

【研究助成実績（成果と課題）】

第2回（2021年度）； No. 3 / 3

氏名	所属機関等	研究題目
山本 亨輔	筑波大学 ・システム情報系 ・助教	迅速かつ低コストな車両・橋梁・舗装の同時点検システムの実証的検証

研究報告書（成果と今後の課題）

1) 計測システムの開発と計測実験

- GPSのPPS（Pulse Per Second）機能を用いた高精度な時刻同期と高分解能な振動計測を同時に実行可能な計測システムを作成し、動作することを確認した。（TRL=3-4：ラボ実証）
- 計測開始時点で十分に距離が離れている車両と橋梁でデータ計測を開始し、有線接続なしに正確な時刻同期が行えることを確認した。提案手法は車両振動データのみを用いるが、本実験では精度検証用のデータとして、橋梁振動も計測することができた。（TRL=5：模擬環境試験）
- 車載システムが、電圧変動や過酷環境（エンジンの排気熱や雨水、衝突する砂塵や泥）でも正常に動作することを確認した。（TRL=6：模擬環境実証）
- 本計測により、橋梁通過時の車両振動データに再現性があること、舗装劣化区間では車両振動に特徴的な変化が見られることから、橋梁・道路点検の可能性が高まったと言える。より詳細な分析は今後の課題となる。

2) 複数回走行時データの統計処理によるノイズ除去

- 予想に反して、精度改善効果が見られなかった。目的関数の設計法を高度化する必要があると考えられ、今後の課題となる。

3) カルマンフィルタを用いた入力推定の安定化

- 入力推定にカルマンフィルタを用いると、ノイズに対する頑健性が向上する。提案手法が用いる目的関数（前・後輪の推定路面凹凸の誤差）に対する最適解はノイズによって正解値から離れるが、その乖離を抑制することができる。但し、目的関数には極端に平坦な箇所も多く、最適化アルゴリズムによっては、最適解に到達できないことも多いので注意が必要である。
- 最適化アルゴリズムとして、Nelder-Mead法の有効性を確認した。本手法は、高速に最適解近傍の値を返すことができる。