

U リブ鋼床版のビードき裂に対する補修方法の検討

関西大学 学生員 ○楠元 崇志 学生員 奥村 淳弘 正会員 坂野 昌弘
本州四国連絡高速道路 (株) 正会員 小林 義弘 正会員 溝上 善昭

1. はじめに

U リブ鋼床版のデッキと U リブの縦溶接部では、デッキに進展するき裂とビードに進展するき裂の 2 種類が報告されており¹⁾、これらのき裂に対しては、様々な検討が行われている^{2) 3)}。

本研究では、実物大の U リブ鋼床版試験体を用い、U リブ鋼床版のビード進展き裂に対する 3 種類の補修方法について、それらの事後および予防保全対策効果について検討を行った。

2. 試験方法

2.1. 試験体と補強方法

図-1 に試験体の形状と寸法および荷重位置を示す。デッキプレートは板厚は 12mm, U リブと当て板の板厚は 8mm とし、鋼材は全て SM490Y とした。図-2 に当て板の接合方法を示す。U リブ側の接合にはすべてワンサイドボルト (MUTF20) を用いた。デッキプレート側の接合は、U1 右 (L-1) では、トルシア型高力ボルト (M20), U2 左 (L-2) では、デッキプレートに $\phi 14$ により削孔後、下穴にめねじ形成を行い、M16 のタップボルトを用いた。U2 右 (L-3), U3 左 (L-4) では、デッキプレートに $\phi 15.5$ により削孔後、めねじ形成が不要なタッピングねじ TRS $\phi 16$ ⁴⁾ を使用した。

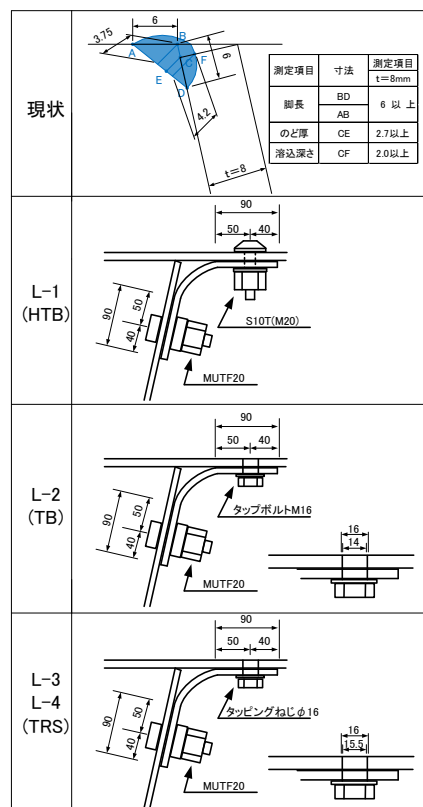


図-2 L 型部材の接合方法

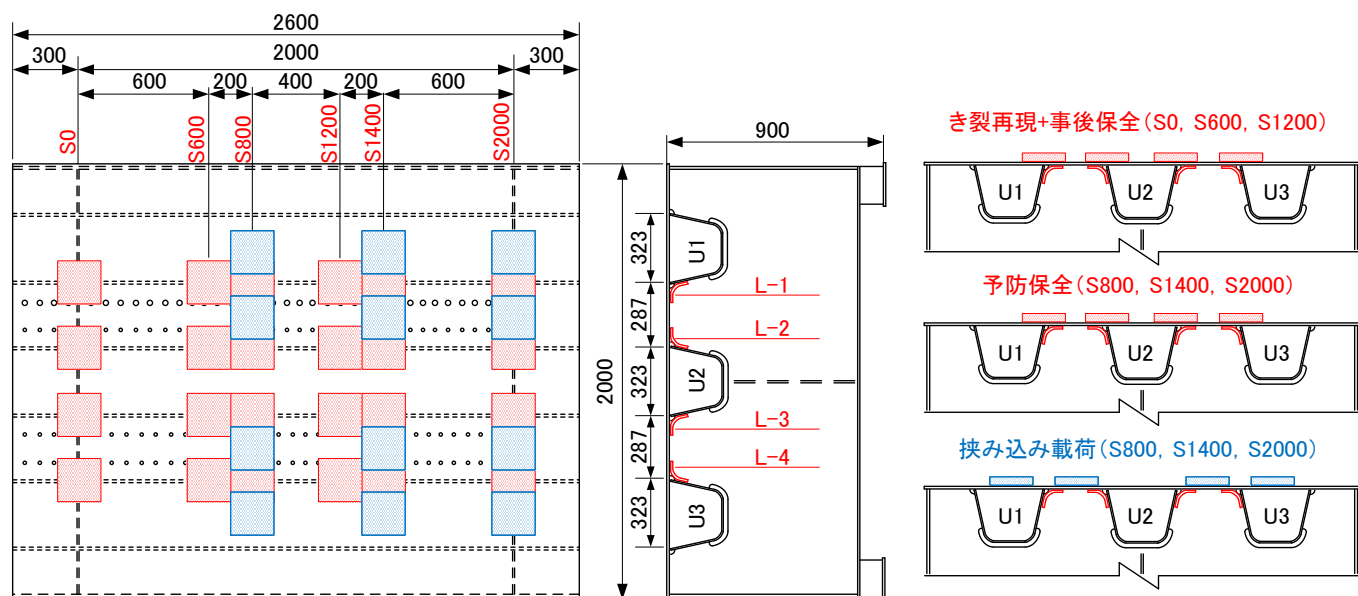


図-1 試験体の形状と寸法および荷重位置

キーワード：U リブ鋼床版，疲労試験，当て板，TRS

連絡先 〒564-8680 大阪府吹田市山手町 3-3-35 関西大学 環境都市工学部 TEL:06-6368-1121

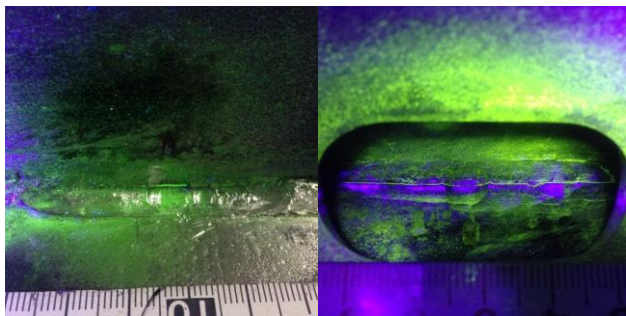
2.2 疲労試験方法

補強に先立ち、S0, S600, S1200 の3断面で U リブウェブ直上載荷によりビードき裂の再現を試みた。⁵⁾ その後、当て板補強を施して、同じ載荷位置で疲労試験を行い、事後保全効果を検討した。また、予防保全効果の検討を行うため、ビード進展き裂が発生していない S800, S1400, S2000 の3断面で U リブウェブ直上載荷により、疲労試験を行った。最後に、当て板補修後のデッキ進展き裂発生の可能性を検討するために、同じ断面で U リブウェブ挟み込み載荷を行った。荷重範囲はダブルタイヤ 2 組で、軸重 260kN 相当^{2), 3)}で行った。

3. 疲労試験結果

3.1 事後保全

当て板補修を施し、観察孔のある S1200 のき裂進展状況を確認した。U1 右では、当て板補修後 200 万回載荷を行ったが、き裂は進展しなかった。U2 の両側では、27 万回でき裂がそれぞれ 1.4mm から 4.0mm と 1.7mm から 5.1mm に進展したが、その後停留した。U3 左では、試験開始から 60 万回で観察孔の範囲を越えてき裂が進展した。写真-1 に U3 左の当て板補修後の MT 写真を示す。



U3 左, S1200 (当て板前, 載荷回数 300 万回) 削り込み深さ 3.4mm, 表面き裂長 5.8mm

U3 左, S1200 (当て板後, 載荷回数 200 万回) 削り込み深さ 3.4mm, 表面き裂長 44.1mm 以上

写真-1 支間部 (S1200) ビードき裂 (事後保全)

3.2 予防保全

U リブウェブ直上載荷では、交差部 (S2000) ではすべての箇所からビードき裂が発生し、最大 75mm 程度まで進展した。写真-2 に交差部 (S2000) と支間部 (S1400) のビードき裂の写真を示す。その後、挟み込み載荷を行った結果、ビードを切削していない箇所からはデッキ進展き裂が発生し、ビードを切削した箇所ではデッキ進展き裂の発生は認められなかった。

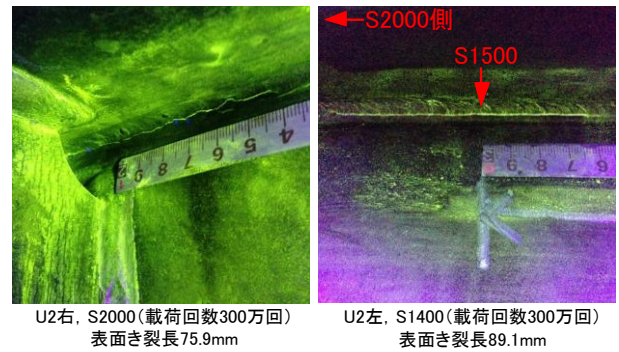


写真-2 交差部、支間部のビードき裂 (予防保全)

4. まとめ

今回得られた主な結論は以下の通りである

- (1) 事後保全・予防保全ともに、ビードを残した場合にはビードき裂やデッキき裂が発生・進展することから、当て板補修前にビードを切削する必要がある。
- (2) 下面からの施工が可能なタップボルト、TRS とも HTB と同等の補修効果があり、ボルト孔等からのき裂発生はないことが確認できた。
- (3) TRS を用いた工法はデッキ下面から舗装をはぐことなく施工が可能で、かつめねじ形成の必要がないため、効率的で信頼性の高い補修工法であることが確認できた。

参考文献

- 1) 阪神高速道路：阪神高速道路における鋼橋の疲労対策, 2012.
- 2) 西田, 坂野, 田畑, 杉山, 迫田, 丹波：鋼床版 U リブとデッキ溶接部のビード貫通き裂の再現実験, 第七回道路橋床板シンポジウム論文報告集, pp.67-72, 2012
- 3) 坂野, 西田, 田畑, 杉山, 丹波：鋼床版 U リブとデッキ間のビード貫通き裂補修溶接部の疲労耐久性評価, 鋼構造年次論文集, 第 20 巻, pp.565-570, 2012.11.
- 4) 奥村, 坂野, 藤永, 藤井：φ 16 スレッドローリングスクリュウのせん断強度, 平成 27 年度土木学会関西支部年次学術講演会, 2015.5.
- 5) 楠元, 坂野, 小林, 溝上：U リブ鋼床版のビードき裂再現実験, 平成 27 年度土木学会関西支部年次学術講演会, 2015.5.