

# 東海道本線山崎川橋りょう改築工事における桁仮受け方法の検討

東海旅客鉄道株式会社 正会員 森下 浩之

## 1. はじめに

東海道本線山崎川橋りょう改築工事は、名古屋市が計画する二級河川山崎川の河川改修事業に伴い、山崎川橋りょうの改築を行うものである。

河川改修事業により、山崎川橋りょう付近の河床を橋脚基礎部分より低い位置まで掘削するため、橋脚の安定性が確保出来なくなることから、当社にて橋りょうの改築を実施するものである（図1）。

橋りょうの改築方法は、営業線を運行させながら桁を一旦仮橋脚に受け替えたうえで、既設橋脚を撤去・新設する計画とした。本稿では、既設橋脚から仮橋脚への桁の受け替え方法についての検討内容を報告する。

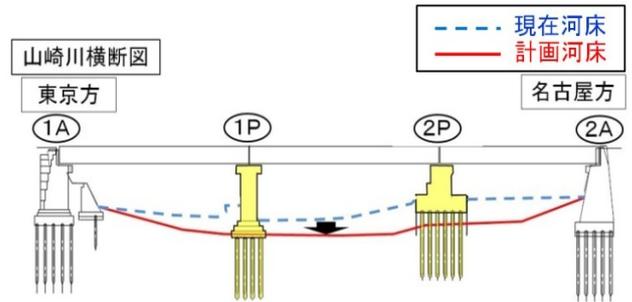


図1 山崎川橋りょう横断面図

## 2. 桁の受け替え概要

### 2.1 工事の施工ステップ

工事の施工ステップとしては、①河川を中央部で締め切り施工ヤードを造成→②既設橋脚周りに仮橋脚を組み立て桁を受け替え→③既設橋脚を撤去→④橋脚を新設→⑤新設橋脚への桁受け替え→⑥仮橋脚を撤去→護岸・護床 という流れで進める。これを2P橋脚側から先に施工を行い、2P橋脚側の施工が終了した後、1P側の改築を実施する。

### 2.2 仮橋脚の構造

仮橋脚は、鋼製の4柱ラーメン橋脚と受梁で桁を支持する構造であり、縦梁上の油圧ジャッキにより受梁の高さを調整することができる（図2）。

受梁を上昇させ、桁を現状の高さよりも上げ越し、既設橋脚支承と桁支承の縁を切り、受梁と縦梁の間に鋼製の調整プレートを差し込む事で、桁の支持を既設橋脚から仮橋脚に変更することができる。

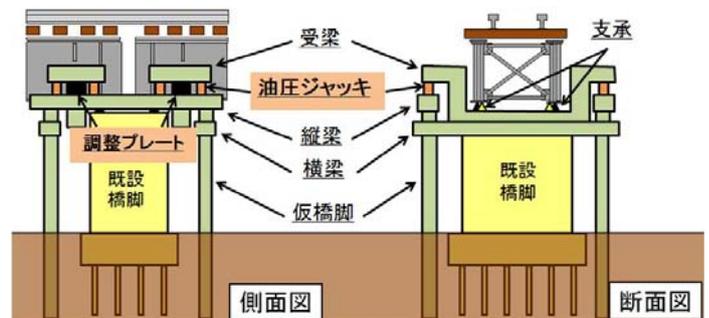


図2 仮橋脚構造

## 3. 桁受け替え時の課題

構造物の受け替えを行うにあたり、本工事では桁下の空頭制限により反力設備を設置できず仮橋脚への事前載荷を行うことが困難であった。そのため、仮橋脚への桁受け替え時に沈下が発生した場合にも、既設橋脚を残した状態で桁を支えられるようにしておくことで営業線の運行に支障しないようにした。

仮橋脚に列車荷重を載荷させるためには、仮橋脚で桁を支持した状態で営業線を通し、列車荷重により桁が沈下したとしても、既設橋脚支承と桁支承が離れた状態にしておく必要がある。ただし、山崎川橋りょうは無道床の直結軌道であり桁を動かした影響が直接軌道にも作用することが想定されるため、軌道への影響を最小限に抑えつつ、仮橋脚に列車荷重を確実に載荷できるように上げ越し量を設定することが課題となる。

## 4. 課題に対する検討

### 4.1 載荷試験

適切な桁の上げ越し量を設定するために、試験杭を用いた載荷試験により杭の沈下量予測を実施した。試験に用いた最大荷重は、アンダーピニング設計施工の手引きに従い、杭1本にかかる荷重の合計値（表1）である160tの1.2倍である192tとした。

試験は段階的に載荷し、最大荷重で12時間放置した後、段階的に徐荷を行った。

桁受替え時の沈下量は、段階的な載荷の部分が関係しており、この範囲の計測データをグラフ化し近似式を作成した（図3）。

表1 杭1本にかかる荷重

荷重種類	仮橋脚	既設上路鋼板桁	列車+衝撃荷重+(遠心)	新設橋脚	合計
荷重(t)	23.07	11.97	54.3	61.37	160.04

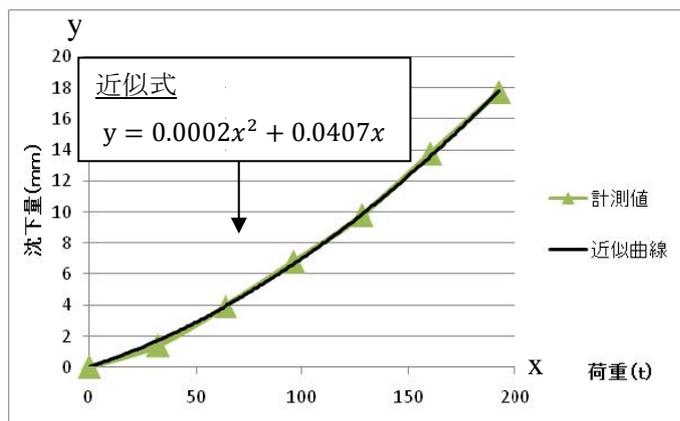


図3 載荷試験結果

### 4.2 試験結果及びその他要因による沈下量検討

今回仮橋脚に桁を受け替えるにあたり想定される沈下としては、①仮橋脚に荷重が載荷されることによる杭の沈下、②鋼製橋脚の部材が収縮する事による沈下である。

杭の沈下および、部材の収縮による沈下については、荷重載荷試験結果から得られた近似式に、列車走行により載荷される荷重54.3tを代入すると、2.8mm沈下すると算出される。

その他に仮橋脚が沈下する原因として考えられるものとしては、③荷重が載荷されることによって鋼材のなじみ（ボルト接合部の微小の隙間）が解消されることによる沈下が考えられる。

鋼材のなじみが解消されることによる沈下については、過去の鋼構造物のなじみ量を参考に考察した結果、今回のケースでは1.64mm程度のなじみ量になると想定した。

杭の沈下および、部材の収縮による沈下量2.8mmに、鋼材のなじみが解消される事による沈下量1.64mmを加えると4.44mmとなるため、必要上げ越し高さを4.5mmに設定した。

### 4.3 軌道への影響検討

桁を4.5mm上げ越しした際の、営業列車の走行安全性について検討を行った。まず、施工前の軌道状態を確認するため2P直上において5m間隔で7箇所軌道検測を実施した。検測の結果、高低狂いは2.0mmが最大値であった。本現場では、高低狂いの管理値を、軌道の整備目標値である7.0mmに設定しており、4.5mmの上げ越しを行っても、管理値を超えず走行安全上問題ないことから、上げ越し高さを4.5mmに決定した。

### 4.4 沈下収束検討

決定した上げ越し量に基づき夜間作業で桁の上げ越しを行い、その後の桁の変位量については桁に設置した計測器、軌道状態については軌道検測で継続的に監視を行った。1ヶ月間監視を継続した結果、上げ越し作業初日から10日間で1.7mm程度沈下したが、それ以降は沈下傾向がなく安定していたことから、沈下が収束したと判断した。

## 5. おわりに

厳しい作業環境のなか、営業列車の運行に影響のない方法を検討することで、仮橋脚への桁受け替えを完了することができた。今後も無事故で本設橋脚への受け替え工事完了に向け着実に工事を進めていく。

参考文献：1)新アンダーピニング工法等研究会：アンダーピニング工法設計・施工マニュアル：平成19年5月発行