

P & Z 工法による P C 4 径間連続箱桁橋 (東海環状長良川橋) の施工

(株)ピーエス三菱 正会員 岡林 秀勝
 (株)ピーエス三菱 正会員 川嶋 正宏
 国土交通省中部地方整備局 長谷川 強

1.はじめに

本稿は、国土交通省中部地方整備局発注の「平成17年度東海環状長良川橋建設工事」の上部工についての工事報告を行うものである。

長良川橋は東海環状自動車の1級河川長良川を東西に跨ぐ橋梁であり、本工事では通年施工による工期短縮と清流長良川への環境影響低減を目的としてP&Z工法が採用された。

東海環状自動車道は、名古屋市の周辺30kmから40km圏に位置する諸都市を連絡する環状道路であり、東名・名神高速道路、中央自動車道、東海北陸自動車道など一体となって東海圏の広域ネットワークを形成する延長約160kmの自動車専用道路である。(図-1参照)

長良川橋の完成にともなって、東海環状自動車道は美濃関JCTと関広見ICの約2.9km区間が2009年4月に開通した。今回の開通によって、豊田東JCT(愛知県豊田市) - 関広見IC(岐阜県関市)を結ぶ東回りルート(全長76km)は全通した。



図 - 1 東海環状自動車道全体図

2.工事概要

本橋は内回り線(西行き)と外回り線(東行き)を別々に1室箱桁として施工し、それぞれの完成後に4径間のうち3径間部分(P1-P4径間)について床版および横桁を連結し、内回り線と外回り線を一体化する構造である。(図-2参照)本橋の橋梁諸元を下記に示す。

工事名称	平成17年度東海環状長良川橋建設工事
路線名	一般国道475号(東海環状自動車道)
工事場所	岐阜県美濃市志摩から笠神地内
構造形式	P C 4 径間連続箱桁橋
工期	平成18年3月17日~21年3月13日
橋長	L=343.0m
支間	59.5m+2×111.0m+59.5m
有効幅員	25.027m~24.575m
設計荷重	B活荷重
架設工法	移動式架設桁による張出架設 P & Z 工法)

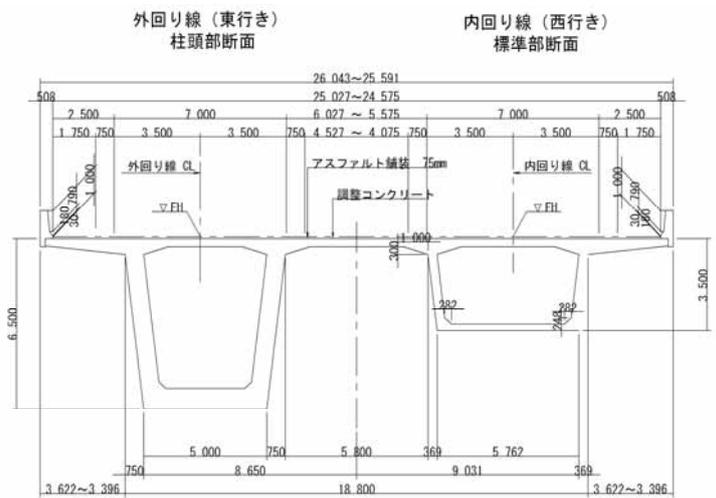


図 - 2 標準断面図

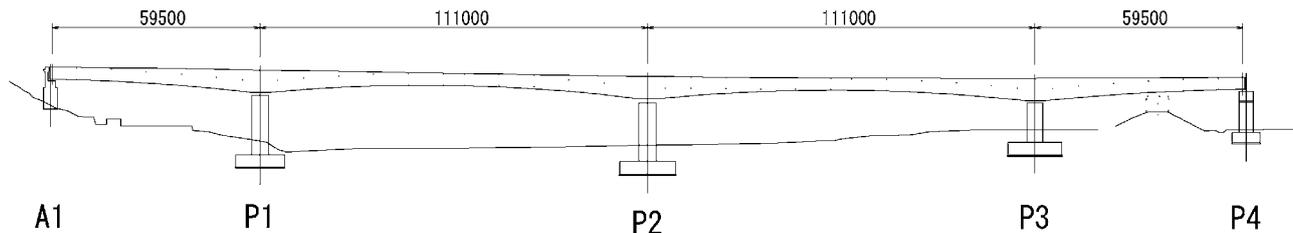


図 - 3 側面図

3. P & Z工法の特徴

P & Z工法とは、西ドイツのPolensky & Zölner社が開発したプレストレストコンクリート橋の架設工法である。本工法は橋梁上部工に設けた移動式架設桁（以下、送り桁という）から型枠装置を懸垂し、橋脚の両側に順次、張出分割施工を行う架設工法である（写真-1参照）。欧州を始め、我が国においても数々の施工実績がある。（表-1参照）この工法は地上からの作業を全く必要としない。また適用支間が50mから120mと自由度が高く（表-2参照）、多径間連続の橋梁で海上・河川上・渓谷など、支保工を設けることの出来ない場合に威力を発揮する工法である。P&Z工法の特徴を下記に示す。



写真 - 1 P & Z工法 施工状況

表 - 1 P&Z 工法の施工実績

橋名	施工場所	橋長	施工年
月夜野大橋	群馬県	306.8	1981～82
利根川橋	群馬県	560.0	1982～84
子不知高架橋	新潟県	422.5	1986～87
月山橋	山形県	474.0	1996～98
鳴瀬川橋りょう	宮城県	488.9	1997～99
はまゆう大橋	静岡県	790.0	2001～04
吉峰高架橋	福井県	443.5	2005～07
長良川橋	岐阜県	343.0	2006～09

表 - 2 P & Z工法の適用支間長

	施工支間(m)	0	50	100	150	200	250
プレキャスト桁工法		■					
固定支保工		■					
移動支保工		■	■	■*			
押出し工法		■	■	■*			
P & Z工法			■	■	■		
従来の張出工法				■	■	■	■

*印 仮支柱が必要

(P & Z協会 資料より抜粋)

【 P & Z工法の特徴】

桁下空間の制約を受けない

地上からの作業を全く必要としないため、河川・海上・渓谷・市街地など桁下空間の使用条件に制約を受けない。また、柱頭部についても橋脚付近の支保工や揚重機を使用せずに施工が可能である。本工事では河川内に構築物を設置することなく、地上より供給した資材を送り桁を経由して運搬した。これにより、長良川に対して架設工事による環境負荷を最小にすることができた。

施工速度が速い

1ブロックの施工長さが一般の張出施工に比べて大きく(10m程度)、標準約11日～12日で1ブロックの施工が可能であるため施工速度が速く、工期短縮を図ることができる。本工事では下部工施工中に構台組立と架設桁組立の作業を並行して行うこともあわせて全体工程の短縮を図った。

省力化・機械化

施工が機械化・電動化されるため省力化が可能である。またサイクル施工となるため作業員の習熟度が向上し、作業効率が良くなる。本工事においては、橋脚通過時の型枠開閉システムや送り桁推進シス

テムなどを油圧化，機械化することによって省力化に努めた。

設計の自由度が高い

従来の移動支保工の長所に加えて張出分割施工することによって適用支間が 50m から 120m となり長大橋への対応も可能である。また，同一の装置で支間の異なる橋梁へ対応できる。また，変断面の橋梁，曲線橋等にも適用できる。

アンバランスモーメントの低減

左右非対称な張出施工の場合でも架設桁によって荷重差を吸収できるため張出架設時，柱頭部に大きなアンバランスモーメントが生じないように施工できる。このため連続桁形式の場合，仮固定工を小さくできる。また，ラーメン構造の場合，橋脚の曲げモーメントを低減できる。

4. 施工ステップ

P & Z工法はまず送り桁の組立より始まる。本工事では送り桁の組立のために P4 橋脚背面に架設桁と鋼製ベントによる作業構台を設置した (写真-2 参照)。送り桁組立完了後，P3 橋脚まで送り桁を移動し，張出施工を開始した。以下 P3 P2 P1 の順に送り桁を順次移動し張出施工を行った (写真-3 参照)。本橋梁の構造的な特徴は，並列する 1 室箱桁の施工完了後に場所打ち床版で連結することによって一体化することである。そのため内回り線 (西行き) の製作完了後，送り桁を P3 橋脚に引き戻し，総重量約 5000kN の送り桁を内回り線から外回り線の施工位置まで横移動 (写真-4 参照) させた。また橋脚が内回り線，外回り線一体構造であるため，吊り型枠の橋脚通過時に橋脚に干渉するという問題が生じた。これに対して通常は観音開きである型枠開閉方法を片開き構造とすることで対処した (写真-5 参照)。



写真 - 2 送り桁 組立



写真 - 3 送り桁 径間移動

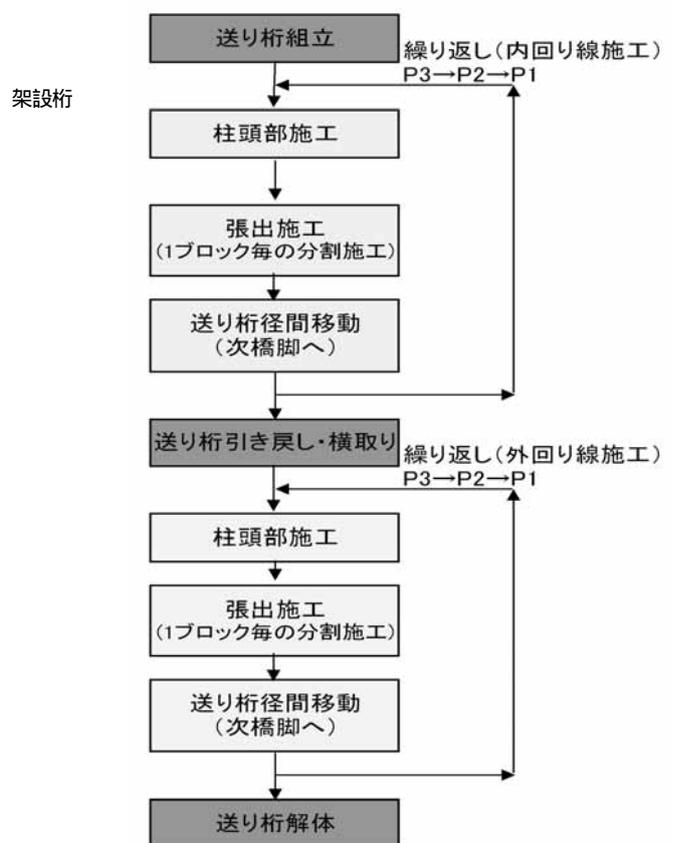


図 - 4 P & Z工法の施工ステップ



写真 - 4 送り桁横取り (左から右へ)



写真 - 5 橋脚通過時型枠閉閉

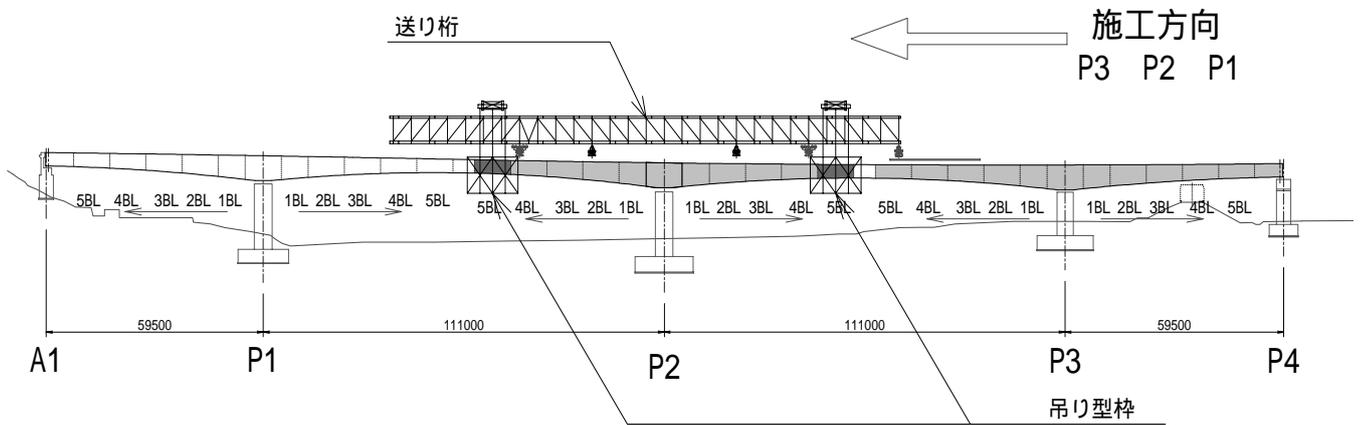


図 - 5 施工ステップ図

5.まとめ

本工事ではウェブ鉄筋のユニット化等の施工の省力化を図ることで、P&Z 協会が示す標準サイクル工程(11日~12日)を達成し、P & Z 工法の特徴を生かした施工をすることができた。現在は工事完了し、平成 21 年 3 月に無事故で竣工を迎えている。本稿が今後の同種工事の参考となれば幸いである。また、最後に施工にあたり、多大なご協力を頂いた関係各位および地元関係の方々に深く、感謝の意を表する次第である。



写真 - 6 施工時の長良川橋



写真 - 7 完成時の長良川橋