

エネルギー計測データ活用による 高付加価値サービス提供に向けた パブリッククラウドによる開発環境の構築

■ 吉田 耕作
Kosaku Yoshida

■ 菅原 梨沙
Risa Sugawara

東光高岳ではエネルギー計測データを収集するサービスを提供している。近年、ビッグデータの活用により、より価値のあるサービスを提供するため、機械学習やデータの検索・分析・監視や可視化まで、各種の最新機能がすぐに利用できる特徴を持つパブリッククラウドの需要が増えている。東光高岳でもより価値の高いサービスを提供するため、パブリッククラウドのベースとなる開発環境を構築したので紹介する。

1 はじめに

東光高岳では、電力量メータの自動検針システム等、データ収集や他社クラウドとデータ連携をするシステムを開発してきた。システムは、これまでオンプレミスサーバ^{注1)}（以下、オンプレサーバ）やプライベートクラウド^{注2)}で構築してきた。

近年、ビッグデータの活用により、より価値のあるサービスを提供するため、機械学習やデータの検索・分析・監視や可視化まで、各種の最新機能がすぐに利用できる特徴を持つパブリッククラウド^{注3)}の需要が増えている。

そこで、東光高岳が、データを収集するシステムを活用して、より価値の高いサービスを展開していく第一歩として、今回スマートメータ用無線通信ユニットにてデータ収集する検針サービスにパブリッククラウドを適用したため紹介する。

2 検針サーバ

東光高岳は商業施設やオフィスなどの貸店舗ビル、マンションの管理事業者向けに、検針システムを販売している。これは東光東芝メーターシステムズ（株）製スマートメータ（以下、SmaMe II）にて計測した電力量を自動検針するシステムである。その製品群で SmaMe II に接続できる無線通信ユニットを開発した⁽¹⁾。

この無線通信ユニットは IoT 装置として SmaMe II のデータを直接クラウドに送信できる機能を有する。これを利用して、個人宅の太陽光発電量の計測や、計測点の少ないアパート、計測点の離れた複数点の電力量を計測するお客さまを対象に提供している。システム構成を図 1 に示す。

無線通信ユニットは、シリアル通信により SmaMe II から電力量データを取得する。無線通信ユニットから送信されたデータを受ける検針サーバは、以下の機能を有する。

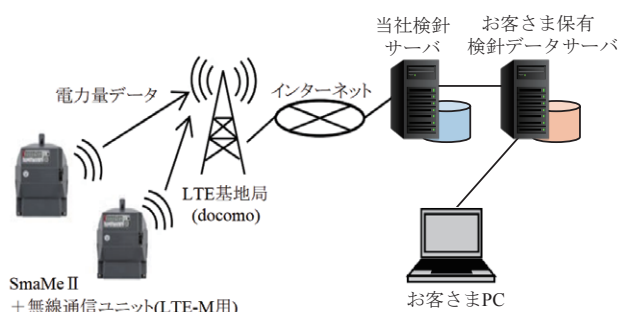


図 1 SmaMe II 用無線通信ユニット用検針サーバのシステム構成

(1) データ収集機能

無線通信ユニット最大 1 万台からのデータを取得して 30 分毎の電力量データを集計した CSV ファイルを作成し、45 日分保持する。

(2) データ送信機能

CSV ファイルは、VPN 接続されたお客さま保有検針データサーバ（以下、お客さまサーバ）により、FTP 通信で取得される。取得されたデータはお客さまサーバ側で電力量計測ビジネスに活用される。

このように、当社検針サーバは、電力量データを自動的に集計するサービスを提供する製品である。既存の検針サーバはプライベートクラウドで構築されており、新しいシステムとしてパブリッククラウドへの置き換え開発を今回行った。

3 パブリッククラウドの採用

クラウドシステムの設計には高可用性が求められる。「可用性」(availability)とは利用者から見て機能が利用可能な状態を維持し続ける能力を表す。「高可用性」とは可用性が高いことを指すわけではなく、構成要素の冗長化や複製などの措置を施し、一部が停止しても全体が停止しないシステムを指す。高可用性の実現には、機器やシステムの冗長化・多重化（二重化）、データ複製や自動切り替えなどが必要で、同じシステムを二系統用意するホットスタンバイ・コールドスタンバイ構成^{注4)}

による部品のホットスワップ化^{注5)}、データベースのレプリケーション^{注6)}などを組み合わせて使用する。可用性の指標としてはシステムの稼働率がよく用いられる。また、パブリッククラウドでは、システムやデータが全てパブリック環境に接続されるため、セキュリティ対策が必須となる。

3.1 高可用性対応におけるパブリッククラウドの利点

パブリッククラウドにはマイクロサービスという個々の独立した機能（ストレージやデータベースなど）が提供されており、機能だけでなくデプロイ^{注7)}やスケールの拡大・縮小、障害対応まで事前に必要な機能が稼働率99.9%を超える高可用性な状態で用意されており、開発期間も短縮することができる。

パブリッククラウドのコストについては基本的に2種類のコストが発生し、インフラストラクチャなどのクラウド運用のために24時間稼働するシステムのコストと、データの読み書き・保存・通信にかかるコストがある。スモールスタートの場合、後者が少なく済むが、プライベートクラウドの場合はデータの読み書き保存の量に応じてコストが増減せず、接続するIoT機器が1台でも1万台でもコストが大きく変わらない場合がある。

これより、プライベートクラウドよりパブリッククラウドの方がコストの面でスモールスタートに向いていること、高いサービスの稼働率が保証されていることなどから判断し、開発をパブリッククラウドで実施することとした。本開発のパブリッククラウドには、多様な機能が用意され、拡張性やセキュリティが高いAWS (Amazon Web Service) を採用した。

3.2 パブリッククラウドのセキュリティ対策

AWSのセキュリティはセキュリティのベストプラクティスが用意されており、それらを利用することによって、各種セキュリティ対応が可能となる。各サービスの障害やセキュリティの監視から、ログ・チェック機能まで用意されている。プライベートクラウドのセキュリティは入口・出口のみ押さえておけばよいが、パブリッククラウドはどのサービスでもパブリック空間に属するため、ストレージの暗号化やアクセス権限設定は必須となる。また開発者のクラウドへのアクセスもセキュリティ対応が必要である。多要素認証を行い、かつ各開発者の作業に応じたアクセス権も制限する必要がある。セキュリティ監視機能を用いたチェックと組織管理によるアクセス制限を用いた。これらによりセキュリティの高い開発環境を構築した。

セキュリティからシステムまで全てCDK (Cloud Development Kit)^{注8)}を用いてコード化することによ

り、検証環境、本番環境の構築をすぐにできるようにになった。また、このベストプラクティスを適用した開発環境は本件のみならず、全てのクラウド開発に適用できるため、これをベースに今後の開発を行える。

4 クラウド上のシステムの開発について

パブリッククラウド開発環境をベースにマイクロサービスを用いサーバレスなシステムとして開発を行った。システムを図2に示す。

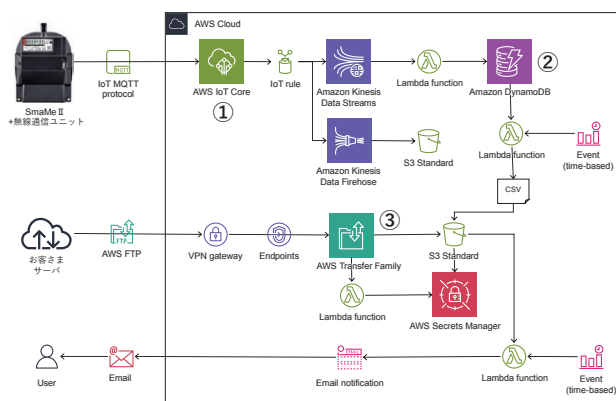


図2 AWSクラウド上でのシステム構成

システムの基本的な機能は変わらないが、これまでのプライベートクラウドシステムから、サービス監視機能などの新機能を追加したパブリッククラウドでのシステムに再構築することができた。

無線通信ユニットからMQTTsで送信されたデータはIoT Core (①) で受信され、一旦Dynamo DB (②) に保存・集計される。Dynamo DBのデータからお客さまサーバ用のCSVファイルを定期的に作成し、Transfer Family (③) を用いてお客さまサーバとFTP接続され、検針データであるCSVファイルを提供している。可用性が99.9%以上のマイクロサービスを用いてシステムを構築した。

また、システムの監視機能として、AWSが提供するサービスの監視機能を持つCloud Watchとセキュリティの監視機能を持つSecurity Hubを用い、システムのログや異常監視、セキュリティ違反の監視を実現した。各違反はメールとSlack^{注9)}に通知されるように設計した。また、システムだけでなく個々のサービスの異常監視（電力量の欠測や異常値データ）も行い、1日1度監視要員にメール通知する機能を追加した。

5 おわりに

本開発により、パブリッククラウドでの開発方針の定義と開発環境の構築を行い、この開発環境上に高可用

性で監視機能を持った SmaMe II 用無線ユニット用検針サーバの開発ができた。

より価値のあるサービスをお客さまに提供していくため、本システムは、計量データの管理に限らず、収集したデータから接続機器の管理やメンテナンス、異常を事前に検知する予兆診断等、提供するサービスの幅を広げていく予定である。

また、今回の知見を活かして電気自動車の充電管理システム等にもパブリッククラウドを適用済みである。今後、他のシステムに関してもパブリッククラウドの適用を推進していく。

■参考文献

- (1) 赤下尚司, 今井直樹:「SmaMe II 用無線通信ユニット (LTE-M 用)」, 東光高岳技報, No.8, pp.46,47 (2021)

■語句説明

- 注 1) オンプレミスサーバ: システム運用に必要となるソフトウェア・ハードウェアを自社に保有してサービスを利用するシステム形態。
- 注 2) プライベートクラウド: 自社のために専用のクラウド環境を構築してサービスを利用するサービス形態。
- 注 3) パブリッククラウド: クラウドサービス提供者 (Amazon, Microsoft 等) が提供するクラウド環境を他ユーザーと共有して利用するサービス形態。
- 注 4) ホットスタンバイ・コールドスタンバイ構成: システムの予備機を用意して障害対策を行う手法である。

ホットスタンバイ方式は、予備機の電源を ON にした状態で稼働し、動作機器に障害が発生したときに即時に切り替えを行う。コールドスタンバイ方式は、予備機の電源を OFF 状態で待機させ、動作機器に障害が発生したときに起動する。

- 注 5) ホットスワップ化: 動作機器の電源を ON にした状態で、部品の交換や撤去作業を行える仕組みにすることである。
- 注 6) レプリケーション: データを複製し、全く同じデータを別のシステム上に作成することである。これにより、動作機器が停止しても複製したシステムに切り替えることでサービスの停止を防ぐ。
- 注 7) デプロイ: 実行ファイルをサーバ上に配置し、システムをユーザーが利用できる状態にすること。
- 注 8) CDK (Cloud Development Kit): プログラミング言語を使用して AWS 上のリソースを定義できる開発用のフレームワーク。
- 注 9) Slack: Slack Technology 社が提供するビジネス向けのチャットツール。社内でコミュニケーションを図るために用いられる。

吉田 耕作

GX ソリューション事業本部
システムソリューション開発部 開発グループ 所属

菅原 梨沙

GX ソリューション事業本部
システムソリューション開発部 開発グループ 所属