

鋼トラス橋のコンクリート埋込み部材の腐食への対応事例

1. はじめに

鋼部材をコンクリートや地中部に埋込んだ境界部や直下の埋設部では、滞水などによる劣悪な腐食環境によって断面欠損を生じるような激しい腐食を生じることが照明柱や標識柱などで知られている。橋本体でも鋼トラス橋やアーチ橋の斜材等の鋼部材が床版等のコンクリートに埋込まれた場合、埋込み境界部での滞水やコンクリート内部への雨水等の浸入により著しい局部腐食が進行することがある。最近では平成19年6月に国道23号木曾川大橋、平成19年8月には国道7号本荘大橋といずれも大規模な鋼下路トラスで突然の斜材破断事故を生じた。幸い落橋には至らなかったものの、同種事故を防止するため国土交通省では全国の管理者へ注意喚起を行った。また、国土技術政策総合研究所と土木研究所は報告のあった同種事例に対して技術支援を連携して行ってきた。本文は、これらの経験を踏まえたコンクリート埋込み部材腐食への対応の実例について紹介する。



図-1 砺波大橋



図-2 床版はつり調査

2. 富山県砺波大橋の補修事例

2.1 概要

本橋は富山県管理の主要地方道坪野小矢部線にある鋼3径間連続下路トラス橋（橋長460m、昭和44年完成）である（図-1）。注意喚起を受けて平成19年度に埋込み部材の一部を床版はつり調査で確認したところ、き裂や断面欠損はないものの、図-2に示すように最大約5mmの腐食による板厚減少が生じていた。図-3に本橋の埋込み部材の腐食に対して適用した調査・施工のフローを示す。

2.2 調査

未調査の埋込み部材の健全性が不明であるため、まず埋込み部材以外の全橋の状態を目視調査により確認した。既設橋では着目対象以外の部材が健全である保証がないため、その後の調査や補修補

強対策の前提条件を明確にするためにも全橋の状態をできるだけ詳細に把握しておくことが重要である。

調査の結果、未調査の埋込み部以外には、き裂や著しい腐食などの重大な異常はなく、確認された橋の現況を考慮して構造解析と応力計測を実施した。その結果を反映して未調査の埋込み部材の調査手順、補修・補強方法や施工手順の決定を行った。

2.3 施工

既設の鋼橋の鋼材は溶接性に劣る場合が多く、またトラス斜材のように常時大きな応力が作用する部材への溶接は施工時の安全性や溶接品質確保の面で課題があり、一般には採用できない。そのため、本橋でも高力ボルト接合による当て板での断面補修とした。

現場に学ぶメンテナンス

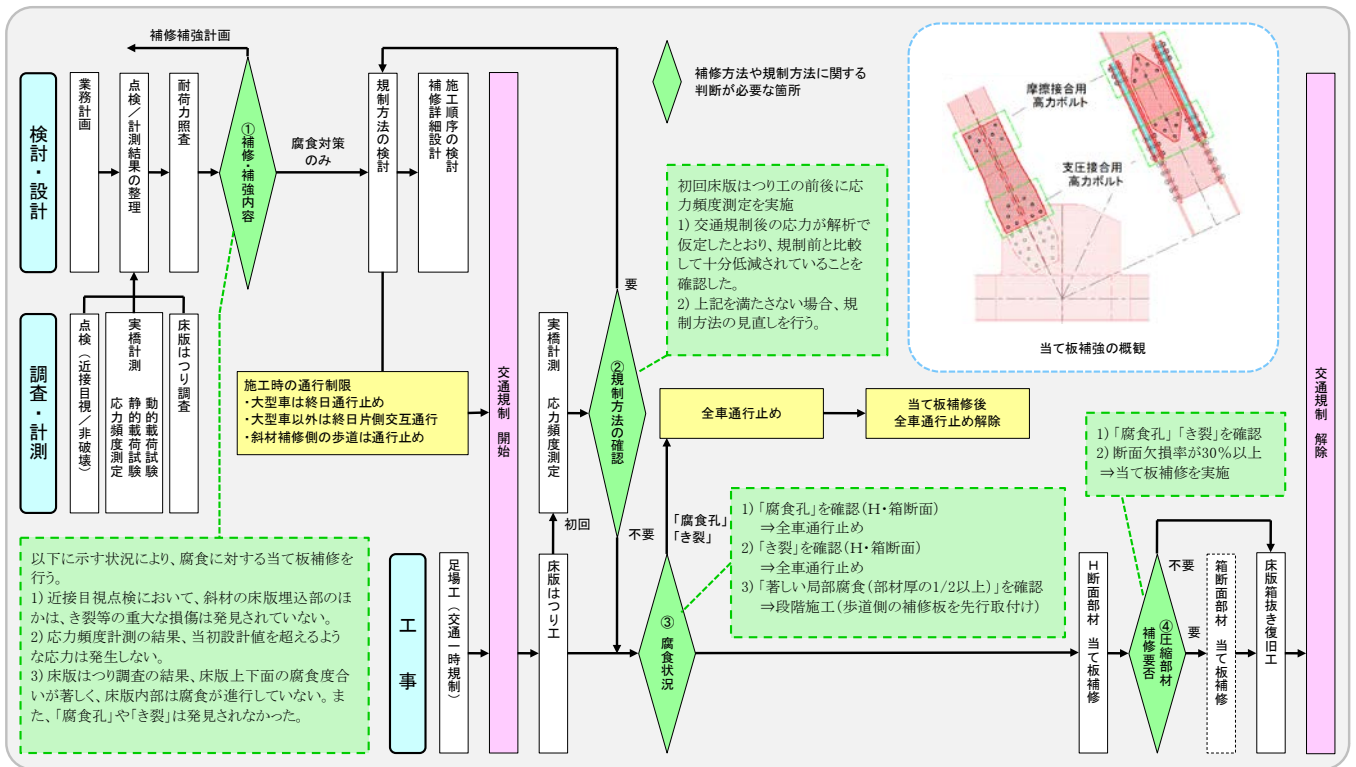


図-3 調査・施工フロー

事前調査や解析結果を踏まえ、はつり調査時の交通規制条件として大型車の終日通行止め、その他を終日片側交互通行とした。また腐食が著しく厳しい応力条件にある場合には、本荘大橋の例のようにコンクリートをはつって腐食部が暴露された段階で突如破断することもある。そのため調査時に断面欠損やき裂が確認された場合は直ちに全車通行止めとするなどの判断基準を予め設定した。

また、腐食部では錆により板厚欠損の程度やき裂の有無を誤認することもあるため、はつり後はすみやかに錆除去を行い、板厚計測と状況の詳細確認を行った。また部材周りは一度に開放せず、状況を確認しながらはつり範囲を段階的に拡大することとし、例えばH型断面の部材厚の1/2以上の腐食を確認した場合にはコンクリート床版のはつりは2回に分割して行った。また暴露された部材の負担を低減し、万一の破断時に連鎖的な破壊するなどの全体系への悪影響を回避するため、同時施工は3格点以上離すなど事前検討の結果を踏まえた管理基準に従って実施した。

砺波大橋の斜材補修工事は平成20年6月より開始され、無事故で同年12月にはほぼ終了した。

3. おわりに

木曾川大橋や本荘大橋のように既設橋梁で斜材などの主部材が破断すると、落橋に至らなくても応力の再配分により構造系は破断前と異なる応力状態となる。それらの影響も適切に評価して対策を進めなければ不測の事故を招くことにもなるため、周到的な検討が必要である。また、アーチ橋やトラス橋では、埋込み部材の腐食以外にも、垂直材上下端部や格点部の腐食、風や自動車荷重に起因する疲労損傷が報告されている。

特に、本橋の事例における引張部材のように橋全体の安全性に重大な影響を与える可能性が高い部材に対しては、点検時から留意し、健全性の判断や補修補強の検討にあたって橋の供用条件や部材特性、損傷形態、措置方法、工事等に伴う状態の変化等の広範な条件に対して十分な検討を行い、慎重に対処することが重大な事故を防ぐためには極めて重要である。

国土交通省国土技術政策総合研究所道路研究部
 道路構造物管理研究室長 玉越隆史
 独立行政法人土木研究所構造物メンテナンス研究センター
 橋梁構造研究グループ 梁取直樹
 富山県富山土木センター道路改良第一班 主任 高岡賢治