

### 1. 背景と目的

スマートスピーカーとは、Google Home や Amazon Echo といった、対話型の音声アシスタント機能を備えた音声スピーカーである。スマートスピーカーは主に、スピーカー、高性能マイク、インターネット接続機能を備えており、人間が音声で呼び掛けることで、その内容に沿った対応を行う。例えば、スマートスピーカーに「今何時ですか」と音声で呼び掛けると、現在の時刻を聞くことができる。

スマートスピーカーの拡張機能は、個人でも開発・公開することができる[1]。2018年にはスキルの追加ができる Amazon スキルストアが日本語対応され、大きく注目されている。

本研究では、スマートスピーカーである Amazon Echo に呼び掛けると、温度センサで室温計測をし、現在の室温を答える IoT システムの開発を目的とする。

### 2. Alexa とスキル

Alexa は、Amazon が開発した AI アシスタントサービスで、主に Amazon Echo や、Echo Dot などのデバイスで動作する、図 1 は、本実験で使用した Echo Dot である。

スキルとは、これらのデバイスで動作するプログラムであり、スマートフォンにおけるアプリのようなものである。Amazon Echo は約



図 1 Amazon Echo Dot

1500 個のスキルから好きなものを選んで有効化することができる。また、個人でスキルを開発し、それを公開することもできる。

本実験では、Amazon Developer の Alexa 開発者コンソールと、発話に対する処理を行う AWS の Lambda 関数を用いてスキルを開発した。これは、クラウドコンピューティングサービスである AWS (Alexa Web Service) の Lambda 上で利用できるプログラムである。

### 3. 室温計測システム

本研究では、スイッチサイエンス製の ESPr Developer (ESP-WROOM-02 開発ボード) [2] と、温度センサをブレッドボードに挿して接続し、温度データを ESPr Developer で Wi-Fi 接続して送る。ESPr Developer は、Wi-Fi モジュールと USB シリアル変換器を内蔵した開発ボードであり、USB で PC と接続し、環境設定をすることで、Arduino IDE による組み込みプログラミングが可能になる。そして、プログラム内で SSID とパスワードを書くことでそのアクセスポイントに接続できる。

開発した室温計測システムを図 2 に示す。

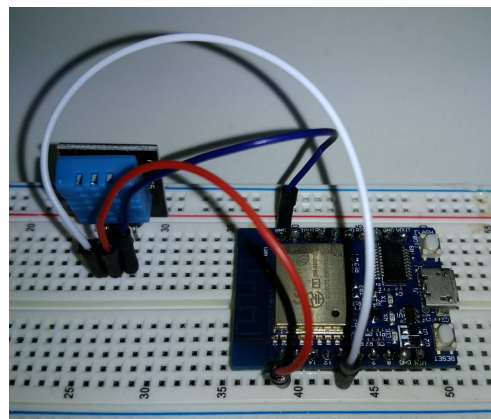


図 2 ESPr Developer と温度センサ

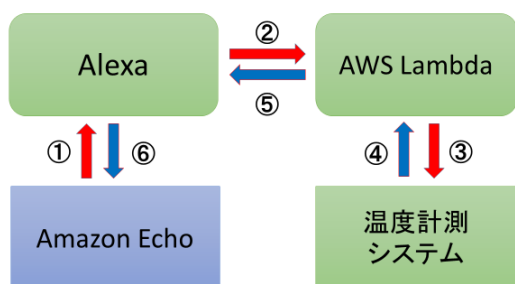


図3 システムの構成

#### 4. IoTシステムの構成

本研究で開発しようとしたIoTシステムの流れを図3に示す。

Amazon Echoに「温度を測って」と呼び掛けると、Alexaスキルから室温計測システムに温度計測命令を送り、受け取った温度データをAlexaスキルに渡して返答する。

スキル開発にはAlexa開発者コンソールとAWS Lambdaを利用した。Alexa開発者コンソールでは、呼び出し名、サンプル発話、バックエンドサーバなどを指定した。AWS Lambdaでは発話の処理を行うプログラムを書いた。

#### 5. 開発したシステム

本研究で開発したAlexaスキル、室温計測システムは動かせるようになった。

室温計測システムは、温度センサで室温を計測し、Wi-Fiに接続するところまで完成した。

Alexaスキルは呼び出し名を「温度計測」とし、サンプルの発話に「温度を測って」、「測って」と設定した。バックエンドサーバには、これらの発話の返答を行うプログラムが保存してあるAWS Lambdaを指定した。上記のように呼びかけると、適当な温度を答えるようになっている。そのシミュレータを図4に示す。

しかし、これらを連携するIoTシステムが作れず完成させることができなかった。



図4 開発したスキルの会話テスト

#### 6. 課題

今後、IoTシステムを完成させるには2つの方法があげられる。1つは、AWS Lambdaをそのまま利用し、新たにAWS IoTという、インターネットに接続されたデバイスとAWSクラウドとの双方向通信が可能になるサービスを利用して開発する方法である。AWS Lambdaと連携しやすいが、IoTデバイスと通信を行う場合AWS IoTで認証するための証明書などが必要になる。

もう1つの方法はAWS Lambdaを利用せず、独自のWebサーバを利用して、IoTシステムを開発することである。しかし、サーバの運用が発生する問題がある。

#### 参考文献

[1] 工藤星命, 清野剛史, 丹内優紀, 平内真一, 持田淳史, はじめてのAlexaスキル開発, 技術評論社, 2018.  
 [2] ESPr Developer, SWITCH SCIENCE. <https://www.switch-science.com/>