

高速道路における舗装の補修サイクルに関する検討

株式会社 高速道路総合技術研究所 正会員 熊田 一彦
 株式会社 高速道路総合技術研究所 正会員 神谷 恵三
 株式会社 高速道路総合技術研究所 正会員 江口 利幸

1. はじめに

舗装のライフサイクルコスト(LCC)を分析・評価することは、中・長期的な舗装補修計画を、経済的・効果的に立案するうえで極めて重要な要素である。このためには、補修工事の履歴データや定期的に測定される路面性状データ等を基に、舗装路面の劣化の進行状況を的確に把握するとともに、現在の損傷状態等を総合的に評価し、信頼度の高い将来予測を行うことが必要である。

本文は、高速道路の関越自動車道をモデルに、過去34年間の補修工事の履歴データに基づく舗装の補修サイクルを分析した結果を報告するものである。

2. 補修サイクルの分析結果

2.1 分析データの諸元

補修サイクルの分析には、評価を実施するのに十分な供用期間と確実な舗装補修データの蓄積が不可欠である。

今回対象とした関越自動車道の練馬～水上間は、1971年に練馬～川越間が開通して以降、1985年までに140kmが順次開通するとともに、1993～1996年にかけて練馬～前橋間(約92km)が6車線化された区間である。

この間、2004年までに当該区間で実施された舗装補修工事(舗装工事台帳等に記録されている工事)の総延長は約900km車線に達することから、当該区間をモデル区間として抽出し、過去34年間にわたる補修データの分析を実施することとした。

なお本分析に当たっては、図-1に示すように、補修データを精査(データの重複及び欠損等)した結果、補修記録が明確に残っていると判断した約772km車線の補修データを対象とした。

2.2 補修履歴の分析

当該区間の補修回数と補修延長の関係を図-2に示す。

補修は供用から6年を経過した練馬～川越間(約21km)において1978年に始まり、1986年を境に急激に増加している。これは、練馬～川越間の補修回数が2回目を迎えてきたことに加え、1975年及び1980年に開通した川越～前橋間(約71km区間)が6～11年を経過してきたことが主な要因と考えられる。

一方で、1995年以降、供用延長の増加にも関わらず補修延長は一定の水準で推移している。

これは、平成1992年以降、補修用のアスファルト混合物に改質型が、また平成1998年に高機能舗装が採用された影響と考えられる。

練馬～川越～東松山～前橋～水上～6車化
21km 18km 53km 49km

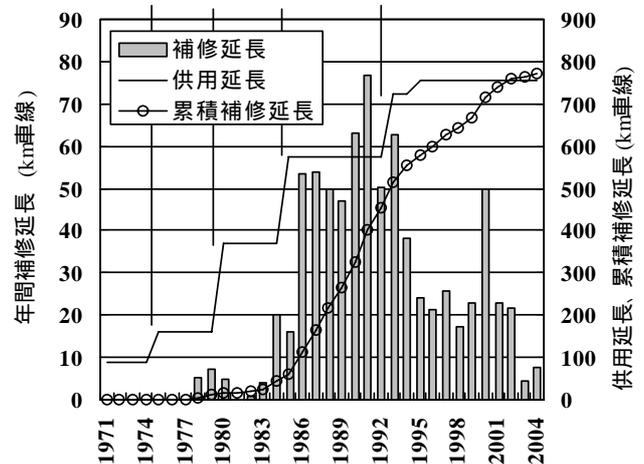


図-1 補修延長と供用延長、累積補修延長の関係

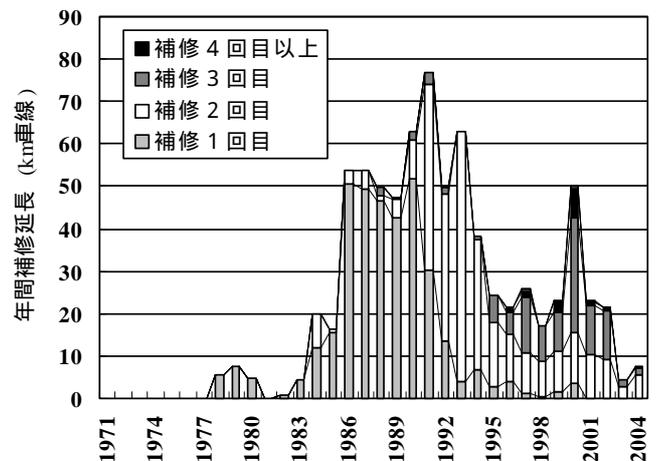


図-2 補修回数と補修延長の関係

キーワード ライフサイクルコスト、補修履歴、補修計画、マネジメントシステム、高速道路

連絡先 〒194-8508 東京都町田市忠生1-4-1 株式会社高速道路総合技術研究所 舗装研究室 TEL 042-791-1621

なおこの様な傾向は、大型車交通量が多く、舗装の補修延長が急増した区間に共通して見られる特徴であり、耐久性の向上に向け取り組んできた技術開発の歴史と符合するとともに、対策の妥当性が確認される。

次に、補修回数と供用からの平均経過年数の関係を図-3に示す。

分析の結果から以下に示す推定式得られ、相関係数はR=0.99と高い値が得られた。

$$T = 8.865 \times Rt^{0.814} \quad \dots (1)$$

ここに、T：供用からの経過年数

Rt：補修回数

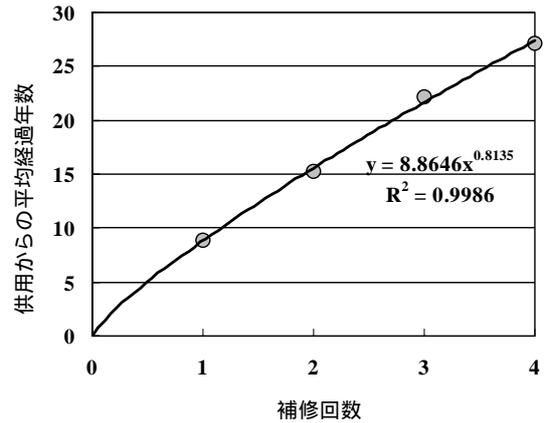


図-3 補修回数と供用からの平均経過年数の関係

また、式(1)を基に推定した補修回数と補修間隔の関係を表-1に示す。

補修間隔は補修回数が増加するのに伴い減少する傾向にあることが解る。要因としては、当該区間の補修方法のうち切削オーバーレイ工が約93%を占めることから、表層部分の供用性能は回復しても、基層以下の塑性変形等に対する耐力は供用当初のレベルまで回復していないことが考えられる。

表-1 補修回数に伴う補修間隔の推定

補修回数	1	2	3	4
経過年数	8.9	15.6	21.7	27.4
補修間隔	8.9	6.7	6.1	5.7

3. 長期的な補修サイクルの検討

上述の結果を基に、当該区間の長期的な補修サイクルの検討イメージを図-4に示す。

なお本検討では、構造的な補修を実施する場合を、基層以下の耐力が供用当初のレベルまで回復すると仮定し、表層の補修のみを実施した場合と比較することとした。

横軸は供用からの経過年数を示しており、符号のマイナスは過去を、プラスは将来を表す。

当該区間の供用年数は平均で約21年であり、2005年時点において、表層の補修を概ね3回目実施した状況であることを示している。

2005年以降の45年間を分析期間とした場合、従来の表層のみの補修工法を繰返すと、今後9回(全補修回数12回 - 現在までの補修回数3回 = 今後の補修回数9回)の補修が必要と試算できる。

一方、構造的な補修を1回実施し、供用性能を供用当初のレベルまで回復させた場合には補修回数は7回となり、構造的な補修1回に要する費用を表層のみの補修費用の3倍以下に抑えた場合にLCCが最小となることが解る。

さらに、プロジェクトレベルの評価としては、本推定式よりも劣化速度が速い区間については、早期に構造的な補修を実施するなど現地の損傷レベルに応じた補修計画を検討するなどの適用が考えられる。

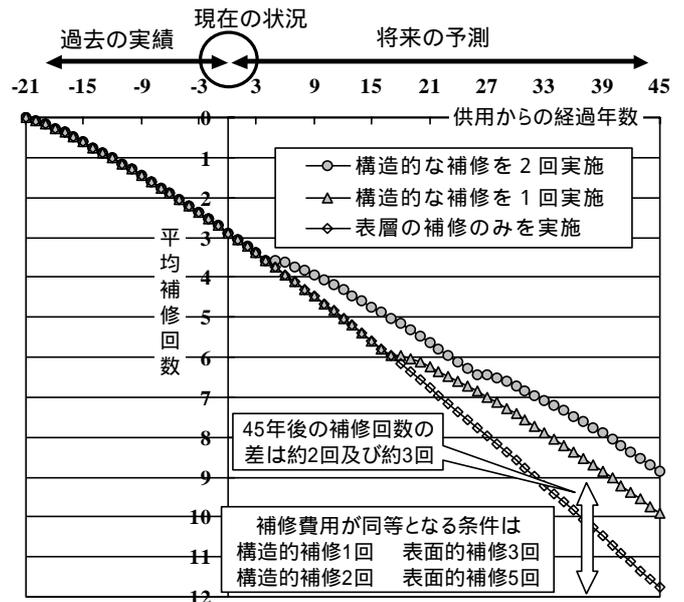


図-4 長期的な舗装のライフサイクルのイメージ

4. まとめ

今回は、関越自動車道をモデルに過去の補修履歴によるLCCの分析評価を実施した。

今後はこれら評価結果を基に、より精度の高いLCC分析手法を検討するとともに、構造的な補修を効率的・効果的に実施するための新たな補修技術を検討していく予定である。