

## ホワイトペーパー

# ルネサス 32 ビットマイコン RX65N が Amazon FreeRTOS 対応、クラウド接続評価が容易に

2019 年 8 月

## 概要

Renesas RX65N クラウドキットは、32 ビットマイコン RX65N を使用してアマゾン ウェブ サービス (AWS) (以下、AWS) に Wi-Fi 接続しクラウド通信を行うための評価キットです。この評価キットをお使いになることで、既存製品をすぐに AWS クラウドに接続することが可能です。このホワイトペーパーでは、IoT 未対応製品を AWS に迅速・安全に接続したいという要望に対して、必要となる重要な検討内容を順に説明します。



## はじめに

インダストリー4.0や Industrial Internet of Things (IIoT) などのように、生産・流通工程の効率化、生産性向上に繋がる技術革新は、産業界全体にわたって運用効率の改善を実現するための原動力となっています。また、電子カルテや服薬アプリといった e-Health の普及、スマートホームの省エネシステム、視聴履歴による見たい映画の提案など、モノのインターネット (IoT) は、様々な場所で消費者向けサービスに豊富なデータを提供しています。「産業用モーターのメンテナンスをいつ行うべきか?」、「食洗器をいつ動かせば省エネ効果があるのか?」など、IIoT/IoT システムは、クラウドコンピューティングと連動して、データの蓄積機能やビッグデータを元にした計算処理を提供します。また、こういった IoT エッジデバイスが定期的にクラウドにデータを送ることで、蓄積されたビッグデータはさらに豊かになり判断の自動化や予測機能の精度向上に貢献します。

家電製品や製造ラインをクラウド接続する場合、ハード・ソフト面で検討すべき重要な技術的課題があります。特に、工場の高価な製造装置などは製品ライフサイクルが非常に長いため、そういった装置のクラウド化を行う場合、非常に面倒な開発作業が必要となります。

## クラウドに接続するまでの検討事項

クラウドサービスへの接続にはいくつかの方法がありますが、対象機器がバッテリー駆動か、またはポータブル機器かなど、その動作環境によってクラウド接続方法は異なってきます。

最初に、対象機器をどんな方法でインターネット接続するのか、また接続の安全性はどうするのかなどの検討が必要です。そして、もう1つの重要な判断事項がクラウドサービスプロバイダーの選択です。信頼できるプロバイダーの場合、サーバーとのデータ交換が承認される前にサーバー接続する機器の認証手続きのプロセスが必要になります。またネット接続が確立し、クラウドサービスと安全に通信するには、特別なドライバやライブラリ、またはファームウェアが必要になる場合もあります。次は、プロトタイプや製品のベースとなる開発ができる開発プラットフォームの選択です。通常、製品開発日程は非常に厳しいので、初期開発や評価がすぐにスタートでき、認定済みの最終システムへの移行まで苦勞なく作業できる開発・評価プラットフォームがあれば非常に便利です。

## インターネット接続の検討事項

ネット接続は、有線または無線の選択からスタートします。有線方式は、主に産業用途に見られる据置型のようなイーサネットを使用する機器には非常に効果的です。ギガビット級の高速通信や Power-over-Ethernet (PoE) による受電など非常に便利で高信頼・高効率な通信方法です。しかし、LAN ケーブルの引き回し工事や保守に大きなコストがかかる場合もあるので注意が必要です。工場の生産ラインなどが良い例ですが、一度設置した配線の変更などにもコストがかかります。

一方、無線方式は、通信範囲、速度、周波数オプションによってさまざまな通信プロトコルがあり、使い分けできる魅力があります。表1を参照ください。有線方式とは対照的に、無線方式には大きく2つの通信方式があり、インターネットへの接続はインターネットゲートウェイを介して行われます。ゲートウェイは、接続するすべての機器が通信範囲内に入るような場所に設置する必要があります。ゲートウェイ機器は有線ですが、ワイヤレスネットワークを考慮した設置計画が必要です。無線信号は反射しやすいため、反射信号を受信し干渉を引き起こす可能性があるため注意が必要です。逆に、壁や天井、屋内設備の表面には無線信号を吸収する素材が使用されているかも知れません。この場合、通信範囲が狭くなったり転送速度が低下したりするので注意が必要です。

ほとんどの IoT 機器において、Wi-Fi 方式は転送スピードや接続範囲の点で非常にすぐれた通信方式です。

タイプ	Bluetooth	Wi-Fi
公称範囲	最大 50 メートル	屋内最大 100 メートル、屋外最大 1 キロメートル
周波数	2.4 GHz	2.4 & 5.0 GHz
データレート	1 - 2 Mb/s (Bluetooth 5)	11 - 600 Mb/s
IEEE 規格	802.15.1(1)	802.11 a/b/g/n
用途	低データレート、低電力センサーをスマートフォンなどのゲートウェイデバイスに接続する短距離通信	Transfer of large 大容量データの転送、データストリーミング
消費電力	低い	高い

<sup>①</sup> Bluetooth 仕様は、Bluetooth Special Interest Group (SIG) によって保守されています。

表 1：現在普及している無線通信方式の比較（ルネサス エレクトロニクス株式会社）

## 適切なクラウドサービスプロバイダー(CSP)の選択

表2は、クラウドサービスプロバイダーの市場シェアの参考データです。それぞれ包括的なサービスを提供しており、新製品開発や既存機器のクラウド接続が容易になる特別なIoT機能や仕様も含まれています。

表からもわかるように、Amazonは、S3機能(Simple Storage Services)から完全なIaaS機能(IoT Infrastructure as a Service)までのすべてを含む盤石なAWS製品で市場をリードしています。

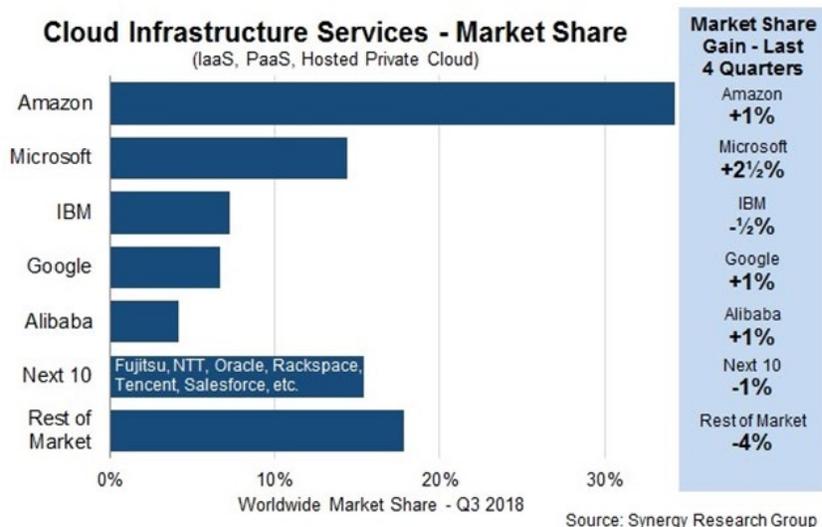


表2：クラウドインフラストラクチャサービスの市場シェア  
(出典：Synergy Research Group、2018年)

適切なクラウドサービスプロバイダーの選定ポイントは、セキュリティ、スケーラビリティ、および信頼性などは必須の検討項目ですが、ハードウェアプラットフォームのクラウド接続の容易さも重要な選定ポイントです。いくつかのプロバイダーは、専用の組込みソフトウェアを提供しているので、クラウド接続が非常に簡単です。たとえば、図1はAWSが提供するさまざまなIoT固有のサービスやソフトウェアを示しています。ここには、収集された大量のデータから予測や判断を行うためのデータ分析パッケージに加えて、IoTデバイスがデータの収集、展開、管理を行うためのソフトウェアも含まれます。

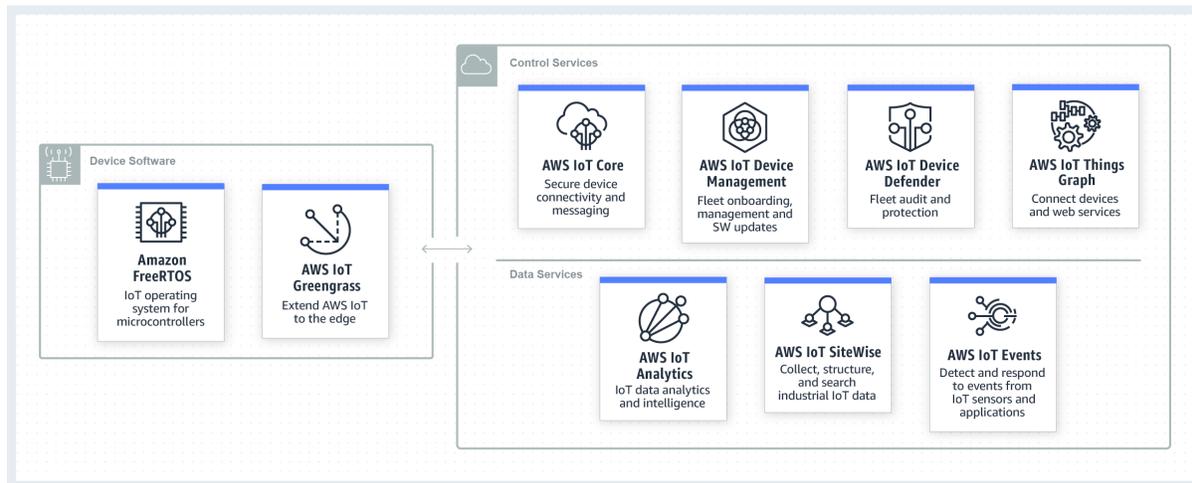


図 1 : Amazon AWS IoT サービスポートフォリオ (出展 : Amazon)

## CSP が提供するソフトウェアでクラウド接続がより簡単に

上記の図 1 は、Amazon 社が IoT 端末用の Amazon FreeRTOS と呼ばれる無料の RTOS およびクラウド接続に必要なドライバやソフトウェアコンポーネントを提供していることを示しています。このソフトウェアをダウンロードして IoT 端末にインストールすれば Amazon AWS をすぐに利用することができます。オープンソースで人気の高い FreeRTOS カーネルをベースとし Amazon IoT サービスへ直接アクセス可能な拡張機能が含まれています。Amazon IoT サービスには、Amazon IoT Core も含まれ、エンハンスド・トランスポート層セキュリティ TLS v1.2 のサポート、セキュアなコード署名付きのワイヤレスソフトウェア更新機能、Wi-Fi および Bluetooth ワイヤレスネットワークライブラリなどが含まれています。このソフトウェアパッケージは、産業用、民生用、B2B アプリケーションで使用される色々な MCU、評価キット、開発ボード、ソフトウェアスイートに対応しています。

Amazon 社は、Amazon IoT サービスを利用するユーザーの信頼を維持するために、新規に Amazon FreeRTOS を利用するマイクロコントローラーと、それを組込んだ IoT 機器に対する認定制度を運用しています。これは、Amazon FreeRTOS をインストールしたハードウェアとソフトウェアを Amazon に送付し、さまざまな認証テストに合格することを実証する必要があります。製品比較と承認の 2 つの異なる認証があります。1 つは Amazon AWS IoT Core サービスへの基本的な接続に関するもので、もう 1 つはより複雑なテストプロセスで、Amazon FreeRTOS テストセットを実行するマイクロコントローラーの認証が含まれます。この 2 番目の認証は、認定済みベンダーのマイクロコントローラーを使用して開発された最終製品は、認証済みとなり追加の認定テストは必要ありません。認証済み MCU を使えば最終製品の認証に要する時間は短縮され、開発時間やコストを大幅に節約することができます。つまり、この 2 番目の詳細テストを苦労してクリアしたマイコンベンダーは、AWS 接続を狙った IoT 製品を開発するメーカーにとって非常に魅力的なサプライヤーとなります。

## End-to-End セキュリティの必要性

クラウド接続方法、クラウドサービスサプライヤ、およびハードウェア/ソフトウェアの選択した後に取り組むべき課題はセキュリティです。この問題は、インターネットゲートウェイやデータ集約端末、その間にある機器を含め、エッジデバイスからクラウドまでの一連の IoT システム全体に及びます。これは、エッジ端末からクラウドに送信される分析データやエッジ端末に戻って来る制御データだけでな

く、システム全体に配置されたエッジ端末のファームウェアを更新するために使用される無線方式も含まれています。すべての Amazon IoT 通信は、さまざまな暗号スイートをサポートする TLS v1.2 規格で暗号化されていますが、特に ECDHE-ECDSA-AES128-GCM-SHA256 および ECDHE-RSA-AES128-GCM-SHA256 が推奨されます。

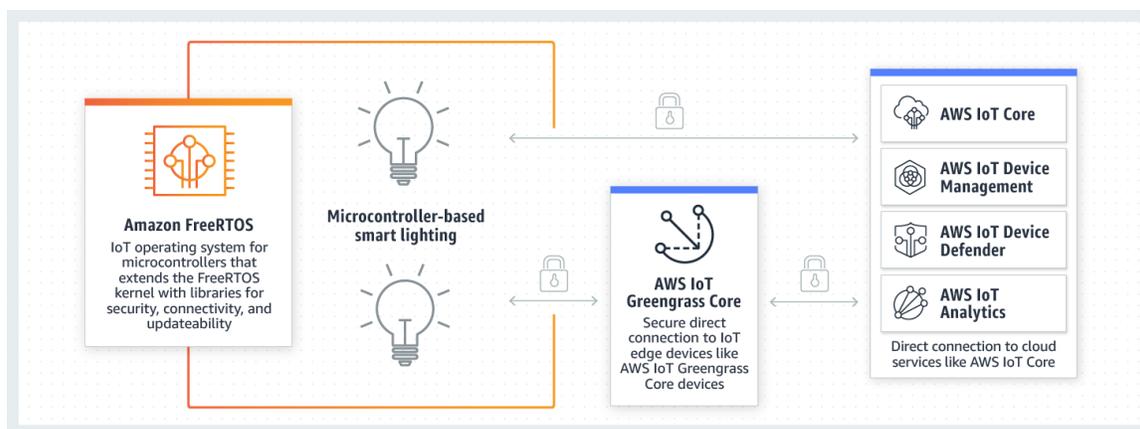


図 2 : Amazon FreeRTOS 搭載マイコンを使用したスマート照明のセキュアな通信フロー (出展 : Amazon)

## IoT 評価を実現するためのワンストップソリューションの選択

Renesas RX65N クラウドキットは、AWS IoT クラウドへの接続を簡素化する評価キットです。Amazon FreeRTOS は Renesas RX65N マイクロコントローラーファミリにポーティングした状態で Amazon FreeRTOS 認定済みで、Amazon FreeRTOS Web サイトから無料でダウンロードできます。

本キットは、3つのボードで構成されています。メインボードに搭載されている RX65N グループのマイクロコントローラー (型名: R5F565NEDDFP) は、2MB コードフラッシュと 640KB SRAM を備えた 100 ピン 120 MHz デバイスで、高速・高精度の A/D・D/A コンバーター等も搭載しています。さらに、高機能な周辺機能として Ethernet、SPI、JTAG、I2C、USB2.0 フルスピード、CAN 等も搭載しています。さらに、E2 エミュレータ Lite 同等のデバッグ機能を実現するハードウェアもこのキットに搭載されており、統合開発環境 e<sup>2</sup> studio は、ルネサス Web サイトから無償ダウンロードできます。

また、3種のセンサー、シリアル通信用 USB ポート、デバッグ専用の USB ポートで構成されるクラウドオプションボードも含まれています。搭載センサーは、照度センサー (Renesas ISL29035)、温湿度センサー (Bosch BME680)、および加速度センサー (Bosch BMI160) です。3つ目のボードである Pmod モジュールは、ワイヤレス通信を容易にする Wi-Fi モジュールを搭載しています。この2つのボードはメインのマイクロコントローラーボードに接続し、センサー・通信インターフェースを有する完全な開発プラットフォームになっています。



図 3 : クラウドオプションボードと Pmod Wi-Fi モジュールを備えた Renesas RX65N クラウドキット (出展 : Renesas Electronics Corp.)

ルネサス RX65N クラウドキットを使い始めるのはとても簡単です。まず、Amazon FreeRTOS をダウンロードしてから、統合開発環境 e<sup>2</sup> studio のコンフィグレーション機能 Smart Configurator を使用して、ターゲットシステムに合うよう FreeRTOS コード、ボードのクロック設定、およびマイクロコントローラーのピン配置パラメーターを設定してください。図 4 は、その設定の様子です。

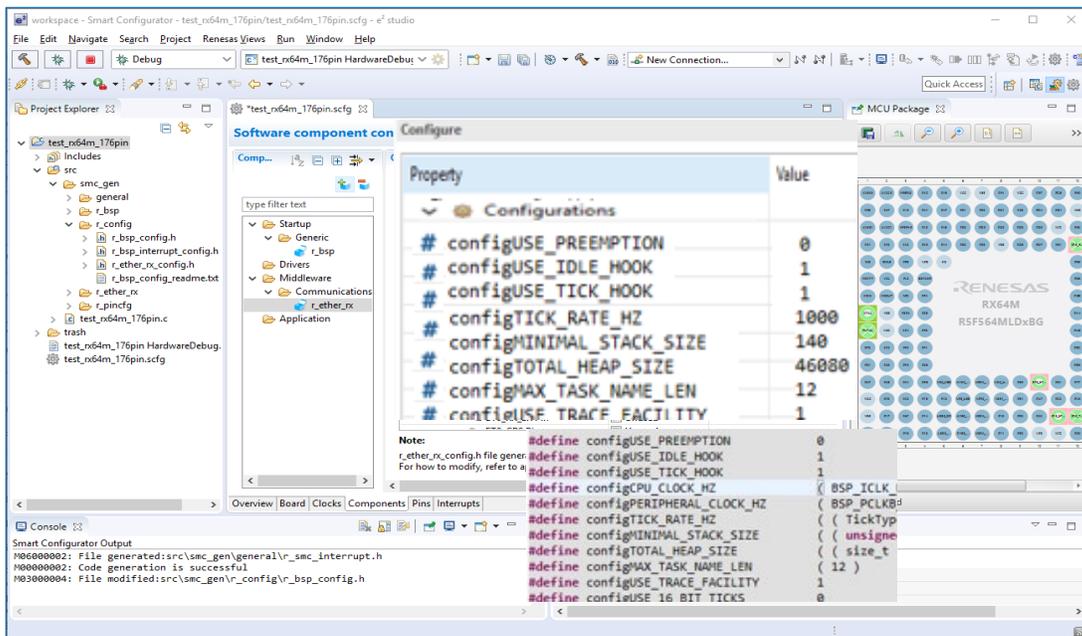


図 4 : 統合開発環境 e<sup>2</sup> studio を使用して Amazon FreeRTOS を構成し、マイクロコントローラーのクロックレートとピン割り当てを調整します (出展 : Renesas Electronics Corp.)

RX65N クラウドキットの初期テストや使い方にすぐに慣れるよう、さまざまなデモソフトウェアがセットで提供されています。デモソフトを使用するには、統合開発環境 e<sup>2</sup> studio をインストール後、インポートしコンパイル、デバッグ機能を介してキット上のターゲットデバイス Renesas RX65N にプログラムします。

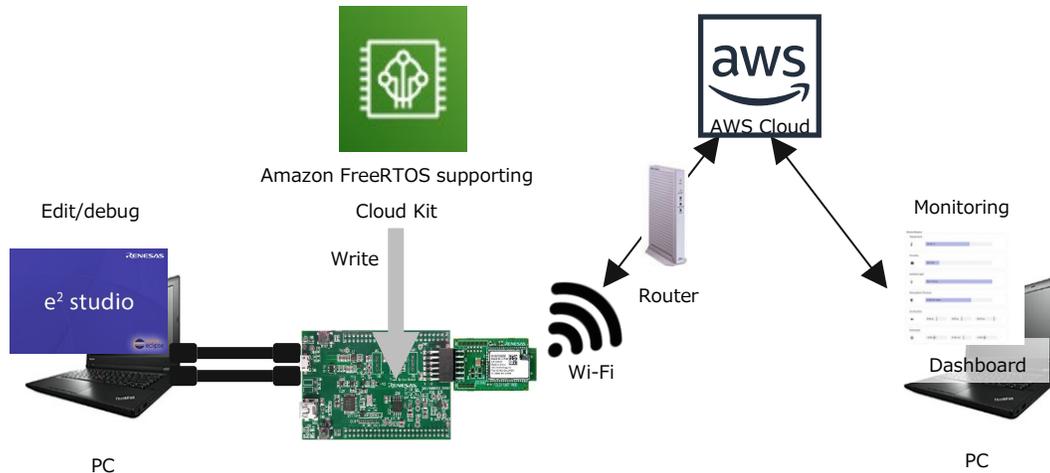


図 5 : Amazon FreeRTOS および Amazon IoT サービスを使用した RX65N クラウドキットのセットアップとテスト

(出展 : Renesas Electronics Corp.)

今回、ルネサスから 2 つのデモプログラムサンプルを容易しており、それぞれ異なる機能を実行できます。1 つ目は、「Hello World」テキストを Amazon AWS IoT Core サービスに送信する単純な「Hello World」スタイルのプログラムです。IoT Core ダッシュボード内の MQTT メッセージにアクセスすることにより、受信の確認を行うことができます。

2 つ目のデモプログラムは、RX65N Cloud Kit のオプションボードに搭載している各種センサーの軽量データを送信可能にする MQTT プロトコルを活用することで、AWS IoT Core クラウド環境のコンソール内に各種センサーのデータを表示できます。

Renesas RX65N クラウドキットと Amazon FreeRTOS の使用に関する詳細な技術情報とアプリケーションノートは、GitHub、Renesas ウェブサイト、および Amazon AWS でご覧いただけます。

## 結論

ルネサス RX65N クラウドキットは、お客様が開発する IoT 機器の基盤となる理想的なプラットフォームです。Amazon FreeRTOS 認定取得により、通信の基盤を整えるための膨大な時間と労力を費やす必要なく、お客様製品の優位性を引き出すための開発にすぐに集中できます。ルネサス RX65N クラウドキットは、産業用、民生用、企業間アプリケーションなど、あらゆるタイプの IoT / IIoT ソリューションの開発に最適です。

---

## 関連リンク集

- [Renesas FreeRTOS GitHub page >](#)
- [Getting started with Amazon FreeRTOS and Renesas RX65N Cloud Kit >](#)
- [Amazon FreeRTOS home page >](#)
- [Amazon Partner Device Catalog entry for Renesas RX65N >](#)
- [Renesas Cloud Starter Kit page >](#)
- [Other Relative Documents for RX65N Cloud Kit >](#)

©2019 Renesas Electronics Corporation またはその関連会社 (Renesas) が著作権を所有。すべての商標および商品名は、それぞれの所有者のもので。ルネサスは、本書に記載されている情報は提供された時点では正確であると考えていますが、その品質や使用に関してその責任を負いません。すべての情報は、商品性、特定の目的への適合性、または非侵害を含みますがこれらに限定されないことを含め、明示、黙示、法定、または取引、使用、または取引慣行の過程から生じるかどうかにかかわらず、いかなる種類の保証もなく現状のまま提供されます。ルネサスは、直接的、間接的、特別、結果的、偶発的、またはその他の損害について、そのような損害の可能性が通知された場合でも、本書の情報の使用または信頼から生じる責任を負いません。ルネサスは、予告なしに製品の製造を中止するか、製品の設計や仕様、または本書の他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、米国および国際著作権法によって保護されています。本資料で特に許可されている場合を除き、本資料のいかなる部分も、ルネサスからの書面による事前の許可なしに、いかなる形式または手段によっても複製することはできません。訪問者またはユーザーは、いかなる公共または商業目的のために、この資料の派生物を修正、配布、公開、送信、または作成することを許可されていません。