

小型DCモータの実験装置 製作と制御実験

山形県立産業技術短期大学校庄内校

制御機械科 2年

佐久間 圭斗

はじめに

- 小型DCモータは私たちの身の回りの動力源としてたくさん使用されていて比較的安価で生産数が多い。
- その中で正確な回転を必要とするものや複雑な動き素早い動きなどを必要とするものなど多種多様にある。
- 安定したモータの回転を実現するために制御回路をモータに接続し波形、周波数、電圧電流の測定を試みる。

小型DCモータの速度制御

PWM制御による速度制御を行う

- PWM制御とは
モータから発生するパルス波のデューティ比を変化させる制御方式である。

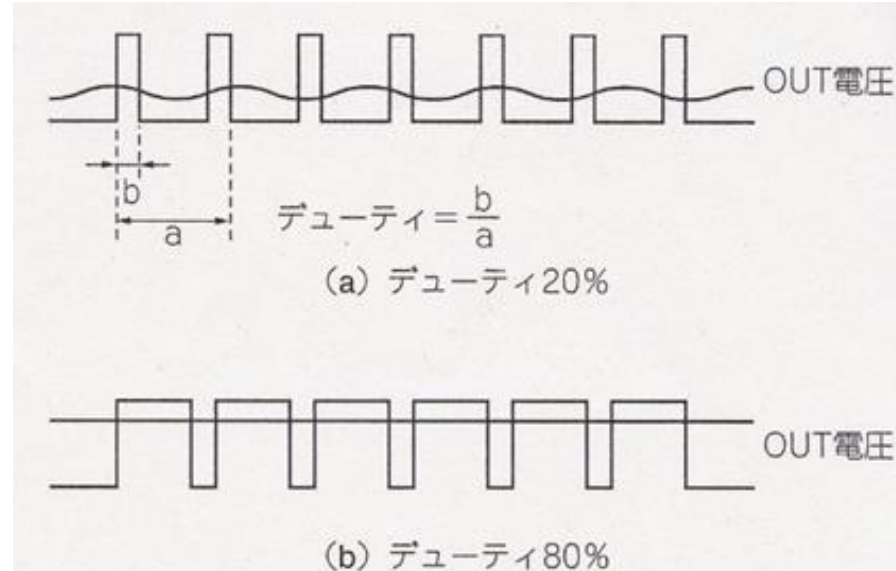


図1 PWM制御波形

PWM制御回路

ICはTOSHIBA製TC4011BPを使用

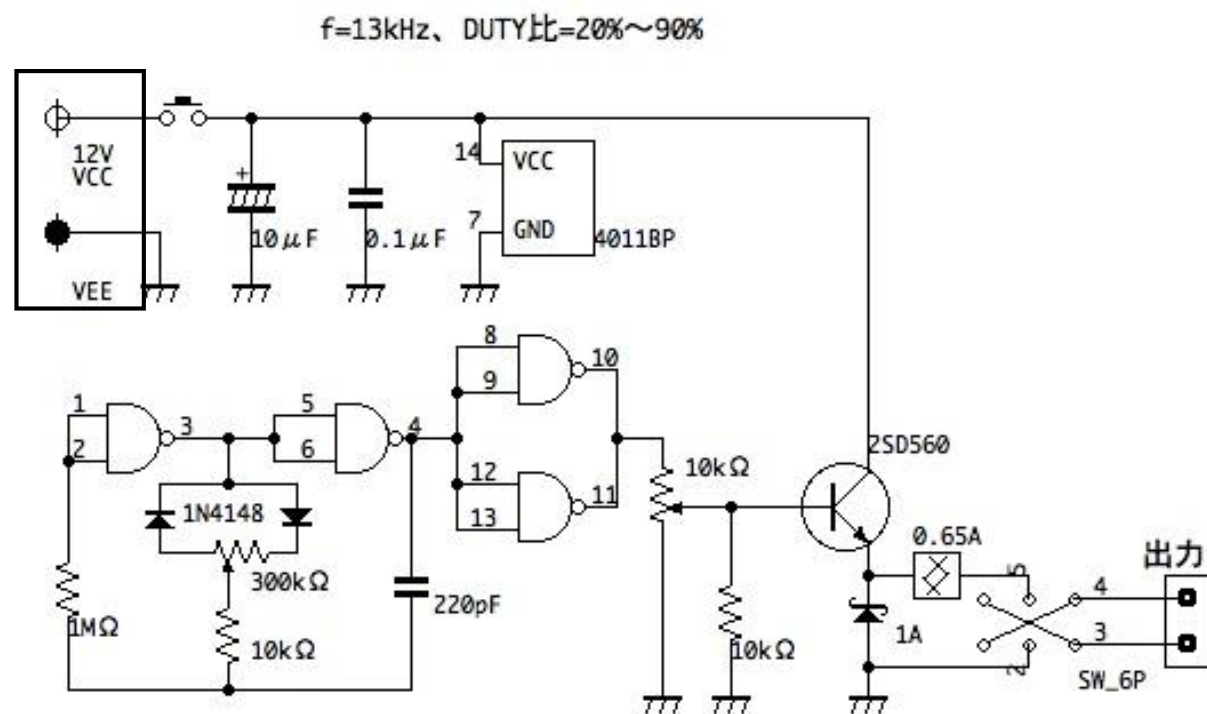


図2 制御回路図

製作したドライバ(PWM制御回路)

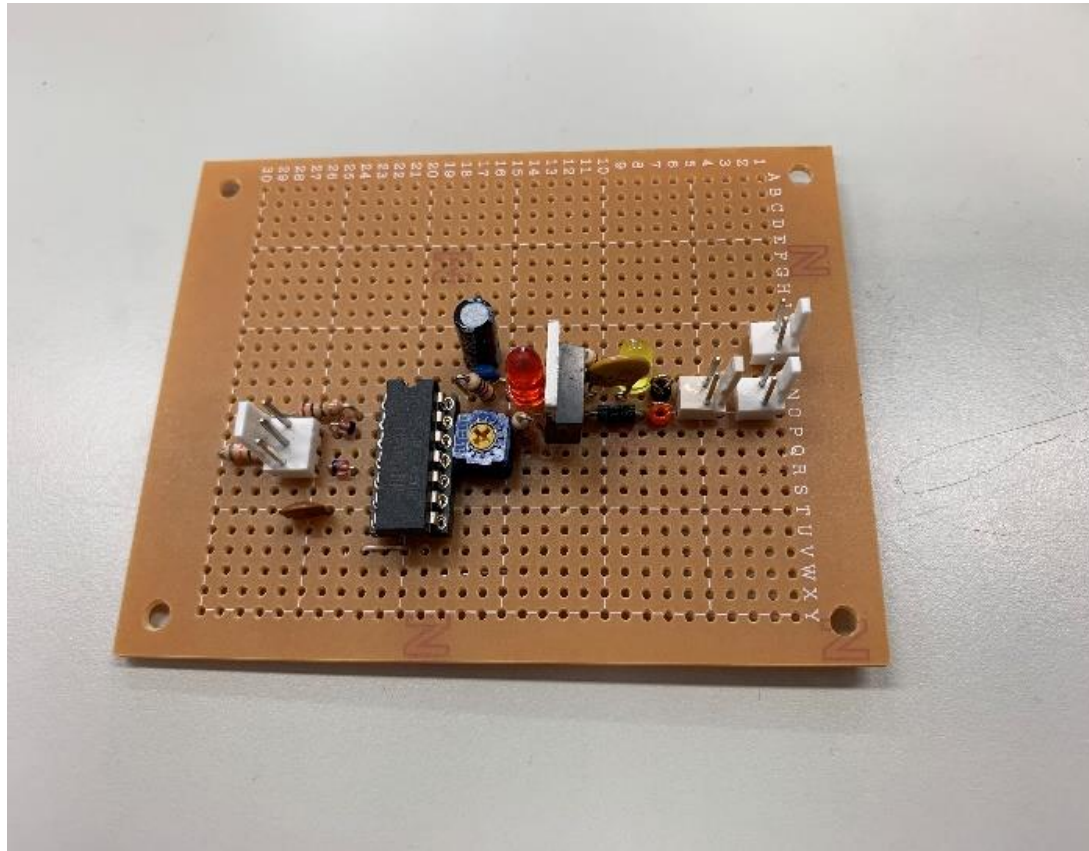


図3 製作した基板

使用する実験装置

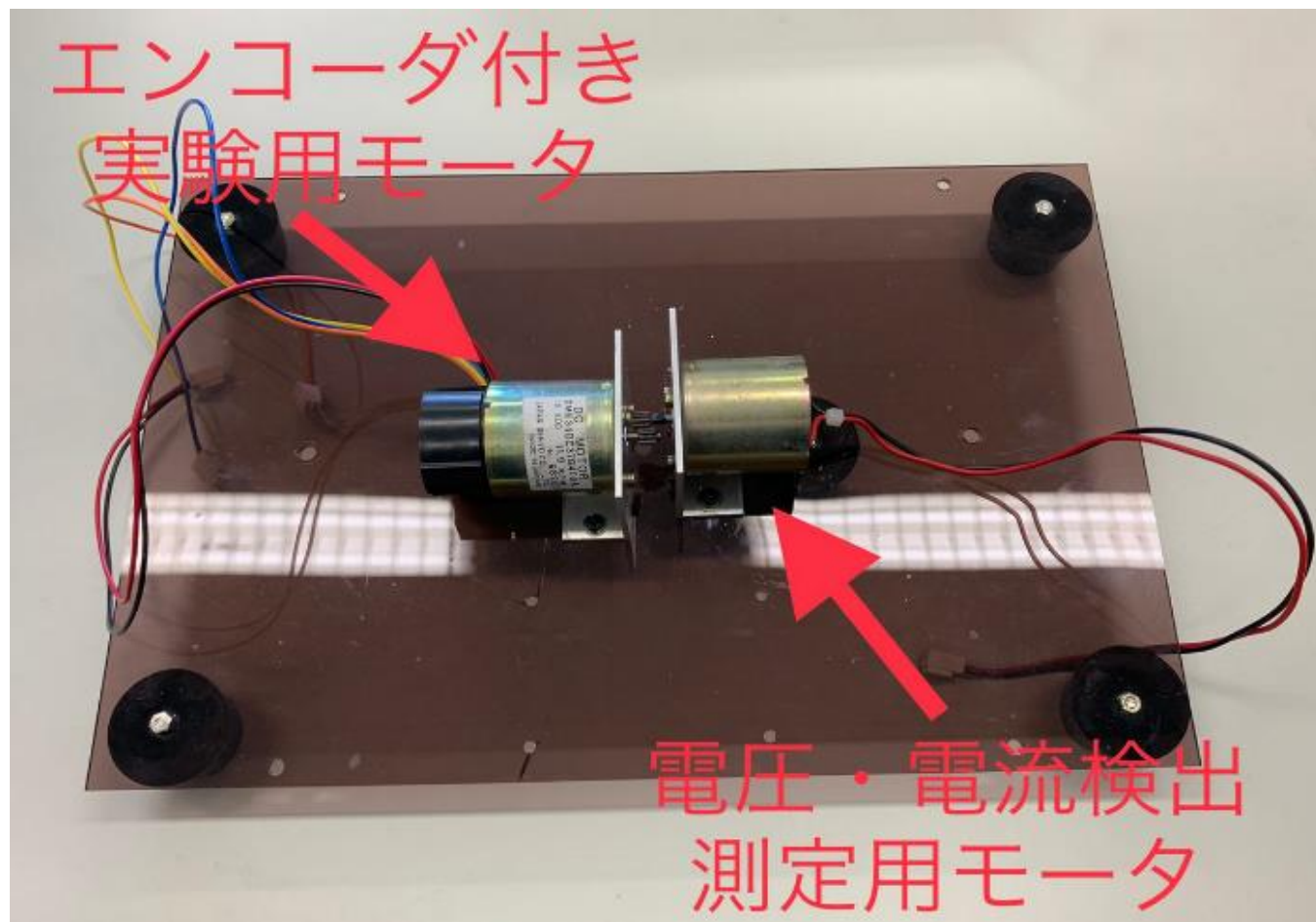


図4 実験用モータ

実験装置の全体図

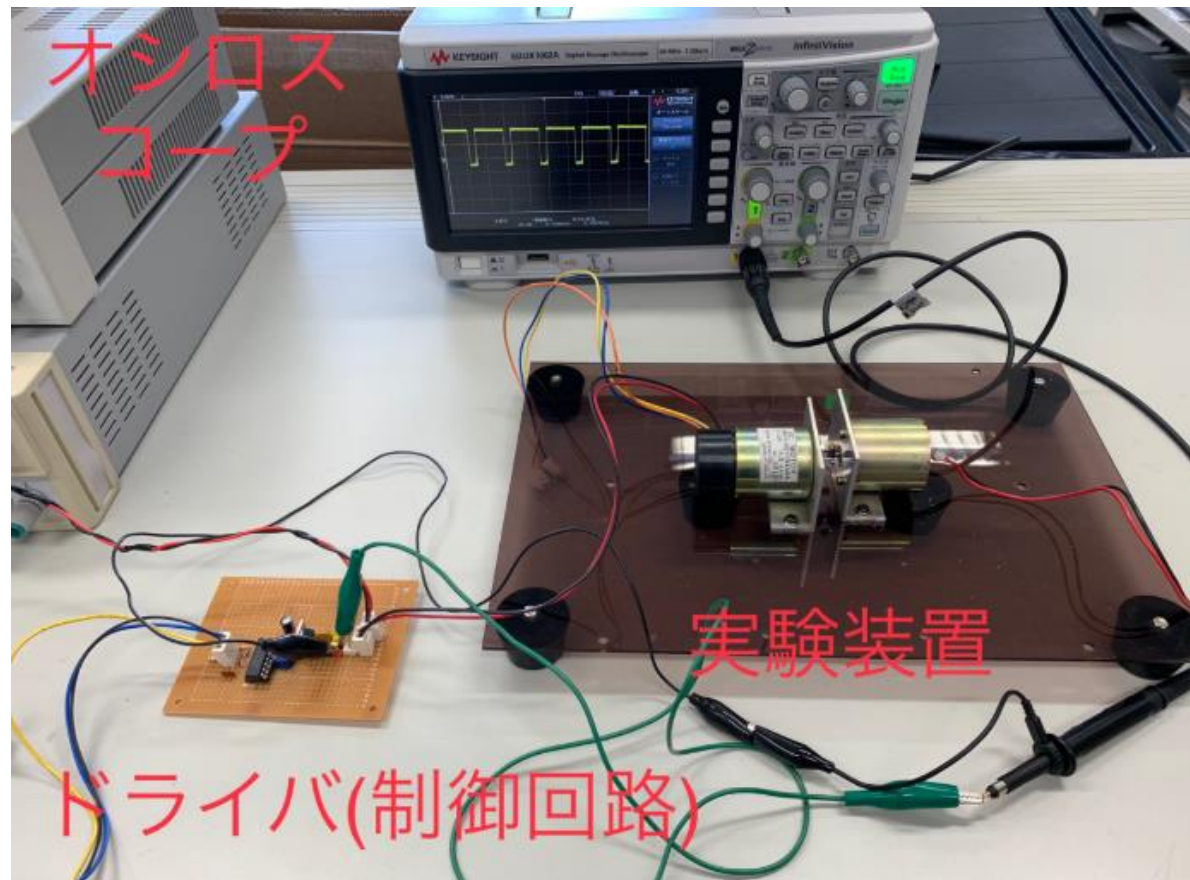


図5 実験全体図

パルス周波数

容量(p F)	周波数(kHz)	duty比(%)
100	10.6	27~93
120	9.0	27~93
150	7.7	27~93
180	6.2	27~94
200	5.7	27~94
300	4.3	27~95
330	3.4	27~96
350	3.3	27~96
390	3.1	27~96
470	2.6	27~96
560	2.3	27~97

表1 コンデンサ容量ごとの結果

フィードバック制御回路構成図

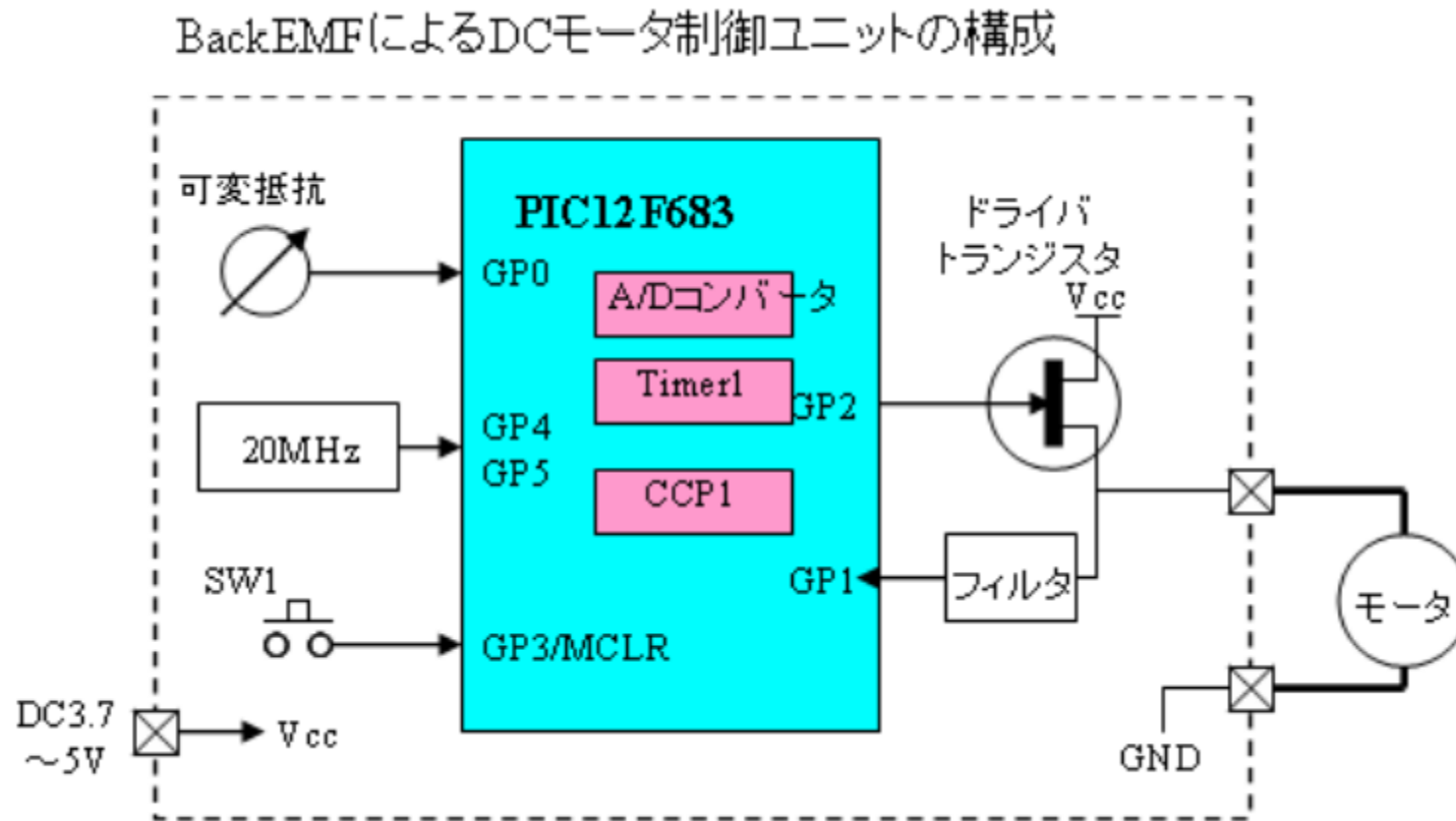


図 6 回路構成図

フィードバック制御とは

- 出力した結果を入力に戻し出力した結果と目標値を比較し値を一致させる動作を行う制御
- 今回は電圧・周波数・速度などを一定に保つ自動調整としてフィードバック制御を使用する

フィードバック制御(書き込むプログラム)

- 主にPICマイコンによる制御
- モータの起電力をA/Dコンバータで読み込む
- モータのノイズが大きいためMax10回の平均値を起電力に設定
- 平均値と速度設定値を比較しDutyを変化させる
- この制御を 5 msecで実施

製作したフィードバック制御回路

マイコンはPIC12F683を使用

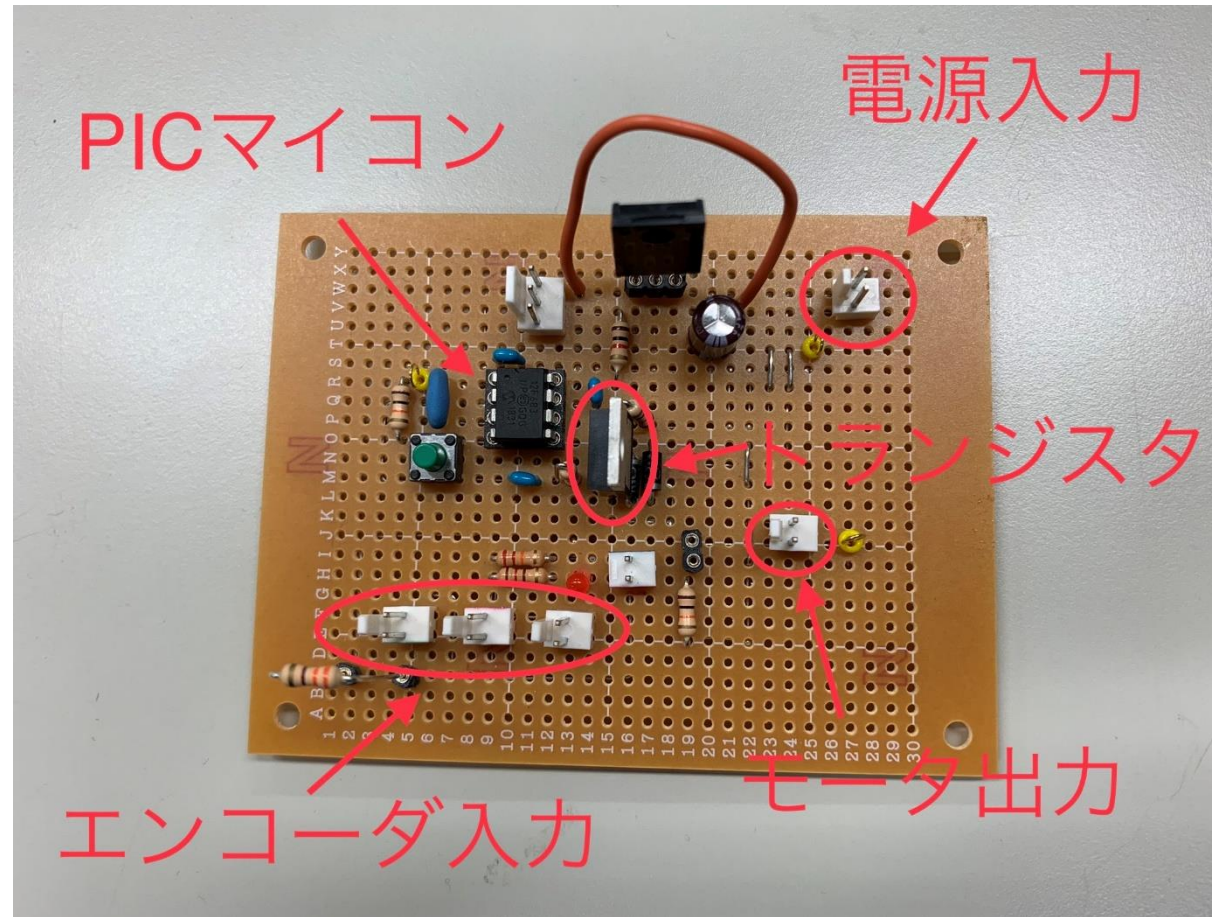


図7 製作したドライバ

おわりに

- ・フィードバック制御回路を用いた実験でオシロスコープ波形を確認したところデューティ比を調整してフィードバックしているの確認
- ・発電機側の製作を進め回転数、電圧の測定を進める
- ・プログラムで起電力を読み込む回数と制御回路の調整