

ハードウェア/ソフトウェア 統合プラットフォームの基盤 として快適なアプリケーション 開発を実現する Renesas Synergy™ MCU

拡張可能な機能とスケーラビリティ、互換性、電力効率に優れた次世代のMCUファミリがアプリケーション開発をより快適なものにする



新的なテクノロジーで溢れる新しい市場で存在感を出す秘訣は、そのテクノロジーを確固たる基盤の上に構築することです。急成長するIoT市場において、組み込みシステム向けの新しいアプリケーション開発に注力しているエンジニアは、市場競争力のある基本性能や価格はもちろん、高いスケーラビリティと互換性、さらに優れた電力効率のMCUを求めています。

Renesas Synergy MCUは、それらのニーズに応えるスケーラビリティ、互換性、電力効率に優れた次世代のマイクロコントローラ (MCU: Microcontroller Unit) です。

Renesas Synergy MCU は、IoT 市場向けの様々な組み込みシステムを開発するエンジニアの声に伝えるため、新しい発想で設計された MCU です。

この新しい MCU は、ARM® Cortex®-M CPU コアをベースに超低消費電力性能を小型パッケージで実現します。

豊富な接続オプション

今後、飛躍的な拡大が予想される IoT 市場向けの組み込み系アプリケーションは、たとえば、牛などの家畜の生育を管理するタグからホーム家電に至るまで様々な分野に広がります。多岐に及ぶアプリケーション群、様々な市場のニーズに応えようとすると、システムあるいは機器開発において最適な MCU を選択することは簡単ではありませんが、選択する上でいくつかの重要なポイントがあります。その1つがコネクティビティです。

今日の組み込みシステム設計に使用される大部分の MCU は、広範囲の接続オプションなど周辺機器のベースセットが用意されています。しかし、Renesas Synergy MCU はその一歩先のオプションを提供します。

たとえば、ハイクラスの MCU は、IEEE-1588 同期によるデュアルイーサネット、USB 2.0 High-Speed モジュール (USBHS)、UART、I²C バスインターフェース、SPI、IrDA、QSPI、SSI、SD/MMC ホストインターフェース (SDHI)、CAN などの多くのシリアルインターフェースを提供します。組み込みシステム設計および IoT 市場向けのアプリケーション開発の動向がネットワークエッジ (環境を測定するために使われるシステム) へ向かうに伴い、アナログインターフェースの役割も重要になっていきます。このニーズを満たすため、Renesas Synergy MCU は、A/D 変換器、D/A 変換器、アナログコンパレータ、温度センサーなども搭載しています。

スケーラビリティおよび互換性

開発をスタートしてから市場へ製品を投入するまでの時間 (Time to Market) をいかに縮めるかが市場で成功するための一つの大きな要因です。ハードウェアおよびソフトウェアが再利用されることで、エンジニアの開発サイクルは大幅に短縮されます。Renesas Synergy MCU は、シームレスなスケーラビリティと各 MCU シリーズ間の互換性を確保しており、同じメモリマップを使用している周辺機能では同じソフトウェアを利用することが可能です。つまり、シームレスなスケーラビリティによって、エンジニアは同じ MCU シリーズまたは異なるシリーズ間で容易に MCU の置き換えができます。また、最小限

のハードウェア変更で容易にパッケージの置き換えもできます。

さらに、ARM® Cortex®-M CPU コアをベースとした CPU アーキテクチャによって、Renesas Synergy MCU ファミリー全体でシームレスなコード移行が可能です。スケーラビリティと互換性を兼ね備えた Renesas Synergy MCU を使用することによって、エンジニアはソフトウェアとハードウェアのリソースを最大限に有効利用することが可能となり、開発サイクルを短縮し、製品をいち早く市場投入することができます。

高次元のセキュリティ機能であらゆる脅威から保護

コネクティビティの視点から IoT 市場向けのアプリケーションを考えると、ネットワークに接続するすべての機器、すべての開発環境は、外部からの攻撃に対して常に脅威にさらされているといえます。ソフトウェアをクローニングされたり、セキュリティ設定をクローニングされたり、ハッカーが純正のファームウェアをマルウェア（悪意のあるソフトウェア）に置き換えたり、ソフトウェアのアップデートセッションに乗じてシステムにマルウェアが移植されたりするなどの潜在的な脅威があります。IoT 市場がますます大きなビジネスチャンスとなるに連れて、これら潜在的な脅威に対処するためのセキュリティ対策はより重要になってきます。

Renesas Synergy MCU は、これら潜在的な脅威からシステムを保護するため、セキュリティ機能を強化しています。たとえば、Renesas Synergy MCU では、128 ビットの固有 ID が割り当てら

れ、アプリケーションを保護し、プロビジョニングをサポートするキーの生成に使われます。従来の擬似乱数生成器に比べて大幅な改善を加えた Renesas Synergy の乱数生成器は、最新の NIST SP800-90 規格を満たし、MCU 暗号アクセラレータおよびキー生成器に密接に統合されています。Renesas Synergy の MCU (S1、S3、S5、および S7 シリーズ) は、対称暗号アクセラレータ、GHASH、真性乱数生成器 (TRNG)、JTAG アクセス制限機能を備えています。Renesas Synergy においてハイエンドに位置づけられる S7 シリーズおよび S5 シリーズでは、非対称暗号、非対称キー生成、およびキーの安全な保管のためのアクセラレータも内蔵しています。Renesas Synergy のセキュアメモリ保護ユニット (MPU: Memory Protection Unit) は、認証済みユーザーのみによるメモリ特定領域へのアクセス許可を保証するために使用されます。

Unique ID	True Random Number Gen	Crypto HASH Functions	Symmetric Key Crypto	Asymmetric Key Crypto	Secure Key Storage	Read-Out Protection
Security Software Library						

Threat	S7	S5	S3	S1
Product cloning	Best	Best	Better	Good
Product disruption with malware injection during update	Best	Best	Better	Good
Eaves-dropping during update	Best	Best	Better	Good
Privacy threat by firmware/data exposure	Best	Best	Best	Good
Add-on program to damage or steal	Best	Best	Best	Limited

Renesas Synergyセキュリティ保護

Renesas Synergyプラットフォームには多くのセキュリティ機能を備えています。

超低消費電力のS1シリーズ

ルネサスは、組み込みシステム設計やIoT市場向けのソリューション開発の需要が伸びることを予想し、低消費電力のMCUを必要とするエンジニア向けにARM® Cortex®-M0+ CPUコアを採用したMCU、S1シリーズを提供します。バッテリー駆動アプリケーション用に最適化されたARM® Cortex®-M0+では、最新の低消費電力アーキテクチャが、最適化された低消費電力モード、より高速化した復帰時間、および低消費電力動作可能な周辺機能と組み合わせられています。

S1シリーズは、8ビットや16ビットMCUから32ビットMCUへの移行を検討中のエンジニア、低消費電力でコスト重視の組み込みシステム設計、IoT市場向けのアプリケーション開発を予定しているエンジニアに最適です。130 nmの低消費電力プロセスで製造しているS1シリーズは、スタンバイモードおよび動作モードのいずれにおいても超低消費電力を実現します。最大で128 KBのコードフラッシュメモリ、4 KBのデータフラッシュメモリ、および16 KBのSRAMを搭載しています。

32-MHz ARM® Cortex®-M0+ CPU S1 NVIC SWD MTB			
Memory <ul style="list-style-type: none"> Code Flash (128 KB) Data Flash (4 KB) SRAM (16 KB) 	Analog <ul style="list-style-type: none"> 14-Bit A/D Converter (18 ch.) 12-Bit D/A Converter Low-Power Analog Comparator x2 Temperature Sensor 	Timing & Control <ul style="list-style-type: none"> General PWM Timer 32-Bit General PWM Timer 16-Bit x6 Asynchronous General Purpose Timer x2 WDT 	HMI <ul style="list-style-type: none"> Capacitive Touch Sensing Unit (32 ch.)
Connectivity <ul style="list-style-type: none"> USBFS CAN Serial Communications Interface x3 SPI x2 IIC x2 	System & Power Management <ul style="list-style-type: none"> Data Transfer Controller Event Link Controller Low Power Modes Multiple Clocks Port Function Select RTC SysTick 	Safety <ul style="list-style-type: none"> SRAM Parity Error Check Flash Area Protection ADC Diagnostics Clock Frequency Accuracy Measurement Circuit CRC Calculator Data Operation Circuit Port Output Enable for GPT IWDT 	Security & Encryption <ul style="list-style-type: none"> 128-Bit Unique ID TRNG AES (128/256)

S1シリーズは、低消費電力、コスト重視の組み込みシステムおよびIoT市場向けアプリケーションに理想的です。

高効率のS3シリーズ

S3シリーズは、48 MHz ARM® Cortex®-M4 CPU コアを採用しており、S1シリーズよりも高い集積度が必要なアプリケーションで使用できます。S1シリーズで使用されている130 nmの低消費電力プロセスと同じプロセスで製造されるS3シリーズは、最大で124個の汎用入出力端子（GPIO：General Purpose Input Output Pin）、最大で1 MBのコードフラッシュメモリ、16 KBのデータフラッシュメモリ、および最大で192 KBのSRAMなど、より大きなメモリリソースを搭載することができます。さらに、成長し続けているIoT市場向けア

プリケーションにはハイレベルのセキュリティが必要です。S3シリーズには、GHASH、AES、TRNGなど、重要なセキュリティ機能および暗号化に必要なコンポーネントを多数搭載しています。また、S3シリーズには、フレキシブルなセグメントLCDコントローラ（SLCDC）、14ビットA/D変換器など、高精度のアナログ周辺機能も搭載しています。

48-MHz ARM® Cortex®-M4 CPU		S3		FPU ARM MPU NVIC ETM JTAG SWD Boundary Scan			
Memory <ul style="list-style-type: none"> Code Flash (1 MB) Data Flash (16 KB) SRAM (192 KB) Flash Cache MPUs Memory Mirror Function 		Analog <ul style="list-style-type: none"> 14-Bit A/D Converter (28 ch.) 12-Bit D/A Converter x2 Low-Power Analog Comparator x2 High-Speed Analog Comparator x2 OPAMP x4 Temperature Sensor 		Timing & Control <ul style="list-style-type: none"> General PWM Timer 32-Bit x10 Asynchronous General Purpose Timer x2 WDT 		HMI <ul style="list-style-type: none"> Capacitive Touch Sensing Unit (35 ch.) Segment LCD Controller 	
Connectivity <ul style="list-style-type: none"> USBFS CAN SDHI Serial Communications Interface x6 IrDA Interface QSPI SPI x2 IIC x3 SSI x2 External Memory Bus 		System & Power Management <ul style="list-style-type: none"> DMA Controller (4 ch.) Data Transfer Controller Event Link Controller Low Power Modes Multiple Clocks Port Function Select RTC SysTick 		Safety <ul style="list-style-type: none"> ECC in SRAM SRAM Parity Error Check Flash Area Protection ADC Diagnostics Clock Frequency Accuracy Measurement Circuit CRC Calculator Data Operation Circuit Port Output Enable for GPT IWDT 		Security & Encryption <ul style="list-style-type: none"> 128-bit Unique ID TRNG AES (128/256) GHASH 	

S3シリーズはS1シリーズよりも大容量のメモリと豊富な周辺機能を搭載しています。

高集積のS5シリーズ

S5シリーズは、100～200 MHzの範囲で動作可能なARM® Cortex®-M4 CPUコアを採用しています。より複雑な組み込みアプリケーション開発向けに、S5シリーズは最大2 MBのコードフラッシュメモリ、最大64 KBのデータフラッシュメモリ、および最大640 KBのSRAMなど、オンチップでより大きなメモリリソースを搭載することができます。S5シリーズは、S7シリーズで使用されている40 nmプロセスと同じプロセスで製造されています。

S5シリーズはIoT市場向けアプリケーションを開発するエンジニアへ、GHASH、AES、TRNG、DES/ARC、RSA/DSAなど、よりハイレベルの暗号化機能を提供します。また、イーサネット、USBHS、QSPIなどの豊富なネットワークコネクティビティ機能も搭載しています。

100-MHz - 200-MHz ARM® Cortex®-M4 CPU				S5				FPU ARM MPU NVIC ETM JTAG SWD Boundary Scan			
Memory		Analog		Timing & Control		HMI					
Code Flash (up to 2 MB)		12-Bit A/D Converter		General PWM Timer 32-Bit Enhanced High Resolution		Capacitive Touch Sensing Unit					
Data Flash (up to 64 KB)		12-Bit D/A Converter		General PWM Timer 32-Bit Enhanced		Graphics LCD Controller					
SRAM (up to 640 KB)		High-Speed Analog Comparator		General PWM Timer 32-Bit		2D Drawing Engine					
Flash Cache		PGA		Asynchronous General Purpose Timer		JPEG Codec					
MPUs		Temperature Sensor		WDT		Parallel Data Capture Unit					
Memory Mirror Function											
Connectivity		System & Power Management		Safety		Security & Encryption					
Ethernet MAC Controller		DMA Controller		ECC in SRAM		128-bit Unique ID					
Ethernet DMA Controller		Data Transfer Controller		SRAM Parity Error Check		TRNG					
Ethernet PTP Controller		Event Link Controller		Flash Area Protection		AES (128/192/256)					
USBHS		Low Power Modes		ADC Diagnostics		3DES/ARC4					
USBFS		Multiple Clocks		Clock Frequency Accuracy Measurement Circuit		RSA/DSA					
CAN		Port Function Select		CRC Calculator		SHA1/SHA224/SHA256					
SDHI		RTC		Data Operation Circuit		GHASH					
Serial Communications Interface		SysTick		Port Output Enable for GPT							
IrDA Interface				IWDT							
QSPI											
SPI											
IIC											
SSI											
Sampling Rate Converter											
External Memory Bus											

S5シリーズは、ハイパフォーマンスのMCUを必要とする組み込みアプリケーションにとって理想的です (S5シリーズは現在企画中です)。

ハイパフォーマンスのS7シリーズ

Renesas Synergy MCU のパフォーマンスにおいて最高の位置を占める S7 シリーズは、240 MHz ARM® Cortex®-M4 CPU コアを採用してハイパフォーマンスな機能を提供します。S7 シリーズは、様々な周辺機能、4 MB のコードフラッシュメモリ、640 KB の SRAM など、非常に大きなオンチップメモリを搭載し、40 nm プロセスで製造されています。大量の高速メッセージをバッファリングするためのメモリリソース、バックグラウンドでの計算機能、および複数のソフトウェアアプリケーションの並列実行を必要とするエンジニアに理想的な MCU です。S7 シリーズは、GHASH、AES、TRNG、DES/ARC、

RSA/DSA などのセキュリティ機能を搭載しています。卓越したパフォーマンスに加えて、高速アナログコンパレータおよび 2.5 Msps という傑出したサンプリングレートを持つ 12 ビット A/D 変換器など、高速かつ高精度のアナログインターフェースを搭載しています。さらに、USBHS、デュアルイーサネット、QSPI など、複数の高速接続オプションを搭載しています。2D グラフィックスエンジンおよび JPEG Codec が付属したグラフィックス LCD コントローラ (GLCDC) と組み合わせると、S7 シリーズは HMI やファクトリーオートメーション、ビルディングアプリケーション向けに最適な MCU です。

240-MHz ARM® Cortex®-M4 CPU S7 FPU ARM MPU NVIC ETM JTAG SWD Boundary Scan			
Memory <ul style="list-style-type: none"> Code Flash (4 MB) Data Flash (64 KB) SRAM (640 KB) Flash Cache MPUs Memory Mirror Function 	Analog <ul style="list-style-type: none"> 12-Bit A/D Converter x2 (25 ch.) 12-Bit D/A Converter x2 High-Speed Analog Comparator x6 PGA x6 Temperature Sensor 	Timing & Control <ul style="list-style-type: none"> General PWM Timer 32-Bit Enhanced High Resolution x4 General PWM Timer 32-Bit Enhanced x4 General PWM Timer 32-Bit x6 Asynchronous General Purpose Timer x2 WDT 	HMI <ul style="list-style-type: none"> Capacitive Touch Sensing Unit (18 ch.) Graphics LCD Controller 2D Drawing Engine JPEG Codec Parallel Data Capture Unit
Connectivity <ul style="list-style-type: none"> Ethernet MAC Controller x2 Ethernet DMA Controller Ethernet PTP Controller USBHS USBFS CAN x2 SDHI x2 Serial Communications Interface x10 IrDA Interface QSPI SPI x2 IIC x3 SSI x2 Sampling Rate Converter External Memory Bus 	System & Power Management <ul style="list-style-type: none"> DMA Controller (8 ch.) Data Transfer Controller Event Link Controller Low Power Modes Switching Regulator Multiple Clocks Port Function Select RTC SysTick 	Safety <ul style="list-style-type: none"> ECC in SRAM SRAM Parity Error Check Flash Area Protection ADC Diagnostics Clock Frequency Accuracy Measurement Circuit CRC Calculator Data Operation Circuit Port Output Enable for GPT IWDT 	Security & Encryption <ul style="list-style-type: none"> 128-bit Unique ID TRNG AES (128/192/256) 3DES/ ARC4 RSA/DSA SHA1/ SHA224/ SHA256 GHASH

S7シリーズは、ハイパフォーマンスおよびハイレベルのセキュリティ機能を必要とするアプリケーションにとって理想的です。

結論

Renesas Synergy プラットフォームは、開発サイクルを短縮して、より付加価値が高く、市場競争力のあるアプリケーション開発のために時間を使いたいと望むエンジニアすべての願いに応えることができます。また、Renesas Synergy MCU が持つシームレスなスケーラビリティという特長は、ソフトウェアとハードウェアのリソースを最大限に有効利用すること可能にします。

低消費電力動作はもちろんのこと、コネクティビティとセキュリティに優れたこの Renesas Synergy MCU は、組み込みシステム設計および急成長する IoT 市場向けのアプリケーション開発の現場において本当の意味でプラットフォームとなり、快適な開発環境の提供を実現します。

この記事の内容は変更される場合があります。

© 2015 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved. すべての商標はそれぞれの所有者の所有物です。