

3, 試験結果

3-1, 廻し溶接止端部での応力集中

本試験体において、亀裂発生箇所として予測できる箇所は、フランジと横リブの廻し溶接止端部、ウェブと垂直補剛材の廻し溶接止端部、さらにウェブとフランジの首溶接止端部である。亀裂発生予想箇所に5連の応力集中ゲージ、亀裂検知用ゲージを貼り、ひずみの値を測定した。測定した結果を図-4に示す。溶接止端部の応力集中は、部材の板厚の0.3倍の距離以内で影響が現れる⁴⁾。本試験体におけるフランジの板厚は16mmであるため、溶接止端部より4.8mm程度で応力集中の影響はほぼ消滅すると考えられる。図-4より、フランジと横リブの廻し溶接止端部及びウェブと垂直補剛材の廻し溶接止端部に応力集中の傾向が見られる。また、フランジと横リブの廻し溶接止端部が最も応力が高くなる事がわかる。ウェブとフランジの首溶接止端部のひずみは、300 μ程度で最も高いひずみ発生箇所の5分の1程度しかないので、亀裂発生の可能性は低い事がわかった。

3-2, 亀裂発生箇所及び亀裂発生回数

試験を行った結果、フランジと横リブの廻し溶接止端部より亀裂が発生した。その亀裂発生箇所を図-5に示す。応力範囲は300MPaで、亀裂発生回数は約220万回であった。目視による亀裂検知時の亀裂長さは、約1mmである。また、本研究ではフランジと横リブの廻し溶接止端部以外の箇所における亀裂は発生しなかった。

3-3, 横リブ端部の鉛直変形の拘束に起因する局部応力

本試験におけるフランジは、溶接された横リブより面外荷重を受け、フランジが面外変形を起こすことによる局部応力の発生が考えられる。そのため、ウェブと横リブ端部の35mmという間隔のフランジ部分とその真裏に応力集中ゲージを貼り、ひずみの値を測定した。その結果を図-6に示す。応力集中の影響を除いた、廻し溶接止端部から5mm以遠の値を図-6より見てみると、膜ひずみは約70 μ、板曲げひずみは約580 μであり、曲げが支配的であることがわかる。

4, まとめと今後の検討課題

横リブと垂直補剛材を接合しない構造の箱桁に偏心荷重を載荷し、疲労試験を行った場合、フランジと横リブの廻し溶接止端部において局部曲げ応力による亀裂が発生した。現在2体目の試験体の試験を行っており、その後3体目の試験を実施し、横リブと垂直補剛材を接合しない内部構造の箱桁に偏心荷重を載荷した時のフランジと横リブの廻し溶接部における疲労強度を明らかにしていく予定である。

参考文献

- 1) 小野沢直, 他: 新形式補剛材を用いた合理化箱桁に関する研究, 土木学会第57回年次学術講演会(平成14年9月)
- 2) 村井秀仁, 他: 省力化鋼製箱桁の疲労特性に関する一考察, 土木学会第57回年次学術講演会(平成14年9月)
- 3) 社団法人 日本道路協会: 鋼橋の疲労, 丸善出版, 平成9年5月
- 4) 大倉一郎: 鋼橋の疲労, 東洋書店, 1994年6月
- 5) 鋼橋技術研究会: 合理化・省力化研究会報告書, 1997年3月
- 6) 鋼橋技術研究会: 施工部会 報告書 製作の合理化の検討, 平成14年9月

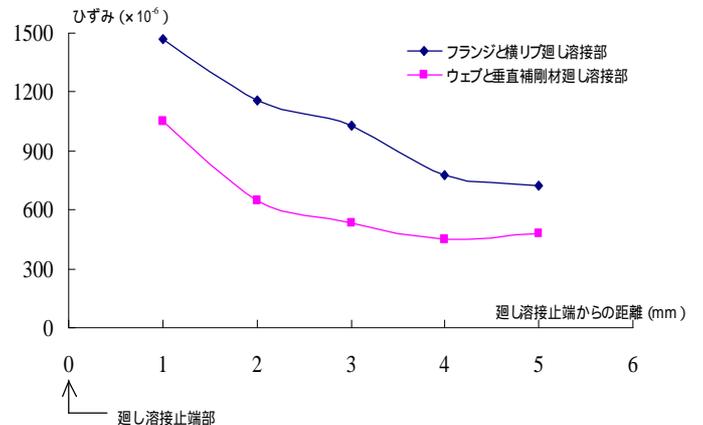


図-4 母材と補剛材の廻し溶接止端部におけるひずみ値

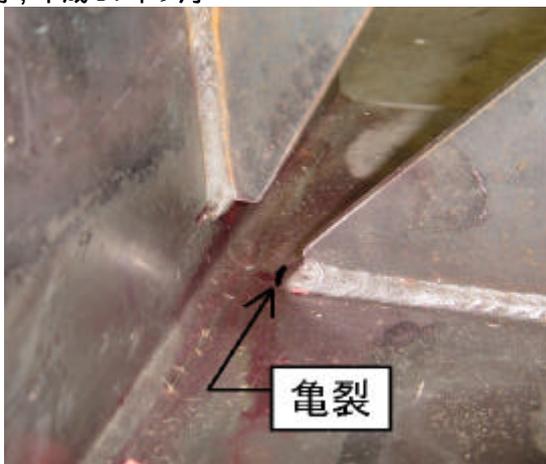


図-5 亀裂発生箇所

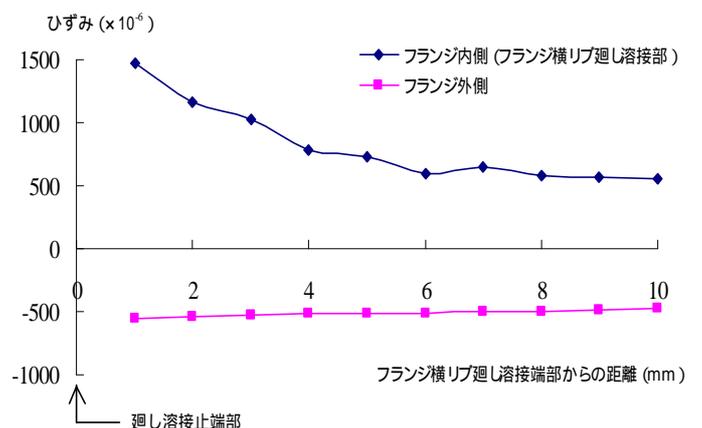


図-6 35mm間におけるフランジ上面下面のひずみ値