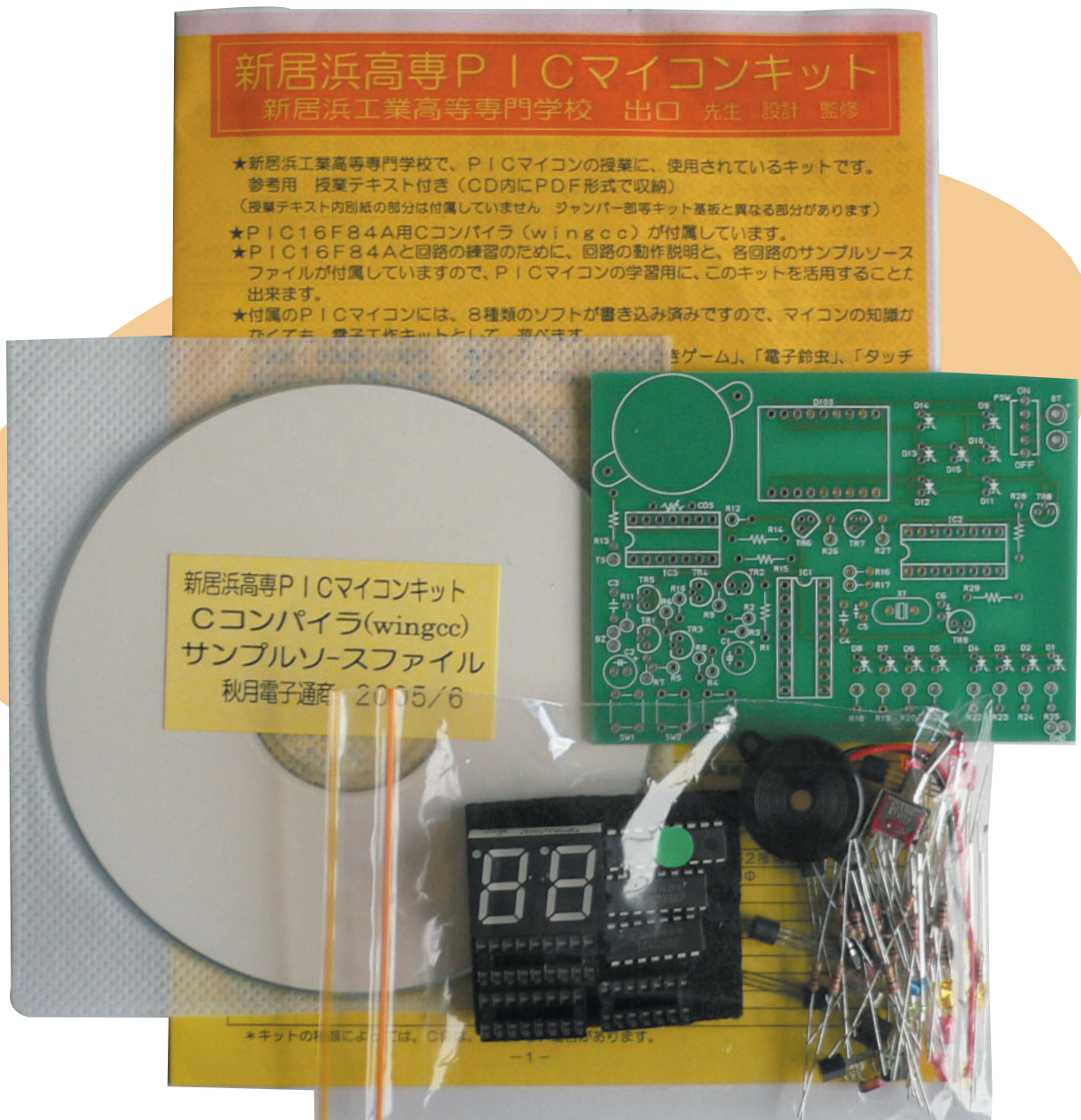


# 新居浜高専 PICマイコンキット

新居浜工業高等専門学校 出口先生 設計 監修  
新居浜工業高等専門学校で、PICマイコンの授業に、使用されているキットです。  
参考用 授業テキスト付き



# 新居浜高専PICマイコンキット

新居浜工業高等専門学校 出口先生 設計 監修

★新居浜工業高等専門学校で、PICマイコンの授業に、使用されているキットです。

参考用 授業テキスト付き（CD内にPDF形式で収納）

（授業テキスト内別紙の部分は付属していません ジャンパー部等キット基板と異なる部分があります）

★PIC16F84A用Cコンパイラ（wingcc）が付属しています。

★PIC16F84Aと回路の練習のために、回路の動作説明と、各回路のサンプルソースファイルが付属していますので、PICマイコンの学習用に、このキットを活用することが、出来ます。

★付属のPICマイコンには、8種類のソフトが書き込み済みですので、マイコンの知識がなくても、電子工作キットとして、遊べます。

「2進数16進数のお勉強」、「電子ピアノ」、「モグラたたきゲーム」、「電子鈴虫」、「タッチセンサー」、「目覚まし鳥」、「電子サイコロ」、「電子タイマー」

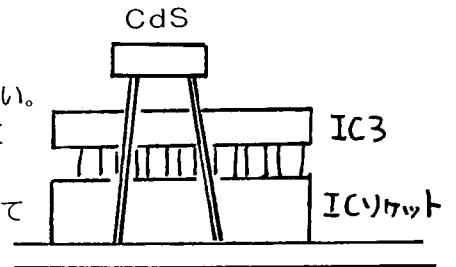
## ■部品表■

部品番号	数	部品名	備考 表示等
IC1	1	PIC16F84A	ソフトウェア書き込み済み
IC2	1	74HC139	2-to-4 LINE DECODER
IC3	1	4011	4回路入り NAND回路
C1	1	10 $\mu$ F 16V 電解コンデンサ	極性あり
C2	1	47 $\mu$ F 16V 電解コンデンサ	極性あり
C3、4	2	0.1 $\mu$ F 積層セラミックコンデンサ	104
C5、6	2	15pF セラミックコンデンサ	15
TR1、2、3、6 7、8、9	7	トランジスタ 2SA1015	汎用NPN型（2SA673等 互換品の場合有り）
TR4、5	2	トランジスタ 2SC1815	汎用NPN型（2SC1213等 互換品の場合有り）
D1、2、3、4	4	LDE 緑	
D5、6、7、8、15	5	LED 赤	
D9,10,11,12,13,14,	6	LED 黄	
D100	1	A552 2桁7セグメントLED	アノードコモン
R18~25	8	330 $\Omega$ 1/4Wカーボン抵抗	橙橙茶金
R10	1	3.9K $\Omega$ 1/4Wカーボン抵抗	橙白赤金
R6、9、12、26 27、28、29	7	5.1K $\Omega$ 1/4Wカーボン抵抗	緑茶赤金
R1,2,3,4,5,7,8, 14,15,16,17	11	10K $\Omega$ 1/4Wカーボン抵抗	茶黒橙金
R11	1	30K $\Omega$ 1/4Wカーボン抵抗	橙黒橙金
R13	1	9.1M $\Omega$ 1/4Wカーボン抵抗	白茶緑金
SW1、2、3	3	タクトスイッチ	
PSW	1	トグルスイッチ	1回路2接点
CdS	1	CdS	5mm $\Phi$
BZ	1	圧電スピーカ	
X1	1	水晶発振子 20MHz	
	1	基板	専用基板
CD	1	サンプルソフト	*
ICソケット 14P	1	IC3用	
ICソケット 16P	1	IC2用	
ICソケット 18P	1	IC1用	

\*キットの種類によっては、CDは、付属しない場合があります。

■製作■ 回路図、部品表、部品配置図、部品資料を参考に組み立ててください。

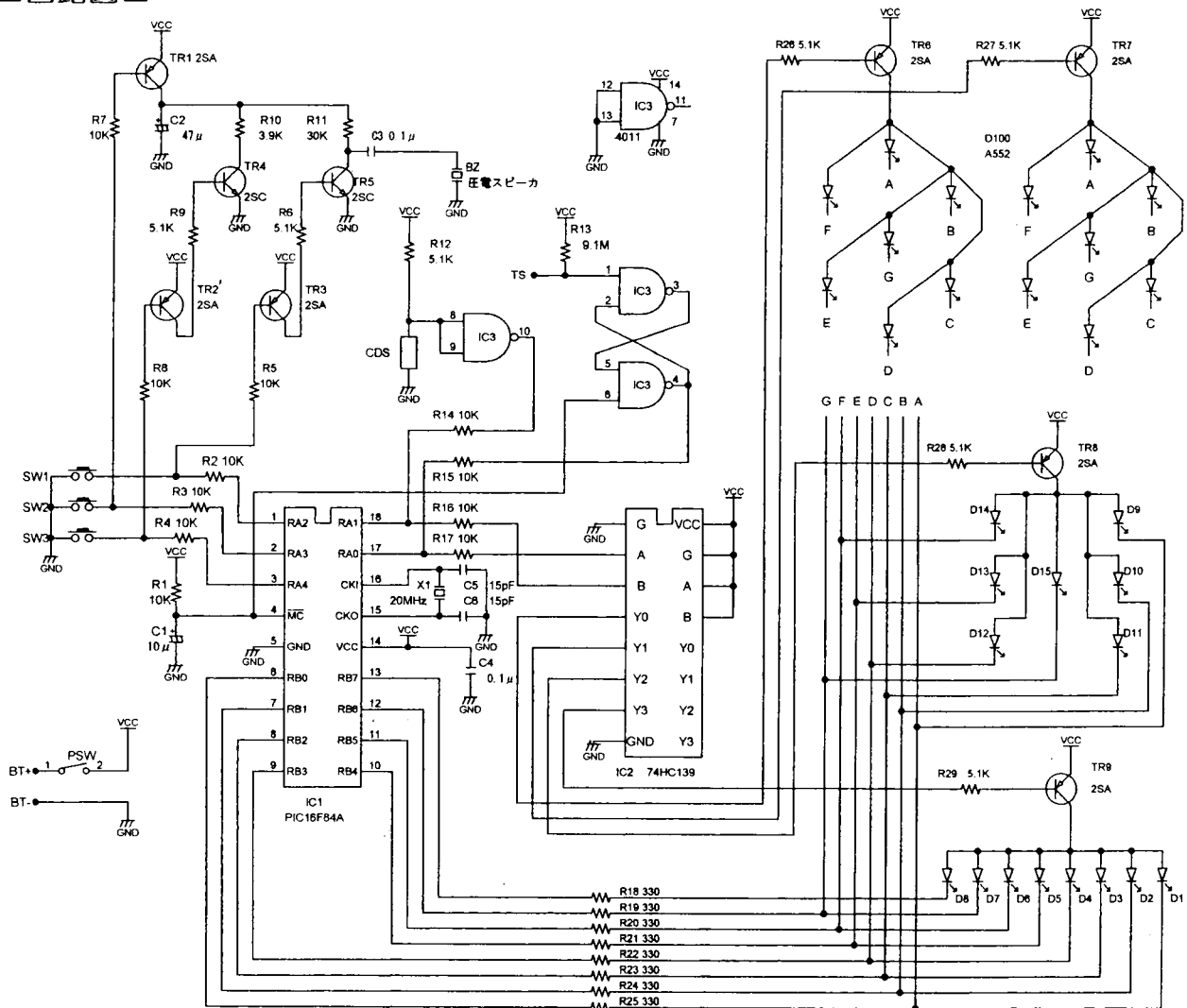
- 1、背の低い部品から、順に取り付けてください。CdSは、一番最後に取り付けます。
- 2、抵抗のR18~R25は、電子ピアノの鍵盤になりますので、高さをそろえて取り付けてください。
- 3、ICは、ICソケットを先に半田付けし、CdSを除く他の部品を取り付けてから、ICソケットに差し込んでください。
- 4、電解コンデンサC1、C2は極性があります。足の長い方が+です。
- 5、トランジスタは、2種類あります。TR4、5が2SCタイプです。
- 6、TS（タッチセンサー）は、抵抗の切り取った足を半田付けしてください。圧電スピーカは基板の穴にあわせて、抵抗の切り取った足で固定してください。
- 7、CdSは、ICソケットにICを差し込んでから、右図の様に取り付けてください。



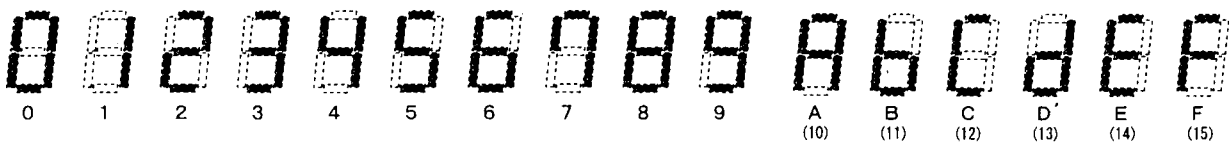
■電源について■

電源は5V 約100mAです当社発売中のACアダプタGP05-US0510+電源ジャックMJ179Pなどが使用できます。

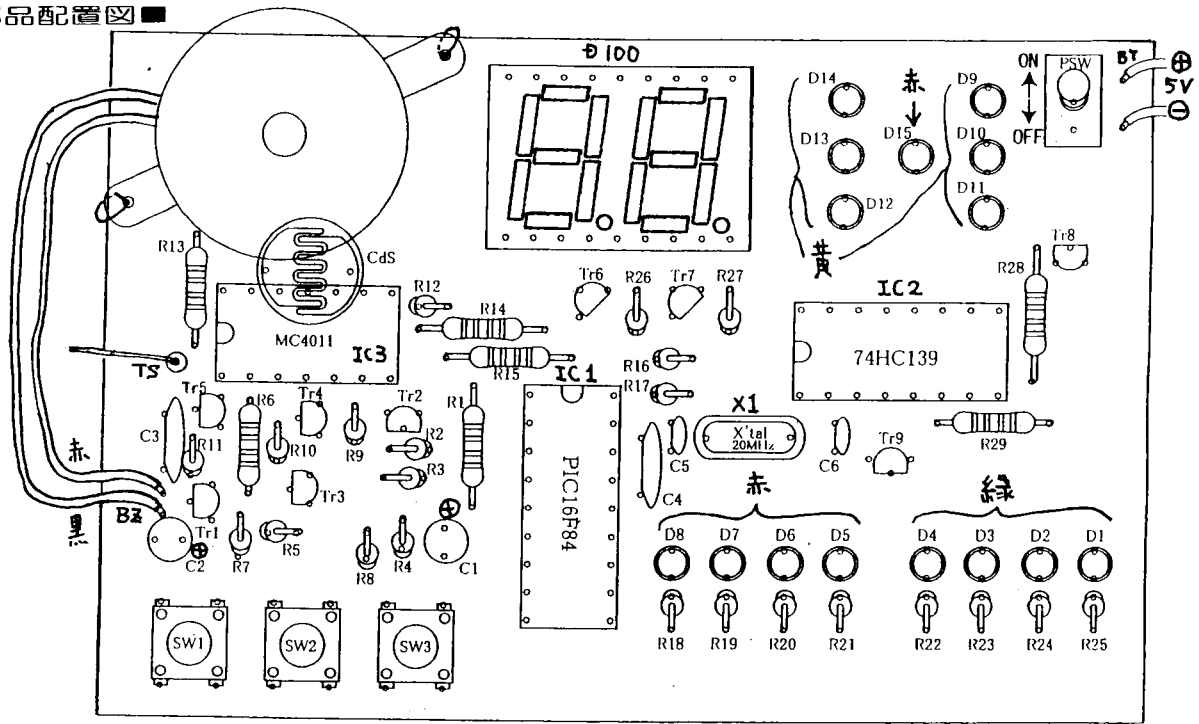
■回路図■



★7セグメントLEDでの16進数表示★



■ 部品配置図 ■



■ キットの遊び方 (キットの動作) ■ PIC16F84Aには、あらかじめソフトが書き込んであります。

SW1, 2, 3を押しながら電源を入れる事で、8種類の遊び方が出来ます。

電源ON時のスイッチ操作			名称と概要	動作 (遊び方)
SW1	SW2	SW3		
ON	OFF	OFF	2進数16進数のお勉強 LEDのD1~D8が2進数を表示し、D100が16進数を表示します。	SW3を押すと、カウントアップ SW2を押すと、カウントダウン SW1を押すと、0にもどります。 SW3を押しながらSW2を押すと、自動カウントアップ SW2を押しながらSW3を押すと自動カウントアップ停止
OFF	ON	OFF	電子ピアノ 圧電スピーカから、ド、レ、ミが出ます。	基板右下の「GND」と抵抗のR18~R25をビニール線などで、接触させると、圧電スピーカから、ド、レ、ミが出ます。同時にLEDのD1~D8が点灯します。
OFF	OFF	ON	モグラたたきゲーム LEDD1~D8の内の1つが光ります。 どのLEDが光ったかを2進数で、SW1~SW3を押して答えます。	D1が「0」、D2が「1」、D3が「2」、...、D8が「7」です。 SW3が「1」、SW2が「2」、SW1が「4」です。 例えば、D6が光ったら、「5」ですので、SW3「1」と、SW1「4」を同時に押すと正解「ピンポン」です。 正解数をD100で表示します。
ON	ON	OFF	電子すす虫 すす虫とコオロギが鳴きます	CdSを手などで、おおって暗くしておくと、すす虫とコオロギが交代で鳴きます。明るくしておくと、1匹が繰り返し鳴きます。
ON	OFF	ON	タッチセンサー 基板のTS (タッチセンサー) を触ると、感知します。	基板のTS (タッチセンサー) を触ると、アラーム音を発生しLEDのD1~D8が光ります。 電源を切るまで続きます。
OFF	ON	ON	目覚まし鳥 CdSで明るさを検知して鳴きます	一旦暗くなってから、明るくなると、ピヨピヨと鳴きます。 電源を切るまで続きます。
ON	ON	ON	電子サイコロ D9~D15でサイコロを表示します。	SW3で、スタート・ストップします。
OFF	OFF	OFF	電子タイマー 1分~100分のタイマー	SW1を押し、10分の位をセットします。 SW2を押し、1分の位をセットします。 (100分は、00表示です。) SW3を押すとスタートします。 D9~D15が1秒毎に点滅します。

■キットの回路説明とPIC16F84Aでの使い方と練習用サンプル■（回路図を参考にしてください。）

以下のサンプルのアセンブラソースは、MPASM (MPLAB) 用です。

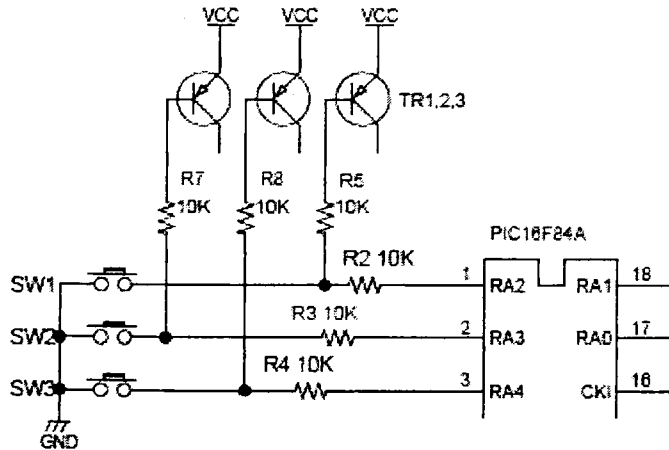
1、PIC16F84A

X1に20MHzクリスタルを使用し、周波数20MHzで、動作しています。

発振タイプの指定は、HSにしてください。

コンフィグビットの指定 `_CONFIG _HS_OSC & _WDT_OFF & _PWRTE_ON`

RA2、3、4は、TR1、2、3で「H」にプルアップされています。



2、LED系

このキットではLEDは、LED7個ずつの4つのブロックに分かれています。

(D100の7セグメントLEDは、1桁分を1ブロックとする。)

それぞれのブロックを独立して、PIC16F84Aが制御点灯する為に、トランジスタやIC (74HC139) が付いていて、一見複雑ですが、ブロック毎に分けて見ると、わかりやすいです。

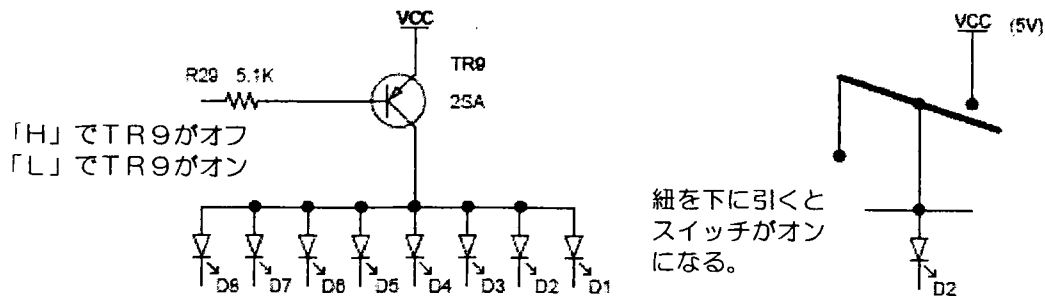
A、各ブロックに1つトランジスタTR6、7、8、9が付いています。

このトランジスタはスイッチの動きをします。

各トランジスタのB (ベース) を

Lレベルにすると、スイッチ (トランジスタ) がオンします。

Hレベルにすると、スイッチ (トランジスタ) がオフします。



- B、各トランジスタは、IC3 (74HC139) に接続されています。  
 74HC139は、2つの入力で、4つの出力の中から1つを選ぶ(Lにする) ICです。  
 PIC16F84AのRA0、RA1の2ビットで4つのブロックの中から 1つを選択します。  
 ★74HC139の出力真理値表 (G=L) ★

INPUT		OUTPUT			
A (RA0)	B (RA1)	Y0 (TR6)	Y1 (TR7)	Y2 (TR8)	Y3 (TR9)
L	L	L	H	H	H
L	H	H	L	H	H
H	L	H	H	L	H
H	H	H	H	H	L

表の見方例

PIC16F84AのRA0=L、RA1=Hの時、TR7がL (オン) になる。

- C、各ブロックのLEDは、4本ずつが、1つになってPIC16F84AのRB0~7に接続されています。  
 RB0~7の各ビットがLで、点灯します。RB0~7の各ビットがHで、消灯します。

---LED系のまとめ---

PIC16F84AのRA0、1でブロックを選択し、RB0~7をLにすると点灯する。

★LED D1を点灯するアセンブラの例 SAMPLE\_1.ASM

★7セグメントLEDに「CF」を表示するアセンブラの例 SAMPLE\_2.ASM

### 3、圧電スピーカ

圧電スピーカは、PIC16F84AのRA3で圧電スピーカ電源をコントロールし、RA2から音信号を出すと、鳴ります。

RA2, 3, 4は、入力のSW1, 2, 3と共通になっていますので、この様な回路になっています。

A、RA3を出力に設定し、Lを出力すると、TR1がON状態になり、圧電スピーカに電源が入る。

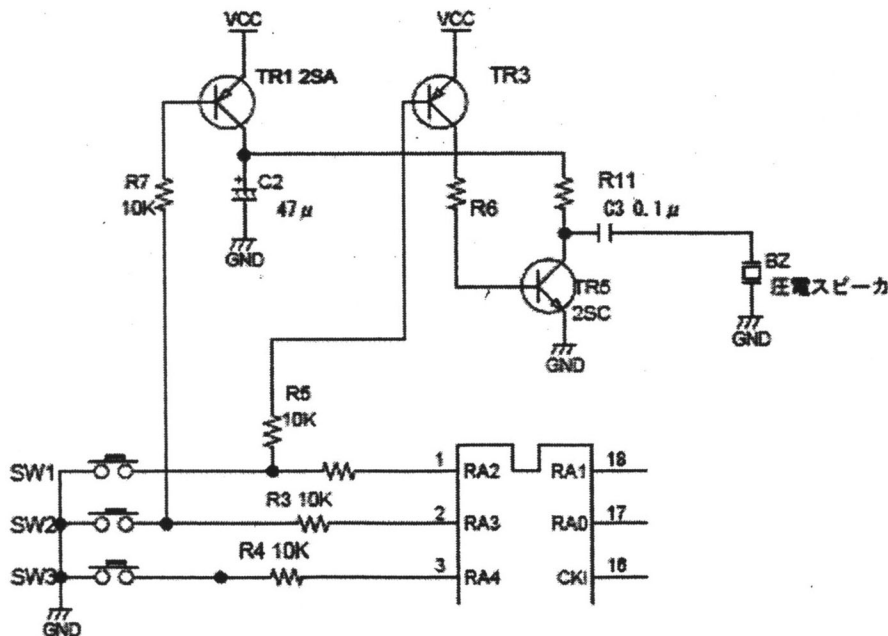
RA3=Lで圧電スピーカ電源がONになる。

RA3=Hで圧電スピーカ電源がOFFになる。

B、RA2を出力に設定し、LとHが繰り返す信号を出力すると圧電スピーカから音が出ます。

LとHの繰り返しの周期で、音の高さが決まります。

★圧電プザーから約1KHzの音を出すアセンブラの例 SAMPLE\_3.ASM



#### 4、スイッチ (SW1, 2, 3)

スイッチは、一般的には、プルアップ抵抗とスイッチのみでPIC16F84Aに接続します。  
このキットでは、PIC16F84Aの1つのI/Oを、入力と出力両方で使用しますので、このような回路に、なっています。

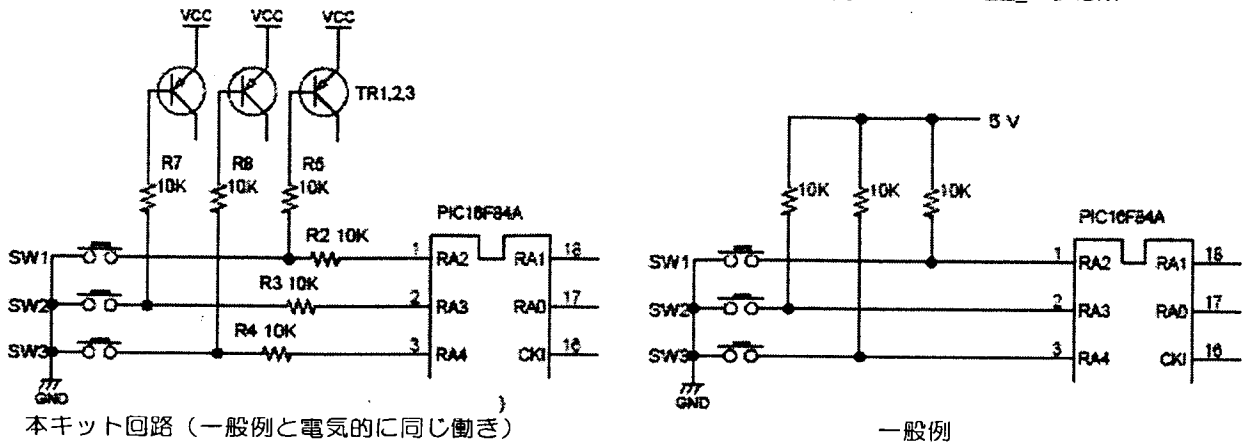
SW1, 2, 3は、TR1, 2, 3でHにプルアップされています。

このままの状態、RA2, 3, 4の入力状態を読むと、Hになります。

スイッチを押すと、Lになります。

スイッチを押さないと、Hになります。

★SW1, 2, 3を押すとLEDのD1, 2, 3が消えるアセンブラの例 SAMPLE\_4.ASM



#### 5、CdS

CdSは、明るさにより、抵抗値が変化する素子です。（明抵抗 約800Ω 暗抵抗 18KΩ）  
ロジックICの4011を使用して、明るいと「H」、暗いと「L」の信号を、PIC16F84AのRA1に入力しています。

PIC16F84AのRA1は、LEDブロックの選択信号出力を兼ねていますので、CdSの入力で、LEDを制御するには、PIC16F84AのRA1の、入力出力設定をうまく行う必要が、あります。

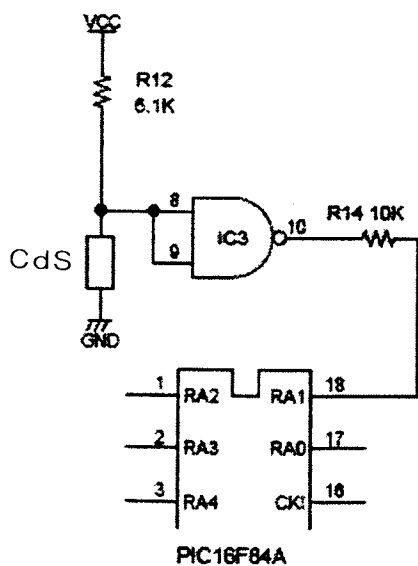
---CdSのまとめ---

明るい、PIC16F84AのRA1が「H」になる。

暗いと、PIC16F84AのRA1が「L」になる。

CdS入力で、LEDを制御する場合は、入力出力設定に注意する。

★明るい、D2が光り、暗いとD1が光るアセンブラの例 SAMPLE\_5.ASM



明るい、PIC16F84AのRA1が「H」になる。  
暗いと、PIC16F84AのRA1が「L」になる。

## 6、タッチセンサー

タッチセンサー回路は、9. 1MΩ抵抗で、IC3の1番ピンを軽くプルアップし、手で触れてノイズを感知しています。4011は、NAND回路2個でフィリップフロップ回路になっています。

タッチセンサー回路は、PIC16F84AのRA0に入力しています。

R1、C1によるリセット回路を利用して、フィリップフロップ回路の出力4番ピンは、電源オン時に、Hになります。

タッチセンサーに手を触れると、フィリップフロップ回路の出力4番ピンは、Lになります。

タッチセンサーから、手を離しても、フィリップフロップ回路の出力4番ピンは、Lのまま変化しません

### ータッチセンサーのまとめー

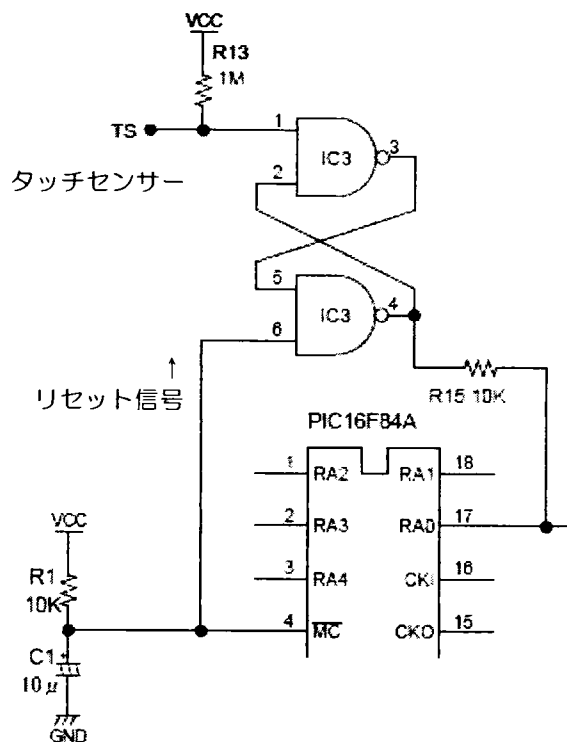
電源オン時には、フィリップフロップ回路の出力4番ピン（RA0）は、Hになる。

タッチセンサーに手を触れると、フィリップフロップ回路の出力4番ピン（RA0）は、Lになる。

一度Lになると、変化しない。

RA0は、LEDの制御ピンを兼ねるので、入力出力設定に注意する。

★タッチセンサーを手で触れるとブザーが鳴る アセンブラの例 SAMPLE\_6.ASM



電源ONでRA0が「H」になる  
タッチセンサーに触れるとRA0が「L」になる。  
一度「L」になると、変化しない

### 最後に

このキットは、PIC16F84A1個で、いろいろなI/Oを制御していますので、1つのピンで、入力と、出力の2つの機能を使っています。そのため、ソフトが複雑になります。

練習でこの基板を使う時は、入力、出力を切り替えない様にして、

「LEDを使う時は、CdS、タッチセンサーを使わない」、「スイッチを使う時は、圧電スピーカを使わない」で練習した方が、良いです。



■CDの内容■ \*キットの種類によっては、CDは、付属しない場合があります。

キット付属のには、キット用16F84Aソースファイルと、このキットでPIC16F84Aを練習する練習用サンプルソースファイル(MPASM用)が付属しています。

PIC16F84A用Cコンパイラ(wingcc)が付属しています。Cコンパイラの使い方、インストール方法などは、「Cコンパイラ」フォルダ内の「wingcc.doc」をごらんください。

★CDの内容

フォルダ	ファイル	内容
source	nnct_r.asm nnct_rr.asm	PIC16F84A用ソースコード(オリジナル) メモ帖用(内容はオリジナルと同じ)
サンプル	sample_1.asm 等	PIC16F84A 練習用サンプル(MPASM用)
PA用	sample_n.asm	PICプログラマキット付属CDのLED点灯サンプルソースを本キット基板用に書き換えた物です。 PA、EXE用(PA、EXEは付属していません)
資料	1Dtext.pdf 等	参考用授業テキスト(PDF形式)
Cコンパイラ	wingcc.exe wingcc.doc Cサンプル(フォルダ)	Cコンパイラ 説明ファイル 本キット用サンプルソースファイル

■部品資料■

<p><b>PIC16F84A</b></p> <p>14ビット幅命令 8ビット幅データ 特殊機能レジスタ15 ハードウェアスタック8レベル 直接、間接、相対アドレッシングモード</p> <p>フラッシュ：1Kワード RAM：68バイト EEPROM：64バイト クロック：DC~20MHz</p>	<p><b>74HC139</b> 2回路入り2TO4デコーダIC</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">INPUTS</th> <th colspan="4">OUTPUTS</th> <th>SELECTED</th> </tr> <tr> <th>ENABLE</th> <th>SELECT</th> <th></th> <th>Y0</th> <th>Y1</th> <th>Y2</th> <th>Y3</th> <th>OUTPUT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>G</td> <td>B</td> <td>A</td> <td>H</td> <td>H</td> <td>H</td> <td>H</td> <td>NONE</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>L</td> <td>L</td> <td>L</td> <td>H</td> <td>H</td> <td>H</td> <td>Y0</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>L</td> <td>H</td> <td>H</td> <td>L</td> <td>H</td> <td>H</td> <td>Y1</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>H</td> <td>L</td> <td>H</td> <td>H</td> <td>L</td> <td>H</td> <td>Y2</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>H</td> <td>H</td> <td>H</td> <td>H</td> <td>H</td> <td>L</td> <td>Y3</td> </tr> </tbody> </table> <p>X : Don't Care</p>	INPUTS			OUTPUTS				SELECTED	ENABLE	SELECT		Y0	Y1	Y2	Y3	OUTPUT	G	B	A	H	H	H	H	NONE	L	L	L	L	H	H	H	Y0	L	L	H	H	L	H	H	Y1	L	H	L	H	H	L	H	Y2	L	H	H	H	H	H	L	Y3	<p><b>4011</b> 4回路入りNANDゲートIC</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">IN</th> <th>OUT</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>7249562</p>	IN		OUT	A	B		0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
INPUTS			OUTPUTS				SELECTED																																																																					
ENABLE	SELECT		Y0	Y1	Y2	Y3	OUTPUT																																																																					
G	B	A	H	H	H	H	NONE																																																																					
L	L	L	L	H	H	H	Y0																																																																					
L	L	H	H	L	H	H	Y1																																																																					
L	H	L	H	H	L	H	Y2																																																																					
L	H	H	H	H	H	L	Y3																																																																					
IN		OUT																																																																										
A	B																																																																											
0	0	1																																																																										
0	1	1																																																																										
1	0	1																																																																										
1	1	0																																																																										
<p><b>LED</b></p> <p>A : アノード K : カソード</p>	<p><b>タクトスイッチ</b></p>	<p><b>2桁7セグメントLED A552</b> 赤色発光ダイオード</p>																																																																										
<p><b>電解コンデンサ</b></p> <p>足の長い方が+側で 胴体には一側の表示</p>	<p><b>トランジスタ</b></p> <p>PNP NPN (印字面から見て)</p>	<p><b>A-522X</b></p>																																																																										

(株)秋月電子通商 2005・5

本キットについてのご質問、お問い合わせは、新居浜工業高等専門学校には、しないようお願いいたします。

ご質問、お問い合わせは、メール、往復はがき等で(株)秋月電子通商にお送りください。

郵便番号 158-0095 東京都世田谷区瀬田5-35-6

www.akizukidenshi.com