

技術紹介

鋼床版箱桁立体ラーメン橋の架設

～架設ステップ変更に伴う設計照査と架設時の工夫～

Design and Construction of Three-Dimensional Rigid Frame Box-Girder-Bridge

岩淵 隆史 *1
Takashi IWABUCHI

中野 拓也 *1
Takuya NAKANO

日向 優裕 *2
Masahiro HIMUKAI

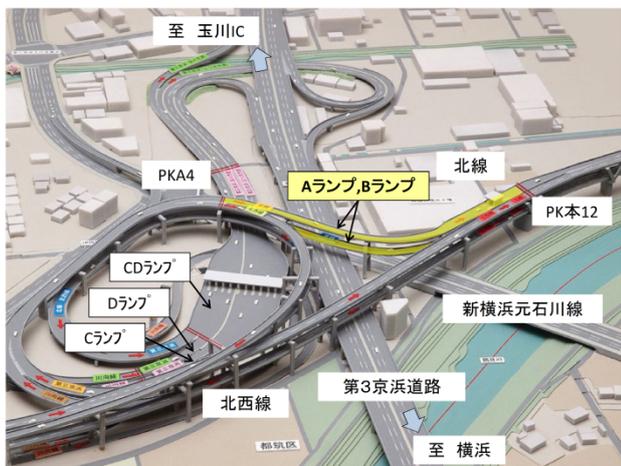
1. はじめに

首都高速横浜環状北線は、横浜市の交通ネットワークの骨格を形成する「横浜環状道路」の北側に位置する自動車専用道路であり、横濱線及び湾岸線、第3京浜道路との連携の強化により新横浜をはじめ、羽田空港や東京湾アクアライン方面等へのアクセス向上が期待されます。

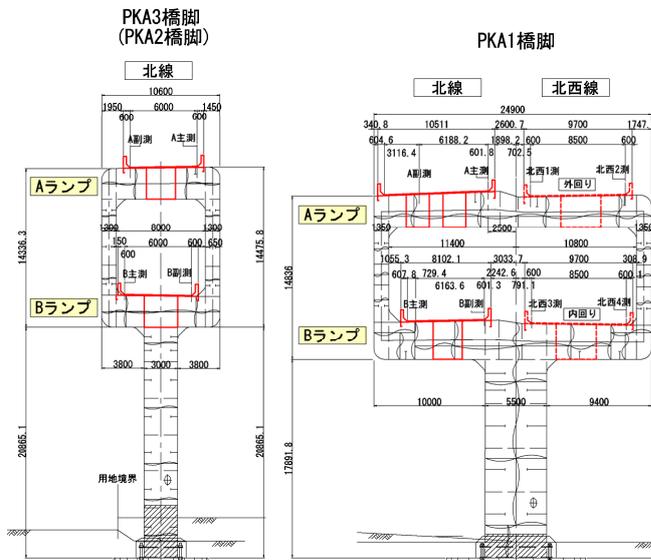
本工事は、首都高速横浜環状北線のうち港北JCT 内に位置するランプ橋計5橋と鋼製脚4基の実設計・製作及び架設工事を行うものです。以下では、A, Bランプ橋における架設時の工夫について紹介します。

2. 工事概要

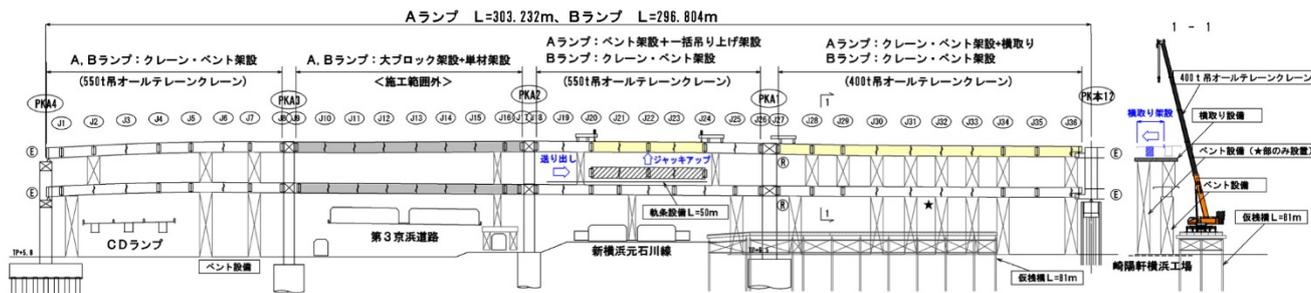
工事名 : YK11 工区 (1)・(3) 上部・橋脚工事
 発注者 : 首都高速道路(株)
 施工者 : IHI・川田 特定建設工事共同企業体
 橋梁形式 : 4 径間連続鋼床版箱桁立体ラーメン橋
 橋長 : A ランプ 303.2m, B ランプ 296.8m
 支間長 : A ランプ 64.7+69.0+78.5+86.7m
 B ランプ 67.6+66.5+71.3+87.1m
 有効幅員 : 6.0~11.3m
 平面線形 : R=60.0~A=55.0~R=∞~A=57.3
 ~R=66.8~A=57.3~R=∞



平面図 (港北 JCT の概要)



断面図 (A, B ランプ)



側面図 (A, B ランプの架設計画)

図 1 A, B ランプの橋梁概要及び架設工法

*1 川田工業(株)鋼構造事業部工事事務部東京工務課
 *2 川田工業(株)鋼構造事業部技術部東京技術課

3. 架設工事における課題と工夫

(1) 架設工事の特徴と課題

A, B ランプ橋は 3 基のラケット式鋼製脚からなる 2 層の立体ラーメン構造であり, S 字カーブの平面線形を有しています。また, 架橋位置が供用中の道路を跨ぎ制約が多い架設条件を克服するために図 1 に示す多様な工法を採用して鋼桁架設を行うため, 架設ステップを考慮した設計・製作及び現地架設が求められる工事でした。

当初設計では, 第 1 径間と第 3 径間の鋼桁架設が完了した後に別工事にて第 3 京浜道路上の大ブロック架設を行う予定でしたが, 第 1 径間の架設が完了していない状況で大ブロック架設を行う工程となり, 鋼製脚のキャンバーが当初設計と合わない問題が生じました。そのため, 完成時の立体ラーメン橋に応力度の超過を生じさせず, かつ出来形管理値を満足できる施工が求められました。

(2) 設計照査と架設時の工夫

架設ステップの変更により, 閉合スパンが約 62mm 短くなり大ブロック架設ができないことに加えて, 完成時の応力度に対する照査が必要となります。これらに対応するため図 2 に示す手順により, PKA4 脚の鋼製台座上に設置した引き込み装置を用いてワイヤーに張力導入を行い, PKA3 脚に予変形を与える事で当初設計のキャンバーを再現する施工方法を提案しました。なお PKA3 脚部のワイヤー定着金具は, 主桁ウェブ仕口のボルト孔を利用して設置し, ワイヤー張力の分力による面外変形が生じないように変形防止用金具を追加しています。

ここで以下の設計照査及び予備試験を実施して, 完成系時の応力度照査を満足して架設が可能であることを検証しています。

- ① 架設系の変更により鋼製脚柱基部及び主桁に発生する応力度の確認。
- ② 解析通りの予変形を与えることができるか検証するために予備試験を行い, 鋼製脚仕口の変位とワイヤー張力の関係を確認。計測結果より, 解析値に対して $\pm 5\text{mm}$ の精度で予変形を与えることができることを確認。

上記の結果, 解析で想定した予変形を与える事ができ, 第 3 京浜道路上の別工事が完了した後に, 発生応力度と出来形管理値の両方を満足させて完成を迎えることができました。

4. おわりに

本工事の設計・施工に際して, 首都高速道路株式会社の皆様方には, 多大なご指導・ご協力を賜り, 厚く御礼申し上げます。

鋼製脚キャンバーの変動状況

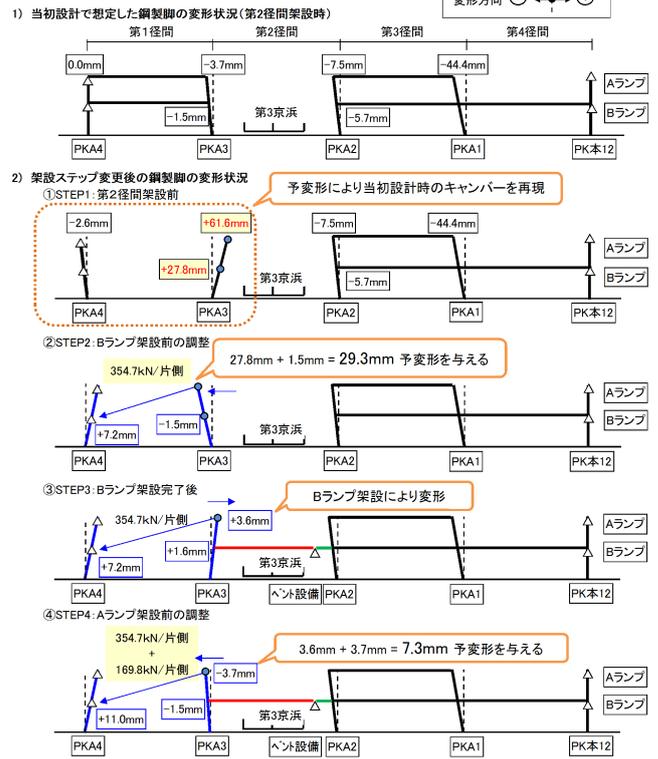


図 2 第 2 径間部架設時の鋼製脚キャンバーの調整手順



写真 1 鋼製脚のキャンバー調整状況



写真 2 ダブルツインジャッキを使用した引き込み装置 (ジャッキ能力=片側 1500kN)