

ホワイトペーパー

AE-CLOUD2 キットを使用したセルラーIoT アプリケーションの開発

Renesas Electronics Corp., IoT Platform Business Division, IoT 設計者、Jason Chien 著

2018 年 9 月

要約

インターネットオブシングス (IoT) へのセルラー技術の統合は、組み込み開発者にとって新しい課題です。セルラー市場と IoT 市場が急激に変化するなかで開発者が求めるものは、セルラー方式と IoT によって自社製品に関連する、新しい技術を迅速に理解し評価できることです。本書では、開発者が新しいセルラー技術を短時間で評価し、セルラーモデムや Renesas Synergy™ マイクロコントローラ (MCU) や各種センサを使って組み込み IoT デバイスを開発するために Renesas AE-CLOUD2 キットがどのように使われるかを説明します。

概要

組み込み開発は形を変えながら続いています。こうした変化の背後にあるキーワードの一つが IoT です。昔のコーヒーメーカーの電子回路といえば、パワー制御、給湯、モーニングコーヒーを淹れる時間を設定するタイマ、といった単純なものでした。しかし、今のコーヒーメーカーには、カラーグラフィックやスクリーンといったスマートフォンのような機能があります。今やコーヒーメーカーも IoT の一部であり、インターネット接続とモバイルアプリからの制御が必要です。

また組み込み技術者は、IoT のために組み込み製品の開発方法や製造方法を変更せざるを得なくなりました。以前は、開発者に求められていたのはセンサおよび周辺電子機器をマイクロコントローラとうまく統合させることだけでした。現在は製品の IoT 化のため、開発者にはインターネット接続への対応が求められます。そのため、イーサネット、Wi-Fi、セルラーなど様々な接続オプションを選択し、これらのオプションをサポートするさまざまなプロトコルスタックを管理する必要があります。

組み込み開発者にとっては、こうした技術的な複雑さと IoT が結びつくことによって、これまでのやり方に課題が発生することになります。本書では、IoT と共に使用するためのセルラー技術の進化と、組み込み開発者が AE-CLOUD2 キットハードウェアと Renesas Synergy ソフトウェアパッケージを活用して IoT 製品を開発する方法について解説します。

IoT 向けセルラーの進化

Wi-Fi とイーサネットが比較的成熟した接続技術であるのに対し、セルラーは組み込み開発者と IoT にとって新しい領域です。数年前までは、セルラーは消費電力と実装コストが高く、使用できる用途が限られていたため、多くの IoT アプリケーションにとってセルラーは適用しづらいものでした。セルラーネットワークはもともと、電話の通話を途切れさせないように、音声は基地局から基地局へ伝送されるよう設計されたものですが、このことが用途を限定する一因でした。このアーキテクチャでは、基地局と電話の間で通信を継続させて回線品質を維持する必要があります。通信を継続させると、セルラーアプリケーション部で消費電力が大きくなり、また音声通信には高品質の通信が必要なため、シームレスに音声通話ができるようにセルラーネットワークとデータプランの価格が設定されています。

IoT が使用されるようになって、セルラーの使用事例が変化しています。今や、人間が音声通話を電波に乗せるのではなく、少量のセンサデータをデバイスが伝送しているのです。IoT デバイスには音声通話と同じ品質の接続は不要となり、また多くの IoT デバイスは、音声通話とは異なり比較的移動しません。セルラーの使用事例がこのように変化したことを受けて、たくさんのセルラー標準化機構と携帯電話会社が IoT アプリケーションを対象とした新しいセルラー技術を発表しました。新しいネットワークは CAT-M と NB-IoT の 2 つで、どちらも 4G-LTE テクノロジーですがその種類が異なります。CAT-M と NB-IoT では、IoT デバイスがスリープモードに入っている時間を長くすることでセルラーの消費電力を削減します。こうした新しいネットワークでは、ライセンスされたセルラーチャネルの間にあるライセンス

されていない未使用のガードバンド周波数を使用することにより上記の最適化を行います。ライセンスされたセルラーチャネルは、IoT デバイスが送信するデータと音声通話とで共有することができます。

CAT-M1 と LTE CAT-NB1 (NB-IoT) は、イーサネットや Wi-Fi など、いつも固定されたインターネット接続の近くにあるわけではないリモートアプリケーションやモバイルアプリケーションに適しています。典型的なアプリケーションは、アセットトラッキング、ウェアラブルアプリケーション、駐車メータ、農業モニタ、都市のインフラなどです。CAT-M1 は、高い信頼性と低いレイテンシが必要な IoT アプリケーションに最適です。CAT-M1 は認証、資格認定、暗号化をサポートしており、北米の携帯電話会社のほとんどが最初に CAT-M1 を展開します。NB-IoT は、接続状態では基地局の切り替えをサポートしますが、機器の接続がアイドル状態のときに限り基地局の選択と接続が可能です。NB-IoT にはこのようなモビリティに関する制約があるため、データの伝送頻度が低く、スリープモードやアイドルモードを維持して基地局に定期的に接続するだけのデバイスやセンサのほうが使用に適しています。NB-IoT は、CAT-M1 とは異なり音声通話に対応していません。欧州の携帯電話会社は、最初に NB-IoT ネットワークを優先的に導入しています。

CAT-M1 テクノロジと NB-IoT テクノロジの技術的仕様の比較を下記の表に示します。

	CAT-M1 (eMTC)	NB-IoT (CAT M2)
3GPP リリース	R13	R13
下り回線ピークレート	1Mbps	250kbps
上り回線ピークレート	250kbps (マルチトーン)	20kbps (シングルトーン)
アンテナ数	1	1
双方向通信	全二重/半二重	半二重
デバイス受信周波数	1.08MHz	180 khz
受信チェーン	1 (SISO)	1 (SISO)
デバイス伝送強度	20 / 23 dBm	20 / 23 dBm
VoLTE サポート	あり	サポートなし
モビリティサポート	あり	接続状態での移動性なし (アイドルモード再選択のみ可)
長所	カバレッジ、 ピークデータレート、可用性	利用できるスペクトルと操作モード (インバンド、ガードバンド、スタンドアロ ーン)の柔軟性が大きく、低価格

AE-CLOUD2 キット

ルネサスでは、CAT-M1 や NB-IoT のようなセルラー技術の評価を組み込み開発者が迅速かつ容易に行うことができるようにするため、AE-CLOUD2 キットを開発しました。AE-CLOUD2 を使うと、セルラーやイーサネット、Wi-Fi を使った接続ができるだけでなく、内蔵された温度、湿度、マイク、GPS、磁力計などのセンサを使用して IoT アプリケーションを短時間で構築できます。AE-CLOUD2 には BG96 セルラーシールドが付属していますが、これは CAT-M1 と NB-IoT と共に 2G や GPS をサポートするものです。

組み込み開発者が AE-CLOUD2 を使ってセルラーを統合することにより、セルラーの接続オプションを迅速に評価できます。ロードされたファームウェアのイメージによって、AE-Cloud2 は、Renesas Synergy Enterprise Cloud Toolbox またはユーザーが選択する各 IoT Cloud に接続することができます。Renesas Synergy Enterprise Cloud Toolbox は、Amazon Web サービスや Microsoft Azure、Google Cloud Platform に 10 分間接続できる試用版です。Renesas Synergy Enterprise Cloud Toolbox は、ルネサスが提供するウェブのダッシュボードに接続してセンサデータを可視化することができます。



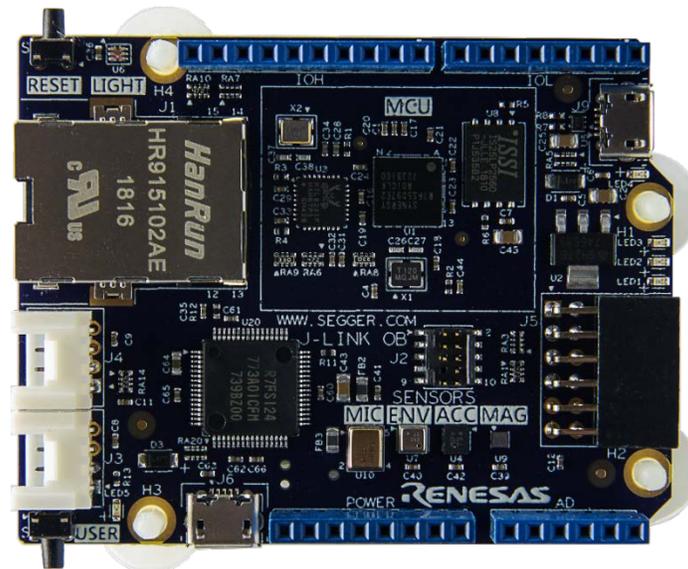
AE-CLOUD2 キットには、以下のようなメリットがあります。

- 迅速な評価、プロトタイピング、クラウド接続アプリケーションの開発が可能
- CAT-M1とMB-IoT の新規セルラー技術を迅速かつシームレスに評価
- Amazon、Microsoft、Google からのクラウドサービス接続のソフトウェアサポート
- セルラー周波数サポートと世界中どこでも有効な使用証明を備えた、認証済みかつ設定済みのセルラー開発ツール
- セルラー、Wi-Fi、イーサネットでの接続に対応
- GPS を含むセンサのホスト機能

次項では、AE-CLOUD2 キットの内容、RF 認証、組み込みセルラー設計について説明します。こうした要素はすべて、開発者が迅速かつ容易にセルラーIoT のプロトタイプやアプリケーションを構築できるようにするためのものです。IoT には、複数の分野にまたがる複合テクノロジーを組み合わせる必要があります。こうした組み合わせを網羅することにより、開発者は端末相互間ソリューションの構築を重点的に行うことができます。

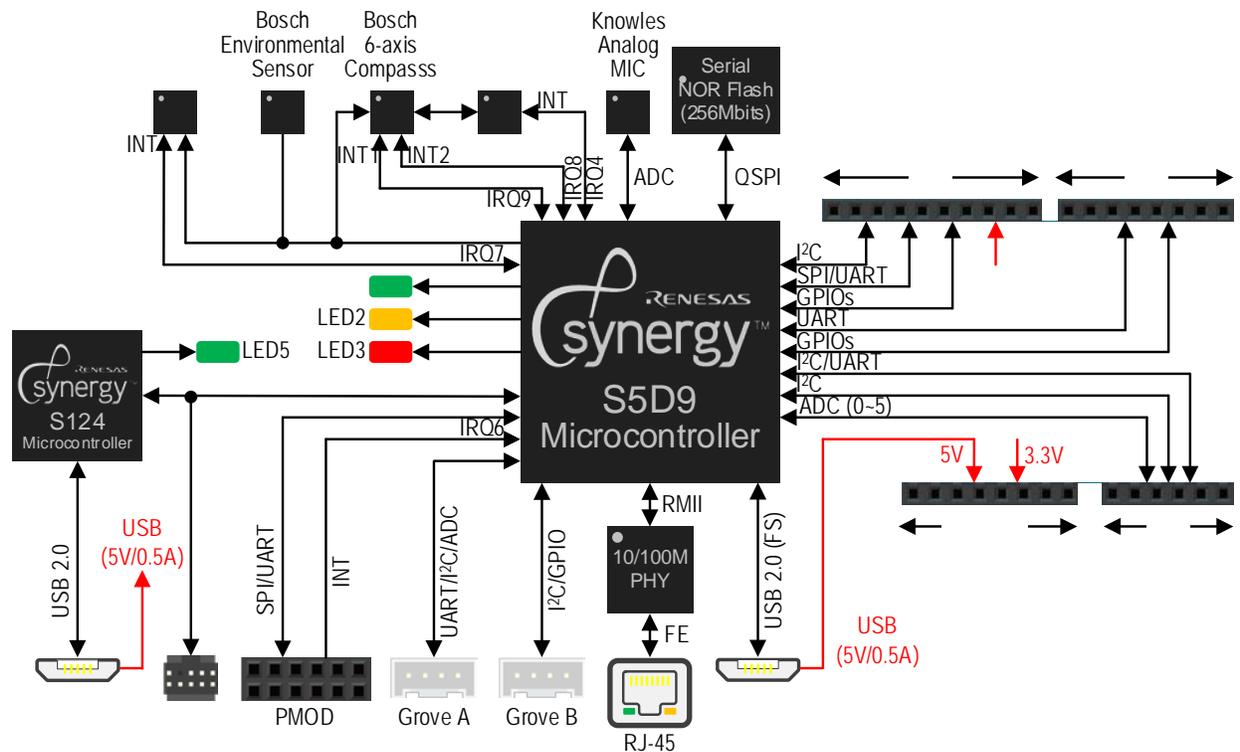
S5D9 MCU ボード

AE-CLOUD2 キットには、Renesas Synergy S5D9 MCU ボードがあります。このボードは豊富な機能を備えており、幅広い IoT ソリューションのプロトタイピングを理想的な形で行うことができます。このボードには多数のセンサ、外部フラッシュメモリ、イーサネット PHY、Arduino、Grove および PMOD™ コネクタ、ボタン、LED が高度集積されています。また SEGGER J-Link On-Board には Renesas Synergy S124 MCU が搭載されており、外部プログラミングプローブ不要のデバッグインターフェースを提供します。



MCU ボードシステムアーキテクチャ

IoTに柔軟性を持たせる最適な方法は、多種多様なセンサや接続オプションを備えることです。このことによりさまざまな使用事例に対応でき、IoT市場のニーズの変化にすぐに対処することができます。MCUは組み込み設計の制御と機能を実行させるもので、IoT製品のコアに相当します。アプリケーションで必要になる可能性のある任意のセンサと通信するためには、一連のインターフェイスをサポートするMCUとシリアルプロトコルオプションが不可欠です。下記のダイアグラムは、MCUボードの主な構成要素と、周辺要素を備えたさまざまなインターフェイスを示したものです。



MCU ボードには、以下の主な構成要素が含まれます。

- 2MB Codeフラッシュ/640KB RAM/64KB DATAフラッシュを特長とするSynergy S5D9 MCU

-
- Quad SPIフラッシュ: 高速QSPIインターフェイスを使用して接続された32MBの外付けメモリデバイスにより、MCUフラッシュメモリを拡張グラフィックスとその他デジタル資産の保存や、所定のコードの実行(XIP)に外付けフラッシュを使用可能
 - ユーザー定義LED: ファームウェアの現在の状態の表示には使用可能なユーザー定義のLEDとして識別しやすい3色のLEDを使用
 - USBデバイスインターフェイス: S5D9 MCUでは、USBフルスピードデバイスが使用可能、USBデバイスコネクタでボードに電源を供給
 - PMODインターフェイスヘッダ: ボードの電源ピンをジャンパを使って3.3Vまたは5Vのどちらかに設定することができる12ピンPMODヘッダを搭載、SPIまたはUARTによって他のデバイスとインターフェイス可能
 - Groveコネクタ: センサとアクチュエータの品揃えが豊富なSeeed Studioの周辺モジュールシリーズと互換性があり、GroveコネクタのひとつはUARTによる通信、それ以外はI²Cインターフェイス専用
 - Renesas Synergy S124 MCUをベースとするJ-Link On-Board SEGGERデバッグプローブ
 - 10ピンコネクタ(J20)で使用できるJTAG インターフェイス、SEGGERのデバッグプローブと互換性あり

このボードには、センサと接続オプションがいくつか搭載されています。これらを使って、センサデータのモニタリングとレポートが可能なIoTアプリケーションをユーザーが作成することができます。このようなアプリケーションを使ってデータのモニタリングとレポートを実行することで、カスタマはアプリケーションのコンセプトと意義を理解できます。またモニタリングは、ユーザーが詳細な情報を得ようとしている環境の現状を把握できることから、基本的なスタートポイントの役割も果たします。さまざまな搭載センサと接続オプションにより、開発者は多種多様な市場や使用目的に向けたアプリケーションを構築できます。接続オプションと搭載センサを以下に示します。

- **Wi-Fi:** GT202 Wi-Fi モジュール
 - Wi-FiボードはGT202モジュールをベースとし、Qualcomm® Atheros QCA4002 デバイスが組み込まれています。QCA4002は、802.11 b/g/n 通信規格に対応するシステム オン チップ (SoC) です。これは、伝送および受信ストリームの両方に対応するストリーム機能を備えた低電力組み込みアプリケーションに最適化されています。このSoCには、IPv4/IPv6ベースのサー

ビスを搭載した大規模なTCP/IP一式と統合されたネットワークプロセッサがあり、12ピンPMODヘッダから高速SPIインターフェイスを使ってアクセスできます。GT202 Wi-Fi モジュールはQCA4002 SoCをキャリアボード上で統合し、そのボードから3種類の異なるホスト接続オプションを取り出します。

- PMODコネクタ経由のSPIインターフェイス。AE-CLOUD2 MCUボードと電源とのインターフェイス接続に使用。このインターフェイスによって高速の通信が可能になり、ネットワークの全機能にアクセス可能
 - SDIO/UARTインターフェイス。迅速なプロトタイピングと低速通信に使用（AE-CLOUD2キットでは使用しない）
 - USBインターフェイス/ホストレス。高速プロトタイピング、診断、代替電源用（AE-CLOUD2キットでは使用しない）
- **RJ45 イーサネットコネクタ:** Hanrun Electronics, Ltd. P/N: HR915102AE
 - AE-CLOUD2 では、磁気内蔵の標準イーサネットコネクタ RJ45 を使用。PHY は RMII インターフェイスを介して MCU に接続
 - **加速度計、ジャイロスコープ、磁力計:** Bosch Sensortec - BMI160、BMM150
 - BMI160 は非常にサイズが小さく、低電力かつ低ノイズの 6 軸加速度計かつジャイロスコープです。
 - 統合された加速度計は、加速度データを保存する 32 フレーム FIFO バッファを含む Bosch Sensortec の最先端の 12 ビットデジタル加速度計のすべての機能を備えています。
 - MCU へのインターフェイスは、I²C プロトコルをベースとしています。
 - **環境センサ:** Bosch Sensortec - BME680
 - BME680 は、実績のあるセンサ原理に基づいたガス、湿度、圧力、温度の 4 つの測定が一体化されたデジタルセンサです。
 - MCU へのインターフェイスは、I²C プロトコルをベースとしています。
 - **環境光センサ:** Renesas - ISL29035:
 - ISL29035 は、I²C バスインターフェイス内蔵の環境および赤外照度センサを内蔵しています。高性能のフォトダイオード・アレイには自動校正機能があり、優れた IR 除去を使って人の視感度を模倣します。オンチップ 16 ビット ADC は、人工光源で発生した

50Hz と 60Hz フリッカを除去することができます。Lux レンジ選択機能を使用すると、最適化された計数/Lux に対する Lux レンジをユーザーがプログラムすることができます。

- MCU へのインターフェイスは、I²C プロトコルをベースとしています。
- **MEMS マイクロフォン**: Knowles SPM0687LR5H-1
 - SPM0687LR5H-1 は、小型、高性能、低電力、上部ポート型のシリコンマイクロフォンです。音響センサ、低ノイズ入力バッファ、出力アンプで構成されています。
 - 本製品の主な特長は以下の通りです。
 - ゲイン 20dB
 - 低消費電流
 - 最高レベルの RF 保護機能
 - 優れた安定性
 - 全方向性

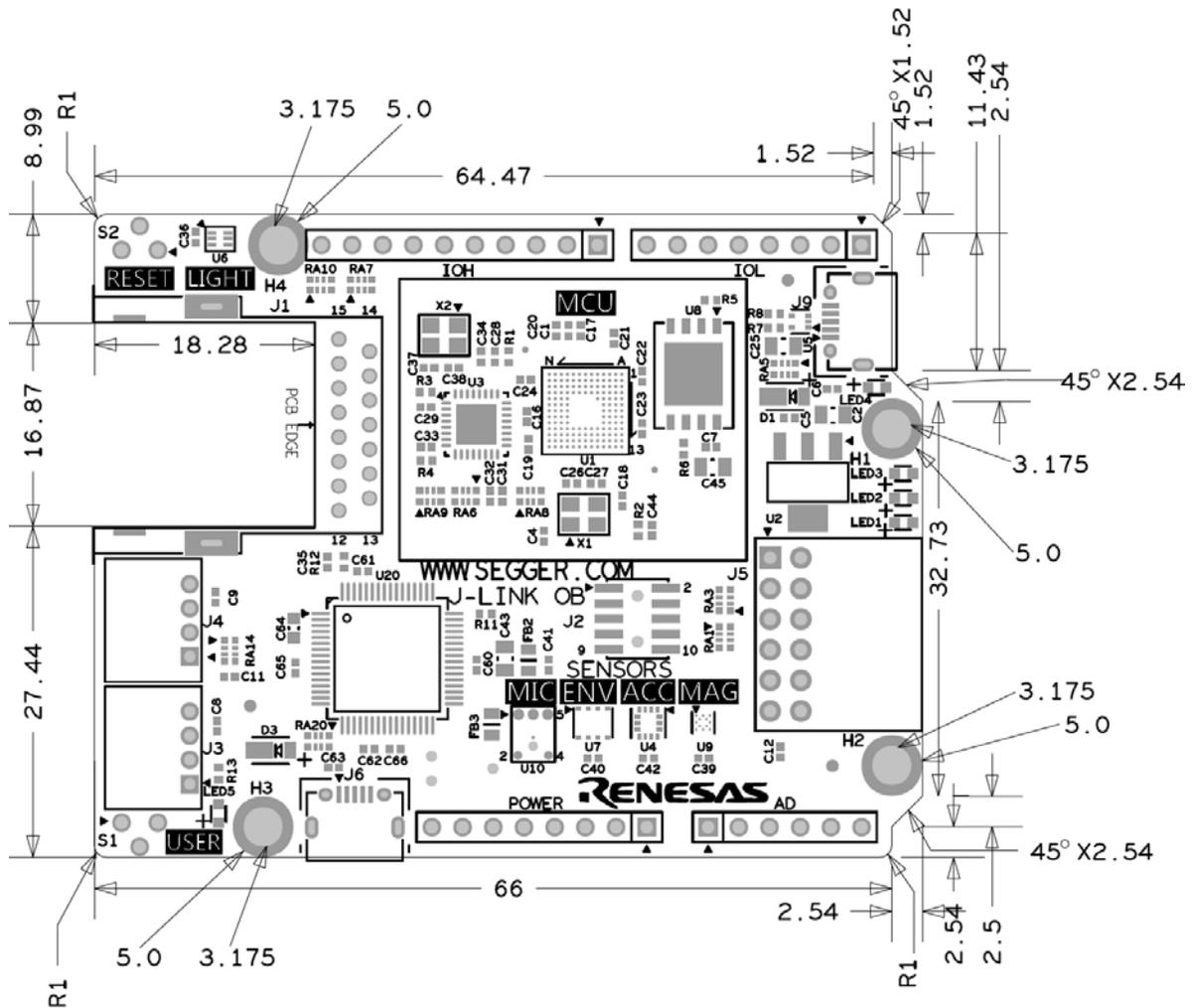
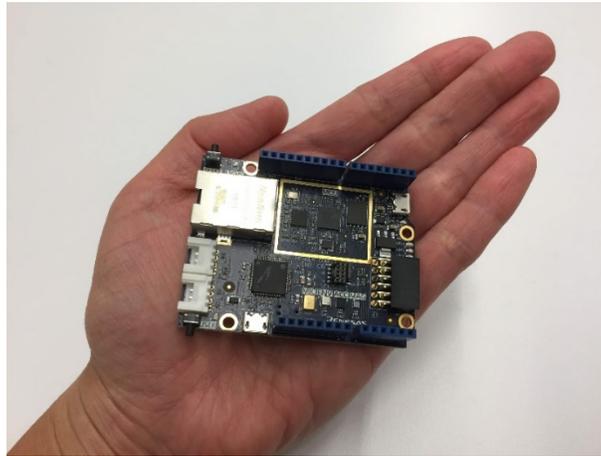
Arduino 互換性のある拡張ヘッダ

IoT では、アプリケーションに使用する新しいハードウェアオプションを迅速に評価するための Arduino シールドがよく使われます。S5D9 MCU ボードには Arduino 互換ヘッダがあり、開発者は Arduino シールドのエコシステムを使用してボード機能を拡張できます。インターフェイス信号の大部分は、MCU ピンに直接接続してアプリケーションのニーズに合わせて設定変更できます。AE-CLOUD2 キットには Cellular Arduino シールドが含まれており、これを使ってセルラーサポートの機能を拡張できます。

機械的寸法

IoT プロトタイピングアプリケーションでは、ボードのサイズが小さければ、開発者が直接ボードを使用して概念認証やデモンストレーションが可能です。S5D9 MCU のボードは、一つのボードで幅広い IoT プロトタイピングアプリケーションに対応できるようにサイズが最適化されています。ボードの大きさはクレジットカードよりも小さいので、製品内部のいろいろな場所に取り付け現行のアプリケーションに IoT 機能を追加することができます。ボードの大きさを小さくすると、より多くの電子部品を所定のスペースに配置することができます。これによって最終製品の機能を増やすことができます。S5D9 MCU ボードの

サイズはIoTのプロトタイプの作業に適しており、許容されるスペースがあれば、製造設定でも同じボードを使用できます。



(全ての寸法は mm で表示)

セルラーボード

セルラーIoT 製品の開発では、使用するセルラー組み込みソリューションの種類を開発者が決めます。使用するオプションの典型的な例は、組み込みセルラーチップセット、組み込みモジュール、組み込みデバイスボードのいずれかです。セルラーが組み込まれる全ての組み込みアプリケーションの開発は、セルラーネットワークに接続するための RF 電波を発生するチップからスタートします。もちろん、設計担当者が、組み込み設計にセルラーチップを搭載することは可能です。ただし、チップから始めると、製品の認証コストと同様、エンジニアリングに莫大な時間と労力を投資することになります。そこで、それらを回避する目的で組み込みチップセットではなくモジュールを使用することができます。これは、組み込みソリューションがあまり複雑でなくてトータルコストが低く、生産ボリュームが小さい場合に適した方法です。モジュールには市販品も多数存在し、モジュール製造者からネットワーク認証が出されていることもよくあります。AE-CLOUD2 では、事前設定されたセルラーモジュールを使用してキットの開発のスピードを上げ、キットが開発者の手にできるだけ早く渡るようにします。

こうして組み込み設計用のセルラーモジュールを選択することで開発のスピードを上げることができるものの、組み込みアプリケーションとモジュールを統合するときに問題が起きることがまだあります。例えば、セルラーモジュールを一体化するために、モジュール製造者、セルラーチップ会社、データプランを提供する携帯電話会社、組み込みデバイスが接続しようとする IoT クラウドの間で、技術的なトラブルシューティングについての交渉が必要になることが多くあります。よくあるパターンは、組み込みデバイスから、セルラーモジュールを使用して IoT クラウドに接続できないというケースです。トラブルシューティングの最初のステップは、正しい AT コマンドシーケンスがセルラーチップセットに送信されるようにすることです。送信された AT コマンドに問題がある場合、使用したセルラー周波数のサポートに必要なセルラーチップセットのファームウェアのバージョンに関連する可能性があります。セルラーモジュールであれば、問題はセルラーチップセットに関連する可能性があり、サポートされている AT コマンドセットの問題解決のためにファームウェアをアップデートするか、別の携帯電話会社のサポートを追加する必要があります。仮に、正しい AT コマンドセットが送信されているとすると、次のステップは携帯電話会社になり、セルラーモデムとデータプランが正しく動作していることを確認する必要があります。セルラーネットワークへの接続については、対象となるエリアでのネットワークカバレッジが適切であるか、十分な信号強度があるか、などが関連する可能性があります。セルラー組み込み開発では、ほと

んどの場合、開発者がチームを管理してさまざまな技術的資源の提供者をコーディネートしてトラブルシューティングを実行し、その問題が起こった根本原因を確かめる必要があります。

AE-CLOUD2 キットは、Arduino Shield ボードにインストールされた Quectel BG96 モデムによるセルラー接続性を提供します。BG96 モジュールは、位置追跡アプリケーションをプロトタイプングできる GPS レシーバと同様に、複数のセルラー方式をサポートします。BG96 モジュールでサポートされるグローバル周波数を下の表に示します。

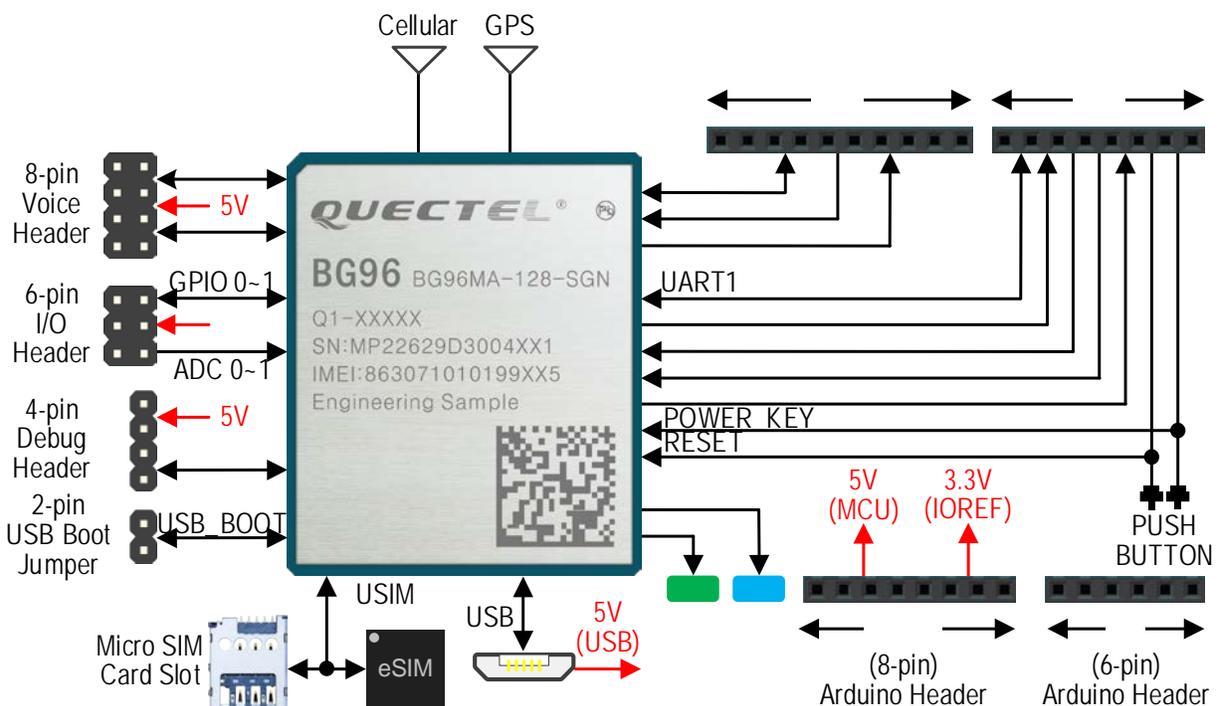
3GPP Band	Transmit (MHz)	Receive (MHz)	Cat-M1	Cat-NB1	GSM/GPRS
B1	1920~1980	2110~2170	X	X	
B2 (PCS1900)	1850~1910	1930~1990	X	X	X
B3 (DCS 1800)	1710~1785	1805~1880	X	X	X
B4	1710~1755	2110~2155	X		
B5 (GSM850)	824~849	869~894	X	X	X
B8 (GSM900)	880~915	925~960	X	X	X
B12	699~716	728~746	X	X	
B13	777~787	746~757	X	X	
B18	815~829.9	860~874.9	X	X	
B19	830~844.9	875~889.9	X	X	
B20	832~862	791~821	X	X	
B26	814~848.9	859~893.9	X	X	
B28	703~748	758~803	X	X	
B39	1880~1920	1880~1920	X		

セルラーボード



セルラーボードブロック図

セルラーIoTアプリケーションは、さまざまな要求とアプリケーションに対応します。製品のグローバルな性質がますます強くなり、SIMカード技術に急激な変化がみられるなかで、さまざまなセルラー周波数をサポートできるセルラーボードは非常に重要になります。BG96は物理SIMカードと電子SIM(eSIM)のサポートしているため、開発者は様々なキャリアの接続テストを迅速に行うことができます。携帯電話会社の中には、CAT-M1ネットワークを展開する会社もあればNB-IoTネットワークを展開する会社もあり、セルラー技術をサポートする国内の携帯会社を探すのが難しい場合もあります。BG96モジュールはCAT-M1とNB-IoTの両方をサポートするので、携帯電話会社のネットワークサポート状況と関係なく、世界中のどこでもセルラー周波数をテストできます。BG96モジュールの主な構成要素と、周辺パーツで使用可能なインターフェイスへのBG96モジュール接続を下の表に示します。



グローバル RF 認証

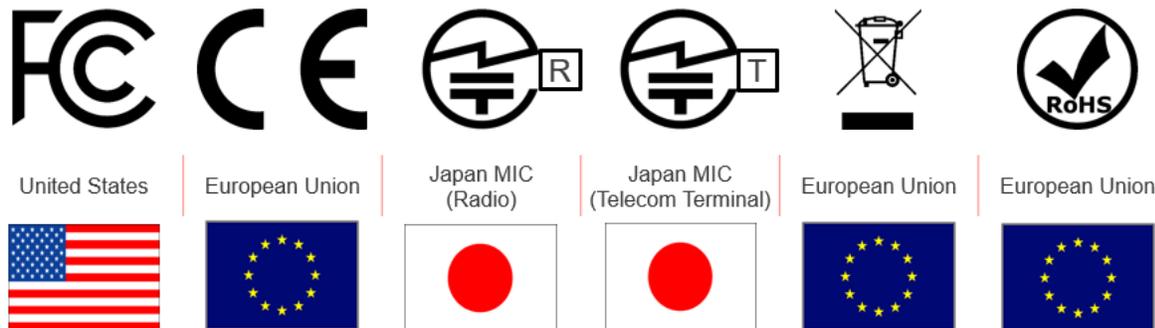
グローバル RF 認証を取得することにより、製品に適用される法律や地理的地域の規則を順守していること、および、製品の品質が証明されます。こうした認証は、該当するデバイスが、方法、製造方法、使用材料に関連する一定の標準規格に適合していることも示します。

RF 認定の取得にあたっては、該当する組み込みセルラーデバイスに対して、RF 試験と RF 設計を何度も繰り返して行う必要があります。RF 認証を得るためには、認証試験を行うためのデバイスの提出に先立ってプリスキャンを行い、RF 認証試験に合格できるかどうかを確認します。もし組み込みセルラーデバイスがプリスキャンに合格しなかった場合は、不合格となった原因を特定するために試験とデバッグを何度も行うこととなります。よくある原因は RF ノイズの大きさと、定められた RF 認証基準で許容される閾値を越える RF ノイズがデバイスから放出されているというものです。グローバル RF 認証を取得するために必要な追加試験を行うと、当然ながら、組み込みセルラーデバイスの完成までの所要時間とコストに影響が出てしまいますが、グローバル IoT の使用事例や顧客に対応できる組み込みセルラーデバイスが得られるというメリットを考えると、労力に見合うだけの価値があります。

AE-CLOUD2 はグローバル認証に備えて作られていますので、使用する開発者が作業の手を止めて、自分の国で IoT プロトタイプデバイスが合法的に使用できるかと考える必要がありません。こうした認証は、使用に適した場合であれば製造部門の開発者が AE-CLOUD2 を製品として使用する判断の助けになります。

また、AE-CLOUD2 にはグローバル認証が付属しますので、世界中のどこでも組み込み評価の一部として、または初期プロトタイプボードとしてセルラー接続を使用できます。FCC (米国)、CE マーキング (欧州)、電波法または電気通信事業法の技術基準適合認定 (日本)、電気電子廃棄物 (WEEE) 指令 (欧州)、RoHS 適合 (欧州) を含む、AE-CLOUD2 向けの規制認証表示を以下に示します。

AE-CLOUD2 KIT CERTIFICATIONS



AE-CLOUD2 がサポートするセルラー周波数帯域の一覧を下記に示します。

Cat-M1	Cat-NB1	GPRS/EGPRS	GNSS	Chipset
LTE FDD: B1/B2/B3/B4/B5/B8/B12/ B13/B18/B19/B20/B26/B28 LTE TDD: B39 (For Cat-M1 Only)	LTE FDD: B1/B2/B3/B4/B5/B8/B12/B 13/B18/B19/B20/B26/B28	850/1900MHz 900/1800MHz	GPS GLONASS, BeiDou/Compass Galileo QZSS	Qualcomm (MDM9206)

Renesas Synergy Software Package

AE-CLOUD2 では、IoT 製品組み立て用プロフェッショナルグレードのツールである Renesas Synergy Platform を使用して IoT アプリケーションの開発を短時間で行うことができます。

AE-CLOUD2 の組み込みコードは、TLS、MQTT、Wireless Application Frameworks などを含む Renesas Synergy Software Package (SSP) を使用して構築します。Wireless Application Frameworks を使うと、Wi-Fi、セルラー、Bluetooth® Low Energy などのテクノロジーの実装を容易に行うことができます。NetX™ Secure TLS ではデバイスとクラウドの通信を保護して認証し、NetX Duo 向けの MQTT では小さなデータのみを送信するデバイス用の通信が可能です。こうした構成要素を備えることにより、SSP は任意の主要なクラウドサービスプロバイダに接続することができ、接続の開始時の障害を大幅に低減します。

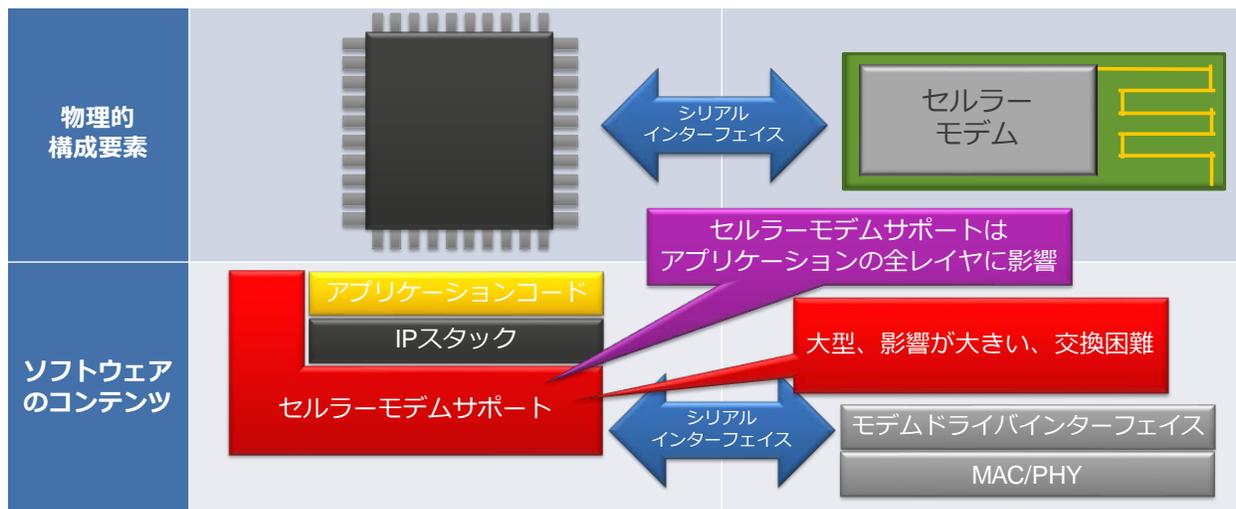
Hypertext Transfer Protocol (HTTP)は、ウェブのコンテンツを伝達するために設計されたプロトコルです。HTTPは、信頼できる通信制御プロトコル(TCP)サービスを利用してコンテンツ伝達機能を実行

するシンプルなプロトコルです。HTTPは最も頻繁に使われるアプリケーションプロトコルであるだけでなく、信頼性の高いコンテンツ伝達プロトコルです。すべてのウェブ上の操作にはHTTPプロトコルが使われています。NetX Duo™ HTTP Client は、IPv4ネットワークとIPv6ネットワークの両方に対応しますが、NetX HTTP ClientはIPv4通信のみをサポートします。

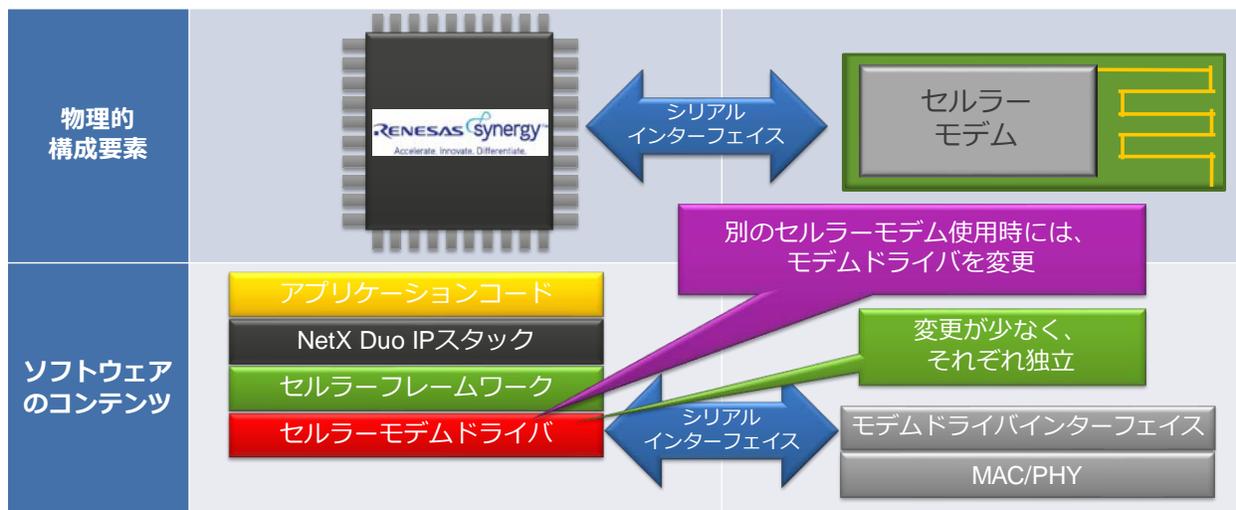
セルラーフレームワーク

セルラーアプリケーションの開発では、評価用に使用したセルラーモデムとは別のモデムを新たに生産用に使い始めたことにより問題が発生する、ということがよく起こります。SSP に含まれるセルラーフレームワークを使えば、開発者がモデムを別のものに変更してもコード変更が最小限で済みます。こうすることで量産時にも、評価で使用したコードを再利用できることから非常に重要です。AE-CLOUD2では、SSP アプリケーションフレームワーク上のセルラーモデル統合用の高レベルのアプリケーションレイヤーインターフェイスとして SSP セルラーフレームワークモジュールで API 一式を準備、設定し、セルラーネットワークと通信します。SSP セルラーフレームワークでは SSP アプリケーションフレーム(コンソールフレームワーク)を使用して、内部 AT コマンドによりシリアルインターフェイスを使ってセルラーモデルと通信します。SSP アプリケーションフレームは、NetX の PPP WAN プロトコルを利用したデータ通信用シリアルインターフェイスによってシリアルデータパイプを作ります。ソケット、NetX アプリケーションプロトコル、MQTT や COAP などの IoT プロトコルを使用した公域ネットワーク(WAN)のリンクによってあらゆる TCP/IP 通信が構築可能です。セルラーフレームワークでは、ある種のセルラーハードウェアモジュールのオンチップ(セルラーハードウェアモジュールの内部にある)TCP/IP スタックと通信するフレームワークレベルのソケット API を提供し、ソケット API を使ってインターネットのネットワークと通信できます。

セルラースタックなし



SYNERGYセルラースタック使用



まとめ

組み込みセルラールールアプリケーションの構築では、エンジニアには高機能なツールを使用することが求められています。プロトタイプを開発するエンジニアには、組み込み、セルラールール、RF 認証、ソフトウェア、クラウドまでの技術スキルが必要です。AE-CLOUD2 キットを使えば、このような技術を組み込み開発者が短時間で容易に評価でき、IoT 製品を開発する為の工程を分かり易く示します。

次のステップ

Renesas AE-CLOUD2 キットについての情報はこちらまで。www.renesassynergy.com/ae-cloud2

Synergy Enterprise Cloud Toolbox Demo のダウンロードはこちらから <https://cloud.renesassynergy.com>

Amazon Web サービスの Cloud Application Projects、Microsoft、Google Cloud Platform のダウンロードはこちらから www.renesas.com/in/en/products/synergy/gallery.html

© 2018 Renesas Electronics America Inc. (REA). All rights reserved. すべての商標と商品名は各所有者に帰属します。REA は、この資料の情報が、得られた当時は正確であったと信じていますが、その品質と使用に関してリスクを負いません。すべての情報は現状のままで提供するものとし、明示的、暗黙的、法的にかかわらず、または、取引方法、慣習法、取引慣行のいずれに起因するかにかかわらず、商品性、特定目的への適合性、非侵害性(が含まれますが、これらに限定されません)に関するいかなる種類の保証もしません。REA は、この資料の情報を使いまたはそれに依存した事に起因する直接的、間接的、特殊的、派生的、偶発的、その他のいかなる損害に対しても、そのような損害が生じる可能性について報告を受けていたとしても、一切の責任を負いません。REA は予告なしに製品を廃止し、または製品の設計または仕様並びにこの資料の情報を変更する権利を留保します。すべてのコンテンツは、米国の知的所有権に関する法律と国際的な条約によって保護されています。この資料で明確に許可された場合を除き、この資料のいかなる部分も、形態または方法を問わず、Renesas Electronics America Inc. から事前に書面で許可を得ないかぎり複製できません。お客様またはユーザーは、公共目的か営利目的かにかかわらず、この資料のいかなる部分の修正、配信、発行、送信、派生著作物の作成もできません。