

氏 名 (本 籍)	YILIGUOQI (中華人民共和国)
学 位 の 種 類	博 士 (工学)
学位授与番号	甲第 558号
学位授与日付	令和 元年 12月 31日
専 攻	生産開発システム工学専攻
学位論文題目	スマートフォンを用いた路面平坦性の簡易診断手法の開発 (Development of simple diagnostic method for road surface roughness measured by smartphone)
学位論文審査委員	(主 査) 教授 内田 裕市 (副 査) 教授 倉内 文孝 教授 村上 茂之

論文内容の要旨

高度経済成長期に建設された多くの道路構造物の老朽化が進んでいるなか、身近な情報機器であるスマートフォンを計測装置として用いた道路舗装の路面平坦性を簡易に診断する手法を提案している。従来用いられている路面縦断プロファイルに相当する指標として、乗用車のダッシュボード上に固定したスマートフォンを用いて走行時に計測される上下方向加速度より算出可能な換算 IRI を提案し、路面平坦性の評価に用いることが可能であることを示している (3章)。また、上下方向加速度と同時に計測される角速度を活用することで、轍掘れの影響を考慮可能であることを示した (4章)。さらに、上下方向加速度および角速度のばらつきや応答値を説明変数として機械学習技術の一つであるスマートベクトルマシン (SVM) の手法を適用し、MCI や IRI などの従来技術による診断結果と比較することで、路面平坦性診断におけるスクリーニングにおいて提案技術が適用可能であることを示している (5章)。

論文審査結果の要旨

この論文では、GPS 機能と 3D 加速度センサーを搭載した身近な情報機器であるスマートフォンを車載することで走行時の車両振動を計測し、その結果から路面平坦性を簡易的に診断する手法を提案している。路面平坦性の評価に用いられている IRI に準じた換算 IRI を上下方向加速度から算出し、スクリーニングに代表される簡易的評価においては十分な精度を有していることを示している。さらに、計測された加速度の標準偏差や加速度分布の尖度、歪度などの特徴量を説明変数とし、SVM による劣化判定が適用可能であることを示している。維持管理すべき道路延長の増加およびその維持管理に携わることのできる技術者の不足が問題となっている現状において、技術者が注力すべき地点をあらかじめ抽出することをめざす本手法は今後の実務活用が大いに期待できるものであり、この論文は有用性、新規性の点で優れている。

最終試験結果の要旨

この論文は、新規性、有用性の点で優れている。審査委員会は、学位論文草稿と査読付き論文別冊等を検討した結果、提出された論文の主要部分は発表済みの 2 編の審査付き論文と 1 編の査読中の査読付き論文で構成されており、学位論文として完成された内容を有しているものと認め、合格と判定した。

1. スマートフォンによる舗装路面の平坦性の簡易診断における SVM の適用可能性について(毅力果奇, 村上茂之, 阿栄, 佐々木博) , 交通工学論文集, Vol. 4, No. 4, pp. 1-10, 2018. 7
2. 加速度センサーで計測された路面状態の SVM を用いた簡易診断に関する検討 (毅力果奇, ARONG, 村上茂之, 佐々木博) , 土木構造・材料論文集, Vol. 33, pp. 83-91, 2017. 12
3. 説明変数に路面プロファイルと標準偏差を用いた SVM による路面平坦性の簡易診断手法(毅力果奇, 村上茂之, 阿栄, 佐々木博) , 土木学会論文集 F 4 (建設マネジメント) , (査読中)