User's Manual

RA2T1 Group

MCB-RA2T1 ユーザーズマニュアル

Renesas RA ファミリ
RA2 シリーズ

本資料に記載の全ての情報は本資料発行時点のものであり、ルネサス エレクトロニクスは、
予告なしに、本資料に記載した製品または仕様を変更することがあります。
ルネサス エレクトロニクスのホームページなどにより公開される最新情報をご確認ください。

ルネサス エレクトロニクス
www.renesas.com

Rev 1.00 2025 年 5 月 1 日

製品ご使用上の注意事項

ここでは、マイコン製品全体に適用する「使用上の注意事項」について説明します。個別の使用上の注意事項については、本ドキュメントおよびテクニカルアップデートを参照してください。

1. 静電気対策
   CMOS 製品の取り扱いの際は静電気防止を心がけてください。CMOS 製品は強い静電気によってゲート絶縁破壊を生じることがあります。運搬や保存の際には、当社が出荷梱包に使用している導電性のトレーやマガジンケース、導電性の緩衝材、金属ケースなどを利用し、組み立て工程にはアースを施してください。プラスチック板上に放置したり、端子を触ったりしないでください。また、CMOS 製品を実装したボードについても同様の扱いをしてください。
2. 電源投入時の処置
   電源投入時は、製品の状態は不定です。電源投入時には、LSI の内部回路の状態は不確定であり、レジスタの設定や各端子の状態は不定です。外部リセット端子でリセットする製品の場合、電源投入からリセットが有効になるまでの期間、端子の状態は保証できません。同様に、内蔵パワーオンリセット機能を使用してリセットする製品の場合、電源投入からリセットのかかる一定電圧に達するまでの期間、端子の状態は保証できません。
3. 電源オフ時における入力信号
   当該製品の電源がオフ状態のときに、入力信号や入出力プルアップ電源を入れないでください。入力信号や入出力プルアップ電源からの電流注入により、誤動作を引き起こしたり、異常電流が流れ内部素子を劣化させたりする場合があります。資料中に「電源オフ時における入力信号」についての記載のある製品は、その内容を守ってください。
4. 未使用端子の処理
   未使用端子は、「未使用端子の処理」に従って処理してください。CMOS 製品の入力端子のインピーダンスは、一般に、ハイインピーダンスとなっています。未使用端子を開放状態で動作させると、誘導現象により、LSI 周辺のノイズが印加され、LSI 内部で貫通電流が流れたり、入力信号と認識されて誤動作を起こす恐れがあります。
5. クロックについて
   リセット時は、クロックが安定した後、リセットを解除してください。プログラム実行中のクロック切り替え時は、切り替え先クロックが安定した後に切り替えてください。リセット時、外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックで動作を開始するシステムでは、クロックが十分安定した後、リセットを解除してください。また、プログラムの途中で外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックに切り替える場合は、切り替え先のクロックが十分安定してから切り替えてください。
6. 入力端子の印加波形
   入力ノイズや反射波による波形歪みは誤動作の原因になりますので注意してください。CMOS 製品の入力がノイズなどに起因して、V_{IL}（Max.）から V_{IH}（Min.）までの領域にとどまるような場合は、誤動作を引き起こす恐れがあります。入力レベルが固定の場合はもちろん、V_{IL}（Max.）から V_{IH}（Min.）までの領域を通過する遷移期間中にチャタリングノイズなどが入らないように使用してください。
7. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止
   リザーブアドレス（予約領域）のアクセスを禁止します。アドレス領域には、将来の拡張機能用に割り付けられている リザーブアドレス（予約領域）があります。これらのアドレスをアクセスしたときの動作については、保証できませんので、アクセスしないようにしてください。
8. 製品間の相違について
   型名の異なる製品に変更する場合は、製品型名ごとにシステム評価試験を実施してください。同じグループのマイコンでも型名が違うと、フラッシュメモリ、レイアウトパターンの相違などにより、電気的特性の範囲で、特性値、動作マージン、ノイズ耐量、ノイズ輻射量などが異なる場合があります。型名が違う製品に変更する場合は、個々の製品ごとにシステム評価試験を実施してください。

© 2025 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved.

ご注意書き

1. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合、お客様の責任において、お客様の機器・システムを設計ください。これらの使用に起因して生じた損害（お客様または第三者いずれに生じた損害も含みます。以下同じです。）に関し、当社は、一切その責任を負いません。
2. 当社製品または本資料に記載された製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等の情報の使用に起因して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権に対する侵害またはこれらに関する紛争について、当社は、何らの保証を行うものではなく、また責任を負うものではありません。
3. 当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
4. 当社製品を組み込んだ製品の輸出入、製造、販売、利用、配布その他の行為を行うにあたり、第三者保有の技術の利用に関するライセンスが必要となる場合、当該ライセンス取得の判断および取得はお客様の責任において行ってください。
5. 当社製品を、全部または一部を問わず、改造、改変、複製、リバースエンジニアリング、その他、不適切に使用しないでください。かかる改造、改変、複製、リバースエンジニアリング等により生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
6. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。

   標準水準：　コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット等

   高品質水準：輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通制御（信号）、大規模通信機器、金融端末基幹システム、各種安全制御装置等

   当社製品は、データシート等により高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（宇宙機器と、海底中継器、原子力制御システム、航空機制御システム、プラント基幹システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、これらの用途に使用することは想定していません。たとえ、当社が想定していない用途に当社製品を使用したことにより損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。
7. あらゆる半導体製品は、外部攻撃からの安全性を 100%保証されているわけではありません。当社ハードウェア／ソフトウェア製品にはセキュリティ対策が組み込まれているものもありますが、これによって、当社は、セキュリティ脆弱性または侵害（当社製品または当社製品が使用されているシステムに対する不正アクセス・不正使用を含みますが、これに限りません。）から生じる責任を負うものではありません。当社は、当社製品または当社製品が使用されたあらゆるシステムが、不正な改変、攻撃、ウイルス、干渉、ハッキング、データの破壊または窃盗その他の不正な侵入行為（「脆弱性問題」といいます。）によって影響を受けないことを保証しません。当社は、脆弱性問題に起因しまたはこれに関連して生じた損害について、一切責任を負いません。また、法令において認められる限りにおいて、本資料および当社ハードウェア／ソフトウェア製品について、商品性および特定目的との合致に関する保証ならびに第三者の権利を侵害しないことの保証を含め、明示または黙示のいかなる保証も行いません。
8. 当社製品をご使用の際は、最新の製品情報（データシート、ユーザーズマニュアル、アプリケーションノート、信頼性ハンドブックに記載の「半導体デバイスの使用上の一般的な注意事項」等）をご確認の上、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他指定条件の範囲内でご使用ください。指定条件の範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障、誤動作の不具合および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めていますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は、データシート等において高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、耐放射線設計を行っておりません。仮に当社製品の故障または誤動作が生じた場合であっても、人身事故、火災事故その他社会的損害等を生じさせないよう、お客様の責任において、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様の機器・システムとしての安全検証をお客様の責任で行ってください。
10. 当社製品の環境適合性等の詳細につきましては、製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。かかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は、一切その責任を負いません。
11. 当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器・システムに使用することはできません。当社製品および技術を輸出、販売または移転等する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他日本国および適用される外国の輸出管理関連法規を遵守し、それらの定めるところに従い必要な手続きを行ってください。
12. お客様が当社製品を第三者に転売等される場合には、事前に当該第三者に対して、本ご注意書き記載の諸条件を通知する責任を負うものといたします。
13. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを禁じます。
14. 本資料に記載されている内容または当社製品についてご不明な点がございましたら、当社の営業担当者までお問合せください。

注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサス エレクトロニクス株式会社およびルネサス エレクトロニクス株式会社が直接的、間接的に支配する会社をいいます。

注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。

(Rev.5.0-1 2020.10)

本社所在地

〒135-0061 東京都江東区豊洲 3-2-24（豊洲フォレシア）

www.renesas.com

お問合せ窓口

弊社の製品や技術、ドキュメントの最新情報、最寄の営業お問合せ窓口に関する情報などは、弊社ウェブサイトをご覧ください。

www.renesas.com/contact/

商標について

ルネサスおよびルネサスロゴはルネサス エレクトロニクス株式会社の商標です。すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。

© 2025 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved.

Renesas RA ファミリ

MCB-RA2T1 ユーザーズマニュアル

目次

1. 概要 3
1.1 本書の前提と注意事項 3
2. 製品構成 4
3. 製品注文情報 4
4. ハードウェア仕様とデフォルト設定 5
4.1 ハードウェア仕様 5
4.2 ブロック図 6
4.3 ボードレイアウト 7
4.4 スペーサ、ねじの取り付け 7
4.5 ジャンパーの設定 8
4.6 ボード接続 9
5. CPU ボードの機能 10
5.1 機能 10
5.1.1 電源供給 10
5.1.2 オンボードデバッガ 10
5.1.3 J-Link Virtual COM Port 10
5.1.4 インバータボード接続 10
5.1.5 シリアル通信 12
5.1.6 リセット回路 12
5.1.7 LED 12
5.2 RA2T1 端子機能一覧 13
6. 設計製造情報 14
7. ウェブサイトおよびサポート 14
改訂履歴 15

図目次

図 2-1 製品構成 4
図 4-1 CPU ボードのブロック図 6
図 4-2 CPU ボードのレイアウト 7
図 4-3 スペーサおよびネジの取り付け 7
図 4-4 ジャンパーピンの初期設定 8
図 4-5 ボード接続例 9
図 5-1 ジャンパーJP3 の設定 10

表目次

表 4-1 CPU ボード仕様一覧 5
表 4-2 ジャンパーピンの初期設定と機能 8
表 5-1 インバータボード接続用コネクタ（CN2）ピンアサイン 11
表 5-2 インバータボード接続用コネクタ（CN3）ピンアサイン 11
表 5-3 SCI コネクタ（CN4）ピンアサイン 12
表 5-4 LED ピンアサイン 12
表 5-5 RA2T1 端子機能一覧 13

1. 概要

MCB-RA2T1 はモータ制御評価用の CPU ボードです。本製品をインバータボードと組み合わせて使うことで RA2T1 を使ったモータ制御を簡単に実現できます。

1.1 本書の前提と注意事項

1. ツール類使用の経験について：本書は、e2studio などの統合開発環境（IDE）などのターミナルエミュレーションプログラムを使用した経験をすでにお持ちであるユーザを想定しています。
2. 開発対象の知識について：本書は、MCU、組み込みシステムに関して、サンプルプロジェクトを修正するために必要な基本的な知識をお持ちであるユーザを想定しています。
3. 本製品の使用には、静電防止バンドを使用してください。静電気を帯電している状態で本製品に触れると機器の故障や動作不安定の原因になります。
4. 本書に掲載のスクリーンショットは全て参考用です。実際の画面表示内容は、ご使用のソフトウェアや開発ツールのバージョンによっては異なる場合があります。

2. 製品構成

本キットは以下の部品で構成されています。

1. CPU ボード (RTK0EMA810C00000BJ) x1
2. ネジ x4
3. スペーサ x4

(1)CPUボード

(2)ネジ
(3)スペーサ

図 2-1 製品構成

3. 製品注文情報

MCB-RA2T1 の注文用製品型名：RTK0EMA810C00000BJ

4. ハードウェア仕様とデフォルト設定

4.1 ハードウェア仕様

CPU ボードの仕様を下記に示します。

表 4-1 CPU ボード仕様一覧

項目		仕様
品名		CPU ボード
基板型名		RTK0EMA810C00000BJ
対応インバータボード		RTK0EM0000B12020BJ
外観		 【注】実物は写真と異なる場合があります。
搭載 MCU	製品グループ	RA2T1 グループ
	製品型名	R7FA2T1074CFL
	CPU 最大動作周波数	64MHz
	ビット数	32 ビット
	パッケージ / ピン数	LQFP/ 48 ピン
	ROM / RAM	64K バイト / 8K バイト
MCU 入力クロック		8MHz (内蔵オンチップオシレータで生成)
入力電源電圧		DC 5V 下記のどちらか一方を選択 • 対応インバータボードからの電源供給 • USB コネクタからの電源供給
デバッガ		J-Link-OB (オンボードデバッガ回路)
コネクタ		• インバータボードコネクタ(1 組) • J-Link OB 用 USB コネクタ • Renesas Motor Workbench 通信用 SCI コネクタ
スイッチ		MCU リセット用スイッチ
LED		ユーザ制御用 LED x2、電源 LED x1
ボード寸法		50mm(幅)×109mm(長さ)
使用温度		常温
使用湿度		結露なきこと
EMC 規格		欧州：EN61326-1:2021 EMI：Class A EMS：Industrial electromagnetic environment

4.2 ブロック図

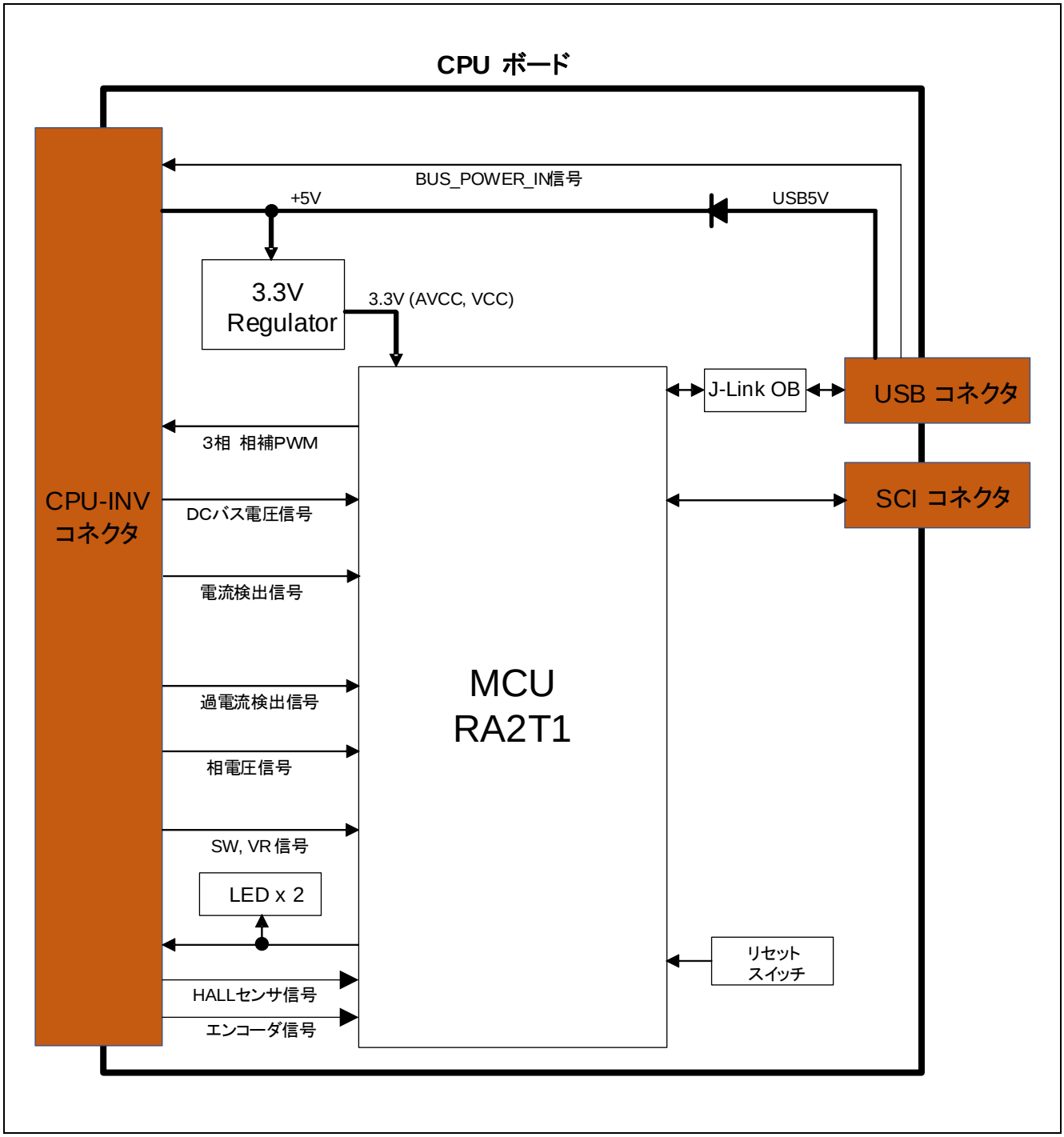

図 4-1 CPU ボードのブロック図

4.3　ボードレイアウト

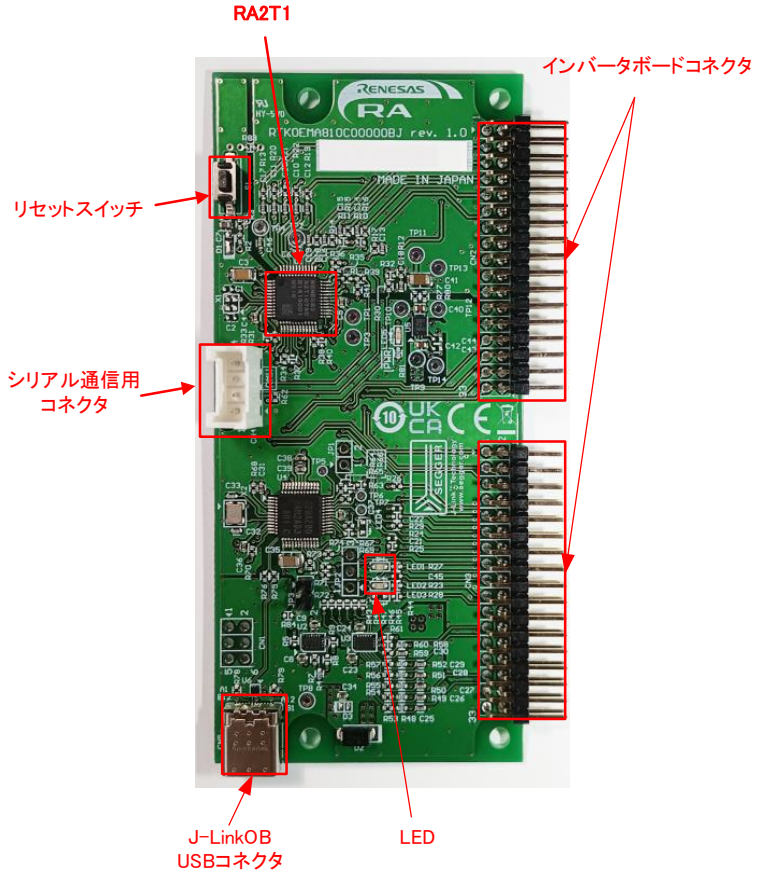

図 4-2 CPU ボードのレイアウト

4.4　スペーサ、ねじの取り付け

本製品を使用する前に同梱されているスペーサ、ネジを下記のように取り付けてください。

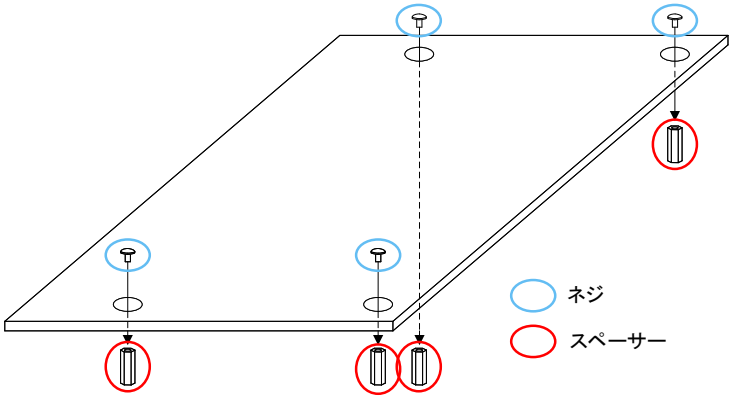

図 4-3 スペーサおよびネジの取り付け

4.5　ジャンパーの設定

ジャンパーピンの初期設定と機能について下記に示します。

表 4-2 ジャンパーピンの初期設定と機能

ジャンパーピン	初期設定	機能
JP3	1-2pin オープン	1-2pin ショート : オンボードデバッガ無効 1-2pin オープン : オンボードデバッガ有効

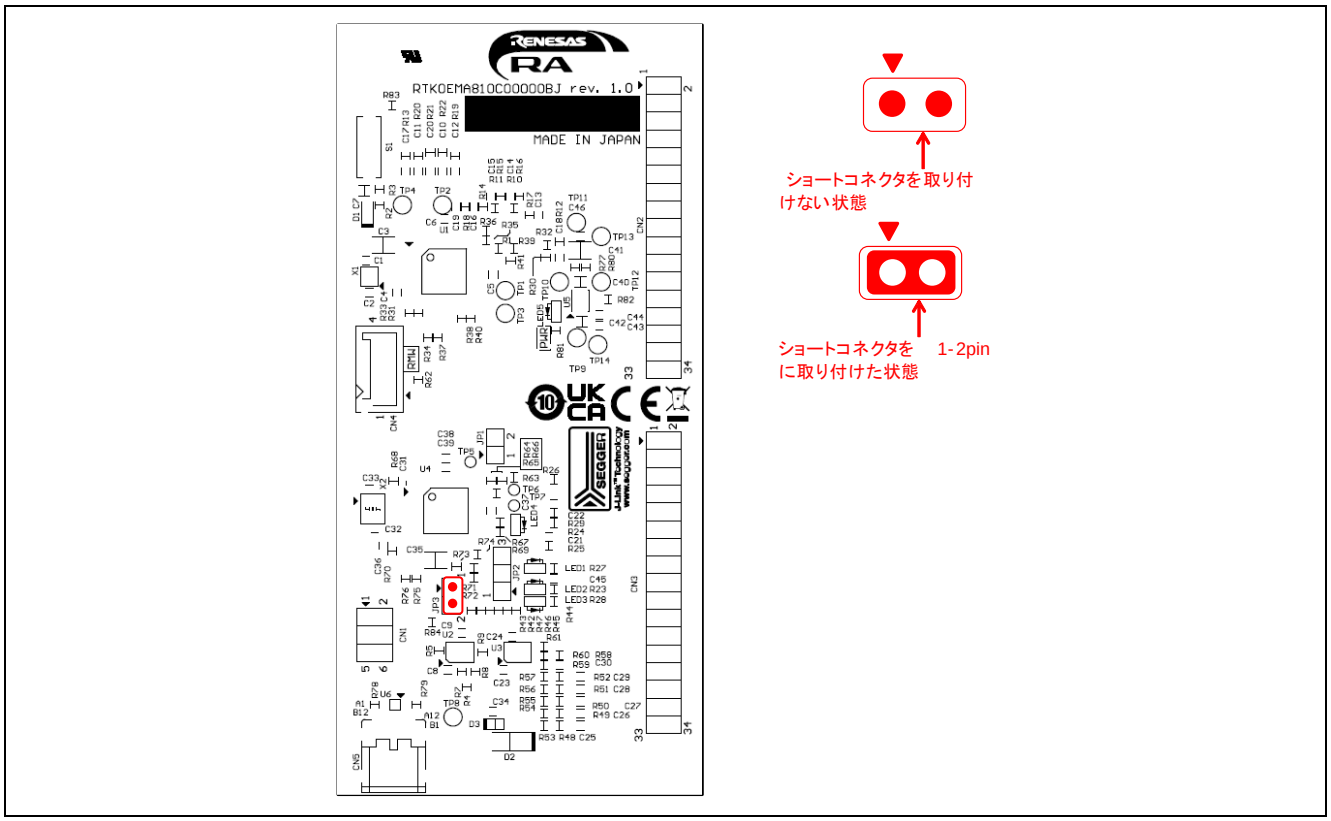

図 4-4 ジャンパーピンの初期設定

4.6 ボード接続

本製品をインバータボードキット(MCI-LV-1、型名: RTK0EM0000S04020BJ)および通信ボードキット(MC-COM、型名: RTK0EMXC90S00000BJ)と組み合わせて使用する際の接続例を図 4-5 に示します。

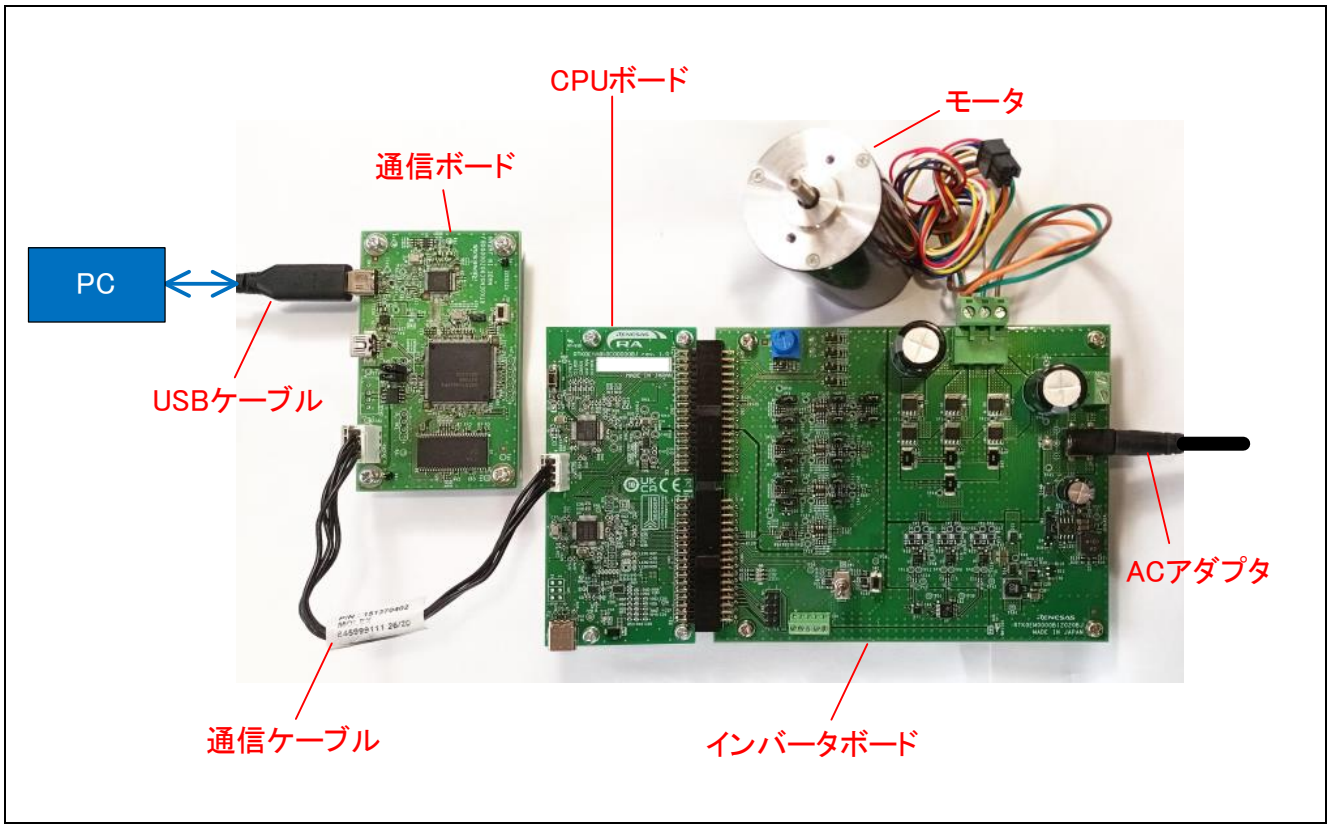

図 4-5 ボード接続例

5. CPU ボードの機能

本章では、CPU ボードの機能について説明しています。

5.1 機能

5.1.1 電源供給

インバータボードと接続しない場合は、USBコネクタ(CN5)から電源の供給を行ってください。インバータボードと接続する場合はUSBからの給電もしくはインバータボードからの給電が自動的に選択されます。USB給電が優先です。

5.1.2 オンボードデバッガ

本製品にはオンボードデバッガ回路 J-Link On-Board(以下、J-Link-OB)が搭載されており、RA2T1 のプログラムの書き換えは J-Link-OB を用いて行います。プログラムを書き換える場合、ジャンパーJP3 をオープンにし、CPU ボードの USB コネクタ(CN5)と PC を USB ケーブルで接続してください。J-Link-OB は J-Link 相当のデバッガとして機能します。統合開発環境(例えば e2studio)あるいはフラッシュプログラミングツール(例えば SEGGER 社の J-Flash Lite など)から接続する際には設定時にはデバッガ(ツール)の種類は「J-Link」と設定してご利用ください。

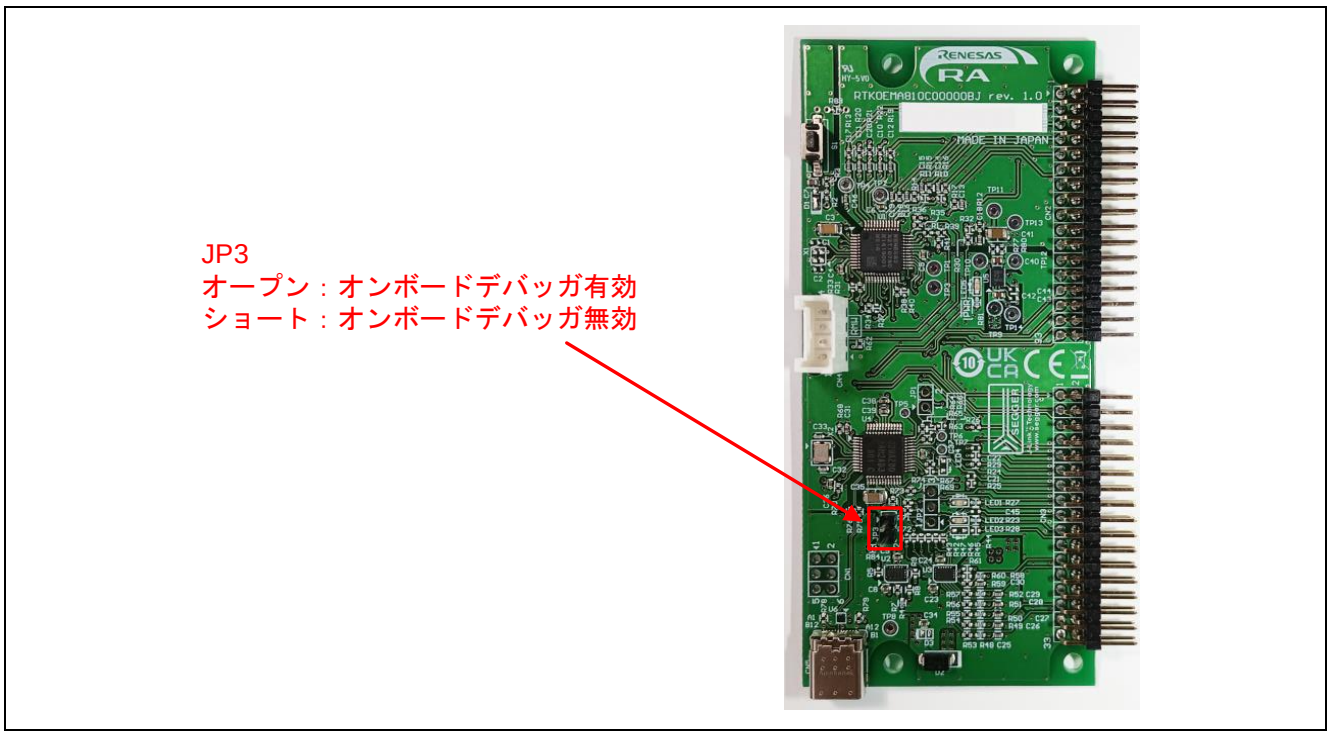

図 5-1 ジャンパーJP3 の設定

5.1.3 J-Link Virtual COM Port

本製品は J-Link Virtual COM Port に対応しています。PC と USB コネクタ(CN5)で接続することにより、USB 経由の仮想 COM ポートを利用することができます。

5.1.4 インバータボード接続

本製品は CN2,CN3 を介してインバータボードと接続することができます。コネクタのピンアサインを表 5-1、表 5-2 に示します。

表 5-1 インバータボード接続用コネクタ（CN2）ピンアサイン

端子 No.	端子機能	RA2T1 接続端子	端子 No.	端子機能	RA2T1 接続端子
1	HVtemp	P103/AN019 (*)	2	AGND	- (AVSS)
3	VPN	P000/AN008	4	AGND	- (AVSS)
5	IU	P013/AN000	6	NC	-
7	IV	P014/AN001	8	NC	-
9	IW	P015/AN002	10	NC	-
11	VU	P102/AN020	12	VV	P012/AN007
13	VW	P011/AN006	14	AGND	- (AVSS)
15	VPFC	P001/AN009	16	IPFC	P002/AN010
17	VR	P010/AN005	18	AGND	- (AVSS)
19	AVCC	- (AVCC)	20	AVCC	- (AVCC)
21	AGND	- (AVSS)	22	AGND	- (AVSS)
23	VCC	- (VCC)	24	VCC	- (VCC)
25	GND	- (VSS)	26	GND	- (VSS)
27	UN	P407/GTIOC0B	28	GND	- (VSS)
29	UP	P208/GTIOC0A	30	GND	- (VSS)
31	VN	P110/GTIOC2B	32	GND	- (VSS)
33	VP	P109/GTIOC2A	34	GND	- (VSS)

(*) ジャンパー抵抗の設定により排他で割り当てられる

表 5-2 インバータボード接続用コネクタ（CN3）ピンアサイン

端子 No.	端子機能	RA2T1 接続端子	端子 No.	端子機能	RA2T1 接続端子
1	WN	P112/GTIOC1B	2	GND	- (VSS)
3	WP	P111/GTIOC1A	4	GND	- (VSS)
5	NC	-	6	PWMPFC2	P401/GTIOC3B (*)
7	NC	-	8	NC	-
9	BUS_POWER_IN	-	10	INV_CONNECTED	P403
11	SAFE_LOCK	P200	12	OCINV	P302/GTETRGA
13	OCPFC	P301/GTETRGB (*)	14	PWMPFC1	P400/GTIOC3A (*)
15	Relay	P207	16	SW1	P402
17	SW2	P104	18	LED1	P913
19	LED2	P914	20	LED3	P915
21	HALL_U	P206/IRQ0	22	HALL_V	P409/IRQ6
23	HALL_W	P408/IRQ7	24	NC	-
25	NC	-	26	ENC_Z	P301/GTETRGB (*)
27	ENC_A	P400/GTIOC3A (*)	28	NC	-
29	ENC_B	P401/GTIOC3B (*)	30	NC	-
31	GND	- (VSS)	32	GND	- (VSS)
33	+5V	-	34	+5V	-

(*) ジャンパー抵抗の設定により排他で割り当てられる

5.1.5 シリアル通信

Renesas Motor Workbench を使用したシリアル通信の為、本製品は SCI コネクタを設けております。SCI コネクタのピンアサインを表 5-3 に示します。

表 5-3 SCI コネクタ（CN4）ピンアサイン

端子 No.	端子機能	RA2T1 接続端子
1	GND	-
2	マイコン受信側	P100/RXD0
3	マイコン送信側	P101/TXD0
4	VCC	-

5.1.6 リセット回路

本製品では、MCU をパワーオンリセットまたは外部リセットできるようにリセット回路を搭載しています。MCU を外部リセットするためにはタクトスイッチ（SW1）を押してください。

5.1.7 LED

本製品は、プログラムデバッグやシステムで使用できるようポートと LED を 2 個搭載しています。対応ポートから LOW 出力すると点灯、HIGH 出力すると消灯します。LED に対応するピンアサインを表 5-4 に示します。

表 5-4 LED ピンアサイン

RA2T1 端子		LED1	LED2	LED3(未実装)
P913	HIGH 出力	消灯	-	-
	LOW 出力	点灯	-	-
P914	HIGH 出力	-	消灯	-
	LOW 出力	-	点灯	-
P915	HIGH 出力	-	-	(消灯)
	LOW 出力	-	-	(点灯)

5.2 RA2T1 端子機能一覧

表 5-5 RA2T1 端子機能一覧

ピン番号	RA2T1 端子機能	信号機能
1	P400/GTIOC3A	PFCPWM1/ENCA
2	P401/GTIOC3B	PFCPWM2/ENCB
3	VCL1	System
4	P402	SW1
5	P403	INV CONNECTED
6	VSS1	GND
7	P213/XTAL	External clock
8	P212/EXTAL	External clock
9	VCC1	VCC
10	P409/IRQ6	HALL_V
11	P408/IRQ7	HALL_W
12	P407/GTIOC0B	UN
13	P915	LED3
14	P914	LED2
15	P913	LED1
16	P208/GTIOC0A	UP
17	P207	Relay
18	P206/IRQ0	HALL_U
19	RES#	Reset
20	P201/MD	ARM debugger
21	P200	SAFE LOCK
22	P302/GTETRGA	OC INV
23	P301/GTETRGB	OCPFC/ENCZ
24	P300/SWCLK	ARM debugger
25	P108/SWDIO	ARM debugger
26	P109/GTIOC2A	VP
27	P110/GTIOC2B	VN
28	P111/GTIOC1A	WP
29	P112/GTIOC1B	WN
30	VCC2	VCC
31	VSS2	GND
32	P104/IRQ1	SW2/Overtemp
33	P103/CTS0/AN019	VCOM/HVtemp
34	P102/AN020	VU
35	P101/TXD0	SCI
36	P100/RXD0	SCI
37	P500	VCOM
38	P015/AN002	IW
39	P014/AN001	IV
40	P013/AN000	IU
41	P012/AN007	VV
42	AVCC0	AVCC
43	AVSS0	AGND
44	P011/AN006	VW
45	P010/AN005	IPFC2/VR
46	P002/AN010	IPFC1
47	P001/AN009	VPFC
48	P000/AN008	VPN

6. 設計製造情報

本製品の設計製造情報は、renesas.com から入手できます。

7. ウェブサイトおよびサポート

RA ファミリの MCU とそのキットに関する学習や、ツールやドキュメントのダウンロード、技術サポートなどは、下記の各ウェブサイトを通じて利用できます。

・RA 製品情報 renesas.com/ra

・Renesas サポート renesas.com/support

改訂履歴

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2025 年 5 月 1 日	ー	初版

MCB-RA2T1 ユーザーズマニュアル

発行年月日　2025年5月1日　　Rev 1.00

発行　　ルネサス エレクトロニクス株式会社
〒135-0061　東京都江東区豊洲 3-2-24（豊洲フォレシア）

MCB-RA2T1 ユーザーズマニュアル

ルネサス エレクトロニクス株式会社

R12UZ0145JJ0100