

小規模橋梁の目地部防水と延命化

大日本コンサルタント株式会社 正会員 ○堀口 武寛
 一般社団法人リペア会 正会員 廣瀬 彰則
 香川大学 正会員 岡崎 慎一郎
 香川大学 名誉会員 白木 渡

1. 目的

2021 年は東日本大震災から 10 年の節目を迎え、震災で生じた課題の分析、今後、起き得る災害への事前対応について、コロナ禍という新たな災害の中で課題抽出や議論が行われ、準備・改善への対応・進展等に分野間で差があることが明るみとなった。また、橋梁などインフラ構造物は、笹子トンネル天井板崩落事故（2012 年）を教訓として、5 年ごとの定期点検が法規定され、3 巡目へ移行しつつある。しかし、上関大橋の変位事故（2020 年 11 月山口県）など、適正かつ速やかな維持管理対応ができていないのが実態である。このような状況下では、維持管理の意識が、大・中規模橋梁へ偏向することが想定されるが、小規模橋梁であっても適正な維持管理を行うことは重要かつ不可欠である。本論では、小規模橋梁に着目し、損傷の特徴を整理することで、維持管理の効率化やコスト削減を目的とした簡易予防工法について検討した。さらに、改善すべき課題やその対応方針が明確であるにもかかわらず、なかなか進展しない社会的傾向を踏まえ、橋梁における定期点検と維持管理のあり方について考察した。

2. 検討対象とした橋梁規模と目地部防水対策の概要

本論では、橋長/支間長が 2m～10m 程度の『小規模橋梁』に着目し、維持管理の現状、損傷の傾向を整理し、延命化の観点から、目地部の予防保全と再劣化抑制を目的とした簡易かつ安価な防水対策について検討した。

3. 我が国の橋梁と管理者の状況

全国には、約 72 万橋の橋梁があり、約半数の 32 万橋が、溝橋（土被り厚 1m 未満のボックスカルバート）、RC 床版橋、H 形鋼橋などの橋長/支間長 2m～10m 程度の小規模橋梁である（図-1）。また、H30 年道路種別別橋梁数データによれば、全橋梁の約 71% は市町村が管理する橋梁であり、推定でも約 23 万橋（市町村管理橋梁の 2 橋に 1 橋）が小規模橋梁に該当するため、人口減少を伴う少子高齢化、コロナ禍の社会条件の下では、橋梁維持管理費確保がこれまで以上に市町村の負担となることが懸念される。

4. 小規模橋梁にも適正な維持管理と延命化は必要

写真-1 は、RC 床版橋の橋面と詳細位置を示したものである。

このように小規模橋梁の多くは、路面からは直下に橋梁があることを認識できない状況であり、我々は、無意識にたくさんの小規模橋梁を渡って日々生活している。また、架橋から 70 年経過し、これまで未管理であった高齢橋が一部で存在している。このため、橋が損傷し、交通規制や通行止めなどが生じた場合は、日常生活や経済等に対して突発的な影響が生じることとなる。また、橋本体が小さいことから、単独での補修工事費は大・中規模橋梁に比べて少額となるが、管理対象橋梁数が多いため、複数橋・同時期での対策工事を行うことは、橋梁管理者の経済的に負担増大となる点からも、補修や架替え工事の回避、分散化は必須である。このように小規模橋梁であっても、定期的に点検を行い、損傷初期の段階で小規模（少額）補修対策に抑え、適切な維持管理を実施することで延命化と補修工費削減を図るといった戦略的マネジメントが必要である。

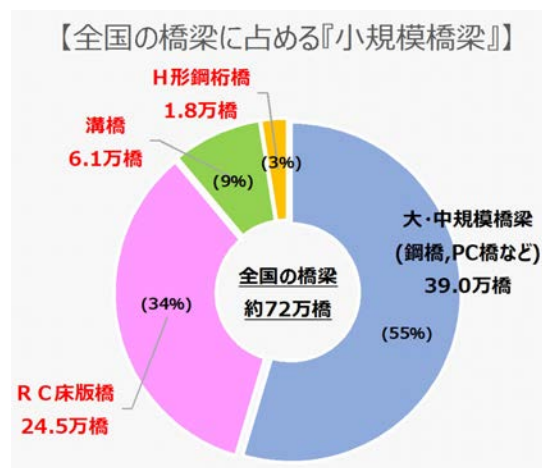


図-1 全国の橋梁に占める小規模橋梁



写真-1 小規模橋梁(RC床版橋)の架橋状況

キーワード 小規模橋梁, 目地部簡易防水対策工, コスト削減, 応用利用, レジリエンスエンジニアリング
 連絡先 〒541-0058 大阪府大阪市中央区南久宝寺 3-1-8 TEL 06-6121-5501

5. 橋面目地部の防水対策工法

目地部付近での鋼材腐食、鉄筋露出の主な原因は、橋面からの漏水であり、対策としては橋面側での目地部の防水処理が効果的である。大・中規模橋梁では、止水性の高い非排水型伸縮装置を新設もしくは取替えるのが一般的であるが、小規模橋梁では構造的に伸縮装置の設置自体が困難である場合が多く、設置工費も250千円/m～と高額となるため、止水対策としては適合性が低いと判断できる。以上より、目地部防水処理には、橋面側での塗膜防水やシート系防水の設置が最適と考え、表-1に示す2案について検討した。

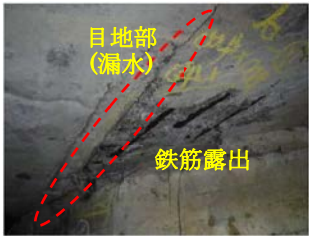


写真-2 目地部漏水と損傷

表-1 目地部防水工法 比較表

	AOS工法 (NETIS:CB-170021-A)		クラックシート止水工法	
止水性	不透水性のシーリング材を目地隙間に充填し、専用防水材(乳剤系)が目地部上面を覆うことで、止水性を確保する。15年相当の止水試験で、高い防水性能を確認した工法。		舗装路面のひび割れ抑制や基盤層の土砂化予防(透水抑制)を目的で開発されたゴム製の『クラックシート』で、目地部上面を覆うことで、止水性を確保(期待)する。	
施工性	使用材料は、常温アスファルト乳剤が主であり、高温な材料や機材が不要。アンカー打設や鉄筋溶接も不要である。AOS工法の専門技能者による特殊施工が必要となる。		舗装工事では採用の多い工法であり、特殊な施工技術が必要としない。橋面防水施工は舗装工事業者が実施することが多く、慣熟した工事となり施工性(精度)に優れる。	
施工条件	目地部延長	38×2=76(m)	目地部延長	38×2=76(m)
	橋面防水数量	4×38=152(m ²)	橋面防水数量	4×38=152(m ²)
経済性	目地止水+橋面防水(直接工費) 6,000 千円/式		目地止水+橋面防水(直接工費) 2,800 千円/式	

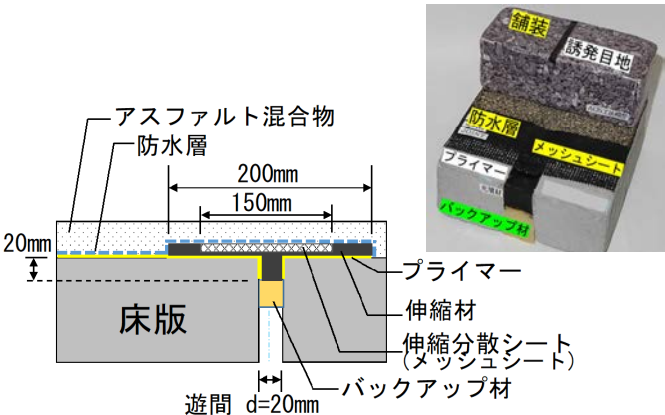


図-2 AOS工法：橋面及び目地部防水構造



図-3 クラックシートを応用した止水工法イメージ図

その結果、止水性では専用工法(図-2：AOS工法)に対してやや劣るが、リフレクションクラック抑制シートを用いたクラックシート止水工法(図-3：既往工法/応用利用)は、経済性、施工性では有利となる結果となった。以上より、両工法の採用については、対象とする構造物や路線の重要度、塩害による再劣化発生懸念や抑制目的等といった『止水性の要求性能』に応じて、AOS工法とクラックシート止水工法とを使い分けるのが合理的であると評価した。

6. 既往工法を応用利用することの利点

本検討では、舗装路面のひび割れを抑制する目的で開発された既往のゴム製シート工法を小規模橋梁の目地部漏水予防対策に応用する工法を提案したが、既往の工法を『当初の目的外で応用や活用』することは、対策の合理化やコスト縮減に効果が期待できる。

7. まとめ

定期点検は漏れなく正確に、維持管理は損傷を遅滞なく補修するのが理想かつ目標である。しかし、管理者(市町村)の予算・人材の不足を理由に、対応に遅延が生じている。今後は、『予算・人材不足により未対応』⇒『課題と理由の明確化、優先・重要度に基づく合理化対応』への移行が必要であり、架橋条件等によっては『未対策、使い切る、架替え、廃止』といった新たな維持管理思想を取り入れ、既存の地域インフラの強靱化(地域レジリエンスの向上)を目指し、橋梁の維持管理方針の共有化を図ることが大切である。

参考文献

1)国土交通省、政策・仕事：道路：維持管理：道路の老朽化対策：老朽化対策の取り組み、2021年1月。
2)積算資料公表価格版2020年1月号、道路橋定期点検要領の改定と合理化の取組み、2020年。3)小野寺陵太郎、小林学、ニチレキ株式会社：リフレクションクラック抑制シートの評価に関する検討：第26回日本道路会議発表論文、2005。4)「ARCHIT ONEPIECE-GEL SYSTEM 工法」(AOS工法) NETIS 登録番号：CB-170021-A、リノブリッジ株式会社、アオイ化学工業株式会社。5)国土交通省 近畿地方整備局 和歌山河川国道事務所。