

下関北バイパスにおけるスプライスPCポータルラーメン橋の施工

国土交通省中国地方整備局山口河川国道事務所 正会員 ○吉川 修
 (株) ピーエス三菱 比山 公徳
 (株) ピーエス三菱 正会員 上城 良文

1. はじめに

下関北バイパス垢田高架橋は、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:43.500m, 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橋梁である。本構造は、我が国で初めてスプライス部にPCコンポ構造を採用した構造形式であり、施工実績がなく、高い品質を確保するため、様々な工夫・検討を行った。

本橋により交差する市道垢田線は、下関市内と沖合人工島【長州出島】を接続する重要な路線である。高架下は、この路線と交差する交差点となり、完成時・施工時とも桁下空間を確保する必要があり、経済性や維持管理面で優れる構造を採用した。ジョイントレスのポータルラーメン構造の支間部にプレキャスト桁を採用したPC合成床版を接続した構造としたことで、現道上における現場の施工時間を短縮し、品質の向上が期待できる。

本稿では、工事の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。桁の選定において

は、当地区は塩害対策区分の地域ではないものの、海風による影響が強い位置にあり、塩害に対して高い耐久性を有する緻密なPC部材を採用した。

また、プレテンション桁は陸送可能な長さを選定し、支間部の正の曲げモーメントは、プレキャスト桁で受け、場所打ち箱桁部との接合箇所は、正・負曲げモーメントの交番点付近とした。

3. 施工概要

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床版を製作した。また、場所打ち部は、プレキャスト部材を架設した後、PC部材にて一体化する構造である。プレキャスト桁の架設は夜間1日作業となり、交差道路に対する交通規制を最小限とす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からプレキャスト桁を一連で通す主ケーブルにて行った。

4. 本構造の利点および課題

本橋の利点は、①工期の短縮、品質の向上、環境負荷の低減、施工中の桁下空間の確保が容易(プレキャスト桁、PC床版使用)②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が期待できることにある。

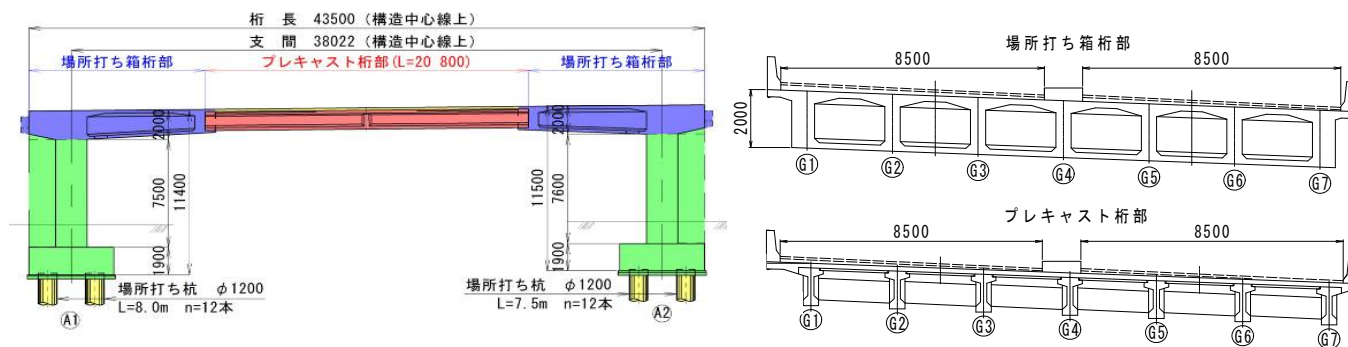


図-1 構造一般図および断面図

キーワード スプライスPCポータルラーメン橋、温度応力、緊張管理、剥落対策

連絡先 〒750-1144 下関市小月茶屋2-6-10

国土交通省中国地方整備局山口河川国道事務所下関国道維持出張所 TEL083-282-1016

このような利点がある一方、高品質な施工を目指すために、スプラインポータルラーメン構造の特質上、下記の課題が生じた。

- ① 主桁プレストレス導入時の構造安全性の検証
- ② マスコンクリート部材の初期ひび割れ対策
- ③ プレキャスト桁と場所打ち接合部の剥落対策

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の応力状態を確認した。

本橋梁は、設計段階においてFEM解析により、「プレストレスの伝達に対する検討」および「接続部横桁の検討」を実施していた。これにより、全体的な安全性は評価済みである。施工段階において各施工ステップの局所的な応力の評価を行うために、事前に主桁に埋め込んだひずみゲージにて、主桁の応力状態を確認しつつ施工した。

5.2 マスコンクリート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-2に $\phi 28$ のスパイラルシースを3段 $\times$ 6列で配置したパイプクーリングの実施図を示す。

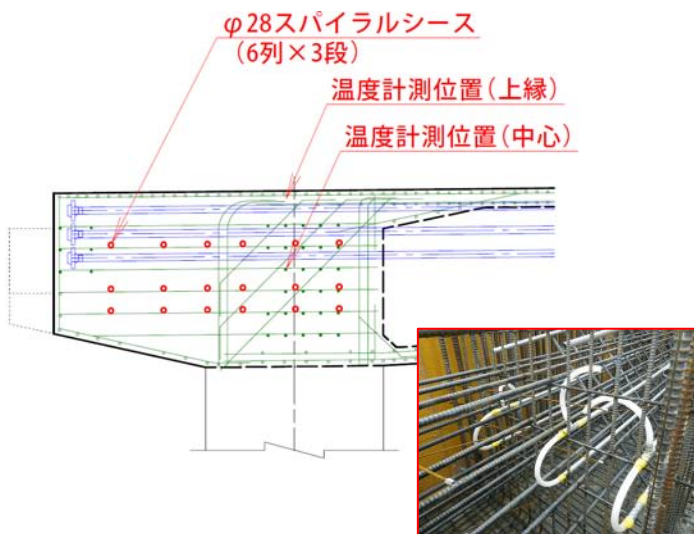


図-2 パイプクーリング実施図

現地温度計測の結果では、内外の温度差は 5°C 未満に抑えられ、有害なひび割れの発生を抑えることができた。

5.3 プレキャスト桁と場所打ち接合部の剥落対策

接合部は、プレキャスト桁と場所打ち部を一体化させる本構造の要となる部位であり、接合部横桁でプレキャスト桁を巻き込むように施工している。さらに写真-1に示す様に、接合部下面型枠に繊維シートを配置し、剥落を防止した。

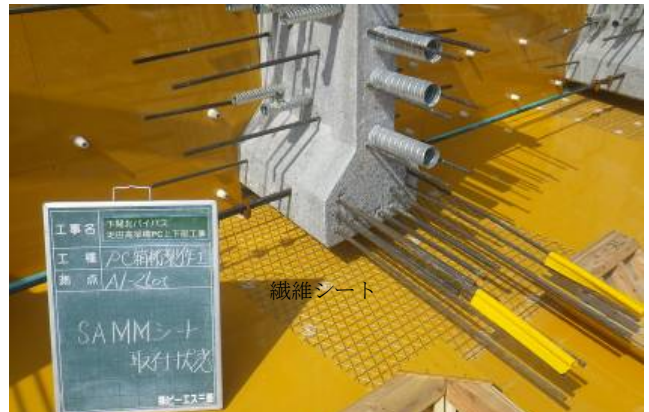


写真-1 繊維シートの使用

6. まとめ

本工事では、前述以外にも多くの技術や工夫を取り入れた。施工の不具合は、構造物の耐久性に直結するため、構造物の品質の確保することは当然であり、マスコンクリートの初期ひび割れ抑制対策の温度応力解析などの必要性を、設計・計画時点から考慮すべきであると考えます。

開通時の全景を写真-2に示すが、今後、同様の構造形式の採用にあたり、本物件の知見が、設計・施工計画の一助となれば幸いである。



写真-2 開通時全景