

多様な IoT デバイスを活用したコンテンツ提示の検証を実現する WoT 対応デバイスエミュレータの試作

佐藤 辰哉[†] 遠藤 大礎[†] 藤津 智[†] 藤沢 寛[†]

日本放送協会[†]

1 はじめに

ユーザの環境や状況に合わせて、コンテンツを視聴できるように、さまざまな IoT デバイスの活用を検討している。これまでに Web of Things (WoT) [1]の技術やコンテンツのメタデータである Content Description を活用することで放送サービスと IoT デバイスを連携し、ユーザにコンテンツを提示する方式について検討を行っている [2]。しかし、IoT デバイスの種類が多いことや、実在していない新しいデバイスへの対応など、検証環境の構築には課題がある。そこで我々は、コンテンツ提示機能を有する IoT デバイスのエミュレータを設計し、WoT に基づき試作した。これにより多様な IoT デバイスによるコンテンツ提示の検証を可能とするシステムを実現した。

2 IoT デバイスをを用いたコンテンツ提示検証における課題

さまざまな IoT デバイスに対してコンテンツ提示をする場合、特定のメーカーやアプリケーションに依存せず、共通のインタフェースによる制御が必要である。しかし多くの IoT デバイスは専用のアプリケーションによってのみ制御される。その場合、コンテンツ提示の対象である IoT デバイスの動作検証が困難となる。

またコンテンツと IoT デバイスとの組み合わせが増えると検証に要する時間がかかる。コンテンツには映像、音声、テキストなど複数のフォーマットを含み、それらを提示する IoT デバイスも多様である。そのため、それぞれのコンテンツ提示のケースを網羅する IoT デバイスの検証環境の構築は困難である。これまでに、エミュレータを用いた IoT システムの検証が提案されているが [3]、IoT デバイスによるコンテンツ提示の検証のためのエミュレータは存在していない。

3 エミュレータの設計

本章ではエミュレータの機能要件を挙げ、それを満たすために設計した構造について述べる。

3.1 機能要件

① 任意の IoT デバイス機能の設定

ユーザが検証するさまざまな種類の IoT デバイスの機能を模擬できるように、複数の IoT デバイスの定義を設定できること。

② コンテンツ提示のための IoT デバイス機能の模擬

模擬する IoT デバイスの機能として、エミュレータ上で映像、音声、テキストなどコンテンツを提示できること。

③ 多様な機器やアプリケーションとの相互接続

ユーザによる IoT デバイスの情報の取得や、動作の制御を可能とし、IoT デバイスからの通知が可能なること。

3.2 エミュレータの構造

3.1 節の機能要件を満たすエミュレータの構造を図 1 に示す。エミュレータは仮想デバイス情報を読み込み (要件①)、仮想デバイス動作部 (要件②) および仮想デバイス制御部 (要件③) を生成する。仮想デバイス動作部では IoT デバイスによるコンテンツ提示を行う。IoT デバイスごとに異なる動作を反映可能な構成とする。仮想デバイス制御部では外部と通信を行い、仮想デバイス動作部に制御を伝える。

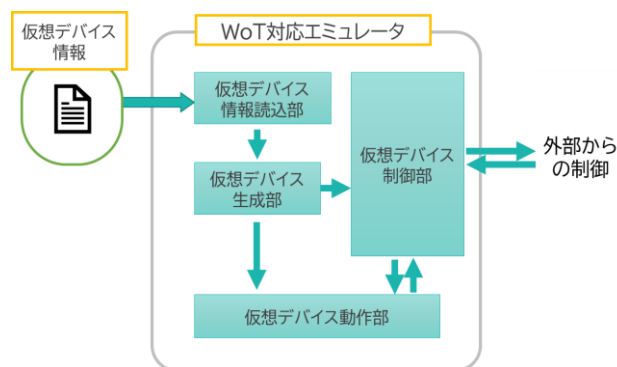


図 1. エミュレータの構造

Prototype of WoT compatible device emulator for verification of various content presentation with IoT devices

[†]Tatsuya Sato [†]Hiroki Endo [†]Satoshi Fujitsu

[†]Hiroshi Fujisawa

[†]NHK(Japan Broadcasting Corporation)

4 エミュレータの試作

3章に示した設計に従い、エミュレータを実装した。その実装構成を図2に示す。本エミュレータはAndroidアプリケーションとして実装した。実装環境はGoogle Pixel 3 XL (Android 10)とした。

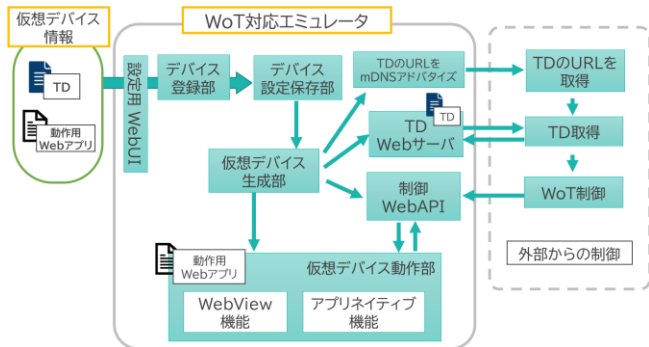


図2. エミュレータの構成

4.1 エミュレータ機能の実装

4.1.1 仮想デバイス情報

3.2節で述べた要件を満たす規格として、WoTを採用した。WoTに基づき、IoTデバイスの情報を仮想デバイス情報として記述した。仮想デバイス情報はWoT Thing Description (TD)と動作Webアプリによって構成した。この仮想デバイス情報によって実在しないIoTデバイスの動作も模擬可能となった。

TDはIoTデバイスのメタ情報であり、以下の3つの要素が記述されている。

- properties:**モノの状態の記述
- actions:**モノの動作の記述
- events:**モノに起こるイベントの記述

4.1.2 仮想デバイス生成部

エミュレータは仮想デバイス情報を読み込む。動作Webアプリから仮想デバイス動作部(4.1.3)を、TDから仮想デバイス制御部(4.1.4)をそれぞれ生成する機能を実装した。

4.1.3 仮想デバイス動作部

仮想デバイス動作部ではアプリ内部でWebページを開くWebViewを用いて、コンテンツ提示機能を実装した。ここでは、図2中の制御WebAPI機能と連携するJavaScriptライブラリを実装した。エミュレータへの制御をWebアプリで受け取り、WebView上での動作や、Androidネイティブ機能への制御を可能とした。これによりエミュレータ上で多様なIoTデバイスの動作検証ができる環境を実現した(図3)。

4.1.4 仮想デバイス制御部

エミュレータの制御はTDの情報を元に行う(図4)。TDはエミュレータ内のWebサーバに保



図3. コンテンツ提示機能

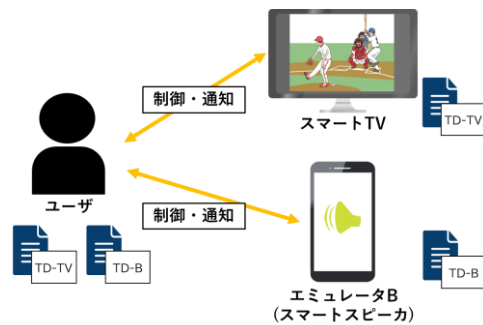


図4. エミュレータの制御

存される。mDNSによりTDのURLをアドバタイズし、外部にTDを取得させる。エミュレータは制御WebAPI機能により制御を待ち受ける。そして外部からの制御に基づき、デバイス動作部の制御を行うこととした。

4.2 検証

仮想デバイス情報の反映によって、実在しないIoTデバイスを含む多様なIoTデバイスの動作を模擬することが可能になった。本試作により、多様なコンテンツ提示手法を効率的に検証することが可能となった。

5 まとめ

本稿では、多様なIoTデバイスに対してコンテンツ提示の検証を容易に可能にするためのWoT対応エミュレータを試作し、機能検証を行った。今後は試作したエミュレータを使用し、さまざまなIoTデバイスへのコンテンツ提示について検討していく。

参考文献

- [1] “W3C Web of Things”, <https://www.w3.org/WoT/>
- [2] H.Ogawa et al., "System Architecture for Content Oriented IoT Services," Proc. PerCom Workshops 2019, pp. 383-386, June 2019.
- [3] 黒岩 丈瑠：“エミュレーション技術の活用によるIoTシステムテスト効率化”，電気学会論文誌C(電子・情報・システム部門誌)，140巻，1号，pp. 113-121(2020)