

RAファミリ

Arm® Cortex®-M搭載マイコンファミリ
実績豊富で使い勝手に優れた周辺機能
IoTデバイス対応セキュリティ、コネクティビティ



RAファミリのご紹介

IoTの未来を約束するArm® Cortex®-Mベースのマイコンと柔軟なソフトウェア



CONTENT

RAファミリの概要	04	開発環境	16
RA0シリーズ	05	RAマイコンキット	17
RA2シリーズ	06	モータ制御ソリューション	18
RA4シリーズ	07	静電容量式タッチセンサソリューション	18
RA6シリーズ	08	ヒューマンマシンインタフェース向けグラフィックソリューション	19
RA8シリーズ	10	パートナーソリューション	19
ターゲット用途および市場	12	アナログセンシングソリューション	19
セキュリティソリューション	13	クラウドからエッジ、エンドポイントにわたり、 インテリジェンスを持続的に実現	20
IEC61508 機能安全ソリューション	14	クラウドソリューション	22
IEC 60730 安全クラスサポート	14	RAファミリ エコシステムパートナー	23
フレキシブルなソフトウェアソリューション	15		

Armコア

- コストや電力制約の厳しい用途には、Arm Cortex-M23を採用
- 性能と電力の調和を考慮した製品にArm Cortex-M4/M33を採用
- Arm Cortex-M85とHelium™によりマイコン性能をより高めへ

卓越した周辺機能

- CPUやバスの効率を向上させるルネサス伝統の周辺機能
- 優れたHMI向け静電容量式タッチ技術
- 最新規格に対応した幅広いコネクティビティ

フレキシブルなソフトウェア

- メモリ効率を追求した高品質ドライバ群
- 複数のRTOS、ミドルウェア、各種スタックなど豊富なライブラリ
- ベアメタル開発や他のRTOSへの置き換えが容易

強固なセキュリティ

- 最先端のRenesas Security IP
- タンバ検知、セキュアブート、鍵管理などのセキュリティ機能
- TrustZone®をサポート

Renesas RAファミリとは？

多様なアプリケーションに幅広くお使いいただけるRenesas Advanced (RA)ファミリは、業界トップクラスの32ビットMCUです。CPUコアにはArm® Cortex®-M23、M33、M4、M85プロセッサを採用し、PSA Certified™を取得しています。RAファミリは、強固な組込みセキュリティ、CoreMark®の優れたパフォーマンス、超低消費電力を特長とし、競合する他のArm Cortex-M MCUに比べ大きなメリットを持っています。PSA Certifiedは、セキュアなIoTエンドポイントやエッジデバイス、Industry4.0に対応したスマートファクトリ機器を迅速に展開していくための、信頼と保証をお客様に提供するセキュリティ認証制度です。

- Renesas Advanced : Arm Cortex-Mコアを採用した業界をリードする革新的なマイコンファミリ
- ルネサスが誇るSecure Crypto Engine (SCE) IPをさらに強化することで、究極のIoTセキュリティを実現
- ルネサスが提供するクラス最高の実績豊富な周辺機能IP
- フレキシブル・ソフトウェア・パッケージ (FSP)を使用することで、IoTエッジアプリケーションの開発を容易に実現



Arm
Core

高性能Arm® Cortex®-Mコア採用

最大2MB

大容量フラッシュメモリを搭載

セキュリティ

ルネサスが誇る
セキュリティ技術とTrustZoneの
融合による多彩なオプション

USB
CAN-FD
イーサネット

さまざまな通信規格に対応

スケーラブル

16ピン~224ピンパッケージ
32MHz~480MHzのパフォーマンス
機能とピンの互換性

RAファミリの概要

Renesas RAファミリのラインアップは、4つの製品シリーズに分類されます。シリーズごとに、さまざまな用途や市場ニーズに最適な独自の特長があります。

RA8シリーズは、最高のパフォーマンスとインテグレーション、そして高度なセキュリティを目指した、ハイエンド製品シリーズです。このシリーズの特長は、240MHzを超えるシングル/デュアルコアCPU、最大容量のフラッシュおよびRAMの統合で、高いパフォーマンスが最重要視される用途に適しています。

RA6シリーズは、イーサネットとTFTディスプレイドライバなど、最も幅広くコミュニケーションインターフェースを統合しています。メモリ容量は、128KBフラッシュから2MBフラッシュまで対応しています。RA6シリーズは、Cortex-M4またはTrustZoneを備えたCortex-M33コアを採用しており、最大240MHzのパフォーマンスを実現します。強固なセキュリティを実現するさまざまな機能が実装されているため、高いセキュリティが要求される分野でも最適なデバイスとなっています。

RA4シリーズは、適度な低消費電力を求める声と、接続性需要との橋渡し役を務めます。メモリは128KBフラッシュから最大1MBフラッシュで、幅広いコミュニケーションインターフェースを備えています。Cortex-M4またはTrustZoneを備えたCortex-M33コアをベースにしており、加えてセキュリティIPを実装しています。このシリーズのCPU周波数は最大100MHzです。

ローエンドRAファミリとして位置づけられているのがRA2シリーズです。このクラスで最も重視されるのは、多くのアプリケーションが要求する低消費電力性能です。最高のパフォーマンスを実現するため、特別な低消費電力モードが実装されており、バッテリー駆動用途で大いに力を発揮します。最大256KBのメモリ容量のフラッシュが組み込まれており、1.6V~5.5Vの供給電圧に幅広く対応しています。コアにはCortex-M23を採用し、CPU周波数は最大64MHzです。

RA0シリーズは、RAファミリの中で最小の消費電力を誇り、フラッシュ容量は最大64KB、電圧供給範囲は1.6V~5.5Vと幅広くなっています。コアには、最大32MHzのCortex-M23を採用しています。

Series	Group												
RA8 Over 240MHz Highest Performance, Largest Flash and RAM					RA8E2 480MHz Cortex-M85 1MB Flash								
	RA8M1 480MHz Cortex-M85 ~2MB Flash	RA8D1 480MHz Cortex-M85 ~2MB Flash			RA8E1 360MHz Cortex-M85 1MB Flash		RA8T1 480MHz Cortex-M85 ~2MB Flash						
RA6 Up to 240MHz Advanced Performance, Connectivity, Security, Scalability	RA6M3 120MHz Cortex-M4 ~2MB Flash	RA6M5 200MHz Cortex-M33 ~2MB Flash			RA6E2 200MHz Cortex-M33 ~256KB Flash		RA6T2 240MHz Cortex-M33 ~512KB Flash						
	RA6M2 120MHz Cortex-M4 ~1MB Flash	RA6M4 200MHz Cortex-M33 ~1MB Flash			RA6E1 200MHz Cortex-M33 ~1MB Flash		RA6T3 200MHz Cortex-M33 256KB Flash						
	RA6M1 120MHz Cortex-M4 512KB Flash							RA6T1 120MHz Cortex-M4 ~512KB Flash					
RA4 Up to 100MHz Excellent power/high-performance mix, Security			RA4M3 100MHz Cortex-M33 ~1MB Flash			RA4E2 100MHz Cortex-M33 128KB Flash							
	RA4M1 48MHz Cortex-M4 256KB Flash	RA4M2 100MHz Cortex-M33 ~512KB Flash	RA4L1 80MHz Cortex-M33 ~512KB Flash	RA4E1 100MHz Cortex-M33 ~512KB Flash		RA4W1 48MHz Cortex-M4 512KB Flash		RA4T1 100MHz Cortex-M33 ~256KB Flash					
RA2 Up to 64MHz Low power, Fast wake-up, Capacitive Touch					RA2E3 48MHz Cortex-M23 ~64KB Flash	RA2A2 48MHz Cortex-M23 ~512KB Flash							
					RA2E2 48MHz Cortex-M23 ~64KB Flash	RA2A1 48MHz Cortex-M23 256KB Flash							
RA0 Up to 32MHz Low power, Fast wake-up					RA2E1 48MHz Cortex-M23 ~128KB Flash								
					RA0E1 32MHz Cortex-M23 ~64KB Flash								
		Mainstream Line		Low Power		Entry Line		Rich Analog		Wireless		Motor Control	

RA0シリーズ

RA0シリーズは、RAファミリの低価格帯ラインで、優れた費用対効果と超低消費電力が特長の32ビットマイクロコントローラです。Arm Cortex-M23コアを採用することでCPU性能は最大32MHzを誇ります。最大64KBのフラッシュメモリが組み込まれており、1.6V～5.5Vという幅広い供給電圧範囲も特長です。

また、BOMコストを下げるために周辺機能が最適化されており、ローエンドMCU市場向けに設計も簡素化されています。RA0シリーズは、低消費電力、低コストのデジタル家電、小型家電のシステム制御、産業システム制御、ビルディングオートメーションといった、コストに制約のある用途に最適です。

RA0シリーズ製品グループ

RA0 Up to 32MHz
Low power, Fast wake-up

RA0E1
32MHz Cortex-M23
~64KB Flash

Entry Line

RA0シリーズのメリット

- Arm Cortex-M23マイクロコントローラ用のクラス最高のアクティブ/スタンバイ電力消費
- 低電力プロセス、低電力システムおよび機能によるシステム消費電流の低減
- 高精度(1.0%)で幅広い動作温度範囲に対応する高速オシレータ、5Vトレラントポート、100万回の消去/プログラムサイクルをサポートするバックグラウンド動作データフラッシュなどのオンチップ周辺機能によるBOMコストの低減
- 豊富なシリアル機能による各種モジュールとのコネクティブティ
- 幅広い電圧・温度範囲と安全機能により多種多様な用途をサポート

各製品グループの概要

- RA0E1グループは、RA0シリーズのエントリーラインに属するシンプルなMCUです。最大64KBのコードフラッシュ、12KBのSRAM、1.6V～5.5Vという幅広い動作電圧をサポートします。

RA2シリーズ

RA2シリーズは、優れたコストパフォーマンスと、超低消費電力を特長とするRAファミリのエントリーレベル32ビットMCUです。Arm® Cortex®-M23コアは最大64MHzで動作し、組み込みフラッシュメモリの容量は最大256KB、1.6V～5.5Vの幅広い供給電圧に対応します。高精度アナログ機能や静電容量式タッチセンサなどの最新周辺機能を備えたRA2シリーズは、医療機器、家電、オフィス機器、計測器などのシステム制御やユーザインタフェース用途に理想的なデバイスです。

RA2シリーズ製品グループ

RA2 Up to 64MHz Low power, Fast wake-up, Capacitive Touch		RA2E3 48MHz Cortex-M23 ~64KB Flash	RA2A2 48MHz Cortex-M23 ~512KB Flash
		RA2E2 48MHz Cortex-M23 ~64KB Flash	RA2A1 48MHz Cortex-M23 256KB Flash
	RA2L1 48MHz Cortex-M23 ~256KB Flash	RA2E1 48MHz Cortex-M23 ~128KB Flash	
	Low Power	Entry Line	Rich Analog

RA2シリーズのメリット

- RA2シリーズは、ARMv8-Mアーキテクチャプロファイルをベースとした最も小型で効率的なCortex-M実装であるArm Cortex-M23コアを利用し、高いコード密度、Thumb-2命令セット、そしてハードウェア除算機能を特長としています。
- 製品ラインアップが幅広く、ピン数は16ピンから100ピンまで、フラッシュメモリサイズは16KBから512KBまで対応しており、QFN、LGA、BGA、最小のWLCSPなどの小型パッケージをラインアップ
- 業界最高水準のアクティブ/スタンバイ消費電流
- 高精度16ビットADC、24ビットシグマデルタADC、高速応答12ビットDAC、レール・ツー・レール低オフセットオペアンプ、高速/低電力コンパレータなどのオンチップ・アナログ・コンポーネント
- 高精度(1.0%)高速オシレータ、温度センサ、5VトレラントIOポート、100万回の書き換え回数をサポートするバックグラウンド動作データフラッシュなどのオンチップ周辺機能によるコスト削減
- 高感度・高ノイズ耐性を特長とする静電容量式タッチセンサユニット(CTSU)
- IoT用途をサポートするためのUSBやCAN、I²Cなど、各種コミュニケーションインタフェースを実装

各製品グループの概要

- RA2L1グループは、業界をリードする超低消費電力の32ビットArm Cortex-M23 MCUです。またRA2L1は、強化された静電容量式タッチセンサユニット(CTSU2)、シリアル通信インタフェース群、高精度コンバータおよびタイマを搭載しています。
- RA2E1グループは、エントリーレベルの汎用MCUです。RA2E1は、RA2L1グループとピンおよび周辺機能の互換性があり、バッテリー駆動のアプリケーションなど、高いパフォーマンスと低消費電力の両方が求められるシステムに最適です。
- RA2E2グループは、20ピン、24ピンQFN、16ピンウエハレベルCSPパッケージの最小パッケージオプションで超低消費電力動作と高速シリアル通信を実現し、コスト重視やスペースに制約のあるアプリケーションでの需要に応えます。
- RA2E3グループは、内蔵周辺機能を最適化することでコスト重視のアプリケーションに適しており、RA2E1グループとのピン互換性や周辺機能の互換性により優れた拡張性を提供します。また、超低消費電力により、IoTアプリケーションでのバッテリー寿命の延長を可能にします。
- RA2A1グループは高精度24ビット $\Delta\Sigma$ A/Dコンバータ、16ビットSAR型A/Dコンバータ、コンパレータ、オペアンプ、D/Aコンバータを搭載しており、低消費電力重視の産業用センサアプリケーションに最適です。
- RA2A2グループは高精度24ビット $\Delta\Sigma$ A/Dコンバータを搭載しています。また、バンクスワップ機能を備えたコードフラッシュメモリを搭載しており、システムの停止時間を最小限に抑えながらファームウェア更新が可能です。

RA4シリーズ

RA4シリーズは、ある程度のコネクティビティやパフォーマンスを要求しつつも、適度に低消費電力であることが求められる用途に適したMCUです。最大動作周波数100MHzのArm® Cortex®-M33またはM4コアを搭載し、組み込みフラッシュメモリの容量は最大1MBです。USB、CAN/CAN FD、I²C、ADC、Bluetooth Low Energy 5.0、静電容量式タッチ、セグメントLCDコントローラなどに加えて、セキュリティIPを搭載するなど、周辺機能も充実しており、IoT、産業機器、家電、オフィス機器、ヘルスケア製品、計測器などの用途に適しています。

RA4シリーズ製品グループ

RA4 Up to 100MHz Excellent power/high-performance mix, Security	RA4M3 100MHz Cortex-M33 ~1MB Flash		RA4E2 100MHz Cortex-M33 128KB Flash				
	RA4M1 48MHz Cortex-M4 256KB Flash	RA4M2 100MHz Cortex-M33 ~512KB Flash	RA4L1 80MHz Cortex-M33 ~512KB Flash	RA4E1 100MHz Cortex-M33 ~512KB Flash	RA4W1 48MHz Cortex-M4 512KB Flash	RA4T1 100MHz Cortex-M33 ~256KB Flash	
Mainstream Line		Low Power		Entry Line		Wireless	Motor Control

RA4シリーズのメリット

- 優れたパフォーマンス、無制限のセキュアキーストレージ、キー管理、システムBOMコストを削減するセキュアエレメント機能
- 高性能かつ低消費電力：CoreMark®実行時(100MHz、フラッシュメモリ)消費電流81μA/MHz
- バックグラウンド動作やブロックスワップ機能を備え、柔軟なファームウェア更新に対応する最大1MBコードフラッシュメモリ、8KBデータフラッシュメモリ、パリティ/ECCを備えた128KB SRAM
- Bluetooth 5.0、USB 2.0 Full-Speed、CAN/CAN FD、SDHI、QSPI、I²C、I³C、HDMI-CEC、先進アナログなどコネクティビティも充実
- 豊富な小型BGA/パッケージは、スペースを最小限に抑える必要があるアプリケーションに最適です。

各製品グループの概要

- RA4M1グループは、高パフォーマンスの48MHzのArm® Cortex®-M4コアをベースとして、セグメントLCDコントローラと静電容量式タッチセンサユニット入力を備えており、ユーザインタフェースやメータなど、低消費電力と多くの静電容量式タッチチャネル、そしてセグメントLCDコントローラが必要なアプリケーションに適しています。
- RA4M2グループは、TrustZoneを搭載した高パフォーマンス100MHz Arm® Cortex®-M33コアに先進のセキュア暗号エンジンを組み合わせることで、オンチップセキュアエレメントの特性とアプリケーションの安全性を同時に実現します。RA4M2は、USB、CAN、QSPIに加え、マルチチャネルのI²CやSCI、大容量内蔵SRAM、低消費電力などの特長を持ち、複数の通信チャネルが求められるIoTアプリケーションに最適です。
- RA4M3グループは、TrustZoneを搭載した高パフォーマンス100MHz Arm® Cortex®-M33コアに先進のセキュア暗号エンジンを組み合わせ、大容量オンチップフラッシュとSRAMが求められるアプリケーションにも対応しています。オンチップでのセキュリティとTrustzoneの特長を備えたRA4M3セキュリティエンジンは、お客様のアプリケーションを安全に保護します。RA4M3は、USB、CAN、QSPIに加え、マルチチャネルのI²CやSCI、低消費電力などの特長を持ち、複数の通信チャネルが求められるIoTアプリケーションに最適です。
- RA4E1グループは、大容量オンチップフラッシュとSRAMを備え、TrustZoneを搭載した高パフォーマンス100MHz Arm® Cortex®-M33コアです。RA4E1は、最適化された機能セット、低いトータルシステムコスト、高いパフォーマンスと低いアクティブ消費電力の最適なバランスが求められるエントリークラスのIoTアプリケーションをサポートし、同時に幅広いコネクティビティを実現しています。
- RA4E2グループは、高いパフォーマンスと最適化された周辺機能を、省スペースの36ピンBGAや32ピンQFNパッケージといった最小のパッケージオプションで提供します。このグループは、コスト重視のアプリケーションとスペースの制約があるアプリケーションの両方のニーズを満たします。
- RA4T1グループは、モータ制御およびインバータ制御用に最適化された周辺機能と32ピンQFNおよびLQFPの小型パッケージオプションをラインアップしています。さらに、CAN FD、I²C、SCIおよびSPIの通信インタフェースを搭載しており、様々なモータ制御アプリケーションをカバーします。
- RA4L1グループは、80MHz Arm Cortex-M33とTrustZoneをベースに、低消費電力と高性能の理想的なバランスを実現。また、1.6Vまでの低電圧動作と1.65μAの低電力スタンバイ電流をサポートし、ユーザがアプリケーション要件に合わせて電力/性能を動的に最適化することを可能にします。セグメントLCDディスプレイ駆動と高度なセキュリティエンジンを搭載、CAN FD、USB 2.0 FS、I²C/I³C、低電力UARTなどの通信インタフェースに対応しており、産業オートメーション、家電製品、スマートホーム、民生用、ビル/ホームオートメーション、医療/ヘルスケアなど多くのアプリケーションに最適です。

RA6シリーズ

RA6シリーズは、優れたパフォーマンスと、幅広いコミュニケーションインターフェースを備えるMCUです。Arm® Cortex®-M4/M33コアを搭載し動作周波数は最大240MHz、フラッシュメモリ容量は128KBから2MBまでです。このシリーズは、イーサネット、USB Full SpeedおよびHigh Speed、QSPI、OctaSPI、CAN/CAN FD、I²C、TFTディスプレイコントローラなどの多彩な周辺機能を提供します。搭載するSecure Crypto Engineは、セキュアエレメント機能を実現でき、より高い水準でセキュアなシステムを構築することが可能です。RA6シリーズは、家電、計測器、その他の産業/コンシューマなど、IoTエンドポイントの幅広い用途に対応します。

RA6シリーズ製品グループ

RA6 Up to 240MHz Advanced Performance, Connectivity, Security, Scalability	RA6M3 120MHz Cortex-M4 ~2MB Flash	RA6M5 200MHz Cortex-M33 ~2MB Flash	RA6E2 200MHz Cortex-M33 ~256KB Flash	RA6T2 240MHz Cortex-M33 ~512KB Flash
	RA6M2 120MHz Cortex-M4 ~1MB Flash	RA6M4 200MHz Cortex-M33 ~1MB Flash	RA6E1 200MHz Cortex-M33 ~1MB Flash	RA6T3 200MHz Cortex-M33 256KB Flash
	RA6M1 120MHz Cortex-M4 512KB Flash			RA6T1 120MHz Cortex-M4 512KB Flash
	Mainstream Line		Entry Line	Motor Control

RA6シリーズのメリット

- 優れたパフォーマンス、無制限のセキュアキーストレージ、キー管理、システムBOMコストを削減するセキュアエレメント機能
- 高性能かつ低消費電力：CoreMark®実行時(200MHz、フラッシュメモリ)消費電流80μA/MHz
- バックグラウンド動作やブロックスワップ機能を備え、柔軟なファームウェア更新に対応する最大2MBコードフラッシュメモリ、8KBデータフラッシュメモリ、パリティ/ECCを備えた512KB SRAMを高度に統合
- イーサネットMACコントローラ、CAN FD、USB 2.0 High-Speed/Full-Speed、SDHI、Quad/Octa SPI、I²C、I³C、HDMI-CEC、ADCごとに3つのサンプル/ホールド回路を備えた先進アナログ、PGA、高速コンパレータなどの充実したコネクティビティ
- 豊富な小型BGAパッケージは、スペースを最小限に抑える必要があるアプリケーションに最適です。

各製品グループの概要

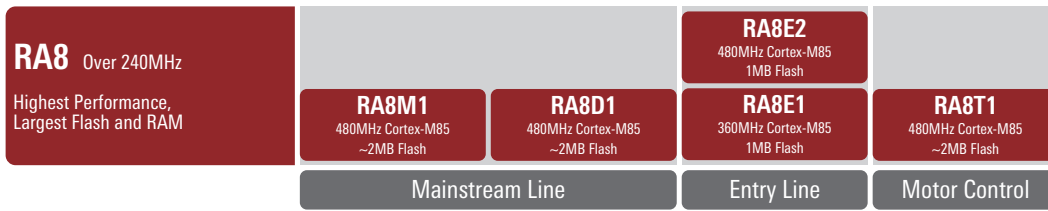
- RA6M1グループは、高パフォーマンス、120MHz Arm® Cortex®-M4コアを採用し、コスト重視のアプリケーション向けの低価格ソリューションを提供します。RA6M1が適しているのは、セキュリティ、大容量組み込みSRAM、低消費電力が求められるIoTアプリケーションです。USB、CAN、QSPI、SDHI、マルチチャネルSCI、SPI、I²Cなど、幅広い接続要件をサポートします。
- RA6M2グループは、高パフォーマンスで120MHzのArm® Cortex®-M4コアを採用し、高度なセキュリティ機能、USB、QSPI、マルチチャネルのCAN、SDHI、SCI、SPI、I²Cなどの幅広いコネクティビティと共に、高いデータスループットを保証する個別DMA付きEthernet MACを備えています。RA6M2が適しているのは、Ethernet、セキュリティ、大容量組み込みSRAM、低消費電力が求められるIoTアプリケーションです。
- RA6M3グループは、高パフォーマンスの120MHz Arm® Cortex®-M4コアを採用しており、TFTコントロールと2Dアクセラレータ、JPEGデコーダを提供します。さらに、RA6M3 MCUは、個別のDMAを備えたEthernet MACとUSB高速インターフェースを備えており、高いデータスループットを保証すると共に、幅広いコネクティビティや高度なセキュリティ機能を提供します。RA6M3が適しているのは、TFT、Ethernet、セキュリティ、大容量組み込みSRAM、USB High Speed (HS)が求められるIoTアプリケーションです。
- RA6M4グループは、TrustZoneを搭載した高パフォーマンス、200MHz Arm® Cortex®-M33コアに先進のセキュア暗号エンジンを組み合わせることで、オンチップセキュアエレメントの特性とアプリケーションの安全性を同時に実現します。RA6M4は、USB、CAN、SDHI、QSPI、OctaSPIなどの幅広いコネクティビティオプションと共に、個別のDMAを備えた統合Ethernet MACによって高いデータスループットを実現します。RA6M4が適しているのは、Ethernet、高度なセキュリティ、大容量組み込みSRAM、低消費電力が求められるIoTアプリケーションです。

- RA6M5グループは、TrustZone®を搭載した高パフォーマンス、200MHz Arm® Cortex®-M33コアに先進のセキュア暗号エンジンを組み合わせることで、オンチップセキュアエレメントの特性とアプリケーションの安全性を同時に実現します。RA6M5グループは、最大2Mバイトのオンチップフラッシュと512KバイトのSRAMという大容量オンチップメモリを搭載しています。また、個別のDMAにより高いデータスループットを実現する統合Ethernet MACや、USB、CAN、SDHI、QSPI、OctaSPIといった幅広いコネクティビティオプションを備えています。RA6M5グループが適しているのは、Ethernet、高度なセキュリティ、大容量組み込みメモリ、低消費電力が求められるIoTアプリケーションです。
- RA6E1グループは、TrustZoneを搭載した高パフォーマンスの200MHz Arm® Cortex®-M33コアを採用しており、費用対効果に優れたRAファミリMCUへの完璧なエントリーポイントとなります。RA6E1グループは、Ethernetや大容量オンチップメモリなど、機能とコネクティビティの合理的な統合が求められるエントリークラスのIoTアプリケーションに適しており、790.75 CoreMark(3.95CoreMark/MHz)という前例のないパフォーマンスを実現します。
- RA6E2グループは、エントリーラインのMCUとしてクラス最高のパフォーマンスを発揮しつつ、コストの最適化を追求しました。RA4E2グループとのピンおよび周辺機能の互換性が保証されているため、より高いパフォーマンス、小型フットプリント、少ないピン数が求められるアプリケーションに最適です。
- RA6T1グループは、120MHzのArm Cortex®-M4に、PWMタイマ、高速12ビットADC、PGA、コンパレータなど、モータ用の豊富な周辺機能を組み合わせています。また、1基のチップで最大2個のブラシレスDCモータを制御することができます。
- RA6T2グループは、Arm Cortex®-M33にモータ制御用のハードウェアアクセラレータと高速フラッシュメモリを組み合わせ、240MHzの高速リアルタイムパフォーマンスを実現しています。また、高速かつ高レスポンスのモータアルゴリズムを実現し、他の通信処理などとの並列処理パフォーマンスを高めます。
- RA6T3グループは、TrustZoneを備えた200MHz動作のArm Cortex-M33コアをベースに、モータ制御に適した周辺機能とコストのベストバランスを追求した製品です。RA4T1グループとピンおよび機能互換性がありシームレスなアップグレードが可能で、より高い性能が求められるモータ/インバータ制御アプリケーションに最適なソリューションです。

RA8シリーズ

RA8シリーズは、Arm Cortex-M85 (CM85)を採用した業界初の高性能32ビットMCUです。さまざまな汎用用途はもちろん、産業、家電、コンシューマ製品、医療、ビルディング/オフィスオートメーション市場セグメントでHMI/グラフィック、モータ制御、音声、ビジョンAIなどの用途にも対応できるよう最適化されています。RA8 MCUは、これらの市場セグメントにおける多様なニーズに対応できるように、高性能CM85コアを、大容量フラッシュおよびSRAM、複数のコネクティビティオプション(イーサネット、CAN-FD、I²C/I³C、SPI、Octal SPIなど)、グラフィック周辺機器(パラレルRGBおよびMIPI-DSIインタフェースを備えたLCDコントローラ、2Dグラフィック描画エンジン、16ビットカメラインタフェース)、アナログ機能、外部メモリインタフェースに統合しました。

RA8シリーズ製品グループ



RA8シリーズのメリット

- クロック周波数480MHzのRA8シリーズMCUは驚異的なパフォーマンスを誇り、6.39 Coremark/MHz(3000を超えるCoremark)をマーク。これらのMCUは、MCUとMPUの橋渡しとして機能し、電力を低く抑えながら、MCUの使いやすさで計算量の多いアプリケーションに対応します。
- TrustZone、最新のルネサスセキュリティIPを導入して対称/非対称暗号化に対応する最先端の暗号アクセラレータ、FSBL(First Stage Boot Loader)オンチップ用イミュータブルストレージ、セキュアブート、改ざん防止、サイドチャネル攻撃に対する保護機能を搭載した高度なセキュリティ
- 大容量の組み込みフラッシュおよびSRAM、豊富な周辺機能セット、グラフィック統合、複数のコネクティビティオプション、複数の外部メモリインタフェース、タイマ、アナログ機能との高度な統合により、BOMコストの低減と顧客向けの効率化された設計を実現。
- CM85コアおよびHeliumテクノロジーの高性能とグラフィック機能(パラレルRGBおよびMIPI-DSIインタフェースを備えたグラフィックLCDコントローラ、大容量オンチップSRAM、2Dグラフィック描画エンジン、16ビットカメラインタフェース、32ビット外部メモリインタフェースなど)を組み合わせることで、高度なグラフィック機能により、高解像度HMI/グラフィック、ビジョンAI用途に対応。
- 複数の低電力スリープ/スタンバイモード、CPUスリープモード、低速アクティブモード、幅広い動作電圧範囲、Vcc/Vcc2ドメイン、DCDC、外部電源オプションによりシステム全体の消費電力を低減。
- FSP(フレキシブルソフトウェアパッケージ)、開発ツール、EK、ソリューションを含む包括的ソリューション。

各製品グループの概要

- RA8M1グループは最大480MHz動作のArm Cortex-M85コアをベースとし、TrustZoneおよびHeliumを搭載しています。産業、計測、OA、コンシューマ製品や医療などの多種多様な用途に対応する高性能汎用MCUです。高いCPU性能、高度なセキュリティ、多彩な通信機能を含む豊富な周辺機能セットやメモリインタフェースを必要とする計算量の多いアプリケーションに最適です。
- RA8D1グループは最大480MHz動作のArm Cortex-M85コアをベースとし、TrustZoneおよびHeliumを搭載しています。高度なHMI、高解像度グラフィック、ビジョンAIなどの用途に特化したMCUです。高解像度グラフィックに最適なLCDコントローラはRGBとMIPI-DSIインタフェースを備え、2D描画エンジン、16ビットカメラ入力、32ビットSDRAMインタフェースなどに対応しています。さらに高度なセキュリティやアナログ、コネクティビティなどの周辺機能も充実しています。
- RA8T1グループは最大480MHz動作のArm Cortex-M85コアをベースとし、TrustZoneおよびHeliumを搭載しています。産業/ビルオートメーション、スマートホームなどの分野におけるモータ制御、電源制御といった用途に最適化されたMCUです。シングル/デュアルモータ制御、予測メンテナンスAIなどに最適で、120MHz動作のPWMタイマ、3chのサンプル&ホールド、二つのA/Dコンバータやアナログコンパレータ、イーサネットMACやCANFDなど豊富な周辺機能を備えます。

- RA8E1グループは最大360MHz動作のArm Cortex-M85コアをベースとし、TrustZoneおよびHeliumを搭載しています。高いCPU処理性能を必要としながらも、必要な周辺機能が比較的少ない用途のため、各種周辺機能やメモリサイズを最適化したMCUです。
- RA8E2グループは最大480MHz動作のArm Cortex-M85コアをベースとし、TrustZoneおよびHeliumを搭載しています。比較的低コストで実現する低解像度ディスプレイ用途に最適化された機能を備えます。

ターゲット用途および市場

Renesas RAファミリは、さまざまな分野での用途をターゲットにしています。その優れたスケーラビリティにより、RAファミリは多種多様な用途や市場ニーズに対応するパーツを提供しています。

長い製品寿命や長期供給性、そして105°Cの高温動作をサポートするRenesas RAファミリの特長は、産業分野での使用に適しています。

A/Dコンバータやプログラマブル・ゲイン・アンプ、コンパレータなどの専用アナログ機能と、柔軟性の高い高性能タイマとの組み合わせにより、RAファミリはモータ制御分野にも理想的です。

多彩なコネクティビティに対応する周辺機能、暗号化ハードウェアアクセラレータ、スケーラビリティといった特長により、RAファミリは、コネクティビティ分野のみならず、ビルディングオートメーションの分野のお客様にも最適です。

電力計測分野のお客様には、RAファミリのスケーラビリティと長い製品寿命のほか、Secure Crypto Engineを搭載していることも高く評価いただいています。

静電容量式タッチインターフェースはRAファミリのスケーラビリティと相まって、家電用途に理想的なデバイスとなり、革新的なHMI設計が可能になります。

	最適な製品シリーズ	使用事例
産業オートメーション	Renesas RA0 Series, Renesas RA2 Series, Renesas RA4 Series, Renesas RA6 Series, Renesas RA8 Series	<ul style="list-style-type: none"> ロボティクス ドア自動開閉装置 ACドライブ ACサーボ UPS (無停電電源装置) 機能安全
ビルディングオートメーション	Renesas RA0 Series, Renesas RA2 Series, Renesas RA4 Series, Renesas RA6 Series, Renesas RA8 Series	<ul style="list-style-type: none"> 火災制御盤 HVAC (暖房、換気、空調) ボイラ制御 自動販売機 モーション検知 モニタリングシステム
計測	Renesas RA2 Series, Renesas RA4 Series, Renesas RA6 Series, Renesas RA8 Series	<ul style="list-style-type: none"> 電力量計 自動検針 ネットワークカード 流量計 電力計
家電	Renesas RA0 Series, Renesas RA2 Series, Renesas RA4 Series, Renesas RA6 Series, Renesas RA8 Series	<ul style="list-style-type: none"> HVAC (暖房、換気、空調) 空気清浄機 コーヒーマシン 掃除機 お掃除ロボット 家電
コネクティビティ	Renesas RA0 Series, Renesas RA2 Series, Renesas RA4 Series, Renesas RA6 Series, Renesas RA8 Series	<ul style="list-style-type: none"> ASi5 / IO-Linkゲートウェイ 通信ゲートウェイ データコンセントレータ 有線イーサネット フリートラッキング
セキュリティ	Renesas RA4 Series, Renesas RA6 Series, Renesas RA8 Series	<ul style="list-style-type: none"> 火災報知器 盗難警報器 パネル制御 ドア自動開閉装置 モニタリングシステム アクセス制御
モータ制御	Renesas RA4 Series, Renesas RA6 Series, Renesas RA8 Series	<ul style="list-style-type: none"> ブラシレスDCモータ 誘導モータ ステッピングモータ 磁気エンコーダ 光学エンコーダ ホールセンサ
低消費電力	Renesas RA0 Series, Renesas RA2 Series, Renesas RA4 Series	<ul style="list-style-type: none"> IO-Linkセンサ 熱費アラケータ 携帯音楽プレーヤ 煙探知器 IoTセンサノード ウェアラブルデバイス
HMI	Renesas RA2 Series, Renesas RA4 Series, Renesas RA6 Series, Renesas RA8 Series	<ul style="list-style-type: none"> 音声認識 静電容量式タッチパネル プリンタ 自動販売機 電化製品 医療機器
無線	Renesas RA4 Series	<ul style="list-style-type: none"> ウェアラブルデバイス ヘルスケア パネル制御 ゲートウェイユニット ドア自動開閉装置 スマートホーム
AI/ML	Renesas RA0 Series, Renesas RA2 Series, Renesas RA4 Series, Renesas RA6 Series, Renesas RA8 Series	<ul style="list-style-type: none"> 異常検知 音声認識/自然言語認識 人物認識 スマートホーム ロボット、AMR HVAC (暖房、換気、空調)

セキュリティソリューション

IoTやさまざまなネットワーク通信を伴うアプリケーション分野が急速に成長しています。また、政府の法整備が進むにつれて、組み込みデバイスメーカーはセキュリティ対策に真剣に取り組まざるを得なくなっています。現在の開発者は、最適化とエネルギー効率に優れたソリューションを生み出すことに加えて、追加の時間と予算が限られた条件下でセキュリティ機能を設計・実装する必要があります。ルネサスは、製品のセキュリティ対策と法規制への対応をより簡単に実現できます。



ハードウェアによる統合的なセキュリティ機能

RAファミリは、セキュリティを念頭に置いて設計されており、さまざまなセキュリティ実装に応用可能なハードウェアベースのセキュリティエンジンが実装されています。

機能		RA8D1, RA8M1, RA8T1	RA6M4, RA6M5 RA4M2, RA4M3	RA6M1, RA6M2, RA6M3, RA6T1	RA6T2	RA4L1	RA4M1, RA4W1	RA2 Series	RA0 Series
Identity	チップユニークID	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Isolation	Arm TrustZone	✓	✓	–	✓	✓	–	–	–
	MPU	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	–
	セキュリティエンジン	RSIP-E51A	SCE9	SCE7	SCE5_B	RSIP-E11A	SCE5	–	–
暗号機能とキーハンドリング	AES	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	–
	SHA	✓	✓	✓	–	✓	–	–	–
	RSA and ECC	✓	✓	✓	–	ECC	–	–	–
	TRNG	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	セキュアキーハンドリング	✓	✓	✓	✓	✓	✓	–	–
コード保護とライフサイクルマネージメント	フラッシュ保護	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Decryption On-The-Fly	✓	–	–	–	–	–	–	–
	デバイスライフサイクルマネージメント	✓	✓	–	✓	✓	–	–	–
	デバッグ/プログラムプロテクト	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	セキュアブート (FSBL)	✓	–	–	–	–	–	–	–
Physical Protection	Passive Tamper Pins	✓	✓	✓	–	✓	✓	–	–
	SPA/DPA Resistance	✓	✓	–	–	✓	–	–	–

ソフトウェア・ツール

RA Flexible Software Package (FSP) ではルネサス独自のセキュリティエンジン (RSIPおよびSCE) の強力な暗号機能を使用するためのAPIを提供しています。

- PSA認定Crypto API: Armエコシステムとの統合
- FSP Crypto API: 他のルネサスMCU/MPUファミリとの互換性を確保

Security Key Management Tool やRenesas Key Wrap Serviceを組み合わせることで、プロトタイプ開発から製品のライフサイクル全体にわたる安全な鍵のインジェクションや更新をサポートします。

また、充実したアプリケーションノートやアプリケーションプロジェクトを用意しており、RAファミリのセキュリティ機能やソリューションを簡単にお客様の製品設計に組み込むことができます。 (www.renesas.com/iot-security)

認証

RAファミリでは以下の認証取得を目指しており、製品のセキュリティへの信頼性を高めます。

- PSA Certified Level 1: システム全体のセキュリティを保証
- PSA Certified Level 3およびSESIP3: 信頼の起点 (Root of Trust) を保護
- NIST暗号アルゴリズム検証プログラム (CAVP): 暗号処理の正当性を保証
- NIST FIPS 140-3 レベル2/3: 高度なセキュリティ要件に準拠

IEC61508機能安全ソリューション

製造現場での故障やミスによる作業員、機械、環境へのリスクを防ぐために、機能安全の重要性が高まっています。しかし、システムを設計し、IEC 61508などの機能安全規格の認証を受けるには、多大な労力と時間が必要となり、安全を重視しない開発と比較するとコストが増え、製品のリリースも大幅に遅れる可能性があります。

ルネサスは、汎用32ビットマイクロコントローラ(MCU)とソフトウェアソリューションコンポーネントで構成される機能安全ソリューションを提供しています。



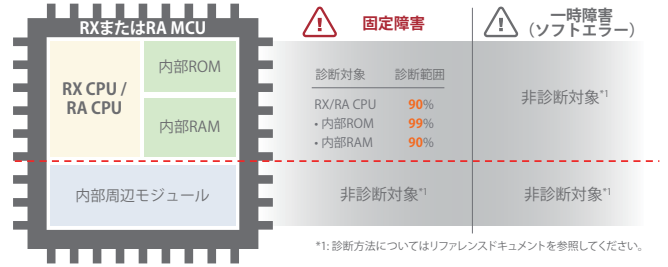
ソリューションの紹介

セルフテストソフトウェアキットには、MCU用自己診断ソフトウェアライブラリ、セーフティマニュアルの完全版、ユーザガイド、TÜV Rheinland Industrie Service GmbH(ドイツ)の認証を受けたIEC61508 SIL3証明書テストレポートが含まれます。安全なシステム開発のために、開発者はセーフティマニュアルから必要な情報を入手し、自己診断ソフトウェアライブラリを活用することで、機能安全基準に適合させるためのMCUレベルでの開発負担を軽減することができます。



このキットは、CPU、内部ROM、内部RAMの固定障害を診断します。

* 他のモジュールの固定障害と一時障害の診断については、リファレンスドキュメントを参照してください。



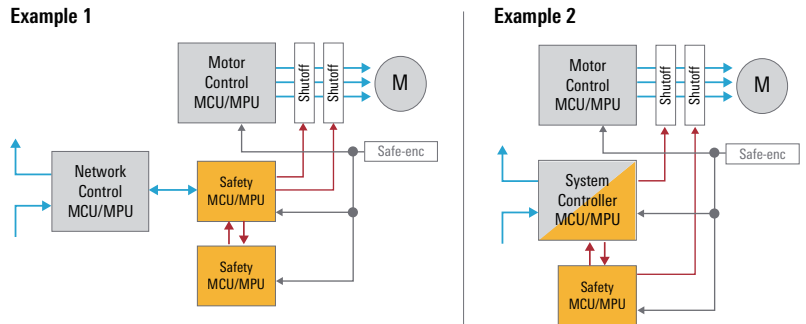
対象アプリケーション

対象安全システム：

- ACサーボおよびドライブ
- リモートI/O
- プログラマブルロジックコントローラ
- センサ/アクチュエータ



対象安全システムの例(モータ制御+ネットワーク制御+安全)



IEC 60730安全クラスサポート VDE

IEC/UL 60730は、家電向け機能安全規格です。

この規格では、暖房や空調などの用途向け自動制御要件を定めています。ルネサスでは、最もよく採用されているIEC 60730規格のクラスB要件を満たすために、自己テストライブラリをRAファミリ向けに提供しています。

関連する付録Hには、テストが義務付けられているすべての特定障害の一覧があり、単一障害点がないように機器を安全状態にする必要があることを詳しく説明しています。

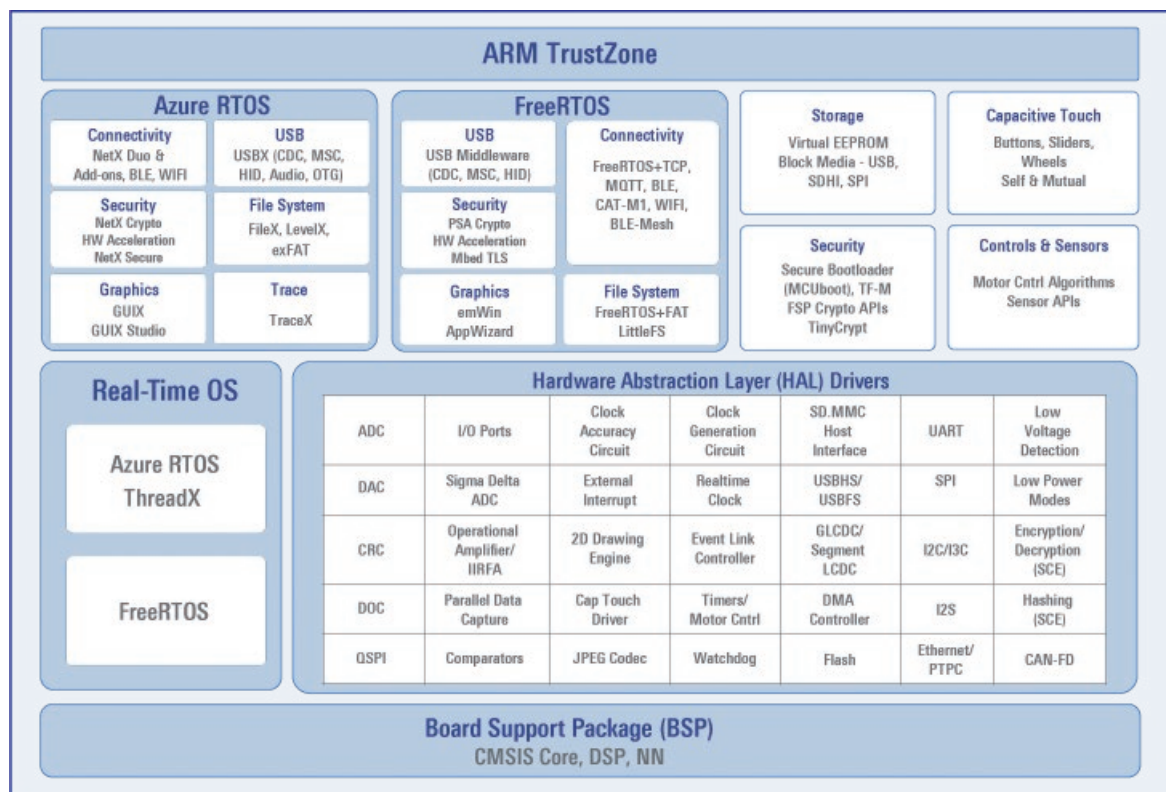
IEC/UL 60730認証取得アプリケーションを設計する必要があることに対応し、ルネサスでは、お客様が独自のソリューションを開発する際の負担を低減するために設計された、RAファミリIEC 60730自己テストライブラリを提供しています。このパッケージには、サンプルコードとVDEによる認証が含まれます。

フレキシブルなソフトウェアソリューション

ルネサスのフレキシブル・ソフトウェア・パッケージ(FSP)は、ルネサスRAファミリマイクロコントローラを使用した組込みシステム設計用の、使いやすく拡張性に富んだ高品質のソフトウェアを開発するための拡張ソフトウェアパッケージです。FSPは、Arm® TrustZone®や他の先進のセキュリティ機能により、すぐに使えるドライバ、Azure® RTOS、FreeRTOS™、およびその他のミドルウェアスタックを使用して安全なコネクテッドIoTデバイスを開発するための簡単で汎用性の高い手段を提供します。

FSPは、オープンソフトウェアエコシステムを活用して、ベアメタルプログラミング、付属のAzure RTOSやFreeRTOS、お客様のお好きなRTOS、レガシーコード、サードパーティ製エコシステムソリューションを柔軟に利用できるようにしています。

FSPのフレキシブルなオープンアーキテクチャと多彩なサードパーティソリューションをArmエコシステムの一部として組み合わせることで、アプリケーション開発の選択肢は大きく広がります。つまり、開発者はルネサスの優れたArmベースのシリコンソリューションを利用しながらニーズに最適なソフトウェアモデルを選択でき、さらに、コネクティビティやセキュリティ機能といった複雑な領域の実装をスピードアップできます。



メリット

- Renesas RAファミリを用いた組込みシステム開発を容易にする高品質なソフトウェア
- 高いパフォーマンスと小さいメモリフットプリントサイズという特長を備えたクラス最高水準のHALドライバを搭載
- コミュニケーションやセキュリティなどの複雑なモジュールを実装しやすくするために、リアルタイムOSに統合されたミドルウェアスタックを用意
- プログラミングとデバッグを簡単・迅速に行うための直感的なコンフィギュレータとインテリジェントなコードジェネレータを備えるe² studio統合開発環境
- ベアメタル、FreeRTOS、Azure RTOS、その他任意のパートナー製のRTOS、既存のコード資産、サードパーティ製エコシステムソリューションを組み合わせ使用できる柔軟性
- 簡単にセットアップして開発を開始できるように、必要なコンポーネントをすべて含む統合パッケージ(1つのインストーラにe² studio、CMSISパック、ツールチェーン、SEGGER J-Linkドライバを統合)
- 完全ソースコードをGitHubで提供

開発環境

RAファミリの開発環境は、各種対応オンチップデバugg、IDE、コンパイラに関する柔軟性を提供します。お客様は、Renesas e² studio、Keil MDK、IAR Embedded Workbenchをご使用いただけます。すべてのツールは、ピンマッピングおよびクロックツリー構成のほか、FSPドライバおよびミドルウェアの選択・構成にもRAコンフィグレータを使用できます。

概要

	Renesas e ² studio	IAR Systems Embedded Workbench for Arm	Keil Microcontroller Development Kit
コンパイラ	- GCC - LLVM - Armコンパイラ* - IAR Armコンパイラ*	- IAR Armコンパイラ*	- Armコンパイラ*
デバuggプローブ	- Renesas E2/E2 Lite - SEGGER J-Link	- Renesas E2/E2 Lite - SEGGER J-Link - IAR I-Jet	- SEGGER J-Link - Keil ULINK (限定サポート)
スマートコンフィグレータ	e ² studioにビルトイン - BSP - クロック - ピン - ドライバ - 割り込み	RASCとして提供 - BSP - クロック - ピン - ドライバ - 割り込み	RASCとして提供 - BSP - クロック - ピン - ドライバ - 割り込み
アプリケーション専用コンフィグレータ	- QE for Capacitive Touch - QE for BLE - QE for AFE - QE for Motor	N/A	N/A

メリット

RA MCUおよびフレキシブル・ソフトウェア・パッケージ(FSP)向けの主な開発ソリューションは、Eclipseベースのe² studio、GCCもしくはLLVMコンパイラ、SEGGER J-Linkデバuggです。e² studioは、最初のプロジェクトジェネレータからグラフィカルなFSPコンフィギュレーション、包括的なデバuggのオプションまで完全な開発フローを提供します。

RA MCUファミリにはTrustZone対応デバイスがラインアップされていますが、ルネサスが開発したコンフィグレータを利用することで、開発エンジニアは面倒を回避し、自らのアプリケーション開発に集中できます。

ルネサスでは、ArmベースのMCUが幅広いエコシステムの恩恵を受けていることを認識しています。そこで、KeilおよびIAR Systemsと協力して、RAスマートコンフィグレータ(RASC)を開発しました。このコンフィグレータは、MDKおよびEWARM IDEに豊富な開発オプションを拡張するために、e² studioにビルトインされているものと同等の機能を有しています。強力なSEGGER J-Linkプローブを補完するため、RA MCUはRenesas E2およびE2 Liteデバuggプローブでもサポートされています。

ルネサスが提供する量産用プログラミングオプション(RFPおよびPG-FP6)のほかにも、SEGGER Flasher、PEMicro Cycloneなどの豊富なサードパーティソリューションもご利用いただけます。RA量産用デバイスプログラミングサポートをご用命の場合は、販社/特約店にお問い合わせください。

RAマイコンキット

容易なイノベーションが可能に

RAマイコンキットは、さまざまなRA MCUグループの機能を簡単に評価して、高度なIoTおよび組込みシステムアプリケーションを容易に開発できるようにします。これらのキットは、標準化と柔軟性の比類のない組み合わせを実現した斬新なアーキテクチャをベースとしています。学習曲線の短縮と開発のスピードアップに貢献するキットデザインにより、差別化のためのイノベーションにより多くの時間を費やしたり、新製品を市場に早く送り出したりできるようになります。豊富なオンボード機能に加えて、充実したエコシステムアドオンを組み合わせることで、革新的なアイデアを現実の製品として実現できます。



イノベーション対応

学習曲線の短縮と開発のスピードアップを可能にする標準化と柔軟性のウィニングコンビネーション



エコシステム対応

充実したエコシステムの数百ものサードパーティアドオンから選択することで、機能を自由に強化



世界対応

多くの国際標準に準拠
関連文書は英語と日本語で用意



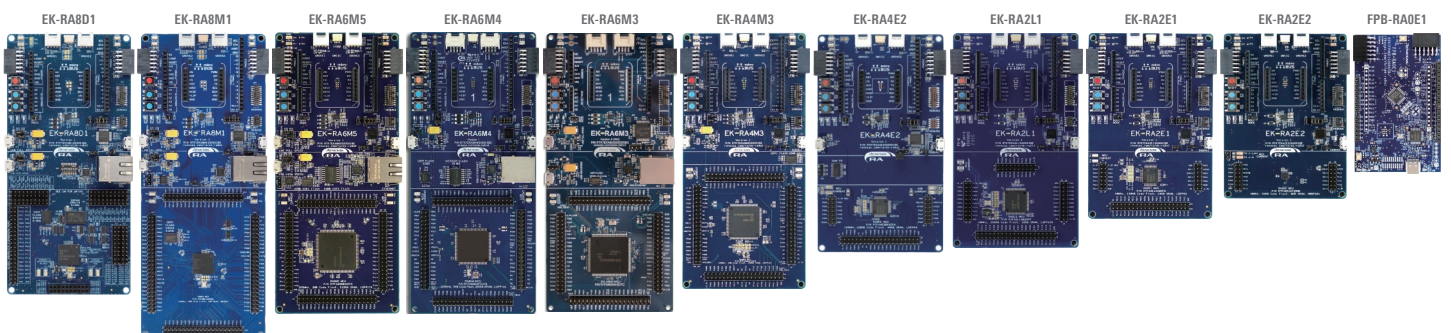
開発に楽しさを

イノベーションエクスペリエンスから推測を排除し、比類のない体系的かつ方法論的アプローチで開発を開始

差別化のためのアプローチ

RAマイコンキットポートフォリオは、機能評価、開始時リファレンス、プロトタイプ開発、概念実証、ソリューションデモ、リサーチ、学術など、多くの使用事例に適したさまざまなキットで構成されています。

RAキットポートフォリオ	RA8 MCUシリーズ	RA6 MCUシリーズ	RA4 MCUシリーズ	RA2 MCUシリーズ	RA0 MCUシリーズ
汎用キット <ul style="list-style-type: none"> 差別化された機能 圧倒的な使いやすさ 幅広いエコシステムへの対応 複数のデバッグモード RA MCUシリーズ (RA6, RA4, RA2) 全体での拡張性 	EK-RA8M1 EK-RA8D1 EK-RA8E2	EK-RA6M5 EK-RA6M4 EK-RA6M3 EK-RA6M3G EK-RA6E2	EK-RA4M3 EK-RA4M2 EK-RA4E2 EK-RA4L1	EK-RA2E2 EK-RA2E1 EK-RA2L1 EK-RA2A2	
<ul style="list-style-type: none"> 基本的なMCUピンアクセス エコシステム互換性の限定 オンボードデバッグ ルネサスのさまざまなMCUファミリ (Synergy, RA, RL78等) の間で設計を再利用 	FPB-RA8E1	EK-RA6M2 EK-RA6M1 FPB-RA6E1 FPB-RA6E2 FPB-RA6T3	EK-RA4M1 EK-RA4W1 FPB-RA4E1 FPB-RA4E2 FPB-RA4T1	EK-RA2A1 FPB-RA2E1 FPB-RA2E2 FPB-RA2E3	FPB-RA0E1
アプリケーション専用キット <ul style="list-style-type: none"> 特定のエンドアプリケーション用リファレンス 	MCK-RA8T1 Motor VOICE-RA8M1	CK-RA6M5 Cloud MCK-RA6T3 Motor MCK-RA6T2 Motor RSSK-RA6T1 Motor RSSK-RA6M2 Touch VOICE-RA6E1 VUI AI-RA6M3	MCK-RA4T1 Motor VOICE-RA4E1 VUI RSSK-RA4L1 Touch AI-RA4E1	RSSK-RA2L1 Touch VOICE-RA2L1 VUI	
サードパーティ/パートナーキット <ul style="list-style-type: none"> パートナーのエコシステムとツールへのアクセス 		M13-RA6M3-EK	RA4M1 Clicker	-	



RA MCU評価キットの例

Learn more: renesas.com/ra/kits

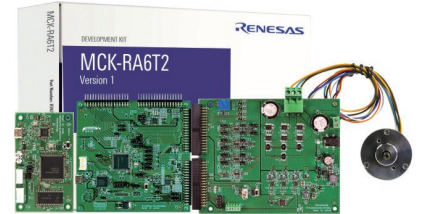
モータ制御ソリューション

RAモータ制御開発キットを使用すると、永久磁石同期型モータ（ブラシレスDCモータ）を用いたモータ制御を簡単に評価できます。これらのキットでは、ウェブページからダウンロードできる豊富なアプリケーションノートやサンプルコードを使ったモータ制御の評価・開発が実行できます。モータパラメータの読み書き、測定を行うRenesas Motor Workbench、コード開発支援ツールのQE for Motorを用意しており、RA-Tシリーズを用いたモータ制御の評価をすぐに開始できます。

特長

- 三相BLDCモータ用インバータボードを同梱
- 1/3-シャント電流検知をサポート*
- 過電流検出機能を搭載
- モータ制御開発支援ツールRenesas Motor WorkbenchおよびQE for Motorをサポート
- 別売りの高電圧インバータボード (MCI-HV-1) を接続して高電圧モータ制御の評価が可能*

*: RSSK-RA6T1の機能については、Webページを参照してください。



MCK-RA6T2 (RTK0EMA270S00020BJ)

	RA8T1	RA6T1	RA6T2	RA6T3	RA4T1
モータ制御評価キット	MCK-RA8T1 (RTK0EMA5K0S00020BJ)	RSSK-RA6T1 (RTK0EMA170S00020BJ)	MCK-RA6T2 (RTK0EMA270S00020BJ)	MCK-RA6T3 (RTK0EMA330S00020BJ)	MCK-RA4T1 (RTK0EMA430S00020BJ)
内容	<ul style="list-style-type: none"> ■ CPUボード (MCB-RA8T1) ■ インバータボード (MCI-LV-1) ■ 通信ボード (MC-COM) ■ 永久磁石同期型モータ ■ 付属品 (ケーブル、スタンドオフなど) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ CPUカード (MOTOR-CPU-CARD) ■ インバータボード (RTK0EM0000B10020BJ) ■ 永久磁石同期型モータ ■ 付属品 (ケーブル、スタンドオフなど) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ CPUボード (MCB-RA6T2) ■ インバータボード (MCI-LV-1) ■ 通信ボード (MC-COM) ■ 永久磁石同期型モータ ■ 付属品 (ケーブル、スタンドオフなど) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ CPUボード (MCB-RA6T3) ■ インバータボード (MCI-LV-1) ■ 永久磁石同期型モータ ■ 付属品 (ケーブル、スタンドオフなど) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ CPUボード (MCB-RA4T1) ■ インバータボード (MCI-LV-1) ■ 永久磁石同期型モータ ■ 付属品 (ケーブル、スタンドオフなど)

静電容量式タッチキーソリューション

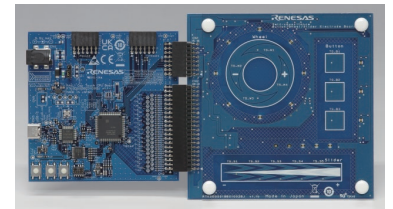
タッチキーの開発には、感度の向上や高いノイズ耐性の実現、水が付着した状態でも正常な動作を確保することなど高度な操作性が要求されます。ルネサスはお客様のタッチキー開発の開発期間を短縮し、開発コストが低減可能な静電容量タッチキーソリューションを提供します。

QE for Capacitive Touchは、統合開発環境e² studioで動作する開発支援ツールです。静電容量タッチキーを利用したシステムの開発において、初期設定やタッチインタフェースの感度調整などの作業を簡略化し、開発期間を短縮します。

静電容量式タッチ評価システムには、タッチ制御用MCUを搭載したCPUボードと自己静電容量式のボタン、ホイール、スライダが評価できる電極ボードが含まれています。

静電容量式タッチ評価システム

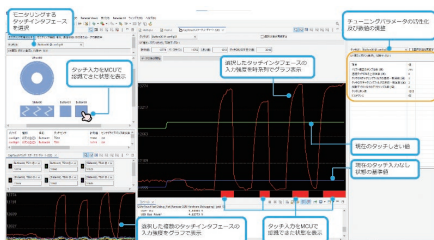
搭載MCU	RA4L1	RA2L1	RA6M2
パッケージ	100ピン LQFP	100ピン LQFP	144ピン LQFP
ROM/RAM	512KB/64KB	256KB/32KB	1MB/384KB
型名	RTK0EG0057S01001BJ	RTK0EG0022S01001BJ	RTK0EG0021S01001BJ
タッチ端子数	12	32	18
同梱物	<ul style="list-style-type: none"> ■ 評価ボード <ul style="list-style-type: none"> - RA4L1 Cap Touch CPUボード - 自己容量電極ボード (ボタン、スライダ、ホイール) ■ First Step Guide 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 評価ボード <ul style="list-style-type: none"> - RA2L1 Cap Touch CPUボード - 自己容量電極ボード (ボタン、スライダ、ホイール) ■ First Step Guide 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 評価ボード <ul style="list-style-type: none"> - RA6M2 Cap Touch CPUボード - 自己容量電極ボード (ボタン、スライダ、ホイール) ■ First Step Guide



RA4L1搭載静電容量タッチ評価システム

QE for Capacitive Touch：静電容量式タッチセンサ向けの開発支援ツール

モニタリングおよび
パラメータ調整機能



ヒューマンマシンインタフェース向けグラフィックソリューション

グラフィックスは、多くのユースケースで、グラフィックスと対話する人間にステータス情報やフィードバックを提供するために不可欠なシステムコンポーネントです。シンプルなセグメントディスプレイから機能豊富な3Dダッシュボードまで、ルネサスはエントリーレベルのMCUから、産業用または商業用アプリケーションで使用されるさまざまなディスプレイに適した高性能MPUまで、幅広いポートフォリオを提供しています。

以下の表は、現在のグラフィックス向け対応ディスプレイサイズのポートフォリオと対応するデバイスおよびキットの情報を示しています。

Items	RA2A2	RA4M1	RA4W1	RA6M3	RA8E2	RA8D1
Core	Cortex-M23	Cortex-M4	Cortex-M4	Cortex-M33	Cortex-M85	Cortex-M85
Clock	48MHz	48MHz	48MHz	120MHz	480MHz	480MHz
Display Support	Segment LCD	Segment LCD	Segment LCD	Up to WVGA 800 × 480	Up to WVGA 800 × 480	Up to WXGA 1280 × 768
Evaluation Kit	EK-RA2A2	EK-RA4M1	EK-RA4W1	EK-RA6M3G		EK-RA8D1

パートナーソリューション

グラフィックスソリューションは、以下に示すパートナーソリューションによってRAファミリがサポートされています。

パートナー	説明
 Embedded Wizard <small>GUI Solutions by TARA Systems</small>	EGUI開発を簡素化し、リソースに制約のあるマイクロコントローラでも高性能なグラフィカル・ユーザー・インタフェースを作成することができる組み込みシステムに快適なワークフローをEmbedded Wizardは提供しています。
	組み込みデバイス上でGUIアプリケーションを構築するための、世界をリードする独立系グラフィックスツールキットおよびアプリケーションフレームワークです。Qtは、デザイナーツールと開発者ツールでスマートフォンのようなUI/UXを実現し、共同製品開発をサポートします。
	SEGGER emWinグラフィックス・ライブラリ・ソリューションは、高効率で高品質なグラフィックスの作成を可能にする、柔軟でプロフェッショナルなGUIプラットフォームを提供します。
	TES Electronic SolutionsのGUI LIANIは、高品質のデザインサービスのサポートを受けて、スタイリッシュなGUIをすばやく作成するための、強力でありながら使いやすい最新のオブジェクト指向のカスタマイズ可能なソフトウェアです。
	CGI Studioは、組み込みヒューマンマシンインタフェース (HMI) 向けの強力なデザインツールです。Candera CGI Studioは、自動車、白物家電、医療、産業界のお客様向けに、あらゆる種類の優れたHMIとUIを作成することができます。
	Storyboardは、優れたユーザーエクスペリエンスを製品に提供するように設計されたHMIアプリケーションを作成するための組み込みGUI開発フレームワークを提供します。
	Light and Versatile Graphics Library (LVGL) は、あらゆるMCU、MPU、およびディスプレイタイプ向けの美しいユーザーインタフェース (UI) を作成するための最も人気のある無料のオープンソース組み込みグラフィックスライブラリです。

アナログセンシングソリューション

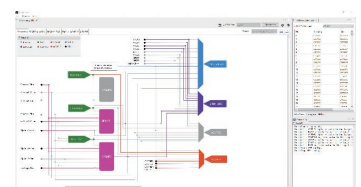
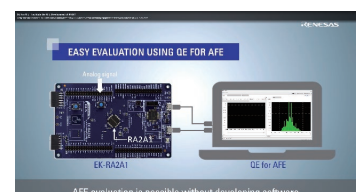
ルネサスでは、高精度AFE (アナログフロントエンド) 統合マイクロコントローラ向けの開発ツールQE for AFEを提供しています。QE for AFEでは、ソフトウェアを開発することなくGUI上でAFE構成の設定・変更、波形のモニタリングなどができ、マイクロコントローラに搭載されたアナログ機能の評価を容易に行えます。

QE for AFE

ルネサスのQE (Quick and Effective tool solution) は、これまでの開発環境ツールから一歩踏み込んだ、各種アプリケーション開発をきめ細かく支援するツールです。

QE for AFEの主な特長

- AFE関連のレジスタをGUIで設定
- AD変換結果表示機能 (時間波形、ヒストグラム)
- デジタルフィルタ周波数特性表示
- スタンドアロン版と統合開発環境e² studioのプラグイン版に対応
対象デバイス: RA2A1、RA2A2



クラウドからエッジ、エンドポイントにわたり、インテリジェンスを持続的に実現

当社の包括的なAI/ML開発スタックは、ビジョン、ボイス、そしてリアルタイム分析アプリケーションを変革します。センシング、コネクティビティ、コンピューティング、アクチュエーションの幅広いポートフォリオにより、あらゆるIoTアプリケーションをカバーしています。当社の豊富なソフトウェア、ツール、各種ソリューション、パートナーエコシステムは、AIoT設計を加速するために不可欠な要素を提供します。

Real Time Analytics



Voice



Vision



何故ルネサスなのか

ビジョン、音声、そしてリアルタイム分析から多様なユースケースに対応した包括的なAI/ML開発スタックを提供します。

- 開発エンジニア向けに多様なツールと、ワークフロー (Bring-Your-Own-Model、トランスファーラーニング、オーダーメイドのコンサルティング)。
- すぐに入手できる豊富なライブラリを提供 (アプリケーション例、ツールボックス、ソリューションスイート、ハードウェアリファレンスキット)。
- また、幅広いエコシステムのラインアップから、信頼できるテクノロジー・パートナーの商用グレード入手できます。

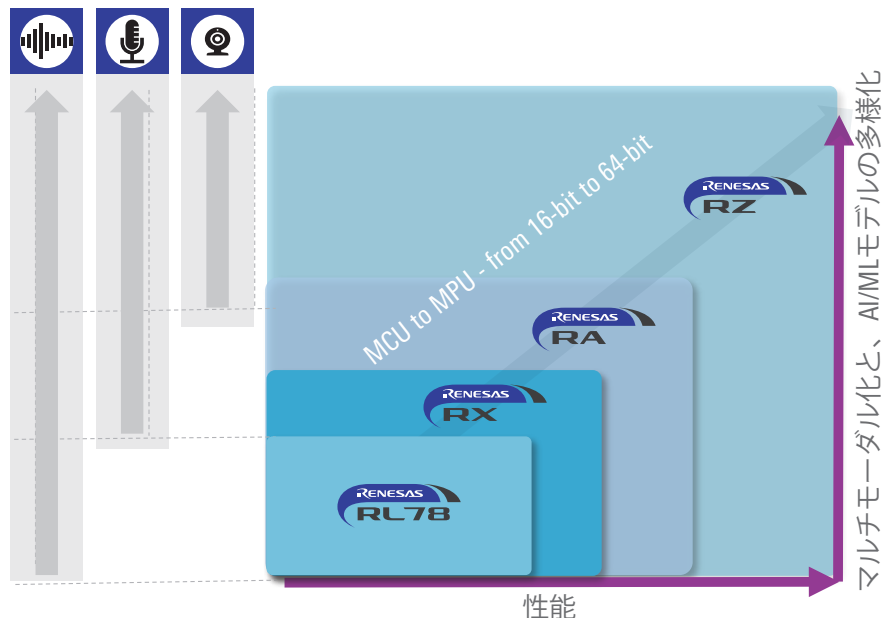
参考：何故、いまインテリジェンスを分散化させるのか？

従来、IoTはクラウド中心のインテリジェンス・アーキテクチャ上に構築されてきました。しかし、ネットワークのあらゆる規模やレベルにインテリジェンスを導入するには、分散型のインテリジェンスアーキテクチャが重要なカギになります。クラウドに依存しない推論エンジンを、エッジやエンドポイント側で実行することで、電力効率に優れ、そして小さなCPUにも導入することが可能になります。

包括的な AIoT 開発スタック

Renesas Ready Partner Network パートナーエコシステム	RA Ready RA Arm® Cortex®-M MCU	RX Ready RX 32 ビット パフォーマンス / 効率の MCU	RL78 Ready RL78 低消費電力 8 ビット / 16 ビット MCU	RZ Ready RZ 32 ビット / 64 ビット MPU
アプリケーションサポート	ソリューションスイート	ツールボックス	アプリケーション事例	リファレンスデザイン
AI/ML ソフトウェア	リアルタイムアナリティクス Reality AI ツール Reality AI ツールボックス		ビジョン e-AI トランスレータ DRP-AI トランスレータ DRP-AI TVM AI Navigator	ボイス Cyberon Dspotter
組み込みソフトウェア	パッケージ Flexible Software Package (MCU) Firmware Integration Technology (MCU) CIP Linux (MPU) AI SDK (RZ/V2L) AI SDK (RZ/V2H)		ツール e ⁺ studio	
ハードウェアポートフォリオ	核となる AI タイミング 電源 メモリアンタフェース	エッジ AI MPU タイミング 電源 メモリアンタフェース RF	エンドポイント AI MPU/MCU 電源 コネクテッド (I/O) AMS および CMIC 環境センサ	

ターゲット・セグメント	
	Industrial Automation
	Home Automation
	Building Automation
	City Infrastructure
	Agriculture
	Transportation
	Consumer
	Energy Management
	Manufacturing
	Healthcare
	Retail
	Education

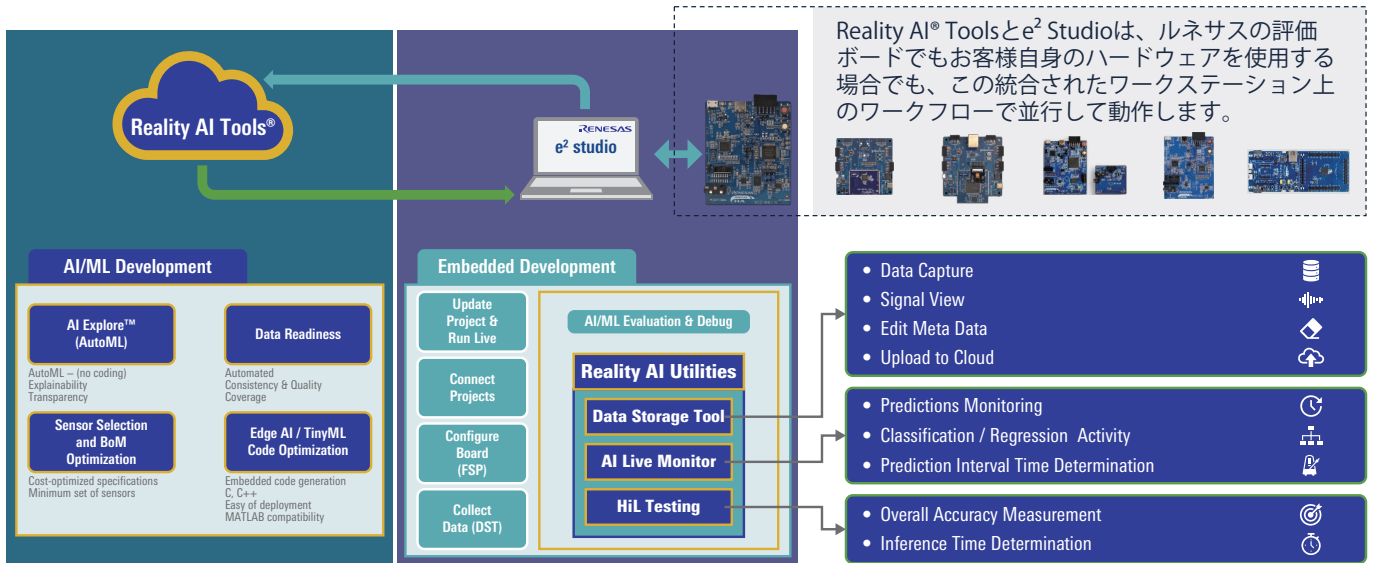


アプリケーションZOO

ルネサスのMCU/MPUおよびリファレンス/デモキットに対応した実際のユースケースを想定したアプリケーション例を提供。ビジョン、音声、リアルタイム分析のための事前学習モデル一覧です。



Reality AI Tools



リファレンスキットや開発キット サポート一覧

Technology					Product	
RTA, Vision, Audio	Voice	Motor Control	Cloud	HMI	Evaluation	
AIK-RA8D1	VK-RA8M1	MCK-RA8T1	CK-RA6M5	CAP-TOUCH RX671	EK-RA8M1	FPB-RL78
AIK-RA6M3	Voice-RA6E1	MCK-RA6T2	CK-RX65N		EK-RA8D1	
AIK-RA4E1	Voice-RA4E1	MCK-RX26T			FPB-RA0	
	Voice-RA2L1	RSSK-RX72T				
		RSSK-RX66T				
		RSSK-RX23T				
		RSSK-RX13T				

クラウドソリューション

世界中のさまざまな組み込み機器でIoT化が加速する中、インターネット接続やクラウド連携は、多量デバイスのデータ管理・運用に必要な不可欠な技術です。組み込み機器ではファームウェアアップデート、遠隔監視、クラウド経由の各デバイス制御、先端AIを活用した故障予測システムサービスなど、さまざまなIoT関連アプリケーションの実装が求められてきています。

ルネサスは、MCUと組み合わせてクラウドサービスプロバイダが提供するクラウド連携サービスを迅速かつ容易に評価できるように、エンドツーエンドのクラウド接続ソリューションを提供しています。RAファミリに搭載されるルネサス独自セキュリティエンジンと組み合わせることで、ユーザ鍵や証明書の安全運用に加えて、SSL/TLSなどの暗号機能の高速処理が可能のため、クラウド接続に最適な選択肢となります。

IoTニーズ

- ✓ 遠隔監視・遠隔制御で省人化を図りたい
- ✓ OTA、FWアップデートを実現したい
- ✓ セキュリティの不安を解消したい



- ✓ AWSクラウドを活用しAI/MLと連携したい
- ✓ IoTデバイス向けのRTOS
- ✓ さまざまなネットワーク接続をサポートしたい

付加価値の向上

新サービスの創出・差別化

データ収集
リモート操作
リモート監視

健康状態の
モニタリングと
体調管理

省人化によるコスト最適化

ビジネス機会の創造

スマートシティ
スマート農業

工場の在庫管理
プロセス改善

セキュリティ強化

持続的なアップデート

ビル・公共設備の
故障予知/見える化

IoT機器の持続的な
アップデート

包括的なソフトウェアスイート

AWS認定取得済ハードウェア環境

Sensor

MCU

Wireless

Ethernet

All-in-one IoT Cloud Kit

IoTに最適な各種サンプルソフトウェア群

アプリケーションノート & サンプルソフトウェア

IoT機器開発を支援する開発環境

Quick and Effective tool solution

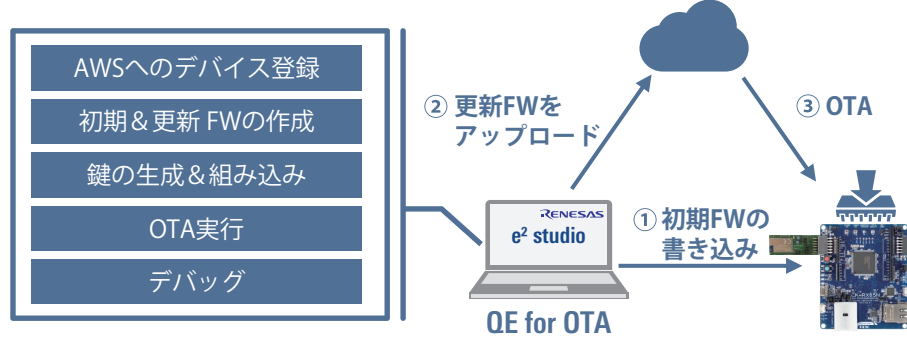
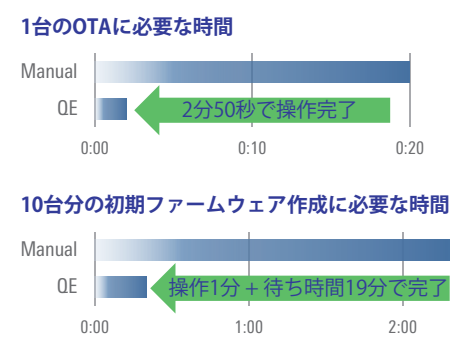
QE for OTA

CK-RA6M5

WiFi Ethernet

- センサデータの可視化デモプログラム
- AWS OTA (Over-The-Air)
- AWS FreeRTOS
- 暗号アルゴリズム by Secure Crypto Engine

- ルネサス製統合開発環境e² studio
- スマート・コンフィグレータ
 - Free RTOSの設定
 - 周辺機能・端子設定
 - FSP Software Package
 - 開発支援ツール [QE for OTA](#)





RAファミリ エコシステムパートナー

ルネサスはRenesas RA Family MCUs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。RA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

パートナーの概要

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。

www.renesas.com/ra-partners



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

- 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合、お客様の責任において、お客様の機器・システムを設計ください。これらの使用に起因して生じた損害（お客様または第三者いずれに生じた損害も含まれます。以下同じです。）に関し、当社は、一切その責任を負いません。
 - 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。
 - 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。
 - 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。
 - 当社製品を、全部または一部を問わず、改造、変更、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、変更、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。
 - 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）、交通管制（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。
 - 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、不正な変更、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。
 - 当社製品をご使用の際は、最新の製品情報（データシート、ユーザーズマニュアル、アプリケーションノート、信頼性ハンドブックに記載の「半導体デバイスの使用上の一般的な注意事項」等）をご確認の上、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他指定条件の範囲内でご使用ください。指定条件の範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障、誤動作の不具合および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
 - 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。
 - 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。
 - 当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器・システムに使用することはできません。当社製品および技術を輸出、販売または移転等する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他日本国および適用される外国の輸出管理関連法規を遵守し、それらの定めるところに従い必要な手続きを行ってください。
 - 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。
 - 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。
 - 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