

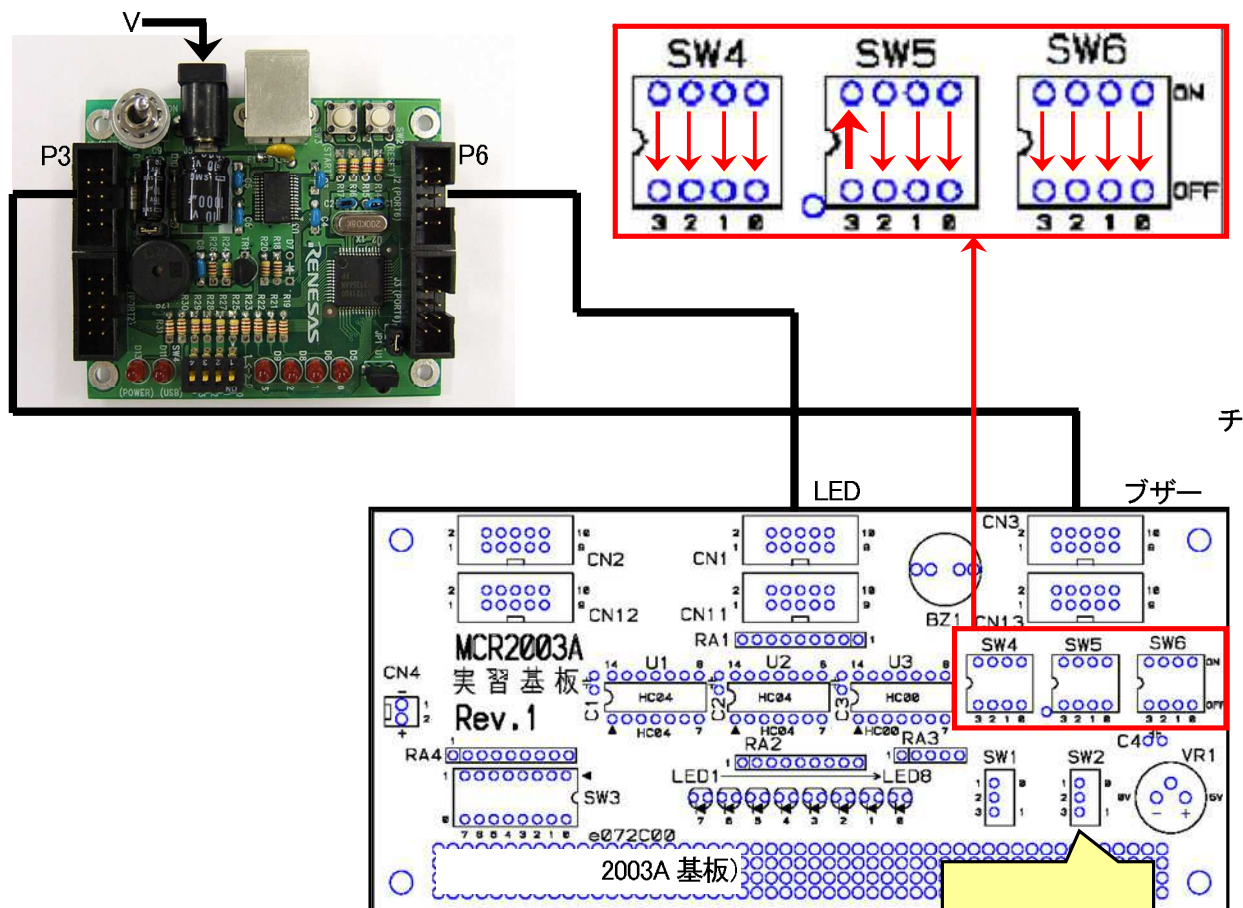
## 16.1 概要

ます。今回は、INT3端子をP3\_3に割り当てて、割り込みを発生させます。

### ■使用ポート

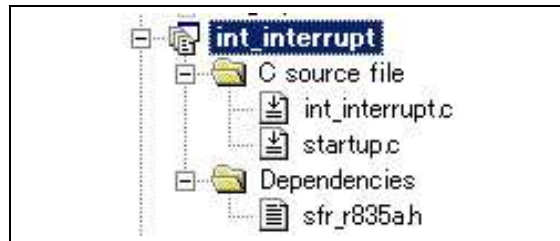
ポート	
(J2)	
(J6)	
P1_1、P1_0	

実習基板を使ったときの接続例を次に示します。



実習基板のトグルスイッチ SW2 を上下させると、マイコンボードの LED(D9,D8,D6,D5)の値が「0000」→「000  
→ … 」と、増えていきます(「0」は消灯、「1」は点灯)。その動作と関係なく、ポート 6 に接続している LED が 1 秒

## 16.3 プロジェクトの構成



		固定割り込みベクタアドレスの設定、スタートアッププログラム、RAM の初期化(初期値の ルは共通で、どのプロジェクトもこのファイルから実行されます。
		実際に制御するプログラムが書かれています。R8C/35A の内蔵周辺機能(SFR)の初期化
		R8C/35A マイコンの内蔵周辺機能を制御するためのレジスタ(Special Function

```

1 :  /******
3 :  /* ファイル内容      INT割り込み                                */
5 :  /* Date              2010. 04. 19                                */
7 :  /*                  日立インターメディックス株式会社          */
9 :  /*
11 :  出力 : マイコンボードのLED(4bit)
13 :  INT3(P3_3)端子から入力された信号により割り込みプログラムを実行します。
15 :  INT3割り込みの発生ごとに、マイコンボードのLEDが+1していきます。
17 :  */
19 :  /*=====*/
21 :  /*=====*/
                                定義ファイル    */
24 :  /*=====*/
26 :  /*=====*/
28 :  /*=====*/
30 :  /*=====*/
32 :  void led_out( unsigned char led );
34 :
36 :  /* グローバル変数の宣言                                */

```

```

38 : unsigned char cnt_int3;                /* INT3割り込みごとに+1 */
40 : /*****
42 : /*****
44 : {
46 :
48 :     asm(" fset I ");                    /* 全体の割り込み許可 */
50 :     while( 1 ) {
52 :         timer( 1000 );
54 :         timer( 1000 );
56 :         timer( 1000 );
58 :     }
60 : /*****
62 : /*****
64 : {
66 :
68 :     prc0 = 1;                            /* プロテクト解除
                                         N-XOUT端子にする */
71 :     for(i=0; i<50; i++ );                /* 安定するまで少し待つ(約10ms)
                                         にする */
74 :
76 :     prc2 = 1;                            /* PD0のプロテクト解除 */
78 :     p1 = 0x0f;                          /* 3-0:LEDは消灯 */
80 :     pd2 = 0xfe;                          /* 0:PushSW */
82 :     pd4 = 0x80;                          /* 7:XOUT 6:XIN 5-3:DIP SW 2:VREF */
84 :     pd6 = 0xff;                          /* LEDなど出力 */
86 :     /* INT0~4割り込み設定(今回はINT3を設定) */
88 :     inten = 0x40;                        /* INT0~3の外部入力許可設定 */
90 :     intf = 0xc0;                         /* INT0~3の入力フィルタ選択 */
92 :
                                         ル設定 */
                                         ル設定 */
                                         ル設定 */
                                         ル設定 */
                                         ル設定 */
99 :
101 : /* マイコン部のLED出力 */
103 : /*****
105 : {
107 :
109 :     led &= 0x0f;
111 :     p1 = data | led;
113 :
114 : /*****
116 : /* 引数 タイマ値 1=1ms
118 : void timer( unsigned long timer_set )
120 :     int i;
122 :     do {
124 :     } while( timer_set-- );
126 :

```

```
129 :  /*****/
131 :  void intINT3( void )
133 :      cnt_int3++;
135 :  }
137 :  /*****/
139 :  /*****/
```

今回は、INT3端子を P3\_3 に割り当てて使用します。エッジは、立ち下がりエッジとします。

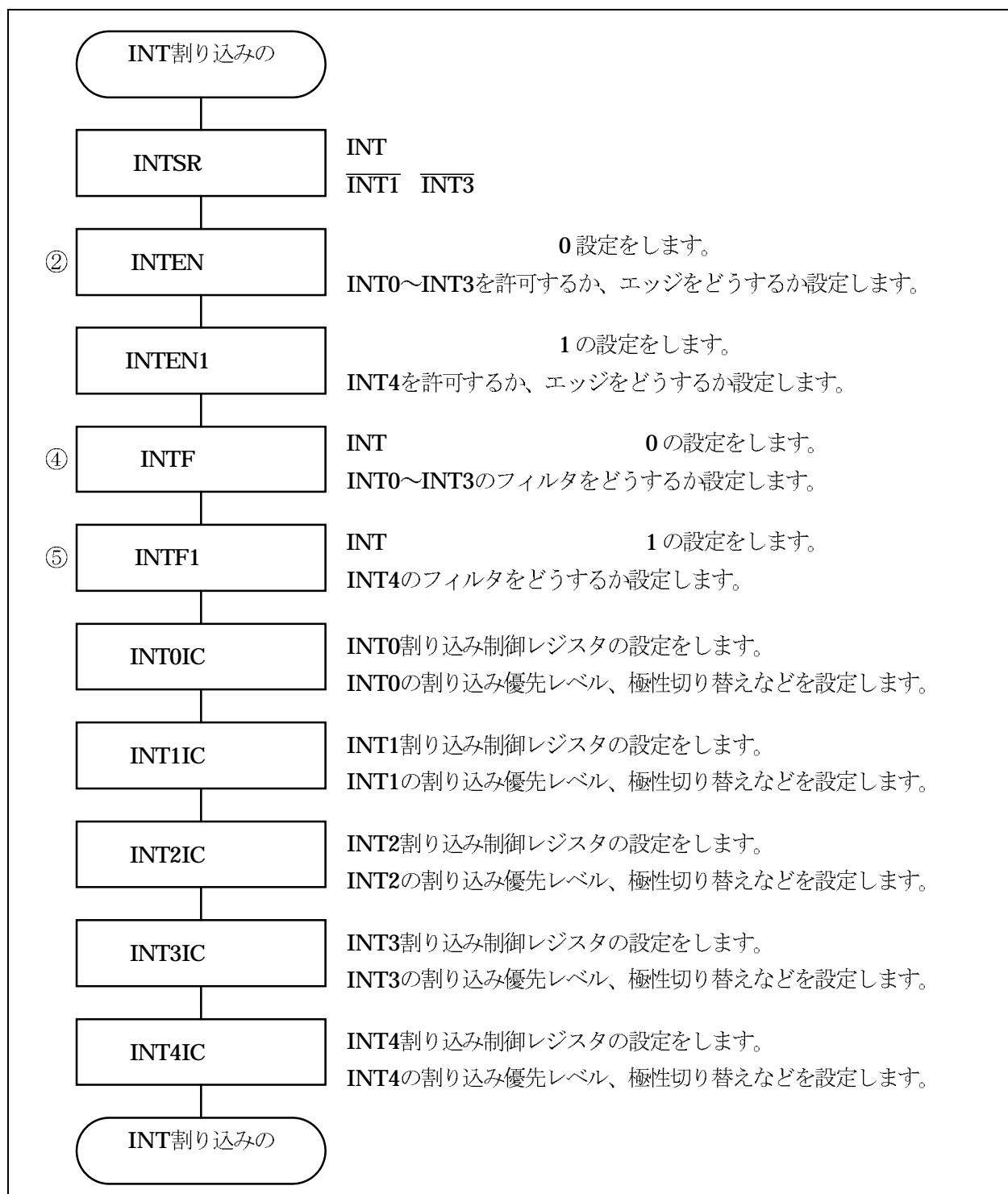
(1) INT0～INT4割り込み

ジの種類を、下表に示します。


(2) INT0～INT4割り込み端子

端子名	割り当てることのできる端子
_____	P4_5 に設定可能です。
_____	P1_5、P1_7、P2_0、P3_2、P3_6 のどれかに設定可能です。
_____	P3_2、P6_6 のどれかに設定可能です。
_____	P3_3、P6_7 のどれかに設定可能です。
_____	P6_5 に設定可能です。

レジスタの設定手順を下記に示します。



INT 割り込み入力端子選択レジスタを設定します。INT1～INT3をどの端子に割り当てるか設定します。

	上:ビット名	内容	内容
	INT3端子選択ビット bit6: int3sel0	01:設定しないでください 11:設定しないでください	00
		"0"を設定	
	INT2端子選択ビット	0:P6_6 に割り当てる  今回、INT2は使用しませんが"0"を設定しておきます。	
	INT1端子選択ビット bit2: int1sel1	000:P1_7 に割り当てる 010:P2_0 に割り当てる 100:P3_2 に割り当てる  今回、INT1は使用しませんが"000"を設定しておきま	000
		"0"を設定	

bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	0	0		0		0		0
	0							

外部入力許可レジスタ 0 設定をします。INT0～INT3を許可するか、エッジをどうするか設定します。

	上:ビット名	内容	内容
	INT3入力極性選択ビット(注 int3pl	1:両エッジ  がりがは、INT3IC で設定します。	
	INT3入力許可ビット	0:禁止  今回はINT3を使いますので、許可します。	
	INT2入力極性選択ビット(注 int2pl	1:両エッジ	
	INT2入力許可ビット	0:禁止  今回はINT2を使いませんので禁止にしておきます。	
	INT1入力極性選択ビット(注 int1pl	1:両エッジ	
	INT1入力許可ビット	0:禁止  今回はINT1を使いませんので禁止にしておきます。	
	INT0入力極性選択ビット(注 int0pl	1:両エッジ	
	INT0入力許可ビット	0:禁止  今回はINT0を使いませんので禁止にしておきます。	

りエッジを

注 2. INTiPL ビットを変更すると、INTiIC レジスタの IR ビットが“1”(割り込み要求あり)になることがあります。詳しくはハードウェアマニュアルの「11.8.4 割り込み要因の変更」を参照してください。

bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	0	1		0		0		0
	4							

外部入力許可レジスタ 1 設定をします。INT4を許可するか、エッジをどうするか設定します。

	上:ビット名	内容	内容
		"000000"を設定	00
	INT4入力極性選択ビット(注 int4pl	1:両エッジ	
	INT4入力許可ビット	0:禁止  今回はINT4を使いませんので禁止にしておきます。	

に

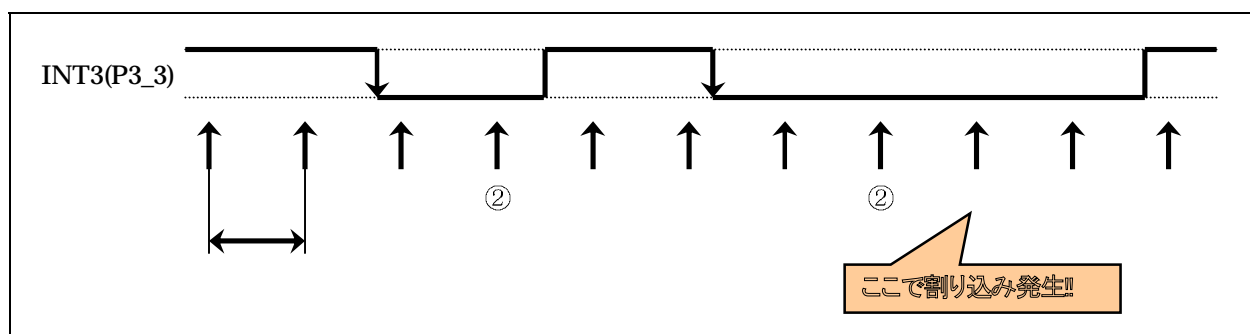
注 2. INT4PL ビットを変更すると、INT4IC レジスタの IR ビットが“1”(割り込み要求あり)になることがあります。詳し

外部入力許可レジスタ 1(INTEN1)の設定値を下記に示します。

		0	0		0		0	
	0							



設定 bit	下:シンボル		今回の
	INT3入力フィルタ選択ビット bit6:int3f0	01:フィルタあり、f1(1/20MHz=50ns)でサンプリング 11:フィルタあり、f32(32/20MHz=1600ns)で	11
	INT2入力フィルタ選択ビット bit4:int2f0	01:フィルタあり、f1(1/20MHz=50ns)でサンプリング 11:フィルタあり、f32(32/20MHz=1600ns)で	00
	INT1入力フィルタ選択ビット bit2:int1f0	01:フィルタあり、f1(1/20MHz=50ns)でサンプリング 11:フィルタあり、f32(32/20MHz=1600ns)で	00
	INT0入力フィルタ選択ビット bit0:int0f0	01:フィルタあり、f1(1/20MHz=50ns)でサンプリング 11:フィルタあり、f32(32/20MHz=1600ns)で	00



ったと判断して割り込みを発生させます。よって、立ち下がりエッジから約 4800ns(1600ns×3)後に割り込みがか

INT 入力フィルタ選択レジスタ 0 (INTF)の設定値を下記に示します。

	1	1		0		0		0
	c							

---

F1:INT input filter sel

INT 入力フィルタ選択レジスタ 1 の設定をします。INT4のフィルタをどうするか設定します。

	上:ビット名	内容	内容
		"000000"を設定	000000
	INT4入力フィルタ選択ビット bit0: int4f0	01:フィルタあり、f1(1/20MHz=50ns)でサンプリング 11:フィルタあり、f32(32/20MHz=1600ns)で	00

bit	7	6	5	4	3	2	1	0
		0	0		0		0	
	0							

INT3割り込み制御レジスタの設定をします。INT3の割り込み優先レベル、極性切り替えなどを設定します。

	上:ビット名	内容	内容
		"000"を設定	000
	極性切り替えビット(注 3)	0: 立ち下がりエッジを選択  立ち下がりエッジを選択します。	
	割り込み要求ビット(注 1)	0: 割り込み要求なし  書き込みは"0"のみです。	
	割り込み優先レベル選択ビット bit2:ilvl2_int1ic  bit0:ilvl0_int1ic	001: レベル 1  011: レベル 3  101: レベル 5  111: レベル 7  割り込みが優先されます。割り込みを 2 つ以上使う場合はINT3割り込みだけなのでレベル 1~7 のどれを設定を設定します。	

注 2. INTEN レジスタの INTiPL ビットが"1"(両エッジ)の場合、POL ビットを"0"(立ち下がりエッジを選択)にしてください。

ニュアルの「11.8.4 割り込み要因の変更」を参照してください。

詳しくは、ハードウェアマニュアルの「11.8.5 割り込み制御レジスタの変更」を参照してください。

bit	7	6	5	4	3	2	1	0
		0	0		0	1	1	1
	0							

⑦INT1割り込み制御レジスタ(INT1IC)の設定

⑩INT4割り込み制御レジスタ(INT4IC)の設定

INT1、INT2、INT4は使いませんので、レベルは 0(割り込み禁止)に設定します。

(INT2IC)、INT4割り込み制御レジスタ(INT4IC)の設定値を下記に示します。

		0	0		0		0	
	0							

先の設定で、INT3端子(P3\_3)に立ち下がりエッジの信号が入力されると、割り込みを発生させる設定にしました。

```

127 :  /***/
129 :  /***/
131 :  void intINT3( void )
133 :      cnt_int3++;
135 :  }
```

	<pre>#pragma interrupt (vect=)</pre>
	<p>ソフトウェア割り込み番号の表より、INT3割り込みは、26 番です。</p> <pre>intINT3 #pragma interrupt</pre> <p>設定します。</p>
	INT3割り込みにより実行する関数です。今回の設定では、P3_3 の立ち下がりエッジ信号ごとに実行

---

割り込み要因とソフトウェア割り込み番号の関係は、下記のとおりです。



今回は、INT3を使用して割り込みを発生させるので、表より番号は 26 番となります。

```

40 :  /*****
42 :  *****/
44 :  {
46 :
48 :      asm( " fset I ");          /* 全体の割り込み許可          */
50 :      while( 1 ) {
52 :          timer( 1000 );
54 :          timer( 1000 );
56 :          timer( 1000 );
58 :      }

```

	<p>全体の割り込みを許可する命令です。</p> <p>しません。全体の割り込みを許可する命令は、C 言語で記述することができないため、asm 命令を使</p>
～	<p>プロジェクト「timer1」と同じプログラムです。プロジェクト「timer1」の解説を参照してください。</p>

(1) INT3端子に立ち上がりエッジの信号が入力されると、割り込みが発生するようにしなさい。

\_\_\_\_\_

ラムはサンプルプログラムと同じとする。