

## 新名神高速道路 安威川橋の施工

三井住友建設(株)	○寺島 洋平
西日本高速道路(株)	宮内 智昭
三井住友建設(株)	正会員 山中 康司
三井住友建設(株)	小林 邦行

キーワード：波形鋼板ウェブ，急速施工方法，長支間・高桁高

### 1. はじめに

新名神高速道路安威川橋は、茨木北IC～高槻第一JCT間に位置し、一級河川安威川，府道茨木亀岡線を跨ぐ箇所に計画された波形鋼板ウェブ箱桁橋である。構造形式は，上り線がPRC8径間連続ラーメン混合桁橋（波形鋼板+PRC箱桁），下り線がPRC5径間連続ラーメン波形鋼板ウェブ箱桁橋である。上り線で179m，下り線で170mの最大支間長を有しており，これに伴い最大桁高は11.5mとなる。本橋は桁橋形式の波形鋼板ウェブ橋として支間長，桁高ともに世界最大規模であることから，設計上および構造上の懸念事項についても，FEM解析や実験により検討を行っている<sup>1),2)</sup>。

工程短縮が求められた下り線P2橋脚の張出し施工では，ブロック長を6.4mとした新工法を開発し，急速施工を実現した。本稿では急速架設工法の概要と，上げ越し管理方法など，支間長が長く桁高が高いことによる施工上の課題およびその対応策に関して報告する。

### 2. 橋梁概要

本橋の橋梁概要を以下に示す。図-1に主桁断面図を、図-2に橋梁一般図を示す。

工事名：新名神高速道路 安威川橋 (PC上部工) 工事

橋 長：上り線：636.0m 下り線：545.5m

支間長：上り線：50.4+120.0+179.0+99.5+3@50.0+33.9m

下り線：65.4+142.0+170.0+120.5+44.4m

有効幅員：9.760m（暫定系）16.010m（完成系）

縦断勾配：0.300%～1.900%

横断勾配：上り線：2.500%～3.027%

下り線：2.500%～2.864%

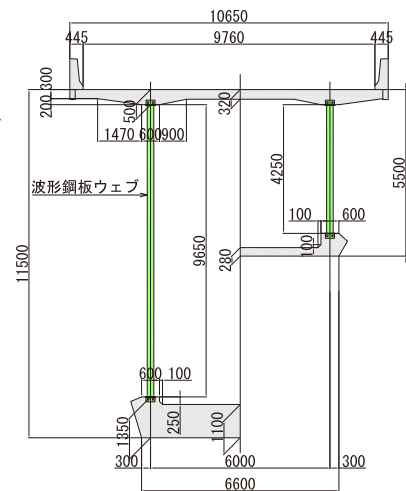


図-1 断面図

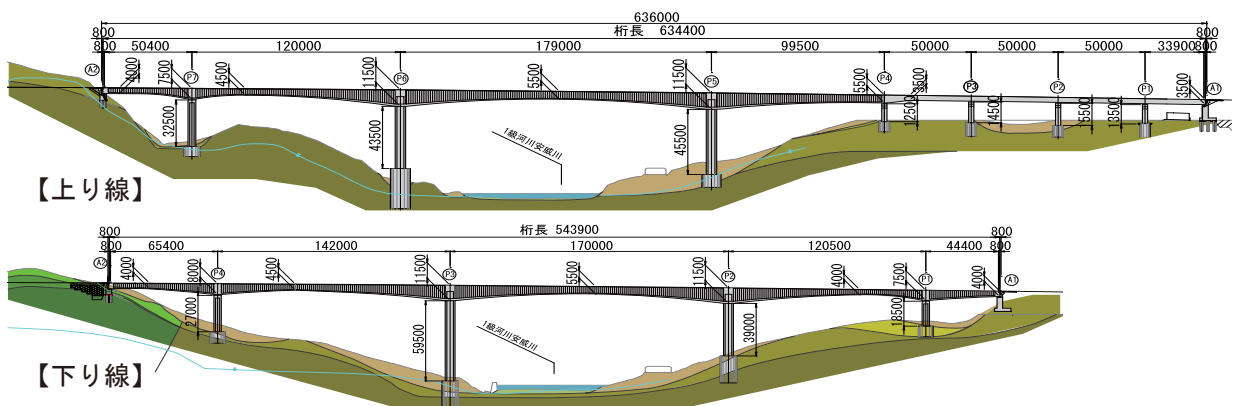


図-2 橋梁一般図

### 3. 張出し架設工法について

#### 3. 1 工法の採用について

本橋の波形鋼板ウェブ区間は2種類の張出し架設工法を使い分けて施工した。標準部（下りP2以外）ではブロック長を一律4.8mとする工法を採用してブロック数を削減し工程短縮を図った。これにより、従来工法では20BLに対して16BLにブロック数を削減した<sup>3)</sup>。また、全体工程上クリティカルとなる下り線P2張出しにおいてはさらなる工程短縮を図るため、ブロック長を6.4mとする新工法を採用した。その結果、1張出しあたり20BLから12BLへ大幅なブロック数の削減が可能となった。従来工法に対する標準部採用工法ならびに下りP2採用急速施工方法のブロック割比較を図-3に示す。

#### 3. 2 4.8mブロックでの急速施工方法（標準工法）

標準部は図-4に示すように上床版コンクリートは移動作業車から支持し、下床版コンクリートは波形鋼板をから支持する工法とした。移動作業車が下床版コンクリートの荷重を受け持たないため、移動作業車の必要能力を抑えることができ、ブロック長を一律4.8mとすることで急速施工を実現している。

#### 3. 3 6.4mブロックでの急速施工方法（新工法）

新工法の施工ステップを図-5に示す。先行架設した波形鋼板に移動作業車の前方を載せ、移動作業車の後方は既設のコンクリート上に載せる。移動作業車の直下でブロック長6.4mの上下床版コンクリートを打設して張出し架設を進める。当工法は、本橋で初めて採用された工法である。作業車の構造が簡素化できるため作業車の大型化が図れ、ブロック長を6.4mまで伸ばし、ブロック数の削減に寄与している。

#### 3. 4 施工サイクル

本橋の張出し架設における標準工法と新工法のサイクル工程を図-6に示す。1サイクルに要する施工日数は標準工法では実働10.5日、新工法では12日であった。新工法を採用することで下り線P2(12BL)では16→12BLに削減し実働で約25日工程短縮を実現できた。

### 4. 施工

#### 4. 1 波形鋼板ウェブの設置

波形鋼板ウェブの高さ最大9.6mに対して、移動作業車内の作業空間は橋面から4m程度のため、上フランジのみを吊り上げる方法では波形鋼板ウェブを設置できない。そ

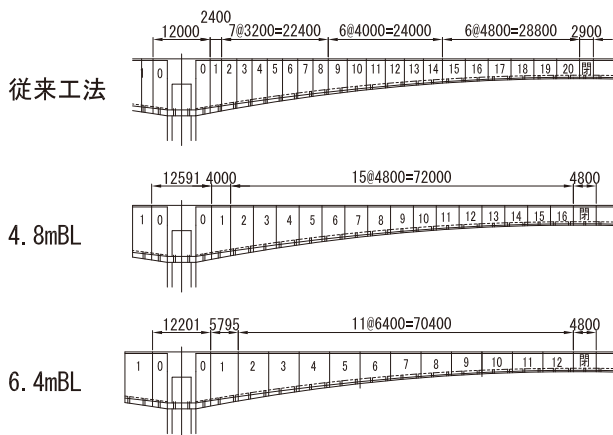


図-3 下り線 P2 張出し部のブロック割

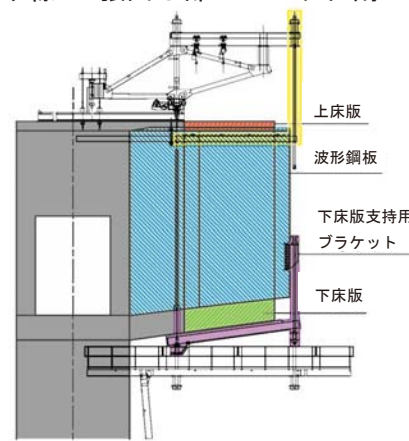


図-4 標準工法の施工方法

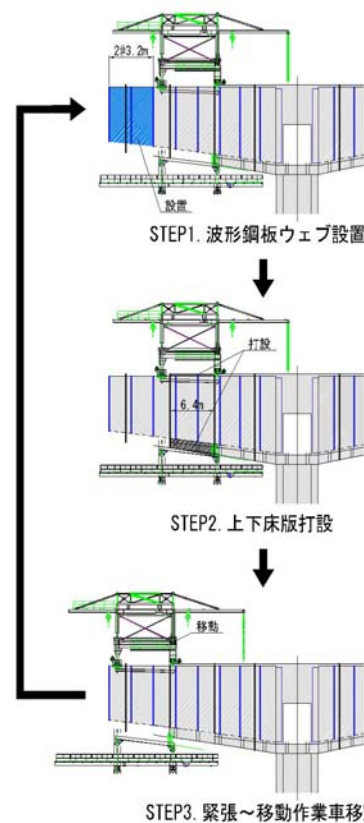


図-5 新工法(6.4BL)施工ステップ図

のため、図-7に示すように横倒しにした状態で3点吊し、それぞれの吊り長さを調整しながら波形鋼板ウェブを回転させるようにして所定の位置に設置する方法を採用した。

#### 4. 2 上げ越し管理, 橋軸方向の長さ管理

波形鋼板ウェブの接合にはボルト接合を採用した。張出架設において各ブロック先端で高さが所定の計算どおりに設置できるようにキャンバーを考慮して製作した。また、支承をポストスライドするため橋軸方向の長さについては製作時にポストスライド量を考慮して製作を行った。

通常の波形鋼板ウェブ橋では、各ブロックにおいてボルトの拡大孔の余裕を利用して先端の高さの微調整を行っているが、本橋では桁高が大きいため、拡大孔の余裕量では十分調整できない可能性があった。また、支間長も長いため波形鋼板の接合箇所数が非常に多く、閉合パネルのみですべての調整を行うには不十分となる可能性があった。

そこで、本橋では6BL毎を目安に調整ブロックを設け、架設時に現場測量を反映して孔開けと切断を行った。その結果、長支間部においても長さ方向の調整が可能となり、上げ越し管理においても規格値内で施工することができた。

#### 4. 3 張出施工における中央閉合

波形鋼板ウェブパネルは製作から搬入までに最低でも1ヶ月程度の時間を要するため、現場で閉合の2ブロック前を施工している時点で閉合パネルの製作寸法を確定する必要があった。しかし、本橋は支間長が大きく、橋脚高も最大で59.5m(下りP3)と高橋脚でもあるため、2ブロックの施工を進める間に発生するたわみも大きく、1ヶ月前にボルト孔位置を決定することは不可能であった。そこで、閉合パネルのボルト孔は両側ウェブともに現場にて穿孔加工した。

一方、閉合ブロックの施工においては、温度変化やコンクリート打設荷重による閉合ブロック波形鋼板フランジ部の座屈破壊あるいは橋面出来形の角折れなども懸念された。閉合ブロックの施工に先立って計測した張出し先端の変位と気温の関係を図-8に示す(上り線P6-17BL)。気温変化と張出し先端変位には相関が見られるが、これはすなわち気温変化に連動して日照による上下床版温度差が発生し張出し先端を変位させているものと

工程	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
新工法	移動作業車移動											
	波形鋼板架設											
	下床版型枠組立											
	下床版鉄筋・PC組立											
	上床版型枠組立											
	上床版鉄筋・PC組立・緊張											
6BL	コンクリート打設・養生	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
標準工法	移動作業車移動											
	波形鋼板架設											
	下床版型枠組立											
	下床版鉄筋・PC組立											
	上床版型枠組立											
	4.5BL	上床版鉄筋・PC組立・緊張										
4.5BL	コンクリート打設・養生	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

図-6 サイクル工程比較

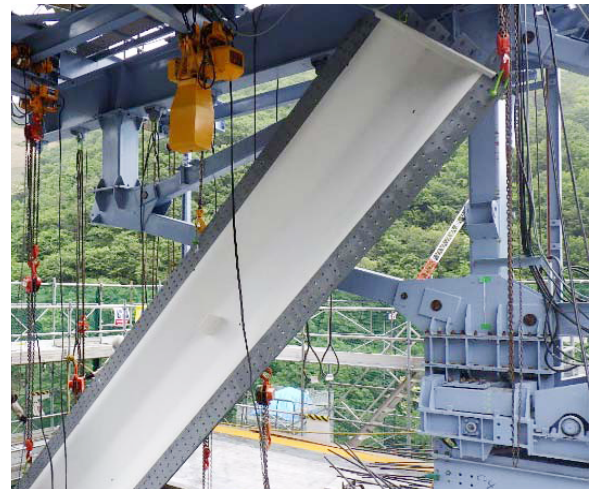
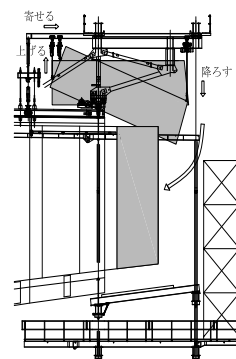


写真-1 波形鋼板ウェブ設置状況



- STEP 1 移動作業車内に搬送  
前方1点と後方2点で吊上げる
- STEP 2 波形鋼板ウェブを吊下し  
前方と後方で角度を調整
- STEP 3 波形鋼板ウェブ設置  
所定の位置に移動し、設置する

図-7 波形鋼板ウェブの設置

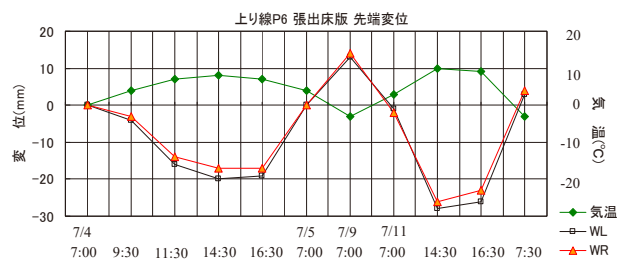


図-8 張出床版高さ 日変位



考えられた。そこで、両張出し先端部の上下床版をセッティングビームで緊結して一体化し、さらに波形鋼板閉合パネル連結前と閉合コンクリート打設前後に張出し主桁上床版に散水して上下床版温度差を抑制することで問題なく閉合させることができた。

### 5. 波形鋼板ウェブの耐久性の向上について

波形鋼板と上下床版の接合部は鋼とコンクリートの異種部材で構成されるため、耐用期間中にその機能が損なわれないように適正な防食を施す必要があった<sup>4)</sup>。とくに下床版接合部においては雨水や凍結防止剤などの飛来塩分などの劣化因子が直接作用する部位となるため、図-9に示すように防錆および耐塩性の高い金属溶射を波形鋼板ウェブの内面・外面ともに施した。金属溶射には耐食性に優れたアルミニウム・マグネシウム合金溶射を採用した。

### 6. おわりに

本稿では桁橋形式の波形鋼板ウェブ橋では世界最大支間長となる橋梁の設計・施工方法と急速施工について紹介した。

本報告が同種工事を施工する上での参考となれば幸いである。

最後に本工事の計画，設計，施工にあたり，ご指導いただいた関係各位に謝意を表します。

[参考文献]

- 1) 内堀裕之，高橋章，橋豊，山中康司：桁高の高い波形鋼板ウェブ橋のせん断座屈耐力の検証，プレストレストコンクリート工学会，第23回シンポジウム論文集，2014.10
- 2) 橋豊，高橋章，内堀裕之，永元直樹：桁高の高い波形鋼板ウェブ箱桁橋のせん断耐力に対する検討，土木学会，第69回年次学術講演会，2014.9
- 3) 増田徹，高橋章，妹尾佳，山中康司：世界最大支間長を有する波形鋼板ウェブ箱桁橋の設計 -安威川橋-プレストレストコンクリート工学会，第24回シンポジウム論文集，2015.10
- 4) 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

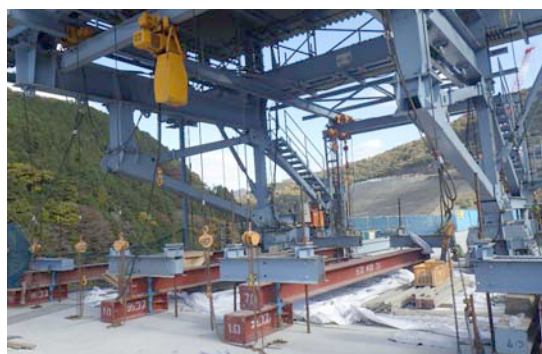


写真-2 セッティングビーム設置状況

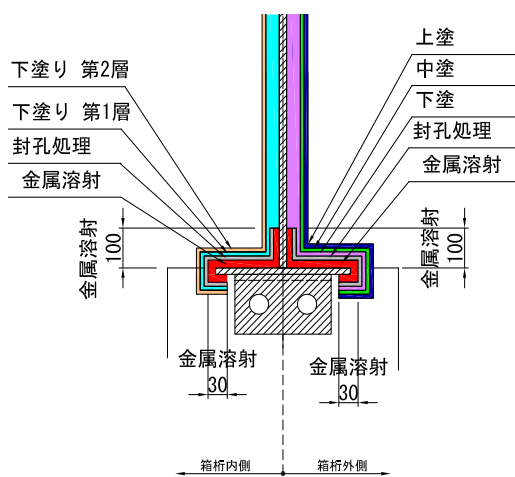


図-9 波形鋼板塗装区分図



写真-3 安威川橋全景