

# 疲労亀裂の溶接補修（根古屋橋）

## Welding Repair of Fatigue Cracks (Nekoya Bridge)

米 山 昌 樹\*<sup>1</sup> 村 井 向 一\*<sup>1</sup>  
 Masaki YONEYAMA Ko-ichi MURAI

### Summary

The Nekoya Bridge is located between the Numazu and Fuji interchanges of the Tomei Expressway. Past surveys found fatigue cracks in the gusset sections of the existing sway bracings. Although repairs were carried out two times in the past, the survey in 2003 found fatigue cracks again. This report describes the results of adding cross beams and replacing gusset plates of the existing sway bracings. Also, the welding performance was confirmed beforehand with workability tests because this work had to be done while the bridge was in use.

キーワード：溶接施工試験，亀裂補修

### 1. まえがき

根古屋橋は東名高速道路の沼津IC～富士IC間に位置する橋である。本橋は昭和44年に供用が開始され、平成16年で36年が経過している。過去の調査において既設対傾構のガセット部に疲労亀裂が発見され、これまでに2度補修工事が行われたが、H15年の調査で再度亀裂が確認された。

本稿は根古屋橋の疲労亀裂の改善のため、横桁の増設とガセットプレートの取替工事を実施した報告である。

### 2. 工事概要

工事名：東名高速道路 柳沢第一橋（鋼上部工）  
 耐震補強工事  
 橋梁形式：鋼2径間連続非合成鈹桁  
 施工内容：横桁増設工 40箇所  
 対傾構ガセットプレート取替工 32箇所  
 工期：平成16年6月1日～平成17年2月25日

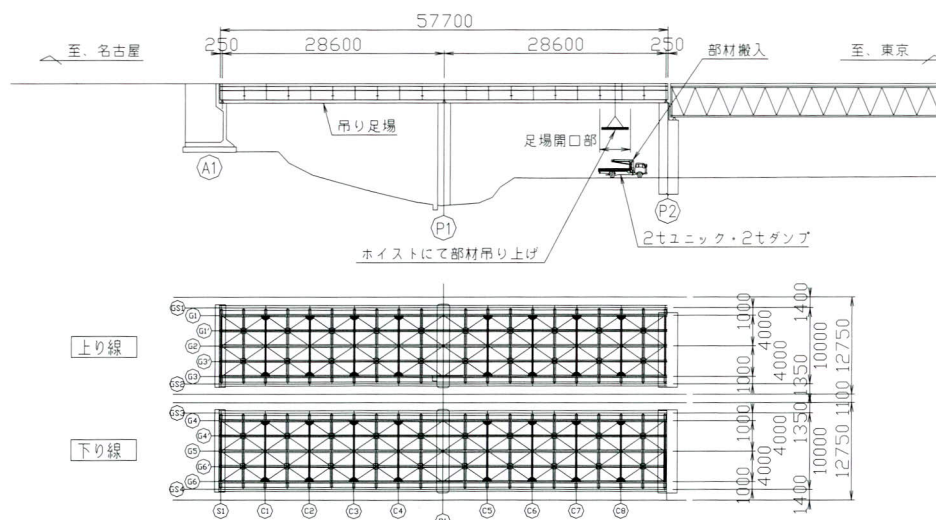
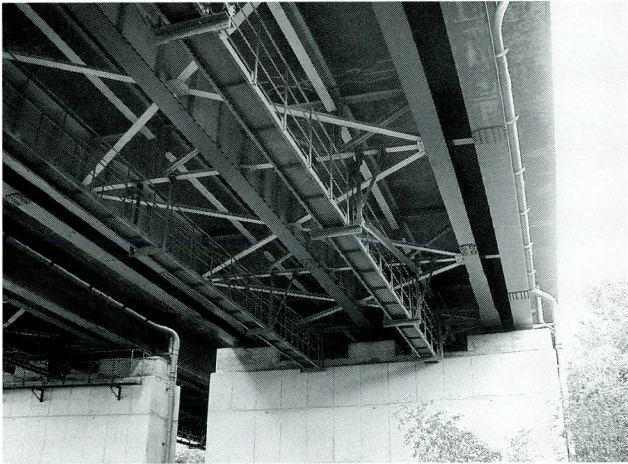
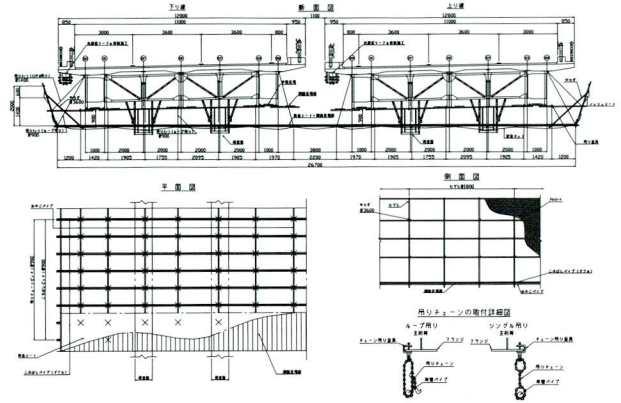


図-1 根古屋橋一般図

\*<sup>1</sup>宮地建設工業(株)建設本部保全部技術グループ



写真一 着手前



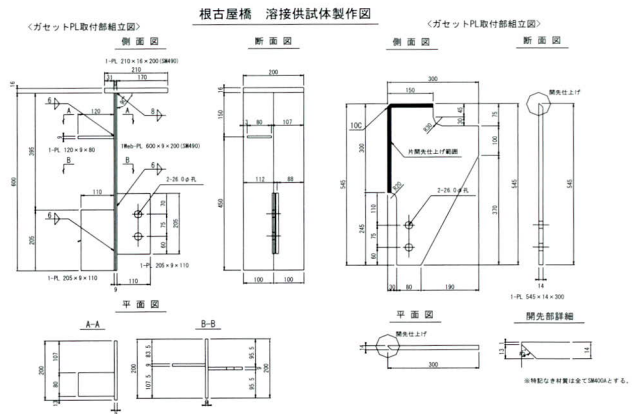
図一 吊り足場構造図



写真二 施行完了

## (2) 溶接施工試験

供用下における溶接施工性の確認のため実施工と同一のサイズ、材質の供試体を用いて溶接施工試験を行った。

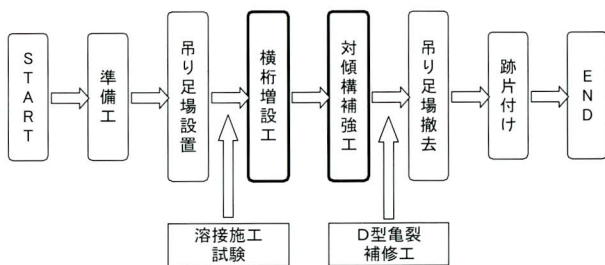


図一 溶接供試体製作図

## 3. 施行内容

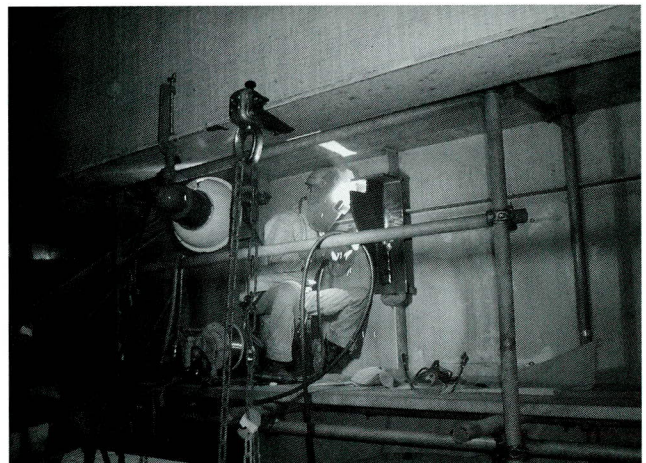
### (1) 吊り足場設置

工事は根古屋橋2径間全面に吊り足場を組立することから始まった。以下に施工フローを示す。



図二 施工フローチャート

吊り足場は増設横桁（約650kg）の運搬を考慮し、ころばしをダブルで900mmピッチに入れる補強足場とした。



写真三 供試体による溶接施工試験状況



写真-4 グラインダー仕上げ状況



写真-7 磁粉探傷試験状況



写真-5 溶接完了

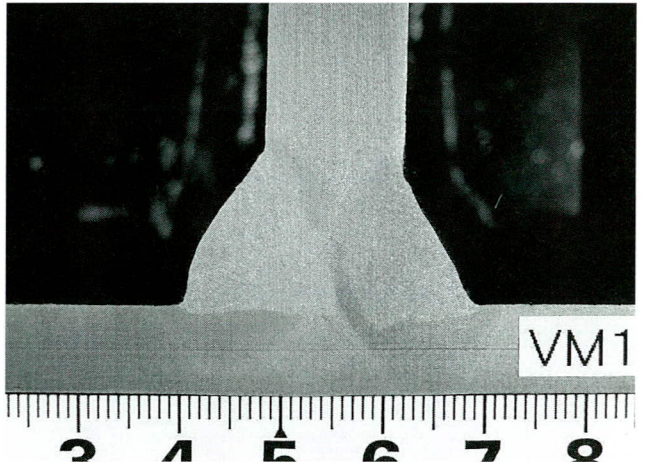


写真-8 マクロ試験



写真-6 溶接完了

応力はガセットPLの廻し溶接部で特に集中するため、溶接施工試験では、廻し溶接部の止端仕上げに特に留意した。

また、溶接部は完全溶込み溶接とし、片面を溶接したのちグラインダーで反対面を溶接部が現れるまではつり、溶接した。溶接方法を以下に示す。

- 溶接方法       : CO2半自動溶接
- 溶接姿勢       : 上向き・立向き溶接
- 溶接ワイヤー: YFW-C50D(日鐵住金溶接株式会社)  
                  SF-1( $\phi$  1.2)

施工後、磁粉探傷試験、超音波探傷試験、マクロ試験を行い、合格者により本施工を行うこととした。

### (3) 横桁増設工

本工事の補修目的は単に溶接部の亀裂を補修しても、亀裂発生を繰り返す恐れがあるため、ガセット部での応力緩和をし、亀裂を補修することにあつた。そのために既設対傾構間に高力ボルト接合による横桁の増設を行った。

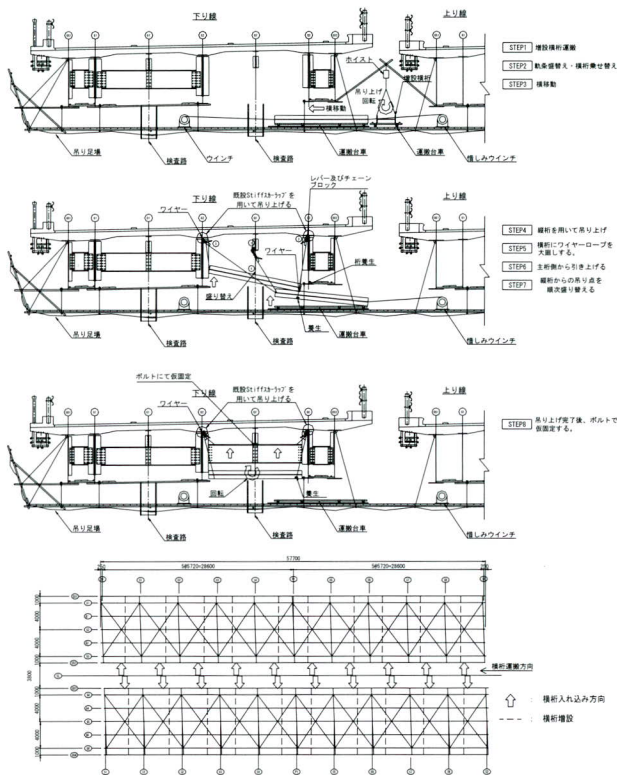


図-5 横桁取付要領



写真-9 横桁取付状況

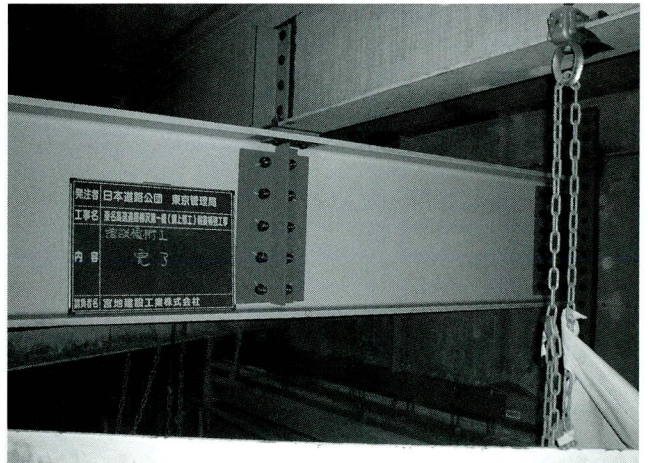


写真-10 横桁取付完了

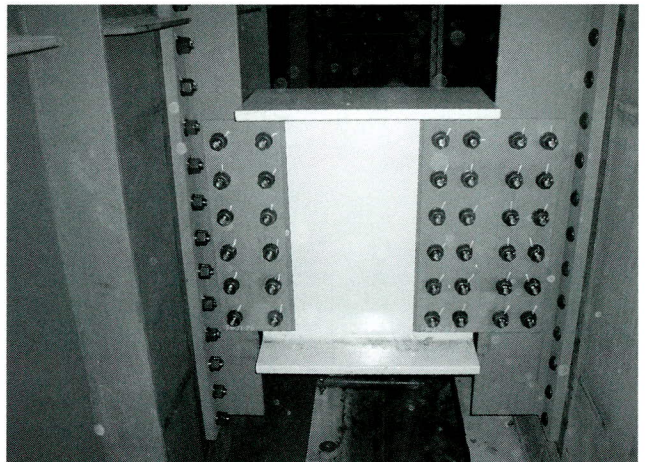


写真-11 横桁取付完了

### (4) 亀裂補修工

既設対傾構ガセットプレートの取替は新規対傾構ガセットプレート取付部の主桁の上フランジとウェブの溶接部の亀裂がないことを確認した後行った。取付部に亀裂があるまま溶接を行うと、再び亀裂を発生するためである。

亀裂調査は磁粉探傷試験・超音波探傷試験により行った。

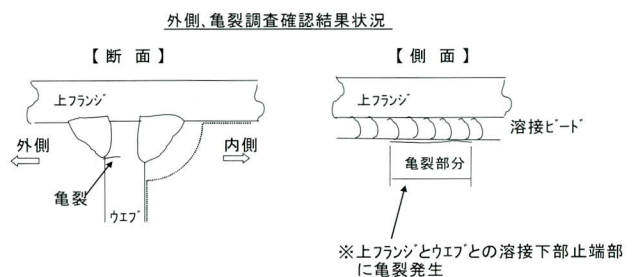


図-6 亀裂発生状況

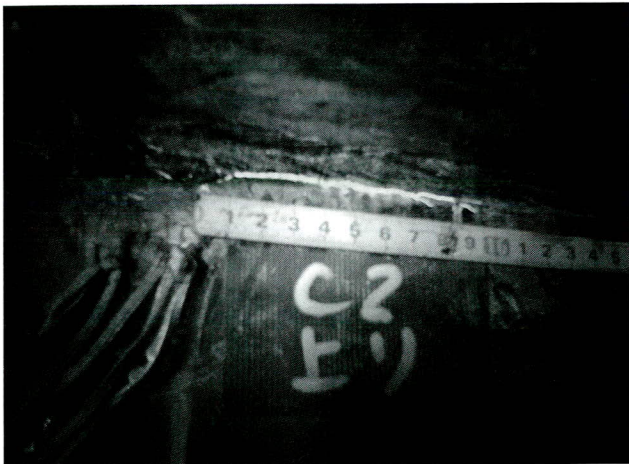


写真-12 亀裂確認結果

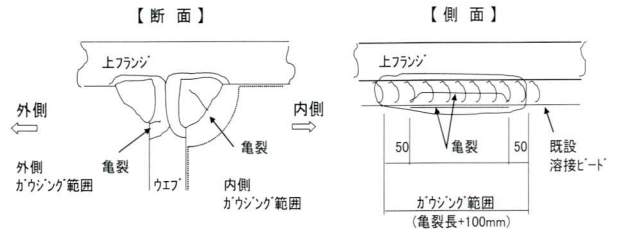


図-8 亀裂補修要領



写真-13 ガウジング完了

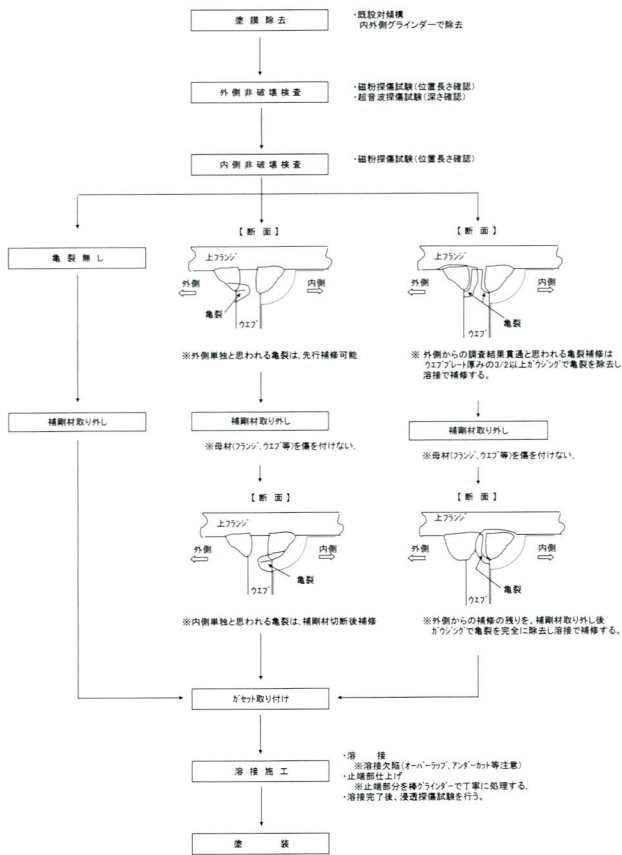


図-7 亀裂補修フローチャート



写真-14 亀裂補修完了

溶接亀裂箇所は新規ガセットプレート取付部外側で32箇所中14箇所に亀裂確認。また、その内3箇所はウェブを貫通していた。取付部内側の亀裂箇所は32箇所中5箇所であった。

(5) 既設対傾構ガセットプレート取替工

既設対傾構の補修はガセット取付部の外側の溶接亀裂を補修した後行った。既設対傾構補修の概要図を以下に示す。

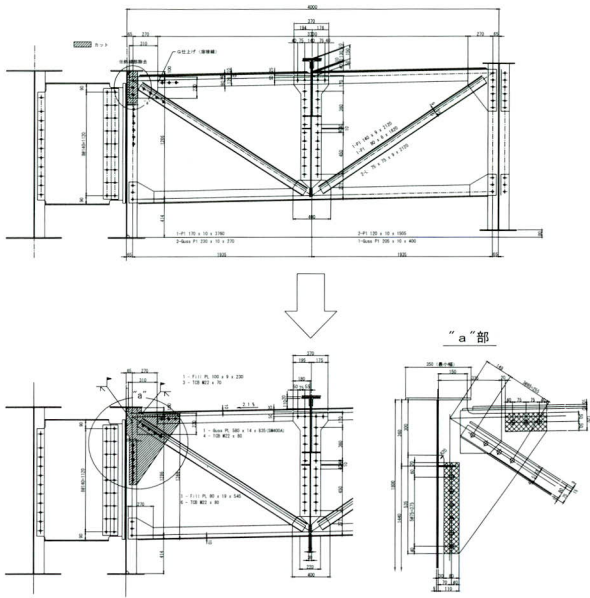


図-9 補修概要図



写真-15 既設部材切断状況



写真-16 切断部仕上げ状況



写真-17 ガセットプレート溶接



写真-18 高力ボルト本締め

亀裂補修は上フランジとウェブ溶接部の止端部からの発生が多かったため、再溶接時の止端部の仕上げを十分に行った。

ガセットプレート溶接時は、溶接前にガセット部に付着した結露をバーナーであぶり除去し、パス数管理を行い、溶接入熱量が $10,000Q(J/mm)$ を超えないように管理した。

また、溶接施工試験時にマクロ試験を行った後のテストピースを、廻し溶接部の止端部仕上げの見本とし、常に足場上に置き、仕上げを確認しながら作業を行った。

#### 4. まとめ

供用下にある橋の亀裂補修ということから、根古屋委員会を発足し、名古屋大学大学院 山田教授座長を始め、(社)日本機械化協会 施工技術総合研究所の応力測定等、様々な議論が繰り広げられた。



写真-19 止端部仕上げ



写真-22 超音波探傷試験



写真-20 止端部仕上げ

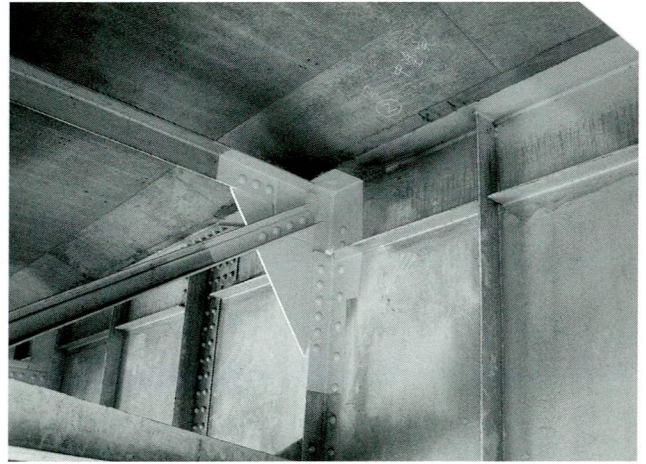


写真-23 施工完了

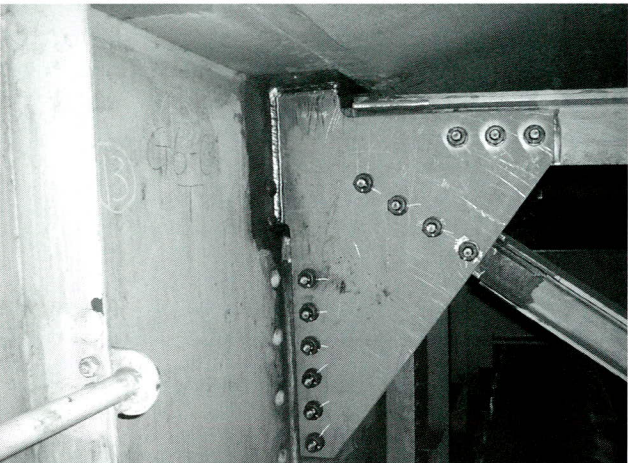


写真-21 取付完了

- ① 本作業前に施工試験を行い、溶接施工性等問題がないかを確認した。
- ② 溶接施工試験時にテストピースを作成し、それを見本として溶接作業を実施。
- ③ まわし溶接部及び止端部の仕上げについて特に入念に実施した。
- ④ 溶接後は超音波探傷試験にて、欠陥が無いことを確認した。

最後に、本工事の施工に当たりご指導いただきました中日本高速道路株式会社・横浜支社富士管理事務所の関係各皆様方に深く感謝し、紙上を借りてお礼申し上げます。

2005.12.26 受付

柳沢第一橋と根古屋橋の2橋の工事という厳しい工期の中での施工であったが、満足いく品質の施工ができたと思う。今回の工事におけるの要点を下記に示す。