

1. 緒言

自動車工場をのぞいてみると、たくさんの腕のような機械がラインに並んでいて黙々と作業をこなしている。正確かつ高速な動作で溶接をおこなっているのだ。これは産業用ロボットと呼ばれるロボットアームの一種で自動車をはじめさまざまな分野で効率的な生産に役立っている。

本研究では市販の産業用ロボットと自作の油圧式のアームロボットをつかってロボットの制御について研究する。



図1 産業用ロボット

2. 研究のアプローチ

まず、ロボットとはどのような姿勢制御をしているかを知るために産業用ロボットを実際に動作させてみる。本学にはファナック社製の産業用ロボットがあるが、これを動作可能な状態にし、プログラムを試みる。そして、ロボットの動作させる制御プログラムや回路を知るために油圧によって動くロボットを用いて制御回路、制御プログラムを研究する。

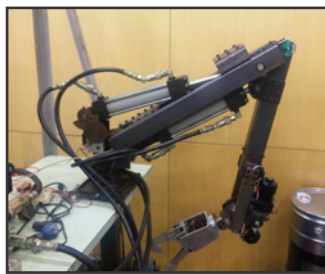


図2 油圧ロボット

3. 結果

産業用ロボットは直行座標制御ができない状態だったので座標の設定をして制御可能にした。この制御によってXYZ空間でプログラミングできるようになりその後、ロボットのハンドの先端の軌跡や姿勢を制御する直線位置決め制御、円弧制御などを使いプログラムすることができた。

油圧ロボットの油圧はソレノイドにより弁が動くのでリレーを使った回路で動作させ



図3 油圧方向制御弁

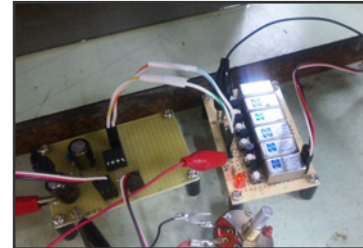


図4 油圧制御回路

た。また、アームの角度を制御するためにマイコンを用いた。マイコンのA/Dコンバータと可変抵抗をつかい手元の可変抵抗の角度とアームの角度が対応して動くようにした。

4. 結論

産業用ロボットはロボットティーチングによってプログラムを行っている。テキストエディタによるプログラムでは手間がかかるような複雑な動きも簡単なロボットティーチング(プレイバック)によって作成することができる。コンピュータが各軸の角度からロボットの座標を計算するのでXYZ直行座標でのプログラムが可能である。

油圧シリンダはブレーキ性能がよく精度よく角度制御できた。しかし、ゆっくり動かすとブレーキを繰り返して振動があるので速度に制限がある。

5. 今後の発展

産業用ロボットは切削ドリルやスプレーガンなどの外部機器と接続。

油圧ロボットは現在ひとつの軸しか動かせないが同じもので他の軸も動かすことができる。そこですべての軸を動かせるようにし、軸の角度から座標を求める逆運動学をマイコンに組み込み直交座標制御を行いたい。また、振動しないなめらかな動きやPID制御ができるように流量の制御も行える。

文献

- [1] 土井滋貴, “試しながら学ぶ AVR 入門,” pp.1-82, (May.2008)
- [2] 高橋麻奈, “やさしいC,” pp.75-111, (Sept.2007)
- [3] 松原拓也, “AVR マイコン活用ブック,” pp.1-73, (May.2007)
- [4] 廣田修一, “AVR マイコン・プログラミング入門,” pp.1-42, (Jan.2010)