

非対称な張出し長を有するPC3径間連続曲線ラーメン箱桁橋の施工

(株)富士ピー・エス
 (株)富士ピー・エス
 (株)富士ピー・エス 正会員

○朝垣 航
 藤木 和敏
 江藤 彰彦

1. はじめに

つづら川第8橋は、地域高規格道路「高知松山自動車道」の一環として整備された一般国道33号「三坂道路」に位置するPC3径間連続ラーメン箱桁橋である。本橋は、橋長311m、最大支間126mであり、「三坂道路」の中で橋長・最大支間長共に最も長い上に、架設時の張出し長が左右で大きく異なる曲線橋という技術的特徴を有する。本稿では、最大張出し長90m、柱頭部桁高11mを有する主桁の施工、左右非対称な張出し架設の方法、および全長310mに及ぶ長尺の外ケーブルの施工方法等について報告する。

2. 工事概要

工事名	平成 21～23 年度つづら川第 8 橋上部工事
発注者	四国地方整備局松山河川国道事務所
工事場所	愛媛県松山市久谷町つづら川
構造形式	PC 3 径間連続ラーメン箱桁橋
橋長 (支間長)	311.0m (74.0+126.0+109.0)
有効幅員	9.25m～10.05m
桁高	3.0m～11.0m
工期	平成 21 年 9 月 1 日～平成 23 年 9 月 30 日

橋梁一般図を図-1に示す。

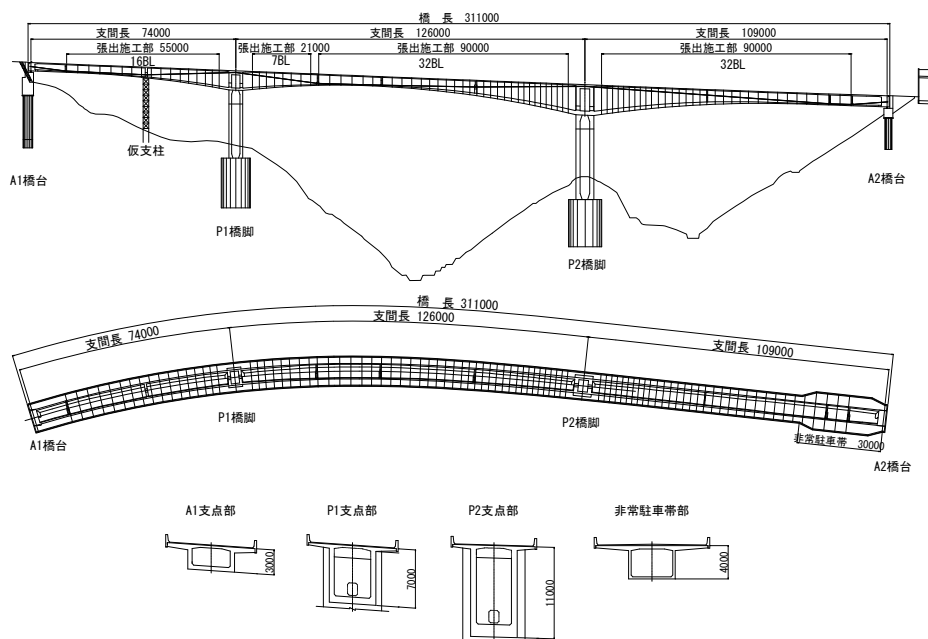


図-1 橋梁一般図

3. 施工方法

3. 1 主桁の施工

(1) 柱頭部の施工

本橋は、張出し長が90mと長いことから、柱頭部桁高は11.0mと非常に高いものであった。また、当現場の工事用進入路は地元の生活道路であり、地元住民からの要望により、早朝および夜間の大型車の通行を制限する必要があった。そのため柱頭部を4リフトに分割して施工を行い、1リフト当たりの打設量を150m³程度とすることで、打設時間を7時間以内とし8:00~17:00の作業時間内で施工を行った。リフト割りにおいては施工高さを3.5m程度としバイブレーターにより入念な締固めを行った。図-2に柱頭部リフト割を、写真-1に柱頭部の完成時の写真を示す。

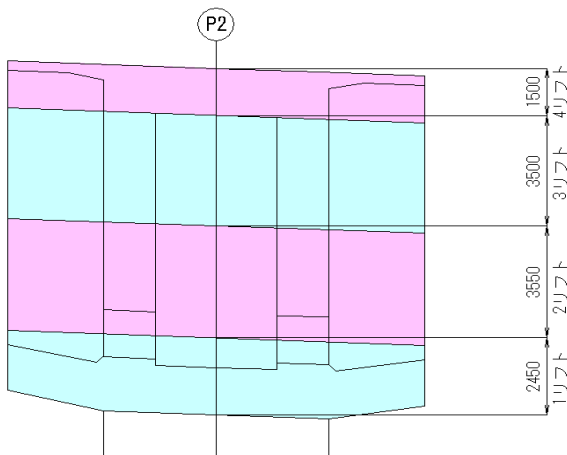


図-2 柱頭部リフト割り



写真-1 柱頭部完成時写真

(2) 張出し部の施工

張出し部においては、最大桁高10.5mを1日のコンクリート打設にて施工するためコンクリートの充填の確認が難しく、またウェブ上部には架設ケーブル用のシースが密に配置されているため、コンクリートポンプの筒先をコンクリート打設面まで挿入することが困難であった。そこで図-3に示すように型枠にスライド式の大型の開口部を設置し、コンクリート打設口とすることで、筒先から打設面までの高さ1.5m以内の確保と入念なバイブレーターによる締固め、コンクリートの充填の確認を行った。

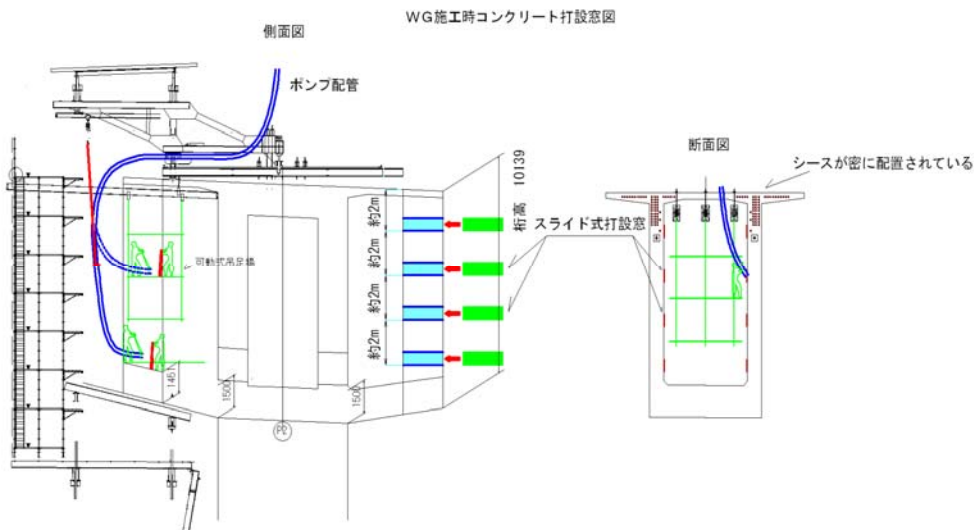


図-3 コンクリート打設用型枠開口部

コンクリートの打設は、密実なコンクリートを施工するため、打設口間の高さ約2mを1セットとし、これを左右ウェブ交互に打設するごとにスライド式型枠を設置した。同時に適切な打上げ速度を確保することでウェブ下部からのコンクリートの吹き出しを防止した。

3. 2 左右非対称な張出し架設の方法

P1張出し架設においては起点側16BL, 終点側7BLと左右非対称な張出し架設となるため, 起点側9BLに仮支柱を設置し仮支柱併用の張出し架設を行った。仮支柱の施工は, 支持杭の設置を行った後に山留材を用いて仮支柱の組立を行った。9BL施工完了後, 10BL施工時に仮支柱にジャッキを設置し橋体の荷重を支持する施工手順となっていたため, 移動作業車と仮支柱が干渉しないよう, 図-4に示すように, 移動作業車のリフトアップの計画を行い施工を行った。また, 10BL施工時に9BLの支持位置をジャッキにて支持するためには, 移動作業車の下段作業台が干渉するため, 写真-4に示すように, 移動作業車の下段作業台受梁を水平方向に折れ曲がるように加工し, 所定の位置にジャッキを設置した。

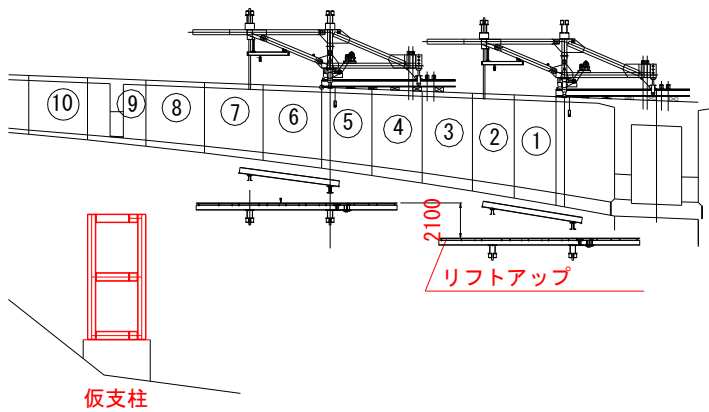


図-4 移動作業車リフトアップ計画図



写真-4 ジャッキによる支持状況

仮支柱に作用する支点反力の合計は, 橋体および架設荷重で約10200kNであるが, A1-P1においてはR=400mの曲線区間であることから, 左右の支点反力は均等にならない。立体格子解析を行った結果, 曲線内側に6400kN, 曲線外側に3800kNの反力分担となることが確認されたため, ジャッキは, 5000kNジャッキを片側2台, 計4台を設置した。図-5に仮支柱の構造図を示す。また, 最大6400kNの荷重が仮支点部に作用するため, 局部応力に対する安全性の照査を行い, 図-6に示すようにハンチを追加した。なお, 施工時におけるジャッキ反力の測定結果は, 最大時で内側に4600kN, 外側に4200kNであり, 設置したジャッキの能力に対して十分安全側の値となった。また, 仮支柱部において, 有害な変位やひび割れなどは認められなかった。ジャッキ反力の解析値と測定値の差異については, 側径間の施工を, 下床版・ウェブ部と上床版部の2回に分けて施工を行ったため, 最大荷重となる上床版部打設時の荷重がA1の支承に分担され, 仮支柱部の反力が減少したものと考えられる。

これらの検討を行って施工した結果, 仮支柱部において有害な変位やひび割れの発生がない良好な張出し施工を行うことができた。

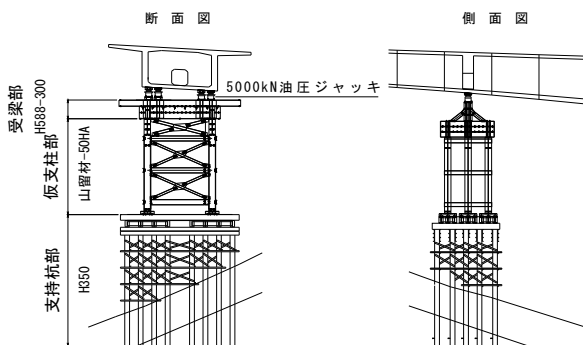


図-5 仮支柱構造図

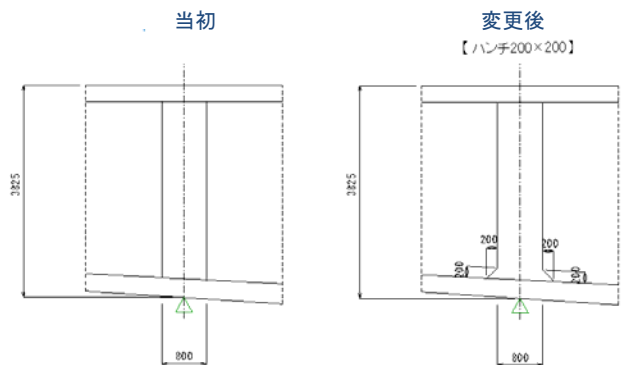


図-6 仮支点部側面図

3. 3 長尺の外ケーブルの施工

本現場における外ケーブルは、A1からA2までの3径間約311mを一括で緊張する長尺ケーブルであった。ケーブルが長尺であるため、挿入時の摩擦をいかにして低減するかが課題となった。施工にあたっては当初はグラウトタイプであったが、挿入時のシースとケーブルとの摩擦による引込み荷重の増大や、シースの変形等が懸念されたため、エポキシ被覆タイプPC鋼より線に変更し施工を行った。また、ケーブルの搬入は1ドラム当たり5ストランドとなり、現地A1背面ヤードに架台を設置し4ドラム (5+5+5+4) を組み合わせ19S15.2とする必要があった。ケーブルの変更によって、エポキシ被覆の損傷が懸念されたため、組立用架台にシート養生を行った。写真-5に組立状況を示す。また、図-7、写真-6に示すように、引込み荷重の低減およびエポキシ被覆タイプPC鋼より線の保護を目的として3mピッチで配置するケーブルラックの接触面にローラー、ポリエチレンシース、塩ビ管を設置した。その結果、引込み後のエポキシ被覆タイプPC鋼より線に損傷は見られず、挿入時の抵抗も小さかった。



写真-5 外ケーブル組立状況

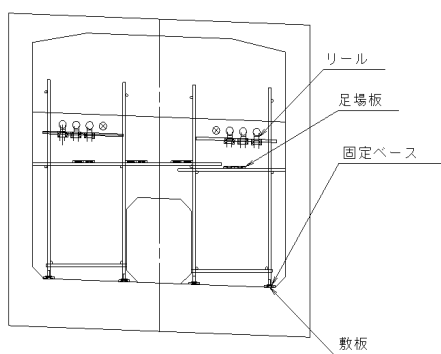


図-7 ケーブルラック断面図



写真-6 外ケーブル引込み状況

4. おわりに

三坂道路は平成24年3月17日に開通し、現在供用中である。施工完了時の写真を写真-7に示す。

本報告が、非対称な張出架設を行うPC橋の建設において参考になれば幸いである。最後に、本工事の施工にあたり、多大なご指導、ご協力を頂いた関係各位の方々に深く感謝いたします。



写真-7 施工完了