

# 東海道新幹線下路トラス橋の腕材取付溶接部の亀裂変状に対する対策について

東海旅客鉄道株式会社 正会員 ○高木 俊介 中西 巧

## 1. はじめに

東海道新幹線の鉄けたは、列車の安全安定輸送を支える重要な構造物として、昭和39年の開業以来、45年間供用され続けている。

東海道新幹線の下路トラス歩道腕材取付溶接部で亀裂が発生した。対策案を確定するため試験施工を実施し、その効果について検証したので、その結果について報告する。



写真-1 下路トラス橋

## 2. 試験施工橋りょうの概要等

今回の試験施工橋りょうは支間長 67.1m、7格間の複線3径間連続溶接下路トラス橋(写真-1)である。歩道腕材とは、鉄けた内の移動・検査等を行う為に使用する保守用通路を支える部材で、主構に溶接で取り付けられたガセットにボルトで連結した部材である(写真-2)。その腕材の取付溶接部で



写真-2 歩道腕材取付部



写真-3 亀裂発生状況

特別検査により亀裂が発見された(写真-3)。亀裂はまだ溶接ビード内におさまっており、列車運行の安全に問題はなかった。このまま長期間放置すると、母材へ進展するおそれがあることから、対策を実施した。

## 3. 原因の推定

腕材にはどの程度の応力が働いているのかを把握するためにひずみゲージを用いて応力測定を行った。格点での応力測定箇所を図-1に示す。腕材取付溶接部(面外ガセット部)の強度等級は、溶接延長 320 mmのガセットをすみ肉溶接した継手であることから、鉄道構造物設計標準・同解説(鋼・合成構造物)<sup>1)</sup>より、G 等級を適用する。

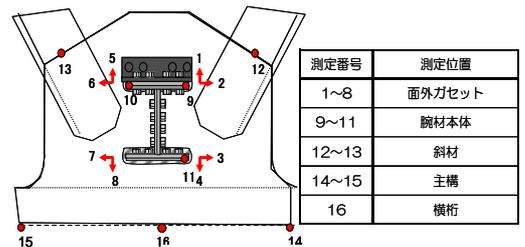


図-1 応力測定箇所

実測の応力振幅は最大で 30MPa 程度であった。一例として測定位置 2,6 の応力測定結果を図-2に示す。この数値はG 等級の継手の強度等級 50MPa 以下であり、強度上問題無いと言える。

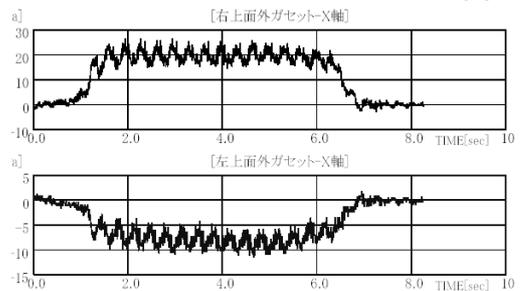


図-2 応力測定結果(測定位置 2,6)

次に、コルトフラックスにより、腕材取付部の溶接形状を計測した。設計は 6 mmのすみ肉溶接となっている。計測の結果、図-3の通り 6 mm以上で取り付けられており、溶接サイズに関しては問題無いと言える。

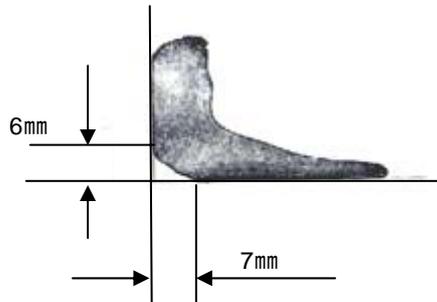


図-3 コルトフラックスによる溶接形状



写真-4 溶接部削り込み後

また、亀裂の除去と亀裂の発生

キーワード:歩道腕材、応力測定、ルートフェイス、継手等級、ボルト構造

連絡先: 〒453-0013 名古屋市中村区亀島 2-3-2Jr 東海亀島ビル 2F TEL052-453-2782 Fax052-453-2783

位置の特定を目的に、溶接の削り込みも実施した。削り込みの結果、数箇所は除去に成功したが、亀裂の多くは除去に至らなかった。ルートフェイスまで削り込んだ結果、肌隙が見られ、そこから亀裂が発生しているルート亀裂であることが確認できた(写真-4)。

その他現地調査の結果、製作時に起因する事柄として、回し溶接部の溶接を行う際に連続で溶接されていない箇所が見られた。溶接の中断を正しく行っていないと、ホール・割れなどの原因となり亀裂の発生原因となることも考えられる。

#### 4. 対策の検討

亀裂がある状態を解消する必要があることから、試験的に対策工を行うこととした。腕材取付溶接部はすみ肉溶接で取付けられており疲労強度が低い。対策工の考え方としては、亀裂除去、継手等級の向上を考え、ボルト構造とした。腕材の接合方法を全てボルト構造とすることのメリットとしては、溶接部からの亀裂発生要因を取り除くことができ、継手等級の向上も見込まれる。それにより、亀裂発生による主部材への影響が軽減されることが期待される。

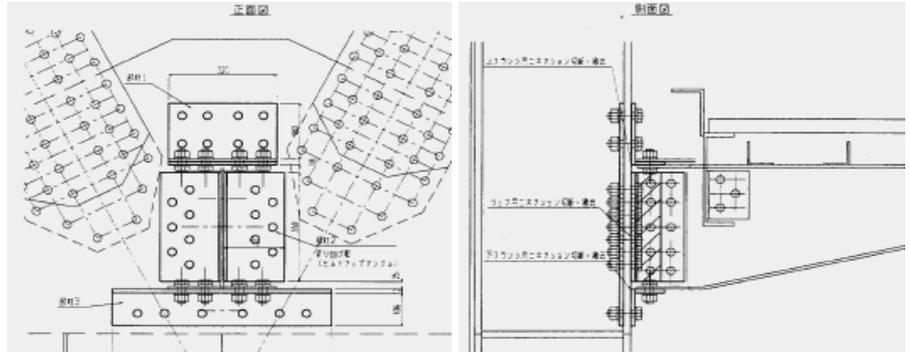


図-4 対策工図面

対策工図面を図-4に示す。取り付ける部材(補強アングル)は格点腕材取付部の面外曲げを防止することが出来るように水平方向に伸ばすことを優先とした。これが既設リベットの配置などで不可能な場合(腕材上部)は、リベットを避け、施工性も考慮し、上下方向(この場合上方向)に伸ばすことで対策案とした。



写真-5 試験施工実施完了写真

#### 5. 対策の実施と効果の確認

実際に、実橋にて試験施工を行い(写真-5)、施工前後の応力測定結果から当対策の影響の有無の確認を行った。測定結果を図-5に示す。その結果、ボルト構造にしたことによる周辺部材への応力集中や応力変化といった影響はなく、腕材面外がセット脇の応力においては減少していることを確認できた。

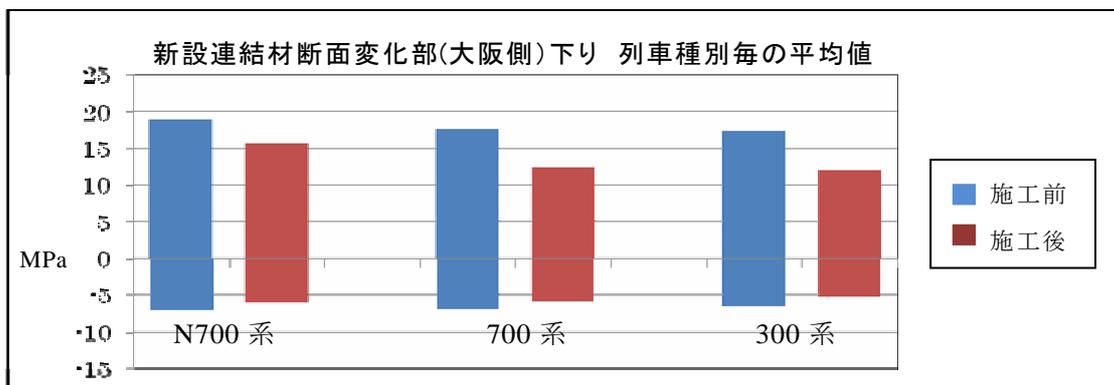


図-5 施工前後の応力比較

#### 6. まとめ

試験施工の結果、ボルト構造による対策が有効な方策のひとつであることを確認した。なお、この原因究明のための変状発生メカニズムの解明と、全般的な対策の考え方については、次編<sup>2)</sup>で述べる。

#### 参考文献

- 1)財団法人鉄道総合技術研究所:鉄道構造物等設計標準・同解説-鋼・合成構造物
- 2)鈴木、杉崎、畑中:第64回土木学会全国大会年次学術講演会, 2009.9