

## 秋山高架橋の詳細設計における工程短縮への取り組み

川田建設(株) 正会員 ○菊池亜希子  
 川田建設(株) 正会員 今井 平佳  
 川田建設(株) 正会員 篠崎 英二  
 中日本高速道路(株) 北村 元

キーワード：工程短縮，プレキャスト壁高欄，固定支保工架設

### 1. はじめに

秋山高架橋は、神奈川県伊勢原市上粕屋に架橋された新東名高速道路の橋梁である。架橋位置は、東名高速道路と接続する伊勢原ジャンクションと御殿場ジャンクションの間で、国道246号線のバイパスとなる厚木秦野道路や県道603号と接続する伊勢原大山インターチェンジを跨いでいる。本橋の構造形式は、上り線がPC7径間連続箱桁橋、下り線がPC9径間連続箱桁橋であり、伊勢原大山インターチェンジに合流・分流するため、終点側で幅員を拡幅している。

本橋は、2019年度の開通に向けて、工程が非常に厳しかったため、詳細設計の段階から工期短縮を反映した施工を検討した。その検討の中で、上り線(P22-P15)に着目し詳細設計において行った工程短縮策について本稿で報告する。



図-1 架橋位置

### 2. 工事概要

構造形式：PC7径間連続箱桁橋（上り線）

橋長：572.745m（上り線）

支間長：58.2m+93.0m+75.0m+108.5m+92.0m  
 +90.0m+53.9m（上り線）

有効幅員：14.250m～19.700m（上り線）

工期：平成28年5月～令和元年10月

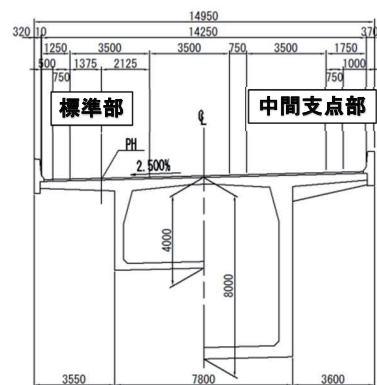


図-2 1室箱桁(標準部)断面図(上り線)

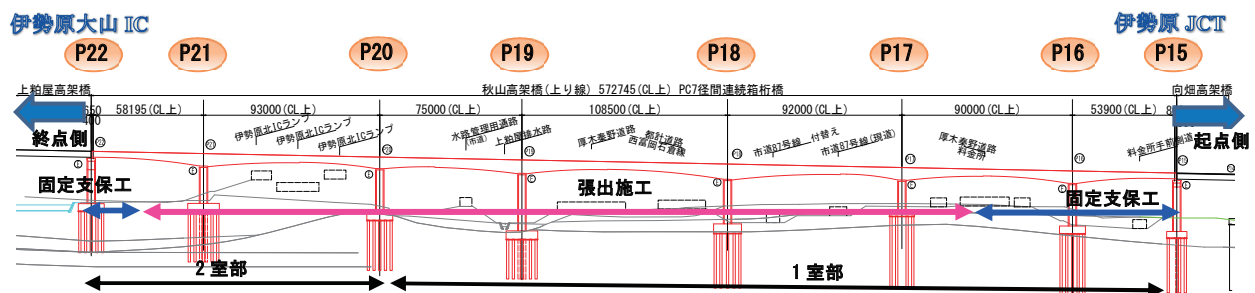


図-3 側面図

### 3. 施工工程

本工事は、伊勢原大山インターチェンジを跨いでいる橋梁であるため交差道路が多く、桁下空間の使用に制限があった。また、埋蔵文化財調査との調整から下部工の引渡し時期の変更(橋脚によっては最大8ヶ月)が予想されたため、詳細設計において下部工の引渡しに合わせて順次張出架設を行い閉合する架設ステップとした。本橋は、広幅員のリブ付き床版を有する箱桁断面であり、合流・分流ランプ橋と接続する拡幅部に対しては2室箱桁断面で対応した。そのため、張出架設工法のサイクル日数は1室箱桁部で15日、2室箱桁部で17日の施工サイクルで工程を計画した。また、下部工引渡しが最も遅いP16橋脚に関しては、施工着手から橋面の引渡しまでの期間が約14ヶ月であったため、張出架設(4mブロック)と固定支保工架設(8mブロック)で施工工程を比較し(表-1)、施工を4ヶ月程度短縮できる固定支保工架設を選定した。なお、支保工の構造は、桁下空間の使用制限に対応するため、梁・支柱式支保工架設を採用した。ここで固定支保工の張出ブロック施工については後述する。

表-1 施工工程比較 (P16 橋脚)

		(月数)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
張出施工	脚頭部・仮固定	■											
	柱頭部		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	移動作業車組立			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	張出ブロック(移動作業車)						■	■	■	■	■	■	■
固定支保工	支保工組立	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	柱頭部	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	張出ブロック(固定支保工)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		下部工 施工											

また、P19橋脚は、P19-P18径間桁下に計画される厚木秦野道路や県道603号と交錯しないよう終点側へ移動した位置となっており、P20-P19径間の支間長が他径間と比較して短いアンバランスな支間割になっていた(図-3)。基本設計では、P20-P19径間閉合後、P20張出終点側およびP19張出起点側をそれぞれ3ブロックずつ2次張出するブロック割としていた。詳細設計においては、下部工の引渡し時期を考慮し、閉合工程待ちとなることで施工が止まらないように、P20橋脚の張出を一部片張出とするブロック割とした(図-4)。

壁高欄は、路肩側・中分側合わせて全長1.1kmを超える長さを施工する必要があったため、工程短縮策としてDAK式プレキャスト壁高欄を採用した。これら工程短縮策については次節以降にて詳述する。

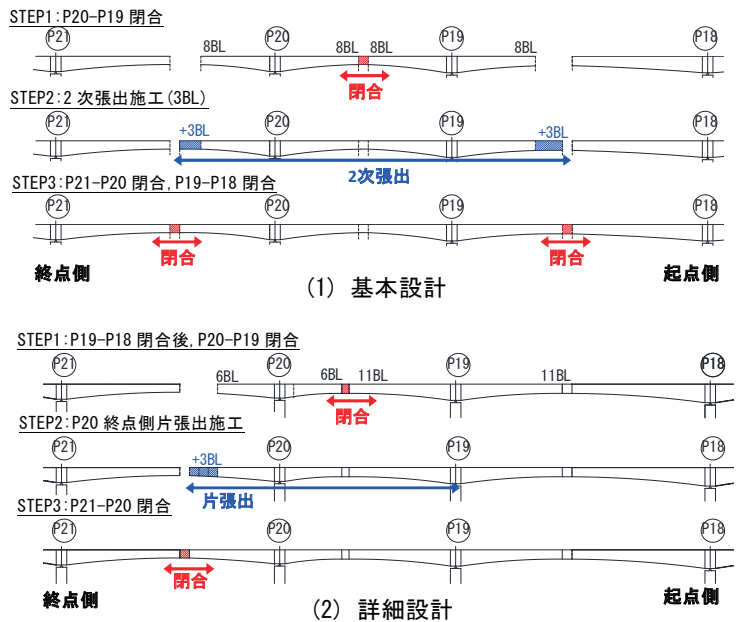


図-4 ブロック割

### 4. 工程短縮策

#### 4.1 固定支保工張出ブロック施工

梁・支柱式支保工架設を採用したP17-P16径間は、支間長が90mであり、標準の固定支保工架設の適用支間長(30m~60m)を大きく超過していた。基本設計においては全外ケーブル(19S15.2)を28本配置する計画となっていたが、外ケーブルの定着空間や定着横桁の耐力を照査した結果、必要な外ケーブルを配置することができなかった。そこで、内外併用ケーブル方式を選定し、負の曲げモーメントに

対して必要となるケーブルを上床版内ケーブルで配置することとした。

検討の結果、内ケーブル(12S15.2)の必要本数が24本となったが、上床版定着突起が多くなりその定着方法が問題となった。そこで、

詳細設計では固定支保工上での張出ブロック施工を採用してP16柱頭部から左右に8mの箱桁ブロックを施工し、各ブロック小口に上床版ケーブルを4本ずつ定着し施工を行った(図-5)。また、ブロック毎にケーブルを緊張し施工することで、長期間に亘りRC構造で存置することなく品質および安全性の向上を図った。

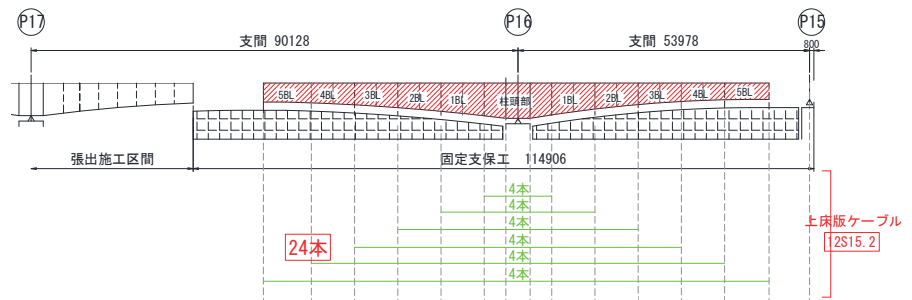


図-5 固定支保工ブロック架設

#### 4.2 P20橋脚片張出施工

支間長が他の径間に比べ極端に短いP20-P19径間に対しては、P20橋脚から6ブロック、P19橋脚から11ブロック張出し、P20-P19径間を閉合するブロック割とし、張出し施工長が短くなるP20橋脚から終点側への張出し長に対しては、P20-P19径間閉合後に3ブロック片張出しを行い、P21橋脚からの張出し施工と閉合する施工方法とした。下部工引渡し順序及びサイクル工程に関連し、P21橋脚の張出工程が全橋脚の中で最も遅かったため、P20橋脚より起点側の全径間を先に閉合する工程とした。その後、P20橋脚を片張出し、P21-P20閉合することで構造完成とする工程とした。

P20橋脚の片張出し施工に必要な上床版ケーブル(12S15.2)12本のうち、8本をP19横桁部に定着し残り4本をP20-P19径間に設けた上床版突起にて定着した。P19横桁部に定着させるPC鋼材本数は、3次元FEM解析でケーブルの緊張力により横桁に発生する引張力を確認して決定し、補強鉄筋量はコンクリートを確実に充填できるD25ctc125以下となるように配置計画を行った。

また、P20-P19径間は支間長が短く構造完成時負曲げモーメントが発生するため、P20片張出し用の上床版ケーブルを閉合部を跨いで配置する事で負曲げモーメントに対して有効に作用させた(図-6)。

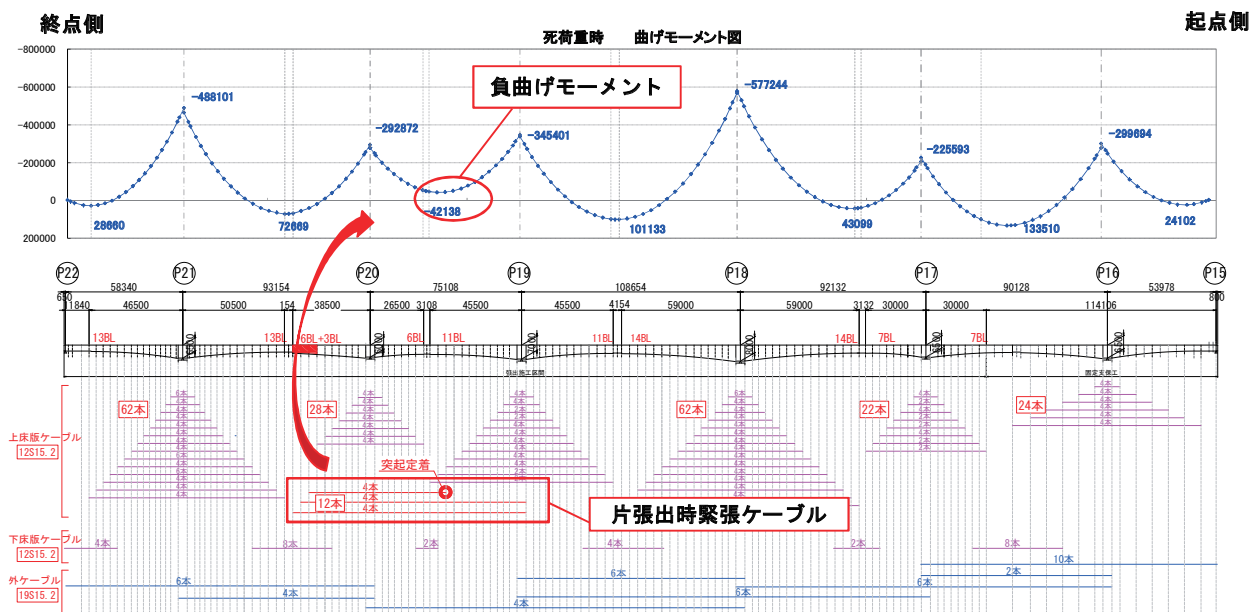


図-6 ケーブル配置図と曲げモーメント図



### 4.3 DAK式プレキャスト壁高欄

全長1.1kmに亘る壁高欄については、場所打ち施工とした場合3ヶ月程度の施工日数を要するため、プレキャスト壁高欄を採用し1ヶ月以上の工程短縮を図った。本工事で採用したDAK式プレキャスト壁高欄の特徴は、図-7に示すように壁高欄同士の接合を孔あき鋼板ジベル (PBL) を用いて行うもので、現場での接合が容易なため、場所打ち壁高欄に比べ工程短縮が可能となる。また、使用するコンクリートおよび接合部のモルタルには高炉スラグ微粉末を混合し、遮塩性を向上させるなど耐久性の高いプレキャスト壁高欄である。<sup>1)</sup>

プレキャスト壁高欄のブロック長は、4mが標準であるが、部材の運搬や架設条件を考慮し本工事では2mとし、全491枚を架設した。今回製作したプレキャスト壁高欄はセメントの30%を高炉スラグ微粉末で置換したコンクリートを使用した。

本工事では、場所打ち桁にプレキャスト壁高欄を採用するため、張出施工にて主桁を施工後、後追いで別途水切りをプレキャスト壁高欄の設置に先行して施工した。水切り部の施工は、張出ブロックとその2ブロック前の水切り部を同時打設する工程とした。プレキャスト壁高欄の施工は、2パーティーで行い、支点部の伸縮目地より左右にプレキャスト壁高欄を配置し、支間中央に場所打ち壁高欄部を設けて調整区間とした。プレキャスト壁高欄は、あらかじめ底面に入れ込んだインサートに高さ調整ボルトをはめ込み、高さの調整を行い設置した。プレキャスト壁高欄同士の接合および床版とプレキャスト壁高欄の接合は専用モルタルを充填して一体化するため (図-8)、逆打ち施工となる床版と壁高欄の接合部については透明型枠を使用して目視で充填を確認できるようにした。モルタルは壁高欄の接合部へ注入ホースを挿入し、標高の低い方から注入を開始しモルタルが次接合部まで上昇した後、注入口を隣のブロックへ移動し注入することを繰り返した。<sup>2)</sup>

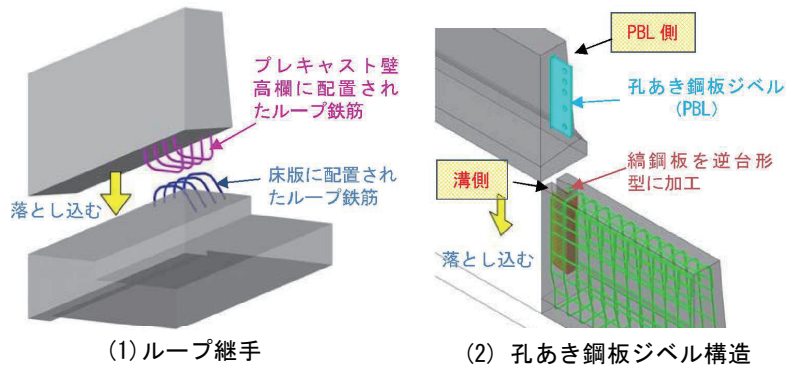


図-7 DAK式プレキャスト壁高欄

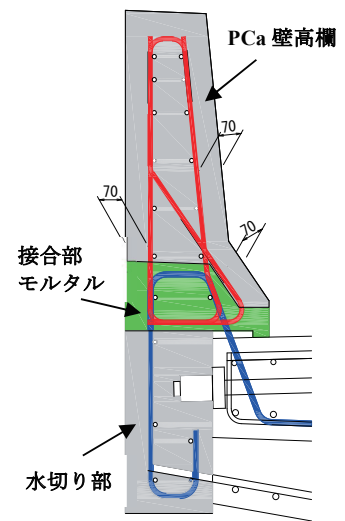


図-8 PCa 壁高欄断面図

## 5. まとめ

工期短縮が命題である本工事において、支間長90mを有する区間を、固定支保工上にてプレストレスを導入しながらブロック施工することで、品質・安全性を確保しながら工程を短縮することができた。また、場所打ち桁にプレキャスト壁高欄を採用することで工程日数を短縮することができた。

最後に、本工事の施工ならびに本稿執筆にあたり、多大なご指導ご協力を賜った関係各位の皆様へ感謝の意を表します。

### 「参考文献」

- 1) DAK式プレキャスト壁高欄「設計・施工ガイドライン」平成29年3月 DAK式プレキャスト壁高欄工法研究会
- 2) 黒木 武, 北川 学, 真田 修, 倉田朋和: 東名高速道路 用宗高架橋 (下り線) の床版取替え工事, プレストレストコンクリート, Vol.59, No.2, 2017.3