

下路トラスの縦桁取替工事について

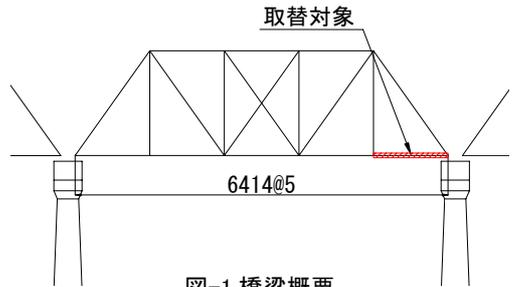
西日本旅客鉄道(株) 正会員 ○一條 健吾 内田 一人
西日本旅客鉄道(株) 正会員 中山 太士 丹羽雄一郎

1. はじめに

近年,床組構造を有する高経年鋼鉄道トラス橋の縦桁において,疲労き裂等の変状が報告されている.¹⁾これら変状の対策として,縦桁上フランジの取替えや当て板補修等がこれまでに報告されているが²⁾,縦桁を取替えた事例はほとんどない.今回,明治時代に架設された高経年鋼トラス橋の縦桁を取替えたので,本稿ではその工事概要等について報告する.

2. 橋梁概要

対象とした橋梁は,複線下路トラス(開床式,支間 32.07m×22 連)である. 縦桁を取替えたのは,3 連目の第 5 ブロック(図-1 参照)であり,本箇所は河川敷上に位置するものである.



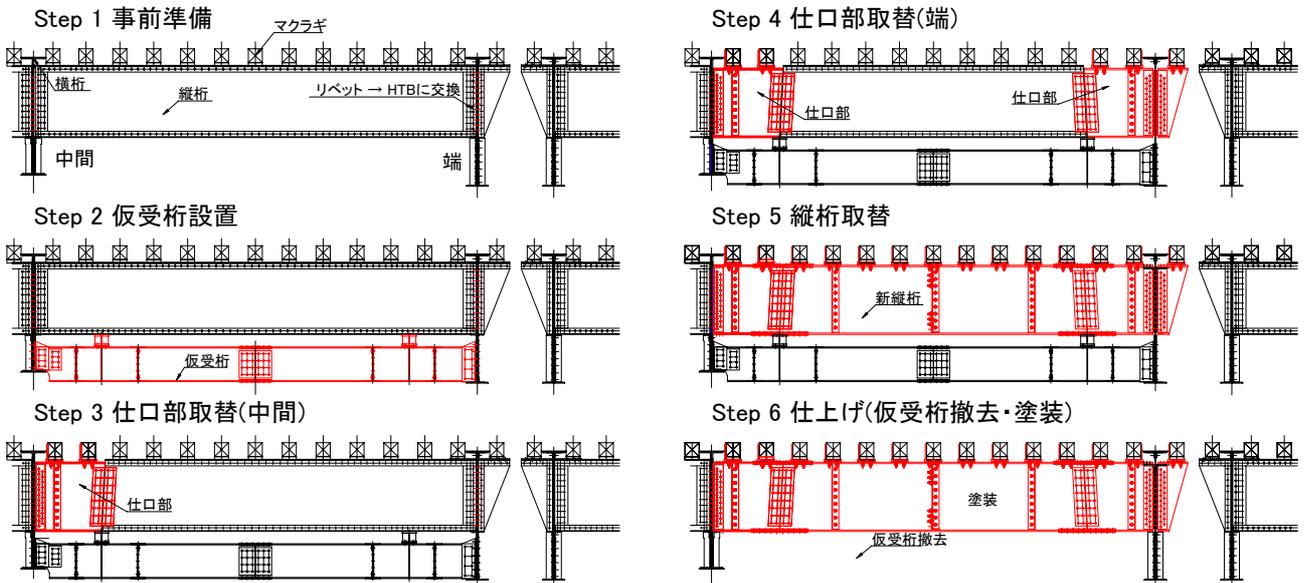
3. 新縦桁の構造について

新縦桁の構造については,これまでに縦桁に発生している変状を踏まえ,変状が再発しない様,特に疲労き裂に配慮した構造ディテールとした. 新縦桁の構造上の改良点を以下に示す.

- a) マクラギ受け…縦桁の上フランジは,マクラギ設置位置の局部腐食が著しく,さらにマクラギからの鉛直荷重により上フランジ山形鋼のコーナー部には大きな応力振幅が生じ,疲労き裂(図-2)が発生していた.そのため新縦桁ではマクラギ受けを設置し発生応力度の低減を図った.
- b) フランジガセット…現橋の縦桁上フランジにはガセットプレートが現場溶接で取り付けられており,この周辺では疲労き裂が多く発生していた(図-3). 新縦桁では,フランジガセットの溶接を避けるため,主桁上フランジガセットプレートは1枚板から切り出すこととした.
- c) 縦桁横桁連結プレート…現橋の縦桁端部の上フランジは横桁とつながっておらず,切欠部からのき裂発生が懸念された.そのため新縦桁では,縦桁上フランジと横桁を連結プレートで連結した.
- d) 中間補剛材…補剛材を溶接すると端部からの疲労き裂が懸念されるため,新縦桁の補剛材は縦桁ウェブにボルト接合することとした.



4. 縦桁取替手順



キーワード 高経年、鉄道下路トラス橋梁、縦桁、取替え

連絡先 〒553-0006 大阪市福島区吉野 3-2-12 JR 西日本 大阪土木技術センター 06-6463-7051

取替手順を図-4 に示す. 本橋梁が架かる線区は列車本数が非常に多く,線路閉鎖工事間合いは最大3.5時間と短時間であった.そのため縦桁を一括で取替えることは困難である.

そこで, 仕口部(縦桁端の横桁との接続部)を先ず取替え,その後縦桁中央部を取替えることとした.

なお,交換する縦桁の下に仮受桁を設置し,図-5 に示すように,仮受桁の上に走行レールを設け,横取り工法で取替えた.

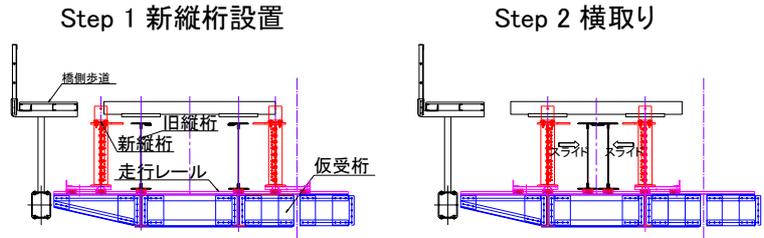


図-5 作業工程

5. 施工上の工夫点について

取替え工事の実施に先がけ,施工にあたって考えられる様々な課題を抽出し,事前に出来る対策を施した. 想定した課題とその対策について表-1 に数例紹介する.

表-1 考えられる主な課題と対策

考えられる課題	対策
縦桁の連結部について,ボルト孔が合わない	<ul style="list-style-type: none"> 連結部では拡大孔を採用した 全仕口部交換(Step4)後に仕口部と旧縦桁の連結ボルトを一旦緩め,全体の動きや,ボルト孔位置のずれ量を確認し,連結板の孔位置を微調整することとした
所定の間合い内に作業が完了しない	<ul style="list-style-type: none"> 縦桁供試体を用いた切断試験や,仮受桁上の新桁横取り走行試験等のシミュレーションを行い,各施工要領の確認と各施工に要する時分の精度向上を図った 列車走行上,最低必要となるボルト本数を事前に計算し,不測の事態に備えた 万一縦桁の連結が上手くいかない場合に備え,仮受桁で縦桁ならびに列車荷重を支えることができる構造とした

6. 時間工程について

取替え作業は,仕口部は1箇所/日(全 8 箇所),縦桁は 2 本/日(全 4 本)で実施した.図-6.7 は,仕口部取替及び縦桁中央部取替の時間工程について,計画と実績を示している.

今回の縦桁取替工事が初めての工事であることや,本橋梁が高密度線区であることから,計画時間について若干余裕を含んだものとしていたが,当夜作業については事前検討を入念に行ったかいもあり,スムーズに工事を進めることができ,計画よりも大幅に短い時間で工事を完了することができた.

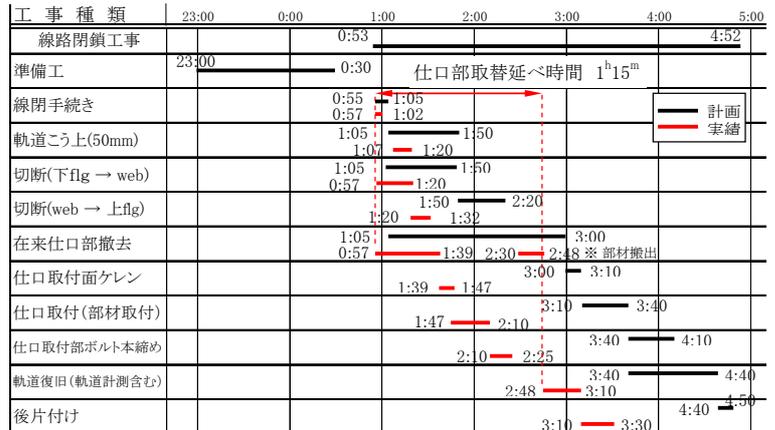


図-6 工程(仕口部取替)

7. まとめ

短時間での施工という条件の下,仮受桁を使用した横取り工法を選定し,仕口部と縦桁中央部を別々で取替えることで,無事工事を完了することができた. なお,本工事では取替前後で疲労に対する弱点箇所についてひずみ測定を実施しており,今後取替効果の検証を行う予定である. また今後は,本橋梁の他径間についても縦桁取替え等の補修を順次実施する計画であるが,今回得られた知見を活かし,より安全でかつ効率的な補修方法について検討を重ね,高経年長大橋梁に対する適切な維持管理を推進したいと考えている.

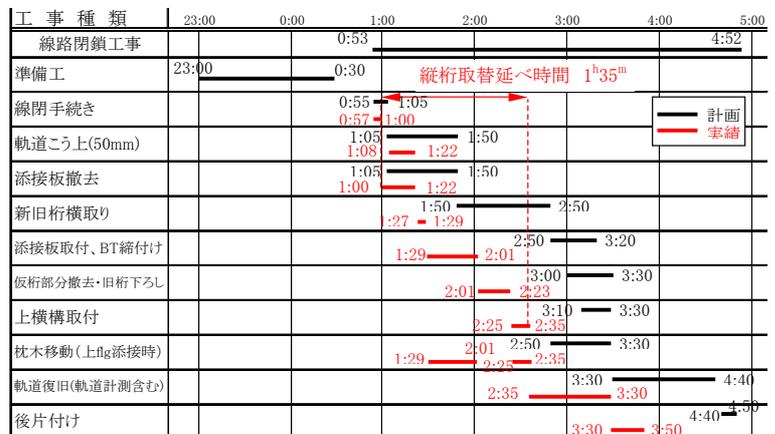


図-7 工程(縦桁中央部取替)

<参考文献> 1) 近藤 拓也,小浦 貴明,大都 亮:鋼・合成構造物の特別全般検査,日本鉄道施設 協会誌 2009.1

2) 大島 博之,長澤 徹,橋内 真太郎:常磐線利根川橋りょうにおける変状と対策,日本鉄道施設 協会誌 2009.1