

口頭発表 | 第VI部門

2025年9月11日(木) 9:30 ~ 10:50 会場 D202 (熊本大学 全学教育棟 (黒髪北キャンパス))

## 品質管理(1)

座長：高橋 拓馬 (大林組)

10:30 ~ 10:40

### [VI-118] 鋼軌道鈹桁橋支点補剛材下端の支圧接合ボルトを用いた当て板補強の施工管理

\*山本 輝<sup>1</sup>、中島 悠介<sup>1</sup>、竹淵 敏郎<sup>1</sup>、長坂 康史<sup>2</sup>、荒井 淳司<sup>2</sup>、小林 裕介<sup>3</sup>、吉田 善紀<sup>3</sup> (1. MKエンジニアリング株式会社、2. 川田工業株式会社、3. 鉄道総合技術研究所)

キーワード：疲労損傷、応力低減効果、治具、品質管理

鋼軌道鈹桁橋の支点上補剛材溶接部は大きな圧縮力が作用されることから疲労亀裂の発生が報告されている。この対策として、補強部材と支圧ボルトを用いた補強工法を過年度より開発している。これは、補強部材と接合部材を接合する際に、支圧ボルトの打ち込みに伴うクサビ効果で補強部材が確実に支点上下フランジに密着させることにより応力を分散し低減させるものである。本稿では疲労亀裂が確認されている橋梁において試験施工を実施し、その施工に伴う品質管理について報告する。

## 鋼軌道鈹桁橋支点補剛材下端の支圧接合ボルトを用いた当て板補強の施工管理

MK エンジニアリング(株) 正会員 ○山本輝  
 MK エンジニアリング(株) 正会員 中島悠介  
 MK エンジニアリング(株) 正会員 竹淵敏郎

川田工業(株) 正会員 長坂康史  
 川田工業(株) 非会員 荒井淳司  
 (公財) 鉄道総合技術研究所 正会員 小林裕介  
 (公財) 鉄道総合技術研究所 正会員 吉田善紀

## 1. はじめに

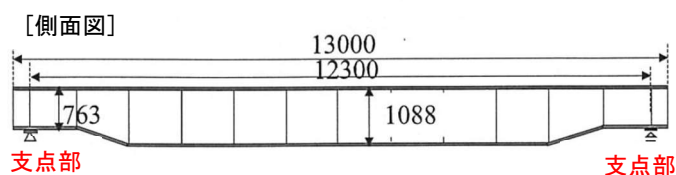
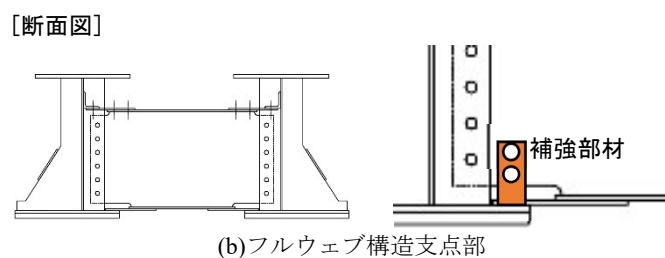
鋼軌道鈹桁橋の支点部は、死荷重や活荷重を直接支持し下部構造へ伝達する役割を担っている。そのため、支点上補剛材には大きな圧縮力が作用し支承の据付不良等の影響により補剛材下端部に亀裂の発生が報告されている。亀裂は補剛材下端コバ面の溶接止端部を起点として溶接止端部に沿って発生し、やがて下フランジに進展することが懸念されるため、早急な対策が求められている。対策としては、支承支持状態の改善や、ゴム支承への交換等による発生応力の低減策が一般的である。しかし、これらは施工が困難で多大なコストを要するため、より簡便で効果的な応力低減策が求められている。開発した工法は、補強部材を既設部材に取りつけて、その端面を下フランジに密接させることで補剛材下端部の応力をバイパスさせるものであり、補強部材の取付けに接合部材間で適量のずらし量を設けた孔に支圧ボルトを打ち込み、それに伴うクサビ効果で確実な密着状態を実現するものである<sup>1)</sup>。本報告では、支点構造別に異なる補強構造で実施した試験施工報告と施工に伴う品質管理について述べる。

## 2. 施工対象橋梁と施工手順

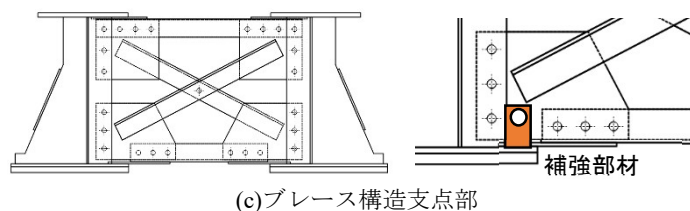
試験施工は、支点上補剛材下端部に亀裂が確認された鋼橋(写真-1)において、フルウェブ構造とブレース構造2種類の支点部(図-1)に対して実施した。本工法の施工手順を図-2に示す。事前踏査において、対象橋梁支点部は、桁高さ、桁間隔共に施工性が厳しい環境であることが確認された。また、事前に、既設部材に施工治具の干渉、補強部材設置面の表面塗膜状況、素地調整範囲等の検討を行い、本環境下で確実に補強部材を下フランジに密接させ応力低減効果を得るために必要な施工管理方法を立案した。



写真-1 亀裂発生箇所

(a) 施工対象橋梁断面図<sup>2)</sup>

(b) フルウェブ構造支点部



(c) ブレース構造支点部

図-1 施工構造

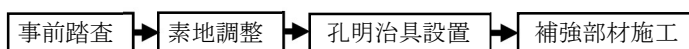


図-2 施工手順

キーワード 疲労損傷, 応力低減効果, 治具, 品質管理  
 連絡先 〒154-0012 東京都世田谷区駒沢 2-16-1  
 MK エンジニアリング(株) TEL03-6805-4710

### 3. 施工に伴う品質管理

いずれの補強構造タイプにおいて最も重要なのは、既設部材に補強部材と適切な量のずらしを設けた孔を現場施工することである。正確な位置での孔明を可能とするため、各支点構造別に孔明け用治具を製作した。本治具のポイントを以下に示す。

- ① 機械加工により製作した治具による正確な孔明位置の決定
- ② 磁気ボール盤による孔明を、部材と垂直に施工可能な施工面の確保

①については、本治具と下フランジ上面の隙間は、0.1mm の隙間ゲージにより治具設置位置を確認することで、孔明位置の精度を確保する。各支点工法における治具設置状況(写真-2)及び密着に適切な孔ずれ状況(写真-3)を示す。②については、孔明位置の精度をいずれの補強構造においても機械切削により精度を担保した孔明精度確認治具とノギスにより、孔径と部材との垂直精度を確認すると共に、下フランジ上面からの孔位置を計測する(写真-4)。

その結果、本工法による精度は、工場製作である補強部材と共に、以下に示す管理値で施工を行うことを可能とした。

- ・ 下フランジ上面から孔位置：±0.1mm 以下
- ・ 孔径：±0.05mm 以下

支圧ボルトの締付は、狭隘な施工空間での施工と、機器運搬の最適化を考慮してデジタルで締付トルク値の管理を可能とするトルクレンチを選定し、導入トルク値を管理した。

### 4. おわりに

本工法は、従来用いられてきた溶接や摩擦ボルトによる部材の接合ではなく、支圧ボルトの打ち込みに伴うクサビ効果による応力低減対策である。適用部位の作用応力や他部材の影響等により適用の可否を検討する必要があるが、従来適用が困難と思われた複雑な構造部位に対して、適切な施工治具の使用と施工プロセスによる確実な施工品質の確保を可能とした。今後は、試験施工等の経過観察により耐久性の検証を継続すると共に、施工性の更なる改善を行い予防保全対策として展開していきたい。

### 参考文献

- 1) 吉田ら：ブレース構造の溶接桁支点部における支圧ボルトを用いた当て板の効果検証，土木学会第 79 回年次学術講演会，I-263，2024。
- 2) 吉田ら：支圧接合用高力ボルトを用いた当て板による支点上補剛材下端の補強，構造工学論文集 Vol.70A (2024年3月)。



(a)フルウェブ構造用 (b)ブレース構造用  
写真-2 孔明け治具



写真-3 当て板施工時の孔ずれ状況

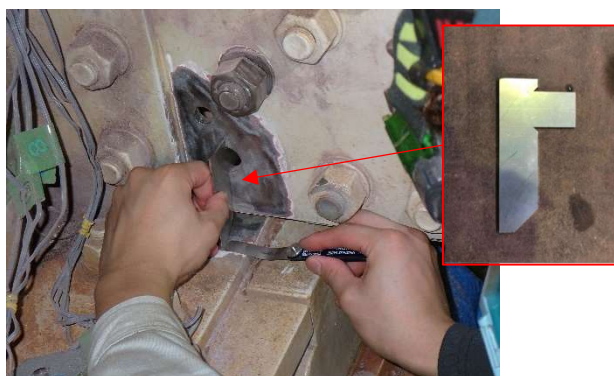


写真-4 孔位置確認状況