



HSBRX65-I0-BOARD

取扱説明書

ルネサス エレクトロニクス社 RX651/RX671(QFP-144 ピン)搭載 HSB シリーズマイコンボード向け I/O 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.1.2.0.0

注意事項	1
安全上のご注意	2
特徴	4
製品内容	4
1. 仕様	5
1.1. 仕様概要	5
1.2. ボード配置図	7
1.3. ボード配置図(拡張 I/O)	8
1.4. ボード配置図(ジャンパ)	9
1.5. ブロック図	10
2. 準備	11
2.1. マイコンボード側	11
2.2. マイコンボードと I/O ボードの接合	12
3. 電源	13
3.1. 電源供給(5V)	13
3.2. 電源供給(VCC, 3.3V)	16
3.3. 電源供給ブロック図	17
4. 各ブロック詳細	18
4.1. 7セグメント LED(SEG1, SEG2)	18
4.2. キャラクタ LCD(J4)	21
4.3. ブザー, LED(B1, LED8)	24
4.4. A/D コンバータ入力用ボリューム(R29)	26
4.5. 割り込み用プッシュスイッチ(SW8-10)	27
4.6. マトリックススイッチ(SW11-26)	28
4.7. プッシュスイッチ(SW0-7)	30
4.8. LED(LED0-7)	31
4.9. ステッピングモータ駆動回路(J5, LED9-12, SW27)	32
4.10. USB-SERIAL 変換(J7)	35
5. マイコンボード接続インタフェース	37
5.1. マイコンボード接続インタフェース(J1~J3)	37
6. 拡張 I/O 端子	40
6.1. モータインタフェース A(J6)	40
6.2. I2C インタフェース ch0(J8)	40
6.3. A/D コンバータインタフェース(J9)	41
6.4. モータインタフェース B(J10)	42
6.5. I2C インタフェース ch1(J11)	42

6.6. RSPI インタフェース(J12).....	42
6.7. SCI5 インタフェース(J13).....	43
7. 観測用端子.....	44
8. マイコンボード側設定.....	45
9. 付録.....	47
9.1. ボード寸法図.....	47
9.2. I/O ボードの各機構に割り当てられているマイコン機能一覧.....	48
9.3. 動作確認方法.....	48
9.4. キャラクタ LCD(SC1602)参考資料.....	49
取扱説明書改定記録.....	52
お問合せ窓口.....	52

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

	一般指示 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		一般禁止 一般的な禁止事項を示します
	電源プラグを抜く 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		一般注意 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、フラッシュメモリ内蔵のルネサス エレクトロニクス製 RX651 (QFP-144 ピン) マイコン搭載ボード (HSBRX651F144A)、及び RX671 (QFP-144 ピン) マイコン搭載ボード (HSBRX671F144A) と組み合わせて、マイコンのプログラム演習を行うために開発された、I/O ボードです。

本ボード上には、

- ・ プッシュスイッチ (8 ポート)
- ・ 割り込み用プッシュスイッチ (3 ポート)
- ・ マトリックススイッチ (4 行 × 4 列)
- ・ LED (8 ポート)
- ・ LED (タイマ出力モニタ)
- ・ ブザー
- ・ A/D コンバータ入力用ボリューム
- ・ 7 セグメント LED (4 桁)
- ・ キャラクタ LCD (2 行 × 16 文字)
- ・ ステッピングモータ駆動回路
- ・ USB-Serial 変換
- ・ 拡張 I/O 端子

が搭載されており、RX651/RX671 マイコンから、各機構を制御できる様になっています。

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。

・HSBRX65-IO-BOARD	1 枚
・ピンヘッダ	2 本
※80P (40 x 2 列)	
・USB-A-miniB ケーブル.....	1 本
・回路図.....	1 部

※本ボードと組み合わせる、マイコンボード (HSBRX651F144A/HSBRX671F144) は別途ご用意ください

※製品付属のピンヘッダは、本製品と組み合わせて使用する、マイコンボード (HSBRX651F144A/HSBRX671F144) に半田付けして使用するためのものです

(HSBRX651F144A/HSBRX671F144 側は、50 ピン x1, 40 ピン x2 の拡張インターフェースとなっていますので、添付のピンヘッダをニッパ等で切断して、半田付けを行ってください)

1. 仕様

1.1. 仕様概要

ボード型名	HSBRX65-IO-BOARD
組み合わせて使用するマイコンボード	HSBRX651F144A ※RX651(144ピン QFP)搭載マイコンボード HSBRX671F144 (*1) ※RX671(144ピン QFP)搭載マイコンボード
入力機構	プッシュスイッチ(8ポート) 割り込み用プッシュスイッチ(3ポート) マトリックススイッチ(4行 × 4列) A/Dコンバータ入力用ボリューム
出力機構	LED(8ポート) LED(タイマ出力モニタ) ブザー 7セグメントLED(4桁) キャラクタ型LCD(2行 × 16文字) ステッピングモータ駆動回路
入出力機構	USB-Serial 変換
拡張 I/O	ステッピングモータ駆動端子 モータインタフェース(x2) I2C インタフェース(x2) A/Dコンバータインタフェース RSPI インタフェース SCI インタフェース(USB-Serial 回路兼用)
ボード電源電圧	5V(最大 5.5V)
ボード消費電流	最大 305mA(実測値、マイコンボード消費電流を含みます) ※ステッピングモータ等外部に接続するデバイスの消費電流は含みません
ボード寸法	165.0 × 140.0 (mm) 突起部含まず

(*1)2022/4 対応を追加

表 1-1 コネクタと適合コネクタ

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	マイコンボード インタフェース	FH-2x20SG または P111-2020	-	40	MIL (2.54mm ピッチ) ピンヘッダ	
J2	マイコンボード インタフェース	FH2X25SG	-	50	MIL (2.54mm ピッチ) ピンヘッダ	
J3	マイコンボード インタフェース	FH-2x20SG または P111-2020	-	40	MIL (2.54mm ピッチ) ピンヘッダ	
J5	ステッピングモータ駆動 端子(未実装)	-	-	8		
J6	モータインタフェース (未実装)	-	-	6		
J7	USB-Serial 変換	54819-0572	molex	5	USB シリーズ mini-B プラグ	USB 規格準拠品
J8	I2C インタフェース (未実装)	-	-	4		
J9	A/D コンバータ インタフェース(未実装)	-	-	5		
J10	モータインタフェース (未実装)	-	-	5		
J11	I2C インタフェース (未実装)	-	-	5		
J12	RSPI インタフェース (未実装)	-	-	6		
J13	SCI5 インタフェース (未実装)	-	-	4		
J14	DC 電源	MJ-179P	マル信 無線電機	2	DC プラグ (2.1 φ)	

※J5 ステッピングモータ駆動端子にお客様側で部品を実装する場合は、ベース付きポスト B8B-XH-A(JST)を実装する事を推奨します(基板パターンは、B8B-XH-A 向けに設計しております)

表 1-2 その他主な実装部品

部品番号	部品	型名	メーカー
SEG1,SEG2	7 セグメント LED	C-552SRD G/W	PARA LIGHT ELECTRONICS CO., LTD.
J4	キャラクタ LCD	SC1602BS-B	SUNLIKE
B1	圧電ブザー	村田製作所	PKM17EPPH4001-B0
R29	ADC 用ボリューム	PTV09A-4020U-B103	Bourns Inc.

※主な実装部品に関しては、互換品とする場合があります

1.2. ボード配置図

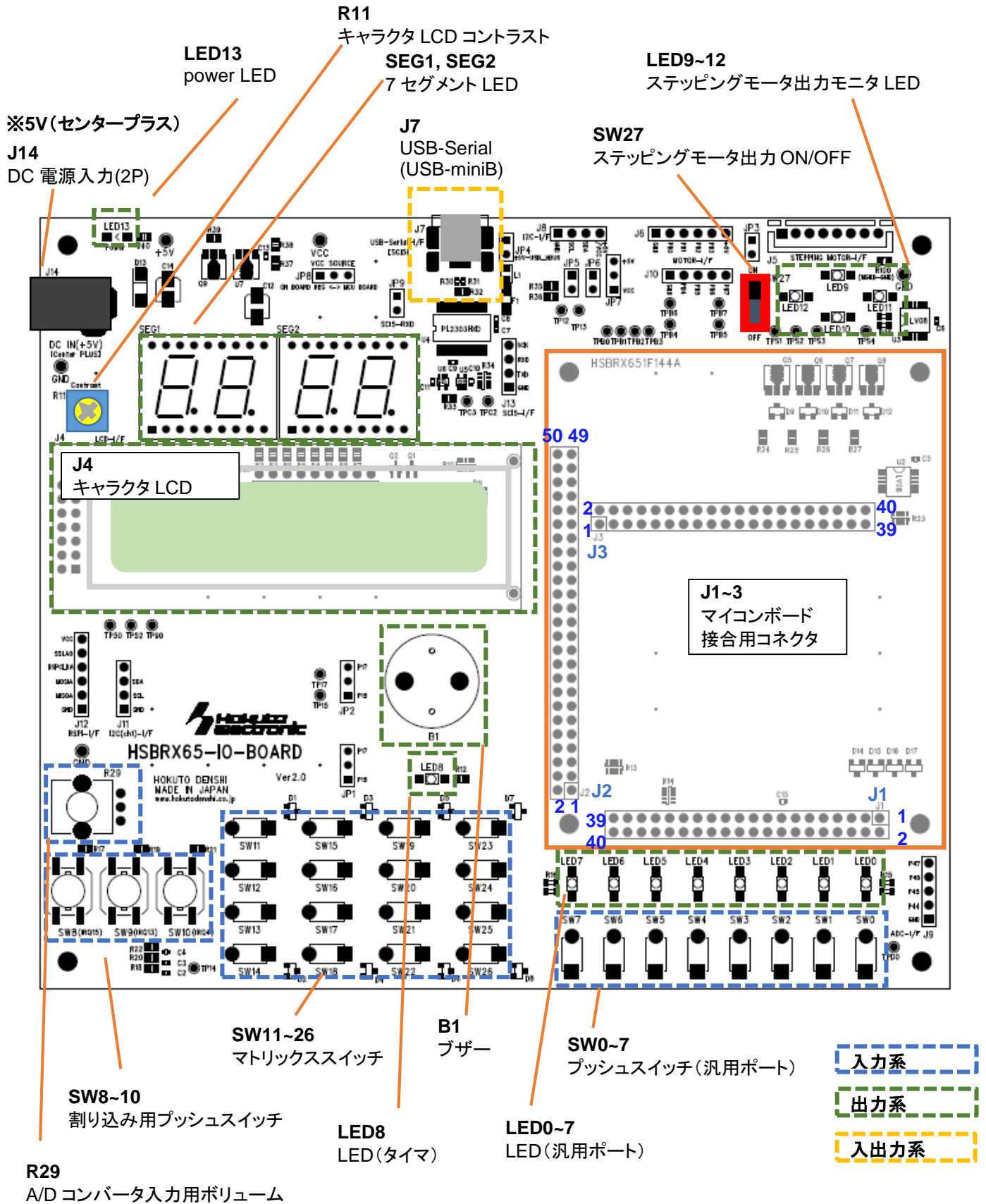


図 1-1 ボード配置図

図 1-1 にボード配置図を示します。

1.3. ボード配置図(拡張 I/O)

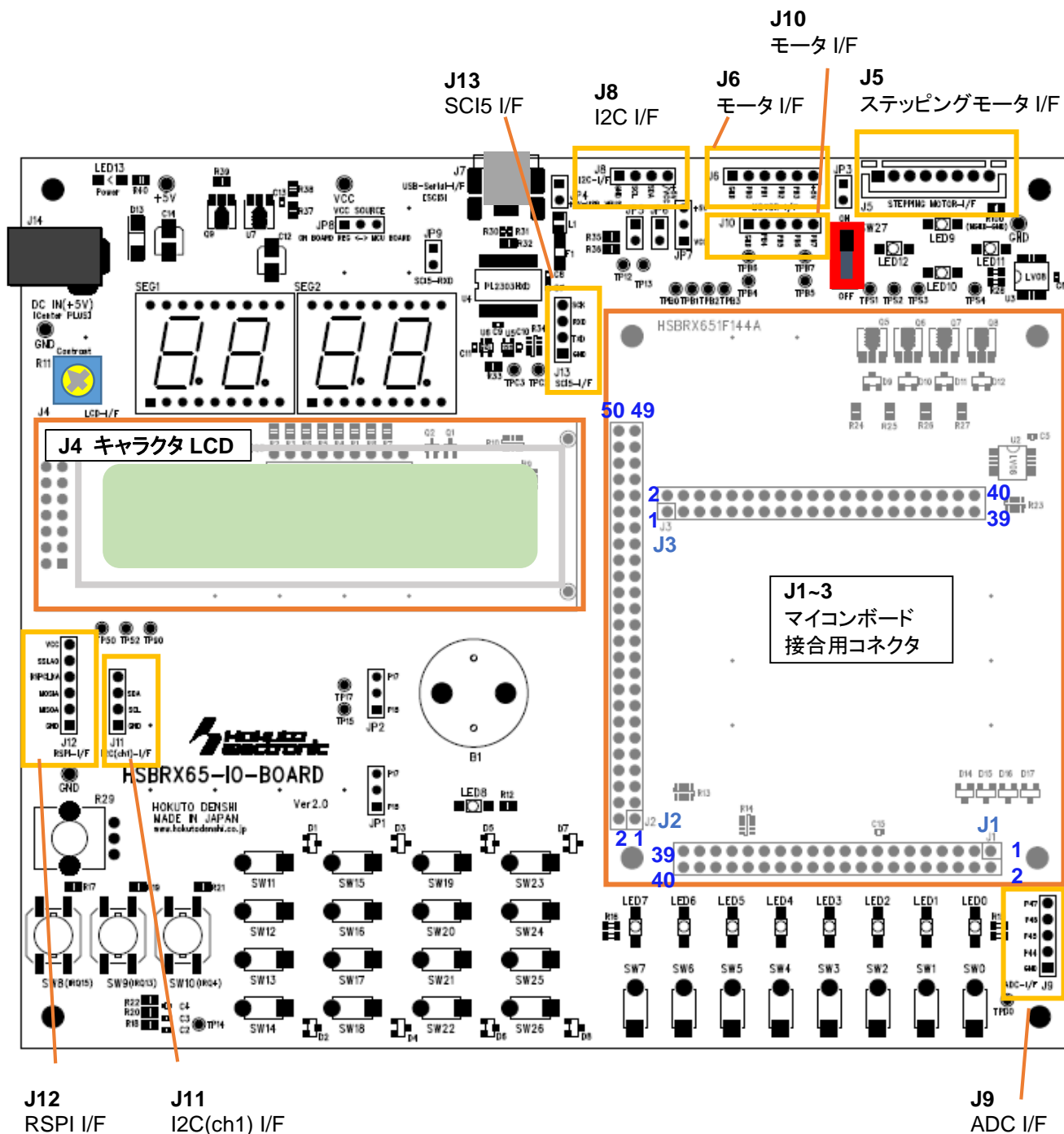


図 1-2 ボード配置図(拡張 I/O)

図 1-2 に、拡張 I/O 端子のボード配置図を示します。

1.4. ボード配置図(ジャンパ)

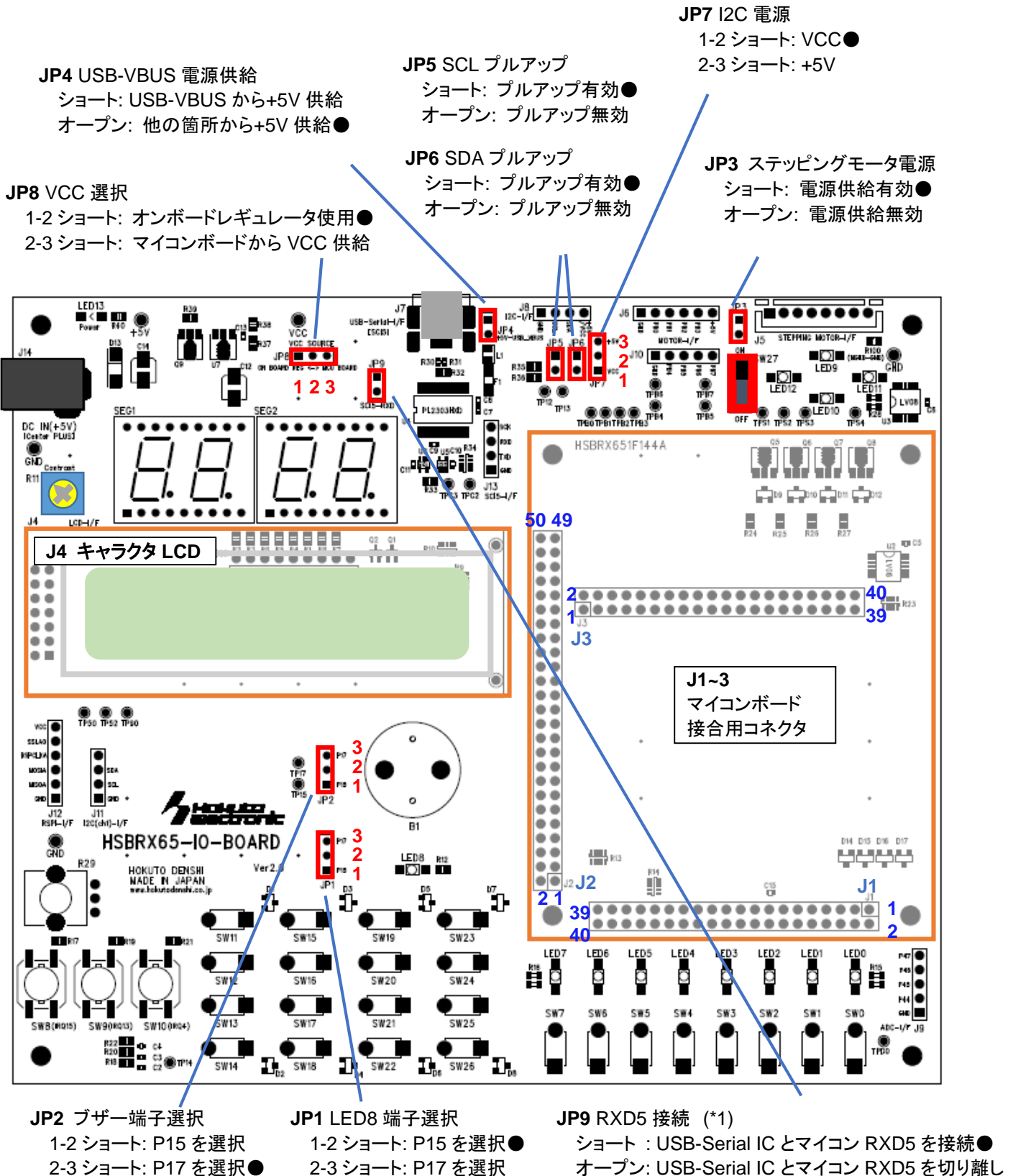


図 1-3 ボード配置図(ジャンパ)

●: 出荷時設定

図 1-3 に、ジャンパのボード配置図を示します。

(*1)Ver2.0 の基板で追加、~Ver1.1 基板ではショート側の設定です

1.5. ブロック図

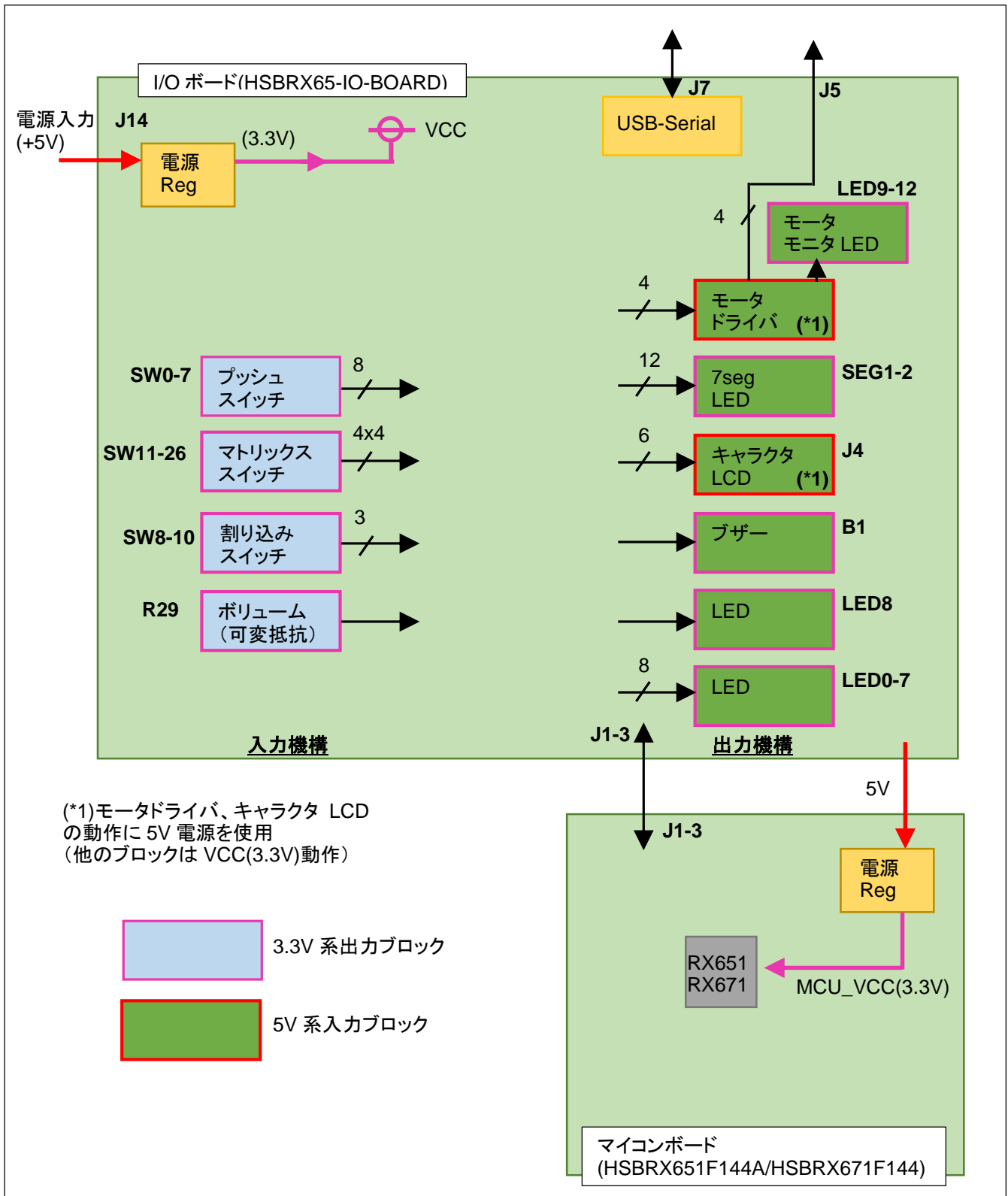


図 1-4 ブロック図

図 1-4 に全体のブロック図を示します。

2. 準備

2.1. マイコンボード側

本 I/O ボードと組み合わせるマイコンボード(HSBRX651F144A/HSBRX671F144)の拡張 I/O 端子(J1~J3)は、出荷時未実装となっていますので、本製品に付属する 2 列ピンヘッダを

マイコンボード裏面に実装(半田付け)

してください。

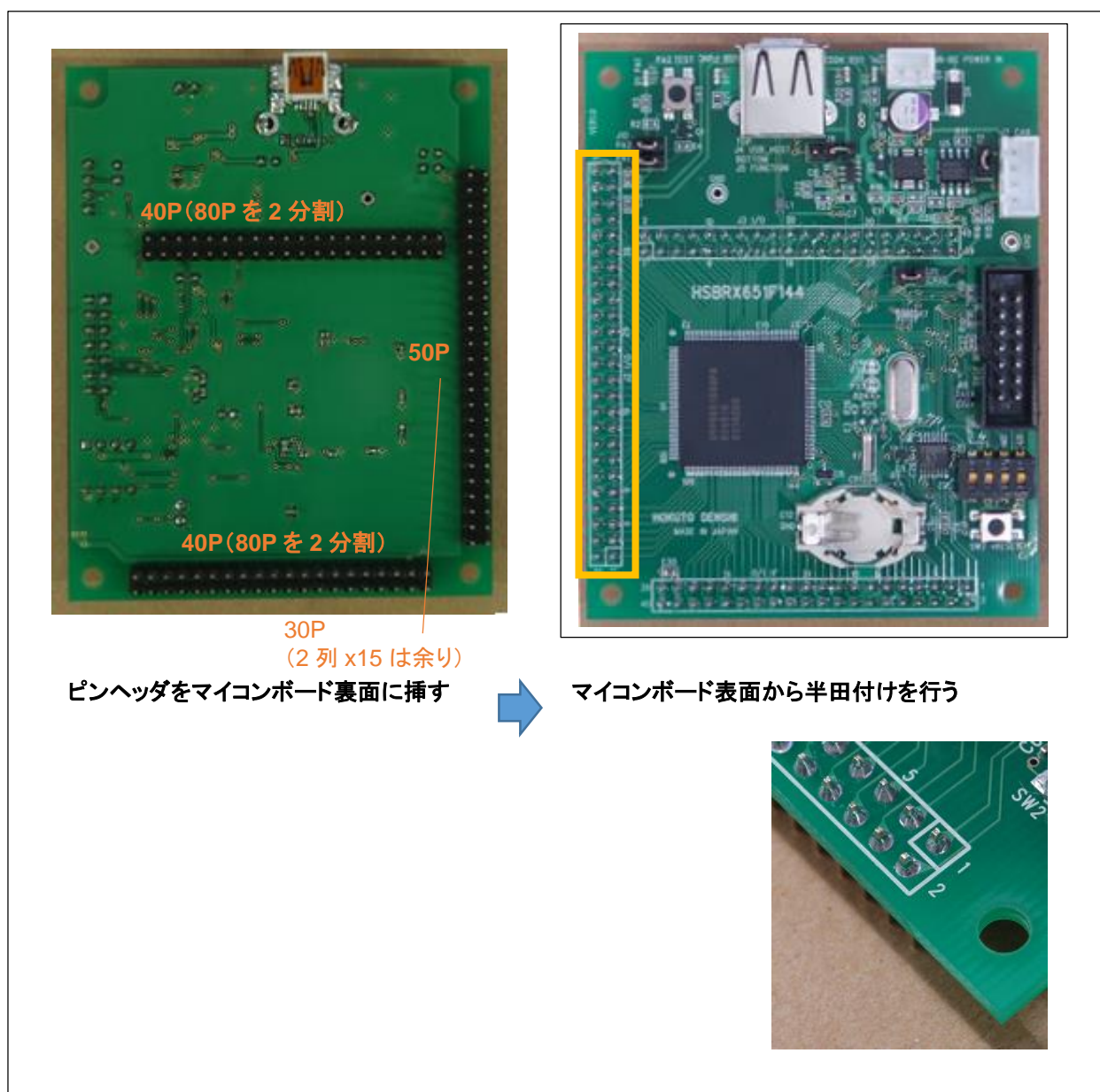


図 2-1 マイコンボードにピンヘッダを半田付け

2.2. マイコンボードと I/O ボードの接合

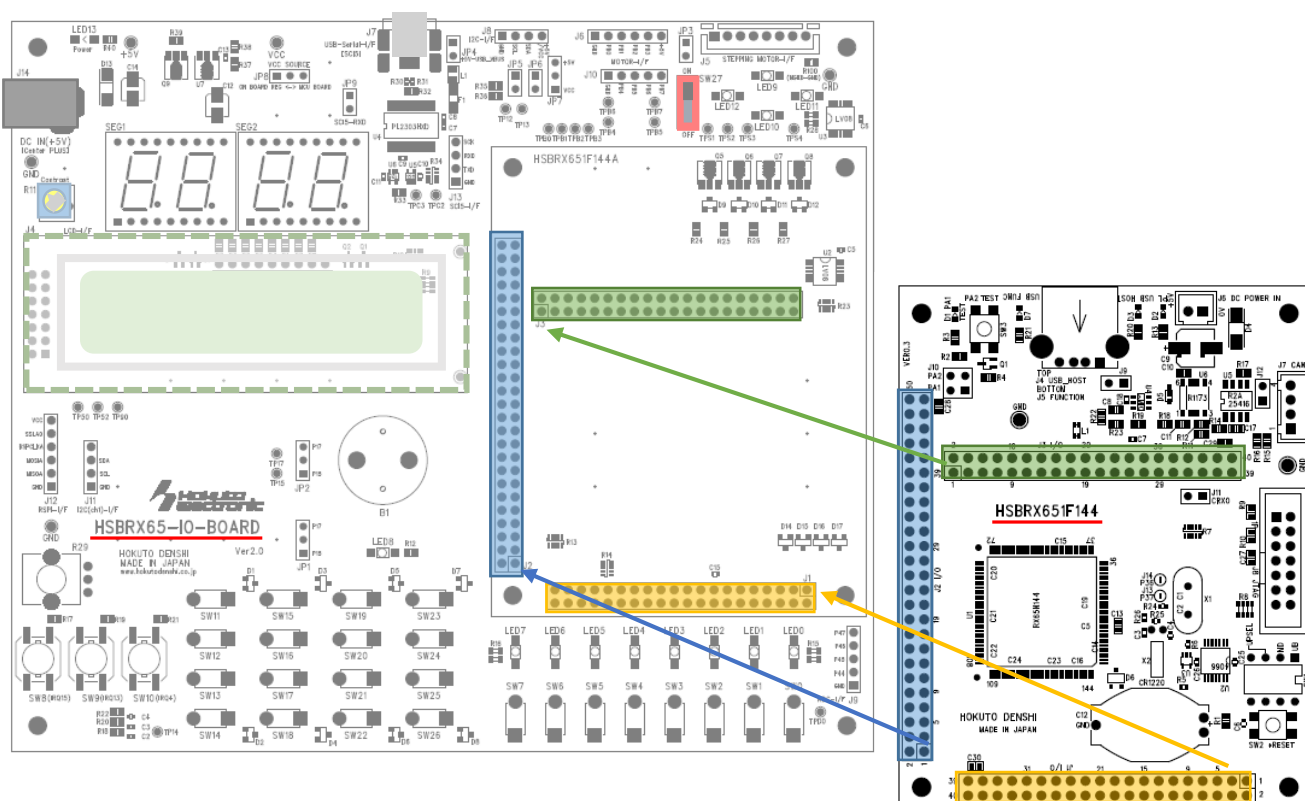


図 2-2 マイコンボードと I/O ボードの接合

マイコンボード裏面のピンヘッダと I/O ボードのピンソケットを合わせて、マイコンボードを上から差し込んでください。
(ピンのずれが生じないようにご注意ください)

接合の向きとしては、I/O ボードの「HSBRX65-IO-BOARD」、マイコンボードの「HSBRX651F144」の表記の方向が一致する向き(上図)となります。

3. 電源

3.1. 電源供給(5V)

電源の供給は、以下(1)~(3)に示すいずれかから入力を行ってください。

(1) AC アダプタで供給(HSBRX65-IO-BOARD, J14)

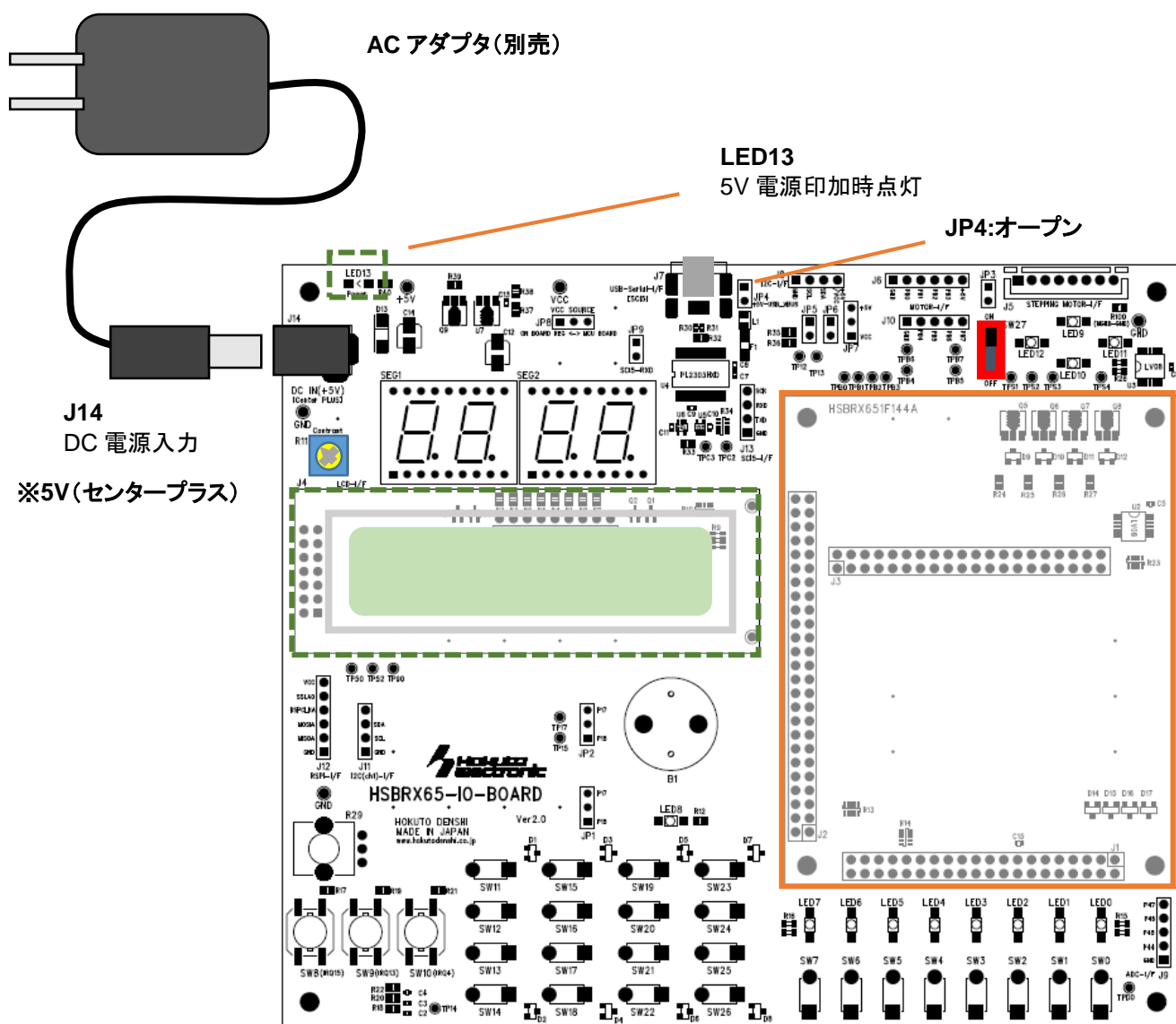


図 3-1 電源供給(1)

HSBXR65-IO-BOARD の DC ジャック(J14)に、AC アダプタ(別売)を接続してください。

AC アダプタは、電圧「5V」、極性「センタープラス」、「外径 5.5φ、内径 2.1φ」のものをご用意ください。

電流容量は、500mA 以上のものを選択してください。(ステッピングモータを駆動する場合は、1~2A 程度のものを選択してください。)

(2)USB ケーブルで供給(HSBRX65-IO-BOARD, J7)

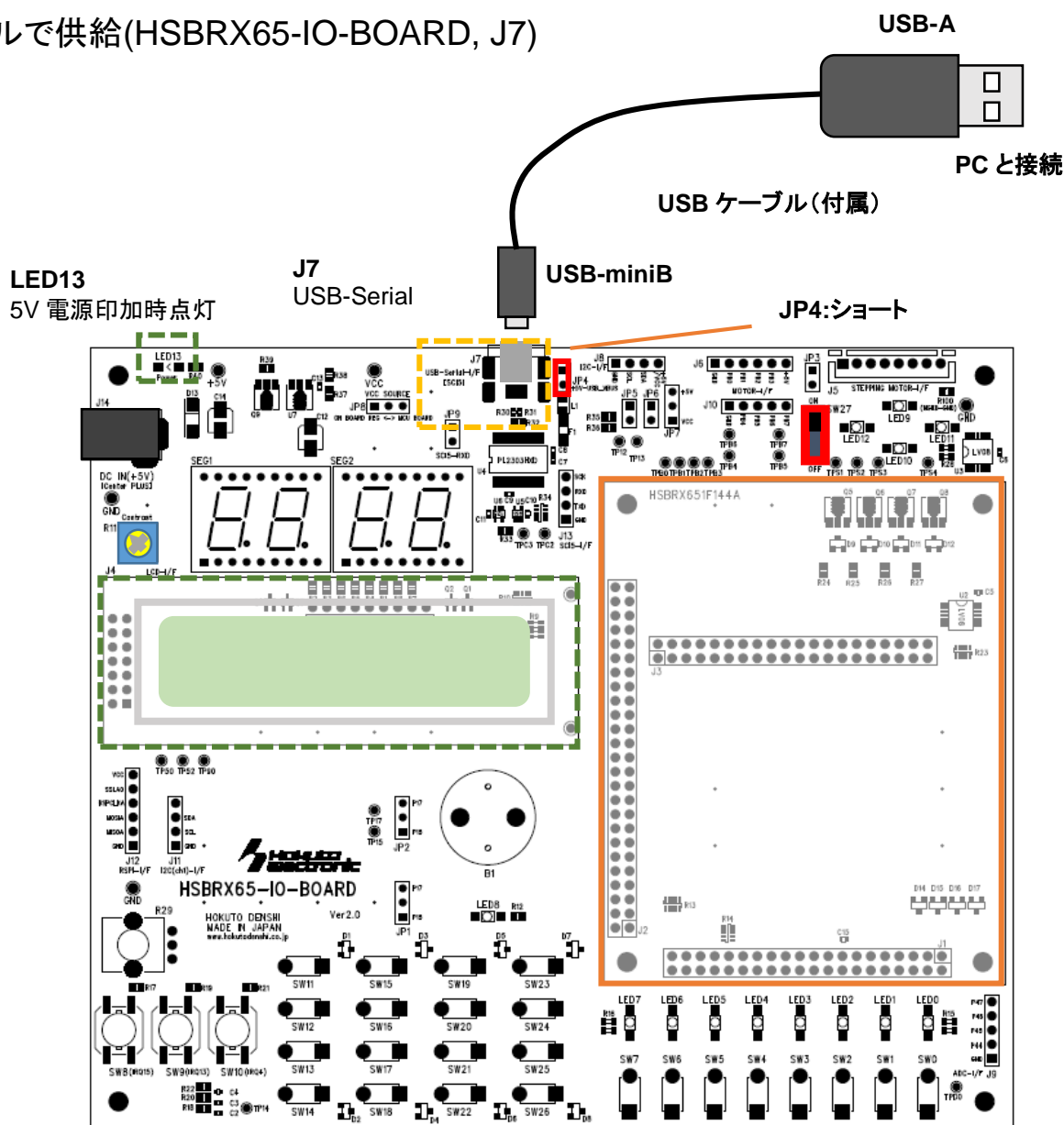


図 3-2 電源供給(2)

HSBRX65-IO-BOARD の USB-miniB 端子(J7)に、USB ケーブル(付属)を使用して PC と接続してください。
 ※USB-miniB 端子経由で給電した場合、電流供給能力は 500mA に制限されます。
 (USB3.0(900mA)や、充電用アダプタ(~2A)等の電流供給能力のあるポートに接続した場合でも、ボード上に 500mA のポリヒューズが搭載されていますので、電源入力は 500mA に制限されます)
 ステッピングモータを駆動する場合には、J7 からの給電では電流容量が不足しますので、J14 から給電してください。

・USB 給電ジャンパ

No	接続	設定	備考
JP4	ショート	USB-miniB 端子(J7)から給電	
	オープン●	J7 以外から給電	

●: 出荷時設定

(3)マイコンボードから供給(HSBRX6x1F144(A), J6)

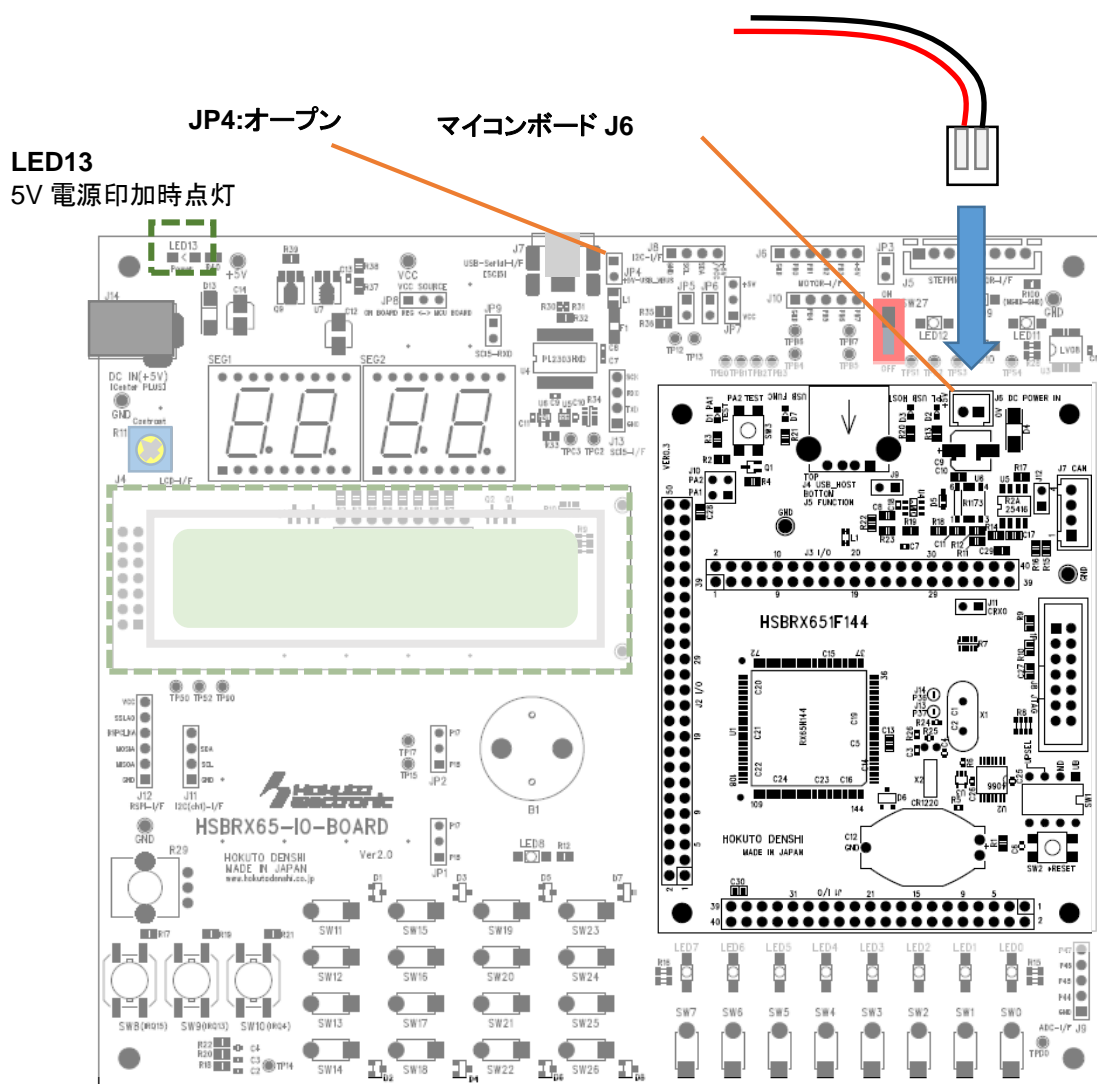


図 3-3 電源供給(3)

マイコンボードの電源コネクタ(J6)に、電源ケーブル(マイコンボード付属)を使用して、電源装置と接続してください。
 ※電源装置の出力は、5V、電流制限の掛けられるタイプの電源では、電流値を 500mA~1A 程度に設定してください。

ステッピングモータを駆動する場合には、マイコンボードからの給電では電流容量が不足しますので、I/O ボード J14 から給電してください。

3.2. 電源供給(VCC, 3.3V)

HSBRX65-IO-BOARD は、3.3V 電源(VCC)で駆動しているブロックがあり、ボードに 3.3V の供給が必要です。

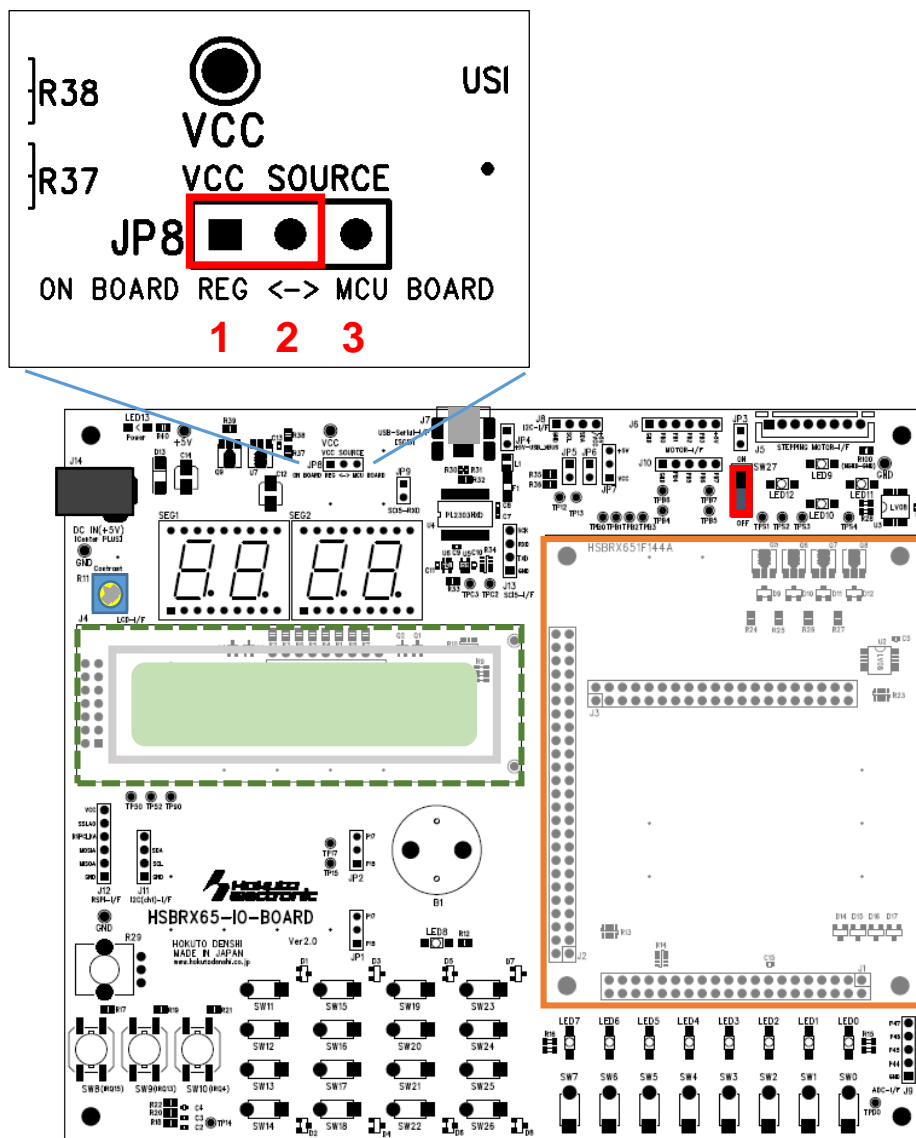


図 3-4 VCC 選択

JP8 が、ボード VCC の選択ジャンパとなっています。通常は上図の 1-2 側をショート(HSBRX65-IO-BOARD の電源レギュレータを使用)してください。

・VCC 選択ジャンパ

No	接続	設定	備考
JP8	1-2 ショート●	I/O ボード上の電源レギュレータを使用	
	2-3 ショート	マイコンボード上の電源レギュレータを使用	

● : 出荷時設定

3.3. 電源供給ブロック図

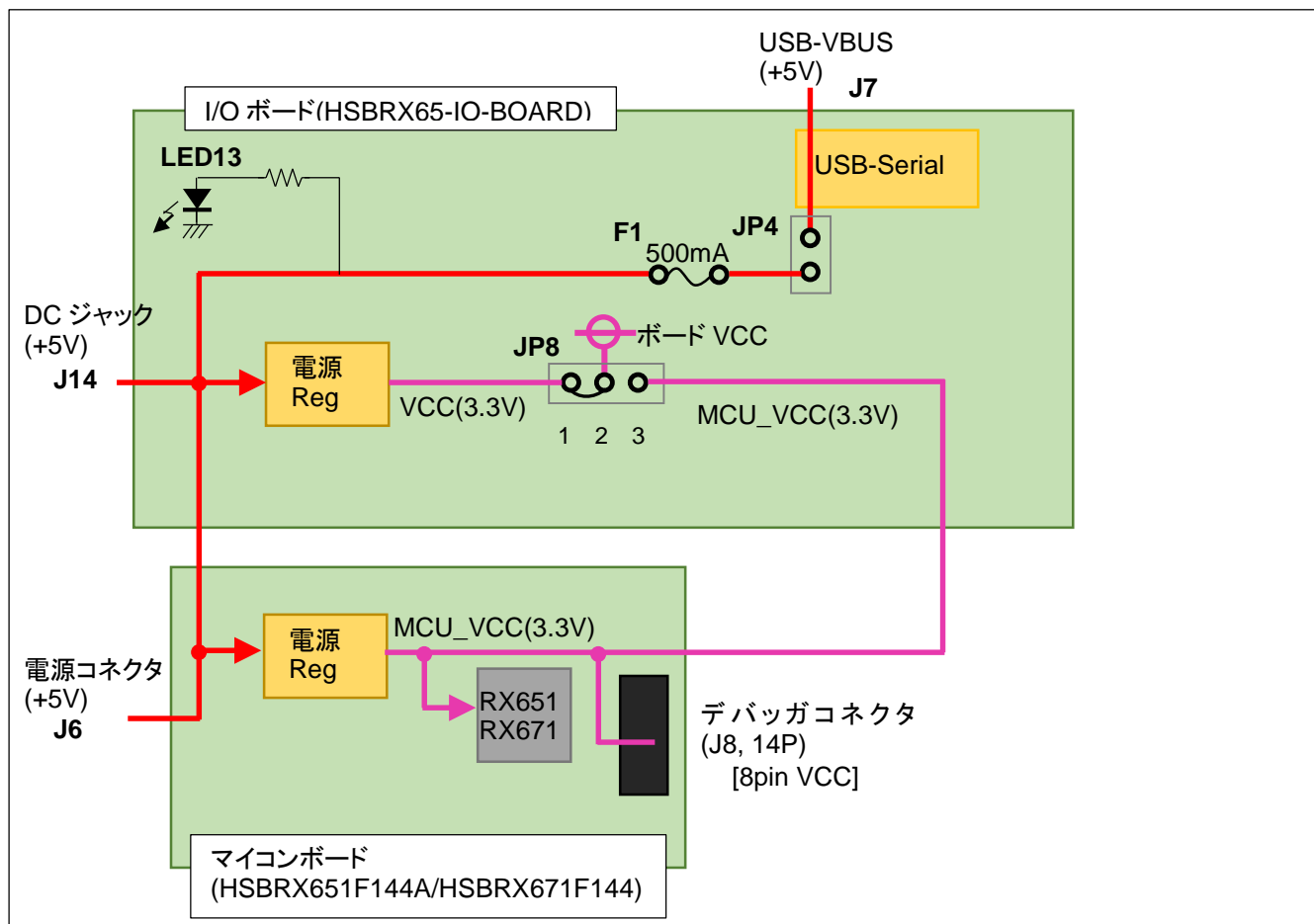


図 3-5 電源供給ブロック図

本 I/O ボードとマイコンボードは、5V の電源供給で動作します。5V は、I/O ボード DC ジャック(J14)、USB-miniB 端子(J7)、またはマイコンボード電源コネクタ(J6)のいずれか 1 箇所から給電してください。

※複数箇所から給電すると電源ショートを引き起こしますので、電源入力は必ず 1 箇所から行ってください

I/O ボードの VCC(3.3V)は、JP8 で供給元を選択します。1-2(ジャンパ左側)もしくは 2-3(ジャンパ右側)、いずれかをジャンパピンでショートさせてください。(通常は 1-2 側ショートで使用してください。A/D 変換使用時等でマイコン AVCC/VCC 電位と I/O ボード VCC 電位を合わせたい場合、2-3 ショートとしてください。)

USB-miniB 端子からの供給の場合は、F1 として 500mA のポリヒューズが保護素子として挿入されています。ポリヒューズは、過電流が収まると自動的に復帰するタイプのヒューズです。

デバッガ(E1, E2, E2Lite)からの電源供給は使用できません。

4. 各ブロック詳細

4.1. 7 セグメント LED(SEG1, SEG2)

本ボードには、2桁の7セグメントLEDが2素子搭載されています(合計4桁)。
7セグメントLEDは、カソードコモンタイプです。

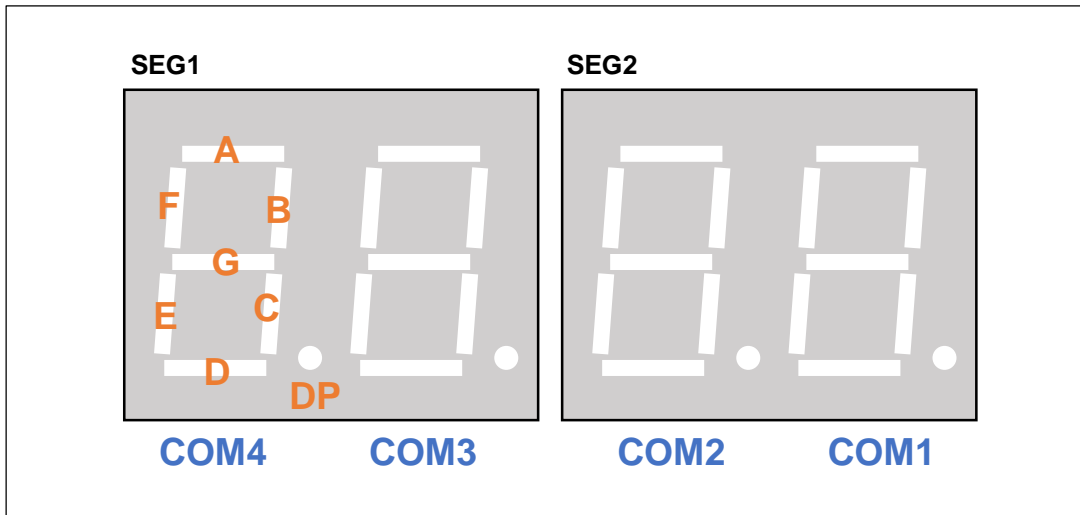


図 4-1 7セグメントLED, SEGとCOM

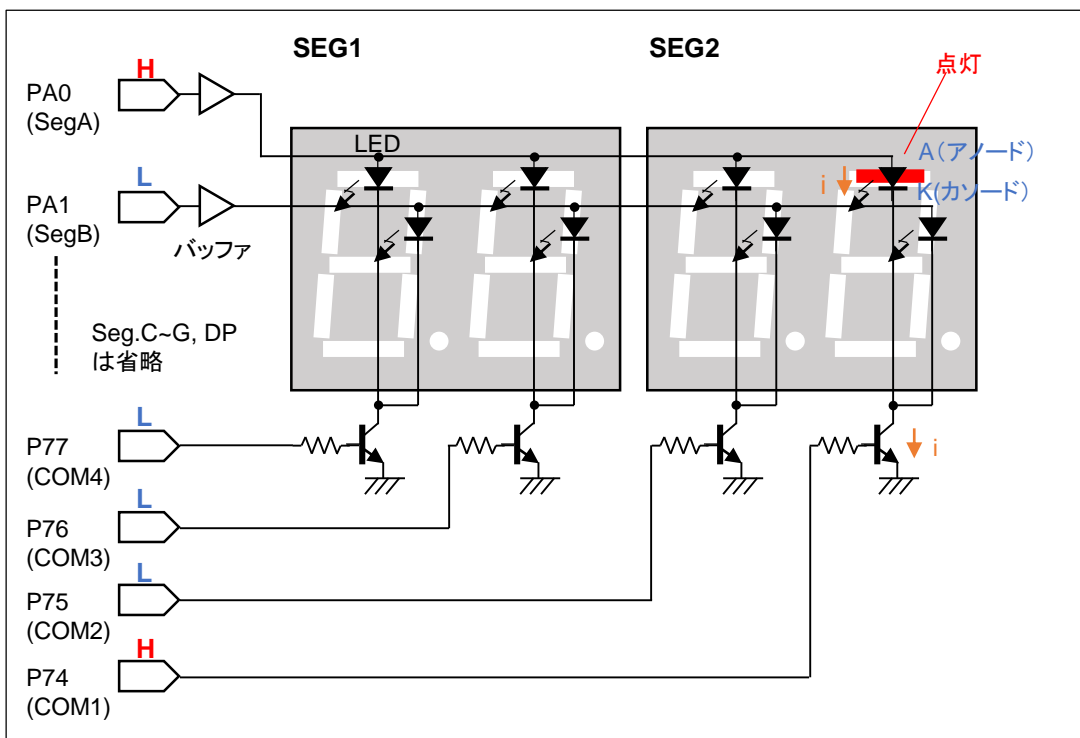


図 4-2 7セグメントLED周辺回路

図 3-2 に、7 セグメント LED 周辺の回路を示します。

※LED のアノード側は、ノードが分かれており、カソード側は共通な(8 つの LED のカソードが接続されている)ため、この様な LED をカソードコモンと呼びます。

7 セグメント LED は、数値(または簡単なアルファベット)を表示するため、1 桁が A~G までの 7 つのセグメントで構成されています。

(本 I/O ボードで採用されているものは、少数点(DP)のセグメントも持っています)

PA0(Seg.A)=P74(COM.1)=H 制御(他は L 制御)とした場合、1 桁目(COM1)のセグメント A の LED に電流が流れますので、このセグメントが点灯します。(H 制御した Seg-COM の組み合わせのセグメントが光ります)

表 4-1 7 セグメント LED インタフェース信号表 (SEG1, SEG2)

No	信号名	接続先マイコン端子名	備考
1	SegA	PA0	
2	SegB	PA1	
3	SegC	PA2	
4	SegD	PA3	
5	SegE	PA4	
6	SegF	PA5	
7	SegG	PA6	
8	SegDP	PA7	
9	COM1	P74	
10	COM2	P75	
11	COM3	P76	
12	COM4	P77	

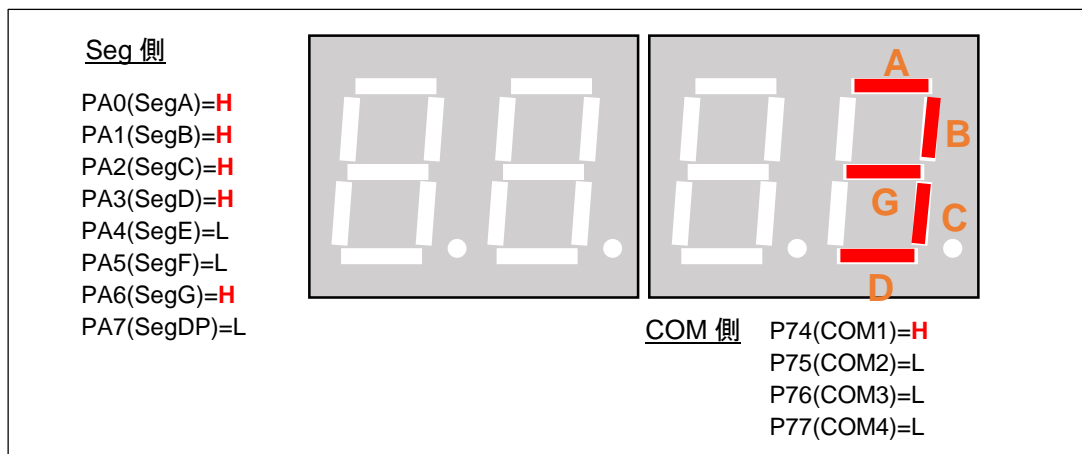


図 4-3 7 セグメント LED 制御例

マイコンの、PA、P7 ポートを図 3-3 の様に制御すると、1 桁目に 3 を表示する事ができます。

－4 桁に任意の数を表示するためには？－

上記で、Seg と COM を制御する事により、任意のセグメントを点灯させる事は出来ますが、例えば図 4-3 の COM 側を、P74=P75=P76=P77=H とすると、表示は「3333」となります。「1234」の様に桁毎に別な数値を表示するのはどの様に制御すべきでしょうか。

PA0 SegA	PA1 SegB	PA2 SegC	PA3 SegD	PA4 SegE	PA5 SegF	PA6 SegG	PA7 SegDP	P74 COM1	P75 COM2	P76 COM3	P77 COM4	表示						
	H	H			H	H		H									4	(a)
H	H	H	H			H			H								3	(b)
H	H		H	H		H				H				2				(c)
	H	H									H			1				(d)

※H の記載のないポートは L 出力制御

とある桁に任意の数(パターン)を表示させるのは、図 4-3 に示す方法で制御できますので、その表示を高速で切り替える((a)→(b)→(c)→(d)→(a)…以下、繰り返し)事により、本来(c)のパターンでは、3 桁目に「2」しか点灯していない状態ですが、人間の目は高速な点滅を認識できないため、残像により「1234」と表示されている様に見えます。

但し、(a)→(b)…の切り替えが非常に遅い場合、「__4」→「__3」の様に見えますので、表示を切り替えるスピードはある程度重要となります。(どの程度のスピードで切り替えると、点滅ではなく点灯に見えるかは、本ボードを使用する方が、試行してみてください)

※回路上 Seg 側にバッファ、COM 側にトランジスタが挿入されているのは、マイコンの I/O ポートから出力できる電流には制限があるためです。Seg 側は最大 4 素子、COM 側は最大 8 素子の LED を駆動できる必要があるため、回路にはバッファやトランジスタが挿入されています。

4.2. キャラクタ LCD(J4)

本ボードには、16 桁 2 行のキャラクタ型 LCD が搭載されています。

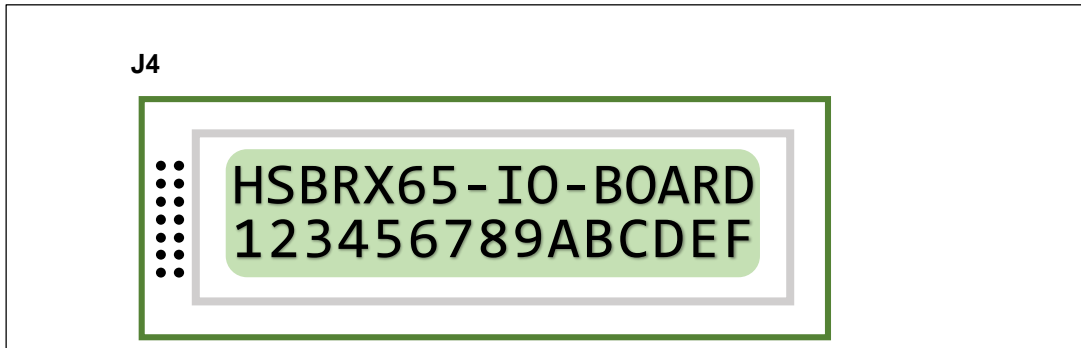


図 4-4 キャラクタ型 LCD

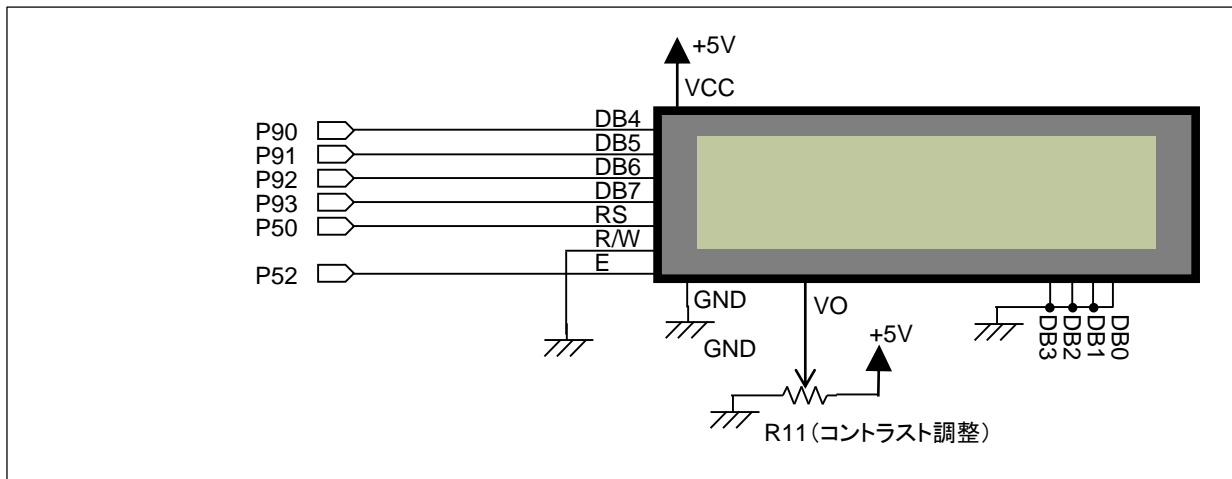


図 4-5 LCD 周辺回路

SC1602 タイプの LCD は、マイコンからコマンドを送る事により、表示や画面のクリアを行います。

DB0~DB7 の 8bit 幅でアクセスする手法と、DB4~DB7 の 4bit 幅でアクセスする手法がありますが、本ボードでは後者の手法としています。(マイコンからの信号は、合計 6 本でのアクセスとなります)

基本的に、キャラクタ(A-Z, a-z, 0-9)は、8bit の文字コードを持っていますので、1 文字を送るのに、4bit で 2 回に分けて送る方式となります。

表 4-2 SC1602 LCD インタフェース信号表 (J4)

No	信号名	接続先	備考
1	VCC	+5V	
2	GND	GND	
3	VO	コントラスト電位	R11(可変抵抗) 時計回り:表示薄い 反時計回り:表示濃い
4	RS	P50	
5	R/W	GND	
6	E	P52	
7	DB0	GND	
8	DB1	GND	
9	DB2	GND	
10	DB3	GND	
11	DB4	P90	
12	DB5	P91	
13	DB6	P92	
14	DB7	P93	

LCD の仕様は、巻末に付録として記載します。

- ・R/W=L のときは、マイコン→LCD へデータを送る
- ・R/W=H のときは、LCD→マイコンにデータを送る(R/W はボードで L 固定しているのでこのモードは使用できない)
- ・RS=L のときは、コマンド(画面のクリアやカーソルの移動)を送るモード
- ・RS=H のときは、データ(画面に表示する文字)を送るモード
- ・E(イネーブル)が、クロックの役割を行う(E 信号の「立下りエッジ」でデータのキャプチャ)
- ・DB4-7 が送信データ

となります。

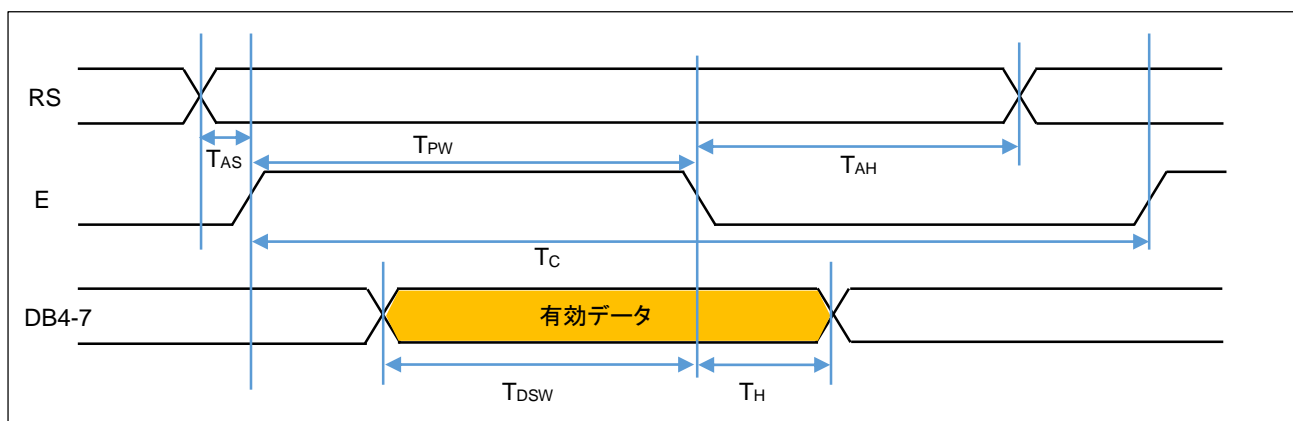


図 4-6 SC1602 LCD ユニット 制御波形

表 4-3 SC1602 LCD ユニット タイミング

シンボル	項目	min	typ	max	Unit
T_{AS}	RS セットアップ時間	0			[ns]
T_{AH}	RS ホールド時間	10			[ns]
T_C	E (イネーブル) 周期	1200			[ns]
T_{PW}	E (イネーブル) パルス幅	140			[ns]
T_{DSW}	データセットアップ時間	40			[ns]
T_H	データホールド時間	10			[ns]

規定されている波形と、タイミングを示します。ここで見るべきポイントですが、

- ・DB4-7 にデータをセット(L/H を確定)させてから、E を H→L に変化させると、LCD ユニットはデータを取り込む
- ・E の H 期間は、140ns 以上必要(TPW の規定)
- ・E の周期は、1200ns 以上必要(TC の規定)
- ・RS を確定させてから、E を L→H に変化させるタイミングは 0ns 以上であればよい(TAS の規定)
- ・E を H→L に変化させてから、RS は最低 10ns は変化させてはいけない(TAH の規定)
- ・DB4-7 を確定させてから、E を H→L に変化させるタイミングは最低 40ns 以上取らなければならない(TDSW の規定)
- ・E を H→L に変化させてから、DB4-7 は最低 10ns は変化させてはいけない(TH の規定)
- ・上記タイミング規定は min 側の規定なので、時間を長く取る分には問題はない

となります。

4.3. ブザー, LED(B1, LED8)

本ボードには、マイコンのタイマ出力をモニタするブザーとLEDが搭載されています。

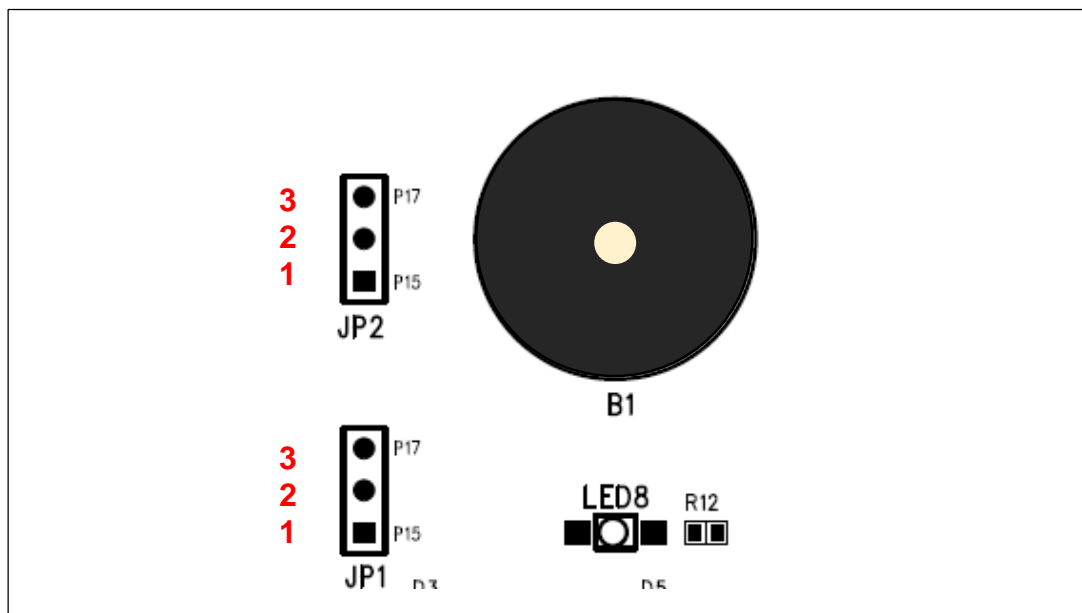


図 4-7 ブザーとLED

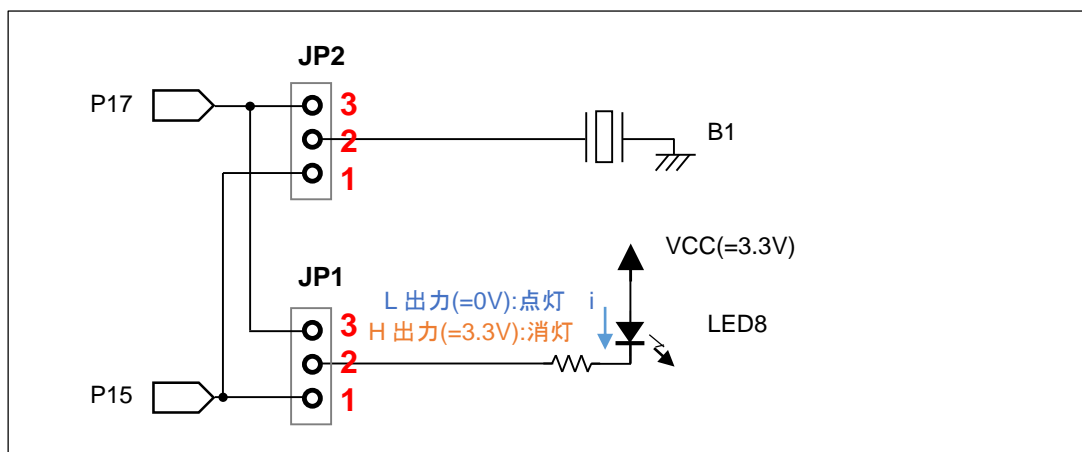


図 4-8 ブザー, LED の接続

表 4-4 ブザー信号表 (B1)

No	ジャンパ	接続先マイコン端子名	備考
B1	JP2:1-2 ショート	P15/MTIOC0B/TIOCB2	
B1	JP2:2-3 ショート●	P17/MTIOC3A/TIOCB0/TMO1	

●:出荷時設定

表 4-5 LED 信号表 (LED8)

No	ジャンパ	接続先マイコン端子名	備考
LED8	JP1:1-2 ショート●	P15/MTIIOC0B/TIIOC B2	
LED8	JP1:2-3 ショート	P17/MTIIOC3A/TIIOC B0/TMO1	

●:出荷時設定

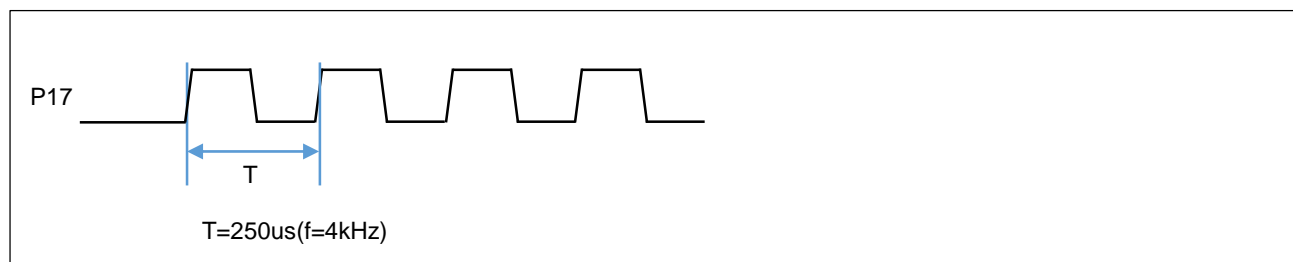


図 4-9 ブザー鳴動波形例

ブザーは、矩形波(L/Hの繰り返し波形)を入力する事により鳴動させる事が出来ます。

LEDは、L出力時点灯(H出力時または、Hi-Z制御時消灯)となります。

4.4. A/D コンバータ入力用ボリューム(R29)

本ボードには、A/D コンバータ向けに、ボリュームが搭載されています。

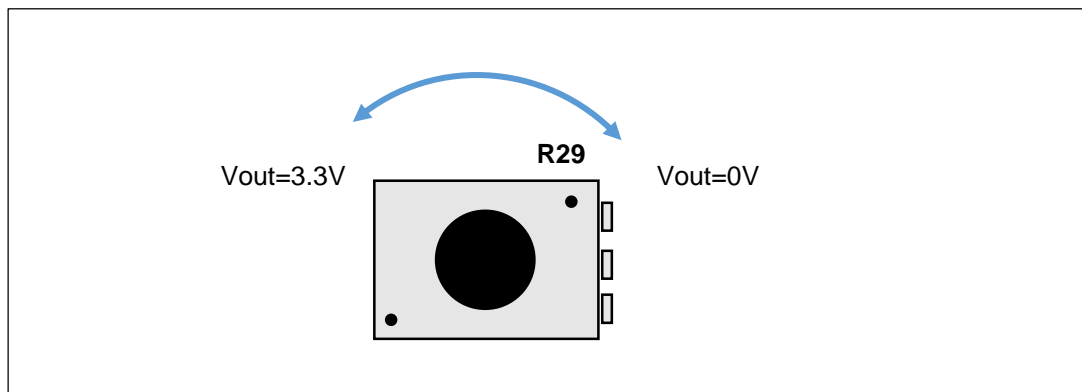


図 4-10 ADC 向けボリューム

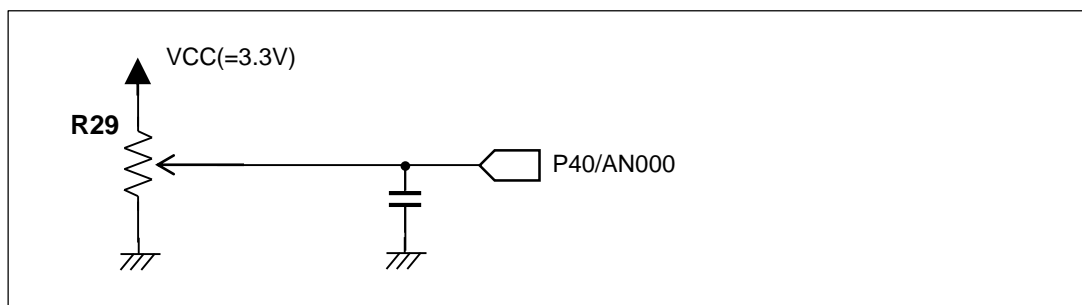


図 4-11 ADC 入力用ボリュームの接続

表 4-6 ADC 入力用ボリューム信号表 (R29)

No	信号名	接続先マイコン端子名	備考
R29	-	P40/AN000	

ボリュームは、接続先のマイコン端子の電位を 0-3.3V の範囲で変化させる様になっています
(時計回りに回した際、出力電位が低下します)

4.5. 割り込み用プッシュスイッチ(SW8-10)

本ボードには、割り込み用のプッシュスイッチが3個搭載されています。



図 4-12 割り込み用プッシュスイッチ

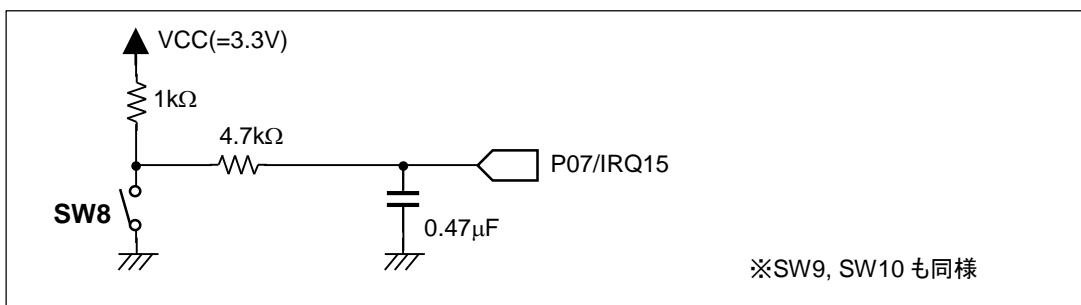


図 4-13 割り込み用プッシュスイッチの接続

表 4-7 割り込み用プッシュスイッチ信号表 (SW8-10)

No	信号名	接続先マイコン端子名	備考
SW8	-	P07/IRQ15/*ADTRG0	プルアップ、押下でL
SW9	-	P05/IRQ13	プルアップ、押下でL
SW10	-	P14/IRQ4	プルアップ、押下でL

*は、負論理を表す

端子は、プルアップされており、スイッチ押下でLとなります。

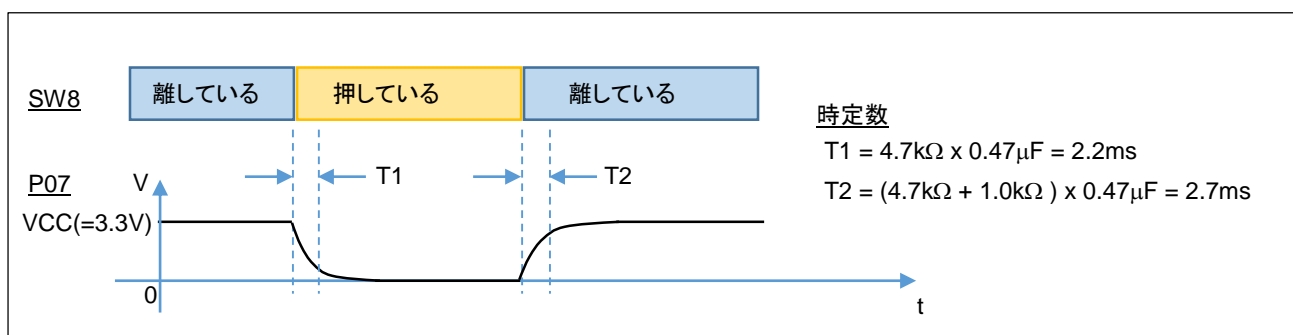


図 4-14 マイコン端子波形例

スイッチの信号は、抵抗とコンデンサでフィルタリングされていますので、マイコン端子での電位の変化はゆっくりとしたものとなります。

スイッチを押したタイミングで検出させる場合は、H→Lのエッジを、スイッチを離したタイミングで検出させる場合は、L→Hのエッジを拾うよう、プログラムを作成してください。

4.6. マトリックススイッチ(SW11-26)

本ボードには、マトリクス構成のプッシュスイッチが 16 個(4 行 4 列)搭載されています。

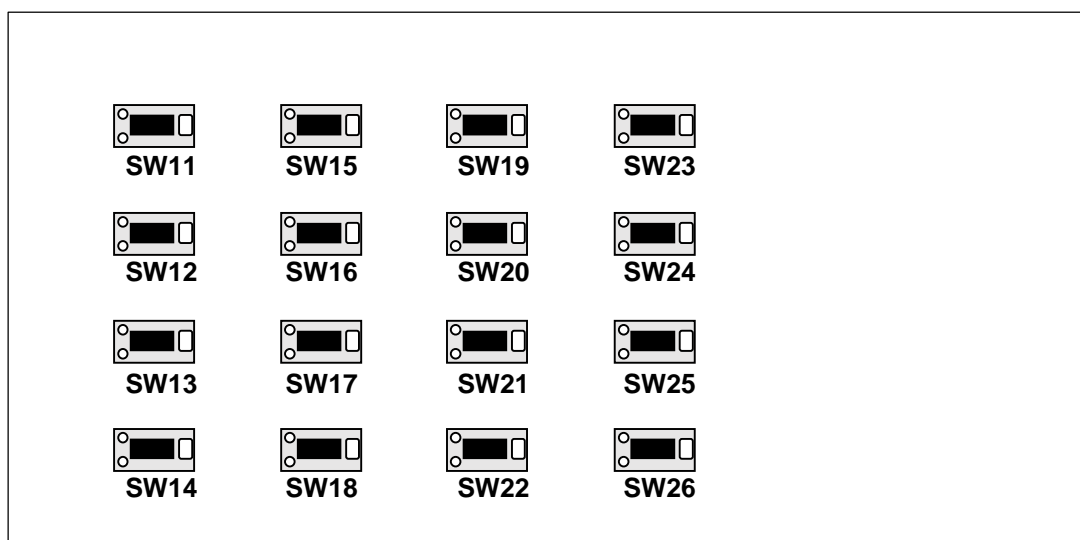


図 4-15 マトリックススイッチ

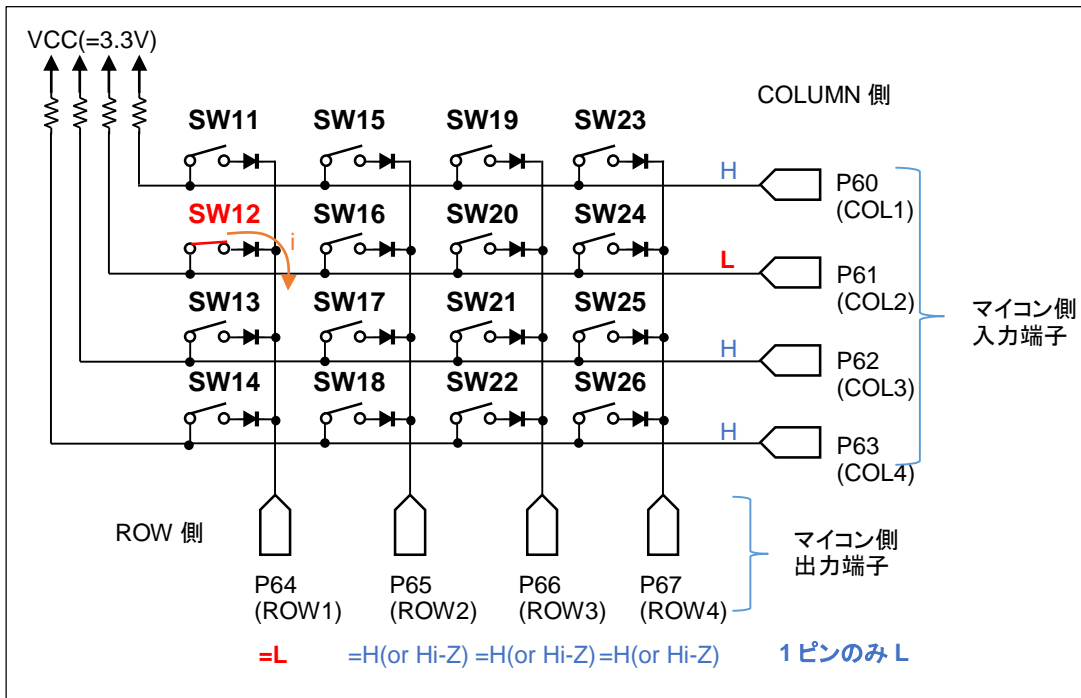


図 4-16 マトリックススイッチの接続

表 4-8 マトリックススイッチ信号表 (SW11-26)

No	信号名	接続先マイコン端子名	備考
1	COL1	P60	
2	COL2	P61	
3	COL3	P62	
4	COL4	P63	
5	ROW1	P64	
6	ROW2	P65	
7	ROW3	P66	
8	ROW4	P67	

マトリックススイッチは 4 行×4 列で構成され、VCC から抵抗を介し、スイッチダイオードを経て ROW 側のマイコン端子に接続されています。P64-67 の ROW 側の端子を 1 つ L 出力制御し、P60-63 の COL 側の端子を読み取りを行う事により、選択している(=L 出力している)ROW に対応する COL の ON/OFF 状態が読み取れます。

例えば P64(ROW1)を L、P65-67 を H 出力制御した場合、SW11~14 の ON/OFF 状態が P60-63 端子のレベル(L/H)に現れます。同様に、P65=L、P64,P66-67=H とした場合は、SW15~18 の状態を読み出す事ができます。

時分割で、ROW 側端子の L 制御を切り替える事で、16 キーの押下状態を読み出す事が可能です。

4.7. プッシュスイッチ(SW0-7)

本ボードには、プッシュスイッチが 8 個搭載されています。

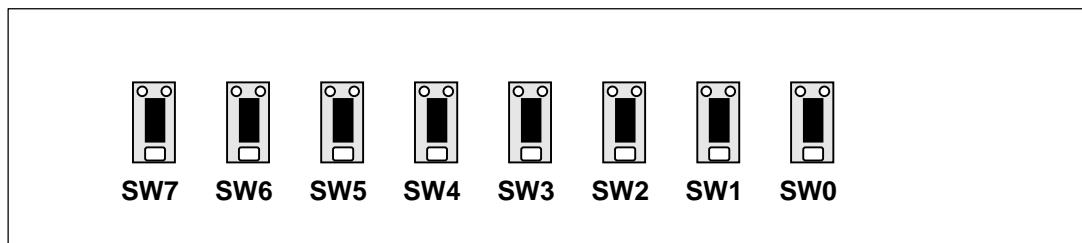


図 4-17 プッシュスイッチ

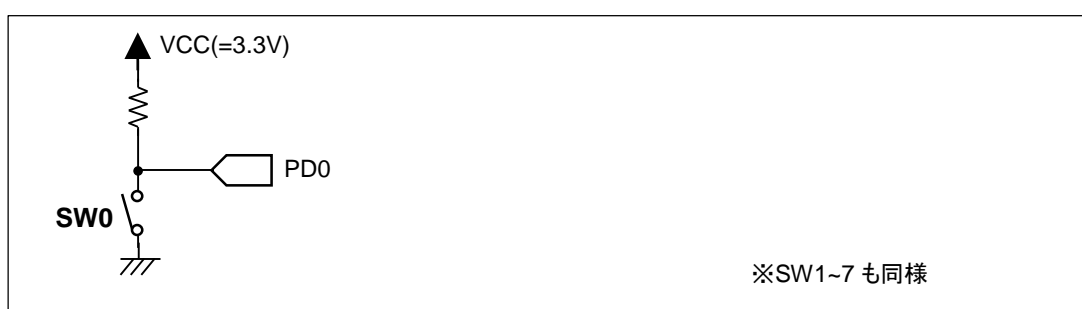


図 4-18 プッシュスイッチの接続

表 4-9 プッシュスイッチ信号表 (SW0-7)

No	信号名	接続先マイコン端子名	備考
SW0	-	PD0	プルアップ、押下で L
SW1	-	PD1	プルアップ、押下で L
SW2	-	PD2	プルアップ、押下で L
SW3	-	PD3	プルアップ、押下で L
SW4	-	PD4	プルアップ、押下で L
SW5	-	PD5	プルアップ、押下で L
SW6	-	PD6	プルアップ、押下で L
SW7	-	PD7	プルアップ、押下で L

プッシュスイッチはプルアップされていますので、スイッチを押した場合 L です。

4.8. LED(LED0-7)

本ボードには、LED が 8 個搭載されています。

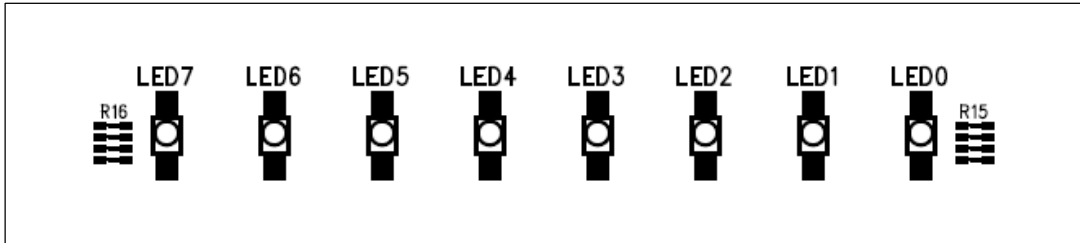


図 4-19 LED

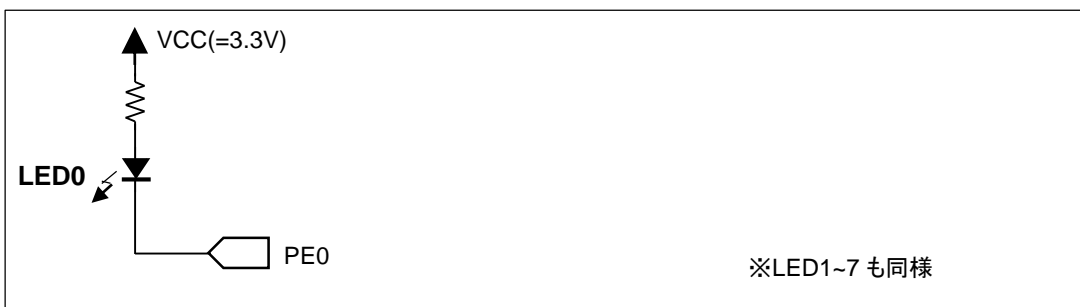


図 4-20 LED の接続

表 4-10 LED 信号表 (LED0-7)

No	信号名	接続先マイコン端子名	備考
LED0	-	PE0	L 出力で点灯
LED1	-	PE1	L 出力で点灯
LED2	-	PE2	L 出力で点灯
LED3	-	PE3	L 出力で点灯
LED4	-	PE4	L 出力で点灯
LED5	-	PE5	L 出力で点灯
LED6	-	PE6	L 出力で点灯
LED7	-	PE7	L 出力で点灯

LED は、上図の接続となっていますので、マイコン接続ポートを L 出力制御した場合に点灯します。
 ※H 出力、もしくは Hi-Z 制御時には消灯します

4.9. ステッピングモータ駆動回路(J5, LED9-12, SW27)

本ボードには、ステッピングモータ駆動回路が搭載されています。

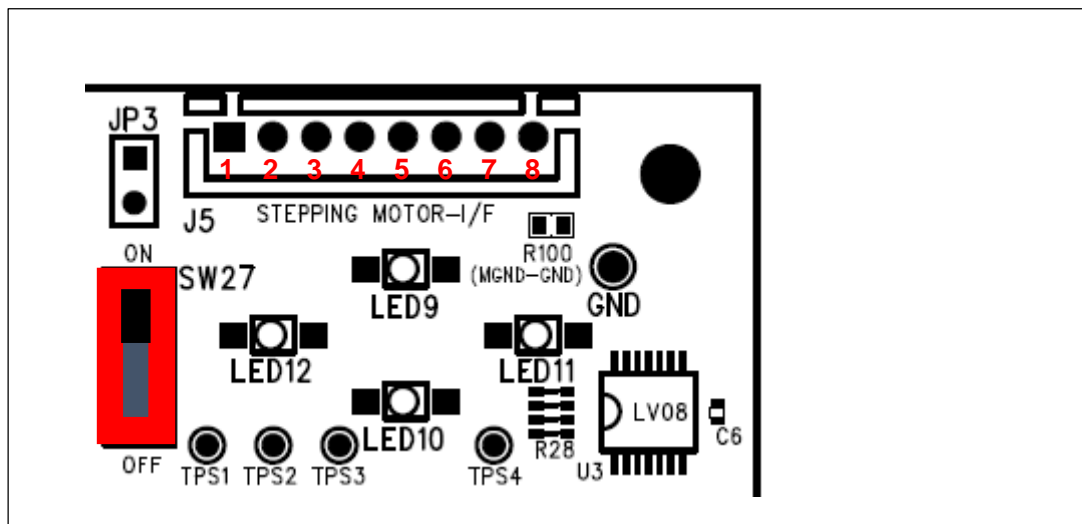


図 4-21 ステッピングモータ駆動回路

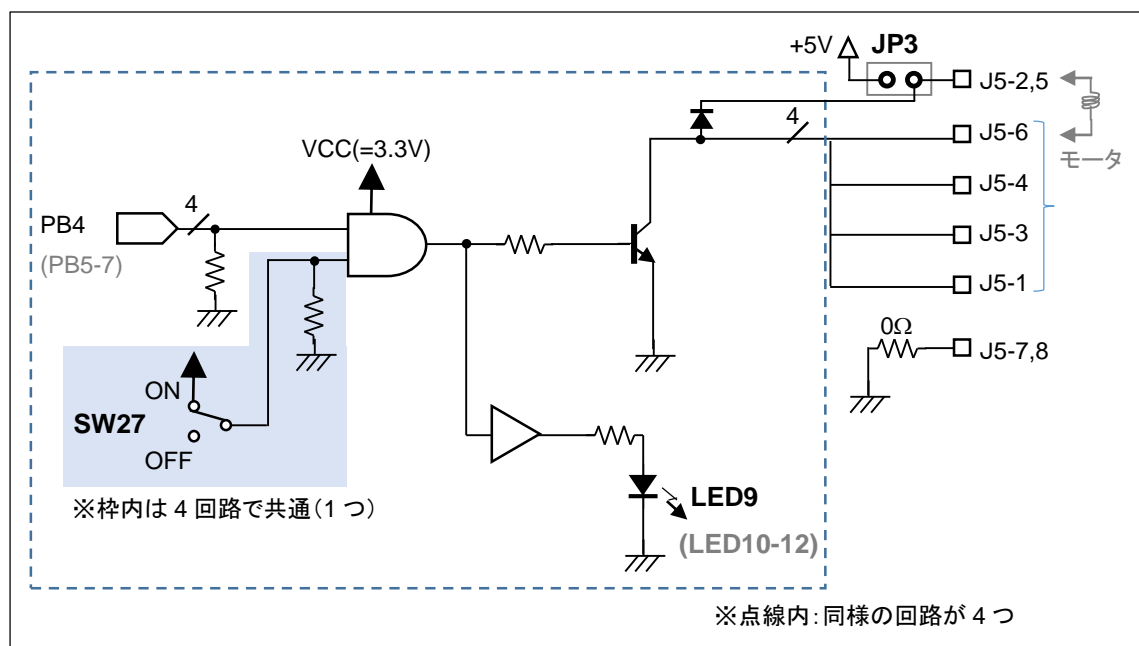


図 4-22 ステッピングモータ駆動回路の接続

ステッピングモータ駆動回路は、PB4-7 の 4 入力、J5-6,4,3,1 番ピンの 4 出力です。モータのコイルは、J5-2,5(+5V)と駆動端子(J5-6,4,3,1)間に結線してください。

JP3 は、J5-2,5 番ピンに、本 I/O ボード+5V のノードを接続するジャンパです。モータ駆動電源を本 I/O ボードから取る場合、ショートに設定してください。

表 4-11 ステッピングモータ端子信号表 (J5)

No	信号名	接続先マイコン端子名	モニタ LED	備考
1	-	PB7/PO31	LED12	H 出力でモータ駆動トランジスタ ON
2	MV+	-	-	モータ電源
3	-	PB6/PO30	LED11	H 出力でモータ駆動トランジスタ ON
4	-	PB5/PO29	LED10	H 出力でモータ駆動トランジスタ ON
5	MV+		-	モータ電源
6	-	PB4/PO28	LED9	H 出力でモータ駆動トランジスタ ON
7	MGND		-	モータ GND
8	MGND		-	モータ GND

・モータ電源選択ジャンパ

No	接続	設定	備考
JP3	ショート●	+5V をモータ電源として使用	
	オープン	モータ電源を外部印加、または J5 未使用	

●: 出荷時設定

・ステッピングモータ回路有効化スイッチ

No	方向	設定	備考
SW27	ON	ステッピングモータ駆動回路を有効化	
	OFF	ステッピングモータ駆動回路を無効化 (駆動トランジスタ OFF)	LED9-12 消灯

●: 出荷時設定

ーモータ駆動電源を外部から供給する場合ー

- ・JP3 をオープン
- ・J5-2,5 に、外部電源を接続
- ・J5-7,8 に、外部電源の GND を接続
としてください。

外部供給時は、端子電圧が表に示す最大値を超えない範囲で使用してください。
(端子電流は、+5V 供給時でもこの範囲内で使用してください)

表 4-12 ステッピングモータ駆動端子(J5-1,3,4,6) 最大定格

項目	記号	最大値	絶対最大定格	単位	備考
端子電圧	VM	20	35	V	
端子電流	IM	0.5	1.5	A	1 端子あたり

・本 I/O ボードで想定しているステッピングモータ

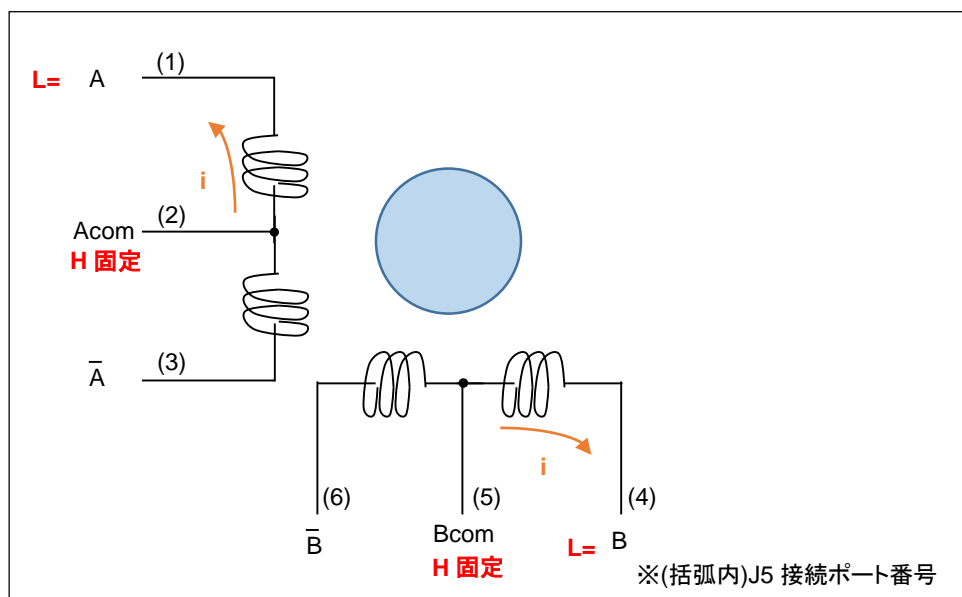


図 4-23 ステッピングモータ結線

本 I/O ボードでは、COM 端子を持つ 6 線式のモータを駆動する事を想定した回路となっています。上記のタイプのステッピングモータは、COM 端子を H 印加とし、

A, A-bar, B, B-bar
の、4 極の内 2 端子を

A	A-bar	B	B-bar
L		L	
	L	L	
	L		L
L			L

上記の様に変化させる事により、モータ軸をステップ的に回転させる事が可能です。

J5 に接続するモータは、COM 端子を持つもので L ドライブのみで制御可能なタイプです。

(COM 端子を持たないタイプのステッピングモータを駆動する場合は、

A → A-bar A-bar → A

の様に、双方向の電流制御が必要になりますので、双方向の電流を制御可能な、H ドライブ型の回路を、本 I/O ボードの外に接続する必要があります)

4.10.USB-Serial 変換(J7)

本ボードには、USB-Serial 変換回路が搭載されています。

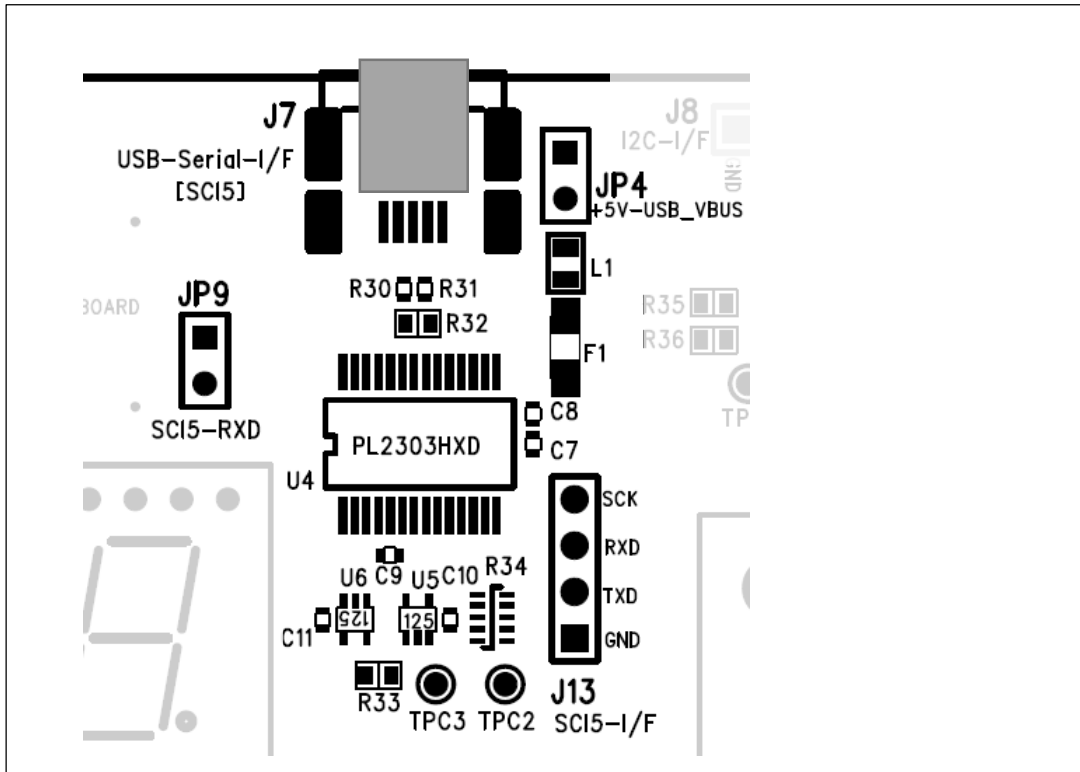


図 4-24 USB-Serial 変換

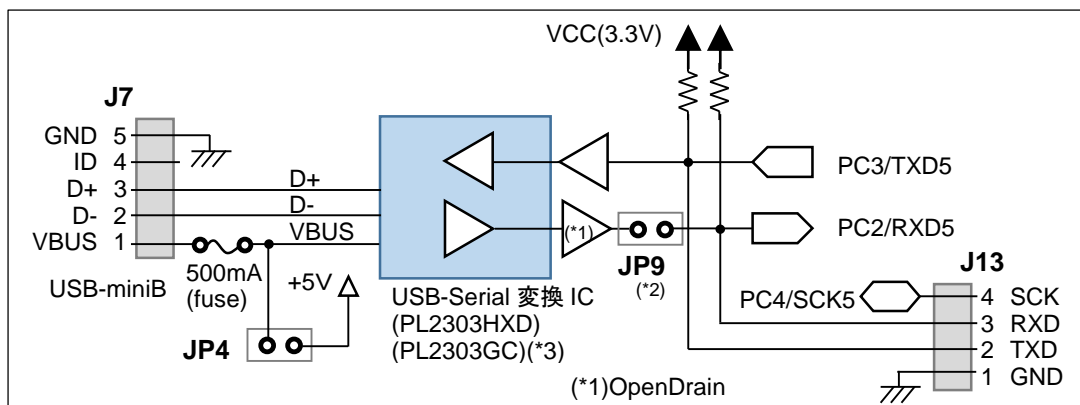


図 4-25 USB-Serial 変換回路の接続

USB-Serial 変換回路は、マイコンの SCI(UART)の信号を USB 経由で PC と接続する働きをします。PC 上では、本回路は、仮想 COM ポート(COMn)と認識します。

(n:ポート番号、環境により異なります)

(*2)Ver2.0 以降のボードで追加されています (~Ver1.1 のボードではショートの状態です)

PC2/RXD5 端子を USB-Serial 以外の用途で使用する場合は、ジャンパをオープンに設定してください

(*3)ロットによりどちらかの USB-Serial 変換 IC が搭載されます

PC 上では、端末エミュレータソフトを使用する事で、「本ボードから情報を出力」、「PC のキーボードから入力を与える」用途で使用できます。(従来の RX62N-I/O ボードでは、RS-232C 端子となっていたいますが、本ボードでは、USB になっています)

表 4-13 USB 端子信号表 (J7)

No	信号名	備考
1	VBUS	5V(typ), USB-VBUS 電源からボードに給電する場合は、JP4 をショート
2	D-	USB-Serial 変換 IC に接続
3	D+	USB-Serial 変換 IC に接続
4	ID	未接続
5	GND	

表 4-14 USB-Serial 接続信号表

USB-Serial 変換 IC	接続先マイコン端子名	備考
TXD	PC3/TXD5	ボード上でプルアップ
RXD	PC2/RXD5	ボード上でプルアップ PC2/RXD5 を USB-Serial 以外の用途で使用する際は、JP9 オープン (Ver2.0 以降のボード)

ードライバソフトのインストールに関してー

本ボードの J7 を PC と接続した際、ハードウェアの認識が自動的に行われなかった場合は、ドライバのインストールが必要です。

上記のボードには、USB シリアル変換 IC として、prolific 社製、PL2303HXD または 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

PL2303HXD または PL2303GC

PL2303 Windows Driver

5. マイコンボード接続インタフェース

本 I/O ボードは、J1~J3(ピンコネクタ、メス)端子でマイコンボードと接続します。

5.1. マイコンボード接続インタフェース(J1~J3)

表 5-1 マイコンボード接続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	(25)(*1)	P34(*2)	2	(30)(*1)	P27(*2)
3	(29)(*1)	P30(*2)	4	(28)(*1)	P31(*2)
5	13	PJ3(*2)	6	11	PJ5(*2)
7	9	PF5(*2)	8	8	P00(*2)
9	7	P01(*2)	10	6	P02(*2)
11	4	P03(*2)	12	2	P05/IRQ13 [SW9]
13	-	AVSS(*2)	14	-	AVSS(*2)
15	144	P07/IRQ15/*ADTRG0 [SW8]	16	141	P40/AN000 [R29]
17	139	P41(*2)	18	138	P42(*2)
19	137	P43(*2)	20	136	P44/AN0004 [J9]
21	135	P45/AN0005 [J9]	22	134	P46/AN0006 [J9]
23	133	P47/AN0007 [J9]	24	131	P90 [LCD]
25	129	P91 [LCD]	26	128	P92 [LCD]
27	127	P93 [LCD]	28	126	PD0 [SW0]
29	125	PD1 [SW1]	30	124	PD2 [SW2]
31	123	PD3 [SW3]	32	122	PD4 [SW4]
33	121	PD5 [SW5]	34	120	PD6 [SW6]
35	119	PD7 [SW7]	36	117	P60 [MatrixSW]
37	-	VCC(*2)	38	-	VCC(*2)
39	-	GND	40	-	GND

*は負論理です。(NC)は未接続です。

(*1)EMLE=L(通常)時(EMLE=H, JTAG モードデバッガ接続時はマイコンボード側で信号が切断されます)

(*2)本ボード側では未接続

表 5-2 マイコンボード接続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	115	P61 [MatrixSW]	2	114	P62 [MatrixSW]
3	113	P63 [MatrixSW]	4	112	P64 [MatrixSW]
5	111	PE0 [LED0]	6	110	PE1 [LED0]
7	109	PE2 [LED2]	8	108	PE3 [LED3]
9	107	PE4 [LED4]	10	106	PE5 [LED5]
11	104	P70(*1)	12	102	PE6 [LED6]
13	101	PE7(*1)	14	100	P65 [MatrixSW]
15	99	P66 [MatrixSW]	16	98	P67 [MatrixSW]
17	97	PA0 [7Seg LED]	18	96	PA1 [7Seg LED]
19	95	PA2 [7Seg LED]	20	94	PA3 [7Seg LED]
21	92	PA4/SSLA0-B [7Seg LED]	22	90	PA5/RSPCKA-B [7Seg LED]
23	89	PA6/MOSI-B [7Seg LED]	24	88	PA7/MISO-B [7Seg LED]
25	87	PB0/TIOCA3 [J6]	26	86	P71(*1)
27	85	P72(*1)	28	84	PB1/TIOCB3 [J6]
29	83	PB2/TIOCC3 [J6]	30	82	PB3/TIOCD3 [J6]
31	81	PB4/PO28 [Stepping Motor]	32	80	PB5/PO29 [Stepping Motor]
33	79	PB6/PO30 [Stepping Motor]	34	78	PB7/PO31 [Stepping Motor]
35	77	P73(*1)	36	75	PC0(*1)
37	73	PC1(*1)	38	72	P74(*1)
39	71	P75(*1)	40	70	PC2/RXD5 [USB-Serial]
41	69	P76(*1)	42	68	P77(*1)
43	-	(NC)	44	-	(NC)
45	-	+5V	46	-	+5V
47	-	VCC_MCU	48	-	VCC_MCU
49	-	GND	50	-	GND

*は負論理です。(NC)は未接続です。

(*1)本ボード側では未接続

表 5-3 マイコンボード接続インタフェース信号表 (J3)

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	PC3/TXD5 [USB-Serial]	2	66	PC4/SCK5 [J13]
3	65	P80(*2)	4	64	P81(*2)
5	63	P82(*2)	6	62	PC5(*2)
7	61	PC6(*2)	8	60	UB/PC7(*2)
9	58	P83(*2)	10	56	P50 [LCD]
11	55	P51(*2)	12	54	P52 [LCD]
13	53	P53(*2)	14	52	P54(*2)
15	51	P55(*2)	16	50	P56(*2)
17	-	GND	18	-	GND
19	-	GND	20	-	GND
21	44	P13/SDA0 [J8]	22	45	P12/SCL0 [J8]
23	42	P15/MTIOC0B/TIOC0B [LED,Buzzer]	24	43	P14/IRQ4 [SW10]
25	-	(NC)	26	41	P86(*2)
27	38	P17/MTIOC3A/TIOCB0/TMO1 [LED,Buzzer]	28	39	P87(*2)
29	36	P21/SCL1 [J11]	30	37	P20/SDA1 [J11]
31	32	P25(*2)	32	34	P23(*2)
33	26	P33(*2)	34	27	P32(*2)
35	(20)(*1)	P37(*2)	36	(22)(*1)	P36(*2)
37	-	VCC(*2)	38	-	VCC(*2)
39	-	GND	40	-	GND

*は負論理です。(NC)は未接続です。

(*1)マイコンボード側半田ジャンパシヨート時接続(出荷時未接続)

(*2)本ボード側では未接続

6. 拡張 I/O 端子

本 I/O ボードは、以下に示す拡張 I/O 端子を持っています。

6.1. モータインタフェース A(J6)

表 6-1 モータインタフェース A 信号表 (J6)

No	信号名	接続先マイコン端子名	備考
1	GND	-	
2	PB0	PB0/TIOCA3	
3	PB1	PB1/TIOCB3	
4	PB2	PB2/TIOCC3	
5	PB3	PB3/TIOCD3	
6	+5V	-	

J6 は、対応するマイコンの端子が直接接続されている拡張 I/O 端子です。モータ駆動時は、モータドライバ回路を外付けする必要があります。

6.2. I2C インタフェース ch0(J8)

表 6-2 I2C インタフェース ch0 信号表 (J8)

No	信号名	接続先マイコン端子名	備考
1	GND	-	
2	SCL	P12/SCL0	
3	SDA	P13/SDA0	
4	+5V / VCC	-	JP7 により切り替え

・I2C プルアップ有効化ジャンパ

No	接続	設定	備考
JP5	ショート●	SCL(P12)をプルアップする	
	オープン	プルアップ抵抗を P12 から切り離す	

No	接続	設定	備考
JP6	ショート●	SDA(P13)をプルアップする	
	オープン	プルアップ抵抗を P13 から切り離す	

・I2C 電源選択ジャンパ

No	接続	設定	備考
JP7	1-2 ショート●	J8-4 に VCC を接続	下側
	2-3 ショート	J8-4 に+5V を接続	上側

● : 出荷時設定

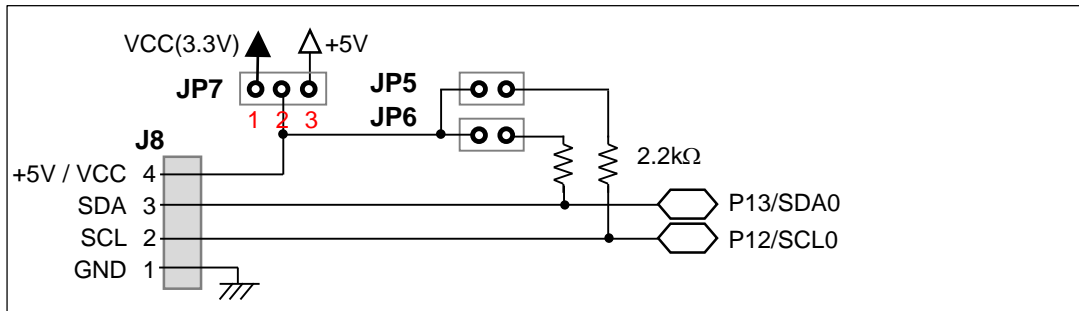


図 6-1 I2C インタフェース部回路

J8-4 番ピンには、JP7 で 5V または VCC(3.3V)を接続する事ができます。外付けの回路(I2C を使用したセンサーボード等)の消費電流が、300mA 以下であれば、本端子から外部に給電する事も可能です。

※JP7 をオープンに設定し、J8-4 番ピンに I2C 接続先の電源を接続する事により、3.3/5V 以外の電圧レベルの I2C インタフェースとの接続も可能ですが、その場合は電圧が RX651 マイコン P12, P13 端子の定格内である事を確認してください。

プルアップ抵抗の接続先は、JP7 で決まりますので、I2C 接続先の電圧レベルに合わせて選択してください。

※5V のプルアップ抵抗を有効にした状態で、P12, P13 を「CMOS モード」、「H 出力」に設定しないでください。(5V からマイコン 3.3V 系電源への回りこみが生じます)

6.3. A/D コンバータインタフェース(J9)

表 6-3 A/D コンバータインタフェース信号表 (J9)

No	信号名	接続先マイコン端子名	備考
1	GND	-	
2	P44	P44/AN004	
3	P45	P45/AN005	
4	P46	P46/AN006	
5	P47	P47/AN007	

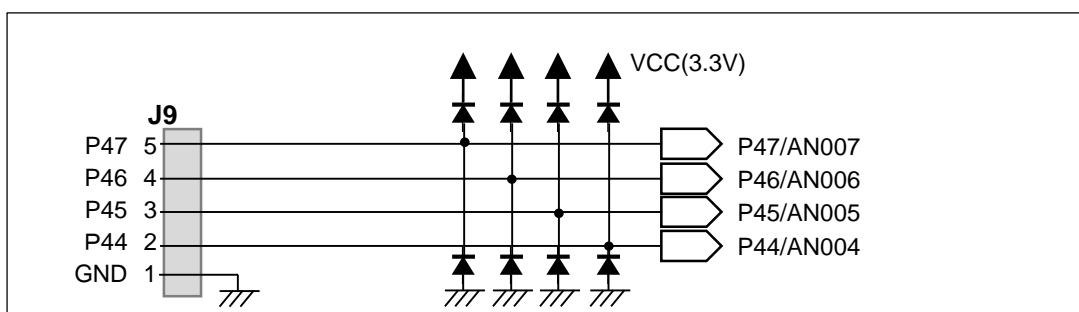


図 6-2 A/D コンバータインタフェース部回路

A/D コンバータインタフェースは、本 I/O ボード上に保護用のダイオード(対 VCC, 対 GND)が搭載されています。

6.4. モータインタフェース B(J10)

表 6-4 モータインタフェース B 信号表 (J10)

No	信号名	接続先マイコン端子名	備考
1	GND	-	
2	PB4	PB4/PO28	
3	PB5	PB5/PO29	
4	PB6	PB6/PO30	
5	PB7	PB7/PO31	

J10 は、対応するマイコンの端子が直接接続されている拡張 I/O 端子です。モータ駆動時は、モータドライバ回路を外付けする必要があります。

※PB4-7 は、ステッピングモータ駆動信号と共通です。ステッピングモータ駆動回路を OFF とする際は、SW27 を OFF 側に設定してください。

6.5. I2C インタフェース ch1(J11)

表 6-5 I2C インタフェース ch1 信号表 (J11)

No	信号名	接続先マイコン端子名	備考
1	GND	-	
2	SCL	P21/SCL1	
3	SDA	P20/SDA1	
4	(NC)	-	

(NC)は未接続です

J11 の I2C インタフェースは、プルアップ抵抗が本 I/O ボード上に搭載されていないので、プルアップ抵抗を外付けする必要があります。

6.6. RSPI インタフェース(J12)

表 6-6 RSPI インタフェース信号表 (J12)

No	信号名	接続先マイコン端子名	備考
1	GND	-	
2	MISOA	PA7/MISOA-B	
3	MOSIA	PA6/MOSIA-B	
4	RSPCKA	PA5/RSPCKA-B	
5	SSLA0	PA4/SSLA0	
6	VCC	-	外部供給時は最大 300mA

RSPI インタフェースは、7 セグメント LED 駆動信号と同じ信号線を割り当てていますので、RSPI 通信時は 7 セグメント LED を消灯制御 (COM 側信号 P74-77 を L(or Hi-Z)制御)してください。

6.7. SCI5 インタフェース(J13)

表 6-7 SCI5 インタフェース信号表 (J13)

No	信号名	接続先マイコン端子名	備考
1	GND	-	
2	TXD	PC3/TXD5	ボード上でプルアップ
3	RXD	PC2/RXD5	ボード上でプルアップ JP9 オープンで本信号を USB-Serial 変換 IC と切り離し (Ver2.0 以降のボード)
4	SCK	PC4/SCK5	

SCI5 インタフェースは、USB-Serial 変換回路で使用している端子が、拡張 I/O ポートとして接続されているものです。

※TXD, RXD 信号名は、本 I/O ボード基準です。TXD が出力、RXD が入力となります

※RXD に信号を入力する際は、オープンドレイン (オープンコレクタ) 出力の回路で駆動してください (~Ver1.1 ボードにおける制約)

(Ver2.0 以降のボードでは、JP9 をオープンに設定する事により、CMOS 系の回路で PC2/RXD5 を駆動する事が可能です)

8. マイコンボード側設定

マイコンボードの詳細に関しては、HSBRX651F144A/HSBRX671F144 の取扱説明書を参照ください。

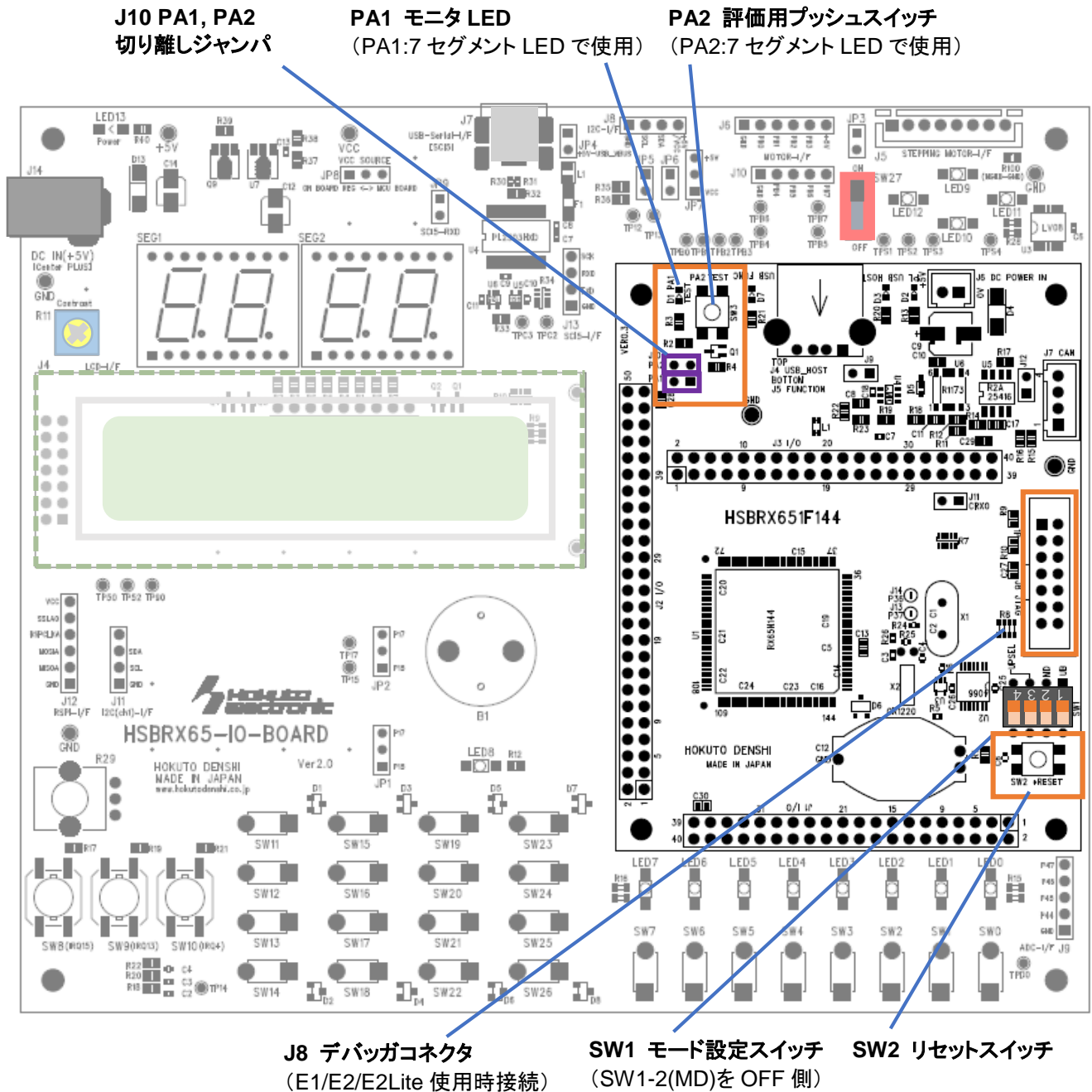


図 8-1 マイコンボード側設定

マイコンボード側では、PA1 をモニタ LED、PA2 を評価用プッシュスイッチに使用しています。PA1, PA2 は、7 セグメント LED 使用端子ですので、7 セグメント LED 制御時に PA1 が点滅します。マイコンボードで、PA1, PA2 をマイコンボード上の LED、プッシュスイッチと切り離す場合は、J10 のジャンパピンを抜いてください。

※7 セグメント LED 点灯時に J10(上側)ショート、かつマイコンボード上の SW3 を押すと、PA2=H 出力時スイッチにより GND 短絡となりますので、J10 オープンか SW3 を押さない様にしてください。

マイコンボード、J8 はデバッグ接続用の 14P コネクタです。デバッグ使用時は、このコネクタにデバッグを接続してください。

SW1 は、マイコンボードのモード設定を行う、DIP-SW です。プログラム実行モード(シングルチップモード)とするためには、SW1-2 を OFF 側(図では上側)に設定してください。

SW2 は、リセットスイッチです。マイコンボード上で実行されているプログラムをリセットし再実行する場合等に押ししてください。

9. 付録

9.1. ボード寸法図

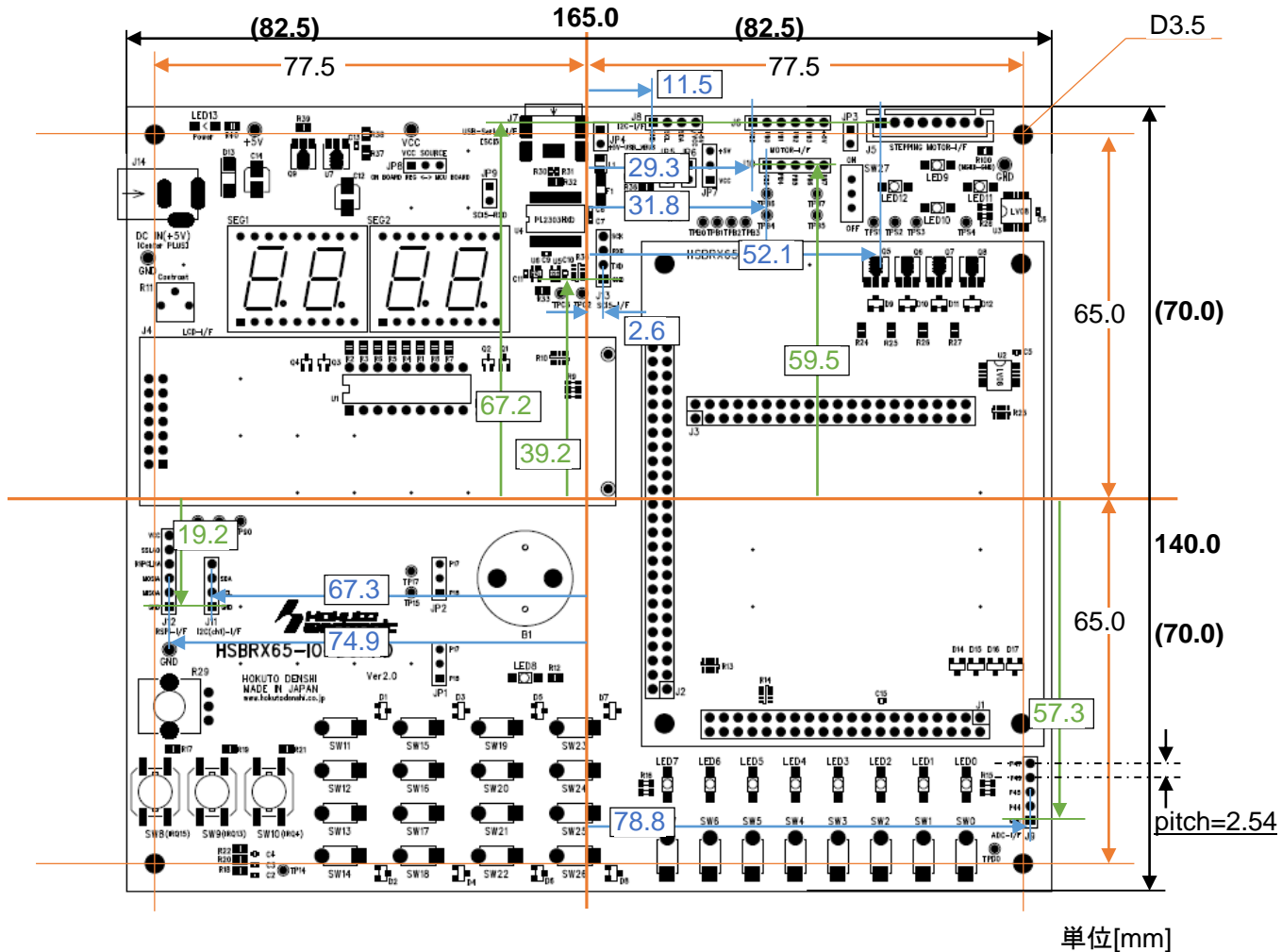


図 9-1 ボード寸法図

I/O ボードの外寸は、165x140mm となっており、基板端から 5mm の位置に固定用の穴(φ3.5mm)を設けています。各拡張 I/O 端子は、100mil(2.54mm)ピッチとなっております。(J5 は、2.5mm ピッチ)

9.2. I/O ボードの各機構に割り当てられているマイコン機能一覧

表 9-1 マイコン機能割り当て一覧

I/O ボード機構	端子	マイコン機能 (1)	マイコン機能 (2)	マイコン機能 (3)
7 セグメント LED(SEG1-2)	PA0-7, P74-77			
キャラクタ LCD(J4)	P50,52,P90-93			
ブザー(B1)	P17 P15	TMO1 TIOCB2	TIOCB0 MTIOC0B	MTIOC3A
LED(LED8)	P17 P15	TMO1 TIOCB2	TIOCB0 TIOCB2	MTIOC3A
ボリューム(R29)	P40	AN000		
割り込み用スイッチ(SW8)	P07	IRQ15	*ADTRG0	
割り込み用スイッチ(SW9)	P05	IRQ13		
割り込み用スイッチ(SW10)	P14	IRQ4		
マトリックススイッチ (SW11-26)	P60-67			
プッシュスイッチ(SW0-7)	PD0-7			
LED(LED0-7)	PE0-7			
ステッピングモータ(J5)	PB4-7	PO28-31		
USB-Serial(J7)	PC2-3	TXD5,RXD5		

*は負論理です

本 I/O ボードの各機構は、汎用 I/O(ポート)として制御する以外で、表に示すマイコン機能を割り当てる事が可能です。

9.3. 動作確認方法

本 I/O ボード向けのサンプルプログラムが、当社 Web ページよりダウンロードできますので、サンプルプログラムを書き込んで、ボードの動作を確認してください。

サンプルプログラムの内容は、HSBRX65-IO-BOARD サンプルソフトウェアのマニュアルを参照してください。

9.4. キャラクタ LCD(SC1602)参考資料

<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ドットマトリックス
- プログラム書込み可能な8種のキャラクタジェネレータ RAM
文字フォント:5×7ドットマトリックス
- 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

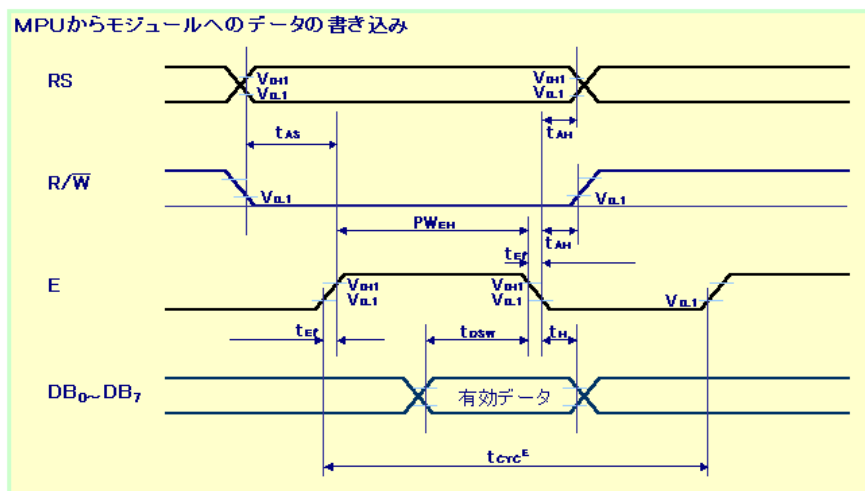
資料 2 タイミング特性について

<タイミング>

項目	記号	MIN	MAX
イネーブルサイクル時間	tCYCE	1200	-
イネーブルパルス幅 "High"レベル	PWEH	140	-
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	0	-
アドレスホールド時間	tAH	10	-
データセットアップ時間	tDSW	40	-
データホールド時間	tH	10	-

■書込み動作 単位:ns

VDD=5.0V±10% 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 (typ)	
	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	1.52ms	
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)	1.52ms	
エンタリーモード	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)	37µs	
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	37µs	
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	37µs	
ファンクションセット	0	0	0	0	1	DL	N	F	*	*	インタフェースデータ長[DL]、表示行数[N]、文字フォント[F]を設定	37µs	
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)	37µs
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)	37µs
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の内容を讀出し(CG RAM/DD RAM 双方可)	37µs
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	37µs 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 にデータを讀出す	37µs 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	2行表示	1行表示
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 37µs × 270/190 = 53µs

■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)

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、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

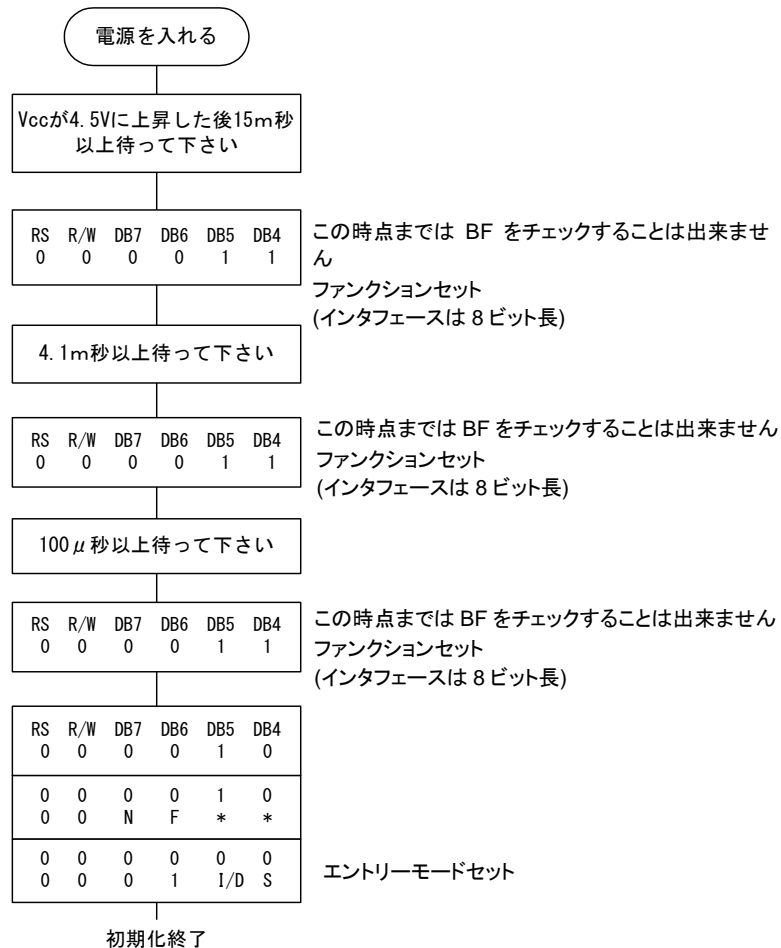
文字コード(DDRAMデータ)	CG RAMアドレス	文字パターン(CGRAMデータ)																																																																																								
7 6 5 4 3 2 1 0	5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0																																																																																								
上位ビット 下位ビット	上位ビット 下位ビット	上位ビット 下位ビット																																																																																								
0 0 0 0 · 0 0 0 0	0 0 0 0	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	0	0	0	*	*	*	1	1	1	1	0	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
0	0	0	*	*	*	1	1	1	1	0																																																																																
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																																																																																
0 0 0 0 · 0 0 0 1	0 0 0 1	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	0	0	0	*	*	*	1	0	0	0	1	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
0	0	0	*	*	*	1	0	0	0	1																																																																																
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																																																																																
0 0 0 0 · 1 1 1 1	1 1 1 1	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	0	1	0	*	*	*						1	0	0	*	*	*						1	0	1	*	*	*						1	1	0	*	*	*						1	1	1	*	*	*																																						
0	1	0	*	*	*																																																																																					
1	0	0	*	*	*																																																																																					
1	0	1	*	*	*																																																																																					
1	1	0	*	*	*																																																																																					
1	1	1	*	*	*																																																																																					

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	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	ヨ	ρ	Σ
xxxx 0111	(8)		7	G	W	g	w	ァ	キ	ヌ	ラ	g	π
xxxx 1000	(1)	(	8	H	X	h	x	ィ	ク	ネ	リ	f	̄
xxxx 1001	(2)	)	9	I	Y	i	y	ゥ	ケ	ノ	ル	⁻¹	y
xxxx 1010	(3)	*	:	J	Z	j	z	ェ	コ	ハ	レ	j	千
xxxx 1011	(4)	+	:	K	[	k	{	ォ	サ	ヒ	ロ	^x	万
xxxx 1100	(5)	.	<	L	¥	l	|	ャ	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



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	2019.4.8	—	初版発行
REV.1.1.0.0	2022.4.13	P4,5,10,11,15,17,45 P8,P31	HSBRX671F144 を対応ボードに追加 誤記訂正
REV.1.2.0.0	2022.5.31	P9,35,36,43	USB-Serial 変換部に JP9、PL2303CG の記載を追加

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 エレクトロニクス社 RX651/RX671(QFP-144 ピン)搭載 HSB シリーズマイコンボード向け I/O ボード

HSBRX65-IO-BOARD 取扱説明書

株式会社 **北斗電子**

©2019-2022 北斗電子 Printed in Japan 2022 年 5 月 31 日改訂 REV.1.2.0.0 (220531)
