

文字情報駆動型走行車の実現に向けた 文字情報が存在する看板領域検出手法の提案

中嶋 達也[†]松尾 賢一[‡]

[†] 奈良工業高等専門学校 専攻科 電子情報工学専攻 [‡] 奈良工業高等専門学校 情報工学科

1. 研究背景

我々の身の回りには多数の情報がある。また、それらの情報の一つに文字情報がある。そして、我々の行動の一つに、周囲に存在する文字を読んで意味を理解し、次の行動に繋げるというプロセスがある。このような人間の行動の負担を軽減する目的で、人の生活範囲で自律的に動作する自律移動型ロボットの開発が進められている [1]。これらの自律移動型ロボットは、オブジェクト認識やマーカー認識を動作の指標としており、文字を認識して次の動作に反映する文字情報駆動型ロボットは実現していない。

本稿では、文字情報駆動型ロボットの開発に向け、看板領域検出手法の提案を目的とする。

2. 看板領域検出手法

従来手法 [2] では、看板のコーナーを用いて看板検出を実装していた。しかし、看板のエッジの欠損により、検出されなかった看板が存在した。そこで、0 度と 90 度と角度を限定した Hough 変換によるエッジ補間を試みた。しかし、ロボットのモーターによる回転数の違いにより、ロボットの移動時にズレが発生し、看板の真正面からの撮影が困難だった。角度を限定した Hough 変換では、ロボットが移動し、撮影した情景画像中の看板領域のエッジ補間は困難だった。そこで、Hough 変換のエッジ補間処理と組み合わせる、ズレの許容が可能な手法として、勾配情報を用いた看板領域の検出手法を提案する。画素には勾配が存在し、似たような勾配を持つ画素の集まりが線分を構成する。[3]

提案手法のフローを図 1 に示す。

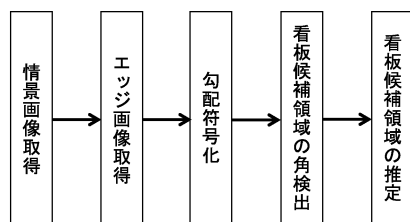


図 1. 提案処理フロー

まず、ロボットに搭載したカメラから、情景画像を取得する。次に、エッジ画像を取得するため、入力画像に表色系 $L^*a^*b^*$ の L^* のみを反映させた濃淡化を適用し、濃淡画像を取得する。そして、Canny 法によってエッジ画像を取得する。

エッジ画像のエッジ画素において、対応する濃淡画像の画素の勾配を算出する。算出した勾配を 8 方向に符号化する。そして、勾配の範囲が $(-22.5, 22.5]$, $(67.5, 112.5]$, $(157.5, 202.5]$, $(247.5, 292.5]$ である符号化した 4 種類のエッジに着目する。看板のエッジは 4 つの符号化された勾配を持つエッジからなる。このエッジから看板候補領域の角を検出する。そして、角と角を結ぶ線分と、エッジ画像上のエッジが一致すれば、角をグループ化する。

る。グループ化した角が、看板の 4 つの角であると判定すれば、4 つの角で囲まれた領域を、看板候補領域として推定する。

3. 評価実験

提案手法の評価実験をする。ロボットとして、レゴマインドストーム EV3(以下、走行車と定義する)を用いる。走行車の上部にカメラを搭載する。走行車の正面に、文字サイズ「160pt」、文字フォント「MS ゴシック」、「RIGHT」、「LEFT」、「GOAL」という英大文字が、それぞれ印字された 3 種類の看板を設置する。最初に、走行車は看板に向かって前進する。そして、看板との距離が約 70cm の場所で停止し、画像を取得する。結果を表 1 に示す。

表 1. 看板候補領域推定結果

看板の種類	「RIGHT」	「LEFT」	「GOAL」
看板推定回数	17/20	20/20	19/20

表 1 より、「RIGHT」の看板が 3 枚、「GOAL」の看板が 1 枚、合計 4 枚の画像において看板が推定出来なかった。理由として、二つ考えられる。一つは看板の角付近における、看板のエッジが欠けた点である。二つ目は、看板の角付近のエッジと背景のエッジが繋がった点である。これらの原因により、看板の角が検出されず、看板候補領域の推定が失敗したと考えられる。

4. まとめ

勾配情報を用いた看板候補領域推定手法について提案した。しかし、推定出来なかった画像があった。原因として、看板の角部分のエッジが欠損したという点と、看板の角部分のエッジと背景のエッジが繋がったという点が挙げられる。現在、提案した処理と Hough 変換によるエッジ補間処理を組み合わせ、看板の欠損したエッジを補間し、看板を検出する処理を実装している。今後は、色情報も利用することで、看板候補領域の推定精度向上を目指す。

参考文献

- [1] 藤田雅博：“知能ロボットの現状と展望”，電子情報通信学会論文誌,87,1,pp.37-41,2004
- [2] 中嶋達也, 松尾賢一：“文字情報駆動型走行車の開発～認識部および走行部の試作～”，電子情報通信学会関西支部学生会 第 20 回学生会研究発表講演会 講演論文集, D4-1, D6-5, 2013
- [3] Hua Shen, Xiaou Tang：“Generic Sign Board Detection in Images”, Proceedings of the 5th ACM SIGMM International Workshop on Multimedia Information Retrieval, pp.144-149, 2003