

# H8/3069F マイコンボードキット

512KBフラッシュROM内蔵、25MHz高速動作、  
AD/DA内蔵、16kB RAM内蔵、5V書き込み、  
大容量16Mbit DRAM搭載



# HITACHI H8/3069F 使用

## H8-3069F マイコンボードキット

512kB フラッシュ ROM 内蔵、25MHz 高速動作、AD/DA 内蔵  
16kB RAM 内蔵、5V 書き込み、大容量 16Mbit DRAM 搭載

- H8/3069F 用のほとんどのソフトがそのまま 25MHz で動作します。(SCI 等も設定変更だけで OK)
- 日立製 16 ビット CPU H8/3069F を使用したマイコンボードです。1 チップに ROM/RAM ・ 周辺回路をすべて内蔵しており、ボードはシンプルかつ高性能です。
- 内蔵アーキテクチャー 32 ビットで 25MHz の高速動作を実現しています。また、乗算・除算命令もサポートしています。1 命令約 79nS(加算命令@25MHz 動作時)
- 512k バイト大容量フラッシュメモリを CPU チップに内蔵しています。プログラムを 100 以上書き換え可能です。従来の CPU に不可欠な EP-ROM を取り付ける必要がなくなりました。メモリ空間は最大 16M バイトで大容量 16Mbit DRAM を搭載しています。
- 高速・高分解能 AD/DA コンバータを内蔵しています。
- 標準で 53 本の I/O ポートを装備しています。
- 高速 RS232C ドライバーレシーバー IC を内蔵しており、パソコンや他のマイコンとの通信も容易に行えます。
- ボードは 16M ビット DRAM 装備で名刺サイズの半分です。ピンヘッダ付きで機器組み込みに最適です。
- 書き込みは、5V 単一電源のため、容易にブートモード設定ができます。

### ■H8/3069F ボードの主な仕様■

|      |           |                   |                   |
|------|-----------|-------------------|-------------------|
| メモリ  | ROM       | 512k バイト          | 外部拡張可能            |
|      | RAM       | 16k バイト           | 外部拡張可能            |
|      | DRAM      | 2M バイト            | 外部拡張              |
| 周辺回路 | DMAC      | 最大 4 チャンネル        |                   |
|      | 16bit タイマ | 3 チャンネル           |                   |
|      | 8bit タイマ  | 4 チャンネル           |                   |
|      | TPC       | 6 チャンネルパルス出力      |                   |
|      | WDT       | ウォッチドッグタイマー       | インターバルタイマーとして使用可能 |
|      | SCI       | 独立 3 チャンネル        |                   |
|      | A/D       | 10 ビット分解能×8 チャンネル |                   |
|      | D/A       | 8 ビット分解能×2 チャンネル  |                   |
|      | I/O ポート   | 入出力端子 78 本(最大)    |                   |

### ■開発用ソフトウェア(アセンブラソフト、ライターソフト)について■

開発用ソフトウェア(CD-R)は、H8/3069F ボードのみのセットには、付属していません。H8/3069F 開発セットに付属しています。

- 1)アセンブラ、リンカー、コンバータは、CD の ASM フォルダの A38H、L38H、C38H です。これらにソフトは、MS-DOS 上または、WINDOWS の「ファイル名を指定して実行」で使用します。マニュアルは ASM フォルダの H8HMAN.TXT です。
- 2)ライター(書き込み)ソフトは CD の H8WT フォルダの H8ターボライターでブートモード 7 で書き込みます。H8ターボライターは H8WT フォルダの SETUP でパソコンにインストールされます。使用方法は、インストール後にヘルプファイルをごらんください。
- 3)C コンパイラは、フリーの GCC です。インストール方法や、コンパイル方法は CD の、CYGWIN¥INDEX.HTML をごらんください。

■部品表■

| 番号         | 部品名                 | 数 | 備考                    |
|------------|---------------------|---|-----------------------|
| IC1        | H8/3069F 25MHz      | 1 | 半田実装済                 |
| IC2        | M5M417800           | 1 | 半田実装済、16Mbit DRAM     |
| IC3        | SP232(ADM232)       | 1 | 半田実装済、RS232C レベルコンバータ |
| IC4        | 48M05F              | 1 | 半田実装済、+5V レギュレータ      |
| C1~5,C8,C9 | 0.1 $\mu$ F         | 7 | 積層セラミックコンデンサ          |
| C6         | 10 $\mu$ F          | 1 | 電解コンデンサ               |
| C7         | 47 $\mu$ F          | 1 | 電解コンデンサ               |
| C10,C11    | 15pF                | 2 | セラミックコンデンサ            |
| C12        | 1 $\mu$ F           | 1 | 半田実装済、チップ積層セラミックコンデンサ |
| C13        | 1 $\mu$ F           | 1 | 半田実装済、チップ積層セラミックコンデンサ |
| D1         | 小信号ダイオード            | 1 |                       |
| RA1        | 4.7k $\Omega$ 抵抗アレイ | 1 | 5 素子コモン               |
| RA2        | 47k $\Omega$ 抵抗アレイ  | 1 | 4 素子コモン               |
| SW         | ディップスイッチ            | 1 | 5P                    |
| X1         | クリスタル               | 1 | 25MHz 水晶              |
| J1         | DC ジャック             | 1 | (半田実装済の場合有り)          |
| その他        | ピンソケット              |   | CN1,CN2 用             |
| その他        | ピンヘッダ               |   | CN1,CN2 用             |
| その他        | ピンヘッダ               |   | COM0,COM1 用           |

■H8 マイコン製作■

CDのMAKEフォルダにJPG形式の写真がありますので、参考にしてください。

- 1)0.1 $\mu$ F(104)積層セラミックコンデンサをC1~5,C8,C9に半田付けします。極性はありません。
- 2)15pFセラミックコンデンサをC10,C11に半田付けします。極性はありません。
- 3)クリスタルをX1に半田付けします。極性はありません。
- 4)4.7k $\Omega$ 素子抵抗アレイをRA1に半田付けします。コモン端子(丸印)が1番になるようにしてください。
- 5)47k $\Omega$ 素子抵抗アレイをRA2に半田付けします。コモン端子(丸印)が1番になるようにしてください。
- 6)ディップスイッチをSWに半田付けします。1~5の数字が基板の端になるようにしてください。
- 7)ダイオードは立て付けでD1に半田付けします。ダイオードは極性があります。ダイオードの黒い印のほうをRA1側にしてください。
- 8)10 $\mu$ Fの電解コンデンサをC6に半田付けします。極性がありますので、基板の「+」の表示をよく見て取り付けてください。
- 9)47 $\mu$ Fの電解コンデンサをC7に半田付けします。極性がありますので、基板の「+」の表示をよく見て取り付けてください。
- 10)DCアダプタジャックをJ1に半田付けします。(半田実装済の場合があります。) CN2から5V電源を供給する場合は、DCアダプタジャックをつけなくてもかまいません。
- 11)COM1に3ピンヘッダを取り付けます。COM0は必要に応じて取り付けてください。
- 12)CN1,CN2は、お客さまの用途にあわせて、ピンヘッダ、ピンソケットのどちらを取り付けてもかまいません。通常はピンヘッダを基板半田面に取り付けてください。

■DCアダプタジャックJ1の極性■

DCアダプタジャックJ1の極性は芯線がプラス(+)です。

DCアダプタジャックJ1には2.1mm $\phi$ の標準DCプラグが適合します。

当社発売中のACアダプタ NP12-1S0912などが、ご使用になれます。

## ■動作モード設定■

このボードは、16Mビット DRAM が装着されていますが、この他にメモリ、周辺ペリフェラル等を外部に拡張することが可能です。ディップスイッチで動作モードを設定できます。

通常は、モード7で書き込み、モード5で使用します。

■動作モード■ ディップスイッチ SW1～SW5はON側で「1」逆側で「0」です。

| 動作モード      | MD0<br>(SW1) | MD1<br>(SW2) | MD2<br>(SW3) | FWE<br>(SW4) | NMI<br>(SW5) | 内蔵<br>ROM | 内蔵<br>RAM | アドレス空間 |
|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------|-----------|--------|
| モード1       | 0            | 1            | 0            | 0            | 0/1          | 無効        | 有効        | 1Mバイト  |
| モード2       | 0            | 1            | 0            | 0            | 0/1          | 無効        | 有効        | 1Mバイト  |
| モード3       | 1            | 1            | 0            | 0            | 0/1          | 無効        | 有効        | 16Mバイト |
| モード4       | 0            | 0            | 1            | 0            | 0/1          | 無効        | 有効        | 16Mバイト |
| モード5       | 1            | 0            | 1            | 0            | 0/1          | 有効        | 有効        | 16Mバイト |
| 設定禁止       | 0            | 1            | 1            | 0            | 0/1          |           |           |        |
| モード7       | 1            | 1            | 1            | 0            | 0/1          | 有効        | 有効        | 外部拡張不可 |
| ブートモード5    | 1            | 0            | 0            | 1            | 1            |           |           |        |
| 設定禁止       | 0            | 1            | 0            | 1            | 0/1          |           |           |        |
| ブートモード7    | 1            | 1            | 0            | 1            | 1            |           |           |        |
| ユーザブートモード5 | 1            | 0            | 0            | 1            | 0            |           |           |        |
| ユーザブートモード7 | 1            | 1            | 0            | 1            | 0            |           |           |        |
| 設定禁止       | 0/1          | 0/1          | 1            | 1            | 0/1          |           |           |        |

## ■ブートモード(書き込みモード)と書き込み用パソコン接続■

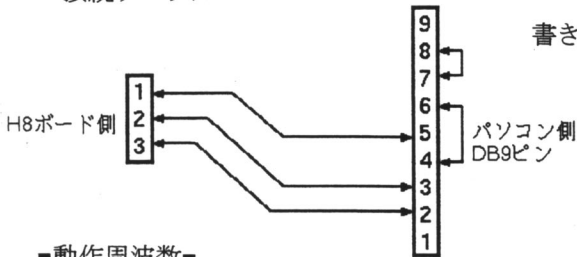
の内蔵フラッシュ ROM に書き込むにはブートモード7で書き込みます。書き込み電圧は5Vです。

基板内の3端子レギュレータの5Vで書き込みます。

パソコンとの接続は、H8/3069F ボードの COM1 でパソコンのシリアルポート(COMポート)に接続します。

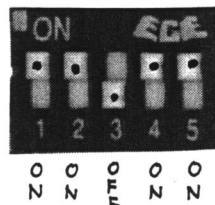
ブートモード7にするには、ディップスイッチの MD0(SW1)をON、MD1(SW2)をON、MD2(SW3)をOFF、FWE(SW4)をON、NMI(SW5)をONにして起動します。

### 接続ケーブル

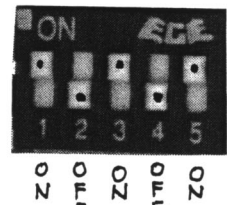


### ディップスイッチの設定

書き込み時 (ブートモード7)



実行時 (モード5)



## ■動作周波数■

メーカーの動作保証範囲は、2MHz～25MHzです。このキットは、25MHzのクリスタルが付属し、25MHzで動作します。

書き込みプログラムは25MHz用になっています。(書き込まれたプログラムは別の周波数でも動作します。)

## ■動作電源■

動作電源は、3端子レギュレータ 48M05F による安定化回路がのっていますので、5.5V以上で200mA以上供給できるものをご用意ください。

安定化された5Vがある場合は、3端子レギュレータ(48M05F)IC4の出力ピンを切りはなしてください。

Dcジャックから5Vを供給する場合は、3端子レギュレータ(48M05F)IC4の両端のピンをつけるためのランドどうしを短絡させてください。

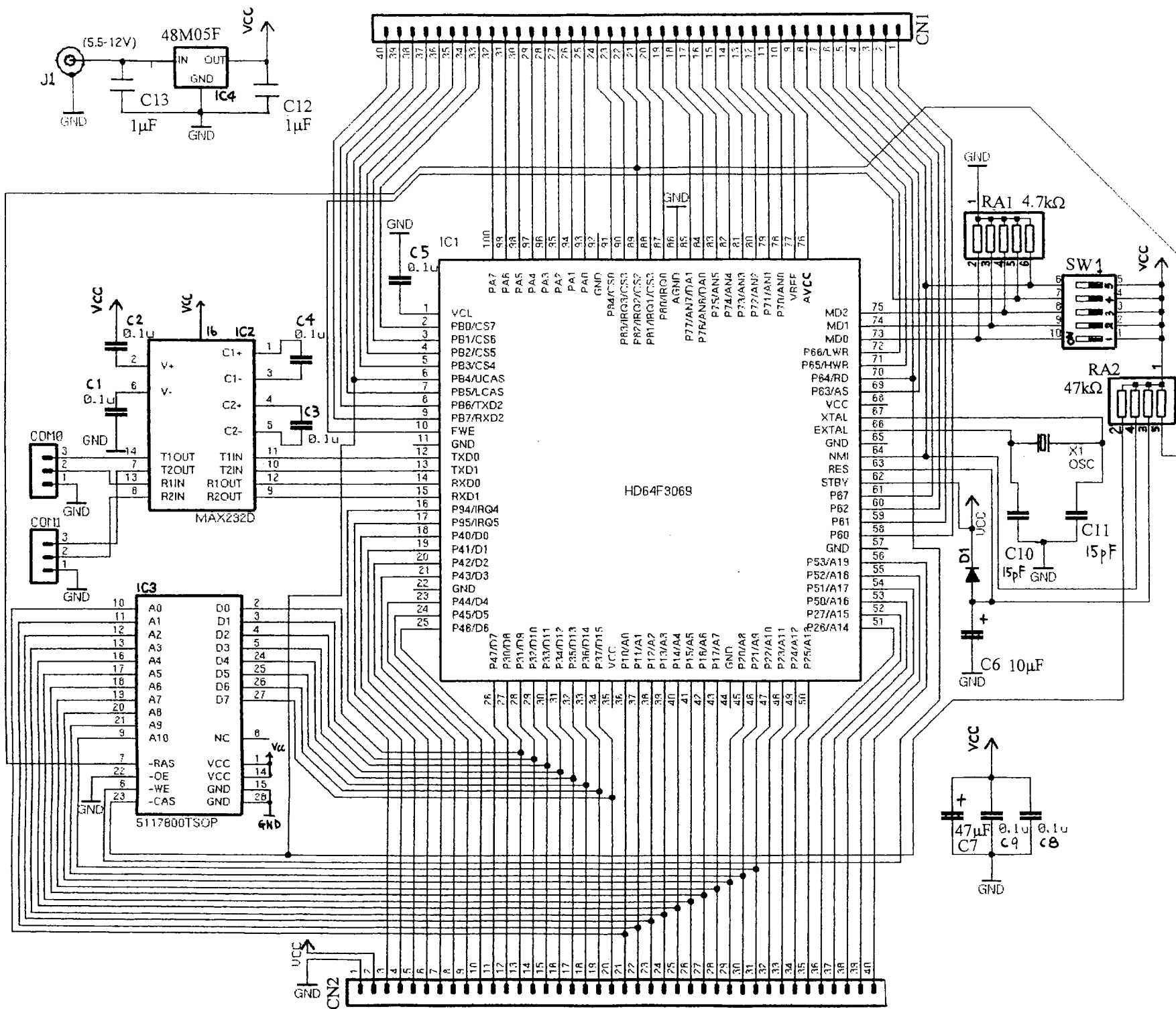
## ■ADコンバータ■

H8マイコンには、ADコンバータが8チャンネル内蔵されています。ADコンバータのアナログ電源(AVCC)及び基準電圧(AREF)は基板内の5Vには接続されていません。アナログ電源や基準電圧を基板内の5Vで使用する場合は、CN1の11番(AVCC)、12番(AREF)をCN2の2番(VCC=5V)に接続してください。

■コネクタ→ピン配置表■

| CN1 | ピン番号 | 名称            | CN2 | ピン番号 | 名称        |
|-----|------|---------------|-----|------|-----------|
| 1   | 58   | P60           | 1   |      | GND       |
| 2   | 59   | P61           | 2   |      | +5V       |
| 3   | 60   | P62           | 3   | 16   | P94/-IRQ4 |
| 4   | 61   | P67           | 4   | 17   | P95/-IRQ5 |
| 5   | 64   | NMI           | 5   | 18   | P40/D0    |
| 6   | 69   | P63/-AS       | 6   | 19   | P41/D1    |
| 7   | 70   | P64/-RD       | 7   | 20   | P42/D2    |
| 8   | 71   | P65/-HWR      | 8   | 21   | P43/D3    |
| 9   | 72   | P66/-LWR      | 9   | 23   | P44/D4    |
| 10  | 76   | AVcc          | 10  | 24   | P45/D5    |
| 11  | 77   | Vref          | 11  | 25   | P46/D6    |
| 12  | 78   | P70/AN0       | 12  | 26   | P47/D7    |
| 13  | 79   | P71/AN1       | 13  | 27   | P30/D8    |
| 14  | 80   | P72/AN2       | 14  | 28   | P31/D9    |
| 15  | 81   | P73/AN3       | 15  | 29   | P32/D10   |
| 16  | 82   | P74/AN4       | 16  | 30   | P33/D11   |
| 17  | 83   | P75/AN5       | 17  | 31   | P34/D12   |
| 18  | 84   | P76/AN6/DA0   | 18  | 32   | P35/D13   |
| 19  | 85   | P77/AN7/DA1   | 19  | 33   | P36/D14   |
| 20  | 87   | P80/-IRQ0     | 20  | 34   | P37/D15   |
| 21  | 88   | P81/-IRQ1-CS3 | 21  | 36   | P10/A0    |
| 22  | 89   | P82/-IRQ2-CS2 | 22  | 37   | P11/A1    |
| 23  | 90   | P83/-IRQ3-CS1 | 23  | 38   | P12/A2    |
| 24  | 91   | P84/-CS0      | 24  | 39   | P13/A3    |
| 25  | 93   | PA0           | 25  | 40   | P14/A4    |
| 26  | 94   | PA1           | 26  | 41   | P15/A5    |
| 27  | 95   | PA2           | 27  | 42   | P16/A6    |
| 28  | 96   | PA3           | 28  | 43   | P17/A7    |
| 29  | 97   | PA4           | 29  | 45   | P20/A8    |
| 30  | 98   | PA5           | 30  | 46   | P21/A9    |
| 31  | 99   | PA6           | 31  | 47   | P22/A10   |
| 32  | 100  | PA7           | 32  | 48   | P23/A11   |
| 33  | 2    | PB0/-CS7      | 33  | 49   | P24/A12   |
| 34  | 3    | PB1/-CS6      | 34  | 50   | P25/A13   |
| 35  | 4    | PB2/-CS5      | 35  | 51   | P26/A14   |
| 36  | 5    | PB3/-CS4      | 36  | 52   | P27/A15   |
| 37  | 6    | PB4/-UCAS     | 37  | 53   | P50/A16   |
| 38  | 7    | PB5/-LCAS     | 38  | 54   | P51/A17   |
| 39  | 8    | PB6/TxD2      | 39  | 55   | P52/A18   |
| 40  | 9    | PB7/RxD2      | 40  | 56   | P53/A19   |

■回路図■



## ■付属 DRAM の使いかた■

付属 DRAM は、モード 5 で使用します。

電源 ON の状態では、正しく付属 DRAM を使うことができません。以下のように設定します。

P1DDR - FFH  
P2DDR - 07H  
P8DDR - 06H  
RTCOR - 10  
RTMCSR - 30H  
DRCRB - 90H  
DRCRA - 3CH

付属 DRAM のアドレスは、400000H-5FFFFFFH までとなります。

## ■NMI の使い方と注意■

NMI は、ユーザーブートモード設定と兼用です。  
この基板では NMI は右図の回路になっています。  
NMI は、立上り、または、立ち下がりで割り込みが発生します

ディップスイッチの SW5 を ON から OFF にすることで NMI 割り込みをかけることができます。

### 注意

ディップスイッチの SW5 が ON の時に右の様な回路で基板外部から NMI 割り込みをかけてはいけません。

VCC (5V) が GND にショートします。

## ■キット付属 CD ■

CD の index.html がこの CD のメニューです。このメニューは次の様になっています。

|        |  |
|--------|--|
| ASM    | H8/300H アセンブラソフト (a 3 8 h. e x e などアセンブラソフト) |
| data   | 各種ドキュメント集 (H8 マイコンのソフトウェアマニュアル、ハードウェアマニュアル)  |
| cygwin | フリーの C コンパイラ集 gcc (cygwin のインストールマニュアル)      |
| h8_os  | H マイコンの基本ソフト H8/OS (H8/OS のドキュメント、サンプルプログラム) |
| linux  | Linux 関連の開発ツール                               |

メニュー以外に次のものがあります。

|           |                             |
|-----------|-----------------------------|
| MAKE フォルダ | 基板製作参考用の写真 (JPG 形式)         |
| H8WT フォルダ | ライター (書き込み) ソフトの H8 ターボライター |

## ■RAM 転送ソフト PUT. EXE ■

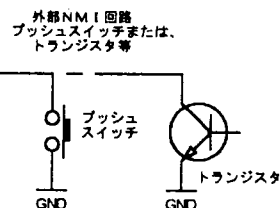
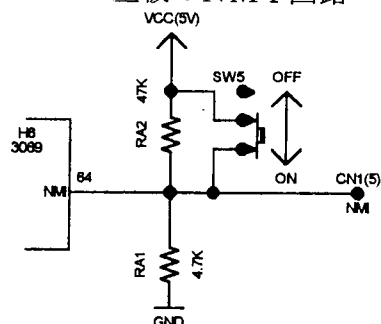
CD 内の h8\_os フォルダに RAM 転送ソフト PUT. EXE が入っています。このソフトは、ユーザーが製作したデバック用 RAM 実行ファイルを H8 マイコンの RAM に転送するためのパソコンソフトです。

MS-DOS 上または、WINDOWS の「ファイル名を指定して実行」で動作します。

例 PUT. EXE blink. mot

H8 マイコンには、CD 内 h8\_os フォルダの「plus3068-25.mot」を書き込んでおく必要があります  
パソコンとの接続コネクタ、接続ケーブルは 3 項の書き込み用ケーブルと同じです。

この基板の NMI 回路



禁止回路 (使用してはいけません)

# H8/OS を使ったソフトウェアの作りかた

(以下の説明はCのH8OSフォルダにテキスト形式ファイルH8OS.TXTでございますので、ソースファイル部や、gccのコマンドをコピーしてご利用ください。)

## 1. ヘッダーファイル

C言語からH8/OSのシステムコールを使う場合は、コンパイルに必ずgccを使い、Cソースファイルのなかで<h8/syscall.h>のヘッダ定義を必ずしてください。

また、各H8チップごとにヘッダーファイルが用意されていますので、使用すると便利でしょう。

<h8/reg3067.h> H8/3067F、H8/3068F、H8/3069F用(I/Oポート定義)

<h8/reg3048.h> H8/3048F、H8/3052F用(I/Oポート定義)

<h8/reg3667.h> H8/3664F用(I/Oポート定義)

<h8/reg704x.h> SH/7045F用(I/Oポート定義)

## 2. プログラム作成例

H8/OSの機能を使ったプログラムの作成例として、H8/3069FでI/OポートPB0を1秒ごとに"H"と"L"を繰り返すプログラム"blink.c"を作成してみます。

```
/* ソースファイル名は、blink.c */
#include <h8/reg3067.h> /* H8/3067F,3068F,3069F で使用する I/O ポートを定義 */
#include <h8/syscall.h> /* H8/OS を使う場合に必ず指定をする */

int main() {
    PBDDR = 0x01; /* PB0 のポートを出力に設定する */
    while(1) {
        PBDR = 0x00; /* PB0 を L にする */
        sleep(10); /* 1 秒の時間待ち */
        PBDR = 0x01; /* PB0 を H にする */
        sleep(10); /* 1 秒の時間待ち */
    }
}
```

sleepは、H8/OSのシステムコールです。

## 3. ROM化用の実行ファイルの作成

まず、以下のようにして中間ファイルを作成します。

```
h8300-hms-gcc -O -mh -mint32 -T rom3068.x -o blink.coff -nostartfiles 30xxcrt0.s blink.c -lc
```

gccのオプションで同じソースからROM、RAMターゲットの実行ファイルが作成できます。gccのオプションの意味の概略は以下のとおりです。

- (1) -O : 最適化する
- (2) -mh : H8/300H用でコンパイル、省略時はH8/300用でコンパイル
- (3) -mint32 : int型を32ビットにする、省略時のint型は16ビット
- (4) -T rom3068.x : メモリ定義ファイルの指定。H8/3069FのROM化用には"rom3068.x"を指定。
- (5) -o blink.coff : 中間ファイルのファイル名を指定する。
- (6) -nostartfiles : 組み込みマイコンの場合は必ず指定する。
- (7) 30xxcrt0.s : H8/300H用のROM化プログラム用のスタートアップルーチン

(8) blink.c : C ソースファイル名。

(9) C ライブラリを使う場合に指定。

次に中間ファイルからモトローラ S 形式(mot ファイル)に変換すると ROM 化用の実行ファイルができあがりません。

```
h8300-hms-objcopy -O srec blink.coff blink.mot
```

使いかたは以下のとおりです。

```
h8300-hms-objcopy -O srec [中間ファイル名] [mot ファイル名]  
copy kern3068.mot+[mot ファイル名] [ROM化ファイル名]
```

ボードをブートモードに設定して内蔵 ROM に転送します。

転送が終了したら、通常モードで起動すれば、ROM 化したプログラムが起動します。

#### 4. デバッグ用 RAM 実行ファイルの作成

デバッグ用 RAM 実行ファイルを実行するには、あらかじめ、コマンドインタプリタ付きの H8/OS を内蔵 ROM に書き込んでおきます。

例えば、H8-3069F 25MHz では、plus3068-25.mot がそれに該当します。

ROM 化用の実行ファイルとデバッグ用 RAM 実行ファイルにする場合のソースプログラムは共通です。

まず、以下のようにして中間ファイルを作成します。

```
h8300-hms-gcc -O -mh -mint32 -T ram3068.x -o blink.coff -nostartfiles ramcrt0.s blink.c -lc
```

gcc のオプションの意味の概略は以下のとおりです。

(1) -T ram3068.x : メモリ定義ファイルの指定。H8/3069F の RAM 用には"ram3068.x"を指定。

(2) ramcrt0.s : RAM 用プログラムのスタートアップルーチン

次に中間ファイルからモトローラ S 形式(mot ファイル)に変換するとデバッグ用 RAM 実行ファイルができあがります。

```
h8300-hms-objcopy -O srec blink.coff blink.mot
```

デバッグ用 RAM 実行ファイルを H8 に転送するには、以下のようにします。

転送するには、シリアルポートを使うので、必ず、ターミナルソフトの通信を切断してください。

```
put blink.mot
```

転送が終了したら、適当なハイパーターミナルなどの通信ソフトで H8 の操作ができるようにします。通信条件は、以下のようにします。

(1)通信速度 57600[bps]

(2)ビット長 8 ビット

(3)パリティなし

(4)ストップビット 1 ビット

(5)ハードウェアフロー なし

ターミナル上で転送したプログラムを実行するには、H8/OS のプロンプト上で以下のようにします。

```
H8/OS> exec ffd940
```