

## 動画像を用いた自動車のナンバープレート抽出手法に関する基礎的研究

法政大学大学院	学生会員	○住吉 諒
法政大学	正会員	今井 龍一
琉球大学	正会員	神谷 大介
関西大学	正会員	山本 雄平
大阪産業大学	正会員	姜 文淵
大阪電気通信大学	正会員	中原 匡哉

### 1. はじめに

我が国における自動車の交通量は、人手やトラフィックカウンタ等の機械によって観測<sup>1)</sup>されている。しかし、人手観測では、調査に膨大な費用を要する。また、機械観測では、設置や撤去の際に交通規制が必要である。そこで、近年、設置の容易な市販のビデオカメラや既設の道路管理用 CCTV カメラを用いて撮影した動画像を AI により解析する調査手法が注目されている。既存手法<sup>2)</sup>では、深層学習により高い精度で車両台数を計数できるが、大型車の判定精度に課題があることが明らかになっている。そこで、本研究では、ナンバープレートに着目した。ナンバープレートを識別できると、車両種別の判定や車両の同定が可能になり、新たに交差点交通量も観測できる。本研究では、第一歩として、ナンバープレート領域の抽出手法を考案する。既存研究<sup>3)</sup>では、EyeTech 社の製品を用いて、ナンバープレートを高い精度で識別できることを明らかにしている。しかし、低所から撮影した動画像を用いるため、複数車線の道路を対象にした場合、隣接車線の車両により、ナンバープレートが隠れ、識別精度が低下する課題がある。

以上より、本研究の目的は、交通量調査を目的に高所から撮影した動画像を用いたナンバープレート領域の抽出手法の考案とした。

### 2. ナンバープレート領域の抽出手法の考案

高所から撮影した動画像は、ナンバープレートの文字が非常に小さくて文字を直接抽出するのが困難である。そこで、本研究では、実際の交通状況を撮影した動画像から車両領域を抽出し、車両領域画像からナンバープレート領域を抽出する手法を考案する。

#### (1) 車両領域の抽出処理

既存研究<sup>2)</sup>で有用性が明らかになっている YOLOv3

の既存モデルを使用して、交通状況を撮影した動画像から車両領域を抽出する。その際、動画像に 2 本の断面線を設定し、断面線を通過する 1 台の車両から複数フレームの車両領域画像を抽出する。

#### (2) 車両の部位識別処理

車両領域画像からナンバープレート領域を抽出するため、既存研究<sup>4)</sup>で考案された車両の部位識別モデルを使用する。車両の部位識別モデルは、深層学習を用いた画像領域分割の手法である SegNet を用いて、9 種類の車両の部位（赤：正面、紫：背面、桃：左側面、橙：右側面、緑：上面、青：前輪、黄：後輪、水色：フロントガラス、深緑：ナンバープレート）と背景を識別することができる。

#### (3) ナンバープレート領域の抽出処理

車両の部位識別の結果からナンバープレート領域を抽出する手法を考案する。まず、車両の部位識別の結果、ナンバープレートと識別された領域をラベリングする。次に、ラベリングされた面積が小さい領域はノイズの可能性が高いため、面積が最大となる領域を取得する。最後に、取得した座標値を元画像に反映させることで、ナンバープレートを抽出する（図-1 参照）。



(a) 取得結果

(b) 反映結果

図-1 ナンバープレート抽出処理のイメージ

キーワード：交通量調査、ナンバープレート、深層学習、画像認識、画像処理

連絡先 〒162-0843 東京都新宿区市谷田町 2-33 法政大学 TEL：03-5228-1347 E-mail：ryo.sumiyoshi.4t@stu.hosei.ac.jp

### 3. 考案手法による実証実験

#### (1) 実験概要

本実験では、実際の交通状況を撮影した動画像からYOLOv3で抽出したナンバープレートの全体が映っている1,000枚の車両領域画像を用いて、ナンバープレートの抽出手法の有用性を検証した。抽出精度を評価する際には、抽出成功台数を評価台数で除することにより算出した正解率を用いた。

#### (2) 撮影条件

動画像は、既存研究<sup>2)</sup>で明らかにされている最適な撮影条件と同様に、道路の路肩部に高さ3.8m～5.0m程度、垂直方向の角度が20°前後になるようにビデオカメラを設置して撮影した。また、撮影時のカメラの画質は4K画質、フレームレートを30fpsとした。

#### (3) 実験結果と考察

ナンバープレートの抽出結果を表-1に示す。表-1の正解率を確認すると、高精度に抽出可能であることが明らかになった。抽出に失敗した車両領域画像を確認すると、車両のエンブレムをナンバープレートと誤って抽出する車両(図-2参照)、車両の部位識別の結果、ナンバープレートと識別された領域が欠けている車両(図-3参照)が存在した。しかし、抽出に失敗した車両でも異なるフレームの車両(図-4参照)では、抽出に成功していたため、前後のフレームの車両領域画像を用いて、ナンバープレートの抽出結果を補完できると考えられる。

### 4. おわりに

本研究では、深層学習による画像領域分割の手法を用いたナンバープレート領域の抽出手法を考案した。そして、実証実験の結果から、考案手法の有用性を確認できた。今後は、抽出したナンバープレート画像から分類番号や一連指定番号等を抽出し、識別する手法を考案する。

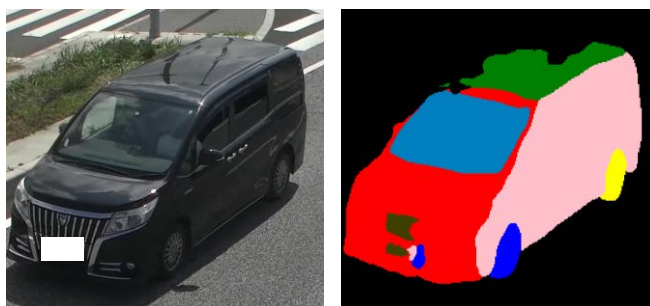
**謝辞:** 本研究を遂行するにあたり、サーベイリサーチセンター社、中央建設コンサルタント社、日本インシーク社には多大なご協力を賜った。ここに記して感謝の意を表す。

#### 参考文献

- 1) 国土交通省：一般交通量調査について、<<https://www.mlit.go.jp/road/census/h22-1/data/kasyorep.pdf>>, (入手 2022.3.30)。
- 2) 今井龍一, 神谷大介, 山本雄平, 田中成典, 中原匡哉, 中畑光貴：汎用的な深層学習器を用いた交通量調査手法

表-1 ナンバープレートの抽出結果

処理内容	評価枚数 (枚)	抽出成功枚数 (台)	正解率 (%)
ナンバープレートの抽出	1,000	990	99



(a) 入力画像

(b) 部位識別画像

図-2 エンブレムを誤って抽出した車両



(a) 入力画像

(b) 部位識別画像

図-3 ナンバープレートの抽出に失敗した車両



(a) 入力画像

(b) 部位識別画像

図-4 異なるフレームにおいてナンバープレートの抽出に成功した車両

に関する基礎的研究, 土木学会論文集 F3(土木情報学), Vol.75, No.2, pp.I\_150-I\_159, 2019.

- 3) 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およびナンバープレート認識の複合認識システムの開発, 第83回全国大会講演論文集, 情報処理学会, Vol.2021, No.1, pp.3-4, 2021.
- 4) 中畑光貴, 今井龍一, 神谷大介, 山本雄平, 田中成典, 中原匡哉, 姜文淵：車両部位を識別子とした交通量調査に関する研究, 土木学会論文集 F3(土木情報学), Vol.78, No.2, pp.I\_158-I\_168, 2022.