

高校生ものづくりコンテスト2022東北大会
兼全国大会予選会 電子回路組立部門

制御プログラム課題 Ver 1.0 2022.6.1

1. 課題

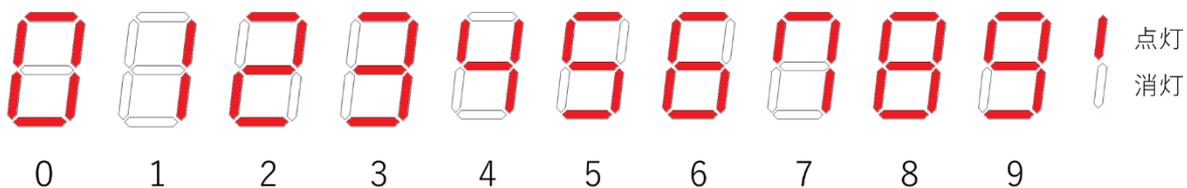
- (1)使用言語やマイコンボードを限定しない。
- (2)課題は、それぞれ個別のソースファイルとして作成すること。
- (3)課題毎に配点は異なる。
- (4)課題は、どの課題から作成しても構わない。
- (5)提出するソースファイル名は「kadaiX」とし、Xは課題番号1桁とする。ソースファイル名には任意の拡張子が付いてもよい

例：課題番号1番をC言語で作成した場合

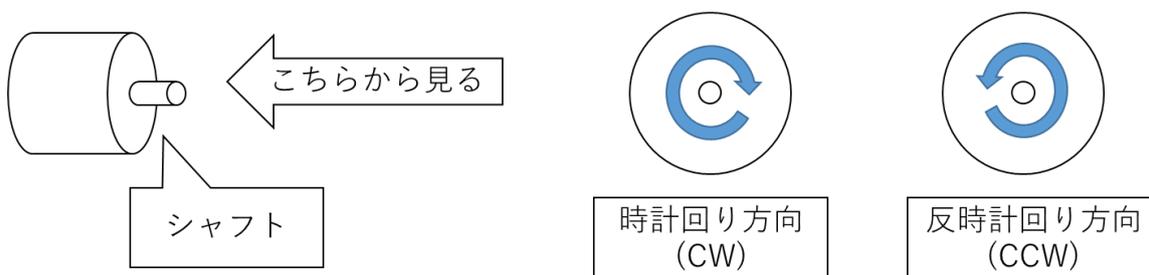
kadai1.c

2. プログラム作成に関する注意事項

- (1)持ち込みの許可を受けていない、事前に用意したソースファイルやデータの使用は一切禁ずる。
- (2)競技に関連しないソフトウェアの意図的な起動を禁ずる(OSに標準で付属している電卓の使用は可とする)。
- (3)プレ審査終了後、完成した課題のソースファイルがコピーされたUSBメモリを提出すること。ソースファイルのコピーは競技時間中に行うこと。
- (4)7セグメントLEDに数値を表示する場合、以下のパターンに従い、点灯させること。



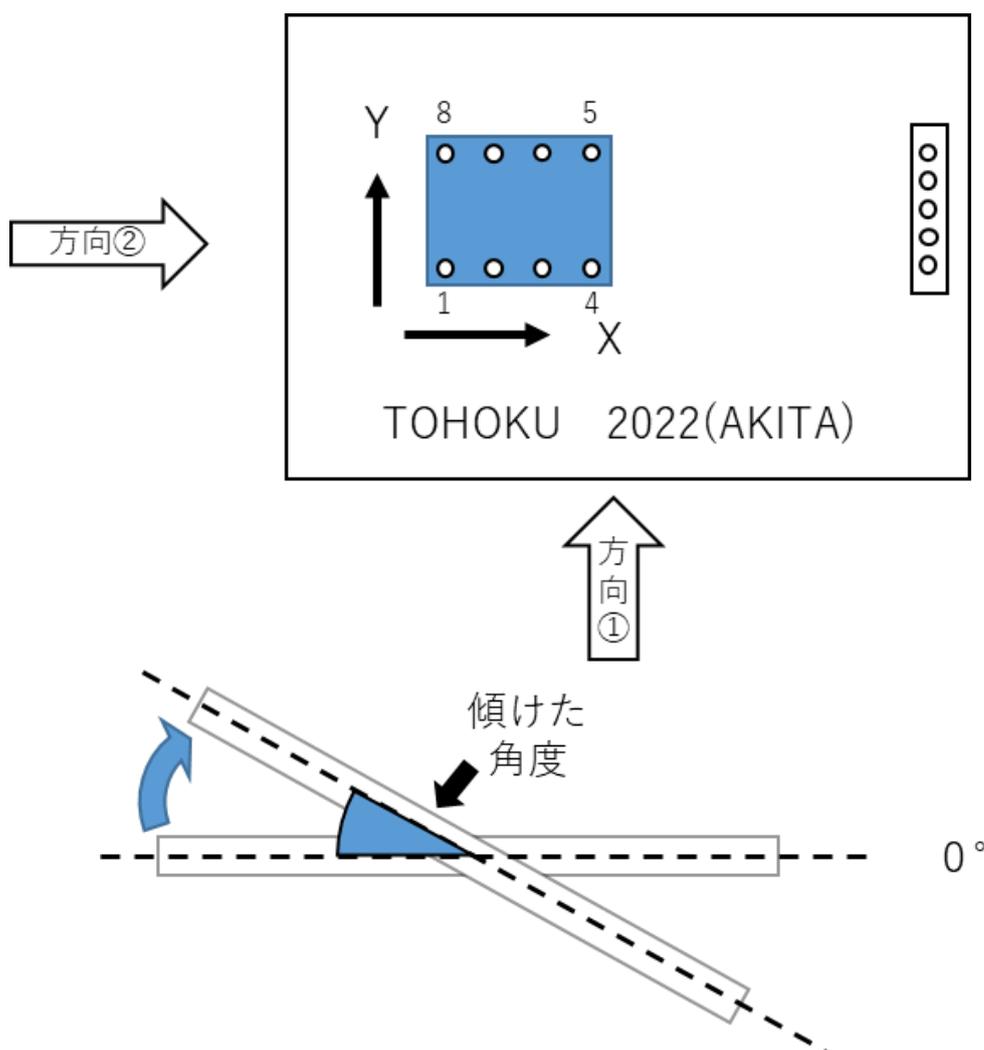
- (5)DCモータは、シャフト側から見て時計回り方向をCW、シャフト側から見て反時計回り方向をCCWとする。回転速度については、特段の指示がない限り回転方向が目視で確認できれば良いこととする。シャフトには、目印となる円盤等を取り付けておくこと。



- (6)ステッピングモータについても、DCモータと同様、シャフト側から見て時計回り方向をCW、シャフト側から見て反時計回り方向をCCWとする。

(7)圧電スピーカから出る音は、特段の指示がない限り、任意の周波数で、耳を近づけたときに聞こえる程度の音量があればよい。

(8)加速度センサモジュール基板は、加速度及び角度検出に用いる。角度検出時は机に水平に置いて、安定させた状態を 0 度とし、この状態から傾けて使用する。モジュールの傾きと、基板の傾きは同一であると考えてよい。下図において、方向①から見たときの傾きを x 軸方向の傾きとし、方向②から見たときの傾きを y 軸方向の傾きとする。



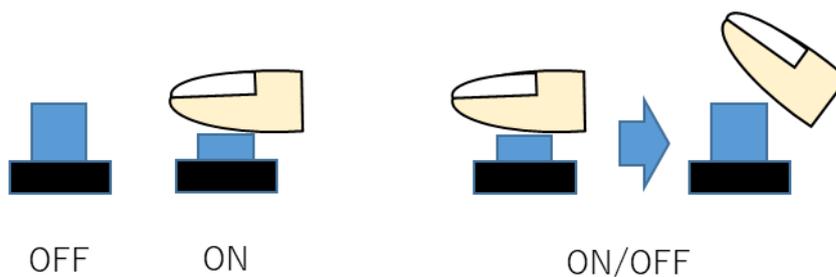
(9)スイッチの操作と状態

問題文中で指示されるスイッチの操作と状態は、以下に示す表1に従う。

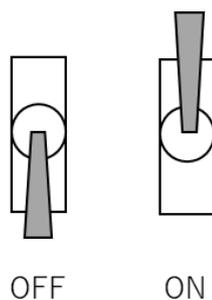
表1. スイッチの操作と状態

スイッチ	状態	操作
タクトスイッチ	ON	押下している
	OFF	押下していない
	ON/OFF	押下後に押下していない状態に戻す (1秒間に最大2回程度の操作とする)
トグルスイッチ	ON	上倒しになっている状態
	OFF	下倒しになっている状態

タクトスイッチ



トグルスイッチ



3. プログラム仕様

○事前課題①

加速度センサモジュールから取得される、x 軸方向及び y 軸方向の傾きを、7 セグメント LED 上に表示する。

<初期状態>

- ・製作基板上のタクトスイッチ OFF トグルスイッチ OFF
- ・制御基板上のタクトスイッチ OFF
- ・ステッピングモータ及び DC モータは停止
- ・圧電スピーカ OFF
- ・加速度センサボードは机の上に水平に置き、安定した状態にする。
- ・7 セグメント LED に右「5」、左「5」と表示させる。

<動作>

- (1)課題①では、タクトスイッチ及びトグルスイッチ、加速度センサの z 軸出力、フルカラーLED、DC モータ、ステッピングモータは使用しない。
- (2)初期状態を 0 度として、x 軸方向に傾けたときに、7 セグメント LED 左の表示を変化させる。角度と表示値の対応は表 1 に従い、20 度区切りで変化させる。加速度センサモジュールは 1、8 番ピン側を持ち上げたときの角度をプラスとし、4、5 番ピン側を持ち上げたときの角度をマイナスとする。
- (3)初期状態を 0 度として、y 軸方向に傾けたときに、7 セグメント LED 右の表示を変化させる。角度と表示値の対応は表 1 に従い、20 度区切りで変化させる。加速度センサモジュールは、1～4 番ピン側を持ち上げた時の角度をプラスとし、5～8 番ピン側を持ち上げたときの角度をマイナスとする。
- (4)±のいずれかの方向に対して、71 度以上傾けている間は、それ以上表示値を変化させず、圧電スピーカを鳴らすこと。

動作表

状態	加速度センサ X軸	加速度センサ Y軸	7セグメント LED左	7セグメント LED右	圧電スピーカ	備考
	ASX	ASY	7SEG2	7SEG1	SP	
0	0°	0°	5	5	OFF	初期状態
1	+20° (※1)	不問	+1	保持	表2による	1~9までカウント
2	-20° (※1)	不問	-1	保持	表2による	1~9までカウント
3	不問	+20° (※1)	保持	+1	表2による	1~9までカウント
4	不問	-20° (※1)	保持	-1	表2による	1~9までカウント

※1 0° が中心となるため、初期状態からは 10 度傾けた際に表示が変化する

表1. 加速度センサモジュールの角度と表示値の対応

角度	表示値
~-71	1
-70~-51	2
-50~-31	3
-30~-11	4
-10~10	5
11~30	6
31~50	7
51~70	8
71~	9

表2 7SEG 値と圧電スピーカの対応

7SEG2	7SEG1	圧電スピーカ
不問	1	ON
不問	9	ON
1	不問	ON
9	不問	ON
上パターン以外		OFF

○事前課題②

タクトスイッチを押すごとに、7セグメントLEDの表示をカウントアップ及びカウントダウンする。

<初期状態>

- ・製作基板上のタクトスイッチ OFF トグルスイッチ OFF
- ・制御基板上のタクトスイッチ OFF
- ・ステッピングモータ及びDCモータは停止
- ・圧電スピーカ OFF
- ・7セグメントLEDに、左「0」右「0」を表示させる。

<動作>

- (1)課題②では、加速度センサ及び圧電スピーカ、ステッピングモータは使用しない。
- (2)7セグメントLEDの右を1桁目、左を2桁目として、カウントアップ、カウントダウンを行う。カウント値が「00」を下回る場合はカウント値を「00」で止める。また、「25」を上回る場合もカウント値を「25」で止める。
- (2)タクトスイッチをON/OFF場合、その瞬間のトグルスイッチの状態がONであればカウントアップ、OFFであればカウントダウンを行う。
- (3)押されたタクトスイッチが製作基板側である場合には、カウント値は±1することとし、制御基板側である場合にはカウント値は±2する。
- (4)表示されているカウント値が奇数である間は、DCモータをCWで回転させること。
- (5)カウント値に応じて、フルカラーLEDの表示を変更すること。カウント値と表示の対応は表2に従うこと。

表 1. 動作表

動作	制御基板 タクトスイッチ	製作基板 タクトスイッチ	トグルスイッチ	フルカラー LED	7セグメント LED 左	7セグメント LED 右	DC モータ	備考
	TSW1	TSW2	TGS	LED	7SEG2	7SEG1	DCM	
0	OFF	OFF	OFF	赤	0	0	停止	初期状態
1	ON/OFF	OFF	ON	表 2 による	+ 2		表 3 に よる	00~25 まで カウント
2	ON/OFF	OFF	OFF	表 2 による	- 2		表 3 に よる	00~25 まで カウント
3	OFF	ON/OFF	ON	表 2 による	+ 1		表 3 に よる	00~25 まで カウント
4	OFF	ON/OFF	OFF	表 2 による	- 1		表 3 に よる	00~25 まで カウント

表 2. カウント値とフルカラーLED 表示の対応

カウント値	表示
0 0 - 0 5	赤
0 6 - 1 0	青
1 1 - 1 5	緑
1 6 - 2 0	赤+青(紫)
2 0 - 2 5	青+緑(シアン)

表 3. カウント値とモータ動作の対応

カウント値	モータ動作
偶数(0 含む)	停止
奇数	CW

事前課題③

2つのタクトスイッチの入力で2つの7セグメントLEDの表示を変化させる。

<初期状態>

- ・製作基板上のタクトスイッチ OFF トグルスイッチ OFF
- ・制御基板上のタクトスイッチ OFF
- ・ステッピングモータ及びDCモータは停止
- ・圧電スピーカ OFF
- ・右7セグメントLEDの右下の淵を点灯させる。
- ・左7セグメントLEDの左上の淵を点灯させる。

<動作>

- (1)課題③では、加速度センサ及び、トグルスイッチ、DCモータ、ステッピングモータ、フルカラーLEDは使用しない。
- (2)タクトスイッチをON/OFFするごとに、7セグメントLEDの点灯箇所を移動させる。
- (3)制御基板上のタクトスイッチがON/OFFされた場合、図2のように7セグメントLED右の点灯箇所が時計回りに1つ移動する。
- (4)製作基板上のタクトスイッチがON/OFFされた場合、図3のように7セグメントLED左の点灯箇所が反時計回りに1つ移動する。
- (5)左右の7セグメントLEDの点灯箇所が同じになった瞬間から1秒間の間、ブザーを鳴らす。

表 1. 動作表

状態	制御基板 タクトスイッチ	製作基板 タクトスイッチ	7セグメント LED 左	7セグメント LED 右	圧電スピーカ	備考
	TSW1	TSW2	7SEG2	7SEG1	SP	
0	OFF	OFF	図 1 参照	図 1 参照	OFF	初期状態
1	ON/OFF	OFF	保持	パターン 番号+1	表 2 による	図 2 に示す①～⑥まで 1つずつパターンを進める。 ⑥の後は①に戻る。
2	OFF	ON/OFF	パターン 番号+1	保持	表 2 による	図 3 に示す①～⑥まで 1つずつパターンを進める。 ⑥の後は①に戻る。

表 2. 7セグメント LED 表示と圧電スピーカ動作の対応

7セグメント LED	圧電スピーカ
左右の表示が一致	1秒 ON 後 OFF
左右の表示が不一致	OFF

図 1. 7セグメント LED の初期表示

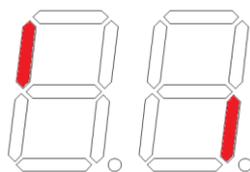


図 2. 7SEG1 の表示変化

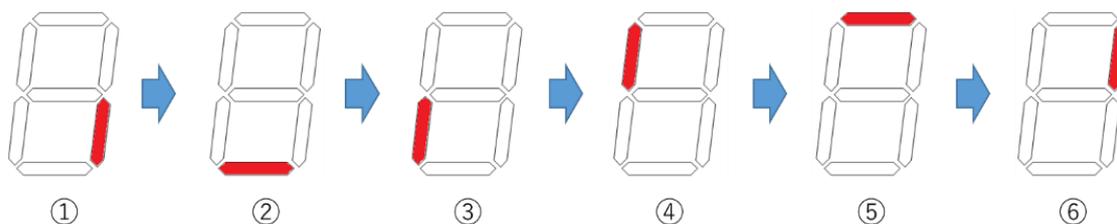


図 3. 7SEG2 の表示変化

