

舗装区間の階層分類による劣化リスク評価と重点管理区間の選定

大阪府鳳土木事務所 岡部 哲久, 南 健志

株式会社パスコ インフラマネジメント事業部 正会員 ○青木 一也, 岸 弘二, 土屋 善靖

1. はじめに

道路舗装の維持管理では、路面性状調査や日常点検等の情報をもとに、損傷箇所を発見し、利用者の安全性や快適性に与える影響を判断し、適切な補修を実施する。舗装マネジメントでは、調査点検業務から補修を実施するまでの一連の業務を合理的に実施することが課題であり、調査データや補修履歴データ等の膨大なアーカイブデータから有用な情報を導出し、管理者の意思決定に用いるロジックの構築が求められる。一方、道路舗装の劣化過程には多大な不確実性を含んでおり、将来時点における損傷状態を確定定期に予測することが難しい。舗装区間個々には、劣化速度が著しくはやい箇所が存在しており、調査結果から判断される現在の損傷状態が悪化する以前であっても、劣化速度がはやい区間は、将来の劣化リスクが高く、補修の優先順位や日常管理のモニタリング強化等の判断が求められる。

このような背景に基づき、本研究では道路舗装の過去の調査データを用いて、劣化速度の相対分析による劣化リスクを評価し、重点管理区間を選定する方法について提案する。その際、舗装区間の分類方法として、道路区間を広範囲に区分したマクロ的視点と、細分化したミクロ的視点による階層的な評価を実施し、劣化リスクの不確実性を評価する方法論を提案する。

2. 本研究の基本的な考え方

2.1 劣化速度評価と重点管理区間

道路舗装はネットワークを形成する構造物であり、その評価単位の設定方法によって評価結果が異なる。路面性状調査による一般的な評価区間は 100m であるが、一方で舗装の損傷の発生は損傷の規模によってその大きさ、影響範囲は様々である。さらには損傷した舗装区間を補修する場合、損傷箇所を中心として、前後の損傷状態を考慮し、施工範囲を決定する。また、舗装の劣化過程は、交通量や施工条件等、様々な要因によって影響されるものであり、その要因の影響範囲は、広域的な範囲から局所的範囲に限定されるものまで様々である。舗装の維持管理では、定期調査結果（機械調査）や日常モニタリング（目視調査）等によって損傷が進行した危険な箇所を発見し、対策を検討する。定期調査の実施路線や日常モニタリングの強化路線は、舗装区間別ではなく路線単位のネットワークとして設定するほうが望ましい。このように、維持管理業務に

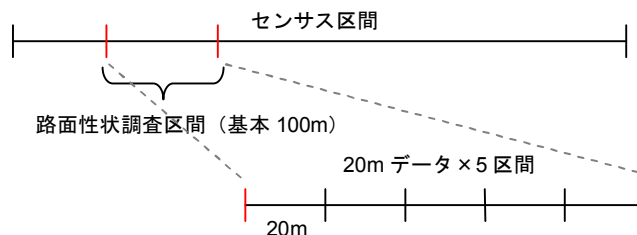


図1 評価区間の階層化

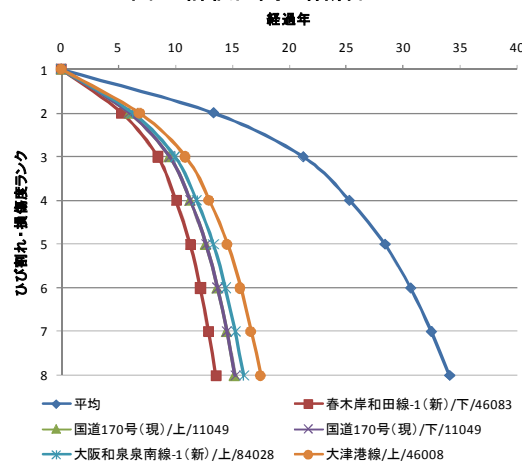


図2 センサス区間による劣化速度相対評価

おける意思決定の場面の違いに応じて、評価区間の設定が異なっている。

2.2 評価区間の階層化

劣化速度の評価区間の設定基準として、1)管内全体、2)センサス区間、3)調査区間の3階層を設定し分析を試みた（図1）。1)管内全体による劣化評価は、管内の平均的なパフォーマンスを示すものであり、劣化速度の基準（ベンチマーキング）を示す。2)センサス区間は、交通量調査時に設定される区間であり、主に交通量の視点から道路の同質性によって定義された区間であることから、マクロ的な劣化速度の相対評価が可能である。最後に3)調査区間は、定期調査の評価区間（100m）による定義であり、ミクロレベルにて前回調査からの劣化過程を評価することができる。

3. 分析結果

3.1 分析の概要

大阪府鳳土木事務所が管理する道路舗装を対象として、劣化リスク評価と重点管理区間の抽出を試みた。同事務所では、H22年度に定期調査を実施し、さらに同一舗装区間をH16～H18に調査を実施している。舗装

キーワード
連絡先

舗装, 路面調査, 劣化リスク, 事後評価, ベンチマーキング評価
株式会社パスコ インフラマネジメント事業部 (〒227-0062 横浜市青葉区青葉台 2-6-17 TEL 045-985-1741)

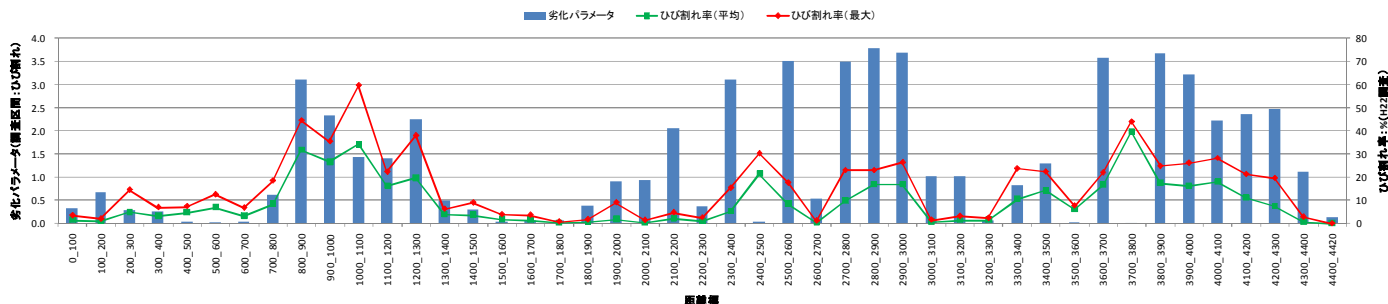


図3 調査区間別劣化速度相対評価・現況損傷図

の状態に関する過去 2 回の調査結果と補修履歴データにより時系列データベースを作成し、劣化速度の相対評価を実施した。図 2 に、管内全体の平均的パフォーマンスカーブと、センサス区間別に相対評価を実施した結果、劣化速度がはやい 5 区間のパフォーマンスカーブを比較している。平均的パフォーマンスカーブの寿命長（損傷度ランク 8:ひび割れ率 30%以上まで）は約 34 年であるが、劣化速度がはやい区間では、10 年～15 年程度であり、その劣化速度は 2 倍以上を示している。なお、劣化速度評価の手法は参考文献 1) に従い、対象とする損傷はひび割れ、推計サンプルは 20m 評価区間データを用いている。

3.2 調査区間別劣化速度評価

図 3 には、図 2 の結果から劣化速度がはやい区間（国道 170 号上り）を抽出し、調査区間別（100m）の劣化速度評価を実施した結果を示している。同図には、ひび割れ率の最新調査結果を併記している。同センサス区間の劣化パラメータ（劣化速度の相対評価結果を示すパラメータであり、平均を 1 とした劣化速度の倍率）は、 $\varepsilon = 2.24$ であるが、評価区間を細分化した場合、同センサス区間内においても劣化速度のばらつきが大きいことが読み取れる（ $\varepsilon_{\max} = 3.78$, $\varepsilon_{\min} = 0.01$ ）。つまり、同一センサス区間内であっても、前回調査から急激に劣化が進行した区間や、まったく劣化が進んでいない区間が混在している。図 4 には、劣化がはやい調査区間とおそい区間について前回からの劣化状態の変化を、平均的パフォーマンスカーブと比較したものを示している。劣化がはやい区間 A（2kp+800～900m）は、前回調査時にすべての区間でひび割れ率が 0%であったが、約 4 年経過後、ひびわれ率 10～20%が観測されている。一方、劣化速度がおそい区間 B（1kp+300～400m）では、平均的パフォーマンスカーブ付近での推移を示している。なお、前回調査から損傷が回復している区間が存在するが、その要因として定期調査の精度によるバイアス、補修履歴データの欠損等が考えられ、それらの問題点への対応は今後の課題であるものの、劣化速度の相対評価には大きな影響を与えず、図 4 では区間 A の劣化リスクが高いことが明らかである。

3.3 重点管理区間の選定

図 4 には劣化速度の相対評価とともに、現在のひび割れ率の値を併記した。例えば 0k+800～900m 区間は劣

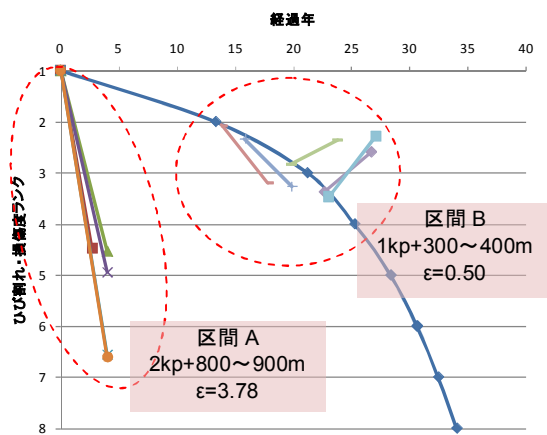


図4 区間の劣化と平均パフォーマンスとの比較

化速度がはやく、ひび割れ率（最大）が 40%を超えており、劣化が進行している区間であることがわかる。一方、2k+500～600m 区間では、劣化速度ははやいものの、ひび割れ率（最大）は 20%以下である。既に劣化が進行しさらに劣化速度がはやい区間は、優先的に対策を実施する区間として選定することができる。一方、劣化速度ははやいが、まだ水準を維持している区間は、今後急激に劣化が進行する可能性が高い区間であり、近年中の対策の検討が必要な区間であると評価できる。このように、劣化速度の相対評価と現状の損傷度をあわせて、重点管理区間を設定することができる。なお、センサス区間評価にて劣化がはやい区間は、区間全体として舗装構造の劣化等の要因が考えられる区間であり、日常業務のモニタリングを強化し、劣化速度がはやい要因を検討する区間として設定する。

4. おわりに

本稿では、舗装維持管理の意思決定に有用な情報を導出する試みとして、舗装の劣化速度の異質性に着目し、評価区間の階層分類による劣化リスク評価と重点管理区間の選定に関する考え方を提案した。提案した手法は、舗装アセットマネジメントにおける事後評価のための有用な情報を提供するとともに、舗装の調査及びデータ管理のあり方を検討する第一歩となる成果であり、今後、実務への適用のための実践的取り組みが期待される。

参考文献

- 1) 小濱,岡田,貝戸,小林:劣化ハザード率評価とベンチマーキング,土木学会論文集A, Vol. 64, No. 4, pp.857-874 2008.