

道路舗装・トンネルの維持管理、 補修・補強技術



* 萩原良二

1. はじめに

日本の道路も整備が進んで、これからは維持管理の時代だと言われることがある。これは、道路ストックの増加と高齢化により、維持管理の重要性が高まってきていることを表しているものと思われる。

もう20年前のことになるが、橋の耐震性に関する日米共同研究でワシントン郊外に滞在し、自分で車を運転する機会があった。インターステートハイウェイを中心とする道路ネットワークが整備されているため、車で1時間100kmの計算でたいていのところへ行くことができ、とても便利だったことを覚えている。おかげで日本での生活に比べると活動範囲ははるかに広くなり、それだけ豊かさを実感することができた。これを考えると、日本の道路ストックの水準はまだまだ低いレベルにあるように思われる。一方で、既存の道路構造物の老朽化が段々と深刻な問題になりつつある。今は、限られた財源で道路の整備も維持管理もしなければならない、大変な時代にあるものと考えられる。

2. 道路構造物の維持管理のあり方

厳しい財政事情の下で、道路構造物の維持管理においても効率的、計画的な取り組みが求められている。そのための手順として、構造物の健全度の把握、劣化予測、管理目標の設定、補修・補強・更新計画の作成、補修・補強工・再構築の実施を適切に行っていく必要がある。

道路構造物の維持管理を行っていくためには、まず、それぞれの構造物の健全度を安全性および機能性の面から把握する必要がある。道路を構成する数多くの構造物が対象となることから、迅速

かつできるだけ低コストで健全度を調査し、その評価を行わなければならない。そのための非破壊検査手法などの開発・適用が進むことが望まれている。また、大量の調査結果等の情報を体系的に蓄積・活用するために、データベースシステムを構築することが重要であると思われる。データベースとしては、各構造物の性状データ、点検結果データ、被災や補修等の履歴に関するデータなどを収録し、効率的な維持管理に活用できるようなシステムにしておくことが重要である。

健全度の現状が把握されると、その時点で補修等の必要があるものは迅速に対策を実施しなければならないが、当面の供用には問題がないものの今後の劣化の進行が予想されるものについては、いつ頃どのような補修等が必要になるかといった、劣化の予測を行うことが望ましい。このような構造物の劣化予測を行うことによって、より計画的な維持管理を行えるようになる。劣化が進行してから事後的に大規模な補修等を行うのではなく、劣化が大きく進行する前に予防的な補修等の保全措置を施すことによって、ライフサイクルコストの低減を図ることが重要である。

管理目標については、その路線や地域の特性、交通量などを勘案して、確保すべき構造物の安全性や機能性の合理的な水準を設定し、それに対応して保持すべき構造物の性状を管理目標として設定することが望ましい。

以上の構造物の健全度評価、劣化予測、管理目標に応じて、補修・補強や更新計画を作成する。補修等の手法、実施時期については、トータルコストを考えて、経済的な維持管理ができるような計画を考える必要がある。この場合のコストとしては、道路管理者のコストだけではなく、道路利用者のコスト（車両走行費用、時間損失費用等）および沿道・地域社会のコスト（騒音・振動・大

* 独立行政法人土木研究所基礎道路技術研究グループ長

気汚染などの環境費用等) も考えた計画とすることが望ましい。

計画に基づく補修・補強工や再構築の実施においては、必要とされる安全性、機能性を確保し、経済性にも優れた工法を採用する必要がある。そのため、新しい材料や技術を活用し、長寿命化や低コスト化が促進されるような工法の開発・適用が望まれている。

3. 特集について

本特集では、土木研究所における道路構造物の維持管理に関連した研究のうち、舗装の維持管理、トンネルの補修・補強技術等についての最近の研究成果などを紹介する。

3.1 舗装の維持管理

安全かつ快適に道路を利用してもらうためには、路面性状を良好な状態に保持しておかなければならない。路面状態は、道路利用者や沿道住民が道路維持管理の良し悪しを直接的に実感できる代表的な要素である。米国で車を運転していると、州境で路面状態が急変することがあった。地方分権が進んでいる米国では、その州の経済事情が路面に如実に表れているように思われる。日本でもそういう状況になっていくことが懸念される。

限られた予算で路面性状を良好な状態に保持していくためには、ライフサイクルコストを考えた計画的な舗装の維持管理を行っていく必要がある。本特集では、そのための舗装マネジメントシステムの構築に向けた検討内容について、まず紹介する。また、道路の維持管理において、舗装の管理目標をどの水準に設定するのがよいかということが明確になっていないため、今年5～6月に道路局、土木研究所等の舗装関係者が欧米先進諸国の舗装管理目標についての現地調査等を行っている。そこで得られた舗装管理の目標となる指標・数値の実態、ならびに目標設定の背景・根拠、運用の実態等について紹介する。

日本の国土面積の約6割が雪国(積雪寒冷特別地域)であり、冬期の道路機能を確保するための路面管理も重要な課題となっている。現状では具体的な管理指標が定められていないため、降雪深

等をもとに経験的な判断により除雪等の路面管理が行われているのが一般的である。これに対して、現地調査データをもとに冬期道路における雪氷路面の管理指標に関する検討を行っており、その検討内容についても紹介する。

3.2 トンネルの補修・補強技術

道路ストックの高齢化に伴って、今後、多くの道路構造物で老朽化等による耐力や機能の低下が顕在化してくることが予想される。実際、何らかの変状が生じているトンネルも多くあり、変状発生原因に応じた効果的な補修・補強技術の開発が求められている。本特集では、亀裂等の変状が生じたトンネルの補修・補強工として、内巻きコンクリート工および炭素繊維シート接着工を対象に、これらの対策工の効果を実験的に調査した結果を紹介する。

また、新幹線トンネル等のコンクリートはく落事故が続いて発生して問題提起されたように、コンクリート構造物を維持管理する上で、第3者に被害を及ぼすようなコンクリート片の落下を防止することも重要な課題となっている。このため、トンネル覆工のコンクリートはく落防止工としての各種工法を対象に、合理的な設計法について検討した結果も紹介する。

4. おわりに

「荒廃するアメリカ」と言われていた頃(1980年代前半)、米国のニューヨークをはじめとする大都市では、治安の悪化が大きな社会問題になっていた。穴ぼこだらけの道路、老朽化して通れなくなった橋など、公共投資の削減による社会基盤の劣化が人の心の荒廃にも関係があったように思われる。落書きで汚くなった地下鉄は犯罪が多発して、旅行者などは安心して乗れないような状況であった。最近では落書きも消されてきれいな車体になり、地下鉄内の犯罪も少なくなって気軽に乗れるようになってきているようである。社会基盤を良好な状態に保持していくことが、安心して暮らせる社会を持続していくためにも必要ではないかと思われる。