

視覚障害者によるスマートスピーカー活用の可能性（サイトワールド 2018 出展報告）

鶴見昌代¹⁾，宮城愛美²⁾

筑波技術大学 保健科学部 情報システム学科¹⁾

筑波技術大学 障害者高等教育研究支援センター 障害者支援研究部²⁾

要旨：スマートスピーカーは、視覚障害者にとって非常に有用なデバイスとなる可能性があり、視覚障害者自身がプログラミングによってその機能を拡張することができることから、プログラミング教育の一部として視覚障害者を対象とする授業に取り入れている。この教育・研究の取り組みの公表として、視覚障害者に特化したイベントであるサイトワールド 2018 でスマートスピーカーの便利な機能や開発環境の紹介を行ったので、これを報告する。

キーワード：スマートスピーカー，AI スピーカー，視覚障害者，筑波技術大学，サイトワールド

1. はじめに

スマートスピーカーが急速に発展・普及しつつある。これは、音声でのやりとりをベースとするため、視覚障害者になじみやすいデバイスである。また、プログラミングを通して、専用のアプリケーションソフト（スキル）を開発することもできる。音声をベースとするために視覚障害者にとって大きな意義を持つデバイスであるということと、視覚障害者自身が開発することができるということに着目して、著者らは 2018 年度より視覚障害者のためのプログラミング教育の一部としてスマートスピーカーのスキル開発を授業等に取り入れている [5-8]。

一方、サイトワールド [9] は、今回が 13 回目となる視覚障害者に特化した世界で例をみない総合イベントである。毎回全国から多くの視覚障害者がこのイベントに参加している。筑波技術大学はサイトワールド 2018 に出展し、著者らは筑波技術大学における教育・研究の取り組みの公表としてスマートスピーカーに関するデモを行ったので、これを報告する。

2. スマートスピーカーとは

2.1 視覚障害者とスマートスピーカー

スマートスピーカーは音声という直感的な方法を使った入出力（Voice User Interface: VUI と呼ばれる）が可能であり、視覚障害者には特になじみやすいデバイスである。スマートスピーカーは、スマートフォンのアプリに相当する、専用のアプリケーションソフト（以下ではこれをスキルと呼ぶ）を開発することができ、機能を拡張することができる。スマートスピーカーのスキル開発を競う Alexa スキルアワード

2018 が開催されたが、ここで株式会社セゾン情報システムズの「クイックちゃん」が最優秀賞（法人開発者）を受賞した [10]。これは社内のマッサージサービスシステムにおいて、スマートスピーカーを活用することによって視覚障害のあるヘルスキーパーが他のスタッフのサポートがなくても自律的に業務ができるようにした意義深い例であった。このように、スマートスピーカーを活用することで視覚障害者がこれまで以上に活躍できる可能性があると考えられる。実際、視覚障害者の生活における有効性を視覚障害者 2 名により検証した研究もあり、時刻、天気、ニュースについては有効であると述べられている [11]。さらに、点字ブロック（視覚障害者誘導用ブロック）をスマートスピーカーや LINE と連携させ、視覚障害者の外出を「声」で支援するサービスのプロトタイプも開発されている [12]。

また、スマートスピーカーのスキルの開発においては、音声対話モデルの想定が必要であるため、日常的に音声を活用する視覚障害者が有利に活躍できる可能性がある。実際、筑波技術大学保健科学部情報システム学科 3 年次で視覚障害のある杉崎信清さんは、プロの開発者の中にまじって、Alexa スキルアワード 2018 でファイナリスト賞を受賞した [13-15]。このことは視覚障害者自身がスキルを開発でき、活躍できることを示している。

2.2 スマートスピーカーのしくみとその種類

スマートスピーカーは、その端末の中ですべての処理を行っているわけではない。端末は、音声アシスタントとのやり取りから得られた情報をクラウドに送信し、クラウドから帰ってきた処理の結果のテキスト情報を音声として再生しているの

みである。しくみの概略は図1のとおりである。



図1 スマートスピーカーの処理のしくみ

2.3 スマートスピーカーの種類

現在の主要なスマートスピーカーには、Amazon Echo, Google Home, LINE Clova WAVE, Apple HomePod があり、それぞれに特徴がある。また、自作することもできる。この節では主要なスマートスピーカーについて簡単に紹介する。

2.3.1 Amazon Echo

Echo は、Amazon による AI アシスタント「Alexa」に対応している。Echo には、基本モデルのほか、スマートホームハブ内蔵のもの、カメラを備えたもの、液晶モニターを備えたものなどがある。家電などのデバイスに Alexa を搭載したものなども発売されつつある。天気予報やニュースの読み上げはもちろんのこと、音声で Amazon での物品の注文も可能である。また、Amazon Music から音楽を流すことができる。

2.3.2 Google Home

音声認識 AI である「Google アシスタント」に対応したスマートスピーカーである。ニュースや天気予報の読み上げ、対応する音楽サービスを聴くことができる。同社のテレビ向けアダプター Chromecast と連携して、音声による命令で動画を再生することもできる。Google アシスタントに対応したスマートスピーカーは、Google 社だけでなく家電メーカー各社からも発売されている。

2.3.3 LINE Clova WAVE

LINE Clova WAVE は、LINE が開発した AI「Clova」に対応している。天気予報等の基本機能のほか、LINE によるメッセージ送信や受信したメッセージの読み上げも可能である。同社の定額音楽配信サービス「LINE MUSIC」とも連携。他のスマートスピーカーとは異なり、赤外線機能があるため、赤外線リモコンに対応したテレビやエアコンなどを音声で操作することが可能である。バッテリーを内蔵しているので、ある程度自由に動かすことができる。また、デバイスはキャラクターを模したものが多く、他のスマートスピーカーよりも親しみやすさがある。

2.3.4 Apple HomePod

Apple 製のスマートスピーカー HomePod は、2018 年 2

月 9 日に米国など三カ国で発売されたが、現時点では日本では発売されていない。Apple の音声認識 AI「Siri」に対応している。

2.3.5 自作のスマートスピーカー

スマートスピーカーは自作することもできる。Raspberry Pi やスピーカーを使い、必要なプログラムをダウンロードして設定すればスマートスピーカーを作成できる [16,17]。Google AIY キットという形でキット販売もされている。

2.3.6 音声アシスタントアプリ

音声アシスタントはアプリとしても提供されていることがあり、たとえば Google アシスタントを iPad や iPhone などで利用できる Google Home アプリなどもある。また、Windows で音声アシスタント Alexa も利用できるアプリや、Alexa を搭載した Windows パソコンも販売されつつある。

3. 視覚障害者に便利なスマートスピーカーの機能

3.1 スマートスピーカーのスキル

スマートスピーカーの機能は、スキルを追加することで拡張することができる。ここでは、Alexa のスキルのなかで、視覚障害者にとって特に便利であると考えられるスキルを中心に紹介する。

3.1.1 時計、タイマー

ユーザーはウェイクワード（起動するためのキープレーズ）とともに「今何時?」と聞くと、スマートスピーカーは現在の時刻を教えてくれる。スマートフォンや普通の時計でも時刻を知ることができるが、手を一切使うことなく、音声のみで時刻を知ることができるのは、視覚障害者にも便利であるし、視覚障害者にはなおさら便利である。また、タイマー機能は、調理中にも便利である。

3.1.2 天気予報

ウェイクワードとともに「今日の天気は?」とスマートスピーカーに話しかけると、登録されている場所の天気予報を読み上げる。また、地点も指定して尋ねると、その地点における天気予報を読み上げる。

3.1.3 スマートタグ

スマートタグとは、Bluetooth や GPS 機能を利用して、スマートフォンと連動するタグのことである。「忘れ物防止タグ」や「アイテムトラッカー」などと呼ばれることもある。鍵などの失くしやすい持ち物につけておくことで紛失時に探索のサポートとなる。GPS によって今ある場所を地図上に表示させたり、Bluetooth によってスマートフォンからブザーを鳴らした

りすることもできる。また、逆にタグからスマートフォンの音を鳴らすこともできるので、スマートフォンが見つからない時にも便利である。忘れ物の防止のために、スマートタグをつけた持ち物とスマートフォンの距離が開くと、自動的にスマートフォンに通知が入るという機能もある。スマートスピーカーに対応したスマートトラックも発売されている。スマートスピーカーに対応したスマートタグを連携させれば、ユーザーがスマートスピーカーに話しかけることで、紛失したものを探すことができる。

3.1.4 スマートプラグ

スマートプラグは、電源コンセントと家電機器との間に接続して使われ、このプラグを通して接続した機器に通電するかしないかの切り替えをすることができる。スマートプラグを使う機材は、通電後に機器側のボタン操作などが不要で、通電がなくなればオフになるものである必要がある。複数のスマートプラグを一括でオンにしたり、オフにしたりすることもできるので、外出時にまとめて電源をオフにしたり、帰宅時にオンにしたい場合にも便利である。また、アプリからの遠隔操作も可能であるので、帰宅する直前に自宅のスマートプラグをオンにしておくということもできる。スマートスピーカーに対応したスマートプラグも多数販売されており、スマートスピーカーからの操作が簡単に実現できる。

3.1.5 学習リモコン

スマートスピーカーに対応した学習リモコンも多数発売されている。学習リモコンは、複数のリモートコントロール装置が発生させる操作信号を学習して、一つのリモートコントロール装置で複数の機器を操作することを可能にするためのデバイスである。スマートスピーカーに対応したのも販売されており、連携させることでスマートスピーカーからの操作が可能となる。

3.1.6 リモートロボット

物理的なスイッチに直接貼り付けるだけで、iPhone や Apple Watch, Android 端末から、Bluetooth や Wi-Fi 経由でロボットが物理的に押ししたり、持ち上げたりすることでスイッチのオン・オフ操作が可能になるものも販売されている。またスマートホームハブ機能をもつ専用のデバイスを連携させると、スマートスピーカーからも操作が可能なものもある。

3.1.7 ニュース

スマートスピーカーはニュースの読み上げも可能である。ニュースは CNN, NHK ニュース, 日経新聞電子版などが利用できる。

3.2 スキルの連続実行

スキルを連続して実行することができる。たとえば、「おはよう」と話しかけると、自動的に天気予報と CNN ニュースを連続して読み上げさせるという設定が可能である。

4. スキル開発環境

スマートスピーカーは、スマートフォンにおけるアプリと同様に、自分自身でスキルを開発することも可能である。このときには、通常、GUI (Graphical User Interface) を前提とした Amazon 開発者コンソールと AWS Lambda を用いる。前者においては、ユーザーと Alexa の間の対話モデルを設計する。これがユーザーに近いフロントエンド部分となる。図1における音声インターフェースの設計がこれに対応する。後者においては、バックエンドの処理の設計を行うことができ、JavaScript や Python などで記述される。これは図1の処理ロジック部分の設計に対応する。

また、Amazon 開発者コンソールと AWS Lambda を用いずに、CUI (Character User Interface) を前提とした ASK CLI (Alexa Skills Kit Command Line Interface) や AWS CLI (AWS Command Line Interface) を用いて開発することもできる。最近、Alexa スキル開発にこれらを用いたハンズオンも増えており、注目されている方法である。視覚障害者は、ASK CLI と AWS CLI のみを使って開発したり、開発者コンソールと AWS Lambda で読み上げが十分にできない場合などにこれらを補完的に用いたりすることで開発できる。

5. 来場者の様子と今後の課題

5.1 来場者の状況

サイトワールド 2018 は 11 月 1 日～ 3 日の日程で開催されたが、スマートスピーカーに関する展示は初日の 11 月 1 日のみとした。サイトワールド全体への来場者数は 11 月 1 日は 1150 名、2 日は 950 名、3 日は 1100 名で、3 日間合計で 3200 名の来場者があったとのことである。来場者は主に視覚障害者であり、視覚障害者の支援者もいた。比較的年配の方が多かったが、視覚障害のある小学生も来場していた。筑波技術大学のブースへは 3 日間で約 400 名の来場者があった (図2)。スマートスピーカーの展示については教員 2 名と学生 5 名が対応した。

5.2 デモ内容

スマートスピーカーに関する主な出展内容は、二つに分類することができる。視覚障害者にとって便利なスマートスピーカー機能の紹介と、視覚障害者が開発することを前提とした (パソコン画面情報については音声読み上げを前提とした) スマートスピーカーのスキル開発環境の紹介である。



図2 筑波技術大学ブースへの多数の来場者が訪れる様子

また、杉崎信清さんが Alexa スキルアワード 2018 でファイナリスト賞を獲得したことについて、ポスターの展示とチラシの配布を行った。

5.2.1 スマートスピーカーの機能の紹介

スマートスピーカーの機能の紹介では、スマートスピーカー本体（充電器に接続した状態）に加え、スマートタグ、扇風機につないだスマートプラグも用いた（図2）。時計、天気予報などの基本的なスキルなども紹介しつつ、スマートタグやスマートプラグとスマートスピーカーとの連携についてもデモとして紹介した。



図3 デモで使用したデバイスの一部（スマートスピーカー、スマートタグ、スマートプラグと扇風機）

5.2.2 視覚障害者のためのスキル開発環境の紹介

スキル開発環境のうち、フロントエンドとなる Amazon 開発者コンソールの最初の画面を用いて概略を説明した。実際のスキル開発における基本的な操作の一部を GUI（Graphical User Interface）と CUI（Character User Interface）の両方で行った場合について、プロジェクトに

表示して説明した。

5.2.3 杉崎信清さんのファイナリスト賞の紹介

杉崎信清さんが Alexa スキルアワード 2018 でファイナリスト賞を獲得したことについては、筑波技術大学のウェブページ掲載記事 [13] をポスターとして印刷して掲示し、Alexa 開発者ブログでの紹介記事 [15] をチラシとして配布した。受賞したスキル「ハノイの塔トレーニング」[18] の開発環境の紹介とそのデモンストレーションを行った。

5.3 スマートスピーカーのデモに対する来場者の反応

来場者の多くは、スマートタグや扇風機に繋いだスマートプラグに関心をもったようである。便利さに驚き、スマートスピーカーや、スマートタグやスマートプラグを今すぐ購入したいという人も多かった。その一方で、最初のセットアップに不安を感じている人も多かった。既にスマートスピーカーを使っている人は少数だったが、Siri など、音声アシスタントについては知っている人は多かった。スマートスピーカーに関する出展は初日のみであったが、前述のデモの評判を聞きつけて、二日目以降に筑波技術大学のブースを訪問する来場者も多数いたようであった。

来場者とのやりとりの中で、プログラミングを自身で行っている人は来場者のうち 1 割くらいいいそうだという感触があった。開発環境について視覚障害者のためのアクセシビリティが十分に整っているかどうかに関心を持つ人もいた。スマートスピーカーの動作を実現するために、どこでどんな処理が行われているのかについて関心を持つ人もいた。全盲でも開発できるということに、視覚障害者の可能性を感じる人もいた。

杉崎信清さんが Alexa スキルアワード 2018 でファイナリスト賞を獲得したポスターに強い関心を持ち、そのポスターをきっかけに立ち止まる人も多かった。

来場者が非常に多かったため、騒音が多く、スマートスピーカーとの音声のやりとりが難しいこともあった。また、出展した日は平日であったが、休日であれば、IT に関心の高い学生や社会人もより多く来場し、関心を持った方も多かったと予想される。

6. おわりに

サイトワールド 2018 の来場者にとって、学生がスマートスピーカーの紹介をしているということに非常に大きなインパクトがあったようである。筑波技術大学の教育・研究を知ってもらいたい機会になったと考えられる。

また、デモを行った学生達にとっては、大勢の来客者に対して、個別に技術の説明をするという、普段の学生生活では得難い経験となった。

謝辞

本研究は、平成30年度筑波技術大学学長裁量経費「競争的教育研究プロジェクト事業」の一部として実施した。

今回の出展は、筑波技術大学保健科学部の大学公開委員会のバックアップのもとで行った。

筑波技術大学保健科学部情報システム学科3年次の大塚勇哉さん、杉崎信清さん、林真由美さん、同2年次の金田はる菜さん、中村友海さんには、当日のデモの実施および来場者の様子に関する情報共有等で、大変なご尽力をいただきました。ここで深く感謝申し上げます。

参考文献

- [1] 市川純. Alexa スキル制作テクニック. 工学社 (東京), 2018.
- [2] 工藤星命, 清野剛史, 丹内優紀他. はじめての Alexa スキル開発-音声認識アプリ開発の基礎知識を身に付ける!-. 技術評論社 (東京), 2018.
- [3] 高馬宏典. スマートスピーカーアプリ開発入門 3 スマートスピーカー Amazon Echo Google Home LINE Clova 対応, 秀和システム (東京), 2018.
- [4] 宮城愛美, 鶴見昌代. スマートスピーカーの機能開発における視覚障害者に対するアクセシビリティ. 日本教育工学会研究報告集;2018-10-14 (東海) 2018; 18(4);p.129-132.
- [5] 鶴見昌代. スマートスピーカーのスキル開発を通じた教育プログラム構築の試み, 未来の先生展 2018, 聖心女子大学, 2018-9-16 (ポスター発表)
- [6] 宮城愛美, 鶴見昌代. スマートスピーカーを用いたチームによるプログラミング学習の実践. 第60回弱視教育研究全国大会報告集;2019-1-28 (大阪) 2019; p.38-39.
- [7] 鶴見昌代, 宮城愛美. スマートスピーカーを用いたチームプログラミング学習の実践-視覚障害者のためのプログラミング教育を見据えて-. 電子情報通信学会, 福祉情報工学研究会. 2018-3-8 (発表予定) (つくば)
- [8] 筑波技術大学 Alexa 開発チーム (杉崎信清, 大塚勇哉, 金田はる菜, 中村友海, 鶴見昌代, 宮城愛美). 視覚障害学生による Alexa スキル開発-スマートスピーカーでワクワクしよう-. JAWS DAYS 2019. 2019-2-23 (発表予定) (東京). (cited 2019-2-4) <https://jawsdays2019.jaws-ug.jp/session/1798/>
- [9] サイトワールド 2018, (cited 2019-2-4) <http://www.sight-world.com/>
- [10] Alexa スキルアワード 2018 受賞作品の発表, (cited 2019-2-4) <https://developer.amazon.com/es-mx/blogs/alexa/post/427759db-111f-4ed5-a080-0bf01dd87d19/announcing-the-winners-of-jp-alexa-skills-award-2018>
- [11] 渡辺哲也, 松永秀夫, 佐藤喜代美, 山口俊光, 加賀大嗣. 視覚障害者によるスマートスピーカーの有効性の検証. 第27回視覚障害リハビリテーション研究発表大会抄録集;2018-9-16 (神戸) 2018; p.64.
- [12] 点字ブロックをスマートスピーカーや LINE と連携させ視覚障害者の外出を「声」で支援する「VIBLO by &HAND」を共同開発, (cited 2019-2-4) <https://prtnews.jp/main/html/rd/p/000000004.000036793.html>
- [13] Alexa スキルアワード 2018 決勝戦に選出された 24 スキルまとめ, (cited 2019-2-4) <https://smarthacks.jp/mag/37640>
- [14] 鶴見昌代, 宮城愛美. 「本学学生が Alexa スキルアワード 2018 でファイナリスト賞を受賞」, (cited 2019-2-4) https://www.tsukuba-tech.ac.jp/activity/vi_2018101101.html
- [15] スキル開発者インタビュー: 筑波技術大学の杉崎信清さん, (cited 2019-2-4) <https://developer.amazon.com/de/blogs/alexa/post/2baada85-424d-4de3-b95d-143549ae8d5f/developer-interview-sugisakistan>
- [16] 日経 Linux 編. ラズパイ&無料ソフトで AI スピーカーを作る, 日経 BP 社 (東京), 2018.
- [17] 鄭立, スマートスピーカーを作ろう! AIY Voice Kit と自作キットで家電操作, 秀和システム (東京), 2018.
- [18] 杉崎信清, ハノイの塔トレーニング: Alexa スキル, (cited 2019-2-4) <https://www.amazon.co.jp/%E6%9D%89%E5%B4%8E%E4%BF%A1%E6%B8%85%E3%83%8F%E3%83%8E%E3%82%A4%E3%81%AE%E5%A1%94%E3%83%88%E3%83%AC%E3%83%BC%E3%83%8B%E3%83%B3%E3%82%B0/dp/B07HB1KFD8>

Prospect of Smart Speakers for Visually Impaired People (Exhibition at Sight World 2018)

TSURUMI Masayo¹⁾, MIYAGI Manabi²⁾

¹⁾Department of Computer Science, Faculty of Health Sciences,
Tsukuba University of Technology

²⁾Division of Research on Support for People with Hearing and/or Visual Disabilities,
Research and Support Center on Higher Education for the Hearing and Visually Impaired,
Tsukuba University of Technology

Abstract: Smart speakers can be very useful and helpful devices for visually impaired people. Furthermore, visually impaired people can expand the functions of smart speakers by themselves. We teach visually impaired students how to extend the capabilities of smart speakers as a part of programming education. As an exhibition of this activity of education and research, we demonstrated convenient functions and displayed the development environment at Sight World 2018, which is an event that specifically focuses on visually impaired people.

Keywords: Smart speakers, AI speakers, Visually impaired people, Tsukuba University of Technology, Sight World