

技術紹介

高速7号小松川線の補修・補強

～鋼上部工の腐食および疲労対策～

Repair and Reinforcement of the Metropolitan Expressway No. 7 Komatsugawa line

宮浦 和彦*1

Kazuhiko MIYAURA

藤井 憲一 *2

Keniti FUJII

高山 文郷 *3

Fumisato TAKAYAMA

1. はじめに

本工事は、高速7号小松川線両国ジャンクション付近の鋼3径間連続箱桁橋における腐食損傷を受けた桁の補強および塗替塗装、橋脚の塗替塗装および防食工事、隣接する鋼単純I桁橋における床版補強および鋼桁の塗替塗装、疲労対策を実施する構造物改修工事である。本文は、多工種にわたる補修・補強のうち主要工種である鋼3径間連続箱桁橋の箱内腐食対策および鋼単純I桁橋の疲労対策について報告する。

2. 工事概要

工事名：(修) 構造物改良工事 25-2-2

発注者：首都高速道路株式会社

工事場所：東京都墨田区両国一丁目 他

供用年数：46年（1971年開通） ※2017年現在

橋梁形式：鋼3径間連続箱桁橋(小2・1・2・2～小7・8)、
鋼単純I桁橋（小1～小2）

支間長：48.6m+43.5m+47.0m(小2・1・2・2～小7・8)、
40.9m(小1～小2)

3. 鋼3径間連続箱桁橋の箱内腐食対策

(1) 腐食損傷状況と補修補強方法

本橋の箱内の腐食は、3主箱桁のうち中桁で発見された。この中桁直上には中央分離帯から箱内に進入するマンホールの開口があり、この開口からの漏水が長期間にわたり滞水したことが要因であった。

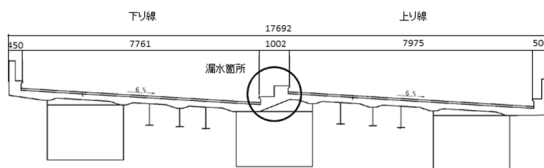


図1 鋼3径間連続箱桁橋断面図

腐食減厚量は著しく、応力照査の結果、許容応力を超過するため箱桁の補強が必要と判断された。腐食対策は、

今後の既設下フランジの腐食進展に影響されない増設桁による箱桁補強および箱内塗替塗装を行った。なお、中央分離帯開口からの漏水対策（樋設置）等の損傷要因の排除は過年度工事にて施工済であった。

(2) 補強設計・施工

補強方法は、箱桁下フランジのウェブ直下にI桁を高力ボルト接合により増設する（図2）ものとし、将来箱桁下フランジが腐食によって欠損しても増設桁に応力が移行することで上部工断面の安全を確保する方針とした。応力算定ステップを以下に示す。

- ① 腐食を考慮した既設桁の応力算定（補強範囲決定）
- ② 既設桁ボルト孔明、増設桁自重による応力算定
- ③ 増設桁設置後の活荷重応力算定
- ④ 下フランジの負担応力を残存断面（既設(下フランジ欠損)+増設桁）で負担した場合の応力算定
- ⑤ ①および②の死荷重応力、③の活荷重応力、④の構造変化による応力を合計し増設桁断面照査を実施

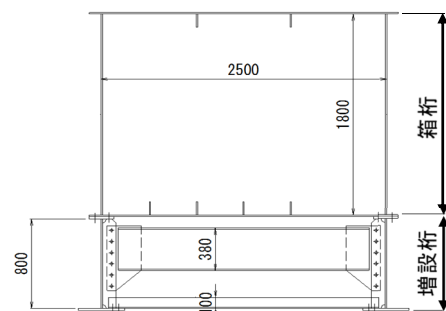


図2 補強概要（断面図）

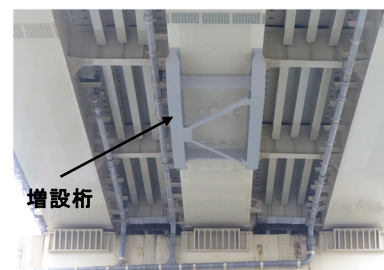


写真1 増設桁設置状況

*1 川田工業㈱鋼構造事業部工事部東京工事課 総括工事長

*2 川田工業㈱鋼構造事業部工事部東京工事課 係長

*3 川田工業㈱鋼構造事業部東京技術課 主幹

増設桁は、1部材 3t 程度に抑えた架設ブロックを桁下の河川に台船にて部材搬入し、吊り足場開口部からウィンチにて吊上げ所定位置に設置した。写真 1 に増設桁（部材長約 10m）設置状況を示す。

4. 鋼単純 I 桁橋の疲労対策

(1) 疲労対策の概要

本橋の疲労対策は、以下に示す部位について磁粉探傷試験によるき裂調査およびき裂補修・補強を行った。

①主桁－横桁交差部

- ・外桁ウェブと分配横桁下フランジ溶接部
- ・中桁ウェブと分配横桁下フランジ溶接部
(横桁下フランジは中桁ウェブをスリット貫通)

②主桁－横構・対傾構ガセット交差部

- ・主桁ウェブと横構ガセット溶接部
- ・主桁ウェブと対傾構ガセット溶接部

また本工事では、全ての主桁－横桁交差部、G1・G2・G6 桁に位置する主桁－横構・対傾構ガセット交差部に対し予防保全を行った。予防保全対象箇所は、別途業務で実施した実橋応力計測結果より決定した。

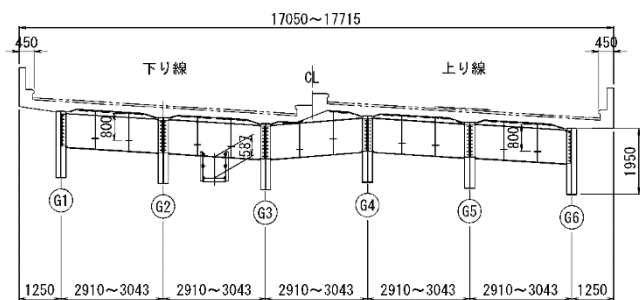


図 3 鋼単純 I 桁橋断面図

(2) 主桁－横桁交差部の補修補強

磁粉探傷試験によって指示模様が検出された箇所は、き裂切削による応急処置を行った。恒久対策は、損傷箇所および予防保全箇所とも、既設横桁下フランジと主桁ウェブを L 型鋼にて高力ボルト連結する構造（図 4、写真 2）とし、疲労強度の向上および既設溶接継手の応力伝達性能を補完するものとした。

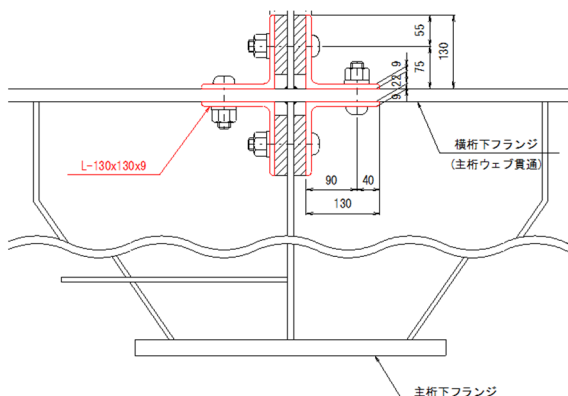


図 4 主桁－横桁交差部の L 型鋼補強



写真 2 主桁－横桁交差部当て板設置状況

(3) 主桁－ガセット交差部の補修補強

磁粉探傷試験で指示模様が検出された箇所は、き裂切削およびストップホールによる応急処置を行った。恒久対策は、主桁－横桁交差部と同様に L 型鋼を用いて補強する方法もあるが、本橋のガセットが主桁下フランジから 100mm 以下の位置に取り付いており、L 型鋼を設置する空間が不足する特殊な構造であったため、損傷箇所および予防保全箇所とも、既設ガセットプレートを切断・撤去し、新設プレートを主桁ウェブに高力ボルト連結するガセット取替え（図 5、写真 3）を行った。

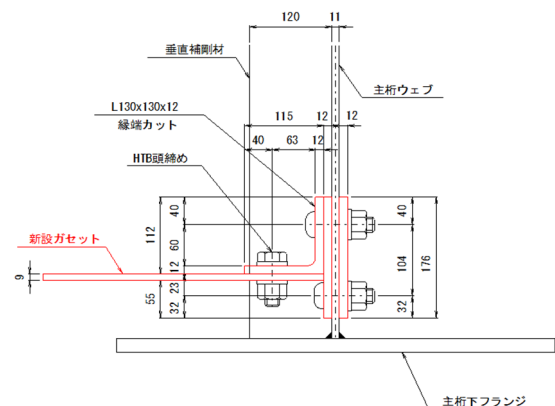


図 5 主桁－ガセット交差部の補強

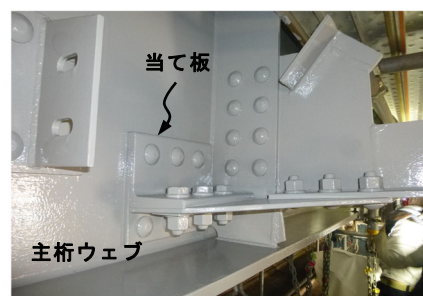


写真 3 主桁－ガセット交差部当て板設置状況

5. おわりに

本工事の多工種にわたる補修補強のうち、特徴的な施工例について記述した。今後の大規模修繕工事等の設計・施工の参考になれば幸いである。

なお、本工事の施工にあたり、ご指導・ご協力を賜りました首都高速道路株式会社の皆様に厚くお礼申し上げます。