

Technical Article

低消費電力 60GHz ミリ波レーダー センサを活用し、これまで以上に多くのアプリケーションで高精度センシングを実現する方法



レーダー ベースのセンサ IC は、位置センシングや近接センシングの設計で一般的な技術になりつつあります。長距離対応、優れた動体感度、プライバシー保護という特長があるからです。レーダー センサは精度が高いため、車載や産業用の分野でも、死角検知、衝突検知、乗員検知、動体検知などのアプリケーションで一般的になっています。

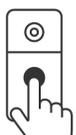
近年は 60GHz と 77GHz の各レーダー センサが 24GHz レーダー センサを置き換え、分解能や精度の向上と、フォームファクタの小型化を実現しています。60GHz と 77GHz の各レーダー帯域を採用した結果、自動車内での幼児置き取り検知や、病院内での高齢者の転倒検知のような新しいアプリケーションも実現可能になりました。

レーダー センサにはこのような利点がある一方で、60GHz と 77GHz の各高性能 SoC (システム オン チップ) センサは従来、消費電力要件の厳しいアプリケーションでの採用には制限がありました。IWRL6432 や IWRL6432AOP など、より新しい各種レーダー センサは低消費電力アーキテクチャを採用しているため、従来製品より消費電力が小さく、産業用、パーソナル エレクトロニクス、車載の各アプリケーションでレーダーの導入を実現できます。スリープ モードを搭載し、効率的なデューティ サイクル動作に対応しているため、低消費電力レーダーを採用したセンシング システムでは、電力要件が 5mW 未満という条件下で、動きを検知し、いつ作動するかをインテリジェントに判断することができます。このような能力があるので、バッテリー駆動アプリケーションや、ライン (商用電源) 電力が限定されているアプリケーションのように、以前はレーダー センシングを活用できなかった用途でも、高性能レーダー センシングを導入できます。

アンテナ設計は、レーダー センサ ベースのシステムの重要な要素であり、最大距離や視野などの主な性能特性に影響を及ぼします。IWRL6432AOP は、アンテナ設計の簡素化に役立つアンテナ オン パッケージを内蔵しています。この内蔵アンテナにより、エンジニアは独自のアンテナ パターンを設計する必要がなくなり、RF 設計の経験が豊富になるだけでなく、プリントアンテナも最小限に抑えることができます。プリントアンテナには、信号損失を最小限に抑えるために特別な高コストの材料が必要です。その結果、IWRL6432AOP を使用して設計を行うときに性能の低い PCB 材料を使用することで、BOM コストを削減できます。

この記事では、家庭、ビル、工場、パーソナル エレクトロニクスが低消費電力レーダー センサを活用する方法を紹介します。

当社のビデオドアベル用 60GHz レーダーのデモビデオ (英語) をご覧ください



テキサス・インスツルメンツの低消費電力 60GHz レーダー センサを採用すると、最大 20m 離れた場所での検出や、最大 3 人の同時追跡などを含め、機能を拡張することができます。ビデオ『Using 60-GHz radar sensors in video doorbells』(英語) で実際の動作をご覧ください。

ビルオートメーション向けの低消費電力レーダー センシング

家庭、都市、オフィス空間のスマート対応、効率性、安全性、快適性を向上させるには、その環境に継続的に注意を払う必要があります。よりエネルギー効率が高く、インテリジェントなセンシングに関する需要を満たすために、IWRL6432 および IWRL6432AOP のようなセンサが役に立ちます。この種のデバイスには複数のディープ スリープ モードがあるため、デューティ サイクルがより低い場合は平均消費電力が 2mW 未満で済みます。より長期間にわたって継続的にセンシングを行う必要がある家庭やビルにとって、これらのモードは重要な機能です。これらの新しい低消費電力デバイスは、以前の世代のミリ波 (mmWave) レーダー センサに比べて少ない消費電力で、スマート ホームやスマート シティ向けの各種最新アプリケーションが必要とするインテリジェンスを、オンチップのデータ処理能力を通じて実現します。具体的には、動体検知、ジェスチャ認識、エッジ側での意思決定などです。

サポート対象アプリケーションの例:

- 家庭とオフィスのセキュリティに適したモーション検出センサと存在検出センサ、高齢者介護監視向けの転倒検出センサ、スマートサーモスタット。
- 人の検知率に基づく自動環境制御を実現するためのスマートサーモスタットと HVAC (エアコン) システム。
- 暗闇でも小さな物体を検知でき、高い効率によってユーザーの快適性向上に貢献する芝刈り機、掃除機、サービスロボット。



図 1. ビルオートメーション分野のセンシングアプリケーション (ビデオドアベルとホームセキュリティカメラ)

ファクトリオートメーション向けの低消費電力レーダーセンシング

世界各地への出荷に伴う需要に対応できるように、メーカー各社は製造プロセスのオートメーションとインテリジェントな輸送を通じて効率を高める必要があります。スマートで信頼性の高いセンサを活用すると、機械が高精度かつ迅速に物体を検出できるセーフティネットを構築し、人と機械の連携をいっそう安全にすることができます。

複数のセンサを搭載した無人搬送車 (AGV) や自律型移動ロボット (AMR) は、人間を含めた各種の障害物を認識して回避しながら、計画済みのルートに基づいて地点 A から地点 B に移動することが可能です。テキサス・インスツルメンツの低消費電力ミリ波センサを活用すると、AGV や AMR の動作時間を延長できるほか、コストが低いので、テクノロジーの採用が容易になります。また、ミリ波センサは、物体検出、衝突回避、高度監視のような自律型機能を実装し、ドローンで使用することもできます。

住宅向けの場合、ロボット芝刈り機や掃除機に搭載されている IWRL6432 および IWRL6432AOP センサは、他のセンシング技術では検出に失敗する可能性のある、より小さい障害物を検出することができます。消費電力を低減しているため、バッテリーの再充電が必要になるまでの動作時間を延長できます。





図 2. ファクトリオートメーション分野のセンシング使用事例 (芝刈り機、掃除機、物流用ロボット機)

パーソナル エレクトロニクス向け低消費電力レーダー センシング

小型フォームファクタの 60GHz センサを統合すると、各種ノート PC は周囲にいる人の有無をセンスできるようになりました。テレビは人が近くにいることを検知して電源をオンにし、ジェスチャを認識するほか、カスタマイズ済みのユーザー環境を表示することもできます。フィットネス機器やスマートウォッチは、心拍数や呼吸回数を推定できます。

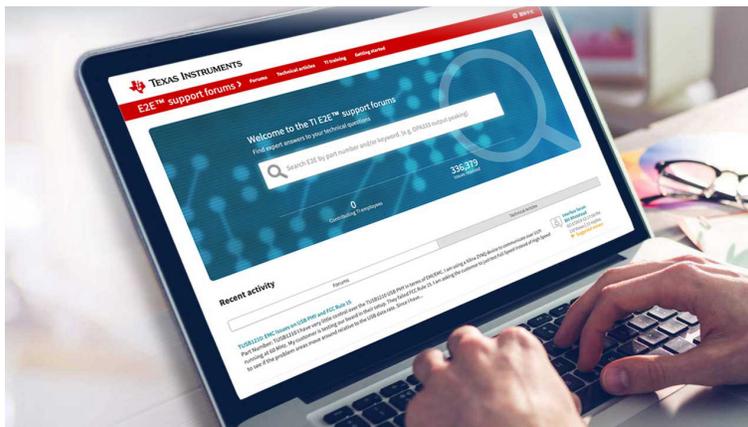


図 3. パーソナル エレクトロニクス分野のセンシング使用事例 (各種ノート PC、テレビ、ホームシアターシステム、サウンドバー)

まとめ

従来は消費電力要件の厳しさが原因でセンシングに制限があった状況でも、低消費電力 60GHz レーダー センサを活用すると、各種市場で新しい各種センシング アプリケーションを実現できます。この分野では革新が続いているので、設計エンジニアはより小型でより能力の高いアプリケーションを開発できます。その結果、私たちを取り巻く世界、家庭、ビルはますますスマート化が進むでしょう。

商標

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

テキサス・インスツルメンツは、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、テキサス・インスツルメンツ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 テキサス・インスツルメンツ製品の選定、(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 テキサス・インスツルメンツ製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、テキサス・インスツルメンツ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。テキサス・インスツルメンツ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、テキサス・インスツルメンツおよびその代理人を完全に補償するものとし、テキサス・インスツルメンツは一切の責任を拒否します。

テキサス・インスツルメンツの製品は、[テキサス・インスツルメンツの販売条件](#)、または [ti.com](https://www.ti.com) やかかる テキサス・インスツルメンツ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。テキサス・インスツルメンツがこれらのリソースを提供することは、適用されるテキサス・インスツルメンツ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、テキサス・インスツルメンツ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 © 2024, 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、

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 © 2024, Texas Instruments Incorporated