

舗装マネジメントシステムの課題と実用性向上の方策

藤原栄吾・渡邊一弘・久保和幸

1. はじめに

舗装マネジメントシステム（PMS:Pavement Management System 以下「PMS」という。）は、舗装管理のPDCA（Plan-Do-Check-Act）サイクルを体系づけたもので、舗装管理の効率化やアカウントビリティ向上に寄与するツールとして高い有用性が期待されている。我が国では多くの道路管理者や技術者がPMS導入に向けた検討を行っており、直轄国道においても昭和50年代より評価指標、点検手法、劣化予測手法の開発や舗装構造・補修履歴を含めた総合的なデータバンク化等、個々の要素技術を発展させながら取り組まれている。一方、地方自治体でPMSを導入するためには体制面の制約等、解決すべき課題も多いと考えられる。そこで、筆者らは地方自治体の舗装管理の実態を調査するとともに国内外のPMSの事例や要素技術を整理し、PMSを自治体が活用できるよう簡素化による実用性向上の方策を検討した。

2. 地方自治体の舗装管理実態とPMSの事例

2.1 地方自治体の舗装管理実態

地方自治体の舗装管理の実態を把握するため、渡邊ら¹⁾は地域特性のバランスを考慮して全国180市町村を対象にアンケート調査を実施した。結果を表-1に示す。自治体の規模の分布が広いこと、舗装の管理実態は各自治体で異なるが、舗装の維持管理にかかる年間予算と道路の維持管理に従事する職員数の関係から、平均すると職員1人あたり約1400万円の予算で100km程度の市町村道の舗装を管理しているという状況にある。PMSを稼働させるためには、システムを運用する職員と舗装の状態を把握するための点検情報が不可欠であるが、定期点検については大半の自治体で実施されていない。また、道路の維持管理担当者が1名以下の自治体もあり、PMSの導入が進みにくいと推察される。

表-1 道路舗装の管理実態に関するアンケート調査結果¹⁾

自治体の規模	平均	分布範囲
人口（万人）	5.3	0.2～34
面積（km ² ）	210	6～1200
管理する道路延長(km)	560	77～2200
道路の維持管理に従事する職員数(人)	5.7	0.2～36
舗装の維持管理にかかる年間予算(H19-21平均)(百万円)	84	0.3～543

パトロール頻度	回答数	定期点検実施状況	回答数
1回/週	5	定期的に実施	7
1回/月	18	不定期に実施	2
2～3回/半年	9	実施していない	62
1回/半年	1		
不定期	30		
その他	8		

2.2 国内外のPMSの事例

(1)国内のPMSの事例

現在、直轄国道をはじめ高速道路会社および複数の都県でPMSが構築されている。直轄国道を例にあげると、図-1のように道路管理情報、舗装工事情報、路面性状測定データを基軸とする舗装データベースが構築されており、帳票、舗装管理カルテを出力する機能を有している。PMSの主目的は舗装管理におけるライフサイクルコストの最小化や投資効果の最大化であり、これに係る意思決定に寄与している。また、そのための分析ツールを有するものも存在する。

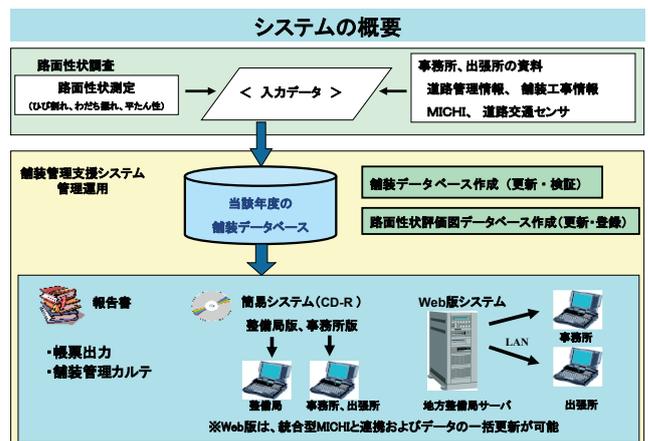


図-1 直轄国道のPMSの概要²⁾

Study to Improve Practicality of Pavement Management System



図-3 路面性状測定車

(2) 点検・調査技術

舗装の点検・調査は、舗装の状態の把握と補修が必要な箇所の抽出を目的として実施されており、路面調査と構造調査がある。路面調査には目視観察と機器を用いて路面の形状やひび割れを走行しながら計測する路面性状調査がある。調査は図-3のような路面性状測定車を用いて行われる。同車両の特徴として、路面の形状は計測から結果の出力まで自動化されており、ひび割れは計測時に撮影した画像を人の目で判定して結果を出力するのが大半を占めている。また、構造調査は舗装内部の状態を把握するもので、衝撃荷重を発生させて舗装のたわみを非破壊で計測するFWD(Falling Weight Deflectometer)が活用されている。全道路の点検・調査を路面性状測定車やFWDで実施することは現実的ではない。管理実態を踏まえて点検・調査技術を選択し、その道路に必要な情報を収集することが重要である。

(3) 将来予測技術

舗装の状態の将来予測技術は、複数回の点検データを用いて回帰式により予測する方法、力学モデルや数学モデルをベースに予測式の係数を幾つかのデータから調整する方法、舗装点検データ、舗装工事データ等から統計的劣化予測手法により舗装の劣化過程をモデル化する手法が存在する。将来予測の目的は、現在の管理水準を維持するために必要な費用を積算すること、予防保全による長寿命化を達成することである。そのための劣化の要因分析や維持修繕の経済効果といった高度な分析を行う場合、とりわけ予測式の係数の調整を行うようなケースでは多くの情報と予測式に関する専門的な知識が求められる。

3. PMS実用性向上の課題と方策

3.1 実用性向上のための課題

1970年代にPMSが開発されて以降、PMSの各要素技術は高度化している。一方、PMSの構築・運用に掛かる費用、高度化した要素技術に対応する人員の確保が大きな課題といえる。舗装の点検や補修履歴等の情報がデータとして整備されており、これを管理する人員が確保されている場合、図-1のような従来のPMSの導入が可能である。一方、これらの情報を得るための経済的な負担が大きく、情報に関して知見を有する人員がない場合、従来のPMSの導入は難しい。このようなケースでは管理実態を踏まえた低廉かつ簡潔なPMSを構築し、システムを運用しながら継続的に改善していくことが重要である。

前章の要素技術に着目して直轄国道のPMSを地方自治体に適用する際の課題を表-2に示す。

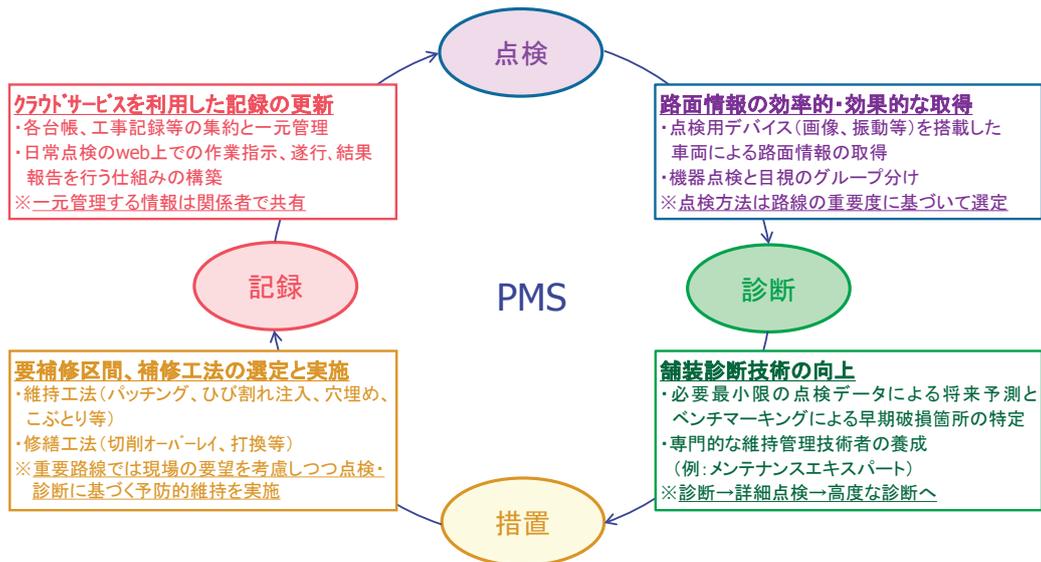
表-2 PMSの実用性向上のための課題

項目	課題
データベースシステム	汎用性が高く更新が容易なシステムの構築 ・多くのデータを担当者が毎年更新 ・舗装単独のシステムで汎用性が低い
点検・調査による現状把握	点検情報の効率的・効果的な取得 ・コストの高い測定車による調査 ・全路線を同じ方法で調査
舗装の将来予測	診断技術の向上と要補修箇所の選定 ・将来予測に多くのデータが必要 ・システムの出力結果で判断

3.2 PMS実用性向上の方策

前節の課題に関して、幾つかの都道府県で取り組みが行われている。例えば、データベースシステムでは、道路や橋梁などの台帳、災害情報、点検や補修などの情報を一元管理するシステム⁸⁾、点検・調査による現状把握では、乗用車に点検用デバイスを搭載して損傷箇所を検出する技術が開発されている⁹⁾。舗装の将来予測については、統計的劣化予測技術が高度化しており¹⁰⁾、最小限の点検情報で将来予測を行い、早期破損箇所を特定してベンチマーキングを行う方法論も開発されている。また、岐阜県では産官学連携でインフラの維持管理に関する専門技術者の養成を行っており¹¹⁾、高度な専門技術者として期待される。

以上の取り組みを踏まえ、PMS実用性向上に有効と思われる方策を舗装管理の点検、診断、措置、記録の各段階で整理したものを図-4に示す。



図・4 舗装管理の各段階におけるPMS実用性向上の方策

4. まとめ

舗装管理にPMSの導入を検討している地方自治体は多いと思われる。PMSを導入して舗装管理の効率化を実現するためには、各自治体の舗装管理の問題を明確にした上でPMSのために必要な要素技術を選定あるいは開発することが重要である。本報では、国内外のPMSの事例を踏まえ、直轄国道のPMSをベースとして実用性向上のための課題と方策を示した。これがPMS導入の一助となれば幸いである。

参考文献

- 1) 渡邊一弘、久保和幸：軽交通道路における舗装の管理実態及び損傷形態と構造的健全度、土木技術資料、第55巻、第3号、pp.22～25、2013
- 2) 公益社団法人日本道路協会ホームページ：<http://www.road.or.jp/technique/090210.html>3
- 3) 笠原篤：研究展望 舗装マネジメントシステム、土木学会論文集、No.478/V-21、pp.1～12、1993.5
- 4) 独立行政法人国際協力機構：道路・橋梁維持管理に関する情報収集・確認調査報告書、2013.1
- 5) HIGHWAYS AGENCY：Network Management Manual Version 1.8, Jul 09
- 6) Mohd Hizam Harun：ROAD ASSET MANAGEMENT IN MALAYSIA、京都大学経営管理大学院 道路アセットマネジメント政策（国土技術研究センター）講座 開設記念シンポジウム 配付資料、2013.7
- 7) 河野広隆：アジア諸国を対象とした社会資本アセットマネジメントのデファクト標準化戦略、平成24年度国土交通省 国土技術研究会、2012
- 8) 秋田県建設部道路課：秋田県における道路維持管理の取り組み、道路行政セミナー、2014.2
- 9) 村上茂之、島田孝司、谷弘幸、葛西一良：社会インフラの効率的な維持管理の実現～道路の簡易点検から始める長寿命化～、雑誌FUJITSU、Vol.64、No.6、pp.630～637、2013.11
- 10) 貝戸清之、小林潔司、水谷大二郎：インフラ管理の最適化：アセットメトリクスに向けて、Proceedings of the Twenty-Sixth RAMP Symposium、2014.10
- 11) 岐阜県県土整備部道路維持課：岐阜県における戦略的な道路の維持管理、道路行政セミナー、2014.3

藤原栄吾



研究当時 土木研究所道路技術 研究グループ舗装チーム 主任研究員、現 大林道路(株) 本店エンジニアリング部
Eigo FUJIWARA

渡邊一弘



土木研究所道路技術研究グループ舗装チーム 主任研究員
Kazuhiro WATANABE

久保和幸



土木研究所道路技術研究グループ舗装チーム 上席研究員
Kazuyuki KUBO