

解答例集

解答例をあげておきます。

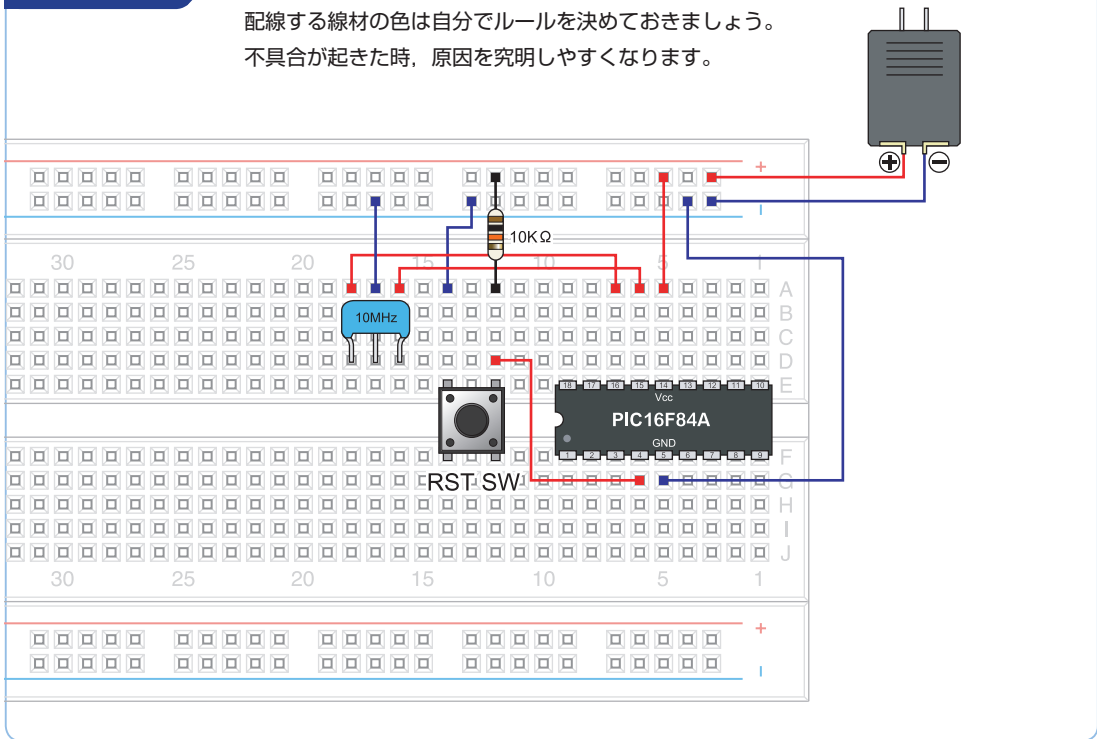
あくまで例ですから、この通りでなければならないことはありません。

特にプログラムの正解は1つではありません。解答例を参考に皆さんで工夫してみてください。

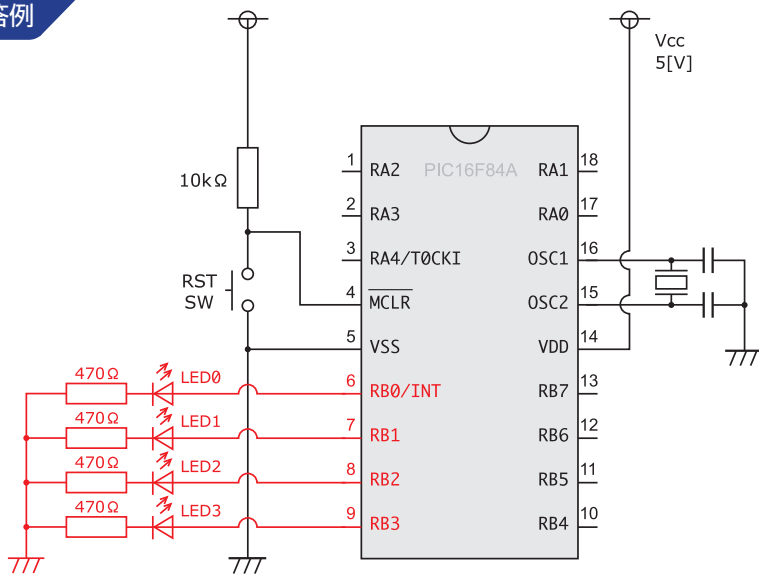
解答例集

04- 解答例

配線する線材の色は自分でルールを決めておきましょう。
不具合が起きた時、原因を究明しやすくなります。

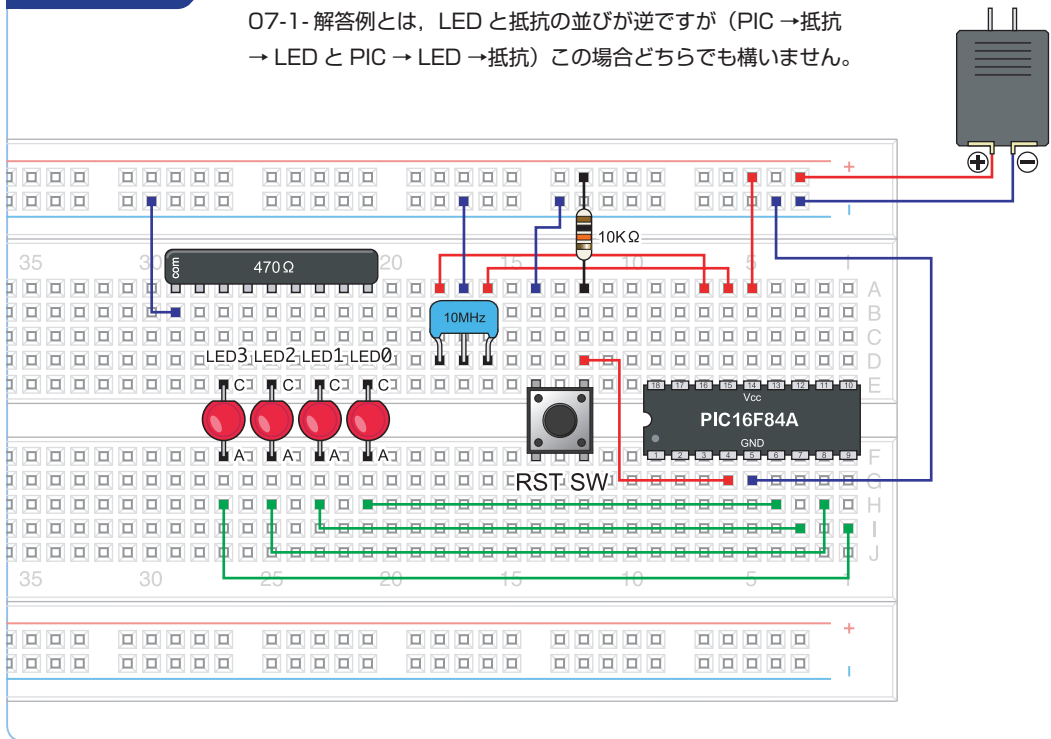


05-1- 解答例

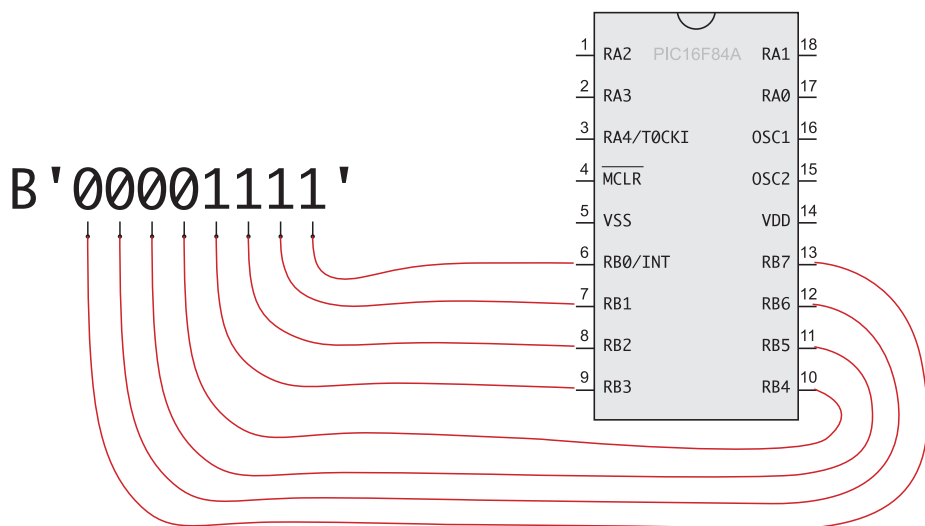


05-2- 解答例

07-1- 解答例とは、LED と抵抗の並びが逆ですが（PIC → 抵抗
→ LED と PIC → LED → 抵抗）この場合どちらも構いません。



07-1- 解答例



解答例集

09- 解答例

STEP09.asm

```

LIST      P=PIC16F84A
INCLUDE   P16F84A.INC

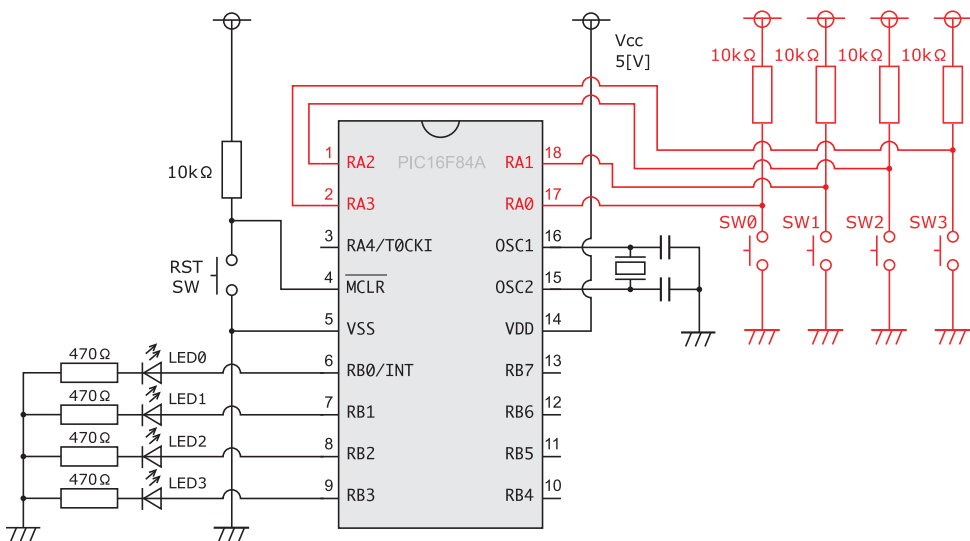
__CONFIG _HS_OSC & _WDT_OFF & _PWRTE_ON & _CP_OFF

BSF       STATUS, RP0      ; BANK 1 に切替え
CLRF      TRISA             ; A ポートを全て出力に設定
CLRF      TRISB             ; B ポートを全て出力に設定
BCF       STATUS, RP0      ; BANK 0 に切替え

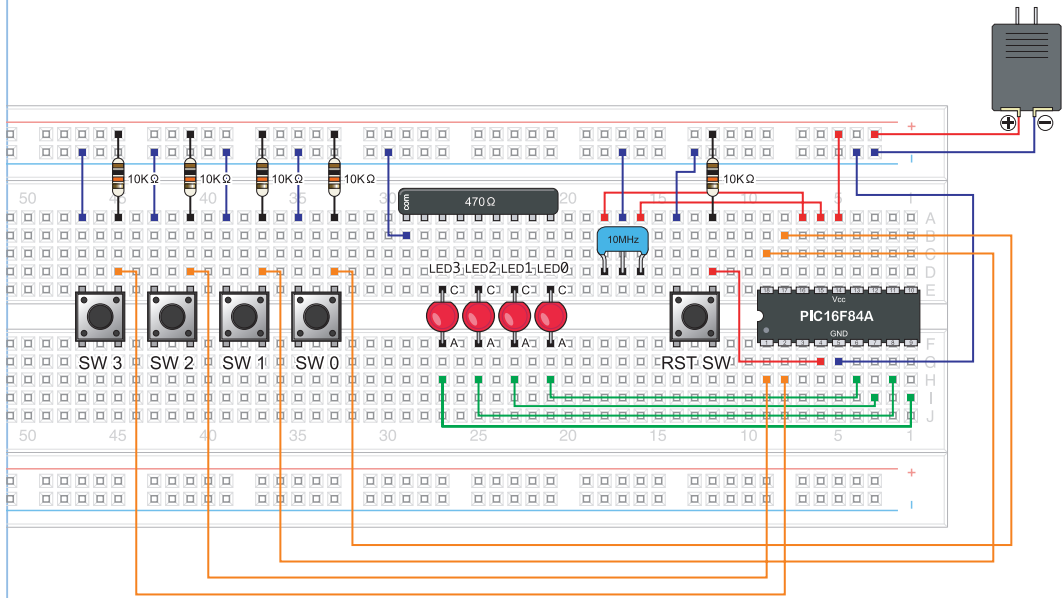
MOVLW     B'00001111'      ; リテラル → W レジスタ
MOVWF     PORTA             ; W レジスタ → ファイルレジスタ PORTA に出力

LOOP
GOTO     LOOP
END
    
```

10-1- 解答例



10-2- 解答例



解答例集

「14-2.asm」に赤字部分を追加, 変更

14-3- 解答例 STEP14-3.asm

```
list      p=16F84A
#include <p16F84A.inc>

__CONFIG _HS_OSC & _WDT_OFF & _PWRTE_ON & _CP_OFF

        ORG 00h                ; 00h 番地からプログラムをセット

        BSF     STATUS, RP0     ; BANK 1 に切替え
        MOVLW   B'00111'       ; RA0,RA1,RA2 を入力に設定 → W レジスタ
        MOVWF   TRISA          ; W レジスタ → A ポート 入出力設定
        CLRF    TRISB          ; B ポートを全て出力に設定
        BCF     STATUS, RP0     ; BANK 0 に切替え

;*****
;
;      メインリスト
;*****

MAIN
        BTFSS   PORTA,0        ; RA0 が 1 なら次の行をスキップ
        GOTO    LED_ON4       ; (SW0 ON)
        BTFSS   PORTA,1        ; RA1 が 1 なら次の行をスキップ
        GOTO    LED_ON3       ; (SW0 OFF) (SW1 ON)
        BTFSS   PORTA,2        ; RA2 が 1 なら次の行をスキップ
        GOTO    LED_ON2       ; (SW0 OFF) (SW1 OFF) (SW2 ON)
        GOTO    LED_OFF       ; (SW0 OFF) (SW1 OFF) (SW2 OFF)

;*****
;
;      LED 点灯処理 4 灯 (SW0 ON)
;*****

LED_ON4
        MOVLW   B'00001111'    ; RB0~RB3 点灯パターン → W レジスタ
        MOVWF   PORTB          ; W レジスタ → ファイルレジスタ PORTB に出力
        GOTO    MAIN           ; MAIN ヘジャンプ
```

```
.*****
;
;      LED 点灯処理 3 灯 (SW1 ON)
.*****

LED_ON3
    MOVLW    B'00000111'    ; RB0~RB2 点灯パターン → W レジスタ
    MOVWF    PORTB          ; W レジスタ → ファイルレジスタ PORTB へ出力
    GOTO     MAIN           ; MAIN へジャンプ

.*****
;
;      LED 点灯処理 2 灯 (SW2 ON)
.*****

LED_ON2
    MOVLW    B'00000011'    ; RB0~RB1 点灯パターン → W レジスタ
    MOVWF    PORTB          ; W レジスタ → ファイルレジスタ PORTB へ出力
    GOTO     MAIN           ; MAIN へジャンプ

.*****
;
;      LED 消灯処理 (SW0 OFF) (SW1 OFF) (SW2 OFF)
.*****

LED_OFF
    MOVLW    B'00000000'    ; 全消灯パターン → W レジスタ
    MOVWF    PORTB          ; W レジスタ → ファイルレジスタ PORTB へ出力
    GOTO     MAIN           ; MAIN へジャンプ

END
```

解答例集

メインリストが違います。つなげて書くことができないので、ラベル「SW0_OFF」を付けてジャンプしています。

14-4- 解答例 STEP14-4.asm

```
list      p=16F84A
#include <p16F84A.inc>

__CONFIG _HS_OSC & _WDT_OFF & _PWRTE_ON & _CP_OFF

ORG 00h                ; 00h 番地からプログラムをセット

BSF       STATUS, RP0   ; BANK 1 に切替え
MOVLW     B'00011'      ; RA0,RA1 を入力に設定 → W レジスタ
MOVWF     TRISA          ; W レジスタ → A ポート 入出力設定
CLRF      TRISB          ; B ポートを全て出力に設定
BCF       STATUS, RP0   ; BANK 0 に切替え

;*****
;
;      メインリスト
;*****

MAIN
    BTFSC  PORTA,0        ; RA0 が 0 なら次の行をスキップ
    GOTO   SW0_OFF        ; (SW0 OFF)
    GOTO   LED_ON4        ; (SW0 ON)

SW0_OFF
    BTFSC  PORTA,1        ; RA1 が 0 なら次の行をスキップ
    GOTO   LED_OFF        ; (SW0 OFF) (SW1 OFF)
    GOTO   LED_ON3        ; (SW0 OFF) (SW1 ON)

;*****
;
;      LED 点灯処理 4 灯 (SW0 ON) (SW1 OFF)
;*****

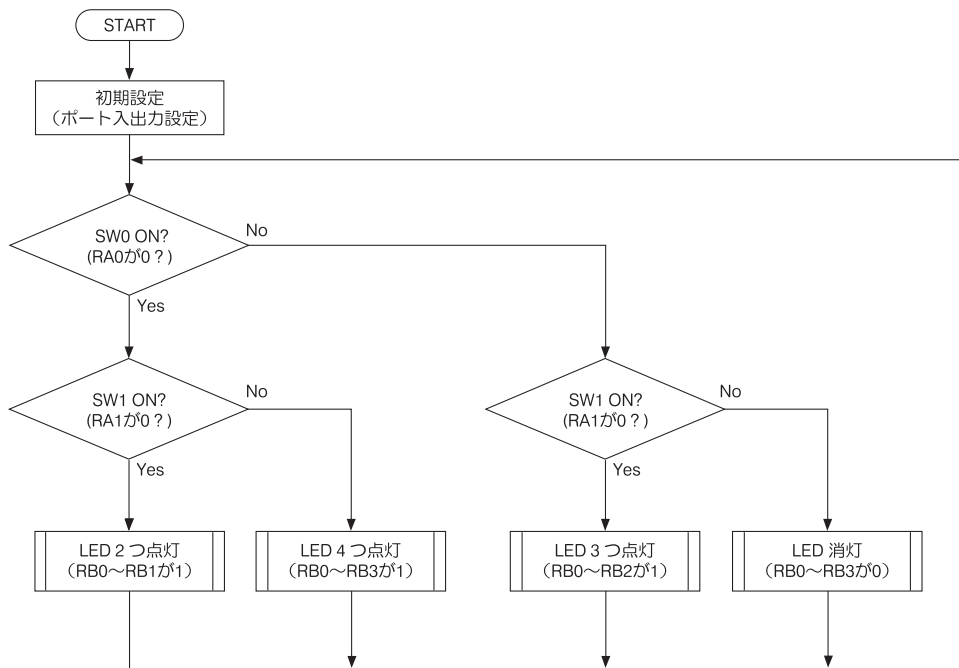
LED_ON4
    MOVLW  B'00001111'    ; RB0~RB3 点灯パターン → W レジスタ
    MOVWF  PORTB          ; W レジスタ → ファイルレジスタ PORTB に出力
    GOTO   MAIN           ; MAIN ヘジャンプ
```



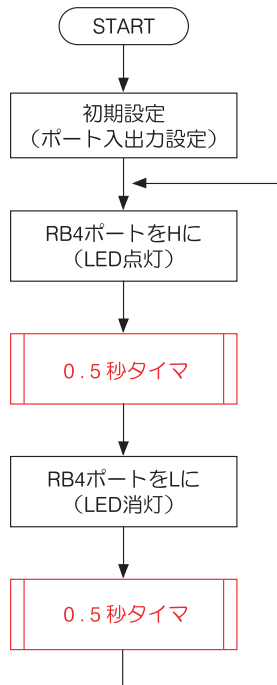
```
;*****  
;  
;      LED 点灯処理 3 灯 (SW0 OFF) (SW1 ON)  
;*****  
  
LED_ON3  
    MOVLW  B'00000111'    ; RB0~RB2 点灯パターン → W レジスタ  
    MOVWF  PORTB          ; W レジスタ → ファイルレジスタ PORTB へ出力  
    GOTO   MAIN           ; MAIN へジャンプ  
  
;*****  
;  
;      LED 消灯処理 (SW0 OFF) (SW1 OFF)  
;*****  
  
LED_OFF  
    MOVLW  B'00000000'    ; 全消灯パターン → W レジスタ  
    MOVWF  PORTB          ; W レジスタ → ファイルレジスタ PORTB へ出力  
    GOTO   MAIN           ; MAIN へジャンプ  
  
END
```

解答例集

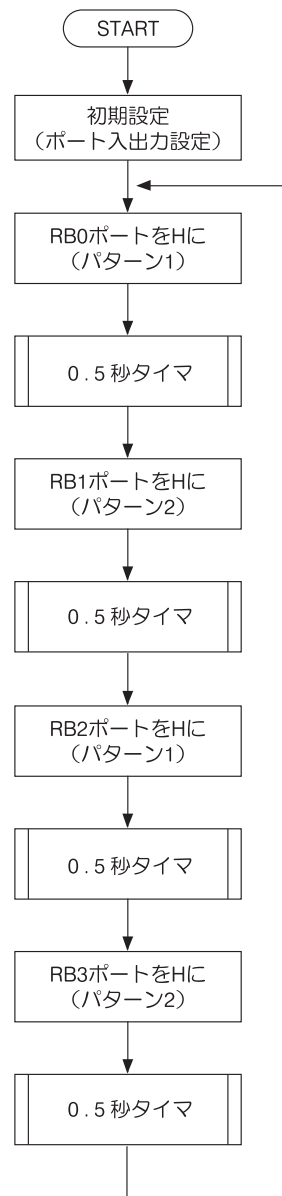
15-1- 解答例



17-1- 解答例



19-1- 解答例



解答例集

19-2- 解答例 STEP19-2.asm

～ 省略 ～ 初期設定

```

;*****
;
; レジスタ設定
;*****
;

T1      EQU      0CH
T2      EQU      0DH
T3      EQU      0EH

BSF      STATUS, RP0      ; BANK 1 に切替え
CLRF     TRISA             ; A ポートを全て出力に設定
CLRF     TRISB             ; B ポートを全て出力に設定
BCF      STATUS, RP0      ; BANK 0 に切替え

;*****
;
; メインリスト
;*****
;

MAIN      ; ラベル
MOV LW   B'00000001'      ; ●●●○ リテラル → W レジスタ
MOV WF   PORTB             ; W レジスタ → ファイルレジスタ PORTB に出力

CALL     TIM500            ; 0.5 秒タイマ

MOV LW   B'00000010'      ; ●●○● リテラル → W レジスタ
MOV WF   PORTB             ; W レジスタ → ファイルレジスタ PORTB に出力

CALL     TIM500            ; 0.5 秒タイマ

MOV LW   B'00000100'      ; ●○●● リテラル → W レジスタ
MOV WF   PORTB             ; W レジスタ → ファイルレジスタ PORTB に出力

CALL     TIM500            ; 0.5 秒タイマ

MOV LW   B'00001000'      ; ○●●● リテラル → W レジスタ
MOV WF   PORTB             ; W レジスタ → ファイルレジスタ PORTB に出力

CALL     TIM500            ; 0.5 秒タイマ
GOTO     MAIN              ; MAIN ラベルへジャンプ

```

```

;*****
;
;      0.4msec タイマ
;*****

TIM04
    MOVLW      D'250'
    MOVWF      T1
TIMLOOP1
    NOP
    DECFSZ     T1, F
    GOTO       TIMLOOP1      ; 1+1+(249 × 4)+3=1001 サイクル
    RETURN      ; 1001+2=1003 サイクル

;*****
;
;      100msec タイマ
;*****

TIM100
    MOVLW      D'250'
    MOVWF      T2
TIMLOOP2
    CALL       TIM04
    DECFSZ     T2, F
    GOTO       TIMLOOP2      ; ≒ 0.4msec × 250=100msec
    RETURN

;*****
;
;      500msec タイマ
;*****

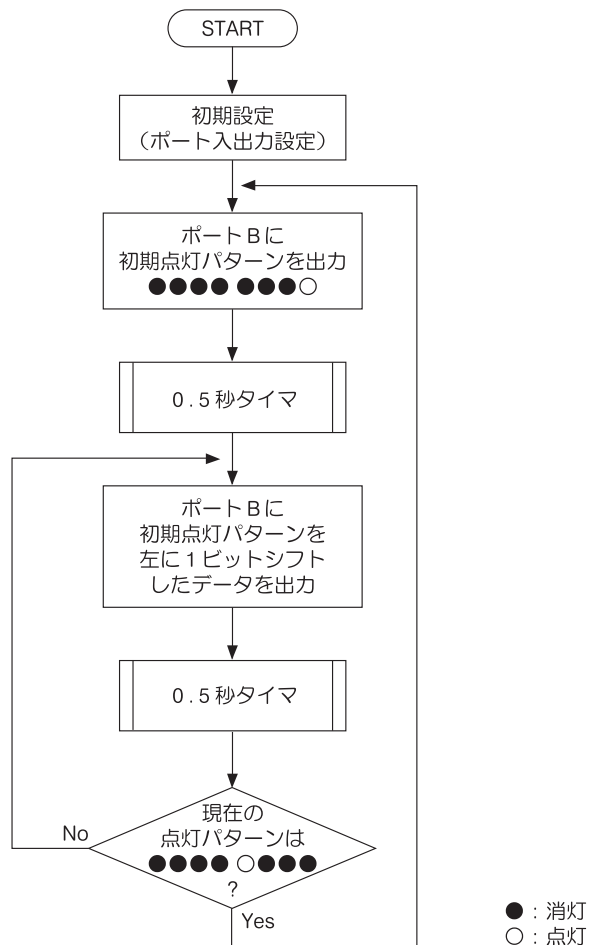
TIM500
    MOVLW      D'5'
    MOVWF      T3
TIMLOOP3
    CALL       TIM100
    DECFSZ     T3, F
    GOTO       TIMLOOP3      ; ≒ 100msec × 5=500msec
    RETURN

END

```

解答例集

20-1- 解答例



20-2- 解答例 STEP20-2.asm

～ 省略 ～ 初期設定

```

;*****
;
; レジスタ設定
;*****
;

```

```

T1    EQU    0CH
T2    EQU    0DH
T3    EQU    0EH

```

```

BSF    STATUS, RP0    ; BANK 1 に切替え
CLRf   TRISA          ; A ポートを全て出力に設定
CLRf   TRISB          ; B ポートを全て出力に設定
BCF    STATUS, RP0    ; BANK 0 に切替え

```

```

;*****
;
; メインリスト
;*****
;

```

PRESET

```

MOVLW  B'00000001'    ; 点灯 リテラル → W レジスタ
MOVWF  PORTB           ; W レジスタ → ファイルレジスタ PORTB に出力

```

```

CALL   TIM500          ; 0.5 秒タイマ

```

MAIN

```

BCF    STATUS, 0       ; STATUS の 0 ビット目 (Carrry) を 0 をセット
RLF    PORTB, F        ; PORTB の内容を左に 1 ビットシフト

```

```

CALL   TIM500          ; 0.5 秒タイマ

```

```

BTFSC  PORTB, 3        ; RB3 が 0 ならば次をスキップ
GOTO   PRESET          ; (RB3 ≠ 0) ラベル PRESET にジャンプ
GOTO   MAIN            ; (RB3 = 0) 無限ループ

```

電源 ON 後や、MCLR リセット後は
キャリービットの値は不定だから

～ 省略 ～ タイマサブルーチン

END

解答例集

RLF と違うのは赤文字部分だけ

20-3- 解答例 STEP20-3.asm

～ 省略 ～ 初期設定

```

;*****
;
; レジスタ設定
;*****

T1      EQU      0CH
T2      EQU      0DH
T3      EQU      0EH

BSF      STATUS, RP0      ; BANK 1 に切替え
CLRF     TRISA             ; A ポートを全て出力に設定
CLRF     TRISB             ; B ポートを全て出力に設定
BCF      STATUS, RP0      ; BANK 0 に切替え

;*****
;
; メインリスト
;*****

PRESET
    MOVLW  B'00001000'      ; 点灯 リテラル → W レジスタ
    MOVWF  PORTB            ; W レジスタ → ファイルレジスタ PORTB に出力

    CALL   TIM500           ; 0.5 秒タイマ

MAIN
    BCF    STATUS, 0        ; STATUS の 0 ビット目 (Carry) を 0 をセット
    RRF    PORTB, F         ; PORTB の内容を左に 1 ビットシフト

    CALL   TIM500           ; 0.5 秒タイマ

    BTFSC  PORTB, 0         ; RB0 が 0 ならば次をスキップ
    GOTO   PRESET           ; (RB0 ≠ 0) ラベル PRESET にジャンプ
    GOTO   MAIN             ; (RB0 = 0) 無限ループ

```

～ 省略 ～ タイマサブルーチン

END

21- 解答例

STEP21.asm

～ 省略 ～ 初期設定

```

;*****
; レジスタ設定
;*****

T1      EQU      0CH
T2      EQU      0DH
T3      EQU      0EH
LED     EQU      0FH

BSF     STATUS, RP0    ; BANK 1 に切替え
CLRF    TRISA          ; A ポートを全て出力に設定
CLRF    TRISB          ; B ポートを全て出力に設定
BCF     STATUS, RP0    ; BANK 0 に切替え

CLRF    LED            ; 全ビット 0 → LED (カウンタ)

;*****
; メインリスト
;*****

MAIN
CALL    LED_PTN        ; LED 点灯パターンテーブル参照

MOVWF   PORTB          ; W レジスタ → ファイルレジスタ PORTB へ出力

CALL    TIM500         ; 0.5 秒タイマ

INCF    LED, F         ; LED + 1 → LED
MOVLW   D'8'          ; 8 → W レジスタ
SUBWF   LED, W         ; LED - W レジスタ → W レジスタ
BTFSC   STATUS, C      ; キャリービットが 0 ならば次をスキップ
CLRF    LED            ; 全ビット 0 → LED
GOTO    MAIN          ; 無限ループ

```

解答例集

```

;*****
;   LED 点灯パターンテーブル
;*****

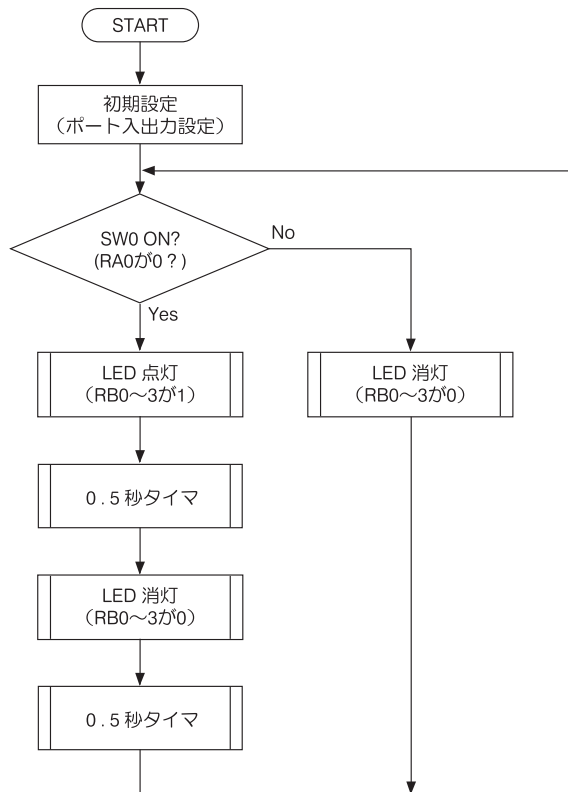
LED_PTN
    MOVF    LED, W        ; LED → W レジスタ
    ADDWF   PCL, F        ; W レジスタ + PCL レジスタ → PCL レジスタ
    RETLW   B'00000000'   ; ●●●● ●●●●
    RETLW   B'00000001'   ; ●●●● ●●●○
    RETLW   B'00000011'   ; ●●●● ●●○○
    RETLW   B'00001111'   ; ●●●● ●○○○
    RETLW   B'00011111'   ; ●●●● ○○○○
    RETLW   B'00011110'   ; ●●●● ○○○●
    RETLW   B'00011100'   ; ●●●● ○○●●
    RETLW   B'00011000'   ; ●●●● ○●●●
    RETLW   B'00010000'   ; ●●●● ○●●●

    ~ 省略 ~   タイマサブルーチン

END

```

22-1- 解答例



解答例集

22-2- 解答例 STEP22-2.asm

～ 省略 ～ タイマサブルーチンで使う変数の設定と RA0 を入力に設定するのを忘れずに

```
;*****
;
;      メインリスト
;*****

MAIN
    BTFSS    PORTA,0      ; RA0 が 1 なら次の行をスキップ
    GOTO     LED_ONOFF    ; (SW0 ON)
    CALL     LED_OFF      ; (SW0 OFF)
    GOTO     MAIN         ; ループ

LED_ONOFF
    CALL     LED_ON       ; LED 点灯処理へ
    CALL     TIM500       ; 0.5 秒タイマ
    CALL     LED_OFF      ; LED 消灯処理へ
    CALL     TIM500       ; 0.5 秒タイマ

    GOTO     MAIN         ; ループ

;*****
;
;      LED 点灯処理
;*****

LED_ON
    MOVLW    B'11111111'  ; 点灯 リテラル → W レジスタ
    MOVWF    PORTB        ; W レジスタ → PORTB
    RETURN

;*****
;
;      LED 消灯処理
;*****

LED_OFF
    MOVLW    B'00000000'  ; 消灯 リテラル → W レジスタ
    MOVWF    PORTB        ; W レジスタ → PORTB
    RETURN

～ 省略 ～ タイマサブルーチン

END
```

22-3- 解答例 STEP22-3.asm

～ 省略 ～ タイマサブルーチンで使う変数の設定と RA0 を入力に設定するのを忘れずに

```

CLRFB    PORTB           ; B ポートの全ビットに 0 をセット

;*****
;
;      メインリスト
;*****

MAIN
    BTFSS    PORTA,0       ; RA0 が 1 なら次の行をスキップ
    GOTO     LED_ONOFF     ; (SW0 ON)
    CALL     LED_OFF       ; (SW0 OFF)
    GOTO     MAIN          ; ループ

;*****
;
;      LED 点滅処理
;*****

LED_ONOFF
    MOVLW    B'11111111'   ; 反転ビット設定 リテラル → W レジスタ
    XORWF    PORTB,F       ; PORTB を W レジスタで反転 → PORTB
    CALL     TIM500         ; 0.5 秒タイマ
    GOTO     MAIN

;*****
;
;      LED 消灯処理
;*****

LED_OFF
    MOVLW    B'00000000'   ; 消灯 リテラル → W レジスタ
    MOVWF    PORTB         ; W レジスタ → PORTB
    RETURN

～ 省略 ～ タイマサブルーチン

END

```

電源 ON 後や、MCLR リセット後は
PORT A, PORT B のビット値は不定だから

「COMF」を使うと赤文字の2行を
COMF PORTB,F
と書き換えます。

解答例集

基本は黒文字部分のプログラムで正解ですが、SW1 を押したままで SW0 を押した時、LED が点灯しっぱなしになるのを防ぐには、青文字のプログラムを挿入するといいでしょ。

23- 解答例

STEP23.asm

～ 省略 ～ CNT1,CNT2 変数の設定やタイマサブルーチンで使う変数の設定,
RA0,RA1 を入力に設定するのを忘れずに

```

;*****
;
; カウンタ値 初期設定
;*****

INIT
    MOVLW    D'255'        ; 255 → W レジスタ
    MOVWF    CNT1          ; W レジスタ → CNT1
    MOVLW    D'127'        ; 127 → W レジスタ
    MOVWF    CNT2          ; W レジスタ → CNT2

;*****
;
; スイッチ入力 (SW0 ON?)
;*****

MAIN
    BTFSS    PORTA, 0      ; RA0 が 1 なら次の行をスキップ
    GOTO     CASE1         ; (SW0 ON)
    BTFSS    PORTA, 1      ; RA1 が 1 なら次の行をスキップ
    GOTO     CASE2         ; (SW1 ON)
    GOTO     CASE3         ; (SW0 OFF) (SW1 OFF)

;*****
;
; LED 点滅 状態 1 (SW0 ON)
;*****

CASE1
    BTFSC    PORTB, 1      ; LED1 が点灯していたら
    BCF      PORTB, 1      ; 消灯
    CALL     TIM04
    DECFSZ   CNT1, F        ; CNT1 - 1 → CNT1 結果が 0 なら次の行をスキップ
    GOTO     MAIN          ;
    MOVLW    B'00000001'    ; XORWF 用の反転ビット 1 のところだけ反転する
    XORWF    PORTB, F       ; 点灯データを反転 (消灯←→点灯)
    MOVLW    D'255'        ; 255 → W レジスタ
    MOVWF    CNT1          ; W レジスタ → CNT1
    GOTO     MAIN          ;

```

```

;*****
; LED 点滅 状態 2 (SW1 ON)
;*****

```

CASE2

```

    BTFSC    PORTB,0      ; LED0 が点灯していたら
    BCF      PORTB,0      ; 消灯
    CALL     TIM04
    DECFSZ   CNT2,F        ; CNT2 - 1 → CNT2 結果が 0 なら次の行をスキップ
    GOTO     MAIN          ;
    MOVLW    B'00000010'   ; XORWF 用の反転ビット 1 のところだけ反転する
    XORWF    PORTB, F      ; 点灯データを反転 (消灯←→点灯)
    MOVLW    D'127'        ; 127 → W レジスタ
    MOVWF    CNT2          ; W レジスタ → CNT2
    GOTO     MAIN          ;

```

```

;*****
; LED 消灯 状態 3 (SW0 OFF) (SW1 OFF)
;*****

```

CASE3

```

    MOVLW    B'00000000'   ; LED 消灯データ設定
    MOVWF    PORTB         ; LED 消灯
    GOTO     INIT          ;

```

～ 省略 ～ タイマサブルーチン

END

解答例集

点滅状態をサブルーチン化するには、赤文字の部分を変更、追加します。

23- 解答例

STEP23.asm

サブルーチン版

～ 省略 ～ CNT1,CNT2 変数の設定やタイマサブルーチンで使う変数の設定,
RA0,RA1 を入力に設定するのを忘れずに

```

;*****
;
; カウンタ値 初期設定
;*****

INIT
    MOVLW    D'255'        ; 255 → W レジスタ
    MOVWF    CNT1          ; W レジスタ → CNT1
    MOVLW    D'127'        ; 127 → W レジスタ
    MOVWF    CNT2          ; W レジスタ → CNT2

;*****
;
; スイッチ入力 (SW0 ON?)
;*****

MAIN
    BTFSS    PORTA, 0      ; RA0 が 1 なら次の行をスキップ
    GOTO     PRE_CASE1    ; (SW0 ON)
    BTFSS    PORTA, 1      ; RA1 が 1 なら次の行をスキップ
    GOTO     PRE_CASE2    ; (SW1 ON)
    GOTO     PRE_CASE3    ; (SW0 OFF) (SW1 OFF)

;*****
;
; CASE1 ～ 3 を CALL RETURN で使うため
;*****

PRE_CASE1
    CALL     CASE1
    GOTO     MAIN

PRE_CASE2
    CALL     CASE2
    GOTO     MAIN

PRE_CASE3
    CALL     CASE3
    GOTO     INIT
    
```



```

;*****
; LED 点滅 状態 1 (SW0 ON)
;*****

```

CASE1

```

    BTFSC    PORTB,1      ; LED1 が点灯していたら
    BCF      PORTB,1      ; 消灯
    CALL     TIM04
    DECFSZ   CNT1,F       ; CNT1 - 1 → CNT1 結果が 0 なら次の行をスキップ
    GOTO     MAIN         ;
    MOVLW    B'00000001'   ; XORWF 用の反転ビット 1 のところだけ反転する
    XORWF    PORTB, F      ; 点灯データを反転 (消灯←→点灯)
    MOVLW    D'255'        ; 255 → W レジスタ
    MOVWF    CNT1         ; W レジスタ → CNT1
    RETURN

```

```

;*****
; LED 点滅 状態 2 (SW1 ON)
;*****

```

CASE2

```

    BTFSC    PORTB,0      ; LED0 が点灯していたら
    BCF      PORTB,0      ; 消灯
    CALL     TIM04
    DECFSZ   CNT2,F       ; CNT2 - 1 → CNT2 結果が 0 なら次の行をスキップ
    GOTO     MAIN         ;
    MOVLW    B'00000010'   ; XORWF 用の反転ビット 1 のところだけ反転する
    XORWF    PORTB, F      ; 点灯データを反転 (消灯←→点灯)
    MOVLW    D'127'        ; 127 → W レジスタ
    MOVWF    CNT2         ; W レジスタ → CNT2
    RETURN

```

```

;*****
; LED 消灯 状態 3 (SW0 OFF) (SW1 OFF)
;*****

```

CASE3

```

    MOVLW    B'00000000'   ; LED 消灯データ設定
    MOVWF    PORTB         ; LED 消灯
    RETURN

```

～ 省略 ～ タイマサブルーチン

END

解答例集

基本は黒文字部分のプログラムで正解ですが、SW を押すタイミングによって同時に点灯しなかったり、点灯しっぱなしになるのを防ぐには青文字のプログラムを挿入するといいいでしょう。

24- 解答例

STEP24.asm

～ 省略 ～ CNT1,CNT2,CNT3 変数の設定やタイマサブルーチンで使う変数の設定,
RA0,RA1 を入力に設定するのを忘れずに

```
;*****
; カウンタ値 初期設定
;*****

INIT
    MOVLW    D'255'        ; 255 → W レジスタ
    MOVWF    CNT1          ; W レジスタ → CNT1
    MOVLW    D'127'        ; 127 → W レジスタ
    MOVWF    CNT2          ; W レジスタ → CNT2
    MOVLW    D'63'         ; 63 → W レジスタ
    MOVWF    CNT3          ; W レジスタ → CNT3

;*****
; スイッチ入力 (SW0 ON?)
;*****

MAIN
    BTFSS    PORTA, 0      ; RA0 が 1 なら次の行をスキップ
    GOTO     CK_SW_1       ; (SW0 ON)
    GOTO     CK_SW_2       ; (SW0 OFF)

;*****
; スイッチ入力 (SW1 ON?)
;*****

CK_SW_1
    BTFSS    PORTA, 1      ; RA1 が 1 なら次の行をスキップ
    GOTO     CASE4         ; (SW0 ON) (SW1 ON)
    GOTO     CASE1         ; (SW0 ON) (SW1 OFF)

;*****
; スイッチ入力 (SW1 ON?)
;*****

CK_SW_2
    BTFSS    PORTA, 1      ; RA1 が 1 なら次の行をスキップ
    GOTO     CASE2         ; (SW0 OFF) (SW1 ON)
    GOTO     CASE3         ; (SW0 OFF) (SW1 OFF)
```

```

;*****
;
; LED 点滅 状態 1 (SW0 ON) (SW1 OFF)
;*****

```

CASE1

```

BTFSC    PORTB,1      ; LED1 が点灯していたら
BCF      PORTB,1      ; 消灯
CALL     TIM04
DECFSZ   CNT1,F        ; CNT1 - 1 → CNT1 結果が 0 なら次の行をスキップ
GOTO     MAIN          ;
MOVLW    B'00000001'   ; XORWF 用の反転ビット 1 のところだけ反転する
XORWF    PORTB, F      ; 点灯データを反転 (消灯←→点灯)
MOVLW    D'255'        ; 255 → W レジスタ
MOVWF    CNT1          ; W レジスタ → CNT1
GOTO     MAIN          ;

```

```

;*****
;
; LED 点滅 状態 2 (SW0 OFF) (SW1 ON)
;*****

```

CASE2

```

BTFSC    PORTB,0      ; LED0 が点灯していたら
BCF      PORTB,0      ; 消灯
CALL     TIM04
DECFSZ   CNT2,F        ; CNT2 - 1 → CNT2 結果が 0 なら次の行をスキップ
GOTO     MAIN          ;
MOVLW    B'00000010'   ; XORWF 用の反転ビット 1 のところだけ反転する
XORWF    PORTB, F      ; 点灯データを反転 (消灯←→点灯)
MOVLW    D'127'        ; 127 → W レジスタ
MOVWF    CNT2          ; W レジスタ → CNT2
GOTO     MAIN          ;

```

```

;*****
;
; LED 消灯 状態 3 (SW0 OFF) (SW1 OFF)
;*****

```

CASE3

```

MOVLW    B'00000000'   ; LED 消灯データ設定
MOVWF    PORTB          ; LED 消灯
GOTO     INIT           ;

```

```

;*****
;
; LED 点滅 状態 4 (SW0 ON) (SW1 ON)
;*****

```

CASE4

解答例集

```

BTFSZ    PORTB,0      ; LED0 が点灯していたら
BSF       PORTB,1      ; LED1 も点灯
BTFSZ    PORTB,1      ; LED1 が点灯していたら
BSF       PORTB,0      ; LED0 も点灯
CALL     TIM04
DECFSZ   CNT3,F        ; CNT3 - 1 → CNT3 結果が 0 なら次の行をスキップ
GOTO     MAIN          ;
MOVLW    B'00000011'   ; XORWF 用の反転ビット 1 のところだけ反転する
XORWF    PORTB, F      ; 点灯データを反転 (消灯←→点灯)
MOVLW    D'63'         ; 63 → W レジスタ
MOVWF    CNT3          ; W レジスタ → CNT3
GOTO     MAIN          ;

```

～ 省略 ～ タイマサブルーチン

END

25-1- 解答例 STEP25.asm

～ 省略 ～ 初期設定

```

;*****
; レジスタ設定
;*****

CNT      EQU      0CH

BSF       STATUS, RP0   ; BANK 1 に切替え
MOVLW    B'00001'      ; RA0 を入力に設定 → W レジスタ
MOVWF    TRISA          ; W レジスタ → A ポート 入出力設定
CLRF     TRISB          ; B ポートを全て出力に設定
BCF      STATUS, RP0   ; BANK 0 に切替え

CLRF     CNT            ; CNT をクリア
CLRF     PORTB          ; B ポートの全ビットに 0 をセット

;*****
; スイッチ入力 (SW0 ON?)
;*****
LOOP
    BTFSZ    PORTA, 0      ; RA0 が 0 なら次の行をスキップ

```

```

GOTO    LED_ON          ; (SW0 ON)
GOTO    LOOP            ; (SW0 OFF) ループ

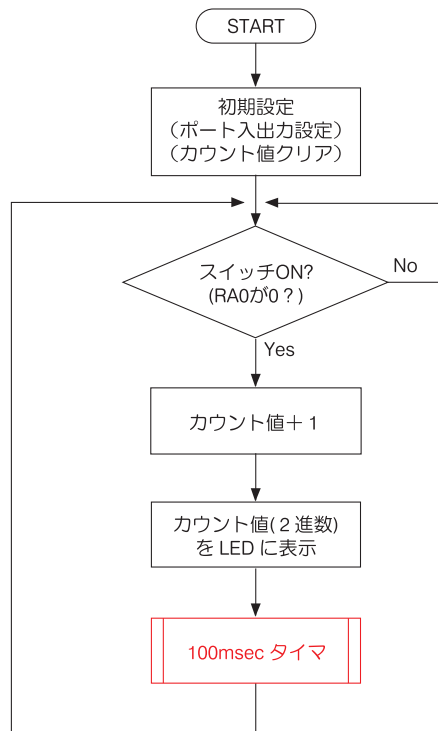
;*****
;      LED2 進数表示処理 (SW0 ON)
;*****

LED_ON
    INCF    CNT, F        ; CNT + 1 → CNT
    MOVF    CNT, W        ; CNT → W レジスタ
    MOVWF   PORTB         ; W レジスタ → PORTB
    GOTO    LOOP          ; スイッチ入力待ちループ

END

```

26-1- 解答例



解答例集

26-2- 解答例 STEP26.asm

～ 省略 ～ CNT 変数の設定やタイマサブルーチンで使う変数の設定,
RA0 を入力に設定するのを忘れずに

```
CLRF    CNT                ; CNT をクリア
CLRF    PORTB              ; B ポートの全ビットに 0 をセット
```

```
;*****
;
;      スイッチ入力 (SW0 ON?)
;*****
;
```

```
LOOP
    BTFSS PORTA, 0          ; RA0 が 1 なら次の行をスキップ
    GOTO  LED_ON            ; (SW0 ON)
    GOTO  LOOP              ; (SW0 OFF) ループ
```

```
;*****
;
;      LED 2 進数表示処理 (SW0 ON)
;*****
;
```

```
LED_ON
    INCF    CNT, F          ; CNT + 1 → CNT
    MOVF    CNT, W          ; CNT → W レジスタ
    MOVWF   PORTB           ; W レジスタ → PORTB
    CALL    TIM100          ; 100msec タイマ
    GOTO    LOOP            ; スイッチ入力待ちループ
```

～ 省略 ～ タイマサブルーチン

```
END
```

27-1- 解答例 STEP27-1.asm

～ 省略 ～ CNT 変数の設定, RA0 を入力に設定するのを忘れずに

```
CLRf    CNT           ; CNT をクリア
CLRf    PORTB         ; B ポートの全ビットに 0 をセット
```

```
; *****
;
;   スイッチ入力 (SW0 ON?)
; *****
```

```
LOOP1
    BTFSC PORTA, 0      ; RA0 が 0 なら次の行をスキップ
    GOTO  LOOP1         ; (SW0 OFF) スイッチ入力待ちループ
```

「STEP27-2.asm」は、ここに
CALL TIM100
を入れて、タイマサブルーチンつけるだけ。
変数の設定も忘れずに。

```
; *****
;
;   スイッチ開放チェック & カウント値加算 (SW0 ON)
; *****
```

```
LOOP2
    BTFSS PORTA, 0      ; RA0 が 1 なら次の行をスキップ
    GOTO  LOOP2         ; (SW0 ON) スイッチ開放待ちループ
    INCF  CNT, F        ; (SW0 OFF) CNT + 1 → CNT
```

```
; *****
;
;   LED2 進数表示処理 (SW0 OFF)
; *****
```

```
MOVF    CNT, W         ; CNT → W レジスタ
MOVWF   PORTB          ; W レジスタ → PORTB
GOTO    LOOP1          ; スイッチ入力待ちループ
```

END

解答例集

STEP22 と全く同じでは面白くないので、少し変えてあります。

「SPK_ON」ラベルへジャンプした後の「RETURN」の戻り先がミソです。

28- 解答例

STEP28.asm

～ 省略 ～ 初期設定

```
;*****
;
; レジスタ設定
;*****

T1      EQU      0CH
T2      EQU      0DH

BSF      STATUS, RP0      ; BANK 1 に切替え
MOVLW    B'00001'         ; RA0 を入力に設定 → W レジスタ
MOVWF    TRISA             ; W レジスタ → A ポート 入出力設定
CLRF     TRISB             ; B ポートを全て出力に設定
BCF      STATUS, RP0      ; BANK 0 に切替え

CLRF     PORTB             ; B ポートの全ビットに 0 をセット

;*****
;
; スイッチ入力 (SW0 ON?)
;*****

MAIN
    BTFSS PORTA, 0         ; RA0 が 1 なら次の行をスキップ
    CALL  SPK_ON           ; (SW0 ON)
    CALL  SPK_OFF          ; (SW0 OFF)
    GOTO  MAIN             ; ループ

;*****
;
; スピーカ ON の処理 (SW0 ON)
;*****

SPK_ON
    CALL  TIM2             ; 2msec(500Hz) タイマ
    MOVLW B'11111111'     ; リテラル → W レジスタ
    MOVWF PORTB           ; W レジスタ → B ポートに出力
    CALL  TIM2             ; 2msec(500Hz) タイマ
    RETURN
```


全 B ポートを同じように出力しています。LED が接続されていれば点滅しますが... 速すぎて見えないですね。

```

;*****
;
;   スピーカ OFF の処理 (SW0 OFF)
;*****

SPK_OFF
    MOVLW    B'00000000'    ; リテラル → W レジスタ
    MOVWF    PORTB          ; W レジスタ → B ポートに出力
    RETURN

;*****
;
;   0.4msec タイマ
;*****

TIM04
    MOVLW    D'250'
    MOVWF    T1

TIMLOOP1
    NOP
    DECFSZ   T1, F
    GOTO     TIMLOOP1        ; 1+1+(249 × 4)+3=1001 サイクル
    RETURN                  ; 1001+2=1003 サイクル

;*****
;
;   2msec タイマ
;*****

TIM2
    MOVLW    D'5'
    MOVWF    T2

TIMLOOP2
    CALL     TIM04
    DECFSZ   T2, F
    GOTO     TIMLOOP2        ; ≒ 0.4msec × 5=2msec
    RETURN

END

```

解答例集

周波数設定カウンタと「COMF」命令を使ったプログラムです。

周波数設定カウンタ BEEP_C の値を変更するだけで、簡単に周波数を変えることができます。

28- 解答例

STEP28.asm

～ 省略 ～ 初期設定

```
;*****
;
; レジスタ設定
;*****

T1      EQU      0CH
BEEP_C  EQU      0DH

BSF      STATUS, RP0      ; BANK 1 に切替え
MOVLW    B'00001'         ; RA0 を入力に設定 → W レジスタ
MOVWF    TRISA             ; W レジスタ → A ポート 入出力設定
CLRF     TRISB             ; B ポートを全て出力に設定
BCF      STATUS, RP0      ; BANK 0 に切替え

CLRF     PORTB             ; B ポートの全ビットに 0 をセット
CALL     INT_BEEP_C        ; BEEP_C の初期化

;*****
;
; スイッチ入力 (SW0 ON?)
;*****

MAIN
    BTFSS PORTA, 0         ; RA0 が 1 なら次の行をスキップ
    GOTO  BEEP_LOOP        ; (SW0 ON)
    CLRF  PORTB            ; (SW0 OFF)
    GOTO  MAIN             ; ループ

;*****
;
; スピーカ ON の処理 (SW0 ON)
;*****

BEEP_LOOP
    CALL  TIM01            ; 0.1msec TIMER
    DECFSZ BEEP_C, F       ; BEEP_C - 1 → BEEP_C 結果が 0 なら次の行をスキップ
    GOTO  MAIN            ; (BEEP_C ≠ 0)
    GOTO  BEEP_RET        ; (BEEP_C = 0)
```

BEEP_C は 1 ~ 255 までの値を設定できるので、0.1msec ~ 25.5msec 周期の音を出すことができます。
周波数でいうと、10000Hz ~ 39.2Hz です。

```

;*****
;   スピーカ状態の反転の処理
;*****

BEEP_RET
    COMF    PORTB, F        ; B ポートの内容を反転
    CALL    INT_BEEP_C      ; BEEP_C の初期化
    GOTO    MAIN            ;

;*****
;   BEEP_C の初期化
;*****

INT_BEEP_C
    MOVLW   D'20'           ; BEEP_C の値を初期化
    MOVWF   BEEP_C
    RETURN

;*****
;   0.1msec タイマ
;*****

TIM01
    MOVLW   D'61'
    MOVWF   T1

TIMLOOP1
    NOP
    DECFSZ  T1, F
    GOTO    TIMLOOP1        ; 1+1+(61 × 4)+3=249 サイクル
    RETURN                  ; 249+2=251 サイクル

END

```

0.1msec タイマを 20 回繰り返して
2msec としています。

解答例集

RB4 ポートのみ出力しています。

29- 解答例

STEP29.asm

～ 省略 ～ CNT1,CNT2,CNT3 変数の設定やタイマサブルーチンで使う変数の設定,
RA0,RA1 を入力に設定するのを忘れずに

```

; *****
; カウンタ値 初期設定
; *****

    MOVLW    D'8'           ; 8 → W レジスタ
    MOVWF    CNT1           ; W レジスタ → CNT1
    MOVLW    D'4'           ; 4 → W レジスタ
    MOVWF    CNT2           ; W レジスタ → CNT2
    MOVLW    D'2'           ; 2 → W レジスタ
    MOVWF    CNT3           ; W レジスタ → CNT3

; *****
; スイッチ入力 (SW0 ON?)
; *****

MAIN
    BTFSS    PORTA, 0       ; RA0 が 1 なら次の行をスキップ
    GOTO     CK_SW_1        ; (SW0 ON)
    GOTO     CK_SW_2        ; (SW0 OFF)

; *****
; スイッチ入力 (SW1 ON?)
; *****

CK_SW_1
    BTFSS    PORTA, 1       ; RA1 が 1 なら次の行をスキップ
    GOTO     CASE4          ; (SW0 ON) (SW1 ON)
    GOTO     CASE1          ; (SW0 ON) (SW1 OFF)

; *****
; スイッチ入力 (SW1 ON?)
; *****

CK_SW_2
    BTFSS    PORTA, 1       ; RA1 が 1 なら次の行をスキップ
    GOTO     CASE2          ; (SW0 OFF) (SW1 ON)
    GOTO     CASE3          ; (SW0 OFF) (SW1 OFF)

; *****
; スピーカ 312.5Hz (SW0 ON) (SW1 OFF)
; *****

CASE1
    CALL     TIM04
    DECFSZ   CNT1,F         ; CNT1 - 1 → CNT1 結果が 0 なら次の行をスキップ

```

```

        GOTO    MAIN                ; (CNT1 ≠ 0)
        CALL    SPK_ON              ; (CNT1 = 0)
        MOVLW   D'8'                ; 8 → W レジスタ
        MOVWF   CNT1                ; W レジスタ → CNT1
        GOTO    MAIN                ;

; *****
; ; スピーカ 625Hz (SW0 OFF) (SW1 ON)
; *****

CASE2
        CALL    TIM04
        DECFSZ  CNT2,F              ; CNT2 - 1 → CNT2 結果が 0 なら次の行をスキップ
        GOTO    MAIN                ; (CNT2 ≠ 0)
        CALL    SPK_ON              ; (CNT2 = 0)
        MOVLW   D'4'                ; 4 → W レジスタ
        MOVWF   CNT2                ; W レジスタ → CNT2
        GOTO    MAIN                ;

; *****
; ; スピーカ オフ (SW0 OFF) (SW1 OFF)
; *****

CASE3
        MOVLW   B'00000000'         ; LED 消灯データ設定
        MOVWF   PORTB               ; LED 消灯
        GOTO    MAIN                ;

; *****
; ; L スピーカ 1250Hz (SW0 ON) (SW1 ON)
; *****

CASE4
        CALL    TIM04
        DECFSZ  CNT3,F              ; CNT3 - 1 → CNT3 結果が 0 なら次の行をスキップ
        GOTO    MAIN                ; (CNT3 ≠ 0)
        CALL    SPK_ON              ; (CNT3 = 0)
        MOVLW   D'2'                ; 2 → W レジスタ
        MOVWF   CNT3                ; W レジスタ → CNT3
        GOTO    MAIN                ;

; *****
; ; スピーカ オン
; *****

SPK_ON
        MOVLW   B'00010000'         ; XORWF 用の反転ビット 1 のところだけ反転する
        XORWF   PORTB, F            ; データを反転 (ON ↔ OFF)
        RETURN

~ 省略 ~ タイマサブルーチン

END

```

解答例集

30- 解答例

STEP30.asm

～ 省略 ～ 初期設定

```

;*****
;
; レジスタ設定
;*****
;

```

```

BSF    STATUS, RP0    ; BANK 1 に切替え
MOVLW  B'00001'       ; RA0 を入力に設定 → W レジスタ
MOVWF  TRISA          ; W レジスタ → A ポート 入出力設定
CLRF   TRISB          ; B ポートを全て出力に設定
BCF    STATUS, RP0    ; BANK 0 に切替え

```

```

;*****
;
; メインリスト
;*****
;

```

MAIN

```

BTFSC  PORTA,0        ; RA0 が 0 なら次の行をスキップ
GOTO   MOT_OFF        ; MOT_OFF ヘジャンプ (SW0 OFF)
GOTO   MOT_ON         ; MOT_ON ヘジャンプ (SW0 ON)

```

```

;*****
;
; モータ回転処理
;*****
;

```

MOT_ON

```

MOVLW  B'00010000'    ; RB4 ON → W レジスタ
MOVWF  PORTB          ; W レジスタ → ファイルレジスタ PORTB に出力
GOTO   MAIN           ; MAIN ヘジャンプ

```

```

;*****
;
; モータ停止処理
;*****
;

```

MOT_OFF

```

MOVLW  B'00000000'    ; RB4 OFF → W レジスタ
MOVWF  PORTB          ; W レジスタ → ファイルレジスタ PORTB に出力
GOTO   MAIN           ; MAIN ヘジャンプ

```

END

31- 解答例

STEP31.asm

～ 省略 ～ 初期設定

```

;*****
;
; レジスタ設定
;*****
;

T1      EQU      0CH
T2      EQU      0DH

BSF      STATUS, RP0      ; BANK 1 に切替え
MOVLW    B'00011'        ; RA0,RA1 を入力に設定 → W レジスタ
MOVWF    TRISA            ; W レジスタ → A ポート 入出力設定
CLRF     TRISB            ; B ポートを全て出力に設定
BCF      STATUS, RP0      ; BANK 0 に切替え

;*****
;
; スイッチ入力 (スイッチ 0 ON?)
;*****
;

MAIN
    BTFSS    PORTA, 0      ; RA0 が 1 なら次の行をスキップ
    GOTO     CK_SW1_CHK    ; (SW0 ON)
    CALL     MOT_OFF       ; (SW0 OFF) モータ停止処理へ
    GOTO     MAIN          ; スイッチ入力チェックループ

;*****
;
; スイッチ入力 (スイッチ 1 ON?)
;*****
;

CK_SW1_CHK
    BTFSS    PORTA, 1      ; RA1 が 1 なら次の行をスキップ
    GOTO     MOT_80        ; (SW1 ON) DUTY 比 80% のモータ回転へ
    GOTO     MOT_20        ; (SW1 OFF) DUTY 比 20% のモータ回転へ

;*****
;
; DUTY 比 80% のモータ回転の処理
;*****
;

MOT_80
    CALL     MOT_ON

```

解答例集

```

CALL    TIM8            ; 8msec タイマ
CALL    MOT_OFF
CALL    TIM2            ; 2msec タイマ
GOTO    MAIN

; *****
;
;   DUTY 比 20% のモータ回転の処理
; *****
;

MOT_20
CALL    MOT_ON
CALL    TIM2            ; 2msec タイマ
CALL    MOT_OFF
CALL    TIM8            ; 8msec タイマ
GOTO    MAIN

; *****
;
;   モータ回転の処理
; *****
;

MOT_ON
    MOVLW    B'00010000' ; B ポートの RB4 に 1 をセット
    MOVWF    PORTB       ; B ポートに出力 (モータ回転)
    RETURN

; *****
;
;   モータ停止の処理
; *****
;

MOT_OFF
    MOVLW    B'00000000' ; B ポートの全ビットに 0 をセット
    MOVWF    PORTB       ; B ポートに出力 (モータ停止)
    RETURN

; *****
;
;   0.4msec タイマ
; *****
;

TIM04
    MOVLW    D'250'      ; ループ回数 250 をセット

```



```

        MOVWF    T1                ;
TIMLOOP1
        NOP
        DECFSZ   T1, F
        GOTO     TIMLOOP1          ; 1+1+(249 × 4)+3=1001 サイクル
        RETURN                    ; 1001+2=1003 サイクル

;*****
;
;      2msec タイマ
;*****

TIM2
        MOVLW    D'5'              ; ループ回数 5 をセット
        MOVWF    T2
TIMLOOP2
        CALL     TIM04
        DECFSZ   T2, F
        GOTO     TIMLOOP2          ; ≒ 0.4msec × 5=2msec
        RETURN

;*****
;
;      8msec タイマ
;*****

TIM8
        MOVLW    D'20'             ; ループ回数 20 をセット
        MOVWF    T2
TIMLOOP3
        CALL     TIM04
        DECFSZ   T2, F
        GOTO     TIMLOOP3          ; ≒ 0.4msec × 20=8msec
        RETURN

END

```

解答例集

32- 解答例

STEP32.asm

```

list      p=16F84A
#include <p16F84A.inc>

__CONFIG _HS_OSC & _WDT_OFF & _PWRTE_ON & _CP_OFF

        ORG      00h          ; 00h 番地に以下の命令をセット
        GOTO     INIT         ; 初期化处理
        ORG      04h          ; 04h 番地に以下の命令をセット
        GOTO     INTER        ; 割り込み処理

;*****
;
;      初期化处理
;*****

INIT

        T1        EQU        0CH
        T2        EQU        0DH
        START_FLG EQU        0EH      ; スタートフラグ
        WREG_BU   EQU        0FH      ; W レジスタ退避用
        STATUS_BU EQU        10H      ; STATUS レジスタ退避用

        BSF        STATUS,RP0        ; BANK 1 に切替え
        MOVLW      B'00001'          ; RA0 を入力に設定
        MOVWF      TRISA              ; W レジスタ→A ポート 入出力設定
        MOVLW      B'00000001'       ; RB0 を入力に設定→W レジスタ
        MOVWF      TRISB              ; W レジスタ→B ポート 入出力設定
        MOVLW      B'10111111'       ; RB0/INT 割り込み要因を下りエッジに設定
        MOVWF      OPTION_REG        ;
        BCF        STATUS,RP0        ; BANK 0 に切替え

        CLRF       PORTB              ; B ポートの出力ビットに 0 をセット
        MOVLW      B'00000001'       ; 1 → START_FLG
        MOVWF      START_FLG         ;
        BSF        INTCON,INTE        ; 1 → INTE  RB0/INT 割り込み許可
        BSF        INTCON,GIE         ; 1 → GIE  全体割り込み許可

;*****
;
;      メインリスト
;*****

MAIN

        BTFSS     PORTA,0            ; RA0 が 1 なら次の行をスキップ

```

```

        GOTO    SWA_ON          ; (SW0 ON)
        GOTO    SWA_OFF        ; (SW0 OFF)

SWA_ON
        BTFSC   START_FLG,0     ; START_FLG が 0 なら次の行をスキップ
        GOTO    SFLG_1         ; (START_FLG ≠ 0)
        GOTO    SFLG_0         ; (START_FLG = 0)

SWA_OFF
        MOVLW   B'00000001'     ; 1 → START_FLG
        MOVWF   START_FLG      ;
        BCF     PORTB,4         ; 0 → RB4
        GOTO    MAIN           ; MAIN へ

SFLG_1
        BSF     PORTB,4         ; 1 → RB4
        GOTO    MAIN           ; MAIN へ

SFLG_0
        BCF     PORTB,4         ; 0 → RB4
        GOTO    MAIN           ; MAIN へ

; *****
;
;      割込み処理
;
; *****

INTER
        ; 退避  W レジスタ, STATUS レジスタ
        MOVWF   WREG_BU        ; W レジスタ → WREG_BU
        SWAPF   STATUS,W       ; STATUS レジスタ → STATUS_BU  上下入替
        MOVWF   STATUS_BU      ;

        BCF     INTCON,INTF     ; 0 → INTF  RB0/INT 割込みフラグクリア
        BCF     PORTB,4         ; 0 → RB4
        MOVLW   B'00000000'     ; 0 → START_FLG
        MOVWF   START_FLG      ;

        ; 復帰  W レジスタ, STATUS レジスタ
        SWAPF   STATUS_BU,W     ; STATUS_BU → STATUS レジスタ  上下入替
        MOVWF   STATUS         ;
        SWAPF   WREG_BU,F       ; WREG_BU 上下入替
        SWAPF   WREG_BU,W       ; WREG_BU → W レジスタ  上下入替

        RETFIE                  ; 0 → GIE  全体割込み許可して元のルーチンへ

END

```

解答例集

33- 解答例

STEP33.asm

```
list      p=16F84A
#include <p16F84A.inc>

__CONFIG _HS_OSC & _WDT_OFF & _PWRTE_ON & _CP_OFF

ORG      00h          ; 00h 番地に以下の命令をセット
GOTO     INIT          ; 初期化处理
ORG      04h          ; 04h 番地に以下の命令をセット
GOTO     INTER         ; 割り込み処理

; *****
; 初期化处理
; *****

INIT
    OVFL_C      EQU    0CH      ; オーバーフロー回数カウンタ
    WREG_BU     EQU    0DH      ; W レジスタ退避用
    STATUS_BU   EQU    0EH      ; STATUS レジスタ退避用

    BSF         STATUS,RP0      ; BANK 1 に切替
    MOVLW       B'00001'        ; RA0 を入力に設定
    MOVWF       TRISA           ; W レジスタ→A ポート 入出力設定
    CLRF        TRISB           ; B ポートを全て出力に設定
    MOVLW       B'10000111'     ; プリスケアラ 256 をセット
    MOVWF       OPTION_REG      ; W レジスタ→OPTION レジスタ
    BCF         STATUS,RP0      ; BANK 0 に切替

    CLRF        PORTB           ; B ポートの出力ビットに 0 をセット
    MOVLW       D'12'           ; 12 → TMR0
    MOVWF       TMR0            ;
    MOVLW       D'20'           ; 20 → OVFL_C
    MOVWF       OVFL_C          ;

; *****
; スイッチ入力 (スイッチ 1 ON?)
; *****

MAIN
    BTFSS       PORTA,0         ; RA0 が 0 なら次の行をスキップ
    GOTO        SW1_ON          ; (SW0 ON)
    GOTO        SW1_OFF         ; (SW0 OFF)

SW1_ON
    BSF         INTCON,T0IE      ; 1 → T0IE タイマ割り込み許可
    BSF         INTCON,GIE       ; 1 → GIE 割り込み全般許可
    GOTO        MAIN            ; MAIN へ
```

```

SW1_OFF
    BCF     INTCON,T0IE      ; 0 → T0IE  値タイマ割り込み禁止
    CALL    LED_OFF         ; LED_OFF サブルーチン実行
    GOTO    MAIN            ; MAIN へ

;*****
;
;      タイマ割り込みルーチン
;*****
;

INTER
; 退避  W レジスタ, STATUS レジスタ
    MOVWF   WREG_BU         ; W レジスタ → WREG_BU
    SWAPF   STATUS,W        ; STATUS レジスタ → STATUS_BU  上下入替
    MOVWF   STATUS_BU      ;

    BCF     INTCON,T0IF      ; 0 → T0IF  TMR0 のフラグクリア
    MOVLW   D'12'           ; 12 → TMR0
    MOVWF   TMR0            ;
    DECFSZ  OVFL_C,F        ; OVFL_C - 1 → OVFL_C  OVFL_C が 0 なら次の行をスキップ
    GOTO    RET_INTER       ; (OVFL_C ≠ 0)
    MOVLW   D'20'           ; (OVFL_C = 0) 20 → OVFL_C
    MOVWF   OVFL_C          ;

    CALL    LED_ONOFF       ; LED_ONOFF サブルーチン

RET_INTER
; 復帰  W レジスタ, STATUS レジスタ
    SWAPF   STATUS_BU,W     ; STATUS_BU → STATUS レジスタ  上下入替
    MOVWF   STATUS          ;
    SWAPF   WREG_BU,F       ; WREG_BU 上下入替
    SWAPF   WREG_BU,W       ; WREG_BU → W レジスタ  上下入替

    RETFIE                  ; 0 → GIE  全体割り込み許可して元のルーチンへ

;*****
;
;      LED 点滅処理
;*****
;

LED_ONOFF
    MOVLW   B'00000001'     ; RB0 を反転ビット指定
    XORWF   PORTB,F         ; B ポートに反転出力 (LED 点滅)
    RETURN                  ;

;*****
;
;      LED 消灯処理
;*****
;

LED_OFF
    MOVLW   B'00000000'     ; B ポートの全ビットに 0 をセット
    MOVWF   PORTB           ; B ポートに出力 (LED 消灯)
    RETURN                  ;

END

```

