

領域候補の画像特徴群による点数付けを用いた自動車画像からのナンバープレート抽出

嶋 好博[†] 森川 修二[†]

明星大学 理工学部 総合理工学科 電気電子工学系[†]

1. はじめに

安全や交通効率の向上を目指し、自動車の運転支援システムなどの開発が近年盛んに行われている[1]。自動車は優れた乗り物だが安全性やセキュリティは十分に完備されていない状況である。ナンバープレートは自動車を特定することができるため、その自動認識の研究が進められている[1][2]。

本研究の目的は様々な自動車画像からナンバープレート領域を抽出することであり[3][4][5]、公開画像に対し、抽出精度を実験的に確認する。

2. ナンバープレート抽出の原理

ナンバープレートを含む自動車画像を使い、プレート領域画像を抽出する。図1に入力画像と抽出結果の一例を示す。処理手順を図2に示す。抽出原理としてナンバープレートの領域の縦横比が1:2の条件や領域内の画像特長を利用する。



(a)原画像 (b)ナンバープレート抽出画像
図1 ナンバープレート抽出の処理前後画像

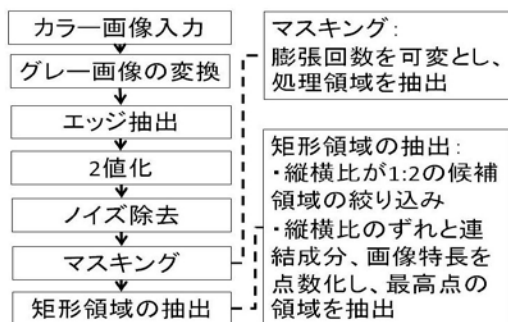


図2 ナンバープレート抽出の処理手順

入力画像の読み込み

静止画のカラー画像を使用する。

カラー画像をグレー画像に変換
車体の色やプレートの色がまちまちのため、色情報をういず、濃淡情報のグレー画像を使用する。

グレー画像に対するエッジ抽出

グレー画像に Sobel エッジ抽出を行い、結果をエッジ画像とし保存する。ここでは、OpenCV の公開関数である 3×3 の水平方向抽出のオペレータ cvSobel を使用する[6]。

エッジ画像に対する2値化

エッジ画像を大津の手法[7]で2値化処理を行う。処理結果を2値画像とし保存する。

連結成分抽出とノイズ除去

2値画像の連結成分を抽出しノイズを除去する。処理結果をノイズ除去画像とし保存する。

画像の複数段階膨張によるマスク画像生成
ノイズ除去画像を縦横9画素まで膨張処理する[6]。4段階の膨張処理を行い、後続の処理のために保存する。図3に膨張処理の例を示す。膨張処理をした画像をマスク画像として使用する。



(a)マスク1画像 (b)マスク2画像
図3 マスク画像の例

ナンバープレート候補領域の抽出

連結成分の外接矩形において、縦横比により候補領域を絞り込む。さらに、矩形領域内の連結成分数や画像特徴の点数化を基に、ナンバープレート領域を決定し、領域画像を出力する。

3. ナンバープレートの抽出実験

図4に示すカルフォルニア工科大学の公開画像(CALTECH cars_1999、総数126枚)を使用する

Number Plate Extraction from Car Images based on Scoring of Sub-imageFeatures of Candidate Regions

[†]Yoshihiro Shima, Shuuji Morikawa Meisei University

[8]。画像は横 896 × 縦 592 画素、RGB8 ビットである。この中の画像は車が駐車場や、道路の端に駐車しているところを後方から撮影している。これらは、撮影距離や車種の異なる画像である。



(a)image_0005 (b)image_0006

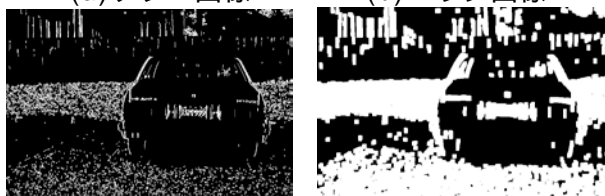


(c) image_0018 (d) image_0020

図4 CALTECH 画像データベースの例 (cars_1999)



(a) グレー画像 (b) エッジ画像



(c) 2値画像 (d) マスク画像

図5 途中結果画像の例(image_0005)

図5に途中結果画像の例を示す。図6に抽出成功例を示す。また失敗例を図7に示す。cars_1999の全126枚の内113枚のナンバープレートの抽出に成功した。抽出画像に対し目視により成功と失敗を判断した。表1に示すように成功率89.6%を得た。失敗例では道路の白線や縁石、生垣を誤抽出している。

4. おわりに

撮影距離、車種の異なる自動車画像からナンバープレート領域を抽出した。CALTECH 公開像126枚に対して89.6%の成功率を得た。

今後の課題は抽出精度の向上とサンプル数を増やした信頼性確認実験である。



(a)image_0005 (b)image_0006

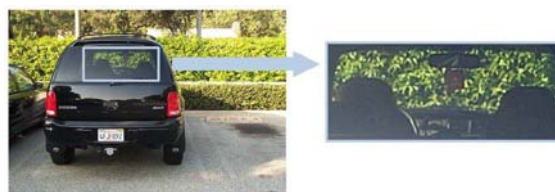


(c) image_0018 (d) image_0020

図6 ナンバープレート抽出成功例



(a)image_0033



(b)image_0040

図7 ナンバープレート抽出失敗例

表1 抽出結果の成功率

サンプル数	成功数	成功率	失敗数
126枚	113枚	89.6%	13枚

参考文献

- [1] 今村友彦, ほか, ニューラルネットワークによるナンバープレート位置検出, 電子情報通信学会論文誌 D- , Vol. J80-D-2, No.6, pp.1627-1634, (1997).
- [2] 荻内康雄, 東久保政勝, 多様なナンバープレートに対応する検出手法, 住友電工, 技術論文集 SEI テクニカルレビュー-No.181, pp.95-98, 2012年07月号.
- [3] 山本一貴, ほか, 奥行き検出のための SURF における特徴点抽出パラメータの一検討, FIT2012, H-023, pp.167-168, 2012.09.06.
- [4] 嶋好博, 濱林雅幸, 大越庸司, 木村裕二, 三ツ木太郎, 渡邊健斗, 山本一貴, 自動車画像からのナンバープレートの抽出の一検討, MIRU2013, SS4-26, 2013.07.29.
- [5] 三ツ木太郎, ほか, 撮影距離の異なる自動車画像からのナンバープレート抽出の一検討, 第5回大学コンソーシアム八王子学生発表会, pp.76-77, 2013.12.07.
- [6] OpenCV.jp, OpenCV-1.0, リファレンスマニュアル(日本語訳), <http://opencv.jp/opencv-1.0.0/document/>
- [7] 大津展之, 判別および最小2乗基準に基づく自動しきい値選定法, 電子情報通信学会論文誌, Vol. J63-D, No.4, pp.349-356 (1980).
- [8] Computational Vision at CALTECH, cars1999(Rear2), <http://www.vision.caltech.edu/archive.html>