

道路維持事業における簡易調査車両の開発

(株)エムテック 正 ○風見 明祐 (株)愛亀 正 黒河 洋吾
(株)環境風土テクノ 正 須田清隆 (株)建設 IoT 研究所 正 nurulnajwa khamis 正 Jevica

1. はじめに

道路を適切な維持管理を行うために定期的にパトロールを実施することで損傷や異常等などの状況を目視やMMS(モービルマッピングシステム)等により確認している。

中小建設業が高価な MMS を使用せずに、道路の異状や損傷等の危険要因を把握するために安価なアクションカメラの映像と汎用的なセンサーを併用し、パトロールによる道路維持管理において簡素化および省人力化を検証した。本報告では特に汎用的なセンサーの検証結果について報告するものである。

2. 工事概要

国土交通省四国整備局松山河川国道事務所発注「令和 3-4 年度松二維持工事」である。対象区域は松山市を中心とした国道 56 号および 196 号線であり、区間総延長が約 200km である。

3. 監視項目および方法

監視項目および目的を表-1 に示す。人による目視の代わりとして、アクションカメラを車両に取り付け車両前方の動画を撮影した。道路の平坦性の確認としてレーザーセンサーを車両後部に取り付けデータを取得した。

表-1 監視項目

機器	目的	数量
アクションカメラ	動画を撮影し 3 次元の点群化を行う。	2 台
レーザーセンサー	道路の平坦性確認	1 台

各種機器の取付箇所を図-1 および機器の仕様を表-2 に示す。

監視方法は、運転手が乗車する際にアクションカメラの録画とレーザーセンサー測定を開始し、両機器とも運転手が休憩する際には動作を一時的に中止し、運転前に再度動作開始した。レーザーセンサーは設置位置から路面までの距離を測定することで道路の平坦性

を確認した。

アクションカメラとレーザーセンサーの同期についてはアクションカメラの GPS 情報を元にデータの同期を行った。



図-1 各種機器取付状況

表-2 機器仕様

機器名称	項目
アクションカメラ	型式：GoPro HERO10
	撮影モード：4K120fps
動画処理用パソコン	CPU：Intel®Core™i9-10900KF 3.70GHz
	RAM：64GB
	GPU：NVIDIA GTX 3080 10GB
レーザーセンサー	測定範囲：60～5000mm(可変)
	精度：約 0.3%(測定範囲 1000mm 時)
	測定間隔：0.01 秒/回(100Hz)

4. 映像管理

車両の屋根前方に 2 台取り付けたアクションカメラで動画を撮影し、3 次元点群処理化を行うことによりすることにより、路面の状況を確認した。図-2 に点群化したモデルを示す。

車載カメラより撮影された動画からの点群化は、フレーム数が多く多大な計算を要するため、路面の平坦

キーワード 維持管理、補修、更新、MMS、CIM、デジタルツイン

連絡先 〒330-0054 埼玉県さいたま市浦和区東岸町 9-20 株式会社エムテック TEL048-811-3388

性を測定することで得られたデータから異常や損傷等していると想定される箇所の絞り込みを後に詳細を映像から確認して判断することとした。



図-2 3次元点群化例

5. 路面の平坦性管理

中小建設業において費用だけでなく設置手間や複雑なデータ処理を少なくするために、簡易のかつコンパクトな機器を用いてシステム構成とした。図-3にシステム構成図を表-3に機器構成表を示す。

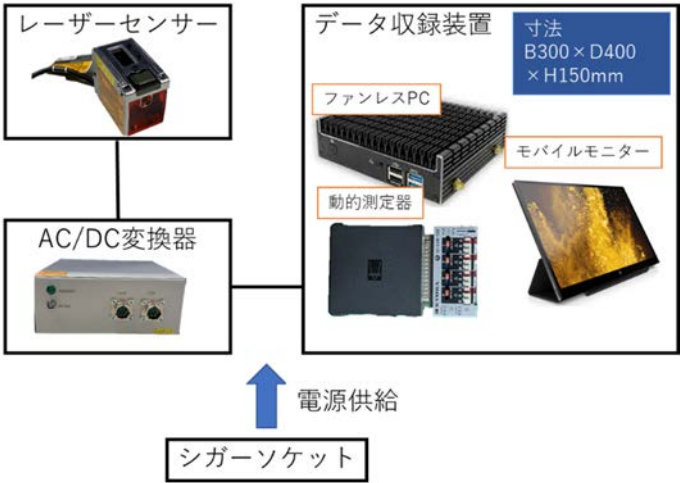


図-3 システム構成図

表-3 機器構成表

機器名称	数量	概算費用	備考
レーザーセンサー	1台	¥170,000-	最大4台まで増設可能
AC/DC変換器	1台	¥60,000-	
データ収録装置	1式	¥450,000-	収録装置として、PC,測定器,モニタを組込んだ装置
金額		購入費用：¥680,000- リースの場合：¥110,000-/月	

車両後部に取り付けたレーザーセンサーを用いて路

面までの距離を計測した。道路のパトロール箇所で人が損傷や異常等があると判断している区間、暫くの期間は補修や修繕が不要と考えられる箇所についてマーカーを入れて取得データの検証を行った。図-4に経時変化図を、図-5に得られたデータから求めた標準偏差を表したものを示す。異常や損傷があると人が判断した箇所では特に標準偏差で非常にばらつきが大きく、良好な状態が保たれていると判断された箇所ではばらつきが非常に小さくなる結果となり、平坦性の確認を行うのに有用な判断材料になると考えられる。

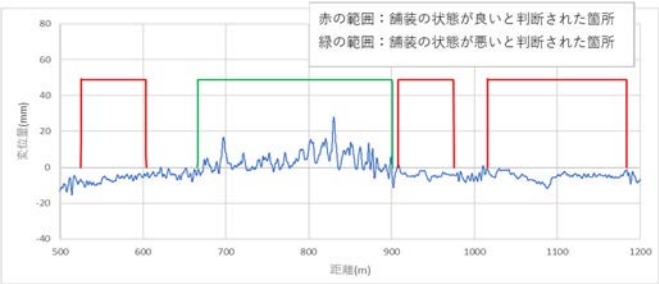


図-4 経時変化図

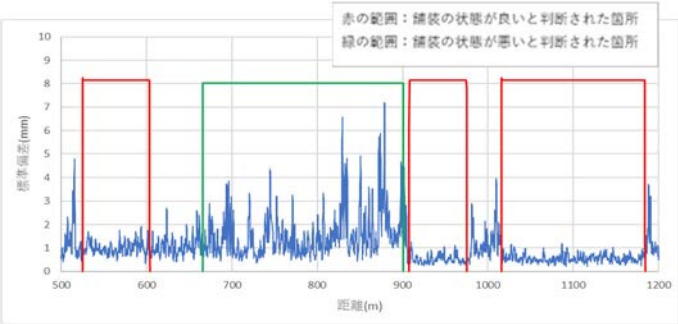


図-5 標準偏差

6. まとめ

道路の維持管理上、映像データを点群化し細部まで確認することは、損傷や異常を把握するのに非常に有効であると考えられる。しかしながら点群化の処理時間は道路区間が長くなると膨大な時間がかかる。そのため路面の平坦性確認のデータから異常や損傷等していると想定される箇所の絞り込みを基に詳細を映像から確認して判断することで省人力化が実現できた。

さらに得られたデータを現在の状況として確認するだけではなく、映像等のデジタル情報や平坦性データを定期的に蓄積することが重要であると考えられる。

現実空間と情報空間にデータを集積しデジタルツイン化することによって将来の道路の損傷等を予測することや補修等維持管理の参考に出来るようになることを期待したい。