

i.MX 93アプリケーション・プロセッサ・ファミリ

i.MX 93 アプリケーション・プロセッサは、効率的な ML（機械学習）用アクセラレータ、Energy Flex アーキテクチャ、および最新鋭のセキュリティにより、エネルギー効率が重視されるエッジ・コンピューティングをサポートします。i.MX 93 プロセッサは、オートモーティブ、インダストリアル、およびコンシューマ IoT マーケット・セグメント向けに、豊富なペリフェラルと高性能アプリケーション・コアに加え、高速かつ効率的な ML 推論実行機能を提供します。

ターゲット・アプリケーション

- オートモーティブ：ドメイン・コントローラ用オフロード・エンジン、ドライバ・モニタリング・システム、オーディオ、音声認識、高効率ゲートウェイ
- 産業オートメーション：ゲートウェイ、リモート I/O コントローラ、産業用スキャナ、HMI、マシンビジョン
- ビル管理およびエネルギー：電力量計、EV 充電
- スマート・ホーム：ホーム・セキュリティ・ハブ、スマート・ドアベル、スマート・ロック、スマート・サーモスタット
- スマートシティ：スマート照明、安全とセキュリティ、交通管理

パフォーマンス・コンピュート・エンジン

i.MX 93 アプリケーション・プロセッサは、i.MX 製品ラインアップではじめてスケーラブルな Arm® Cortex®-A55 コアを搭載し、Linux ベースのエッジ・アプリケーションに同クラスでは最高レベルのパフォーマンスとエネルギー効率をもたらします。Arm の DynamIQ テクノロジーを採用する A55 コアは、最新の Armv8-A アーキテクチャ拡張により、ML（機械学習）を高速化する専用の命令群を搭載しています。

NPU（ニューラル・プロセッシング・ユニット）

i.MX 93 ファミリは業界で初となる Arm® Ethos™ -U65 microNPU を採用しました。Ethos-U65 は、最適化されたフットプリントでパフォーマンスと効率を両立させ、高性能、高いコストパフォーマンス、高エネルギー効率の ML アプリケーションの開発を可能にします。



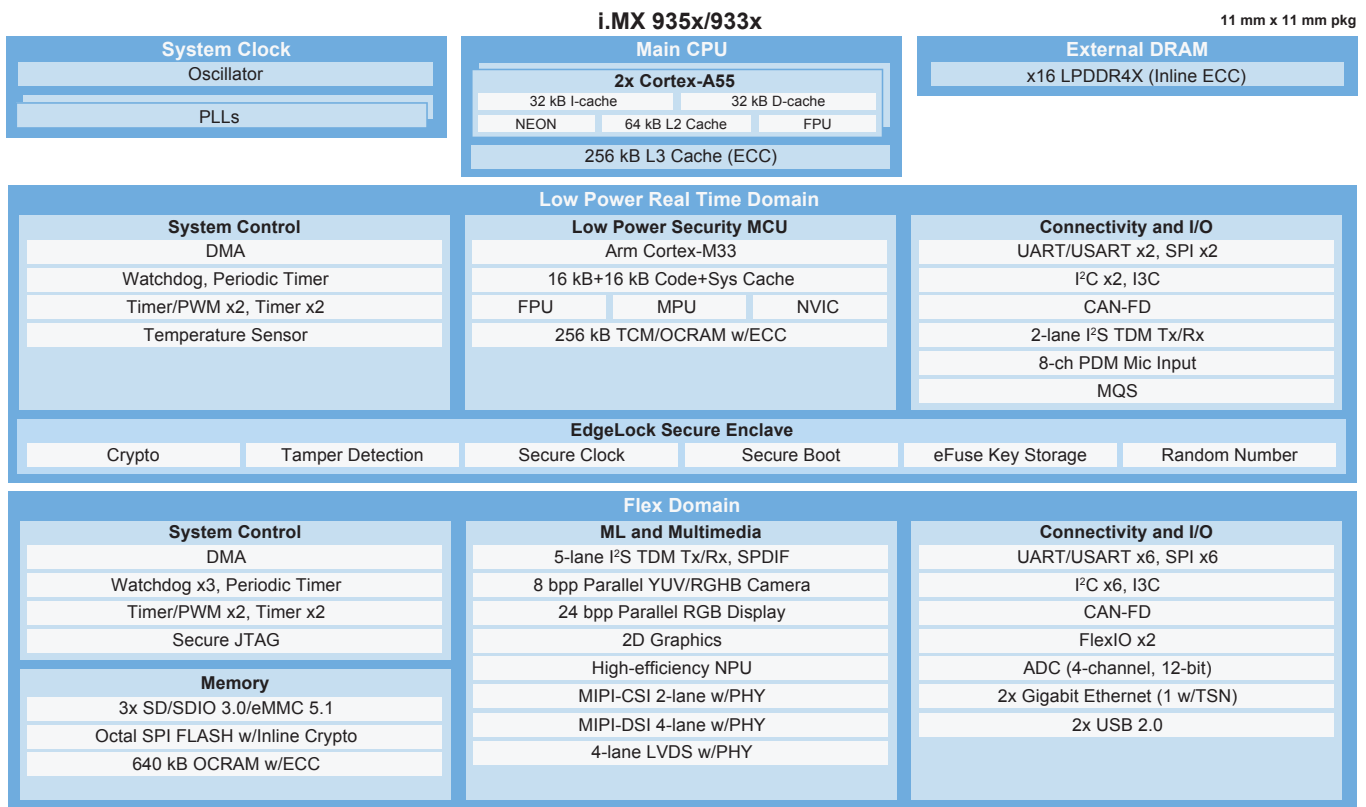
オンチップ MCU

250 MHz で動作する Arm Cortex-M33 コアは、タイムクリティカルなリアルタイム処理と制御を行います。これにより、システム・デザインから外付けマイクロコントローラを削減することができます。Cortex-M33 コアと内蔵する CAN FD インターフェースによって、インダストリアル・アプリケーション向けの堅牢なローカル・コントロール・ネットワークを構築することができます。さらに Arm Cortex-M33 と NPU を組み合わせることで、低消費電力での音声認識ウェイクワード検出にも使用できます。

カメラ・インターフェースとイメージ・プロセッシング

i.MX 93 ファミリは、MIPI-CSI とパラレルのイメージセンサ・インターフェースを搭載しており、NPU と合わせて、ビジョン・アプリケーションをサポートします。このアプリケーション・プロセッサは、1080p60 の解像度をサポートする 2 レーンの MIPI-CSI カメラ・インターフェースにより、外部カメラ・モジュールや ISP との直接接続が可能です。また、マシンビジョンや ML 関連アプリケーション用にダウンスケーリングや、色空間の変換、インターレース解除、アルファ・インサージョン、イメージのクロップや回転操作などの機能を提供します。

i.MX 935X/933X ブロック図



ディスプレイとマルチメディア

i.MX 93 アプリケーション・プロセッサは、1080p60 の解像度をサポートする 4 レーン MIPI-DSI と、720p60 の解像度をサポートする 4 レーン LVDS およびパラレル・ディスプレイ・インターフェースを搭載します。また、高効率ピクセル・パイプライン機能を持つ 2D グラフィックス・プロセッシングによりコスト効率の良い GUI ソリューションを実現します。イメージの回転 (90°、180°、270°)、リサイズ、色空間変換、複数のピクセル・フォーマットのサポート (RGB、YUV444、YUV422、YUV420、YUV400)、および標準 2D-DMA 操作が可能です。

システム・セキュリティ

i.MX 93 ファミリは、自己管理かつ自律型のセキュリティ・サブシステムである NXP の EdgeLock® セキュア・エンクレーブを使用してセキュリティを実現します。EdgeLock は、IoT アプリケーションに堅牢なデバイス横断的なセキュリティ・インテリジェンスを導入する手間を軽減します。Root of Trust、ランタイム証明、トラスト・プロビジョニング、セキュア・ブート、キー管理、暗号化サービスなどの重要なセキュリティ機能を自律管理し、産業標準のセキュリティ認証の取得を容易にします。セキュア・エンクレーブは i.MX 93 アプリケーション・プロセッサの中で「セキュリティ司令塔」または防護壁のように機能し、すべてのセキュリティ機能を監視することで、物理攻撃またはネットワーク攻撃からシステムを守ります。きめ細かいキー管理能力は、高度な攻撃に対する広範な暗号化サービスにより強化されます。セキュア・エンクレーブは、ア

プリケーションが稼働している間の電力の動きをインテリジェントに追跡し、新たな攻撃対象領域が発生するのを防ぎます。こうした攻撃にはハードウェアのリバース・エンジニアリングや、マルウェアのインストール、デバイス・イメージの改変・入れ替え、バージョンのロールバック、物理攻撃などが含まれます。

AZURE SPHERE でセキュリティの不安を一掃

初期導入後にエッジ・デバイスのセキュリティを長期的に維持するには、信頼性の高い管理サービスが常時必要になります。i.MX 93 ファミリの i.MX 93-CS 製品は、EdgeLock セキュア・エンクレーブ上に Microsoft Pluton を搭載することで、シリコンに組み込まれたセキュア Root of Trust として機能するだけでなく、完全な Azure Sphere セキュリティ・スタックを幅広い IoT/ インダストリアル・アプリケーションで可能にするためのキーステップにもなります。

セキュア・ハードウェアのほか、Azure Sphere はセキュア Azure Sphere OS や、クラウド・ベース Azure Sphere Security Service を含み、継続的な OS のアップデートとセキュリティ強化を 10 年以上にわたり続けます。Azure Sphere のチップ=クラウド間セキュリティは、i.MX 9 シリーズの一部製品に搭載され、ユーザが様々な製品に管理されたデバイス・セキュリティを実装する際のプロセッサの選択肢を広げます。

信頼性の向上

i.MX 93 は、ほとんどの内部メモリ (Cortex-A55 の L1、L2、L3 キャッシュ、Cortex-M33 の TCM、内部オンチップ・メモリ) および DDR インターフェースに誤り訂正符号 (ECC) を備え、信頼性を向上しています。

Energy Flex アーキテクチャ

きめ細かな電力管理を行うため、i.MX 93 アプリケーション・プロセッサは、NXP の革新的な Energy Flex アーキテクチャを採用し、アプリケーション・ドメイン (Cortex-A55)、リアルタイム・ドメイン (Cortex-M33、ペリフェラル)、フレックス・ドメイン (NPU、DDR など) から成るヘテロジニアス・ドメインの電力とクロック周波数を個別に制御することで、柔軟にそれぞれの使用用途に合わせた電力の最小化を実現します。また、評価キットではさまざまな供給ピンの電力を計測可能です。

豊富な高速インターフェースとメモリ・インターフェース

i.MX 93 プロセッサは最新の高速インターフェースと高速データ転送として、2x USB 2.0、3x SD/SDIO 3.01、2x ギガビット・イーサネット (EEE、AVB、IEEE 1588 サポート、1 ポートは高精度・低遅延の TSN もサポート)、および 2x CAN-FD インターフェースをサポートします。メモリ・インターフェースは、16 ビット LPDDR4X および eMMC 5.1 をサポートします。メモリ・ソリューションは、容量、パフォーマンス、価格に最適化されています。

インダストリー 4.0

インダストリー 4.0 の実現には、イーサネット・ベースの通信ネットワークが不可欠です。i.MX 93 プロセッサは 2 つの高速イーサネットを搭載し、1 つは Time-Sensitive Networking (TSN) 機能を搭載したギガビット・イーサネット MAC で、[NXP のリアルタイム・エッジ・ソフトウェア](#) でサポートされます。この機能は、イーサネット接続での高精度な時刻同期による決定論的な制御をサポートします。2 つ目のギガビット・イーサネット・ポートは、複数のデータ・ネットワークやゲートウェイ・アプリケーションをサポートします。

ピン互換プラットフォーム・オプションによる高いスケラビリティ

[EdgeVerse™ポートフォリオ・プラットフォーム](#)に含まれる i.MX 93 アプリケーション・プロセッサ・ファミリには、スケラブルなオプションを備えた複数の SoC が用意されており、アプリケーションのニーズに応じて適切なパフォーマンスの製品を選択することができます。i.MX 93 ファミリに含まれる製品には、内蔵 NPU や、Cortex-A55 コア数の違いなどがあります。また、i.MX 93 と今後の i.MX 9 シリーズの製品ファミリはピン互換になる予定です。

包括的なソフトウェア・サポート

NXP の Yocto ベースのイネーブルメント・ソフトウェアは、BSP (ボード・サポート・パッケージ) をお客様の個別のニーズに合わせてカスタマイズ可能です。NXP は、お客様のデザインをサポートするため、四半期ごとに最新および大規模なカーネルパッチやバグ修正をリリースしています。また、バイナリ・プロブをすべての先進 IP について提供することで、アプリケーションのポーティングおよび組み込み時や、ワークロードを IP にオフロードする際にシームレスなエクスペリエンスを可能にします。NXP は、FreeRTOS やパートナーからの数多くの商用 RTOS をサポートすることで、リアルタイム・アプリケーションに対応し、ユーザに迅速で容易な移行パスを提供します。

多岐にわたる Arm コミュニティを活用し、i.MX 93 はテクノロジー・アライアンスを築き、より良いカスタマー・ソリューションと、迅速な市場投入を実現します。i.MX 開発のフェローがオンラインでお待ちしております。

[NXP Community i.MX Forums](#) にアクセスしてください。

NXP は、i.MX アプリケーション・プロセッサや MCU を対象とした機械学習アプリケーション開発用のライブラリと開発ツールを統合した、[eIQ™ 機械学習ソフトウェア開発環境](#)を提供しています。eIQ Toolkit は、オープンソース・テクノロジーを利用し、また NXP の Yocto 開発環境に完全に組み込むことで、システム・レベルのアプリケーション開発を容易にします。

ハードウェア・ツール

i.MX 93 評価キット (EVK) により、SoC の評価とシステム・プロトタイプ化が可能です。アプリケーション向けの i.MX 93 プロセッサの評価用に、カメラ・モジュールやディスプレイ・パネルなどの複数のアクセサリ・ボードも予定されています。

システム・デザインを簡素化するエキスパート・パッケージ・デザイン

i.MX 93 は、11 x 11mm、0.5 mm ピッチの過疎アレイ・パッケージで提供されます。

産業、民生および車載向け品質グレード

i.MX 93 アプリケーション・プロセッサは、下記の品質グレードをサポートします。

- 産業拡張グレード: 温度範囲 (-40°C ~ 125°C Tj)
- 産業グレード: 温度範囲 (-40°C ~ 105°C Tj)
- 民生グレード: 温度範囲 (0°C ~ 95°C Tj)
- 車載グレード: 温度範囲 (-40°C ~ 125°C Tj)

長期製品供給

i.MX 93 プロセッサは、NXP の長期製品供給プログラムの対象です。
15年間の供給継続を維持し、組み込みデザインへのエンジニアリング
投資を保護します。

www.nxp.com/PRODUCTLONGEVITY

i.MX 93 製品型番

PN (製品型番)	Part Diff.	NPU	Arm CPU	パッケージ
MIMX9352xxxxxxx	52	Y	2x	11x11mm (198 IOピン)
MIMX9351xxxxxxx	51	Y	1x	
MIMX9332xxxxxxx	32	N	2x	
MIMX9331xxxxxxx	31	N	1x	9x9mm (138 IOピン)
MIMX9321xxxxxxx	21	Y	1x	
MIMX9311xxxxxxx	11	N	1x	

i.MX 93 パッケージ・オプションごとの主要機能

パッケージ	カメラ・インターフェース	ディスプレイ・インターフェース	ネットワークと コネクティビティ	オーディオ
11x11 mm (198 IOピン) & 14x14 mm	1) 2レーン 1080p30 MIPI CSI 2) パラレル・カメラ"	1) 4レーン 1080p60 MIPI DSI 2) 4レーン LVDS 3) パラレル・ディスプレイ	1) 2x GbE 2) 2x USB 2.0	7x I2S TDM
9x9 mm (138 IOピン)	1) パラレル・カメラ	1) パラレル・ディスプレイ	1) 1x GbE 2) 1x USB 2.0	3x I2S TDM

www.nxp.com

NXP and the NXP logo are trademarks of NXP B.V. Arm, Cortex, DynamIQ and Ethos are trademarks or registered trademarks of Arm Limited (or its subsidiaries) in the US and/or elsewhere. All other product or service names are the property of their respective owners. © 2021 NXP B.V.

Document Number: iMX93FAMFSJ REV 0 (原文: iMX93FAMFS REV 0)