

R9A02G021

Fast Prototyping Board for R9A02G021 MCU

FPB-R9A02G021

ユーザーズマニュアル

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

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）、交通管制（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、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、入力信号や入出力ブルアップ電源を入れないでください。入力信号や入出力ブルアップ電源からの電流注入により、誤動作を引き起こしたり、異常電流が流れ内部素子を劣化させたりする場合があります。資料中に「電源オフ時における入力信号」についての記載のある製品は、その内容を守ってください。

4. 未使用端子の処理

未使用端子は、「未使用端子の処理」に従って処理してください。CMOS 製品の入力端子のインピーダンスは、一般に、ハイインピーダンスとなっています。未使用端子を開放状態で動作させると、誘導現象により、LSI 周辺のノイズが印加され、LSI 内部で貫通電流が流れたり、入力信号と認識されて誤動作を起こす恐れがあります。

5. クロックについて

リセット時は、クロックが安定した後、リセットを解除してください。プログラム実行中のクロック切り替え時は、切り替え先クロックが安定した後、に切り替えてください。リセット時、外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックで動作を開始するシステムでは、クロックが十分安定した後、リセットを解除してください。また、プログラムの途中で外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックに切り替える場合は、切り替え先のクロックが十分安定してから切り替えてください。

6. 入力端子の印加波形

入力ノイズや反射波による波形歪みは誤動作の原因になりますので注意してください。CMOS 製品の入力がノイズなどに起因して、 V_{IL} (Max.) から V_{IH} (Min.) までの領域にとどまるような場合は、誤動作を引き起こす恐れがあります。入力レベルが固定の場合はもちろん、 V_{IL} (Max.) から V_{IH} (Min.) までの領域を通過する遷移期間中にチャタリングノイズなどが入らないように使用してください。

7. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止

リザーブアドレス（予約領域）のアクセスを禁止します。アドレス領域には、将来の拡張機能用に割り付けられているリザーブアドレス（予約領域）があります。これらのアドレスをアクセスしたときの動作については、保証できませんので、アクセスしないようにしてください。

8. 製品間の相違について

型名の異なる製品に変更する場合は、製品型名ごとにシステム評価試験を実施してください。同じグループのマイコンでも型名が違うと、フラッシュメモリ、レイアウトパターンの相違などにより、電気的特性の範囲で、特性値、動作マージン、ノイズ耐量、ノイズ輻射量などが異なる場合があります。型名が違う製品に変更する場合は、個々の製品ごとにシステム評価試験を実施してください。

免責事項

本評価キット FPB-R9A02G021 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、FPB-R9A02G021 に瑕疵がないことを保証するものではありません。FPB-R9A02G021 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。FPB-R9A02G021 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、FPB-R9A02G021 を完成品と考えていません。したがって、FPB-R9A02G021 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。FPB-R9A02G021 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、FPB-R9A02G021 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れ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。

- ・ 付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もありません。

所有権通知

本書に含まれるすべてのテキスト、グラフィック、写真、商標、ロゴ、挿絵、コンピュータコード (総称してコンテンツ) は、ルネサスが所有、管理、またはライセンスを保持するものであり、トレードドレス法、著作権法、特許法および商標法、その他の知的財産権法、不正競争法で保護されています。本書に明示的に記述されている場合を除いて、ルネサスから事前に承諾書を得ることなく、本書の一部またはコンテンツを、公開または頒布目的で、あるいは営利目的で、コピー、複製、再版、掲載、開示、エンコード、翻訳、伝送すること、およびいかなる媒体においても配布することは禁じられています。

SeedGrove® は Seed Technology Inc. の登録商標です。

Pmod™ は、Digilent Inc. の商標です。Pmod インタフェース仕様は、Digilent Inc. の所有物です。Pmod 商標の使用に関する詳細については、[Pmod License Agreement](https://www.digilentinc.com/Products/Default.cfm?cid=38662&tid=38663&pid=38664) をご覧ください。

Arduino® は Arduino SA の登録商標です。

本書に記載されているその他のブランドおよび名称は、それぞれの所有者の商標または登録商標です。

FPB-R9A02G021 ユーザーズマニュアル

目次

略語および略称の説明	4
1. ボードの概要	5
1.1 前提条件および注意事項	6
2. 製品構成	7
3. 製品注文情報	7
4. ハードウェアアーキテクチャおよび初期設定	8
4.1 ボードアーキテクチャ	8
4.2 Block Diagram	8
4.3 部品配置および寸法	9
4.4 ジャンパ設定	11
4.4.1 はんだジャンパ	11
4.4.2 ピンヘッダジャンパ	11
4.4.3 ジャンパの初期設定	11
5. System Control and Ecosystem Access	19
5.1 電源供給	19
5.1.1 電源供給オプション	19
5.1.2 電源に関する考慮事項	20
5.1.3 電源投入時の動作	20
5.2 デバッグおよびプログラミング	21
5.2.1 J-Link OB debug probe	22
5.2.2 External debug probe	23
5.2.3 e ² studio および Renesas Flash Programmer の設定	25
5.3 エコシステム	26
5.3.1 Seeed Grove [®] コネクタ	28
5.3.2 Digilent Pmod [™] コネクタ	29
5.3.3 Arduino [®] コネクタ	33
5.4 その他	35
5.4.1 LED	35
5.4.2 ユーザスイッチおよびリセットスイッチ	36
5.4.3 MCU ブートモード	37
6. Special Feature Access	38
6.1 リモコン信号受信	38
7. MCU Native Pin Access	39

7.1	ブレイクアウトピンヘッダ	39
7.2	MCU 電流測定	39
8.	資格認定	40
8.1	EU EMI/EMC 基準	40
8.2	材料の選定、消費、リサイクル、および廃棄の標準	40
8.3	安全規格	40
9.	設計および製造情報	41
10.	Web サイトとサポート	41
	改訂記録	42

図

図 1	FPB-R9A02G021 ボード (表面).....	6
図 2	FPB-R9A02G021 ボード (裏面).....	6
図 3	FPB-R9A02G021 ボード	7
図 4	FPB-R9A02G021 ボードのブロック図	8
図 5	部品のリファレンス番号 (表面).....	9
図 6	部品のリファレンス番号 (裏面).....	9
図 7	寸法図	10
図 8	はんだジャンパ	11
図 9	電源供給オプション	19
図 10	FPB-R9A02G021 デバッグインタフェース	21
図 11	External debug probe 用コネクタ	23
図 12	e ² Studio の設定	25
図 13	Renesas Flash Programmer の設定	25
図 14	Seeed Grove コネクタ	28
図 15	Seeed Grove はんだジャンパ (裏面)	28
図 16	Pmod 1 コネクタ	29
図 17	Pmod 1 はんだジャンパ (裏面)	30
図 18	Pmod 2 コネクタ	31
図 19	Pmod 2 はんだジャンパ (裏面).....	32
図 20	Pmod 2 INT / GPIO 選択抵抗 (表面).....	32
図 21	Arduino Uno コネクタ	34
図 22	Arduino Uno はんだジャンパ (裏面)	34
図 23	ユーザ LED	35
図 24	電源 LED とデバッグ LED	35
図 25	ユーザ LED はんだジャンパ (裏面)	36

図 26 リセット (S2) およびユーザスイッチ (S1).....	36
図 27 ユーザスイッチ S1 はんだジャンパ (裏面)	37
図 28 ブートモードジャンパ (J8).....	37
図 29 リモコン受光ユニット	38
図 30 ブレイクアウトピンヘッダ J1 および J2	39
図 31 MCU +3.3 V 電流測定回路.....	39
図 32 MCU+3.3 V 電流測定ピンヘッダ J3 および R49.....	39

表

表 1 略語および略称の説明.....	4
表 2 ボードアーキテクチャ	8
表 3 ジャンパ初期設定 (MCU)	12
表 4 ジャンパ初期設定 (J-Link OB と External debug probe)	13
表 5 ジャンパ初期設定 (Arduino Uno)	14
表 6 ジャンパ初期設定 (Pmod 1)	16
表 7 ジャンパ初期設定 (Pmod 2)	17
表 8 ジャンパ初期設定 (Grove)	18
表 9 ジャンパ初期設定 (HMI)	18
表 10 デバッグモード.....	21
表 11 デバッグモードとプログラミングモードのジャンパおよび抵抗の設定.....	21
表 12 USB DEBUG1 コネクタ	22
表 13 External debug probe 用コネクタ	24
表 14 MCU とエコシステム接続	27
表 15 Seeed Grove コネクタ	28
表 16 Pmod 1 コネクタ	29
表 17 Pmod 2 コネクタ	31
表 18 Arduino Uno 接続.....	33
表 19 FPB-R9A02G021 ボードの LED 機能.....	35
表 20 FPB-R9A02G021 ボードスイッチ.....	36
表 21 リモコン信号受信	38
表 22 FPB-R9A02G021 ボード設計パッケージの内容	41

略語および略称の説明

表 1 略語および略称の説明

略語 / 略称	英語名	備考
ADC	Analog to Digital Converter	アナログデジタル変換器
BoM	Bill of Materials	部品表
CS	Chip Select	SPI のチップセレクト信号
CTS	Clear to Send	SCI の通信相手からデータ送信を許可する信号
EMC	Electro Magnetic Compatibility	電磁環境両立性
EMI	Electro Magnetic Interference	電磁妨害
EU	European Union	欧州連合
FPB	Fast Prototyping Board	-
GPIO	General Purpose Input Output	汎用 I/O ポート
HWQFN	WQFN with Heat Sink	半導体パッケージの規格
I ² C (or IIC)	Inter-Integrated Circuit	フィリップス社が提唱したシリアル通信方式
IDE	Integrated Development Environment	総合開発環境
INT	Interrupt	割り込み要求
I/O	Input/Output	入出力
IRQ	Interrupt Request	割り込み要求
LED	Light Emitting Diode	発光ダイオード
MCU	Micro Controller Unit	マイクロコントローラユニット
MISO	Master In Slave Out	SPI のスレーブからマスタへのデータ転送用信号線
MOSI	Master Out Slave In	SPI のマスタからスレーブへのデータ転送用信号線
NC	Not Connected	非接続
PWM	Pulse Width Modulation	パルス幅変調
QFN	Quad Flat No Lead Package	半導体パッケージの規格
REMC	Remote Control Signal Receiver	リモコン信号受信機能
RTC	Real Time Clock	リアルタイムクロック
RTS	Request to Send	SCI の通信相手にデータ送信を許可する信号
RXD	Receive Data	SCI のデータ受信用信号線
SAU	Serial Array Unit	シリアルアレイユニット
SCK	Serial Clock	SPI のシリアルクロック
SCL	Serial Clock Line	I ² C のクロック信号線
SDA	Serial Data Line	I ² C のデータ信号線
SMD	Surface Mount Device	表面実装デバイス
SPI	Serial Peripheral Interface	シリアルペリフェラルインタフェース
SRAM	Static Random Access Memory	静的読み書き可能メモリ
TAU	Timer Array Unit	タイマアレイユニット
TP	Test Point	テストポイント
TXD	Transmit Data	SCI のデータ送信用信号線
UART	Universal Asynchronous Receiver Transmitter	調歩同期式シリアルインタフェース
USB	Universal Serial Bus	シリアルバス規格の一種
WQFN	Very-Very thin QFN	半導体パッケージの規格

1. ボードの概要

R9A02G021 MCU 向け評価ボードである FPB-R9A02G021 は、e² studio IDE を用いて R9A02G021 MCU の機能評価と組み込みシステム・アプリケーション開発をシームレスに行うことができます。

FPB-R9A02G021 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

- R9A02G0214CNE MCU (以降 MCU)
- Max 48MHz、RISC-V コア
- 128KB コードフラッシュ、4 KB データフラッシュ、16 KB SRAM
- 48 ピン、HWQFN パッケージ
- 2 x 24 ピンオスヘッダによるネイティブピンアクセス(非実装)
- 消費電流を正確に測定するための MCU 電流測定ポイント(非実装)
- MCU 内蔵クロックを使用
- 32.768 kHz の基準クロックを提供

Special Feature Access

- リモコン信号受信 (非実装)

System Control and Ecosystem Access

- 2 つの+5 V 入力ソース
 - USB
 - 外部電源 (2 端子ヘッダを使用 [非実装])
- Built-in SEGGER J-Link OB debug probe (cJTAG: 2-wire compact JTAG)
- ユーザ LED およびスイッチ
 - 2 個のユーザ LED (緑)
 - 電源供給を示す POWER (緑)
 - デバッグ接続を示すデバッグ LED (黄)
 - 1 つのユーザスイッチ
 - 1 つのリセットスイッチ
- 3 つの一般的なエコシステム拡張
 - Seeed Grove® (I²C、アナログ) コネクタ(非実装)
 - 2 つの Digilent Pmod™ コネクタ
 - Pmod 1: Type-2A (拡張 SPI)、Type-3A (拡張 UART)、Type-6A (拡張 I²C)
 - Pmod 2: Type-3A (拡張 UART)、Type-6A (拡張 I²C)
 - Arduino® (Uno R3) コネクタ
- MCU ブート設定ジャンパ

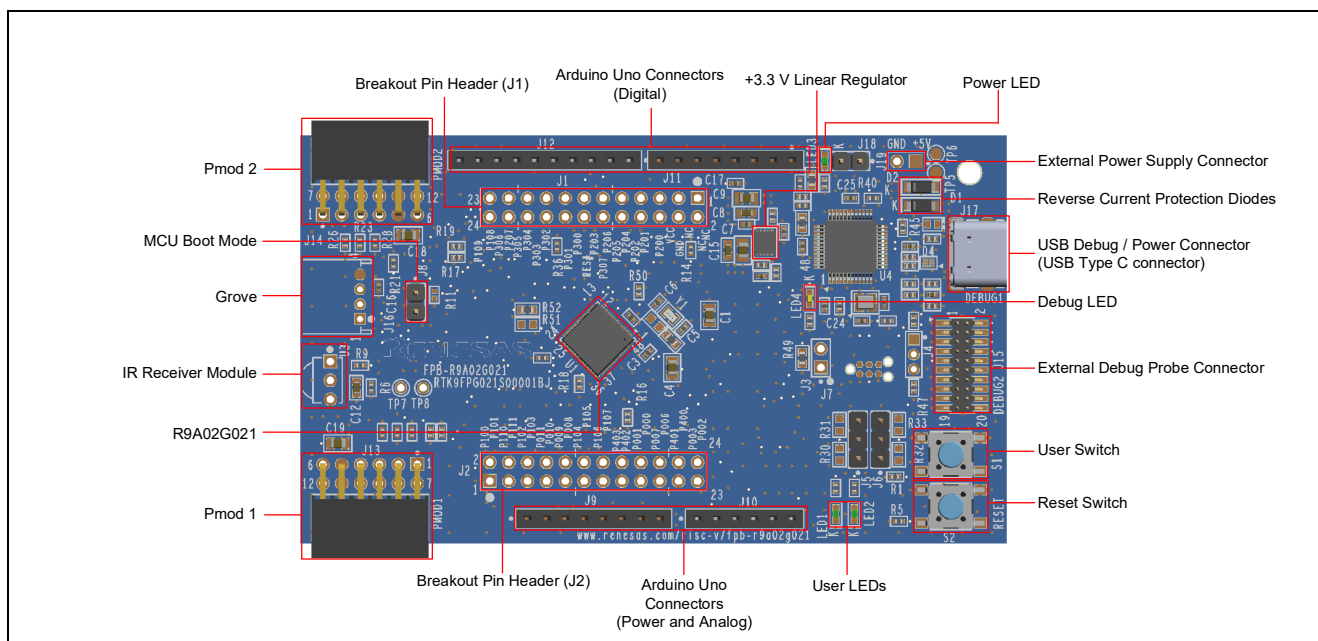


図 1 FPB-R9A02G021 ボード (表面)

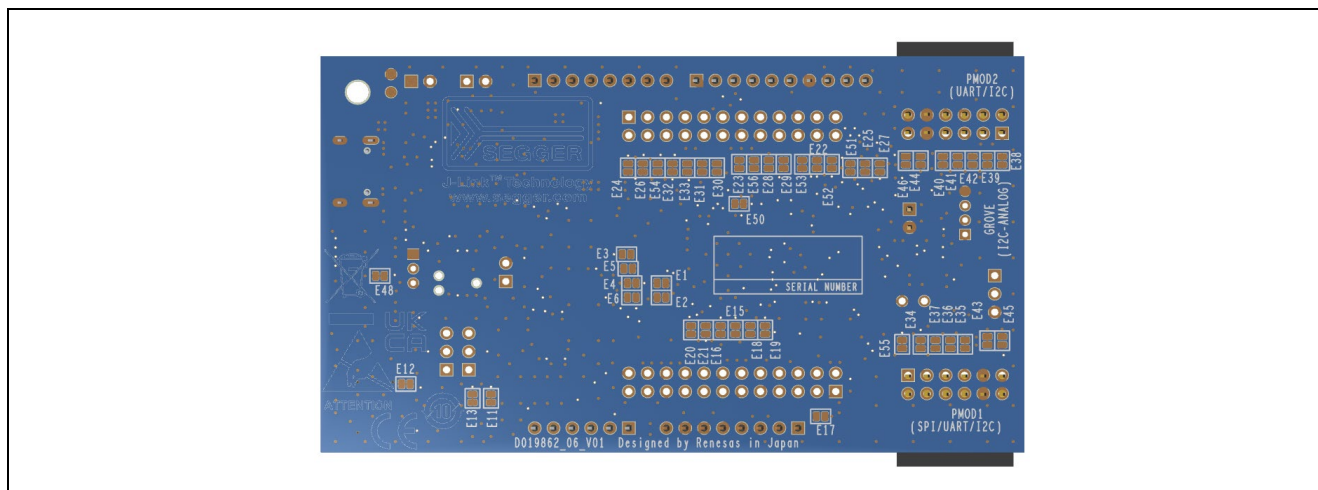


図 2 FPB-R9A02G021 ボード (裏面)

1.1 前提条件および注意事項

1. マイクロコントローラや組み込みシステムのハードウェアについて基本的な知識があることを前提としています。
2. FPB-R9A02G021 ボードで組み込みアプリケーションを開発するには、e² studio などの IDE (Integrated Development Environment: 統合開発環境) が必要です。

2. 製品構成

本製品には以下の部品が同梱されています。

1. FPB-R9A02G021 v1 ボード
2. クイックスタートガイド (英文)
3. 中国 RoHS 文書

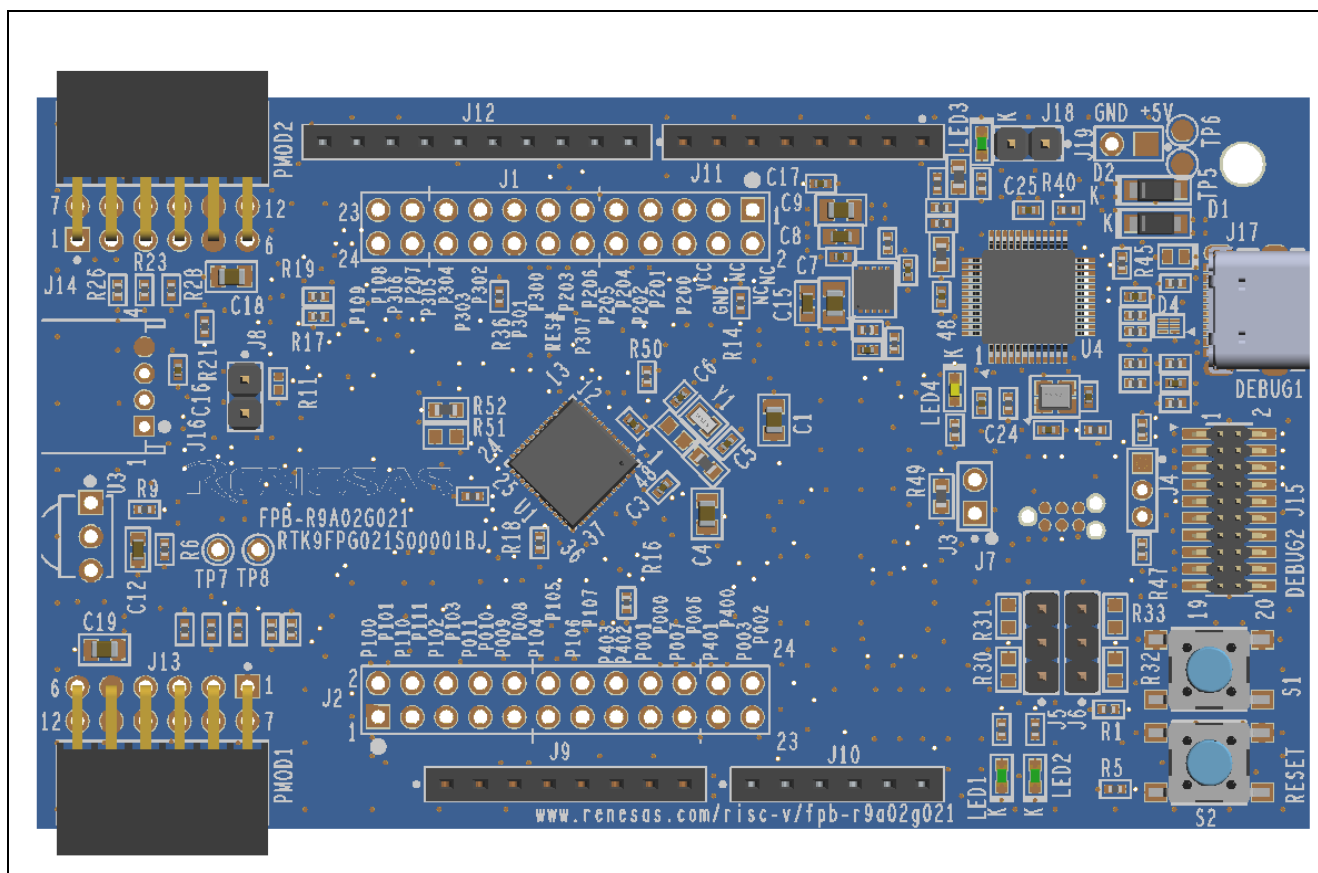


図 3 FPB-R9A02G021 ボード

3. 製品注文情報

- FPB-R9A02G021 v1 注文用製品型名 : RTK9FPG021S00001BJ

注 : 注文用製品型名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。

4. ハードウェアアーキテクチャおよび初期設定

4.1 ボードアーキテクチャ

FPB-R9A02G021 ボードは、Renesas FPB シリーズの他のボードと同様のアーキテクチャで設計されています。MCU の他に、on-board debug probe、MCU 上のすべての I/O にアクセスするためのピンヘッダ、電源レギュレータ、複数の LED とスイッチ、およびエコシステム I/O コネクタ (Grove、Pmod、Arduino) があります。

表 2 ボードアーキテクチャ

ボードの機能	機能	すべての類似ボードに存在する機能	機能
MCU Native Pin Access	MCU、すべての MCU I/O および電源測定用のブレイクアウトピンヘッダ (非実装)、MCU 電流測定用のピンヘッダ (非実装)	あり	MCU 依存
Special Feature Access	MCU の特殊機能：リモコン信号受信 (非実装)	オプション	MCU 依存
System Control and Ecosystem Access	電源、デバッグ、ユーザ LED およびスイッチ、リセットスイッチ、エコシステムコネクタ、ブート構成	あり	他の FPB ボード間で同一または類似

4.2 Block Diagram

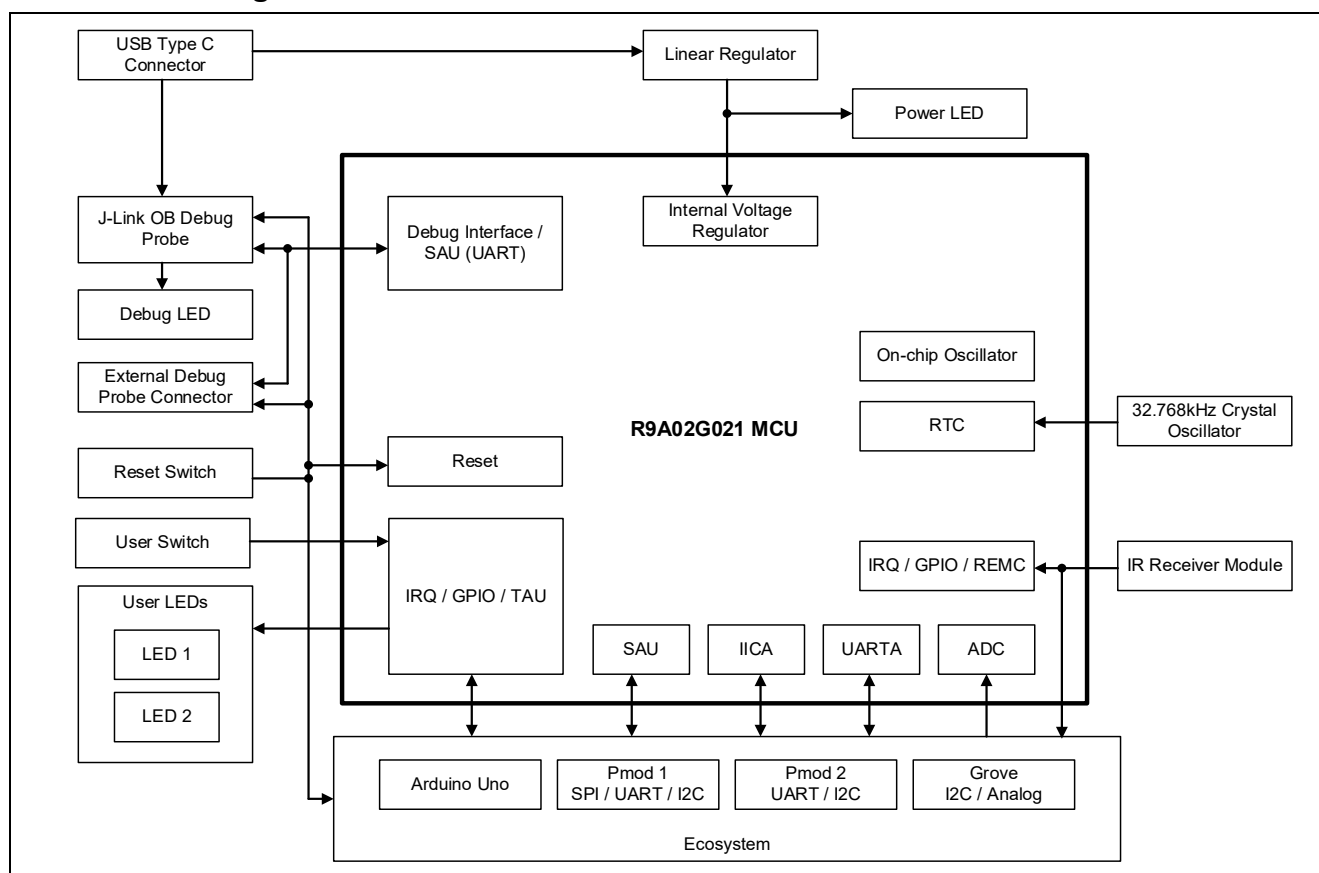


図 4 FPB-R9A02G021 ボードのブロック図

4.3 部品配置および寸法

FPB-R9A02G021 ボード上に配置された部品のリファレンス番号を示します。

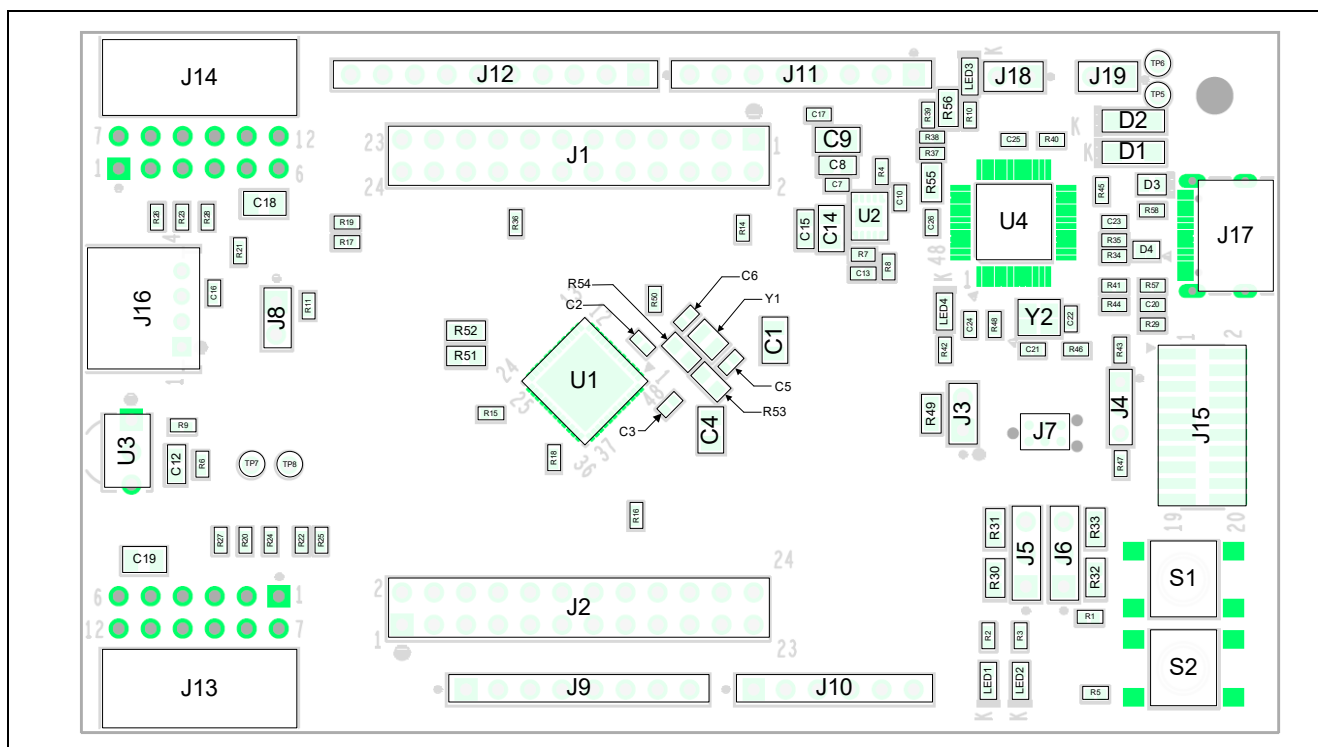


図 5 部品のリファレンス番号 (表面)

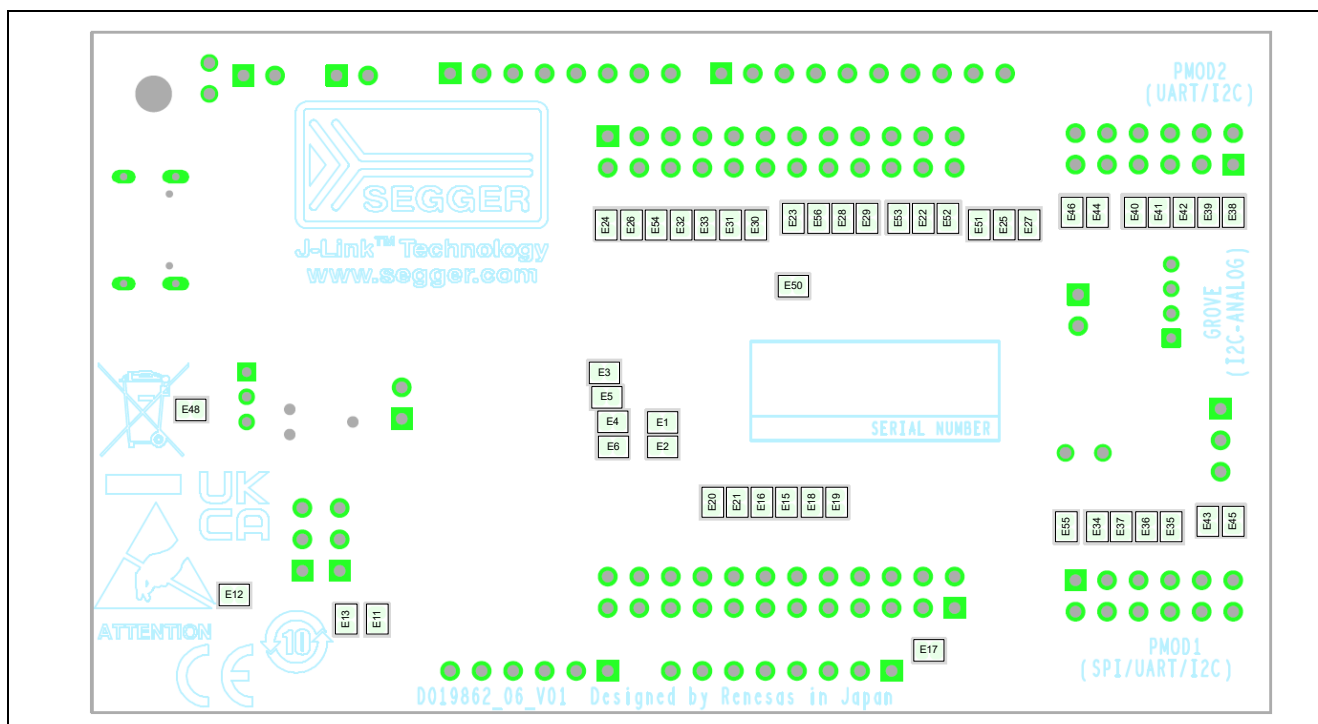


図 6 部品のリファレンス番号 (裏面)

图 7 寸法图

4.4 ジャンパ設定

FPB-R9A02G021 ボードには、2 種類のジャンパがあります。

1. はんだジャンパ (ショート) およびはんだジャンパ (オープン)
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。

4.4.1 はんだジャンパ

はんだジャンパには、はんだジャンパ (ショート) とはんだジャンパ (オープン) の 2 種類があります。

はんだジャンパ (ショート) は、パッド間を細い銅で配線されています。パッドを絶縁するためには、パッド間の配線を切断し、機械的に、もしくは熱を使って残った銅箔を取り除いてください。エッチングされた銅配線を取り除くと、はんだジャンパ (ショート) はそれ以降、はんだジャンパ (オープン) になります。

はんだジャンパ (オープン) は、次の 3 つの方法のいずれかによって互いに接合することができる 2 つの絶縁パッドが設けられています。

- 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します。
- 小さなワイヤーを 2 つのパッドの間に配置し、はんだ付けします。
- SMD 抵抗を、2 つのパッド間に配置し、はんだ付けします。0Ω の抵抗でパッド間を短絡させます。

パッド間に電氣的接続がある場合 (はんだジャンパ (ショート) の初期設定)、はんだジャンパの接続は短絡しているとみなされます。パッド間に電氣的接続のない場合 (はんだジャンパ (オープン) の初期設定)、接続は開放とみなされます。

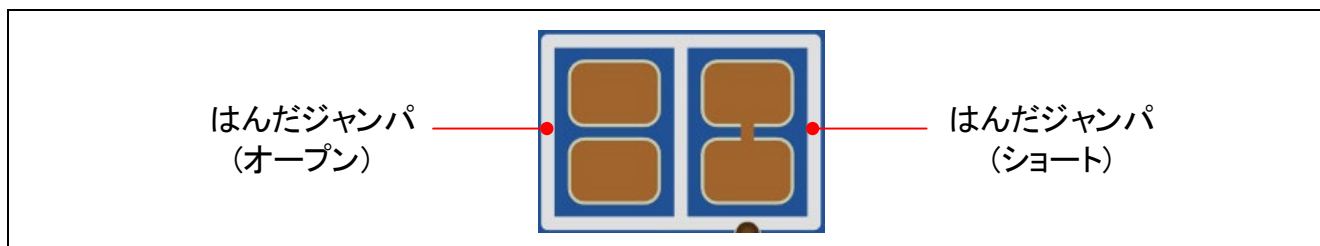


図 8 はんだジャンパ

4.4.2 ピンヘッダジャンパ

これらのジャンパは小さなピッチのジャンパで、それらを開放・短絡するために外部シャントが必要です。FPB-R9A02G021 ボード上のピンジャンパは 0.1 インチ (2.54 mm) ピッチヘッダであり、互換性のある 2.54 mm シャントジャンパが必要です。

4.4.3 ジャンパの初期設定

次の表は、FPB-R9A02G021 ボード上の各ジャンパの初期設定を示します。ここには、はんだジャンパ (Ex 表示) と従来のピンジャンパ (Jx 表示) が含まれます。また、抵抗をジャンパとして使っている回路もあるため抵抗 (Rx) 表示も含まれます。

各ジャンパの回路グループはボード回路図に表示されており (デザインパッケージで利用可能)、それに準拠しています。ジャンパの機能詳細については、各機能の章を参照してください。

表 3 ジャンパ初期設定 (MCU)

位置	回路グループ	初期設定 (開放 / 短絡) (実装 / 非実装)	機能
E1	MCU	開放	短絡 : P003 (AVREFM) はブレイクアウトピンヘッダ J2 に接続 (短絡時はコンデンサ C3 を非実装にしてください)
			開放 : P003 (AVREFM) はブレイクアウトピンヘッダ J2 に未接続
E2	MCU	短絡	短絡 : P003 (AVREFM) は GND に接続
			開放 : P003 (AVREFM) は GND に未接続
E3	MCU	開放	短絡 : P002 (AVREFP) は+3V3_MCU に接続
			開放 : P002 (AVREFP) は+3V3_MCU に未接続
E4	MCU	短絡	短絡 : P002 (AVREFP) は+3.3 V に接続
			開放 : P002 (AVREFP) は+3.3 V に未接続
E5	MCU	開放	短絡 : P002 (AVREFP) は Arduino Uno (AREF) に接続
			開放 : P002 (AVREFP) は Arduino Uno (AREF) に未接続
E6	MCU	開放	短絡 : P002 (AVREFP)はブレイクアウトピンヘッダ J2 に接続 (短絡時はコンデンサ C3 を非実装にしてください)
			開放 : P002 (AVREFP)はブレイクアウトピンヘッダ J2 に未接続
J8	MCU BOOT MODE	開放	短絡 : MCU は UART ブートモード
			開放 : MCU はシングルチップモード
R49	MCU CURRENT MEASUREMENT	実装	実装 : +3.3V を MCU に接続
			非実装 : ピンヘッダを利用して MCU の消費電流測定が可能

表 4 ジャンパ初期設定 (J-Link OB と External debug probe)

位置	回路グループ	初期設定 (開放 / 短絡) (実装 / 非実装)	機能
J18	J-Link OB	開放	短絡 : J-Link OB debug probe はリセット状態 (R9A02G021 MCU はフリーラン動作) 開放 : J-Link OB debug probe は有効
E50	External debug probe, J-Link OB	短絡	短絡 : P300 (TCKC) は external debug probe 用コネクタ J15 (TCKC) と J-Link OB debug probe に接続 開放 : P300 (TCKC) は external debug probe 用コネクタ J15 (TCKC) と J-Link OB debug probe に未接続
E56	External debug probe, J-Link OB	短絡	短絡 : P303 (RXD0_B) は external debug probe 用コネクタ J15 (RXD) と J-Link OB debug probe に接続 開放 : はんだジャンパ E28 を短絡することで、P303(TO04) は Arduino Uno (D10 / SS / PWM)に接続
J5	External debug probe, J-Link OB	ジャンパピン 2-3 短絡	ジャンパピン 2-3 短絡 : MCU はホスト PC と Virtual COM (VCOM)接続 ジャンパピン 1-2 短絡 : MCU は Debug in または UART Boot via external debug probe モード
J6	External debug probe, J-Link OB	ジャンパピン 2-3 短絡	ジャンパピン 2-3 短絡 : MCU はホスト PC と Virtual COM (VCOM)接続 ジャンパピン 1-2 短絡 : MCU は Debug in または UART Boot via external debug probe モード
J4	J-Link OB	非実装	使用しないでください。
E48	External debug probe	短絡	開放しないでください。

表 5 ジャンパ初期設定 (Arduino Uno)

位置	回路グループ	初期設定 (開放 / 短絡)	機能
E15	Arduino Uno	短絡	短絡 : P105 (ANI18) は Arduino Uno (A4) に接続
			開放 : P105 (ANI18) は Arduino Uno (A4) に未接続
E16	Arduino Uno	短絡	短絡 : P106 (ANI19) は Arduino Uno (A5) に接続
			開放 : P106 (ANI19) は Arduino Uno (A5) に未接続
E17	Arduino Uno	開放	短絡 : +5 V は Arduino Uno (5V) に接続
			開放 : +5 V は Arduino Uno (5V) に未接続
E22	Arduino Uno	短絡	短絡 : P102 (SI20) は Arduino Uno (D12 / MISO) に接続
			開放 : P102 (SI20) は Arduino Uno (D12 / MISO) に未接続
E23	Arduino Uno	短絡	短絡 : P107 (TO03_A) は Arduino Uno (D9 / PWM) に接続
			開放 : P107 (TO03_A) は Arduino Uno (D9 / PWM) に未接続
E24	Arduino Uno	開放	短絡 : +3.3V (プルアップ) は Arduino Uno (D3 / INT / PWM) に接続
			開放 : +3.3V (プルアップ) は Arduino Uno (D3 / INT / PWM) に未接続
E25	Arduino Uno	短絡	短絡 : +3.3V (プルアップ) は P011 (SCLA1) と P010 (SDAA1) に接続
			開放 : +3.3V (プルアップ) は P011 (SCLA1) と P010 (SDAA1) に未接続
E26	Arduino Uno	短絡	短絡 : P100 (IRQ6_C / TO05) は Arduino Uno (D3 / INT / PWM) に接続
			開放 : P100 (IRQ6_C / TO05) は Arduino Uno (D3 / INT / PWM) に未接続
E27	Arduino Uno	開放	短絡 : +5 V (プルアップ) は P011 (SCLA1) と P010 (SDAA1) に接続
			開放 : +5 V (プルアップ) は P011 (SCLA1) と P010 (SDAA1) に未接続

位置	回路グループ	初期設定 (開放 / 短絡)	機能
E28	Arduino Uno	開放	短絡 : P303 (TO04) は Arduino Uno (D10 / SS / PWM) に接続
			開放 : P303 (TO04) は Arduino Uno (D10 / SS / PWM) に未接続
E29	Arduino Uno	短絡	短絡 : P009 は Arduino Uno (D10 / SS / PWM) に接続
			開放 : P009 は Arduino Uno (D10 / SS / PWM) に未接続
E30	Arduino Uno	開放	短絡 : P011 (TO07_B) は Arduino Uno (D6 / PWM) に接続
			開放 : P011 (TO07_B) は Arduino Uno (D6 / PWM) に未接続
E31	Arduino Uno	短絡	短絡 : P104 は Arduino Uno (D6 / PWM) に接続
			開放 : P104 は Arduino Uno (D6 / PWM) に未接続
E32	Arduino Uno	短絡	短絡 : P402 は Arduino Uno (D5 / PWM) に接続
			開放 : P402 は Arduino Uno (D5 / PWM) に未接続
E33	Arduino Uno	開放	短絡 : P102 (TO01) は Arduino Uno (D5 / PWM) に接続
			開放 : P102 (TO01) は Arduino Uno (D5 / PWM) に未接続
E51	Arduino Uno	短絡	短絡 : P011 (SCLA1) は Arduino Uno (SCL) に接続
			開放 : P011 (SCLA1) は Arduino Uno (SCL) に未接続
E52	Arduino Uno	短絡	短絡 : P101 (SCK20) は Arduino Uno (D13 / SCK) に接続
			開放 : P101 (SCK20) は Arduino Uno (D13 / SCK) に未接続
E53	Arduino Uno	短絡	短絡 : P103 (SO20 / TO02_A) は Arduino Uno (D11 / MOSI / PWM) に接続
			開放 : P103 (SO20 / TO02_A) は Arduino Uno (D11 / MOSI / PWM) に未接続
E54	Arduino Uno	開放	短絡 : P207 は Arduino Uno (D4) に接続
			開放 : P207 は Arduino Uno (D4) に未接続

表 6 ジャンパ初期設定 (Pmod 1)

位置	回路グループ	初期設定 (開放 / 短絡)	機能
E34	Pmod 1	短絡	短絡 : P102 (RXD2 / SI20) は Pmod 1 (RXD / MISO / SCL) に接続
			開放 : P102 (RXD2 / SI20) は Pmod 1 (RXD / MISO / SCL) に未接続
E35	Pmod 1	短絡	短絡 : P101 (SCK20) は Pmod 1 (RTS / SCK / SDA) に接続
			開放 : P101 (SCK20) は Pmod 1 (RTS / SCK / SDA) に未接続
E36	Pmod 1	開放	短絡 : P010 (SDAA1) は Pmod 1 (RTS / SCK / SDA) に接続
			開放 : P010 (SDAA1) は Pmod 1 (RTS / SCK / SDA) に未接続
E37	Pmod 1	開放	短絡 : P011 (SCLA1) は Pmod 1 (RXD / MISO / SCL) に接続
			開放 : P011 (SCLA1) は Pmod 1 (RXD / MISO / SCL) に未接続
E43	Pmod 1	短絡	短絡 : +3.3 V は Pmod 1 (VCC) に接続
			開放 : +3.3 V は Pmod 1 (VCC) に未接続
E45	Pmod 1	開放	短絡 : +5 V は Pmod 1 (VCC) に接続
			開放 : +5 V は Pmod 1 (VCC) に未接続
E55	Pmod 1	短絡	短絡 : P103 (TXD2 / SO20) は Pmod 1 (TXD / MOSI) に接続
			開放 : P103 (TXD2 / SO20) は Pmod 1 (TXD / MOSI) に未接続

表 7 ジャンパ初期設定 (Pmod 2)

位置	回路グループ	初期設定 (開放 / 短絡) (実装 / 非実装)	機能
E38	Pmod 2	短絡	短絡 : P108 (IRQ4_B) は Pmod 2 (CTS / INT) に接続
			開放 : P108 (IRQ4_B) は Pmod 2 (CTS / INT) に未接続
E39	Pmod 2	短絡	短絡 : P000 (RXD1) は Pmod 2 (RXD / SCL) に接続
			開放 : P000 (RXD1) は Pmod 2 (RXD / SCL) に未接続
E40	Pmod 2	短絡	短絡 : P207 は Pmod 2 (RTS / SDA) に接続
			開放 : P207 は Pmod 2 (RTS / SDA) に未接続
E41	Pmod 2	開放	短絡 : P010 (SDAA1) は Pmod 2 (RTS / SDA) に接続
			開放 : P010 (SDAA1) は Pmod 2 (RTS / SDA) に未接続
E42	Pmod 2	開放	短絡 : P011 (SCLA1) は Pmod 2 (RXD / SCL) に接続
			開放 : P011 (SCLA1) は Pmod 2 (RXD / SCL) に未接続
E44	Pmod 2	短絡	短絡 : +3.3 V は Pmod 2 (VCC) に接続
			開放 : +3.3 V は Pmod 2 (VCC) に未接続
E46	Pmod 2	開放	短絡 : +5 V は Pmod 2 (VCC) に接続
			開放 : +5 V は Pmod 2 (VCC) に未接続
R52	Pmod 2	実装	実装 : P202 (IRQ2_C / RIN0) は Pmod 2 (INT) に接続
			非実装 : P202 (IRQ2_C / RIN0) は Pmod 2 (INT) に未接続

表 8 ジャンパ初期設定 (Grove)

位置	回路グループ	初期設定 (開放 / 短絡)	機能
E18	Grove	開放	短絡 : P105 (ANI18) は Grove (SCL / AN) に接続
			開放 : P105 (ANI18) は Grove (SCL / AN) に未接続
E19	Grove	短絡	短絡 : P011 (SCLA1) は Grove (SCL / AN) に接続
			開放 : P011 (SCLA1) は Grove (SCL / AN) に未接続
E20	Grove	短絡	短絡 : P010 (SDAA1) は Grove (SDA / AN) に接続
			開放 : P010 (SDAA1) は Grove (SDA / AN) に未接続
E21	Grove	開放	短絡 : P106 (ANI19) は Grove (SDA / AN) に接続
			開放 : P106 (ANI19) は Grove (SDA / AN) に未接続

表 9 ジャンパ初期設定 (HMI)

位置	回路グループ	初期設定 (開放 / 短絡) (実装 / 非実装)	機能
E11	USER LEDS	短絡	短絡 : P107 (TO03_A) は LED1 に接続
			開放 : P107 (TO03_A) は LED1 に未接続
E13	USER LEDS	短絡	短絡 : P100 (TO05) は LED2 に接続
			開放 : P100 (TO05) は LED2 に未接続
E12	USER PUSH-SWITCH	短絡	短絡 : P108 (IRQ4_B) はユーザスイッチ S1 に接続
			開放 : P108 (IRQ4_B) はユーザスイッチ S1 に未接続
R51	IR RECEIVER	非実装	実装 : P202 (IRQ2_C / RIN0) はリモコン受光ユニット (U3) の OUT に接続
			非実装 : P202 (IRQ2_C / RIN0) はリモコン受光ユニット (U3) の OUT に未接続

5. System Control and Ecosystem Access

FPB-R9A02G021 は、電源レギュレータ、on-board debug probe、簡易 I/O (スイッチ、LED)、一般的な I/O エコシステムコネクタを備えています。これらはすべて、以下で詳細に説明します。

5.1 電源供給

FPB-R9A02G021 ボードは、+5 V 動作用に設計されています。ボードの低電圧変換リニアレギュレータを使用して、+5 V 電源を+3.3 V 電源に変換します。+3.3V 電源は、MCU およびその他の周辺機能に電力を供給するために使用されます。

注意： external debug probe から FPB-R9A02G021 ボードへ電源を供給しないでください。ボードへ電源供給は USB ケーブルまたは外部電源をご使用ください。

5.1.1 電源供給オプション

本章では、FPB-R9A02G021 ボードの電源供給方法について説明します。

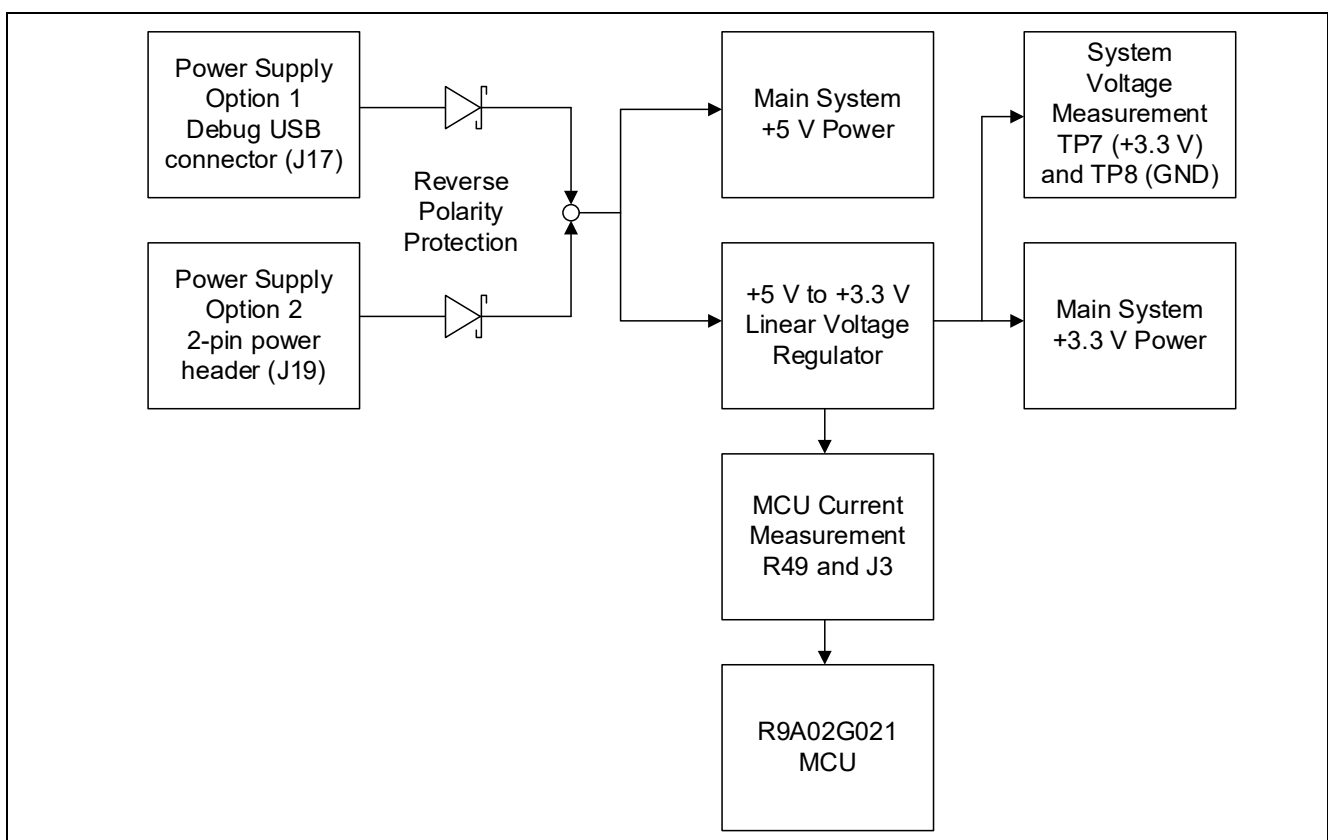


図 9 電源供給オプション

5.1.1.1 オプション 1:USB

+5 V は、ホスト PC からボード上の DEBUG1 というラベルの付いた USB Type C コネクタ (J17) に供給されます。この電源は、メインシステムの+5 V 電源に接続されます。このコネクタとメインシステム+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:ピンヘッダ J19

J19 には、0.1 インチ (2.54 mm) ピッチの標準 2 ピンヘッダを取り付けることができます。このコネクタには、外部電源から+5 V を供給することができます。ピン 1 は+5 V、ピン 2 は GND です。この電源からの電力はメインシステムの+5 V 電源に接続されています。J19 とメインシステム +5 V 電源間には、逆電流保護が施されています。

5.1.2 電源に関する考慮事項

逆電流保護用ダイオードの順方向電圧 (max 0.55V@1A) 降下のため、メインシステム +5 V の電圧は入力電源の電圧より低くなります。このメインシステム +5 V は、Arduino、Pmod 1、Pmod 2 の各コネクタから外部デバイスに供給される +5 V 電源に使用されるため、電圧の低下にご注意ください。

注: FPB-R9A02G021 ボードに供給可能な電流は最大 1 A です。電流が大きくなるほど逆電流保護用ダイオードと +3.3 V リニアレギュレータの発熱が大きくなりますので、ご注意ください。

5.1.3 電源投入時の動作

電源を入れると、LED3 とシルク印字された緑色の LED が点灯します。

5.2 デバッグおよびプログラミング

FPB-R9A02G021 ボードのデバッグは、組み込みの J-Link OB debug probe を使用する Debug on-board モードと、external debug probe を使用する Debug in モードの 2 つがあります。

表 10 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 するもの)	ターゲット MCU (デバッグされる もの)	デバッグインタフ ェース / プロトコル	使用するコネクタ
Debug on-board	J-Link エミュレータ オンボードデバッグ	R9A02G021 (オンボード)	cJTAG	USB デバッグコネク タ(J17)
Debug in	外部デバッグ	R9A02G021 (オンボード)	cJTAG	20 ピン 1.27mm ピッ チ面実装コネクタ

注：

- USB DEBUG1 コネクタピンの定義については、表 12 を参照してください。
- 20 ピン 1.27mm ピッチ面実装コネクタピンの定義については、表 13 を参照してください。

J-Link OB debug probe と external debug probe は、FPB-R9A02G021 ボードへのプログラミングにも使
用します。プログラミングは、J-Link OB debug probe の VCOM 機能を使用する UART Boot via VCOM モ
ードと、external debug probe を使用する UART Boot via external debug probe モードの 2 つがあります。

以下の表は、各デバッグモードとプログラミングモードのジャンパ設定をまとめたものです。

表 11 デバッグモードとプログラミングモードのジャンパおよび抵抗の設定

デバッグ / プログラミ ングモード	デバッグ / プログ ラミングインタフ ェース	VCOM	J5 & J6	J8	J18
Debug on-board	cJTAG	可能	ジャンパピン 2-3 短絡	開放	開放
Debug in	cJTAG	不可	ジャンパピン 1-2 短絡	開放	短絡
UART Boot via VCOM	UART Boot	可能 (UART ブート)	ジャンパピン 2-3 短絡	短絡	開放
UART Boot via external debug probe	UART Boot	不可	ジャンパピン 1-2 短絡	短絡	短絡

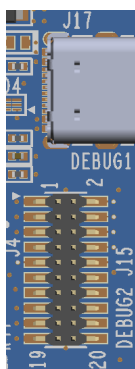


図 10 FPB-R9A02G021 デバッグインタフェース

5.2.1 J-Link OB debug probe

USB DEBUG1 (Type C) コネクタ (J17) は、J-Link OB debug probe をホスト PC に接続し、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。

J-Link OB debug probe は、cJTAG インタフェースを使用して MCU に接続します。なお、同一のホスト PC から複数の FPB-R9A02G021 ボードへの接続はできません。

表 12 USB DEBUG1 コネクタ

USB デバッグコネクタ		FPB-R9A02G021
ピン	説明	信号 / バス
J17-A4_B9	VBUS [0]	+5V_USB_DBG
J17-B4_A9	VBUS [1]	+5V_USB_DBG
J17-A5	CC1	5.1kΩ プルダウン
J17-B5	CC2	5.1kΩ プルダウン
J17-A6	DP1	USB_JLOB_DP
J17-B6	DP2	USB_JLOB_DP
J17-A7	DN1	USB_JLOB_DM
J17-B7	DN2	USB_JLOB_DM
J17-A8	SBU1	NC
J17-B8	SBU2	NC
J17-A1_B12	GND [0]	GND
J17-B1_A12	GND [1]	GND

黄色のインジケータ LED4 は、デバッグインタフェースの表示ステータスを示します。FPB-R9A02G021 ボードの電源が投入され、LED4 が点滅している場合は、J-Link OB debug probe がホスト PC に接続されていないことを示します。LED4 が点灯している場合は、ホスト PC に接続されていることを示しています。

5.2.2 External debug probe

J15 は外部デバッガ接続用に 20 ピンの 1.27mm ピッチ面実装デバッグコネクタです。これは、cJTAG インタフェースと UART ブートをサポートします。このコネクタは、MCU の外部デバッグに使用できます。

ご使用のエミュレータによってはケーブルの Pin7 にピンストッパーが取り付けられている場合があります。その場合はピンストッパーを外してください。

コネクタ J15 に逆挿し防止ガイドはありません。接続するケーブルの Pin1 とコネクタ J15 の Pin1 を一致させ、コネクタを逆挿ししないようにご注意ください。

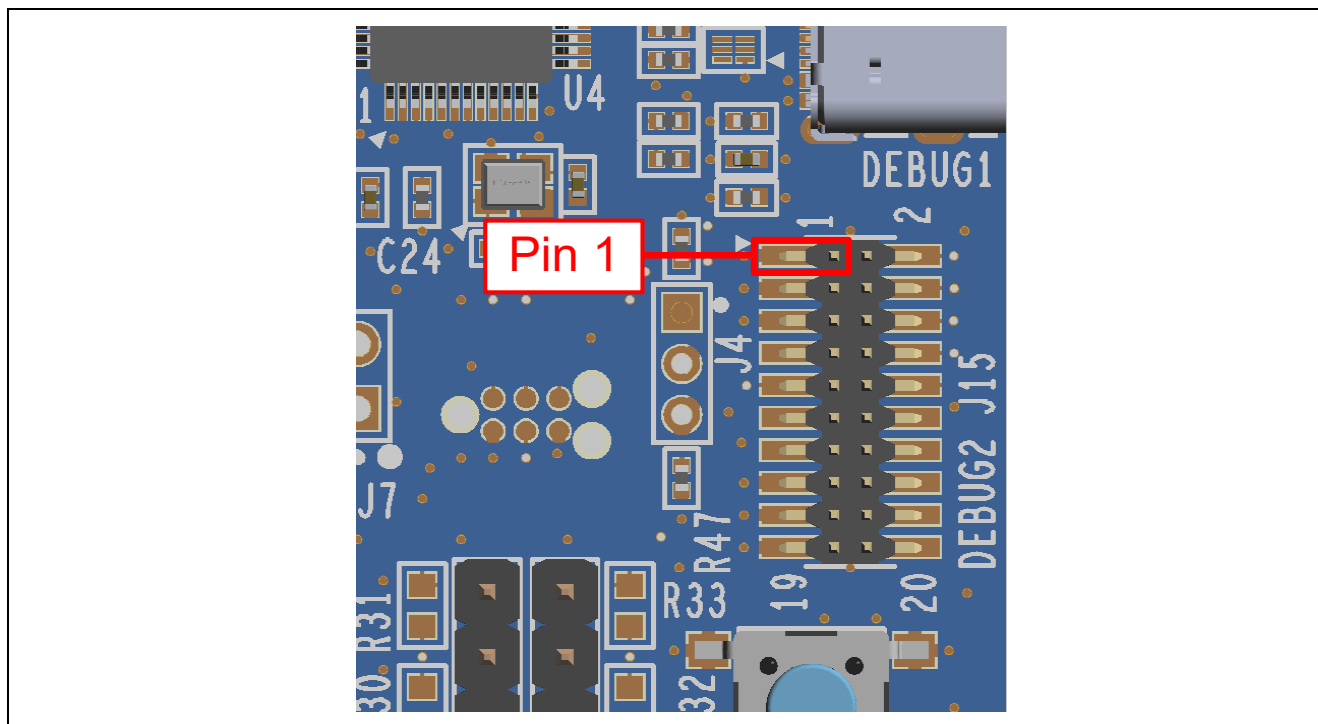


図 11 External debug probe 用コネクタ

表 13 External debug probe 用コネクタ

ピン	外部デバッガ接続		FPB-R9A02G021
	cJTAG ピン名称	UART ブート ピン名称	信号 / バス
J15-1	VTref		+3.3 V
J15-2	TMSC	未使用	P301 (TMSC)
J15-3	GND		GND
J15-4	TCKC	未使用	P300 (TCKC)
J15-5	GND		GND
J15-6	未使用	TXD	P302 (TXD0_B)
J15-7	未使用		NC
J15-8	未使用	RXD	P303 (RXD0_B)
J15-9	GNDDetect		GND (E48 をカットして開放)
J15-10	RESET		RES#
J15-11	5V-Supply		NC
J15-12	NC		NC
J15-13	5V-Supply		NC
J15-14	NC		NC
J15-15	GND		GND
J15-16	NC		NC
J15-17	GND		GND
J15-18	NC		NC
J15-19	GND		GND
J15-20	NC		NC

5.2.3 e² studio および Renesas Flash Programmer の設定

Debug on-board モードで、e² studio を使って FPB-R9A02G021 ボードのデバッグおよびプログラミングを行う場合は、表 11 の Debug on-board の設定にしてください。図 12 に FPB-R9A02G021 用の新規プロジェクトを作成する際の e² studio の設定を示します。

[Debug hardware]: [J-Link RISC-V]を選択します。

[Target Device]: [R9A02G021]を選択します。

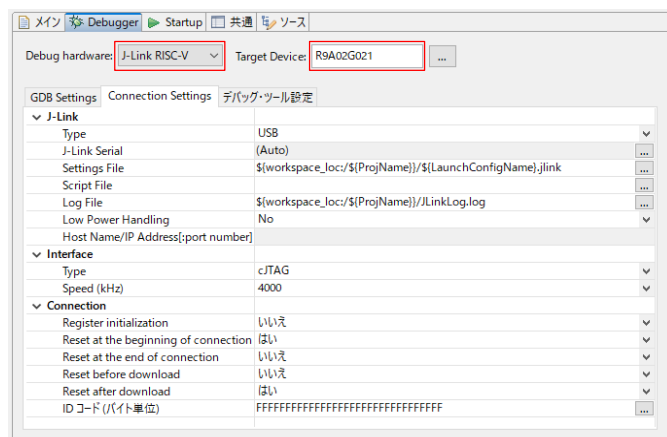


図 12 e² Studio の設定

UART Boot via VCOM モードで、Renesas Flash Programmer を使って FPB-R9A02G021 ボードのプログラミングを行う場合は、表 11 の UART Boot via VCOM の設定にしてください。図 13 に FPB-R9A02G021 用の新規プロジェクトを作成する際の Renesas Flash Programmer の設定を示します。

FPB-R9A02G021 ボードとホスト PC を USB ケーブルで接続し、Renesas Flash Programmer で新規プロジェクト作成してください。

[マイクロコントローラ]: RISC-V MCU を選択してください。

[プロジェクト名]: プロジェクト名を入力してください。

[作成場所]: プロジェクトの作成場所を選択してください。

[ツール]: COM port を選択してください。

[ツール詳細]: JLink CDC UART Port が表示された COM ポートを選択してください。

本 MCU は、Power-on reset では UART (SAU) boot mode にエントリしません。そのため上記の設定後、FPB-R9A02G021 ボード上のリセットスイッチ (S2) を押してから接続ボタンをクリックしてください。

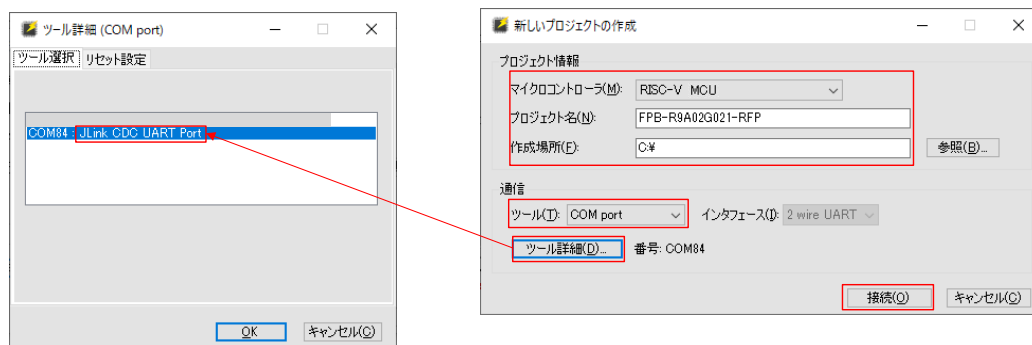


図 13 Renesas Flash Programmer の設定

5.3 エコシステム

エコシステムは、次のコネクタを使用して、3つの一般的な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接続するオプションを提供します。

1. Seeed Grove®コネクタ（非実装）
2. 2つの Digilent Pmod™ コネクタ
Pmod 1: Type-2A (拡張 SPI)、Type-3A (拡張 UART)、Type-6A (拡張 I²C)
Pmod 2: Type-3A (拡張 UART)、Type-6A (拡張 I²C)
3. Arduino® (Uno R3) コネクタ

注意 1：全てのサードパーティ製アドオンモジュールとの接続を保証するものではありません。本製品の仕様とご使用になる サードパーティ製アドオンモジュールの仕様を確認の上、ご使用ください。

注意 2：エコシステムに接続された MCU ピンはマルチプレクスされているため、複数のエコシステムを同時接続できない場合があります。同時に複数のエコシステムを接続する場合、本製品の仕様と R9A02G021 ユーザーズマニュアルハードウェア編を確認の上、ご使用ください。

表 14 は、MCU とエコシステムコネクタの接続をまとめています。緑色のセルは出荷時に MCU とエコシステムコネクタが接続されていることを示し、黄色のセルはジャンパ設定や抵抗の実装により MCU とエコシステムコネクタが接続できることを示しています。空白のセルは MCU とエコシステムコネクタが接続されていないことを示しています。

MCU のピン数制限のため、MCU の 1 つのポートは複数のエコシステムに接続している場合があります。表 14 を参考に、ユーザが必要とするエコシステムの構成に応じてジャンパ設定の変更や抵抗を実装してください。

• I²C

I²C は、Pmod 1、Pmod 2、Grove、Arduino に接続されています。I²C は MCU の同一モジュールに接続しているため、複数の I²C スレーブデバイスを FPB-R9A02G021 ボードに接続する場合は、スレーブアドレスでデバイスを選択してください。

I²C のプルアップ電圧は、はんだジャンパ E25 と E27 の設定により、+3.3 V または +5 V を選択することができます。

I²C の P011 (SCLA1 / TO07_B)は、Arduino の PWM 信号と共有されています。P011 に PWM 機能を割り当てた場合、I²C は使用できなくなるのでご注意ください。

• SPI

SPI は、Pmod 1 と Arduino に接続されています。SPI は MCU の同一モジュールを使用しているため、複数の SPI スレーブデバイスを FPB-R9A02G021 ボードに接続する場合は、チップセレクト信号でスレーブデバイスを選択してください。

SPI の P102 (SI20 / TO01)は、Arduino の PWM 信号と共有されています。P102 に PWM 機能を割り当てた場合、SPI は使用できなくなるのでご注意ください。

また、SPI の P102 (SI20 / RXD2)と P103 (SO20 / TXD2) は、UART とピンマルチプレクスになっているため、この UART は Pmod 1 に割り当てられています。そのため、Pmod 1 の UART を有効にした場合、SPI は使用できなくなるのでご注意ください。

• UART

UART は、Pmod 1、Pmod 2、Arduino に接続されています。Pmod 2 と Arduino に接続された UART は MCU の異なるモジュールを使用しているため、Pmod 2 と Arduino に接続されたデバイスと同時に UART を使用することができます。

Pmod 1 の UART(TXD2 と RXD2)は SPI (SO20 と SI20) とピンマルチプレクスになっているため、SPI を有効にした場合、Pmod 1 の UART は使用できなくなるのでご注意ください。

- その他

エコシステムに接続された信号は、リモコン受光ユニット出力、LED、スイッチとも共有されています。必要に応じてジャンパ設定と抵抗の実装を切替えて、各機能をご使用ください。

表 14 MCU とエコシステム接続

MCU	エコシステム				
I/O Port	Pmod 1	Pmod 2	Grove	Arduino	その他 (LED、スイッチ、 リモコン)
P201	INT				
P202		INT			リモコン受光ユニット
P204	RESET				
P205	GPIO				
P206	GPIO				
P307		GPIO			
P303				PWM	
P304				D7	
P305				D8	
P207		RTS		D4	
P306		GPIO			
P108		CTS / INT			ユーザスイッチ S1
P109	CTS / CS / INT				
P100				D3 / INT / PWM	ユーザ LED2
P101	RTS / SCK			D13 / SCK	
P110				D2 / INT	
P111		RESET			
P102	RXD / MISO			D12 / MISO	
				PWM	
P103	TXD / MOSI			D11 / MOSI / PWM	
P011	SCL	SCL	SCL	SCL	
				PWM	
P010	SDA	SDA	SDA	SDA	
P009				D10 / SS	
P008				D0 / RX	
P104				D6	
P105			AN	A4	
P106			AN	A5	
P107				D9 / PWM	ユーザ LED1
P403				D1 / TX	
P402				D5	
P001		TXD			
P000		RXD			
P007				A3	
P006				A2	
P401				A1	
P400				A0	

5.3.1 Seeed Grove®コネクタ

コネクタ J16 は、4 ピンの Seeed Grove I²C / Analog コネクタ（非実装）です。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。またこのポートは、2 つのアナログ (ADC) 入力をサポートしており、それらとして構成することもできます。

Grove コネクタに接続された信号は、他のエコシステムコネクタにも接続されています。詳細は表 14 および FPB-R9A02G021 の回路図を参照してください。

表 15 Seeed Grove コネクタ

Seeed Grove コネクタ		FPB-R9A02G021	Seeed Grove 構成	
ピン	説明	信号 / バス	短絡	開放
J16-1	SCL / AN	P011 (SCLA1)	E19	E18
		P105 (ANI18)	E18	E19
J16-2	SDA / AN	P010 (SDAA1)	E20	E21
		P106 (ANI19)	E21	E20
J16-3	VCC	+3.3 V		
J16-4	GND	GND		

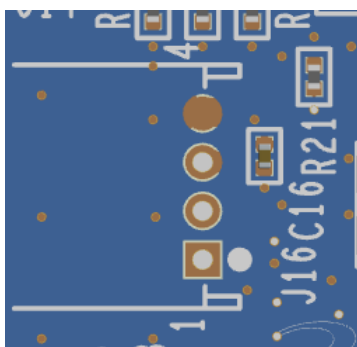


図 14 Seeed Grove コネクタ

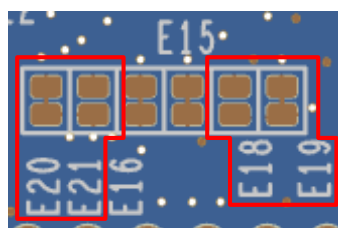


図 15 Seeed Grove はんだジャンパ（裏面）

5.3.2 Digilent Pmod™ コネクタ

5.3.2.1 Pmod 1

コネクタ PMOD1 (J13) には、12 ピンの Pmod Type-2A (拡張 SPI)、Type-3A (拡張 UART)、Type-6A (拡張 I²C) コネクタが用意されています。Type-2A 設定時には、MCU は SPI マスタとして動作し、接続されたモジュールは SPI スレーブデバイスとして動作します。Type-6A 設定時には、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 16 Pmod 1 コネクタ

Pmod 1 コネクタ			FPB-R9A02G021	Pmod 1 構成	
ピン	説明 Type-2A, 3A	オプション Type-6A	信号 / バス	短絡	開放
J13-1	CS / CTS / GPIO	INT	P109 (IRQ5_B)		
J13-2	MOSI / TXD	RESET	P103 (TXD2 / SO20) *1	E55	
J13-3	MISO / RXD		P102 (RXD2 / SI20) *1	E34	E37
		SCL	P011 (SCLA1) *1	E37	E34
J13-4	SCK / RTS / GPIO		P101 (SCK20) *1	E35	E36
		SDA	P010 (SDAA1) *1	E36	E35
J13-5	GND		GND		
J13-6	VCC		+3.3 V	E43	E45
			+5 V	E45	E43
J13-7	GPIO / INT (slave to master)		P201 (IRQ3_C)		
J13-8	GPIO / RESET (master to slave)		P204		
J13-9	GPIO / CS2		P205		
J13-10	GPIO / CS3		P206		
J13-11	GND		GND		
J13-12	VCC		+3.3 V	E43	E45
			+5 V	E45	E43

*1: 他のエコシステムコネクタにも接続されている信号です。詳細は表 14 および FPB-R9A02G021 の回路図を参照してください。

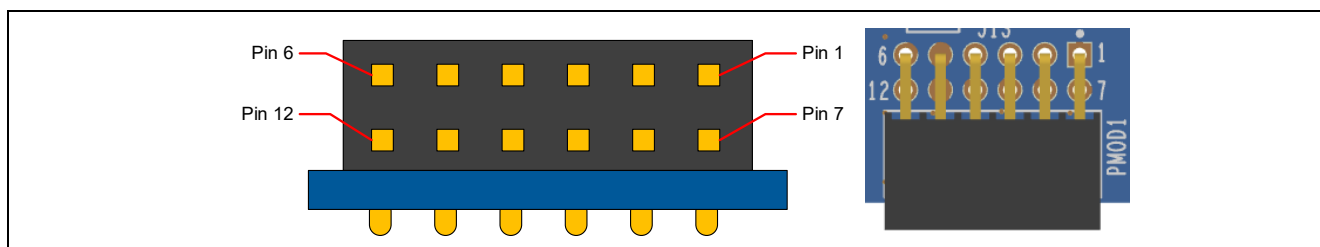


図 16 Pmod 1 コネクタ

Pmod 1 インタフェースのデフォルト設定は、+3.3 V デバイスをサポートしています。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。

Pmod Type-6A 操作

Pmod 1 は、I²C 接続をサポートする Pmod Type-6A コネクタ仕様に設定できます。また、+5 V 電源オプションも用意しています。Pmod 1 を Type-6A 動作用に設定するには、表 16 に示すように、はんだジャンパを変更します。はんだジャンパを図 17 に示します。

注: 電源用はんだジャンパ E43 および E45 を変更する際には注意してください。FPB-R9A02G021 ボードや接続されたモジュールに永続的な損傷が生じる可能性があります。

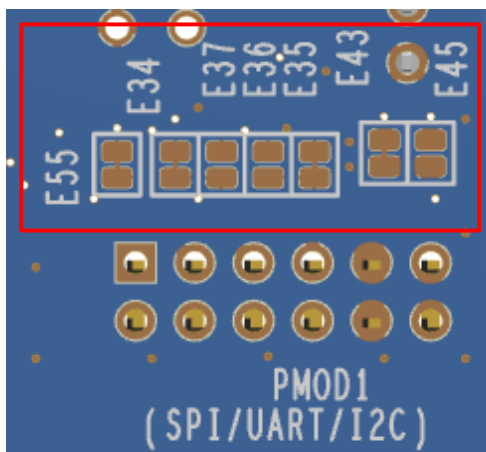


図 17 Pmod 1 はんだジャンパ（裏面）

5.3.2.2 Pmod 2

コネクタ PMOD2 (J14) には、12 ピンの Pmod Type-3A (拡張 UART)、Type-6A (拡張 I²C) コネクタが用意されています。Type-6A 設定時には、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 17 Pmod 2 コネクタ

Pmod 2 コネクタ			FPB-R9A02G021	Pmod 2 構成	
ピン	説明 Type-3A	オプション Type-6A	信号 / バス	短絡	開放
J14-1	CTS / GPIO	INT	P108 (IRQ4_B) *1	E38	
J14-2	TXD	RESET	P001 (TXD1)		
J14-3	RXD		P000 (RXD1)	E39	E42
		SCL	P011 (SCLA1) *1	E42	E39
J14-4	RTS / GPIO		P207 *1	E40	E41
		SDA	P010 (SDAA1) *1	E41	E40
J14-5	GND		GND		
J14-6	VCC		+3.3 V	E44	E46
			+5 V	E46	E44
J14-7	GPIO / INT (slave to master)		P202 (IRQ2_C) *1	R52	R51
J14-8	GPIO / RESET (master to slave)		P111		
J14-9	GPIO		P307		
J14-10	GPIO		P306		
J14-11	GND		GND		
J14-12	VCC		+3.3 V	E44	E46
			+5 V	E46	E44

*1: 他のエコシステムコネクタ、ユーザスイッチ、リモコン受光ユニットにも接続されている信号です。詳細は表 14 および FPB-R9A02G021 の回路図を参照してください。

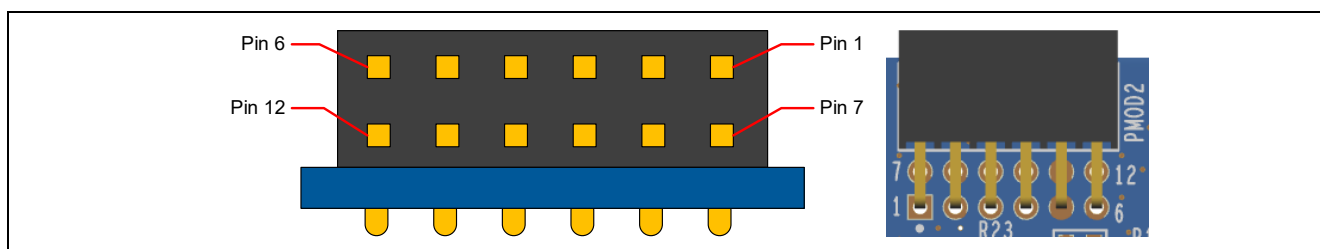


図 18 Pmod 2 コネクタ

Pmod 2 インタフェースのデフォルト設定は、+3.3V デバイスをサポートしています。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。

Pmod Type-6A 操作

Pmod 2 は、I²C 接続をサポートする Pmod Type-6A コネクタ仕様に設定できます。また、+5 V 電源オプションも用意しています。Pmod 2 を Type-6A 動作に設定するには、表 17 に示すように、はんだジャンパ(ショート)を変更します。はんだジャンパ(ショート)を図 19 に示します。

注: 電源用はんだジャンパ E44 および E46 を変更する際には注意してください。FPB-R9A02G021 ボードや接続されたモジュールに永続的な損傷が生じる可能性があります。



図 19 Pmod 2 はんだジャンパ (裏面)

MCU の P202 (IRQ2_C / RIN0) は、リモコン受光ユニット OUT と Pmod 2 INT / GPIO (J14-Pin7) で共有されています。出荷時、P202 (IRQ2_C / RIN0) は Pmod 2 INT / GPIO (J14-Pin7) に接続されており、リモコン受光ユニット OUT には接続されていません。リモコン受光ユニットを使用する際には、R52 に 0Ω (SMD 0603) 抵抗を非実装にし、R51 の 0Ω (SMD0603) 抵抗を実装してください。

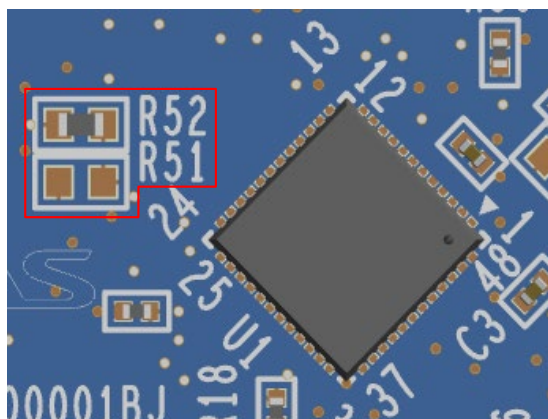


図 20 Pmod 2 INT / GPIO 選択抵抗 (表面)

5.3.3 Arduino®コネクタ

Arduino Uno R3 互換コネクタは J9、J10、J11、J12 に用意されています。

表 18 Arduino Uno 接続

Arduino 互換コネクタ		FPB-R9A02G021	Arduino 構成	
ピン	説明	信号 / バス	短絡	開放
J9-1	NC	NC		
J9-2	IOREF	+3.3 V		
J9-3	RESET	RES#		
J9-4	3.3V	+3.3 V		
J9-5	5 V	+5 V	E17	
J9-6	GND	GND		
J9-7	GND	GND		
J9-8	VIN	NC		
J10-1	A0	P400 (ANI2)		
J10-2	A1	P401 (ANI3)		
J10-3	A2	P006 (ANI4)		
J10-4	A3	P007 (ANI5)		
J10-5	A4	P105 (ANI18) *1	E15	
J10-6	A5	P106 (ANI19) *1	E16	
J11-1	D0 / RX	P008 (RXDA1)		
J11-2	D1 / TX	P403 (TXDA1)		
J11-3	D2 / INT	P110 (IRQ7_B)		
J11-4	D3 / INT / PWM	P100 (IRQ6_C / TO05) *1	E24 *3, E26	
J11-5	D4	P207 *1	E54	
J11-6	D5 / PWM	P402	E32	E33
		P102 (TO01) *1	E33	E32
J11-7	D6 / PWM	P104	E31	E30
		P011 (TO07_B) *1	E30	E31
J11-8	D7	P304		
J12-1	D8	P305		
J12-2	D9 / PWM	P107 (TO03_A) *1	E23	
J12-3	D10 / SS / PWM	P009	E29	E28
		P303 (TO04) *1 *2	E28	E29
J12-4	D11 / MOSI / PWM	P103 (SO20 / TO02_A) *1	E53	
J12-5	D12 / MISO	P102 (SI20) *1	E22	
J12-6	D13 / SCK	P101 (SCK20) *1	E52	
J12-7	GND	GND		
J12-8	AREF	AVREFP	E5	E3, E4, E6
J12-9	SDA	P010 (SDAA1) *1		
J12-10	SCL	P011 (SCLA1) *1	E51	

*1: 他のエコシステムコネクタ、ユーザスイッチ、ユーザ LED にも接続されている信号です。詳細は表 14 および FPB-R9A02G021 の回路図を参照してください。

*2: VCOM (RXD0_B) と共有している信号です。

*3: P100 に IRQ6_C 機能を割り当てる場合、E24 を短絡することで +3.3 V にプルアップすることができます。

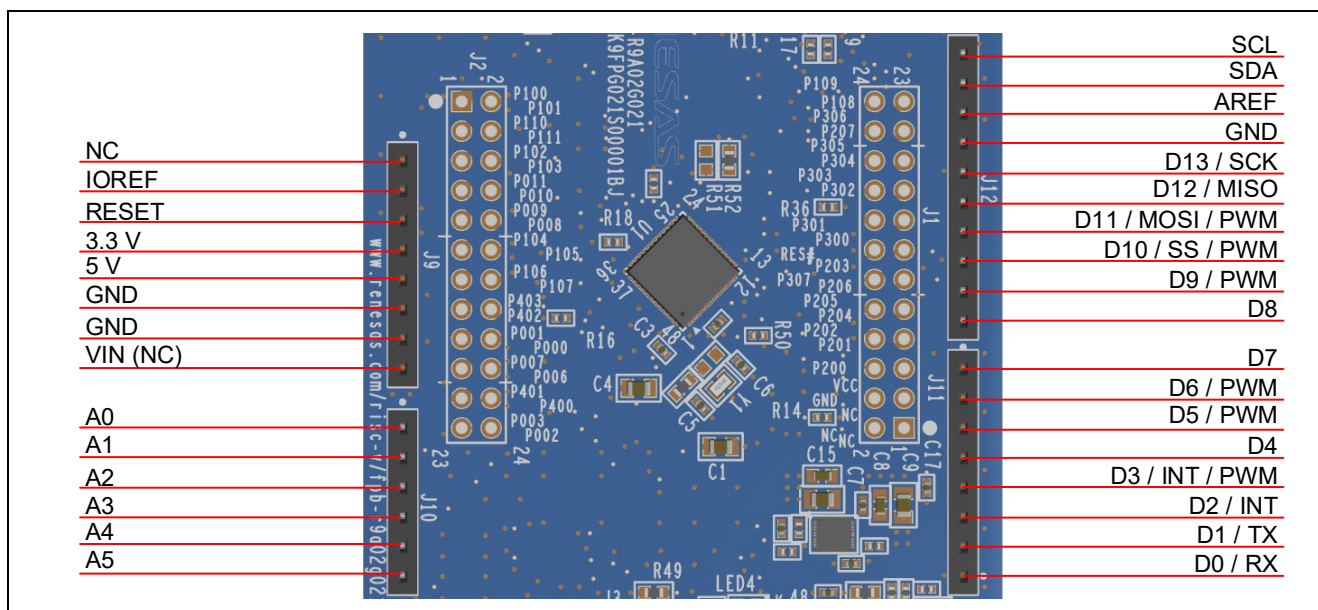


図 21 Arduino Uno コネクタ

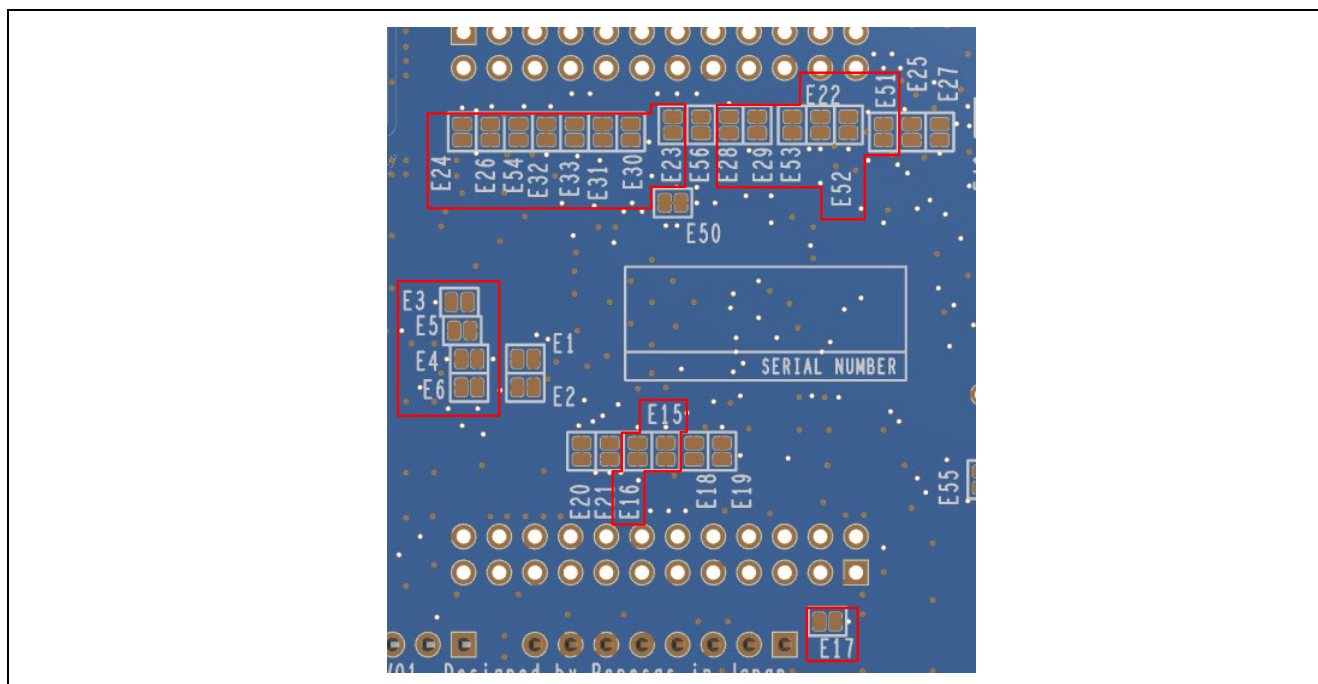


図 22 Arduino Uno はんだジャンパ (裏面)

5.4 その他

5.4.1 LED

FPB-R9A02G021 ボードには 4 個の LED があります。

FPB-R9A02G021 ボード上の LED の機能を以下の表に示します。

表 19 FPB-R9A02G021 ボードの LED 機能

部品名	カラー	機能	MCU 制御ポート
LED1	緑	ユーザ LED	P107 (TO03_A) *1
LED2	緑	ユーザ LED	P100 (TO05) *2
LED3	緑	電源投入インジケータ	+3.3 V
LED4	黄	デバッグ LED	J-Link OB debug probe MCU

*1: Arduino D9 / PWM と共有している信号です。

*2: Arduino D3 / INT / PWM と共有している信号です。

ユーザ LED は MCU から分離し、関連するポートを他の目的のために使用できます。LED1 を P107 から切り離すには、はんだジャンパ (ショート) E11 を開放にする必要があります。LED2 を P100 から切り離すには、はんだジャンパ (ショート) E13 を開放にする必要があります。

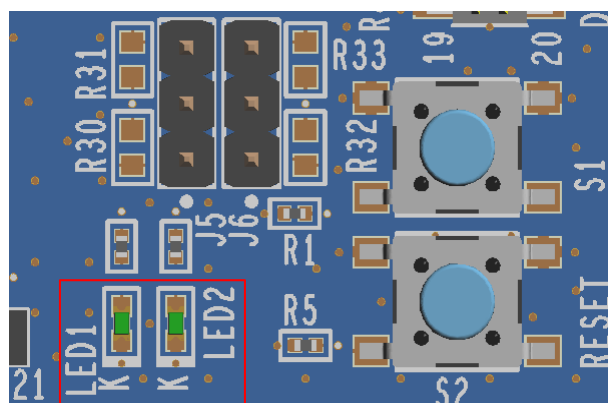


図 23 ユーザ LED

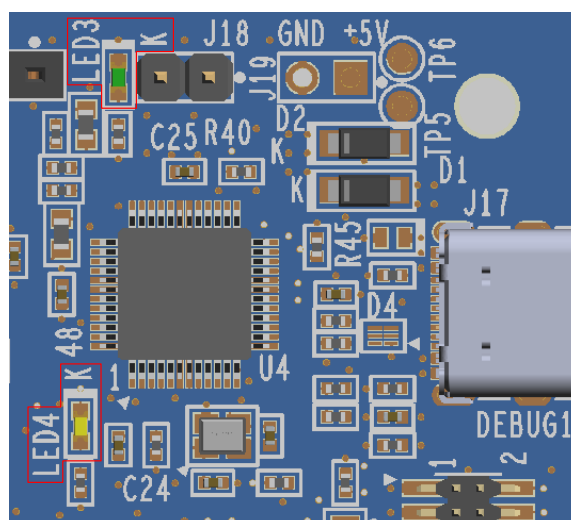


図 24 電源 LED とデバッグ LED

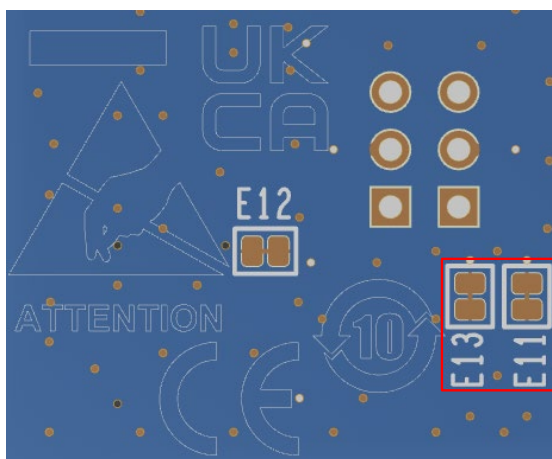


図 25 ユーザ LED はんだジャンパ (裏面)

5.4.2 ユーザスイッチおよびリセットスイッチ

FPB-R9A02G021 ボードには、小型モメンタリタイプの押しボタン型 SMD スイッチが 2 個実装されています。

リセットスイッチ (S2) を押すと、リセット信号が発生し、MCU が再起動します。

表 20 FPB-R9A02G021 ボードスイッチ

部品名	機能	MCU 制御ポート
S1	ユーザスイッチ	P108 (IRQ4_B) ^{*1}
S2	MCU リセットスイッチ	RES#

^{*1}: Pmod 2 (CTS / INT) と共有している信号です。

ユーザスイッチ S1 を MCU から分離して、関連するポートを他の目的のために使用できます。S1 を P108 から切り離すには、はんだジャンパ (ショート) E12 をオープンにする必要があります。

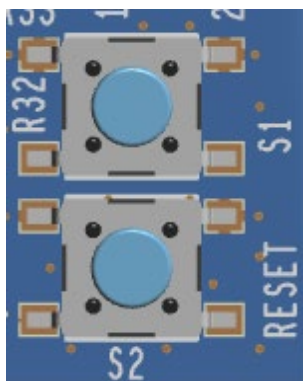


図 26 リセット (S2) およびユーザスイッチ (S1)

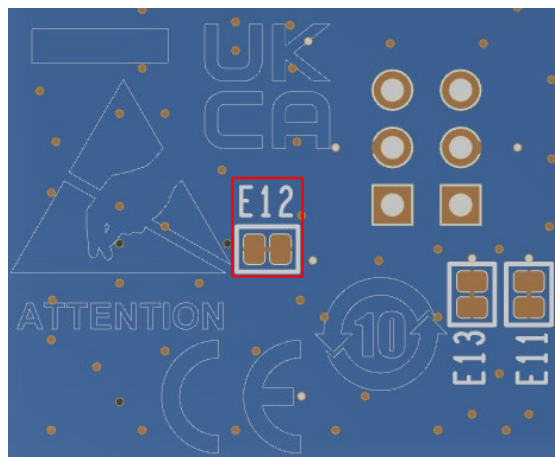


図 27 ユーザスイッチ S1 はんだジャンパ (裏面)

5.4.3 MCU ブートモード

MCU のブートモード (P203) を選択するために 2 ピンヘッダ (J8) を実装することができます。通常動作 (シングルチップモード) の場合、J8 を開放にしてください。UART ブートモードを有効にするには、J8 にシャントジャンパを接続してください。



図 28 ブートモードジャンパ (J8)

6. Special Feature Access

6.1 リモコン信号受信

FPB-R9A02G021 ボードにはリモコン信号受信用にリモコン受光ユニットを実装することができます。

リモコン受光ユニットは、TSOP32438（VISHAY 社）が利用可能です。リモコン受光ユニットの仕様はメーカーサイトを参照してください。

MCU の P202 (IRQ2_C / RIN0) は、リモコン受光ユニット OUT と Pmod 2 INT / GPIO (J14-Pin7) で共有されています。リモコン受光ユニットを実装しリモコン信号受信を使用する際には、R51 に 0Ω (SMD 0603) 抵抗を実装し、R52 の 0Ω (SMD0603) 抵抗を非実装にしてください。R51 と R52 の位置は図 20 を参照してください。

表 21 リモコン信号受信

リモコン受光ユニット		FPB-R9A02G021
ピン	説明	信号 / バス
U3-1	OUT	P202 (IRQ2_C / RIN0)
U3-2	VS	+3.3 V
U3-3	GND	GND

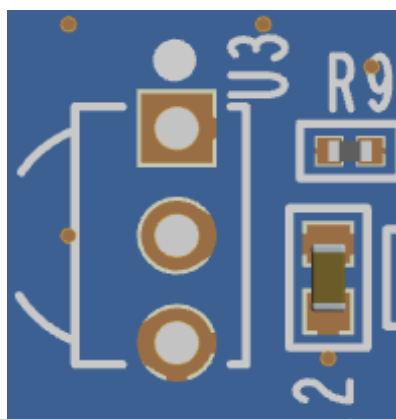


図 29 リモコン受光ユニット

7. MCU Native Pin Access

7.1 ブレイクアウトピンヘッダ

FPB-R9A02G021 ボードピンヘッダ (非実装)、J1 および J2 は、すべての MCU I/O および MCU 電源ポートの電圧にアクセスできます。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。各ポート機能の詳細については R9A02G021 MCU のハードウェアユーザーズマニュアルを、ピンヘッダポートの割り当てについては FPB-R9A02G021 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 2.54mm (0.100 インチ) のブレッドボードを両方のピンヘッダに同時に配置できます。これは、MCU で使用するカスタム回路の試作やテストに使用できます。

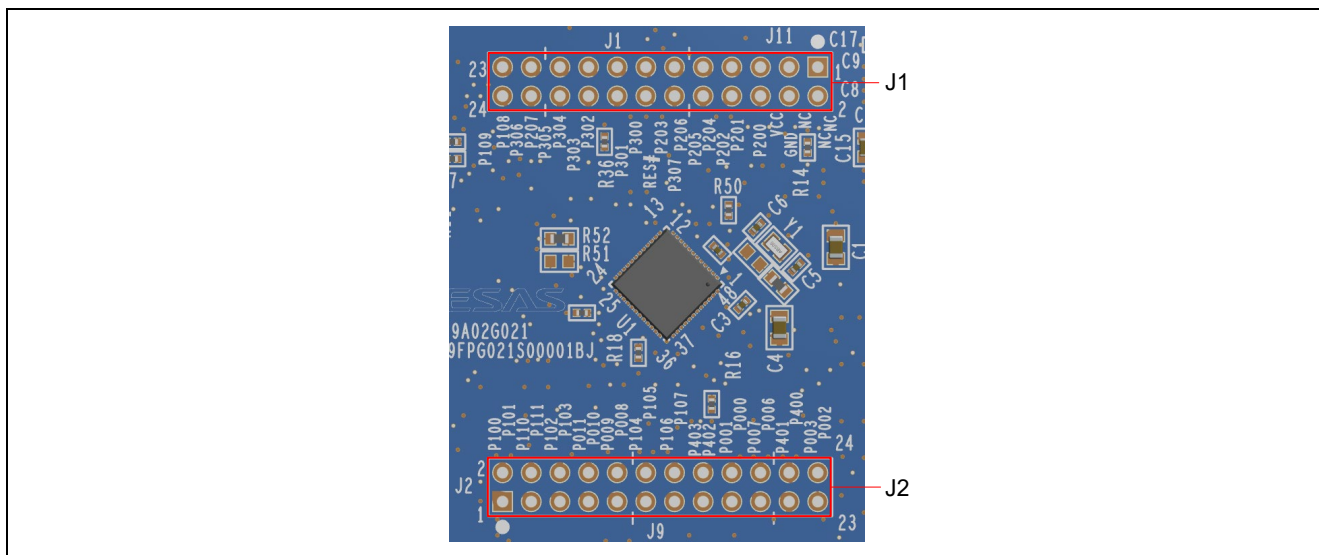


図 30 ブレイクアウトピンヘッダ J1 および J2

7.2 MCU 電流測定

FPB-R9A02G021 ボードには、MCU の電流を測定するためのピンヘッダ J3 (非実装) があります。

ピンヘッダ J3 に電流計を接続して消費電流を測定する場合は、抵抗 R49 の 0Ω 抵抗 (SMD 0603) を取り外してください。

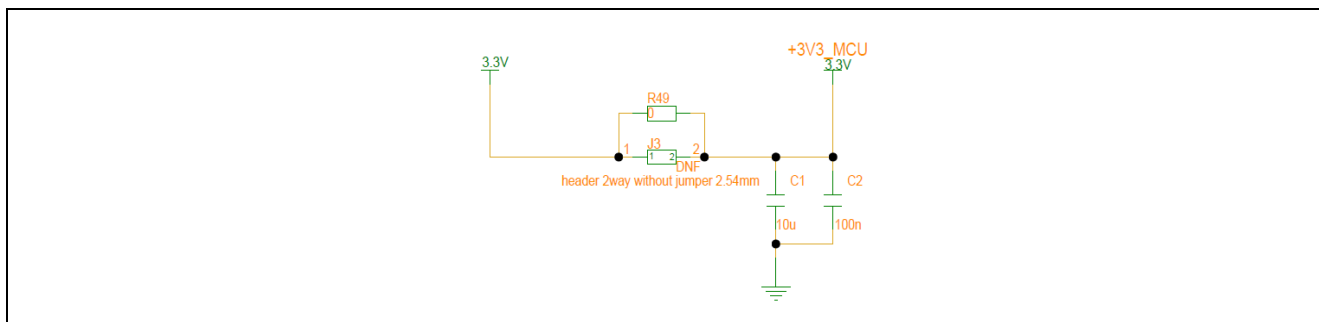


図 31 MCU +3.3 V 電流測定回路

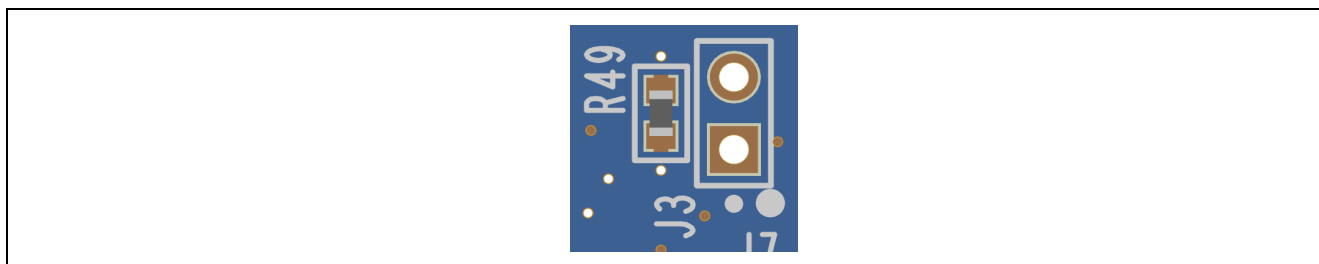


図 32 MCU+3.3 V 電流測定ピンヘッダ J3 および R49

8. 資格認定

FPB-R9A02G021 ボードは、以下の認証、基準に準拠しています。注意書きと免責事項については、このユーザーズマニュアルの表紙の次頁を参照してください。

8.1 EU EMI/EMC 基準

- 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。家庭環境では、この製品は電波干渉を引き起こす可能性があります。その場合、ユーザはこの干渉を修正するための適切な対策を講じる必要があります。

- 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

8.2 材料の選定、消費、リサイクル、および廃棄の標準

- EU RoHS
- 中国 SJ/T 113642014、10 年間の環境保護使用期間
- WEEE 指令 (2012/19/EU) および 2013 年電気電子機器廃棄物規制



WEEE (電気電子機器廃棄物) 規制では、電気電子機器廃棄物の収集、リサイクル、または処分について生産者に責任が課されています。これらの規制に基づく WEEE の返品は、英国および欧州連合に適用されます。

この装置 (すべての付属品を含む) は家庭用ではありません。使用後の機器は家庭廃棄物として処分できず、WEEE は環境に配慮した方法で処理、リサイクル、処分する必要があります。

Renesas Electronics Europe GmbH は、耐用年数が終了した機器を引き取ることができます。このサービスへの登録は次のとおりです：

<https://www.renesas.com/eu/en/support/regional-customer-support/weee>

8.3 安全規格

- UL 94V-0

9. 設計および製造情報

FPB-R9A02G021 キットの設計および製造に関する情報は、renesas.com/risc-v/fpb-r9a02g021 で入手可能な「FPB-R9A02G021 Design Package」に記載されています。

- 設計パッケージファイル名:fpb-r9a02g021-v1-designpackage.zip
- 設計パッケージの内容

表 22 FPB-R9A02G021 ボード設計パッケージの内容

ファイルの種類	内容	ファイル / フォルダ名
ファイル(PDF)	回路図	fpb-r9a02g021-v1-schematics
ファイル(PDF)	設計図面	fpb-r9a02g021-v1-mechdwg
ファイル(PDF)	3D 図面	fpb-r9a02g021-v1-3d
ファイル(PDF)	BoM	fpb-r9a02g021-v1-bom
フォルダ	製造ファイル	Manufacturing Files
フォルダ	設計ファイル	Design Files-Cadence Allegro

10. Web サイトとサポート

以下の URL から、キットおよび RISC-V マイクロコントローラに関する情報、ツールやドキュメントのダウンロード、サポートを利用できます。

FPB-R9A02G021 リソース

renesas.com/risc-v/fpb-r9a02g021

RISC-V 製品情報

renesas.com/risc-v

RISC-V Videos

renesas.com/risc-v/videos

Renesas サポート

renesas.com/support

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2023.10.31	—	初版発行
2.00	2024. 4.15	4	略語および略称の説明ページを追加
		6, 7, 10, 35	図 1、図 3、図 7、図 23、図 24 J5、J6、J15、J18 を実装した図に、R31、R33 を非実装にした図に変更
		13	表 4 J18 の説明を変更
		13	表 4 R30、R31、R32、R33 の説明を削除
		13	表 4 J5 と J6 の説明を追加
		21	表 11 R30、R31、R32、R33 を削除し、J5 と J6 を追加
		21	図 10 J15 を実装した図に変更
		23	5.2.2 章 J15 が非実装であることの説明を削除
		23	5.2.2 章 J15 の使用上の注意を追加
		23	図 11 新規追加
		24	表 13 J15-7 のピン名称を未使用に変更
		38	表 21 U3 ピン割付の誤植を修正
		40	WEEE 指令 (2012/19/EU) および 2013 年電気電子機器廃棄物規制を追加

FPB-R9A02G021 ユーザーズマニュアル

発行年月日 2023 年 10 月 31 日 Rev.1.00
 2024 年 4 月 15 日 Rev.2.00

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

FPB-R9A02G021 ユーザーズマニュアル



ルネサス エレクトロニクス株式会社

R20UT5279JJ0200