

既設PC桁の横移動～仮置き～再設置 ―瀬戸橋上部工事―

オリエンタル白石(株)

鳥取県

オリエンタル白石(株)

正会員 工修

○星野 雅明

神原 和明

中安 義顕

キーワード：既設橋、横移動、仮置き、電動PC桁横取り装置

1. はじめに

本工事は、河川拡幅工事に伴って、昭和36年に建設された4径間の単純PC桁橋を5径間の橋梁に延伸する工事であり、現況4径間の橋梁の内、3径間の活用（利用）と2径間の新設橋の架設を行うものであった。

本工事において、既設橋P2-P3径間のPC桁を横移動・仮置きを行った後、別工事における既設橋P3-A2径間のPC桁およびP3橋脚・A2橋台の撤去、新設P3橋脚、P4橋脚、A2橋台の構築を待って、仮置きしておいたP2-P3径間のPC桁再設置を行った。本稿では、その内の既設PC桁の横移動～仮置き～再設置に関する施工概要と留意事項、および仮置き時の安全対策について報告する。

写真－1に工事概要図を示し、図－1に既設桁横移動に関する施工フローを示す。

～現況瀬戸橋～

形 式：ポストテンション方式単純PC桁橋

橋 長：97.600m

支間長：4@23.975m

全幅員：5.200m，有効幅員：4.500m

～新設橋～

形 式：パイプレストレス方式

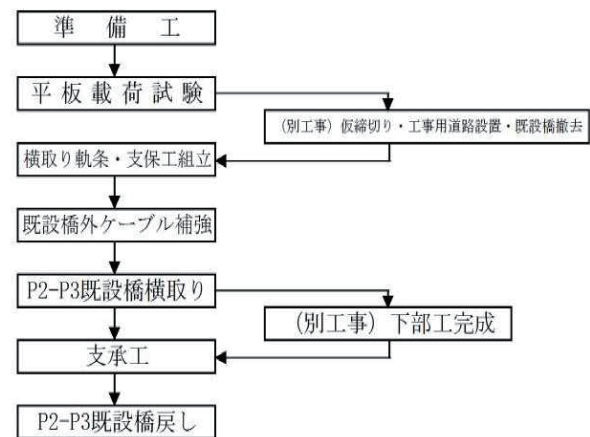
PC連結中空床版橋（セグメント工法）

橋 長：129.3m（56.100m）

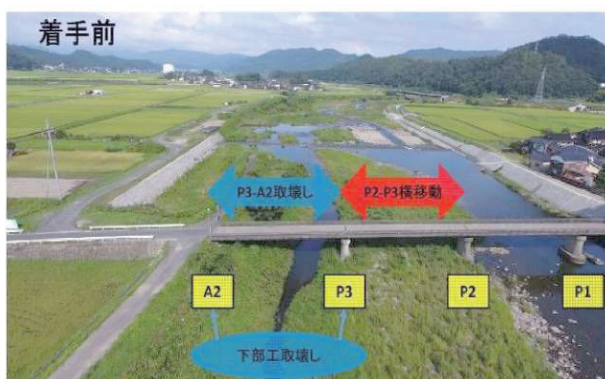
支間長：3@23.975m+2@27.075（2@27.075）

全幅員：5.700m，有効幅員：4.500m

（ ）内は本工事対象区間



図－1 既設桁横移動に関する施工フロー



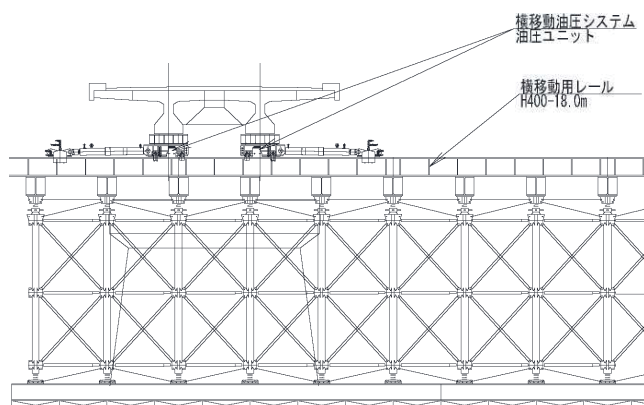
写真－1 工事概要図

2. 既設桁横移動工法変更

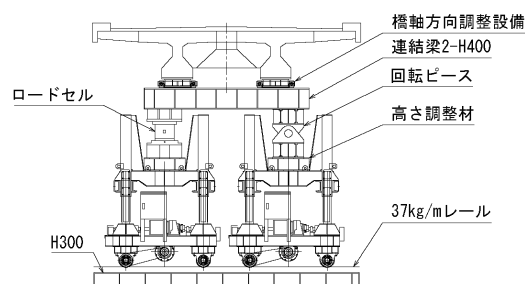
発注図書の既設桁の横移動～再設置は、油圧機器を用いて支柱式支保工上を横移動させる方法（以下、発注案という（図－2））であったが、工費削減・工程短縮および施工性を考慮して、電動 PC 桁横取り装置（以下、横取り装置という（図－3））を用いる方法に変更した。

横取り装置は、電動スクリージャッキによって重量物を上下させ、電動走行装置によってジャッキアップした状態のまま横移動が可能な装置である。

既設桁の重量 154t に対して、1 台あたりの能力 60t の横取り装置を片側 2 台、計 4 台使用することで、安全率 1.5 以上（240t/154t）が確保された。



図－2 発注案の横移動方法



図－3 横取り装置

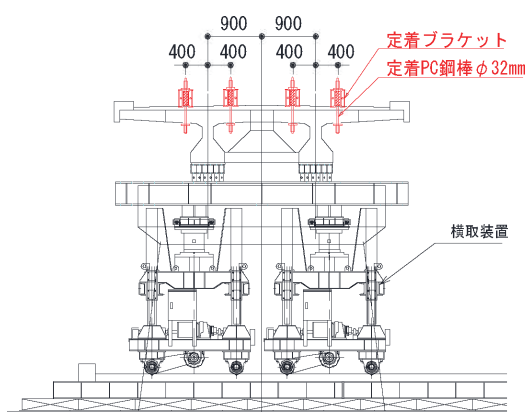
既設桁横移動～仮置き～再設置までの施工順序は、以下のとおりである。

- 1) 必要な範囲の地盤耐力の確認、整地後、基礎碎石を転圧し、覆工板を設置する。
- 2) 既設桁の仮置き場所に仮受支保工を組み立てる。
- 3) 軌道設備を設置後、片側 2 台、計 4 台の横取り装置を設置する。
- 4) 横取り装置で、既設桁全体をジャッキアップし、そのままの状態では仮置き場所まで横移動（移動距離約 11m）し、ジャッキダウンして仮受支保工に仮置きする。
- 5) 横取り装置および軌道設備を一旦撤去する。
- 6) P3 橋脚完成後、再び軌道設備および横取り装置を設置する。
- 7) 横取り装置で、4) と同様に横移動させて、橋脚上の所定の位置に再設置する。

3. 仮受時の補強

既設桁横移動時の仮支点位置が桁端部より 2500 mm、現況支点 375 mmより 2125 mm支間中央側となるため、仮支点位置で上縁に引張応力 -3.8N/mm^2 、下縁に圧縮応力 20.7N/mm^2 が生じることが判った。仮支点位置はセグメント目地に近いため、許容応力度を $0.0\sim 18.0\text{N/mm}^2$ と設定し、これを満足させるため、主桁上縁に PC 鋼棒 $\phi 26\text{mm}\times 8$ 本の補強を行った。図－4 に PC 鋼棒補強図を示す。

定着ブラケットの固定は、1 部材あたり補強 PC 鋼棒 $\phi 26\text{mm}\times 2$ 本に対し、鋼とコンクリートの摩擦係数を 0.4、かつ安全率 2 以上として、 $2\times [300]$ を PC 鋼棒 $\phi 32\text{mm}\times 6$ 本で橋面に圧着させた。補強 PC 鋼棒の緊張力



図－4 PC 鋼棒補強図

導入は、仮支点部の応力状態を考慮し、PC 鋼棒 8 本の内 4 本は、仮支点に主桁全自重の 50%の荷重を受け替えた時点で行い、残り 4 本は全荷重を受け替えた時点で行った。写真－2に PC 鋼棒による補強配置状況を示す。

4. 既設桁横移動方法

4. 1 ジャッキアップ

横取り装置を軌道上に設置し、既設桁底版部の遊間をサドル材にて高さ調整した後、横取り装置の電動スクリージャッキにて主桁をジャッキアップした。ジャッキアップは荷重計（ロードセル）にてジャッキ 4 箇所の荷重を確認しながら、均等にジャッキアップを行った。その際に、既設支承および伸縮装置の切離しの確認を行った。写真－3にジャッキアップ状況を示す。

4. 2 横移動

既設桁の横移動は、4 基の駆動装置を一括集中制御して移動を行った。移動時に P2 の伸縮装置の接触および地盤の不等沈下の有無を確認しながら、仮受支保工まで移動を行った。

以下に、移動中の留意事項を述べる。

- 1) P2, P3 相互の移動距離は、エンコーダーでの確認に加え、軌条にリボンロッドを設置し、10cm 移動毎にズレがないか目視確認した。
- 2) 2.0m 移動毎に不等沈下の有無をレベルで確認した。
- 3) 2 軸傾斜計を設置し、許容変位量に対して 2 段階で管理値を設けて管理を行った。途中、傾斜計が設定した管理値を超えて点灯した際は、移動を中断し、確認・調整を行うこととした。

写真－4に既設桁横移動状況を示す。

4. 3 ジャッキダウン

所定の位置に移動後、ジャッキダウンし、仮受支保工に受け替えた。

以下に、ジャッキダウン時の留意事項を述べる。

- 1) ジャッキアップ同様に 50mm ずつ同時にジャッキダウンを行った。
- 2) 既設桁仮置き後、ズレ止め防止対策として、主桁を挟むように調整ピース材をブルマンで固定した。
- 3) 基礎コンクリートおよび地盤確認および橋体の外観確認を行った。

写真－5に既設桁横移動完了状況を示す。



写真－2 PC鋼棒補強配置状況



写真－3 ジャッキアップ状況



写真－4 既設桁横移動状況



写真－5 既設桁横移動完了

4. 4 再設置

再設置にあたり、ジャッキアップ～横移動は、前述の4. 1 ジャッキアップ、4. 2 横移動と同様に行った。所定の位置に移動後、P2 側は既設支承上に、P3 側は仮置き時に取り替えた支承上に再設置した。写真－6に既設桁再設置状況を示す。



写真－6 既設桁再設置状況

5. 仮置き期間中の安全対策および点検

仮締切り内での既設桁仮置き期間は約 4 ヶ月間になり、近年の記録的な豪雨による河川の氾濫および仮締切り築堤の決壊に備えて、仮受支保工下部には基礎コンクリートを設置した。

基礎コンクリートは、根固めブロックの検討で用いる安定照査式を用いてコンクリート重量を算出し、15.2t 以上とした。基礎コンクリートに総ネジ PC 鋼棒φ26mm を埋込み、仮受支保工の敷桁と剛結させて、転倒防止対策を図った。

また、仮受支保工および地盤の変位による既設桁のねじれなどの有害な変形に対して、以下の点検および監視を行った。

- 1) 既設桁の変位測定・・・電子レベルによる不等沈下の有無を定期的に計測した。
- 2) 仮受支保工の傾き・・・地盤の目視確認および支柱部材の点検および2軸傾斜計を用いて傾きを観測した。

万が一、不等沈下が生じた際に調整できるように、あらかじめ解体ジャッキを設置しておいた。

- 3) 仮置き状況や河川水位の状況・・・異常の早期発見のため、ウェブカメラによる監視を行った。

6. おわりに

本工事で実施した既設桁の横移動～仮置き～再設置は、全国的にも施工実績が少ないことから、事前の十分な検討と機材だけに頼らない人的な点検と計測管理を適切に行った。

横取り装置は、スクリュージャッキと駆動装置などが一体化された装置であり、かつ4台のスクリュージャッキおよび4基の駆動装置を一括集中制御が可能であったが、荷重管理、横行管理、傾斜・沈下管理を適切に行うことで、安全でスムーズな一括横移動ができた。

今後の同種工事において本報告が参考となれば幸いであるとともに、本工事に関して多大なるご指導ご協力を賜りました関係者各位に深く御礼申し上げます。