

道路網維持管理戦略分析の為のセクションニングに関する研究

○埼玉大学 学生会員 渡邊長浩

埼玉大学 正会員 角川浩二

埼玉大学 正会員 リアズ・ウル・イスラム

1. 目的

現在、我国でも舗装道路を維持管理するために、国土交通省を始め日本道路公団、首都高速道路公団、東京都など各公共団体や公団において PMS（舗装道路維持管理システム）が用いられるようになってきている。PMS を用いて道路網全体の戦略分析を行う場合、道路網全体を効率よく分析するために、道路網を少数の同規格・同様の路線に区分・集約するセクションニングを行う必要があるが、どのようにセクションニングを行うべきかの基準については十分な研究が行われていない。本研究は PMS ソフト HDM-4 を用いて、セクションニングの代替案の評価を行い、セクションニングを行う指針の提案をする事を目的とする。

2. 方法

本研究では秋田県が管理している国道、県道、主要地方道の道路網データベースを用いてセクションニング代替案の比較を行う。このデータベースには、交通量、舗装構成、制限速度、路面状態、新設、打ち換え、修繕、表面処理の履歴、CBR 値などの過去 10 年間のデータが含まれている。この中から交通量と舗装の路面状態指標（AADT, Crack, Rutting, Roughness）に注目し、表 1 のような代替案を作成した。これらの代替案のすべてについて HDM-4 を用い分析期間 20 年の戦略分析を行い、いくつかの主要なアウトプット指標の比較を行った。セクション数とアウトプット指標の精度の間には図 1 のような関係があることが予想される。ここで、精度とは、最もセクション数が多い場合のアウトプットからの偏倚と定義される。セクション数を多くすると入力データの作成労力は飛躍的に大きくなるため、精度の犠牲を最小限度に止める最少限度のセクション数、すなわち図 1 の G 点のような変曲点を探ることがこの分析の目的である。比較に用いるアウトプット指標としては NPV（Net Present Value）、RAC（Road Agency Cost）、RUC（Road User Cost）を用いた。さらに、これらの指標は分析期間 20 年の総括指標であるため、20 年間の維持管理パターンを表す指標についても検討を行った。維持管理パターンに着目するのは、セクションの数を減らしていくに従い、HDM-4 のシミュレーションの中で維持管理

代替案 番号	分級のキザミ				セクション数
	AADT	IRI	Crack	Rutting	
1	3000	1	5	5	715
2	5000	1	5	5	575
3	7000	1	5	5	498
4	3000	2	10	10	235
5	3000	2	15	10	183
6	5000	2	10	10	174
7	3000	3	15	10	156
8	5000	2	15	10	135
9	3000	3	15	15	127
10	7000	2	15	10	118
11	5000	3	15	10	115
12	3000	3	20	15	102
13	5000	3	15	15	92
14	3000	3	20	20	83
15	7000	3	15	15	81
16	5000	3	20	15	74
17	5000	3	20	20	60
18	7000	3	20	20	52

表 1 セクションニング代替案

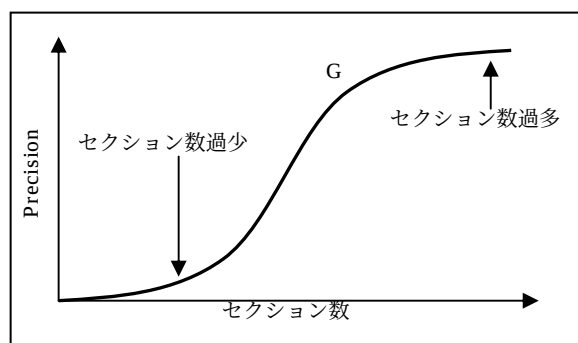


図 1 結果予測

キーワード：PMS／sectioning／HDM-4

住所：福島県福島市南沢又字熊の辻 12 電話：024-557-5587 mail：micro_fine_snow@hotmail.com

工事の団子化が起こると考えられるからである。維持管理パターンを比較するのは容易ではないが、ここでは Annual RAC（1年毎の工事費用）の最大量を指標として用いた。図2に示すようにセクション数を減らしていくと、一つの維持管理工事が対象とする区間が大きくなり、これにともない、一般に工事頻度の減少と工事規模の増大が起こるものと考えられる。このため、各セクション・スキームにおいてシミュレートされる維持管理工事のうち最も費用の大きい年の RAC は維持管理パターンの相違を表すよい指標と考えられる。

3. 結果・考察

NPV、RAC、RUC の3つについて解析を行ったところ、Section 数を徐々に減らしていったが結果に与える影響はほとんどなく、予想していたような急激な変化を得る事はできなかった。

年間 RAC の最大値とセクションニングの代替案の間には図2のような結果を得た。この結果を見ると、NO.1~NO.9 と NO.10~NO.18 とでは、明らかに精度が異なり、NO.9 と NO.10 の間で1本境界線が引けることがわかる。すなわち、ある代替案を境に誤差が急激に大きくなっている点が存在する事を確認する事ができた。この境界線こそが最良のセクションニングの規準であるといえる。なお、その他の年間 RAC の変動指標についてもある程度の差が見受けられが、年間 RAC の最大値が今回の解析では代替案ごとの差をもっともわかりやすく示す事ができた。

4. 結論

本研究で用いた舗装道路維持管理を行うためのソフト HDM-4 では、道路網のセクションニングは分析全期間の総括指標 NPV、RAC、RUC についてはほとんど影響を与えなかった一方、管理者費用の最大値には大きく影響を及ぼすことがわかった。すなわち、セクションニングの最適基準を定める為には、管理者費用の最大値に注目すれば良いといえる。

各公共団体や公団が独自に開発、運用している舗装道路維持管理システムについても同様の事がいえると思われる。各公共団体や公団が開発、運用している舗装道路維持管理システムは管理者費用をもとに作られたものがほとんどであるから、本研究で用いた HDM-4 のようにセクションニングが毎年の管理者費用に大きく影響を及ぼすとしたら重大な問題である。本研究で示されたようにセクションニングの最適化問題は、様々な舗装維持管理システムを最適かつ有効に使用するための手掛かりになるだろう。

また、本研究ではセクションニングの基準を AADT, IRI, Crack, Rutting を用いて決定した。この他にも舗装強度や地盤強度、勾配や曲率といったデータもセクションニングの基準に導入する事ができるなら、より良い答えを得る事ができる。セクションニングの研究はまだ初期段階であり今後の研究課題としては、どのデータを基準に取りセクションニングを行えば、最適な解が求まるのかといった事や、違う道路網についても今回のような結果が得られるかどうかといった事などがあげられる。さらに、今回は管理者費用の年間最大値を維持管理支出の経年パターンの指標として用いたが、他の適切な指標についてもさらに検討が必要であろう。

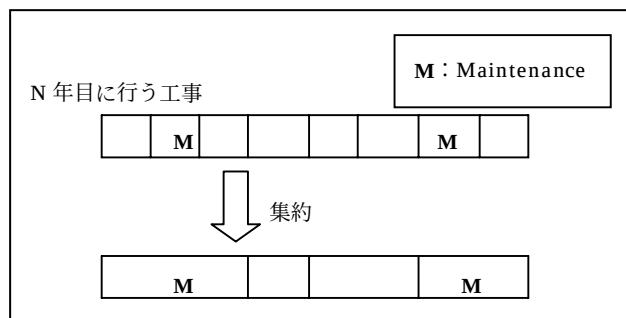


図2 工事費用割り当て予測

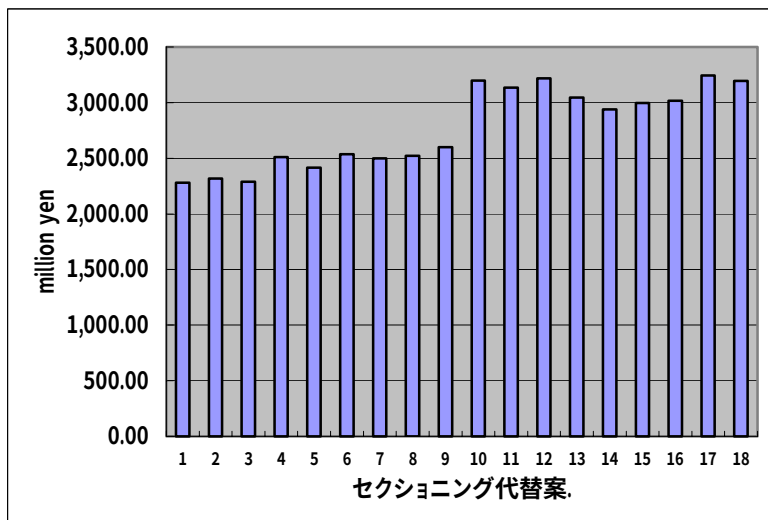


表2 工事費用の割り当て