

## 1. 緒言

本研究では距離センサを用いて障害物を回避するモータ駆動三輪車の基礎開発を行う。これは自動車の安全向上のための距離センサを用いたデジタル制御システムを再現したものとなる。今回は、赤外線センサを用いて距離を認識し、PWM 制御によりモータの出力を変更または停止するシステムを作成した。

## 2. 研究のアプローチ

本研究を進めるにあたって重要になるのがモータ制御である。制御には、秋月電子 AKI-H8/3048F-ONE マイコンボードを用いる。モータを制御する方法としてHブリッジ回路とPWM制御を選択した。

Hブリッジ回路は、P型とN型のトランジスタを2組み交互に作動することで電流の流れる方向を変更することができる回路である。これによりモータの回転方向を変更できる。

PWM制御は、H8/3048F-ONE から一定の周期で高速に信号を入力し、モータの出力を制御する方法である。信号を入力する割合を変更することでモータの出力が変化する。この制御方法はトランジスタの発熱と電圧の負担が軽くなるというメリットがある[1]。

また、距離センサには赤外線測距モジュールGP2Y0A21YKを用いる。赤外線反射により距離を感知し、その値をVoより電圧として0V~3Vの範囲で出力し、H8/3048F-ONE に搭載されたA/D変換システムによりデジタル値に変換する。A/D変換システムは、0V~5Vまでの電圧を1024段階のデジタル値に変換することができる[2][3]。この値を用いて条件分岐を行い、PWM制御の出力を決定する。

なお、今回作成したシステムにはHブリッジ回路を用いて回転方向を変更する動作を行わないが、今後の研究で車両を作成した際に、方向転換や後退用として使用するので作成を行った。

## 3. 結果

上記のシステムを組み合わせ、距離によりモータの出力を変更するシステムを作成した。

プログラムはマニュアルの値を参考にして作成したが、実際に測定し、マニュアルから計算した値との差を比較する。はプログラムの作成に使用した距離、センサから出力される電圧、電圧をA/D変換した値の関係を示した。

表1.距離, 電圧, デジタル値の関係

距離(cm)	入力(V)	A/D変換した値
5	3	614
15	1.65	338
30	0.9	184
50	0.6	123
80	0.4	182

表2には、指定した出力が出る距離の範囲の予想値と実測値を示した。

表2.出力に対する距離の予想値と実測値

出力(%)	予想距離(cm)	実測距離(cm)
0	5	5
20	5~15	5~15
40	15~30	15~30
60	30~50	30~50
80	50~80	50~80
100	80~	80~

## 4. 結論

実際に計測した値と比較すると、距離と出力の関係に大きな誤差は見られなかったが、測定する際に使用したものは平面で、かつ距離が離れた場合は並行でないとき正しい値が出なかった。このことから、平面以外のもので測定した場合は正しい値が出にくいと予想される。現在の環境で車両に搭載する場合、A/D変換した値を、距離5cmの場合は、入力される値よりも低く、それ以降の距離では高く設定し、プログラムを作成することで障害物の回避を行うことは可能ではあると思われるが、正確な距離を指定して回避行動を行うのは難しいと考える。

## 5. 今後の発展

今後研究を進めるにあたっては、実際に車両を作成し障害物の回避を試みたい。その際、様々な形状のものを障害物とした場合の動作を確認したい。また、kinectなどのより高性能な測距デバイスを搭載できるようになると良い。

## 謝辞

研究を進めるにあたり指導を行って下さいました制御情報研究室の大島先生に感謝します。

## 文献

- [1] バーニング宮田, “目指せ究極のオリジナルサーボ ~ 俺サーボは漢の浪漫 ~”, pp.11-30, Jun.2004  
URL: <http://www.geocities.jp/mimiin/>
- [2] SHARP, “GP2Y0A21YK Optoelectronic Device”, pp4
- [3] 株式会社日立製作所 半導体グループ電子統括営業本部 “H8/3048 シリーズ, H8/3048F-ZTATM ハードウェアマニュアル”, pp.497-516, Dec.2000