

OLED/LCDディスプレイ  
(16文字×2行)の裏側に取り付けて使える

MEGA168DISPLAY

# LCD/OLED mini AVRマイコンボード

AVR Microcontroller Board for LCD/OLED Display

## 概要

## AVRマイコン

LCD/OLED mini AVRマイコンボードは、液晶(またはOLED)表示モジュールとほぼ同じ大きさのミニマイコンボードです。表示モジュールの背面に重ねて、シンプルかつコンパクトに組み込めます。

表示モジュールとマイコンに必要な周辺回路を搭載しています。表示モジュールの電源をミニマイコンボードから供給でき、表示モジュール用電源の制御回路を搭載していますので、表示モジュールのパワーONリセットがマイコンから行えます。

マイコンの入出力はヘッダピンを通して、表示モジュール、外部基板、AVRライタに接続できます。外部基板は2.54mmピッチの普通のユニバーサル基板も使用できます。※表示モジュールなどは別売りです。

外部回路と接続して使えるデジタル入出力は12本です。

また、マイコンの各種通信機能(SPI/I2C/USART)、外部割込み(INT0/INT1)、A/Dコンバータ(ADC0/ADC1/ADC06/ADC07)が使用できます。

基板上の一部パターンをカットしてリードジャンパすることで、ポートの割り当てを変更したり、AVCCを分離したりできるようになっています。

外部電源入力は標準仕様でDC7VからDC12Vです。(3.3V仕様のときDC5V～DC12Vで、基板上の3端子レギュレータをバイパスするときDC3.3V～5Vで動作します)

※ 液晶表示モジュールのバックライト点灯用の抵抗は別売りです。

## 主な仕様

- ◎ 使用マイコン :ATmega168 (プログラムメモリ :16kバイト、内蔵SRAM :1kバイト、EEPROM :512バイト)
- ◎ 動作クロック :20MHz水晶発振子搭載  
※3.3V仕様のときは10MHz水晶発振子を使います。  
また、マイコンの8MHz内部クロックも使えます。
- ◎ 表示モジュールとのインターフェイス :4ビットパラレル  
※基板裏側でジャンパすることで、8ビットパラレルでも使えます。
- ◎ 外部回路で使えるポート数 :  
デジタルI/Oポート 12本、アナログ入力専用ポート 2本
- ◎ 外部電源入力電圧 :DC7V～DC12V  
※3.3V仕様のときはDC5V～DC12V、基板上のレギュレータをバイパスするときDC3.3VまたはDC5Vで動作します。
- ◎ 基板寸法 :約39×83mm (16文字2行の表示モジュールの背面に取り付け可能)
- ◎ 取り付けねじ穴 :M2.0のねじで取り付け可能

## MEGA168DISPLAY LCD/OLED mini AVRマイコンボードの主な特徴

- ◎ ATMEL社の高性能AVRマイコン、ATmega168(フラットパッケージ)と、OLED(または液晶)ディスプレイを使う上で必要な周辺回路を1枚の基板上にまとめた、マイコン基板です。
- ◎ 16文字2行のOLED(または液晶)ディスプレイの背面に重ねて、シンプルかつコンパクトに組み込めます。
- ◎ 表示モジュールとの接続の割り当てを、使い方に合わせて自由に変更できます。基板裏側のはんだジャンパをカットして、裏側で配線して変更します。
- ◎ 表示モジュールとのインターフェイスは、標準の組み立てでは4ビットパラレルですが、基板裏側で配線することで、8ビットパラレルでも使えます。

メカトロ &amp; エレクトロパーツ

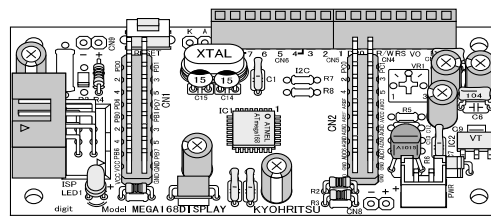
# デジット

Digit

〒556-0005大阪市浪速区日本橋4-6-7  
TEL(06)6644-4555 FAX(06)6644-1744

定休日: なし(お盆、年末年始を除く)  
営業時間: AM11:00～PM8:00

## LCD/OLED mini AVRマイコンボード



基板の大きさ :約39×83mm  
取り付けねじ :M2.0

## 重要

LCD/OLED mini AVRマイコンボードは、組み立てかたによって仕様が決まります。

必ず仕様を決めてから組み立ててください。(この説明書の3ページを見てください)

組み立てたあと、水晶発振で動作するようヒューズビットを変更してください。

表示モジュールのパワーONリセット時は、モジュールに接続されているポートを全て「L」にしてからパワーONリセットするようにプログラムを作ってください。

## 目次

概要と主な仕様	1
部品表	2
組み立てる前に	3
組み立てかた	4
ポート割り当ての変更のしかた	12
動作クロックの設定のしかた	14
表示モジュールの取り付けかた	16
外部回路との接続のしかた	18
資料篇	
入出力ポートの割り当て表	20
ATmega168のピンアサイン	20
コネクタのピンアサイン	21
ジャンパ設定表	22
対応表示モジュール寸法図	22
回路図	23

## MEGA168DISPLAY LCD/OLED mini AVRマイコンボード 部品表

※ 部品は予告なく変更することがあります。

	シルク印刷の番号	品名/型番/値	備考
1	MEGA168DISPLAY	ATmega168ミニマイコンボード基板	
2	IC1	AVRマイコンATmega168(TQFPパッケージ)	はんだ付け済み
3	IC2	3端子レギュレータTLV1117(5V)	3.3V仕様のときは3.3V
4	Q1	トランジスタ2SA1015(相当品)	
5	D1	ショットキーダイオード40V 1A	
6	D2	1/4W小型抵抗0Ω(黒)	OLEDで使うときは不要
7	LED1	LED 赤、3φ	
8	R1	1/4W小型抵抗1kΩ(茶黒赤金)	
9	R2	1/4W小型抵抗4.7kΩ(黄紫赤金)	
10	R3	1/4W小型抵抗47kΩ(黄紫橙金)	
11	R4	1/4W小型抵抗10kΩ(茶黒橙金)	
12	R7	1/4W小型抵抗4.7kΩ(黄紫赤金)	I2Cバスプルアップ抵抗
13	R8	1/4W小型抵抗4.7kΩ(黄紫赤金)	I2Cバスプルアップ抵抗
14	VR1	半固定抵抗10kΩ(B)(103)	OLEDで使うときは不要
15	C1	積層セラミックコンデンサ50V 0.1μF(104)	
16	C2	積層セラミックコンデンサ50V 0.1μF(104)	
17	C3	積層セラミックコンデンサ50V 0.1μF(104)	
18	C4	小型電解コンデンサ16V 10μF	
19	C5	小型電解コンデンサ16V 10μF	
20	C6	積層セラミックコンデンサ50V 0.1μF(104)	
21	C7	積層セラミックコンデンサ50V 0.1μF(104)	
22	C8	小型電解コンデンサ16V 22μF	
23	C9	小型電解コンデンサ16V 22μF	
24	C10	積層セラミックコンデンサ50V 0.1μF(104)	
25	C11	小型電解コンデンサ16V 10μF	
26	C14	セラミックコンデンサ50V 15pF(NP0)	
27	C15	セラミックコンデンサ50V 15pF(NP0)	
28	C16	小型電解コンデンサ16V 10μF	
29	FB1	フェライトビーズ	
30	CN1	ヘッダピン2列20ピン	
31	CN2	ヘッダピン2列20ピン	
32	CN3, CN4, CN5, CN6, CN7	連結用ヘッダソケット1列8ピン2個	
33	ISP	ボックスコネクタL型 6ピン	
34	PWR	XHコネクタ横型2ピンと縦型2ピン	用途に合わせて選択
35	RESET	タクトスイッチ	
36	X1	水晶発振子20MHz	3.3V仕様のときは10MHz
37	X1用	水晶用絶縁シート	

表示モジュールを基板に取り付けるための機構部品 (キットに付属しています)

	品名	個数
1	M2×5mm 真ちゅうスペーサ(オスメス)	4
2	M2×10mm 真ちゅうスペーサ (オスメス)	4
3	M2ナット	4
4	2φ×1mm 貫通型ジュラコンスペーサ	4

下記の部品はオプションです。(このキットには入っていません)

	シルク印刷の番号	品名/型番/値	備考
1	C12	セラミックコンデンサ	
2	C13	セラミックコンデンサ	
3	R5	1/4W小型抵抗	
4	R6	1/4W小型抵抗	
5	R9	1W小型酸化金属皮膜抵抗	LCDバックライト用

※ R9の抵抗は液晶のバックライト点灯用の抵抗です。値の決め方については、次のページをご覧ください。

## 組み立てる前に

組み立てる前に、仕様を決めます

MEGA168DISPLAY LCD/OLED mini AVRマイコンボードは、使い方に合わせて組み立てるタイプのキットです。  
キットを組み立てる前に、あらかじめ次の仕様を決めてください。

## ◎ 表示モジュールにOLEDモジュールを使うか、液晶(LCD)モジュールを使うか

最初に、表示モジュールに、液晶(LCD)モジュールを使うか、OLEDモジュールを使うかを決めてください。

液晶モジュールを使う場合は、コントラスト調節用の半固定抵抗とバックライト点灯用の抵抗、0Ωのジャンパ用抵抗を追加で取り付けます。(9～11ページを参照してください)

※バックライト点灯用の抵抗は別売りです。必要な抵抗値のものを別途お求めください。

バックライト点灯用の抵抗は、次のようにして決めます：

$$\text{抵抗値}(\Omega) = \frac{\text{外部電源の電圧} - V_f(\text{バックライトの電圧})}{I_f(\text{バックライトの電流})}$$

液晶モジュールのバックライトの電圧と電流は、モジュールの種類によってかなり違います。抵抗値はお使いになる液晶モジュールに合わせて決めてください。

OLEDモジュールを使う場合は、半固定抵抗、バックライト点灯用の抵抗は不要です。(取り付けません)

## ◎ マイコンと表示モジュールの動作電圧

使用する表示モジュールに合わせて、マイコンと表示モジュールの動作電圧を決めてください。標準仕様では、5V動作になっています。

液晶モジュールを使う場合は、マイコンと表示モジュールを、5Vで動作させてください。(3.3V動作にすると、表示が出ません)

OLEDモジュールを使う場合は、標準仕様の5V動作でも、3.3V動作でも使用できます。

マイコンと表示モジュールの動作電圧が決まると、外部電源入力の電圧、使えるクロックの周波数が決まります。

※重要：マイコンの8MHz内部クロックで動作させる場合は、X1の水晶発振子とC14、C15のコンデンサは取り付けないでください。(8ページを見てください)また、基板裏でリードジャンパしてください。(15ページを見てください)

	マイコンと表示モジュールの動作電圧	外部電源入力の電圧	使用するクロック
1	5V (標準仕様)	7V～12V DC	20MHz 水晶発振子
2	3.3V	5V～12V DC	10MHz 水晶発振子

マイコンと表示モジュールの動作電圧と、外部電源入力の電圧、使用するクロックの関係については、左の表を見てください。

※1：基板裏のレギュレータICをバイパスして外部電源をマイコンに直接供給する場合の外部電源入力の電圧は3.3V～5V(DC)です。使用するクロックはマイコンと表示モジュールの動作電圧に合わせて決めてください。

※2：5V動作の標準仕様、3.3V仕様のいずれの場合でも、マイコン内蔵の8MHz内部クロックも使用可能です。この場合、基板裏でリードジャンパすることで、PB6とPB7をマイコンの入出力として使用できます。

(14～15ページを見てください)

## ◎ 表示モジュールのインターフェイスを、4ビットパラレルにするか、8ビットパラレルにするか

基板のパターンを加工しない状態では、4ビットパラレルで接続するようになっています。基板裏でリードジャンパすることで、8ビットパラレルにも対応できます。(14ページを見てください)

## ◎ ポートの割り当てをデフォルトの状態から変更するかどうか

MEGA168DISPLAY基板の、基板のパターンを変更しない状態でのポートの割り当ては、下の表の通りです：

## ポートB

	信号の割り当て	マイコンの代替機能
PB7	水晶発振子を接続	TOSC2
PB6	水晶発振子を接続	TOSC1
PB5		SPIバス(SCK)
PB4		SPIバス(MISO)
PB3		SPIバス(MOSI)
PB2		SPIバス(SS)/OC2B
PB1	LCD/OLEDディスプレイ RS (4)	OC1A
PB0	LCD/OLEDディスプレイ E(6)	ICP1

## ポートC

	信号の割り当て	マイコンの代替機能
ADC7		※アナログ入力専用
ADC6		※アナログ入力専用
PC5		ADC5/SCL
PC4		ADC4/SDA
PC3	LCD/OLEDディスプレイ 電源ON	ADC3
PC2	LCD/OLEDディスプレイ R/W (5)	ADC2
PC1		ADC1
PC0		ADC0

## ポートD

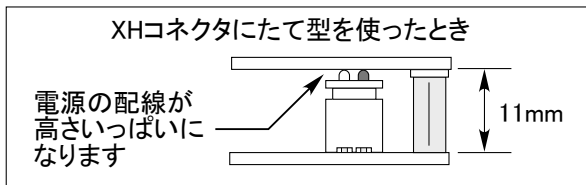
	信号の割り当て	マイコンの代替機能
PD7	LCD/OLEDディスプレイ DB7 (14)	AIN1
PD6	LCD/OLEDディスプレイ DB6 (13)	OC2A/AIN0
PD5	LCD/OLEDディスプレイ DB5 (12)	OC0B/T1
PD4	LCD/OLEDディスプレイ DB4 (11)	XCK/T0
PD3		OC2B/INT1
PD2		INT0
PD1		TXD
PD0		RXD

デフォルトのポート割り当てを変更したい場合は、表示モジュールを接続する前に、基板裏側のパターンをカットして、リードジャンパでポートとの間を配線してください。

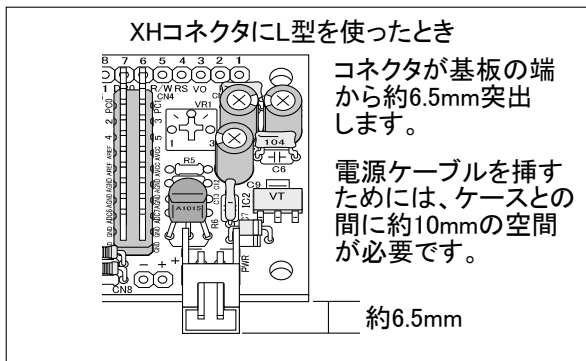
(12～13ページを見てください)

◎ 外部電源接続用のXHコネクタの選択

本キットでは、表示モジュールを組み込むスペースや、外部回路の基板との組み合わせ方に対応できるように、たて型とL型の2種類のXHコネクタを入れてありますので、組み込むスペースなどに適したものを選んでください。



電源のコネクタにたて型のXHコネクタを使って、ATmega168 ミニマイコンボードに外部回路の基板を重ねると、電源ケーブルの線が、高さいっぱいになります。



電源のコネクタにL型のXHコネクタを使うと、コネクタの端が基板の端から約6.5mm突出します。電源ケーブルを挿すために、ケースとXHコネクタの突出部との間に最小で約10mm以上の空間が必要です。

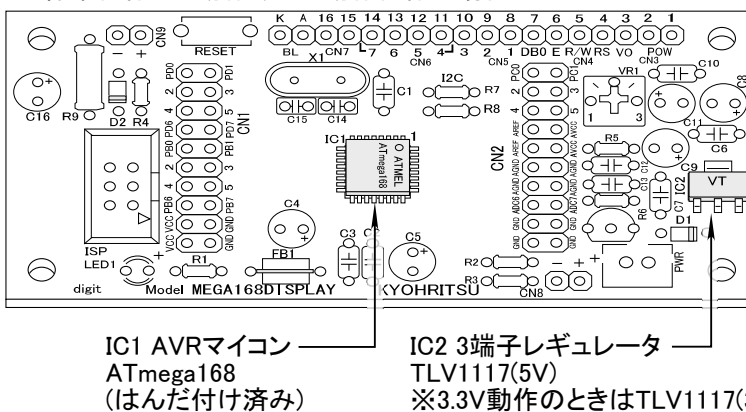
◎ マイコンの外部通信機能(I2Cバス)を使うか、使わないか

LCD/OLED mini AVRマイコンボード上には、マイコンの外部通信機能のI2Cバス用に、プルアップ抵抗を取り付けるスペースがあります。I2Cバスを使う場合は、4.7kΩのプルアップ抵抗をR7とR8に取り付けます。(12ページを見てください)

組み立てかた

(1) 3端子レギュレータICのはんだ付け

(a) 標準仕様 (5V動作)、3.3V動作仕様の場合

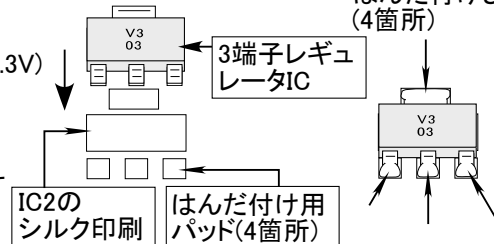


※マイコンに外部電源を直接供給する場合、レギュレータICは取り付けません

AVRマイコンのIC(ATmega168)は、あらかじめ基板にはんだ付けされています。組み立てるときに、融けたはんだを基板に落とさないよう注意してください。

MEGA168DISPLAY基板のIC2のところに、3端子レギュレータのICをはんだ付けします。下の図を参考に、ずれないようにはんだ付けてください。

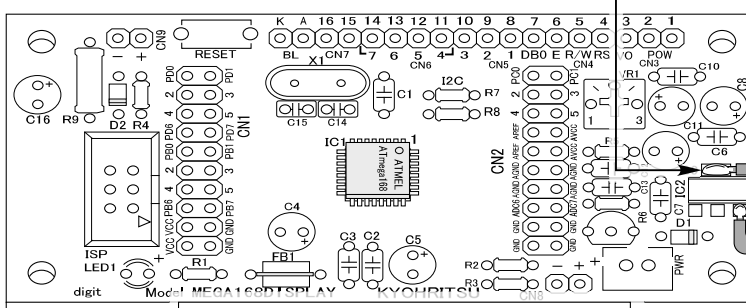
- ① 位置を合わせます
- ② 矢印の箇所をはんだ付けします(4箇所)



(b) 外部電源(DC3.3V~5V)を直接供給して使う場合

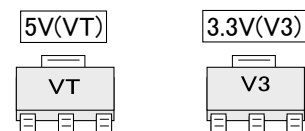
IC2(3端子レギュレータ)のところを、図のように、リードジャンパします(3端子レギュレータは取り付けません)

IC2のTAB端子部のパッド



重要

◎ 5Vのレギュレータの表面には「VT」、3.3Vのレギュレータの表面には「V3」と刻印されています。

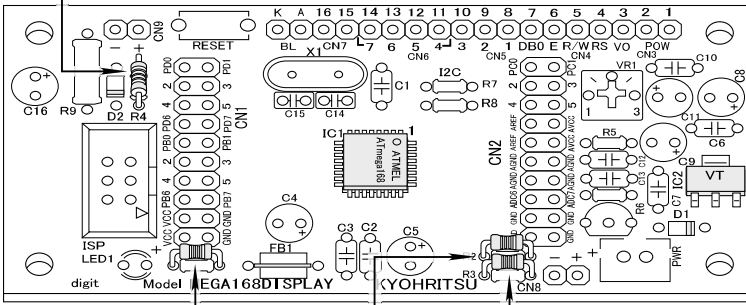


◎ あとではんだ付けを直すのは難しいので、この段階ではんだ付けをよく確認してください。

◎ レギュレータ部をリードジャンパする場合は、3端子レギュレータは取り付けないでください。

(2) 抵抗のはんだ付け(どちら向きに取り付けてもかまいません)

R4 10kΩ  
(茶黒橙金)



R1 1kΩ  
(茶黒赤金)

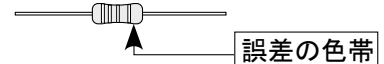
R2 4.7kΩ  
(黄紫赤金)

R3 47kΩ  
(黄紫橙金)

MEGA168DISPLAY基板の、抵抗のシルク印刷のところに、抵抗を差し込んではんだ付けします。

抵抗は、どちら向きに取り付けてもかまいませんが、向きをそろえておくと、あとでチェックしやすいです。

※抵抗の値は、誤差の色帯を右に見て、左から読みます。



誤差の色帯

誤差5%の抵抗は金色の帯です。

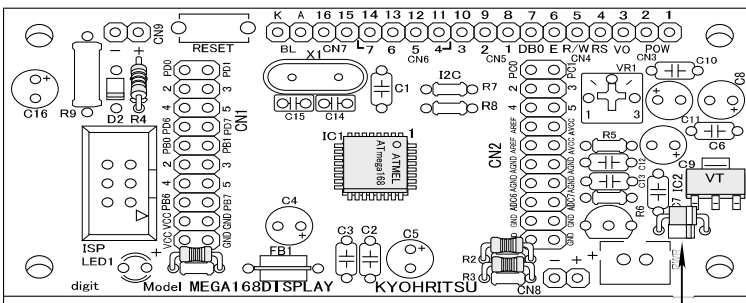
他の帯より少し太いか、離れています。

基板の穴に足を差しはんだ付け

基板上の抵抗のシルク印刷

(3) ダイオードのはんだ付け(極性がありますので、取り付ける向きに注意してください)

ダイオードには、アノードとカソードの極性があります



D1 ダイオード  
(40V 1A)

ダイオードの取り付けかた

MEGA168DISPLAY基板の、ダイオードのシルク印刷のところに、ダイオードを差し込んではんだ付けします。

ダイオードには、アノード(プラス側)とカソード(マイナス側)の極性があります。帯の入っている側がカソード(マイナス側)です。

ダイオードの帯と基板シルク印刷の帯の向きを合わせて取り付けてください。

カソード側を示す帯

帯の向きを合わせてください

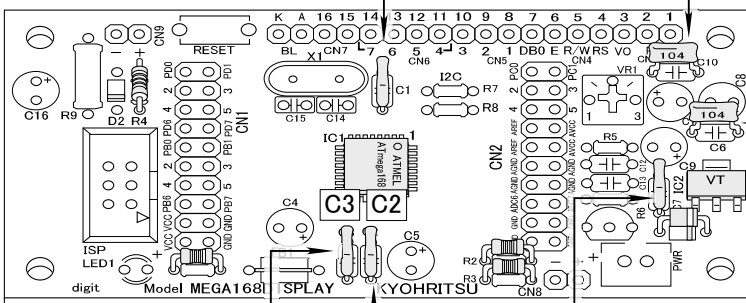
基板上のダイオードのシルク印刷

シルク印刷の帯

(4) 積層セラミックコンデンサのはんだ付け(どちら向きに取り付けてもかまいません)

C1 積層セラミックコンデンサ  
0.1 μF (104)

C10 積層セラミックコンデンサ  
0.1 μF (104)



C3 積層セラミックコンデンサ  
0.1 μF (104)

C2 積層セラミックコンデンサ  
0.1 μF (104)

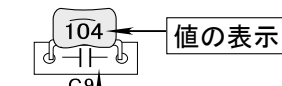
C7 積層セラミック  
コンデンサ  
0.1 μF (104)

C6 積層セラミック  
コンデンサ  
0.1 μF (104)

MEGA168DISPLAY基板の、積層セラミックコンデンサのシルク印刷のところに、積層セラミックコンデンサを差し込んではんだ付けします。

積層セラミックコンデンサは、どちら向きに取り付けてもかまいません。

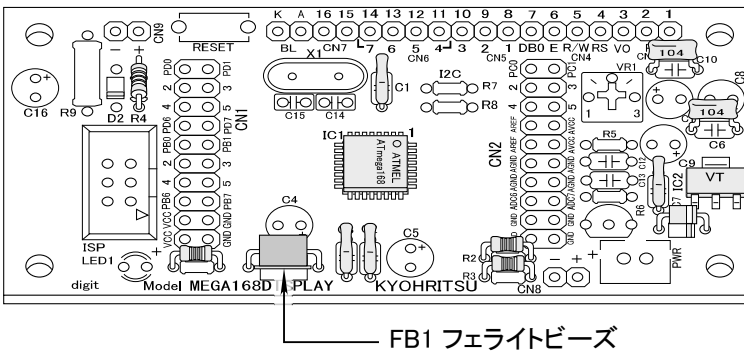
積層セラミックコンデンサの取り付けかた



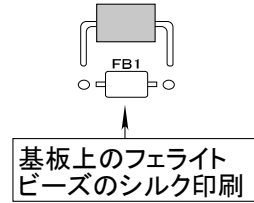
値の表示

積層セラミックコンデンサのシルク印刷

(5) フェライトビーズのはんだ付け(どちら向きに取り付けてもかまいません)



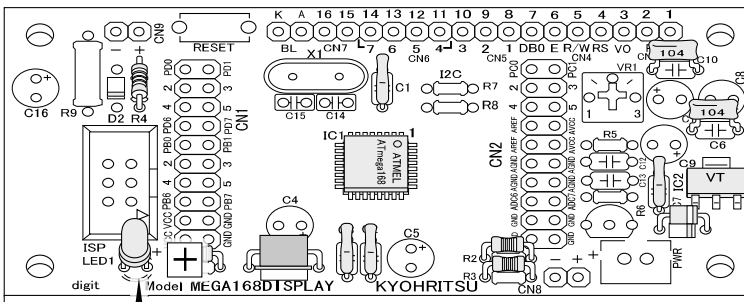
MEGA168DISPLAY基板の、フェライトビーズのシルク印刷のところに、フェライトビーズを差し込んでのはんだ付けします。



FB1 フェライトビーズ

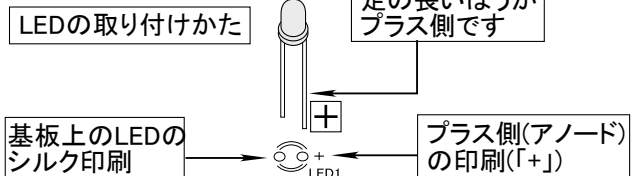
基板上的フェライトビーズのシルク印刷

(6) LEDのはんだ付け(極性がありますので取り付ける向きに注意してください)



MEGA168DISPLAY基板の、LEDのシルク印刷のところに、LEDを差し込んでのはんだ付けします。LEDには、プラス側(アノード)とマイナス側(カソード)の極性があります。足の長いほうがプラス側(アノード)ですので、基板のシルク印刷のプラス(「+」)マークの側に、LEDの足の長いほうに来よう差し込んでのはんだ付けしてください。

LED1  
LED(赤、3φ)



LEDの取り付けかた

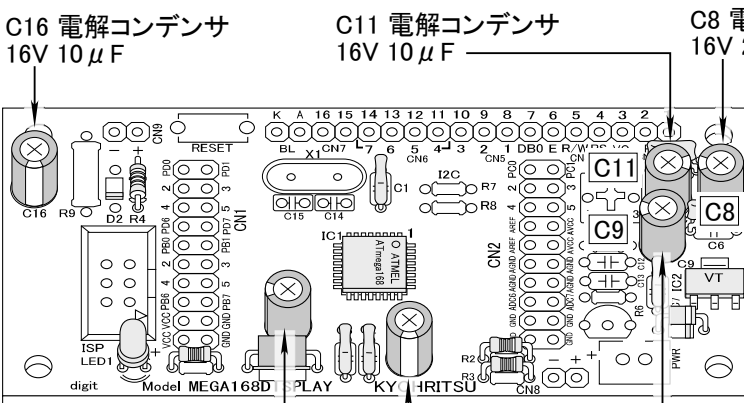
足の長いほうが  
プラス側です

基板上的LEDの  
シルク印刷

プラス側(アノード)  
の印刷(「+」)

電解コンデンサには、  
プラスマイナスの極性があります

(7) 電解コンデンサのはんだ付け(極性がありますので、取り付ける向きに注意してください)



MEGA168DISPLAY基板の電解コンデンサのシルク印刷のところに、電解コンデンサを差し込んでのはんだ付けします。電解コンデンサには、プラスマイナスの極性があります。足の長いほうがプラス側です。基板シルク印刷の「+」マークの側に電解コンデンサの足の長いほうに来よう取り付けてください。

C16 電解コンデンサ  
16V 10μF

C11 電解コンデンサ  
16V 10μF

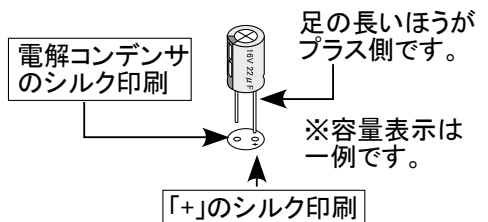
C8 電解コンデンサ  
16V 22μF

C4 電解コンデンサ  
16V 10μF

C5 電解コンデンサ  
16V 10μF

C9 電解コンデンサ  
16V 22μF

※電解コンデンサには、小型タイプのものを使っています。



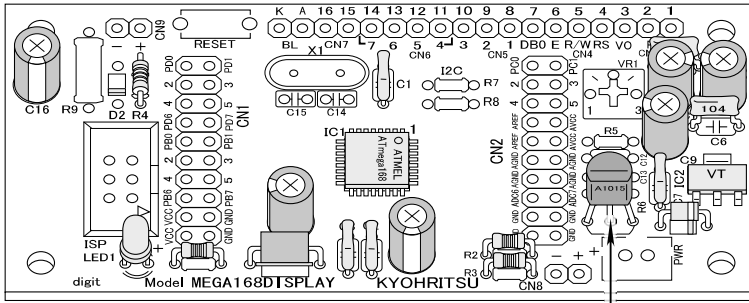
電解コンデンサの  
シルク印刷

足の長いほうが  
プラス側です。

※容量表示は  
一例です。

「+」のシルク印刷

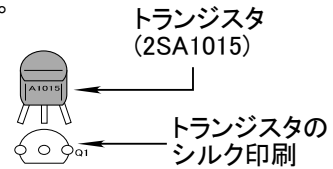
(8) トランジスタのはんだ付け(基板のシルク印刷に向きを合わせて取り付けます)



Q1 トランジスタ  
2SA1015  
(または相当品)

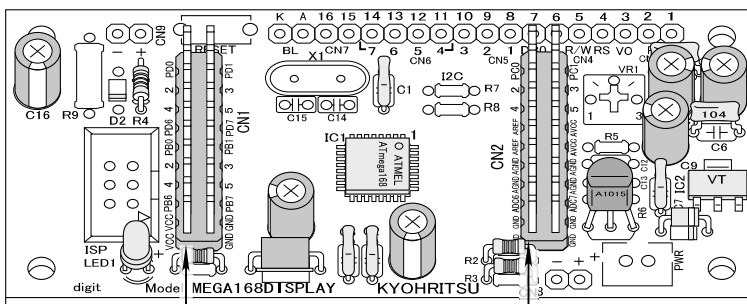
MEGA168DISPLAY基板のトランジスタのシルク印刷(Q1)のところに、トランジスタを差し込んでのはんだ付けします。

トランジスタには取り付けの向きがあります。基板のシルク印刷に向きを合わせて取り付けてください。



※トランジスタの平らなほう(型番が書いてあるほう)が、シルク印刷の平らなほうに来るように取り付けます

(9) ヘッドピンのはんだ付け(足の短いほうを基板に差します)

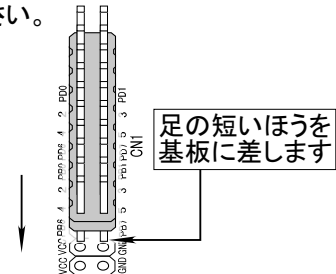


CN1 ヘッドピン  
2列20ピン

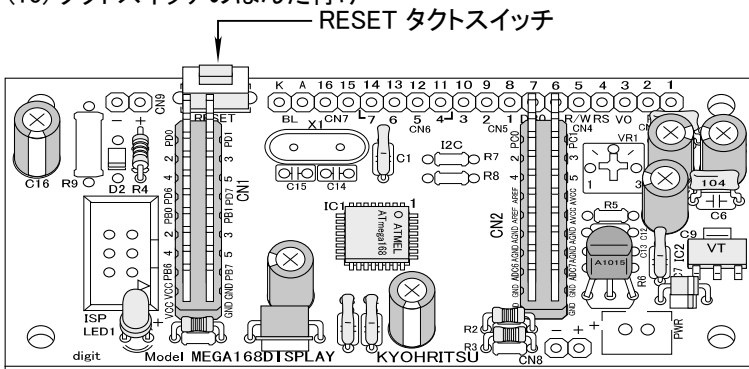
CN2 ヘッドピン  
2列20ピン

MEGA168DISPLAY基板のCN1とCN2のシルク印刷のところに、ヘッドピン(2列20ピン)を差し込んでのはんだ付けします。

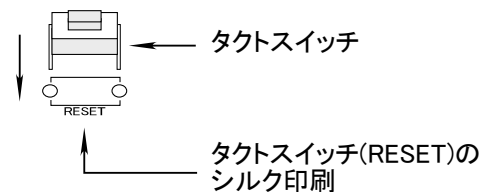
ヘッドピンには足の長い側と短い側があります。足の短いほうを基板に差してはんだ付けしてください。



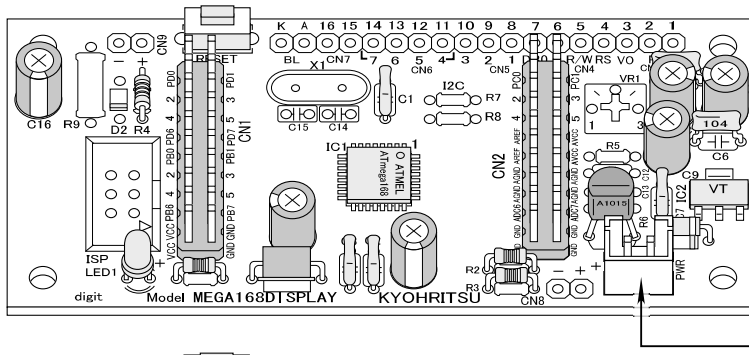
(10) タクトスイッチのはんだ付け



MEGA168DISPLAY基板のタクトスイッチのシルク印刷(RESET)のところに、タクトスイッチを差し込んでのはんだ付けします。



(11) コネクタのはんだ付け (1)

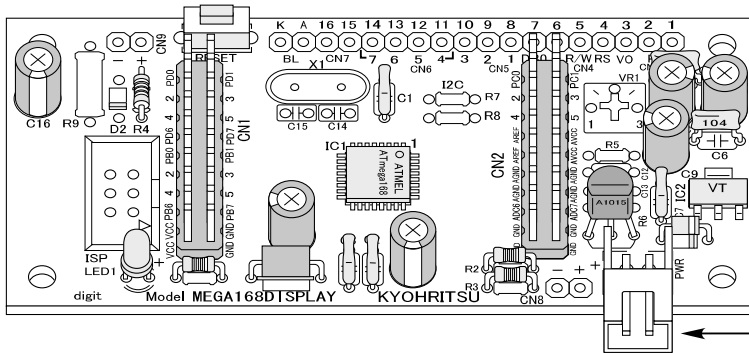


組み込み方に合ったXHコネクタを選んで取り付けてください。

MEGA168DISPLAY基板のXHコネクタのシルク印刷(PWR)のところに、左図のようにXHコネクタ(2ピン)を差し込んではんだ付けします。

XHコネクタに、たて型のものを使うとき

PWR XHコネクタ 2ピン (たて型)



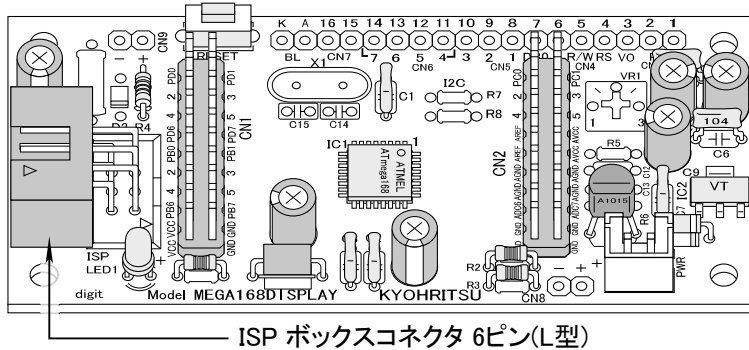
XHコネクタに、よこ型(L型)のものを使うとき

PWR XHコネクタ 2ピン (L型)

※ 電源用のXHコネクタは、たて型のもの、よこ型(L型)の両方がキットに入っていますので、組み込み方と組み込むスペースに合わせて、適当なほうを選んで取り付けてください。どちらを選んだらよいかについては、3ページの仕様の決め方を参照してください。

(12) コネクタのはんだ付け (2)

ボックスコネクタのシルク印刷(ISP)のシルク印刷のところに、6ピンのボックスプラグを差し込んではんだ付けします。

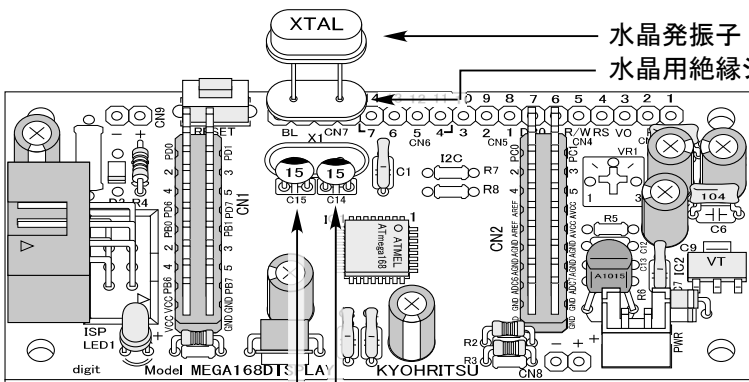


L型(よこ型)のボックスコネクタを、左図のように取り付けます。

ISP ボックスコネクタ 6ピン(L型)

マイコンの内蔵クロックを使う場合は取り付けしないでください。

(13) 水晶発振子とコンデンサのはんだ付け (水晶発振子は絶縁シートを使って取り付けます)



水晶発振子 20MHz (※3.3V版は10MHz)  
水晶用絶縁シート

MEGA168DISPLAY基板のX1のところに、水晶発振子を取り付けます。水晶発振子は付属の発振子用絶縁シートを使って取り付けます。C14、C15には、15pFのセラミックコンデンサを取り付けます。

C15 セラミックコンデンサ (NP0) 15pF

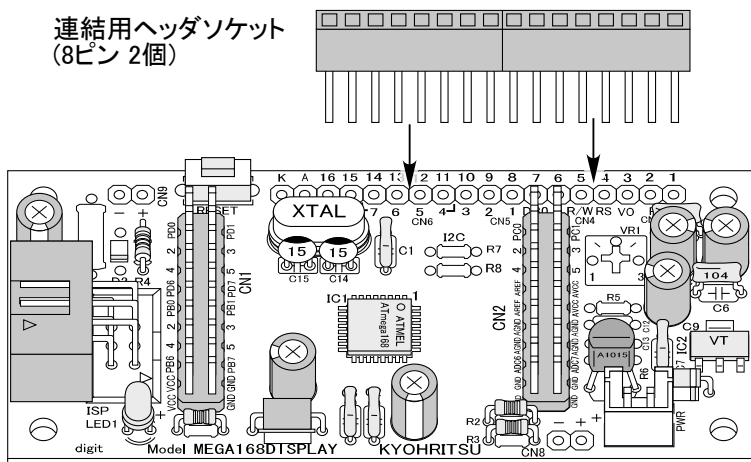
C14 セラミックコンデンサ (NP0) 15pF

※ 8MHz内蔵クロックのみで使う場合は、水晶発振子とC14、C15は取り付けません。また、基板裏側でリードジャンパする必要があります。(15ページを見てください)



(13) 連結用ヘッダソケットのはんだ付け

連結用ヘッダソケット  
(8ピン 2個)



OLEDモジュールとの連結用ヘッダソケット (8ピン 2個)を、MEGA168DISPLAY基板の表示モジュール連結コネクタ(CN3、CN4、CN5、CN6、CN7)に、左図のように差し込んで、基板の裏側からはんだ付けします。

**注意**

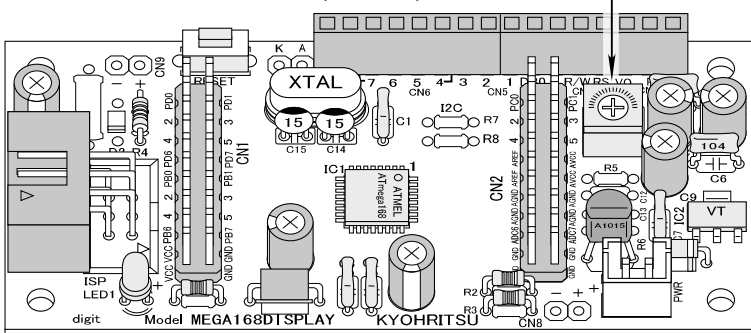
連結用ヘッダソケットは、2個とも差し込んでからはんだ付けするようにしてください。  
※1個だけ先にはんだ付けしてしまうと、もう1個が基板に挿せないことがあります。

※ OLED表示モジュールと組み合わせて使う場合は、12ページに進んでください。  
液晶表示モジュールを使う場合は、半固定抵抗とバックライト用抵抗をはんだ付けして、基板裏面の配線をしてください。

液晶表示(LCD)モジュールと組み合わせて使う場合

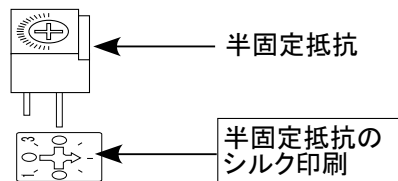
(14) 半固定抵抗のはんだ付け

VR1 半固定抵抗  
10kΩ (Bカーブ)



OLED表示モジュールと組み合わせて使う場合は取り付けません

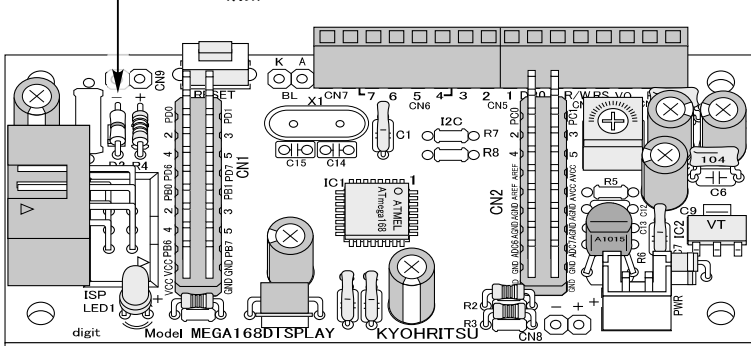
MEGA168DISPLAY基板の半固定抵抗のシルク印刷(VR1)のところに、半固定抵抗(10kΩ Bカーブ)を差し込んでのはんだ付けします。



※ OLED表示モジュールと組み合わせて使う場合は、半固定抵抗は不要です。

(15) ジャンパ用抵抗(0Ω)のはんだ付け

ジャンパ用抵抗  
0Ω(黒)



OLED表示モジュールと組み合わせて使う場合は取り付けません

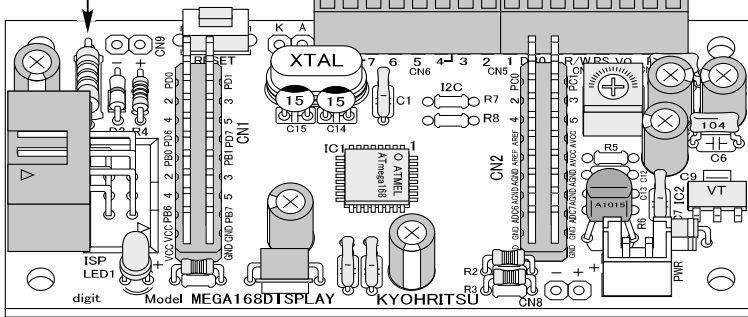
MEGA168DISPLAY基板のD2のシルク印刷のところに、ジャンパ用の0Ωの抵抗をはんだ付けします。

ジャンパ用抵抗には極性はありません。どちら向きに取り付けてもかまいません。

※ OLED表示モジュールと組み合わせて使う場合は不要です。

(16) バックライト用抵抗のはんだ付け

R9 バックライト用の抵抗  
(1W型 小型タイプ)  
※どちら向きに取り付けても  
かまいません。



OLED表示モジュールと組み合わせて使う  
場合は取り付けません

バックライト用の抵抗(R9)の値は、次のように  
求めます。(バックライトの電圧と電流について  
は、液晶表示モジュールのデータシートを見て  
ください)

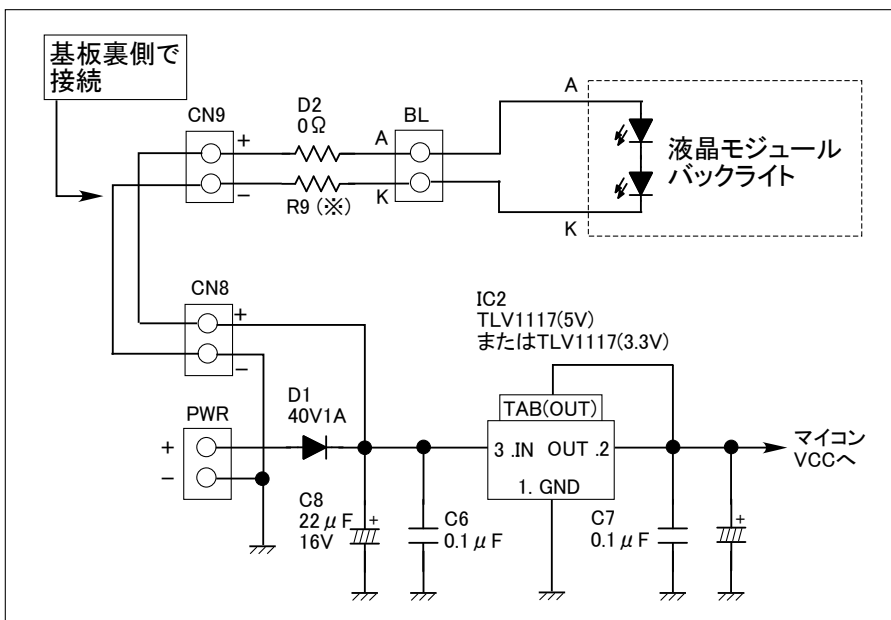
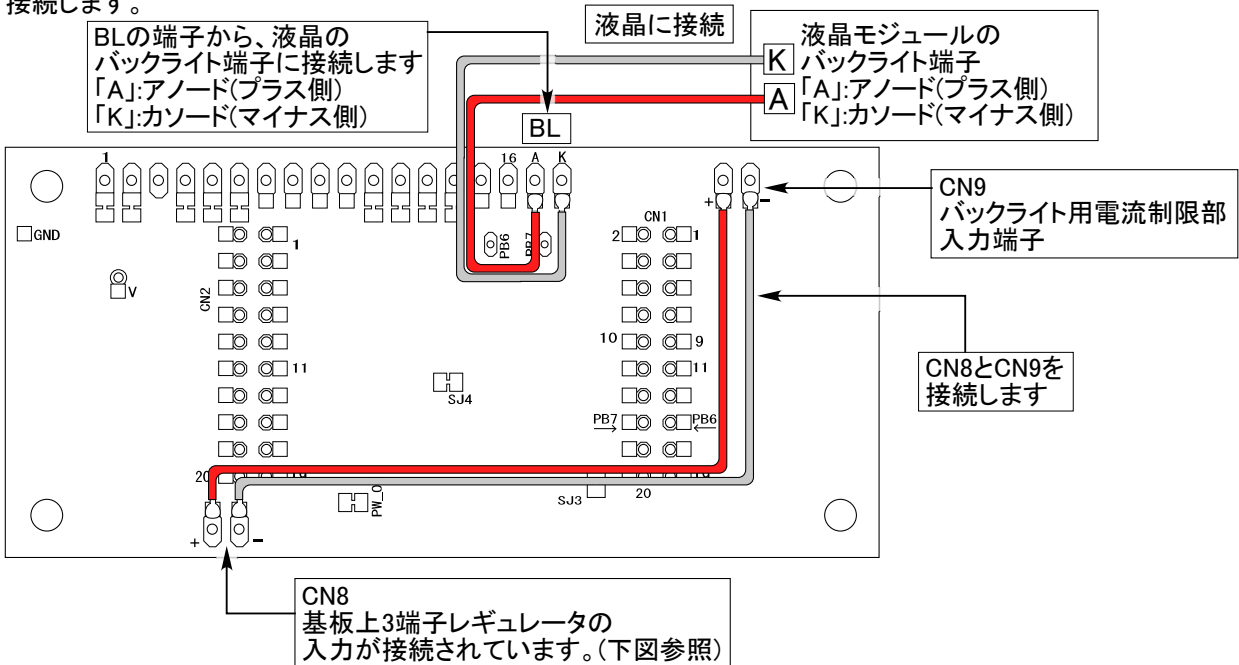
$$R9の値 = \frac{\text{電源電圧} - \text{バックライトの電圧}}{\text{バックライトに流す電流}}$$

なお、バックライト用の抵抗は、供給する電源  
にもよりますが、電力を消費して熱くなります  
ので、できるだけ1W~2W型(小型タイプ)を使っ  
てください。

※バックライト用の抵抗は別売りです。

バックライトの抵抗を取り付けたら、基板裏側でリードジャンプします。

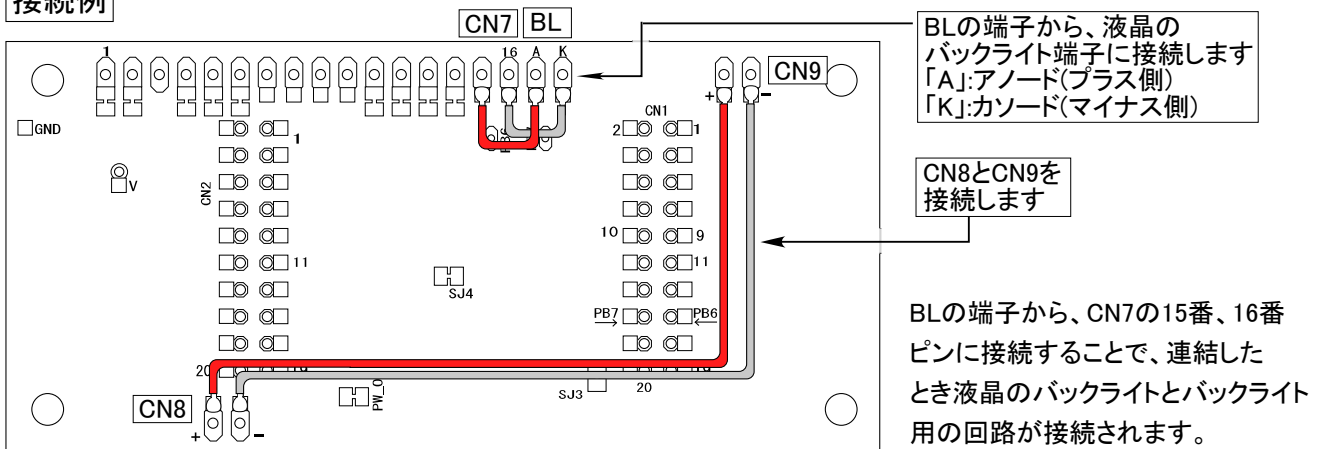
液晶表示モジュールのバックライト端子は、液晶表示モジュールの基板上にあるのが普通ですので、下図のように  
接続します。



上図のように接続することで、  
左図のように、液晶モジュールの  
バックライト点灯用の回路が構成  
されます。

液晶表示モジュールの15番、16番ピンにバックライトの端子が割り当てられている場合は、液晶表示モジュールのバックライトのピン割り当てに合わせて、下図のようにリードジャンパします。

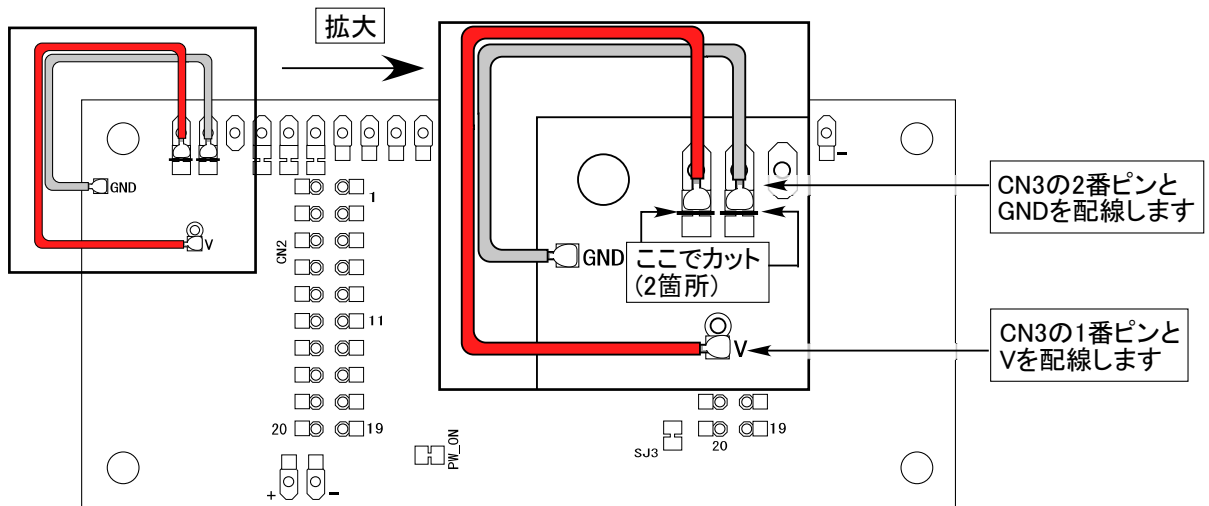
**接続例**



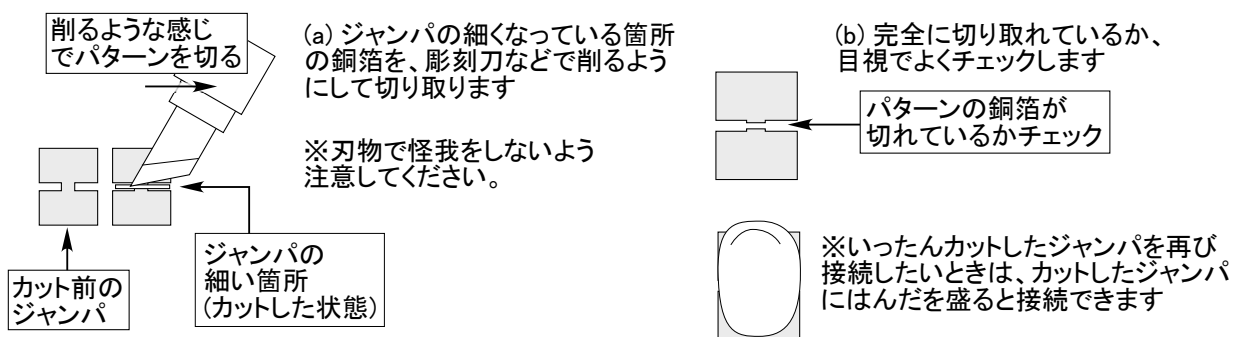
(17) 表示モジュールの1番ピンがVCC、2番ピンがグラウンドになっている場合は、下図のように基板裏側をジャンパカットして配線してください。

※ MEGA168DISPLAY基板は、1番ピンがグラウンド、2番ピンがVCCになっている表示モジュールに合わせて作ってあります。通常の表示モジュールは1番ピンがグラウンド、2番ピンがVCCになっていますので、この作業は不要です。(そのままお使いいただけます)

詳しくは個々の表示モジュールのピン配置表を見てください。

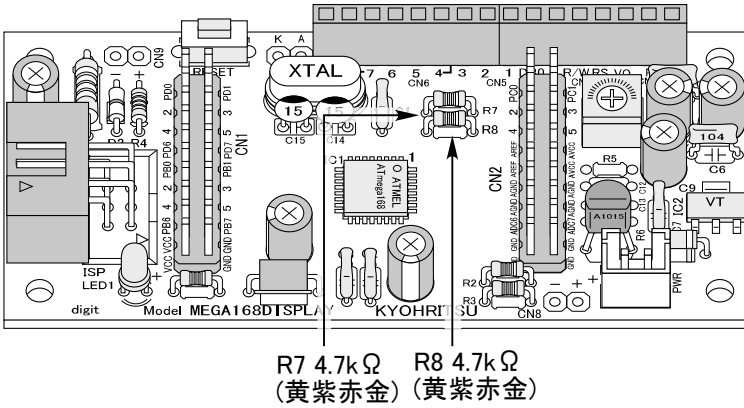


**はんだジャンパのカットのしかた**



マイコンのI2C通信機能を使う場合

液晶/OLED表示モジュールに共通です



マイコンのI2C通信機能を使う場合は、基板上的R7とR8のところ、I2Cバス用のプルアップ抵抗として、4.7kΩの抵抗を取り付けます。  
マイコンのI2C通信機能を使わない場合はR7とR8は不要です。  
※ マイコンのPC4、PC5をA/Dコンバータの入力として使う場合は、R7とR8のプルアップ抵抗は取り付けないでください。

組み立てたら、この段階ではんだ付けの不良や部品の取り付け間違いがないかどうか、目視でよく確認してください。表示モジュールとの組み合わせ方によっては、あとでの修正ができません。

デフォルトのポート割り当てを変更して使うには

ポート割り当ての変更のしかた

デフォルトのポート割り当てを変更して使いたい場合は、変更したいポートに対応するはんだジャンパをカットして、基板裏側でリードジャンパで配線します。デフォルトのポート割り当てで使う場合は、そのままお使いいただけます。

MEGA168DISPLAY基板のデフォルトのポート割り当ては、下の表のとおりです。

ポートD

信号の割り当て	マイコンの代替機能
PD7LCD/OLEDディスプレイ DB7 (14)	AIN1
PD6LCD/OLEDディスプレイ DB6 (13)	OC2A/AIN0
PD5LCD/OLEDディスプレイ DB5 (12)	OC0B/T1
PD4LCD/OLEDディスプレイ DB4 (11)	XCK/T0
PD3	OC2B/INT1
PD2	INT0
PD1	TXD
PD0	RXD

ポートC

信号の割り当て	マイコンの代替機能
ADC7	※アナログ入力専用
ADC6	※アナログ入力専用
PC5	ADC5/SCL
PC4	ADC4/SDA
PC3LCD/OLEDディスプレイ 電源ON	ADC3
PC2LCD/OLEDディスプレイ R/_W (5)	ADC2
PC1	ADC1
PC0	ADC0

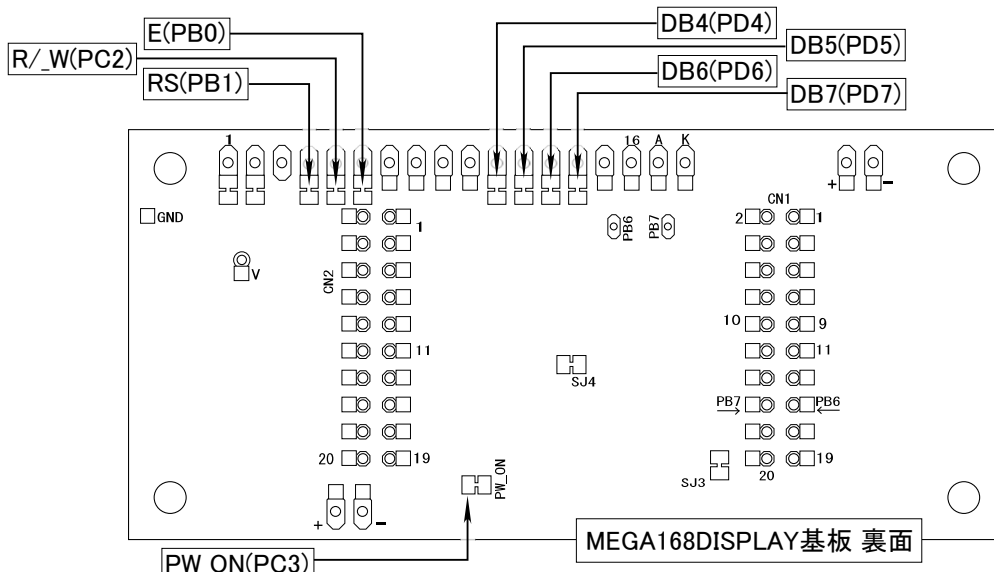
ポートB

信号の割り当て	マイコンの代替機能
PB7水晶発振子を接続	TOSC2
PB6水晶発振子を接続	TOSC1
PB5	SPIバス(SCK)
PB4	SPIバス(MISO)
PB3	SPIバス(MOSI)
PB2	SPIバス(SS)/OC2B
PB1LCD/OLEDディスプレイ RS (4)	OC1A
PB0LCD/OLEDディスプレイ E(6)	ICP1

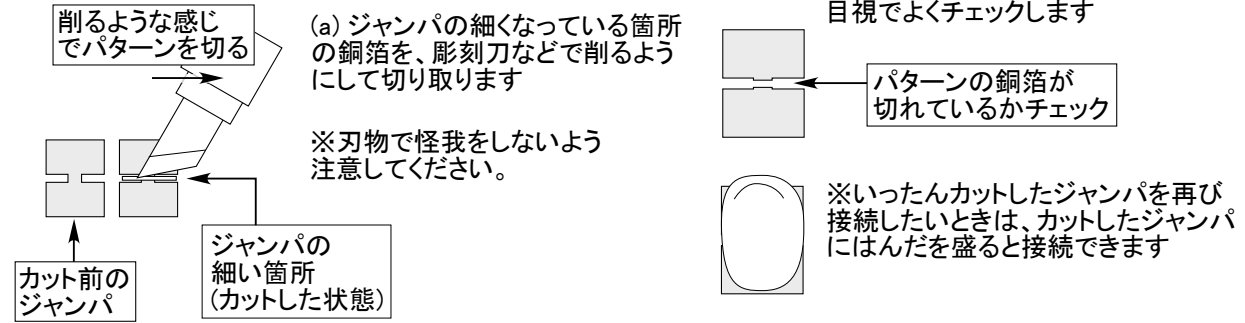
表中の「マイコンの代替機能」の欄は、各ポートに割り当てられている、入出力ポート以外の機能です。

※各代替機能の詳細については、ATmega168のデータシートを見てください。

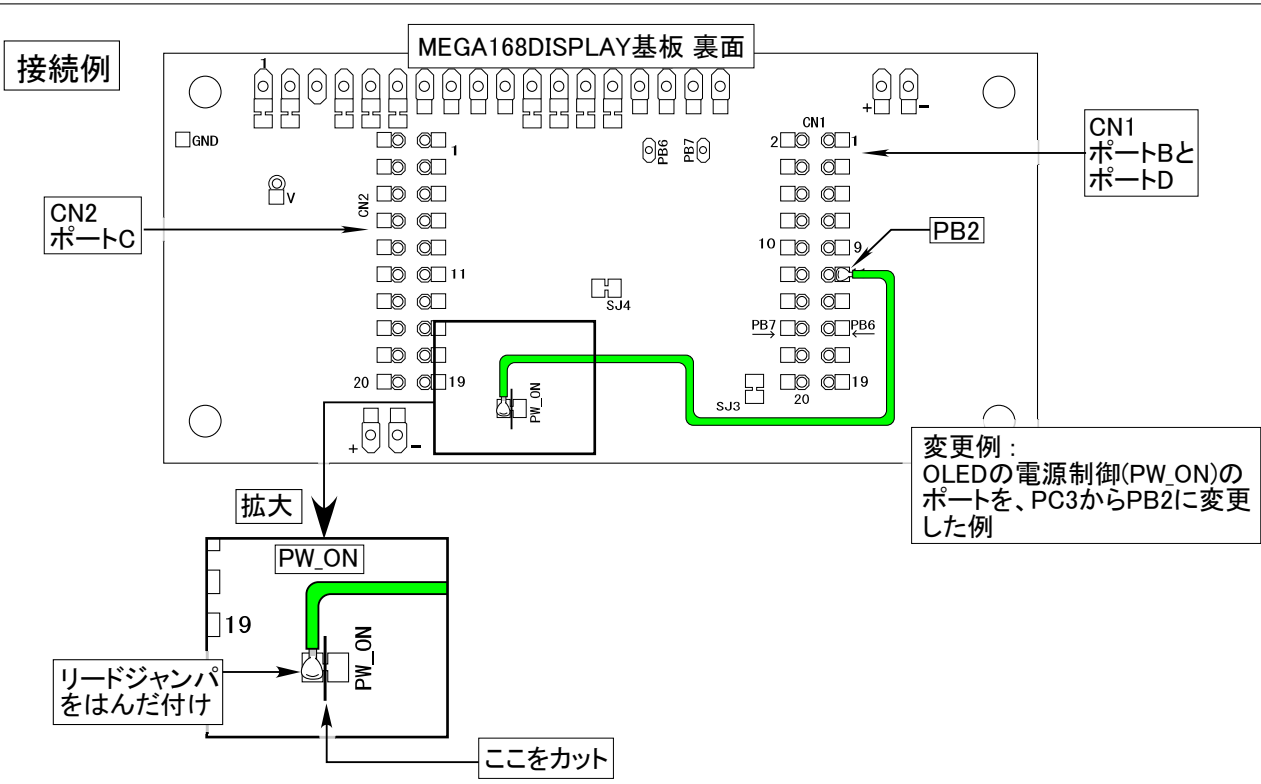
表示モジュールの制御線に対応するはんだジャンパは、基板裏側の下図の場所にあります。



はんだジャンパのカットのしかた



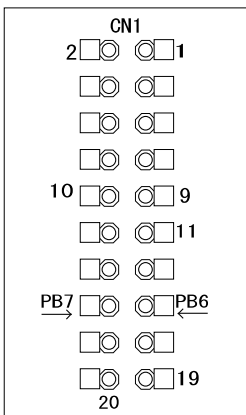
切り取ったジャンパと、CN1、もしくはCN2に出ている、新しい接続先ポートとの間を、リードジャンパで接続します。



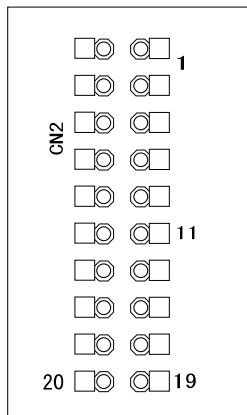
MEGA168DISPLAY基板を裏側から見たときの、CN1とCN2のピンサインは、下の図の通りです。

CN1のピンサイン(裏面から見た状態)

CN2のピンサイン(裏面から見た状態)



接続先	接続先
2 PD1	1 PD0
4 PD3	3 PD2
6 PD5	5 PD4
8 PD7	7 PD6
10 PB1	9 PB0
12 PB3	11 PB2
14 PB5	13 PB4
16 PB7(※)	15 PB6(※)
18 GND	17 VCC
20 GND	19 VCC



接続先	接続先
2 PC1	1 PC0
4 PC3	3 PC2
6 PC5	5 PC4
8 AVCC	7 AREF
10 AVCC	9 AREF
12 AGND	11 AGND
14 AGND	13 AGND
16 ADC7	15 ADC6
18 GND	17 GND
20 GND	19 GND

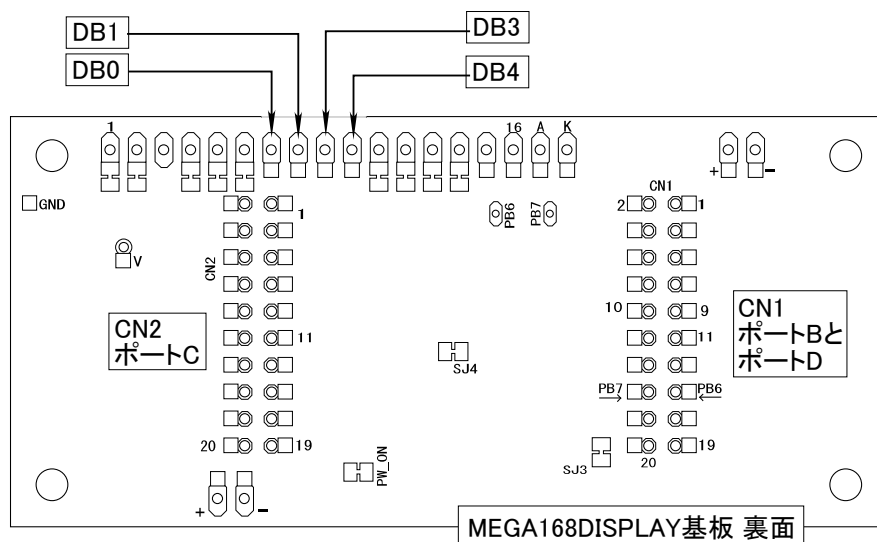
※水晶発振子を取り付けないときは、水晶発振子をはんだ付けする場所(X1のPB6、PB7)とCN1の15番(PB6)、16番(PB7)ピンを接続すると、マイコンのPB6、PB7を外部に引き出して使えます。

重要

基板裏側をリードジャンパした場合は、ポートの割り当てに間違いはないか、リードジャンパの配線に間違いはないか、よく確認してください。

表示モジュールとの間のインターフェイスを8ビットパラレルにするには

MEGA168DISPLAY基板と表示モジュールの間のインターフェイスは、デフォルトでは4ビットモードになっています。4ビットモードで使用しないDB0～DB3は、MEGA168DISPLAY基板では空きピンになっています。この空きピンと空いているポートとの間を配線すると、8ビットモードで使用できます。



※ CN1とCN2のピンアサインについては、前ページに説明がありますので、見てください。

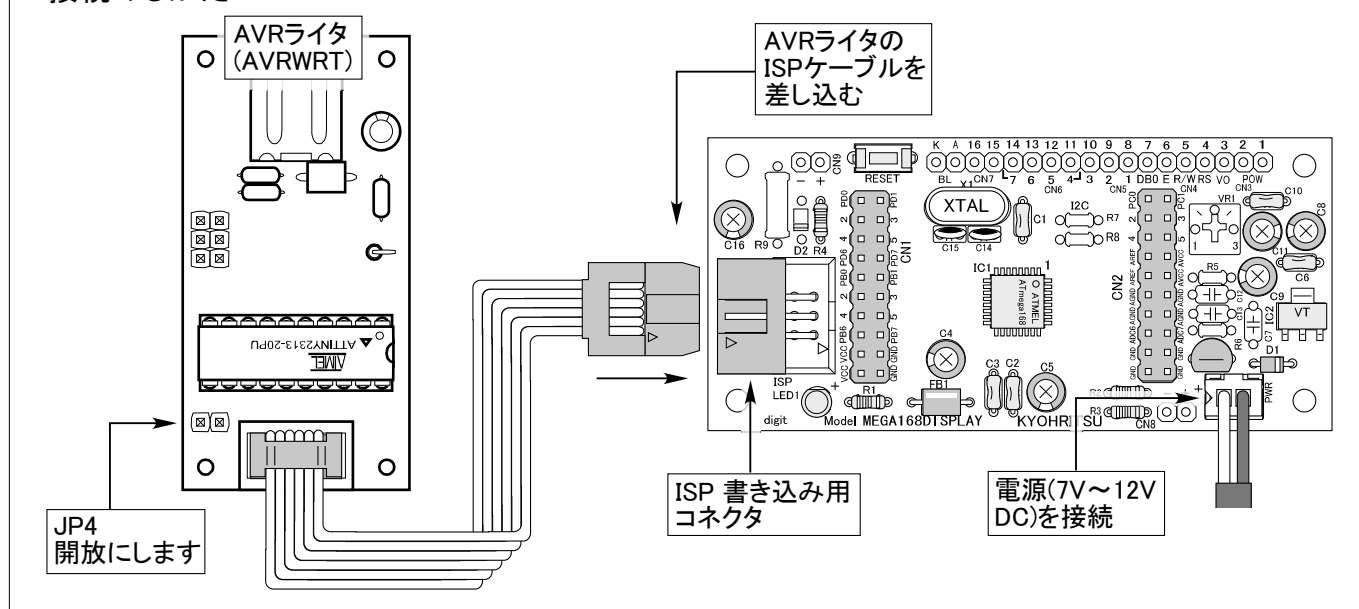
マイコンの動作クロックの設定のしかた

動作クロックの設定を行います

MEGA168DISPLAY基板上のAVRマイコン(ATmega168)は、デフォルトでは1MHzの内部クロックで動作します。ATmega168ミニマイコンボード上の水晶発振子をクロックとして動作させるために、AVRライターでマイコンのヒューズを設定してください。

ここでは、デジットのAVRライター(AVRWRT)を使った、ヒューズの設定のしかたについて説明します。※ほかの書き込み器をお使いの場合は、各書き込み器の説明書を参照してください。

接続のしかた



AVRライターは、AVRWRT2でもAVRWRT3でも、まったく同じように使えます。AVRライターの基板上にある、ターゲットに電源を供給するためのジャンパ(JP4)は、開放の状態にします。

※AVRライターの電源供給用のジャンパ(JP4)にはショートピンを挿さないでください。ライターの電源とミニマイコンボードの電源が衝突して、AVRライターを壊すことがあります。

ミニマイコンボードには、7V～12Vの直流電源を供給します。(標準仕様の場合)

※3.3V動作仕様の場合や、基板上の3端子レギュレータをリードジャンパでバイパスした場合は、それぞれの場合に合った直流電源を供給してください。(詳細については3ページを見てください)

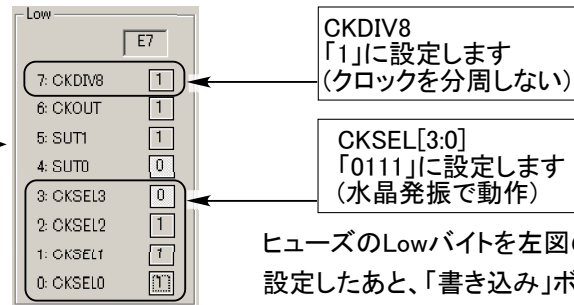
AVRライタのソフトを起動して、ヒューズの書き換えウィンドウを開きます。



ヒューズの書き換えウィンドウが開き、ヒューズの状態が表示されます。

LCD/OLED mini AVRマイコンボード上の水晶発振子で動作させるには、ヒューズのLowバイトを操作します。

※ExtendedバイトとHighバイトのヒューズはさわらないでください。マイコンに書き込めなくなったりするなど、トラブルの原因となります。



ヒューズのLowバイトを左図のように設定したあと、「書き込み」ボタンでヒューズを書き込んでください。

※ ヒューズの「CKDIV8」を「0」にすると、LCD/OLED mini AVRマイコンボード上のマイコンは水晶に表示されている周波数の1/8の周波数で動作します。(5V仕様ときは2.5MHz、3.3V仕様ときは1.25MHzで動作します)

ヒューズの「CKDIV8」を「1」にすると、マイコンは水晶に表示されている周波数で動作します。

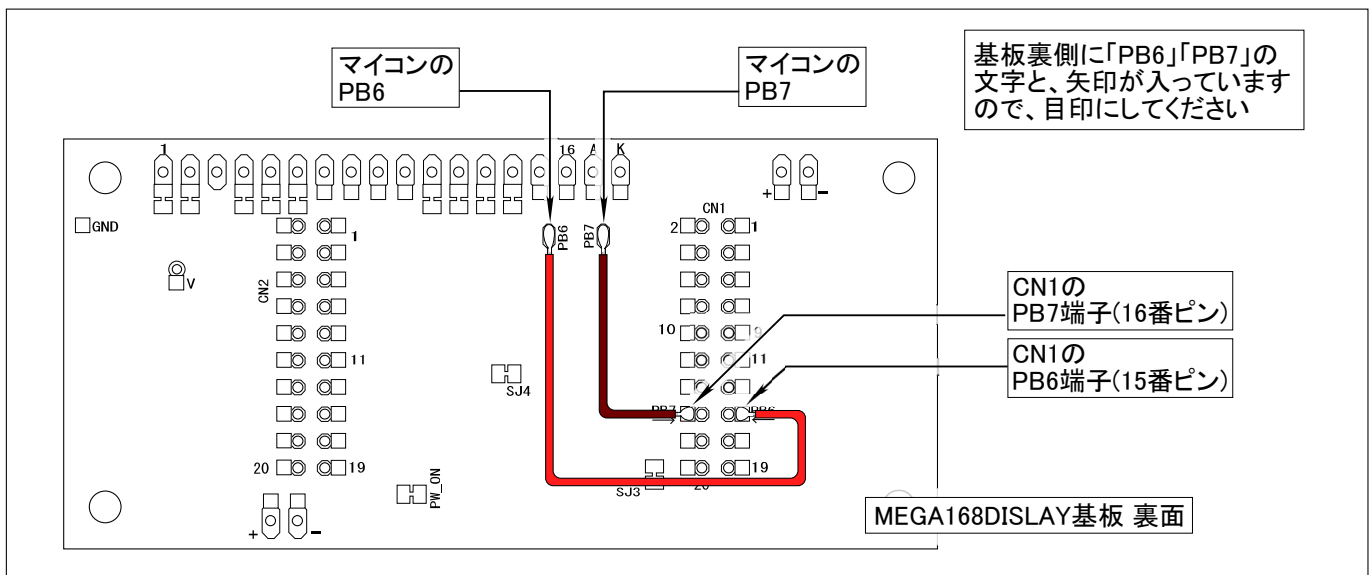
### マイコンの内部クロックで動かす場合

MEGA168DISPLAY ATmega168ミニマイコンボードは、基板上の水晶発振子のクロック以外に、マイコン内部の内部クロックで動かすこともできます。

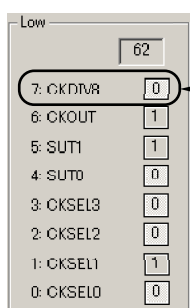
※ 組み立てた状態では、マイコン内部クロックの8分周(1MHz)で動作するようになっています。

この場合は、MEGA168DISPLAY基板上に水晶発振子(X1)とコンデンサ(C14とC15)は取り付けないでください。

また、基板の裏側で下図のようにリードジャンプすることで、マイコンのPB6とPB7を、CN1を通じて外部と接続することができます。

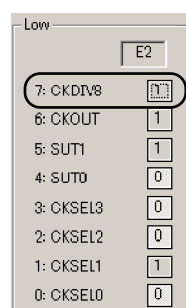


### 内部クロックでマイコンを動かす場合のヒューズ設定



CKDIV8ビットが「0」で1MHz動作 (デフォルトの設定)

デフォルトでは、ヒューズのCKDIV8ビットは「0」になっています。このとき、マイコンは1MHzで動作します。



CKDIV8ビットが「1」で8MHz動作

ヒューズのCKDIV8ビットを「1」に設定すると、マイコンは8MHzで動作します。

表示モジュール(16文字1行、または16文字2行)との接続のしかた

重要!!

- ◎ MEGA168DISPLAY基板と、表示モジュール(OLEDまたは液晶)を重ね合わせて接続する前に、はんだ付けの不良や部品取り付けに間違いがないか、よく確認してください。
- ◎ 表示モジュールを制御するポートの割り付けを変更したばあいは、基板裏側の配線に間違いがないか、はんだジャンパが正しくカットされているか、特に注意して確認してください。
- ※ 表示モジュールとの重ねかたによっては、あとで修正できません。

1. MEGA168DISPLAYと組み合わせ可能なOLED(または液晶)表示モジュールについて

MEGA168DISPLAY LCD/OLED AVR miniマイコンボードと組み合わせ可能なOLED(または液晶)表示モジュールは、次のとおりです：

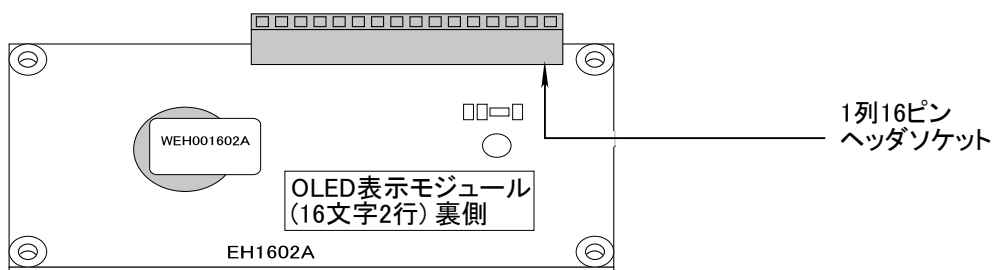
- (1) OLEDタイプ キャラクタ表示モジュール  
WEH001601A (16文字×1行)、WEH001602A (16文字×2行)シリーズ
- (2) 液晶タイプ キャラクタ表示モジュール  
SC1601A (16文字×1行)、SC1602A (16文字×2行)シリーズ

2. 標準的な接続のしかた

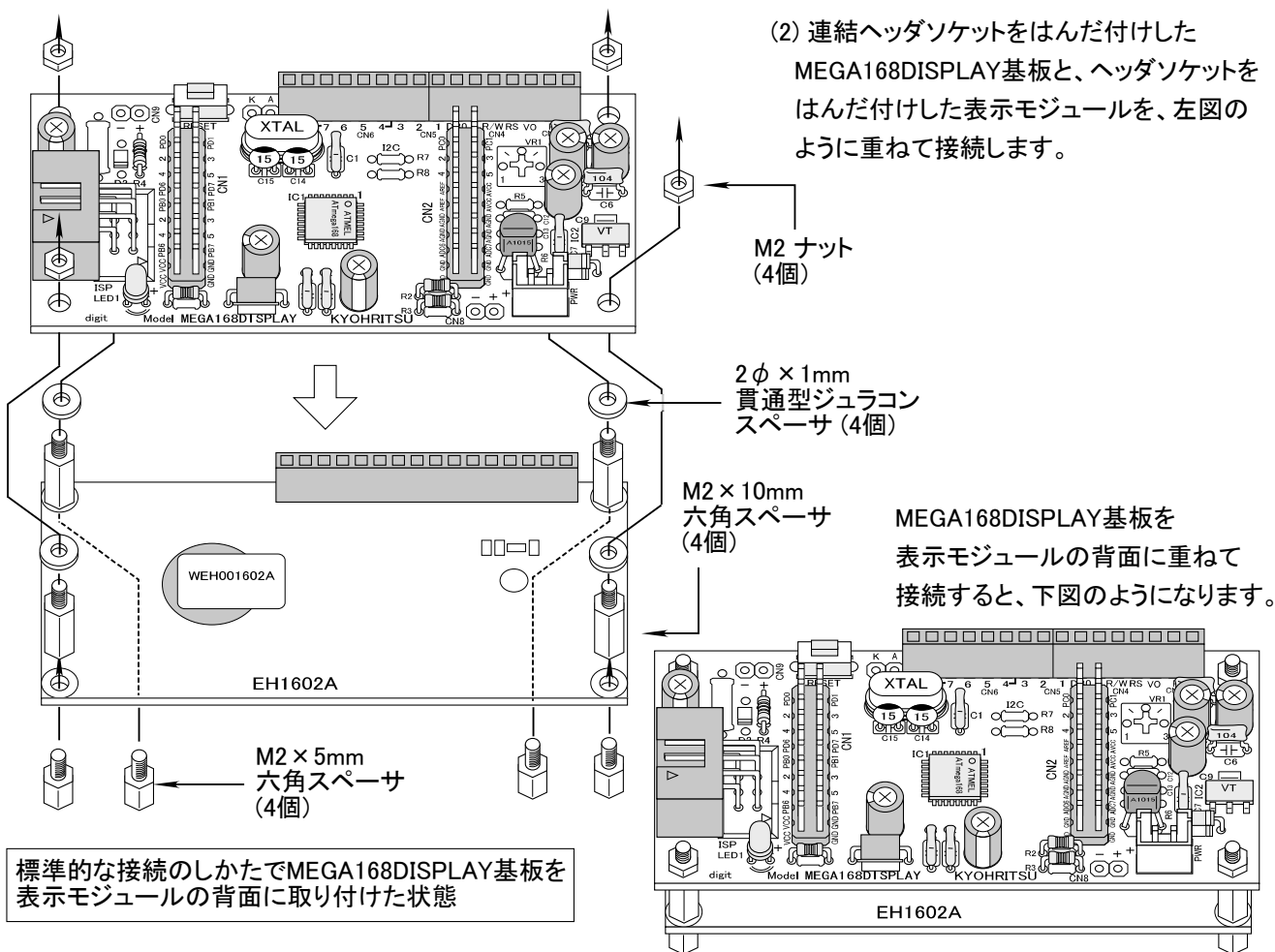
注意

左のOLEDまたは液晶表示モジュールには、似たような型番で接続コネクタの位置と形が違うものがあります。(例：SC1602B)  
お求めの際は注意してください。(寸法が違うので取り付けられません)

(1) OLED(または液晶)表示モジュールに、1列16ピンのヘッダソケットをはんだ付けします。



(2) 連結ヘッダソケットをはんだ付けしたMEGA168DISPLAY基板と、ヘッダソケットをはんだ付けした表示モジュールを、左図のように重ねて接続します。



基板上のパワーONリセット回路で表示モジュールをパワーONリセットするときは、表示モジュールに接続されているポートを全て「L」にしてから表示モジュールをパワーONリセットするように、プログラムを作ってください。  
(ポートが「H」のままですと、正常にパワーONリセットがかかりません)



3. 取り付け高さを低くしたいとき

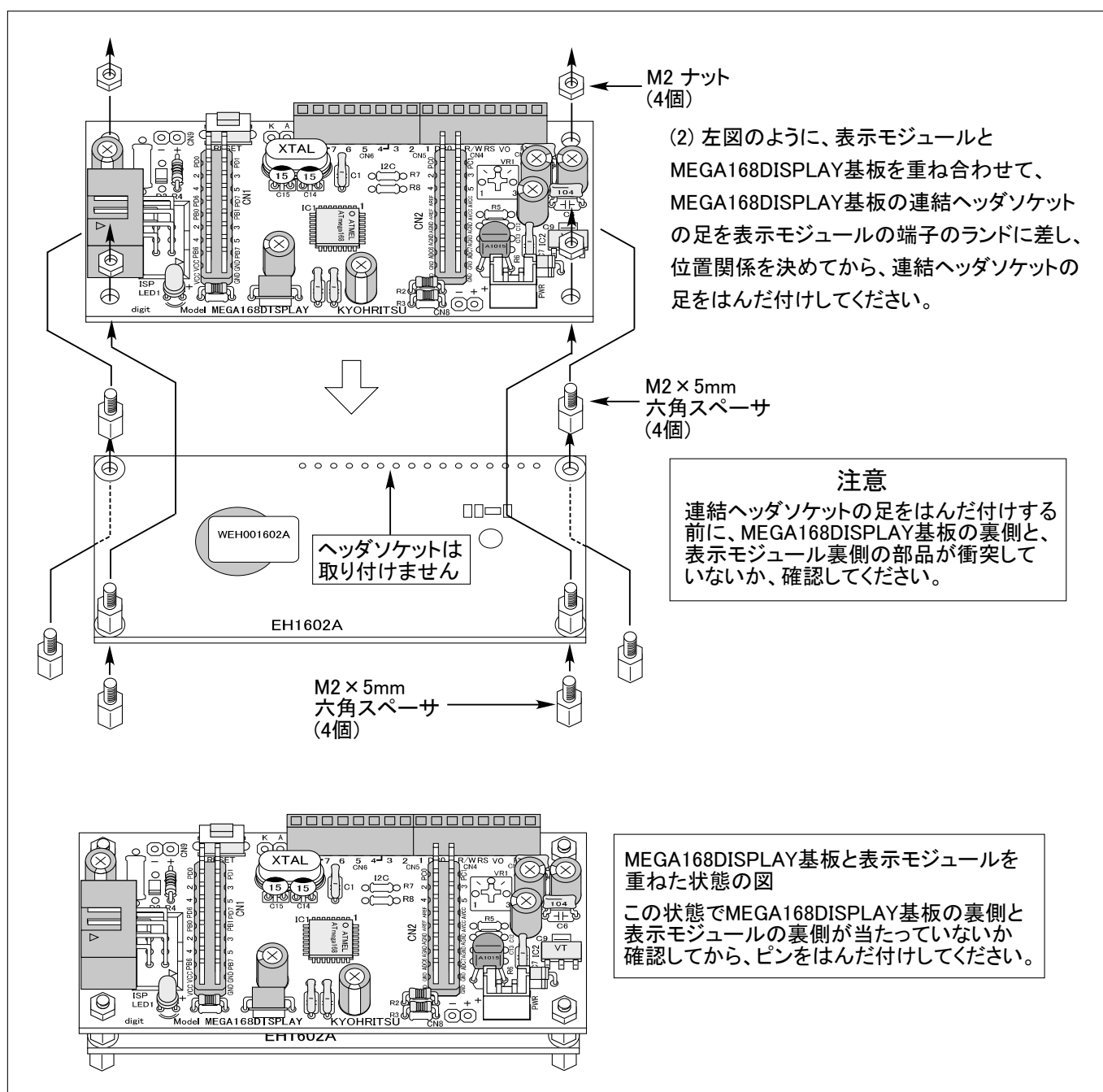
取り付けスペースの関係で、標準的な取り付け方法よりも取り付け高さを低くしたいときは、次ページの図のように、MEGA168DISPLAY基板に取り付けた連結ヘッダソケットの足を、表示モジュールのはんだ付け用端子の穴に直接挿してはんだ付けします。

注意

◎ この方法でMEGA168DISPLAY基板と表示モジュールを重ねると、外すのがとても難しくなります。表示モジュールを取り付けてからのポート割り当ての変更はできませんので、ポートの割り当てを変更して使いたい場合は、あらかじめ基板裏側でポートの割り当ての変更を済ませ、配線の間違いがなくよく確認してから、表示モジュールと重ね合わせて接続してください。

◎ 連結ヘッダソケットの足を表示モジュールにはんだ付けする前に、あらかじめスペーサで表示モジュールとMEGA168DISPLAY基板を重ねてみて位置関係を決めてから、ピンをはんだ付けしてください。

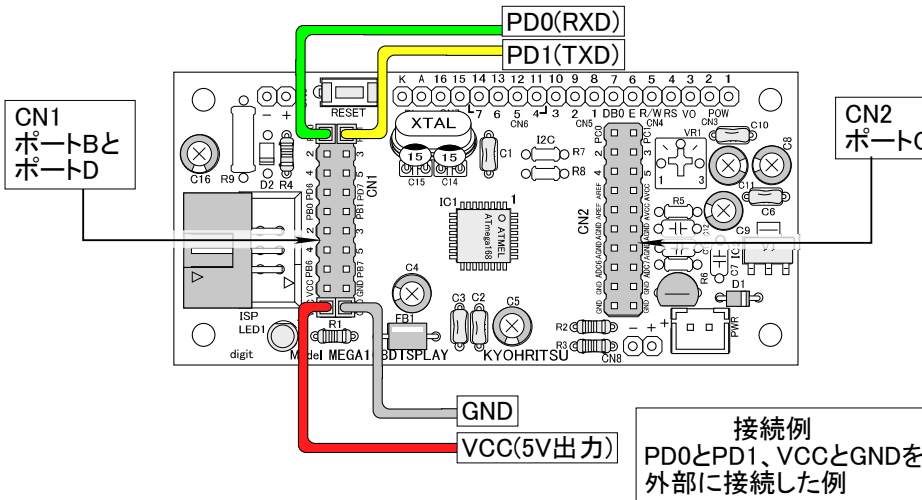
(1) 表示モジュールには、ヘッダソケットは取り付けないでください。



基板上のパワーONリセット回路で表示モジュールをパワーONリセットするときは、表示モジュールに接続されているポートを全て「L」にしてから表示モジュールをパワーONリセットするように、プログラムを作ってください。  
(ポートが「H」のままですと、正常にパワーONリセットがかかりません)

## 外部回路との接続のしかた

### 1. 外部回路とMEGA168DISPLAY基板を、QIケーブルで接続する場合



MEGA168DISPLAY基板のCN1、CN2の、使いたいポートに対応するピンにQIケーブルを差し、外部回路と接続してください。

左図の接続例では、PD0とPD1を外部回路に接続していますが、OLED(または液晶)ディスプレイに使っていないポートならどのポートでも外部回路と接続して使えます。

CN1とCN2のピンアサインは、下の図と表のようになっています。

基板表面には、シルク印刷でポートの名前が印刷されていますので、接続するときの参考にしてください。

CN1のピンアサイン (上から見た図)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
VCC	PB6	PB5	PB4	PB3	PB2	PB1	PB0	AREF	AVCC	AGND	AGND	AGND	AGND	ADC6	ADC7	GND	GND	VCC	GND
接続先	PD0	PD2	PD4	PD6	PB0	PB1	PB2	PB3	PB4	PB5	PB7(※)	VCC	GND	接続先	PD1	PD3	PD5	PD7	PD1

CN2のピンアサイン (上から見た図)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
PC0	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	AREF	AVCC	AREF	AVCC	AGND	AGND	AGND	AGND	ADC6	ADC7	GND	GND	GND	GND
接続先	PC0	PC2	PC4	AREF	AVCC	AREF	AVCC	AGND	AGND	AGND	AGND	ADC6	ADC7	接続先	PC1	PC3	PC5	AVCC	AVCC

#### ポートB

ポート	信号の割り当て	マイコンの代替機能
PB7	水晶発振子を接続	TOSC2
PB6	水晶発振子を接続	TOSC1
PB5		SPIバス(SCK)
PB4		SPIバス(MISO)
PB3		SPIバス(MOSI)
PB2		SPIバス(SS)/OC2B
PB1	CD/OLEDディスプレイ RS (4)	OC1A
PB0	CD/OLEDディスプレイ E(6)	ICP1

MEGA168DISPLAY基板のデフォルトのポート割り当ては、左の表の通りです。

「信号の割り当て」の欄が空欄になっているポートは、外部回路側で自由に使えます。

水晶発振子を使わない場合は、基板の裏側でCN1のPB6、PB7端子と接続してください。

#### ポートC

ポート	信号の割り当て	マイコンの代替機能
ADC7		※アナログ入力専用
ADC6		※アナログ入力専用
PC5		ADC5/SCL
PC4		ADC4/SDA
PC3	CD/OLEDディスプレイ 電源ON	ADC3
PC2	CD/OLEDディスプレイ R/W (5)	ADC2
PC1		ADC1
PC0		ADC0

ADC6とADC7は、アナログ入力専用のピンです。入出力ポートとしては使えません。

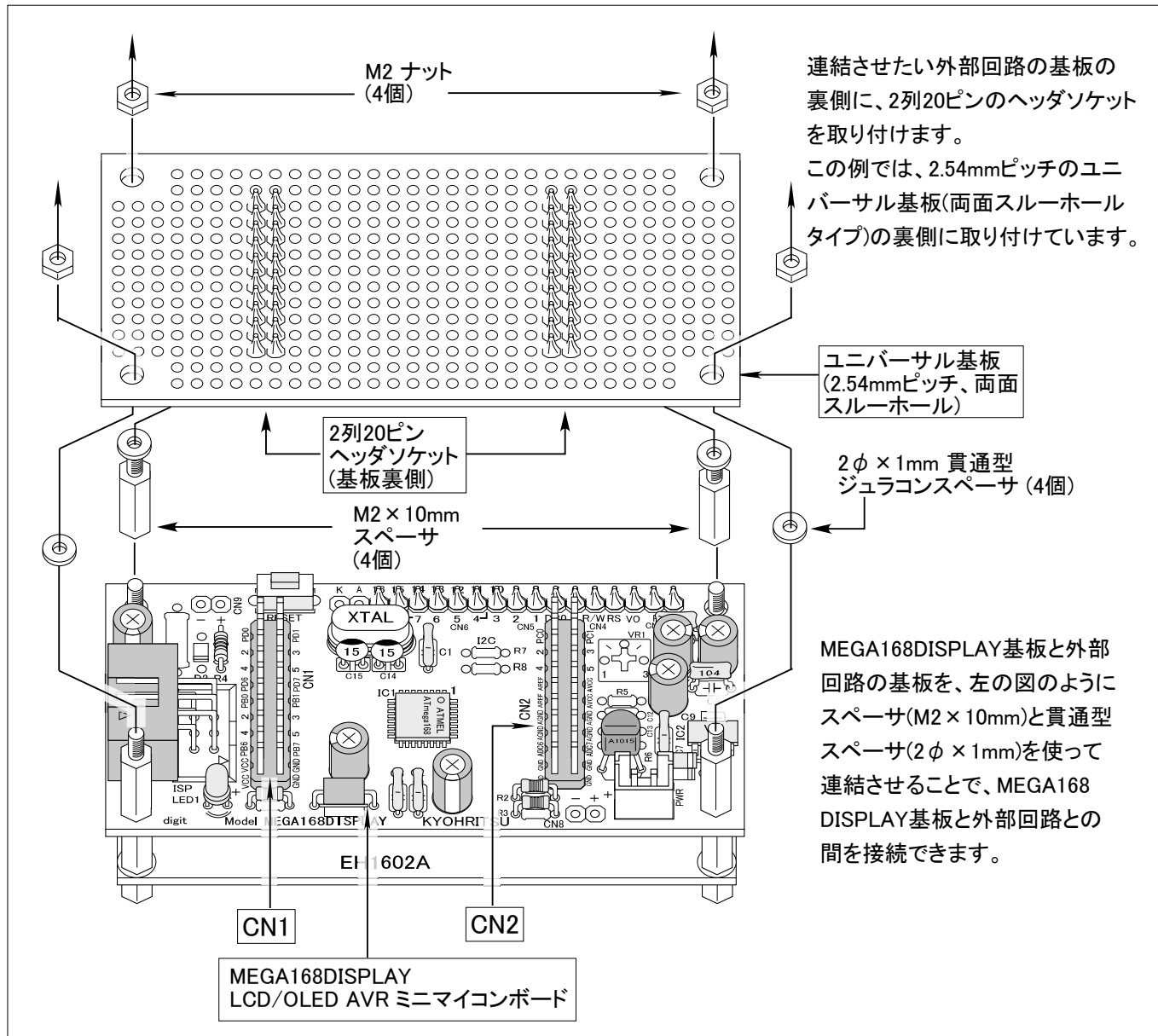
#### ポートD

ポート	信号の割り当て	マイコンの代替機能
PD7	CD/OLEDディスプレイ DB7 (14)	AIN1
PD6	CD/OLEDディスプレイ DB6 (13)	OC2A/AIN0
PD5	CD/OLEDディスプレイ DB5 (12)	OC0B/T1
PD4	CD/OLEDディスプレイ DB4 (11)	XCK/T0
PD3		OC2B/INT1
PD2		INT0
PD1		TXD
PD0		RXD

2. 外部回路の基板とMEGA168DISPLAY基板を重ねて使うばあい

基板上的CN1とCN2を使って、外部回路の基板とMEGA168DISPLAY基板を重ねて使うこともできます。

MEGA168DISPLAY基板上的のヘッダピンは標準的な2.54mmピッチになっており、市販のユニバーサル基板(2.54mmピッチ)に適合しますので、ユニバーサル基板側に連結用のヘッダソケットを取り付けることで、ユニバーサル基板上の自作回路と接続できます。



連結させたい外部回路の基板の裏側に、2列20ピンのヘッダソケットを取り付けます。

この例では、2.54mmピッチのユニバーサル基板(両面スルーホールタイプ)の裏側に取り付けています。

ユニバーサル基板 (2.54mmピッチ、両面スルーホール)

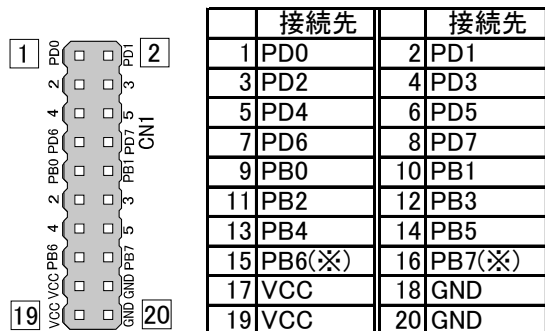
2φ×1mm 貫通型ジュラコンスペーサ (4個)

MEGA168DISPLAY基板と外部回路の基板を、左の図のようにスペーサ(M2×10mm)と貫通型スペーサ(2φ×1mm)を使って連結させることで、MEGA168 DISPLAY基板と外部回路との間を接続できます。

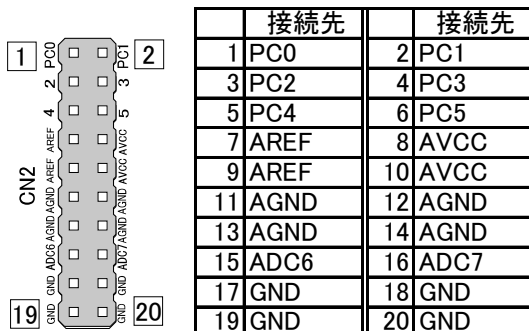
CN1とCN2のピンアサインは、下の図と表のようになっています。

基板表面には、シルク印刷でポートの名前が印刷されていますので、外部回路の基板を作るときに参考してください。

CN1のピンアサイン (上から見た図)



CN2のピンアサイン (上から見た図)



資料篇

1. MEGA168DISPLAY基板 入出力ポート割り当て

MEGA168DISPLAY基板の、デフォルトの入出力ポート割り当ては、下の表の通りです。

「信号の割り当て」の欄が空欄になっている入出力ポートは、ユーザのプログラムで自由に使用できます。

ポートB

	信号の割り当て	マイコンの代替機能
PB7	水晶発振子を接続	TOSC2
PB6	水晶発振子を接続	TOSC1
PB5		SPIバス(SCK)
PB4		SPIバス(MISO)
PB3		SPIバス(MOSI)
PB2		SPIバス(SS)/OC2B
PB1	LCD/OLEDディスプレイ RS (4)	OC1A
PB0	LCD/OLEDディスプレイ E(6)	ICP1

水晶発振子を接続しているときは、PB6とPB7は使えません。  
水晶発振子を使わない場合は、基板の裏側でCN1のPB6、PB7端子と接続してください。

ポートC

	信号の割り当て	マイコンの代替機能
ADC7		※アナログ入力専用
ADC6		※アナログ入力専用
PC5		ADC5/SCL
PC4		ADC4/SDA
PC3	LCD/OLEDディスプレイ 電源ON	ADC3
PC2	LCD/OLEDディスプレイ R/W (5)	ADC2
PC1		ADC1
PC0		ADC0

ADC6とADC7は、アナログ入力専用のピンです。入出力ポートとしては使えません。

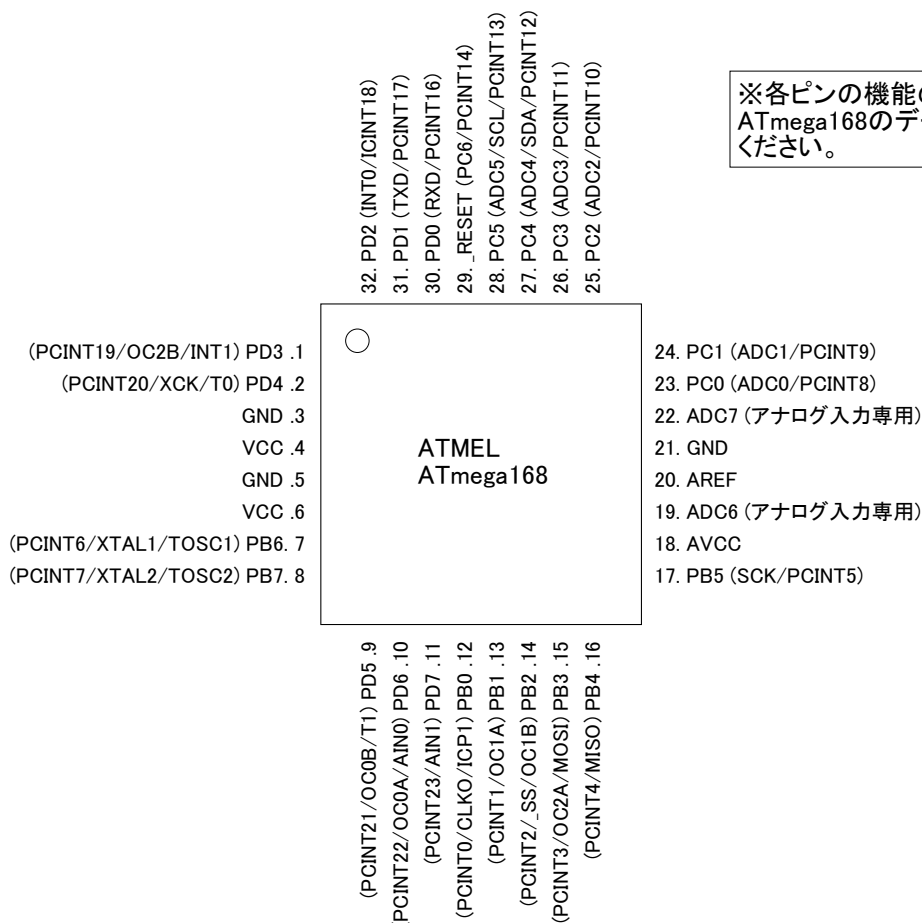
PC3は、LCD/OLED表示モジュールの電源のON/OFFのコントロールに使用します。

PC3が「L」のとき、表示モジュールの電源がONになります。

ポートD

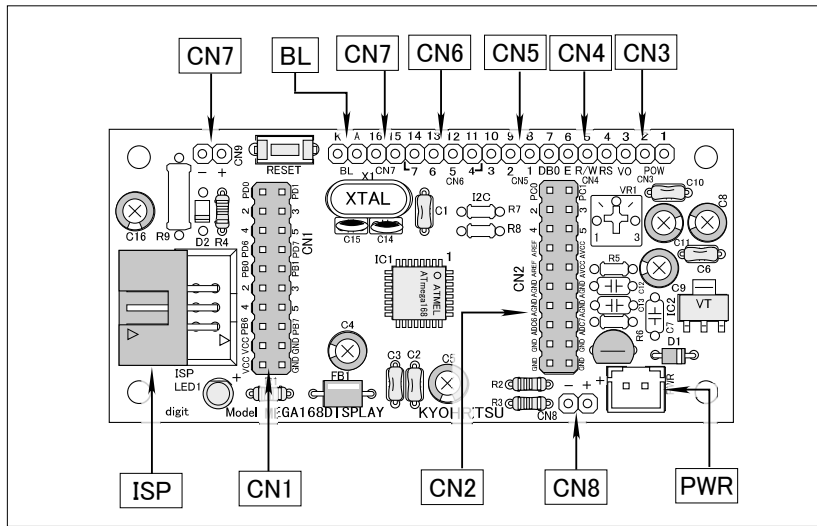
	信号の割り当て	マイコンの代替機能
PD7	LCD/OLEDディスプレイ DB7 (14)	AIN1
PD6	LCD/OLEDディスプレイ DB6 (13)	OC2A/AIN0
PD5	LCD/OLEDディスプレイ DB5 (12)	OC0B/T1
PD4	LCD/OLEDディスプレイ DB4 (11)	XCK/T0
PD3		OC2B/INT1
PD2		INT0
PD1		TXD
PD0		RXD

2. ATmega168 (TQFPパッケージ)のピンアサイン(上から見た状態)



※各ピンの機能の詳細については、ATmega168のデータシートを参照してください。

### 3. コネクタのピンアサイン



MEGA168DISPLAY基板上的のコネクタは、左図の場所にあります。

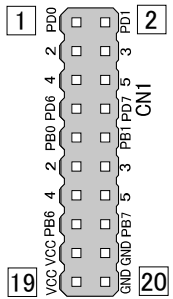
電源関係のコネクタ  
PWR

	信号の内容
+マーク	電源入力 プラス側
印なし	電源のグラウンド

CN8  
供給電源出力用端子

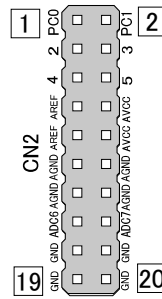
	信号の内容
+マーク	レギュレータ入力(プラス側)
-マーク	グラウンド

ポート入出力関係のコネクタ  
CN1



接続先	接続先
1 PD0	2 PD1
3 PD2	4 PD3
5 PD4	6 PD5
7 PD6	8 PD7
9 PB0	10 PB1
11 PB2	12 PB3
13 PB4	14 PB5
15 PB6(※)	16 PB7(※)
17 VCC	18 GND
19 VCC	20 GND

CN2



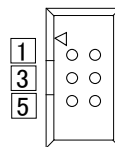
接続先	接続先
1 PC0	2 PC1
3 PC2	4 PC3
5 PC4	6 PC5
7 AREF	8 AVCC
9 AREF	10 AVCC
11 AGND	12 AGND
13 AGND	14 AGND
15 ADC6	16 ADC7
17 GND	18 GND
19 GND	20 GND

※CN1のPB6とPB7は、水晶発振子を使わないときは基板裏側で水晶用のランド(PB6、PB7)に接続してください

ディスプレイ連結用のコネクタ  
CN3、CN4、CN5、CN6、CN7

	信号名	信号の説明	関係するポート
1	GND	グラウンド	
2	VCC	表示モジュール電源	PC3
3	VO	液晶コントラスト調整	
4	RS	レジスタセレクト	PB1
5	R/W	リード/ライト	PC2
6	E	イネーブル	PB0
7	DB0	データビット 0	
8	DB1	データビット 1	
9	DB2	データビット 2	
10	DB3	データビット 3	
11	DB4	データビット 4	PD4
12	DB5	データビット 5	PD5
13	DB6	データビット 6	PD6
14	DB7	データビット 7	PD7
15	NC	空き	
16	NC	空き	

書き込み用のコネクタ  
ISP



接続先	接続先
1 MISO(PB4)	2 VCC
3 SCK(PB5)	4 MOSI(PB3)
5 _RESET	6 GND

液晶バックライト関連のコネクタ  
CN9

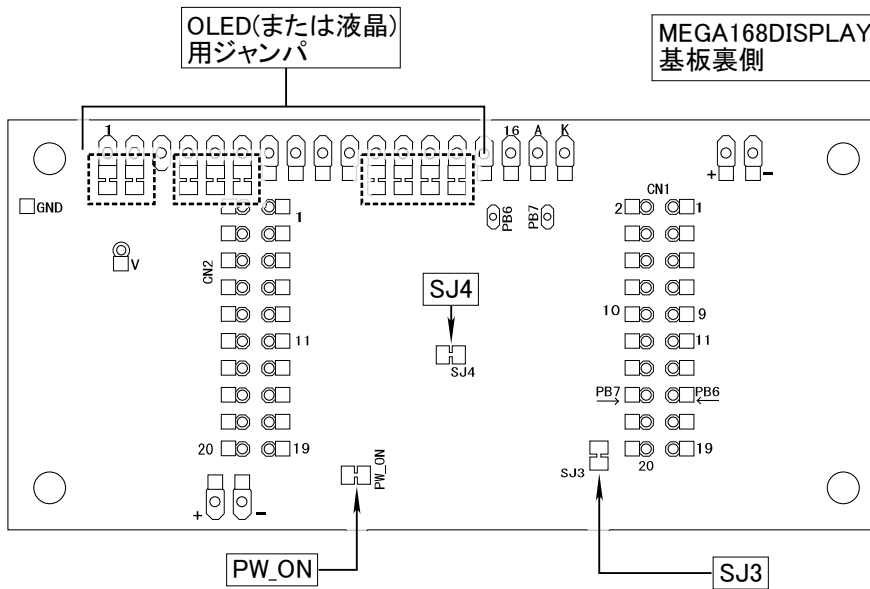
	信号の内容
+マーク	バックライト電源入力(プラス側)
-マーク	バックライト電源入力(マイナス側)

BL

	信号の内容
A	バックライト電源出力(アノード側)
K	バックライト電源出力(カソード側)

4. ジャンパ設定表

MEGA168DISPLAY基板のジャンパは、下図の場所にあります。すべて基板裏側のはんだジャンパ(デフォルトでは接続済み)となっています。



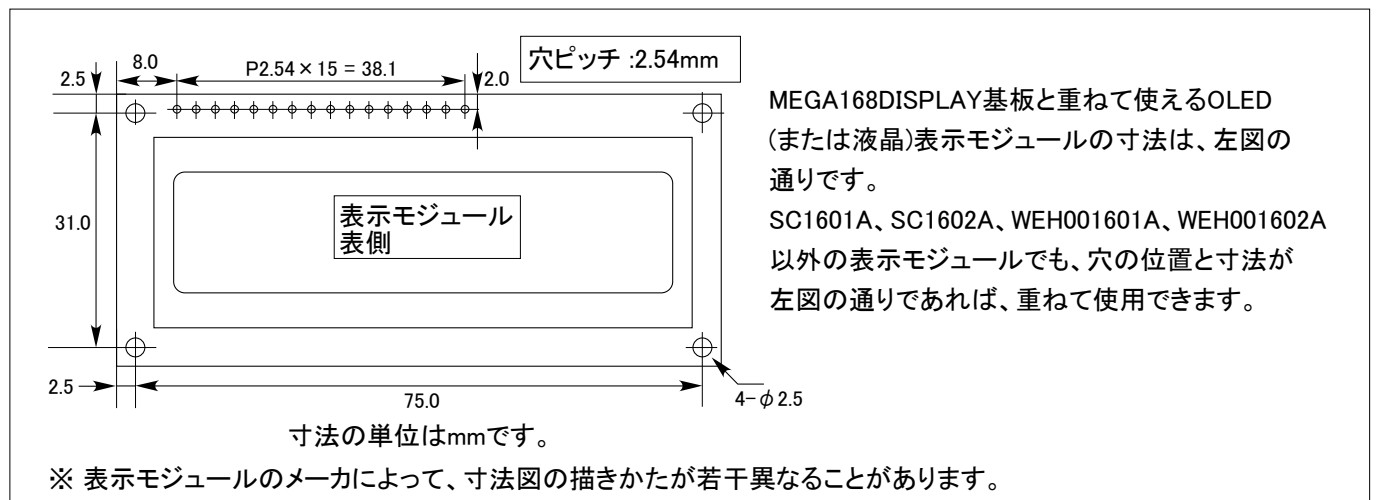
ジャンパ	デフォルトの設定	設定内容
1 SJ3	接続(ショート)	マイコンのAVCCを基板上で供給
2 SJ4	接続(ショート)	アナログのGNDとデジタルのGNDを基板上で接続
3 PW_ON	接続(ショート)	OLED(または液晶)の電源をマイコンのPC3で制御

※SJ3とSJ4は通常はデフォルトの設定(接続)でお使いください。

OLED(または液晶)関係のジャンパ

ピン番号	デフォルトの設定	設定内容
1	接続(ショート)	OLED(または液晶)の1番ピンをGNDに接続
2	接続(ショート)	OLED(または液晶)の2番ピンに電源を供給
4	接続(ショート)	OLED(または液晶)の4番ピンとマイコンのPB1を接続
5	接続(ショート)	OLED(または液晶)の5番ピンとマイコンのPC2を接続
6	接続(ショート)	OLED(または液晶)の6番ピンとマイコンのPB0を接続
11	接続(ショート)	OLED(または液晶)の11番ピンとマイコンのPD4を接続
12	接続(ショート)	OLED(または液晶)の12番ピンとマイコンのPD5を接続
13	接続(ショート)	OLED(または液晶)の13番ピンとマイコンのPD6を接続
14	接続(ショート)	OLED(または液晶)の14番ピンとマイコンのPD7を接続

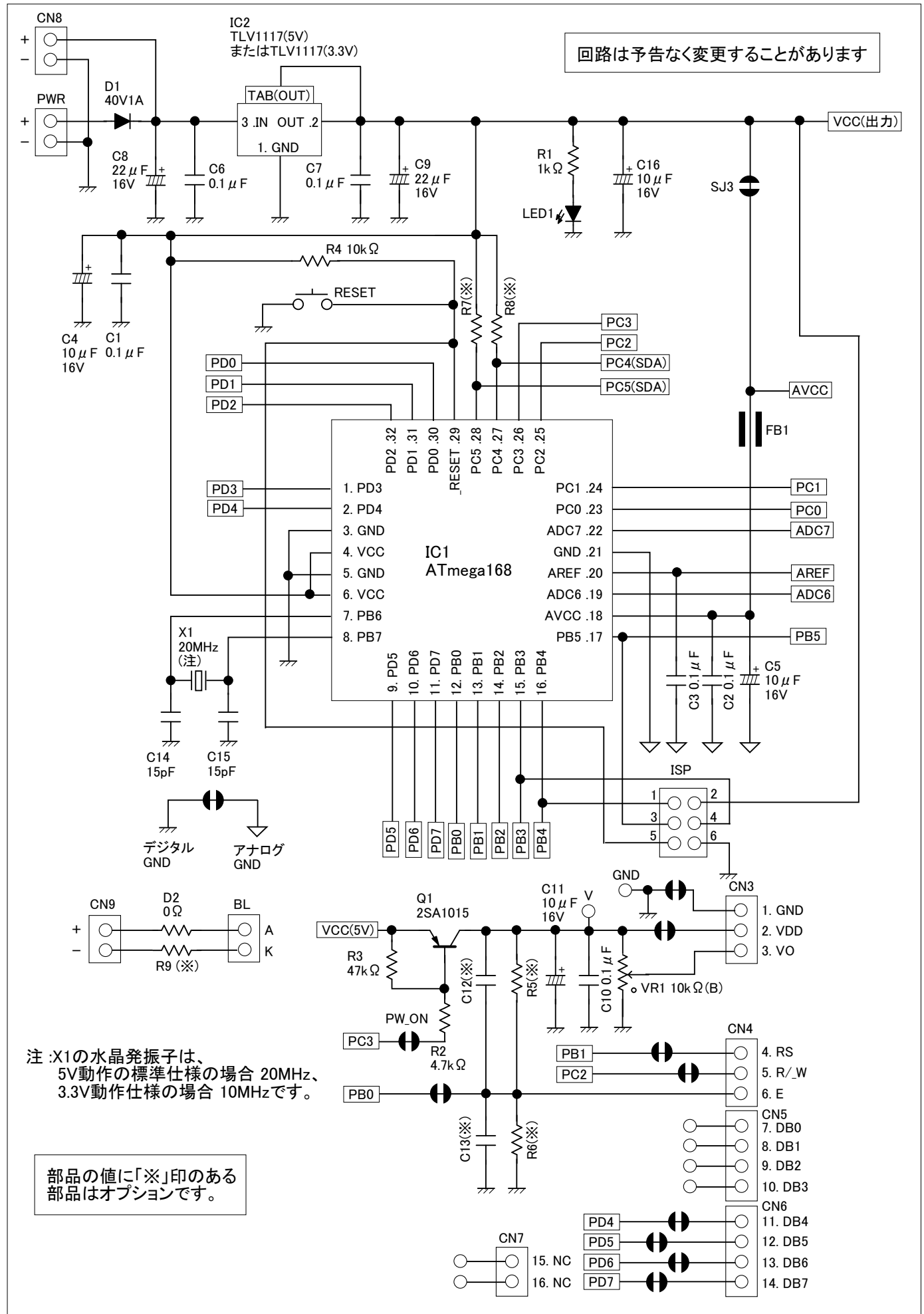
5. MEGA168DISPLAY基板と連結可能な表示モジュールの寸法図



MEGA168DISPLAY基板と重ねて使えるOLED(または液晶)表示モジュールの寸法は、左図の通りです。  
SC1601A、SC1602A、WEH001601A、WEH001602A以外の表示モジュールでも、穴の位置と寸法が左図の通りであれば、重ねて使用できます。

6. MEGA168DISPLAY基板 回路図 (1/2)

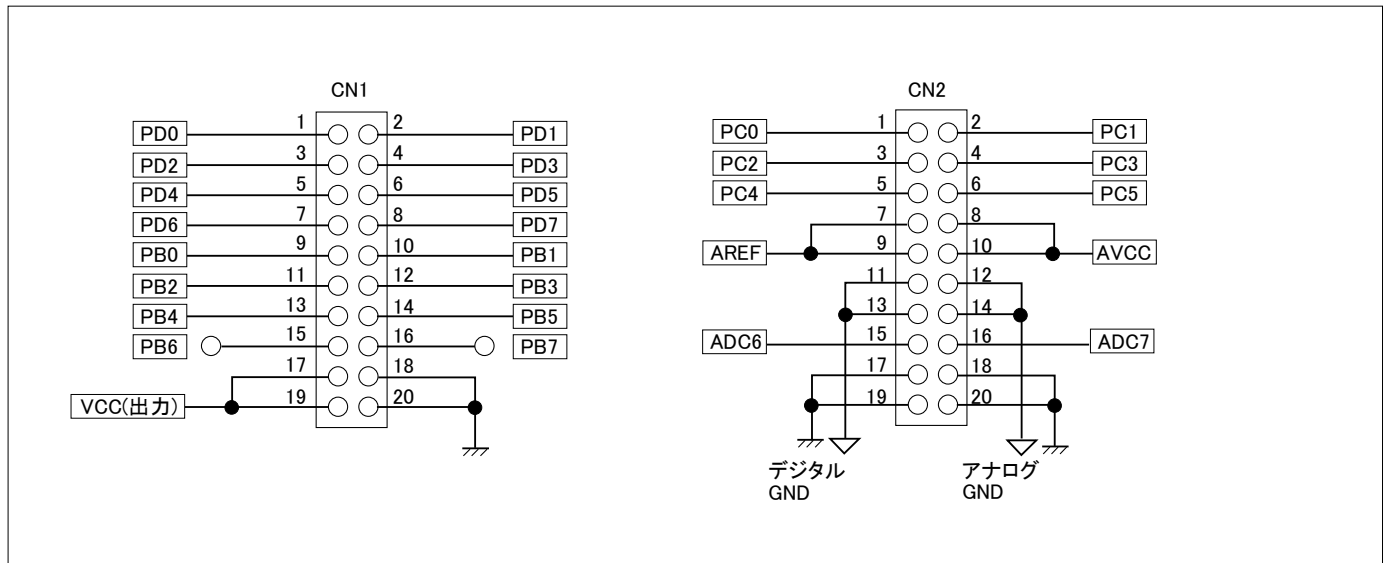
回路は予告なく変更することがあります



注 :X1の水晶発振子は、  
5V動作の標準仕様の場合 20MHz、  
3.3V動作仕様の場合 10MHzです。

部品の値に「※」印のある  
部品はオプションです。

## 回路図 (2/2)



## 変更履歴

© 2013年 4月 初版発行

© 2013年 5月 改訂第2版発行

(1) 組み立て方の「3端子レギュレータのはんだ付け」(4ページ)に、5Vのレギュレータと3.3Vのレギュレータの見分け方を追加しました。