



# HSBRL78L23-100\_LCD

## 取扱説明書

---

ルネサス エレクトロニクス社 RL78/L23(100pin)搭載マイコンボード向けオプションボード

-本書を必ずよく読み、ご理解された上でご利用ください

株式会社 **北斗電子**  
REV.1.0.0.0

－目 次－

注意事項 .....	1
安全上のご注意 .....	2
特徴 .....	4
概要 .....	5
製品内容 .....	5
1. 仕様 .....	6
1.1. 仕様概要 .....	6
1.2. ボード配置図 .....	6
1.3. ボード配置図(ジャンパ) .....	7
2. マイコンボードとの接続 .....	8
2.1. マイコンボード側にピンヘッダを実装する .....	8
3. 詳細 .....	11
3.1. マイコンボード接続インタフェース(J1,J2) .....	11
3.2. LCD 接続 .....	13
3.3. ジャンパ設定 .....	20
3.4. タッチキーパッド接続 .....	23
4. 付録 .....	25
4.1. ボード寸法図 .....	25
4.2. デモプログラムの動作 .....	26
取扱説明書改定記録 .....	32
お問合せ窓口 .....	32

## 注意事項

本書を必ずよく読み、ご理解された上でご利用ください

### 【ご利用にあたって】

1. 本製品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み、よく理解して使用して下さい。
2. 本書は株式会社北斗電子製マイコンボードの使用方法について説明するものであり、ユーザシステムは対象ではありません。
3. 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。本書の無断複製・複製・転載はできません。
4. 弊社のマイコンボードの仕様は全て使用しているマイコンの仕様に準じております。マイコンの仕様に関しましては製造元にお問い合わせ下さい。弊社製品のデザイン・機能・仕様は性能や安全性の向上を目的に、予告無しに変更することがあります。また価格を変更する場合や本書の図は実物と異なる場合もありますので、御了承下さい。
5. 本製品のご使用にあたっては、十分に評価の上ご使用下さい。
6. 未実装の部品に関してはサポート対象外です。お客様の責任においてご使用下さい。

### 【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、本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兼ねます。

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兼ねます。

## 安全上のご注意

製品を安全にお使いいただくための項目を次のように記載しています。絵表示の意味をよく理解した上でお読み下さい。

### 表記の意味



取扱を誤った場合、人が死亡または重傷を負う危険が切迫して生じる可能性がある事が想定される



取扱を誤った場合、人が軽傷を負う可能性又は、物的損害のみを引き起こすが可能性がある事が想定される

### 絵記号の意味

	<b>一般指示</b> 使用者に対して指示に基づく行為を強制するものを示します		<b>一般禁止</b> 一般的な禁止事項を示します
	<b>電源プラグを抜く</b> 使用者に対して電源プラグをコンセントから抜くように指示します		<b>一般注意</b> 一般的な注意を示しています

## 警告



以下の警告に反する操作をされた場合、本製品及びユーザシステムの破壊・発煙・発火の危険があります。マイコン内蔵プログラムを破壊する場合があります。

1. 本製品及びユーザシステムに電源が入ったままケーブルの抜き差しを行わないでください。
2. 本製品及びユーザシステムに電源が入ったままで、ユーザシステム上に実装されたマイコンまたはIC等の抜き差しを行わないでください。
3. 本製品及びユーザシステムは規定の電圧範囲でご利用ください。
4. 本製品及びユーザシステムは、コネクタのピン番号及びユーザシステム上のマイコンとの接続を確認の上正しく扱ってください。



発煙・異音・異臭にお気づきの際はすぐに使用を中止してください。

電源がある場合は電源を切って、コンセントから電源プラグを抜いてください。そのままご使用すると火災や感電の原因になります。

# 注意



以下のことをされると故障の原因となる場合があります。

1. 静電気が流れ、部品が破壊される恐れがありますので、ボード製品のコネクタ部分や部品面には直接手を触れないでください。
2. 次の様な場所での使用、保管をしないでください。  
ホコリが多い場所、長時間直射日光が当たる場所、不安定な場所、衝撃や振動が加わる場所、落下の可能性がある場所、水分や湿気の多い場所、磁気を発するものの近く
3. 落としたり、衝撃を与えたり、重いものを乗せないでください。
4. 製品の上に水などの液体や、クリップなどの金属を置かないでください。
5. 製品の傍で飲食や喫煙をしないでください。



ボード製品では、裏面にハンダ付けの跡があり、尖っている場合があります。

取り付け、取り外しの際は製品の両端を持ってください。裏面のハンダ付け跡で、誤って手など怪我をする場合があります。



CD メディア、フロッピーディスク付属の製品では、故障に備えてバックアップ（複製）をお取りください。

製品をご使用中にデータなどが消失した場合、データなどの保証は一切致しかねます。



アクセスランプがある製品では、アクセスランプ点灯中に電源の切断を行わないでください。

製品の故障や、データの消失の原因となります。



本製品は、医療、航空宇宙、原子力、輸送などの人命に関わる機器やシステム及び高度な信頼性を必要とする設備や機器などに用いられる事を目的として、設計及び製造されておりません。

医療、航空宇宙、原子力、輸送などの設備や機器、システムなどに本製品を使用され、本製品の故障により、人身や火災事故、社会的な損害などが生じても、弊社では責任を負いかねます。お客様ご自身にて対策を期されるようご注意ください。

## 特徴

本製品は、HSBRL78L23-100 マイコンボードに接続するセグメント LCD ボードです。

16 セグメント×8 桁のセグメント LCD を搭載しており、マイコンボードからセグメント LCD の制御評価用としてお使いになれます。

また、4 つのタッチキーパッドを備えています。タッチキー動作の簡易評価にもご利用頂けます。

## 概要

- ・ VM878-DP (16 セグメント×8 桁) 表示器を搭載
- ・ 4 本の COM 端子 32 本の SEG 端子で制御
- ・ 抵抗分割、容量分割、内部昇圧回路向けジャンパ搭載
- ・ タッチキーパッド(4 つ)搭載

## 製品内容

本製品は、下記の品が同梱されております。ご使用前に必ず内容物をご確認ください。

・LCD ボード(HSBRL78L23-100_LCD).....	1 枚
・ピンヘッダ .....	2 本
※50 ピン(2 列×25 ピン)(*1)	
・回路図 .....	1 部

※ピンヘッダは、組み合わせて使用するマイコンボード(HSBRL78L23-100 の J1, J2(それぞれ 2 列 50 ピン)に実装(半田付け)して使用してください

(\*1)ピンヘッダは 50 ピン以上のものが付属致します、適宜切断して 50 ピン(2x25)に加工してください

# 1. 仕様

## 1.1. 仕様概要

ボード型名	HSBRL78L23-100_LCD
搭載 LCD	VIM-878-DP-RC-S-HV (Varitoronics 社製)
ボード寸法	67.0 × 54.0 (mm) 突起部含まず

## 1.2. ボード配置図

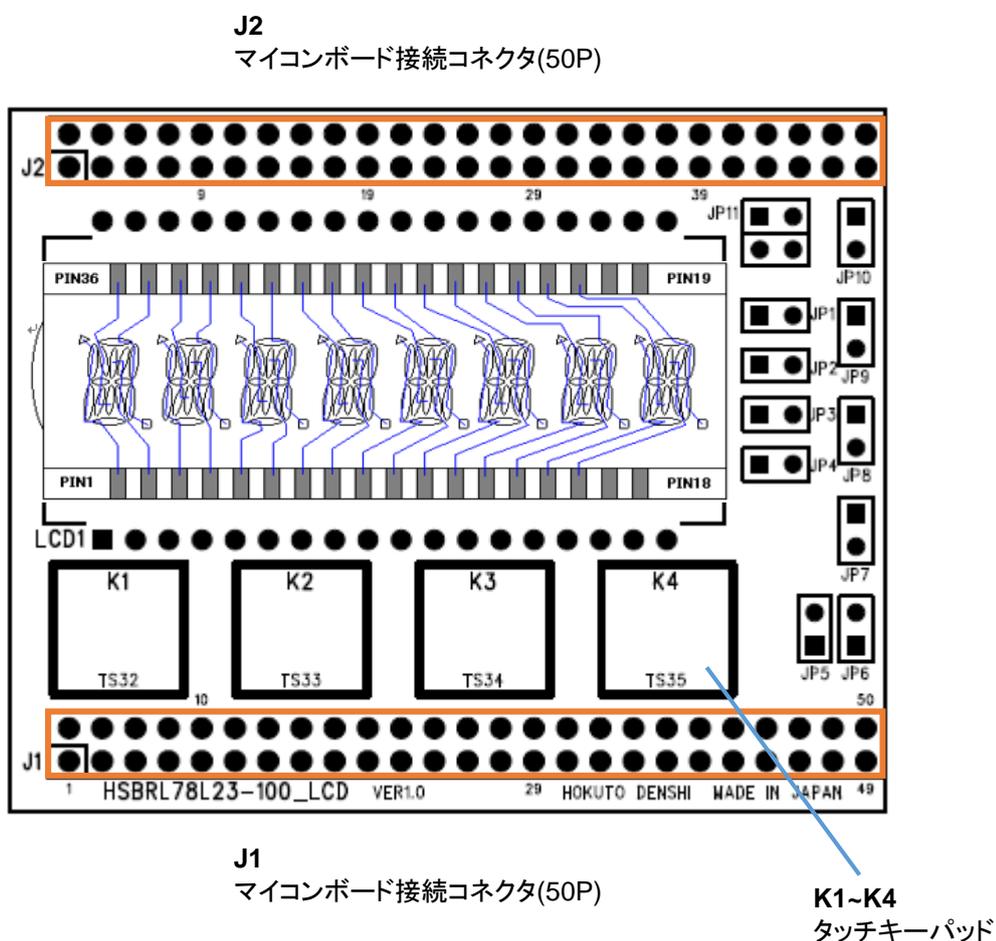


図 1-1 ボード配置図

図 1-1 にボード配置図を示します。

※J1, J2 はボード裏面にピンソケット実装となっています

### 1.3. ボード配置図(ジャンパ)

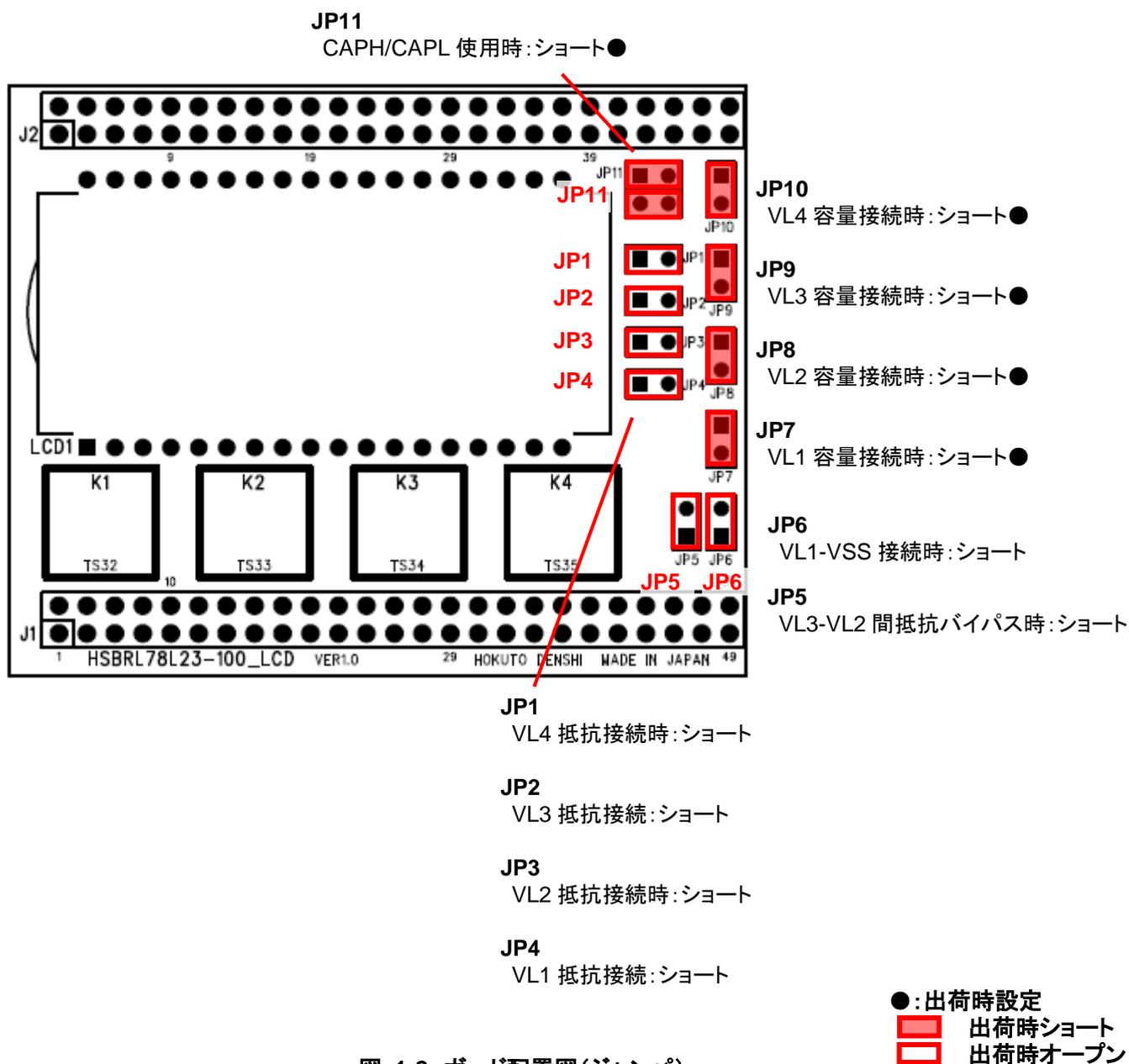


図 1-2 ボード配置図(ジャンパ)

図 1-2 にジャンパ位置を表したボード配置図を示します。

容量分割方式、内部昇圧方式で使用するコンデンサとして、VL1~VL4 と VSS 間に 0.47 $\mu$ F が接続されています。  
 (JP7~JP10 で切り離し)

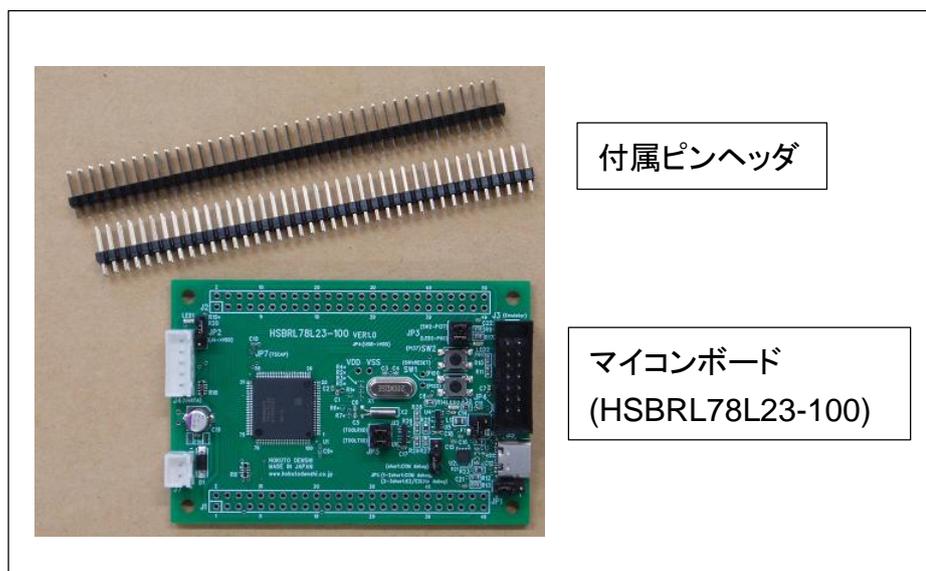
CAPH-CAPL 間に内部昇圧方式で使用する、0.47 $\mu$ F のコンデンサが接続されています(JP11 で切り離し)。  
 VL4~VL1 に抵抗分圧で電位を与えるためのジャンパ、JP1~JP4 を設けています。

## 2. マイコンボードとの接続

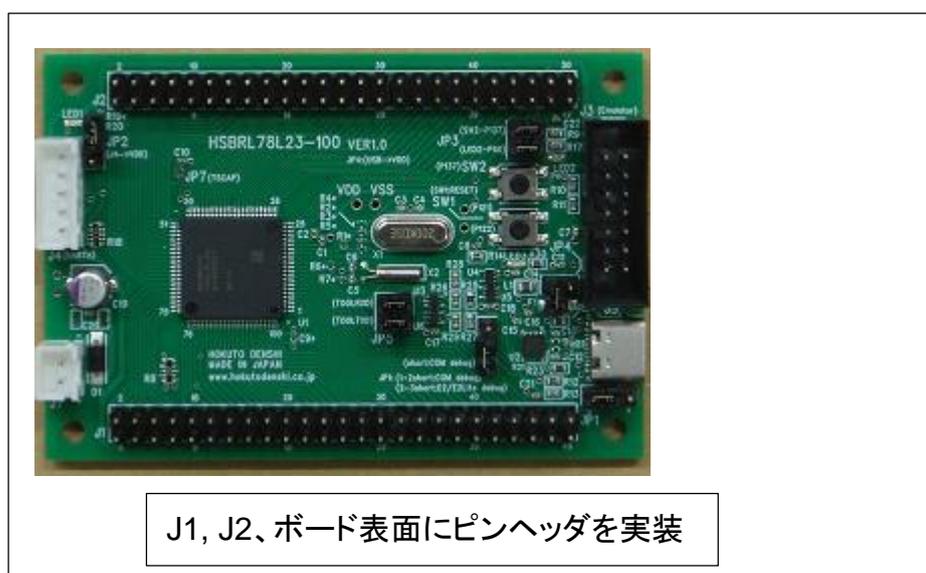
### 2.1. マイコンボード側にピンヘッダを実装する

マイコンボード J1 と J2 の表側に、ピンヘッダ(本製品に付属)を半田付けしてください。

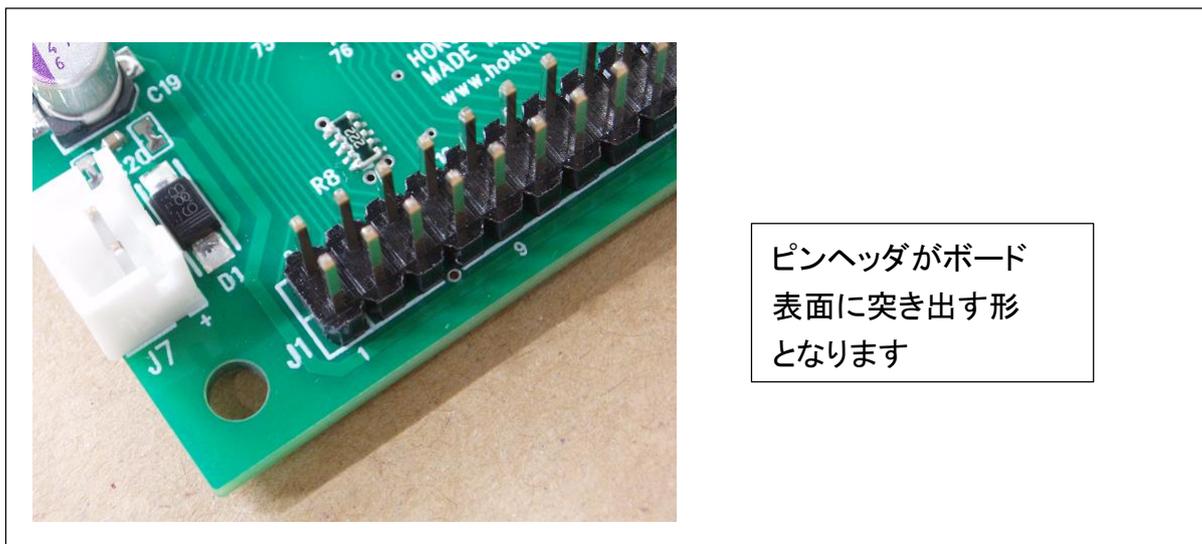
80 ピン(2 列×40 ピン)のコネクタが付属している場合、マイコンボード J1, J2 はそれぞれ、2 列×25 = 50 ピンのスルーホールとなっていますので、ピンヘッダを端から 25 ピンの箇所でカットしてください。(その場合、ピンヘッダには余りが出ます。)(付属しているピンヘッダは 50 ピン以上のものとなりますので、カットが不要な場合もあります。)



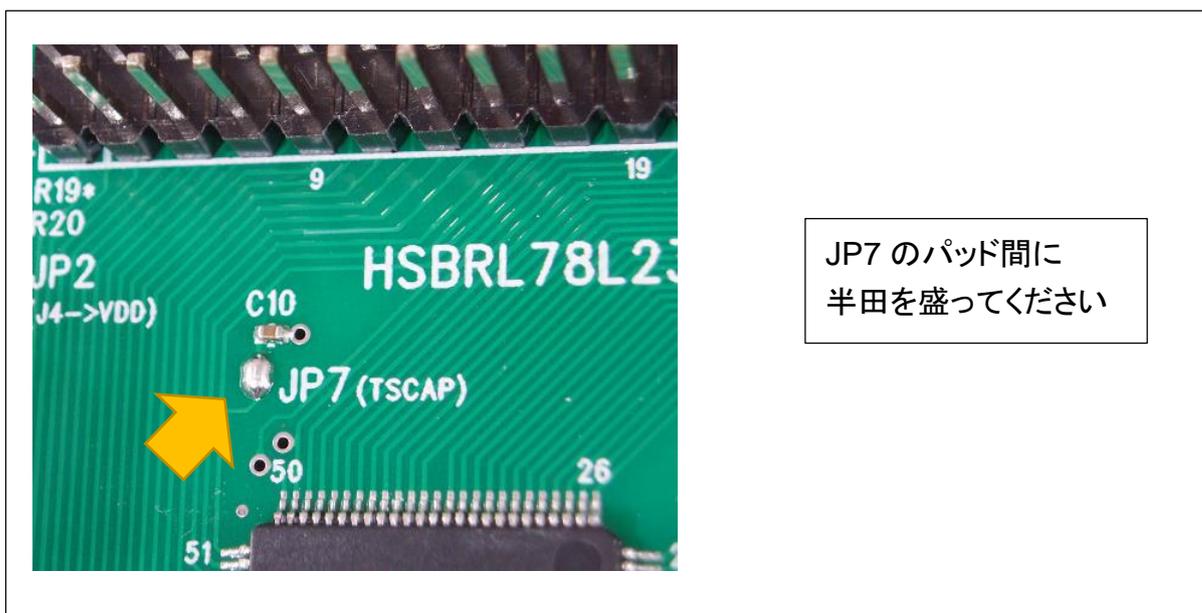
マイコンボードの J1, J2 の箇所に、カットしたピンヘッダをボード表面から挿し、ボード裏面のピンを半田付けしてください。



ーピンヘッダ実装後イメージー



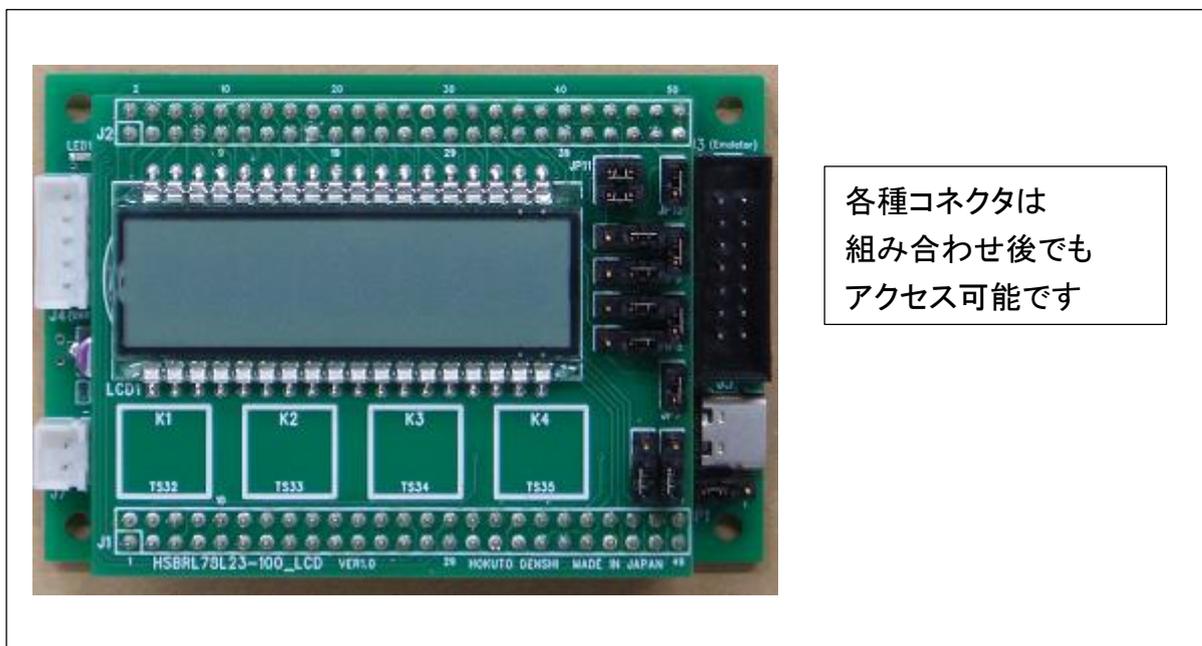
ータッチキー機能使用時ー



タッチキー(CTS2L)の機能を使用する場合は、JP7 ジャンパを半田によりショートの状態としてください。

LCD ボード(HSBRL78L23-100\_LCD)は、ボード裏面がピンソケットになっていますので、ピンヘッダを実装したマイコンボードの上から被せるように接合してください。

#### —接合後イメージ—



※接合前に、マイコンボード上のジャンパは設定してください

### 3. 詳細

#### 3.1. マイコンボード接続インタフェース(J1,J2)

本インタフェースの信号表については、下記の表 3-1～3-2 をご参照ください。

表 3-1 マイコンボード接続 拡張 I/O インタフェース信号表 (J1)

No	マイコン ピン番号	信号名	No	マイコン ピン番号	信号名
1	68	P81	2	69	P07/SEG50/TS32
3	70	P06/SEG49/TS33	4	71	P05/SEG48/TS34
5	72	P04/SEG47/TS35	6	73	P80
7	74	P147	8	75	P146
9	76	P03/SEG46	10	77	P02/SEG45
11	78	P01/SEG44	12	79	P00/TOOLTxD/SEG43
13	80	P17/TOOLRxD/SEG42	14	81	P16/SEG41
15	82	P15/SEG40	16	83	P14/SEG39
17	84	P13/SEG38	18	85	P12/SEG37
19	86	P11/SEG36	20	87	P10/SEG35
21	88	P145/SEG55	22	89	P144/SEG54
23	90	P27/SEG34	24	91	P26/SEG33
25	92	P25/SEG32	26	93	P24/SEG31
27	94	P143/SEG53	28	95	P142/SEG52
29	96	P141/SEG51	30	97	P23/SEG30
31	98	P22/SEG29	32	99	P21/AVREFP/VBAT1
33	100	P20/AVREFM	34	1	P140
35	2	P130/SEG28	36	3	P47/SEG27
37	4	P46/SEG26	38	5	P45
39	6	P44	40	7	P43
41	8	P42	42	9	P41
43	10	P66	44	11	P67
45	12	P40/TOOL0	46	13	*RESET
47	21	VDD	48	21	VDD
49	20	VSS	50	20	VSS

太字は本ボードで使用する信号線。

表 3-2 マイコンボード接続 拡張 I/O インタフェース信号表 (J2)

No	マイコン ピン番号	信号名	No	マイコン ピン番号	信号名
1	67	P82	2	66	P90/COM0
3	65	P91/COM1	4	64	P92/COM2
5	63	P93/COM3	6	62	P94/COM4/SEG0
7	61	P95/COM5/SEG1	8	60	P96/COM6/SEG2
9	59	P97/COM7/SEG3	10	58	P50/SEG4
11	57	P51/SEG5	12	56	P52/SEG6
13	55	P53/SEG7	14	54	P54/SEG8
15	53	P55/SEG9	16	52	P56/SEG10
17	51	P57/SEG11/TSCAP	18	50	P83/RXDA0
19	49	P84/TXDA0	20	48	P70/SEG12
21	47	P71/SEG13	22	46	P72/SEG14
23	45	P73/SEG15	24	44	P74/SEG16
25	43	P75/SEG17	26	42	P76/SEG18
27	41	P77/SEG19	28	40	P30/SEG20
29	39	P31/SEG21	30	37	P32/SEG22
31	36	P33/SEG23	32	35	P34/SEG24
33	34	P35/SEG25	34	33	P125/VL3
35	32	P85/VL4	36	31	P86/VL2
37	30	P87/VL1	38	29	P126/CAPL
39	28	P127/CAPH	40	27	P63
41	26	P62	42	25	P65
43	24	P64	44	23	P61
45	22	P60	46	16	P137
47	21	VDD	48	21	VDD
49	20	VSS	50	20	VSS

太字は本ボードで使用する信号線。

セグメント LCD 駆動に、COM0~COM3, SEG0~SEG10, SEG12~SEG32, VL1~4, CAPL, CAPH の信号線を使用します。

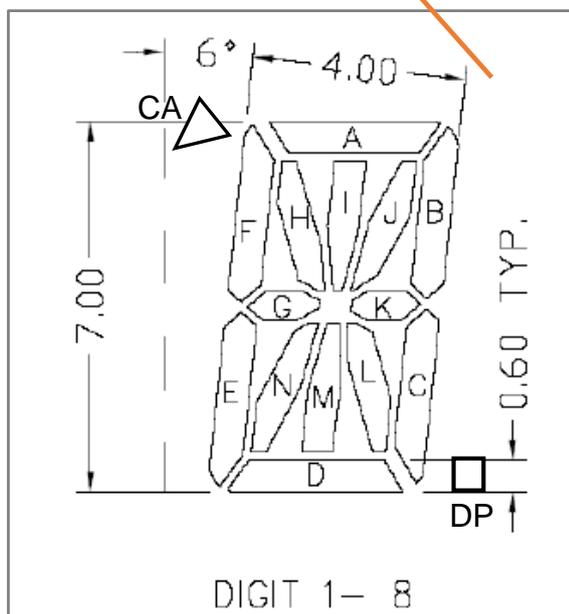
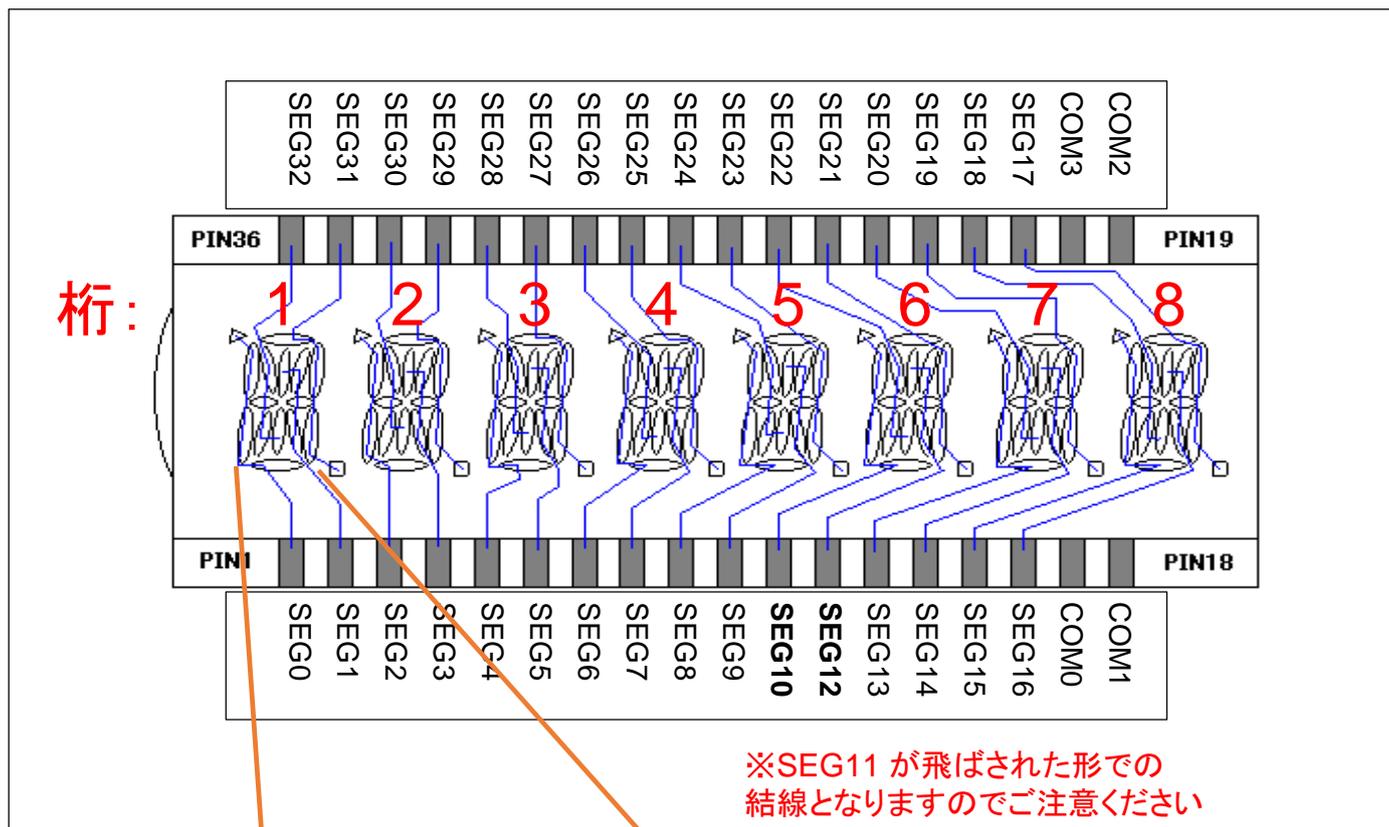
(VL, CAPH/CAPL に関しては表示方式によっては未使用の端子があります。)

※SEG11 は、タッチキーの機能として TSCAP に使用しますので、セグメント LCD 駆動には使用していません (SEG11 が欠番となり、SEG0~SEG10, SEG12~SEG32 の合計 32 本の信号線でセグメント信号を制御しますので、プログラム作成時には注意してください。)

### 3.2. LCD 接続

LCD タッチキー基板には、セグメント LCD である、VARITRONIX 社製 VIM-878-DP が搭載されており、14+2 セグメント 8 桁(合計 128 セグメント)を、セグメント単位で、「点灯」「点滅」「消灯」制御が行えます。

VIM-878-DP は、36 ピンの LCD で、COM 信号が 4 本、SEG 信号が 32 本の構成です。信号接続は以下の様になっています。



LCD の桁数は 8 桁で、1 桁あたり 14(A~N)+2(CA,DP)の 16 セグメントで構成されています。

VIM-878-DP とマイコンの接続端子を、表 3-3 に示します。

**表 3-3 VIM-878-DP LCD インタフェース信号表 (LCD1)**

No	接続先	制御対象 の桁	制御されるセグメント
1	P94/SEG0	1	CA, F, E, D
2	P95/SEG1	1	I, J, K, L
3	P96/SEG2	2	CA, F, E, D
4	P97/SEG3	2	I, J, K, L
5	P50/SEG4	3	CA, F, E, D
6	P51/SEG5	3	I, J, K, L
7	P52/SEG6	4	CA, F, E, D
8	P53/SEG7	4	I, J, K, L
9	P54/SEG8	5	CA, F, E, D
10	P55/SEG9	5	I, J, K, L
11	P56/SEG10	6	CA, F, E, D
12	P70/SEG12	6	I, J, K, L
13	P71/SEG13	7	CA, F, E, D
14	P72/SEG14	7	I, J, K, L
15	P73/SEG15	8	CA, F, E, D
16	P74/SEG16	8	I, J, K, L
17	P90/COM0	1~8	D, L, DP, M
18	P91/COM1	1~8	E, K, C, N
19	P92/COM2	1~8	F, J, B, G
20	P93/COM3	1~8	CA, I, A, H
21	P75/SEG17	8	A, B, C, DP
22	P76/SEG18	8	H, G, N, M
23	P77/SEG19	7	A, B, C, DP
24	P30/SEG20	7	H, G, N, M
25	P31/SEG21	6	A, B, C, DP
26	P32/SEG22	6	H, G, N, M
27	P33/SEG23	5	A, B, C, DP
28	P34/SEG24	5	H, G, N, M
29	P35/SEG25	4	A, B, C, DP
30	P46/SEG26	4	H, G, N, M
31	P47/SEG27	3	A, B, C, DP
32	P130/SEG28	3	H, G, N, M
33	P22/SEG29	2	A, B, C, DP
34	P23/SEG30	2	H, G, N, M
35	P24/SEG31	1	A, B, C, DP
36	P25/SEG32	1	H, G, N, M

16 セグメント×8 桁の合計 128 セグメントを、32 本の SEG 信号と 4 本の COM 信号の交点でセグメントの点灯制御を行います。

—SEG/COM で制御されるセグメント—

PIN 番号	SEG/COM	桁	COM3	COM2	COM1	COM0
1	SEG0	1	CA	F	E	D
2	SEG1	1	I	J	K	L
3	SEG2	2	CA	F	E	D
4	SEG3	2	I	J	K	L
5	SEG4	3	CA	F	E	D
6	SEG5	3	I	J	K	L
7	SEG6	4	CA	F	E	D
8	SEG7	4	I	J	K	L
9	SEG8	5	CA	F	E	D
10	SEG9	5	I	J	K	L
11	SEG10	6	CA	F	E	D
12	SEG12	6	I	J	K	L
13	SEG13	7	CA	F	E	D
14	SEG14	7	I	J	K	L
15	SEG15	8	CA	F	E	D
16	SEG16	8	I	J	K	L
17	COM0	1~8				
18	COM1	1~8				
19	COM2	1~8				
20	COM3	1~8				
21	SEG17	8	A	B	C	DP
22	SEG18	8	H	G	N	M
23	SEG19	7	A	B	C	DP
24	SEG20	7	H	G	N	M
25	SEG21	6	A	B	C	DP
26	SEG22	6	H	G	N	M
27	SEG23	5	A	B	C	DP
28	SEG24	5	H	G	N	M
29	SEG25	4	A	B	C	DP
30	SEG26	4	H	G	N	M
31	SEG27	3	A	B	C	DP
32	SEG28	3	H	G	N	M
33	SEG29	2	A	B	C	DP
34	SEG30	2	H	G	N	M
35	SEG31	1	A	B	C	DP
36	SEG32	1	H	G	N	M

例えば、COM0 アクティブ & SEG0 アクティブの際は、1 桁目の D のセグメントが点灯します。その他、32 本の SEG 信号と 4 本の COM 信号の組み合わせで、どのセグメントも独立で制御可能です。  
(但し、制御は時分割制御となります。詳細は後述。)

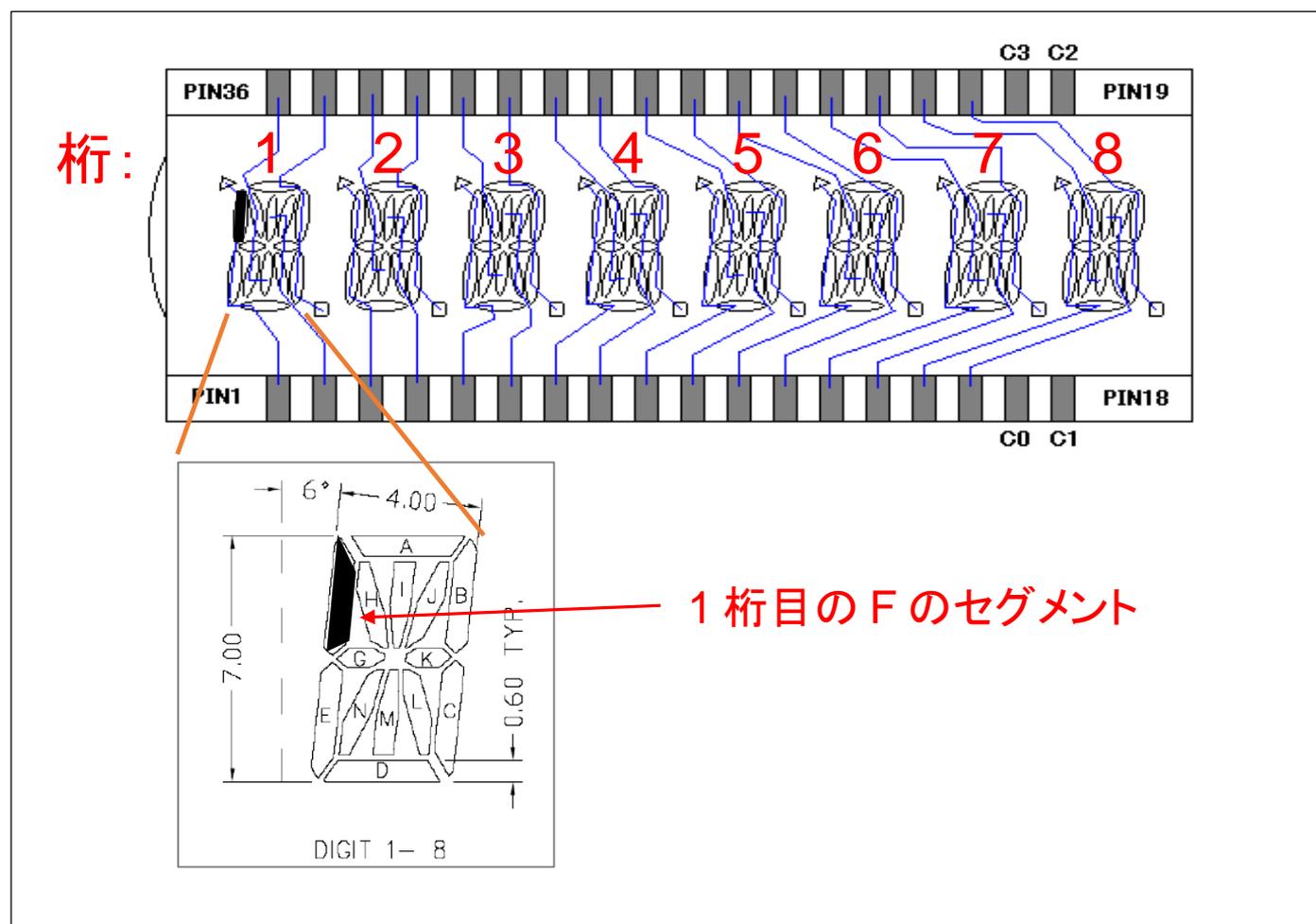
PIN 番号	SEG/COM	桁	COM3	COM2	COM1	COM0
1	SEG0	1	CA	F	E	D

マイコンの SEG0 レジスタ(=0x04)

b7 (COM3) B パターン	b6 (COM2) B パターン	b5 (COM1) B パターン	b4 (COM0) B パターン	b3 (COM3) A パターン	b2 (COM2) A パターン	b1 (COM1) A パターン	b0 (COM0) A パターン
0	0	0	0	0	1	0	0

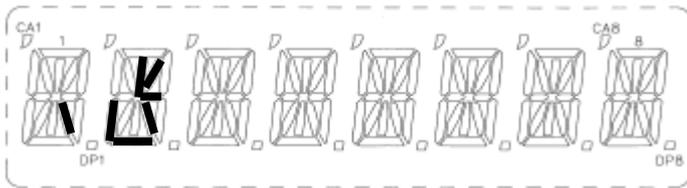
マイコンの SEG レジスタは、8bit レジスタとなっており、SEG0 を 0x04 に設定した場合、時分割で COM2 アクティブのタイミングで、セグメントが点灯制御されます。COM2 は 1 桁目の F のセグメントなので、F のセグメントが全体の 1/4 の時間点灯します。

(時分割: COM0 アクティブ→COM1 アクティブ→COM2 アクティブ→COM3 アクティブ→COM0 アクティブ…の繰り返し)

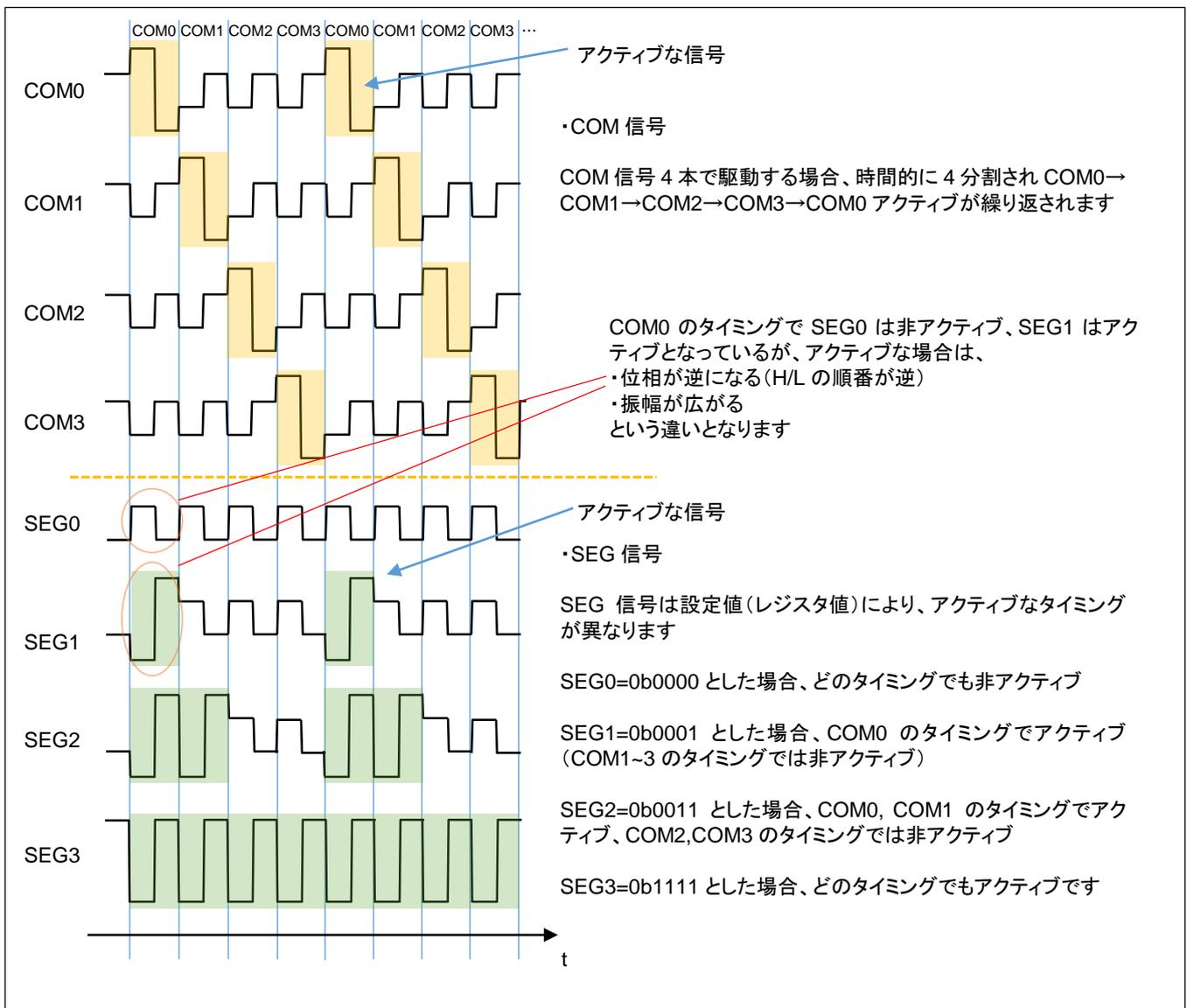


—制御波形例—

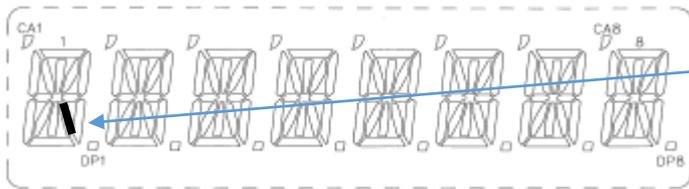
ここで、SEG0=0, SEG1=0x1(=0b0001), SEG2=0x3(=0b0011), SEG3=0xf(=0b1111)の場合を考えます。セグメントの点灯としては、1-L, 2-DEIJKL のセグメントが点灯します。



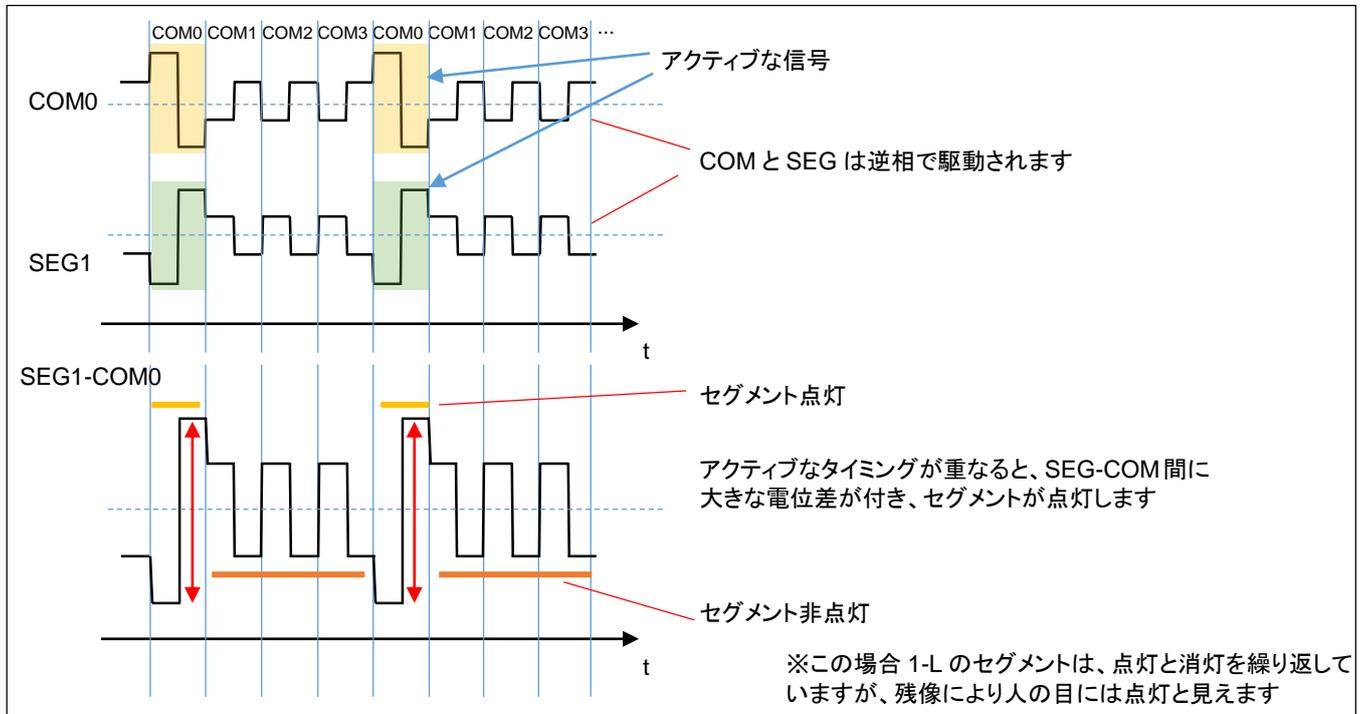
SEG0 = 0x0  
 SEG1 = 0x1  
 SEG2 = 0x3  
 SEG3 = 0xf



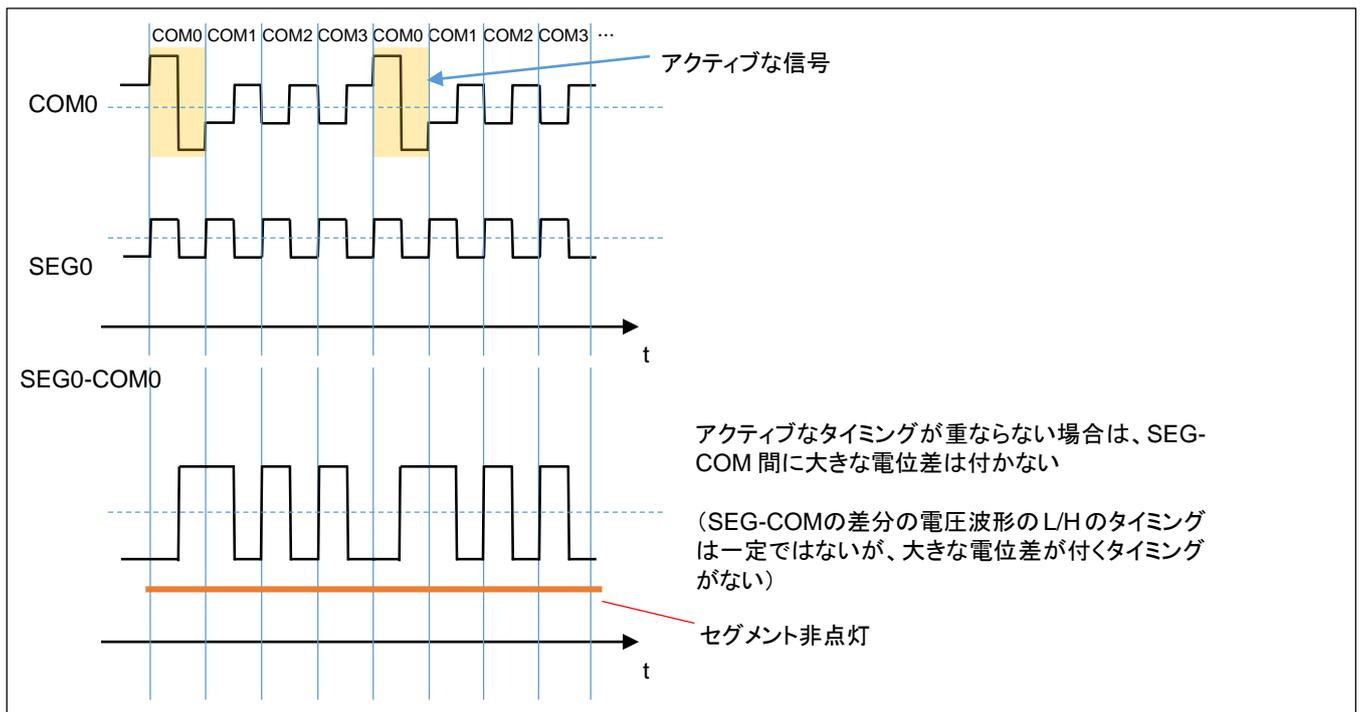
SEG0=0, SEG1=0x1(=0b0001), SEG2=0x3(=0b0011), SEG3=0xf(=0b1111)に設定した場合の波形イメージを上図に示します。



このセグメント(1-L)には、COM0  
とSEG1の信号が接続されている



前頁の COM0 と SEG1 の波形を示します。1-L のセグメントには、COM0 と SEG1 の信号が接続されており、COM0 と SEG1 がアクティブの時は、1-L のセグメントに大きな電位差が付くため、1-L のセグメントは点灯します。一方、アクティブな期間が重ならない場合は、SEG と COM には、一定の電位差しか付かない形となります。



COM 信号が 4 本ある場合、液晶のセグメントに大きな電位差が付くタイミング(点灯)は、全時間の 1/4 となり、セグメントは点滅の状態となりますが残像により、人の目には点灯と認識されます。但し、SEG, COM 信号の駆動周波数によっては、点滅に見える場合もありますので、使用する液晶により周波数の調整等は必要です。

— A パターンと B パターンに関して —

マイコンの SEG0 レジスタ(=0x04)

b7 (COM3) B パターン	b6 (COM2) B パターン	b5 (COM1) B パターン	b4 (COM0) B パターン	b3 (COM3) A パターン	b2 (COM2) A パターン	b1 (COM1) A パターン	b0 (COM0) A パターン
0	0	0	0	0	1	0	0

SEGN レジスタの、下位 4bit は A パターン、上位 4bit は B パターンとなります。プログラムで、「A パターンを表示」、「B パターンを表示」、「A パターンと B パターンを交互に表示」という設定ができます。

例えば、「A パターンと B パターンを交互に表示」という設定として、A パターン(レジスタの下位 4bit)には表示させたいパターンを設定。B パターン(レジスタの上位 4bit)には 0b0000 を設定しておく、表示としては点滅となります。(レジスタにその様な値を設定しておくだけで、マイコンのハードウェアが勝手に点滅パターンを LCD に送ります。)(点滅周期は、RTC(リアルタイムクロック)の割り込み周期や、0.5 秒周期、タイマと同期したイベント信号に設定可能です。)

### 3.3. ジャンパ設定

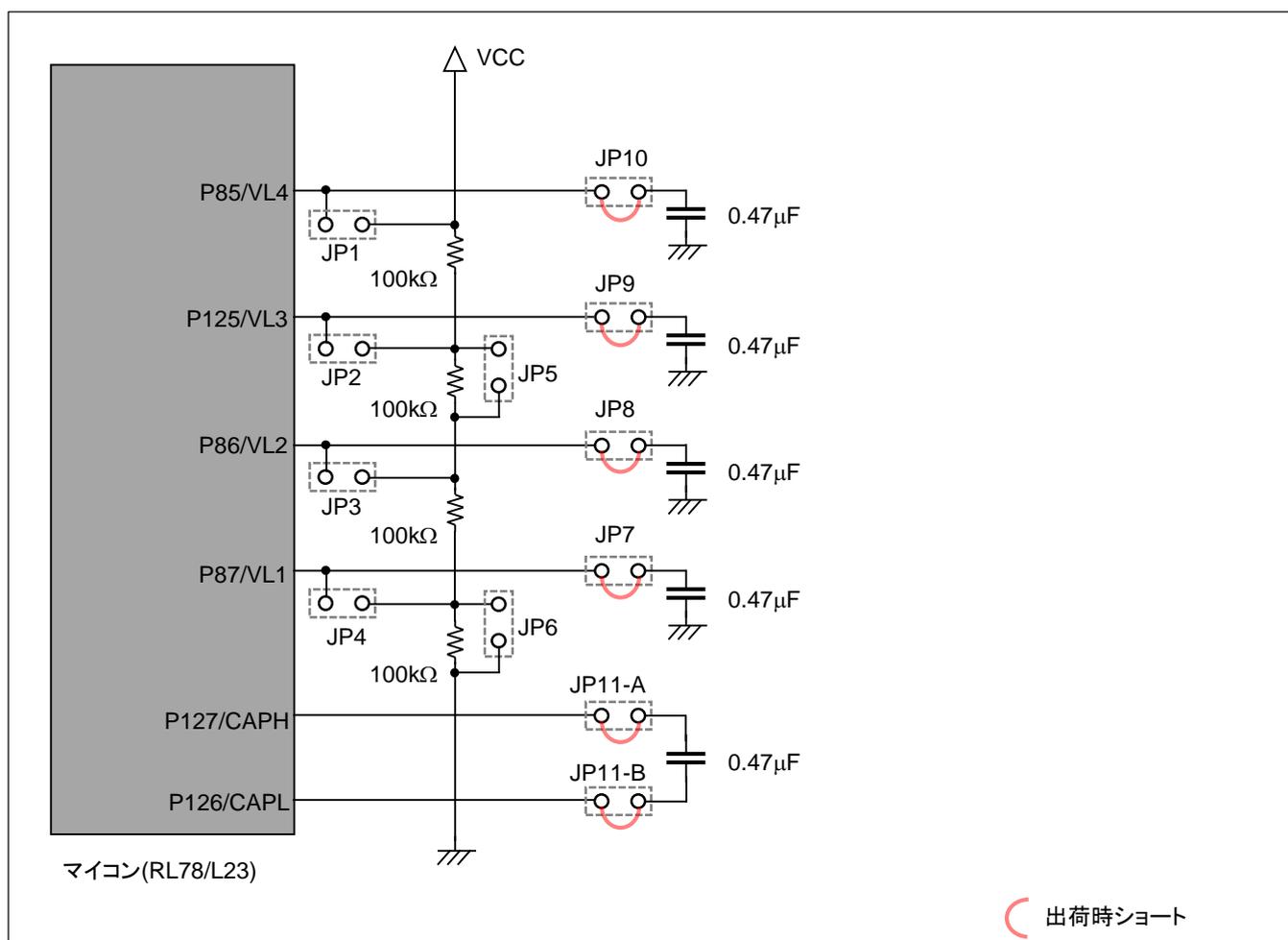


図 3-1 ジャンパ接続

LCD は、「抵抗分割」「内部昇圧」「容量分割」のモードがあり、それぞれで外部接続回路が異なります。

#### ・抵抗分割方式

	使用端子	ジャンパ					
		JP1	JP2	JP3	JP4	JP5	JP6
スタティック	VL4	○					
1/2 バイアス	VL4, VL2, VL1	○		○	○	○	○
1/3 バイアス	VL4, VL2, VL1	○		○	○	○	—
1/4 バイアス	VL4, VL3, VL2, VL1	○	○	○	○	—	—

※JP7~JP11 は任意 (JP7~JP10 は挿した場合 VL 端子に安定化容量 0.47μF が接続), JP11 は無意味 (抵抗分割方式では CAPH, CAPL 間容量は使わない)

#### ジャンパ

- : (ショート)ジャンパを挿す必要がある
- : (オープン)ジャンパを抜く必要がある
- : (空白)任意

本製品の LCD は、4 時分割なので、「1/3 バイアス」モードで使用してください。(ジャンパは他の方式を試せるように用意してあります。

・内部昇圧方式

	使用端子	ジャンパ				
		JP7	JP8	JP9	JP10	JP11
1/3 バイアス	VL4, VL2, VL1, CAPH, CAPL	○	○		○	○
1/4 バイアス	VL4, VL3, VL2, VL1, CAPH, CAPL	○	○	○	○	○

※JP1~JP4 はオープンに設定 (JP5, JP6 は任意)

本製品の LCD は、4 時分割なので、「1/3 バイアス」モードで使用してください。(ジャンパは他の方式を試せるように用意してあります。

・容量分割方式

	使用端子	ジャンパ					
		JP7	JP8	JP9	JP10	JP11	JP12
1/3 バイアス	VL4, VL2, VL1, CAPH, CAPL	○	○		○	○	○

※JP1~JP4 はオープンに設定 (JP5, JP6 は任意)

・抵抗分割回路接続ジャンパ JP1~JP4

No	接続	設定	備考
JP1~JP4	ショート	LCD を抵抗分割モードで駆動	VL 端子と抵抗分割回路を接続
	オープン●	LCD を容量分割、内部昇圧モードで駆動	VL 端子と抵抗分割回路を切り離し

・抵抗分割回路調整ジャンパ JP5, JP6

No	接続	設定	備考
JP5	ショート●	1/2, 1/3 バイアスモード	
	オープン	1/4 バイアスモード	

No	接続	設定	備考
JP6	ショート	1/2 バイアスモード	
	オープン●	1/3, 1/4 バイアスモード	

・容量回路接続ジャンパ JP7~JP11

No	接続	設定	備考
JP7~JP11	ショート●	LCD を容量分割、内部昇圧モードで駆動	VL 端子と容量を接続
	オープン	LCD を抵抗分割モードで駆動(*1)	VL 端子と容量を切り離し

(\*1)抵抗分割モードで VL 端子に安定化容量を接続する場合はショートに設定する  
(その場合は、VL 端子の対地容量は 0.47 $\mu$ F となります)

出荷時のジャンパ設定は、「内部昇圧」、「容量分割」モードとなります。

電源電圧と、駆動方式、バイアスモードにより、液晶の視認のし易さは変わります。

電源電圧に拘わらず、内部昇圧方式は一定の駆動電圧となりますので、電圧に拘わらず内部昇圧方式が見易い方式です。抵抗分割、容量分割モードの場合、電源電圧 3.6~5V 程度の場合が見易くなります。

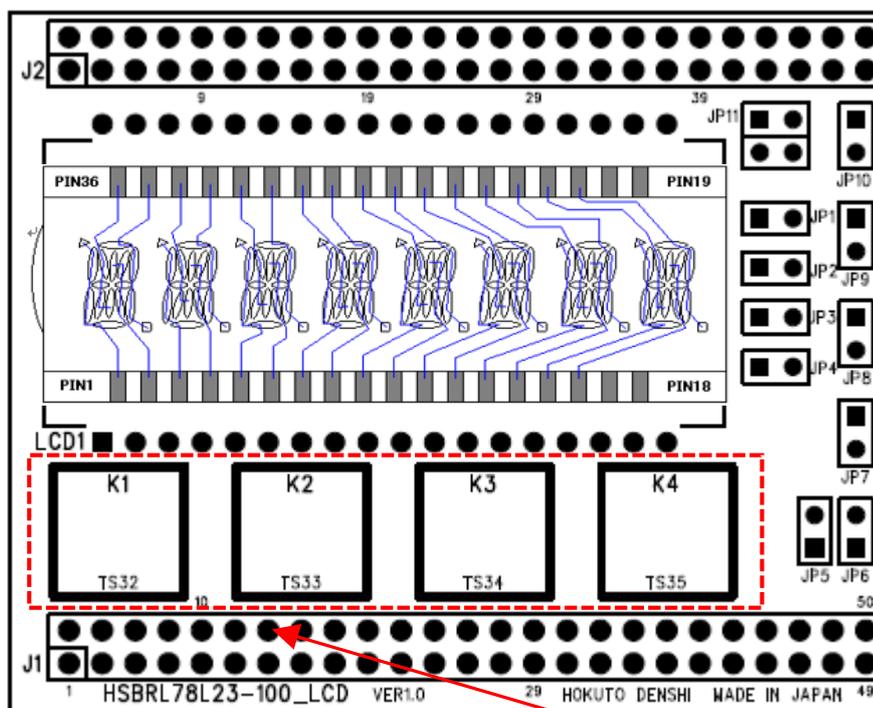
### 3.4. タッチキーパッド接続

本ボードには、K1~K4 のタッチキー（自己容量タイプキーパッド）が搭載されています。

表 3-4 タッチキーインタフェース信号表 (K1~K4)

No	接続先	備考
K1	P07/TS32	直列抵抗 560Ω
K2	P06/TS33	直列抵抗 560Ω
K3	P05/TS34	直列抵抗 560Ω
K4	P04/TS35	直列抵抗 560Ω

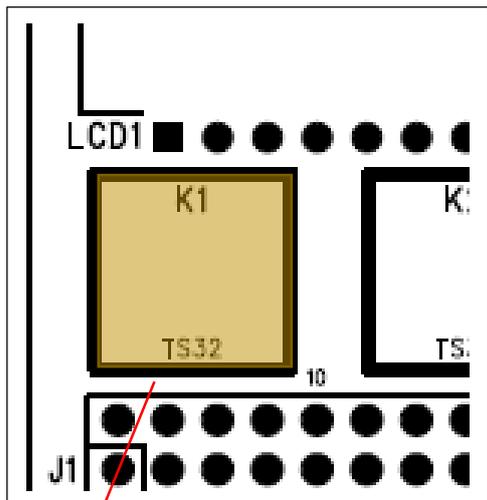
※タッチキー動作に必要な TSCAP はマイコンボード側に搭載されています  
 (タッチキー機能使用時は、マイコンボード JP7 をショートに設定してください)



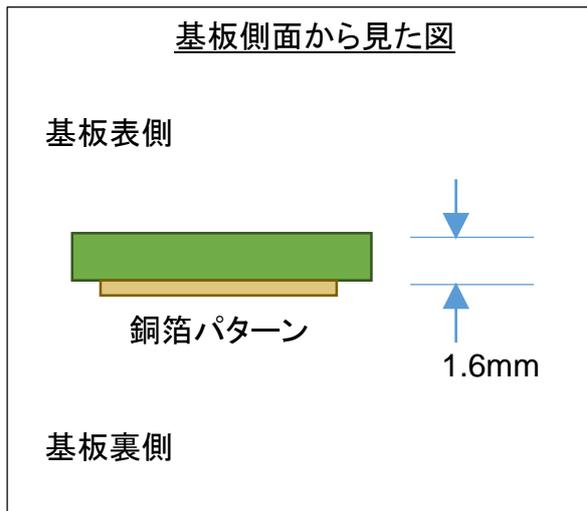
赤枠部がタッチキーパッドです

キーパッドに触れる際  
電極に触れると誤作動します

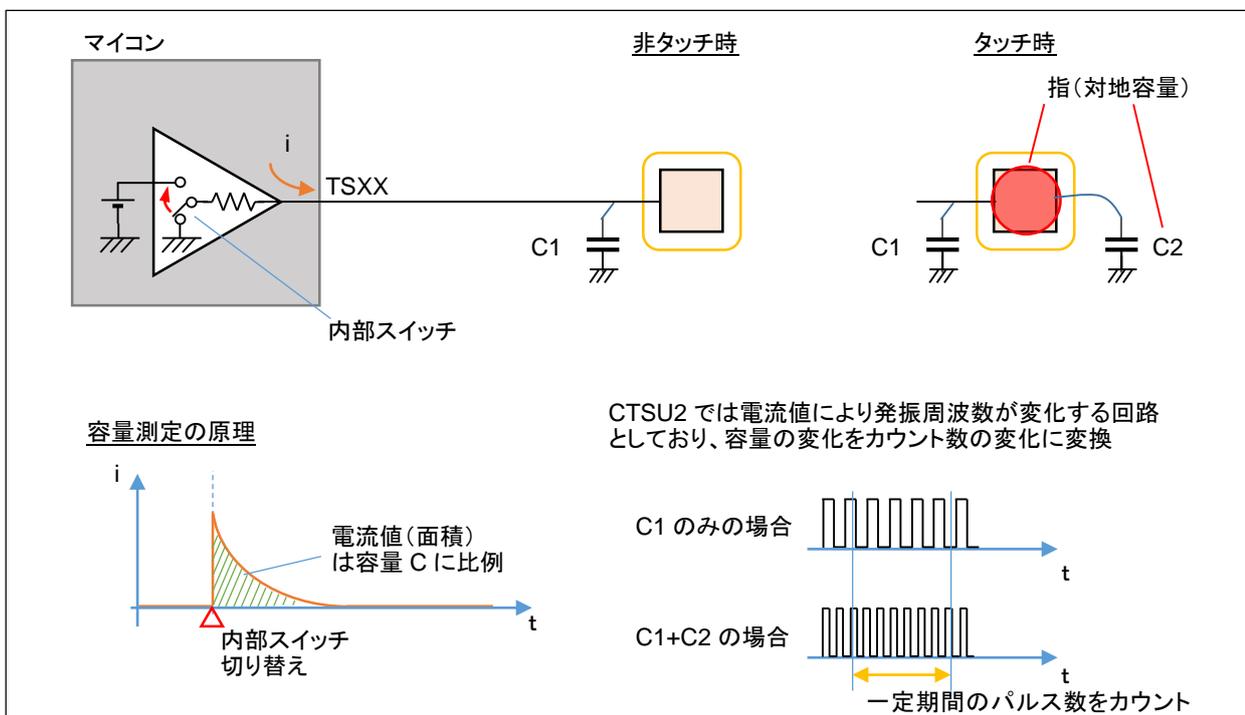
タッチキーは、K1~K4 の白枠内を指先で触れるようにタッチしてください。  
 (J1 の電極には触れないように、基板の白枠内をタッチしてください。)



基板裏側に電極



タッチキーパッドは、白枠内の基板裏面に電極パッド(銅箔パターン)があります。基板が絶縁体(誘電体)となって、人体がタッチした場合、P07/TS32(キーパッド K1 の場合)の容量が増加します。タッチ時と、非タッチ時の容量の差を検出してタッチしたことを判定します。



## 4. 付録

### 4.1. ボード寸法図

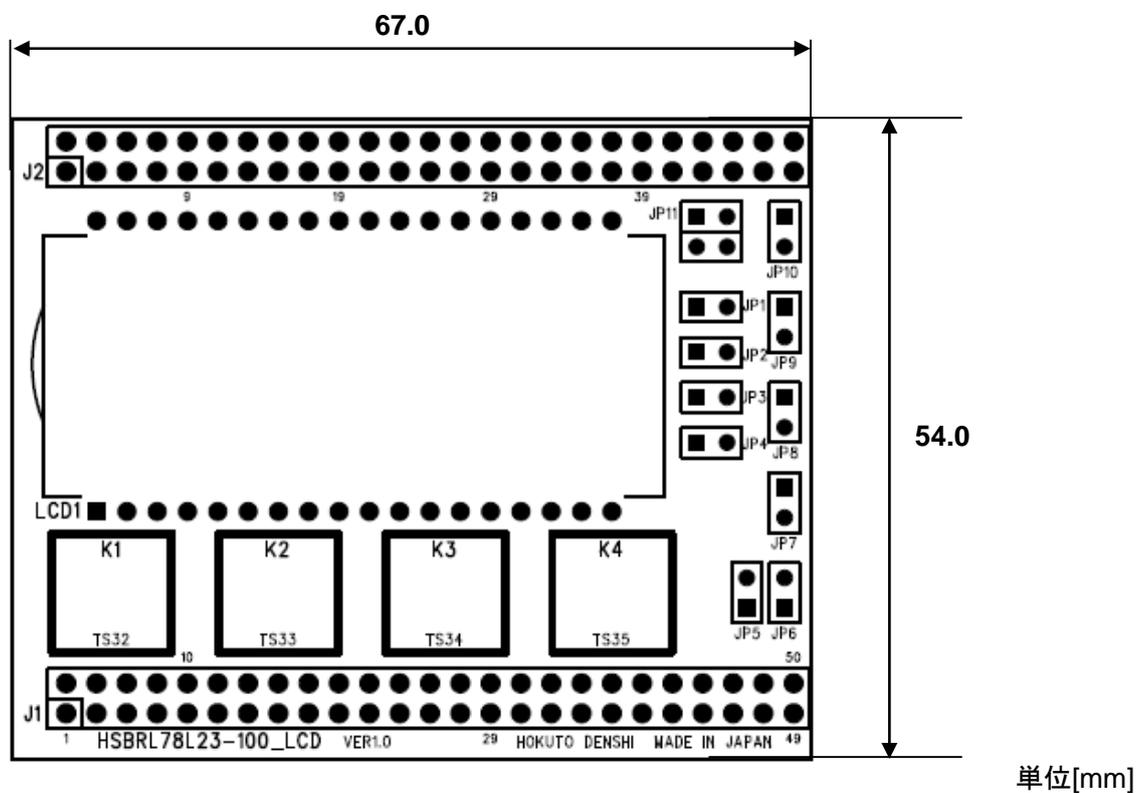
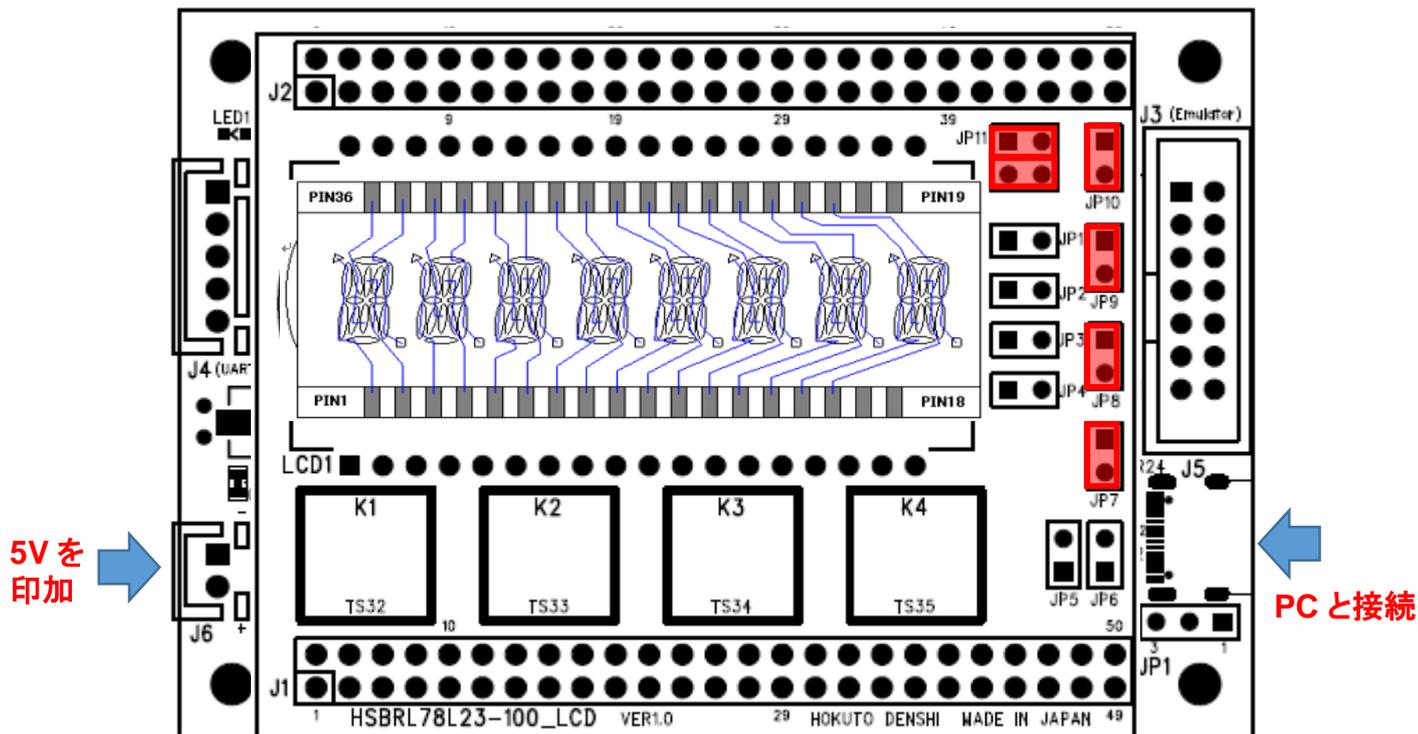


図 4-1 ボード寸法図

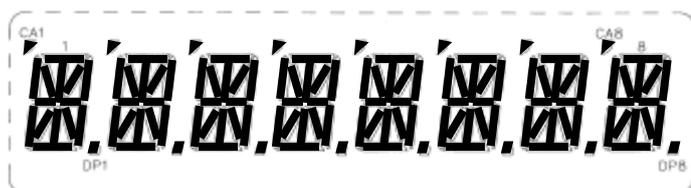
## 4.2. デモプログラムの動作



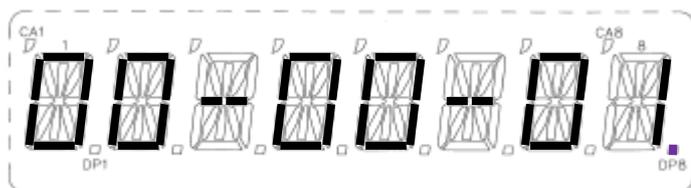
HSBRL78L23-100\_LCD のジャンパは、JP7-J11 をショートの設定としてください。

USB-type-C ポートに接続した PC で、115,200bps で端末を開いてください(端末を開かなくても、プログラムの動作は確認可能です)。

起動すると、LCD の全セグメントが表示され、



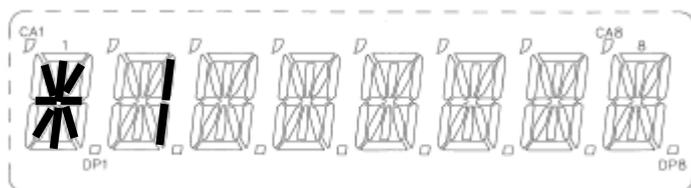
その後



右下の小数点ドット  
(8桁目の DP)  
は 1 秒毎に点滅

00:00:00 から 1 秒毎にカウントアップの表示となります。(時一分一秒)

タッチキーパッドにタッチした場合は、



K1(キーパッド)を押した場合  
(キーにタッチしている間は  
\*1 が表示されます)

タッチしたキーに応じて、\*1~\*4(K1 から K4 に対応)の表示となります。(複数キーにタッチした場合は、\*1 \*3 の様な表示となります。)

タッチしていない状態だと、再び時計表示に戻ります。

端末に表示されるメッセージは以下です。

```
Copyright (C) 2025 HokutoDenshi. All Rights Reserved.
HSBRL78L23-100 CTSU(TouchKey) Self Cap sample program.
Please do NOT touch key pad!

offset optimize & no-touch data scanning...
SO = 20
SO = 40
....(中略)
SO = 1020

initial sens value measure...

TEST MENU:
 m : sens value monitor
 t : tuning key parameter
 p : print initial reference value
 i : re-initialize
 c : clock set
 + : LCD contrast +
 - : LCD contrast -
 h : help
 R : Reset MCU

>
```

キーボードからコマンドを入力できる様になっていて、

- m: タッチキーの測定値を表示
- t: タッチ判定の閾値のチューニング
- p: タッチキーの初期設定値の表示
- i: タッチキーの再初期化

c: 時間設定

+: LCD の表示を濃くする

-: LCD の表示を薄くする

h: ヘルプメニュー(起動時に表示されるコマンド一覧の再表示)

R: マイコンリセット(LCD ボードを組み合わせるとリセットボタンが押せないの)

上記のコマンドを受け付けます。

—m コマンド—

```

sens value monitor(press any key to exit)>
key :    K1(TS32) K2(TS33) K3(TS34) K4(TS35)
initial : 3941    4029    4003    4056  初期値(キーパッドに触れていない場合の測定値)
-----
sens value :
      3930    3971    4033    4070  キーパッドに触れていない状態
-----
      5967*   4028    4101    4094  K1 にタッチしている状態
-----
      3964    4052    4030    4089
-----
      3983    6250*   4311    4091  K2 にタッチしている状態
-----
      3967    4144    5967*   4118  K3 にタッチしている状態
-----
      3955    4363    6423*   6315*  K3 & K4 にタッチしている状態
-----
      3907    4270    6542*   6417*
-----
>

```

表示される数値は、パッドの静電容量に対応しており、タッチした場合この値が増加します。

キーパッドに触れると、対応する数値の変化と共に、タッチ判定された場合は数値の右側に(\*)が表示されます。(タッチ判定されたキーがある場合、LCD にもタッチしたキーが表示されます。)

—t コマンド—

```

threshold value optimize...

Please touch key pad -> K1(TS32)          この表示が出たら、K1 のパッドにタッチして
& PC keyboard enter                    PC のキーボードからリターンを入力してください
-----
touch data scanning...

key scan end.

key pad(TS ch) = K1(TS32)
touch(ave) = 6262 no-touch(ave) = 3941  タッチしていないときの値 3941 とタッチした場合の
                                          値 6262 に基づき新しい閾値が決定します

Please touch key pad -> K2(TS33)          次に K2 のパッドにタッチして
& PC keyboard enter                    PC のキーボードからリターンを入力してください
-----
touch data scanning...

```

```
(中略)

Please touch key pad -> K4(TS35)
& PC keyboard enter

touch data scanning...

key scan end.

key pad(TS ch) = K4(TS35)

touch(ave) = 6722 no-touch(ave) = 4056

tuning end.
```

K1 から K4 まで 4 つのキーのタッチを行いタッチ時の値と非タッチ時の値の差の中央にタッチ判定の閾値を設定します。(本コマンドで閾値を最適化すると、タッチ判定の精度が上がります。)

#### —p コマンド—

```
print initial reference value>

TSxx   :   SO : Sens : threshold
K1(TS32): 924 : 3941 : 1.294
K2(TS33): 968 : 4029 : 1.271
K3(TS34): 974 : 4003 : 1.359
K4(TS35): 1016 : 4056 : 1.329
```

各キーに設定されているオフセット値(SO)と、初期(非タッチ時の)測定値(Sens)と閾値(threshold)が表示されます。(tコマンド実行前の閾値は、1.1 です。tコマンドを実行すると、閾値が変化します。)

#### —i コマンド—

```
re-initialize>

Please do NOT touch key pad!

offset optimize & no-touch data scanning...
SO = 20
(中略)
SO = 920
  K1(TS32) SO setting value = 924
SO = 940
SO = 960
  K2(TS33) SO setting value = 967
  K3(TS34) SO setting value = 973
SO = 980
SO = 1000
  K4(TS35) SO setting value = 1015
initial sens value measure...
initialize finished.
```

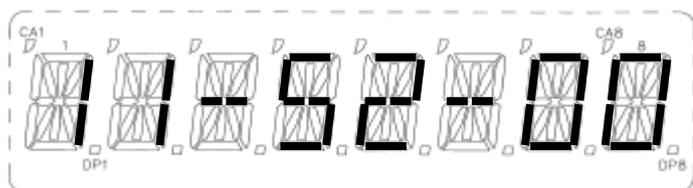
起動時に行っているタッチキーの初期化を再度行います。SO はオフセット値で、キーパッド毎に最適値に設定されます。(再初期化中はキーパッドに触れないでください。再初期化の結果は、pコマンドで表示できます。)

—c コマンド—

Clock set:

```
hour(0-23)>11
min(0-59)>52
sec(0-59)>0
time->11:52:00
```

hour, min, sec の設定値を聞かれるので、2桁の数値で入力してください。

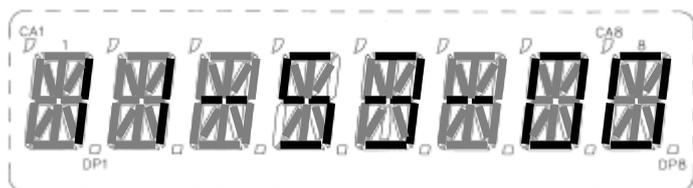


LCD が、入力された時間に設定され、カウントアップを継続します。

—+ コマンド—

```
>+
LCD contrast ->20
>+
LCD contrast ->21
>+
LCD contrast ->22
(中略)
>+
LCD contrast ->25
>+
LCD contrast ->26
>+
LCD contrast ->max
```

入力の度に LCD 表示が濃くなります。



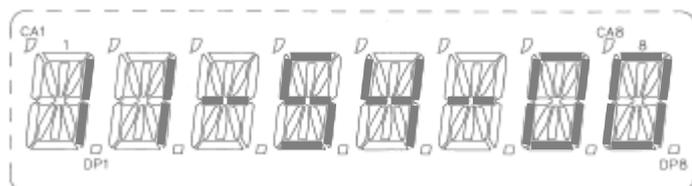
—- コマンド—

```
>-
LCD contrast ->25
(中略)
>-
LCD contrast ->4
>-
LCD contrast ->min
```

入力の度に LCD 表示が薄くなります。

※濃度調整は、4-26 の範囲での調整となります

※濃度の初期値は 19 に設定しています



#### —R コマンド—

MCU Reset!    **リセット & 再起動(1 秒程度掛かります)**

Copyright (C) 2025 HokutoDenshi. All Rights Reserved.

HSBRL78L23-100 Segment LCD test program.

**ここからは  
再起動後のメッセージ**

マイコンをリセットするコマンドです。

※LCD ボードと組み合わせるとリセットボタンが LCD ボードの後ろに隠れてしまうので、コマンドでリセットが掛けられるように本コマンドを用意しています

## 取扱説明書改定記録

バージョン	発行日	ページ	改定内容
REV.1.0.0.0	2025.10.8	—	初版発行

## お問合せ窓口

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。

ご不明点は弊社サポート窓口までお問合せください。

株式会社 **北斗電子**

〒060-0042 札幌市中央区大通西 16 丁目 3 番地 7

TEL 011-640-8800 FAX 011-640-8801

e-mail: support@hokutodenshi.co.jp (サポート用)、order@hokutodenshi.co.jp (ご注文用)

URL: <https://www.hokutodenshi.co.jp>

## 商標等の表記について

- ・ 全ての商標及び登録商標はそれぞれの所有者に帰属します。
- ・ パーソナルコンピュータを PC と称します。

---

ルネサス エレクトロニクス RL78/L23(QFP-100ピン)搭載マイコンボード向けオプションボード

## HSBRL78L23-100\_LCD 取扱説明書

株式会社 **北斗電子**

©2025 北斗電子 Printed in Japan 2025 年 10 月 8 日改訂 REV.1.0.0.0 (251008)

---