

東海道新幹線天竜川橋梁における沓座修繕

東海旅客鉄道株式会社 ○正会員 有馬隆介
正会員 横山 悠

1. はじめに

東海道新幹線天竜川橋梁において沓座修繕及び沓のピン交換を実施した。本工事は東海道新幹線の営業線運転下、かつ無徐行でトラス橋の仮受を実施した初の事例であり、本稿ではその施工方法、並びに施工前後の各種測定による施工効果について報告する。

2. 天竜川橋梁の変状概要

天竜川橋梁は支間長 60m, 3 径間連続下路トラス構造である (写真-1)。当橋梁 4 番橋脚下り線側の沓 (固定) において、沓座の破損とそれに伴う下沓の沈下および傾斜が発見された。列車の走行安全性には影響を及ぼさないものの、現地調査の結果、鋼製ライナーの腐食により沓座コンクリートのひび割れが発生し、新幹線通過時の繰返し荷重によって徐々にコンクリートが圧壊していったことが原因と考えられた。また、下沓の沈下及び傾斜により上・下沓連結部の隙間が拡大していた。(図-2)



写真-1 天竜川橋梁

3. 沓の機能確認

当該沓における現状の回転機能を確認するため変位測定を実施した。測定位置は沓周りの 4 箇所である(図-3,4)。測定機器はリング式たわみ計を用いた。サンプリング周波数は 500Hz である。

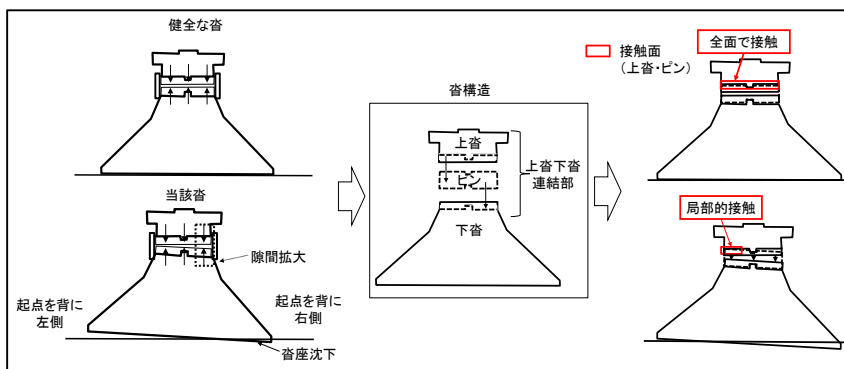


図-2 平面性不良イメージ

測定結果から、上沓の左右回転量が異なる挙動であることが確認されたことからピンと上沓の平面性が狂い、ピンにおいて局部接触が発生していることが推定された(図-2)。

ピンの局部接触による下沓への影響を把握するため、下沓リブにひずみゲージを設置し応力測定を実施した。測定位置および測定結果を図-5に示す。

測定結果から、左側リブ(4~6ch)の平均が 27.5MPa, 右側リブ(10~12ch)の平均が 42.7MPa と左右のバランスが悪いことが確認された。右側リブは局部接触している側である。なお、東京方リブ(1~3ch)と大阪方リブ(7~9ch)はそれぞれ平均で 5.4MPa と 4.3MPa である。

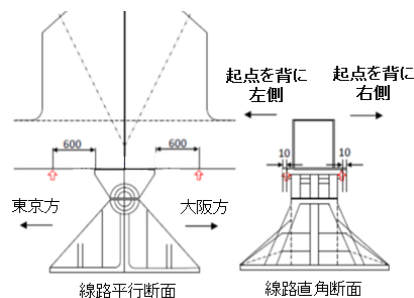


図-3 鉛直変位測定位置

4. 施工, 設計, 安全管理について

トラスはスパンが長く、桁重量が大きいので、仮受時の設計荷重が大きくなる。このため、仮受箇所直上の主構下面及び側面の座屈防止として強固



図-4 計測装置設置状況

キーワード：3 径間連続トラス, 桁仮受, 沓座修繕, 天竜川
連絡先：〒100-0005 東京都千代田区丸の内一丁目 9 番 1 号 東海旅客鉄道(株) 施設部工事課

な断面補強が必要となる。また、仮受ブラケットの構造は橋脚天端及び側面の 2 部材構成とし、鉛直及び水平方向からアンカーボルトで固定する形式とした。仮受は計 4 基のブラケット上に 300t ジャッキ 4 台を設置、桁上量は 2 mm とした。さらに、ブラケット構造、断面補強方法について設計照査結果の妥当性を検証するため、FEM 解析により当該部位の発生応力を算出、設計上の安全性を確認した。

施工は仮受ブラケット設置、主構断面補強、ジャッキ設置、桁上り、仮受、沓座研り、上下沓連結部ピン交換、沓座打設、桁降下の順序で実施した。(図-6~8)

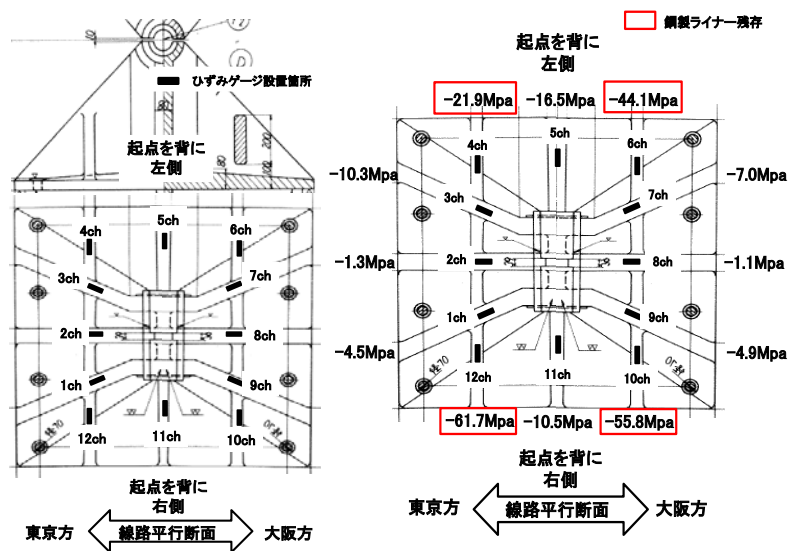


図-5 測定位置及び結果



図-6 ジャッキ設置



図-7 撤去ピン



図-8 ピン交換 (新設)

鋼製ライナーは沓座研り時に撤去し、モルタル打設時に平面性を整正した。ピンは撤去後、グリスアップした新規部材を設置した。桁上りによる主構補強箇所に変形は発生せず、施工を完遂している(図-9)。また、仮受期間は主構下面に変位計を常設、10 分間隔でモニタリングを実施し、新幹線通過時の異常変位がないか監視した。



図-9 沓座修繕完了

5. 施工効果の確認

撤去したピンの外観検査から局部接触部位に微量の偏摩耗が確認された。施工効果の確認のため、下沓リブで「3. 沓の機能確認」で実施した下沓リブの応力測定を実施した。

その結果、左側リブ (4~6ch) の平均が 5.4MPa、右側リブ (10~12ch) の平均が 6.6MPa と発生応力が大きく低減するとともに、左右不均等が是正された。(図-10)。

6. おわりに

本施工は営業運転下において初の 3 径間連続トラス橋梁の桁仮受事例となった。本稿での報告以外に沓座コンクリートの分析等を実施している。今後は計測データの更なる分析、深度化を図るとともに、得られた知見を維持管理及び修繕計画の指針とする。

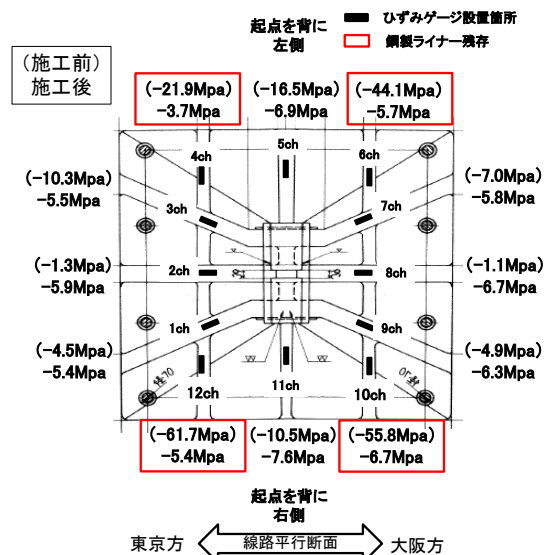


図-10 施工後測定結果