

フトリフレクタと PSD センサを使用した移動ロボットによる グレー階調を持つラインのトレースの実験

永田研究室 E108047 中尾 玲王奈

1. 目的

山城らは、複数の PSD センサのみを搭載した移動ロボットシステムを構築し、距離情報のみによる生物の群れ行動の実機シミュレーションの実現を目的に、追従行動、回避行動、群遊行動などの制御システムの設計を検討した。本研究では、この移動ロボットに他のアナログセンサを増設できるようにし、フトリフレクタなどの感覚センサを新たに採用することで、例えばグレー階調を持つラインに沿って速度を変化させることができるライントレースの実現を目指す。利用できる感覚センサの種類を増やすことで複数の感覚機能を持つ生物の行動シミュレーションへの応用が期待できる。

2. 研究内容

移動ロボットで利用できるアナログセンサの数を増やすために小型の AD 変換モジュールを接続し、シリアル通信によりデジタル値として受信できるようにした。AD 変換モジュールに接続できるアナログセンサのポートは 16 チャンネルあり、各チャンネルから出力されるアナログセンサへの駆動電圧は 5V である。この AD 変換モジュールはセンサからの出力電圧 (0~4V) を 8 bit でデジタル化し、9600 bps の通信速度でマイコンボードへ転送する。

本研究では、グレー階調を持つラインのトレース実験を行うために光センサの一種であるフトリフレクタ (TPR-105) を使用した。フトリフレクタは照射する赤外線反射量によって白から黒の範囲のグレー階調に応じてアナログ電圧を出力する。このためこの電圧を AD 変換することでラインの階調の度合いを識別できるようにした。なお、センサからの出力電圧が 0~340 mV と小さかったためトランジスタを用いて出力レンジを 0~3.1V に増幅した。このデジタル信号をフィールドバック信号に用いることで、グレー階調の変化に応じて速度を変化させるライントレースが可能になった。

3. 結果

移動ロボットに AD 変換モジュールを増設できるように工夫したことで、接続できるセンサポートが従来の 6 ポートから 22 ポートに拡張され、様々な感覚センサが利用できるようになった。一例として、グレー階調を識別できるフトリフレクタの応用を試み、4 段階のグレー階調を持つラインのトレース実験を行ったところ、加速や減速といった動作を容易に実現することができた。将来的には、これを更に発展させていけば特別な画像処理やデバイスなどを用いることなく、工場などでワークの無人運搬への応用が可能になるものと期待される。

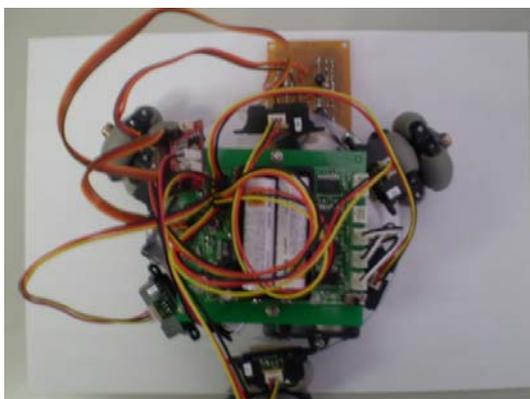


Fig.1 Mobile robot with PSD sensors and photo reflectors.

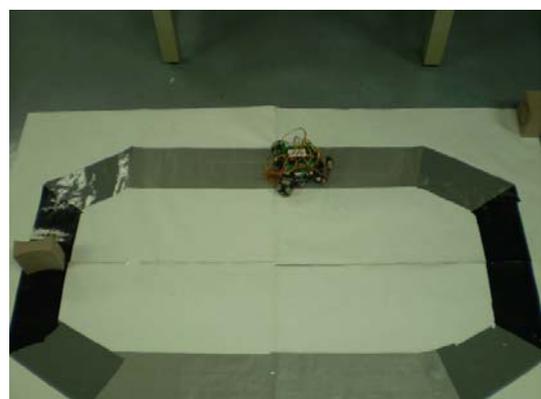


Fig. 2 Experimental scene of line trace.

