

スタッドボルトによりあて板した U リブ鋼床版の輪荷重疲労試験

日本建設機械施工協会 正会員 ○小野 秀一, 渡辺 真至
 阪神高速道路 正会員 田畑 晶子, 中井 勉
 大阪市立大学 正会員 山口 隆司, 儀賀 大己

1. 目的と概要

Uリブ鋼床版の疲労対策において、交通規制を最小限に抑えるために下面からの施工を主とした補強方法として、デッキプレートとUリブ鋼床版の溶接接合を、鋼床版下面に溶接したスタッドボルトを用いたあて板ボルト接合に改造する方法(図-1)を提案している¹⁾。本研究は、改造した実物大鋼床版試験体による輪荷重疲労試験を実施し、その疲労耐久性について検討したものである。

2. 試験体

試験体は、図-1に示すように、Uリブ5本、横リブ3本を配置した実物大鋼床版試験体である。このうちR4,R5のUリブとデッキプレートとの溶接をUリブの溶接ビードに沿ってプラズマ切断で分断し、スタッドを溶植してボルト接合によるあて板構造に改造した。あて板の取付状況を図-2に示す。スタッドボルトの締付け軸力は122kNとした。スタッド間隔を検討するため、設置は100mm間隔で行ったが、締付けは200mm間隔とした。

3. 試験方法

本試験ではトラック用ダブルタイヤを前後に2輪配置した輪荷重疲労試験機(図-2参照)を用いた。輪荷重はダブルタイヤ1組当たり78.5kNとした。また輪荷重の繰り返しは試験体中央部で200万回とした。

幅員方向の荷重位置は、予め実施したトラック荷重試験結果から、試験体のデッキプレートや横リブ交差部のひずみが最大となり、かつスタッドの直上となる荷重位置とし、ダブルタイヤの片輪がR4-R5間のスタッド直上荷重となるよう選定し(図-1)、R4,R5リブ間でR4リブのウェブを跨ぐ位置とした。

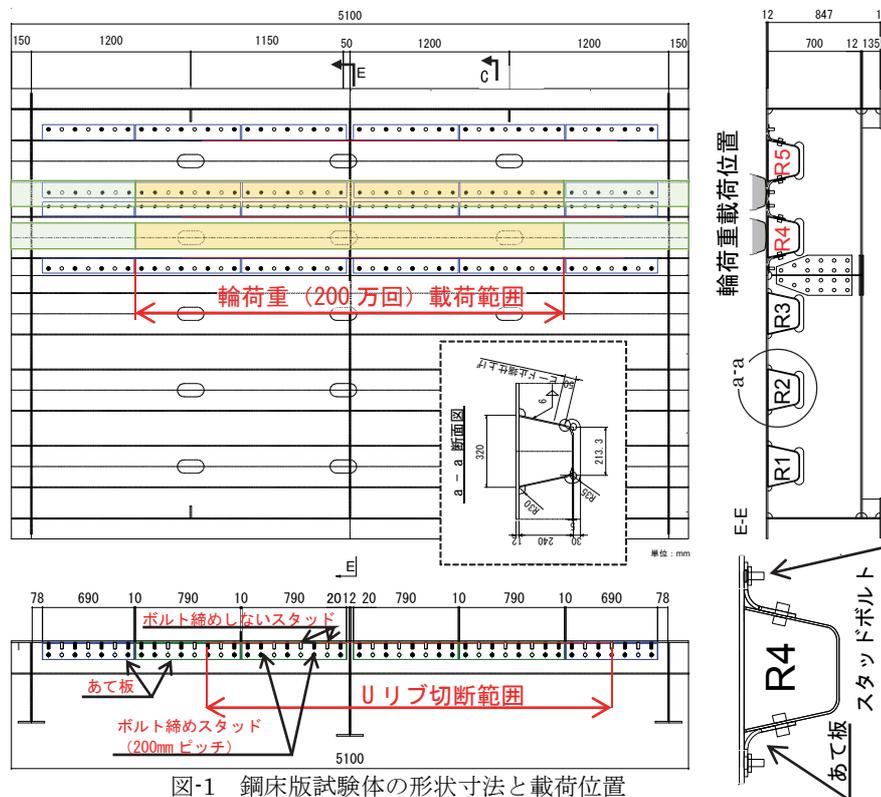


図-1 鋼床版試験体の形状寸法と荷重位置

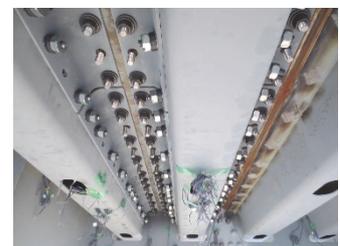


図-2 あて板取付状況

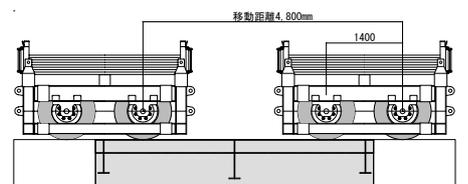


図-3 輪荷重疲労試験セットアップ

キーワード 鋼床版, 疲労, スタッドボルト, あて板, 輪荷重疲労試験

連絡先 〒417-0801 静岡県富士市大淵 3154 (一社) 日本建設機械施工協会 施工技術総合研究所 TEL0545-35-0212

4. 試験結果

図-4にはUリブ支間部(C-C断面)及び横リブ交差部(E-E断面)の代表測点のひずみの経時変化を示す。同図(a)より、デッキプレート下面の橋軸直角方向ひずみ①及びスタッド軸力ひずみ②、③は、初回から200万回終了時まで、試験開始前の状態を保持していた。同図(b)に示す、横リブ交差部のスカラップ部近傍では、ビード切断によるデッキプレートの支持間距離が増加した影響で試験開始前から高いひずみが発生しており、200万回終了時には1割程度の変動が見られた。

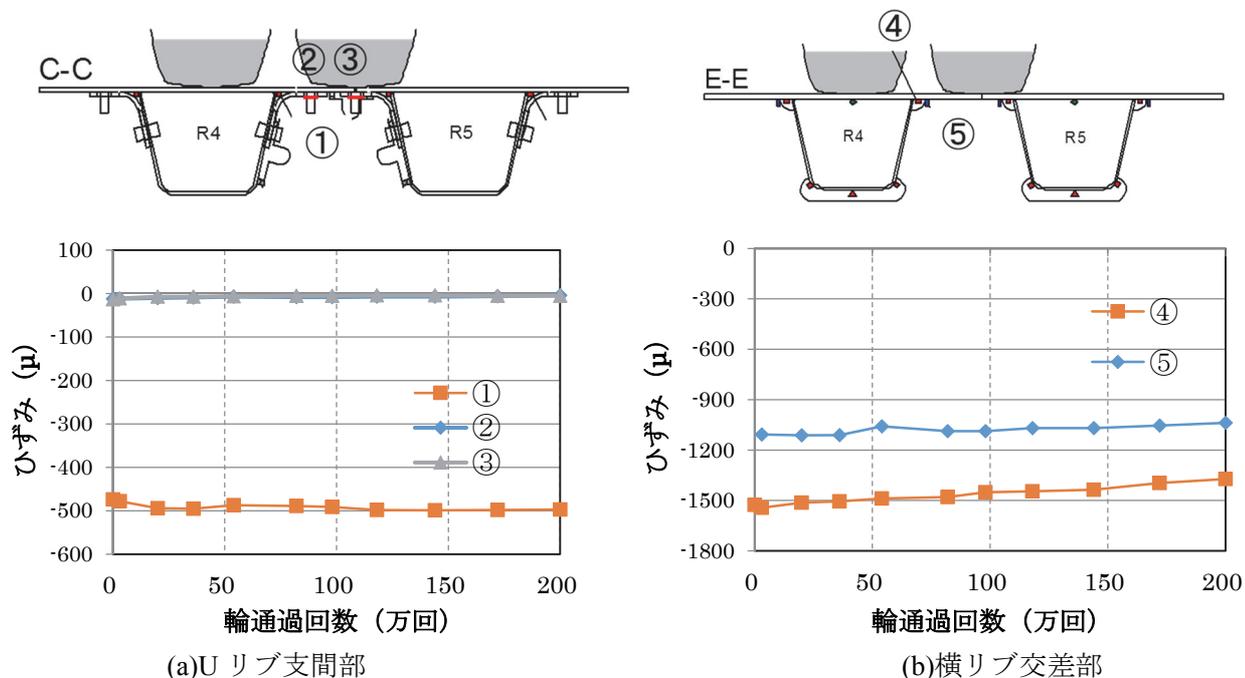


図-4 代表測点ひずみ経時変化

試験終了後、試験体からあて板を取り外して、スタッド溶接部周辺や横リブ交差部周辺などき裂の発生が懸念される箇所を中心に磁粉探傷試験、及び超音波探傷試験を行った。その結果、スタッドに軸力を導入し締め付けたスタッド全数において、その溶接部等にき裂は確認されなかった。横リブ交差部のデッキプレートと横リブ交差部の回し溶接止端部付近には試験開始前から高いひずみ(1500μの圧縮ひずみ)が発生していたが、結果としてき裂の発生は認められなかった。さらに、デッキプレート上面からの超音波探傷試験の結果、溶接ビード切断痕を起点とするデッキ方向進展き裂は確認されなかった。あて板には、写真-1のとおり、デッキプレートやUリブとの局所的な接触痕は見られたが、ずれ痕、き裂や割れ、変形などの損傷は見られなかった。一方、試験用に設けた締め付けないスタッドの溶接止端部にはき裂が発生した(写真-2)。

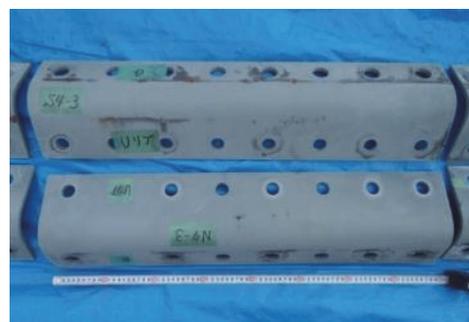


写真-1 試験終了後のあて板

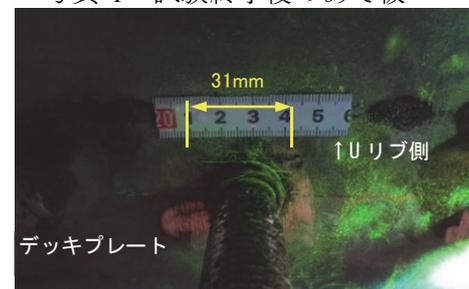


写真-2 締め付けないスタッド溶接部のき裂

5. まとめ

スタッドボルトによるあて板ボルト接合に改造した鋼床版の輪荷重疲労試験(78.5kNで200万回)の結果においては、あて板とデッキプレート間にずれは発生せず、スタッドの軸力変動もなく、試験終了時まで安定していた。また、試験終了後の非破壊検査の結果、軸力を導入したスタッド溶接部や横リブ交差部に疲労き裂は確認されなかった。

参考文献: 1)田畑晶子, 青木康素, 小野秀一, 山口隆司: Uリブ鋼床版のスタッドボルトを用いた補強方法の提案, 土木学会第69回年次学術講演会, pp.931-932, 2014