

道路ネットワーク構造を考慮した道路網維持管理の支援について

岩手大学 学生会員 ○鈴木 天
岩手大学 正会員 南 正昭
岩手大学 フェロー 安藤 昭
岩手大学 正会員 赤谷 隆一

1. はじめに

近年、公共投資予算の縮減が進められ、維持管理関連予算についても縮小の傾向にある。社会基盤施設の提供するサービス水準の確保と、それに必要となる投資予算との関係については、必ずしも十分な議論が進んでいるとはいえない。財政の緊縮や人口減少に伴い、都市のコンパクト化や社会基盤投資の抑制・重点化を進める必要性が今後高まることが予想される。

本稿では、ある地域における道路網の舗装を対象に、維持管理調査データを用いて、舗装の整備水準と投資予算の関係についてシミュレートした結果を提示し、補修可能な路線とその金額、補修不可能な路線とそれにより低減する予算について検討する。

2. 舗装補修管理システム

(1) システム概要

本研究は、ある地方の路面性状調査データをもとにしたデータベース実装型の舗装補修管理システムを作成した。舗装の劣化状況を判断する値として維持管理指数 (maintenance control index 以下 MCI) を用い、劣化の予測式は内田らの論文 1) を参考として、MCI の経年変化、補修の実施をシミュレートした。

(2) 舗装管理データベース

本稿では、ある地方が 2005 年度に県道および県管轄の国道を対象に実施した舗装路面の測定調査結果を用いて分析を行った。ある地域内の道路網を対象に、1 リンク約 100m として、約 6500 リンク、総延長約 620 km を取扱った場合を示している。使用した舗装路面データには、以下のものが含まれる。

- ・大型車交通量
- ・道路長
- ・道路幅員
- ・路面性状情報 (ひび割れ率, わだち掘れ量, 平坦性)
- ・MCI

(3) 補修工法の選定

補修工法の選定は、ひび割れ率の値のみを判断材料として、天野らの論文 2) を参考に設定した (表-1)。また、50 年間にわたってこの選定方法、金額を一定とし、社会的割引率などは考慮しないことと仮定した。

(4) 現状データ把握

約 6,500 の道路リンクによって形成される道路網の MCI の平均値 (以下平均 MCI) は 6.20 である。平均 MCI は目標値として 5.5 とするケースが多くみられ、これからすると本研究対象地域はある程度現状の舗装状況は評価できる。また全道路リンク数における MCI 4 以下の割合は 1.5% 程度であった。しかし、ある市町村毎では 4% を超える地域もあり、市町村によっては早急に維持修繕に努める必要がある道路が多く存在していることが理解できる。

3. 予算制約下での年間予算と整備水準

(1) 予算制約下での MCI の算出

ここでは、毎年一定の年間補修予算を与えたときに、それにより達成される舗装整備水準を算出した結果を例示する。

予算制約下での補修では、道路網の中での補修の優先順位を設定する必要がある。ここでは、以下のように設定することとした。

- MCI の値が低い順に補修を優先し、最も MCI の値が低い道路リンクを補修順位 1 番とする。
- MCI の値が同一である道路リンクがある場合は、大型車交通量の多い道路リンクから補修する。
- MCI が低くても、その補修費用が予算内に入らない場合は、当該リンクの補修は次年度に見送り、予算内で補修できるリンクの補修を実施する。

表-1 補修工法の選定および金額

ひび割れ率 (%)	補修工法	補修費用 千円 /100m ²
$C \geq 40$	打ち換え工法	893.3
$20 \leq C < 40$	切削オーバーレイ	185.0
$C < 20$	表層再生工法	102.1

d) 当該年度に消化できなかった予算残高については、次年度に持ち越さない。

(2) 計算結果および考察

図-1は、縦軸を平均 MCI、横軸を経年とし、年間予算 4 億円, 3.4 億円, 3.3 億円, 3 億円とした場合の平均 MCI の推移を示したものである。年間予算 3 億円, 3.3 億円とした場合、ある年度から平均 MCI の値が急に減少する。これらの金額では対象道路網の一定の舗装整備水準が保持できないことが示され、必要とされる金額より年間予算が下回った場合に、道路網全体の舗装整備水準が大幅に低下する可能性のあることを示しているといえる。また、3.4 億円と 4 億円では、金額に差があるにも拘らず平均 MCI の推移はほぼ同一なものになった。年間予算を必要以上に与えても、それに見合った効果が発現しないことが示されている。今回の計算例では年間予算 3.4 億円程度が、補修費用を抑えつつ舗装サービスを保持するのに適当であろうことが見て取られる。

4. 低予算における非維持路線の選定と整備水準の推移

(1) 非維持路線の選定

予算制約下では 3.4 億円以上に予算を設定すると道路網の整備水準の維持が可能となり、それ以下になれば道路網の整備水準が大幅に低下する結果となった。しかし、どうしても年間予算を 3.4 億円以上に設定できない場合、ある路線の維持を停止することによって残る路線の整備水準維持に努めることが考えられる。本研究では、予算不足時に、大型車交通量の少ない路線から非維持路線として補修を実施しない路線を仮定した。またここで維持可能な指標として維持路線における平均 MCI ≥ 5.5 とした。計算例として年間予算を 3 億円と設定した。

(2) 計算結果及び考察

年間予算 3 億円では、表-2のような非維持路線を設定する必要があった。約 47km, 全体の 7.63%の補修を実施しないことで、それ以外の道路網の維持を可能とした。図-2は平均 MCI の推移を示しているが、非維持路線の平均 MCI は減少し続け、遂には路線全ての道路リンクが最小値に達してしまう結果となった。しかし、維持路線の整備水準は 50 年間にわたっておおよそ一定に保持できる結果となった。この結果より、投資を増加して維持すべきか、投資を抑えて道路網の減少を止むを得ないこととするべきかといった補修計画における判断の支援が可能になったといえる。

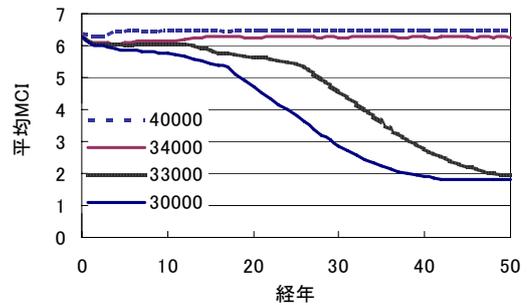


図-1 各予算による平均 MCI の推移

表-2 非維持路線の詳細

非維持路線	非維持路線長(km)	路線リンク数
A	16.2	164
B	7.4	81
C	13.1	143
D	7.7	84
E	2.8	29
計	47.2	501
全道路リンクに対する割合(%)	7.63	7.63

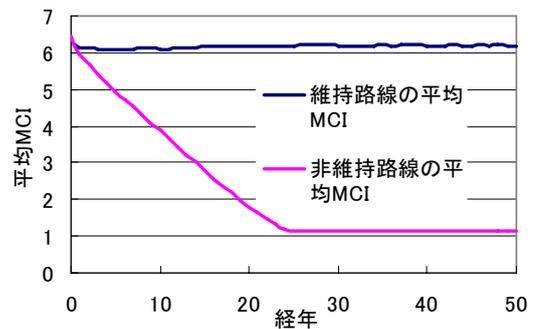


図-2 維持路線、非維持路線の平均 MCI の推移

5. おわりに

本稿では、実データを用いた舗装補修管理システムで舗装の劣化と補修をシミュレートし、補修予算と舗装整備水準の関係を調べた。また、補修予算を抑えた舗装整備水準の保持のためには、非維持路線を設ける必要が生じざるを得なくなることを示した。

地方部において道路網は交流の拡大、緊急時の安全性や代替性の確保など多岐にわたり重要な役割を担っていると思われる。維持管理予算の確保を含め、道路網の維持については十分な議論を進めていかなければならない。

参考文献

- 1) 内田弘・召田紀雄：地方道における長期補修計画の立案, 土木学会論文集, No. 597/IV-40, pp21-31, 1998.
- 2) 天野耕二・牧田和也：舗装道路の建設と維持修繕に伴う環境負荷とコストのライフサイクル評価