

# 作 30 年式上路鋼桁のまくらぎ固定度が上フランジの面外曲げ挙動に与える影響

西日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○清 敏宏

西日本旅客鉄道株式会社 正会員 豊田 隼也

西日本旅客鉄道株式会社 正会員 紙田 茂

## 1. はじめに

作30年式上路鋼桁は一般的なデッキガータと比較して上フランジカバープレートの厚さが薄く、幅が広い特徴を持っている。

この桁では上フランジのカバープレートと山型鋼を連結するリベットが弛緩して肌別れが発生し、隙間が発生する変状(以下隙間とする)が多く確認されている(写真-1参照)。一般にまくらぎと上フランジの偏った接触により、上フランジに面外曲げが生じ変状が助長されることがある<sup>1)</sup>。当社管内に架設されている橋りょうにおいても、まくらぎのばたつきが複数箇所を確認されているため、まくらぎの固定度の低下により上フランジの面外曲げが助長されていると考えられ、リベットの緩み、隙間の発生に影響していると推察される。そこで本研究では、実橋測定によりまくらぎの固定度が上フランジの応力性状に与える影響について検証した。



写真-1 隙間発生状況



写真-2 ひずみゲージ貼付状況



写真-3 変位計設置状況

## 2. 現状把握

津山線の鋼桁 89 橋りょうの内、同種構造の桁 35 橋りょう中 10 橋りょう、吉備線では鉄桁 83 橋りょうの内、同種構造の桁 11 橋りょう中 5 橋りょうで隙間が確認されている。2 線区とも開業 100 年を経過している線区であり、一部カバープレートのき裂が確認されている。

## 3. 実橋測定

目視検査の結果からまくらぎのばたつきが確認された箇所に関して、フックボルトを緩めた場合、締結したりした場合のまくらぎの変位量(鉛直方向)と上フランジカバープレートの応力(線路直角方向)を測定した。ひずみゲージの貼り付け状況を写真-2、まくらぎの変位測定状況を写真-3、上フランジカバープレートの応力測定位置を図-1 に示す。

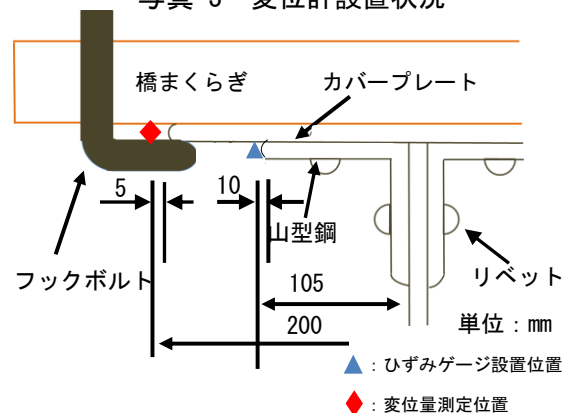


図-1 ひずみゲージ貼付位置, 変位量測定位置

キーワード 鋼鉄道橋, 上フランジ, 面外曲げ, まくらぎ, フックボルト

連絡先 〒700-0023 岡山県岡山市北区駅前町 2-1-7 西日本旅客鉄道株式会社 岡山支社 TEL086-225-9304

まくらぎの変位量を図-2、上フランジカバープレートの応力結果を図-3に示す。フックボルトを緩めた場合はまくらぎの変位量が 1.25mm 測定され応力は圧縮側で 47.4MPa であった。次に、フックボルトを再締結した後に応力と変位量を測定したところ、変位量は 1.25mm から 0.53mm に半減され、応力は圧縮側に 47.4MPa から 21.3MPa に半減された。

結果から、フックボルトを緩めたり締結したりすることでまくらぎと上フランジの接触具合が変化し、応力が変動することが確認された。フックボルトを緩めた際に応力および変位量が増加している原因としては、フックボルトを緩めたことでまくらぎの支持具合が低下し(図-4参照)、まくらぎと桁との一体化が損なわれたことで上フランジとの接触具合が悪化し、桁が折り曲げられる挙動をしたと考えられる。

#### 4. まとめ

本研究では、作 30 年式の桁においてフックボルトの締結の有無によってまくらぎの固定度が上フランジの応力性状に与える影響について検証した結果以下のことが分かった。

- ① フックボルトを緩めた場合、まくらぎの支持具合が悪化したことで、まくらぎの固定度が低下し、上フランジが面外曲げの挙動を示した。フックボルトを締結した場合、桁とまくらぎとの支持具合が改善され、まくらぎと桁との固定度が高まり変位量、応力がそれぞれ半減された。
- ② 作 30 年式の桁では、まくらぎ固定度の低下が上フランジの面外曲げ挙動を助長すると考えられる。そのため、上フランジのき裂やカバープレートと山型鋼間の隙間などの変状対策の際は、まくらぎ固定度低下の要因となると考えられるフックボルトの緩みやまくらぎの腐食、磨り減りなどについても合わせて対処する必要があるといえる。

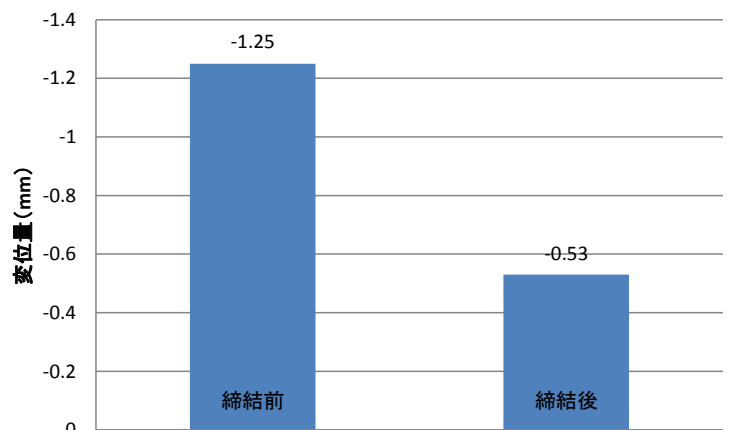


図-2 まくらぎ変位量測定結果

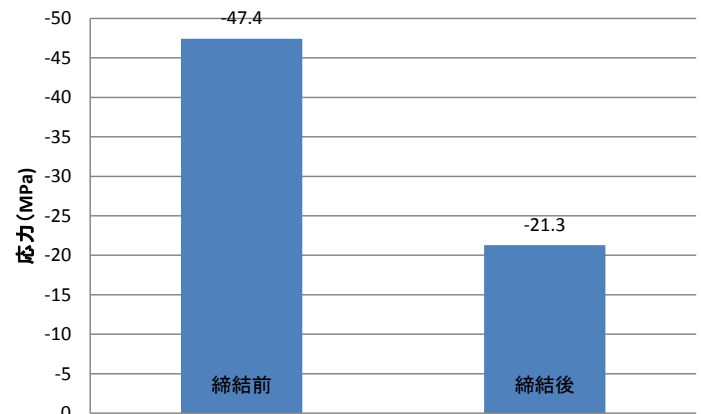


図-3 応力測定結果

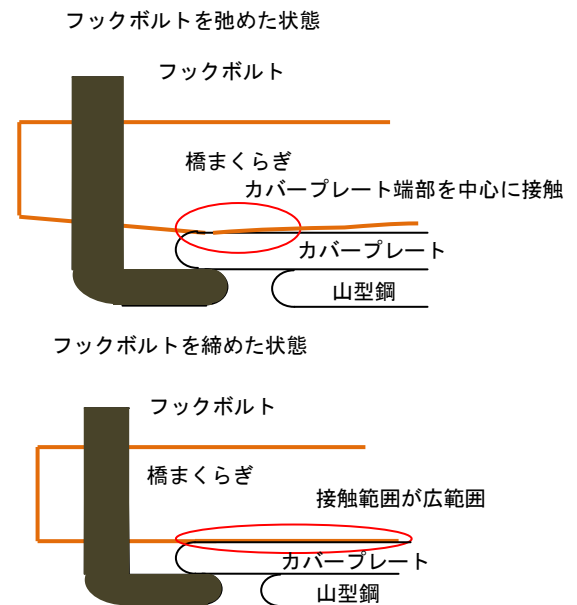


図-4 まくらぎ支持具合低下の略図

#### 参考文献

- 1) 大都, 松本, 丹羽, 中山, 坂野: 下路トラス鉄道橋縦桁におけるマクラギ直下上フランジの面外曲げ挙動, 鋼構造年次論文報告集, vol. 16, pp. 703-710, 2008