

Z継手を用いた鋼鉄道箱桁橋の現場溶接施工

日本鉄道建設公団 善光健治，正 保坂鐵矢
片山ストラテック 正 夏秋義広，上野康雄

1. はじめに

鋼鉄道橋の現場溶接継手に，主桁ウェブとフランジとの交差部にスカーラップを設けずに現場溶接を可能とする方法として，Z形溶接継手法（以下，Z継手という）が採用されだしている¹⁾．I形断面主桁構造については，物部川橋梁にて実大試験と実橋への適用が行われ，Z継手の溶接施工要領が確立されている²⁾．

ここでは，耐疲労性能に優れたZ継手を鋼箱桁橋に適用した結果について，先行実施した実物大箱桁断面の現場溶接施工試験結果³⁾と対比して報告する．

2. 工事概要

北陸新幹線の今町橋梁は，橋長 52.5m，幅員 6.68m，単純逆台形 1 箱桁鉄道橋（海浜耐候性鋼材仕様）であり，箱桁ウェブと下フランジが現場溶接，上フランジは HTB 接合の継手構造である．箱主桁は橋軸方向にも現場継手を要している．図 - 1 に一般図を示す．

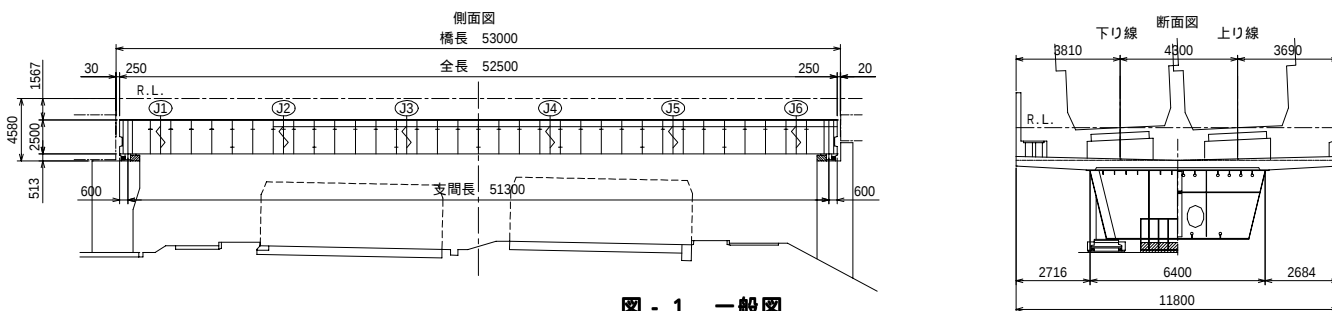


図 - 1 一般図

(1) Z継手の特徴

本工事で採用した継手の特徴は，次のとおりである．

ウェブの溶接線に対して下フランジの溶接線を 100 mmシフトさせたZ継手を採用した．

下フランジ継手線に接するウェブにはスカーラップを設けず，下フランジの溶接施工の確実性と埋戻し溶接性を考慮したスリット形状としている．ウェブと下フランジとの工場溶接は現場溶接と接続する 100 mm区間は FP とし，現場溶接はこの区間の 25 mm程度をガウジング再融合した FP としている．

上フランジ側では，ウェブにスカーラップを設けず上フランジに 70×80 mmの開口部を設け，エンドタブを用いることによりウェブの完全溶接を可能としている．この開口部は最終的にはフランジの添接板で隠される．

(2) 溶接施工要領

本工事における溶接施工フローを図 - 3 に示す．溶接施工要領における特徴は次の通りである．

溶接による変形を考慮し，桁端部より中央に向かって対称に溶接する．各継手での溶接順序は，実物大現場溶接施工試験³⁾と同様，下フランジクロス部の拘束溶接，下フランジの縦シーム，下フランジの横シーム，

キーワード：Z継手，現場溶接，溶接施工

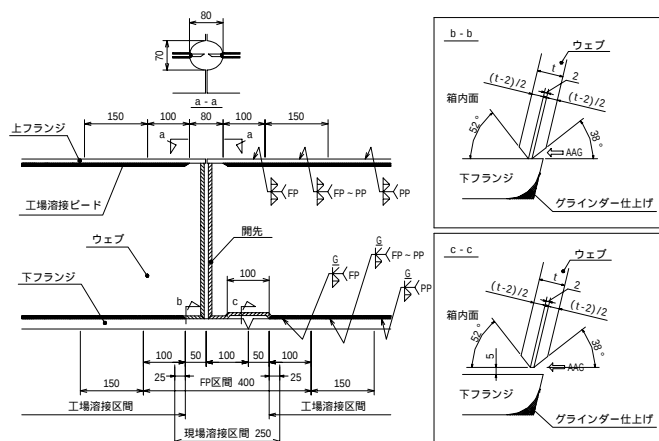


図 - 2 現場溶接部の構造詳細

連絡先 〒920-0858 石川県金沢市木の新保 7-5 日本鉄道建設公団 金沢鉄道建設所 TEL.076-262-6697 FAX.076-262-5220
〒551-0021 大阪市大正区南恩加島 6-2-21 片山ストラテック(株) 大阪工場 TEL.06-6552-1291 FAX.06-6551-2455

ウェブの順である。

中央部 J 4 継手溶接前に、全体形状を計測し必要に応じて開先調整を行う。

J 4 継手溶接完了後、現場溶接による内部応力を開放するため、支間中央で 30 mm のジャッキアップを行う。

ジャッキアップ後、デッキ、ダイヤフラム、下フランジ縦リブの HTB を本締めする

3. 溶接施工結果

(1) 溶接品質

溶接完了後、各部位の継手は X 線および超音波による非破壊検査を実施し健全性を確認した。下フランジ・ウェブの全溶接線は、JIS Z 3104 による放射線透過試験を、コーナー溶接部は JIS Z 3060 による超音波探傷試験（L 検出レベル）を実施した。非破壊検査はいずれにおいても 1 類合格であった。

(2) 溶接による変形量

溶接による収縮量の測定は、全ての現場継手線に対して下フランジ溶接後、ウェブ溶接後にそれぞれ実施した。図 - 4 に J 4 継手での計測値を実大現場溶接施工試験結果³⁾と対比して示す。

HTB 接合である上フランジの横継手最大収縮量はウェブ溶接後、ウェブ近傍で 2.0 mm であったが、中央部では 0 であり、施工試験とほぼ同様の結果が得られた。

溶接継手である下フランジ縦、横シームはそれぞれ平均収縮量 1.8 mm、2.5 mm であった。ウェブについては下フランジ溶接後において 0 ~ 1.5 mm（上フランジ側 ~ 下フランジ側）の収縮が生じ、ウェブ溶接後では収縮量が 3.0 mm ~ 5.0 mm となった。これらの値は、実大試験の結果とほぼ一致していた。

本工事では、下フランジ溶接後にウェブが逆ハの字形の収縮を生じるため、ウェブの開先および全体キャンバーにこの影響を考慮して製作したが、実施のデータからも本工法の妥当性が確認された。また、ウェブ溶接後に下フランジの収縮はほとんど見られず、Z 継手コーナー部に設けたスリットによりウェブ溶収縮によるフランジへの局部応力導入が大幅に緩和されていることが判る。

溶接によるフランジパネルの面外変形については、J 2 近傍の下フランジ縦、横シーム交差付近で最大 5.0 mm であったが、許容値を十分満足するものであった。

4. まとめ

Z 継手を鋼鉄道橋の箱桁に用いて、実物大の現場溶接施工試験を反映した施工要領に基づき現場溶接を実施した結果、溶接品質、溶接による収縮量など、所定の結果を得ることができた。Z 継手の適用に際し、東京工業大学の三木千壽教授に種々御指導賜ったことを深謝いたします。

参考文献：1). 保坂、杉本：鋼鉄道橋におけるスカーラップを設けない全断面現場溶接（1），土木学会第 54 回年次学術講演会，平成 11 年 9 月

2). 保坂、田中、桜井、柳沼：鋼鉄道橋におけるスカーラップを設けない全断面現場溶接（2），土木学会第 54 回年次学術講演会，平成 11 年 9 月

3). 保坂、善光、夏秋、黒田：Z 継手を有する鋼鉄道橋箱桁の実大現場溶接施工試験，土木学会第 55 回年次学術講演会，平成 12 年 9 月

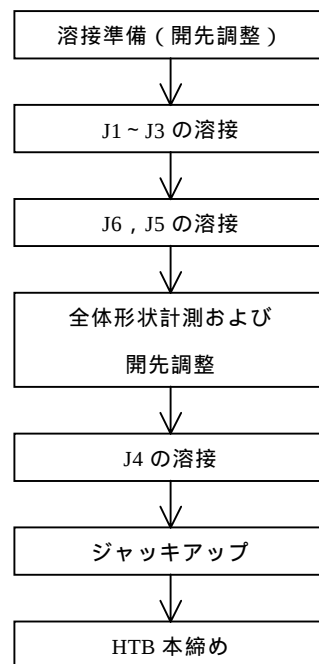


図 - 3 溶接施工フロー

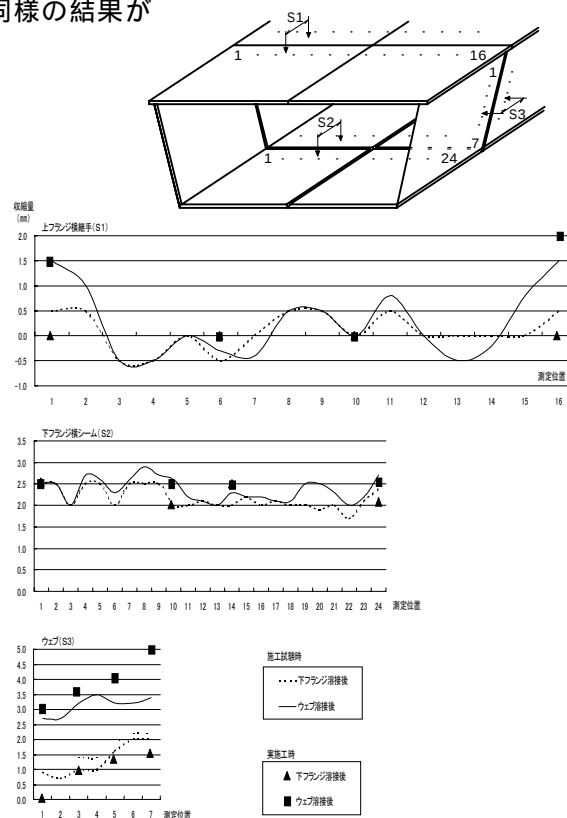


図 - 4 溶接による変形状