

張出施工時に波形鋼板を架設材として利用した津久見川橋の設計

三井住友建設(株) 土木事業本部 PC設計部 ○飯島基裕
 日本道路公団 九州支社 構造技術課 西川孝一
 日本道路公団 大分工事事務所 右田一彦
 三井住友建設(株) 静岡支店 土木営業部 亀山誠人

1. はじめに

津久見川橋は、東九州自動車道の延伸に伴い、大分県津久見市の山間部に建設されるPC5径間連続ラーメン波形鋼板ウェブ箱桁橋である。本橋は、波形鋼板の上フランジを接合して張出施工時の架設材に利用するとともに、上床版の施工にプレキャスト部材を使用することにより移動作業車を簡素化し、施工の合理化を図った国内初の工法を採用した。

本稿では、この新しい張出架設工法（以下：本工法）と、その設計概要について報告するものである。なお、本工法は第二名神高速道路の信楽第七橋¹⁾においても採用されている。

2. 橋梁概要

本橋の工事概要を以下に示す（図-1、図-2）。

工事名：東九州自動車道津久見川橋(PC上部工) 工事
 構造形式：PC5径間連続ラーメン波形鋼板ウェブ箱桁橋
 橋長：291.0m
 支間長：49.6m+75.0m+75.0m+47.0m+42.6m
 有効幅員：9.5m
 桁高：3.7m～5.0m
 主ケーブル：19S15.2B(全外ケーブル構造)

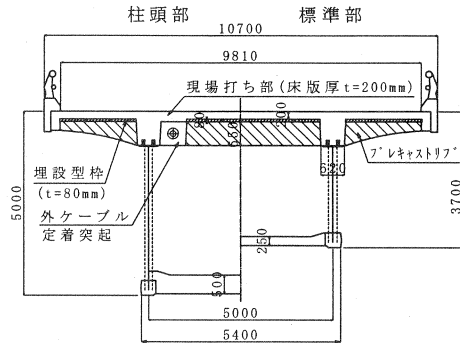


図-1 断面図

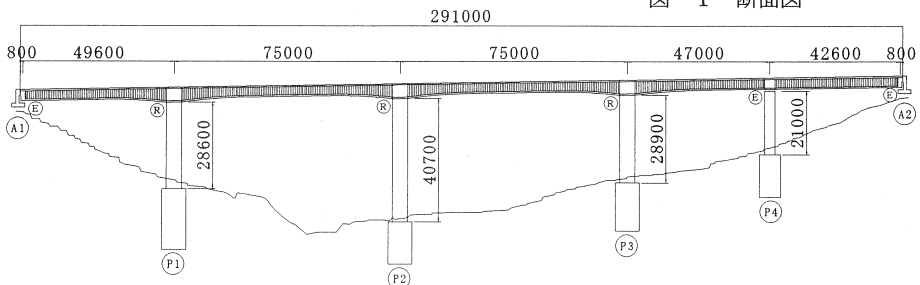


図-2 全体一般図

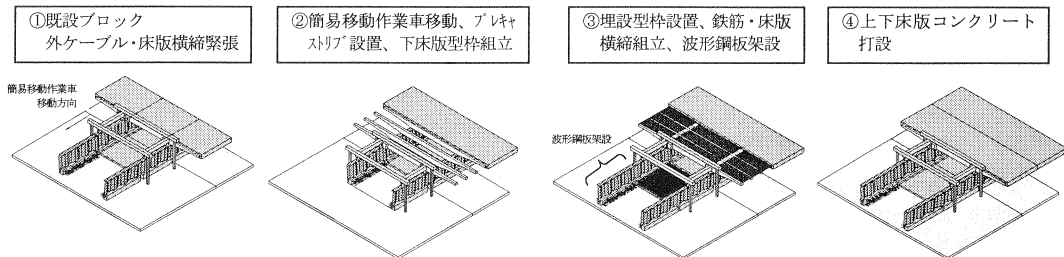


図-3 張出施工サイクル

3. 本橋および本工法の特徴

本橋および本工法の特徴を以下に示す。

(1) 新しい張出架設工法の採用

波形鋼板の上フランジを接合し、張出工法の架設材として使用する。^{1), 2)} (図-3)

(2) プレキャストリブおよび埋設型枠の採用

本橋では、施工の省力化を目的としてプレキャストリブ (プレキャスト製の水平リブ) および埋設型枠 (P C板) を採用しており、プレキャストリブは波形鋼板形状から1.6m間隔で設置する (図-4)。また、床版の設計 (横方向) においては、このプレキャストリブの採用により上床版橋軸直角方向の曲げに対する抵抗断面積が大きくなり (剛性の増加)、床版横縮P C鋼材量を低減することができた (図-5)。

(3) 張出外ケーブルの配置

従来の全外ケーブル構造では、張出外ケーブルを偏向させるために上床版に場所打ちの水平リブを設置する機会が多い。しかし、本工法では張出外ケーブルの偏向管をプレキャストリブに埋設することにより、張出施工時における水平リブの施工を無くし施工の省力化を図った。また、1ブロック内における張出外ケーブルの偏向位置および角度を同一とすることにより、埋設される偏向管形状を標準化し、プレキャストリブの製作における合理化にも配慮した (図-6)。

(4) 簡易移動作業車の採用

本工法では、これまでの移動作業車を簡易化および軽量化した簡易移動作業車を採用した (図-7)。これは従来の移動作業車の構造とは異なり、架設材とした波形鋼板上の4点で荷重を支持する構造である。なお、作業車の移動は波形鋼板のフランジ上面に設置したレール上を走行する。

(5) 柱頭部施工区間の縮小化

従来の張出施工では、柱頭部を支保工で施工し、柱頭部上で移動作業車を組み立てた後に張出施工を開始する。従って、柱頭部の施工区間は移動作業車の規模により決定していた。しかし、本工法では移動作業車が簡略化できること

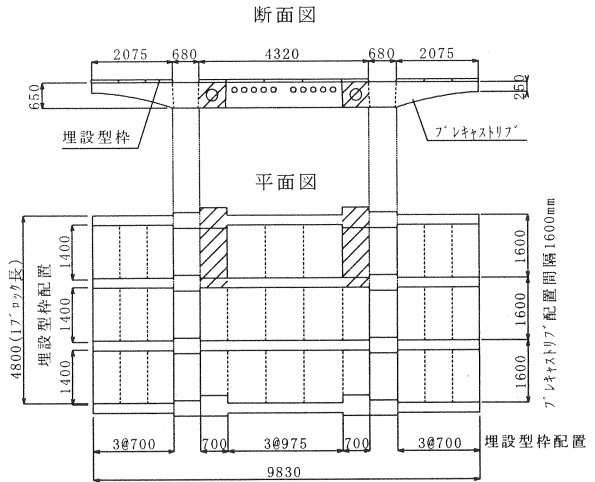


図-4 プレキャストリブおよび埋設型枠配置概要図

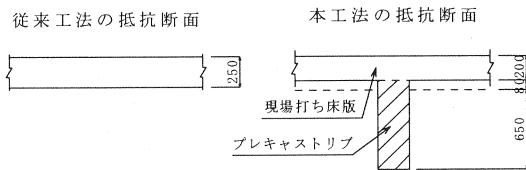


図-5 床版支間中央の橋軸直角方向抵抗断面

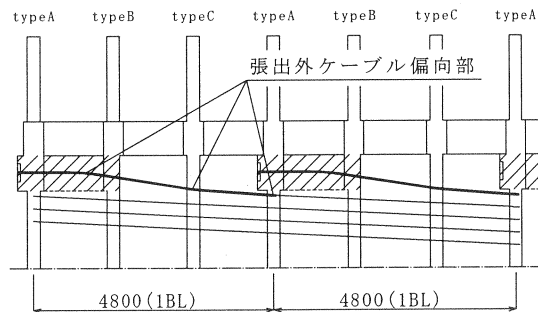


図-6 張出外ケーブル配置概要図

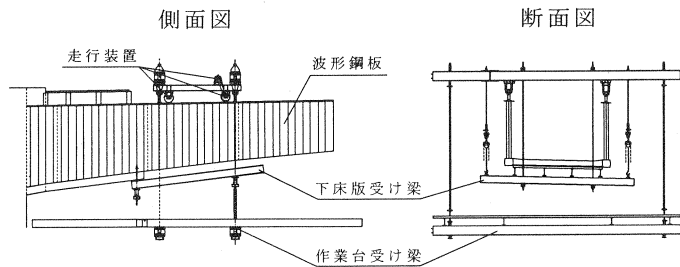


図-7 簡易移動作業車概要図

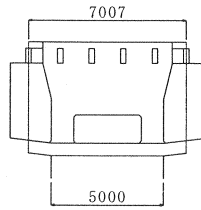
および波形鋼板に直接組み立て可能なことから、柱頭部の施工区間を従来よりも大幅に縮小することができた (図-8)。

(6) 中央閉合部の施工方法

本橋の中央閉合部 (P2-P3間) の施工手順を以下に示す (図-9)。

- ①最大張出完了
 - ②閉合部波形鋼板架設
 - ③簡易移動作業車移動、新設6ブロック上床版・閉合部下床版コンクリート打設
 - ④仮設P C鋼材緊張
 - ⑤簡易移動作業車移動 (既設上床版上)
 - ⑥既設7ブロックプレキャストリブ・埋設型枠設置、上床版打設、床版横締緊張
 - ⑦簡易移動作業車移動、閉合部プレキャストリブ・埋設型枠設置、上床版打設、床版横締緊張
 - ⑧簡易移動作業車移動・撤去
 - ⑨仮設P C鋼材解放および完成外ケーブル緊張
- なお、本橋はP3-P4間の支間長が他の径間に比べて短いことから、P3-P4間の閉合部はP4の柱頭部近傍に設けた。これにより、P4柱頭部の張出施工において簡易移動作業車の解体・組立作業を省力化することができた。施工手順は上記のステップ⑦までは同一であるため、それ以降の手順を以下に示す (図-10)。
- ⑧簡易移動作業車一部解体・移動 (P4柱頭部上)
 - ⑨仮設P C鋼材解放および完成外ケーブル緊張
 - ⑩P4柱頭部支保工撤去
 - ⑪P4右側張出施工開始

本工法 (P2柱頭部)
施工区間 : 7.0m



従来工法
施工区間 : 12.0m

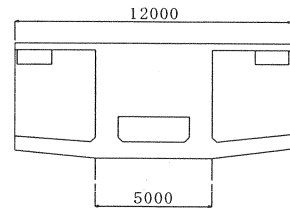


図-8 柱頭部施工区間の比較

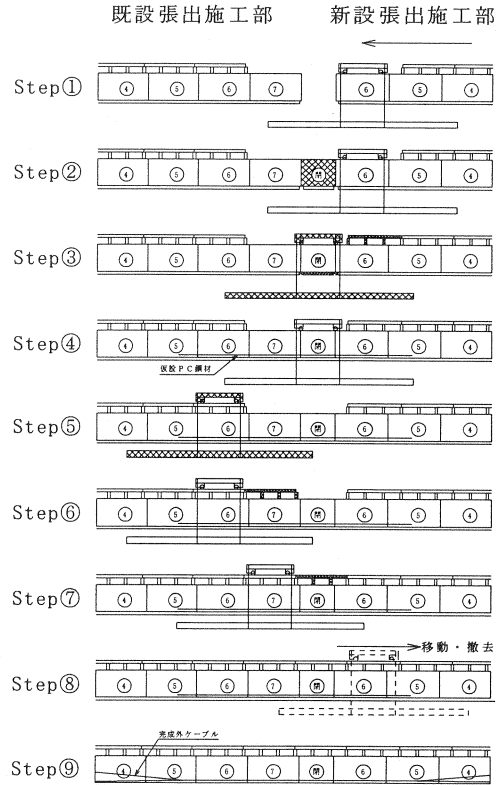


図-9 中央閉合部施工手順

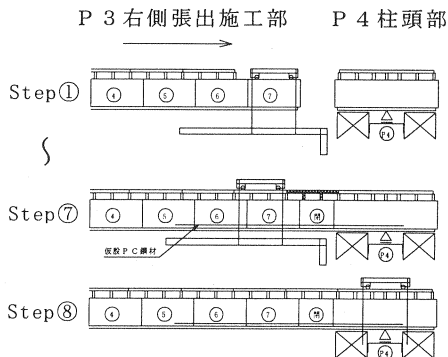


図-10 P3-P4閉合部施工手順

(7) 張出外ケーブルの低減

従来工法の場合、中央閉合部は吊り支保工で施工するため、張出外ケーブルは閉合部両隣の n ブロックまで必要であった。しかし、本工法では、中央閉合部波形鋼板の先行架設により構造系が変化することおよび移動作業車が簡易化・軽量化したことにより、必要な張出外ケーブルの配置は $n-1$ ブロックまでとなった。従って、本工法の採用により張出外ケーブルの本数を低減することができた (図-11)。

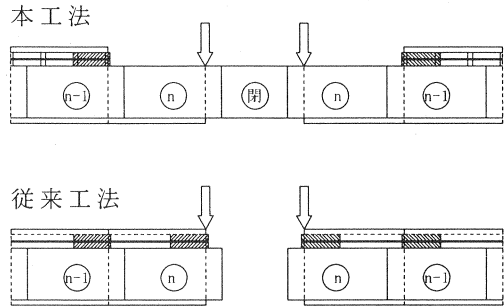


図-11 張出外ケーブルの配置概要

(8) コンクリート下フランジの採用

本橋では、張出施工時の合理化を目的として、上床版側の波形鋼板とコンクリートとの接合部にスタッド接合を、下床版側の接合部に埋込接合³⁾を採用している。ここで、本工法では架設材としている波形鋼板の曲げ剛性を確保する必要があるが、上フランジおよび波形鋼板ウェブのみでは架設時における曲げ

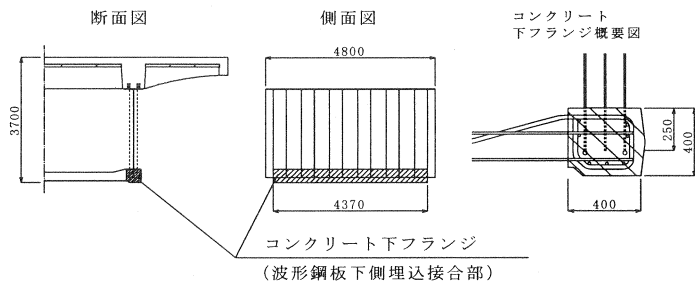


図-12 コンクリート下フランジ概要図 (埋込接合)

に対してほとんど抵抗できない。そこで本橋では、下床版側の埋込接合部にコンクリート下フランジを設置することとした (図-12)。施工方法は、まず現場内に設置された桁下ヤードに波形鋼板を搬入し、そこでコンクリート下フランジを先行施工する。その後一体化した波形鋼板を張出先端部に架設する。これにより、架設材としての波形鋼板の曲げ剛性を確保するとともに、張出施工時における埋込接合部の煩雑な鉄筋組み立てを省力化し、施工サイクルの短縮化を図ることができた。

4. まとめ

近年、施工の合理化および省力化による工期短縮およびコスト縮減が技術的に求められる中で、波形鋼板を架設材として使用することとプレキャスト部材を使用することを組み合わせた本工法は、それらの命題を達成できる工法として期待できる。

平成14年6月現在、津久見川橋はP2柱頭部の施工を終え、1ブロック目の張出施工を開始したところであり、これから本格的な張出し施工が始まる。今後、設計および施工の詳細については別の機会に報告する予定である。

本報告が、今後の同種橋梁の設計および施工の一助となれば幸いである。

<参考文献>

- 1) 永元直樹、中菌明広、安川義行、春日昭夫：張出施工時に波形鋼板を架設材として利用した信楽第七橋の設計、プレストレストコンクリート技術協会第12回シンポジウム論文集、2003.10
- 2) 波形鋼板ウェブ合成構造研究会：Altwipfergrund 高架橋—ドイツ初の波形鋼板ウェブPC橋—、プレストレストコンクリート、Vol.44、No.1、2002.1
- 3) 波形鋼板ウェブ合成構造研究会：波形鋼板ウェブPC橋計画マニュアル(案)、1998.12