
RL78/G14、R8C/36M グループ

R01AN4464JJ0100

Rev.1.00

R8C から RL78 への移行ガイド：フラッシュメモリ

2018.10.26

要旨

本アプリケーションノートでは、R8C/36M グループと RL78/G14(64 ピン製品)に搭載されているフラッシュメモリ機能を説明します。

動作確認デバイス

RL78/G14、R8C/36M グループ

本アプリケーションノートを他のマイコンへ適用する場合、そのマイコンの仕様にあわせて変更し、十分評価してください。

目次

| | |
|---|----|
| 1. R8C ファミリと RL78 ファミリのフラッシュメモリ | 3 |
| 1.1 RL78/G14 と R8C/36M グループのフラッシュメモリの書き換え | 4 |
| 1.1.1 R8C/36M グループのフラッシュメモリの書き換え | 4 |
| 1.1.2 RL78/G14 のフラッシュメモリの書き換え | 6 |
| 1.2 RL78/G14 と R8C/36M グループのフラッシュメモリの相違点 | 8 |
| 2. 関連アプリケーションノート | 11 |
| 3. 参考ドキュメント | 11 |

1. R8C ファミリと RL78 ファミリのフラッシュメモリ

R8C/36M グループと RL78/G14 では、フラッシュメモリ機能が異なります。そのため、本アプリケーションノートでは、R8C/36M グループから RL78/G14 へ移行する場合の参考情報を次のページ以降に掲載します。

なお、本アプリケーションノートではフラッシュメモリの仕様概要のみを説明しており、フラッシュメモリの使用方法の詳細については各ユーザーズマニュアルおよびアプリケーションノートで確認してください。

1.1 RL78/G14 と R8C/36M グループのフラッシュメモリの書き換え

1.1.1 R8C/36M グループのフラッシュメモリの書き換え

図 1.1 に R8C/36M グループのフラッシュメモリの配置(概要)を示します。表 1.1 に R8C/36M グループのフラッシュメモリ書き換えモード(概要)を示します。

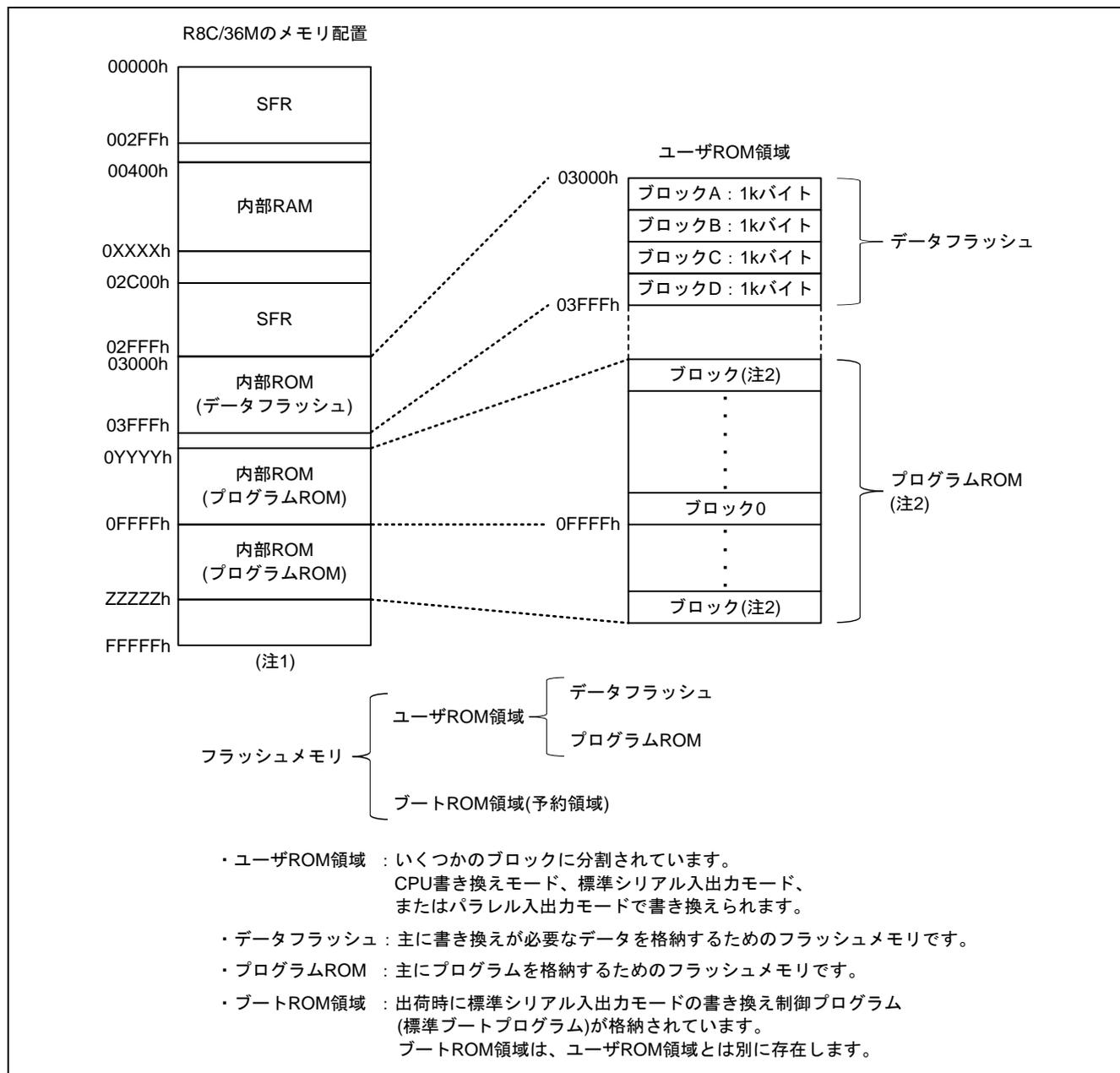


図 1.1 R8C/36M グループのフラッシュメモリの配置(概要)

注 1. 製品によって 0XXXXh、0YYYYh および ZZZZZh 番地の値が異なります。
詳細は、ユーザズマニュアルの「R8C/36M グループのメモリ配置図」を参照してください。

注 2. 製品によってブロック数およびブロックの分割(容量とアドレス値)が異なります。
詳細は、ユーザズマニュアルの「R8C/36M グループのフラッシュメモリのブロック図」を参照してください。

表 1.1 R8C/36M グループのフラッシュメモリ書き換えモード(概要)

| R8C/36M グループのフラッシュメモリ書き換えモード | |
|------------------------------|--|
| 動作モード | 機能 |
| CPU 書き換えモード | <ul style="list-style-type: none"> 書き換えできる領域：ユーザ ROM 書き換えに使用するプログラム：ユーザプログラム CPU がソフトウェアコマンドを実行することにより、ユーザ ROM 領域を書き換えることができます。 したがって、シリアルライタなどを使用せずにマイクロコンピュータを基板に実装した状態で、ユーザ ROM 領域を書き換えることができます。 |
| 標準シリアル入出力モード | <ul style="list-style-type: none"> 書き換えできる領域：ユーザ ROM 書き換えに使用するプログラム：標準ブートプログラム ご使用のマイコンに対応したシリアルライタを使用して、マイコンを基板に実装した状態で、ユーザ ROM 領域を書き換えることができます。(注 1) |
| パラレル入出力モード | <ul style="list-style-type: none"> 書き換えできる領域：ユーザ ROM 書き換えに使用するプログラム：- 専用パラレルライタを使用してユーザ ROM 領域を書き換えることができます (ご使用については、パラレルライタのメーカー様にお問い合わせください)。 |

注 1. 専用のシリアルライタは、E8a エミュレータ、E1 エミュレータ、書き込みツール「Flash Development Toolkit (FDT)」を使用した書き込みなどです。詳細は、各シリアルライタのマニュアルを参照してください。また、お客様で開発した R8C/3x グループ用のシリアルライタを使用することも可能です。

1.1.2 RL78/G14 のフラッシュメモリの書き換え

図 1.2 に RL78/G14 のフラッシュ・メモリの配置(概要)を示します。表 1.2 に RL78/G14 のフラッシュ・メモリのプログラミング方法(概要)を示します。

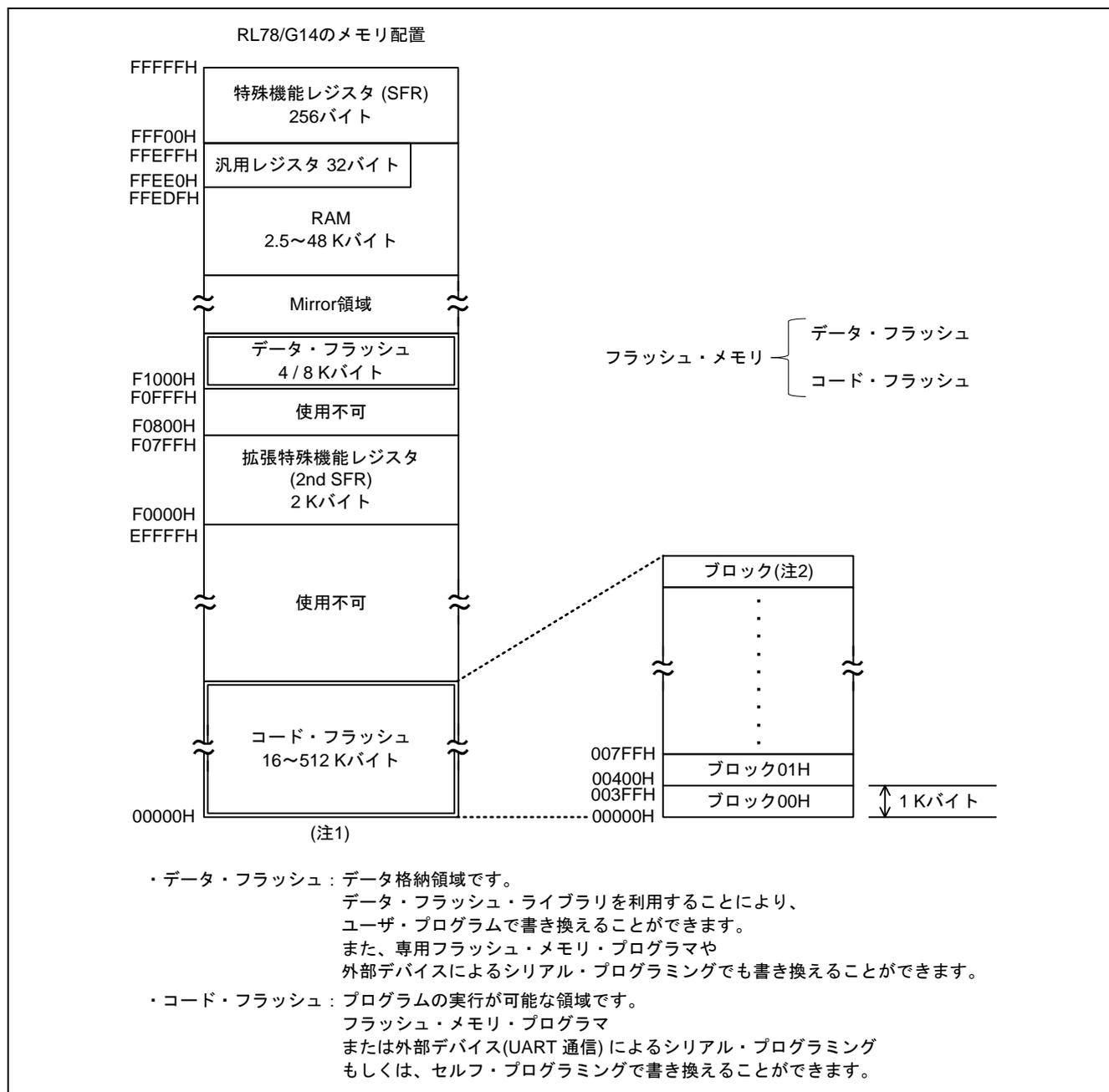


図 1.2 RL78/G14 のフラッシュ・メモリの配置(概要)

注 1. 製品によって RAM、Mirror 領域、データ・フラッシュおよびコード・フラッシュの容量とアドレス値が異なります。

メモリの配置の詳細については、ユーザーズマニュアルの図「メモリ・マップ」を参照してください。

注 2. フラッシュ・メモリは、ブロックごとに分かれています(1 ブロック=1 Kバイト)。

また、製品によってブロック数が異なります。

アドレス値とブロック番号の詳細については、ユーザーズマニュアルの表「フラッシュ・メモリのアドレス値とブロック番号の対応」を参照してください。

表 1.2 RL78/G14 のフラッシュ・メモリのプログラミング方法(概要)

| RL78/G14 のフラッシュ・メモリのプログラミング方法 | | |
|-------------------------------|--|--|
| プログラミング方法 | | 機能 |
| ユーザ・プログラムでのフラッシュ・メモリの書き換え | セルフ・プログラミング (コード・フラッシュの書き換え) | フラッシュ・セルフ・プログラミング・ライブラリを利用することにより、ユーザ・プログラムでコード・フラッシュを書き換えることができます。詳細は、下記の資料を参照してください。 ・RL78 ファミリ フラッシュ・セルフ・プログラミング・ライブラリ Type01 ユーザーズマニュアル (R01US0050) |
| | データ・フラッシュ・ライブラリを使用したプログラミング (データ・フラッシュの書き換え) | データ・フラッシュ・ライブラリを利用することにより、ユーザ・プログラムでデータ・フラッシュを書き換えることができます。詳細は、下記の資料を参照してください。 ・RL78 ファミリ データ・フラッシュ・ライブラリ Type04 ユーザーズマニュアル (R01US0049) |
| UART 通信によるフラッシュ・メモリの書き換え | フラッシュ・メモリ・プログラマによるシリアル・プログラミング | 専用フラッシュ・メモリ・プログラマ(注 1)を使用して、オンボード上またはオフボード(注 2)でフラッシュ・メモリを書き換えることができます。 |
| | 外部デバイス (UART 内蔵)によるシリアル・プログラミング | 外部デバイス(マイコンや ASIC)との UART 通信を使用してオンボード上でフラッシュ・メモリを書き換えることができます。 お客様でのフラッシュ・メモリ・プログラマの開発については、下記の資料を参照してください。 ・RL78 マイクロコントローラ (RL78 プロトコル A) プログラマ編 アプリケーションノート (R01AN0815) |

注 1. 専用フラッシュ・メモリ・プログラマは、PG-FP5、FL-PR5、E1 オンチップデバッグエミュレータ、書き込みツール「Renesas Flash Programmer (RFP)」を使用した書き込みなどです。詳細は、各フラッシュ・メモリ・プログラマのマニュアルを参照してください。

注 2. オフボード書き込みは、FL-PR5 にプログラムアダプタ (FA シリーズ)を使用した場合に、可能です。

1.2 RL78/G14 と R8C/36M グループのフラッシュメモリの相違点

表 1.3 および表 1.4 に R8C/36M グループと RL78/G14 のフラッシュメモリ書き換え方法の相違点を示します。

表 1.5 にフラッシュメモリに関する相違点を示します。

表 1.3 R8C/36M グループと RL78/G14 のフラッシュメモリ書き換え方法の相違点(1/2)

| 項目 | R8C/36M グループ | RL78/G14 |
|-----------------------------|--|---|
| ユーザ・プログラムでのフラッシュメモリの書き換え | CPU 書き換えモード <ul style="list-style-type: none"> EW0 モード EW1 モード | <ul style="list-style-type: none"> セルフ・プログラミング (コード・フラッシュの書き換え) データ・フラッシュ・ライブラリを使用したプログラミング (データ・フラッシュの書き換え) |
| UART 通信によるフラッシュメモリの書き換え | 標準シリアル入出力モード <ul style="list-style-type: none"> 標準シリアル入出力モード 2 (2 線 UART) 標準シリアル入出力モード 3 (単線 UART) | <ul style="list-style-type: none"> フラッシュ・メモリ・プログラマによるシリアル・プログラミング (単線 UART) 外部デバイス(UART 内蔵)によるシリアル・プログラミング (単線 UART、2 線 UART) |
| パラレルライターを使用したフラッシュ・メモリの書き換え | <ul style="list-style-type: none"> パラレル入出力モード | — |

表 1.4 R8C/36M グループと RL78/G14 のフラッシュメモリ書き換え方法の相違点(2/2)

| 項目 | R8C/36M グループ | RL78/G14 |
|----------------|---|--|
| プログラム、イレーズ制御方式 | [CPU 書き換えモードの場合] ソフトウェアコマンドによる プログラム、イレーズ制御 | [セルフ・プログラミング/ データ・フラッシュ・ライブラリを 使用したプログラミングの場合] ライブラリの使用による フラッシュ・メモリの書き換え |
| | [標準シリアル入出力モードの場合] 制御コマンドの送信による プログラム、イレーズ制御 | [フラッシュ・メモリ・プログラマ によるシリアル・プログラミング/ 外部デバイス(UART 内蔵)による シリアル・プログラミングの場合] 制御コマンドの送信による プログラム、イレーズ制御 |
| プログラム方式 | [CPU 書き換えモードの場合] 1 バイト単位での書き込み | [セルフ・プログラミングの場合] 「4 バイト単位×n(データ数) での書き込み |
| | | [データ・フラッシュ・ライブラリを 使用したプログラミングの場合] 「1 バイト単位×n(データ数) での書き込み |
| | [標準シリアル入出力モードの場合] 「1 バイト単位×n(データ数) または 256 バイト単位での書き込み | [フラッシュ・メモリ・プログラマ によるシリアル・プログラミング/ 外部デバイス(UART 内蔵)による シリアル・プログラミングの場合] 「ブロックの開始/終了アドレス 単位」で設定した領域の書き込み |
| イレーズ方式 | ブロック単位での消去 (データフラッシュは、 1 ブロック = 1 K バイト単位。 プログラム ROM は、 各製品で各ブロックの容量が異なる) | ブロック単位での消去 (1 ブロック = 1 K バイト単位) |

表 1.5 フラッシュメモリに関する相違点(概要)

| 項目 | | R8C/36M グループ | RL78/G14 |
|--------------------------|--------------------------------|---|--|
| プログラム、イレーズ 電圧 | | $V_{CC} = 2.7V \sim 5.5V$ (動作周囲温度(T_{opr}) = $0 \sim 60^{\circ}C$) | <ul style="list-style-type: none"> $V_{DD} = 1.8 \sim 5.5V$ (動作周囲温度(T_A) = $-40 \sim +85^{\circ}C$) $V_{DD} = 2.4V \sim 5.5V$ (G: 産業用途 (動作周囲温度(T_A) = $-40 \sim +105^{\circ}C$)) |
| プロ グラム、 イレーズ 回数 | プログラム ROM/ コード・ フラッシュ | 1,000 回 | 1,000 回 |
| | データ フラッシュ /データ・ フラッシュ | 10,000 回 | 10,000 回 |
| セキュリティ機能 | | データ保護機能 (プログラム ROM の書き換え許可/禁 止設定。CPU 書き換えモードに対応) ロックビットによるブロック単位 での書き換えプロテクトが可能 (ロックビットの設定は、ソフト ウェアコマンドで実行。 FMR13 ビットでロックビットの 有効/無効を設定) | フラッシュ・シールド・ウインドウ機 能(セルフプログラミングに対応) 指定したウインドウ範囲以外の書き 込みおよび消去を禁止にする機能 (コード・フラッシュのみ設定可能) |
| | | データフラッシュの書き換え許可/禁止 設定(CPU 書き換えモードに対応) ブロック単位での書き換えプロテク トが可能(FMR1 レジスタの FMR14、FMR15、FMR16、FMR17 ビットで書き換への許可/禁止を 設定) | — |
| | | — | <ul style="list-style-type: none"> ブロック消去禁止 (シリアル・プログラミングに対応) 書き込み禁止 (シリアル・プログラミングに対応) ブート・クラスタ 0 の書き換え禁止 |
| | | ID コードチェック機能 (標準シリアル入出力モードに対応) | オンチップ・デバッグ・セキュリティ ID |
| | | ROM コードプロテクト機能 (パラレル入出力モードに対応) | — |
| その他の機能 | | <ul style="list-style-type: none"> BGO(バックグラウンド オペレーション)機能 イレーズサスペンド機能 | <ul style="list-style-type: none"> バックグラウンド・オペレーション (BGO) フラッシュ・セルフ・プログラミン グの一時停止(ライブラリの使用で 可能) ブート・スワップ機能 |
| データフラッシュ上 でのプログラムの実行 | | 可能 | 禁止 |

2. 関連アプリケーションノート

- RL78 マイクロコントローラ (RL78 プロトコル A)
プログラマ編 アプリケーションノート (R01AN0815)
(最新版をルネサス エレクトロニクスホームページから入手してください。)

3. 参考ドキュメント

ユーザーズマニュアル

- RL78/G14 ユーザーズマニュアル ハードウェア編
(最新版をルネサス エレクトロニクスホームページから入手してください。)
- R8C/36M グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編
(最新版をルネサス エレクトロニクスホームページから入手してください。)
- RL78 ファミリ フラッシュ・セルフ・プログラミング・ライブラリ Type01
ユーザーズマニュアル (R01US0050)
(最新版をルネサス エレクトロニクスホームページから入手してください。)
- RL78 ファミリ データ・フラッシュ・ライブラリ Type04
ユーザーズマニュアル (R01US0049)
(最新版をルネサス エレクトロニクスホームページから入手してください。)
- テクニカルアップデート
(最新の情報をルネサス エレクトロニクスホームページから入手してください。)

ホームページとサポート窓口

ルネサス エレクトロニクスホームページ

<http://japan.renesas.com/>

お問い合わせ先

<http://japan.renesas.com/contact/>

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。

改訂記録

| Rev. | 発行日 | 改訂内容 | |
|------|------------|------|------|
| | | ページ | ポイント |
| 1.00 | 2018.10.26 | — | 初版発行 |
| | | | |

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. 未使用端子の処理

【注意】未使用端子は、本文の「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。未使用端子は、本文「未使用端子の処理」で説明する指示に従い処理してください。

2. 電源投入時の処置

【注意】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. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止

【注意】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、将来の機能拡張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。

4. クロックについて

【注意】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。

5. 製品間の相違について

【注意】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、内部ROM、レイアウトパターンの相違などにより、電气的特性の範囲で、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。お客様の機器・システムの設計において、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には、お客様の責任において行ってください。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、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、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。
5. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。

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

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

- 当社製品は、データシート等により高信頼性、Harsh environment向け製品と定義しているものを除き、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（宇宙機器と、海底中継器、原子力制御システム、航空機制御システム、プラント基幹システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、これらの用途に使用することは想定していません。たとえ、当社が想定していない用途に当社製品を使用したことにより損害が生じて、当社は一切その責任を負いません。
6. 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。
 7. 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。
 8. 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。
 9. 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。
 10. 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。
 11. 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。
 12. 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.4.0-1 2017.11)



ルネサスエレクトロニクス株式会社

■営業お問合せ窓口

<http://www.renesas.com>

営業お問合せ窓口の住所は変更になることがあります。最新情報につきましては、弊社ホームページをご覧ください。

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）

■技術的なお問合せおよび資料のご請求は下記へどうぞ。
総合お問合せ窓口：<https://www.renesas.com/contact/>