

Product Overview

TI の TinyEngine™ NPU では、より多くの組み込みシステムでエッジ AI アクセラレーションを活用できます



重要なポイント

- エッジ AI はハイエンド アプリケーションだけのものではありません。TinyEngine ニューラル プロセッシング ユニット (NPU) を内蔵した TI のマイコン (MCU) を使用すると、ポータブルなバッテリー駆動製品を含む、リソースに制約のあるデバイスから複雑な産業用アプリケーションまで、より多くの電子機器でエッジ AI を実現できます。
- 組み込みシステム設計者は、60 以上のサンプルコードを収録している TI の無償の CCStudio™ Edge AI Studio にアクセスして AI 対応の設計を迅速に開始し、開発効率化を図ることができます。

TinyEngine NPU とは何ですか？

TinyEngine NPU は、TI の C2000™ と Arm® Cortex® ベースのマイコンに統合された独自のハードウェア アクセラレータで (図 1)、組み込みシステム的设计者が、エッジ AI モデルを大規模に導入する際にレイテンシ短縮とエネルギー効率向上を支援するために特別に作成された製品です。

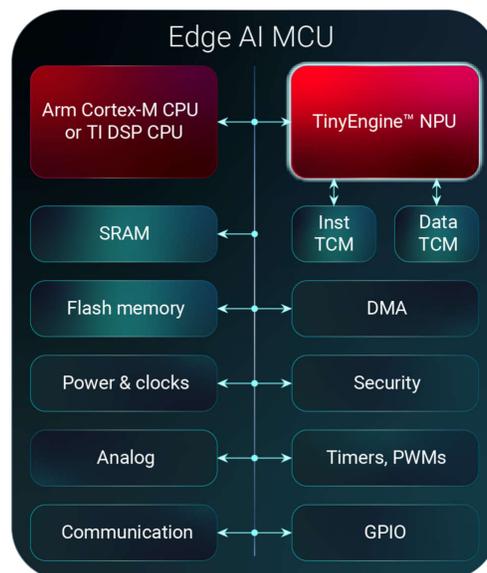


図 1. TinyEngine NPU を統合した TI エッジ AI マイコンの概略ブロック図

TinyEngine NPU は、プライマリ CPU と並行して機械学習アルゴリズムを実行し、リソースに制約のあるデバイスにおいてニューラル ネットワーク モデルをリアルタイム処理できます。ディープラーニングの推論動作を最適化して、エッジで処理する際のレイテンシと消費電力を削減し、クラウドベースの推論の往復レイテンシを排除して、システム応答性を向上させます。

NPU は、意味のある AI ワークロードに対応できなかった従来のデバイスに対し、エッジ AI 機能を拡張するのに役立ちます。これに該当するのは、バッテリー動作の電子機器、リアルタイムの洞察を使用する医療用ウェアラブル機器、個人用電子機器、産業用機器です。

TinyEngine NPU の主な利点

TinyEngine NPU は、組込み AI の幅広い採用の障害となっていた設計上の主な制約に対処するための以下の特徴があります：

- ソフトウェア ベースの AI に比べ、推論あたりのエネルギーが **120 分の 1**、レイテンシが **90 分の 1**
- ディープ ラーニング モデル用リアルタイム エッジ AI 推論に対応した **2.56 GOPS** の計算性能
- 量子化およびインプレース計算に対応した **8 ビット、4 ビット、2 ビットの混合高精度構成**のサポートによりメモリフットプリント制限を解決
- バッチ正規化を使用した、**畳み込み層** (ジェネリクス、デプスワイズ、ポイントワイズ、転置)、**全結合層**、**プリーング層** (平均および最大) などの、幅広いニューラル ネットワーク層をサポートしています
- **簡易化されたツールチェーン**により開発の複雑さが軽減され、開発期間を**数週間から数時間に短縮**

TinyEngine NPU を搭載した TI のマイコンにはどのようなものがありますか？

- **TMS320F28P550SJ: TMS320F28P55x シリーズ C2000** マイコンに搭載されている NPU により、メイン CPU から AI 推論タスクを開放します。モーター駆動アプリケーションの場合、NPU によって予測保守のためのモーター ベアリング故障検出が可能になり、設計者が機械的劣化を早期に特定し、予期しないダウンタイムと修理コストを削減できるようになります。ソーラー アプリケーションとエネルギー ストレージ アプリケーションの場合、NPU はアーク故障検出をサポートしているため、危険な電氣的障害を識別して、システムの安全性を向上させ、誤警報を低減できます。いずれの場合も、ソフトウェアのみの実装に比べ、NPU では 5 分の 1 ~ 10 分の 1 のレイテンシで畳み込みニューラル ネットワークをローカルで実行します。
- **AM13E230x:** これら **Arm Cortex -M33** ベースのマイコンでは、統合された NPU と高度なリアルタイム制御アーキテクチャを活用して、電化製品、ロボット、産業用システムで適応型制御と予測保守を実現できます。この高度な統合のおかげで、設計者は外部部品を使用せずに洗練されたモーター制御機能と AI 機能を同時に実装すると同時に、最大 4 個のモーターの高精度リアルタイム制御ループを維持することができます。NPU は負荷センシングとエネルギー最適化のための適応型制御アルゴリズムを実行します。
- **MSPM0G5187:** これら **80MHz Arm Cortex-M0+** ベースのマイコンは TI の MSPM0 マイコン ファミリの製品で、NPU を使用して、コスト効率が高く消費電力が最適化された電子機器でエッジ AI 機能を実現します。専用ハードウェア NPU はメイン CPU から独立してディープ ニューラル ネットワーク モデルを実行し、**スタンバイ モードでの消費電力を 2µA 未満に抑えながら、レイテンシをソフトウェア実装比で 90 分の 1 に短縮**できます。

TI のエッジ AI が有効なマイコンを試す

TI の無償かつ著作権使用料無料の **CCStudio Edge AI Studio** を使用すると、エッジ AI の設計を迅速に開始できます。これにより、汎用、リアルタイム制御、ワイヤレス コネクティビティ、レーダー ベースのマイコンを含む、TI のマイコン製品ラインアップ全体をシームレスに開発できます。CCStudio Edge AI Studio を使用すると、開発者はデータ収集とラベリング、特徴抽出とニューラル ネットワーク モデルの選択とチューニング、モデルのコンパイルとターゲット ハードウェアへの展開を網羅する統合型ワークフローを使用して、開発作業を最初から最後まで実行できます。

このプラットフォームは、60 以上のサンプル コード、特定用途向けのリファレンス デザイン (アーク故障検出とモーター故障予測) を提供しており、PyTorch などの業界標準フレームワークとノーコード デザインをサポートしています。トレーニング済みモデルは、手動のコーディングなしで、最適化済みソフトウェア ライブラリに自動的に変換されます。

また、TI の量子化ツールとニューラル ネットワーク コンパイラを使用すると、商標で守られた AI フレームワークを使用する開発者が迅速にモデルを移植できるようになり、開発サイクルが大幅に短縮されます。これらのツールはさまざまなニューラル ネットワーク層もサポートしており、ONNX などの業界標準のトレーニング済みモデル フォーマットとの互換性も確保しています。

重要なお知らせと免責事項

TI は、技術データと信頼性データ(データシートを含みます)、設計リソース(リファレンス デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または黙示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、TI 製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適した TI 製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとし、

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されている TI 製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、TI はその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。TI や第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、TI およびその代理人を完全に補償するものとし、TI は一切の責任を拒否します。

TI の製品は、[TI の販売条件](#)、[TI の総合的な品質ガイドライン](#)、[ti.com](#) または TI 製品などに関連して提供される他の適用条件に従い提供されます。TI がこれらのリソースを提供することは、適用される TI の保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。TI がカスタム、またはカスタマー仕様として明示的に指定していない限り、TI の製品は標準的なカタログに掲載される汎用機器です。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案する場合も、TI はそれらに異議を唱え、拒否します。

Copyright © 2026, Texas Instruments Incorporated

最終更新日 : 2025 年 10 月