

RZファミリ

ルネサス64ビット & 32ビット マイクロプロセッサ



RENESAS RZ FAMILY 人々の日常をより快適で豊かに するスマート社会を次世代組み込みプロセッサで実現



CONTENT

多様化・高度化するエッジデバイスのニーズにこたえる RZ ファミリー	04	Linux 開発環境	45
RZ Family ターゲットアプリケーション	06	RTOS 開発環境	46
RZ/V シリーズ	07	ウィニング・コンビネーション	48
RZ/N シリーズ	15	モータソリューション	49
RZ/T シリーズ	19	産業イーサネットソリューション	50
RZ/G シリーズ	24	機能安全	51
RZ/A シリーズ	36	RZ ファミリー エコシステムパートナー	52
RZ ファミリー 開発環境	43	型名の見方	53

近年、製造業やインフラ、ロボティクス、家電、ビル管理、電力網、交通など、私たちの生活を支えるさまざまな分野で、「エッジ(現場)でのインテリジェント化」が急速に進んでいます。これは、AIによる画像解析や自律制御、リアルタイムなネットワーク通信、直感的な操作を実現するHMI(ヒューマン・マシン・インタフェース)といった、高度な処理が現場で求められるようになったことに加え、従来クラウドに任されていた処理が、今ではエッジデバイス(制御機器や端末機器)側で求められています。

こうした進化する市場ニーズに応えるため、ルネサスは長年のマイコン開発を通じて培った、信頼性の高い周辺機能やリアルタイム制御技術をベースに、エッジデバイスの高度な処理要求に応えられる性能を備えた次世代組み込みプロセッサ「RZファミリ」を開発しました。

The Zenith of Renesas micro

多様化・高度化するエッジデバイスの要件に応える理想的な選択肢
——それがRZファミリです。

RZファミリの位置づけ

Microcontrollers & Microprocessors, System-on-Chips (SoCs)	Analog and Power Devices
<div data-bbox="220 1144 341 1189"></div> <div data-bbox="357 1144 759 1189">High-end 32/64-bit MPUs High-resolution HMI, Industrial network & real-time control</div> <div data-bbox="220 1223 341 1267"></div> <div data-bbox="357 1223 699 1267">Advanced 32-bit MCUs Arm ecosystem, Advanced security, Intelligent IoT</div> <div data-bbox="220 1301 341 1346"></div> <div data-bbox="357 1301 730 1346">High Power Efficiently 32-bit MCUs Motor control, Capacitive touch, Functional safety, GUI</div> <div data-bbox="244 1379 319 1435">RISC-V products</div> <div data-bbox="357 1379 770 1435">General-purpose 64-bit MPUs (RZ/Five Group) Application-specific 32-bit MCUs</div> <div data-bbox="220 1469 341 1514"></div> <div data-bbox="357 1469 738 1536">Ultra-low Energy 8/16-bit MCUs Bluetooth® Low Energy, SubGHz, LoRa®-based Solutions Automotive actuators & sensors, Low-end ECUs</div> <div data-bbox="220 1570 341 1615"></div> <div data-bbox="357 1570 730 1615">Automotive 32-bit MCUs Rich functional safety and embedded security features</div> <div data-bbox="220 1648 341 1693"></div> <div data-bbox="357 1648 643 1693">Automotive SoCs Next generation of automotive computing</div>	<div data-bbox="887 1144 1505 1402"> <div>▪ Analog products</div> <div>▪ Clocks & Timing</div> <div>▪ Interface & Connectivity</div> <div>▪ Memory & Logic</div> <div>▪ Power & Power management</div> <div>▪ Programmable Mixed-signal, ASIC, & IP products</div> <div>▪ RF products</div> <div>▪ Sensor products</div> <div>▪ Space & Harsh environment</div> </div> <hr/> <div data-bbox="887 1514 1436 1659"> <div>▪ Timing</div> <div>▪ Wireless Power</div> <div>▪ Battery Management</div> <div>▪ Power Devices</div> <div>▪ Power Management</div> <div>▪ Sensors</div> <div>▪ Video & Display</div> </div>

多様化・高度化するエッジデバイスのニーズにこたえるRZファミリ

RZファミリは、アプリケーションの要求に応じた処理性能、消費電力、周辺機能の最適なバランスを追求し、シリーズごとに異なる特長を持たせています。これにより、Vision AI、Industrial Network、Real-time Control、Human Machine Interfacesといった幅広い用途での適用を可能にし、エッジデバイスにおける開発の最適解を提供します。

Vision AI



RZ/V Series

AI accelerator
Vision processing
+ Linux

Industrial Network



RZ/N Series

Industrial Ethernet with
Redundancy + Linux/ RTOS

Real-time Control



RZ/T Series

Industrial Ethernet
Motor drive + Linux/RTOS

IoT Edge & HMI



RZ/G Series

Multimedia / 3D Graphics
+ Linux

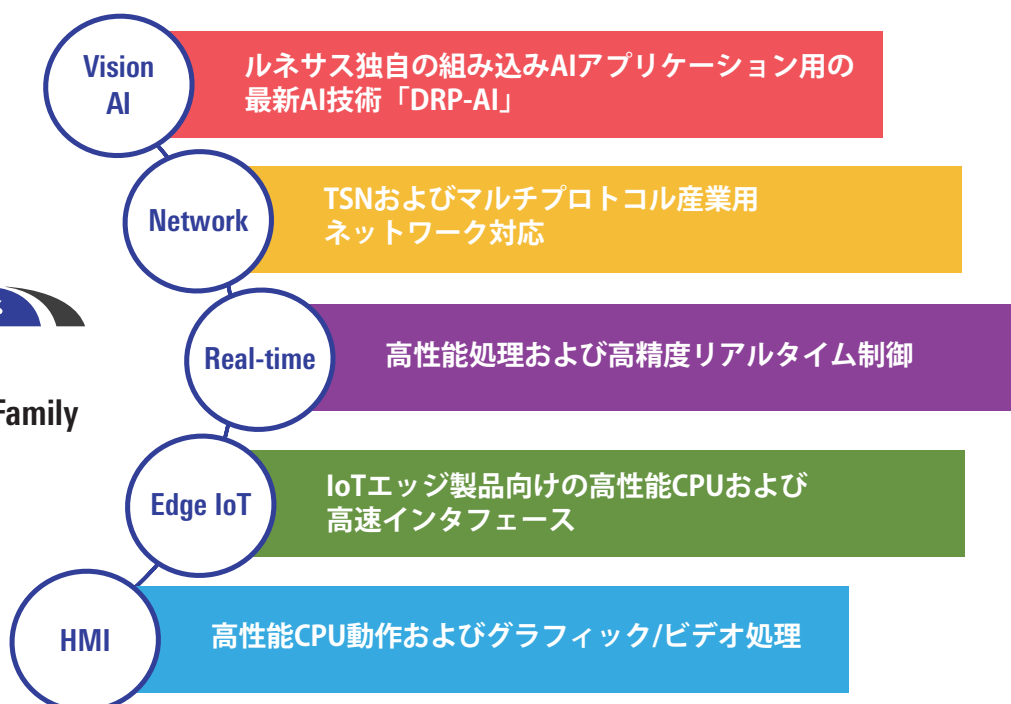
Human Machine Interfaces



RZ/A Series

Large size RAM
+ RTOS

注: Android ロボットは、Googleが作成、共有している作品から複製または変更されており、[クリエイティブ コモンズ](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/) 3.0 表示ライセンスに記載されている条件に従って使用されています。



Linux / Android™ / Multi-OS with RTOS		RTOS	
Vision AI	RZ/V Series	RZ/V2M 1.0GHz Dual-core Cortex-A53, DRP-AI(576-MAC), 4K-ISP	RZ/V2H 1.8GHz Quad-core Cortex-A55, DRP-AI3(4K-MAC), 4K-ISP, 3D-GPU
		RZ/V2MA 1.0GHz Dual-core Cortex-A53, DRP-AI(576-MAC), OpenCV Accelerator	RZ/V2N 1.8GHz Quad-core Cortex-A55, DRP-AI3(2K-MAC), 4K-ISP, 3D-GPU
			RZ/V2L 1.2GHz Dual-core Cortex-A55, DRP-AI(576-MAC), 3D-GPU
Industrial Network	RZ/N Series	RZ/N1D 500MHz Dual-core Cortex-A7, 125MHz Cortex-M3, Industrial Ethernet	RZ/N2H 1.2GHz Quad-core Cortex-A55 1.0GHz Dual-core Cortex-R52 Industrial Ethernet, 6-axis Motor Control
			RZ/N1S 500MHz Cortex-A7, 125MHz Cortex-M3, Industrial Ethernet
Real-time Control	RZ/T Series		RZ/N2L 400MHz Cortex-R52, Industrial Ethernet
			RZ/N1L 125MHz Cortex-M3, Industrial Ethernet
		RZ/T2H 1.2GHz Quad-core Cortex-A55, 1.0GHz Dual-core Cortex-R52, 9-axis Motor Control, Industrial Ethernet	RZ/T2ME 800MHz Dual-core Cortex-R52, 2-axis Motor Control, Industrial Ethernet, QTFD
			RZ/T1 600MHz Cortex-R4, 150MHz Cortex-M3, 1-axis Motor Control, Industrial Ethernet
IoT Edge	RZ/G Series	RZ/Five RISC-V, 1.0GHz AX45MP, DDR4/3L, GbEthernet, CAN-FD	RZ/G3S 1.1GHz Cortex-A55, 250MHz Dual-core Cortex-M33, LPDDR4/DDR4
HMI	RZ/G Series	RZ/G2H 1.5GHz Quad-core Cortex-A57 + Cortex-A53, LPDDR4, 3DG, H.264/5	RZ/G3E 1.8GHz Quad Cortex-A55, LPDDR4/4X, 3DG, NPU
		RZ/G2M 1.5GHz Dual-core Cortex-A57 + Cortex-A53, LPDDR4, 3DG, H.264/5	RZ/G2L 1.2GHz Dual-core Cortex-A55, DDR4/3L, 3DG, H.264, CAN-FD
	RZ/A Series	RZ/G2N 1.5GHz Dual-core Cortex-A57, LPDDR4, 3DG, H.264/5	RZ/G2LC 1.2GHz Dual-core Cortex-A55, DDR4/3L, 3DG, CAN-FD
		RZ/G2E 1.2GHz Dual-core Cortex-A53, DDR3L, 3DG, H.264/5	RZ/G2UL 1.0GHz Cortex-A55, DDR4/3L, CAN-FD, ADC
		RZ/G1H 1.4GHz Quad-core Cortex-A15 + Cortex-A7, DDR3, 3DG, H.264	RZ/G1N 1.5GHz Dual-core Cortex-A15, DDR3L, 3DG, H.264
		RZ/G1M 1.5GHz Dual-core Cortex-A15, DDR3L, 3DG, H.264	RZ/G1E 1.0GHz Dual-core Cortex-A7, DDR3, 3DG, H.264
			RZ/A1H 400MHz Cortex-A9, 10MB RAM, LCDC, JPEG, Ethernet, USB
			RZ/A3M 1.0GHz Cortex-A55, Built-in DDR3L 128MB
			RZ/A1M 400MHz Cortex-A9, 5MB RAM, LCDC, JPEG, Ethernet, USB
			RZ/A2M 528MHz Cortex-A9, 4MB RAM, LCDC, JPEG, MIPI-CSI, Ethernet, USB
			RZ/A1LU 400MHz Cortex-A9, 3MB RAM, LCDC, JPEG, Ethernet, USB
			RZ/A3UL 1.0GHz Cortex-A55, DDR4/3L, LCDC, GbEthernet, USB
			RZ/A1L 400MHz Cortex-A9, 3MB RAM, LCDC, Ethernet, USB
			RZ/A1LC 400MHz Cortex-A9, 2MB RAM, LCDC, Ethernet, USB

Android is a trademark of Google LLC.

RZ Family ターゲットアプリケーション

RZファミリは、高性能CPUコアに加え、多様なアクセラレータや周辺機能を備え、お客様のアプリケーションに新しい価値を提供します。

	System control (Main processing, encryption)		Drive (Motor/inverter control)		UI (Camera, Display ,etc)		Communication (Industrial Network, General communication)		Rich Graphics Processing (GPU, Video codec)	
Industrial Automation  Inverter, PLC, Robot machine tools, etc.	RZ/V	RZ/G	RZ/V	RZ/G	RZ/V	RZ/G	RZ/V	RZ/G	RZ/V	RZ/G
	RZ/N	RZ/A	RZ/N	RZ/A	RZ/N	RZ/A	RZ/N	RZ/A	RZ/N	RZ/A
	RZ/T		RZ/T		RZ/T		RZ/T		RZ/T	
Appliances  IH Cooker, Smart Power Tools, Water Pump etc.	RZ/V	RZ/G	RZ/V	RZ/G	RZ/V	RZ/G	RZ/V	RZ/G	RZ/V	RZ/G
	RZ/N	RZ/A	RZ/N	RZ/A	RZ/N	RZ/A	RZ/N	RZ/A	RZ/N	RZ/A
	RZ/T		RZ/T		RZ/T		RZ/T		RZ/T	
Building Automation  HVAC, Elevator, Lighting, Fire Alert Unit, etc.	RZ/V	RZ/G	RZ/V	RZ/G	RZ/V	RZ/G	RZ/V	RZ/G	RZ/V	RZ/G
	RZ/N	RZ/A	RZ/N	RZ/A	RZ/N	RZ/A	RZ/N	RZ/A	RZ/N	RZ/A
	RZ/T		RZ/T		RZ/T		RZ/T		RZ/T	
Medical & Healthcare  Health Monitor Band, Wearable devices, Blood sugar meter, etc.	RZ/V	RZ/G	RZ/V	RZ/G	RZ/V	RZ/G	RZ/V	RZ/G	RZ/V	RZ/G
	RZ/N	RZ/A	RZ/N	RZ/A	RZ/N	RZ/A	RZ/N	RZ/A	RZ/N	RZ/A
	RZ/T		RZ/T		RZ/T		RZ/T		RZ/T	
Consumer Electronics  Home Entertainment, Power Adapters & Chargers, Wearables, etc.	RZ/V	RZ/G	RZ/V	RZ/G	RZ/V	RZ/G	RZ/V	RZ/G	RZ/V	RZ/G
	RZ/N	RZ/A	RZ/N	RZ/A	RZ/N	RZ/A	RZ/N	RZ/A	RZ/N	RZ/A
	RZ/T		RZ/T		RZ/T		RZ/T		RZ/T	
Metering & Energy  Electricity, Gas, Water, Heat Meter	RZ/V	RZ/G	RZ/V	RZ/G	RZ/V	RZ/G	RZ/V	RZ/G	RZ/V	RZ/G
	RZ/N	RZ/A	RZ/N	RZ/A	RZ/N	RZ/A	RZ/N	RZ/A	RZ/N	RZ/A
	RZ/T		RZ/T		RZ/T		RZ/T		RZ/T	
Telematics & Informatics  Driver monitoring system, etc.	RZ/V	RZ/G	RZ/V	RZ/G	RZ/V	RZ/G	RZ/V	RZ/G	RZ/V	RZ/G
	RZ/N	RZ/A	RZ/N	RZ/A	RZ/N	RZ/A	RZ/N	RZ/A	RZ/N	RZ/A
	RZ/T		RZ/T		RZ/T		RZ/T		RZ/T	
Retail, Automation & Payment  POS terminals, etc.	RZ/V	RZ/G	RZ/V	RZ/G	RZ/V	RZ/G	RZ/V	RZ/G	RZ/V	RZ/G
	RZ/N	RZ/A	RZ/N	RZ/A	RZ/N	RZ/A	RZ/N	RZ/A	RZ/N	RZ/A
	RZ/T		RZ/T		RZ/T		RZ/T		RZ/T	

RZ/Vシリーズ

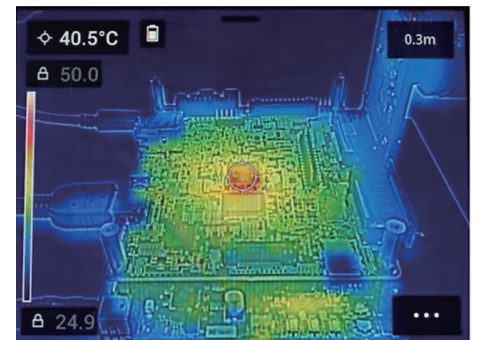
RZ/Vシリーズの特長

- ハイエンドからローエンドまでをカバーする、スケーラブルなAI性能を持つ製品ラインアップ
 - ルネサス独自のAIアクセラレータ「DRP-AI」を搭載し、最大80TOPSを実現
 - 組み込み機器に最適な最大10TOPS/W の高い電力効率を実現
 - ISP (最大4K) とビデオコーデック機能を搭載
 - DRPライブラリによる画像処理アクセラレータ (OpenCV) をサポート
 - 3D Graphis Engineを搭載し、高速な描画が可能
- * DRP: Dynamically Reconfigurable Processor

Vision AI



AI accelerator
Vision processing + Linux



ヒートシンクやファン無しで
高いAI性能を実現
*システム構成によります

RZ/V開発環境

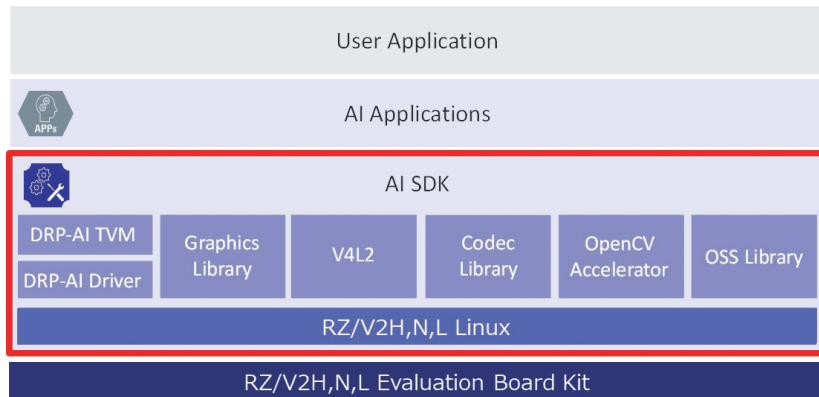
項目	詳細
RZ/V AI Applications (AI Apps)	AI Appsは、各ユースケースにそのまま使用できる以下のソフトウェア群です。 <ul style="list-style-type: none"> ■ 学習済みAIモデルのオブジェクトファイル ■ 事前構築済みのアプリケーションバイナリ ■ アプリケーションのソースコード ユーザーは、GitHub上で提供されているアプリケーションカテゴリから選択が可能です。
RZ/V AI SDK	RZ/V評価ボード (EVK) 向けに構築されたAIアプリケーション用のビルド済の開発環境です。
RZ/V AI SDK Source Code	Linux開発環境のカスタマイズを行うユーザー用のRZ/V AI SDKのソースコードです。
RZ/V AI Applications Demo	RZ/V AIアプリケーションを含むmicroSDカードイメージです。AI SDKの環境構築が不要でAIアプリケーションを試すことが可能です。
RZ/V AI Transformer Learning Tool (TLT)	RZ/V AIアプリケーションで使用されるAIモデルを、異なるデータセットで再学習するためのGUIツールです。
DRP-AI TVM	Apache TVM用の機械学習コンパイラプラグインでありAIアクセラレータであるDRP-AIに対応。独自のAIモデル (BYOM含む) をRZ/Vシリーズで実行可能な形式にコンパイルするためのツールです。 注: DRP-AI TVMの最新版を使用する場合は、DRP-AI TVM Webのガイドに従って環境を構築してください。
AI navigator (e ² studio)	RenesasのIDE「e ² studio」向けのプラグインセットで、以下のソフトウェアをGUI環境で使用可能にします。 <ul style="list-style-type: none"> ■ RZ/V AI Application ■ RZ/V AI SDK ■ RZ/V AI TLT ■ DRP-AI TVM

RZ/V AI SDK

AI ApplicationsおよびAI SDKは、AI導入を迅速かつ容易に実装可能なソリューションです。

また、多彩なAIアプリケーションを無料で提供しています。

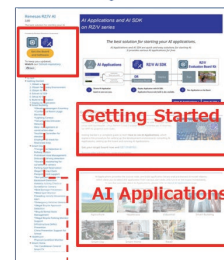
- AI SDKは、RZ/V評価ボードキット向けに構築されたソフトウェア環境で、すぐにAI開発を始められるよう設計されています。
- RZ/V評価ボードキット以外のボードやLinux以外の環境にも対応できるよう、AI SDKのソースコードも提供しており、柔軟なカスタマイズが可能です。
- 対応製品は、RZ/V2L、RZ/V2N、RZ/V2Hです。



Renesas RZ/V AI Web

https://renesas-rz.github.io/rzv_ai_sdk/latest/

✓ Getting started web site



1. "Easy to Find" 2. "Easy to Get" 3. "Easy to Use"

AI Applications You can find the AI application you need!

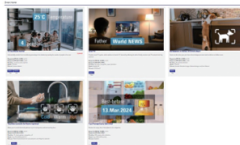
Agriculture



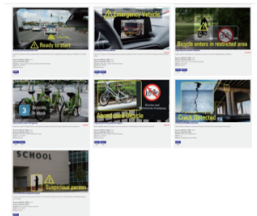
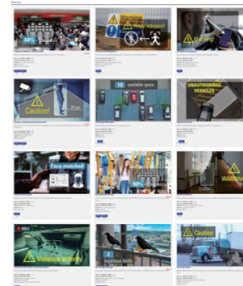
Healthcare



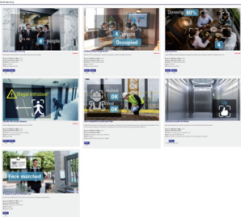
Smart Home



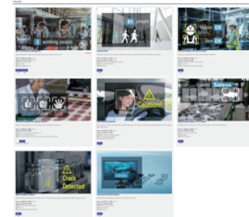
Smart City



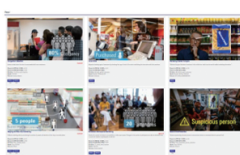
Smart Building



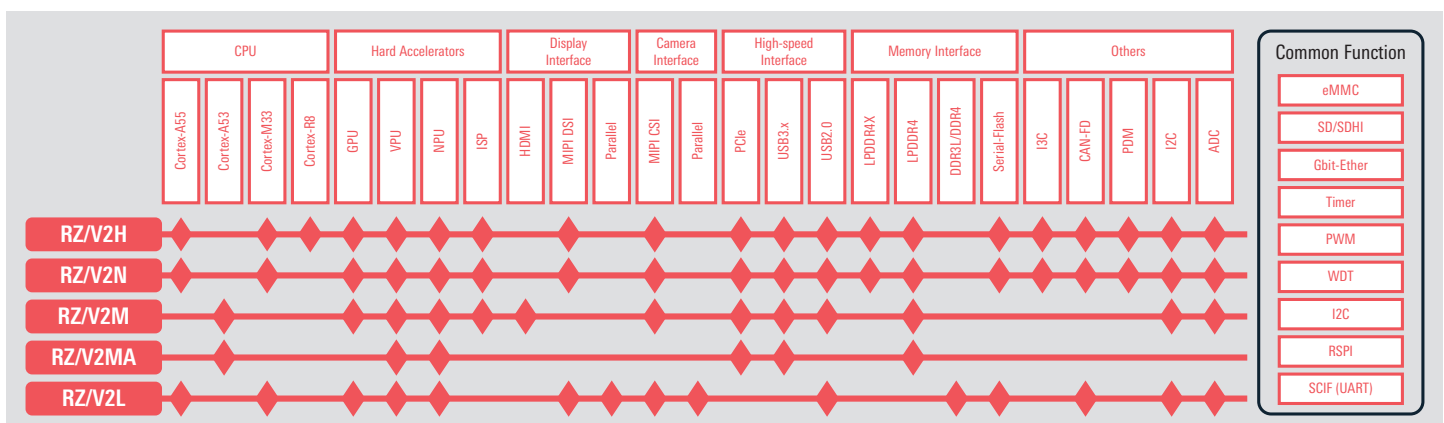
Industrial



Retail



RZ/Vシリーズラインアップ





RZ/V2Mグループ: Dual Cortex-A53, DRP-AI 1TOPS, 4K HW ISP

DRPとAI-MACで構成されたAIのハードウェアIP「DRP-AI」が、高速なAI推論と低消費電力を両立し、1TOPS/Wクラスの電力性能を実現します。また、イメージングナルプロセッサ (ISP) は、その高いロバスト性により環境に依存しない安定した画像を生成し、AIの認識精度を向上させます。これらの特長から、RZ/V2Mは組み込み機器で課題となる低消費電力化を実現し、放熱対策が容易になります。ヒートシンクや冷却ファンが不要となるため、機器の小型化、BOMコストの低減が可能です。そのため、監視セキュリティ、リテール、OA、産業オートメーション、ロボティクス、医療・ヘルスケアなど、幅広い組み込み市場のビジョンAIアプリケーションに最適です。加えて、RZ/V2Mは、USB3.1、PCI-Express、Gigabit Ethernet等の豊富な高速通信インターフェースと多くのCPU周辺機能も備え、さまざまなアプリケーションにも適用できます。

CPUコア

- Arm® Cortex®-A53, Dual-core
最大動作周波数: 1.0GHz
- メモリインタフェース
- 32bit LPDDR4 メモリインタフェース
- eMMC 4.5.1 × 1 チャンネル
- SDIO × 2チャンネル
- NPU: DRP-AI: 1TOPS
- ISP (イメージングナルプロセッサ): Up to 4K
- カメラインタフェース: MIPI CSI-2 × 2チャンネル
- ディスプレイインタフェース: HDMI 1.4a

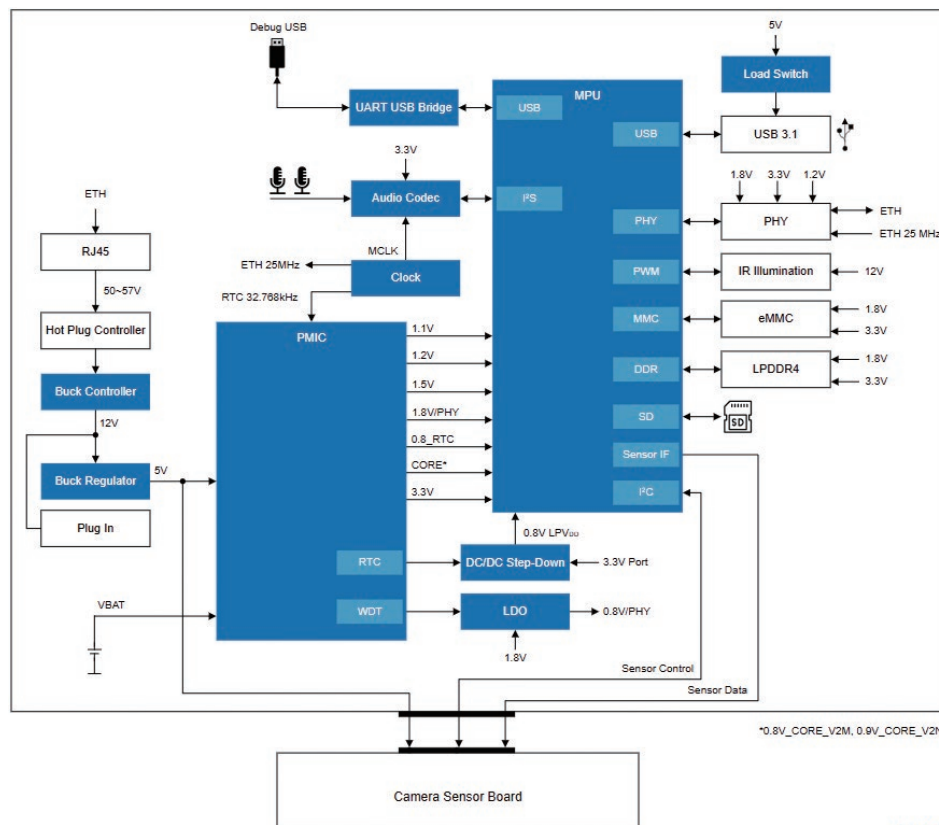
ビデオコーデック

- エンコード: H.265 up to 2160p30, H.264 up to 1080p60
- デコード: H.265 up to 2160p30, H.264 up to 1080p60
- 2Dグラフィックスエンジン: 200MPixels/s
- 高速インタフェース
- Gigabit Ethernet × 1チャンネル
- USB3.1 × 1チャンネル (Host/Function)
- USB3.1 × 1チャンネル (Host/Function)
- パッケージ
- FCBGA, 15mm × 15mm, 0.5mm pitch, 841 pins

System	CPU	Peripheral I/F
JTAG debugger (CoreSight™)	Arm® Cortex®-A53: 1GHz Neon™ FPU L1 I\$: 32KB L1 D\$: 32KB	2 × SD
DMAC (16ch)	Arm® Cortex®-A53: 1GHz Neon™ FPU L1 I\$: 32KB L1 D\$: 32KB	1 × PCIe Gen2 (2-lane)
Power control	L2\$: 512KB	Gbit Ethernet MAC (1ch)
Timers	Memories	1 × USB3.1 Gen1 (Host/Peripheral)
32 × Timer	RAMA 200KB	4 × I2C
16 × PWM	RAMB 1MB	6 × CSI
2 × WDT	Sensing and Analyzing	2 × UART
Image Sensor I/F	AI-accelerator (DRP-AI)	GPIO
MIPI CSI-2 v1.2 (4-lane, 2ch)	General Processing Accelerator	External Memory I/F
Display I/F	Multi-target detection (Face, Person's body)	1 × LPDDR4-3200 32-bit
1 × HDMI + PHY	Video and Graphics	1 × eMMC
Audio I/F	Camera ISP	
1 × I2S	H.264/265 Multi Codec	Analog
	JPEG Codec	ADC (20ch, 12-bit)
	Security	
	Trusted Secure IP	

AIモニタリングカメラ

AI搭載モニタリングカメラには、動的再構成プロセッサ (DRP) 搭載MPUが実装されており、ビジョンAIのパフォーマンスを向上させます。音声アラーム、イーサネットやUSBビデオストリーミングに対応した動体検知など、主要な機能のプラットフォームを実現します。4K 30fpsの画像処理と高度なデジタルノイズリダクションにより、システムは高い解像度を確保し、AIによる監視や分析に不可欠な低照度条件での視認性を高めます。



システムメリット:

- AI処理にDRP-AIを使用することで、高速なAI推論と低消費電力動作を実現します。
- ISP機能によるワイドダイナミックレンジやイメージ補正 (彩度、明るさ、コントラスト、シャープネス)、黒レベル補正によって、AI検出用に画像を最適化し、厳しい条件下でも高いパフォーマンスを実現します。
- イーサネットプロトコル(100/1000Mbps)は、信頼性の高い高解像度ストリーミングのための高速データ伝送を可能にします。
- 電源構造の小型化により、コンパクトなカメラ設計が可能になり、システムの低コスト化が容易になります。

RZ/V2Lは、Arm® Cortex®-A55 (1.2 GHz) CPUを搭載、DRPとAI-MACで構成されたルネサス独自技術であるビジョン向けAIアクセラレータ「DRP-AI」を内蔵しています。16ビットDDR3L/DDR4インターフェースを備え、3Dグラフィックスエンジンに Arm Mali-G31、ビデオコーデック (H.264) を内蔵しています。DRP-AIの特長である高い電力性能により、ヒートシンクや冷却ファンなどの放熱対策も不要です。家電や産業機器のほか、リテール用のPOSシステムなど、幅広い応用機器にコスト効率よくAIを活用できます。また、DRP-AIがAI推論と、色補正やノイズリダクションなどカメラ応用に不可欠な画像処理の2役をこなすことにより、外付けのISP (イメージシグナルプロセッサ) 無しでビジョンAIを実現可能です。なお、RZ/V2Lは汎用MPU、RZ/G2Lとパッケージ端子を含めて互換性があります。このため、RZ/G2Lユーザーは、RZ/V2Lにアップグレードすることにより同一のシステム構成で移行コストを低減しながらAI機能の追加が可能です。

- Arm® Cortex®-A55, Dual-core/
Single-core
最大動作周波数: 1.2GHz
- Arm® Cortex®-M33, Single-core
最大動作周波数: 200MHz

メモリーインタフェース

- 16bit DDR3L/DDR4 メモリーインタ
フェース
- eMMC 4.5.1 × 1 チャンネル
- SDIO × 1 チャンネル

NPU: DRP-AI: 0.5TOPS

カメラインタフェース

- MIPI CSI2 or Parallel I/F × 1 チャンネル

ディスプレイインタフェース

- MIPI DSI or Parallel I/F × 1 チャンネル

- エンコード: H.264 up to 1080p30
- デコード: H.264 up to 1080p30

3Dグラフィックスエンジン: Arm® Mali™-G31

高速インターフェース

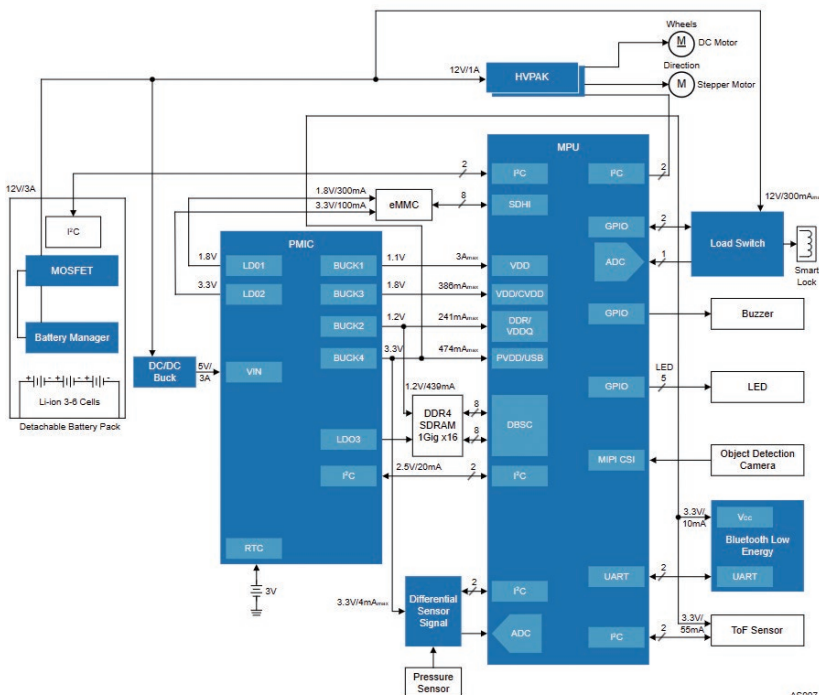
- Gigabit Ethernet × 2チャネル
- USB2.0 × 2チャネル (Host only ×1, Host/Function ×1)

パッケージ

- BGA, 15mm × 15mm, 0.5mm pitch, 456 pins
- BGA, 21mm × 21mm, 0.8mm pitch, 551 pins

System		CPU		Interfaces										
Arm® Debugger (CoreSight™)	Arm® Cortex®-A55: 1.2GHz	Arm® Cortex®-A55: 1.2GHz	Arm® Cortex® -M33 200MHz	1 × DDR3L/DDR4-1600 16-bit (In line ECC)										
Arm® TrustZone®	<table><tr><th>NEON™</th><th>VFP</th></tr><tr><td>L1 I\$: 32KB w/Parity</td><td>L1 I\$: 32KB w/Parity</td></tr><tr><td>L1 D\$: 32KB w/ECC</td><td>L1 D\$: 32KB w/ECC</td></tr><tr><td>L2\$: 0KB</td><td>L2\$: 0KB</td></tr><tr><td colspan="2">L3\$: 256KB w/ECC</td></tr></table>	NEON™		VFP	L1 I\$: 32KB w/Parity	L1 I\$: 32KB w/Parity	L1 D\$: 32KB w/ECC	L1 D\$: 32KB w/ECC	L2\$: 0KB	L2\$: 0KB	L3\$: 256KB w/ECC			1 × SPI Multi I/O (8-bit DDR)
NEON™	VFP													
L1 I\$: 32KB w/Parity	L1 I\$: 32KB w/Parity													
L1 D\$: 32KB w/ECC	L1 D\$: 32KB w/ECC													
L2\$: 0KB	L2\$: 0KB													
L3\$: 256KB w/ECC														
16 × DMAC			1 × SDHI(UHS-I)/MMC											
Interrupt Controller			1 × SDHI(UHS-I)											
PLL/SSCG			1 × USB2.0 Host											
Standby (Sleep/Software/Module)	AI Accelerator	Memory	1 × USB2.0 Host / Function											
	DRP-AI	RAM 128KB w/ECC												
Timers	Video and Graphics			2 × 100/1000Mbps Ether MAC										
	3D GPU Arm Mali™-G31		Camera In (MIPI-CS12 4-lane, Parallel)	4 × I2C										
	H.264 Enc/Dec 1920 × 1080 @ 30fps		Display Out (MIPI-DSI 4-lane, Parallel)	2 × SCI 8/9-bit										
			Image Scaling Unit	5 × SCIF(UART)										
8 × 16-bit MTU3	Security (option)			3 × RSPI										
8 × 32-bit PWM	Secure Boot	Device Unique ID		2 × CAN-FD										
3 × WDT	Crypto Engine	JTAG Disable		GPIO										
	TRNG	OTP 4K-bit												
Analog	Audio													
	8 × 12-bit ADC			4 × SSI (I2S)										
				1 × SRC										

スマートスーツケースは、スーツケースに搭載されたカメラからの画像をAIにより所持者を判断することで、自動追尾を行います。これにより、旅行者へハンズフリーの利便性を提供することで旅行業界に革命を起こしています。特に高齢の旅行者、子供、妊娠中の女性に有益です。RZ/V2Lは、この高度な機能を実現するため衝突防止用の距離センサやモーション検出センサ等を接続する豊富なインタフェースに加え、カメラインタフェースとビジョンAIアクセラレータによる物体検出機能を実現し、さらに多軸モータ駆動用HVPAC™制御することで、所有者を自律的に追跡が可能です。



- AMPUIに内蔵されたビジョン用AIアクセラレータDRP-AIは、インテリジェントな物体検出と追跡を可能にします。
- 多軸モータ駆動用HVPAC™プログラマブルミックスドシグナルマトリックスにより、スムーズなスーツケースの動きを実現します。
- 圧力センシングによる正確な重量検出のためのセンサ信号コンディショナ。
- スマートフォン接続用のSmartBond TINY™ Bluetooth® Low Energyモジュールによるスーツケース所在の把握を可能とします。

動的再構成プロセッサDRPとAI推論を高速化するAI-MACで構成されたAIアクセラレータ「DRP-AI」が高速なAI推論と低消費電力を両立し、ヒートシンクや放熱ファン無しでのリアルタイム画像AIを実現します。加えて、高いフレキシビリティが特長のDRP技術を活かしたOpenCVアクセラレータにより、AI推論の画像前処理に加えAI以外の画像処理も1チップで高速に実現することが可能です。これらの特長により、監視セキュリティ・産業オートメーション・ヘルスケアなど、さまざまなビジョンAIアプリケーションにおいて機器の小型化、BOMコストの低減を実現します。

- Gigabit Ethernet × 1 チャンネル
- USB3.1 × 1 チャンネル (Host/Function)
- PCIe Gen2 (2-lane)

パッケージ

- FCBGA, 15mm × 15mm, 0.5mm pitch, 841 pins

- ビデオストリーム(H.264またはH.265)をデコードし、複数のAI推論を短い時間で切替ながら、複数のビデオに対し異なる高速ビジョンAI推論処理を実現します。
- 100/1000MbpsのイーサネットプロトコルとUSB 3.1 Gen1(5Gbps)による高速インターフェースをサポートします。
- PCI Express® 2.0(Gen2 / 2レーン)によるペリフェラル拡張機能を提供します。
- このMPUには電源シーケンシング制御機能が組み込まれているため、電源設計が簡素化され、信頼性が向上します。
- Wi-Fiモジュール、Bluetooth® Low Energyモジュール、LTE Cat-M1セルラIoTモジュールなど、さまざまな通信デバイスに接続できます。



RZ/V2Hグループ: Quad Cortex-A55, Dual Cortex-R8, DRP-AI3 80TOPS

ハイエンドAI MPU「RZ/V2H」は、ルネサス独自のAIアクセラレータ (DRP-AI3)、クアッドArm® Cortex®-A55 (1.8GHz) Linuxプロセッサ、デュアルCortex®-R8 (800MHz) リアルタイムプロセッサを搭載しています。さらにRZ/V2Hには、AIアクセラレータ以外にもう1つの動的再構成プロセッサ (DRP) を搭載しており、OpenCVなどの画像処理やロボットアプリケーションに必要なダイナミクス演算を高速化することができます。また、PCIe®、USB 3.2やギガビットイーサネットなどの高速インタフェースも備えており、高度なAI処理を低消費電力で実装する必要がある自律型ロボットや、ファクトリオートメーションにおけるマシンビジョンに理想的なマイクロプロセッサです。

CPUコア

- Arm® Cortex® A55, Quad-core
最大動作周波数: 1.8GHz
 - Arm® Cortex® R8, Dual-core
最大動作周波数: 800MHz
 - Arm® Cortex® M33, Single-core
最大動作周波数: 200MHz
- メモリインタフェース
- 32bit × 2 LPDDR4/4X メモリインタフェース
 - eMMC 4.5.1 × 1 チャンネル
 - SDIO × 2 チャンネル
- NPU: DRP-AI3: 8TOPS/dense, 80TOPS/
sparse
- OpenCV アクセラレータ: DRP
- ISP (イメージング信号プロセッサ): Up to
4K
- カメラインタフェース: MIPI CSI-2 × 4
チャンネル

ディスプレイインタフェース: MIPI DSI × 1 チャンネル

ビデオコーデック

- エンコード: H.265 up to 2160p30, H.264 up to 1080p60
- デコード: H.265 up to 2160p30, H.264 up to 1080p60

3D グラフィクスエンジン: Arm® Mali™ G31

高速インタフェース

- Gigabit Ethernet × 2 チャンネル
- USB3.2 × 2 チャンネル (Host only)
- USB2.0 × 2 チャンネル (Host only ×1, Host/Function ×1)
- PCIe Gen3 (4Lane) × 1 チャンネル

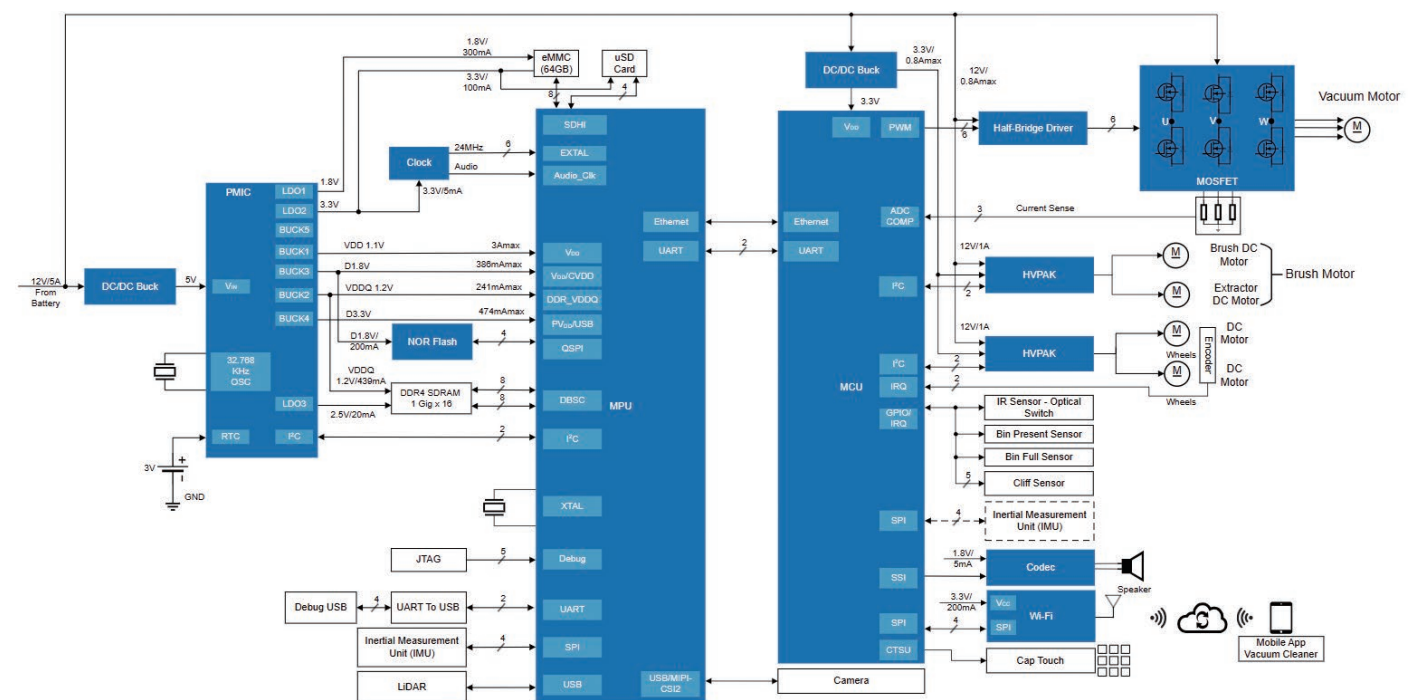
パッケージ

- BGA, 19mm × 19mm, 0.5mm pitch, 1368 pins

<div><div>System</div><div>Arm® Debugger</div><div>Arm® Trust Zone®</div><div>Interrupt Controller</div><div>PLL / SSCG</div><div>Standby</div><div>DMAC 80ch</div><div>Event Link Controller</div></div>	<div><div>CPU</div><div><div>Arm® Cortex®-A55</div><div>Quad 1.8GHz</div><div>L1(I)=32KB+D=32KB/core</div><div>L3:1MB</div></div><div><div>Arm® Cortex®-R8</div><div>Dual 800MHz</div><div>L1(I)=32KB+D=32KB/core</div><div>TCM(I)=128KB+D=128KB/core</div></div><div><div>Arm® Cortex®-M33</div><div>200MHz</div><div>FPU</div><div>DSP extension</div></div></div>	<div><div>Interfaces</div><div>LPDDR4/4X w/ECC</div><div>32-bit × 2 (12.8GB/s × 2)</div><div>xSPI (4, 8-bit DTR)</div><div>SDIO + eMMC × 1ch</div><div>SDIO × 2ch</div><div>USB3.2 (Gen2 × 1)</div><div>- Host × 2ch</div><div>USB2.0</div><div>- Host / Func. × 1ch</div><div>- Host × 1ch</div><div>Gb Ethernet × 2ch</div><div>PCIe Gen3</div><div>4-lane × 1/2-lane × 2</div></div>
<div><div>Timers</div><div>GPT × 16ch</div><div>RTC</div><div>GTM (32-bit × 8ch)</div><div>CMTW (32-bit × 8ch)</div><div>WDT × 4ch</div></div>	<div><div>AI Accelerator</div><div>DRP-AI3</div></div> <div><div>DRP</div><div>Dynamically Reconfigurable Processor</div></div>	<div><div>IRQ × 16ch</div><div>NMI</div><div>I3C × 1ch</div><div>I2C × 9ch</div><div>SCIF × 1ch</div><div>RSCI(UART/SP/IPC host) × 10ch</div><div>RSPI × 3ch</div><div>CAN-FD × 6ch</div><div>GPIO × 86port</div></div>
<div><div>Audio</div><div>SSI (I2S) TDM × 10ch</div><div>SPDIF × 3ch</div><div>SCU / ADMAC</div><div>ADG</div><div>PDM (input) × 6ch</div></div>	<div><div>Video and Graphics</div><div><div>GPU [Mali™ G31] (option)</div><div>Camera IN: MIPI CSI-2 (1/2/4-lane) × 4ch</div><div>Display OUT: MIPI DSI (1/2/4-lane) × 1ch</div></div><div><div>ISP [Mali™ C55] (option)</div><div>H.264/265 Enc./Dec.</div><div>Image Scaling Unit</div></div></div>	
	<div><div>Security IP (option)</div><div><div>Secure Boot</div><div>Crypto Engine</div><div>TRNG</div></div><div><div>Device Unique ID</div><div>JTAG Disable</div><div>OTP 32K-bit</div></div></div>	<div><div>Analog</div><div>12-bit 2.5Msps ADC × 8ch</div><div>Temp. Sensor × 2ch</div></div>

■ ロボット掃除機

ロボット掃除機は、床やカーペットを人の手を介さず自動で掃除するスマートクリーニングデバイスです。環境マッピング、落下防止、障害物検出、段差の乗り越え、自動充電などのさまざまな自律機能が備えています。 本体上部に搭載されたLiDARユニットを用いてSLAM(自己位置推定と環境マップ生成)を実装。さらに、赤外線センサを用いて経路上の障害物を検出・回避します。モバイルアプリまたは音声アシスタントによる制御も可能です。



システムメリット:

- Arm® Cortex-A55®コアとDRP-AIアクセラレータの組み合わせにより、LiDARベースのSLAMを使用して部屋の環境マップを構築し、自己位置が可能です。
- HVPAKIは、ブラシ付きモーター駆動の部品点数削減し、設計容易化に貢献します。
- 認証済みWi-Fiモジュールにより、最小限の開発時間と消費電力でクラウド接続が可能です。



RZ/V2Nグループ: Quad Cortex-A55, DRP-AI3 15TOPS, 4K HW ISP

RZ/V2Nは、ルネサス独自のAIアクセラレータ (DRP-AI3) を搭載し、最大15TOPSのAI性能を提供するビジョンAIマイクロプロセッサ (MPU) です。CPUはクアッドArm® Cortex®-A55 (1.8GHz) とArm Cortex-M33 (200MHz) を搭載しています。RZ/V2Nは、ISP (イメージシグナルプロセッサ) と2カメラ対応として、2チャネルMIPI® CSI-2® インタフェースを搭載し、ビジョンシステムに最適なデュアルカメラ信号処理をサポートします。また、PCIe®やUSB3.2などの高速インタフェースも搭載しており、容易に外部機器を拡張することができます。RZ/V2Nは、DMS (ドライバーモニタリングシステム)、モニタリングカメラ、モバイルロボットなど、低消費電力で高度なAI推論を必要とするアプリケーション向けに最適なマイクロプロセッサとなります。

CPUコア

- Arm® Cortex®-A55, Quad-core
最大動作周波数: 1.8GHz
 - Arm® Cortex®-M33, Single-core
最大動作周波数: 200MHz
- メモリアンタフェース
- 32bit LPDDR4/4X memory interface
 - eMMC 4.5.1 × 1 channel
 - SDIO × 2 channel
- NPU: DRP-AI3: 4TOPS/dense, 15TOPS/sparse
- OpenCV アクセラレータ: DRP-AI3*
- ISP (イメージシグナルプロセッサ): Up to 4K
- カメラインタフェース: MIPI CSI-2 × 2 channel
- ディスプレイインタフェース: MIPI DSI × 1 channel

ビデオコーデック

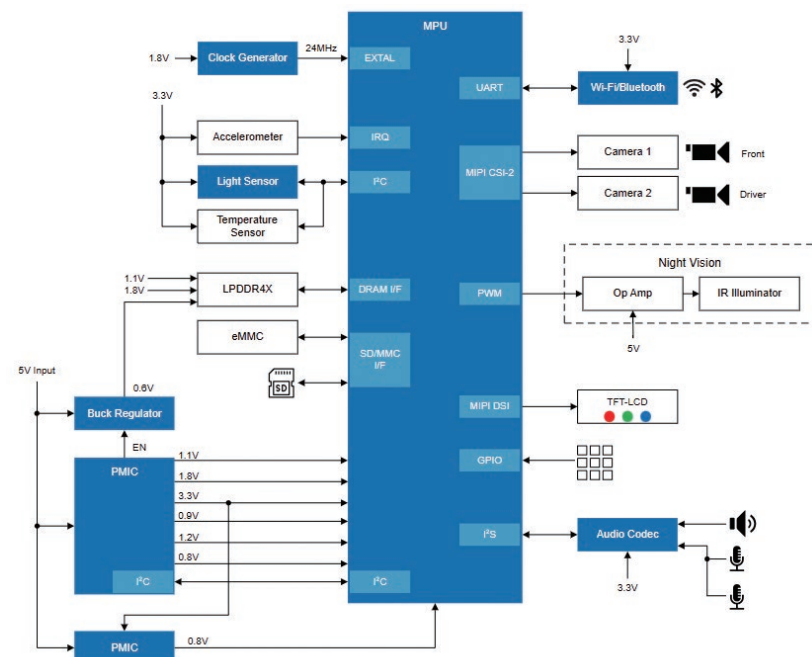
- Encoding: H.265 up to 2160p30, H.264 up to 1080p60
 - Decoding: H.265 up to 2160p30, H.264 up to 1080p60
- 3D グラフィクスエンジン: Arm® Mali™-G31
- 高速インタフェース
- Gigabit Ethernet × 2 channel
 - USB3.2 × 1 channel (Host only)
 - USB2.0 × 1 channel (Host/Function × 1)
 - PCIe Gen3 (2-lane) × 1 channel
- パッケージ
- BGA, 15mm × 15mm, 0.5mm pitch, 840 pins
- * AI推論による専用操作

System	CPU	Interfaces
Arm® Debugger Arm® Trust Zone® Interrupt Controller PLL / SSCG Standby DMAC 80ch Event Link Controller	Arm® Cortex®-A55 Quad 1.8GHz L1(I)-32KB+D-32KB/core L3:1MB Arm® Cortex®-M33 200MHz FPU DSP extension	LPDDR4/4X w/ECC 32-bit × 1 (12.8GB/s × 1) xSPI (4, 8-bit DTR) SDIO + eMMC × 1ch SDIO × 2ch SDIO v3.0 UHS-I eMMC JEDEC 4.5.1 USB3.2 (Gen2 × 1) Host × 1ch USB2.0 Host / Func. × 1ch Gb Ethernet × 2ch PCIe Gen3 2-lane × 1 IRQ × 16ch NMI I3C × 1ch I2C × 9ch SCIF × 1ch RSCI (UART/SPI/I2C host) × 10ch RSPI × 3ch CAN-FD × 6ch GPIO × 86port
Timers	Memory	AI Accelerator
GPT × 16ch RTC GTM (32-bit × 8ch) CMTW (32-bit × 8ch) WDT × 4ch	RAM 1.5MB w/ECC	DRP-AI3
Audio	Video and Graphics	Security IP (option)
SSI (I2C) TDM × 10ch SPDIF × 3ch ASRC / ADMAC ADG PDM (input) × 6ch	GPU [Mali™ G31] (option) ISP [Mali™ C55] (option) Camera IN: MIPI CSI-2 4-lane × 2ch H.264/265 Enc./Dec. Display OUT: MIPI DSI 4-lane × 1ch Image Scaling Unit	Secure Boot Device Unique ID Crypto Engine JTAG Disable TRNG OTP 32K-bit
		Analog
		12-bit 2.5Mps ADC × 24ch Temp. Sensor × 2ch

■ AIダッシュボードカメラ

近年、ダッシュボードカメラ (車載カメラ) の需要は世界的に高まっており、その背景には自動車の安全機能に対する法規制の強化があります。ダッシュボードカメラは、事故時の映像記録による保険対応、ライドシェア車両の管理、ドライバーの安全運転支援など、幅広い用途で活用されています。AI技術の導入により、これらのカメラはさらに進化し、先進運転支援システム (ADAS) への対応、高精細な映像処理、リアルタイムでのインテリジェントな解析が可能となっています。

本製品は、高性能なビジョンAI MPUと省電力型AIアクセラレータを搭載したAI対応ダッシュボードカメラシステムです。ナンバープレート認識、顔検出、遠距離の物体検出など、高度なAI機能を実現し、優れた映像品質と安全性を提供します。高い演算効率により、衝突回避アラートなどのADAS機能もサポートし、車両とドライバーの安全性向上に貢献します。



システムメリット:

- 独自のDRP-AI技術と優れた熱設計により、低消費電力でリアルタイムの映像解析を実現。常時稼働が求められる車載環境でも安定したAI推論が可能です。
- 前方カメラによる車外周囲検知と、車内カメラによるドライバーモニタリングシステム (DMS) を組み合わせることで、車両周辺と車内の状況を同時に把握。安全性と利便性を両立します。
- 加速度センサーと連携した低消費電力スタンバイモードにより、待機中でも衝撃や動きを検知すると即座に起動・録画を開始。重要な瞬間を逃しません。
- タッチ操作、LCD表示、音声コントロールに対応したHM (ヒューマン・マシン・インタフェース) を統合。ハンズフリーで快適な操作性を提供します。

RZ/Vの機能概要

項目	RZ/V2H	RZ/V2N	RZ/V2L	RZ/V2M	RZ/V2MA
Main CPU	Cortex-A55 × 4 Cortex-R8 × 2	Cortex-A55 × 4	Cortex-A55 × 2	Cortex-A53 × 2	Cortex-A53 × 2
Sub CPU	Cortex-M33	Cortex-M33	Cortex-M33	–	–
AI Accelerator Performance (DRP-AI)	10 TOPS/W Max. 80 TOPS (Sparse model) Resnet50: 830 Inference/Sec	10 TOPS/W Max. 15 TOPS (Sparse model) Resnet50: 455 Inference/Sec	1 TOPS/W Max. 0.5 TOPS Resnet50: 17 Inference/Sec	1 TOPS/W Max. 1 TOPS Resnet50: 28 Inference/Sec	1 TOPS/W Max. 1 TOPS Resnet50: 28 Inference/Sec
ISP for Camera	4K ISP (option) (hardware)	4K ISP (option) (hardware)	Simple ISP (software)	4K ISP (hardware)	–
MIPI CSI-2 I/F	4-lane × 4ch	4-lane × 2ch	4-lane × 1ch	4-lane × 2ch	–
Computer Vision Accelerator	OpenCV Accelerator	OpenCV Accelerator	OpenCV Accelerator	–	OpenCV Accelerator
Video Codec	H.265, H.264	H.265, H.264	H.264	H.265, H.264	H.265, H.264
Graphics	3D Graphics (option)	3D Graphics (option)	3D Graphics	2D Graphics	–
Package	1368-pin FCBGA, 19mm × 19mm 0.5mm ball pitch	840-pin FCBGA, 15mm × 15mm 0.5mm ball pitch	551-pin PBGA, 21mm × 21mm 0.8mm ball pitch 456-pin PBGA, 15mm × 15mm 0.5mm ball pitch	841-pin FCBGA, 15mm × 15mm 0.5mm ball pitch	841-pin FCBGA, 15mm × 15mm 0.5mm ball pitch

ISPの特長

ビジョンシステムを実現するためのISP機能をサポート

ISP比較表

項目		RZ/V2H	RZ/V2N	RZ/V2L	RZ/V2M
ISP		H/W ISP Arm Mali™-C55 ISP	H/W ISP Arm Mali™-C55 ISP	S/W ISP 簡易ISP用DRPライブラリ	H/W ISP 3rd party IP
画像入力性能		最大 4K	最大 4K	最大 5M	最大 4K
CMOSセンササポート		お客様で選択可能	お客様で選択可能	お客様で選択可能	サポートセンサ IMX415, IMX462, IMX568, AR1335
カメラ I/F		4 × MIPI CSI-2 (4-lane)	2 × MIPI CSI-2 (4-lane)	1 × MIPI CSI-2 (4-lane), 1 × Parallel	2 × MIPI CSI-2 (4-lane)
提供物	ISP H/W仕様書	✓	✓	✓	–
	ドライバ/API仕様書	✓	✓	✓	✓
	ソフトウェア	✓	✓	✓	✓
	画質調整ツール	✓	✓	✓	✓

ISP機能

項目	RZ/V2H	RZ/V2N	RZ/V2L	RZ/V2M
対応画像サイズ	3840 × 2160 p × 30 fps × 2 1920 × 1080 p × 60 fps × 2	3840 × 2160 p × 30 fps 1920 × 1080 p × 30 fps × 2	1920 × 1080 p × 15 fps	3840 × 2160 p × 30 fps 1920 × 1080 p × 30 fps × 2
AE (自動露出), AWB (オートホワイトバランス)	✓	✓	✓	✓
ブラックレベル補正	✓	✓	✓	✓
デモザイク	✓	✓	✓	✓
ちらつき補正	✓	✓		✓
フォーカス分析結果フィードバック	✓	✓		✓
トーンマッピング設定	✓	✓		✓
WDR (Wide Dynamic Range) 補正	✓	✓		✓
色収差補正	✓	✓	✓	✓
パープルフリッジ補正	✓	✓		✓
シェーディング補正	✓	✓		✓
シャープネス補正	✓	✓	✓	✓
2Dノイズリダクション	✓	✓	✓	✓
3Dノイズリダクション	✓	✓	✓	
JPEG変換				✓
リサイズ	✓ (縮小のみ)	✓ (縮小のみ)	✓ (縮小のみ)	✓

RZ/Nシリーズ

RZ/Nシリーズの特長

Arm®ベースのRZ/NシリーズMPUは、TSNを含む複数の産業用イーサネットプロトコルと冗長ネットワークに対応した、スケーラブルで高性能な通信機能を提供します。内蔵のギガビットスイッチと豊富な周辺インタフェースにより、産業用イーサネットシステムへの統合が容易になります。

Industrial Network



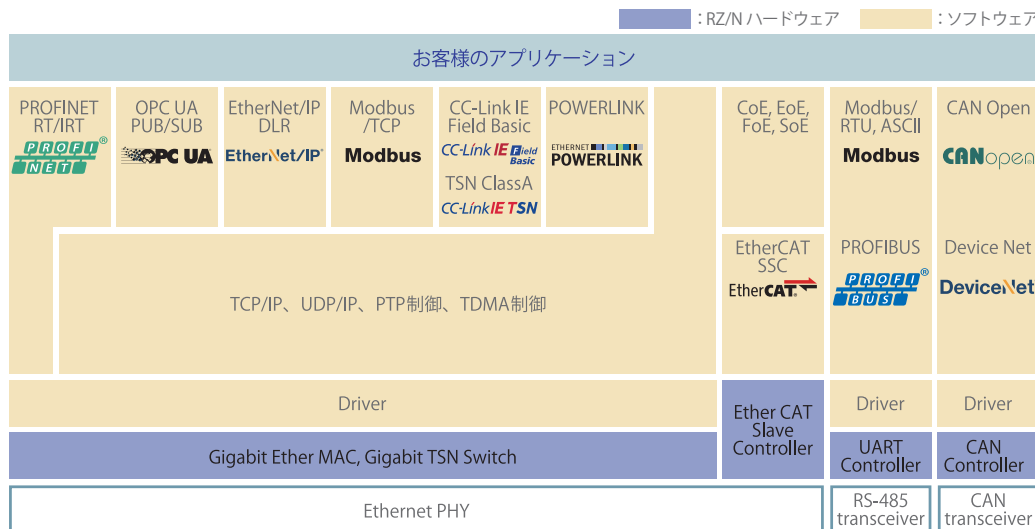
Industrial Ethernet with Redundancy + Linux/ RTOS

1. さまざまな産業ネットワークのアプリケーションに最適なMPUを提供。

- RZ/N2Hは、PLC、DCS、CNC、モーションコントローラなどの産業用コントローラ機器に最適なMPUです。アプリケーション処理用Arm® Cortex®-A55 クアッドコア (1.2GHz) およびリアルタイム制御用Arm Cortex-R52コア(1.0GHz) 2つを搭載しています。柔軟なイーサネット機能はTSNをサポートしており、産業用イーサネットのコントローラとデバイスの両方を実行します。また、RZ/N2Hは最大6軸のモータ制御に対応可能で、多軸化が求められるアプリケーションにもご使用いただけます。
- RZ/N2Lはネットワーク専用コンパニオンチップとして最適化されており、産業機器にネットワーク機能を容易に付加することが可能です。外部CPUから独立してネットワーク処理を実行するため、既存のアプリケーションソフトウェアを大幅に変更することなく産業イーサネットに対応することができます。

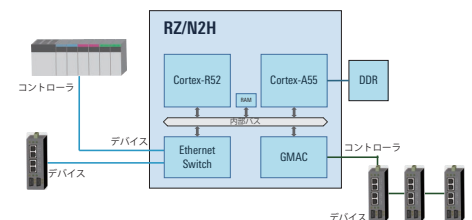
2. イーサネットスイッチやEtherCATサブデバイスコントローラを搭載し、主要な産業イーサネットプロトコルをサポート。TSNにも対応。

- 幅広いプロトコル対応に対応。アプリケーション処理とネットワーク処理を分離し、効率よいアプリケーションの制御に貢献。

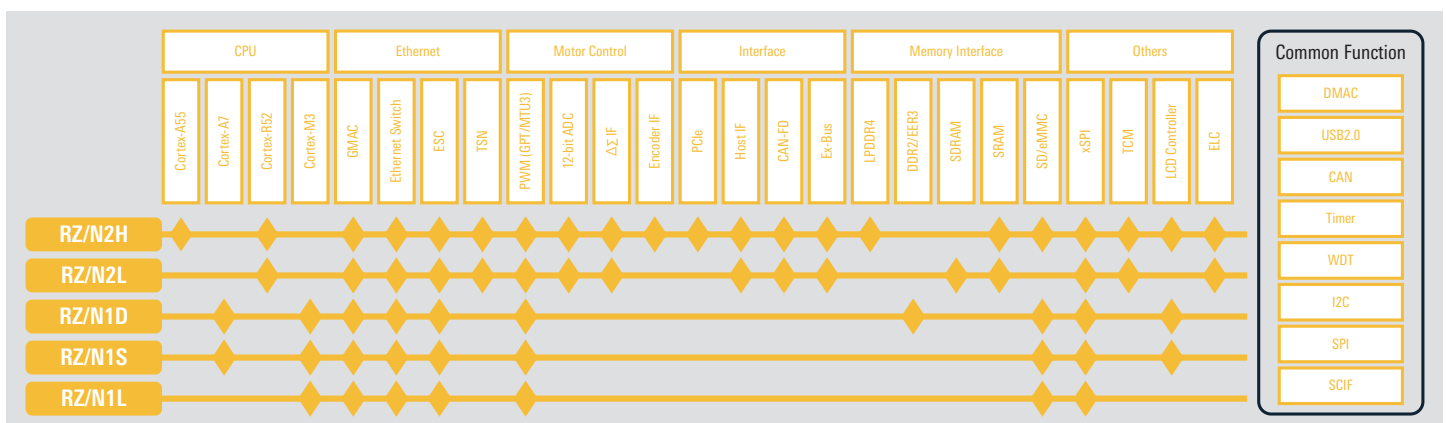


3. RZ/N2Hによる柔軟なイーサネット接続

- RZ/N2Hは、4つのイーサネットポート、3つのGMAC、イーサネットスイッチ、およびEtherCATサブデバイスコントローラ(ESC)を搭載しており、産業用イーサネット機器だけでなくコントローラにも柔軟に対応できます。高性能なクアッドコアArm Cortex-A55とLPDDR4メモリにより、Linuxアプリケーションの実行が可能で、PLCなどの産業用コントローラ機器に最適なMPUです。



RZ/Nシリーズラインアップ





RZ/N2H グループ:

1チップで産業用イーサネット、Linuxアプリケーション、リアルタイム制御を実現

Renesas RZ/N2Hグループは、産業オートメーション向けのハイエンドMPUであり、Linuxアプリケーション向けの高性能な演算能力と、産業用イーサネットおよび最大6軸のモーター制御に対応した高速リアルタイム処理能力を提供します。N2Hグループは、PLC、DCS、CNC、モーションコントローラなどの産業用コントローラ機器や、産業用ロボットなどの多軸モータ制御用途に適しています。

CPUコア

- Arm® Cortex®-R55, クアッド/デュアル/シングルコア
最大動作周波数: 1.2GHz
L1 I/D-キャッシュ 32KB 各コア, L3 キャッシュ 1MB
- Arm® Cortex®-R52, デュアルコア
最大動作周波数: 1.0GHz
L1 I/D-キャッシュ 16KB,
密結合メモリ (TCM): 512KB (w/ ECC)
+ 64KB (w/ ECC) 各コア

特長

- 内蔵システム SRAM 2.0MB (w/ ECC)
- LPDDR4-3200 32bit
- SD/eMMC
- モータ制御周辺機能 (最大6軸)
 - PWMタイマ: MTU3 9ch
 - PWMタイマ: GPT 56ch
 - ΔΣインタフェース: 23ch
 - 12bit ADC: 3units
 - エンコーダIF: 14ch
 - 三角関数ユニット

産業イーサネット

- TSN対応 3ポートイーサネットスイッチ
- TSN対応 3ch ギガビットイーサネット MAC
- イーサネットポート 4ポート
- EtherCATスレーブコントローラ (ESC)

PCI Express Gen3

- シリアルホストインタフェース
- LCDコントローラ

CAN-FD

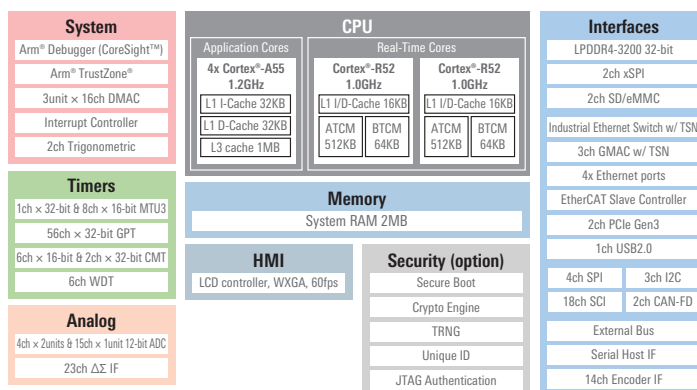
- USB2.0

SPI, SCI, I²C

- xSPI

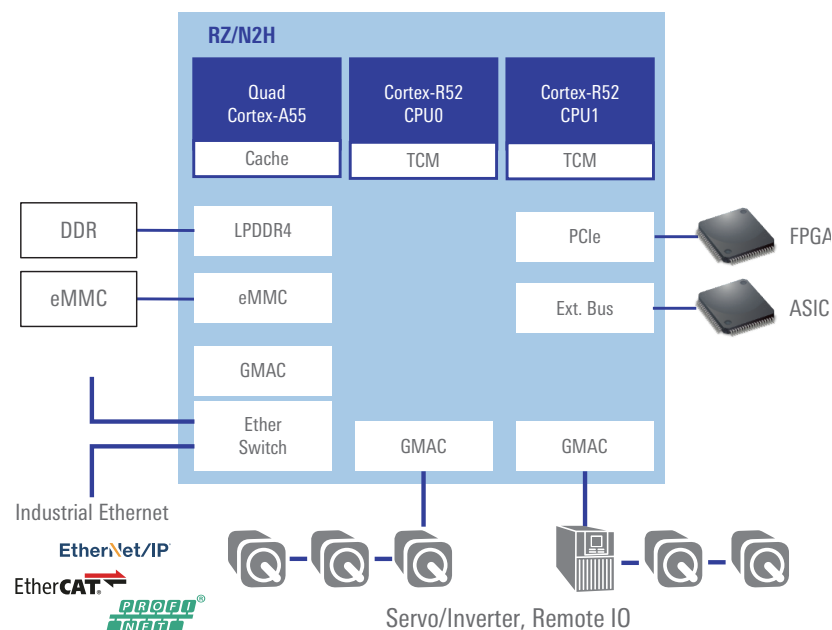
セーフティ機能

- レジスタライトプロテクション、入力クロック発振停止の検出およびCRC
- MPUによる周辺機能アクセス分離
- パッケージ
 - 576-pin FCBGA (21mm × 21mm, 0.8mm pitch)
 - Tj = -40°C ~ +125°C



■ PLC (プログラマブルロジックコントローラ) およびモーションコントローラ

RZ/N2Hは、EtherCAT®, Ethernet/IP™、PROFINET®などの産業用イーサネットコントローラおよびデバイスを含むマルチネットワーク対応が求められるPLCやモーションコントローラに適しています。Cortex®-A55のクアッドコアは、ユーザー定義のシーケンス処理や産業用イーサネットコントローラなどのLinuxアプリケーションを実行するための高いアプリケーション処理能力を備えています。デュアルCortex-R52は、スタンドアロンのPLCやモーションコントローラに必要な産業用イーサネットデバイスをサポートする高いリアルタイム性能を提供します。PCIeや外部バスなどの高速接続は、バックプレーンバスや独自ネットワークでよく使用されるFPGAやカスタムASICとの接続に対応しています。





RZ/N2Lグループ: 産業機器を容易にTSN、産業イーサネット対応に

RZ/N2Lは、TSNや産業イーサネットマルチプロトコルに対応しており、機器に産業ネットワークを容易に付加できる、産業イーサネット通信用MPUです。

TSN対応の3ポートのギガビットイーサネットスイッチや、EtherCAT®スレーブコントローラを搭載しており、EtherCAT、PROFINET RT/IRT, EtherNet/IP™, OPC UAなどの主要な産業イーサネット通信プロトコルに対応可能です。

RZ/N2Lはネットワーク専用コンパニオンチップとして最適化されています。外部のアプリケーション用ホストCPUとの接続用にホストインタフェースを搭載しており、機器の内部構成を大幅に変えることなく外部のアプリケーション用ホストCPUとダイレクトに接続し、高速にアクセスすることが可能です。

CPUコア

- Arm® Cortex®-R52,
最大動作周波数: 400MHz,
L1 I/Dキャッシュ 16KB,
密結合メモリ (TCM): 128KB (w/ ECC)
+ 128KB (w/ ECC)

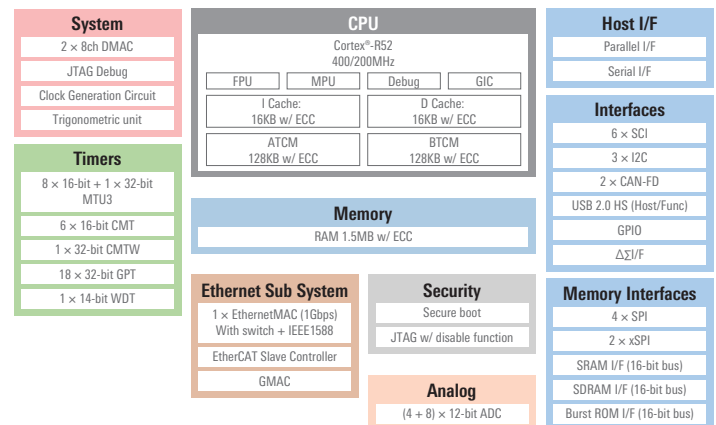
機能

- 内蔵RAM 1.5MB (w/ ECC)
- TSN規格対応
- 3ポートのギガビットイーサネットスイッチ
- EtherCATスレーブコントローラ
- パラレルホスト/シリアルホストインタフェース
- PWMタイマ
- ΔΣインタフェース

- ADC
- 三角関数ユニット
- CAN-FD
- USB 2.0
- SPI, SCI, I²C
- xSPI

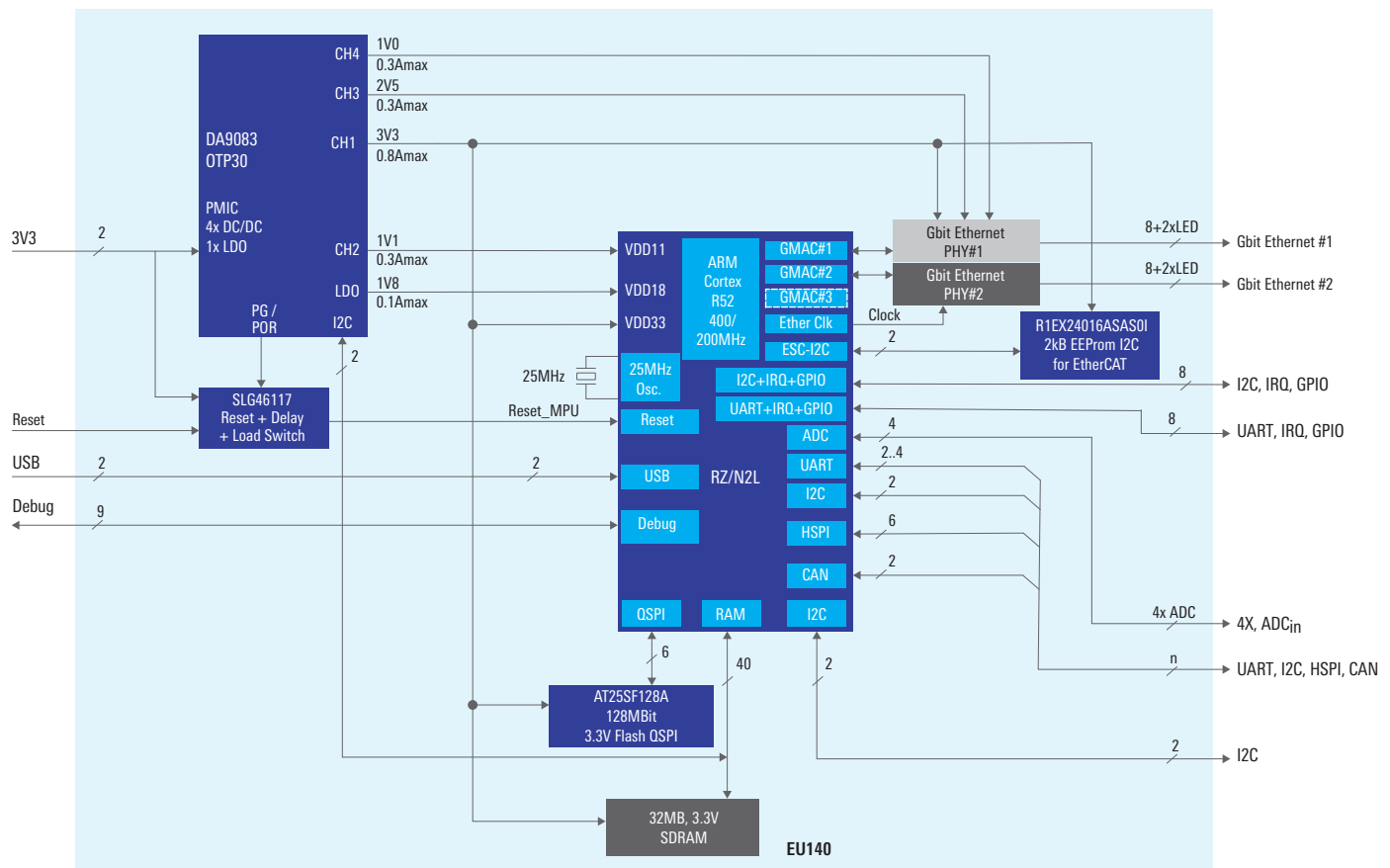
セーフティ機能

- レジスタライトプロテクション、入カクロック発振停止の検出およびCRC
- MPUにより周辺機能アクセス分離パッケージ
- 225-pin FBGA (13mm × 13mm, 0.8mm pitch), 128-pin FBGA (10mm × 10mm, 0.8mm pitch)
- Tj = -40°C to +125°C



産業用ギガビットイーサネットシステムオンモジュール

産業機器市場では、MPUをベースにお客様が独自の周辺機器を構築できる小型で高機能なSoM (System on Module) のニーズが高まっています。このソリューションは、SoMやキャリアボードを提供し、お客様側の市場投入までの時間、開発コスト、リスクの大幅な削減を実現します。



RZ/N2の機能概要

項目	RZ/N2H	RZ/N2L
アプリケーションコア	Cortex-A55 1.2GHz ×4	–
リアルタイムコア	Cortex-R52 1.0GHz ×2	Cortex-R52 400MHz
DDR	LPDDR4-3200 32-bit	–
産業イーサネット	4 イーサネットポート 3 GMAC イーサネットスイッチ ESC, TSN	3 イーサネットポート 1 GMAC イーサネットスイッチ ESC, TSN
モータ制御	最大 6軸	–
PCIe	PCIe (Gen3) ×2	–
HMI	パラレルRGB	–
ホストインタフェース	シリアル	シリアル / パラレル
パッケージ	FCBGA 576-pin (23mm × 23mm)	FBGA 225-pin (23mm × 23mm) FBGA 121-pin (10mm × 10mm)

RZ/Tシリーズ

RZ/Nシリーズの特長

Arm®ベースのRZ/TシリーズMPUは、高速なリアルタイム制御と高性能なアプリケーション処理を産業イーサネット通信とともに提供し、サーボから多軸ロボットまで幅広い産業用モータ制御機器向けの高性能システムを構築できます。エンコードインタフェースを搭載しており、さまざまなエンコーダプロトコルに対応可能です。

- RZ/T2Hは、アプリケーション処理向けに高性能なクアッドコアCortex-A55 (1.2GHz) を、リアルタイム処理向けに高速なデュアルCortex-R52 (1GHz) を搭載したハイエンドMPUであり、最大9軸のモータ制御が可能な周辺機能を備えています。また、産業用イーサネットのコントローラ機能とデバイス機能の両方に対応できます。
- RZ/T2MおよびRZ/T2MEは、800MHzで動作する2つのCortex-R52コアを搭載し、最大2軸のモータ制御および各種産業用イーサネットデバイスに対応しています。RZ/T2MEは、セキュリティ強化のためにOTFD (オン・ザ・フライ・デクリプション) をサポートしています。
- RZ/T2Lは、800MHzで動作する単一のCortex-R52コアを搭載し、最大2軸のモータ制御およびEtherCAT通信に対応しています。

■ 高性能・高速リアルタイム制御

- リアルタイム処理向けのCortex-R52は、大容量の密結合メモリ (TCM: Tightly Coupled Memory) を搭載し、キャッシュによる変動を防ぎ実行時間のばらつきを最小限に抑えます。
- モータ制御用の周辺機能は、CPUからの高速アクセスを可能にするLLPP (低レイテンシ周辺ポート) バス上に配置されています。
- TFU (三角関数ユニット) は三角関数処理を高速化します。
- A-format™、EnDat 2.2、BiSS-C®、HiPERFACE DSL、FA-Coderなどさまざまなプロトコルのアブソリュートエンコーダに対応し、高速かつ高精度な位置制御を実現します。
- モータ制御周辺機能のスケラビリティ：RZ/T2Hは最大9軸、RZ/T2M、RZ/T2ME、RZ/T2Lは最大2軸に対応しています。

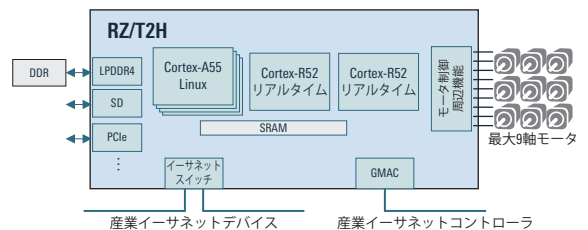
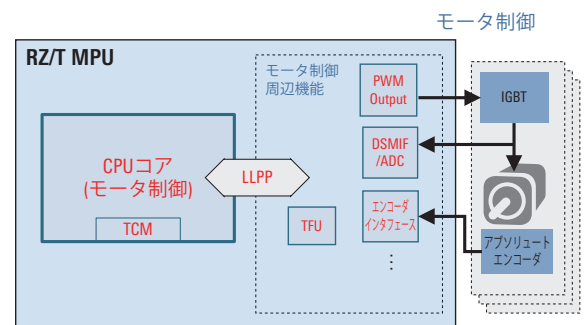
■ 高性能アプリケーション処理と高速リアルタイム制御

- RZ/T2Hは、アプリケーション処理向けに1.2GHzで動作するArm® Cortex®-A55のクアッドコアと、リアルタイム制御向けに1.0GHzで動作するArm Cortex-R52のデュアルコアを搭載した、先進的なハイエンドマイクロプロセッサ(MPU)です。
- LPDDR4-3200 (32ビット) の高速な大容量メモリにより、Linux、RTOS、BareMetalといった各種ソフトウェア環境に柔軟に対応できます。
- 最大9軸のモータ制御と次世代TSNに対応したイーサネット機能は、産業イーサネットのデバイスおよびコントローラに柔軟に対応可能です。
- PCIe Gen3 (2チャンネル)、SD/eMMC、CAN-FD、LCDコントローラなど、豊富な周辺機能を搭載しています。

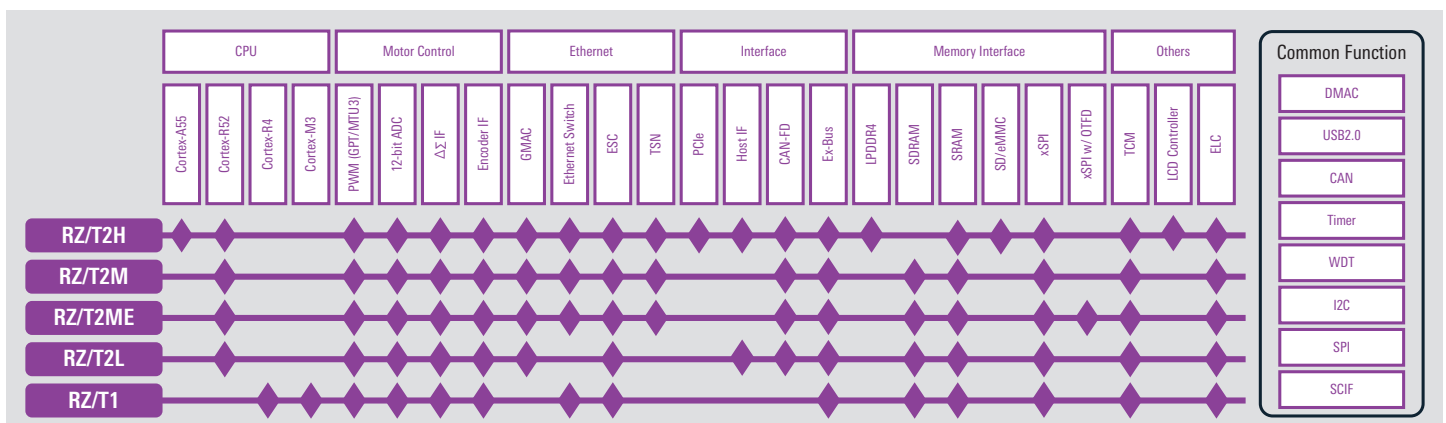
Real-time Control



Industrial Ethernet
Motor drive + Linux/RTOS



RZ/Tシリーズラインアップ





RZ/T2Hグループ: 多軸制御、産業イーサネットおよびLinuxアプリを1チップで実現

RZ/T2HIは、Linux対応の高いアプリケーション処理能力と高速なリアルタイム処理性能を兼ね備え、最大9軸の高速・高精度なモータ制御機能および複数の産業イーサネットに対応したハイエンドMPUです。RZ/T2HIは、多軸制御が求められる産業ロボットや、PLC(プログラマブルロジックコントローラ)、DCS(分散制御システム)、CNC(数値制御装置)、モーションコントローラといったコントローラに最適な製品です。

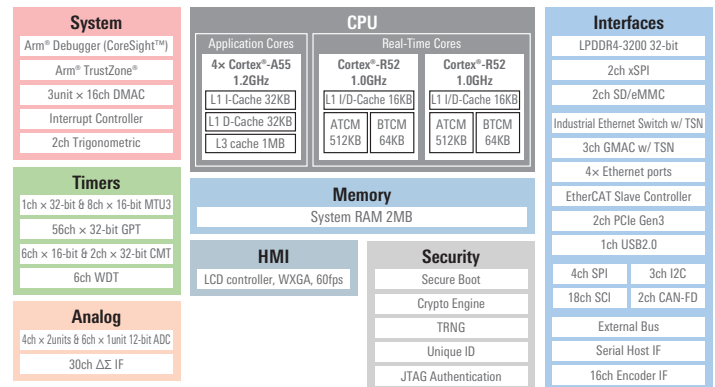
CPUコア

- Arm® Cortex®-A55, クアッド/デュアル/シングルコア
最大動作周波数: 1.2GHz
L1 I/D-キャッシュ 32KB 各コア, L3
キャッシュ 1MB
- Arm® Cortex®-R52, デュアルコア
最大動作周波数: 1.0GHz
L1 I/D-キャッシュ 16KB,
密結合メモリ (TCM): 512KB (w/ ECC)
+ 64KB (w/ ECC) 各コア

特長

- 内蔵システム SRAM 2.0MB (w/ ECC)
- LPDDR4-3200 32-bit
- SD/eMMC
- モータ制御周辺機能 (最大9軸)
 - PWMタイマ: MTU3 9ch
 - PWMタイマ: GPT 56ch
 - ΔΣ インタフェース: 30ch
 - 12-bit ADC: 3units
 - エンコーダ IF: 16ch
 - 三角関数ユニット

- 産業イーサネット
 - TSN対応 3ポートイーサネットスイッチ
 - TSN対応 3ch ギガビットイーサネットMAC
 - イーサネットポート 4ポート
 - EtherCAT Slave Controller (ESC)
- PCI Express Gen3
- シリアルホストインタフェース
- LCDコントローラ
- CAN-FD
- USB2.0
- SPI, SCI, I²C
- xSPI
- セーフティ機能
 - レジスタライトプロテクション、入力クロック発振停止の検出およびCRC
 - MPUによる周辺機能アクセス分離
- パッケージ
 - 729-pin FCBGA (23mm × 23mm, 0.8mm pitch)
 - Tj = -40° C to +125° C



■ 産業イーサネット対応9軸モータ制御

このシステムは、MPUに周辺デバイスを内蔵しているので、必要な外付け部品を最小限に抑えられます。

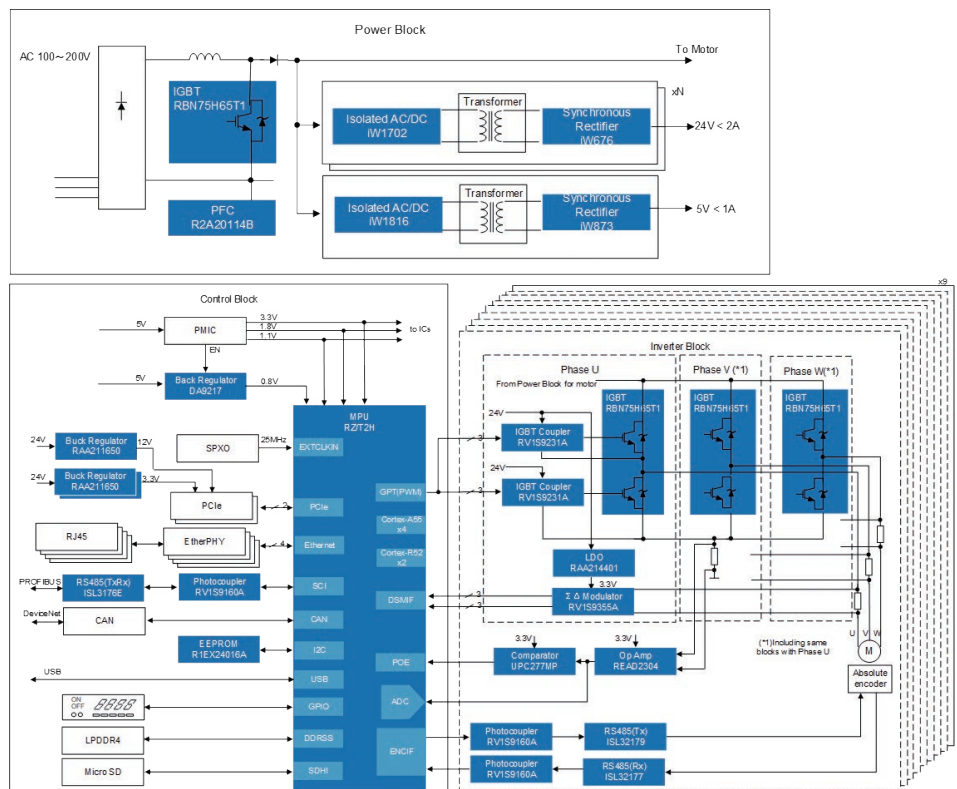
MPUのデュアルArm® Cortex®-R52コアは、高精度のモータ制御を可能にし、産業用イーサネット通信を容易にします。

MPUのデルタシグマ($\Delta \Sigma$)インタフェースと $\Delta \Sigma$ 変調器を通じて高精度の電流センシングを提供し、MPUエンコードインタフェースとRS-485接続により、さまざまなエンコードタイプをサポートします。

MPUのクワッドArm Cortex-A55コアは、9軸モータ制御の軌道形成を含む高度な演算処理を実行します。

このシステムは、EtherCAT®、Ethernet/IP™、PROFINET®、OPC UAなどの主要な産業用イーサネットプロトコルをサポートしており、最小限の外付け部品しか必要としないシンプルな構成です。

機能安全システムは、MPUと相互監視用のMCU1つを使用して簡単に構築できます。ルネサスは、実装を支援するためのリファレンス回路とさまざまなサンプルプログラムを提供しています。



RZ/T2M & T2MEグループ:

高速・高精度制御を実現する高性能リアルタイム制御MPU

RZ/T2M、RZ/T2MEはACサーボなどの産業機器に求められる高速処理やリアルタイム応答性、産業イーサネット対応、機能安全などを実現する最上位のリアルタイム制御向けMPUです。最大動作周波数800MHzのArm® Cortex®-R52を2個と、大容量の密結合メモリ(576KB)を搭載しており、キャッシュメモリの使用で起こる実行時間のブレをなくし確定的な高速応答処理を実現可能です。モータ制御で使われる周辺機能はCPU直結の低遅延専用バスに配置しており、CPUからの高速なアクセスが可能です。

また、マルチプロトコル・エンコーダ・インタフェースを搭載しており、インクリメンタルエンコーダだけでなくA-format™やEnDat、BiSS®といった各種アブソリュートエンコーダ・プロトコルをサポートしております。さらに、TSN対応の3ポートのギガビットイーサネットスイッチおよび、EtherCATスレーブコントローラを搭載しており、EtherCAT®, PROFINET® RT/IRT, EtherNet/IP™などの主要な産業イーサネット通信とモータ制御をワンチップで実現することが可能です。

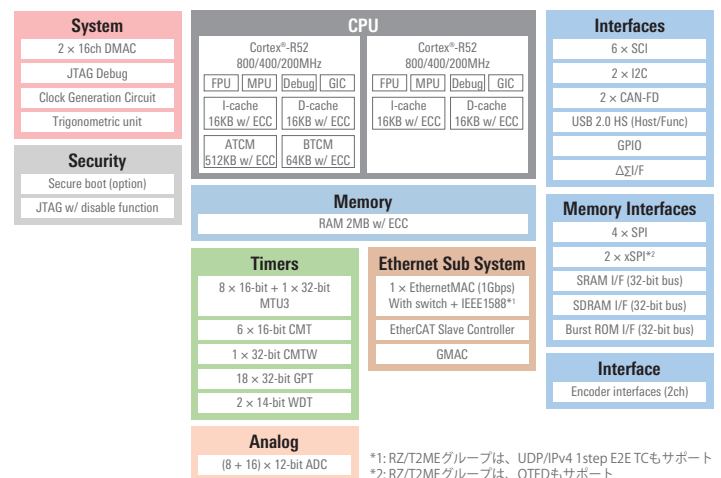
CPUコア

- Arm® Cortex®-R52 x 2,
最大動作周波数: 800MHz,
L1 I/D-cache 16KB,
密結合メモリ(TCM): 512KB (w/ ECC)
+ 64KB (w/ ECC)

機能

- 内蔵RAM 2MB (w/ ECC)
- 低レイテンシ周辺ポート (LLPP) バス
- TSN規格対応
- 3ポートのギガビットイーサネットスイッチ
- EtherCATスレーブコントローラ
- IEEE1588 UDP/IPv4 1-step E2E TC*
- エンコーダインタフェース
- PWMタイマ
- ΔΣインタフェース
- ADC
- 三角関数ユニット
- CAN-FD

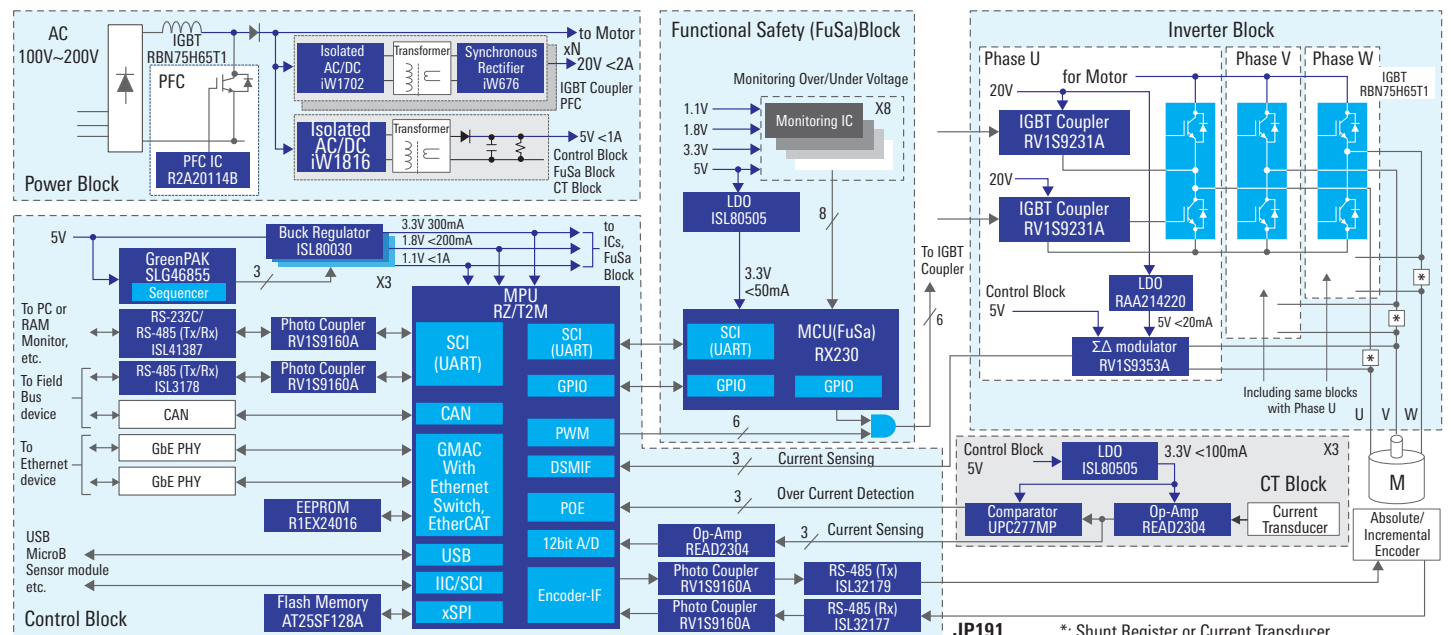
- USB 2.0
- SPI, SCI, I²C
- xSPI (Octa/Quad)
- xSPI (Octa/Quad) w/ オンザフライ復号化 (OTFD)*
- 機能安全対応 (SiL3)
- セーフティ機能
- レジスタライトプロテクション、入力クロック発振停止の検出およびCRC
- MPUによる周辺機能アクセス分離パッケージ
- 320-pin FBGA (17mm × 17mm, 0.8mm pitch), 225-pin FBGA (13mm × 13mm, 0.8mm pitch), 176-pin LQFP (24mm × 24mm, 0.5mm pitch), 128-LQFP (20mm × 14mm, 0.5mm pitch)
- Tj = -40°C to +125°C
- * RZ/T2MEのみサポート



*1: RZ/T2MEグループは、UDP/IPv4 1step E2E TCもサポート
*2: RZ/T2MEグループは、OTFDもサポート

産業用ネットワーク&機能安全対応モータ制御システム

このソリューションは、MPU、相互監視用のMCU、電源IC、ΔΣモジュレータなどのデバイスで構成される産業用モータ制御システムのトータルソリューションです。これらのデバイスの組み合わせにより、モータ制御、産業用ネットワーク、機能安全 (FuSa) のための各種機能を高性能かつシンプルに実現します。



JP191 *: Shunt Register or Current Transducer



RZ/T2Lグループ: 高性能リアルタイム制御とEtherCAT通信が可能

RZ/T2Lは高速かつ高精度なリアルタイム制御に最適で、EtherCAT通信が可能なMPUです。最大動作周波数800MHzのArm® Cortex®-R52と、大容量のCPU直結の密結合メモリを搭載(576KB)しており、キャッシュメモリの使用で起こる実行時間のブレをなくし確定的な高速応答処理を実現可能です。CPUコアや周辺機能、CPU直結の低遅延専用バスなどRZ/T2Mと同一のハードウェアアーキテクチャを採用しており、ACサーボなどの高速、高精度なモータ制御が可能です。また、開発環境やソフトウェアプラットフォームはルネサスMPUやMCUと互換性があるため、お客様のソフトウェア資産や知見の流用が可能です。

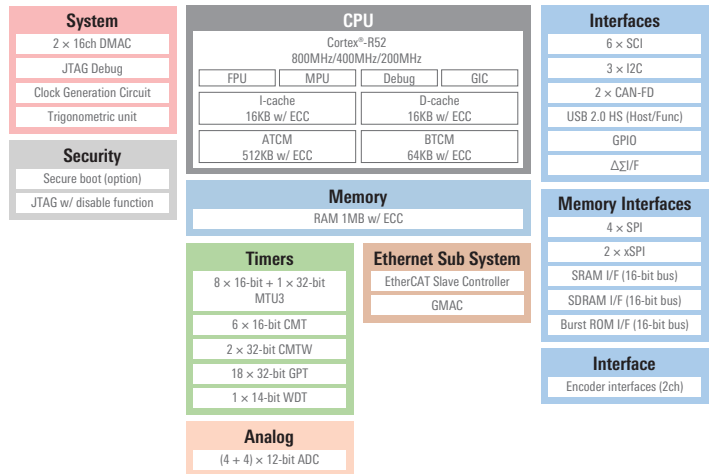
CPUコア

- Arm® Cortex®-R52,
- 最大動作周波数: 800MHz,
- L1 I/D-cache 16KB,
- 密結合メモリ(TCM): 512KB (w/ ECC)
- + 64KB (w/ ECC)

機能

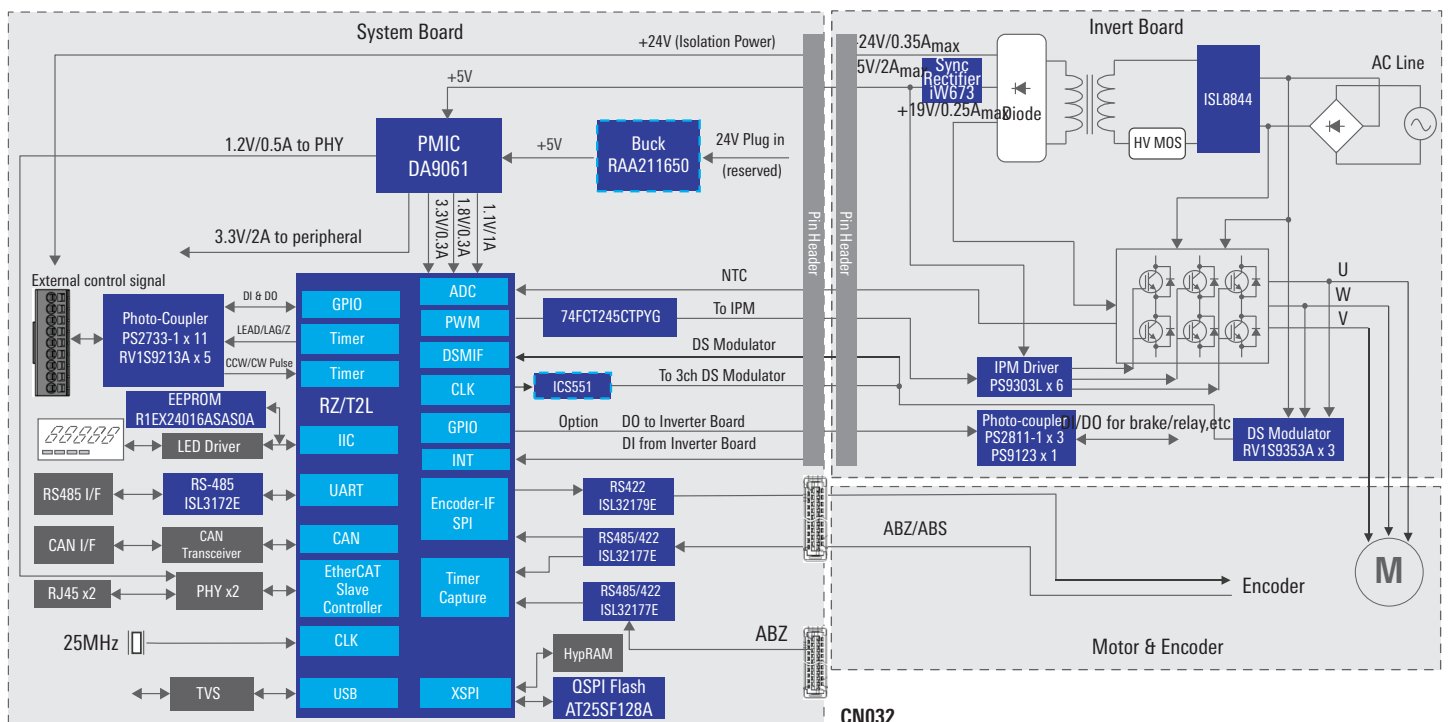
- 内蔵RAM 1MB (w/ ECC)
- 低レイテンシ周辺ポート(LLPP) バス
- EtherCATスレーブコントローラ
- ギガビットイーサネットMAC
- Encoderインタフェース
- PWMタイマ
- ΔΣインタフェース
- ADC

- 三角関数ユニット
- シリアルホストインタフェース
- xSPI (Octa/Quad)
- CAN-FD
- USB 2.0
- SPI, SCI, I²C
- 機能安全対応 (SIL3)
- セーフティ機能
- レジスタライトプロテクション、入力クロック発振停止の検出およびCRC
- MPUによる周辺機能アクセス分離
- パッケージ
- 196-pin FBGA (12mm × 12mm, 0.8mm pitch)
- Tj = -40°C to +125°C



■ ACサーボ

このルネサスACサーボソリューションは、モータ制御とEtherCATのデザインを統合し、タイミング仕様が厳しい産業用イーサネット通信を同期させることで高速・高精度なモータ制御をサポートします。このソリューションは、システム制御、パワードライブ、モータエンコーダの3つのブロックから構成され、物理的に絶縁されながら、高い相互接続性を実現しています。高性能マイクロプロセッサRZ/N2L、またはRZ/T2Lを使うことで、従来の2チッププラットフォームを性能とコストで凌駕しています。



RZ/T2の機能概要

項目		RZ/T2H	RZ/T2ME	RZ/T2M	RZ/T2L
アプリケーションコア		Cortex-A55 1.2GHz ×4	–	–	–
リアルタイムコア		Cortex-R52 1.0GHz ×2	Cortex-R52 800MHz ×2	Cortex-R52 800MHz ×2	Cortex-R52 800MHz
DDR		LPDDR4-3200 32-bit	–	–	–
産業イーサネット		4 イーサネットポート 3 GMAC イーサネットスイッチ ESC, TSN	3 イーサネットポート 1 GMAC イーサネットスイッチ ESC, TSN	3 イーサネットポート 1 GMAC イーサネットスイッチ ESC, TSN	ESC
モータ制御	GPT/MTU (モータ制御)	56ch/9ch (最大 9軸)	7ch/9ch (2軸)	7ch/9ch (2軸)	7ch/9ch (2軸)
	ΔΣ I/F	30ch	6ch	6ch	6ch
	アブソリュートエンコーダI/F	16ch	2ch	2ch	2ch
PCIe		PCIe (Gen3) ×2	–	–	–
HMI		パラレルRGB	–	–	–
オンザフライ復号化 (OTFD)		–	対応	–	–
ホストインタフェース		シリアル	–	–	シリアル
パッケージ		FCBGA 729-pin (23mm × 23mm)	FBGA 320-pin (17mm × 17mm) FBGA 225-pin (13mm × 13mm)	FBGA 320-pin (17mm × 17mm) FBGA 225-pin (13mm × 13mm) LQFP 176-pin (24mm × 24mm) LQFP 126-pin (14mm × 20mm)	FBGA 196-pin (12mm × 12mm)

	CPU					Hard Accelerators			Display Interface				Camera Interface		High-speed Interface			Memory Interface				Others					Common Function												
	Cortex-A57	Cortex-A53	Cortex-A55	Cortex-M33	Cortex-R7	GPU	VPU	NPU	HDMI	MIPI DSI	LVDS	Parallel	MIPI CSI	Parallel	PCIe	SATA	USB3.x	LPDDR4/4X	LPDDR4	DDR4	DDR3L	I3C	Ex-Bus	PDM	ASRC	ADC	USB2.0	Gbit-Ether	CAN-FD	SD/SDHI	Serial-Flash	Timer	PWM	WDT	I2C	RSPI	SCIF	I2S	
RZ/G2H	◆	◆			◆	◆	◆		◆		◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆		◆			◆			◆														
RZ/G2M	◆	◆			◆	◆	◆		◆			◆	◆	◆	◆		◆		◆				◆		◆														
RZG2N	◆				◆	◆			◆			◆	◆	◆	◆	◆	◆		◆				◆		◆		◆												
RZ/G2E		◆			◆	◆	◆				◆	◆	◆	◆	◆			◆			◆		◆		◆		◆												
RZ/G3E			◆	◆		◆	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆	◆			◆		◆			◆			◆													
RZ/G2L			◆	◆		◆	◆			◆		◆	◆	◆					◆	◆																			
RZ/G2LC			◆	◆						◆			◆							◆	◆																		
RZ/G2UL			◆	◆								◆	◆							◆	◆																		
RZ/G3S		◆	◆												◆				◆		◆		◆																



RZ/G3Eグループ: 1.8GHz Quad Cortex-A55, LPDDR4/4X, 3DG, NPU

RZ/G3Eは、クアッドCPUとNPUを1チップに集積したマイクロプロセッサ(MPU)で、ヒューマンマシンインタフェース(HMI)アプリケーションにおいて電力効率、信頼性、セキュリティ機能を向上させます。RZ/G3EはHMI機能として、グラフィックエンジン(GPU)、ビデオコーデック、フルHD対応のマルチ画面出力を有し、さらにエッジコンピューティング機能としてニューラルプロセッシングユニット(NPU)を備えています。HMIとEdge Computingの両機能の実現に必要な1.8GHz動作のQuad Cortex-A55コアに加え、低電力モードで動作可能なCortex-M33コアも搭載し、高性能と低電力を両立します。

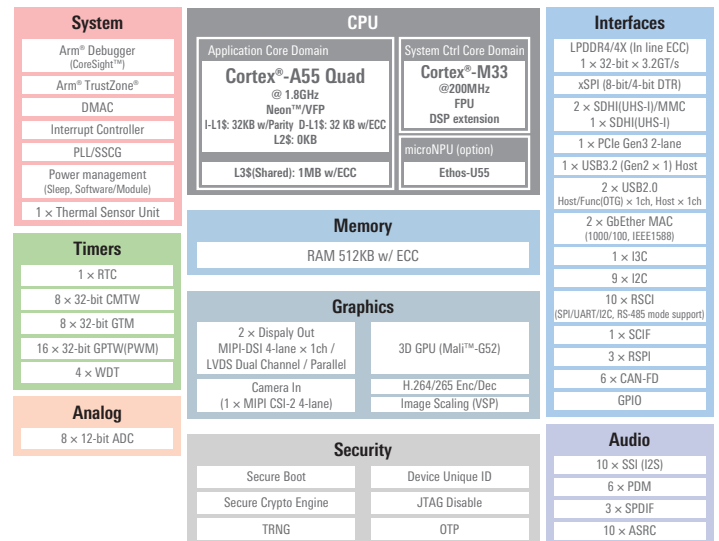
CPUコア

- Arm® Cortex®-A55 Quadコア or Dualコア
最大動作周波数: 1.8GHz
- Arm® Cortex®-M33 Singleコア
最大動作周波数: 200MHz
- キャッシュメモリ (Cortex®-A55)
 - L1命令キャッシュ: 32K/バイト
 - L1データキャッシュ: 32K/バイト
 - L3キャッシュ: 1M/バイト

外部メモリ

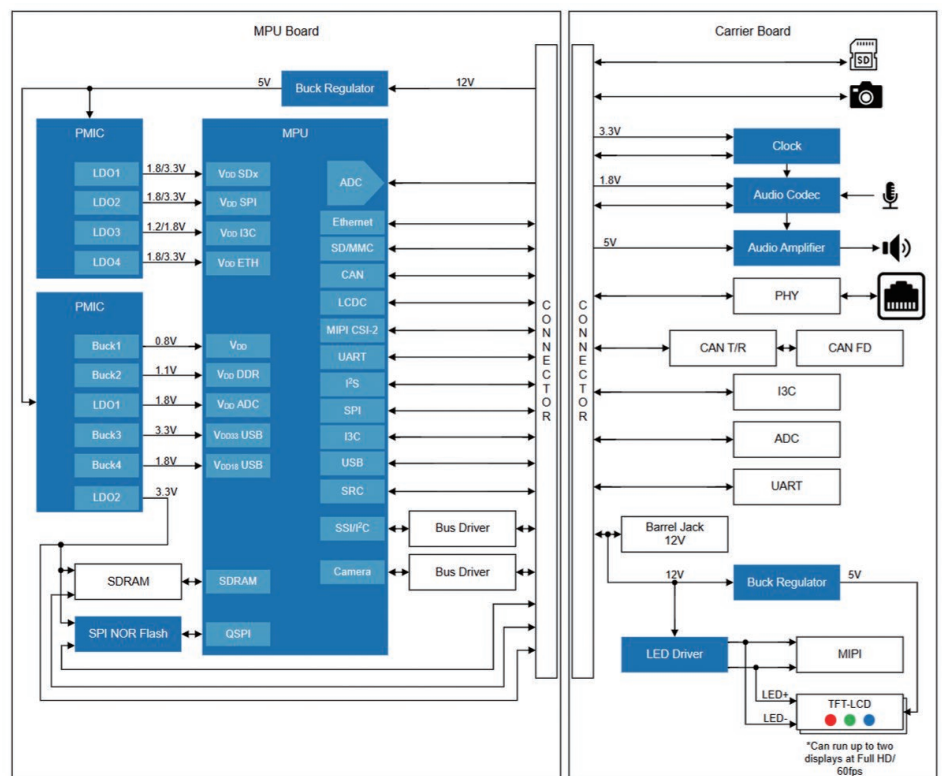
- DDR専用バスにLPDDR4あるいはLPDDR4Xを接続可能
- データバス幅: 32bits × 1ch
- 3Dグラフィックス
 - Arm Mali™-G52 GPU
- ビデオ機能
 - ビデオ表示インタフェース: MIPI DSI × 1ch or LVDS Dual channel or デジタルパラレル出力 × 1ch
 - ビデオ入力インタフェース: MIPI CSI-2 × 1ch or デジタルパラレル入力 × 1ch
 - ビデオコーデックモジュールVCD × 1ch
 - ビデオ信号処理 (VSP) × 1ch
- オーディオ機能
 - シリアルサウンドインタフェース × 10ch
- アシンクロナスサンプリングレートコンバータユニット

- SPDIF × 3ch
- パルス密度変調 × 6ch
- ストレージインタフェース
 - USB 3.2 × 1ch (Host Only)
 - USB 2.0 × 2ch (Host Only × 1ch, Host/Function × 1ch)
 - SDホストインタフェース × 1ch
 - SDホストインタフェース/マルチメディアカードインタフェース × 2ch (SDHIと共有)
- その他周辺機能
 - 32bitタイマ × 16ch
 - 32bit CMTWタイマ × 8ch
 - I3Cバスインタフェース × 1ch
 - I2Cバスインタフェース × 9ch
 - FIFO付きシリアルコミュニケーションインタフェース (SCIF) × 1ch
 - シリアルコミュニケーションインタフェース (RSCL) × 10ch
 - SPI Multi I/Oバスコントローラ × 1ch (8bitダブルデータレート)
 - シリアルペリフェラルインタフェース (RSPI) × 3ch
 - Gigabit Ethernetコントローラ × 2ch
 - コントローラエリアネットワーク (CAN) インタフェース × 6ch (CAN FD対応)
 - 12bit A/Dコンバータ × 8ch
 - 割り込みコントローラ
 - クロック発振器 (CPG): PLL 内蔵
 - オンチップデバッグ機能



■ 高度なヒューマンマシンインタフェース (HMI)

高度なヒューマンマシンインタフェース (HMI) の需要は高まり続けており、RGBやMIPIといった複数のディスプレイ出力、多様なディスプレイ解像度への対応に加え、マイク、スピーカー、Ethernet、CAN FDといった周辺機器への対応が、さまざまな業界で求められています。この機能豊富なHMIプラットフォームは、マイク、Ethernet、CAN FDといった複数の周辺機器を統合し、多様なアプリケーションニーズに対応できる拡張性を備えています。最大WXGA解像度のシングルディスプレイに対応するMCUベースシステムと、最大フルHD解像度のデュアルディスプレイに対応するMPUベースシステムの両方を提供し、さまざまなエンドアプリケーションに柔軟に対応します。





RZ/G3Sグループ: 1.1GHz Cortex-A55, Dual Cortex-M33, LPDDR4

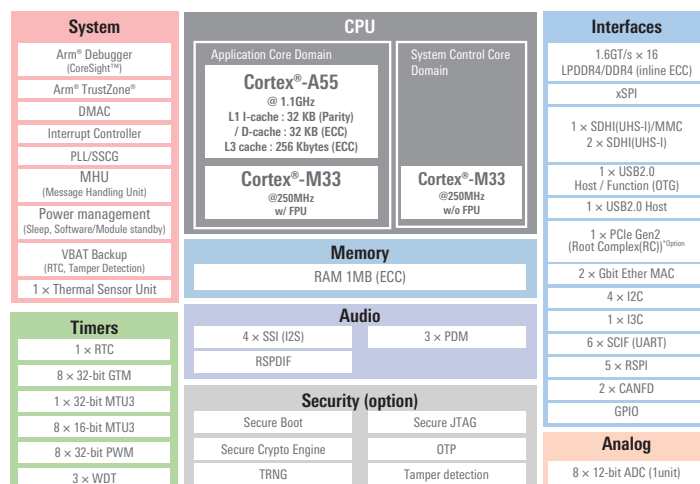
RZ/G3Sマイクロプロセッサは、Arm® Cortex®-A55 (1.1GHz) CPUとCortex-M33 (250MHz) を2つCPUコアとして搭載し、16ビット LPDDR4またはDDR4インタフェース、低消費電力モードをサポートしています。また、PCIe、CAN FD、12ビット ADCなどIoTエッジデバイスに最適なインタフェースを備えています。

CPUコア

- Arm® Cortex®-A55 Singleコア
 - 最大動作周波数: 1.1GHz
- Arm® Cortex®-M33 コア ×2
 - 最大動作周波数: 250MHz
- キャッシュメモリ (Cortex®-A55)
 - L1命令キャッシュ: 32K/バイト
 - L1データキャッシュ: 32K/バイト
 - L3キャッシュ: 256K/バイト
- 外部メモリ
 - DDR専用バスにLPDDR4-SDRAMあるいはDDR4-SDRAMを接続可能
 - データバス幅: 16 bits × 1ch
 - ストレージインタフェース
 - USB 2.0 × 2ch (ホスト 1ch/ホスト-ファンクション 1ch)
 - SDホストインタフェース × 2ch
 - マルチメディアカードインタフェース × 1ch (SDHIと共有)

その他周辺機能

- 16bitタイマ × 8ch
- I²Cバスインタフェース × 4ch
- FIFO付きシリアルコミュニケーションインタフェース (SCIF) × 6ch
- SPI Multi I/Oバスコントローラ × 1ch (4bitダブルデータレート)
- シリアルペリフェラルインタフェース (RSPI) × 5ch
- Gigabit Ethernetコントローラ × 2ch
- コントローラエリアネットワーク (CAN) インタフェース × 2ch (CAN FD対応)
- 12bit A/Dコンバータ × 8ch
- 割り込みコントローラ
- クロック発振器 (CPG) : PLL 内蔵
- オンチップデバッグ機能

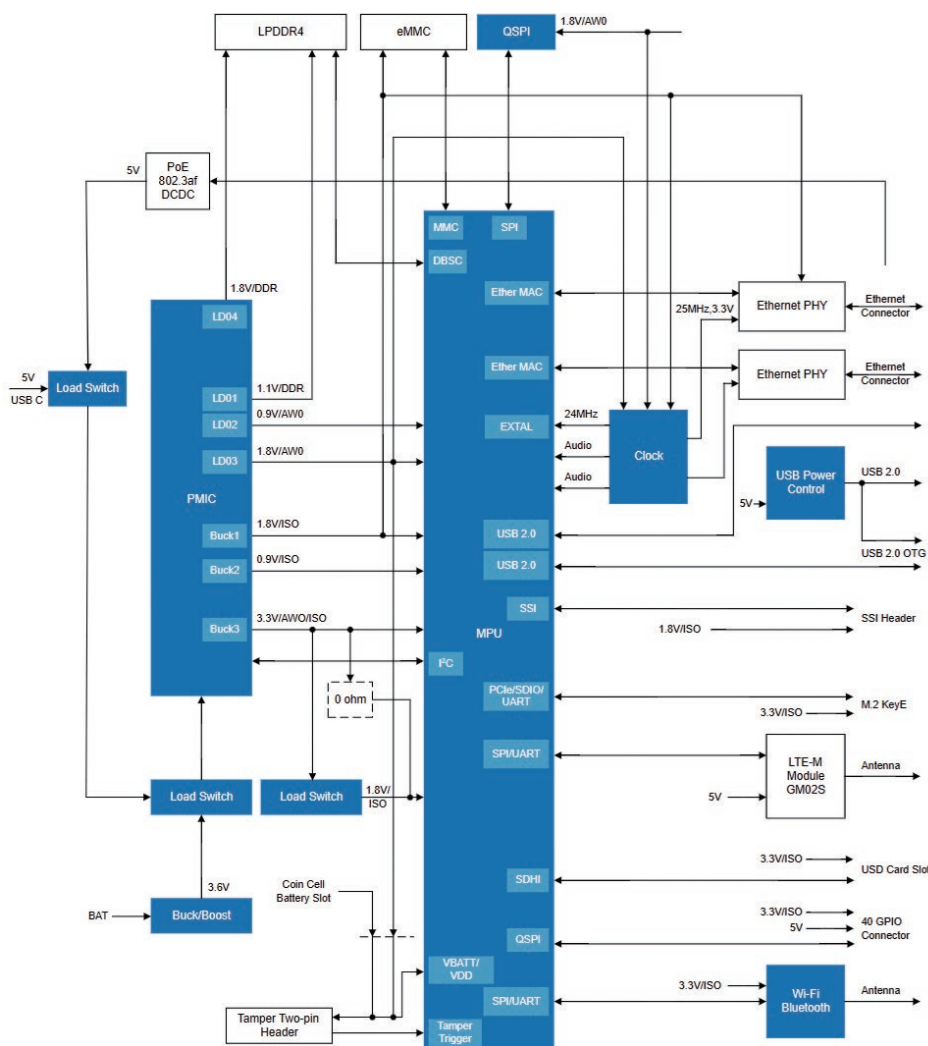


■ シングルボードコンピュータゲートウェイ

Arm® Cortex®-A55およびArm Cortex-M33 コアを搭載したSBCゲートウェイは、効率的な処理、柔軟性、および接続性を提供します。

スマートビルディングや産業環境でのIoTデバイスの増加に伴い、接続されたデバイスを管理および制御できるゲートウェイが強く求められています。シングルボードコンピュータ (SBC) ゲートウェイは、異なるIoTデバイスやプロトコル間の通信を容易にし、オートメーションシステムに不可欠なデバイス間のスムーズなデータ転送とリアルタイム制御を保証します。

このSBCゲートウェイシステムは、Arm Cortex-A55とリアルタイム処理用の2つのArm Cortex-M33コアを組み込んだ電力効率の高いMPUで構成しています。広範なインタフェースのセットにより、センサ接続とネットワーク通信オプションが提供されるため、このデザインは、エネルギー効率、高速処理、既存のインフラストラクチャとの柔軟な統合が重要なアプリケーションに適しています。





RZ/G2LCグループ: 1.2GHz Dual Cortex-A55, DDR4/DDR3L, 3DG

RZ/G2LCマイクロプロセッサはCortex®-A55 (1.2GHz) CPU、16ビットDDR3L/DDR4インタフェースを備え、3Dグラフィックスエンジンを内蔵しています。また、カメラ入力、ディスプレイ出力、USB 2.0、およびGbit-Etherなどの多くのインタフェースも備えており、エントリークラスの産業用途のヒューマンマシンインタフェース (HMI) や、GUI機能を備えた組み込み機器などのアプリケーションに最適です。

CPUコア

- Arm® Cortex®-A55 Dualコア or Singleコア
- 最大動作周波数: 1.2GHz
- Arm® Cortex®-M33 Singleコア
- 最大動作周波数: 200MHz

キャッシュメモリ (Cortex®-A55)

- L1命令キャッシュ: 32K/バイト
- L1データキャッシュ: 32K/バイト
- L3キャッシュ: 256K/バイト

外部メモリ

- DDR専用バスにDDR4-SDRAMあるいはDDR3L-SDRAMを接続可能
- データバス幅: 16 bits × 1ch

3Dグラフィックス

- Arm Mali™-G31 GPU

ビデオ機能

- ビデオ表示インタフェース: MIPI DSI × 1ch
- ビデオ入力インタフェース: MIPI CSI-2 × 1ch
- ビデオ画像処理機能 (リサイザー、カラースペース / 色フォーマット変換)

オーディオ機能

- シリアルサウンドインタフェース × 2ch

ストレージインタフェース

- USB 2.0 × 2ch (ホスト 1ch/ホスティアクション 1ch)
- SDホストインタフェース × 2ch
- マルチメディアカードインタフェース × 1ch (SDHIと共有)

その他周辺機能

- 32bitタイマ × 1ch
- 16bitタイマ × 5ch
- PWMタイマ × 4ch
- I²Cバスインタフェース × 4ch
- 16bitタイマ × 5ch
- FIFO付きシリアルコミュニケーションインタフェース (SCIF) × 3ch
- シリアルコミュニケーションインタフェース (SCI) × 2ch
- SPI Multi I/Oバスコントローラ × 1ch (4bitダブルデータレート)
- シリアルペリフェラルインタフェース (RSPI) × 3ch
- Gigabit Ethernetコントローラ × 1ch
- コントローラエリアネットワーク (CAN) インタフェース × 2ch (CAN FD対応)
- 割り込みコントローラ
- クロック発振器 (CPG): PLL内蔵
- オンチップデバッグ機能

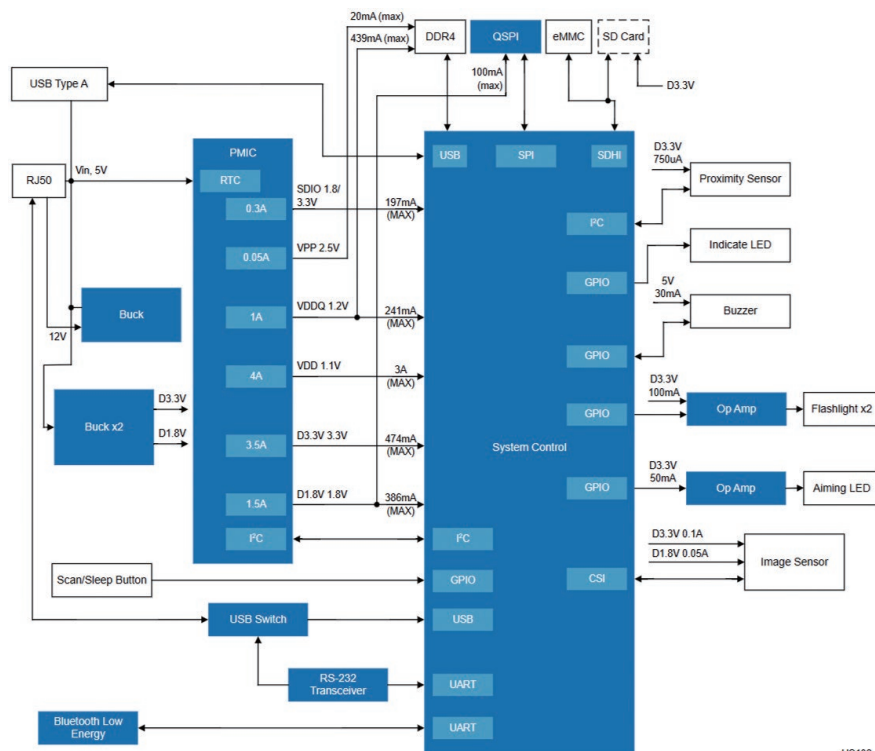
System	CPU	Interfaces
Arm® Debugger (CoreSight™)	Cortex®-A55 1.2GHz Neon™/VFP	1.6/1.3GT/s × 16 DDR4/DDR3L (inline ECC)
Arm® TrustZone®	Cortex®-A55 1.2GHz Neon™/VFP	1 × SPI Multi I/O (4-bit DDR)
16ch DMAC	I-L1S: 32KB (Parity) D-L1S: 32KB (ECC) L2S: 0KB	1 × SDHI (UHS-I)/MMC 1 × SDHI (UHS-I)
Interrupt Controller	I-L1S: 32KB (Parity) D-L1S: 32KB (ECC) L2S: 0KB	1 × USB2.0 Host
PLL/SSCG	Cortex®-M33 @200MHz	1 × USB2.0 Host / Function
Timers	Memory	Graphics
1 × 32-bit MTU3	RAM 128KB (ECC)	3D GPU Arm® Mali™-G31
5 × 16-bit MTU3		Image Scaling Unit
6 × 32-bit PWM		Camera In (MIPI CSI-2 4-lane)
3 × WDT		Display Out (MIPI DSI 4-lane)
Security (option)	Audio	
Secure Boot	3 × SSI (I2S)	
Crypto Engine		
TRNG		
Device Unique ID		
JTAG Disable		
OTP 4Kbit		

■ バーコードスキャナシステム

デュアルコアCortex-A55ベースのバーコードスキャナは、オブジェクト検出、安全な操作、柔軟な接続性を備えています。

このバーコードスキャナシステムは、デュアルArm® Cortex-A55®コアに基づく高速画像プロセッサを使用したオプションのオブジェクト検出を備えた統合画像ベースのスキャナを介して1Dおよび2Dバーコードを読み取ることができます。バーコード情報は、RS-232、USB、または無線通信で共有できます。

このシステムは、最終アプリケーションに応じて、RZ MPUファミリのさまざまなプロセッサをベースにすることができます。





RZ/G2ULグループ: 1.0GHz Cortex-A55, DDR4/DDR3L

RZ/G2ULマイクロプロセッサはCortex®-A55 (1.0GHz) CPU、16ビットDDR3L/DDR4 インタフェースを備え、シンプルなLCDコントローラを内蔵しています。また、カメラ入力、ディスプレイ出力、USB 2.0、およびGbit-Etherなどの多くのインタフェースも備えており、エントリークラスの産業用途ゲートウェイ制御機器や、シンプルなGUI機能を備えた機器などのアプリケーションに最適です。

CPUコア

- Arm® Cortex®-A55 Singleコア
最大動作周波数: 1.0GHz
- Arm® Cortex®-M33 Singleコア
最大動作周波数: 200MHz

キャッシュメモリ (Cortex®-A55)

- L1命令キャッシュ: 32K/バイト
- L1データキャッシュ: 32K/バイト
- L3キャッシュ: 256K/バイト

外部メモリ

- DDR専用バスにDDR4-SDRAMあるいはDDR3L-SDRAMを接続可能
- データバス幅: 16 bits × 1ch

ビデオ機能

- ビデオ表示インタフェース:
デジタル/パラレル出力 × 1ch
- ビデオ入力インタフェース:
MIPI CSI-2 × 1ch
- ビデオ画像処理機能 (リサイザ、カラースペース / 色フォーマット変換)

オーディオ機能

- シリアルサウンドインタフェース × 4ch

ストレージインタフェース

- USB 2.0 × 2ch (ホスト 1ch/ホスτροφファンクション 1ch)
- SDホストインタフェース × 2ch
- マルチメディアカードインタフェース × 1ch (SDHIと共有)

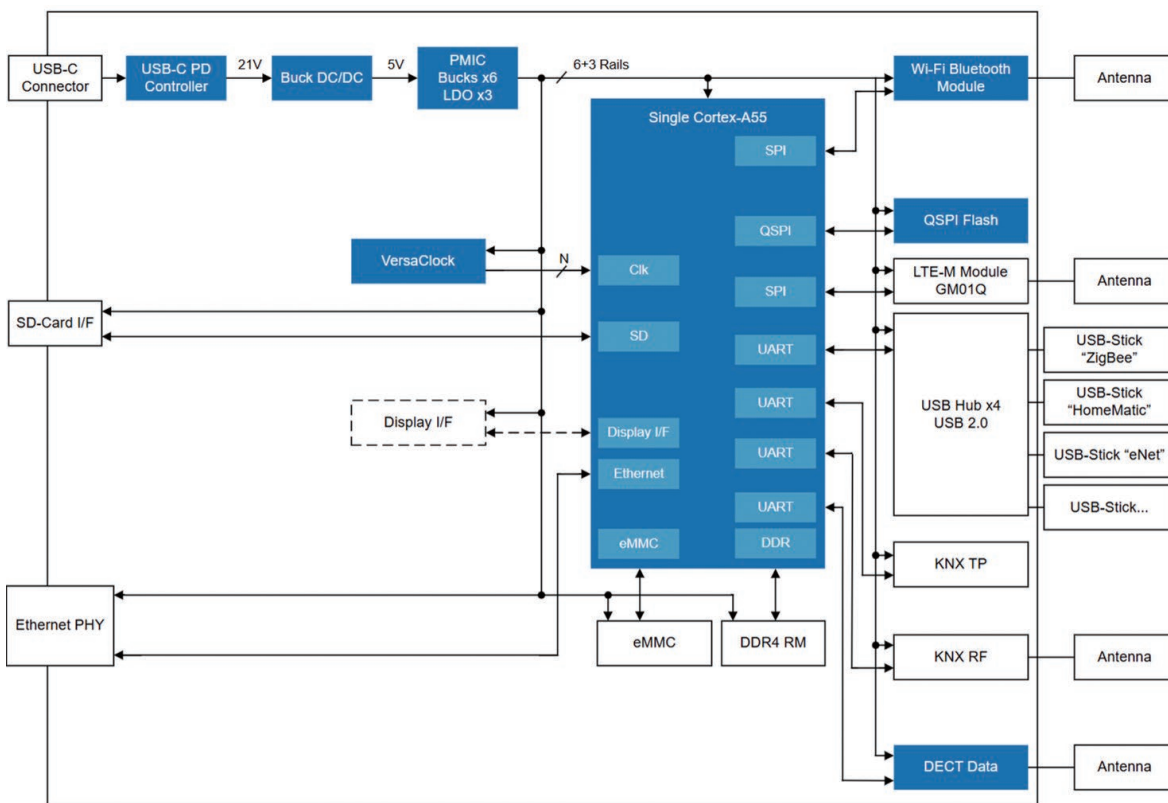
その他周辺機能

- 16bitタイマ × 8ch
- I²Cバスインタフェース × 4ch
- FIFO付きシリアルコミュニケーションインタフェース (SCIF) × 5ch
- シリアルコミュニケーションインタフェース (SCI) × 2ch
- SPI Multi I/Oバスコントローラ × 1ch (4bitダブルデータレート)
- シリアルペリフェラルインタフェース (RSPI) × 3ch
- Gigabit Ethernetコントローラ × 2ch
- コントローラエリアネットワーク (CAN) インタフェース × 2ch (CAN FD対応)
- 12bit A/Dコンバータ × 2ch
- 割り込みコントローラ
- クロック発振器 (CPG): PLL内蔵
- オンチップデバッグ機能

System	CPU	Interfaces
Arm® Debugger (CoreSight™) Arm® TrustZone® 16ch DMAC Interrupt Controller PLL/SSCG	Cortex®-A55 1.0GHz Neon™/VFP I-L1\$: 32KB (Parity) D-L1\$: 32KB (ECC) L2\$: 0KB Cortex®-M33 @200MHz L3\$ (Shared): 256KB (ECC)	1.6/1.3GT/s × 16 DDR4/DDR3L (inline ECC) 1 × SPI Multi I/O (4-bit DDR) 1 × SDHI (UHS-I)/MMC 1 × SDHI (UHS-I) 1 × USB2.0 Host 1 × USB2.0 Host / Function 2 × 100/1000Mbps Ether MAC 2 × I2C, 2 × I2C 2 × SCI 8/9-bit 5 × SCIF (UART) 3 × RSPI 2 × CAN-FD GPIO
Timers	Memory	Graphics
8 × 16-bit MTU3 (#) 2 × WDT	RAM 128KB (ECC)	Image Scaling Unit Display Out (Parallel-IF) Camera In (MIPI CSI-2 4-lane)
Analog	Security (option)	Audio
2 × 12-bit ADC	Secure Boot Crypto Engine TRNG	Device Unique ID JTAG Disable OTP 1Kbit
		4 × SSI (I2S)

■ 複数のPHYを搭載したスマートホームコントローラ

マルチスタンダードサポート、USB-C電源、アップグレード可能なデザインを備えたオールインワンのスマートホームゲートウェイ。スマートホームシステムには複数の規格があります。この設計では、これらすべてを1つにまとめたもので、さまざまなベンダーのすべてのスマートホームデバイスの制御と視覚化が可能になります。





RZ/G2Hグループ: 1.5GHz Quad Cortex-A57, Quad Cortex-A53, LPDDR4, 3DG

RZ/G2Hマイクロプロセッサはルネサスが提供する最もハイエンドなプロセッサです。Quad Cortex®-A57 (1.5GHz) およびQuad Cortex®-A53 (1.2GHz) CPU、32ビットLPDDR4インタフェースを2チャンネル備え、3DグラフィックスエンジンにPowerVR GX6650@600MHz、4Kビデオのエンコードとデコードを2チャンネル内蔵。USB 3.0、PCI Express、SATA、およびGbit-Etherなどの高速インタフェースと多くのCPU周辺機能も備えています。高いパフォーマンスを持つRZ/G2Hは、複数のビデオストリームを処理しながら複雑なグラフィックや画像認識、画像分析などの処理を同時に実行する能力を備えたプロセッサです。

CPUコア

- Arm® Cortex®-A57 Quadコア
 - 最大動作周波数: 1.5GHz
- Arm® Cortex®-A53 Quadコア
 - 最大動作周波数: 1.2GHz
- Arm® Cortex®-R7 Singleコア
 - 最大動作周波数: 800MHz
- キャッシュメモリ (Cortex®-A57)
 - L1命令キャッシュ: 48Kバイト
 - L1データキャッシュ: 32Kバイト
 - L2キャッシュ: 2Mバイト
- キャッシュメモリ (Cortex®-A53)
 - L1命令キャッシュ: 32Kバイト
 - L1データキャッシュ: 32Kバイト
 - L2キャッシュ: 512Kバイト
- キャッシュメモリ (Cortex®-R7)
 - L1命令キャッシュ: 32Kバイト
 - L1データキャッシュ: 32Kバイト
- I-TCM: 32Kバイト
- D-TCM: 32Kバイト
- 外部メモリ
 - DDR専用バスにLPDDR4-SDRAMを接続可能
- 外部拡張
 - データバス幅: 32bit × 2ch
- FLASH ROMやSRAMを直結可能
- データバス幅: 8/16bit
- PCIエクスプレス2.0: 1レーン × 2ch
- 3Dグラフィックス
 - PowerVR™ GX6650
- ビデオ機能
 - ビデオ表示インタフェース × 3ch (1ch: HDMI(option), 1ch: LVDS, 1ch: RGB888)

- ビデオ入力インタフェース × 4ch (2ch: MIPI CSI-2, 2ch: Digital(RGB/YCbCr))
- ビデオcodecモジュールVCP4 × 1ch
- IP変換モジュール
- ビデオ画像処理機能 (色変換、画像拡大・縮小、フィルタ処理)
- オーディオ機能
 - サンプリングレート変換 × 10ch
 - シリアルサウンドインタフェース × 10ch
- ストレージインタフェース
 - USB 3.0 DRD × 1ch
 - USB 2.0 × 2ch (ホスト 1ch/ホスターファンクション 1ch)
 - SDホストインタフェース × 4ch
 - マルチメディアカードインタフェース × 2ch
 - Serial ATAインタフェース × 1ch
- その他周辺機能
 - 32bitタイマ × 15ch
 - PWMタイマ × 7ch
 - I2Cバスインタフェース × 7ch
 - シリアルコミュニケーションインタフェース (SCIF) × 6ch
 - クワッド・シリアルペリフェラルインタフェース (QSPI) × 2ch (ブート対応)
 - クロック同期シリアルインタフェース (MSIOF) × 4ch (SPI/IISサポート)
 - EthernetコントローラAVB対応 (IEEE802.1BA、802.1AS、802.1Qav およびIEEE1722対応)
 - コントローラエリアネットワーク (CAN) インタフェース × 2ch
 - 割り込みコントローラ (INTC)
 - クロック発振器 (CPG): PLL内蔵
 - オンチップデバッグ機能

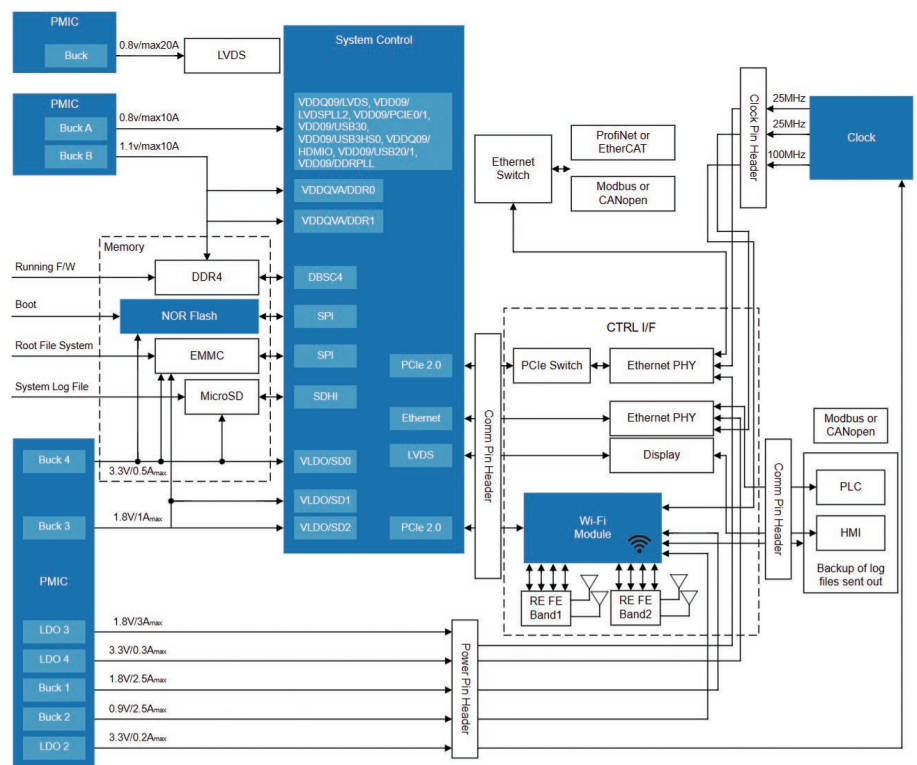
System	CPU	Connectivity
System controller	4 × Cortex®-A57 1.5GHz	2 × PCIe2.0 (1-lane)
System RAM: 384KB	4 × Cortex®-A53 1.2GHz	SATA (Rev.3.2) (shared)
Thermal Sensor	1 × Cortex®-R7 800MHz	USB3.0/2.0 (DRD)
JTAG Debug (CoreSight™)	L1 I\$ 48KB L1 D\$ 32KB Neon™/VFPv4 L2 cache: 2MB with ECC	4 × USB2.0 (2H, 2H/F/OTG)
	L1 I\$ 32KB L1 D\$ 32KB Neon™/VFPv4 L2 cache: 512KB with ECC	Ethernet AVB (1Gbps)
	L1 I\$ 32KB L1 D\$ 32KB VFPv3-D16 I-TCM 32KB, D-TCM 32KB with ECC	2 × CAN2.0B / 2 × CAN-FD
		6 × UART, 5 × H-UART 4 × SPI 7 × I2C; 1 × DVFS ctrl
Timers	3D Graphics	Memory I/F
26 × 32-bit Timer	PowerVR GX6650	32-bit × 2ch LPDDR4-3200 access cache
15 × 32-bit Interval	2D/3D tile based 600MHz	16-bit ExtBus/SRAM
WDT	Video Codec	1 × QSPI (4/8-bit selectable) or 1 × Hyperflash
7 × PWM out	Up to 4K resolution (2 channels)	4 × SDIO (SDR104)
Audio IPs	Video IP	2 × eMMC (5.0, HS400)
Audio router w/10 ASRC, mixer, 10 I2S (6ch TDM), 90ch Audio DMA	3 × Display out 1 × Digital out, 1 × LVDS 1 × HDMI	
Secure IP	4 × Video Signal Processor 2 × Fine Display Processor	
Crypto engine (AES, DES, Hash, RSA, TRNG)	8 × Video in 2 × MIPI CSI-2 (1 × 4L, 1 × 2L) 2 × Digital	

FC-BGA: 29 × 29mm² 1022-pins, 0.8mm pitch

Wi-Fi 6搭載産業用ゲートウェイ

本ソリューションでクアッドコアArm® Cortex®-A57およびクアッドコアArm® Cortex®-A53のCPU、さらにLVDS、PCIe、Gigabit Ethernet、DDR、USB 3.0、SDなどのメモリ/I/Fをサポートする豊富な周辺機能を備えた超高性能MPUの能力と特長を活かしたものです。

電源やクロックの設計がシンプルで、PCBサイズを小さくすることができます。高性能、高集積のWi-Fi 6 (802.11ax) R2シングルPCIeチップは、柔軟性と信頼性を備えた最高のWi-Fiネットワークを提供します。





RZ/G2Mグループ: 1.5GHz Dual Cortex-A57, Quad Cortex-A53, LPDDR4, 3DG

RZ/G2MはDual Cortex®-A57 (1.5GHz) およびQuad Cortex-A53 (1.2GHz) CPU、32ビットLPDDR4 インターフェースを2チャンネル備え、3DグラフィックスエンジンにPowerVR GX6250@600MHz、4Kビデオのエンコードとデコードを2チャンネル内蔵。USB 3.0、PCI Express、およびGbit-Etherなどの高速インターフェースと多くのCPU周辺機能も備えており、高性能な産業用途のヒューマンマシンインターフェース(HMI)などのアプリケーションに最適です。

CPUコア

- Arm® Cortex®-A57 Dualコア
最大動作周波数: 1.5GHz
- Arm® Cortex®-A53 Quadコア
最大動作周波数: 1.2GHz
- Arm® Cortex®-R7 Singleコア
最大動作周波数: 800MHz
- キャッシュメモリ (Cortex®-A57)
 - L1命令キャッシュ: 48K/バイト
 - L1データキャッシュ: 32K/バイト
 - L2キャッシュ: 2M/バイト
- キャッシュメモリ (Cortex®-A53)
 - L1命令キャッシュ: 32K/バイト
 - L1データキャッシュ: 32K/バイト
 - L2キャッシュ: 512K/バイト
- キャッシュメモリ (Cortex®-R7)
 - L1命令キャッシュ: 32K/バイト
 - L1データキャッシュ: 32K/バイト
- I-TCM: 32K/バイト
- D-TCM: 32K/バイト
- 外部メモリ
 - DDR専用バスにLPDDR4-SDRAMを接続可能
- データバス幅: 32bit × 2ch
- 外部拡張
 - FLASH ROMやSRAMを直結可能
 - データバス幅: 8/16bit
 - PCIエクスプレス2.0: 1レーン × 2ch
- 3Dグラフィックス
 - PowerVR™ GX6250
- ビデオ機能
 - ビデオ表示インターフェース × 3ch (1ch: HDMI(option), 1ch: LVDS, 1ch: RGB888)

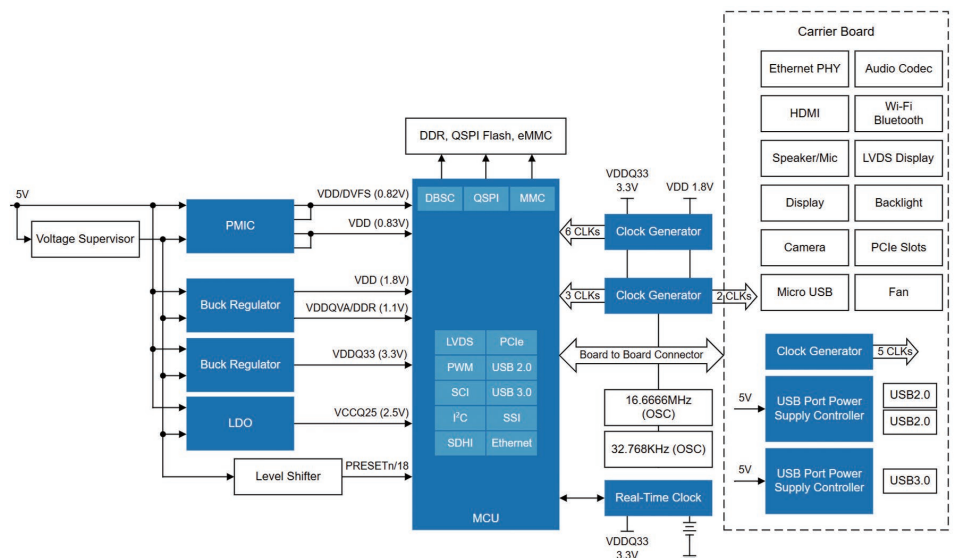
- ビデオ入力インターフェース × 4ch (2ch: MIPI CSI-2, 2ch: Digital(RGB/YCbCr))
- ビデオcodecモジュールVCP4 × 1ch
- IP変換モジュール
- ビデオ画像処理機能(色変換、画像拡大・縮小、フィルタ処理)
- オーディオ機能
 - サンプリングレート変換 × 10ch
 - シリアルサウンドインターフェース × 10ch
- ストレージインターフェース
 - USB 3.0 DRD × 1ch
 - USB 2.0 × 2ch (ホスト 1ch / ホスト-ファンクション 1ch)
- SDホストインターフェース × 4ch
- マルチメディアカードインターフェース × 2ch
- その他周辺機能
 - 32bitタイマ × 15ch
 - PWMタイマ × 7ch
 - I²Cバスインターフェース × 7ch
 - シリアルコミュニケーションインターフェース(SCIF) × 6ch
 - クラウド・シリアルペリフェラルインターフェース(QSPI) × 2ch (ブート対応)
 - クロック同期シリアルインターフェース(MSIOF) × 4ch (SPI/IISサポート)
 - EthernetコントローラAVB対応 (IEEE802.1BA, 802.1AS, 802.1Qav およびIEEE1722対応)
 - コントローラエリアネットワーク(CAN) インターフェース × 2ch
 - 割り込みコントローラ(INTC)
 - クロック発振器(CPG): PLL内蔵
 - オンチップデバッグ機能

System	CPU	Connectivity
System controller	2 × Cortex®-A57 1.5GHz L1 I\$ 48KB L1 D\$ 32KB Neon™/VFPv4 L2 cache: 2MB with ECC	2 × PCIe2.0 (1-lane)
System RAM: 384KB	4 × Cortex®-A53 1.2GHz L1 I\$ 32KB L1 D\$ 32KB Neon™/VFPv4 L2 cache: 512KB with ECC	USB3.0/2.0 (DRD)
Thermal Sensor	1 × Cortex®-R7 800MHz L1 I\$ 32KB L1 D\$ 32KB VFPv3-D16 I-TCM 32KB, D-TCM 32KB with ECC	2 × USB2.0 (1H, 1H/F/OTG)
JTAG Debug (CoreSight™)		Ethernet AVB (1Gbps)
		2 × CAN2.0B / 2 × CAN-FD
		6 × UART, 5 × H-UART 4 × SPI 7 × I2C; 1 × DVFS ctrl
Timers	3D Graphics	Memory I/F
26 × 32-bit Timer	PowerVR GX6250 2D/3D tile based 600MHz	32-bit × 2ch LPDDR4-3200 access cache
15 × 32-bit Interval		Raw NAND (8/16-bit, ONFI 1.x, ECC 1-8-bits)
WDT		16-bit ExtBus/SRAM
7 × PWM out		1 × QSPI (4/8-bit selectable) or 1 × Hyperflash
		4 × SDIO (SDR104)
		2 × eMMC (5.0, HS400)
Audio IPs	Video Codec	
Audio router w/10 ASRC, mixer, 10 I2S (6ch TDM), 90ch Audio DMA	Up to 4K resolution (2 channels)	
Secure IP	Video IP	
Crypto engine (AES, DES, Hash, RSA, TRNG)	3 × Display Out 1 × Digital out, 1 × LVDS 1 × HDMI	
	4 × Video Signal Processor 2 × Fine Display Processor	
	8 × Video in 2 × MIPI CSI-2 (1 × 4L, 1 × 2L) 2 × Digital	

FC-BGA: 29 × 29mm² 1022-pins, 0.8mm pitch

■ マルチディスプレイHMIシステムオンモジュール

このシステムオンモジュール (SoM) ソリューションは、省スペースシステム等にすぐに使えるプロセッサモジュールです。このSoMによりお客様は、組込み機器の市場投入時間を短縮することができます。このソリューションは、RZ/G2M MPUに最適化された電源とクロックツリーを提供し、これにより三種のディスプレイ (HDMI、LVDS、RGB) が使用可能です。ルネサスの実績あるソリューションを活用することで、設計リスクを回避できます。





RZ/G2Nグループ: 1.5GHz Dual Cortex-A57, LPDDR4, 3DG

RZ/G2NマイクロプロセッサはDual Cortex®-A57 (1.5GHz) CPU、32ビットLPDDR4 インタフェースを1チャンネル備え、3Dグラフィックスエンジンに PowerVR GE7800@600MHz、4Kビデオのエンコードとデコードを内蔵。USB 3.0、PCI Express、SATAおよびGbit-Etherなどの高速インタフェースと多くのCPU周辺機能も備えており、産業用途のヒューマンマシンインタフェース (HMI) などのアプリケーションに最適です。

CPUコア

- Arm® Cortex®-A57 Dualコア
 - 最大動作周波数: 1.5GHz
- Arm® Cortex®-R7 Singleコア
 - 最大動作周波数: 800MHz
- キャッシュメモリ (Cortex®-A57)
 - L1命令キャッシュ: 48K/バイト
 - L1データキャッシュ: 32K/バイト
 - L2キャッシュ: 2M/バイト
- キャッシュメモリ (Cortex®-R7)
 - L1命令キャッシュ: 32K/バイト
 - L1データキャッシュ: 32K/バイト
 - I-TCM: 32K/バイト
 - D-TCM: 32K/バイト
- 外部メモリ
 - DDR専用バスにLPDDR4-SDRAMを接続可能
 - データバス幅: 32bit × 1ch
- 外部拡張
 - FLASH ROMやSRAMを直結可能
 - データバス幅: 8/16bit
 - PCIeエクスポーズ2.0: 1レーン × 2ch
- 3Dグラフィックス
 - PowerVR™ GE7800
- ビデオ機能
 - ビデオ表示インタフェース × 3ch (1ch: HDMI(option)、1ch: LVDS、1ch: RGB888)
 - ビデオ入力インタフェース × 4ch (2ch: MIPI CSI-2、2ch: Digital(RGB/YCbCr))
 - ビデオcodecモジュールVCP4 × 1ch
 - IP変換モジュール

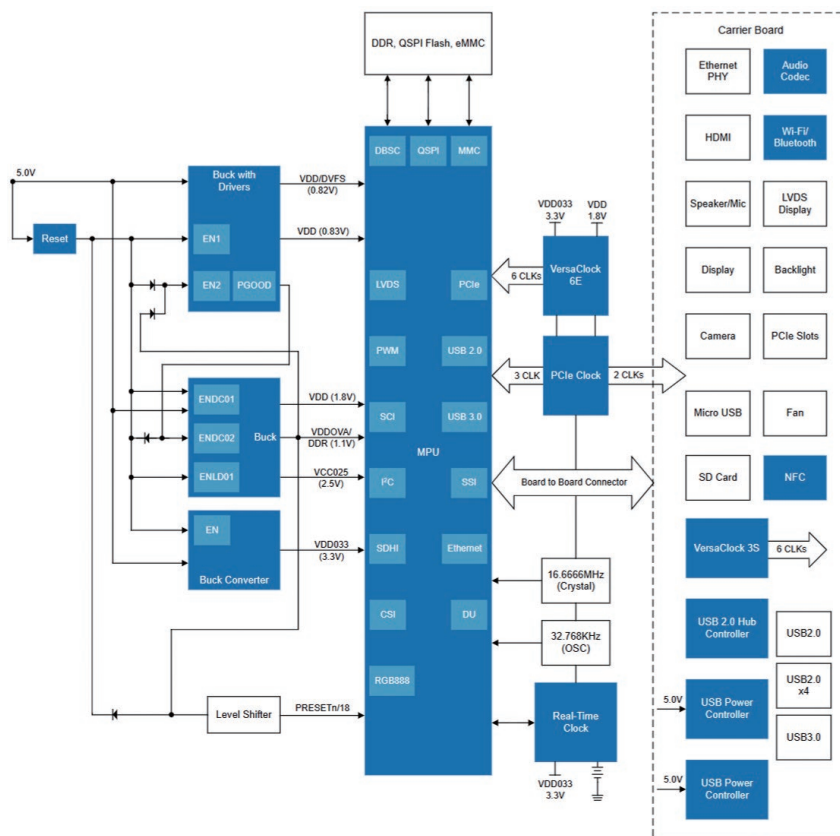
- ビデオ画像処理機能(色変換、画像拡大・縮小、フィルタ処理)
- オーディオ機能
 - サンプリングレート変換 × 10ch
 - シリアルサウンドインタフェース × 10ch
- ストレージインタフェース
 - USB 3.0 DRD × 1ch
 - USB 2.0 × 2ch (ホスト 1ch / ホストファンクション 1ch)
 - SDホストインタフェース × 4ch
 - マルチメディアカードインタフェース × 2ch
 - Serial ATAインタフェース × 1ch
- その他周辺機能
 - 32bitタイマ × 15ch
 - PWMタイマ × 7ch
 - I²Cバスインタフェース × 7ch
 - シリアルコミュニケーションインタフェース (SCIF) × 6ch
 - クラウド・シリアルペリフェラルインタフェース (QSPI) × 2ch (ブート対応)
 - クロック同期シリアルインタフェース (MSIOF) × 4ch (SPI/IISサポート)
 - EthernetコントローラAVB対応 (IEEE802.1BA、802.1AS、802.1Qav およびIEEE1722対応)
 - コントローラエリアネットワーク (CAN) インタフェース × 2ch
 - 割り込みコントローラ (INTC)
 - クロック発振器 (CPG): PLL内蔵
 - オンチップデバッグ機能

System	CPU	Connectivity
System controller	2 × Cortex-A57 1.5GHz L1 I\$ 48KB L1 D\$ 32KB Neon™/VFPv4 L2 cache: 1MB with ECC	2 × PCIe2.0 (1-lane) SATA (Rev.3.2) (shared) USB3.0/2.0 (DRD) 2 × USB2.0 (1H, 1H/F/OTG) Ethernet AVB (1Gbps)
System RAM: 384KB	1 × Cortex-R7 800MHz L1 I\$ 32KB L1 D\$ 32KB VFPv3-D16 I-TCM 32KB, D-TCM 32KB with ECC	2 × CAN2.0B / 2 × CAN-FD 6 × UART, 5 × H-UART 4 × SPI 7 × I2C; 1 × DVFS ctrl
Thermal Sensor		
JTAG Debug (CoreSight™)		
Timers	3D Graphics	Memory I/F
26 × 32-bit Timer	PowerVR GE7800 2D/3D tile based 600MHz	32-bit × 1ch LPDDR4-3200 access cache
15 × 32-bit Interval		Raw NAND (8/16-bit, ONFI 1.x, ECC 1-8-bits)
WDT		16-bit ExtBus/SRAM
7 × PWM out		1 × QSPI (4/8-bit selectable) or 1 × Hyperflash
Audio IPs	Video Codec	4 × SDIO (SDR104)
Audio router w/10 ASRC, mixer, 10 I2S (6ch TDM), 90ch Audio DMA	Up to 4K resolution (2 channels)	2 × eMMC (5.0, HS400)
Secure IP	Video IP	
Crypto engine (AES, DES, Hash, RSA, TRNG)	3 × Display out 1 × Digital out, 1 × LVDS 1 × HDMI 8 × Video in 2 × MIPI CSI-2 (1 × 4L, 1 × 2L) 2 × Digital	

FC-BGA: 29 × 29mm² 1022-pins, 0.8mm pitch

■ 高性能ヒューマンマシンインタフェース (HMI) システム

このソリューションは、システムの複雑さとコストを削減するためのシステムオンモジュール (SoM) 設計を特長としています。テスト済みのトータルソリューションである SoMは、最大4Kの解像度で複数のディスプレイを駆動できるグラフィカルヒューマンマシンインタフェース (HMI) の作成を可能にする高性能RZ MPUを備えています。ワイヤレス接続は、Wi-Fi、Bluetooth® Low EnergyまたはNFC (近距離無線通信) を介して提供されます。





RZ/G2Eグループ: 1.2GHz Dual Cortex-A53, DDR3L, 3DG

RZ/G2EマイクロプロセッサはDual Cortex®-A53 (1.2GHz) CPU、32ビットDDR3L インタフェースを1チャンネル備え、3Dグラフィックスエンジンに PowerVR GE8300 @ 600MHz、FullHDビデオエンコードとデコードを内蔵。また、USB 3.0、PCI ExpressおよびGbit-Etherなどの高速インタフェースと多くのCPU周辺機能も備えており、ミドルクラスの産業用途のヒューマンマシンインタフェース (HMI) などのアプリケーションに最適です。

CPUコア

- Arm® Cortex®-A53 Dualコア
 - 最大動作周波数: 1.2GHz
- Arm® Cortex®-R7 Singleコア
 - 最大動作周波数: 800MHz
- キャッシュメモリ (Cortex®-A53)
 - L1命令キャッシュ: 32K/バイト
 - L1データキャッシュ: 32K/バイト
 - L2キャッシュ: 256K/バイト
- キャッシュメモリ (Cortex®-R7)
 - L1命令キャッシュ: 32K/バイト
 - L1データキャッシュ: 32K/バイト
 - I-TCM: 32K/バイト
 - D-TCM: 32K/バイト
- 外部メモリ
 - DDR専用バスにDDR3L-SDRAMを接続可能
 - データバス幅: 32bit × 1ch
- 外部拡張
 - FLASH ROMやSRAMを直結可能
 - データバス幅: 8/16bit
 - PCIeエクプレス2.0: 1レーン × 2ch
- 3Dグラフィックス
 - PowerVR™ GE8300
- ビデオ機能
 - ビデオ表示インタフェース × 3ch (1ch: HDMI(option)、1ch: LVDS、1ch: RGB888)
 - ビデオ入力インタフェース × 4ch (2ch: MIPI CSI-2、2ch: Digital(RGB/YCbCr))
 - ビデオcodecモジュールVCP4 × 1ch

- IP変換モジュール
- ビデオ画像処理機能 (色変換、画像拡大・縮小、フィルタ処理)
- オーディオ機能
 - サンプリングレート変換 × 10ch
 - シリアルサウンドインタフェース × 10ch
- ストレージインタフェース
 - USB 3.0 DRD × 1ch
 - USB 2.0 × 1ch (ホスト・ファンクション 1ch)
 - SDホストインタフェース × 3ch
 - マルチメディアカードインタフェース × 1ch
- その他周辺機能
 - 32bitタイマ × 15ch
 - PWMタイマ × 7ch
 - I²Cバスインタフェース × 8ch
 - シリアルコミュニケーションインタフェース (SCIF) × 6ch
 - クラウド・シリアルペリフェラルインタフェース (QSPI) × 2ch (ブート対応)
 - クロック同期シリアルインタフェース (MSIOF) × 4ch (SPI/IISサポート)
 - EthernetコントローラAVB対応 (IEEE802.1BA、802.1AS、802.1Qav およびIEEE1722対応)
 - コントローラエリアネットワーク (CAN) インタフェース × 2ch
 - 割り込みコントローラ (INTC)
 - クロック発振器 (CPG): PLL内蔵
 - オンチップデバッグ機能

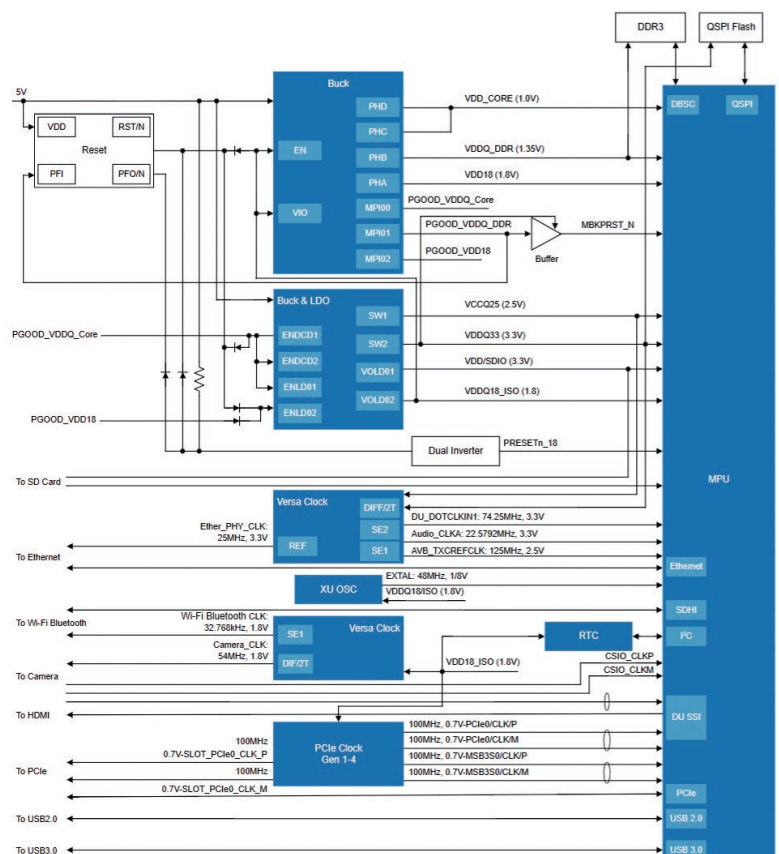
System	CPU	Connectivity
System controller	2 × Cortex®-A53 1.2GHz 1 × Cortex®-R7 800MHz	1 × PCIe2.0 (1-lane)
System RAM: 128KB	L1 IS 32KB L1 DS 32KB	USB3.0/2.0 (DRD)
Thermal Sensor	Neon™/VFPv4 VFPv3-D16	USB2.0 (1H/F)
JTAG Debug (CoreSight™)	L2 cache: 256KB with ECC I-TCM 32KB, D-TCM 32KB with ECC	Ethernet AVB (1Gbps)
		2 × CAN2.0B / 2 × CAN-FD
		6 × UART, 5 × H-UART 4 × SPI 8 × I2C; 1 × DVFS ctrl
Timers	3D Graphics	Memory I/F
26 × 32-bit Timer	PowerVR GE8300 2D/3D tile based 600MHz	32-bit DDR3L-1856 access cache
15 × 32-bit Interval		Raw NAND (8-bit, ONFI 1.x, ECC 1-8-bits)
WDT		16-bit ExtBus/SRAM
7 × PWM out		1 × QSPI (4/8-bit selectable) or 1 × Hyperflash
		3 × SDIO (SDR104)
Audio IPs	Video Codec	eMMC (5.0, HS400)
Audio router w/10 ASRC, mixer, 10 I2S (6ch TDM), 45ch Audio DMA	Up to FHD resolution	
Secure IP	Video IP	
Crypto engine (AES, DES, Hash, RSA, TRNG)	2 × Display out: (2 × LVDS or 1 × LVDS + 1 × DRGB) 2 × Video Signal Processor 1 × Fine Display Processor	
	2 × Video in: 1 × MIPI CSI-2 (1 × 2L) 1 × Digital	

FC-BGA: 21 × 21mm² 552-pins, 0.8mm pitch

RZ/G2E搭載SoM用パワー&タイミングソリューション

多くのアプリケーションでは、電源とタイミングデバイスが重要です。リアルタイムデータ処理など、複数のセンサやシステムを使用するアプリケーションでは、すべてのコンポーネントが一斉に動作し、遅延を減らし、パフォーマンスを向上させるために、正確なタイミング同期が必要です。また、システム周辺機器が安定した性能とエネルギー効率を維持するためには、電源が不可欠です。

システムオンモジュール (SoM) は、エンジニアや開発者が組み込み製品の市場投入までの時間を短縮し、プロジェクト全体のスケジュールを短縮するのに役立つ、コンパクトですぐに使用できるプロセッサモジュールです。このSoMは、RZ/G2E MPUに最適化された電源とタイミングツリーを提供し、さまざまなシステム周辺機器の正確なタイミングと電力分配を保証します。





RZ/Five [RISC-V]グループ: 1.0GHz RISC-V CPU, DDR4/DDR3L

RZ/FiveマイクロプロセッサはRISC-V CPU (AX45MP Single) 1.0 GHz、16ビットDDR3L/DDR4インタフェースを内蔵しています。また、Gbit-Ether、CAN、および、USB 2.0などの多くのインタフェースも備えており、エントリークラスの社会インフラ用途ゲートウェイ制御機器や産業用途ゲートウェイ制御機器などのアプリケーションに最適です。

CPUコア

- 64bit RISC-V CPU Core AndesCore™
- AX45MP Single core 1.0 GHz

キャッシュメモリ

- L1命令キャッシュ: 32K/バイト
- L1データキャッシュ: 32K/バイト
- L2キャッシュ: 256K/バイト

外部メモリ

- DDR専用バスにDDR4-SDRAMあるいはDDR3L-SDRAMを接続可能
- データバス幅: 16bit × 1ch

オーディオ機能

- シリアルサウンドインタフェース × 4ch

ストレージインタフェース

- USB 2.0 × 2ch (ホスト 1ch/ホストファンクション 1ch)
- SDホストインタフェース × 2ch
- マルチメディアカードインタフェース × 1ch (SDHIと共有)

その他周辺機能

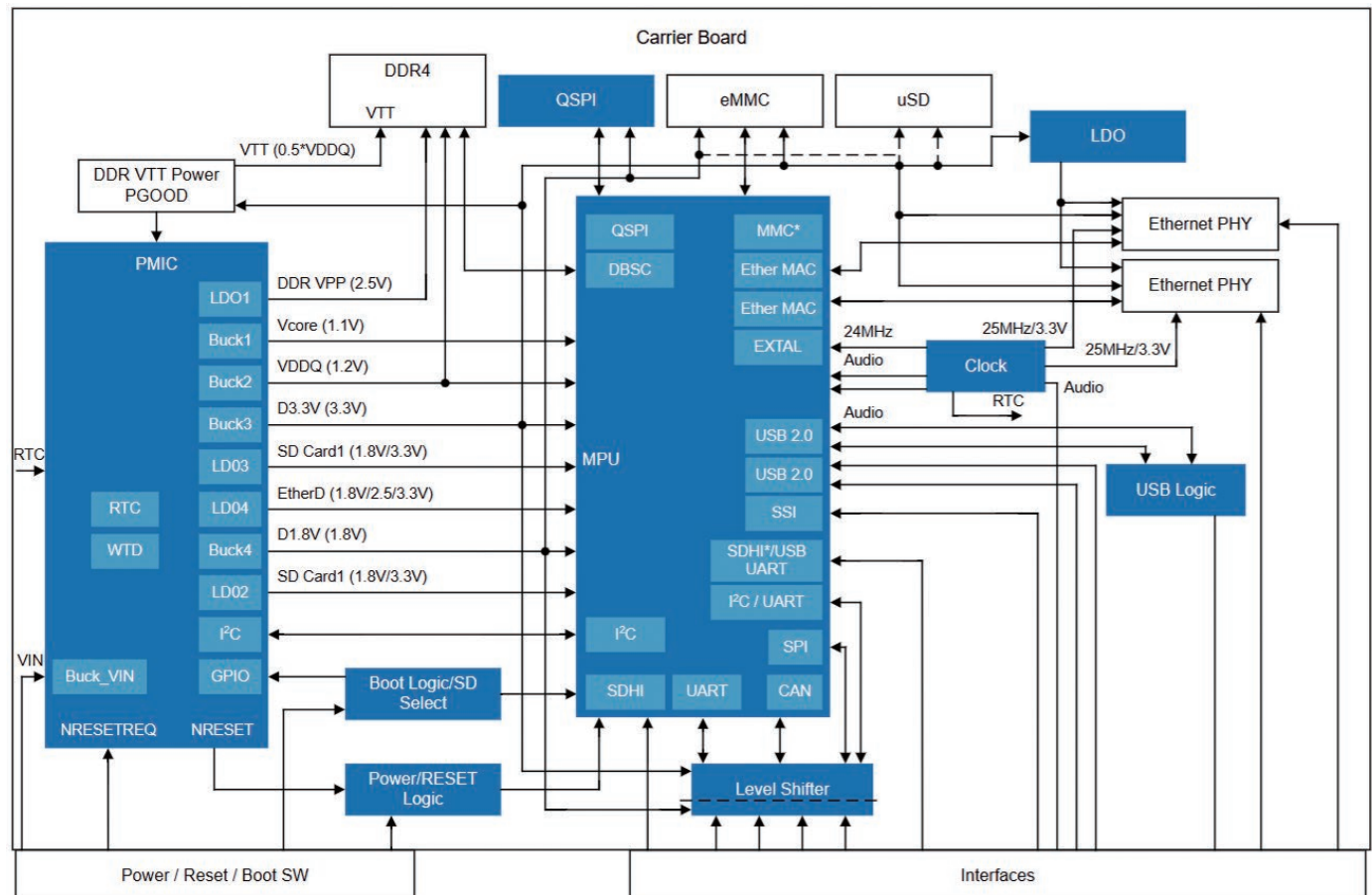
- 32bitタイマ × 1ch
- 16bitタイマ × 5ch
- PWMタイマ × 4ch
- I²Cバスインタフェース × 4ch
- FIFO付きシリアルコミュニケーションインタフェース (SCIF) × 3ch
- シリアルコミュニケーションインタフェース (SCI) × 2ch
- SPI Multi I/Oバスコントローラ × 1ch (4bitダブルデータレート)
- シリアルペリフェラルインタフェース (RSPI) × 3ch
- Gigabit Ethernetコントローラ × 1ch
- コントローラエリアネットワーク (CAN) インタフェース × 2ch (CAN FD対応)
- 割り込みコントローラ
- クロック発振器 (CPG): PLL 内蔵
- オンチップデバッグ機能

System	CPU	Interfaces
Debugger 16ch DMAC Interrupt Controller PLL/SSCG	Application Core Domain AX45MP Single (1GHz) With SIMD / FPU I-L1\$: 32KB (Parity), D-L1\$: 32KB (ECC) TCM (ILM/DLM): Total 128KB (ECC) L2\$: 128KB (ECC)	1.6/1.3GT/s × 16 DDR4/DDR3L (inline ECC) 1 × SPI Multi I/O (4-bit DDR) 2 × SDHI(UHS-II)/MMC 1 × USB2.0 Host 1 × USB2.0 Host / Function
Timers 1 × 32-bit MTU3 8 × 16-bit MTU3 1 × WDT	Internal Memory SRAM: 128KB (ECC)	2 × 100/1000 Ether MAC 4 × I2C 2 × SCI 8/9-bit (incl. IrDA)
Analog 2 input 12-bit ADC (1 unit) Thermal Sensor	Security Secure Boot Crypto Engine Secure JTAG TRNG OTP 1Kbit	5 × SCIF (UART) 3 × RSPI 4 × SSIF2 2 × CAN-FD GPIO

RISC-V MPUを搭載したスケーラブルなSMARC 2.1ゲートウェイSoM

IIoTゲートウェイ向けのスケーラブルなSMARC 2.1 SoM設計は、低消費電力、強力な接続性、柔軟性を備えています。

インダストリアルIIoT (IIoT) システムが拡大するにつれ、低消費電力を維持しながら高性能な処理をサポートするコンパクトなモジュール式ゲートウェイ設計に対する需要が高まっています。Smart Mobility Architecture (SMARC) 2.1規格は、通信インタフェース、ディスプレイサポート、最適化された電源管理などの主要機能を小さなフォームファクタに統合する柔軟性と能力により、IIoTゲートウェイ設計でますます好まれています。システム設計にモジュール式のアプローチを提供し、市場投入までの時間を短縮します。



RZ/G3の機能概要1

Items	RZ/G3E	RZ/G3S
CPU (Arm® Cortex®-A)	2× or 4× Cortex®-A55@1.8GHz L1, L3 Parity/ECC	1× Cortex®-A55@1.1GHz L1, L3 Parity/ECC
CPU (Arm® Cortex®-M)	1× Cortex®-M33@200MHz	1× or 2× Cortex®-M33@250MHz
NPU	1 × Ethos™-U55	—
DRAM I/F	32-bit × 1ch LPDDR4/4X-3200 w/ECC	16-bit × 1ch LPDDR4/DDR4-1600 w/ECC
Video in	1 × MIPI CSI-2	—
Video Codec	Support up to 4K @30fps resolutions	—
3D GFX	Arm Mali™-G52 GPU	—
Display out	1 × MIPI DSI or 1 × Digital Parallel output	—
USB	USB3.2 (Gen2) Host × 1ch USB2.0 × 2ch (1Host, 1Host/Function/OTG)	USB2.0 × 2ch (1Host, 1Host/Function/OTG)
Gbit Ether	2ch	2ch
CAN	6ch (support CAN-FD)	2ch (support CAN-FD)
12-bit ADC	8ch	8ch
Package	625-pin FCBGA, 21mm × 21mm, 0.8mm ball pitch 529-pin FCBGA, 15mm × 15mm, 0.5mm ball pitch	359-pin LFBGA, 14mm × 14mm, 0.5mm ball pitch 361-pin LFBGA, 13mm × 13mm, 0.5mm ball pitch

RZ/G2の機能概要1

Items	RZ/G2L	RZ/G2LC	RZ/G2UL
CPU (Arm® Cortex®-A)	1× or 2× Cortex®-A55@1.2GHz L1,L3 Parity/ECC	1× or 2× Cortex®-A55@1.2GHz L1,L3 Parity/ECC	1× Cortex®-A55@1.0GHz L1,L3 Parity/ECC
CPU (Arm® Cortex®-M)	1× Cortex®-M33@200MHz	1× Cortex®-M33@200MHz	1× Cortex®-M33@200MHz
DRAM I/F	16-bit ×1ch DDR4-1600/DDR3L-1333 w/ECC	16-bit ×1ch DDR4-1600/DDR3L-1333 w/ECC	16-bit ×1ch DDR4-1600/DDR3L-1333 w/ECC
Video in	1×MIPI CSI-2 or 1×Digital Parallel input	1×MIPI CSI-2	1×MIPI CSI-2
Video Codec	Support up to Full HD @30fps resolutions Encoding and Decoding: H.264	—	—
3D GFX	Arm Mali-G31 GPU @500MHz	Arm Mali-G31 GPU @500MHz	—
Display out	1×MIPI DSI or 1×Digital Parallel output	1×MIPI DSI	1×Digital Parallel output
USB	USB2.0×2ch (1Host, 1Host/Function/OTG)	USB2.0×2ch (1Host, 1Host/Function/OTG)	USB2.0×2ch (1Host, 1Host/Function/OTG)
Gbit Ether	2ch	1ch	2ch
CAN	2ch (support CAN-FD)	2ch (support CAN-FD)	2ch (support CAN-FD)
12-bit ADC	8ch	—	2ch
Package	551-pin LFBGA, 21mm×21mm 0.8mm ball pitch 456-pin LFBGA, 15mm×15mm 0.5mm ball pitch	361-pin LFBGA, 13mm×13mm 0.5mm ball pitch	361-pin LFBGA, 13mm×13mm 0.5mm ball pitch

RZ/G2の機能概要2

Items	RZ/G2H	RZ/G2M	RZ/G2N	RZ/G2E
CPU (Arm® Cortex®-A)	4× Cortex®-A57@1.5GHz 4× Cortex®-A53@1.2GHz L1,L2 Parity/ECC	2× Cortex®-A57@1.5GHz 4× Cortex®-A53@1.2GHz L1,L2 Parity/ECC	2× Cortex®-A57@1.5GHz L1,L2 Parity/ECC	2× Cortex®-A53@1.2GHz L1,L2 Parity/ECC
CPU (Arm® Cortex®-R)	1× Cortex®-R7@800MHz L1,TCM w/ECC	1× Cortex®-R7@800MHz L1,TCM w/ECC	1× Cortex®-R7@800MHz L1,TCM w/ECC	1× Cortex®-R7@800MHz L1,TCM w/ECC
DRAM I/F	32-bit ×2ch LPDDR4(3200)	32-bit ×2ch LPDDR4(3200)	32-bit ×1ch LPDDR4(3200)	32-bit ×1ch DDR3L(1856)
Video in	2×MIPI CSI-2, 2×Digital (RGB/YCbCr) up to 8 input image can be captured	2×MIPI CSI-2, 2×Digital (RGB/YCbCr) up to 8 input image can be captured	2×MIPI CSI-2, 2×Digital (RGB/YCbCr) up to 8 input image can be captured	1×MIPI CSI-2, 1×Digital(RGB/YCbCr) up to 2 input image can be captured
Video Codec	Support up to 4k resolutions Decoding: H.265, Encoding and Decoding: H.264	Support up to 4k resolutions Decoding: H.265, Encoding and Decoding: H.264	Support up to 4k resolutions Decoding: H.265, Encoding and Decoding: H.264	Support up to FHD resolutions Decoding: H.265, Encoding and Decoding: H.264
3D GFX	PowerVR GX6650@600MHz	PowerVR GX6250@600MHz	PowerVR GE7800@600MHz	PowerVR GE8300@600MHz
Display out	1×HDMI, 1×LVDS, 1×Digital RGB	1×HDMI, 1×LVDS, 1×Digital RGB	1×HDMI, 1×LVDS, 1×Digital RGB	2×LVDS or 1×LVDS, 1×Digital RGB
USB	USB2.0×2ch (1H, 1H/F/OTG) USB3.0/2.0×1ch (DRD)	USB2.0×2ch (1H, 1H/F/OTG) USB3.0/2.0×1ch (DRD)	USB2.0×2ch (1H, 1H/F/OTG) USB3.0/2.0×1ch (DRD)	USB2.0×1ch (H/F) USB3.0/2.0×1ch (DRD)
Gbit Ether	1ch	1ch	1ch	1ch
CAN	2ch (support CAN-FD)	2ch (support CAN-FD)	2ch (support CAN-FD)	2ch (support CAN-FD)
PCIe	2ch (Rev2.0 1Lane) one of the 2ch is shared with SATA	2ch (Rev2.0 1Lane)	2ch (Rev2.0 1Lane) one of the 2ch is shared with SATA	1ch (Rev2.0 1Lane)
SATA	1ch (Pin Shared)	No	1ch (Pin Shared)	No
Package	1022-pin FCBGA, 29mm×29mm 0.8mm ball pitch	1022-pin FCBGA, 29mm×29mm 0.8mm ball pitch	1022-pin FCBGA, 29mm×29mm 0.8mm ball pitch	552-pin FCBGA, 21mm×21mm 0.8mm ball pitch



RZ/Aシリーズ

RZ/Aシリーズの特長

RZ/Aシリーズは、大容量RAMを搭載しルネサス独自のテクノロジーとArm®エコシステムを組み合わせ、MCUと同様の使いやすさでリアルタイム性/高速起動に優れたRTOSベースのマイクロプロセッサ (MPU) 製品です。RZ/Aシリーズは、さまざまなHMI、コンシューマ、スマートホームおよびビルディングオートメーション、ヘルスケア、産業用アプリケーション、およびオフィスオートメーション市場セグメントに最適です。

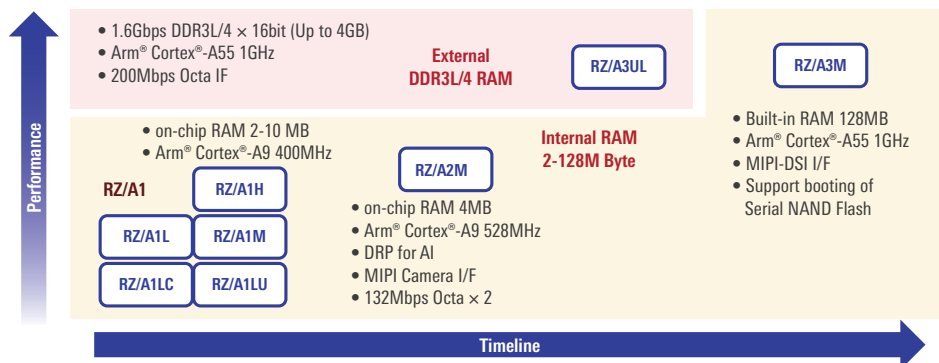


Human Machine Interfaces

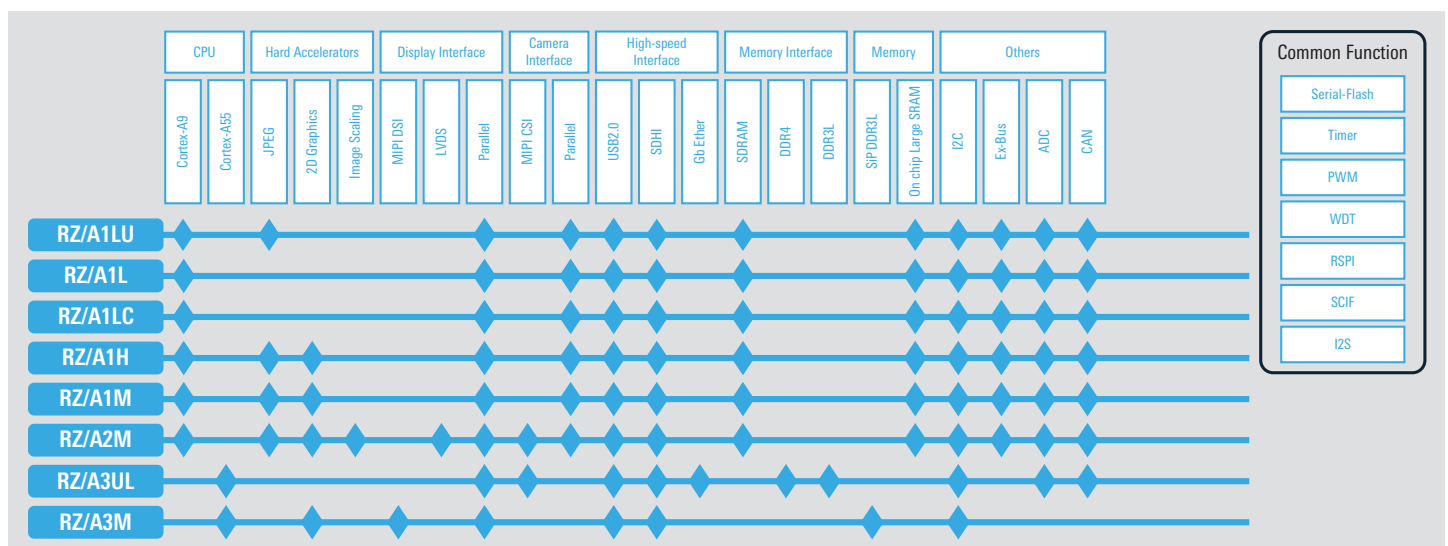


Large size RAM
+ RTOS

RZ/Aシリーズ製品の位置付け



RZ/Aシリーズラインアップ





RZ/A3M グループ: DDR3L SDRAMを内蔵したRTOS MPU

RZ/A3M マイクロプロセッサはCortex®-A55 コア (Neon™ 拡張機能付) を搭載し、大容量の128MB DDR3L SDRAMメモリをパッケージに内蔵しています。また、高精彩LCDコントローラ、パラレルまたはMIPI 4レーンのディスプレイインタフェース、2D描画エンジン、QSPI NAND/NORフラッシュ対応インタフェースを備え、244pin LFBGA/パッケージで2層プリント基板にも対応します。

CPUコア

- Arm® Cortex®-A55, singleコア
- 最大動作周波数: 1.0GHz
- Neon™ 拡張機能

キャッシュメモリ (Cortex-A55)

- L1 命令キャッシュ: 32KB
- L1 データキャッシュ: 32KB
- L3 キャッシュ: 256KB

メモリ

- 内蔵 128KB SRAM
- SiP内蔵 128MB DDR3L SDRAM

2Dグラフィックス

- 2Dグラフィックス描画エンジン
- ビデオ機能

ビデオ表示インタフェース

- MIPI-DSI 4レーン × 1ch
- パラレルインタフェース × 1ch

オーディオ機能

- シリアルサウンドインタフェース × 1ch

ストレージインタフェース

- USB2.0 × 1ch (ホスト-ファンクション)

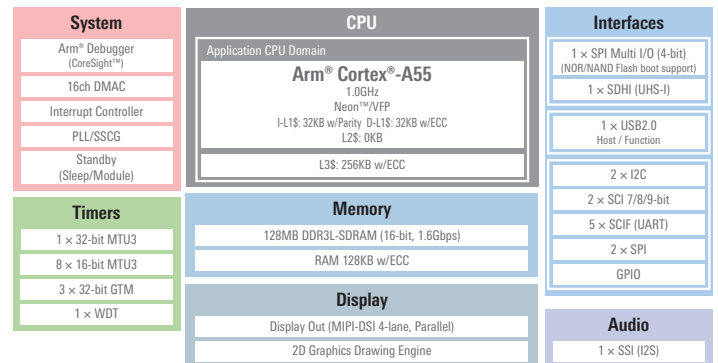
- SD ホストインタフェース × 1ch

その他周辺機能

- 16-bit 多機能タイマ × 8ch
- 32-bit 多機能タイマ × 1ch
- 32-bit タイマ × 3ch
- I²Cバスインタフェース × 2ch
- FIFO付シリアルコミュニケーションインタフェース (SCIF) × 5ch
- シリアルコミュニケーションインタフェース (SCI) × 2ch
- SPI Multi I/O バスコントローラ (NOR/NANDサポート) × 1ch (4bit ダブルデータレート)
- シリアルペリフェラルインタフェース (RSPI) × 2ch
- 割り込みコントローラ
- クロック発振器 (CPG): PLL内蔵
- オンチップデバッグ機能

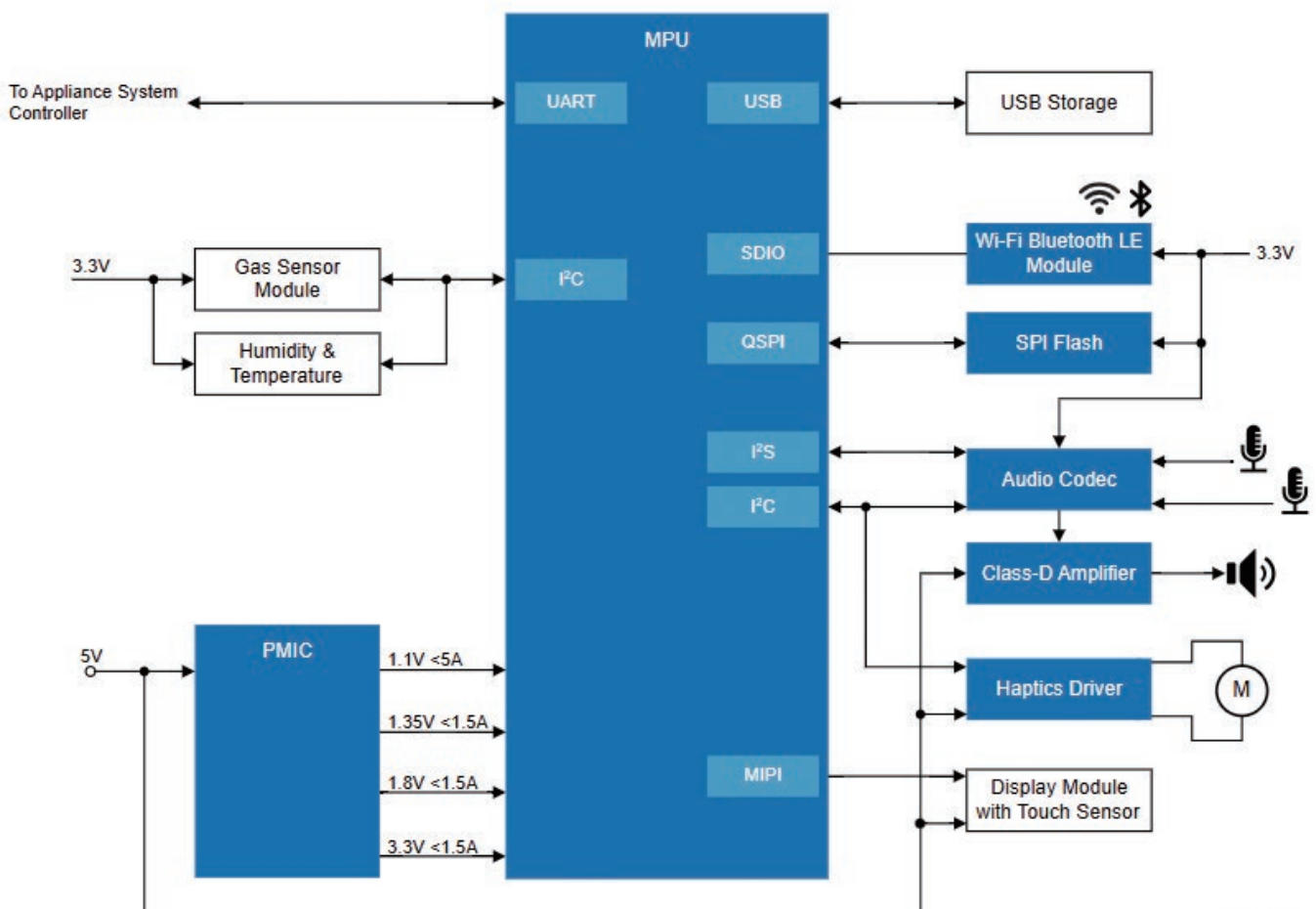
パッケージ

- 244-LFBGA (17mm × 17mm, 0.8mm pitch)



■ 家電向けヒューマンマシンインタフェース (HMI)

ルネサスはRZ/A3MとDA9080-62電源制御IC等を組み合わせたソリューションをウィニングコンビネーションとして提供します。ボード上の各デバイスが協調し、多数のHMIインタフェースを備えたリファレンスデザインをご提供する事で、お客様の開発時間を短縮できます。





RZ/A3ULグループ: 高精細HMI向けRTOS MPU

RZ/A3ULマイクロプロセッサはCortex®-A55 コア (Neon™ 拡張機能付) を搭載し、高速なDDR3L/DDR4 SDRAMやOctal-SPIメモリーインタフェースを持ち、シンプルでコンパクトなボード設計ができます。また、RTOSを使用することで1秒以下の高速起動が可能です。RZ/A3ULはHMI、IoTゲートウェイ、オーディオ機器向けに低コストのソリューションを提供します。

CPUコア

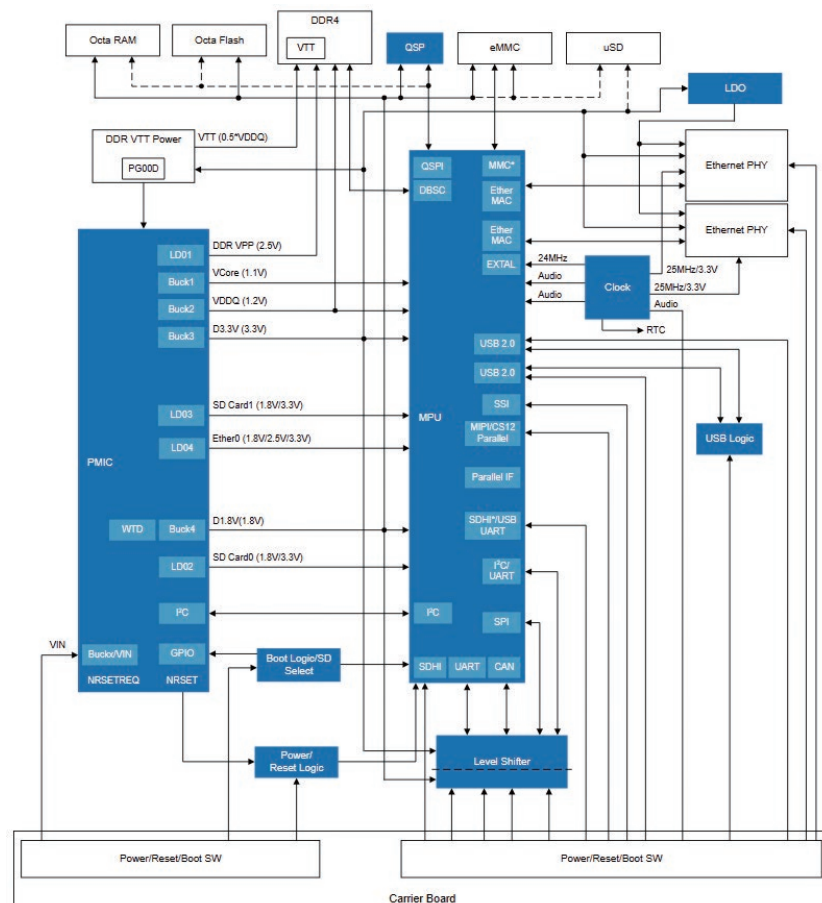
- Arm® Cortex®-A55, singleコア
- 最大動作周波数: 1.0GHz
- Neon™ 拡張機能
- キャッシュメモリ (Cortex-A55)
- L1 命令キャッシュ: 32KB
- L1 データキャッシュ: 32KB
- L3 キャッシュ: 256KB
- メモリ
- 内蔵 128KB SRAM
- DDR4/3L SDRAM 16bit インタフェース
- ビデオ機能
- ビデオ表示インタフェース
- パラレル出力 × 1ch
- ビデオ入力インタフェース
- MIPI CSP-2 × 1ch
- ビデオ画像処理機能
- (リサイズ、カラスペース/色フォーマット変換)
- オーディオ機能
- シリアルサウンドインタフェース × 4ch
- ストレージインタフェース
- USB2.0 × 2ch (ホスト 1ch, ホスト-ファンクション 1ch)

- SDホストインタフェース × 2ch
- マルチメディアカードインタフェース × 1ch (SDHIと共有)
- その他周辺機能
- 16-bit 多機能タイマ × 8ch
- 32-bit 多機能タイマ × 1ch
- I²C バスインタフェース × 4ch
- FIFO付きシリアルコミュニケーションインタフェース (SCIF) × 5ch
- シリアルコミュニケーションインタフェース (SCI) × 2ch
- SPI Multi I/O バスコントローラ × 1ch (4/8bit ダブルデータレート)
- シリアルペリフェラルインタフェース (RSPI) × 3ch
- Gigabit Ethernet コントローラ × 2ch
- コントローラエリアネットワーク (CAN) インタフェース × 2ch (CAN-FD対応)
- 割り込みコントローラ
- クロック発振器 (CPG): PLL内蔵
- オンチップデバック機能
- パッケージ
- 361-LFBGA (13mm × 13mm, 0.5mm pitch)

System	CPU	Interfaces
Arm® Debugger (CoreSight™) 16ch DMAC Interrupt Controller PLL/SSCG Standby (Sleep/Module)	Arm® Cortex®-A55 1.0GHz Neon™ VFP I-L1S: 32KB w/Parity D-L1S: 32KB w/ECC L2S: 0KB L3S(Shared): 256KB w/ECC	DDR4/DDR3L (In line ECC) 16-bit × 1.6/1.3Gbps SPI Multi I/O or Octa IF (4/8-bit × 200Mbps) 1 × SDHI (UHS-I)/MMC 1 × SDHI (UHS-I)
Timers	Memory	
1 × 32-bit MTU3 8 × 16-bit MTU3 1 × WDT	RAM 128KB w/ECC	1 × USB2.0 Host 1 × USB2.0 Host / Function 2 × 100/1000Mbps Ether MAC
	LCD Controller + Resize	
	Image Scaling Unit Display Out (Parallel-IF) Camera In (MIPI CSI-2 4-lane)	4 × I2C 2 × SCI 8/9-bit 5 × SCIF (UART) 3 × RSPI 2 × CAN-FD GPIO
Analog	Audio	
2 × 12-bit ADC	4 × SSI (I2S)	

■ RTOSベース、RZ/A3ULを用いたHMI向けSMARC SoMモジュール

このコンパクトなSMARC 2.1システムオンモジュール (SoM) は、RTOSアプリケーション向けのルネサスRZ/A3UL MPUを組み込んでいます。さらにパワーツリーとタイミングツリーおよびそれぞれの最適なデバイスを提供します。スマートホーム/ビルや産業用端末などのリアルタイムHMI (ヒューマンマシンインタフェース) アプリケーションを対象としています。



システムメリット:

- RTOS オペレーティングシステム
- シングルArm® Cortex®-A55構成による低消費電力化
- オクタフラッシュおよびRAM、DDR、QSPI、eMMCなどの複数のメモリをサポート
- シングルプログラマブルクロックジェネレータ
- USB、Ethernet、CAN、Wi-Fi/Bluetooth® Low Energy (LE) など複数の通信インタフェースをサポート



RZ/A2Mグループ: DRPと4MB大容量RAMを搭載したRTOS MPU

モバイル機器で広く使われているMIPIカメラインタフェースに対応するとともに、その入力画像を高速に処理するDRPを搭載しました。さらに、イーサネットを2チャンネルサポートしネットワーク機能を強化しました。これによりネットワーク接続が可能になり、家電から産業機器まで幅広いシステムの画像認識に最適です。

CPUコア

- Arm® Cortex®-A9
- 動作周波数: 528MHz
- 単精度/倍精度FPU
- Arm® Neon™

内蔵メモリ

- 4M バイト

主なグラフィックス、カメラ入力機能

- ビデオディスプレイコントローラ (VDC6): 1ch
- LCD出力 最大WXGA
- 画面の重ね合わせ 3面
- 映像入力 最大XGA
- CMOS カメラ入力 (CEU): 1ch
- MIPI CSI-2インタフェース: 1ch
- 歪補正ユニット (IMR): 1ch
- 2D描画エンジン: 1ch
- スプライトエンジン: 1ch
- JPEG コーディックエンジン: 1ch
- 主なメモリインタフェース機能
- NOR フラッシュ、SDRAM、NAND フラッシュ
- シリアルフラッシュ: 1bit/4bit/8bit: 1ch, 8bit: 1ch
- (格納したプログラムの直接実行可能)

- SD/MMC ホストインタフェース: 2ch
- 主な通信機能

- USB2.0 ハイスピード: 2ch (Host/Function 切替可)
- 10M/100M EtherMAC: 2ch

- SCIF: 5ch

- I²C: 4ch

- SSI: 4ch

- RSPI: 3ch

- CAN-FD: 2ch

- オプション機能

- DRP (Dynamically Reconfigurable Processor)

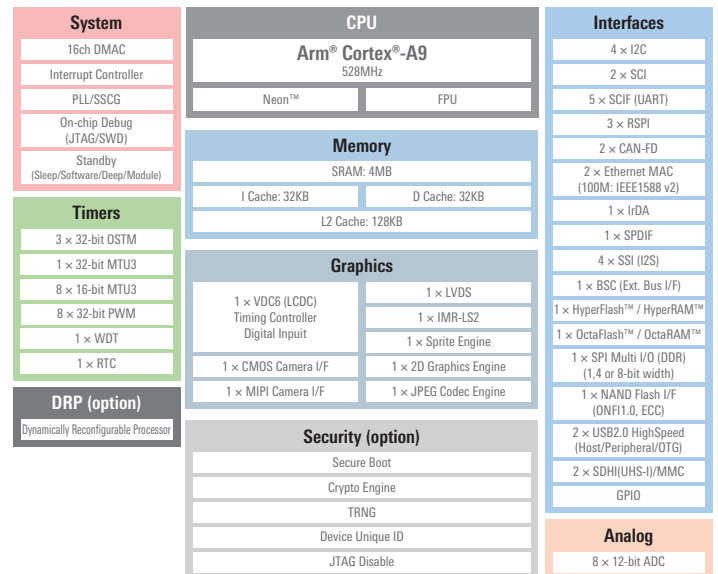
- パッケージ

- 176-LFBGA (13mm × 13mm, 0.8mm pitch)

- 256-LFBGA (11mm × 11mm, 0.5mm pitch)

- 272-FBGA (17mm × 17mm, 0.8mm pitch)

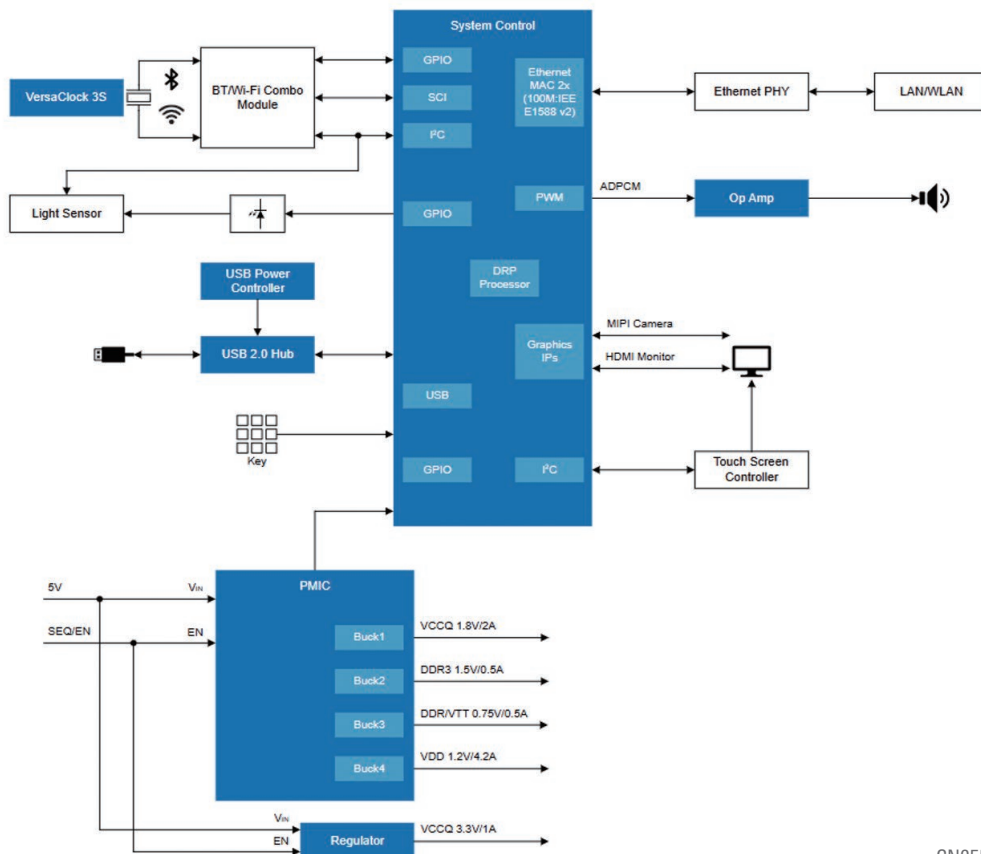
- 324-FBGA (19mm × 19mm, 0.8mm pitch)



産業用バーコードスキャナー

バーコードスキャナーは、入力速度が速く信頼性が高い上に大量の情報をスキャンでき、柔軟性にも優れるため、トラッキング方法として非常に優れています。

ルネサスは、あらゆるバーコードスキャナーソリューションに使用できるMCU/MPU、電源・アナログデバイスを有しており、お客様の具体的なニーズに合わせてソリューションを最適化することができます。





RZ/A1H & RZ/A1Mグループ: 10MB/5MB 大容量RAM内蔵 RTOS MPU

外部メモリを必要とせずにRZ/A1HはWXGA(1280×800)、RZ/A1MはXGA(1024×768)サイズの画像表示が可能です。また、LCD出力を2ch搭載していることより、最大2chのLCD表示が可能です。メモリの調達やメモリの製造終了(EOL)を心配する必要なく、コンパクトな組み込み設計を実現できます。組み込みシステムをマイコン(MCU)のように設計が可能であり、CPUは400MHzのArm® Cortex®-A9です。

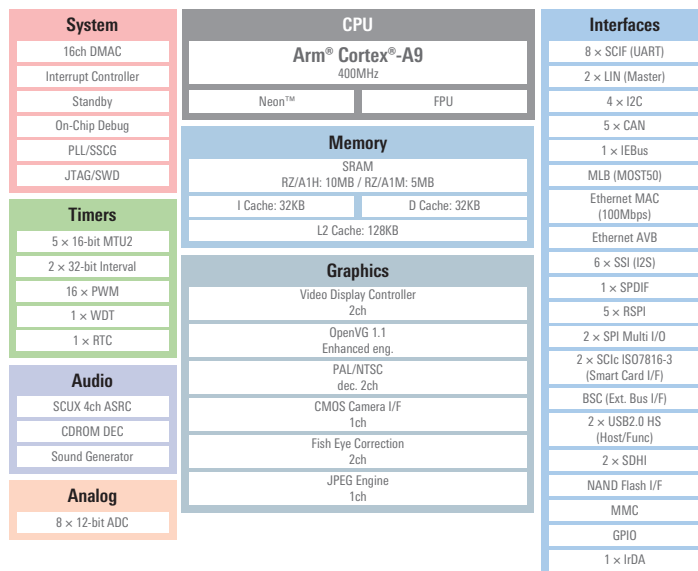
CPUコア

- Arm® Cortex®-A9
- 動作周波数: 400MHz
- 単精度/倍精度FPU
- Arm® Neon™

内蔵メモリ

- RZ/A1H: 10Mバイト
- RZ/A1M: 5Mバイト
- 主なグラフィックス、カメラ入力機能
- ビデオディスプレイコントローラ (VDC5): 2ch
- LCD出力 最大WXGA
- 画面の重ね合わせ 4面
- 映像入力 最大XGA (CVBSアナログ入力可)
- CMOS カメラ入力 (CEU): 1ch
- PAL/NTSCデコーダ (DVDEC): 2ch
- 歪補正ユニット (IMR): 1ch
- OpenVGアクセラレータ: 1ch
- JPEG コーディックエンジン: 1ch
- 主なメモリインタフェース機能
- NOR フラッシュ、SDRAM、NAND フラッシュ

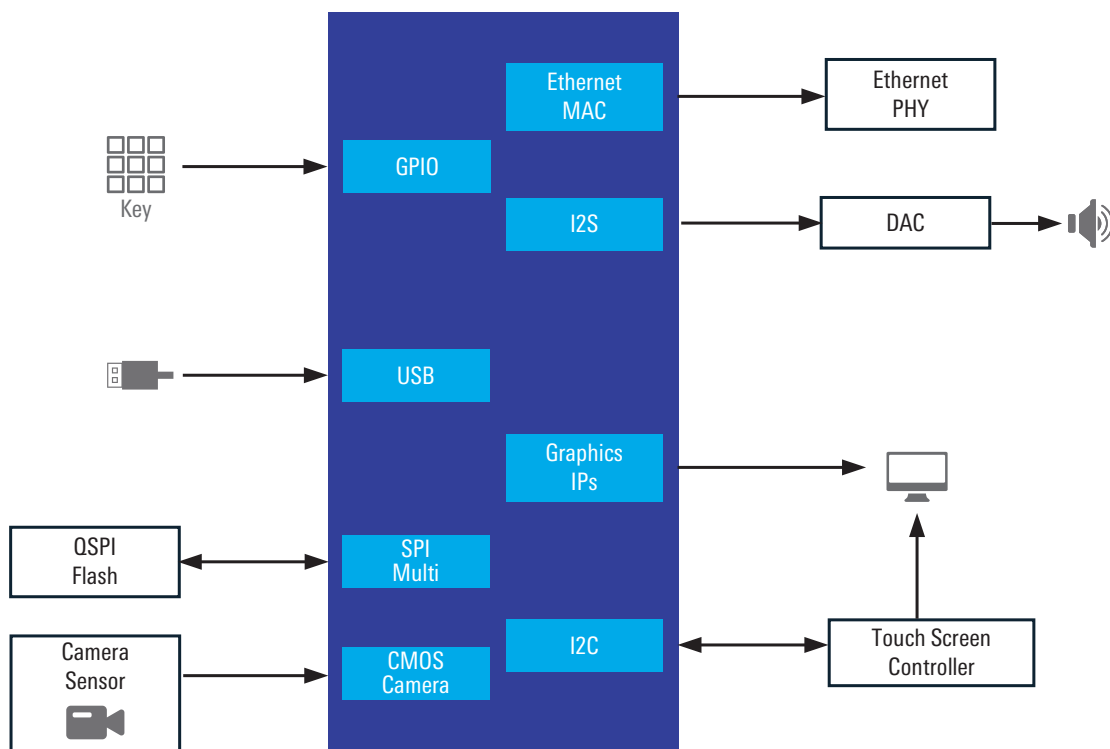
- QSPIシリアルフラッシュ: 2ch (格納したプログラムの直接実行可能)
- SDホストインタフェース: 2ch
- MMCホストインタフェース: 1ch
- 主な通信機能
- USB2.0 ハイスピード: 2ch (Host/Function 切替可)
- 10M/100M EtherMAC: 1ch
- SCIF: 8ch
- I²C: 4ch
- SSI: 6ch
- RSPI: 5ch
- Ethernet AVB: 1ch
- CAN: 5ch
- パッケージ
- 256-LFBGA (11mm × 11mm、0.5mm pitch)
- 256-LFQFP (28mm × 28mm、0.4mm pitch)
- 324-FBGA (19mm × 19mm、0.8mm pitch)



産業用HMIシステム

産業用HMIシステムの高度化に伴い、高性能なグラフィカルインタフェースと多様な周辺機能をコンパクトに統合した組み込みプラットフォームへのニーズが増えています。

RZ/A1Hは、Cortex-A9プロセッサと大容量内蔵メモリを搭載し、滑らかな表示性能と多彩なインタフェースを一体化、イーサネット、USBなどを活用し、産業機器や医療機器の操作画面構築を強力に支援します。





RZ/A1LUグループ: JPEGコーデックと3MB RAMを搭載したRTOS MPU

RZ/A1LUは、3MBの内蔵SRAMにより、外付けSDRAMなしでWVGA (800 × 480) サイズの画像表示が可能です。また、JPEGコーデックユニット内蔵により画像処理能力が向上しました。組み込みシステムをマイコン (MCU) のように設計が可能であり、CPUは400MHzのArm® Cortex®-A9です。

CPUコア

- Arm® Cortex®-A9
- 動作周波数: 400MHz
- 単精度/倍精度FPU
- Arm® Neon™

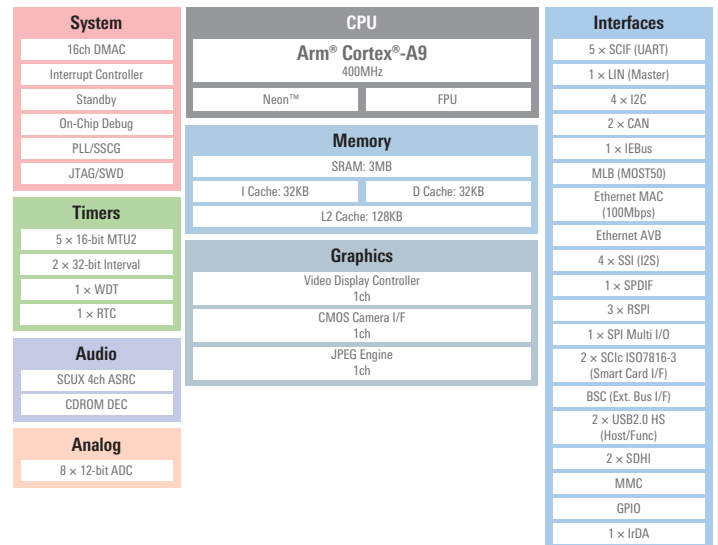
内蔵メモリ

- RZ/A1LU: 3Mバイト

主なグラフィックス、カメラ入力機能

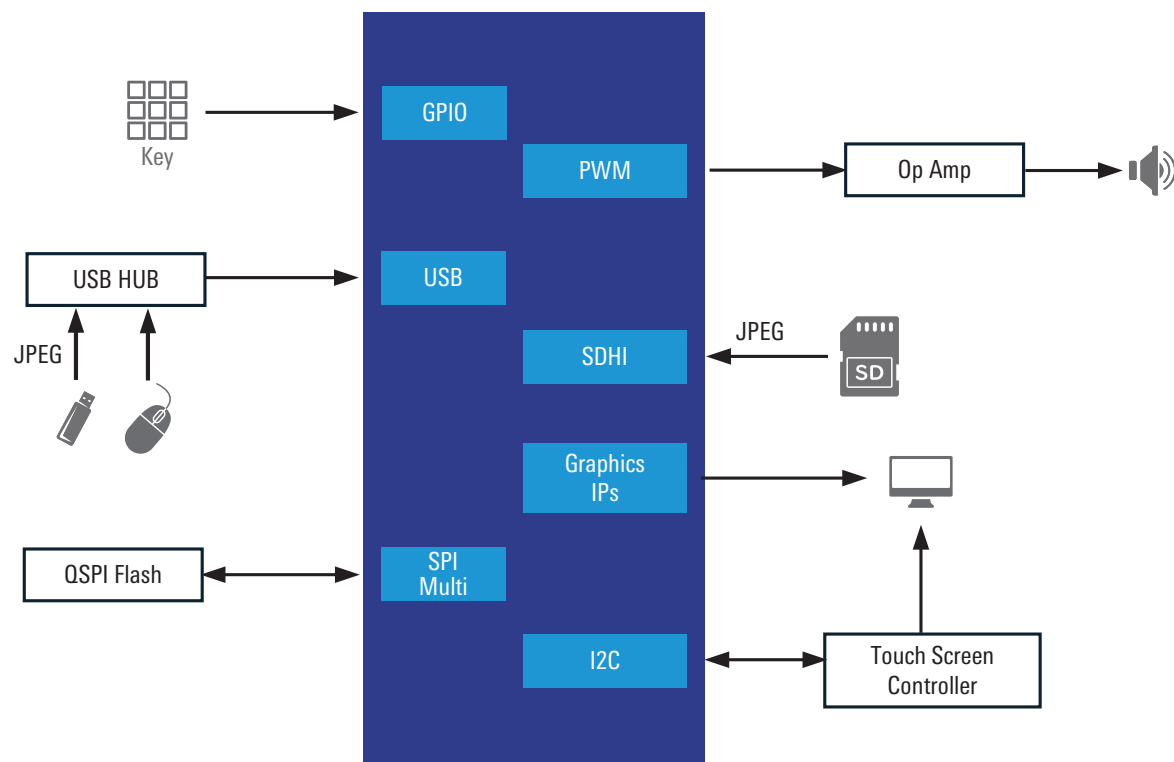
- ビデオディスプレイコントローラ (VDC5): 1ch
- LCD出力 最大WXGA
- 画面の重ね合わせ 3面
- 映像入力 最大XGA
- CMOSカメラ入力 (CEU): 1ch
- JPEGコーデックエンジン: 1ch
- 主なメモリインタフェース機能
- NORフラッシュ、SDRAM
- QSPIシリアルフラッシュ: 1ch (格納したプログラムの直接実行可能)

- SDホストインタフェース: 2ch
- MMCホストインタフェース: 1ch
- 主な通信機能
- USB2.0ハイスピード: 2ch (Host/Function 切替可)
- 10M/100M EtherMAC: 1ch
- SCIF: 5ch
- I²C: 4ch
- SSI: 4ch
- RSPI: 3ch
- Ethernet AVB: 1ch
- CAN: 2ch
- パッケージ
- 176-LFBGA (8mm × 8mm、0.5mm pitch)
- 176-LFQFP (24mm × 24mm、0.5mm pitch)
- 208-LFQFP (28mm × 28mm、0.5mm pitch)



■ デジタルフォトフレーム

microSDカードまたはUSBメモリ内に保存されたJPEGファイルを読み込み、内蔵するJPEGコーデックユニットでの処理後、LCDに滑らかに表示します。画像はLCDの解像度に合わせて拡大・縮小処理され、最適な画質で出力されます。また、タッチパネルやUSBマウスによる直感的なユーザー操作に対応しており、ページめくりや画像の拡大・縮小といったインタラクティブなUIを容易に実現できます。3MBの大容量内蔵RAMにより外付けメモリが不要なため、基板設計の簡素化とコスト削減を同時に実現し、コンパクトかつ高性能な画像ビューア機器の開発を強力に支援します。





RZ/A1L & RZ/A1LCグループ: 3MB/2MB RAM内蔵 RTOS MPU

RZ/A1Lは3MBの内蔵SRAM、RZ/A1LCは2MBの内蔵SRAMにより、外付けSDRAMなしで、それぞれWVGA (800 × 480)、VGA (640 × 480) サイズの画像表示が可能です。また、最大128 MBの外部メモリを拡張するSDRAMインタフェースを備えています。

CPUコア

- Arm® Cortex®-A9
- 動作周波数: 400MHz
- 単精度/倍精度FPU
- Arm® Neon™

内蔵メモリ

- RZ/A1L: 3M/バイト
- RZ/A1LC: 2M/バイト

主なグラフィックス、カメラ入力機能

- ビデオディスプレイコントローラ (VDC5): 1ch
- LCD出力 最大WXGA
- 画面の重ね合わせ 3面
- 映像入力 最大XGA
- CMOS カメラ入力 (CEU): 1ch
- 主なメモリインタフェース機能
- NORフラッシュ、SDRAM
- QSPIシリアルフラッシュ: 1ch (格納したプログラムの直接実行可能)
- SDホストインタフェース: 2ch

- MMCホストインタフェース: 1ch

主な通信機能

- USB2.0 ハイスピード: 2ch (Host/Function 切替可)
- 10M/100M EtherMAC: 1ch

- SCIF: 5ch

- I²C: 4ch

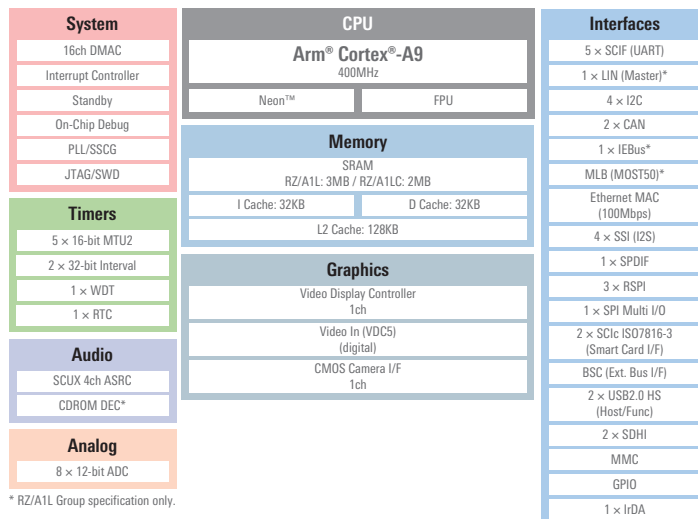
- SSI: 4ch

- RSPi: 3ch

- CAN: 2ch

パッケージ

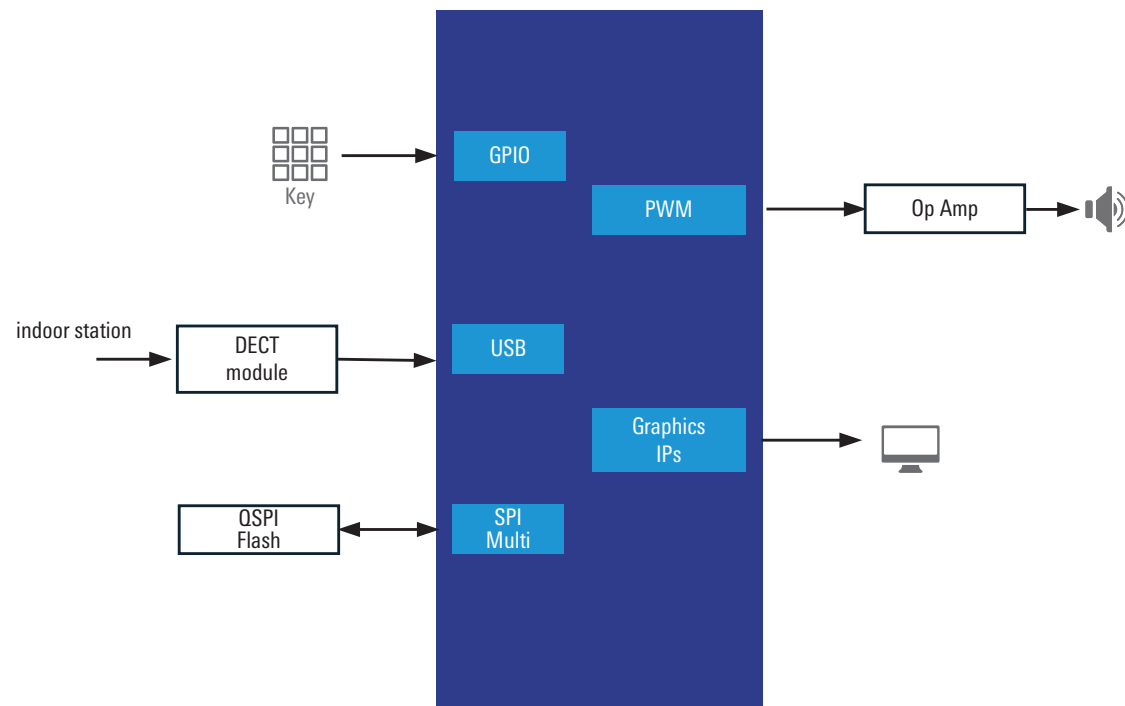
- 176-LFBGA (8mm × 8mm、0.5mm pitch)
- 176-LFQFP (24mm × 24mm、0.5mm pitch) (RZ/A1Lグループのみ)
- 208-LFQFP (28mm × 28mm、0.5mm pitch) (RZ/A1Lグループのみ)
- 233-FBGA (15mm × 15mm、0.8mm pitch)



■ ドアホン室内子機用システム

室内親機からDECT信号で送信される画像および音声データを受信・処理し、LCDに映像を表示しながら音声をリアルタイムに出力するシステムです。内蔵LCDコントローラやシリアルオーディオIF、豊富な通信インタフェース (SCI、SPI、I²Cなど) を備えており、外付け部品を最小限に抑えたコンパクトな設計が実現できます。

3MBの内蔵RAMにより、RTOSや軽量なフレームバッファ、オーディオバッファなどを格納でき、リアルタイム性と応答性の高いユーザー操作環境を提供します。



RZファミリ 開発環境

ルネサスのRZファミリは、幅広いアプリケーションに対応する高性能プロセッサ群として、さまざまな製品グループを展開しています。これらは、グラフィックスやAI処理に最適化された製品から、リアルタイム制御や産業ネットワークに特化した製品まで、多様なニーズに応える構成となっており、製品グループごとに最適化された開発環境が提供されているのが特長です。RZファミリにおける開発環境は、大きく以下の2つのスタイルに分類されます。

Linuxベース開発

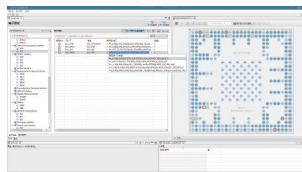
RZ/V、RZ/N、RZ/T、およびRZ/Gシリーズでは、Linux OSをベースとして開発いただけます。これらのシリーズでは、AI推論処理やマルチメディア処理、GUI表示など、高い演算能力や柔軟なソフトウェア構成が求められる用途に適しています。

Evaluation

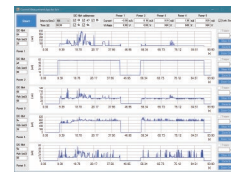
Development / Mass production



	Target Users	Kernel Update
Linux BSP Plus	Linux Expert	Every year (LTS)
Verified Linux Package Super Long-Term Support: 10years maintenance	Linux Expert	Every 2 years (SLTS)
SDK (Only RZ/V and RZ/G Series)	Linux Beginner	Every 2 years (SLTS)



Smart Configurator



Current Measurement Program

*Cortex-MコアはIDEベース環境を参照ください。

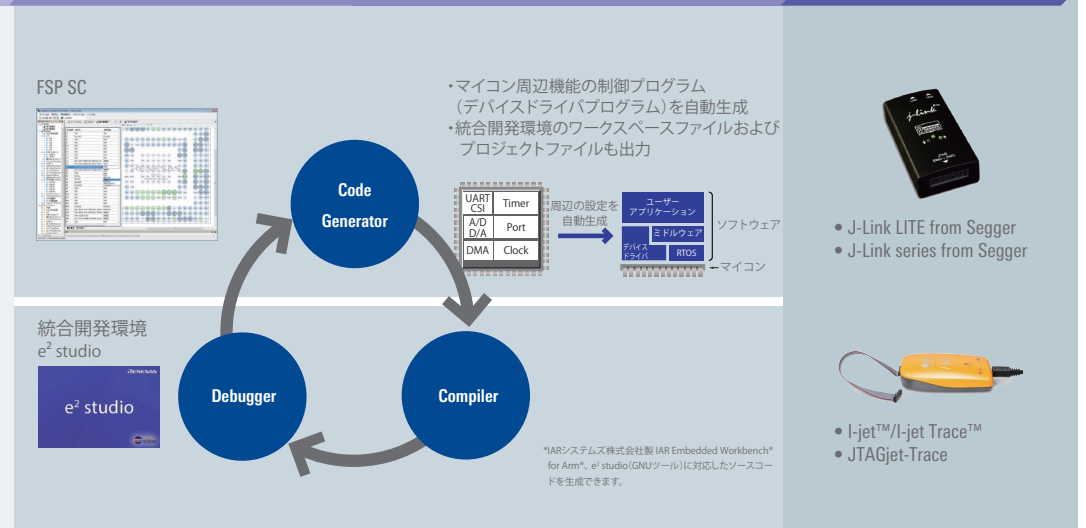
IDEベース開発

RZ/V、RZ/N、RZ/T、RZ/G、およびRZ/Aシリーズは、リアルタイムOSベースの開発環境をサポートします。ルネサスエレクトロニクスおよびパートナー企業が提供する統合開発環境、リアルタイムOS、コンパイラ、デバッガを活用することで、お客様は開発効率を大幅に向上させることができます。

Introduction/initial development

Development

Mass production



評価ボード

ルネサスRZファミリの32および64ビットマイクロプロセッサ (MPU) により、未来のスマート社会において必要なソリューションを実現可能です。高性能なCPUコアとさまざまなアクセラレータおよび周辺機能が搭載されていることから、エンジニアは高解像度のヒューマンマシンインタフェース (HMI)、組み込みビジョン、組み込み人工知能 (e-AI) およびリアルタイム制御と産業用イーサネット接続を容易に実装できます。

評価ボードは、RZファミリMPUを評価するために用いられます。ルネサスは、顧客がMPUの機能を評価できるように、ソフトウェア環境とドキュメントを提供しています。

■ ビジョンAI (RZ/Vシリーズ)

ビジョンAI MPU (RZ/Vシリーズ) 向けに、評価ボードを提供しています。これらのボードのため、ルネサスはVerification Linux PackageとDRP-AI Support Packageを提供しています。これらを使うことで、容易にLinuxを起動し、AIアプリケーションを実行することができます。

■ 産業ネットワーク (RZ/Nシリーズ)

産業ネットワークMPU (RZ/Nシリーズ) 向けに、評価ボードを提供しています。オンボードエミュレータを搭載しているので、同梱のケーブルをPCに接続するだけで評価を開始できます。産業イーサネット通信を容易に評価できるように、さまざまなソリューションを提供しています。

■ リアルタイム制御 (RZ/Tシリーズ)

リアルタイム制御MPU (RZ/Tシリーズ) 向けに、評価ボードを提供しています。オンボードエミュレータを搭載しているので、同梱のケーブルをPCに接続するだけで評価を開始できます。例えば、RZ/T2H-EVKITでは、インバータボードとバスボードを接続することで、最大9軸のモータ制御の評価が可能です。

■ IoTエッジ (RZ/Gシリーズ)

RZ/G IoTエッジMPU (RZ/G3SとRZ/Five) 向けに、評価ボードを提供しています。これらのボードため、ルネサスはVerified Linux Packageを提供しています。これらを用いることで、組み込みシステム開発の工数を大幅に削減可能です。

■ HMI (RZ/G & RZ/Aシリーズ)

HMI MPU (RZ/GシリーズおよびRZ/Aシリーズ) 向けに、評価ボードを提供しています。RZ/Gシリーズの評価ボードのため、ルネサスはLinux BSP Plus、Verification Linux Package (VLP)、RZ/G HMI Software Development Kit (HMI SDK) を提供しています。これらを使うことで、容易にLinuxを起動し、デモを実行可能です。また、RZ/Aシリーズの評価ボード向けに、RZ/A Flexible Software Package (FSP) を提供しています。これにより、迅速に組み込みシステムを開発できます。

ボードラインアップ

	Vision AI RZ/Vシリーズ	Industrial Network RZ/Nシリーズ	Real-time Control RZ/Tシリーズ	IoT Edge RZ/Gシリーズ	HMI RZ/Gシリーズ RZ/Aシリーズ
Linux / Android™ / Multi-OS with RTOS	RZ/V2H-EVK RZ/V2N-EVK RZ/V2L-EVKIT RZ/V2M-EVKIT RZ/V2MA-EVKIT	RZ/N2H-EVKIT	RZ/T2H-EVKIT	RZ/G3S-EVKIT RZ/Five-EVKIT	RZ/G3E-EVKIT RZ/G2L-EVKIT RZ/G2LC-EVKIT RZ/G2UL-EVKIT RZ/A3UL-EVKIT RZ/G2H-HiHOPE RZ/G2M-HiHOPE RZ/G2N-HiHOPE EK874 (RZ/G2E)
RTOS		RZ/N2L-RSK	RZ/T2ME-RSK RZ/T2M-RSK RZ/T2L-RSK		EK-RZ/A3M RZ/A3UL-EVKIT RZ/A2M-EVKIT

RZ/V2H-EVK



RZ/N2H-EVKIT



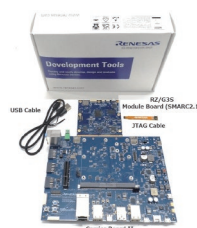
RZ/T2H-EVKIT



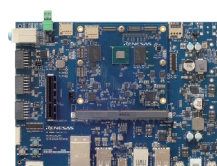
RZ/T2ME-RSK



RZ/G3S-EVKIT



RZ/G3E-EVKIT



EK-RZ/A3M



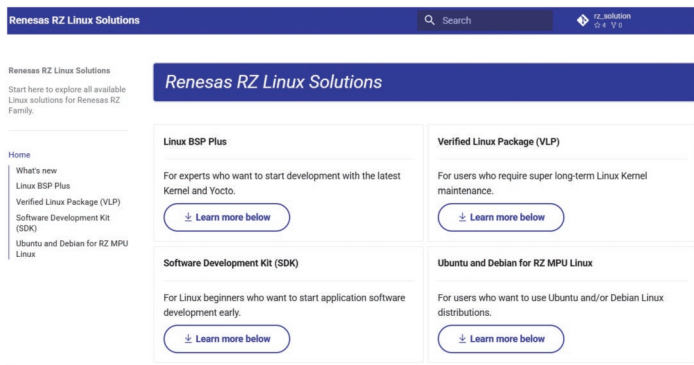
RZ MPU評価ボード&キットの例

Linux 開発環境

Yocto ProjectベースのLinux BSPを用いて、特定のシステム要件に合わせたカスタマイズが可能です。さまざまな開発ニーズに対応するため、多様な開発環境が用意されており、Linuxデバイスドライバやアプリケーションの柔軟な開発が可能です。

詳細はこちらのサイトをご確認ください。

https://renesas-rz.github.io/rz_solution/



Linux BSP Plus

A S/W package with latest LTS Kernel and Yocto support running on Renesas EVK.

[Learn more here](#)

Verified Linux Package (VLP)

VLP is a software package that uses the SLTS Kernel, which has Super Long Term Support, and has been verified based on the datasheet.



[Learn more here](#)

Software Development Kit (SDK)

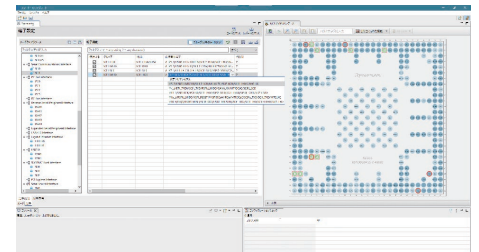
The available SDKs are AI SDK for RZ/V AI applications and HMI SDK for RZ/G HMI applications.



さらに、「スマートコンフィグレータ」や「電流測定プログラム」といった使いやすい開発ツールも用意しており、効率的な設計をサポートします。

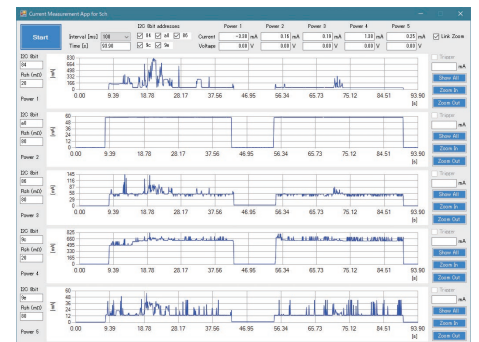
Smart Configurator for RZ

Smart Configuratorは、共有ピンを特定の機能に簡単に割り当てることができるGUIツールです。このツールは、Linux用のデバイスツリーファイル(.dtsi)を生成できます。このデバイスツリーファイルを使用することで、ユーザーは新しいピン設定を適用できます。



Current Measurement Program

電流測定プログラムは、RZ/G3SおよびRZ/G3EのEVKの電流を測定するGUIツールです。リアルタイムプロット機能を備え、データをCSVファイルとして自動保存します。お客様は、EVKの消費電流をリアルタイムで確認しながらソフトウェア開発を行うことができます。



RTOS 開発環境

RZファミリ開発環境は、サポート対象のオンチップデバッグ、IDE、コンパイラにおいて柔軟性を提供します。お客様はルネサスe² studio、IAR Embedded Workbench*を利用可能です。全てのツールは、ピンマッピングやクロックツリー構成に加え、FSPドライバおよびミドルウェアの選択・設定にRZコンフィギュレータを使用できます。

*一部のRZ製品シリーズでのみサポート

Overview

	Renesas e ² studio	IAR Systems Embedded Workbench for Arm	Arm Development Studio
Integrated Development Environment	This development environment based on Eclipse provides a large number of functions.	This is the C/C++ integrated development environment most broadly used internationally.	Embedded C/C++ software development toolchain specifically for Arm-based SoCs.
Compilers	■ GNU Arm Embedded Toolchain	■ IAR Arm Compiler*	■ Arm Compiler
Debugger probes	■ J-Link LITE from Segger ■ J-Link series from Segger*	■ I-jet™/I-jet Trace™ for Arm® Cortex®-A/R/M ■ JTAGjet-Trace	■ DSTREAM™ ■ ULINKpro™ ■ ULINKproD™ ■ ULINK2™
Supported products	■ RZ/N2H, N2L ■ RZ/T Series ■ RZ/A1 Group, RZ/A2M, RZ/A3UL	■ RZ/N2H, N2L ■ RZ/T Series ■ RZ/A1 Group, RZ/A2M	■ RZ/A2M

* コンパイラはサードパーティから直接購入し、ライセンスを取得する必要があります。

統合開発環境

ルネサスは、組込みシステム開発全体を強力にサポートする統合開発環境を用意しています。用途に応じて、さまざまな拡張機能を備えたオープンソースベースの環境、ルネサス独自の開発環境、またはパートナー企業が提供する環境から選択できます。




e² studio

Eclipseベースのe² studioは、GCCコンパイラおよびSEGGER J-Linkデバッグと組み合わせて、RZ MPUおよびフレキシブルソフトウェアパッケージ(FSP)向けの主要な開発ソリューションです。e² studioは、初期プロジェクトジェネレータ、グラフィカルなFSP構成、包括的なデバッグオプションからなる完全な開発フローを提供します。



IAR Embedded Workbench® for Arm®

これは、組込みソフトウェア開発向けの高性能かつ高信頼性を誇る商用ツールとして、国際的に最も広く利用されているC/C++統合開発環境です。全ての機能がシームレスに統合され、開発効率を最大化します。静的応答解析および動的応答解析のアドオンにより、開発者は低コストでコードの品質を劇的に向上させることが可能です。




Arm Development Studio

Arm Development Studioは、小型マイクロコントローラからカスタムマルチコアプロセッサまで、ArmベースのSoC向けに特別に設計された組込みC/C++開発ツールチェーンです。ArmプロセッサIPと並行して設計されており、Cortex-M、Cortex-R、Cortex-A、Cortex-X、Neoverseプロセッサ向けのシステム設計とソフトウェア開発を加速します。RZ製品群ではRZ/A2Mモデルのみがサポート対象です。

コンパイラ

ルネサスは、自社コンパイラからパートナー企業のオープンソースコンパイラまで、RZの性能を最大限に引き出すための各種コンパイラを準備しています。



ルネサス C/C++ コンパイラ パッケージ for RZファミリ(ノードロック版およびフローティングライセンス版)

ルネサスの独自RZ CPUコアの性能を最大限に引き出し、開発効率を向上させる強力な最適化機能を提供します。各種コンパイラライセンス形態が用意されています。








IAR Systemsのオリジナルコンパイラは、業界をリードする速度とコンパクトさを実現するコードを生成します。

Arm Development Studioは、小型マイクロコントローラからカスタムマルチコアプロセッサまで、ArmベースのSoC向けに特別に設計された組み込みC/C++開発ツールチェーンです。

デバッガ/ICE

デバッガ/ICEは、組み込みシステムの開発とデバッグを支援するツールです。ターゲットボード上のCPUとメモリの動作をエミュレートし、ブレークポイントの設定、プログラム実行のステップ実行、レジスタやメモリへのアクセス、リアルタイムトレースなどの機能を提供します。

	 Kyoto Microcomputer Co., Ltd.	 Our insight, your value	 DEVELOPMENT TOOLS		
Debuggers	■ PARTNER-Jet2	■ microVIEW-Xross	■ TRACE32 PowerView	■ CSIDE version 7	■ Ozone ■ e2 studio
ICEs		■ adviceXross	■ TRACE32 PowerDebug & PowerTrace	■ PALMiCE4	■ J-Link Series
Supported compilers	■ exeGCC from Kyoto Microcomputer ■ GNU tool ^{*1} ■ Arm CC ^{*2} ■ IAR C/C++ compiler ^{*3} etc.	■ Arm CC ^{*2} ■ GNU tool ^{*1} etc.	■ Arm CC ^{*2} ■ GNU tool ^{*1} ■ IAR C/C++ compiler ^{*3} etc.	■ Arm CC ^{*2} ■ IAR C/C++ compiler ^{*3} ■ GNU tool ^{*1} etc.	■ GNU Arm Embedded Toolchain ■ Arm compiler ■ IAR C/C++ compiler, etc.
Supported products	■ RZ/T2H, RZ/T2ME, RZ/T2M, RZ/T1 ■ RZ/N2H, RZ/N2L ■ RZ/A1 Group, RZ/A2M, RZ/A3UL	■ RZ/T2H, RZ/T2ME, RZ/T2M, RZ/T1 ■ RZ/N2H, RZ/N2L	■ RZ/T2H, RZ/T2ME, RZ/T2M, RZ/T2L ■ RZ/T1 ■ RZ/N2H, RZ/N2L ■ RZ/A1 Group, RZ/A2M, RZ/A3UL	■ RZ/T1	■ RZ/A1 Group, RZ/A2M, RZ/A3UL

Real-time operating systems (RTOS)

RZファミリがサポートする主なRTOSはFreeRTOSとZephyr RTOSです。その他のRTOS(AzureRTOSなど)は、幅広いパートナーで構成されるルネサスRZエコシステムによってサポートされています。



FreeRTOSは、小さなメモリフットプリント、高速な実行時間、そして対称型マルチプロセッシング(SMP)、IPv6対応のスレッドセーフなTCPスタック、クラウドサービスとのシームレスな統合といった最先端のRTOS機能とライブラリをサポートしています。オープンソースであり、積極的にサポートとメンテナンスが行われています。



Zephyr Projectは、Linux Foundationがホストするコラボレーション・プロジェクトです。これはオープンソースの共同作業であり、開発者とユーザーを結集し、リソース制約のあるデバイス向けに最適化された、最高水準の小型でスケーラブルなリアルタイムOSを、複数のアーキテクチャにわたって構築することを目的としています。

ウィニング・コンビネーション

お客様のアプリケーション設計を加速

■ アプリケーションに合わせた400種類以上のウィニング・コンビネーション

ルネサスは、お客様のアプリケーション・ニーズに応えることを目指し、組込みプロセッシング、パワー、アナログ、およびコネクティビティの各デバイスポートフォリオを包括するウィニング・コンビネーションをフルシステム・ソリューションとして提供しています。これらはエンジニアリングによって検証されており、高度なプラットフォームをお客様の開発案件のために活用でき、製品開発サイクルを加速し、市場に投入するための全体的なリスクを低減することができます。RZファミリを含むウィニング・コンビネーションも続々公開しています。

キーテクノロジー



人工知能 (AI)	モータ制御
機能安全	セキュリティ
窒化ガリウム (GaN) 電源	トラッキング&位置測位
ヒューマン・マシン・インタフェース (HMI)	USB

産業用機器



スマート家電	メータ
ビルディング・オートメーション	モータドライブ&ロボティクス
産業オートメーション	再生可能エネルギー&グリッド
医療・ヘルスケア	小売りの決済自動化ソリューション

民生機器全般



カメラ	ホームエンタテインメント
コンピューティング	電源アダプタ&チャージャ
	ウェアラブル

通信インフラストラクチャ



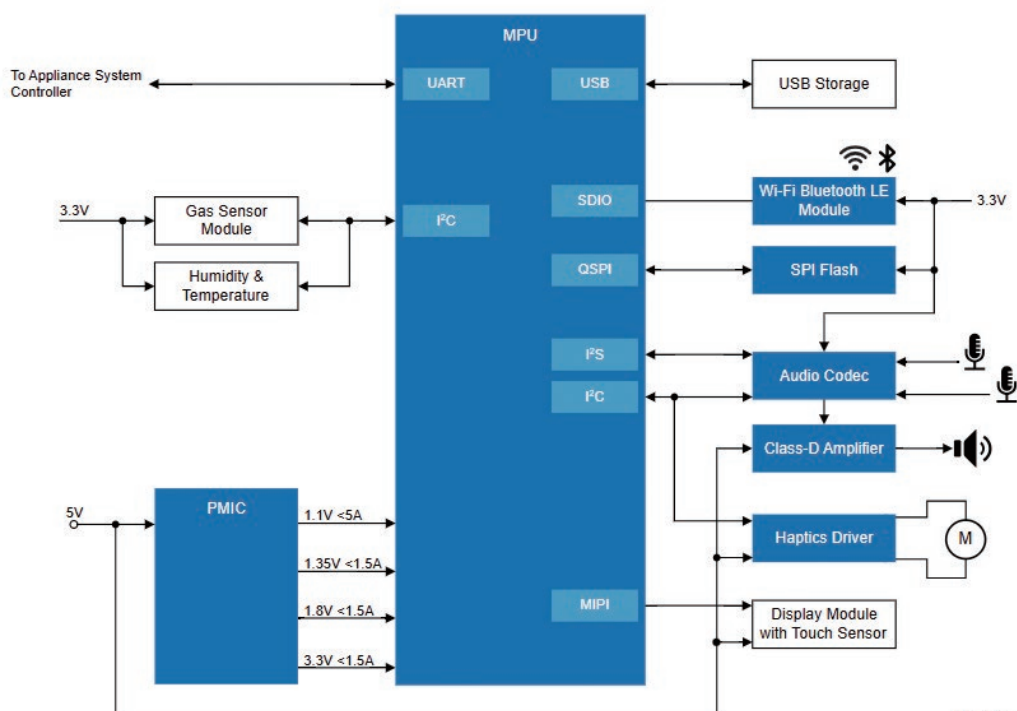
クラウドエンタープライズ	ネットワーク&固定アクセス
メモリ	無線インフラストラクチャ

■ ウィニング・コンビネーション例: 家電製品用ヒューマンマシンインタフェース (HMI)

メリットを
わかりやすく解説

見やすい
ブロック構成

ルネサス
製品ページに
簡単アクセス



モータソリューション

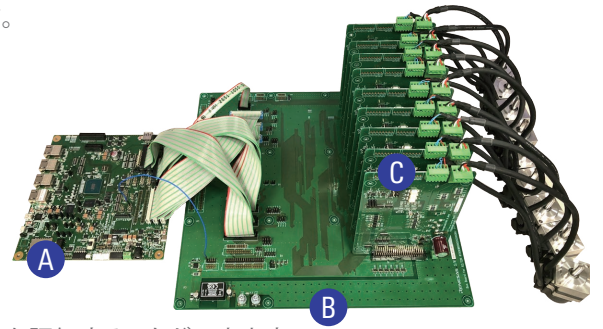
ルネサスは、さまざまなタイプのモータとMPU用のキットとモータ制御サンプルコードを提供しています。

モータ種類	キット名称	RZ/T2H	RZ/T2M	RZ/T2L	RZ/N2L
BLDCモータ	RZ/T2H 9軸モータ制御リファレンスデザイン	✓	—	—	—
	RZ/T Series Inverter Board	✓	—	—	—
	RZ/T Series Inverter Board Kit	✓	—	—	—
	Bus Board for RZ/T2H	✓	—	—	—
	RZ/T2M モータソリューションキット (DC 24V版)	—	✓	—	—
AC同期モータ	RZ/T2M,RZ/T2L,RZ/N2Lモータソリューションキット (AC 220V版)	—	✓	✓	✓

RZ/T2H 9軸モータ制御リファレンスデザイン

[RZ/T2H 9軸モータ制御リファレンス・デザイン](#)は、RZ/T2Hの先進的なハイエンドマイクロプロセッサ (MPU) を使用した9軸モータ制御を可能にします。このシステムは、次の3つのボードで構成されています。

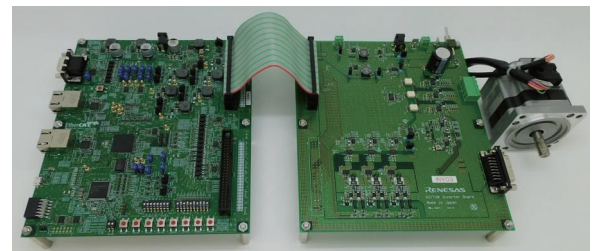
- A) [RZ/T2H Evaluation Board Kit \(P/N: RTK9RZT2H0S00000BJ\)](#)
 B) [Bus board for RZ/T2H \(P/N: RTK0EM0000Z03000BJ\)](#)
 C) [RZ/T series inverter board kit \(P/N: RTK0EM0000S05010BJ\)](#) × 9



これらの基板を接続することで、RZ/T2H 1チップによる9軸分のBLDCモータ制御を評価することができます。

RZ/T2M モータソリューションキット (DC 24V版)

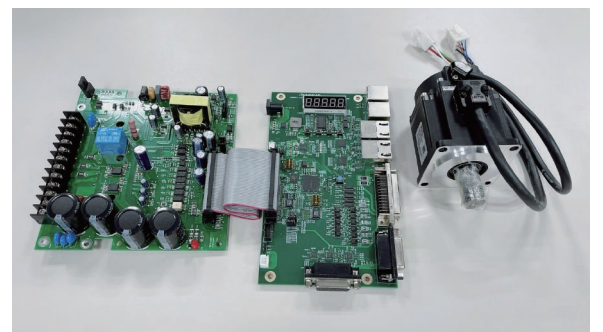
[本モータソリューションキット](#)は、低電圧24V BLDCモータを使用して、RZ/T2Mを用いたモータ制御システム開発の初期評価・先行開発を容易に行うことができる開発キットです。



RZ/T2M, RZ/T2L, RZ/N2Lモータソリューションキット (AC 220V版)

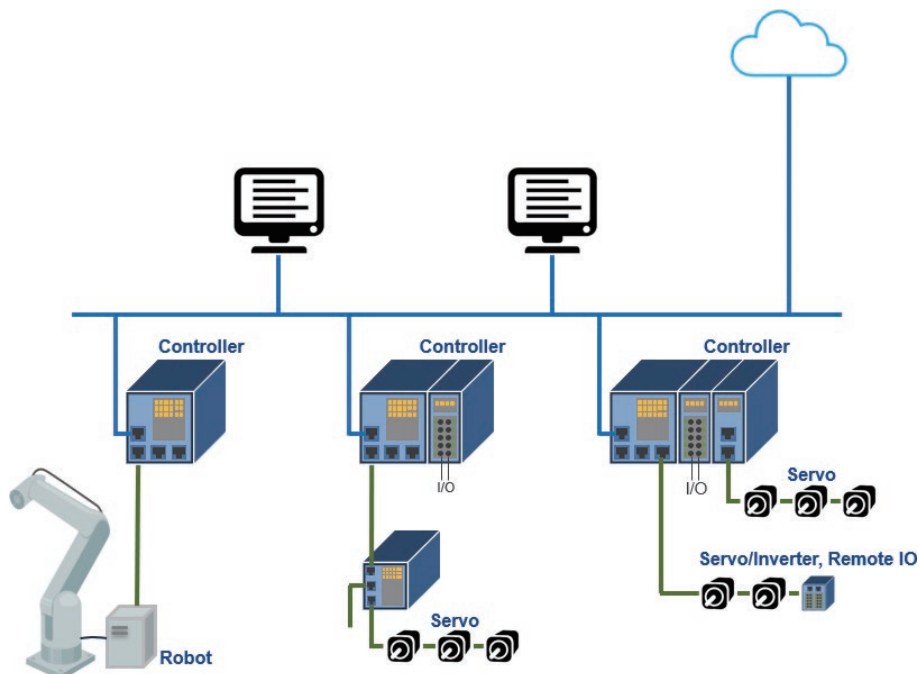
[本モータソリューションキット](#)は、高電圧220V ACサーボモータを使用して、RZ/T2M(またはRZ/T2L、RZ/N2L)を用いたモータ制御システム開発の初期評価・先行開発を容易に行うことができるリファレンスキットです。

- RZ/T2M版(P/N: CN032-ACSERVOT2MPOCZ)
- RZ/T2L版(P/N: CN032-ACSERVOT2LPOCZ)
- RZ/N2L版(貸出対応)



産業イーサネット ソリューション

シームレスなリアルタイム通信は、インダストリー4.0と産業用モノのインターネット(IIoT)の実装に不可欠です。ルネサスは、産業機器の高度化と自動化を可能にする産業用ネットワーク向けのさまざまなソリューションを提供しています。



ラインアップ

産業用ネットワークには、さまざまなプロトコルが並立/並存しており、それぞれの特長が活用されています。しかし多様なプロトコルの並存は、相互運用性を求めるスマート社会の実現に向けた課題でもあります。ルネサスは、お客様とともに課題を克服するために、多様な製品・ソリューションを用意しています。

	RZ/T2H	RZ/N2H	RZ/T2M RZ/T2ME	RZ/T2L	RZ/N2L
	Arm® Cortex®-A55 Quad Arm® Cortex®-R52 x2	Arm® Cortex®-A55 Quad Arm® Cortex®-R52 x2	Arm® Cortex®-R52 x2	Arm® Cortex®-R52 x1	Arm® Cortex®-R52 x1
Controller	 	 	 	—	
Device	 Modbus TCP	 Modbus TCP	 Modbus TCP	 	 Modbus TCP

*: パートナー ソリューション。詳しくは営業担当までお問い合わせください。

確実な製品開発

主要なプロトコルで認証テストを実施しています。

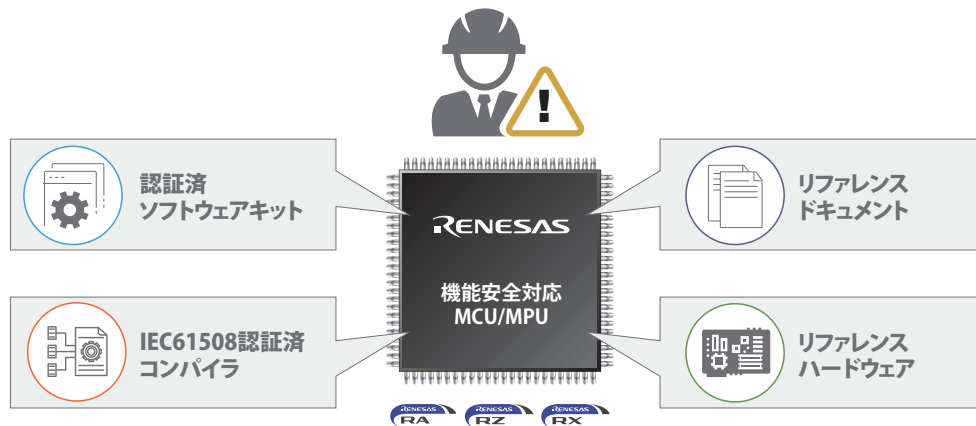


機能安全

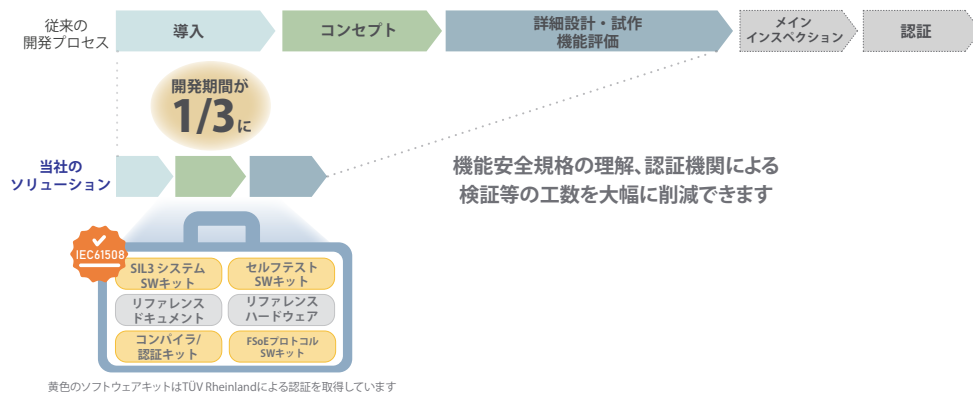
ルネサスの機能安全ソリューションは、IEC61508 SIL* 認証の取得に必要なコアテクノロジーを提供しています。認証済ソフトウェアキットやリファレンスハードウェア等を導入いただくことで、お客様の負担となっていた開発期間を大幅に削減し、簡単に機能安全システムを構築できます。故障・誤操作を素早く検知することで、製造現場における安全な作業環境の実現に貢献いたします。

* SIL: 機能安全規格では安全レベルをSIL (Safety Integrity Level) で表します。

機能安全ソリューション概要



早くて簡単、確実な製品開発が可能



RZ/T2Lセーフティネットワークリファレンスキット

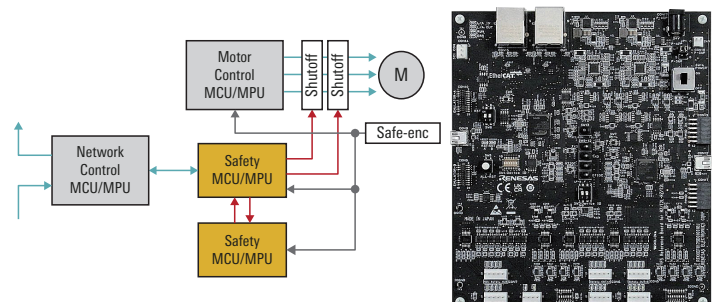
セーフティネットワーク機能を実現するためのボードとソフトウェアの統合キット

- RZ/T2Lを2個搭載したボード上で、セーフティネットワーク機能の評価と開発を容易に行えます。
- セーフティプロトコルとして3種類(FSoE, PROFI-safe, CIP Safety™)のリファレンスソフトウェアを用意しています。

含まれるもの:

- RZ/T2L 機能安全リファレンスボード
- セーフティネットワーク リファレンス ソフトウェア
 - RZ/T2L FSoEリファレンスソフトウェア
 - RZ/T2L PROFI-safeリファレンスソフトウェア
 - RZ/T2L CIP Safety™リファレンスソフトウェア

詳細については [RZ/T2L Safety Network Reference Kit](#) をご参照ください。



RZファミリ エコシステムパートナー

ルネサスはRenesas RZ Family MPUsですぐに使えるソフトウェアおよびハードウェアのビルディングブロックを実現する包括的なパートナーエコシステムをご提供します。RZファミリのエコシステムは、AI、セキュリティ、HMI、ハードウェア、エンジニアリングサービスなどのコア技術を含むIoTアプリケーション開発の促進に貢献します。



包括的なサードパーティソリューションポートフォリオ

- 200社を超えるパートナーが300種類を超えるソリューション提供（さらに拡大中）
- 主要なIoTテクノロジーをカバー
- 堅牢なGTMと強力なデジタル推進



商用グレードのビルディングブロックソリューション

- 商用グレードのソフトウェア
- ルネサス製品ですぐに利用可能
- 厳選されたソリューションとのバンドルオプション



課題解決を目指して

- 設計課題の解決
- スキルギャップの解消
- 顧客中心のアプローチ

概要

パートナーネットワークは日々更新されているため、ここに掲載したパートナーの概要は最新ではない可能性があります。

下記の当社ウェブページで最新データをご確認ください。 [RZ Partner Ecosystem Solutions](#)



型名の見方

RZ/Vシリーズ

(1)	Option	Quality Grade	Package	Qualification level
R9AxxGxxxx	xx	G	BG	#xxn

(1)	
R9A09G057H	RZ/V2H Group
R9A09G011	RZ/V2M Group
R9A09G055M	RZ/V2MA Group
R9A09G056N	RZ/V2N Group
R9A07G054L	RZ/V2L Group

Option (RZ/V2H Group)	
Quad Core + Realtime CPU	
41	No ISP/GPU, non-Secure
42	GPU only, non-Secure
44	ISP and GPU, non-Secure
45	No ISP/GPU, Secure
46	GPU only, Secure
48	ISP and GPU, Secure

Option (RZ/V2N Group)	
Quad Core + Realtime CPU	
41	No ISP/GPU, non-Secure
42	Non-Secure, GPU
43	Non-Secure, ISP
44	Non-Secure, ISP, GPU
45	Secure
46	Secure, GPU
47	Secure, ISP
48	Secure, ISP, GPU

Quality Grade	
G	Standard

Package	
BG	BGA

Qualification level	
#ACn	Bulk (Tray)
#BCn	Full Carton (Tray)

Option (RZ/V2M Group)	
—	

Option (RZ/V2MAv Group)	
Quad Core + Realtime CPU	
A3	Full-spec, non-Secure

Option (RZ/V2N Group)	
Dual Core + sub-CPU	
13	Reduced-pin, non-Secure
14	Full-pin pkg, non-Secure
17	Reduced-pin, Secure
18	Full-pin pkg, Secure
23	Reduced-pin, non-Secure
24	Full-pin pkg, non-Secure
27	Reduced-pin, Secure
28	Full-pin pkg, Secure

型名の見方

RZ/Nシリーズ

RZ/N1グループについては、[RZ Family Product Part Number Guide](#)を参照してください。

(1)	Option	Quality Grade	Package	Qualification level
R9AxxGxxxx	xx	G	BG	#xxn

(1)	
R9A07G084M	RZ/N2L Group
R9A09G087M	RZ/N2H Group

Option (RZ/N2H Group)	
04	Cortex-A55 Single-core, non-Secure
08	Cortex-A55 Single-core, Secure
24	Cortex-A55 Dual-core, non-Secure
28	Cortex-A55 Dual-core, Secure
44	Cortex-A55 Quad-core, non-Secure
48	Cortex-A55 Quad-core, Secure

Option (RZ/N2L Group)	
04	Non-Secure
08	Secure

Quality Grade	
G	Standard

Package (RZ/N2L Group)	
BG	225pin BGA
BA	121pin BGA

Package (RZ/N2H Group)	
BG	576pin BGA

Qualification level	
#ACn	Bulk (Tray)
#BCn	Full Carton (Tray)

型名の見方

RZ/Tシリーズ

RZ/T1グループについては、[RZ Family Product Part Number Guide](#)を参照してください。

(1)	Option	Quality Grade	Package	Qualification level
R9A0xG07xM	xx	G	xx	#xxn

(1)	
R9A07G074M	RZ/T2L Group
R9A07G075M	RZ/T2M, RZ/T2ME Group *
R9A09G077M	RZ/T2H Group

*: If the option (RZ/T2M, RZ/T2ME group) is 29, the group name will be RZ/T2ME. Otherwise, it will be RZ/T2M.

Quality Grade	
G	Standard

Package (RZ/T2H Group)	
BG	729pin BGA

Option (RZ/T2H Group)	
04	Cortex-A55 Single-core, non-Secure
08	Cortex-A55 Single-core, Secure
24	Cortex-A55 Dual-core, non-Secure
28	Cortex-A55 Dual-core, Secure
44	Cortex-A55 Quad-core, non-Secure
48	Cortex-A55 Quad-core, Secure

Package (RZ/T2L Group)	
BG	196pin BGA

Option (RZ/T2L Group)	
01	Classical CAN, non-EtherCAT, non-Secure
04	CAN-FD, EtherCAT, non-Secure
05	Classical CAN, non-EtherCAT, Secure
08	CAN-FD, EtherCAT, Secure

Package (RZ/T2M, RZ/T2ME Group)	
BA	225pin BGA
BG	320pin BGA
FA	128pin QFP
FP	176pin QFP

Qualification level	
#ACn	Bulk (Tray)
#BCn	Full Carton (Tray)

Option (RZ/T2M, RZ/T2ME Group)			
Single Core		Dual Core	
01	Classical CAN, non-Ether, non-Secure	21	Classical CAN, non-Ether, non-Secure
02	Classical CAN, non-Secure	22	Classical CAN, non-Secure
04	CAN-FD, non-Secure	24	CAN-FD, non-Secure
05	Classical CAN, non-Ether, Secure	26	Classical CAN, Secure
06	Classical CAN, Secure	27	CAN-FD, non-Ether, Secure
08	CAN-FD, Secure	28	CAN-FD, Secure
—	—	29	CAN-FD, Secure, OTFD

型名の見方

RZ/Gシリーズ

(1)	HDMI Support	Quality Grade	Option	Package	Qualification level
R8A774x	x	HA	xx	Bx	#xxn

(2)	Option	Quality Grade	Package	Qualification level
R9A0xG04xx	xx	G	BG	#xxn

(1)		HDMI Support		Quality Grade	
R8A774A	RZ/G2M Group	0	HDMI OFF	G,HA	Standard
R8A774B	RZ/G2N Group	1	HDMI ON		
R8A774C	RZ/G2E Group	2	HDMI OFF		
R8A774E	RZ/G2H Group	3	HDMI ON		

(2)		Qualification level	
R9A07G044L	RZ/G2L Group	#ACn	Bulk (Tray)
R9A07G044C	RZ/G2LC Group	#BCn	Full Carton (Tray)
R9A07G044U	RZ/G2UL Group		

Option (RZ/G2H, RZ/G2M, RZ/G2N, RZ/G2E Group)	
01	Standard

Package		Option (RZ/G2L, RZ/G2LC, RZ/G2UL Group)			
BG	BGA	Single Core		Dual Core +subCPU	
		01	Smaller pkg, non-Secure	22	Small pkg, non-Secure
		05	Smaller pkg, Secure	23	Reduced-pin, non-Secure
		Single Core +subCPU		24	Full-pin pkg, non-Secure
		11	Smaller pkg, non-Secure	26	Small pkg, Secure
		15	Smaller pkg, Secure	27	Reduced-pin, Secure
		—	—	28	Full-pin pkg, Secure

Option (RZ/G3E Group)			
Dual Core +subCPU		Quad Core +subCPU	
27	15×15mm package, Secure	47	15×15mm package, Secure
28	21×21mm package, Secure	48	21×21mm package, Secure
37	15×15mm package, NPU, Secure	57	15×15mm package, NPU, Secure
38	21×21mm package, NPU, Secure	58	21×21mm package, NPU, Secure

Option (RZ/G3S Group)			
Dual Core +subCPU		Quad Core +subCPU	
11	Non-Secure, 1× Cortex-M33, 13mm BGA	31	Non-Secure, 1× Cortex-M33, 13mm BGA
13	Non-Secure, PCIe, 1× Cortex-M33, 14mm BGA	33	Non-Secure, PCIe, 1× Cortex-M33, 14mm BGA
15	Secure, 1× Cortex-M33, 13mm BGA	35	Secure, 1× Cortex-M33, 13mm BGA
17	Secure, PCIe, 1× Cortex-M33, 14mm BGA	37	Secure, PCIe, 1× Cortex-M33, 14mm BGA

型名の見方

RZ/Aシリーズ

(1)	Pin count	Temperature	Quality Grade	Package	Qualification level
R7S7210x	x	V	x	xx	#xxn
(2)	Pin count, Secure	Temperature	Quality Grade	Package	Qualification level
R7S9210x	x	V	x	BG	#xxn
(3)	Option	Quality Grade	Package	Qualification level	
R9A07G06xx	xx	G	BG	#xxn	

(1)	
R7S72100	RZ/A1H Group (10MB)
R7S72101	RZ/A1M Group (5MB)
R7S72102	RZ/A1L Group (3MB)
R7S72103	RZ/A1LU Group (3MB), RZ/A1LC Group (2MB)

(2)	
R7S92104	RZ/A2M Group: (4MB), without DRP
R7S92105	RZ/A2M Group: (4MB), with DRP

(3)	
R9A07G063U	RZ/A3UL Group
R9A07G066M	RZ/A3M Group

Option (RZ/A3M Group)	
04	Built-in DDR 128MB

Option (RZ/A3UL Group)	
02	DDR I/F

Package, Pin count, Pin pitch (RZ/A2M Group)			
BG	BGA	176pin	0.8mm
BG	BGA	256pin	0.5mm
BG	BGA	272pin	0.8mm
BG	BGA	324pin	0.8mm

Package, Pin count, Pin pitch (RZ/A1M,RZ/A1H Group)			
FP	QFP	256pin	0.4mm
BG	BGA	324pin	0.8mm
BG	BGA	256pin	0.5mm

Quality Grade	
L	High quality
G	Standard
C	Standard

Temperature	
V	-40°C to 85°C

Qualification level (RZ/A2M, RZ/A3M,RZ/A3UL Group)	
#ACn	Bulk (Tray)
#BCn	Full Carton (Tray)

Qualification level, Material (RZ/A1H, RZ/A1M, RZ/A1L, RZ/A1LU, RZ/A1LC Group)		
#Aan	Bulk (Tray)	Sn (Tin) only
#ACn	Bulk (Tray)	SnCu and others

Package (RZ/A3M,RZ/Z3UL Group)	
BG	BGA

Package, Pin count, Pin pitch (RZ/A1LU RZ/A1LC Group)			
FP	QFP	176pin	0.5mm
FP	QFP	208pin	0.5mm
BG	BGA	176pin	0.5mm
BG	BGA	233pin	0.8mm

Package, Pin count, Pin pitch (RZ/A1L Group)			
FP	QFP	176pin	0.5mm
FP	QFP	208pin	0.5mm
BG	BGA	176pin	0.5mm

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）

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にご使用ください。かかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関し、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)

■お問い合わせ
<https://www.renesas.com/contact-us>



ルネサス エレクトロニクス

www.renesas.com