

武蔵野市における 道路管理の最適化に向けた検討について

戸谷 康二郎¹・清原 徹也¹・射場 茂夫²・篠田 南²

¹ パシフィックコンサルタンツ(株) (〒101-8462 東京都千代田区神田錦町三丁目 22 番地)

E-mail : ZFcontact@ss.pacific.co.jp

² 武蔵野市 都市整備部 道路課 (〒180-8777 東京都武蔵野市緑町二丁目 2 番地 28 号)

E-mail : SEC-DOURO@city.musashino.lg.jp

武蔵野市では、道路施設の効率的・効果的な維持管理に向け、平成 27～29 年度にかけて道路総合管理計画を検討し、平成 30 年 3 月に公表したところである。具体的には、市が管理する道路施設の現状と課題を把握した上で、管理方針と取組み方策を定めるとともに、各々の施設をどのように管理し対策要否を判断するかを規定するなど、管理方法の体系化を図っている。体系化の構築にあたっては、市が保有するデータ等を活用し、現状の管理レベルについて客観的・定量的な評価を行った。さらに、様々な施設を管理する上での優先度の考え方を整理し、共通の管理指標として管理区分を定め、複数条件下におけるシミュレーションを実施することにより、最適な管理方法を選択した。今後も様々なデータを蓄積し、本管理方法の実践結果を評価・分析し続けることにより、更なる精度の向上が期待される。

Key Words : 道路施設、維持管理計画、舗装、優先度、管理区分、シミュレーション

1. はじめに

東京都武蔵野市（以下「本市」という。）は、昭和 30～40 年代の急激な人口増加による都市化に対応するため、近隣市に先駆けて道路整備を積極的に進めてきた。現在、本市では表-1 に示す施設を管理しており、舗装や橋りょうにおいて予防保全型管理を導入している一方、その他の施設は事後保全型管理が主体となっている。

表-1 道路施設の概要

施設名	数量	施設名	数量
舗装	約 230km(車道)、約 50km(歩道)	駅舎連続施設	2 箇所
擁壁	5 箇所	防護柵	23.5 km
橋りょう	33 橋(車道橋)、10 橋(人道橋)	ベンチ	237 基
道路照明	1,072 基(大型)、6,409 基(小型)	電線共同溝等	約 4.7 km
排水施設	約 20,500 箇所(雨水樹・取付管) 約 380km(L 形側溝・街渠)	道路標識	72 基(大型) 493 基(小型)

施設の老朽化の進行、厳しい財政状況、技術系職員の減少など、本市を取り巻く状況は今後も一層厳しさを増すことが想定されるなか、これからも安全・安心な道路サービスを提供し続けていくため、

平成 30 年 3 月に武蔵野市道路総合管理計画（以下「本計画」という。）を策定した。本計画は、武蔵野市公共施設等総合管理計画の個別施設計画であり、表-1 に示す全施設を計画の対象としている。

本計画が目指す管理方針と主な取組みを表-2 に示す。管理方針を実現するための取組みとして、計画性・効率性・持続性の 3 つの視点から様々な取組みを位置づけている。

表-2 管理方針と取組み

【管理方針】 効果的な道路管理を実現し、ソフト・ハード両面から総合的な施策を展開することにより、将来にわたって、安全・安心な道路サービスを提供し続ける	
計画的な道路管理	・財政予測（100 年間）結果に基づく最適な管理方法の選択 ・予防保全型の維持管理の実施 ・道路施設の管理台帳等の情報基盤の再整備
効率的な道路管理	・施設の優先度に応じたメリハリある道路管理の実現 ・民間ノウハウ等を活用した新たな発注方式の導入可能性の検討 ・ICT 等の新技術活用による市民対応の迅速化や作業性の向上 ・共同復旧や情報共有などの占用企業との連携
持続的な道路管理	・様々な業務に対する PDCA サイクルの導入 ・職員の技術力向上に向けた体制の整備 ・市民等への情報発信と協働・連携

2. 本計画の特徴

本計画は、大きく次の4点の特徴が挙げられる。

特徴①：現状管理レベルの客観的・定量的な評価

本市の道路管理の現状を把握するため、過去の事業費の推移、管理台帳や点検・修繕履歴等の施設情報の整理・分析を行うとともに、既往文献の調査や他自治体へのアンケート調査を実施し、本市の現状管理レベルについて、可能な限り客観的・定量的な指標による評価や比較検討を行った。

特徴②：全ての道路施設を対象とした計画策定

全道路施設を対象としたシミュレーションの実施により、今後の道路管理業務に要する事業費の全容を把握し、本市の財政計画との整合を図った。また、安全性・経済性・社会活動への影響度などの視点から、事業効果や優先度の高い施設を見極め、施設ごとに対策の方向性を詳細に検討した。

特徴③：ソフト・ハード両面の取組み

ハード対策だけではなく、新技術の活用、市民等への情報発信と協働・連携、職員の技術力向上などのソフト対策の重要性を鑑みて、道路管理が抱える様々な課題に対して、ハード・ソフト両面から総合的に取組みを位置づけた。

特徴④：計画策定過程での職員参加の促進

計画策定段階での現状管理の課題抽出や対応策の検討において、現担当職員やかつて道路管理を担当していた職員を含めた意見交換会やヒアリング等を行い、現場管理の課題の把握や職員の道路管理に対する問題意識の共有・向上を図った。また、職員間の議論を通じて、各職員の経験やノウハウ等の共有や判断基準の標準化を行った。

本稿では、特徴①「現状管理レベルの客観的・定量的な評価」における検討のうち、保有情報を整理・分析した結果から得られた知見について、舗装を題材として示す。また、特徴②「全ての道路施設を対象とした計画策定」における施設管理の優先度の考え方を紹介するとともに、シミュレーションを実施した結果の概要を記す。

3. 特徴①：現状管理レベルの客観的・定量的な評価について ～舗装～

(1) 保有情報を活用した現状分析

現状管理レベルの把握にあたって、まず、必要な資料等を収集し、その用途目的や項目、内容等を整理した。収集資料の概要を表-3に示す。

表-3 収集資料の整理及び把握（舗装）

用途目的	収集資料	項目	内容（整理及び把握結果）
調査	路面性状データ	実施年度	H19、H22、H26
		対象	全路線：H22、H26 市道のみ：H19
		方法	測定方法：検定車、簡易測定車、バイク測定、目視 MCI算出方法：車、バイク測定
管理	舗装種別図	道路種別	4区分(非透水、透水、ILB、中級)
		構造区分	5区分(25、35、40、55～60型)
		竣工年度	S59～H25
その他	工事箇所図	工種	打換え、切削オーバーレイ等
		対象	路線名、施工延長、舗装面積
		工事内容	切削、打換え等
その他	決算書・行政報告書	年度	S56～H26
		その他	舗装整備面積、企業共同復旧
		歴史文書	記載事項 道路整備の歴史、当時の考え方

(2) 対策判定基準の推定

収集した保有情報を相互に関連付け、更新の目安となる対策判定基準や対策期間を推定するための分析を行った。路面性状データと工事箇所図を関連付けした結果を図-1に示す。これにより、本市の現状は、工事箇所全体の約9割がひび割れ率30%未満で対応していることが分かる。

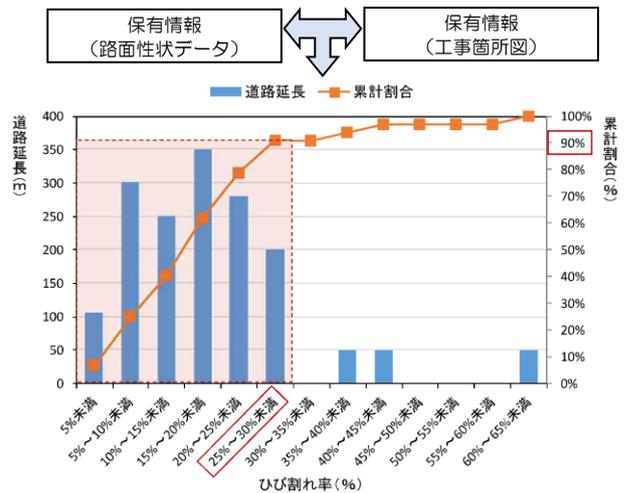


図-1 舗装の現況の対策判定基準の推定

また、路面性状データから得られた劣化進行速度（図-2）と、過年度の年間舗装整備量の平均値より舗装の対策期間の推定を行った。その結果、どちらも概ね20年で舗装が更新されている傾向が確認さ

れた。さらに、本市の歴史文書によると、昭和 62 年当時は耐用年数を 20 年とする、という記載があった。これらの結果から、これまでの本市の舗装の対策判断基準はひび割れ率 30%、その期間は 20 年であったことが推測された。

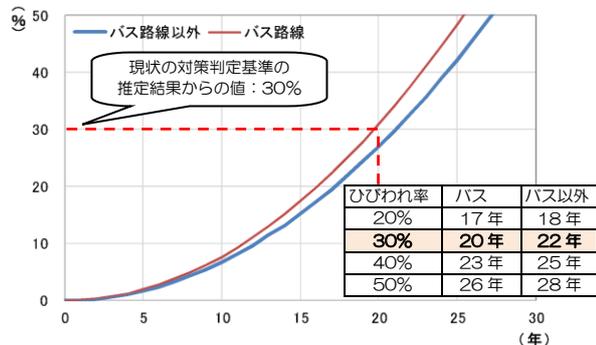


図-2 劣化予測モデル（市道）

なお、舗装（車道）の劣化進行速度の推定においては、バス路線とバス路線以外で劣化速度が異なる傾向が見られており、将来事業費を算出する際は、これらの特性を反映することとした。

4. 特徴②：全ての道路施設を対象とした計画策定について ～シミュレーションの実施～

(1) 管理の優先度の考え方

現状分析結果を踏まえた最適な管理方法を選択するため、全道路施設を対象に複数のシミュレーション条件を設定し、100年間の事業費を推計した。シミュレーションの実施にあたっては、施設の利用状況や劣化の特性を踏まえ、表-4 に示す施設の優先度の考え方にに基づき、管理の優先度を決定した。

表-4 施設の優先度の考え方

	優先度項目	優先度指標	備考
施設間	安全性	事故リスク (施設破損時の事故の大きさ)	表-1 に挙げる 10 施設のうち優先すべき施設を評価 例) 優先度の高い施設 ・擁壁・橋りょう等の大規模施設 ・幹線道路等の舗装 ・大型の道路照明・道路標識 等
	経済性	施設規模、施設量 等	
	社会活動への影響度	事故後の対応容易性、施設利用者数 等	
施設内	路線特性	道路種別、路線の重要度、沿道利用状況 等	各施設の優先度を評価。 舗装（車道）の例は表-7参照
	施設特性	施設規模や劣化特性に応じて施設毎に設定	

また、全道路施設に対して用いる共通指標として「定期点検の実施要否」、「管理水準」、「対処方法」の組合せにより、表-5 のように「管理区分」を定義した。これにより、様々な道路施設のうち、事業効果が高く、優先度が高い施設の管理区分を高め

ることで、メリハリある道路管理が可能となる。

表-5 管理区分の考え方（全施設共通）

	定期点検	管理水準	対処方法	イメージ図
管理区分1	○	高 軽微な損傷	予防保全 修繕	健全度 【管理区分1】 損傷が軽微な段階で対応 【管理区分2】 損傷がある程度進行した段階で対応
管理区分2	○	中 ある程度損傷進行	予防保全 修繕	
管理区分3	-	低 施設損傷	事後保全 更新	健全度 【管理区分3】 施設破損後に対応 【管理区分4】 あらかじめ定めた耐用年数に応じて対応
管理区分4	-	-	時間計画 更新	

以降では、特に事業費の削減効果が大きかった舗装（車道）に着目し、管理区分・管理シナリオの考え方や、本計画に定めた「新たな管理方法」の有効性について検証した結果を紹介する。

(2) 舗装における管理区分の設定

舗装において設定した管理区分を表-6 に示す。なお、舗装（車道）は、路面性状データを活用した健全度の予測が可能であることから、管理水準の違いが事業費や健全度に及ぼす影響を把握するため、管理区分3を細分化し、検討した。なお、対処方法はライフサイクルコスト最小化を考慮し選定している。

表-6 舗装（車道）の管理区分の設定

管理区分の考え方	高級・中級舗装		簡易舗装	
	管理水準	対処方法	管理水準	対処方法
管理区分1	ひび割れ率 20%	切削 OL の繰返し		
管理区分2	ひび割れ率 30%	①切削 OL、 ②切削 OL (10%アス打換)	ひび割れ率 30%	①アス打換の繰返し
	同上 (現状のみ)	(①切削 OL、②切削 OL (10%アス打換)、③アス打換)	同上 (現状のみ)	(①路盤打換の繰返し)
管理区分3-1	ひび割れ率 40%	①切削 OL、②切削 OL (10%アス打換)、③アス打換	ひび割れ率 40%	①アス打換の繰返し
管理区分3-2	ひび割れ率 50%	①アス打換、②アス打換、③路盤打換	ひび割れ率 50%	①路盤打換の繰返し
管理区分4	舗装については管理区分4の設定なし			

(3) 管理シナリオの設定

施設の優先度の考え方を踏まえ、4つの管理シナリオを設定し、シミュレーションを実施した。

これまでの舗装（車道）は、シナリオ1に示すように全路線を一律に管理してきた。この管理方法は、施設の水準を一定に保つことができる一方、費用対効果の視点から、効果的な管理とはいえない。

シナリオ2は、本市が今後取り組む「新たな管理方法」として想定するものであり、「現状の管理方法」における課題等を踏まえ、施設の優先度に応じたメリハリのある管理を行いながらも、将来にわたり現状水準を維持できる管理シナリオとして設定した。なお、シナリオ3と4は、シナリオ2の事業効果の検証比較ケースとして水準を下げた条件を設定した。

表-7 舗装（車道）の管理シナリオ

	管理シナリオ			
	路線特性	施設特性		
シナリオ1 現状の管理方法 (予防保全型) 将来にわたり現状水準・現状の 対処方法を維持	A 市 緊急輸送道路・バス路線	高級舗装	中級舗装	簡易舗装
	B 道 上記以外	管理区分2	管理区分2	管理区分2
	C 認定外道路	—	管理区分2	管理区分2
	D 私 公益性の高い路線	—	—	管理区分2
	E 道 上記以外	—	—	管理区分2
シナリオ2 新たな管理方法 (予防保全型) 将来にわたり現状水準を維持 (第三者被害が想定される施設の水準を向上)	高級	中級	簡易	
A	1	1	—	
B	2	2	2	
C	—	2	2	
D	—	—	2	
E	—	—	3-1	
シナリオ3 比較ケース (事後保全型) 水準は低下するが安全性を確保 (第三者被害が想定される施設の水準を維持)	高級	中級	簡易	
A	2	2	—	
B	3-1	3-1	3-1	
C	—	3-1	3-1	
D	—	—	3-1	
E	—	—	3-2	
シナリオ4 比較ケース (事後保全型) 水準は低下するが安全性は確保	高級	中級	簡易	
A	3-2	3-2	—	
B	3-2	3-2	3-2	
C	—	3-2	3-2	
D	—	—	3-2	
E	—	—	3-2	

(4) シミュレーション結果

シミュレーションの結果、「現状の管理方法」に対し、「新たな管理方法」では大幅な事業費の削減効果が期待できることを確認できた。表-8 に道路施設全体と舗装における削減額と削減理由を示す。

表-8 推計事業費と削減額

	道路施設全体	舗装(車道)	主な削減理由
現状の道路管理	約 1,415 億円	約 372 億円	【道路施設全体】 現状の管理(水準や対処方法等)を検証し、シミュレーション結果を踏まえ管理方法を見直し
新たな道路管理	約 1,049 億円	約 214 億円	
削減額	約 366 億円	約 158 億円	【舗装】 施設状態が軽微な段階(路盤まで影響が生じる前)での対応による効果
削減率	約 26%	約 42%	

また、4つの管理シナリオについて、舗装（車道）の100年間の事業費と健全度を推計した結果を図-3に示す。舗装（車道）の健全度の予測における評価指標は、「現状の管理方法」の実態を踏まえ、管理道路延長に対するひび割れ率30%以上の路線延長の割合（以下、「超過延長率」という。）を採用し、4つのシナリオについて比較検討を行った結果、シナリオ2で設定した管理区分が最も有効な管理方法であることが確認できた。各シナリオのシミュレーション結果は次のとおりであった。

- ・「現状の管理方法」のシナリオ1は、超過延長率約5%を維持するため約372億円が必要
- ・「新たな管理方法」であるシナリオ2では、管理

のメリハリや対処方法の見直しにより、現状の水準を維持しながらも、事業費を約372億円から約214億円に約42%削減することが可能

- ・管理水準を下げたシナリオ3は、シナリオ2と比べて、事業費を約10%削減できるが、超過延長率は約3倍の15%にまで増加
- ・全路線の管理水準を限界域まで下げたシナリオ4は、シナリオ2と比べて、事業費は約1.7倍の約350億円となり、超過延長率も約4.5倍の23%まで増加

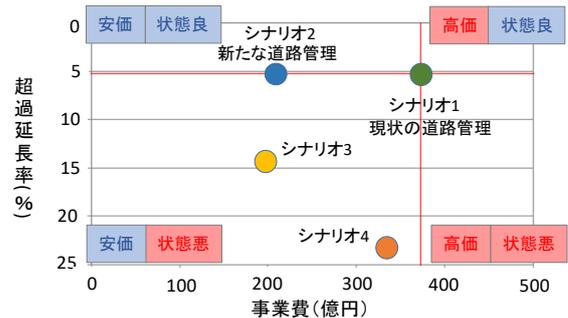


図-3 シミュレーション結果

5. まとめ

本計画の策定にあたって、現状の管理方法の把握・分析を可能な限り客観的・定量的な指標によって行い、評価や比較検討を実施したことにより、本市の現状管理レベルを把握することができた。また、それらの結果をもとに、施設を横断して優先的に管理すべきものを明確にすることができる「管理区分」の考え方を整理し、複数シナリオにおけるシミュレーションから最適な管理方法を選択した。その結果、舗装（車道）の「新たな管理方法」は、事業費の削減効果と健全度の両側面から有効であることが確認できた。

今後、道路管理業務における運用を通して、本計画に基づいた維持管理を実行し、本稿で示した内容の有効性を実証していく。また、継続的にデータの蓄積に努めるとともに、本計画に位置付けたPDCAサイクルの取組みにより施設の優先度、管理区分、対処方法などを継続的に見直していくことによって、持続可能な維持管理のサイクル確立を目指す。

参考文献

武蔵野市道路総合管理計画（平成30年3月）

Studies on Optimization of Road Management in Musashino City

Koujirou TODANI, Tetsuya KIYOHARA, Shigeo IBA
and Minami SHINODA

Musashino City published Road Maintenance Master Plan in March 2018, after review from 2015 to 2017 to implement efficient and effective management for road facility. Specifically, after showing the current status and issues of the road facility, it decides the management policy and measures, in conjunction with systematizing management process to manage each facility and determine the necessity for countermeasure. For constructing the systematization, we made objective and quantitative evaluations on the current management level by utilizing data owned by the city. Furthermore, we selected the optimum management method by organizing the idea of priority in managing various facilities, setting the management classification as a common management index, and carrying out the simulation under plural conditions. Further improvement of accuracy is expected by accumulating various data and continuing to evaluate and analyze the practical result of this management method.