

河川内での3径間連続PC箱桁橋の施工—四国横断自動車道 新那賀川橋—

(株)大林組 正会員 ○梶原 尚平
 (株)大林組 上平 康裕
 (株)大林組 正会員 岩城 孝之

1. はじめに

本橋は、「四国8の字ネットワーク」の大部分を占める四国横断自動車道のうち、新直轄方式により整備される阿南 IC～徳島東 IC 区間の南部に位置し、鮎漁が盛んな一級河川「那賀川」に架かる橋長339mの3径間連続PC箱桁橋である。

本橋の橋脚位置の選定に関しては製紙工場の取水管およびみお筋を避ける必要があった。そのため、支間割はA1側から100.75m+125.00m+110.75mとなっており、一般的なカンチレバー橋と比較して、中央支間長に対する側径間長比が0.806および0.886と大きく、側径間部の施工延長が非常に長いという特徴をもつ（一般的な側径間長比は0.7程度である）。

本稿では、河川内で通年施工するという厳しい条件の中、移動作業車を用いた張出し架設ならびに支保工区間が約50mもある側径間部の施工について報告する。

2. 工事概要

標準断面図および全体一般図を図-1, 2に示す。

工事名：平成21-23年度 新那賀川橋上部工事

工期：平成21年8月20日～平成23年7月29日

構造形式：3径間連続PC箱桁橋

橋長：339m

支間長：100.750+125.000+110.750m

有効幅員：10.520m

平面曲線：R=1500～A=600～R=∞

横断勾配：3.000%～2.000%

縦断勾配：-1.400% V.C.L 1.800%

架設工法：張出し架設 (P1・P2)

固定式支保工+吊支保工 (A1側径間)

固定式支保工 (A2側径間)

主要材料 (上部工)：コンクリート 4,115m³ 鉄筋 598t PC鋼材 224t

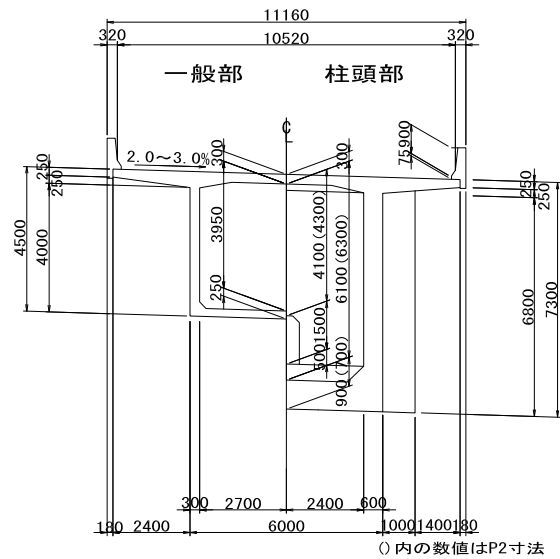


図-1 標準断面図

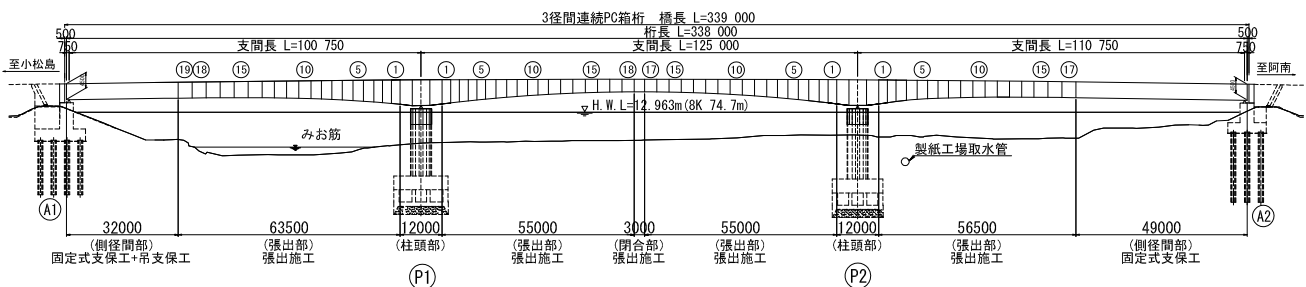
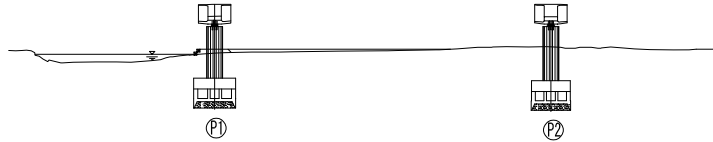


図-2 全体一般図

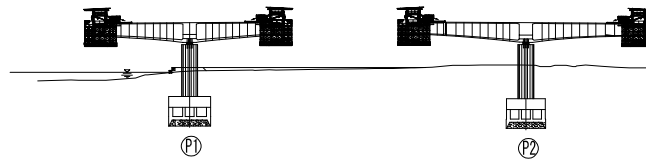
3. 施工概要

図-3に施工ステップ図、表-1に全体工程表を示す。P1, P2柱頭部を施工後 (STEP1), 張出し架設工法によりP1橋脚は18ブロックまで, P2橋脚は17ブロックまで対象に施工する (STEP2)。中央閉合の施工後, P1橋脚のA1側19ブロックを施工し (STEP3), A1側径間とA2側径間を順次閉合する (STEP4, 5)。河川内に型枠支保工等の仮設物が占有する柱頭部および側径間閉合の施工は非出水期 (11月~5月) の短期間に完了する必要がある。

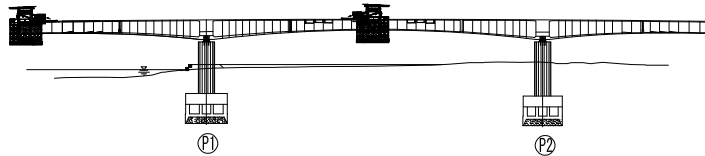
STEP1: 柱頭部施工



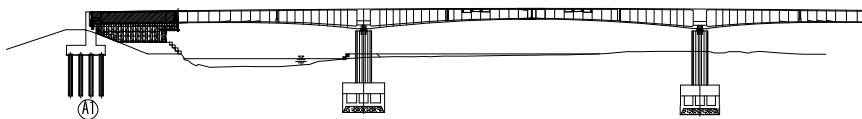
STEP2: 張出し施工



STEP3: 中央閉合・19BL施工



STEP4: A1側径間施工



STEP5: A2側径間

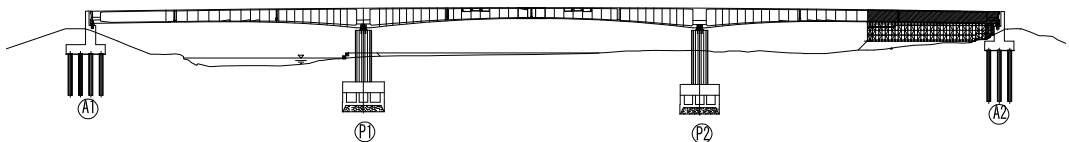


図-3 施工ステップ図

表-1 全体工程表

		A1	19BL	18BL~1BL	P1	1BL~18BL	中央閉合	17BL~1BL	P2	1BL~17BL	A2
H21.8	出水期	準備工									
9											
10											
11	非出水期	脚頭部工									
12											
H22.1					STEP1				STEP1		
2											
3											
4	出水期										
5											
6				STEP2		STEP2		STEP2		STEP2	
7											
8	出水期										
9											
10											
11	非出水期										
12			STEP3				STEP3				
H23.1		STEP4								STEP5	
2											
3											
4	出水期	橋面工									
5											
6											
7											

3. 1 河川内での張出し施工

本橋の架かる那賀川は四国の南東部に位置し、年間の降水量が約3200mmにも及ぶ日本屈指の多雨地域である。また、急峻な地形と河川勾配が大きい急流であることに加えて、上流域の長安ロダムの洪水調整容量が小さいことから、降水量が50mmを超えるような大雨が降ると長安ロダムの放流により短時間で河川が増水するという特徴をもつ。そのため、本橋では、以下のような施工条件を考慮した施工を行う必要があった。

(a) 移動作業車による張出し施工時は作業台の下端が常に計画高水位(TP+12.963)+余裕高(1.5m)より高い位置にあること。(図-4)

(b) 作業時は河川内への資材の設置を最小限とし、急な増水にも対処できる方法を構築すること。

この条件に対して以下のような対策で施工を行った。

(1) 施工条件(a)の対策

作業台を下床型枠横梁から直接吊り下げるタイプの超低床型移動作業車(写真-1)を採用した。このことにより河川増水時も安全な施工が可能となった。

(2) 施工条件(b)の対策

橋面への昇降設備に短時間で撤去可能なチェーン式吊階段(写真-2)を採用した。このことにより、突然の出水時にも1時間以内に撤去可能となり余裕をもって作業員を避難させることができた。また、長安ロダムの放流情報を入手するために元請け社員全員に携帯サイトの登録を行うことで長安ロダムの放流量を把握し、現地までの到達時間や増水量を予測することができ、水位の上昇に備えた作業員の避難、資材の撤収を安全に行うことができた。さらに移動作業車を用いて中央閉合を施工することで、吊支保工が不要となり、組立・解体時におけるリスクの低減と工程短縮が実現した。

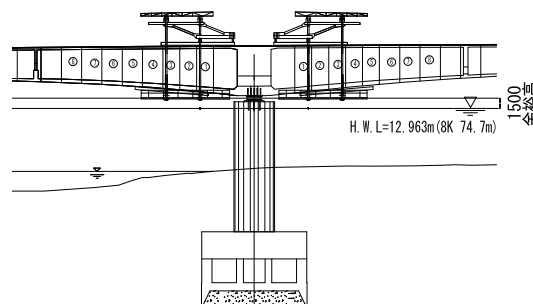


図-4 移動作業車と計画高水位との関係



写真-1 超低床型移動作業車



写真-2 チェーン式吊階段

3. 2 A1・A2側径間部の施工

側径間の支保工区間はA1が32m、A2が49mと長いため、以下のような課題があった。

(a) 側径間部はコンクリートの打設数量が多い上、夜間施工の禁止と施工ヤードが狭いことから、コンクリートを2分割して打設する必要があった。そのため、1リフト打設後からプレストレスが導入されるまでの間に生じるおそれのある不具合（日射による張出しブロック先端の変位による縁切れやひび割れなど）の防止や1リフト部材の外部拘束による2リフト部分のひび割れの抑制が課題であった。

(b) 側径間部施工は非出水期施工ではあるが、過去の出水履歴より高水敷への水位上昇も予想された。そのため、側径間部の支保工は、出水に耐えうる構造上に設置する必要があった。

この課題に対して以下のような対策で施工を行った。

（１）課題（a）の対策

A1側径間を例として、コンクリート打設のリフト割を図-5に示す。1リフト目の天端は施工性とコンクリート打設量との関係から、端支点横桁部の人通孔高を目安とし、また張出し先端側は既設ブロックからの差筋の長さを考慮して1.8mの遊間を設けて打設を行った。このことにより、1リフト打設後から2リフト打設までの間、プレストレスが導入されていない1リフトコンクリートは、床版温度差等で生じる張出し先端部のたわみ変位による悪影響を受けなかった。さらに、2リフトコンクリートに膨張材を添加することで、1リフトコンクリートの拘束によるひび割れの発生が防止できた。

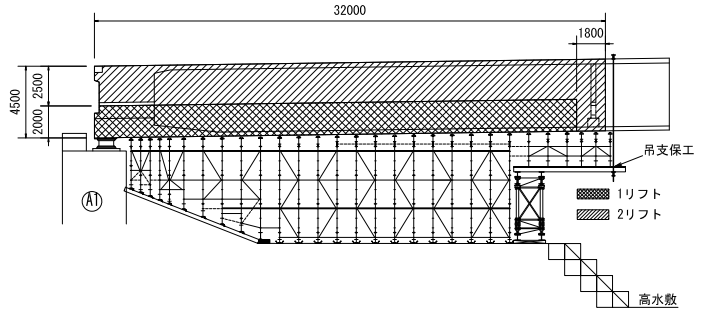


図-5 A1 側径間リフト割図

（２）課題（b）の対策

側径間支保工の実施計画に際し、特にみお筋に接するA1側径間基礎部の盛土は流水による浸食・崩壊が懸念されたため、仮設H杭基礎の検討も行ったが、河川の堤体に悪影響を与えるとのことで不可となった。そこで、大型土のう（写真-3）を2列配置し、更に上流側は流水方向に対して45度となるよう設置して、盛土外周部を堅固な構造とした。



写真-3 A1 側径間施工ヤード

3. 3 壁高欄の施工

壁高欄は防護柵としての機能だけでなく、耐久性が求められる部材である。しかし、既設床版との外部拘束による乾燥収縮ひび割れがVカット目地部以外にも多数発生した事例が多い。そのため、本橋では、Vカット目地を10mから4m間隔とした上に、表-2に示す対策を行った。この対策によりひび割れ幅を0.03mm以下に抑えることができた。

表-2 壁高欄ひび割れ防止対策

対 策	効 果
(a) 収縮低減型高性能AE減水剤の使用	高い減水性能とスランプ保持および収縮低減作用
(b) 膨張材の使用	硬化初期に適度に膨張し、乾燥収縮等によるひび割れを抑制
(c) 地覆鉄筋部にガラス繊維ネットの設置	ひび割れ低減

4. おわりに

張出し施工時に超低床型移動作業車および昇降設備にチェーン式吊階段を使用することで、出水期にも安全かつ工程を遵守した施工を行うことができた。また、側径間部の施工において既設ブロックとの遊間をもうけることで、拘束力を低減できひび割れもなく施工を完了できた。完成状況を写真-4に示す。最後に、本橋施工に際し、ご指導、ご協力を賜りました関係各位に深く感謝いたします。



写真-4 完成写真