

(第3号様式)(Form No. 3)

学 位 論 文 要 約 Dissertation Abstract

氏 名 (Name) 橋爪謙治

論 文 名: ポーラスアスファルトの劣化度の定量化と維持管理手法の提案
(Dissertation Title) Development of maintenance management of porous asphalt based
on quantitative assessment of deterioration

本研究は、高速道路の舗装に採用されているポーラスアスファルトについて、現状の課題である劣化進行の早い土工区間の破損特性と劣化機構を解明するとともに、劣化度を定量化する評価方法を提案するものである。また、定量化した評価値を用いた統計分析を行い、ポットホール発生を予測する成長曲線モデルとポットホール発生リスクの定量化を可能とした。本研究成果は、効率的かつ効果的な維持管理手法の提案に寄与するものと考察する。

本論は以下の6つの章で構成している。

第1章の序論では、はじめに道路舗装を取り巻く情勢や舗装の変遷について概説し、高速道路における舗装保全の課題として、ポーラスアスファルトの劣化進行の早さと、補修費用の増大を挙げている。また、研究目的としてこの課題解決のため、ポーラスアスファルト特有の劣化機構の把握と、破損特性に応じて定量的な評価手法を提案する必要性について述べている。

第2章では、開発した高精細な路面性状調査技術による定期測定を行うことで、高速道路のポーラスアスファルトの劣化過程の把握と劣化機構の解明を試みた。この結果、土工部のポーラスアスファルトは路面に生じる微小な局所沈下領域を捉えることがポットホール発生の予兆となることが判明し、この局所沈下領域の破損実態を確認した結果、基層以深の劣化を起因としていることが示唆された。本事象は従来のポーラスアスファルトの維持管理上の課題を指摘するとともに、この破損特性の定量評価の必要性を示した。

第3章では、ポーラスアスファルトの破損特性に応じた定量評価手法について提案している。1つは、第2章で実施した定期測定による時系列データから、従来の評価手法や調査頻度では把握できないポットホール発生の予兆を示す局部陥没箇所を抽出する局所沈下量による評価手法を提案した。2つめに、ポーラスアスファルト特有の破損である骨材飛散について、高精細な路面性状調査技術を用いた路面性状調査車両によるMPD評価を提案した。ポーラスアスファルトのひび割れは骨材飛散を伴い進展することから、本評価はポットホールを発生させる引き金となる評価と考察した。3つめに、ポーラスアスファルトは特に、アスファルトバインダの結合力の耐久性が重要であることから、カラー画像によるアスファルトバインダの劣化度の定量評価について提案した。

第4章では、ポーラスアスファルトの劣化予測について考察している。1つは、局所沈下量を用いて共分散構造解析を行い、ポットホール発生の予測を可能とする成長曲線モデルを構築し、実測データによるモデルの適用性について検討した。2つめは、生存時間解析により劣化進行に影響のある劣化評価指標をCox回帰分析で特定し、特定した劣化因子を用いたポーラスアスファルトのポットホール発生リスクの定量分析を実施した。この予測手法に用いる定量評価は、従来の路面性状測定データを活用することで算出できるため、ポットホール発生の危険性が高い箇所の抽出や、点検注視箇所および補修箇所の優先付けなど中長期の補修計画策定へ活用できる。

第5章では、ポーラスアスファルトの舗装保全の最適化を目的とし、研究成果を活用した中長期の維持管理手法の考察と、日常管理段階で効果的な維持管理手法について提案する。ポーラスアスファルトの維持管理を合理的に実践するため、ポーラスアスファルトの破損特性と劣化機構に応じた維持管理手法について体系化する必要性を述べ、研究成果である評価手法と予測手法の活用方法について述べている。また、短期間で急激に重篤化する日常管理段階の課題解決のため、応急措置実施判断に活用できる簡易路面調査技術を開発し、蓄積データから提案した定量評価を用いた路面管理方法を提案した。

最後に第6章の結論では、本研究で得られた知見について取りまとめ、ポットホール発生の予防保全と、舗装補修を最小化する合理的な補修計画の策定、この2つの実践に向けた今後の課題と将来の展望について論ずる。