

BP-A 支承を用いた鋼鉄道橋ソールプレート前縁の溶接線除去前後の状態変化

東日本旅客鉄道(株) 正会員 ○大島 博之

正会員 吉川 正治

1. はじめに

対象橋りょうは1967年に取得した支間62.0mの箱断面合成桁である。ソールプレートは下フランジに溶接で取り付けであり支承はBP-A（銅合金支承板）支承を用いている。BP-A 支承を用いた支承部は、支承の機能低下でソールプレート前縁の溶接線に疲労き裂が発生することがある。今回、支点部の疲労強度改善対策としてソールプレート前縁の溶接線を除去した。本稿では、ソールプレートと下フランジの隙間の変化、溶接線除去前後のソールプレート前縁の応力の変化等を報告する。

2. 調査の目的

これまでソールプレート全周の溶接線除去を実施してきたが、以下の理由からソールプレート前縁の溶接線のみを除去することを考えた（図1）。

- ・疲労強度を改善したい溶接継手はソールプレート前縁のみであること。
- ・溶接除去作業は比較的良い姿勢で作業できる橋脚前面からとし施工性・品質向上を図りたいこと。
- ・溶接とボルトの併用継手で設計されたソールプレートと下フランジの接合部の耐力減少を最小にすること。

溶接線の部分撤去前後の状態を把握するため、次項に示す調査を行った。

3. 調査内容

調査の対象は2連の箱断面合成桁で4基の可動桁とした。なお、4基の内1基は既にソールプレート前縁の溶接線にき裂が発生していた。

(1) 溶接線除去の方法

溶接線除去の方法は特殊な技能がなくても取り扱えるグラインダー切削とした。厚さ1mmの切断砥石で粗切りした後、厚さ6mmの研削砥石で研削した。下フランジを0.5mm程度、ソールプレートを1mm程度まで削ったところで下フランジとソールプレートの界面が露出した（図2）。

(2) き裂発生部の切削調査

き裂が生じている溶接部に対して、溶接表面からバグラインダーでの切削・磁粉探傷を繰り返した。ルート部まで切削したところで指示模様が途切れ、ソールプレートと下フランジに0.5mmのシムが挿入できるルートギャップを確認した（図3）。

(3) ソールプレートと下フランジの隙間計測

下フランジに観測孔を設けて隙間計測を行った。隙間量はノギスで計測した下フランジ上面からソールプレート上面までの距離と下フランジの板厚を差から求めた。溶接線除去前には最大で0.9mmあった隙間は、溶接線除去しセットボルトを締め上げた後には0.3mmに低減した。計測結果を図4上段に示す。切削調査部でも同じ傾向を確認できており、溶接線除去前は0.5mmのシムが挿入できたのに対して、溶接線除去後は0.1mmの

キーワード 溶接線除去, BP-A 支承, 隙間計測, 応力測定

連絡先 〒141-0031 東京都品川区西五反田 3-5-8-4 階 東日本旅客鉄道(株)構造技術センター TEL03-6878-0017

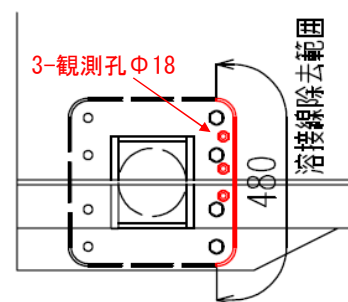


図1 溶接線除去範囲

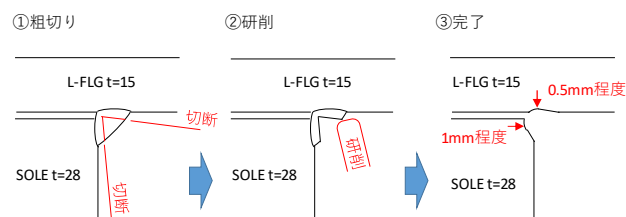


図2 溶接線除去手順



図3 き裂が生じている溶接部のルートギャップ

シムが挿入できなくなるまで隙間が縮小していた(図5)。なお、観測孔はソールプレートにタップ加工した後、M16 ボルトを締め込んで閉塞している。

(4) 応力測定

ソールプレート前縁の3側点と側面1側点の応力測定を行った。測定結果を図4下段に示す。溶接線除去前はソールプレート前縁で最小-68.0MPa, 側面の溶接線先端で最小-9.0MPaであった。疲労等級は、「カ

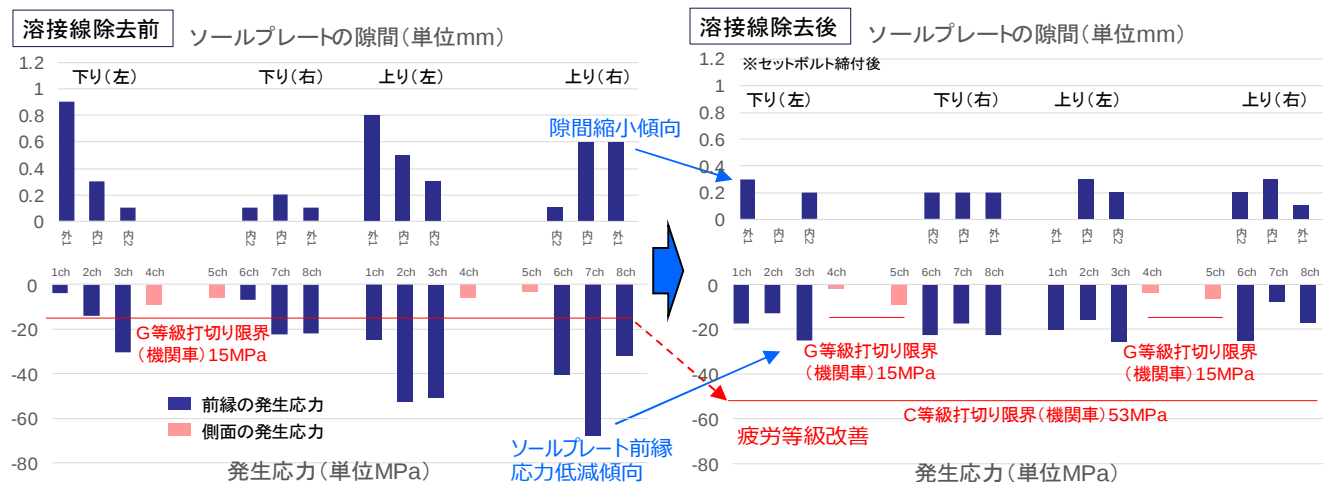
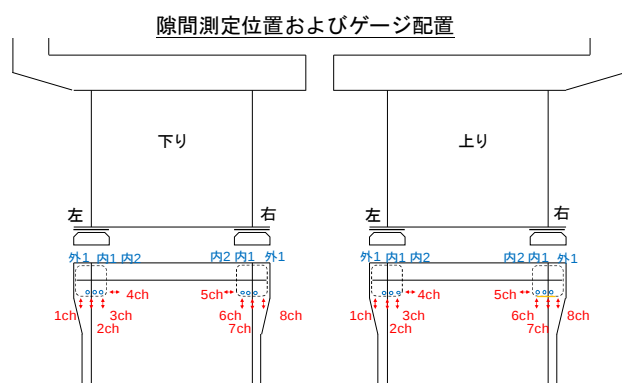


図4 ソールプレートと下フランジの隙間測定結果(上段)および応力測定結果(下段)

バースプレートをすみ肉溶接で取り付けた継手を持つ母材」のG等級を適用した。溶接線除去後はソールプレート前縁で最小-25.9MPa, 側面の溶接線先端部で最小-9.0MPaであった。溶接線を除去した疲労等級は、「円孔を有する母材」のC等級を適用した。

4. まとめ

今回、ソールプレートが下フランジに溶接で取り付けてある支承部の疲労強度改善対策としてソールプレート前縁の溶接線除去を行い、以下のことがわかった。

(1) ソールプレート前縁の発生応力

溶接線除去前はG等級の打ち切り限界を超えていたが、疲労等級を改善した溶接線除去後はC等級の打ち切り限界未達となった。溶接線除去後は溶接線除去前よりも応力低減し、4支承の発生応力のばらつきも少なくなった。応力低減の要因としてソールプレートと下フランジの分離で力の伝達がなくなったこと、溶接線除去後の発生応力はBP-A支承の回転不良を考えている。

(2) ソールプレート側面の発生応力

発生応力は溶接線除去前後ともにG等級の打ち切り限界未達であった。列車荷重で疲労き裂が生じる恐れはないと考えている。

(3) ソールプレートと下フランジの隙間

溶接線除去でソールプレート前縁の隙間は減少した。この要因として桁自重(900KN/1支承)による圧縮力とセットボルト(4本 xM24 F10T)に導入した軸力を考えている。

参考文献

- ・鉄道技術総合研究所編 鉄道構造物等設計標準・同解説 鋼・合成構造物 平成21年7月

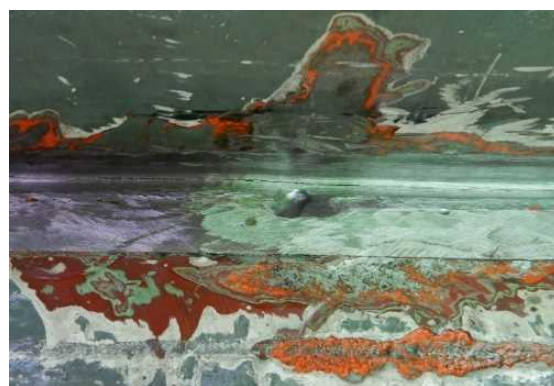


図5 隙間が縮小した切削調査部(図3と同位置)