

河川改修に伴う営業線直下での鉄道橋下部工改築

東海旅客鉄道株式会社 正会員 市岡 賢三

正会員 今村 哲平

1. はじめに

東海道本線笠寺・熱田間にかかる山崎川橋りょうの改築工事（以下、「本工事」という。）は河川を渡河する鉄道橋りょうの橋脚を営業線として供用している環境下で、仮設の鋼製橋脚（以下、「仮橋脚」という。）で桁を仮受しながら、てっ去・新設する工事である。本稿では、2P橋脚を対象に、試験杭を用いた載荷試験結果より算出した杭基礎の推定沈下量を基づく、桁受替えの施工計画及び実績について述べる。

2. 工事概要

本工事は、名古屋市が事業主体として進めている二級河川山崎川改修事業により、計画河床高を既設橋脚のフーチングより深い位置に改変するため、既存の桁を利用した状態で、橋脚及び杭基礎の改築を実施するものである（図-1）。

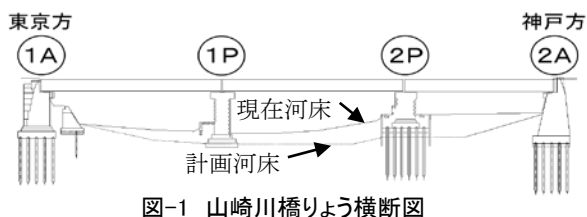


図-1 山崎川橋りょう横断面図

改築方法の選定にあたっては、①仮線案、②別線案、③橋脚補強案、④下部工改築案が考えられたが、河積阻害率の改善かつ工事に伴い支障する家屋等が最も少ない④の下部工改築案を採用した。

施工手順は図-2に示す5ステップであり、ステップ①：鋼矢板による仮締切工（渇水期毎に鋼矢板、大型土嚢、粘性土を使用し河川を半分に締切）、ステップ②：仮土留め矢板打設、仮橋脚構築および桁仮受替え、ステップ③：既設橋脚のてっ去、ステップ④：本設橋脚構築および桁本受替え、ステップ⑤：仮橋脚てっ去および護岸護床整備である。本施工手順により平成24年10月に工事着手し、平成28年5月までの4渇水期で2Pの改築を完了した。

なお、本工事では事業の緊急性および施工期間が渇水期に限定されていることから工期短縮やコスト低減を考慮し、仮橋脚と本設橋脚の杭を兼用とした。

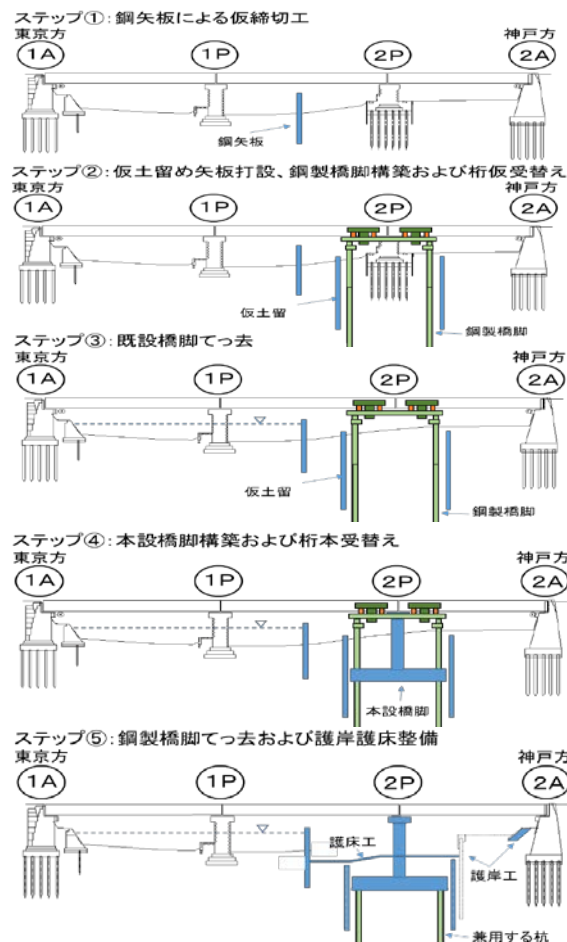


図-2 施工ステップ

3. 施工における課題

当該橋りょうは無道床直結軌道であり、施工中の橋脚の変位が軌道変位に直結する。また、当該現場では、既設桁と仮橋脚との離隔が狭く、反力設備を設置出来ないため基礎杭にプレロードすることが困難であった。そのため受替えにより杭に載荷される荷

表-1 基礎杭1本に載荷される

荷重内訳

段階	荷重の種類	増分荷重 (tf)
仮橋脚構築	仮橋脚	23.1
桁受替	既設桁	12.0
	列車荷重	63.6
新設橋脚構築	新設橋脚	61.4
合計		160.1

キーワード 河川改修, 受替え, 橋脚改築

連絡先 〒450-6101 名古屋市中村区名駅一丁目1番4号 JRセントラルタワーズ TEL052-564-1728

重が各施工段階（表-1）で変化するため、基礎杭が沈下し、軌道変位が発生する可能性があった。

4. 杭の変位量の推定

(1) 荷重載荷試験

各施工ステップでの基礎杭の沈下量を推定するため、現場近傍に同一施工条件で打設した試験杭を用いて、荷重載荷試験（以下、「試験」という。）を行った。載荷した荷重は、表-1 に示す荷重を 1.2 倍した約 192 t を 20% ずつ段階的に載荷する方法とした。図-3 に示す試験結果より、載荷中・除荷中の変位量の近似式を作成し、各作業における沈下量を推定した。

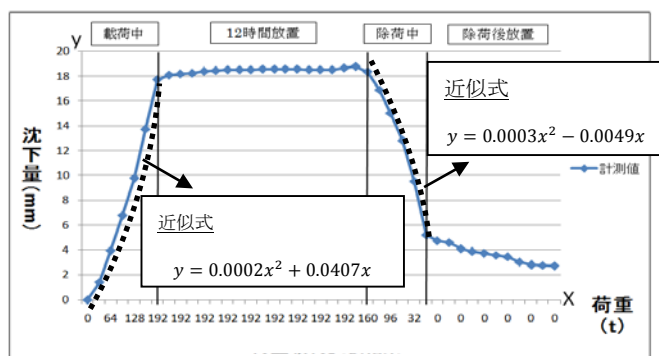


図-3 試験結果

(2) 推定変位量の算出

試験により、各施工段階における沈下量を推定した。その結果、表-1 に示す桁受替段階では 2.80mm の沈下が推定された。また、新設橋脚の杭基礎は、仮橋脚と新設橋脚の杭基礎を兼用した構造としたため、新設橋脚構築により杭基礎が負担する荷重の増加に対して 3.25mm の沈下が推定された。

5. 仮橋脚への桁受替え作業の検討と施工実績

(1) 仮橋脚の構造

仮橋脚の構造は、4 柱の鋼製ラーメン橋脚であり、受桁の高さ調整を縦梁上の油圧ジャッキで行い、桁と既設橋脚を離すことで、桁の受替え作業が可能とする構造である。（図-4）

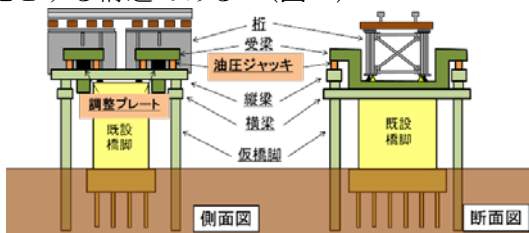


図-4 仮橋脚構造図

(2) 桁上げ越し量の設定

本工事では、仮橋脚の受替え作業により想定外の

沈下に対応するため、既設橋脚および沓を存置した状態で杭基礎にプレロードを行う必要があった。そのため、仮橋脚上で桁を上げ越し、桁と既設橋脚の離隔を確保し、荷重を載荷させる方法を検討した。その時の桁上げ越し量は、軌道への影響を最小限に抑えることを考慮して、4.5mm に設定した。

(3) 仮橋脚への桁受替え時の施工実績

仮橋脚への桁受替え時、上げ越し完了から列車通過により、約 1.5mm 沈下し、さらに列車通過による桁のたわみを考慮すると、桁と既設橋脚が接触してしまうため再度、桁の上げ越しを実施した。その後、沈下傾向はなく、沈下収束を確認したため、既設橋脚をてっ去した。（図-5）

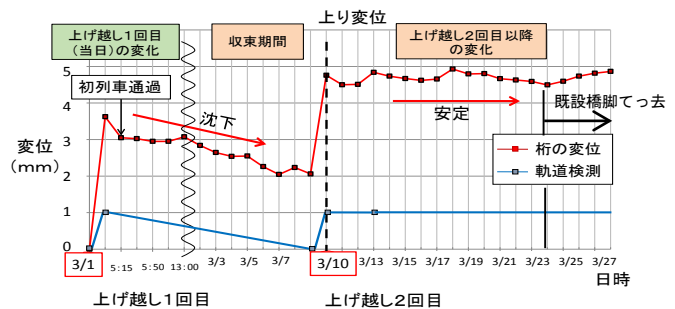


図-5 桁と軌道の計測結果

6. 新設橋脚構築時の施工実績

表-1 に示す新設橋脚構築段階では、仮橋脚と本設橋脚の杭を兼用としたため、杭基礎が負担する荷重が増加し、仮橋脚の沈下が想定された。橋脚の躯体構築による、3.25mm の推定沈下量に対して、約 1.5mm の沈下が生じたが、軌道に影響を与えることなく施工を完了することが出来た。（図-6）

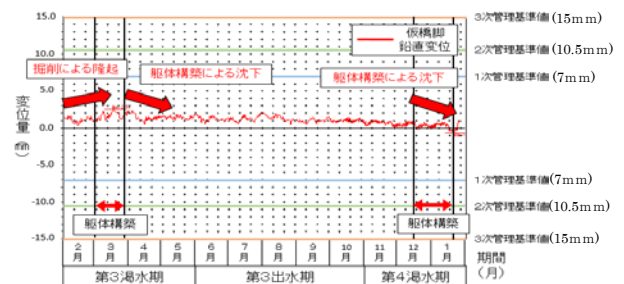


図-6 新設橋脚構築時の変位

7. おわりに

橋脚改築作業における各ステップでの橋脚変位を想定し、適切な対策をすることで、軌道および営業列車に影響を与えることなく、作業を完了することが出来た。現在 1 P の改築においても同様の施工ステップで工事を実施しており、今後も無事故で工事を進めていく。