

RA8M2 グループ

RA8M2 MCU グループ用評価キット
EK-RA8M2 v1
ユーザーズマニュアル

Renesas RA ファミリ
RA8 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(<https://www.renesas.com>)などにより公開される最新情
報をご確認ください。

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た場合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。

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イやマガジンケース、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、ノイズ幅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。

ルネサス EK-RA8M2 免責事項

本評価キットEK-RA8M2を使用することにより、お客様は下記条件に同意されたものとみなされます。下記条件は、renesas.com/legal-noticesに記載されている弊社の一般利用条件に追加されるものであり、下記条件と一般利用条件との間に不一致がある場合は下記条件が優先します。

ルネサスは、EK-RA8M2に瑕疵がないことを保証するものではありません。EK-RA8M2の使用結果および性能に関する危険については、すべてお客様が負うものとします。EK-RA8M2は、明示的または默示的を問わず、一切の保証を伴わずに「現状のまま」で弊社により提供されます。当該保証には良好な出来栄え、特定目的への適合性、商品性、権限および知的財産権の非侵害についての默示の保証が含まれますが、これらに限られません。弊社は、かかる一切の保証を明示的に否認します。

弊社は、EK-RA8M2を完成品と考えていません。したがって、EK-RA8M2はリサイクル、制限物質、電磁環境適合性の規制など、完成品に適用される一部の要件にまだ準拠していない場合があります。EK-RA8M2の認証（Certification）および準拠（Compliance）に関する情報は、「認証」の章をご参照ください。キットユーザが居る地域ごとに適用されるあらゆる地域的な要件に対する適合性を確認することは、全てそのキットユーザの責任であるものとします。

弊社または関連会社は、逸失利益、データの損失、契約機会の損失、取引上の損失、評判や信用の棄損、経済的損失、再プログラミングやリコールに伴う費用については（前述の損失が直接的であるか間接的であるかを問わず）一切責任を負いません。また、弊社または関連会社は、EK-RA8M2の使用に起因または関連して生じるその他の特別、付隨的、結果的損害についても、直接的であるか間接的であるかを問わず、弊社またはその関連会社が当該損害の可能性を指摘されていた場合でも、一切責任を負いません。

弊社は本書に記載されている情報を合理的な注意を払って作成していますが、当該情報に誤りがないことを保証するものではありません。また、弊社は本書に記載されている他のベンダーにより示された部品番号のすべての適用やパラメータが正確に一致していることを保証するものではありません。本書で提供される情報は、弊社製品の使用を可能にすることのみを目的としています。本書により、または弊社製品と関連して、知的財産権に対する明示または默示のライセンスが許諾されることはありません。弊社は、製品の仕様および説明を予告なしに隨時変更する権利を留保します。本書に記載されている情報の誤りまたは欠落に起因する損害がお客様に生じた場合においても弊社は一切その責任を負いません。弊社は、他社のウェブサイトに記載されている情報の正確性については検証できず、一切責任を負いません。

注意事項

本評価キットは、周囲温度および湿度を制御された実験室の環境でのみ使用されることを前提としています。本製品と高感度機器間には安全な距離を置いてください。実験室、教室、研究エリアもしくは同種のエリア以外での使用は、EMC 指令の保護要件への準拠を無効にし、起訴される可能性があります。

本製品は、RF エネルギーを生成・使用し、また放出可能で、無線通信に有害な干渉を起こす可能性があります。しかしながら、特定の実装環境で干渉が起こらないという保証はありません。本装置をオン・オフすることにより無線やテレビ受信に有害な干渉を及ぼしていると判断される場合は、下記の対策を講じて干渉を補正してください。

- ・附属のケーブルが装置をまたがらないようにする
- ・受信アンテナの方向を変える
- ・装置とレシーバをさらに離す
- ・装置を接続するコンセントをレシーバが接続してあるコンセントとは異なる回路のコンセントにする
- ・使用していないときは装置の出力を下げる
- ・販売店もしくは経験豊富な無線／TV 技術者に相談する

注：可能なかぎりシールドインタフェースケーブルを使用してください。

本製品は、EMC 事象の影響を受ける可能性があります。影響を軽減するために、下記の対策をとってください。

- ・製品使用中は製品の 10 メートル以内で携帯電話を使用しない
- ・装置取扱時には ESD に関する注意事項を順守する

本評価キットは、最終製品の理想的なリファレンス設計を表すものではなく、最終製品の規制基準を満足するものではありません。

Renesas RA ファミリ

EK-RA8M2 v1**目次**

1. 概要	5
1.1 本書の前提と注意事項.....	8
2. 製品構成.....	9
3. 製品注文情報.....	10
4. ハードウェアアーキテクチャと初期設定.....	10
4.1 キットアーキテクチャ.....	10
4.2 システムブロック図	12
4.3 ジャンパ設定	13
4.3.1 はんだジャンパ	13
4.3.2 ピンヘッダジャンパ	13
4.3.3 ジャンパの初期設定	14
4.3.4 スイッチ初期設定	15
5. System Control and Ecosystem Access エリア	16
5.1 電源供給	17
5.1.1 電源供給のオプション	17
5.1.2 電源に関する考慮事項	18
5.1.3 電源投入時の動作	18
5.2 デバッグとトレース	19
5.2.1 オンボードデバッグ	20
5.2.2 デバッグ入力	21
5.2.3 デバッグ出力	22
5.2.4 デバッグシリアル	22
5.3 エコシステム	23
5.3.1 Seeed Grove® コネクタ	23
5.3.2 SparkFun® Qwiic®コネクタ	24
5.3.3 Digilent Pmod™ コネクタ	24
5.3.4 Arduino™ コネクタ	27
5.3.5 MikroElektronika mikroBUS™ コネクタ	29
5.4 コネクティビティ	30
5.4.1 USB フルスピード	30
5.4.2 I3C	31
5.5 その他	32
5.5.1 ユーザ LED とステータス LED	32

5.5.2 ユーザスイッチとリセットスイッチ	33
5.5.3 MCU ブートモード	34
6. Special Feature Access エリア	35
6.1 イーサネット	35
6.2 USB ハイスピード	37
6.3 CAN FD バス	38
6.4 MODBUS/RS-485	39
6.5 Octo-SPI フラッシュ	40
6.5.1 OSPI フラッシュのリード/ライトバイト順序	41
7. MCU Native Pin Access エリア	42
7.1 ブレイクアウトピンヘッダ（未実装）	42
7.2 MCU および USB 電流測定	43
8. 推奨部品	44
9. 認証	45
9.1 EMI/EMC 規格	45
9.2 材料の選定、消費、リサイクル、および廃棄の規格	45
9.3 安全規格	46
10. 設計、製造情報	47
11. ウェブサイトおよびサポート	47
改訂記録	48

図

図 1. EK-RA8M2 ボード表面	6
図 2. EK-RA8M2 ボード裏面	7
図 3. EK-RA8M2 キットの構成	9
図 4. EK-RA8M2 ボード機能エリアの定義	11
図 5. EK-RA8M2 ボードのブロック図	12
図 6. はんだジャンパ	13
図 7. System Control and Ecosystem Access エリア	16
図 8. 電源供給のオプション	17
図 9. テストポイントの位置	18
図 10. VBATT 電源 (J36) の位置	18
図 11. EK-RA8M2 デバッグインターフェース	19
図 12. Seeed Grove® と SparkFun® Qwiic® コネクタ（未実装）	23
図 13. Pmod 1 コネクタ	25

図 14. Pmod 2 コネクタ	26
図 15. Arduino™ Uno コネクタ	28
図 16. mikroBUS™ コネクタ	29
図 17. USB フルスピードコネクタ	31
図 18. ユーザ LED	32
図 19. 電源 LED	32
図 20. デバッグ LED	32
図 21. イーサネット LED	33
図 22. リセットスイッチとユーザスイッチ	33
図 23. ブートモード	34
図 24. Special Feature Access エリア	35
図 25. イーサネットコネクタ	36
図 26. USB ハイスピードコネクタ	38
図 27. CAN FD コネクタとチップ	38
図 28. MODBUS/RS-485 コネクタとチップ	39
図 29. Octo-SPI フラッシュ	40
図 30. DOPI モードにおける Octo-SPI フラッシュのリード/ライトバイト順序	41
図 31. MCU Native Pin Access エリア	42
図 32. RA USB 電流測定回路	43
図 33. RA +3.3 V 電流測定回路	43
図 34. RA MCU 電流と USB 電流の測定	43

表

表 1 キットアーキテクチャ	10
表 2 ジャンパ初期設定	14
表 3 スイッチ初期設定(SW4)	15
表 4 デバッグモード	19
表 5 デバッグモード毎のジャンパ接続の概要	19
表 6 デバッグ USB ポートの割り当て	20
表 7 オンボードデバッグモードのジャンパ設定	21
表 8 デバッグ入力モードのジャンパ設定	21
表 9 JTAG/SWD/SWO/ETM ポートの割り当て	21
表 10 JTAG/SWD/SWO ポートの割り当て	22
表 11 デバッグ出力モードのジャンパ設定	22
表 12 デバッグシリアルポートの割り当て	22
表 13 Grove 1 ポートの割り当て	23
表 14 Grove 2 ポートの割り当て	23

表 15	Qwiic®ポートの割り当て	24
表 16	Pmod 1 ポートの割り当て	25
表 17	Pmod 1 機能の選択	25
表 18	Pmod 2 ポートの割り当て	26
表 19	Arduino™ Uno ポートの割り当て	27
表 20	mikroBUS™ ポートの割り当て	29
表 21	USB フルスピードポートの割り当て	30
表 22	I ² C/I3C プルアップ設定	31
表 23	EK-RA8M2 ボードの LED 機能	32
表 24	EK-RA8M2 ボードスイッチ	33
表 25	イーサネットポートの割り当て	35
表 26	イーサネット構成部品	36
表 27	USB ハイスピードポートの割り当て	37
表 28	U5 と RA8M2 間の CAN FD バス接続	38
表 29	CAN FD ポートの割り当て	38
表 30	U2 と RA8M2 間の MODBUS/RS-485 バス接続	39
表 31	MODBUS/RS-485 ポートの割り当て	39
表 32	Octo-SPI フラッシュ ポートの割り当て	40
表 33	部品番号	44
表 34	EK-RA8M2 ボード デザインパッケージ内容	47

1. 概要

RA8M2 MCU グループ向けの評価キットである EK-RA8M2 を使用すると、RA8M2 MCU グループの機能を簡単に評価し、Flexible Software Package (FSP)と e² studio IDE を利用して組み込みシステムアプリケーションを開発できます。ユーザは、豊富なオンボード機能と、人気のあるエコシステムアドオンの選択を使用して、大きなアイデアを実現できます。

EK-RA8M2 ボードの主な機能は、次の 3 つのグループに分類されます。

MCU Native Pin Access

- R7KA8M2JFLCAC MCU（以降、RA MCU）
- 1 GHz、Arm[®] Cortex[®]-M85 コア
- 250 MHz、Arm[®] Cortex[®]-M33 コア
- 1 MB MRAM、ECC 対応 2 MB SRAM
- 289 ピン BGA パッケージ
- 5 × 20 ピン、3 × 40 ピンヘッダによるネイティブピンアクセス（未実装）
- MCU 電流測定ポイントにより、正確な消費電流が測定可能
- 複数のクロックソース—RA MCU 発振器およびサブクロック発振器クリスタルは、正確な 24.000 MHz および 32,768 Hz の基準クロックを提供。RA MCU の内部では、追加の低精度クロックを使用可能
- RTC バックアップバッテリコネクタ J36（未実装）

System Control and Ecosystem Access

- USB フルスピードホストとデバイス (USB-C コネクタ)
- 4 つの 5 V 入力ソース
 - USB (デバッグ、フルスピード、ハイスピード)
 - 外部電源 (表面実装クランプテストポイントおよび電源入力ビアを使用)
- 3 つのデバッグモード
 - オンボードデバッグ (SWD、JTAG)
 - デバッグ入力 (ETM、SWD、SWO、JTAG)
 - デバッグ出力 (SWD、SWO、JTAG)
- ユーザ LED、ステータス LED、スイッチ
 - 3 つのユーザ LED (赤、青、緑)
 - 安定した電力が供給されていることを示す電源 LED (白)
 - デバッグ接続を示すデバッグ LED (黄)
 - 2 つのユーザスイッチ
 - 1 つのリセットスイッチ
- 最も一般的な 5 つのエコシステム拡張
 - Seeed Grove[®] システム (I²C/I3C/Analog) コネクタ x 2（未実装）
 - SparkFun[®] Qwiic[®] コネクタ（未実装）
 - Digilent Pmod[™] (SPI、UART、I²C) コネクタ x 2
 - Arduino[™] (UNO R3) コネクタ
 - MikroElektronika mikroBUS[™] コネクタ（未実装）
- MCU ブート設定ジャンパ

Special Feature Access

- イーサネット (RJ45 RGMII インタフェース)
- USB ハイスピードホストおよびデバイス (USB-C コネクタ)
- 64 MB (512 Mb) 外部 Octo-SPI フラッシュ (EK-RA8M2 ボードの MCU Native Pin Access エリアに存在)
- RS485/MODBUS (3.5mm ピッチ 4 ピン端子台)
- CAN-FD (3 ピンヘッダ)
- 設定スイッチ

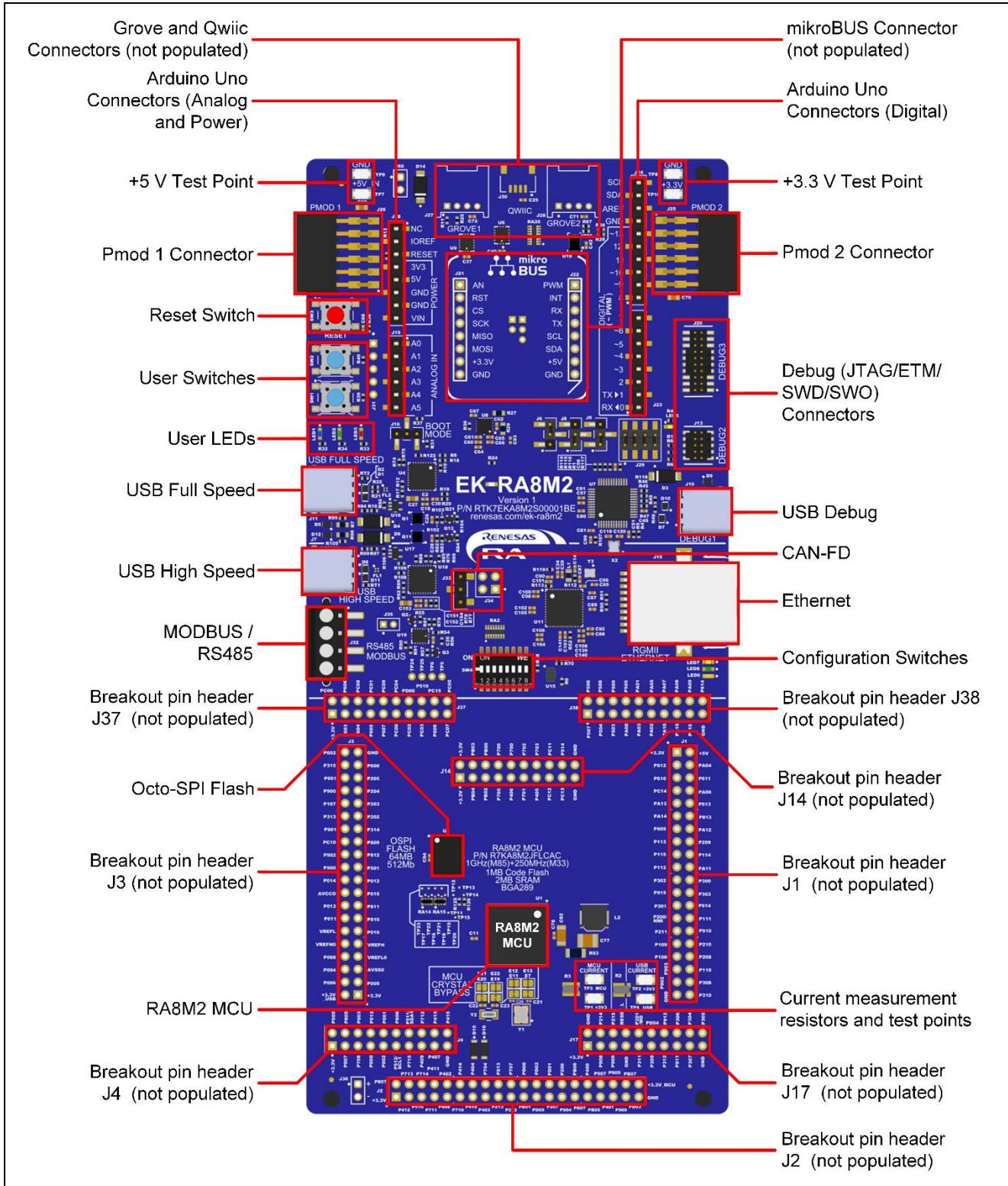


図 1. EK-RA8M2 ボード表面

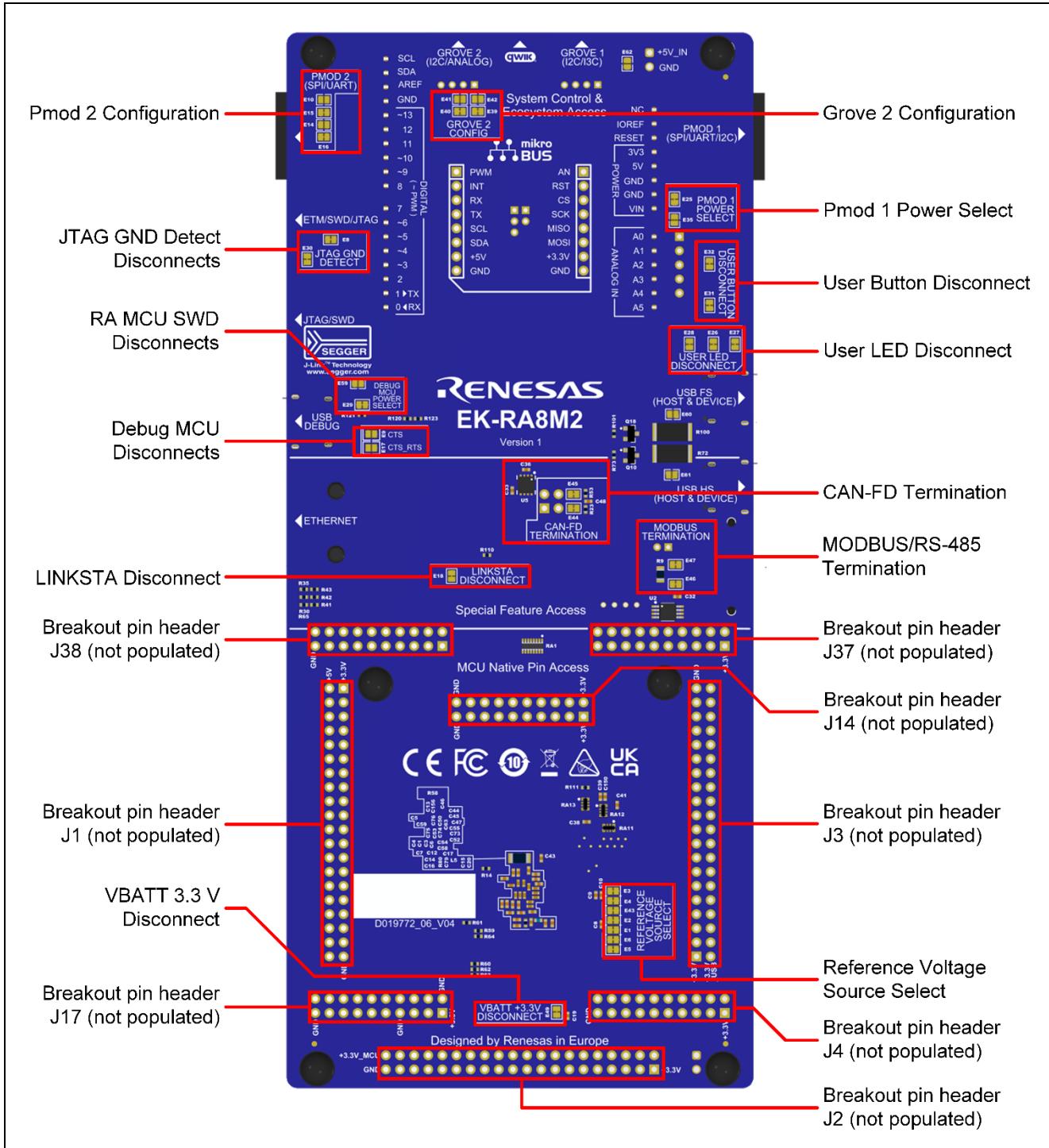


図 2. EK-RA8M2 ボード裏面

1.1 本書の前提と注意事項

1. ユーザは、マイクロコントローラおよび組込みシステムのハードウェアに関する基本的な知識を持っていることを想定しています。
2. EK-RA8M2 クイックスタートガイドを参照して、本キットと事前に書き込まれているクイックスタートサンプルプロジェクトについて理解することを推奨します。
3. EK-RA8M2 キットで組み込みアプリケーションを開発するには、Flexible Software Package (FSP)と e² studio などの統合開発環境 (IDE)が必要です。
4. ソフトウェアのダウンロードとインストール、サンプルプロジェクトのインポート、ビルド、EK-RA8M2 ボードのプログラミングの手順は、クイックスタートガイドに記載されています。
5. EK ボードに搭載する MCU に書き込まれているオンチップブートファームウェアが最新バージョンでない場合があります。

2. 製品構成

本キットは以下の部品で構成されています。

- EK-RA8M2 v1 ボード

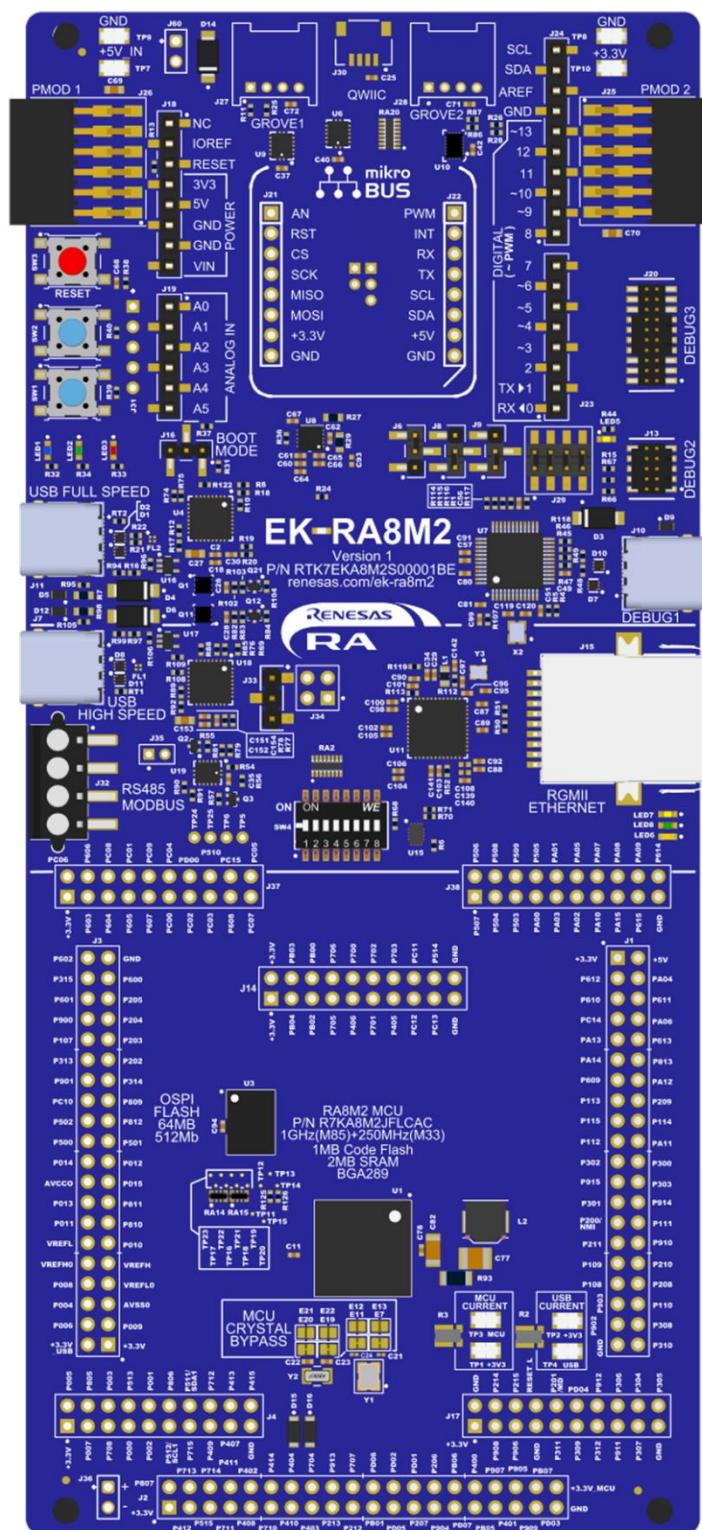


図 3. EK-RA8M2 キットの構成

3. 製品注文情報

- EK-RA8M2 v1 キット注文可能部品番号: RTK7EKA8M2S00001BE

注： 注文可能な部品番号の下線付きの文字は、キットのバージョンを表しています。

- EK-RA8M2 ボード寸法: 84 mm (幅) x 190 mm (長さ)

4. ハードウェアアーキテクチャと初期設定

4.1 キットアーキテクチャ

EK-RA8M2 ボードは、ユーザの学習時間を短縮し、類似のキット間での設計と知識の再利用を最大化するために、3つのセクションまたはエリアで設計されています。これら3つのエリアの内容は、類似のキット間で概念的に標準化されています。

表 1 キットアーキテクチャ

キットエリア	エリアの特徴	すべての類似キットに存在するエリア	機能
MCU Native Pin Access エリア	RA MCU、全 MCU の I/O 電源用のブレイクアウトピンヘッダ、電流測定、Octo-SPI フラッシュ	あり	MCU に依存
Special Feature Access エリア	設定スイッチ、MCU の特別な機能: ギガビットイーサネット、USB ハイスピード、CAN FD、MODBUS/RS-485	なし	MCU に依存
System Control and Ecosystem Access エリア	電源、デバッグ MCU、ユーザ LED およびスイッチ、リセット、エコシステム コネクタ、USB フルスピード、ブート設定	あり	類似のキット間で同一または類似

注： Octo-SPI フラッシュは、Special Feature Access エリアの機能の1つです。通常は Special Feature Access エリアに配置されますが、レイアウト、配線、パフォーマンスを最適化するために、MCU Native Pin Access エリアに配置されます。

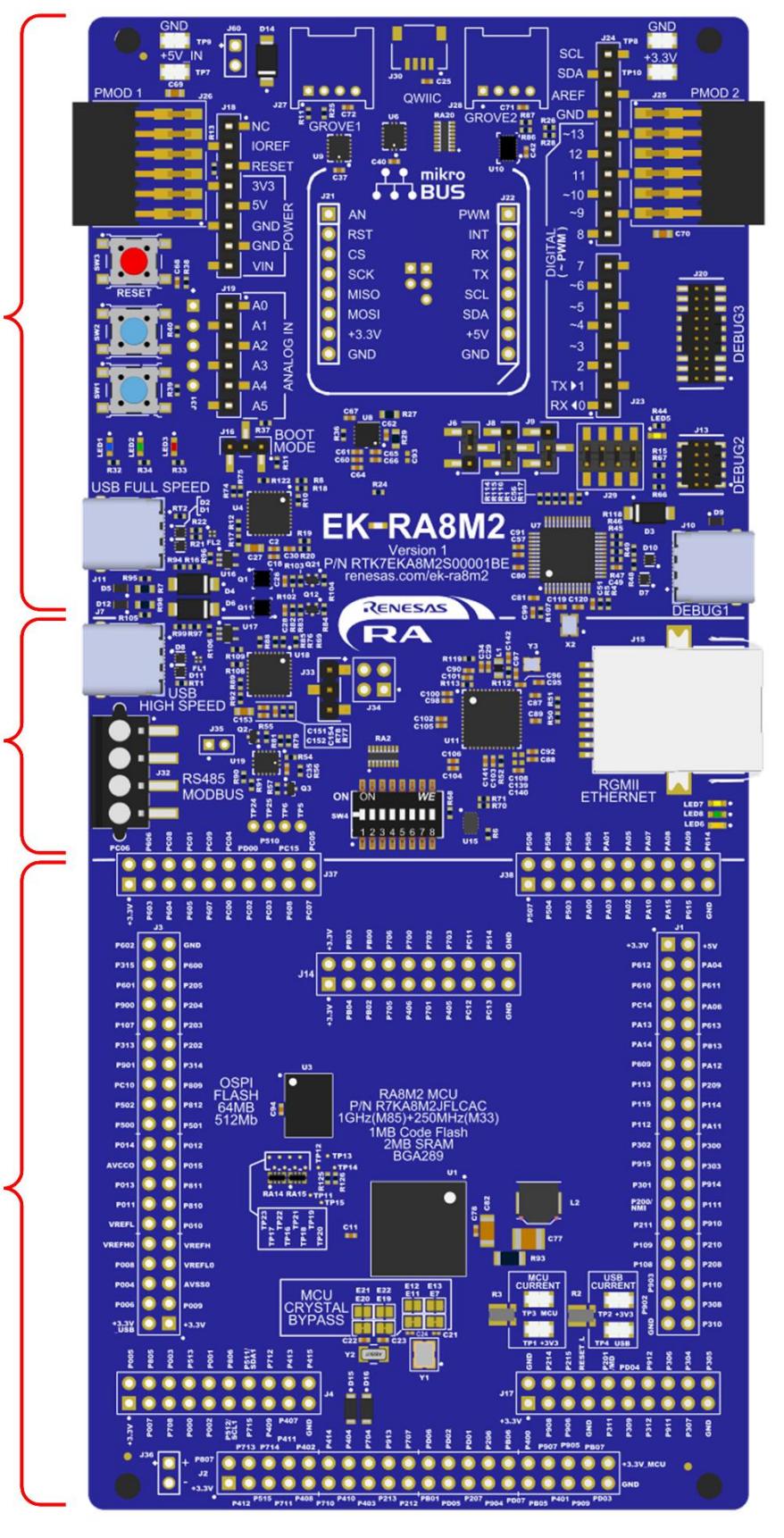


図 4. EK-RA8M2 ボード機能エリアの定義

4.2 システムブロック図

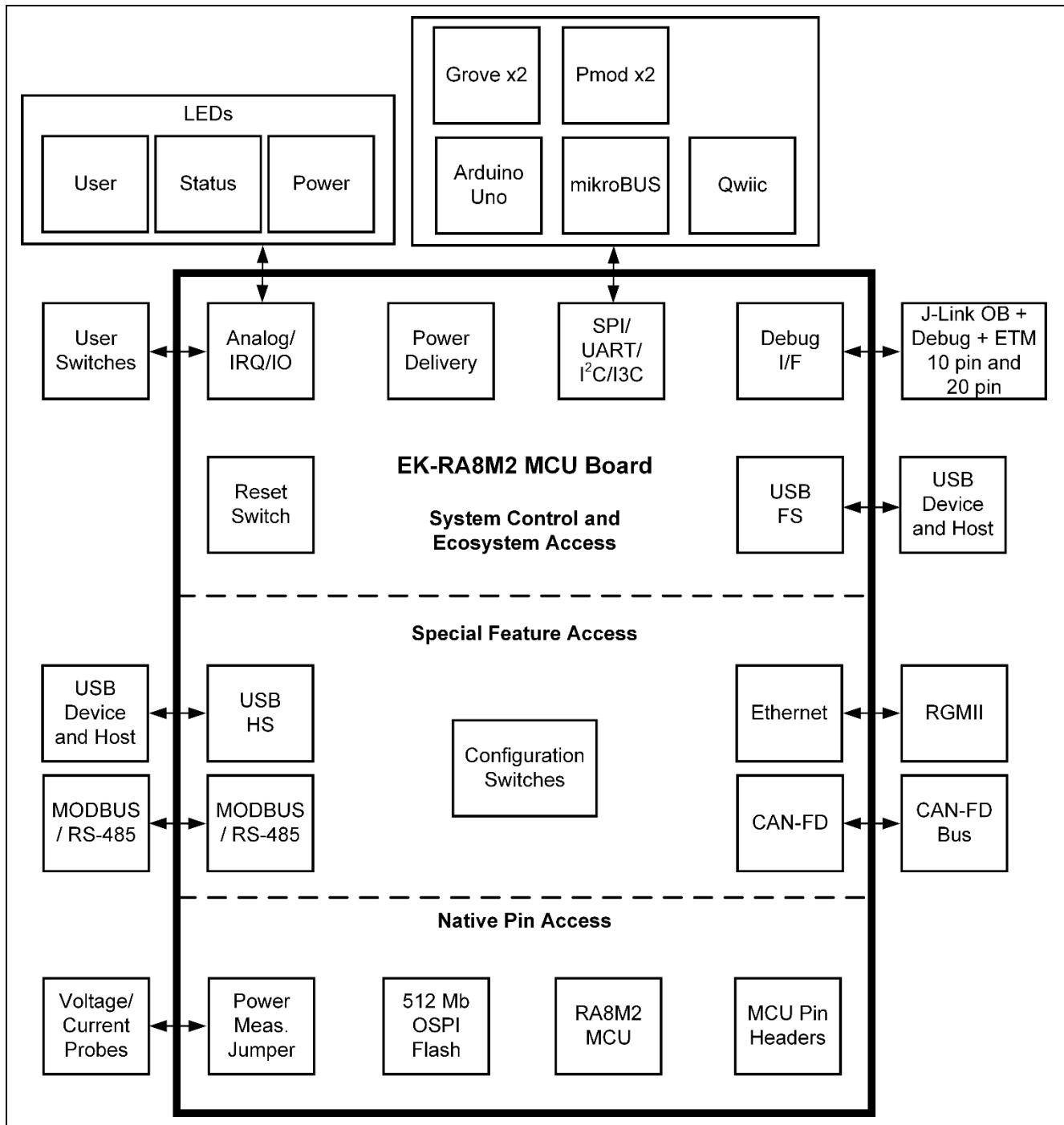


図 5. EK-RA8M2 ボードのブロック図

4.3 ジャンパ設定

EK-RA8M2 ボードには、2 種類のジャンパが用意されています。

1. はんだジャンパ（パターンカットジャンパおよびはんだブリッジジャンパ）
2. ピンヘッダジャンパ

次の章では、各タイプとその初期設定について説明します。

4.3.1 はんだジャンパ

はんだジャンパには、パターンカットジャンパ（ショート）とはんだブリッジジャンパ（オープン）の2種類があります。

パターンカットジャンパ（ショート）は、細い銅のパターンで接続されたパッドです。パターンカットジャンパ（ショート）は、シルクスクリーンでプリントされた四角い線で囲まれています。パッドを絶縁するには、隣り合う各パッド間のパターンをカットした後に、機械的に、もしくは熱を使ってパターン部に残った銅箔を取り除いてください。エッチングされた銅のパターンを取り除くと、パターンカットジャンパ（ショート）はそれ以降、はんだブリッジジャンパ（オープン）になります。

はんだブリッジジャンパ（オープン）は2つの絶縁されたパッドで構成され、次の3つの方法のいずれかで結合することができます。

- 両方のパッドにはんだ付けを行い、それぞれのパッド上に隆起部分を作り、この両パッド上の隆起に、はんだごてを渡すように接触して両方のパッドを接合させます。
- 小さなワイヤーを2つのパッド間に配置し、はんだ付けすることができます。
- SMT 抵抗器（インチサイズ 0805、0603、0402）を2つのパッドに配置し、はんだ付けすることができます。0Ω 抵抗がパッド同士を短絡させます。

どのはんだジャンパでも、パッド間に電気的接続がある場合は接続が短絡しているとみなされます（パターンカットジャンパ（ショート）の初期値）。パッド間に電気的接続がない場合は接続が開放されているとみなされます（はんだブリッジジャンパ（オープン）の初期値）。

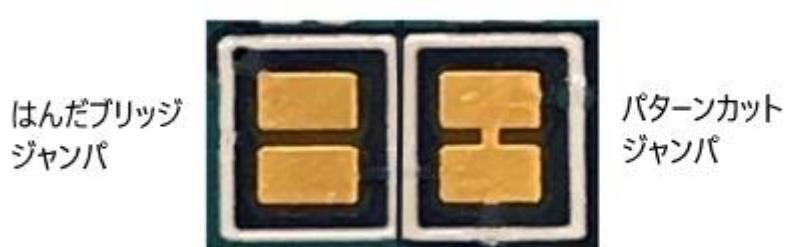


図 6. はんだジャンパ

4.3.2 ピンヘッダジャンパ

これらのジャンパは、それらを開放・短絡するために外部シャントを必要とする小さなピッチのジャンパです。EK-RA8M2 ボードのピンジャンパは 2 mm ピッチのヘッダで、互換性のある 2 mm のシャントジャンパが必要です。

4.3.3 ジャンパの初期設定

次の表に、EK-RA8M2 ボードの各ジャンパの初期設定を示します。ここには、ピンジャンパ (Jx 表示) とはんだジャンパ (Ex 表示) が含まれます。

各ジャンパの回路グループは、ボードの回路図（デザインパッケージで入手可能）に記載されています。リストに記載されている機能の詳細については、各機能の章を参照してください。

表 2 ジャンパ初期設定

位置	回路グループ	初期設定 開放/短絡	機能
J6	J-Link OB	ジャンパピン 2-3 短絡	J-Link OB 接続を MCU モードに設定
J8	J-Link OB	ジャンパピン 1-2 短絡	MCU を通常動作用に設定
J9	J-Link OB	ジャンパピン 2-3 短絡	JLOB_RESET_L をオンボードデバッガモードに設定
J29	J-Link OB	ジャンパピン 1-2 短絡 ジャンパピン 3-4 短絡 ジャンパピン 5-6 短絡 ジャンパピン 7-8 短絡	J-Link OB デバッガを RA MCU に接続
J16	MCU Boot Mode	ジャンパピン 2-3 短絡	MCU をシングルチップモードに設定
E1	MCU Power	短絡	VREFL を GND に接続
E2	MCU Power	短絡	VREFH を +3.3 V に接続
E3	MCU Power	短絡	AVCC0 を +3.3 V に接続
E4	MCU Power	短絡	AVSS0 を GND に接続
E5	MCU Power	短絡	VREFL0 を GND に接続
E6	MCU Power	短絡	VREFH0 を +3.3 V に接続
E43	MCU Power	短絡	VREFH を ARDUINO_AREF に接続
E49	MCU Power	短絡	VBATT を +3.3 V に接続
E7	MCU Clock	短絡	P212/EXTAL を 24 MHz 水晶振動子に接続
E11	MCU Clock	短絡	P213/XTAL を 24 MHz 水晶振動子に接続
E12	MCU Clock	開放	P213/XTAL を J2 の 17 ピンに接続
E13	MCU Clock	開放	P212/EXTAL を J2 の 19 ピンに接続
E19	MCU Clock	短絡	P215/XCIN を 32 KHz 水晶振動子に接続
E20	MCU Clock	短絡	P214/XCOUT を 32 KHz 水晶振動子に接続
E21	MCU Clock	開放	P214/XCOUT を J17 の 4 ピンに接続
E22	MCU Clock	開放	P215/XCIN を J17 の 6 ピンに接続
E8	Debug	短絡	デバッガ P104~P306 (JTAG_TDATA1) を 20 ピン JTAG コネクタに接続
E9	Debug	開放	PD05 (CTS) をデバッガ MCU の P408 ポートに接続
E17	Debug	開放	PD04 (RTS) をデバッガ MCU の P409 ポートに接続
E30	JTAG	短絡	J20 および J13 の JTAG_GND_Detect ピンを GND に接続
E29	Debug MCU Power	短絡	デバッガ用 MCU の電源を +3.3 V に接続
E26	User LED	短絡	P303 をユーザ LED2 に接続
E27	User LED	短絡	P600 をユーザ LED1 に接続
E28	User LED	短絡	PA07 をユーザ LED3 に接続
E31	ユーザスイッチ	短絡	P009 をユーザスイッチ SW1 に接続
E32	ユーザスイッチ	短絡	P008 をユーザスイッチ SW2 に接続
E18	Ethernet	短絡	P402 を ENET_LED2 に接続
E25	Pmod 1	短絡	+3.3 V を Pmod 1 の 6 ピンおよび 12 ピンに接続
E35	Pmod 1	開放	+5.0 V を Pmod 1 の 6 ピンおよび 12 ピンに接続
E10	Pmod 2	開放	P605 (CTS0) を Pmod 2 の 1 ピンに接続

位置	回路グループ	初期設定 開放/短絡	機能
E14	Pmod 2	開放	P604 (RTS0)を Pmod 2 の 4 ピンに接続
E15	Pmod 2	短絡	P604 (SS0)を Pmod 2 の 1 ピンに接続
E16	Pmod 2	短絡	P601 (SCK0)を Pmod 2 の 4 ピンに接続
E39	Grove 2	短絡	P512 (SCL1)を Grove 2 に接続
E40	Grove 2	短絡	P511 (SDA1)を Grove 2 に接続
E41	Grove 2	開放	P005 (AN005)を Grove 2 に接続
E42	Grove 2	開放	P002 (AN002)を Grove 2 に接続
E44	CAN-FD	短絡	CANL を終端ネットワークに接続
E45	CAN-FD	短絡	CANH を終端ネットワークに接続
E46	MODBUS/RS-485	短絡	A/Y を終端抵抗に接続
E47	MODBUS/RS-485	短絡	B/Z を終端抵抗に接続
E59	USB Debug	開放	ダイオード D3 の電圧降下を解消
E60	USBFS VBUS	開放	ダイオード D4 の電圧降下を解消
E61	USBHS VBUS	開放	ダイオード D6 の電圧降下を解消
E62	+5 V External	開放	ダイオード D14 の電圧降下を解消

4.3.4 スイッチ初期設定

EK-RA8M2 は、U15 に I²C ポートエキスパンダ (PI4IOE5V6408) があり、I²C アドレスは I²C チャネル 1 の 0x43 です。このポートエキスパンダは、設定スイッチ SW4 に接続されています。

次の表は、EK-RA8M2 ボードの動作ペリフェラルピンを選択する各スイッチの機能と初期設定を説明しています。

各スイッチの回路グループは、ボード回路図 (デザインパッケージで入手可能) に記載されている名称です。記載されているスイッチの多くの機能の詳細については、キットの各機能領域に関連するセクションを参照してください。

表 3 スイッチ初期設定(SW4)

スイッチ	スイッチ定義	位置 (太字は初期 設定)	機能	競合
SW4-1	Pmod 1 Mode Select 1	OFF	詳細は、表 17 を参照	—
		ON		
SW4-2	Pmod 1 Mode Select 2	OFF		
		ON		
SW4-3	User Test Point	OFF	TP5 を +3.3V に接続	—
		ON	TP5 を GND に接続	—
SW4-4	User Test Point	OFF	TP6 を +3.3V に接続	—
		ON	TP6 を GND に接続	—
SW4-5	User Test Point	OFF	TP25 を +3.3V に接続	—
		ON	TP25 を GND に接続	—
SW4-6	User Test Point	OFF	TP24 を +3.3V に接続	—
		ON	TP24 を GND に接続	—
SW4-7	USBFS Role Toggle	OFF	ホストモードとデバイスマード間で USBFS を切り替える	—
		ON		
SW4-8	USBHS Role Toggle	OFF	ホストモードとデバイスマード間で USBHS を切り替える	—
		ON		

注：SW4 の設定に競合はありません。

5. System Control and Ecosystem Access エリア

次の図は、EK-RA8M2 ボードの System Control and Ecosystem Access エリアを示しています。以降のセクションでは、このエリアで提供される機能について詳しく説明します。

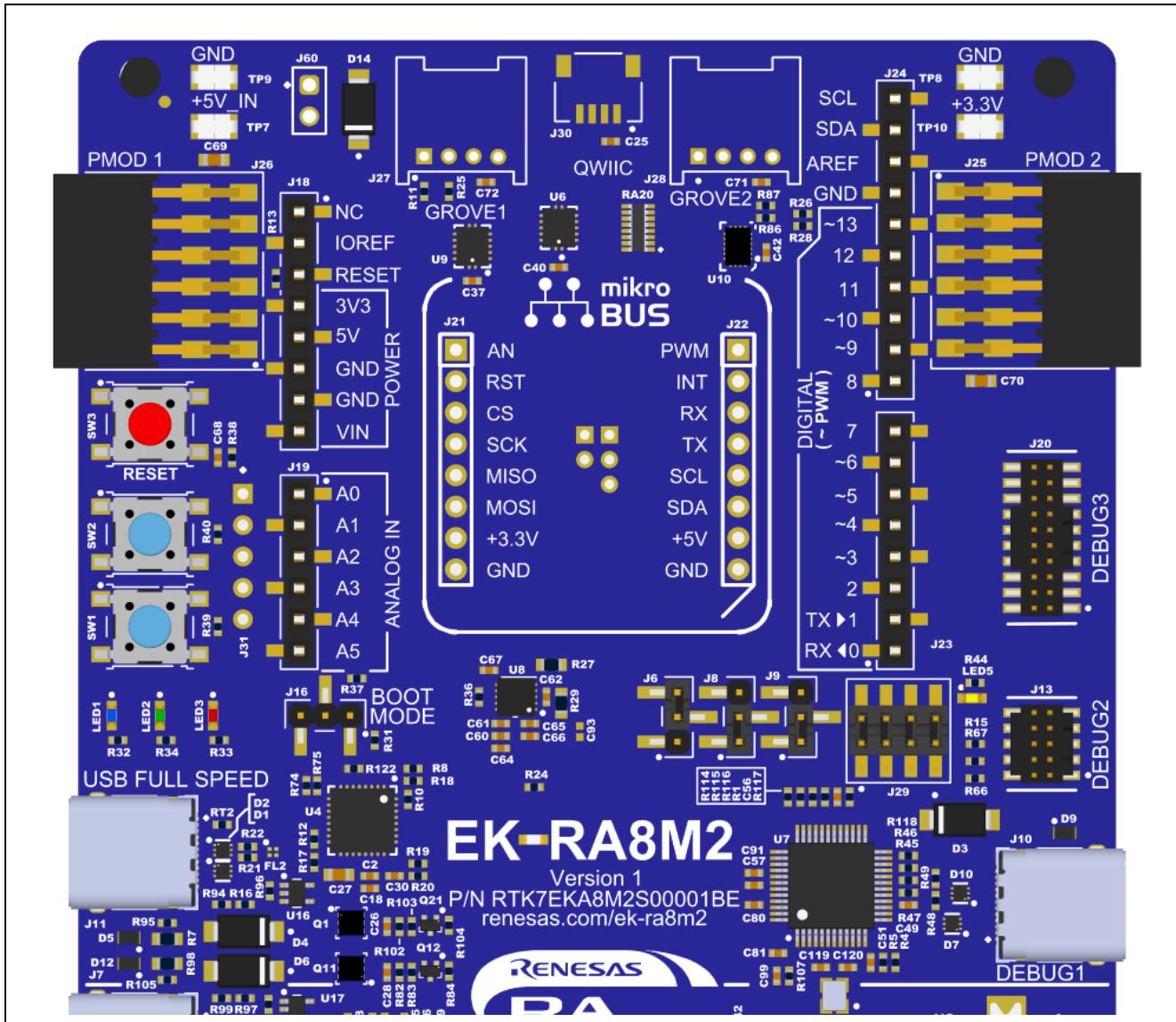


図 7. System Control and Ecosystem Access エリア

5.1 電源供給

EK-RA8M2 は、+5 V で動作するように設計されています。ボードの低電圧変換レギュレータ (ISL80103IRAJZ) を使用して 5 V 電源を 3.3 V 電源に変換します。3.3 V 電源は RA MCU およびその他周辺機能に電源供給するために使用します。

5.1.1 電源供給のオプション

本章では、EK-RA8M2 に電力を供給するいくつかの方法について説明します。

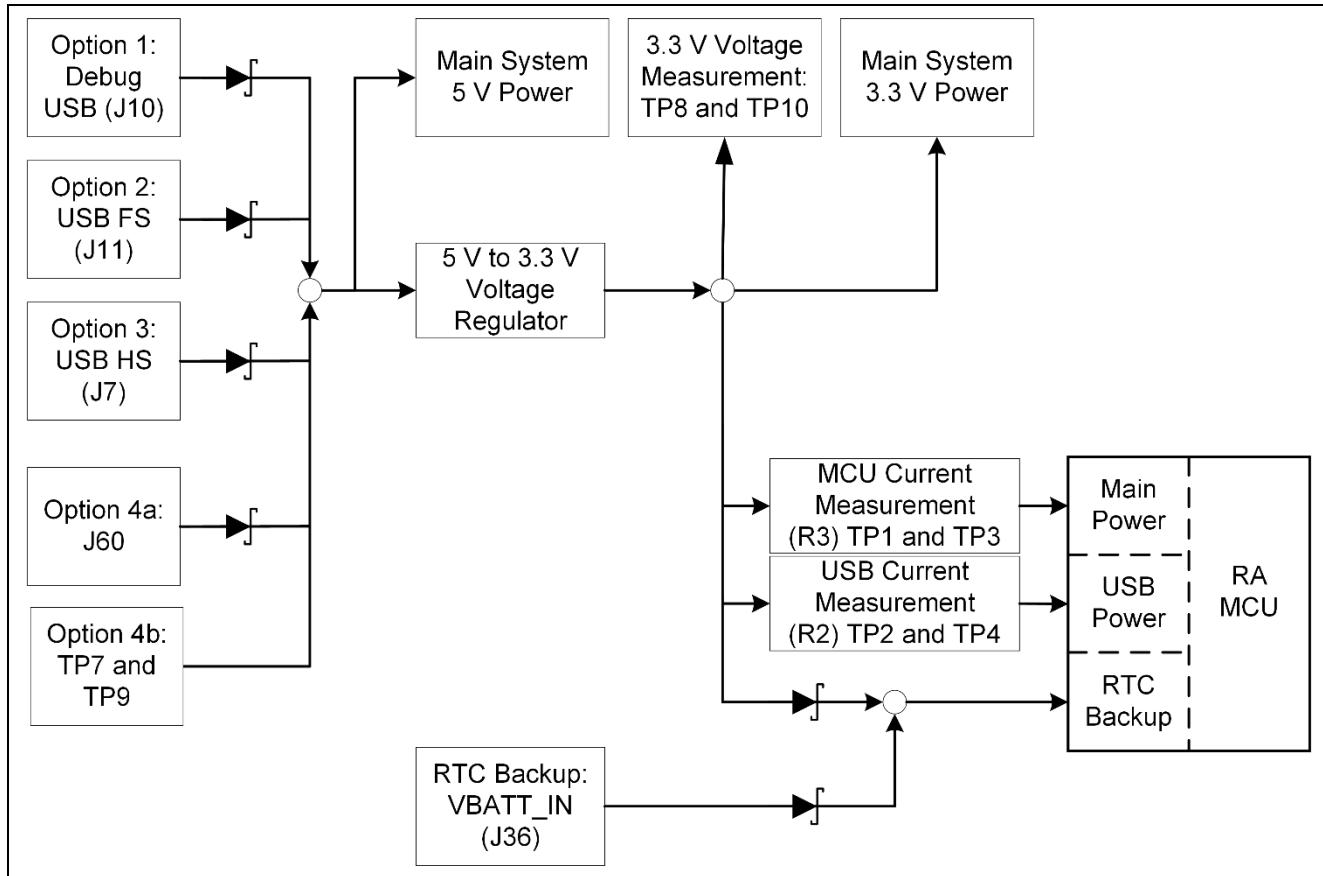


図 8. 電源供給のオプション

5.1.1.1 オプション 1 : デバッグ USB

5 V は、外部 USB ホストから、ボード上の DEBUG1 とラベル付けされた USB デバッグコネクタ (J10) に供給されます。この電源は、メインシステムの 5 V 電源に接続されています。このコネクタとメインシステムの 5 V 電源との間には、D3 による逆電流保護が施されています。

5.1.1.2 オプション 2 : USB フルスピード

5 V は、外部 USB ホストから、ボード上の USB FULL SPEED とラベル付けされた USB フルスピードコネクタ (J11) に供給されます。この電源は、メインシステムの 5 V 電源に接続されています。このコネクタとメインシステムの 5 V 電源との間には、D4 による逆電流保護が施されています。

5.1.1.3 オプション 3 : USB ハイスピード

5 V は、外部 USB ホストから、ボード上の USB HIGH SPEED とラベル付けされた USB ハイスピードコネクタ (J7) に供給されます。この電源は、メインシステムの 5 V 電源に接続されています。このコネクタとメインシステムの 5 V 電源との間には、D6 による逆電流保護が施されています。

5.1.1.4 オプション 4 : 5 V テストポイント

5 V は、外部電源からボード上のテストポイントに供給されます。TP7 (5 V) および TP9 (GND) はループスタイルのテストポイントで、J60 は 0.1 インチのピンヘッダまたはコネクタに対応できる大きなビアスタイル

ルのテストポイントを備えます。D14 による逆電流保護が J60-1 に施されていますが、TP7 は、電圧レギュレータ U8 の 5V 入力ピンおよびメインシステムの 5V 電源に直接接続されます。外部電源をテストポイントに接続する前に、極性が正しいことを確認してください。間違っている場合、PCB 上の部品が故障する可能性があります。

テストポイントは、ボード左上の Pmod 1 の上部にあります。

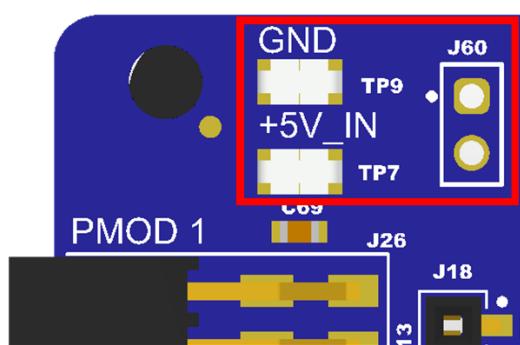


図 9. テストポイントの位置

5.1.1.5 RTC バックアップ : VBATT 電源

MCU は、電力損失の場合に MCU 周辺機能に電力供給を維持するためのバッテリバックアップ機能を提供します（例：リアルタイムクロック）。バッテリ（リチウムコイン電池など）は、この電力を供給するため、J36（未実装）に接続することができます。D15 による逆電流保護が J36-1 に施されています。詳細については、MCU のハードウェアマニュアルと回路図を参照してください。

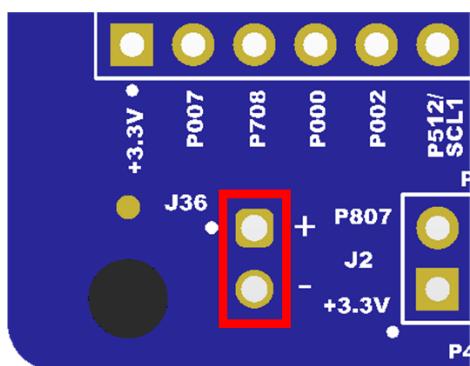


図 10. VBATT 電源 (J36) の位置

5.1.2 電源に関する考慮事項

+3.3V を供給するボード上の低電圧変換レギュレータには、3.0 A の電流制限が組み込まれています。RA MCU、アクティブなオンボード機能、および接続されている周辺機器に必要な合計電流がこの制限を超えないようにしてください。

注： 利用可能な合計電流は USB ホストポートの構成によって異なります。例えば、エニュメレーションされた USB-A ポートでは、出力可能な最大電流は 500 mA です。この場合、複数の電源が必要になる場合があります。

5.1.3 電源投入時の動作

電源を入れると、ボードの中央付近にある白い LED (EK-RA8M2 の名称の"–"部分) が点灯します。初期電源投入動作の詳細については、EK-RA8M2 クイックスタートガイドを参照してください。

5.2 デバッグとトレース

EK-RA8M2 ボードは、次の 3 つのデバッグ モードをサポートしています。

表4 デバッグモード

デバッグモード	デバッグ MCU (PC 上の IDE に接続するデバイス)	ターゲット MCU (デバッグ対象のデバイス)	デバッグ インタフェース / プロトコル	使用するコネクタ
オンボード デバッグ	RA4M2 (オンボード)	RA8M2 (オンボード)	SWD, JTAG	USB-C (J10)
デバッグ入力	外部デバッグツール	RA8M2 (オンボード)	SWD, SWO, ETM, JTAG	20 ピンコネクタ (J20) または 10 ピンコネクタ (J13)
デバッグ出力	RA4M2 (オンボード)	外付け RA MCU	SWD, SWO, JTAG	USB-C (J10) および、 20 ピンコネクタ (J20) または 10 ピンコネクタ (J13)

注：

- デバッグ USB コネクタピンの定義については、表 6 を参照してください。
 - 20 ピン JTAG コネクタピンの定義については、表 9 を参照してください。
 - 10 ピン JTAG コネクタピンの定義については、表 10 を参照してください。

以下の表は、各デバッグモードのジャンパ設定をまとめたものです。

表 5 デバッグモード毎のジャンパ接続の概要

デバッグモード	J6	J8	J9	J29
オンボードデバッグ	ジャンパピン 2-3 短絡	ジャンパピン 1-2 短絡	ジャンパピン 2-3 短絡	ジャンパピン 1-2, 3-4, 5-6, 7-8 短絡
デバッグ入力	ジャンパピン 2-3 短絡	ジャンパピン 1-2 短絡	ジャンパピン 1-2 短絡	ジャンパピン 1-2, 3-4, 5-6, 7-8 短絡
デバッグ出力	ジャンパピン 2-3 短絡	ジャンパピン 2-3 短絡	ジャンパピン 2-3 短絡	全ピン開放

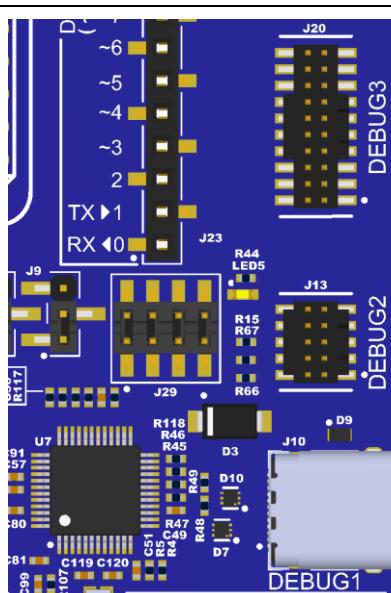


図 11 EK-RA8M2 デバッグインターフェース

5.2.1 オンボードデバッグ

オンボードデバッグ機能は、RA4M2 デバッグ MCU および SEGGER J-Link® フームウェアを使用して提供されます。デバッグ USB-C コネクタ (J10) は、RA4M2 デバッグ MCU を外部 USB フルスピードホストに接続し、ターゲット RA MCU フームウェアの再プログラミングとデバッグを可能にします。この接続は、EK-RA8M2 ボードにおいて初期設定のデバッグモードです。

RA4M2 デバッグ MCU は、SWD インタフェースを使用してターゲット RA MCU に接続します。

表 6 デバッグ USB ポートの割り当て

デバッグ USB コネクタ		EK-RA8M2
ピン	説明	信号/バス
J10-A1	GND	GND
J10-A2	TX1+	N.C.
J10-A3	TX1-	N.C.
J10-A4	VBUS	+5V_USB_DBG
J10-A5	CC1	USB_JLOB_CC1
J10-A6	DA+	USB_JLOB_P
J10-A7	DA-	USB_JLOB_N
J10-A8	SBU1	N.C.
J10-A9	VBUS	+5V_USB_DBG
J10-A10	RX2-	N.C.
J10-A11	RX2+	N.C.
J10-A12	GND	GND
J10-B1	GND	GND
J10-B2	TX2+	N.C.
J10-B3	TX2-	N.C.
J10-B4	VBUS	+5V_USB_DBG
J10-B5	CC2	USB_JLOB_CC2
J10-B6	DB+	USB_JLOB_P
J10-B7	DB-	USB_JLOB_N
J10-B8	SBU2	N.C.
J10-B9	VBUS	+5V_USB_DBG
J10-B10	RX1-	N.C.
J10-B11	RX1+	N.C.
J10-B12	GND	GND
J10-S1	SHIELD	GND
J10-S2	SHIELD	GND
J10-S3	SHIELD	GND
J10-S4	SHIELD	GND

黄色 LED5 は、デバッグインターフェースの状態を示すインジケータとして機能します。EK-RA8M2 ボードの電源がオンになり、LED5 が点滅している場合は、RA4M2 のデバッグ MCU がプログラミングホストに接続されていないことを示しています。LED5 が点灯している場合は、RA4M2 の デバッグ MCU がプログラミングインターフェースに接続されていることを示します。

EK-RA8M2 ボードをオンボードデバッグモードで使用する場合のジャンパ設定を以下に示します。

表 7 オンボードデバッグモードのジャンパ設定

位置	初期設定 開放/短絡	機能
J6	ジャンパピン 2-3 短絡	J-Link OB 接続を MCU モードに設定
J8	ジャンパピン 1-2 短絡	ターゲット RA MCU RESET_L をデバッグ RESET_L に接続
J9	ジャンパピン 2-3 短絡	RA4M2 のデバッグ MCU は通常動作モード
J29	ジャンパピン 1-2, 3-4, 5-6, 7-8 短絡	ターゲット RA MCU デバッグ信号をデバッグインターフェースに接続

5.2.2 デバッグ入力

20 ピン Cortex® デバッグコネクタ J20 は、JTAG、SWD、SWO、ETM (TRACE) デバッグをサポートしています。10 ピン Cortex® デバッグコネクタ J13 は、JTAG、SWO、SWD をサポートしています。これらのコネクタのいずれかをターゲット RA MCU の外部デバッグに使用できます。

EK-RA8M2 ボードをデバッグ入力モードで使用する場合のジャンパ設定を以下に示します。

表 8 デバッグ入力モードのジャンパ設定

位置	初期設定 開放/短絡	機能
J6	ジャンパピン 2-3 短絡	J-Link OB 接続を MCU モードに設定
J8	ジャンパピン 1-2 短絡	ターゲット RA MCU RESET_L をデバッグ RESET_L に接続
J9	ジャンパピン 1-2 短絡	RA4M2 デバッグ MCU は RESET 状態を保持
J29	ジャンパピン 1-2, 3-4, 5-6, 7-8 短絡	ターゲット RA MCU のデバッグ信号をデバッグインターフェースに接続

表 9 JTAG/SWD/SWO/ETM ポートの割り当て

20 ピン JTAG コネクタ				EK-RA8M2
ピン	JTAG ピン名	SWD ピン名	ETM ピン名	信号/バス
J20-1	Vtref	Vtref	Vtref	+3V3
J20-2	TMS	SWDIO	TMS/SWDIO	P210/SWDIO/TMS
J20-3	GND	GND	GND	GND
J20-4	TCK	SWCLK	TCK/SWCLK	P211/SWCLK/TCK
J20-5	GND	GND	GND	GND
J20-6	TDO	SWO	TDO/SWO	P209/TDO
J20-7	Key	Key	Key	N.C.
J20-8	TDI	N/A	TDI/N/A	P208/TDI
J20-9	GNDetect	GNDetect	GNDetect	GND ^{*1}
J20-10	nSRST	nSRST	nSRST	RESET_L
J20-11	GND	GND	GND	GND
J20-12	N/A	N/A	TCLK	P308/TCLK
J20-13	GND	GND	GND	GND
J20-14	N/A	N/A	TDATA0	P307/TDATA0
J20-15	GND	GND	GND	GND
J20-16	N/A	N/A	TDATA1	P306/TDATA1 ^{*2}
J20-17	GND	GND	GND	GND
J20-18	N/A	N/A	TDATA2	P305/TDATA2
J20-19	GND	GND	GND	GND
J20-20	N/A	N/A	TDATA3	P304/TDATA3

^{*1} E30 で GND から分離するオプション

^{*2} E8 でデバッガから分離するオプション

表 10 JTAG/SWD/SWO ポートの割り当て

10 ピン JTAG コネクタ			EK-RA8M2
ピン	JTAG ピン名	SWD ピン名	信号/バス
J13-1	Vtref	Vtref	+3V3
J13-2	TMS	SWDIO	P210/SWDIO/TMS
J13-3	GND	GND	GND
J13-4	TCK	SWCLK	P211/SWCLK/TCK
J13-5	GND	GND	GND
J13-6	TDO	SWO	P209/SWO/TDO
J13-7	Key	Key	N.C.
J13-8	TDI	N/A	P208/TDI
J13-9	GNDetect	GNDdetect	GND (E30 をカットして開放)
J13-10	nSRST	nSRST	RESET_L

注： Cortex® デバッグコネクタは、Arm® CoreSight™ アーキテクチャ仕様で詳しく説明されています。

5.2.3 デバッグ出力

EK-RA8M2 ボードは、RA4M2 のデバッグ MCU を使用して外部ボード上のターゲット RA MCU をデバッグするように設定できます。

黄色 LED5 は、デバッグインターフェースの状態を示すインジケータとして機能します。EK-RA8M2 ボードの電源がオンになり、LED5 が点滅している場合は、RA4M2 のデバッグ MCU がプログラミングホストに接続されていないことを示します。LED5 が点灯している場合は、RA4M2 のデバッグ MCU がプログラミングインターフェースに接続されていることを示します。デバッグインターフェースがアクティブに使用されている場合、LED はランダムに点滅します。

EK-RA8M2 ボードをデバッグ出力モードで使用する場合のジャンパ設定を以下に示します。

表 11 デバッグ出力モードのジャンパ設定

位置	初期設定 開放/短絡	機能
J6	ジャンパピン 2-3 短絡	J-Link OB 接続を MCU モードに設定
J8	ジャンパピン 2-3 短絡	オンボード RA MCU は RESET を保持
J9	ジャンパピン 2-3 短絡	RA4M2 のデバッグ MCU は通常動作モード
J29	すべてのジャンパを除去	デバッグインターフェースからオンボード RA MCU デバッグ信号を切断

5.2.4 デバッグシリアル

デバッグポートを仮想 COM ポートとしてシリアル通信が可能です。

表 12 デバッグシリアルポートの割り当て

デバッグシリアルポートの割り当て	EK-RA8M2 ポート
U7-P301 (RXD2)	PD02
U7-P302 (TXD2)	PD03
U7-P409 (CTS)	PD05 *1
U7-P408 (RTS)	PD04 *1

*1 ジャンパ E9 および E17 の初期設定は開放です。

5.3 エコシステム

System Control and Ecosystem Access エリアでは、次のコネクタを使用して、最も一般的な 5 つのエコシステムと互換性のある複数のサードパーティ製アドオンモジュールを同時に接続できます。

1. Seeed Grove® システム (I²C/I3C/Analog) コネクタ×2 (未実装)
2. SparkFun® Qwiic® コネクタ (未実装)
3. Digilent Pmod™ (SPI、UART、I²C) コネクタ x 2
4. Arduino™ (Uno R3) コネクタ
5. MikroElektronika mikroBUS™ コネクタ (未実装)

5.3.1 Seeed Grove® コネクタ

5.3.1.1 Grove 1

Seeed Grove® I3C コネクタ (未実装) は、J27 (未実装) にあります。RA MCU は 2 線式シリアルマスターとして機能し、接続されたモジュールは 2 線式シリアルスレーブとして機能します。

表 13 Grove 1 ポートの割り当て

Grove 1 コネクタ	EK-RA8M2	
ピン	説明	信号/バス
J27-1	I3C_SCL	P400 (SCL0)*1
J27-2	I3C_SDA	P401 (SDA0)*1
J27-3	VCC	+3.3 V
J27-4	GND	GND

*1 I²C を使用するには、ソフトウェアでプルアップ抵抗を有効に設定する必要があります (5.4.2 節を参照)。

5.3.1.2 Grove 2

Seeed Grove® I²C コネクタ (未実装) は、J28 (未実装) にあります。RA MCU は 2 線式シリアルマスターとして機能し、接続されたモジュールは 2 線式シリアルスレーブとして機能します。

ジャンパ E39、E40、E41、E42 は、このコネクタをアナログの Seeed Grove® 実装に変換する機能を提供します。

表 14 Grove 2 ポートの割り当て

Grove 2 コネクタ	EK-RA8M2	
ピン	説明	信号/バス
J28-1	SCL	P512 (SCL1) *1
J28-2	SDA	P511 (SDA1) *1
J28-3	VCC	+3.3 V
J28-4	GND	GND

*1 ジャンパ E39 と E40 が短絡、E41 と E42 が開放。

*2 ジャンパ E39 と E40 が開放、E41 と E42 が短絡。

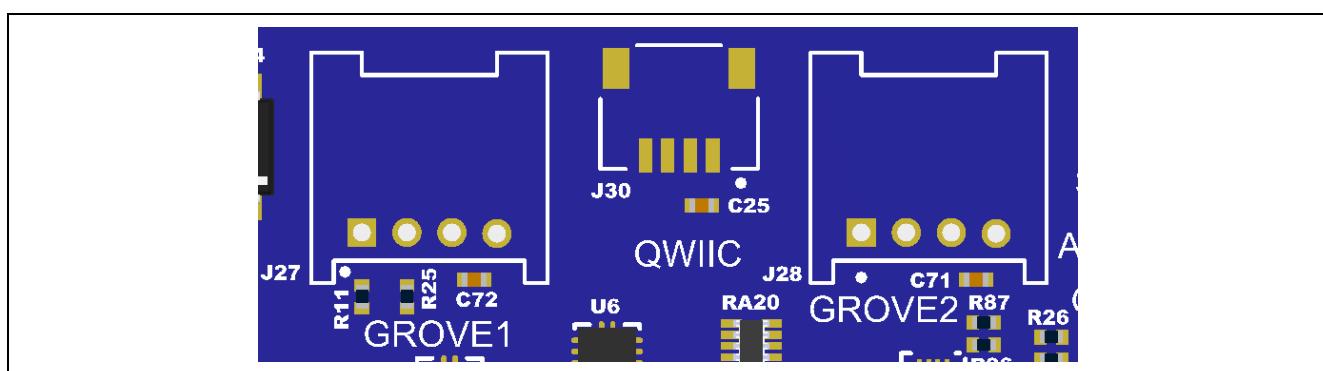


図 12. Seeed Grove® と SparkFun® Qwiic® コネクタ (未実装)

5.3.2 SparkFun® Qwiic®コネクタ

SparkFun® Qwiic®コネクタ（未実装）は J30（未実装）にあります。メイン MCU は 2 線式シリアルマスターとして動作し、接続されたモジュールは 2 線式シリアルスレーブとして動作します（データ回線は Grove 2 と共有されます）。

表 15 Qwiic®ポートの割り当て

Qwiic®コネクタ		EK-RA8M2
ピン	説明	信号/バス
J30-1	GND	GND
J30-2	VCC	+3.3 V
J30-3	SDA	P401 (SDA0)* ¹
J30-4	SCL	P400 (SCL0)* ¹

*¹ I²C を使用するには、ソフトウェアでプルアップ抵抗を有効に設定する必要があります（5.4.2 節を参照）。

5.3.3 Digilent Pmod™ コネクタ

RA MCU がマスターとして機能し、接続されたモジュールがスレーブデバイスとして機能する Pmod モジュールをサポートするために、2 つの 12 ピンコネクタが提供されています。

これらのインターフェースは、Type-2A（拡張 SPI）、Type-3A（拡張 UART）、Pmod Type-6A（I²C）などのいくつかの Pmod タイプをサポートするようにファームウェアで設定できます。

初期設定の 12 ピン Pmod インタフェースは、+ 3.3 V デバイスをサポートします。インストールされている Pmod デバイスが+ 3.3 V 電源と互換性があることを確認してください。

両方の Pmod は SCI 周辺を"Simple SPI"モードで使用するため、SPI 周辺機器の全機能を提供するわけではないことに注意してください。SCI の"Simple SPI"モードの詳細については、ハードウェアマニュアルを参照してください。

5.3.3.1 Pmod 1

12 ピン Pmod コネクタは J26、Pmod 1 で提供されます。

この Pmod コネクタはスイッチ (SW4-1 および SW4-2) によるオプション設定で制御します。

表 16 Pmod 1 ポートの割り当て

Pmod 1 コネクタ				EK-RA8M2	Pmod 1 の設定	
ピン	オプション Type-2A (SPI)*1	オプション Type-3A (UART)*1	オプション Type-6A (I ² C)*1	信号/バス	短絡	開放
J26-1	SS			PA05 (SSL)		
		CTS		PA06 (CTS2)		
J26-2	MOSI	TXD		PA03 (MOSI2/TXD2)		
J26-3	MISO	RXD		PA02 (MISO2/RXD2)		
			SCL	P512 (SCL1)		
J26-4	SCK			PA04 (SCK2)		
		RTS		PA05 (RTS2)		
			SDA	P511 (SDA1)		
J26-5	GND			GND		
J26-6	VCC			+3.3 V	E25	E35
				+5.0 V	E35	E25
J26-7	IRQ			P006 (IRQ11-DS)		
J26-8	RESET (マスタからスレーブ)			P403		
J26-9	GPIO			P412		
J26-10	GPIO			P413		
J26-11	GND			GND		
J26-12	VCC			+3.3 V	E25	E35
				+5.0 V	E35	E25

*1 オプションは、SW4-1 および SW4-2 スイッチを以下のように設定することで選択できます。

表 17 Pmod 1 機能の選択

SW4-1	SW4-2	選択した機能	競合
Off	Off	SPI (初期設定)	—
On	Off	UART	—
Off	On	I ² C	—
On	On	無効	無効

注： 5 V のオプション電源が用意されています (J26-6 と J26-12)。ただしインターフェースは Pmod 1 からの 3.3 V 信号でのみ駆動する必要があります。EK-RA8M2 は Pmod 1 に 3.3 V の信号レベルのみを提供します。

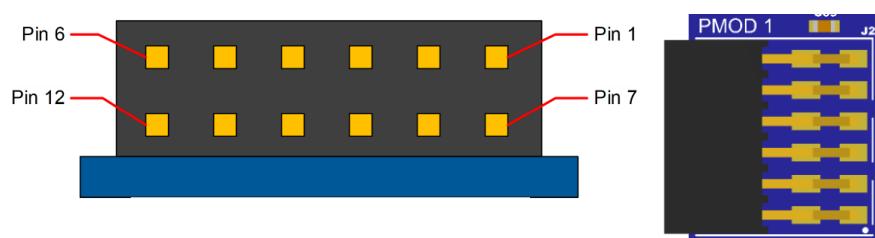


図 13. Pmod 1 コネクタ

5.3.3.2 Pmod 2

12 ピン Pmod コネクタは J25、Pmod 2 で提供されます。

表 18 Pmod 2 ポートの割り当て

Pmod 2 コネクタ			EK-RA8M2	Pmod 2 の設定	
ピン	オプション Type-2A (SPI)	オプション Type-3A (UART)	信号/バス	短絡	開放
J25-1	SS		P604 (SS0)	E15	E10
J25-1		CTS	P605 (CTS0)	E10	E15
J25-2	MOSI	TXD	P603 (MOSI0/TXD0)		
J25-3	MISO	RXD	P602 (MISO0/RXD0)		
J25-4	SCK		P601 (SCK0)	E16	E14
J25-4		RTS	P604 (RTS0)	E14	E16
J25-5	GND		GND		
J25-6	VCC		+3.3 V		
J25-7	IRQ		P012 (IRQ15)		
J25-8	RESET (マスタからスレーブ)		P410		
J25-9	GPIO		P409		
J25-10	GPIO		P704		
J25-11	GND		GND		
J25-12	VCC		+3.3 V		

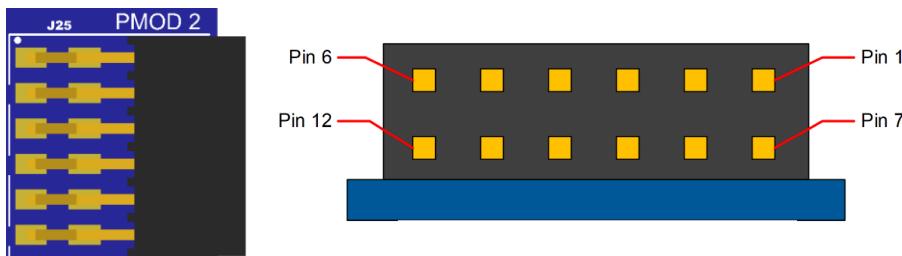


図 14. Pmod 2 コネクタ

5.3.4 Arduino™ コネクタ

System Control and Ecosystem Access エリアの中央付近には、Arduino™ Uno R3 互換コネクタインターフェースがあります。

表 19 Arduino™ Uno ポートの割り当て

Arduino™ 互換コネクタ		EK-RA8M2		
ピン	説明	信号/バス		
J18-1	N.C.	N.C.		
J18-2	IOREF	+3.3 V		
J18-3	RESET	P710		
J18-4	3.3 V	+3.3 V		
J18-5	5 V	+5 V		
J18-6	GND	GND		
J18-7	GND	GND		
J18-8	VIN	N.C.		
J19-1	A0	P001 (AN001)		
J19-2	A1	P007 (AN007)		
J19-3	A2	P003 (AN003)		
J19-4	A3	P004 (AN004)		
J19-5	A4	P014 (AN014/DA0)		
J19-6	A5	P015 (AN015/DA1)		
J23-1	D0	RXD	PC04 (RXD7)	
J23-2	D1	TXD	PC03 (TXD7)	
J23-3	D2	INT0	P011 (IRQ16)	
J23-4	D3	INT1	PWM	P811 (IRQ22/GTIOC10B)
J23-5	D4			P810 (IRQ21/GTIOC10A)
J23-6	D5		PWM	P510 (IRQ3/GTIOC1B)
J23-7	D6		PWM	P509 (IRQ2/GTIOC1A)
J23-8	D7			P312 (IRQ22-DS)
J24-1	D8			PD01 (IRQ22)
J24-2	D9		PWM	P110 (IRQ20/GTIOC9B)
J24-3	D10	SPI_SS	PWM	P414 (SSLB0/GTIOC0B)
J24-4	D11	SPI_MOSI		P708 (MOSIB)
J24-5	D12	SPI_MISO		P709 (MISOB)
J24-6	D13	SPI_SCK		P415 (RSPCKB/SCK9/GTIOC0A)
J24-7	GND			GND
J24-8	ARDUINO_AREF			+3.3 V
J24-9	I3C_SDA			P401 (SDA0) ^{*1}
J24-10	I3C_SCL			P400 (SCL0) ^{*1}

^{*1} I²C を使用するには、ソフトウェアでプルアップ抵抗を有効に設定する必要があります（5.4.2 節を参照）。

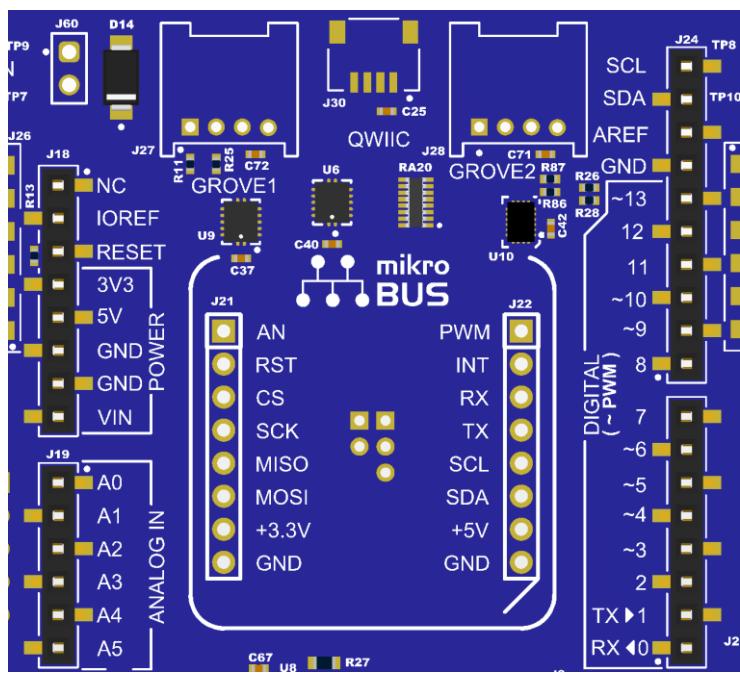


図 15. Arduino™ Uno コネクタ

5.3.5 MikroElektronika mikroBUS™ コネクタ

System Control and Ecosystem Access エリアの中央には、mikroBUS™互換のコネクタインターフェース（未実装）があります。このインターフェースは、mikroBUS™標準仕様リビジョン 2.00 に準拠しています。

表 20 mikroBUS™ポートの割り当て

mikroBUS™コネクタ		EK-RA8M2
ピン	説明	信号/バス
J21-1	AN (Analog)	P004 (AN004)
J21-2	RST (Reset)	P111 (MIKROBUS RESET_L)
J21-3	CS (SPI Chip Select)	P414 (SSLB0)
J21-4	SCK (SPI Clock)	P415 (RSPCKB)
J21-5	MISO	P709 (MISOB)
J21-6	MOSI	P708 (MOSIB)
J21-7	+3.3 V	+3.3 V
J21-8	GND	GND
J22-1	PWM	P810 (GTIOC10A)
J22-2	INT (Hardware Interrupt)	P010 (IRQ14)
J22-3	RX (UART Receive)	PC04 (RXD7)
J22-4	TX (UART Transmit)	PC03 (TXD7)
J22-5	SCL (I²C Clock)	P400 (SCL1) *1
J22-6	SDA (I²C Data)	P401 (SDA1) *1
J22-7	+5 V	+5 V
J22-8	GND	GND

*1 I²C を使用するには、ソフトウェアでプルアップ抵抗を有効に設定する必要があります（5.4.2 節を参照）。

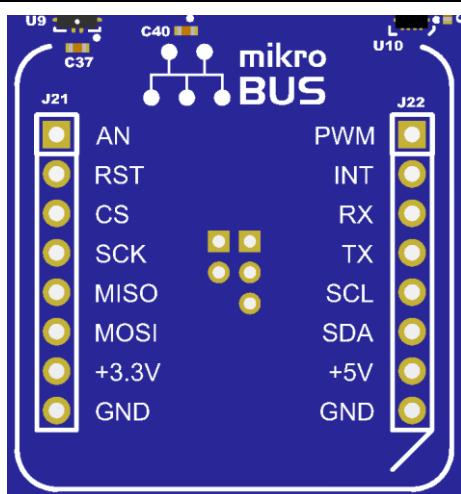


図 16. mikroBUS™ コネクタ

5.4 コネクティビティ

5.4.1 USB フルスピード

USB-C コネクタ (J11) は、RA MCU USB フルスピードインターフェースを外部 USB インタフェースに接続し、RA MCU フームウェアのテストおよび使用のための通信を可能にします。この接続は、USB デバイスまたはホストインターフェースとして構成できます。

USB デバイス構成の場合、P500 をローレベルに設定し、デバイスマードで USB フルスピードポートを使用するように RA MCU フームウェアを構成します。この接続の外部 USB ホストからの電力を使用して、EK-RA8M2 ボードに電力を供給することができます。

USB ホスト構成の場合、P500 をハイレベルに設定し、ホストモードで USB フルスピードポートを使用するように RA MCU フームウェアを構成します。この構成では、J11 への電力は U4 から供給されます。使用可能な合計電流は 2 A です。入力電源は、EK-RA8M2 ボードとホストモードの USB フルスピードポートの両方に十分な電力で構成する必要があることに注意してください。USB Type-A メス–USB-C オスケーブルを J11 に接続します。USB デバイスケーブルまたはデバイスは、このケーブルを使用して USB フルスピードポートに接続することができます。

表 21 USB フルスピードポートの割り当て

USB フルスピードポートコネクタ		EK-RA8M2
ピン	説明	信号/バス
J11-A1	GND	GND
J11-A2	TX1+	N.C.
J11-A3	TX1-	N.C.
J11-A4	VBUS	USBFS_cVBUS_CON
J11-A5	CC1	USB_FS_CC1
J11-A6	DA+	USBFS_P
J11-A7	DA-	USBFS_N
J11-A8	SBU1	N.C.
J11-A9	VBUS	USBFS_cVBUS_CON
J11-A10	RX2-	N.C.
J11-A11	RX2+	N.C.
J11-A12	GND	GND
J11-B1	GND	GND
J11-B2	TX2+	N.C.
J11-B3	TX2-	N.C.
J11-B4	VBUS	USBFS_cVBUS_CON
J11-B5	CC2	USB_FS_CC2
J11-B6	DB+	USBFS_P
J11-B7	DB-	USBFS_N
J11-B8	SBU2	N.C.
J11-B9	VBUS	USBFS_cVBUS_CON
J11-B10	RX1-	N.C.
J11-B11	RX1+	N.C.
J11-B12	GND	GND
J11-S1	SHIELD	GND
J11-S2	SHIELD	GND
J11-S3	SHIELD	GND
J11-S4	SHIELD	GND

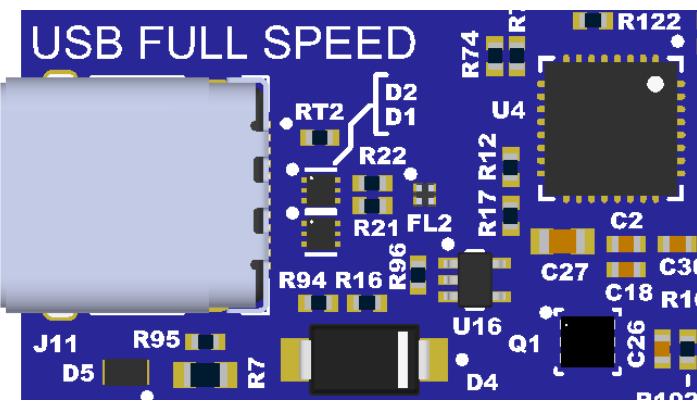


図 17. USB フルスピードコネクタ

5.4.2 I²C

I²C ポートは、P400 および P401 を介して ArduinoTM、mikroBUSTM、Grove 1、Qwiic[®]のコネクタを RA MCU の I²C インタフェースに接続します。P013 と P109 をハイレベルに設定すると、RA MCU の I²C 周辺モジュールを I²C モードで使用できます。

表 22 に I²C/I³C の設定を示します。

表 22 I²C/I³C プルアップ設定

I ³ C	I ² C	P013 および P109	使用可能なコネクタ
P400 (SCL0)、 P401 (SDA0)	N/A	入力（ハイインピーダンス） または出力（ハイレベル）に 設定 *1	Arduino TM 、mikroBUS TM 、Grove 1、 Qwiic [®]
N/A	P400 (SCL0)、 P401 (SDA0)	プッシュプル出力ハイレベル に設定	

*1 I³C のプルアップの管理と制御については、I³C の仕様を参照してください。

5.5 その他

5.5.1 ユーザ LED とステータス LED

EK-RA8M2 ボードには 8 個の LED が搭載されています。

次の表に EK-RA8M2 ボードの LED の動作を示します。

表 23 EK-RA8M2 ボードの LED 機能

部品番号	カラー	機能	MCU 制御ポート
LED1	青	ユーザ LED	P600
LED2	緑	ユーザ LED	P303
LED3	赤	ユーザ LED	PA07
LED4	白	電源インジケータ	+3.3 V
LED5	黄	デバッグ LED	J-Link OB MCU
LED6	オレンジ	イーサネット LED	P402/ENET_LED2
LED7	黄	イーサネット LED	ENET_LED0
LED8	緑	イーサネット LED	ENET_LED1

ユーザ LED はメイン MCU から分離されているため、関連するポートを他の目的に使用することができます。LED1 を P600 から分離するには、パターンカットジャンパ E27 を開放にする必要があります。LED2 を P303 から分離するには、パターンカットジャンパ E26 を開放にする必要があります。LED3 を PA07 から分離するには、パターンカットジャンパ E28 を開放にする必要があります。

LINKSTA 信号 (P402) をイーサネット LED6 から分離するには、パターンカットジャンパ E18 を開放にする必要があります。



図 18. ユーザ LED



図 19. 電源 LED

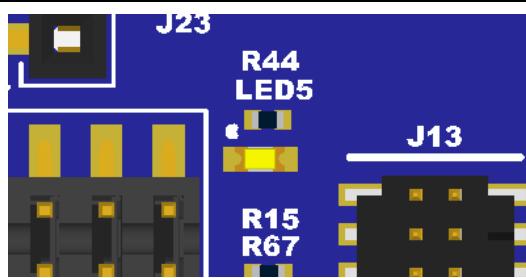


図 20. デバッグ LED



図 21. イーサネット LED

5.5.2 ユーザスイッチとリセットスイッチ

3 個の小型のモーメンタリ・メカニカルプッシュスイッチタイプの SMT スイッチが EK-RA8M2 ボード上に実装されています。リセットスイッチ (SW3) を押すと、RA MCU を再起動するためのリセット信号が発生します。

表 24 EK-RA8M2 ボードスイッチ

部品番号	機能	MCU 制御ポート	スイッチカラー
SW3	MCU RESET スイッチ	RESET_L	赤
SW2	ユーザスイッチ	P008 (IRQ12-DS)	青
SW1	ユーザスイッチ	P009 (IRQ13-DS)	青

ユーザスイッチ SW1 および SW2 はメイン MCU から分離することができるため、関連するポートを他の用途に使用することができます。SW1 と P009 を分離するには、パターンカットジャンパ E31 を開放にする必要があります。SW2 と P008 を分離するには、パターンカットジャンパ E32 を開放にする必要があります。

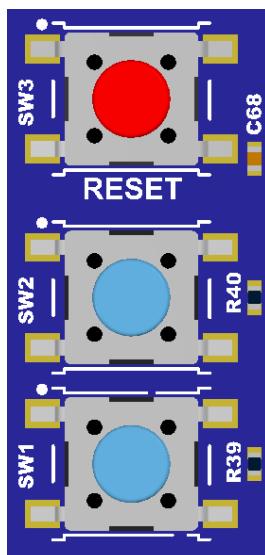


図 22. リセットスイッチとユーザスイッチ

5.5.3 MCU ブートモード

RA MCU のブートモード (P201) の選択用に、3 ピンヘッダ (J16) が備わっています。通常の動作、またはシングルチップモードでは J16 の 2-3 ピンにジャンパを取り付けます。SCI ブートモードまたは USB ブートモードに入るには、J16 の 1-2 ピンにジャンパを取り付けます。

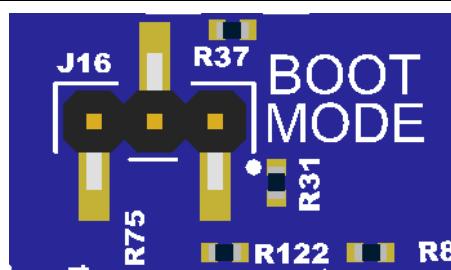


図 23. ブートモード

6. Special Feature Access エリア

Special Feature Access エリアは、イーサネット MAC コントローラや USB ハイスピード（ホストおよびデバイス）機能等の RA8M2 MCU グループに特有の機能を提供します。周辺インターフェースの選択を制御するためのスイッチも備えています。

注：通常は Octo-SPI デバイスはこの領域にありますが、この高速デバイスのレイアウトを最適化するために、MCU Native Pin Access エリアに配置されています。

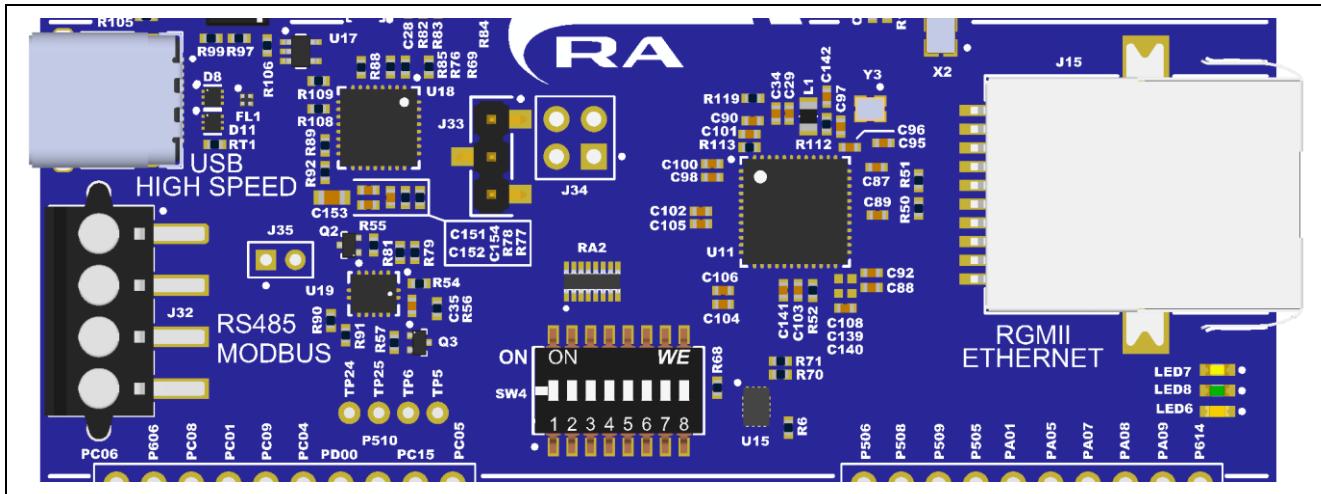


図 24. Special Feature Access エリア

6.1 イーサネット

イーサネットインターフェースには RGMII イーサネット物理層トランシーバ (PHY) (U11) を用いており、このトランシーバはマグネット一体型 RJ45 標準イーサネットコネクタ (J15) に接続しています。イーサネットクロックは、イーサネット PHY に直接接続している 25MHz 高精度クロック発振器 (Y3) から供給します。

表 25 イーサネットポートの割り当て

イーサネットの信号説明	EK-RA8M2
	信号バス
MDINT	PC13
MDC	PC11
MDIO	PC12
TXD0	PB00
TXD1	PB02
TXD2	PB03
TXD3	PB04
TX_CTL	P705
TX_CLK	P706
RXD0	P702
RXD1	P701
RXD2	P700
RXD3	P406
RX_CTL	P405
RX_CLK	P703
RSTN	P514

表 26 イーサネット構成部品

部品	メーカー	メーカーの部品番号
イーサネット PHY	Maxlinear	PEF7071VV16SLLHU
RJ45 コネクタ	Wurth Elektronik	7498111001A
25 MHz 発振器	ECS Inc. International	ECS-250-10-37B-CTN-TR

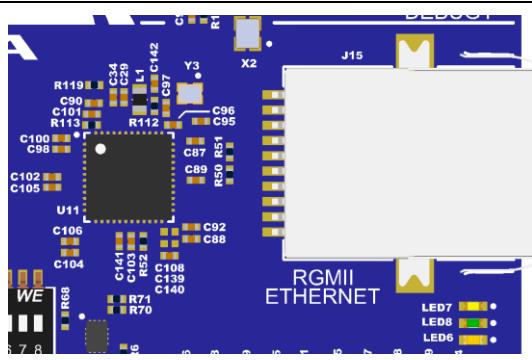


図 25. イーサネットコネクタ

6.2 USB ハイスピード

USB-C コネクタ (J7) は、RA MCU USB ハイスピードインターフェースを外部 USB インタフェースに接続し、RA MCU フームウェアのテストおよび使用のための通信を可能にします。この接続は、USB デバイスまたはホストインターフェースとして構成できます。

USB デバイス構成の場合、PD07 をローレベルに設定し、デバイスマードで USB ハイスピードポートを使用するように RA MCU フームウェアを構成します。この接続の外部 USB ホストからの電力を使用して、EK-RA8M2 ボードに電力を供給することができます。

USB ホスト構成の場合、PD07 をハイレベルに設定し、ホストモードで USB ハイスピードポートを使用するように RA MCU フームウェアを構成します。この構成では、J7 への電力は U18 から供給されます。

U18 から使用可能な合計電流は 500 mA です。入力電源は、EK-RA8M2 ボードとホストモードの USB ハイスピードポートの両方に十分な電力で構成する必要があることに注意してください。USB Type-A メス - USB-C オスケーブルを J7 に接続します。USB デバイスケーブルまたはデバイスは、このケーブルを使用して USB ハイスピードポートに接続することができます。

表 27 USB ハイスピードポートの割り当て

USB ハイスピードポートコネクタ		EK-RA8M2
ピン	説明	信号/バス
J7-A1	GND	GND
J7-A2	TX1+	N.C.
J7-A3	TX1-	N.C.
J7-A4	VBUS	USBHS_cVBU _S _CON
J7-A5	CC1	USB_HS_CC1
J7-A6	DA+	USBHS_P
J7-A7	DA-	USBHS_N
J7-A8	SBU1	N.C.
J7-A9	VBUS	USBHS_cVBU _S _CON
J7-A10	RX2-	N.C.
J7-A11	RX2+	N.C.
J7-A12	GND	GND
J7-B1	GND	GND
J7-B2	TX2+	N.C.
J7-B3	TX2-	N.C.
J7-B4	VBUS	USBHS_cVBU _S _CON
J7-B5	CC2	USB_HS_CC2
J7-B6	DB+	USBHS_P
J7-B7	DB-	USBHS_N
J7-B8	SBU2	N.C.
J7-B9	VBUS	USBHS_cVBU _S _CON
J7-B10	RX1-	N.C.
J7-B11	RX1+	N.C.
J7-B12	GND	GND
J7-S1	SHIELD	GND
J7-S2	SHIELD	GND
J7-S3	SHIELD	GND
J7-S4	SHIELD	GND

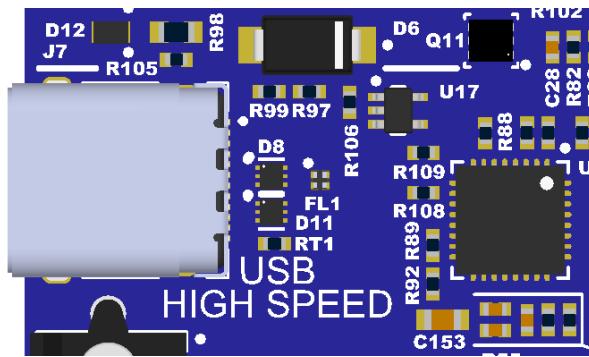


図 26. USB ハイスピードコネクタ

6.3 CAN FD バス

EK-RA8M2 ボードは、RA MCU に直接接続される CAN FD バストランシーバ (MCP2562FD-E/MF) (U5) を提供します。CAN FD バスへの外部接続は、0.1"ピッチの 3 ピンオス型ヘッダ J33 を使用します。

抵抗 R23 および R53 は、CAN ネットワーク上に必要な 60.4Ω 終端抵抗から構成されます。これらの抵抗を取り除くには、ジャンパ E44 および E45 を削除してください。これらの抵抗を再度取り付けるには、未実装のコネクタ J34 の 1-2 ピンおよび 3-4 ピンをリンクしてください。

表 28 U5 と RA8M2 間の CAN FD バス接続

CAN FD の信号説明	EK-RA8M2 ポート
TXD	P908
RXD	P909
STBY	P907

表 29 CAN FD ポートの割り当て

CAN FD コネクタ(J33)	機能
1	CANH
2	CANL
3	GND

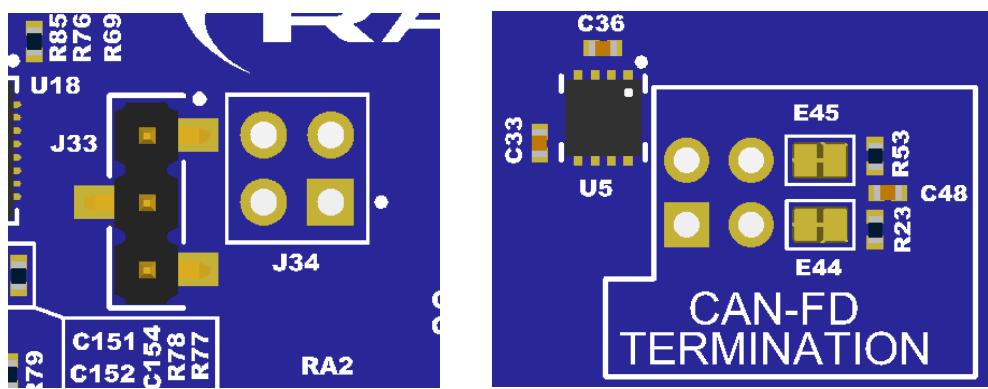


図 27. CAN FD コネクタとチップ

6.4 MODBUS/RS-485

EK-RA8M2 ボードは、RA MCU に直接接続される MODBUS/RS-485 バストランシーバ (ISL3172EIUZ) (U2) を提供します。MODBUS/RS-485 バスへの外部接続は、3.5mm ピッチ 4 ピンの端子台 J32 を使用します。

表 30 U2 と RA8M2 間の MODBUS/RS-485 バス接続

MODBUS/RS-485 の信号説明	EK-RA8M2 ポート
RO	PA08 (RXD5)
RE_L	PA10 (DE5)
DE	PA10 (DE5)
DI	PA09 (TXD5)

表 31 MODBUS/RS-485 ポートの割り当て

MODBUS/RS-485 コネクタ(J32)	機能
1	GND
2	B/Z
3	A/Y
4	GND

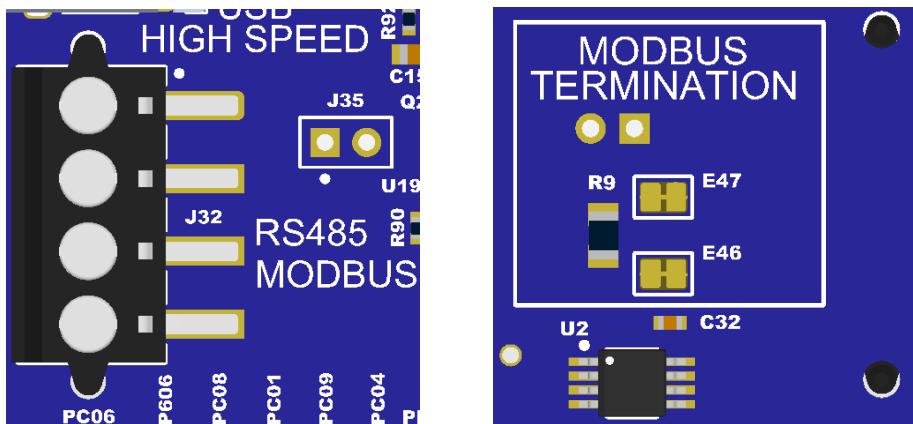


図 28. MODBUS/RS-485 コネクタとチップ

6.5 Octo-SPI フラッシュ

EK-RA8M2 ボードは、512 Mb (64 MB) Octo シリアルフラッシュメモリ (MX25LW51245GXD100) を搭載しています。Octo-SPI シリアルフラッシュデバイス (U3) は、RA MCU の Octo-SPI ペリフェラルに接続され、最初は標準 SPI モードに初期設定されます。フラッシュメモリは、電源投入後、XIP (Execute-In-Place) モードが有効になります。

表 32 Octo-SPI フラッシュ ポートの割り当て

Octo-SPI の信号説明	EK-RA8M2 ポート	テストポイント
OSPI_RESET_L	P106	TP11
OSPI_ECS_L	P105	TP12
OSPI_CLK	P808	TP13
OSPI_CS_L	P104	TP14
OSPI_DQS	P801	TP15
OSPI_SIO0	P100	TP16
OSPI_SIO1	P803	TP17
OSPI_SIO2	P103	TP18
OSPI_SIO3	P101	TP19
OSPI_SIO4	P102	TP20
OSPI_SIO5	P800	TP21
OSPI_SIO6	P802	TP22
OSPI_SIO7	P804	TP23

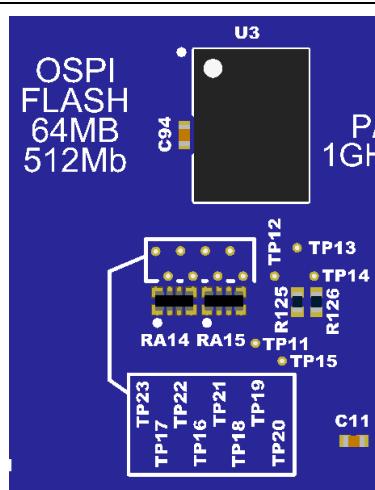


図 29. Octo-SPI フラッシュ

6.5.1 OSPI フラッシュのリード/ライトバイト順序

DOPI モードでデータをライトまたはリードする場合、MX25LW51245GXDI00 フラッシュデバイスは、以下の図 30 (Macronix 社 MX25LW51245G データシートから抜粋) に示すバイト順序を使用します。

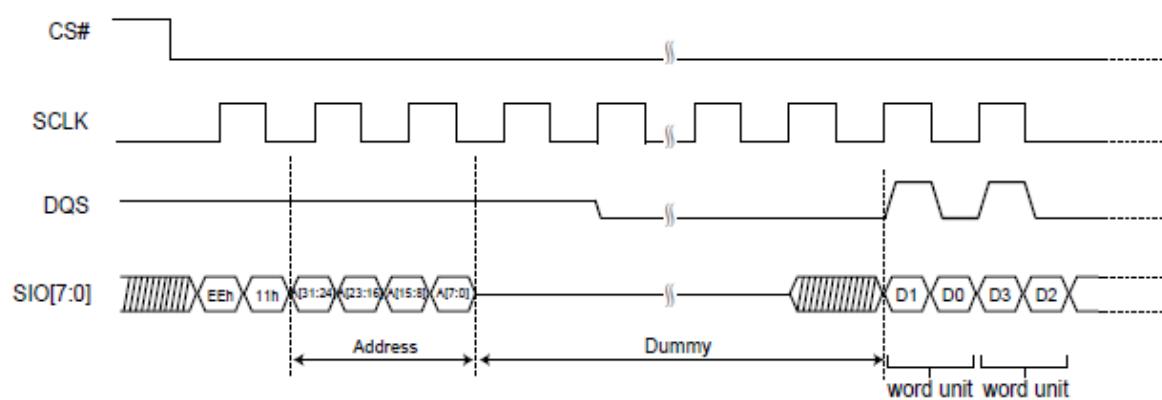


図 30. DOPI モードにおける Octo-SPI フラッシュのリード/ライトバイト順序

この順序 (D1, D0, D3, D2, ...) は、SPI モードでデータをリード/ライトする順序 (D0, D1, D2, D3, ...) と異なります。データのリードに使用されるモードは、データのライトに使用されるモードと同じでなければならぬいため、リード/ライトの順序について考慮する必要があります。

7. MCU Native Pin Access エリア

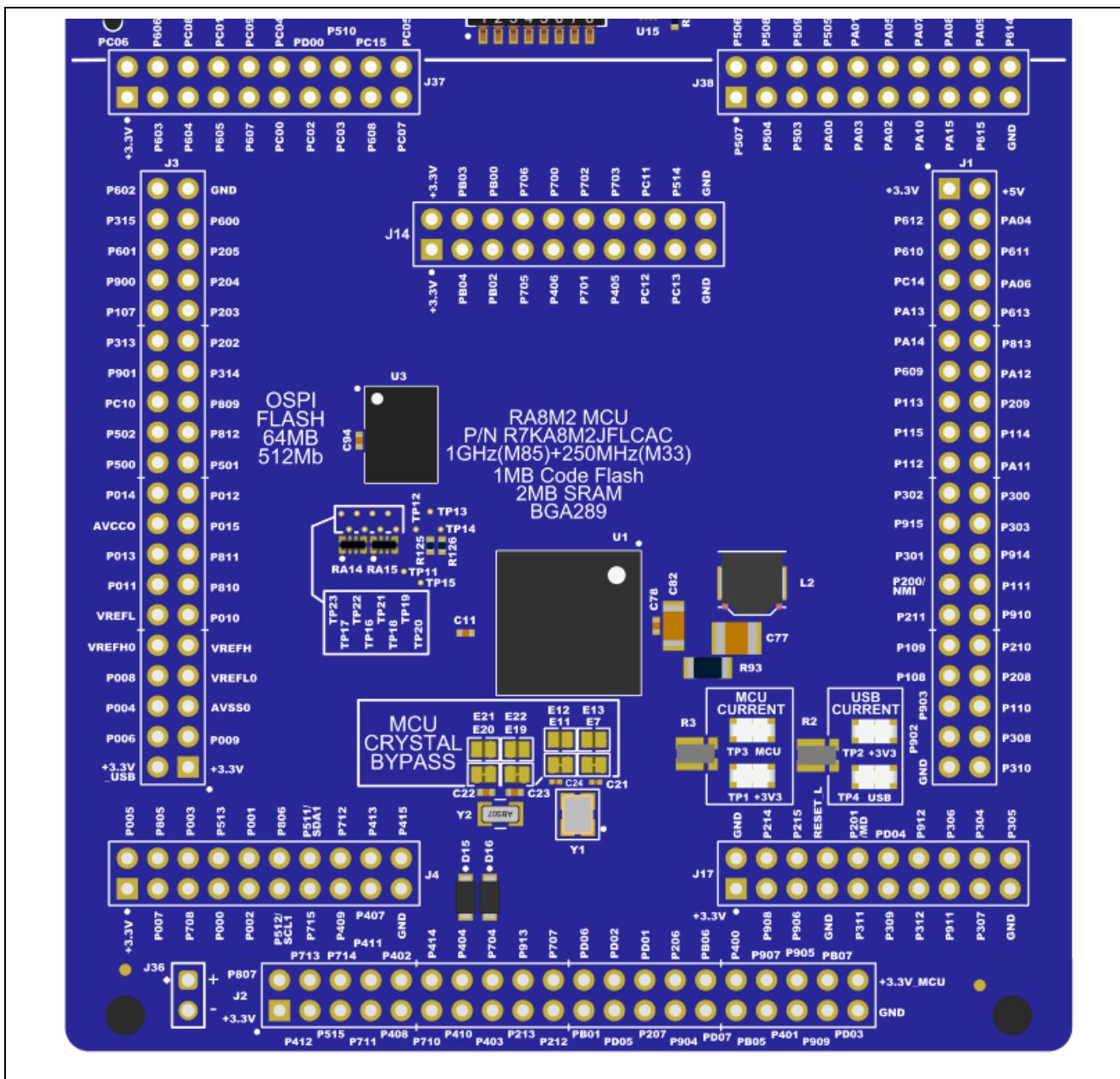


図 31. MCU Native Pin Access エリア

7.1 ブレイクアウトピンヘッダ（未実装）

EK-RA8M2 ボードの J1、J2、J3、J4、J14、J17、J37、J38 ピンヘッダ（未実装）は、ほぼすべての RA MCU インタフェース信号およびすべての RA MCU 電源ポートの電圧へのアクセスを提供します。各ピンの位置には、そこに接続されている電圧またはポートのラベルが付いています。各ポートの機能の詳細については、RA8M2 MCU グループのユーザーズマニュアルを、ピンヘッダのポートアサインについては EK-RA8M2 ボードの回路図を参照してください。

7.2 MCU および USB 電流測定

MCU Native Pin Access エリアには、MCU USB コントローラ電流と MCU コア電源電流を測定するための電流測定抵抗とテストポイントが含まれています。

EK-RA8M2 ボードは、メインの 3.3 V MCU 電源と 3.3 V USB MCU 電源の電流測定用に、高精度の 5 mΩ 抵抗 (Yageo、部品番号 PS0612FKE070R005L) を備えています。これらの抵抗の両端の電圧降下を測定し、オームの法則を使用して電流を計算します。より便利に使えるよう、メインの 3.3 V MCU 電源を測定するために TP1 および TP3 が提供され、3.3 V USB MCU 電源を測定するために TP2 および TP4 が提供されています。TP1、TP2、TP3、TP4 の位置は、図 34 を参照してください。

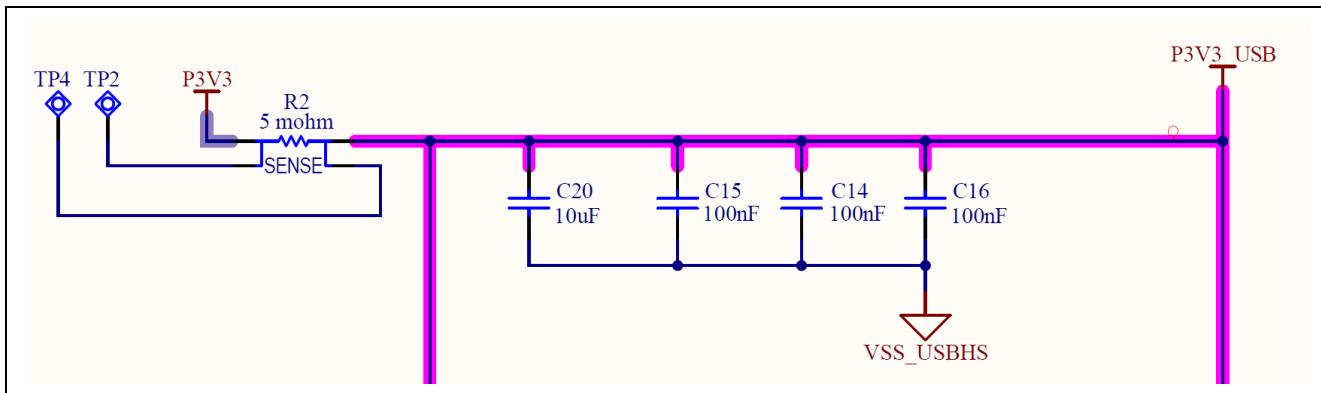


図 32. RA USB 電流測定回路

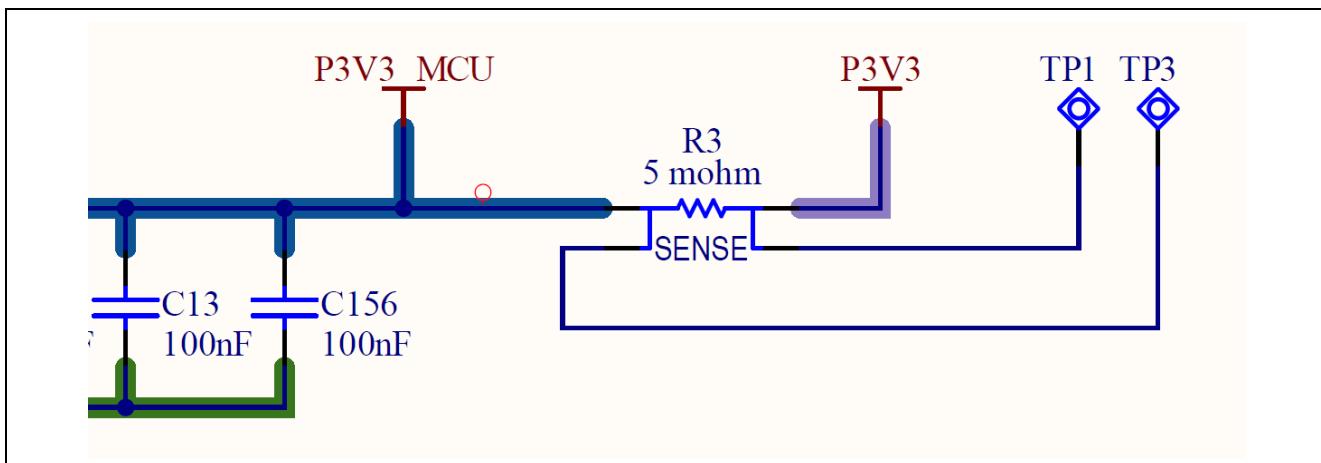


図 33. RA +3.3 V 電流測定回路

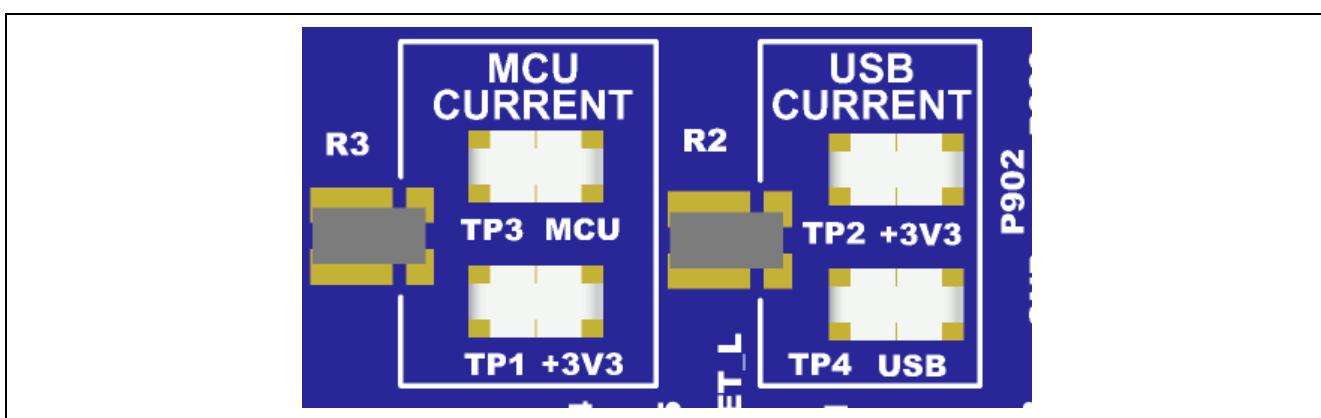


図 34. RA MCU 電流と USB 電流の測定

8. 推奨部品

推奨するオプション部品の部品番号を表 33 に示します。必要に応じて実装してください。

表 33 部品番号

識別番号	説明	メーカー	部品番号
J1、J2、J3	40 極オス型ピンヘッダ	Samtec	TSW-120-07-F-D
J4、J14、J17、 J37、J38	20 極オス型ピンヘッダ	Würth Elektronik	613 020 211 21
J27、J28	Seeed Grove® システムコネクタ	Seeed Studio	110990037
J30	SparkFun® Qwiic® コネクタ	JST	SM04B-SRSS-TB-LFSN
J21、J22	mikroBUS™ コネクタ	Samtec	CES-108-01-T-S

9. 認証

EK-RA8M2 v1 キットは、以下の認証/規格に適合しています。免責事項および注意事項については、本ユーザーズマニュアルの 3 ページをご覧ください。

9.1 EMI/EMC 規格

- FCC Notice (Class A)



This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

NOTE- This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/television technician for help.

- Innovation, Science and Economic Development Canada ICES-003 Compliance:
CAN ICES-3 (A)/NMB-3(A)
- CE Class A (EMC)



This product is herewith confirmed to comply with the requirements set out in the Council Directives on the Approximation of the laws of the Member States relating to Electromagnetic Compatibility Directive 2014/30/EU.

Warning – This is a Class A product. In a domestic environment this product may cause radio interference in which case the user may be required to take adequate measures to correct this interference.

- UKCA Class A (EMC)



This product is in conformity with the following relevant UK Statutory Instrument(s) (and its amendments): 2016 No. 1091 Electromagnetic Compatibility Regulations 2016.

Warning – This is a Class A product. In a domestic environment this product may cause radio interference in which case the user may be required to take adequate measures to correct this interference.

- Taiwan: Chinese National Standard 13438, C6357 compliance, Class A limits
- Australia/New Zealand AS/NZS CISPR 32:2015, Class A

9.2 材料の選定、消費、リサイクル、および廃棄の規格

- EU RoHS
- WEEE Directive (2012/19/EU) & The Waste Electrical and Electronic Equipment Regulations 2013

The WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) regulations put responsibilities on producers for the collection and recycling or disposal of electrical and electronic waste. Return of WEEE under these regulations is applicable in the UK and European Union.



This equipment (including all accessories) is not intended for household use. After use the equipment cannot be disposed of as household waste, and the WEEE must be treated, recycled and disposed of in an environmentally sound manner.

Renesas Electronics Europe GmbH can take back end of life equipment. Register for this service at:
<https://www.renesas.com/eu/en/support/regional-customer-support/weee>

- China SJ/T 113642014, 10-year environmental protection use period.

9.3 安全規格

- UL 94V-0

10. 設計、製造情報

EK-RA8M2 v1 キットの設計・製造情報は、renesas.com/ek-ra8m2 で入手できる「EK-RA8M2 v1 Design Package」に記載されています。

- デザインパッケージ名: ek-ra8m2-v1-designpackage.zip

表 34 EK-RA8M2 ボード デザインパッケージ内容

ファイルタイプ	内容	ファイル/フォルダ名
ファイル (PDF)	回路図	ek-ra8m2-v1-schematics
ファイル (PDF)	機械図面	ek-ra8m2-v1-mechdwg
ファイル (PDF)	3D 図面	ek-ra8m2-v1-3d
ファイル (PDF)	BOM	ek-ra8m2-v1-bom
フォルダ	Manufacturing Files	Manufacturing Files
フォルダ	Design Files	Design Files-Altium

11. ウェブサイトおよびサポート

以下の URL から、キットおよび RA ファミリマイクロコントローラに関する情報を入手できるほか、ツールやドキュメントをダウンロードし、サポートを受けることができます。

EK-RA8M2 リソース	renesas.com/ek-ra8m2
RA キット情報	renesas.com/ra/kits
RA 製品情報	renesas.com/ra
RA 製品サポート フォーラム	renesas.com/ra/forum
RA ビデオ	renesas.com/ra/videos
Renesas サポート	renesas.com/support
RA Flexible Software Package (FSP)	renesas.com/fsp

改訂記録

Rev.	発行日	説明	
		ページ	概要
1.00	2025.09.29	—	初版発行

EK-RA8M2 v1 – ユーザーズマニュアル

発行日: 2025.09.29

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)

EK-RA8M2 v1 – ユーザーズマニュアル

RENESAS

ルネサスエレクトロニクス株式会社

R20UT5451JG0100