

学位論文内容の要旨

近年、わが国における社会基盤整備にあたっては、仕様規定から性能規定に基づく方針へと転換を余儀なくされている。特に道路維持においては道路利用者の視点に配慮した路面管理基準の見直しが急務とされている。また、限られた予算の中で、道路を計画的に維持修繕し、適切な道路利用者サービスを行う必要性から、舗装マネジメントの観点より、路面の正確なモニタリングと評価が必要となってきた。さらに、路面評価研究では、ドライバへの快適性・走行安全性確保のため、ヒューマンファクタ(HF)を考慮した効率的な路面の分析手段が求められている。ドライビングシミュレータ(DS)は、従来、自動車の研究開発分野などHFに基づく研究に利用されてきたが、道路環境(路面性状)は考慮しておらず、路面研究分野では活用されていない。本研究では、上記を背景に、道路交通を構成する要素である「人―車―道路」系に基づく路面評価手段として、路面評価型ドライビングシミュレータ(KITDS)をヒューマン・ロード・インタフェース(HRI)と位置づけ、以下の3項目について研究を行った。

(1) HRIの路面評価に対する意義及び有効性検証

HRIを路面評価の新手段として確立するため、路面評価への適応性について検討するとともに、HRIとしてのKITDSの各種走行シナリオの再現性検証から、HRIの路面評価への有効性を検証した。その結果、KITDSは実車に非常に近い操作性や乗車感覚を再現するDSであり、HFを考慮した路面評価において最適な評価手段であることを示した。

(2) HRIによる路面評価

KITDSを用いた路面評価を実施し、冬期路面を含めた各種走行シナリオに基づく路面評価結果について考察した。その結果、KITDSを用いることにより、海外高速道路の振動乗り心地比較など、今まで不可能であった異種道路の同時比較について実施可能になったほか、各種路面評価では、乗り心地と平坦性の良否、走行安全性と冬期路面の滑り易さ等の、今まで不明確であったドライバの走行感覚と路面状態の関連性を明らかにした。

(3) HRIを用いた路面評価システムの構築

今後実務路において必要とされる性能規定に基づく路面評価のため、路面評価を効率的・効果的に実施する路面評価システムを提案するとともに、実際の路面評価で必要なプロセスを明らかにした。

論文審査結果の要旨

近年、舗装に対する道路利用者からの要求が、量の充足とともに質の向上へと移行しており、技術基準も仕様規定から性能規定を導入するようになってきている。また、現在の舗装の維持管理基準は、工事の出来形基準であり、管理段階の基準ではないことから利用者のニーズに即した新たな路面管理基準が必要とされている。

本論文では、これらの問題を解決するために、ドライビングシミュレータをヒューマンファクタに基づく路面評価ツールと位置づけ、その有効性検証ならびに実路面の乗り心地・安全性評価を行っている。

実路走行試験により収集された車両運動データに対して、信号処理及びスペクトル解析に基づき、DSの周波数特性を明らかにし、乗り心地に影響を及ぼす動揺周波数帯を同調させることにより、車両挙動の再現性を検証し、路面の乗り心地評価を可能にした。また、プローブ車による計測と計算機による車の運動シミュレーション結果をDS上で再現し、比較分析と被験者試験に基づき、車両特性及び運転者の官能特性を考慮した冬期路面の安全性評価ならびに乗り心地評価指数の提案を行っている。

これは要するに、従来困難であった道路利用者の視点に基づく道路設計・維持管理を合理的に実施する上での新知見であり、交通・道路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。