

超低電力マイクロコントローラの主力製品、 STM32U5 の紹介

Rev 1.0



STM32U5 シリーズは、Arm® Cortex®-M33 をベースとして、ウェアラブル、パーソナル医療デバイス、ホーム・オートメーション、産業用センサなど、スマートアプリケーションで最も厳しい電力/性能要件を満たすための高度な省電力マイクロコントローラを備えています。

組み込み開発者向けの主要な新機能を有効に



The image shows a hand holding a black printed circuit board (PCB) with a grid of components. In the top left corner, there is a blue circular logo with a white butterfly and the text 'STM32'. The ST logo is visible in the bottom left corner of the image area.

STM32U5

- 消費電力の削減**
新しい電源管理
LPBAM、DMA、および LP モードでの IP 自律
- より高いセキュリティ**
AES および PKA、サイド攻撃耐性
- より高いレベルの安全性**
Flash および SRAM の ECC
- データストレージの改善**
512 KB の Flash の場合は 100 K サイクル
- 精度の向上**
ADC 14 ビット

2

STM32U5 は、実際の用途に対して付加価値のある技術革新をもたらします。技術革新のほとんどは、バッテリー寿命の延長と消費電力の低減に関連しています。LPBAM は低電力バックグラウンド自律モード(Low Power Background Autonomous Mode)の略で、革新的な自律電力モードであり、消費電力を節約するために、ダイレクトメモリアクセス(DMA)を有効にし、デバイスのほとんどが STOP モードにあるときでもペリフェラルの動作を保証します。

STM32U5 は、サイドチャネルハードウェア耐性を持つようになった AES 暗号化と公開鍵アクセラレータ(PKA)により、より高いセキュリティを実現します。すべての Flash と SRAM の一部で使用可能な ECC により、安全性が増しています。

Flash のサイズは最大 2 メガバイトで、512 キロバイトは最大 10 万回の消去とプログラムが可能です。これは、データの格納という点で非常に興味深い機能です。

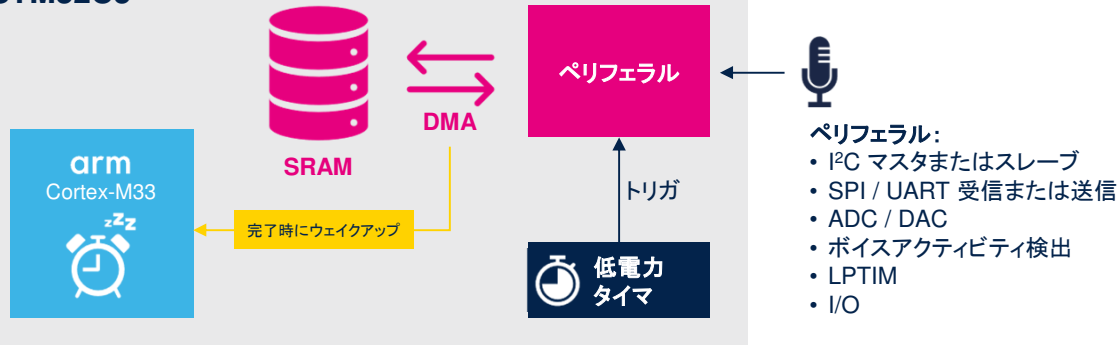
STM32U5 は新しい 14 ビット ADC も内蔵しており、精度が向上しています。



マイクロコントローラの消費電力を 10 分の 1 に削減

低電力バックグラウンド自律モード(LPBAM)

STM32U5



3

STM32U5 の破壊的な技術革新が、製品の消費電力削減の鍵となるでしょう。

主な技術革新は、低電力バックグラウンド自律モードと呼ばれます。この LPBAM は、システムをプログラムし、ファームウェアを設計するためのまったく新しい方法です。

現在、最高の消費電力を得るためには、さまざまな低消費電力モードとアクティブモードを切り替えて機能を達成します。

LPBAM を使用すると、ソフトウェアを実行していなくても、STM32U5 ペリフェラルを STOP モードで機能させ、自律的に動作させることができます。これにより、一部の機能で消費電力を 10 分の 1 に下げることができます。



バッテリー寿命を延長

既存の STM32L シリーズと比較して柔軟性が向上

- STM32U5 では、ウェイクアップ時間の短い、幅広い低消費電力モードの選択が可能
次の例で、クラス最高の消費電力を確認してください。



4

このスライドには消費電力の値の例をいくつか示していますが、STM32U5 では非常に幅広い低消費電力モードを選択できることが特徴です。

シャットダウンまたはスタンバイに加えて、STOP 3 と呼ばれる新しいモードが導入され、すべてのペリフェラルの状態を維持しながらウェイクアップ入力を下げて消費電力を低く抑えています。STM32U5 では柔軟性が増しており、SRAM が低消費電力モードを保持する方法をより詳細にプログラムできるようになりました。

主要性能評価指標には以下が含まれます。

- 300 nA (STANDBY モード)
- 1.7 μA (STOP モード 3)、16 KB の SRAM
- 6.6 μA (STOP モード 2)、786 KB の SRAM
- アクティブモードで最小 19 μA/MHz

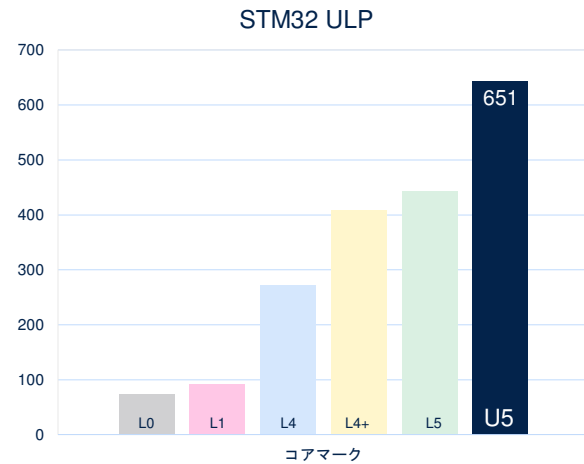
電力効率は、EEMBC ULPBench の既知のすべてのベンチマークで得られたさまざまなスコアによって証明されます。STM32U5 では、クラス最高の消費電力が実現されます。



ULP マイクロコントローラの類を見ない性能

STM32U5

- Cortex-M33 で **160 MHz** 240 DMIPS または 651 コアマーク
- 数学アクセラレータ:
FMAC と **Cordic**
- 実行用キャッシュと内部および外部メモリ用データ(ART アクセラレータ)



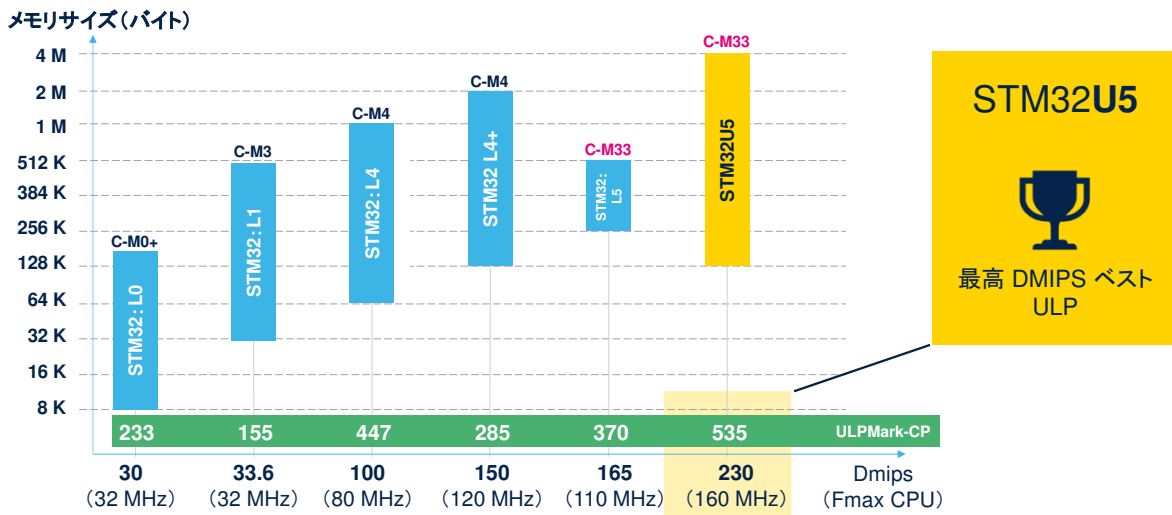
5

STM32U5 では、消費電力と性能のどちらかを選択する必要はありません。40nm プロセス・テクノロジーのおかげで、Cortex-M33 で 160MHz、240 DMIPS、または 651 コアマークに到達できます。

さらに必要な場合は、FMAC や Cordic などの数学アクセラレータ IP を使用できます。また、新しい ART アクセラレータでは、内部メモリに加えて外部メモリからの実行とデータアクセスの両方が高速化されます。



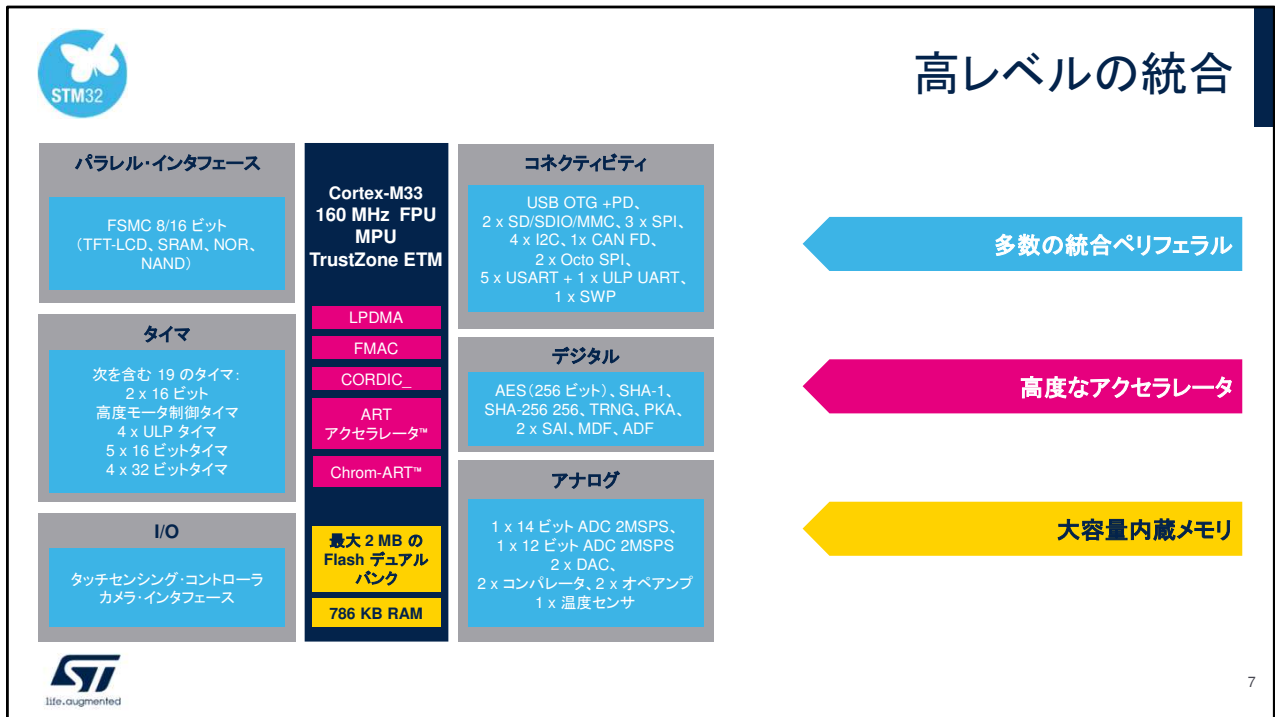
STM32U5: STM32 ULP シリーズの新しい製品



6

STM32U5 は、STM32 超低電力シリーズの新しい主力製品です。クラス最高の消費電力特性と高性能を備えているだけでなく、幅広いメモリがすばやく利用できます。

超低電力 STM32 ファミリの STM32U5 は、非常に幅広いパッケージ、メモリサイズ、および性能に対応しています。



STM32U5 のブロック図を示します。

多くのデジタルおよびアナログペリフェラルに加え、高度なアクセラレータが内蔵されています。DMA、FMAC、CORDIC、および ART アクセラレータに加えて、Chrom-ART はグラフィックアニメーションの高速化に役立ちます。

さらに、最大 2 MB の Flash と 786 KB の SRAM という大容量統合メモリを搭載しています。



強化されたセキュリティ

豊富な機能で資産を保護

隔離	暗号化	セキュリティ保証レベル	
TrustZone® セキュアなベリフェラル セキュアな DMA	サイドチャネル AES、PKA 追加の AES、PKA、SHA、TRNG CAVP 認証済み CryptoLib	 L3  L3	レベル 3 に到達した最初の マイクロコントローラ
ライフサイクル	メモリ保護	アクティブタンパ	
RDP: 4 つの保護レベル状態 パスワードベースの回帰	OTP、HDP、WRP、RDP、MPU 拡張Flash 暗号化 OTFDec セキュアなデバッグ	4x アクティブペア のタンパピン 電圧 & 温度監視 (Vbat) タンパ I/O の合計: 8	TF-M、セキュア・ブート、セキュア ファームウェアインストール ハードウェアユニークキー



STM32 の新機能は太字で示しています

8

STM32U5 を使用すると、セキュリティのレベルが向上します。マイクロコントローラとして初めて PSA レベル 3 および SESIP 保証レベル 3 の認証を受けました。

STM32U5 シリーズは、Arm の TrustZone® テクノロジと ST 固有のセキュリティ機能セットを内蔵した Arm Cortex-M33 コアを備え、STM32L5 マイクロコントローラのサイバーセキュリティ機能を基盤としており、最新の技術革新が反映されています。

- AES 暗号化および公開キーアクセラレータ (PKA) のサイドチャネルハードウェア耐性を強化
- ハードウェア固有キー (HUK) を使用したセキュアなデータストレージ
- アクティブタンパの検出。振動攻撃の場合に機密データを消去できる内部監視は、POS アプリケーションに関する PCI セキュリティ標準審議会 (PCI SSC) の要件を満たすのに役立ちます。



開発者のニーズを満たす複数のオプション



8 種類のパッケージ

48ピン LQFP	90ピン WLCSP	144ピン LQFP
48ピン QFN	100ピン LQFP	169ピン UFBGA
64ピン LQFP	132ピン UFBGA	



2 メモリサイズ構成

1 M の Flash / 786 K の RAM
2 M の Flash / 786 K の RAM

24 種類



オプションのセキュリティ

ハードウェア暗号化なし
ハードウェア暗号化あり



STM32U5 シリーズには、幅広いポートフォリオがあり、48 ~ 169 ピンの 8 種類のパッケージ、1MB または 2MB の 2 つの Flash メモリオプション、およびオプションのハードウェア暗号化アクセラレーションが選択できます。用途に最適な構成を選択することができます。