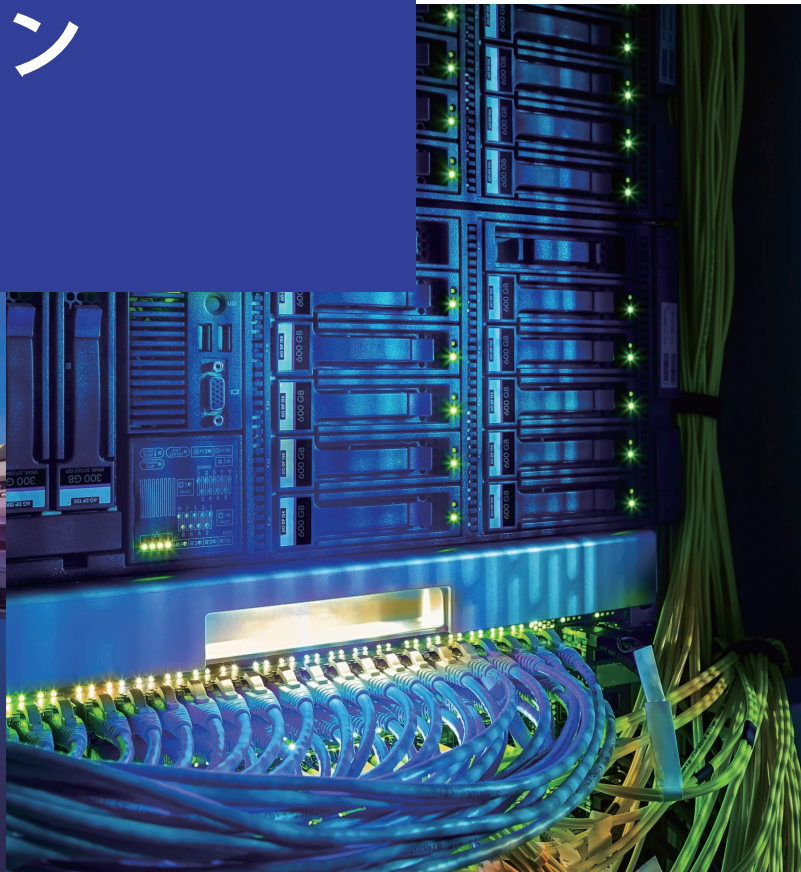


One-Renesas メモリソリューション

産業および通信アプリケーションに
最適なメモリポートフォリオを提供



業界をリードするメモリ製品

ルネサスは、IDTおよびDialogとの統合により、お客様に提供するメモリポートフォリオをさらに充実させました。ルネサスは、産業市場と通信市場向けに、高信頼性と安定供給・長期サポートを兼ね備えた、低消費電力で高速の業界標準SRAMを幅広く提供しています。

ルネサスのFIFOポートフォリオには、140種類を超える同期、非同期、双方向の製品があり、レートマッチング、バッファリング、バスマッチングといったチップ間通信プロトコルの問題を解消します。ルネサスのマルチポートメモリポートフォリオには、100種類を超える非同期および同期のデュアルポート、4ポート、バンク切替可能なデュアルポート製品があります。



メモリタイプ	製品	ソース
低消費電力SRAM	<ul style="list-style-type: none"> (5V, 3V) 256Kb, 1Mb, 4Mb (3V) 2Mb, 8Mb, 16Mb, 32Mb, 64Mb 	ルネサス
非同期高速SRAM	<ul style="list-style-type: none"> (5V, 3.3V) 4Mb (5V) 16Kb, 64Kb (5V, 3.3V) 256Kb, 1Mb (3.3V) 4Mb 	旧IDT製品
同期SRAM	<ul style="list-style-type: none"> パイプラインバースト/フローズルー 1Mb, 2Mb, 4Mb, 9Mb ゼロバスターンアラウンド (ZBT) 4Mb, 9Mb, 18Mb 	旧IDT製品
専用メモリ	<ul style="list-style-type: none"> マルチポート (5V, 3.3V, 2.5V, 1.8V) 8Kb~36Mb FIFO (5V, 3.3V, 2.5V) 2Kb~18Mb 	ルネサス
EEPROM	<ul style="list-style-type: none"> シリアル・インタフェース：I²C, SPI (1.8V~5.5V) 2Kb~512Kb 	ルネサス
SPI NORフラッシュ	<ul style="list-style-type: none"> 標準製品： <ul style="list-style-type: none"> (1.8V) 8Mb~128Mb (1.8~3V, ワイドVcc) (3V) 256Kb~128Mb 256Kb~32Mb システム拡張製品： <ul style="list-style-type: none"> 超低消費エネルギー [1Mb~16Mb] Fusion / FusionHD [512Kb~32Mb] データフラッシュ [2Mb~64Mb] 	旧Dialog製品

CONTENTS

低消費電力SRAM	03
専用メモリ	05
マルチポートメモリ/FIFO	
非同期/同期SRAM	
EEPROM	09
フラッシュメモリ	10



低消費電力SRAM

安全性・信頼性の高いユーザシステムへの要望が高まる中、システムプログラムや金融取引データといった重要な情報を格納するために使用する、信頼性の高いSRAMへの需要も高まっています。ルネサスの低消費電力SRAM (LPSRAM) 製品は、中小規模のメモリシステムで多くの実績を残しており、ファクトリオートメーション (FA)、産業機器、スマートグリッドなどのアプリケーションで高い信頼性と長時間のバックアップバッテリー駆動を実現するように設計されています。

ルネサスの中核製品シリーズである Advanced Low Power SRAMは、技術的なトレードオフなしで高性能と高信頼性の両立を実現し、お客様から高い評価を得ています。これらの Advanced Low Power SRAMは、ルネサス独自技術によるメモリセルにより、従来のフルCMOSメモリセルよりも桁低い優れたソフトエラー発生率を実現します。

ECC内蔵SRAMよりも優れたソフトエラー耐性を備えた Advanced LPSRAM

製品ファミリ	ソフトエラー対策	具体的手段?	ソフトエラー発生率(実測値)
Advanced LPSRAMシリーズ (0.11 μm / 0.15 μm)	○	プロセス技術・デバイス構造による耐性向上	< 0.04 FIT/Mb [0.11 μm] < 0.06 FIT/Mb [0.15 μm]
R1LV1616Hシリーズ <EOL> (0.13 μm CMOS 16Mb)	○	ECC内蔵	< 5.5 FIT/Mb

RMLV1616Aシリーズ他

ルネサス0.11/0.15 μm
Advanced LP-SRAM

< 0.1 FIT/Mb

R1LV1616Hシリーズ

ルネサス0.13 μm
16Mb LP-SRAM

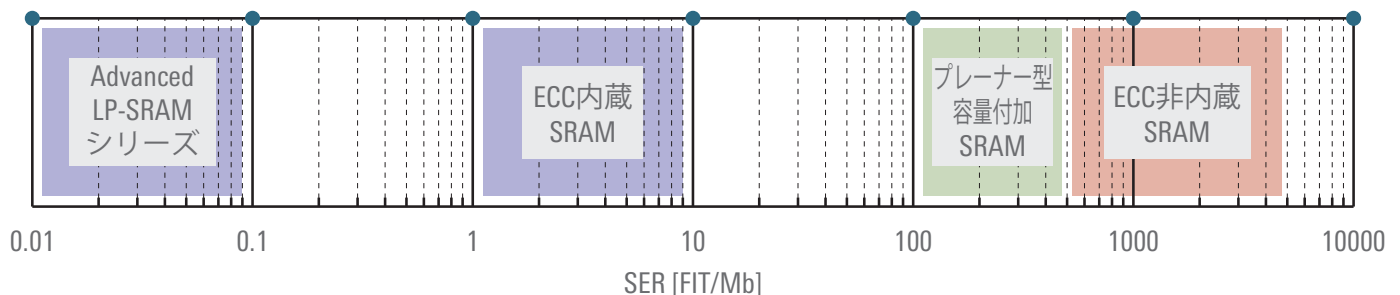
< 10 FIT/Mb

ルネサス0.18 μm
4Mb高速SRAM

100 ~ 500 FIT/Mb

従来型SRAM

500 ~ 5,000 FIT/Mb,
通常 ~ 1,000 FIT/Mb



ソフトエラー発生率のオーダー ($\times 10^n$ の桁) 比較イメージ

特長

- 高い信頼性
 - 組み込みECCなしで優れたソフトエラー耐性を実現
 - ラッチアップフリーのメモリセル構造
- 安定した供給と長期サポート
 - PLP (Product Longevity Program: 長期製品供給プログラム) の対象
- すべてのアプリケーションに対応した広範なラインアップ
 - メモリ容量: 256Kb~64Mb
 - 供給電圧: 3V/5V (5V部品を引き続きサポート)
 - パッケージ: 豊富なパッケージラインアップ



用途

- 産業
 - ファクトリオートメーション (PLC、CNCなど)、サーボモータ、ACドライブ (インバータ)、産業ロボット、プラント制御システム、自動販売機、改札機、ATMなど
- 通信
 - ルーター、交換機、基地局など
- 社会インフラ
 - エレベータシステム、輸送システム、鉄道システム、信号システム、スマートグリッドデバイスなど
- オフィスオートメーション
 - 多機能プリンタなど
- 民生
 - ゲーム機、楽器、関数電卓など
- 自動車アクセサリ (駆動系を除く)
 - ETC、デジタルタコメータなど
- メディカル/ヘルスケア
 - 医療用電子機器



他社製品との比較

✓製品 ソフトエラー対策： あり なし

Vendor	Process	256Kb	1Mb	2Mb	4Mb	8Mb	16Mb	32Mb	64Mb
ルネサス	0.15 μ m Advanced	✓	✓	✓	✓ (5V)	Change to 0.11 μ m Advanced			
	0.11 μ m Advanced				✓ (3V)	✓	✓	✓	✓
他社	90nm CMOS no ECC	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	65nm CMOS ECC embedded				✓	✓	✓	✓	✓

製品ベンチマーク

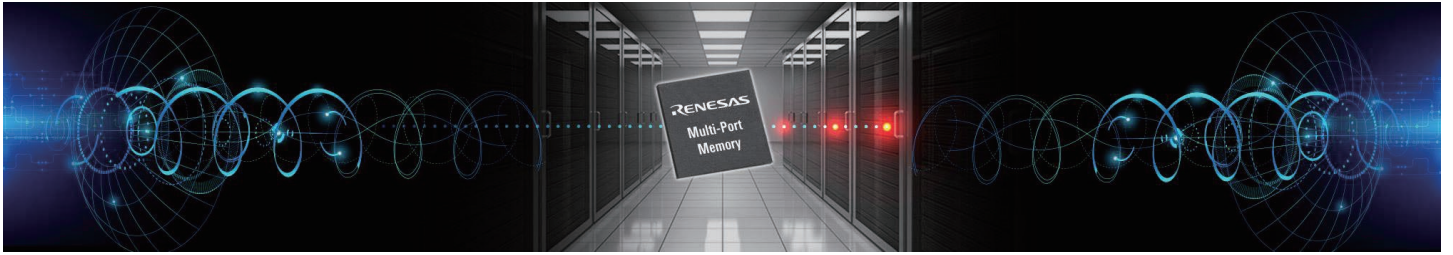
最小のスタンバイ電流とソフトエラーフリーを両立できるのはルネサスだけです

ベンダー	スタンバイ電流	ソフトエラー発生率
ルネサス	0.3 μ A (4Mb, 3V Typ.)	< 0.04 FIT / Mb (0.11 μ m Advanced LPSRAM)
他社	3.5 μ A (4Mb, 3V Typ.)	500~5,000 FIT / Mb (90nm LPSRAM, w/o ECC)

製品ラインアップ

Product Series	Density	Org.	Supply Voltage (V)	Access Time (ns)	Standby Current (typ.)	Temp. Range	TSOP	SOP	FBGA	μ TSOP
R1LP5256E	256 Kb	x8	4.5 - 5.5	55	0.6 μ A	-40°C to 85°C	✓	✓		
R1LP0108E	1 Mb	x8	4.5 - 5.5	55	0.6 μ A	-40°C to 85°C	✓	✓		
R1LP0408D	4 Mb	x8	4.5 - 5.5	55	0.8 μ A	-40°C to 85°C	✓	✓		
R1LV5256E	256 Kb	x8	2.7 - 3.6	55	0.6 μ A	-40°C to 85°C	✓	✓		
R1LV0108E	1 Mb	x8	2.7 - 3.6	55	0.6 μ A	-40°C to 85°C	✓	✓		
R1LV0208BSA	2 Mb	x8	2.7 - 3.6	55	1 μ A	-40°C to 85°C	✓			
R1LV0216BSB	2 Mb	x16	2.7 - 3.6	55	1 μ A	-40°C to 85°C	✓			
RMLV0408E	4 Mb	x8	2.7 - 3.6	45	0.3 μ A	-40°C to 85°C	✓	✓		
RMLV0414E	4 Mb	x16	2.7 - 3.6	45	0.3 μ A	-40°C to 85°C	✓			
RMLV0416E	4 Mb	x16	2.7 - 3.6	45	0.3 μ A	-40°C to 85°C	✓		✓	
RMLV0808BGSB	8 Mb	x8	2.4 - 3.6	45	0.45 μ A	-40°C to 85°C	✓			
RMLV0816BGBG	8 Mb	x16	2.4 - 3.6	45	0.45 μ A	-40°C to 85°C			✓	
RMLV0816BGSA	8 Mb	x16	2.4 - 3.6	45	0.45 μ A	-40°C to 85°C	✓			
RMLV0816BGSB	8 Mb	x16	2.4 - 3.6	45	0.45 μ A	-40°C to 85°C	✓			
RMLV0816BGSD	8 Mb	x16	2.4 - 3.6	45	0.45 μ A	-40°C to 85°C				✓
RMLV1616A-S	16 Mb	x16	2.7 - 3.6	55	0.5 μ A	-40°C to 85°C	✓		✓	✓
RMLV1616A-U	16 Mb	x16	2.7 - 3.6	45, 55	0.4 μ A	-40°C to 85°C	✓		✓	
RMLV3216A	32 Mb	x16	2.7 - 3.6	55	0.6 μ A	-40°C to 85°C	✓		✓	✓
RMWV3216A	32 Mb	x16	2.7 - 3.6	55	1 μ A	-40°C to 85°C			✓	
RMWV6416A	64 Mb	x16	2.7 - 3.6	55	1.2 μ A	-40°C to 85°C	✓		✓	✓

マルチポートメモリ



FIFO ロジック製品



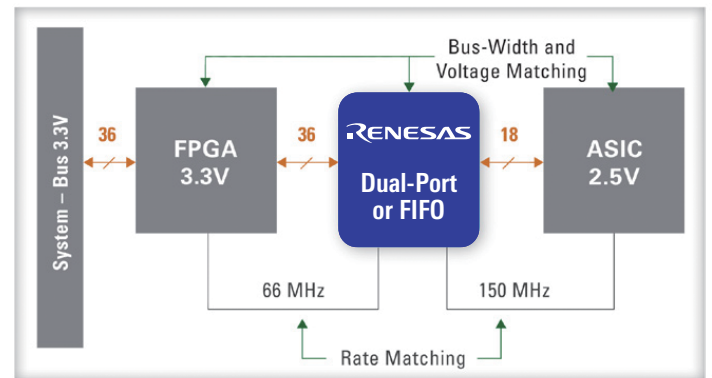
ルネサスのマルチポートメモリポートフォリオには、100種類を超える非同期および同期のデュアルポート、4ポート、バンク切替可能なデュアルポート製品があります。

マルチポートメモリ

専用メモリの分野で圧倒的なシェアを持つルネサスは、長いインベーションの歴史を誇り、FIFOやマルチポート製品で最高クラスのサポートを提供する世界的リーダー企業です。数百種類の製品と数千社のお客様に支えられたルネサスは、業界最高の品質で最速の、そして最も多様な専用メモリラインアップを提供しています。

ルネサスのマルチポートメモリポートフォリオには、100種類を超える非同期および同期のデュアルポート、4ポート、バンク切替可能なデュアルポート製品があります。これらのマルチポートメモリデバイスは、スイッチ、ルータ、ハブ、産業機器、ファイバチャネルラインカード、RAIDコントローラなどに理想的です。

ルネサスのデュアルポートメモリファミリは業界標準であり、その革新的な機能とスピードは、システムレベルの設計に優れた価値とパフォーマンスをもたらします。ルネサスは、高パフォーマンス共有SRAMをベースとしたデュアルポートメモリソリューションの低コスト化に取り組み続けています。ルネサスは、半導体業界におけるデュアルポート同期および非同期メモリのリーディングプロバイダであり、これからもその地位を守り続けます。



マルチポートメモリの利点

- 帯域幅の増大（最大でSRAMの2倍）
- チップ間接続の問題を解消することで設計の複雑さを低減
- x8、x9、x16、x18、x36から最大x72ビットのバス幅まで、バスマッチングの問題を解消
- 異なる電圧の部品を一緒に使用可能。1.8V、2.5V、3.3V、5V I/Oが適応可能
- DCから200MHzまでのバッファバス速度の不一致
- 8Kb~36Mbの容量で幅広いアプリケーションに対応
- 実績ある市販デバイスを使用することで市場投入期間を短縮

マルチポート製品ファミリ

非同期デュアルポートRAM

非同期デュアルポートは、クロック制御された入出力を持たないメモリで、データ、アドレス、制御機能に使用します。

バンク切替可能デュアルポートRAM

ルネサスの同期バンク切替可能デュアルポートRAMは、共有アレイへのアクセス、ポートごとの個別クロック、200MHzの動作速度、フルバウンダリカウンタといった真のデュアルポートの特長の多くとデュアルポートファミリとのピンアウト互換性を残しつつ容量を高めています。

4ポートRAM

ルネサスの4ポートRAMは、専有するボード面積を最小限に抑えつつ、ハイエンドマルチメディアハンドセットアプリケーションで求められる最大限の機能を提供する、費用対効果に優れたマルチポート製品です。

同期デュアルポートRAM

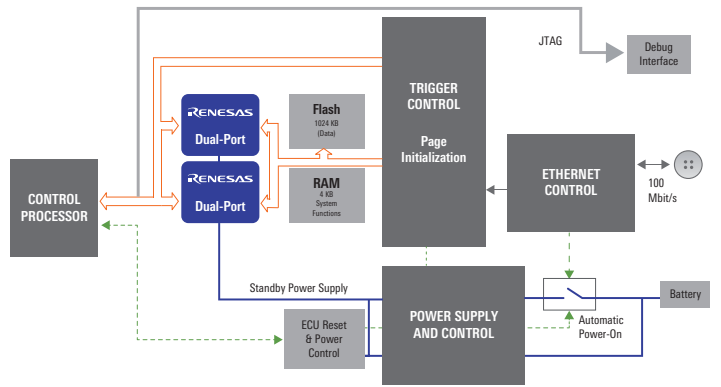
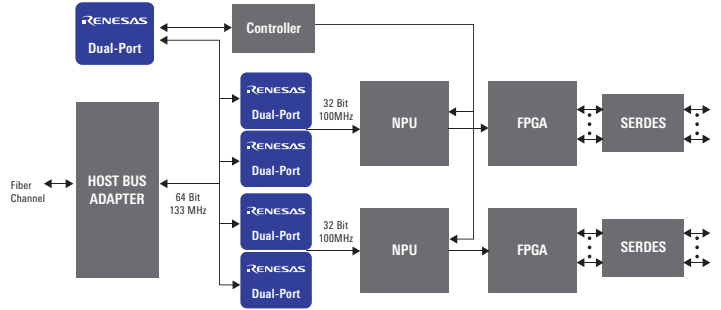
ルネサスの同期デュアルポートRAMメモリセルは、両方のポートからアドレスへの同時アクセスが可能です。

非同期低消費電力デュアルポートRAM

ルネサスの低消費電力デュアルポート製品は、携帯型デバイスの設計プロセスを簡素化します。ルネサスのLPDPは極めて低い電力消費を実現するとともに、プロセッサ間の電圧、速度、バス幅の不一致を緩衝する機能を備えています。

標準的なマルチポートアプリケーションブロック図

ストレージエリアネットワーク



マルチポートのアプリケーション例

- フライト制御
- ビデオ会議システム
- ソナー
- ガスセンサー
- 半導体装置
- 航空機ミッションレコーダ
- 鉄道システム用PC
- 産業ロボット
- モータドライブコントローラ



FIFO製品

ルネサスは、レートマッチング、バッファリング、バスマッチングといったチップ間通信の問題の解消を支援する140種類を超える同期、非同期、および双方向製品でFIFO市場をリードしています。

FIFO製品ファミリ

非同期FIFO

ルネサスの非同期FIFOは、読み書きそれぞれに個別のストロープを用意したメモリとなっています。データ転送のバッファリングに使用すると、転送の完了前にデータ処理を開始できるようになります。そのために、ワードサイズと深度の両方で容量を無制限に拡張できるようにするロジックを使用することで、データのオーバーフローとアンダフローを防止しています。

双方向FIFO

ルネサスの双方向FIFOは、双方向にデータを転送できるため、プロセッサ間通信やDSP間通信を最適化できます。双方向転送機能は、特に通信ネットワーク機器で便利です。高集積度デバイスは、2つの隣接するFIFOメモリアレイを備えています。これらのアレイにより、サイクル時間が短縮され、ボード面積が削減されて、より効率的にバスを利用できるようになります。

FIFOのキュー処理

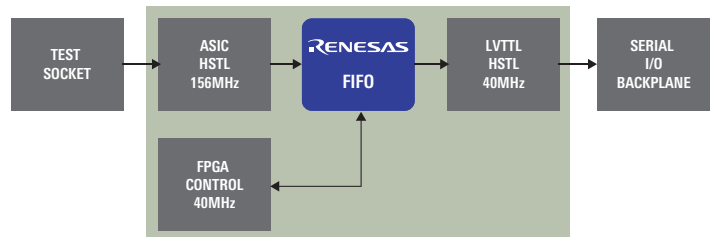
完全にプログラム可能なルネサスのFIFOマルチキューデバイスは、キューの柔軟な設定が可能です。

同期FIFO

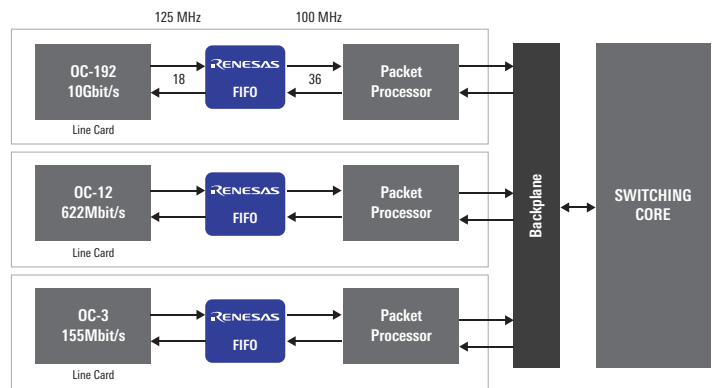
ルネサスの同期FIFOは、特にネットワーク、ビデオ、通信、データ通信など、大量のデータをバッファリングする必要のあるアプリケーションに適しています。

標準的なFIFOアプリケーションブロック図

テスト機器アプリケーション



データバッファリング：高帯域幅ラインカード



FIFOのアプリケーション例

- 医療用レコーダ
- リピータ
- 超音波
- 密度計
- 手術器具
- ATM
- 脳波計
- 携帯電話テスタ
- 民生用アビオニクス
- プリンタ



SRAM (旧IDT製品)

非同期SRAM、同期バーストSRAM、ゼロバースターンアラウンド (ZBT) SRAM

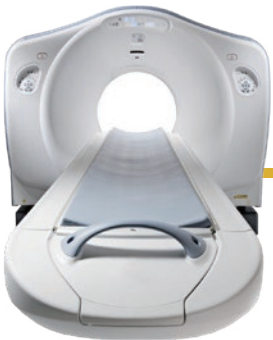
ルネサスでは、FIFOとマルチポートに加えて、通信、産業、軍事の市場に向けた業界標準の高速SRAMラインアップを取り揃えています。ルネサスは、SRAM市場で40年以上も事業を継続しており、一貫した革新的な高品質製品を作り続けています。

SRAMの利点

- 容量16Kビット～18Mビットの広範な製品
- 同期および非同期アーキテクチャ
- ルネサスは通信SRAM標準のZBTテクノロジーを発明

専用メモリのアプリケーション例

- 産業制御
- 医療用アプリケーション
- エレベータ制御
- 酒造制御
- ロボット溶接



EEPROM

ルネサスのEEPROMは、高度なMONOSメモリ技術、CMOSプロセス、低電圧回路技術を活用して、高速、低消費電力、そして高信頼性を実現しています。

シリアルEEPROMの特長

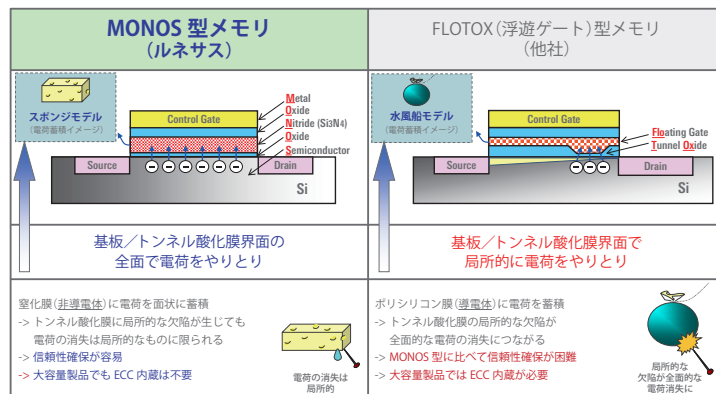
- メモリ容量：2Kb～512Kb
- 標準シリアルインターフェース：I²C（2線式）およびSPIバスにより、MPUとの直接接続が可能
- データ保護機能：書き込み保護端子およびソフトウェア書き込み保護
- 幅広い動作電圧：1.8V～5.5V
- -40℃～+85℃の幅広い温度範囲
- 高速モード対応：400kHz～1MHz（I²C）、3MHz～5MHz（SPI）
- 持久力：1,000Kサイクル、データ保持：100年
- 少ピンパッケージ：SOP-8、TSSOP-8

製品ラインアップ

Product Series	Interface	Density	SOP-8 Package	TSSOP-8 Package
R1EX24002A / R1EX24004A / R1EX24008A	I ² C	2Kb / 4Kb / 8Kb	✓	✓
R1EX24016A / R1EX24032A / R1EX24064A	I ² C	16Kb / 32Kb / 64Kb	✓	✓
R1EX24128B / R1EX24256B / R1EX24512B	I ² C	128Kb / 256Kb / 512Kb	✓	✓
R1EX25002A / R1EX25004A / R1EX25008A	SPI	2Kb / 4Kb / 8Kb	✓	✓
R1EX25016A / R1EX25032A / R1EX25064A	SPI	16Kb / 32Kb / 64Kb	✓	✓
HN58X25128 / HN58X25256	SPI	128Kb / 256Kb	✓	
R1EX25512A	SPI	512Kb	✓	✓

MONOS構造

- MONOS構造には、FLOTOXと比べて格納されている電荷が失われにくいという利点があり、データ保持期間が向上します。



EEPROMのアプリケーション

産業から民生まで幅広い分野で、製造装置のパラメータやデバイス設定情報といった電源オフ後も保持する必要のあるデータの格納に利用されています。



フラッシュメモリ

システム設計者の選択肢を拡充

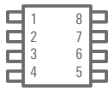
ルネサスでは、電力が重視される環境でシステム設計者が電力、処理、帯域幅の課題に合わせてデータおよびコードの格納の選択肢を拡充しています。

システムブートなどのタスクに合わせて設計されていた標準クラスのフラッシュに加えて、システム拡張クラスのメモリは、MCU オーバヘッドを削減し、エネルギーを最大で85%も節約します。

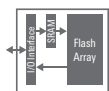
標準製品

ユニバーサル互換性

ブートローダや
XIP (Execute-in-Place)
タスクに理想的



標準ピンアウト



標準アーキテクチャ



標準コマンド

システム拡張製品

システムパフォーマンスの向上

エネルギーを最大で 85% 節約し、
MCU オーバヘッドを削減



電力とエネルギーの
節約



CPU オーバヘッドの
削減



ソフトウェアの簡素化



高効率で堅牢な
データログ





サポート
XIP (Execute-in-Place)

タスク別の推奨製品

タスク	推奨製品	容量	ファミリ
 ブートコード コードシャドー	AT25SL	32Mビット～128Mビット	標準 1.8 V
	AT25SF	4Mビット～128Mビット	標準 3 V
	AT25FF	4Mビット～32Mビット	標準低消費電力
	AT25EU	1Mビット～8Mビットは販売中 16Mビットは2024年第1四半期に発売	超低エネルギー

 XIP (Execute-in-Place)	AT25XE	4Mビット～32Mビット	FusionHDシステム拡張機能
	AT25FF	4Mビット～32Mビット	標準低消費電力
	AT25SL	32Mビット～128Mビット	標準 1.8 V
	AT25SF	4Mビット～128Mビット	標準 3 V
	AT25EU	1Mビット～8Mビットは販売中 16Mビットは2024年第1四半期に発売	超低エネルギー

 システムの設定	AT25EU	1Mビット～8Mビットは販売中 16Mビットは2024年第1四半期に発売	超低エネルギー
	AT25XE	256Kビット～32Mビット	FusionHDシステム拡張機能
	AT25FF	4Mビット～32Mビット	標準低消費電力
	AT45DB	2Mビット～64Mビット	データフラッシュ高効率データログ

 データログ	AT45DB	2Mビット～64Mビット	データフラッシュ高効率データログ
	AT25XE	256Kビット～32Mビット	FusionHDシステム拡張機能

フラッシュ製品セレクターガイドをダウンロード



ルネサスのフラッシュ製品の特長

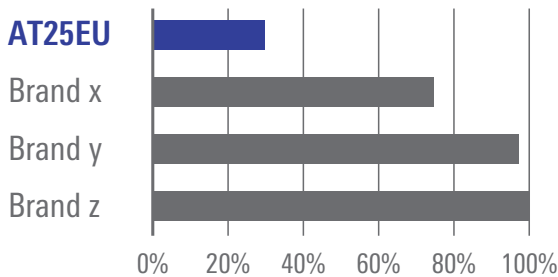
製品の特長	システムのメリット	AT25XE FusionHD	AT45 データフラッシュ	AT25EU 超低エネルギー	AT25FF 標準
小規模ページ消去	小規模の更新に理想的 低消費電力 更新の高速化 フラッシュ摩耗の削減	✓	✓	✓	
読み出し修正書き込み	単独のコマンドによる更新 メモリ更新中のCPUオーバヘッドを 75%削減	✓	✓		
シングルおよびデュアル R/W SRAMバッファ	SRAMバッファを設計者が独立して制御 エネルギー節約 同時R/W動作	✓ (シングル)	✓ (デュアル)		
アクティブ割り込み	MCU オーバヘッドを削減/ MCU をスリープモード移行可能	✓		✓	
低消費電力スリープ	内部回路を電源オフ 外部FET/電源切替を不要に	7nA	400nA	100nA	7nA

AT25EU 最新のフラッシュ - 超低消費エネルギー

バッテリー駆動型や電力重視の設計では、エネルギーの総消費量が重要です。新しいAT25EUフラッシュは、低消費電力と高速パフォーマンスを組み合わせることで、電力重視のデバイスで最小のエネルギーフットプリントを実現します。

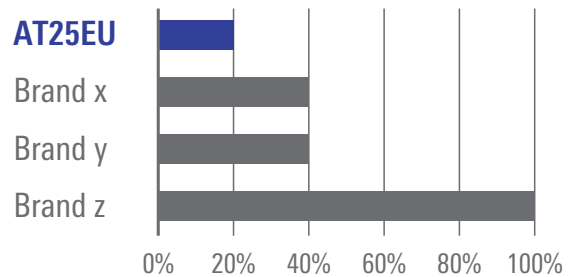
Read Power

Up to **70%**
LESS ENERGY



Deep Power Down

Up to **80%**
LESS ENERGY



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。
 - 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。
 - 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)

■営業お問合せ窓口

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)

※営業お問合せ窓口の住所は変更になることがあります。最新情報につきましては、右記QRコードからご覧ください。

■技術的なお問合せおよび資料のご請求は下記へどうぞ。

総合お問合せ窓口: <https://www.renesas.com/contact/>

