

1. 担当 PM

藤井 彰人 PM

(KDDI 株式会社 ソリューション事業本部 ソリューション事業企画本部
副本部長 兼 クラウドサービス企画部長)

2. 採択者氏名

クリエータ (代表) : 怒田 晟也 (筑波大学 情報学群 情報科学類)

クリエータ : 左野 寛之 (会津大学)

3. 委託金支払額

2,304,000 円

4. テーマ名

システムソフトウェア開発プラットフォーム

5. 関連 Web サイト

<http://makestack.org>

6. テーマ概要

本プロジェクトでは低コストで高速なハードウェアプロトタイピングを実現する IoT PaaS「MakeStack」を開発した。低性能・低消費電力で安価なマイコンへの対応と、アイデアを自然に簡潔に記述できる API を特徴としており、Web アプリケーションを開発するかのよう 500 円以下の低価格マイコンで手軽な「動くもの」の開発を可能にした。

7. 採択理由

ある統計によると、IoT により数年内に自社製品サービスが大きく変化すると答える企業が半数を超える中、国内において実際に取り組んでいる企業は 10% 未満であり、さらに成果を出している企業は非常に少ないのが現実である。通

信接続を含むセンサデバイス側アプリがサーバ側ソフトウェアのように簡単に扱えないことがその要因とも言われているが、本提案ではデバイス側システムソフトウェアを中心に、IoT サービスを簡単に構築できる開発プラットフォームの提供を目指したものであった。クラウド IoT 時代の新しいシステムソフトウェアのあり方を、開発環境を含めて未踏期間中に提示してくれることを期待した。

8. 開発目標

本プロジェクトでは低性能・低消費電力で安価なマイコンである ESP8266 に対応し、アイデアを自然な形で短時間にコーディングすることができる API を持つ、低コストで高速なハードウェアプロトタイピングを実現する IoT PaaS の構築を目標とした。

9. 進捗概要

本プロジェクトで開発した MakeStack のアーキテクチャを図 1 に示す。

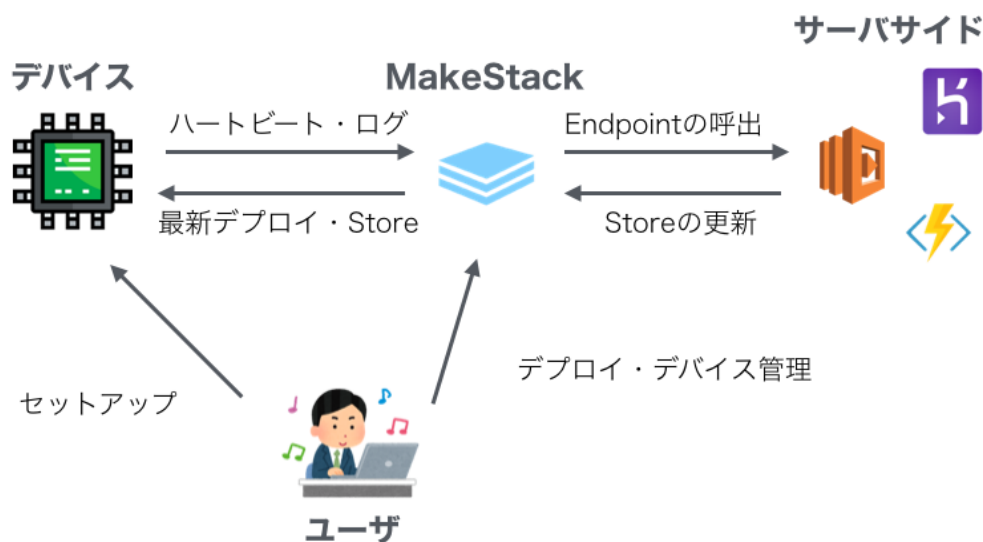


図 1 MakeStack のアーキテクチャ

MakeStack には簡単なデバイスセットアップ、サンプルコード駆動開発、コマンド一発デプロイ、Slack Webhook のような手軽な外部連携の 4 つの特徴がある。

デバイスのセットアップについては、最初にデバイスを PC に接続してコマンド一つで MakeStack ハイパーバイザをインストールするだけである。インストール後はサーバから直接更新を受け取るので、デバイスを再度 PC と接続する必要はない。

アプリの開発については、プラグインのコードジェネレータによりサンプルコードに加え初期化コードや C++ の宣言文が自動生成され、Ruby on Rails の scaffolding のようにサンプルコードを元にした少ない編集だけで、アプリを短時間で作成することが可能となる。

デプロイについては、コマンドひとつでサーバサイドでのビルド、各デバイスに対する自動アップデートが可能となる。

アプリのサーバサイドとの連携は Endpoint/Store API を使って簡単に可能となる。Endpoint API はデバイスから任意の文字列を送る仕組みで、Endpoint が呼ばれるとデバイスからのデータがアプリに登録された固有の URL に送られる。デバイスは Store API を利用してサーバからデータを取得することができる。Store のデータを変更する処理は、MakeStack Server の Webhook に JSON 形式のデータを送るだけである。このシンプルな仕組みによって、AWS Lambda といったサーバレスアーキテクチャとの連携が簡単に可能となる。

デバイス上で動作するソフトウェアの構成を図 2 に示す。

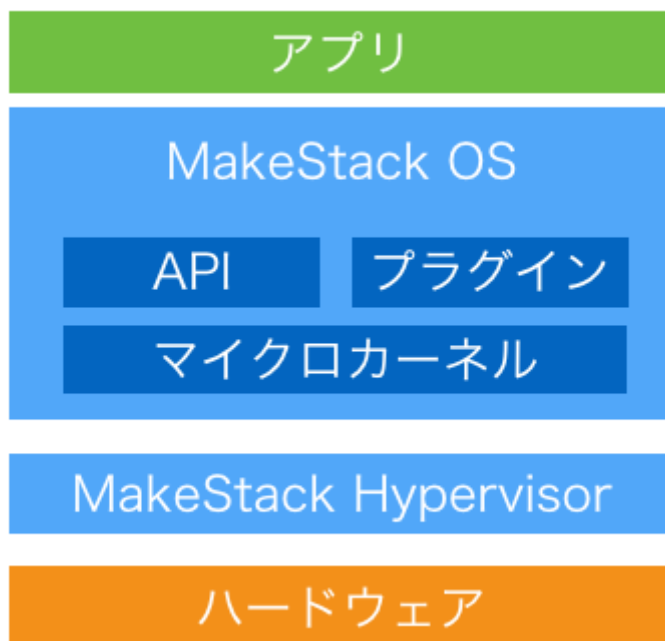


図 2 デバイスサイドのソフトウェアスタック

MakeStack Hypervisorはデバイスの起動と MakeStack OS が動作するための環境とウォッチドッグタイマを提供する。つまり PC の BIOS や UEFI と同じ立ち位置である。本プロジェクトでは ESP8266 に対応した。

MakeStack OS は MakeStack の API 群の実装、プラグイン機構、独自の軽量マイクロカーネル Resea をベースにしたオペレーティングシステムである。

本プロジェクトでは、アプリケーションの開発、ビルド、デプロイまで Web ブラウザのみで完結させることを目指し、Web IDE の一つである Cloud9 を開発環境として利用するために、それとの連携機能も実装したが、Cloud9 に技術的な制約があったため、一部コマンドは手動で実行する必要が残った。

10. プロジェクト評価

MakeStack は IoT アプリケーション開発の課題に真正面から応える開発実行基盤であり、大きな発展可能性を備えている。IoT アプリケーションサービスの開発を包括的に捉え、効率的かつ容易に開発が行えるようにプラットフォームサービスが構成されており、既存 IoT PaaS よりも優れたものとなっている。

特に、MakeStack を他の IoT PaaS と比較し、ユニークかつ優位たらしめている、ESP8266 に対応したコンパクトな MakeStack OS は、コーディングを効率化する API 実装や、プラグイン機能などを有しており、高く評価したい。

11. 今後の課題

技術的には ESP32 や Realtek Ameba といった ESP8266 以外のマイコンへの追加対応や、さくらの IoT Platform などの既存の IaaS と接続することによる可用性、利便性の拡張等が課題として挙げられる。それらと並行して IoT デベロッパコミュニティへの普及活動を行っていく必要もある。

怒田氏には、IoT 時代に相応しい、デバイスからクラウドまでトータルに展開できるプラットフォームサービスを、今後も引き続き改善・改良してくれることを期待する。左野氏には、本プロジェクト期間中には残念ながら実現が叶わなかった Web プラットフォームでの可能性を諦めずにチャンレジして欲しい。