

横リブ交差部に R40 スリットを有するバルブリブ鋼床版の疲労挙動

関西大学 学生員 ○楠元崇志 正会員 坂野昌弘
 阪神高速道路 正会員 田畑晶子 正会員 杉山裕樹

1. はじめに

近年、バルブリブ鋼床版の縦リブと横リブの交差部で数多くの疲労き裂が発見されており、スリット下部からの疲労き裂が約 9 割を占めている¹⁾。それらのき裂はスリット下部の曲率半径 R が 35mm 以下で生じており、R が 40mm 以上でき裂が発生したという報告はない²⁾。

本研究では、バルブリブ鋼床版 R40 スリット部からのき裂発生の可能性を検証することを目的として、撤去された鋼床版から切り出した試験体を用いて疲労試験を行い、横リブ交差部に R40 スリットを有するバルブリブ鋼床版の疲労挙動を究明した。

2. 試験方法

(1)試験体

試験体の形状と寸法、および荷重位置とひずみゲージ貼付位置を図-1 に示す。試験体は、撤去した鋼床版橋か

らボルト添接部間 3.36m、高さ幅共に 1m ほど切り出し、新たに下フランジを溶接により取り付けたものである。

(2)静的荷重試験

疲労試験に先立ち、スリット部の応力性状を確認するため静的荷重試験を行った。荷重位置はスリット上部でき裂が生じるリブ間荷重³⁾とスリット下部でき裂が生じるリブ直上荷重⁴⁾の 2 通りを設定した。図-1 に示すように、スリット上下部の横リブコバ面にゲージ長 1mm のひずみゲージを貼り付けた。試験体への荷重は、2 組のダブルタイヤを模擬したゴム板 (40mm×200mm×200mm) 4 枚で行った。荷重範囲は 100kN とした。

(3)疲労試験

まず初めにリブ直上荷重 (200 万回) 行い、次にリブ間荷重 (300 万回) 行った。荷重範囲は実橋で計測された最大軸重 260kN¹⁾とした。

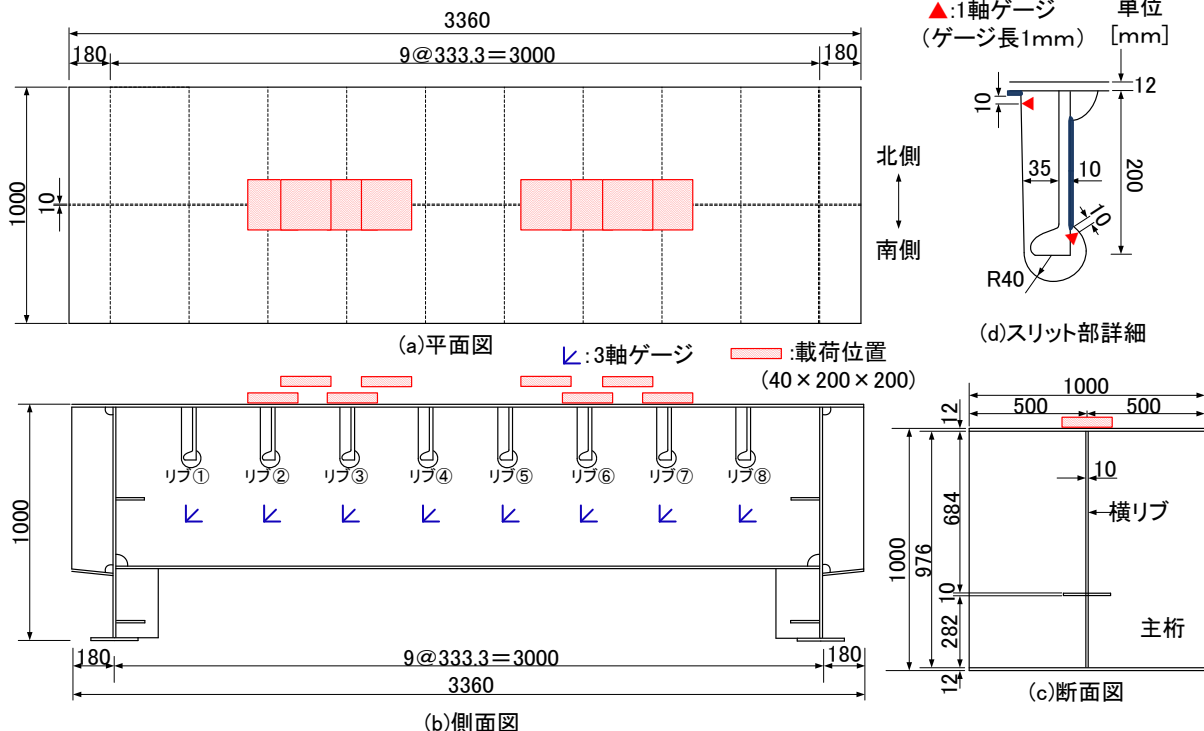


図-1 試験体の形状と寸法および荷重位置とひずみゲージ位置

キーワード：疲労試験 鋼床版 バルブリブ 疲労挙動

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 TEL06-6368-0850

3. 試験結果

(1) 静的荷重試験

図-2 に静的荷重試験結果（スリット上下部の発生応力）を示す。リブ直上荷重では、スリット上部に関しては、リブ 2 で最小圧縮応力（-66MPa），リブ 8 で最大引張応力（33MPa）が生じた。スリット下部については、リブ 7 で最小圧縮応力（-31MPa），リブ 1 で最大引張応力（15MPa）が発生している。リブ間荷重では、スリット上部に関しては、リブ 2 で最小圧縮応力（-51MPa），リブ 7 で最大引張応力（41MPa）が生じた。スリット下部については、リブ 8 で最小圧縮応力（-15MPa），リブ 2 で最大引張応力（17MPa）が生じている。

(2) 疲労試験

写真-1 にき裂の発生・進展状況，図-3 にき裂長さと荷重回数の関係を示す。リブ直上荷重では、荷重 100 万回でリブ 8 の南側スリット上部（引張側）でき裂を発見した。他のスリット上部および下部からは、き裂は発生していない。その後、リブ間荷重を行い、累積荷重回数 290 万回でリブ 8 の北側とリブ 7 の北側・南側のスリット上部（引張側）で、き裂を発見した。その後 500 万回まで疲労試験を続けたがそれらのき裂はデッキに進展せず溶接部で停留した。写真-2 に試験終了時のき裂の状況を示す。その他のスリット上部および下部ではき裂は発生していない。

4. まとめ

(1) リブ直上荷重，リブ間荷重ともに，R40 スリット下部では，き裂は発生しなかった。

(2) リブ直上荷重，リブ間荷重ともに，引張応力が生じるスリット上部 2 箇所での疲労き裂が発生した。

参考文献

- 1) 阪神高速道路における鋼橋の疲労対策，阪神高速道路管理技術センター，2012.3.
- 2) 田畑，山村，濱田，迫田，酒井，坂野：鋼床版バルブリブと横リブ交差部の疲労損傷対策に関する実験的検討，土木学会第62回年次学術講演会概要集，I-003,2007.
- 3) 山岡，坂野，夏秋，野中，中川，中村：A橋タイプの鋼床版バルブリブと横リブ交差部の疲労挙動と損傷対策，構造工学論文集vol.56A,pp838-849，2012.3.
- 4) 山岡，坂野，夏秋，中村，中村：バルブリブ鋼床版横リブスリット下部の疲労き裂の発生進展挙動，第七回道路橋シンポジウム論文報告集，pp87-92，2012.6.

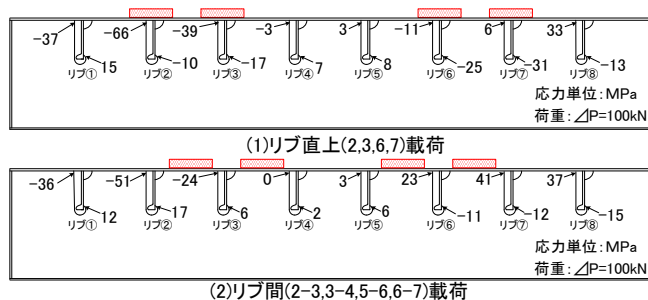


図-2 静的荷重試験結果

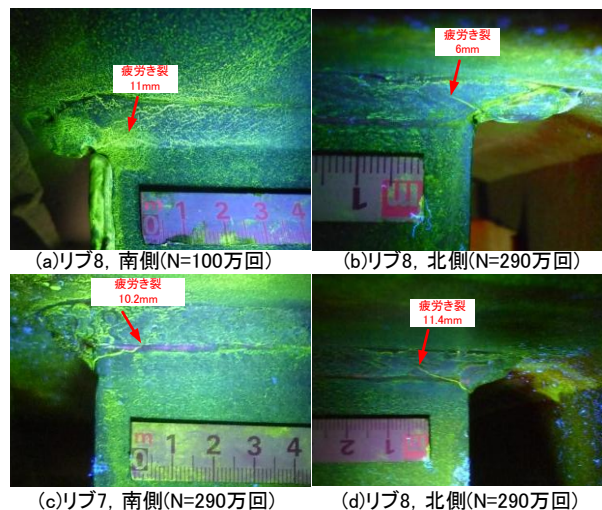


写真-1 発見時のき裂（リブ 7，8）

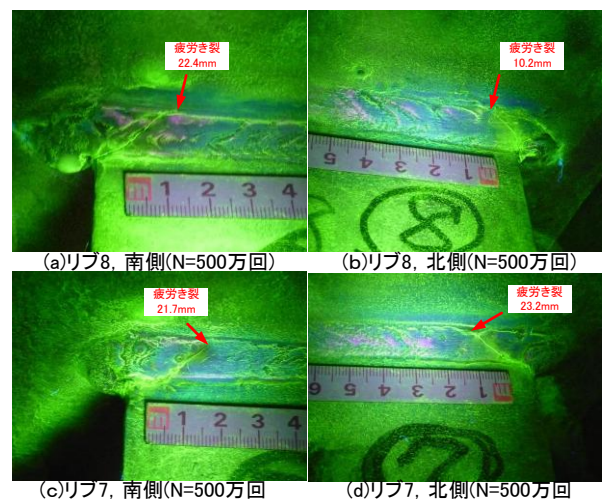


写真-2 試験終了時のき裂（リブ 7，8）

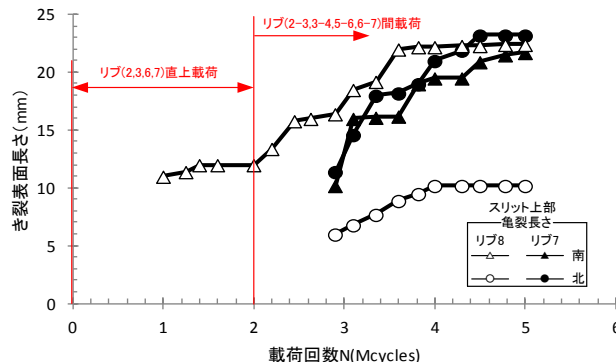


図-3 き裂の長さ（リブ 7，8）と荷重回数の関係