

# 名取中央高架橋床版工事

## RC-SLAB CONSTRUCTION OF NATORICHUO VIADUCT

鶴田 政宏\* 藤堂 隆之\*\* 園部 歩\*\*\* 酒井 康成\*\*\*\*  
 Masahiro Tsuruta Takayuki Toudou Ayumu Sonobe Yasunari Sakai

### 1. まえがき

本工事は、宮城県道塩釜亙理線と仙台館腰線を東西に繋ぐ道路工事の一部であり、JR 東北線、旧国道 4 号および増田川を跨ぐ高架橋の RC 床版工事である(図-1, 2)。

本橋梁の特色として、本線橋とランプ橋の交差点を含む特殊な橋梁であること、また、宮城県名取市に位置し、コンクリートの凍害、塩害対策として、高耐久性床版をめざした橋梁であることが挙げられる。これらの特色に着目し、施工時に実施した対策および工夫について報告する。

### 2. 工事概要

工事名：名取中央高架橋上部工（床版工）工事  
 発注者：宮城県 仙台土木事務所  
 工事場所：宮城県名取市飯野坂 1 丁目地内  
 工期：平成 27 年 12 月 16 日～平成 29 年 3 月 17 日  
 対象橋梁、工種

- ①A1-P1 (JR 部)：橋面工
- ②P1-P4 (市街地部)：RC 床版工，橋面工，伸縮装置据付，鋼製階段
- ③P4-A2 (河川部)：橋面工，伸縮装置据付

### 3. 交差部床版の設計および施工

鋼 3 径間連続非合成箱桁橋（市街地部）は、本線橋とアクセスランプ橋が一体となった T 字型構造である。T 字部（以下、交差部）は本線橋とアクセスランプ橋の主桁が直交し、RC 床版が 2 方向で支持されるため(図-3)，以下の対策を行った。

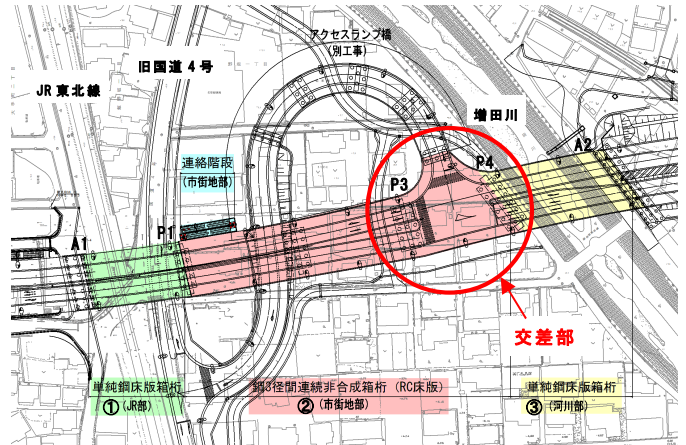


図-2 全体平面図

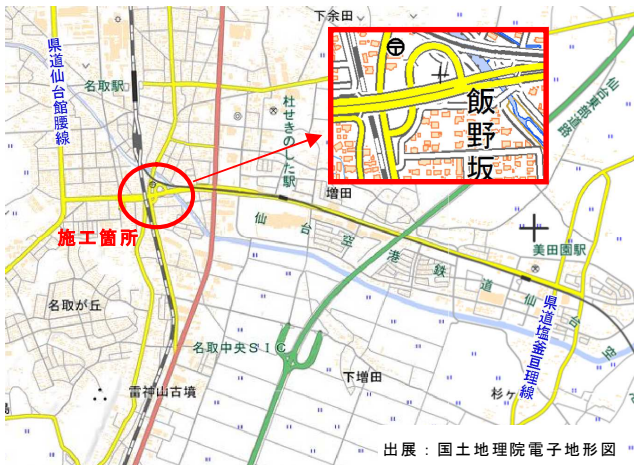


図-1 位置図

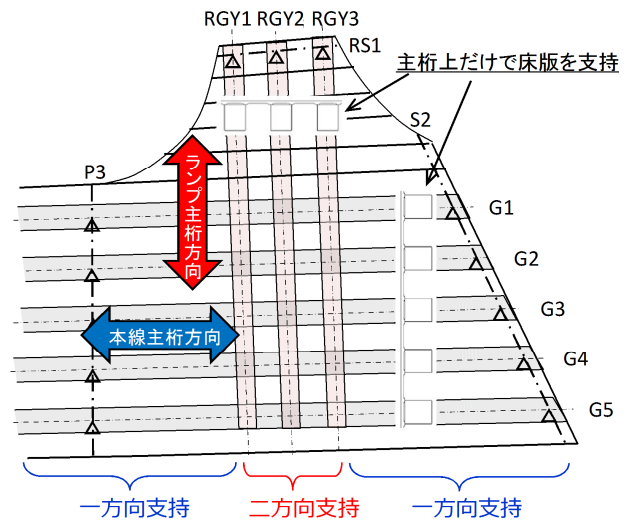


図-3 交差部床版の支持条件

\* 工事本部 橋梁工事部 工事 1 課 \*\* 工事本部 橋梁保全事業室  
 \*\*\* 技術本部 橋梁設計部 東京設計課 \*\*\*\* 技術本部 橋梁設計部 大阪設計課

### 3.1 配筋の見直し

2方向支持版は、1方向で支持される一般的なRC床版とは異なり、橋軸方向、橋軸直角方向両方の床版支間に対して断面力を算出する必要がある。

そこで、両方向に対する断面力を算出し、交差部本線主桁方向の配筋鉄筋の本数を増やし、鉄筋径をD16からD19に変更した。

### 3.2 ひび割れ対策

2方向支持版は、コンクリートが乾燥収縮する際、上述の構造的特徴により、2方向から鋼桁の拘束力を受けるため、ひび割れが発生しやすくなる。

そこで、鋼桁の拘束に対して、収縮補償に相当する膨張材を添加し、初期の有害なひび割れを抑制した。

### 3.3 配筋の施工性確認

交差部のRC床版は密な配筋となる。また、斜角66°の桁端部が近接するため、鉄筋が輻輳する過密な配筋となり、鉄筋の間隔、鋼桁との取合い、配筋作業の可否等を含め、配筋図だけでは施工可否の判断が困難であった。

そこで、過密配筋となる範囲を抽出し、CIMを活用して3次元配筋図を作成することで、配筋の妥当性について確認し見直した。現場施工においては、作業者に配筋順序や配筋後の状態を3次元にて可視化することにより、作業効率を向上させた（図-4）。

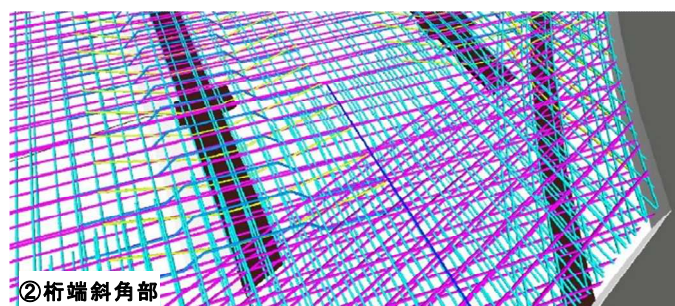
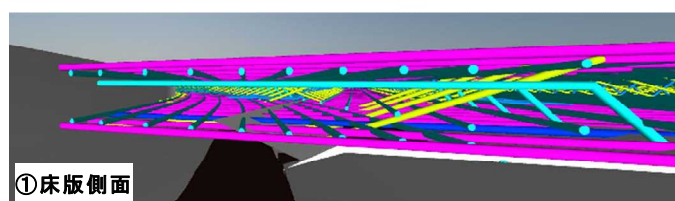
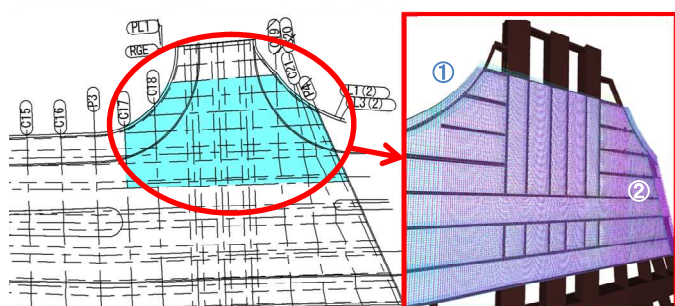


図-4 交差部床版配筋のCIM

## 4. 高耐久性床版へ向けた取り組み

### 4.1 乾燥収縮ひび割れ対策

床版コンクリートは厚さが薄く、表面積が広いいため乾燥収縮によるひび割れが発生しやすい。乾燥収縮によるひび割れを抑制するため、以下のとおり工夫した。

#### (1) 配合の工夫

標準の床版コンクリート配合（24-8-25(20)N, W/C ≤ 55%）に対して、高性能 AE 減水剤を添加し、単位水量の上限値を 175kg/m<sup>3</sup> から 165kg/m<sup>3</sup> に低減することで乾燥収縮によるひび割れ抑制を図った。しかし、標準の水セメント比では高性能 AE 減水剤の効果が十分に発揮できないため、セメント量を増やし、水セメント比の上限を 55%から 50%に低減して配合を 33-12-20N, 30-15-20N に変更した。

また、下記施工条件において、スランプが 1.5~2.0cm 程度低下することを考慮し配合を決定した。

- ・打設時期が7月~8月のため、暑中コンクリートを用いる。
- ・運搬時間が概ね30分を超える。
- ・ポンプ圧送時の水平換算距離が50m以上150m未満となる。
- ・輸送管はテーバ管を使用し、100A(4B)以下の配管を接続する。

#### (2) 単位水量管理方法の工夫

単位水量を低減させ、乾燥収縮ひび割れを抑制したため、以下のとおり管理した。

単位水量の管理には、連続式 RI コンクリート水分計『COARA』（NETIS:KK-030005-VE）を使用し、コンクリート全量の単位水量を連続して計測・管理した（写真-1）。

単位水量設計値は 162kg/m<sup>3</sup> とし、上限値を 165kg/m<sup>3</sup>、下限値を 147kg/m<sup>3</sup> で設定した。

結果は 165kg/m<sup>3</sup>~154kg/m<sup>3</sup>であった（図-5）。

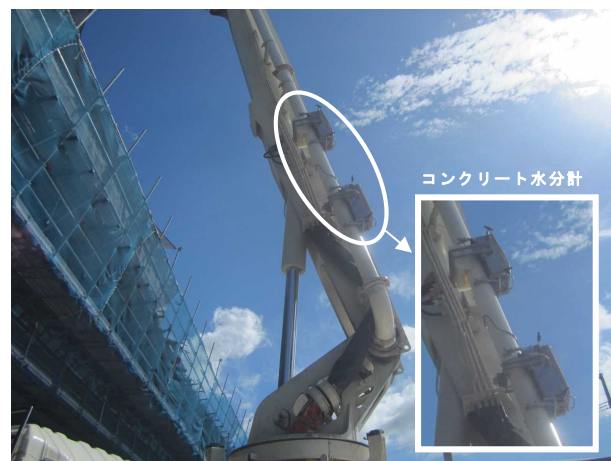


写真-1 床版コンクリート打設状況

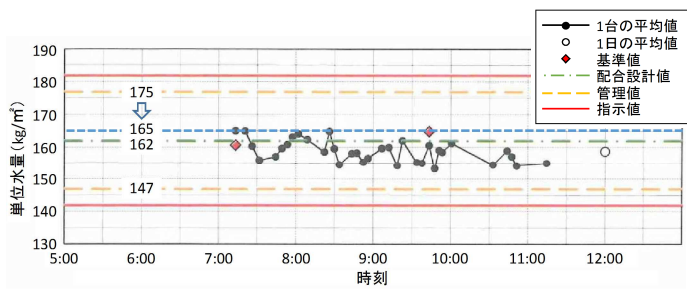


図-5 単位水量の経時グラフ

#### 4.2 長期強度の向上と表面の緻密化対策

コンクリートの緻密化を図るには、湿潤養生による確実な水分供給と適切な管理が必要となる。湿潤養生の方法および管理について以下のとおり工夫した。

##### (1) 湿潤養生の工夫

床版コンクリートの湿潤養生は、保水効果の高い『アクアマット S タイプ』(NETIS:CG-060005-VE)上に防水シートを重ね、標準(5日間)の約3倍となる14日以上、かつ設計基準強度が発現するまで実施した(写真-2)。



防水シート

アクアマット

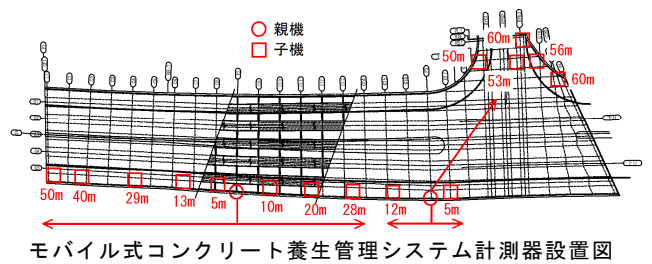


写真-2 コンクリートの湿潤養生

##### (2) 養生管理の工夫

床版コンクリートの養生管理は、打設ブロック毎に縦横断勾配の高い位置に温湿度センサーを1箇所設置し、『モバイル式コンクリート養生管理システム』(NETIS:HK-100021-VE)で養生時の温度と湿度を常時計測・監視した(写真-3)。

湿潤養生終了の判断は、コンクリート打設範囲ごとに強度確認用テストピースを採取して現場養生を行い、圧縮



モバイル式コンクリート養生管理システム計測器設置図



親機

子機

写真-3 養生管理システム

強度試験の結果が基準強度以上であることとした。

湿度を80%以上に保つことで乾燥収縮を抑制し、クラックのないコンクリートに仕上げることが出来た。

#### 5. 既設壁高欄異形スタッド長不足に対する処置

単純鋼床版箱桁の既設壁高欄異形スタッドが、本工事にて施工する鉄筋との必要重ね継手長を確保できないため、以下のとおり対処した。

##### 5.1 必要重ね継手長の確保

一般部は、既設スタッドを用いず、既設スタッドの間に重ね継手長が確保できる新規スタッドを溶接することで対処した。連結板上は、高力ボルトとの干渉により、新規スタッドを溶接できなかったため、突き合わせアークスタッド溶接継手により、既設スタッドの先端に新規スタッドを継ぎ足した(写真-4)。



写真-4 突合せアークスタッド溶接施工状況(連結板上)

##### 5.2 性能試験の実施

事前に性能試験を実施し、問題がないことを確認した(写真-5)。

①外観検査（割れ，アンダーカット）

スタッド溶接部の外観を目視で確認した。

②曲げ試験（割れ）

スタッド溶接部付近を万力で固定し，人力により 30° 曲げ，曲げた状態での溶接部の外観を目視確認した。

③引張試験（破断部位）

引張試験機によりスタッドを引張り，破断位置と破断時の荷重を確認した。

アークスタッド溶接継手は，D22 の水平施工における不良品発生率が 50%程度と，太径かつ水平継手である場合に不良品が発生しやすいが，本工事では D13 の鉛直施工であったため，不良品は発生しなかった。



試験体（外観検査）



試験体（曲げ・引張試験）

写真-5 鉄筋性能試験

6. 地域との交流

宮城県・名取市の職員に対し，本工事に関する理解を深めて頂くことを目的とした現場見学会を開催した。施工中の現場を視察して頂き，貴重な意見交換の場となった（写真-6）。

近隣地域住民を招いた現場見学会では，橋が出来るま

での過程や本橋による利便性について説明し理解を深めて頂いた。当日は，高所作業車やクレーンの乗車体験およびモルタルを使用したペンダント作成などを企画し実行した。

招待した名取第一中学校，下増田小学校，本郷幼稚園の子供たちに絵を作成して頂き，見学会当日，床版上に張り付けて鑑賞して頂いた（写真-7）。



写真-6 現場見学会（宮城県・名取市職員）



写真-7 現場見学会（近隣住民）

7. あとがき

本工事は，特殊な橋梁の床版工事，さらには，東北地方における床版施工という現地条件の中，最新の知見および技術を積極的に導入し，品質向上と管理に用いることで，床版の高耐久化を目指した。

また，見学会等のイベントを通して，本工事に対する地域の理解と関心を得ることができたと思う。

最後に，本工事の施工にあたり，ご指導とご協力をいただきました宮城県仙台土木事務所，地元住民の皆様ならびに関係者各位に深く感謝いたします。