

長支間を有するPRC単純箱桁橋の設計・施工—A・Dランプ下ツ道橋—

(株)ピーエス三菱 正会員 ○小川 友宏
西日本高速道路 (株) 工修 野田 翼

1. はじめに

郡山下ツ道ジャンクションは、奈良県大和郡山市南部の西名阪自動車道と京奈和自動車道が接続するジャンクションである。ジャンクション内のA・Dランプは古代の奈良盆地の南北幹線道路である下ツ



写真-1 全体写真(平成27年1月)

道上に位置している。当初はA・Dランプは盛土とボックスカルバートにより構築される計画であった。しかし、発掘調査において遺跡が発掘され、遺跡を公園として整備することが決定した。そのためA・Dランプは橋梁として構築することとなりPRC単純箱桁形式が採用された。その結果、本橋はわが国有数の支間長を有する単純桁として建設されることとなった。

本工事はA・Dランプ下ツ道橋の新設工事であり、橋梁の詳細設計が付帯する工事として発注された。ジャンクションの開通時期が決定している状況で、構造形式が橋梁に急遽変更されたため、発注のための設計工期を短縮するために、基本設計が行われず計画設計が終了した段階で発注された。ここでは長支間を有するPRC単純箱桁の設計・施工について報告する。

2. 工事概要

本工事の工事概要を表-1に、橋梁一般図を図-1に示す。

表-1 工事概要

工事名	西名阪自動車道 大和郡山ジャンクション Aランプ橋他1橋(PC上部工)工事
発注者	西日本高速道路株式会社 関西支社
施工者	株式会社ピーエス三菱
構造形式	PRC単純箱桁橋
橋長	64.4m(Aランプ橋) 65.9m(Dランプ橋)
支間長	61.6m(Aランプ橋) 63.1m(Dランプ橋)
有効幅員	13.598~15.260m(Aランプ橋) 13.560~18.252m(Dランプ橋)
斜角	75度(Aランプ橋) 75度(Dランプ橋)

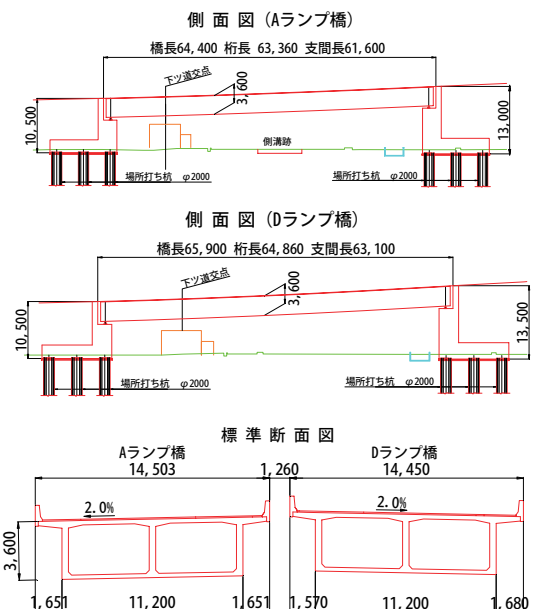
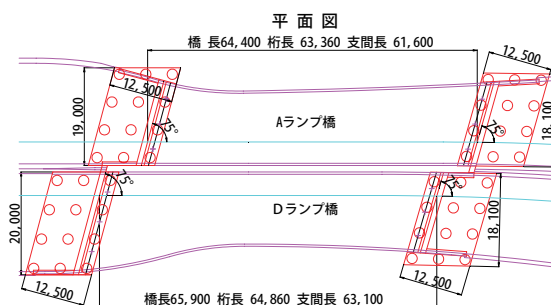


図-1 橋梁一般図

3. 主方向PC鋼材の配置

発注時(計画設計時)の主方向の PC 鋼材は外ケーブル(19S15.2)をメインに配置し、不足する分を下床版に内ケーブル(12S15.2)を配置することにより補うという方針で配置されていた。しかし計画設計段階においては、端支点横桁端部の人道孔の配置が考慮されておらず、また外ケーブルの定着力による端支点横桁の検討がされていなかった。詳細設計において外ケーブル配置の検討を行った結果、計画設計時のケーブル配置では、横桁幅の大幅な増加や外ケーブルの定着力による局部応力により端支点横桁や偏向隔壁が過密配筋になることが予想された。

さらに、詳細設計を進める段階で、すでに下部工の施工が進んでいたため、横桁厚の増厚等により死荷重反力が大幅に増加すると支承や下部工の形状を変更する必要が生じた。

よって、詳細設計においては外ケーブルの本数を減らし、不足分をウェブ内にプレグラウトPC鋼材(1S28.6)を配置することとした。また下床版に配置する内ケーブルは下床版鉄筋とのあきを確保するために12S15.2から12S12.7に変更した。計画設計時のケーブル配置と詳細設計時のケーブル配置の比較を図-2に示す。

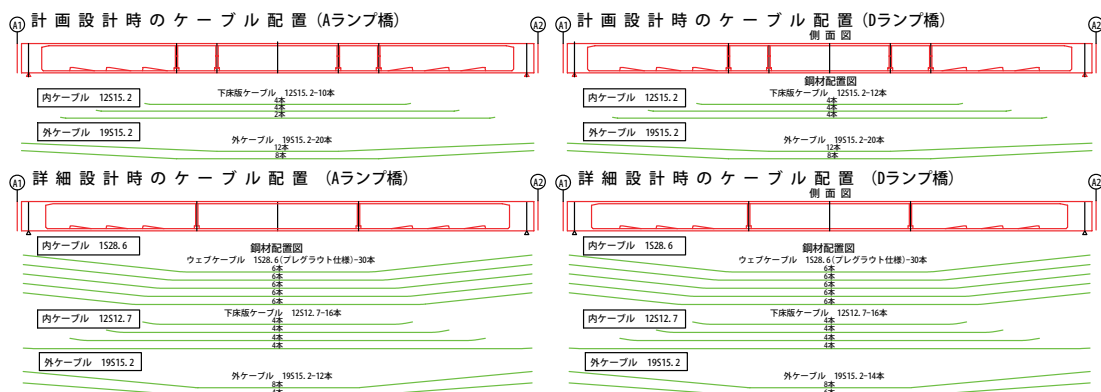


図-2 計画設計時と詳細設計時のケーブル配置の比較

4. 主桁コンクリートの施工

主桁コンクリートの施工は、打設数量や施工性を考慮して図-3に示すように高さ方向に2層に分割して行うこととした。市道において分断されたヤード内にAランプ橋・Dランプ橋の2橋が隣接しているため、ポンプ車を片側に3台配置しての打設とした。(図-4、図-5)

高幅員・高桁高の2室箱桁という条件であるため、ポンプ車の配置位置や打設順序等を綿密に計画し、コールドジョイントの発生を防いだ。さらにコンクリートのスランプを8cmから12cmに変更しワーカビリティを改善した。コンクリート打設時には打継箇所毎に

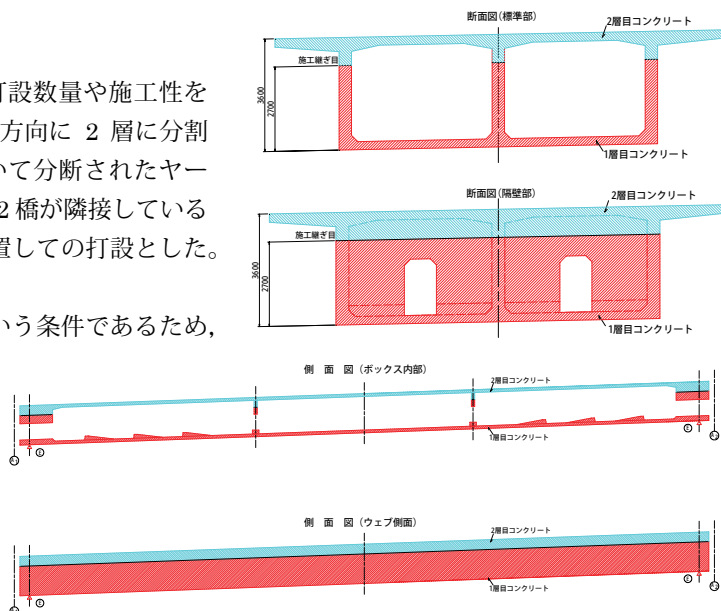
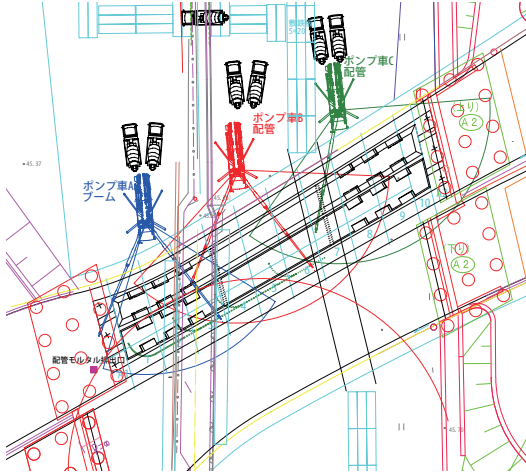
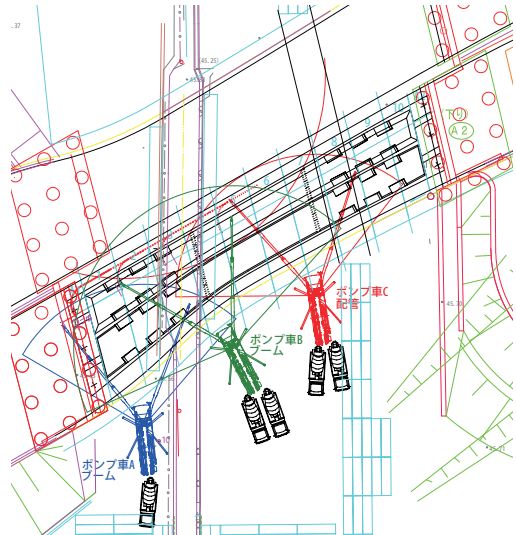


図-3 主桁コンクリートの分割位置

番号を記した旗を立て、打継時間管理の見える化を行った。コンクリート打設状況を写真－2に示す。



図－4 Aランプ橋打設時ポンプ車配置図



図－5 Dランプ橋打設時ポンプ車配置図

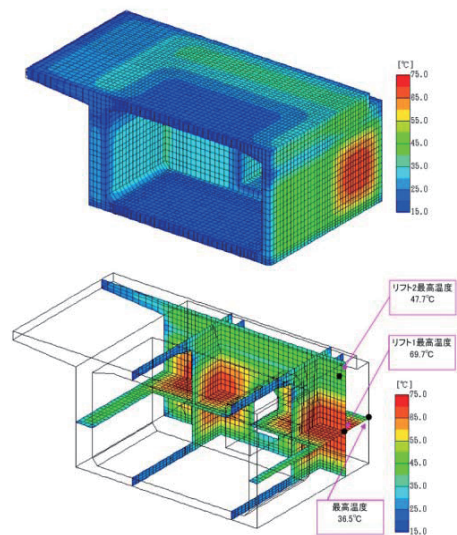


写真－2 コンクリート打設状況

5. 端支点横桁の温度上昇に対する対応

本橋梁に配置する 1S28.6(プレグラウト仕様)は 1 層目コンクリート内に配置されるため、2 層目コンクリートの打設後に緊張作業を行うまでにタイムラグが生じることになる。端支点横桁部において、コンクリートの硬化温度が上昇することが予想されたため、実工程に基づいて温度解析を実施し最大発生温度を確認し、プレグラウトケーブルの可使用時間が許容範囲に収まっていることを確認した。

また、横桁部はマスコンクリートとなるため温度ひび割れの発生が懸念された。温度応力解析を実施し有害なひび割れが発生することがないように鉄筋で補強することとした。さらに 1・2 層目両方ともにコンクリートに膨張材を添加しひび割れ発生リスクを低減した。コンクリート打設時には端支点横桁部に熱電対を配置し



図－6 温度解析実施結果

実際に発生したコンクリートの温度を測定し、温度解析の妥当性を確認した。（図－6、写真－3）

温度解析における最高温度は69.7℃であり、実測値の68.5℃とほぼ一致した。また局部的に引張応力度の発生する箇所に鉄筋を配置することにより、主桁コンクリートにひび割れの発生は認められなかった。



写真－3 端支点横桁部温度計測状況

6. ポストスライド工の設計・施工

発注時の計画設計においては本橋梁の支承・下部工は、支承にポストスライドを行うことを前提に設計が行われていた。これは、ポストスライドを行うことにより橋台に生じる水平力を低減することを条件に設計されており、詳細設計を行う段階では下部工はすでに施工中であったため、ポストスライドを行わないこととすると、橋台に生じる水平力が増加し下部工の補強等が必要になった。よって詳細設計においても計画設計と同様にポストスライドを行い、橋台に生じる水平力を低減することとした。

本橋梁は斜角(75 度)を有しており、また橋台部での横断勾配も最大で 4%程度である。さらに 3 点沓であるため施工方法を誤るとスムーズにポストスライドを行うことが困難になるリスクがあった。そのため最初に中央の支承のポストスライドを行い、次に左右の支承に高所作業車をそれぞれ配置し、同時にポストスライドを行うこととした。この方法でポストスライドを行うことにより、支承の移動をスムーズに行うことができた。ポストスライドの施工状況を写真－4に示す。



写真－4 ポストスライド施工状況

7. おわりに

以上のような方法で、わが国最大級の支間を有する PRC 単純箱桁の設計・施工を行った。本橋梁の設計・施工の経験が今後の類似工事の参考になれば幸いである。写真－5に施工完了全景写真を示す。



写真－5 施工完了全景(平成 26 年 7 月撮影)