

新名神高速道路 潤田高架橋の施工

大成建設(株)	○女屋	賢人
大成建設(株)	吉田	朋広
大成建設(株)	久壽米木	義昭
大成建設(株)	正会員	松井 紀幸

キーワード：支保工横移動，超低床移動作業車，Wキュアリング

1. はじめに

潤田高架橋は新名神高速道路の四日市JCTの西方10kmに位置し、国道306号，県道朝明溪谷線，県道千草赤水線の3本の幹線道路を跨ぐ，橋長392mのPRC橋上下線である。本橋は，2主版桁と箱桁で構成され，上下線が平行する直線橋である。また，支持地盤から橋面までの高さが低く，とくに，国道横架部においては，路面から主桁下端の離隔が6.2mであり，既存の交通と近接した架設となる。

本稿は，潤田高架橋における主桁架設時の安全対策とコンクリートの品質向上について報告する。

2. 橋梁概要

本橋の橋梁概要を以下に示し，主桁断面図を図-1に，全体一般図を図-2に示す。

工事名：新名神高速道路 潤田高架橋 (PC上部工) 工事

発注者：中日本高速道路株式会社 名古屋支社

工事位置：(自) 三重県三重郡菟野町大字潤田

(至) 三重県三重郡菟野町大字音羽

構造形式：(上り線) PRC3径間連続箱桁橋

+PRC6径間連続2主版桁橋+PRC2径間連続箱桁橋

(下り線) PRC3径間連続箱桁橋

+PRC4径間連続2主版桁橋+PRC2径間連続箱桁橋

有効幅員：9.760m

橋長：(上下線) 392m

支間長：(上り線) 38.8+64.0+48.0+5@28.0+26.0+42.0+30.8

(下り線) 56.8+70.0+52.0+4@28.0+45.0+53.8

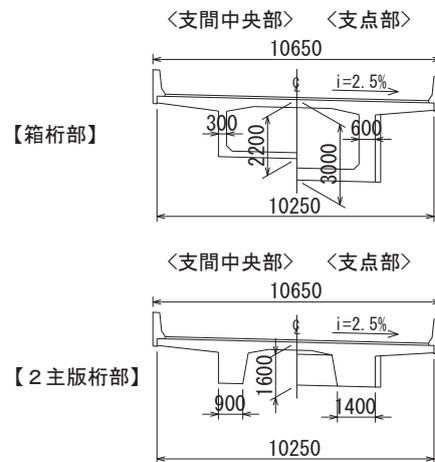


図-1 主桁断面図

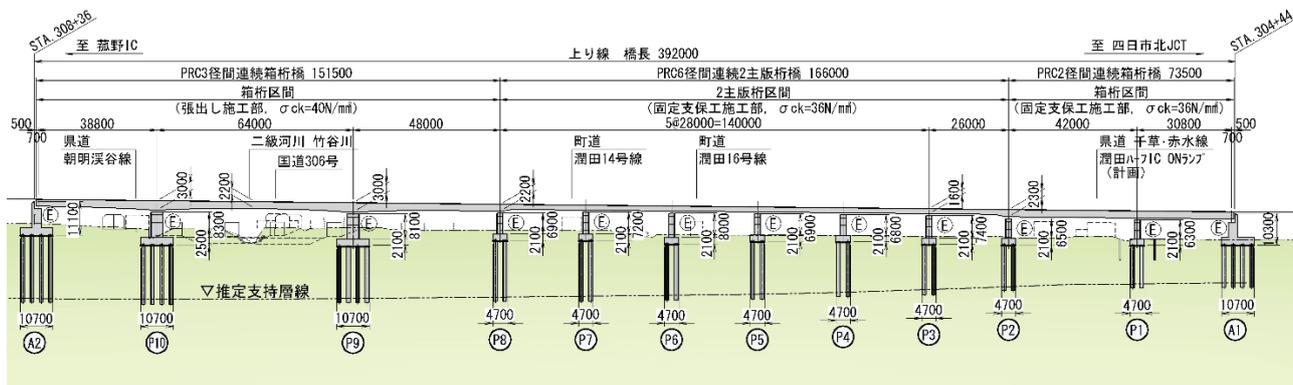


図-2 全体一般図 (上り線)

本橋の構造および施工特性として、次の3点が挙げられる。

- ① 上下線とも2主版桁と箱桁が混在する連続桁の直線橋である。さらに、上り線と下り線は、計画高さが横断方向で同一であり、平行かつ近接している。
- ② 本工事前後が計画高さの低い盛土区間であるため、国道や県道の横架部では、路面に近接した施工となる。とくに、張出し架設を行う国道においては、路面と主桁下端の離隔が6.2mである。
- ③ 当該地域は、北西の山麓から強い季節風が頻繁に吹くため、資機材の飛散および飛来落下に対する対策が必要となる。さらに、冬季に積雪や路面凍結が観測されることから、供用後の本橋は、凍結防止剤の散布とそれに伴う塩害が予想される。

これらの特性を鑑みて、施工時に実施した取り組みのうち、主桁架設時の安全対策とコンクリートの品質向上についての代表的な事例について紹介する。

3. 2主版桁の施工における安全対策

2主版桁断面で構成される上り線P2～P8間および下り線P2～P6間は、固定式支保工による施工を行った。このうち、上り線P3～P7間および下り線P2～P6間は、図-3、図-4に示すように、上下線で橋脚位置が同一であり、主桁の桁高および計画高さも等しいため、上り線の主桁施工には、下り線で使用した支保工材を転用することが容易となる。そこで、下り線から上り線に支保工材を横移動させる方法を採用した。

具体的には、上下線間の支持地盤の高さを均一に均し、鋼矢板を敷設し、その上にくさび式の支保工を組み立てた。横移動は、先行して下り線で使用した支保工の上部(移動時に主桁に干渉する範囲)を解体したのち、チルトンクとチルホールにて1径間ごとに行った(写真-1)。

上下線間の支保工を横移動により、支保工柱の組立解体の作業量が半減され、作業従事者の墜落や転落、資機材の飛来落下の発生リスクを低減することができた。

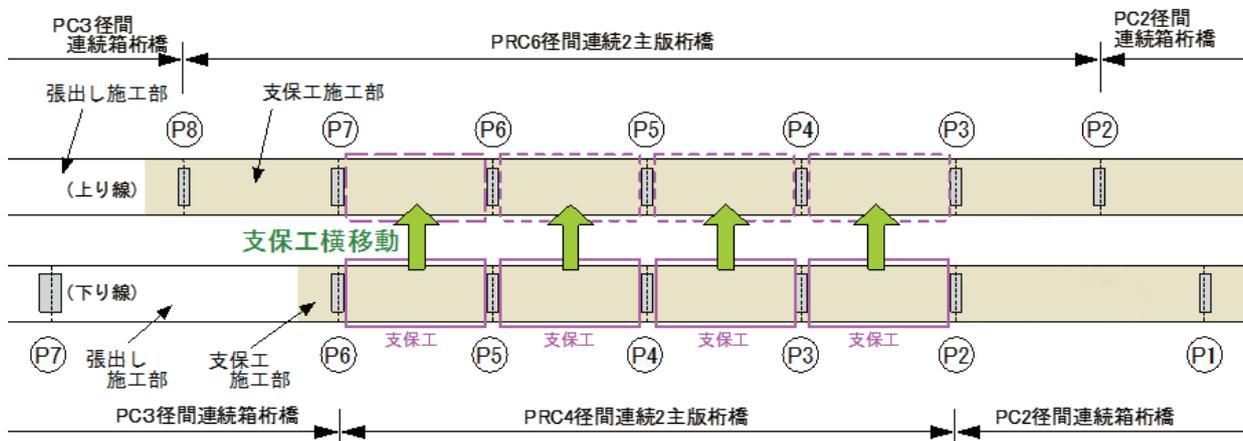


図-3 2主版桁施工区(平面図)

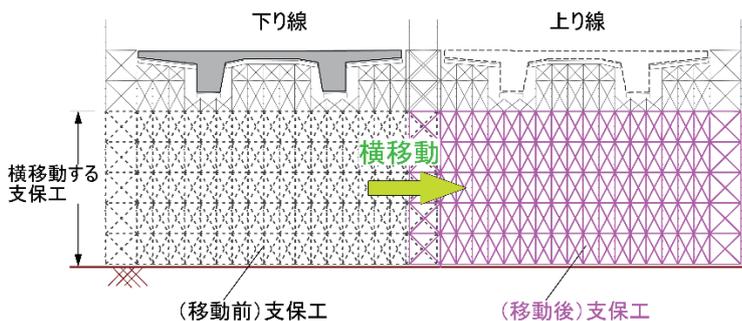


図-4 支保工横移動模式図



写真-1 支保工横移動状況

4. 張出し施工における安全対策

下り線P7-A2間および上り線P9-A2間は、国道306号と県道朝明溪谷線を跨ぐ施工区であり、張出し架設工法にて施工を行った。直下の交通に留意して以下のような対策を講じた。

- ① 通常の移動作業車に比べて主桁下端から作業床下端までの作業必要高が小さい超低床移動作業車を使用した。超低床移動作業車は、作業台と下床版の底版型枠設備が一体構造となっており、主桁下端からの作業必要高が小さいことに加え、作業台が主桁桁高の減少に追従してリフトアップしていくため、作業台直下の空間を広くとることができる

(図-5)。これにより、超低床移動作業車を使用することで国道との離隔を確保することができた。

- ② 交通量の多い国道上の施工では、資機材の落下は大きな事故に直結する。そこで、移動作業車の足場外周に15mm目金網と1mm目メッシュシートを重ねて設置した(写真-2)。高い剛性の金網と目の細かいメッシュシートを使用することで、油圧ジャッキなどの重量機材の落下に加え、釘や番線くずなどの小片資材の落下を防止した。さらに、作業床には遮水シートと防炎シート二重にして敷設したほか、集水マスを設置して、小片資機材に加え、雨水や工事排水などの水分の落下も防止した。

- ③ 張出し架設工法において、移動作業車は移動時がもっとも不安定な状態である。そこで、事前に国道の交通量調査を実施し、夜間の交通量の少ない時間帯に交通規制を行い移動した。

これらの対策を講じたことにより、国道上への水分を含む資機材の落下を防ぎ、第三者に影響を及ぼすことなく施工を終えることができた。

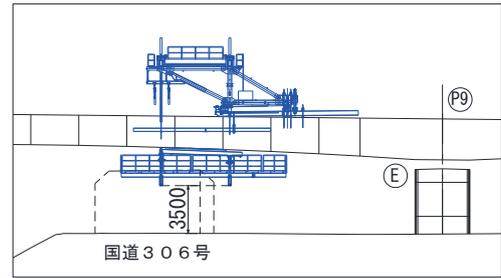
5. コンクリートの品質向上

近年、路面凍結が発生しやすく凍結防止剤の散布量が多い橋梁では、凍結防止剤に起因した主桁床版と壁高欄の塩害が多数報告されている¹⁾。本橋においても凍結防止剤の散布が予想されることから、主桁床版の湿潤養生期間の延長、壁高欄へ排水湿潤連続養生工法「Wキュアリング」を使用し(写真-3)、コンクリートの長期耐久性の向上を図った。

5.1. 主桁床版面の養生期間延長

主桁の床版は通行車両の輪荷重を直接受ける重要な部位であり、橋体の中でもっともコンクリートの長期耐久性が求められる。そこで、コンクリート施工管理要領に定められた湿潤養生期間を延長(以下、養生期間の延長)して、28日間実施した。

●通常の移動作業車の場合



●超低床移動作業車の場合

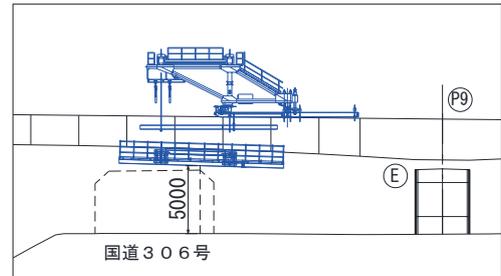


図-5 国道路面との離隔比較図



写真-2 国道上施工状況



写真-3 Wキュアリング型枠

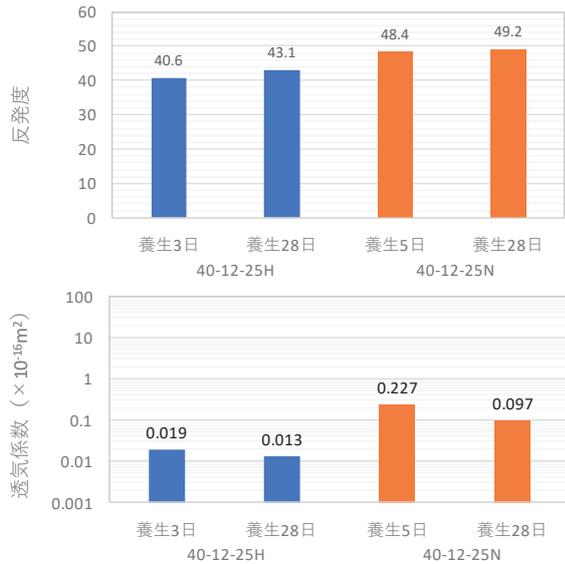


図-6 試験結果 (床版)

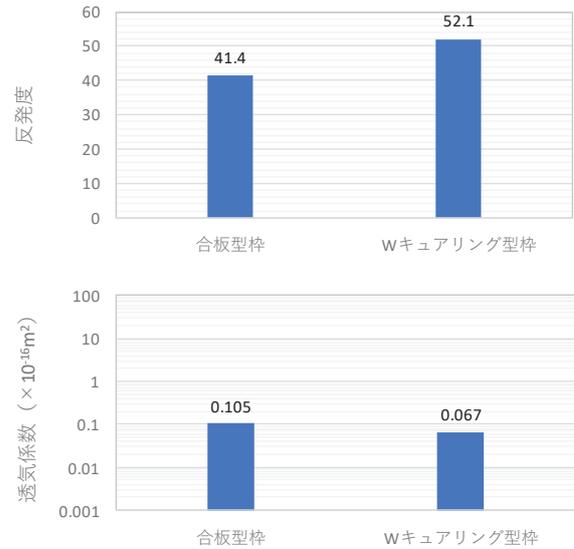


図-7 試験結果 (壁高欄)

5.2. 壁高欄部へのWキュアリング型枠の使用

壁高欄は、凍結防止剤が車両の通行により飛散して内外面のコンクリート表面に付着するため、主桁床版と同様にコンクリートの長期耐久性が求められる。そこで、内外面の型枠にWキュアリングを使用した。Wキュアリング型枠は、透水シートと中空構造の型枠から構成されており、シートと型枠により打設直後の余剰水と気泡の型枠表面からの排出、型枠内部への注水により凝結後の給水を脱型することなく連続して行い、コンクリート表面の品質向上を図ることができる型枠である。

5.3. コンクリート品質向上対策の検証結果

コンクリート品質向上対策の効果は、主桁および壁高欄コンクリートの打設と同時に試験体を作成し、コンクリートハンマーによる非破壊試験とトレント法による透気試験により検証した。

養生期間の延長では、40-12-25Hと40-12-25Nの配合のコンクリートを用いて、養生期間を変化させた結果(図-6)、2配合とも期間を延長した試験体において、反発度の向上(最大6%)、透気係数の減少(最大57%)が確認された。

また、Wキュアリングでは30-8-20N膨張剤入りコンクリートを用いて、一般的な合板型枠と比較した結果(図-7)、反発度の26%向上、透気係数の36%減少が確認された。

以上のことから、主桁床版および壁高欄において、品質向上対策により、コンクリートの表層強度に加え、表層を緻密化させることで耐久性の高いコンクリートを打設することができた。

6. おわりに

潤田高架橋は、本稿で紹介した安全対策や施工上の工夫を実施し、平成30年4月3日に無事故無災害で竣工を迎えた(写真-4)。最後に、本橋梁に関わった皆様に感謝の意を表すとともに、本報告が同種橋梁施工の参考になれば幸いである。

<参考文献>

- 1) 青山實伸：北陸地方のコンクリート構造物の塩害に対する耐久性確保に関する研究，p. 70，金沢大学博士論文，2004年1月



写真-4 完成写真