

### 東海北陸自動車道 坪佐橋の施工

三井住友建設(株) 土木本部 土木設計部 正会員 ○鈴鹿 良和  
 中日本高速道路(株) 名古屋支社 建設事業部 野口 彰宏  
 中日本高速道路(株) 名古屋支社 岐阜工事事務所 山口 茂  
 三井住友建設(株) 中部支店 土木部 正会員 浅井 学

#### 1. はじめに

坪佐橋は、平成20年7月に全線開通した東海北陸自動車道の4車線化工事に伴い郡上八幡ICとぎふ大和IC間に建設されるPRC7径間連続2主版桁橋とPC3径間連続波形鋼板ウェブ箱桁橋を連続化した橋梁である。本橋では、波形鋼板ウェブ箱桁部において、波形鋼板を先行架設しその上に移動作業車を設置して張出し架設を行う合理化施工法<sup>1)</sup> (以下、Rap-Con工法と称す)を採用し、工程短縮を図った。これまでのRap-Con工法は、張出し架設ケーブルが外ケーブル方式の場合であったが、本橋の張出し架設ケーブルは内ケーブル方式としたため、本工法を適用するにあたり新たな工夫を行った。

本稿は、構造の概要および波形鋼板ウェブ箱桁部と2主版桁部と接続される連続部の施工概要について述べる。

#### 2. 橋梁概要

本橋の橋梁諸元を表-1に、主桁断面形状および全体一般図をそれぞれ図-1、図-2に示す。

表-1 橋梁諸元

工事名	東海北陸自動車道坪佐橋工事
工事場所	岐阜県郡上市八幡町有坂～瀬取
工期	平成18年10月7日～平成21年2月22日
構造形式	PRC7径間連続2主版桁橋 +PC3径間連続波形鋼板ウェブ箱桁橋
橋長	500.0m
支間割	37.8m+38.5m+41.0m+4@36.6m +78.5m+121.5m+33.5m
有効幅員	9.060m
平面線形	R=1,500m
縦断勾配	3.6～2.7%
横断勾配	2.5～3.0%

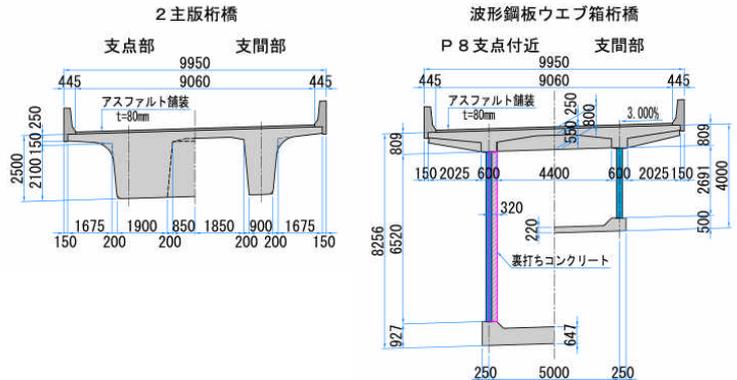


図-1 断面図

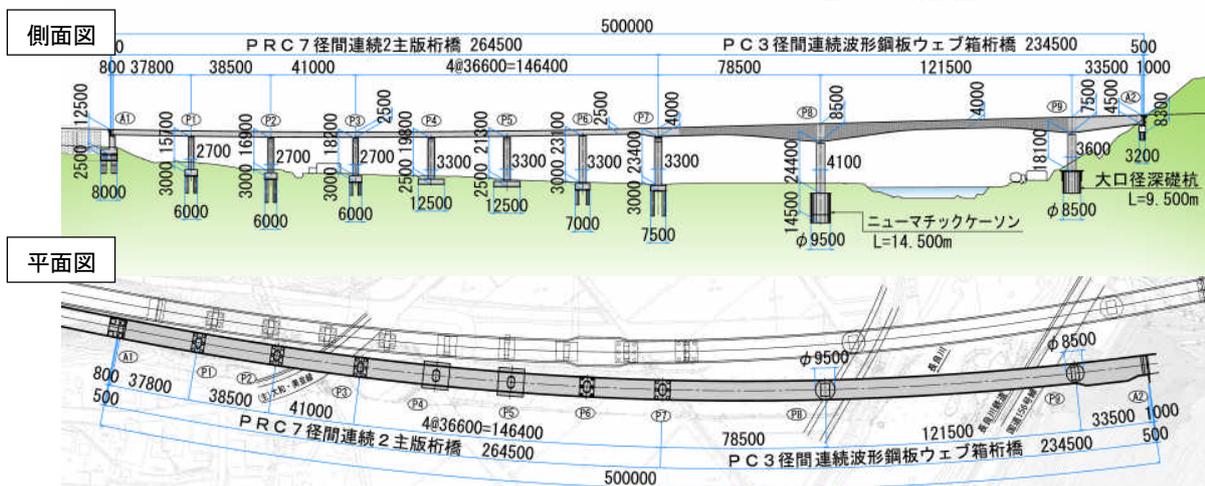


図-2 全体一般図

### 3. 構造の概要

本橋に隣接する既設の1期線は2つの橋梁に分かれており、その掛け違い部には伸縮継手が設置されているのに対し、本橋は3径間の箱桁橋と7径間の2主版桁橋を連続化して伸縮継手を省略し、走行性の改善とメンテナンスの向上を図った構造である。箱桁部、2主版桁部およびこれらを接続する連続部の構造概要を以下に示す。

#### 3.1 箱桁部

本橋の箱桁部の支間割は、交差条件の制約により78.5m+121.5m+33.5mと設定した。P7-P9の2径間は支間長が長い経済性より波形鋼板ウェブ箱桁構造とし、P9-A2の側径間は主径間とのバランスをとる目的でコンクリートウェブ箱桁構造とした。

##### (1) 波形鋼板ウェブ箱桁部

波形鋼板ウェブ箱桁部は、従来の標準的な張出架設工法と比べ大幅な工程短縮が図れるRap-Con工法を採用した。本工法の採用により、1ブロック長を全て4.8mとすることができブロック数を低減できた。箱桁部のブロック割および施工手順図を図-3に示す。

本工法の上床版はリブ付き床版構造とし、プレキャストリブ（以下、PCaリブと記す）をブロック長の半分の2.4m間隔で配置した。PCaリブの形状は上床版の打設荷重をRC構造として負担できる最も最小な形状とし、重量は約3t/本である。

##### (2) コンクリートウェブ箱桁部

コンクリートウェブ箱桁部の架設工法は、図-3に示すように固定支保工から張出し架設に変更し、別工事であるA2橋台の完成を待たずに張出し架設を開始することにより全体工程の短縮、および地形改変面積の削減、国道近接作業の安全性の向上を図った。また、側径間併合後、桁内に約120m<sup>3</sup>のカウンターウェイトを打設した。

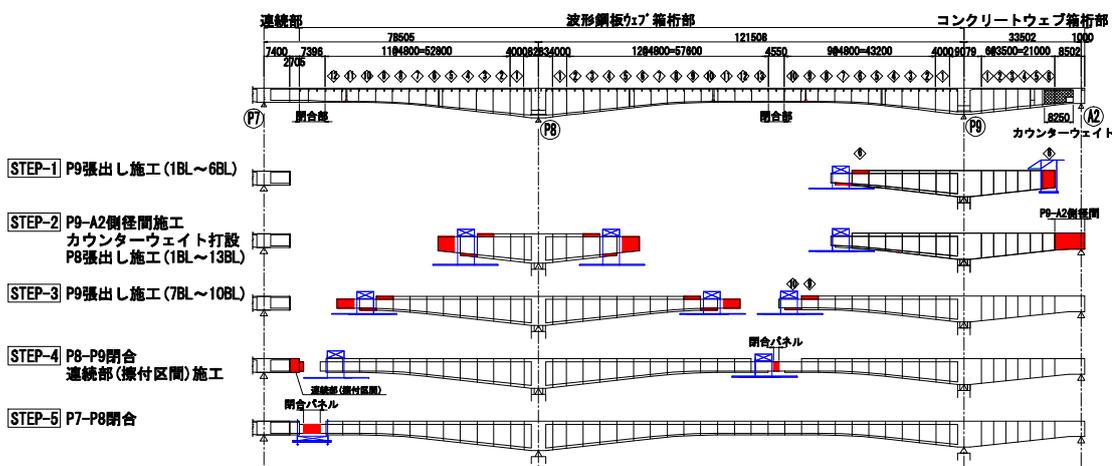


図-3 箱桁部のブロック割および施工手順図

#### 3.2 2主版桁部

2主版桁部は、固定支保工により2径間ごとにコンクリートの打設と緊張作業を連続して行う。縦締め鋼材はプレグラウト鋼材(1S28.6)を使用し、中間支点でたすき掛け配置とした。主桁応力度の制限値は、架設位置が寒冷地であるため、凍結防止剤散布による塩害劣化のおそれのある腐食性環境として、死荷重時および設計荷重時ともにひび割れ発生限界以内とした。2主版桁部の施工区分およびPC鋼材配置概要図を図-4に示す。

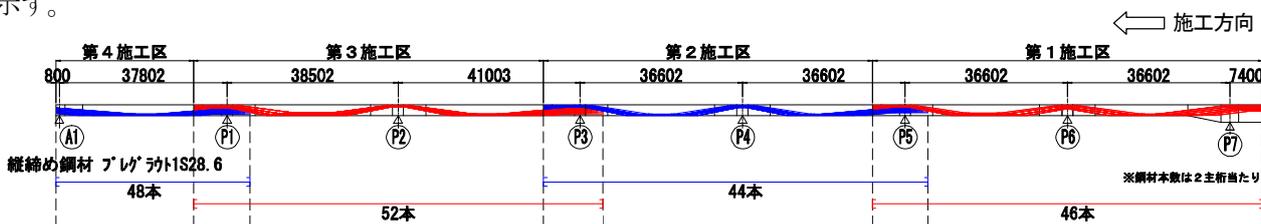


図-4 2主版桁部の施工区分およびPC鋼材配置概要図

### 3. 3 連続部

波形鋼板ウェブ箱桁部と2主版桁部が接続する連続部は、橋梁全体のほぼ中央のP7支点上に位置する。連続部の断面は、**図-5**に示すように急激な断面変化をできる限り小さくした。P7の左側となる2主版桁部は桁高変化区間を設け、P7の右側となる箱桁部はコンクリートウェブ箱桁構造から波形鋼板ウェブ箱桁構造へ断面変化させた。2主版桁部からの縦締め鋼材のプレグラウト鋼材(1S28.6)は、P7支点上の負の曲げモーメントに対して有効となる位置(P7支点から7.4m)まで延長して小口で定着した。また、箱桁部からの完成ケーブルの外ケーブル(19S15.2)は、プレグラウト鋼材定着位置にて prestress が100%有効となるようP7支点横形で定着した。なお、3次元FEM解析を行い、連続部で断面力が適切に伝達されることを確認した。

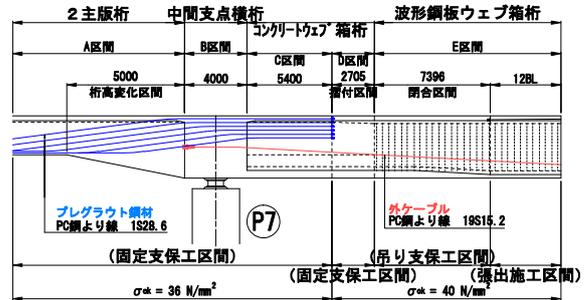


図-5 連続部の構造概要図

## 4. 施工

### 4. 1 波形鋼板ウェブ箱桁部

#### (1) 張出し施工の合理化施工

本工事で採用した Rap-Con 工法は、移動作業車の前方ブロックでは波形鋼板を架設し、中央ブロックでは下床版の施工を、後方ブロックでは上床版の施工を同時に行うことができるため、施工サイクルを大幅に短縮できる(**図-6** 参照)。これまでの Rap-Con 工法は、張出し架設ケーブルが外ケーブル方式であったため、上床版底版枠に埋設型枠の PC 板を使用していた。本橋の張出し架設ケーブルは、内ケーブル方式であるため、上床版底版枠に PC 板を使用すると床版厚が増し上部工重量が大きくなる。このため、PCa リブの形状を最小とし、PCa リブに底版枠を支持させる構造とした(**図-7** 参照)。打設荷重は PCa リブを介して波形鋼板が受け持ち、移動作業車は上床版の打設荷重を負担しないため、移動作業車の重量が低減できた。PCa リブには、型枠や打設荷重を支持するためのインサートを設置し、そのインサートに治具を取り付け、治具を介して型枠を吊る構造とした。PCa リブは工場製作し、15t トレーラーにて4本ずつ搬入した。**写真-1** に PCa リブ搬入状況を、**写真-2** に PCa リブの設置状況を示す。

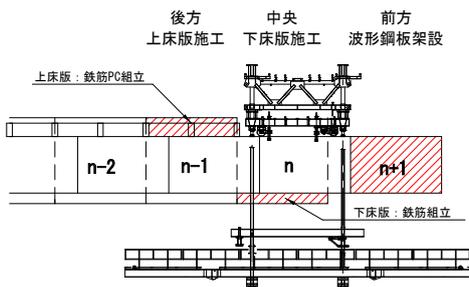


図-6 Rap-Con 工法の施工状況図

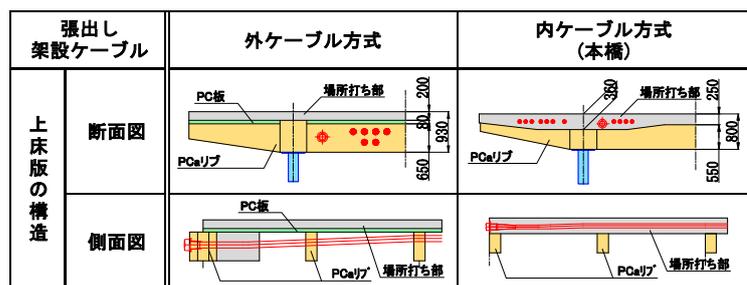


図-7 Rap-Con 工法における上床版の構造概要図



写真-1 PCa リブ搬入状況



写真-2 PCa リブ設置状況



写真-3 波形鋼板設置状況

(2) 波形鋼板およびPCa リブの架設

P8-P9 径間は、長良川および国道 156 号線上での架設となるため、波形鋼板や PCa リブの架設にラフタークレーンを用いることができない。また、橋面上にラフタークレーンを常備しておくことも不経済となる。そこで本橋では、2基の電動チェーンブロックを移動作業車に設置することで、波形鋼板や PCa リブの架設作業の合理化を図った。波形鋼板は、移動作業車を通過して張出しブロック先端まで運搬し、向きも 90 度回転させなければならないため、電動チェーンブロックはトロリーにより前後左右に移動できる構造とした。なお、波形鋼板や PCa リブは、柱頭部付近で橋面上に荷上げし、移動作業車の手前までフォークリフトで運搬した。写真-3 に波形鋼板設置状況を示す。

4. 2 連続部の施工

連続部の施工手順図を図-8 に示す。まず、2主版桁である P5-P7 径間および P7 から 7.4m のプレグラウト鋼材定着位置までを固定支保工で施工する。次に、擦付区間を固定支保工にて施工し、小口に波形鋼板を設置する。その後、閉合区間の波形鋼板を先行閉合し、最後に閉合部上下床版を施工する。

本工事では、STEP-3 において波形鋼板を先行閉合するため、STEP-4 の閉合部上下床版の施工は吊り支保工での作業が可能となった。そのため、固定支保工を STEP-2 までしか存置する必要がなく、施工の省力化を図った。

4. 3 国道近接作業となる P9 の施工

P9 は国道 156 号線の近接作業となるため、落下物に対する安全対策として国道上に H 鋼を用いた防護工を設置した。設置作業は夜間通行止め(10分/回, 最大8回/日)および昼間は片側交通規制により行った。国道防護工を写真-4 に示す。

また、国道上の移動作業車には、資材落下防止のため防護パネルを側面に、落水防止のため防水シートを下部作業床に設置した。

5. おわりに

本工事は、Rap-Con 工法の採用により当初予定に比べ約 1 ヶ月早い平成 20 年 11 月初旬に橋体を連結し、平成 21 年 2 月に無事しゅん功を迎えた。完成写真を写真-5 に示す。本橋は、波形鋼板ウェブ橋の張出し施工におけるサイクル工程の確保、施工の省力化および安全性の向上を目的として、施工方法の改善を実施した。本稿が、今後の同種工法の橋梁計画における一助となれば幸いである。

参考文献

1) 青木, 大谷, 萩原, 廣瀬, 平, 伊藤: 新東名高速道路赤淵川橋 (下り線) の設計と施工, 橋梁と基礎, vol. 43, 2009. 3  
 2) 野口, 山本, 山口, 中積, 浅井: 東北北陸自動車道坪佐橋の設計・施工, プレストレストコンクリート, vol. 51, No. 3

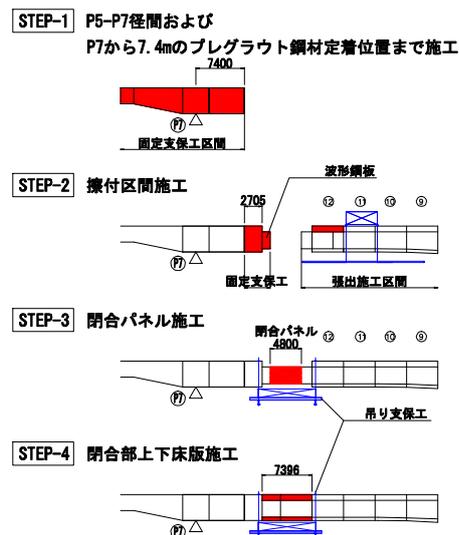


図-8 連続部の施工手順図



写真-4 国道防護工



写真-5 完成全景