

# i.MX 91 アプリケーション・プロセッサ・ファミリ

## 概要

NXP のセキュアでエネルギー効率に優れた i.MX 91 ファミリは、数千ものエッジ・アプリケーションに Linux® の機能を拡張します。

i.MX 91 ファミリは、次世代の Linux ベースの IoT およびインダストリアル・アプリケーションに要求されるセキュリティ、機能およびエネルギー効率に優れた性能を最適に組み合わせ提供します。i.MX 91 ファミリにより、開発者は新たな Linux ベースのエッジ・デバイスを素早く作成することができます。i.MX 91 ファミリは、i.MX 9 シリーズへの入り口として、時間と共に進化するアプリケーションの開発に必要なプログラミングの拡張性と簡易性を提供します。NXP の i.MX 93 ファミリとのハードウェアおよびソフトウェアの互換性により、開発投資を最大限に再利用し、市場投入期間を短縮できるスケーラブルな製品ラインナップ拡張のための追加のプラットフォーム・オプションを用意することもできます。

## ターゲット・アプリケーション

- **産業：** HVAC、ビルの一掃フェティ、ビルの一セキユリティ、遮断器、エネルギー計測、EV 充電ステーション、熱計測、産業用 HMI、印刷/スキャナ、スマート照明、スマート電源ソケット/照明スイッチ、太陽光 (PV) 発電
- **医療：** 人工呼吸器ポンプ、バイタルサイン・モニター
- **IoT：** ホーム・コントロール、ホーム・セキユリティ、コネクテッド・ホーム HMI、スマート家電、Matter コントローラ/デバイス、ロボット家電、コネクテッド・サウンドバー、スマート・スピーカー

## 高性能の演算処理

i.MX 91 アプリケーション・プロセッサは、最大 1.4 GHz で動作する Arm® Cortex®-A55 と 256 KB の L2 キャッシュを搭載します。仮想化されたホスト拡張を含む Armv8.2 命令セットおよび二段階の分岐予測をサポートし、Linux または RTOS オペレーティング・システム動作時の性能、セキュリティおよび効率を最適化します。



## 機械学習サポート

Arm Cortex-A55 プロセッサ・コアは、デュアル 64 ビット Arm NEON 浮動小数点演算ユニットを搭載し、Arm DynamIQ テクノロジによる Armv8.2 命令セットをサポートすることで、CPU ベースの機械学習アプリケーションに対してドット積、半精度浮動小数点、キャッシュ・スタッキングやアトミック操作などの命令を提供します。

## メモリ

i.MX 91 ファミリは、最大 2.4 GT/s までの LPDDR4 メモリをサポートし、供給の選択肢を提供しながらプラットフォームの長寿命化と信頼性を実現しています。LPDDR4 は、LPDDR3 よりも 9%、DDR3L よりも 23% 低電力です。i.MX 91 SoC は、384 KB の SRAM を内蔵し、SPI NOR と SPI NAND をサポートする 1 つの Octal SPI インターフェースと 3 つの SD/SDIO/eMMC 5.1 ポートをサポートします。i.MX 91 は、LPDDR4 メモリ・インターフェース上でインライン ECC もサポートします。

## カメラおよびディスプレイ・インターフェース

i.MX 91 ファミリは、8 ビット RGB/YUV 平行・カメラ・インターフェース、および 1 ピクセル当たり 24 ビットの平行 RGB/YUV ディスプレイ・インターフェースを搭載し、ビジョンおよびヒューマン・マシン・インターフェースに必要な機能を提供しています。

## システム・セキュリティ

i.MX 91 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](#) を介してセキュリティを実現しています。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 91 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出現するのを防ぎます。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、マルウェアの挿入、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。

## 豊富なインターフェース

i.MX 91 プロセッサは、2x USB 2.0 インターフェース、3x SD/SDIO インターフェース、2x CAN-FD インターフェース、および 2x ギガビット・イーサネット (EEE、AVB、IEEE 1588 PTP をサポート、1 ポートは高精度・低遅延の TSN もサポート) のコネクティビティや高速データ転送に不可欠なインターフェースをサポートします。さらに、2つの 32 ビット FlexIO インターフェースが、8x UART、8x SPI、8x I<sup>2</sup>C、2x I<sup>3</sup>C とともに提供されています。

## オーディオ

i.MX 91 ファミリは、4つの I<sup>2</sup>S 時分割多重 (TDM) をベースとした、1x 2 レーン・インターフェースと 2x 1 レーン・インターフェースから成る 3つのシリアル・オーディオ・インターフェース (SAI) をサポートします。eARC SPDIF トランシーバ、Medium Quality Sound 出力、および 8 チャンネル・マイク入力も備えています。

## 信頼性の向上

i.MX 91 SoCs は、Arm Cortex-A55 の L1、L2 キャッシュ等のほとんどの内部メモリ、内蔵 384 KB SRAM および LPDDR4 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。

## 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 91 アプリケーション・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ーラビリティ

[EdgeVerse™ ポートフォリオ・プラットフォーム](#) に含まれる i.MX 91 アプリケーション・プロセッサ・ファミリは、スケー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製品を選択することができます。

## 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、お客様がそれぞれの具体的なニーズに合わせて BSP をカスタマイズできる柔軟性を提供しています。将来のスマートホームに向けた相互接続可能な、セキュアなコネクティビティ規格である Matter や、電気自動車充電器に関する ISO 15118-20 といった新しいプロトコルは、IoT およびインダストリアル市場における新たな製品カテゴリの変曲点を生み出します。こういった新しい製品では、アプリケーションを進化させるために必要な拡張性やプログラミングのし易さから、Linux<sup>®</sup> が利用されることがよくあります。NXP は、最新のカーネル・パッチとバグ修正を四半期ごとにリリースすることで、お客様側の設計をサポートしています。また i.MX 91 は、パートナーからの複数の商用 RTOS でもサポートされる予定で、お客様のリアルタイム・アプリケーションに対応し、開発者に対して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、広範な i.MX アプリケーション・プロセッサのテクノロジー・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サポートします。i.MX 開発のフェローがオンラインでお待ちしています。[www.imxcommunity.org](http://www.imxcommunity.org) 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](#) も提供しています。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 91 評価キット (EVK) は、SoC の評価およびシステム・プロトタイピングを可能にします。カメラ・モジュールやディスプレイ・パネルなど、アプリケーションに対する i.MX 91 プロセッサの評価に役立つ、複数のアクセサリ・ボードの提供も予定されています。これらのボードやモジュールは i.MX 93 エコシステムと共有されるため、概念実証 (Proof-of-Concept) や試作品設計、S/W 開発の労力を軽減し、迅速な導入を可能にします。

## 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 91 ファミリには、11 x 11 mm、0.5 mm ピッチ FCCSP と、9 x 9 mm、0.5 mm ピッチ FCCSP の 2 種類のパッケージが用意されています。いずれのパッケージも i.MX 93 のパッケージとピン互換性があるため、ハードウェアとプラットフォームを再利用することで迅速な市場投入が可能です。

## 産業および民生向け品質グレード

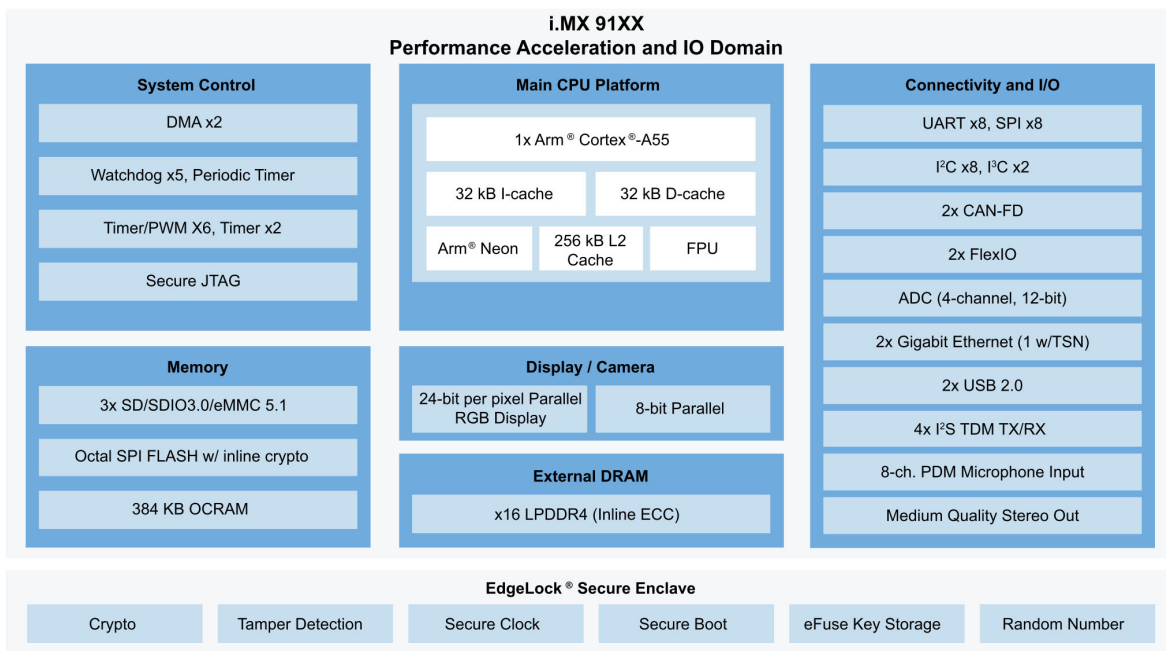
i.MX 91 アプリケーション・プロセッサは、以下の品質グレードをサポートしています。

- 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）

## 長期製品供給

i.MX 91 プロセッサは、継続した製品供給をサポートする [NXP の長期製品供給プログラム](#) の対象であり、15 年間の供給を確保することで、お客様による組込み設計のエンジニアリングへの投資を保護します。

## i.MX 91 アプリケーション・プロセッサ・ファミリのブロック図



## 品質グレードおよびパッケージ別 i.MX 91 製品

分類	製品型番	リファレンス	パッケージ	品質グレード	USB	ETH	ディスプレイ	ADC	オーディオ
31	MIMX9131CVVXJAA	i.MX 9131 (大 PKG、産業)	11x11、0.5mm ピッチ、FCCSP	産業 (-40°C ~105°C)	2	2	24-bpp パラレル YUV/RGB	4 チャネル	3 SAI (1x 2 レーン、2x 1 レーン) / 4 x I2S TDM
31	MIMX9131DVVXJAA	i.MX 9131 (大 PKG、民生)	11x11、0.5mm ピッチ、FCCSP	民生 (0°C ~95°C)	2	2			
11	MIMX9111CVXXJAA	i.MX 9111 (小 PKG、産業)	9x9、0.5mm ピッチ、FCCSP	産業 (-40°C ~105°C)	1	1	18-bpp パラレル YUV/RGB	2 チャネル	2 SAI (1x 2 レーン、1x 1 レーン) / 3 x I2S TDM
11	MIMX9111DVXXJAA	i.MX 9111 (小 PKG、民生)	9x9、0.5mm ピッチ、FCCSP	民生 (0°C ~95°C)	1	1			

[www.nxp.jp](http://www.nxp.jp)

NXP、NXPロゴおよびNXP SECURE CONNECTIONS FOR A SMARTER WORLDはNXP B.V.の商標です。その他のすべての製品およびサービス名は、各所有者の財産です。© 2023 NXP B.V.

文書番号：IMX91FAMFS REV 0