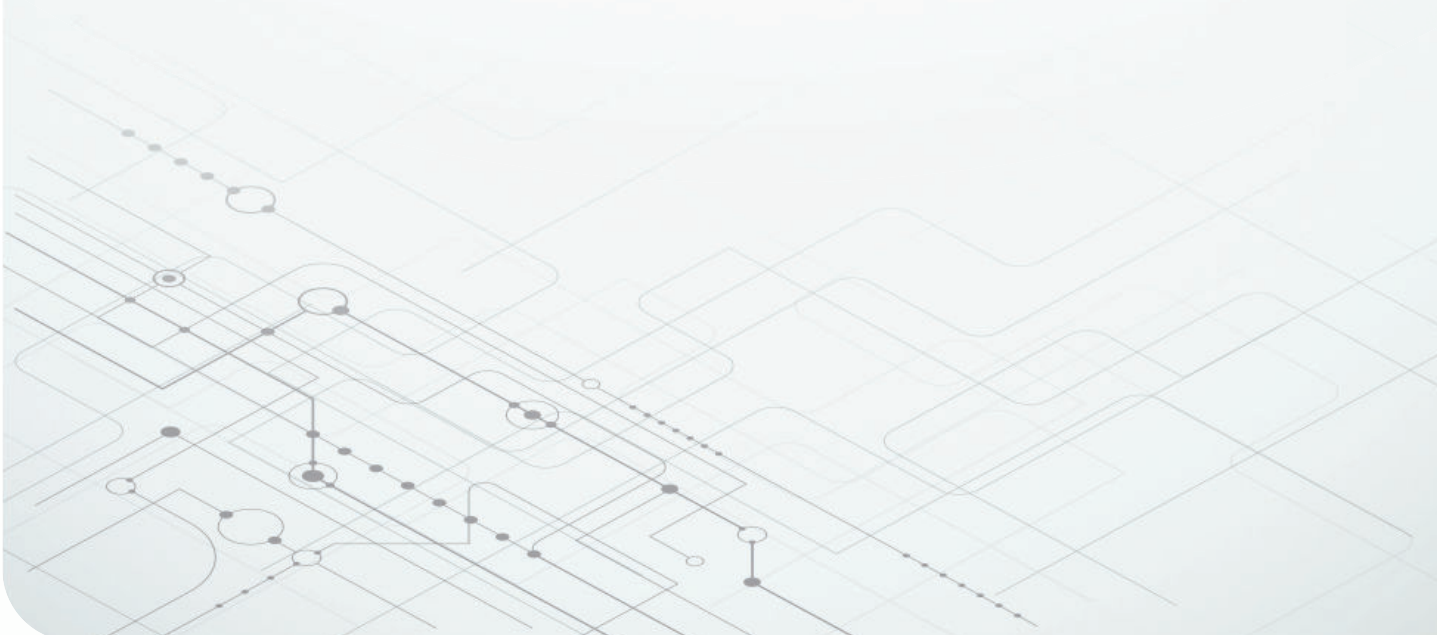


コネクティビティがもたらすよりスマート でより良い世界



Tsedeniya Abraham, Marian Kost, Ahmed Salem and Roland Sperlich



有線と無線の両方の技術が、簡便性、拡張性、安全性を考慮に入れ、世界をより効率的にすることを目指すコネクティビティの新しい可能性の創出を促しています。

概要



1

コネクテッド・ファクトリ (ネットワーク接続型の工場)

デジタル化、通信、自動化は工場の生産性を最大化し、将来の高まる需要に対応します。



2

コネクテッド・ホームおよびビルディング (ネットワーク接続型の住宅とビル)

家庭と仕事、屋内と屋外を問わず、最近のコネクティビティの革新はシームレスでスケーラブルな体験を提供しています。



3

コネクテッド (ネットワーク接続型) グリッド

再生可能エネルギーを原動力としたリアルタイム制御、双方向充電、流量計検針の進歩から、電力グリッドは恩恵を受けています。



4

コネクテッド・カー (ネットワーク接続型自動車)

運転支援から車内ネットワークまで、現在および将来の自動車は高速かつ安全なデータ通信に依存しています。



はじめに

何十億ものデータ・ポイントを複数のシステム間で共有する必要がある世界では、そのようなデータを安全に、かつ干渉を受けずに転送するための技術が求められます。しかし、**コネクティビティ**は、単に2つの地点の間でデータを共有するだけのものではありません。革新的な技術が発見および実装される際に、コネクティビティはシステムの進化を可能にします。特に私たちの日常生活に影響を与える4つの主要な分野(工場、住宅/ビル、グリッド、自動車)では、その可能性は無限にあります。

たとえば、製品の需要が変化した場合、工場はリアルタイムで調整できます。スマートフォンからドアベル・カメラにアクセスできれば、安心です。グリッドは、住宅用ソーラー・パネルと電気自動車で余った電力を再配分できます(双方向充電とも呼びます)。自動車のセンサ、カメラ、ネットワークは事故の防止に役立ちます。都市は、交通渋滞や汚染を緩和するための自律型システムを構築できます。

複雑でも高額でもなければ、コネクティビティは誰にとっても最もよく機能します。また、オープン規格は、多くの専門家の知識と経験を活用できるため、誰もがより少ない遅れでより大きな成功を収めるのに役立ちます。有線コネクティビティの分野で、テキサス・インスツルメンツはPROFINET、**イーサネット**、EtherCAT、CAN、LIN規格などの開発に参画しています。

RS-232、RS-485、UART、SPI など、広く使われている**インターフェイス**に対応するソリューションも提供しています。**無線**では、Wi-Fi® 6、*Bluetooth®* Low Energy (LE)、Wi-SUN™ などの技術開発に参画しています。デバイス間の複雑な相互作用を管理するため、テキサス・インスツルメンツは **Matter プロトコル**と、TSN (Time-Sensitive Networking) のイーサネット拡張をサポートしています。テキサス・インスツルメンツは、Wi-Fi Alliance、Bluetooth SIG、CSA (Connectivity Standards Alliance) のメンバーとして、コネクテッド・ワールドの発展に深く関与していくことを大々的に表明しています。

究極的には、私たちがいかにうまくつながるかによって、より安全でより効率的な未来に向けて世界をうまく変えることができるかどうかが決まります。

コネクテッド・ファクトリ (ネットワーク接続型の工場)



生産の自動化、より安全な条件の提供、予期しない機能停止の低減を目的としたデータ駆動化の取り組みの中で、産業用環境では、世界に先駆けてデジタル化とコネクテッド化が行われました。

工場環境はノイズが非常に多く、電磁干渉に起因する信号伝達上の多様な問題が発生する可能性があります。これらの問題は通常、長距離にわたってデータを確実に送信できる有線インターフェイスを必要とします。これらの困難な環境を克服し、データの整合性が確実に維持されるように、工場で一般的に使用されているプロトコル (**イーサネット**、**RS-232**、**RS-485** など) に対応するインターフェイス・デバイスの幅広い製品ラインアップをテキサス・インスツルメンツは提供しています。

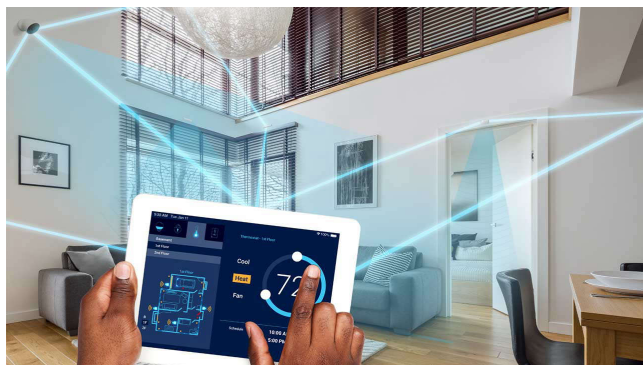
コネクテッド・ファクトリ内に存在する高電圧は、高価な自動化機器または、そのような機器を操作または保守する要員にリスクをもたらす可能性があります。このような高電圧が存在するため、人身事故または機器損傷の可能性が確実になくなるように、多くのシステムでは絶縁が必要とされます。汎用、UART、SPI 信号伝達用のデジタル・アイソレータと、**絶縁型インターフェイス IC**、**絶縁型 RS-485** インターフェイス、**絶縁型 CAN** は、確立された産業用プロトコルにおいて絶縁をサポートできます。テキサス・インスツルメンツはさらに高速なデータ転送をサポートするため、イーサネットおよびイーサネット派生プロトコルに対応する集積回路 (IC) も提供しています。より広い帯域幅が必要とされる状況に備えて、長距離にわたってデータを正確に送受信しながら帯域幅の制限を克服できる **M-LVDS** などの製品をテキサス・インスツルメンツは提供しています。

自動化を拡大するには、継続的な監視とリアルタイムの調整を行うため、センサの数を数倍に増やす必要があります。たとえば、高速な V3Link SerDes は、より高速な処理と意思決定のために複数のセンサを集約し、それらを同期させます。テキサス・インスツルメンツは、産業環境向け高速ネットワーク・ハードウェアをサポートするため、同社のプロセッサとマイクロコントローラの中でシングルチップ・ソリューションを提供しています。これらの新しいソリューションは、成熟した産業用機器と新しい産業用機器の両方で必要とされる複数のシリアル・プロトコルに対応できます。たとえば PROFIBUS は、成熟したファクトリ / プロセス自動化システムで広く採用されているプロトコルです。より新しい産業用機器では、**イーサネット**が主要なネットワーク・プロトコルになっており、EtherCAT、PROFINET、イーサネット産業用プロトコル (Ethernet/IP)、Sercos などの産業用イーサネット・プロトコルがサポートされています。テキサス・インスツルメンツのマイクロコントローラとプロセッサを使うと、これらのプロトコルを簡単に使用できます。過酷な環境に耐える、レイテンシが小さくかつ確定的な**イーサネット PHY**を選択することで、TCP/IP 対応の堅牢な通信チャネルを実現できます。

人の介入をほとんどまたはまったく必要としなくても適切に動作するように部分的または完全に自動化された生産現場は、産業用通信に依存しています。パターンを観察および学習し改善を試みることで、データ・スループットを向上させる堅牢な

ソリューションを使って、工場の生産現場をよりインテリジェントで生産性の高いものにすることができます。また、センサからプロセッサに入力されるデータに即座にアクセスできるため、非安全状態の識別、許容範囲外の強調ツール、定期メンテナンスの推奨に便利です。

コネクテッド・ホームおよびビルディング (ネットワーク接続型の住宅とビル)



家庭、学校、職場での私たちの生活はコネクティビティ技術によって近代化されつつありますが、常に相互運用可能とは限らない独自システムに起因して、コネクティビティの隙間が残っています。テキサス・インスツルメンツは、スマート・ホームと関連デバイスのための共通言語である Matter の開発に協力してきました。各種エコシステムの多くのスマート・ホーム・デバイスを遠ざけていたコネクティビティの隙間を埋める Matter オープン規格は、よりスマートな製品をより短期間で市場に投入する方法であり、(その他のベンダーの製品がすでにインストールされていても、) 消費者が既存のスマート・ホームにそれらのデバイスをより簡単かつ効率的に統合できるようにする方法です。

テキサス・インスツルメンツは、基礎を成す Wi-Fi および Thread 技術に関する豊富な経験を Matter にもたらししました。テキサス・インスツルメンツは、現在の閉鎖的なエコシステムに比べて必要な電力が小さく、より強力なスマート・ホーム・ソリューションが実現すると考えています。また、消費者の高まる需要によって、スマート・ホームの範囲と機能が住宅の玄関をはるかに越えて広がるとも考えています。これが、テキサス・インスツルメンツが Amazon Sidewalk プロトコルをサポートする理由の 1 つです。このプロトコルは、Wi-Fi、Sub-1GHz、Bluetooth によるワイヤレス・ネットワークを、隣接するデバイスまで拡大するものです。Amazon Sidewalk を

使うと、屋外カメラを接続したままにすることから、迷子になった犬を見つけることまで、すべてを管理しやすくなります。

テキサス・インスツルメンツの **SimpleLink™ 低消費電力ソフトウェア開発キット** は、Bluetooth、Mesh、Zigbee®、Matter、Amazon Sidewalk、Wi-SUN、MITOY、ワイヤレス M-BUS、Thread を含む多くの無線ネットワーク・プロトコルで機能します。テキサス・インスツルメンツのハードウェア・ネットワーク・チップは、ソフトウェアで定義されたフィールド・アップグレード可能な方法によって、1 つのアンテナを使って、複数の通信プロトコルに対応できます。この設計は、開発コストを増やすことなく、最も重要な製品を製品設計者が市場に投入するのに役立ちます。

新たに利用可能になった、複数の周波数帯域で動作する **Wi-Fi 6** (2.4GHz、5GHz、6GHz) の低消費電力と輻輳低減の可能性は、Wi-Fi 6 の理論上の最大速度と同様に刺激的です。より多くのメディア・コンテンツをより多くのデバイスに提供することを重視するその他のメーカーもありますが、安定性と性能に影響を与えずにより多くのデバイスが接続できるようになった今、ネットワーク・カバレッジを新しい製品まで拡大することをテキサス・インスツルメンツは目指しています。Wi-Fi 6 の機能の詳細は、[こちら](#)をご覧ください。

住宅とビルのエネルギー管理システムから収集されたデータは、利便性の向上だけでなく、ユーティリティの使用量、コスト、廃棄物の低減にもつながります。これは、長年の不満を解消すると同時に、グリッド・コネクティビティとその他のユーティリティ供給への負担を低減します。特に就業時間後のオフィスビルで消費される無駄な照明と HVAC を簡単に指摘できます。センサと管理コンソールが互いに通信を行うことで、必要に応じて電力使用量をリモートで低減し、または完全に無効化できます。

コネクテッド (ネットワーク接続型) グリッド



発電は、従来の一方向のエネルギー伝送から双方向の流れへと急速に進化しました。この双方向の流れは、極端な環境条件と長い伝送距離に耐える必要があり、エラーの余地がほとんどない接続です。自動車のバッテリーと住宅のソーラー・パネルは、自らに電力を供給するだけでなく、グリッドに電力を送り返します。それらは増加および拡大しているため、供給の目標は常に動いています。たとえば、2030 年までに 2000 万台の公共用 EV 充電ステーションが必要になると推定されています。太陽光や風力など、多くの代替発電源が風景に点在するようになるにつれて、グリッド自体はますます分散化してきています。

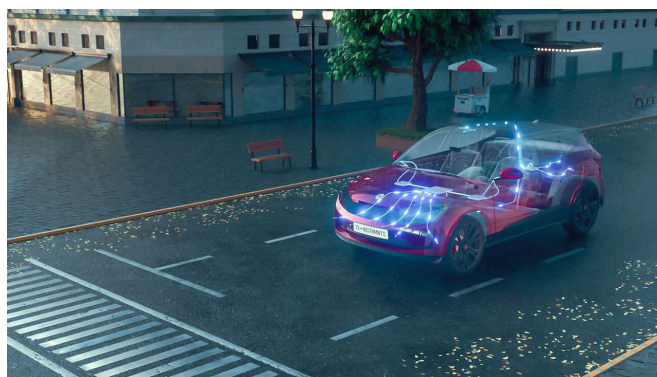
発電と供給の効率を向上させるため、コネクテッド (ネットワーク接続型) グリッド事業者がリンク・アップするのに、産業用イーサネット・プロトコルと、RS-485、CAN (Controller Area Network)、Wi-SUN などのオープン規格を使用した技術が役立ちます。これらのチャネルは、これらの重要なユーティリティ・リンクの間の複雑でしばしば目に見えない部品の健全性の維持と円滑な動作を実現する上で不可欠です。たとえば Wi-SUN には、メッシュ・ネットワークを構成できるという利点があります。つまりこれは、単一障害点ではネットワーク全体がダウンすることはないことを意味します。RS-485 有線インターフェイスは、産業用機器通信の堅牢な選択肢として採用されて以来 40 年以上たっていますが、流量計などのバッテリー駆動のデバイスでも、有線接続は引き続き有効な選択肢であり続けています。また、Bluetooth LE を使うと、スマート・メーターの光学プローブを置き換えることができるため、保守チームはメーター・データを簡単に読み取ることができます。

グリッド事業者が、需要と代替供給源の健全性だけでなく、自社の資産の健全性を明確に理解している場合、重大な障害

を回避し、発生している障害から迅速に復帰できる可能性が高くなります。グリッド通信も、双方向電力の促進をより簡単にします。住宅用蓄電システムだけでなく、EV、ソーラー・パネルは、ピーク需要時にグリッドに電力を返す有力な電力源になり得ます。これらの双方向接続を安全かつ確実な方法で機能させることは最も重要です。

将来のグリッドに対するテキサス・インスツルメンツの継続的な投資の一環として、グリッドに接続された充電器と EV 内のバッテリー管理システムの両方について、EV 充電を実現するために必要なコンポーネントを進歩させています。グリッドや EV バッテリーからの電気は高電圧の可能性があるので、EV 充電やバッテリー管理システムの設計には絶縁型デバイスが不可欠です。これらのデバイスには、絶縁型および非絶縁型アンプ、絶縁型および非絶縁型のインターフェイス IC、信号アイソレータ用の電源などの通信および保護回路が含まれています。グリッド・インフラの主要動向の詳細については、テキサス・インスツルメンツのホワイト・ペーパー『[グリッドの近代化による接続性、信頼性、安全性の向上](#)』をご覧ください。

コネクテッド・カー (ネットワーク接続型自動車)



現在の自動車は、運転体験をより安全で便利なものにするため、運転機能とエン터테인먼트機能を備えており、これらはすべて有線および無線通信に支えられています。車両システムは、時には自律的に意思決定を行い、または運転者に現在の状態を通知するため、保守、気象、交通のセンサ・データを常時処理および転送しています。自動車内の通信技術は、いつでもどこでも確実に動作する準備が整っている必要があります。室温での動作に合わせて最適化できる多くの民生用電子機器とは異なり、車両コネクティビティは、悪天候時に機能が低下すること、暑い日に一時的にシャットダウンするこ

とも許されません。それこそが、テキサス・インスツルメンツが過酷環境と耐用期間を考慮して設計している理由です。

車載システム間の各種ビデオ・インターフェイスのために高分解能非圧縮ビデオを伝送する **FPD-Link シリアルライザ / デシリアルライザ** は、先進運転支援システム (ADAS) とインフォテインメント・ディスプレイをサポートしています。カメラからのデータを非圧縮のまま保持し、到着次第処理できるようにするには、高速コネクティビティが重要です。わずかに数分の 1 秒のデコード遅延でも、自動運転システムが危険を見逃し、危険な状況を招く可能性があります。

車載用 100/1000BASE-T1 シングルペア・イーサネット

(SPE) も自動車内の通信の進化の原動力となっており、より高速でより高精度のデータ転送への対応、次世代 ADAS コンピューティングの実現、運転体験を向上を可能にします。マルチドロップ SPE (10BASE-T1S) の導入は、接続性と効率性をさらに向上させます。コーナー・レーダー同期からデジタル・インストルメント・クラスタまで、あらゆる車両に安全性、セキュリティ、QOL (生活の質) をもたらすアプリケーションを車載用 SPE は可能にします。非常に高速な現行の CAN XL 世代を含め、多くの自動車部品の間で各種データを伝送する **LIN**、**CAN** などの標準プロトコルを発展させる取り組みにテキサス・インスツルメンツは参画しています。

電気自動車 (EV) のバッテリー管理システムでは、充電プロセス中の過熱またはその他のバッテリー損傷を防止すると同時に、セル間の適切な充電バランスを確保する必要があります。成長を続ける EV 充電ステーション・インフラは、注目し続けるべき領域であり、自動車とチャージャとの間の通信と、チャージャとグリッドとの間の通信の両方 (双方向充電) に大きく依存しています。充電ステーションは、携帯電話ネットワークが侵入しにくい地下駐車場から、公衆 LTE/5G がまったくカバーしていない可能性がある辺境の地まで、さまざまな場所に展開されるため、そのコネクティビティのニーズは画一的ではありません。

柔軟なコネクティビティを持つように設計されたチャージャは、より強力な投資となると同時に、急速に進化する EV 市場の変化に対してより強くなります。また、EV 自体に存在する高電圧と EV 充電はさらなる保護を必要とします。すべての人またはサブシステムがそのような高電圧から確実に保護される

上で、バッテリー管理システム、オンボード・チャージャ、トラクション・インバータなどの主要なアプリケーションで使用されている **デジタル・アイソレータ・デバイス** と **絶縁型インターフェイス・デバイス** は重要な製品です。

最適化も、EV の成長と改良の鍵です。軽量化は、EV 全体の効率と価値を向上させる最も確実な方法の 1 つです。しかし、コネクティビティに対する要求が高まるにつれて、EV 内の配線と無線接続ハードウェアの量も増加します。内部ネットワーク・ケーブルのサイズと複雑さを低減すると、重量が直接低減されます。また、車両のその他の設計を簡素化することは、その他のサブシステムの小型化と軽量化にも役立ちます。

高帯域幅かつ超低レイテンシの性能要件を満たす双方向高速シリアル・バスである PCIe などのコネクティビティ・オープン規格を広く採用することで、システム間のリンクを改善しつつ、設計内のディスクリート・プロセッサ・チップの数を減らせます。PCIe は多くのエンド・ポイントやレシーバに対して 1 つのルート・コンプレックスまたは中央演算装置 (CPU) をサポートしているため、PCIe を使用した集中型およびモジュール型の設計を採用すると、自動車に必要な ECU とケーブルの全体を大幅に削減できます。**WMBS** を使うことでも、バッテリー・モジュール間の通信を改善できます。部品間の接続がよりクリーンで集積度が高いほど、自動車の性能と安全性は向上します。

利便性およびインフォテインメント機能にも、自動車内での情報の共有、メディアの再生、民生用携帯型機器の充電を可能にする新しいソリューションが求められています。おなじみのインターフェイスである USB は、この需要にこたえてますます広く採用されつつあり、音楽の再生、GPS マップの車載ディスプレイへのアップロードと表示、Apple CarPlay または Android Auto アプリケーションとの連携、車内通話用の連絡先のアップロードに広く使用されています。より高速で高性能な USB Type-C ソリューションを採用すると、乗客は乗車中または充電の待機中に、映画の鑑賞、Web とソーシャル・メディアの閲覧、インターネット経由のビデオ・ゲームを楽しむことができます。AVB (オーディオ・ビデオ・ブリッジ) 技術を内蔵した車載用 SPE は、高度に同期したオーディオ再生を実現します。多くの便利な機能として、Bluetooth LE を使うと、スマートフォンからの開閉とロックに加えて、リモートでの始動と停

止、さらには診断システムとの通信のための**メンテナンス・アラート** (タイヤ空気圧監視など) の生成も可能です。

まとめ

コネクティビティを実現するための 1 つの正しい方法も、1 つの誤った方法も存在せず、それ 1 つでどんな場合にも通用する産業および車載用設計の方法もまた存在しません。有線技術と無線技術にはどちらにも重要な役割があります。そのため、テキサス・インスツルメンツは両方の分野で多額の研究開発投資を行っています。

重要なことは、データとインサイトが、今ある場所から、あるべき場所へ移動し、理解され実行に移されるべき場所で処理されることです。そしてその場所は、より賢明でより良い豊かな意思決定 (私たちがどのように生活し、働き、世界の限られた資源を管理するかにかかわる決定) がなされることが期待される**コネクティビティ**の動脈とも言うべき場所です。

テキサス・インスツルメンツは、有線と無線の技術とリソースの進歩をサポートすることで、この次世代のインテリジェント・インフラストラクチャの実現に誇りを持って参画しています。品質の安定性、信頼性、柔軟性、革新性に加えて、幅広い選択肢を確保することで、私たちの世界が必要とする**コネクティビティ**が常に利用可能であり、かつ目の前にある課題と機会に常に適していることが当然のこととして受け止められる日が来るように、テキサス・インスツルメンツは取り組んでいます。

その他の資料

- 動画『**コネクティビティによる新たな可能性の創出**』をご覧ください。
- ファクトリ通信の詳細については、**テキサス・インスツルメンツのブログ**をご覧ください。
- テキサス・インスツルメンツが **ADAS 通信プロトコル**の進化にどのように貢献しているかについて知ることができます。
- **コネクティビティによるグリッドの近代化**の方法を知ることができます。

重要なお知らせ:ここに記載されているテキサス・インスツルメンツ社および子会社の製品およびサービスの購入には、TI の販売に関する標準の使用許諾契約への同意が必要です。お客様には、ご注文の前に、TI 製品とサービスに関する完全な最新情報のご入手をお勧め致します。TI は、アプリケーションに対する援助、お客様のアプリケーションまたは製品の設計、ソフトウェアのパフォーマンス、または特許の侵害に対して一切責任を負いません。ここに記載されている他の会社の製品またはサービスに関する情報は、TI による同意、保証、または承認を意図するものではありません。

Wi-SUN™ is a trademark of i-SUN Alliance.

Wi-Fi® is a registered trademark of Wi-Fi Alliance.

Bluetooth® is a registered trademark of Bluetooth Sig, Inc.

Zigbee® is a registered trademark of Zigbee Alliance, Inc.

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

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](#)、または [ti.com](#) やかかる TI 製品の関連資料などのいずれかを通じて提供する適用可能な条項の下で提供されています。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。

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

郵送先住所 : Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2023, Texas Instruments Incorporated