

学位論文内容の要旨

申請者氏名 川村 和将

東名高速道路における現場データに基づいた合理的な維持管理方法の提案

東名高速道路は 1969 年 5 月に東京～小牧間が全通し、2019 年には供用後 50 年を経過した。日本の経済発展に寄与してきた東名高速道路であるが、交通量の増大や過積載車両の影響により、道路構造物の老朽化が進んでいる。車両の安全で快適な高速走行に必要な不可欠な舗装においても、長期にわたる交通荷重による疲労破壊や、雨水による路盤の損傷が多数確認されている。老朽化が進む舗装ストックに対し、限られた予算の下で舗装の機能を保全するためには、点検・診断・措置・記録のメンテナンスサイクルを確立し、ライフサイクルコストを削減することが必要不可欠である。

NEXCO では、舗装のメンテナンスサイクルを稼働するために、舗装マネジメントシステム (PMS) を構築している。この PMS では、路面性状測定車による点検を実施し、得られたデータを基に修繕の要否、修繕区間の選定など修繕計画を策定している。PMS のデータベースは路面性状値、補修履歴、FWD たわみ量など多くのデータベースで構成されているが、これらのデータベースの関係が複雑で分析が難しいため、路面性状値などのデータ以外は修繕計画の策定にほとんど用いられていない。また、NEXCO では、路面性状測定車を用いた 2 年に 1 回の点検の他に、週に 4～7 回点検員による日常点検 (目視点検) を実施し、舗装の損傷等を記録しているが、これらの貴重なデータ (現場の声) も修繕計画に十分活かされていない。

そこで、本研究では、東名高速道路における路面性状調査や FWD 調査などの定期点検結果と点検員による日常点検結果、すなわち現場データに基づいた維持管理方法を開発することを目的とした。まず、東名高速道路 (東京 I.C.～豊川 I.C.) の PMS データベースから、路面性状値、補修履歴、FWD たわみ量、日常点検結果を抽出した新たなデータベースを構築し、それを基に 5 か所の保全・サービスセンター (HSC) における舗装の長期供用性を明らかにした。

次に、日常点検結果が舗装の修繕計画に活かされていない理由の一つとしては、点検員によって報告される損傷の種類・程度・位置などが点検員によって異なることが多く、点検結果の信頼性が低いためと考えられることから、本研究では、新たな日常点検マニュアルを作成し、その効果を確認するとともに、日常点検結果を取り入れた修繕計画について論じた。また、近年、高機能舗装で問題となっている骨材飛散については点検員の目視により損傷レベルを判断していることから、本研究では、新たな定量的な評価方法を開発するとともに、点検員による評価 (現場の声) に基づいた修繕基準を設定した。

本研究の具体的な内容は以下の通りである。

1. 東名高速道路における舗装の長期供用性の評価

現在の舗装データベースは膨大なデータを蓄積する複雑なデータベース群から構成されていることから、路面性状値、補修履歴、FWD たわみ量、日常点検結果などのデータを容易に抽出することができるデータベースを新たに構築した。これを基に、舗装の修繕間隔が短期 (6 年以下)、中期 (7 年～15 年)、長期 (16 年以上) の 3 つのグループに分け、FWD たわみ量、路面性状値、要修繕割合について分析し、5 か所の保全・サービスセンター (HSC) における舗装の長期供用性を明らかにした。

2. 日常点検を取り入れた舗装の維持修繕

日常点検で損傷が確認された箇所においてパッチング等の補修を施しても損傷が再発する場合がある。損傷の再発が多い区間（損傷再発区間）では切削オーバーレイや打ち換えなどの修繕を行う必要があるが、現場担当者は路面性状値を優先して修繕区間を決定するため、損傷再発区間が修繕箇所を選定されない場合が多い。これは、点検員によって報告される損傷の種類・程度・位置などが点検員によって異なることが多いこと、すなわち点検結果の信頼性が低いことが一因である。そこで、データベースに蓄積された日常点検データの分析、および路面写真を用いた複数の点検員による模擬点検によって現在の点検方法の問題点を明らかにした。それを基に新たな点検マニュアルを作成し、その効果を示すとともに、日常点検結果を考慮に入れた舗装の修繕計画について論じた。また、高機能舗装の骨材飛散については、通常のパッチング測定によって得られる横断プロファイルデータから骨材飛散面積を算出する方法を考案し、得られた値と点検者による損傷レベル判定から修繕基準を求めた。