

フックボルト修繕の一考察

大鉄工業㈱ 北陸支店 富山出張所 正会員 木川 浩介

1. 現 状

当社富山出張所の担当する地域は、日本アルプスから日本海へ流れ込む河川を東西に横断している北陸本線、南北へは富山から名古屋へ向かう山岳路線である高山本線があります。このため当該地域には数多くの橋梁が存在し、フックボルト修繕や橋マクラギ交換といった橋梁上の作業が多く発注され、安全性の確保と効率化を追求してきました。

フックボルトは新マクラギの投入から10～12年経過するとマクラギのフックボルト締め付け面が縮んだような状態となり、若干の腐食も加わるため緩みが発生します。この割合はマクラギの材質や列車の運行頻度などの環境によって時期が異なり、JR西日本としても一括発注が難しい為、巡回の都度締め付けがされてきましたが、近年は業者への発注が行われるようになってきました。

2. フックボルトの状況と問題点

フックボルト修繕は高所作業であるにも関わらず、締め付けの際ボルトの共回りを防ぐため橋マクラギ下部まで手を入れて位置の整正をするといった危険な体勢を取らざるを得ず、バール等でナット部を持ち上げるなどしても足場の悪い箇所での作業の為、転落や短絡の危険が常にありました。また普段使用している電動インパクトのソケットではフックボルト上部のネジ余盛が長すぎて使用不能となる箇所が多数存在するなどの問題がありました。

このように、フックボルト修繕時の改良すべき点として以下ようになります。

フックボルト共回りの防止 全数電動インパクトレンチの使用 安全性の向上・転落防止

3. 対 策

(1) フックボルト共回りの防止 → 「フックボルト押え金具」の考案・・・写真 a

橋マクラギ下部へ常に手を入れ続けなければならないといった危険を取り除くため、橋マクラギへ取付けて使用する「フックボルト押え金具」を考案しました。

- 第一回試作「挟み込み型」
- ・材等を考慮し、側面から取付ける
 - ・フックボルト曲がり部を引っ掛け共回り防止

（問題点）フックボルトをつかみきれず下から押し上げられない。装着の際マクラギを抱きかかえるような姿勢となり作業しづらい

- 第二回試作「くさび押し込み型」
- ・橋マクラギ側面に取付ける
 - ・フックボルトを下から押し上げ、共回りを防止

（問題点）くさび転落防止用のヒモが絡まる。くさびを強く押し込む必要がある。橋マクラギが薄い場合パッキン等が必要

- 第三回試作「締め上げ型」
- ・ネジにより締め付けられる
 - ・橋マクラギ側面に取付ける
 - ・フックボルト押し上げ可能
 - ・ボルト穴のズレに対応

キーワード 鉄道橋梁 フックボルト 転落防止 安全帯 橋梁上作業 橋マクラギ
連絡先 富山県富山市明輪町 8 8 (076)433-4350 fax(076)433-4350

良好な状況を踏まえて、「締め上げ型」を量産することとしました。

<特徴> フックボルト下部を挟み、確実に押し上げ回転を防止できる。取付け取外しが容易である。橋マクラギ厚 200mm + パッキン板厚 40mm まで使用可能である。器具の脱落防止オシミロープ付。

(2) 全数電動インパクトレンチの使用 → ソケットの改良・・・写真 b

事前調査の結果、ソケット内側深さ 120mm を確保すれば全数に対応できると判断し、またナットへのかぶりを 10mm とし、W ナットであっても常に一つのナットを緊締・緩解できるものとした。また、12 角ソケットを採用し、利便性を向上しました。

(3) 安全性の向上 → 「命綱取付け具」の考案・・・写真 c

従来、命綱の取付けをガードレールや橋側歩道の一部に掛けて作業を行っていましたが、施工箇所から離れた場所に掛けなければならない時など作業に支障をきたし、また安全帯の使用基準で命綱の取付けは腰より上とされていることから命綱の改善に取組むこととしました。改善の主旨として

命綱自体は従来の物を使用すること フックを掛ける場所での工夫とする（高さは腰上を確保）

容易に取付け取外しができるものとする 安定性があり、なおかつ十分な強度を持たせる

以上を念頭に置き試行を繰り返した結果、腰上の取付け位置を確保する棒状の「取付け棒」と、これを支えるためにレール底部に取付ける「固定金具」からなる「命綱取付け具」を考案しました。

<特徴> ○ 固定金具

建築限界内に収まるため準備作業で取付け可能（線路閉鎖手続不用） レールとの固定は手で締め付けるネジ式を採用し、各種レールへ対応可能 メッキ加工により腐食防止

○ 取付け棒

固定金具へは差込み式としたため脱着が容易 軌道短絡防止と腐食防止のためビニールパイプ巻きとした 蛍光材貼り付けにより視認性が良い

準備作業時に固定金具を作業区間に複数取付けておき、本作業時の移動に際しては取付け棒ごと抜いて移動します。

4. 成果と課題

以上の改善を行った結果、仮足場を設置せず「命綱取付け具」のみでの施工を試行したところ、平均 30 本/人・日 と以前の約 1.5 倍の成果がありました。

また、昨年度より橋マクラギ更換等においてこれらを使用していますが、命綱取付け具の固定金具ネジ部が締め付けによる劣化により修繕が必要になったものがあり、強度を増したネジを採用するなどの改善をしています。この「命綱取付け具」は橋梁上のほぼ全ての作業において使用可能であり、今後も大きな成果を上げるものと期待されます。

5. むすび

今後 JR 西日本と一体となったトータルコストの削減がより求められる中で、多くの工種が請負側へ発注されると思われますが、適正な原価を追求するよう請負業者として努力していくとともに、いかに安全を確保しつつ効率を上げていくかを念頭に置いて作業していかなければならないと考えています。



(a)



(b)



(c)

