

主桁添接板取替時における応力変動の計測について

日本橋梁（株） 正会員 ○川村 弘昌
 日本橋梁（株） 正会員 竹内 正一
 西日本高速道路（株） 正会員 鮫島 力

1. はじめに

許田高架橋は、沖縄自動車道の許田 I Cにある非合成鉄桁橋の橋梁群である。本橋は建設後 40 年以上が経過しており、腐食による老朽化が進んでいた。特に主桁の添接部については、写真-1 に示す通り添接板および高力ボルトの腐食による断面減厚が確認されたため、添接板および高力ボルトを新設部材に取り替えることが必要となった。本工事は、本線上を供用しながらの施工であり、添接板撤去時に支保工で鋼桁を支持できない施工条件であったため、バイパス工法による発生応力度の迂回が必要であった。本検討では、添接板取替時における発生応力度の変動を施工ステップごとに実橋において計測した。



写真-1 添接板の腐食状況

2. 施工手順

添接板取替の施工手順は、表-1 に示す通りで、①バイパス材取付→②下フランジ交換→③下側ウェブ交換→④上ウェブ交換→⑤バイパス材解放という手順でおこなう。各箇所における添接板の交換作業は図-1 の施

表-1 添接板の取替手順

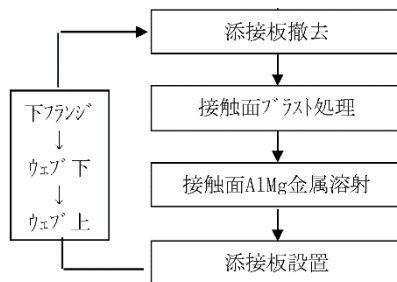
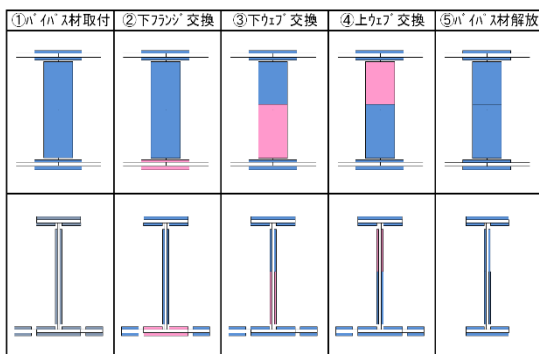


図-1 1箇所当りの施工フロー

工フローに示す通りで、①既設添接板及び高力ボルトの撤去→②母材接触面の金属溶射→③新規添接板の設置（高力ボルトの本締め）となる。この作業を3回繰り返して1ジョイントの施工が完了となる。

3. 計測方法

ひずみ計測は、静ひずみ計を用いておこなった。計測のタイミングは作業開始時から、添接板取替の各作業ステップ完了前後、およびバイパス材の解放前後など、各施工段階の前後に手動でおこなった。

計測位置は図-2 に示す通りで、各断面における橋軸方向の直応力の変動を計測するために上フランジ下面 FU (1 方向 1 箇所)、ウェブ上縁 WU (1 方向 1 箇所)・中央付近 WMU, WML (3 方向 2 箇所)・下縁 WL (1 方向 1 箇所)、下フランジ下面 FL (1 方向 1 箇所)、バイパス材下面 BPL, BPR (1 方向 2 箇所) の計 12 箇所とした。

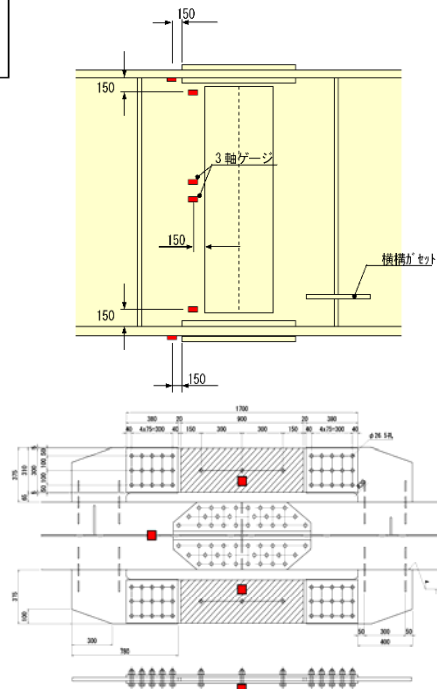


図-2 ひずみゲージ貼付位置

キーワード 許田高架橋、添接板取替、バイパス工法、腐食、ひずみ計測、橋梁補修

連絡先 〒675-0164 兵庫県加古郡播磨町東新島3番地 日本橋梁株式会社 TEL:078-941-3750, FAX:078-949-2119

4. 計測結果および応力状態の分析

発生応力度の計測結果を図-3に示す。各ステップにおける応力度の変化について、下フランジ添接板撤去時に下フランジ添接板が負担していた応力度がバイパス材とウェブ下端に移行していることが確認できた。ウェブ撤去時においても撤去した添接板が負担していた応力度はその上下の部材に移行して負担していることが応力度の変化で確認できた。最終的には下フランジに+27.2N/mm²の応力増加が発生した。

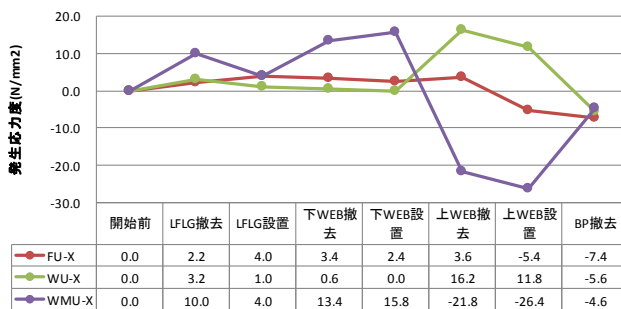
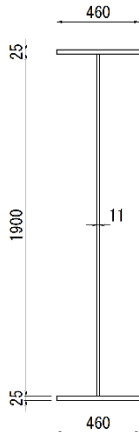
次に添接板取替の施工途中に発生している応力状態を把握するために今回計測した断面に作用している死荷重曲げモーメント ($M_d=2783.4\text{kN}\cdot\text{m}$) による発生応力度と計測値の重ね合わせをおこなった。死荷重曲げモーメントによる発生応力度は、当初設計時に見込まれていた腐食代(上フランジ1.0mm, ウェブ・下フランジ1.5mm)を有効断面として算出した。死荷重時の応力度と計測値の重ね合わせをおこなった結果を図-4に示す。計測断面で最も発生応力度が大きかったのは、取替完了後の下フランジであり、125.5N/mm²の発生応力度となった。このことにより、施工途中における応力超過は発生しなかったことが推定できる。

また、添接板取替の施工完了後における活荷重載荷時の応力状態を把握するために当初設計の活荷重であるTL-20載荷時とB活荷重載荷時で応力状態を確認した。図-5に示す通り、TL-20載荷時の発生応力度は下フランジで188.5N/mm²であり、許容応力度を満足する発生応力度であった。B活荷重載荷時の発生応力度は下フランジで208.4N/mm²であり、許容応力度を満足する発生応力度であった。

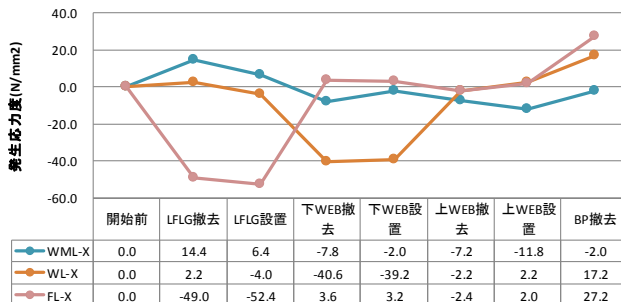
5. まとめ

本検討により、今回施工した添接板取替のバイパス工法について、各施工ステップにおいて安全性が確保された状態で施工できていることが確認された。また、添接板取替後の本線供用下においても断面性能が確保できていることが確認された。

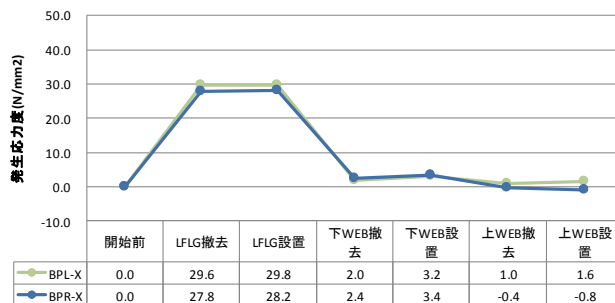
以上により、バイパス工法による添接板取替が本線供用下での施工方法として有効な手法であることが確認できた。



(a) 上フランジ, ウェブ上縁, ウェブ中央 (上側)



(b) ウェブ中央 (下側), ウェブ下縁, 下フランジ



(c) バイパス材

図-3 計測結果

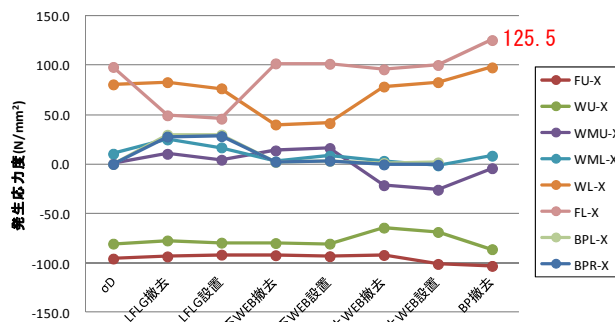


図-4 取替途中の応力変化

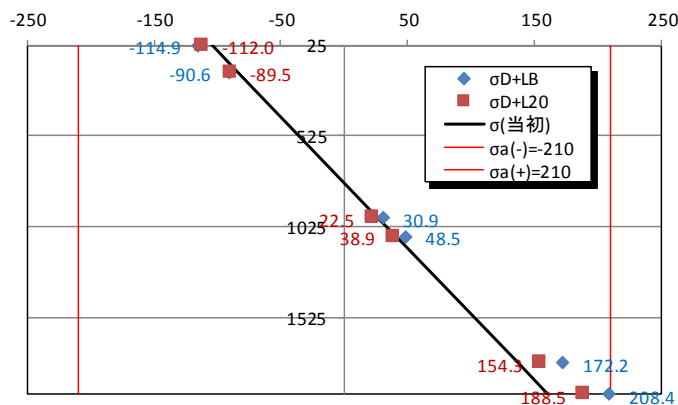


図-5 取替後の発生応力度