

エクストラード・ポータルラーメン橋の施工報告 — 主要地方道 大峯山公園線 ごろごろ橋 —

ピーシー橋梁(株) 正会員	○永保 貴史
同上 正会員	城代 和行
奈良県土木部	増田 哲司
(株) 長大	吉永 俊介

1. はじめに

ごろごろ橋は、主要地方道 大峯山公園線の道路改良事業の一環として建設された橋梁である。本路線は、平成16年7月1日にユネスコの世界遺産リストに登録された、「紀伊山地の霊場と参詣道」の「大峯山寺」に向かう唯一のアクセス道路である。

架橋位置付近には、「洞川湧水群ごろごろ水（環境省指定名水百選）」、周辺には「洞川エコミュージアム」「龍泉寺」「面不動・五代松鍾乳洞」などの観光拠点が数多く点在しており、行楽シーズンには多くの登山者や観光客が訪れている。

本橋の架橋地点は五代松鍾乳洞の直下であるため、橋梁計画時の調査段階から、地盤内に多くの洞穴や鍾乳洞の存在が確認されている。

以上の状況から、本橋の構造形式を選定するにあたって、①地域景観の保全、②地域景観との調和、③維持管理費用を考慮した経済性の3点について総合的な検証・評価が行われた。その結果、①地形改変及び樹木の伐採を最小限に抑えることが可能な単径間の構造形式であること。②中央部の桁高が低く、側面からの景観に透視性があり、周辺環境に馴染むこと。③伸縮装置を設けないなどの理由により、維持管理費が低減できること。からエクストラード・ポータルラーメン構造が採用された。

本稿では、本橋の架橋地点特有の理由により行った計測工を中心に報告を行う。

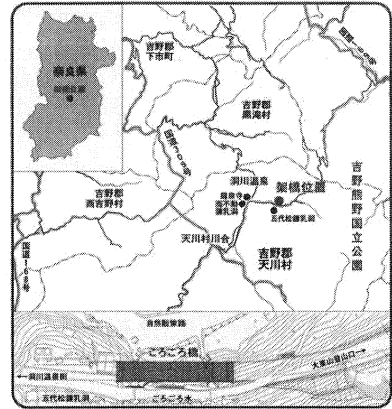


図-1 橋梁位置図

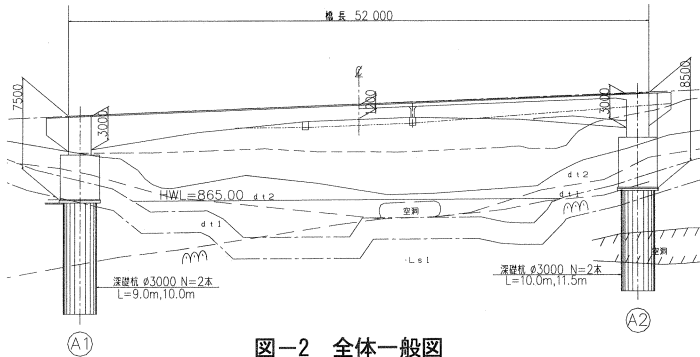


図-2 全体一般図

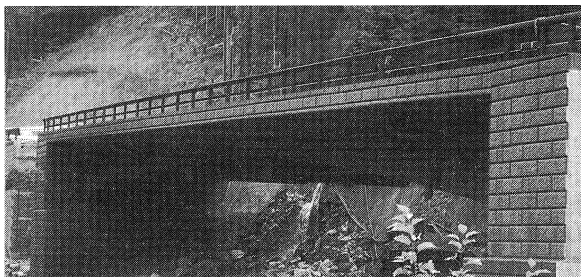


写真-1 ごろごろ橋全景

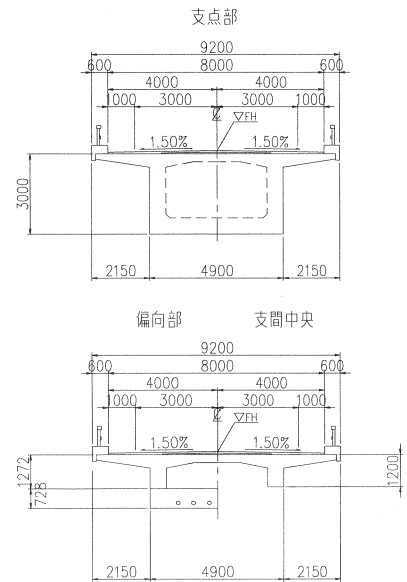


図-3 標準断面図

2. 工事概要

ごろごろ橋の橋梁諸元を以下に、全体一般図を図-2、標準断面図を図-3に示す。

- ・路線名：主要地方道大峯山公園線
- ・工事名：臨時単独道路改良工事
- ・道路規格：第3種3級
- ・構造形式：単純エクストラドーズドポータルラーメン橋
- ・活荷重：B活荷重
- ・施工方法：全支保工施工

(主要材料)

- ・橋長：52.000 m
- ・支間：50.000 m
- ・総幅員：9.200 m
- ・有効幅員：8.000 m
- ・コンクリート： $\sigma_{ck} = 36 \text{ N/mm}^2$
- ・PC鋼材：内ケーブル：12S12.7(SWPR7BL)
外ケーブル：19S15.2(SWPR7BL)
- ・鉄筋：SD345

3. 計測工

3.1 計測計画

本橋の下部工基礎は、地盤との周辺摩擦により支持力を期待する大口径深礎杭であり、詳細設計においては、バネ値に換算して影響を考慮した。しかしながら、前述の通り、架橋地点の地盤には洞穴、鍾乳洞が多く見受けられることや、計画段階での調査において、A2橋台部直下に空洞が存在することが報告されていたため、詳細設計で解析した上部工の挙動と実際が異なる事態を想定し、主桁の変位量に着目した計測工を計画した。また、本橋は両端の剛性が高いラーメン構造であるため、外ケーブルによる緊張力の主桁導入度について計測を行うことにより、施工管理に反映した。

3.2 計測項目

計測は、次の3項目について行うこととした。また、計測の時期は、施工中と橋体工完成後の2つの時期に実施することとした。

- ①主桁変位量、②下部工変位量、③主桁応力度

計測システムを図-4に、計測器の仕様を表-1に示す。また、計測器の取付位置を図-5に示す。

表-1 計測器仕様

使用計測機器表

品名	型式	仕様
データロガー	TDS-303	スキャン速度0.06sec/点
スイッチボックス	ASW-50C	測定チャンネル50ch

使用センサ表

品名	型式	仕様
埋込型ひずみ計	KM-100A	容量±5000 $\mu\epsilon$
鉄筋計	KSAT-13A	熱電対内蔵
熱電対	T型	-250°C~400°C
変位計	CDP-25	測定範囲±12.5mm
	CDP-50	測定範囲±25mm

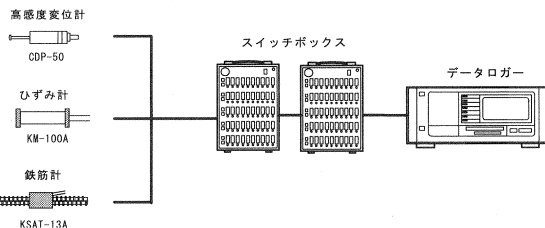


図-4 計測システム

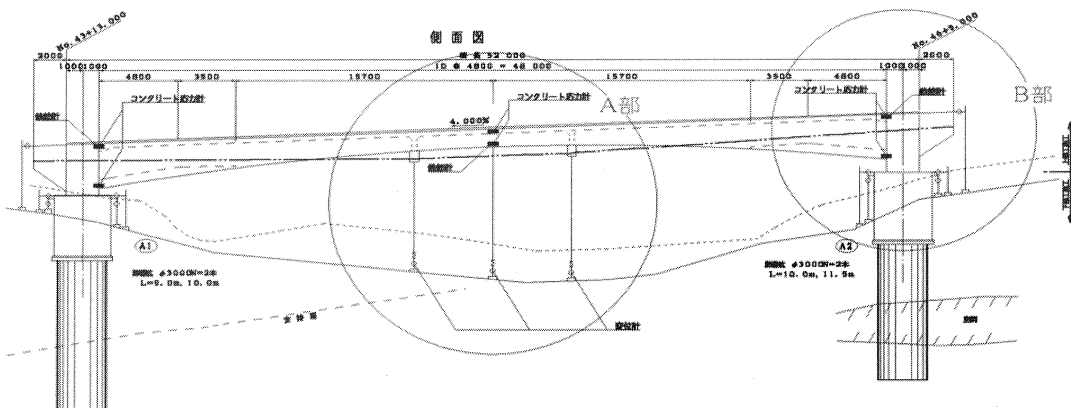


図-5 計測器取付位置図

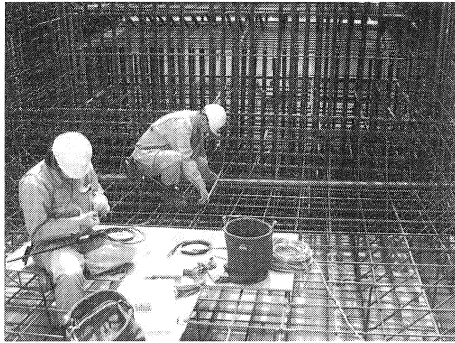


写真-2 計測器取付状況

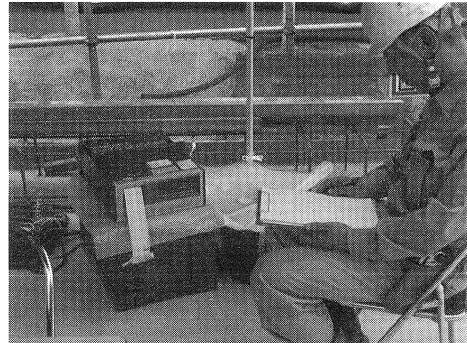


写真-3 計測状況

3. 3 計測結果

計測結果として、PC鋼材緊張時の主桁応力度、および、外ケーブル緊張時の上下部工変位量、実橋載荷試験時の上部工変位量を図-6 から図-12 に示す。また、緊張時の変位方向を図-13、主桁たわみ量の設計値を表-2 に示す。

(1) 内ケーブル緊張時

内ケーブル緊張時の主桁コンクリート応力度を図-6 に示す。ここで、設計値は、主桁が支保工上にある状態で計測を行うため、主桁自重による影響を除き、内ケーブルによるプレストレス導入時のコンクリート応力度とした。結果、設計値との差は若干大きいものの、支間中央部下縁側では設計値よりも多くのプレストレスが導入されている。上縁側の実測値が設計値と差を生じているが、これは、主桁をウェブと床版部で分割してコンクリートを打設したため、材齢差等の影響が表れたものと思われる。

(2) 外ケーブル緊張時

外ケーブル緊張時の計測結果を図-7 から図-11 に示す。外ケーブル緊張時の設計りり量は、15.0mmであった。これに対し、支間中央部の測定値は13.0mmであったことから、詳細設計時に想定した地盤バネ値と現実の状態に大きな差は無かったと考えられる。また、橋台部の鉛直および水平変位に著しい変動は見られなかったため、地盤内の空洞・空隙は構造物に対して大きく影響しなかったと考えられる。

緊張時のコンクリート応力度計測結果は、

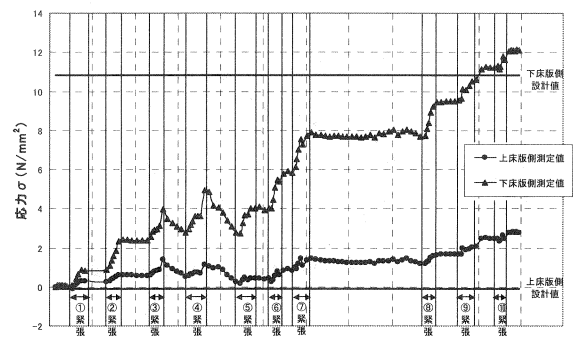


図-6 内ケーブル緊張時コンクリート応力度(支間中央)

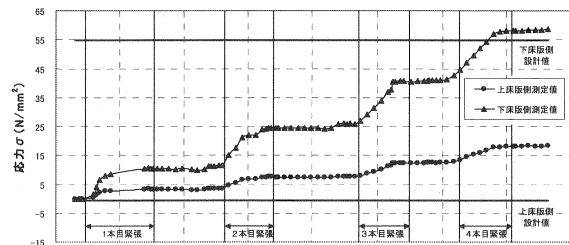


図-7 外ケーブル緊張時鉄筋応力度(支間中央)

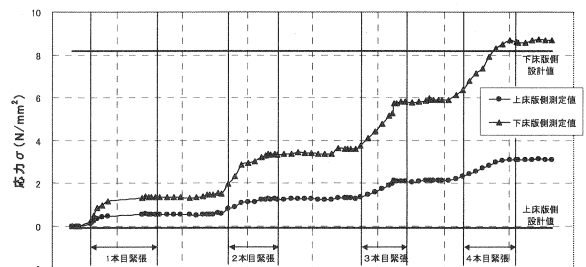


図-8 外ケーブル緊張時コンクリート応力度(支間中央)

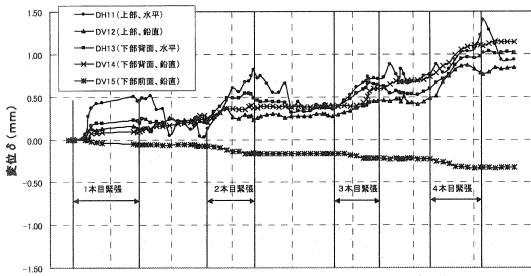


図-9 外ケーブル緊張時 A1 橋台変位量

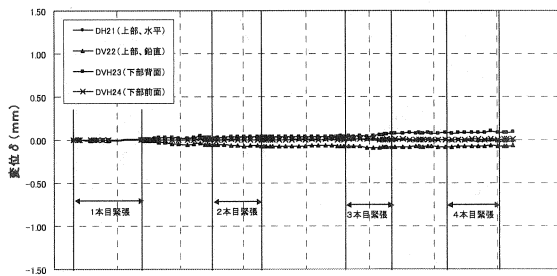


図-10 外ケーブル緊張時 A2 橋台変位量

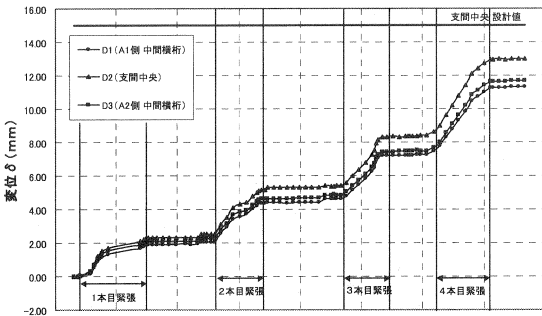


図-11 外ケーブル緊張時支間中央付近変位量

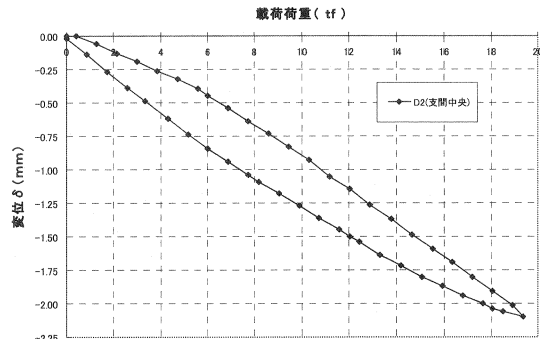


図-12 実橋載荷試験時変位量

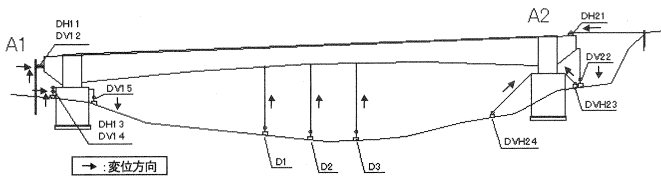


図-13 緊張時変位方向

支間中央部において、計測値が設計値よりも若干大きくなる傾向となった。しかしながら、測定値は計算値とほぼ同等であり、十分なプレストレス導入度を確認できた。上縁側応力度の設計値との差については、内ケーブルの場合と同様な理由が考えられるが、変位量やコンクリートの状態に異常がなかったため、死荷重時の応力状態については問題ないと判断した。

(3) 実橋載荷試験

供用時に走行する車両重量を想定し、静荷重 (200kN) 載荷試験を実施した。載荷中の主桁の挙動は、ほぼ線形関係を示しており、除荷により変位量は0mmとなった。

4. おわりに

本橋は、平成16年8月31日に無事竣工を終えた。本報告が、今後の類似橋梁の施工の一助になれば幸いである。

最後に、本橋の施工にあたり、多大なるご指導・ご尽力を頂いた関係各位に、感謝の意を表します。

参考文献

1) 山下直之: PRCエクストラードロードポータルラーメン橋の選定について, 近畿技術事務所管内技術研究発表会論文集, 2003.

表-2 主桁たわみ量の設計値(支間中央)

項目	たわみ量(mm)
桁自重	30.9
桁自重クリープ	56.0
内ケーブル1+2次(有効)	-16.0
内ケーブル二次クリープ	4.4
乾燥収縮	5.9
橋面荷重	7.2
橋面荷重クリープ	11.7
外ケーブルプレストレス	-15.0
外ケーブルクリープ	-25.8
死荷重時	59.3

注) 鉛直下向きを正とする。