

鰐石橋 補修補強設計・施工の工事報告

オリエンタル建設(株) 福岡支店 正会員 ○河野慎司
同 上 正会員 烏山郁男

1. はじめに

鰐石橋は市道宮島町白石二丁目線の榎野川に昭和9年に架設された3径間連続RCT桁ゲルバー橋であり、築後69年が経過し老朽化が進行している。このため橋の耐荷力や耐久性の向上が期待できる上下部工の補強工事を実施するものである。本工事は、補修・補強技術提案型のプロポーザル方式で発注された。

2. 設計条件

本橋の補修・補強を設計するに当たり下記の設計条件を満足するように設計を行った。

上下部工の補修・補強を行うものとし橋脚の耐震補強は行わない。また、橋脚補修による河積阻害率は極力5%以下に抑えること。なお工事の優先は下記とする。

- (1) 老朽化による主要構造物の補強 (T-8以上期待させる)
- (2) 劣化防止
- (3) 付帯構造物 (高欄等) の改修 (景観に配慮すること)

3. 工事概要

橋 名 : 鰐石橋 (わにいしはし)
 工事場所 : 山口市鰐石町
 構造形式 : 上部工 3径間連続RCT桁ゲルバー橋
 下部工 RCラーメン式橋脚 重力式橋台
 橋 長 : 46.100m
 幅 員 : 6.030m
 荷 重 : T-6荷重 (大正15年指針)

図-1に本工事で提案した補修内容を一般図に示す。

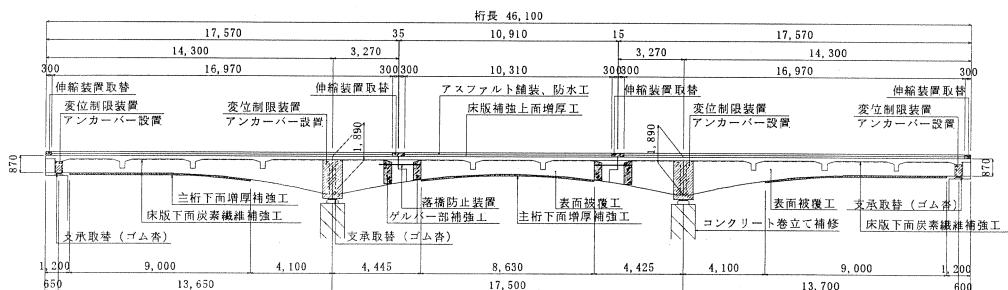


図-1 補修一般図

4. 補修・補強工法の選定

本橋の劣化要因は平成12年3月の点検報告書によると、中性化とかぶり不足であり、全体的な老朽化が進行している。

中性化の進行は、上部工においては40～70mm程度、下部工では最大90mmに達している。中性化深さから判断すると、鉄筋はすでにアルカリ環境ではなく不動態被膜が破壊され、腐食も大きく進行していることが推測される。しかし調査結果からは中性化による鉄筋の腐食は、表面錆程度に止まっており腐食による膨張までには至っていない。従って、RC部材としての劣化過程は進展期程度にあるものとする。

以上のようなことから、本橋の構造部材の耐久性はこれ以上の中性化の進行を止めるとともに、鉄筋の腐食を抑制することで、保持できるものと判断する。即ち、橋体を何らかの方法で被覆することにより水分・酸素・二酸化炭素の侵入を止め、耐久性を保つことを提案した。

一方、耐荷性能については種々の補強方法の中からT-8以上の耐荷力の確保という要求性能を満足する補強工法として、増厚工法と炭素繊維シート補強工法を提案した。

これらは、何れも構造部材を覆う工法であり、耐久性の保持という面からも望ましい工法であると判断した。

ゲルバー部については、長年にわたる漏水によるコンクリートの劣化が著しいため、断面修復とともに横桁を増厚し、中空PC鋼棒を用いた補強を行うことを提案した。

下部工の補修については、洗掘によるコンクリートの洗出し現象が顕著であるため耐久性・耐荷性の両面から、コンクリート巻立て工法を提案した。

支承回りについては、橋台にはゴム支承の設置、また中間支点においては、機能低下が著しい鋼支承をゴム支承に取替えることを提案した。

ゴム支承への更新は、本橋が1種地盤上に位置しており、橋の固有周期を長くすることは耐震性の向上の面でも有利であるとする。

以上、主構造部材の補修・補強対策の他に道路構造令に準拠した地覆・高欄の改築及び防水再舗装工、非排水型のジョイント、橋面排水装置を設置する。なお、高欄については景観を考慮してデザイン高欄に御影石調の塗装を施したものを提案した。写真-1に現況橋面、写真-2に工事完成後のイメージパースを示す。

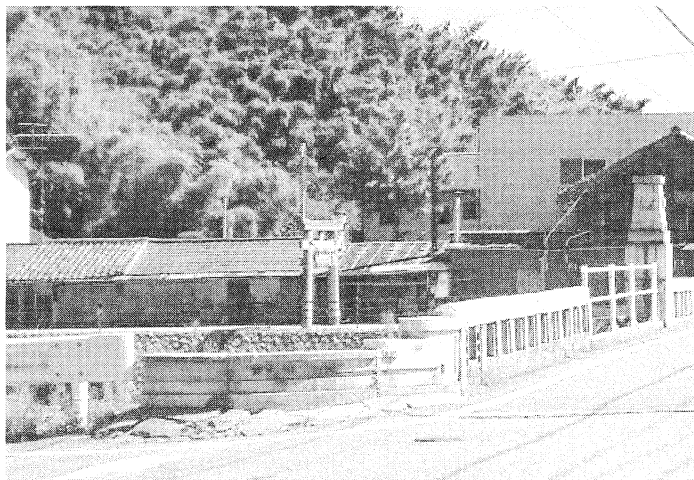
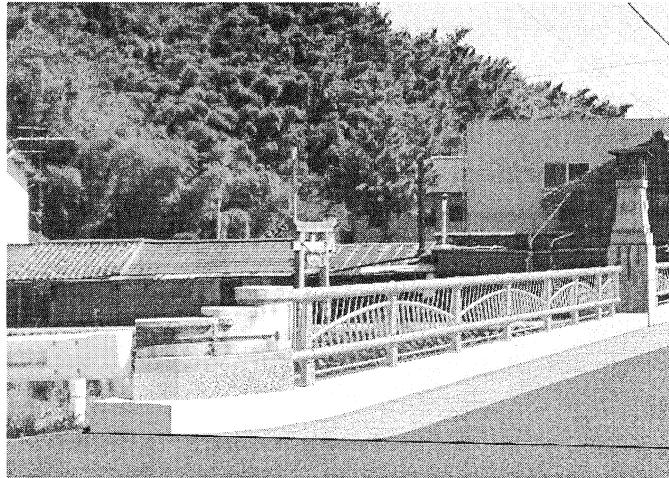


写真-1 現況橋面



写真—2 完成予想図(イメージパース)

5. 補修補強の内容

(1) 主桁補強工

本橋のようなRC T桁橋の主桁補強で一般的に行われている工法には、外ケーブル工法、増厚工法、各種接着工法がある。

ここでは、これらの工法の構造的・施工性・経済性等の面から比較し、床版の上面増厚分を主方向の応力改善に考慮して桁下縁の増厚工法を採用した。

(2) 床版補強工

本橋の床版は支間3.3mと現行示方書のRC床版支間の最大値を超えており、なおかつ床版厚は15cmと非常に薄くなっている。

従って、耐久性と補強効果の両面から有利であると考えられる上面増厚補強工法と下面炭素繊維シート接着工法の併用工法を採用した。

(3) ゲルバー部補強工

ゲルバー構造は昭和初期の長大橋において多く採用されており、現存する橋梁も多い。しかし、ゲルバー部はその構造上、メンテナンスの方法が容易でないことから、これまであまり手当てがなされなかった。ゲルバー部の弱点は漏水と構造的に隅角部を持っていることである。

従って、今回の工事にあたっては隅角部の補強対策として中空PC鋼棒を用いてストレスを導入する工法を採用するとともに橋面の目地部に非排水型の伸縮継手を設置するものとした。

(4) 支承取替え工

本橋の支承構造は、中間支点上は鋼支承、端支点は無支承となっている。鋼製沓は経年劣化が進み、その機能はかなり低下していることは否めない。支承機能の低下は主桁の構造的な劣化を引き起こす原因となる。また鋼製沓は平成7年の兵庫県南部地震以来、ゴム沓への取替えが進められている。従って、機能回復と耐震性の向上からゴム支承への取替えを行うものとした。

(5) 落橋防止工

上記の支承取替えに伴い、現行示方書に基づいて変位制限装置と落橋防止装置を設置することとした。

（6）劣化防止工

中性化の抑制及び鉄筋の腐食防止の目的で、増厚工・炭素繊維シート接着工を施す以外のコンクリート表面に被覆を施すものとした。表面被覆工にもエポキシ系・セメント系・ゴム系等種々の工法があるが、工法選定にあたっては比較を行い、ひびわれ追従性と上塗りの耐候性に優れるクロロプレンゴム系の被覆工法を採用した。

（7）橋脚補修工

本橋の橋脚は門型ラーメン構造を有しているが、長年にわたる侵食・洗掘による断面欠損が著しい状況である。従って断面性能の向上と流水抵抗の低減を考慮し、RC巻き立て工法を採用した。なお、巻き立て範囲は乱流が生じ易い2脚ラーメン構造から小判型の壁式橋脚になるように拡大する。

（8）橋面改修工

設計条件でもある景観に配慮した高欄等への取替え（橋脚上の灯籠台との景観に配慮し御影石調の塗装を施した鋳鉄高欄を設置した。）また、舗装についても歩道部をイメージし石畳調の舗装を採用した。その他、排水装置の設置、橋面防水層の設置、非排水型の伸縮継手の設置等、防水の観点から橋面改修を施すものとした。

6. まとめ

今回の補修・補強工法の選定にあたっては、前述したように、構造部材をすべて何らかの方法で覆うという思想を全面的に打ち出した。また、できるだけ部材を傷めない工法を採用した。採用した各工法が適切であったかどうかの評価は点検を待たざるを得ないが、中性化による劣化対策の一事例として、今回の工法の妥当性が確認されることを期待するものである。

本工費は平成16年3月より着工し、現在は出水期ということで休止している。竣工は平成17年2月の予定である。

本報告書は主に設計についての報告となっているが、工事完成後に改めて採用した工法の施工性等について、報告する予定である。

最後になりましたが、本工事の設計・施工に際しまして、ご協力・ご指導いただいた関係各位の皆様へ感謝するとともに、本報告が今後の補修・補強工事の参考になれば幸いです。