

観光都市金沢の繁華街で老朽化した犀川大橋の補修工事

日本橋梁建設土木施工管理技士会

川田工業株式会社

現場代理人

杉本浩士[○]

監理技術者

得永孝樹

担当技術者

谷田健

1. はじめに

犀川大橋は、大正13年（1924年）に完成し95年を経た金沢市内を流れる二級河川犀川に架かる下路式鋼単純曲弦ワーレントラス橋である。

近年の点検において老朽化による様々な損傷が確認され、早急な補修を行う必要があったが、犀川大橋は観光地に近く繁華街とも隣接しており、日交通量も多いことから容易に交通規制を伴う補修工事は行えない環境下にあった。

このような条件から本工事は、ECI方式『技術協力・施工タイプ 設計段階から施工者が関与する方式』を適用することになった。

工事概要

- (1) 工事名：国道157号犀川大橋橋梁補修工事
- (2) 発注者：北陸地方整備局金沢河川国道事務所
- (3) 工事場所：石川県金沢市片町地先～寺町
- (4) 工期：平成29年11月1日～
平成30年7月31日



図-1 犀川大橋全景（片町側から野町側を望む）

2. 現場における問題点

犀川大橋は以下の箇所が損傷していた。

(1) 鋼材腐食損傷

上弦材や斜材から集水し雨水が落下したことによる下弦材格点部の部材腐食損傷及びレーシングバー部材欠損していた。

また、主構と床版交差部のグレーチング蓋からの雨水落下による格点部の狭隘な箇所の防食機能劣化と部材腐食損傷が確認された。

(2) 伸縮装置の漏水

経年劣化により伸縮装置が漏水し橋台部が湿潤状態となっていた。

(3) 床版下面の損傷

床版コンクリート下面の剥離・鉄筋露出、床版ひび割れ、漏水・遊離石灰・うき、の損傷が確認された。

また、犀川大橋を補修するにあたっては以下の現地制約条件があった。

(1) 観光資源

観光地近傍に立地しているため春季大型連休、お盆、秋季大型連休、年末年始、各種イベントなどの期間中は工事が出来ない。

(2) 現状交通量

24時間交通量30,000台/日以上、路線バス1200台/日以上の上社会的に重要な路線であるため通行止めが出来ない。

(3) 工事の交通規制条件

繁華街であるため交通規制は、平日夜間（月曜日～木曜日のみ）で、車道は対面二車線を確保する。

また、路上工事抑制期間として大型連休、お盆、年末年始、まつり（イベント）、土日祝日、降雪期（1～2月）、年度末（3月）には交通規制が出来ない。

(4) 河川の制約

吊り足場はHWL+余裕高（1.0m）を確保することと、河川敷内両岸の遊歩道は現状機能を確保する。



図-2 伸縮装置損傷状況（車道部の段差）



図-3 端縦桁の著しい腐食
（伸縮装置からの漏水が原因）



図-4 橋台損傷状況
（伸縮装置下部）

(5) 周辺環境

周辺環境として犀川左右岸堤内地には商業施設・住宅が多いため工事施工に配慮が必要となる。

そして、以下の箇所の損傷が激しく緊急性を要していた。

3. 工夫・改善点と適用効果

(1) ECI方式について

本工事では、契約方式として設計段階から施工者が関与する ECI 方式が適用され、技術協力業務として点検足場組立解体、施工計画、施工性及び費用の妥当性検討を行った。通常の補修工事と異なり設計書と現場条件の相違を無くすことにより、契約及び工事が円滑に進めることが出来た。契約交渉の結果、本工事では鋼部材と伸縮装置の取替工が主要工種となった。

(2) 伸縮装置撤去、交換について

厳しい交通規制制約条件から以下の工夫を行った。

①特注覆工板製作

劣化した床版及び橋台コンクリートの幅に合わせて特注覆工版を製作した。これにより昼間の交通解放を可能とした。



図-5 特注覆工板（昼間時交通開放）

②鋼製型枠（合成床版相当）の使用

床版コンクリート部にスタッドジベル付きの鋼製型枠を採用し、鉄筋量の低減と工程短縮及び橋桁との一体化を図った。また鋼製型枠は伸縮装置下部の漏水対策としても機能した。



図-6 鋼製型枠設置

③橋台パラペット鉄筋のプレキャスト化

橋台パラペット鉄筋は、夜間工事時間短縮のため、工場にてプレキャスト化した鉄筋を運搬し現場で設置した。これにより超速硬コンクリートの打設時間が早められ、圧縮強度を十分に確保した安全な状態で交通開放出来た。

④三分割施工

犀川大橋は片側2車線の4車線であるため、伸縮装置を3分割施工（1橋台当たり）とした。これにより車道を対面二車線確保しながらの施工が可能となった。

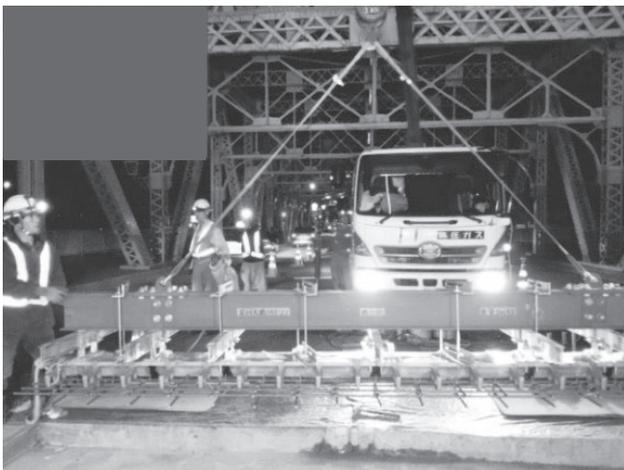


図-7 伸縮装置据付（パネル化）

また、工場専用治具を用いて一週間施工分をパネル化することにより伸縮装置据付時間の短縮が図れ、円滑に施工が出来た。作業時間の遅延及び交通規制時間延長（交通開放遅延）などの不具合も無く施工が完了した。

(3) 部材交換、当て板補強について

本工事では経年劣化した鋼桁部材を交換及び当て板補強を行った。

①当て板補強

斜材ガセットプレート、下弦材、端横桁は昼間交通開放時しながら施工を行うため部材取替ではなく、当て板補強を行うこととした。



図-8 斜材ガセットプレートリベット撤去（アトラーで削孔）

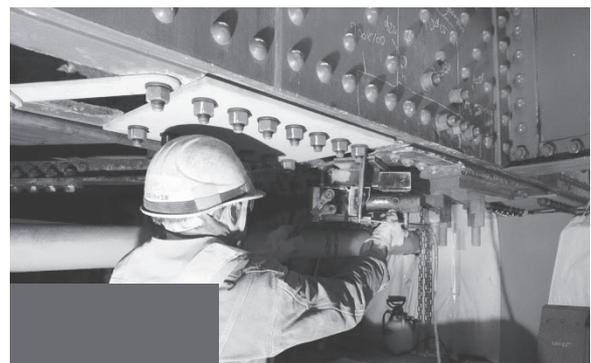


図-9 下弦材当て板部リベット撤去（アトラーで削孔）

犀川大橋は、主に形鋼と鋼板をリベット接合した部材でトラスを構成しており、リベット孔位置の詳細な図面は残存していなかった。

当て板を製作する前には、詳細な計測をして各部材ごとに添接板とリベット孔を原寸し製作した。リベットはアトラーにて頭部を除去後にハンマーで打撃撤去し、当て板は高力ボルトで連結した。

撤去したリベットは、変形していた箇所もあり経年劣化の影響もしくは当時の施工によるものかは不明である。リベット撤去時にはハンマー打撃と油圧ジャッキを併用しなければならないことが判明し、今後の補修工事の参考となった。

②部材交換

端縦桁、下横構、レーシングバーは腐食が著しいが活荷重載荷時の影響も少ないため昼間に構造の安全に配慮しつつ部材を交換した。当て板補強と同様にリベット孔位置を詳細な計測を行い原寸し製作した部材を設置した。



図-10 端縦桁交換



図-11 レーシングバーリベット撤去
(アトラーで削孔)

(4) 開口部カバーについて

下弦材への雨水侵入を防止するために開口部カバーを設置した。開口部カバーは、雨水侵入を防止しながら下弦材からの水蒸気を逃がす構造として工場製作を行った。また、維持管理性向上のため開口部カバーを取り外し可能な構造とした。開口部カバー設置作業は、歩行者の安全を確保するため歩道通行止め時に行った。

(5) 工程管理について

本工事は緊急性を要していたため、路上工事抑

制期間以外の平成30年4月～6月は昼夜間連続作業を行った。具体的には伸縮装置撤去・設置を夜間作業、部材交換を昼間作業としたことで工程短縮に繋げる事が出来た。



図-12 開口部カバー

(6) 現場作業環境改善について

本工事は繁華街での作業であり、作業員休憩所設置も困難であったことから、移動式休憩車と移動式快適トイレ車を使用することとした。休日及び河川水位上昇時は、移動することで周辺環境に配慮した。

(7) 現場見学会実施について

本工事では、建設業の担い手確保・育成と補修工事の重要性を地域にアピールするため地域学生と地域住民を対象に現場見学会を実施した。

犀川大橋は地域に愛されている橋梁であることから、見学会開催時にはテレビ・新聞等のマスコミ関係者から取材を受け、本工事を広く地域に周知することが出来た。

4. おわりに

橋梁補修工事において本工事で初めて弊社はECI方式による補修工事を経験することが出来た。このことが今後増加する橋梁補修工事への対応に有意義になると考えられる。

本工事にご指導を頂いた国土交通省金沢河川国道事務所の皆様を始め、関係各位の尽力のお陰で無事故にて工事を完了出来たことを深く感謝する。