

## 橋りょう補修工事時における鋼製仮受ブラケットを用いた施工について

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○鶴澤 星一  
東日本旅客鉄道株式会社 安田 祐輔

## 1. はじめに

鋼鉄道橋りょう支点部は上部工から下部工へ列車荷重を伝達する重要な部位であるが、据付状態に起因する支持状態の変化や部材の腐食、疲労き裂の発生など変状が発生しやすい部位である。修繕を行うためには多くの場合、列車荷重を一旦別の箇所です受ける仮受作業が必要となる。仮受作業に使用する部材は橋りょう毎に製作され使い捨てられていた。これは、橋りょう毎で桁高、桁重量、カントの有無、斜角構造などディテールの違いと支承周辺の寸法が異なることが原因であるほか、修繕目的や桁間隔等の寸法に合わせ部材設計されるため、転用が出来ないことから工事費も高額となる。また、鋼鉄道橋りょうのなかには経年が100年を超えるものも多く、経年の応力により変状発生リスクが増えており、支点部修繕を効率的に行うことが課題である。本研究では仮受作業を効率的に行うために、工期短縮とコストダウンを目的として仮受設計検討を省力化するとともに、仮受部材を転用可能とすべく取組んだ。

## 2. 鋼鉄道橋りょう支点部修繕の現状と課題

### (1) 仮受修繕における課題

鋼橋りょうにおける代表的な変状の一つに、写真-1に示す支点部に発生するき裂変状がある。対策として下フランジ交換や沓座の打ち替えを行う。桁の重量（死荷重）の違いや仮受部材を設置する空間の制約があり、現地調査および仮受設計を行うため設計計算および照査に時間を要している。



写真-1 支点部き裂発生状況

### (2) 作業時間の制約

仮受修繕工事には列車が通過しない状態で修繕を完了する死荷重仮受工事と、仮受状態のまま列車を通過させる、写真-2のような活荷重仮受工事がある。貨物列車が通過する線区では夜間に貨物列車が通るため、作業間合いが確保できず活荷重仮受による施工となる。死荷重仮受に比べ活荷重仮受は部材強度を要し、大がかりなものとなる。仮設作業足場や重量物の運搬・設置に制約があるため工事費用が増大する。

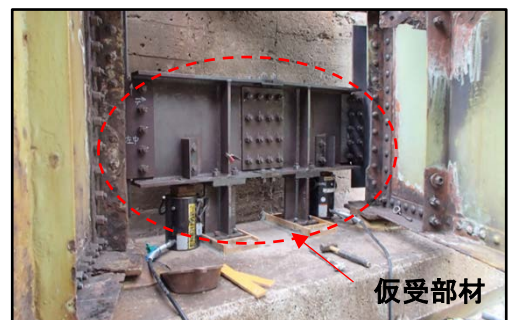


写真-2 活荷重仮受工事の例

## 3. 仮受ブラケットの開発目的と概要

課題を解決するため仮受ブラケット設計において留意した点は、①空間的な制約を受けにくい形状②調査設計費用のコストダウン③活荷重仮受が可能④足場仮設費の低減と人力による運搬・設置。

仮受ブラケット構成を図-1に示す。主桁を挟み込むようにブラケット部材を配置し、仮受架台またはジャッキにより、橋台または橋脚に設置固定した拵幅ブラケットに荷重を伝達する。ブラケット取付位置を腹板としたことにより下フランジの交換が可能となった。また、桁を挟むようにブラケットを配置したことで沓座等修繕時の研り作業を行うための空間を確保した。

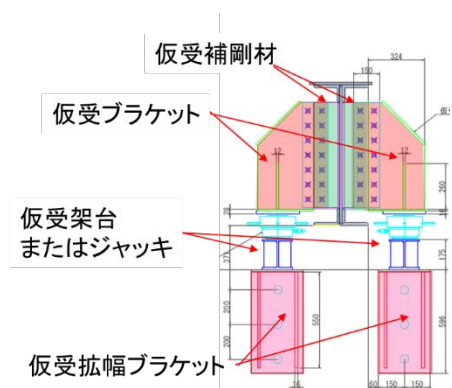


図-1 仮受ブラケット形状

キーワード 橋りょうメンテナンス、鋼鉄道橋、仮受修繕、コストダウン

連絡先〒010-0001 秋田県秋田市中通7丁目2番5号 東日本旅客鉄道(株)秋田土木技術センター TEL018-835-6142

性能を確認するため試験施工を行った。試験は写真-3 に示す、支間長 12.9m のデッキガーダー橋りょう終点方支点部に仮受部材を取付け、桁を 2mm こう上し貨物列車通過時に仮受部材に生じる応力を計測し評価を行った。応力測定位置を図-2 に示す。測定の結果、架台に作用した反力値の最大値は設計値の 36% 程度であった。仮受拡幅ブラケットを固定するアンカーボルト (M36) の引き抜き力においても設計値の 63% 程度であり安全側であることが確認できた。人力による部材運搬・設置に関する施工性は、部材重量が最大 66kg と重く作業員 3 人が必要であったため部材厚を再検討し、52 kg 程度に抑えたことによって作業員 2 名による設置が可能となった。



写真-3 試験施工箇所および部材設置状況

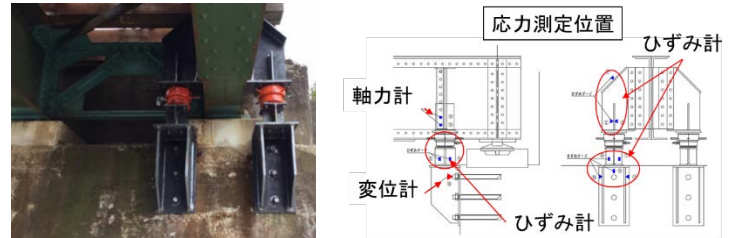


図-2 応力測定位置

#### 4. 修繕工事における効果の検証

修繕対策図が未整備であった橋りょうの沓座打ち替え修繕工事に開発製品を適用し、現地調査から修繕完了までに要する工事費および所要期間を確認した。モデルケースにおける橋りょう条件は、非電化区間のデッキガーダー溶接構造桁、支間長 12.9m 曲線半径 R200 である。

従来実績によれば仮受調査設計には 3 か月程度、仮受部材の製作後に修繕を行うため工事期間は 6 か月程度を要し、工事施工費は 9,000 千円程度である。モデルケースでは、仮受設計計算は予め定型様式で作成しており発注者側で実施した。写真-4 に示す腹板とブラケットをつなぐ仮受補剛材と仮受架台は現地測量を行い製作する部材であるが、工事期間は修繕計画を立案後約 2 か月程で完了し、工事施工費は 7,000 千円程度に抑えることが出来た。沓座打ち替え完了時状況を写真-5 に示す。

実施工では、1 つの課題が生じた。仮受拡幅ブラケットを設置する橋台が有筋であり、現場施工時にブラケット固定のアンカーと橋台配筋が干渉したため、設計通りの位置にブラケットが設置出来なかった。この課題に対して仮受補剛材である L 型アングル (L150×90×12) の長辺方向を 30 mm 切断し、仮受ブラケットの設置位置を調整することにより拡幅ブラケットを桁の内側に 30 mm 程度移動し対処する事が出来た。今後は橋台鉄筋位置及び既設沓アンカーボルト位置を事前に確認することとした。



写真-4 仮受部材設置状況



写真-5 沓座打ち替え完了

#### 5. 今後の展望

本研究により現場毎に使い捨てられていた仮受部材を転用可能とし、調査設計の省力化と工期短縮、工事施工費のコストダウンをする目的を達成する事が出来た。また、部材の運搬設置が人力で施工可能なので、アクセス困難な山間僻地に位置する橋りょうの修繕効率化に期待をしている。今後は、耐久性能を確認するため橋りょう修繕工事で繰り返し使用するとともに、様々な条件を考慮した施工マニュアルの整備を行っていく。

#### 参考文献

- 1) 鉄道総合技術研究所編：鉄道構造物等設計標準・同解説（鋼・合成構造物）2009.07
- 2) 東日本旅客鉄道株式会社：鋼鉄道橋支承部補修の参考資料 2018.09