

**HCS08 8ビットマイコン  
学習ボード組立キット  
取扱説明書**

**浜永電子サービス**

**2008/4 TN001-10**

## HCS08 8ビットマイコン学習ボード組立キット 取扱説明書



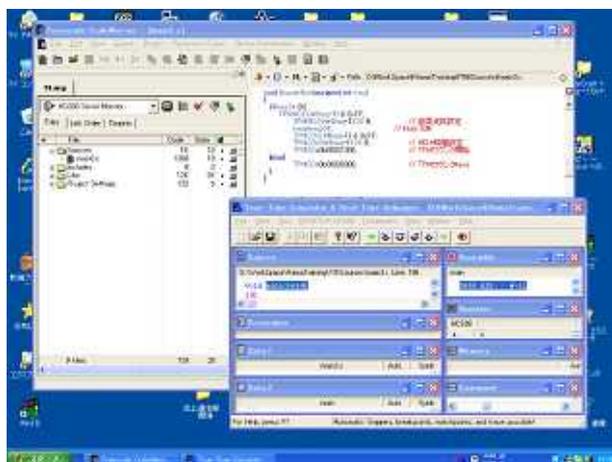
### 1. 概要

HCS08 マイコン学習ボード組立キットは freescale 社製 MC9S08QG8 マイコンにシリアルモニターを組み込み、パソコンと RS232C ケーブルで通信しながらマイコンを動作させます。

マイコンを学ぶためのソフトウェア、ハードウェアすべてを揃えた入門者向けの学習ボードの組み立てキットです。HCS08 マイコンのトレーニング用および HCS08 マイコン評価用としても使用できる十分な機能を持っています。

本学習ボードには、入力用に、押しボタンスイッチ 3 個、出力用に、LED 8 個、ブザー 1 個を搭載しています。また、学習ボードとパソコン間でシリアル通信をするための RS232C - TTL 変換回路も搭載しています。

本学習ボードで動かすプログラムを作るには、HCS08 マイコン用の開発環境（アセンブラ、コンパイラ、リンカ、エディタ）が必要ですが、freescale・セミコンダクタ社から無償で配布されている「CodeWarrior5.1」を使用することで、手軽に HCS08 マイコンのプログラムを開発することが出来ます。



また、作ったプログラムを学習ボードに書き込む作業とプログラムをデバッグするには、BDM ツールや Cyclone 等の機器が必要ですが、本学習ボード組立キットの MC9S08QG8 マイコンにはシリアルモニター（SMON-H2.2）が書き込み済みで、このモニターが、高価な BDM ツール等を使用しなくても RS232C でパソコンとつなぐだけで、プログラムの書き込みや CodeWarrior のデバッグ機能（ブレークポイント、ステップ実行など）の利用が可能にしています。

## 組立キットの内容

- ・ シリアル・ モニタ・ プログラム(SMON-H2.2)書き込み済みマイコン搭載
- ・ RS232C-TTL 変換回路搭載
- ・ 小型・ 全電子部品添付・ 廉価
- ・ 評価用入出力デバイス搭載(SWx3,LEDx8,BUZZERx1)
- ・ フリースケール・ セミコンダクタ社開発ツール(CodeWarrior5.1)対応
- ・ 学習用参考資料 CD 添付

フリースケール社のホームページ ( <http://www.freescale.co.jp/> ) からは、マイコン IC のドキュメントや開発ツールなど有用な情報がダウンロードできます。

添付の学習用参考資料 CD にはフリースケール社のホームページからダウンロードした、HC08 マイコン関連の資料が収容されています。

- |                         |                            |
|-------------------------|----------------------------|
| ・ MC9S08QG8J.pdf        | MC9S08QG8 のユーザーズマニュアル      |
| ・ CW08_V5_1.exe         | CodeWarrior5.1 ダウンロードファイル. |
| ・ DEMO9S08QG8_guide.pdf | MC9S08QG8 評価と開発の手引         |

## 2. マイコン学習組立キットの構成

### 2.1 構成

学習ボード用部品	1式
学習ボード接続用部品	1式 (TC1-001 は付属しません)
学習用参考資料 CD	1枚 (TC1-001 は付属しません)
取扱説明書 (本書)	1部

図 2.1、図 2.2 に部品配置図を、図 2.3 回路図、表 2.1(TC1-001)、表 2.2(TC1-002)に部品表を示します。

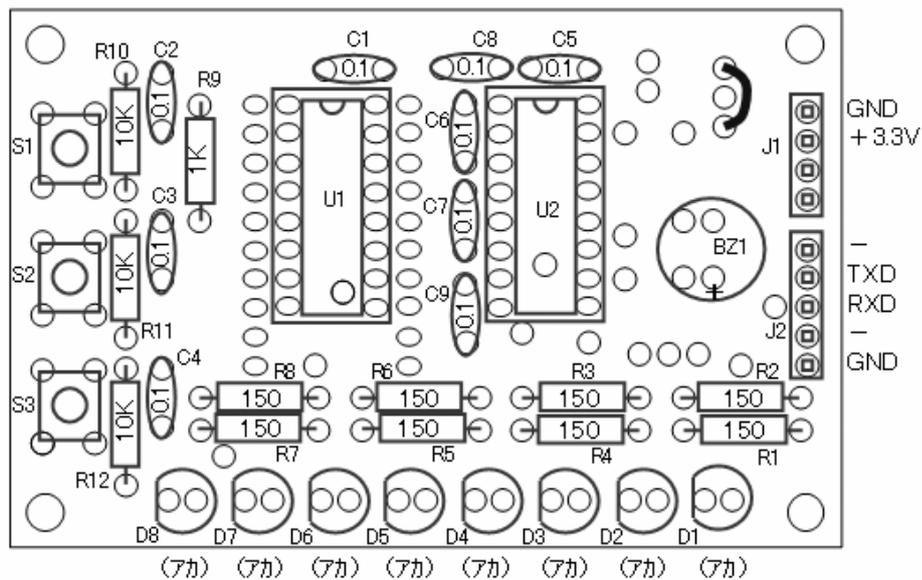


図 2.1 部品配置図(TC1-001)

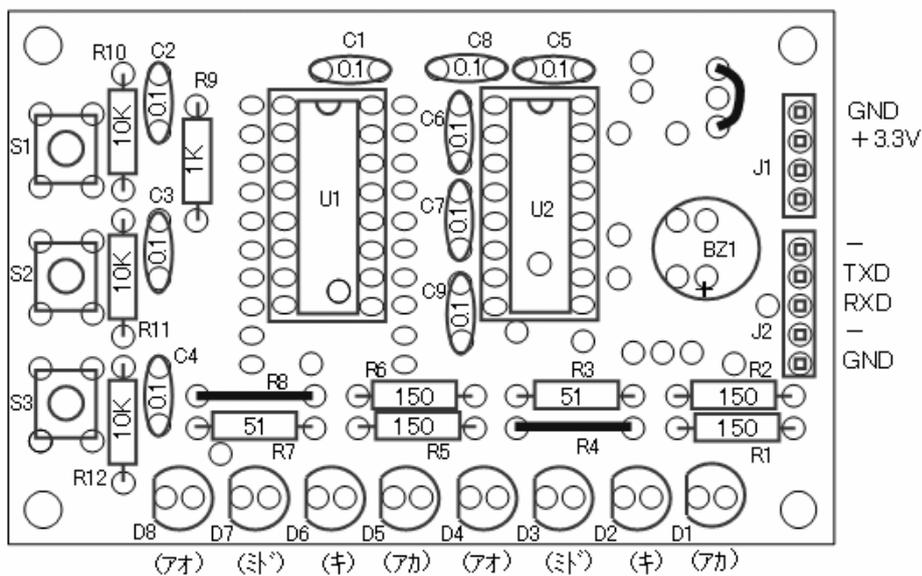


図 2.2 部品配置図(TC1-002)

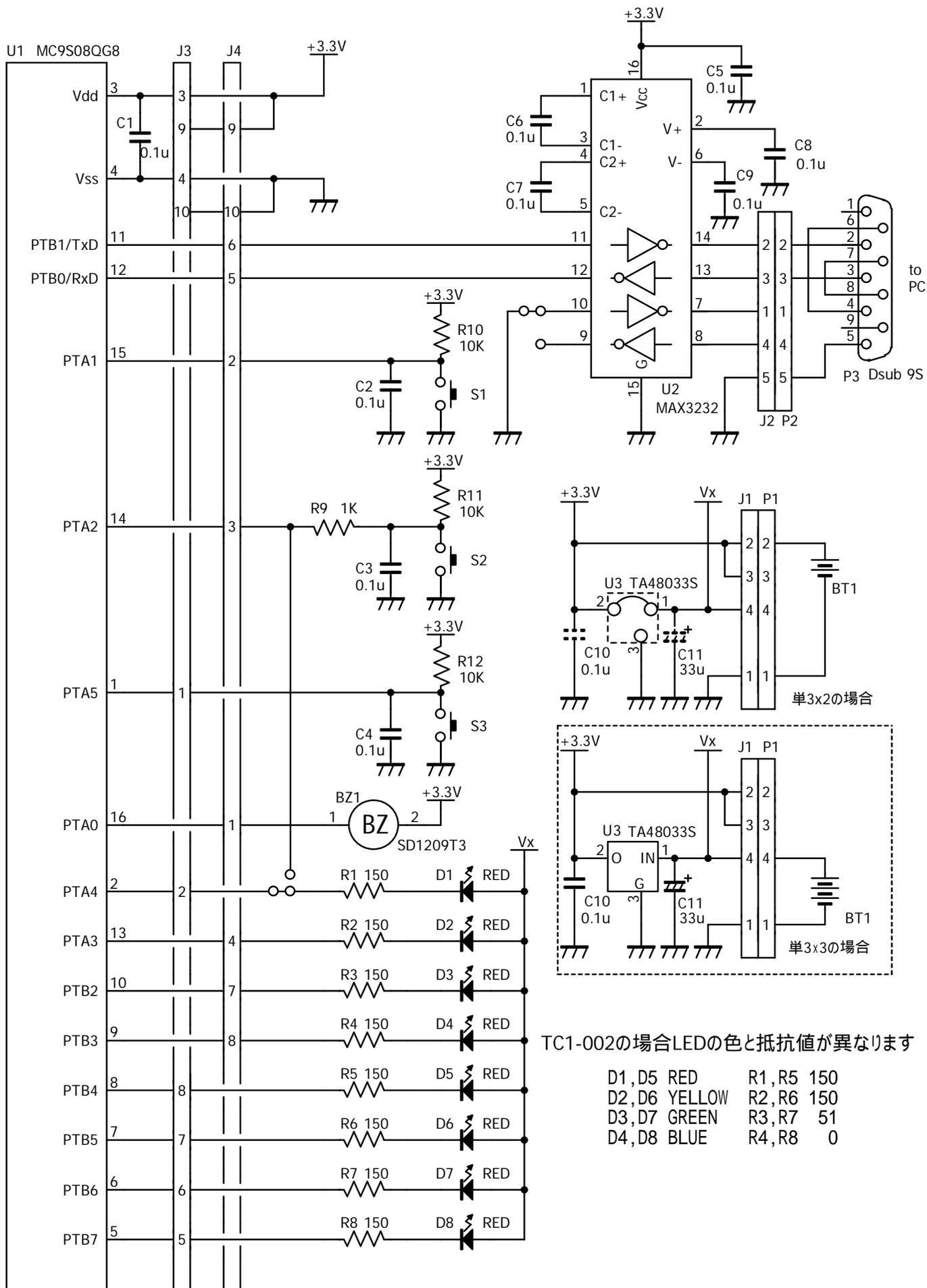


図 2.2 学習ボード回路図 (TC1-001, TC1-002)

TC1-002の場合LEDの色と抵抗値が異なります

D1, D5	RED	R1, R5	150
D2, D6	YELLOW	R2, R6	150
D3, D7	GREEN	R3, R7	51
D4, D8	BLUE	R4, R8	0

表 2 . 1 部品表(TC1-001)

(1)は組立キットに含まない部品

回路番号	品名	定格	メーカー	数量	備考
	<b>学習ボード用部品</b>				
U1	IC + IC ソケット	MC9S08QG8CPBE	FreeScale	1	SMON-H2.2 書込済
U2	IC + IC ソケット	MAX3232CPE	MAXIM	1	
U3	IC	TA48033S	東芝	(1)	IN-OUT をジャンパーで短絡 IC は未実装
D1	発光ダイオード (赤)			1	
D2	発光ダイオード (赤)			1	
D3	発光ダイオード (赤)			1	
D4	発光ダイオード (赤)			1	
D5	発光ダイオード (赤)			1	
D6	発光ダイオード (赤)			1	
D7	発光ダイオード (赤)			1	
D8	発光ダイオード (赤)			1	
R1	抵抗 1/4W	RD25S 150	東京電音	1	茶緑茶金
R2	抵抗 1/4W	RD25S 150	東京電音	1	茶緑茶金
R3	抵抗 1/4W	RD25S 150	東京電音	1	茶緑茶金
R4	抵抗 1/4W	RD25S 150	東京電音	1	茶緑茶金
R5	抵抗 1/4W	RD25S 150	東京電音	1	茶緑茶金
R6	抵抗 1/4W	RD25S 150	東京電音	1	茶緑茶金
R7	抵抗 1/4W	RD25S 150	東京電音	1	茶緑茶金
R8	抵抗 1/4W	RD25S 150	東京電音	1	茶緑茶金
R9	抵抗 1/4W	RD25S 1k	東京電音	1	茶黒赤金
R10	抵抗 1/4W	RD25S 10k	東京電音	1	茶黒橙金
R11	抵抗 1/4W	RD25S 10k	東京電音	1	茶黒橙金
R12	抵抗 1/4W	RD25S 10k	東京電音	1	茶黒橙金
S1	PUSH SW 1P	B3F-1000	仏㊦	1	
S2	PUSH SW 1P	B3F-1000	仏㊦	1	
S3	PUSH SW 1P	B3F-1000	仏㊦	1	
C1	セラミックコンデンサ	RDE132F104Z50	ムヲ	1	0.1uF
C2	セラミックコンデンサ	RDE132F104Z50	ムヲ	1	0.1uF
C3	セラミックコンデンサ	RDE132F104Z50	ムヲ	1	0.1uF
C4	セラミックコンデンサ	RDE132F104Z50	ムヲ	1	0.1uF
C5	セラミックコンデンサ	RDE132F104Z50	ムヲ	1	0.1uF
C6	セラミックコンデンサ	RDE132F104Z50	ムヲ	1	0.1uF
C7	セラミックコンデンサ	RDE132F104Z50	ムヲ	1	0.1uF
C8	セラミックコンデンサ	RDE132F104Z50	ムヲ	1	0.1uF
C9	セラミックコンデンサ	RDE132F104Z50	ムヲ	1	0.1uF
C10	セラミックコンデンサ	RDE132F334Z50	ムヲ	(1)	0.33uF 未実装
C11	電解コンデンサ	EFL-6R3E330MD05D	日ケミ	(1)	33uF 未実装
J1	ピンヘッダー(4Px1)	PS-4PE-S4T1-PN1	JAE	1	5P をカット
J2	ピンヘッダー(5Px1)	PS-5PE-S4T1-PN1	JAE	1	
J3	ピンヘッダー(10Px1)	PS-10PE-S4T1-PN1	JAE	(1)	未実装
J4	ピンヘッダー(10Px1)	PS-10PE-S4T1-PN1	JAE	(1)	未実装
BZ1	ブザー	SD1209T3-A1	TDK	1	
BZ1	基板	TC1-001	HES	1	
	<b>学習ボード接続用部品</b>				
P1	圧着コネクタ(4Px1)	PS-4SD-S4C2	JAE	(1)	J1 用 5P をカット
P2	圧着コネクタ(5Px1)	PS-5SD-S4C2	JAE	(1)	J2 用
P3	D-Sub コネクタ	DE-9 S	JAE	(1)	to PC
BT1	バッテリー-BOX			(1)	

表 2 . 2 部品表(TC1-002)

(1)は組立キットに含まない部品

回路番号	品名	定格	メーカー	数量	備考
	<b>学習ボード用部品</b>				
U1	IC + IC ソケット	MC9S08QG8CPBE	FreeScale	1	SMON-H2.2 書込済
U2	IC + IC ソケット	MAX3232CPE	MAXIM	1	
U3	IC	TA48033S	東芝	(1)	IN-OUT をジャンパーで短絡 IC は未実装
D1	発光ダイオード (赤)			1	
D2	発光ダイオード (黄)			1	
D3	発光ダイオード (緑)			1	
D4	発光ダイオード (青)			1	
D5	発光ダイオード (赤)			1	
D6	発光ダイオード (黄)			1	
D7	発光ダイオード (緑)			1	
D8	発光ダイオード (青)			1	
R1	抵抗 1/4W	RD25S 150	東京電音	1	茶緑茶金
R2	抵抗 1/4W	RD25S 150	東京電音	1	茶緑茶金
R3	抵抗 1/4W	RD25S 51	東京電音	1	緑茶黒金
R4	抵抗 1/4W	0	東京電音	(1)	ジャンパーで短絡
R5	抵抗 1/4W	RD25S 150	東京電音	1	茶緑茶金
R6	抵抗 1/4W	RD25S 150	東京電音	1	茶緑茶金
R7	抵抗 1/4W	RD25S 51	東京電音	1	緑茶黒金
R8	抵抗 1/4W	0	東京電音	(1)	ジャンパーで短絡
R9	抵抗 1/4W	RD25S 1k	東京電音	1	茶黒赤金
R10	抵抗 1/4W	RD25S 10k	東京電音	1	茶黒橙金
R11	抵抗 1/4W	RD25S 10k	東京電音	1	茶黒橙金
R12	抵抗 1/4W	RD25S 10k	東京電音	1	茶黒橙金
S1	PUSH SW 1P	B3F-1000	仏㊦	1	
S2	PUSH SW 1P	B3F-1000	仏㊦	1	
S3	PUSH SW 1P	B3F-1000	仏㊦	1	
C1	セラミックコンデンサ	RDE132F104Z50	ムヲ	1	0.1uF
C2	セラミックコンデンサ	RDE132F104Z50	ムヲ	1	0.1uF
C3	セラミックコンデンサ	RDE132F104Z50	ムヲ	1	0.1uF
C4	セラミックコンデンサ	RDE132F104Z50	ムヲ	1	0.1uF
C5	セラミックコンデンサ	RDE132F104Z50	ムヲ	1	0.1uF
C6	セラミックコンデンサ	RDE132F104Z50	ムヲ	1	0.1uF
C7	セラミックコンデンサ	RDE132F104Z50	ムヲ	1	0.1uF
C8	セラミックコンデンサ	RDE132F104Z50	ムヲ	1	0.1uF
C9	セラミックコンデンサ	RDE132F104Z50	ムヲ	1	0.1uF
C10	セラミックコンデンサ	RDE132F334Z50	ムヲ	(1)	0.33uF 未実装
C11	電解コンデンサ	EFL-6R3E330MD05D	日ケミ	(1)	33uF 未実装
J1	ピンヘッダー(4Px1)	PS-4PE-S4T1-PN1	JAE	1	5Pをカット
J2	ピンヘッダー(5Px1)	PS-5PE-S4T1-PN1	JAE	1	
J3	ピンヘッダー(10Px1)	PS-10PE-S4T1-PN1	JAE	(1)	未実装
J4	ピンヘッダー(10Px1)	PS-10PE-S4T1-PN1	JAE	(1)	未実装
BZ1	ブザー	SD1209T3-A1	TDK	1	
BZ1	基板	TC1-001	HES	1	
	<b>学習ボード接続用部品</b>				
P1	圧着コネクタ(4Px1)	PS-4SD-S4C2	JAE	1	J1用 5Pをカット
P2	圧着コネクタ(5Px1)	PS-5SD-S4C2	JAE	1	J2用
P3	D-Sub コネクタ	DE-9 S	JAE	1	to PC
BT1	バッテリーBOX			1	

### 3 . 学習ボード組立キットの製作、動作確認

#### 3 . 1 学習ボード組立キットの製作

##### -1. 抵抗を取り付けよう。

TC1-001 は LED が赤のみです。LED に接続されている抵抗は 150Ω です。

TC1-0021 は LED が赤黄緑青の 4 色です。LED の発光色によ接続されている抵抗が異なります。

D1,D5 RED R1,R5 150Ω

D2,D6 YELLOW R2,R6 150Ω

D3,D7 GREEN R3,R7 51Ω

D4,D8 BLUE R4,R8 0Ω、メッキ線でジャンパーします。

##### -2.使用しない U3(TA48033)の所の「IN」 - 「OUT」をジャンパー線で短絡します。

##### -3.セラミックコンデンサを取り付けます

極性はありません。そのまま取り付けます。

##### -4. IC ソケットを取り付けます。

へこんでいる方が 1 番になるように取り付けます。

##### -5.押しボタンスイッチを取り付けます。

##### -6.発光ダイオードを取り付けます。

極性に注意、リード線の長い方がアノード側、短い方がカソード側です。

リード線の短い方（カソード）を基板上の LED マークの の欠けている側に取り付けて半田付けします。

各色の LED は外形が透明で区別が付きません。間違えないようにしてください。

カラーキャップを先に取り付けて区別してから取り付けるのが良いでしょう。

##### -7.ブザーを取り付けます。

極性はありません。

##### -8.ピンヘッダーを取り付けます。

4 ピンのピンヘッダーは 5 ピンをカットして使用します。

##### -9. IC ソケットに IC を取り付けます。方向に注意してください。

##### -10. 一方が圧着されたワイヤの半田付側を Dsub コネクタ半田付し、

他方を圧着コネクタに差し込み、RS232C ケーブルを作ります。

##### -11. 一方が圧着されたワイヤの半田付側を電池ボックスに半田付けし、

他方を圧着コネクタに差し込み、電池ボックスを作ります。

##### -12.半田付けが終わったら、イモ半田でないか、半田の量は少ないか、半田面をよく見ましよう。

#### 3 . 2 学習ボード動作確認

組み立てが終わったら電源を入れてみましょう。

組立キットの MC9S08QG8 マイコンにはシリアルモニター (SMON-H2.2) のほかに、ハードの動作確認用プログラムが書き込まれています。

電源を入れて下記の動作が出来れば半田付け及び接続は正常です。

動作を確認してみましょう

- 1. 押しボタンスイッチ 1 (SW1)を押すと、奇数の LED(LED1,3,5,7)が点灯。
- 2. 押しボタンスイッチ 2 (SW2)を押すと、偶数の LED(LED2,4,6,8)が点灯。
- 3. 押しボタンスイッチ 3(SW3)を押すと、全部の LED が点灯し、ブザーが鳴る。

正常に動作しましたか？。上記の動作をしない場合はもう一度見直しましょう。

### 3 . 3 TC1-002 利用の方へ

TC1-002 はカラフル LED を使用しています。

その中の青色 LED は Vf 電圧が高く、乾電池の 3V で明るく点灯させるため、制限抵抗が 0 となっています。そのため、乾電池の電圧が低下すると急に青色が暗くなってしまいます。

使用する電池は、電池電圧が 1 . 7V と高い松下電池のオキシライド電池をおすすめします。

## 4 . シリアル・モニタによるプログラム開発

4 . 0 シリアル・モニタの解説です。とりあえず動かしたい方は5項に進んでください。

### 4 . 1 特長

HC08 マイコン学習ボード組立キットに搭載している MC9S08QG8 マイコンのフラッシュメモリには、あらかじめ書き込みおよびデバッグ用のシリアル・モニタプログラム (SMON\_H2.2) が書き込まれており、エミュレータ等を使用しなくても RS232C ケーブルでホスト PC と接続するだけでユーザープログラムを書込み、実機デバッグをすることができます。

MC9S08QG8 マイコンに書き込まれたシリアル・モニタ(SMON\_H2.2)は、ホスト PC の開発環境(CodeWarrior5.1)内のデバuggと通信して、デバuggを実現します。MC9S08QG マイコンはデバugg中は、シリアル・モニタとユーザープログラムを交互に実行することになります。

### 4 . 2 シリアルモニターの起動 (Power ON)時の動作

HCS08 マイコン学習ボードは電源投入時のプッシュスイッチ 2 ( S 2 ) の状態により動作が異なります。

プッシュスイッチ 2 ( S 2 ) が押されていればシリアルモニターが起動し、モニターモードへ移行します。

LED1 のみが点灯することでモニターモードに移行していることが確認できます。

押しボタンスイッチ 2 ( S 2 ) が押されていなければ、ユーザーが書き込んだプログラムを実行します。

プログラムが何も書き込まれていない場合は、モニターモードへ移行します。

### 4 . 3 シリアル・モニタプログラム (SMON\_H2.2) 使用時の制限事項

4 . 3 . 1 フラッシュ ROM 上で 0xFC00 ~ 0xFFFF までモニタープログラムが占有していますのでユーザーは使用できません。

また、RAM 領域の 0x0220 ~ 0x025F もモニタープログラムが使用しますのでユーザーは使用できません。

4 . 3 . 2 デバugg時に SCI(非同期シリアルインターフェース) を占有します。

TxD 端子 / RxD 端子の 2 ピンを使用します。

デバugg時にスタックを最大 64 バイト消費します。

4 . 3 . 3 ベクターアドレスの制限

SCI 送信 (0xFBDE,0xFBDF),SCI 受信 (0xFBE0,0xFBE1),SCI エラー (0xFBE2,0xFBE3),SWI(0xFBFC,0xFBFD)はシリアル・モニタプログラムが設定しています、ユーザープログラムで操作しないでください。

#### 4.3.4 レジスタ操作の制限

シリアル・モニタプログラム (SMON\_2.2) が各レジスタを下記のように設定しています。よってユーザプログラムも同様に設定してください。デバッグ時と条件が同じになりますので異なることによるトラブルを防げます。

```
SOPT1 = 0b01110000;    //COP and STOP enable controls
//          |||  ||
//          |||  |+-----RSTPE --- Reset pin Disabled
//          |||  +-----BKGDPE -- BKGD pin Disabled
//          ||+-----STOPE --- STOP allowed
//          |+-----COPT ---- long timeout 2^18
//          +-----COPE ---- COP off

ICSC1 = 0b00000100;    //ICS Control 1 (default)
//          |||||
//          |||||+-----IREFSTEN-int ref clk dis in stop
//          |||||+-----IRCLKEN--ICSIRCLK inactive
//          |||||+-----IREFS ---int ref clk selected
//          ||+++-----RDIV----Divides ref clk by 1
//          ++-----CLKS----Output of FLL is selected

ICSC2 = 0b00000000;    //ICS Control 2
//          |||||
//          |||||+-----EREFSTEN - Ext ref disable in stop
//          |||||+-----ERCLKEN - ICSECLK inactive
//          |||||+-----EREFS --- Ext OSC (don't care)
//          |||+-----LP      --- FLL enable
//          ||+-----HGO     --- Low power
//          |+-----RANGE --- Low range
//          ++-----BDIVE --- BDIV=0(bus=8MHz)

ICSTRM= *(unsigned char*)0xFFAF;    // オシレータトリム値設定
ICSSC = *(unsigned char*)0xFFAE;    //
```

SCI(Serial Communication)に関するレジスタ

BDC ( Background Debug Controller)に関するレジスタ

はシリアル・モニタプログラム (SMON\_2.2) が設定しているので操作しないでください、デ

バグが出来なくなります。

ちなみに SCI の設定値は

ボーレート : 38400 ボー

データ長 : 8 ビット

スタートビット : 1 ビット

ストップビット : 1 ビット

パリティ : なし

クロックは内部発振器を利用し、バス周波数は 8 MHz

#### 4.3.5 割り込み

SCI の Rx (受信) 割り込みは実行中のユーザ・プログラムの停止 (Halt 機能) のために使用されます。

このため、ユーザ・プログラムを実行しているときに CCR レジスタの I ビットが 1 にセット (割り込み禁止状態) になっていると、上記の Halt 機能などが正常に利用できませんので注意してください。

C 言語では、下記を書いて割り込み許可にしてください。

```
EnableInterrupts; // 割り込み許可
```

## 5. CodeWarrior5.1 のダウンロード、インストール及びアップデート

### 5.1 CodeWarrior5.1 のダウンロード

インターネットに接続出来る環境で、CodeWarrior5.1 をフリースケール社のホームページからダウンロードします。

ユーザー登録が必要ですが、マイコンに関する情報をいろいろ入手することが出来ます。

フリースケール社のホームページからダウンロードする方法は、別冊 CodeWarrior5.1 インターネットダウンロード編を参照してください。

### 5.2 CodeWarrior5.1 のインストール

CW\_5\_1.exe がダウンロードされているはずですが。

CW\_5\_1.exe をダブルクリックして実行して下さい。

インストールが始まります。

詳細は別冊の CodeWarrior5.1 インストール編を参照してください。

### 5.3 CodeWarrior5.1 のアップデート

CodeWarrior5.1 は日々進化しています。アップデートして最新版の状態にしておきましょう。これもインターネットに接続出来る環境で CodeWarrior Updater を使ってアップデート出来ます。

別冊 CodeWarrior5.1 インストール編の 2 項を参照してください。

おもしろいのは、CodeWarrior Updater 自身もアップデートします。



6 . CodeWarrior を使ったプログラムの開発

- 6 . 1 インストールが終わったら CodeWarrior を使ってプログラムを作り、編集して、学習ボードにダウンロードし、マイコンで学習ボードを動かして見ましょう。  
別冊 CodeWarrior5.1 プログラムの開発編を参照してください。

## 6.2 学習ボードのピン機能一覧表

ピン番	ポート	割込み	シリアル	タイマ	ADコンバータ	アナログコンパレータ	その他	学習ボードでの使用		ピン番
1	PTA5(入力専用)	/IRQ		TCLK			/RESET	SW3	PTA5(INPUT)	1
2	PTA4(出力専用)					ACMPO	BKGD / MS	LED1	PTA4(OUTPUT)	2
3							VDD		3.3V	3
4							VSS		GND	4
5	PTB7		SCL(注1)				EXTAL	LED8	PTB7(OUTPUT)	5
6	PTB6		SDA(注1)				XTAL	LED7	PTB6(OUTPUT)	6
7	PTB5		/SS	TPMCH1				LED6	PTB5(OUTPUT)	7
8	PTB4		MISO					LED5	PTB4(OUTPUT)	8
9	PTB3	KBIP7	MOSI		ADP7			LED4	PTB3(OUTPUT)	9
10	PTB2	KBIP6	SPSCK		ADP6			LED3	PTB2(OUTPUT)	10
11	PTB1	KBIP5	TXD		ADP5				TXD	11
12	PTB0	KBIP4	RxD		ADP4				RxD	12
13	PTA3	KBIP3	SCL(注1)		ADP3			LED2	PTA3(OUTPUT)	13
14	PTA2	KBIP2	SDA(注1)		ADP2			SW2	PTA2(INPUT)	14
15	PTA1	KBIP1			ADP1	ACMP -		SW1	PTA1(INPUT)	15
16	PTA0	KBIP0		TPMCH0	ADP0	ACMP +		BZ1	TPMCH0	16

(注1) SOPT2レジスタのIICPSピットでSCL、SDAのピンの配置を指定します。(リセット後は13、14ピンです)

## 7 シリアルモニター(SMON-H2.2)の書き込み

HC08 マイコン学習組立キット TC1-001 に搭載している MC9S08QG8 マイコンのフラッシュメモリには、あらかじめデバッグ用のシリアル・モニタープログラム (SMON\_H2.2) が書き込まれておりますが、何らかし理由でこのモニターを壊してしまった場合、開発は出来なくなってしまいます。

シリアル・モニタープログラム (SMON\_H2.2) が書き込み済み MC9S08QG8 の新しいマイコンと交換してください。

しかし、シリアルモニター部分のプログラムがおかしくなっただけでマイコン自体が不良になった訳ではありません。モニタープログラムを再書き込みすれば、使用できます。

自分でモニタープログラムを書き込んで見たいか方は、フリースケール社指定の BDM ツールでシリアルモニター(SMON-H2.2)を再書き込みしてみてください。

浜永電子サービス

川崎市川崎区藤崎 3-1-3-509

TEL/FAX 044-277-5066

E-Mail [hama9932@d1.dion.ne.jp](mailto:hama9932@d1.dion.ne.jp)