

情景中の文字情報を動作に利用する自律ロボットの開発

川口 誠一[†]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. 研究背景と目的

近年、病院や家庭といった人の生活環境で自律的に行動するロボットの活躍が期待されている。しかし、これらロボットが自律的に行動するためには周囲環境を認識する必要がある [1]。周囲環境認識の手段として、文字情報の利用が考えられる。

加藤らは文字情報をランドマークとして捉え、環境地図の生成に文字情報を利用している [2]。加藤らが考えるように、文字情報はランドマークとしての役割も持つが、文字情報は意味や意図も含んでいる。そして、その文字情報の意味や意図を汲み取ることが可能にできれば、ロボットの行動経路の変更や更新に有用である。

本研究では、文字情報を能動的に発見・収集し、文字の意味から周囲の状況把握や文字の意味を行動に活かせるロボットの開発を目指している。今回はそれらの目標のうち、情景中の文字情報の意味に対応した動作をするロボットの開発を目的とする。

2. ロボットの行動アルゴリズム

開発するロボットは大別して視覚処理と動作処理の二つから構成される。視覚処理により得た文字情報を元に動作処理を決定する。処理のフローを図 1 に示す。

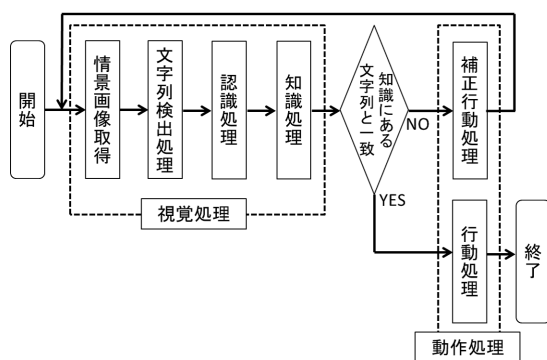


図 1. ロボットの行動アルゴリズム

文字列検出処理では、寺脇らの文字の普遍的特徴を用いた文字列候補領域検出手法 [3] を用いる。これにより、情景画像中から文字列らしい領域を検出する。次に、検出した文字列らしい領域にラベリングを施し、文字列を文字毎に切り出す。この切り出した文字をテンプレートマッチングによって認識処理する。辞書画像は大文字アルファベット ‘A’ から ‘Z’ までの計 26 種類である。文字パターンと辞書パターン間で類似度が最も高い辞書パターンに付与した文字コードを認識結果とする。認識処理の結果、文字列コードが出力される。

次に、出力された文字列とロボットの知識ベースにある文字列を文字列の異なりを示す距離であるレーベンシュタイン距離を用いてマッチングする。

文字列のマッチングの結果を元に、動作処理をする。文字列が一致の場合は行動処理、不一致の場合は補正行

動処理をする。行動処理では、知識処理で得られた結果を元に、文字情報に対応した動作をする。文字列との距離が遠い、あるいは文字列が小さい場合は、補正行動により文字列へ接近する。

3. 評価実験

ロボットはヴィストン社の Robovie-PC を用いる。ロボットの頭部にはカメラが搭載される。ロボットの正面に文字列が印刷されたプレートを用意する。文字フォントは MS ゴシック体を用いる。

開発したロボットが視覚処理で得た文字情報を元に、正確に動作処理をするかを評価する。実験においては、文字列の大きさ [pt] とロボットから文字列までの距離 [m] を変えた 3 つの条件で実験をする。結果を表 1 に示す。なお、ロボットが所望の動作をしたときを ‘○’、文字列未検出であったときを ‘×’ で表す。

表 1. ロボットの文字認識行動評価実験結果

		条件 1	条件 2	条件 3
距離 [m]		1.0	1.5	2.0
大きさ [pt]		100	150	200
文字列 プレート	STOP	×	×	○ (※)
	MOVE	×	×	○ (※)
	RIGHT	×	×	○
	LEFT	×	○	○

(※) 補正行動

実験の結果、条件 2 の “LEFT” と条件 3 の全ての文字列において、ロボットは視覚処理により文字情報を取得し、動作処理でそれに対応した行動をした。また、文字列の認識精度が低い場合は、ロボットは補正行動により認識精度向上を図った。条件 1 と条件 2 の一部の文字列においては、寺脇らの手法では文字列の検出が不可能であったため、動作処理が実行されなかった。

4. 今後の課題

情景中の文字情報の意味を汲み取り、その文字情報に対応した動作をするロボットを開発した。実験により、開発したロボットが情景中の文字情報を元に正確に動作できることを示した。今後の課題として、射影文字や遠方の文字の能動的な探索が挙げられる。

参考文献

- [1] 三浦純：“ロボットのための視覚環境認識”，電子情報通信学会技術研究報告.PRMU, パターン認識・メディア理解, 109(88), pp.49-56, (2009)
- [2] 加藤祥史ら：“移動ロボットによる文字情報を利用した環境地図の生成”，計測自動制御学会論文集, 37(1), 95/96, (2001)
- [3] 寺脇温晃ら：“文字の普遍的特徴を用いた情景画像中の文字スポットティング”，電子情報通信学会総合大会講演論文集, D-12-59, 162, (2011)