の低下が懸念された。そこで、上記要因によるVE工程の遅延を確実に排除するため、張出し施工サイクルにおけるコンクリート打設・養生および緊張作業中に現場ヤードにてウェブ鉄筋を組み立ててプレハブ化し、作業の効率化を実施した。写真-2にウェブ鉄筋の架設状況を示す。

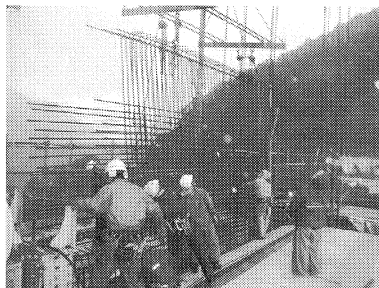


写真-2 ウェブ鉄筋架設状況

3. 3 たわみ管理

1) 張出し施工

本橋は、最大張出し長さが107.5mと長大であり、たわみ管理は施工時の品質確保において重点管理項目の一つであった。そこで、たわみ計算はコンクリート打設、移動作業車移動、斜材および主ケーブル緊張など各施工段階について実施工日数を考慮して算出し、現場管理に反映させた。また、高橋脚であることから日照等に起因する一時的な倒れが、たわみ管理に影響する可能性が考えられたため、傾斜計を柱頭部に設置しリアルタイムに計測することで、その誤差要因を排除した。

2) 側径間閉合工

張出し架設における側径間閉合部は、通常、閉合時のコンクリート重量によるたわみ変化を防ぐために固定式支保工による施工が採用される。しかしながら、本橋の架設地点はV字谷の急傾斜地であったことから移動作業車を転用した吊り支保工を採用した(写真-3)。吊り支保工による施工のため、計算上、閉合部打設荷重による張出し先端部のたわみ量が約180mmと非常に大きく、さらに、床版および斜材の温度差についてもそれぞれが5℃および10℃生じた場合、同箇所です約50mmの変位を生じる。そのため、通常のコンクリート打設方法では硬化中のコンクリートに悪影響を及ぼす可能性が高く、ひび割れやはく離等の発生が懸念された。そこで、たわみ変化量の問題を解決するため以下に示すたわみ制御対策を採用した。

- ・打設時のコンクリート重量の増加に伴い発生するたわみに対して、移動作業車をカウンターウェイトとして柱頭部側に後退させることによりたわみを相殺し、常に張出し先端の高さを一定に保持した。たわみ制御の概念図を図-4に示す。

- ・コンクリート打設回数を2回に分割してたわみの絶対量を低減することにより、管理の難易度低減を行った。

- ・橋面上に養生マット及びシートを敷設し、常時散水することで床版温度差によるたわみ変化を低減した。



写真-3 側径間部閉合

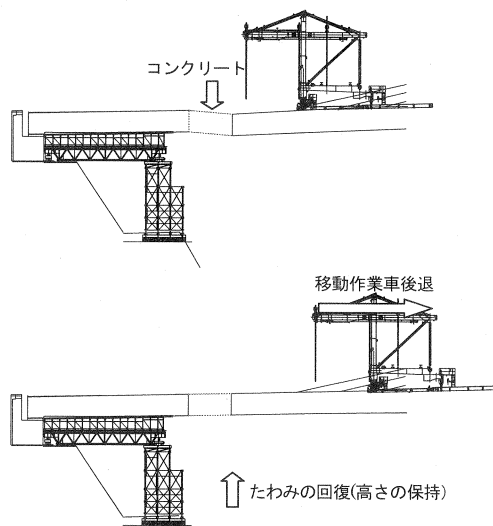


図-4 たわみ制御の概念図

4. 振動試験計画

4. 1 目的

本橋はダム湖を横断する橋梁であり、高橋脚の約9割が常時満水時、水中にあるため、維持管理のための目視点検が困難な場合が想定される。よって合理的な維持管理を行うためには構造物の安全性を定量的に評価する方法が求められることとなる。

構造物が地震や経年劣化により損傷が認められた場合、固有振動数および減衰定数などの振動特性から損

傷の有無、箇所および程度を推定することが可能であり、近年、その実験及び解析の事例が増えつつある。

本試験では、上部工の各施工段階から構造物完成時まで、各工程の振動試験を実施して初期の振動特性を把握し、供用後の維持管理ならびに地震時等における被災度判定に役立てるとともに設計・施工の妥当性の検証を目的とした。

4. 2 試験方法

一般的に大規模P C構造物の振動試験では起振機による強制振動試験が採用されるが、維持管理を目的とした点検に用いることは困難である。そこで本試験では、重錘(400N程度)の鉄球を用いて構造物を打撃し、その衝撃力による構造物の応答を測定する衝撃振動試験を採用することとした。図-5に衝撃加振のイメージ図を示す。この衝撃振動試験は、小さな衝撃力で大規模構造物を加振するため、得られた結果の精度が確認できれば維持管理に有効な試験方法となり得る。また、衝撃振動試験の測定精度の検証として、タワークレーン加振による振動試験と常時微動測定を併せて実施する。

振動試験は図-6に示すように、施工中から完成までの各施工段階にて実施を予定しており、現在2回の振動試験を終えて結果の現象分析および振動解析を実施中である。

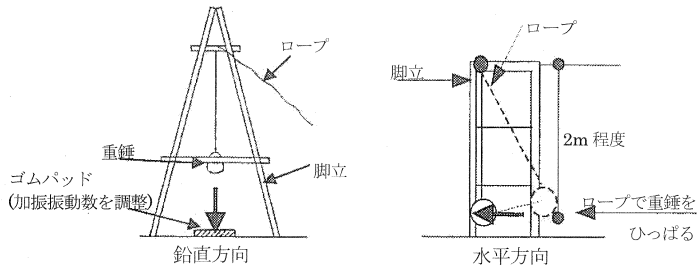


図-5 衝撃振動試験加振方法

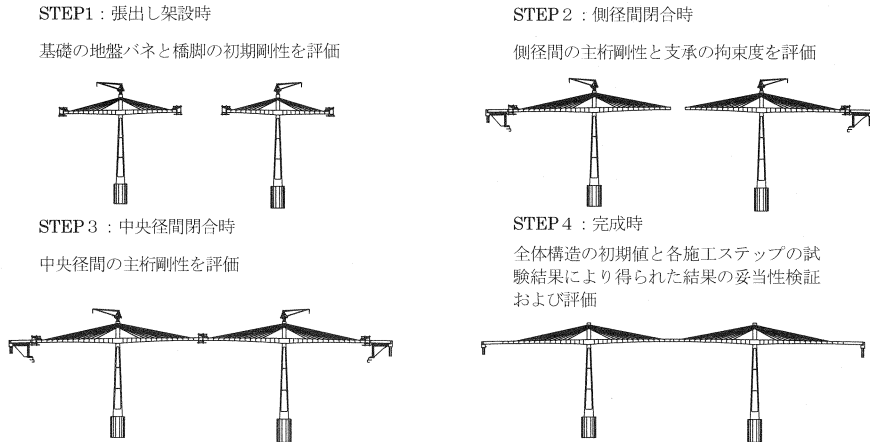


図-6 振動試験ステップ

5. おわりに

平成 18 年 5 月末現在で 6 月初旬予定の中央閉合工を除いた橋体工の施工を完了しており、世界最大スパンのエクストラドロード橋の構造系完成が間近となっている(写真-4)。今後は付属物および橋面工の施工を行い、2006年7月26日の竣工を予定している。

最後に、今回の施工において多大なご指導およびご協力を頂いております関係各位に深く感謝の意を表します。

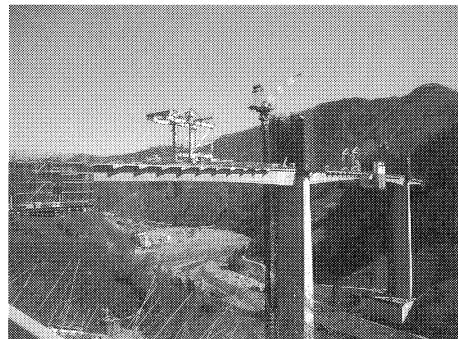


写真-4 現況(手前:A1閉合部)