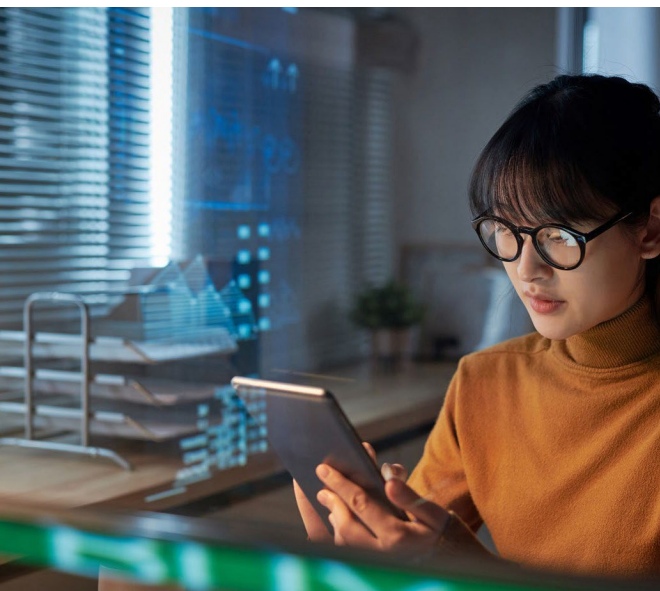


Smart modules white paper

なぜスマートIoTモジュールはインテリジェントなエッジデバイスなのか

made with
Qualcomm
Technologies



目次

■	はじめに	3
■	スマートIoTモジュールで産業を変革する	5
■	SoCsの基盤を活用したスマートIoTモジュール	6
■	スマートモジュールが求められる理由	8
■	スマートモジュールが可能にするシステム	9
■	よりスマートな世界へ	10
■	付録①：Quectelのサポート体制	11

はじめに

スマートIoTモジュールとは、その名前が示すように、単一機能のモジュールよりも、IoTデバイスにより高い知能と能力をもたらすモジュールです。

スマートIoTモジュールは、かつては別々だった機能、例えばコンピューティング、グラフィックス処理、データストレージや接続性を、一つに統一し、非常にコンパクトなハードウェアアイテムにします。IoT開発者にとってのメリットは明らかで、スマートIoTモジュールを選択することで、複数の単一機能モジュールをデザインする必要がなくなり、これらを完成品やデバイスに統合する手間が省けます。これにより、開発が迅速かつ、部品も少なくなり、パッケージングが小さくなります。

スマートモジュールのコンセプトは非常に魅力的ですが、開発者が先進的でインテリジェントなエッジIoTアプリケーションを設計するために克服しなければならないいくつかの課題があります。スマートモジュールは、接続性、電力管理、セキュリティ、およびコンピューティングやグラフィックス処理の革新的な技術の進歩と共に登場しました。これらの技術的な発展により、デバイスは今やより少ないリソースでより多くのことができるようになり、エッジインテリジェンスやマシンビジョンなどの先進技術は急速に一般化され、ユースケースが増えてきています。

高速で低遅延の5G接続とクラウドおよびエッジインテリジェンスの登場により、デバイスの可能性が拡大し、セキュリティカメラやロボティクスなどのさまざまなアプリケーションや、固定無線アクセスなどの機能が実現されています。プライバシー、セキュリティ、信頼性、低遅延、およびネットワーク帯域幅の効率的な利用を組み合わせることで、エッジインテリジェントなコンピューティングが実現され、デバイスが単なる接続性を提供するだけでなく、高度なデバイスの操作や機能の実現に重要な役割を果たしています。



スマートモジュールは、接続性、電力管理、セキュリティ技術の革新的な進歩と、コンピューティングおよびグラフィックス処理のイノベーションと並行して誕生しました。

Quectel は、Qualcomm Technologies, Inc. と協力して、Qualcomm® IoTプロセッサをベースとしたスマートIoTモジュールの開発を進めています。これらのモジュールは、低消費電力、高性能コンピューティング、高い接続性、ハイセキュリティ、エッジインテリジェンスを結集し、さまざまな用途で使用されています。

採用事例：

- ビジネス分析におけるマーケット情報と顧客のパーソナライゼーション
- 産業オートメーションにおける品質保証とセンサーフュージョン
- 小売業におけるセルフチェックアウトとスマートカート
- オペレーショナルインテリジェンスによる予防保守や電力・在庫管理
- セーフティーカメラによる労働者の安全確保と盗難予防

開発者様はスマートIoTモジュールから必要な機能を慎重に選択し、ビジネスに新たな機会をもたらすデバイスをどのように開発すべきかを検討する必要があります。新しい世代のデバイスは、現実世界でのユースケースのメリットを運用し、顧客の要求にこたえるためには、省電力・高性能・また、セキュリティが強固でなければなりません。このホワイトペーパーでは、スマートIoTモジュールを活用するアプリケーションとユースケースを示し、プロジェクトに適したモジュールを選択する際の重要なポイントについて詳しく説明しています。このホワイトペーパーでは、特にQuectelのQualcomm IoTプロセッサベースのスマートIoTモジュールの中で開発者にとって最善のアプローチを具体的に記述しています。



スマートIoTモジュール で産業を変革する

スマートIoTモジュールは、今や医療、製造、公共、小売り、スマートシティ、スマートホーム、輸送・物流、および公益事業などの主要産業において、デジタルトランスフォーメーションを推進する準備が整っています。Qualcomm Technologiesは、次の産業革命が、5Gプライベートネットワーク、工場の自動化、自律型ガイド付き車両（AGV）、マシンビジョン、予防保守、そしてオンプレミスのエッジアナリティクスとデータ保管によってサポートされるフレキシブルな製造によって推進されると考えています。

倉庫管理分野では、Qualcomm Technologiesは倉庫内でのより高い位置精度を備えたリアルタイムの資産モニタリングを実現しています。これにより、より正確な在庫管理が可能になると同時に安全性も向上し、作業者と機械との衝突リスクが低減します。

また、エッジアナリティクスとインテリジェンスの活用により、生産性と効率が向上し、エンドツーエンドのデリバリーを最適化することが可能となります。

小売業では、スマートIoTモジュールが、買い物かごの分析、製品の提案、広告やクーポンの配信を通じて、パーソナライゼーションを可能にし、カスタマーエクスペリエンスを変革しています。さらに、センサーフュージョンにより、店舗全体から情報を収集し、顧客が最適な接客を受けることができます。



SoCsの基盤を活用したスマートIoTモジュール

これらのイノベーションを実現させるため Qualcomm TechnologiesはIoTのグローバルな加速とデジタルトランスフォーメーションを促進することに特化したシステムオンチップ（SoCs）シリーズを開発しました。SoCのメリットには、差別化されたユーザーエクスペリエンスのためのエッジインテリジェンスの搭載、組み込まれたオーディオやカメラのサポート、一箇所に集約されたコネクティビティ、高性能と低消費電力があげられます。

Qualcomm Technologies の SoC 製品ラインナップには、Qualcomm® QCS 8250、Qualcomm® QCS 8550、Qualcomm® QCM8550などがあり、エッジインテリジェンスと高度なコンピューティングに最適なパフォーマンスを提供できるように設計されています。

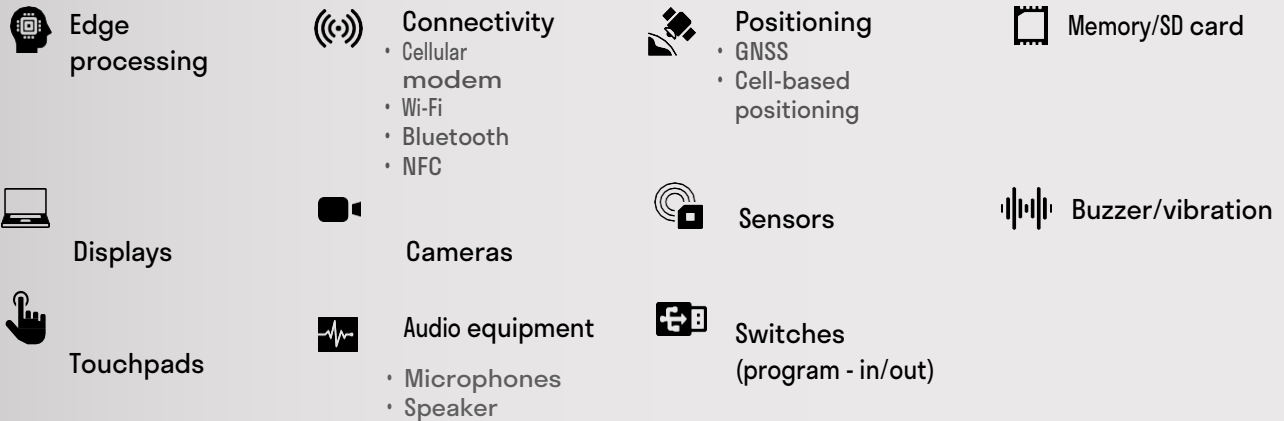
Qualcomm Technologies は、グローバルなマルチモード、5G mmWave、およびSub-6GHzの接続性、そして超高速のWi-Fi 6Eに基づく加速されたエッジインテリジェンスをサポートするQualcomm® QCS6490、Qualcomm® QCM6490、Qualcomm® QCS5430、およびQualcomm® QCM5430 SoCsも提供しています。

高いパフォーマンス、優れたグラフィックス、および広範な接続オプションを求める方には、Qualcomm® QCS4290とQualcomm® QCM4290がWi-Fi 6に対応しています。また、LTE接続やGPS、高度なセーフティカメラ機能を備えた堅牢なエントリーレベルのパフォーマンスが必要な方には、Qualcomm® QCS2290とQualcomm® QCM2290が理想的な選択肢です。Qualcomm Technologies SoCsは、Qualcomm Product Longevity Programが適用され、より長いライフサイクルとサポートが提供されます。

“ SoCのメリットには、差別化されたユーザーエクスペリエンスのためのエッジインテリジェンスの搭載、組み込まれたオーディオやカメラのサポート、一箇所に集約されたコネクティビティ、高性能と低消費電力があげられます。

Quectel smart modules か modem+uC か

高度なアプリケーション



Quectelのスマートモジュール



顧客側のメリット

異なる技術、ツールの開発/
共同作業

追加の機能/セキュリティ、
デバイス管理

サポート/全ての問題を
シングルエントリーポイントで解決

サプライチェーン
サプライリスクの低減、
物流の簡素化

ライフサイクル管理

コスト/ BOMコストの削減、
効率的な製造コスト削減

迅速な市場投入

スムーズな
プロジェクト開発

コスト削減

スマートモジュールが求められる理由

前述の通り、スマートモジュールは複数の機能を1つのコンポーネントに組み合わせています。つまり、IoTスマートモジュールには、エッジ処理、セルラーモデム、Wi-Fi、Bluetooth®ワイヤレステクノロジー、およびNFC機能、GNSSまたはセルベースの位置決め技術のいずれかが含まれることがあります。さらに、スマートIoTモジュールは、メモリやSDカード、ディスプレイ、カメラ、センサー、ブザー、振動アラーム、タッチパッド、オーディオ機器等、さまざまなスイッチに対応することができます。

スマートIoTモジュールが持っている多岐にわたる付随機能や隣接する機能、ハードウェアの数々は、どのスマートIoTモジュールの属性を優先するべきかという設計上の決断を必要とします。Quectelは、開発者が自分のユースケースに最適なモジュールを選択できるように、幅広いスマートモジュールのポートフォリオを開発しています。その上、このシリーズ全体には共通のメリットがあります。

QuectelのスマートIoTモジュールは、幅広い選択肢のオペレーティングシステムを提供していますが、すべてのモジュールは機能が豊富であり、他のコンポーネントやシステムとの統合が容易であり、スケラビリティも備えています。さらに、これらのモジュールはグローバルに承認されており、透明性の高い長期的な利用と高いセキュリティを提供しています。これらはすべてのQuectelモジュールに共通しています。

お客様にとっては、開発段階で異なる技術間の円滑な連携や開発プロセスの迅速化と簡素化を促進するツールへのアクセスなど、開発に関するメリットがあります。デバイス管理やセキュリティなどの追加機能は、作業をさらに効率化し、簡素化します。また、Quectelの優れたカスタマーサポートは、すべての問い合わせに対する迅速な対応と解決を保証するための窓口として機能します。

さらなるメリットとして、Quectelの堅牢なサプライチェーンがあります。これにより、供給リスクの減少と物流が簡素化されるだけでなく、ライフサイクル管理のサポートも行われます。コストもしっかり管理されており、スマートIoTモジュールは原材料（BOM）のコスト削減とQuectelの効率的な製造を通じて最良の価値を提供しています。QuectelのスマートIoTモジュールには、エッジインテリジェンスのすべてのメリットに加えて、迅速なマーケット投入、スムーズなプロジェクト開発プロセス、コスト削減があります。



スマートモジュールが可能なシステム

Quectelは、スマートIoTモジュールにはさまざまな活用方法があると考えており、特定の種類のデバイスの機能をさらに補完し追加できる機能があります。たとえば、EV充電の例を挙げると、現在利用されているスマートIoTモジュールの機能にはセルラー接続エッジ処理、オンボードメモリ、NFC、ディスプレイインターフェース、および周辺機器が含まれます。将来のニーズに対応するための追加のスマートモジュール機能には、カメラやオーディオインターフェース、Wi-Fi、Bluetooth、およびタッチパネルインターフェースが含まれます。最終的には、スマートIoTモジュールは、EV充電ポール内でのビデオ、物体検知、オペレーターとの音声通話、支払いサポート、デジタルサイネージ、広告などをサポートします。スマートIoTモジュールは、これらすべての機能を一か所で有効化するコンポーネントとして機能します。

スマートIoTモジュールが小売業、屋外移動、輸送、倉庫管理、製造業、およびホスピタリティなどの産業用携帯端末に設計され、さまざまな機会が創出されています。また、車両のアフターマーケットでは、リアルタイムナビゲーション、バックカメラ、音声認識、マルチビュー、エンタテインメントなどのアプリケーションと柔軟かつ信頼性の高いコネクティビティを確保するためにスマートIoTモジュールが使用されています。さらに、ロボティクス分野では、空港、病院、ホテル、銀行などでの受付、芝刈り機、案内ロボットにスマートモジュールが使用されています。

Quectelは、リアルタイムでのコネクティッドドライビングを可能にするための道路のハザード情報サービスや道路データを提供する専門企業であるDareesoftと協力しています。同社は、Quectelのモジュールを選択して、そのAI Road Analyzer (ARA) 製品を強化しています。

2020年に韓国で設立された同社は、Roadhazard Information as a Service (RiaaS) システムとしての受賞歴を誇る道路のハザード情報サービスやデータを提供することで、道路の安全性を向上させることを目指しています。RiaaSには、道路分析、RiaaSクラウドプラットフォーム、およびRiaaSモニタリングダッシュボードが含まれています。

Dareesoftが採用したQuectelのモジュールの中で、Quectel SG865WはARA-30のメインCPUとして使用され、6チャンネルのカメラを動作させています。これらのソリューションは現在、韓国、日本、タイ、そしてアメリカで展開されています。SG865Wは、Wi-FiとBluetoothモジュールで、LGA/パッケージに収められ、サイズは46.0mm x 42.0mm x 2.95mmです。Qualcomm QCS8250フラグシップのIoTチップセットをベースにしており、内蔵のオクタコア高性能Qualcomm® Kryo™ 585 CPU、Qualcomm® Adreno™ 650 GPU、Adreno 995DPU、Adreno 665 VPU、Qualcomm® Hexagon™ DSP、およびQualcomm Spectra™ 480 ISPを備えています。このモジュールは、Wi-Fi 6、Bluetooth 5.1、および2x2 Wi-Fi MIMOテクノロジーをサポートしており、強力なパフォーマンスと豊富なマルチメディア機能を備えており、高い計算能力とマルチメディア機能を必要とする産業用および消費者向けアプリケーションに最適な製品となっています。



よりスマートな世界へ

スマートIoTモジュールのメリットは今日、広く理解されており、IoT開発者は、基本的なデザインはそのままデバイスに機能を追加することが主流となっています。スマートIoTモジュールは、消費電力、デバイス内のスペース、BOMコスト、およびコンポーネントの最小化・簡略化された統合とベンダーとの関係において、重要な効率を提供します。これらの属性は、IoT展開の成功にとって重要ですが、マーケット投入までの時間の遅れというコストがかからないようにしなければなりません。

したがって開発者は、グローバル認証を取得する知識のある、Qualcomm®のIoTチップセットなどマーケットをリードするSoCsに基づいてスマートIoTモジュールを開発した経験豊富なベンダーの成熟したSoMs (System on Modules) を選択することをお勧めします。これにより、スマートIoTモジュールが安全で、拡張可能な形で製品化され、さらに長期間のサポートという安心を得ることができます。これらは、IoTプロジェクトにおいて不可欠な要因であると考えています。

スマートIoTモジュールは、次世代のデジタルトランスフォーメーションを加速させる存在であり、クラウド、通信、計算リソース、グラフィックスおよびデータ処理、さらにはビデオ、オーディオ、ディスプレイ関連の機能を含む高度な技術の融合において、機械ビジョンとエッジインテリジェンスをカバーします。追加の機能を1つのコンポーネントで提供し、将来のニーズにも対応できるようにすることで、Quectel はお客様の要求に応え、よりスマートな世界の構築のお手伝いをします。



付録①：Quectelのサポート体制

Quectelは、顧客が最適化されたIoTソリューションを開発するための包括的なモジュール、スマートモジュール、アンテナ、およびサービスを提供しています。そのスマートモジュールの一つに、Quectel SG885GスマートIoTモジュールがあります。

SG885Gは、Quectelの新世代のフラッグシップAndroidスマートモジュールです。Qualcomm QCS8550チップセットをベースにしており、内蔵のオクタコア高性能KryoCPU、Adreno740GPU、Adreno 1295 DPU、Adreno 8550 VPU、HexagonDSP、およびQualcomm Spectra ISPを搭載しています。このモジュールは、Wi-Fi 7、Bluetooth 5.3、および2×2 Wi-Fi MIMOテクノロジーをサポートしています。高いコンピューティングパワー、エッジインテリジェンス、およびマルチメディア機能が必要な産業用および消費者向けアプリケーションに最適です。

もう一つの高性能なQuectelのスマートIoTモジュールに、SG865Wで、AndroidとLinuxのバリエーションがあります。QualcommQCS8250チップセットをベースにしており、Kryo 585 CPU、Adreno 650 GPU、Adreno 995 DPU、Adreno 665 VPU、HexagonDSP、およびSpectra 480 ISPを内蔵しています。さらに、このモジュールはWi-Fi 6、Bluetooth 5.1、および2×2 Wi-Fi MIMOテクノロジーをサポートしており、ビデオ会議システム、ライブストリーミングデバイス、ゲーム、エッジコンピューティング、ロボット、ドローン、AR/VR、インテリジェントリテール、スマートセーフティなどのアプリケーションに適しています。

5G接続が必須の場合は、最近リリースされたQuectel **SG560D**が多岐にわたる選択肢をご提供しています。Qualcomm QCM6490チップセットをベースにしており、このモジュールはサブ6GHz 5G、LTE Cat 18、Wi-Fi 6E（2×2 MIMO付き）、Bluetooth、GNSSの接続オプションを介して、マルチメディア用の強力なシステム性能を提供します。**SG560D**には複数の地域バリエーション、一連のメモリ構成、そして2028年までの長い寿命があります。

スマートIoTモジュールは機械学習が可能であり、画像およびビデオ処理および機械学習に使用されるQualcommTechnologiesプラットフォームのCDSP、ハードウェアコンピューティングユニットを装備しています。このモジュールは、秒間14兆回の演算（TOPS）を行うことができ、インスタンスセグメンテーション、オブジェクト検出、テキスト認識、セマンティック・セグメンテーション、画像生成、さらには顔認識などを行うことができます。

SG885G-WF
Wi-Fi & BT Smart Module



SG560Dは、Quectelの常州自動生産ラインでの産業用視覚検査に使用されており、Quectelは、モジュールをスマート工業で の使用に応用し、カラーソーティング、パネル欠陥検出、風力タービンのブレードのサビ検出、はんだ付け欠陥などの用途で採用する予定です。さらに、スマートトランスポート、スマートホーム、スマートシティなどの分野での応用が期待されています。(重量17.5g、寸法 42.5 mm x 56.5mm x 2.95mmです。モジュールは、-35°Cから+75°Cの広範囲の温度範囲で動作し、最大の接続速度はダウンリンクで2.5Gbps、アップリンクで900Mbpsです。SG650Dには、SG650D-CE、SG650D-EM、SG650D-NA、SG650D-WFの4つのバリエーションがあります。

軽度の使用用途向けに、Quectelは**SC200R**、**SC200E**、**SC206E**スマートモジュールを提供しています。Quectel **SC200R**は、Qualcomm® QCM2150チップセットをベースにしており、Wi-Fi、Bluetooth、LTE Cat 4、およびGNSSの接続を提供しています。

13MPのカメラと1080ピクセルでの30fpsのビデオ機能を搭載したこのモジュールは、エッジコンピューティングデバイス、スマートPOS、スマートキャッシュレジスター、スマートホームゲートウェイ、スマートロボット、スマートウェアラブル、スマートセーフティ、PDAやタブレット、自動販売機、配達ロッカー、オーディオおよびビデオレコーダー、車載ビデオストリーミングおよびエンターテインメントシステムに最適です。(重量10.2g、寸法40.5mm x 40.5mm x 2.8mm／最大速度下り150Mbps、上り50Mbps)

Qualcomm® QCM2290をベースにしたQuectel **SC200E**は、Android OSを搭載したスマートIoTモジュールで、**SC200R**と同様の機能と性能を提供しますが、25MPのカメラを搭載し、5つの地域バリエーションで利用可能です。また、**SC206E** も同じくQualcomm QCM2290をベースにしており、**SC200E**と同様の機能を提供しますが、Linuxをオペレーティングシステムとして使用しています。

Quectelは、包括的なスマートモジュールシリーズに加えて、フルレンジの**アンテナ**もご提案しています。



SC200E
Smart Module series



ラインナップには、セルラー、Wi-Fi/Bluetooth、およびGNSSアンテナがあります。これらすべては、Quectelモジュールに組み込まれて出荷されることもあります。これにより、スマートモジュールとアンテナを1つのベンダーから購入することによって、シンプルなソーシングとサポートの集約というメリットがあります。

Quectelのコンボアンテナは、特にスマートモジュールの開発に適しています。その中でも、**YEMN0016AA**は特に優れており、この5G用のスクリーンマウント型で低プロファイルの5-in-1コンボアンテナボックスは、広い範囲の600～6000MHzの超広帯域5G/4Gを提供し、同時に3G/2Gネットワーク、Cat-M、およびNB-IoTをサポートするための後方互換性も提供されています。このコンボアンテナは、さまざまなGNDプレーンのサイズやフリースペースでの容易な組み込みに対応するように設計されており、300～5000mmの長さの5本のケーブルを介した接続で、SMAコネクタで終端されています。

代替品には、**YB0014AA** LTE/GNSS スクリューマウント 3-in-1 コンボアンテナや、**YEMA004AA** LTE/Wi-FiおよびBluetooth スクリューマウント コンボアンテナがあります。

YB0014AAはLTE用の主アンテナとダイバーシティアンテナを1つずつ備えており、さまざまなGNDプレーンサイズまたはフリースペースでの使用を想定して設計されています。接続は、SMAコネクタで終端された3本の3000mmケーブルを介して行われます。**YB0014AA**には、耐久性の高いIP66評価のABSケーシングが付属しており、最大の耐久性を提供しています。**YB0014AA**は、Quectelの2G、3G、NB-IoT、LTE、GNSSモジュールと、LTEとGNSS技術を組み合わせたモジュールと互換性があります。

YEMA004AAは、さまざまなGNDプレーンサイズまたはフリースペースでの使用を想定して設計された2-in-1スクリーンマウントアンテナです。接続は、SMAコネクタで終端された2本の900mmケーブルを介して行われます。**YEMA004AA**には、耐久性の高いIP66評価のABSケーシングが付属しており、最大の耐久性を提供しています。

YB0014AA
Combo Antenna



YEMA004AAは、Qrectelのセルラーアンテナレンジに含まれており、YC0017DA、YF0017GA、YE0007AAがあります。Qrectel YC0017DAは、5G NR Sub-6GHz周波数帯をカバーする5GSMDアンテナであり、4G/3G/2GおよびLPWAバンドとも互換性があります。グラウンドプレーン依存型で、従来のPCBリフロー工程を使用して、デバイスホストPCBに直接取り付けられるように設計されています。高い量産性のピックアンドブレース組立にテープおよびリールで供給され、このSMDアンテナは簡単なPIマッチング回路で最終デバイス環境にチューニングできます。他の5Gアンテナと併用することで、無線通信において複数のアンテナが送信機と受信機の両方で使用されるMIMO（多入力多出力）アンテナ技術を実現できます。Qrectel YF0017GAは、1.1GHzから6GHzの周波数帯で動作する埋め込み型の3.55GHzフラットパッチRFアンテナであり、粘着マウントと201mmのケーブル長を特徴としています。

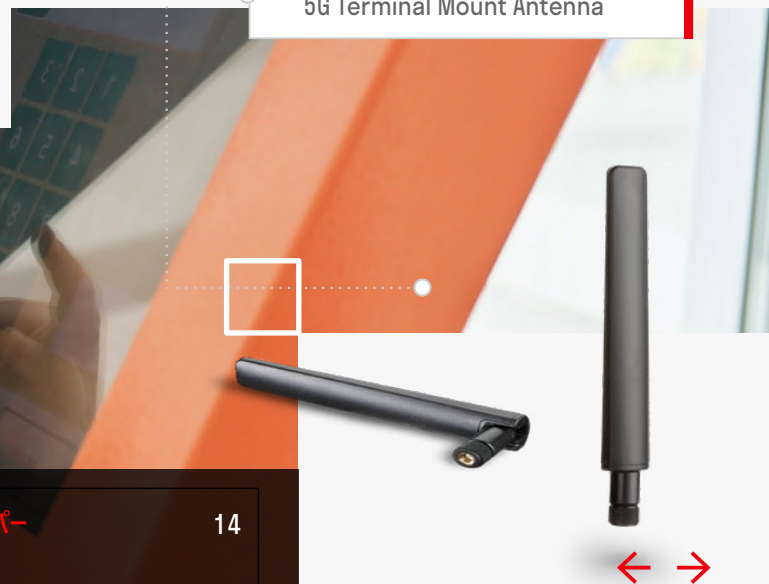
YE0007AA は、600-6000MHzの広帯域をカバーする超広帯域の5G/4G端末用のダイポールアンテナであり、さらに3G/2GネットワークやCat M、NB-IoTをサポートするために後方互換性があります。アンテナは、さまざまなGNDプレーンサイズでの動作やフリースペースでの動作を含めて設計されており、ヒンジ付きのSMAメスコネクタを備えているため、最適な位置に設置することができます。この全方向性アンテナは、アクセスポイント、端末、産業製品、およびルーターに適しており、高いパフォーマンスと効率性を提供します。

Wi-FiおよびBluetoothに対応するシリーズには、QrectelのアンテナであるYXU00A0AA、YF0027AA、およびYC0010AAが含まれます。

YXU00A0AAは、Wi-FiおよびBluetooth向けに設計された非常にコンパクトで高効率なISM埋め込みSMD FR4アンテナです。メインのデバイスPCBをそのグラウンドプレーンとして使用することで、このIoTアンテナは非常に効率的な設計を実現しています。グラウンドプレーンの中心エッジに理想的に配置され、フィードポイントおよびGNDでのマッチング回路値を変更することで、さまざまなPCBサイズと環境に調整できます。QrectelのWi-Fi、Wi-Fi 5、およびWi-Fi 6モジュールと互換性があります。

YF0027AAは、FPC埋め込みアンテナで、6GHz帯（5.925GHzから7.125GHz）のWi-Fi 6Eアプリケーションに優れた性能を提供し、さらに2.4GHzおよび5GHzのWi-Fi/WLANソリューションもサポートしています。柔軟性があり、粘着性のある裏地が付いているため、このアンテナは非金属の標準またはカスタムエンクロージャに簡単に取り付けることができます。非常に効率的で、グラウンドプレーンに依存しない接続は、100mmのケーブルを介して行われ、IPEX MHF 1コネクタで終端されます。オプションのケーブル長さやコネクタタイプは、要求に応じて変更可能です。

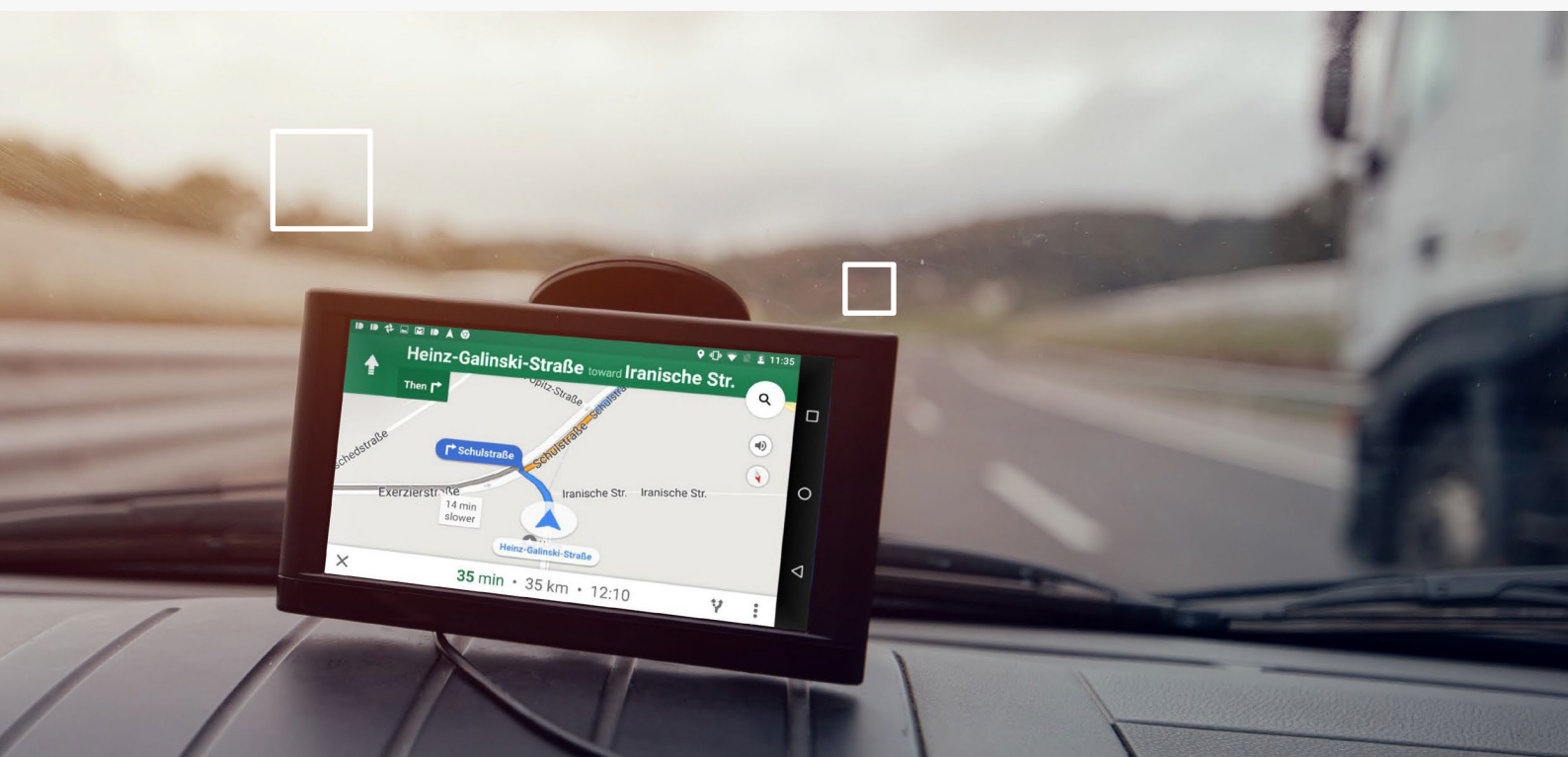
YE0007AA
5G Terminal Mount Antenna



Quectel **YC0010AA**は、2.45GHzのBluetoothおよびWi-Fiアンテナで、はんだ表面実装で提供されています。テープおよびリール、カットテープ、ディジリールのバリエーションで設置可能で、最大高さは1.2mm、周波数範囲は2GHzから3GHzです。

最後に、スマートモジュール用のGNSSアンテナとして、Quectelでは**YC0013AA**、**YG0062AA**、**YB0017AA**が提供されています。**YC0013AA**は非常に小さなGNSS埋め込みSMDセラミックアンテナです。このアンテナは、メインデバイスのPCBを接地面として使用することで、非常に効率的な動作を実現しています。接地面の中心縁に理想的に取り付けられ、PIマッチング回路の値をフィードポイントに変更することで、異なるPCB長や環境に合わせた調整が可能です。

Quectel **YG0062AA** はピンと両面テープを使用して取り付けられるGNSS L1埋め込みセラミックアンテナです。このアンテナは、メインデバイスのPCBを接地面として使用することができ、追跡アプリケーションに適しています。**Quectel YB0017AA**は、アクティブパッチアンテナで、GNSS L1/L5、BD B1/B2、GLONASS L1をサポートしています。このアンテナは、さまざまな接地面サイズまたは自由空間で動作するように設計されており、ケーブルとSMAメスコネクタでデバイスに接続します。高いパフォーマンスと効率を提供し、追跡、フリート管理、ナビゲーション、RTKなどのさまざまな追跡アプリケーションで優れた性能を発揮します。



より詳しい情報につきましては弊社ウェブサイトへお越しください。 **Quectel.com**

 /quectelwireless

 /quectel_wireless_solutions /

 Quectel_IoT

 /Quectel

 /quectel-wireless-solutions

For more information on the Quectel portfolio of products and services, please visit:
www.quectel.com

