



SmartRA 学習キット 取扱説明書 ハードウェア編

ルネサス エレクトロニクス社 RA2L1(QFP-100ピン)搭載
HSB シリーズマイコンボード 評価キット

-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

注意事項	1
安全上のご注意	2
ハードウェア概略	4
1. 仕様	5
1.1. マイコンボード仕様概要	5
1.2. 全体構成	7
1.3. ボード配置図	8
1.4. ボード配置図(ジャンパ)	9
2. 詳細	10
2.1. 電源	10
2.1.1. ボード供給電圧	12
2.2. 信号インタフェース	12
2.2.1. エミュレータインタフェース(M-J7)	13
2.2.2. UART インタフェース(M-J9)	14
2.2.3. CAN0 インタフェース(M-J12)	14
2.2.4. USB-Serial インタフェース(B-J4)	15
2.2.5. LCD インタフェース(B-J5)	16
2.2.6. PMOD™ インタフェース(B-J6)	18
2.2.7. アナログインタフェース(B-J7)	19
2.2.8. PWM インタフェース(B-J8)	20
2.3. ユーザインタフェース	21
2.3.1. 電源 LED	21
2.3.2. リセットスイッチ	21
2.3.3. プッシュスイッチ(M-SW2, B-SW1~B-SW4)	21
2.3.4. DIP スwitch(B-SW5)	22
2.3.5. タッチキー(B-K1~B-K3)	22
2.3.6. LED(M-D1, B-LED0~B-LED9)	23
2.4. 動作モード設定スイッチ(B-SW6)・ジャンパ(M-J5)	24
2.5. TSCAP 設定ジャンパ	24
2.6. マイコン内蔵電源レギュレータ設定ジャンパ	25
2.7. 搭載クロック	26
3. スイッチ, LED の接続	27
3.1. スイッチの接続	27
3.2. LED の接続	28
4. 付録	29
4.1. ボード外形寸法	29



取扱説明書改定記録	30
お問合せ窓口.....	30

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可能性がある事が想定される

絵記号の意味

	<p>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</p>		<p>一般禁止 一般的な禁止事項を示します</p>
	<p>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</p>		<p>一般注意 一般的な注意を示しています</p>

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、アクセスランプが点灯中に電源を切ったり、パソコンをリセットをしないでください。

製品の故障や、データ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。

ハードウェア概略

SmartRA 学習キットは、マイコンボード(HSBRA2L1F100)とベースボード(SmartRA-Base-board)を組み合わせて使用する製品です。

マイコンボード(HSBRA2L1F100)単体の詳細は、マイコンボードの取扱説明書がありますので、そちらを参照ください。

本マニュアルでは、マイコンボード(HSBRA2L1F100)とベースボード(SmartRA-Base-board)を組み合わせた場合を前提に説明致します。

—マイコンボード(HSBRA2L1F100)—

- ・RA2L1(QFP-100 ピン)搭載
- ・エミュレータインタフェース(1.27mm ピッチ 20P)(E2/E2Lite 向け) [オプション]
- ・エミュレータインタフェース(14P)(E2/E2Lite 向け)搭載
- ・CAN インタフェース(4P) CAN トランシーバ IC 実装
- ・評価用 LED(1 個)搭載
- ・評価用プッシュスイッチ(1 個)搭載
- ・リセットスイッチ搭載
- ・16MHz 水晶振動子搭載
- ・32.768kHz RTC 向けサブクロック搭載

—ベースボード(SmartRA-Base-Board)—

- ・評価用 LED(10 個)搭載
- ・評価用プッシュスイッチ(4 個)搭載
- ・評価用 DIP スイッチ(4ch 1 個)搭載
- ・USB-Serial 変換回路搭載
- ・PWM インタフェース(4P)搭載
- ・アナログインタフェース(5P)搭載
- ・LCD インタフェース(14P)搭載
- ・PMODTM(*1)インタフェース(Type2-A, Type-3A, Type-6A 切り替え)
- ・タッチキーパッド(3 個)搭載

(*1)PMOD は、Digilent 社が規格を策定しているインタフェースです。

1. 仕様

1.1. マイコンボード仕様概要

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「表 1-1 搭載マイコン」及びルネサス 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。
クロック	内部最大 48MHz (実装水晶振動子 入力周波数: 16MHz)
エミュレータ	エミュレータインタフェース ・14P-2.54mm ピッチ J7 14P ボックスコネクタ実装済 ・20P-1.27mm ピッチ J6 1.27mm ピッチ 20P コネクタ HSBRA2L1F100: コネクタ未実装 (HSBRA2L1F100-20P: コネクタ実装済 [オプション仕様])
拡張 I/O	40PIN × 1 個, 34PIN × 1 個, 26PIN × 1 個 [ピンヘッダ実装済み]
ボード電源電圧	1.6~5.5V
消費電流 実測値[参考]	13mA (5V 印加、デモプログラム動作時での実測値)

表 1-1 搭載マイコン

搭載マイコン型名 (コア)	Code Flash	RAM	Data Flash	動作周波数	マイコン電圧	パッケージ
R7FA2L1AB2DFP (Cortex-M23)	256KB	32KB	8KB	48MHz	1.6~5.5V	PLQP0100KB-B

表 1-2 コネクタと適合コネクタ(マイコンボード側)

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	
M-J1	拡張 I/O インタフェース	ピンヘッダ(裏面)	-	40	-	-
M-J2	拡張 I/O インタフェース	ピンヘッダ(裏面)	-	26	-	-
M-J3	拡張 I/O インタフェース	ピンヘッダ(裏面)	-	34	-	-
M-J4	DC 電源	B2B-XH-A	JST	2	XHP-2	JST
M-J6	エミュレータインタフェース (*1)	未実装	-	20	0.127 ピッチコネクタ	
		FTSH-110-01-L-DV-K	Samtec			
M-J7	エミュレータインタフェース	H310-014P	Conser	14	FL14A2FO 準拠	OKI 電線、または準拠品
M-J9	UART インタフェース	B5B-XH-A	JST	5	XHP-5	JST
M-J12	CAN0 インタフェース	B4B-XH-A	JST	4	XHP-4	JST

(*1)標準仕様では未実装

オプション仕様(HSBRA2L1F100-20P)では実装

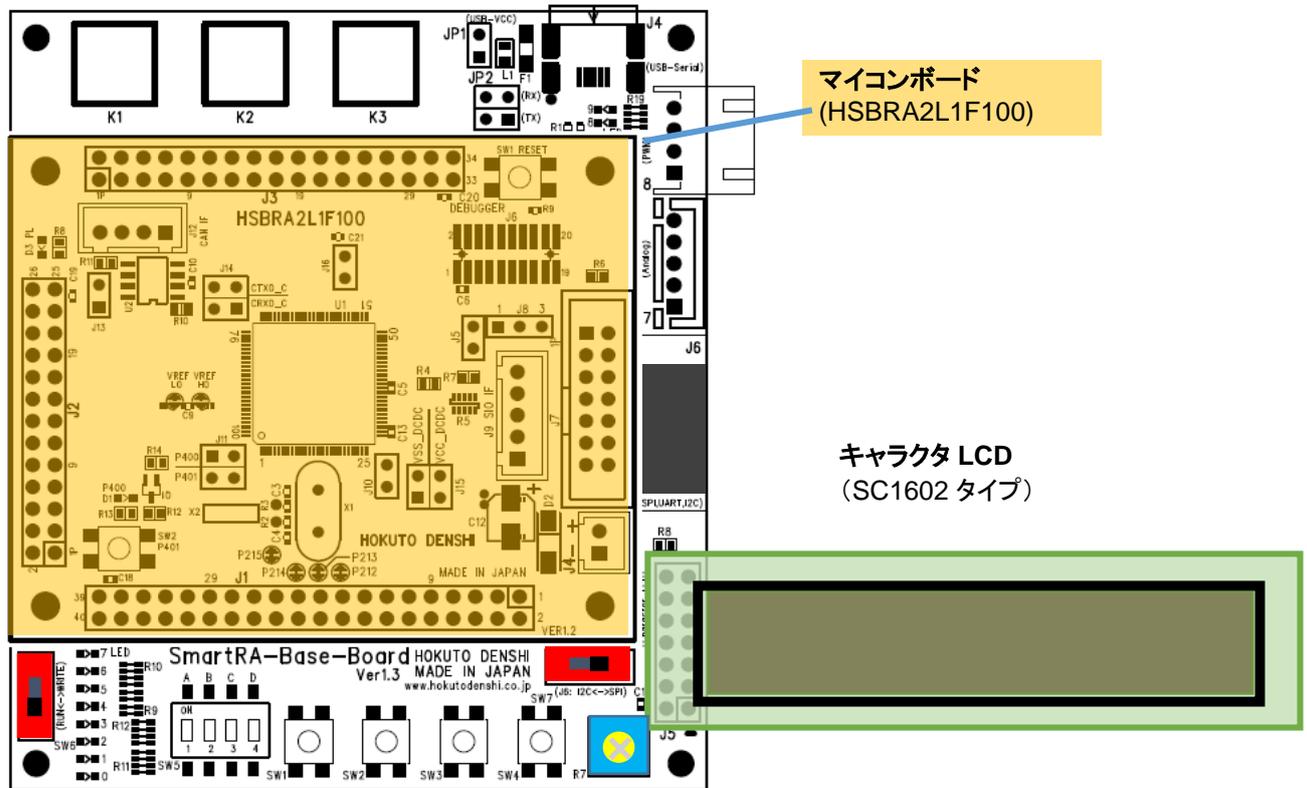
表 1-3 コネクタと適合コネクタ(ベースボード側)

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	
B-J1	拡張 I/O インタフェース	ピンソケット	-	40	-	-
B-J2	拡張 I/O インタフェース	ピンソケット	-	26	-	-
B-J3	拡張 I/O インタフェース	ピンソケット	-	34	-	-
B-J4	USB-Serial インタフェース (USB-miniB)	54819-0572	molex	5	USB シリーズ mini-B プラグ	USB 規格準拠品
M-J5	キャラクタ LCD インタフェース	MIL ピッチ ピンヘッダ		14		
M-J6	PMOD インタフェース	SSW-106-02-T-D-RA	Samtec	12	L アングル 2 列 ピンヘッダ	
M-J7	PWM インタフェース	S4B-XH-A	JST	4	XHP-4	JST
M-J8	アナログインタフェース	B5B-XH-A	JST	5	XHP-5	JST

M-J1~M-J3, B-J1~B-J3 は、出荷時接合済みです。

1.2. 全体構成

マイコンボード(HSBRA2L1F100)、ベースボード(SmartRA-Base-Board)、キャラクタ LCD を組み合わせた場合のイメージを示します。



ベースボード
(SmartRA-Base-Board)

図 1-1 全体構成

ベースボードの上に、マイコンボードが重なるイメージとなります。

ベースボードとマイコンボードは、コネクタに挿す形で接合されていますので、分離させる事も可能です。

(SmartRA 学習キットでは、組み合わせた形での出荷形態となります。)

1.3. ボード配置図

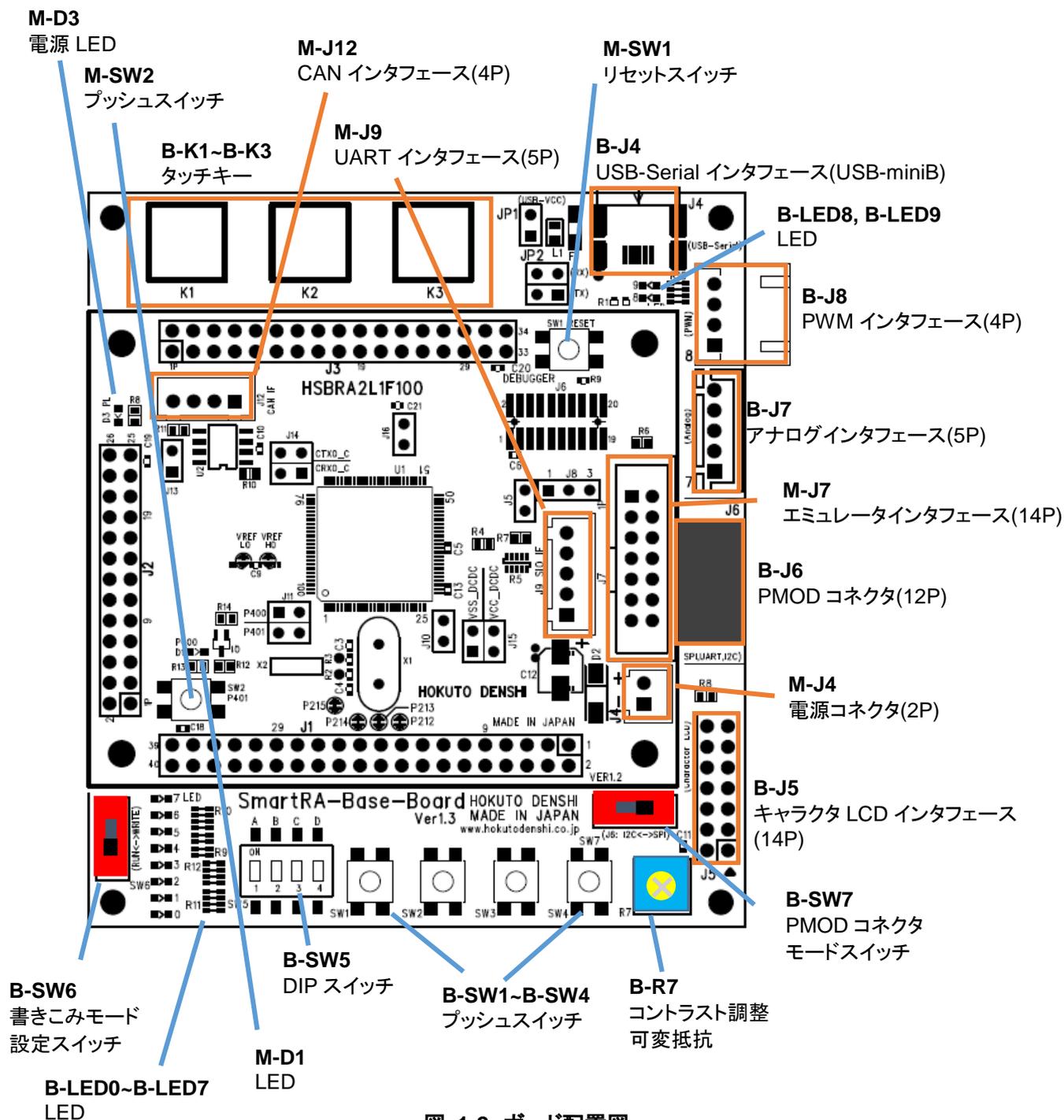


図 1-2 ボード配置図

ベースボードとマイコンボードを組み合わせた場合の、各部品を示します。

マイコンボード搭載部品は、「M-」

ベースボード搭載部品は、「B-」

が部品番号の前に付く形で表記します。(他のマニュアルでも同様です)

1.4. ボード配置図(ジャンパ)

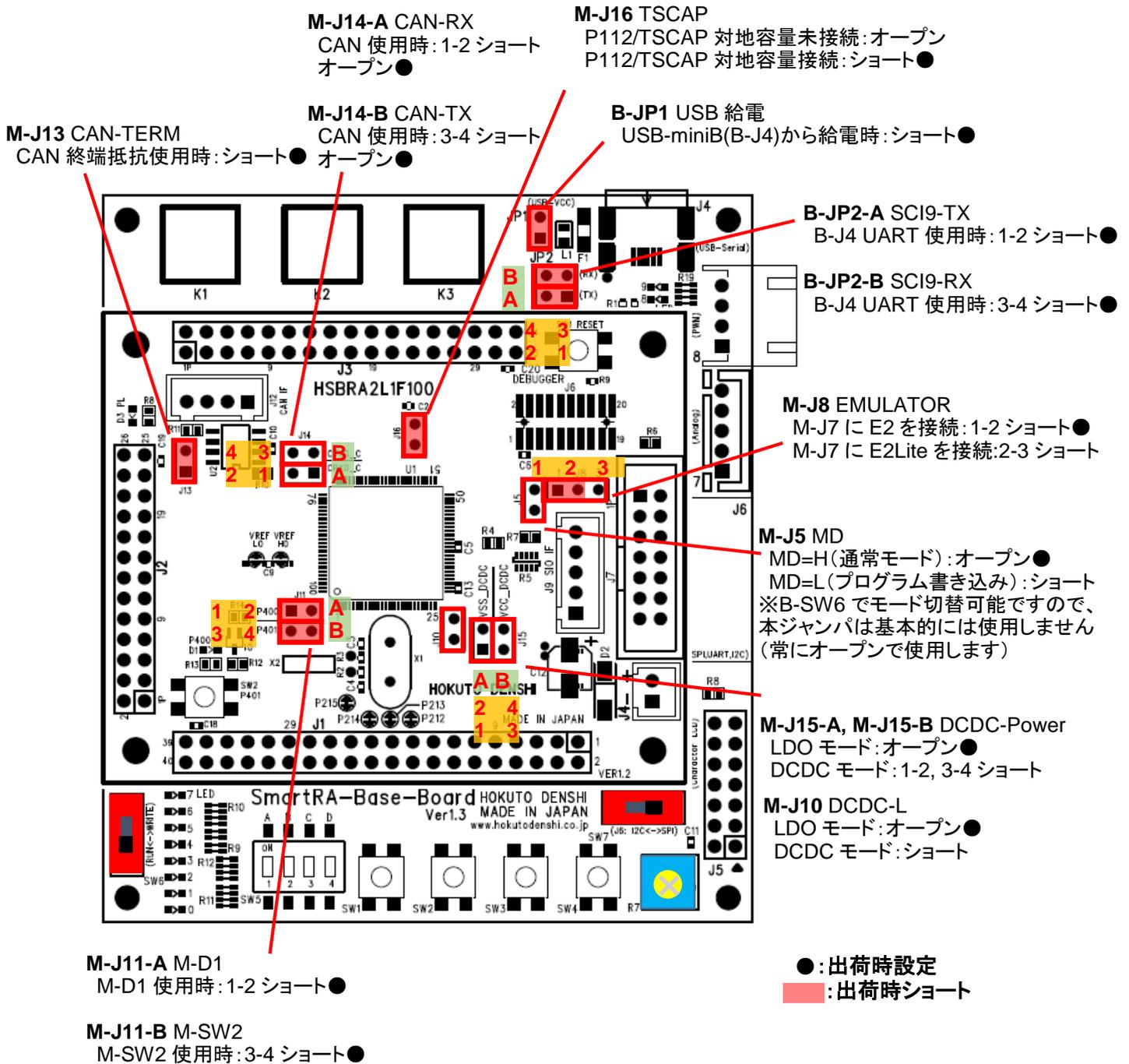


図 1-3 ボード配置図(ジャンパ)

ボードのジャンパを図 1-3 に示します。

2. 詳細

2.1. 電源

電源供給のイメージを図 2-1 に示します。

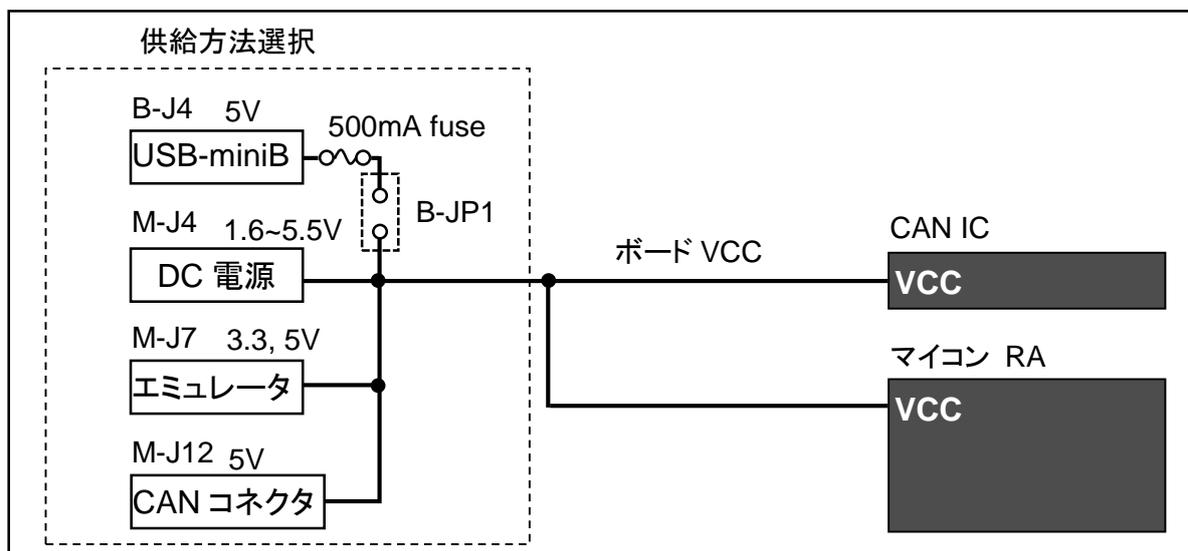


図 2-1 電源供給方法イメージ図

本ボードは、単一の電源系の構成となっています。

⚠ 注意

電源の極性及び過電圧には十分にご注意下さい

- ・ボードに電源を供給する場合は、複数箇所からの電源供給を行わないで下さい。製品の破損、故障の原因となります。
- ・極性を誤ったり、規定以上の電圧がかかると、製品の破損、故障、発煙、火災の原因となります。
- ・ボード破損を避けるために、電圧を印加する場合には 1.6 ~ 5.5V の範囲になるようにご注意ください。

電源供給には、複数の方法があります。電源供給は、必ず 1 箇所から供給するようにしてください。

(複数箇所から供給すると、電源ショートを引き起こします。)

(1)USB-miniB コネクタ(B-J4)からの電源供給

この方法が一番手軽です。B-JP1 をショートに設定し、製品付属の USB ケーブルで PC と接続してください。

・USB-miniB 電源供給設定

No	接続	設定	備考
B-JP1	ショート●	USB-miniB(B-J4)から電源を供給	
	オープン	その他の箇所から電源を供給	

●:出荷時設定

USB-miniB から電源を供給した場合は、500mA のポリヒューズを経由して電源が接続されます。ポリヒューズとは、自動復帰型のヒューズで、500mA を超える電流が流れた場合高抵抗になり、電流を遮断します。負荷側の過電流が解消されれば、再度接続される状態となります。

※USB3.1 のコネクタや USB 充電器を使った場合でも、電源供給(受電)能力は 500mA に制限される事に注意願います

(2)マイコンボード電源コネクタ(M-J4)からの電源供給

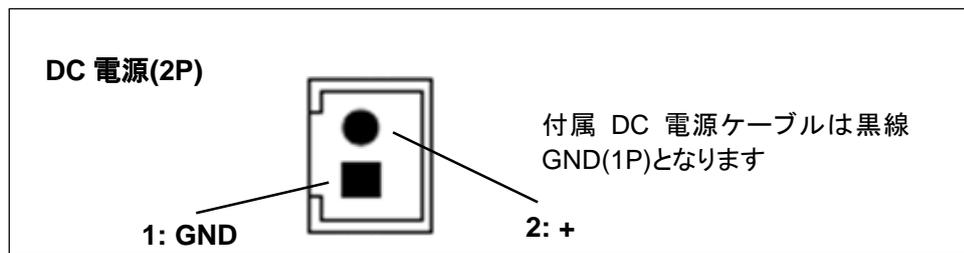


図 2-2 DC 電源コネクタ

マイコンボード上の電源コネクタ(M-J4)に電源を接続する形です。

(1)の USB から電源を供給する場合、電源電圧は 5V(typ)となりますが、その他の電圧で使用したい場合や、消費電流を測定したい場合等は、電源コネクタを使用する事ができます。

(3)エミュレータ(M-J7)からの電源供給

エミュレータ(デバッガ)(ルネサス E2, E2Lite 等)を使用する場合、エミュレータからの電源供給も可能です。但し、E2Lite を使う場合、供給電圧は 3.3V となりますので、ご注意ください。

(4)CAN コネクタ(M-J12)からの電源供給

CAN 通信を使う場合で、CAN の通信相手のボードに電源を供給している場合、CAN コネクタからボードに電源を供給する事ができます。

2.1.1. ボード供給電圧

本ボードに印加する電圧は以下の値としてください。

(1)CAN 使用時

CAN トランシーバ IC 電源として、4.75~5.25V が印加される様にしてください。

	min	typ	max	単位	備考
ボード供給電圧	4.75	5.0	5.25	[V]	

(2)LCD 使用時

LCD 用のコントラスト電源として、4.5 以上が印加される様にしてください。

	min	typ	max	単位	備考
ボード供給電圧	4.5	5.0	5.5	[V]	

(2)CAN, LCD 未使用時

	min	typ	max	単位	備考
ボード供給電圧	1.6		5.5	[V]	LDO モード
	2.4		5.5	[V]	DC-DC モード
	1.8		5.5	[V]	メインクロック[16MHz]使用時, LDO モード

※使用する機能により動作電圧は異なりますので、詳細はマイコンのハードウェアマニュアルを参照してください。

2.2. 信号インタフェース

信号インタフェースの電圧レベルご注意ください。



注意

入力信号の振幅がマイコン VCC を超えないようにご注意ください。

規定以上の振幅の信号が入力された場合、永久破損の原因となります。

※詳細はマイコンのハードウェアマニュアルを参照願います。

(マイコンの一部の信号ピンはトレラント入力となっています)



注意

1つの信号線に複数のデバイスが出力することのないようにしてください。

マイコン、CAN、拡張 I/O 等で、信号出力が衝突する事は、ボード破壊の原因となりますのでご注意ください。

2.2.1. エミュレータインタフェース(M-J7)

本ボードには M-J7 にエミュレータ向けの 2.54mm ピッチ 14P のインタフェースコネクタが搭載されています。
 ルネサスエレクトロニクス製 E2 の 20-14P 変換コネクタ(E2 付属)を使用しての接続、及び E2Lite 付属の 14P ケーブルで接続する事が可能です。但し、使用するエミュレータにより、ジャンパの設定が必要です。
 本インタフェースの信号表については、下記表 2-1 をご参照ください。

表 2-1 エミュレータインタフェース信号表 (M-J7)

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	50	P300/SWCLK/	2	-	GND
3	-	(NC)	4	-	(NC)
5	52	P109/TXD9	6	-	(NC)
7	(51)(*1)	(P108/SWDIO)	8	-	VCC
9	(51)(*2)	(P108/SWDIO)	10	-	(NC)
11	53	P110/RXD9	12	-	GND
13	38	*RES	14	-	GND

*は負論理です。(NC)は未接続です。

(*1)(*2)M-J8 により接続が切り替わります

・エミュレータ選択ジャンパ

No	接続	設定	備考
M-J8	1-2 ショート●	E2 接続時の設定	(*2)14P コネクタの 9 番ピンが SWDIO と接続されます
	2-3 ショート	E2Lite 接続時の設定	(*1)14P コネクタの 7 番ピンが SWDIO と接続されます

●:出荷時設定

接続するエミュレータにより、M-J8 を切り替えて使用ください。

※E2, E2Lite を使用して、SCI ブートモードでプログラムの書き込みを行う際は、M-J8 の設定は不要です (RenesasFlashProgrammer での「2 wire UART」での書き込み)

2.2.2. UART インタフェース(M-J9)

本ボードには、UART(SCI9)の信号が取り出せる端子が用意されています。

表 2-2 UART インタフェース信号表 (M-J9)

No	マイコン ピン番号	信号名	備考
1	-	(NC)	
2	-	VCC	
3	52	TXD9/P109	
4	53	RXD9/P110	
5	-	GND	

*は負論理です。(NC)は未接続です。

※TXD, RXD の信号はボード上でプルアップされています

本インタフェースコネクタ使用時は、B-J4(USB-miniB コネクタ)を未使用とするか、B-JP2 のジャンパを抜いて TXD9, RXD9 の信号が M-J9 のみに接続されるようにしてください。

2.2.3. CAN0 インタフェース(M-J12)

本ボードには、CAN インターフェースが搭載されています。

CAN インターフェースを使用する際は、「CAN TX 接続」「CAN RX 接続」ジャンパを、ショート(ジャンパを挿した状態)にしてください。

「CAN TX 接続」ジャンパは、マイコンの CTXi(CAN の信号出力端子)端子と、CAN のトランシーバ IC の入力を接続するジャンパです。

「CAN RX 接続」ジャンパは、CAN のトランシーバ IC の出力と、マイコンの CRXi(CAN の信号入力端子)を接続するジャンパです。

また、本ボード上で CAN インタフェースの終端抵抗を有効にしたいときは、「終端抵抗」ジャンパを、ショートにしてください。

・CAN0 インタフェース

表 2-3 CAN0 インタフェース信号表 (M-J12)

No	信号名	備考
1	GND	
2	CANL	CANドライバICを介して マイコン CAN0(P103/CTX0, P102/CRX0)に接続
3	CANH	
4	VCC	

表 2-4 CAN0 インタフェース接続

CANトランシーバIC	ジャンパ	マイコン	備考
TXD(1)	M-J14-B	P103/CTX0(72)	
RXD(4)	M-J14-A	P102/CRX0(73)	

()内はピン番号を表す

・CAN0 ジャンパ

M-J13: 終端抵抗, M-J14: CAN TX,RX 接続

No	接続	設定	備考
M-J13	ショート●	CAN0 の終端抵抗を有効化	
	オープン	CAN0 の終端抵抗を無効化	

No	接続	設定	備考
M-J14-A	1-2 ショート	CAN0 を使用	
	オープン●	P102/CRX0 ポートを CAN ドライバから切り離す	

No	接続	設定	備考
M-J14-B	3-4 ショート	CAN0 を使用	
	オープン●	P103/CTX0 ポートを CAN ドライバから切り離す	

●: 出荷時設定

※P102, P103 は B-J6 の SPI 接続端子にも割り当てられていますので、B-J6 の SPI を使用する際には、M-J14 のジャンパを抜いてください。

2.2.4. USB-Serial インタフェース(B-J4)

本ボードには、USB miniB コネクタ及び USB シリアル変換 IC が搭載されています。

USB ポートは、PC からボードに給電を行う事、及びマイコンとシリアル通信を行う事に使用できます。

本ボードに搭載されている、USB シリアル変換 IC(PL-2303HXD)は、PC からは仮想 COM ポートと認識します。USB シリアル変換 IC には、マイコンの、SCI9 がジャンパ経由で接続されています。

(PC 上で動作する、ドライバーソフトは Prolific 社の Web よりダウンロードして使用してください)

表 2-5 USB-Serial 接続信号表

USB-Serial 変換 IC	ジャンパ	マイコン	備考
TXD(1)	M-JP2 1-2 ショート	TXD9/P109(52)	
RXD(5)	M-JP2 3-4 ショート	RXD9/P110(53)	

()内はピン番号を表す

※P109, P110 を、その他の機能、コネクタで使用する際は、M-JP2 をオープンとしてください

・ジャンパ

B-JP2 シリアル変換接続

No	接続	設定	備考
B-JP2-A	1-2 ショート●	TXD9/P109 を USB シリアル変換 IC に接続	
	オープン	TXD9/P109 を他の用途、コネクタで使用する	

No	接続	設定	備考
B-JP2-B	3-4 ショート●	RXD9/P110 を USB シリアル変換 IC に接続	
	オープン	RXD9/P110 を他の用途、コネクタで使用する	

B-JP1: USB 給電

No	接続	設定	備考
B-JP1	ショート●	B-J4(USB mini-B)コネクタから給電	VCC=5V(typ)
	オープン	その他の場所から給電	

●: 出荷時設定

※B-JP1 をショートとする場合は、その他の箇所から電源が供給されないようにしてください
(ボードに対し 2 箇所以上から給電しないでください)

2.2.5. LCD インタフェース(B-J5)

B-J4 は、キャラクタ型 LCD (SC1602 タイプ) 接続用のインタフェースで、製品付属の LCD を接続するための端子です。

表 2-6 LCD インタフェース信号表 (B-J5)

No	LCD 信号名	マイコンピン番号	ボード接続先	備考
1	VDD		VCC	
2	VSS		GND	
3	VO	(84)(*1)	B-R7 (P015/AN010)(*1)	B-R7(半固定抵抗)に接続 コントラスト調整端子
4	RS	80	P504	
5	R/W		VSS	ボード上で L 固定
6	E	81	P505	
7	DB0		(NC)	
8	DB1		(NC)	
9	DB2		(NC)	
10	DB3		(NC)	
11	DB4	76	P500	
12	DB7	77	P501	
13	DB6	78	P502	
14	DB7	79	P503	

(NC)は未接続です

(*1)B-R7(半固定抵抗)は、ベースボード裏面の B-JP3(出荷時ショート)を経由しマイコンの、P015/AN010 に接続されていますが、LCD 制御時にマイコンの P005/AN010 を制御する必要はありません
(B-R7 は、LCD のコントラスト調整と、マイコンの A/D 変換入力を兼用しています)

・LCD の接続

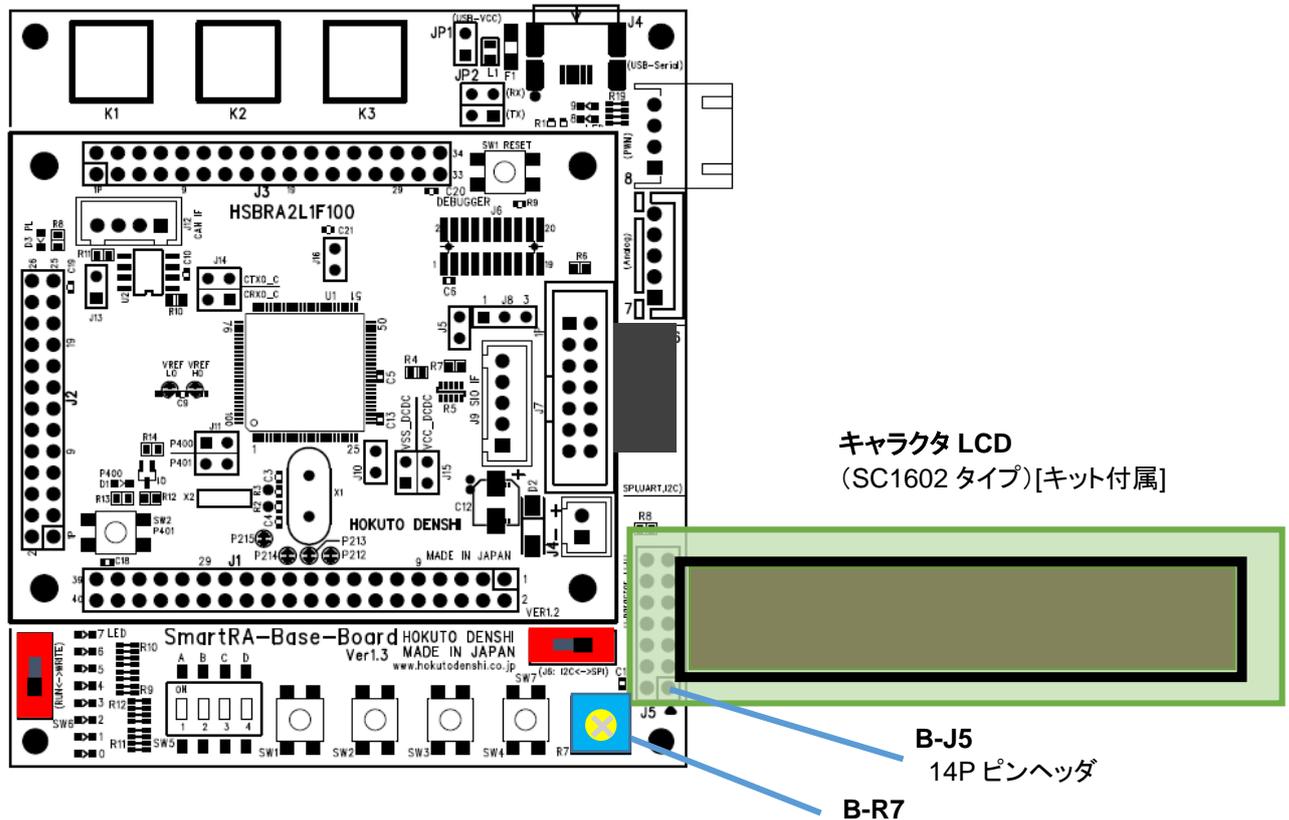


図 2-3 LCD インタフェース

B-J5(ピンヘッダ実装)に、ピンソケット(メス)を実装した LCD を上から差し込んでください。
※端子がずれて接合する事のない様に、接続ください

・コントラスト調整

B-R7 を時計回りに回すと表示は薄くなります。反時計回りで、表示は濃くなります。

・LCD の駆動モード

LCD は 4bit モードで制御可能な様信号が接続されています。

市販の SC1602 タイプの LCD も接続可能ですが、その場合 SmartRA ベースボード側は、ピンヘッダ実装となっていますので、LCD 側に、ピンソケット(メス)を実装(半田付け)してください。

製品付属の LCD は、5V 仕様となっていますので、電源電圧は 4.5V 以上必要です。

2.2.6. PMOD™ インタフェース(B-J6)

B-J6 は、PMOD™ インタフェースです。PMOD は、Digilent 社が規格を決めているもので、マイコンボードにセンサ等を接続する目的で仕様されます。

本ボードの PMOD インタフェースは、PMOD Type-2A(拡張 SPI)、Type-3A(拡張 UART)に加え、Type-6A(拡張 I2C)端子として設定可能です。

表 2-7 PMOD インタフェース信号表 (B-J6)[Type-2A, Type-3A 設定]

No	マイコン ピン番号	信号名	備考
1	72	P103/SSLA0/CTS0_RTS0	
2	74	P101/MOSIA/TXD0	
3	75	P100/MISOA/RXD0	B-SW7:SPI 設定時
4	73	P102/RSPCKA	B-SW7:SPI 設定時
5	-	GND	
6	-	VCC	
7	3	P402/IRQ4	
8	29	P208	
9	70	P105/SSLA2	
10	69	P106/SSLA3	
11	-	GND	
12	-	VCC	

表 2-8 PMOD インタフェース信号表 (B-J6)[Type-6A 設定]

No	マイコン ピン番号	信号名	備考
1	72	P103/SSLA0	
2	74	P101/MOSIA/TXD0	
3	49	P301/SCL2(*1)	B-SW7:I2C 設定時
4	48	P302/SDA2(*1)	B-SW7:I2C 設定時
5	-	GND	
6	-	VCC	
7	3	P402/IRQ4	
8	29	P208	
9	70	P105/SSLA2	
10	69	P106/SSLA3	
11	-	GND	
12	-	VCC	

(*1)ボード上で 2.2kΩでプルアップされています。

・スイッチ

B-SW7: PMOD コネクタ設定スイッチ

No	接続	設定	備考
B-SW7	SPI 側	B-J6 を SPI, UART として使用	
	I2C 側	B-J6 を I2C として使用	

B-J6 は、Digilent 社が提唱する PMOD™ の Host インタフェースコネクタ(拡張タイプ 2 列 12pin, メス)となっており、PMOD の Peripheral モジュール(一般的にはセンサー等)を接続可能です。

SPI, UART として使用する際は、B-SW7 を SPI 側に設定し、I2C として使用する際は、B-SW7 を I2C 側に設定してください。

2.2.7. アナログインタフェース(B-J7)

B-J7 は、A/D 入力端子、D/A 出力端子向けのインタフェースです。

表 2-9 アナログインタフェース信号表 (B-J7)

No	マイコン ピン番号	信号名	備考
1	-	VSS	
2	87	P012/AN007	
3	86	P013/AN008	
4	85	P014/AN009/DA0	A/D 入力及び D/A 出力として使用可
5	-	VCC	

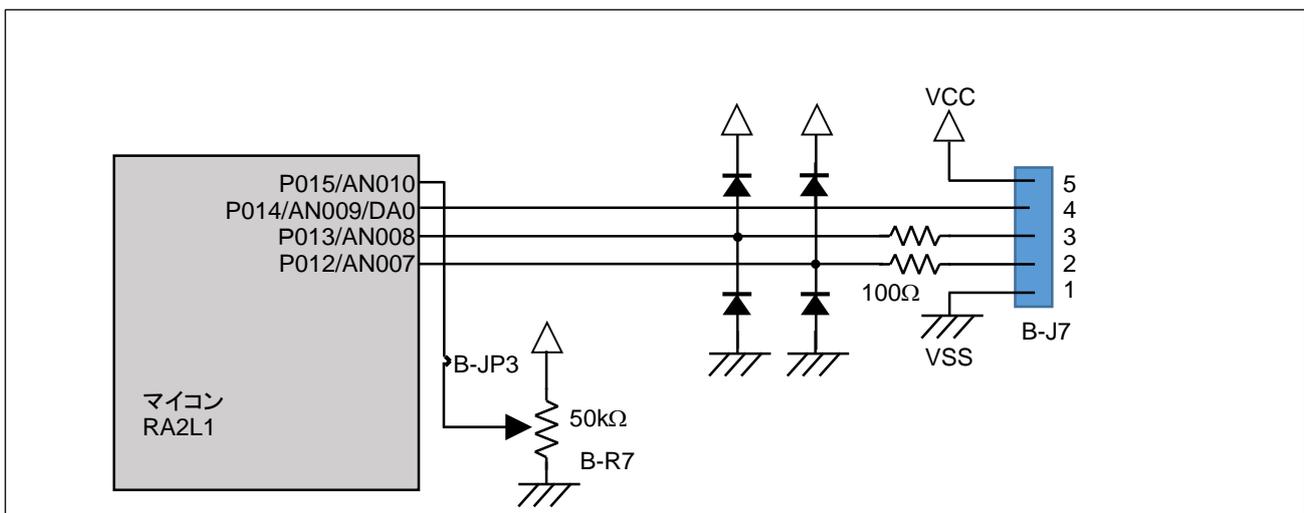


図 2-4 アナログポートの接続

A/D 入力端子 B-J7-2, B-J7-3 は、抵抗と保護用のダイオードを経由して、マイコン(P012, P013)に接続されています。

※マイコンの A/D 入力ポートに印加される電圧が、VSS~VCC から大幅に超える事が無い様保護回路が入っていますが、B-J7-2, B-J7-3 に印加する電圧は、VSS~VCC から外れる事のない様にしてください。

P015/AN010 は、半固定抵抗 B-R7 に接続されています。B-R7 は、LCD のコントラスト調整用ですが、汎用的なアナログ入力を兼用しています。

・半田ジャンパ(ボード裏面)

No	接続	設定	備考
B-JP3	ショート●	B-R7 と P015/AN010 を接続	
	オープン	B-R7 と P015/AN010 を切り離す	

●:出荷時設定

P014/AN009/DA0 は、A/D 入力と D/A 出力の両方に設定できる端子です。

ボードには、5 ピンのベース付きポストが実装済みとなっています。適合するコネクタは、JST 製 XHP5 です。

2.2.8. PWM インタフェース(B-J8)

B-J8 は、別売のオプション製品である Smart モータキットを接続するための端子です。

また、PWM で制御する他のデバイス(モータや LED)を接続する事も可能です。

表 2-10 PWM インタフェース信号表 (B-J8)

No	マイコン ピン番号	信号名	備考
1	-	VSS	
2	17	P415/GTIOC0A	
3	18	P414/GTIOC0B	
4	-	VCC	

ボードには、4 ピンのベース付きポストが実装済みとなっています。適合するコネクタは、JST 製 XHP4 です。

2.3. ユーザインタフェース

2.3.1. 電源 LED

M-D3(マイコンボード左上)が、電源 LED となっています。電源投入時点灯となりますので、LED が光らない場合はボードに電源が供給されているか確認してください。なお、印加電圧が 2V 未満の場合は、光り方が弱くなります。

2.3.2. リセットスイッチ

表 2-11 リセットスイッチ信号表 (M-SW1)

スイッチ	マイコン ピン番号	信号名	備考
M-SW1	38	*RES	押下でリセット

*は負論理です。

M-SW1 を押している間は、マイコンにリセットが掛かります。

2.3.3. プッシュスイッチ(M-SW2, B-SW1~B-SW4)

本ボードはプッシュスイッチをマイコンボード側に 1 個、ベースボード側に 4 個搭載しており、スイッチを押すことにより、ポートに信号を入力できる様になっております。

表 2-12 プッシュスイッチ信号表 (M-SW2, B-SW1~B-SW4)

スイッチ	マイコン ピン番号	ジャンパ	信号名	備考
M-SW2	2	M-J11-B	P401	pull-up, スイッチ押下で Low
B-SW1	24	-	P408/IRQ7	pull-up, スイッチ押下で Low
B-SW2	23	-	P409/IRQ6	pull-up, スイッチ押下で Low
B-SW3	22	-	P410/IRQ5	pull-up, スイッチ押下で Low
B-SW4	21	-	P411/IRQ4	pull-up, スイッチ押下で Low

・ジャンパ

No	接続	設定	備考
M-J11-B	3-4 ショート●	P401 をスイッチ(M-SW2)、プルアップ抵抗に接続	
	オープン	P401 をスイッチから切り離す	

●: 出荷時設定

2.3.4. DIP スイッチ(B-SW5)

本ボードは 4ch 入力の DIP スイッチをベースボード側に 1 個搭載しており、ポートに信号を入力できる様になっております。

表 2-13 DIP スイッチ信号表 (B-SW5)

スイッチ	マイコン ピン番号	ジャンパ	信号名	備考
B-SW5-A	2	-	P600	pull-up, スイッチ ON で Low
B-SW5-B	24	-	P601	pull-up, スイッチ ON で Low
B-SW5-C	23	-	P602	pull-up, スイッチ ON で Low
B-SW5-D	21	-	P603	pull-up, スイッチ ON で Low

2.3.5. タッチキー(B-K1~B-K3)

本ボードはタッチキースイッチを、ベースボード側に 3 個搭載しており、スイッチに触れる事によりマイコンに信号を入力できる様になっております。

表 2-14 タッチキースイッチ信号表 (B-K1~B-K3)

スイッチ	マイコン ピン番号	ジャンパ	信号名	備考
B-K1	2	-	P115/TS35-CFC	
B-K2	24	-	P114/TS29-CFC	
B-K3	21	-	P113/TS27-CFC	

・ジャンパ

No	接続	設定	備考
M-J16	ショート●	P112/TSCAP をコンデンサ(10nF)に接続	
	オープン	P112/TSCAP をコンデンサから切り離す	

●:出荷時設定

2.3.6. LED(M-D1,B-LED0~B-LED9)

本ボードには、モニタ用の LED がマイコンボード側 1 個、ベースボード側 10 個搭載されています。

表 2-15 モニタ LED 信号表 (M-D1, B-LED0~B-LED9)

LED	マイコン ピン番号	ジャンパ	信号名	備考
M-D1	1	J11-A	P400	High 出力で点灯
B-LED0	100	-	P000	Low 出力で点灯
B-LED1	99	-	P001	Low 出力で点灯
B-LED2	98	-	P002	Low 出力で点灯
B-LED3	97	-	P003	Low 出力で点灯
B-LED4	96	-	P004	Low 出力で点灯
B-LED5	95	-	P005	Low 出力で点灯
B-LED6	94	-	P006	Low 出力で点灯
B-LED7	93	-	P007	Low 出力で点灯
B-LED8	17	-	P415	High 出力で点灯
B-LED9	18	-	P414	High 出力で点灯

・ジャンパ

No	接続	設定	備考
M-J11-A	1-2 ショート●	P400 を LED(M-D1)に接続	
	オープン	P400 を LED から切り離す	

●:出荷時設定

2.4. 動作モード設定スイッチ(B-SW6)・ジャンパ(M-J5)

表 2-15 モード設定スイッチ信号表 (B-SW6)

スイッチ	マイコン ピン番号	ジャンパ	信号名	備考
B-SW6	39	-	MD/P201	pull-up, WRITE 側で(L), RUN 側で(H)

・MD ジャンパ

No	接続	設定	備考
M-J5	ショート	SCI ブートモード設定	MD/P201=L
	オープン●	通常モード	MD/P201=H

●:出荷時設定

・動作モード設定

動作モード	M-J5	B-SW6	備考
SCI ブートモード	ショート	X	X:RUN 側, WRITE 側どちらでも
	X	WRITE 側	X:オープン, ショートどちらでも
通常起動モード	オープン	RUN 側	

通常は、M-J5 は常にオープンで使用してください。B-SW6 でモードを切り替えます。

※MD/P201 は汎用入力ポートとしても動作します。

2.5. TSCAP 設定ジャンパ

・TSCAP 設定

No	接続	設定	備考
M-J16	ショート●	TSCAP 容量接続	P112/TSCAP に 10nF の 対地容量を接続
	オープン	TSCAP 容量非接続	

●:出荷時設定

ボード上には、TSCAP 向けに 0.01 μ F(10nF)のコンデンサが実装されており、M-J16 をショートに設定する事により、P112/TSCAP 端子に LPF 用の対地容量を接続する事ができます。マイコンが持つタッチキー機能(CTS2)を使う場合、ショートに設定してください。

2.6. マイコン内蔵電源レギュレータ設定ジャンパ

・DCDC スイッチングレギュレータ設定

No	接続	設定	備考
M-J10	ショート	DCDC モード	VLO-VCL インダクタ接続
	オープン●	LDO モード	起動時のデフォルト

No	接続	設定	備考
M-J15-A	1-2 ショート	DCDC モード	GND-VSS_DCDC 接続
	オープン●	LDO モード	起動時のデフォルト

No	接続	設定	備考
M-J15-B	3-4 ショート	DCDC モード	VCC-VCC_DCDC 接続
	オープン●	LDO モード	起動時のデフォルト

●:出荷時設定

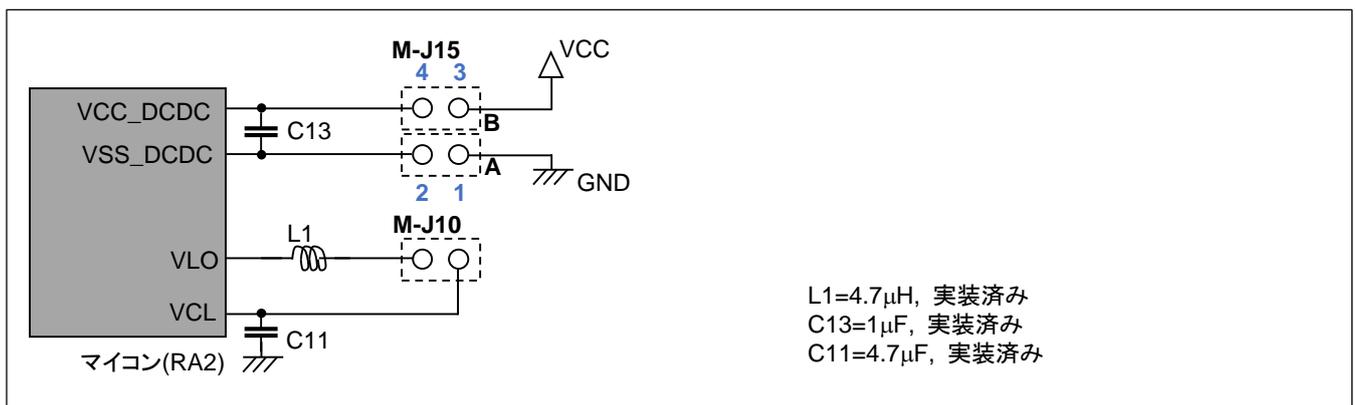


図 2-5 スイッチングレギュレータ部

M-J10, M-J15 はマイコン内蔵スイッチングレギュレータ(DCDC モード)を使用する場合に、ショートとしてください。

マイコンはリセット後、LDO(リニアレギュレータ)モードで動作します。DCDC モードを使用する場合には、ジャンパ設定、及びプログラムで DCDC モードに切り替えを行ってください。

(ジャンパを設定しただけでは、DCDC モード動作とはなりません。)

2.7. 搭載クロック

本ボードは、メインクロック 16MHz とサブクロック 32.768kHz を搭載しています。

・クロックソース

クロックソース	名称	周波数
メインクロック発振器	MOSC	16MHz(ボード搭載水晶振動子)
サブクロック発振器	SOSC	32.768kHz(ボード搭載水晶振動子) 低容量タイプ[VF-200-FL(4.4pF)]

最大動作周波数(48MHz)で使用する場合、ICLK を高速オンチップオシレータ(HOCO=48MHz)に設定してください。メインクロックは、CAN のベースクロック(CANMCLK)等で使用されます。メインクロック使用時は、マイコン VCC が 1.8V 以上である必要があります。UART 等の通信で正確なタイミングが必要な場合は、メインクロックを ICLK, PCLK に設定する事が可能ですが、マイコンの動作周波数は 16MHz(max)になります。

3. スイッチ, LED の接続

プログラムで、スイッチの読み取りと、LED の点灯を制御する場合、ボード上でスイッチ、LED がどのように接続されているかを意識する必要があります。

3.1. スイッチの接続

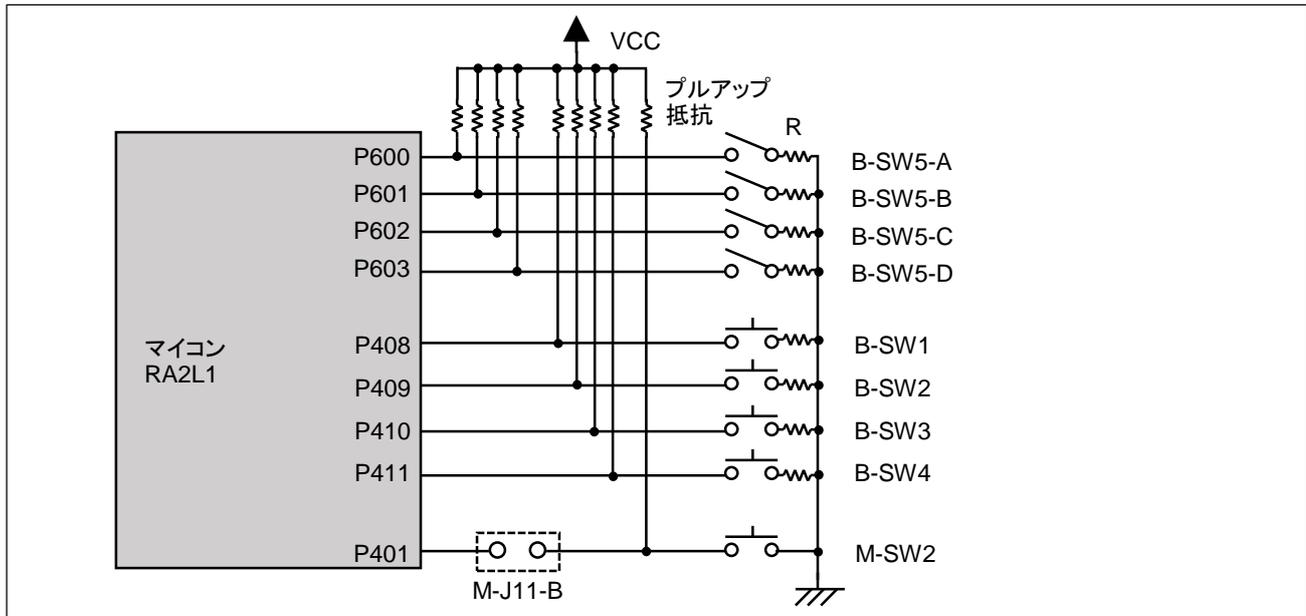


図 3-1 スイッチの接続

M-SW2 はマイコンボード上のプッシュスイッチ、その他はベースボード上のスイッチとなります。

スイッチは、全ポートプルアップされていますので、スイッチ OFF の時は、マイコン側 I/O ポートに H が伝わります。スイッチ ON の時は、L となります。プルアップ抵抗は、12k Ω 。R は、I/O ポートが H 出力となった際に、スイッチが ON でもマイコンの故障を防ぐために入れてあるものです。本ボードでは、100 Ω としています。

3.2. LED の接続

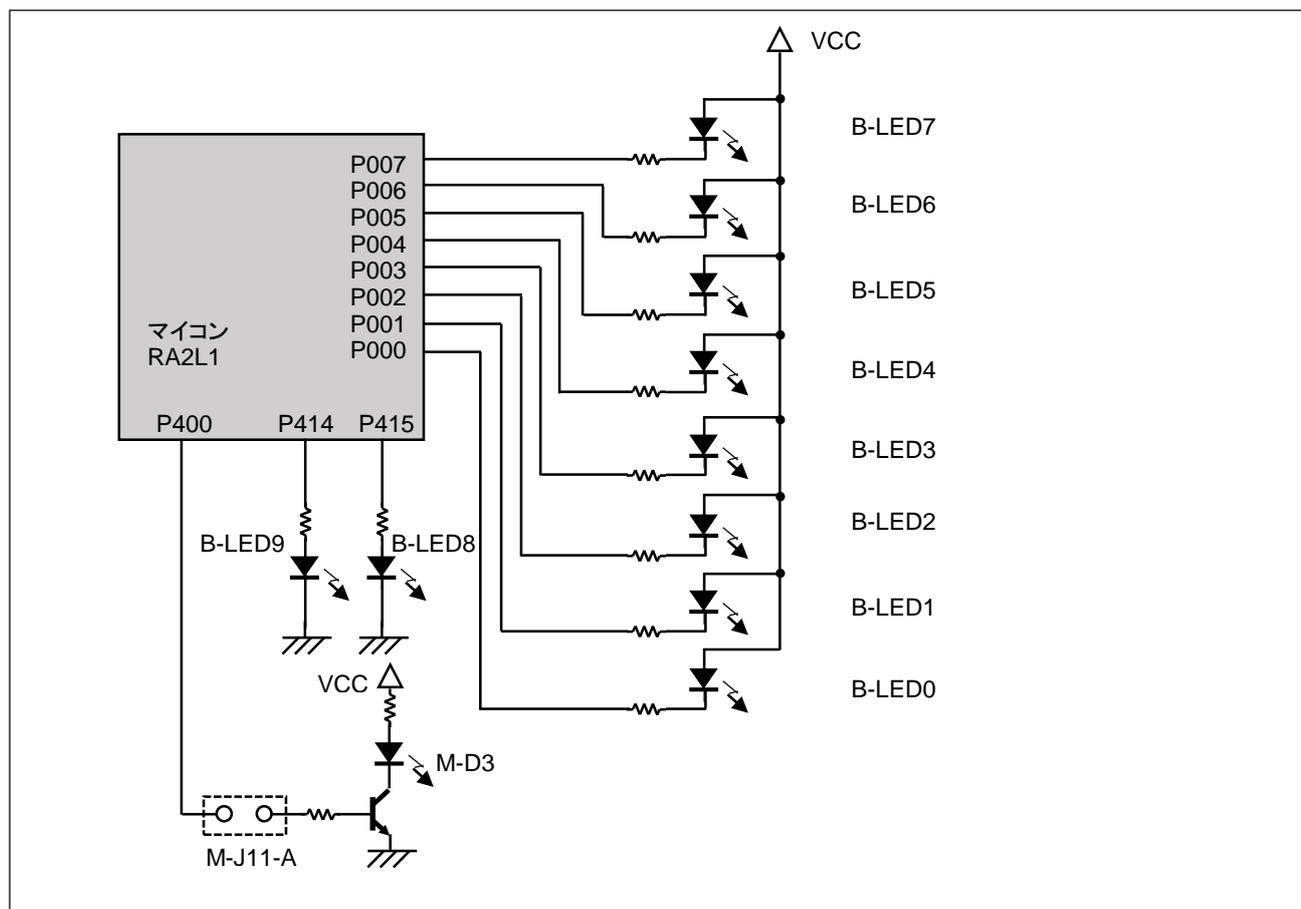


図 2-5 LED の接続

B-LED0~B-LED7 は、I/O 端子を Lドライブすると点灯します。

B-LED8, B-LED9 は、I/O 端子を Hドライブすると点灯します。M-D3 も同様です。

4. 付録

4.1. ボード外形寸法

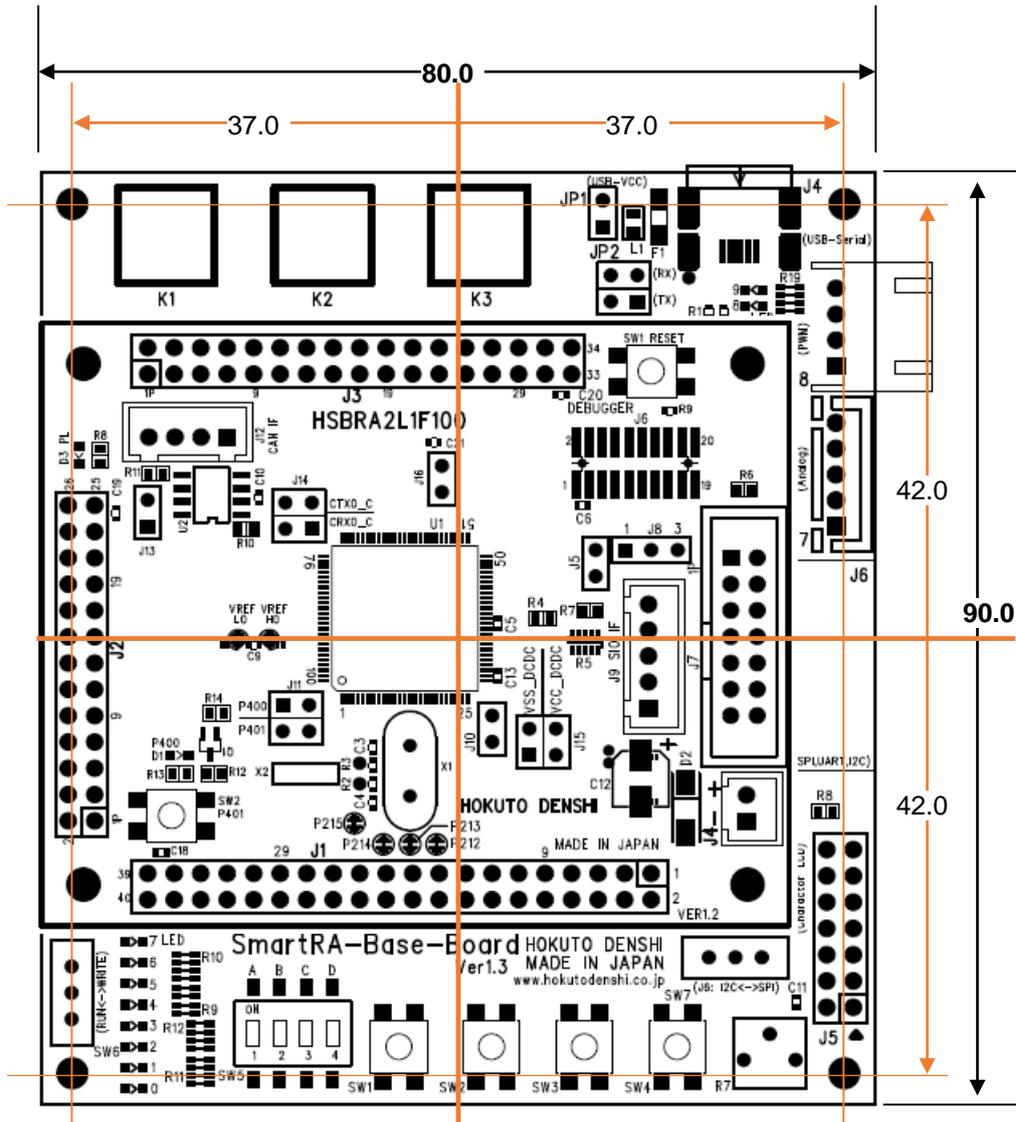


図 4-1 ボード外形寸法

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.1.1.0.0	2021.7.6	－	初版

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 RA2L1(QFP-100ピン)搭載
HSB シリーズマイコンボードキット

SmartRA 学習キット 取扱説明書

株式会社 **北斗電子**

©2021 北斗電子 Printed in Japan 2021 年 7 月 2 日改訂 REV.1.0.0.0 (210706)
