

新技術開発探訪

吉峰高架橋のP&Z工法による施工

1. はじめに

吉峰高架橋は、中部縦貫自動車道の一部を構成する、永平寺大野道路に架設される、橋長443.5m、の10径間連続PC箱桁橋である。中部縦貫自動車道とは、高規格幹線道路のうち、長野県松本市を起点に福井市に至る160kmの自動車専用道路である。本文は、P&Z工法で架設する吉峰高架橋（仮名）の施工について報告するものである。

2. 永平寺大野道路事業概要

永平寺大野道路は、中部縦貫自動車道の一部を構成する道路であり、福井県福井市から勝山市などの九頭竜川左岸地域を経て、大野市にいたる延長26.4kmの自動車専用道路である。

本道路は、緊急・救急医療機関との連携強化、交通混雑の緩和、観光・リゾート産業の支援など、今後の地域活性化に大きく寄与することが期待されている。



図 1 永平寺大野道路計画概要図

3. 工事概要

- ・道路規格：第1種 第3級 B規格
- ・設計荷重：B活荷重



写真 1 吉峰高架橋施工状況全景



図 2 吉峰高架橋一般図（側面図）

- ・ 構造形式：PC10径間連続箱桁橋
- ・ 橋長：443.5m ・ 地上高：8.0m～25.2m
- ・ 支間長：36.6 + 2 @ 40.0 + 5 @ 50.0 + 45.0 + 30.1m
- ・ 有効幅員：10.3m (3.5m × 2車線)
- ・ 架設工法：P&Z工法

4. P&Z工法の特徴

P&Z工法は、旧西ドイツで開発されたプレストレストコンクリート橋の架設工法で、橋梁の主桁上に設置した移動式架設桁から型枠装置を懸垂し、橋脚両側に橋梁主桁を順次張り出して架設していく工法である。

この工法は、柱頭部や側径間部を施工する際、地上式支保工を使用せずに施工することが可能であり、桁下の作業条件に制約がある場合でも施工が可能である。また、張出1ブロックの施工長が10m程度と一般の張出施工に比べ大きいため、橋梁の施工速度が速く工期短縮が期待できる工法である。

以下に、この工法の一般的な特徴をあげる。

- ①地上からの作業を必要としないため、河川、海上など桁下の使用条件に制約がある場合や、高橋脚の場合にも施工可能である。
- ②適用スパンが40～150m程度であり、異なったスパンを持つ橋梁にも対応可能である。
- ③1ブロック張出長を通常3m程度であるが、10m程度にすることができ、施工速度が速い。
- ④変断面の橋梁や曲線橋にも対応が可能である。
- ⑤柱頭部をP&Z装置を用いて施工できるため固定式支保工が不可能な場所にも対応できる。

本橋で用いたP&Z装置は、全長約85m、総重量520t（架台重量を除く）の中型P&Z装置であり、このP&Z工法を用いた橋梁施工は、本橋で7橋目となる。国内でP&Z工法により架設された橋梁実績を表1に示す。

本橋でP&Z工法を採用した理由は、現場周辺の地盤条件および交差物（町道および吉峰川）など、桁下での作業ヤードの確保が困難であったた

表 1 P&Z工法による国内の施工実績

橋名	施工場所	橋長(m)	施工年	使用機械
月夜野大橋	群馬県	306.8	1981～82	中型
利根川橋	群馬県	560.0	1982～84	中型
子不知高架橋	新潟県	422.5	1986～87	中型
月山橋	山形県	474.0	1996～98	大型
鳴瀬川橋梁	宮城県	488.92	1997～99	中型
浜名湖新橋	静岡県	790.0	2001～03	大型
吉峰高架橋	福井県	443.5	2006～07	中型

め、地盤改良や支保工等の仮設工事も含めたコストや工期を総合判断しP&Z工法を採用することとした。

5. 施工順序と施工管理

(1) 施工順序

① 支保工架設部の施工

A1側径間および各橋脚の上部に柱頭部を固定式支保工およびブラケット支保工にて先行施工しておく（図3）。

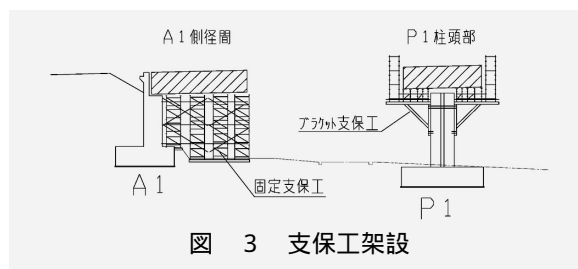


図 3 支保工架設

② P&Z装置の組立

A1橋台背面の組立ヤードにて移動式架設桁（以下、送り桁）と吊棒装置を組立てる。本橋では組立ヤードが狭く、組立用クレーンがP&Z装置横側に設置することができないため、P&Z装置後方より大型クレーン（150tクロウラークレーン）により組立を行った（図4、写真2）。

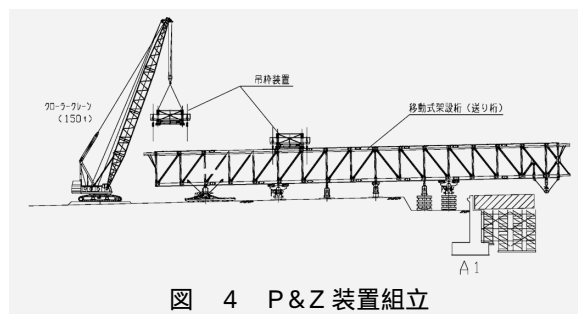


図 4 P&Z装置組立

③ P&Z装置の移動

組立てた吊棒装置を送り桁の後方に設置し、カウンターウェイト代わりにし、送り桁をP1橋脚

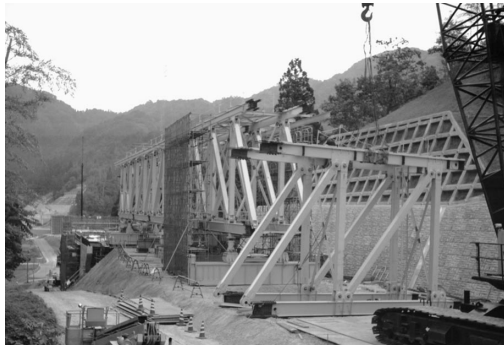


写真 2 P&Z 装置組立状況

上に張出して、先端補助支柱を着定する（図 5）。その後、架台を盛替え P1 橋脚の張出 1 ブロック施工位置まで送り桁を移動する。

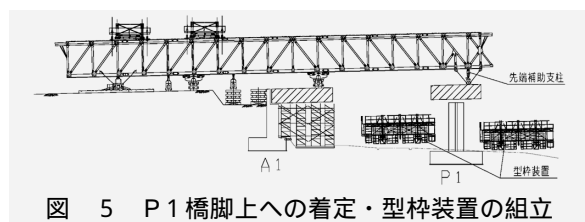


図 5 P1 橋脚上への着定・型枠装置の組立

④ 型枠装置の組立

最初に着定する P1 橋脚の前後にて、型枠装置を組立てる（図 6）。組立てた型枠装置は、P1 橋脚の張出 1 ブロック施工位置まで移動した送り桁より吊上げ、吊枠装置に固定する。これで、P&Z 装置の基本の形が完成する。

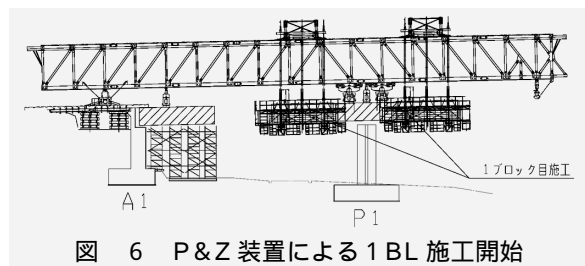


図 6 P&Z 装置による 1 BL 施工開始

⑤ 張出部の施工

張出部の施工は、各橋脚の上部に先行施工した

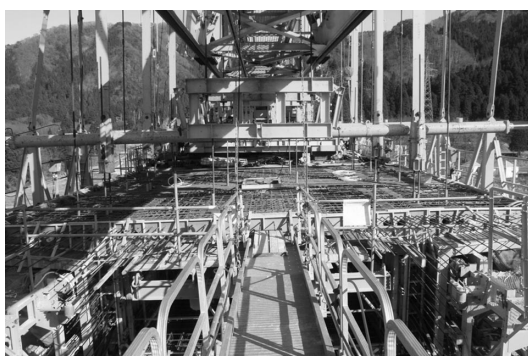


写真 3 P&Z 装置による張出し施工状況

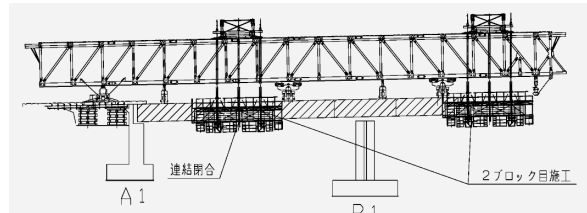


図 7 P&Z 装置による 2 BL 施工開始

柱頭部をはさみ、前後に同じ桁長の施工ブロックをまるでヤジロベエのようにバランスを取りながら張出架設していく。本橋では、標準部で 2 回の張出架設を行うことで、前橋脚の張出施工部と連結閉合し、P&Z 装置が前進移動できるようになる。

⑥ P&Z 装置の径間移動

2 ブロックの施工が終了し、橋梁の桁が併合された後、型枠を脱型し型枠装置を柱頭部まで引戻す。送り桁を架台で支持し、型枠装置をカウンターウェイト代わりにし、次施工の橋脚上まで送り桁を張出し、先端補助支柱を着定する（図 8）。その後、架台を盛替え、その橋脚の張出 1 ブロック施工位置まで送り桁を移動する。続いて型枠装置を張出 1 ブロック施工位置に移動する。

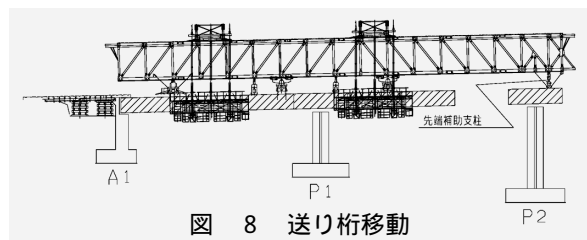


図 8 送り桁移動



写真 4 P&Z 装置移動状況

⑦ A2 側径間および中央閉合部の施工

張出部の施工が終了した後、本橋では A2 側径間を P&Z 装置と吊支保工を併用し施工する。A2 側径間施工完了後、P8 橋脚と P9 橋脚間の中央閉合部を施工し、橋梁の桁を閉合する。

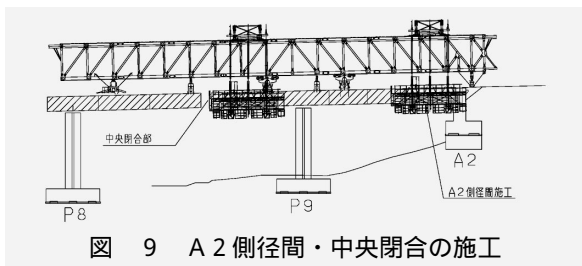


図 9 A2側径間・中央閉合の施工

⑧ P&Z装置の解体

橋梁の桁が完成した後、P&Z装置はそのまま前進し、A2橋台背面ヤードにて解体・搬出する。

(2) 施工管理

本橋の施工にあたり特に留意した点は、P&Z装置の反力管理と打設時のP&Z装置のバランス管理である。

本橋の桁高は、2.8mの等断面、最大支間長は50.0mとP&Z工法で施工するには、橋梁の桁の強度が不足気味であり、P&Z装置の架台の設置できる位置および反力の上限・反力差に制限が多かった。張出部の施工時やP&Z装置の移動時には、反力管理に細心の注意を払い、桁に無理をかけない施工を心がけた。

コンクリート打設時にはレベルを使い、打設中に定期的に型枠の高さおよび架台の反力を計測し、リアルタイムで打設高さの管理を行った。また、オートレベルとセンサーを型枠に設置し、打設時の型枠およびP&Z装置の姿勢制御をあわせて行った。



写真 5 ポンプ車2台による起終点同時施工

発注者 国土交通省近畿地方整備局 福井河川国道事務所

工務第二課 課長 斉藤 健男
 工務第二課 設計第一係長 三好 智弘
 嶺北国道出張所 所長 澤崎 広一郎

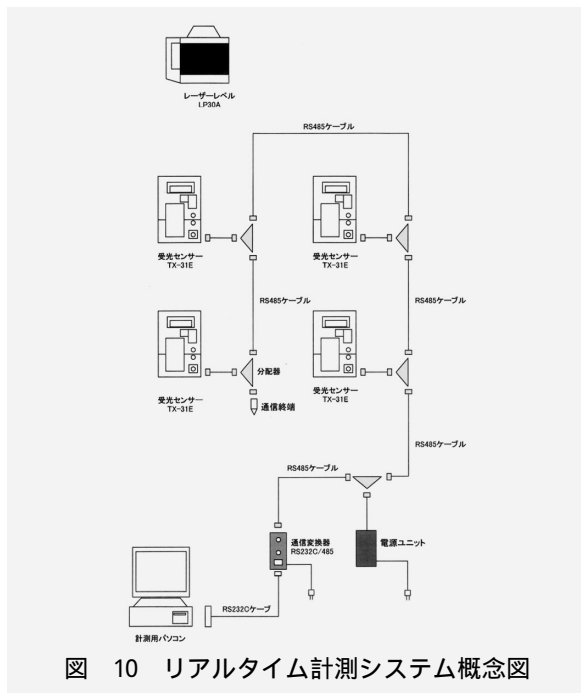


図 10 リアルタイム計測システム概念図

6. おわりに

本橋は現在(5月)、P8の張出部まで完了し、いよいよ張出部最後であるP9に着手する。張出部着手当初から4ブロック程は、特殊な工法でありなかなか思うように進まず、工期内竣工も懸念されたが、その後は順調に進み当初目標であった月2ブロック(40m/月)の施工を行うことができた。これによりP&Z工法の特徴(ブロック長10m)を活かし、半年(12月~5月)で200mの施工を終えた。これは、一般的な張出し架設工法に比べ、約1.5~2.0倍程度の施工スピードを確保できたものと思う。今後残りの約40mの施工、P&Z装置の解体と続くが、最後まで細心の注意を払い、安全に留意し施工を進めていきたいと思っている。

最後に本工事を進めるにあたり、多大なご協力をいただ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。