

人工知能を活用した舗装ひび割れ抽出の有効性の検討

株式会社エス・ビー・シー 法人会員 ○新開翔太 高田章徳 佐古飛翔
徳島県美馬市役所 経済建設部 河野功

1. はじめに

「舗装点検要領」¹⁾によると、日本では簡易舗装を含めると、約100万kmの舗装が供用されている。現在のところ、このストック量に対して、適切な点検が十分になされていないのが実情である。それゆえ、ICTなどを活用した新技術を利用による点検方法が報告されている^{2),3)}。

本報告では、アクションカメラによる動画からAI解析を利用して舗装ひび割れを抽出した点検結果の有効性を検討している。

2. 点検方法

1) 対象道路

対象とした道路は、美馬市管理の道路約38km間である。その中から図-1に示した対象道路区間から損傷が著しくみられた約1km間のデータを対象とした。

2) 使用機材（設定と設置）

今回の点検で動画を得るためのカメラは、アクションカメラを使用した。カメラの性能を表-1に示している。カメラの設置は、ボンネットの左右中央に設置して、カメラから水平距離5mの位置が画面上方向の中心になるように調整する。さらにカメラ設定の注意点として、画質、画角、フレームレート、カメラの向きによる自動反転機能をOff、GPSをOnに設定する必要がある。

3) 使用ソフト

Road Seeker と AI スクリーニングサービス⁴⁾を利用した。それぞれのソフトの詳細については表-2に記している。

4) 使用する動画データ

使用する動画データは、GPSによる位置情報を取得しているMP4形式のデータである。撮影時の車両走行速度は50km程度の走行としている。本検証に使用する動画データを以下に示す。

- ①R2年の道路状況を撮影した動画（天候：快晴）
- ②R5年の道路状況を撮影した動画（天候：晴れ）

③R5年の道路状況を撮影した動画（天候：小雨）

※③の小雨については、気象庁の雨量データで観測されない程度

5) 点検方法

ひび割れ点検は、得られた各動画データを目視及びAI解析を用いて行った。目視及びAI解析によるひび割れ点検は、40フレームごととする。なお、ここで示すフレームとは、動画のもとになる静止画の1コマ1コマのことである。AI解析によるひび割れ点検は、AIスクリーニングサービスを用いて行う。また、目視によるひび割れ点検は、道路点検システム（Road Seeker）を活用している。

表-1 カメラの性能

使用機材	機材名	仕様
アクションカメラ	Gopro HERO7 Black	<ul style="list-style-type: none"> ・画質 4K ・メモリ動画解像度 4096×3072 ・液晶モニター 2インチ ・画素数 約1200万 ・スマホ接続

表-2 解析システムの詳細

使用ソフト	ソフト名	仕様
道路目視点検システム	RoadSeeker	<ul style="list-style-type: none"> ・動画ファイル(MP4)を読み込み簡易な舗装点検 ・画面上で簡易的に損傷箇所の長さや面積を計測可能 ・10m間隔、100m間隔での動画スキップ可能 ・撮影した動画を確認しながら、損傷状況を確認及びマーキングすることができ、確認結果をExcelやKMLのフォーマットで出力可能
AI解析	AIスクリーニングサービス	<ul style="list-style-type: none"> ・動画ファイル(MP4)を読み込みAIを用いて損傷箇所の検出を行う ・検出結果は専用ファイル形式にて出力される ・RoadSeekerに取り込み、検出結果を確認することが可能



図-1 点検地点案内図

3. 道路舗装点検検証結果

表-3 には、各動画の AI 解析及び目視による点検から得られた舗装ひび割れを損傷検知数として示す。カッコの中には舗装ひび割れに含まれないが、AI が損傷箇所として認識をした数である。

各使用データの AI 解析による点検結果の詳細については、以下にまとめた。

①の使用データ（天候：快晴）※図-2 参照

AI 解析による点検結果では、3 つの使用データの中で、最も誤検知が多かった。誤検知されていた多くは、影と打ち継ぎ目である。一方、目視による点検で見落とししたひび割れも唯一検知していた。

②の使用データ（天候：晴れ）

AI 解析による点検結果では、誤検知データを取り除くと、目視データと全く同じ結果が得られた。誤検知されていた多くは、影であった。

③の使用データ（天候：小雨）※図-3 参照

AI 解析による点検で、3 つの使用データの中で、最も誤検知が少なかった。一方、ひび割れが検知されていなかった箇所もあった。

4. 考察

精度の高い AI 解析結果を得る条件について、検証結果を基に考察していく。

今回得られた結果で、まずは誤検知について検証した。誤検知が多くされていたのは、影と打ち継ぎ目であった。影に関しては、照度差が大きくなると、より影の色が濃く現れることから、①のデータで確認されたと考えられる。また打ち継ぎ目に関しては、ひび割れとの区別を明確にする定義を迫りして AI に学習させる必要があり今後の課題である。

次にひび割れ検知の見落としについて検証した。見落としは、③のデータでのみ確認されたため、レンズに水滴が付着することで、映像が不鮮明であったことが原因であると考えられる。

5. まとめ

- ①AI 解析では、照度差が大きいと影をひび割れとして認識する。
- ②さらに、レンズに水滴が付着することにより点検が困難となるため、天候は雨の日を避ける。

③データ収集は、照度差や水滴等の天候によるノイズ影響が軽減される曇りの日が好ましい。

④今後の課題は、打ち継ぎ目や影等のノイズを自動で取り除くように AI に学習させることである。

謝辞：点検に用いた Road Seeker、AI スクリーニングサービスの開発は、ダットジャパン株式会社 飛澤直人氏、桑原賢一氏、畠澤健太氏の協力を得た。

表-3 損傷検知数

使用データ	撮影年度	天候	損傷検知数	
			目視	AI
①	R2	快晴	40	55 (11)
②	R5	晴れ	47	55 (8)
③	R5	小雨	45	45 (4)



図-2 ①快晴の日の解析画像（ノイズ：影）

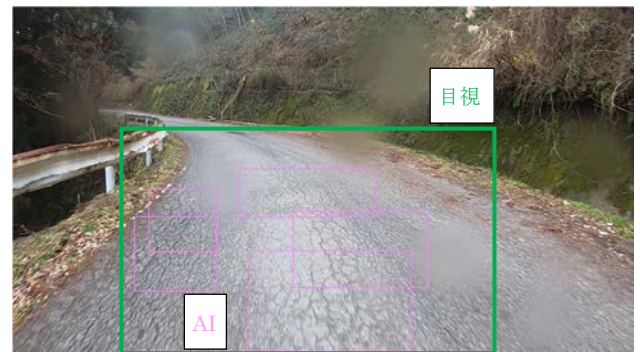


図-3 ③小雨の日の解析画像（ノイズ：水滴）

参考文献

- 1) 日本道路協会：道路点検要領，平成 28 年 10 月。
- 2) 寺野ら：ICT を用いた道路舗装点検システムにおけるひび割れ率の計測方法，第 73 回年次学術講演会，pp1301-1302，平成 30 年 8 月。
- 3) 佐々木博：スマートフォンを活用した道路舗装維持管理業務の効率化，第 73 回年次学術講演会，pp1309-1310，平成 30 年 8 月。
- 4) https://www.datt.co.jp/product/#_roadseeker