

鈑桁橋の連結板取替工事

日本橋梁建設土木施工管理技士会

日本橋梁株式会社

担当技術者

上 山 勉[○]

現場代理人

鈴 木 琢 也

担当技術者

絹 見 哲 也

1. はじめに

沖縄自動車道の許田高架橋は、建設後40年以上経過し、特に、連結板と高力ボルトの腐食が著しく、連結板を新設溶射部材に取り替えることになった。本工事では、支保工で鋼桁を支持しないで連結板を取り替えるバイパス工法¹⁾を採用した。ここでは、バイパス工法による連結板取替の施工について報告する。

工事概要

- (1) 工 事 名：沖縄自動車道許田高架橋支承改良工事
- (2) 発 注 者：西日本高速道路株式会社 九州支社
- (3) 工事場所：沖縄県名護市字幸喜～
沖縄県名護市字許田
- (4) 工 期：平成26年1月9日～
平成29年9月19日

2. 現場における問題点

本工事の問題点を下記に示す。

(1) バイパス材溶接の品質確保

本工事は海岸沿いでの工事である為、非常に風が強く溶接品質が落ちる可能性があった。また、共用下での作業の為、振動による悪影響などが考えられた。

(2) 既設連結板切断時の母材への影響

従来、連結板を切断する場合、ボルト孔位置で

連結板のみを横方向にアトラーにて削孔を連続させる施工方法を行っていた。しかし、この方法では母材にアトラーの刃が食い込む恐れがあり、慎重かつ丁寧な施工が求められていた。また、母材に刃が食い込んだ場合、補修に要する労力が多大なものとなっていた。

(3) AlMg 溶射ボルトの締付時の傷

本工事は、海岸沿いであることから、防食性能の高い AlMg 溶射ボルトを使用した。しかし、AlMg 溶射は非常に衝撃等の外力に弱く、締付時にナットの角の AlMg 溶射が剥がれる等の恐れがあった。

(4) バイパス材撤去時の母材への影響

バイパス材の撤去は、ガス切断により溶断することにしたが、母材を損傷させる可能性があった。

3. 工夫・改善点と適用結果

(1) バイパス材溶接の品質確保

まず、風対策としては、吊り足場外面にコンパネにより騒音防止対策及び風防設備を施工した。これにより、足場内では風速2 m/s 以下となり溶接品質の向上につながった（図-1、図-2）。

振動対策として試験施工を行った。現場とまったく同じ条件になるように試験体をセットし、より荷重条件が悪くなるよう試験中は10t ダンプトラックを路上で走らせた。試験体はマクロ試験で溶接品質を確認し、合格した溶接技能者に溶接を



図-1 風防設備（外側）



図-2 風防設備（内側）



図-3 超音波探傷試験実施

行わせた。新規の溶接技能者も同様の溶接技量試験を行い、その都度溶接技量確認を行った。実際に施工したバイパス材については、全て超音波探傷試験を行い不良部は取り除き再度溶接し、超音波探傷試験で全て合格になるよう施工した（図-3）。

また、バイパス材の連結部で使用した高力六角ボルトについても、通常の品質管理で行うとおり、10本に1本はトルクレンチにより締付トルクを確



図-4 バイパス材連結板トルク確認

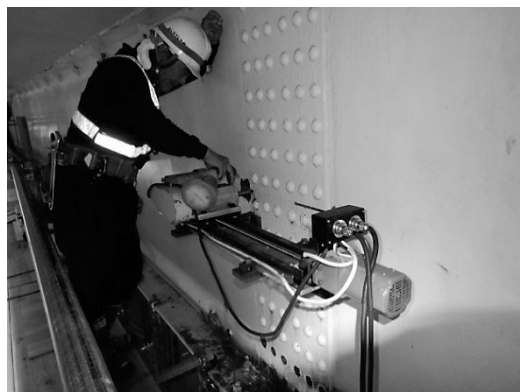


図-5 エンドミル装着切断機

認し、バイパス材の品質を確保した（図-4）。以上により、連結板取替時の応力をバイパス材へ計画通り、移行することができた。

(2) 既設連結板切断時の母材への影響

本工事では、母材への影響を考え、当社開発のエンドミル装着切断機を使用した（図-5）。

これにより、母材への影響は最小限に留められた。しかし、この切断機は切断位置の2段下と3段下の両端のボルトにブラケットを取付け、レールを固定する為、腹板連結板の下から3段目と4段目のボルト孔間が切断できる最下段となる（図-6）。

当初、腹板の中央付近のみ、切断予定であったが、下フランジの連結板を取替後に腹板最下段のブラスト及びAlMg溶射ができなくなる為、腹板下から2段目のボルト孔付近で切断し、下フランジのブラスト・溶射施工時に同時施工をする必要性があった。この為、下から2段目のボルト孔位置では従来通り、アトラーによる切断を行わな

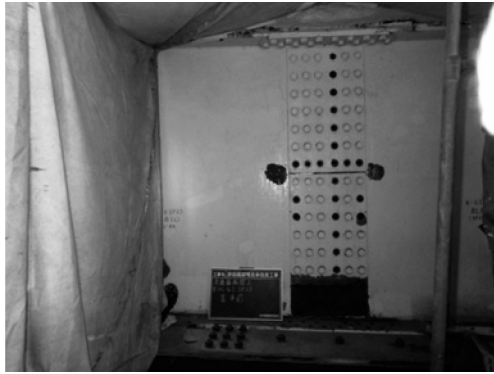


図-6 ブラケット取付位置

ければならなかった。

今回の施工に先立ち応力計測を行った際に、腹板の連結板を一枚全て取り替えると、せん断応力がオーバーする結果となった為、腹板連結板は2回施工とした。しかし、この為、上記の通り腹板連結板の切断数は2本になった。今後の対策としては、下フランジ連結板と腹板の下から1/3位までの連結板を1回目とし、腹板連結板の残り2/3を2回目とした場合の応力照査を行い、許容応力内に収まるようであれば2回施工を考えたい。

一方、今回の連結板には、垂直補剛材としてアングルが設置されていた為、せん断応力だけでなく、腹板の座屈応力も照査の対象となる。実際に、連結板を取り外した際に腹板の左右のずれ量を計測したところ、下縁に圧縮応力が作用する場所で最大5mmのたわみがあった(図-7)。

また、発生応力度の計測結果から床版との合成効果を考慮することで断面全体の応力低減が期待



図-7 連結板取り外し時のたわみ量



図-8 ボルト抜け落ち写真



図-9 保護カバー装着

できると判断したが、実際の床版ではクラック等からの雨水等の浸透により上フランジのボルトが腐り落ちている場所もあったので、全てにおいて床版との合成効果が期待できるとは限らないので注意が必要である(図-8)。

(3) AIMg 溶射ボルトの締付時の傷

AIMg 溶射ボルトは締付時に角の溶射が剥がれやすい為、ゴムカバーとアルミ保護材により保護し、締付を行った(図-9)。

これにより、締付時の傷及び、シャーランナーの反力爪による、へこみ等はなくなった。しかし、この保護カバーを取り付けるのは非常に手間がかかる為、今後、シャーランナーのソケット側に保護材を装着するなどの改良が望まれる。

(4) バイパス材撤去時の母材への影響

バイパス材の切断はガス切断で施工する為、母材を痛める恐れがあった。このため、今回の施工では、ガスの火口をルールに取り付け、直線で切断できるように工夫した(図-10)。切断跡はグラ



図-10 レール装着による切断



図-11 ローバルによる仮塗装



図-12 バイパス材跡補修溶射状況

インダーにより仕上げを行い、塗装塗り替え時期まで日数がある場合はローバル塗料で仮の防錆処理を施した（図-11）。

AlMg 溶射範囲に切断箇所が重なっている場合は、切断後に小型ブラスト機と小型溶射機で補修溶射を施した（図-12、13）。これにより、バイパス材撤去後の防錆処理も万全を期した。



図-13 バイパス材跡補修溶射完了



図-14 連結板取替完了

4. おわりに

以上により、バイパス工法による施工が本線共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。

今後、安全上留意しなければいけない点や、施工方法の改善により施工手間を削減する手段など、より安全に、またより経済的に実施できるように改良を加えていきたい。

最後に、今回の補修工事に際して、多くのご指導をいただきました西日本高速道路株式会社様をはじめ、各関係機関の皆様、協力会社の皆様、工事期間中に多大なご迷惑をおかけする中、ご理解とご協力をいただきました住民の皆様に対して、ここに深く感謝の意を表します。

【参考文献】 1) 川村、竹内、鮫島、西谷：バイパス工法による連結板取替手法、鋼構造年次論文報告集、第24巻、pp. 383～390、2016. 11