

DC モータの PWM 制御と速度フィードバック制御の基礎

1. 目的

モータドライバ回路を用いた、DC モータの PWM 制御を理解する。そして DC モータの回転数を検出することで、速度フィードバック制御系を構成するまでの基礎を理解する。

2. 使用機器

- Raspberry Pi 4B+
- ロータリーエンコーダ付 DC モータ
- 各種 IC (モータドライバ回路、F/V 変換回路など)
- 各種部品 (タクトスイッチ、LED、抵抗器など)

3. 実験方法

3.1 Raspberry Pi による LED の点灯制御

Python により次のプログラムを記述し、実行することで動作確認を行う。

- 1) 複数の LED を点灯させる。
- 2) タクトスイッチを押下することで LED を点灯させる。
- 3) PWM 制御により LED の明るさを変化させる。

3.2 PWM 制御による DC モータの回転制御

Raspberry Pi とモータドライバ IC を接続し、PWM 制御により次の動作を実現させる。

- 1) プログラムを起動させた 1 秒後に、モータを Duty 比 30% で 3 秒間正転させる。
そして 1 秒間停止させた後に、Duty 比 60% で 3 秒間逆転させる。
- 2) Duty 比を 0% から 65% まで、約 0.5 秒毎に 5% ずつ増加させる。その後 Duty 比を 65% から 0% まで約 0.5 秒毎に 5% ずつ減少させる。回転方向は任意とする。
- 3) プログラムを起動させた 1 秒後に、モータを Duty 比 20% で回転させる。そしてタクトスイッチを 1 回押下する毎に Duty 比を 20% ずつ増加させ、100% の状態でスイッチを押下したら Duty 比を 20% まで下げる。その後はスイッチを 1 回押下する毎に 20% ずつ増加させる。回転方向は任意とする。

3.3 DCモータの回転数検出

DCモータが次の条件下で動作する時の、ロータリーエンコーダの出力信号をF／V変換回路で電圧値に変換して計測する。

- 1) 実験3.2 1) に示す条件下
- 2) 実験3.2 2) に示す条件下
- 3) 実験3.2 3) に示す条件下

4. 実験結果

- 4.1 実験3.1 3) のプログラムを記載し、動作内容を示す。プログラムにはコメントも記載する
- 4.2 実験3.2 3) のプログラムを記載する。コメントも記載する。
- 4.3 実験3.3 2) で計測した電圧値をグラフに示す。

5. 考察と調査

- 5.1 速度フィードバック制御系を構成するためのアルゴリズムをフローチャートで示す。
- 5.2 モータドライバ回路を構成するHブリッジ回路の動作について調査し、DCモータが正転、逆転、停止、ブレーキ動作するための条件を示す。

6. 感想

本実験に関する所感を述べる。

【レポート作成時の注意】

- ・レポートは、読みやすく作成することを心掛ける。
- ・レポートはMS-WORDで作成し、可能であればpdf形式で提出する。また提出時のファイル名は「学籍番号(5桁)+氏名」とする。
- ・レポートは指示された提出期限までに、Teamsの課題機能で提出する。
- ・「フローチャート」は手書きで描き、画像としてMS-WORDに貼り付けても良い。ただし線引きには定規を使用するなど、丁寧に書くことを心掛ける。
- ・参考文献の記載を忘れないこと。