

学位論文内容の要旨

舗装道路が備えるべき性能には、公共財たる土木施設に第一に求められる資産保全に係る性能(耐久性)、利用者へのサービスに係る性能(安全、円滑、快適)があげられる。耐久性に関しては多くの評価手法が考案され、評価基準が確立しているが、わが国においては利用者サービスに関しての技術的検討が十分とは言い難い。そのため、舗装マネジメントシステムにおいて最も重要視されるサービス性能の一つであるラフネスが適切に評価されず、システム導入によって得られる効用の一部が発揮されない現状にある。本研究は右問題の解決に寄与するため、利用者の視点による舗装路面の評価手法の確立に向け、ヒトの主観による乗り心地を、より客観的に評価する手法の開発を目的とした。

始めにラフネスと乗り心地評価に関する既往の研究を整理し、乗り心地評価に関する問題を明らかにし、乗り心地評価ツールとして路面評価型DS(KITDS)が有用であることを示した。質問紙による乗り心地評価実験を行い、KITDSを用いることで実道実験の労力と不確定要因を排除し、効率的に評価する事が可能であることを示した。更に主観評価と尺度構成の問題点を整理し、順序尺度上の乗り心地評価値をカテゴリー判断法により間隔尺度上の値に変換を行う手法を示し、上下加速度に対応する乗り心地評価尺度を求めた。

次に、生体信号によるストレス評価研究を整理し、乗り心地を評価する指標として生体信号を用いる可能性を示した。車両振動が乗員の生体信号に変化を及ぼすと仮定し、KITDSを用いた心拍測定実験を行った結果、平坦路に比べ凹凸路では心拍数が増加し、上下加速度RMS値が増加すると心拍数の変化率も増加する傾向を確認した。被験者ごとの回帰分析により心拍数増加量により主観評価による乗り心地を説明するモデルを提案した。更に、実道上で車両を用いた走行実験により、上下加速度に対する被験者の心拍数変化はKITDSを用いた実験の結果と同様の傾向を示し、回帰モデルの適合性も良好であることを示した。

以上によりKITDSを用いた心拍数変化測定実験によって、実路上で起きうる路面凹凸由来の振動刺激に対する乗員の生体反応を再現することができ、主観による乗り心地評価を生体信号という定量的かつ客観的な指標によって検証することができることを示した。

論文審査結果の要旨

舗装道路が備えるべき性能には、資産保全に係る性能(耐久性)と利用者サービスに係る性能(安全、円滑、快適)があげられる。耐久性に関しては多くの評価手法、評価基準が確立しているが、わが国においては利用者サービスに関しての技術的検討が十分とは言い難い。そのため、サービス性能の一つであるラフネスが適切に評価されず、舗装マネジメントシステムによって得られる効用の一部が発揮されない現状にある。

本論文では、これらの問題を解決するため、利用者の視点による舗装路面の評価手法の確立に向け、乗り心地評価ツールとして路面評価型ドライビングシミュレータ(KITDS)を導入し、客観的指標として生体信号による乗り心地の評価を行っている。KITDSによる乗り心地評価実験から、乗り心地評価ツールとしてKITDSが有用であることを示し、更に順序尺度上の乗り心地評価値をカテゴリー判断法により間隔尺度上の値に変換することで上下加速度に対応する乗り心地評価尺度を求めている。また、KITDSを用いて車両振動と乗員の心拍を測定した結果から、上下加速度実効値の増加により心拍数も増加する傾向を確認し、被験者ごとの回帰分析により心拍数増加量で乗り心地主観評価を説明するモデルを提案している。更に、実道上で車両を用いた走行実験により、上下加速度に対する被験者の心拍数変化はKITDSを用いた実験の結果と同様の傾向を示し、回帰モデルの適合性も良好であることを示している。

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路面ラフネス評価を定量的かつ客観的に行う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。