

IoT で繋がり支えあう地域社会の実現

Realization of Local Society Connected and Supported by IoT

平 出 努

要 約 日本政府は、ロボットによる新たな産業革命の実現に向けて「ロボット新戦略」を公表し、1000億円規模のロボットプロジェクトの推進を目指している。これを受け、2035年にはロボット産業全体で9.7兆円、サービスロボットは産業用ロボットの約2倍の投資規模になると予測されている。

今後ますます発展が見込まれるロボット市場の中で、日本ユニシスはコミュニケーションロボットに注目した。2018年度はコミュニケーションロボット「BOCCO」を中心としたIoTスマートホーム環境を構築し、人と人、人と企業、企業と企業を繋いだ地域の生活アシストサービスの実証研究を、東北電力と協力して行っている。

Abstract The Japanese Government announced the “Robot New Strategy” to realize a new industrial revolution by robots and aims to promote a robot project on the scale of 100 billion yen. As a result, investment scale predicted for the robot industry as a whole will be 9.7 trillion yen in 2035, and the investment scale for the service robots are predicted to be about twice the industrial robots.

Nihon Unisys paid attention to the communication robots among robot markets that are expected to develop increasingly in the future. In FY 2018, in cooperation with Tohoku Electric Power Co.,Inc., IoT smart home environment was established with a central focus on communication robot “BOCCO”. And we are studying living assistance service in the area connecting people and people, people and companies, companies and companies.

1. はじめに

日本政府は、「日本再興戦略改訂2014 ―未来への挑戦―」^[1]で掲げられた「ロボットによる新たな産業革命」の実現に向けて、ロボット革命実現会議を開催し、「ロボット新戦略」^[2]を2015年2月に公表している。「ロボット新戦略」では、2015年から2020年までの5年間で、ロボット開発に関する民間投資の拡大を図り、1000億円規模のロボットプロジェクトの推進を目指す、としている。政府の後押しもあり、2035年には、ロボット産業全体で9.7兆円、サービスロボットは産業用ロボットの約2倍の規模になると予測されている^[3]。

日本ユニシス株式会社（以降、日本ユニシス）は、今後ますますの発展が見込まれるロボット市場、その中でも、コミュニケーションロボットのIoT（Internet of Things）*1デバイスとしての特徴に着目し、コミュニケーションロボットを中核に「人と人」「人と企業」「企業と企業」を繋ぐIoTスマートホーム環境による、地域で暮らす生活者にとって便利で役に立つサービスの具現化に向けて取り組んでいる。またこの取り組みは、ICTを活用した新たな街づくりであるスマートタウン*2の実現にも通じる。

本稿では、IoTスマートホーム環境への日本ユニシスの取り組みとして、コミュニケーションロボットを用いて地域で役に立つサービスを具現化する実証研究を紹介する。2章でロボ

トによるコミュニケーションの創出について、3章でIoTスマートホーム環境の事例、4章でスマートタウン実現への期待と課題について述べる。

2. ロボットによる新たなコミュニケーションの創出

ロボットは、大きくは工場などの生産現場で使われる「産業用ロボット」と、それ以外の「サービスロボット」に分けられる。サービスロボットは、医療、警備、介護、受付・案内等の用途に分類されるが、その中でも、人と会話したり、情報を入手したり、人の代わりに受付・案内をしたりするロボットのことは、コミュニケーションロボットと定義される。最近注目されているのは、このコミュニケーションロボットの分野である。コミュニケーションロボットは以下のような特徴を持っている。

- ・簡単に操作できる
- ・音声で対話できる
- ・学習機能がある
- ・愛着の湧く外見（キャラクター）を持つ
- ・家庭に設置しても違和感のないサイズと安全性
- ・インターネット接続による外部サービスとの連携

日本ユニシスは、ユカイ工学株式会社のコミュニケーションロボットである「BOCCO」（ボッコ 図1）をIoTスマートホーム環境の中核とし、この環境を軸に、より便利で快適な暮らしの実現を目的としたサービスの構築を推進している。



図1 BOCCO（右）と付属の振動センサ（左）

3. 「BOCCO」を中心としたIoTスマートホーム環境

BOCCOは「家族を繋ぐコミュニケーションロボット」として開発された製品であり、その親しみやすいキャラクターにより、小さな子どもや高齢者も比較的受け入れやすいロボットである。基本的にはメッセージャーとして家族を繋ぐロボットであり、共働き家庭の子どもや離れて暮らす高齢者との新たなコミュニケーション方法となる。また、BOCCO本体は機能を絞っ

たミニマルなつくりであるが、Wi-FiとBluetoothを装備しており、各種センサやウェブサービスと連携することでさまざまな使い方ができる。例えば、スマートフォンの位置情報を取得して父親が最寄り駅に着いたら通知がされ、それを契機に子どもに片付けを促すという使い方も可能である。さらに、人感センサやドアセンサ等から取得した情報を基に、離れて暮らす高齢者や介護施設の入居者などの状況把握用途として活用することができる。

日本ユニシスは、BOCCO本来のコミュニケーション機能は活かしつつ、そこに付加価値を付けることにより、複数サービスのネットワークであるIoTスマートホーム環境をIoTビジネスプラットフォーム^{*3}上で構築し、多くの生活者や企業を繋げることを目指している(図2)。

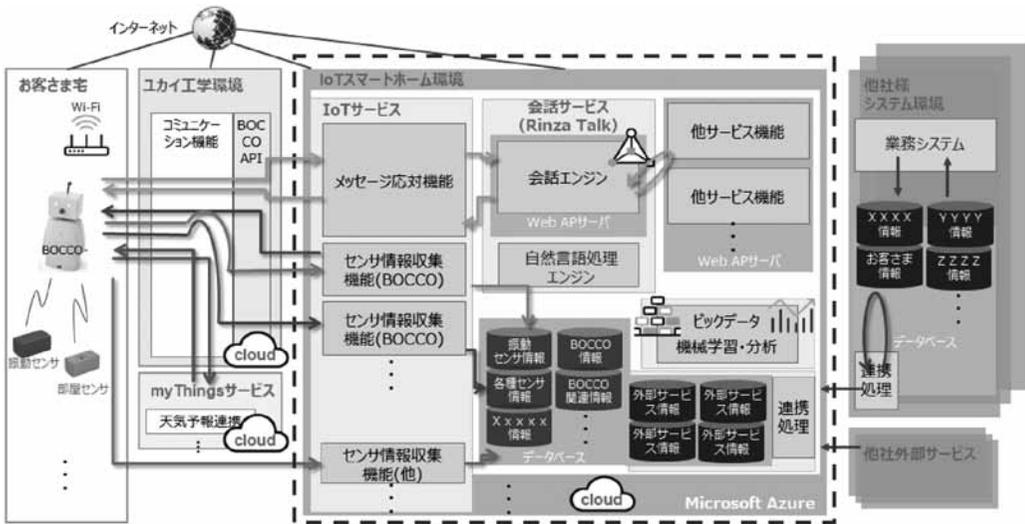


図2 BOCCOを中心としたIoTスマートホーム環境(将来構想)

3.1 東北電力との取り組み事例

本節では、「BOCCO」を中心としたIoTスマートホーム環境を活用し、2018年7月に実証研究を開始した東北電力株式会社(以降、東北電力)の「よりそうスマートプロジェクト」の概要を説明する。東北電力では、IoTやAI(Artificial Intelligence)^{*4}などの新たな情報技術の進展を「成長の機会(チャンス)」と捉え、生活の中で家族をより身近に感じながら、より便利で快適な暮らしを実現するための、新たなサービスの開発および検証を進めている^[4]。その一環として、今回の実証研究に向けて生活アシストサービスを開発、検証している。生活アシストサービスは「エアコン操作アシスト」、「コミュニケーションサポート」の大きく2機能から構成されている。本節の各項で、それぞれのサービスの詳細を示す。

3.1.1 エアコン操作アシスト

エアコン操作をアシストすることで、省エネを実現しながら快適な生活を送ることをサポートする。「事前予約」「おやすみモード」「室温アラート」の3機能より構成される。

「事前予約」は、エアコンごとに曜日、時刻、室温、エアコンの動作モードを指定して定期的な起動制御を行う。本機能の予約は通常の予約とは異なり、指定した時刻にエアコンが起動されるものではない、目的の室温に達するまでに必要な時間を独自のアルゴリズムにより計算

し、予約した時刻には目的の室温となっているようにエアコンの起動時間を制御する。起動時間の算定アルゴリズムには、気象情報会社より取得した当地の温湿度情報、降水確率、およびBOCCOセンサより取得した室内の温湿度情報を利用する。また、季節、シーンごとにお勧めの設定を用意することで、ユーザの設定の負担を軽減しながら、最適なエアコン制御を自動で行うことにより、省エネと快適な生活とのバランスをとることをサポートする（図3）。

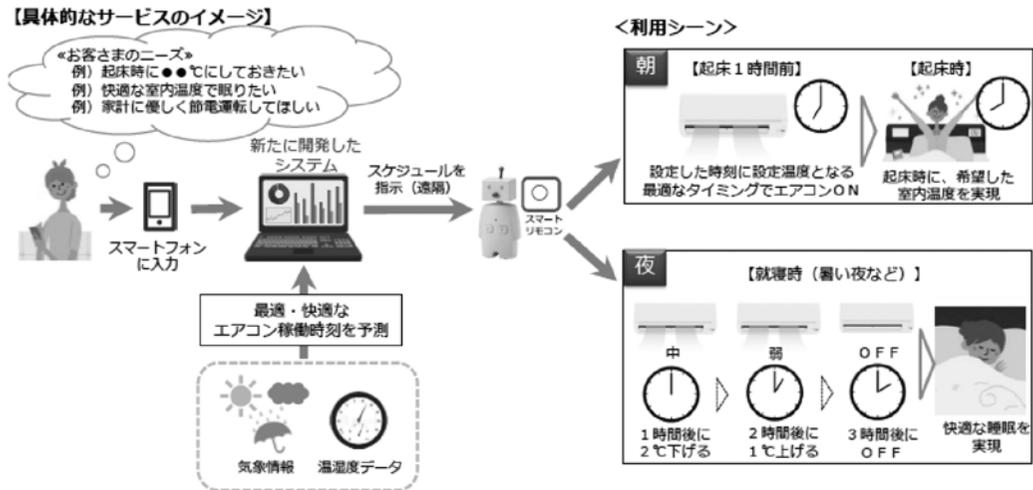


図3 生活アシストサービス（エアコン操作アシスト）の概要

「おやすみモード」は、エアコンごとにエアコンの動作モード、時間ごとの動作温度、ON/OFFを制御することで、快適な睡眠をサポートする。エアコンの機種によってはおやすみモードが搭載されているものも存在する。しかし、エアコン標準のおやすみモードではエアコンメーカーの既定の制御しかできない。このため、エアコンの制御を個人ごとに最適化することは難しい。本実証研究のおやすみモードでは、通常の利用の範囲において、時間、温度に制約なく設定することができる。また、BOCCO、あるいはBOCCOアプリに対してメッセージを登録することで、アプリケーションへの操作を介さずにおやすみモードを起動することができる。これにより、日常の生活のなかで自然に利用できる。

「室温アラート設定」は、時間帯、温度を指定することで室温が適正範囲から外れたことを通知する。これにより、エアコンの操作を促し、熱中症などのリスクを軽減する。

3.1.2 コミュニケーションサポート

センサを利用してコミュニケーションをサポートすることで、安心・安全な生活を送ることをサポートする。「センサお知らせ」「カギ閉め忘れお知らせ」の2機能より構成される。

「センサお知らせ」は、BOCCOセンサを利用してセンサのイベントをモニタリングし、メッセージを通知する。センサごとにセンサをモニタリングする時間帯、モニタするセンサのイベント、通知メッセージを指定する。指定された時間帯において、指定したイベントが発生した場合に指定されたメッセージをBOCCO、およびBOCCOアプリに通知する。使い方としては「薬の飲み忘れの防止」「習い事の時間忘れの防止」などの生活リマインドの通知、「不在時の鍵開閉の通知」「不在時の人感の通知」などの防犯の通知を想定している。

「カギ閉め忘れお知らせ」は、BOCCO センサのうち鍵センサを利用して鍵の閉め忘れを通知する。鍵センサごとに閉め忘れと判断する時間、通知メッセージを指定する。鍵センサが開錠を検知した後、閉め忘れと判断する時間を経過しても鍵センサが施錠状態とならなかった場合に、指定されたメッセージをBOCCO、およびBOCCO アプリが通知し、施錠を促す。

3.2 実証研究対象のサービスの特徴

本節では「よりそうスマートプロジェクト」実証研究対象のサービスの特徴を説明する。

3.2.1 高齢者や夫婦と子どもから成る世帯に適したユーザインタフェース

ユーザインタフェースとして、通常のスマートスピーカーではなく、コミュニケーションロボットであるBOCCOを用いている。BOCCOにはGoogle Home、Amazon ECHOなどの通常のスマートスピーカーと異なる以下の特徴がある。

BOCCOは、BOCCO アプリと連携することで、BOCCO アプリとメッセージを共有することができる。また、逆にBOCCO に対して吹き込まれたメッセージもBOCCO アプリでメッセージとして確認することができる。このため、スマートフォンをもたない子どもに対して、外部からコミュニケーションをとることができる。イメージとしては、SNS (Social Networking Service)^{*5} のメッセンジャーアプリ^{*6} を想像していただきたい。このメッセンジャーアプリの画面上に、BOCCO センサからの通知もメッセージとして記録される。

これにより、家電操作のための入出力デバイス、家族間のコミュニケーションインタフェース、センサデバイスのゲートウェイの1台3役として機能させることができる。

3.2.2 確実なエアコン制御の確認

通常のスマートリモコンでは、エアコンの制御信号を発信することはできるが、制御信号が正しく受信されたかを確認することはできない。このため、制御信号は送ったものの、エアコンが想定した通りに制御されておらず、そのことに気付けないという状況が発生する場合がある。これに対して、本実証研究では「消費電力確認」機能としてBルート^{*7} で取得した電力量を用いてエアコンの起動状態を推定する機能を設けた。本機能により、エアコン操作が正常に動作しているかどうかを確認できるようにし、エアコン操作が完了していない場合にはメッセージで通知を行い、自動でエアコン制御のリトライを実施する。これにより、既存のスマートリモコンに比して、確実なエアコン操作を実現するという優位性を持ち、また、家庭内の状況をより正確に把握することができる。

加えて、時間帯を指定して消費電力量をグラフで確認することができるため、省エネ行動と電力量を対比することができ、適切な省エネ行動を促すこともできる。

4. スマートタウン実現への期待と課題

IoT スマートホーム環境上に展開されるサービスが、便利で役に立つサービスとなるかどうかは、生活者にとってはサービスを利用したいときに利用できるか、企業にとっては適切なタイミングで適切なサービスを提供できるかにある。そのためには、IoT スマートホーム環境上に「できるだけ多くの人や企業」が繋がり、多くのサービスが提供され、そしてサービスに対するニーズやシーズの情報が流通することが望ましい。それにより、ICTを活用した新たな

街づくり，すなわち「スマートタウン」の実現に繋がる。本章では，日本ユニシスが取り組んでいるスマートタウンへの期待と課題を述べる。

4.1 データ流通社会への期待

BOCCO等のIoT関連機器の小型化・低コスト化，ネットワークの高度化等により，近年，ネットワークに繋がる小型化したセンサ，IoTデバイスが爆発的に増えている。ガードナー社によると，2016年時点で自動車，建物，家電，産業機器等，63.8億個に及ぶ様々なコネクテッドデバイス^{*8}が存在し，2020年までにはあらゆる分野に跨り，204億個まで拡大すると予想されている^[5]。この結果，データの量だけではなく，データの種類も膨大な，すなわちビッグデータを収集する環境が整いつつある。また，ビッグデータを分析・活用するための手段であるAIの進化と相まって，今後，ビッグデータの利活用，データ流通に向けた取り組みが益々活発化することが予想される。

これまで，様々なデータの共有・利活用が社会発展の基礎となってきた。しかし，膨大なデータが蓄積されてそれを分析することや，他者が保有している他のデータと掛け合わせて利活用されること，さらに，AIなど低コストで高速な計算処理が可能な環境が整いつつあることから，産業競争力強化に資する新サービスが創出されることが期待される。

日本ユニシスはこれまでもオープンデータを活用したサービスや地域経営支援を実施しているが，これを企業間のデータ流通に拡張し，事業者間の垣根を超えたデータ連携による新たな付加価値の創出を目指している。

4.2 提供サービスの収益性確保という課題

先に紹介したBOCCOによる家庭向けIoTサービス，及び各社が提供している類似のサービス共通の課題として，初期設定があげられる。各社のサービスとも，家庭内にコミュニケーションロボット，センシングデバイス^{*9}，スマートメータアダプタ^{*10}といった多数の機器を設置することが要求される。これらの機器について，BLE (Bluetooth Low Energy)^{*11}，Wi-Fi，Wi-SUN (Wireless Smart Utility Network)^{*12}といったそれぞれ異なる接続プロトコルがあり，かつ，それぞれのデバイス毎にデバイス専用の設定アプリがある。このため，初期設定作業が煩雑になることが考えられる。複数のデバイスで構成されるサービスについては，初期設定をサービス提供者側で実施するオプションが用意されていることが多いが，このことから，設定作業が煩雑であることが推定される。

また，利用時に問題が発生した場合，デバイスが多岐にわたることで原因の特定が困難であることも多い。このため，ユーザでは問題を解決できないことが予想され，サポートコストが嵩む恐れがある。

さらに，設置コストが課題としてあげられる。各社のサービスとも，リビングや寝室など，複数の部屋でサービスを受ける場合は，デバイスの追加となり，1デバイス当たり概ね数千円から数万円のコストが嵩む。サービスの利便性の評価が定まっていないうちで，一般家庭のユーザに負担させるには高額である。より気軽に試すことができるようにするべきである。

4.3 課題解決のポイント

BOCCOを活用した家庭向けIoTサービスの課題は，デバイスなど構成要素が多岐にわたる

ことに帰結する。これを解決するには、ユーザに複雑な構成を意識させないようにする。

また、スマートリモコン^{*13}、HEMS^{*14}などの家庭向けIoTサービスはベンチャ企業が先行している。スマートリモコンではNature JapanのNature Remo、Link JapanのeRemote、グラモのiRemoconが、HEMSではNextDriveのCube J1などのサービスが実用化されている。ただし、各社のカバーする範囲は限られていて、サービスのインタフェースに統一感はない。サービス提供スピード、コストなどを考慮して、これらのサービスを有効に活用し、統合して一つのサービスとして提供するようにする。これにより、先進の機能と、統合されたインタフェースによるユーザビリティを両立し、ユーザ価値を最大化させることができる。

費用面については、デバイスをレンタルで、または無償で提供してユーザの初期負担を削減する。これにより、サービスを利用してもらい、その利便性を認識させ、サブスクリプションでコストを回収するなど、コンシューマ向けのサービスの提供方法を工夫する。

5. おわりに

データ収集とデータ利活用を伴うスマートタウンは、今後、各社による構想の発表やサービス提供が益々活発化していくことが予想される。現在はまだ黎明期であり、提供するサービスが生活者のニーズに合致しているのか、社会課題の解決に貢献できているのかは不明確な状況である。しかし、技術的には確立しており、生活者への価値提供を意識してサービスを構築し、また、IoTスマートホーム環境内で収集したデータを企業間で有効活用できるような仕組みを構築できれば、急速に普及する可能性が大いにある。スマートタウンが今後、社会課題の解決に貢献できる「社会的基盤」として発展していくことを期待する。

-
- * 1 IoT：身の回りのあらゆるモノがインターネットに繋がる仕組みのことである。
 - * 2 スマートタウン：都市部への人口集中、労働力の需給ギャップなどの課題に対し、エネルギー・交通・健康・観光などのサービスを連携させ、生活者の環境を豊かにするというビジョンにより整備された街のことを指す。
 - * 3 IoTビジネスプラットフォーム：日本ユニシスグループが提供する、センサーやカメラなどのデバイスによるデータ収集からデータ解析、機械学習までを一貫して管理する仕組み。
 - * 4 AI：人工的に作られた人間のような知能のことである。
 - * 5 SNS：人と人との社会的な繋がりを維持・促進する様々な機能を提供するオンラインサービスの総称である。友人・知人間のコミュニケーションを円滑にし、趣味や嗜好、居住地域、出身校、あるいは「友人の友人」といった共通点や繋がりを通じて新たな人間関係を構築する手段や場を提供するサービスである。
 - * 6 メッセージングアプリ：モバイル端末向けのインスタントメッセージの総称である。リアルタイムでテキストの送受信を1対1またはグループで行えるほか、VoIP技術を用いた音声通話機能をもつアプリもある。
 - * 7 Bルート：スマートメータと建物内に設置された機器を結ぶ通信経路のことを指す。
 - * 8 コネクテッドデバイス：インターネットに接続された機器の総称である。
 - * 9 センシングデバイス：あらゆるモノがインターネットに繋がるIoTを実現するうえで無くてはならないものとされる、モノや人の状態を検知するために必要な「センサ」機器を指す。
 - * 10 スマートメータアダプタ：スマートメータから電力消費データを読み出すために必要な中間装置の総称である。
 - * 11 BLE：近距離無線通信技術Bluetoothの拡張仕様の一つで、極低電力で通信が可能なものことである。
 - * 12 Wi-SUN：「ワイサン」と読む。IEEE802.15.4g規格をベースに相互接続を有する無線通信規格を業界団体「Wi-SUN Alliance」が標準化を行ってきた規格である。HEMSコントローラとの通信規格として採用されている。

- *13 スマートリモコン：さまざまな家電に同梱されている赤外線通信対応のリモコンを1台のリモコンに集約できる「学習リモコン」と呼ばれるカテゴリの製品である。あくまで赤外線リモコンで操作できる機器が対象であるが、スマートリモコンが仲介役となることで、スマートスピーカー非対応の家電も音声でコントロールできるようになる。
- *14 HEMS：Home Energy Management System（ホーム エネルギー マネジメント システム）の略で、家庭で使うエネルギーを節約するための管理システムのことを指す。家電や電気設備と繋いで、電気やガスなどの使用量を画面などで「見える化」したり、家電機器を「自動制御」したりする。

- 参考文献**
- [1] 「日本再興戦略改訂2014 ―未来への挑戦―」, 首相官邸, 2014年6月, P59, P60
 - [2] 「ロボット新戦略」, ロボット革命実現会議, 日本経済再生本部, 首相官邸, 2015年2月, P10
 - [3] 長谷佳明, 「「サービスロボット」の最新動向」, 野村総合研究所, 2016年3月, P3～P4
 - [4] 「「よりそうスマートプロジェクト」の概要について」, 東北電力, 2018年7月, P4
 - [5] 「Gartner Says 8.4 Billion Connected “Things” Will Be in Use in 2017, Up 31 Percent From 2016」, Newsroom, Press Releases, Gartner, Feb.7, 2017 <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2017-02-07-gartner-says-8-billion-connected-things-will-be-in-use-in-2017-up-31-percent-from-2016> (2018年11月9日確認)

執筆者紹介 平 出 努 (Tsutomu Hiraide)

1990年日本ユニシス(株)入社。社公システム本部にて自治体における各種システム開発および保守に従事。その後も自治体、ヘルスケア部門のシステム開発および保守、ユニアデックスでクラウド運用管理に従事。2017年よりエネルギーサービス部にて電力事業者における新規サービス企画と実証研究を行う。

