



SmartRA 学習キット 取扱説明書

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
特徴	4
「SMARTRA 学習キット」製品内容	6
「SmartRA-Base-Board キット」製品内容.....	7
1. HSBRA2LF100	8
2. SmartRA-Base-Board	8
3. LCD	8
4. USB ケーブル	9
5. CAN ケーブル	9
6. 電源ケーブル.....	9
7. サンプルプログラム CD	9
8. 回路図.....	10
9. 別売オプション製品.....	10
10. チュートリアル一覧.....	11
11. 出荷時に書き込まれているデモプログラムに関して	12
取扱説明書改定記録	13
お問合せ窓口.....	13

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

当社のマイコン学習キットとしましては、H8/36077 を搭載した「SmartBB!!!36077 学習キット」がりましたが、そのキットをリニューアルしたのが、RX231 マイコンを搭載した「SmartRX 学習キット」となります。

今回、学習キットのラインナップとしてルネサスエレクトロニクス社の比較的新しいシリーズである、RA マイコン (RA2L1) を搭載した、本製品を設計致しました。

－RA シリーズのマイコンとは－

RA マイコンは、2021 年の現時点において世界で最も普及しているといっても良いぐらいメジャーな Arm 社のコアを搭載した 32bit マイコンです。

エントリークラスである RA2 からハイエンドの RA8 まで、非常にスケーラブルな(性能の幅が広い)事が特徴で、演算性能と消費電力、マイコンチップ価格等を考慮して最適なマイコンの選択ができます。

コアは ARM コアとなりますが、周辺機能 (SCI, GPT, EDMAC 等) は、RX の周辺機能と高いレベルで互換性を持っていますので、RX マイコンを普段お使いの方なら違和感なく使えると思います。

また、プログラムの開発支援という観点では、マイコン開発元のルネサスエレクトロニクス社が FSP (Flexible Software Package) をリリースしており、GitHub を通してメンテナンスが行われています。このようなソフトウェアパッケージがオープンな形で提供されている事も、ポイントになってくるかと思えます。

－RA2L1 の位置付け－

最大動作周波数、48MHz。1.6~5.5V と広い動作電圧範囲。RA シリーズの中ではエントリーモデルとなりますが、CAN モジュールを内蔵しています。また、R8C→RX で進化してきた、タッチキー (CTSU) のさらに進化版である CTSU2 モジュールを搭載しており、タッチキー用途での使用にも適したマイコンです。

－開発環境に関して－

RA 向けの FSP が含まれる e2studio をインストールすると、e2studio, FSP, ARM-GCC がインストールされます。これには、フリーのコンパイラ・リンカ (ARM-GCC) が含まれており、リンクサイズの制約等がありません。(RX では、ルネサス純正のコンパイラ・リンカ (CC-RX) では、無償版はリンクサイズが 128kB に制限されていました。個人で有償版の CC-RX を購入するというのは、かなりハードルが高いため、プログラムサイズ 128kB の制約内で使用するか、フリーの (サポートがなく、情報の少ない) GNU-RX を使うという選択肢しかありませんでした。)

RA でも、有償版のコンパイラ・リンカは存在しますが、フリーの ARM-GCC が標準となっている事は、ARM コアのマイコンを使うメリットであると思います。

e2studio に関しては、eclipse (標準的なプログラム開発のプラットフォーム) ベースの統合開発環境となっており、特に海外の会社と共同でプログラム開発を行うという際は、e2studio を共通で使用するというのが第一選択肢となるかと思えます。(RX や RL78 のプログラム開発では、現状 CS+ を使用しているというケースも多いかと思えます。海外との共同開発を視野に入れた場合、今後ルネサスのマイコンの開発環境は e2studio に一本化するというケースも考えられます。)

— SmartRA 学習キットに関して —

本製品 (SmartRA 学習キット) に関しては、

- RA マイコンを使ってみたい (ARM コアのマイコンを使ってみたい)
- e2studio の開発環境に慣れておきたい
- FSP を使ったプログラム開発を行いたい

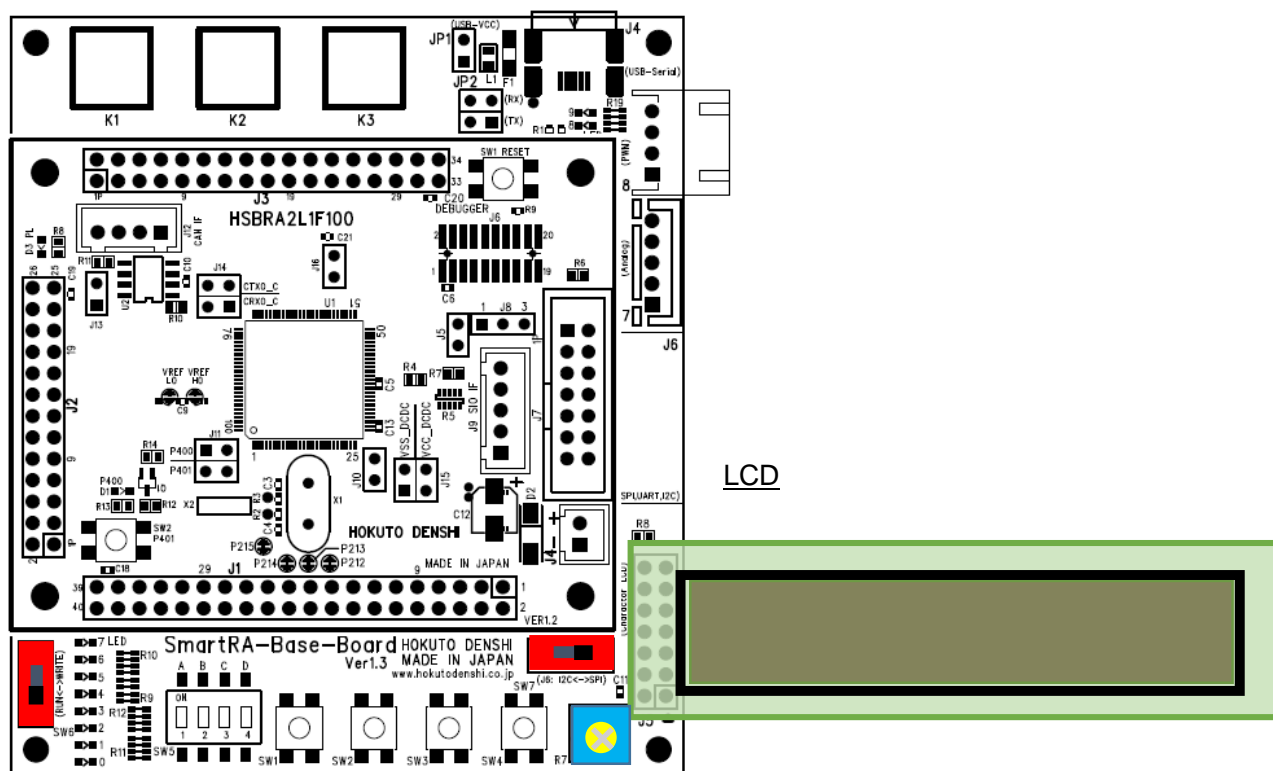
といった用途にお勧めです。

「SmartRA 学習キット」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。

- ・HSBRA2L1F100(ピンヘッダ実装済み) 1 枚
- ・SmartRA-Base-Board 1 枚
- ・LCD(SC1602 タイプ、14P コネクタ実装済み) 1 個
- ・USB ケーブル(USB-A - USB-miniB) 1 本
- ・CAN 通信ケーブル(片側 JST-4P 圧着、50cm) 1 本
- ・電源ケーブル(JST) 1 本
- ・サンプルプログラム CD 1 枚
- ・回路図 1 部

SmartRA-Base-Board + HSBRA2L1F100



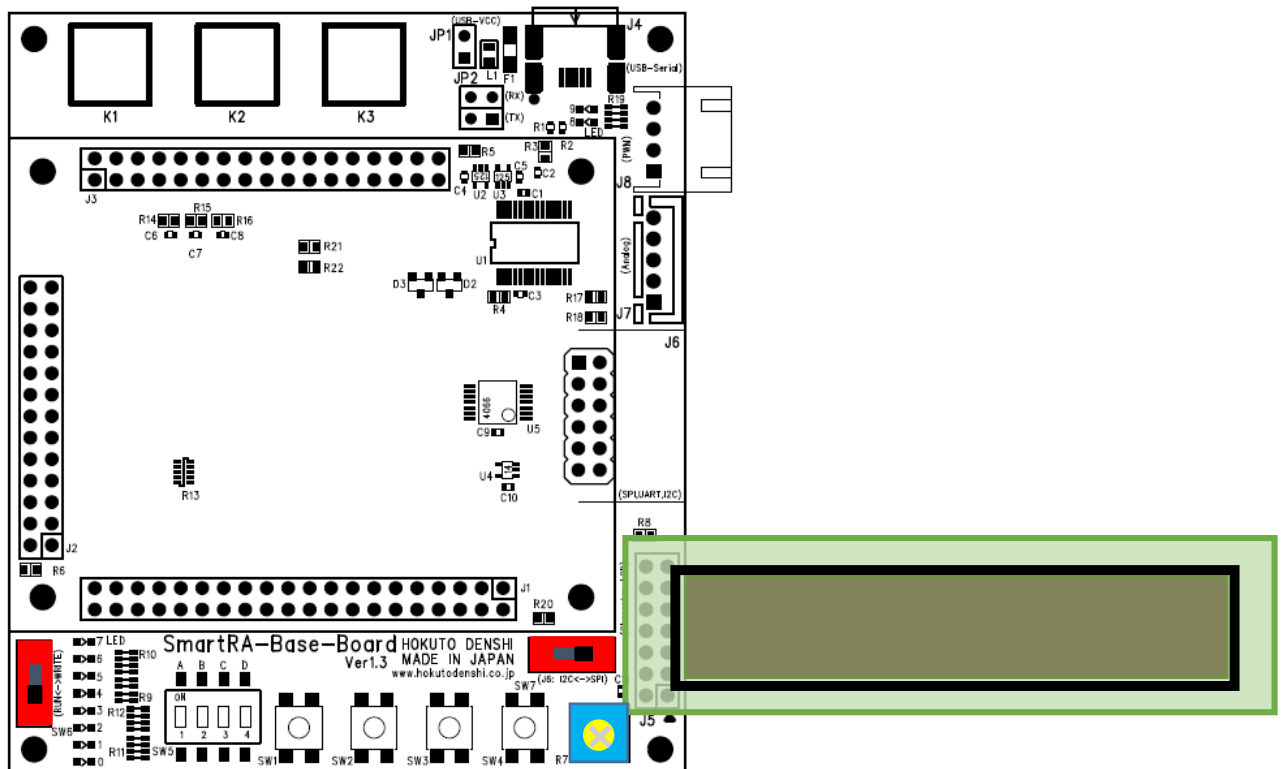
ルネサスエレクトロニクス製 RA2L1-100pin 搭載マイコンボード(HSBRA2L1F100) ※ピンヘッダ実装済み
 SmartRA-Base-Board
 キャラクタ型 LCD
 プログラムの書き込み、ボードへの電源供給、PC との通信で使用する USB ケーブル(USB-A - USB-miniB)
 CAN ケーブルと電源ケーブル
 サンプルプログラム、チュートリアルガイド(資料)が含まれる CD
 が、本製品に含まれます。

「SmartRA-Base-Board キット」製品内容

SmartRA 学習キットのマイコンボードを除いた製品の製品内容は以下となります。

- ・SmartRA-Base-Board 1 枚
- ・LCD (SC1602 タイプ、14P コネクタ実装済み) 1 個
- ・USB ケーブル (USB-A - USB-miniB) 1 本
- ・ピンヘッダ (2 列 80 ピン) 2 個
- ・サンプルプログラム CD 1 枚
- ・回路図 1 部

SmartRA-Base-Board



HSBRA2L1F100 を既にお持ちの場合、マイコンボードを除いた本製品をお求めください。

(マイコンボード (HSBRA2L1F100) へのピンヘッダの実装 (半田付け) は、お客様側で行って頂く必要があります)

※CAN ケーブル、電源ケーブルはマイコンボード単体製品に付属致しますので、本製品には付属致しません

1. HSBRA2LF100

ルネサスエレクトロニクス製 1 チップマイコン RA2L1 を搭載したマイコンボードです。

- ・ メインクロック(16MHz)搭載
- ・ サブクロック(リアルタイムクロック)(32.768kHz)搭載
- ・ CAN インタフェース(JST-4P)搭載
- ・ UART インタフェース(JST-5P)搭載
- ・ 評価用スイッチ(1つ)
- ・ 評価用 LED(1つ)
- ・ DC-DC コンバータ有効化ジャンパ搭載
- ・ デバッグインタフェース(14P コネクタ)搭載
- ・ デバッグインタフェース(ハーフピッチ 20P コネクタ)[オプション]

ボード詳細は、「HSBRA2L1F100 マイコンボード取扱説明書」を参照してください。

2. SmartRA-Base-Board

HSBRA2L1F100 と組み合わせるベースボードです。

- ・ USB-Serial 変換回路搭載
- ・ キャラクタ LCD インタフェース搭載
- ・ PMOD™(*1)インタフェース(Type2-A, Type-3A, Type-6A 切り替え)
- ・ PWM インタフェース(JST-4P サイド型)
- ・ A/D 変換入力, D/A 変換出力インタフェース(JST-5P)
- ・ 評価用スイッチ搭載(DIP-SW 4ch 1つ, Push-SW 4つ)
- ・ 評価用 LED 搭載(10つ)
- ・ タッチキーパッド(3つ)

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

3. LCD

SmartRA-Base-Board マイコンボードと接続して、マイコンボードから制御可能なキャラクタ型 LCD です。

16 文字 x 2 行表示のタイプで、数本の信号線で簡単に制御できることから、マイコンで制御する入門編の機器として良く使用されています。

SmartRA-Base-Board と接続するためのコネクタが予め実装されていますので、差し込むだけで組み合わせて使用できます。

4. USB ケーブル

USB-A - USB-miniB タイプの USB ケーブルです。

- ・ボードへの電源供給
- ・マイコンボード(HSBRA2L1F100)へのプログラムの書き込み
- ・UART(SCI)を使用した通信

に使用します。

5. CAN ケーブル

CAN 通信を使用する場合に使います。ケーブルは、JST-4P 片側圧着(マイコンボードと接合する側は、コネクタ圧着済み)となっていますので、使用時は、ケーブルの被覆を剥いて CAN の通信先の回路と接続してください。

6. 電源ケーブル

マイコンボードに電源装置等で給電する場合に使用します。ケーブルは、JST-2P 片側圧着(マイコンボードと接合する側は、コネクタ圧着済み)となっていますので、使用時は、ケーブルの被覆を剥いて電源装置と接続してください。(マイコンボードへの給電は、PC から USB ケーブルでも行えます)

7. サンプルプログラム CD

サンプルプログラム、サンプルプログラムの動作を解説したチュートリアルガイドが格納されています。

・フォルダ構成

SOURCE¥	RA2L1_yyy.zip	サンプルプログラムプロジェクト (e2studio+FSP 向け)
DOCUMENT¥	SMARTRA_KIT_xxx.pdf	SmartRA 学習キット 取扱説明書(本資料)
	SMARTRA_KIT_HARDWARE_xxx.pdf	SmartRA 学習キット ハードウェア資料
	SMARTRA_START_UP_MANUAL_xxx.pdf	SmartRA 学習キット スタートアップ マニュアル
	TUTORIAL¥	チュートリアルガイド
	OPTION¥	SmartRA 学習キットで使用可能なオプション 製品の取扱説明書
DEMO¥	RA2L1_SMARTRA_DEMO.zip	出荷時に書き込まれているデモプログラム プロジェクト

※xxx にはレビジョン番号(REV_x_x_x_x)が入ります。

※yyy にはチュートリアル の名称が入ります。

DOCUMENT 以下に含まれる資料は、以下の内容となっています。

・SmartRA 学習キット 取扱説明書(本資料) SMARTRA_KIT_xxx.pdf

・SmartRA 学習キット スタートアップマニュアル SMARTRA_START_UP_MANUAL_xxx.pdf

開封後、電源の投入から、プログラムのコンパイル、プログラムの書き込みを説明した資料です。

・SmartRA 取扱説明書 ハードウェア編 SMARTRA_KIT_HARDWARE_xxx.pdf

SmartRA-Base-Board とマイコンボード(HSBRA2L1F100)を組み合わせたハードウェア部の取扱説明書です。

¥DOCUMENT¥TUTORIAL

以下に、チュートリアルガイド(pdf 形式)が格納されています。

¥DOCUMENT¥OPTION

以下に、SmartRA 学習キットで使用可能なオプション製品の取扱説明書(pdf 形式)が格納されています。

8. 回路図

SmartRA-BaseBoard とマイコンボード(HSBRA2L1F100)の回路図です。ご自身で外部にセンサーを接続したり、回路動作を理解する際に参照ください。

9. 別売オプション製品

SmartRA 学習キットで使用可能なオプション製品としては以下があります。

○Smart モーターキット

模型用 DC モータと、Hドライバ回路のボードがセットになっている製品です。マイコンから、DC モータを制御する手法を学ぶ事ができるキットです。Smart モーターキットを制御するサンプルプログラム、チュートリアルガイドは「SmartRA 学習キット」の CD 内に含まれていますので、マイコンでの DC モータ制御に興味を持たれた方は、CD 内の資料を参照ください。

○AC アダプタ(+5V)JST

・AC アダプタ(+5V, センタープラス) 1 個

・AC アダプタ変換ケーブル..... 1 個

Smart モータキットを使用する場合等、USB からの電源供給で容量が不足する場合に使用するものです。

SmartRA 学習キット向けのオプション製品は、今後拡充予定です。

10.チュートリアル一覧

CD の DOCUMENT¥TUTORIAL¥以下に含まれるチュートリアルです。

・SMARTRA_TUTORIAL_GUIDE_1_xxx.pdf チュートリアル 1

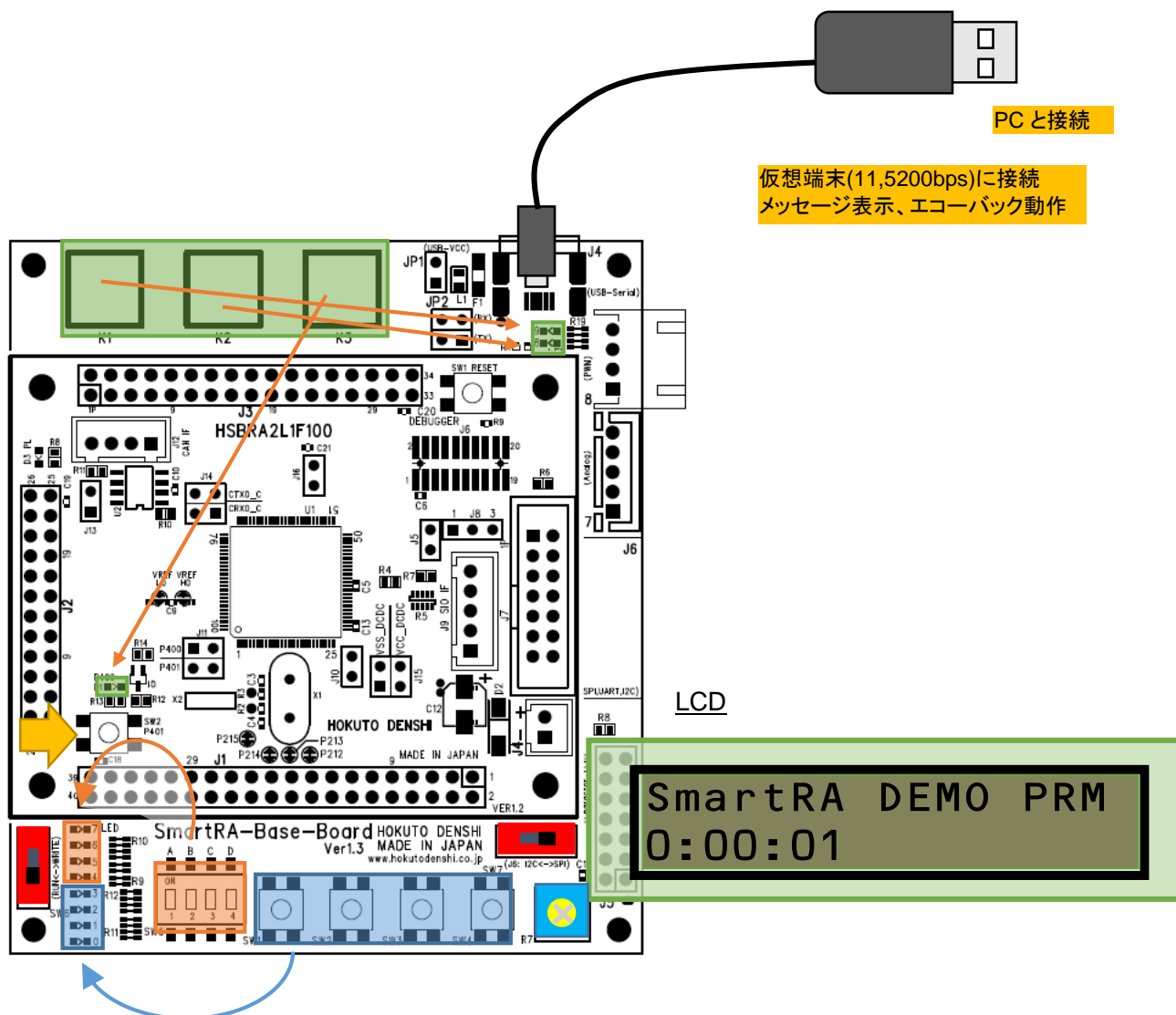
～

・SMARTRA_TUTORIAL_GUIDE_9_xxx.pdf チュートリアル 9

※xxx にはレビジョン番号(REV_x_x_x_x)が入ります。

	使用するマイコンの機能	チュートリアル内容
チュートリアル 1	汎用 I/O ポート(LED)	最初のチュートリアルです。プログラムビルド、書きこみ、実行の一連の操作を学ぶものです。
チュートリアル 2	汎用 I/O ポート(LED) 汎用 I/O ポート(スイッチ)	LED とスイッチの制御のチュートリアルです。 ベースボード上の、8 個の LED と、4ch の DIP スイッチ。4 つのプッシュスイッチの操作を対象としています。
チュートリアル 3	汎用 I/O ポート(キャラクタ LCD)	キャラクタ LCD 制御のチュートリアルです。 製品付属のキャラクタ LCD の表示制御を扱っています。
チュートリアル 4	リアルタイムクロック (RTC) 汎用 I/O ポート(キャラクタ LCD)	RTC(リアルタイムクロック)のチュートリアルです。 RTC と LCD を使い、ラーメンタイマ(1~15 分)のタイマを作ります。
チュートリアル 5	SCI	SCI(UART)のチュートリアルです。 リングバッファ構造の出力、入力バッファを構成し、実用的な通信プログラムを作成します。
チュートリアル 6	A/D 変換 D/A 変換	A/D, D/A 変換のチュートリアルです。 電圧と温度測定のサンプルを通して、A/D 変換と D/A 変換の基礎を学びます。
チュートリアル 7	GPT タイマ	モータ制御のチュートリアルです。 模型用の、ブラシ付きモータを扱います。 ※チュートリアルの実行には、別売品の「Smart モータキット」が必要です。
チュートリアル 8	CTS2(タッチキー)	タッチキーのチュートリアルです。 ルネサス製ミドルウェア、QE for CapTouch を使った例と、タッチキー(CTS2)のプログラムを書き下した例を示しています。
チュートリアル 9	SPI AGT	フルカラーLED 制御のチュートリアルです。 マイコン内蔵で、デジタルデータを受け取るタイプの LED を制御します。 ※チュートリアルの実行には、市販品のマイコン内蔵タイプのフルカラーLED が必要です

11.出荷時に書き込まれているデモプログラムに関して



製品付属 USB ケーブルで PC と接続すると、デモプログラムが実行されます。

- ・プッシュスイッチが LED0~3 を点灯制御
- ・DIP-SW が LED4~7 を点灯制御
- ・タッチキーパッドが LED7~8, マイコンボード上の D1 を点灯
- ・マイコンボード上の SW2 を押すと全 LED が点滅
- ・PC 上の仮想 COM ポート端末には起動時メッセージ表示、その後キーボードからの入力をエコーバック
- ・LCD には起動からの時間がカウントアップで表示

上記の様な動作を行います。デモプログラムのプロジェクトは、CD 内に格納されていますので、ユーザプログラムを書き込んだ後で、再度デモプログラムを書き込む事や、デモプログラムに手を加えて別なデモを作成する事が可能です。

取扱説明書改定記録

バージョン	発行日	ページ	改定内容
REV.1.1.0.0	2021.6.10	－	初版

お問い合わせ窓口

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 6 日改訂 REV.1.0.0.0 (210701)
