

鋼鉄道橋の支点部修繕における沓の再利用について

西日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○橘鷹 直人
西日本旅客鉄道株式会社 非会員 藤野 隼揮
西日本旅客鉄道株式会社 正会員 北 健志

1. はじめに

鋼鉄道橋の上路プレートガーダーの代表的な変状の一つに支点部のバタツキがある。支点部のバタツキは桁本体へのき裂の発生等の重大な変状を助長する可能性があることから、沓自体を交換する修繕が多く行われてきた。その際、沓を新たに製作する必要があるが、製作に要する工期およびコストの面において課題が見られる。そこで、既存沓を再利用して支点部の修繕を行った。

2. 対象橋梁

著者らの所属する岡山土木技術センター(以下、当センターという)が維持管理している鋼橋では、支点部周辺の変状が多くバタツキを一因とするき裂が発生している状況にあり、随時補修を行っている。なお、バタツキが発生しているプレートガーダーの支点部には線支承(接触部 R=1500 mm)が用いられている。

そこで今回は、貨物列車を含む比較的列車本数の多い主要線区に位置し、線支承を有する橋りょう(写真-1)において、沓を再利用した支点部の修繕を行うこととした。表-1に示すとおり、対象橋りょうの支承は鋳鉄製であり、経年は97年である。



写真-1 対象橋りょう全景

表-1 対象橋りょう概要

上部工	Gd(L=12.9m)	経年	97年
沓構造	線支承(鋳鉄)	線形	直線

3. 沓の状態

この橋りょうでは、2章で述べた支点部のバタツキ(2mm)が見られたものの、桁のき裂や変形等の変状は発生していなかった(写真-2)。そこで、まず沓の再利用を検討するにあたり、供用しながら桁を仮受し、沓を取り外して外観等の状態を調査した。

今回、取り外した沓をよく観察したところ、沓本体に目立った変状は発生していなかったため、再利用可能と判断した(写真-3)。

なお、ここ数年は当センターの沓交換を実施してきているが、どの沓においても、沓本体には大きな変状は発生していないことを確認している。



写真-2 支承部周辺の状況

4. 沓を再利用する際の課題

沓を再利用する際の課題のうち、支承の機能回復(支持、可動・回転等)に着目して、検討した内容を記す。線支承は、ソールプレートと沓上面との接触で列車荷重等を支持し、この接触部の形状により荷重を円滑に伝え、桁の変位や回転を拘束しないような機構となっている。そのため、健全な沓ではソールプレートと沓上面の接触面は線状になっている。一方、調査した沓では写真-3に示すように沓上面は光沢面が一様でなく、まばらであったことから、接触面で偏摩耗が発生したり、ソールプレートと沓上面の間に隙間が発生したこと

キーワード 鋼鉄道橋, 沓修繕, 沓切削工法

連絡先〒700-0024 岡山市北区駅元町1丁目3番 西日本旅客鉄道株式会社岡山土木技術センター TEL086-223-0180

により接触面が線状ではなくなり、通常とは異なる機構で桁を支持していることが考えられた。ここで、沓の接触面以外には変状が無いこと、鋳鉄が均一な材質であることを考慮すると、沓を再利用するにあたっては、ソールプレートとの接触面における沓上面の摩耗等を取り除くことで、沓に必要な機能を回復することができると考えた。



写真-3 線支承の外観調査

5. 沓切削工法

沓上面の偏摩耗等を取り除くために、工場に取り外した沓を持ち込み、沓上面をマシニングセンタで切削することとした。コンピュータ（CAD データ）入力によるエンドミル切削の制御を行うため、高い精度での切削や沓上面形状の再現が可能となった。切削状況を写真-4 に示す。



写真-4 沓切削状況

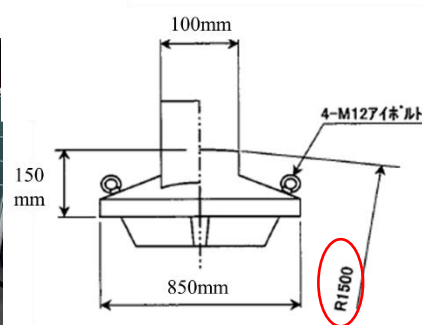


図-1 対象橋梁の沓上面半径

切削後に任意点の計測を行った結果、偏摩耗等を除去し、所定の沓上面形状を再現できていることを確認した。なお、今回の切削では、沓上面に対して最大 3 mm 程度の切削を行い、沓の接触面の高さは 147 mm となった。

6. 沓修繕後の性能等について

5 章にて記した切削沓を元の橋りょうに設置した。通常通り、ソールプレートに沓を密着させた状態で沓の下に無収縮モルタルを打設した。この施工後、外観目視調査を行った結果、修繕前に 2mm 程度発生していた支点部のバタツキや隙間が解消され、支点部周辺やその他の部材にも変状は見られなかったことから、沓を再利用することによる問題は現在のところ発生していない。しかし、切削面の耐摩耗性など、機能回復に係わる定量的な検証が必要なため、今後も経過観察を続けていく予定である。

なお、従来から当センターで採用していた沓交換を実施する場合と比較すると、今回の方法では、沓の撤去から復旧までの工程が 1 週間程度長くなるが、新たな沓の製作費用と既設沓の切削費用との差分により、施工全体としてコストダウンを実現できた。

7. 残存する検討内容

今回、支点部の修繕において、支点部のバタツキを除くと沓自体に大きな変状が見られないことから、沓を再利用することを提案したが、以下の検討内容に取り組み、より効果的な沓修繕方法を策定する予定である。

- ・沓切削後の沓の耐久性等が不明なため、中長期的な実橋での検証と効果的な表面処理方法などの検討
- ・沓切削面の管理項目（形状、硬さ、耐摩耗性等）が不明確なため、沓切削における管理項目の具体化

8. 最後に

鋼鉄道橋の支点部の修繕方法を改善するために、沓の機能回復に着目し、今回の取組を行った。沓切削工法については、採用実績が少ないことから検証を続ける必要があるが、修繕方法の選択肢を広げることで安全性を確保した上で、コスト削減や環境負荷低減につながるものと考えている。これからも持続可能な鉄道運営のため新たな視点を持ち続け、鉄道運行の安全確保に貢献していきたい。