

道路の維持・更新

金沢工業大学工学部教授 宮里 心一

編集者注：本稿は、自治大学校で令和2年9月3日（木）に行われた第1部課程第134期における研修講義の内容を整理したものです。

1 はじめに

新型コロナウイルスの感染拡大防止のため、金沢から東京へ出張することができなくなりました。そのため、直接に顔を合わすことができないのは残念でしたが、自治大学校教務部の方々に支援を頂き、本講義はオンラインで開催させて頂きました。

さて、地域住民が生活し、経済活動を推進するために、社会インフラは欠かせません。そのため、人口が増加していた昭和時代においては、多くの道路などが建設されました。ここで、全国の一般的な橋の寿命は50年程度と言われています。高度経済成長期から半世紀以上が経過した令和時代において、既設構造物の老朽化が進み、一部の構造物では供用が停止あるいは制限されています。したがって、住民にとって必要な社会インフラに対しては、安全性や使用性を満足させるべく、自治体が適切なメンテナンスを施さなければなりません。また、劣化構造物は、ますます増加すると想定されており、自治体においても知恵を絞って、合理的な維持管理に取り組まなければなりません。

2 SIPによる取組み

戦略的イノベーション創造プログラム（SIP, Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program）は、総合科学技術・イノベーション会議が自らの司令塔機能を発揮して、府省の枠や旧来の分野の枠を超えたマネジメントに主導的な役割を果たすことを通じて、科学技術イノベーションを実現するために創設されたプログラムです。現在は第2期の活動が進めら

れていますが、本講義では平成26～30年度に活動した第1期に設定された11テーマの内、インフラ維持管理・更新・マネジメント技術に関する成果の一部を紹介します。このテーマの目標は、①維持管理更新の支出を現状より20%低減すること、②定量化されたインフラの性能指標や情報をできる限り「国民」と共有化することにより市民参加型の社会システムを構築すること、でした。

私たちは、北陸地方の5大学と2高専（金沢大学、金沢工業大学、富山県立大学、福井大学、長岡技術科学大学、長岡工業高等専門学校、石川工業高等専門学校）が協力し、人員不足・財源不足により、道路橋のサービス水準・安全性の低下が特に懸念される自治体に適応する、点検→診断→補修・更新の手法を構築し、継続的に利活用される仕組みを立ち上げることを目的に活動しました。

その一環として、平成29年度から令和元年度まで毎秋に、北陸地方の自治体の道路の維持管理に資する技術の展示会を開催しました。延べ395人が参加しており、内6人は全3回に参加し、新たな技術の情報収集に努めていました。初年度のアンケートによれば、「大変有意義だった」や「ある程度有意義だった」との回答が84%でした。また、展示テーマに関しては、特殊な機器や能力の高い技術者のみを使用できる高度な点検ではなく、簡易な点検に関するテーマが好評でした。この理由として、以下が考えられます。すなわち、平成25年9月に道路法が改正され、維持・点検・措置を講ずることが規定されました。（道路の維持又は修繕に関する第四十二条 1 道路管理者は、道路を常時良好な状態に保つように維持し、修繕し、もって一般交通に支障を及ぼさないように努めなければなら

ない。2 道路の維持又は修繕に関する技術的基準その他必要な事項は、政令で定める。3 前項の技術的基準は、道路の修繕を効率的に行うための点検に関する基準を含むものでなければならない。)これに伴い、省令・告示で、5年に1回の近接目視を基本とする点検が規定されたためと考えます。

また、来場者の所属として、43%は自治体の職員が、またその業務を支援するコンサルタントの技術者が35%を占めました。したがって、彼ら・彼女らにとって、地元のみならず全国の先進的な維持管理に関する技術・情報を知り得たことは、北陸SIPの趣旨を満足できたと考えます。加えて、展示者にとって、地方の現場の声(ニーズ)を直接に聞ける機会になったようでした。これにより、研究開発や地域実装に資する情報を収集できたようでした。

なお、この展示会を通じて、自治体職員が有益な情報を取得すれば、目下の業務である点検を効率的にできるようになるでしょう。また、効果の高い補修を適用するようになると期待できます。さらに、橋梁長寿命化修繕計画(自治体ごとに2m以上のすべての道路橋を対象にして策定する点検・修繕・更新の計画)や予防保全を自身で策定できることを祈念しています。いずれにしても、道路橋の安全性や使用性を向上でき、維持管理費用を削減できる点では、自治体にとって時宜を得たイベントであったと信じています。

3 自治体における維持管理の実情

北陸SIPでは、12名の教員が分担して、新潟県上越地方、富山県、石川県および福井県の41市町(全体の7割6分)を訪問し、道路橋の維持管理者へ聞き取り、その実情と課題を調査しました。その結果、複数の自治体から、次の9つの課題が共通して挙がりました。①県内の道路関係者(国土交通省、NEXCO中日本、県、市町村)が一堂に会する道路メンテナンス会議では、国による経済的支援策等の情報は入手でき

ても、現場で点検・診断・補修するための技術的な知見を得られない。②複数の自治体における点検結果を共通プラットフォームで保存するデータベースシステムを利用しているが、他の自治体の情報を得られない。③橋梁長寿命化修繕計画を改定する際に、蓄積された点検結果を考慮するモデルを提供して欲しい。④劣化した部位への補修を繰り返して延命化するだけではなく、橋全体の更新も含むライフサイクルコスト(LCC)を踏まえ、50年を超えるアセットマネジメントの最適化を図りたい。⑤予防保全への移行を希望するが、現時点では事後保全もままならず、予防保全を計画できない。⑥利用者が少ないため、自治体としては管理対象から外したい橋があっても、地元住民から同意を得られずに撤去できない。⑦交通量が多い橋に比べて、交通量が少なくかつ健全な橋では、点検プロセスを簡易化したい。⑧道路法を守るべく、点検費用は確保せざるを得ないため、限られた社会インフラ事業費の中では、相対的に補修費用を捻出しづらくなる。⑨適切な補修方法とその効果が分からない。

ここで、上記⑤の予防保全と事後保全について、説明を補足します。私たちは、虫歯にならないように歯磨きを行うケースと、虫歯になってから歯医者に行って治療するケースがあります。前者は、日々歯を磨く労はあるものの、歯磨き粉や歯ブラシは安価です。これは予防保全であり、橋の場合には劣化が進行しないように排水枡を清掃したり、予めコンクリートや鋼の表面を被覆して塩水が付着・浸透しないようにすることです。一方、後者は、歯痛を伴うとともに、医療費は高額になります。これは事後保全であり、橋の場合には腐食や剥落などの劣化が顕在化してから、高価な補修を施すことです。管理者である自治体にとって後者は、もし対策が遅れば、事故に至るリスクも潜んでいます。道路の維持管理の苦労を先行しているNEXCOにおいては、場当たりの対処療法を実施する事後保全より、構造物群の中長期的な視点に基

づいた維持管理の構築が必要であるとの方針の下、橋梁マネジメントシステム (Bridge Management System) の実運用に取り組んでいます。そのシミュレーション結果によれば、事後保全に比べて予防保全では、注意・警告レベルの橋梁数が明らかに減少し、将来的な危険リスクを低減できることが確認されています。また、特定の年度に維持管理費用が集中せず、支出を平準化できることも明らかになっています。ただし、自治体においては、まずは壊れかけた橋が散在するという喫緊の課題を踏まえると、事後保全が優先され、今すぐに予防保全に着手はできないとの本音が、上記⑤の課題として挙げたのでしょう。したがって、財力が豊富な国やNEXCOとは異なり、各々の自治体の身の丈に合った維持管理システムを講じなければ解決できません。

以上の様な実情を踏まえて、国やNEXCOなどの大規模な橋梁を対象とした指針やマニュアルは、自治体の管理する小規模な道路橋に対して、そのまま転用することは難しいと判断しました。そこで、北陸SIPでは、「北陸地方の市町が管理する短支間橋梁（橋長が2m以上5m未満の橋梁）における標準的な維持管理の手引き」を提案しました(<https://sip-hokuriku.com/wp-content/uploads/2019/03/3.25.pdf>)。これは、自治体の管理する道路橋に多い、長さが2~5mの橋梁を対象にしています。また、地域特性を考慮した独自の維持管理の標準を示した、前例のない手引きです。

4 自治体における維持管理の展望

医療においては、病人が医師を訪ね、診察の後、手術や投薬による治療を受けます。この場合、受益者と依頼者はともに病人です。同様に、車検においては、受益者と依頼者はともに自動車の所有者です。これらの様に、受益者と依頼者が同一の場合、診察や検査および施術や修理の重要性を受益者は理解し、予防的な措置が取り入れられます。一方、道路橋の維持管理にお

いては、受益者は道路の利用者であり、依頼者は道路を管理する自治体であり、受益者と依頼者が異なります。そのため、維持管理の合理化が進みにくいと考えます。

とは言っても、自治体の管理する道路の老朽化は進んでおり、メンテナンスの合理化は待たなしの社会問題です。そのため、改善を図らなければなりません。例えば、道路の管理を官が民間へ委託する策が挙げられます。その結果、観光を含めた総合的なビジネス化を図り、地域の活性化につながっている事例もあります。また、ごみ収集などの実績を応用するなどの成功例が待たれます。あるいは、隣接する複数の自治体による広域連携も、良策になる可能性があります。これらの実装に向けて、研修生の皆様には自身の自治体の実情を踏まえて試行錯誤して頂きたいと願います。

5 おわりに

皇帝達の新しい都市計画により、ローマの街には巨大なネットワークの上下水道が完備されるなど、各種の社会基盤が整備されました。その結果、安心して快適に住めるようになり、ローマの人口は100万人を超えました。しかしながら、これらに対する非効率的なメンテナンスにより、維持管理費用が膨大となって、人々は税負担に耐えられなくなりました。その結果、西暦330年には首都がローマからコンスタンチノーブル(現イスタンブール)へ移転しました。その時のローマの人口は4万人に減少していたとのこと。皆様の自治体が、この様にならないように、合理的な維持管理の策を考え、講ずることを期待しています。

著者略歴

金沢工業大学工学部教授
宮里 心一 (みやざと しんいち)

東京工業大学卒業、同大学院博士後期課程中退、同大学助手、金沢工業大学講師、准教授を経て現職。

国土交通省道路技術小委員会橋梁分野会議 有識者。土木学会インフラメンテナンス総合委員会 知の体系化小委員会 教材開発支援分科会 主査。