

スマートスピーカーと Raspberry Pi を用いた教材に関する研究

A Resarch on Teaching Material Using Smart Speaker and Raspberry Pi

吉原 和明^{*1}, 渡辺 健次^{*1}

Kazuaki YOSHIHARA^{*1}, Kenzi WATANABE^{*1}

^{*1} 広島大学大学院教育学研究科

^{*1}Graduate School of Education, Hiroshima University

Email: d173863@hiroshima-u.ac.jp

あらまし：新学習指導要領の中学校技術・家庭科技術分野において、D:情報の技術においては、双方向性のあるコンテンツに関するプログラミングが新たに加わった。そこで本研究では、発展的な教材として音声操作に対応したAIアシスタントを搭載するスマートスピーカーとRaspberry Piを用いた教材に関する研究を行った。

キーワード：スマートスピーカー, Raspberry Pi, 技術・情報教育

1. はじめに

我が国では、Internet of Things (IoT)や人工知能(AI)などの最新テクノロジーを利用して、経済発展と社会的課題の解決を両立する新たな社会(Society5.0)を目指すべき未来の社会の姿として提唱している⁽¹⁾。

また、文部科学省が示している新学習指導要領の中学校技術・家庭科技術分野では、D：情報の技術において、従前からの計測・制御に加えて、双方向性のあるコンテンツに関するプログラミングや、ネットワークやデータを利用して処理するプログラミングも題材として扱うことが挙げられている⁽²⁾。高等学校の新学習指導要領においても科目構成が大きく変わり、プログラミング、ネットワークやデータベースの基礎等の内容が必修化し、内容が大幅に充実した⁽³⁾。このように技術・情報教育では、我が国が目指している社会にできるような新しい教育が試みられようとしている。

その一例として、本研究では、音声操作に対応したAIアシスタントを搭載するスマートスピーカーの機能を拡張し、教材への様々な活用法について研究を行った。

2. 本研究の概要

本研究では人工知能 Alexa を搭載したスマートスピーカー「Amazon Echo」とシングルマイコンボードである「Raspberry Pi」を主に用いた⁽⁴⁾⁽⁵⁾。開発環境を表1に示す。

表1 開発環境

分類	詳細
スマートスピーカー	Amazon Echo
コンピュータ	Raspberry Pi
赤外線リモコン	irMagician
	ADRSIR
制御対象	家電製品 (エアコン)
	Scratch1.4

これらの開発環境で示した機器を用いて、以下のような動作実験を行った。

- irMagician と Amazon Echo を連携し、家電製品の制御
- ADRSIR と Amazon Echo を連携し、家電製品の制御
- Amazon Echo のスキルの作成
- Raspberry Pi に Alexa の実装
- Amazon Echo と Scratch との連携

本研究発表論文では、音声操作による赤外線リモコン操作と Scratch との連携について述べる。

2.1 音声操作で赤外線リモコン操作

Alexa の Node-RED スキルを用いて Raspberry Pi で動作させた Node-RED で学習した赤外線照射するフローを作成する。このシステムを用いることによって、赤外線で操作する家電製品であれば、Amazon Echo の音声認識によって操作することができる。Raspberry Pi と接続して用いる赤外線リモコンには、PC 対応型の赤外線リモコンシステムである irMagician と赤外線学習リモコンとして動作可能な Raspberry Pi 用拡張基板である ADRSIR を用いた。設定は以下の手順で行う。

- ① Raspberry Pi へ赤外線データの保存
- ② Alexa Home Skill Bridge でデバイスの登録
- ③ Alexa アプリで Node-RED スキルの有効化
- ④ Raspberry Pi 上の Node-RED に Alexa Home Skill Bridge を導入し、保存した赤外線データを照射するフローの作成

システムの概要図を図1に示す。

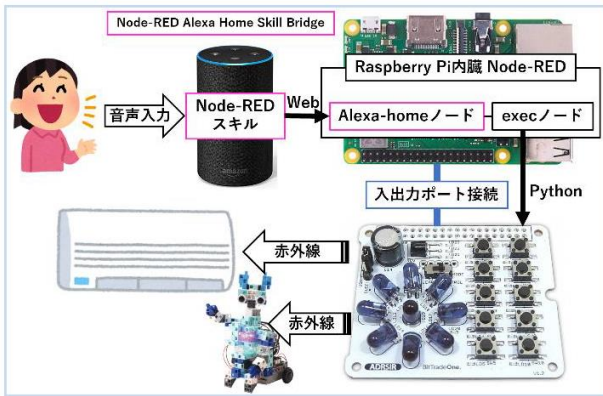


図1 システム概要図

Raspberry PiでAmazon Echoと連携するためには、Node-RED Alexa Home Skill Bridgeにおいて仮想デバイスを作成する。エアコン制御の場合、仮想デバイス作成時にアクションのチェック項目の「On/Off」と「%」のところにチェックを入れておく。仮想デバイスの追加画面を図2に示す。

Add New Device

Name:

Description:

Actions

On:	<input checked="" type="checkbox"/>	Off:	<input checked="" type="checkbox"/>
%:	<input checked="" type="checkbox"/>	+%:	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	-%:	<input checked="" type="checkbox"/>

図2 仮想デバイスの追加画面

また、Raspberry Pi上のNode-REDにおけるパレットの管理においてnode-red-contrib-alexa-home-skillをインストールする。すると、alexaノードが追加され、登録されたスキルを扱うことが可能になる。Amazon Echoと連携するフローを作成することでAmazon Echoに音声を入力すると、Raspberry Piに接続された赤外線リモコンから赤外線を照射することができる。例としてエアコンを制御するためのNode-REDのフローを図3に示す。

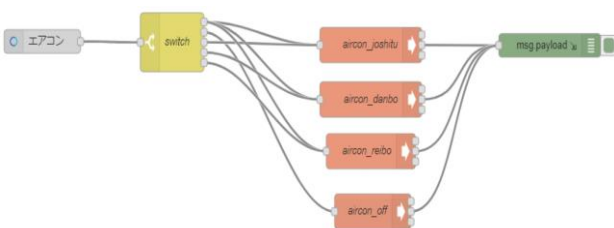


図3 エアコン制御のフロー

2.2 音声によるScratchの操作

Amazon EchoとRaspberry PiをNode-REDで連携し、Raspberry Pi上のScratchをAmazon Echoで操作できるようにした。Node-REDとScratchの連携するためにScratchpyを用いた。Scratchpyは、PythonプログラムやScratchで扱っている変数を送受信するためのモジュールである。本研究では、Amazon Echoに占い結果を尋ねることで、Scratch上のキャラクターが占い結果を教えてくれる占いシステムを作成した。

このシステムにおいても、2.1節で述べたようにNode-RED Alexa Home Skill Bridgeで仮想デバイスを作成し、Node-RED上でフローを作成する必要があるが、図2, 3で示した仮想デバイス作成画面やフローと同じく、シンプルなフローでAmazon EchoとRaspberry Pi上のScratchとを連携することができる。例として、占いシステムで作成したフローを図5に示す。



図5 占いシステムのフロー

3. おわりに

本研究では、スマートスピーカーの機能を拡張し、赤外線で作動する家電製品等を音声によって制御できるシステムを開発した。システムを開発するさいに作成する仮想デバイスやNode-REDでのフローなどは中学生や高校生でも作成できる内容となっており、Amazon Echoを題材とした授業も可能であると考えられる。また、開発したシステムを応用することで、様々なコンテンツと組み合わせることができ、より発展的な教材の開発を考案することができる。

今後は、Amazon Echoを用いた教材の開発を行い実際に授業実践することで、教材の評価をしたいと考えている。

謝辞

本研究のシステム開発に大きな寄与を頂いた広島大学教育学部志垣奈央氏（現、中国総合通信局）に感謝します。

参考文献

- (1) 内閣府: “Soity5.0”, https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/index.html (2019年6月18日アクセス)
- (2) 文部科学省: “中学校学指導要領解説 技術・家庭編” (2017)
- (3) 文部科学省: “高等学校学習指導要領解説 情報編” (2018)
- (4) RASPBERRY PI FOUNDATION: “Raspberry Pi”, <http://raspberrypi.org> (2019年6月18日アクセス)
- (5) Amazon: “Amazon Echo”, <https://www.amazon.co.jp/dp/B071LMG8BQ> (2019年6月18日アクセス)