参考資料

Application Brief

産業用コネクティビティの迅速化:TICS100MOD によるマルチプロトコル イーサネット統合の簡素化

概要

ファクトリ オートメーションが従来のシリアル フィールド バスから産業用イーサネット (IE) に移行する過程で、設計チームは実装上の厳しい課題に直面しています。さらに、グローバル市場の細分化では、主に PROFINET®、EtherCAT、®EtherNet/IP™ をはじめとする複数のプロトコルをサポートするモータドライブのような機器が必要になります。

TICS100MOD は、統合型マルチプロトコル通信ブリッジとして機能することで、設計者がこれらの課題を解決するのに役立ちます。

この記事では、TICS100MOD のハードウェア アーキテクチャと、事前認証取得済みマルチプロトコル スイッチング機能について解説しています。

産業用コネクティビティ分野の課題

多くの産業用アプリケーションでは、従来のシリアル ベース フィールド バスから IE への移行が実用的な必要性になっています。工場の現場でネットワーク接続がより多くなったデータ主導の役割が進むにつれて、高帯域幅で低レイテンシの通信への要求が高まっています。HMS Networks の調査によると、2026 年に IE は世界中で新たに設置されたファクトリ オートメーション ノードの 79% を占め、PROFINET、EtherNet/IP、EtherCAT が最も市場シェアを占めています。この変化は、低 ～ 中量のプロジェクトを管理する設計者にとって技術的に厳しいものです。

実装後も、他のベンダとの相互運用性を確保し、様々な IE コンソーシアムが要求する認証プロセスを完了するために、設計者は業界のプラグフェストを通じて厳格な検証を受ける必要があります。

設計チームは多くの場合、開発プロセス中に 4 つの主要な課題に直面します。

- **ハードウェアの複雑さ:**設計者は、複雑な MAC/PHY レイヤの統合に苦労しながら、限られた PCB 面積を管理できます。
- **ソフトウェアの負荷:**プロトコル固有のコードを管理し、重いソフトウェア スタックを維持することで、開発のオーバーヘッドが増大します。
- **認証のハードル:**通常、開発サイクルの中で最もリソースが集中的で予測不可能なフェーズです。
- **プロトコルの剛性:**IE の採用は地域によって異なります。その結果、ハードウェアを再設計し、各地域で別々の PCB バリエーションを維持することで、開発と在庫に大きなオーバーヘッドが生じます。

設計チームがこれらの課題を回避するには？

モジュラ アプローチは、プロトコル要件が変更されるたびにシステムを完全に再設計するよりも簡単なパスを提供します。このアプローチは、専用のマルチプロトコル通信モジュールを活用しており、設計者は産業用ネットワークの複雑さからアプリケーション ロジックを分離するのに役立ちます。

設計者は TICS100MOD を高性能ブリッジとして使用し、既存のマイコンまたは MPU で単一の統合 API を使用して主要な産業用プロトコル間で通信を行うことができます。

図 1 に、このアーキテクチャを示します。このアーキテクチャでは、SPI/QSPI 経由で TICS100MOD に接続されているホスト プロセッサが、IE ネットワークとのインターフェイスになります。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

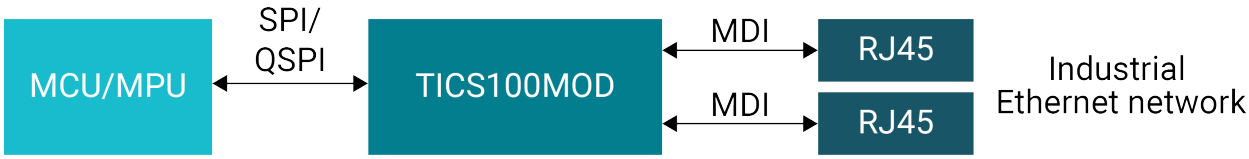


図 1. SPI/QSPI を介して TICS100MOD に接続されたホスト プロセッサ (MCU/MPU) を示す図

TICS100MOD の概要

TICS100MOD は、AM2612 マイコン (MCU) と DP83826AI イーサネット物理層に構築された専用通信システム オン モジュールです。このモジュールでは、プロトコル管理、電力レギュレーション、クロッキングを処理できるため、設計者はホスト プロセッサからこれらの機能を取り除くことができ、コア アプリケーション ロジックに集中できます。

コンパクトなオールインワン アーキテクチャ

TICS100MOD (図 2) は、オンボード マイコン、2 個の 100Mbit IE PHY、8MB フラッシュ メモリ、クロック処理機能とパワー マネージメント機能を搭載した高集積ソリューションです。TI では、ホスト基板上の 3.3V レールから直接電力を引き出すようにモジュールを設計しており、追加の電源回路が不要です。

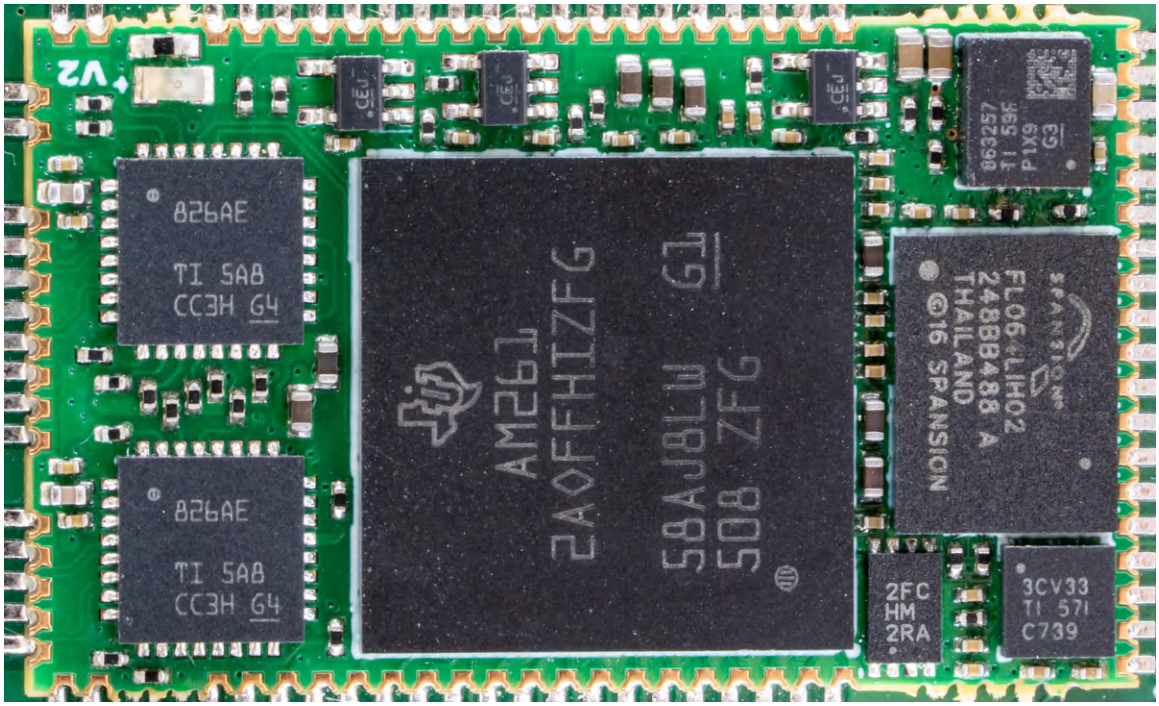


図 2. TICS100MOD ボード

ホスト システムと接続するために、TICS100MOD にはプロセス データ交換用の 2 つの異なるパスが用意されています。

- **標準 SPI:** 標準的な制御タスクや低 ～ 中程度のデータ レートに最適です。
- **高速 QSPI:** 帯域幅を大量に使用するアプリケーション向けに、QSPI インターフェイスは SPI 向けの単一のデータ ラインと比較して 4 つのデータ ラインを提供します。これは、アプリケーションが大規模な TCP/IP テレグラムまたは高密度のプロセス データを迅速に交換する必要がある場合に重要です。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

長期的なプロトコルのフレキシビリティ

プロトコルの要件は、お客様や地域によって異なります。TICS100MOD はソフトウェア定義のアプローチを採用しているので、設計者は異なるソフトウェア スタックをモジュールにロードするだけで、EtherCAT、PROFINET、EtherNet/IP の間での切り替えを実施できます。TI は、3 つの主要なプロトコルすべてに合わせて最適化された包括的なソフトウェアを提供し、変化する工場の現場要件に製品を適応できるようにします。

認証の負担を軽減

TI はモジュール レベルでコア準拠と相互運用性要件に対応しているため、設計者は設計プロセスを迅速化できます。

TI が提供するサービス:

- **事前認証済みのモジュール ハードウェア:** TI が販売前に、物理的およびプロトコルへの準拠テストを完了している時点で、事前認証済みのステータスを提示して TICS100MOD に到着します。
- **コンソーシアム準拠テスト:** TI は、EtherCAT Technology Group (ETG)、PROFIBUS and PROFINET International (PI)、ODVA (EtherNet/IP) を含む主な業界コンソーシアム全体にわたる包括的な準拠テストを管理しています。
- **プラグフェストの検証:** TI は業界のプラグフェストに積極的に参加し、多様なサードパーティーのコントローラやネットワーク機器に対するスタックの相互運用性を検証しています。
- **認証のオーバーヘッドの削減:** エンジニアリング チームは、すでに正式な検証を完了したハードウェアとスタックを基盤に構築することで、テストサイクル、エンジニアリングの労力、および認定コストを大幅に削減して、製品のコンプライアンスを宣言できます。

ハイレベル システム統合

TICS100MOD は、アプリケーション プロセッサと産業用ネットワークのインテリジェントな仲介者として機能します。

ネットワーク上のプログラマブル ロジック コントローラ (PLC) がホスト デバイスとプロセス データを交換すると、その PLC は TICS100MOD と直接通信します。

このモジュールはプロトコルの複雑さを管理し、メモリ内でそのデータをただちに使用できるようにします。その後、ホストマイコンまたは MPU は、SPI または QSPI インターフェイスを介してシンプルな統合 API を介してこのデータにアクセスします。これは、ホスト プロセッサが標準の API 呼び出しを使用してプロセス データを読み取りおよび書き込みすることを意味します。図 3 に、このデータ フロー アーキテクチャを示します。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

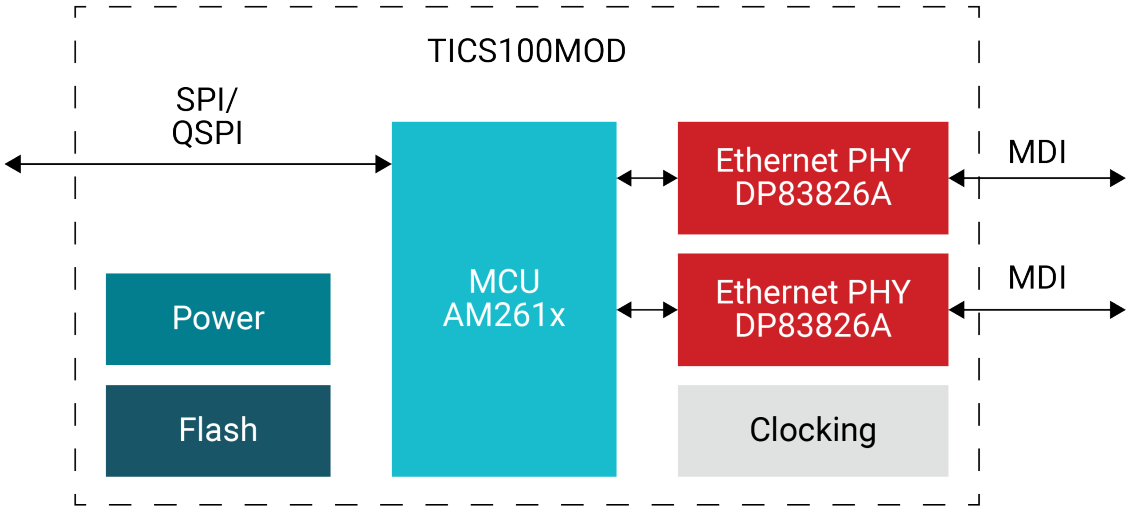


図 3. ハイレベル システム アーキテクチャ図

API 統合の簡素化

TICS100MOD により、基盤となるプロトコル スタックの複雑さを共通の統合 API の背後に簡素化できます。ホストマイコンまたは MPU は、PROFINET や EtherCAT の微妙な違いを理解する必要はありません。このデバイスは単純に、プロセス データの読み取りまたは書き込みのために標準の API 呼び出しを行うだけです。TICS100MOD ドライバは、SPI または QSPI 通信とデータの整合性を管理します。この結果、設計者は、基盤となるプロトコルに依存しないアプリケーションを製作することができます。

electronica 2026 に出展された TICS100MOD

TI は、11 月 10 日 ～ 13 日にドイツのミュンヘンで開催される electronica において、マルチプロトコル産業用通信技術を展示します。TICS100MOD は、TI のホール C4、ブース 159 での展示において、以下の 2 つのデモで紹介されます。

- **TICS100MOD マルチプロトコル IE:** TI の認定済みで量産対応のモジュールを使用することで、マルチプロトコル IE をあらゆるシステムにシームレスに統合し、複雑さを軽減し、市場投入までの時間を短縮します。
- **産業用通信の新たな技術とトレンド:** 最新のイーサネットおよび IO-Link プロトコル、統合型ニューラル プロセッシング ユニット、タイムセンシティブ ネットワーキングを活用し、シームレスで将来を見据えた産業用ネットワーク エコシステムを構築します。

商標

EtherNet/IP™ is a trademark of ODVA, Inc.
PROFINET® is a registered trademark of PROFIBUS NutzerOrganisation e.V. (PNO).
EtherCAT、® is a registered trademark of Beckhoff Automation GmbH.
すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

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ます。

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