

施工順序に配慮した連続高架橋の設計・施工 (新名神 池底高架橋)

(株)ピーエス三菱 正会員 ○若松 剛臣
 中日本高速道路(株) 小林 博昭
 (株)ピーエス三菱 正会員 川除 達也
 (株)ピーエス三菱 正会員 吉田 武

キーワード：施工時変位拘束，延長床版，将来拡幅

1. はじめに

現在，近畿－東海圏を結ぶ東名阪自動車道は，亀山 JCT から四日市 JCT 間の上下線にて慢性的な渋滞が発生している。新名神高速道路は，既存の幹線国道（1号線・23号線）と東名阪自動車道の南海トラフ地震後などの交通麻痺解消に期待を寄せる重要な第三の幹線道路として位置づけられ，平成30年度の開通を目指し，工事が急ピッチで進められている。

池底高架橋は三重県北部の菰野町内を横断し，平成28年8月に部分開通した新名神高速道路 新四日市JCTの西部に位置する橋梁である（図-1）。

本橋は両端径間に鋼構造を有した鋼－コンクリート複合構造となっている。また，橋梁桁端には床版部分を延長し，伸縮装置を橋梁遊間部から橋台背面の土工部まで移設する延長床版システムを採用している。本報告では，池底高架橋（PC上部工）工事において実施した設計および施工のうち，特徴的な項目である施工時変位拘束，延長床版，将来拡幅への対応について述べる。



図-1 架橋位置図

2. 橋梁概要

本橋の諸元を表-1に示す。また，構造一般図の断面図を図-2，側面図を図-3に示す。

本橋は両端径間に鋼構造を有した鋼－コンクリート複合構造となっている。本工事において本体工の施工対象範囲はPRC連続2主版桁部および鋼桁上のPRC床版部分であり，鋼桁部分は別工事による施工であった。

表-1 橋梁諸元

道路規格	第1種 第2級 B規格 (暫定時)
設計速度	V = 100 km/h (暫定時)
設計荷重	B活荷重
構造形式	上り線 2径間鋼鈹桁+PRC18径間連続2主版桁+単径間鋼箱桁橋 下り線 単径間鋼鈹桁+PRC18径間連続2主版桁+単径間鋼箱桁橋
橋長	上り線 751.000m 下り線 708.000m
支間長	上り線 49.800+56.000(鋼鈹桁)+6@32.500+24.000+2@34.500+6@32.500+24.000+31.000+38.000(PRC2主版桁)+66.800m(鋼箱桁) 下り線 54.800(鋼鈹桁)+28.000+6@32.500+2@34.500+24.000+7@32.500+38.500(PRC2主版桁)+68.800m(鋼箱桁)
有効幅員	9.760m (暫定時) +非常駐車帯1.250m
縦断勾配	i=0.660%
横断勾配	i=2.500%
平面線形	R=10000 m
架設工法	固定支保工架設 (2主版桁部)

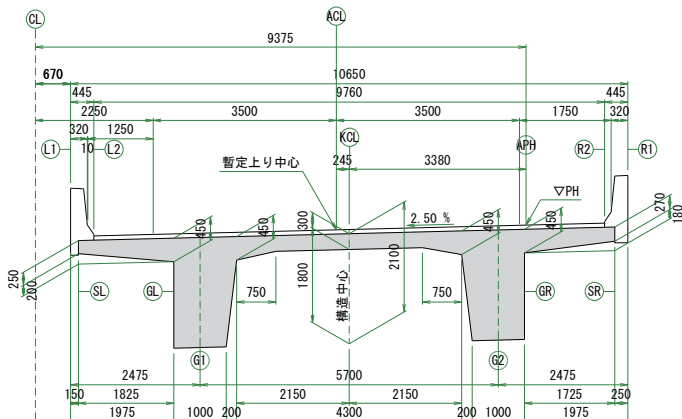


図-2 構造一般図 (上り線断面図)

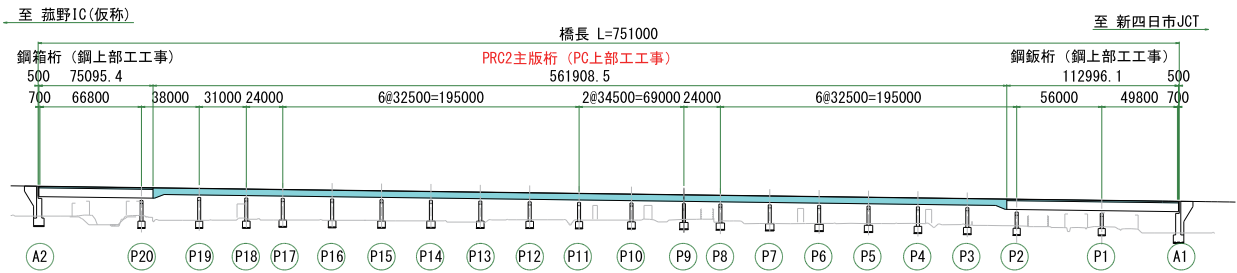


図-3 構造一般図 (上り線側面図)

3. 施工時変位拘束

3.1 概要

本橋の施工において、PRC2主版桁部は2径間ごとに固定支保工により施工した。鋼桁部に隣接する両側の2径間は、残りのPRC2主版桁14径間部を連続化させた後、別工事にて架設済みの鋼桁と片側ごとに接合する施工順序であった。

鋼桁とPRC2主版桁部の接合部近傍の施工において、主桁の温度変化による伸縮に起因する引張力が生じる。そこで、接合部近傍のひび割れを抑制するため接合面より2m部分の2主版桁をあと施工とし、あと施工とした2m区間では鋼桁とPRC2主版桁とを鋼材にて連結し、相対変位を拘束した状態でコンクリートを打設した。また、あと施工区間のコンクリートには膨張材を添加した収縮補償用コンクリートを使用して、打設したコンクリートの収縮量の低減と鋼桁接合面との肌隙防止および外部拘束ひび割れの抑制を行った。

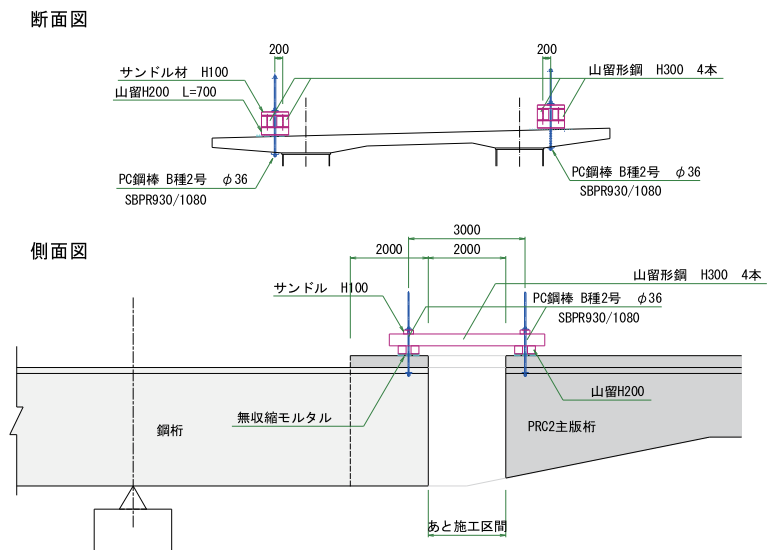


図-4 変位拘束鋼材概要図

3.2 鋼材の決定

鋼桁と2主版桁とを連結する鋼材は、事前に支承バネを考慮したフレーム計算を実施して、主桁の温度伸縮による引張力を算出し、鋼材の規格や本数を決定した。

温度変化は、過去気象データより架橋位置での日温度差の最大値から余裕を考慮し、13℃に設定した。

検討の結果、山留型鋼 H300×300を橋軸方向に左右2本ずつ合計4本配置し、その間に固定材としてPC鋼棒φ36 (B種2号)を左右1本ずつ合計2本を、鉛直方向に配置し、緊張することにより山留型鋼を固定した。

図-4に変位拘束鋼材概要図を、写真-1に固定鋼材設置状況を示す。



写真-1 固定鋼材設置状況

4. 延長床版システムの採用

橋梁桁端には延長床版システムを採用している。伸縮装置部が土工部に移動することにより、これまで問題となっていた伸縮装置部からの漏水による支承部や主桁端部の劣化を防止できる。また騒音・振動の低減効果があり、近隣住民への配慮がなされている。延長床版構造概要図を図-5に示す。

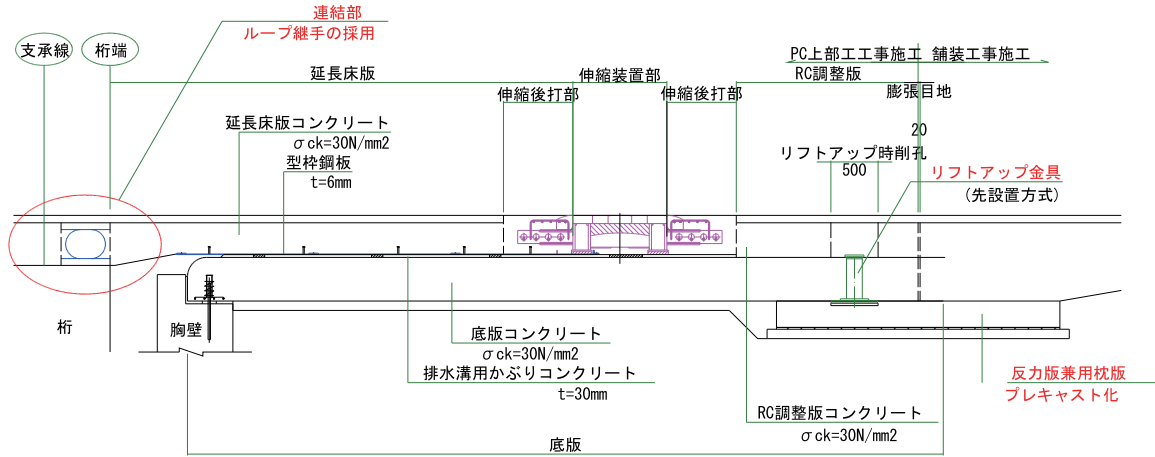


図-5 延長床版構造概要図

以下に、延長床版システムの採用にともない考慮した項目について述べる。

4.1 延長床版連結時の固定

桁は日温度変化により伸縮する。温度降下時に桁が縮む際、延長床版が桁とつながっている場合、延長床版は桁に引っ張られる。しかし、底版上にある延長床版は底版との摩擦により拘束されるため、

底版上にない延長床版の付根部などに引張力が生じる。完成断面において、この引張力は考慮して設計されているが、コンクリート強度の発生していない若材齢時においてこの引張力が作用すると、ひび割れが発生しやすい状態となる。そのため、延長床版を桁と連結する際に桁と延長床版を発生引張力に抵抗する分のPC鋼棒でつないで固定することにより若材齢時のコンクリートに引張力が発生するのを抑制し、ひび割れ発生を防いだ

(図-6)。

<施工の流れ>

- 1回目打設前：鋼棒の一部を配置し、1回目を打設
 - 2回目打設前：残りの鋼棒をカブラでつなぎ配置、合わせてシースを配置して2回目を打設
 - 3回目打設前：延長床版先端側の定着板で固定し、シース内をグラウト注入する。
- その後3回目を打設

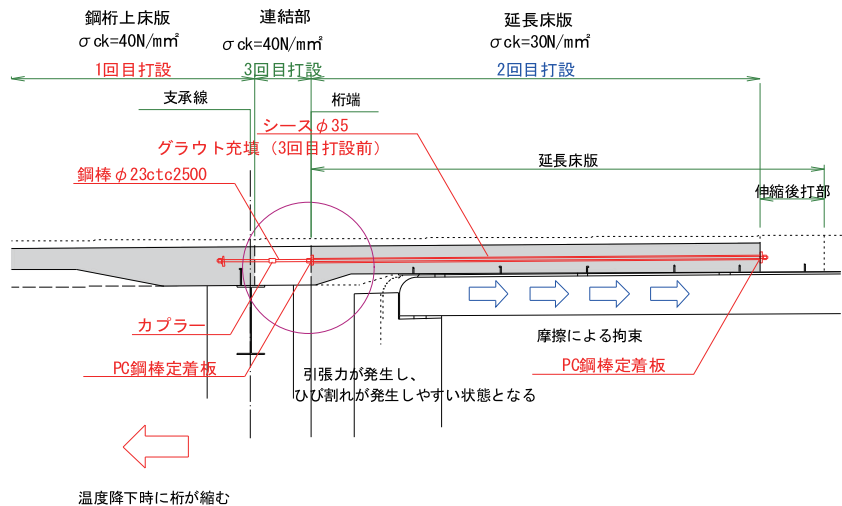


図-6 PC鋼棒による固定方法概要図

4.2 ループ継手の採用

延長床版と橋体との連結部は延長床版部の取り替えの容易性を考慮し、ループ継手を採用している。

本橋におけるループ継手位置は桁上450mm厚の箇所構成する必要がある、その際のコンクリート設計基準強度は40N/mm²が必要となった。

4.3 リフトアップ構造の採用

橋台背面盛土の沈下対策として、リフトアップ構造を採用した。リフトアップ構造とは、底版に高さ調整用の金具（リフトアップ金具）を設置して沈下分をリフトアップジャッキにより修正し、裏込め速硬グラウトを注入することで、地震などによる不測の沈下に対しても早期に復旧可能な構造である。

4.4 反力兼用枕版のプレキャスト化

反力兼用枕版は工期短縮、品質の向上を目的とし、プレキャスト部材とした。

5. 将来拡幅への対応

本橋の将来拡幅は桁増設による拡幅方向を想定し、拡幅対応として上部工に接続用鉄筋を埋設している。床版拡幅用鉄筋は桁増設時に中間床版となることを想定し、下縁側に D22ctc125、上縁側に D16ctc125 を配置した。拡幅時には壁高欄および非常駐車帯部を撤去し、拡幅床版の鉄筋とエンクローズ溶接ができるように配慮した。また、横桁拡幅用鉄筋は横桁部に配置される水平方向鉄筋を 155mm 延長しておき、拡幅時に 200mm の保護コンクリートを撤去し、エンクローズ溶接で拡幅横桁の鉄筋と接続できるように配慮した (図-7)。

床版横締め鋼材は本施工時において、通常より余長を長く残し、将来拡幅時に接続具設置が可能な構造とした (図-8)。

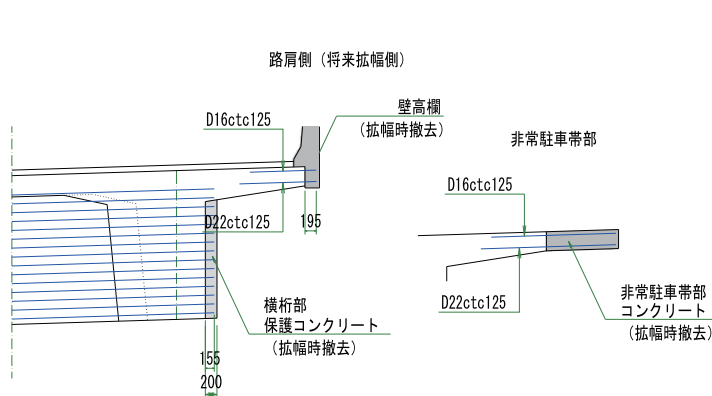


図-7 拡幅用鉄筋の配置概要図

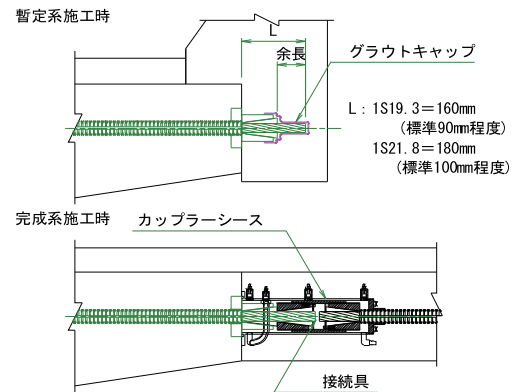


図-8 将来拡幅のための床版横締め処理概要図

6. おわりに

本工事は平成26年12月の受注後より、詳細設計時において、施工時に発生する課題を抽出し、事前検討・対策立案をおこなった。実施工においては、対策に基づき、綿密な施工計画をおこない施工を進めた結果、平成30年2月に無事竣工を迎えることができた (写真-2)。

今後、舗装・施設などの工事が別工事にて行われ、平成30年度には新名神の全線開通を予定している。

最後に、本工事を行うにあたり、多大なご支援を頂いた関係各位に心よりお礼申し上げます。



写真-2 工事完成写真