

TOPPERS 活用アイデア・アプリケーション開発 コンテスト

部門 : 活用アイデア部門
アプリケーション開発部門

作品のタイトル : DC モータの速度制御

作成者 : 塚田繁輝

共同作業者 :

対象者 : toppers 初心者

使用する開発成果物 : TOPPERS/ASP
asp_baseplatformv1.4.3_042422.tar.gz
asp_arch_arm_m4_gcc-1.9.8.tar.gz
asp-1.9.3.tar.gz

目的・狙い

2022 年 6 月に toppers web セミナーを修了したので、受講した内容を修正し「DC モータの速度制御」を実現する。

アイデア/アプリケーションの概要

2つのモータ軸をつないだ実験装置を使用する。

一方のモータは電圧を加えて回転させ、もう一方のモータは回転速度を検出するセンサとして使う。指令電圧と逆起電圧が一致する様比例積分制御を用いる。

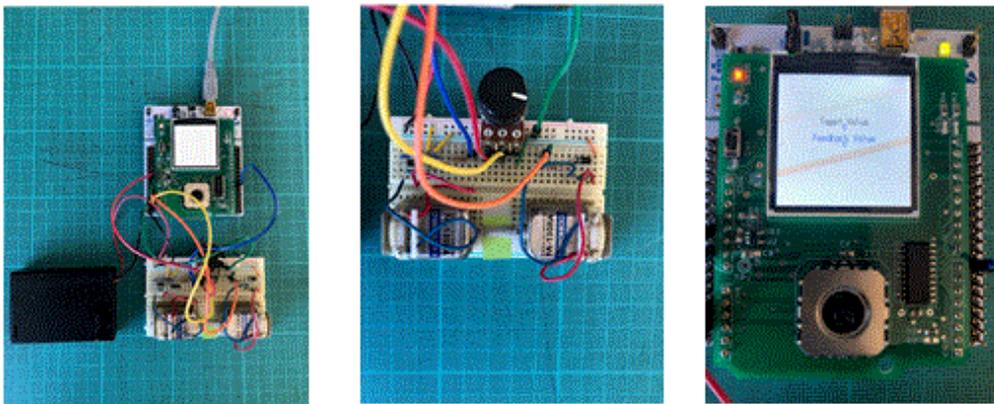
比例ゲイン、積分ゲインは、限界感度法とする。

1. main_task :LCD タスクで指令電圧と逆起電圧の表示。
2. mainad_task : 指令電圧を入力するタスク
3. sub_task : モータ逆起電圧を入力するタスク
4. Mainp_task : PWM タスク ; 偏差 3.3V で操作量が 100%になる速度 PI 制御を行う。

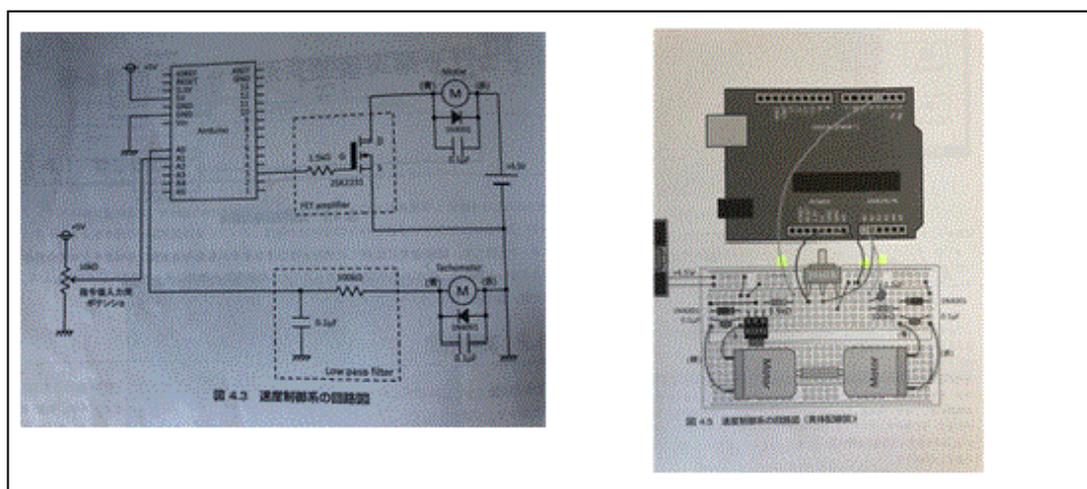
1. 動作環境

1-1. 装置





1-2. 実験装置配線図 & 実態配線図



1-3. 参考文献と実験装置の入手先

- 1) 平田光男 著「Arduino と MATLAB で制御設計を始めよう」
- 2) 実験装置は上記キットを購入。

2. 開発環境

- 1) マイコンボード ; stm32f401Nucleo

2) シールド ; TEB002

3) TOPPERS/ASP

asp_baseplatformv1.4.3_042422.tar.gz

asp_arch_arm_m4_gcc-1.9.8.tar.gz

asp-1.9.3.tar.gz

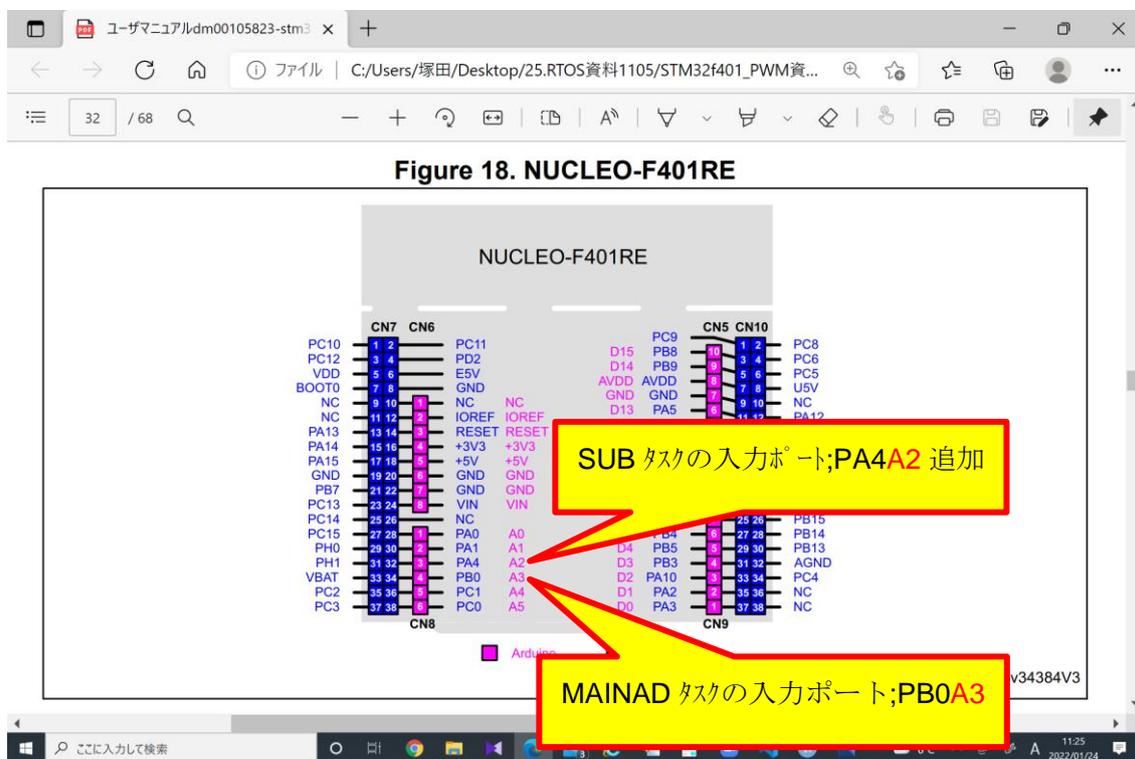
4)) その他

- ST リンク
- エディタ ; サクラエディタ
- ターミナルソフトウェア ; Tera Term
- PDF リーダ

5. アプリを動作させるまでの手順

1)手順 1

- MAINAD タスクで指令電圧を入力
- SUB タスクでモータ逆起電圧を入力 (セミナーADC1 改造)



2) 手順 2

PWM ドライバを追加

Pwm.c の中に下記速度 PI 制御プログラム追加

- 比例制御量 = 偏差 * 比例ゲイン
- 今回積分制御量 = 偏差 * 積分ゲイン + 前回積分
- 操作量 = 比例制御量 + 今回積分制御量
- 前回積分量更新
- プログラム例

```
fi_old =0;
for(;;){
    dly_tsk(10); //220905
    pwm_stop(&htim1, TIM_CHANNEL1_ID);
    twai_sem(ADCDMA_SEM, 10);
/*220803*/
    ferror = vmcom - vscom;
    fp= ferror * 0.2;
    fi = ferror * 0.04 + fi_old;
    fpwm = fp + fi;
    fi_old = fi;
    sConfigOC.Pulse = (fpwm/3.3)*100;
    if(sConfigOC.Pulse > 100){
        sConfigOC.Pulse = 100;
    }else if(sConfigOC.Pulse < 0){
        sConfigOC.Pulse = 0;
    }
    ercd = pwm_start(&htim1, &sConfigOC, TIM_CHANNEL1_ID);
    if(ercd != E_OK){
        syslog_1(LOG_ERROR, "TIM1 channel1 error(%d) !", ercd);
        slp_tsk();
    }
}
```

3) 手順 3

セミナーbase 3 の LCD_TEXT3 に ADC1 追加版と PWM を追加。

- MAKEFILE の修正
- LCD_text.cfg に ADC1.cfg と PWM.cfg との差分を追加。
- LCD_text.c に指令電圧 (Target Value) と逆起電圧 (Feedback Value) を表示。
- 注) ROM モードのビルド必須。

動画リンク

<https://photos.app.goo.gl/xWgeKUk4hSJmK5F1A>