



# RA2L1-100 タッチキー評価キット

## [ハードウェア編] マニュアル

---

-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

## 一目 次一

注意事項 .....	1
概要 .....	2
製品内容 .....	3
1. 仕様 .....	4
1.1. マイコンボード仕様 .....	4
1.2. タッチキー基板 .....	5
1.2.1. 外形 .....	5
1.2.2. 自己容量タッチキー基板 .....	6
1.2.3. 相互容量タッチキー基板 .....	7
1.2.4. タッチキー保護パネル .....	8
1.2.5. 信号インタフェース .....	9
1.3. ブリッジ基板 .....	10
1.3.1. 信号インタフェース .....	11
1.3.2. キャラクタ LCD(SC1602)仕様 .....	14
1.4. USB アダプタ .....	18
1.4.1. 信号インタフェース .....	19
2. 接続方法 .....	20
2.1. 自己容量タッチキー基板(S16A)接続例 .....	20
2.2. 相互容量タッチキー基板(D55A)接続例 .....	21
2.3. 接続方法 .....	22
3. 使用方法 .....	23
3.1. 電源供給 .....	23
3.2. マイコンボード設定 .....	24
3.3. RFP(RenesasFlashProgrammer)を使用したプログラムの書き込み .....	25
3.4. 動作確認 .....	33
4. CD フォルダ構成 .....	35
5. 付録 .....	37
取扱説明書改定記録 .....	37
お問合せ窓口 .....	37

## 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し、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。本書の無断複写・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・默示に拘わらず一切の保証は致しません。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ません。

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ません。

## 概要

本書は、  
「RA2L1-100 タッチキー評価キット」  
付属のボードの使い方について解説を行うものです。

本書では、キット付属の 2 種類のタッチキー基板、「自己容量タイプタッチキー基板(S16A)」及び「相互容量タイプタッチキー基板(D55A)」をマイコンボード(HSBRA2L1F100)と接続し、使用する方法を示します。

ソフトウェアの説明は、本書とは別にソフトウェア編マニュアルを用意していますので、そちらを参照ください。

## 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。

- ・マイコンボード(HSBRA2L1F100) ..... 1 枚
- ・自己容量タッチキー基板(S16A) ..... 1 枚
- ・相互容量タッチキー基板(D55A) ..... 1 枚
- ・ブリッジ基板(RA2L1-TOUCHKEY-BRIDGE) ..... 1 枚
- ・キャラクタタイプ LCD(SC1602) ..... 1 個
- ・USB アダプタ(USB-ADAPTER-RX14) ..... 1 個
- ・USB-miniB ケーブル ..... 1 本
- ・サンプルプログラム CD ..... 1 枚
- ・DC 電源ケーブル ..... 1 本  
※2P コネクタ片側圧着済み 30cm(JST)
- ・CAN 通信ケーブル(4P) ..... 1 本  
※4P コネクタ片側圧着済み 50cm(JST)
- ・回路図 ..... 1 部

※マイコンボード(HSBRA2L1F100)単体で販売も行っております。

※本キット付属マイコンボードとして、エミュレータ向けハーフピッチ 20P コネクタ実装版(HSBRA2L1F100-20P)を、  
ご希望の際はご注文時に指定ください

※マイコンボードを既にお持ちの方は、

- ・自己容量タッチキー基板
- ・相互容量タッチキー基板
- ・ブリッジ基板
- ・キャラクタタイプ LCD
- ・USB アダプタ
- ・USB-miniB ケーブル
- ・ピンヘッダ(26P)
- ・サンプルプログラム CD

がセットになっている、「RA2L1-100 タッチキー評価 I/O キット」の製品ラインナップもございます。

## 1. 仕様

### 1.1. マイコンボード仕様

マイコンボードは、HSBRA2L1F100 として単体販売されているものと同じものとなりますので、マイコンボードの仕様の詳細は HSBRA2L1F100 の取扱説明書を参照ください。

マイコンボード型名	HSBRA2L1F100
マイコン	RA2L1 グループ (100 ピン QFP) マイコンの詳細はルネサス エレクトロニクス当該マイコンハードウェアマニュアルをご参照ください。
マイコンコア	Cortex-M23
クロック	内部最大 48MHz
エミュレータ	14P エミュレータインタフェース (J7 コネクタ実装済)(E2, E2Lite 向け)
エミュレータ (オプション)	20P ハーフピッチエミュレータインタフェース (J6) ※-20P オプション仕様
拡張 I/O	40PIN × 1 個 (J1, 未実装) 26PIN × 1 個 ( <b>J2, ピンヘッダ実装</b> ) ※マイコンボード単体との相違点 34PIN × 1 個 (J3, 未実装)
ボード電源電圧	1.6~5.5V(*1)
消費電流 実測値	12 mA (出荷時タッチキー動作デモログラム動作時での 5V 印加時の実測値、 拡張 I/O はオープン)
ボード寸法	71.7 × 53.3 (mm) 突起部含まず

(\*1)マイコンボード単体で使用する場合。タッチキー評価キットとして使用する際は、2~5V となります。

「RA2L1 タッチキー評価キット」付属のマイコンボード(HSBRA2L1F100)は、単体販売の HSBRA2L1F100 と以下の点が異なります。

- ・J2 のピンヘッダが実装となります  
(J2 は、LCD 接続とタッチキー基板の接続に使用します)
- ・J16 ジャンパーの設定が異なります  
(タッチキー動作向けの設定となります、P112/TSCAP 端子を 10nF のコンデンサに接続する設定)
- ・出荷時に書き込まれるデモプログラムがタッチキーの動作確認用のものとなります

## 1.2. タッチキー基板

タッチキーボードとして、「自己容量タイプ」及び「相互容量タイプ(マトリックスキーを構成)」の2種類のボードが添付されています。

### 1.2.1. 外形

図1-1に外形図を示します。

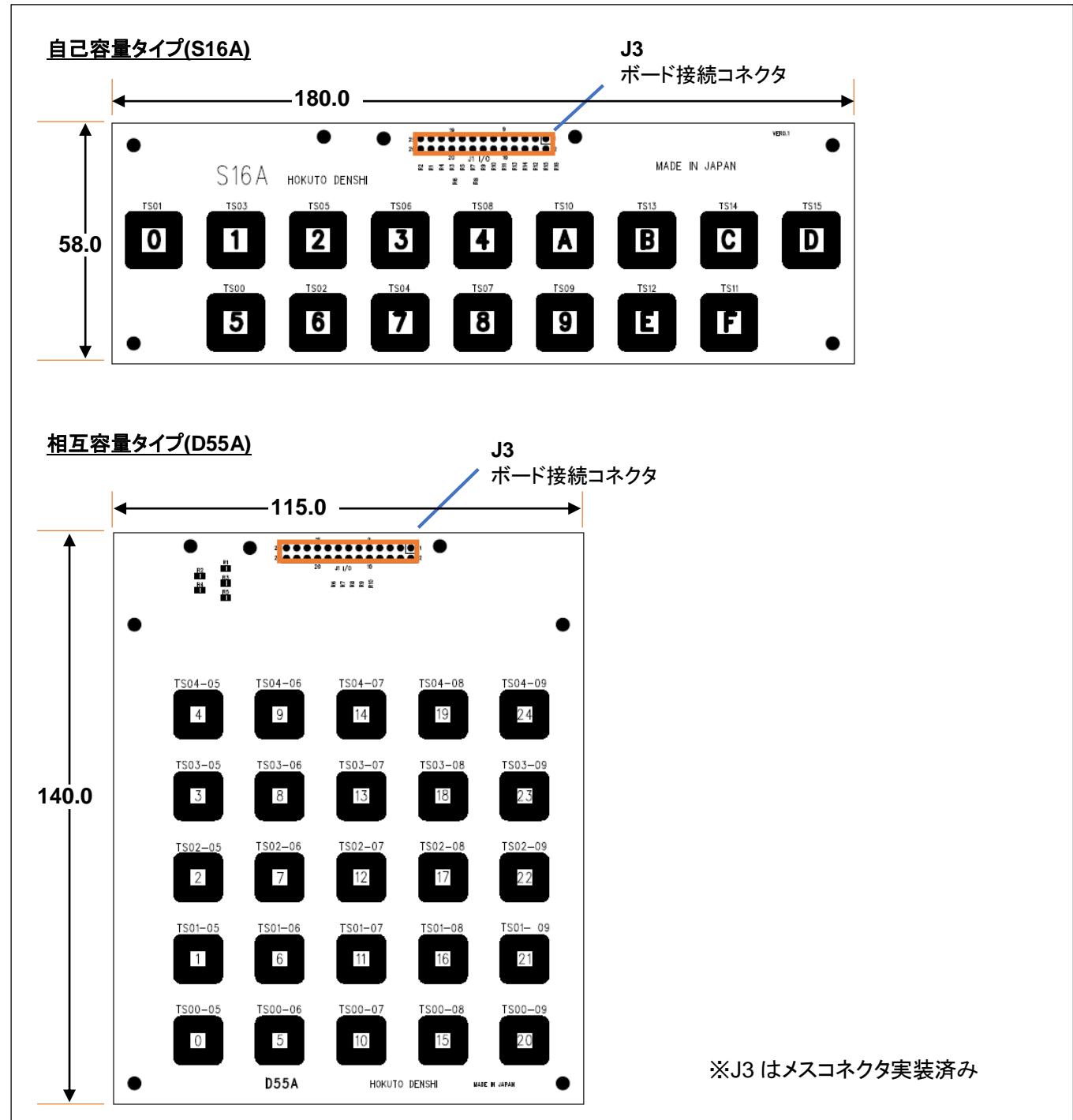


図 1-1 タッチキーボード寸法図

### 1.2.2. 自己容量タッチキー基板

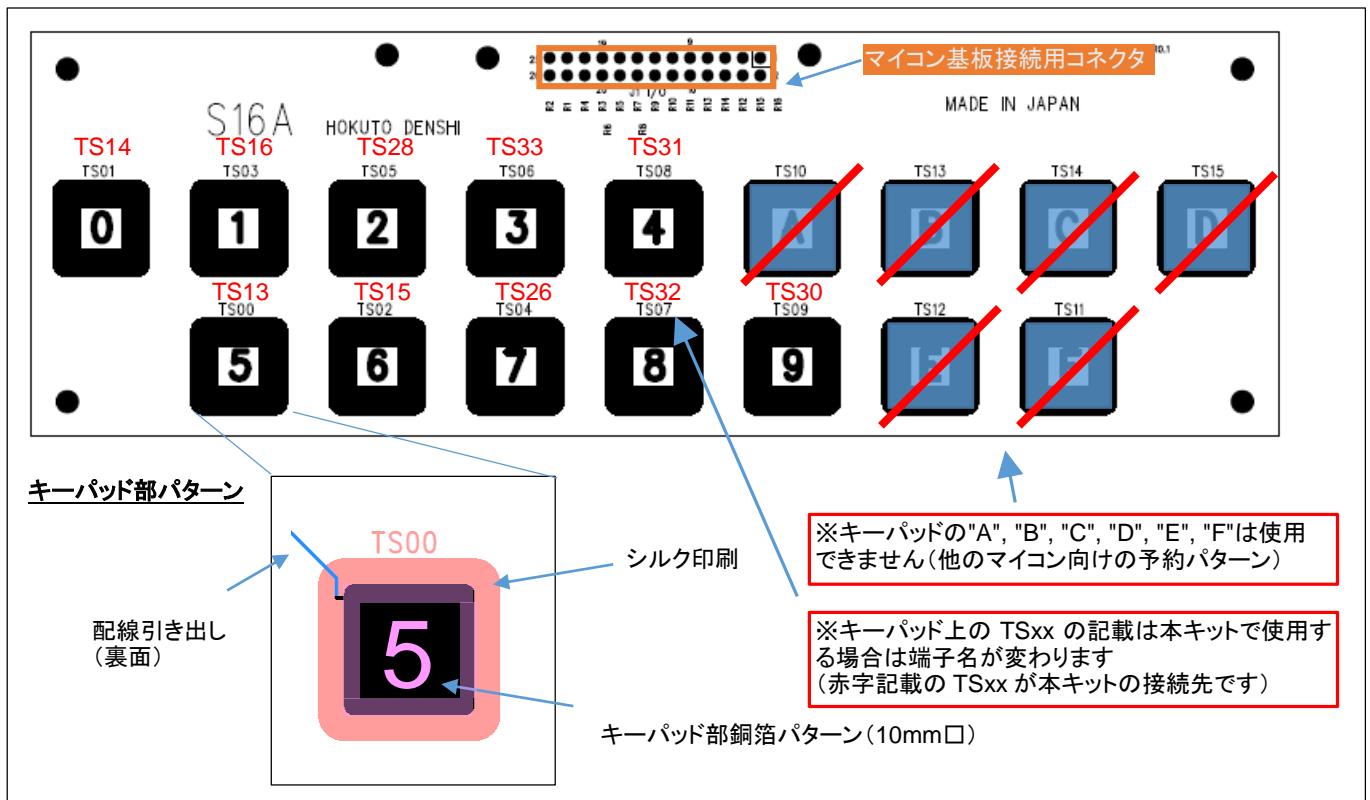


図 1-2 自己容量タッチキー基板

自己容量タッチキー基板は、マイコン TSxx(タッチキー端子)がタッチキーパッド電極に接続されています。キーにタッチした際、タッチしたパッドの容量が増加することから、タッチしたキーを特定する仕組みです。

### 1.2.3. 相互容量タッチキー基板

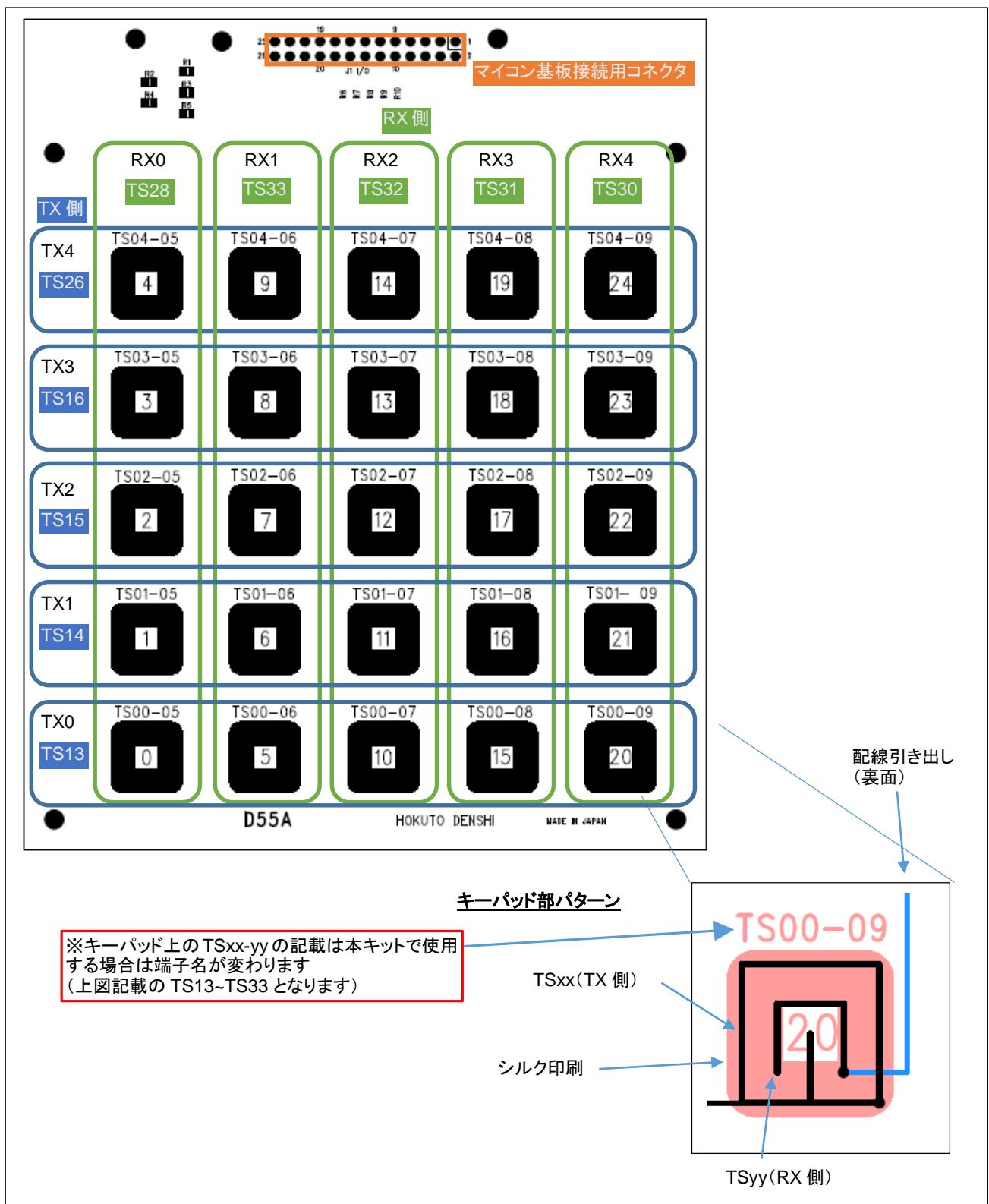
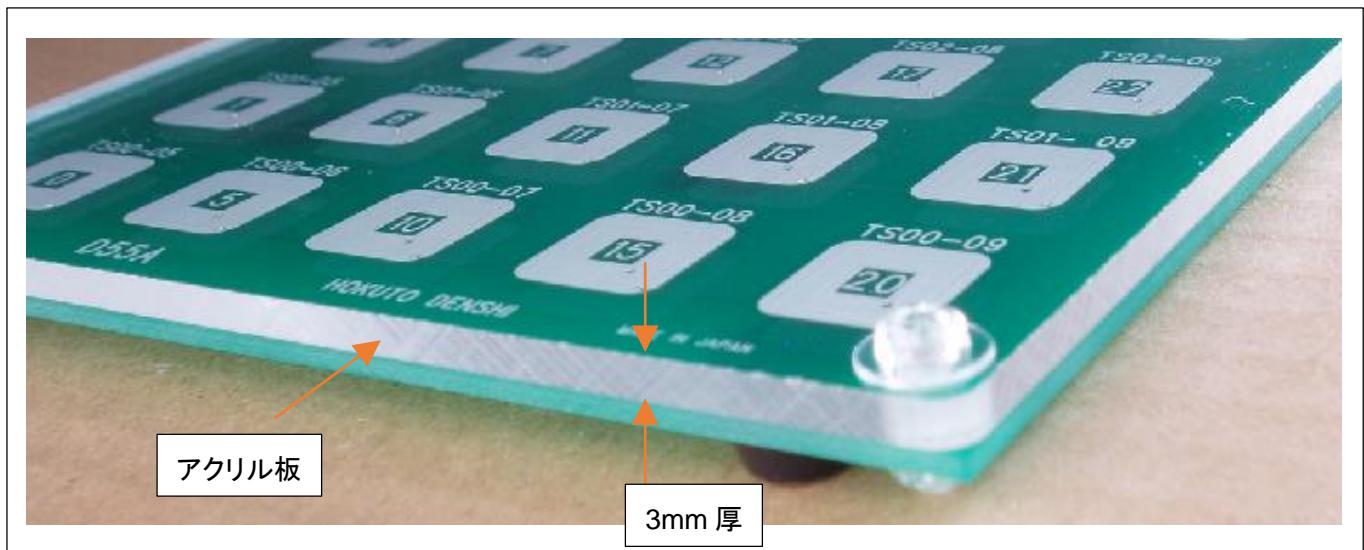


図 1-3 相互容量タッチキー基板

相互容量タッチキー基板は、5x5 のマトリックスとなっており、TS13~TS26(行側)が各パッドの外側、TS28~TS30(列側)が各パッドの内側に接続されています。TS13~TS26(パッドの外側)を TX 端子に設定し、TS28~TS30(パッドの内側)を RX 端子に設定します。対象のパッドにタッチした際、測定値(容量値)は、タッチ前に対して減少します。

#### 1.2.4. タッチキー保護パネル



2種のタッチキー基板には、3mm厚のアクリル板が取り付けられています。アクリル板はプラスチックネジで固定されていますので、実験的にパネルの厚みを変更したい場合等は、簡単に取り外しができるようになっています。

#### ○タッチキー保護パネルの目的

- ・マイコンを静電破壊から守るため
  - ・相互容量タイプのキー読み取りを行う場合は、タッチキー保護パネルが誘電体となり静電容量が変化する  
(相互容量タイプの動作に必須となります)

### 1.2.5. 信号インターフェース

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

#### ・自己容量タッチキー基板(S16A)

**表 1-1 S16A 拡張 I/O インタフェース信号表 (J1)**

No	信号名	No	信号名
1	(NC)	2	(NC)
3	keypad D(*1)	4	keypad C(*1)
5	keypad F(*1)	6	keypad B(*1)
7	keypad E(*1)	8	(NC)
9	(NC)	10	(NC)
11	(NC)	12	keypad A(*1)
13	keypad 9	14	keypad 4
15	keypad 8	16	keypad 3
17	keypad 2	18	keypad 7
19	keypad 1	20	keypad 6
21	keypad 0	22	keypad 5
23	(NC)	24	(NC)
25	(NC)	26	(NC)

\*は負論理です。(NC)は未接続です。

(\*1)本ボードでは電極と端子は接続されていますが、マイコンボード側で接続されていないため使用できません

#### ・相互容量タッチキー基板(D55A)

**表 1-2 D55A 拡張 I/O インタフェース信号表 (J1)**

No	信号名	No	信号名
1	(NC)	2	(NC)
3	(NC)	4	(NC)
5	(NC)	6	(NC)
7	(NC)	8	(NC)
9	(NC)	10	(NC)
11	(NC)	12	(NC)
13	RX4 (keypad 24-23-22-21-20)	14	RX3 (keypad 19-18-27-16-15)
15	RX2 (keypad 14-13-12-11-10)	16	RX1 (keypad 9-8-7-6-5)
17	RX0 (keypad 4-3-2-1-0)	18	TX4 (keypad 4-9-14-19-24)
19	TX3 (keypad 3-8-13-18-23)	20	TX2 (keypad 2-7-12-17-22)
21	TX1 (keypad 1-6-11-16-21)	22	TX0 (keypad 0-5-10-15-20)
23	(NC)	24	(NC)
25	(NC)	26	(NC)

\*は負論理です。(NC)は未接続です。

### 1.3. ブリッジ基板

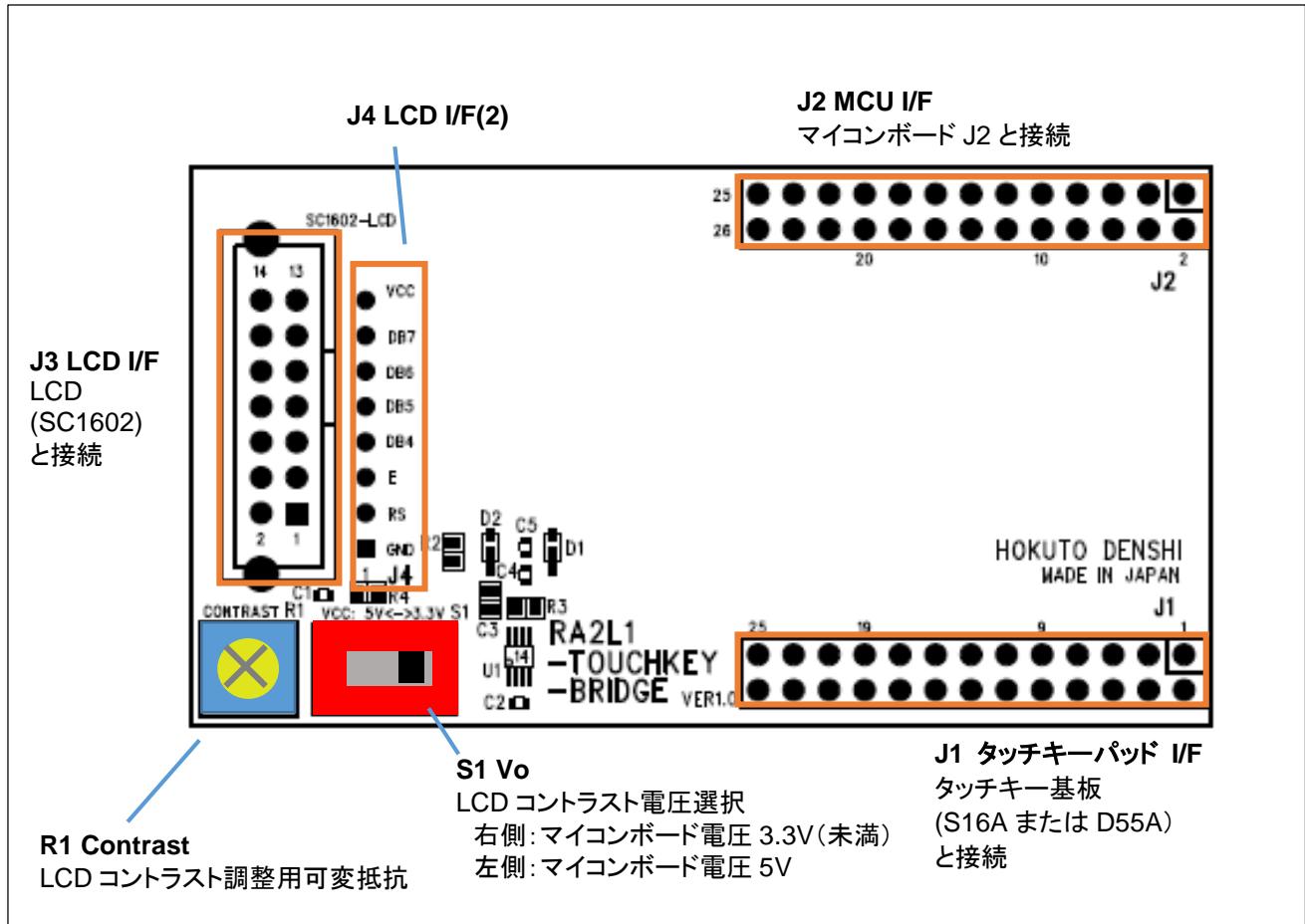


図 1-4 ブリッジ基板

ブリッジ基板は、マイコンボードと、タッチキー基板、キャラクタタイプ LCD を接続するためのボードです。マイコンボード(HSBR A2L1F100)の J2 に実装されたピンヘッダと、本基板の J2 に実装されたピンソケットを接合します。

また、J1 に、タッチキー基板(S16A または、D55A)を接続します。

J3 には付属の LCD(SC1602)を接続します。

J4 は LCD の信号端子が引き出されたスルーホールとなります。

S1 は、LCD コントラスト電圧選択スイッチです。マイコンボードに 5V を給電した場合は、スイッチを左側に切り替えて使用してください。マイコンボードに 3.3V 未満を給電した場合は、スイッチを右側に切り替えて使用してください。スイッチを右側にした場合は、本ボード上でコントラスト用の負電源を生成します。

R1 は、LCD のコントラスト調整用の可変抵抗です。精密ドライバー等で、LCD が見やすくなる濃度に調整してください。

・スイッチ

S1

No	接続	設定	備考
S1	右側	マイコンボード電圧を 3.3V 未満で使用する場合 (ボード上で LCD コントラスト用に負電源を生成)	
	左側	マイコンボード電圧を 5V で使用する場合	

### 1.3.1. 信号インターフェース

・タッチキーインターフェース(J1)

表 1-3 タッチキーインターフェース信号表 (J1)

No	信号名	接続先: S16A		接続先: D55A	
		No	信号名	No	信号名
1	(NC)	1	(NC)	1	(NC)
2	(NC)	2	(NC)	2	(NC)
3	(NC)	3	keypad D(*1)	3	(NC)
4	(NC)	4	keypad C(*1)	4	(NC)
5	(NC)	5	keypad F(*1)	5	(NC)
6	(NC)	6	keypad B(*1)	6	(NC)
7	(NC)	7	keypad E(*1)	7	(NC)
8	(NC)	8	(NC)	8	(NC)
9	(NC)	9	(NC)	9	(NC)
10	(NC)	10	(NC)	10	(NC)
11	(NC)	11	(NC)	11	(NC)
12	(NC)	12	keypad A(*1)	12	(NC)
13	TS30	13	keypad 9	13	RX4
14	TS31	14	keypad 4	14	RX3
15	TS32	15	keypad 8	15	RX2
16	TS33	16	keypad 3	16	RX1
17	TS28	17	keypad 2	17	RX0
18	TS26	18	keypad 7	18	TX4
19	TS16	19	keypad 1	19	TX3
20	TS15	20	keypad 6	20	TX2
21	TS14	21	keypad 0	21	TX1
22	TS13	22	keypad 5	22	TX0
23	(NC)	23	(NC)	23	(NC)
24	(NC)	24	(NC)	24	(NC)
25	(NC)	25	(NC)	25	(NC)
26	(NC)	26	(NC)	26	(NC)

(NC)は未接続です

(\*1)マイコンボードと未接続

・マイコンボードインターフェース(J2)

**表 1-4 マイコンボードインターフェース信号表 (J2)**

No	信号名	接続先: HSBRA2L1F100(J2)	
		No	信号名
1	(NC)	1	P007
2	(NC)	2	P008
3	TS30	3	P010/TS30
4	TS31	4	P011/TS31
5	(NC)	5	AVSS0
6	(NC)	6	AVCC0
7	TS32	7	P012/TS32
8	TS33	8	P013/TS33
9	(NC)	9	P014
10	TS28	10	P015/TS28
11	DB7	11	P505
12	DB6	12	P504
13	DB5	13	P503
14	DB4	14	P502
15	E	15	P501
16	RS	16	P500
17	TS26	17	P100/TS26
18	TS16	18	P101/TS16
19	TS15	19	P102/TS15
20	TS14	20	P103//TS14
21	TS13	21	P104/TS13
22	(NC)	22	P105/TS34
23	VCC	23	VCC
24	VCC	24	VCC
25	GND	25	GND
26	GND	26	GND

(NC)は未接続です

・SC1602 LCD インタフェース(J3)

表 1-5 SC1602 LCD インタフェース信号表 (J3)

No	信号名	接続先	備考
1	VDD	VCC	
2	VSS	GND	
3	VO	R1 コントラスト電位	S1 右側:-VCC(-3.3V)–GND(0V)間抵抗分割 S1 左側:VCC(5V)–GND(0V)間抵抗分割
4	RS	[HSBRA2L1F100] P500	
5	R/W	GND	
6	E	[HSBRA2L1F100] P501	
7	DB0	(NC)	
8	DB1	(NC)	
9	DB2	(NC)	
10	DB3	(NC)	
11	DB4	[HSBRA2L1F100] P502	
12	DB7	[HSBRA2L1F100] P503	
13	DB6	[HSBRA2L1F100] P504	
14	DB7	[HSBRA2L1F100] P505	

(NC)は未接続です。

・SC1602 LCD インタフェース(2)(J4)

表 1-6 SC1602 LCD インタフェース(2)信号表 (J4)

No	信号名	備考
1	VSS	
2	RS	
3	E	
4	DB4	
5	DB5	
6	DB6	
7	DB7	
8	VDD	

LCD 駆動に必要な信号が引き出されたスルーホールのパターンです。表 1-5 に示す、予め接続してある信号以外のマイコン I/O ポートで LCD 駆動を行いたい場合、ボード裏面のジャンパパターンを切り離して、任意の I/O ポートに接続してください。

### 1.3.2. キャラクタ LCD(SC1602)仕様

付属の LCD は、RS, R/W, E, DB0-DB7 の信号で駆動する、16 文字 2 行表示タイプのキャラクタ LCD です。本キットに付属の LCD 接続基板では、

R/W:L 固定

DB0-DB3:未接続

としており、LCD からのデータの読み出し、及び 8 ビットモードでの使用はできない様になっております。

マイコンボードとは、表 1-5 に示す端子で接続されていますので、

マイコン P500~P505

の各 I/O ポートを出力モードに設定し、LCD の仕様に合わせたデータを送信することで制御します。

LCD を制御するサンプルプログラムは、CD 内に含まれていますので、参照願います。

## <LCD 資料>

### 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 行×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 とのインターフェース可能
- 表示データ RAM、キャラクタジェネレータ RAM 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

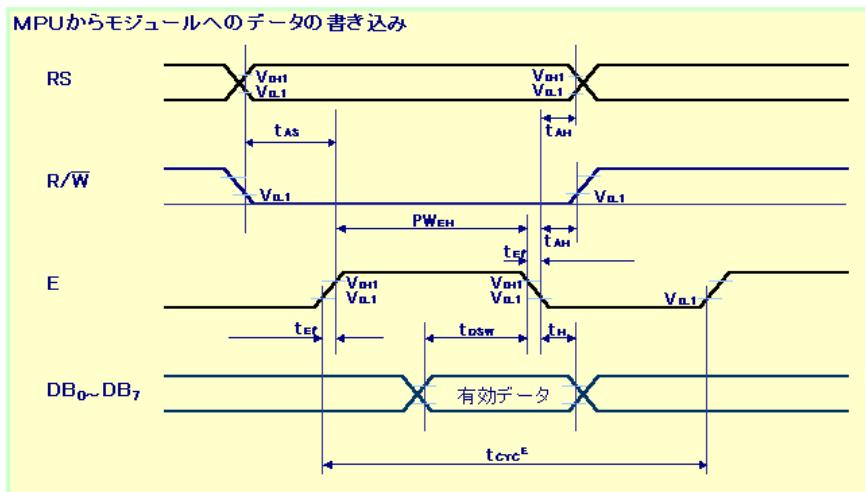
### 資料 2 タイミング特性について

#### <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	-
イネーブル立ち上がり・立ち下り時間	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



### 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	1	*	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	
エントリーモード	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ト[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	*	*	インターフェースデータ長[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 の内容を読み出し(CG RAM/DD RAM 双方可)	40μs			
CG RAM/DD RAMデータ書き込み	1	0	書込みデータ					CG RAM または DD RAM にデータを書込む					40μs tADO=5.6μs
CG RAM/DD RAMデータ読み出し	1	1	読み出しデータ					CG RAM または DD RAM にデータを読み出す					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

■クロック発振周波数(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 時間はクロック発振周波数(fOSK)によって変化します  
tADO=1.5/(fOSK)(s)

=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	

### 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下さい)

#### <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にして下さい
- 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、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

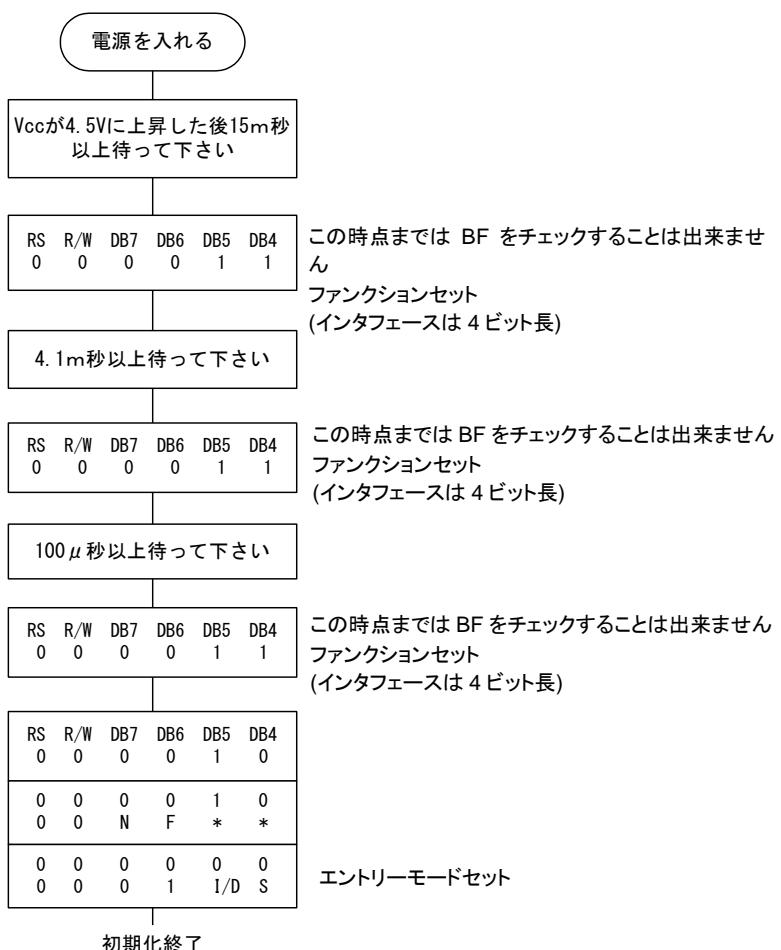
文字コード(DDRAMデータ)		CG RAMアドレス		文字パターン(CGRAMデータ)	
上位ビット	下位ビット	上位ビット	下位ビット	上位ビット	下位ビット
				0 0 0	* * *
				0 0 1	* * *
				0 1 0	* * *
0 0 0 0	0 0 0	0 1 1	*	1 1 1 1 0	文字パターン例「R」
0 0 0 0	0 0 0	1 0 0	*	1 0 0 0 1	
0 0 0 0	0 0 0	1 0 1	*	1 0 0 0 1	
0 0 0 0	0 0 0	1 1 0	*	1 0 0 0 1	
0 0 0 0	0 0 0	1 1 1	*	0 0 0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

## 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	CG RAM (1)		0	@	P	`	p		-	タ	ミ	α	پ
xxxx 0001	(2)	!	1	A	Q	a	q	。	ア	チ	ム	ä	匁
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	ヨ	ρ	Σ
xxxx 0111	(8)		7	G	W	g	w	ア	キ	ヌ	ラ	g	π
xxxx 1000	(1)	(	8	H	X	h	x	イ	ク	ネ	リ	ī	݂
xxxx 1001	(2)	)	9	I	Y	i	y	ウ	ケ	ノ	ル	‐ <sup>1</sup>	y
xxxx 1010	(3)	*	:	J	Z	j	z	エ	コ	ハ	レ	j	千
xxxx 1011	(4)	+	:	K	[	k	{	オ	サ	ヒ	口	×	万
xxxx 1100	(5)	,	<	L	¥	l		ヤ	シ	フ	ワ	₩	円
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



## 1.4. USB アダプタ

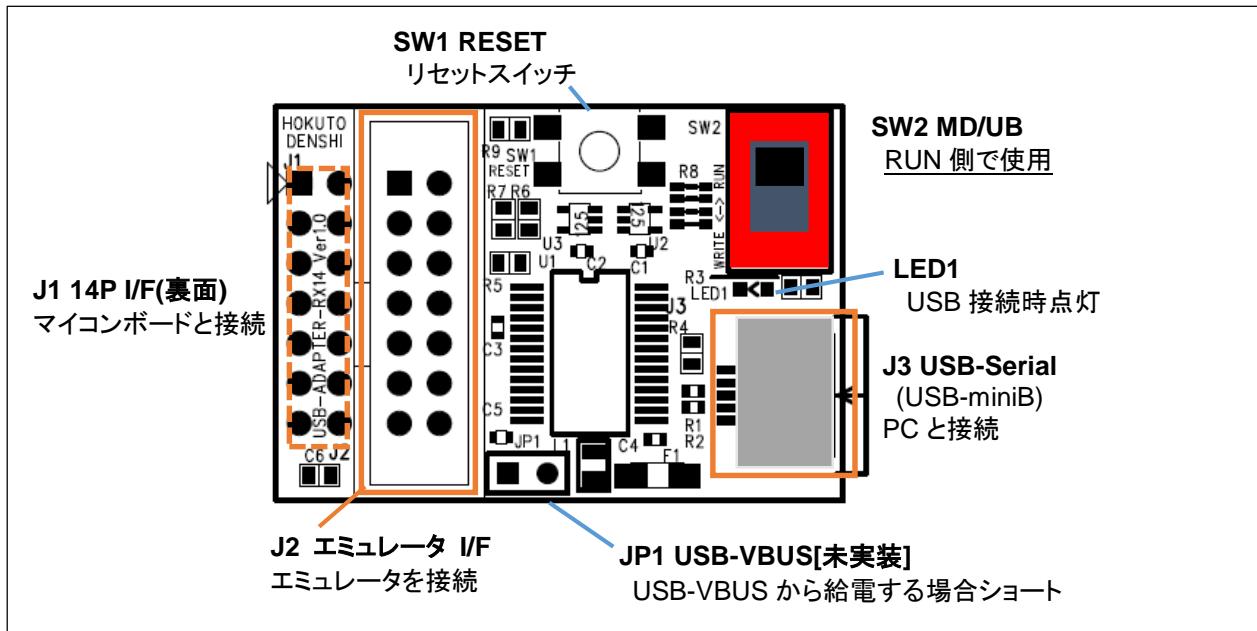


図 1-5 USB-ADAPTER-RX14 ボード

マイコンボードの SCI(UART)の信号を USB シリアル変換し、PC と接続する用途で使用します。なお、本ボードを使用してマイコンボードにプログラムを書き込む事も可能です。

J2 は、エミュレータ(E2, E2Lite)を接続するためのコネクタです。E2 の JTAG モードと、本アダプタは同時に使用出来ませんので、JTAG モード接続を行う際は、本アダプタを使用せず、E2 を直接マイコンボードに接続してください。SWD 接続と、本アダプタは同時に使用できます。エミュレータを使用して、SCI ブートモードで書き込む場合は、本ボードを使用せず、エミュレータとマイコンボードを直接接続してください。

### ・エミュレータの動作モードと本アダプタの同時使用

デバッグ	JTAG 接続 E2(JTAG)	×
	SWD 接続	○
エミュレータを使用した書き込み	SCI ブート(2 wire UART)	△

### ・JP1 ジャンパに関して

JP1 ジャンパは、PC の USB 電源をマイコンボードに供給するジャンパ用のスルーホールです。電源装置や AC アダプタが手元にない場合、ショートに設定することで、マイコンボードの マイコン電源(VCC) に 5V を供給できます。

JP1 は、スルーホールとなっていますので、ショートさせる際は、「2.54mm ピッチのジャンパピン」や「ジャンパ線」等で 2 つのスルーホールを接続してください。

SW2 は、本アダプタを RX マイコンボードと接続した場合に使用します。RA マイコンボードと組み合わせて使用する場合は、SW2 を RUN 側にしてください。

SW1 はリセット信号に接続されていますので、本スイッチでマイコンボードにリセットを掛ける事ができます。

#### 1.4.1. 信号インターフェース

**表 1-7 USB アダプタ信号表**

No	信号名	接続先: HSBRA2L1F100(J7)	
		No	信号名
1	(NC)	1	P300/SWCLK
2	GND	2	GND
3	(NC)	3	(NC)
4	(NC)	4	(NC)
5	TXD	5	P109/TXD9
6	(NC)	6	(NC)
7	(MD)	7	(P108/SWDIO)
8	VCC	8	VCC
9	(NC)	9	(P108/SWDIO)
10	(UB)	10	(NC)
11	RXD	11	P110/RXD9
12	GND	12	GND
13	*RESET	13	*RES
14	GND	14	GND

\*は負論理です (NC)は未接続です

USB シリアル変換の信号は、マイコン P109/TXD9 と P110/RXD9 と接続されています。PC と SCI(UART)で通信を行う場合、P109 を TXD9、P110 を RXD9 に割り当てて SCI9 を使用してください。

※(MD)(UB)は、本アダプタを RX マイコンボードと接続した場合に使用します。RA マイコンボードと組み合わせて使用する場合は、SW2 を RUN 側にして(MD)(UB)は使用しない状態としてください。

## 2. 接続方法

### 2.1. 自己容量タッチキー基板(S16A)接続例

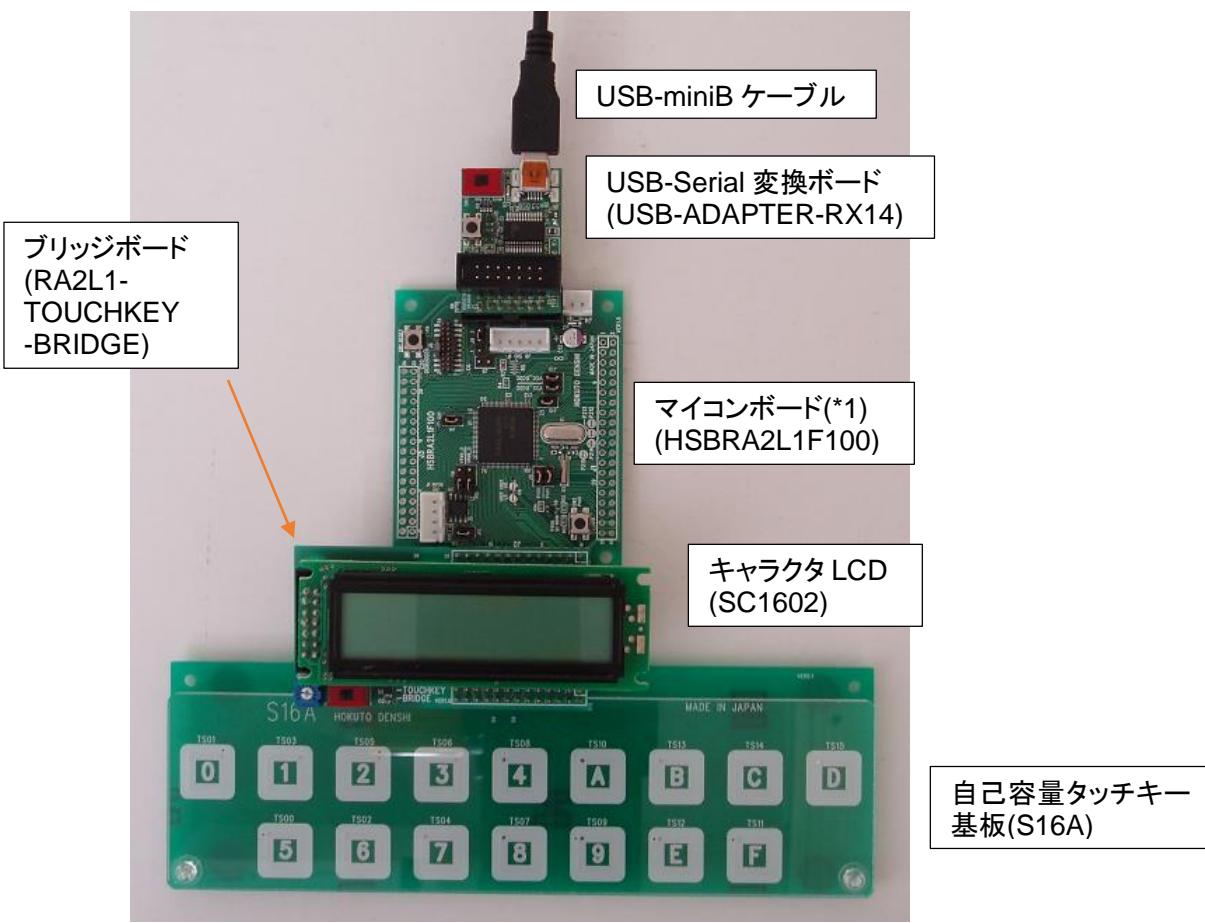


図 2-1 接続例(S16A)

(\*1)写真では、マイコンボードは HSBRA2L1F100-20P(オプションハーフピッチ 20P コネクタ付き)です  
(標準仕様では、マイコンボード J6 のコネクタは未実装です)

## 2.2. 相互容量タッチキー基板(D55A)接続例

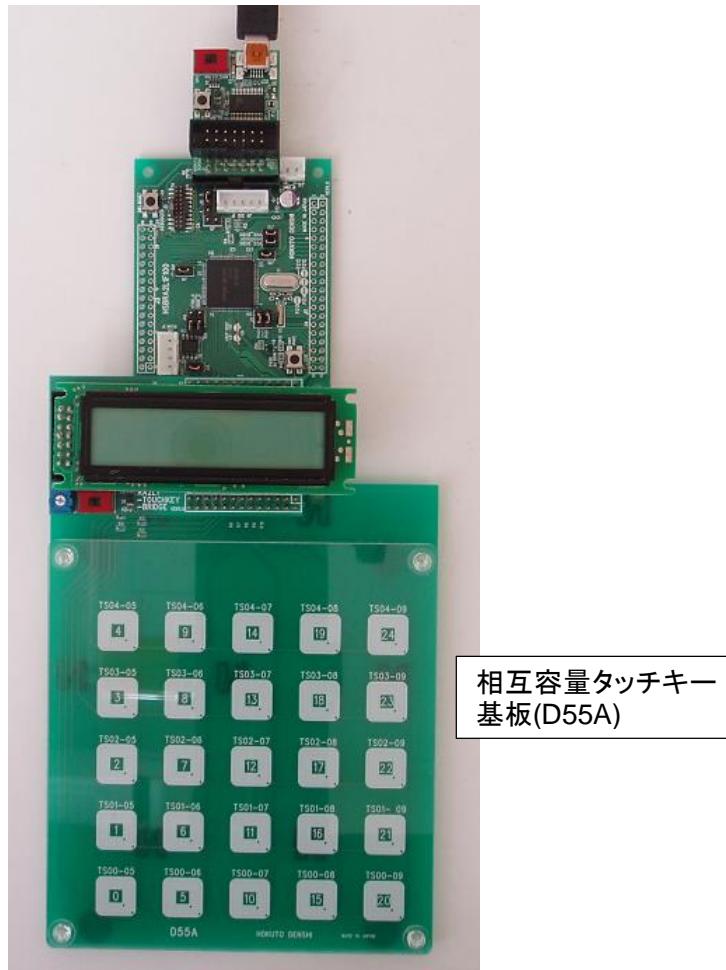


図 2-2 接続例(D55A)

図 2-1, 2-2 にタッチキー基板と、マイコンボード、LCD を組み合わせた場合の接続の写真を示します。

## 2.3. 接続方法

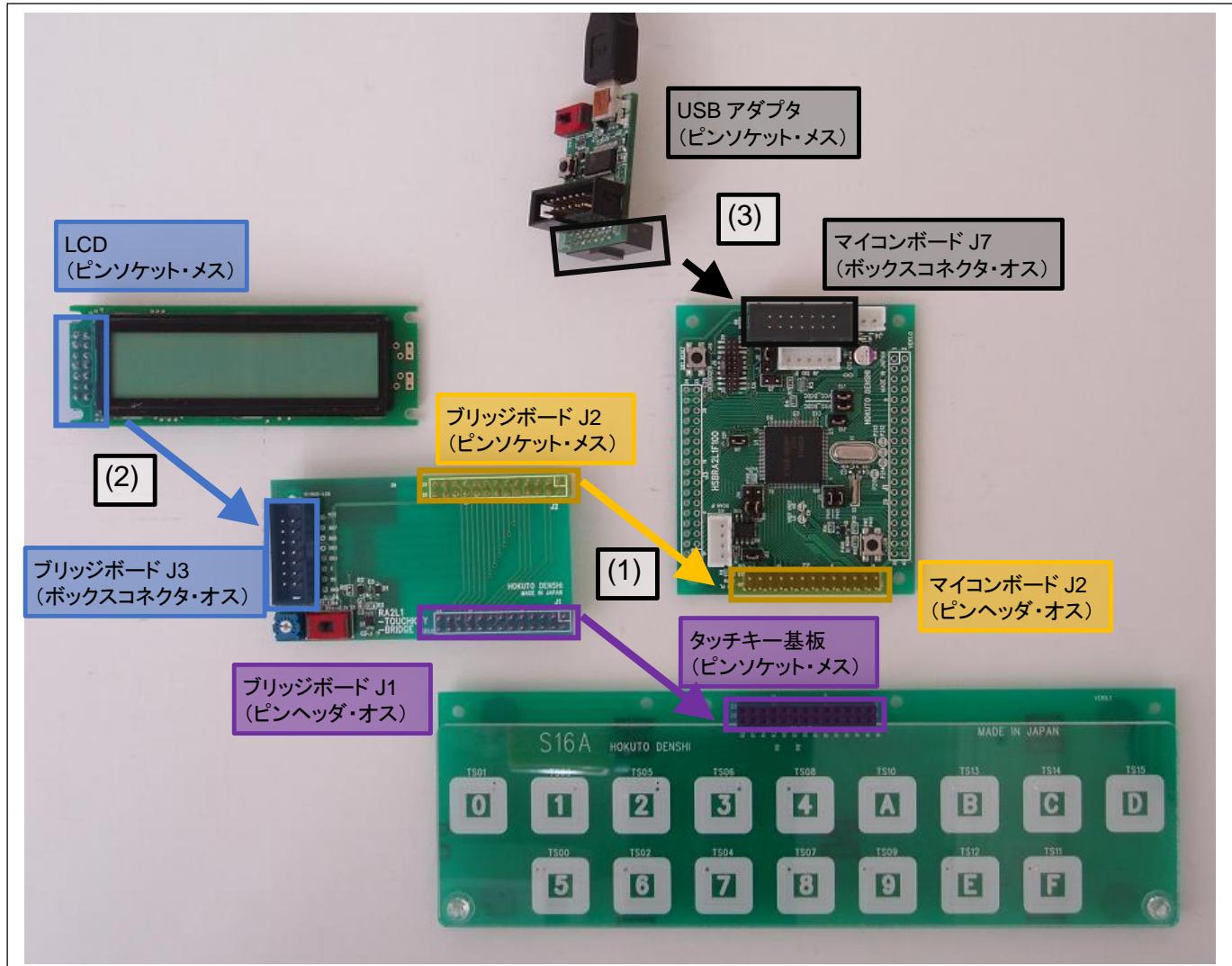


図 2-3 接続方法(S16A)

(1)マイコンボードとタッチキー基板(S16A または D55A)のピンヘッダ、ピンソケットに対し、上からブリッジボードを被せるように接合する

(2)LCD をブリッジボード J3 に接合する

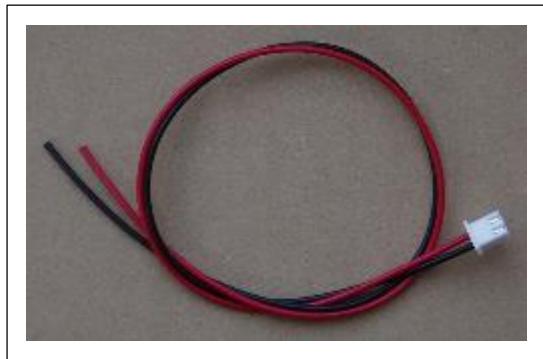
(3)USB アダプタをマイコンボード J7 に接合する

※D55 基板を接合する場合も同様です

### 3. 使用方法

#### 3.1. 電源供給

(1)付属電源ケーブルを使用(2~5.5V)



キット付属の電源ケーブルを使い、2P コネクタをマイコンボード J4 コネクタに接続。ケーブルの被覆を剥き、電源装置や AC アダプタと接続してください。(赤線+側。黒線-(GND)側)

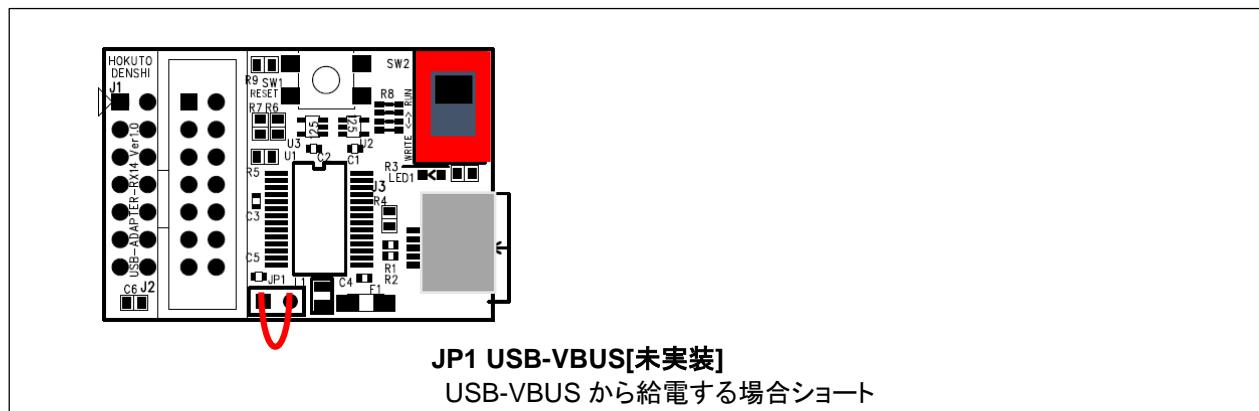
印加電圧は、2~5.5V の範囲としてください。

適当な電源をお持ちでない場合は、別売オプション

「AC アダプタ+5V(JST)」 または 「AC アダプタ+3.3V(JST)」

をご購入ください。

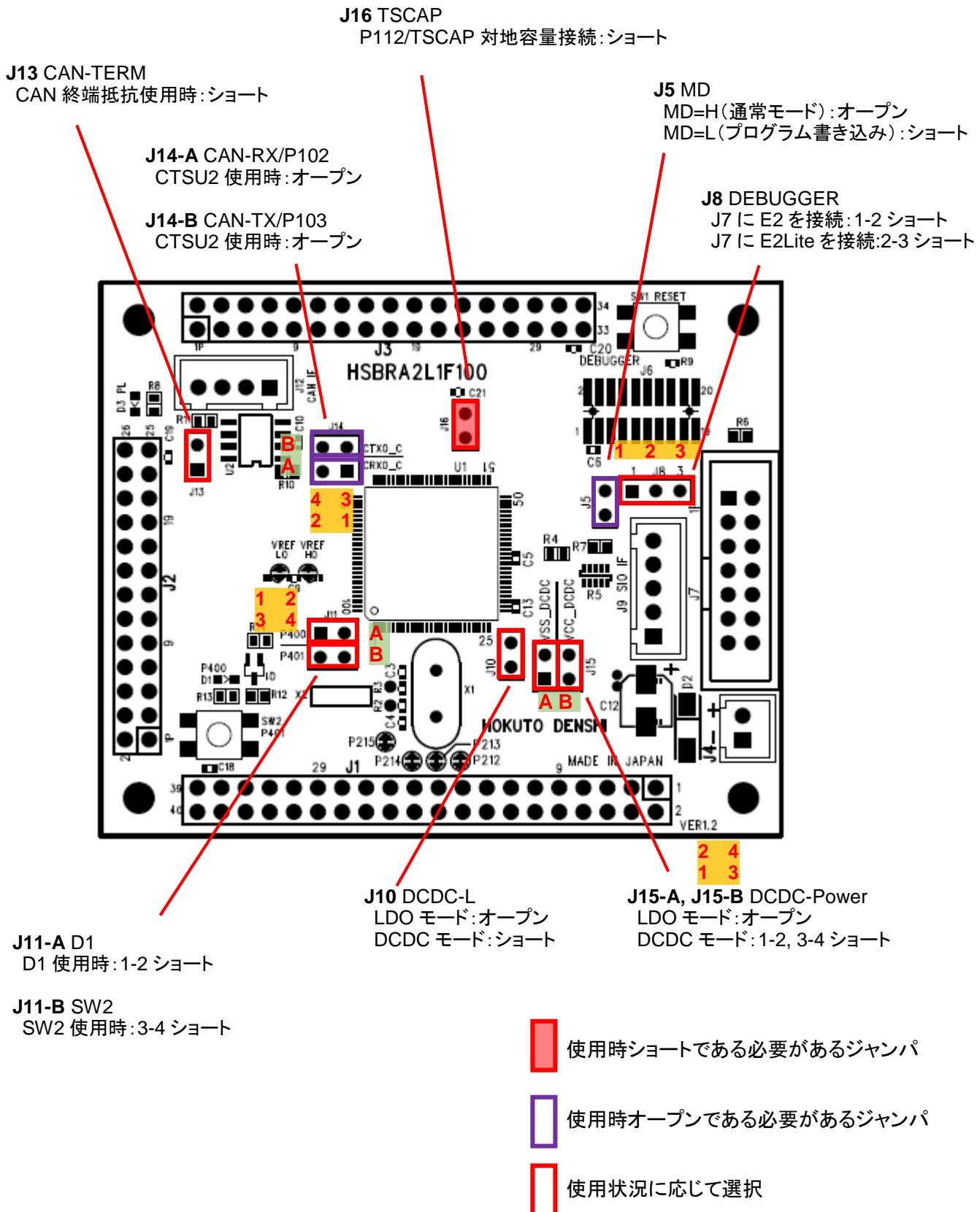
(2)USB 経由で電源を供給



USB アダプタ(USB-ADAPTER-RX14)の JP1 スルーホールにワイヤー等を半田付けすることで、USB 経由で電源を供給する事が可能です。その場合、供給電圧は、USB-VBUS 電圧(5V typ)となります。

### 3.2. マイコンボード設定

マイコンボードのジャンパ設定に関して記載します。



J16 は、ショートしてください。P112 を TSCAP 端子として使用する場合はショート設定で、ボード上の TSCAP 向け LPF コンデンサと P112/TSCAP 端子が接続されます。

J14 は 2 ピンともオープンしてください。P102/CRX0/TS15 端子はタッチキー動作で使用するので、CAN 側の回路と切り離す必要があります。P103/CTX0/TS14 も同様です。

J11 は基本的にショートで問題ありません。(スイッチや LED を使う設定)

J5 は、USB アダプタでプログラムを書き込む際にショート。書き込んだプログラムを実行する場合、オープンです。

J8 は、エミュレータ使用時に設定してください。E2 エミュレータ使用時は、1-2 ショート。E2Lite エミュレータ使用時は 2-3 ショートです。

J10, J15 は、RA2L1 マイコンの電源モードの設定ジャンパです。通常(マイコン内蔵 LDO レギュレータ使用時)はオープンです。DC-DC コンバータ使用時はショートです。

### 3.3. RFP(RenesasFlashProgrammer)を使用したプログラムの書き込み

マイコンボードに作成したプログラムを書き込む際、

- ・エミュレータを使って書き込み
- ・エミュレータをデバッガ接続し、プログラムのダウンロード
- ・USB アダプタを使用しての書き込み

の方法があります。ここでは、「USB アダプタを使用した書き込み方法」に関して示します。

USB アダプタを PC に接続した際ドライバーが自動的にインストールされなかった場合は、

上記のボードには、USBシリアル変換 IC として、prolific 社製、PL2303HXD/PL2303GC が搭載されています。

ドライバのダウンロードは、prolific Web

<http://www.prolific.com.tw/>

から、下記を辿って、ダウンロード願います。

Products Application

SIO(Smart-IO)

USB to UART/Serial/Printer

Windows: PL2303 Windows Driver Download

PL23XX\_Prolific\_DriverInstaller\_v???.zip (???バージョン番号)

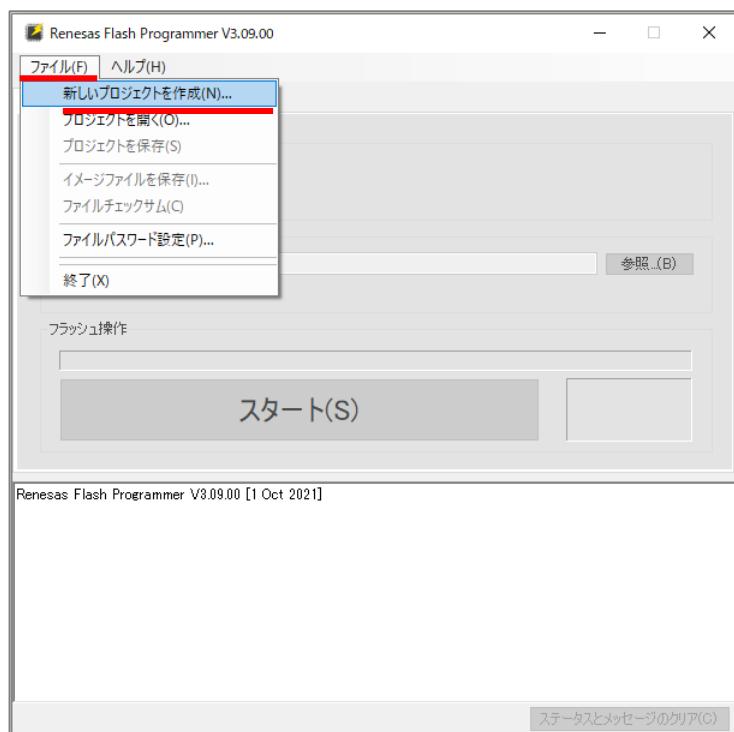
上記 zip ファイルを展開して、ドライバーをインストールしてください。

—RFP(RenesasFlashProgrammer)を使用したプログラムの書き込み—

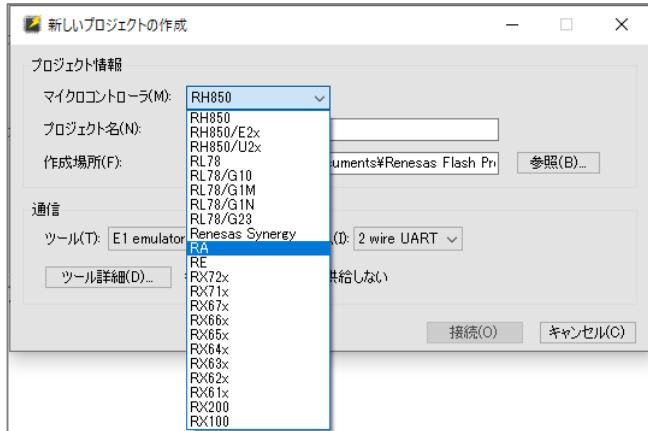
### (1)マイコンボード設定

- ・J5(MD)をショートに設定
- ・J7(14P コネクタ)に、USB アダプタ(USB-ADAPTER-RX14)を接続(SW2:RUN 側)
- ・マイコンボードに電源を投入

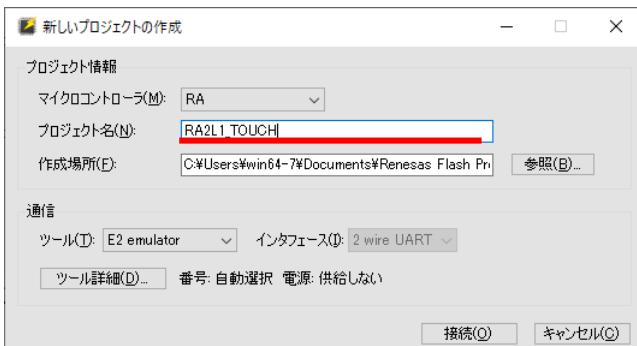
### (2)RFP を起動して新規プロジェクトを作成



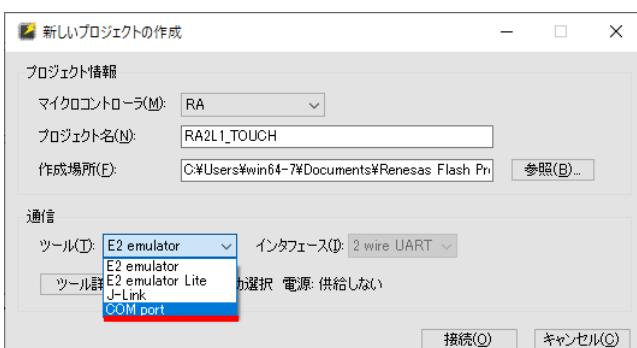
ファイル – 新しいプロジェクトを作成



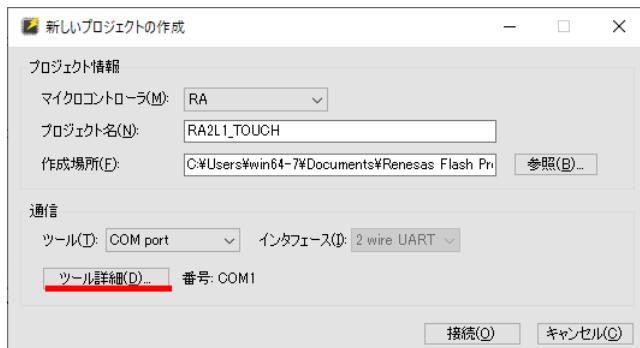
マイクロコントローラ 「RA」を選択



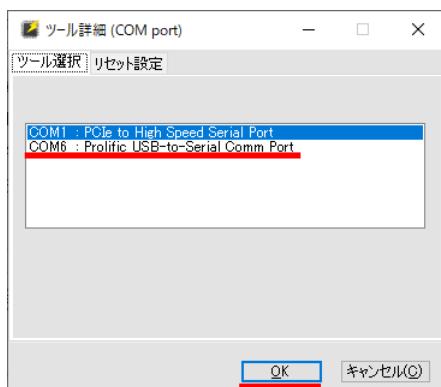
プロジェクト名を入力(任意の名称、空は NG)



ツール 「COM port」を選択

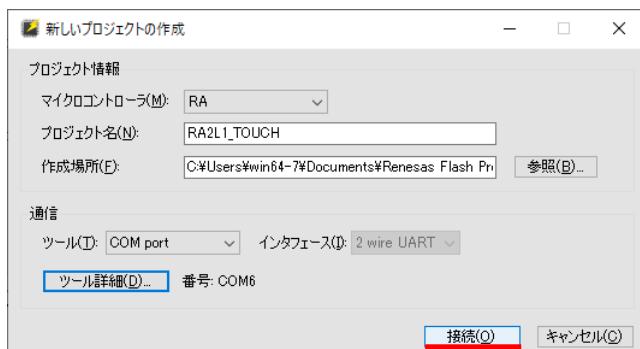


## ツール詳細

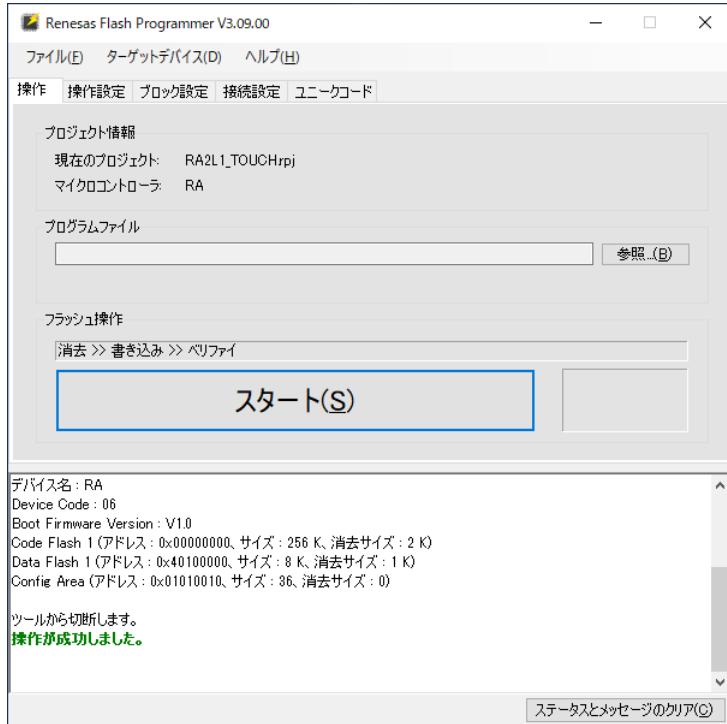


COM ポートが複数ある場合は、Prolific USB-xxx となっているものを選択してください。

(USB アダプタが COM 何番か判らないときは、一度抜き差して、選択肢から消えるものを選択してください)

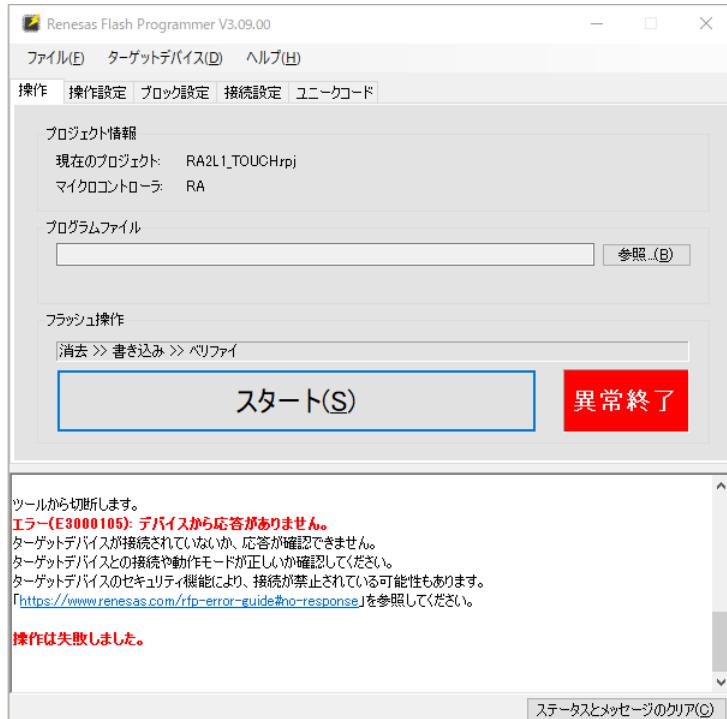


## 接続を押す



「操作が成功しました」と表示されれば問題ありません。

#### ・エラーの場合

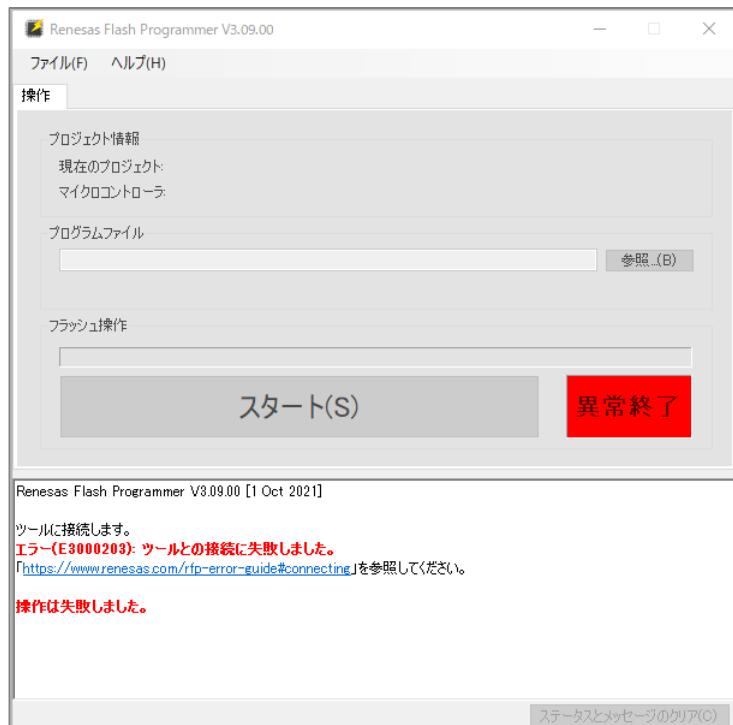


デバイスから応答がありませんというエラーの場合、

- マイコンボードに電源が供給されているか(D3 の LED が点灯しているか)
- J5 のジャンパがショートに設定されているか
- COM ポートの番号が間違えていないか

を確認してください。

(ジャンパの設定を変更した際は、マイコンボード上のリセットボタンを押すか、電源を再投入してください。)

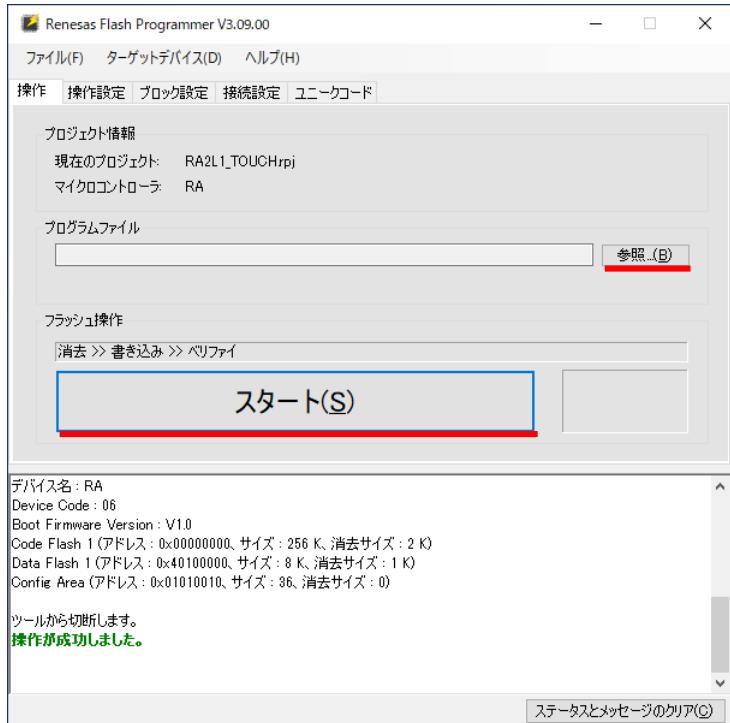


ツールとの接続に失敗しましたというエラーの場合、

- COM?のポートが使用中でないか(Teraterm 等の端末ソフトが開いていないか)

を確認してください。

接続が成功した場合、



参照を押して、書き込むプログラムファイル(ファイル名.sreq)を指定します。

[e2studio\_workspace]¥[project\_name]¥Debug¥[project\_name].sreq

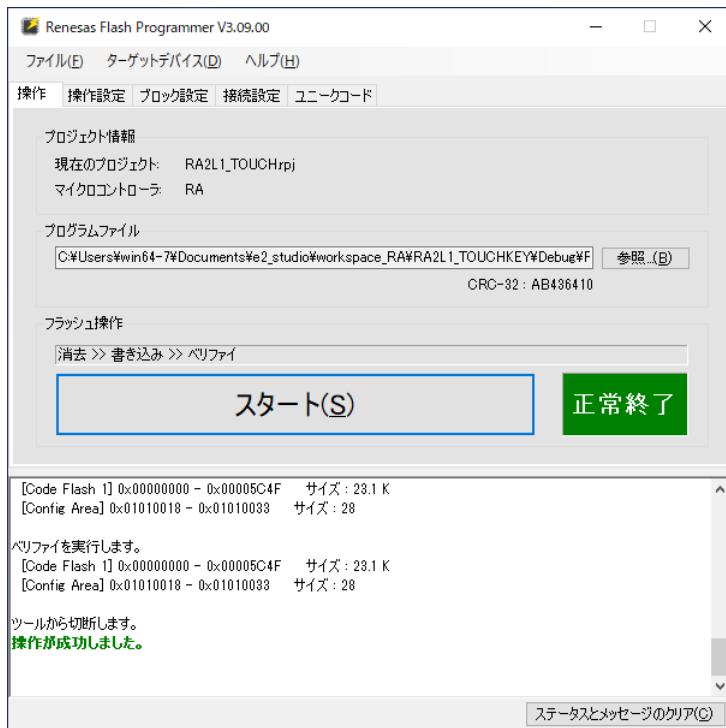
[e2studio\_workspace] e2studio のワークスペースフォルダ  
→デフォルトでは C:¥Users¥[user\_name]¥e2\_studio¥workspace

[project\_name] 作成したプロジェクト名

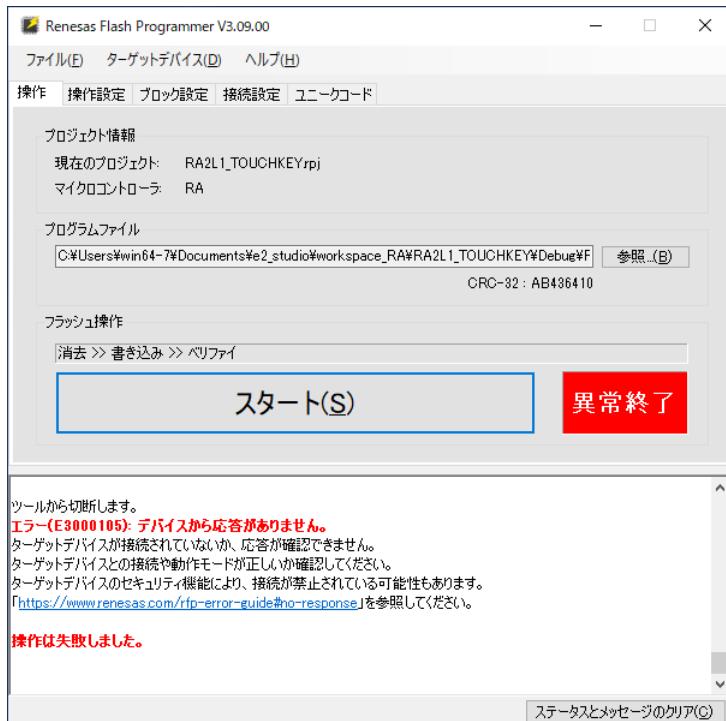
Debug の部分はデフォルトから変更がなければ

マイコンボード上のリセットボタンを押す (USB アダプターのプッシュスイッチでも可)

「スタート」のボタンを押す



消去、書き込み、ペリファイが実行され、正常終了となれば、プログラムの書き込みが成功しています。



ここで、「デバイスから応答がありません」、というエラーとなつた場合は「リセットボタン」もしくは「電源を一度切断後投入」して、再度スタートボタンを押してください。

### 3.4. 動作確認

#### (1)組み立て

出荷時は、自己容量タイプキーパッド向けのプログラムが書き込まれていますので、2.1を参考に、

- ・マイコンボード
  - ・ブリッジボード
  - ・LCD
  - ・タッチキー基板(S16A)
- を組み立ててください。

#### (2)ジャンパ設定

3.2を参考に、マイコンボードのジャンパを動作設定にしてください(プログラム書き込み後に動作させる場合は、J5(MD)のジャンパを抜いてください。

J5:ショート プログラム書き込みモード

J5:オープン プログラム実行モード

です。

#### (3)電源の投入

3.1を参考に、電源を投入してください。

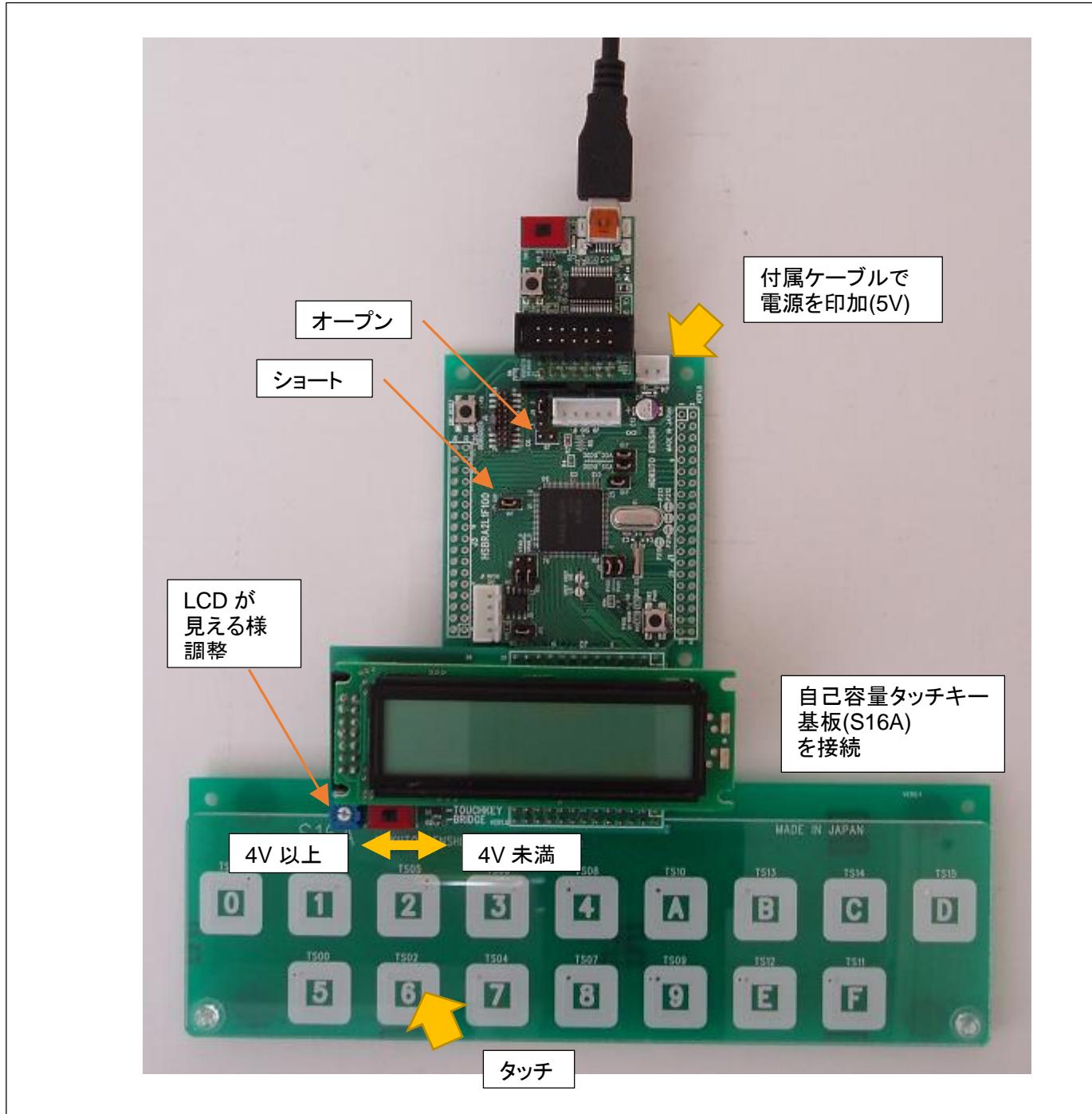
#### (4)LCD のコントラスト調整

電源電圧が4V以上の際は、ブリッジボードのスイッチを左側。4V未満の場合は右側に設定してください。

ブリッジボード上の可変抵抗を、精密ドライバー等で左右に回し、LCDに表示される文字が読めるよう調整してください。

#### (5)タッチ動作の確認

キーパッドにタッチしてタッチしたキーパッドがLCDに表示される事を確認してください。



#### LCD の表示

RA2L1 SelfCap  
>6(TS15)

タッチ→LCD 表示が連動していれば、プログラムの実行は上手く動作しています。

## 4. CD フォルダ構成

- ・ソースコード

SOURCE/ SOURCE_UTF8/	ctsu2/	タッチキー制御
	intr/	割り込み設定(RA で使用、RX, RL78 では未使用)
	lcd_1602/	LCD 制御
	mcu_type/	マイコンタイプ設定
	sci/	通信(UART)設定
	timer/	タイマー処理

SOURCE と SOURCE\_UTF8 以下には、文字コードが違うだけで、基本的に同じソースコードが格納されています。e2studio の環境で使用する場合、SOURCE\_UTF8 以下のソースを使用してください。 ソースコードは、RA(RA2L1), RX, RL78 で共通となっています。

※SOURCE は Shift-JIS, SOURCE\_UTF8 は UTF8 の文字コードとなっています。

ソースコードを使って、e2studio のプロジェクトを構築する方法は、「ソフトウェア編」のマニュアル(CTSU2\_TouchKey\_Software\_REV\_x\_x\_x\_x.pdf)を参照してください。

- ・プロジェクトアーカイブ(RA2L1 向け e2dtudio プロジェクト)

PROJECT/RA	RA2L1_CTSU2_SAMPLE	上記ソースコードを展開したプロジェクト
	RA2L1_QE_CAP_TOUCH_S.zip	QE Cap Touch 自己容量, S16A タッチパッド向けプロジェクト
	RA2L1_QE_CAP_TOUCH_M.zip	QE Cap Touch 相互容量, D55A タッチパッド向けプロジェクト

e2studio のプロジェクトのアーカイブとなっていますので、ワークスペースにインポートしてください。

RA 以外のフォルダは、別なマイコンタイプ向けですので、本キットでは使用しません。

QE Cap Touch の使用方法は、「QE for CAP TOUCH 編」のマニュアル(CTSU2\_TouchKey\_RA\_QE\_CAP\_TOUCH\_REV\_x\_x\_x\_x.pdf)を参照してください。

- ・バイナリ(mot ファイル)

BINARY/RA	RA2L1_CTSU2_SAMPLE_S16A.srec	自己容量, S16A タッチパッド向けプログラム
	RA2L1_CTSU2_SAMPLE_D55A.srec	相互容量, D55A タッチパッド向プログラム

サンプルプログラムをビルドして生成されたファイルです。出荷時は、「自己容量, S16A タッチパッド向けプログラム」がサンプルとして書き込まれています。取り合えず動作を見たい場合は、本フォルダ内のファイルを、マイコンボードに書き込んでください。

・ドキュメント

DOCUMENT/	ドキュメント格納フォルダ
-----------	--------------

本書等が格納されているフォルダです。

## 5. 付録

### 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	2022.2.17	—	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:<http://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 RA グループマイコン搭載  
HSB シリーズマイコンボード向けキット

## **RA2L1-100 タッチキー評価キット [ハードウェア編] マニュアル**

株式会社 **北斗電子**

©2022 北斗電子 Printed in Japan 2022 年 2 月 17 日改訂 REV.1.0.0.0 (220217)

---