

VI-94 アスファルト舗装の維持修繕システムに関する研究

茨城大学大学院 学生員 小林正治
 茨城大学工学部 正会員 岩松幸雄
 顧問 正会員 黒沼秀友

1. はじめに

わが国における社会資本は年々増加し、アスファルト舗装も着実に整備されてきた。しかしそのストックが増加しているにも関わらず、適切な維持管理は行われていないのが現状である。

そこで本研究では、管理区域内の全ての舗装区間を対象にして「どこを」、「いつ」、「どのような工法で」補修するのかを、合理的、経済的に決めるという概念に基づいた維持修繕システムの構築を行った。

2. 維持修繕システムの位置づけ

これまでのアスファルト舗装の維持管理システムは、維持管理業務のうち全てを満たしているわけではなく、また道路の維持管理業務に関する各種情報も、必要なときにすぐ使用できるように整備されておらず、維持修繕のためのシステムを開発しても効果的な成果をあげることができないといった状況にある。

そこでアスファルト舗装の維持管理システムは、舗装の補修計画を決定する維持修繕システムと、道路に関する情報を管理し、維持修繕システムを支援する道路管理データベースシステムを合わせたものでなければならない。

3. アスファルト舗装の維持修繕システム

本研究で構築したアスファルト舗装の維持修繕システムは、「どこを」、「いつ」、「どのように」補修するかに対応して5つのモデルを設け、それらの結果から大区間を設定し制約条件のもとで最適な補修区間を決定するものである(図-1参照)。

(1) 各モデルの概要

① 補修候補区間選出モデル

管理区域内にある全路線の区間は膨大な数になる。その中には補修の必要性の全くない区間も多数含まれており、全区間に対して優先順位、補修時期、補修工法を判断すると処理時間が長くなり、コンピュータの容量をオーバーする恐れもある。そこで、無駄な処理を減らし、システムを運用しやすくするために補修候補区間を選出し、扱う区間数を限定する。

② 損傷ポイント算出モデル

このモデルでは、路面の損傷状態を表す損傷ポイントを算出する。路面の損傷状態を評価する際は、技術者や過去の経験によ

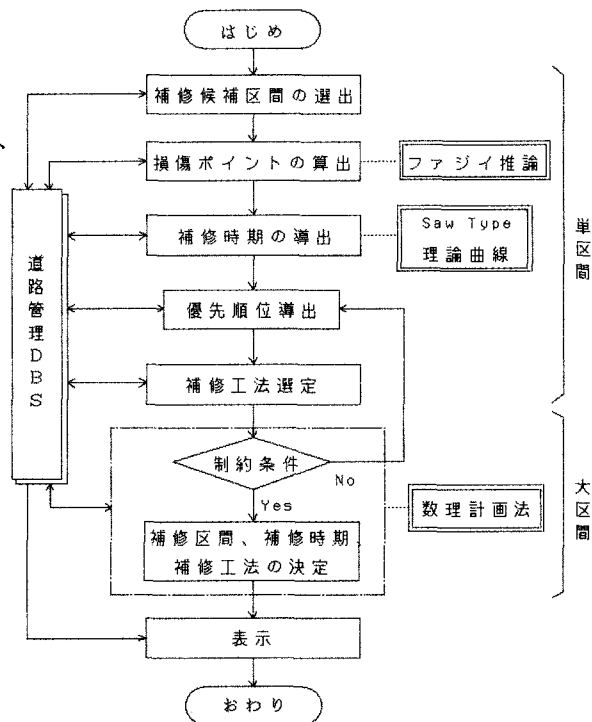


図-1 アスファルト舗装の維持修繕システムのフロー

る判断のようなあいまいなものをそのままモデルに組み込み、あいまいさを含むデータをより現実に近い形で入力するためにファジィ推論を導入する。ここでは、路面性状3特性（ひび割れ率、わだち掘れ量、縦断方向凹凸量）と補修の必要度に関してルールをつくり、3特性のデータをあいまいな形で入力して補修の必要度ランクを求め、損傷ポイントを算出する。

③補修時期導出モデル

このモデルでは、補修候補区間の既設舗装の経年数、過去の補修履歴等により補修機能水準の低下をSaw Type理論曲線（補修により機能水準が回復するタイプとして設定した理論曲線、図-2参照）¹⁾を用いて予測し、何年後に補修を行うべきか（補修時期）を導出する。

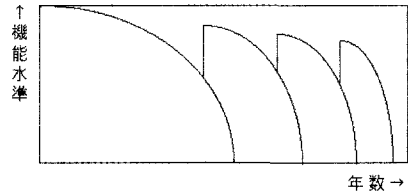


図-2 Saw Type理論曲線

④優先順位導出モデル

このモデルでは、②で算出された損傷ポイントと③で

算出された補修時期により、現在の路面の損傷状態とライフサイクルの延伸を考慮し、補修の必要性を表す補修ポイントを算出する。そして、補修ポイントの大小により補修の優先順位を導出する。

⑤補修工法選定モデル

このモデルでは、舗装各層の厚さ、材料、工法をもとに新設時あるいは最新補修時の性能水準と調査時点の性能水準から構造的健全度を求め、点検データとあわせて補修工法を選定し補修費用を算出する。ここで扱う工法は、打換え、切削オーバーレイ、オーバーレイ、表面処理、無対策とする。

（2）大区間の設定

ここまでの段階では、100mの長さの区間（単区間）を1つの対象区間として各モデルにおいてそれぞれの結果を導出していたが、補修工事はある程度まとまった区間について行われる場合が多いので、補修区間をある程度まとまった1つの大区間として捉えた方が合理的である。そこで、大区間を構成する1つ1つの区間の補修ポイントの平均によって大区間としての補修ポイントを算出し、その大小で優先順位を決定する。

（3）補修区間の決定

ここまでの段階で補修を行うべき区間の補修年度、補修工法、補修費用等が選定されるが、ライフサイクルの延伸とコストの最小化とは相反するものである。このトレードオフの関係にあるものを扱うために数理計画手法のうちの1つである動的計画法を利用する。これによって最適な維持修繕計画を決定する。

4. おわりに

本システムに国道6号線のデータを用いて実際の補修区間との比較を行ってみると、かなり一致した区間がみられ、システムの有用性が確かめられた。今後は路面性状データの持つあいまいさの捉え方、大区間としての扱い方等の他、今回触れられなかった補修区間決定時の社会的要因、道路利用者及び沿道住民等への影響（外部不経済）も考慮した維持修繕システムの構築を目指さなければならない。

【参考文献】

- 1) 岩松幸雄、田辺秀介、早川裕史：維持管理システムにおける土木構造物の劣化を表すモデルの提案、第43回年次学術講演会、1988
- 2) 建設省道路局国道第一課 建設省土木研究所：舗装の管理水準と維持修繕工法に関する基礎的研究、1984, 1985, 1986
- 3) 水本 雅晴：ファジィ理論とその応用、サイエンス社、1988