

ホワイトペーパー

HMI 性能を向上させる高性能 64bit MPU (RZ/G2)採用の パートナーソリューションで即時導入

柳 智幸、MPU プロダクト部、エンタープライズ・インフラ・ソリューション事業部、IoT・インフラ事業本部、ルネサス エレクトロニクス株式会社

2021 年 5 月

概要

産業用オートメーションおよびビルディング・オートメーション・アプリケーションで組み込みコントローラを使用している開発者は、より高いパフォーマンス、より高い信頼性、および長期的なソフトウェア・サポートを要求しています。これらの要求に対応するため、新型マイクロプロセッサ (MPU) RZ/G2 シリーズと、10 年以上保守されるカーネルを含む産業用 Linux ソフトウェアパッケージを提供します。

しかしながら、お客様がこれを導入するためには、カスタムボードを作成する際の課題である、GHz 帯の伝送路設計及びそのデバッグ、さらに BSP のカスタマイズなどを行う必要がありました。これらの課題を解決するために、量産可能なパートナーボードの提供が開始されました。パートナーボードは MPU 導入時の障壁をなくし、ただちに RZ/G2 のメリットをお客様が享受することができるソリューションです。

より高いパフォーマンス

RZ/G2 マイクロプロセッサに内蔵される 64 ビット Arm®v8-A コアを中心に、パワフルなグラフィックスエンジンと 4K ビデオエンジンは、最高のコストパフォーマンスを提供します。

- 64 ビットアーキテクチャの Arm® Cortex®-A53 および Cortex-A57 CPU コアにより、高速かつ高効率な処理を実現
- マルチコア構造により、ローエンドからハイエンドのあらゆるアプリケーションに対応可能。最大 35600 DMIPS を実現
- DDR3L と LPDDR4 に対応し、最大 3200MT/秒の外部メモリ向けに、高速プロトコルをサポート
- 内蔵 USB 3.0、SATA、PCI-e、Gbit-Ether、QSPI、および eMMC インターフェイスによる高速通信
- 600MHz PowerVR 3D GFX、4K UHD H.265 および H.264 コーデック、HDMI、LVDS、および MIPI-CSI2 カメラ入力を備えた強力なビデオ/グラフィックス機能

	RZ/G2H	RZ/G2M	RZ/G2N	RZ/G2E
CPU	4xCortex-A57@1.5GHz 4xCortex-A53@1.2GHz L1\$,L2\$ パリティ /ECC	2xCortex-A57@1.5GHz 4xCortex-A53@1.2GHz L1\$,L2\$ パリティ /ECC	2xCortex-A57@1.5GHz L1\$,L2\$ パリティ /ECC	2xCortex-A53@1.2GHz L1\$,L2\$ パリティ /ECC
性能	35.6kDMIPS	23.3kDMIPS	12.3kDMIPS	5.5kDMIPS
DRAM I/F	LPDDR4-3200 x 64ビット (ECC)	LPDDR4-3200 x 64ビット (ECC)	LPDDR4-3200 x 32ビット (ECC)	DDR3L-1866 x 32ビット (ECC)
Video コーデック	4K 解像度 H.265 デコーダ H.264/AVC	4K 解像度 H.265 デコーダ H.264/AVC	4K 解像度 H.265 デコーダ H.264/AVC	Full-HD 解像度 H.265 デコーダ H.264/AVC
3D GFX	PowerVR GX6650 @ 600MHz	PowerVR GX6250 @ 600MHz	PowerVR GE7800 @ 600MHz	PowerVR GE8300 @ 600MHz
その他の周辺機能	USB 3.0, SATA, PCI-e, GbE, MIPI-CSI, HDMI	USB 3.0, PCI-e, GbE, MIPI-CSI, HDMI	USB 3.0, SATA, PCI-e, GbE, MIPI-CSI, HDMI	USB 3.0, GbE, PCI-e, MIPI-CSI, LVDS

図1: RZ/G2 マイクロプロセッサ 機能概要

より高い信頼性

産業用オートメーションおよびビルディング・オートメーション・アプリケーションでは、コンシューマー製品と比較し、より高い信頼性が要求されます。また、近年ネットワーク接続する機会が増え、サイバー攻撃リスクが増大しています。

RZ/G2 マイクロプロセッサは、それらのミッションクリティカルな高信頼性システムに不可欠な、内部および外部メモリ用エラー訂正コード(ECC)を内蔵しています。また、Trustzone(Trusted Execution Environment)とセキアブートを使用して、機器をサイバー攻撃から保護します。

➤ 高信頼性のための ECC

エラー訂正コード (ECC) 機能は、高信頼性システムを実現するため放射線起因によるソフトエラーから RAM を保護する重要な役割を持ちます。

- L1 および L2 キャッシュ、SRAM メモリに ECC を内蔵し、ソフトエラーを低減/排除
- DDR3L または LPDDR4 インターフェイスに ECC を内蔵し、外部メモリデバイス上のデータを保護

➤ プログラムとデータのセキュリティ

以下のセキュリティ機能を有し、信頼性の高いプラットフォームを提供します。

- Arm TrustZone パーティショニング
- 高速な暗号処理

- セキュアキーの生成と保存
- セキュアブート
- ユニークな root of trust を構築

機能		RZ/G2H	RZ/G2M	RZ/G2N	RZ/G2E
Trust Zone (Trusted Execution Environment)		✓	✓	✓	✓
ブート保護	暗号化カーネルブート	✓	✓	✓	✓
セキュアアップデート		✓	✓	✓	✓
暗号化支援機能	Trusted Secure IP	✓	✓	✓	✓
	ARM Cryptography extension	✓	✓	✓	✓

図 2: RZ/G2 マイクロプロセッサ セキュリティ機能

長期的なサポートとメンテナンス

産業用オートメーションおよびビルディング・オートメーション・アプリケーションでは、製品開発から製品リリース、運用する機関が非常に長く、そのライフサイクルの期間メンテナンスが必要となっています。メンテナンスをお客様単独で行おうとすると、それにかかる費用、工数は膨大なものとなり、お客様の開発における大きな課題となります。その課題を Verified Linux Package が解決します。

➤ Verified Linux Package (超長期サポート Linux)

Linux パッケージは、産業分野に必要な基本的なソフトウェアをパッケージングし、データシートに基づいた動作検証済みのパッケージソフトとしてルネサスから提供するものです。お客様は安定動作する Linux + 基本ソフトを利用でき、すぐにアプリケーション開発をスタートできます。従来、半導体メーカーが提供するソフトウェアは、体系的なメンテナンスが行われていませんでした。当社の Linux パッケージを構成するソフトウェアは、動作検証済みで提供し、メンテナンスを実施します。Verified Linux Package は、組込みシステム開発におけるお客様のソフトウェア開発負荷を、大きく低減します。

➤ Verified Linux Package の主な特長

- Civil Infrastructure Platform (CIP) による超長期サポートを実現
- 最新カーネルの追加機能を 5 年間バックポート
- 10 年超のセキュリティパッチ対応
- さらに当社独自でメンテナンス範囲を拡大する活動を実施
- 業界標準の API をサポート
- 産業/IoT 向けに強化された標準ソフトウェアコンポーネントをご用意
- 信頼性、リアルタイム性、セキュリティ、機能安全を強化
- 標準化されたソフトウェア開発プロセスのもとで動作検証を実施
- 無償かつシンプルなクリックスルー形式によるライセンス
- 無償でメンテナンスを実施

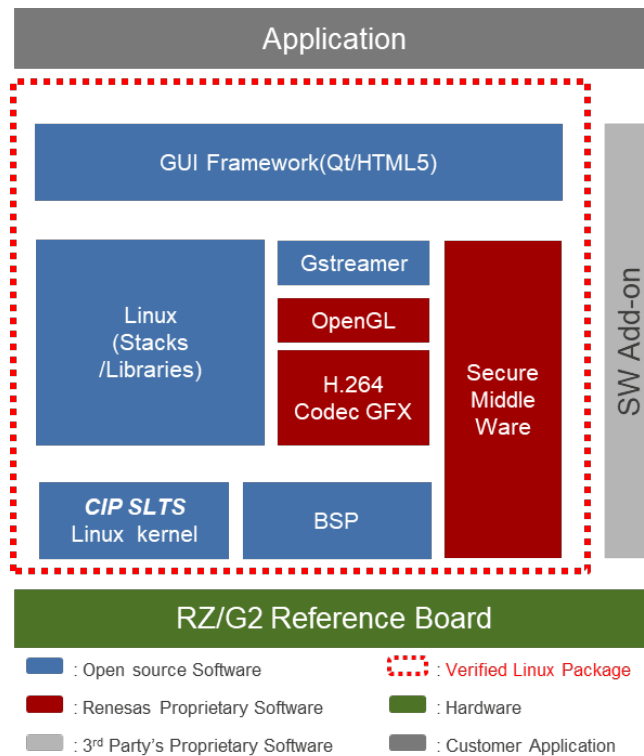


図 3: Verified Linux Package 概要

➤ **Civil Infrastructure Platform (CIP)とは**

現代の社会インフラの要件を満たす Linux ベースの組み込みシステムを構築するために必要なベースレイヤ (base layer) を提供するプラットフォーム。The Linux Foundation 主導で世界の主要なインフラシステムメーカーが推進。詳細は[こちら\(Civil Infrastructure Platform\)](https://www.linuxfoundation.org/cip/)をご覧ください。

AI との親和性

以下に示す 7 つの代表的なオープンソース AI フレームワークを RZ/G2 マイクロプロセッサで利用する環境を準備しています。これにより、お客様は組み込みプラットフォームで、AI モデルを直接テストすることが可能となります。 <https://github.com/renesas-rz/meta-renesas-ai>

フレームワーク	バージョン	Parser(s)
ArmNN	v19.08.01	ONNX TensorFlow TensorFlow Lite
Caffe2	v0.8.1	Caffe2
ONNX Runtime	v1.1.2	ONNX

フレームワーク	バージョン	Parser(s)
OpenCV	v4.1.1	Caffe DarkNet ONNX TensorFlow
PyTorch	v1.5.1	PyTorch
TensorFlow	v2.3.1	TensorFlow
TensorFlow Lite	v2.3.1	TensorFlow Lite

図 4: サポートフレームワークとバージョン

設計と開発の容易性

今まで示してきた RZ/G2 マイクロプロセッサのメリットを享受するには、お客様は自らボードを設計、検証を行い、BSP を変更するなどの作業が必要でした。これらの課題を解決するために、量産可能なパートナーボードの提供が開始されました。パートナーボードは MPU 導入時の障壁をなくし、ただちに RZ/G2 のメリットを享受することができるソリューションです。

RZ/G2 ボードパートナーソリューションは、次のメリットをお客様に提供します。

1. 高速 I/F 設計不要(PCB デザイン不要)

GHz 帯の I/F である、PCI-express、Serial-ATA、USB3.0、HDMI や、LPDDR4/DDR3L の PCB 設計は非常に難しく、工数、費用がかかります。パートナーボードソリューションは、既に設計・評価が行われたボードであるため、お客様は PCB の設計を行う必要がありません。

2. アプリケーション開発に注力

カスタムボードをおこすと、お客様は RZ/G の周辺デバイスを動作させるためのドライバ開発に工数を割く必要があります。パートナーボードソリューションは、予め用意された BSP を使用することができるため、お客様は本来やるべきアプリ開発に注力することができます。

3. 要求仕様に合ったボードを選択

様々なパートナーボードからお客様の要求にあったボードを選択できます。ボードの数が少ないと、要求にあったボードが見つからないといったことが起きてしまいますが、すでに多くのパートナーボードが提供開始されており、お客様はニーズにあったボードを選択することができます。

結論

RZ/G2 マイクロプロセッサは、産業用オートメーションおよびビルディング・オートメーションの要求に対応した性能、信頼性を有し、かつ製品の長期運用が可能な 10 年以上保守されるカーネルを含む産業用 Linux ソフトウェアパッケージを提供します。

また、量産可能なパートナーボードを提供することで、今までボード開発の工数やコストが課題となり導入を見送っていたお客様にも簡単・手軽に RZ/G2 マイクロプロセッサの利点をご利用いただけます。

詳細情報

1. [RZ/G2 64 ビット MPU](#)
2. [RZ/G パートナーソリューション](#)
3. [Verified Linux Package \(超長期サポート Linux\)](#)

© 2021 ルネサスエレクトロニクスまたはその関連会社 (Renesas) 無断複写・転載を禁じます。全著作権所有。すべての商標および商品名は、それぞれの所有者のものであります。ルネサスは、本書に記載されている情報は提供された時点では正確であると考えていますが、その品質や使用に関してリスクを負いません。すべての情報は、商品性、特定の目的への適合性、または非侵害を含むがこれらに限定されないことを含め、明示、黙示、法定、または取引、使用、または取引慣行の過程から生じるかどうかを問わず、いかなる種類の保証もなく現状のまま提供されます。ルネサスは、直接的、間接的、特別、結果的、偶発的、またはその他のいかなる損害についても、そのような損害の可能性について通知された場合でも、本書の情報の使用または信頼から生じる責任を負いません。ルネサスは、予告なしに製品の製造を中止するか、製品の設計や仕様、または本書の他の情報を変更する権利を留保します。すべてのコンテンツは、米国および国際著作権法によって保護されています。ここで特に許可されている場合を除き、本資料のいかなる部分も、ルネサスからの事前の書面による許可なしに、いかなる形式または手段によっても複製することはできません。訪問者またはユーザは、公共または商業目的で、この資料の派生物を修正、配布、公開、送信、または作成することを許可されていません。