H8-36109 マイコン学習セット 入門、演習編 マニュアル

第1版2010.7.9

第1版

【 製品概要 】

マイコンの基本となるポート入出力、A/D、D/A操作、割り込みに加え、新時代にふさわしい省エネルギー動作、太陽電池 + ニッケル水素電池のエコ動作、USBメモリ読み書き、インターネット経由で I/Oを制御したりA/D値を読み込んだりするリモート動作を学べます。

ルネサスエレクトロニクス社製統合開発環境HEWのC言語とJTAGデバッカE8aでプログラム検 証、変更を行います。学習後、新規のプログラム作成もそのままの環境で行えます。

ハードウエア波形観測のための豊富なチェックピン、ソフトウエア修得確認のための例題、解答例プロ グラムも同梱されています。 太陽電池、ニッケル水素電池、USBメモリは同梱されていません。



1.開発環境、事前準備

- 1-1. 開発環境
 - a :学習セット同梱物
 - b:H8/36109Gの特徴
 - c:H8-36109学習ボード 各部の名称と機能
- 1-2. E8aについて
- 1-3. HEWの使い方、デバックの概要
- 1-4 事前準備
 - a :ファイルの説明、コピー
 - b:HEW+E8a起動、デバック例
 - c:説明のアイコンが見当たらない場合

2.学習ボード 【 入門プログラム 】

2 - 7 . s a m p l e 2 6	タイマ割り込み	
2 - 6 . s a m p l e 2 5	液晶表示	
2 - 5 . s a m p l e 2 4	USB	(データの送受信を行う)
2 - 4 . s a m p l e 2 3	A / D	(エーディーコンバータを使う)
2 - 3 . s a m p l e 2 2	D / A	(ディーエーコンバータを使う)
2 - 2 . s a m p l e 2 1	入力ポート	(プッシュスイッチの読み込み)
2 - 1 . s a m p l e 2 0	出力ポート	(LEDのON、OFF)

3.学習ボード 【 演習プログラム 】

- 3-1.sample30 USBメモリ リード、ライト
- 3-2.sample31 省エネ動作1 サブクロック動作
- 3-3.sample32 省エネ動作2 スタンバイ動作
- 3-4.マイコン学習ボード回路図

4.学習ボード 【 応用プログラム 】別本になります

4 - 1 . s a m p l e 4 0 A / D、入力ポートデータをインターネット経由でメール送信する

4 - 2 . s a m p l e 4 1 異常発生をメールで知らせる

4 - 3 . s a m p l e 4 2 D / A、出力ポートデータをインターネット経由で遠隔操作する

4 - 4 . s a m p l e 4 3 太陽電池でマイコンを動作させる 1

太陽電池+ニッケル水素電池でリアルタイムクロック(RTC)時計動作

4 - 5 . s a m p l e 4 4 太陽電池でマイコンを動作させる 2

USBメモリに温度データを収集し、パソコンでグラフ化する。

4 - 6 . s a m p l e 4 5 拡張ポートの使い方、動作例

1.開発環境

弊社のBCH8-36109学習セットはCPUボード+液晶、USBメモリインターフェイス等各種 ハードウエアを搭載した基板のプログラムをルネサスエレクトロニクス社の統合開発環境HEWでC言語 を用い開発し、同じくルネサスエレクトロニクス社のH-UDI(JTAG)デバッカE8aでプログラ ムの書き込み、Cソースコードデバックを行うものです。

入門から応用まで、サンプルプログラムで基本を学習し、演習、応用と知識を広げていくことが出来ま す。

従来は考えられなかったくらい安価にJTAGデバッカでCソースコードデバックが可能です。

a:学習セット同梱物

BCH836109学習ボードにはE8aのあるなしで2つのパッケージが用意されています。

E 8 a 同梱品

型名	機能、特徴
GKH836109マイコン学習	H 8 - 3 6 1 0 9 学習ボード + E 8 a + サンプルソフト集、H E Wの
セット	操作方法等が書かれたCD
価格	42、000円(税込み)

すでにE8aをお持ちの方用にE8aを除いたセットもあります。

型名	機能、特徴
GKH836109マイコン学習	H8‐36109学習ボード+サンプルソフト集、HEWの操作方法
セット	等が書かれたCD
(E8aなし)	
価格	28、000円(税込み)

学習セットをご購入いただきますと以下の物品が同梱されています。 初めにご確認下さい。不足がありましたら弊社までご連絡下さい。

1.H8-36109学習ボード	1台
2.H8-36109 マイコン学習セット 入門、演習偏 マニュアル	1 冊
3.H8-36109 マイコン学習セット 応用編 マニュアル	1 冊
4.サンプルソフトウエア集、ドキュメントCD	1枚
5.BCH836109 ハードウエアマニュアル	1 冊
6.パスワードのご案内	1枚
7.E8a(E8a同梱品のみ)	1セット
8.フルサイズ USB AB ケーブル	1本
9.太陽電池用電源ハーネス	1本
10.波形観測用クリップ	1本



H8/36109GはH8/300HコアのTinyマイコンです。特徴として

ROM 128Kバイト、RAM5Kバイト

ROM 書き換え可能回数1000回以上

クロック、リセット回路内蔵 クロックはプログラムで可変可能。最大20MHz。

SCI 3ch内蔵

A / D 分解能10ビット、16 c h 内蔵

入出力ポート79本、このうち大電流ポート20本(IoL=20mA)、入力ポート8本

RTC(リアルタイムクロック)、タイマB1,V、RC、RD、14ビットPWM、ウオッチドッグタ イマ、I²Cバス等内蔵

動作電源は5V

H8/3048、H8/3052等に比べ極めてローコスト

E8aでCソースデバックが可能

外部に拡張メモリを付けない用途であればH8/3048等と同等の速さ、機能を持っています。クロック内蔵ですので、外部に水晶発振子を付ける必要がありません。H8/3048に比べA/D、SCIの数が拡張されていますので、より広い用途に使用することも可能です。

c:各部の名称と機能

H8-36109学習ボードの各部の名称と機能です。



各機能はサンプルプログラムで使用例を解説していきます。

2. E 8 a について





E 8 a 本体

E8aとBCH836109Gの接続

E8 aはUSB接続で使用する、ルネサステクノロジ社のマイコン書き込み器、デバッカです。書き込み器としてはSHマイコンからTinyマイコンまで書けます。デバッカとしてはH8/Tinyシリーズでアドレスプレーク機能等内蔵マイコン(H8/36109Gなど)はC、アセンブラソースデバックに対応します。

E8aパッケージには 本体 USBケーブル JTAG 14ピンハーネス CD(統合開発環境HEW、Cコンパイラ等)

が同梱されていて、ソフトウエアをインストゥールしてHEWを立ち上げ、プログラム作成、コンパイル、 書き込み、デバックができます。電源のON,OFFもHEWから行います。

3. HEW (ヒューと発音します)の使い方、デバックの概要



例ではsample9_36109(H836109G開発セット)のプログラムをデバックしていま す。ここではデバックのイメージを捕らえていただければ結構です。詳細は後述いたします。

```
【 sample9_36109 プログラム 】
/*
                                                */
/* FILE
         :sample9_36109.c
                                                */
/* DATE
          :Tue, Jul 08, 2008
                                                */
/* DESCRIPTION :Main Program
                                                */
/* CPU TYPE :H8/36109F
                                                */
/*
                                                */
/* This file is generated by Renesas Project Generator (Ver.4.8).
                                                */
/*
                                                */
#include "h8_36109.h"
#define DATA_RAM (*(volatile unsigned char *)0xffe400)
#define RENZ_RAM ((volatile char *)0xffe410)
void main(void)
{
volatile char a[]="0123456789ABC";
volatile char *p,cf,loop;
      MSTCR1 |= 0x08; //ウオッチドグスタンバイ
      RCCR &= ~0x03;
                        //クロック 20MH z 動作
      PCR1 = 0;
                       //P1 全部入力
      PUCR1 = 0xff;
                        //オールプルアップ
      //ポート読み込み
      cf = PDR1;
      //1つのメモリの書き込み
```

```
DATA_RAM = 0x55;
//連続したメモリのデータ読み込み
for (loop = 0; loop < 0x0c; loop++)
{
        cf = a[loop];
}
//連続したメモリの書き込み
p = RENZ_RAM;
p = 0x41; p++;
*p = 0x42;p++;
p = 0x43; p++;
p = 0x44; p++;
p = 0x45;p++;
*p = 0x00;
while(1)
{
}
```

}

例えば { } マークをクリックすると1行ずつ実行していきます。黄色の線は現在の実行行がそこの先頭で停止してることを示します。黄色の行はまだ実行されていません。



また、2行進めます。41行の実行でPDR1の内容はcfレジスタにも入れられました。



あらかじめ「ウオッチ」ウインドウを開いて「cf」を登録してありましたので、H'fbという値=先 ほどのI/Oポートウインドウと同じ値が得られています。カーソルがある行はその命令の実行前です。 1行でも過ぎてからその行が実行されます。

Nan	ne		Valu	e	
[l cf		H'fb	1.1	{ FFF.
[loop 🖇)	н'00	1.1	{ FFF.
•					
and the second sec					

1行進めます。45行目の命令はDATA_RAMに0x55を書き込んでいます。

42 43 44		//1つのメモリの書き込み
45	000830	DATA_RAM = 0×55;
47		//連続したメモリのデータ読み込み
48	000836	\$ for(loop = 0;loop < 0x0c;loop++)

DATA_RAMのアドレスは0xffe400です(プログラムの頭で定義しています)。

#define DATA_RAM (*(volatile unsigned char *)0xffe400)

そこで、「メモリ」ウインドウで0xffe400を見てみると、ちゃんと0x55が書き込まれていることが分かります。

		<u>IU</u> ± <u>IU</u>	ğ	4	dpc	48	Ø
Address	Label	Regis	ter	+0	+1	+2	
FFE400	_heap_area			55	00	00	
FFE410				00	00	00	
FFE420				00	00	00	
FFE430				00	00	00	
FFE440				00	00	00	
FFE450				00	00	00	
FFE460				00	00	00	
FFE470				00	00	00	
CCC 400	1			00	00	00	00

1行進めます。



1行進めるたびにcfのデータと1oopのデータが変化するのが「ウオッチ」ウインドウで分かります。

47			//連続したメモリのデータ読み込み
48			
49	000836		<pre>for(loop = 0;loop < 0x0c;loop++)</pre>
50			{
51	00083C	4	cf = a[loop];
52	1		}

1 o o p = 4 のときに c f = 0 x 3 3 = アスキーコード 3 が得られています。以下の配列のデータを読ん でいます。

volatile char a[]="0123456789ABC";

(cf=a[loop]はカーソル上でまだ実行されていない。よってloop=4に対して1個前のデータ3が得られている)

Name	Value
R cf	H'33 '3' { FFF.
R loop	H'04 '.' { FFF.

1 o o p は長いのでブレークポイント(茶色の ダブルクリックで設定、解除)を設定し、実行。先に 進みます。

	実行(現在の	プログラムカウング	タ/から動作し、ブレークポイントで止まる)
		₽ (P 💷 म _{PC} >	he la
		/	
47			//連続したメモリのデータ読み込み
49	000836		<pre>for(loop = 0;loop < 0x0c;loop++)</pre>
50 51	00083C		{ cf = a[loop];
52			}
53 54			//連続したメモリの書き込み
55	000960		DENZ DAM.
50	000000	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	P - NEWZ_NHW,

連続してメモリに書き込んでいます。

54			//連続したメモリの書き込み
55			
56	000860	•	p = KENZ_KAM;
57	000866	a second second	*p = 0×41;p++;
58	00086E		*p = 0×42;p++;
59	000874	a statistica a sea	жр = 0х43;р++;
60	00087A		жр = 0х44;р++;
61	000880		жр = 0х45;р++;
62	000886		*p = 0×00;
63			
64	000888		while(1)
	- I		r

#define RENZ_RAM ((volatile char *)0xffe410)(プログラム初めの宣言)

LaDel	Regist	er	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6
_heap_area			55	00	00	00	00	00	00
			41	42	43	- 44	45	00	00
		T	00	00	00	00	00	00	00
			00	00	00	00	00	00	00
		1	00	00	00	00	00	00	00
			00	00	00	00	00	00	00
			00	00	00	00	00	00	00
		1	00	00	00	00	00	00	00
		1	00	00	00	00	00	00	00
		/							>
	_heap_area	Laber Regist	_heap_area	Laber Register 10 _heap_area 55 41 00 00 00 00 00 00 00 00 00 0	Label Register 10 11 heap_area 55 00 41 42 00 00 00 00	$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$

0xffe4100から連続して書き込まれたことが確認できます。

以上がデバックの概要です。H8-36109学習ボード+HEW+E8aでこのように簡単にCソース デバックができます。もちろん、アセンブラでもできます。

以下省略

WindowsXP®、WindowsVist®、Windows7®はマイクロソフト社の登録商標です。 フォース®ライタは弊社の登録商標です。

1.本文章に記載された内容は弊社有限会社ビーリバーエレクトロニクスの調査結果です。

2.本文章に記載された情報の内容、使用結果に対して弊社はいかなる責任も負いません。

3.本文章に記載された情報に誤記等問題がありましたらご一報いただけますと幸いです。

4.本文章は許可なく転載、複製することを堅くお断りいたします。

お問い合わせ先:

〒350-1213 埼玉県日高市高萩1141-1
TEL 042(985)6982
FAX 042(985)6720
Homepage:http//beriver.co.jp
e-mail:info@beriver.co.jp
有限会社ビーリバーエレクトロニクス ©Beyond the river Inc. 20100807