

樹脂注入併用型下面増厚工法による生保内橋床版補強工事報告

一般社団法人 日本建設保全協会 正会員 ○宗 栄一
 （元）秋田河川国道事務所角館国道維持出張所 小松 剛
 新日本技研株式会社 正会員 西川 貴志
 伊藤建設工業株式会社 杉山 幸一

1. はじめに

生保内橋は、昭和42年(1967年)に秋田河川国道事務所管内の一般国道46号に架設された単純6径間鋼リベット合成鉄桁橋である。計画交通量は1,150台/12Hr(大型車混入率15.2%)で供用開始後48年が経過し、その間に上部工は定期的な塗装、防護柵や伸縮装置および舗装・防水の補修および打換えが行われ、下部工は根固め工や橋脚巻立ての耐震対策が施されている。周知のように、直轄国道では、全ての橋梁に対して平成16年度より5年に1回の定期的な点検結果に基づき、橋梁毎に対策の要否を診断し、道路利用者の安全確保のため補修・補強等の計画を策定して予防的な修繕を含んでの長寿命化に取り組んでいる。今回、各部材の経年劣化に加えて床版ひび割れの進行が見られ、床版の耐力不足が懸念されることから打換えを含む床版補強が検討された結果、樹脂注入併用による床版の下面増厚工法を採用した。

本文は、その床版補強工事について報告するものである。

2. 橋梁および工事概要

2-1 橋梁概要

路線名：一般国道46号（一級河川 玉川）
 橋格：一等橋 TL-20（昭和39年鋼道示：改定）
 橋梁形式：単純鋼リベット合成鉄桁橋・6連
 橋長、支間長：160.0m、26.0m（6連）

2-2 工事概要 【施工期間：H27.10～H28.2】

主桁等：部分塗装工（RC-I塗装系）
 床版：補強工（樹脂注入併用 下面増厚工法）、橋面防水工
 下部工：ひび割れ補修工、断面修復工、表面保護工
 伸縮装置：伸縮装置取替工（鋼製ジョイント）
 地覆：ひび割れ補修工、断面修復工

3. 床版補強工

3-1 床版状況と損傷判定

床版のひび割れ状況を写真1に示した。床版支間部で2方向ひび割れが生じており、密度は低いが生ひび割れ幅が大きいものがあり、角落ちも見られる。貫通ひび割れの可能性は低い。しかしながら、舗装補修跡が見られ、床版下面の変色状況から雨水が浸透している可能性が考えられる。また、平成25年度の舗装補修工事の際、床版上面の一部が砂利化しており、この砂利化部分の撤去作業時に床版が抜け落ちた。以上より、「コンクリート標準示方書」等を参考にして、床版の損傷度は状態ⅢからⅣへの移行段階と判断した。

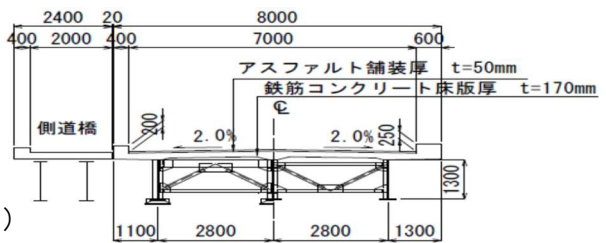


図1 現況断面図

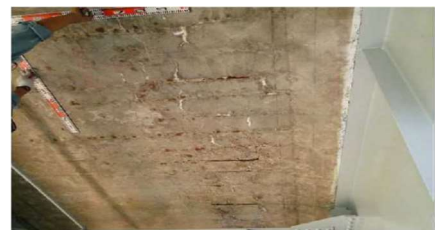


写真1 床版のひび割れ状況

外観上のグレード	ひびわれ状況
状態Ⅰ (潜伏期)	床版表面に細いひび割れが生じている。
状態Ⅱ (進展期)	ひび割れが拡大し、網目状になっている。
状態Ⅲ (加速期)	ひび割れがさらに拡大し、床版の劣化が顕著になっている。
状態Ⅳ (劣化期)	ひび割れが深刻化し、床版の陥没が生じている。

図2 ひび割れの状況と劣化過程

キーワード 床版の長寿命化対策、床版補強工事、維持管理、樹脂注入併用型下面増厚工法、ひび割れ樹脂注入

連絡先 〒753-02 山口県山口市下小鯖 645-5 一般社団法人 日本建設保全協会 TEL083-927-4509 E-mail info@hozen.gr.jp

3-2 工法検討

前述の床版状況および床版耐力が H24 道示を満足していないことから、図 3 疲労対策工法選定フローを参考にして床版打換えも視野に入れて補強方法を検討した。その結果、床版打換えは「分割および一括施工案」とともに工事費が高く、大型車交通や河川等のその他への影響が大きいため、3 案の補強方法を比較検討した。

「A 案：既設床版の上下面に補強鋼板を配置して貫通ボルトで連結一体化して補強する方法」、「B 案：既設床版下面に補強鋼板を設置して、隙間にエポキシ樹脂モルタルを充填して補強する方法」および「C 案：既設床版の下面に網鉄筋を配置してポリマーセメントモルタルで増厚し、同時にエポキシ樹脂注入を併用する補強方法」の内、経済性で最も優れ、施工性や交通への影響、維持管理性にも優れる「C 案：樹脂注入併用型下面増厚工法（NETIS CG-110038-A）」を採用した。

なお、一般的な下面増厚工法はグレードⅡ適用だが、採用した工法は B 活荷重対応として土研の輪荷重走行試験で曲げ剛度回復と疲労耐久性が実証されている。

また、ひび割れ樹脂注入が同時施工出来るため、最近実績が増加し、本橋より損傷が多い橋梁でその効果の確認報告*1 があり、実橋床版ひび割れへの樹脂注入(写真 2) も報告*2 されている。

3-4 施工概要

工事全体の施工フローを図 4 に示した。床版上面の補修を終日片側交互通行規制で先行して施工した。防水工は、当初シート防水だったが、床版上面の不陸が大きく既設床版との馴染みが悪いことが予想されたため塗膜防水に変更した。床版下面は全面密閉養生された狭隘な吊足場上の作業なので、作業関係者全員と事前協議して作業工程を周知徹底して取り組んだ。また、10m おきに透明板を張付けて明かり窓（写真 4）として照明を補助、加温養生による酸欠対策として、養生後の翌日は酸素濃度確認等の安全管理を実施して無事故無災害で完工できた。

4. おわりに

現在、全国で橋梁の長寿命化対策が計画的に行われている。しかしながら、比較的軽微な損傷に対してはマニュアル化されているが、疲労劣化や砂利化および寒冷積雪地特有の凍結防止剤の影響を考慮した修繕事例はあまり紹介されていない。補修・補強工事は、新設工事と違い施工条件、環境条件、使用条件等により様々な材料・工法の知識の組合せと工事目的を十分に把握しての臨機応変な対応が求められる。適切な情報交換を行い、経験が共有できる仕組みが求められる。本報告が、同様な環境下にある橋梁長寿命化対策の参考になれば幸いである。

【参考文献】*1 床版の上下面増厚工法による橋梁長寿命化対策

H25.9 土木学会第 68 回年講

宗、手塚、久保田、新井 p883-p 884

*2 本沢橋床版取替え工事に伴う旧床版の切出し調査報告

H28.9 土木学会第 71 回年講

宗、手塚、牧角、宮澤 p1361-p1362

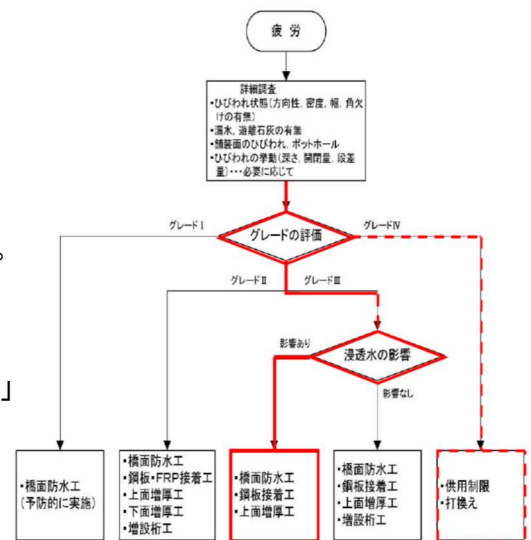


図-3 疲労対策工法選定フロー

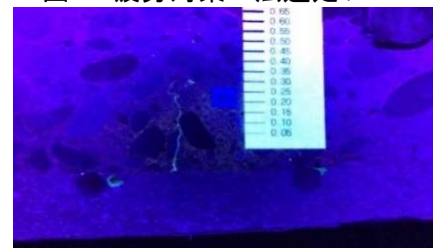


写真 2 実橋床版の樹脂注入状況

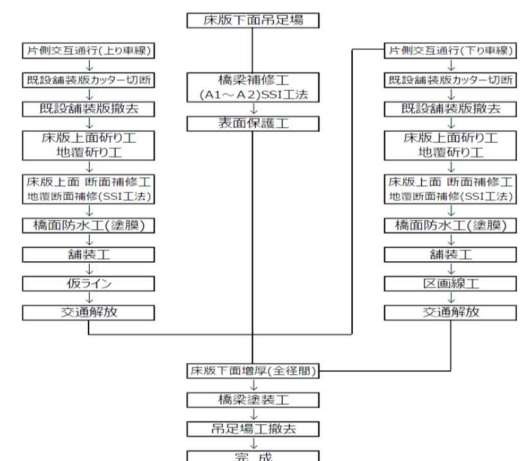


図 4 工事全体の施工フロー



写真 3 下面増厚施工状況



写真 4 明かり窓状況