技術紹介

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、機械学習やデータ分析、監視・監視の機能など、多様な最新機能がすで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。東光高岳では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、電力量メーター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]で運用してきた。

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・監視や可視化で、各種の最新機能がすで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、より価値のあるサービスを提供していく第一歩として、スマートメーター群無線通信ユニット（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 に接続する無線通信ユニットを開発した[注4]。

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している。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、ビル、計測点の離れた数多の電力量を計測する お客さま向けに提供していない。システム概略を図 1 に示す。

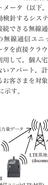

図 1　SmaMe II 用無線通信ユニット用検針サーバのシステム概略

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収得する。無線通信ユニットは送信されたデータを受け検針サーバには、以下の機能を有する。

(1)　データ収集機能

無線通信ユニット経大1万台のデータを取得し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サーバーサイト（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データ管理システムに活用される。

このように、同機検針サーバは、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同時行った。

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とされていて、機械要素の冗長化や複数などの調査を概ね、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替などが必要で、同じシステムを二系統用意するactive/standbyイメージ・コールドスタンバイ構成[注5]による部品のホットスワップ化[注6]、データベースのレプリケーション[注7]などを組みあわせて使用する。可用性の設計としてシステムの機器単位で考えるならば、パブリッククラウドでは、システムやデータがすべてパブリッククラウド上に保管されるため、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、機能ごけでなくデプロイやスケールの拡大・縮小、障害対応まで事前に必要な機能が機能率99.9%を超える高可用性を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従機のコストが発生し、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。スケールアウトの場合、機者が少なくて済むが、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する。機械学習やIoT 機能が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ケールに向いている。高いサービスの稼働率が保証されていることからも理解し、開発をパブリッククラウドで実現することとした。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の用意されており、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、ハードウェアのみ考えるとはよいが、パブリッククラウドはどのサービスでもセキュリティ空間に属するため、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、かつ開発者の作業に応じたアクセス権も制限する必要があり、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べてにできるようになった。また、このような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て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 クラウド上のシステム概略

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MQTTで送信されたデータはIoT Core（注9）で受信され、一旦Dynamo DB に保存・蓄積される。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（注9）を用いてお客さまサーバとFTP 接続され、検針データをお客さまCSV ファイルを提供している。現用性が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 を用いて、システムのログの異常監視、セキュリティ違反の監視を実現した。各通知はメールと Slack[注10] に通知されるように設定した。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 度監視実行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常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がついた 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関らず、収集したデータからの監視機能の管理やメンテナンス、異常を事前に検知する予兆診断、関連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許みである。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)　赤下尚也、学生の皆様：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：ユーザ側に設置して必要なソフトウェア・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インフラ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）が提供するインフラ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、動作確認に時間が掛かっ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、動作機能に時間が掛かったときに起動する。
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をいうことである。
注 6)　レプリケーション：データを複製し、全て同じデータを別のシステムにも作成することである。これにより、動作機器が故障したと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ーに配置し、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 と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コミュニケーションツール。

吉田　耕作
GX マレーションシ事業本部
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 マレーションシ事業本部
システムソリューション開発部　開発グループ　所属