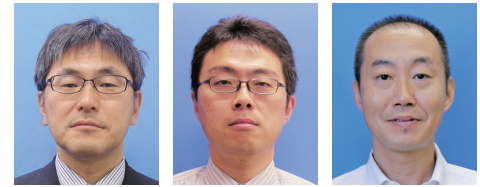


道路のトンネル、橋等の定期点検の信頼性向上と合理化のための取り組み



道路構造物研究部 橋梁研究室 (室長) 白戸 真大 主任研究官 岡田 太賀雄
 道路構造物研究部 構造・基礎研究室 (室長) 七澤 利明

(キーワード) トンネル、橋梁、定期点検、維持管理

2.

インフラの維持管理

1. はじめに

平成26年に、全国の約1万のトンネルや約70万の橋梁等を対象に、5年に1度の定期点検が法定化された。そして、平成31年度からは2巡目の定期点検が始まった。国土交通省では、定期点検の信頼性を向上させること、また、新技術等も活用し作業等の合理化を図られるように、技術的助言（定期点検要領）の更新を行い、平成31年3月に全国の道路管理者に通知した。これにあたり、国総研では、過去の定期点検結果等の分析を行うとともに、道路局とともに改定原案を作成した。本報告では、定期点検の信頼性の向上や作業の合理化に向けて、国総研が行った検討例を紹介する。

2. 信頼性の向上に向けた検討

国管理のトンネルや道路橋等では、全国の道路構造物の維持管理の質の向上と合理化に役立てるために、定期点検時には、法令で求められる事項に加えて、さらに詳細に状態を記録している。国総研ではその記録を利用して様々な分析を行っている。

図-1は、補修補強により状態を改造させた部材と、建設当初のままの部材が、経年でどのような規模の変状に至るのか、確率計算した結果である。各年で、赤(e)は変状が大きい状態である確率、青(a)は軽微な変状のままである確率を表す。経過年に応じて程度の悪い変状に至る確率が大きくなっていく様子が見られる。また、比較的経年が短くても程度の大きな変状を有する確率があることがわかる。補修補強がされた部材に着目すると、建設当初のままの部材とは異なり、損傷程度の分布は青(a)又は赤(e)に偏

っており、損傷しやすい傾向がわかる。

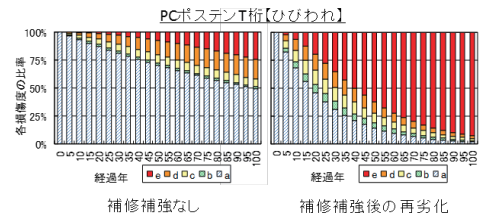


図-1 補修補強が行われた部材の再劣化の例

図-2は、定期点検で損傷が見られなかった、又は、軽微だった部材が、次の定期点検（5年後）でどのような規模の変状を有していたかを整理した結果である。健全な部材であっても、中には、かなり程度の大きな変状を有する場合もあることがわかる。

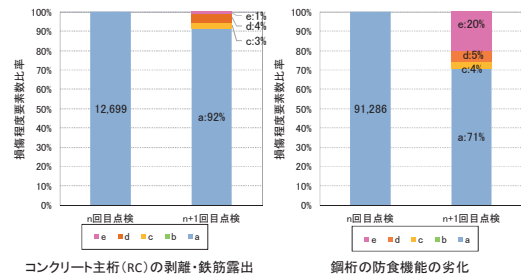


図-2 aであった要素の5年後の遷移の例

この他の構造物についても、様々な分析を行った。たとえば、トンネルの定期点検で確認されたコンクリートのうき・はく離、はく落の発生箇所を分析した結果、図-3に示すように、目地部で65%、過去の変状箇所や補修箇所で34%と集中していた。

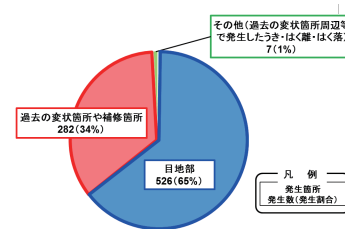


図-3 うき・はく離、はく落の発生傾向

研究動向・成果

以上のように、異常を把握し、適時措置を行うためには、経年や前回定期点検における状態によらず、定期的な状態把握が重要であることが改めて確認された。そして、上記の結果やこの他様々な損傷例についても分析を行った結果も踏まえ、トンネルや道路橋等の変状を把握するにあたっての技術的留意事項が充実された。たとえば、コンクリートの剥落が道路利用者等に落下し、危害を加えることを避けることの観点からは、構造の特徴に応じて、重点的に検査が必要な構造・部位と、逆に、省力化が可能な構造・部位の例を充実された。

3. 合理化に向けた検討

上記のような定期点検結果の分析からも、近接目視を基本としつつも、さらに非破壊検査等を行うことが望ましい部位や変状もあれば、場合によっては、その他方法を取り得る可能性が示唆された。また、各道路管理者の定期点検記録の実態を調べたところ、多くの道路管理者は、診断結果だけでなく、ひびわれ図や写真などの詳細な状態の記録や、損傷の種類や規模を定型的に区分し、また、その発生範囲などを定量的に記録していることがわかった。したがって、これらの作業を合理化したり、また、活用してもらうことで各管理者によるデータ蓄積の効果を最大化していくことも重要である。

そこで、今回の技術的助言の更新に合わせて、詳細な状態の把握を支援したり、記録作成作業の省力化に資する機器等の利活用に向けた参考情報を周知することになった。たとえば、現場における機器等の選定には、多様な機器等の諸元や能力の表記が統一され、比較可能であるのがよいし、結果の解釈のためには誤差等が明らかにされている必要がある。そこで、国がこれまで試行した機器等を対象に、機械の諸元や特性を統一的に表記した技術資料が作成された。これまでに国総研では共同研究を行い、狭隘部等での状態把握を支援する機器等の活用にあたって、能力の把握方法や表記方法を共同研究成果として提案している（図-4参照）。今回、機器等の諸元や能力を表記するにあたって参考にされた。



図-4 援用機器の活用に向けた検証項目

また、地方公共団体では、健全性の診断結果だけではなく、変状の詳細な記録方法の一つである「基礎データ収集要領」に従って道路橋各部の変状を記号化して記録している場合も多いことがわかった。そこで、この要領に従って状態を記録したときには国管理の道路橋の平均的な経年劣化と比較できるように、国総研では、国管理の国道で蓄積してきたデータから部材種別や変状種類に応じた劣化曲線（図-5参照）を公表している。数ある予防保全が必要な構造物の中から措置の優先度を検討するにあたって、たとえば、平均的な経年変化の傾向と当該構造物の状態を比べることで、参考にできると考えられる。

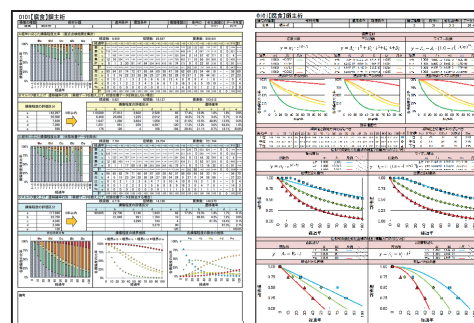


図-5 劣化曲線の例（主桁の腐食）

4. おわりに

定期点検の結果からは、補修補強設計の課題も明らかになった。補修補強についても、技術基準類の充実が急務と考えられ、順次、充実を図っていく予定である。

詳細情報はこちら

1) 道路技術小委員会第10回会議資料、2) 国総研資料 No. 1030、3) 国総研資料 No. 381、4) 国総研レポート2018「道路橋定期点検データに基づく道路橋の劣化特性の分析」、5) 国総研レポート2019「非破壊検査技術の性能評価法の開発と実践」