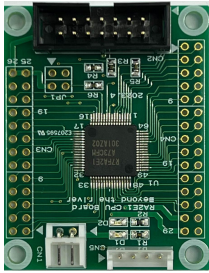


# RA2E1 CPUボード 取扱説明書

初版 2023. 4. 13

RoHS指令準拠品

有限会社 ビーリバーエレクトロニクス



## ●CPU特徴 R7FA2E1A73CFM 64ピン

超低消費電力48MHz Arm® Cortex®-M23 コア、最大128KBのコードフラッシュメモリ、16KBSRAM、静電容量式センシングユニット (CTS U2)、12ビットA/Dコンバータ、セキュリティ&セーフティ機能

## ●特徴

### ■Arm Cortex-23コア

- Armv8-Mアーキテクチャ
- 最高動作周波数：48MHz
- Armメモリプロテクションユニット (Arm MPU) (8領域)
- デバッグ&トレース：DWT、FPB、CoreSight™MTB-M23
- CoreSight デバッグポート：SW-DP

### ■メモリ

- 最大128KBのコードフラッシュメモリ
- 4KBデータフラッシュメモリ (100,000回のプログラム/イレース (P/E) サイクル)
- 16KBのSRAM
- メモリプロテクションユニット
- 128ビットのユニークID

### ■コネクティビティ

- シリアルコミュニケーションインターフェース (SCI) × 4
  - 調歩同期式インターフェース
  - 8ビットクロック同期式インターフェース
  - 簡易 IIC
  - スマートカードインターフェース
- シリアルペリフェラルインターフェース (SPI) × 1
- I<sup>2</sup>Cバスインターフェース (IIC) × 1

### ■アナログ

- 12ビットA/Dコンバータ (ADC12)
- 低消費電力アナログコンパレータ (ACMP LP) × 2
- 温度センサ (TSN)

### ■タイマ

- 32ビット汎用PWMタイマ (GPT32) × 1
- 16ビット汎用PWMタイマ (GPT16) × 6
- 低消費電力非同期汎用タイマ (AGT) × 2
- ウォッチドッグタイマ (WDT)

### ■セーフティ

- SRAMのパリティエラー検査
- フラッシュ領域の保護
- ADC自己診断機能
- クロック周波数制度測定回路 (CAC)

- 巡回冗長検査 (CRC) 演算器
- データ演算回路 (DOC)
- GPT用のポートアウトプットイネーブル (POEG)
- 独立ウォッチドッグタイマ (IWDT)
- GPIOリードバックレベル検出
- レジスタライトプロテクション
- 不正メモリアクセス検出

#### ■セキュリティおよび暗号化

- AES 128/256
- 真性乱数生成器 (TRNG)

#### ■システムおよびパワーマネジメント

- 低消費電力モード
- リアルタイムクロック (RTC)
- イベントリンクコントローラ (ELC)
- データトランスファコントローラ (DTC)
- キー割り込み機能 (KINT)
- パワーオンリセット
- 低電圧検出機能 (LVD) の設定可能

#### ■ヒューマンマシーンインターフェース (HMI)

- 静電容量式センシングユニット (CTSU2)

#### ■マルチクロックソース

- メインクロック発振器 (MOSC) (1~20MHz)
- サブクロック発振器 (SOSC) (32.768KHz)
- 高速オンチップオシレータ (HOCO) (24/32/48/64MHz)
- 中速オンチップオシレータ (MOCO) (8MHz)
- 低速オンチップオシレータ (LOCO) (32.768KHz)
- IWDT専用オンチップオシレータ (15KHz)
- クロックアウトのサポート

#### ■最大56本の汎用入出力ポート内臓

- 5Vトレランス、オープンドレイン、入力プルアップ、切り替え可能駆動能力

#### ■動作電圧

- VCC: 1.6~5.5V

## ●CPUボード構成

※本ボードの開発にはルネサスエレクトロニクス社製エミュレータE2 Liteが必要です。

|                |  |
|----------------|--|
| ROM容量          | 64K コードフラッシュメモリ  |
| SRAM容量         | 16KB   |
| データフラッシュ       | 4KB  |
| 入出力端子          | 53   |
| 入力端子           | 3  |
| プルアップ抵抗        | 53   |
| Nチャンネルオープンドレイン | 40   |
| 5Vトレランス        | 3  |
| 動作周波数          | 本ボードは内蔵HOCOオシレータで48MHz、背面実装された外部クリスタルで最大20MHzの動作が可能です。   |
| 電源:            | 1.8V~5.5V 単一 50mA(3.3V/48MHz時 TYPE)。<br>E2 Lite は3.3V/200mA の電源を供給できます。<br>デバック時など200mA以内の総電流であれば他に用意する必要はありません。 |
| デバックコネクタ:      | E2 Lite 用デバックコネクタ実装済み。ルネサスエレクトロニクス社e2studio統合環境でプログラムの書き込み、実行、ステップ実行、変数の参照等が可能です。                                |
| 基板サイズ:         | 51×40×15 (H) mm  |
| RoHS指令:        | 基板、部品、半田付け全ての工程でRoHS指令準拠仕様。  |

## ●ピン配置

### 【CN1】電源

ピンヘッダ S2B-EH (LF) (SN) メーカー JST 実装済み

ハウジング EHR-2 ピン BEH-001T-P0.6 メーカー JST ※1

|   |           |
|---|-----------|
| 1 | +1.6~5.5V |
| 2 | GND       |

※1 電源ケーブル付き

### 【CN5】SIOポート 弊社のUSB-SIO変換機や秋月電子通販さんの液晶AQM1602を付けて使用することが出来ます。

ピンヘッダ B4B-EH (LF) (SN) メーカー JST 実装済み

ハウジング EHR-4 ピン BEH-001T-P0.6 メーカー JST ※1

|   |   |
|---|---|
| 1 | P109/GTOVUP_A/GTIOC4A_A/SCK1_E/TXD9_B/MOSI9_B/SDA9_B                              |
| 2 | P110/GTOVLO_A/GTIOC4B_A/CTS2_RTS2_B/SS2_B/RxD9_B/SCL9_B<br>/VCOUT/TS11-CFC/IRQ3_A |
| 3 | VCC   |
| 4 | GND   |

※1 圧着済ハーネスアッシー Lケーブルも発売しております。

※2 USB-SIO変換基板は+1.8Vでは動作しません。3.3V~5Vでの動作になります。

### 【CN2】Eliteデバック用コネクタ

2.54mmピッチ 2列×7=14ピン ピンヘッダ実装済み

|    |               |    |     |
|----|---------------|----|-----|
| 1  | SWCLK         | 2  | GND |
| 3  | NC (ノーコネクション) | 4  | NC  |
| 5  | TXD9          | 6  | NC  |
| 7  | SWDIO         | 8  | VCC |
| 9  | NC            | 10 | NC  |
| 11 | RXD9          | 12 | GND |
| 13 | RES#          | 14 | GND |

### 【CN3】IOポート 2.54mmピッチ×2列 26ピン

ピンヘッダ 実装なし

|    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 1  | P113/TS27-CFC   | 2  | P112/AGTOB0/GTIOC6B_A/SCK1_D/<br>TXD2_B/MOSI2_B/SDA2_B/TSCAP                                    |
| 3  | P111/AGTOA0/GTIOC6A_A<br>/SCK2_B/SCK9_B/TS12-C<br>FC/IRQ4_A           | 4  | P301/AGTIO0_D/GTOULO_A/GTIOC7<br>B_A/RxD2_A/MISO2_A/SCL2/A/CTS<br>9_RTS9_D/SS9_D/TS9-CFC/IRQ6_A |
| 5  | P302/GTOUUP_A/GTIOC7A<br>_A/TXD2_A/MOSI2_A/SDA<br>2A/TS8-CFC/IRQ5_A   | 6  | P303/TS2-CFC  |
| 7  | P304  | 8  | P200/NMI  |
| 9  | RES   | 10 | CACREF_A/P204/AGTIO1_A/GTIW_<br>A?SCK0_D/SCK9_A/SCL0_B/TS0                                      |
| 11 | CLKOUT_A/P205/AGTO1/G<br>TIV_A/TXD0_D/MOSI0_D/<br>CTS9_RTS9_A/Q1      | 12 | P206/GTIU_A/RxD0_d/MOSI0_D/SD<br>A0_D/CTS9_RTS9_A/SS9_A/IRQ1                                    |
| 13 | P207  | 14 | P208/AGTOB0_A/  |
| 15 | P913/AGTIO1_F/GTETRGA<br>_F   | 16 | P914/AGTOA1_A/GTETRGA8_F  |
| 17 | P915  | 18 | P407/AGTIO0_C/RTCOU/CTS0_RTS<br>0_D/SS0_D   |
| 19 | P408/GTOWLO_8/CTS1_RT<br>S1_D/SS1_D/SCL0_C/TS4<br>/IRQ7_B             | 20 | P409/GTOWUP_B/TS5/IRQ6_B  |
| 21 | P410/AGTOB1/GTOVLO_8/<br>RxD0_B/MISO0_B/SCL0_B<br>/MISOA_B/TS6/IRQ5_B | 22 | P411/AGTOA1/GTOVUP_8/TXD0_B/M<br>OSI0_B/SDA0_B/MOSIA_B/TS7/IRQ<br>4_B                           |
| 23 | VCC   | 24 | VCC   |
| 25 | GND   | 26 | GND   |

【CN4】 I/Oポート 2. 54mmピッチ×2列 30ピン

ピンヘッダ 実装なし

|    |  |    |   |
|----|--|----|---|
| 1  | XCOUT/P214   | 2  | XCIN/P215   |
| 3  | P403/GTIO0_F/GTIO1_EC<br>TS1_RTS1_B/S1_B/TS17  | 4  | P402/AGTIO0_E/AGTIO1_D/RxD1_B<br>/MISO1_B/SCL1_B/TS18/IRQ4  |
| 5  | P401/GTETRGA_B/GTIOC9<br>B_A/CTS0_RTS0_B/SS0_B<br>/TXD1_B/MOSI1_B/SDA1_<br>B/IRQ5  | 6  | CACREF_C/P400/AGTIO1_C/GTIOC9<br>A_A/SCK0_B/SCK1_B/SCL0_A/IRQ0<br>_A  |
| 7  | P000/AN000/TS21/IRQ6   | 8  | P001/AN001/TS22/IRQ7  |
| 9  | P002/AN002/TS23/IRQ2   | 10 | P003/AN003/TS24   |
| 11 | P004/AN003/TS25/IRQ3   | 12 | P012/AN007/TS32-CFC   |
| 13 | P013/AN008/TS33-CFC  | 14 | P014/AN009  |
| 15 | P015/AN010/TS28-CFC/I<br>RQ7_A   | 16 | P502/GTIW_B/RxD1_C/MISO1_C/SC<br>L1_C/AN018   |
| 17 | P501/GTIV_B/GTIOC5B_B<br>/TXD1_C/MOSI1_C/SDA1_<br>C/AN017  | 18 | P500/GTIUB_B/GTIOC5A_B  |
| 19 | P100/AGTIO0_A/GTETRGA<br>_AGTIOC8B_A/RxD0_A/MI<br>S00_A/SCL0_A/SCK1_A/S<br>CLO_D/MISOA_A/AN022/C<br>MPIN0/TS26-CFC/KR00/I<br>RQ2_A | 20 | P101/AGTEE0/GTETRGA_B_A/GTIOC8A<br>_A/TXD0_A/MOSI0_A/SDA0_A/CTS1<br>_RTS1_A/SS1_A/SDA0_C/MOSIA_A/<br>AN021/CMPREF0/TS16-CFC/KR01/I<br>RQ1_A |
| 21 | P102/AGTD0/GTOWLO_A/G<br>TIOC5B_A/SCK0_A/TXD2_<br>D/MOSI2_D/SDA2_D/RSPC<br>KA_A/ADTRG0_A/AN020/C<br>MPIN1/TS15_CFC/KR02            | 22 | P103/GTOWUP_A/GTIOC5A_A/CTS0_<br>RTS0_A/SS0_A/SSLA0_A/AN019/CM<br>PREF1/TS14-CFC/KR03   |
| 23 | P104/GTETRGA_B/GTIOC4<br>B_B/RxD0_C/MISO0_C/SC<br>L0_C/SSLA1_A/TS13-CFC<br>/KR04/IRQ1_B  | 24 | P105/GTETRGA_C/GTIOC4A_B/SSLA<br>2_A/TS34-CFC/KR05/IRQ0_B   |
| 25 | P106/SSLA3_A/KR06  | 26 | P107/KR07   |
| 27 | VCC  | 28 | VCC   |
| 29 | GND  | 30 | GND   |

●使用上のご注意

1. SCIブートモードでROM書き込みを行う場合、JP1の3-4間をショートして電源を投入して下さい。
2. P215/XCIN、P214/EXTAL端子に外部クリスタルを接続する場合、基板上のR5を半田ごてなどで外してください。ご要望により、弊社でも対応できます。
3. 環境の悪いところ（ノイズ、油、ほこり、塵、結露、-40~85℃以外の環境）での使用はお止め下さい。

●お問い合わせ

RA2E1 CPUボード についてのお問い合わせは以下にお願い致します。

| 会社名                   | ホームページ (メールアドレス)  | 住所 連絡先   | 仕事内容                |
|-----------------------|---|--|---------------------|
| 有限会社ビーリバー<br>エレクトロニクス | <a href="http://beriver.co.jp/">http://beriver.co.jp/</a><br>メール info@beriver.co.jp | 〒350-1213<br>埼玉県日高市高萩1141-1  | マイコンソフト、ハードウェア設計、製作 |
| サンデン商事株式会社            | 担当：譜久山 ふくやま   | 〒101-0021<br>東京都千代田区外神田6-1<br>2-3 ビックウエストビル<br>3号館4F<br>TEL<br>03-5818-7751<br>FAX<br>03-5818-6630 | 販売代理店、部品商社          |

■RA2E1 CPUボード 外形寸法図

