

# 制御プログラム課題

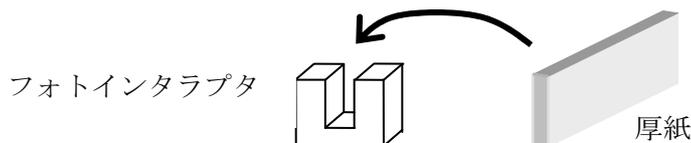
平成26年度  
高校生ものづくりコンテスト  
(電子回路組立部門)

第11回 岡山県大会

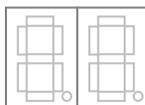
平成26年5月17日(土)

## <注意事項>

- (1) 問題は、全 6 問である。  
実行プログラムは問題ごとに 1 つとする。
- (2) 各プログラムは、無限ループとし、電源を切るまで連続動作であること。
- (3) 制御対象回路①の JP1,JP2 の 1-2 間ショート、JP3 のショートをした状態にして、7セグメント LED、タクトスイッチが動作可能状態であること。
- (4) 各設問において、トグルスイッチ（トグル SW）およびタクトスイッチ（タクト SW）、半固定抵抗（ボリューム）、フォトインタラプタの状態を表す文中の表現は以下の通りとする。
  - (ア)トグル SW
    - ⇒ ON . . . トグル SW のレバー（つまみ）が上
    - ⇒ OFF . . . トグル SW のレバー（つまみ）が下
    - （レバーの上／下方向は、配線組立回路②の原点を左下として定義する）
  - (イ)タクト SW
    - ⇒ ON . . . タクト SW を押す
    - ⇒ OFF . . . タクト SW を離す
    - ⇒ ON→OFF . . . タクト SW を一回押して離す
  - (ウ)ボリューム
    - ⇒ 左いっぱいに戻す . . . ボリュームの抵抗値を最小にする
    - ⇒ 右いっぱいに戻す . . . ボリュームの抵抗値を最大にする
    - ⇒ 回す . . . 左右に戻すことで抵抗値を変化させる
  - (エ)フォトインタラプタ
    - ⇒ 透過 . . . フォトインタラプタの光が透過する
    - ⇒ 遮断 . . . フォトインタラプタの光を遮断する
    - ⇒ 遮断→透過 . . . フォトインタラプタの光を 1 回遮断し、透過する
    - （支給する厚紙をフォトインタラプタのスリットへ挿入することで遮断する）



(5) 7セグメント LED の表示方向は、右下に点がある状態で読めるようにすること。



(6) 初期状態は、特に指示がない限り以下の状態とする。ただし、課題で直接指定されている場合はこの限りではない。

- ⇒ 制御対象回路①の 7セグメント LED                    . . . 左右ともに消灯
- ⇒ 制御対象回路①のタクト SW                            . . . OFF
- ⇒ 配線組立回路②のトグル SW                            . . . OFF
- ⇒ 配線組立回路②のタクト SW1,2                        . . . OFF
- ⇒ 配線組立回路②のフォトインタラプタ                . . . 透過
- ⇒ 入出力回路④のボリューム（4 個）                    . . . 左いっぱいに戻す
- ⇒ 入出力回路④の LED（4 個）                            . . . 消灯

(7) 各課題において、課題対象外のものは動作させないこと。

(8) 問題の中で、7セグメント LED に表示する数字は次のように点灯させること。

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |
| 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|   |   |   |   |   |

競技終了後、全員で動作確認をしますので、  
 早期退室者は 1 2 時 3 0 分に競技会場に戻ること。

## 問題 1 7 セグメント LED 点滅

配点 6

### ■初期状態

配線組立回路②のトグル SW は OFF 状態とする。

配線組立回路②のフォトインタラプタは透過状態とする。

制御対象回路①の 7 セグメント LED はどちらも消灯とする。

### ■入力操作

トグル SW が ON のとき点滅処理を行い、OFF のとき消灯する。

フォトインタラプタが透過状態のとき右桁の 7 セグメント LED で、遮断状態のとき左桁の 7 セグメント LED で点滅処理を行う。

### ■動作内容

点滅処理は、7 セグメント LED すべてが点灯・消灯して、下図のように 0.5 秒点滅 2 回、2 秒点滅 1 回が繰り返される。

フォトインタラプタを遮断したときとトグル SW を操作したときは、それぞれ一連の動作後に反映されてよい。(すぐに消灯、切り替えなくてよい)

7 セグメント LED の一方が点滅処理を行い、もう一方は消灯状態となる。



## 問題 2 7 セグメント LED シフト点灯

配点 6

### ■初期状態

配線組立回路②のタクト SW1、タクト SW2 はどちらも OFF 状態とする。

制御対象回路①の 7 セグメント LED はどちらも消灯状態とする。

### ■入力操作

タクト SW1 を ON すると、7 セグメント LED2 桁で左から右へシフト点灯する。

タクト SW2 を ON すると、7 セグメント LED2 桁で右から左へシフト点灯する。

タクト SW1 とタクト SW2 を同時に操作したとき、先に押した方を優先して動作する。

タクト SW 1,2 は押し続けることを考慮しない。

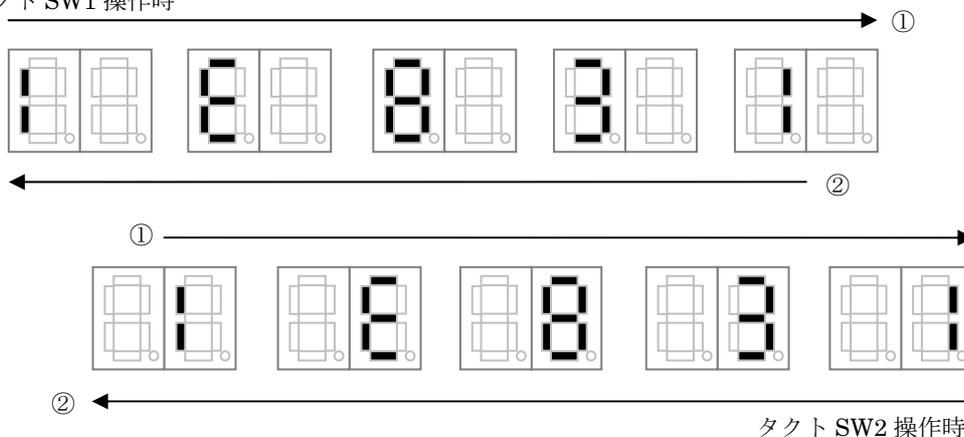
### ■動作内容

シフト点灯処理は、下図のように 7 セグメント LED の点灯が変化していく。

シフト点灯間隔は約 0.3 秒程度とする。

シフト点灯処理の一連の動作を終えると 7 セグメント LED はどちらも消灯状態になる。

タクト SW1 操作時



### 問題 3 SW プッシュ回数表示

配点 6

#### ■初期状態

配線組立回路②のタクト SW1、タクト SW2 はどちらも OFF 状態とする。

制御対象回路①の 7 セグメント LED の左桁は消灯、右桁は「0」点灯状態とする。

（プッシュ回数は 0 とする）

入出力回路④の LED（4 個）はすべて消灯状態とする。

#### ■入力操作

タクト SW1 を ON→OFF すると、プッシュ回数がカウントアップされる。

タクト SW2 を ON すると、プッシュ回数が 0 になる。（リセットされる）

タクト SW1 の信号入力にはチャタリング対策を行うこと。

タクト SW1 とタクト SW2 は同時に操作したとき、リセット動作が優先される。

#### ■動作内容

タクト SW1 の押した回数は 7 セグメント LED の右桁に表示する。

タクト SW1 を 2 回押すと LED が 1 つ、4 回押すと LED が 2 つ、6 回押すと LED が 3 つ、8 回押すと LED が 4 つ、LED の端から順に点灯する。

タクト SW1 の押した回数は、0 から 9 までとし、9 回以上押した場合 7 セグメント LED の表示は「9」のままとする。

リセット動作が行われると、7 セグメント LED の右桁は「0」点灯、LED（4 個）はすべて消灯になる。

## 問題 4 ボリューム表示

配点 6

### ■初期状態

制御対象回路①のタクト SW は OFF 状態とする。

制御対象回路①の 7 セグメント LED の左桁は「0」点灯、右桁は消灯状態とする。

（ボリューム選択は 0 とする）

入出力回路④のボリューム（4 個）はすべて左いっぱいに回した状態とする。

### ■入力操作

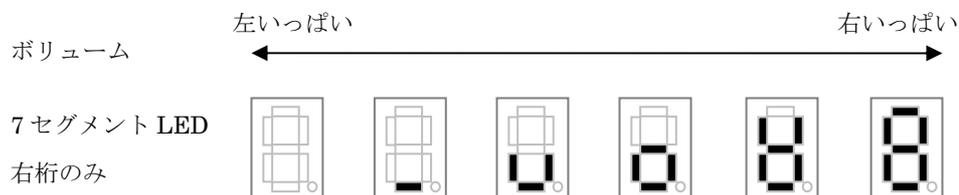
タクト SW を ON→OFF するたびに、A/D 入力チャンネル（ボリューム）の選択が変更される。（チャタリング対策を行うこと）

選択したボリュームを回すと、7 セグメント LED に変化量を表示する。

### ■動作内容

チャンネル選択は、0 から 3 まで 1 ずつアップし、3 を超えると 0 に戻る。表示は 7 セグメント LED 左桁で行う。

ボリューム変化量の表示は、下図のように 6 段階で点灯させる。表示は 7 セグメント LED 右桁で行う。



## 問題 5 100 進カウントアップ／ダウン

配点 8

### ■初期状態

配線組立回路②のトグル SW は OFF 状態とする。

制御対象回路①のタクト SW は OFF 状態とする。

制御対象回路①の 7 セグメント LED のどちらも「0」点灯状態とする。

（カウント数は 0 とする）

入出力回路④のボリューム（4 個）はすべて左いっぱいに戻した状態とする。

### ■入力操作

トグル SW が ON のときカウント動作が行われ、OFF のとき停止する。

タクト SW を ON すると、カウント数が 0 になる。（リセットされる）

ボリューム VR0 を回すと、カウント動作がカウントダウン：-10、-1、カウントアップ：+1、+10 の順番で変更される。

ボリューム VR1 を回すと、カウント時間が約 0.3 秒、0.5 秒、1.0 秒、2.0 秒の順番で変更される。

各ボリュームの操作は、回転をおおよそ 4 分割に分けた範囲で行うこと。

### ■動作内容

カウント動作は、カウントダウン：-10、-1、カウントアップ：+1、+10 の 4 つのうちいずれかが行われ、カウント数は 7 セグメント LED2 桁で表示する。

カウント動作が停止すると、カウント数は保持する。

カウント動作は 00 から 99 までサイクリックにカウントする。

(1) カウントアップ+1 では、99 の次は 00 に戻る。

(2) カウントアップ+10 では、99 の次は 09 になる。

(3) カウント~~アップ~~<sup>ダウン</sup>-1 では、00 の次は 99 になる。

(4) カウント~~アップ~~<sup>ダウン</sup>-10 では、00 の次は 90 になる。

カウント動作の変更、カウント時間の変更はカウント動作中でも有効である。

リセット動作は、カウント停止状態のときのみ行われる。

## 問題 6 文字列表示

配点 8

### ■初期状態

配線組立回路②のトグル SW は OFF 状態とする。

配線組立回路②のフォトインタラプタは透過状態とする。

制御対象回路①のタクト SW は OFF 状態とする。

制御対象回路①の 7 セグメント LED の左桁を「1」点灯、右桁を消灯状態とする。

（文字列選択は 1 とする）

### ■入力操作

トグル SW が ON のとき企業名表示設定、OFF のとき国名表示設定とする。

タクト SW を ON→OFF するたびに、表示する文字列の選択が変更される。

フォトインタラプタを遮断すると、選択した文字列が 7 セグメント LED 2 桁で流れるように表示される。

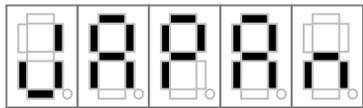
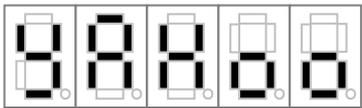
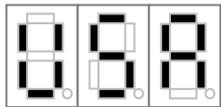
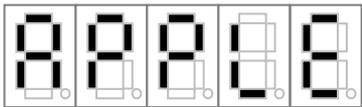
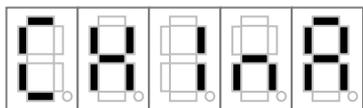
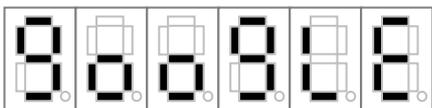
### ■動作内容

文字列の選択は、1 から 3 まで 1 ずつアップし、3 を超えると 1 に戻る。選択した数は、7 セグメント LED 左桁で表示する。

国名、企業名の表示内容は、下図のようにする。

文字列表示は、7 セグメント LED 2 桁で行われる。

- (1) 最初の 2 文字が表示された後、一文字ずつシフトしながらすべての文字を表示する。
- (2) 後ろの 2 文字が表示された後、左桁は最後の文字点灯で右桁は消灯する。
- (3) 最後は 2 桁とも消灯して文字列表示処理は終了となり、文字列の選択表示に戻る。
- (4) 1 文字シフト表示時間は約 0.3 秒とする。
- (5) 表示処理中に、入力操作しても動作しない。

| 選択 | 国名  | 企業名  |
|----|---|--|
| 1  |  |  |
| 2  |  |  |
| 3  |  |  |

(メモ)