

波形鋼板ウェブを架設材として利用した張出し架設
 - 第二東名高速道路 赤淵川橋下り線 -

中日本高速道路(株) 富士工事事務所 ○正会員 萩原 直樹
 中日本高速道路(株) 富士工事事務所 正会員 青木 圭一
 三井住友建設(株) PC設計部 正会員 平 喜彦
 三井住友建設(株)・興和コンクリート(株)共同企業体 正会員 伊藤 篤

1. はじめに

第二東名高速道路赤淵川橋は、富士IC(仮称)から長泉沼津IC(仮称)間に建設される橋長885mのPC6+5径間連続波形鋼板ウェブ箱桁橋である。本橋は、張出し施工の省力化・急速施工を可能にするため、波形鋼板を先行架設し、これを架設材として利用する合理化施工を採用した。本稿は、張出し施工におけるこの合理化施工について報告するものである。

2. 工事概要

本橋の工事概要を以下に示し(図-1参照)、主要数量を表-1に示す。

工事名：第二東名高速道路

赤淵川橋(PC上部工)下り線工事

工事位置：静岡県富士市

構造形式：PC6+5径間連続波形鋼板ウェブ箱桁橋

橋長：885m

支間長：西側橋梁 41.0+56.0+82.0+92.0+82.0+48.8m

東側橋梁 99.55+115.0+80.0+92.5+91.3m

桁高：西側橋梁 4.5m~6.5m

東側橋梁 4.5m~8.0m

表-1 主要数量

	仕 様	数量
コンクリート	$\sigma_{ck}=40\text{N}/\text{mm}^2$	8,896 m ³
鉄筋	SD345	1,879 t
PC鋼材	12S15.2 (エポキシ被覆鋼線)	6,041 t
	19S15.2 (エポキシ被覆鋼線)	175,048 t
	27S15.2 (エポキシ被覆鋼線)	197,461 t
	1S21.8 (プレグラウト鋼材)	57,473 t
波形鋼板	SM400, SM490, SM490Y	948 t
RCリブ	$\sigma_{ck}=50\text{N}/\text{mm}^2$	366 本
		(2,175 t)
PC板	$\sigma_{ck}=50\text{N}/\text{mm}^2$	3,866 枚 (7,540 m ²)

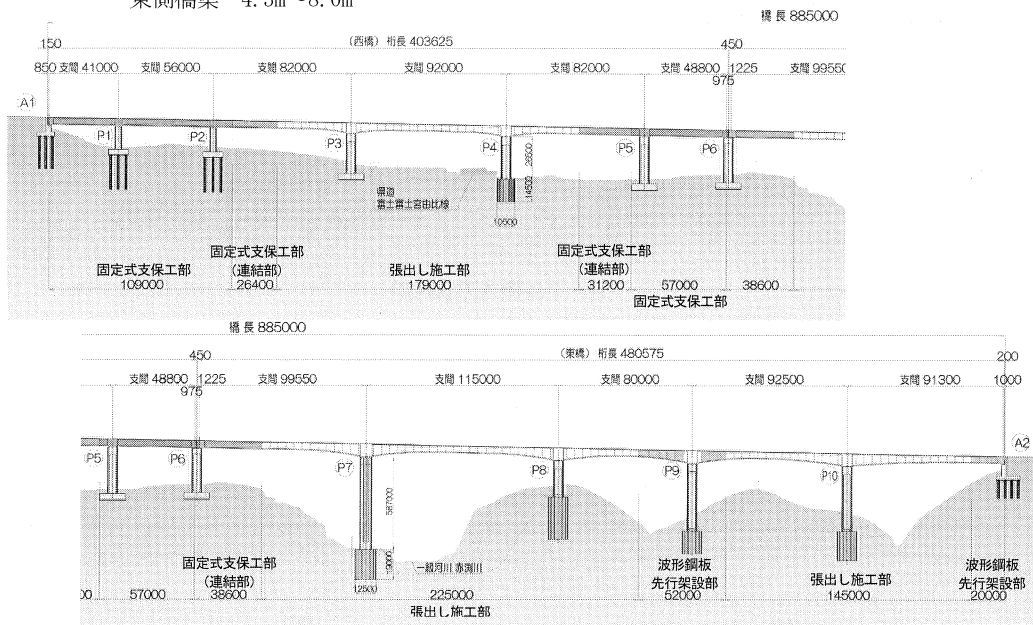


図-1 赤淵川橋全体一般図

3. 本工法の特徴

本橋は、波形鋼板ウェブを架設材として利用する合理化施工を採用している。本工法の特徴は、波形鋼板を先行架設し、その上下フランジを接合することによって剛性を確保し、波形鋼板を架設材として利用できることである(写真-1)。本橋では、本工法の利点を活かし、以下の点において省力化を図っている。

- ①張出し施工の省力化
- ②P9 橋脚でのワーゲン組立解体の省略
- ③A2 側径間支保工の省力化

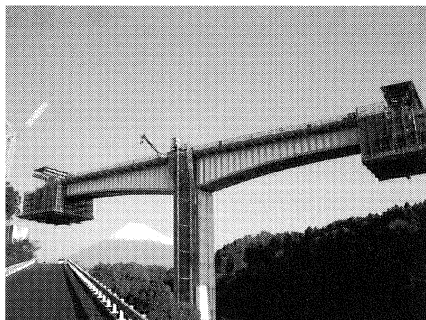


写真-1 張出し施工状況

4. 張出し施工の省力化

本工法では、前方ブロックでは波形鋼板を架設し、中央ブロックは下床版の施工、後方ブロックは上床版の施工と各作業を3箇所同時に進めることができる。このため、1箇所ですべての作業を行っていた従来工法に比べ、クリティカルな作業フローが軽減され、大幅に施工サイクルの短縮を可能とした(図-2)。

また、本橋ではエポキシ被覆タイプの外ケーブルを採用していることから、張出し施工時のケーブル挿入が課題となった。一般に、従来工法の外ケーブルの挿入方法は、ケーブルドラムを橋面上に配置し、展開ローラ、ターンローラを介してウインチで引込みを行っている。本工法では、先行架設した波形鋼板上にケーブルドラムを配置することで、ウインチでほぼ直線にケーブルを引き込むことが可能であり、挿入時のケーブルのよりを防止し、安全でスムーズな挿入作業を可能とした(図-3)。

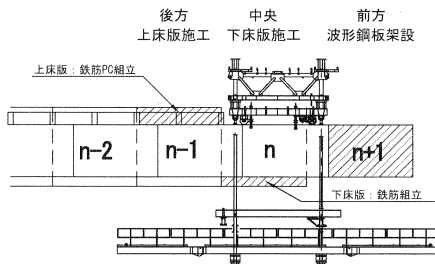


図-2 作業概要図

先行架設した波形鋼板上にケーブルドラムを配置することで、ウインチでほぼ直線にケーブルを引き込むことが可能であり、挿入時のケーブルのよりを防止し、安全でスムーズな挿入作業を可能とした(図-3)。

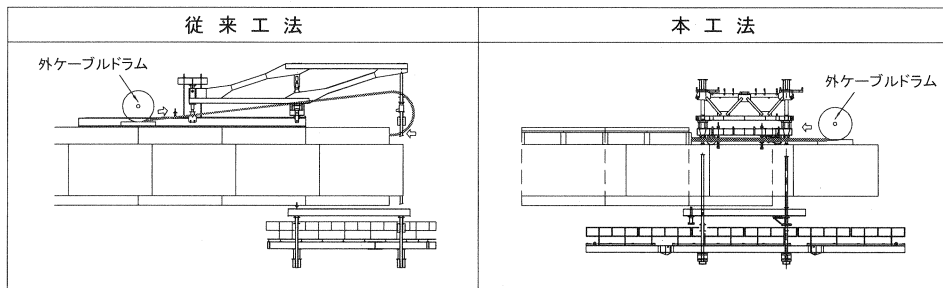


図-3 ケーブル挿入方法比較

5. P9 橋脚での移動作業車組立解体の省略

P9 張出し架設は支間割の関係上 P8 側 6BL 施工(26.4m)、P10 側 3BL(14.4m)施工と施工範囲が短く、アンバランスな配置なる。このため、移動作業車の組立・解体に見合った張出し施工長とはならず、非効率な施工となる(図-4)。

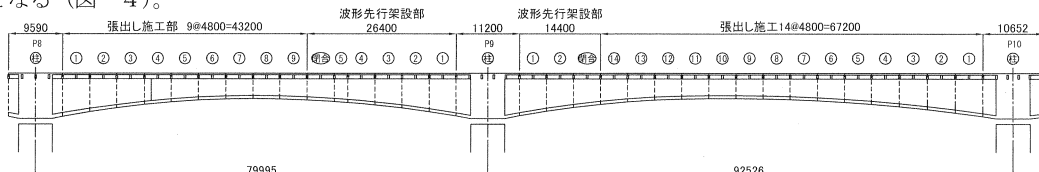


図-4 P8-P9-P10 側面図

このため、波形鋼板を先行閉合させることで、隣接橋脚の移動作業車が波形鋼板上の移動が可能となり、P9 橋脚上への移動・設置を行った。これにより、移動作業車の解体・組立を省略でき、約1ヶ月の工期短縮が図れた(図-5, 6)。

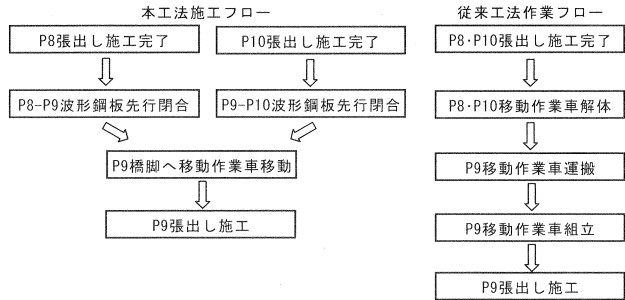


図-5 施工フロー比較

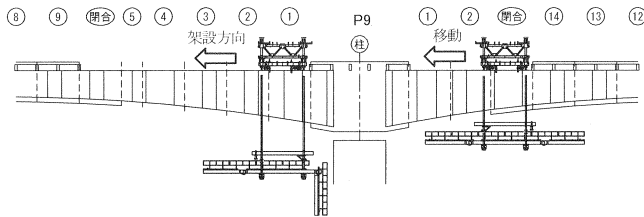


図-6 P9 張出し施工方法

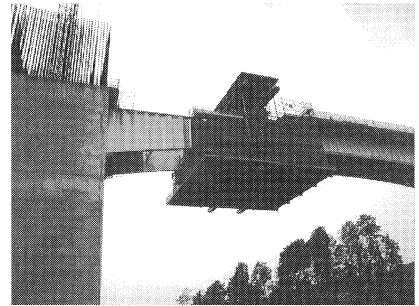


写真-2 P8-P9 波形鋼板先行閉合

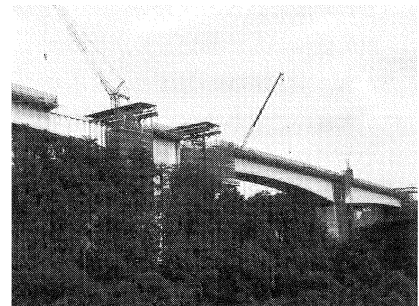


写真-3 P9 張出し施工

6. A2 側径間支保工の省力化

(1) 施工概要

P10-A2 側径間は、橋台前面の地形が急峻であるため、場所打ち支保工施工が困難である(図-7)。また、側径間長が20mと長いので、通常であれば下記の施工方法が考えられるが、いずれも、工費および施工日数の増が予想された。

- ① 深礎杭などによる中間支点の設置
- ② 大型架設材の使用
- ③ P10 の非対称張出し施工

そこで、本工法の特徴である波形先行架設で、波形鋼板のみをA2 端部まで接合し、添接板により連続化された波形鋼板の上下フランジを利用して側径間施工を行った(図-8)。

本工法により、大型架設機材を必要とせず、大幅な省力化施工とコスト削減を可能とした(表-2)。また、構造的には橋台までを早期に連続化することから、施工時のアンバランスモーメントやたわみの低減を図ることができた。

表-2 架設鋼材重量比較表

架設鋼材重量		使用材料
本工法	30 t	H鋼材梁
従来工法	91 t	トラス梁

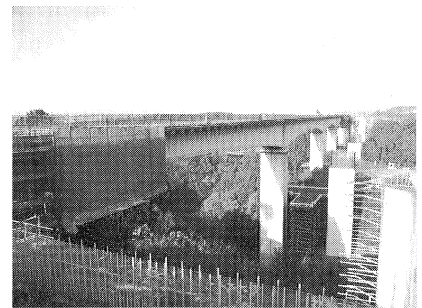


写真-4 P10-A2 側径間施工状況

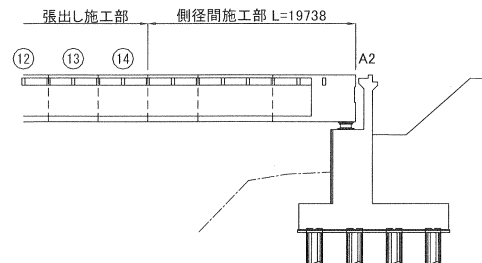


図-7 P10-A2 側径間側面図

(2) A2の施工

本橋では、波形鋼板を先行閉合する関係上、P10張出し施工中にA2端支点部の先行施工を行った。これにより下記の2点の利点が挙げられる。

- ①工程短縮：先行施工による全体工程の短縮
- ②変位対応:P10張出し長が67.2mと長いため、長期閉合待機による塑性変形の防止

(3) 波形鋼板の閉合

P10橋脚からの張出し長が長いことから、上下床版の温度差による変位が大きいことが事前の計測で明らかであった。このため、波形鋼板の閉合は上下床版温度差によるたわみの影響が最も少ない早朝に閉合を行った。

(4) 上床版の施工

上床版閉合コンクリート打設にあたっては、下床版の引張応力と上フランジの圧縮応力が許容値を超えるため、下記の2点の補助工法を併用した。

- ①補助プレストレスの導入 (仮設PC鋼棒：φ26×6本)
- ②カウンターウェイトの撤去による疑似プレストレス

下床版に配置した仮設PC鋼棒で上床版打設時に下床版に発生する引張応力の改善は図れるが、仮設PC鋼棒のみでは上フランジに発生する圧縮応力を許容値内に抑えることができないため、カウンターウェイトの撤去によるリバウンド効果を利用し、下床版の引張応力と上フランジの圧縮応力の改善を行った。

7. おわりに

本稿では波形鋼板を架設材として利用する合理化施工を紹介した。これにより、アンバランスな支間割の解消と効率的な移動作業車の転用が図れた。また、急峻な地形における側径間の施工も本工法により改善され、施工の省力化、コスト縮減および工程短縮が図れた。

本橋は平成19年3月に東側橋梁の施工が完了し、5月には西側橋梁の施工が完了した。本橋の施工が今後の同種のPC橋における計画の一助となれば幸いである。

<参考文献>

- 1) 村尾光弘, 田中克則, 宮内秀敏, 佐川信之, 毛利俊彦, 西村公: 信楽第七橋、津久見川橋の設計と施工—施工の合理化, 急速化を図った波形鋼板ウェブ橋—, 橋梁と基礎, Vol. 38, 2004. 02
- 2) 伊藤篤, 青木圭一, 萩原直樹, 廣瀬毅: 波形鋼板ウェブ橋の温度変化による影響と施工—第二東名高速道路 赤淵川橋下り線, 第15回プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウム論文集, 2007. 10

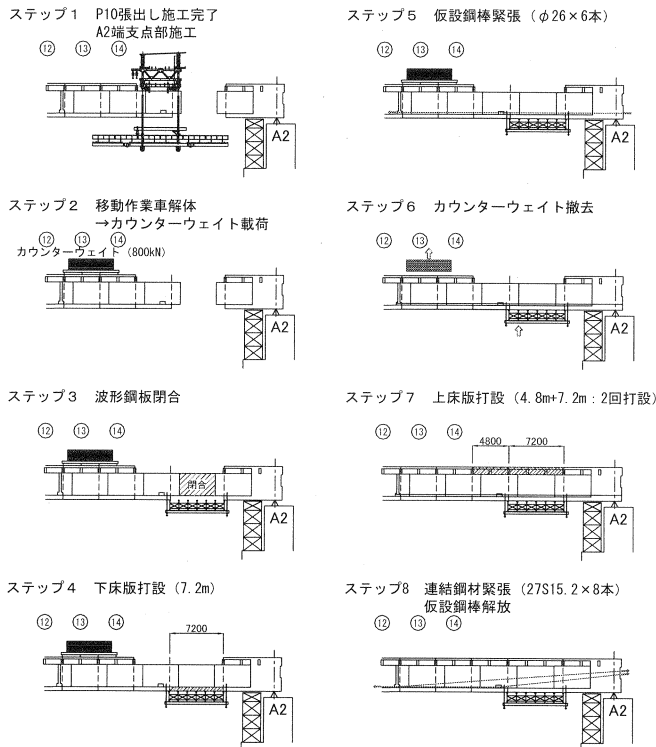


図-8 P10-A2 施工ステップ