

秋月電子 H8/3069F基板の概要

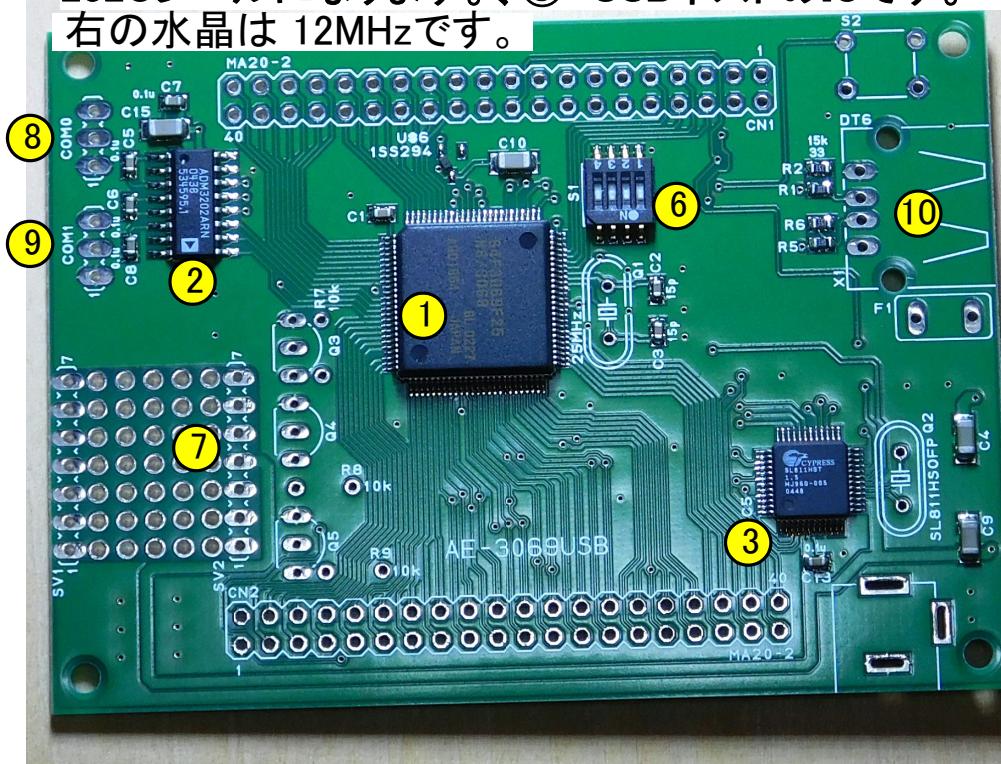
いざれ H8マイコンの動画を作ろうとは、思っていたのですが、秋月電子のサイトを見て「H8/3069F USBホストボード Pro用」基板が、他のH8/300H基板より安い 1,800円で、やろうと思ったのは、この製品だけ在庫数が 極端に少ないので、無くなる前に動画を作ろうと思った次第です。秋月のサイトで H8マイコンの基板を見られた方は もっと安いのもあった。と思われるでしょう。実は、安いのは H8/36シリーズのタイニーマイコンです。タイニーなので 外部に バスラインを出す事は出来ませんし、メモリ容量も少ないです。よってローエンド的な使用であれば 使えます。H8/3069Fは ミドルレンジ的な使用が可能です。基板の裏側に D-RAMの 2MByteを 実装してあるので、大きなデータを扱う時に 有利です。

D-RAMは データバス、アドレスバスが 出ていれば使えるという訳ではなく、リフレッシュコントローラが無いと データが すぐに消失します。で、H8/3069Fには リフレッシュコントローラを 内蔵しています。これにより、起動時にリフレッシュコントローラの初期化が必要となります。初期化が 終われば リフレッシュコントローラが CPUとは独立に 動き続けるので、普通の RAMと同様に 使用できます。

但し、D-RAMアクセス時は アクセスタイムが 遅くなります。私としては、このD-RAMを 使ったかった事もあります。用途としては 大容量のバッファ、特に データ遅延用途の リングバッファとして使えます。こういう事書くと、またデータロガー作るの。? とか 言われそうですが、後々考えてますが、当面は 肩慣らしで 単純なプログラムから 始めて行きます。

H8/3069F USBホスト基板 Pro用の外観

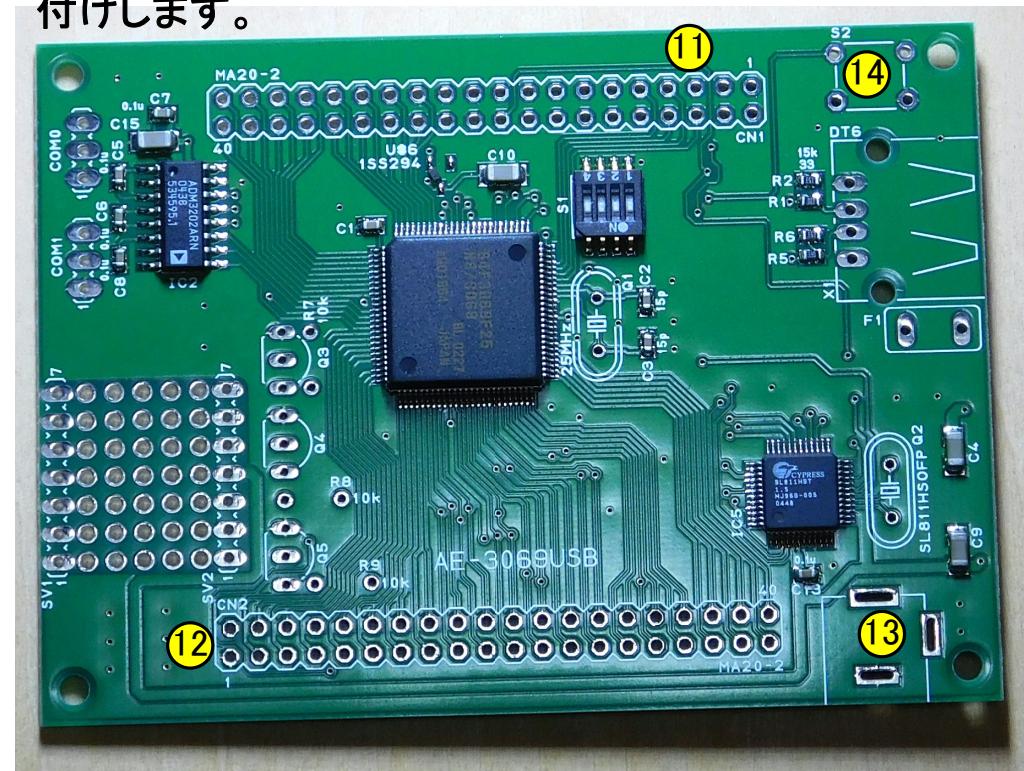
今回の基板の画像です。左側を表面、右側を裏面とします。黄色の丸番号の順に部品の説明を行います。① H8/3069F CPU LSIです。右の水晶パタン部分には 25MHz水晶をハンダ付けします。、②シリアル信号のレベル変換ICです。外部側は RS-232Cレベルになります。、③ USBホストのICです。右の水晶は 12MHzです。



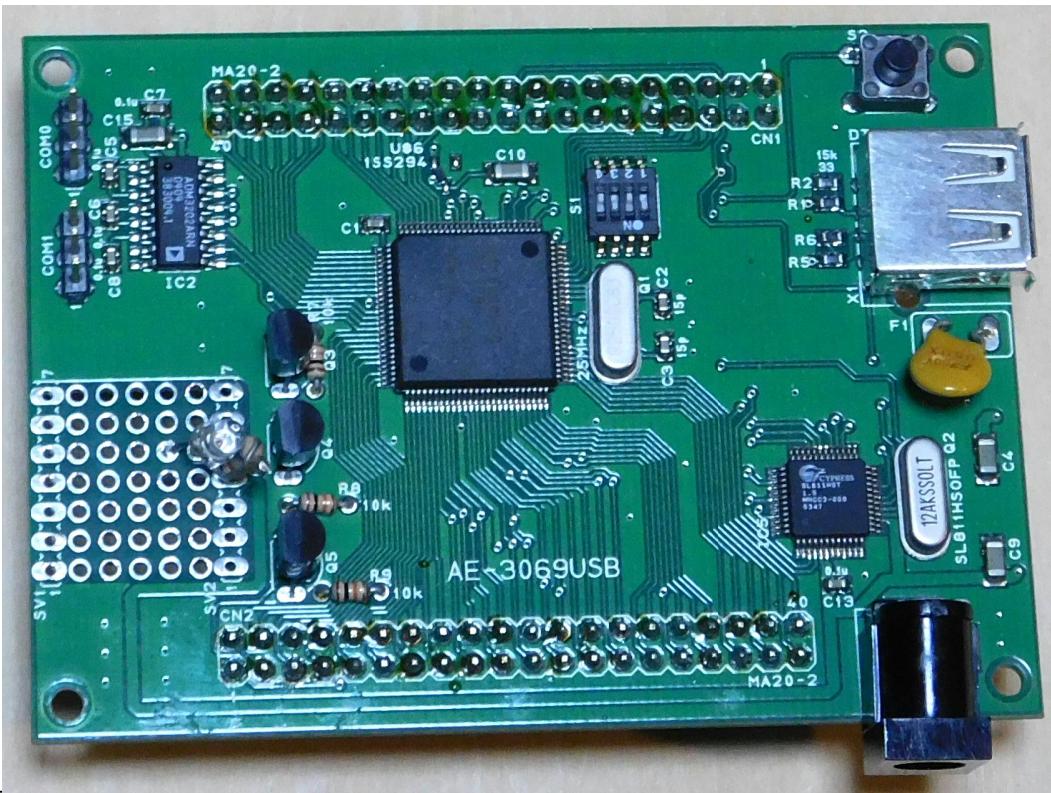
④ D-RAMのLSIです。、⑤ 3.3Vの三端子電源ICです。3.3Vは USBホストICで使用します。、⑥ CPUのモード設定用の DIP-SWです。、⑦ 2SC1815等を 3つ実装しオープンコレクタ出力を用意出来ます。Trのベース側 電流制限抵抗は 1/6Wの $10\text{ k}\Omega$ を使用して下さい。⑧⑨は 232Cレベルのシリアル信号です。2チャネルあります。、⑩は USB Aコネクタです。USB Hostを使用しないのであれば 実装する必要は無いです。



前のページに入りきらなかったので、残りを説明します。⑪ CN1 2列20pinのピンヘッダを挿入ハンダ付けします。多数のI/Oを接続するために使用します。⑫ CN2 2列20pinのピンヘッダを挿入ハンダ付けします。⑬ ACアダプタDCプラグ挿入するジャックをハンダ付けします。因みにACアダプタはセンター+の5Vです。⑭はRESET用のタクトSWを半田付けします。



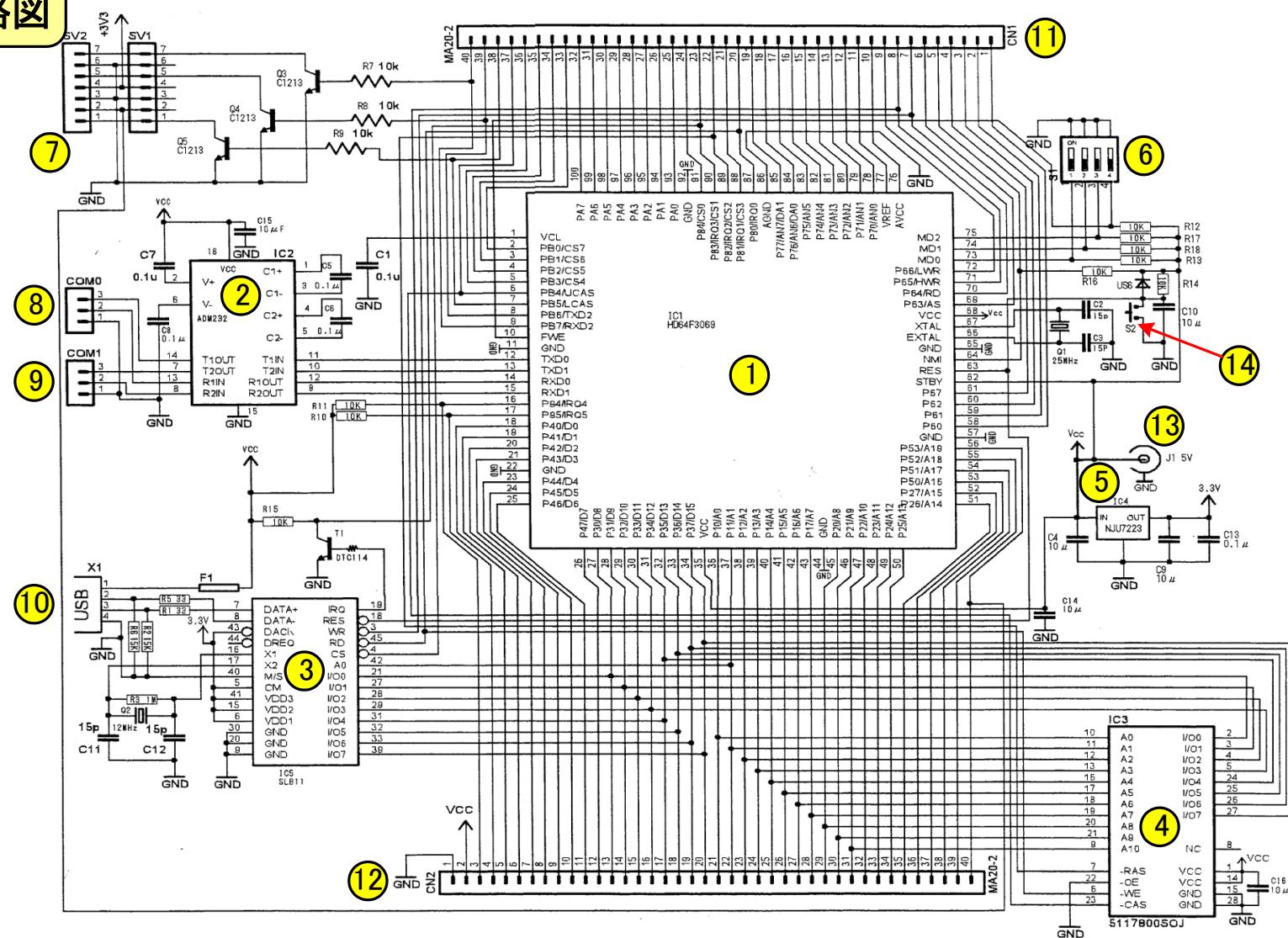
右下の画像は、完成品の画像です。裏面から付けるのは、CN1とCN2の2列20pinのピンヘッダー2個だけです。



H8/3069F USB基板回路図

3069F CPUが100
ピンの事もあり配線が、
込み入ってます。

- ① H8/3069F CPU
- ② ADM3202
- ③ CYPRESS
SL811HST
- ④ TOSHIBA D-RAM
TC5117805CFTS-60
- ⑤ 23-330 (3.3V)
- ⑥ 4p DIP-SW
モード設定用
- ⑦ オープンコレクタ出力
- ⑧ COM0 端子
- ⑨ COM1 端子
- ⑩ USB Host端子
- ⑪ CN1 40pコネクタ
- ⑫ CN2 40pコネクタ



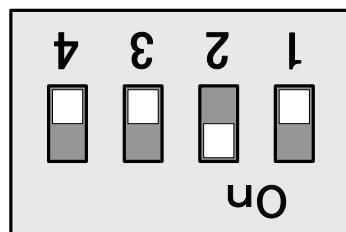
H8/3069F DIP-SWによるモード設定

H8/3069F CPUは いくつかのモードを持っていますが、今回の基板で使用するモードは、

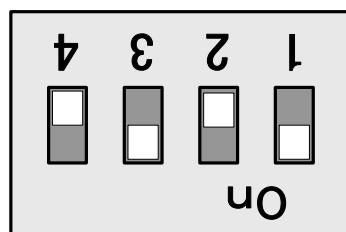
プログラム書き込み時は **Boot Mode7** です。
プログラム実行モードは **Mode5** です。

この設定は 基板上の ハーフピッチの 4P DIP-SW
にて 行います。

プログラム書き込み時は
Boot Mode7 です。



プログラム実行モードは
Mode5 です。

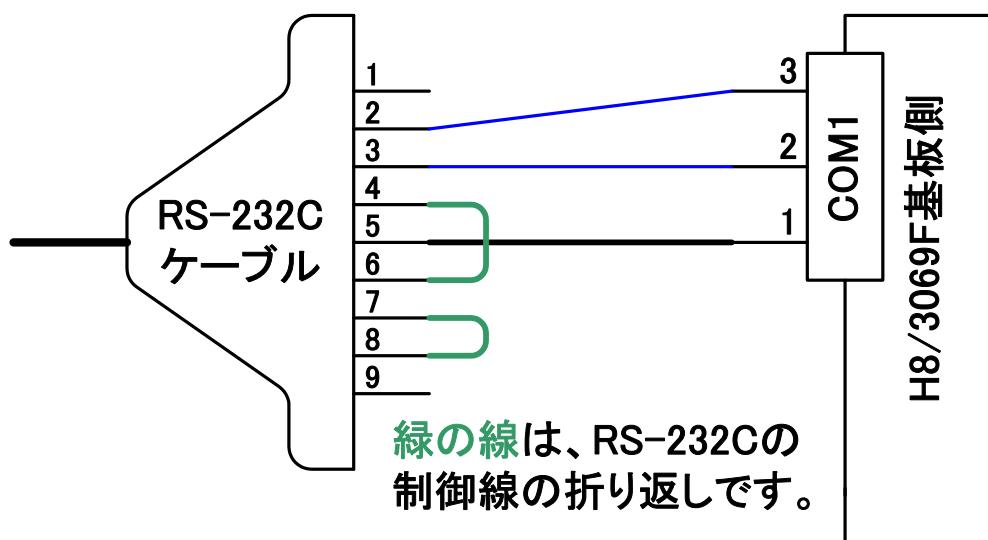


因みに ACアダプタジャックを 基板下に 持って来
ると DIP-SWの文字が 逆立ちした表示になります。

書き込み時のケーブル接続

H8/3069F CPUには、COM0と COM1の 2つの シリアル通信端子がありますが、プログラム書き込み時は COM1 側を 用います。で、今となっては 古い規格となりますが、接続端子は RS-232C レベルの信号線となります。

お手数ですが、USB-RS232C 変換ケーブルを 1本用意して下さい。秋月電子でも、Amazonでも 購入できます。余談ですが、CNC関連の事を やっておられる方は 今でも RS-232Cは 必需品の様です。



コネクタ CN1 の ピンアサイン

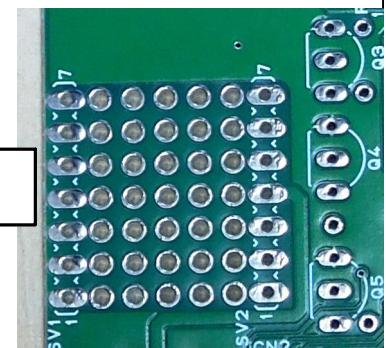
用途	信号名	CN1		信号名	用途
MMC. Clk	P60	1	2	P61	MMC. Cs
MMC. Sd	P62	3	4	P67	MMC. Rd
	NMI	5	6	P63/-AS	
Ex. Rd	P64/-RD	7	8	P65/-HWR	Ex. HiWr
	P66/-LWR	9	10	AVcc	
	Vref	11	12	P70_i/AN0	
	P71_i/AN1	13	14	P72_i/AN2	
	P73_i/AN3	15	16	P74_i/AN4	
	P75_i/AN5	17	18	P76_i/AN6/DAO	
	P77_i/AN7/DA1	19	20	P80/-IRQ0	
	P81/-IRQ1/-CS3	21	22	P82/-IRQ2/-CS2	Ex. D-RAM
Ex. USBif	P83/-IRQ3/-CS1	23	24	P84/-CS0	
	PA0	25	26	PA1	
	PA2	27	28	PA3	
	PA4	29	30	PA5	
	PA6	31	32	PA7	

用途	信号名	CN1		信号名	用途
	PB0/-CS7	33	34	PB1/-CS6	
	PB2/-CS5	35	36	PB3/-CS4	
	PB4/-UCAS	37	38	PB5/-LCAS	
	PB6/TxD2	39	40	PB7/RxD2	

汎用 I/O パターン部分

No	信号名	用途
1	PB5 >oc_Q5	LED. 赤 ?
2	P53 (In)	
3	Gnd	
4	+3.3V	
5	PB6 >oc_Q4	LED. 黄 ?
6	Gnd	
7	PB7 >oc_Q3	LED. 青 ?

基板の この部分です。



MMC.** は、SDカードの事です。よって、SPI のインターフェースとして、I/Oポートを使用してました。ちなみに SPI も I2C も H8 は周辺回路を持ちません。ソフトで、bit 操作をして SPI、I2C の機能を実現する事になります。

コネクタ CN2の ピンアサイン

用途	信号名	CN2		信号名	用途
	Gnd	1	2	+5V	
	P94/-IRQ4	3	4	P95/-IRQ5	
	P40/D0	5	6	P41/D1	
	P42/D2	7	8	P43/D3	
	P44/D4	9	10	P45/D5	
	P46/D6	11	12	P47/D7	
Bus_D8	P30/D8	13	14	P31/D9	Bus_D9
Bus_D10	P32/D10	15	16	P33/D11	Bus_D11
Bus_D12	P34/D12	17	18	P35/D13	Bus_D13
Bus_D14	P36/D14	19	20	P37/D15	Bus_D15
Bus_A0	P10/A0	21	22	P11/A1	Bus_A1
Bus_A2	P12/A2	23	24	P13/A3	Bus_A3
Bus_A4	P14/A4	25	26	P15/A5	Bus_A5
Bus_A6	P16/A6	27	28	P17/A7	Bus_A7
Bus_A8	P20/A8	29	30	P21/A9	Bus_A9
Bus_A10	P22/A10	31	32	P23/A11	Bus_A11

用途	信号名	CN2		信号名	用途
Bus_A12	P24/A12	33	34	P25/A13	Bus_A13
Bus_A14	P26/A14	35	36	P27/A15	Bus_A15
	P50/A16	37	38	P51/A17	
	P52/A18	39	40	P53/A19	

ここでは、Bus_D8 ~ Bus_D15 (Data Bus)と Bus_A0 ~ A15 (Address Bus)までが、I/O端子に出力されるバスラインです。データは D8 ~ D15の 8bitが 接続されます。D0 ~ D7 では無くて、D8 ~ D15 なのは H8マイコンが ビッグエンディアンであるためです。それと、2M byteの D-RAMが 接続されているのに、アドレスバス A0 ~ A15の 16本であれば 64Kbyteしかアクセス出来ないのではないかと思われる方もいるかもしれません。

これは、D-RAMの アドレッシングが カラムと ローに分けて、2回アドレス情報を 書き込むのです。16本フルには、使って無いです。このD-RAMアクセスのためのアドレス変換は、H8/3069F内の リフレッシュコントローラがアドレス変換も 行っています。

信号線の話は あと少しです。 2ページ前の CN1 の ピンアサイン表にて、用途部分に書いていた信号で、**Ex.Rd** は 外部バスに出力する **Read**信号（外部デバイスから CPUへ データ読み込みを行う信号）です。 **Ex.HiWr** は、外部バスに出力する上位byteの **Write**信号（CPUから 外部デバイスへ データ書き込みを行う）信号です。 実は下位の **Ex.LowWr**信号も あります。 今回の基板の **D-RAM**、**USB Host IC**では **使用していません**。 あと、**Ex.D-RAM**は **D-RAM**を アクセスする際の **CS**（チップセレクト）信号です。 **Ex.USBiF** は サイプレスの **USB Host IC**を アクセスするための **CS**（チップセレクト）信号です。

ここでの **Rd**、**Wr**、**CS** は、**CPU**から出力される **コントロールバス** 略して **C Bus**と 呼ばれたりします。 **Address Bus**、**Data Bus** に比べると 信号線の本数は 少ないです。 あと、外部デバイスには **/RESET**信号及び、場合により **クロック**信号も 接続されます。

バスラインの話を書いていたら、遙か昔の 8bit Z80 CPUに 窓付きEP-ROMとか S-RAMとか、SIO、PIO の 周辺回路LSIを 接続してた時の事を思い出しましたね。 今の若い人は、ワンチップマイコンから 扱い始めた方が、多いから バスラインで デバイスを接続するというのが、ピンと来ない人も多いかな。？

ワンチップマイコンにも チップ内部には バスラインが 走ってます。 それを、外に出すか、出さないかの違いです。 で、今の 32bitの ワンチップマイコンは、CPUクロックが、やたら早いので 下手に外へバスラインを出すと 誤動作する危険が高まります。

バスラインを外に出す場合は、外部バスを アクセスする場合だけ ウェイトサイクルを入れて、バスラインの動作を遅くします。 この H8マイコンの場合も 外部バスを アクセスする場合に ウェイトサイクルを入れていると思います。**あと、一つ 思い出した。** ADCの電源 **AVcc**と **Vref**は **どこにも接続されて無い**と書いてあります。 **Open**のままだと 良くないので、さしあたり **CN2 2番の +5V**に 接続して下さい。

H8/3069F CPUの 説明

ちょっと、秋月電子の H8/3069F USBホストボードの説明に時間がかかってしまいました。
ここから、H8/3069Fマイコンの説明に入ります。まず、大雑把な仕様としては

電源: DC +5V

CPUクロック: 25MHz

ROM: 512Kbyte

RAM: 16Kbyte

GPIO: 78 外部 D-RAM接続時は
40 (A/D 8チャネル使うと 32)

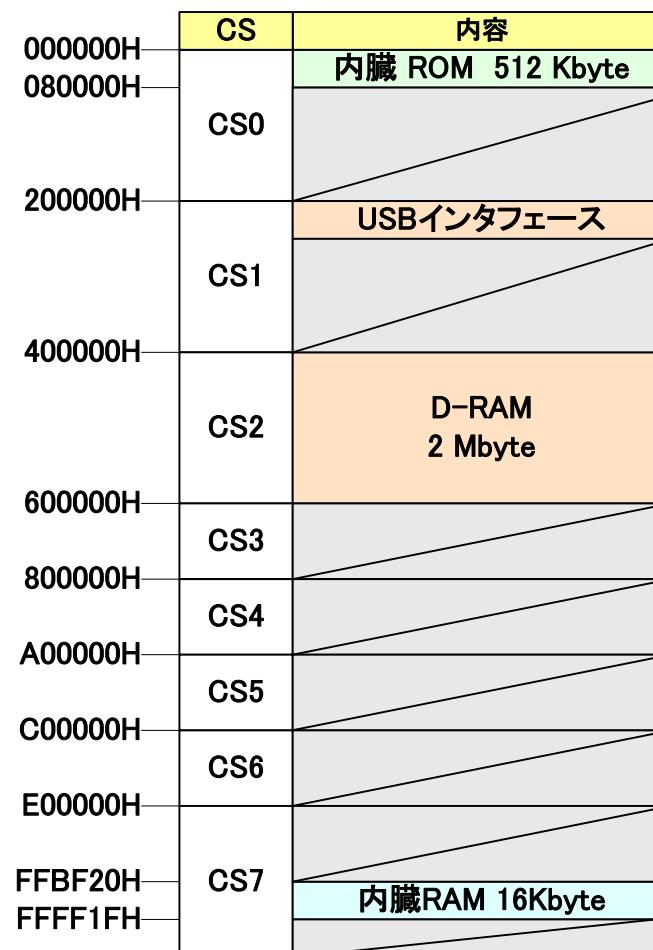
A/D: 10bit / 8チャネル

D/A: 8bit / 2チャネル

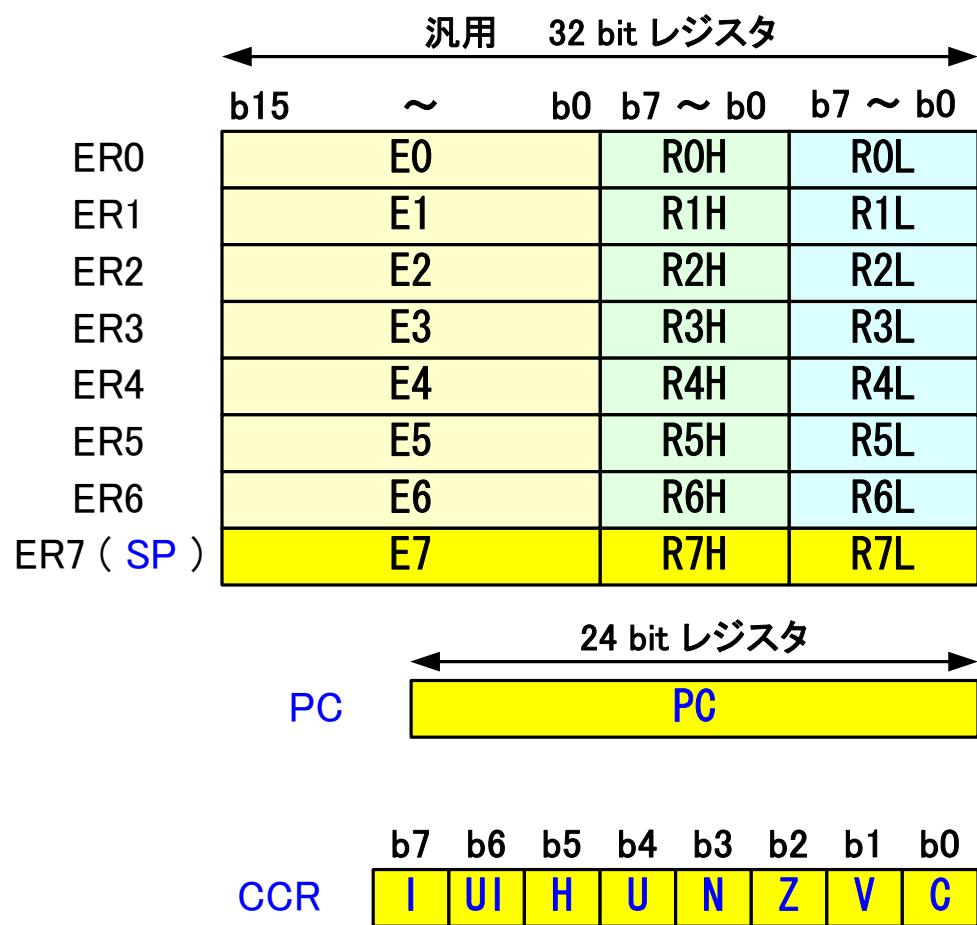
書き込み インタフェース: シリアル通信

と、なります。

メモリマップ



H8/300Hシリーズ レジスタの構成



省略記号の説明:

- SP: スタックポインタ
- PC: プログラムカウンタ
- CCR: コンディションコードレジスタ
- I: 割り込みマスクビット
- UI: ユーザビット／割り込みマスクビット
- H: ハーフキャリフラグ
- U: ユーザビット
- N: ネガティブフラグ
- Z: ゼロフラグ
- V: オーバフローフラグ
- C: キャリーフラグ

細かい事を書いていると 切りがないので、
次は制御プログラムで 必須となる I/Oポート表
を お見せします。

H8/3069F USB Host基板の I/Oポート表

Port	bit	信号名	CN	Setup	On Board	External
P1	b7	P17/ A7	2.28	Abus_7	D-RAM	
	b6	P16/ A6	2.27	Abus_6	D-RAM	
	b5	P15/ A5	2.26	Abus_5	D-RAM	
	b4	P14/ A4	2.25	Abus_4	D-RAM	
	b3	P13/ A3	2.24	Abus_3	D-RAM	
	b2	P12/ A2	2.23	Abus_2	D-RAM	
	b1	P11/ A1	2.22	Abus_1	D-RAM	
	b0	P10/ A0	2.21	Abus_0	USB, D-RAM	

P2	b7	P27/ A15	2.36	Abus_15	?	(In)
	b6	P26/ A14	2.35	Abus_14	?	(In)
	b5	P25/ A13	2.34	Abus_13	?	(In)
	b4	P24/ A12	2.33	Abus_12	?	(In)
	b3	P23/ A11	2.32	Abus_11	?	(In)
	b2	P22/ A10	2.31	Abus_10	D-RAM	
	b1	P21/ A9	2.30	Abus_9	D-RAM	
	b0	P20/ A8	2.29	Abus_8	D-RAM	

P3	b7	P37/ D15	2.20	Dbus_15	USB, D-RAM	
	b6	P36/ D14	2.19	Dbus_14	USB, D-RAM	
	b5	P35/ D13	2.18	Dbus_13	USB, D-RAM	
	b4	P34/ D12	2.17	Dbus_12	USB, D-RAM	
	b3	P33/ D11	2.16	Dbus_11	USB, D-RAM	
	b2	P32/ D10	2.15	Dbus_10	USB, D-RAM	
	b1	P31/ D9	2.14	Dbus_9	USB, D-RAM	
	b0	P30/ D8	2.13	Dbus_8	USB, D-RAM	

Port	bit	信号名	CN	Setup	On Board	External
P4	b7	P47/ D7	2.12			
	b6	P46/ D6	2.11			
	b5	P45/ D5	2.10			
	b4	P44/ D4	2.9			
	b3	P43/ D3	2.8			
	b2	P42/ D2	2.7			
	b1	P41/ D1	2.6			
	b0	P40/ D0	2.5			

P5	b3	P53/ A19	2.40			(In)
	b2	P52/ A18	2.39			(In)
	b1	P51/ A17	2.38			(In)
	b0	P50/ A16	2.37			(In)

Port	bit	信号名	CN	Uses	On Board	External
P6	b7	P67/ ϕ	1.4			(In)
	b6	P66/ LWR	1.9			
	b5	P65/ HWR	1.8	HWR	USB, D-RAM	
	b4	P64/ RD	1.7	RD	USB, D-RAM	
	b3	P63/ AS	1.6			
	b2	P62/ BACK	1.3			
	b1	P61/ BREQ	1.2			
	b0	P60/ WAIT	1.1			

Port	bit	信号名	CN	Uses	On Board	External
P7 Inp only	b7	P77/ AN7/DA1	1.19			
	b6	P76/ AN6/DA0	1.18			
	b5	P75/ AN5	1.17			
	b4	P74/ AN4	1.16			
	b3	P73/ AN3	1.15			
	b2	P72/ AN2	1.14			
	b1	P71/ AN1	1.13			
	b0	P71/ AN0	1.12			

Port	bit	信号名	CN	Uses	On Board	External
P8	b4	P84/ CS0	1.24			(In)
	b3	P83/ CS1/IRQ3	1.21	CS1	USB	
	b2	P82/ CS2/IRQ2	1.22	CS2	D-RAM	
	b1	P81/ CS3/IRQ1	1.23			
	b0	P80/ RFSH/IRQ0	1.20	IRQ0	USB	

P9	b5	P95/ IRQ5/SCK1	2.4			
	b4	P94/ IRQ4/SCK0	2.3			
	b3	P93/ RxD1		COM1.Rx	COM1.Rx	
	b2	P92/ RxD0		COM0.Rx	COM0.Rx	
	b1	P91/ TxD1		COM1.Tx	COM1.Tx	
	b0	P90/ TxD0		COM0.Tx	COM0.Tx	

Port	bit	信号名	CN	Uses	On Board	External
PA	b7	PA7/ A20/TIOCB2/TP7	1.32			
	b6	PA6/ A21/TIOCA2/TP6	1.31			
	b5	PA5/ A22/TIOCB1/TP5	1.30			
	b4	PA4/ A23/TIOCA1/TP4	1.29			
	b3	PA3/TIOCB0/TCLKD/TP3	1.28			MMC.RxD
	b2	PA2/TIOCA0/TCLKC/TP2	1.27			MMC.TxD
	b1	PA1/TCLKB/TEND1/TP1	1.26			MMC./CS
	b0	PA0/TCLKA/TEND0/TP0	1.25			MMC.CLK

PB	b7	PB7/ RxD2	1.40		ocTr.Q3	確認用 LED1
	b6	PB6/ TxD2	1.39		ocTr.Q4	確認用 LED2
	b5	PB5/ SCK2/LCAS	1.38		ocTr.Q5	確認用 LED3
	b4	PB4/ UCAS	1.37	UCAS	UCAS	
	b3	PB3/ CS4/DREQ1/TM103	1.36			
	b2	PB2/ CS5/TM02	1.35			
	b1	PB1/ CS6/DREQ0/TM101	1.34			
	b0	PB0/ CS7TM00	1.33			

H8/3069F USB Host基板の I/Oポート表は以上です。QFP 100 pin の マイコンなので足ピンは 結構ありますね。External で、白く空いているところは、I/O端子として外に引き出す事が、可能です。グレーで、斜め線が、入っているところは 使えません。(In) は 入力専用です。

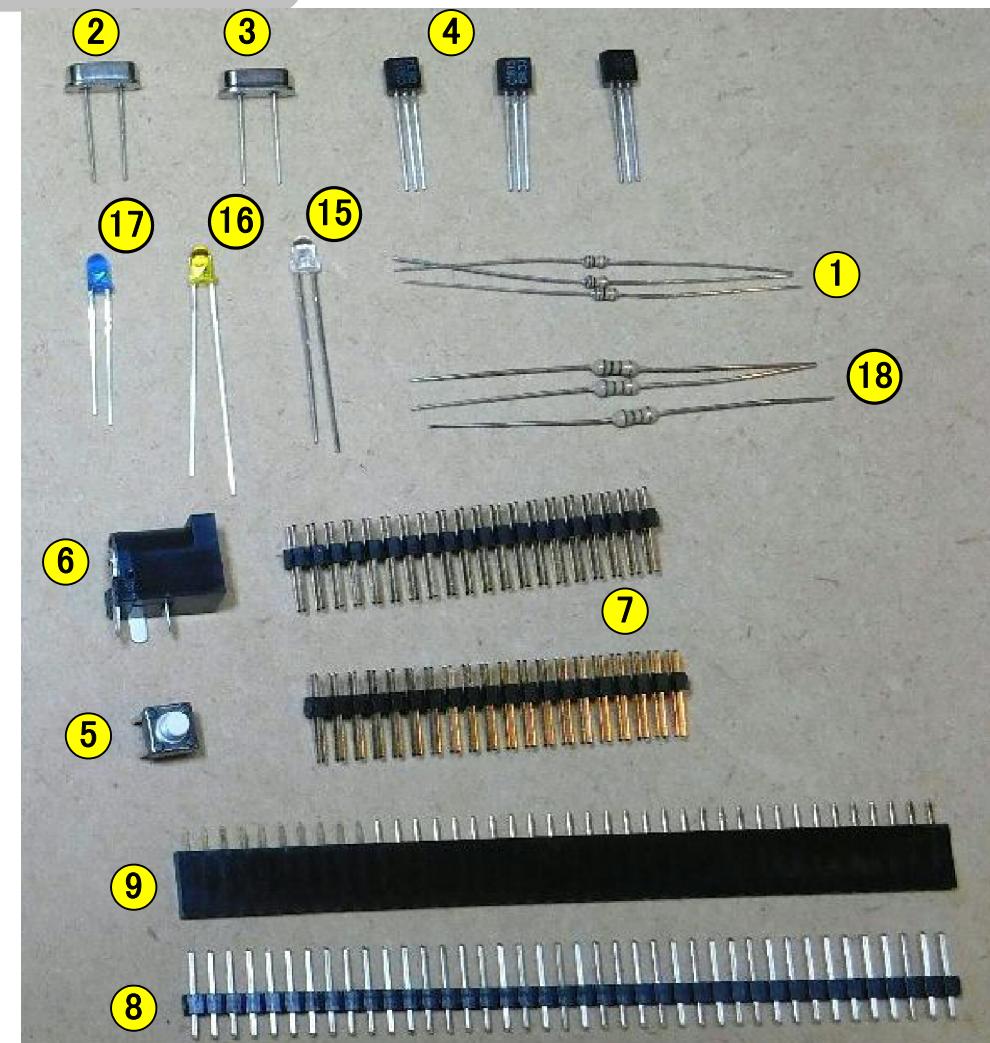
H8/3069F USB Host基板 Pro用 組み立て用 部品一覧 (1/3)

No.	部品名	値、型式名	数量
1	カーボン抵抗	1/6W／10KΩ	3
2	水晶発振子	25MHz	1
3	水晶発振子	12MHz	1
4	小信号トランジスタ	2SC1815 同等品	3
5	タクトスイッチ		1
6	DC-INジャック		1
7	CN1と CN2	20x2 ピンヘッダ	2
8	COM0と COM1	40x1 ピンヘッダ	1

COM0と COM1の 3ピンに切断して使用して下さい。または モレックスのコネクタ等を使う選択肢もあります。

9	COM0と COM1	40x1 ピンソケット	1
---	------------	-------------	---

⑧と組合わせる ソケット端子になります。
ソケット上部のピンが出ている所に、リード線をハンダ付けする事になります。リード線の反対側は、RS-232Cで使用する 9ピンメスのコネクタになります。

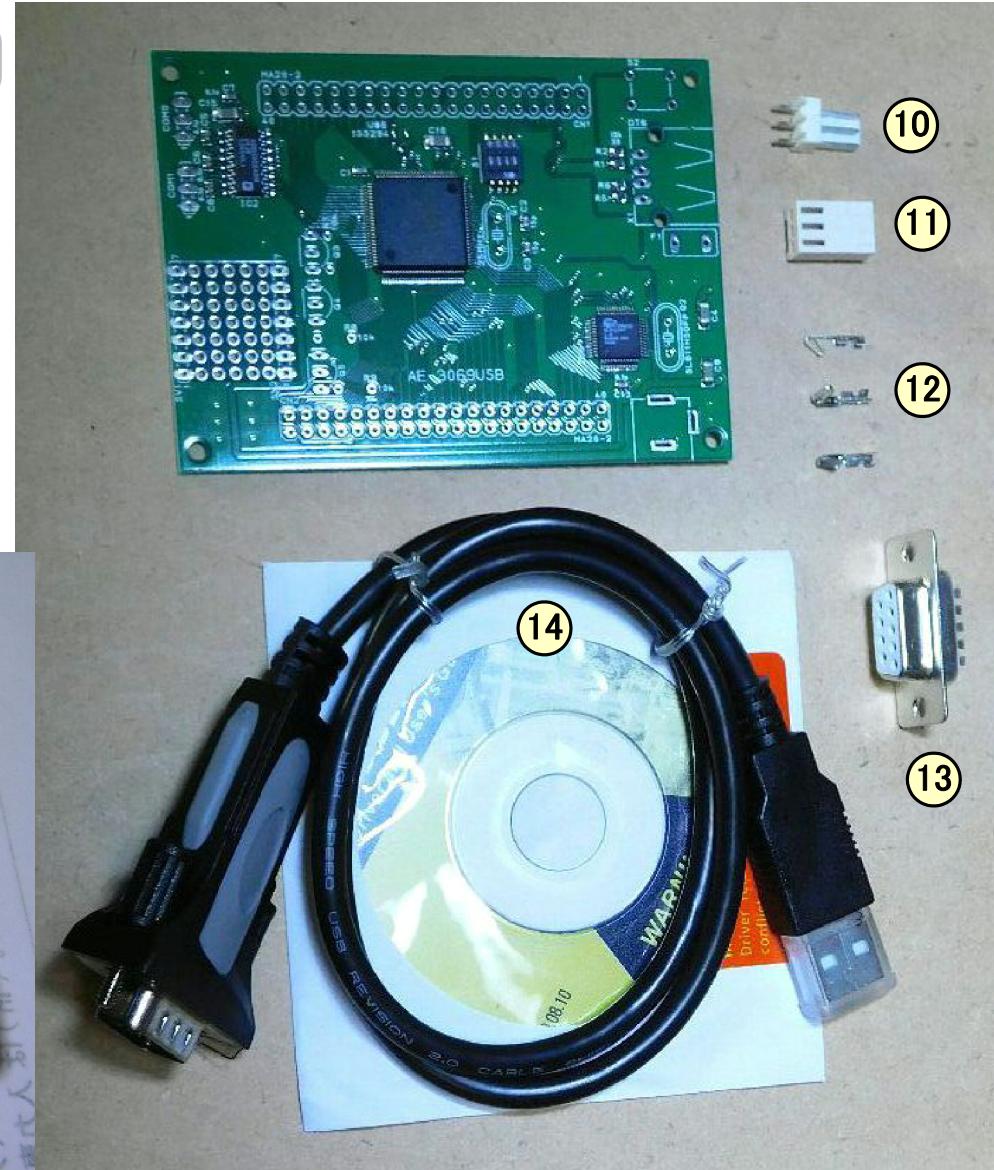


H8/3069F USB Host基板 組立て部品一覧 (2/3)

No.	部品名	値、型式名	数量
10	ウェハーストレート	モレックス 5045	1
11	ハウジング	モレックス 5051	1
12	圧着ピン	モレックス 5159	3
13	RS-232Cコネクタ	D-sub 9Pメス	1
14	USB-232C変換ケーブル(秋月で購入)		1

最近のパソコン 特に ノートPCには、RS-232Cのコネクタが殆ど無いと思われますので、無い場合は、USB- RS-232C 変換ケーブルを 購入して下さい。

下の短いケーブルは マイコン基板と RS-232Cケーブルを 接続する短いケーブル です。尚 D-sub9Pの フードは 昔、秋月電子で買ってました。



H8/3069F USB Host基板 組立て部品一覧 (3/3)

No.	部品名	値、型式名	数量
15	Φ3 赤 LED		1
16	Φ3 黄 LED		1
17	Φ3 青 LED		1
18	LED電流制限抵抗	1.5kΩ	3

最後に、赤、黄色、青の LEDと 電流制限抵抗の取り付けですが、オープンコレクタのトランジスタ横のパターンは 縦横 切れた蛇の目ではなくて、横は 一列にパターンが 走ってます。それで、付けにくくな。そして、OCで ドライブするので、LEDを Lowに引っ張り落す事になります。という事は、LEDのアノード側を Vccに接続する事になります。で、電源は 3.3Vは 1本パターンが 来ているのですが、青LEDを 3.3Vで点灯させるのは 厳しい感じがするので、どうしようかと思っていたのです。で、3.3Vのパターンを OCのパターンに行く直前で切断して、そこに（元 3.3VのOCのパターン）5Vを接続しようかと思っています。3本とも 5Vでプルアップしようと思います。

余談ですが、たまに 3.3Vじゃ 具合悪い場合があります。今回の青色LED、そして白色LEDも 青色LEDの前面に 蛍光塗料を付けて白く光らせてますからね。青色LEDは 4Vぐらいかけないと光らなかつたと思います。それと、パワーMOS FETを ONさせる場合も、4V以上 必要ですよね。

逆に、3.3Vでないと具合悪い場合もあります。SDカードは、3.3Vです。その他 I2Cデバイスも、3.3Vの物が多いです。

余談は、これくらいにして、基板 組み立てに入ります。