

少数 2 主鈑桁の併用継手検証試験 - 第二東名 名古屋南 N ランプ橋 -

日本道路公団名古屋工事事務所 西 浩嗣
 ○石播・日立共同企業体 正会員 川上 剛司
 石播・日立共同企業体 正会員 東谷 修

石川島播磨重工業(株) 木治 昇
 石川島播磨重工業(株) 社浦 潤一
 石川島播磨重工業(株) 正会員 井元 泉

1.はじめに 名古屋南 N ランプ橋は国道 23 号を跨ぐ 7 径間連続 2 主 I 桁橋である。ブロック継手は第二東名の標準である全断面溶接継手で計画していた。しかし、国道 23 号 12 時間規制中に大ブロックを架設し、仮受ベントを撤去することが必要となったため(図-1)、大ブロック継手はウェブを H T B 接合、フランジを溶接接合とする併用継手とした。本橋の架設では、大ブロック継手位置が単純支持された 70m スパンの中央部にあり、ウェブの H T B のみではベント解体後の作用荷重に抵抗できないため、せん断力はウェブの H T B 継手で、曲げモーメントはエレクションピースにより一旦荷重を受け、施工後エレクションピースを撤去する方法によることとした。併用継手に関する既往の研究¹⁾によると、溶接収縮力によりウェブ外縁ボルトにすべりが生じるものの、併用継手の採用そのものは可能とされている。しかし既往の研究は荷重無負荷の状態での溶接がなされており、本橋のように引張、圧縮荷重作用下での溶接の健全性については言及されていない。そこで下フランジ近傍に着目し実物大模型により実際の荷重状態を再現した検証試験を行った。

2.試験概要 試験は主桁下フランジ近傍に着目し、600tf 変動荷重試験機を用いて実物大模型により行った。供試体を図-2 に、試験ケースを表-1 に示す。動的荷重載荷試験は最大フランジ力からその 25%増までの荷重変動幅を設定した。この荷重変動により開先には 0.22mm の変動が生じる。開先変動による溶接高温割れの限界開先変動量は 0.2mm 程度である²⁾ため、限界開先変動量を若干上回る開先変動を与えた。滑り試験は溶接施工時に高力ボルト継手部が滑った場合の溶接施工性、健全性を評価するため、初層溶接時に強制的に高力ボルトを滑らせた。

3.試験結果および考察

静的載荷試験 溶接前後のエレクションピースのひずみを図-3 に、下フランジのひずみを図-4 に示す。いずれの静的荷重載荷状態においても溶接によるエレクションピース、主桁フランジのひずみに有意差は認められず、溶接による主桁フランジの収縮力は荷重載荷の有無、載荷荷重の大きさに依存しない。また溶接部残留応力、ウェブ近傍拘束応力とも荷重載荷の有無、載荷荷重の大きさによる有意

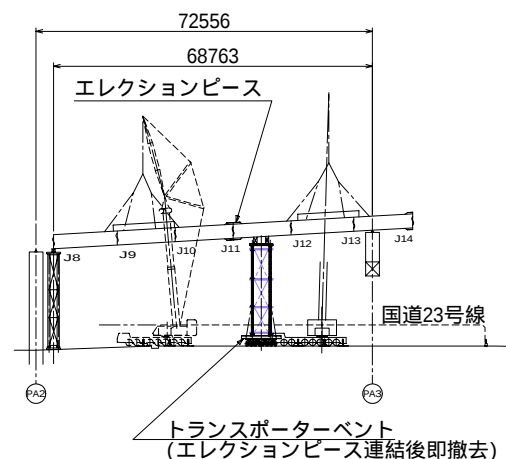


図-1 大ブロック架設要領図

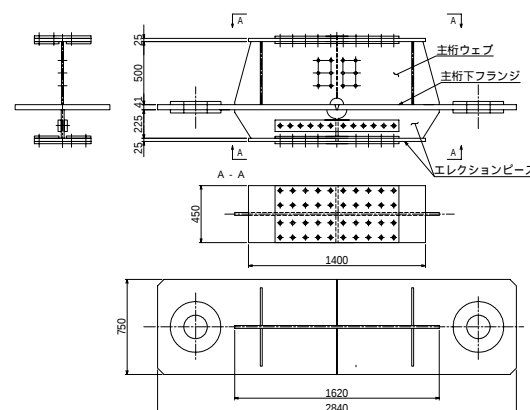


図-2 供試体図

表-1 試験ケース

試験内容	供試体 No.	計測項目	
		載荷条件	
静的載荷試験	TP.1	P=0tf	
	TP.2	P=280tf (最大荷重)	
	TP.3	P=140tf (1/2 最大荷重)	
	TP.9	P=350tf (最大荷重+25%)	
動的載荷試験	TP.4	P=280 ~ 350tf (変動荷重)	
滑り試験	TP.5	HTB 引張滑り	
	TP.6	HTB 圧縮滑り	

キーワード：併用継手，溶接継手，H T B 滑り，エレクションピース，大ブロック架設

連絡先：石川島播磨重工業(株) 橋梁事業部 〒135-8322 東京都江東区毛利 1-19-10 TEL 03-3846-3122

差は認められなかった．なお，全ての静的荷重載荷状態においてエレクションピース H T B の滑りは生じず，断面マクロ，引張試験により溶接部の健全性を確認している．

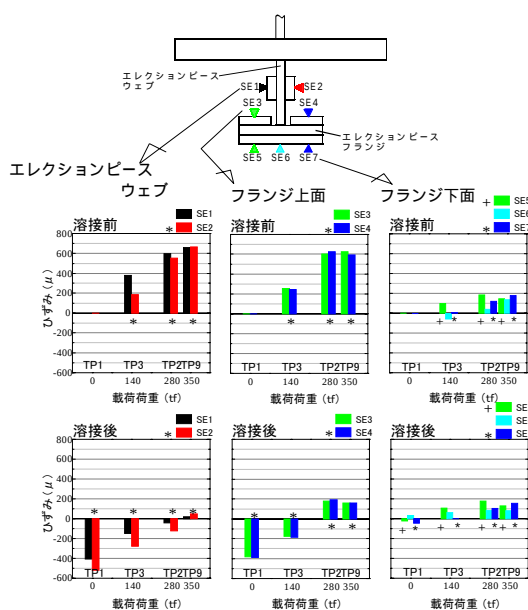


図-3 エレクションピースのひずみ

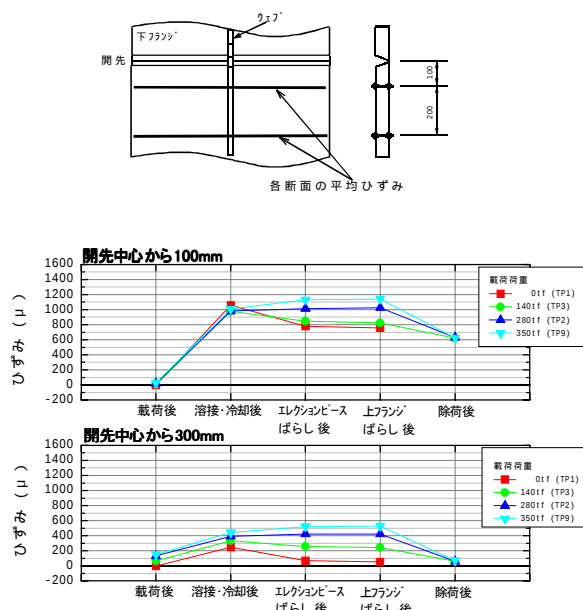


図-4 主桁下フランジのひずみ

動的載荷試験 フランジ中央部の溶接初層部に微細な高温割れが推定どおり認められた(写真-1)．今回発生した割れは超音波探傷でも検出できた．本ケースの荷重変動幅は実橋において約 30mm の鉛直たわみ振幅に相当する．従って本橋では高温割れ発生を防止するため，現地溶接施工時の主桁鉛直たわみ振幅を 20mm 以下で管理した．なお，継手の疲労試験により強度は低下しないことを確認している．

すべり試験 引張側は滑りにより開先変位が 8mm 程度生じ，溶接部は亀裂，破断した．圧縮側は滑りにより開先ギャップが閉じ，以降の溶接施工ができなかった．ただし圧縮すべり発生以前の既溶接部は，滑り発生以降も品質的には問題がなかった．以上より溶接初層部施工中にエレクションピース全体が滑ることは避けなければならない．

4.まとめ 溶接，高力ボルト併用継手の本橋への適用について検証試験を行った．結果を以下に要約する．

- 1) 静荷重が溶接部性能，特性に与える影響はほとんど無い．
- 2) 動的荷重載荷状態では，溶接施工時の主桁鉛直たわみ量を管理する(本橋の場合 20mm 以下)ことにより高温割れの発生を抑制できる．また，割れ発生以外の部位では疲労強度の低下は無い．
- 3) 今回採用したエレクションピースのボルト本数では，想定される最大荷重が作用しても溶接施工中にエレクションピースが滑ることはなく，溶接施工時の安全性を確保できる．

参考文献

- 1) (財)高速道路技術センター：平成 10 年度 第二東名高速道路鋼橋の新技术に関する調査研究 高力ボルトの検討，平成 11 年 3 月
- 2) (社)日本鋼構造協会：供用下にある鋼構造物の溶接施工指針(案)，JSSC No.22,1993

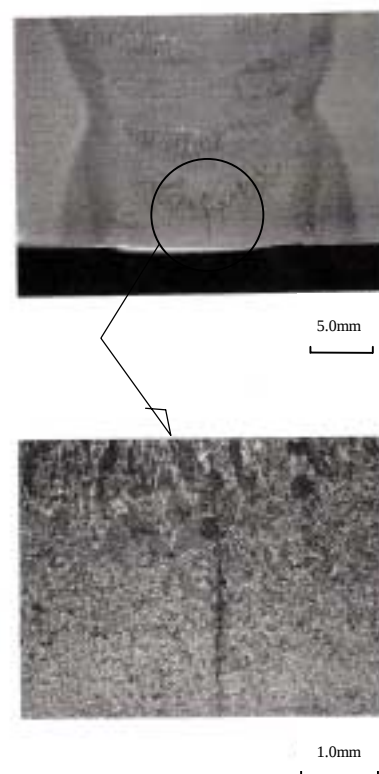


写真-1 高温割れ状況