

第5章 入力スイッチの状態読み取りとビット間の論理演算

マイコンに High/Low の信号を入力してみよう！

山本 秀樹
Hideki Yamamoto

ここまで作ってきたプログラムでは、マイコンから信号を出力するだけで、マイコンに信号を入力する方法は扱っていませんでした。

この章では、**スイッチのON/OFF状態をマイコンに入力し、それを読み取って動作するプログラム**を作ります。

スイッチ ON 期間中 LED を点灯するプログラムを作る

最初に、**スイッチを押している間だけ、LEDを点灯するプログラム**を作ります。LEDの制御はわかっているのですが、スイッチからの入力方法がポイントです。

実験基板のスイッチは入出力ポートにつながっています。ここでは、ポート **P1_7** につながっている **SW₁** と、ポート **P1_1** につながっている **LED₁** を使うことにします。

LEDがつながったポートではポートの方向を出力にしましたが、**スイッチの場合はポートの方向を入力にします**。あとは、スイッチがつながったポート1で P1 レジスタのビット7を読めば、SW₁の状態を読み取ることができます。図1に、P1 レジスタと端子の関係のイメージを示します。

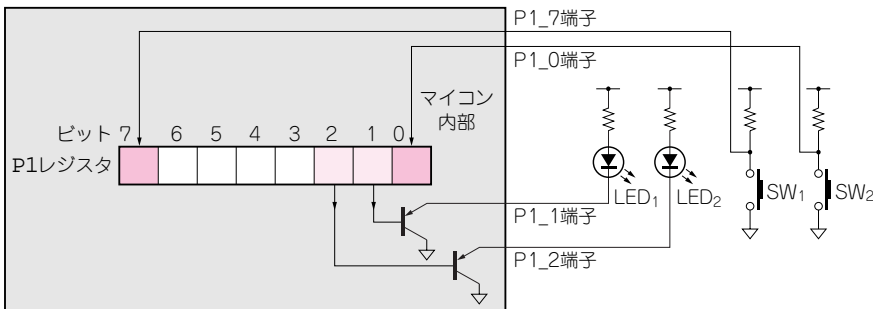


図1 P1レジスタと端子の関係(イメージ)

ビットの読み取りは、図2に示す **BTST 命令** を使います。この命令を実行すると、オペランドで指定されたビットの状態がフラグ・レジスタの C フラグに転送され、ビットの状態の反転が Z フラグに転送されます。

実験基板では、入力端子はスイッチを押すと“L”、離すと“H”になり、ポートを読むとそれぞれ‘0’、‘1’になります。

これらをまとめたプログラムをリスト1に示します。実行して、スイッチを押している間だけLEDが点灯することを確認してください。

条件ビット転送命令を使ってプログラムを簡略化する

付録マイコンには、条件によって、‘1’と‘0’の

【構文】

```
BTST(:format) src
                |
                +----- G, S(指定可能)
```

【オペレーション】

```
Z ← src
C ← src
```

図2⁽¹⁾ ビット・テストを行う BTST 命令の構文と操作

Keywords

マイコン、I/Oポート、条件ビット転送命令、BTST命令、Cフラグ、Zフラグ、BMCnd命令、BOR命令、BAND命令、BXOR命令

リスト1 LED点灯スイッチ入力プログラム

SW₁がONのときLED₁が点灯する

```

; トランジスタ技術 2005年4月号
; 第5章 スイッチ入力プログラム

.INCLUDE      sfr_r815.inc      ; ハードウェア定義ファイルの読み込み

; プログラム部分
.SECTION      PROGRAM, CODE
.ORG 0D000h

Start:
BSET         prc0      ; 外部クロックに切り替える
BSET         cm13
BSET         cm15
BCLR         cm05
BCLR         cm16
BCLR         cm17
BCLR         cm06
NOP
NOP
NOP
NOP
BCLR         ocd2
BCLR         prc0      ; 外部クロックへの切り替え完了

MOV.B        #00000110b, drr ; 駆動能力の設定
MOV.B        #00000110b, pl  ; ポートに出力する初期値の設定
MOV.B        #00000110b, pd1 ; ポートの方向を設定
                                ; LEDがつながったビットは'1'
                                ; スイッチがつながったビットは'0'にしている

Loop:
BTST        p1_7      ; スイッチ1の状態を見る
JC          SwOff     ; スイッチが離されていれば分岐する
BCLR        p1_1      ; LED1を点灯する
JMP         SetLED

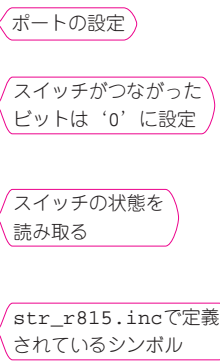
SwOff:
BSET        p1_1      ; LED1を消灯する

SetLED:
JMP         Loop

; リセットベクタ部分
.SECTION      FIXVECTOR, ROMDATA
.ORG
Reset:
.LWORD      Start | 0FF000000h ; (A) 実行開始箇所を指定する

.END

```



【構文】	
BMCnd	dest
【オペレーション】	
if true then	dest←1
else	dest←0

図3⁽¹⁾ 条件ビット転送を行う BMCnd命令の構文と操作

どちらの信号を転送するかを決める、**BMCnd命令**があります。第4章で、条件によって分岐するかどうかが決まる、条件分岐命令 **JCnd命令** がありました。**BMCnd命令**は、分岐する代わりにビット操作を行う命令です。

BMCnd命令は、条件によってさまざまな命令から構成されます(p.201参照)。ここでは、Cフラグの値

が'1'なら'1'を転送する**BMC命令**を使います。BMCnd命令の書式を、**図3**に示します。リスト1のプログラムをBMC命令を使って書き直すと、**リスト2**のように簡略化することができます。同じ動作を確認してください。

SW₁とSW₂の両方がONの間だけLEDを点ける

- **ビット間で論理演算**
付録マイコンには、**ビット間の論理演算を行う命令**があります。これを使って、スイッチを両方押している間だけ、LEDを点灯するプログラムを作ってみます。付録マイコンのビット間論理演算命令の一部を**表1**に示します。これらの命令は、オペランドで指定されたビットとCフラグの論理演算を行います。