



SmartRX!!!マイコンボード 取扱説明書

ルネサス エレクトロニクス社 RX231(QFP-48ピン)搭載
HSB シリーズマイコンボード

-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.1.1.0.0

注意事項	1
安全上のご注意	2
特徴	4
SmartRX!!!マイコンボード概要	5
1. 仕様	6
1.1. 仕様概要	6
1.2. ボード配置図	8
1.3. ボード配置図(ジャンパ)	9
1.4. ボード配置図(裏面)	10
1.5. ブロック図	12
2. 詳細	13
2.1. 電源(J11, J12)	13
2.1.1. USB 電源(USB_VCC)	15
2.1.2. ボード供給電圧	15
2.2. 信号インタフェース	16
2.2.1. エミュレータインタフェース(J3)	16
2.2.2. 拡張 I/O インタフェース(J1, J2)	17
2.2.3. モニタ LED(LED0-LED7)	18
2.2.4. 評価用スイッチ(SW2-SW4)	19
2.2.5. LCD インタフェース(J4)	20
2.2.6. USB-Serial インタフェース(J5)	22
2.2.7. CAN インタフェース(J6, J7)	23
2.2.8. PWM インタフェース(J8)	24
2.2.9. ADC インタフェース(J9)	24
2.2.10. I2C, SPI インタフェース(J10)	25
2.2.11. USB インタフェース(J13, J14)	27
2.3. ユーザインタフェース	30
2.3.1. 電源 LED	30
2.3.2. リセットスイッチ	30
2.4. 動作モード	31
2.4.1. プログラムの書き込み時の設定(SCI ブート)	32
2.4.2. プログラムの書き込み時の設定(USB ブート)	32
2.5. 未実装パターン(TSCAP)	33
2.6. 搭載マイコンと ROM 容量	34
3. 付録	35
3.1. ボード寸法図	35
3.2. 初期設定	36



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・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。

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 RX231 (QFP-48 ピン) マイコン搭載ボードです。

本製品は、当社学習用教材である SmartBB!!!36077 学習キットの後継ボードとして設計を行ったボードで、SmartBB!!!36077 学習キットと同様の機能を有しています。

SmartBB!!!36077 学習キットでは、搭載マイコン H8/36077 に対し、本ボードでは RX231 マイコンを搭載しています。RX231 は、

- ・幅広い動作電圧 (1.8~5.5V)
- ・最大動作周波数 54MHz
- ・USB, CAN 等の多様なインタフェース
- ・ROM(128kB~), RAM(32kB~), データフラッシュ(8kB)となっており、十分なプログラム、ワークエリアを持つ
- ・豊富なタイマ機能
- ・タッチセンサ機能
- ・浮動小数点ユニット内蔵

等の特徴があり、非常に使い易いマイコンとなっています。

SmartRX!!!マイコンボード概要

- ・ RX231(QFP-48ピン)搭載
- ・ エミュレータインタフェース(14P)搭載(E1/E20向け)
- ・ USB-Serial 変換回路搭載
- ・ CAN インタフェース(4P)搭載
- ・ キャラクタ LCD インタフェース搭載
- ・ PWM インタフェース搭載
- ・ A/D 変換入力インタフェース搭載
- ・ I2C, SPI インタフェース搭載
- ・ USB-fuction(USB-miniB)搭載
- ・ USB-Host(USB-A)搭載
- ・ リセットスイッチ搭載
- ・ 評価用スイッチ搭載(DIP-SW 4ch, Push-SW 2つ)
- ・ 評価用 LED 搭載(8つ)
- ・ 8MHz 水晶振動子搭載

1. 仕様

1.1. 仕様概要

マイコン ボード型名	SmartRX!!!
マイコン	RX231 グループ (48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 54MHz (実装水晶振動子 入力周波数:8MHz)
エミュレータ	エミュレータインタフェース (J3 14P コネクタ実装済)
拡張 I/O	26PIN×1 個 (J1, ピンヘッダ未実装) 14PIN×1 個 (J2, ピンヘッダ未実装)
ボード電源電圧	1.8~5V ※CAN 機能使用時は 5V, USB 使用時は、3~5V 等、使用機能による制約があります
消費電流 実測値	26 mA (デモプログラム動作時での実測値、5V 印加時)
ボード寸法	88.0 × 58.0 (mm) 突起部含まず

本ボードの実装コネクタ、その他の主な実装部品については「表 1-3 その他主な実装部品」をご参照ください。

本ボードには「表 1-1 搭載マイコン」のマイコンが搭載されています。必ず搭載マイコンの記載型名をご確認ください。

表 1-1 搭載マイコン

製品型名	搭載マイコン型名 (*1)	ROM	RAM	Data Flash	動作 周波数	マイコン 電圧	パッケージ(*2)
SmartRX!!! マイコンボード	R5F5231 5 ADFL	128KB	32KB	8KB	54MHz	1.8~5.5V	PLQP0048KB-B
	R5F5231 6 ADFL	256KB					

(*1)どちらかのマイコンが搭載(出荷時期により異なります)「2.6 搭載マイコンと ROM 容量」参照

・搭載可能マイコンのバリエーション

8文字目	ROM/RAM/E2 データフラッシュ容量
8	512KB/64KB/8KB
7	384KB/64KB/8KB
6	256KB/32KB/8KB ●
5	128KB/32KB/8KB ●

(*2)パッケージは RENESAS Code 表記
JEITA 表記では、
P-LFQFP48-7x7-0.50

9文字目	搭載機能
A	CAN あり ●
C	CAN なし

11~12文字目	パッケージ
FL	LFQFP-48pin/0.5mm pitch

左表にあるマイコンは本ボードに搭載
可能です

●:本ボードで採用しているマイコン

表 1-2 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	拡張 I/O インタフェース	-	26			
J2	拡張 I/O インタフェース	-	14			
J3	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
J4	キャラクタ LCD インタフェース	MIL ピッチ ピンヘッダ		14		
J5	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
J6	CAN インタフェース	S4B-XH-A	JST	4	XHP-4	JST
J7	CAN インタフェース	S4B-XH-A	JST	4	XHP-4	JST
J8	PWM インタフェース	S4B-XH-A	JST	4	XHP-4	JST
J9	A/D 変換インタフェース	-	-	4		
J10	I2C,SPI インタフェース	-	-	5		
J11	DC 電源	B2B-XH-A	JST	2	XHP-2	JST
J12	DC 電源	MJ-179P	マル信 無線電機	2	DC プラグ (2.1 φ)	
J13	USB0 function (USB-miniB)	54819-0572	molex	5	USB シリーズ mini-B プラグ	USB 規格準拠品
J14	USB0 Host (USB-A)	292303-1	Tyco Electronics	4	USB シリーズ A プラグ	USB 規格準拠品

J3 は Conser 社製もしくは互換品 (MIL 規格準拠 2.54mm ピッチボックスプラグ 切欠 中央1箇所) を使用。J5 エミュレータインタフェースはルネサス エレクトロニクス製 E1, E20, E2, E2Lite に対応しております。

表 1-3 その他主な実装部品

部品番号	部品	型名	メーカー	備考
X1	水晶振動子	HC-49/S3 8MHz		メインクロック
U2	CAN トランシーバ IC	TJA1044	NXP	
U3	USB-Serial 変換 IC	PL2303HXD	Prolific	
U7	USB 電源管理 IC	MIC2019	MICREL	

※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

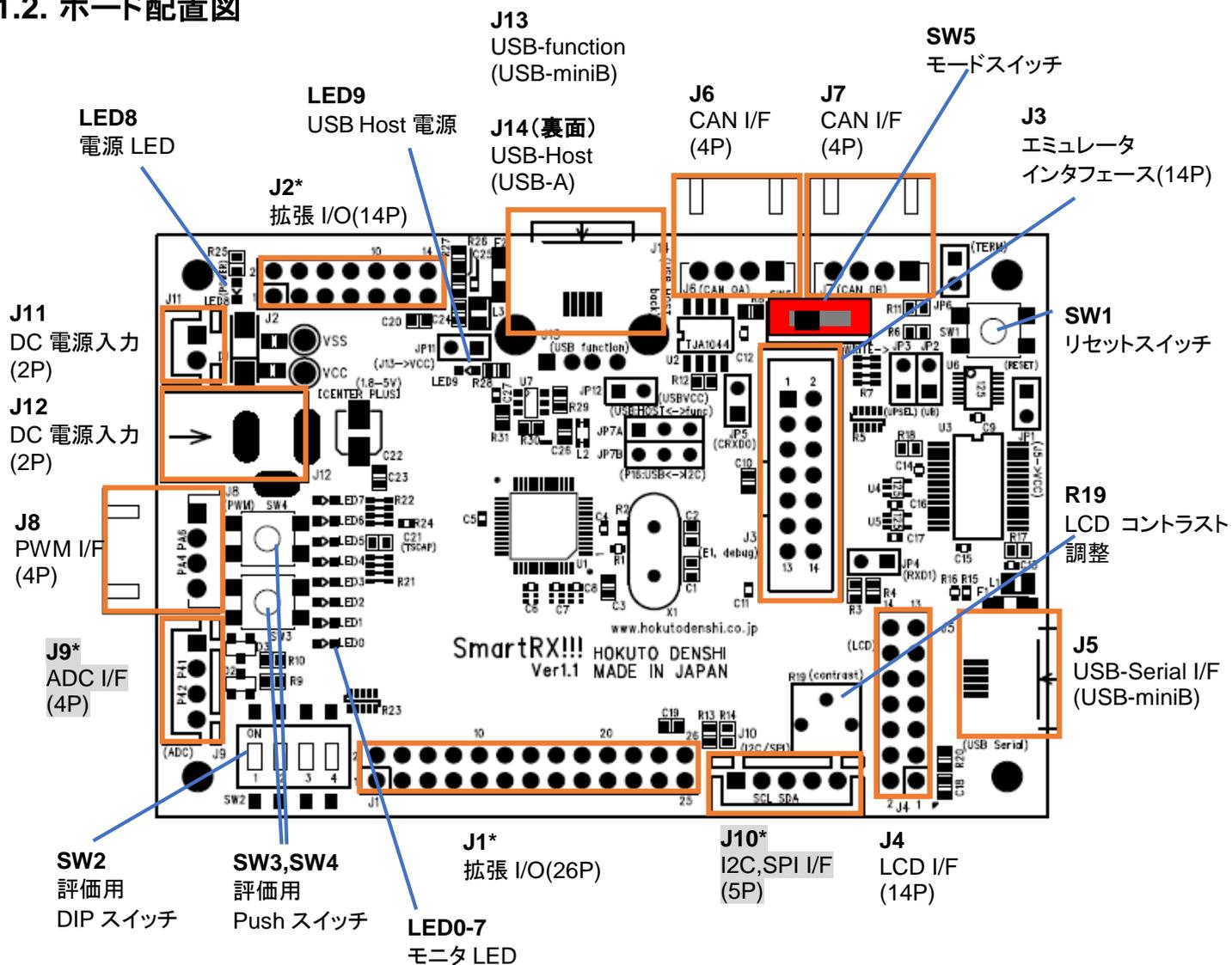


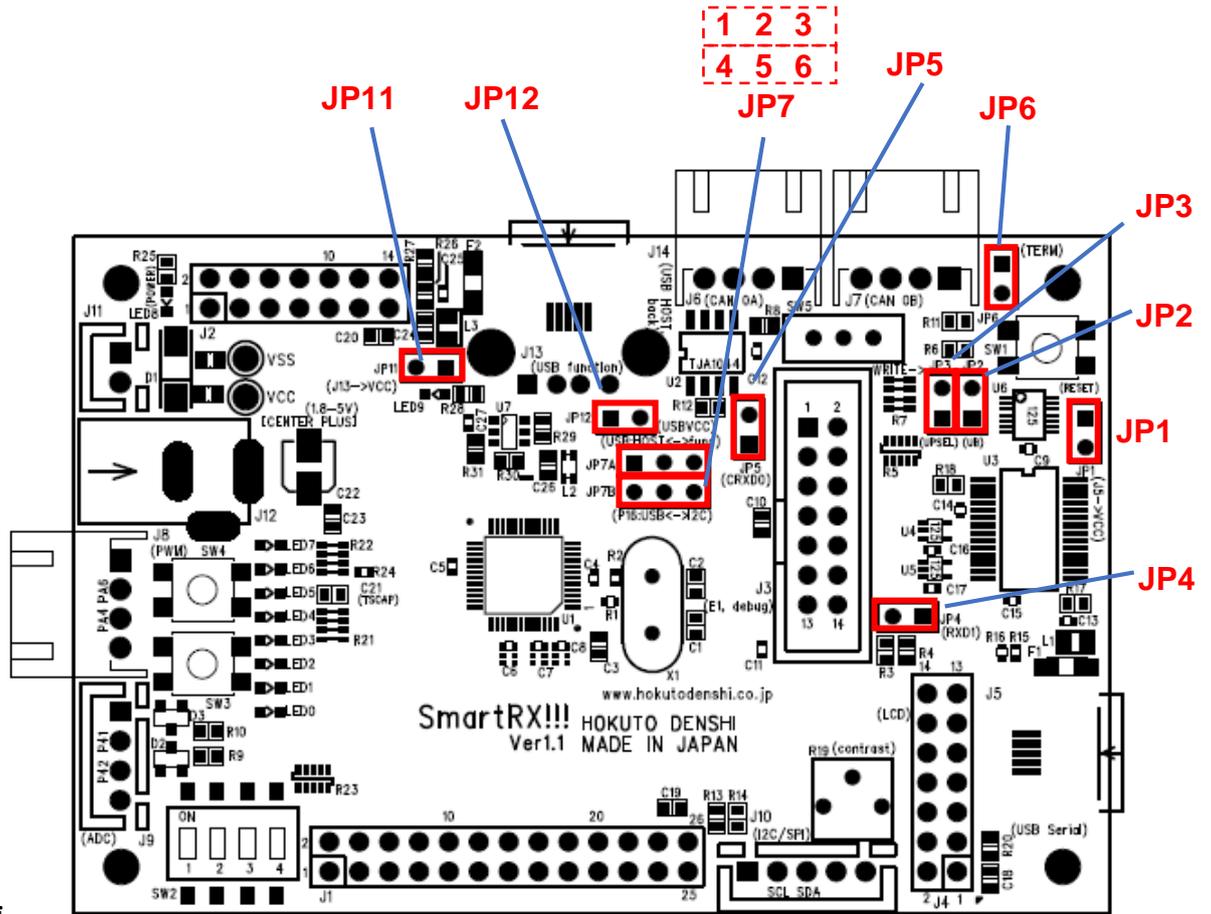
図 1-1 ボード配置図

*は未実装です

図 1-1 にボード配置図を示します。

※J9, J10 はコネクタ未実装となります

1.3. ボード配置図(ジャンパ)



ジャンパ接続

JP1 USB-Serial 電源接続

ショート: J5(USB-miniB)から電源を供給する
 オープン: J5 以外から電源を供給する●

JP2 UB

ショート: UB/PC7 を SW5 に連動させる●
 オープン: UB/PC7 は常にプルアップ

JP3 UPSEL

ショート: UPSEL/P35 はプルダウン
 オープン: UPSEL/P35 はプルアップ●

JP4 RXD1

ショート: J5 からの信号をマイコン RXD1 に接続●
 オープン: J5 からの信号をマイコンと切り離す

JP5 CRXD0

ショート: CAN IC からの信号をマイコン CRXD0 に接続●
 オープン: CAN IC からの信号をマイコンと切り離す

JP6 CAN バス終端

ショート: CAN バスを本ボードで終端●
 オープン: CAN バスを終端しない

JP7A USB 選択

1-2 ショート: USB-Host 機能を使用
 2-3 ショート: USB-function 機能を使用●

JP7B I2C-USB 選択

4-5 ショート: USB 機能を使用●
 5-6 ショート: I2C 機能を使用

JP11 USB-function 電源接続

ショート: J13(USB-miniB)から電源を供給する
 オープン: J13 以外から電源を供給する●

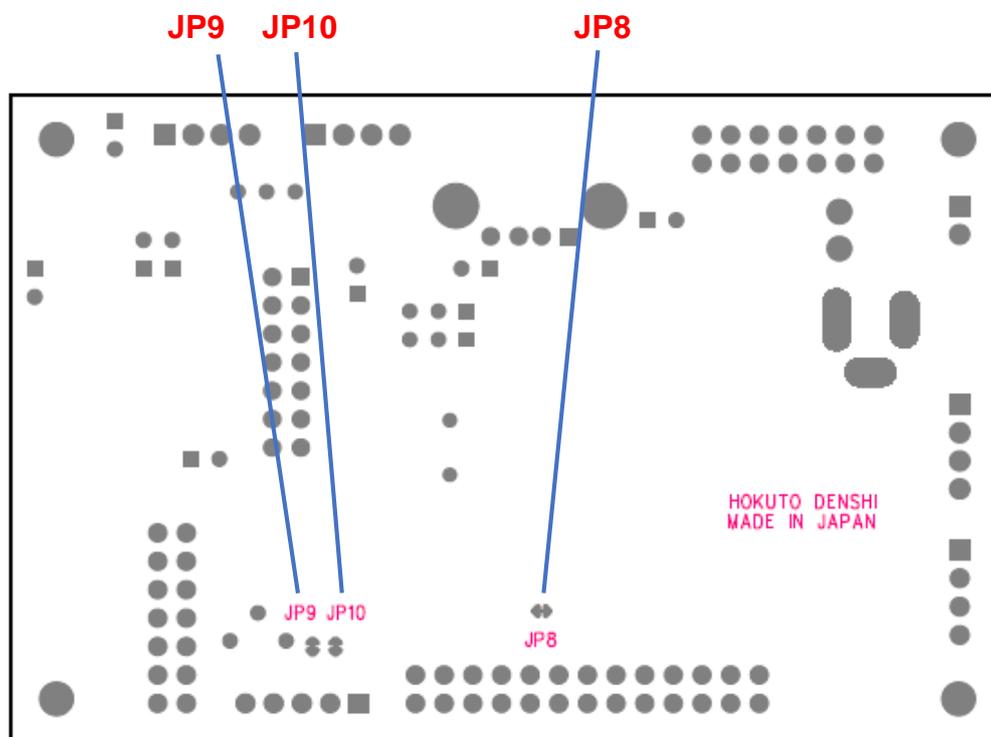
JP12 USB-VCC

ショート: USB-VCC と VCC を接続
 オープン: USB-VCC と VCC を切断●

●: 出荷時設定

図 1-2 ボード配置図(ジャンパ)

1.4. ボード配置図(裏面)



半田ジャンパ

JP8 P40/AN000 接続

- ショート: P40/AN000 を R19(半固定抵抗)に接続する●
- オープン: P40/AN000 を R19(半固定抵抗)に接続しない

JP9 I2C(SDA)プルアップ

- ショート: P17/SDA をプルアップする
- オープン: P17/SDA をプルアップしない●

JP10 I2C(SCL)プルアップ

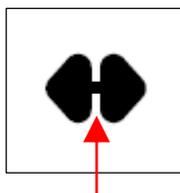
- ショート: P16/SCL をプルアップする
- オープン: P16/SCL をプルアップしない●

●:出荷時設定

図 1-3 ボード配置図(裏面)

※半田ジャンパに関して

・JP8

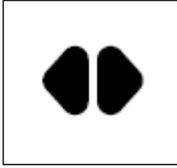


カットする箇所

出荷時オープンの半田ジャンパは、左記の形状となっていますので、オープンとする場合は、三角形のパッド間をつないでいる部分をカッターナイフ等で切断してください

再度接続させる場合は、三角形のパッド同士が接続されるように半田を盛ってください

・JP9, JP10



出荷時オープンの半田ジャンパは、左記の形状となっていますので、ショートさせる場合は、三角形のパッド同士が接続されるように半田を盛ってください

※一度ショートさせたパッドをオープンにする場合は、半田吸い取り線等で半田を取り除いてください

1.5. ブロック図

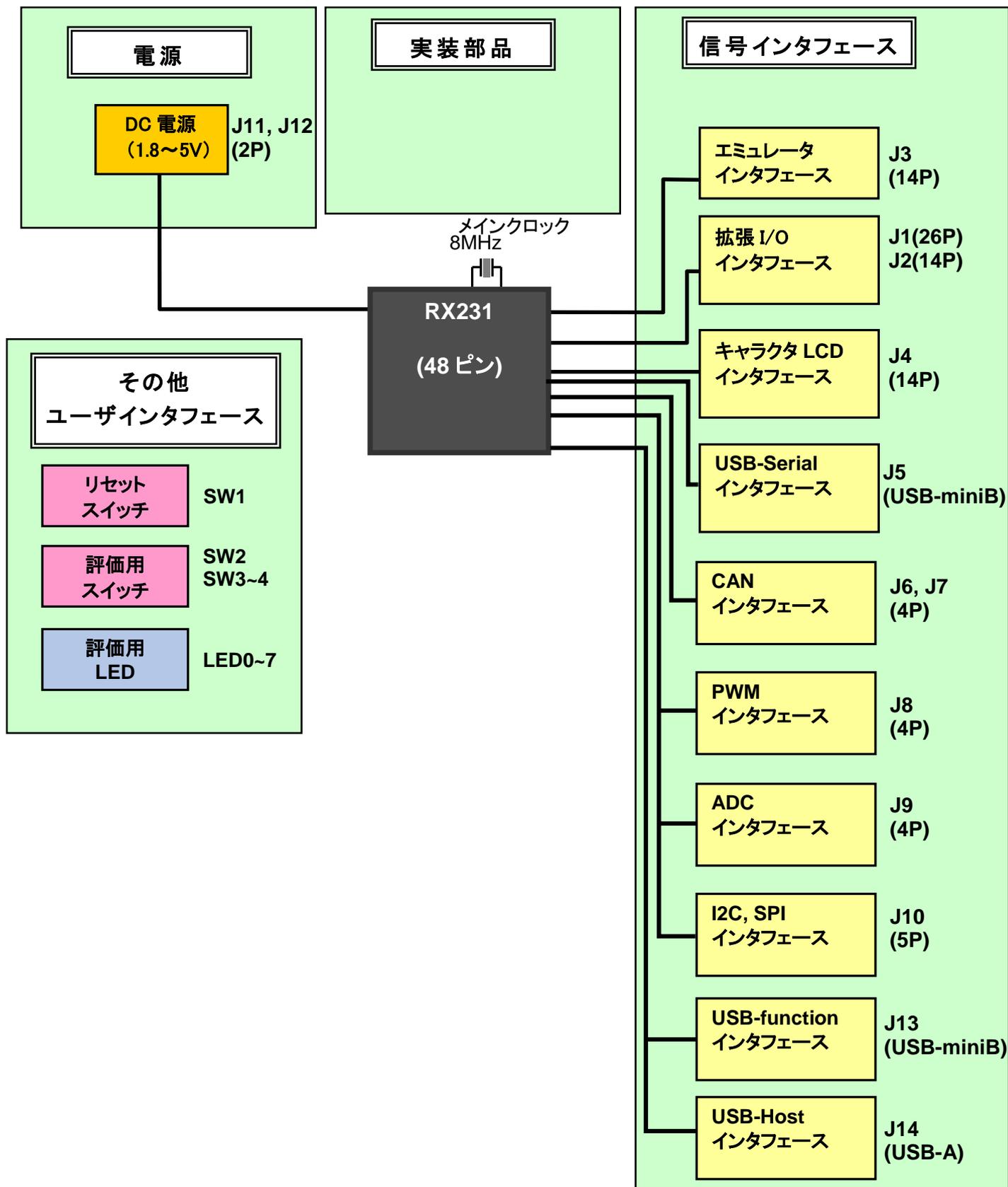


図 1-4 ブロック図

図 1-4 に全体のブロック図を示します。

2. 詳細

2.1. 電源(J11, J12)

J11 DC 電源コネクタ、もしくは J12 DC ジャックから電源供給してください(+1.8~5V)。

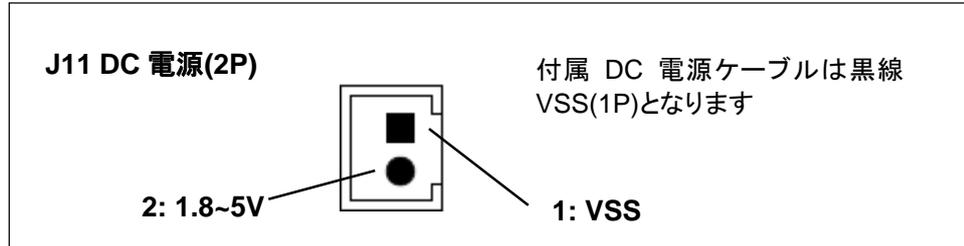


図 2-1 DC 電源コネクタ

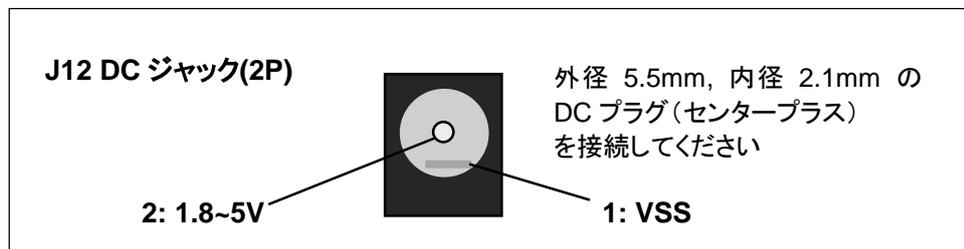


図 2-2 DC ジャック

J11, J12 を両方接続した場合は、J12 から電源が供給されます。



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 1.8~5V+0.5V の範囲になるようにご注意ください。

製品付属の AC アダプタは、J12 に接続してください。その場合の、ボード供給電圧は 5V となります。

電源供給のイメージを図 2-3 に示します。

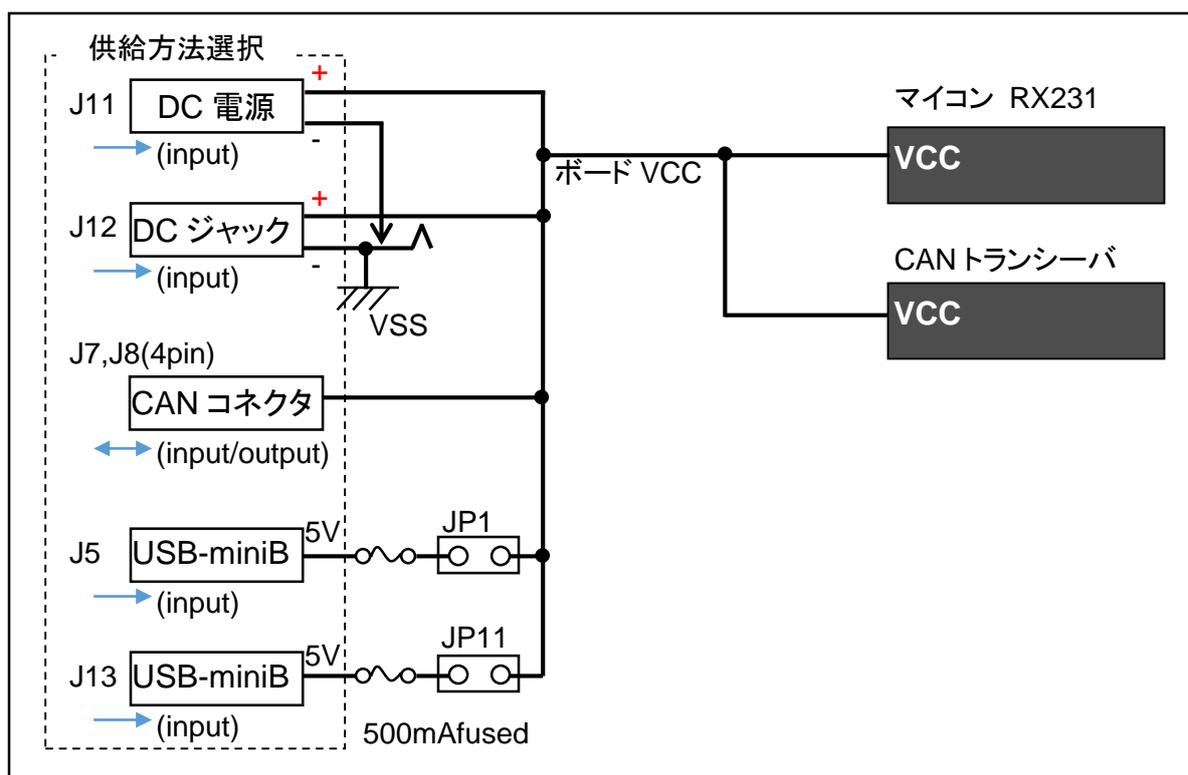


図 2-3 電源供給方法イメージ図

電源は、いずれか 1 箇所から供給してください。

J7, J8 CAN コネクタの 4 番ピンはボード VCC に接続されていますので、この端子から他のマイコンボードに電源を供給する事も可能です。

J5 の USB コネクタから電源を取る場合は、JP1 をショートに設定してください。

J13 の USB コネクタから電源を取る場合は、JP11 をショートに設定してください。

USB コネクタから電源を取る場合は、最大 500mA となります。(USB3.0 コネクタや USB 電源アダプタを使用した場合でも、USB の電源経路に 500mA にヒューズが入っていますので、最大 500mA となります)

J11, J12 両方に電源を接続した場合は、J12 が優先されますが、J11 の 2P(+)と J12 のセンター(+)は接続されていますので注意願います。(J11, J12 に接続する電源の電圧値が異なっており、電源の-側が接続されている場合は電源ショートとなります。J12 にプラグを挿した場合、J11 の-側と、ボード VSS 間が切断されます。)

CAN を使用する際には、ボード VCC を 5V としてください。

2.1.1. USB 電源(USB_VCC)

USB 機能(USB-function, USB-Host)使用時、マイコン内部の USB 電源に 3~3.6V を供給する必要があります。
 USB 電源は、RX231 マイコン内蔵のレギュレータで内部生成する方式と、USB_VCC 端子から外部印加する方法
 があります。

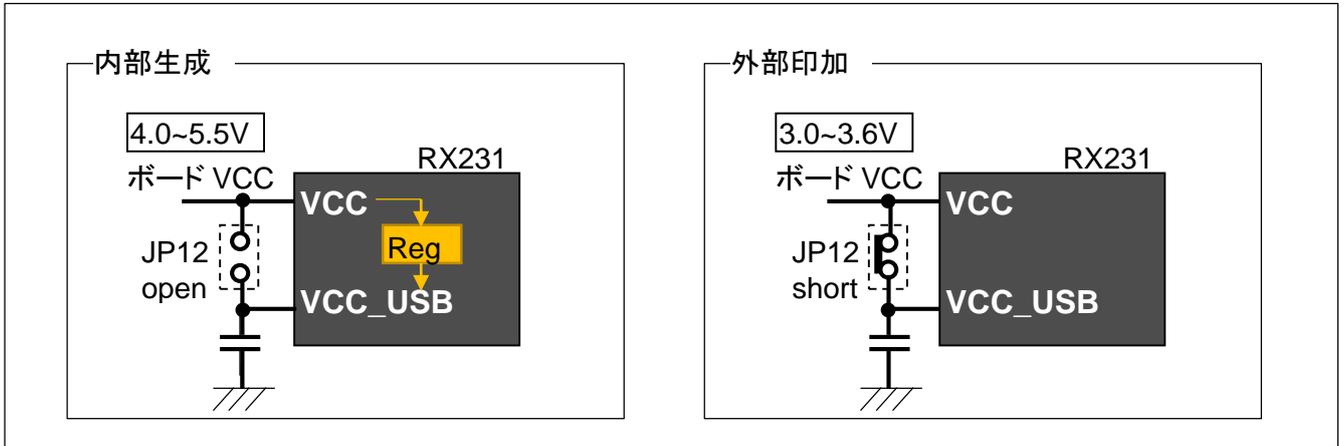


図 2-4 USB 電源供給方法イメージ図

内部生成する場合は、ボード VCC に 4.0~5.5V が印加されるようにし、JP12 のジャンパピンを抜き、マイコンの USB 電源レギュレータを有効化(VDCEN=1)としてください。外部印加する場合は、ボード VCC に 3.0~3.6V を印加し、JP12 のジャンパピンを挿し、マイコンの USB 電源レギュレータを無効化(VDCEN=0)で使用してください。

USB 電源選択ジャンパ

No	接続	設定	備考
JP12	オープン●	USB 電源はマイコン内蔵レギュレータで生成する	
	ショート	USB 電源を外部印加とする	

USB ブートモードで、J11(USB-miniB)から書き込みを行う際も VCC 電位に応じて、JP12 のショート・オープンを選択してください。(JP11 をショートさせ、USB 電源(5V)で USB ブートモードを使用する場合は、JP12 はオープンです)

2.1.2. ボード供給電圧

ボードに対する電源の供給電圧と使用できる機能には制約があります。

使用機能	ボード供給電圧[V]	備考
CAN	4.75~5.25	
USB-function	3.0~3.6	USB 電源レギュレータ無効で使用
	4.0~5.5	USB 電源レギュレータ有効で使用
USB-Host	4.75~5.25	本ボードから USB デバイスに電源を供給する場合 USB 電源レギュレータ有効で使用
RX231 内蔵 PLL	2.4~5.5	

※電源電圧 2.7V 以下で使用する場合は、クロック周波数の設定に制約が付きます(最大動作周波数では駆動できません)

(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。



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。
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(J3)

本ボードには J3 にエミュレータインタフェースコネクタが標準搭載されています。本インタフェースは、E1, E20, E2, E2Lite (ルネサスエレクトロニクス製) が接続可能です。エミュレータの使用方法等についてはエミュレータの取扱説明書をご確認ください。

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 (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	11	P27	2	-	VSS
3	-	(NC)	4	-	(NC)
5	12	P26/TXD1	6	-	(NC)
7	2	MD/FINED	8	-	VCC
9	-	(NC)	10	21	PC7/UB
11	10	P30/RXD1	12	-	VSS
13	3	*RESET	14	-	VSS

*は負論理です。(NC)は未接続です。

2.2.2. 拡張 I/O インタフェース(J1,J2)

本ボードには J1, J2 に MIL 規格準拠 2.54mm ピッチの拡張 I/O インタフェースを用意しております。

ご注意: 各端子の特性をお調べの上、お客様の責任の下でご使用ください。

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

表 2-2 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	31	PA6	2	32	PA4
3	33	PA3	4	34	PA1
5	35	PE4	6	36	PE3
7	14	P16/USB0_VBUS/USB0_VBUSEN/ SCL/MOSIA	8	13	P17/SDA/MISOA
9	37	PE2	10	38	PE1
11	40	P46	12	42	P42/AN002
13	43	P41/AN001	14	45	P40/AN000
15	-	(NC)	16	9	P31
17	12	P26/TXD1	18	11	P27
19	10	P30/RXD1	20	8	P35/UPSEL
21	-	(NC)	22	3	*RESET
23	-	VCC	24	-	VCC
25	-	VSS	26	-	VSS

*は負論理です。(NC)は未接続です。

表 2-3 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	29	PB0/PC0	2	27	PB1/PC1
3	26	PB3/PC2	4	25	PB5/PC3
5	24	PC4	6	23	PC5/RSPCKA
7	22	PC6	8	21	PC7/UB
9	16	P14/CTXD0/USB0_OVRCURA	10	15	P15/CRXD0
11	-	VCC	12	-	VCC
13	-	VSS	14	-	VSS

*は負論理です。(NC)は未接続です。

2.2.3. モニタ LED(LED0-LED7)

本ボードには、モニタ用の LED が合計 8 個用意されています。

LED は、図 2-5 の様に接続されていますので、ポート L 出力で点灯となります。

※LED は、電源電圧が 2V 未満の条件では視認しづらくなります

表 2-4 LED 信号表 (LED0-LED7)

LED	マイコン ピン番号	信号名	備考
LED0	29	PB0/PC0	PB/PC 切り替えポート
LED1	27	PB1/PC1	PB/PC 切り替えポート
LED2	26	PB3/PC2	PB/PC 切り替えポート
LED3	25	PB5/PC3	PB/PC 切り替えポート
LED4	24	PC4	
LED5	23	PC5	
LED7	22	PC6	
LED8	21	PC7	

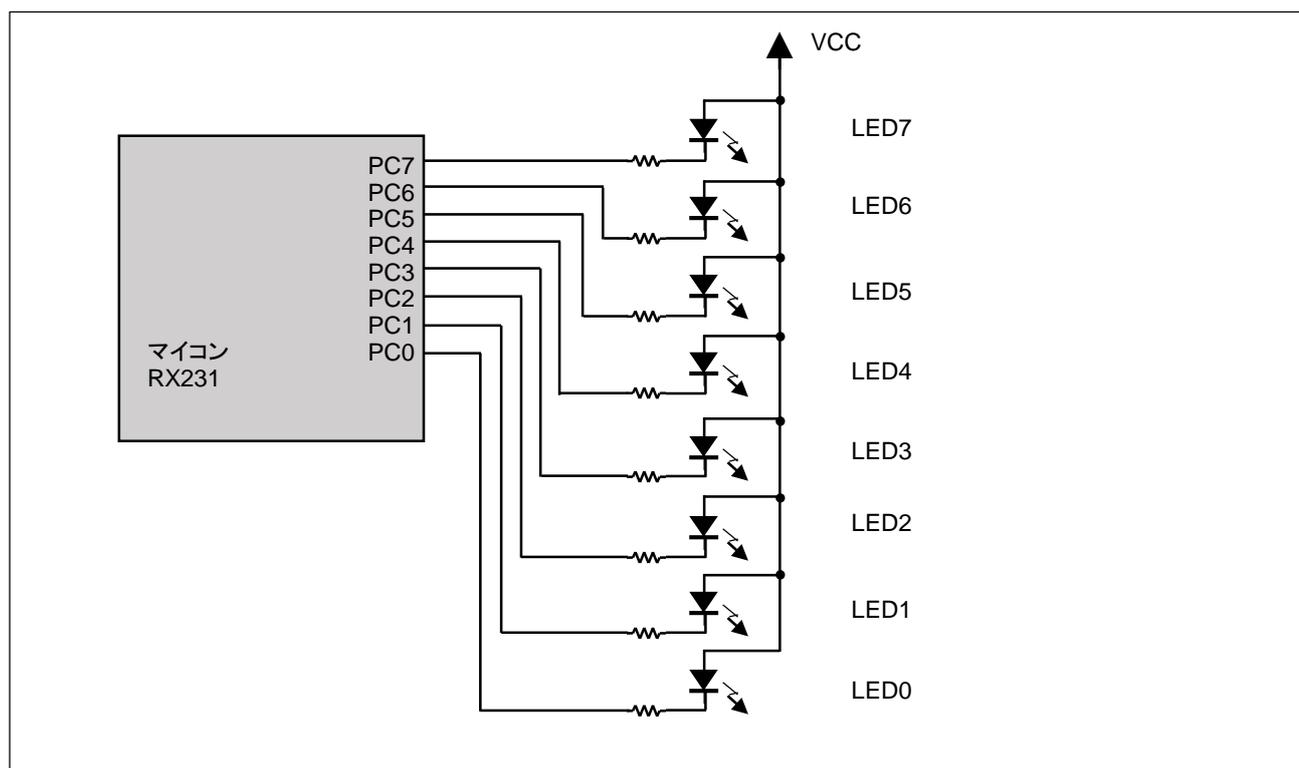


図 2-5 LED の接続

LED0-LED3 が接続されているポートは、PORTB と PORTC の切り替えポートとなっており、PSRB レジスタで、PORTB とするか PORTC とするか選択して使用します。

(詳細は、マイコンハードウェアマニュアルを参照ください)

2.2.4. 評価用スイッチ(SW2-SW4)

本ボードは DIP スイッチ(SW2)と 2 つのプッシュスイッチ(SW3,SW4)を搭載しており、ポートに信号を入力できるようになっています。スイッチが接続されているノードはプルアップされており、スイッチ OFF 側で H、ON 側で L となります。

表 2-5 DIP スイッチ信号表 (SW2)

スイッチ	マイコン ピン番号	信号名	備考
SW2-1	38	PE1	
SW2-2	37	PE2	
SW2-3	36	PE3	
SW2-4	35	PE4	

表 2-6 プッシュスイッチ信号表 (SW3,SW4)

スイッチ	マイコン ピン番号	信号名	備考
SW3	11	P27	押下で L
SW4	9	P31	押下で L

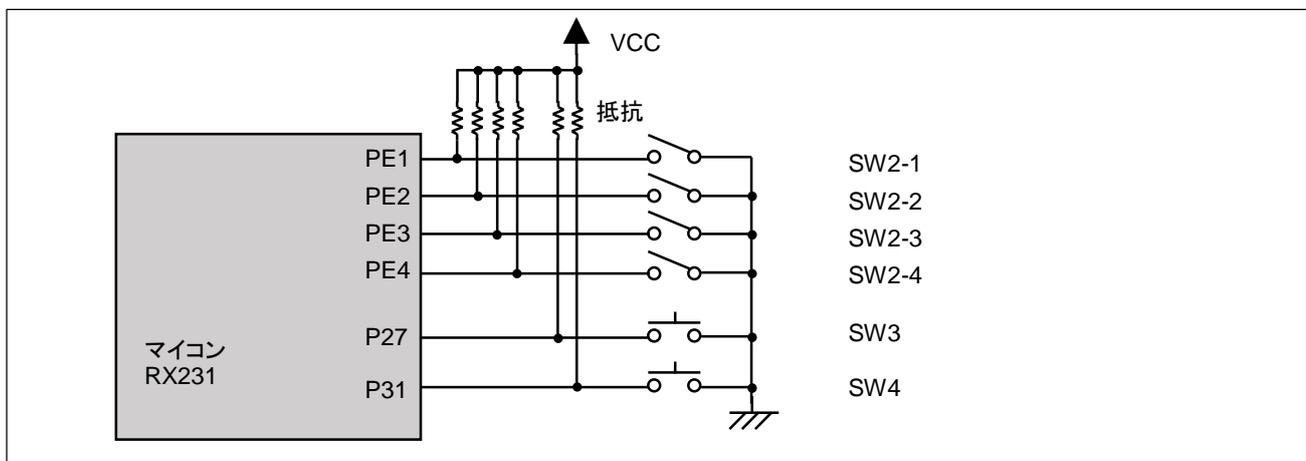


図 2-6 スイッチの接続

2.2.5. LCD インタフェース(J4)

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 2-7 LCD インタフェース信号表 (J4)

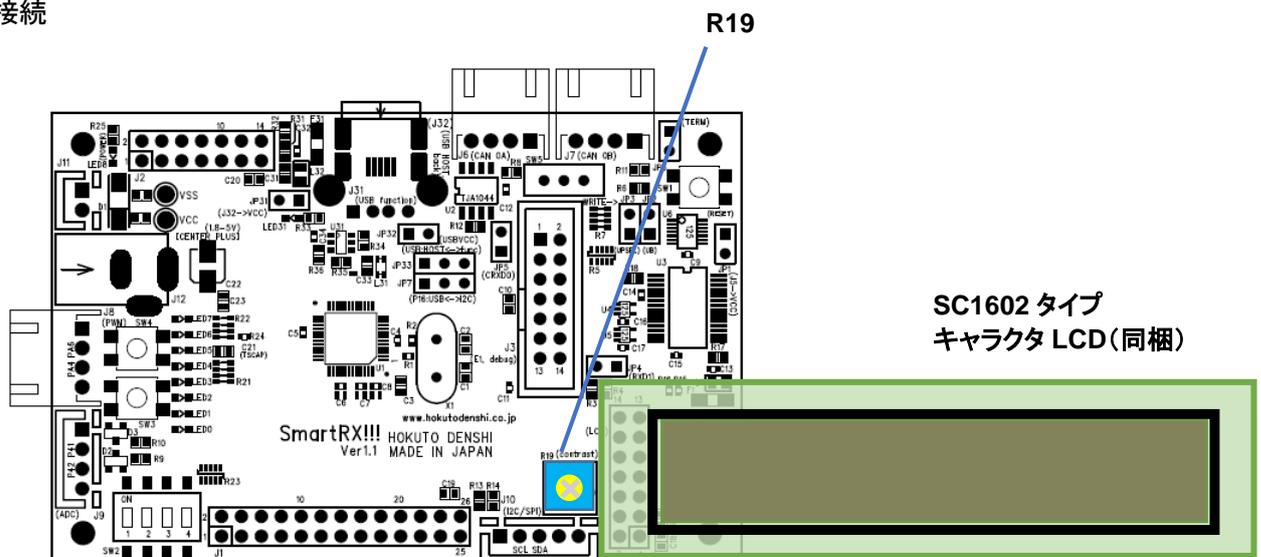
No	LCD 信号名	マイコンピン番号	ボード接続先	備考
1	VDD		VCC	
2	VSS		GND	
3	VO	(45)(*1)	R19 (P40/AN000)(*1)	R19(半固定抵抗)に接続 コントラスト調整端子
4	RS	34	PA1	
5	R/W		VSS	ボード上で L 固定
6	E	33	PA3	
7	DB0		(NC)	
8	DB1		(NC)	
9	DB2		(NC)	
10	DB3		(NC)	
11	DB4	29	PB0/PC0	
12	DB7	27	PB1/PC1	
13	DB6	26	PB3/PC2	
14	DB7	25	PB5/PC3	

(NC)は未接続です

(*1)R19(半固定抵抗)は、JP8(出荷時ショート)を経由しマイコンの、P40/AN000 に接続されていますが、LCD 制御時にマイコンの P40/AN000 を制御する必要はありません

(R19 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



J4(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

R19 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 SmartRX!!!マイコンボード側は、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. USB-Serial インタフェース(J5)

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(SCI, UART)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。
(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)

USB シリアル変換 IC は、マイコンの SCI1 と接続されています。

表 2-8 USB-Serial 接続信号表 (J5)

USB-Serial 変換 IC	ジャンパ	マイコン	備考
TXD(1)	-	P26/TXD1(12)	
RXD(5)	JP4	P30/RXD1(10)	

()内はピン番号を表す

・ジャンパ

JP4: RXD1 接続

No	接続	設定	備考
JP4	ショート●	P30/RXD1 を USB シリアル変換 IC に接続	
	オープン	J3(debug)コネクタに(E1, E20, E2, E2Lite)デバッグを接続して SCI ブートモードで書き込みを行う	

JP1: USB-VBUS 給電

No	接続	設定	備考
JP1	ショート	J5 USB mini-B コネクタから給電	
	オープン●	電源コネクタから給電	

●: 出荷時設定

P30/RXD1 の信号線は、J3 コネクタにも接続されています。J3 コネクタにデバッグを接続してデバッグを行う場合は、デバッグ接続と USB-Serial インタフェースは同時に使用できます。J3 コネクタから、SCI ブートモードで書き込みを行う場合は、信号が競合しますので、JP4 のジャンパピンを抜いてください。

J5 は、作成したプログラム(mot ファイル)をマイコンに書き込む用途でも、使用可能です。

JP1 は、ショートに設定する事により、USB 端子経由でボードに給電(最大 500mA)する事ができます。

2.2.7. CAN インタフェース(J6, J7)

本ボードには、CANトランシーバ IC が搭載されており、CAN バスに接続できます。

表 2-9 CAN インタフェース信号表 (J6, J7)

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(P14/CTXD0, P15/CRXD0)に接続
3	CANH	
4	VCC	

表 2-10 CAN 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)	-	P14/CTXD0(16)	
RXD(4)	JP5	P15/CRXD0(15)	

()内はピン番号を表す

・CAN ジャンパ

No	接続	設定	備考
JP5	ショート●	P15/CRXD0 を CANトランシーバ IC と接続	
	オープン	P15/CRXD0 を CANトランシーバ IC と切り離す	

No	接続	設定	備考
JP6	ショート●	CAN の終端抵抗を有効化	
	オープン	CAN の終端抵抗を無効化	

●:出荷時設定

※CAN 使用時は、ボード電圧を 5V(4.75~5.25V)としてください

本ボードが、CAN バスの端となる場合は、JP6 をショートに設定して、CAN の終端抵抗を有効化してください。

J6 と J7 は、並列接続となっていますので、どちらを使用しても等価です。また、本ボードで 2 系統の CAN バスをブリッジ接続する事ができます。

J6, J7 の 4P は、ボード VCC が接続されていますので、外部に対して電源を供給する用途で使用する事、または外部から電源の供給を受ける事が可能です。意図しない電源ショートには注意願います。

※P14 は、USB-Host 機能使用時、過電流検出端子となりますので、CAN と USB-Host の機能は同時に使用できません(過電流検出機能未使用、かつ USB-Host デバイスで過電流が検出されない限りでは、CAN と USB-Host 機能の同時使用は可能です)

2.2.8. PWM インタフェース(J8)

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 2-11 PWM インタフェース信号表 (J8)

No	マイコン ピン番号	信号名	備考
1	-	VSS	
2	31	PA6	
3	32	PA4	
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。

2.2.9. ADC インタフェース(J9)

J9 は、ADC 入力端子向けのインタフェースです。

表 2-12 ADC インタフェース信号表 (J9)

No	マイコン ピン番号	信号名	備考
1	-	VSS	
2	31	P41/AN001	
3	32	P42/AN002	
4	-	VCC	

ボードでは、J9 は未実装となっています。

※コネクタを実装する場合は、JST 製 B4B-XH-A(XH シリーズ 4 ピンベース付きポスト)が適合します

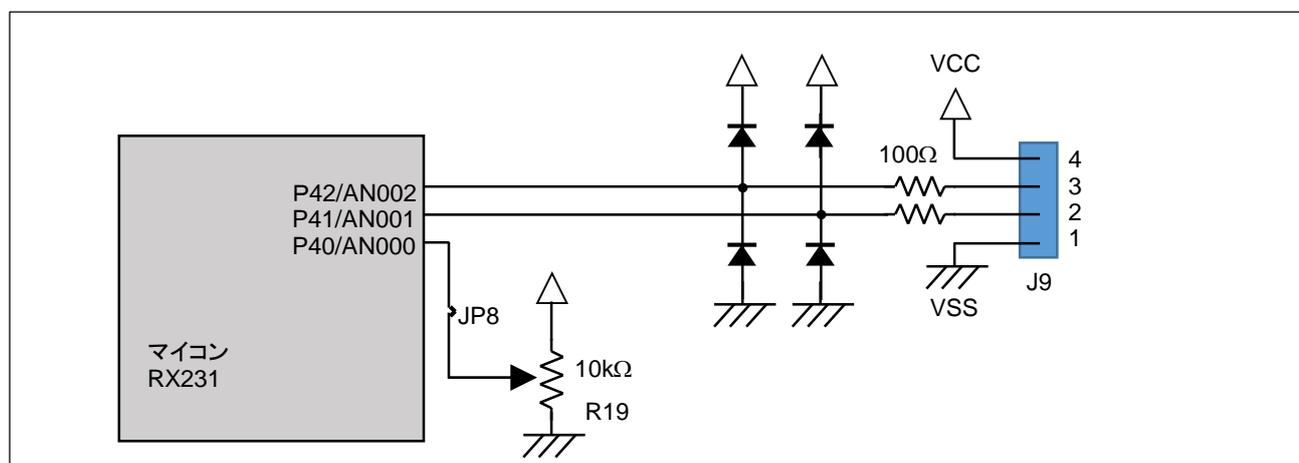


図 2-7 ADC ポートの接続

ADC は、外部入力端子 J9-2, J9-3 が、抵抗と保護用のダイオードを経由して、マイコン(P41, P42)に接続されています。

※マイコンの ADC 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、J9-1, J9-2 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。

P40/AN000 は、半固定抵抗 R19 に接続されています。R19 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

No	接続	設定	備考
JP8	ショート●	R19 と P40/AN000 を接続	
	オープン	R19 と P40/AN000 を切り離す	

●:出荷時設定

2.2.10.I2C,SPI インタフェース(J10)

J10 は、I2C, SPI のインタフェースです。

I2C, SPI は通信の規格で、センサーモジュールのインタフェースとして良く使用されます。市販のセンサモジュール、EEPROM、RTC モジュール等を接続可能です。

表 2-13 I2C,SPI インタフェース信号表 (J10)

No	I2C	SPI	ジャンパ	マイコン ピン番号	信号名	備考
1	VSS	VSS		-	VSS	
2	SCL	MOSI	JP7B	(14)	P16/SCL/MOSIA	
3	SDA	MISO		13	P17/SDA/MISOA	
4	-	SCLK		23	PC5/RSPCKA	
5	VCC	VCC		-	VCC	

ボードでは、J10 は未実装となっています。

※コネクタを実装する場合は、JST 製 B5B-XH-A(XH シリーズ 5 ピンベース付きポスト)が適合します

・ジャンパ

No	接続	設定	備考
JP7B	4-5 ショート	P16 を USB-function,Host の制御に使用する	
	5-6 ショート●	P16 を J10 と接続する	

●:出荷時設定

J10 を、I2C, SPI の制御に使用する場合は、JP7B を 5-6 ショートに設定してください。

J10 には、SS(Slave Select)の信号は接続されていません。J10 に、SPI のスレーブデバイスを 1 つ接続する場合、スレーブデバイス側の SS 入力をイネーブル方向に固定してください。

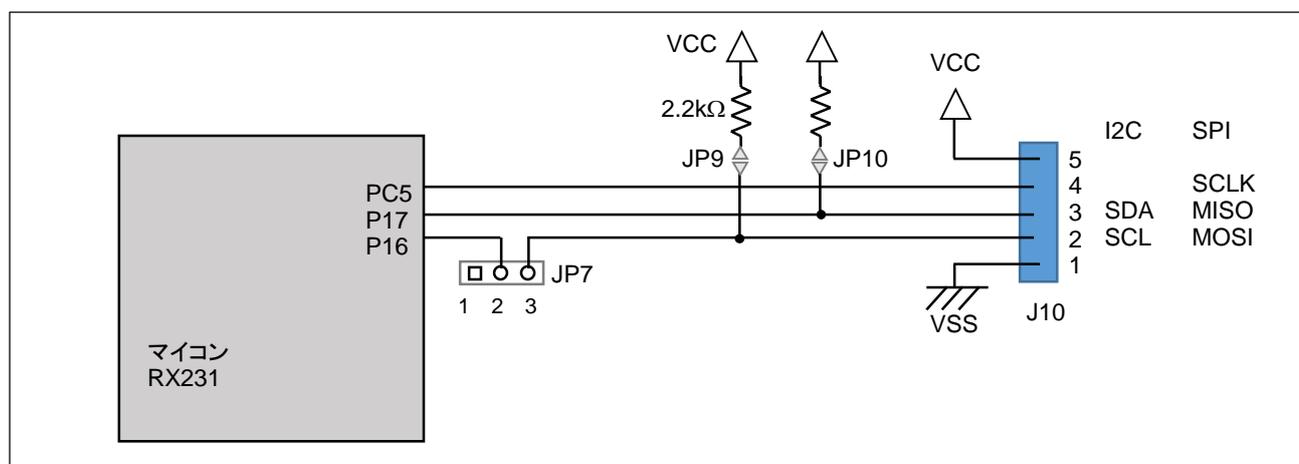


図 2-8 I2C, SPI ポートの接続

・半田ジャンパ

No	接続	設定	備考
JP9	ショート	P17/SDA にプルアップ抵抗を接続する	
	オープン●		

No	接続	設定	備考
JP10	ショート	P16/SCL にプルアップ抵抗を接続する	
	オープン●		

●: 出荷時設定

I2C のプルアップ抵抗(本ボードでは、2.2kΩ が実装)を有効にする場合は、ボード裏面の JP9, JP10 半田ジャンパに半田を盛り、ショートに設定してください。

(プルアップ抵抗の接続先は、ボード VCC となります)

2.2.11.USB インタフェース(J13, J14)

本ボードには、USB2.0 FullSpeed に対応した Host/function 対応の USB インタフェースが搭載されています。

・Host インタフェース:過電流検出 IC(500mA)搭載

表 2-14 USB function インタフェース(USB-miniB)信号表 (J13)

No	マイコン ピン番号	信号名	備考
1	-	VBUS	
2	18	D-(USB0_DM)	
3	19	D+(USB0_DP)	
4		(NC)	
5	-	VSS	

表 2-15 USB Host インタフェース(USB-A)信号表 (J14), (ボード裏面)

No	マイコン ピン番号	信号名	備考
1	-	VBUS	
2	18	D-(USB0_DM)	
3	19	D+(USB0_DP)	
4	-	VSS	

*は負論理です。(NC)は未接続です。

・USB 関連端子(function)

ポート名	マイコン ピン番号	機能	備考
P16	(14)	function インタフェースの VBUS 検出(USB0_VBUS)	

・USB 関連端子(Host)

ポート名	マイコン ピン番号	機能	備考
P16	(14)	デバイスへの電源供給制御(USB0_VBUSEN)	H で電源供給
P14	(16)	デバイスの過電流検出(USB0_OVRCURB)	検出閾値 500mA L で過電流検出

・ジャンパ

No	接続	設定	備考
JP7B	4-5 ショート	P16 を USB-function,Host の制御に使用する	
	5-6 ショート●	P16 を J10 と接続する	

No	接続	設定	備考
JP7A	1-2 ショート	P16 を[Host]USB0_VBUSEN に使用	JP7B 4-5 ショート
	2-3 ショート●	P16 を[function]USB0_VBUS に使用	JP7B 4-5 ショート

●:出荷時設定

No	接続	設定	備考
JP11	ショート	USB_VBUS 電源と VCC を接続	500mA fused
	オープン●	USB_VBUS 電源と VCC を接続しない	

No	接続	設定	備考
JP12	ショート	VCC_USB と VCC を接続	
	オープン●	VCC_USB は対地容量に接続	

●:出荷時設定

P14 は、CTXD0 に割り当てられていますので、本ボードでは CAN の機能と USB-Host の機能は同時に使用する事はできません。(USB-Host 過電流検出機能未使用、かつ過電流が検出されないという条件下では、同時使用も可能です)

P16 は、SCL, MOSIA に割り当てられていますので、I2C, SPI 機能と、USB の機能は同時に使用する事ができません。

USB-function, Host 機能使用時は、JP7B を 5-6 ショートに設定の上、function, Host のどちらを使用するかで JP7A を切り替えてください。

Host 機能使用時、P16/USB0_VBUSEN を H 出力制御し、J14(USB-A)に接続しているデバイスに電源を供給すると、LED9 点灯となります。

J14(USB-A)に接続しているデバイスの消費電流が 500mA を超えた場合、P14/USB0_OVRCURB で検出が可能です。P14/USB0_OVRCURB は、ボード上でプルアップされており、過電流検出時 L となります。

表 2-16 USB LED 信号表 (LED9)

LED	接続先	備考
LED9	Host VBUS	

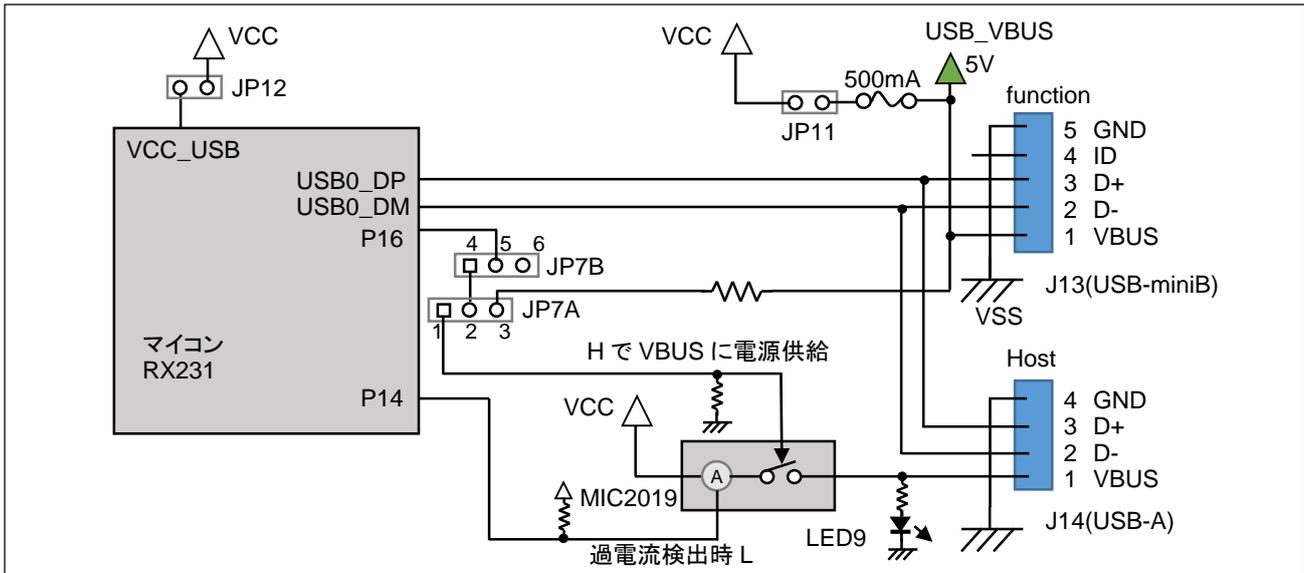


図 2-9 USB ポートの接続

2.3. ユーザインタフェース

2.3.1. 電源 LED

LED8(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 2-17 リセットスイッチ信号表 (SW1)

スイッチ	マイコン ピン番号	信号名	備考
SW1	3	*RESET	押下でリセット

*は負論理です。

SW1 を押している間は、マイコンにリセットが掛かります。

2.4. 動作モード

SW5, JP2, JP3 は、本ボードの動作モードを決定するスイッチ、ジャンパとなります。

表 2-17 モード設定スイッチ信号表 (SW5)

スイッチ	信号名	左側 プログラム実行 モード	右側 (WRITE 側) プログラム書き込み モード	備考
SW5	MD	H	L	
	UB/PC7	H	JP2 ショート時 L	

・ジャンパ

UB/PC7

No	接続	設定	備考
JP2	オープン	UB/PC7=H(プルアップ)	
	ショート●	UB/PC7:SW5 で L/H を決定する	

P35/UPSEL

No	接続	設定	備考
JP3	オープン●	P35/UPSEL=H(プルアップ)	
	ショート	P35/UPSEL=L	

●: 出荷時設定

・動作モード設定

動作モード	SW5 MD/UB	JP2 UB	JP3 UPSEL	備考
ブートモード(SCI)	右側 (WRITE 側)	ショート	-	
ブートモード(USB)	右側 (WRITE 側)	オープン	USB ブート時 ショート:セルフパワー設定 オープン:バスパワー設定	
シングルチップモード	左側	-	-	

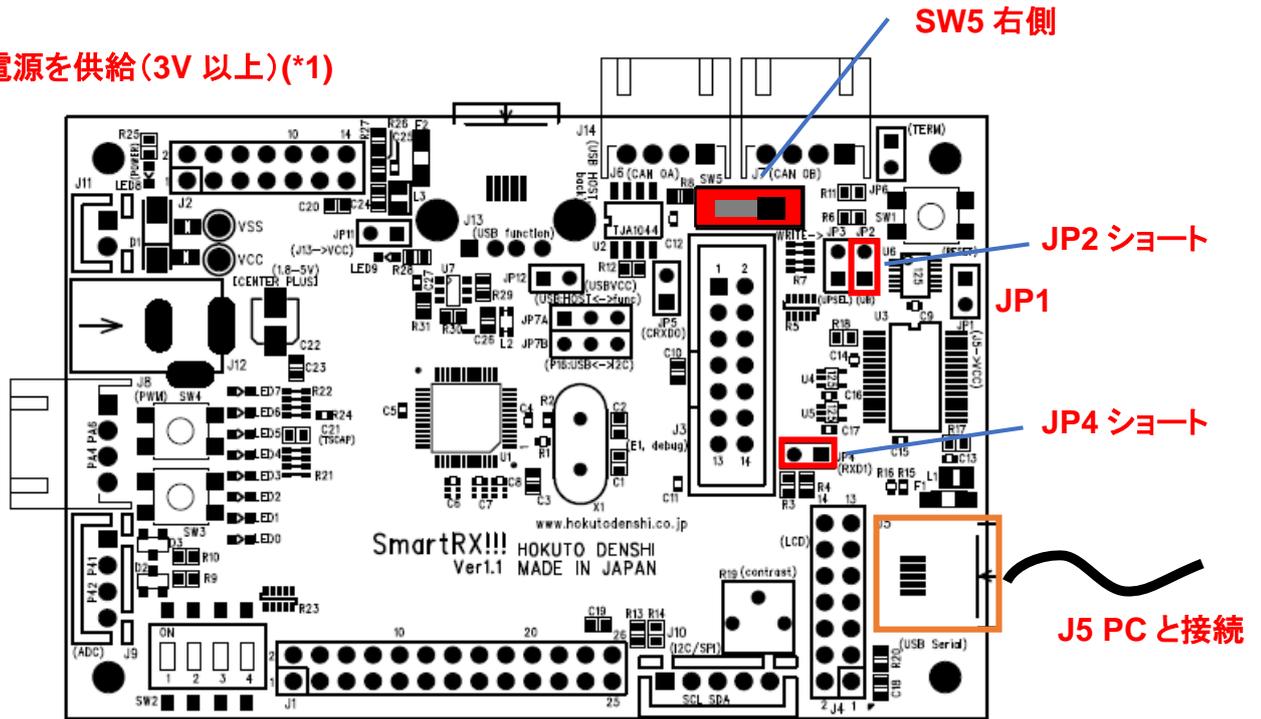
通常のプログラム実行モードは「シングルチップモード」となります。

ブートモード(USB)は、USB-function の USB-miniB 端子、J13 からプログラムを書き込むモードです。

USB-Serial の USB-miniB 端子、J5 からプログラムの書き込みを行う場合は、SW5 右側、JP2 をショートとしてボード電源を入れてください。(ブートモード(SCI)にモード設定を行ってください)

2.4.1. プログラムの書き込み時の設定 (SCI ブート)

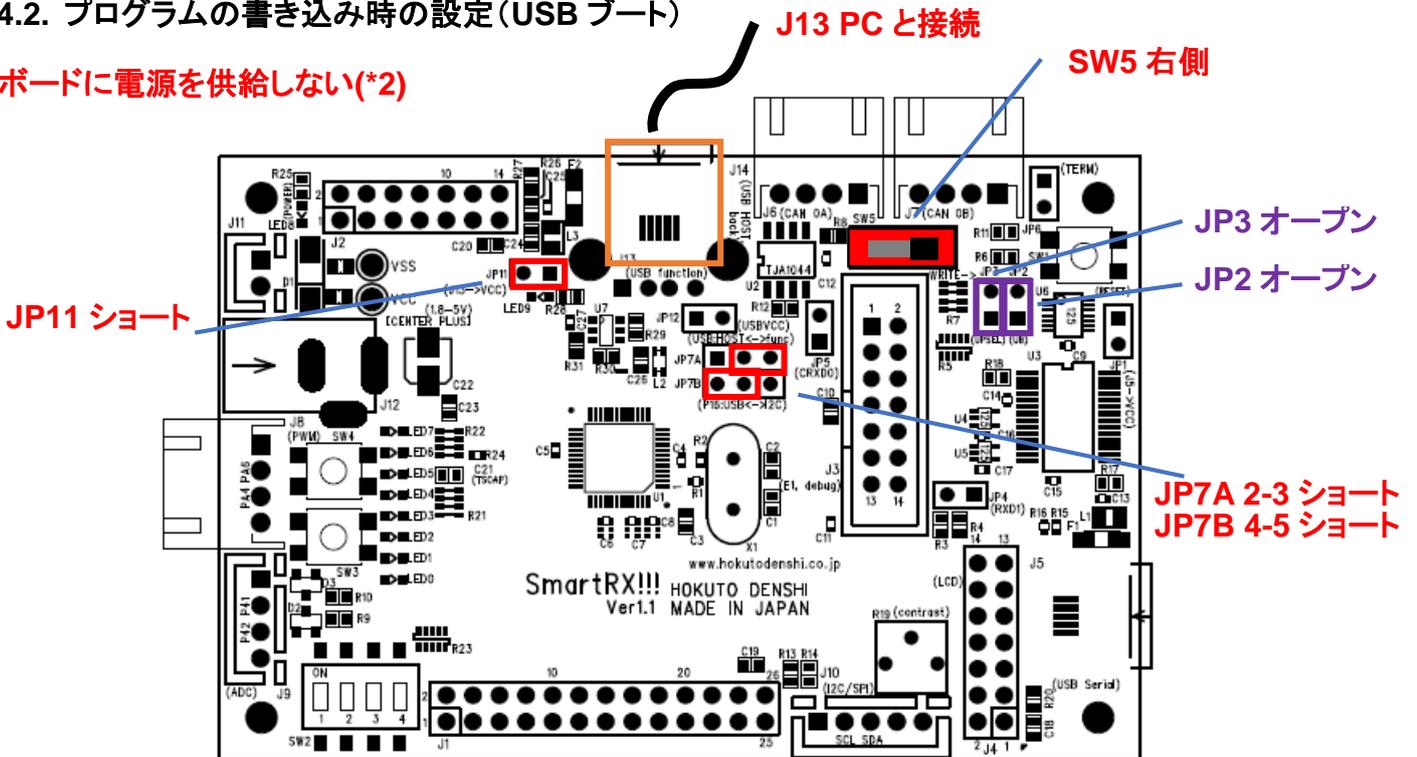
ボードに電源を供給 (3V 以上) (*1)



(*1)プログラムの書き込みは、1.8V 以上で可能ですが、1.8~3V 未満では通信速度の制約 (~500kbps) が付きます
 ※JP1 ショートとし、J5 から USB 電源の 5V を供給する事も可能です

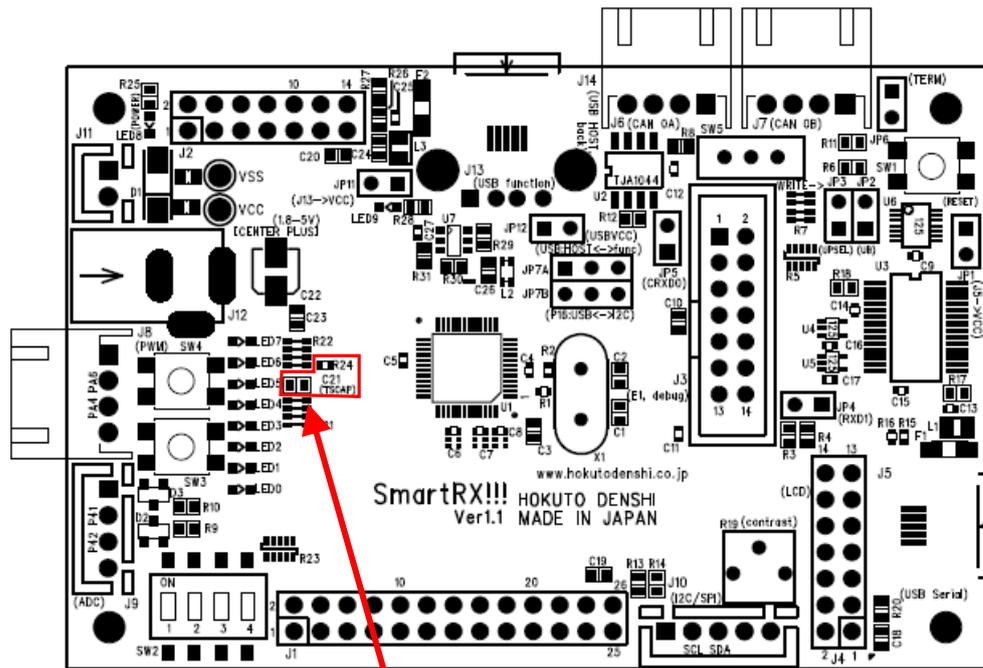
2.4.2. プログラムの書き込み時の設定 (USB ブート)

ボードに電源を供給しない (*2)



(*2)JP11 をショートに設定した場合は、J13 から 5V がボードに供給されますので、他の箇所に電源を接続しない様
 にしてください (J13 以外の場所から電源を供給する事も可能ですが、その際は USB-function の使用条件を満たす
 様設定してください)

2.5. 未実装パターン(TSCAP)



C21(未実装)
R24(未実装, 出荷時ショート)

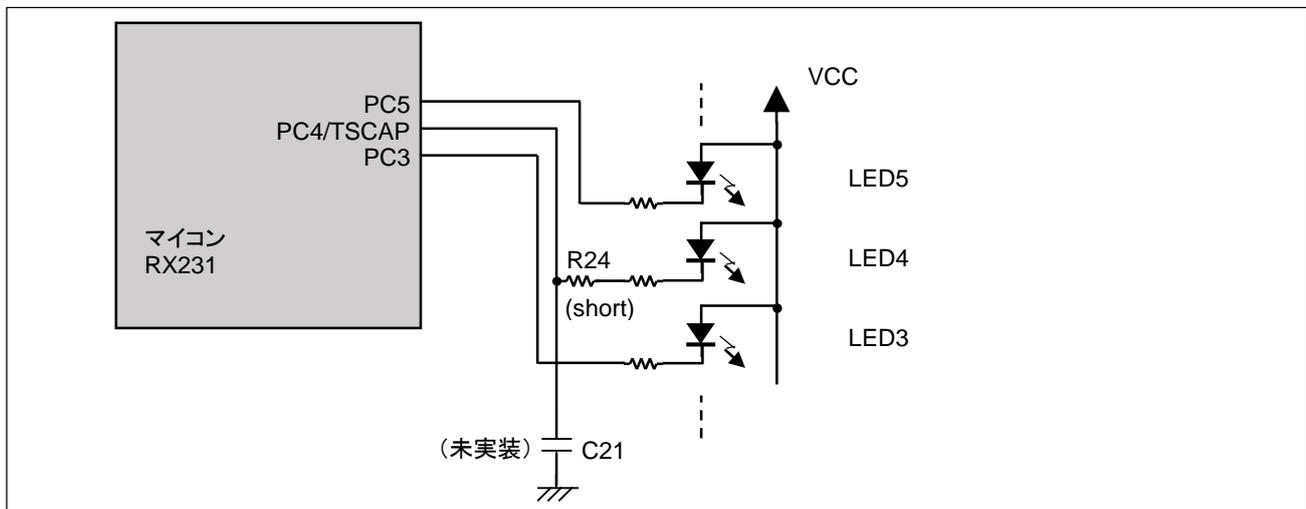


図 2-10 TSCAP の接続

ボード上には、C21, R24 のパターンがあり、どちらも未実装となっています。RX231 のタッチキーの機能(CTSU)を試したい場合、C21 に 10nF(0.01uF)のコンデンサを実装し、R24 をパターンカットでオープンとしてください。

C21 は、1608 タイプ(1.6x0.8mm)のパターンとなっています、

R24 をパターンカット後再度接続する場合は、R24 のパッドに 1005 タイプのショート抵抗を実装するか、パターン間をジャンパ線等で接続してください。

2.6. 搭載マイコンと ROM 容量

SmartRX!!!マイコンボードは、ボード上に

搭載マイコン型名	ROM 容量
R5F52315ADFL	128kB
R5F52316ADFL	256kB

上記いずれかのマイコンが搭載されています。

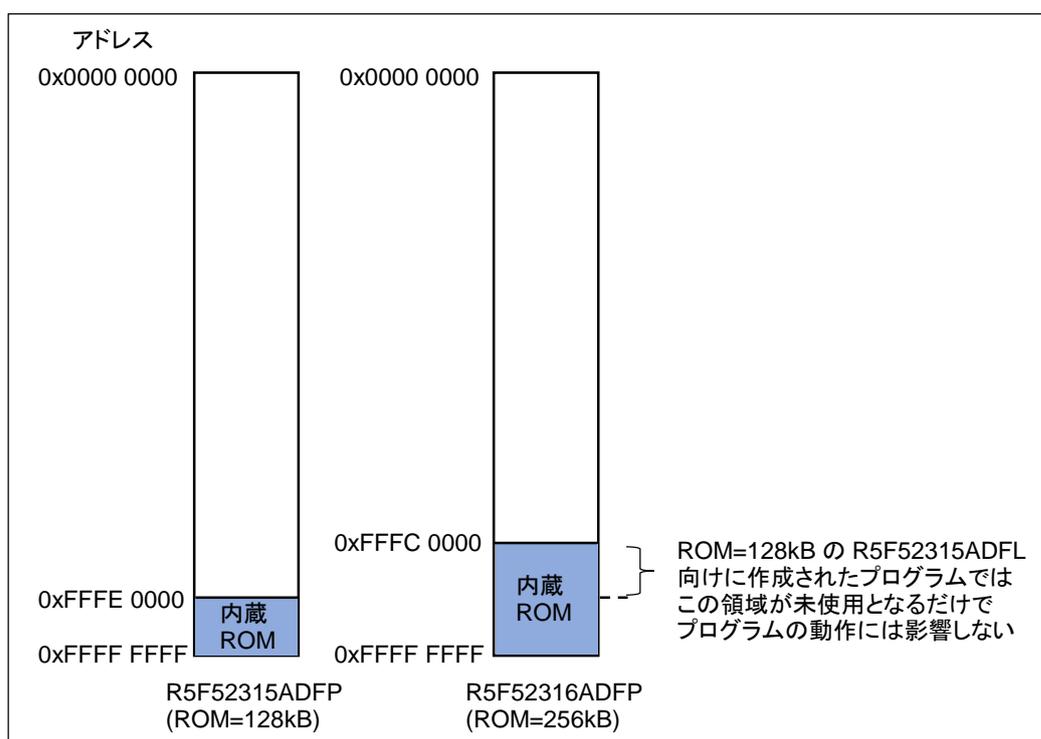


図 2-11 メモリマップ

RX マイコンは、ROM の最終番地(0xFFFF FFFF)が固定されており、ROM 容量により ROM の先頭が決まる構成となります。ROM が 128kB の R5F52315ADFL 向けに作成されたプログラム(をビルドして生成したバイナリコード)は、一般的に 0xFFFE 0000~に配置される形となります。このプログラム(mot ファイル)を ROM 容量 256kB の R5F52316ADFL に書き込んだ場合、プログラムは問題なく動作します。(ROM 容量の大きなマイコンは、上位互換を持つ)

SmartRX 学習キットのサンプルプログラムは、ターゲットマイコンが ROM=128kB の R5F52315ADFL に設定されていますが、このサンプルプログラムを ROM=256kB の R5F52316ADFL を搭載したマイコンボードで動作させる事は問題ありません。ROM 容量 128kB、256kB、どちらのマイコンが搭載されているかで、設定等を変更する必要はなく、同等にお使い頂けます。

[参考]R5F52316ADFL では、256kB の ROM 容量を扱えますが、128kB 以上のプログラムを作成する場合、有償版のコンパイラ(CC-RX)または、GNU-RX の使用(コンパイラ環境の変更)が必要です

3. 付録

3.1. ボード寸法図

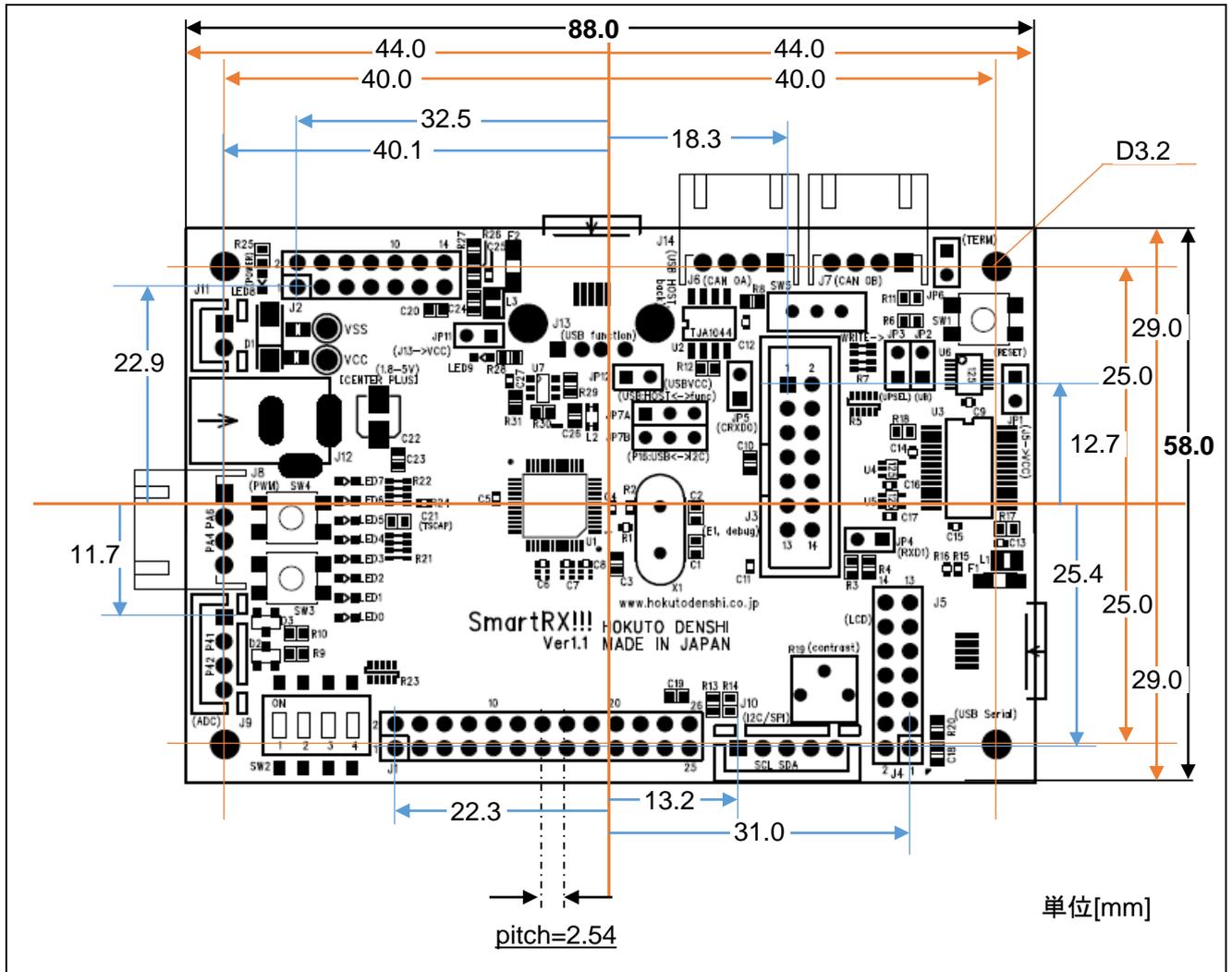


図 3-1 ボード寸法図

3.2. 初期設定

ボードは動作確認用として、デモプログラムを書き込んであります。電源を供給するとボードの動作を確認できますので、内容については下記【デモプログラム内容】をご参照ください。

【デモプログラム内容】

・LED の点滅とスイッチの読み取り

電源を投入すると、

LED0 は点滅します。

LED1-LED4 は、DIP-SW(SW2)の ON/OFF に応じて、点灯・消灯します。

SW3 を押している間は、LED0-LED7 は点灯となり、SW4 を押している間は LED0-LED7 が消灯となります。

※SCI1(J5, USB-Serial)に端末を接続している場合は、端末にメッセージが表示されます
(9600bps, 8bit, パリティなし, ストップビット 1bit)

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	2018.9.27	—	初版発行
REV.1.0.1.0	2020.6.24	P6 P7 P8 P9 P16 P20 P22 P29	誤記訂正 E2, E2Lite を追記 未実装部品に(*)を追記 誤記訂正 (JP11 の説明) E2, E2Lite を追記 誤記訂正 (キャラクタ LCD 別売→同梱) 説明追記 誤記訂正 (MIC2009→MIC2019)
REV.1.1.0.0	2022.5.10	P6 P35	搭載マイコンのバリエーション追加 マイコンの ROM 容量の差異に関する説明を追加

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: <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 RX231(QFP-48ピン)搭載
HSB シリーズマイコンボード

SmartRX!!!マイコンボード 取扱説明書

株式会社 **北斗電子**

©2018-2022 北斗電子 Printed in Japan 2022 年 5 月 10 日改訂 REV.1.1.0.0 (220510)
