

下河東2号橋の施工

ピーエス三菱・興和コンクリートJV 正会員 ○富田 正典
山梨県新環状・西関東道路建設事務所 姫野 英明

1. はじめに

下河東2号橋は新山梨環状道路(地域高規格道路:甲府都市圏をぐるりと囲む環状道路)の南部区間(中部横断自動車道:南アルプスIC~国道358号:西下条ランプ),玉穂高架橋内の橋梁である。構造的にはオーソドックスな箱桁橋であり3径間連続PC箱桁橋(内・外ケーブル併用)の3分割施工となっている。山梨県では施工実績の少ない外ケーブルを採用している。本文では,コンクリート・鉄筋PC工事に対して,工事着手前,施工中の報告を行う。

2. 工事概要

工事名:主要地方道韭崎櫛形豊富線下河東高架2号橋上部工建設工事

施工:ピーエス三菱・興和コンクリートJV

工事場所:山梨県中巨摩郡玉穂町下河東地内

工期:平成16年10月7日
~平成17年9月25日

構造形式:3径間連続PC箱桁橋
架設工法:固定支保工

規模:橋長124.5m 全幅19.45m 桁高2.6m
支間長37.2+48.5+37.2m

3. 工事着手前の留意点

1) 設計照査報告

着手前にあたり①外ケーブル定着部(横桁)のFEM解析②マスコンクリート部の温度解析(中間支点横桁部)③支点横桁PC補強(RC構造となっている)の検討を行った。その結果①定着部前面には鉄筋補強,断面欠損部(人通孔や断面変化部)においてひび割れ抑制のためアラミド繊維貼り付け②配置鉄筋量が満足しているため問題なし③上床版横締めによる横桁下縁に引張応力が発生するため横桁横縮PC補強を実施した。

2) 主桁コンクリート配合

昨年度完工した同路線橋梁において使用された高性能AE減水剤添加コンクリート「36-15-25H(施工実績2500m³)」を試験した結果,①流動性が良すぎる(打ち上げずらい)②単位水量の減少幅が少ない等の観点から「改良配合」のコンクリートとすることになった。比較すると混和剤の添加量を増やし単位水量16kg,単位セメント

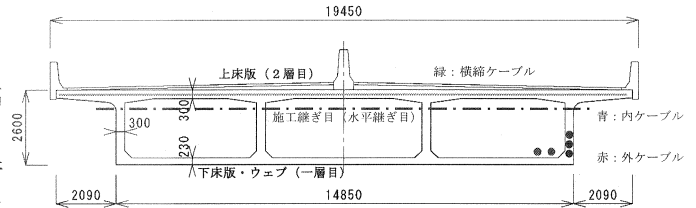


図-1 断面図

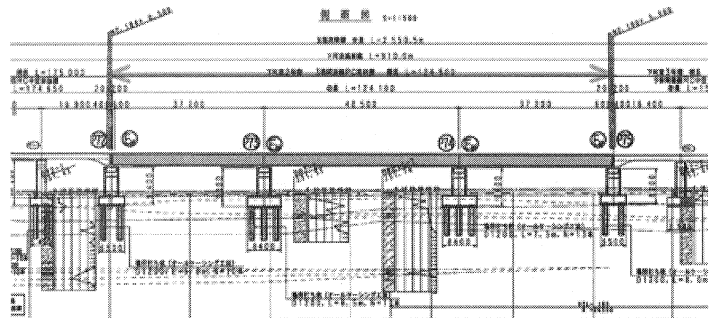


図-2 一般図(側面図)

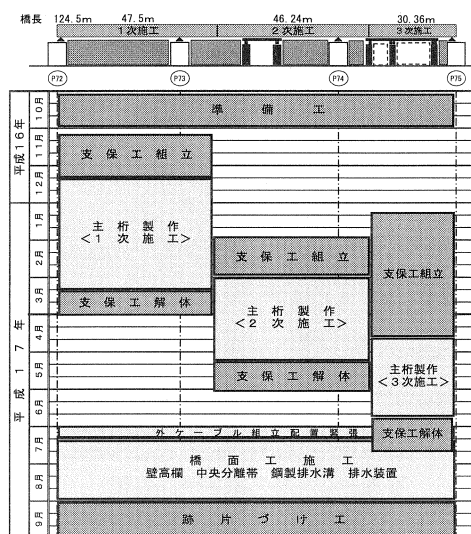


図-3 工程表

量37kg減の「36-12-25H」とし、水和熱の抑制ならびに水量ダウンによる乾燥収縮ひび割れ抑制につながる配合とした。

水セメント比(%)	細骨材率(%)	水(kg)	セメント(kg)	細骨材(kg)	粗骨材(kg)	混和剤(kg)
43.5	47.7	150	345	864	966	3.45
(43.5)	(48.7)	(166)	(382)	(845)	(909)	(3.44)

表-1 36-12-25H「高性能AE減水剤添加」1m³当たりの配合 ()内は36-15-25H



写真-1 模型打設状況

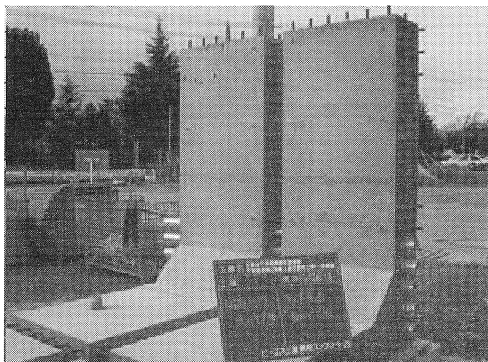


写真-2 模型完成

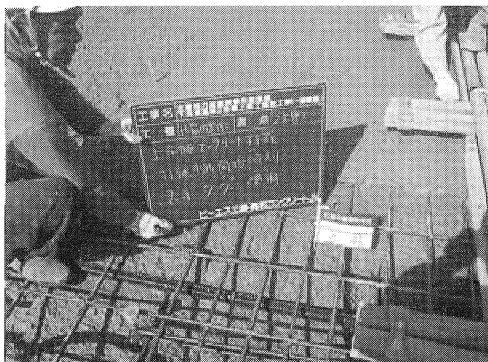


写真-3 打ち継ぎ時間管理

4. 施工にあたっての留意点

1) コンクリート打設計画

①実物大模型 (写真-1, 2)

打設計画作成にあたり、冬季養生を含め各種の懸念事項を検証するため、模型を作成し打設試験を行った。下床版ウェブ(1層目:図-1)のモデルとして下記の項目について試験結果が得られた。

イ) 打設順序の決定 ウェブ先行打設(図-4)

打設順序2タイプを試験→結果「ウェブ先行」方法となる

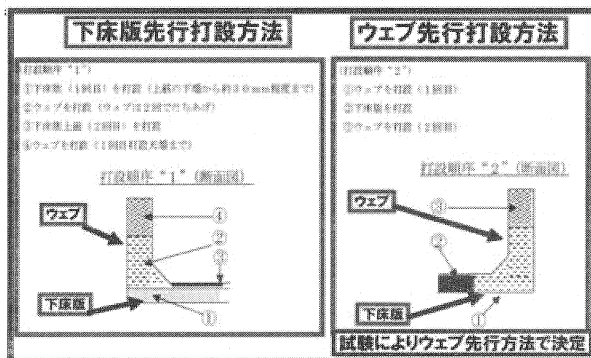


図-4 打設順序

ロ) 冬季養生方法の決定 側面シート張りおよびランタン養生

ハ) 棒パイプ径の選定

ニ) 型枠強度、鉄筋PCのズレの確認

②コンクリート打ち継ぎ時間管理 (写真-3)

打ち継ぎ時間管理として、簡易旗を作成し、打設箇所の打設終了時間を記載し打ち継ぎまでの時間管理を行い、許容打ち継ぎ時間を1時間とした。

④打設足場の改良 (写真-6, 図-5)

(1層目「下床版ウェブ」時における)

スターラップ組立完了後に設置できる足場を設けた。荷重支持面は底板とし型枠および鉄筋には足場荷重をあげない構造とした。フラットな構造としたため縦横移動がスムーズに行えた。

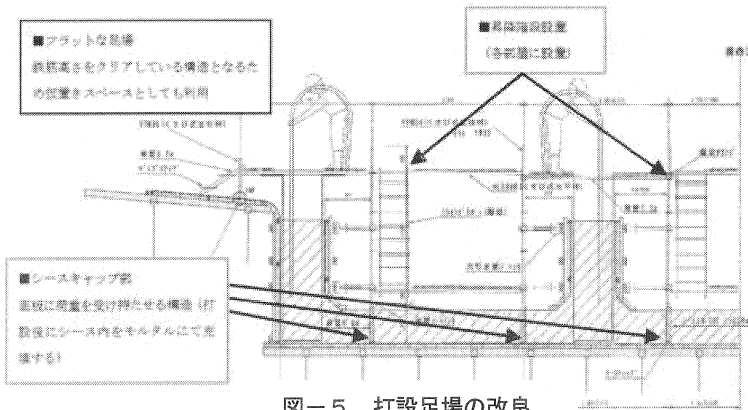


図-5 打設足場の改良

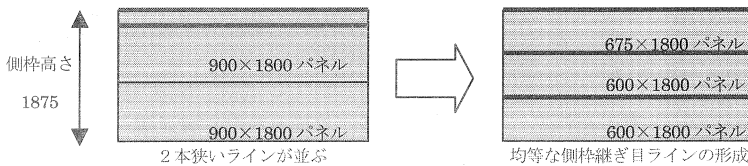


図-6 側枠の継ぎ目ラインの工夫

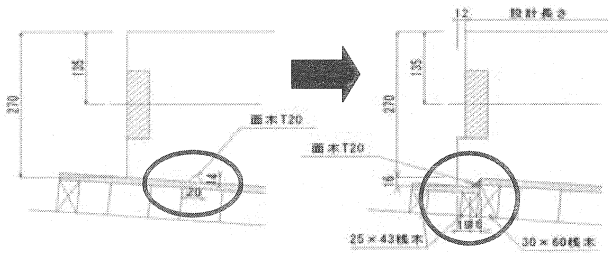


図-7 張出床版水切り部

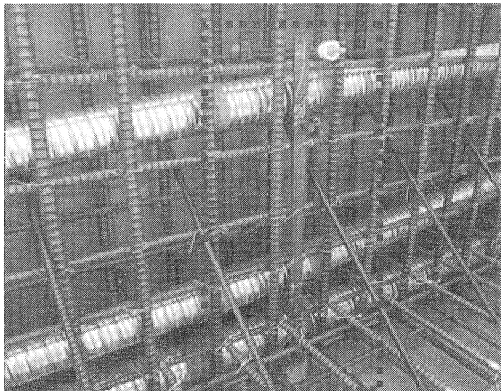


写真-4 棚筋受け金具 (内ケーブル)

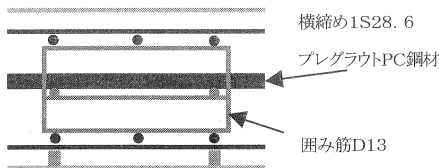


図-8 囲み筋図 (断面図)

2) 型枠計画

①側枠の型枠継ぎ目 (図-6)

側枠継ぎ目ラインを均等間隔で施工した。900×1800 パネルとはせず 600×1800 パネルとし均等な配置とし、作業の効率化(組立・解体)を計った。

②張出床版水切り部の改良

(図-7) 断面欠損(水切り面木)による水切りを避け、断面増し厚によることとした。張出端において栈木を金属栈木(43×25)とし17mmの段差(幅34mm)を末端部に設けた。

3) 鉄筋PC計画

①亜鉛結束線

鉄筋組立初期部において放置期間が約45日あり、かつ保管状態による錆が発生しないため使用した。

②鉄筋防錆剤の使用

露出期間が長いスターラップ等を使用した。曲げ加工を行った部分は錆やすいため散布処理を行った。

③棚筋受け金具の使用 (写真-4)

内ケーブルの保持方法として棚筋受け金具を使用した。支持部がモルタルスペーサ製である。

④上床版横締め受け鉄筋の工夫 (図-8)

囲み筋を製作し1mピッチに配置した。スラブの上下通し筋の間にすっぽり入る構造とし上面鉄筋の架台として効果があった。

4) 外ケーブル(グラウトタイプ)計画

3分割施工において各段階で内ケーブルをプレ導入(分割接続緊張)し死荷重を受け持たせ、主桁完成後、外ケーブル配線緊張し活荷重を受け持たせる構造となっている。外ケーブルはグラウトタイプの構造であり偏向管の中をPE管(φ100)が通る2重管構造となっている。グラウトを施工するにあたり真空ポンプを併用した注入工法で検討している。

①併用しない場合と比べ充填性が向上する。②注入時間を短縮できる。③注入圧力を低減できる。等を着目し検討している。将来的な維持管理、補修ということを前提に外ケーブルの予備孔が設けられているが端支点横桁外部に定着する構造となっているためケーブル追加等のケースには隣接橋および伸縮装置が干渉する。しかし現段階では予備孔および定着部鞘管だけの配置とし、大幅な変更を避けた。

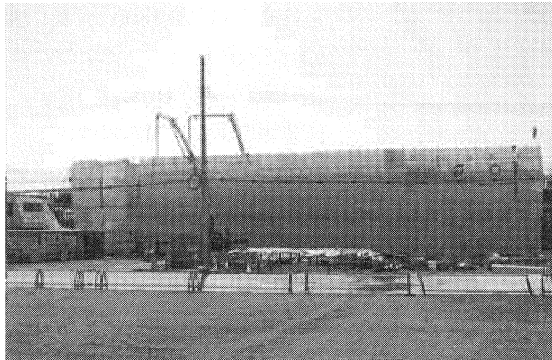


写真-5 冬季コンクリート打設状況 (2月上旬)

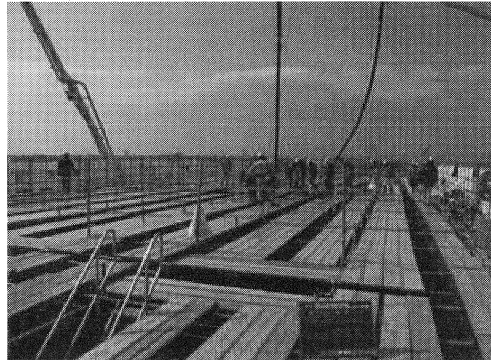


写真-6 フラットな打設足場

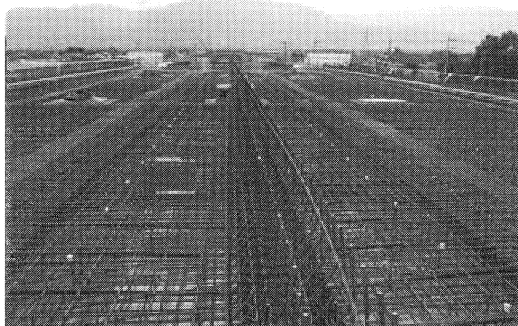


写真-7 鉄筋PC組立状況全景



写真-8 施工状況全景 (5月下旬)

5 おわりに

本橋の主桁製作は終盤を迎え、最終主桁コンクリート打設が目前である。平成17年9月の完成を目指し目下鉄筋PC型枠組立中である。その状況を写真-7, 8に示す。

本報告はオーソドックスな箱桁橋であり特徴ある構造形式の橋梁ではない。しかし近年のコンクリート構造物の長寿命化を図る必要性からか、全幅19.45mの3室箱桁の施工についてはコールドジョイント、豆板およびひび割れ等、初期の施工中の不具合が発生しないよう「丁寧な」施工を心がける必要がある。

本報告が「顧客要求事項を満足する」という観点から同種工事の一例となれば幸いである。

今橋梁を施工するにあたりご指導ご協力を頂いた関係各位にこの場を借りて深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1)コンクリート標準示方書「施工編」2002年制定
- 2)コンクリート構造物におけるコールドジョイント問題と対策「土木学会」
- 3)寒中コンクリート施工指針・同解説「日本建築学会」
- 4)高性能A/E減水剤コンクリートの調合・製造および施工指針・同解説「日本建築学会」
- 5)真空ポンプを併用したPCグラウト注入工法について(その2)「研究報告」SEE協会グラウト特別分科会 プレストレストコンクリート Vol. 46No.3