

路面画像を用いたわだち掘れ判定機能の開発

東芝インフラシステムズ株式会社 社会システム事業部 正会員 ○米川 陽子
 東芝インフラシステムズ株式会社 社会システム事業部 正会員 熊倉 信行
 東芝インフラシステムズ株式会社 社会システム事業部 正会員 山崎 恭彦

1. はじめに

2012年12月に発生した中央自動車道笹子トンネル天井板落下事故を契機に、社会インフラの老朽化に対する社会的関心が高くなっている。国土交通省は2014年5月に「インフラ長寿命化計画（行動計画）」を策定し、橋梁・トンネルについては5年に一度の近接目視による点検を義務付けた。また、2016年10月には「舗装点検要領」を策定し、舗装分野でもメンテナンスサイクルを確立し、舗装の長寿命化・ライフサイクルコスト削減を目指すことが必要とし、舗装の適切な点検と予防保全型管理を推進するとしている。

東芝インフラシステムズ（株）は、画像処理技術を用いて、市販ビデオカメラで撮影した路面画像からひび割れを自動抽出し、指定距離毎のひび割れ率を算出するサービス「道路舗装ひび割れ解析サービス（NETIS登録番号：KT-170057-A）」を提供している。（図1）

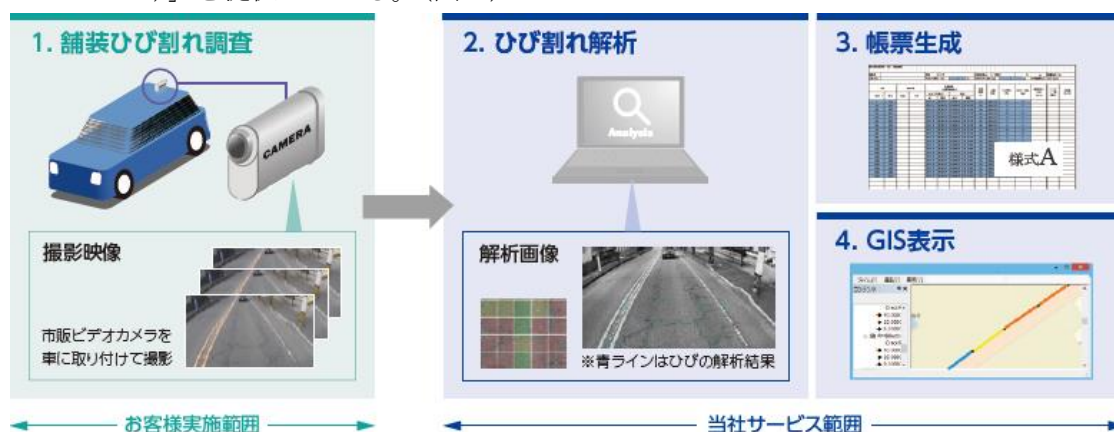


図1 道路舗装ひび割れ解析サービス（市販ビデオカメラ版）

本サービスを提供するなかで、自治体等から「わだち掘れも把握したい」という要望が出ている。そこで、本サービスの特長である映像収集における手軽さを活かして、舗装ひび割れ用に撮影した路面画像を用いて、わだち掘れを判定する機能を開発している。本機能において、路面画像から三次元点群データを生成することにより、道路断面の形状が定量的に把握可能となる。

本稿では、路面画像を用いたわだち掘れ判定機能および、検証結果を紹介する。

2. わだち掘れ量計測の現状

従来、舗装の劣化を評価する指標として、「ひび割れ率」「わだち掘れ量」「縦断凹凸」の3種類が使用されている。高速道路や一般国道の舗装点検では、この3指標の調査が路面性状測定車を用いて行われており、「わだち掘れ量」の計測には、路面性状測定車に搭載されたレーザーが使用されることが多い。路面性状測定車は高精度な計測ができるものの、専用車両のため、計測には専門技術者が必要となる等の課題がある。

キーワード わだち掘れ, 市販ビデオカメラ, 画像処理, 三次元点群データ, 舗装点検, 舗装ひび割れ

連絡先 〒212-8585 川崎市幸区堀川町 72-34 東芝インフラシステムズ（株） 米川陽子 TEL 044-331-0738

3. 路面画像を用いたわだち掘れ判定機能

路面画像を用いたわだち掘れ判定機能は、「三次元点群データ生成処理」と「わだち掘れ判定処理」の2つの処理で構成される。一つめの「三次元点群データ生成処理」は、路面画像から三次元点群データを生成する処理である。路面画像は、舗装ひび割れ用に車体に対して後ろ向きに設置された1台のビデオカメラで撮影されたものを使用する。(図2) また、三次元点群データ生成には、SfM (Structure from Motion) 手法を用いる。(図3)

二つめの「わだち掘れ判定処理」では、三次元点群データにより復元された道路断面の形状から、わだち掘れを判定する。



図2 路面画像 (例)

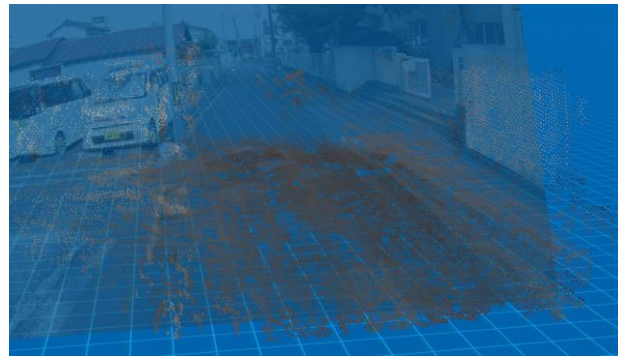


図3 路面画像から生成した3次元点群データ

4. 検証結果

路面画像から三次元点群データを生成し、わだち掘れの判定を行った結果を示す。図4の上図は三次元座標上に復元した道路断面データに5cm四方のマスを重畳したものである。下図は上図の道路断面該当箇所の、路面画像である。下図の路面画像において、わだち掘れが目視確認できる箇所は、上図の道路断面データにおいても、わだち掘れが確認できた。上図の道路断面データから、車輪通行部が路線中央付近に比べて、2.5~10cm程度低くなっていることが読み取れ、わだち掘れ量は2.5~10cm程度とわかった。

一方で、場所によっては路面部分の点群データが均一に生成されない等の課題が抽出できた。

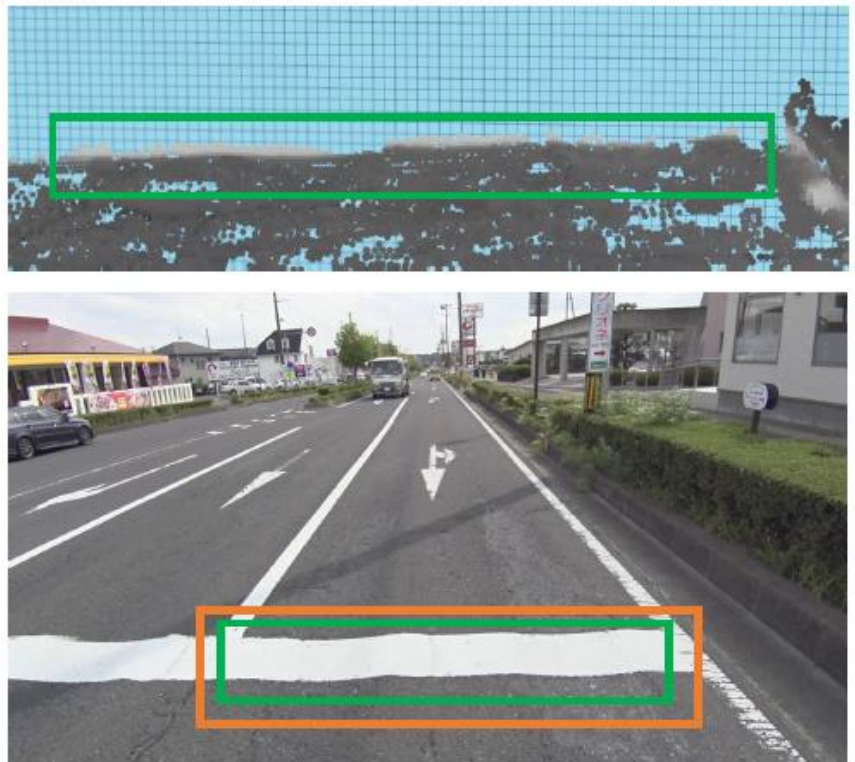


図4 道路断面データ (上図) および路面画像 (下図)

4. おわりに

本検証を通して、路面画像を用いたわだち掘れ判定機能は、画像上で目視確認可能なわだち掘れであれば判定できるレベルであることがわかった。今後は本レベルに見合ったサービスの提供を目指して、道路管理者のニーズを確認しながら開発を継続する。