

橋梁長寿命化修繕計画における橋梁補修工事の課題に関する一考察

(株)中央コーポレーション 正員 ○新銀 武
(株)中央コーポレーション 江刺 秀樹
(株)中央コーポレーション 高館 和弥

1. まえがき

経済や社会情勢の変化に伴い、社会資本の更新はより難しくなることが予想されるため、既設橋梁を補修・補強しながら、いかに長く有効に維持管理していくかが課題となっている。このような社会的背景から、平成 19 年度から施行された橋梁の長寿命化及び橋梁の修繕・架替えに係る費用の縮減に資する長寿命化修繕計画策定事業¹⁾は、主要地方道では平成 23 年度、市町村道においては平成 25 年度で事業支援が完了した。結果²⁾、平成 24 年 4 月時点で都道府県・政令指定都市においては 98%の自治体が計画策定を完了し、市町村においては 51%の自治体が策定を完了した。それら計画に基づいた修繕実施済み橋梁は都道府県・政令指定都市、市町村それぞれ 17%、3%であり橋梁数全体として 11%にのぼり、今後計画に沿った修繕が実施されるものと予想される。

今後増加するに当たって橋梁長寿命化修繕計画に基づいて実施された橋梁補修工事において、その点検・計画に起因する施工時に発生した課題について、具体的解決事例をもとに、その原因について整理し、採択された補修工法を検証することで、今後の参考となる資料を紹介する。

2. 対象橋梁と課題

(1) 橋梁概要

対象橋梁は橋長 137m 幅員 12m の 5 径間鋼単純合成鉄桁橋で、供用年数は約 50 年を経過し、長寿命化修繕計画に基づいて橋体塗装工を主体(一部補修を含む)に保全計画が策定されていた。

(2) 施工時に発見された損傷概要

施工にあたり足場を設置し、当初設計補修数量の確認を行ったところ計補修設計時での遠望目視では発見できていなかった多くの損傷が発見された。その主な事例は以下の 2 項である。

① 鋼桁の腐食劣化

遠望目視範囲である支間中央主桁下フランジ部に著しい腐食損傷が発見された。(写真-1) 鋼板厚減少が著しく、一部ではウェブが完全に断面欠損しており早急な対策の必要性があった。



写真-1 主桁下フランジ腐食損傷



写真-2 桁端部腐食損傷

② 桁端部の腐食劣化

桁端部の腐食損傷は当初点検の結果からも確認されていたが、近接調査の結果、点検結果よりも著しい腐食損傷が発見された(写真-2)。支間中央部同様に一部完全に断面欠損している部分の有り、早急な対策の必要性があった。

キーワード 既設橋、長寿命化修繕計画、補修設計

連絡先 (株)中央コーポレーション 岩手県花巻市東宮野目 11 番 5 号 tel 0198-26-3033

3. 補修方法の選定と評価の概要

発見された事例に対し補修工法の選定と評価の一例を以下に示す。

(1) 曲げ部材の残存耐荷力

腐食部材の残存耐荷力評価は既往の実験的研究³⁾より平均板厚減少率に対する最大荷重載荷率との比が図-3の通り示されており、

図-4 最小板厚と有効板厚

$$Rt = t_0 - ta / t_0$$

(t_0 ; 健全部板厚

ta ; 減少部板厚

Rt ; 板厚減少率)

$$Pu/Pua = -1.105Rt + 1.013$$

で示される曲げ残存耐荷力比から残存耐荷力が減少しない平均板厚減少率を $Rt = 0.917$ と評価した。

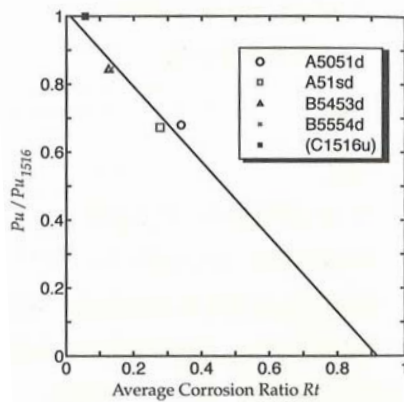


図-3 曲げ残存耐荷力と板厚減少率

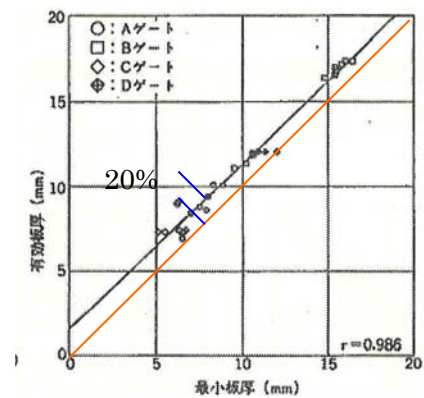


図-4 最小板厚と有効板厚

(2) 腐食鋼板の有効板厚評価

一方で、部材の残存耐荷力は有効板厚により評価することとした。腐食鋼板の最小板厚と有効板厚との関係⁴⁾は図-4に示すとおり計測された最小板厚に対して有効板厚との相対差約20%と評価されている。

以上のことから、計測される最小板厚に対して、有効板厚として20%の相対差を加味し、残存耐荷力減少しない平均板厚減少率 Rt を考慮して、最小板厚が30%以上減少している部分については有効板厚を満足しないと考えた。

$$\text{最小板厚 } t_{\min} = 1.2 \times t_{\min} (\text{有効板厚}) \quad \text{補修必要板厚 } t = 1.0833 \times \text{有効板厚} = 1.3 t_{\min}$$



写真-6 鋼桁補強状況



4. まとめ

橋梁長寿命化修繕計画における橋梁補修工事に際して、その点検精度に対する課題から、補修工事施工開始後、橋梁の安全性に関わる損傷が多く発見された事例を示した。多くの市町村が作成した長寿命化修繕計画の基礎となる橋梁点検が遠望目視を主体に行われている可能性があることから今後も同様の事案の発生が予想され、注意が必要と思われる。本工事で課題となった内容を整理すると、**設計数量の算出・設計変更**、**補修工法の詳細比較検討**など、本来であれば長寿命化修繕計画におけるライフサイクルコストを加味した劣化進展評価に従って選定されるべき施工方法や施工数量が、工事着手後の工期内に協議・確定し、施工完了させる必要に迫られることが挙げられる。また、設計変更に際して、予算的課題もあり工事内容の設計変更には慎重に対応する必要があると思われる。

【参考文献】1) 国土交通省道路局：平成19年度新規制度等概要(2008, 12)

2) 国土交通省道路局：道路橋の長寿命化に関する取組状況について(2012, 6)

3) 山沢他：腐食鋼部材の腐食形状計測と曲げ耐荷力実験；構造工学論文集 VOL52A pp139-148 2006, 3

4) 松本他：腐食鋼板の有効板厚評価法の一提案 橋梁と基礎 vol123 1989