

金沢河川国道事務所におけるRC床版の維持管理

中田 光

1. はじめに

国土交通省北陸地方整備局金沢河川国道事務所は、石川県内の直轄国道約200kmを管理しており、橋梁としては880橋を管理している。

石川県は周囲を海で囲まれる地形から、コンクリート構造物は海からの飛来塩分による影響を宥無く受ける事に加え、降水日数が全国最多の177日（平成29年）を記録するなど、降雨による影響を強く受ける地域であり、橋梁のRC床版に着目すると、下面のひびわれ・うき・剥離等、目視により症状が確認できる損傷の他、舗装により目視で確認する事が出来ない上面の土砂化等、様々な損傷を生じさせている。

また、平成25年の道路法改正を受け、道路管理者は全ての橋梁について、近接目視による5年に1回の定期点検を実施しているところであり、点検で確認された損傷の程度に応じて必要な補修等を実施している。

本稿では、定期点検や点検以外で確認されたRC床版の損傷に加え、これまでに実施した補修等の具体事例と今後の課題等について報告する。

2. 定期点検結果

国土交通省では、道路法改正等を受け、平成26年6月に国が管理する道路橋を対象とした「橋梁定期点検要領」を策定しており、現在実施している点検はこの要領に基づき実施している。

金沢河川国道事務所が管理する橋梁のうち、RC床版を有する橋梁は97橋あり、平成29年度末までに約7割（65橋）の点検を終えている。

点検結果から、特にRC床版の対策区分に着目すると、速やかに補修を行う必要がある「C1」と判定を受けた橋梁は約2割（10橋）であった（図-1）。

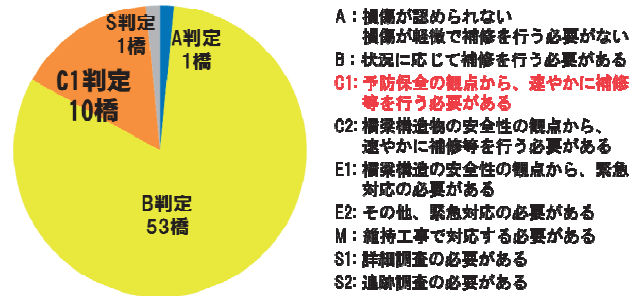


図-1 RC床版の点検結果 (RC床版部分の対策区分別橋梁数)

3. 定期点検で確認された損傷と対応

定期点検で確認された「C1」の損傷内容を見ると、全て床版下面の「剥離・鉄筋露出」となっている。以下に具体事例を2例紹介する。

3.1 国道8号 高堂高架橋（石川県小松市）

橋梁形式：3径間連続非合成钣桁橋

橋長：75.8m

完成年度：昭和56年度

交通量：43,116台/日（H27道路交通センサス）

平成26年度定期点検にて、水切り溝の設置による低かぶり部分において、鉄筋の腐食・膨張が原因と思われるコンクリートの剥離が確認された（写真-1）。



写真-1 損傷状況（高堂高架橋）

幸い、定期点検の翌年に再確認した結果、進行が無く、損傷も限定的であった事から、補修方法は当該部分を断面修復するとともに、予防的措置としてシート貼りによる剥落防止を実施した（写真-2）。



写真-2 断面修復及び剥落防止（高堂高架橋）

3.2 国道157号 犀川大橋（石川県金沢市）

橋梁形式：下路式単純曲弦ワーレントラス橋

橋 長：62.3m

完成年度：大正12年度

交通量：32,279台/日（H27道路交通センサス）

平成28年度の定期点検にて、剥離・鉄筋露出や遊離石灰を伴うひび割れが確認された（写真-3）。

損傷範囲が広く、進行性も見られた事から、当初は、歩道拡幅部分との境界部からの雨水浸入や、床版ひび割れからの雨水浸入等、様々な要因が想定され、床版上面の重篤な土砂化も疑われた。



写真-3 損傷状況（犀川大橋）

補修工事は、橋梁補修としては全国で初めて「技術提案・交渉方式」¹⁾を適用して発注しており、設計に先立ち、施工者（優先交渉権者）の協力の下、舗装試掘調査や電磁波による非破壊調査を実施し、床版上面の健全性を確認した（写真-4）。

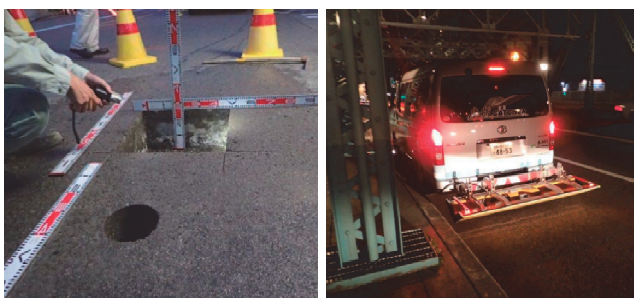


写真-4 現地調査（犀川大橋）
（左：舗装試掘調査、右：電磁波による非破壊調査）

調査の結果、橋面防水の機能は損なわれているものの、床版上面は浅く乾燥した砂利化や乾燥した水平クラック等の疑いがある軽微な損傷に留まり、当初想定されていたような床版の上下面に亘る土砂化等の重篤な損傷は確認されなかった。

床版上面の状態から、下面の損傷の主たる要因が上下面に繋がる土砂化やクラック等では無い事が判明し、改めて、下面の遊離石灰を伴うひび割れの発生要因が疑問として生じたが、歩道拡幅当時に指導助言を得ていた学識者へのヒアリングにて要因の一つが明らかとなった。

犀川大橋は歩道拡幅の一環として、歩道表面に御影石と戸室石のタイルが施工されているが、学識者へのヒアリングにて、戸室石は透水性が高く、戸室石を介して雨水が歩道内部に浸入し、長い年月を掛けて溶出したモルタル分が、車道との床版の境界面を伝って下面に出たのではないかとの所見を得た（図-2）。

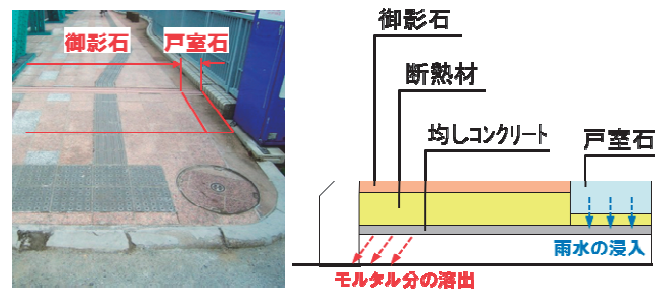


図-2 歩道部の構造イメージ（犀川大橋）

現地調査結果及び学識者へのヒアリング結果から、戸室石部に浸透吸水防止剤を塗布するとともに、舗装内に防水層を設置する事で路面からの水の供給を防止したうえで、床版下面の断面修復を実施した（写真-5、写真-6、写真-7）。



写真-5 浸透吸水防止剤の塗布（犀川大橋）



写真-6 防水層の設置（犀川大橋）



写真-7 断面修復（犀川大橋）

4. 点検以外で確認された損傷と対応

前項では点検時に目視等で確認された損傷の対応について紹介したが、ここから、目視では確認出来ない床版上面の損傷に関する対応事例として、2例紹介する。

4.1 国道8号 大岩橋（石川県津幡町）

橋梁形式：3径間連続非合成鋼桁橋

橋 長：105.0m

完成年度：昭和63年度

交通量：16,395台/日（H27道路交通センサス）

4.1.1 平成27年度の補修

床版の補修歴がある事から、毎年、職員が徒歩で点検を実施していたが、平成27年7月の点検時に舗装面の異常を発見した。

目視では床版上面の状態が確認できない事から、異常箇所周辺の舗装を開削したところ、床版上面で広範囲な土砂化・うきを確認した（写真-8）。



写真-8 床版上面の土砂化（大岩橋）

当該橋梁は平成21年度に床版上面に発生したうきを補修した際、床版全面で防水層を更新していた事や、舗装の損傷箇所が発生していた事から、凍結防止剤を含む水が局部的に舗装の損傷箇所からコンクリートに浸透し、鉄筋を腐食膨張させた事が原因と推測された。

なお、床版で実施した物理試験の結果、圧縮強度は設計値以上あり、発錆限界塩化物イオン含有量（12kg/m³）の深度が50mm以浅と、床版上面の脆弱部が浅い位置で留まっていた事から、脆弱部を研り、断面修復を実施する事とした（写真-9）。



写真-9 断面修復及び防水層設置（大岩橋）

なお、損傷確認箇所の補修は実施したが、今後の維持管理方針として、日常パトロールの中で舗装の状態を確認し、異常が見られた場合は、舗装を撤去して床版の損傷状態を確認する事とした。

4.1.2 平成30年度の補修

平成30年8月の定期点検にて、舗装上のひび割れから土砂が析出しているとの報告がなされた。同時期の調査で、床版下面でひび割れも確認された事から、床版の上下面に亘る土砂化の懸念があった事から、舗装を開削した緊急調査を実施した（写真-10）。



写真-10 舗装面の土砂析出（大岩橋）

開削調査の結果、床版上面からは過去に実施した補修跡（H21）があり、その周囲の床版にうきが確認された（写真-11）。

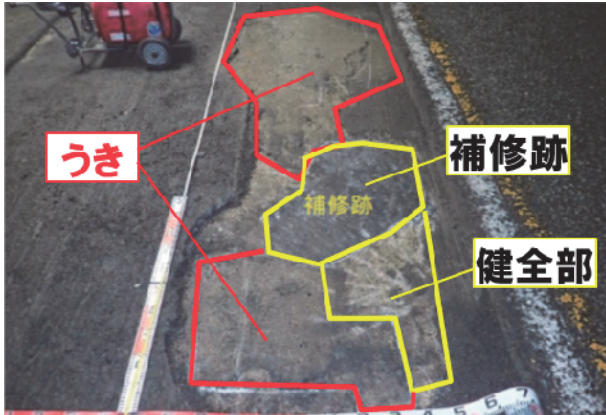


写真-11 床版上面の緊急調査（大岩橋）

損傷箇所では、防水層も舗装開削時に容易に剥がれたため、舗装の目地等から浸入した水が防水層の下まで入った事で、床版の劣化を促進させたのではないかと推定された。

なお、床版下面のひび割れは幅0.2mm以下であり、漏水を伴うつらら状の遊離石灰の生成まで至っていない事から、補修は、上面の損傷箇所を研り取り、断面修復するとともに防水工を再設置する事とした。

5. 今後の課題

ここまで損傷発見から補修まで事例を挙げて紹介してきたが、維持管理における一番の課題は調査・施工の困難さにあると考えている。

舗装の開削等、交通規制を伴う工事は、交通量が少なくなる夜間に実施せざるを得ず、また即日復旧が原則となるため、調査や施工出来る範囲に制約を受ける場合が多い。

また、舗装開削や床版切削時に発生する騒音・振動の問題から、特に市街地部では沿線住民からの理解が得られず、調査すら困難な場合もある。

安全な交通を確保するためには、床版を適正な状態で維持していく事が不可欠であり、老朽化対策に関する一層の理解を求めていく必要があると感じている。

6. 終わりに

R C床版は損傷の不可視部分が多く、日々のパトロールで発見する事は容易ではないが、本稿で紹介した事例をはじめ、これまでの損傷発見とその対応で得た知見を活かして、今後とも早期発見・対応に努めていきたい。

参考文献

- 1) 国土交通省：国土交通省直轄工事における技術提案・交渉方式の運用ガイドライン、93P、2015

中田 光



国土交通省北陸地方整備局金沢河川
国道事務所 道路管理第二課長
Hikaru Nakata