

## 下路トラス橋縦桁横桁連結部疲労の変状補修に関する一考察

東海旅客鉄道株式会社 ○正会員 清時 崇公  
因田 智博

### 1. はじめに

東海道新幹線では鉄けたの維持管理を専任で行う「新幹線構造物検査センター」を設け専門技術者を配置し、概ね8年周期で塗装足場を利用して目視詳細検査を行っている。この体制により鉄けたの変状を早期に発見し、必要な処置を行うことで安全安定輸送を確保している<sup>1)</sup>。

### 2. 下路トラス縦桁横桁連結部に発生した変状対策

これまでに下路トラス橋縦桁横桁連結部の垂直補剛材及びモーメントプレート貫通箇所切欠き部に変状が発見されており(図-1①、②)、必要な対策を実施してきた。対策方法としては、変状箇所をガウジング再溶接後、舟形による補強をする工法及び切欠き部への当て板補強が標準化されている。なお、舟形による補強については平成19年から、応力低減効果は同等でより軽量なものを開発し実用化に至っている<sup>2)</sup>(図-2)。本稿では、縦桁下フランジの垂直補剛材溶接部の変状補修における具体的な工法及び留意点を紹介する。

### 3. 変状進展方向と補修方法

縦桁下フランジの垂直補剛材に発生する変状は、これまでの研究から縦桁の首振り挙動により発生することが分かっている<sup>3)</sup>。そのため、対策として舟形による補強を行い、応力を分散させている。しかし、本稿で紹介する変状は受台側に発生(図-3(1))しており、進展方向は縦桁下フランジ方向であり、これまでの垂直補剛材側(図-3(2))とは発生方向が異なっていた。ただし、これまでの補修実績より受台側にも変状が発生することは分かっており、ガウジング再溶接を行うと共に予防保全として舟形による補強を合わせて行った。変状発生方向の違いで補修方法の基本的な考え方を変更する必要はないものの、補修時には留意が必要であるため検討を行った。本稿で紹介する縦桁横桁連結部の垂直補剛材は、縦桁下フランジに直接溶接されておらず、ボルト接合された受台に溶接されているため(図-4)、変状が縦桁下フランジを貫通することはない。しかし、発生した変状をガウジングする際、縦桁下フランジまで完全にガウジングを行うと、再溶接により受台と下フランジが一体化し、万一変状が再発して進行した際に縦桁下フランジまで進展する可能性がある(図-5①)。

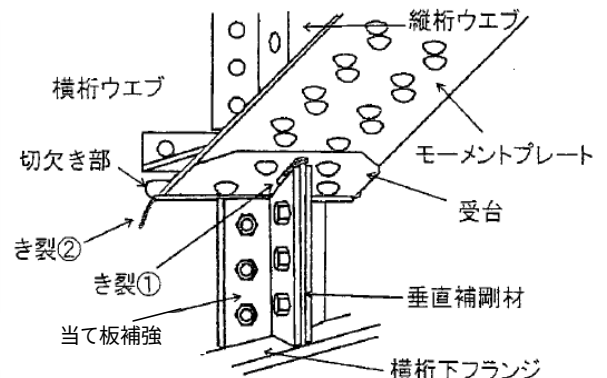


図-1. 縦桁横桁連結部のき裂

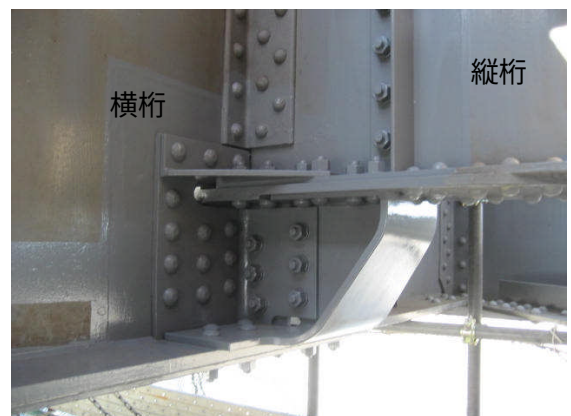


図-2. 縦桁横桁連結部の舟形補強

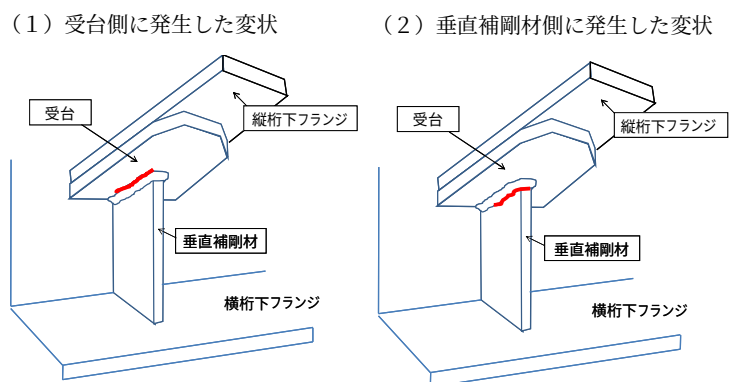


図-3. 縦桁横桁連結部の変状発生箇所

キーワード 下路トラス 縦桁横桁連結部 疲労 舟形補強 ガウジング再溶接  
連絡先 〒436-0056 静岡県掛川市中央1丁目6-1 0537-24-6871

そのため本補修では、一部のき裂が下フランジ直近まで達していたが、再溶接の際、溶接熱で溶けて一体化しないようにガウジング量を管理した(図-5②)。具体的には板厚が12mmであるため、溶接の溶け込みを考慮して約4mmを管理値とした。なお、き裂は図-4のように弧を描いて進展しているため、長手方向のき裂の大半は完全に除去できている。また、狹隘箇所でも上向き溶接により補修を行うため、先行して変状箇所のガウジング再溶接を行った後、すみ肉溶接の開先加工、再溶接を行った(図-5③)。このように溶接を分けて行うことで溶接部の品質を確保した。なお、再溶接後は全てにおいて磁粉探傷試験を行い、溶接部に変状が無いことを確認した後、舟形の取付けを行った。

#### 4. 軽量舟形の施工性

本稿で使用した舟形は、従来より軽量のタイプを使用しており、最大部材重量は約40kg以下で、人力での移動・取付けが可能となる。また、舟形の下面は横桁下フランジに直結させる構造であるため、取付部に舟形をはめ込むことで、人力による支えが必要なく、ボルト締めが可能となり、施工性・安全性が大きく向上した(図-6)。

#### 5. まとめ

本稿では、下路トラス橋縦桁横桁連結部における変状の補修について述べた。主な留意点は以下のとおりである。

- 1) 変状が受台を貫通して、縦桁下フランジ直近まで進展している場合は、再溶接による一体化を防ぐため、ガウジングを約4mm手前で留める。
- 2) 変状の再溶接と全断面溶け込み溶接は一度に実施せず分けて実施することで溶接不良を防止する。
- 3) 軽量舟形は、狹隘箇所でも人力で移動・取付けが可能である。また、横桁下フランジに直結させる構造のため、人力による支えが必要なく、ボルト締めが可能となり、施工性・安全性が大きく向上した。

<参考文献>

- 1) 鍛冶秀樹：東海道新幹線における鉄けたの維持管理 日本鉄道施設協会誌 2008-4.
- 2) 高橋和也ほか：鋼鉄道トラス橋縦桁横桁連結部の疲労特性とその改善方法 土木学会論文集 2008.
- 3) 高橋和也ほか：鋼鉄道トラス橋縦桁横桁連結部の疲労に関する検討 土木学会論文集 P77-78 2007.

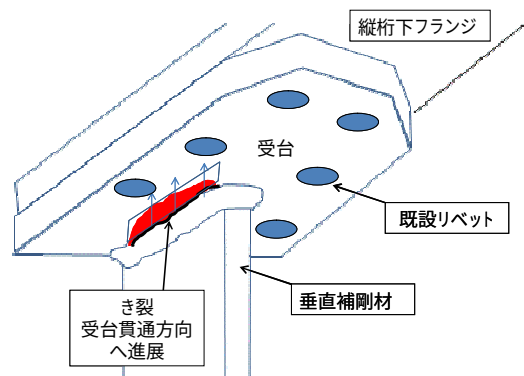


図-4. 縦桁横桁連結部の変状進展方向

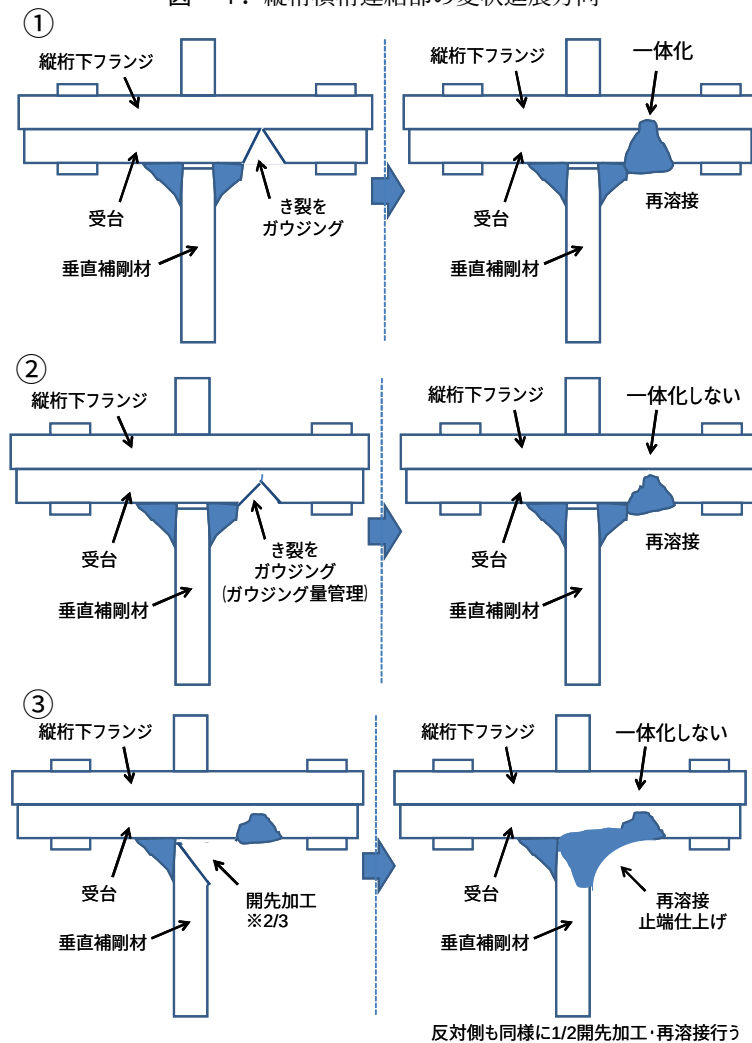


図-5. 縦桁横桁連結部の補修フロー

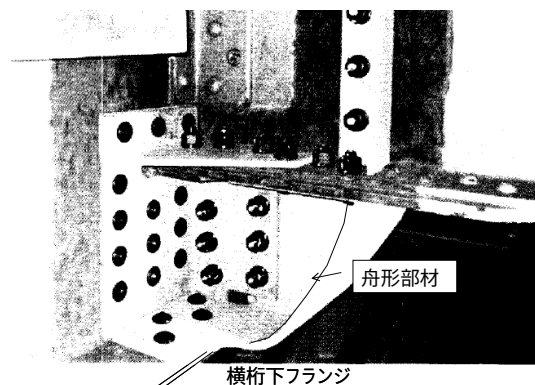


図-6. 縦桁横桁連結部の舟形補強