

IoTユース・ケース向けに最適化された超広帯域無線 (UWB) の測位・測距

Trimension™ SR150およびTrimension SR040 ICは、市場投入までの期間を短縮することを目指して設計されたIoT専用ソリューションです。バッテリー駆動のタグであっても、高精度の測位と安全な測距を実現します。

低リスク

- 超大量生産サプライヤが提供する標準ベースのIC
- IEEE® 802.15.4z HRP UWBと完全相互運用可能
- FiRa Certified™

高度なセキュリティ

- IEEE 802.15.4zをベースに強化された超広帯域 (UWB) の測距技術
- ハードウェア暗号化アクセラレータ内蔵によりサイドチャンネル攻撃への耐性を実現
- Trimension SR150 : セキュアな測距ユース・ケース向けにアプレット・サポート付きのEdgeLock® SE051W eSEをあらかじめ統合

高精度の位置認識

- 周波数帯域 : 6~8.5 GHz (チャンネルごとの帯域幅 : 500 MHz)
- チャンネル5、6、8、9を使用して全世界をカバー
- Time of Flight (ToF)、アップリンク/ダウンリンク到達時間差 (TDoA : Time-Difference of Arrival)、到達角度 (AoA : Angle-of-Arrival) の各アルゴリズムを統合
- デュアル受信による2Dおよび3DでのAoA機能 (SR150)
- 測距精度 (LOS) : ±10 cm
- FreeRTOSおよびLinuxソフトウェア・サポート
- Trimension SR040: CR2032コイン電池での使用に最適化



きわめて優れた信号強度

- 送信ピーク・パワー : +10.5 dBm超
- レシーバ雑音指数 : +4 dB
- 高い受信感度 : -97 dBm @ 10% PER
- 低消費電力と高いリンク・バジェットを実現するHPRFモード

メモ : 性能とパワーの数値は参考値です。

ターゲット・アプリケーション

- トラックとTDoAタグ (SR040)
- セキュアでハンズフリーの物理/論理アクセス制御
- 屋内測位アンカー
- スマートホーム制御
- オーディオ・スピーカと充電ケース
- セキュアなトランザクションのためのエコシステム (決済、交通機関利用など)

UWBを使用した位置認識

UWBテクノロジーの微細な測距/測位機能は、安全な入退出管理、屋内測位、デバイス間通信によるアイテム・トラッキングやタグ検出など、さまざまなユース・ケースに正確な位置情報と利便性をもたらします。

UWBはピア・デバイスの相対位置を高精度で確実に特定します。広帯域スペクトルの使用により、UWBが信号の送信に使用する消費電力が小さくて済み、最小限の干渉で安定したコネクティビティが得られます。

精度

UWBの空間認識機能は、情報の新たな切り口をもたらします。自分自身を基準としたデバイスの相対位置をきわめて高い精度で知ることが、周囲の環境への理解を深めることにつながります。Wi-Fi®やBluetooth®など他のワイヤレス技術は、物体の位置を理想的な条件下で約150 cmの範囲内に絞り込むことができますが、これに対して、UWBは位置精度が10 cmであり、同じ面積をカバーするために必要なアンカーの数も少なく済みません。

UWBは、屋外で使った場合、センチメートル・レベルというきわめて高い精度で物体の位置を特定でき、また、GPSの使用が困難な屋内ではナビゲーション機能を拡張する目的で使用できます。

IoTデバイスやアンカー向けのTrimension SR150

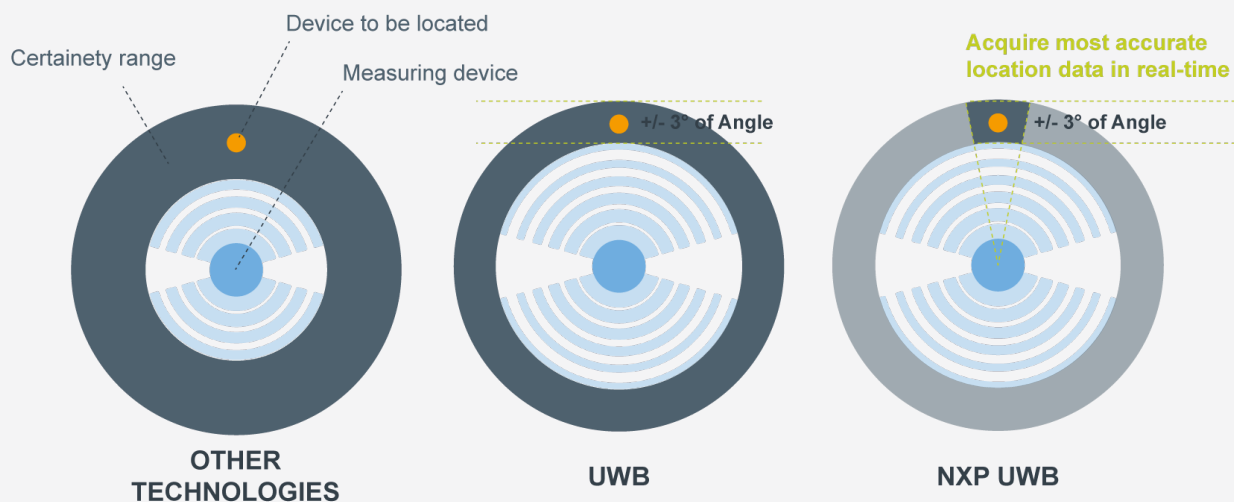
Trimension SR150 ICは、IEEE 802.15.4z HRP UWBに対して上位互換性と下位互換性があります。500 MHzの帯域幅と2 nsのパルス・レートで、見通し (LoS) 精度±10 cm以内という高分解能の測距をサポートします。送信ピーク・パワーは+10 dBmを超え、レシーバの雑音指数は+4 dBです。

WLCSP68パッケージで提供されるTrimension SR150の核となるのは、TrustZone®を備えたArm® Cortex®-M33 CPUです。内蔵セキュリティ・ハードウェア・アクセラレータによって動作全体が保護され、高度なRFセキュリティが確保されます。デュアル受信アンテナ機構により、AoA機能に2つのチャネルを使用できるようになり、ToF、AoA、レーダーの各アルゴリズムにはオンボードのCoolFlux® BSP32 DSPが使用されます。

Trimension SR150 ICはIEEE 802.15.4zをベースに構築され、特に入退出管理の用途で、アクセス資格情報の交換に伴うプライバシーを保護するために一層強化されたセキュリティを備えます。ハッカーは、鍵が近くになくとも無線信号を傍受、増幅することで、ロックを解除しようと試みます。この手口はリレー攻撃として知られます。Trimension SR150 ICは、その強化されたセキュリティにより、システムを欺こうとするこうした試みへの防御力を高めています。

室内で移動する人や物体の位置を特定しやすくするために、複数のTrimension SR150 ICデバイスをUWBアンカーとして室内に配置できます。

高度な位置認識のユーザー・エクスペリエンス



NXP UWBはLoSの有無にかかわらず超高精度の測位を実現

Trimension SR150とEdgeLock SE051Wの組み合わせが実現するセキュアなユース・ケース

セキュアUWBソリューションの開発は、NXPが提供するeSE（組み込みセキュア・エレメント）EdgeLock SE051Wとの事前統合によって単純化されています。eSEとTrimension SR150の暗号化バインディングは、お客様の工場で、Trimension SR150のCortex-M33のTrustZoneとEdgeLock SE051Wとの間にセキュア・チャンネルを設定することにより行われます。これによって物理的なバインディングの解除が防止され、すべての通信が確実に保護されます。セキュア・チャンネルを設定するための鍵がeSEやTrustZoneを離れることはありません。動的スクランブル・タイムスタンプに対する鍵生成はeSE内で行われ、動的スクランブル・タイムスタンプの生成はCortex-M33 TrustZone内で行われます。EdgeLock SE051Wは、セキュア・クラウド・オンボーディング、デバイス間認証、デバイスの完全性保護、構成証明、起源の証明など、デバイス内で動作する他のIoTアプリケーションと共有することもできます。

バッテリー駆動向けのSR040

Trimension SR040は、バッテリー駆動のIoTデバイス（UWBトラック、タグなど）に特化したICで、CR2032コイン電池など小型のバッテリーで動作します。

包括的なソフトウェア・サポート

NXPは、UWBを自律実行するアプリケーションの開発に必要なすべてのファームウェアとミドルウェアを提供しています。これにはUWBモデムだけでなく、完全なPHYとMACの実装も含まれます。PHY/MACの動作の複雑さはすべてUWB IC内で処理されるため、ホスト・プロセッサやマイクロコントローラからのリアルタイムのインタラクションは必要ありません。ホストとUWB ICとの間の通信は、SPIを介して動作するFiRa標準のUWBコマンド・インターフェース (UCI) によって制御されます。

UWBのモジュール

Trimension SR150とTrimension SR040のICは、統合しやすいモジュールとして、NXPのパートナーから提供されます。Trimension SR150の各種モジュールは、個別のユース・ケースに対応します。このため、モジュールはTrimension SR150 ICを単体で含む場合と、Bluetooth Low EnergyやeSEが統合されたTrimension SR150 ICを含む場合とがあり、広範なソフトウェア、ドキュメント、サポート・パッケージなどと一緒に提供されます。主要なユース・ケースにおけるUWBテクノロジーの評価プロセスはモジュール開発キットによって簡素化され、実績のあるハードウェア設計とカスタム・アンテナ構成の柔軟性を容易に活用できます。また、Trimension SR150/SR040のUWBチップは、AppleデバイスのApple U1チップと相互運用可能なMFi認証を取得済みです。

FiRa認証

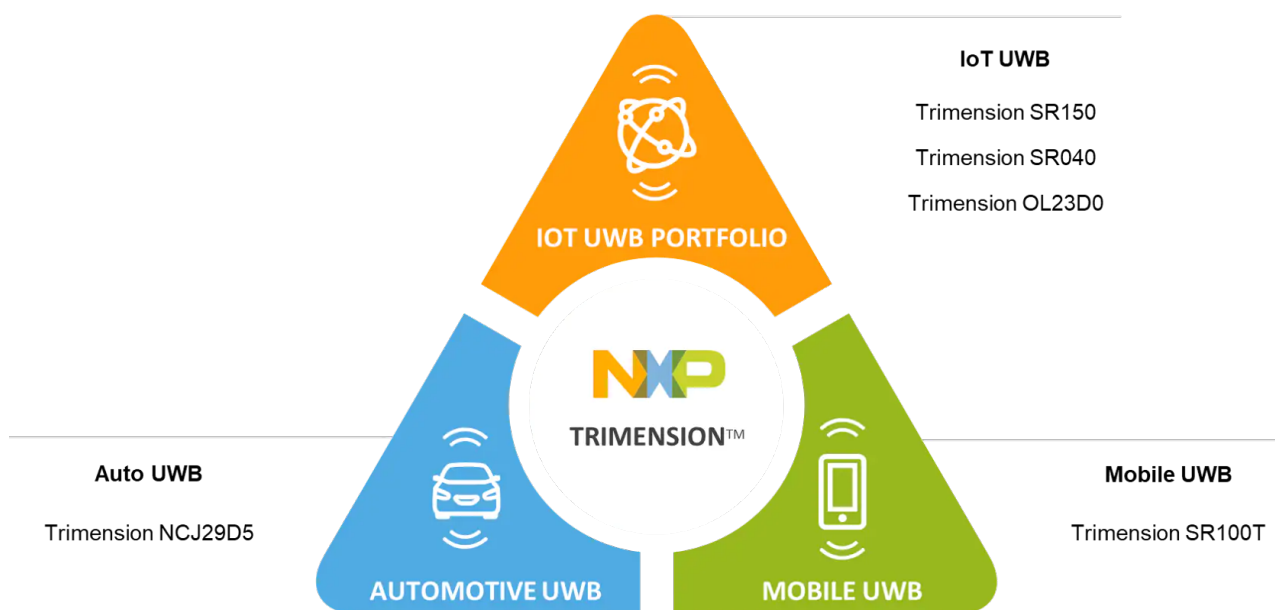
NXPは、高精度測距機能の新たなユース・ケース促進に向けてUWBテクノロジーのエコシステムの発展を目指す団体、FiRa Consortiumの創設メンバーです。NXPはFiRa Consortiumに深く関与することで、相互運用標準の策定、UWBエコシステムの拡大、新たなユース・ケースの追求など、FiRaの活動において主要な役割を果たすとともに、弊社UWBソリューションの相互運用性と先進性を確保しています。



Trimension SR150とTrimension SR040の比較

| Part No. | Target Use Case | Product Highlights |
|------------------|-----------------|---|
| Trimension SR150 | IoT Devices | <ul style="list-style-type: none"> Dual-RX for AoA functionality 3D AoA possible with software support for 3 antennas Direction connection to secure element for protection of secure ranging keys Full FiRa MAC, multicast, multisession, multi-use-case scheduler support |
| Trimension SR040 | IoT Tags | <ul style="list-style-type: none"> Specialized part for battery-operated use cases Direct V_{BAT} connection from battery On-Chip embedded Firmware with upgrade capability Optimized low-power modes Integrated Tx/Rx switch HVQFN package for low-cost PCB |

自動車、スマートフォン、IoTデバイス向けに作られたセンシング・ソリューションに関して、NXPは圧倒的に広範なUWBポートフォリオを提供しています。



www.nxp.jp

本書に記載されている情報は法的拘束力を持たず、暫定的なものであり、何ら法的義務を負うことなく変更される可能性があります。固有の不確実性によって常時、プロジェクトの中止または遅延が生じる可能性があります。NXPが提供する情報または支援（プロジェクトのスケジュールまたはタイムラインを含みますが、これらに限定されません）に起因、関連または付随して生じるいかなる損害または損失についても、NXPは責任を負いません。NXPの肯定的な誓約は、署名済みの契約書に記載されている必要があります。

NXPが提供する情報はいずれも、NXPの知る限りにおいて正確であり、NXPの義務を形成したり増加させたりするものではありません。すべての情報は「現状有姿」のまま提供され、正確性、完全性について、または製品が特定の用途に適していること、あるいは情報、テスト結果、分析、または評価が、お客様によるさらなるテストや変更なしに信頼できることについて、NXPは明示的であれ暗黙的であれ、いかなる表明も保証も行いません。NXPが提供する情報または支援に起因、関連または付随して生じるいかなる損害または損失についても、NXPは責任を負いません。お客様は、アプリケーションと製品の設計および運用について責任を負い、また、アプリケーションと製品に関連したリスクを最小限に抑えるための適切な設計と運用上の安全対策を提供する責任はお客様にあります。

書面による署名済みの契約書で別途規定がない限り、NXPによるすべての売買取引には、商業販売に対するNXPの一般契約条件が適用されます。

<http://www.nxp.jp/about/about-nxp/our-terms-and-conditions-of-commercial-sale:TERMSCONDITIONSSALE>

FiRa、FiRa Consortium、FiRaのロゴ、FiRa Certifiedのロゴ、FiRaのキャッチコピーは、米国およびその他の国におけるFiRa Consortiumまたはそのライセンサー/サプライヤの商標または登録商標であり、許可なく使用することはできません。その他すべての商標、サービス・マーク、および製品名またはサービス名は、それぞれの所有者の商標または登録商標です。

NXP、NXPのロゴ、CoolFlux、Trimension、EdgeLockは、NXP B.V.の商標です。その他すべての製品名、サービス名は、それぞれの所有者に帰属します。

© 2023 NXP B.V.

ドキュメント番号：UWBIOTFS REV 2