

VI-346

道路舗装の維持修繕システムにおける
中長期単区間モデルの構築と大区間設定の検討

茨城大学大学院 学生員 吉田典史
 茨城大学工学部 正会員 岩松幸雄
 茨城大学工学部 正会員 原田隆郎

1. はじめに

道路の維持管理は、自然条件、社会条件、技術水準、予算レベル等の様々な制約のもとに、管理している路線の中から、「どの路線の、どの区間を、いつ、どのような工法で」維持修繕を行えばよいかを合理的に決定して、耐用年数の期間中、最も経済的かつ効果的な手法で、構造物が本来持っている機能のあるレベル以上に保てるようにすることである。本研究室でも維持修繕業務全体のシステム化として「維持修繕システム」を提案しており、本研究では中長期計画を策定する上で、補修区間レベルとしての大区間を対象に、その設定の指針について検討するために、100mの道路舗装区間（単区間）に対し、単区間レベルでの中長期計画策定支援モデルを構築し、実データでモデルを運用して実際の補修例と比較検討することにより、中長期的展望のもとどのように大区間の設定を行えばよいかの検討を行う。

2. 中長期計画策定のための単区間モデルの概要

本モデルは、特定一路線の道路舗装の中長期的メンテナンス計画を単区間レベルで策定するものであり、ある年次の全単区間についての補修案を作成し、それを対象とする計画策定年間について順次展開することにより、全体として適切な補修案を決定しようというものである。なお、本モデルでは補修案作成の際の補修工法は、打換え、切削オーバーレイ、オーバーレイ、表面処理の4工法とした。

本モデルの基本的な流れを図-1に示す。まず、補修履歴データと路面性状データを入力すると共に、計画策定年を設定する。そして、計画年Tにおける補修ポイントを算出する。ここで補修ポイントとは、路面の3特性の状態に加え交通条件等のデータをファジィ演算を利用して算出した補修の必要度を表す0から10までの値である。

算出された補修ポイントの値から、その時点で補修をする場合の補修工法を選定し、それをもとに補修案を作成する。この時、路面の状態の悪い区間を優先的に補修するように補修の優先順位の設定を行った。そして、得られた補修案の評価指標となる全区間の健全ポイントと概算工事費を算出する。ここで、健全ポイントとは図-2に示すように全単区間の補修ポイントの総和を最大値から引いたものであり、その値が高い程路面の状態が良いことを示す。また、概算工事費Cの算出式は次のように表される。

$$C = \sum_{i=1}^N (B_i \times L_i \times E_i) \quad \dots\dots(1)$$

ここで、N:補修区間の総数、 B_i :単区間iの幅員（本モデルでは全ての区間を1車線=3.5mとした。）、 L_i :単区間iの区間長（100m） E_i :単区間iに施した補修工法による1 m^2 当たりの単価である。

以上のように計画年Tまでの補修案を作成するが、2年目以降は補修案作成の後に、その年の概算工事費が前年度までの概算工事費と同程度かどうかのチェックを行う。つまり、概算工事費が平均化されている場合についてのみ補修案として採用していく。

このようにして計画終了年までの補修案を選出していくが、本モデルでは計画終了年の全区間の補修ポイントの平均値が1以下となる補修案のみを選出するものとし、望ましくない補修案は削除する。そして、最終的に残った複数の補修案に対して、単位費用当たりの健全ポイントの値の高いものから順に優先順位を付けていくものとした。

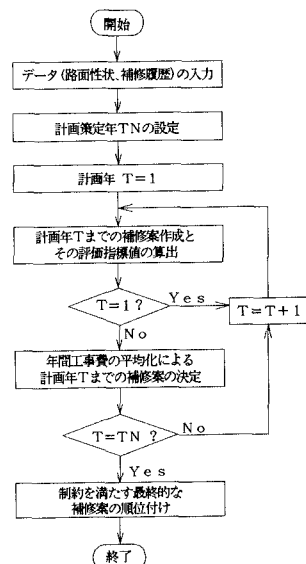


図-1 モデルのフロー

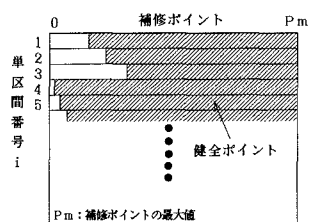


図-2 健全ポイントの概念

3. 実補修例との比較による大区間設定の検討

まず、ある一般国道一路線の実データを利用して、1986年度以降5年間における補修履歴より得られた実補修例と、1986年度の路面性状によってモデルを運用して5箇年計画を策定した結果の優先順位第1案を比較した。図-3に示すようにモデルの概算工事費の年次変化は、制約条件である概算工事費の平均化が反映されてどの年度も2億円程度となった。一方、実補修例では概算工事費の年次変化は若干大きめであるが、これは実際の補修工事が一路線を対象としたものではないためと考えられる。また、健全ポイントについて本モデルの運用結果と実補修例とを比較すると（図-4参照）、若干ではあるがモデルの運用結果の方が値が高く、このことから本モデルによって選出される補修案は、実補修例と比較しても何ら遜色が無いものといえる。

次に、中長期的な計画策定を行うことを前提に、単区間のまとまりとしての大区間をどのように設定すればよいかを検討するために、先と同様な実データを利用して、モデル（図-5参照）と実補修例（図-6参照）の補修工法別の単区間の連続数について比較した。つまり、モデルと実補修例について各補修工法がどの程度まとまって施工されているかを検討するものである。なお、モデルにおいては1986年度、1989年度、1992年度の実データにより運用し、その結果をまとめてある。その結果、実補修例では大区間を意識していることから、100m単位で補修時期や補修工法を変えるよりも、どの補修工法もある程度区間を連続させて施工する結果となったが、モデルの運用結果では、単区間モデルを利用したことから区間の連続数はかなり低いものとなった。

この結果より、補修区間を連続させて施工する事が健全ポイントや総工事費についてみると必ずしも良い結果を得るとは言えないが、本モデルでは概算工事費の算出過程において、補修区間が連続することによる補修費用の低減について考慮していないので、この点について再考することで各工法ごとの補修区間数も変化すると考えられ、この点の再検討は今後必要であると考えられる。

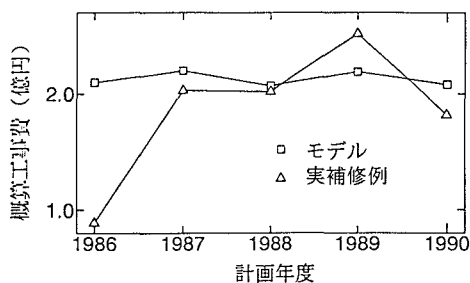


図-3 概算工事費の年次変化の比較

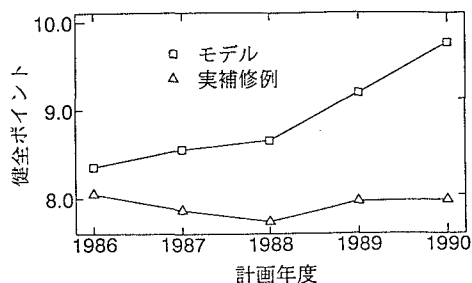


図-4 健全ポイントの年次変化の比較

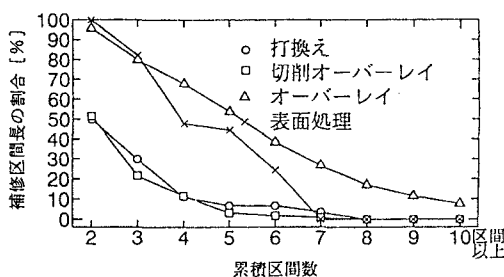


図-5 モデルの工法別の補修区間長の割合

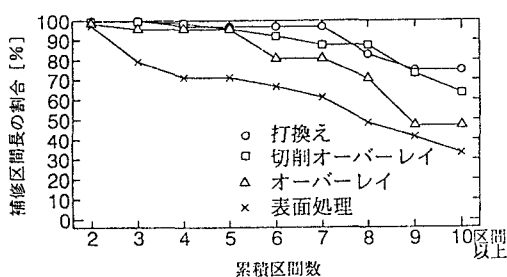


図-6 実補修例の工法別の補修区間長の割合

4. おわりに

本研究ではプロジェクトレベルを対象に中長期的展望のもと、どのように大区間の設定を行えばよいのかの検討を行うため、中長期計画策定支援モデルを構築して実データでモデルの運用を行った。その結果、各工法別に大区間として設定する区間長が異なることや、それぞれの適切な区間長の目安について確認できた。今後は、それぞれの評価指標の概算工事費の算出において、補修区間長に関する変数を採用するなどして、中長期維持修繕システムのための大区間設定の指針についてより定量的に表現していきたい。