

鋼床版バルブリップと横リブ交差部の疲労試験

関西大学	学生員	○西垣 祐二	学生員	別所 和哉	正会員	坂野 昌弘
				日本橋梁建設協会	正会員	夏秋 義広
国土交通省近畿地方整備局	非会員	野中 砂男	非会員	中川 圭正	非会員	中村 香澄

1. はじめに

近年、鋼床版橋梁のバルブリップと横リブの交差部で多数の亀裂が発見されている¹⁾。発見された亀裂は横リブウェブのスリット下部の溶接部から横リブウェブへと進展するタイプと、横リブウェブのスリット上部の横リブ側の溶接止端から溶接部およびデッキプレートへと進展するタイプの2種類である²⁾。本研究では、このようなバルブリップと横リブの交差部に発生する疲労亀裂の発生および進展挙動の把握を目的とし、実物大の試験体を用いて疲労試験を実施した。

2. 実験方法

試験体の形状と寸法を図-1に示す。試験体は、実際の橋梁をモデル化して長さ1000mm、幅3936mm、高さ1000mmのものを製作した。試験体にはバルブリップを8本設け、バルブリップの向きを実物と同様に試験体中央で左右対称とした。横リブは試験体中央に1本のみである。荷重位置は図-1の斜線で示した箇所である。荷重はダブルタイヤ（中央に100mmの間隔を設けて、200×200mmを2箇所）2対（1軸）を想定している。静的荷重試験では0～200kNで20kNごとに、疲労試験では20～300kN（ $\Delta P=280\text{kN}$ ）にて実施した。亀裂検出方法は目視、磁粉探傷を併用した。

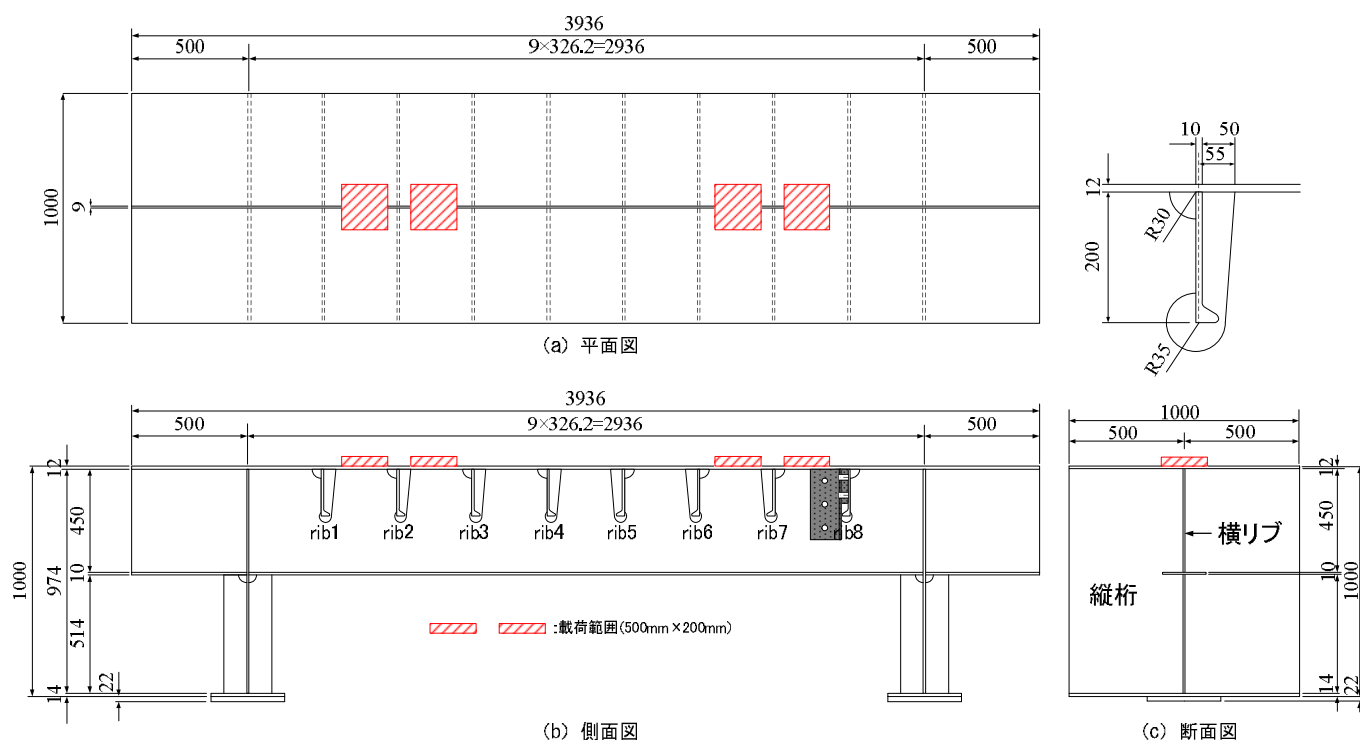


図-1 試験体の形状と寸法

3. 実験結果

(1) 静的荷重試験結果

図-2, 3に補強前後の静的荷重試験結果を示す。図-2より、荷重位置よりも外側のリブ1およびリブ8のスリット部では、スリット下側、上側の溶接部付近でともに引張応力が発生しており、その大きさはスリット上

キーワード 鋼床版, バルブリップ, 横リブ交差部, 疲労亀裂, アングル補強

連絡先 〒564-8680 大阪府吹田市山手町 3-3-35 TEL:06-6368-1111 FAX:06-6368-0882

部の方がスリット下部に比べて大きいことがわかる。(上側で最大 127MPa, 下側で最大 61MPa). 疲労試験開始前に最大応力の大きいリブ 8 で予防保全的に片側アングル補強を施した. 図-3 より, 片側アングル補強を行うことで, スリット上部の溶接部付近の横リブこば面の応力を 30%に低減 (127MPa→38MPa) できることを確認した. なお, スリット下部の溶接部付近の横リブこば面の応力は, 引張応力 (26MPa) が圧縮応力 (-86MPa) に変化した.

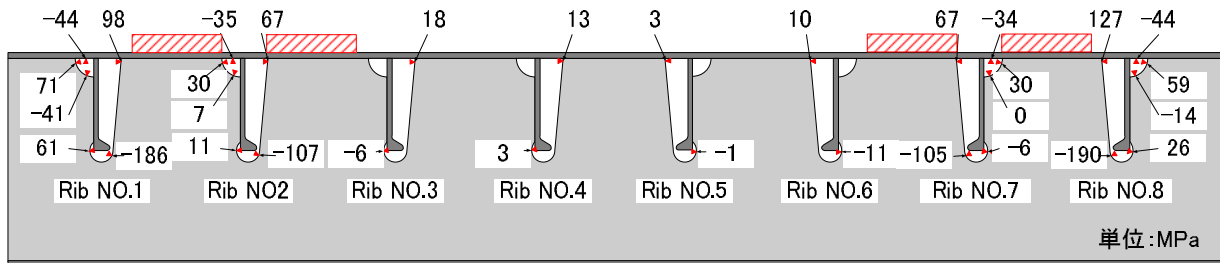


図-2 静的荷重試験結果（補強前）

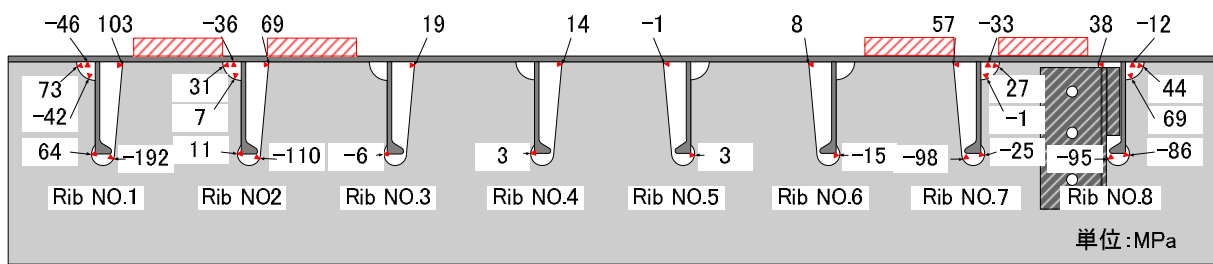


図-3 静的荷重試験結果（補強後）

(2) 疲労試験結果

70万回の繰返し荷重後、リブ1のスリット上部溶接部に疲労亀裂を確認した（写真-1）。亀裂はデッキプレートと横リブの溶接部の横リブこば面側止端部から発生しており、溶接ビードを斜めに横切る方向に進展している。110万回の繰返し荷重後、疲労亀裂は溶接ビードからデッキプレート下面へと進展した（写真-2）。片側アングル補強を行ったリブ8のスリット部では、110万回の応力繰返しを受けても疲労亀裂は確認されていない。

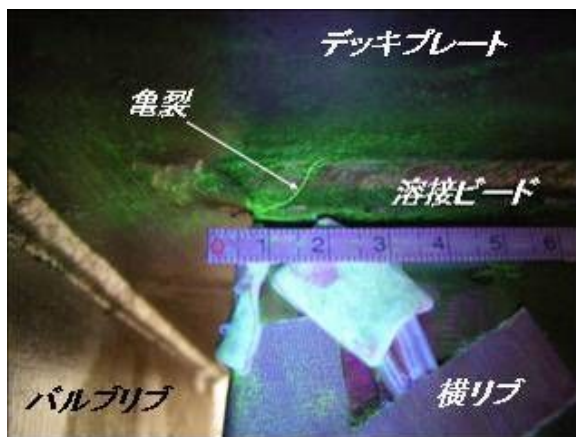


写真-1 亀裂発生状況（N=70万回、長さ14mm）

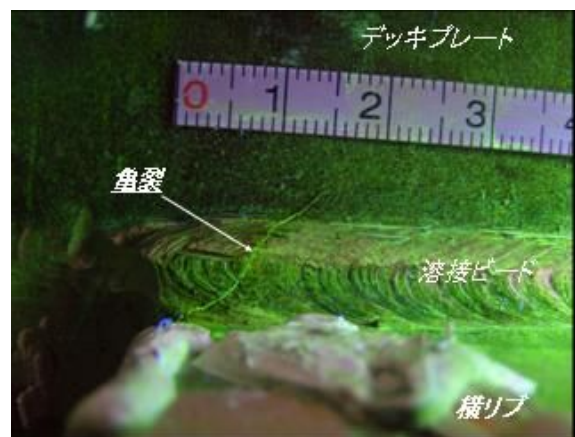


写真-2 亀裂進展状況（N=110万回、長さ20mm）

4. おわりに

バルブリブと横リブの交差部を対象として静的荷重試験と疲労試験を実施し、試験体各部の応力分布および疲労亀裂の発生、進展挙動を検討した。疲労試験は現在継続中である。

【参考文献】1) 土木学会鋼構造委員会：厚板溶接継手に関する調査小委員会報告書，第7章，pp.155-157，平成19年10月。2) 川上ら：3号神戸線鋼床版箱桁橋におけるバルブ型形式縦リブと横リブ交差部亀裂損傷の原因調査および補修，阪神高速道路公団技報第22号，pp.75-82，2005。