

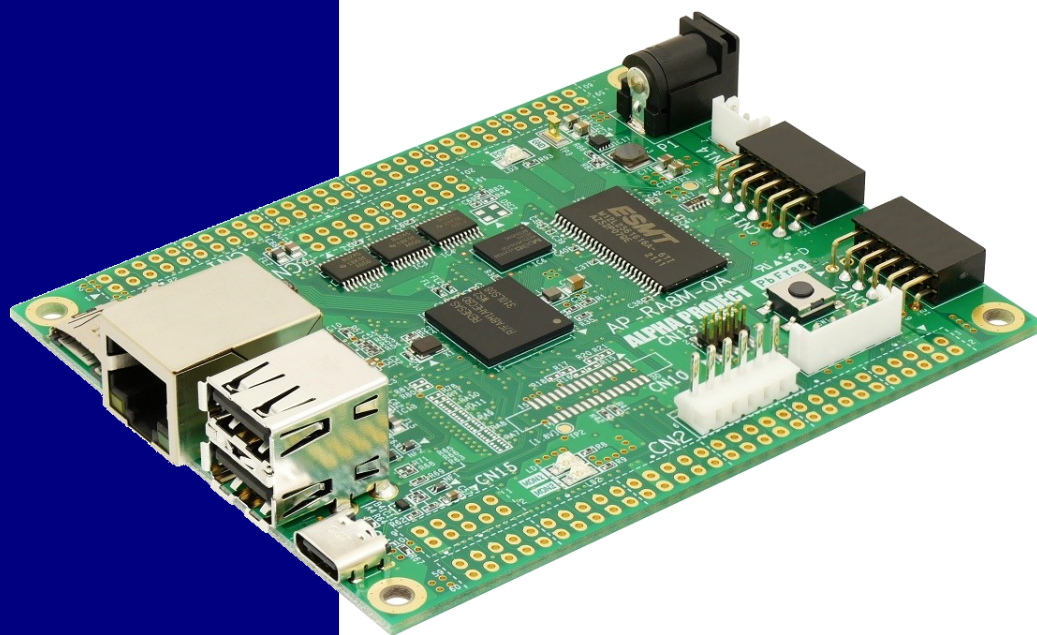
Alpha Board Series

AP-RA8M-0A

RAファミリ RA8M1 CPU ボード

Hardware Manual

Rev 1.3



ALPHA PROJECT
株式会社アルファプロジェクト

ご使用になる前に

このたびは AP-RA8M-0A をお買い上げいただき誠にありがとうございます。
本製品をお役立て頂くために、このマニュアルを十分お読みいただき、正しくお使い下さい。
今後共、弊社製品をご愛顧賜りますよう宜しくお願いいたします。

梱包内容

本製品は、下記の品より構成されております。梱包内容をご確認のうえ、万が一、不足しているものがあればお買い上げの販売店までご連絡ください。

AP-RA8M-0A 梱包内容

● AP-RA8M-0A	1 枚	● 電源ハーネス	1 本
● マニュアル・サンプルプログラムのダウンロード・保証のご案内			1 枚

■ 本製品の内容及び仕様は予告なしに変更されることがありますのでご了承ください。

取り扱い上の注意



- 本製品には、民生用の一般電子部品が使用されており、一般的な民生用途の電子機器への使用を意図して設計されています。宇宙、航空、医療、原子力、運輸、交通、各種安全装置などで人命、事故に関わる用途および多大な物的損害を発生させる恐れのある用途での使用はご遠慮ください。
- 極端な高温下や低温下、または振動の激しい環境での使用はご遠慮ください。
- 水中、高湿度、油の多い環境での使用はご遠慮ください。
- 腐食性ガス、可燃性ガス等の環境中での使用はご遠慮ください。
- 基板の表面が水に濡れていたり、金属に接触した状態で電源を投入しないでください。
- 定格を越える電源を加えないでください。

- ノイズの多い環境での動作は保証しかねますのでご了承ください。
- 連続的な振動(車載等)や衝撃が発生する環境下での使用は、製品寿命を縮め、故障が発生しやすくなりますのでご注意ください。
- 発煙や発火、異常な発熱があった場合には、すぐに電源を切ってください。
- 本製品を仕様範囲を越える条件において使用した場合、故障の原因となりますので、ご注意ください。
- 本書に記載される製品および技術のうち、「外国為替および外国貿易法」に定める規制貨物等(技術)に該当するものを輸出または国外に持ち出す場合には同法に基づく輸出許可が必要です。
- 本製品に付属するマニュアル、回路図の著作権は株式会社アルファプロジェクトが保有しております。これらを無断で転用、掲載、譲渡、配布することは禁止します。

保証

- 保証期間内において、本マニュアル等に記載の注意事項に従い正常な使用状態で故障した場合、保証対象といたします。
- 製品保証の内外を問わず、製品を運用した結果による、直接的および間接的損害については、弊社は一切補償いたしません。
- 保証対象は、製品本体とします。ソフトウェア・マニュアル・消耗品・梱包箱は保証対象外とさせていただきます。
- 本保証は日本国内においてのみ有効です。海外からのご依頼は受付しておりません。
- 製品保証規定の詳細につきましては、添付の保証書等またはホームページをご覧ください。

参考資料

デバイスの資料は、各社ホームページで公開されております。本マニュアルと合わせて、ご覧ください。

- RA8M1 グループ ユーザーズマニュアルハードウェア編 ルネサス エレクトロニクス
- その他各社デバイスデータシート

参考URL

下記の URL に本製品に関連するデバイスの情報およびアプリケーションノート、サンプルプログラムなどが掲載されておりますので、参考にしてください。

- ルネサス エレクトロニクス株式会社 <https://www.renesas.com/ja/>

* 参考資料について

- ・ 各社の各種ドキュメント、及び Web サイト URL は、予告なく変更されることがあります。
- ・ 各社の IC に関するお問い合わせは、各社のお問い合わせ窓口宛にお願いします。

目 次

1. 概要	1
1.1 製品概要.....	1
1.2 機能及び特長.....	1
1.3 仕様概要.....	3
1.4 外形仕様.....	4
1.5 回路構成.....	6
1.6 アドレスマップ.....	7
1.7 ピン機能の割り当て.....	9
2. 機能	16
2.1 クロック.....	16
2.2 モード端子の設定.....	17
2.3 OSPI Flash	18
2.4 SDRAM.....	19
2.5 LED	20
2.6 EEPROM.....	22
2.7 リセット.....	23
3. 外部インタフェース	24
3.1 Ethernet インタフェース	24
3.2 USB インタフェース	26
3.3 シリアル(UART)インタフェース.....	28
3.4 CAN インタフェース	29
3.5 microSD カードスロット	30
3.6 CMOS カメラ インタフェース.....	32
3.7 Pmod インタフェース.....	34
3.8 JTAG インタフェース.....	37
3.9 電源.....	38
3.10 拡張コネクタ	42
4. テクニカルデータ	46
4.1 外形寸法.....	46
4.2 回路図・マニュアル資料.....	47
4.3 外部回路との接続方法.....	47
5. オプション製品	48

5.1 周辺拡張アダプタ	48
5.2 CAN トランシーバアダプタ	49
5.3 AC アダプタ	49
5.4 拡張コネクタセット	49
6. 開発環境のご案内	50
6.1 開発環境	50
6.2 サンプルプログラム	50
6.3 シリアルフラッシュ ROM の書き込み方法	50
7. 製品サポートのご案内	51
8. エンジニアリングサービスのご案内	52

1. 概要

1.1 製品概要

AP-RA8M-0A は、ルネサス エレクトロニクス社製「RA8M1」を搭載した CPU ボードです。

最大周波数 480MHz で動作する Helium™テクノロジーをサポートした 32bit Arm® Cortex®-M85 により、低コストかつ低消費電力の AI ソリューションを実現できます。RTOS を利用することで、リアルタイム処理が必要な産業用途向け IoT エッジデバイスアプリケーションに最適です。

大容量の OSPI Flash メモリや SDRAM を搭載し、周辺機能として、Ethernet、USB、microSD、CAN FD、シリアル I/F などの汎用インターフェースに加え、カメラインターフェースや Pmod™コネクタを搭載しており、容易に機能拡張することができます。

1.2 機能及び特長

■ RA8M1 Arm® Cortex®-M85 コア搭載

RA8M 主な機能

-CPU コア	Arm Cortex-M85 (with Helium) 480MHz
-内蔵メモリ	命令/データキャッシュ 32KByte Code flash memory 2MByte Data flash memory 12KByte SRAM 1MByte
-外部メモリインタフェース	SRAM 32bit SDRAM 32bit OSPI Multi I/O
-イーサネットポート	SDIO-eMMC X 2 チャンネル 10/100Mbps MAC 1 ポート
-USB	USB2.0 Full Speed USB2.0 High Speed
-カメラ入力	キャプチャエンジンユニット
-アナログ機能	12 ビット A/D コンバータ 25 チャンネル 12 ビット D/A コンバータ 2 チャンネル
-通信インタフェース	SCI(SCI) 6 チャンネル I2C 2 チャンネル I3C SPI 2 チャンネル CAN FD 2 チャンネル SSIE 2 チャンネル
-I/O ポート	最大 175 本(兼用端子含む)
-デバッグインタフェース	JTAG/CoreSight

※本ボードが対応している機能は、後述の「1.3.仕様概要」をご覧ください。

※機能詳細は RA8M1 グループ ユーザーズマニュアル をご参照ください。

■ ARM Heliumテクノロジーをサポート

機械学習(ML)およびデジタル信号処理(DSP)演算性能を大幅に向上するARM Heliumテクノロジーにより、エッジAI用途のアプリケーションにも対応できます。

■ 大容量メモリを搭載

CPUに2MByteのFlashROMと1MByteのSRAMの高速メモリを内蔵し、外部にはOSPI Flash 32MByteとSDRAM 32MByteを搭載しています。

■ カメラインタフェース搭載

パラレル入力のカメラインタフェースを搭載し、市販のCMOSカメラモジュールを接続することができます。CPU内蔵のキャプチャ機能により、特別なハードウェアの追加なしに画像をCPUに直接取り込むことができます。

■ Pmodインタフェースコネクタを搭載

Pmodに対応した12ピンコネクタを搭載しており、市販のPmod対応モジュールを利用することができます。

■ 豊富な通信インタフェース

- Ethernetポート
- USB Host/Functionポート
- シリアル(UART)インタフェース
- CAN(FD対応)インタフェース

■ 外部拡張が容易

外部接続用コネクタ(60Pin×2、10Pin×1 未実装)へ拡張に必要な信号線を引き出してありますので、外部拡張が容易です。

■ 小型基板

基板寸法は100×80mmと小型です。

■ 広温度範囲に対応

動作温度 -20℃ ~ +60℃に対応しています。

■ サンプルプログラムを提供

サンプルプログラムを利用して、ボード上の基本的な機能をすぐにお試しいただけます。

■ 回路図を全て公開

回路図は全て公開されていますので、回路動作の確認やデバッグにお役立ていただけます。また、教育や研修用途にも最適です。

1.3 仕様概要

AP-RA8M-0A 仕様

機能	仕様
CPU	R7FA8M1AHECBD (224Pin BGA) Arm®Cortex®-M85
クロック	メイン入力クロック 12MHz 水晶発振器 CPU クロック 最大 480MHz
ROM	内蔵 Flash 2MByte OSPI Flash 32MByte EEPROM 2Kbit
RAM	内蔵 RAM 1MByte SDRAM 32MByte データバス 16bit
microSD カード	microSD カードスロット 1 スロット *1
Ethernet I/F	10/100BASE 1ポート
USB I/F	USB2.0 Host (High/Full/Low-Speed 対応) 2ポート USB2.0 Function (Full-Speed 対応) 1ポート 注) Host 1ポートは、Function と排他
UART I/F	SCIF:6 チャンネル 1 チャンネルはシリアル(UART)通信コネクタに接続
CAN I/F	CAN-FD 2 チャンネル 1 チャンネルは CAN 通信コネクタに接続
カメラ I/F	CPU 内蔵キャプチャエンジン 20pin(10px2 列) 2.54mm ピッチ (未実装)
GPIO	入出力 最大 121 本、入力 1 本 (兼用端子含む)
A/D	12 ビット A/D コンバータ 21 チャンネル (兼用端子含む)
D/A	12 ビット D/A コンバータ 2 チャンネル (兼用端子含む)
Pmod I/F	Pmod インタフェースコネクタ(12pin) 2 チャンネル Type1/2/3/6 対応
リセット	リセット IC、リセット SW 搭載 外部拡張コネクタ(未実装)からのリセットも可能
LED	モニタ LED 2 個 (I/O ポートに接続) 電源 LED 1 個
JTAG コネクタ	CoreSight ハーフピッチ 10pin (5p x 2 列)
拡張コネクタ	60pin(30px2 列) x 2 2.54mm ピッチ (未実装) 10pin(5px2 列) x 1 2.54mm ピッチ (未実装) 20pin(10px2 列) x 1 2.54mm ピッチ (未実装) *CMOS カメラインタフェース兼用
電源	DC 5V/3.3V ±5% USB-VBUS 給電動作対応 CPU コア 1.2V、I/O 3.3V、1.8V
消費電流	最大 2W (ボード単体) Typ 約 1.0W(200mA@5V) (100BASE 接続、弊社サンプルプログラム動作時)
使用環境条件	温度 -20℃ ~ +60℃ (結露なし)
寸法	100 × 80 mm (突起物を除く)

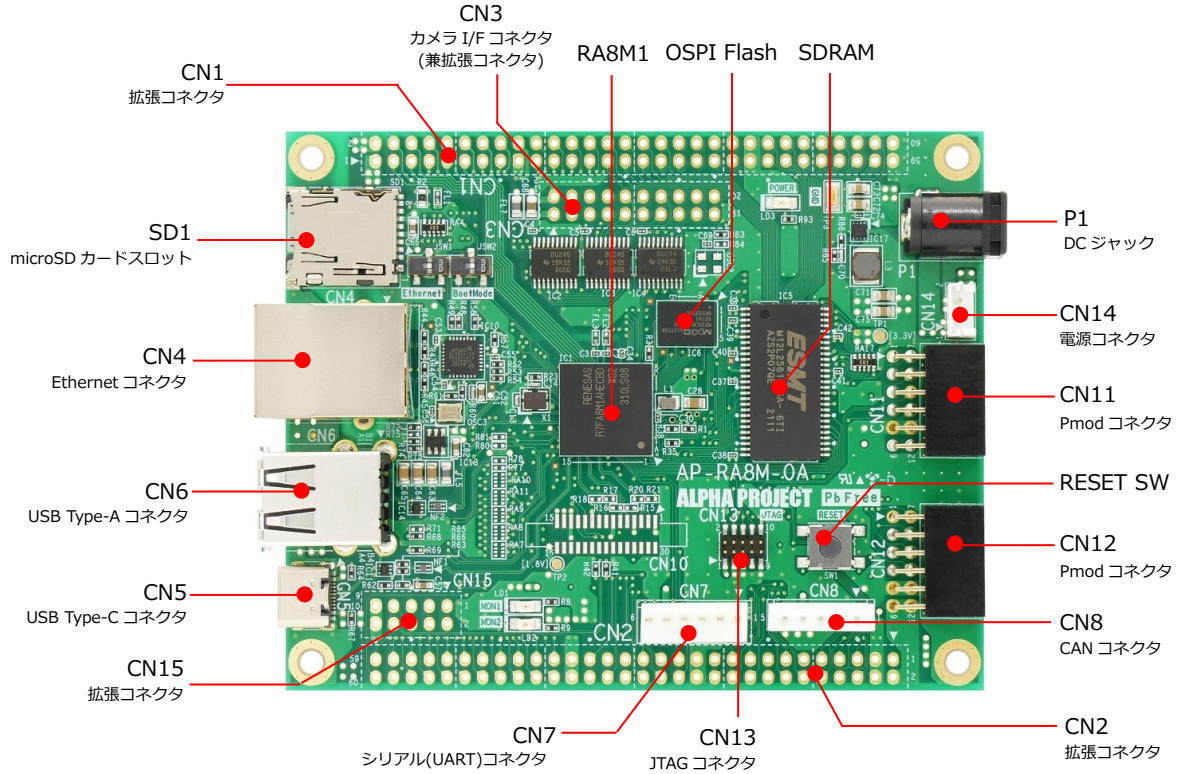
Table 1.3-1 仕様概要



*1 SD ホストインタフェースの使用には、ライセンスが必要になる場合があります。
詳しくは、SD カードアソシエーションにお問い合わせください。

1.4 外形仕様

[部品面]



[裏面]

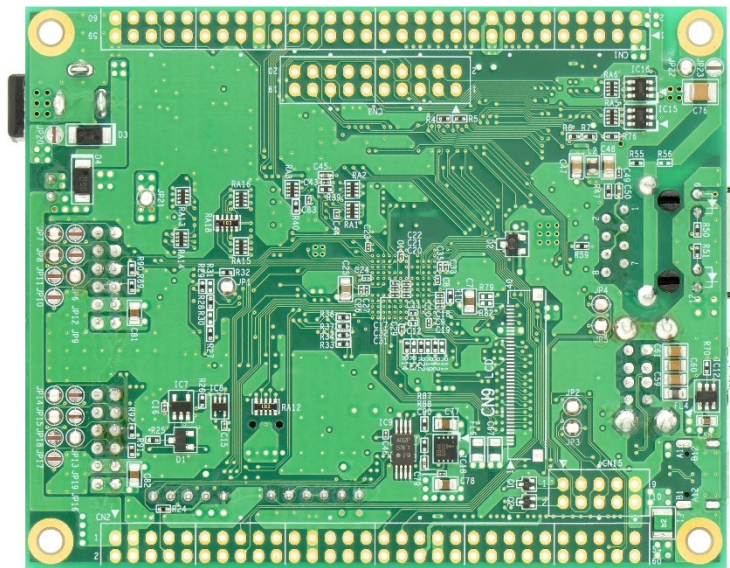


Fig 1.4-1 外形図

コネクタ番号	コネクタ型番/メーカー (※1)	用途	備考
CN1	HIF3H-60PB-2.54DSA/ヒロセ	拡張コネクタ	未実装
CN2	HIF3H-60PB-2.54DSA/ヒロセ	拡張コネクタ	未実装
CN3	HIF3H-20DA-2.54DSA/ヒロセ	カメラ I/F コネクタ/拡張コネクタ	未実装
CN4	RJ-45 コネクタ	Ethernet コネクタ	
CN5	USB Type-C コネクタ	USB Function コネクタ	
CN6	USB Type-A コネクタ x 2	USB HOST コネクタ	
CN7	B6P-SHF-1AA/日圧	シリアル(UART)コネクタ	
CN8	B5B-EH/日圧	CAN コネクタ	
CN9	N/A	N/A	未実装
CN10	N/A	N/A	未実装
CN11	12pin 2.54mm レセプタクル	Pmod コネクタ	
CN12	12pin 2.54mm レセプタクル	Pmod コネクタ	
CN13	10pin 1.27mm ピンヘッダー	JTAG コネクタ	
CN14	B2B-EH/日圧	電源コネクタ	
CN15	HIF3H-10PB-2.54DSA/ヒロセ	拡張コネクタ	未実装
P1	PJ-002AH/CUI	DC ジャック	

Table 1.4-2 コネクタ一覧

※1 コネクタは、相当品に変更される場合があります。

1.5 回路構成

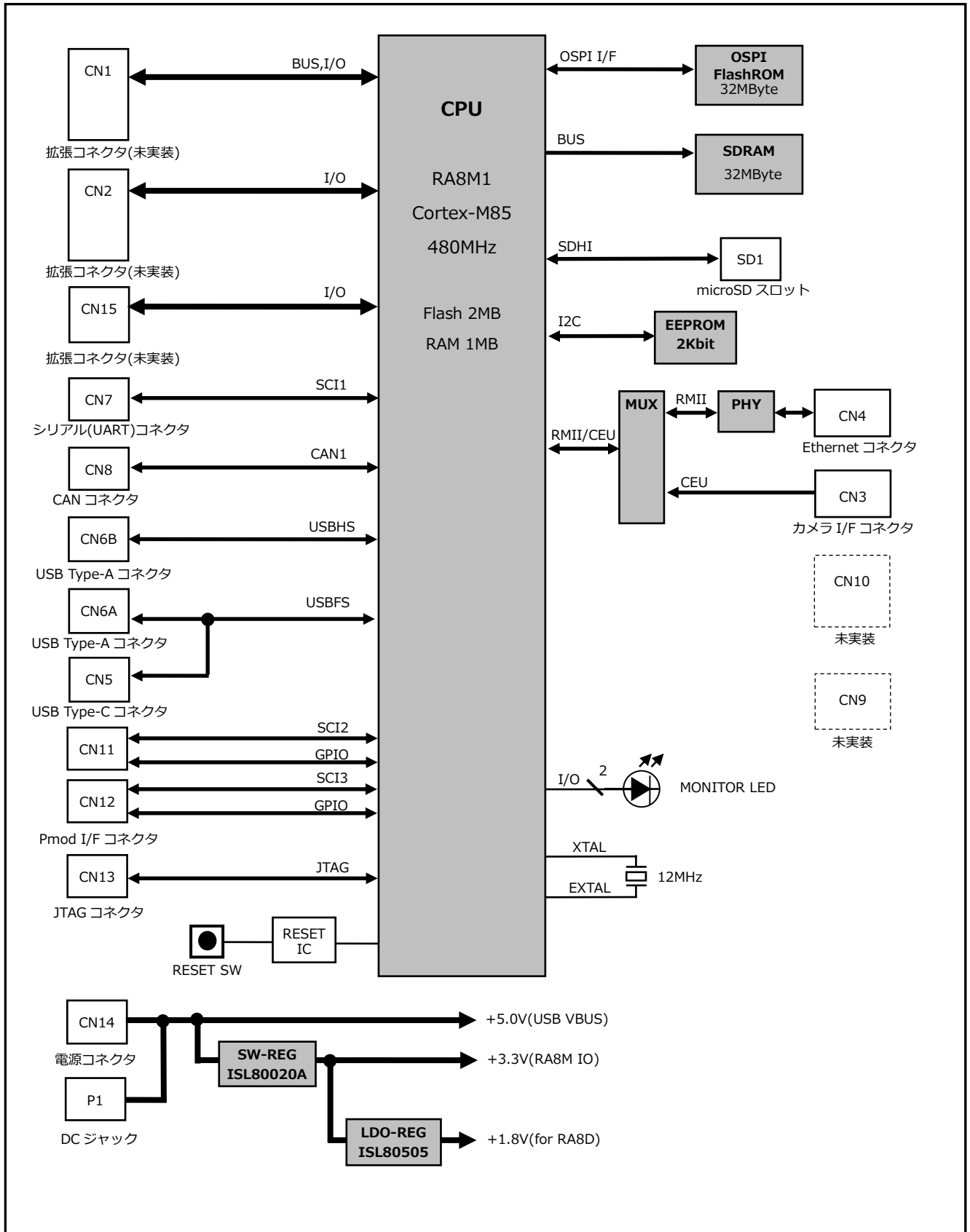


Fig 1.5-1 AP-RA8M-0A 構成ブロック図

1.6 アドレスマップ

AP-RA8M-0A のアドレスマップを示します。

Address Map		
0xFFFF_FFFF 0xE010_0000	Arm® Cortex®-M85	Non-Secure
0xE000_0000	Private peripheral bus	
0xA000_0000	Reserved area	
0x9200_0000	OSPI FLASH(Mirror)	
0x9000_0000	OSPI FLASH(CS1) 32MByte	
0x8000_0000	OSPI FLASH(CS0)	
0x7000_0000	Reserved area	
0x6A00_0000	SDRAM(Mirror)	
0x6800_0000	SDRAM 32MByte	
0x6000_0000	External address space (CS area)	
0x5050_0000	Reserved area	
0x5020_0000	Peripheral I/O registers	
0x5012_0000	Reserved area	
0x5010_0000	Flash I/O registers	
0x5000_0000	Peripheral I/O registers	
0x4050_0000	Reserved area	
0x4020_0000	Peripheral I/O registers	
0x4012_0000	Reserved area	
0x4010_0000	Flash I/O registers	
0x4000_0000	Peripheral I/O registers	Non-Secure
0x3703_0400	Reserved area	
0x3703_0050	On-chip flash (option-setting memory)	
0x3700_3000	Reserved area	
0x3700_0000	On-chip flash (data flash)	
0x3600_0400	Reserved area	
0x3600_0000	Standby SRAM	
0x320E_0000	Reserved area	
0x3200_0000	On-chip SRAM	
0x3001_0000	Reserved area	
0x3000_0000	DTCM 64Kbyte	Nonsecure callable for CPU Secure for other bus masters
0x2703_0400	Reserved area	
0x2703_0050	On-chip flash (option-setting memory)	
0x2700_3000	Reserved area	
0x2700_0000	On-chip flash (data flash)	
0x2600_0400	Reserved area	
0x2600_0000	Standby SRAM	
0x220E_0000	Reserved area	
0x2200_0000	On-chip SRAM 896KByte	
0x2001_0000	Reserved area	
0x2000_0000	DTCM 64KByte	

Fig 1.6-1 AP-RA8M-0A アドレスマップ(1/2)

0x1300_A300	Reserved area	Non-Secure	
0x1300_A100	On-chip flash (option-setting memory)		
0x1300_81B4	Reserved area		
0x1300_80F0	On-chip flash (Factory Flash)		
0x122F_8000	Reserved area		
0x1200_0000	On-chip flash 2MByte		
0x1001_0000	Reserved area		
0x1000_0000	ITCM 64KByte		
0x0300_A300	Reserved area		Nonsecure callable for CPU
0x0300_A100	On-chip flash (option-setting memory)		
0x0300_81B4	Reserved area		
0x0300_80F0	On-chip flash (Factory Flash)		
0x022F_8000	Reserved area		
0x0200_0000	On-chip flash 2MByte		
0x0001_0000	Reserved area		
0x0000_0000	ITCM 64Kbyte		

Fig 1.6-2 AP-RA8M-0A アドレスマップ(2/2)



詳細なアドレスマップにつきましては、「RA8M1 グループ ユーザーズマニュアル」を参照してください。

1.7 ピン機能の割り当て

1.7.1 I/O 端子の割り当て





RA8M1 の I/O 端子の多くは、他の内蔵機能と兼用端子となっています。
各 I/O 端子に割り当てられた機能はレジスタ設定により選択します。

AP-RA8M-0A では、基板上の回路で使用している I/O 端子については、決められた機能を割り当てる必要があります。
次表に各 I/O 端子の機能および回路で使用する機能を記載します。

【割り当て表の見方】

I/O 端子機能	マイコンで割り当てられている信号機能 レジスタで各機能を選択設定する
電圧	マイコン端子信号の電圧
入出力	ボード上で割り当てられた機能を使用する場合の入出力方向。それ以外の機能で使用する場合は、任意に設定可能 入出力の記載がない信号は、ボード上で使用されていないため、任意に設定可能
拡張コネクタ	拡張コネクタに接続されている信号のコネクタ・ピン番号
機能	ボード上で割り当てられた機能

【マーキング】

	ボード上で機能が割り振られている端子(必ず指定された設定としてください)
	ボード上で機能が割り振られている端子 (ボード上の機能を使用しない場合には外部で使用することができます。)
	UART や Pmod などの外部オプションを機能させる場合に使用する端子 (オプションを使用しない場合にはユーザーが使用することができます。)
	リセット状態のみモード端子となる端子



各端子機能については、「RA8M1 グループ ユーザーズマニュアル」を参照してください。

1.7.2 I/O 端子割り当て表

I/O ポート	I/O 端子機能							ボード上の割り当て			
	SYSTEM	Ex. Bus, SDRAM	Ex. Interrupt	SCI/IIC/I3C/SPI /CANFD/USBFS /USBHS/OSPI /SSIE/SDHI/MMC /EHTEC (MII, RMII)	GPT/AGT /ULPT/RTC	ADC12 /DAC12 /ACMPHS	CEU	電圧	入出力	拡張 コネクタ	機能
P000	-	-	IRQ6-DS	-	-	AN100 /IVCMP2	-	3.3V	-	CN1.3	
P001	-	-	IRQ7-DS	-	-	AN101 /IVREF0	-	3.3V	-	CN1.4	
P002	-	-	IRQ8-DS	-	-	AN102 /IVCMP3	-	3.3V	-	CN1.5	
P003	-	-	-	-	-	AN104 /IVREF1	-	3.3V	-	CN1.6	
P004	-	-	IRQ9-DS	-	-	AN000 /IVCMP2	-	3.3V	-	CN1.7	
P005	-	-	IRQ10-DS	-	-	AN001	-	3.3V	-	CN1.8	
P006	-	-	IRQ11-DS	-	-	AN002 /IVCMP3	-	3.3V	-	CN1.9	
P007	-	-	-	-	-	AN004	-	3.3V	-	CN1.10	
P008	-	-	IRQ12-DS	-	-	AN008	-	3.3V	-	CN1.11	
P009	-	-	IRQ13-DS	-	-	AN006	-	3.3V	-	CN1.12	
P010	-	-	IRQ14	-	-	AN005 /IVCMP0	-	3.3V	-	CN1.13	
P011	-	-	-	-	-	AN106	-	3.3V	-	CN1.14	
P014	-	-	-	-	-	AN007 /DA0	-	3.3V	-	CN1.15	
P015	-	-	IRQ13	-	-	AN105 /DA1	-	3.3V	-	CN1.16	
P100	-	-	IRQ2	SCK9_A/DE9 /MISOB_A /OM_SIO0	GTETRGA /GTIOC8B /AGTIO0	-	-	3.3V	入出力		OSPI FLASH
P101	-	-	IRQ1	RXD9_A/MISO9_A /SCL9_A/MOSIB_A /OM_SIO3	GTETRGA /GTIOC8A /AGTEE0	-	-	3.3V	入出力		OSPI FLASH
P102	-	-	-	TXD9_A/MOSI9_A /SDA9_A/RSPCKB_A /CRX0/OM_SIO4	GTOWLO /GTIOC2B /AGTIO0	ADTRG0	-	3.3V	入出力		OSPI FLASH
P103	-	-	-	CTS9_RTS9_A /SS9_A/DE9 /SSLB0_A/CTX0 /OM_SIO2	GTOWUP /GTIOC2A	-	-	3.3V	入出力		OSPI FLASH
P104	-	-	IRQ1	CTS9_A/SSLB1_A /OM_CS1	GTETRGA /GTIOC1B	-	-	3.3V	出力		OSPI FLASH
P105	-	-	IRQ0	SSLB2_A /OM_ECSINT1	GTIOC1A /ULPTO1-DS	-	-	3.3V	入力		OSPI FLASH
P106	-	-	-	SSLB3_A /OM_RESET	GTOWLO /GTIOC8B /AGTIO0 /ULPTEE1- DS	-	-	3.3V	出力		OSPI FLASH
P107	-	-	-	OM_CS0	GTOWUP /GTIOC8A /AGTIO0	-	-	3.3V	-	CN2.34	
P112	-	A0/BC0/A0 /DQM1	-	TXD0_A/MOSI0_A /SDA0_A/SSLA2_B /SSIBCK0_B /ET0_CRS /RMII0_CRS_DV_A	GTIOC3B /ULPTOB0- DS	-	-	3.3V	出力	CN1.40	SDRAM
P113	-	CS1/CKE	-	RXD0_A/MISO0_A /SCL0_A/SSLA1_B /SSILRCK0 /SSIFS0_B /ET0_EXOUT /ET0_EXOUT	GTIOC2A /ULPTOA0- DS	-	-	3.3V	出力	CN1.39	SDRAM
P114	-	CS0/WE	-	CTS0_RTS0_A /SS0_A/DE0 /SSLA0_B /SSIRXD0_B /ET0_LINKSTA /ET0_LINKSTA	GTIOC2B	-	-	3.3V	出力	CN1.38	SDRAM
P115	-	SDCS	-	CTS0_A/MOSIA_B /SSITXD0_B /ET0_WOL /ET0_WOL	GTIOC5A	-	-	3.3V	出力	CN1.35	SDRAM
P200	-	-	NMI	-	-	-	-	3.3V	入力	CN2.8	
P201	MD	-	-	-	-	-	-	3.3V	入力		JSW2
P202	-	-	IRQ3-DS	MOSIA_A/CRX0 /SD0DAT6_A	GTIOC5B /ULPTOB1	-	-	3.3V	入出力		Pmod
P203	-	-	IRQ2-DS	RSPCKA_A/CTX0 /SD0DAT5_A	GTIOC5A /ULPTOA1	-	-	3.3V	入出力		Pmod

Table 1.7-1 I/O ポートの割り当て(1/6)

I/O 端子機能								ボード上の割り当て			
I/O ポート	SYSTEM	Ex. Bus, SDRAM	Ex. Interrupt	SCI/IIC/I3C/SPI /CANFD/USBFS /USBHS/OSPI /SSIE/SDHI/MMC /EHTRC (MII,RMII)	GPT/AGT /ULPT/RTC	ADC12 /DAC12 /ACMPHS	CEU	電圧	入出力	拡張 コネクタ	機能
P204	CACREF	-	-	SCK4_A/DE4 /SSLA0_A /USB_OVRCURB /SSIBCK1_A /SD0DAT4_A	GTIW/GTIOC 4B /AGTIO1	-	-	3.3V	入出力		Pmod
P205	CLKOUT	-	IRQ1-DS	TXD4_A/MOSI4_A /SDA4_A/SCL1_B /SSLA1_A /USB_OVRCURA /SSILRCK1/SSIFS1_A /SD0DAT3_A	GTIV/GTIOC 4A /AGTIO1	-	-	3.3V	入出力		Pmod
P206	-	CS7	IRQ0-DS	RXD4_A/MISO4_A /SCL4_A/SDA1_B /SSLA2_A /USB_VBUSEN /SSIDATA1_A /SD0DAT2_A	GTIU	-	-	3.3V	-	CN2.35	
P207	-	-	-	-	-	-	-	3.3V	-	CN2.48	
P208	TDI	-	IRQ3	RXD9_B/MISO9_B /SCL9_B/CRX1	GTOVLO /GTIOC1B	VCOUT	-	3.3V	入力		JTAG
P209	TDO/SWO/ CLKOUT	-	-	TXD9_B/MOSI9_B /SDA9_B/CTX1	GTOVUP /GTIOC1A	-	-	3.3V	出力		JTAG
P210	TMS/SWDI O	-	-	CTS_RTS9_B /SS9_B/DE9	GTOULO /GTIOC0B	-	-	3.3V	入出力		JTAG
P211	TCK/SWCLK K	-	-	SCK9_B/DE9	GTOUUP /GTIOC0A	-	-	3.3V	入力		JTAG
P212	EXTAL	-	IRQ3	RXD1_C/MISO1_C /SCL1_C	GTETRGD /GTIOC0B /AGTEE1	-	-	3.3V	入力		
P213	XTAL	-	IRQ2	TXD1_C/MOSI1_C /SDA1_C	GTETRGC /GTIOC0A /ULPTEE0	ADTRG1	-	3.3V	出力		
P300	-	A1/A1 /DQM3	IRQ4	SCK0_A/DE0 /SSLA3_B /ET0_RX_CLK /RMII0_RX_ER_A	GTIOC3A /ULPTEV10- DS	-	-	3.3V	出力	CN1.46	SDRAM
P301	-	A2/A2	IRQ6	SD0DAT3_B /ET0_ERXD0 /RMII0_RXD1_A	GTOULO /GTIOC4B /AGTIO0 /ULPTEE0- DS	-	-	3.3V	出力	CN1.47	SDRAM
P302	-	A3/A3	IRQ5	SD0DAT2_B /ET0_ERXD1 /RMII0_RXD0_A	GTOUUP /GTIOC4A /ULPTO0-DS	-	-	3.3V	出力	CN1.48	SDRAM
P303	-	A4/A4	-	SD0DAT1_B /ET0_ETXD0 /REF50CK0_A	GTIOC7B	-	-	3.3V	出力	CN1.49	SDRAM
P304	TDATA3	A5/A5	IRQ9	SD0DAT0_B /ET0_ETXD1 /RMII0_TXD0_A	GTOVLO /GTIOC7A /ULPTO1	-	-	3.3V	出力	CN1.50	SDRAM
P305	TDATA2	A6/A6	IRQ8	SD0WP/ET0_RX_ER /RMII0_TXD1_A	GTOVUP /ULPTEE1	-	-	3.3V	出力	CN1.51	SDRAM
P306	TDATA1	A7/A7	-	SD0CD/ET0_TX_EN /RMII0_TXD_EN_A	GTIW /ULPTEV11	-	-	3.3V	出力	CN1.52	SDRAM
P307	TDATA0	A8/A8	-	SD0CMD_B /ET0_MDIO /ET0_MDIO	GTIV/ULPTO A1	-	-	3.3V	出力	CN1.53	SDRAM
P308	TCLK	A9/A9	-	CTS9_B/SD0CLK_B /ET0_MDC/ET0_MDC	GTIU/ULPTO B1	-	-	3.3V	出力	CN1.54	SDRAM
P309	-	A10/A10	-	RXD3_B/MISO3_B /SCL3_B/ET0_ETXD3	-	-	-	3.3V	出力	CN1.55	SDRAM
P310	-	A11/A11	-	TXD3_B/MOSI3_B /SDA3_B/ET0_ETXD2	AGTEE1	-	-	3.3V	出力	CN1.56	SDRAM
P311	-	A12/A12	-	SCK3_B/DE3/CRX0 /ET0_TX_ER	GTADSM1 /AGTOB1	-	-	3.3V	出力	CN1.57	SDRAM
P312	-	A13/A13	-	CTS_RTS3_B/SS3_B /DE3/CTX0 /ET0_TX_CLK	GTADSM0 /AGTOA1	-	-	3.3V	出力	CN1.58	SDRAM
P313	-	-	-	CTS3_C/MISOA_A /SD0DAT7_A	-	-	-	3.3V	入出力		Pmod
P314	-	-	-	CTS_RTS3_C/SS3_C /DE3	-	ADTRG0	-	3.3V	入出力		Pmod
P315	-	-	-	SCK3_C/DE3	-	-	-	3.3V	-		
P400	-	-	IRQ0	TXD1_A/MOSI1_A /SDA1_A/I3C_SCL0 /AUDIO_CLK /SD1CLK_B /ET0_WOL/ET0_WOL	GTIOC6A /AGTIO1	ADTRG1	VIO_D0	3.3V	入力	CN3.16	CAMERA
P401	-	-	IRQ5-DS	RXD1_A/MISO1_A /SCL1_A/I3C_SDA0 /CTX0/SD1CMD_B /ET0_MDC	GTETRGA /GTIOC6B	-	VIO_D1	3.3V	入力	CN3.15	Ethernet CAMERA

Table 1.7-2 I/O ポートの割り当て(2/6)

I/O 端子機能								ボード上の割り当て			
I/O ポート	SYSTEM	Ex. Bus, SDRAM	Ex. Interrupt	SCI/IIC/I3C/SPI /CANFD/USBFS /USBHS/OSPI /SSIE/SDHI/MMC /EHTEC (MII,RMII)	GPT/AGT /ULPT/RTC	ADC12 /DAC12 /ACMPHS	CEU	電圧	入出力	拡張 コネクタ	機能
P402	CACREF	-	IRQ4-DS	SCK1_A/DE1/CRX0 /AUDIO_CLK /SD1DAT0_B /ET0_MDI0	RTCIC0	-	-	3.3V	入出力	CN3.19	Ethernet
P403	-	-	IRQ14-DS	CTS_RTS4_A/SS4_A /DE1/SSIBCK0_A /SD1DAT1_B /ET0_LINKSTA	GTIOC3A /RTCIC1	-	-	3.3V	入力	CN3.8	Ethernet CAMERA
P404	-	-	IRQ15-DS	CTS1_A/SSILRCK0 /SSIFS0_A /SD1DAT2_B /ET0_EXOUT	GTIOC3B /RTCIC2	-	VIO_D3	3.3V	入出力	CN2.29 CN3.20	Ethernet CAMERA
P405	-	-	-	SCK2_B/DE2 /SSITXD0_A /SD1DAT3_B /ET0_TX_EN /RMH0_TXD_EN_B	GTIOC1A /AGTIO1	-	VIO_D2	3.3V	入力	CN3.14	Ethernet CAMERA
P406	EXCIN	-	-	TXD2_B/MOSI2_B /SDA2_B/SSLA3_C /SSIRXD0_A/SD1CD /ET0_RX_ER /RMH0_TXD1_B	GTIOC1B	-	VIO_D3	3.3V	入力	CN3.13	Ethernet CAMERA
P407	-	CS6	-	CTS_RTS4_A/SS4_A /DE4/SDA0_B /SSLA3_A /USB_VBUS	GTIOC10B /AGTIO0 /RTCOUT	ADTRG0	-	3.3V	入力		USB
P408	-	A17	IRQ7	CTS4_A/RXD3_A /MISO3_A/SCL3_A /SCL0_B /USB_VBUSEN /USBHS_VBUSEN	GTOWLO /GTIOC10A /ULPTOB0	-	-	3.3V	出力	CN15.3	USB
P409	-	A18	IRQ6	TXD3_A/MOSI3_A /SDA3_A/SDA0_A /USB_OVRCURA-DS /USBHS_OVRCURA	GTOWUP /ULPTOA0	-	-	3.3V	入力	CN15.6	USB
P410	-	A19	IRQ5	SCK3_A/DE3/SCL0_A /MISOB_B /USB_OVRCURB-DS /USBHS_OVRCURB /SD0DAT1_A	GTOVLO /GTIOC9B /AGTOB1	-	-	3.3V	入力	CN15.5	USB
P411	-	A20	IRQ4	CTS_RTS3_A/SS3_A /DE3/MOSIB_B /USB_ID/USBHS_ID /SD0DAT0_A	GTOVUP /GTIOC9A /AGTOA1	-	-	3.3V	-	CN2.28	
P412	-	A21	-	CTS3_A/RSPCKB_B /USB_EXICEN /USBHS_EXICEN /SD0CMD_A	GTOULO /AGTEE1	-	-	3.3V	-	CN2.27	
P413	-	A22	-	SSLB0_B/SD0CLK_A	GTOUUP /ULPTEE1	-	-	3.3V	-	CN2.26	
P414	-	A23	IRQ9	RXD4_B/MISO4_B /SCL4_B/SSLB1_B /CRX1/SD0WP	GTADSM1 /GTIOC0B	-	VIO_D13	3.3V	入出力	CN3.3 CN15.8	CAMERA /EEPROM
P415	-	WAIT	IRQ8	TXD4_B/MOSI4_B /SDA4_B/SSLB2_B /CTX1/SD0CD	GTADSM0 /GTIOC0A	-	VIO_D12	3.3V	入出力	CN3.4 CN15.7	CAMERA /EEPROM
P500	CACREF	-	-	USB_VBUSEN /SD1DAT1_A	-	AN121	-	3.3V	入出力		microSD
P501	-	-	-	USB_OVRCURA /SD1DAT2_A	-	AN120	-	3.3V	入出力		microSD
P502	-	-	-	USB_OVRCURB /SD1DAT3_A	-	AN019/AN119	-	3.3V	入出力		microSD
P503	-	-	-	SD1CD	-	-	-	3.3V	入出力		microSD
P504	-	-	-	SD1WP	-	-	-	3.3V	-	CN2.22	
P505	-	D27/DQ27	-	SD1DAT4_A	-	-	-	3.3V	-	CN2.21	
P506	-	D28/DQ28	-	SD1DAT5_A	-	-	-	3.3V	-	CN2.20	
P507	-	D29/DQ29	-	SD1DAT6_A	-	-	-	3.3V	-	CN2.19	
P508	-	D30/DQ30	IRQ1	SD1DAT7_A	-	-	-	3.3V	入出力		Pmod
P509	-	D31/DQ31	IRQ2	-	ULPTEVI1	-	-	3.3V	-	CN2.18	
P510	-	WR3/BC3	IRQ3	-	ULPTEVI0	-	-	3.3V	-	CN2.17	
P511	-	-	IRQ15	SDA1_A/CRX1	GTIOC0B	-	-	3.3V	入力	CN2.9	CAN-FD

Table 1.7-3 I/O ポートの割り当て(3/6)

I/O 端子機能								ボード上の割り当て			
I/O ポート	SYSTEM	Ex. Bus, SDRAM	Ex. Interrupt	SCI/IIC/I3C/SPI /CANFD/USBFS /USBHS/OSPI /SSIE70/SDHI/MMC /EHTEC (MII,RMII)	GPT/AGT /ULPT/RTC	ADC12 /DAC12 /ACMPHS	CEU	電圧	入出力	拡張 コネクタ	機能
P512	-	-	IRQ14	SCL1_A/CTX1	GTIOC0A	-	-	3.3V	出力	CN2.10	CAN-FD
P513	-	-	-	-	-	AN016/AN11 6/IVCMP0	-	3.3V	-	CN2.16	
P514	-	-	-	-	-	-	-	3.3V	-	CN2.15	
P515	-	-	-	-	-	-	-	3.3V	-	CN2.60	
P600	CACREF	-	-	OM_RST01	GTIOC6B /ULPTEV1- DS	-	-	3.3V	-	CN2.14	
P601	-	D0[A0/D0] /DQ0	-	SCK0_B/DE0 /OM_WP1	GTIOC6A /ULPTEV10 /RTCOUT	-	-	3.3V	入出力	CN1.34	SDRAM
P602	-	D1[A1/D1] /DQ1	-	RXD0_B/MISO0_B /SCL0_B	GTIOC7B /ULPTEE0	-	-	3.3V	入出力	CN1.33	SDRAM
P603	-	D2[A2/D2] /DQ2	-	TXD0_B/MOSI0_B /SDA0_B	GTIOC7A /ULPT00	-	-	3.3V	入出力	CN1.32	SDRAM
P604	-	D3[A3/D3] /DQ3	-	CTS_RTS0_B/SS0_B /DE0	GTIOC8B	-	-	3.3V	入出力	CN1.31	SDRAM
P605	-	D4[A4/D4] /DQ4	-	CTS0_B	GTIOC8A	-	-	3.3V	入出力	CN1.30	SDRAM
P606	-	D5[A5/D5] /DQ5	-	-	-	-	-	3.3V	入出力	CN1.29	SDRAM
P607	-	D6[A6/D6] /DQ6	-	-	-	-	-	3.3V	入出力	CN1.28	SDRAM
P609	-	D8[A8/D8] /DQ8	-	TXD0_C/MOSI0_C /SDA0_C/MISOA_B /CTX1/ET0_RX_DV	GTIOC5B /ULPTOA1- DS	-	-	3.3V	入出力	CN1.26	SDRAM
P610	-	D9[A9/D9] /DQ9	-	RXD0_C/MISO0_C /SCL0_C/RSPCKA_B /CRX1/ET0_COL	GTIOC4A /ULPTOB1- DS	-	-	3.3V	入出力	CN1.25	SDRAM
P611	CLKOUT/C ACREF	D10[A10/ D10]/DQ10	-	SCK0_C/DE0 /MOSIA_B /ET0_ERXD2	GTIOC4B	-	-	3.3V	入出力	CN1.24	SDRAM
P612	-	D11[A11/D11] /DQ11	-	CTS_RTS0_C/SS0_C /DE0/SSLA0_B /ET0_ERXD3	-	-	-	3.3V	入出力	CN1.23	SDRAM
P613	-	D12[A12/D12] /DQ12	-	CTS0_C	GTETRGA /AGT01	-	-	3.3V	入出力	CN1.22	SDRAM
P614	-	D13[A13/D13] /DQ13	-	-	GTETRGA /AGT00	-	-	3.3V	入出力	CN1.21	SDRAM
P615	-	D14[A14/D14] /DQ14	IRQ7	USB_VBUSEN	GTETRGC	-	-	3.3V	入出力	CN1.20	SDRAM
P700	-	-	-	RXD2_B/MISO2_B /SCL2_B/MISOA_C /SSIDATA1_B/SD1WP /ET0_ETXD1 /RMII0_TXD0_B	GTIOC5A	-	VIO_D4	3.3V	入力	CN3.12	CAMERA
P701	-	-	-	CTS_RTS2_B/SS2_B /DE2/MOSIA_C /SSILRCK1/SSIFS1_B /SD1DAT4_B /ET0_ETXD0 /REF50CK0_B	GTIOC5B /ULPT01	-	VIO_D5	3.3V	入力	CN3.11	Ethernet CAMERA
P702	-	-	-	CTS2_B/RSPCKA_C /SSIBCK1_B /SD1DAT5_B /ET0_ERXD1 /RMII0_RXD0_B	GTIOC6A /ULPT00	-	VIO_D6	3.3V	入力	CN3.10	Ethernet CAMERA
P703	-	-	-	SSLA0_C/SD1DAT6_B /ET0_ERXD0 /RMII0_RXD1_B	GTIOC6B /AGT01	VCOUT	VIO_D7	3.3V	入力	CN3.9	Ethernet CAMERA
P704	-	-	-	SSLA1_C/CTX0 /SD1DAT7_B /ET0_RX_CLK /RMII0_RX_ER_B	GTADSM0 /AGT00	-	VIO_D8	3.3V	入力	CN3.17	Ethernet CAMERA
P705	-	-	-	CTS1_B/SSLA2_C /CRX0/ET0_CRS /RMII0_CRS_DV_B	GTADSM1 /AGT100	-	VIO_D9	3.3V	入力	CN3.18	Ethernet CAMERA
P706	-	-	IRQ7	RXD1_B/MISO1_B /SCL1_B /USBHS_OVRCURB- DS	AGTIO0	-	VIO_D10	3.3V	入力		UART
P707	-	-	IRQ8	TXD1_B/MOSI1_B /SDA1_B /USBHS_OVRCURA- DS	-	-	-	3.3V	出力		UART
P708	CACREF	WR1/BC1	IRQ11	SCK4_B/DE4/SSLB3_B /AUDIO_CLK	-	-	VIO_CLK	3.3V	入力	CN3.7	CAMERA

Table 1.7-4 I/O ポートの割り当て(4/6)

I/O ポート	SYSTEM	I/O 端子機能						ボード上の割り当て			
		Ex. Bus, SDRAM	Ex. Interrupt	SCI/IC/I3C/SPI /CANFD/USBFS /USBHS/OSPI /SSIE/SDHI/MMC /EHTEC(MII,RMII)	GPT/AGT /ULPT/RTC	ADC12 /DAC12 /ACMPHS	CEU	電圧	入出力	拡張 コネクタ	機能
P709	-	CS4	IRQ10	CTS_RTS4_B/SS4_B /DE4	-	-	VIO_HD	3.3V	入力	CN3.6	CAMERA
P710	-	CS5	-	CTS4_B	-	-	VIO_VD	3.3V	入力	CN3.5	CAMERA
P711	-	-	-	-	AGTEE0	-	-	3.3V	-	CN2.49	
P712	-	-	-	-	GTIOC2B /AGTOB0	-	-	3.3V	-	CN2.50	
P713	-	-	-	-	GTIOC2A /AGTOA0	-	-	3.3V	-	CN2.51	
P714	-	-	-	TXD4_C/MOSI4_C /SDA4_C	-	-	-	3.3V	-	CN2.52	
P715	-	-	-	RXD4_C/MISO4_C /SCL4_C	-	-	-	3.3V	-	CN2.53	
P800	-	-	IRQ11	CTS2_A/OM_SIO5	GTIU /GTIOC11A /AGTOA0	-	-	3.3V	入出力		OSPI FLASH
P801	-	-	IRQ12	TXD2_A/MOSI2_A /SDA2_A/ OM_DQS	GTIV /GTIOC11B /AGTOB0	-	-	3.3V	入出力		OSPI FLASH
P802	-	-	-	RXD2_A/MISO2_A /SCL2_A/ OM_SIO6	GTIWI /GTIOC12A	-	-	3.3V	入出力		OSPI FLASH
P803	-	-	-	SCK2_A/DE2/OM_SIO1	GTETRGC /GTIOC12B	-	-	3.3V	入出力		OSPI FLASH
P804	-	-	IRQ14	CTS_RTS2_A/SS2_A /DE2/OM_SIO7	GTETRGD /GTIOC13A	-	-	3.3V	入出力		OSPI FLASH
P805	-	-	-	-	-	AN017/AN11 7	VIO_D15	3.3V	-	CN2.57	
P806	-	-	IRQ0	-	-	AN018/AN11 8	VIO_D14	3.3V	-	CN2.58	
P807	-	-	-	-	-	-	-	3.3V	-	CN2.59	
P808	-	-	IRQ15	OM_SCLK	GTIOC13B	-	-	3.3V	出力		OSPI FLASH
P809	-	-	-	OM_SCLKN	-	-	-	3.3V	出力	CN15.1	LED
P810	-	-	-	SD1CLK_A	ULPTOA0	-	-	3.3V	出力		microSD
P811	-	-	-	USB_ID/SD1CMD_A	ULPTOB0	-	-	3.3V	入出力		microSD
P812	-	-	-	USB_EXICEN /SD1DAT0_A	-	AN122	-	3.3V	-		
P813	-	D20/DQ20	-	-	-	-	-	3.3V	出力	CN15.2	LED
P814	-	-	-	CRX0/USB_DP	GTIOC8B	-	-	3.3V	入出力		USBHS
P815	-	-	-	CTX0/USB_DM	GTIOC8A	-	-	3.3V	入出力		USBHS
P900	-	-	-	TXD3_C/MOSI3_C /SDA3_C	-	-	-	3.3V	入出力		Pmod
P901	-	-	-	RXD3_C/MISO3_C /SCL3_C	AGTIO1	-	-	3.3V	入出力		Pmod
P902	-	-	-	-	-	-	-	3.3V	-	CN2.47	
P903	-	-	-	-	GTIOC11A	-	-	3.3V	-	CN2.46	
P904	-	-	-	-	GTIOC11B	-	-	3.3V	-	CN2.45	
P905	-	A14	IRQ8	CTS3_B	-	-	-	3.3V	出力		SDRAM
P906	-	A15	IRQ9	USB_ID	GTIOC13B	-	-	3.3V	出力		SDRAM
P907	-	A16/A16	IRQ10	USB_EXICEN	GTIOC13A	-	-	3.3V	-	CN2.25	
P908	-	CS2/RAS	IRQ11	USBHS_ID	GTIOC12B	-	-	3.3V	出力	CN1.37	SDRAM
P909	-	CS3/CAS	-	USBHS_EXICEN	GTIOC12A	-	-	3.3V	出力	CN1.36	SDRAM
P910	-	-	-	-	-	-	-	3.3V	-	CN2.41	
P911	-	-	-	-	GTIOC3B	-	-	3.3V	-	CN2.42	
P912	-	-	-	-	GTIOC3A	-	-	3.3V	-	CN2.43	
P913	CLKOUT	-	-	-	-	-	-	3.3V	-	CN2.44	
P914	-	-	-	-	GTIOC5B	-	-	3.3V	-	CN2.39	
P915	-	-	-	-	GTIOC5A	-	-	3.3V	-	CN2.40	
PA00	-	D7[A7/D7] /DQ7	-	-	-	-	-	3.3V	入出力	CN1.27	SDRAM
PA01	-	RD	-	-	-	-	-	3.3V	-	CN1.45	
PA02	-	D26/DQ26	-	RXD2_C/MISO2_C /SCL2_C	-	-	-	3.3V	入出力		Pmod
PA03	-	D25/DQ25	-	TXD2_C/MOSI2_C /SDA2_C	-	-	-	3.3V	入出力		Pmod
PA04	-	D24/DQ24	-	SCK2_C/DE2	-	-	-	3.3V	入出力		Pmod

Table 1.7-5 I/O ポートの割り当て(5/6)

I/O ポート	I/O 端子機能							ボード上の割り当て			
	SYSTEM	Ex. Bus, SDRAM	Ex. Interrupt	SCI/IIC/I3C/SPI /CANFD/USBFS /USBHS/OSPI /SSIE/SDHI/MMC /EHTEC(MII, RMII)	GPT/AGT /ULPT/RTC	ADC12 /DAC12 /ACMPHS	CEU	電圧	入出力	拡張 コネクタ	機能
PA05	-	D23/DQ23	-	CTS_RTS2_C/SS2_C /DE2	-	-	-	3.3V	入出力		Pmod
PA06	-	D22/DQ22	-	CTS2_C	GTIOC7B	-	-	3.3V	入出力		Pmod
PA07	-	D21/DQ21	-	-	GTIOC7A	-	-	3.3V	-	CN2.13	
PA08	-	D15/A15/D15 /DQ15	IRQ6	-	GTETRGD	-	-	3.3V	入出力	CN1.19	SDRAM
PA09	-	EBCLK /SDCLK	IRQ5	-	-	-	-	3.3V	出力	CN1.42	SDRAM
PA10	-	WR/WR0 /DQM0	IRQ4	-	-	-	-	3.3V	出力	CN1.41	SDRAM
PA11	-	WR2/BC2 /DQM2	-	-	GTIOC6A	-	-	3.3V	入出力		Pmod
PA12	-	D16/DQ16	-	-	GTIOC6B	-	-	3.3V	入出力		Pmod
PA13	-	D17/DQ17	-	-	-	-	-	3.3V	入出力		Pmod
PA14	-	D18/DQ18	-	TXD9_C/MOSI9_C /SDA9_C	-	-	-	3.3V	-	CN2.12	
PA15	-	D19/DQ19	-	RXD9_C/MISO9_C /SCL9_C	-	-	-	3.3V	-	CN2.11	
PB00	-	-	-	SCK1_B/DE1 /USBHS_VBUSEN	-	-	-	3.3V	出力	CN15.4	USB
PB01	-	ALE	-	CTS_RTS1_B/SS1_B /DE1/ USBHS_VBUS	-	-	-	3.3V	-	CN2.33	
PB02	-	-	-	-	-	-	-	3.3V	-	CN2.32	
PB03	-	-	-	-	-	-	-	3.3V	-	CN2.31	
PB04	-	-	-	-	-	-	-	3.3V	-	CN2.30	
PB05	-	-	-	-	-	-	-	3.3V	-	CN2.56	
PB06	-	-	-	-	GTIOC9A	-	-	3.3V	-	CN2.55	
PB07	-	-	-	-	GTIOC9B	-	-	3.3V	-	CN2.54	

Table 1.7-6 I/O ポートの割り当て(6/6)

2. 機能

2.1 クロック

AP-RA8M-0A では、メイン入カクロックは XTAL/EXTAL(12MHz)より供給しています。

AP-RA8M-0A の主要な内部クロックの周波数の設定は、下記となります。

名称	名称	周波数(最大)	デバイス等
CPU クロック	CPU0CLK	480MHz	Cortex-M85
システムクロック	ICLK	240MHz	内蔵 RAM
デバッグクロック	DCLK	120MHz	
周辺モジュールクロック A	PCLKA	120MHz	
周辺モジュールクロック B	PCLKB	60MHz	
周辺モジュールクロック C	PCLKC	60MHz	
周辺モジュールクロック D	PCLKD	120MHz	
周辺モジュールクロック E	PCLKE	240MHz	
FlashF クロック	FCLK	60MHz	
外部バスクロック	BCLK	120MHz	SDRAM

Table 2.1-1 各クロックの周波数

2.2 モード端子の設定

2.2.1 ブートモードの設定

RA8M1 のブート時のブート動作を設定するための設定端子があります。基板上の JSW2 で設定できます。モード端子設定の詳細は RA8M1 グループハードウェアマニュアルを参照してください。

JSW2	説明	動作	備考
ON	Single Mode (P201/MD = High)	通常動作	出荷時設定
OFF	SCI/USB Mode (P201/MD = Low)	内蔵フラッシュ書き込み	

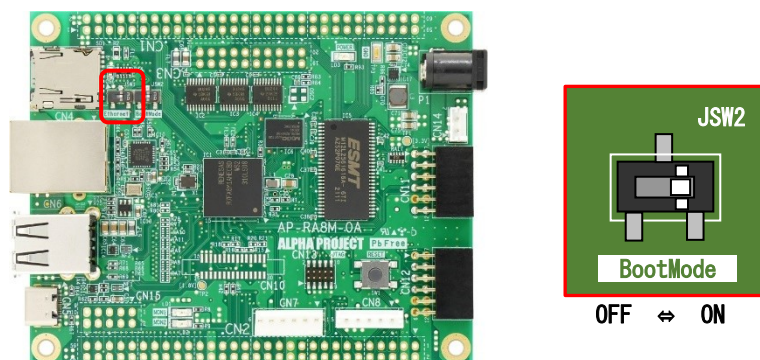
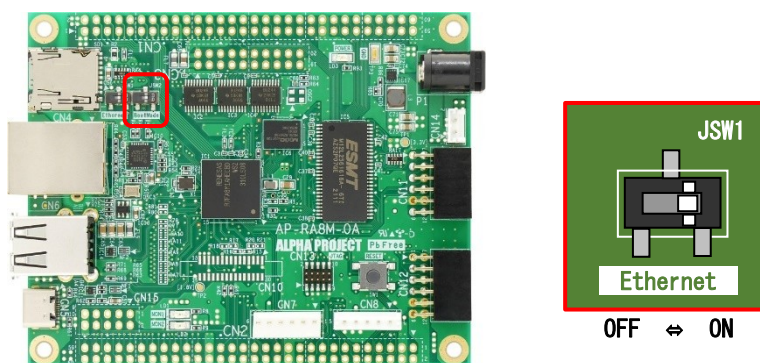


Table 2.2-1 ブートモードの設定

2.2.2 Ethernet とカメラの使用選択

RA8M1 は、Ethernet インタフェースとカメラインタフェースの信号が兼用になっているため、どちらを使用するか JSW1 で選択します。



JSW1	説明	備考
ON	Ethernet を使用する	出荷時設定
OFF	カメラを使用する	

Fig 2.2-2 Ethernet とカメラの使用選択

2.3 OSPI Flash

AP-RA8M-0A では、内蔵 FlashROM 以外にプログラム ROM として、32MByte の OSPI Flash が搭載されています。OSPI Flash は、RA8M1 の Octal Serial Peripheral Interface (OSPI) に接続され、1/4/8pin の SDR/DDR に対応し最大 200MByte/sec でアクセスが可能です。

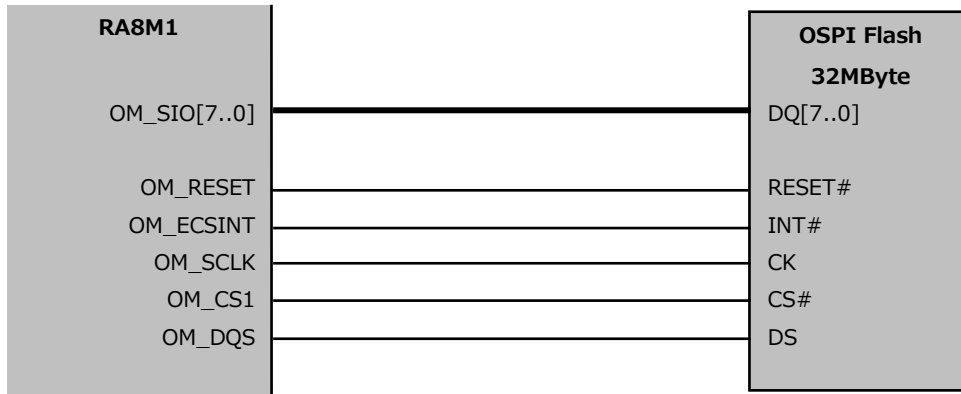


Fig 2.3-1 OSPI Flash 回路構成

パラメータ	仕様	
デバイス	MX25LM25645GXDI00 (Macronix) または相当品	
機能	メモリサイズ	32MByte(256Mbit)
	バスクロック(SCLK)	最大 100MHz
	アクセスモード	SPI,OPI(SDR/DDR) ※1
	書き換えサイクル	100,000 回
	データ保持期間	20 年以上
※1 SDR = Single Data Rate、DDR = Double Data Rate		
※2 弊社出荷時には、出荷検査用データが書き込まれている場合がございます。 ユーザー回路に接続して使用する場合には、ボード単体であらかじめ消去またはユーザープログラムを書き込んだ後に接続して電源を投入してください。		

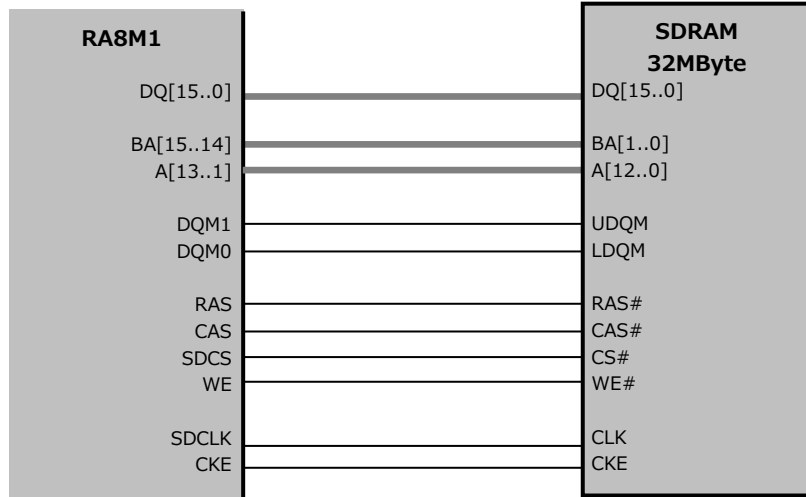
Table 2.3-2 OSPI シリアルフラッシュ ROM



シリアルフラッシュ ROM の書き込み方法については、「6.3 シリアルフラッシュ ROM の書き込み方法」をご覧ください。

2.4 SDRAM

AP-RA8M-0A には標準で 32MByte の SDRAM が搭載されており、RA8M1 の SDRAM 空間に 16bit バスで接続されています。

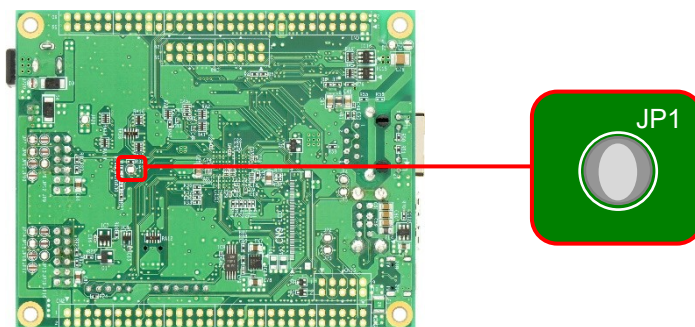


デバイス	仕様/パラメータ
SDRAM	32MByte(16Mbitx16bitx4banks) バスクロック 120MHz 8Kref/64ms tRC(min)=60ns tRCD(min)=18ns tRP(min)=18ns CL=2or3 動作電圧 : 3.3V

Fig 2.4-1 SDRAM 諸元

2.4.1 SDRAM の設定

AP-RA8M-0A は外部バス空間に SDRAM が接続されていますが、使用しない場合には SDRAM を切り離すことができます。バス兼用端子をポートなど別の機能で使用する場合などに利用できます。



JP1	説明	備考
短絡	ボード上の SDRAM を使用する	出荷時設定
開放	ボード上の SDRAM を使用しない	

Fig 2.4-2 SDRAM の設定

2.5 LED

AP-RA8M-0A には、モニタ LED(緑)が 2 個、電源 LED(赤)が 1 個実装されています。

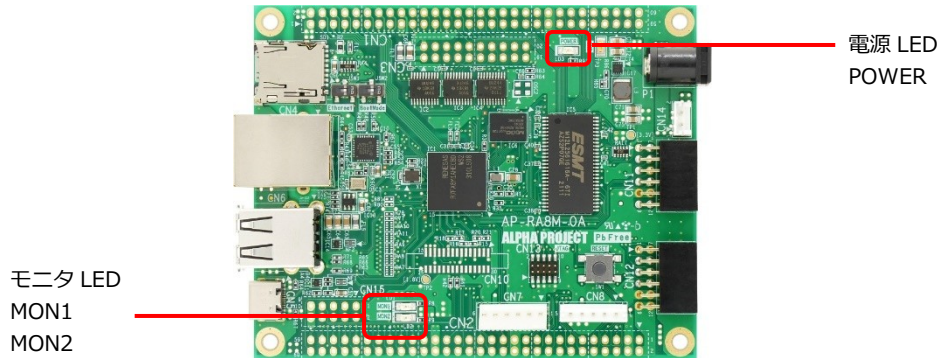
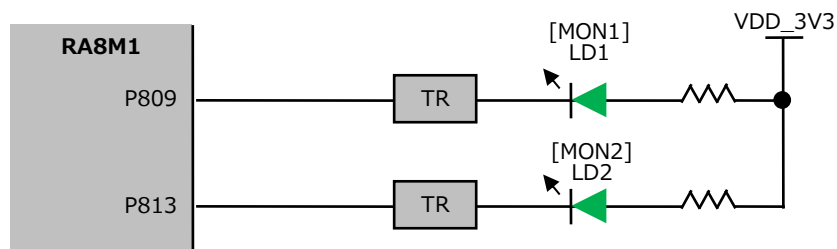


Fig 2.5-1 基板上的 LED 配置

2.5.1 モニタ LED

AP-RA8M-0A に搭載されているモニタ LED は、I/O ポートに接続されています。IO ポートは、microSD 電源制御ポートと兼用となっていますので、注意してください。

以下にモニタ LED の回路構成を示します。



P809,P813 の出力	MON1,MON2
LOW	消灯
HIGH	点灯

Fig 2.5-2 モニタ LED 回路構成

2.5.2 電源 LED

AP-RA8M-0A に搭載されている電源 LED は、電源を投入すると自動的に点灯します。電源 LED は CPU から制御することはできません。



Fig 2.5-3 電源 LED 回路構成

2.6 EEPROM

AP-RA8M-0A は、パラメータ保存用として 2Kbit の EEPROM を搭載しています。出荷時状態では EEPROM に弊社で割り当てた Ethernet の MAC アドレスが書き込まれています。MAC アドレスにつきましては「3.1Ethernet インタフェース」を参照してください。

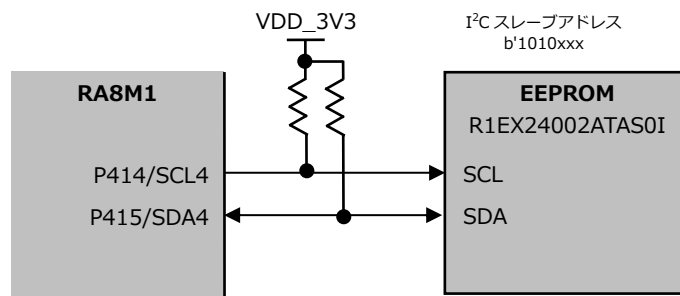


Fig 2.6-1 EEPROM 回路構成

パラメータ	仕様
デバイス	R1EX24002ATAS0I(Renesas)
機能	8bit×256 書き換えサイクル 1,000,000 回 データ保持期間 100 年以上
I ² C スレーブアドレス	b'1010xxx

Table 2.6-2 EEPROM 仕様概要

アドレス	格納データ
H'FF H'06	未使用
H'05 H'00	MAC アドレス

Table 2.6-3 EEPROM 格納データ(出荷時)



EEPROM の未使用の領域は、ユーザーデータの保存用途などで利用できます。
MAC アドレスのデータは消去しないように注意してください。

2.7 リセット

AP-RA8M-0A のリセット動作には以下の 3 つがあります。

1) 電源投入時及び電圧降下時のリセット動作

電源投入時に+3.3V 電源の電圧が約 3.0V でシステムリセットされます。

PRESET 端子は専用 IC(BD45301G)により、約 100ms 間の LOW パルスが出力されます。

CPU はパワーオンリセット例外処理を開始します。

2) リセットスイッチによるリセット動作

リセットスイッチ SW1 を押すことにより強制的にリセットされます。こちら専用 IC により約 100ms 間の LOW パルスが出力されますので、CPU は、パワーオンリセット例外処理を開始します。

また、EXRESET 信号(CN2.5 ピン)に外部にスイッチを接続すれば、SW1 と同様にリセットすることができます。

3) 外部からのリセット

RES 信号(CN2.6 ピン)に外部回路を接続することにより、外部からのリセット動作が可能となります。

RES 信号はオープンドレイン出力なのでワイアード OR 接続が可能です。

この場合は、外部のリセット回路により、リセット信号を安定時間分 LOW レベルに保持する必要があります。

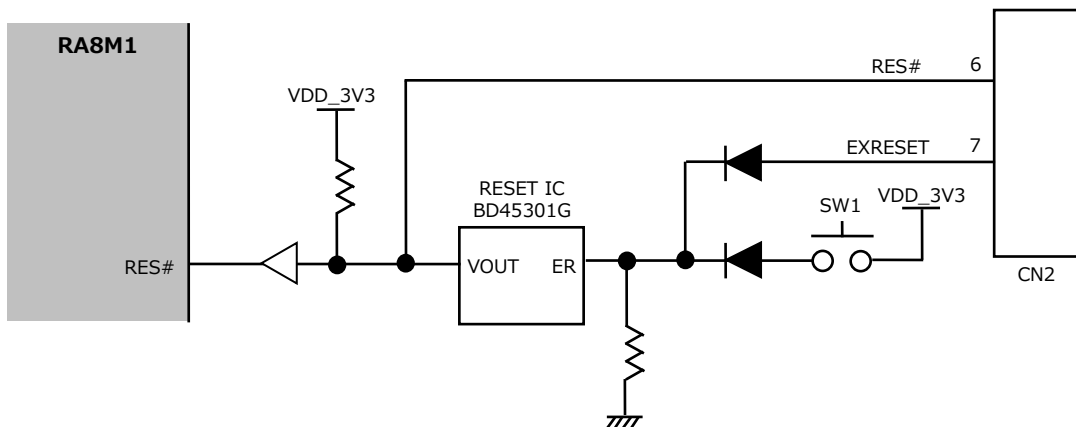


Fig 2.7-1 リセット回路構成

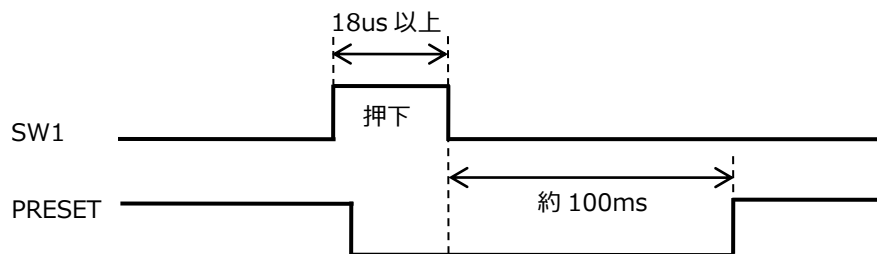


Fig 2.7-2 RESETSW と PRESET 信号出力の関係

3. 外部インタフェース

3.1 Ethernet インタフェース

AP-RA8M-0A は、10/100BASE-T 対応の Ethernet インタフェースを 1 ポート備えています。CPU 内蔵のイーサネットコントローラを使用し、PHY とは RMII で接続されます。RMII はカメラインタフェースと兼用端子になっているため、JSW1 で機能の選択を設定する必要があります。以下に Ethernet インタフェースの構成を示します。

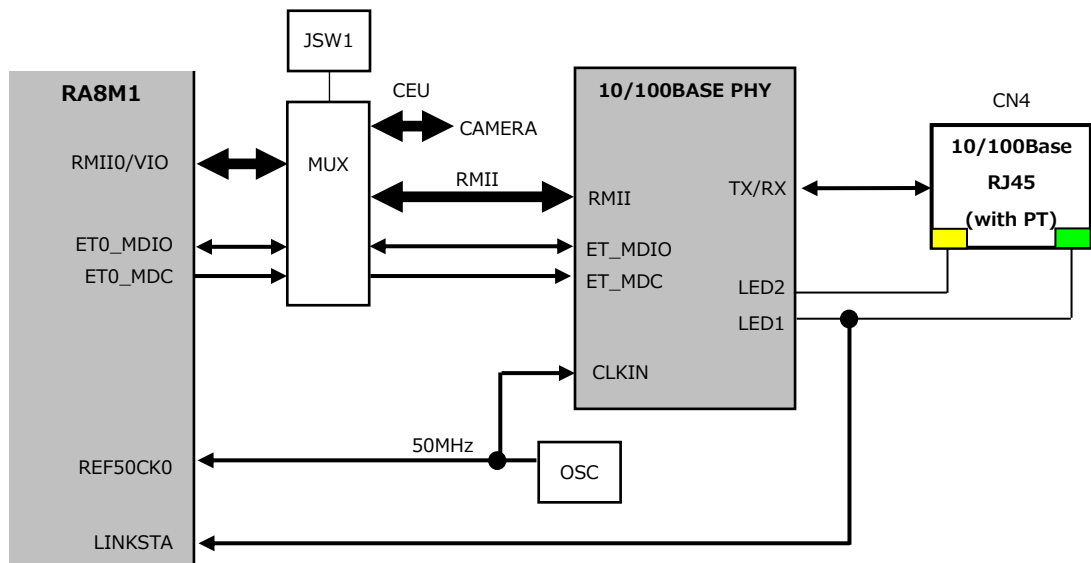
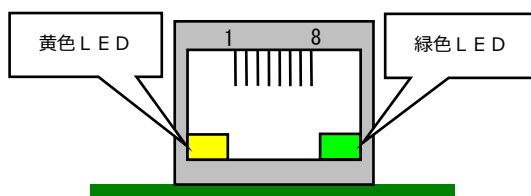


Fig 3.1-1 Ethernet インタフェース回路構成

3.1.1 コネクタピンアサイン

以下に Ethernet コネクタ (CN4) のピンアサインを示します。



No.	信号名	No.	信号名
1	TX+	2	TX-
3	RX+	4	-
5	-	6	RX-
7	-	8	-

Fig 3.1-2 Ethernet コネクタ CN4 ピンアサイン

3.1.2 MAC アドレス

AP-RA8M-0A には、弊社で割り当てた MAC アドレスが出荷時に汎用 EEPROM に書き込まれています。MAC アドレスは基板のシールに記載されています。

なお、本 MAC アドレスは、AP-RA8M-0A でのみで使用を許諾しています。他の製品・使用目的での利用は禁止します。

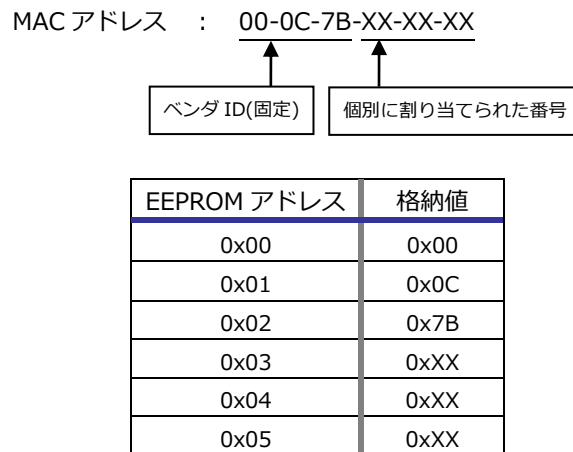


Fig 3.1-3 MAC アドレスの割り当てと EEPROM への保存

* MAC アドレスの変更について

AP-RA8M-0A に搭載されている EEPROM の先頭 6Byte には、出荷時に弊社で割り当てた Ethernet の MAC アドレスが書き込まれています。

MAC アドレスは、弊社が米国電気電子学会(IEEE)より取得したアドレスです。MAC アドレスを変更される場合は、お客様にて IEEE より MAC アドレスを取得し、IEEE より割り当てられた MAC アドレスを使用してください。

3.2 USB インタフェース

AP-RA8M-0A は、以下の USB ポート(USBHS、USBFS)を備えています。

- ・ USB2.0 Host(High/Full/Low-Speed 対応) 1 ポート(USBHS) TypeA コネクタ
- ・ USB2.0 Host(Full/Low-Speed 対応) 1 ポート(USBFS) TypeA コネクタ
- ・ USB2.0 Function(Full-Speed 対応) 1 ポート(USBFS) TypeC コネクタ

以下に USB インタフェースの構成を示します。

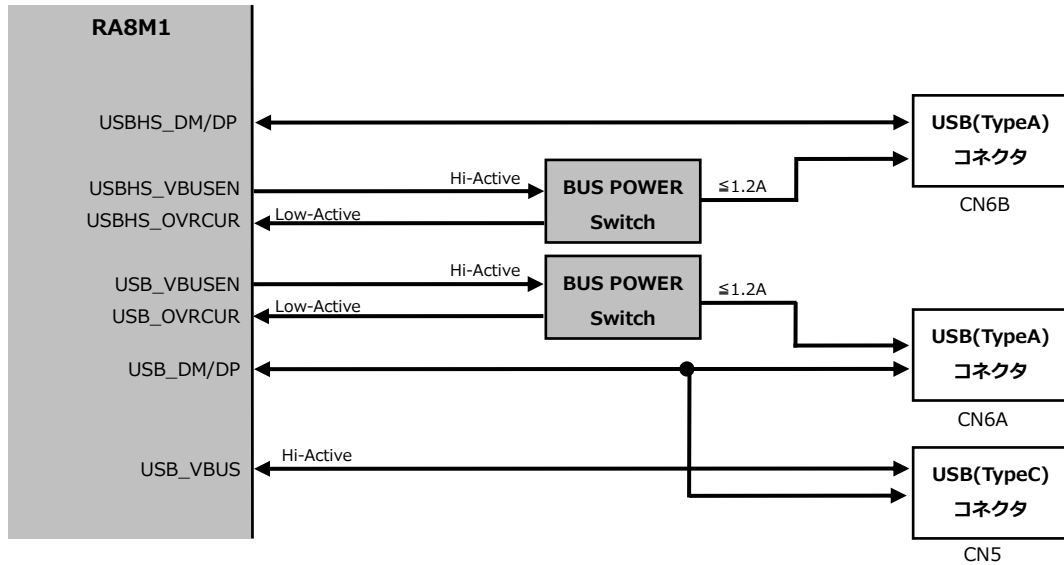


Fig 3.2-1 USB インタフェース回路構成

AP-RA8M-0A の USBFS ポートは、USBHost 機能と USBFunction 機能が排他になっています。

特に設定はありませんので、どちらか一方を接続して使用してください。

なお、両方を同時接続すると、破損の原因になる可能性がありますので、注意してください。

3.2.2 USB Host インタフェース

USB Host インタフェースは、USBHS と USBFS の 2 ポート搭載されています。USBFS は Function と切替になります。USB BUS POWER は、ポートごとに制御可能で、過電流の検出が可能です。VBUS の最大供給電流は 1.2A です。

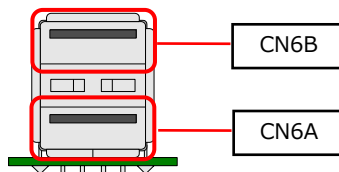


Fig 3.2-2 USB(A)デュアルポートコネクタ

USB Host VBUS の制御

USBHS の VBUS は USBHS_VBUSEN 端子(Hi-Active)で制御します。
USBFS の VBUS は USB_VBUSEN 端子(Hi-Active)で制御します。

USB OVC の検出

USB Host の VBUS の過電流は USBHS_OVRCUR および USBFS_OVRCUR 端子(Low-Active)で検出します。

3.2.3 USB Function

USB Function インタフェースは USBFS が 1 ポート搭載されており、コネクタは Type-C コネクタになります。USBFS は、HOST と切替になります。

VBUS の接続検出

VBUS は、USB_VBUS(Hi-Active)で検出します。

3.2.4 USB ID

AP-RA8M-0A の USB ID として、弊社のベンダ ID とプロダクト ID を使用できます。
本 ID は、AP-RA8M-0A でのみ使用を許諾しています。他の製品・使用目的での利用は禁止します。

ベンダ ID(VID) : 0x0d91 プロダクト ID(PID) : 0x202A

* USB ID について

USB ID は、USB Function を利用する場合、ホスト側で USB 機器を特定するために必要な ID です。
USB IF で管理されており、申請して取得する必要があります。

3.3 シリアル(UART)インタフェース

AP-RA8M-0A はシリアルインタフェースコネクタを備えています。RA8M1 内蔵の SCI を使用しています。弊社製インタフェースコンバータシリーズを使用し機能を拡張するなど様々な用途でお使いいただけます。シリアルインタフェースコンバータシリーズにつきましては「5.オプション製品」を参照してください。

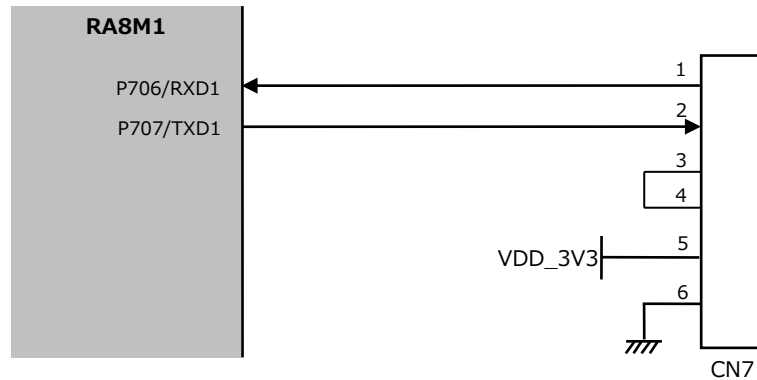


Fig 3.3-1 シリアルインタフェース回路構成

CN7

No.	信号名	電圧
1	P706/RXD1	3.3V
2	P707/TXD1	3.3V
3	4pin と短絡	3.3V
4	3pin と短絡	3.3V
5	VDD_3V3	3.3V
6	GND	

Table 3.3-2 シリアルインタフェースコネクタピンアサイン

3.4 CAN インタフェース

AP-RA8M-0A は、1ポートの CAN(FD)インタフェースコネクタを備えています。最大 8Mbps に対応しています。(*1)
 弊社製 CAN トランシーバアダプタ(PC-CAN-03)を接続することで、容易に CAN システムを構築することができます。CAN
 トランシーバアダプタにつきましては「5. オプション製品」を参照してください。

*1 PC-CAN-03 を使用した場合、最大 5Mbps

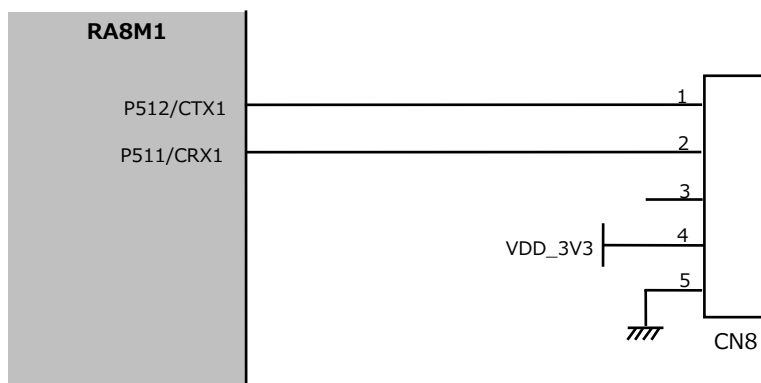


Fig 3.4-1 CAN インタフェース回路構成

CN8		
No.	信号名	電圧
1	P512/CTX1	3.3V
2	P511/CRX1	3.3V
3	NC	
4	VDD_3V3	3.3V
5	GND	

Table 3.4-2 CAN インタフェースコネクタピンアサイン

3.5 microSD カードスロット

AP-RA8M-0A は、microSD カードスロットを 1 スロット備えています。RA8M1 内蔵の SD ホストインタフェース(SD1)を使用しています。3.3V インタフェースで、Class2~10 の micro SD カードに対応しています。以下に microSD カードコネクタのピンアサインを示します。

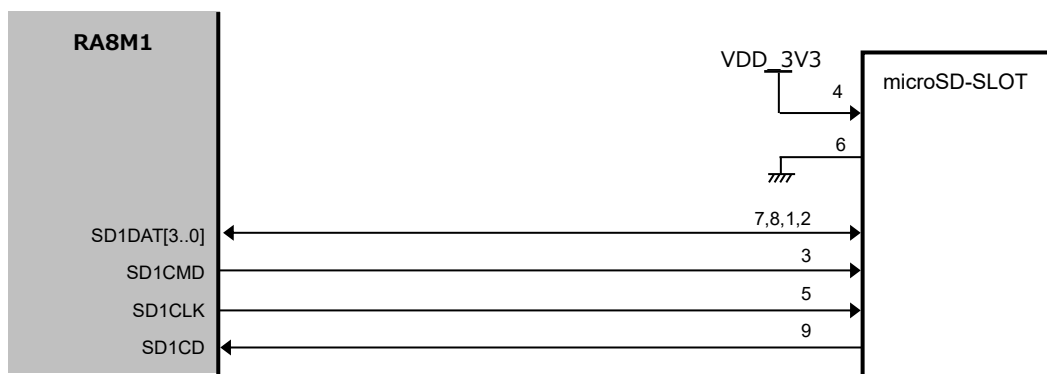


Fig 3.5-1 microSD カードスロット回路構成

No.	信号名	機能	備考
1	SD1DAT2	SD データ[2]	10K Ω PU
2	SD1DAT3	SD データ[3]	10K Ω PU
3	SD1CMD	SD コマンド	10K Ω PU
4	VCC	電源	
5	SD1CLK	SD クロック	10K Ω PU
6	GND	GND	
7	SD1DAT0	SD データ[0]	10K Ω PU
8	SD1DAT1	SD データ[1]	10K Ω PU
9	SD1CD	カード検出	10K Ω PU

Table 3.5-2 microSD カードコネクタピンアサイン

*SD ホストインタフェースについて

SD ホストインタフェースの使用には、ライセンスが必要になる場合があります。

詳しくは、SD カードアソシエーションにお問い合わせください。

3.5.1 microSD カードの取り付け

microSD カードの取り付け方法は以下を参考にしてください。

プッシュイン/プッシュアウト

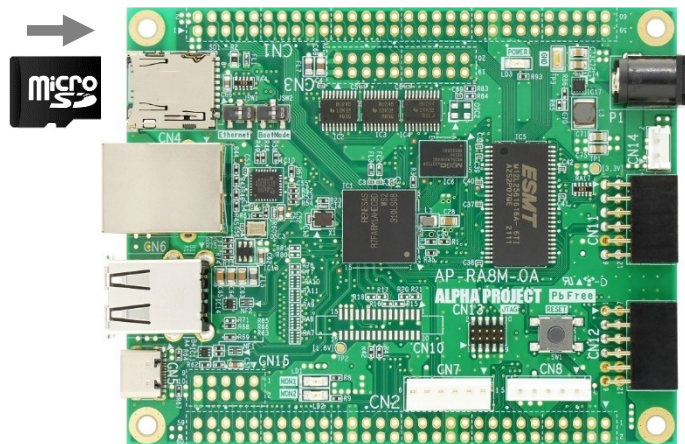


Fig 3.5-3 microSD カードスロットの位置と取り付け

3.6 CMOS カメラ インタフェース

AP-RA8M-0A は、CMOS カメラインタフェースを 1 ポート備えています。RA8M1 内蔵のキャプチャエンジンを使用し、市販の CMOS カメラモジュールを接続することができます。

カメラインタフェースは RMII(Ethernet)と兼用端子になっているため、JSW1 で機能の選択を設定する必要があります。

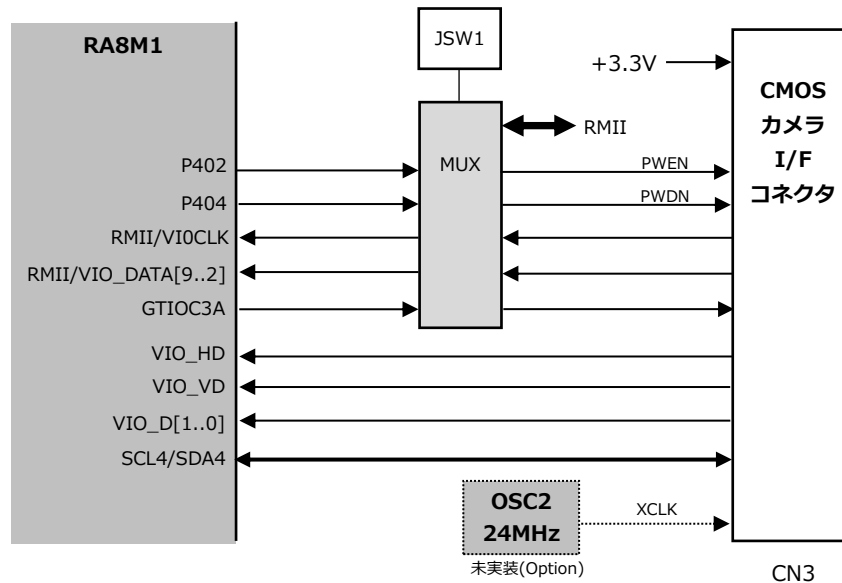


Fig 3.6-1 CMOS カメラインタフェース回路構成

機能	使用
入力対応フォーマット	YCbCr422 8bit YCbCr422 16bit BinaryData
最大入力サイズ	2560x1920 Pixel

Table 3.6-2 CMOS カメラ I/F 仕様概要

PinNo	信号名	PinNo	信号名
1	VCC	2	GND
3	SCL4	4	SDA4
5	VIO_VD	6	VIO_HD
7	VIO_CLK	8	GTIOC3A/XCLK
9	VIO_D7	10	VIO_D6
11	VIO_D5	12	VIO_D4
13	VIO_D3	14	VIO_D2
15	VIO_D1	16	VIO_D0
17	P704/VIO_D8	18	P705/VIO_D9
19	P402	20	P404

Table 3.6-3 CMOS カメラインタフェース ピンアサイン表



CMOS カメラインタフェースコネクタは、カメラを接続しない場合は、拡張コネクタとして使用できます。
詳細なピンアサインは、「3.12 拡張コネクタ」を参照してください。

3.6.1 CMOS カメラとの接続方法

本製品では、以下のカメラが直接接続可能です。

製品名	カメラ仕様	メーカー
OVI7675	0.3M Pixel	ArduCAM
OVI2640	2M Pixel	ArduCAM
OVI3640	3M Pixel	ArduCAM
OVI5642	5M Pixel	ArduCAM

*カメラ I/F コネクタに直接接続可能なカメラです(2025/12 月現在) リスト以外のカメラでも接続は可能です。

Table 3.6-4 CMOS カメラ ピンアサイン表

カメラを接続する場合、CN3 にピンヘッドを実装し、CMOS カメラを接続します。

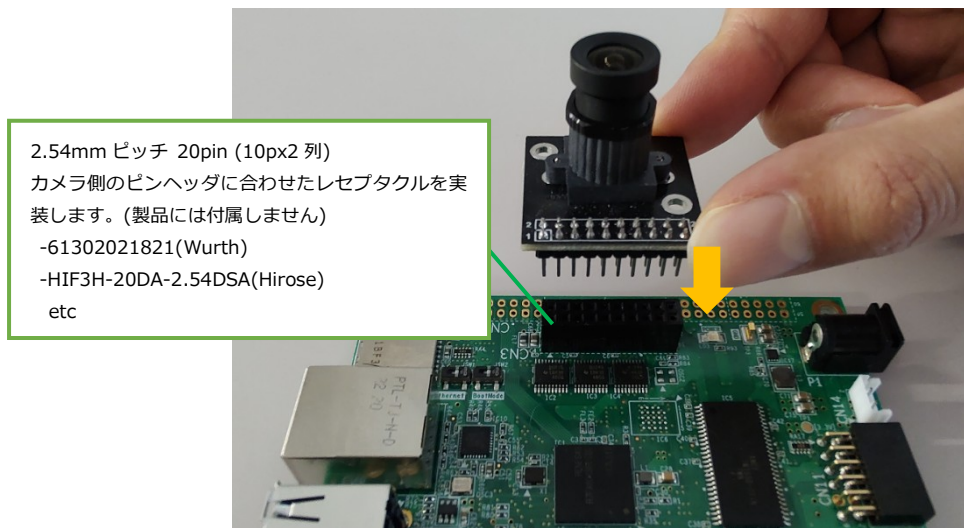


Fig 3.6-5 CMOS カメラの接続

3.7 Pmod インタフェース

AP-RA8M-0A は、Pmod インタフェースコネクタを 2 ポート備えています。

Pmod インタフェースに、市販の Pmod モジュールを接続して容易に機能を拡張することができます。

なお、5V およびオプション信号を必要とする一部のモジュールには対応できませんので、ご注意ください。

項目	仕様
コネクタ	12pin ピンヘッダ(2.54mm ピッチ 6px2 列)
対応インタフェース	Type1/1A (GPIO) Type2/2A (SPI) Type3/3A (UART) Type6/6A (I2C)
電圧	3.3V

Table 3.7-1 Pmod インタフェース仕様



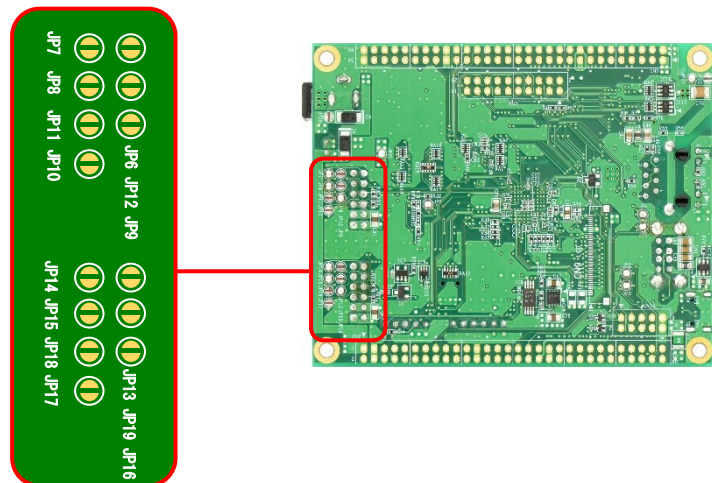
Pmod インタフェースは、Digilent 社が策定した拡張インタフェース規格で、Digilent 社が販売するモジュールのほか、各社からさまざまな機能モジュールが発売されています。規格の詳細については、下記をご参照ください。

Digilent Pmod <https://digilent.com/reference/pmod/start>

3.7.1 インタフェースタイプの設定

AP-RA8M-0A の Pmod インタフェースは、Type1/2/3/6 に対応しています。

インタフェースの設定は、基板上的ハンダジャンパで行います。使用するインタフェースに合わせて設定してください。



ハンダジャンパ(JP6-JP19)



ハンダジャンパを設定する場合は、基板のパッドやパターンが剥がれないように、十分注意してください。

ハンダごてを強く当てすぎたり、擦ったり、加熱時間が長くならないようにしてください。

CN11

○ : 短絡 - : 開放

Type	JP6	JP7	JP8	JP9	JP10	JP11	JP12
Type1/1A(GPIO)	-	○	○	○	-	-	-
Type2/2A(SPI) ※出荷時設定	-	○	○	○	-	-	-
Type3/3A(UART)	○	-	○	-	-	○	-
Type6/6A(I2C)	-	○	-	-	○	-	○

CN12

Type	JP13	JP14	JP15	JP16	JP17	JP18	JP19
Type1/1A(GPIO)	-	○	○	○	-	-	-
Type2/2A(SPI) ※出荷時設定	-	○	○	○	-	-	-
Type3/3A(UART)	○	-	○	-	-	○	-
Type6/6A(I2C)	-	○	-	-	○	-	○

Table 3.7-2 Pmod インタフェースの設定

3.7.2 インタフェース信号の割り当て

各タイプ別のインタフェースの信号接続の割り当ては下表のとおりです。

CN11

No	Type1/1A(GPIO)	Type2/2A(SPI)	Type3/3A(UART)	Type6/6A(I2C)	電圧
1	PA05	SS2(PA05)	CTS2(PA06)	PA05	3.3V
2	PA03	MOSI2(PA03)	TXD2(PA03)	PA04	3.3V
3	PA02	MISO2(PA02)	RXD2(PA02)	SCL2(PA02)	3.3V
4	PA04	SCK2(PA04)	RTS2(PA05)	SDA2(PA03)	3.3V
5	GND				
6	3.3V				
7	P508/IRQ1				3.3V
8	PA13				3.3V
9	PA12				3.3V
10	PA11				3.3V
11	GND				
12	3.3V				3.3V

CN12

No	Type1/1A(GPIO)	Type2/2A(SPI)	Type3/3A(UART)	Type6/6A(I2C)	電圧
1	P314	SS3(P314)	CTS3(P313)	P314	3.3V
2	P900	MOSI3(P900)	TXD3(P900)	P315	3.3V
3	P901	MISO3(P901)	RXD3(P901)	SCL3(P901)	3.3V
4	P315	SCK3(P315)	RTS3(P314)	SDA3(P900)	3.3V
5	GND				
6	3.3V				
7	P203/IRQ2				3.3V
8	P202				3.3V
9	P204				3.3V
10	P205				3.3V
11	GND				
12	3.3V				3.3V

Table 3.7-3 Pmod インタフェースの信号ピンアサイン

3.7.3 Pmod モジュールの取り付け

Pmod モジュールは、基板と基板が水平になるように Pmod コネクタ(ヘッダピン)に挿して取り付けます。
6pin の Pmod モジュールを取り付ける場合は、上段に挿し込んでください。

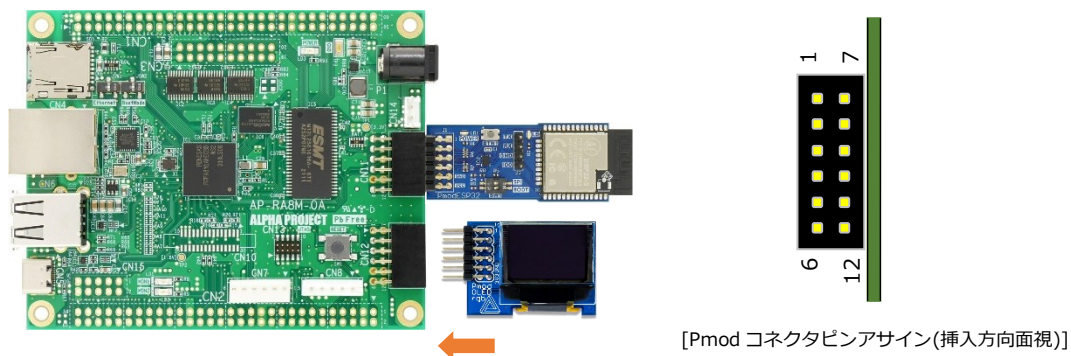
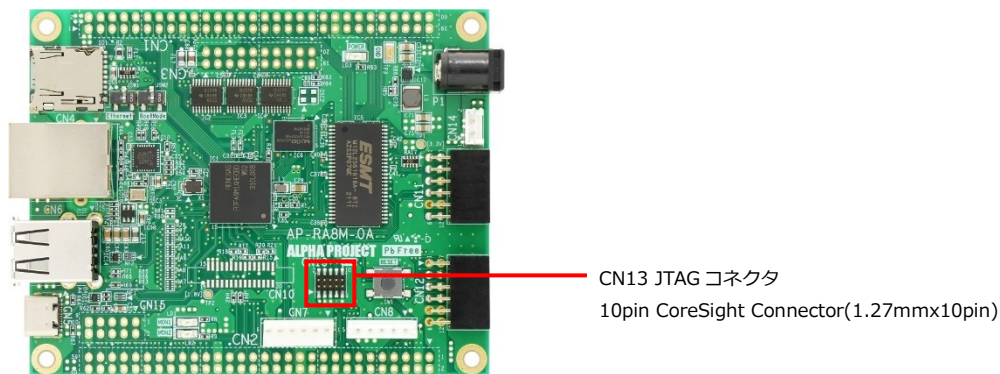


Fig 3.7-4 Pmod モジュールの取り付け

3.8 JTAG インタフェース

AP-RA8M-0A はプログラムデバッグ用に JTAG インタフェースを備えています。JTAG インタフェースコネクタは 1.27mm ピッチ 10pin を採用しており、JTAG エミュレータを接続することでプログラムのデバッグを行うことができます。



No.	信号名	備考	No.	信号名	備考
1	VDD_3V3	3.3V	2	TMS	10KΩPU
3	GND		4	TCK	10KΩPU
5	GND		6	TDO	10KΩPU
7	NC		8	TDI	10KΩPU
9	GND		10	TRST	4.7KΩPU

Table 3.8-1 JTAG インタフェースコネクタピンアサイン



ARM コアの JTAG インタフェースには、10pin(ハーフピッチ)のほか、20pin(フルピッチ)、20pin(ハーフピッチ)などがあります。本ボードに接続する場合には、10pin(ハーフピッチ)をご利用ください。

(接続ケーブルは、デバッグメーカーより提供されています。各メーカーにご確認ください)

3.9 電源

AP-RA8M-0A の電源の構成を以下に示します。

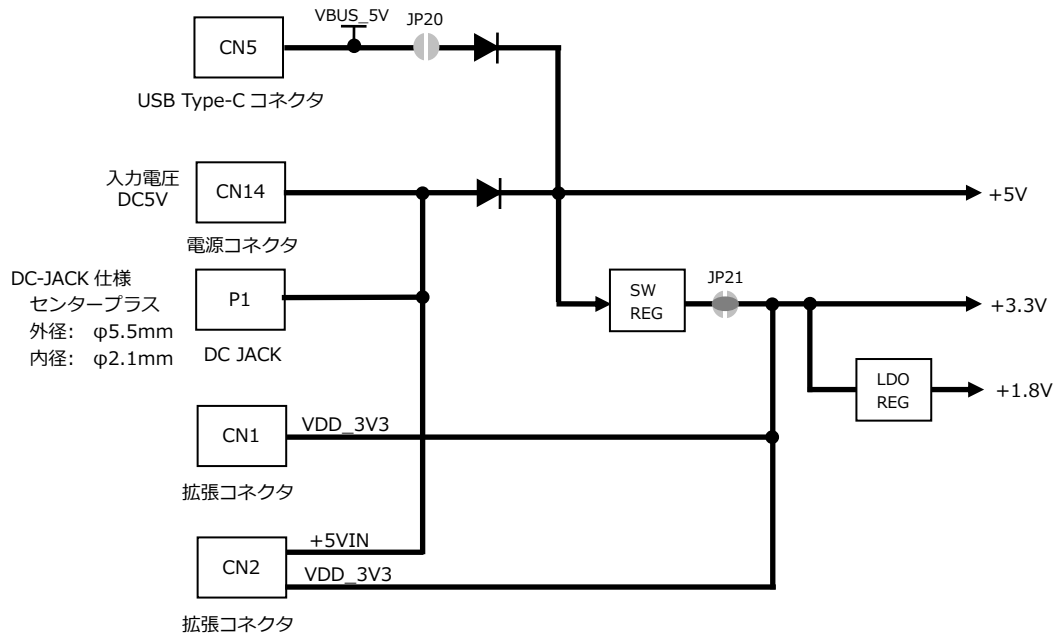


Fig 3.9-1 電源の接続構成

電源は、電源コネクタ、拡張コネクタまたは USB から供給できます。

USB から供給する場合は、PC や USB 充電器、モバイルバッテリーなどと接続して動作させることができます。

番号	供給源	コネクタ番号	電源	JP20	JP21	備考
①	電源コネクタ	CN14	5V	未短絡	短絡	出荷時設定
②	DC ジャック	P1	5V	未短絡	短絡	出荷時設定
③	拡張コネクタ	CN2	5V	未短絡	短絡	出荷時設定
④	USB Function コネクタ	CN5	5V(VBUS)	短絡	短絡	
⑤	拡張コネクタ	CN1、CN2	3.3V	未短絡	未短絡	

Table 3.9-2 電源の供給とコネクタ



- *1 P1 には、弊社オプションの AC アダプタのほか、市販の AC アダプタを接続することができます。市販の AC アダプタを利用する場合には、スイッチングタイプで電源が安定化されたものを使用してください。
- *2 USB Host に電流を供給する場合、電源を供給するケーブルは、抵抗値が十分低い電線を使用してください。抵抗値が高い場合、電圧降下によって、USB デバイスが正常に動作しない場合があります。

3.9.1 電源の供給例

AP-RA8M-0A は、単一 5V または 3.3V で動作します。電源の供給例を下記に記載します。

①電源コネクタから電源を供給する

電源コネクタから電源を供給する場合は、付属の電源ハーネスを接続して、安定化電源等から DC5V 電源を供給してください。

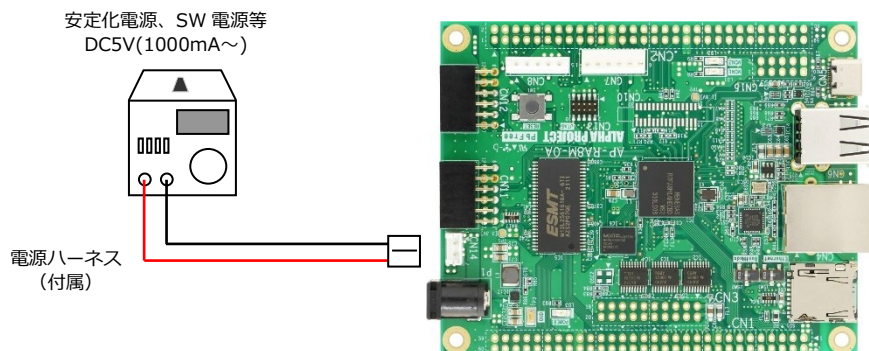


Fig 3.9-3 電源コネクタからの電源供給

②DC ジャックから電源を供給する

DC ジャック P1 から電源を供給する場合は、DC5V の AC アダプタを接続してください。AC アダプタは外形φ5.5mm、内径φ2.1mmのセンタープラスのものを選定してください。

AC アダプタはオプション製品で販売しております。詳細は「5.オプション製品」を参照してください。

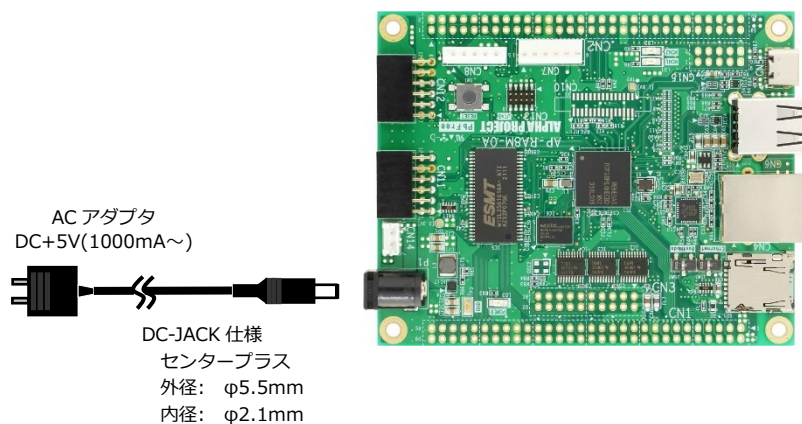


Fig 3.9-4 電源コネクタからの電源供給

③ 拡張コネクタから DC5V 電源を供給する

スタッキング接続する拡張基板などから電源を供給する場合は、拡張コネクタ(CN2)から DC5V 電源を供給できます。

④ USB コネクタから DC5V を供給する場合

USB から供給する場合は、PC や USB 充電器、モバイルバッテリーなどと接続して動作させることができます。

USB 通信を同時に行うこともできます。

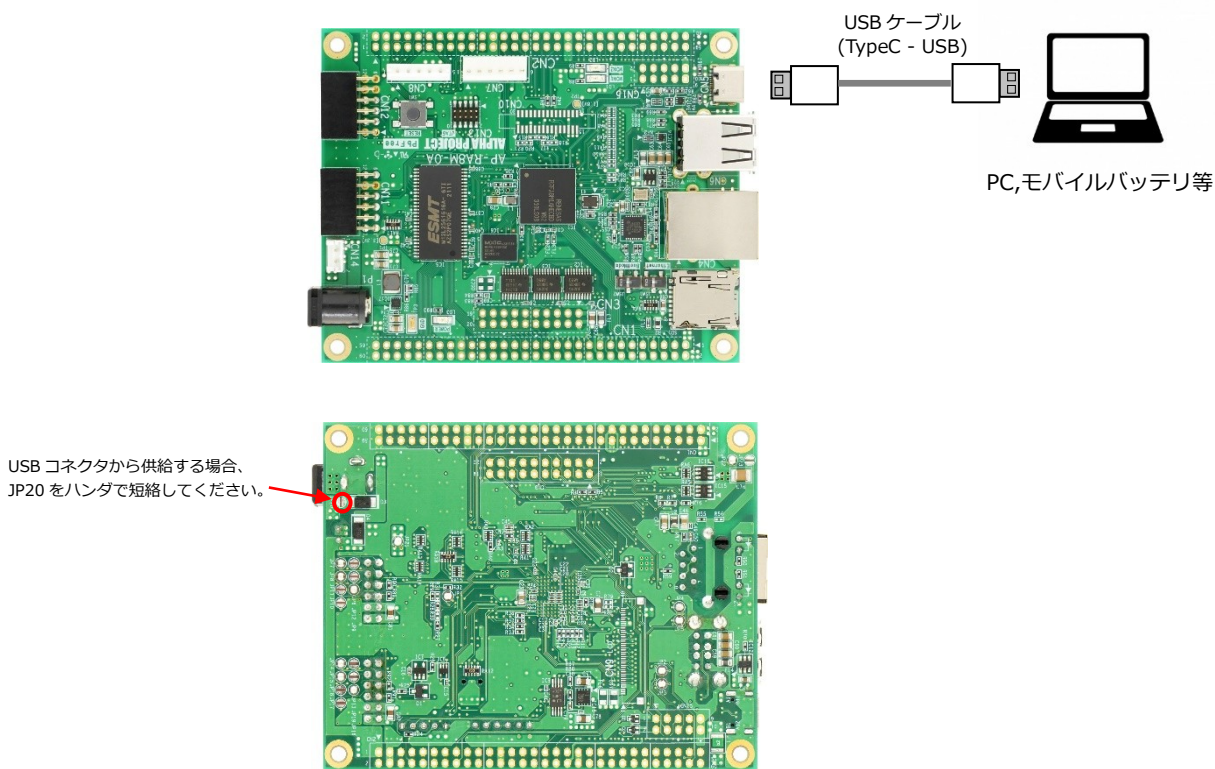


Fig 3.9-5 USB コネクタからの電源供給例

⑤ 拡張コネクタから DC3.3V 電源を供給する

スタッキング接続する拡張基板などから電源を供給する場合は、拡張コネクタ(CN1、CN2)から DC3.3V 電源を供給できます。

* DC3.3V を外部から供給する場合について

ボード上に DC3.3V 電源のみを供給して使用する場合は、USB Host の電源供給など、DC5V 電源を必要とする機能を使用することができません。

また、VDD_3V3 ピンから電源を供給する場合は、ボード上の 3.3V 出力レギュレータを切り離すため、必ず JP21 を未短絡にしてください。

3.9.2 外部への電源供給

拡張コネクタ(CN1、CN2)より+3.3V 電源を外部回路へ供給することができます。

拡張基板などで外部回路を増設する場合に利用してください。

AP-RA8M-0A から+3.3V 電源を外部へ供給する場合は以下の外部供給可能電流*を超えないようにしてください。

電源	外部供給可能電流
VDD_3V3(+3.3V)	最大 500mA(目安)

Table 3.9-6 外部への電源供給

*外部供給可能電流について

動作させるプログラムによって AP-RA8M-0A ボード上での消費電流が変化するため、外部供給可能電流は目安値となります。本ボードに供給する+5V 電源は、外部に供給する電力分を考慮して供給してください。

3.10 拡張コネクタ

3.10.1 ピンアサイン

AP-RA8M-0A の拡張コネクタには、RA8M1 の信号が接続されています。以下に拡張コネクタのピンアサインを示します。

ボード上の機能またはオプションデバイスの機能としても使用されています。詳しくは、「1.7 ピンアサイン」をご覧ください。

No.	信号名		備考	No.	信号名		備考
	ポート番号	機能			ポート番号	機能	
1		VDD_3V3	3.3V	2		GND	
3	P000	IRQ6-DS/AN100/IVCMP2		4	P001	IRQ7-DS/AN101/IVREF0	
5	P002	IRQ8-DS/AN102/IVCMP3		6	P003	AN104/IVREF1	
7	P004	IRQ9-DS/AN000/IVCMP2		8	P005	IRQ10-DS/AN001	
9	P006	IRQ11-DS/AN002/IVCMP3		10	P007	AN004	
11	P008	IRQ12-DS/AN008		12	P009	IRQ13-DS/AN006	
13	P010	IRQ14/AN005/IVCMP0		14	P011	AN106	
15	P014	AN007/DA0		16	P015	IRQ13/AN105/DA1	
17		AVCC		18		AG	
19	PA08	D15[A15/D15]/DQ15/IRQ6/GTETRGD		20	P615	D14[A14/D14]/DQ14/IRQ7/USB_VBUSEN /GTETRGC	
21	P614	D13[A13/D13]/DQ13/GTETRGA/AGTO0		22	P613	D12[A12/D12]/DQ12/CTS0_C/GTETRGA/AGTO1	
23	P612	D11[A11/D11]/DQ11/CTS_RTS0_C/SS0_C/DE0/S SLA0_B/ET0_ERXD3		24	P611	CLKOUT/CACREF/D10[A10/D10]/DQ10/SCK0_C/DE0/ MOSIA_B/ET0_ERXD2/GTIOC4B	
25	P610	D9[A9/D9]/DQ9/RXD0_C/MISO0_C/SCL0_C /RSPCKA_B/CRX1/ET0_COL/GTIOC4A /ULPTOB1-DS		26	P609	D8[A8/D8]/DQ8/TXD0_C/MOSI0_C/SDA0_C /MISOA_B/CTX1/ET0_RX_DV/GTIOC5B /ULPTOA1-DS	
27	PA00	D7[A7/D7]/DQ7		28	P607	D6[A6/D6]/DQ6	
29	P606	D5[A5/D5]/DQ5		30	P605	D4[A4/D4]/DQ4/CTS0_B/GTIOC8A	
31	P604	D3[A3/D3]/DQ3/CTS_RTS0_B/SS0_B/DE0 /GTIOC8B		32	P603	D2[A2/D2]/DQ2/TXD0_B/MOSI0_B/SDA0_B /GTIOC7A/ULPTO0	
33	P602	D1[A1/D1]/DQ1/RXD0_B/MISO0_B/SCL0_B /GTIOC7B/ULPTEE0		34	P601	D0[A0/D0]/DQ0/SCK0_B/DE0/OM_WP1/GTIOC6A /ULPTEVI0/RTCOUT	
35	P115	SDCS/CTS0_A/MOSIA_B/SSITXD0_B/ET0_WOL/ ET0_WOL/GTIOC5A		36	P909	CS3/CAS/USBHS_EXICEN/GTIOC12A	
37	P908	CS2/RAS/IRQ11/USBHS_ID/GTIOC12B		38	P114	CS0/WE/CTS0_RTS0_A/SS0_A/DE0/SSLA0_B /SSIRXD0_B/ET0_LINKSTA/ET0_LINKSTA /GTIOC2B	
39	P113	CS1/CKE/RXD0_A/MISO0_A/SCL0_A/SSLA1_B /SSILRCK0/SSIFS0_B/ET0_EXOUT/ET0_EXOUT/ GTIOC2A/ULPTOA0-DS		40	P112	A0/BC0/A0/DQM1/TXD0_A/MOSI0_A/SDA0_A /SSLA2_B/SSIBCK0_B/ET0_CRS/RMII0_CRS_DV_A /GTIOC3B/ULPTOB0-DS	
41	PA10	WR/WR0/DQM0/IRQ4		42	PA09	EBCLK/SDCLK/IRQ5	
43		GND		44		GND	
45	PA01	RD		46	P300	A1/A1/DQM3/IRQ4/SCK0_A/DE0/SSLA3_B /ET0_RX_CLK/RMII0_RX_ER_A/GTIOC3A /ULPTEVI0-DS	
47	P301	A2/A2/IRQ6/SD0DAT3_B/ET0_ERXD0 /RMII0_RXD1_A/GTOULO/GTIOC4B/AGTIO0 /ULPTEE0-DS		48	P302	A3/A3/IRQ5/SD0DAT2_B/ET0_ERXD1 /RMII0_RXD0_A/GTOUUP/GTIOC4A/ULPTO0-DS	
49	P304	TDATA3/A5/A5/IRQ9/SD0DAT0_B/ET0_ETXD1 /RMII0_TXD0_A/GTOVLO/GTIOC7A/ULPTO1		50	P303	A4/A4/SD0DAT1_B/ET0_ETXD0/REF50CK0_A /GTIOC7B	
51	P306	TDATA1/A7/A7/SD0CD/ET0_TX_EN /RMII0_TXD_EN_A/GTIW/ULPTEVI1		52	P305	TDATA2/A6/A6/IRQ8/SD0WP/ET0_RX_ER /RMII0_TXD1_A/GTOVUP/ULPTEE1	
53	P307	TDATA0/A8/A8/SD0CMD_B/ET0_MDIO/ET0_MDIO /GTIV/ULPTOA1		54	P308	TCLK/A9/A9/CTS9_B/SD0CLK_B/ET0_MDC/ET0_MDC/ GTIU/ULPTOB1	
55	P309	A10/A10/RXD3_B/MISO3_B/SCL3_B/ET0_ETXD3		56	P310	A11/A11/TXD3_B/MOSI3_B/SDA3_B/ET0_ETXD2 /AGTEE1	
57	P311	A12/A12/SCK3_B/DE3/CRX0/ET0_TX_ER /GTADSM1/AGTOB1		58	P312	A13/A13/CTS_RTS3_B/SS3_B/DE3/CTX0 /ET0_TX_CLK GTADSM0/AGTOA1	
59		GND		60		GND	

*PU:Pull-Up PD:Pull-Down

Table 3.10-1 拡張コネクタ(CN1)ピンアサイン

No.	信号名		備考	No.	信号名		備考
	ポート番号	機能			ポート番号	機能	
1		+5VIN		2		VDD_3V3	3.3V
3		GND		4		GND	
5		PRESET#		6		RES#	
7		EXRESET		8	P200	NMI	
9	P511	IRQ15/SDA1_A/CRX1/GTIOC0B		10	P512	IRQ14/SCL1_A/CTX1/GTIOC0A	
11	PA15	D19/DQ19/RXD9_C/MISO9_C/SCL9_C		12	PA14	D18/DQ18/TXD9_C/MOSI9_C/SDA9_C	
13	PA07	D21/DQ21/GTIOC7A		14	P600	CACREF/OM_RSTO1/GTIOC6B/ULPTEV11-DS	
15	P514			16	P513	AN016/AN116/IVCMP0/VIO_FLD	
17	P510	WR3/BC3/IRQ3/UPLTEV10		18	P509	D31/DQ31/IRQ2/UPLTEV11	
19	P507	D29/DQ29/SD1DAT6_A		20	P506	D28/DQ28/SD1DAT5_A	
21	P505	D27/DQ27/SD1DAT4_A		22	P504	SD1WP	
23		GND		24		GND	
25	P907	A16/A16/IRQ10/USB_EXICEN/GTIOC13A		26	P413	A22/SSLB0_B/SD0CLK_A/GTOUUP/UPLTEE1	
27	P412	A21/CTS3_A/RSPCKB_B/USB_EXICEN /USBHS_EXICEN/SD0CMD_A/GTOULO /AGTEE1		28	P411	A20/IRQ4/CTS_RTS3_A/SS3_A/DE3 /MOSIB_B/USB_ID/USBHS_ID/SD0DAT0_A /GTOVUP/GTIOC9A/AGTOA1	
29	P404	IRQ15-DS/CTS1_A/SSILRCK0/SSIFS0_A /SD1DAT2_B/ET0_EXOUT/ET0_EXOUT /GTIOC3B/RTIC2/VIO_D3		30	PB04		
31	PB03			32	PB02		
33	PB01	ALE/CTS_RTS1_B/SS1_B/DE1/USBHS_VBUS /VIO_D11		34	P107	OM_CS0/GTOWUP/GTIOC8A/AGTOA0	
35	P206	CS7/IRQ0-DS/RXD4_A/MISO4_A/SCL4_A /SDA1_B/SSLA2_A/USB_VBUSEN /SSIDATA1_A/SD0DAT2_A/GTIU		36		VDD_BATT	
37		GND		38		GND	
39	P914	GTIOC5B		40	P915	GTIOC5A	
41	P910			42	P911	GTIOC3B	
43	P912	GTIOC3A		44	P913	CLKOUT	
45	P904	GTIOC11B		46	P903	GTIOC11A/	
47	P902			48	P207		
49	P711	AGTEE0		50	P712	GTIOC2B/AGTOB0	
51	P713	GTIOC2A/AGTOA0		52	P714	TXD4_C/MOSI4_C/SDA4_C	
53	P715	RXD4_C/MISO4_C/SCL4_C		54	PB07	GTIOC9B	
55	PB06	GTIOC9A		56	PB05		
57	P805	AN017/AN117 /VIO_D15		58	P806	AN018/AN118/VIO_D14	
59	P807			60	P515		

*PU:Pull-Up PD:Pull-Down

Table 3.10-2 拡張コネクタ(CN2)ピンアサイン

No.	信号名		備考	No.	信号名		備考
	ポート番号	機能			ポート番号	機能	
1	P809	OM_SCLKN		2	P813	D20/DQ20	3.3V
3	P408	A17/IRQ7/CTS4_A/RXD3_A/MISO3_A /SCL3_A/SCL0_B/USB_VBUSEN /USBHS_VBUSEN/GTOWLO/GTIOC10A /ULPTOB0		4	PB00	SCK1_B/DE1/USBHS_VBUSEN	
5	P410	A19/IRQ5/SCK3_A/DE3/SCL0_A/MISOB_B /USB_OVRCURB-DS/USBHS_OVRCURB /SD0DAT1_A/GTOVLO/GTIOC9B/AGTOB1		6	P409	A18/IRQ6/TXD3_A/MOSI3_A/SDA3_A /SDA0_A/USB_OVRCURA-DS /USBHS_OVRCURA/GTOWUP/ULPTOA0	
7	P415	WAIT/IRQ8/TXD4_B/MOSI4_B/SDA4_B /SSLB2_B/CTX1/SD0CD/GTADSM0 /GTIOC0A/VIO_D12		8	P414	A23/IRQ9/RXD4_B/MISO4_B/SCL4_B /SSLB1_B/CRX1/SD0WP/GTADSM1 /GTIOC0B/VIO_D13	
9		GND		10		GND	

Table 3.10-3 拡張コネクタ(CN15)ピンアサイン

No.	信号名		備考	No.	信号名		備考
	ポート番号	機能			ポート番号	機能	
1		VDD_3V3	3.3V	2		GND	
3	P414	A23/IRQ9/RXD4_B/MISO4_B/SCL4_B /SSLB1_B/CRX1/SD0WP/GTADSM1 /GTIOC0B/VIO_D13		4	P415	WAIT/IRQ8/TXD4_B/MOSI4_B/SDA4_B/ SSLB2_B/CTX1/SD0CD/GTADSM0/ GTIOC0A/VIO_D12	
5	P710	CS5/CTS4_B/VIO_VD		6	P709	CS4/IRQ10/CTS_RTS4_B/SS4_B/DE4/ VIO_HD	
7	P708	CACREF/WR1/BC1/IRQ11/SCK4_B/DE /SSLB3_B/ AUDIO_CLK/VIO_C		8	P403	IRQ14DS/CTS_RTS4_A/SS4_A/DE1 /SSIBCK0_A/SD1DAT1_B/ET0_LINKSTA /ET0_LINKSTA/GTIOC3A/ RTCIC1	
9	P703	SSLA0_C/SD1DAT6_B/ET0_ERXD0 /RMII0_RXD1_B/GTIOC6B/AGTO1/VCOU /VIO_D7		10	P702	CTS2_B/RSPCKA_C/SSIBCK1_B/SD1DAT5_B /ET0_ERXD1/ RMII0_RXD0_B/GTIOC6A /ULPTO0/VIO_D6	
11	P701	CTS_RTS2_B/SS2_B/DE2/MOSIA_C /SSILRCK1/SSIFS1_B/SD1DAT4_B/ET0_ETX/D 0/REF50CK0_B/GTIOC5B/ULPTO1/ VIO_D5		12	P700	RXD2_B/MISO2_B/SCL2_B/MISOA_C /SSIDATA1_B/SD1WP/ET0_ETXD1 /RMII0_TXD0_B/GTIOC5A/VIO_D4	
13	P406	EXCIN/TXD2_B/MOSI2_B/SDA2_B/ /SSLA3_C/SSIRXD0_A/SD1CD/ET0_RX_ER /RMII0_TXD1_B/GTIOC1B/VIO_D3		14	P405	SCK2_B/DE2/SSITXD0_A/SD1DAT3_B /ET0_TX_EN/RMII0_TXD_EN_B/GTIOC1A /AGTIO1/VIO_D2	
15	P401	IRQ5-DS/RXD1_A/MISO1_A/SCL1_A/ /I3C_SDA0/CTX0/SD1CMD_B/ET0_MDC /ET0_MDC/GTETRGA/ GTIOC6B/VIO_D1		16	P400	IRQ0/TXD1_A/MOSI1_A/SDA1_A/I3C_SCL0 /AUDIO_CLK/SD1CLK_B/ET0_WOL/ ET0_WOL/GTIOC6A/AGTIO1/ADTRG1 /VIO_D0	
17	P704	SSLA1_C/CTX0/SD1DAT7_B/ET0_RX_CLK /RMII0_RX_ER_B/GTADSM0/AGTO0/VIO_D8		18	P705	CTS1_B/SSLA2_C/CRX0/ET0_CRS /RMII0_CRS_DV_B/GTADSM1/AGTIO0 /VIO_D9	
19	P402	CACREF/IRQ4DS/SCK1_A/DE1/CRX0 /AUDIO_CLK/SD1DAT0_B/ET0_MDIO /ET0_MDIO/RTCIC0		20	P404	IRQ15-DS/CTS1_A/SSILRCK0/SSIFS0_A /SD1DAT2_B/ET0_EXOUT/ET0_EXOUT /GTIOC3B/ RTCIC2/VIO_D3	

*PU:Pull-Up PD:Pull-Down

Table 3.10-4 拡張(カメラ)コネクタ(CN3)ピンアサイン

3.10.2 DC 特性

拡張コネクタの各信号のほとんどは、RA8M1 の信号が直接接続されており、特に記載がない限り、IO 電圧は 3.3V となります。詳細な DC 特性は、「RA8M1 グループ ユーザーズマニュアル」をご参照ください。

Item	Symbol	Min	Max	Unit	条件
Power Supply					
+5V Input Voltage	+5VIN	4.75	5.25	V	
+3.3V Voltage(input/output)	VDD_3V3	3.135V	3.465	V	
IO ポート	機能およびポートの設定により異なります。 詳細は、「RA8M1 User's Manual」をご参照ください。				

Table 3.10-5 拡張コネクタ信号 DC 特性

4. テクニカルデータ

4.1 外形寸法

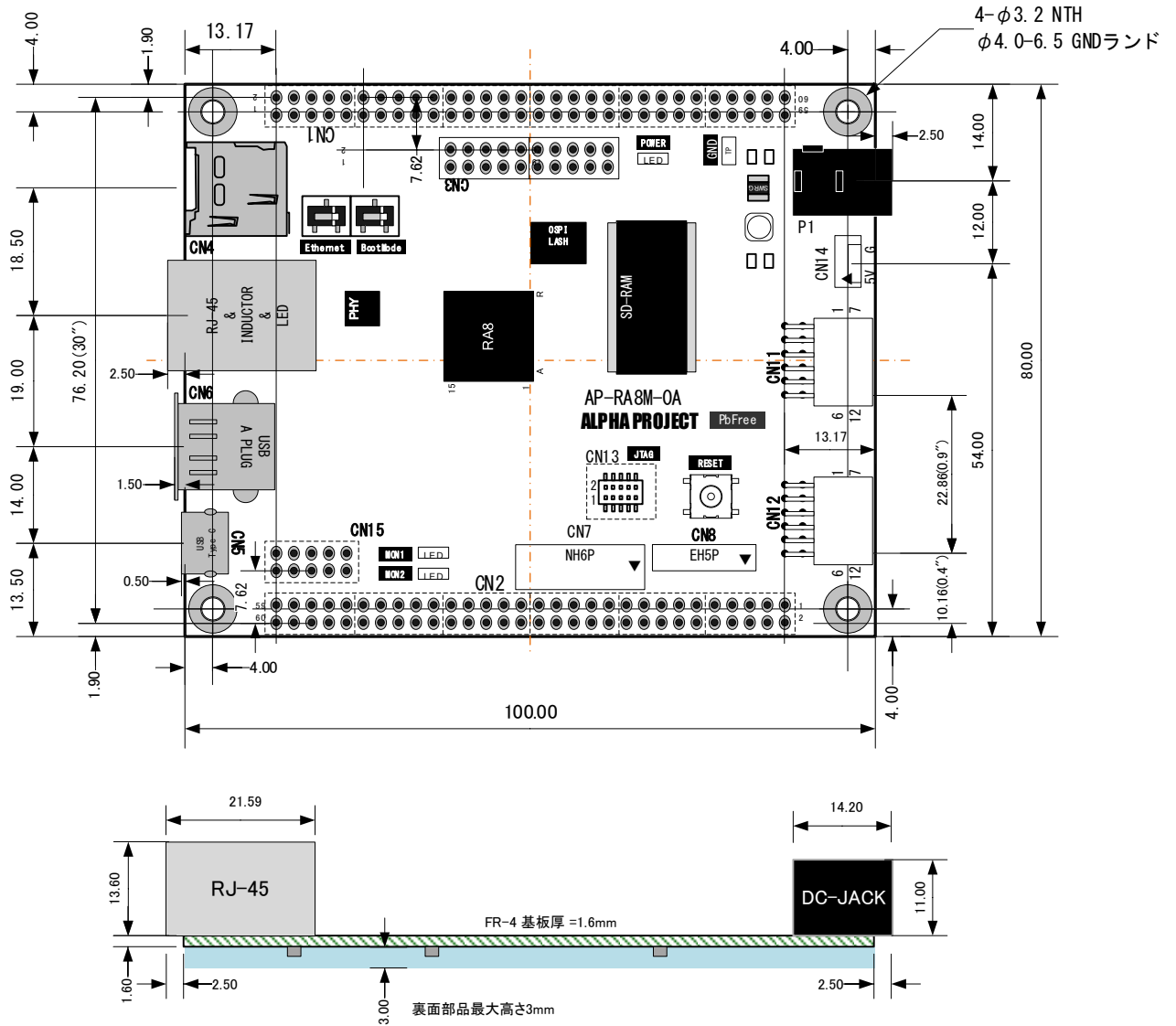


Fig 4.1-1 AP-RA8M-0A 外形寸法図

4.2 回路図・マニュアル資料

回路図、マニュアルなど各種資料は、弊社ホームページよりダウンロードできます。
詳しくは、製品添付の「マニュアル・サンプルプログラムのダウンロード・保証のご案内」をご覧ください。

4.3 外部回路との接続方法

外部に回路を拡張する場合には、スタッキング接続が最も一般的な方法です。
リボンケーブル等で基板間を接続する方法も可能ですが、長さに比例して信号が劣化しますのでご注意ください。
本ボードの拡張コネクタは全て 2.54mm ピッチで配置されているので、拡張の基板には市販のユニバーサル基板が使用できます。

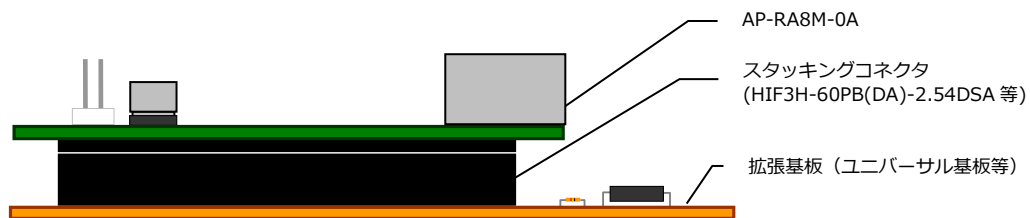


Fig 4.3-1 外部回路との接続例

※コネクタは CPU ボードのオプション品(拡張コネクタセット)としても、取り扱いしております。

5. オプション製品

AP-RA8M-0Aでご利用いただける、関連製品をご紹介します。各製品の詳細につきましては、弊社ホームページをご覧ください。

5.1 周辺拡張アダプタ

シリアルインタフェースコネクタに周辺拡張アダプタを接続することで、さまざまな機能を容易に追加できます。

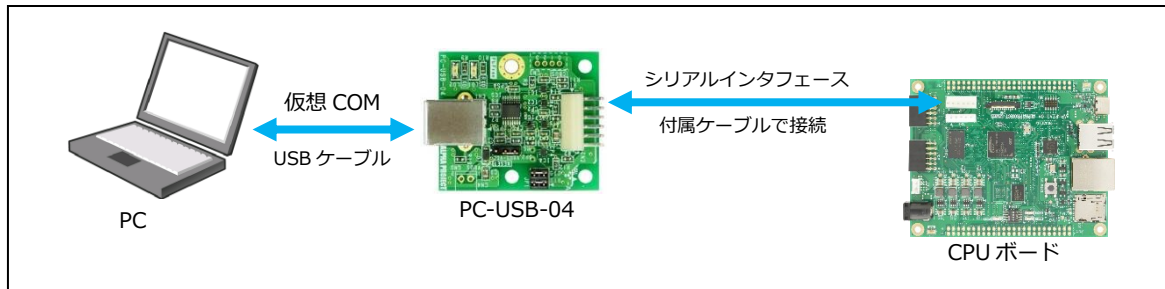
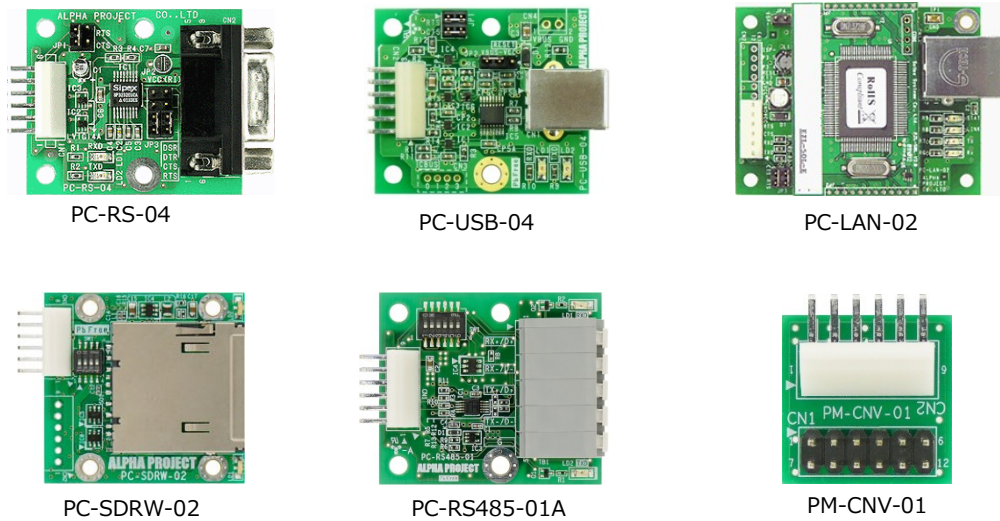


Fig 5.1-1 USB(仮想 COM)機能の追加例

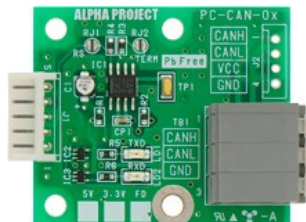


製品名	機能	機能詳細
PC-RS-04	RS232C コンバータ	シリアルインタフェースを RS232 レベルに変換するアダプタです。
PC-USB-04	USB コンバータ	シリアルインタフェースを USB ファンクション(仮想 COM ポート)に変換するアダプタです。
PC-LAN-02	LAN コンバータ	シリアルインタフェースを Ethernet に変換するアダプタです。 簡単なコマンドだけで Ethernet 通信を行うことができます。
PC-SDRW-02	SD カードリーダーライター	ファイルシステムを搭載した SD ライセンス不要の SD カードリーダーライターです。 簡単なコマンドだけで SD カードの読み書きができます。
PC-RS485-01A	RS422/485 コンバータ	シリアルインタフェースを RS422/485 レベルに変換するアダプタです。
PM-CNV-01	Pmod 変換アダプタ	Pmod インタフェースをシリアルインタフェースに変換するアダプタです。

※2025 年 12 月現在の状況となっており、予告なしに変更される場合があります。

5.2 CAN トランシーバアダプタ

CAN I/F コネクタに CAN トランシーバアダプタを接続することで、CAN バスシステムを構築できます。



PC-CAN-03

製品名	製品機能	備考
PC-CAN-03	CAN トランシーバアダプタ (CAN FD 対応)	3.3V 対応

※2025 年 12 月現在の状況となっております、予告なしに変更される場合があります。

5.3 AC アダプタ

AP-RA8M-0A で使用できる AC アダプタです。



項目	仕様
入力	AC100V~200V50/60Hz
出力	DC5.0V2.0A
その他	RoHS 対応、PSE 認定取得

5.4 拡張コネクタセット

AP-RA8M-0A の拡張コネクタ CN1、CN2 用のコネクタセットです。ヘッダコネクタ、レセプタクルコネクタが各 2 個セットになっています。

項目	仕様
名称	拡張コネクタセット 1
内容	ヘッダ : HIF3H-60PB-2.54DSA(ヒロセ) 2 個 レセプタクル : HIF3H-60DA-2.54DSA(ヒロセ) 2 個

6. 開発環境のご案内

6.1 開発環境

「RA8M1」のソフトウェア開発では、ルネサスエレクトロニクス社提供の各種開発ツールをご利用いただけます。

JTAG デバッガ 「E2 エミュレータ lite」 ※1

<https://www.renesas.com/ja/software-tool/e2-emulator-lite-rte0t0002lkce00000r>

※1 E2 エミュレータ lite を使用する場合は、別売オプションの 20-10pin ケーブルが必要です。
詳しくは、上記の E2 エミュレータ lite の製品ページをご覧ください。

統合開発環境 「e² studio」

<https://www.renesas.com/ja/products/software-tools/tools/ide/e2studio.html#productInfo>

RTOS・ミドルウェアスタック「フレキシブル ソフトウェア パッケージ(FSP)」

<https://www.renesas.com/ja/software-tool/flexible-software-package-fsp>

フラッシュ書き込みツール「Renesas Flash Programmer」

<https://www.renesas.com/ja/software-tool/renesas-flash-programmer-programming-gui>

また、上記以外にも、便利な開発ツール、パートナー各社の対応ツールなどもご利用いただけます。
詳しくは、ルネサスエレクトロニクス社のホームページをご参照ください。

※2025 年 12 月現在の情報となっており、URL は予告なしに変更される場合があります。



JTAG デバッガは、e2Studio 対応の SEGGER 社「J-LINK シリーズ」の他、各社の ARM コア対応デバッガがご利用いただけます。対応状況につきましては、各デバッガメーカーにご確認ください。

6.2 サンプルプログラム

本製品をご購入のお客様を対象に、サンプルプログラムとアプリケーションノートを公開しております。
サンプルプログラムは、弊社製品ページよりダウンロードいただけます。

AP-RA8M-0A 製品ページ <https://www.apnet.co.jp/product/ra/ap-ra8m-0a.html>

サンプルプログラムのご利用には、製品同梱の紙面に記載されておりますパスワードが必要です。
ご利用の際には、製品ページ記載の注意事項を必ずお読みください。

6.3 シリアルフラッシュ ROM の書き込み方法

オンボードのシリアルフラッシュ ROM へのプログラムの書き込み方法は、
アプリケーションノート「AN2002 RA ファミリー開発チュートリアル」を参照してください。

AP-RA8M-0A 製品ページ <https://www.apnet.co.jp/product/ra/ap-ra8m-0a.html>

7. 製品サポートのご案内

●ユーザー登録

ユーザー登録は弊社ホームページにて受け付けております。ユーザー登録をしていただきますと、バージョンアップや最新の情報等を E-Mail でご案内させていただきますので、是非ご利用ください。

ホームページ	https://www.apnet.co.jp/
--------	---

●修理のご依頼

修理をご依頼いただく場合には、下記のページよりお申し込みください。

修理に関するお問い合わせ

アフターサービス	https://www.apnet.co.jp/support/index.html
----------	---

●製品サポートの方法

製品サポートについては、FAX もしくは E-Mail でのみ受け付けております。お電話でのお問い合わせは受け付けておりませんので、ご了承ください。

お問い合わせの前に必ずユーザー登録をお願いいたします。

なお、お問い合わせの際には、製品名、使用環境、使用方法、問題点などを詳細に記載してください。

製品に関するお問い合わせ

ユーザーサポート	https://www.apnet.co.jp/support/query.html
----------	---

以下の内容に該当するお問い合わせにつきましては受け付けておりませんのであらかじめご了承ください。

- 製品の回路動作及び CPU および周辺デバイスの使用方法に関するご質問
- ユーザー回路の設計方法やその動作についてのご質問
- 製品および関連ツールの操作指導
- その他、製品の仕様範囲外の質問やお客様の技術によって解決されるべき問題

●ソフトウェアのサポート

弊社より提供するサンプルソフトウェアは、全て無保証・サポート無しとなっております。

基本的にソフトウェアに関する技術的な質問は、弊社では受け付けておりませんのでご了承ください。

8. エンジニアリングサービスのご案内

弊社製品をベースとしたカスタム品やシステム開発を承っております。

お客様の仕様に合わせて、設計から OEM 供給まで一貫したサービスを提供いたします。

詳しくは、弊社営業窓口までお問い合わせください。

エンジニアリングサービスに関するお問い合わせ

受託開発	https://www.apnet.co.jp/engineering/index.html
E-Mail	sales@apnet.co.jp

改定履歴

版数	日付	改定内容
1 版	2024/02/07	新規作成
1.1 版	2024/06/21	2.6 EEPROM 容量の誤記を修正 3.7 PMOD インタフェースの誤記を修正
1.2 版	2024/09/12	1.3 CPU 型番誤記を修正
1.3 版	2025/12/23	1.2 機能及び特長 I/O ポートの本数の誤記を修正 2.6 EEPROM 仕様の誤記を修正 3.2.4 USB ID プロダクト ID の誤記を修正 3.9 電源 接続の構成の誤記を修正 3.10.1 ピンアサイン CN1 のピンアサイン表の誤記を修正 5.1 周辺拡張アダプタ PM-CNV-01 を追加

参考文献

ルネサス エレクトロニクス株式会社

「RA8M1 グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編」

その他 各社データシート

本文書について

- ・ 本文書の著作権は株式会社アルファプロジェクトが保有します。
- ・ 本文書の内容を無断で転載、引用することは禁止します。
- ・ 本文書の内容は、将来予告なしに変更されることがあります。
- ・ 本文書の内容については、万全を期して作成いたしました。万が一不審な点、誤りなどお気付きの点がありましたら弊社までご連絡下さい。
- ・ 本文書の内容に基づき、アプリケーションを運用した結果、万一損害が発生しても、弊社では一切責任を負いませんのでご了承下さい。

商標について

- ・ RA および RA8M1 は、ルネサス エレクトロニクス株式会社の登録商標、商標または商品名称です。
- ・ Arm[®]および Cortex[®]は、ARM Limited（またはその子会社）の EU またはその他の国における登録商標です。

- ・ その他の会社名、製品名は、各社の登録商標または商標です。



株式会社アルファプロジェクト
〒431-3114
静岡県浜松市中央区積志町 834
<https://www.apnet.co.jp>
E-Mail: query@apnet.co.jp