

建設省土木研究所 正員 西川 和廣
建設省土木研究所 正員 村越 潤
建設省土木研究所 正員○佐々木 靖雄

1. まえがき 筆者らは鋼桁支承ソールプレートにおける疲労損傷の原因、損傷橋梁の補修方法および新設橋への対応策を明らかにするために平成3年度から既存の損傷事例の調査、実橋における応力測定、鋼桁供試体の静的載荷試験¹⁾、疲労試験およびFEM解析を行っている。本文ではその中から疲労試験の結果について報告する。

2. 試験方法 図-1に疲労試験を実施した供試体および支承の寸法形状を示す。表-1に供試体の種類と特徴を示す。供試体A1を標準としソールプレート部の構造ディテールを変えた供試体3体について疲労試験を行った。支承条件については図-1中に示すとおり両支点(R、L側)ともに移動、回転を拘束した状態とした。表-2に各供試体の荷重範囲、試験終了時の繰返し回数および荷重範囲を60tfとした時の繰返し回数の換算値を示す。荷重は支間中央に1点載荷した。

表-1 供試体の種類と特徴

供試体名	供試体の特徴	
	L側	R側
A1	図-1 参照（基準供試体）	
A2	下フランジに逆ひずみを残す	
C	ソーカブレット長360mm 背面が歯車端テーパー付き	

表-2 試験方法

供試体	荷重範囲(kt)	試験終了時繰返し回数(万回)	左記繰返し回数換算値(回) ¹⁾
A1	45	419.6	262.7 (合計)
	60	85.7	
A2	60	209.7	209.7
C	70	207.9	330.1

荷重の繰返しによるダメージが $(\text{Sr})^3 \cdot \text{Nf} = \text{Constant}$ に従うとして荷重範囲 60tf に対する繰返し回数に換算した時の値である。

図-1 供試体および支承の寸法形状

3. 試験結果と考察

3. 試験結果と考察 図-2～4に試験終了時の各供試体のソールプレート周辺部の亀裂の進展状況(実線は表面に現われた亀裂)を示す。また、図-5,6に供試体A1(L側)とC(R側)について下フランジとソールプレートとの溶接部から発生した亀裂の破面観察状況を示す。主な結果を以下に示す。

(1) 龜裂の発生および進展状況

以下、下フランジとソールプレートとの溶接部に発生した亀裂について結果を示す。なお今回の実験では亀裂の発生順序および発生回数の詳細については、試験中目視では確認できなかった。

①供試体A1……L側ではルート部から発生し、R側では下フランジ側止端部から発生した。図-5に示すL側の破面観察状況によると、亀裂はルート部から半楕円状に溶接ビード内で発生し、短軸方向に対し溶接ビードの中をのど厚方向に進展していた。一方、長軸方向に対しては、下フランジ側溶接止端の方向に向きを徐々に変えていく傾向がみられた。

②供試体A2……L,R側ともルート部、下フランジ側止端部およびソールプレート側止端部の3箇所から発生していた。ルート部から発生した亀裂は、L,R側とも供試体A1(L側)の亀裂と同様な進展の傾向がみられた。

③供試体C …… L, R側とも表面には亀裂が現われなかつたが、亀裂の破面観察の結果、L側では図-5と同様な亀裂が確認された。また、R側では図-6に示すようにルート部を基点として溶接ビードの中をのど厚方向に進展している場合と下フランジの板厚方向に進展している場合の2通りの亀裂が確認された。

(2) 各供試体の疲労強度

各供試体の疲労強度については、表-2中の繰返し回数換算値および図-2~4の試験終了後の亀裂の進展状況より次のことが推定される。

①供試体A1とA2……………試験終了後の亀裂の進展状況からすれば、逆ひずみを残さない供試体A1の方がA2と比較して疲労強度は高いと考えられる。

②供試体A1,2と供試体C ……供試体A2と供試体Cとの疲労強度の大小を比較するには今後の検討を要するが、少なくとも供試体A2と供試体Cを比較すれば、供試体Cの方が疲労強度は高いと考えられる。

③供試体CのL側とR側…………両側とも同様な亀裂が発生しており、テーパー付きの効果は今回の疲労試験では必ずしも明確な差は見られなかった。

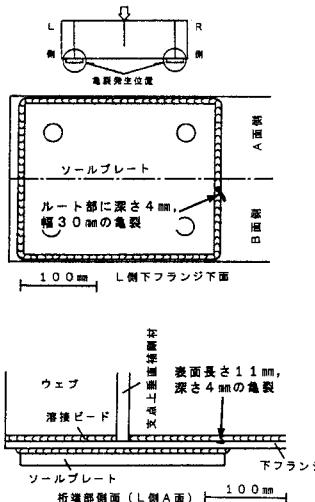


図-2 供試体A1の亀裂進展状況

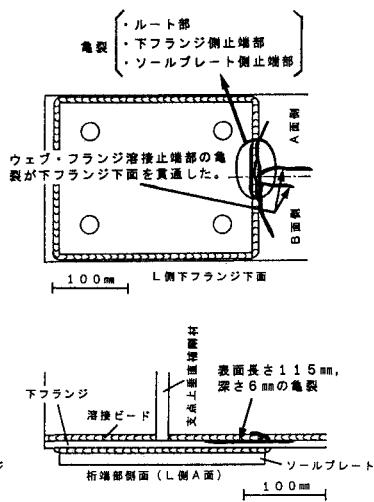


図-3 供試体A2の亀裂進展状況

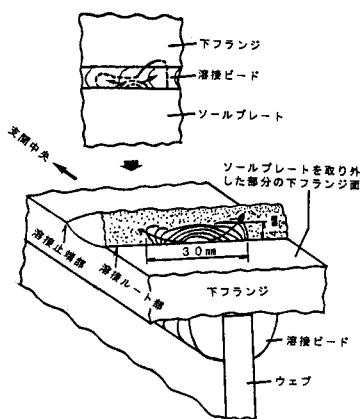
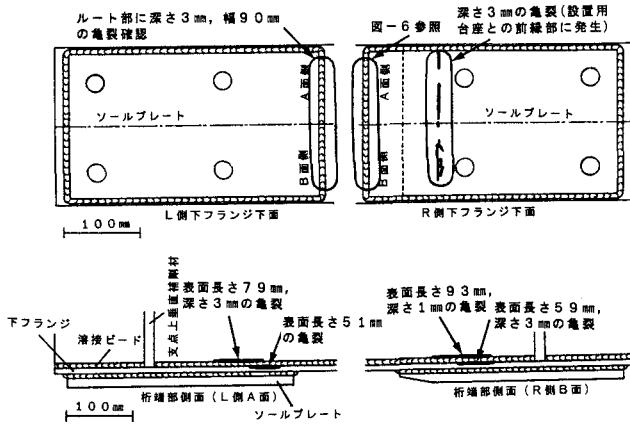
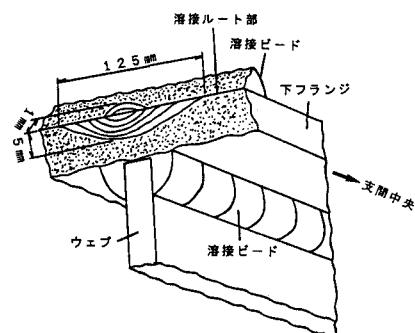
図-5 亀裂の破面観察状況
(供試体A1(L側))

図-4 供試体Cの亀裂進展状況

図-6 亀裂の破面観察状況
(供試体C(R側))

4. あとがき 今後各種調査によって得られた成果を総合して損傷原因の解明、補修方法の提案および疲労に配慮した細部構造を明らかにしていく予定である。最後に疲労亀裂の破面観察を行うにあたり、(株)横河ブリッジの名取暢氏からご協力頂いた。ここに感謝致します。

【参考文献】1)西川,村越,佐々木,広瀬:鋼桁支承ソールプレート部の構造が局部応力に及ぼす影響について、土木学会第47回年次学術講演会、平成4年9月