

令和6年度研究成果の概要(1/2)

研究テーマ:「わだち掘れ簡易評価手法の開発と、MCIの自動算出による点検業務の生産性向上」
研究代表者 ・氏名(ふりがな):長山 智則(ながやま とものり) ・所属、役職:東京大学大学院工学系研究科、教授
研究期間:令和4年10月～令和7年3月
研究参加メンバー(所属団体名のみ) 東京大学, (株)スマートシティ技術研究所, ニチレキ(株)
研究の背景・目的 ・全体目的:車載カメラによるわだち掘れの定量評価技術を開発し、既に開発済みの平坦性およびひび割れ率の評価技術と組み合わせることで、1台の簡易装置のみで舗装維持管理指数(MCI)を算出する。これにより、パトロールデータを活用して補修や計画立案を可能とし、生産性向上に貢献する。 ・R6年度目的:大規模走行試験に向け、令和4.5年度に開発した手法をサーバに実装し、解析の自動化と結果の可視化を実現する。さらに、大規模走行試験を通じて、舗装材料や光条件等の影響を検証し、現場への適用性を確認する。
研究内容(研究の方法・項目等) 1. 解析手法のサーバ実装 以下の解析フローをサーバに実装した(図1)。 Step1:前方画像の撮影およびデータ(静止画)の送信 Step2:前方画像に対するAIによる車線認識 Step3:前方画像から鳥瞰画像への変換 Step4:本研究で開発した手法により横断形状を推定し、わだち掘れ指標 D1 および D2 を算出
<p>図1: 解析フローのサーバ実装</p> <p>サーバに実装したことにより、解析の全自動化が実現し、大規模な検証をより効率的に行えるようになった(図2)。また、わだちぼれの解析結果を地図画面上で、前方画像や横断形状、位置座標とともに確認することが可能となった(図3)。</p>
図2: 計測データ一覧・自動解析
図3: 前方画像、横断形状、位置座標を同時に確認
2. 現場走行試験 レンタカーにスマートフォンを搭載し、群馬県および長野県の計10路線(表1)で走行試験を行った。車両やスマートフォンの情報、および搭載状況を図4、図5に示す。

令和6年度 研究成果の概要(2/2)



図4: 計測車両



図5: スマートフォン(iPhone15)の搭載状況(上部から20%以内に設置)



表1: 走行路線概要

路線番号	H30-42	H30-43	H30-47	H30-54	H30-55	H30-57	R1-44	R1-46	R1-47	R1-48
舗装種別	PO	AS	PO	AS	AS	PO	PO	PO	PO+AS	PO+AS
場所	群馬県	群馬県	群馬県	長野県	長野県	長野県	長野県	長野県	群馬県	群馬県

3. 適用性検証および結果考察

異なる計測条件(特に横断形状の計算に不利な条件)において、わだちぼれ解析手法のロバスト性を検証した。検証結果を図6に示しており、いずれの条件でも十分な特徴点を特定でき、横断形状を再現できることが確認された。なお、新しい舗装や影がある場合、R4 年度に開発した手法では十分な特徴点が見つからず、横断形状の構築に失敗したものの、R5 年度に改良した手法では問題なく形状算出に成功した。

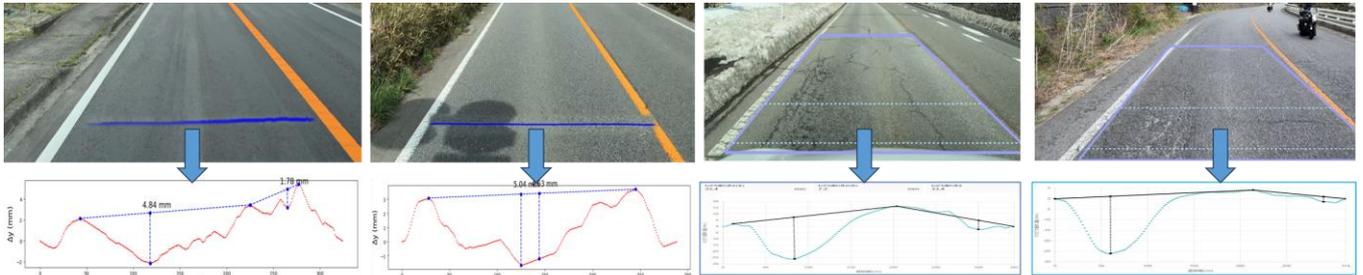


図6 異なる計測条件における横断形状の構築結果(左から:新設舗装、影、密粒舗装(AS)、排水性舗装(PO))

スマートフォンを用いて算出したわだちぼれ、ひび割れ率(20m 評価区間長)、IRI(100m 評価区間長)、および MCI を、関東地方整備局が保有する過去の路面性状測定車の計測結果と比較した(抜粋として、R1-48 の比較結果を図7に示す)。計測年次の違いにより、応急処置(パッチング)や打ち替えが実施された路線が多数あるため、厳密な比較は困難であるものの、図7に示す通り、スマートフォンは路面性状測定車と高い整合性を有することが確認された。

本研究によりパトロールカーや業務車両にスマートフォンを設置して MCI を算出可能となり、舗装点検業務の効率化が見込まれると共に、早期劣化個所の把握や劣化予測により舗装維持管理を予防保全型へ移行し、生産性向上が期待される。

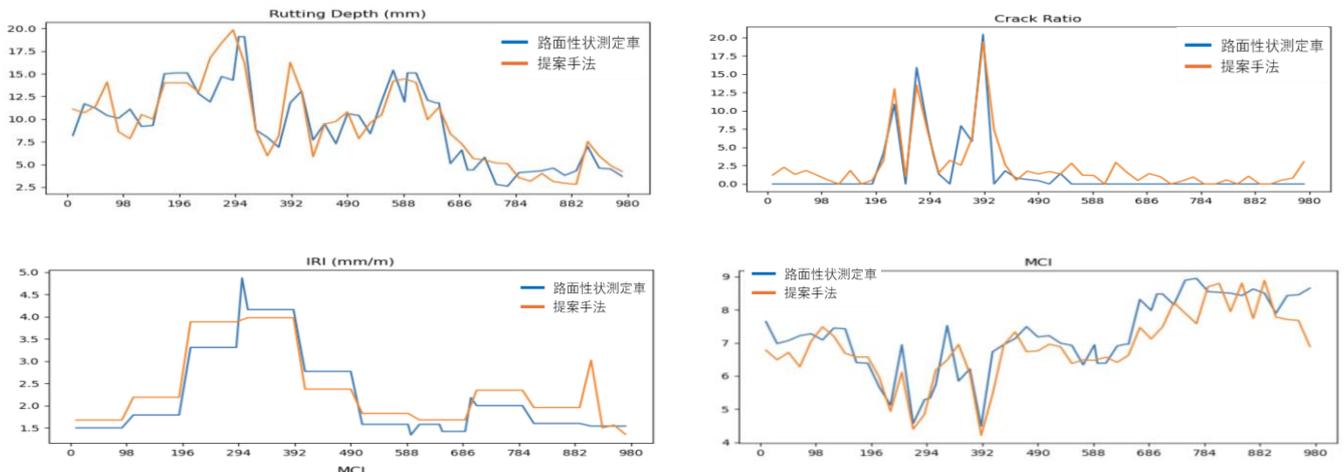


図7: 提案手法と路面性状測定車の結果比較

横軸: 距離(m) 縦軸: 左上(わだちぼれ mm)、右上(ひび割れ率%)、左下(IRI mm/m)、右下(MCI)