

RA8D1 グループ

RA8D1 MCU グループ用評価キット
EK-RA8D1 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、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（豊洲フォレストシア）

www.renesas.com

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。

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/

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くと、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。

ルネサス EK-RA8D1 免責事項

本評価キットEK-RA8D1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-notice](https://www.renesas.com/legal-notice)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-RA8D1に瑕疵がないことを保証するものではありません。EK-RA8D1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-RA8D1は、明示的または黙示的を問わず、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黙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-RA8D1を完成品と考えていません。したがって、EK-RA8D1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-RA8D1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-RA8D1の使用に起因または関連して生じるその他の特別、付随的、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もありません。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黙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随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：可能な限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り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もありません。

Renesas RA ファミリ

EK-RA8D1 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	13
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	18
5.2.1 オンボードデバッグ	19
5.2.2 デバッグ入力	20
5.2.3 デバッグ出力	21
5.3 エコシステム	22
5.3.1 Seeed Grove® コネクタ	22
5.3.2 SparkFun Qwiic® コネクタ	23
5.3.3 Digilent Pmod™ コネクタ	23
5.3.4 Arduino™ コネクタ	25
5.3.5 MikroElektronika mikroBUS™ コネクタ	26
5.4 コネクティブティ	27
5.4.1 USB フルスピード	27
5.4.2 I3C	28
5.5 その他	28
5.5.1 ユーザ LED と Power LED	28
5.5.2 ユーザスイッチとリセットスイッチ	29

5.5.3	MCU ブートモード.....	29
6.	Special Feature Access エリア	30
6.1	Ethernet.....	30
6.2	USB ハイスピード.....	31
6.3	Octo-SPI フラッシュ	32
6.4	SDRAM.....	33
6.5	パラレルグラフィックス拡張ポート.....	34
7.	MCU Native Pin Access エリア	37
7.1	ブレイクアウトピンヘッダ	37
7.2	MCU および USB 電流測定	38
8.	拡張ボード.....	39
8.1	MIPI グラフィックス拡張ボード.....	39
8.1.1	グラフィックス拡張ボードを EK-RA8D1 ボードに接続.....	39
8.1.2	信号割り当て.....	41
8.2	カメラ拡張ボード.....	41
8.2.1	カメラ拡張ボードを EK-RA8D1 ボードに接続.....	41
8.2.2	信号割り当て.....	43
9.	認証	44
9.1	EMI/EMC 規格	44
9.2	材料の選定、消費、リサイクル、および廃棄の規格	44
9.3	安全規格	44
10.	設計、製造情報	45
11.	ウェブサイトおよびサポート	45
	改訂記録.....	46
図		
図 1.	EK-RA8D1 ボード上面.....	6
図 2.	EK-RA8D1 ボード裏面.....	7
図 3.	EK-RA8D1 キットの構成	9
図 4.	EK-RA8D1 ボード機能エリアの定義	11
図 5.	EK-RA8D1 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.	EK-RA8D1 デバッグインタフェース.....	20

図 11. Seeed Grove® と SparkFun Qwiic®コネクタ	22
図 12. Pmod 1 コネクタ	24
図 13. Pmod 2 コネクタ	25
図 14. Arduino™ Uno コネクタ	26
図 15. mikroBUS™ コネクタ	27
図 16. USB フルスピードコネクタ	28
図 17. ユーザ LED	28
図 18. Power LED	29
図 19. リセットスイッチとユーザスイッチ	29
図 20. ブートモード	29
図 21. Special Feature Access エリア	30
図 22. Ethernet コネクタ	31
図 23. USB ハイスピードコネクタ	32
図 24. Octo-SPI Flash	33
図 25. SDRAM	34
図 26. パラレルグラフィックス拡張ポート	36
図 27. Native Pin Access エリア	37
図 28. RA USB 電流測定回路	38
図 29. RA +3.3 V 電流測定回路	38
図 30. RA MCU と USB 電流測定	38
図 31. MIPI グラフィックス拡張ボードを接続した EK-RA8D1 ボード	40
図 32. カメラ拡張ボードを接続した EK-RA8D1 ボード	42

表

表 1. キットアーキテクチャ	10
表 2. ジャンパ初期設定	13
表 3. スイッチ初期設定(SW1)	15
表 4. 許可されたスイッチ設定(SW1)	15
表 5. デバッグモード	18
表 6. デバッグモード毎のジャンパ接続の概要	19
表 7. デバッグ USB ポートの割り当て	19
表 8. オンボードデバッグモードのジャンパ構成	19
表 9. デバッグ入力モードのジャンパ構成	20
表 10. JTAG/SWO/SWD/ETM デバッグポートの割り当て	20
表 11. JTAG/SWO/SWD デバッグポートの割り当て	21
表 12. デバッグ出力 ジャンパ設定	21
表 13. Grove 1 ポートの割り当て	22

表 14	Grove 2 ポートの割り当て	22
表 15	Qwiic®ポートの割り当て	23
表 16	Pmod 1 ポートの割り当て	23
表 17	Pmod 2 ポートの割り当て	24
表 18	Arduino™ UNO ポートの割り当て	25
表 19	mikroBUS™ポートの割り当て	26
表 20	USB フルスピードポートの割り当て	27
表 21	I ² C/I ³ C プルアップ設定	28
表 22	EK-RA8D1 ボードの LED 機能	28
表 23	EK-RA8D1 ボードスイッチ	29
表 24	Ethernet ポートの割り当て	31
表 25	Ethernet 部品	31
表 26	USB ハイスピード ポートの割り当て	32
表 27	Octo-SPI フラッシュ ポートの割り当て	32
表 28	SDRAM の割り当て	33
表 29	パラレルグラフィックス拡張ポートの割り当て	34
表 30	MIPI グラフィックス拡張ポートの割り当て	41
表 31	カメラポートの割り当て	43
表 32	EK-RA8D1 ボード デザインパッケージ内容	45
表 33	MIPI グラフィックス拡張ボード デザインパッケージ内容	45

1. 概要

RA8D1 MCU グループ向けの評価キットである EK-RA8D1 を使用すると、RA8D1 MCU グループの機能を簡単に評価し、Flexible Software Package(FSP)と e² studio IDE を使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-RA8D1 キットは 3 つのボードで構成されています。RA8D1 MCU を搭載した EK-RA8D1 ボード、MIPI グラフィックス拡張ボード、カメラ拡張ボードです。

EK-RA8D1 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(いくつかの例外を除いて、キットのアーキテクチャと一致)。

MCU Native Pin Access

R7FA8D1BHECBD MCU(以降、RA MCU)

480 MHz、Arm[®] Cortex[®]-M85 コア

2 MB コードフラッシュ、1 MB SRAM

224 pins、BGA package

6 x 20 ピンおよび 1 x 40 ピンのオス型ヘッダによるネイティブピンアクセス

MCU および USB 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 20.000 MHz および 32.768 kHz 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

System Control and Ecosystem Access

USB フルスピードホストとデバイス(micro-AB 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ピアを使用)

3 つのデバッグモード

— デバッグオンボード(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 とボタン

— 3 つの LED(赤、青、緑)

— 電源 LED(白)は、安定した電力が供給されていることを明示

— デバッグ接続を示すデバッグ LED(黄)

— 2 つのユーザボタン

— 1 つのリセットボタン

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

— SparkFun Qwiic[®] コネクタ

— Digilent Pmod[™](SPI、UART、I²C)コネクタ x 2

— Arduino[™](Uno R3)コネクタ

— MikroElektronika mikroBUS[™] コネクタ

MCU ブート設定ジャンパ

Special Feature Access

Ethernet(RJ45 RMII インタフェース)

USB ハイスピードホストとデバイス(micro-AB コネクタ)

64 MB(512 Mb) 外部 Octo-SPI フラッシュ(ボードの MCU Native Pin Access エリアに存在)

64 MB(512 Mb) SDRAM(ボードの MCU Native Pin Access エリアに存在)

パラレルグラフィックス拡張ポート(ボードの MCU Native Pin Access エリアに存在)

カメラ拡張ポート(ボードの MCU Native Pin Access エリアに存在)

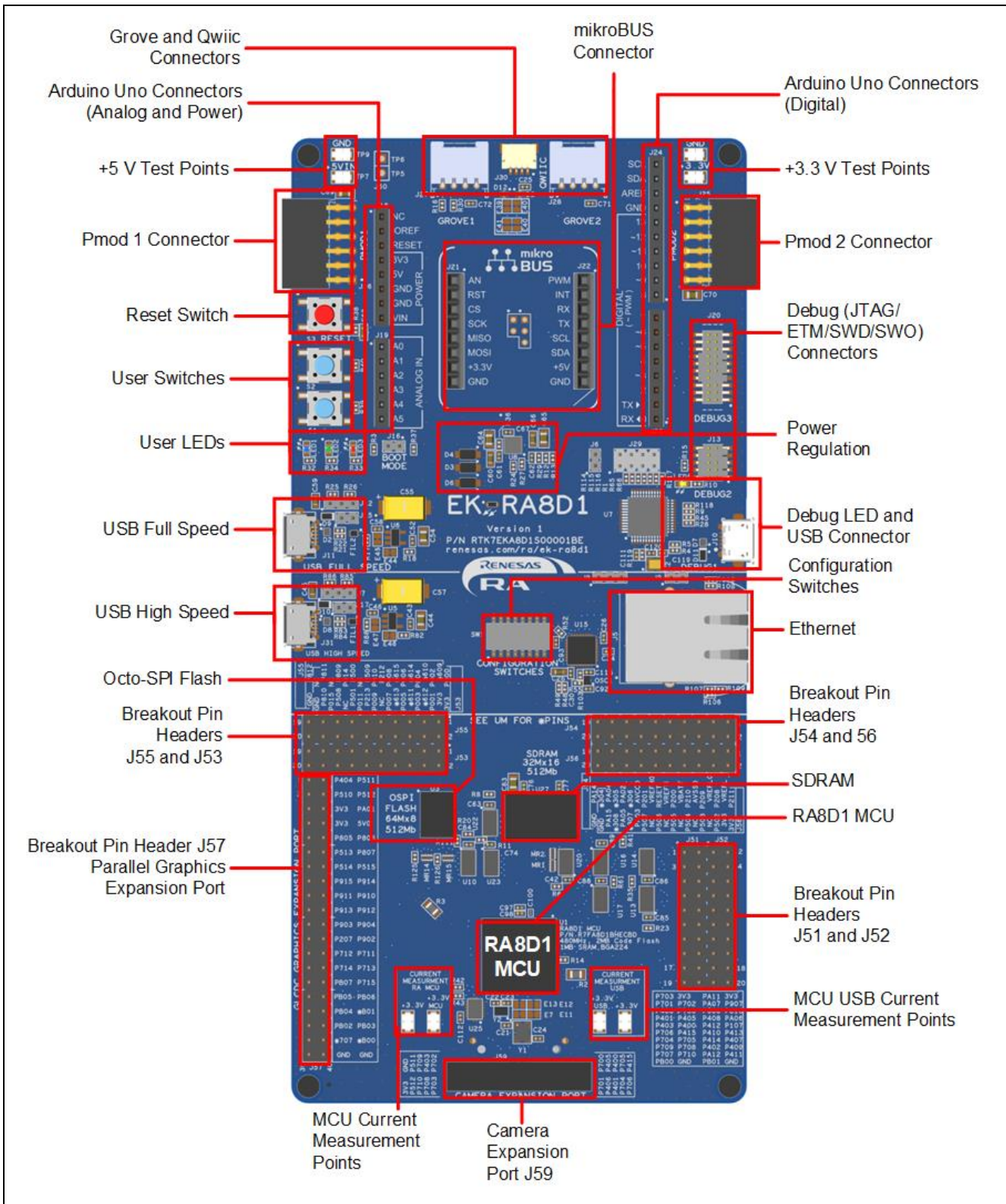


図 1. EK-RA8D1 ボード上面

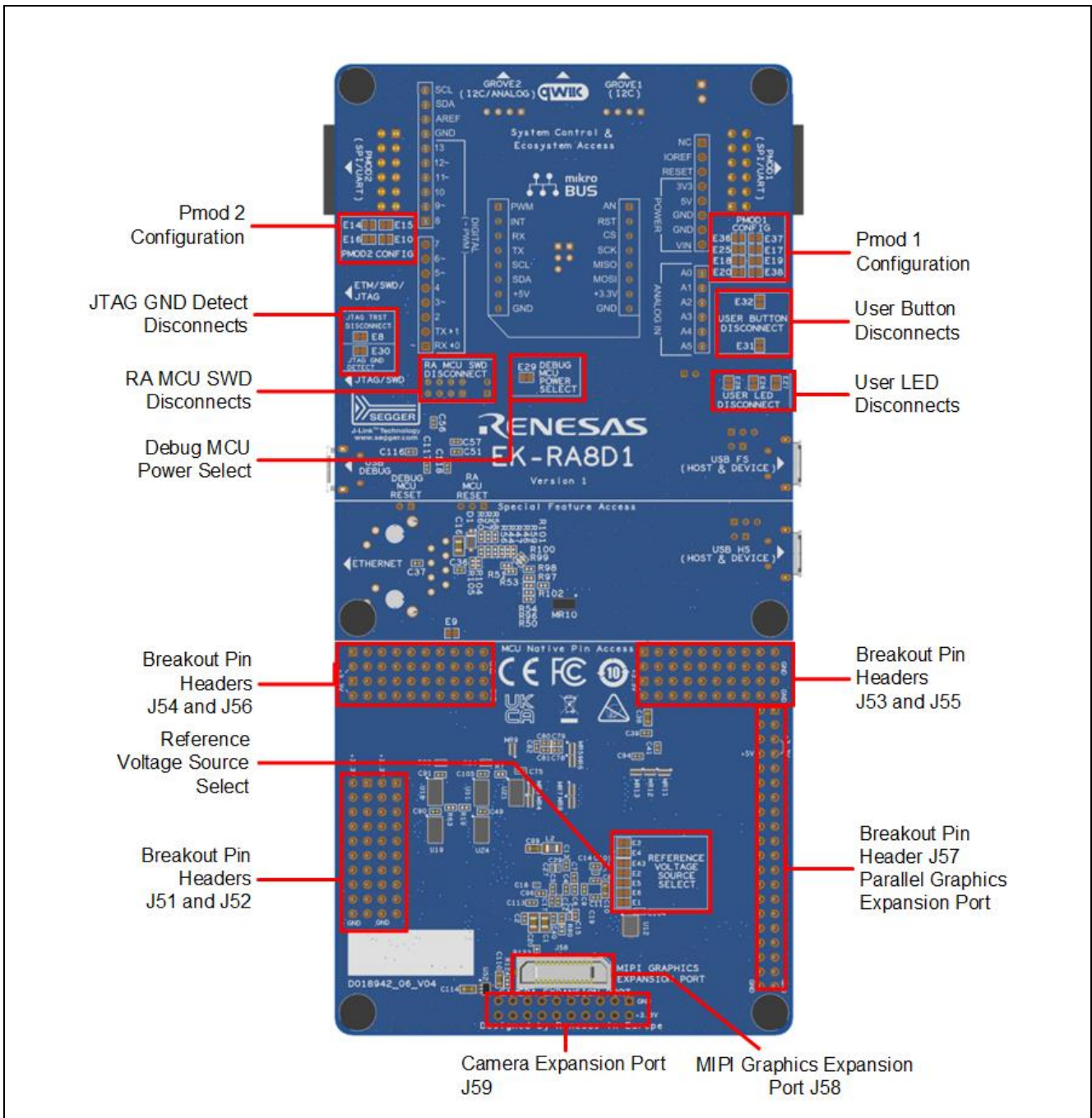


図 2. EK-RA8D1 ボード表面

付属の拡張ボードの主な機能は次のとおりです：

MIPI グラフィックス拡張ボード

- 4.5 インチ バックライト TFT ディスプレイ、16.7M 表示色
- 480 x 854 ピクセルの解像度
- 2 レーン MIPI インタフェース
- 静電容量式タッチオーバーレイ (I²C)

カメラ拡張ボード

- 既製の Arducam CMOS OV3640 カメラモジュール
- 1/4 インチ 3.1 メガピクセル イメージセンサ
- QXGA (2048 x 1536 ピクセル) 解像度で最大 15 fps

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み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-RA8D1 クイックスタートガイドを参照して、本キットと事前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-RA8D1 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-RA8D1 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。

1. EK-RA8D1 v1 ボード
2. Micro USB デバイスケーブル (Type A オス - Micro-B オス変換)
3. Micro USB ホストケーブル (Type A メス - Micro-B オス変換)
4. Ethernet ケーブル
5. カメラ拡張ボード
6. MIPI グラフィックス拡張ボード
7. ナイロン製取り付けスタンド (ロング x4、ショート x2)、ナイロンネジ (x6)

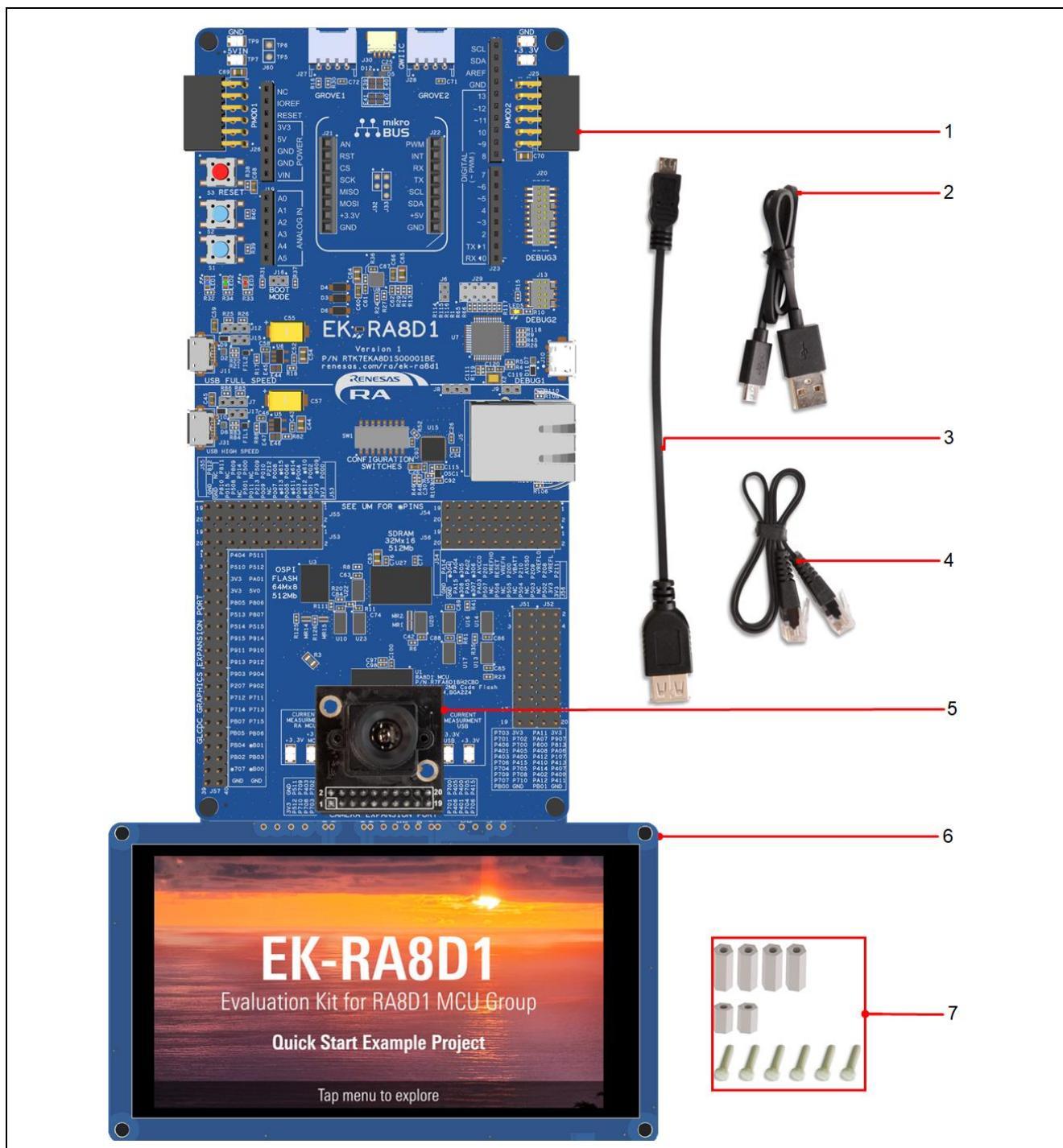


図 3. EK-RA8D1 キットの構成

3. 製品注文情報

- EK-RA8D1 v1 キット注文可能部品番号: RTK7EKA8D1S01001BE

注:

1. 注文可能なパーツ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。
2. MIPI グラフィックス拡張ボードの部品番号: RTKMIPILCDB00000BE
3. カメラ拡張ボードの注文可能部品番号: ArduCam B0156

- 寸法

- EK-RA8D1 ボード寸法: 80 mm(幅) x 170 mm(長さ)
- MIPI グラフィックス拡張ボード寸法: 120 mm(幅) x 90 mm(長さ)
- カメラ拡張ボード寸法: 30.5 mm(幅) x 30.5 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-RA8D1 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 Area	RA MCU、全 MCU I/O および電力用のブレイクアウトピンヘッダ、電流測定、MIPI グラフィックス拡張ポート、パラレルグラフィックス拡張ポート、カメラ拡張ポート、Octo-SPI フラッシュ、SDRAM	あり	MCU に依存
Special Feature Access Area	設定スイッチ、MCU の特別な機能: Ethernet、USB ハイスピードホストおよびデバイス	なし	MCU に依存
System Control and Ecosystem Access Area	電源、デバッグ MCU、ユーザ LED およびボタン、リセット、エコシステム コネクタ、USB フルスピードホストおよびデバイス、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 フラッシュと SDRAM は、特別機能アクセス機能の 1 つです。通常は Special Feature Access Area 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 Area に配置されます。

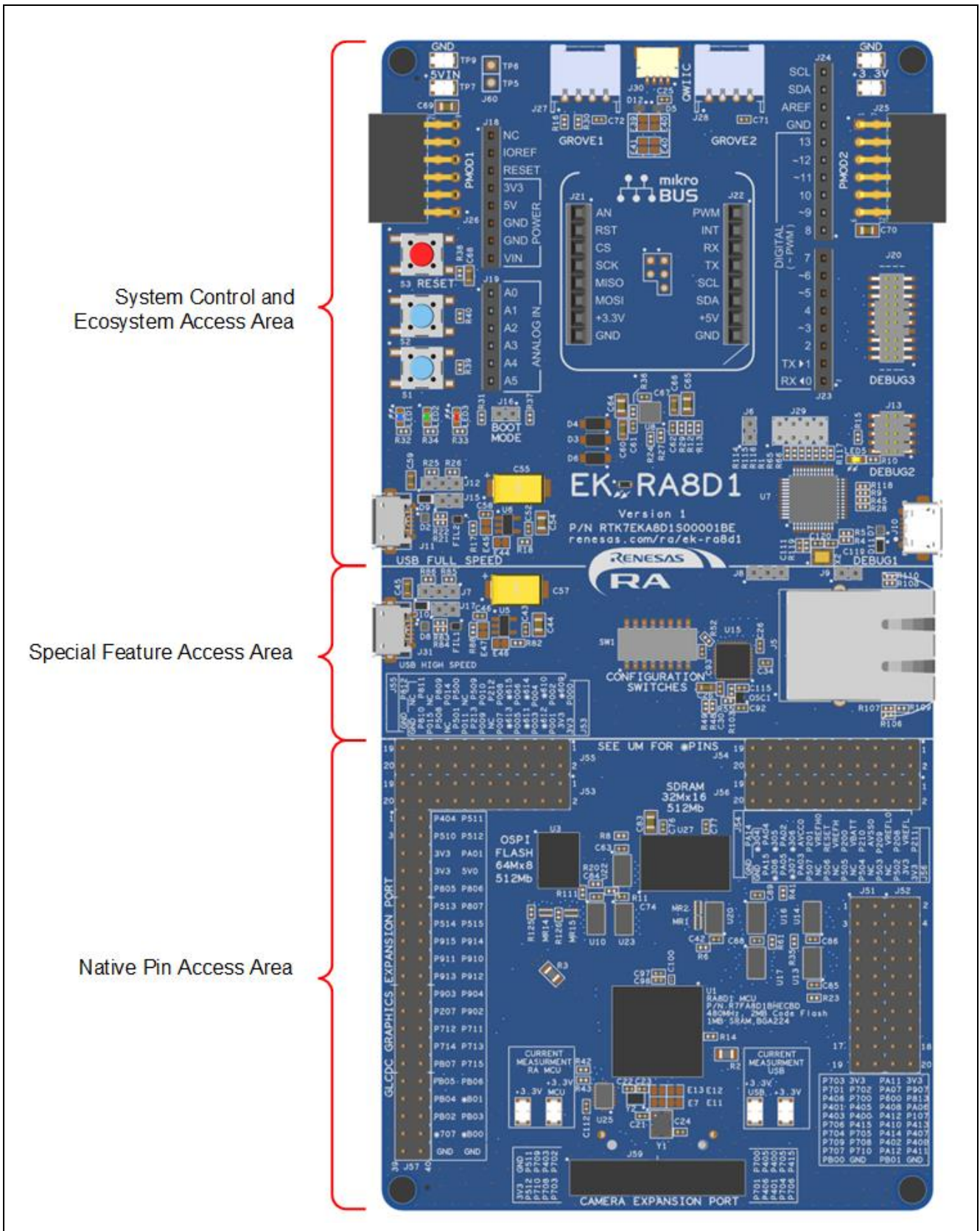


図 4. EK-RA8D1 ボード機能エリアの定義

4.2 システムブロック図

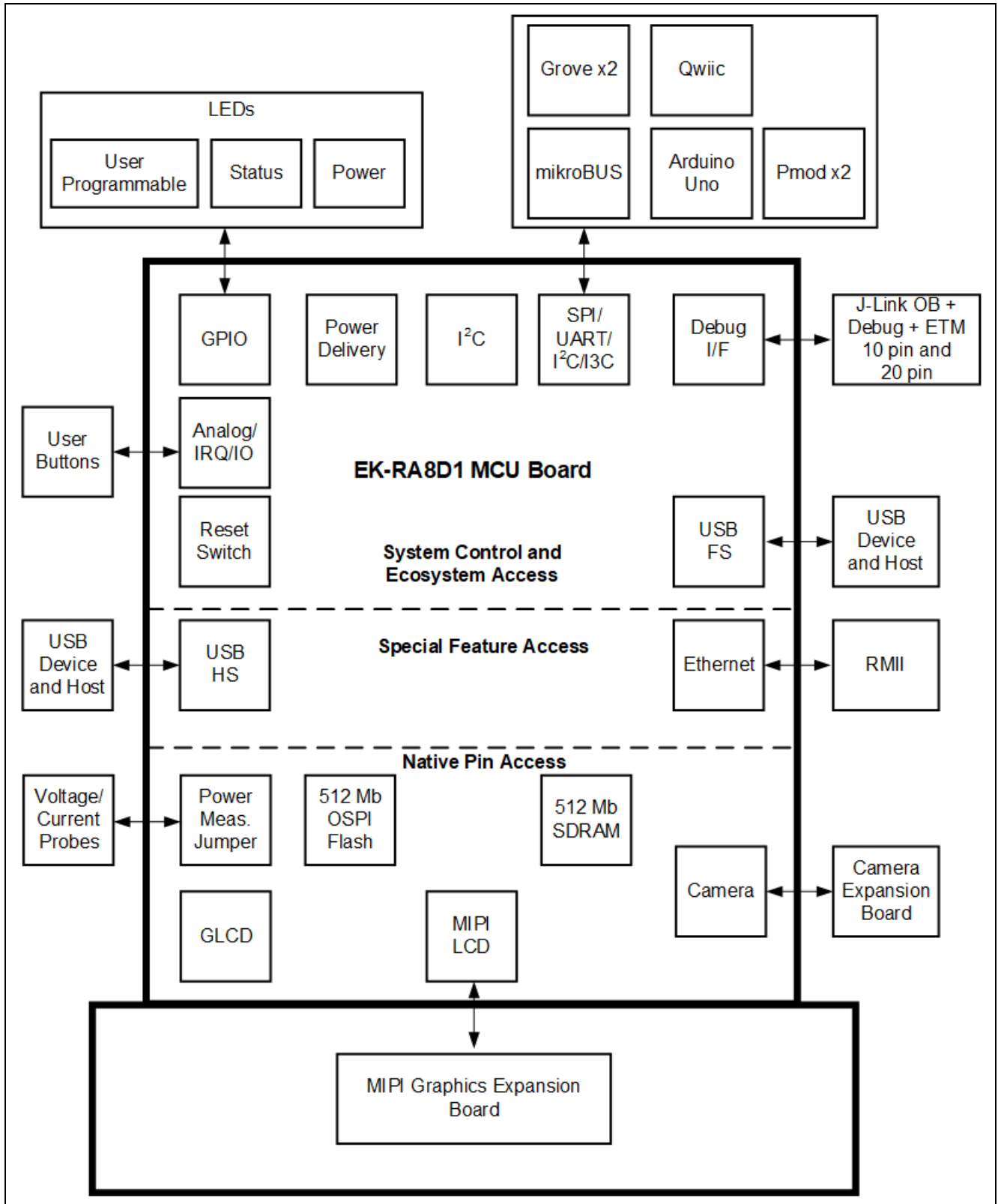


図 5. EK-RA8D1 ボードのブロック図

4.3 ジャンパ設定

EK-RA8D1 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トレースをカットした後に、機械的に、もしくは熱を使ってトレース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トレースを取り除くと、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、パッド間に電氣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）。パッド間に電氣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）。

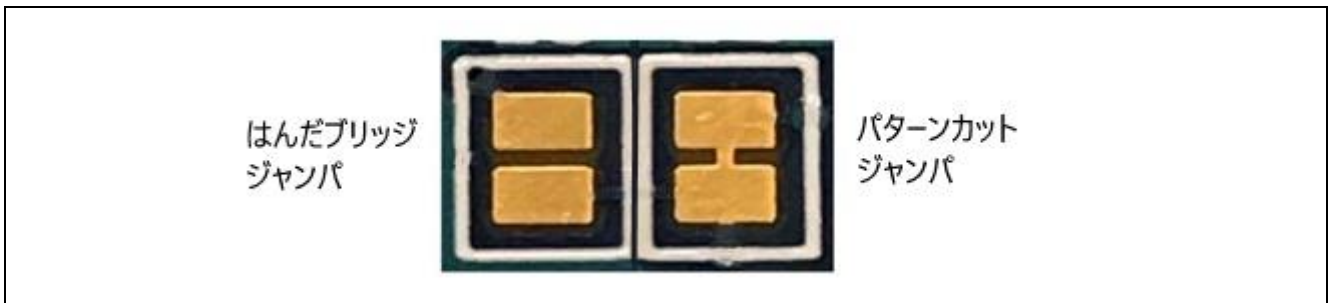


図 6. はんだジャンパ

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-RA8D1 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-RA8D1 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	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

位置	回路グループ	初期設定 開放/短絡	機能
J9	J-Link OB	開放	オンボードデバッグモード用 JLOB_RESET#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 デバッグを RA MCU に接続
J16	MCU boot mode	開放	MCU を通常ブートモードに設定
J12	USB FS	ジャンパピン 2-3 短絡	USB FS 電源をデバイスモードに設定
J15	USB FS	短絡	micro-USB 電源をシステム電源に接続
J7	USB HS	ジャンパピン 2-3 短絡	USB HS 電源をデバイスモードに設定
J17	USB HS	短絡	micro-USB 電源をシステム電源に接続
E1	MCU Power	短絡	VREFL0 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	VREFL を GND に接続
E6	MCU Power	短絡	VREFH0 を +3.3 V に接続
E8	Debug	短絡	デバッグ JTAG_RESET# を JTAG コネクタに接続
E9	Debug	開放	JTAG コネクタからの JTAG_RESET# を J56 の 15 ピンに接続
E7	MCU Clock	短絡	P212/EXTAL を 20 MHz 水晶振動子に接続
E11	MCU Clock	短絡	P213/XTAL を 20 MHz 水晶振動子に接続
E12	MCU Clock	開放	P213/XTAL ピンをピンヘッダに接続
E13	MCU Clock	開放	P212/EXTAL ピンをピンヘッダに接続
E26	User LED	短絡	P414 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	P107 をユーザ LED3 に接続
E29	Debug MCU Power	短絡	デバッグ用 MCU の電源を +3.3 V に接続
E30	JTAG	短絡	J20 および J13 の JTAG GND 検出ピンを GND に接続
E31	User Switch	短絡	P009 をユーザスイッチ S1 に接続
E32	User Switch	短絡	P008 をユーザスイッチ S2 に接続
E17	Pmod1	開放	P613 (CTS0) を Pmod 1 の 1 ピンに接続
E18	Pmod1	開放	P612 (RTS0) を Pmod 1 の 4 ピンに接続
E19	Pmod1	短絡	P612 (SS0/CTS_RTS0) を Pmod 1 の 1 ピンに接続
E20	Pmod1	短絡	P611 (SCK0) を Pmod 1 の 4 ピンに接続
E25	Pmod1	短絡	+3.3 V を Pmod 1 に接続
E36	Pmod1	開放	+5.0 V を Pmod 1 に接続
E37	Pmod1	開放	P512 (SCL1) を Pmod 1 に接続
E38	Pmod1	開放	P511 (SDA1) を Pmod 1 に接続
E10	Pmod2	開放	PA06 (CTS2) を Pmod 2 の 1 ピンに接続
E14	Pmod2	開放	PA05 (RTS2) を Pmod 2 の 4 ピンに接続
E15	Pmod2	短絡	PA05 (SS2/CTS_RTS2) を Pmod 2 の 1 ピンに接続
E16	Pmod2	短絡	PA04 (SCK2/RTS2) を Pmod 2 の 4 ピンに接続
E39	Grove 2	短絡	I3C の SCL を Grove 2 に接続
E40	Grove 2	短絡	I3C の SDA を Grove 2 に接続
E41	Grove 2	開放	P002 (AN102) を Grove 2 に接続
E42	Grove 2	開放	P005 (AN001) を Grove 2 に接続
E43	Arduino	短絡	VREFH を Arduino の AREF ピンに接続

位置	回路グループ	初期設定 開放/短絡	機能
E44	USB FS	短絡	P500 を USB フルスピード用 VBUS 電源イネーブルピンに接続
E45	USB FS	短絡	P501 を USB フルスピード用 VBUS Fault 信号に接続
E46	USB HS	短絡	PB00 を USB ハイスピード用 VBUS 電源イネーブルピンに接続
E47	USB HS	短絡	P707 を USB ハイスピード用 OVRCURA に接続

4.3.4 スイッチ初期設定

次の表は、EK-RA8D1 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(SW1)

位置	回路グループ	初期設定 ON/Off	機能/制限
SW1-1	Pmod 1	Off	Pmod 1 接続が SDRAM と競合する
SW1-2	DEBUG TRACE	Off	TRACE 接続が ETH-A、SDRAM と競合する
SW1-3	CAMERA	ON	CAMERA が ETH-B、I3C と競合する
SW1-4	ETHERNET A	Off	ETH-A が ETH-B、TRACE、SDRAM と競合する
SW1-5	ETHERNET B	Off	ETH-B が TH-A、CAMERA、I3C と競合する
SW1-6	GLCD (not MIPI)	Off	GLCD が USB-HS と競合する
SW1-7	SDRAM	ON	SDRAM が TRACE、ETH-A、Pmod 1 と競合する
SW1-8	I3C	Off	I3C が ETH-B、CAMERA と競合する

表 4 許可されたスイッチ設定(SW1)

重要：潜在的な障害を回避するために無効なスイッチ設定が行われていないことを確認してください

SWITCH S1	SW1-1 Pmod 1	SW1-2 TRACE	SW1-3 CAMERA	SW1-4 ETH-A	SW1-5 ETH-B	SW1-6 GLCD	SW1-7 SDRAM	SW1-8 I3C	USB-HS
SW1-1 Pmod1	-	OK	OK	OK	OK	OK	NO	OK	OK
SW1-2 TRACE	OK	-	OK	NO	OK	OK	NO	OK	OK
SW1-3 CAMERA	OK	OK	-	OK	NO	OK	OK	NO	OK
SW1-4 ETH-A	OK	NO	OK	-	NO	OK	NO	OK	OK
SW1-5 ETH-B	OK	OK	NO	NO	-	OK	OK	NO	OK
SW1-6 GLCD	OK	OK	OK	OK	OK	-	OK	NO	NO
SW1-7 SDRAM	NO	NO	OK	NO	OK	OK	-	OK	OK
SW1-8 I3C	OK	OK	NO	OK	NO	NO	OK	-	OK
USB-HS	OK	OK	OK	OK	OK	NO	OK	OK	-

5. System Control and Ecosystem Access エリア

次の図は、EK-RA8D1 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。

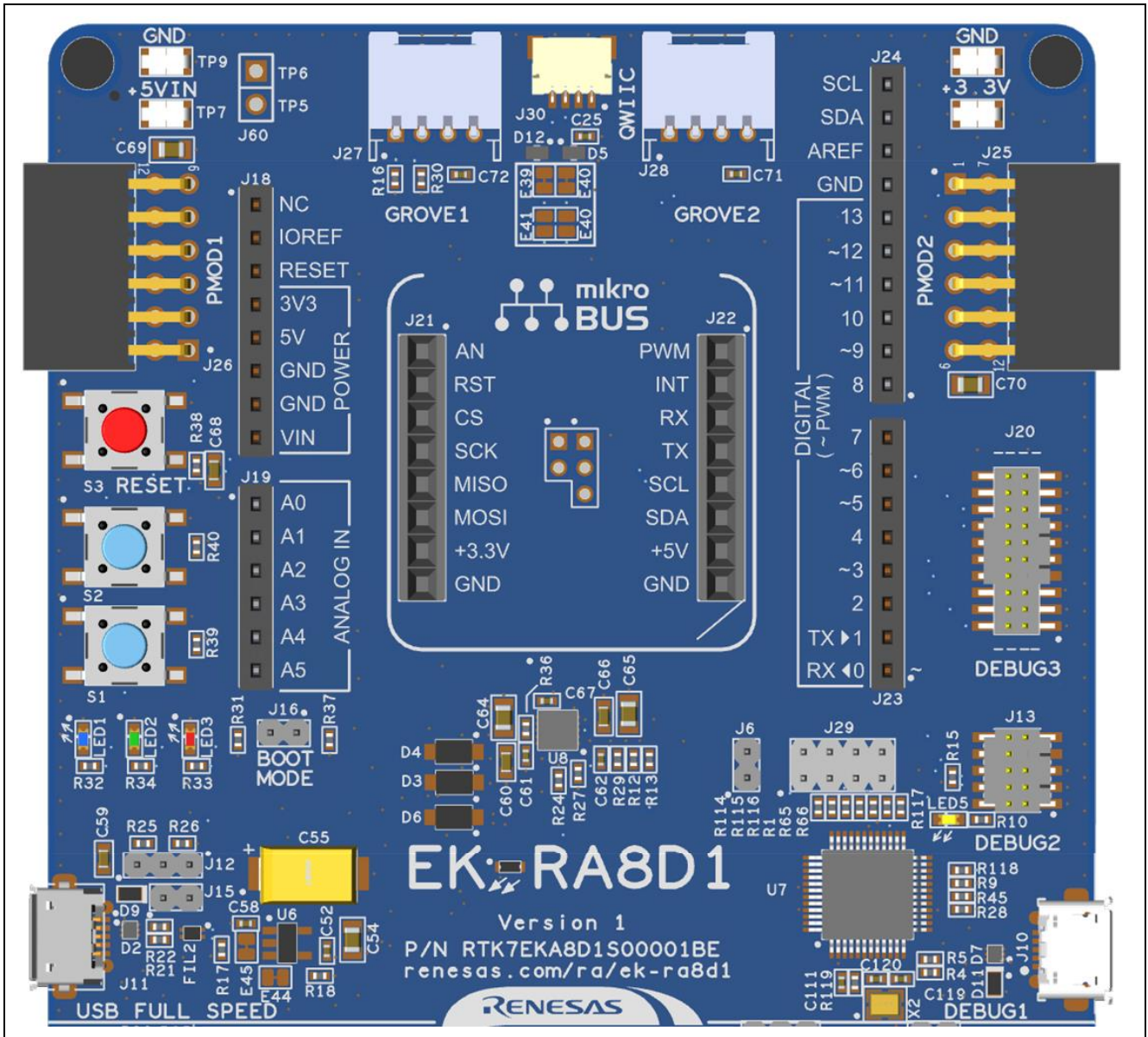


図 7. System Control and Ecosystem Access エリア

5.1 電源供給

EK-RA8D1 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(LDO)を使用して 5V 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-RA8D1 に電力を供給するいくつかの方法について説明します。

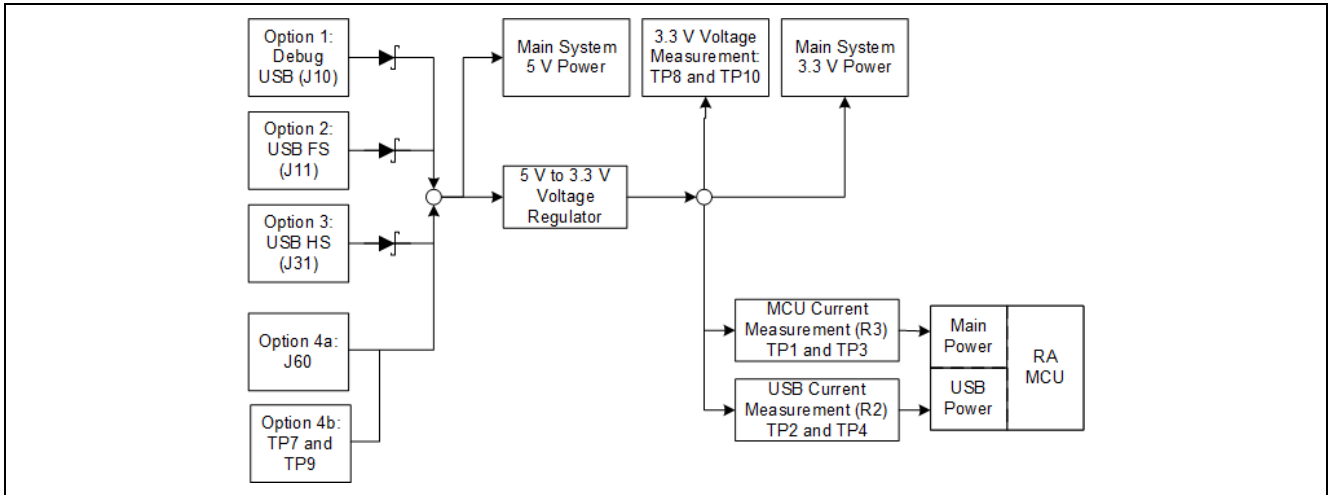


図 8. 電源供給のオプション

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 DEBUG 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 電源の間には、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)に供給できます。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 電源の間には、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(J31)に供給できます。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 電源の間には、逆電流保護が施されています。

5.1.1.4 オプション4：5V テストポイント

5Vは、外部電源からボード上のテストポイントに供給できます。TP7(5V)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のテストポイントを備えます。2種類のテストポイントは電氣的に同等であり、どちらもユーザの便宜のために提供されています。この電源からの電力はメインシステムの5V電源に接続されます。これらのテストポイントは、ボードの左上のPmod1の上にあります。

このオプションを使用してデバイスに電力が供給されている場合、逆電流保護が提供されないことに注意してください。

接続される任意の電源は、それ自体が逆電流保護機能を備えていることを確認してください。

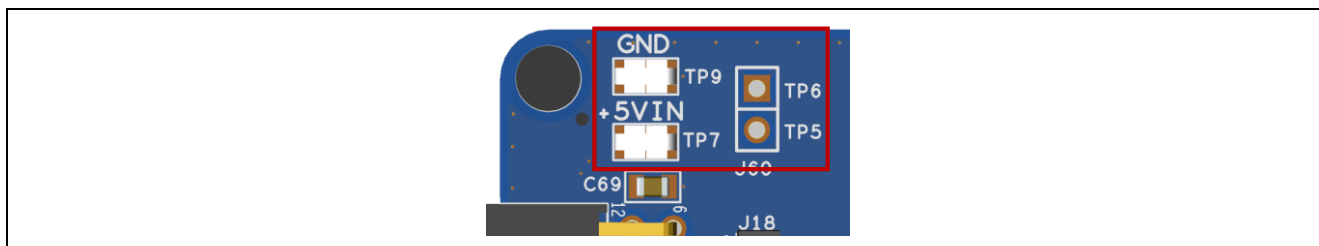


図 9. テストポイントの位置

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、2.0A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： 標準的なUSBホストから利用可能な合計電流は最大500mAです。製品の構成によっては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-RA8D1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-RA8D1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-RA8D1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 5 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)	RA8D1 (オンボード)	SWD, JTAG	USB デバッグ (J10)
デバッグ入力	外部デバッグツール	RA8D1 (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	Micro USB(J10) および 20ピンコネクタ(J20)または10ピンコネクタ(J13)

注：

- デバッグ用USBコネクタピンの定義については、表7を参照してください。
- 20ピンJTAGコネクタのピン定義については、表10を参照してください。
- 10ピンJTAGコネクタのピン定義については、表11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 6 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	短絡	ジャンパピン 1-2 短絡	開放	ジャンパピン 1-2, 3-4, 5-6, 7-8 短絡
デバッグ入力	短絡	ジャンパピン 1-2 短絡	短絡	ジャンパピン 1-2, 3-4, 5-6, 7-8 短絡
デバッグ出力	開放	ジャンパピン 2-3 短絡	開放	全ピン開放

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[®]ファームウェアを使用して提供されます。デバッグ USB micro-B 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 ファ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-RA8D1 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 インタフェースまたは JTAG 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 7 デバッグ USB ポートの割り当て

デバッグ USB ポートの割り当て		EK-RA8D1
ピン	説明	信号/バス
J10-1	+5 VDC	+5 V_USB_DBG
J10-2	Data-	USB_JLOB_N (U7 の 14 ピン)
J10-3	Data+	USB_JLOB_P (U7 の 15 ピン)
J10-4	USB ID, jack internal switch, cable inserted	N.C.
J10-5	Ground	GND

黄色 LED5 は、デバッグインタ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-RA8D1 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フェースに接続されていることを示します。

EK-RA8D1 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 8 オンボードデバッグモードのジャンパ構成

位置	初期設定 開放/短絡	機能
J6	短絡	ターゲット RA MCU MD をデバッグに接続
J8	ジャンパピン 1-2 短絡	ターゲット RA MCU RESET# をデバッグ RESET# に接続
J9	開放	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フェース接続

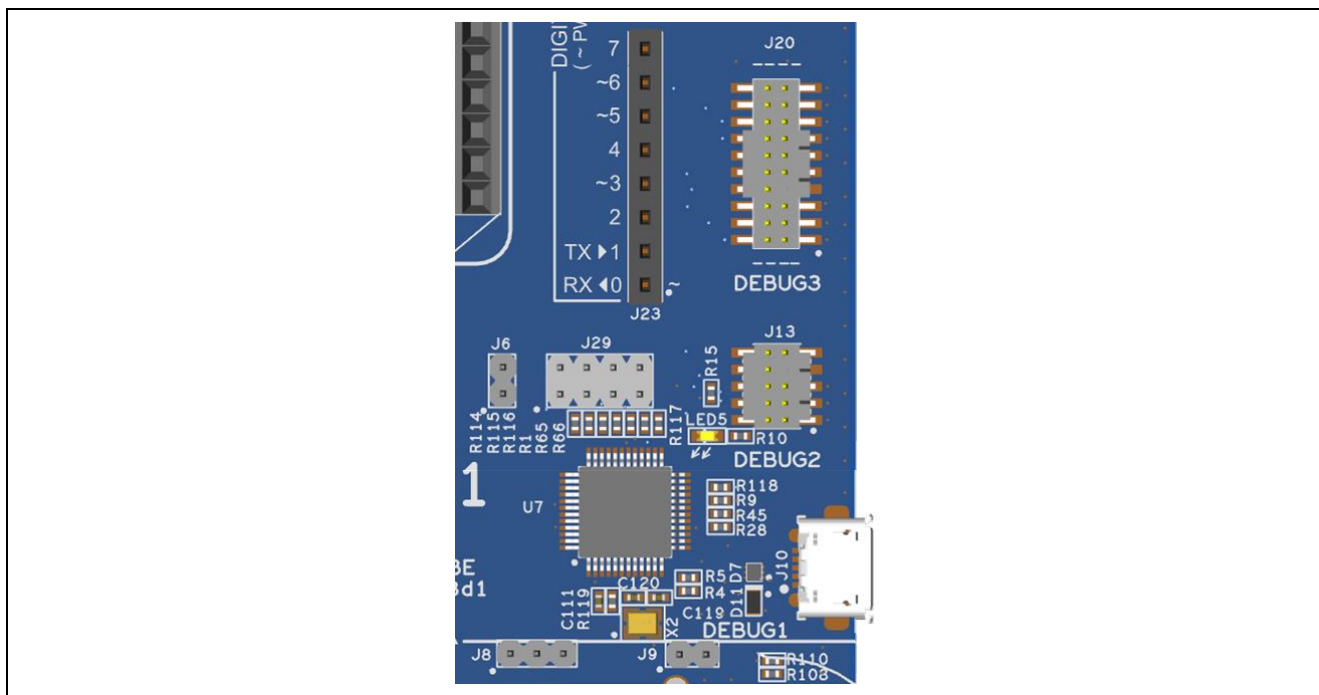


図 10. EK-RA8D1 デバッグインタフェース

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、SWD、SWO デバッグ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-RA8D1 ボードをデバッグ入力モードで使用するには、表 9 に示すようにジャンパを設定します。

表 9 デバッグ入力モードのジャンパ構成

位置	初期設定 開放/短絡	機能
J6	短絡	ターゲット RA MCU MD をデバッグに接続
J8	ジャンパピン 1-2 短絡	ターゲット RA MCU RESET# をデバッグ RESET# に接続
J9	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フェースに接続

表 10 JTAG/SWO/SWD/ETM デバッグポートの割り当て

JTAG ポートの割り当て				EK-RA8D1
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/SWO/TDO
J20-7	Key	Key	Key	N.C.
J20-8	TDI	N/A	TDI / N/A	P208/TDI
J20-9	GNDDetect	GNDDetect	GNDDetect	GND (E30 をカットして開放)
J20-10	nSRST	nSRST	nSRST	RESET#
J20-11	GND	GND	GND	GND

JTAG ポートの割り当て				EK-RA8D1
ピン	JTAG ピン名	SWD ピン名	ETM ピン名	信号/バス
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*,**
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*

* SW1-2 によるオプション選択。

** E9 で分離するオプション

表 11 JTAG/SWO/SWD デバッグポートの割り当て

JTAG ポートの割り当て				EK-RA8D1
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	GNDDetect	GNDDetect	GND (E30 をカットして開放)	
J13-10	nSRST	nSRST	RESET#	

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-RA8D1 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-RA8D1 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-RA8D1 ボードをデバッグ出力モードで使用するようには、次の表に従ってジャンパを設定します。

表 12 デバッグ出力 ジャンパ設定

位置	初期設定 開放/短絡	機能
J6	開放	RA MCU との接続なし
J8	ジャンパピン 2-3 短絡	オンボード RA MCU は RESET を保持
J9	開放	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	デバッグインタフェースからオンボード RA MCU デバッグ信号を切断

5.3 エコシステム

[System Control and Ecosystem]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
2. SparkFun® Qwiic® コネクタ
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

5.3.1 Seeed Grove® コネクタ

5.3.1.1 Grove 1

Seeed Grove® I²C コネクタは、J27 にあります。RA MCU は 2 線式シリアルマスタとして機能し、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-RA8D1
ピン	説明	信号/バス
J27-1	SCL	P512 (SCL1)
J27-2	SDA	P511 (SDA1)
J27-3	VCC	+3.3 V
J27-4	GND	GND

5.3.1.2 Grove 2

Seeed Grove® I³C コネクタは、J28 にあります。RA MCU は 2 線式シリアルマスタとして機能し、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-RA8D1	
ピン	説明	信号/バス	
J28-1	I ³ C_SCL	P400 (SCL0) ^{*1}	P005 (AN001) ^{*2}
J28-2	I ³ C_SDA	P401 (SDA0) ^{*1}	P002 (AN102) ^{*2}
J28-3	VCC	+3.3 V	
J28-4	GND	GND	

^{*1} SW1-8 によるオプション選択

^{*2} ジャンパ E39 と E40 が開放、E41 と E42 が短絡

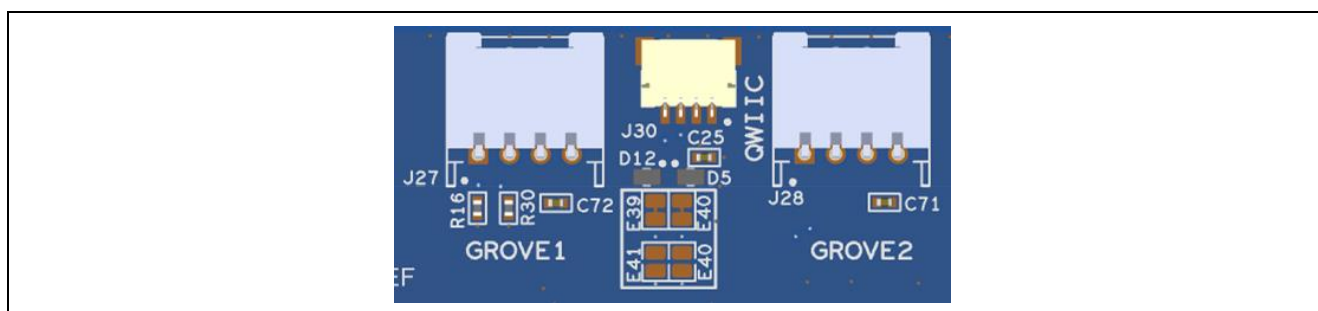


図 11. Seeed Grove® と SparkFun Qwiic®コネクタ

5.3.2 SparkFun Qwiic®コネクタ

SparkFun Qwiic®コネクタは J30 にあります。メイン MCU は 2 線式シリアルマスタとして動作し、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-RA8D1
ピン	説明	信号/バス
J30-1	GND	GND
J30-2	VCC	+3.3 V
J30-3	SDA	P400 (SCL0)*
J30-4	SCL	P401 (SDA0)*

* SW1-8 によるオプション選択

* 注: SDA と SCL の コネクタは、SparkFun Qwiic® 定義と比較して誤って入れ替わっています。接続入れ替えをケーブルの変更によって対応してください。

5.3.3 Digilent Pmod™ コネクタ

RA MCU がマスタとして機能し、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。

これらのインタフェースは、Type-2A (拡張 SPI) や Type-3A (拡張 UART) 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

EK-RA8D1 では、12 ピンコネクタを Pmod Type-6A (I²C) に変更するジャンプも用意されています。

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。

注: 両方の Pmod は SCI 周辺を"Simple SPI"モードで使用するため、SPI 周辺の全機能を提供するわけではありません。SCI の"Simple SPI"モードの詳細については、ハードウェアのマニュアルを参照してください。

5.3.3.1 Pmod 1 コネクタ

12 ピン Pmod コネクタは J26、Pmod1 で提供されます。

この Pmod コネクタは、必要な信号は SDRAM と共有されるためスイッチオプション(SW1-1)によって制御されます。Pmod 1 と SDRAM を同時に使用することはできません。

表 16 Pmod 1 ポートの割り当て

Pmod 1 コネクタ				EK-RA8D1	Pmod 1 の設定	
ピン	Option Type-2A (SPI)* ¹	Option Type-3A (UART)* ¹	Option Type-6A (I ² C)* ¹	信号/バス	短絡	開放
J26-1	SS			P612 (SSL0)	E19	E17, E18
		CTS		P613 (CTS0)	E17	E19, E18
J26-2	MOSI	TXD		P609 (MOSI0/TXD0)		
J26-3	MISO	RXD		P610 (MISO0/RXD0)		E37
			SCL* ²	P512 (SCL1)	E37	
J26-4	SCK			P611 (SCK0)	E20	E18, E38
			RTS0	P612 (RTS0)	E18	E20, E38
			SDA* ²	P511 (SDA1)	E38	E18, E20
J26-5	GND			GND		
J26-6	VCC			+3.3 V	E25	E36
				+5.0 V	E36	E25
J26-7	IRQ			P006 (IRQ11)		

Pmod 1 コネクタ		EK-RA8D1	Pmod 1 の設定	
J26-8	RESET (マスタからスレーブ)	PA12		
J26-9	GPIO	P614		
J26-10	GPIO	P615		
J26-11	GND	GND		
J26-12	VCC	+3.3 V	E25	E36
		+5.0 V	E36	E25

*1 オプション Type-2A (SPI) または Type-3A (UART) を使用する場合、SW1-1 は ON

オプション Type-6A (I²C) を使用する場合、SW1-1 は Off

*2 SW1-8 によるオプション選択

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)、ただしインタフェースは Pmod 1 から 3.3 V 信号でのみ駆動する必要があります。EK-RA8D1 は Pmod 1 に 3.3 V の信号レベルのみを提供します。

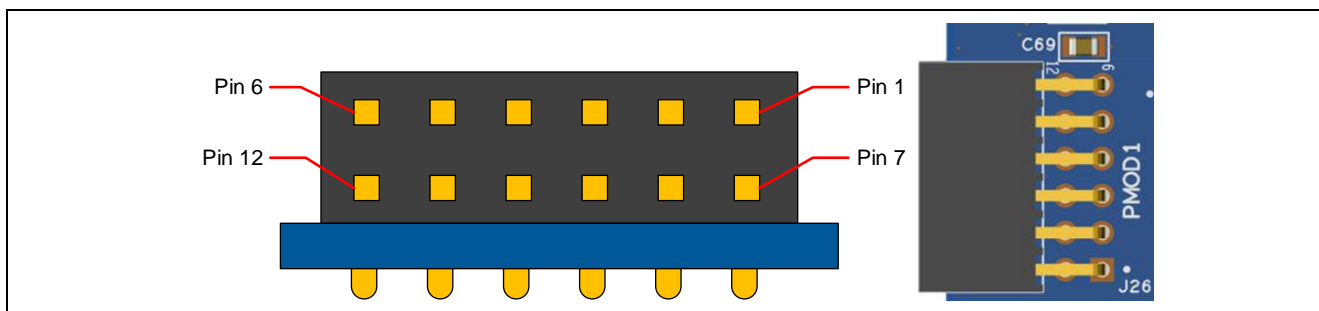


図 12. Pmod 1 コネクタ

5.3.3.2 Pmod 2

12 ピン Pmod コネクタは J25、Pmod2 で提供されます。

表 17 Pmod 2 ポートの割り当て

Pmod 2 コネクタ			EK-RA8D1	Pmod 2 の設定	
ピン	Option Type-2A (SPI)	Option Type-3A (UART)	信号/バス	短絡	開放
J25-1	SS		PA05 (SS2)	E15	E10
J25-1		CTS	PA06 (CTS2)	E10	E15
J25-2	MOSI	TXD	PA03 (MOSI2/TXD2)		
J25-3	MISO	RXD	PA02 (MISO2/RXD2)		
J25-4	SCK		PA04 (SCK2)	E16	E14
J25-4		RTS	PA05 (RTS2)	E14	E16
J25-5	GND		GND		
J25-6	VCC		+3.3 V		
J25-7	IRQ		P508 (IRQ1)		
J25-8	RESET (マスタからスレーブ)		P809		
J25-9	GPIO		P810		
J25-10	GPIO		P811		
J25-11	GND		GND		
J25-12	VCC		+3.3 V		

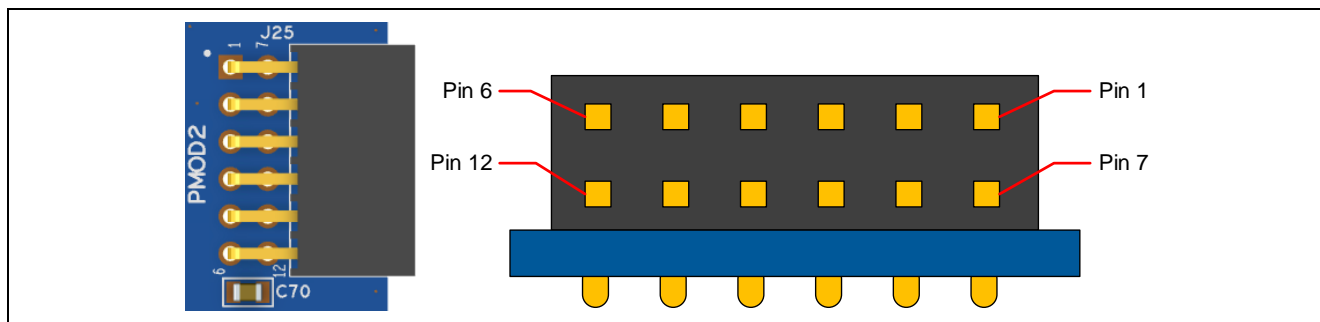


図 13. Pmod 2 コネクタ

5.3.4 Arduino™ コネクタ

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

表 18 Arduino™ UNO ポートの割り当て

Arduino™ 互換コネクタ				EK-RA8D1
ピン	説明			信号/バス
J18-1	N.C.			N.C.
J18-2	IOREF			+3.3 V
J18-3	RESET			P813
J18-4	3.3V			+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			P004 (AN000)
J19-2	A1			P003 (AN104)
J19-3	A2			P007 (AN004)
J19-4	A3			P011 (AN106)
J19-5	A4			P014 (AN007/DA0)
J19-6	A5			P015 (AN105/DA1)
J23-1	D0	RXD	PWM	P408 (RXD3/GTIOC10A)
J23-2	D1	TXD		P409 (TXD3)
J23-3	D2	INT0		P509 (IRQ2)
J23-4	D3	INT1	PWM	P907 (IRQ10/GTIOC13A)
J23-5	D4			P506
J23-6	D5			PA11 (GTIOC6A)
J23-7	D6			PA06 (GTIOC7B)
J23-8	D7			P505
J24-1	D8			P504
J24-2	D9			PA07 (GTIOC7A)
J24-3	D10	SPI_SS		P413 (SSLA0)
J24-4	D11	SPI_MOSI	PWM	P411 (MOSIA/GTIOC9A)
J24-5	D12	SPI_MISO	PWM	P410 (MISOA/GTIOC9B)
J24-6	D13	SPI_SCK		P412 (RSPCKA)
J24-7	GND			GND
J24-8	ARDUINO_AREF			+3.3 V
J24-9	I3C_SDA			P401 (SDA0)*

Arduino™ 互換コネクタ		EK-RA8D1
ピン	説明	信号/バス
J24-10	I3C_SCL	P400 (SCL0)*

* SW1-8 によるオプション選択

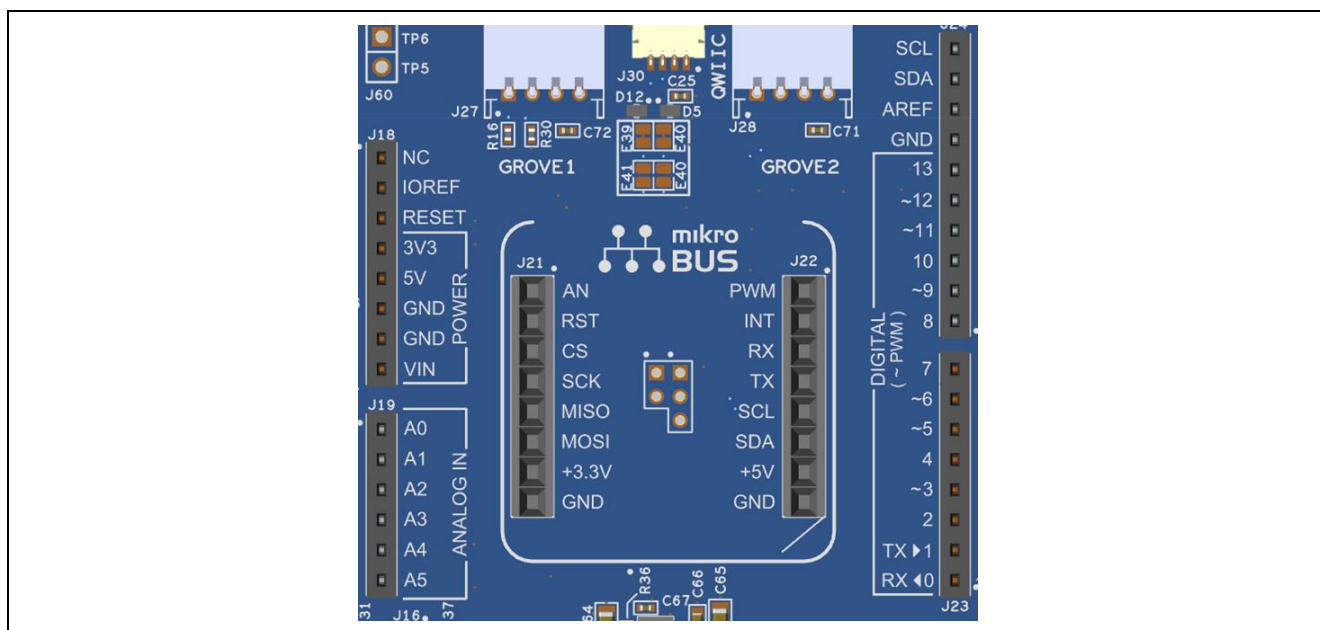


図 14. Arduino™ Uno コネクタ

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フェースがあります。このインタフェースは、mikroBUS™ 標準仕様ビジョン 2.00 に準拠しています。

表 19 mikroBUS™ ポートの割り当て

mikroBUS™ コネクタ		EK-RA8D1
ピン	説明	信号/バス
J21-1	AN (Analog)	P004 (AN000)
J21-2	RST (Reset)	P507
J21-3	CS (SPI Chip Select)	P413 (SSLA0)
J21-4	SCK (SPI Clock)	P412 (RSPCKA)
J21-5	MISO	P410 (MISOA)
J21-6	MOSI	P411 (MOSIA)
J21-7	+3.3 V	+3.3 V
J21-8	GND	GND
J22-1	PWM	P907 (GTIOC13A)
J22-2	INT (Hardware Interrupt)	P010 (IRQ14)
J22-3	RX (UART Receive)	P408 (RXD3)
J22-4	TX (UART Transmit)	P409 (TXD3)
J22-5	SCL (I3C Clock)	P400 (SCL0)*
J22-6	SDA (I3C Data)	P401 (SDA0)*
J22-7	+5 V	+5 V
J22-8	GND	GND

* SW1-8 によるオプション選択

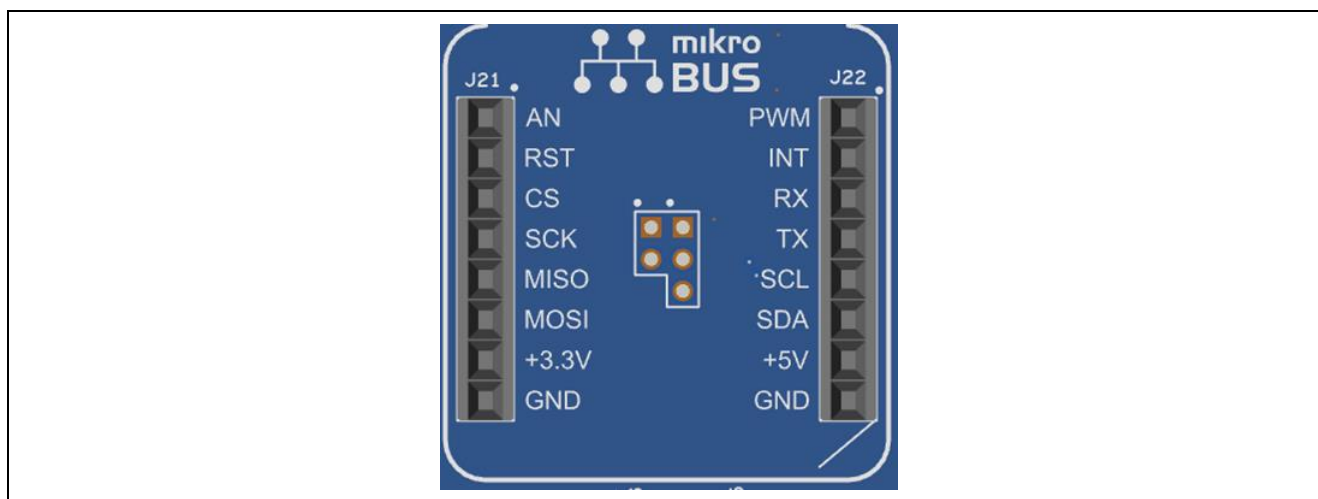


図 15. mikroBUS™ コネクタ

5.4 コネクティビティ

5.4.1 USB フルスピード

USB micro-AB 接続ジャック(J11)は、RA MCU USB フルスピードインタフェースを外部 USB インタフェースに接続し、RA MCU ファ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 ホストインタフェースとして構成できます。

USB デバイス構成の場合、ジャンパ J12 を 2-3 ピンに設定し、J15 の 1-2 ピンにジャンパを取り付け、デバイスモードで USB フルスピードポートを使用するように RA MCU ファ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-RA8D1 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、ジャンパ J12 を 1-2 ピンに設定し、J15 からジャンパを取り外し、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 ファームウェアを構成します。この構成では、J11 への電力は U6 から供給されます。U6 から利用できる合計電流は 500 mA です。入力電源は、EK-RA8D1 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。付属の USB Type-A メス-micro-B 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 20 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の割り当て		EK-RA8D1
ピン	説明	信号/バス
J11-1	+5 VDC	+5V_USBFS (ホストモード) *1 P407/USB_VBUS = J11 で+5V_USBFS の 2/3 *2
J11-2	Data-	USBF_N
J11-3	Data+	USBF_P
J11-4	USB ID, jack internal switch, cable inserted	N.C.
J11-5	Ground	GND

*1 J12 が 1-2 で短絡および J15 が開放の場合

*2 J12 が 2-3 で短絡および J15 が開放の場合

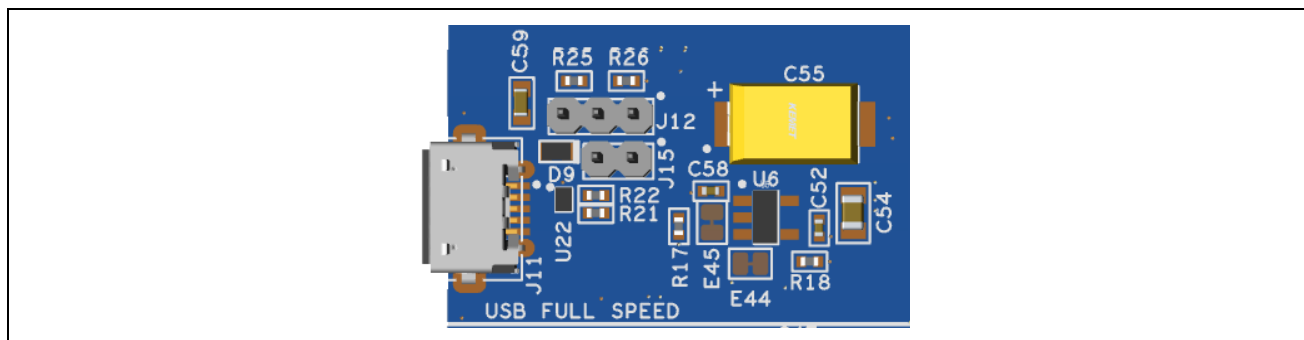


図 16. USB フルスピードコネクタ

5.4.2 I3C

Arduino™、mikroBUS™、Grove 2、Qwiic®、Pmod 1 コネクタは、RA MCU I3C インタフェースを外部 I3C または I²C デバイスを接続し、デバイス間の通信を可能にします。

SW1-8 が正しく設定されていることを確認してください。I3C が使用されている場合はポート PB02 および P711 に信号を High に設定し、I²C の場合には信号を Low に設定します。必要な構成は表 21 に示されています。「x」は、設定が重要でないことを意味します。

表 21 I²C/I3C プルアップ設定

I ² C/I3C/N.C.	SW1-8	PB00/P711
I3C	On	Low
I ² C	On	High
N.C.	Off	x

5.5 その他

5.5.1 ユーザ LED と Power LED

EK-RA8D1 ボードには 5 個の LED が搭載されています。さらに、Ethernet コネクタにはリンク ステータス LED とリンク速度 LED が組み込まれています。

次の表に EK-RA8D1 ボードの LED の動作を示します。

表 22 EK-RA8D1 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	P414
LED3	赤	ユーザ LED	P107
LED4	白	電源インジケータ	+3.3 V
LED5	黄	デバッグ LED	J-Link OB MCU

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 P414 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 P107 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。

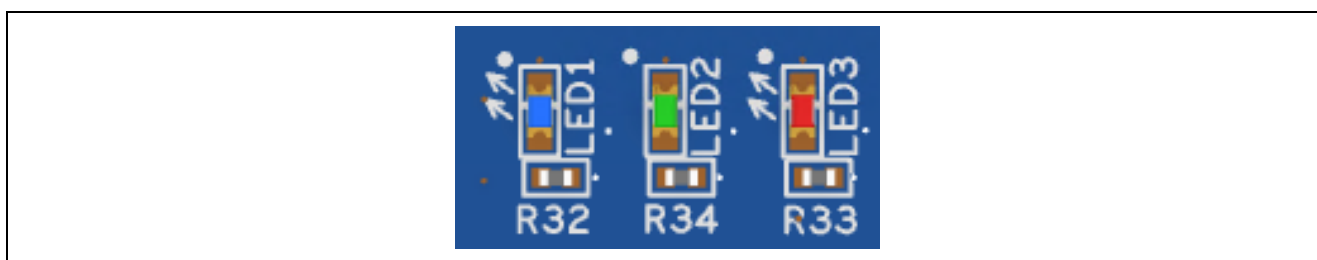


図 17. ユーザ LED



図 18. Power LED

5.5.2 ユーザスイッチとリセットスイッチ

3 個の小型モーメンタリメカニカル押しボタンの SMT スイッチを EK-RA8D1 ボード上に実装されています。

リセットスイッチ (S3) 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 23 EK-RA8D1 ボードスイッチ

部品番号	機能	MCU 制御ポート	ボタンカラー
S3	MCU RESET スイッチ	RESET#	赤
S2	ユーザスイッチ	P008 (IRQ12-DS)	青
S1	ユーザスイッチ	P009 (IRQ13-DS)	青

ユーザスイッチ S1 および S2 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。S1 と P009 を分離するには、パターンカットジャンプ E31 を開放にする必要があります。S2 と P008 を分離するには、パターンカットジャンプ E32 を開放にする必要があります。

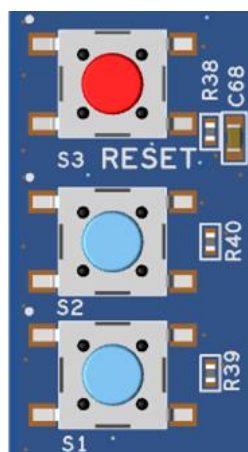


図 19. リセットスイッチとユーザスイッチ

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、2 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 を開放にします。SCI ブートモードまたは USB ブートモードに入るには、J16 にジャンプを取り付けます。



図 20. ブートモード

6. Special Feature Access エリア

Special Feature Access エリアは、Ethernet MAC コントローラ、USB ハイスピード（ホストとデバイス）など、RA8D1 MCU グループに固有の機能を備えます。周辺インタフェースの選択を制御するスイッチも備えます。

注： 通常、SDRAM および Octo-SPI デバイスはこの領域にあります。この高速デバイスのレイアウトを最適化するために、これらのコンポーネントは MCU Native Pin Access エリアに配置されています。

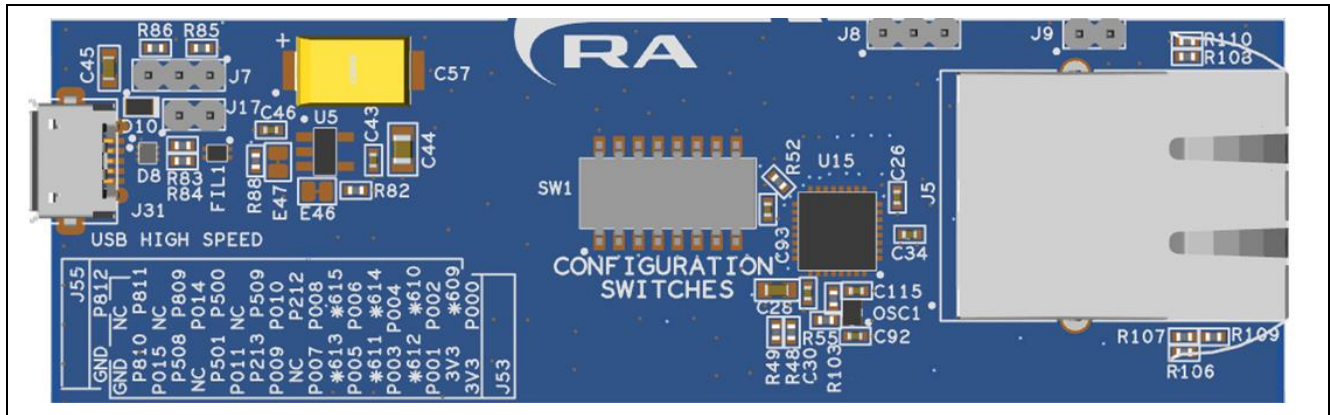


図 21. Special Feature Access エリア

6.1 Ethernet

Ethernet インタフェースは、RMII Ethernet 物理層トランシーバ(PHY)(U15)を使用し、統合された磁気インジケータおよびステータスインジケータを備えた RJ45 標準 Ethernet コネクタ(J5)に接続されています。Ethernet クロックは、Ethernet PHY に直接接続された高精度 50 MHz クロックオシレータから供給されます。

Ethernet ポートに使用される RMII 信号は、2 組のバススイッチを介して RA MCU から接続されます。これは、RA8D1 デバイスのさまざまな機能セットを評価できるようにするためです。スイッチの SW1-4 と SW1-5 は、Ethernet PHY デバイスとの通信に使用される周辺インタフェースオプションを制御します。Ethernet PHY を RA MCU から分離するには、SW1-4 と SW1-5 を Off にします。詳細は、4.3.4 を参照してください。

表 24 Ethernet ポートの割り当て

Ethernet 信号説明	EK-RA8D1	
	信号/バス	
	SW1-4 ON SW1-5 OFF	SW1-5 ON SW1-4 OFF
INT	P000	P000
MDC	P308	P401
MDIO	P307	P402
TXD1	P305	P406
TXD0	P304	P700
TXD_EN	P306	P405
RXD1	P301	P703
RXD0	P302	P702
RMII/RXDV	P112	P705
RX_ER	P300	P704
REFCLK	P303	P701
RESET_N	PA13	P706
LINKSTA	P114	P403

注意：SW1-4 と SW1-5 を同時に有効にしないでください

SW1-4 と SW1-5 の両方を無効にすることで、これらのポートを GPIO ピンまたはその他の周辺機能として使用することができます。

表 25 Ethernet 部品

コンポーネント	メーカー	メーカー部品番号
Ethernet PHY	Renesas	ICS1894-32
RJ45 Connector	Pulse	J0011D21BNL
50 MHz Oscillator	ECS Inc International	ECS-1612MV

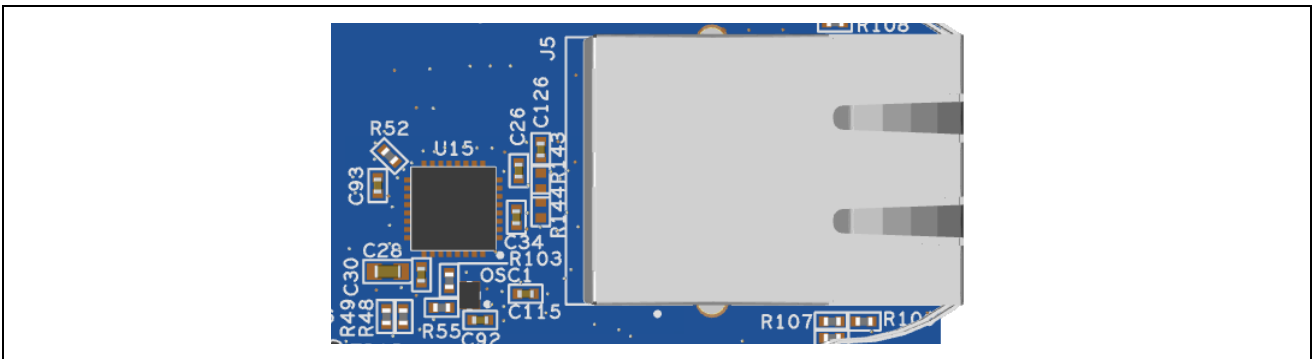


図 22. Ethernet コネクタ

6.2 USB ハイスピード

USB micro-AB 接続ジャック(J31)は、RA MCU USB ハイスピードインタフェースを外部 USB インタフェースに接続し、RA MCU ファ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 ホストインタフェースとして構成できます。

USB デバイス構成の場合、ジャンパ J7 を 2-3 ピンに設定し、J17 の 1-2 ピンにジャンパを取り付け、デバイスモードで USB ハイスピードポートを使用するように RA MCU ファ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-RA8D1 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、ジャンパ J7 を 1-2 ピンに設定し、J17 からジャンパを取り外し、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 ファームウェアを構成します。この構成では、J7 への

電力は U5 から供給されます。U5 から利用できる合計電流は 500 mA です。入力電源は、EK-RA8D1 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。付属の USB Type-A メス-micro-B オスケーブルを J31 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。

このボードの USB ハイスピードのサポートはオプションであり、GLCD (パラレル LCD データバス) モジュールでは使用できません。GLCD 用の SW1-6 を On にすると、USB ホスト、VBUS、および過電流制御が無効になります。

表 26 USB ハイスピードポートの割り当て

USB ハイスピードコネクタ		EK-RA8D1
ピン	説明	信号/バス
J31-1	+5 VDC	+5V_USBHS (Host Mode) PB01/USBHS_VBUS = J31 で+5V_USBHS の 2/3 *
J31-2	DM	USBH_N
J31-3	DP	USBH_P
J31-4	USB ID, jack internal switch, cable inserted	N.C.
J31-5	Ground	GND

* オプション SW1-6

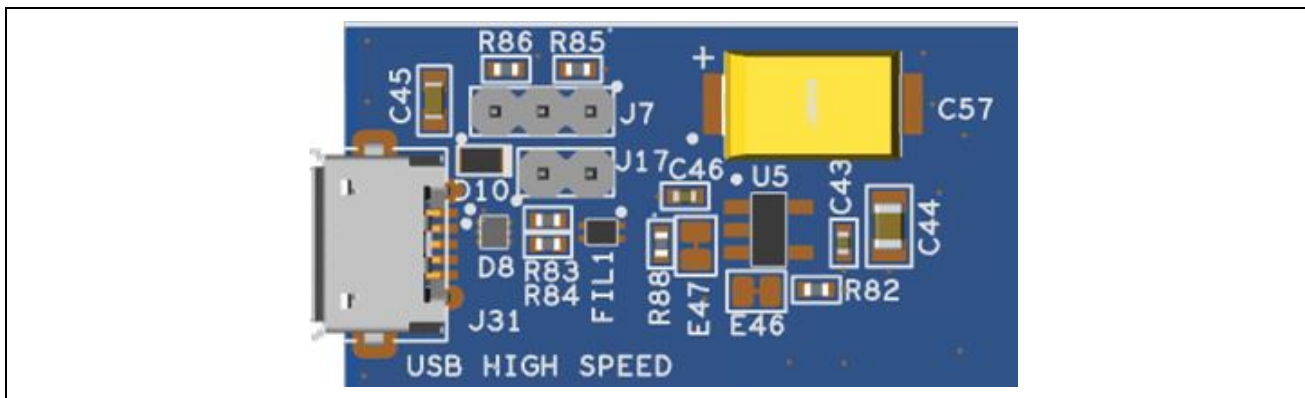


図 23. USB ハイスピードコネクタ

6.3 Octo-SPI フラッシュ

EK-RA8D1 ボードは、512 Mb (64 MB) Octo-SPI シリアル フラッシュ メモリ (S28HL512TFPBHI010) 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。

このインターフェースは高速であるため、Octo-SPI 信号は外部ピン ヘッダでは提供されません。

表 27 Octo-SPI フラッシュ ポートの割り当て

Octo-SPI フラッシュの信号説明	EK-RA8D1
OSPI_RESET#	P106
OSPI_INT#	P105
OSPI_CK	P808
OSPI_CS#	P104
OSPI_DS	P801
OSPI_DQ0	P100
OSPI_DQ1	P803
OSPI_DQ2	P103
OSPI_DQ3	P101
OSPI_DQ4	P102

OSPI_DQ5	P800
OSPI_DQ6	P802
OSPI_DQ7	P804

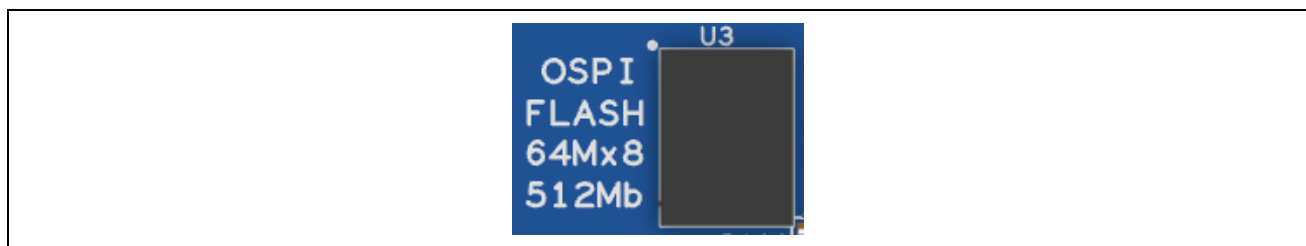


図 24. Octo-SPI Flash

6.4 SDRAM

EK-RA8D1 ボードには、512Mb (32M x 16 ビットとして構成された 64MB) SDRAM (IS42S16320F-6BLI) が含まれています。SW1-7 を Off にすることで SDRAM を MCU バスから分離しポートを他の用途に使用することができます。

表 28 SDRAM の割り当て

SDRAM	EK-RA8D1
説明	信号/バス
SDRAM_A0	P300
SDRAM_A1	P301
SDRAM_A2	P302
SDRAM_A3	P303
SDRAM_A4	P304
SDRAM_A5	P305
SDRAM_A6	P306
SDRAM_A7	P307
SDRAM_A8	P308
SDRAM_A9	P309
SDRAM_A10	P310
SDRAM_A11	P311
SDRAM_A12	P312
SDRAM_BA0	P905
SDRAM_BA1	P906
SDRAM_D0	P601
SDRAM_D1	P602
SDRAM_D2	P603
SDRAM_D3	P604
SDRAM_D4	P605
SDRAM_D5	P606
SDRAM_D6	P607
SDRAM_D7	PA00
SDRAM_D8	P609
SDRAM_D9	P610
SDRAM_D10	P611
SDRAM_D11	P612
SDRAM_D12	P613
SDRAM_D13	P614
SDRAM_D14	P615

SDRAM_D15	PA08
SDRAM_CKE	P113
SDRAM_SDCLK	PA09
SDRAM_DQM1	P112
SDRAM_DQM0	PA10
SDRAM_WE	P114
SDRAM_CAS	P909
SDRAM_RAS	P908
SDRAM_CS	P115

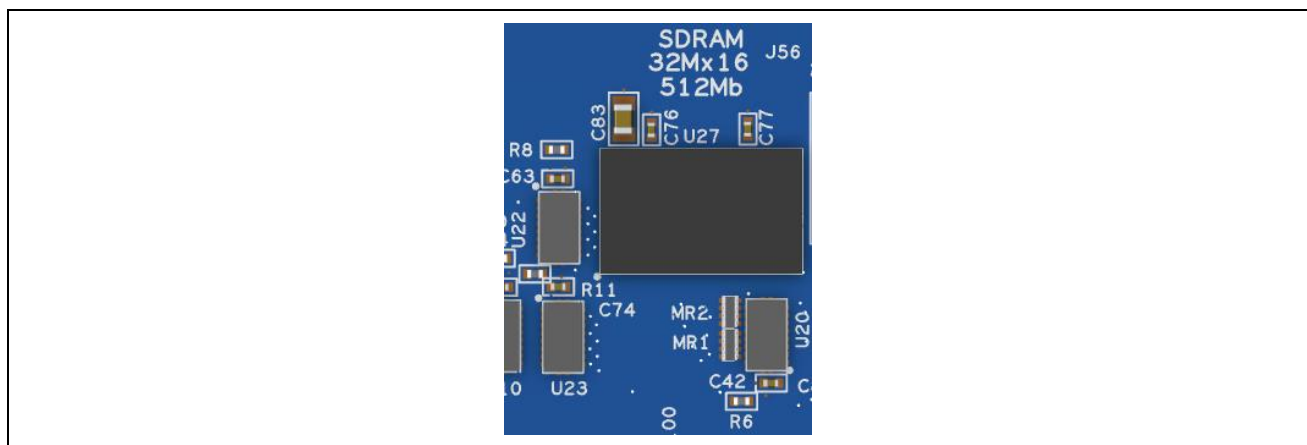


図 25. SDRAM

6.5 パラレルグラフィックス拡張ポート

EK- RA MCU パラレルグラフィックス拡張ポートは、8-8-8、6-6-6、5-6-5 の色深度で構成できます。表 29 に EK-RA8D1 ボードのパラレルグラフィックス拡張ポートの割り当てと信号名を示します。

LCD の静電容量式タッチ部分の割り込みとして使用される P510 は、RA8D1 MCU 構成で内部プルアップ機能を有効にする必要があることに注意してください。これにより、LCD 静電容量式タッチ オーバーレイの適切な応答性が確保されます。

パラレルグラフィックス拡張ポートに使用される一部のポートは USB-HS でも使用されます。正しく動作するように、表 3 と表 4 を確認してください。

表 29 パラレルグラフィックス拡張ポートの割り当て

パラレルグラフィックス拡張ポート		EK-RA8D1			
ピン	説明	信号/バス	RGB 信号 (RGB888)	RGB 信号 (RGB666)	RGB 信号 (RGB565)
J57-1	DISP_BLEN	P404	BLEN	BLEN	BLEN
J57-2	IIC_SDA	P511	SDA	SDA	SDA
J57-3	DISP_INT	P510	INT	INT	INT
J57-4	IIC_SCL	P512	SCL	SCL	SCL
J57-5	+3.3 V	+3.3 V	+3.3 V	+3.3 V	+3.3 V
J57-6	DISP_RST	PA01	RST	RST	RST
J57-7	+3.3 V	+3.3 V	+3.3 V	+3.3 V	+3.3 V
J57-8	+5 V	+5 V	+5 V	+5 V	+5 V
J57-9	LCDC_TCON0	P805	TCON0	TCON0	TCON0
J57-10	LCDC_CLK	P806	CLK	CLK	CLK
J57-11	LCDC_TCON2	P513	TCON2	TCON2	TCON2
J57-12	LCDC_TCON1	P807	TCON1	TCON1	TCON1
J57-13	LCDC_EXTCLK	P514	EXTCLK	EXTCLK	EXTCLK

パラレルグラフィックス拡張ポート		EK-RA8D1			
ピン	説明	信号/バス	RGB 信号 (RGB888)	RGB 信号 (RGB666)	RGB 信号 (RGB565)
J57-14	LCDC_TCON3	P515	TCON4	TCON4	TCON4
J57-15	LCDC_DATA01	P915	B1	B3	B4
J57-16	LCDC_DATA00	P914	B0	B2	B3
J57-17	LCDC_DATA03	P911	B3	B5	B6
J57-18	LCDC_DATA02	P910	B2	B4	B5
J57-19	LCDC_DATA05	P913	B5	B7	G2
J57-20	LCDC_DATA04	P912	B4	B6	B7
J57-21	LCDC_DATA07	P903	B7	G3	G4
J57-22	LCDC_DATA06	P904	B6	G2	G3
J57-23	LCDC_DATA09	P207	G1	G5	G6
J57-24	LCDC_DATA08	P902	G0	G4	G5
J57-25	LCDC_DATA11	P712	G3	G7	R3
J57-26	LCDC_DATA10	P711	G2	G6	G7
J57-27	LCDC_DATA13	P714	G5	R3	R5
J57-28	LCDC_DATA12	P713	G4	R2	R4
J57-29	LCDC_DATA15	PB07	G7	R5	R7
J57-30	LCDC_DATA14	P715	G6	R4	R6
J57-31	LCDC_DATA17	PB05	R1	R7	N.C.
J57-32	LCDC_DATA16	PB06	R0	R6	N.C.
J57-33	LCDC_DATA19	PB04	R3	N.C.	N.C.
J57-34	LCDC_DATA18	PB01	R2	N.C.	N.C.
J57-35	LCDC_DATA21	PB02	R5	N.C.	N.C.
J57-36	LCDC_DATA20	PB03	R4	N.C.	N.C.
J57-37	LCDC_DATA23	P707	R7	N.C.	N.C.
J57-38	LCDC_DATA22	PB00	R6	N.C.	N.C.
J57-39	GND	GND	GND	GND	GND
J57-40	GND	GND	GND	GND	GND

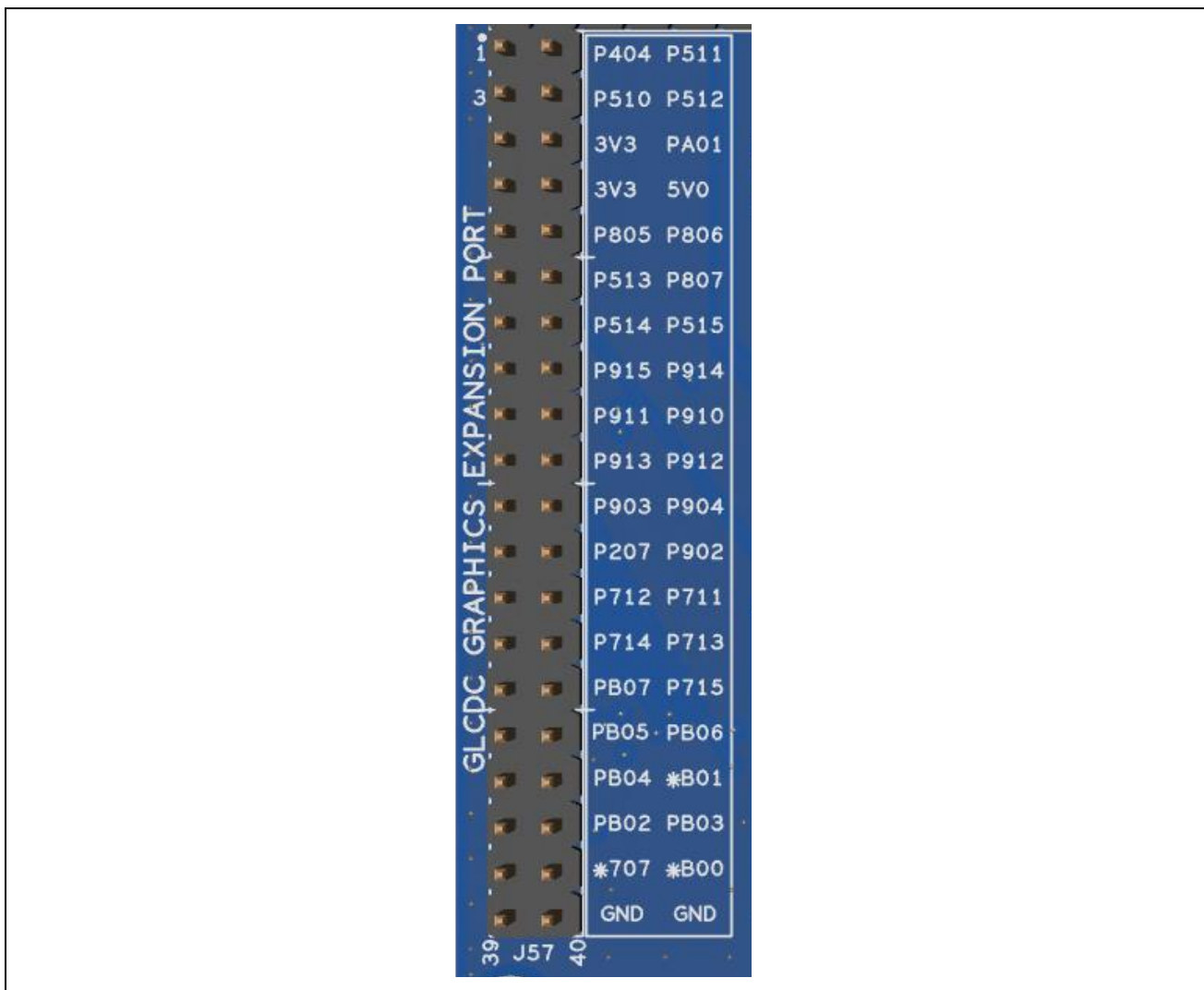


図 26. パラレルグラフィックス拡張ポート

7. MCU Native Pin Access エリア

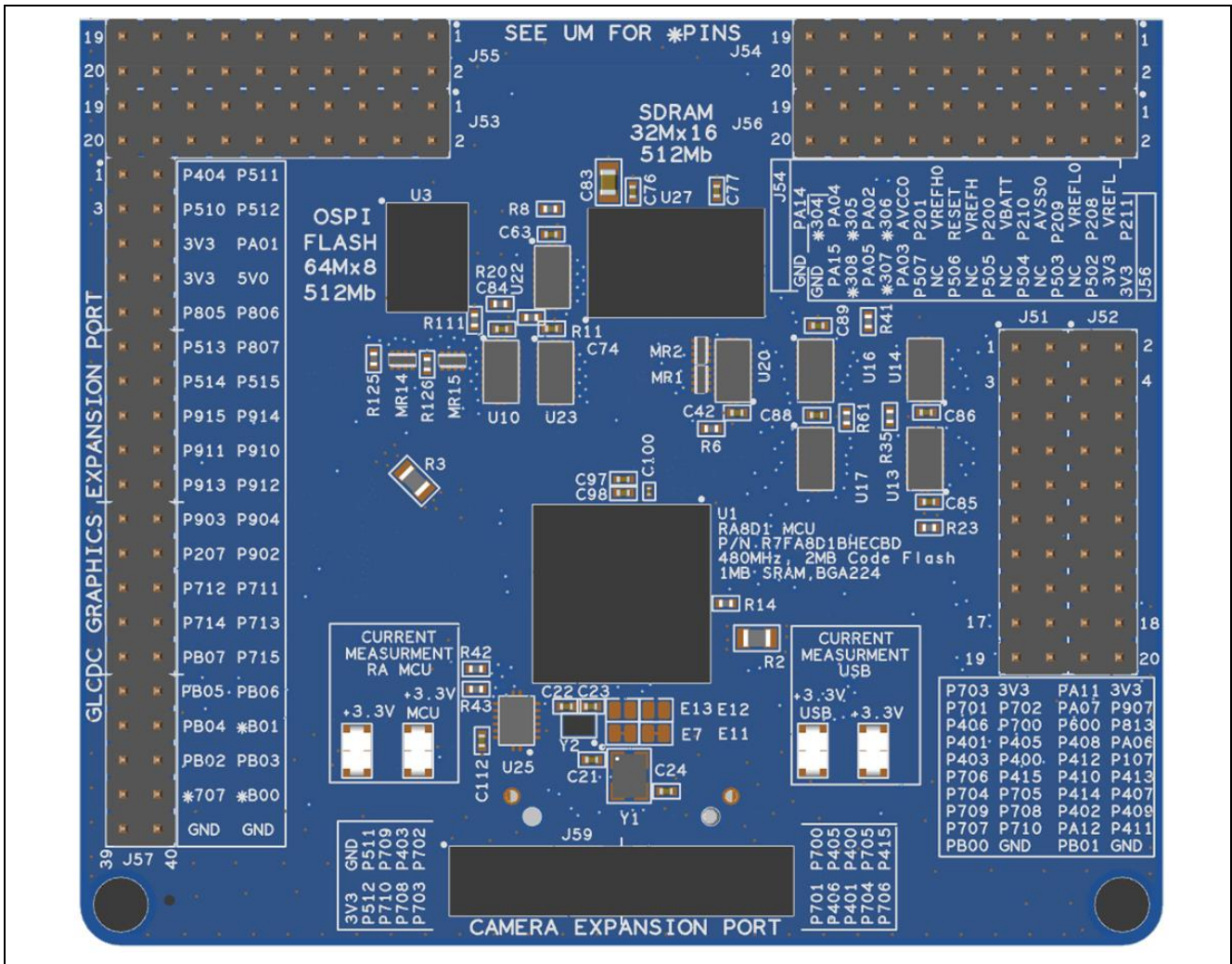


図 27. Native Pin Access エリア

7.1 ブレイクアウトピンヘッダ

EK-RA8D1 ボードピンヘッダ、J51、J52、J53、J54、J55、J56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。各ヘッダピンには、そのピン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、RA8D1 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-RA8D1 ボードの回路図を参照してください。

ブレイクアウトピンヘッダの配置により、標準の2.54 mm (0.100 インチ) センターブリードボードをすべてのピンヘッダに同時に配置できます。これは、RA8D1 MCU で使用するカスタム回路のプロトタイピングとテストに使用できます。

7.2 MCU および USB 電流測定

ネイティブピンアクセスエリアには、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-RA8D1 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 (Vishay、部品番号 WSLP08055L000FEA18) 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。便利がよいように、メインの 3.3 V MCU 電流を測定するために TP1 および TP3 が提供され、3.3 V USB MCU 電流を測定するために TP2 および TP4 が提供されています。TP1、TP3、TP2、TP4 の位置は、図 30 を参照してください。

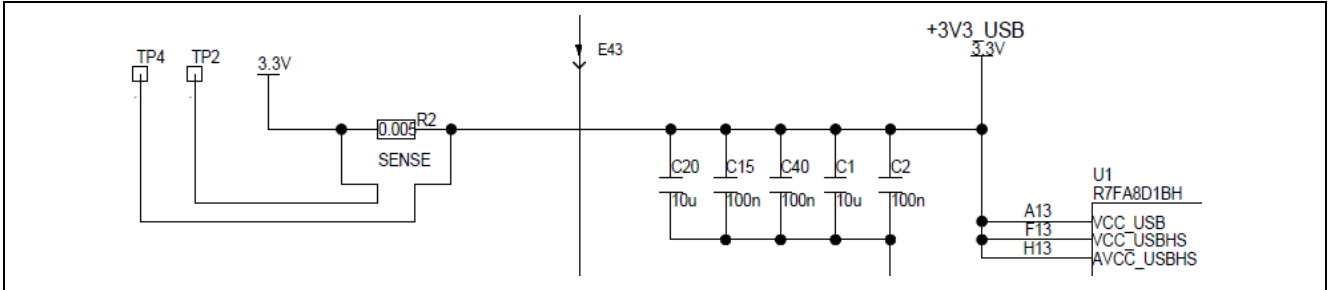


図 28. RA USB 電流測定回路

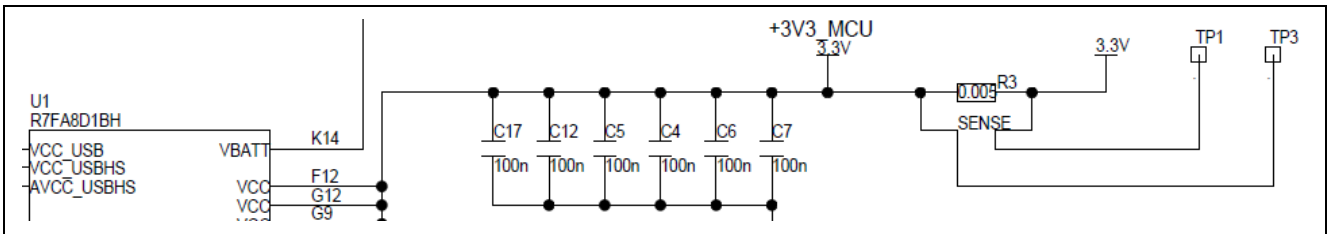


図 29. RA +3.3 V 電流測定回路

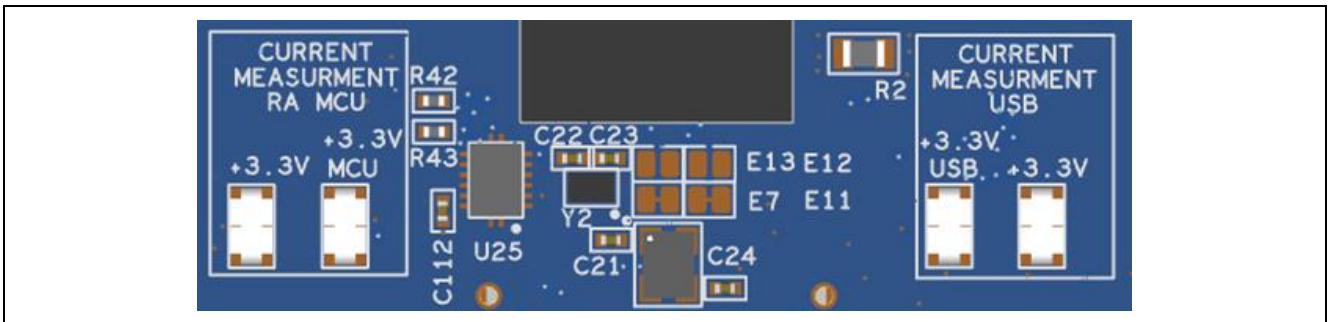


図 30. RA MCU と USB 電流測定

8. 拡張ボード

EK-RA8D1 キットには、MIPI グラフィックスおよびカメラ拡張ボードが含まれています。

8.1 MIPI グラフィックス拡張ボード

8.1.1 グラフィックス拡張ボードを EK-RA8D1 ボードに接続

MIPI グラフィックス拡張ボードは 2 レーン MIPI インタフェースを介して EK-RA8D1 ボードに接続します。静電容量式タッチオーバーレイを備えた 4.5 インチ TFT LCD が搭載されており動作前に付属のナイロン支柱を使用して EK-RA8D1 ボードに確実に取り付ける必要があります。

MIPI グラフィックス拡張ボードで使用される TFT LCD の主な機能の一部は次のとおりです：

- ディスプレイの種類：静電容量式タッチオーバーレイとバックライトを備えた TFT LCD
- 対角サイズ：4.5 インチ
- 寸法：61.54 x 110.09 mm
- 解像度：854 x 480 ピクセル
- 表示色：16.7M
- 視野角：12:00
- 表示モード：透過型/ノーマリホワイ
- ディスプレイの明るさ：276

MIPI グラフィックス拡張ボードで使用される TFT LCD の部品番号は E45RA-MW276-C です。さらに詳しくは focusLCDs.com をご覧ください。

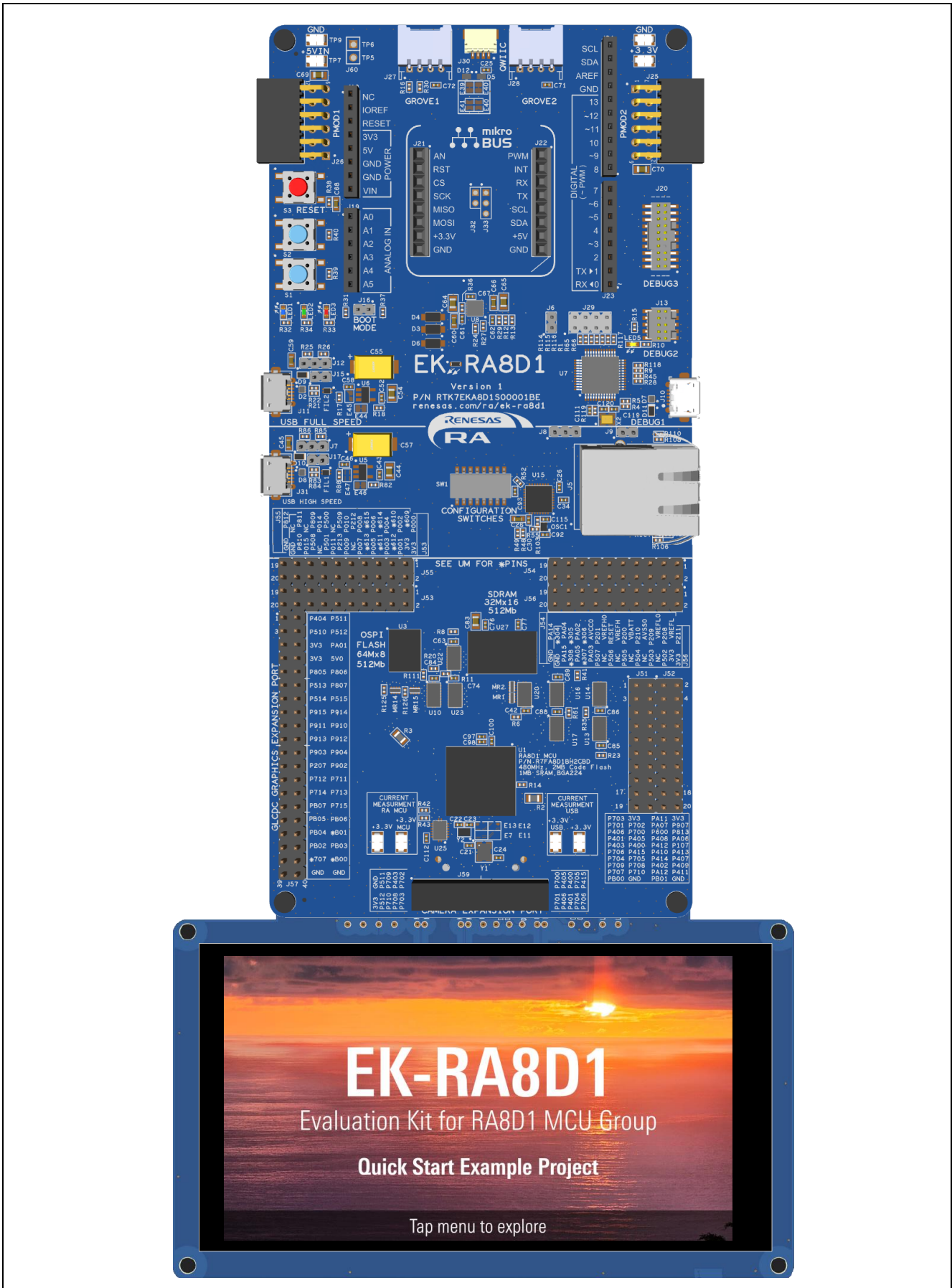


図 31. MIPI グラフィックス拡張ボードを接続した EK-RA8D1 ボード

8.1.2 信号割り当て

MIPI グラフィックス拡張ポート(J58)は、EK-RA8D1 ボードをキットの一部として提供される MIPI グラフィックス拡張ボードに接続します。

表 30 MIPI グラフィックス拡張ポートの割り当て

MIPI ポートの割り当て		EK-RA8D1
ピン	説明	信号/バス
J58-1	GND	GND
J58-2	GND	GND
J58-3	MIPI_DL0_P	MIPI_DL0_P
J58-4	MIPI_DL1_P	MIPI_DL1_P
J58-5	MIPI_DL0_N	MIPI_DL0_N
J58-6	MIPI_DL1_N	MIPI_DL1_N
J58-7	GND	GND
J58-8	GND	GND
J58-9	MIPI_CL_P	MIPI_CL_P
J58-10	MIPI	P206
J58-11	MIPI_CL_N	MIPI_CL_N
J58-12	GND	GND
J58-13	GND	GND
J58-14	I ² C SDA	P511
J58-15	DISP_BLEN	P404
J58-16	I ² C SCL	P512
J58-17	DISP_INT	P510
J58-18	DISP_RST	PA01
J58-19	GND	GND
J58-20	GND	GND
J58-21	+1.8 V	+1.8 V
J58-22	+1.8 V	+1.8 V
J58-23	+3.3 V	+3.3 V
J58-24	+3.3 V	+3.3 V
J58-25	+5 V	+5 V
J58-26	+5 V	+5 V

8.2 カメラ拡張ボード

8.2.1 カメラ拡張ボードを EK-RA8D1 ボードに接続

EK-RA8D1 キットに含まれるカメラ拡張ボードは「Arducam 1/4 インチ 3 メガピクセル M12 マウント OV3640 カメラ モジュール JPEG 出力付き」です。カメラ拡張ボードはカメラ拡張ポートを使用して EK-RA8D1 ボードに接続します。カメラ拡張ボードの主な機能の一部は次のとおりです。

- 外付けの 1/4 インチ ハイクオリティ M12x0.5 レンズ、サイズ : 1/4"
- アクティブアレイサイズ : 2048 x 1536
- インタフェース : パラレル RAW、RGB、YUV、JPEG 出力
- 出力形式 : (8 ビット) : YUV (422/420) /YCbCr422、RGB565/555/444、CCIR656、8 ビット圧縮データ、8/10 ビット raw RGB データ
- 最大画像転送速度 :
 - 3 メガピクセル (2048 x 1536): 15 fps (3 メガピクセルからの任意のサイズに縮小可能)
 - XGA (1024x768): 30 fps
- スキャンモード : プログレッシブ
- 入力クロック周波数 : 6 ~ 54 MHz
- シャッター : ローリングシャッター

ユーザーガイドやデータシートなど、カメラ拡張ボードの詳細については arducam.com をご覧ください。

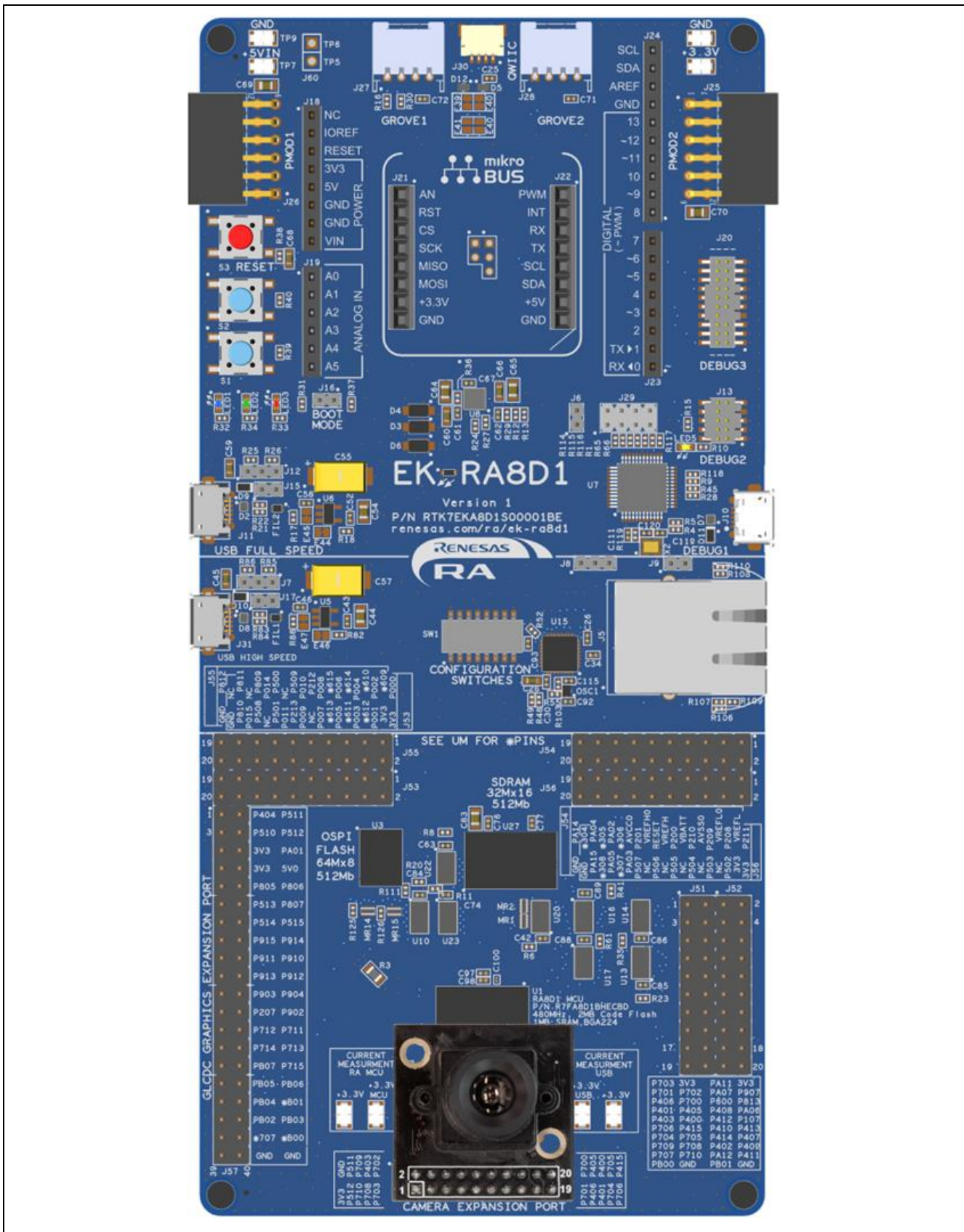


図 32. カメラ拡張ボードを接続した EK-RA8D1 ボード

8.2.2 信号割り当て

カメラコネクタ J59 は、EK-RA8D1 ボードとキット付属のカメラモジュールを接続します。

表 31 カメラポートの割り当て

カメラポートの割り当て		EK-RA8D1
ピン	説明	信号/バス
J59-1	GND	GND
J59-2	+3.3 V	+3.3 V
J59-3	I ² C SDA	P511 (SDA1)
J59-4	I ² C SCL	P512 (SCL1)
J59-5	CAM_HD	P709
J59-6	CAM_VD	P710
J59-7	CAM_XCLK	P403
J59-8	CAM_CLK	P708
J59-9	CAM_D6	P702
J59-10	CAM_D7	P703
J59-11	CAM_D4	P700
J59-12	CAM_D5	P701
J59-13	CAM_D2	P405
J59-14	CAM_D3	P406
J59-15	CAM_D0	P400
J59-16	CAM_D1	P401
J59-17	CAM_D9	P705
J59-18	CAM_D8	P704
J59-19	CAM_D12	P415
J59-20	CAM_D10	P706

9. 認証

EK-RA8D1 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)



本デバイスは FCC コンプライアンスのパート 15 に準拠しています。運用は次の 2 つの条件の対象となります。(1) 本デバイスが有害な干渉を生じてはならない (2) 本デバイスは、望ましくない動作を引き起こす可能性のある干渉も含め、いかなる干渉も受け入れなければならない。

【注意】 この機器は、FCC ルールの Part 15 に準拠する Class A デジタル機器に対する制限に適合することを試験し確認しています。それらの制限は、一般の住環境に設置された際に危害を及ぼさないよう適切な保護を提供するように設計されたものです。この機器は、RF エネルギーを生成・使用し、また放出可能で、指定の方法に従わずに設置し使用した場合に、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。

- 受信アンテナの方向や設置場所を変える
- 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
- 販売店もしくは経験豊富な無線/TV 技術者に相談する

カナダ イノベーション・科学経済開発省 (Innovation, Science and Economic Development Canada)
ICES-003 への準拠

CAN ICES-3 (A)/NMB-3(A)

CE Class A (EMC)



本製品は、電磁環境適合性の指示 2014/30/EU に関連する加盟国の法規制の共通化に関する協議会指示に示された要件に従っていることを確認されています。

警告 – 本製品はクラス A 製品です。各国の国内環境によっては、本製品の使用により無線障害が発生し、その場合ユーザは障害を除くための適切な対策を講じる必要が生じる可能性があります。

UKCA Class A (EMC)



本製品は、次の関連する英国法定文書(およびその改正)に適合しています: 2016 No.1091 Electromagnetic Compatibility Regulations 2016.

警告 – 本製品はクラス A 製品です。各国の国内環境によっては、本製品の使用により無線障害が発生し、その場合ユーザは障害を除くための適切な対策を講じる必要が生じる可能性があります。

台湾: 中国国家標準規格 13438、C6357 準拠、Class A 制限

オーストラリア、ニュージーランド: 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

中国 SJ/T 113642014、10 年間の環境保護使用期間

9.3 安全規格

UL 94V-0

10. 設計、製造情報

EK-RA8D1 v1 キットの設計・製造情報は、renesas.com/ra/ek-ra8d1 で入手できる「EK-RA8D1 v1 Design Package」に記載されています。

デザインパッケージファイル名: ek-ra8d1kit-v1-designpackage.zip

デザインパッケージの内容

1. EK-RA8D1 ボード デザインパッケージ : ek-ra8d1-v1-designpackage.zip
2. MIPI グラフィックス拡張ボード デザインパッケージ : mgeb-v1-designpackage.zip

表 32 EK-RA8D1 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-ra8d1-v1-schematics
ファイル (PDF)	機械図面	ek-ra8d1-v1-mechdwg
ファイル (PDF)	3D 図面	ek-ra8d1-v1-3d
ファイル (PDF)	BOM	ek-ra8d1-v1-bom
フォルダ	Manufacturing Files	Manufacturing Files
フォルダ	Design Files	Design Files-Cadence Allegro

表 33 MIPI グラフィックス拡張ボード 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	mgeb-v1-schematics
ファイル (PDF)	機械図面	mgeb-v1-mechdwg
ファイル (PDF)	3D 図面	mgeb-v1-3d
ファイル (PDF)	BOM	mgeb-v1-bom
フォルダ	Manufacturing Files	Manufacturing Files
フォルダ	Design Files	Design Files-Cadence Allegro

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 マイクロコントローラ・ファミリに関する情報、ツールやドキュメントのダウンロード、サポートを受けることができます。

EK-RA8D1 Resources	renesas.com/ra/ek-ra8d1
RA Kit Information	renesas.com/ra/kits
RA Product Information	renesas.com/ra
RA Product Support Forum	renesas.com/ra/forum
RA Videos	renesas.com/ra/videos
RA Kit Feedback and Feature Request	renesas.com/ra/kitfeedback
Renesas Support	renesas.com/support

フィードバック/機能リクエスト

ルネサスは、RA ファミリのマイクロコントローラにより、お客様がイノベーションを飛躍させ、製品をより早く市場に投入できるよう、最高のマイクロコントローラキット体験を提供することを目指します。ルネサス RA マイコンキットは、設計の隅々までお客様本位に考え、こだわり抜いた製品です。ルネサスは、お客様の期待を超えるものを目指しています。

ルネサスは、お客様のご意見をお伺いし、どのようにお客様の体験を向上させることができるかを学ぶことを楽しみにしています。renesas.com/ra/kitfeedback でご意見をお聞かせください。

改訂記録

Rev.	発行日	説明	
		ページ	概要
1.00	2023.11.16	—	初版発行

EK-RA8D1 v1 – ユーザーズマニュアル

発行日: 2023.11.16

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-RA8D1 v1 – ユーザーズマニュアル