

スプライス PC ポータルラーメン橋の施工

ー下関北バイパス 垢田高架橋 PC 上下部工事ー

大阪支店 土木工部部 (広島支店駐在) 平松洋一
 大阪支店 土木工部部 (広島支店駐在) 比山公徳
 大阪支店 土木工部部 (広島支店駐在) 江上真介
 大阪支店 土木技術部 (広島支店駐在) 上城良文

1. はじめに

垢田高架橋は、一般国道 191 号下関北バイパス (整備延長 6.8km) のほぼ中央部に位置する橋長: 43.510m, 総幅員: 19.140m のスプライス PC ポータルラーメン構造を採用した上下部一式の工事である。

本工事は、中国地方整備局管内初の構造形式かつ社内における施工実績もないため、さまざまな検討を要した。その中で、周辺環境に配慮した施工、現地架設条件に合わせた支保工計画および品質向上に対する対策を実施した。

本稿では、施工内容および課題を解決するために要した対策を報告する。

2. 構造概要

図-1 に構造一般図および標準断面図を示す。桁高は場所打ち箱桁部で 2.0m, プレキャスト桁部で 1.5m 程度に桁高を抑えた構造形式である。

3. 施工概要 (PC 上部工)

本橋梁は、スプライス形式を採用した構造であるため、工場製品であるプレキャスト部材と場所打ち部材の接合構造である。下部工の施工と並行して工場製品であるプレキャスト桁および PC 板を製作した。また、場所打ち部材は、プレキャスト部材を架設した後に接合部にて一体化する構造であり、交差物件の交通規制を最小限に抑えることが可能となった。なお、部材の一体化は、接合部横桁の横締め鋼材および場所打ち部材からプレキャスト桁を一連で通す主ケーブルにて行われる。構造の特徴としては、現場作業の省力化、品質・耐久性の向上および施工時の桁下空間の確保など、支間長 40~60m

の中規模橋梁でプレキャスト桁の利点を生かしたところにある。

4. 本構造の利点および課題

スプライス PC ポータルラーメン橋の利点を以下に示す。

- ① プレキャスト桁を使用するため工期の短縮、品質の向上、環境負荷の低減
- ② 施工中の桁下空間の確保が容易
- ③ 支承、伸縮装置の無い構造となるため、初期コスト、維持管理コストの削減

上記利点がある一方で、下記の課題が生じた。

- ① 主ケーブルによるプレストレスを導入する際の主桁構造安全性の検証
- ② プレキャスト桁の仮支持点構造を含む複雑な支保工計画
- ③ マスコンクリート部材のコンクリート打設時の初期ひび割れ抑制対策

5. 課題解決に向けた検討

5.1 主桁緊張時の構造安全性の検証

本構造は、主桁を支保工で仮支持した状態で主ケーブルを緊張するため、仮支持点の反力移行が各桁で異なり、接合部や床版は、各桁の挙動に差が生じるとひび割れが発生する可能性があった。そのため、プレストレス導入時の主桁構造の安全性を確認する必要があった。ひずみゲージを中桁 (G4) と外桁 (G7) の仮支持点上および支間中央に設置し、緊張時の主桁ひずみを測定した。中桁の測定結果を図-2 に示す。

緊張は、計 35 本の主ケーブルに対して中央ウェブを除き、2 本ずつの緊張とした。ひずみは、解析に合わせ計 20 ステッ

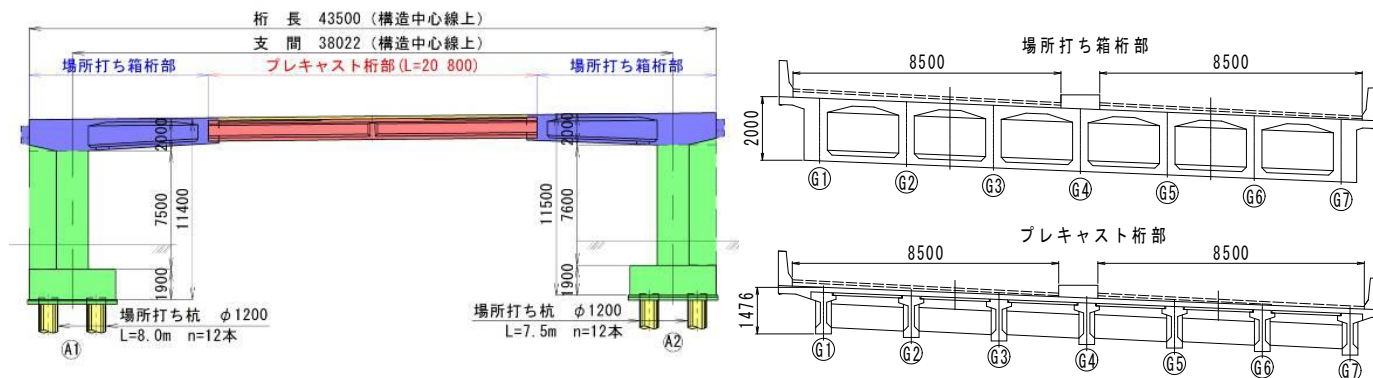


図-1 構造一般図および断面図

部に区切り計測した。隣り合う桁の挙動を目視で確認することで構造安全性を確保しながら施工することができた。また、主桁の曲げ応力度は、理論値と同程度以上となり、所定の緊張力が導入されていることを確認した。

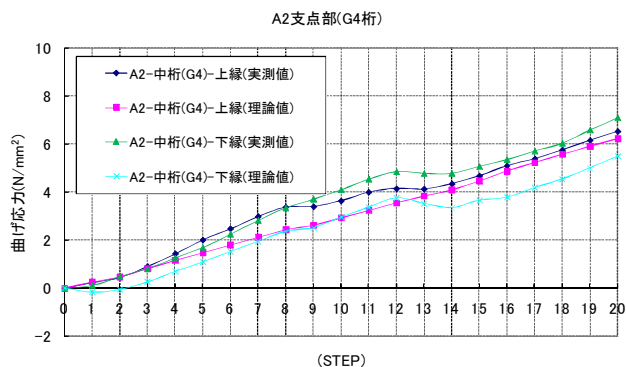


図-2 中桁 (G4) の測定結果

5.2 支保工計画

支保工は、下記に示す3点について留意しながら計画した。

- ① プレキャスト桁の仮支持点が、構造上交差道路の歩道部に必要であった。歩道の大きな迂回も制限される中で形状を梁支柱式支保工とすることにより、支保工内部空間を歩道迂回路として使用した (図-3)。
- ② 場所打ち箱桁部の支保工は、架設時の作業性確保のため、プレキャスト桁架設後に設置する必要があった。設計上可能な限り支間中央側に寄せることで作業スペースを確保した。
- ③ プレキャスト桁仮支持点の反力は、緊張の影響により変動して、緊張後も残存する可能性があった。これに対し、仮支持点部に裏込めブロックを水平設置し、反力が残った状態でもジャッキダウンができるように配慮した。

以上に留意しながら施工した結果、支保工の解体に手間取ることなく、また、余裕のある部材を選定したことにより、支保工の不等沈下等も発生しなかった。

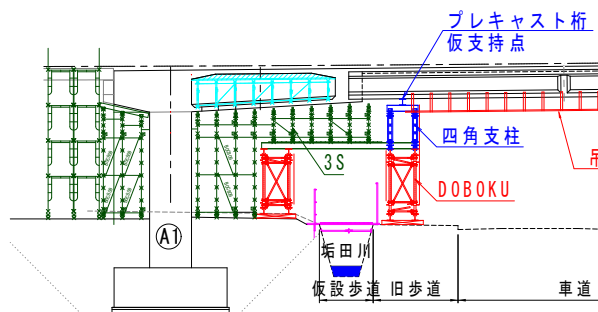


図-3 支保工形状図

5.3 マスコンクリート部材の初期ひび割れ抑制対策

橋台上部は、マスコンクリート部材であるため、温度応力に起因する初期ひび割れ発生が懸念された。これを抑制するために、温度応力解析を実施して、パイプクーリング(水循環)や補強鉄筋の追加配置を行った。図-4にφ28のスパイラルシ

ースを3段×6列で配置したパイプクーリングの実施図を示す。

現地温度計測の結果では、内外の温度差は5℃未満に抑えられ、技術提案項目の【うるおんマット】設置による保温効果もあり、有害なひび割れ発生を抑えることができた。

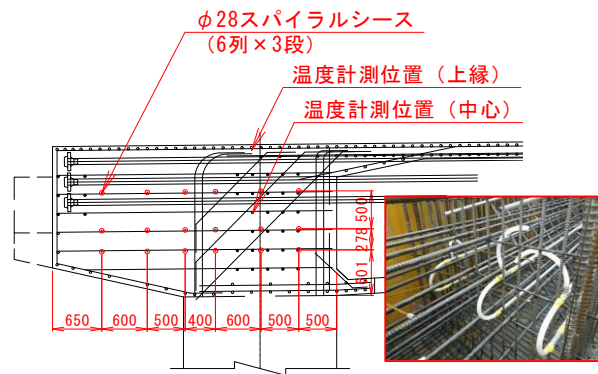


図-4 パイプクーリング実施図

6. まとめ

本橋梁は、中国地方整備局管内初の構造形式かつ、社内における施工実績不足もあり、さまざまな検討を行った上で計画および施工に着手した。通常、橋梁の品質・耐久性の観点において、弱点となりやすい支承および伸縮継手が不要となる構造であると共に、交差物件が生じる場合でも施工が可能であるため、今後は本工法が採用される可能性は十分あると考えられる。

完成全景を写真-1に示すが、今後、同様の構造形式の物件に従事する社員にとって、本物件の知見を生かしてより良い施工計画が立案できる手掛かりの一つとなれば幸いである。



写真-1 完成全景

Key Words: スプライス PC ポータルラーメン橋, 温度応力, 支保工計画, 緊張管理



平松洋一



比山公徳



江上真介



上城良文