

橋梁の維持管理・補修補強

* 佐藤弘史



1. 「道路構造物の今後の管理・更新等のあり方」に関する提言

わが国の橋長15m以上の道路橋は全国で約13万橋を超えている。これらの橋梁の架設年次を見ると、1960年代以降建設数が急激に増え、1970年代に建設数がピークに達している。したがって、今後はこれらの橋梁の老朽化が懸念される。また、近年、鋼構造物の疲労やコンクリート構造物の剝離等、構造物の損傷事例が報告されており、道路構造物の適切な維持管理・更新が重要な課題となっている。

国土交通省が平成14年6月に設置した「道路構造物の今後の管理・更新等のあり方に関する委員会」(委員長:岡村甫高知工科大学学長)は、検討結果を提言という形でとりまとめ、平成15年4月に公表した¹⁾。ここでは、設計・施工法から管理体制、技術者、住民参加まで多岐にわたる提言がなされているが、特に強調されているのがアセットマネジメント導入による総合的なマネジメントシステムの構築である。

国土交通省ではこの提言を受け、平成15年度にアセットマネジメントシステムの基本的枠組みを構築する等の、今後の取り組み方針を定めている。

2. アセットマネジメント

アセットマネジメントは発展中の概念であり、公式的な定義は確定していないようであるが、上記委員会では次のように捉えている。「道路を資産としてとらえ、道路構造物の状態を客観的に把握・評価し、中長期的な資産の状態を予測するとともに、予算的な制約の中でいつどのような対策をどこに行うのが最適であるかを考慮して、道路構造物を計画的かつ効率的に管理すること」

従来、橋梁マネジメントシステムや舗装マネジメントシステムのように、構造物の種類に応じ独自にマネジメントシステムが検討されてきたが、アセットマネジメントシステムでは、様々な構造物を一体的に扱い、基本的考え方を共通にして管理していくことが期待されている。

3. システム、情報および技術

さて、アセットマネジメントシステムが所期の目的を達成するためには、必要な情報と技術が蓄積されていなければならない。筆者は以前橋梁マネジメントシステムの研究の際、一定の補修費用のもとで将来の管理者費用を効率的に軽減するようなシステムを検討したが²⁾、多くのデータや情報が必要である反面、研究時点ではそれらが必ずしも揃っていないことを痛感した。

すなわち、このようなシステムでは、ある損傷に対し、補修方法を想定し、その費用と効果を推定する必要がある。補修費用の推定に当たっては、その単価と補修すべき量が必要となる。補修効果として、上記の研究では軽減される将来の維持管理費用を取り上げたが、これを算定するためには、当該の補修を行った場合の将来の維持管理費用と、当該の補修を行わない場合の将来の維持管理費用とを算出する必要がある。したがって、当該の損傷が将来どの様に進展していくか、補修をした場合には健全度がどの様に回復し、その後損傷が将来どの様に進展していくかを的確に予測し、これらに対応した維持管理費用を推定する必要がある。

さらに、損傷といっても材料によって様々の種類があり、また、橋梁は多くの要素・部位から構成されている。したがって、損傷の進み具合はその種類、部位、さらには環境によって様々であり、なおかつ、補修方法も損傷の種類や進み具合によって様々である。

*独立行政法人土木研究所構造物研究グループ長、工博

以上のように、将来の管理者費用に着目した橋梁マネジメントシステムを作成するためには、非常に広範なデータや技術情報が必要となる。したがって、システムが所期の機能を発揮するためには、システム自身を優れたものにすると同時に、システムで用いるデータや技術情報の量や質を十分に確保しておく必要がある。このうち、既に入手可能なデータや技術情報については、これらをシステムに入力すればよいのであるが、橋梁の損傷やその補修方法に関しては不明な点も少なくない。橋梁の維持管理・補修補強を合理的に進めていくためには、今後の研究・技術開発に期待する点が大きいと考えられる。

なお、道路管理者の費用に加え、利用者の便益やコストをも考慮する場合には、より広範なデータ、情報が必要とされることはいうまでもない。

4. 特集の趣旨

以上述べてきたように、橋梁の維持管理・補修補強が極めて重要な課題になっていることに鑑み、これらに関する研究や技術的な取り組みの特集を企画した。

報文は大きく3つのグループに分類される。1つは土木研究所の関係研究チームによる要素技術に関する最近の研究報告である。他の1つは道路を管理する現場における技術的な取り組みを紹介するものである。最後の1つは、日本よりも古い橋を抱える米国における研究の方向性に関する論文である。概要は以下の通りである。

4.1 土木研究所の研究

ここでは、基礎の洗掘、鋼橋のモニタリング、およびコンクリート構造物の補修工法に関する研究成果を報告する。

洪水による基礎の洗掘は、日本における橋梁下部構造の被災で最も数の多い原因である。本報文では、洗掘による被害の実態、要因分析、洗掘の調査方法、および補修補強方法について述べる。

鋼橋のモニタリングに関しては、維持管理において同技術を適用すべき対象を整理するとともに、実橋における応力等のモニタリングを通じて、橋梁の変状や供用状態をどの程度把握できるか調査した結果について報告する。

コンクリート構造物の補修工法に関しては、補修材の材料、施工法、および母材コンクリートの表面状態の条件を変化させ、施工性、付着性、および耐久性に及ぼす影響を調査した結果を報告する。

4.2 現場における技術的な取り組み

現場における技術としては、首都高速道路および本州四国連絡橋における取り組みを紹介する。

首都高速道路は、最初の供用から40年を経過し、現在の供用延長は281kmに達している。交通量も非常に多く、構造物には近年老朽化による損傷が発生している。本報文では、首都高速道路の点検手法について概説するとともに、構造物の補修補強事例について紹介する。

本州四国連絡橋は、本州と四国を結ぶ海上長大橋であり、厳しい腐食環境に晒されている。本報文では、橋梁建設時における維持管理への配慮、維持管理の特徴と基本方針、および維持管理技術の具体例（鋼材の防食技術、非破壊検査技術など）について紹介する。

4.3 米国における研究の方向性

本報文は、第18回の日米橋梁ワークショップにおいて、米国連邦道路庁のChase氏が発表した論文³⁾を、許可を得て訳したものである。

ここでは、米国連邦道路庁における道路構造物に関する研究、技術開発および技術展開プログラムに関する将来の方向性が報告されている。すなわち、連邦道路庁では、人材、情報、技術開発およびその展開という枠組みの中で、橋梁の将来像、将来に向けた橋梁の維持管理、および安全・信頼・安心の確保という3つの新たな研究テーマを進めていくことを計画している。

参考文献

- 1) 国土交通省ホームページ <http://www.mlit.go.jp/road/press/press03/20030423-2/20030423-2.html>
- 2) 佐藤弘史：橋梁マネージメントシステム，土木学会誌，Vol. 85，pp44-45，2000年2月
- 3) Steven B. Chase: FHWA's research and technology vision for the future, Proceedings of the 18th US-Japan Bridge Engineering Workshop, pp27-34, October, 2002