

この度は弊社製品をご購入頂き誠に有難うございます。

**はじめに、必ず本紙と取扱説明書または仕様書等をお読みご理解した上でご利用ください。本冊子はいつでも見られる場所に大切に保管してください。**

## 【ご利用にあたって】

1. 本製品のデザイン・機能・仕様は性能や安全性の向上を目的に予告なく変更することがあります。また、価格の変更をする場合や資料及び取扱説明書の図が実物とは異なる場合もあります。
2. 本製品は著作権及び工業所有権によって保護されており、全ての権利は弊社に帰属します。

## 【限定保証】

1. 弊社は本製品が頒布されているご利用条件に従って製造されたもので、取扱説明書に記載された動作を保証致します。
2. 本製品の保証期間は購入戴いた日から1年間です。

## 【保証規定】

保証期間内でも次のような場合は保証対象外となり有料修理となります

1. 火災・地震・第三者による行為その他の事故により本製品に不具合が生じた場合
2. お客様の故意・過失・誤用・異常な条件でのご利用で本製品に不具合が生じた場合
3. 本製品及び付属品のご利用方法に起因した損害が発生した場合
4. お客様によって本製品及び付属品へ改造・修理がなされた場合

## 【免責事項】

弊社は特定の目的・用途に関する保証や特許権侵害に対する保証等、本保証条件以外のものは明示・黙示に拘わらず一切の保証は致し兼ねます。また、直接的・間接的損害金もしくは欠陥製品や製品の使用方法に起因する損失金・費用には一切責任を負いません。損害の発生についてあらかじめ知らされていた場合でも保証は致しかねます。ただし、明示的に保証責任または担保責任を負う場合でも、その理由のいかんを問わず、累積的な損害賠償責任は、弊社が受領した対価を上限とします。

本製品は「現状」で販売されているものであり、使用に際してはお客様がその結果に一切の責任を負うものとします。弊社は使用または使用不能から生ずる損害に関して一切責任を負いません。

保証は最初の購入者であるお客様ご本人にのみ適用され、お客様が転売された第三者には適用されません。よって転売による第三者またはその為になすお客様からのいかなる請求についても責任を負いません。

本製品を使った二次製品の保証は致しかねます。

**製品をご使用になった時点<sup>※1</sup>で上記内容をご理解頂けたものとさせていただきます**

ご理解頂けない場合、未使用のまま商品到着後、1週間以内に返品下さい。代金をご返金致します。尚、返品の際の送料はお客様ご負担となります。ご了承下さい。

※1 製品が入っている静電防止袋を開封した時点で使用済みとみなします

## ■ 目次

概要 .....	1
製品内容 .....	1
仕様 .....	1
備考 .....	1
注意事項 本書を必ずよく読みご理解された上でご利用下さい .....	2
ボード配置図 .....	2
コネクタ信号表 .....	3
ジャンパ基板について .....	4
資料 LCD .....	7
資料1 液晶部について 特長 .....	7
資料2 タイミング特性について .....	7
資料3 インストラクションについて .....	7
資料4 文字コードと文字パターンについて .....	8
資料5 文字コード・文字パターン対応一覧 .....	8
資料6 LCD 初期化フロー .....	8
寸法図 .....	9
【Tiny I/O 2 基板寸法図】 .....	9
【ジャンパ基板寸法図】 .....	9

## 概要

本ボードは弊社 BB シリーズマイコンボード用のオプションボードとしてご利用頂ける I/O ボードです。LED やディップ SW 等、10 種類の I/O を接続基板の採用により、数種類の BB シリーズでも接続、評価を行うことが可能です。迅速且つ安価な開発環境をご提供します。

### 対応 Base Board

一緒に使用する BaseBoard には、以下の条件が必要になります。

- 5V 仕様の Base Board。(3.3V 仕様に関しては対応していません)
- コネクタ J1、J2 が共に 34 ピンの Base Board。(BB80A36049、BB80C38124 は J1、J2 のピン数が 34 ピンではありません)

## 製品内容

I/O ボード Tiny I/O 2	1 枚
ジャンパ基板	1 枚
AC アダプタ (9V 国内用・センターマイナス)	1 個
VCC ケーブル(2P 片側圧着済み:JAE)	1 本
CAN ケーブル(3P 片側圧着済 1.5m:JAE)	2 本
IIC ケーブル(4P 片側圧着済 50cm:JAE)	1 本
回路図	1 部

<b>ボード電源</b>	DC7V~18V 供給 (J15 付属 AC アダプタ) 又は DC5V 供給 (J13 DC 電源入力) ※J13 電源供給時は LIN IF は使用不可 ※モータ用 DC 電源は外部より供給可能
<b>ボードサイズ</b>	138.47mm × 95.25mm(突起部含まず)

## 仕様

### LIN ドライバ

記号	型名	メーカー
U1	L9638D013TR ※1	STMicro

※1 LIN ドライバの変更により、ENN が EN に変わりましたので「TLE6258」の実装基板をお持ちの方は論理が変わりましたのでご注意ください

### CAN ドライバ

記号	型名	メーカー
U2	HA13721	ルネサス エレクトロニクス

### IIC 対応 EEPROM

記号	型名	メーカー
U3	HN58X2416TI	ルネサス エレクトロニクス

### SPI 対応 EEPROM

記号	型名	メーカー
U4	AT93C46	ATMEL

### LCD

記号	型名	液晶表示
U8	LCD1602B	16 桁 × 2 ドットマトリックス

### 赤外線入出力

	記号	型名	メーカー
入力	U6	TSOP34338	Vishay
出力	D4	LN54	Panasonic

### DC モータドライバ ※注

記号	型名	メーカー
Q1	HAT1023	ルネサス エレクトロニクス
Q2	HAT1023	ルネサス エレクトロニクス
Q3	HAT2044	ルネサス エレクトロニクス
Q4	HAT2044	ルネサス エレクトロニクス

実装部品に関しては、互換品とする場合があります

### 評価用 SW

SW1-A	評価用スイッチ(ON で L 信号)
SW1-B	評価用スイッチ(ON で L 信号)
SW1-C	評価用スイッチ(ON で L 信号)
SW1-D	評価用スイッチ(ON で L 信号)
SW2	評価用スイッチ(ON で L 信号)
SW3	評価用スイッチ(ON で L 信号)

### 評価用 LED

D5	評価用 LED (L で点灯)
D6	評価用 LED (L で点灯)
D7	評価用 LED (L で点灯)
D8	評価用 LED (L で点灯)

※注 モータドライバの最大駆動値は以下になります。この値を超えない範囲で使用してください。

最大印加電圧	20V
最大印加電流	7A
許容損失	2.5W

## 備考

- 出荷時にはジャンパ基板は Tiny I/O 2 に V カット仕様の状態で発送されます。
- ジャンパ基板には 1MΩ の抵抗が実装しています。BB シリーズマイコンボードには A/D 入力の部分がプルダウンしていないボードも御座いますので A/D 入力を使用する際は、必要に応じて配線を行ってください。
- 本製品の LCD インターフェースは 4 ビット書込み専用として繋がっています。読み込みは行えませんのでご注意ください。
- マイコンボードによっては使用できない機能があります。

### 実用新案

実用新案登録番号 : 登録第 3130257 号 考案の名称: 配列変換システム 出願番号: 実願 2006-10324

## 注意事項

### 本書を必ずよく読みご理解された上でご利用下さい

- Tiny I/O 2 をご利用になる前には必ず取扱説明書をよく読んで下さい。また、本書は必ず保管し、使用上不明な点がある場合は再読し、よく理解して使用して下さい。
- Tiny I/O 2 のデザイン・機能・仕様は性能や安全性の向上を目的に予告なく変更することがあります。本書の図は実物と異なる場合もあります。
- 本書及び製品は著作権及び工業所有権によって保護されており、全ての権利は弊社に帰属します。本書の無断複写・複製・転載はできません。
- 弊社は安全にご利用戴く為に検討・対策を行っておりますが、潜在的な危険・誤使用については全てを予見できません。本書に記載されている警告が全てではありませんので、お客様の責任で理解・判断し正しく安全にご利用下さい。

### 以下の動作は故障の原因となりますのでご注意下さい

- 電源は J15 または J13 のどちらか一方のみ使います。両方同時に使用しますと故障致しますのでご注意下さい。
- J11『モータ用インターフェース』に誤って電源を接続しないで下さい。故障の原因となります。
- モータドライバの最大駆動値は右の表の値になります。この値を超えない範囲で使用してください。
- LIN ドライバに入力する電源は 7V~18V の範囲で入力してください。
- J13 からの電源入力の際は必ず J14 をオープンにしてください。

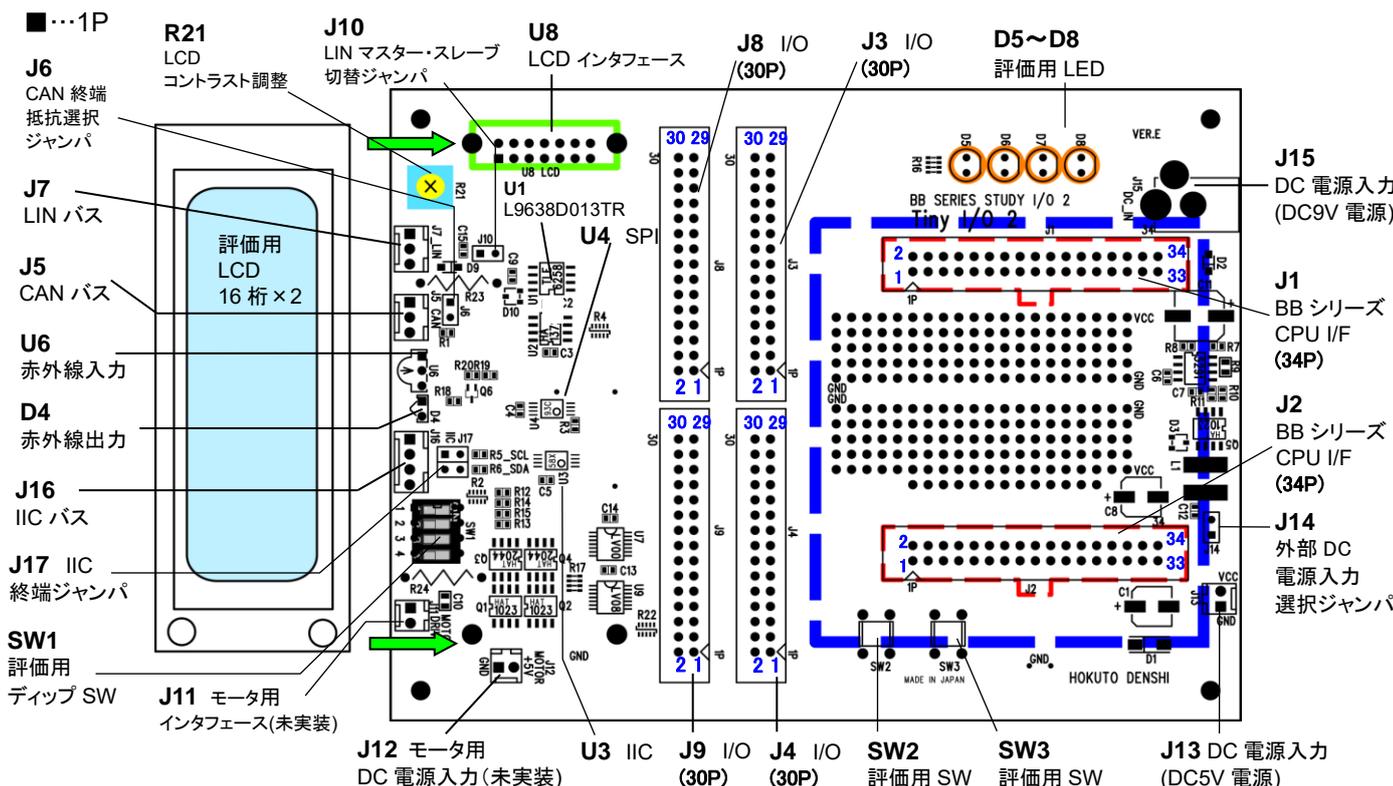
#### ■最大駆動値

最大印加電圧	20V
最大印加電流	7A
許容損失	2.5W

### 制限事項

- 赤外線入出力で書込みシリアルを使用する場合には BB シリーズマイコンボードのシリアル切替ジャンパ(RXD・SCK 切替ジャンパ)を TTL 側にショートして下さい。

## ボード配置図



※積層セラミックコンデンサ 0.1 μF C1608JB1H104K(TDK)、インダクタ SLF7055T-220M1R7-3PF(TDK) 左記に値する部品もしくは、同等品を使用しています

## 切替ジャンパについて

J6	CAN 終端抵抗選択ジャンパ	—	終端抵抗使用時にショート*
J10	LIN マスター・スレーブ切替ジャンパ	ショート	マスター
		オープン*	スレーブ
J14	外部 DC 電源入力選択ジャンパ ※	ショート*	J15 AC アダプタ入力使用
		オープン	J13 外部電源入力使用
J17	IIC 終端ジャンパ	1-2 ショート*	IIC_SCL 終端抵抗使用
		3-4 ショート*	IIC_SDA 終端抵抗使用



※J13 からの電源入力の際は必ず J14 をオープンにしてください。 ※製品出荷時は★印の設定でジャンパプラグを設定しています。

## コネクタ信号表

J3 I/O

No	接続先	No	接続先
1	J1_29	2	J1_27
3	J1_25	4	J1_23
5	J1_21	6	J1_19
7	J1_17	8	J1_15
9	J1_13	10	J1_11
11	J1_09	12	J1_07
13	J1_05	14	J1_03
15	J1_04	16	J1_06
17	J1_08	18	J1_10
19	J1_12	20	J1_14
21	J1_16	22	J1_18
23	J1_20	24	J1_22
25	J1_24	26	J1_26
27	J1_28	28	J1_30
29	GND	30	VCC

J4 I/O

No	接続先	No	接続先
1	J2_29	2	J2_27
3	J2_25	4	J2_23
5	J2_21	6	—
7	J2_17	8	J2_15
9	J2_13	10	J2_11
11	J2_09	12	J2_07
13	J2_05	14	J2_03
15	J2_04	16	J2_06
17	J2_08	18	J2_10
19	J2_12	20	J2_14
21	J2_16	22	J2_18
23	J2_20	24	J2_22
25	J2_24	26	J2_26
27	J2_28	28	J2_30
29	GND	30	VCC

J8 I/O

No	接続先	No	接続先
1	LIN_ENN	2	CAN_TX
3	IIC_SCL	4	SIO_CS
5	SIO_DI	6	I_4
7	I_2	8	CARY
9	PWM	10	LN_TX
11	LCD_E	12	LCD_RW
13	LCD_06	14	LCD_04
15	LCD_05	16	LCD_07
17	LCD_RS	18	LN_RX
19	M_R	20	M_L
21	I_1	22	I_3
23	SIO_DO	24	SIO_SK
25	ICC_SDA	26	CAN_RX
27	LIN_TX	28	LIN_RX
29	LED4	30	LED3

J9 I/O

No	接続先	No	接続先
1	SW2	2	SW3
3	IIC_SCL	4	SIO_CS
5	SIO_DI	6	I_4
7	I_2	8	CARY
9	PWM	10	LN_TX
11	LCD_E	12	LCD_RW
13	LCD_06	14	LCD_04
15	LCD_05	16	LCD_07
17	LCD_RS	18	LN_RX
19	M_R	20	M_L
21	I_1	22	I_3
23	SIO_DO	24	SIO_SK
25	ICC_SDA	26	CAN_RX
27	LIN_TX	28	LIN_RX
29	LED1	30	LED2

J5 CAN バス

No	信号名
1	CANL
2	CANH
3	—

J7 LIN バス

No	信号名
1	GND
2	BUS
3	VS

J16 IIC バス

No	信号名
1	VCC
2	IIC_SCL
3	IIC_SDA
4	GND

## 実装コネクタと適合コネクタ

### ■ Tiny I/O 2

コネクタ	実装コネクタ型名	メーカー	極数	適合コネクタ	メーカー	
J1	ベースボード接続	HIF3FB-34DA-2.54DSA(71)	ヒロセ	34	H310-034P	Conser
J2	ベースボード接続	HIF3FB-34DA-2.54DSA(71)	ヒロセ	34	H310-034P	Conser
J3	I/O	H310-030P	Conser	30	XG4H-3031	オムロン
J4	I/O	H310-030P	Conser	30	XG4H-3031	オムロン
J5	CAN バス	IL-G-3P-S3T2-SA	JAE	3	IL-G-3S-S3C2-SA	JAE
J7	LIN バス	IL-G-3P-S3T2-SA	JAE	3	IL-G-3S-S3C2-SA	JAE
J8	I/O	XG4H-3031	オムロン	30	H310-030P	Conser
J9	I/O	XG4H-3031	オムロン	30	H310-030P	Conser
J11	モータ用端子 (未実装)					
J12	モータ用 DC 電源入力 (未実装)					
J13	DC 電源入力	IL-G-2P-S3T2-SA	JAE	2	IL-G-2S-S3C2-SA	JAE
J15	AC-DC アダプタ	MJ-179P (標準 DC ジャック)	マル信	ジャック	付属 AC アダプタ	
J16	IIC バス	IL-G-4P-S3T2-SA	JAE	4	IL-G-4S-S3C2-SA	JAE

### ■ ジャンパ基板

コネクタ	実装コネクタ型名	メーカー	極数	適合コネクタ	メーカー	
J3	I/O	XG4H-3031	オムロン	30	H310-030P	Conser
J4	I/O	XG4H-3031	オムロン	30	H310-030P	Conser
J8	I/O	H310-030P	Conser	30	XG4H-3031	オムロン
J9	I/O	H310-030P	Conser	30	XG4H-3031	オムロン

# ジャンパ基板について

本ボードはジャンパ基板を用いることで、全 BB シリーズマイコンボードのオプションとして使用できます。付属のジャンパ基板は、未配線ですので使用するマイコンボードと I/O に応じて、配線を行ってください。

例として、下記のボードを使用して、CAN と LCD の配線を行う場合の配線例を示します。

## <使用ベースボード>

ベースボード BB64E36057F(H8TinyBB64E)  
 実装マイコン HD64F36057FP  
 使用する I/O CAN・LCD

注:こちらの配線例は一例です。

実際にはユーザー様が所持するベースボードと使用する評価用 I/O に合わせて、ユーザー様が独自に配線を行う必要があります。

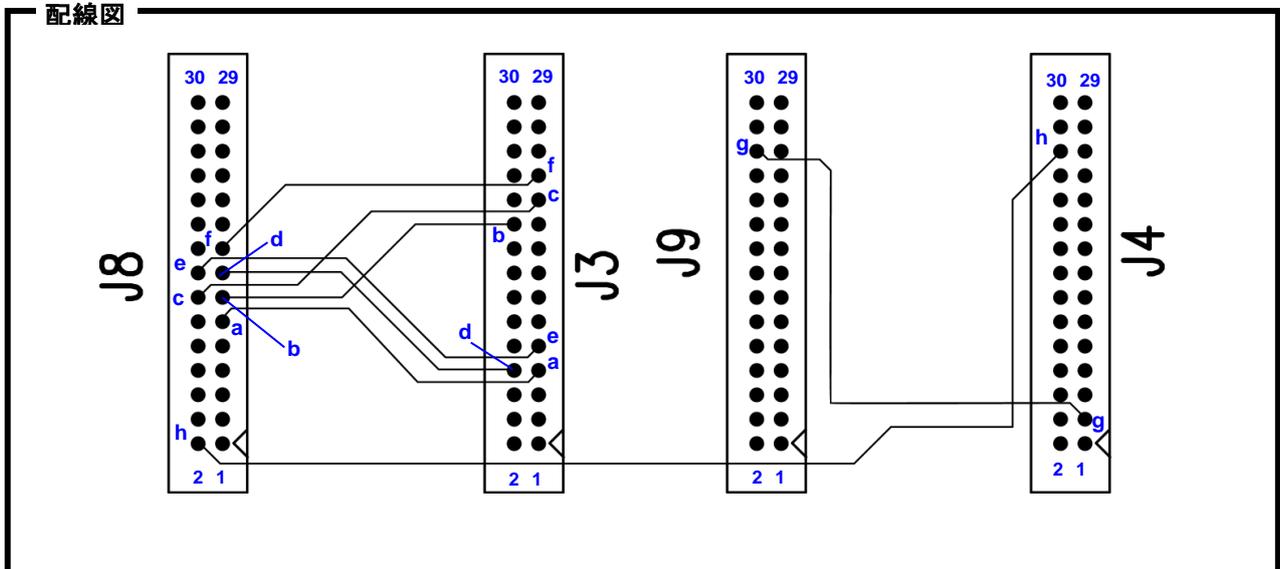
## <ジャンパボード配線表 参考例>

[ マイコン:H8/36057F ]

※ J8、J9 の 3~28 ピンは全て基板上で平行接続となっています。

J8 接続先	J3 信号名	J1	J9 接続先	J4 信号名	J2
1 LIN ENN	1 P11/PWM	J1 29	1 SW3	1 P54/*WKP4	J2 29
2 CAN_TX	2 P56	J1 27	2 SW2	2 P52/*WKP2	J2 27
3 IIC_SCL	3 P74/TMRIV	J1 25	3 IIC_SCL	3 P96/HRxD	J2 25
4 SIO_CS	4 P76/TMOV	J1 23	4 SIO_CS	4 P94	J2 23
5 SIO_DI	5 P63/FTIOD0	J1 21	5 SIO_DI	5 P50/*WKP0	J2 21
6 I_4	6 P61/FTIOB0	J1 19	6 I_4	6 -	-
7 I_2	7 P60/FTIOA0	J1 17	7 I_2	7 PB6/AN6	J2 17
8 CARY	8 P65/FTIOB1	J1 15	8 CARY	8 PB4/AN4	J2 15
9 PWM	9 P67/FTIOD1	J1 13	9 PWM	9 PB1/AN1	J2 13
10 LN_TX	10 P86/E10T_1	J1 11	10 LN_TX	10 PB3/AN3	J2 11
11 LCD_E	11 P20/SCK3	J1 09	11 LCD_E	11 P91/SSCK	J2 09
12 LCD_RW	12 P22/TXD	J1 07	12 LCD_RW	12 P93/SSI	J2 07
13 LCD_06	13 P70/SCK3_2	J1 05	13 LCD_06	13 P16	J2 05
14 LCD_04	14 P72/TXD_2	J1 03	14 LCD_04	14 P14/*IRQ0	J2 03
15 LCD_05	15 P71/RXD_2	J1 04	15 LCD_05	15 P15/*IRQ1/TMIB1	J2 04
16 LCD_07	16 P23	J1 06	16 LCD_07	16 P17/*IRQ3/TRGV	J2 06
17 LCD_RS	17 P21/RXD	J1 08	17 LCD_RS	17 P92/SSO	J2 08
18 LN_RX	18 P87/E10T_2	J1 10	18 LN_RX	18 P90/*SCS	J2 10
19 M_R	19 P85/E10T_0	J1 12	19 M_R	19 PB2/AN2	J2 12
20 M_L	20 P66/FTIOC1	J1 14	20 M_L	20 PB0/AN0	J2 14
21 I_1	21 P64/FTIOA1	J1 16	21 I_1	21 PB5/AN5	J2 16
22 I_3	22 *NMI	J1 18	22 I_3	22 PB7/AN7	J2 18
23 SIO_DO	23 P62/FTIOC0	J1 20	23 SIO_DO	23 *RES	J2 20
24 SIO_SK	24 P24	J1 22	24 SIO_SK	24 P51/*WKP1	J2 22
25 ICC_SDA	25 P75/TMCIV	J1 24	25 ICC_SDA	25 P95	J2 24
26 CAN_RX	26 P57	J1 26	26 CAN_RX	26 P97/HTxD	J2 26
27 LIN_TX	27 P12	J1 28	27 LIN_TX	27 P53/*WKP3	J2 28
28 LIN_RX	28 P10	J1 30	28 LIN_RX	28 P55/*WKP5/*ADTRG	J2 30
29 LED4	29 GND	GND	29 LED1	29 GND	GND
30 LED3	30 Vcc	VCC	30 LED2	30 Vcc	VCC

配線図



<ジャンパボード配線表>

[マイコン:

]

J8	接続先
1	LIN_ENN
2	CAN_TX
3	IIC_SCL
4	SIO_CS
5	SIO_DI
6	I_4
7	I_2
8	CARY
9	PWM
10	LN_TX
11	LCD_E
12	LCD_RW
13	LCD_06
14	LCD_04
15	LCD_05
16	LCD_07
17	LCD_RS
18	LN_RX
19	M_R
20	M_L
21	I_1
22	I_3
23	SIO_DO
24	SIO_SK
25	ICC_SDA
26	CAN_RX
27	LIN_TX
28	LIN_RX
29	LED4
30	LED3

J3	信号名	J1
1		J1_29
2		J1_27
3		J1_25
4		J1_23
5		J1_21
6		J1_19
7		J1_17
8		J1_15
9		J1_13
10		J1_11
11		J1_09
12		J1_07
13		J1_05
14		J1_03
15		J1_04
16		J1_06
17		J1_08
18		J1_10
19		J1_12
20		J1_14
21		J1_16
22		J1_18
23		J1_20
24		J1_22
25		J1_24
26		J1_26
27		J1_28
28		J1_30
29		GND
30		VCC

J9	接続先
1	SW2
2	SW3
3	IIC_SCL
4	SIO_CS
5	SIO_DI
6	I_4
7	I_2
8	CARY
9	PWM
10	LN_TX
11	LCD_E
12	LCD_RW
13	LCD_06
14	LCD_04
15	LCD_05
16	LCD_07
17	LCD_RS
18	LN_RX
19	M_R
20	M_L
21	I_1
22	I_3
23	SIO_DO
24	SIO_SK
25	ICC_SDA
26	CAN_RX
27	LIN_TX
28	LIN_RX
29	LED1
30	LED2

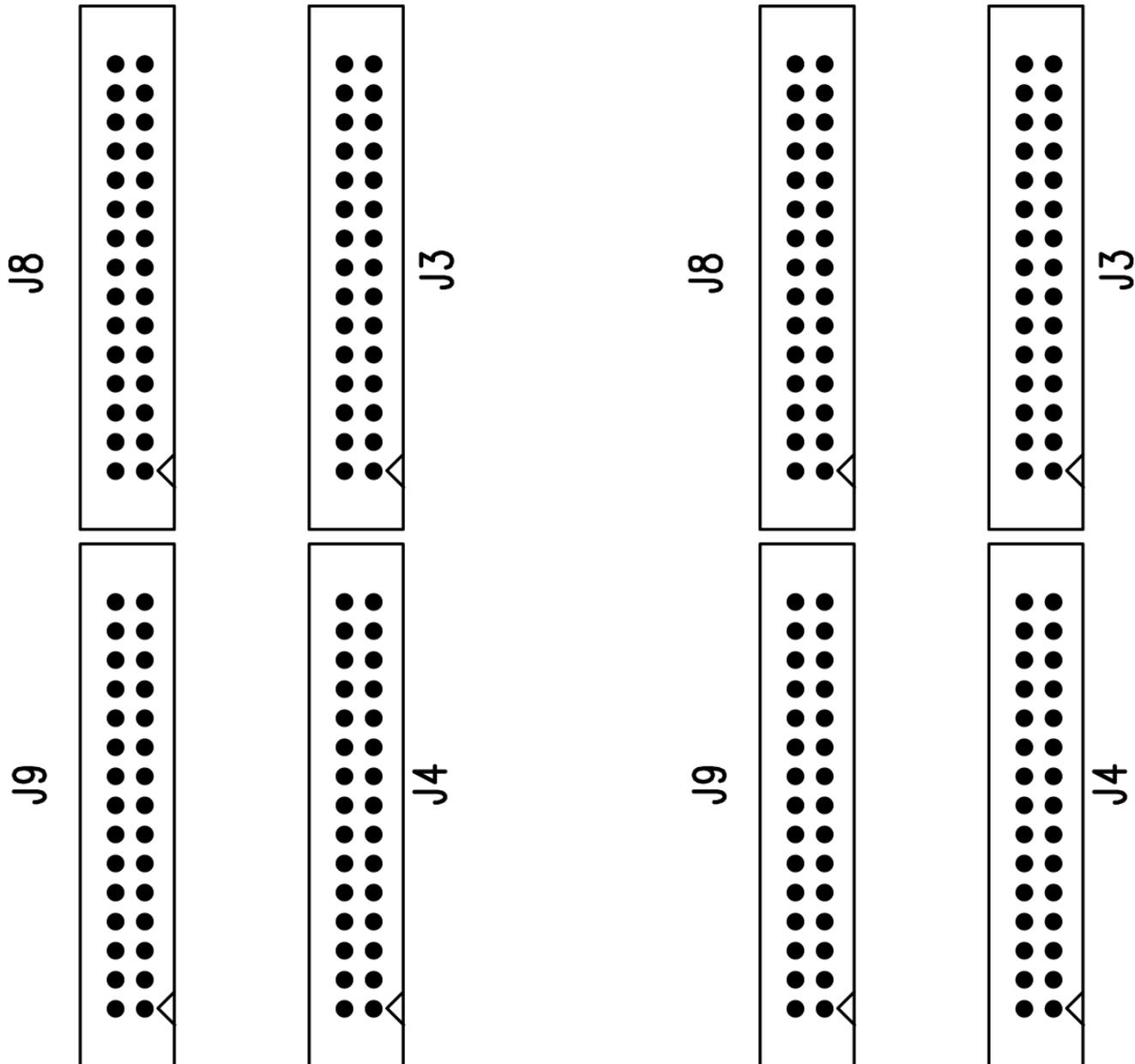
J4	信号名	J2
1		J2_29
2		J2_27
3		J2_25
4		J2_23
5		J2_21
6		—
7		J2_17
8		J2_15
9		J2_13
10		J2_11
11		J2_09
12		J2_07
13		J2_05
14		J2_03
15		J2_04
16		J2_06
17		J2_08
18		J2_10
19		J2_12
20		J2_14
21		J2_16
22		J2_18
23		J2_20
24		J2_22
25		J2_24
26		J2_26
27		J2_28
28		J2_30
29		GND
30		VCC

※ 使用するマイコンボードにより、信号名を記述して使用してください。  
 ※ J8、J9 は 3 ピンから 28 ピンまで、全て基板上でパラレル接続してあります。

<ジャンパボード配線図>

[マイコン:

] ]



※ ジャンパボード配線図、ジャンパボード配線表はユーザー様が各自、対応マイコンに合わせて記述して使用してください。

# 資料 LCD

本製品の LCD インターフェースは 4 ビット書き込み専用として繋がっています。読み込みは行えませんのでご注意ください。

## 資料 1 液晶部について 特長

- 5×7ドットマトリックス+カーソル、16 桁×2 の液晶表示
- 1/16 デューティ
- 192 種のキャラクタジェネレータ ROM  
文字フォント:5×7ドットマトリクス
- プログラム書き込み可能な 8 種のキャラクタジェネレータ RAM  
文字フォント:5×7ドットマトリクス
- 80×8 ビットの表示データ RAM(最大 80 文字)
- 4ビット及び8ビットの MPU とのインターフェイス可能
- 表示データ RAM、キャラクタジェネレータ RAM とともに MPU からの読み出しが可能
- 豊富なインストラクション機能  
表示クリア 他 資料 3 インストラクションについて参照
- 発振回路内蔵
- 5V 単一電源 ・ 動作温度範囲 0~50°C
- 電源投入時自動リセット回路内蔵
- CMOS プロセス使用

## 資料 2 タイミング特性について

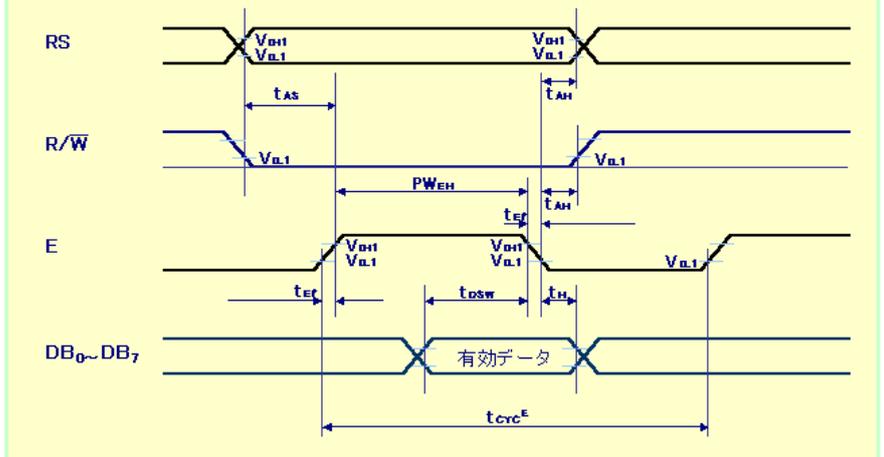
<タイミング>

項目	記号	MIN	MAX
イネーブルサイクル時間	tCYCE	500	-
イネーブルパルス幅 "High"レベル	PWEH	220	-
イネーブル立上がり・ 立下り時間	tEr+tef	-	25
セットアップ時間 RS、R/*W→E	tAS	40	-
アドレスホールド時間	tAH	10	-
データセットアップ時間	tDSW	60	-
データホールド時間	tH	10	-

■書き込み動作 単位: ns

VDD=5.0V±5% VSS=0V Ta=0~50

MPUからモジュールへのデータの書き込み



## 資料 3 インストラクションについて

<機能コード一覧>

インストラクション	コード										機能	実行時間 (MAX)
	RS	R/*W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0		
表示クリア	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	全表示クリア後、カーソルをホーム位置(0番地)へ戻す	1.64ms
カーソルホーム	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	カーソルをホーム位置へ戻し、シフトしていた表示も元へ戻る (DDRAM の内容は変化無し)	1.64ms
エンリーモード	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S	カーソルの進む方向、表示をシフトするかどうかの設定 (データ書き込み及びデータ読み出し時に上記動作が行われます)	40µs
表示 ON/OFF コントロール	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B	全表示の ON/OFF[D]、カーソル ON/OFF[C]、カーソル位置の文字のプリンク[B]をセット	40µs
カーソル/ 表示シフト	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	*	*	DD RAM の内容を変えずカーソルの移動、表示シフト	40µs
ファンクション セット	0	0	0	0	1	DL	N	F	*	*	インターフェイスデータ長[DL]、表示行数[N]、文字フォント[F]を設定	40µs
CG RAM アドレスセット	0	0	0	1	ACG						CG RAM のアドレスセット(以後送受するデータは CG RAM データ)	40µs
DD RAM アドレスセット	0	0	1	ADD						DD RAM のアドレスセット(以後送受するデータは DD RAM データ)	40µs	
BF/アドレス 読出し	0	1	BF	AC						モジュールが内部動作中であることを示す BF 及び AC の内容を 読出し(CG RAM/DD RAM 双方可)	40µs	
CG RAM/ DD RAM データ書き込み	1	0	書き込みデータ								CG RAM または DD RAM にデータを書込む	40µs tADO=5.6µs
CG RAM/ DD RAM データ読出し	1	1	読出しデータ								CG RAM または DD RAM にデータを読出す	40µs tADO=5.6µs

*	: 無効のビット
ACG	: CGRAM のアドレス
ADD	: DDRAM のアドレス
AC	: アドレスカウンタ

	=1	=0
R/L	右シフト	左シフト
S	表示をシフトさせる	表示をシフトしない
N	1/16 デューティ	1/8 または 1/11 デューティ
F	5×10ドットマトリックス	5×7ドットマトリックス
BF	内部動作中	インストラクション受付可
S/C	表示のシフト	カーソル移動

	=1	=0
I/D	インクリメント	デクリメント
DL	8ビット	4ビット
D	表示ON	表示OFF
C	カーソルON	カーソルOFF
B	プリンクON	プリンクOFF

■クロック発信周波数 (fOSK) が変化すると実行時間も変化します

例 fOSK=190kHz の場合  $37\mu s \times 270/190 = 53\mu s$

■tADO 時間はクロック発信周波数 (fOSK) によって変化します

$tADO = 1.5 / (fOSK) (s)$

**資料4 文字コードと文字パターンについて**

文字コードと文字パターンは下記例の通りの関係となっております (対応一覧は次の**資料5**文字コード一覧をご覧ください)

**<CG RAM アドレスと文字コード・文字パターン>**

- CGRAM データは“1”が表示上の選択、“0”が非選択に対応します
- 文字コードビット 0-2 と CGRAM アドレスビット 3-5 が対応します(3ビット8種)
- CGRAMアドレスビット 0-2 が文字パターンの行位置を指定します
- 文字パターンの8行目はカーソル位置で、カーソルとCGRAMデータの論理和をとって表示されますので、カーソル表示を行う際は8行目のCGRAMデータを0にしてください
- 8行目のデータを1にするとカーソルの有無に関係なく1ビットが点灯します
- 文字パターンの列位置はCGRAMデータビット 0-4 に対応し、ビット4が左端になります
- CGRAMデータビット 5-7 は表示されませんが、メモリは存在しているので、一般のデータRAMとして使用できます
- CGRAM の文字パターンを読み出すときは文字コードの4-7ビットは全て“0”を選択します
- どのパターンを読み出すかは 0-2 のビットで決定しますが、ビット3は無効なので“00H”と“08H”では同じ文字が選択されます

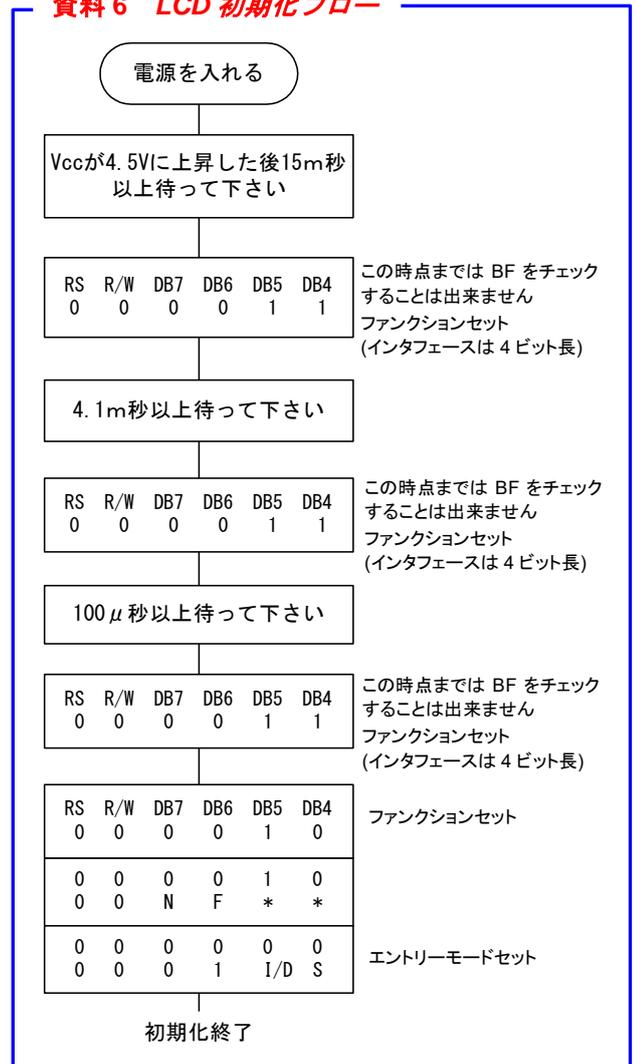
文字コード(DDRAMデータ)		CG RAMアドレス		文字パターン(CGRAMデータ)				
7 6 5 4 3 2 1 0	5 4 3 2 1 0	7 6 5	4 3 2 1 0	4 3 2 1 0				
上位ビット 下位ビット	上位ビット 下位ビット	上位ビット	下位ビット	上位ビット	下位ビット			
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0	* * *	1 1 1 1 0	文字パターン例「R」			
		0 0 1	* * *	1 0 0 0 1				
		0 1 0	* * *	1 0 0 0 1				
		0 1 1	* * *	1 1 1 1 0				
		1 0 0	* * *	1 0 1 0 0				
		1 0 1	* * *	1 0 0 1 0				
		1 1 0	* * *	1 0 0 0 1				
		1 1 1	* * *	0 0 0 0 0	←カーソル位置			
0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0	* * *	1 0 0 0 1	文字パターン例「¥」			
		0 0 1	* * *	0 1 0 1 0				
		0 1 0	* * *	1 1 1 1 1				
		0 1 1	* * *	0 0 1 0 0				
		1 0 0	* * *	1 1 1 1 1				
		1 0 1	* * *	0 0 1 0 0				
		1 1 0	* * *	0 0 1 0 0				
		1 1 1	* * *	0 0 0 0 0	←カーソル位置			
0 0 0 0	1 1 1 1	0 1 0	* * *					
		1 0 0	* * *					
		1 0 1	* * *					
		1 1 0	* * *					
		1 1 1	* * *		←カーソル位置			

**資料5 文字コード・文字パターン対応一覧**

**<文字コードと文字パターン対応表 >**

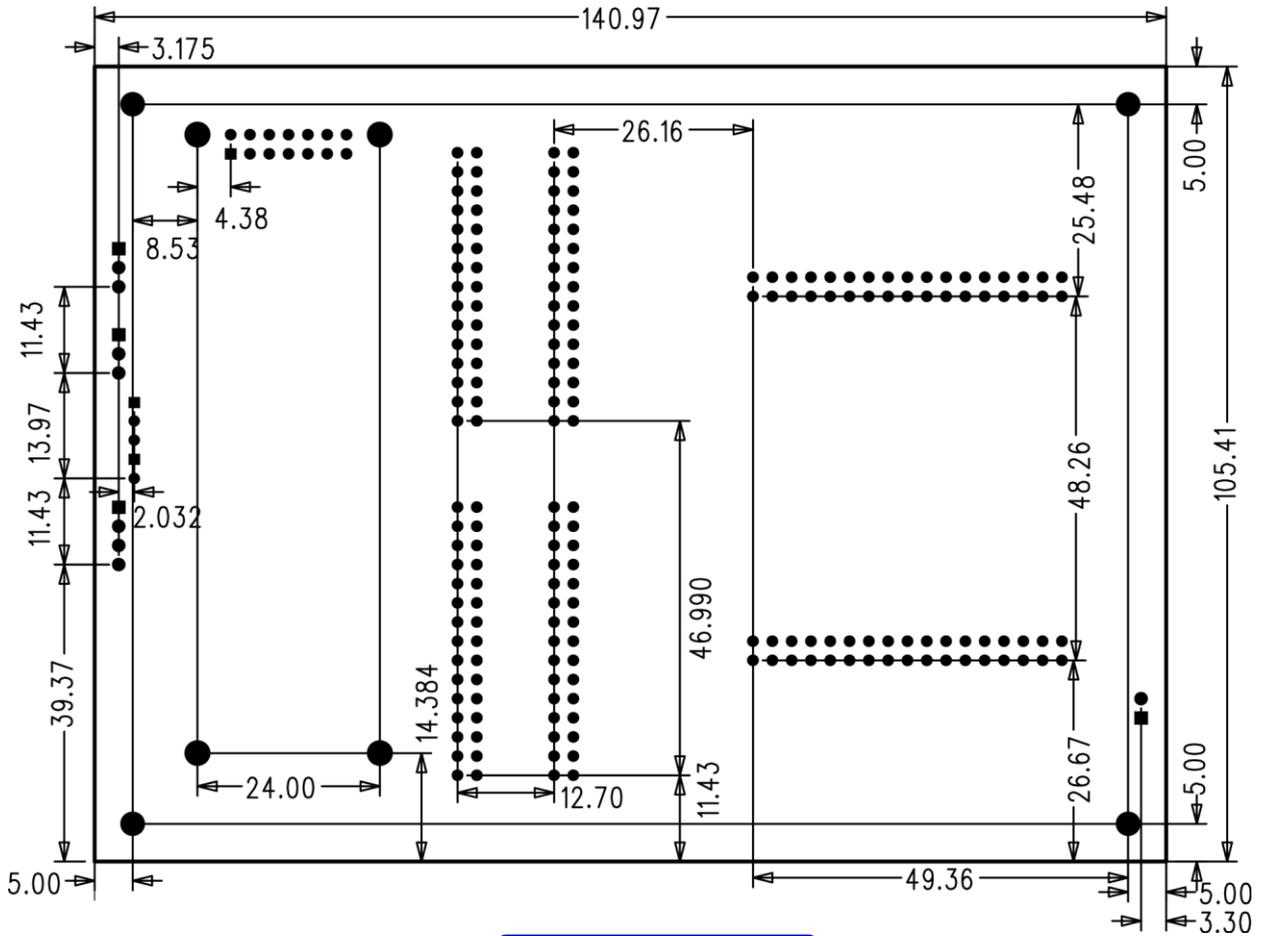
上位4ビット 下位4ビット	0000	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1010	1011	1100	1101	1110	1111
xxxx	0000	CGRAM (1)	0	@	P	`	p	-	タ	ミ	α	ρ	
xxxx	0001	(2)	!	1	A	Q	a	q	。ア	チ	ム	ä	q
xxxx	0010	(3)	“	2	B	R	b	r	「イ	ツ	メ	β	θ
xxxx	0011	(4)	#	3	C	S	c	s	」ウ	テ	モ	ε	∞
xxxx	0100	(5)	\$	4	D	T	d	t	、エ	ト	ヤ	μ	Ω
xxxx	0101	(6)	%	5	E	U	e	u	・オ	ナ	ユ	σ	ü
xxxx	0110	(7)	&	6	F	V	f	v	ヲ	カ	ニ	ρ	Σ
xxxx	0111	(8)		7	G	W	g	w	ァ	キ	ヌ	ラ	g
xxxx	1000	(1)	(	8	H	X	h	x	ィ	ク	ネ	リ	√
xxxx	1001	(2)	)	9	I	Y	i	y	ゥ	ケ	ノ	ル	⁻
xxxx	1010	(3)	*	:	J	Z	j	z	ェ	コ	ハ	レ	]
xxxx	1011	(4)	+	;	K	[	k	{	ォ	サ	ヒ	ロ	ˣ
xxxx	1100	(5)	,	<	L	¥	l		ャ	シ	フ	ワ	¢
xxxx	1101	(6)	-	=	M	]	m	}	ュ	ス	ヘ	ン	£
xxxx	1110	(7)	.	>	N	^	n	→	ョ	セ	ホ	°	ñ
xxxx	1111	(8)	/	?	O	_	o	←	ッ	ソ	マ	°	ö

**資料6 LCD 初期化フロー**

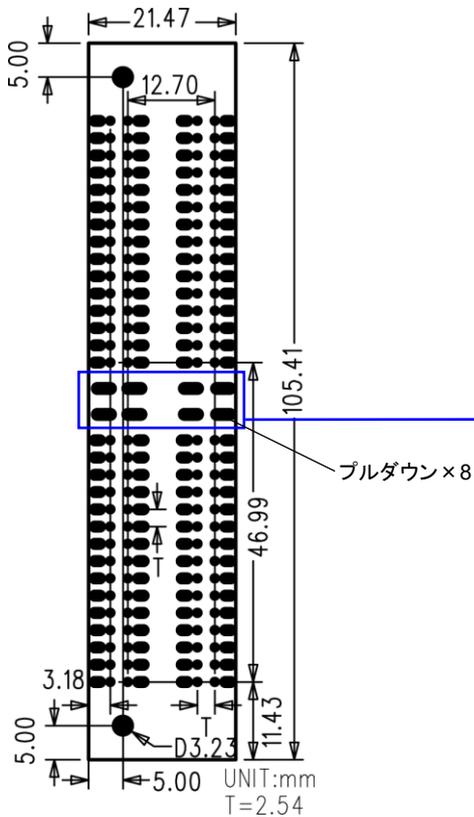


# 寸法図

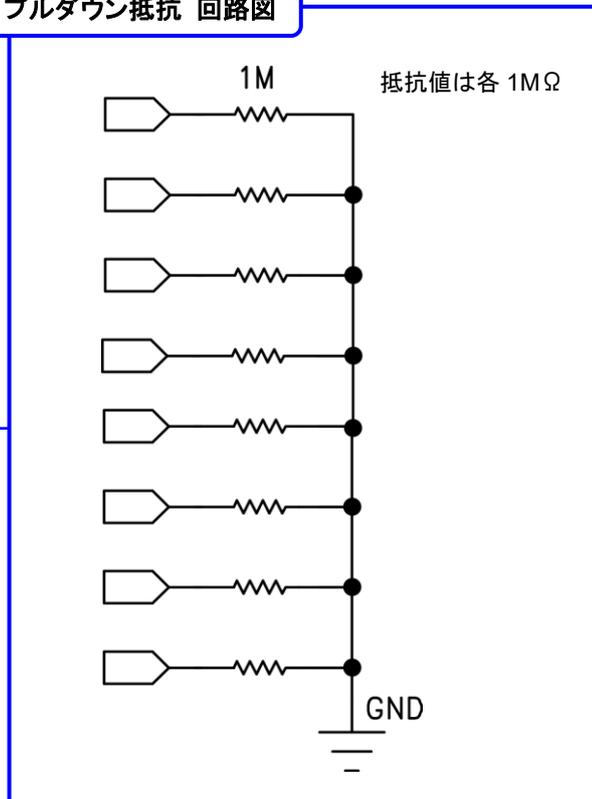
【Tiny I/O 2 基板寸法図】



【ジャンパ基板寸法図】

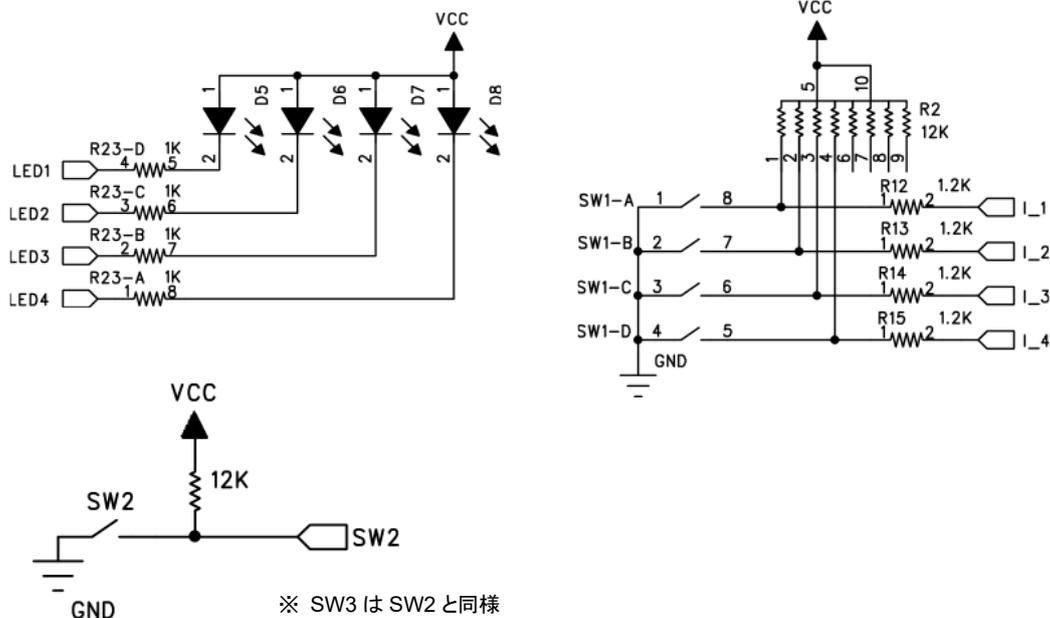


プルダウン抵抗 回路図



※ ジャンパ基板には 1MΩ の抵抗が実装しています。BB シリーズマイコンボードには A/D 入力部分プルダウンしていないボードも御座いますので A/D 入力を使用する際は、必要に応じて配線を行ってください。

## 評価用 SW-LED 回路図



別売:ジャンパ基板

- ※ ジャンパ基板のオーダーメイドも受け付けております。詳しくは弊社へお問い合わせ下さい。
- ※ 対応のマイコンボード一覧等、最新情報については弊社ホームページをご活用ください。
- ※ 商品の仕様及び価格につきましては、予告なく変更となる場合がございますのでご了承下さい。
- ※ 本ボードのご使用にあたっては、十分に評価の上ご使用下さい。

◆無償サンプルプログラムが弊社ホームページからダウンロードできます

※一部のマイコンボードと評価用 I/O のみの対応になります。また、サンプルプログラムに関する質問はサポート対象外となります。