

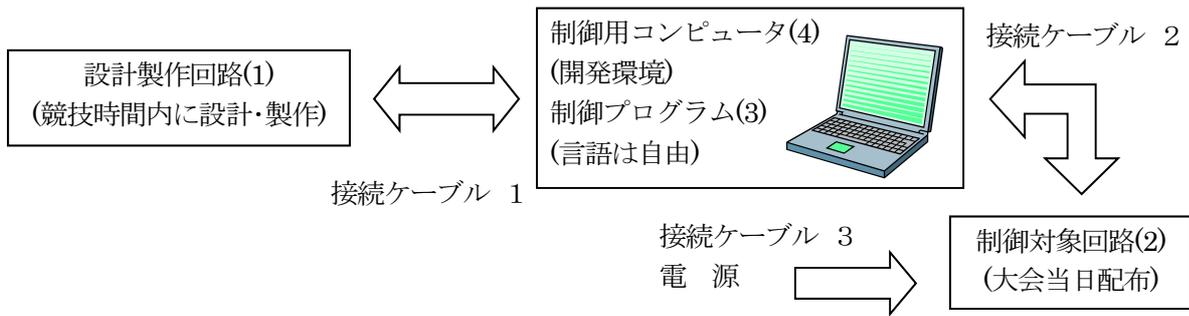
資料

高校生ものづくりコンテスト関東地区予選会(神奈川) 電子回路組立部門

平成27年8月25日

1 システム構成

『制御用コンピュータ(4)』に『設計製作回路(1)』と『制御対象回路(2)』を接続し、その『制御プログラム(3)』を作成し、コンピュータ制御システムを完成させる。



2 設計・製作する回路

次の条件を満たす入力回路を設計・製作しなさい。

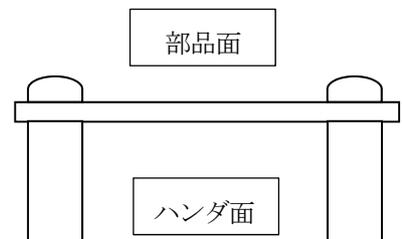
- (1) 下図に示した黒タクトスイッチ(TSB), 赤タクトスイッチ(TSR), トグルスイッチ(TSW) による
入力回路を設計・製作する。

ICピッチ1列5ピン

①	GND	②	黒タクトスイッチ TSB	③	赤タクトスイッチ TSR	④	トグルスイッチ TSW	⑤	5V
---	-----	---	-----------------	---	-----------------	---	----------------	---	----

- (2) 支給される方眼紙(A4)に入力回路図を書く。
(3) 支給された部品を使用して、設計した入力回路を製作する。

- (4) トグルスイッチは、製作した入力回路の部品面の'H'側に、
配布されたシルを貼る。

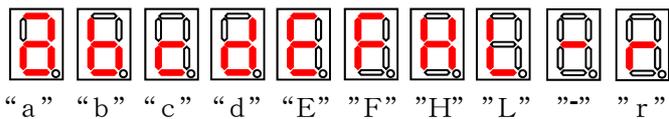
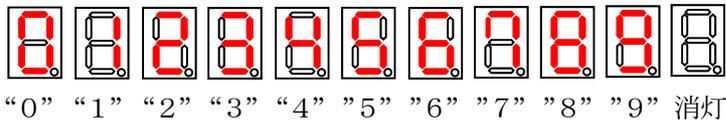


- (5) 入力回路の支持に用いるネジおよびスペーサは、右図のよう
に取り付ける。

3 作成するプログラム

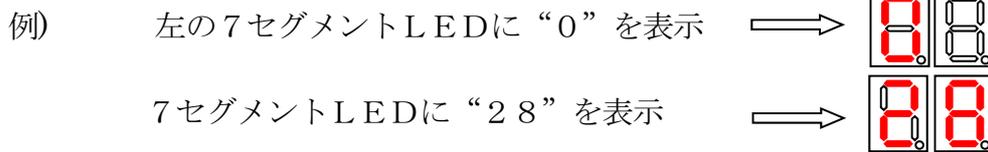
(1) 7セグメントLEDの表示は以下のようにする。

ア) 表示状態(赤が点灯状態)

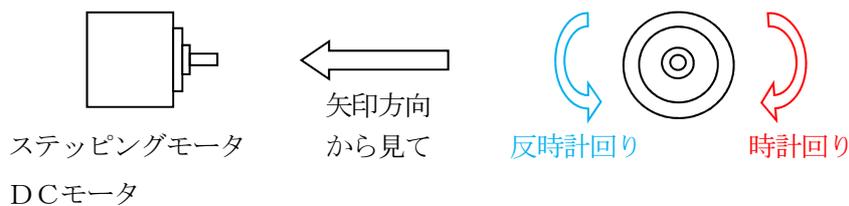


イ) 左右の表示

左右の指示がある場合には、指示された側に表示させること。



(2) ステッピングモータおよびDCモータの回転は、目視および触って確認できることとする。
また、時計回りおよび反時計回りは以下のとおりとする。



注意事項 下書いてある注意事項により、各課題を実行すること。

1 全ての課題で、特に指示がない場合の初期状態は次のとおりです。

- (1) タクトスイッチ TSB およびタクトスイッチ TSR は『OFF』
- (2) トグルスイッチ TSW は『L』側
- (3) 各モータは停止
- (4) 7セグメントLEDは消灯

2 入力の状態は次のとおりです。

(1) タクトスイッチ **TSR (赤)** と **TSB (黒)**

- ア) 『ON』はタクトスイッチを押している間です。
- イ) 『OFF』はタクトスイッチを離している（触れていない）間です。
- ウ) 『ON』・『OFF』はタクトスイッチを押した後，離すことです。

(2) トグルスイッチ **TSW**

- ア) 『H』はトグルスイッチのレバーがH側（シール添付あり）に倒れている状態。
- イ) 『L』はトグルスイッチのレバーがL側（シール添付なし）に倒れている状態。
- ウ) 『H』・『L』はトグルスイッチをH側に倒した後，L側に倒すことです。

(3) その他の状態

- ア) 7セグメントLEDはちらつきがないように表示させること。
例 モータ回転中に7セグメントLEDがちらつき無く表示していること。
- イ) 入力状態が変化する時は指示が無い限り，直前の状態を保つこと。
例 7セグメントLEDに“00”と表示している時，タクトスイッチを『ON』・『OFF』した『OFF』のタイミングで変化させる場合，『ON』の状態では“00”と表示を保つ等。
- ウ) 7セグメントLEDの表示の点滅は，目で見てもはっきりと点灯と消灯が分かること。
- エ) 各モータが回転中とは，スムーズに指示された方向に回転し続けること。
- オ) その他 各課題に具体的に指示します。

3 全ての課題で，条件にない不要な出力（表示や動作）をしない。

第11回 高校生ものづくりコンテスト

電子回路組立部門

関東地区予選 神奈川大会

課 題

1. 課題は 課題 1 から 課題 8 まであります。
2. 指示があるまで、この表紙を開かないでください。

期 日 平成27年 8月 25日 (火)

場 所 岩崎学園 情報科学専門学校

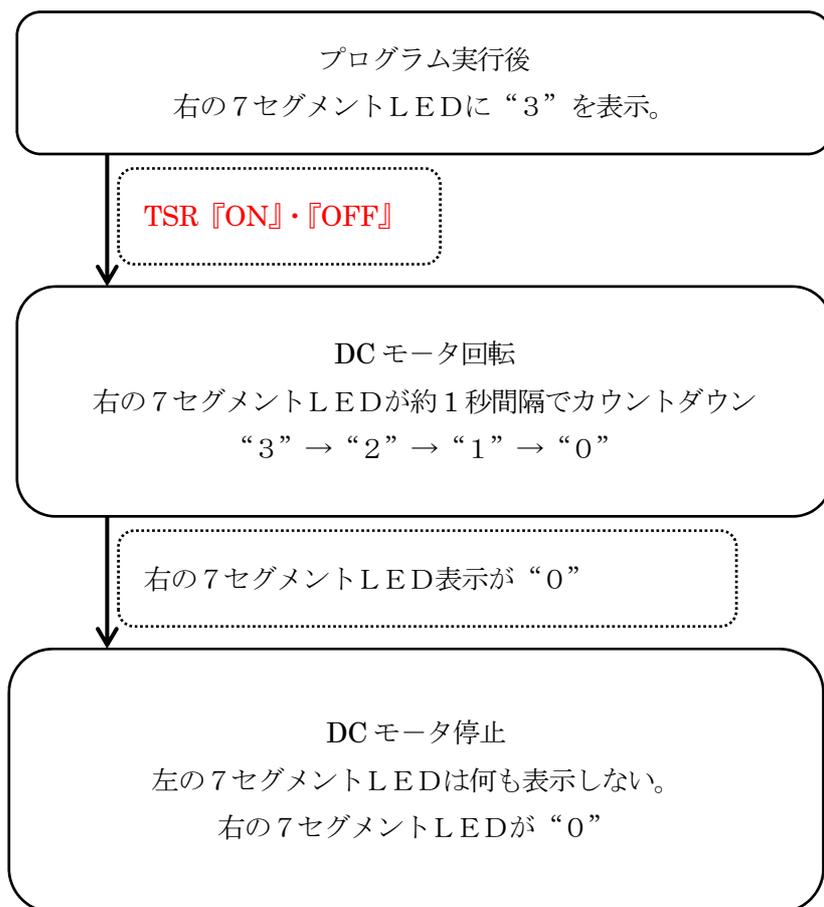
学校名			
番 号		氏 名	

解答例

- ・電源投入後 問題番号が表示されます。
- ・タクトスイッチ TSB を『ON』・『OFF』で+1。
- ・タクトスイッチ TSR を『ON』・『OFF』で-1。
- ・数値は“1”～“8”を繰り返します。
- ・トグルスイッチ TSW が『H』にすると7セグメント LED が点滅します。
- ・トグルスイッチ TSW を『L』にすると、表示された番号の課題が動作します。
- ・電源を ON/OFF して初期状態に戻します。

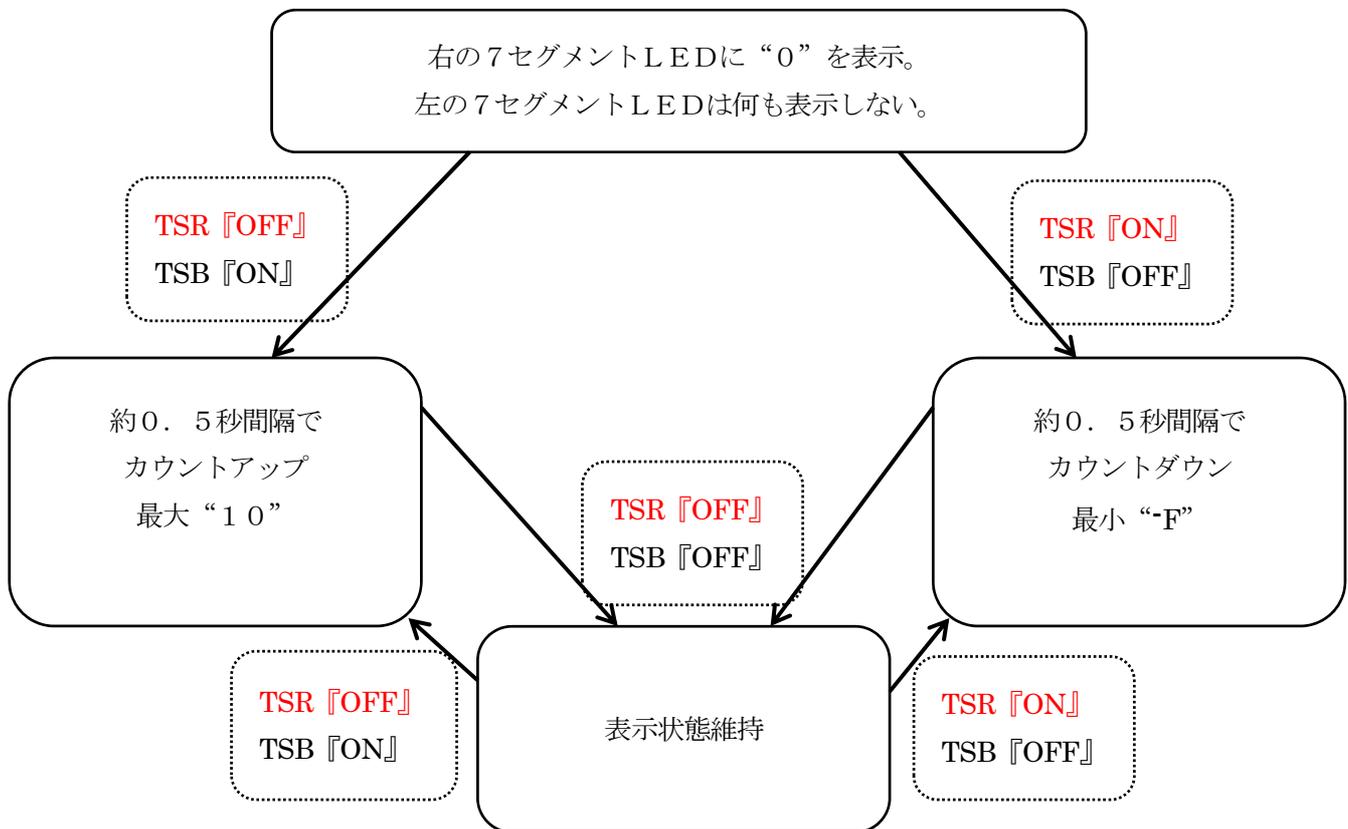
課題 3

- (1) プログラムを実行したとき、右の7セグメントLEDは“3”を表示する。左の7セグメントLEDは何も表示しない。
- (2) タクトスイッチ **TSR** を『ON』・『OFF』するとDCモータが回転する。
 - (ア) DCモータが回転するタイミングは**タクトスイッチ TSR** を『OFF』した瞬間とする。
 - (イ) DCモータの回転方向は問わない。
- (3) DCモータが回転後、約1秒間隔で右の7セグメントLEDの数值が1ずつカウントダウンする。
- (4) “0”を表示した瞬間にDCモータが停止する。
 - (ア) 7セグメントLEDは“0”を維持する。



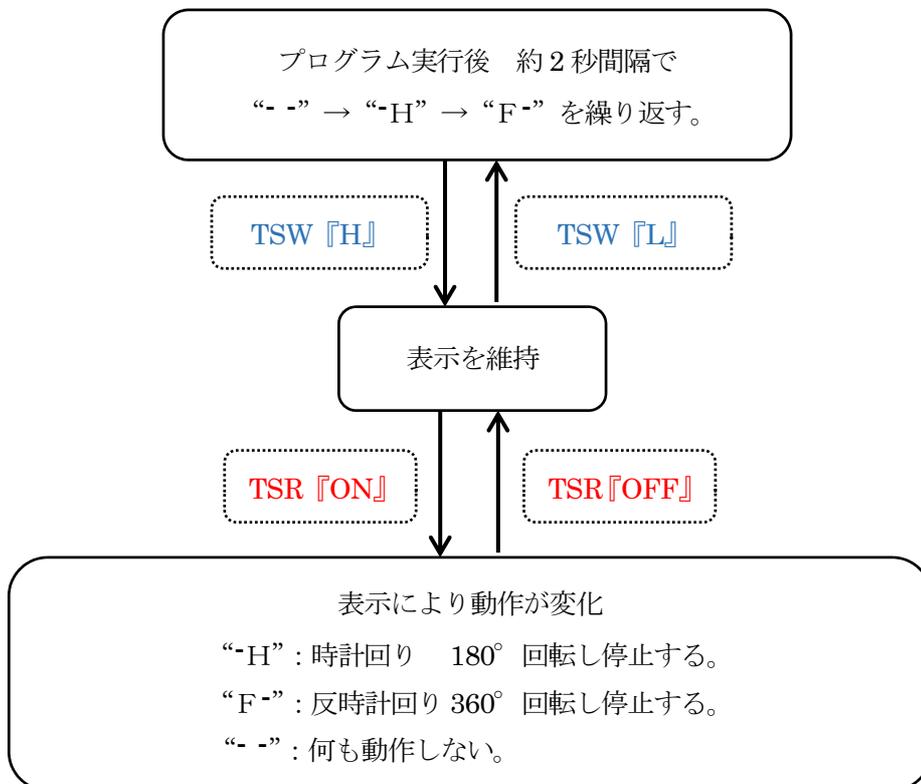
課題 4

- (1) プログラムを実行したとき、右の7セグメントLEDは“0”を表示する。左の7セグメントLEDは何も表示しない。
- (2) タクトスイッチ **TSR** が『OFF』の時、タクトスイッチ **TSB** を『ON』にしている間、約0.5秒間隔で1ずつカウントアップする。
 - (ア) カウントアップは最大 $(10)_{16}$ で停止し表示し続ける。
 - (イ) 正数にて数値が1桁表示の時、左の7セグメントLEDは何も表示しない。
 - (ウ) タクトスイッチ **TSB** を『OFF』にすると、直前の状態で停止する。
- (3) タクトスイッチ **TSB** が『OFF』の時、タクトスイッチ **TSR** を『ON』にしている間、約0.5秒間隔で1ずつカウントダウンする。
 - (ア) カウントダウンは最小 $(-F)_{16}$ で停止し表示し続ける。
 - (イ) 負数の場合は左の7セグメントLEDに“-”を表示する。
 - (ウ) タクトスイッチ **TSR** を『OFF』にすると、直前の状態で停止する。
- (4) (2)(3)の動作は、繰り返し実行できるものとする。
 - (ア) 数値変化は表示された状態から変化し、表示された状態で停止する。



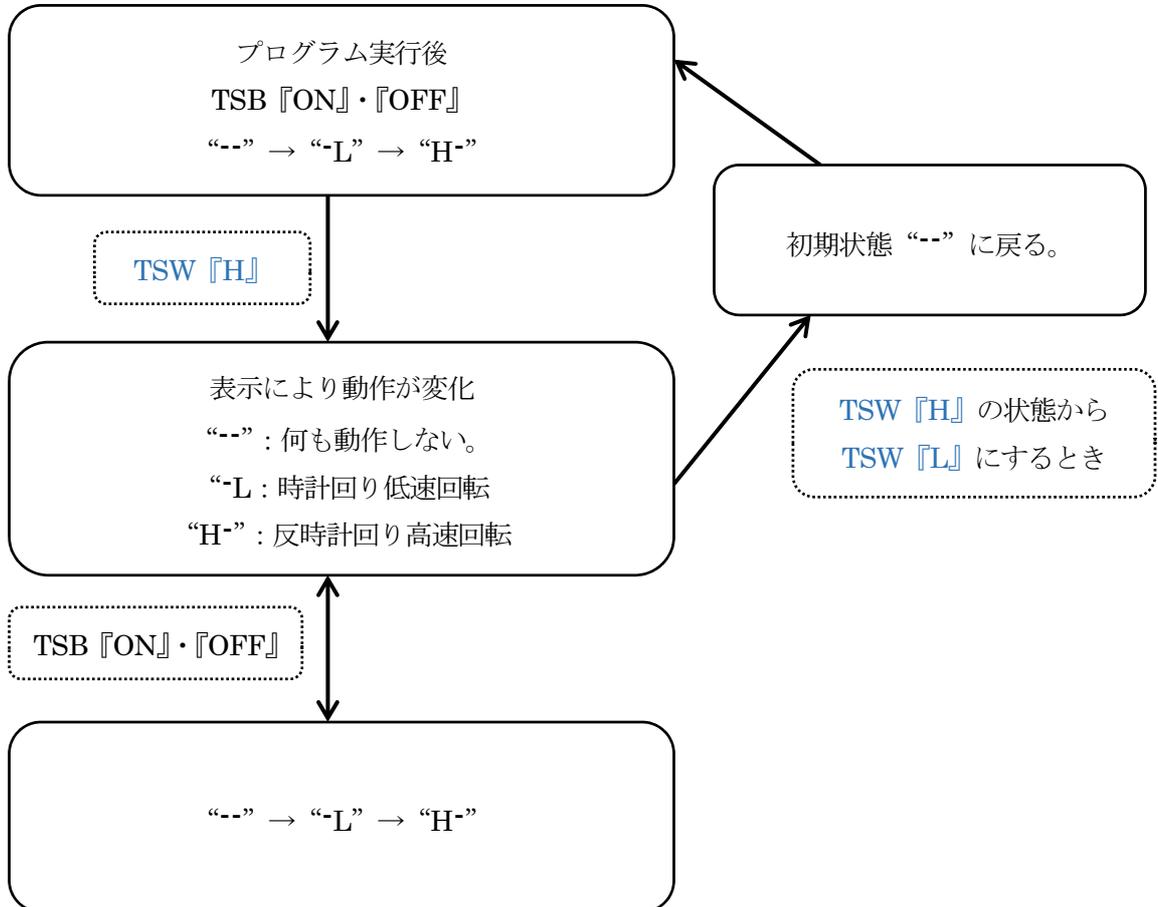
課題 5

- (1) プログラムを実行したとき、7セグメントLEDは“- -”を表示する。
- (2) トグルスイッチ TSW が『L』の時、7セグメントLEDの表示が約2秒間隔で次の様に変化する。
 - (ア) “- -” → “- H” → “F -”
 - (イ) (ア)の変化は”F -”の後は“- -”に戻り、繰り返し動作する。
 - (ウ) トグルスイッチ TSW を『H』にすると、7セグメントLEDの変化が停止する。
- (3) トグルスイッチ TSW 『H』かつタクトスイッチ TSR を『OFF』から『ON』する毎に、7セグメントLEDに表示された状態に応じてステッピングモータが次の動作をする。
 - (ア) “- H “表示の時は時計回りに180°回転し停止する。
 - (イ) “F - “表示の時は反時計回りに360°回転し停止する。
 - (ウ) “- - “表示の時は何も動作しない。
 - (エ) ステッピングモータが回転しているとき、7セグメントLEDの表示は変化しない。
 - (オ) (ア)(イ)の動作はタクトスイッチ TSR を『ON』したまま指定角度に達しても停止する。
- (4) 上記の動作は、繰り返し実行できるものとする。



課題 6

- (1) プログラムを実行したとき、7セグメントLEDは“--”を表示する。
- (2) タクトスイッチ TSB を『ON』・『OFF』する毎に7セグメントLEDの表示が次の様に変化する。
 - (ア) “--” → “-L” → “H-”
 - (イ) (ア)の変化は“H-”の後は“--”に戻り繰り返し動作する。
 - (ウ) 表示の変化はタクトスイッチ TSB が『OFF』した瞬間とする。
- (3) トグルスイッチ TSW を『H』すると、7セグメントLEDに表示された状態に応じてDCモータが次の動作をする。
 - (ア) “-L”表示の時は時計回りに低速で回転する。
 - (イ) “H-”表示の時は反時計回りに高速で回転する。
 - (ウ) “--”表示の時は何も動作しない。
 - (エ) 回転速度の差は、はっきりと目で見てわかること。
 - (オ) DCモータ回転中、7セグメントLEDは表示し続ける。
 - (カ) DCモータ回転中も、タクトスイッチの変化を受け付ける。
 - (キ) トグルスイッチ TSW を『L』にすると(1)に戻る。
- (4) 上記の動作は、繰り返し実行できるものとする。



課題 7

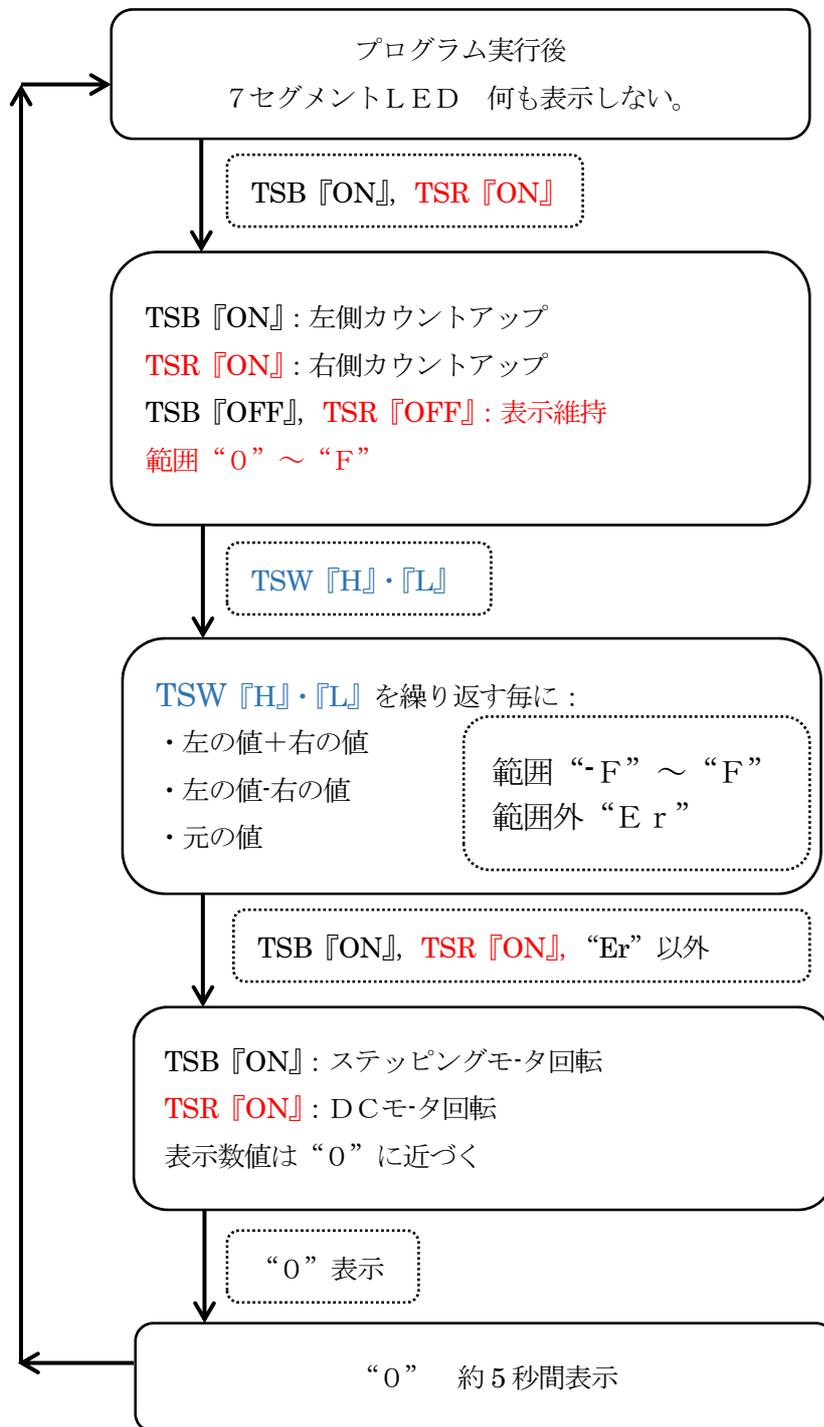
- (1) タクトスイッチ TSB を『ON』にしている間、左の7セグメントLEDに“0”が表示され、以降、約0.5秒間隔で1ずつカウントアップする。タクトスイッチ TSB を『OFF』にした場合は、7セグメントLEDの表示状態を保持する。
 - (ア) “0”から“F”までの16進数で表示し、“F”の後は“0”に戻る。

- (2) タクトスイッチ TSR を『ON』にしている間、右の7セグメントLEDに“0”が表示され、以降、約0.5秒間隔で1ずつカウントアップする。タクトスイッチ TSR を『OFF』にした場合は、7セグメントLEDの表示状態を保持する。
 - (ア) “0”から“F”までの16進数で表示し、“F”の後は“0”に戻る。

- (3) 左右の7セグメントLEDに数値が表示されている状態でトグルスイッチ TSW を『H』・『L』する毎に次の(ア)→(イ)→(ウ)と表示を繰り返す。
 - (ア) 左の7セグメントLED表示値 + 右の7セグメントLED表示値を表示する。
かつ約1秒周期で右の7セグメントLEDが点滅し続ける。
 - (イ) 左の7セグメントLED表示値 - 右の7セグメントLED表示値を表示する。
かつ約1秒周期で右の7セグメントLEDが点滅し続ける。
 - (ウ) 元の数値を7セグメントLEDに表示する。
 - (エ) 計算結果が1桁の時は右の7セグメントLEDに表示し、左の7セグメントLEDには何も表示しない。
 - (オ) 計算範囲は“- F”から“ F”とする。
 - (カ) 計算範囲から外れた場合は“Er”と7セグメントLEDに表示する。
 - (キ) 表示の変化はトグルスイッチ TSW を『L』した瞬間とする。

- (4) (3)の(ア)もしくは(イ)の状態において、7セグメントLEDに数値が表示された状態に合わせ次の動作をする。
 - (ア) タクトスイッチ TSB を『ON』するとステッピングモータが回転し、約1秒毎に1ずつ数値が変化しながら0に近づいていく。
 - (イ) タクトスイッチ TSR を『ON』するとDCモータが回転し、約1秒毎に1ずつ数値が変化しながら0に近づいていく。
 - (ウ) (ア)(イ)は先に押された方を優先とし、2つのモータは同時に回転しない。
 - (エ) 7セグメントLEDに表示されている初期数値が正数の場合、反時計回りに回転する。
 - (オ) 7セグメントLEDに表示されている初期数値が負数の場合、時計回りに回転する。
 - (カ) “0”になったらモータは停止する。

- (5) 数値が“0”になると約5秒間状態を保った後、初期状態に戻る。



課題 8

- (1) タクトスイッチ TSB を『ON』している間、ステッピングモータが時計回りに回転する。回転開始直後に左の7セグメントLEDに“1”と表示し、以降180°回転毎に1ずつカウントアップする。このとき、タクトスイッチ TSR を『ON』している間、この間はステッピングモータが逆方向に回転する。このときのカウントはタクトスイッチ TSR を『ON』した時から180°回転毎に1ずつカウントアップする。
 - (ア) カウントアップは“9”で停止し、ステッピングモータも停止する。
 - (イ) カウントは回転中のみ行われ、モータ停止中はカウントも停止する。
 - (ウ) タクトスイッチ TSB を『OFF』にすると7セグメントLEDの表示は維持したままステッピングモータは停止する。

- (2) タクトスイッチ TSR を『ON』している間、DCモータが時計回りに回転する。回転開始直後に右の7セグメントLEDに“1”と表示し、以降1秒毎に1ずつカウントアップする。このとき、タクトスイッチ TSB を『ON』すると、この間はDCモータが逆方向に回転する。このときのカウントはタクトスイッチ TSB を『ON』した時から1秒毎に1ずつカウントアップする。
 - (ア) カウントアップは“9”で停止し、DCモータも停止する。
 - (イ) カウントは回転中のみ行われ、モータ停止中はカウントも停止する。
 - (ウ) タクトスイッチ TSR を『OFF』にすると7セグメントLEDの表示は維持したままDCモータは停止する。

※(1)(2)の動作は繰り返し実行出来る。

- (3) 各モータが停止中かつ左右の7セグメントLEDに表示がある場合、トグルスイッチ TSW を『H』にすると、左右の7セグメントLEDの表示が点滅する。

- (4) 点滅中にトグルスイッチ TSW を『L』にすると次の動作を行う。
 - (ア) 左の7セグメントLEDが点滅し、右の7セグメントLEDは点滅が停止する。
 - (イ) ステッピングモータが反時計回りに回転し、90°回転毎に1ずつカウントが減少する。
 - (ウ) 左の7セグメントLEDが“0”になるまでステッピングモータが回転し続ける。また表示は点滅しながら減少していく。
 - (エ) 左の7セグメントLEDの点滅が停止し、右の7セグメントLEDが点滅する。
 - (オ) DCモータが反時計回りに回転し、約0.5秒毎に1ずつカウントが減少する。
 - (カ) 右の7セグメントLEDが“0”になるまでDCモータが回転し続ける。また表示は点滅しながら減少していく。

- (5) 7セグメントLEDの表示が“00”になると、3回程度点滅し、初期状態に戻る。

