

Uリブ鋼床版のビード亀裂に対する下面補修

本州四国連絡高速道路(株) 正会員 ○金澤 高宏 正会員 貴志 友基 正会員 溝上 善昭
(株)ブリッジエンジニアリング 非会員 森下 元晴 (株)巴製作所 正会員 西山 圭介
関西大学 正会員 坂野 昌弘

1. はじめに

供用後 27 年が経過した鋼 3+4 径間連続 U リブ鋼床版箱桁橋にビード貫通亀裂が確認された。U リブ鋼床版は、軽量かつ施工期間が短いことから、海峡を跨ぐ長大橋や都市高速に多く採用されている。近年、重交通路線を中心にビード貫通亀裂が多く発生しており、当て板等による補修が行われている。

本橋は、海峡を跨ぐ区間の橋梁であり代替道路がないことから、通行止めを実施しての補修は困難である。また、舗装を部分的に剥いで実施する手法では、止水性能の低下が懸念される。そのため、下面からのみで施工可能な方法に関西大学との共同で開発した¹⁾。今回、開発した方法を実橋において初めて施工したので、その内容を報告する。

2. 補修方法

開発した補修方法は、デッキプレート - U リブ溶接部に発生するビード貫通亀裂を、当て板によって補修する方法である。当て板は U リブと同材質同板厚とし、U リブ側の接合は高力ワンサイドボルトφ20(以下「MUTF20」という)による摩擦接合、デッキプレート側の接合は片側から施工が可能な TRS (スレッドローリングスクリー) φ16 (写真 - 1) による支圧接合としている。図-1 に詳細図を示す。施工にあたっては施工マニュアル(案)を作成し、以下の手順で実施することとした。

- (1) 当て板範囲ビード両端部の削孔
- (2) デッキプレート - U リブ溶接部の切削(写真 - 2)
- (3) 当て板の仮固定(写真 - 3)
- (4) デッキプレート側 TRS φ12 用ボルト孔の削孔(削孔径φ11.5, 写真 - 3)
- (5) 当て板仮留め: TRS φ12 による仮留め
- (6) U リブ側へ MUTF20 用ボルト孔の削孔
- (7) U リブ側の MUTF20 のボルト群のうち中心付近

の 2 本を 1 次締め

- (8) デッキプレート側へ TRS φ16 用ボルト孔の削孔(削孔径φ15.5)
- (9) デッキプレート側 TRS φ16 の締め込み(写真 - 4)
- (10) U リブ側の MUTF20 のボルト群全数を 1 次締め
- (11) U リブ側の MUTF20 のボルト群全数を本締め
- (12) シーリングおよび塗装による防錆

なお、(8)～(9)は、1 本ずつ当て板端部から施工し、全数の TRS φ16 締め込み後に(10)以降の施工を行った。写真 - 5 に当て板設置完了状況を示す。

また、施工にあたり東大阪橋梁維持管理研究会と共同で、いくつか特殊な工具を開発した。以下に代表的な開発工具を説明する。

- ・ドリルストッパー内蔵の切削刃: デッキ側の削孔時に、舗装を切削しないよう削孔長さを調整するもの(写真 - 6)。
- ・磁石付きセンターピン: U リブ側削孔時に、削孔コアが U リブ内に落ち込まないようにするもの。(写真 - 7)



写真 - 1 TRS

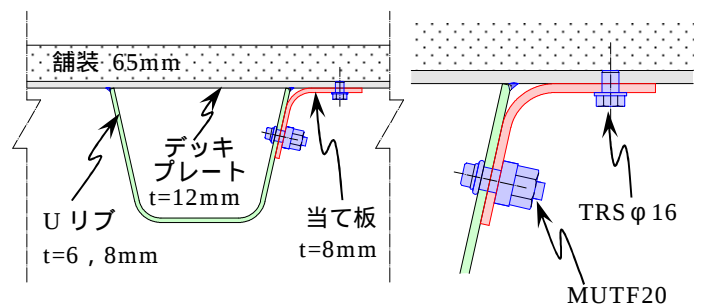


図 - 1 当て板補修詳細図

キーワード U リブ鋼床版 疲労亀裂 当て板補修 TRS(スレッドローリングスクリー) 下面補修

連絡先 〒772-0053 徳島県鳴門市鳴門町土佐泊浦字大毛 18 TEL 088-687-2166



写真 - 2 溶接部切削状況



写真 - 3 TRS 用ボルト孔削孔状況



写真 - 4 TRS φ16 締め込み状況



写真 - 5 当て板設置完了状況



写真 - 6 デッキプレート側削孔刃



写真 - 7 Uリブ側削孔刃

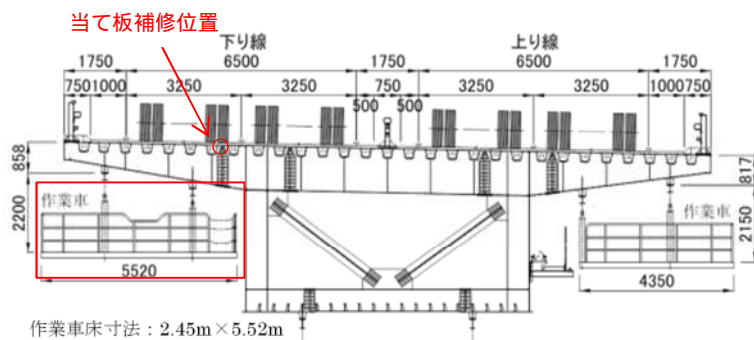


図 - 2 当て板補修位置と点検補修作業車

3. 施工環境

施工は橋梁常設の点検補修作業車(図-2)で実施し、当て板設置時は、直上車線を規制し作業を行った。

4. 工場での施工試験

実橋での施工に先立ち、作業員の訓練と開発した工具等の有効性を確認するため原寸大供試体を製作し、工場での施工試験を実施した。以下に確認内容の一部を示す。

- 溶接部の切削では、切削刃の当て方や切削深さの見極め方を確認。また、小型グラインダーでは横リブから約 7~8cm 位置までビード切削が可能。
- デッキ側の削孔では、開発したドリルストッパーによってデッキプレート上面への削孔刃の飛び出しが 1mm 以下にすることが可能。
- 当て板をガイドとして削孔するため、マグネット工具による仮固定で、当て板の脱落、ズレ防止が確実に実施できることを確認。
- 上向きの TRS 締め込み時の、鉛直性確保用の治具

により母材に対し、鉛直に TRS が打ち込める。

上記以外にも各手順での施工能力や細かな点についても施工試験により確認できた。

5. 実施工

施工は、横リブを挟む約 2m 区間で当て板を行った。当て板は重量から 3 分割している。実施工は工場試験で確認した手順で順調に施工可能であった。実施工に要した日数を表 - 1 に示す。

表 - 1 実施工程表

	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目	7日目	8日目	9日目
素地調整									
表面処理・保護塗装 (有機シンナー層塗り)									
当て板設置 (切削～ボルト締め付け)									
防食・塗装									
調査孔密閉									

6. まとめ

開発した補修方法により舗装を傷めることなく、下面からのみの作業による当て板補修が可能であることが確認できた。今後は施工区間の両端の調査孔を経過観察する等、本補修方法の耐久性等を確認していく予定である。

また、施工効率の改善や使用工具の改良に加え本補修方法をより改善し、順次ビード貫通亀裂の補修を進めていく予定である。

参考文献

- 楠元、奥村、坂野、小林、溝上：Uリブ鋼床版ビードき裂に対する補修方法の検討、土木学会第70回年次学術講演会、CS4-008、2015.9