

圏央道五霞地区高架橋上部その1工事報告

Report on Erection and Superstructure Construction (Part 1) of Elevated Bridge at Goka Area of Metropolitan Inter-city Expressway



平野 嘉一*¹
Yoshikazu HIRANO



出口 哲義*²
Akiyoshi DEGUCHI



依田 敦*³
Atsushi YODA

要 旨

圏央道は全線開通に向け、現在急ピッチで整備されており、本工事では、このうちの五霞IC部の施工を実施した。インターチェンジでは一般道と高速道路本線をつなぐための、曲率の小さなランプ橋が存在するため、架設作業中の現場管理が重要となる。また、圏央道で多く採用されているコンパクト沓の施工方法についても検討を実施した。

本稿では、現場での架設作業を中心に、架設から床版・壁高欄までを報告する。

キーワード：圏央道，インターチェンジ，曲率，コンパクト沓，建て起こし

1. はじめに

圏央道（首都圏中央連絡自動車道）は、都心から半径およそ40km～60kmの位置に計画された、延長約300kmの高規格幹線道路であり、首都圏の広域的な幹線道路網を形成する首都圏3環状道路（圏央道・外環道・中央環状線）の、一番外側に位置する環状道路である。

本工事では、平成27年3月29日に開通した久喜白岡JCTから境古河ICのうち、五霞ICの一部を構成する、5号橋、7号橋、Dランプ橋の3橋の施工を行った。

それぞれの橋梁の特徴として、5号橋、7号橋は、3主桁の鈹桁橋であり、本線の出入口部分に位置するため、始点から終点へ向かって拡幅している構造を有してい

る。Dランプ橋は、1主桁の箱桁橋であり、ランプ部を構成しているため、R=50mの曲率を有している。

現場の状況として現場の中央に河川改修中の五霞落川が流れており、右岸側に5号橋、左岸側に7号橋が位置し、Dランプ橋は五霞落川を渡河している。

本稿では、R=50mの曲率や渡河部を有するDランプ橋を中心に報告をする。

2. 工事概要

- (1) 工 事 名：圏央道五霞地区高架橋上部その1工事
- (2) 発 注 者：国土交通省 関東地方整備局
- (3) 工事場所：茨城県猿島郡五霞町幸主～江川
- (4) 工 期：平成25年2月8日～平成26年10月15日
- (5) 橋梁形式：5径間連続鋼3主桁橋（5・7号橋）
6径間連続箱桁橋（Dランプ橋）
- (6) 橋 長：201.0m（5号橋） 212.5m（7号橋）
265.0m（Dランプ橋）
- (7) 支 間 長：36.8m+2@44.0m+46.0m+28.8m（5号橋）
41.8m+3@42.5m+41.8m（7号橋）
45.2m+56.5m+2@43.0m+42.5m+33.2m
（Dランプ橋）



図-1 現場位置図

*¹ 工事本部橋梁工事部橋梁工事グループ現場所長

*² 計画本部計画部橋梁計画グループサブリーダー

*³ 千葉工場技術部設計グループ主任

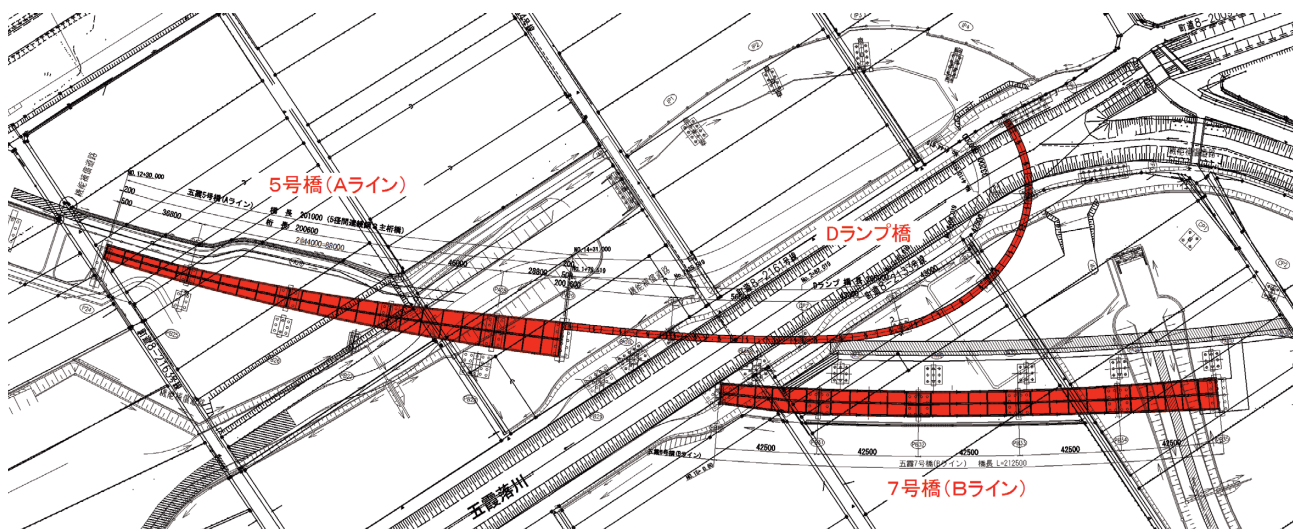


図-2 配置図

3. 全体施工フローチャート

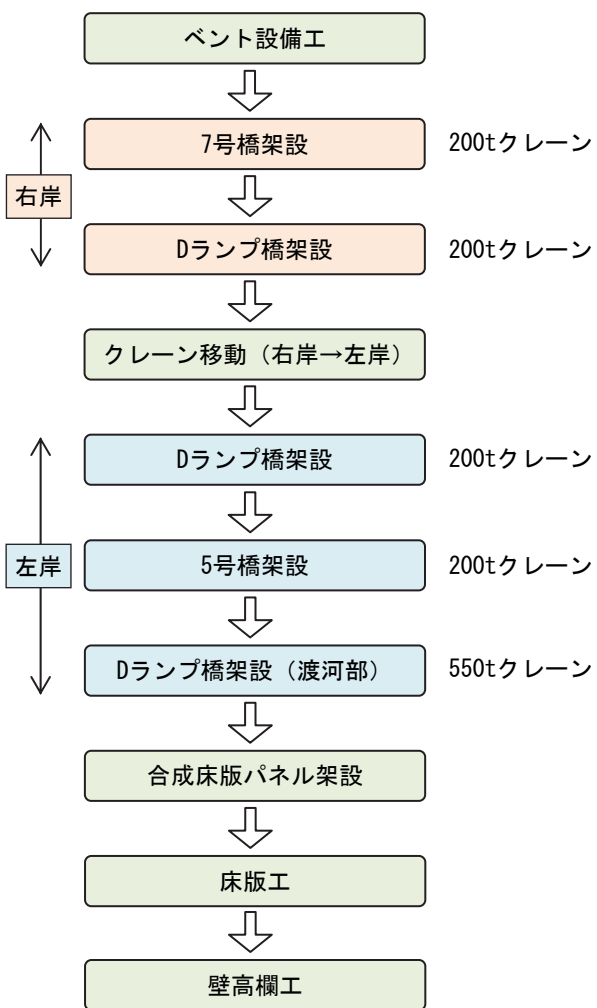


図-3 施工フローチャート

4. 5号橋・7号橋の架設

(1) 建て起こし設備の設置

5号橋・7号橋は、部材高が2.9m（桁高2.7m）、部材長が12mあり桁を正立で運搬することが困難であった。このため運搬時は桁を倒した状態で運搬したが、作業箇所が狭隘なため、安全の向上を目的に、下記の要領（写真-1、図-4）で建て起こしを実施した。



写真-1 主桁建て起こし状況

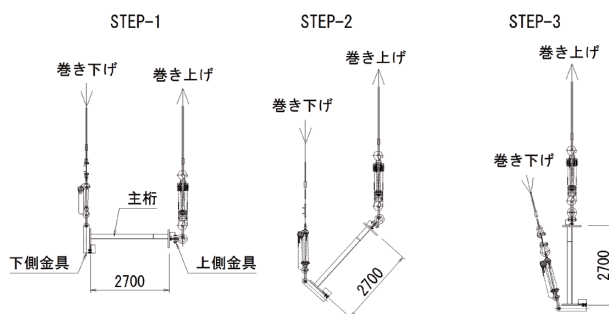


図-4 建て起こし要領

(2) 7号橋の架設

7号橋の架設は、トラッククレーンベント工法を採用し、200t吊オールテレーンを使用した。第一架設ブロックについては、主桁の転倒に対する安定性を向上させるために、並列に地組立を実施し、また、主桁や吊り金具に面外力を発生させないように吊天秤を使用した。7号橋の架設状況を写真-2に示す。



写真-2 7号橋架設状況

(3) 5号橋の架設

5号橋の架設についても7号橋と同様にトラッククレーンベント工法を採用し、200t吊オールテレーンを使用した。5号橋の架設状況を写真-3に示す。



写真-3 5号橋架設状況

(4) 支承の据え付け

本橋の中間橋脚には固定ゴム支承装置（コンパクト沓）を採用しており、温度変化に対しての追従性がないことから、モルタル打設時の桁移動を拘束するため、写真-4、図-5に示す支承の仮固定設備を設置した。

支承の仮固定のために下部工の設計温度水平力より据

付可能温度範囲を推定した。これにより、支承の仮固定を行う温度と仮固定設備の設計荷重を算出した。設計荷重については、モルタル打設後の養生時の温度変化にも対応できるように、 $\pm 15^{\circ}\text{C}$ として算出した。なお、橋脚毎の設計荷重を表-1に示す。



写真-4 支承仮固定設備

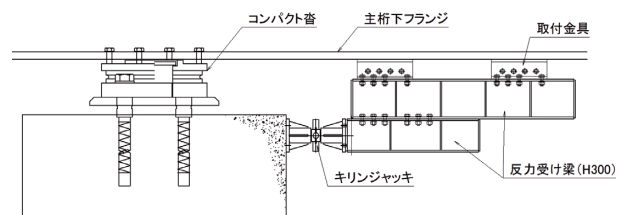


図-5 支承仮固定設備図

表-1 設計荷重一覧

5号橋						
橋脚	PA24	PA25	PA26	PA27	PA28	PA29
水平力	可動	682.5	244.5	197.3	720.9	可動
7号橋						
橋脚	PB30	PB31	PB32	PB33	PB34	PB35
水平力	可動	663.7	239.9	188.2	694.4	可動

(単位：KN)

5. Dランプ橋の架設

(1) 現場における問題点

- 1) Dランプ橋の架設途中は、曲率の影響により左右の反力の違いが発生し、主桁が転倒する恐れがある。また、主桁のねじれが発生し、完成時の精度への影響も考えられる。

2) 渡河箇所については、当初、杭基礎構造のベント設備検討されていた。しかし、河川改修や他工事の工程調整のため、杭基礎の施工が困難となり、河川流水部を使用しない構造に見直しが必要となった。

(2) 形状保持ベントの設置

架設途中のステップを検討したところ、曲率の外側に倒れていくような変形が発生することから、その変形を抑えるために、形状保持用のベント設備の追加(図-6)を行った。設置位置については、左右の反力がバランス良くなる位置を検討し、仮設道路を配慮しながら決定した。

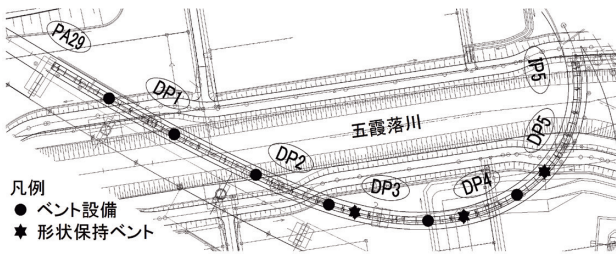


図-6 形状保持ベント

(3) 脚回りベントの設置

中間橋脚であるDP2~DP5については、図-7のとおり1支承であるが、ウェブ幅と橋脚幅が同一のため、橋脚上で回転変形を抑える仮受けやジャッキアップ等の対応が困難であった。

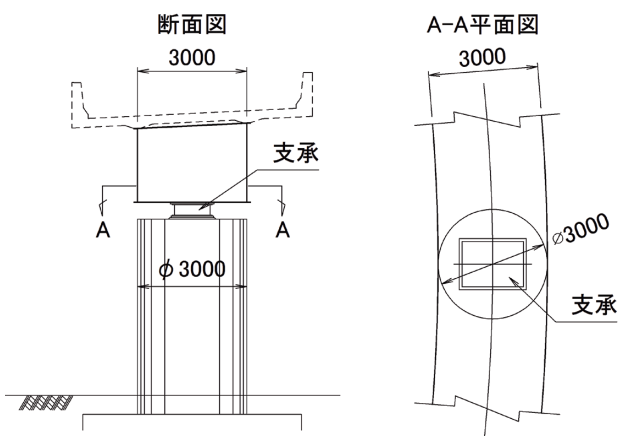


図-7 橋脚一般図

このため、写真-5に示すように橋脚の周囲を巻くようにベント設備を構築し、ジャッキアップスペースを設け、調整を行った。

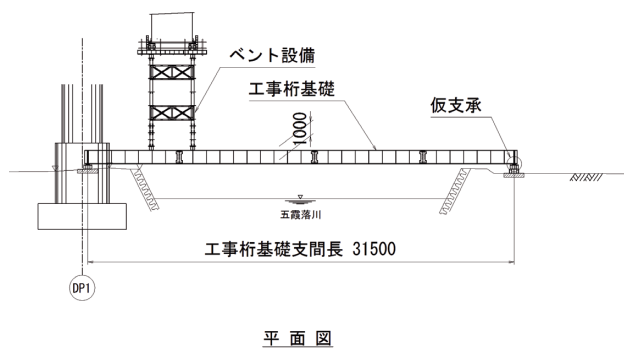


写真-5 脚回りベント設備

(4) 工事桁基礎構造ベントの採用

河川流水部の杭基礎施工が困難であり、渡河区間を一括架設する工法を検討したが、当該箇所の支間長が56.5mあり、ブロック重量も100tを超えるため、クレーンのスペースや地組立ヤードを確保することは困難であった。このため、図-8、写真-6に示すように、河川に影響を与えないように渡河する、工事桁を基礎構造としたベント設備を設置した。なお、工事桁の支間長は32.5mあり、大きくたわむことが予想されたため、L/600をたわみの許容値として断面を決定し、支点部には仮支承を設置した。また、組立解体は横倒れ座屈を考慮し2主構毎に実施した。

側面図



平面図

図-8 工事桁ベント設備図



写真一六 工事桁基礎



写真一八 合成床版架設状況

(5) Dランプ橋の架設

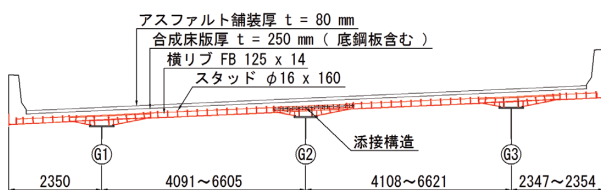
Dランプ橋の架設は、トラッククレーンベント工法を採用し、一般部は200t吊オールテレーンを使用し、渡河部は550t吊オールテレーンを使用した。Dランプ橋の架設状況を写真一七に示す。



写真一七 Dランプ橋架設状況

6. 合成床版パネルの架設

本工事における鋼コンクリート合成床版（以下合成床版）は『SCデッキ』を採用した。5号橋、7号橋については、最大幅員が17mあるため図一九に示す通り、G2桁上で分割を行っている。



図一九 合成床版図

7. 床版の施工

床版の打設については、写真一九に示す通り、コンクリートポンプ車（ブーム式）を使用して実施した。また、連続桁のため分割打設とし、1回あたりの打設量については、仕上げまでの時間を考慮して $V=150\text{m}^3$ 程度とした。打設に伴うひび割れ照査を実施するとともに、Dランプ橋については、曲線桁で、かつ1支承のため、負反力が発生しないように平面解析を行い、ねじれに対する照査についても実施した。なお、照査の結果、箱桁左右のたわみ量に大きな違いが発生したため、鋼重も含めてカンバー値に反映した。



写真一九 床版打設状況

8. 壁高欄の施工

合成床版の壁高欄は、側板と壁高欄の境界部で壁高欄型枠が確実に密着せず不具合が発生することが多いため、図一十に示すように、合成床版の側板にフォーム

タイを設置できるように孔をあけ、内側にインサートアンカーを設置した。これにより、境界部の密着性が向上し、ノロもれやジャンカ等の不具合を削減することができた。また、エアアバタが発生しやすい壁高欄のハンチ部については、エアアバタ防止シートの貼付けを行い、**写真-10**、**写真-11**に示すように、エアアバタの発生を抑えることができた。

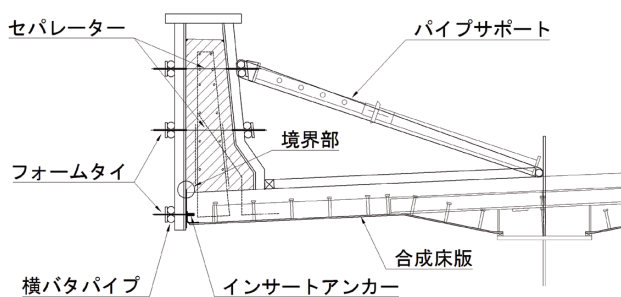


図-10 壁高欄型枠図



写真-10 エアアバタ防止シート

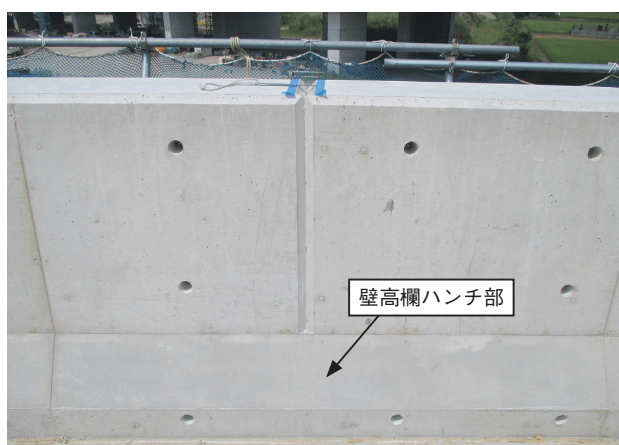


写真-11 壁高欄ハンチ部状況

9. あとがき

インターチェンジやジャンクションでは曲率の小さな橋梁を採用することが多く、また、狭隘な作業スペースの中で競合する工事が多い。本稿の報告が類似作業の参考になれば幸いである。

最後に本工事の施工にあたりご指導いただきました国土交通省 関東地方整備局 北首都国道事務所 三郷出張所の方々に深く感謝し、誌上を借りてお礼申し上げます。

2016.3.8 受付



図-12 Dランプ橋完成写真