

I-134

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

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 パシフィックコンサルタンツ(株) 正員 広瀬 隆宏

1. まえがき 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の一検討として、ソールプレート周辺の構造をモデル化した鋼桁供試体を製作し静的載荷実験を行った。本文では主にソールプレート部の構造や支承条件がソールプレート溶接部近傍の応力に及ぼす影響について報告する。

2. 実験方法 図-1に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A<sub>1</sub>を標準としソールプレート部の構造を変えた供試体7体について静的載荷試験を行った。表中の供試体C、E、Fについては両側(R、L側)のソールプレート部の構造が異なる。供試体A<sub>2</sub>については製作時に下フランジ中央で3mmの逆ひずみを残した状態でソールプレートを取付けている。なお無負荷時に支承用取付け用のボルト孔位置におけるソールプレートと下フランジのすきま量を測定したところ0.5mm~1.0mm程度であった。支承条件については図-1中に示す支承①を使用した場合(「正常」の場合と呼ぶ)と支承②を使用した場合(「拘束」の場合と呼ぶ)の2ケースとした。支承②では桁端部の回転や水平移動はほぼ完全に拘束された状態となる。荷重は支間中央に1点載荷した。以下に主な試験結果を示す。

3. 実験結果と考察 図-2(a)(b)に供試体A<sub>1</sub>の支間中央に10t載荷した時のソールプレート前面における下フランジ下面のひずみ分布(フランジ中央から幅方向20mmの位置での平均値)を示す。図中にはそれぞれ実線で両端単純支持および両端固定はりとして仮定した場合の下フランジのひずみ(計算値)も示す。「拘束」の場合はひずみを面内成分(フランジ上面と下面の平均値)と板曲げ成分(上面と下面の差の1/2)の2成分を合わせて示してある。下フランジ下面のひずみに着目すると、「拘束」の場合は「正常」と比較してソールプレート前面では圧縮ひずみが生じており、溶接止端部に近づくにつれてその値が大きくなっている。また、ソールプレート前面から20mm程度の範囲では下フランジに面外曲げが生じている。今回の実験における桁端部の条件は実橋と異なるが、腐食等により支承の回転や移動機能が低下するにつれて、実橋の場合も図中の(a)から(b)に近い状態に変化していくものと予想される。したがって支承機能の低下が疲労損傷の発生に及ぼす影響は大きいものと考えられ、支承としては腐食等に左右されずに長期間その機能を保持できることが重要と考えられる。図-3に供試体A<sub>1</sub>、Bについて10t載荷した時のソールプレート前面直上のウェブの溶接部付近のひずみを示す。図に示すようにひずみは溶接止端直上よりも支点側の位置で高くなっている。図-4に「拘束」の場合の各供試体のR、L側

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
A <sub>1</sub>	図-1参照(標準供試体)	
A <sub>2</sub>	下フランジに逆ひずみを残す	
B	下フランジ厚 19mm	
C	ソールプレート厚380mm	肩かつ前面テーパ付き
D	桁高	300mm
E	垂直補剛材追加	ソールプレートと下フランジをボルトで連結
F	ソールプレート厚36mm	ソールプレート厚320mm

注)供試体D、E(L側)、Fの試験結果は本文では示していない。

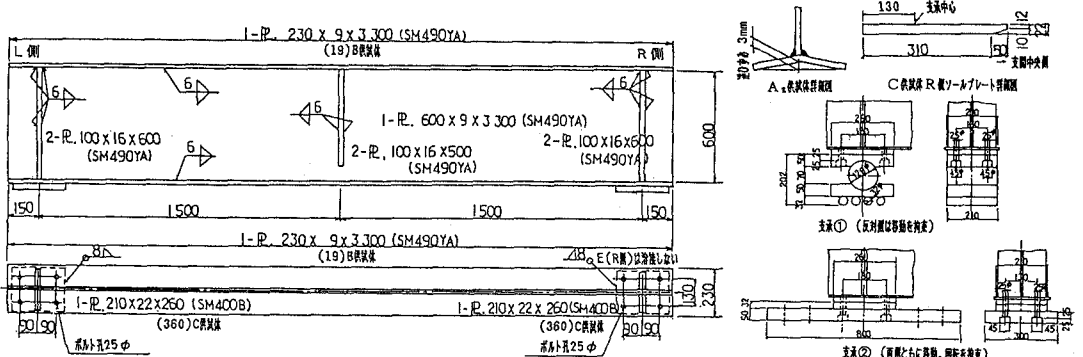


図-1 供試体および支承の寸法形状

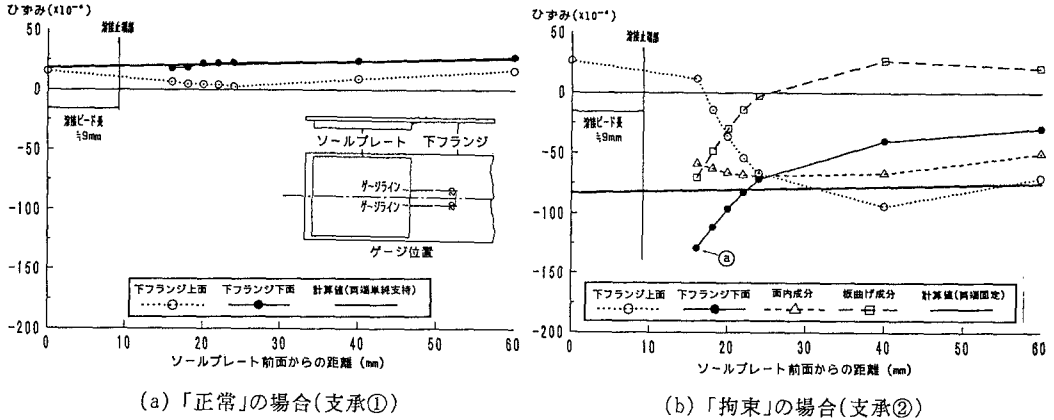


図-2 供試体A<sub>1</sub>における下フランジのひずみ分布

の2計測位置(図-2, 3 ④, ⑤)のひずみを示す。この図からソールプレート部の構造とその周辺部の応力の関係をまとめると次のとおりである。

- ① 下フランジ厚を9mm(A<sub>1</sub>)から19mm(B)に変化させた場合、ソールプレート前面(止端部から7mmの位置)およびウェブ溶接部のひずみは若干小さくなる。
- ② 逆ひずみを残した供試体A<sub>2</sub>のひずみは、供試体A<sub>1</sub>と比較してウェブ溶接部において大きい。
- ③ ソールプレートを高力ボルトにて取り付けた供試体Eのひずみは、供試体A<sub>1</sub>と比較して小さくソールプレート前面ではほぼ0に近い値を示している。

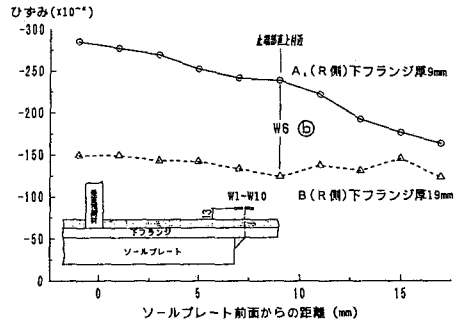


図-3 「拘束」の場合におけるA<sub>1</sub>, B供試体ウェブ溶接部付近のひずみ分布

- ④ ソールプレート長さを100mm支間中央側に長くした供試体C(L側)のひずみは、供試体A<sub>1</sub>と比較して小さい。テーパを付けた供試体C(R側)ではさらにひずみが小さくなる傾向にある。
- ⑤ 全供試体のソールプレート前面(止端部から7mmの位置)のひずみを比較すると、B(ボルト連結)とC(R側)(ソールプレート100mm延長+テーパ付き)の場合が小さく、次いでC(L側)(ソールプレート100mm延長)となっている。

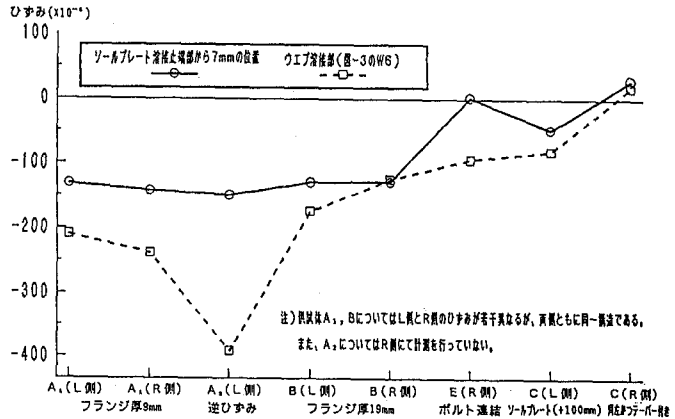


図-4 「拘束」の場合における各供試体のひずみの比較

相対的な比較ではあるが、ソールプレートを下フランジに溶接で取り付ける場合には、ソールプレート長を若干長くし、あるいはさらに前面にテーパを付けると溶接部からの疲労亀裂の発生防止に効果があるものと考えられる。

**4. あとがき** 損傷原因の解明と対応策の検討を目的として、本文の内容の他に実橋計測およびFEM解析も実施しており、今後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。