

継続的な橋梁維持管理を見据えた直営補修の検討

上山市建設課 正会員 ○柏倉 義誉, 武田 秀人

東北大学大学院工学研究科土木工学専攻 正会員 皆川 浩

東北大学大学院工学研究科インフラ・マネジメント研究センター

正会員 早坂 洋平, 橋田 明良, 久田 真, 鎌田 貢

1. 山形県上山市における橋梁維持管理や土木技術者の現状と課題

現在、本市が管理している橋梁数は 174 橋であり、高度経済成長期に集中的に建設された橋齢 50 年以上となる橋梁の割合が急激に増加する状況である。そのため、長寿命化修繕計画に基づき、平成 25 年度から計画的に橋梁の補修に取り組んでいる。そのうち、小規模橋梁は、それ単独で補修設計及び工事を発注しても、採算性が低い等が原因で入札辞退が発生し、やむなく 15m 以上の橋梁と複数橋一括発注をしなければ、補修が進まない状況であった。また、近年の道路メンテナンスや橋梁定期点検等の費用増加に伴い、橋梁の補修は当初の計画よりも先送りにされ、そのような橋梁は点検・診断から数年後の補修措置となり、その間に損傷が進展してしまう事が課題となっている。現在、橋梁維持管理に携わる担当職員は一人であり、今後も若手土木技術職員が橋梁補修の知識や経験が無いまま、橋梁点検や補修工事を担当しなければならず、メンテナンスサイクルを構築していくうえで、予算不足、人員不足、技術力不足が喫緊の課題となっている。



写真-1 補修実証橋梁



写真-2 床板下面状況

高性能材料 市販品材料
写真-3 補修材料

2. 継続的な橋梁維持管理方法のための直営補修

(1) 職員による直営補修の目的

上記の課題を解決する一方策として、簡易的な補修で対応できる断面欠損は、発見した早期に職員自らが補修するという直営補修の導入を考えた。直営補修を実施する事で、橋梁の損傷の進展をできるだけ抑制でき、年々膨れ上がる橋梁補修費用を低減できる可能性がある。なお、この取組みを持続可能なものとするためには、若手技術者の技術力向上も不可欠である。そこで本市では、東北大学大学院工学研究科インフラ・マネジメント研究センターとの共同研究により、継続的な橋梁維持管理方法を構築するために必要な直営補修の方法を検討し、課題の抽出を行った。

(2) 直営補修の方法

直営補修の対象橋梁及び施工箇所は、補修作業未経験の職員でも施工が可能であること、補修後に万が一、はく落が生じて第三者影響度の懸念が無いこと、足場や建設機械等の投入が不要であること、施工に際して通行規制が可能であることを考慮して選定した。補修材料は、作業性、仕上がり、再劣化などを比較検証することを目的として、一般市販品材料と高性能材料をそれぞれ 1 種類ずつ選定した。一般市販品材料は、セメントと細骨材が混合された状態で袋詰めにしたものであり、練上がりは粘性が低いいため、未経験者でも容易に練り混ぜることができる。一方、高性能材料は超速硬セメントベースのグラスファイバー入りポリマーセメント軽量モルタルであり、一般市販品材料と比較して水やエマルジョンの配合や練混ぜに留意が必要な材料である。なお、鉄筋露出部には再乳化型粉末樹脂と亜硝酸リチウムを主剤とする防錆材をあらかじめ塗布することとした。

キーワード 橋梁維持管理, 直営補修, モニタリング, 若手土木技術職員, 技術力向上, 人材育成

連絡先 〒999-3192 山形県上山市河崎一丁目 1 番 1 0 号 上山市建設課 TEL023-672-1111

3. 直営補修の実証

(1) 実証

補修箇所は架設から59年経過したRC桁橋の主桁（上流側・下流側）及び床版下面である。凍害により、はく離及び断面欠損が発生し、今後も欠損部の損傷の進展・拡大が懸念された箇所である。主桁の補修については、上面のはく離している箇所をピックやドリルを使用してはつり、整形し、清掃、プライマー塗布（鉄筋露出部は防錆材塗布後）を行った。下流側の断面補修は、ミキサーにより混練した高性能材料の密着性を高めるため下地塗りをを行った後に、塗り重ね仕上げを行った。上流側の断面補修は、スコップで練混ぜた市販品材料を同様に塗り重ねて仕上げた。そして、直射日光や急激な乾燥を防ぐため、濡れ布により養生を行った。床版下面については、主桁同様のはつり～プライマー塗布作業後に、高性能材料を粗付後に、補修材がだれないよう、数回に分けてコテにより塗り重ねを行った。補修作業は10人により作業を分担し、約7時間で完了した。



写真-4 作業道具一式



写真-5 主桁（下流）補修状況

(2) モニタリング

実証後、補修箇所の状況を観察するため、1か月毎に目視及び打音調査により状況確認を行った。その結果、主桁及び床版下面の補修材料は正常に硬化していた。市販品材料の仕上がりは良好であったが、高性能材料を使用した主桁は、材料を薄く擦り付けた部分に補修断面厚さの不均一に起因すると推定されるひび割れが発生していた。今後も定期的にモニタリングを実施し、補修箇所の再劣化の有無を確認するとともに、発生したひび割れの進行性及び防水性を注視する。



写真-6 床版下面補修状況

(3) 実証結果

実証の結果、市販品補修材を使用し、直営による主桁上面の断面補修が可能であり、同様の損傷があり補修が先送りされている小規模橋梁の補修に対しては有効な補修方法であることがわかった。一方、今回の作業は暑中に行ったため、作業員の安全・健康管理ならびに材料や施工環境の温度管理が困難であり、翻って作業効率が低下する面があった。限られた資源を有効活用するため、また、より良い品質を確保するためにも、適切に施工の実施時期を選定する必要があると考える。



写真-7 主桁(下流)モニタリング

4. おわりに（今後の展望）

直営補修を通して損傷原因の分析や専門家によるアドバイスを経て知識を深めながら、若手技術職員が補修方法の検討から施工までの経験を積むことにより、技術力向上が期待される。今後、この取り組みを周辺自治体へ発信していき、情報の共有を図ることで、同じ悩みを抱えている自治体の橋梁維持管理の課題解決の糸口になることを期待する。



写真-8 床版下面モニタリング