

AIを用いた駐車場管理の可能性に関する基礎研究

八千代エンジニアリング株式会社

正会員 ○菊池 恵和, 菅原 宏明, 堀井 大輔

琉球大学 正会員 神谷 大介

琉球大学 学生会員 上地 安諄

1. 背景・目的

近年、特に地方都市圏において公共交通シェアが低下する一方、自家用車を代表交通手段とする人が増えている¹⁾。自家用車利用が駐車容量を上回れば、駐車待ちによる渋滞が公共交通の利便性を下げ、更なる公共交通利用者の減少を誘発する。このような課題に対し、駐車場満空情報を反映した予約システムの導入により問題の解消が期待され、各所で導入実験が行われている。

一方、MaaS（Mobility as a service）と呼ばれる新たなモビリティサービスの取り組みが始められている。MaaSは、ドア・ツー・ドアの移動に対し様々な移動サービスを組み合わせて1つの移動サービスとして捉える概念である。駐車場の予約や、公共交通への乗継を検討するなど、他の交通モードの選択と合わせて一連の移動として管理することが今後必要である。

また、近年路肩に設置した、市販されている撮影機材を用いて交通流動を観測する研究が進められている。その中で、走行経路等の交通流動を把握することを目的としたナンバープレート調査については、撮影機材による録画を実施し、後日人手により動画を再生して読取りを実施するため、解析時間や費用の増大が課題となっている。一方、AIによる走行車両のナンバープレートの読取り技術が発展しており、小篠ら²⁾では読取り精度が90%以上と非常に高い水準まで到達している。AIによる解析手法を応用したナンバープレートの読取りを駐車場入出部で自動かつ効率的に調査することで、駐車場管理に活用することが期待される。

本研究では、琉球大学においてキャンパスの出入交通の動画撮影を行い、AIによる解析結果を踏まえた滞在時間分布等の駐車特性分析への応用を検討した。これにより、AIの活用が簡易な駐車場管理へ貢献可能かどうか検証を行うことを目的とする。

2. 計測手法・条件

本研究では、小篠ら²⁾が検討した深層学習を用いた画像解析により交通量計測とナンバープレート情報認識を同時に行う AI システム TRAVIC を活用した。

2.1 入力データ

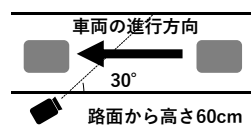
入力対象の動画品質は一般的なビデオカメラで撮影し、動画は「1280×720pix, 30fps」に変換した。撮影は菅原ら³⁾を参考に図-1 に示す方法で撮影した。

2.2 ナンバープレート認識

出入状況の把握には、ナンバープレート情報の認識が必要である。認識には、EyeTech社の「LPRナンバープレート（車番）認識エンジン」を用いた。当該エンジンの認識精度は実環境において97%以上とされている（中板および大板、照度50lux以上での認識。照明などの環境条件によって変動。通過車両の場合は通過速度と撮像装置に依存。）⁴⁾。TRAVICが認識したカウント対象車両のバウンディングボックスの範囲を切り出し、図-2に示す4つの情報を認識した。

2.3 計測地点の状況

計測は2021年11月18日（木）の7時～19時に連続12時間調査で実施した。大学への出入口3断面（各地点流入・流出の2方向）に撮影機材（SONY FDR-AX45）を設置し、撮影動画をAIシステムにより解析した。なお、調査日はコロナ蔓延状況を踏まえて、対面とりモートの講義が併用されている時期であった。



＜撮影方法＞

＜入力動画イメージ＞

図-1 入力対象画像

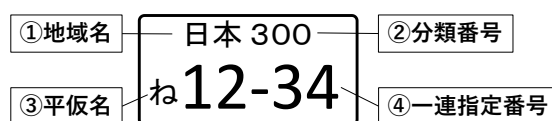


図-2 ナンバープレート情報

キーワード 駐車場管理, AI, ナンバープレート読取り, 駐車特性, MaaS

連絡先 〒111-8648 東京都台東区浅草橋 5-20-8 CS タワー 八千代エンジニアリング(株) 技術開発研究所 TEL 03-5822-2683

表-1 断面通過台数とナンバープレートの
4 情報全てが読取れた台数

	通過台数	読取率
総通過台数	14,816 台	-
読取り台数(人手)	12,581 台	84.9%
読取り台数(AI)	10,545 台	71.1%

3. 分析結果

3.1 ナンバープレート読取り可能台数

各出入口（3 断面 6 方向）で通過を確認した合計台数、ナンバープレートを読取れた台数を表-1 に示す。なお、表中のナンバープレートを読取り出来た車両は、4 情報全てを読取れた車両に限定する。12 時間合計では、AI は通過車両の約 7 割、人手は約 85% の車両で 4 情報全てを認識出来た。詳細に分析するため、時間帯別に認識率を整理した結果を図-3 に示す。

AI による時間帯別の認識率を見ると、8 時台～16 時台は 81～95% と高い精度で読取りが出来ている一方、7 時台や 17 時台・18 時台の精度は低い結果となった。当該地域の調査日における日の出が 6 時 50 分、日没が 17 時 39 分であることから、日の出直後や日没後など、周囲が暗い状況ではナンバープレートの読取りが難しいことが要因として考えられる。また、人手調査でも同時時間帯は同様の傾向であった。ナンバープレートを手手で観測する調査でも、撮影機材を用いて録画し、動画を後日読取る場合が多い。このため、AI のみならず人手調査においても暗い時間帯の調査には課題があるといえる。

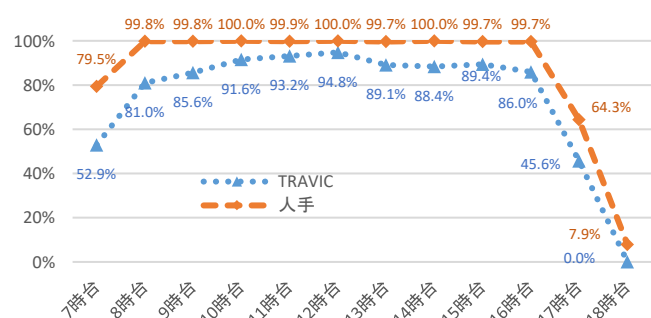


図-3 時間帯別ナンバープレート 4 情報全ての認識率

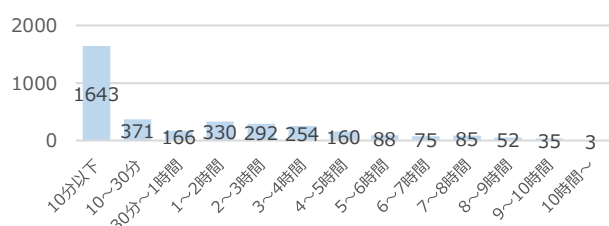


図-4 大学内滞在時間分布

3.2 滞在時間分布分析

前節で整理した通過台数のうち、流入から流出の一連の動きが確認できた車両の滞在時間分布を整理した。分析対象となる車両台数は、3,554 台であった。

分析結果を図-4 に示す。約半数の車両の滞在時間が 10 分以下と、琉球大学の構内は通過交通が多いことが想定される結果であった。また、10 分以上滞在している車両に特化しても、滞在時間が長いほど、対象となる車両数が少なくなる傾向が確認できた。

このように、AI を活用することで、滞在時間分布等、駐車特性把握の可能性を確認できた。

4. まとめ

本研究では、琉球大学において出入交通の動画撮影を行い AI による解析を実施した。ナンバープレートの読取りについては、日中時間帯であれば精度は高く、滞在時間分布等の駐車特性の把握にも適応が可能であることを確認した。これにより、従来人手で整理する必要があった駐車場出入管理についても、市販されている撮影機材だけで簡易に自動化することによる省力化・効率化が図れることが期待される。

将来的には駐車場出入の予約情報や登録情報と組み合わせることにより、駐車場の適正利用のための管理方法の検討に適用できる可能性や、駐車場外でも利用実態把握への活用が考えられる。また、クルマと他交通手段と組合せた移動サービスを MaaS と連携し、マイカー利用の抑制と公共交通の利用促進の施策に適用する可能性について検討する必要がある。

参考文献

- 1) 都市における人の動きとその変化～平成 27 年全国都市交通特性調査集計結果より～、国土交通省都市局都市計画課都市計画調査室、<https://www.mlit.go.jp/common/001223976.pdf>（参照 2022-03-28）
- 2) 小篠耕平，菅原宏明，藤井純一郎，大久保順一，岡野将大：路側からの撮影動画を用いた車種別車両計測とナンバープレート認識の複合認識システムの開発および精度検証，土木学会全国大会，2021
- 3) 菅原宏明，小篠耕平，藤井純一郎，大久保順一，小早川悟：路側に設置した簡易撮影機器の動画による交通量自動計測に関する基礎的研究，第 40 回交通工学研究発表会論文集，2020
- 4) LPR ナンバープレート（車番）認識エンジン製品仕様，アイテック株式会社，<https://www.eyetech.jp/product/lpr/>（参照 2022-03-26）