

第 I 部門

鋼床版デッキプレートと主桁垂直補剛材上端の溶接部の疲労挙動

関西大学 学生員 ○二村 大輔 正会員 坂野 昌弘  
 阪神高速道路(株) 正会員 伊藤進一郎 正会員 川上 順子 正会員 米谷作記子  
 日本橋梁建設協会 正会員 松下 裕明 正会員 夏秋 義広

1. はじめに

近年、鋼床版橋梁の疲労損傷が数多く報告されている。中でも、輪荷重直下のデッキプレートと主桁垂直補剛材上端との溶接部の疲労損傷の数が多く<sup>1)</sup>。本研究では、実物大の試験体を用いた疲労実験を行うことにより、鋼床版デッキプレートと主桁垂直補剛材上端の溶接部の疲労挙動について検討した。

2. 実験による検討

(1) 静的載荷試験

図-1 に試験体の形状と寸法を示す。図-2 にひずみゲージ貼付位置とともに、載荷荷重 $\Delta P=200\text{kN}$  時(20~220kN)の静的載荷試験結果を示す。載荷位置は輪荷重が垂直補剛材を外した位置に載荷された場合を

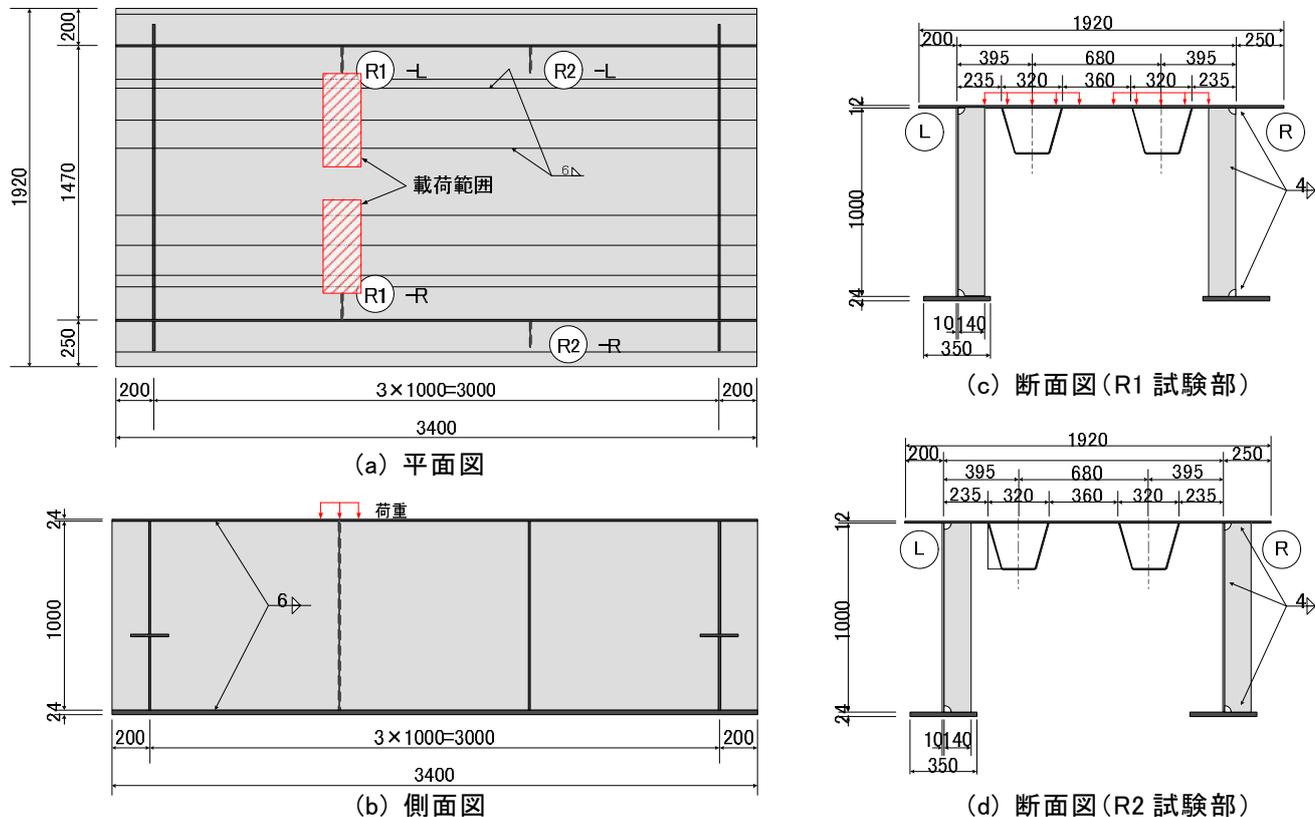


図-1 試験体の形状と寸法

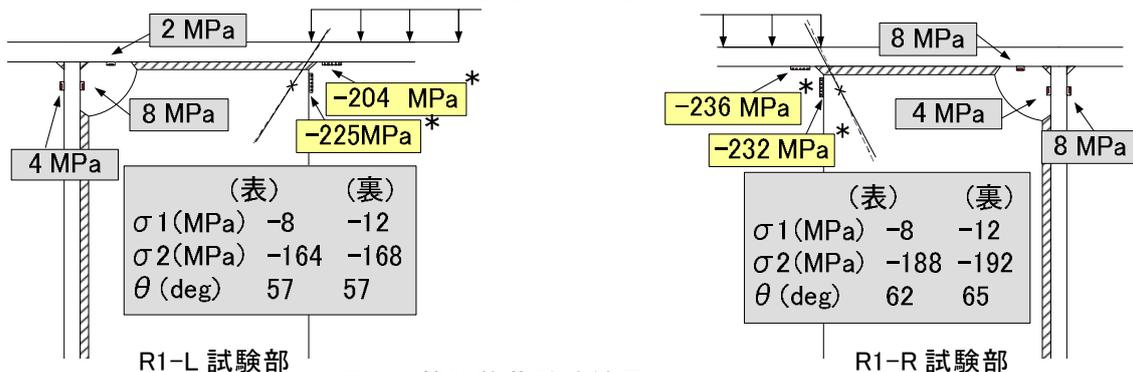


図-2 静的載荷試験結果 ( $\Delta P=200\text{kN}$ )

想定している。その結果、垂直補剛材コバ面、およびデッキプレート下面（溶接止端部から10mm離れた位置）に200MPa程度の応力が発生していることが確認できる。

(2) 疲労実験

載荷荷重は $\Delta P=160\text{kN}$  (載荷回数  $N=100$  万回),  $200\text{kN}$  ( $N=70$  万回),  $280\text{kN}$  ( $N=7$  万回) にて実施した。図-3 に荷重条件を示す。亀裂検出方法は磁粉探傷, 浸透探傷, 目視を併用した。

3. 実験結果

写真-1 に生じた疲労亀裂を示す。図-4 に R1-L,R 試験部の垂直補剛材側, およびデッキプレート側に発生した疲労亀裂の進展状況を示す。図-5 に S-N 曲線を示す。Nd は亀裂発見寿命, Nf は破断寿命を示し, デッキ貫通時を破断と定義した。亀裂発生は  $N=16$  万回時点 ( $\Delta P=160\text{kN}$ ) で, 垂直補剛材側止端とデッキプレート側両方の止端部から発生しており, 垂直補剛材側に生じた疲労亀裂は, コバ面から側面に回った後, 進展が遅くなり停留している。デッキ側の亀裂は溶接止端部に沿って進展した後, 母材部へと進展・デッキを貫通している ( $\Delta P=280\text{kN}$ ,  $N=7$  万回)。

4. おわりに

疲労試験により, 鋼床版デッキプレートと主桁垂直補剛材上端の溶接部の疲労挙動を確認した。その結果, 疲労亀裂はデッキプレート側, および垂直補剛材側の溶接止端部から発生するが, デッキ側の亀裂の進展が早く, 垂直補剛材側の亀裂はほとんど進展しないことがわかった。今後は亀裂が生じた試験部に対して, 補修・補強を行い, 補修・補強効果を検討する予定である。

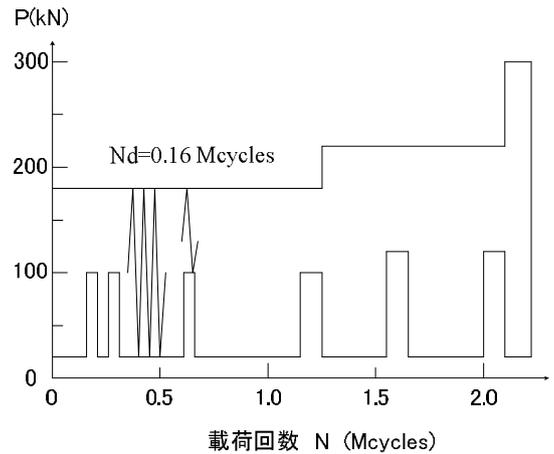


図-3 繰返し荷重

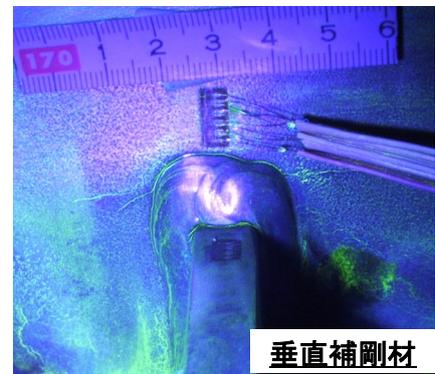


写真-1 補修前の疲労亀裂  
(R1-R 試験部  $\Delta P=280\text{kN}$   $N=7$  万回)

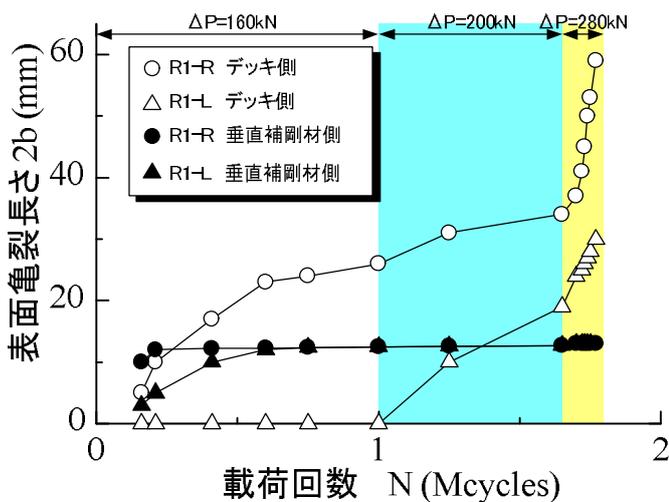


図-4 亀裂進展状況

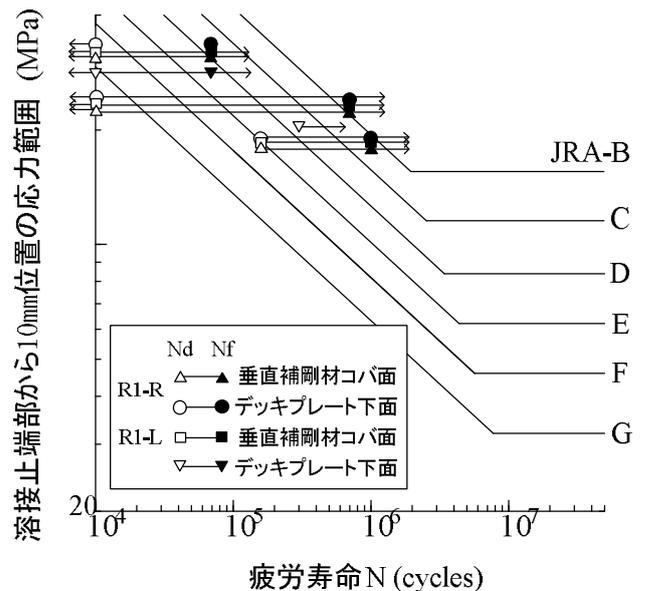


図-5 S-N 曲線

【参考文献】

1) 川村ら：デッキプレートと垂直補剛材溶接部の予防保全対策, 土木学会第 60 回年次学術講演会講演概要集 (CD-ROM), I-401, pp.799-800, 2005.