

道路の対症的メンテナンスの高度化に関する研究

研究予算：運営費交付金（一般勘定）
研究期間：平 21～平 23
担当チーム：特命事項担当上席研究員
研究担当者：吉田 武

【要旨】

道路管理者は、道路構造物維持管理における計画的維持の重要性を主張する一方で、対症的維持に日々追われている。本研究では、対症的維持が計画的維持に劣らず重要であるとの認識の下に、対症的維持の意義と改善が論じられている。対症的維持は、受益者および納税者としての道路利用者の満足度を向上させ、市民と道路行政との信頼関係を改善する好機と位置づけられている。コスト縮減、所要時間短縮、および通報者の待ち時間短縮を改善目標とした改善の枠組みが提案されている。

キーワード：対症的維持、ALARM Survey、レスポンスタイム、性能規定型契約、性能基準

1. はじめに

ストックの増大、維持管理予算の制限、計画的維持へのシフトが確実な状況で、対症的維持（表-1）の効率向上が求められている。

本課題は、海外の道路の対症的維持の実態を調査するとともに、道路の対症的維持の高度化手法の枠組の提案を行ったものである。

表-1 舗装維持・修繕工種の区分と効果

工種	効果	容量 増大	強度 向上	劣化 抑制	供用性 回復
大規模修繕			X	X	X
小規模修繕				X	X
予防的維持				X	X
日常的維持					X
対症的維持					X

2. 研究方法

2. 1 海外の道路の対症的維持の実態

既往文献、インターネット等から知見・事例を収集し、海外の道路の対症的維持の実態（規模、手法等）を整理する。

2. 2 道路の対症的維持の高度化手法の枠組

道路管理者の視点と道路利用者の視点から道路の対症的維持の業務プロセスを分析するとともに、対症的維持の高度化のための検討の枠組みを提案する。

2. 3 対症的維持高度化手法の事例

提案した対症的維持の高度化のための検討の枠組みに基づき、国内外の対症的維持の実態を踏まえた高度化方策を提案する。

舗装の性能規定型契約は、建設段階においては舗装の品質を確保することで舗装の価値(性能と寿命)の最大化を、維持管理段階においては利用者へのサービス水準を確保しつつ維持管理費用を最小化することを目指している。本課題は、両段階における性能規定の課題を明らかにし、その対策を提案する。本課題は、舗装の寿命は多種多様な性能毎に定められた性能基準により決まるとの認識の下、国内外の契約事例をケーススタディする。

3. 研究結果

3. 1 海外の道路の対症的維持の実態

英国の Asphalt Industry Alliance が実施している Annual Local Authority Road Maintenance (以下、ALARM という) Survey は、維持予算の水準が道路状態に及ぼす効果と計画的維持に与える影響について調査するものである。過去 5 年間の地方道の舗装維持の実態を見ると、予算のほぼ 3 割が対症的維持に使われていること、現行予算のままでは 10 年かけても解消できない残事業を抱えており、しかも増加傾向にあること、舗装に起因する交通事故あるいは車両損害に関する道路利用者からの賠償請求への対応に費やしている時間も決して少なくないことがわかる(表-2)。対症的維持への過大な支出が計画的維持予算を圧迫している、対症的維持に使われる予算の割合は現在の約半分が理想である、計画的維持の遅れが故障・損傷等の理由であり延いては道路利用者が損害を被る原因となっている、と地方の道路管理者は認識している。

対症的維持への過大な支出が計画的維持予算を圧迫していると地方の道路管理者が認識しているという事実は、計画的維持予算拡充の観点から、すなわち道路管理者の視点での対症的維持の見直しと改善が必要であることを示している。

表-2 Englandにおける地方道の舗装維持の実態

	2005	2007	2009
対症的維持予算の割合：%	25	24	27
残事業解消に要す時間：年	10.4	11.1	13
賠償請求対応：人・日/年	48,000	36,200	38,123

注：ALARM Surveyは1998年以来毎年実施されており、英国道路網の95%にあたる地方道を対象とし国道ネットワーク（motorwaysとtrunk roads）は対象としない。データはEngland（Londonを除く）、London、Wales毎に集計される。

3. 2 道路の対症的維持の高度化手法の枠組

対症的維持は、狭義には故障・損傷等の発見あるいは通報から修復が完了するまでの道路管理者の業務を指す。しかし、その業務を道路利用者の視点で改善するには、道路利用者の通報による場合の通報者の関与過程を勘案し、故障・損傷等の発生から巡回等により発見されるまでの段階を含む対症的維持の進展過程を検討領域としなければならない(図-1)。

業務プロセスとしての対症的維持の効率化は、アウトプットである修復された道路構造物に対する、インプットとしての道路管理者費用および当該プロセスの所要時間で測定することができる。道路管理者が対症的維持の改善すなわち効率向上を検討する場合、コスト縮減と所要時間短縮という2つの目標を設定する。これらの目標は互いにトレードオフの関係にあり、行財政改革等により道路管理予算の削減が目標とされる状況では、所要時間を許容範囲内にコントロールしつつコスト縮減を図るというアプローチがとられる場合もある。しかし、事情の異なる道路管理者による検討の領域を制限しないよう、ここでは、コスト縮減と所要時間短縮の両方を改善目標とする。これらの目標は道路管理者の視点から導かれたものであるが、納税者あるいは受益者としての不特定の道路利用者の視点からも改善目標として成立する。通報者としての視点からの改善目標は、図-1 から、待ち時間の短縮とすることができる。通報者は、対症的維持の進展過程において、2種類の待ち時間を経験する。ひとつは遭遇から通報までの待ち時間であり、もう一つは通報から修復確認まで

の待ち時間である。発見・通報から道路管理者による対応が完了するまでの時間はレスポンスタイムと呼ばれ、目標設定と実績評価が可能なパフォーマンス指標として扱われるが、修復完了をもって道路管理者による対応完了とすることが多い。したがって、ここでは、通報から通報者による修復確認までの待ち時間とレスポンスタイムは一致しない。

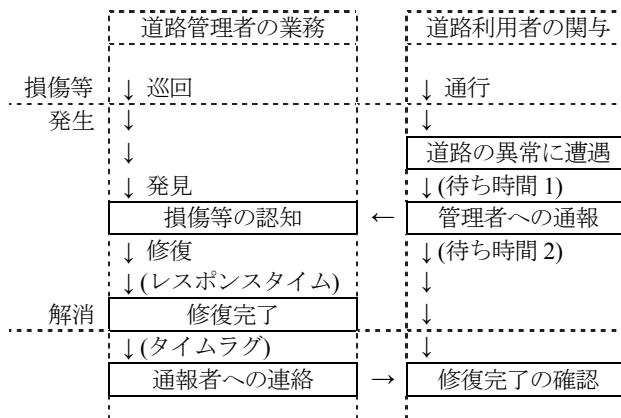


図-1 対症的維持の進展過程

既に明らかにした2段階の進展過程と3つの改善目標から決まるマトリックスを、改善方を検討するためのひとつの枠組みとして提案する(表-3)。道路管理者の必要に応じ、時期と目標が具体化されたそれぞれの小領域においていくつかの改善方針が定められ、その方針毎にいくつかの改善方針が案出されることを意図している。提案した枠組みが新たな方策の検討を支援する枠組みとして機能することを検証するためには、既存の効率向上方策および道路利用者の利便性向上方策との適合性を確認する必要がある。

3. 3 対症的維持高度化手法の事例

表-3 に例示した改善方針と改善方策について概説する。

a) 目標1：発見までのコスト縮減

故障・損傷等に起因する交通事故発生等のリスクと巡回費用等の間には、巡回頻度を介してトレードオフの関係が存在する。リスク管理指標としては、故障・損傷等の数、それらが放置された間に遭遇した交通量等の指標が考えられる。なお、道路管理者は複数の路線を同時に管理しており、巡回経路の設定と巡回頻度等を同時に考慮した巡回方策をネットワークレベルで検討することが必要となる。

民間委託により巡回業務のコストを縮減するという選択もある。

表-3 対症的維持の改善の枠組および高度化手法の事例

	コスト縮減	所要時間短縮	待ち時間短縮
故障・損傷等の発生から発見・通報までの段階	<p>目標 1： 発見までのコスト縮減</p> <p>改善方針の例： ・巡回方策の検討（巡回頻度、ネットワークレベル） ・巡回業務の民間委託</p>	<p>目標 2： 発見までの所要時間短縮</p> <p>改善方針の例： ・道路利用者の協力（他部局職員、他機関職員、住民、企業、協力の呼び掛け） ・問題発生の予測（多発地点、監視カメラ、情報の共有）</p>	<p>目標 3： 通報までの待ち時間短縮</p> <p>改善方針の例： ・通報手段の充実（24 時間、路側） ・管理者窓口の連携（ワンストップサービス） ・位置特定の容易化（路側） ・通報受付の通知</p>
発見・通報から対応が完了するまでの段階	<p>目標 4： 発見・通報以降のコスト縮減</p> <p>改善方針の例： ・作業標準の策定（工種、資材、人員配分） ・外部の工事計画の考慮（情報の共有） ・修復業務の民間委託（性能規定型）</p>	<p>目標 5： 発見・通報以降の所要時間短縮</p> <p>改善方針の例： ・手順の定型化 ・資機材の効率的配置</p>	<p>目標 6： 通報以降の待ち時間短縮</p> <p>改善方針の例： ・修復完了の通知 ・レスポンスタイムの公開（維持修繕基準、レスポンスタイム基準）</p>

b) 目標 2：発見までの所要時間短縮

他部局職員の通勤・出張あるいは他機関職員のパトロール等の通常業務に伴う道路利用の機会に着目し、道路の異常に関する情報提供について事前に協力を要請することが行われている。国土交通省が、例えばロードレポーター、ロードパートナーの名称で、国道利用頻度が高い企業・団体・個人から道路に関する異常等の情報を提供してもらい取り組みを行なっている。道路管理者が道路利用者・地域住民に対し示すべきは、苦情・要望等を受け付けるという待ちの姿勢でなく、情報をお寄せくださいという呼び掛けの姿勢（outreach effort）であることが指摘されている。

道路区間の中には、局所的な道路条件や環境条件により、リスクが突出する区間が存在する。このような道路区間に対しては、例えば監視カメラを設置する等、重点的なリスク管理が必要となる。複数の手段で別個に得られる情報を活用し課題を迅速に処理するには、巡回業務の担当者と外部からの情報に対応する担当者が、故障・損傷等の多発地点、苦情・要望の内容と処理状況等に関する情報のデータベースを共有することも有効な方策となり得る。当該箇所特有の事情を含め対症的維持の実績データを蓄積し活用することで、次回の問題発生を予測し、迅速に対応することが可能となる。

c) 目標 3：通報までの待ち時間短縮

24 時間専用回線やフリーダイヤルに加え、FAX、インターネット等の通報手段を充実させる。国土交通省のロード・セーフティステーションは、国道の要所に点在し道路利用者が立ち寄りやすいコンビニ

エンスストア、ガソリンスタンド等を情報中継拠点として、道路の異常等の情報をそこから即時に当該国道を管理している国道事務所に連絡する仕組みである。

現在利用している道路の管理者を道路利用者が特定することは困難な場合が多い。また、道路標識はその種類により道路管理者以外の者が管理するものもある。国土交通省は標識 BOX（標識意見箱）、道の相談室、道路緊急ダイヤルと道路利用者・沿道住民からの通報を受け付ける仕組みの拡充を続けている。その仕組みでは、国や地方といった道路の管轄を問わず、あらゆる道路についての通報・苦情等に対して一回の電話で受付が済むよう、管理者が密接な連携を取っている（ワンストップサービスの提供）。

GPS 搭載携帯電話、カーナビゲーション・システム等の情報通信機器により一般の道路利用者が位置を特定する手段は増えているが、路線番号、キロポスト、交差点名の表示等、道路管理者による位置特定の容易化も重要である。

FAX やインターネットにより通報がなされた場合、通報者が受付担当者とは話す機会はなく、通報が受け付けられたことを通報者は確認できない。通報受付完了の事実を通報者に通知する手順・作業の定型化が必要である。

d) 目標 4：発見・通報以降のコスト縮減

直営形式による修復を行う場合、各事務所の行政需要と関連する数値データ（道路延長・構造物数等）に基づき、同時に沿道利用等地域特性も考慮し、各事務所の業務量に応じた人員を配分することが望ましい。道路区分と損傷の種類・程度等から決まる補

修基準を設ける。補修工法を費用対効果別に数種類用意しておくことで、迅速な対応の中でも、状況に応じ最適な工法を選定できる。

同じ道路管理事務所であっても修繕の担当者と維持の担当者が別であることは珍しくない。一般的に道路占用工事に関する担当者も別である。工事計画を共有するシステムがあれば、近い将来に工事が予定されている区間の維持工法に急いで安価なものを採用する等、コスト削減を図ることができる。

直営形式によらない修復として、ここでは性能規定型維持管理契約を例にとる。この方式は、新技術の導入による費用の削減、維持作業を実施すべき道路の選定に関する透明性の向上等のメリットが期待できる。当該方式の採用にあたりレスポンスタイム基準を契約条件に加えることで、住民に配慮した維持管理作業の実施を受注者に期待できる。

e) 目標5：発見・通報以降の所要時間短縮

作業と手順の定型化をしておくことで、深夜・休日等の責任者不在の場合であっても、報告・評価・判断プロセスの省略と簡略化による時間短縮が可能となる。

定型化された作業で使用する資機材を管内に効率的に配置しておく、あるいは巡回車両に搭載しておくことにより、作業開始までの時間を節約できる。

f) 目標6：通報以降の待ち時間短縮

通報者へのフォローアップがない場合、通報した箇所を再度通行するまで通報者は修復が完了したことを確認できない。修復完了の事実を通報者に通知するための手順・作業の定型化が必要である。

維持修繕基準とレスポンスタイム基準の公開は、住民参加を促進させるとともに、行政の透明性の確保にもつながる。また、行政サービスの向上は維持修繕基準の引き上げとレスポンスタイムの短縮により評価できる。アウトプット指標であるレスポンスタイムの改善が顧客満足度の向上に有効である。

4. まとめ

本研究では、道路管理者の視点と道路利用者の視点から、道路構造物維持管理における対症的維持の意義を検証するとともに、その改善について提案することができた。特に2段階の進展過程（発見・通報まで、発見・通報から）と3つの改善目標（コスト削減、所要時間短縮、待ち時間短縮）から決まる枠組みに関しては、既存の効率向上方策等との適合性を踏まえ、新たな改善方策の検討を支援する枠組

みが提案できたと考えている。

舗装の品質確認にあたっては受注者の管理できない要因と受注者による自発的な補修に係る影響を排除すべきこと、性能規定型維持管理契約は長期契約の方が望ましいこと、契約条項として記述する性能基準には定量的指標を用いること。これらは既往研究でも明らかにされたとおりである。本研究では、ワランティ契約において実績の平均値を性能基準とした場合でも、舗装の品質向上と長寿命化は達成されることを明らかにした。また、維持管理段階の性能基準として、損傷毎の補修閾値とレスポンスタイムを考慮することを提案した。

今後、PPPやPFIの思想の下、性能規定型維持管理契約が各地で試行されることが予想される。ワランティ期間の長期化に向けた検討も必要である。道路管理者は道路管理の各局面で執行方式を選択できるが、すべての道路に対して性能規定型の外部委託が最適であるとは限らない。新しいシステムの適用にあたっては導入実績の事後評価が不可欠であり、この評価方法の確立が求められている。道路利用者と道路の接点となる施設：道路標識、路面標示、照明、防護柵、舗装路面等（Human-Road Interface Facilities）の維持管理に着目し、性能規定型維持管理契約の事後評価のための手法を研究する必要がある。

参考文献

- 1) 吉田 武：「道路構造物維持管理における対症的維持の意義と改善」、土木学会論文集 F, Vol.66, No.1, pp.208-213, 2010.3
- 2) 吉田 武：「舗装の建設段階および維持管理段階における性能規定型契約」、土木学会論文集 E1（舗装工学）、Vol. 68, No. 1, pp.14-19, 2012.3