

RL78/G22

Multiwavelength Smoke Detector 評価ボード

1. 導入

1.1 このドキュメントの範囲

このクイックスタートガイドは、Multiwavelength Smoke Detector POC 基板(以下、POC 基板)及びサンプルソフトを使用するために必要な初期設定と手順について説明することを目的としています。

Multiwavelength Smoke Detector は、スモークチャンバーに POC 基板を組み合わせて、光を発生する最大 3 個の LED (送信光光源) 及び光を検出するフォトダイオード (受信光検出器) を使った機能をベースにしています。LED とフォトダイオードの 2 つの素子は、光線がフォトダイオードに直接当たらない約 140 度の角度位置に配置されています。周囲の煙がスモークチャンバー内に侵入してくると送信された光はこれらの煙の粒子で散乱され検出器に受信され、設定された閾値を超えた場合に火災警報としてアラームが発報されます。

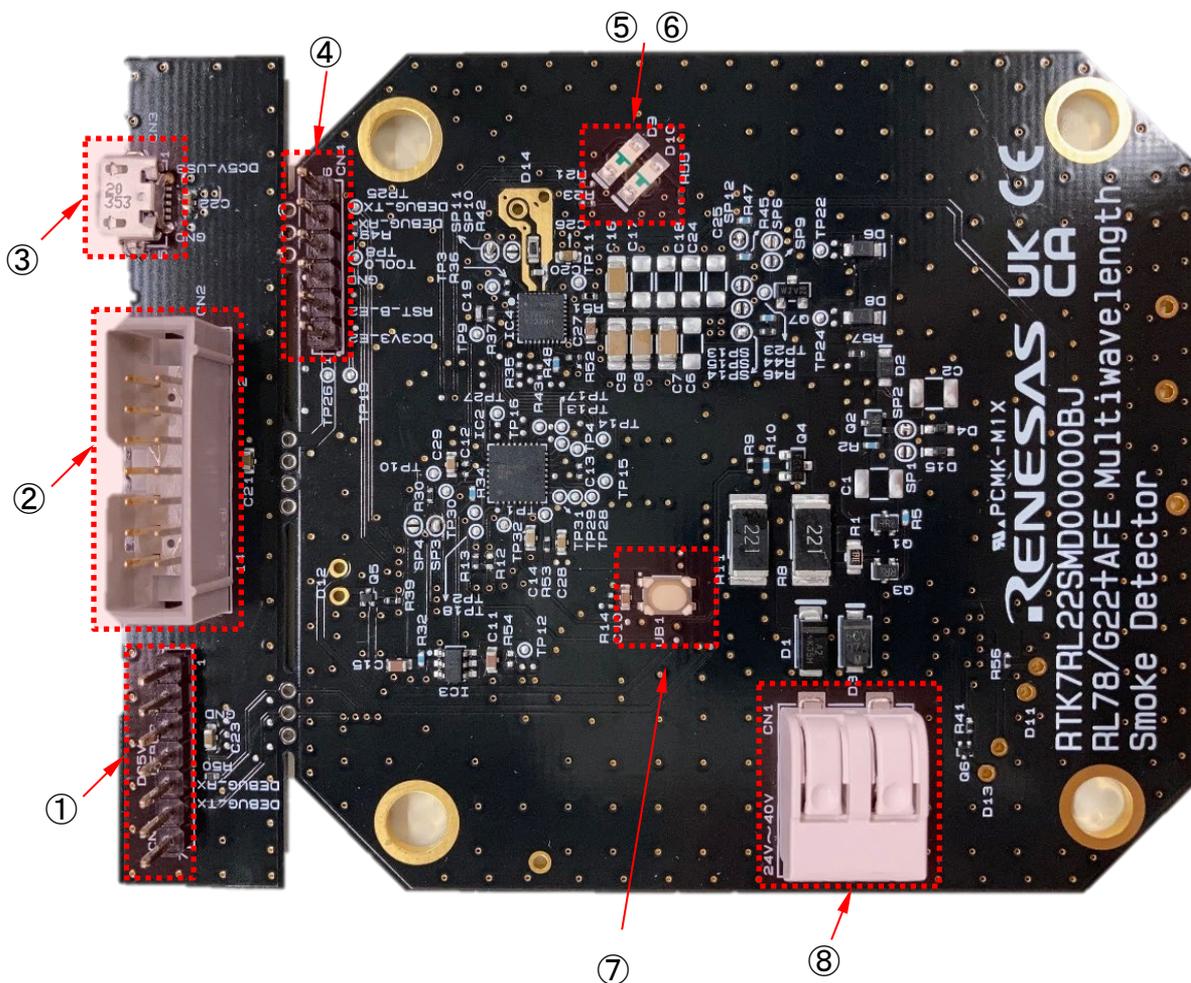
1.2 POC で利用可能なドキュメント

POC ボードに関する以下のドキュメントは、*.pdf ファイルとして入手できます。

- RL78/G22 Multiwavelength Smoke Detector 評価ボードマニュアル(ハードウェア編) (R01UH1161)
- RL78/G22 Multiwavelength Smoke Detector 評価ボードマニュアル(ソフトウェア編) (R01US0776)
- RL78/G22 Multiwavelength Smoke Detector 評価ボードクイックスタートガイド (R01QS0080)
- RL78/G22 Multiwavelength Smoke Detector Reference Design (R12AN0141)

POC ボードに関して詳細情報が必要な場合は、ルネサス営業担当者にお問い合わせください。

2. POC 基板の主要コンポーネント配置



- ① ユーザシリアルコネクタ(デバッグ用)
- ② E2 Lite コネクタ(デバッグ用)
- ③ USB 電源用コネクタ(デバッグ用)
- ④ デバッグ用コネクタ(デバッグ用)
- ⑤ インジケータ LED(緑)
- ⑥ インジケータ LED(赤)
- ⑦ ユーザボタン
- ⑧ 主電源用コネクタ

図 2-1 主要コンポーネント配置図

3. POC 基板のセットアップ

3.1 POC 基板構成

POC 基板はデバッグ用にコネクタ類を Add-On PCB に実装しています。また、境界部分で Add-On PCB は Main PCB と切り離すことが可能です。ユースケースに応じて切り離してご使用ください。

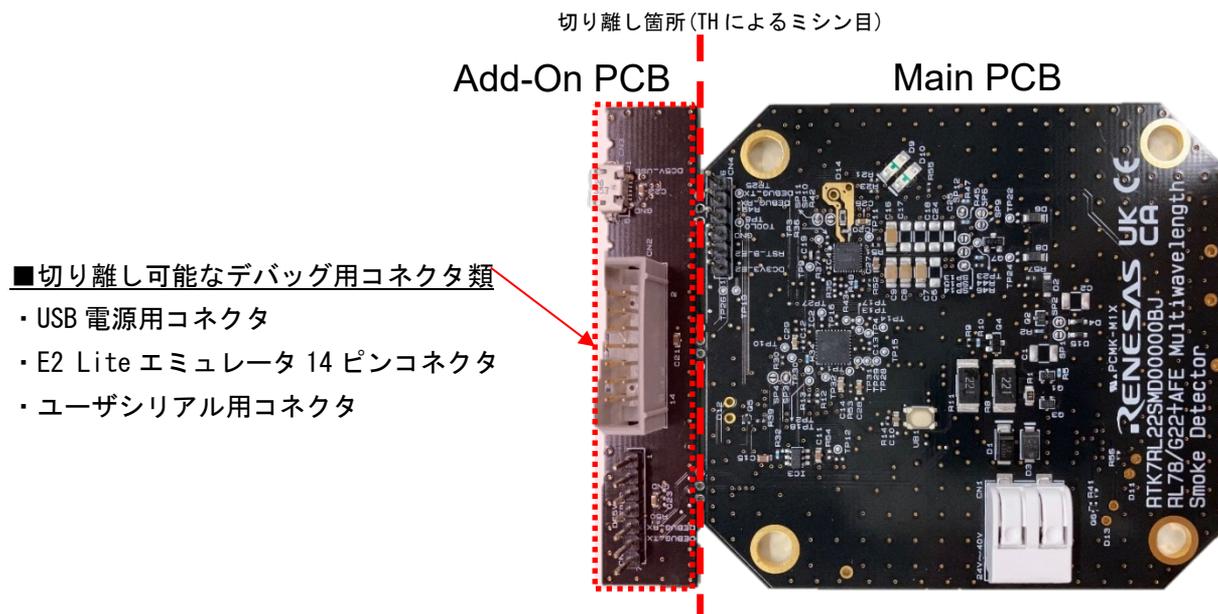


図 3-1 POC 基板構成図

3.2 LED とボタン

ユーザーLED とボタンについて説明します。

- インジケータ LED(緑)-ユースケースに応じてお使いください。
- インジケータ LED(赤)-アラームとして 0.5 秒ごとに点滅します。
- ユーザボタン-ユースケースに応じてお使いください。

3.3 E2 Lite エミュレータの接続

E2 Lite エミュレータは、図 3-2 に示す Add-On PCB の 14 ピンコネクタを介して接続しプログラムのインストールが可能です。

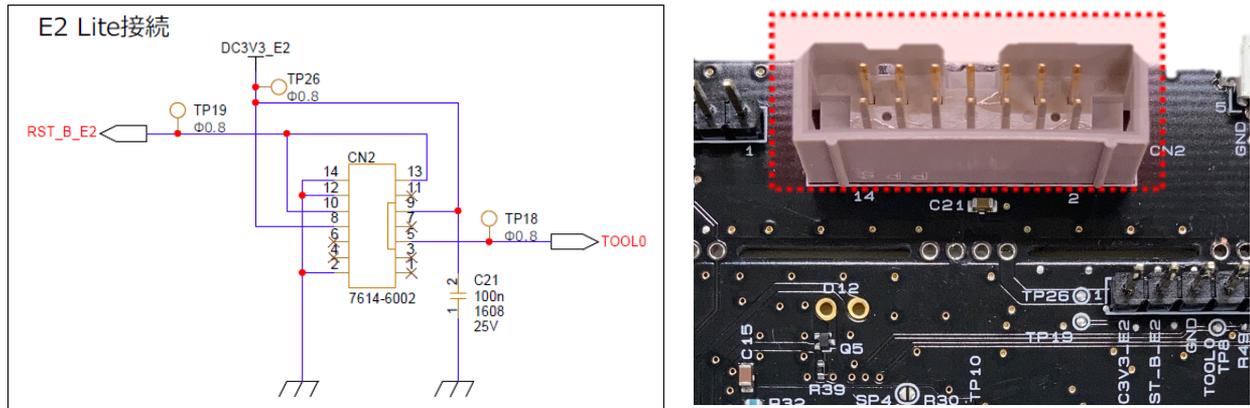


図 3-2 E2 Lite エミュレータの接続(Add-On PCB)

また、Add-On PCB を Main PCB と切り離す場合は、図 3-3 に示す Main PCB 側のデバッグコネクタを介して接続しプログラムのインストールが可能です。ただしデバッグコネクタは、2.54 ピッチのピンヘッダであるため E2 Lite エミュレータを接続する際は、別途ジャンパ線等が必要となります。

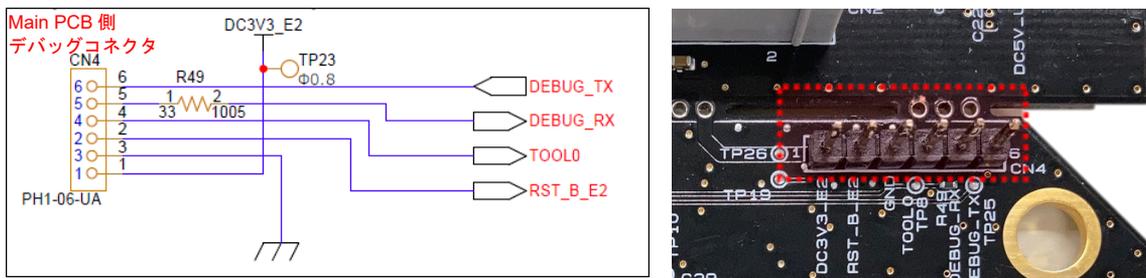


図 3-3 E2 Lite エミュレータの接続(Main PCB)

3.4 USB シリアルコンバータの接続

USB シリアルコンバータを接続し計測結果を A/D 変換値として取得することが可能です。USB シリアルコンバータは、図 3-4 に示す Add-On PCB の 7 ピンコネクタに接続します。

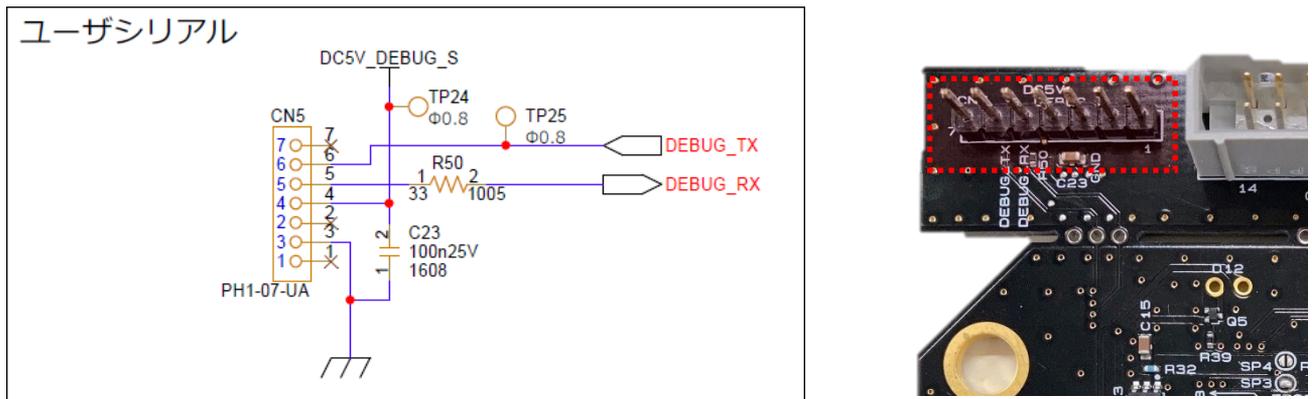


図 3-4 USB シリアルコンバータの接続(Add-On PCB)

MCU ピンと Add-On PCB 側コネクタの対応は表 3-1 の通りです。

表 3-1 USB シリアルコンバータのピン対応表(Add-On PCB)

MCU ピン	ユーザシリアルコネクタピン番号
P12/TxD0	6
GND	3

また Add-On PCB を Main PCB と切り離す場合は、図 3-5 に示す Main PCB 側のデバッグコネクタで A/D 変換値の取得が可能です。

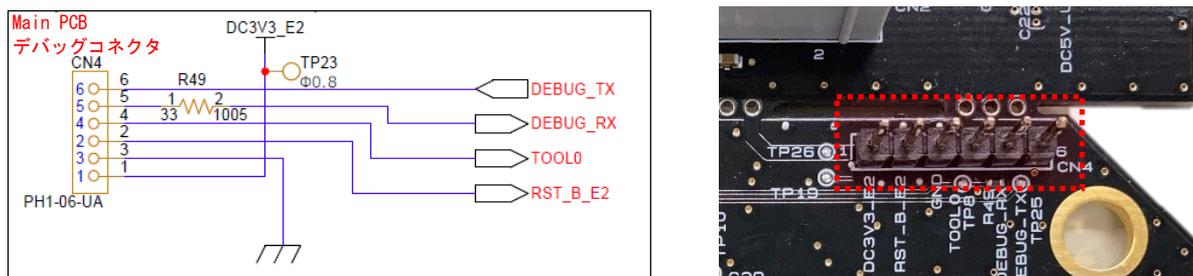


図 3-5 USB シリアルコンバータの接続(Main PCB)

MCU ピンと Main PCB 側コネクタの対応は表 3-2 の通りです。

表 3-2 USB シリアルコンバータのピン対応表(Main PCB)

MCU ピン	Main PCB 側デバッグコネクタピン番号
P12/TxD0	6
GND	3

4. POC 基板の電源接続

目的の電源を POC 基板のコネクタに接続します。本ボードは、次のような幅広い電源オプションを提供します。

- ・ 24V~40VDC 通常電源
- ・ 5VDC USB 電源
- ・ 3.3V または 5VDC ユーザシリアル電源
- ・ Main PCB 側 3.3V または 5VDC デバッグ電源
- ・ 3.3VDC E2 Lite 電源

また、すべての電源はショットキーダイオードを介して OR 接続されていることに注意してください、システムアプリケーションのセットアップに必要な場合は、それに応じてそれらを取り外してください。

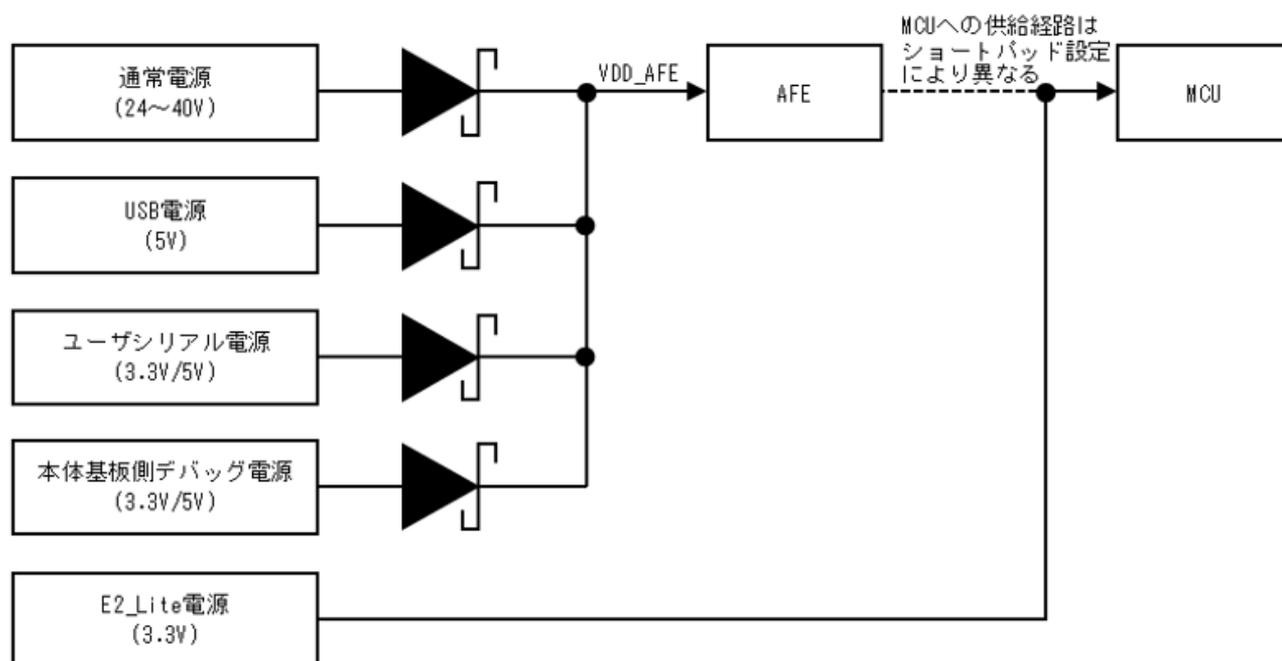
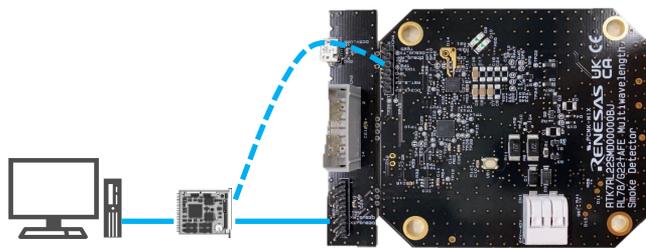


図 4-1 電源ダイオード OR 回路図

5. POC 基板の使用に関する説明と注意

POC 基板は、煙が検出されるとアラームとしての「インジケータ LED(赤)」が有効になります。アラームを有効にするためにはかなりの量の煙粒子が必要となります。計測結果を A/D 変換値として取得する場合は、図 5-1 のように POC 基板に接続した USB シリアルコンバータをご使用の PC に接続してください。ターミナルソフトウェアで図 5-2 に示す A/D 変換値の出力が可能です。また、POC 基板は電源が投入されるとすぐに動作を開始します。POC 基板の電源投入前に PC の各種設定を完了させておく必要があります。

・ POC 基板に送信光用 LED を 3 個搭載した出力例です。



USB シリアルコンバータ

図 5-1 PC との接続図

<青枠部の情報>

AFE他の各種設定情報

<赤枠部の情報>

経過時間、 LED1 LED2 LED3、 アラーム
(各AD変換結果) (0:無効 1:有効)

```

-----MEAS_START-----
USE_SMS:0
LED_EN:1
SEQ1_LED:0
SEQ1_MES_CYC:6000
SEQ1_AD_THRE:123
SEQ2_MES_CYC:2000
SEQ2_DELAY:250
ALM_REDFWD1:123
ALM_REDBACK:456
ALM_REDFWD2:321

RF_CUR:31
RF_GAIN_IN:1
RF_GAIN_PGA:1
RF_COMP_OFST:0

BF_CUR:3
BF_GAIN_IN:1
BF_GAIN_PGA:1
BF_COMP_OFST:0

RB_CUR:125
RB_GAIN_IN:1
RB_GAIN_PGA:1
RB_COMP_OFST:0

time, LED1, LED2, LED3, Alarm
00:00:00, 10, 0, 0, 0
00:00:06, 9, 0, 0, 0
00:00:12, 10, 0, 0, 0
00:00:18, 13, 0, 0, 0
.
.
.
00:08:20, 80, 70, 90, 0
00:08:22, 90, 60, 100, 0
00:08:24, 90, 60, 100, 0
00:08:26, 90, 60, 100, 0
00:08:28, 90, 60, 100, 0
00:08:30, 300, 400, 400, 1
00:08:32, 300, 400, 400, 1
00:08:34, 300, 400, 400, 1
00:08:36, 300, 400, 400, 1
00:08:38, 300, 400, 400, 1
    
```

図 5-2 計測結果の出力例

E2 Lite エミュレータの接続は、プログラムのインストール時に限定してください。デバッグ時は接続しないでください。

6. 用語

- IC 集積回路
- POC 実証実験
- SW ソフトウェア
- HW ハードウェア
- MCU マイクロコントローラ
- CPU 中央処理装置
- AFE アナログフロントエンド
- LED 発光ダイオード
- PD フォトダイオード
- IR 赤外線
- TIA トランスインピーダンス入力アンプ
- PGA プログラマブル・ゲイン・アンプ
- DAC D/A コンバーターまたはデジタル-アナログコンバーター
- ADC A/D コンバーターまたはアナログ-デジタルコンバーター
- SPI シリアル・ペリフェラル・インターフェース
- UART ユニバーサル・エイシンクロナス・レシーバー・トランスミッター
- ROM リードオンリーメモリ
- RAM ランダムアクセスメモリ
- DC 直流
- AC 交流
- LDO 低ドロップアウト電圧レギュレータ
- GPIO 汎用入出力
- TX 送信
- RX 受信
- USB ユニバーサルシリアルバス
- PCB ポリ塩化ビフェニル
- PC パーソナルコンピュータ
- SINI システムの初期化
- APP アプリケーション
- IDE 統合開発環境
- UL アメリカ保険業者安全試験所

7. 参照

[1] RAA239101 Photoelectric Smoke Detector AFE IC (R16DS0131)

[2] RL78/G22 ユーザーズマニュアル ハードウェア編 (R01UH0978)

[3] RL78/G22 Multiwavelength Smoke Detector 評価ボードマニュアル(ハードウェア編) (R01UH1161)

[4] SCHEMATIC DIAGRAM SMOKE DETECTOR
(RENESAS_SMOKEDETECTOR_R1_20230309.pdf)

[5] MCP1501 バッファ付き高精度参照電圧生成器 (データシート)
(MCP1501_基準電圧 IC_20005474B_JP.pdf)

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2025.02.20	—	初版発行
1.01	2026.04.09		下記の内容を変更 ・ 参照資料

製品ご使用上の注意事項

ここでは、マイコン製品全体に適用する「使用上の注意事項」について説明します。個別の使用上の注意事項については、本ドキュメントおよびテクニカルアップデートを参照してください。

1. 静電気対策

CMOS 製品の取り扱いの際は静電気防止を心がけてください。CMOS 製品は強い静電気によってゲート絶縁破壊を生じることがあります。運搬や保存の際には、当社が出荷梱包に使用している導電性のトレーやマガジンケース、導電性の緩衝材、金属ケースなどを利用し、組み立て工程にはアースを施してください。プラスチック板上に放置したり、端子を触ったりしないでください。また、CMOS 製品を実装したボードについても同様の扱いをしてください。

2. 電源投入時の処置

電源投入時は、製品の状態は不定です。電源投入時には、LSI の内部回路の状態は不確定であり、レジスタの設定や各端子の状態は不定です。外部リセット端子でリセットする製品の場合、電源投入からリセットが有効になるまでの期間、端子の状態は保証できません。同様に、内蔵パワーオンリセット機能を使用してリセットする製品の場合、電源投入からリセットのかかる一定電圧に達するまでの期間、端子の状態は保証できません。

3. 電源オフ時における入力信号

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

4. 未使用端子の処理

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

5. クロックについて

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

6. 入力端子の印加波形

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

7. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止

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

8. 製品間の相違について

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

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まれます。以下同じです。）に関し、当社は、一切その責任を負いません。
2. 当社製品または本資料に記載された製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等の情報の使用に起因して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権に対する侵害またはこれらに関する紛争について、当社は、何らの保証を行うものではなく、また責任を負うものではありません。
3. 当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
4. 当社製品を組み込んだ製品の輸出入、製造、販売、利用、配布その他の行為を行うにあたり、第三者保有の技術の利用に関するライセンスが必要となる場合、当該ライセンス取得の判断および取得はお客様の責任において行ってください。
5. 当社製品を、全部または一部を問わず、改造、改変、複製、リバースエンジニアリング、その他、不適切に使用しないでください。かかる改造、改変、複製、リバースエンジニアリング等により生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
6. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。

標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット等

高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通制御（信号）、大規模通信機器、金融端末基幹システム、各種安全制御装置等

当社製品は、データシート等により高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（宇宙機器と、海底中継器、原子力制御システム、航空機制御システム、プラント基幹システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、これらの用途に使用することは想定していません。たとえ、当社が想定していない用途に当社製品を使用したことにより損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。

7. あらゆる半導体製品は、外部攻撃からの安全性を 100%保証されているわけではありません。当社ハードウェア/ソフトウェア製品にはセキュリティ対策が組み込まれているものもありますが、これによって、当社は、セキュリティ脆弱性または侵害（当社製品または当社製品が使用されているシステムに対する不正アクセス・不正使用を含みますが、これに限りません。）から生じる責任を負うものではありません。当社は、当社製品または当社製品が使用されたあらゆるシステムが、不正な改変、攻撃、ウイルス、干渉、ハッキング、データの破壊または窃盗その他の不正な侵入行為（「脆弱性問題」といいます。）によって影響を受けないことを保証しません。当社は、脆弱性問題に起因したまたはこれに関連して生じた損害について、一切責任を負いません。また、法令において認められる限りにおいて、本資料および当社ハードウェア/ソフトウェア製品について、商品性および特定目的との合致に関する保証ならびに第三者の権利を侵害しないことの保証を含め、明示または黙示のいかなる保証も行いません。
8. 当社製品をご使用の際は、最新の製品情報（データシート、ユーザーズマニュアル、アプリケーションノート、信頼性ハンドブックに記載の「半導体デバイスの使用上の一般的な注意事項」等）をご確認の上、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他指定条件の範囲内でご使用ください。指定条件の範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障、誤動作の不具合および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めていますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は、データシート等において高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、耐放射線設計を行っておりません。仮に当社製品の故障または誤動作が生じた場合であっても、人身事故、火災事故その他社会的損害等を生じさせないよう、お客様の責任において、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様の機器・システムとしての安全検証をお客様の責任で行ってください。
10. 当社製品の環境適合性等の詳細につきましては、製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。かかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は、一切その責任を負いません。
11. 当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器・システムに使用することはできません。当社製品および技術を輸出、販売または移転等する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他日本国および適用される外国の輸出管理関連法規を遵守し、それらの定めるところに従い必要な手続きを行ってください。
12. お客様が当社製品を第三者に転売等される場合には、事前に当該第三者に対して、本ご注意書き記載の諸条件を通知する責任を負うものいたします。
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。