

AI による巡視時の画像を活用した異常検知に関する検討

株式会社オリエンタルコンサルタンツ	正会員	○木村 祥平
株式会社オリエンタルコンサルタンツ	正会員	植田 知孝
ニチレキ株式会社	正会員	高馬 克治
ニチレキ株式会社	非会員	徳永 凌佑
国土交通省関東地方整備局東京国道事務所	非会員	渡辺 章

1. 目的

道路管理者は道路の異常を把握するため、巡視業務を実施している。巡視は一般的に目視点検により行うが、異常の見落としや走行車線以外の把握が困難といった問題を抱えている。東京国道事務所では巡視の記録と巡視後の再確認を目的としてドライブレコーダーを車両に搭載し、巡視時の録画を行っているが、録画データの確認自体に労力を割かれるため、映像データを十分に活用できていない。そこで、録画した映像に対して AI 技術を活用することで異常の検出を実現できるシステムにより、巡視業務の負荷低減につながるか検討した。

2. 巡視時の画像を活用した異常検知方法の検討

AI による巡視時の画像を活用した異常検知（以下、本システム）の検討手順を図-1 に示す。対象とする事象については通常の巡回業務で確認している事象から選定することとした。なお、本システムは実務への早期の実装を目的としたため、巡視対象は現在の AI 技術で対応が見込めるもののみとし、表-1 に示す事象を対象として検討を進めることとした。路面のひび割れや区画線のカスレについては既存の AI データを活用して本システムに実装することとした。街路樹や雑草の繁茂のように既存の AI において構築されていないものについては改めて AI を構築した。雑草繁茂は、縁石ブロックとの重なりにより検出することとした。建築限界は巡視時の映像のみでは 3 次元的な位置情報の把握が難しいこと、ゴミや不法占有物件対象物が多岐にわたり AI 開発に時間がかかるため、今回は開発対象から除外した。

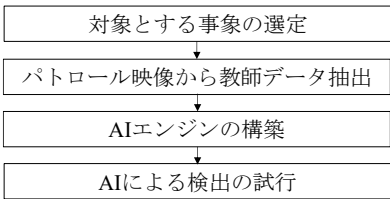


図-1 異常検知の検討手順

表-1 対象とした事象と開発方針

狙い	項目	事象	開発方針
瑕疵防止	路面の損傷	ひび割れ ポットホール	開発されているエンジンを道路巡視時の映像に転用する
	施設損傷	区画線のカスレ	開発されているエンジンを道路巡視時の映像に転用する
苦情等抑制	植生に視認や建築限界の阻害	標識視認阻害	新たに AI を構築する
		建築限界	開発対象としない
	雑草繁茂/落葉/ゴミ	雑草繁茂 落葉/ゴミ	新たに AI を構築する 開発対象としない
取締強化	置き看板等の不法占有	不法占有物件	開発対象としない

表-2 標識の視認距離の目安に関する検討

対象	道路標識設置基準	映像による視認	職員へのヒアリング	抽出距離の目安
案内標識	68m※	数十 m 離れていても確認可能	道路標識設置基準と同程度の距離で確認する。	68m
警戒標識	記載なし	20m よりも離れると確認が困難	20m 程度手前で視認を確認する。	20m

※速度 50km/h を想定

キーワード 道路巡視、AI、ドライブレコーダー、DX
連絡先 〒359-1116 東京都渋谷区本町 3-12-1 住友不動産西新宿ビル 6 号館 TEL 03-6311-7862

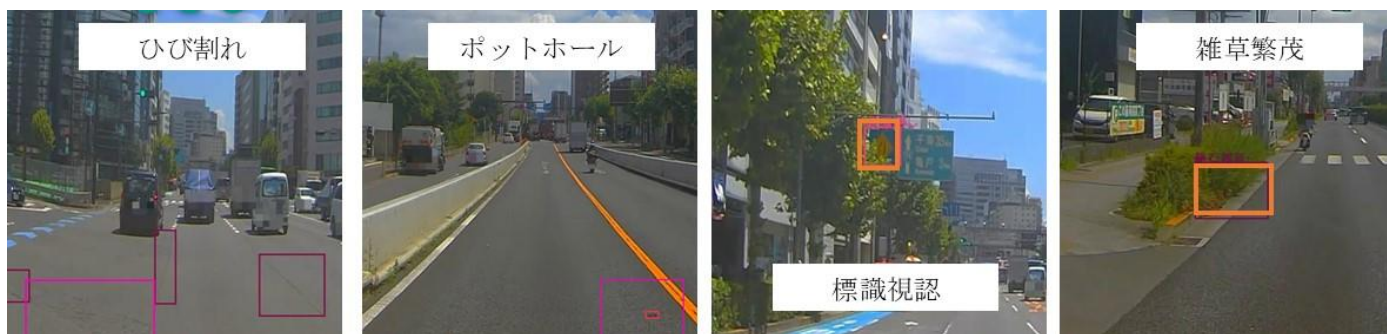


図-2 巡視映像からの検出状況

表-3 ひび割れ率の精度検証

診断区分		AI による試行調査				検出率 (%)
		I	II	III	合計	
ス マ ホ 調 査	I	149	3	1	153	97
	II	5	1	2	8	13
	III	17	4	17	38	45
	合計	171	8	20	199	84

3. 構築した AI による試行

構築した AI について、教師データとして使用しなかった映像データに対して試行を実施した。試行の主な結果を図-2 に示す。試行の結果、ひび割れ率やポットホール等の路面の状況は問題なく検出できることを確認した。これらは既存の AI エンジンに転用したものであり、すでに一定の精度を確保していたためと考えられる。また、新たに AI を構築した標識視認や雑草繁茂についても検出していることを確認できた。

4. 検出精度の確認

検出精度について、ひび割れについては製品化されているスマートフォンによる調査（スマホ調査）との診断区分との比較から、そのほかの事象については未検出や誤検出等から検討した。なお、道路巡視のスケジュール上、検証に用いた巡視時の映像とスマホ調査は実施時期が数か月異なる。

ひび割れ率の精度検証結果を表-3 示す。精度検証では、スマホ調査の結果を正とし、AI による試行調査の結果と次式にて検出率として評価した。なお、X は診断区分のI～IIIを示す。

$$\text{検出率} = \text{AI とスマホ調査で診断区分 X が一致した区間数} \div \text{スマホ調査の診断区分 X の区間数} \times 100(\%)$$

ひび割れ率の精度は全体で 84%であり、一定の精度を持っていることを確認した。ただし、今回の試行箇所は診断区分IIやIIIの箇所が少ない健全性の良い箇所であったことから、今後は損傷が進行している箇所における精度検証が必要であると考えている。そのほかの事象については、巡視映像からの目視では把握できるものの、AI により検出できていない事例が確認された。これについては今後教師データを蓄積することで改善することが見込まれる。街路樹の繁茂による標識視認では、図-3 に示すように店舗の看板を標識と誤認することで誤検出となる事例が確認された。店舗の看板は種類が非常に多く、教師データの蓄積のみで精度向上するかは注視していく予定である。以上のとおり、本システムは未検出や誤検出はあるものの、巡視を行う職員に対する補助としての役割は十分果たせることを確認した。

4. 今後の課題

開発した AI による道路巡視支援システムは一定の精度を確保できていることが確認された。一方、巡視時の確認対象でありながら今回の検討の対象外としたものや、店舗の看板の誤認識といった事例も確認されたため、今後の AI 技術の発展や教師データの拡充による精度向上が期待される。また、このような技術を最大限活用するため、現状の道路巡視業務の在り方といった議論も必要と考えられる。

参考文献

- 1) (公社)日本道路協会：道路標識設置基準・同解説、2020



図-3 店舗看板を標識と誤認した例