

AI を活用した舗装管理について

	茨城県土木部	正会員	宮崎	大樹
	茨城県土木部	正会員	伊藤	高
	東京大学空間情報科学研究センター	正会員	関本	義秀
	株式会社アーバンエックステクノロジーズ／東京大学生産技術研究所	正会員	前田	紘弥
	日本工営株式会社	非会員	竹内	恭一
	日本工営株式会社	非会員	坂田	理子
	日本工営株式会社	非会員	鈴木	彩莉

1. はじめに

茨城県においては、道路の維持管理に関する苦情や要望が年々増加しており、特に舗装のポットホール等による管理瑕疵件数の増加が問題になっている。一方で道路の維持管理に係る予算はほぼ横ばいであることから、効率的な維持管理の手法が求められている。

そのような背景を踏まえ、茨城県では東京大学や日本工営(株)と共同で、舗装の維持管理に AI 技術を活用するシステムの試行導入による実験を進めているところである。

2. システムの概要と実験の目的

(1) システムの概要

今回の試行導入では東京大学が開発したシステムを用いている。システム概念図を図-1 に示す。車両のダッシュボードに取り付けたスマートフォン等の測定機器を用いて路面を撮影し、その画像を AI に診断させ、診断結果をクラウドサーバで集計や損傷のマッピングを行うものである。測定機器にスマートフォン等の普及品が使用できることで、多くの走行車両からデータを取得し、広範囲の舗装劣化状況をリアルタイムに把握することができるようになっている。図-2 には AI が舗装の劣化を捉えている状況、図-3 には Web での管理画面を示す。

(2) 実験の目的

効率的に維持管理を行うためには、ポットホール等の損傷の確実な検出により、位置と損傷の程度を把握できるとともに、管理道路全域のデータを漏れなく取得できることが必要であると考えられる。

そこで今回の実験では、ポットホールの検出精度と道路の管理延長に対するデータ取得率を検証した。

3. 実験の方法

実験期間は令和元年 10 月 1 日～令和 2 年 2 月 9 日とし、茨城県常陸大宮市と大子町を対象地域とした。

また実験にあたっては、県や市町村の公用車のほか、建設業や運輸業の民間車両にも実験に参加して頂いた。実験に参加する車両の運転手には、通常通り業務をこなして頂き、実験を意識しないで走行するように協力を依頼した。

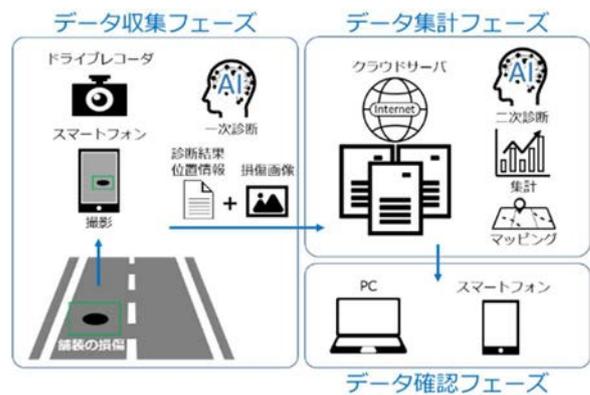


図-1 システムの概念図

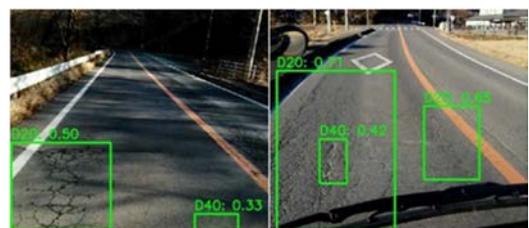


図-2 AIによる路面診断の例

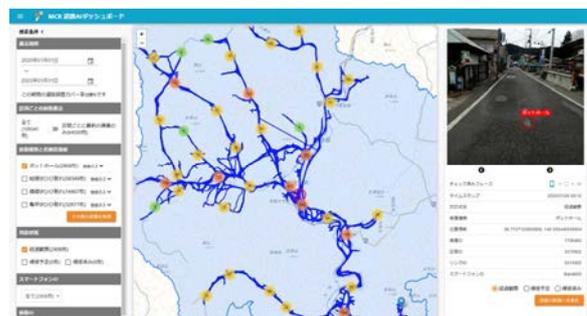


図-3 Web上の管理画面

キーワード AI、舗装、維持管理

連絡先 〒310-8555 茨城県水戸市笠原町 978 番 6 茨城県土木部道路維持課 TEL029-301-4459

4. 実験の結果

(1)ポットホールの検出精度

一部路線（計 8.3 km）を対象として、ポットホールの検出精度を検証した。検証は、図-4 のようにまず目視にてポットホールを確認し、そこをシステムが検出できているかどうかを確認した。目視で確認された顕著なポットホールは 13 箇所あったのに対して、本システムでは 10 箇所を検出しており、(1)式で示される再現率は 76.9%となった。また、本システムでは、当該区間において計 52 箇所をポットホールとして検出していたが、図-5 の通りひび割れや軽微なくぼみも含まれていた。

$$\text{再現率(\%)} = \frac{\text{システムが検出した数}}{\text{検出対象の実在数}} \times 100 \quad (1)$$

(2)道路のデータ取得率

車両毎の道路のデータ取得率の推移を図-6 に示す。データ取得率は(2)式で示される。なお、台風 19 号によって被災したエリアであるため、実験期間や対象エリアが異なっている。一般国道や主要地方道はどの車両においても比較的高くデータを取得できている。一方

で、一般県道や市町村道は 2~3 か月の期間で 10%に達しない車両が多い中で、運輸業の車両のみ 1 か月で 30%に達する結果となった。

$$\text{取得率(\%)} = \frac{\text{システムが走行した道路延長(km)}}{\text{対象道路の総延長(km)}} \times 100 \quad (2)$$

5. まとめ

舗装の維持管理に AI 技術を活用していくために、AI のポットホール検出精度とシステムを効率的に運用していくために機器を取り付けるべき車両について検証により、下記のことがわかった。

- ポットホールの検出精度について、再現率は 76.9% となり顕著なポットホールを概ね取りこぼすことなく検出することができている。一方で、ポットホールと検出した損傷がひび割れである場合もあり、損傷種別をより正確に評価することが課題である。
- 一般国道と主要地方道は公用車等でも比較的高いデータの取得率を確保できたが、一般県道や市町村道の取得率を高めるためには運輸業の協力を得ることが効果的である。



図-4 ポットホール検出状況（同一ポットホール）



図-5 ポットホールと検出された損傷

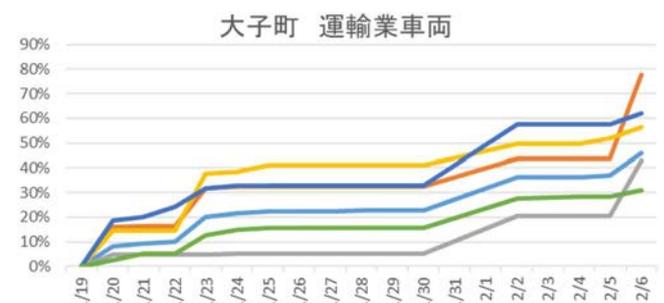
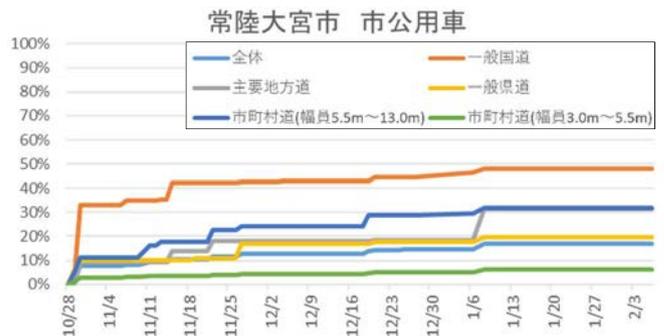
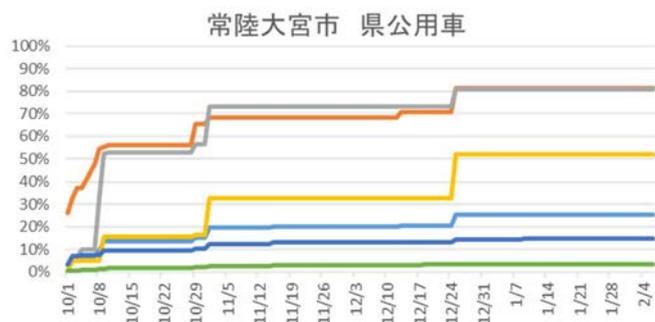


図-6 車両毎の道路のデータ取得率の推移