

## 東海道本線大井川橋りょう縦桁カバープレート修繕方法について

東海旅客鉄道株式会社 正会員 鈴木 洋平

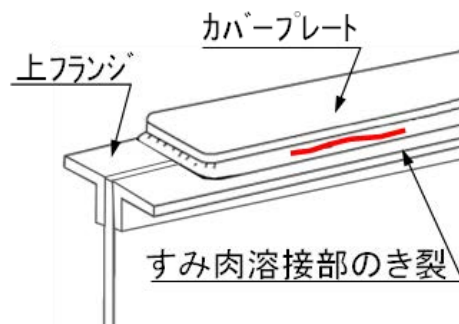
### 1. はじめに

東海道本線下り線島田・金谷間に位置する大井川橋りょう（以下本橋りょう）は1915年に架設された全16連からなる下路トラス橋りょうである。

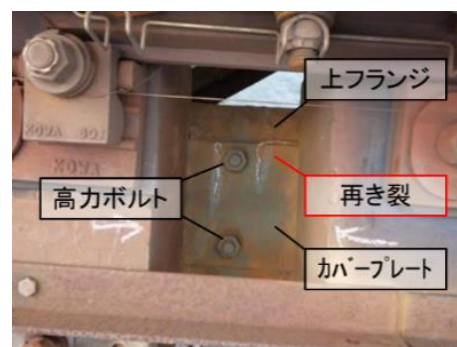
本橋りょうは架設から100年以上が経過しているが、これまで維持管理を確実に行うことで健全な状態を確保してきた。これまでの維持管理の過程で、腐食した上フランジに対して、カバープレートを現場溶接する補強が行われた。しかし補強後の検査において、上記補強で実施された上フランジとカバープレートのすみ肉溶接部にき裂が発見され、修繕を行っている（図①）。

これまで、カバープレートのすみ肉溶接部のき裂の修繕は、すみ肉溶接部を除去し、高力ボルトによりカバープレートを取付ける手法により実施していた。しかし、修繕箇所を経過観察した結果、修繕の約2年後に高力ボルト周辺で線路直角方向にき裂が入り、一部がカバープレート溶接部まで進展している箇所が発見された（写真①）。

そこで、これら変状に対する新たな修繕方法について検討を行い、施工を実施したので報告する。



図① すみ肉溶接部のき裂



写真① 修繕箇所のき裂

### 2. き裂発生原因

現場を詳細に調査した結果、上フランジは溶接に不向きな鋼材を使用しており、また腐食した状態にある上フランジにカバープレートを現場溶接で取り付けていることがわかった。上フランジとカバープレートの接合面に不陸があり、溶接部に応力集中しやすい構造となり、そこに、列車荷重が繰返し作用したことで、き裂が発生したと考えられた。

高力ボルト周辺のき裂の発生原因として、上フランジとカバープレートの接合面の不陸により、高力ボルト周辺に応力が集中しやすい構造となり、そこに列車荷重が繰返し作用したことで、き裂が発生したと考えられた。

### 3 修繕方法の選定

き裂の原因となった上フランジとカバープレートとの不陸を解消するため、腐食した状態にある上フランジ交換の検討を行った。しかし、本橋りょうの線路閉鎖工事間合いは140分程度であり施工が困難と判断した。

次に、カバープレート自体を撤去することを検討した。カバープレートを撤去することによって桁の現有耐力が不足する恐れがあるため、耐力について照査を行った。本橋りょうは、将来の改軌に備え活荷重E45を用いて設計されている。今回の照査は、現行の設計標準に基づき、EA17かつ上フランジの腐食厚を考慮し実施した。桁の現有応力比率SR値を算出した結果、下り線1~15連目では150%以上、下り線16連目では144%と良好な結果が得られ、カバープレートを撤去しても十分な耐力を有することが明らかとなった。

以上から、カバープレート撤去により修繕を実施することとした。

キーワード 鉄道 鋼構造 橋りょう 疲労 カバープレート 補修

連絡先 〒420-0851 静岡県静岡市葵区黒金町64番地 東海旅客鉄道株式会社 静岡支社 静岡土木技術センター TEL 03-054-284-2234

### 3. 試験施工

当該現場の線路閉鎖工事間合い 140 分間で撤去可能なカバープレート  
の延長およびカバープレートに覆われていた上フランジの  
状況確認を目的に試験施工を実施した。なお、健全度確認の方法は  
目視検査、磁粉探傷試験および応力測定により疲労き裂発生寿命の  
算出である。

試験施工の状況を写真②に示す。線路閉鎖工事間合い 140 分につ  
き、1mのカバープレートを撤去できることが分かった。また、カ  
バープレート撤去後、上フランジ面の目視検査により孔食、磁粉探  
傷試験によりき裂がないことを確認した（写真③）。

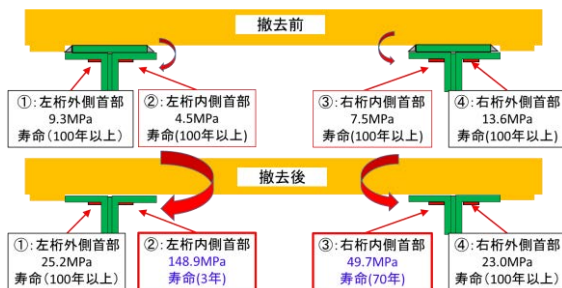
カバープレート撤去前後におけるフランジ首部の応力範囲と疲  
勞き裂の発生寿命を記載した応力測定結果を図②に示す。カバー  
プレート撤去後は、桁内側にて応力範囲の増加により、き裂の発生寿  
命が3年という結果を得られた。応力増加の原因として、図③のよ  
うにカバープレート撤去前はカバープレート内側端部に荷重が集  
中していたのに対して、カバープレート撤去後は、上フランジの内  
側端部に荷重が集中したためと考えられる。



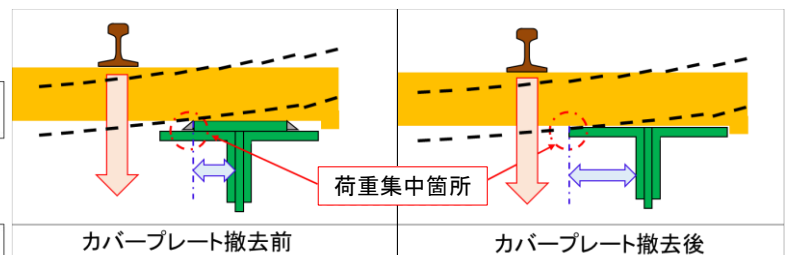
写真② カバープレート撤去作業



写真③ カバープレート撤去後の上フランジの状態



図② 応力測定結果



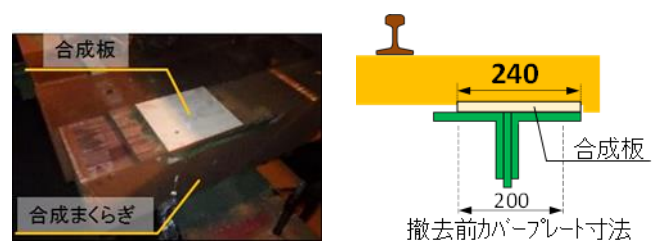
図③ 応力増加原因

### 4. 応力低減方法の検討

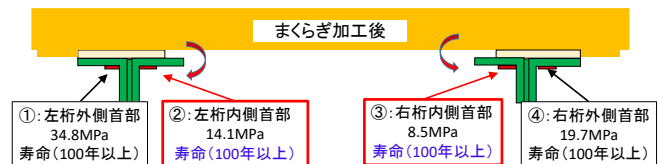
応力測定の結果を踏まえ、上フランジ内側端部に荷  
重を集中させないための手法を検討した。

荷重が集中する位置が課題であるので、カバープレ  
ート撤去前と同じ形状を再現することを目指し、ま  
くらぎ下部にカバープレートと同寸法の合成まくらぎ  
と同素材の板（以下合成板）を取付けた。

応力測定を再度実施したところ、合成板の取付けに  
より桁内側の応力範囲を減少させき裂の発生寿命を  
延ばすことができた（図⑤）。



図④ 応力低減方法



図⑤ 応力測定結果

### 5. おわりに

本稿では、上フランジとカバープレートのすみ肉溶接部に発生したき裂の修繕を、カバープレート撤去工  
により実施した取組みを報告した。今後の同種き裂の解消への一助になれば幸いである。

最後に、本工事にご協力くださいました関係者の方々に対し、この場を借りて厚く御礼申し上げる。

### 参考文献

- 1) 鉄道総合技術研究所：鋼構造物補修・補強・改造の手引き、1992.7