# RX651 Group

## RX651 ハンドブック

### 要旨

本ハンドブックでは、製品開発時に必要な情報、資料を開発フェーズごとにまとめて一覧にしました。また、周辺機能の使い方、応用例、プログラム作成方法等について解説したアプリケーションノートの中から厳選し、機能別一覧としてまとめましたので、ご活用ください。

本ハンドブックは本ハンドブック作成時点に公開されている情報を反映しています。最新情報につきましては、弊社 Web サイト製品ページ<www.renesas.com/RX651>も併せてご参照いただけます様、よろしくお願いいたします。

### 対象デバイス

RX651 グループ

### 目次

1. デバイス選定、開発、量産時に必要な情報、資料の一覧 ..... 2
1.1 ステップ1: デバイス選定 ..... 2
1.1.1 ステップ1-1: 初期検討フェーズ ..... 2
1.1.2 ステップ1-2: デバイス性能、機能の検討フェーズ ..... 3
1.2 ステップ2: 製品設計、開発 ..... 5
1.3 ステップ3: 量産 ..... 5
1.4 支援情報 ..... 6

2. 代表的なアプリケーションノート一覧 ..... 7

# 1. デバイス選定、開発、量産時に必要な情報、資料の一覧

## 1.1 ステップ 1: デバイス選定

本章ではデバイス選定にあたり、初期検討フェーズ(ステップ 1-1)、デバイス性能や機能の検討フェーズ(ステップ 1-2)において必要な情報、資料を一覧としてまとめています。

### 1.1.1 ステップ 1-1: 初期検討フェーズ

| # | アイテム | コンテンツ | リンク |
|---|---|---|---|
| 1 | ハードウェア情報 | データシート | Doc |
| 2 | | RX ファミリ パンフレット | Doc |
| 3 | 製品とソリューションの紹介 | ビデオ & ブログ | Web site |
| 4 | | 製品特長、アプリケーション・ブロック図（ウイニングコンビネーション） | Web site |
| 5 | 長期製品供給プログラム (PLP) | 長期製品供給プログラム (PLP)の概要 | Web site |
| 6 | | 製品選択 (プロダクトセレクタ)<br>※表の長期供給欄を参照ください。 | Web site |
| 7 | 製品仕様比較 | RX Family プロダクトセレクタ | Web site |
| 8 | | RX グループ間の相違点 | Doc |
| 9 | | [SH/H8/H8S/H8SX/M16C/V850] → RX マイコン移行ガイド | Doc |
| 10 | | RX ファミリ間の移行設計ガイド パッケージ外形寸法の相違点 | Doc |
| 11 | | RX65N/RX651 グループ コードフラッシュメモリ容量 1M バイト以下の製品と 1.5M バイト以上の製品の相違点 | Doc |

### 1.1.2 ステップ 1-2: デバイス性能、機能の検討フェーズ

| # | アイテム | コンテンツ | リンク |
|---|---|---|---|
| **ユーザーズマニュアル / ドキュメント** | | | |
| 1 | ハードウェア情報 | ユーザーズマニュアル ハードウェア編 | Doc |
| 2 | | ハードウェアマニュアルガイド 電気的特性篇 (ユーザーズマニュアル ハードウェア編の読み方ガイド) | Doc |
| 3 | | ハードウェアマニュアルガイド 機能篇 (ユーザーズマニュアル ハードウェア編の読み方ガイド) | Doc |
| 4 | | テクニカルアップデート (エラッタ情報) | Web site |
| 5 | | 製品変更通知 | Web site |
| 6 | | RX family product part number guide<br>(型名の見方) | Doc |
| 7 | | 信頼性ハンドブック | Doc |
| 8 | | RELIABILITY REPORT | Doc |
| 9 | | RoHS<br>※製品選択の各 Part number にある"RoHS"をご参照ください。 | Web site |
| 10 | ソフトウェア情報 | RXv2 命令セットアーキテクチャ ユーザーズマニュアル ソフトウェア編 | Doc |
| **評価ボード** | | | |
| 11 | 汎用向け評価ボード | Renesas starter kit (全機能評価版) | Web site |
| 12 | | Target board(廉価版) | Web site |
| 13 | ソリューションボード | CK-RX65N(クラウド評価用) | Web site |
| 14 | | Envision kit(GUI 評価用) | Web site |
| 15 | | 産業オートメーション機能安全リファレンスボード | Web site |
| **評価環境 (セットアップ方法)** | | | |
| 16 | セットアップ方法 | はじめての RX ファミリ開発環境 (導入編) | Web site |
| 17 | ソフトウェア開発環境 | RX ファミリ 開発環境 – 開発ツール | Web site |
| 18 | | RX ファミリ 開発環境 - ソフトウェア (OS, ミドルウェア, ドライバ) | Web site |
| 19 | | RX スマート・コンフィグレータ ユーザーガイド (ドライバ自動生成ツール) | Doc |
| **ソリューション** | | | |
| 20 | クラウド | RX クラウドコネクティビティソリューション | Web site |
| 21 | セキュリティ | RX ファミリセキュリティソリューション | Web site |
| 22 | | Security key management tool | Web site |
| 23 | GUI | グラフィックユーザインタフェース (GUI) ソリューション | Web site |
| 24 | 機能安全 | 産業機器向け機能安全ソリューション | Web site |
| 25 | | 産業機器向け機能安全ソリューションリーフレット | Doc |
| 26 | | 産業機器向け機能安全ソリューションの紹介 (ビデオ) | Web site |

| # | アイテム | コンテンツ | リンク |
|---|---|---|---|
| 27 | | 家電向け機能安全ソリューション | Web site |
| 28 | | 家電向け機能安全ソリューションの紹介（ビデオ） | Web site |
| **トレーニング** | | | |
| 29 | トレーニング情報 | スマート・コンフィグレータ チュートリアル -RX ファミリ MCU を使用した LED 点滅プログラムの作成方法 | Web site |
| 30 | | ツール/ソリューションの使い方（動画集） | Web site |
| **パートナー** | | | |
| 31 | パートナー情報 | パートナー製品（ソリューション&ツール他） | Web site |

## 1.2 ステップ 2: 製品設計、開発

本章では、製品設計、開発時に必要な情報、資料を一覧としてまとめています。

| # | アイテム | コンテンツ | リンク |
|---|---|---|---|
| 1 | ボード開発 | ハードウェアデザインガイド | Doc |
| 2 | | メインクロック回路、サブクロック回路のデザインガイド | Doc |
| 3 | | 高温動作品のデザインガイド<br>(ディレーティングと各周辺機能の消費電流) | Doc |
| 4 | | Full-speed USB2.0 基板設計ガイドライン | Doc |
| 5 | | CAD Model<br>※製品ページの「製品選択」テーブルで、ご覧になりたい型名の行の「CAD モデル」をクリックしてダウンロードしてください | Web site |
| 6 | | 基板シミュレーションモデル (IBIS) * | Web site |
| 7 | | スマートコンフィグレータの端子設定機能<br>※RX スマート・コンフィグレータ ユーザーガイド: e2 studio 偏の「端子設定」の章をご覧ください | Web site |
| 8 | | 発振子とマッチング回路情報 | Doc |
| 9 | | パッケージ情報 (外形情報,実装マニュアル他) | Web site |
| 10 | | BGA 製品向けボードデザインガイド | Doc |

＊ サイトへアクセスするためにマイルネサスアカウントが必要です。

## 1.3 ステップ 3: 量産

| # | アイテム | コンテンツ | リンク |
|---|---|---|---|
| 1 | プログラム書き込みツール | PG-FP6 | Web site |
| 2 | | Renesas flash programmer<br>(PC 用 GUI ツール) | Web site |
| 3 | ファームウェアアップデート | ファームウェアアップデート モジュール Firmware integration technology アプリケーションノート | Doc |
| 4 | | ファームウェアアップデート モジュール Firmware integration technology サンプルコード | Sample |
| 5 | | RX ファミリ MCUboot Firmware Integration Technology アプリケーションノート | Doc |
| 6 | | RX ファミリ MCUboot Firmware Integration Technology サンプルコード | Sample |
| 7 | メモリ保護 | 内蔵フラッシュメモリへの第三者アクセスの禁止と開発者誤書き込み防止の方法 | Doc |
| 8 | 検査 | Boundary scan description language (BSDL)ファイル * | Web site |

## 1.4 支援情報

| # | アイテム | コンテンツ | リンク |
|---|---|---|---|
| 1 | サポート情報 | FAQ (よくあるお問い合わせ) | Web site |
| 2 | | かふぇルネ (コミュニティ) | Web site |
| 3 | | 技術,営業サポートお問合せ (サポートチケット) | Web site |

## 2. 代表的なアプリケーションノート一覧

本章では、RX651 グループの主なアプリケーションノートを示します。このリストの他にも、多くのアプリケーションノートを製品 Web サイト <www.renesas.com/RX651>に掲載しておりますのでご活用ください。

(注： サンプルコードのコンテンツにアクセスするためには、マイルネサスアカウントが必要です。)

| # | アイテム | コンテンツ | リンク |
|---|---|---|---|
| 1 | システム設計 | 低消費電力モードへの移行例 アプリケーションノート | Doc |
| 2 | | 低消費電力モードへの移行例 サンプルコード | Sample |
| 3 | クラウド | Getting start guide (GitHub) | Web site |
| 4 | | RX ファミリ Amazon Web Services を利用した FreeRTOS OTA の実現方法<br>(202406-LTS 版) | Doc |
| 5 | | RX65N グループ FreeRTOS を用いた Amazon Web Services によるセカンダリデバイスの OTA アップデート アプリケーションノート | Doc |
| 6 | | RX65N グループ FreeRTOS を用いた Amazon Web Services によるセカンダリデバイスの OTA アップデート サンプルコード | Sample |
| 7 | | RX ファミリ IoT デバイスのためのプロビジョニング手法 | Doc |
| 8 | GUI | QE for display [RX] を使用した GUI 開発サンプル アプリケーションノート | Doc |
| 9 | | QE for display [RX] を使用した GUI 開発サンプル サンプルコード | Sample |
| 10 | | QE for display [RX] user's manual アプリケーションノート | Doc |
| 11 | | QE for display [RX] user's manual サンプルコード | Sample |
| 12 | | 内蔵メモリを用いた WVGA ディスプレイへの画像表示サンプルプログラム アプリケーションノート | Doc |
| 13 | | 内蔵メモリを用いた WVGA ディスプレイへの画像表示サンプルプログラム サンプルコード | Sample |
| 14 | | グラフィック LCD コントローラモジュールを用いた TFT-LCD パネルへの画像表示サンプルプログラム アプリケーションノート | Doc |
| 15 | | グラフィック LCD コントローラモジュールを用いた TFT-LCD パネルへの画像表示サンプルプログラム サンプルコード | Sample |
| 16 | | 画像描画用モジュール (emWin) アプリケーションノート | Doc |
| 17 | | 画像描画用モジュール (emWin) サンプルコード | Sample |

| # | アイテム | コンテンツ | リンク |
|---|---|---|---|
| 18 | セキュリティ | TSIP (Trusted Secure IP) ドライバ アプリケーションノート | Doc |
| 19 | | TSIP (Trusted Secure IP) ドライバ サンプルコード | Sample |

# 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、ノイズ幅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。

© 2026 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved.