

電動式門型クレーンを用いた架設桁架設工法による平井川橋の施工

(株)富士ピー・エス 正会員 ○豊島 真吾
 (株)富士ピー・エス 正会員 林田 卓大
 (株)富士ピー・エス 正会員 平碰 真二

キーワード：橋梁下の安全確保，主桁架設，電動式門型クレーン，パネル式吊足場

1. はじめに

平井川橋は、大分市と熊本市を結ぶ地域高規格道路として整備されている中九州横断道路の一部区間、大野竹田道路（延長12.3km）に属するPC5径間連結コンポ橋である。橋梁下に国道57号，平井川，市道，JR豊肥本線が交差しており，施工中はこれらを利用する公衆の安全確保を主なテーマとし，安全かつスムーズな施工が要求された。

本稿では，橋梁上部工の施工で取り入れた架設工法および安全対策について報告する。

2. 橋梁概要

本橋の概要を以下に示す。また，標準断面図を図-1に，橋梁一般図を図-2に示す。

工 事 名：大分57号大野竹田道路 平井川橋上部工工事
 発 注 者：国土交通省九州地方整備局
 工事場所：大分県豊後大野市朝地町板井迫地先
 工 期：平成28年9月13日～平成30年5月21日
 構造形式：ポストテンション方式PC5径間連結コンポ橋
 橋 長：198.000m
 有効幅員：12.00m(1.75+3.50+1.50+3.50+1.75m)
 平面曲線：R=∞
 縦断勾配：2.00% ↓ ～ 4.00% ↑
 横断勾配：2.00%
 斜 角：90° 00′ 00″

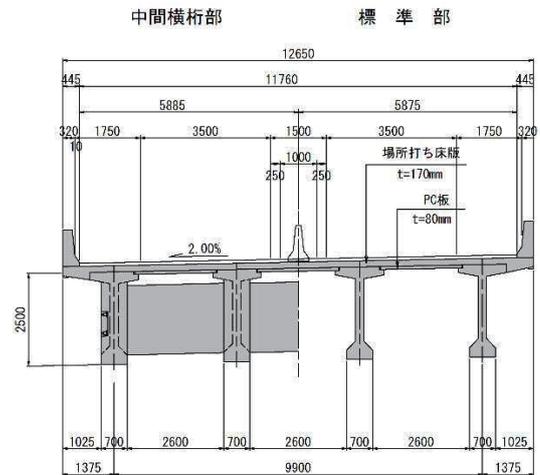


図-1 標準断面図

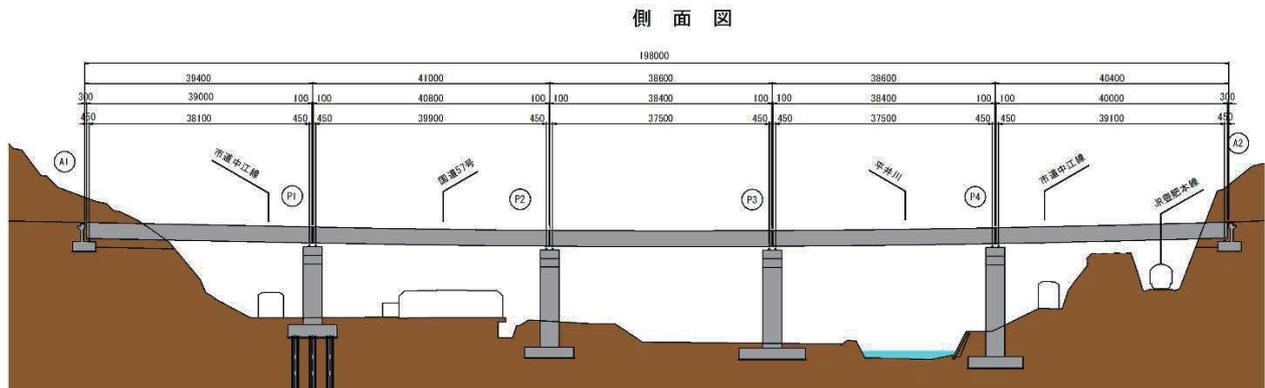


図-2 橋梁一般図

3. 施工方法および安全対策

3.1 施工概要

本橋梁の交差物件 (図-3) の上空における架設機材の移動・設置 (架設桁, 門型クレーン), 主桁の架設, 吊足場組立解体, PC板敷設などの作業においては, 安全確保のため交通量が減少する夜間での施工計画とした。とくに, 交通量の多い国道57号に影響する作業においては, 迂回路を利用し直下を通行止め (立入禁止) とした交通規制のもと施工を行った。また, 交通規制については, 22:00~6:00との制約もあり, 主桁の引き出しから架設作業において安全かつスムーズな施工が必須となった。

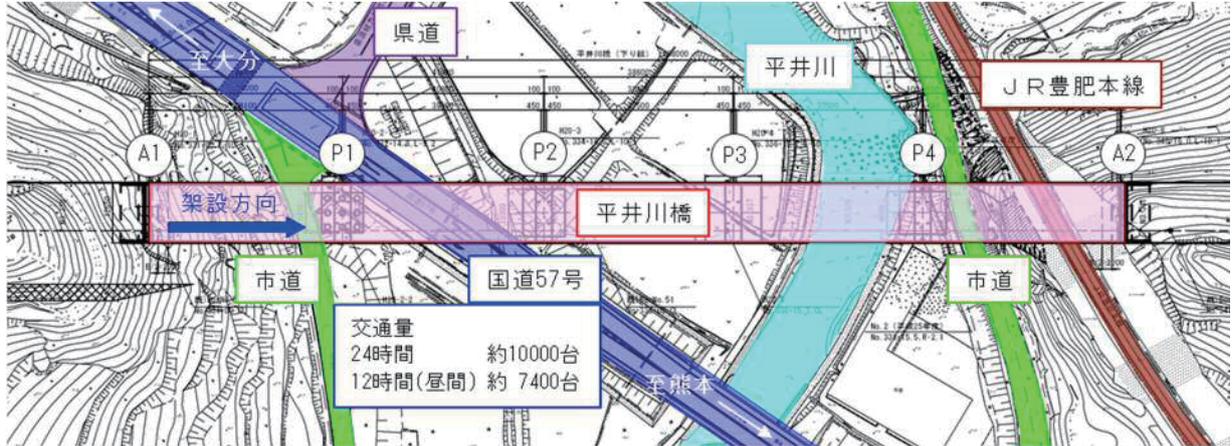


図-3 平面図

3.2 迂回路を利用した交通規制

国道57号に影響をおよぼす範囲 (A1~P2) での架設機材 (架設桁, 門型クレーン) の移動・据付, 主桁の引き出し・架設, 吊足場の組立解体, PC板の敷設などの作業中は, 国道利用者の安全を確保するため迂回路 (図-4, 写真-1) を利用して, 片側交互通行規制 (夜間) を実施した (写真-2)。これにより, 直下への第三者の立ち入りを禁止し, 安全かつスムーズな施工を行うことができた。

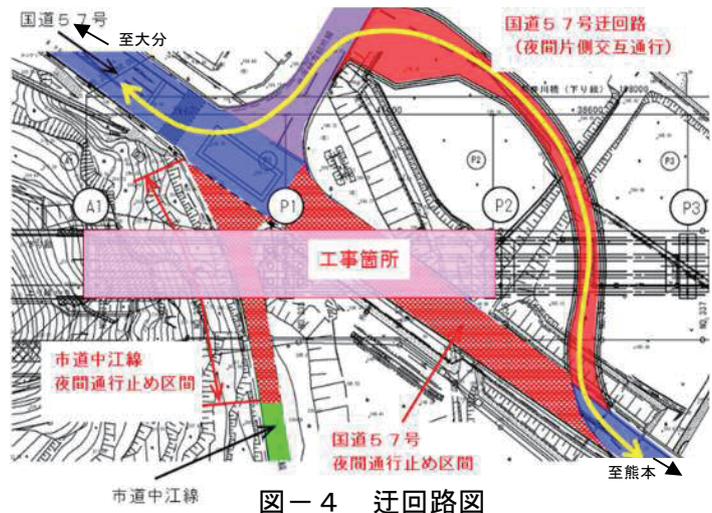


図-4 迂回路図



写真-1 迂回路設置状況



写真-2 交通規制 (主桁架設時)

3.3 主桁の引き出し時の安全対策

主桁の引き出し状況を写真-3に示す。本工事では縦断2%の下り勾配から4%の上り勾配への変化に対応しながら最長200m以上の引き出しとなるため、勾配の影響や動力源の誤操作などによる主桁の逸走の防止が課題となった。安全対策として標準のウィンチによる主桁を引き出す方式に替えて、速度調整機能および電磁ブレーキ付自走台車(駆動装置2台)を主桁の両支点部に設置し引き出しを行うことで、停止能力および制御能力の向上を図った。さらに、引き出し時は主桁の端部にターゲットを設置し、トータルステーションを利用した「自動追尾式速度管理システム」により主桁引き出し速度の見える化を図った。引き出し速度は、自走台車の能力を踏まえ2.5~6m/minとなるように制御した(写真-4, 写真-5)。



写真-3 主桁引き出し状況



写真-4 自動追尾式速度管理



写真-5 速度の見える化

3.4 主桁架設時の工夫

(1) 電動式門型クレーンの採用

夜間の交通規制に伴い作業時間に制約がある中で、安全に主桁の架設を行うとともに作業の省力化、騒音の低減、および道路の交通規制の短縮を図るため、架設機材に電動チェーンブロック式門型クレーン(図-5)を採用した。主桁は、桁長がL=38.4~40.8mあり、最大重量がW=118tであったことから、安全率を考慮して定格荷重77tの門型クレーンを使用した。さらに、門型クレーンの移動・据付にはボタン操作で走行および上下する電動油圧式リフター(写真-6)を使用し、架設機材の移設作業においても工程短縮、省力化を図った。

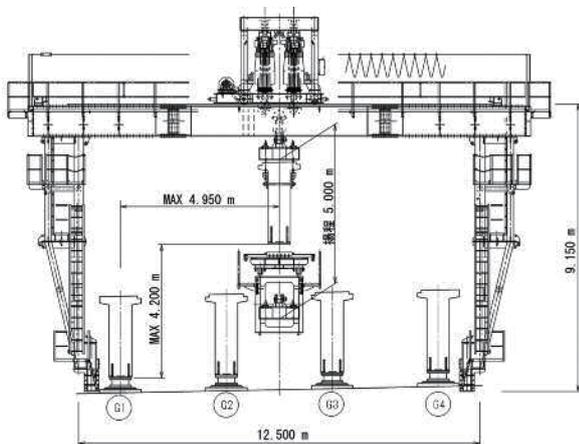


図-5 門型クレーン詳細図



写真-6 リフターによる移動状況

(2) 電動式門型クレーン使用の効果

本工事では低重心で非常に安定性が高い門型クレーン (写真-7) を使用することで、架設時および機材の移動・据付時の安全性が向上した。架設作業のスケジュールを表-1に示す。

電動式とすることで、架設時のチェンブロック作業要員を8名から2名に削減でき、また、ボタン操作のみで主桁の上昇・降下が可能であるため作業の省力化につながった。また、削減した人員で、架設作業と並行して次に架設する桁の受入準備が可能となり、作業時間および道路の交通規制の短縮につながった。本作業においては標準と比べおよそ2時間の短縮が実現できた。そのほか、手動チェンブロックを使用した際の巻きチェーンの騒音を排除でき、騒音対策としての効果も得られた。

表-1 架設作業タイムスケジュール

	21:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00
準備・片付け	■						■		■		
主桁引き出し			■								
主桁架設 (玉掛・横行・降下・据付)			■ 6人			■ 8人					
主桁転倒防止措置				■ 4人			■ 4人				
アンカー孔モルタル打設						■ 4人		■ 4人			
次桁受入準備 (台車引き戻し・セット・巻上)		■ 横行・降下中に並行作業が可能			■ 2人			■ 4人			
交通規制時間帯	■		■							■ 2h短縮	

架設状況を写真-8に示す。



写真-7 門型クレーン



写真-8 主桁架設 (降下)

3.5 パネル式吊足場の採用

吊足場には高い安全性を確保するため、パネル式吊足場を底面および側面に採用した。吊足場組立解体中においても常に安定した作業床 (パネル) の上で作業 (図-6) が行えるため、施工中の作業員の墜落防止、また、全面において隙間のない足場 (写真-9) となり、国道および市道への資材落下を完全に防護することができた。

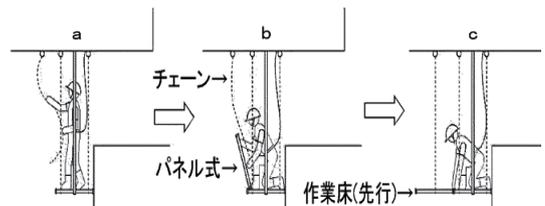


図-6 組立要領

4. おわりに

本工事は、道路や鉄道が交差する現場条件のもと、上空での難度が高い作業が続いたため、第三者と作業員の安全確保を最優先とした施工計画の立案、現場施工を進めてきた。これにより、無事故無災害で工事を完了することができた。本報告が作業の省力化、生産性の向上、およびICTの活用を意識した施工に向けて参考となれば幸いである。最後に、本工事にあたり多大なご指導、ご協力をいただいた関係各位に深く感謝いたします。



写真-9 吊足場全景