

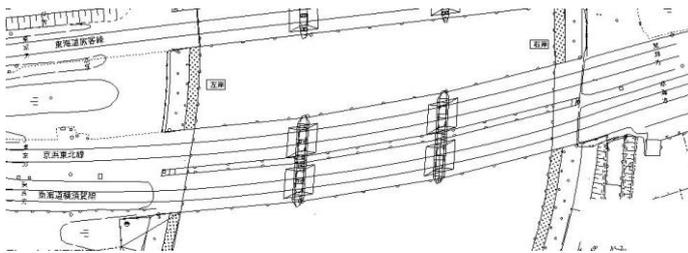
鋼鉄道橋における支承の可動不良対策工事の施工について

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○平山 隆弘
 東日本旅客鉄道株式会社 正会員 鬼塚 信
 鉄建建設株式会社 正会員 荒木 肇

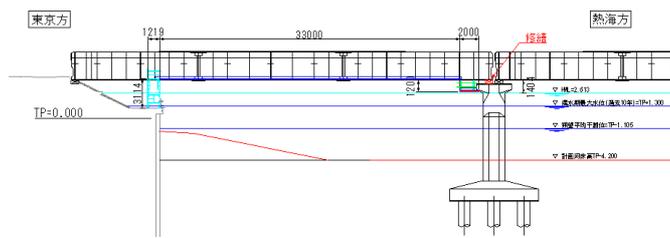
1. はじめに

本稿では、鋼製の下路鉸桁鉄道橋における、高力黄銅支承板支承(ベアリングプレート支承)で発生した、可動不良に対する工事の施工について述べる。

当該橋りょうは、一級河川鶴見川上に架設され、平均通過人員 359,208(人/日)の高密度輸送線区に位置する(図1、表1)。2013年頃から複数の支承において可動不良が確認されている(写真1)。桁の伸縮が拘束されることで、支承の損傷や上部構造に悪影響を及ぼす懸念があることから、支承の整備及び据替え、ベアリングプレート(以下、BPとする)の交換を行った。



平面図



断面図(対象箇所抜粋)

図1 鶴見川橋りょう

表1 当該橋りょう諸元

名称	鶴見川橋りょう
構造形式	2線2主桁 下路鉸桁
支間長	42.9m
斜角	左76°
設計荷重	KS-18
桁重	206.7t
架設年月	1970年10月



写真1 当該支承

2. 施工条件と対応

2.1. 既設桁の仮受け

当該支承の整備を行うため、一時的に桁を仮受けする必要がある。方法としては、当該橋りょうの構造であれば、支承の橋台前面にサンドルを設置して仮受けすることが一般的である。しかし、死荷重や列車荷重等によって、橋脚端部が破壊される可能性があるため、アンカー及び鋼板で補強を行う必要があり、コスト増に繋がる。そこで現地調査を行い、施工方法を検討した。当該橋りょうは斜角を有し、主桁背面と隣接桁との間にスペースがあることから、これを活用し、サンドル及びブラケットを支承の外側に張り出させる形で桁の仮受けを行うこととした(図2)。

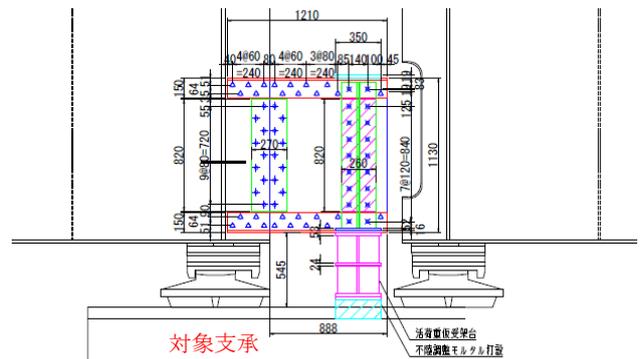


図2 既設桁の仮受け

2.2. 営業列車線での施工

当該橋りょうは、首都圏の主要線区に供用されているため、作業は最終列車通過後の夜1:00~4:00の限られた時間のなかで行う必要がある。また、作業終了後には安全に列車を走行させる必要があるため、リスク管理には特に留意した。特に、桁の仮受け時にジャッキアップを行った際、橋りょう上には軌道が敷設されているため、桁の扛上量を最大で2mm以内に制限した。また、手動ジャッキを使用し、桁の上昇量を常時監視した。受け替え後についても、モルタルの強度確認や列車通過時の桁の挙動監視、軌道検測を行い、桁が沈下しないよう管理を行った。

キーワード：鋼鉄道橋, ベアリングプレート支承, 可動不良

連絡先：〒244-0003 横浜市戸塚区戸塚町官0番地 東日本旅客鉄道株式会社 横浜土木技術センター TEL045-871-1855

2. 3. 列車無徐行での施工

当社では橋桁を仮受けした場合、安全上の理由から列車を徐行させることが多い。しかし、当該箇所は駅中間で線区最高速度の区間であり、徐行を行うとダイヤに影響を及ぼし、特急列車の運行にも支障する。そこで、仮設の設計を本設と同等の水準にすることで、無徐行で施工することとした。設計は、財産図に記載されている応力表を参照した。これは、日本国有鉄道時代の設計 (KS-18) であり、現在とは列車の軸重軸距が異なるため、現行の設計 (EA-17) に換算した。これに基づき、集計した各荷重の最大値に対応する仮受け材及び補剛材の設計・製作を行った。

2. 4. 支承の据替え

当該支承は、橋桁の伸長方向への可動域がなくなっていたため、支承上部の位置を基準とし、可動領域が均等になるよう下部支承の据替えを行った (図 3)。支承下部の据付けにおいては、温度変化による橋桁の伸縮を考慮する必要があるため、財産図をもとに支間長を実測し、次式によりオフセット位置 (桁伸縮量) を設定した。

$$\text{桁伸縮量 (mm)} = \text{支間長 (mm)} \times \text{線膨張係数} \times (\text{当日気温} - 20^\circ\text{C})$$

また、支承まわりのスペースは非常に限られており、沓座用アンカーを打込む際、上部の既設橋桁が支障する。そこで、既存支承の底面より面積が大きいベースプレートを製作し、アンカー位置を現地状況に応じて設定できる構造とした (図 4、写真 2)。

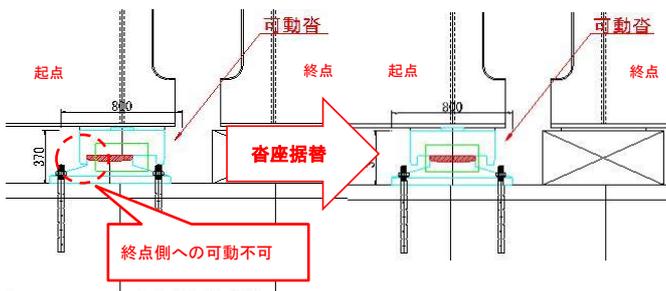


図 3 支承下部の据替え

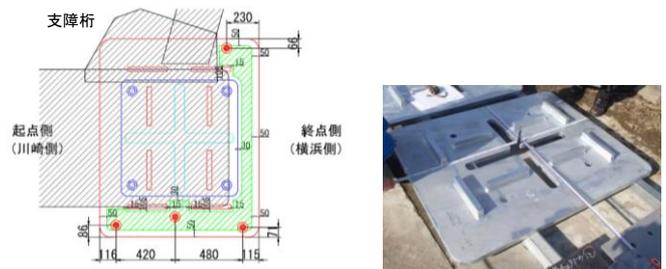


図 4 支承アンカー位置 写真 2 ベースプレート

3. 施工手順

全体の施工手順を表 3 に示す。

表 3 工事全体の施工手順

手順	主な項目	内容
1	吊足場設置	河川管理者の許可を受けた上で、作業スペースの確保・資機材の搬出入に用いる足場をつくる
2	鉄筋探査	仮設サンドルの移動制御として既設橋脚にアンカーを打つため、橋脚コンクリートの鉄筋位置を把握する
3	仮受け材設置	2章で設計した仮受け材を設置する 線路側作業は夜間、外側作業は昼間に施工する
4	既設桁仮受け	既設桁をジャッキアップし、支承を絶縁後、仮受け材と橋脚の間にモルタルを充填し、荷重を受け替える
5	コンクリート撤去	支承下部を取り出すため、橋脚コンクリートをはつる
6	支承整備	支承の清掃、BPの交換を行う
7	支承据替	温度条件を考慮し、所定の位置に支承を据える
8	モルタル充填	据替後の支承まわりにモルタルを充填し、所定の強度を得る
9	仮受け材撤去	仮受け鋼材を撤去する
10	仕上げ	支承に防塵パッキンを設置する 支承及び仮受け時に素地調整を行った箇所を塗装する
11	吊足場撤去	吊足場を撤去する

4. 施工結果

桁の仮受け後、支承下部を取り出したところ、BP が破損していた (写真 3)。また、BP の潤滑材が枯渇し、経年により不純物が蓄積していたことから、これらが可動不良の要因のひとつになったと考えられる。BP は新品に交換し、上下支承は清掃後、所定の位置に据え直した (写真 4)。施工後、一定期間が経過し、列車通過時における桁の動きや支承の状況を確認し、正常に支承が動き出したことを確認した。このことから、BP 支承の可動不良に対しては、部材交換と清掃で対応できる可能性が高いことがわかった。



写真 3 破損 BP



写真 4 支承整備後

5. まとめ

本工事は、発注側と施工会社が一体となり、事前にリスクの洗い出しや施工方法の検討を繰り返したことで、安全性を確保しつつ、施工性の良い工事を行うことができたと考えている。今後、設備の老朽化が進むなかで、同様の変状が発生する可能性があることから、引き続き施工後の経過を観察していきたい。