

学位論文内容の要旨

舗装の維持管理やマネジメントシステムの確立には、舗装の供用性能を適切に評価する必要があり、その基本データとして路面性状の測定が必要不可欠である。現在実用域にある路面性状測定は、各種の低速型プロファイラと高価な路面性状測定車のための、低価格な高速プロファイラの開発が切望されている。一方、舗装マネジメントの面において、ライフサイクルコストの最小化に関する議論が盛んであるが、物理的な損傷拡大を防ぐ予防措置が中心に論じられており、交通車両重量低減による本質的なコスト低減が検討された事例は少ない。更に自動車開発においても、昨今の石油高騰や景気悪化を背景に、より低コストで高寿命な耐久設計が必要とされている。本研究では、近年導入が進められている I R I (国際ラフネス指数) に着目した高速プロファイラの開発研究を最重要課題とし、合わせて新プロファイラを活用した、新たな道路と車両の耐久性マネジメントの構築を目的とした。

高速プロファイラの開発では、わだち掘れを含む縦横断の平坦性を車両の動的応答から算出する特性値を検討した上で、縦断方向の平坦性を評価する新小型 I R I 測定システムの開発検討を行った。車両特性や走行方法等、広範囲の条件における I R I の算出精度とシステムの利便性を両立させた手法として、走行車両の動的応答から路面プロファイルを算出し、QCモデルによるシミュレーションで I R I を算出する新方式を提案し、舗装路面と積雪路面における検証試験で実用域の精度が確保できている事を確認した。更に、東名高速道路での維持管理に向けた実証実験で実用性を検証し、冬の道央自動車道における I R I 測定と札幌市での積雪路面調査では、これまで不可能であった冬期路面評価を可能にした。

次に、車両が形成する特徴的な路面プロファイルの実態調査と走行試験結果から、車両と路面平坦性の相互作用を考察した上で、I R I と車両動荷重の関係、車両動荷重が道路と車両の耐久性能に及ぼす影響を明確にし、平坦性向上が道路と車両の耐久寿命向上に相乗効果があることを示した。最後に、新プロファイラを用いた高頻度モニタリングを実現し、“平坦性に着目した路面管理”による高水準な耐久性マネジメント手法を構築した。

論文審査結果の要旨

舗装マネジメントシステムの確立には、舗装の供用性能を適切に評価する必要があり、路面性状の測定が必要不可欠である。現在実用域にある路面性状測定は、各種低速プロファイラと高価な路面性状測定車が主体の為、低価格な高速プロファイラの開発が切望されている。一方、舗装マネジメントの面においては、物理的な損傷拡大を防ぐ予防措置が中心に論じられており、交通荷重低減によるコスト低減が検討された事例は少ない。また自動車開発においても、昨今の開発費急増を背景に、より低コストで高寿命な耐久設計が必要とされている。

本研究は、低価格な高速プロファイラの開発研究を最重要課題と位置付け、I R I の測定精度と利便性を両立させる手法として、逆解析により走行車両の動的応答から路面プロファイルを推定し、QCシミュレーションにより I R I を算出する新方式を提案し、高速道路と冬季路面にてその実用性を確認した。更に、平坦性向上が道路と車両の耐久寿命向上に相乗効果があることを示した上で、新プロファイラを用いた高頻度モニタリングと局所路面評価を実現させ、“平坦性に着目した路面管理”による高水準な耐久性マネジメント手法を構築した。

これは要するに、低価格プロファイラを用いた路面モニタリングに基づく舗装と車両の耐久性マネジメントシステムに関する新知見であり、道路・自動車工学研究の新しい展開に寄与するところ大なるものがある。よって、申請者は北見工業大学博士(工学)の学位を授与される資格があるものと認める。