



JIPDEC IT-Report
2017 Winter

特集

「IoT時代の情報の利活用」

今年度第2号となる「JIPDEC IT-Report2017 Winter」は、「IoT時代の情報の利活用」と題し、特集を組みました。

近年、IoT、ビッグデータ、人工知能(AI)を活用して、さまざまなデータを収集・解析、フィードバックすることで生み出される新しい価値に、大きな期待が寄せられています。その中で、業種の特徴をいかしたビッグデータの有効活用やIoTによる異業種間連携、AIを駆使したさまざまな先進的IoTプロジェクトが組成され、新しい事業展開が活発に行われています。

ビッグデータの有効な利活用例として、異なる性質の情報を収集・分析し、その結果を異業種間で相互活用し、サービス向上や行動範囲の拡大につなげる「データ連携」による取組みが挙げられますが、その事例として石巻専修大学経営学部准教授 舩井道晴先生に、現在取り組まれているデータ連携を活用した地域活性化に向けた活動、および今後の展望について解説をお願いしています。

また、IoT、ビッグデータ、AIを利活用した先進事例として、経済産業省・IoT推進ラボが主催する「IoT Lab Selection」において、ファイナリストに選出された企業の先進的プロジェクト事例について、取組み状況や今後の展望をご紹介します。

あわせて、2017年4月から9月の情報化動向を掲載しています。

本誌を業種の特徴をいかしたIoT、ビッグデータ、AIを基に新たな事業展開を目指す企業の方のもとより、個人の皆様にも参考としていただければ幸いです。

2017年12月

一般財団法人日本情報経済社会推進協会

JIPDEC IT-Report2017 Winter 目 次

【特集】 IoT時代の情報の利活用	1
I データ連携による地域活性化に向けて	
石巻専修大学 経営学部准教授 舩井道晴	1
II IoT、ビッグデータ、AIを利活用した先進事例	
【事例1】 オープンなデータ流通を推進するデータ取引市場実現の取組み エブリセンスジャパン株式会社 代表取締役 CTO 眞野 浩	4
【事例2】 コンピュータビジョン(ロボットの目)で新しいIoT時代を創る ー訪日外国人観光客を対象とした次世代の本人確認・決済のしくみー 株式会社Liquid Japan 代表取締役 保科秀之	10
【事例3】 医療IoTの展望ー遠隔医療を活用したデータ構築と、そのデータを利活用する弊社の取組みを例に 株式会社エクスメディオ 代表取締役 物部真一郎/CMIO 竹村昌敏/CTO 今泉英明	14
【事例4】 IoT・AI・ビッグデータを利用した先進的なアグリテック事例 株式会社ルートレック・ネットワークス 代表取締役社長 佐々木伸一	17
<資料> 情報化に関する動向(2017年4月~9月)	24

【特集】IoT時代の情報の利活用

I データ連携による地域活性化に向けて

石巻専修大学 経営学部准教授 舩井 道晴

AIやIoT、ビッグデータなどの技術がビジネスシーンで本格的に活用されつつある昨今、筆者が所属する石巻専修大学が位置する石巻では、NTTデータ東北、石巻市、日本カーシェアリング協会を中心として、「地域交通情報プラットフォームによる地域交通の最適化実証事業」が始まった。本稿ではこの事業の経緯と概要を紹介した上で、データ連携がもたらす地域活性化の可能性、そして今後の展望について述べる。

1. 石巻での動き

まず、石巻で地域交通に関する取組みが始まった経緯を述べたい。2011年発生の東日本大震災は、石巻に多大な被害をもたらした。この震災で、石巻市において人々が失った車の台数はおよそ6万台と言われている。石巻をはじめとする東北地方では車は生活必需品である。特に震災後の生活を立て直すためには欠かせないものであった。しかし、仮設住宅等への移転を余儀なくされるなど、被災者にとって、これまでの地域におけるコミュニティが変化してしまった中で、車まで用意することは簡単なことではなかったであろう。そこで誕生したのが、日本カーシェアリング協会である。同協会は、車を提供したい企業・個人と車が必要な被災者の利用グループとを繋ぎ、石巻をはじめとした被災地で、車の共同利用(カーシェアリング)するためのサポートを行っている。

協会は単に車の利用サポートだけにとどまらず、地域の状況に応じた独自のルールを設け、住民同士が助け合いを行うカーシェアリングの形態を「コミュニティ・カーシェアリング」と名付けて、そのサポートセンターを設置した。センターでは車両管理のほか、カーシェアリングの導入・維持・発展のサポートを、利用者のもとを訪ねながら行っている。地域に車を提供しただけでは、生活をより便利にするための効果的な利活用の仕方は生まれにくい。コミュニティに応じた提案を行い、それを実現していくことで、主体的かつ持続可能な助け合いを生み出していく。本格的に迎える高齢化・過疎化の時代に、このサポートセンターの果たす役割は大きい。

2. データ連携の新しい動き

日本カーシェアリング協会は、震災後の混乱の中でのスタートということもあって、しばらくの間スタッフが手作業によって刻々と変わる情報を整理していた。2013年、ボランティア活動の一環として協会を支援していたNTTデータと石巻専修大学舩井ゼミナールが、情報の整理を円滑化するための業務支援に取り組んだ。この取組みでは、それまでおもに紙媒体で整理されていた利用者、車両、保険などの情報を電子データに整理し直し、そして、新規に登録される情報を含めて管理するシステムを構築した。なお、このシステムは、NTTデータの支援を受けながらも、構想の段階からすべて石巻専修大学の学生たちの手によって構築されたことは、特筆に値すると考える。このように地域との連携、産学との連携体制が形成されていくにつれ、協会の役割は今後の石巻の発展、インフラ機能としても欠かせないものになると考えられるようになった。その中で生まれたのが、「地域交通情報プラットフォームによる地域交通の最適化実証事業」である。本事業の目的は、地域交通情報のプラットフォーム(複数の運営主体の運行データなどを組み合わせてリアルタイムで連携させる仕組み)を構築し、地域交通の最適化、および人流・物流間のリソース共有、ならびにその結節点を活用した地域コミュニティの拠点づくりを行うことによって、各事業者の収益向上、雇用の促進、地域におけるビジネス、および住民サービスの拡大・高度化・活性化に資するデータ利活用モデルを構築、検証することである。図1は本事業の概要図である。

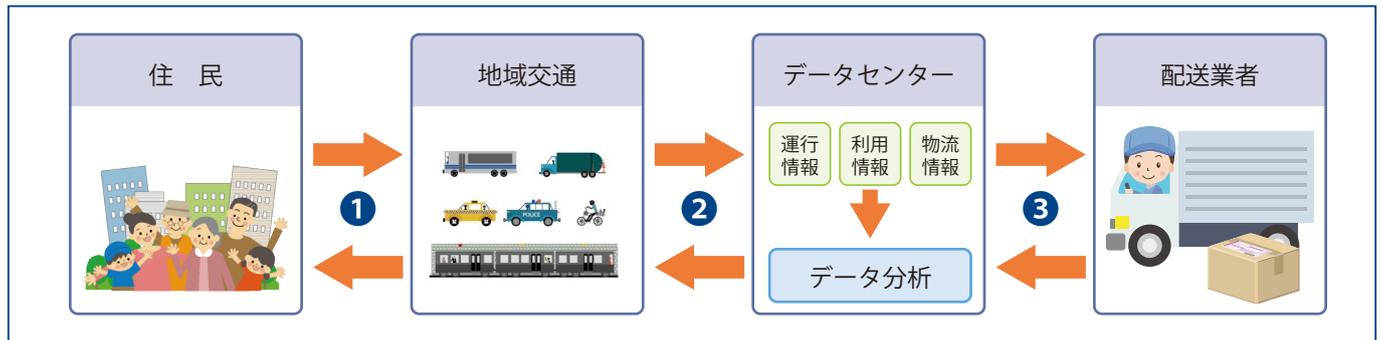


図1. 地域交通情報プラットフォームによる地域交通の最適化実証事業の概要

日本カーシェアリング協会がこれまで果たしてきた役割は①である。震災後、被災者の足代わりとなる車両を提供すると同時に、石巻市は仮設住宅向けのバスを運行することで、分断された交通インフラを整備してきた。

運行データ、利用者情報などから最適な配車の可能性を探るのが②である。本事業においてデータ連携がもっとも有効に働くと考えられるのは、まさにこの点である。石巻市は宮城県の中でも広大な面積を持つ自治体である。特に雄勝地区、北上地区などは石巻市の中心からかなりの距離があるだけでなく、一つひとつの居住地区が点在している。時間がかかるだけでなく、サービスを直接受けることのできるスペースも限られているため、住民に対する種々サービスが行き渡りにくい。

これらの問題点について、データ連携により住民、行政、民間業者の便益を高めることで、問題の改善が可能であろうと考えられる。たとえば、バスあるいはカーシェアリングで利用されている車両の運行情報、利用者情報を分析することで調整を行う。これにより、待ち時間を減らす、利用者が少ないバスの本数を減らすことが可能になり、利用者、提供者双方にとって利益をもたらすであろう。③もデータ連携の仕組みとして興味深いだけでなく、地方においてはまさに必須のサービスとなる可能性を持っている。先に述べたように、石巻市は半島部をはじめとして、アクセスに難のあるエリアが存在する。そのエリアに対して、たとえばバス会社やタクシー会社と運送業者が互いの持つ情報を共有し、配車と配送を効率化する、すなわち客と貨物を混載させることが可能になれば、利用者は複数のサービスを一括して受けることができる。

本事業におけるデータ連携にあたって注意しなければならないことはさまざまあるが、中でももっとも注意を払って扱うべきであるのが、言うまでもなく利用者の個人情報である。先に述べたように、本事業は住民サービスの拡大を目指す一方で、コミュニティの形成、地域活性化を目的としている。そのためには、個人情報の厳重な管理と同時に、住民の復興公営住宅への移動など、時間が経過することで変化していく生活環境への柔軟な対応が求められる。また、新しいサービスに関する情報を、どのように利用者にわかりやすく提供するかを考察しなければならない。

特に、本事業の対象の中心となる雄勝地区、北上地区は60歳以上の人口が全体の50%以上を占める。それゆえ、技術を導入することのハードル、および適切な実施形態を十分に考慮すべきであろう。2017年11月現在において、まずはカーシェアリング導入のためのアンケート調査を行っている。この中で、住民が真に望む形を模索していくべきである。

本事業の成果がサービスとして実現することで、地方におけるデータ連携のあり方の一つを見いだすことが可能になるであろう。同時に、問題点も数多く見えてくるであろう。いわば、データ連携が地域活性化に貢献を果たすか否かの試金石にもなりうるのである。

3. 今後の展望

前節で述べた事業は交通インフラとその周辺領域に関する内容であるが、地域活性化とはさまざまな角度からその可能性を探っていくものである。今後の展望として、現在筆者がデータ連携と地域活性化を関連させて取り組んでいる2つの事柄について述べる。

一つ目は、IoTを活用した一次産業へのアプローチである。石巻は古くから水産加工業をはじめとした一次産業が盛んな地域である。しかし、一次産業の従事者の高齢化と後継者不足は全国的な傾向であり、石巻もその例外ではない。このままの状態が続けば、自然に受け継がれてきた地域に適した技術が途絶えることになる。それはすなわち、地域で培われてき

た産業の終わりを意味する。それゆえ、農林水産省では農業をはじめとしてさまざまな形で新規就業希望者への支援を行っている。しかし、新規就業者は地域に適した方法やノウハウを持っていないと考えられる。そこで、実世界のものや人をセンサーでつなぐIoTの技術を活用し、そこで得られたデータを解析することによって、地域特有の生産・管理の方法などを定式化(マニュアル化)する。このマニュアルを共有することにより、新規就業者でも効率的に作業をコントロールできることが期待される。これを実現させるために、現在、水産加工業、農業に関する作業のどの部分をIoT化できるか検討するとともに、データ収集の方法を構築している。図2はその概念図である。

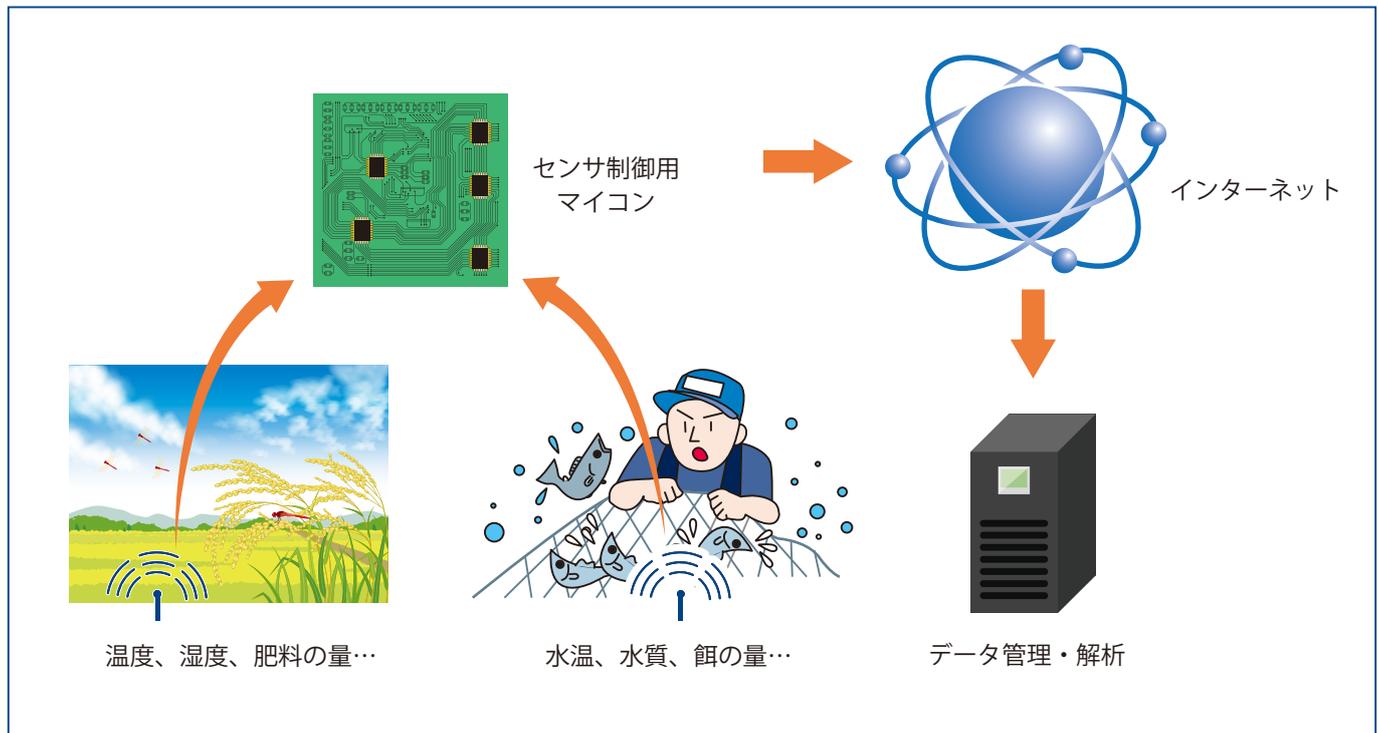


図2. IoTを活用した計測システムの概要

2つ目は、若年層に対する情報教育の環境整備である。地域の若者たちにICT・IoTに関する教育を行い、産業として根付かせるための方法を考案・実証していく。先に述べたとおり、一次産業の従事者の減少など、石巻をはじめとした地方都市は震災以前から多くの問題を抱えている。その問題の中でも、筆者は特に都市部への人口流出に注目し、その改善を図るために、小・中・高校生をはじめとした「ネオ・デジタルネイティブ世代」に対して、ICT・IoTの面白さ・有用さを伝えると同時に、その教育手法の構築に取り組みはじめた。ICT・IoTに関する教育を通じて、若者たちが地元に残れる環境づくりをしたいと考えている。そして、石巻にICT・IoT産業を根付かせ、オリジナルのサービスを生み出すことのできる若者を輩出する先進的な街にしていきたい。地方にいながらにして充実した教育環境を提供するために、またその成果を検証し改善を重ねていくためには、データ連携をはじめとした仕組みが必要となるであろう。

東日本大震災から7年が経とうとしている今、街は徐々に活気を取り戻してきている。復興に向けて歩みを続けているものの、まだまだ険しい道のりが続く。復興、そして石巻のさらなる発展のためにも、データ連携を地域活性化に活用するための方法を探求していきたい。

事例1 オープンなデータ流通を推進するデータ取引市場実現の取組み

エブリセンスジャパン株式会社 代表取締役 CTO 眞野 浩

1. はじめに

わが国では、政府が推進する政策ビジョンとして、2016年の「日本再興計画2016」に続き、2017年も「未来投資会議2017」が閣議決定された。この中で、第4次産業革命Society5.0をデータ主導社会の実現と位置づけ、産業界・個人におけるデータ流通・利活用を加速していくことが示された。

このような方針を受け、内閣官房 IT室の「AI、IoT時代におけるデータ活用ワーキンググループ中間取りまとめ」[1]、経済産業省・総務省 (IoT推進コンソーシアム) によるデータ流通促進WG データ連携SWG「データ流通プラットフォーム間の連携を実現するための基本的事項」[2]、総務省情報通信審議会情報通信政策部会 IoT政策委員会基本戦略WG データ取引市場等SWGによる「データ取引市場等サブワーキンググループ 取りまとめ」[3]が、2017年度の前半に続けてとりまとめられた。加えて、2016年官民データ活用推進基本法など関連制度の整備も確実に進められている。

このように、ビッグデータやAIによる科学イノベーションは、持続可能な開発目標 (SDGs) の重要な要素と期待されているが、ビッグデータによるマネタイズやスケールのあるビジネスの勃興は、まだ多くの事例を見るに至っていない。

この背景には、ビッグデータの潜在的価値への過剰な期待が先行し、データへの囲込み意識が強く、データの流動化や流通に対する漠然とした不安や不満が根強いことにある。そこで、筆者は、このような漠然とした不安や不満を解消する仕組みとして、データそのものを直接的に兌換可能な経済価値に財貨し取引する、オープンなデータ取引市場「EverySense」を実現した。

EverySenseは、「図 1. データ取引の流れ」の中で、データ提供側・利用側の間に存在するTTP (Trusted Third Party: 信頼できる第三者機関) として、取引市場機能を提供する。なお、EverySenseは、経済産業省・総務省 (IoT推進コンソーシアム) の一員であり、「IoT推進ラボ 第1回先進的IoTプロジェクト選考会議」[4]において「IoT Lab Selection審査員特別賞」を受賞したモデルである。

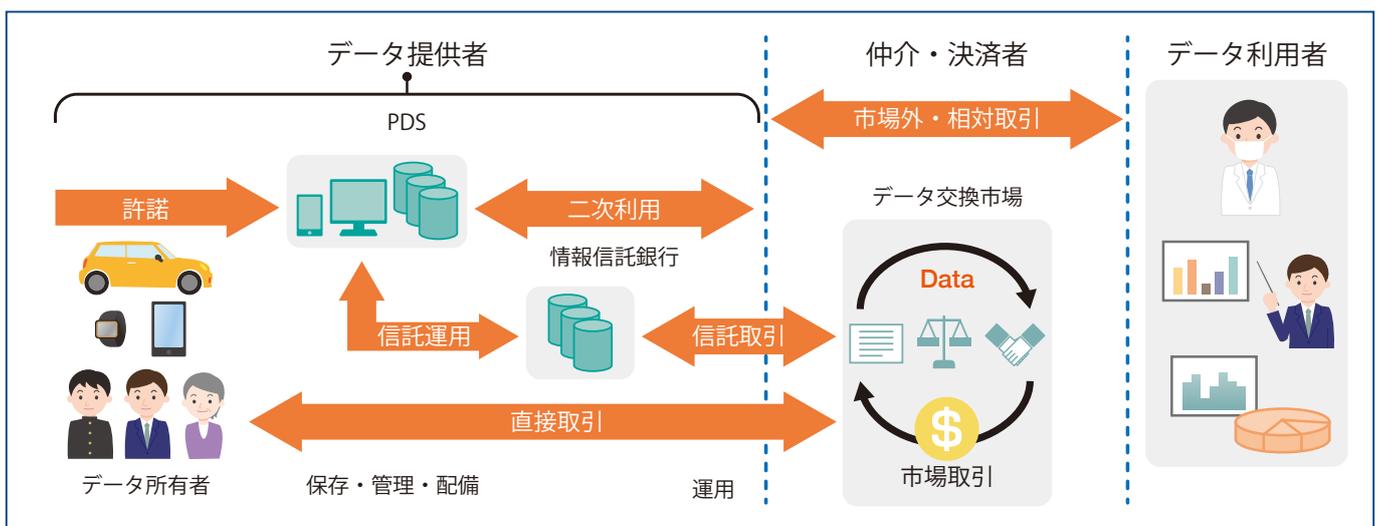


図1. データ取引の流れ

1. PDSや情報銀行を利用するか否かに関わらず、データの生成者自らが提供者としてデータ利用者とデータの取引を行う場合、利用者と直接取引をする相対取引と、匿名による多対多取引を実現する市場取引の形態がある。
2. PDS (Personal Data Store) : 個人の生成する情報が保管される設備で、個人の関与の下にデータの外部提供が管理される仕組み。個人が自ら設置・運営する場合と、事業者が設置し、運営サービスを提供する場合がある。
3. 情報銀行 (または情報信託銀行) : 個人の情報を、個人からの信託の下に第三者への提供・管理を行い、そこから得られる便宜を個人に還元するサービス事業者。

そこで、本稿では、まず、2章で取引市場実現の課題を示し、次に3章でEverySenseが取り組んだ課題解決手法を解説する。最後に、4章で業界における連携や今後の展開について解説する。なお、データ取引所の必要性や財化の効果、実際のEverySenseのユーザインタフェースなどは、参考文献[5]を参照されたい。

2. データ取引市場の提供機能と実現課題

本章では、まずデータ取引市場の担うべき機能を示し、次にその実現における課題を解説する。

2-1. データ取引市場の機能

データ取引市場は、信託や情報銀行を含むデータ提供者と、そのデータを利用するデータ利用者の中で、匿名による多対多取引を行うために、以下の機能を提供している。

2-1.1. マッチング

データ提供者・利用者のニーズとシーズのマッチングを行い、データの精度や粒度、対価、取引期間などの取引条件を調整し、両者の合意による取引を成立させる機能。

2-1.2. データの転送

成立した取引条件に基づき、データ提供者からデータをデータ利用者に転送する機能。

2-1.3. 対価の決済

有償取引において、合意された価格に基づき、データ利用者からデータ提供者へ提供されたデータに応じた対価決済を提供する機能。

2-2. データ取引市場実現の課題

あまねく広くデータ提供者・利用者にデータ取引市場の機能を提供するには、そこで取り扱うデータの網羅性を確保することと、データ提供者・利用者に安心・安全な取引環境を提供するという課題がある。

2-2.1. 信頼されるデータ取引

データ取引市場の特徴は、市場を介して取引することにより生じる匿名的取引である。データ提供者・利用者間に市場が介在することで、直接に相互の実名を知ることなくデータの收受が行われる。このことは、データ提供者・利用者にとって、介在する市場が一定の信用を持つことによって成立する。すなわち、データの取引は、データ提供者・利用者相互の合意が前提であっても、仲介者は一定の信用担保の仕組みを提供する必要がある。

2-2.2. データの互換性

ビッグデータには、特定領域や特定条件のデータを大量に有する意味と、多様な領域や多様な条件というデータのバラエティを豊富に有する2つのケースがある。ここで、前者の場合には、特定の企業やサービスなどの閉じた世界において収集、蓄積が可能であるが、後者の場合には、異業種、異分野間でのデータの相互融通が重要となり、ここにデータ取引市場の機能が求められる。このため、データ取引市場では、さまざまな領域・分野のデータが提供・利用可能であることが求められる。

すなわち、データ取引市場の実現には、機種や業種により異なるデータを、包括、一元的に取り扱う個々のデータの互換性が必要となる。

3. EverySenseにおける実装

本章では、データ取引市場の実現のための課題を考慮したEverySenseの実装を解説する。

3-1. データ取引市場「EverySense」の参加者

EverySenseは、以下の3者により利用される。

(1) データ提供者 (ファームオーナー。以下、提供者)

センサーやIoTデバイスを所有し、それらが生成するデータを第三者に提供する者。利用にあたり、自身の保有するデバ

イス、データの種別、開示可能な属性情報を登録する。

(2) データ収集者 (レストランオーナー。以下、収集者)

センサーやIoTデバイスのデータを収集する者。利用にあたり、自身の属性情報などを登録する。

(3) 機器提供者 (デバイスベンダー)

センサーやIoTデバイスの製造者などで、デバイス固有の情報を有する者。

ここで、2-2.1に示した課題を解決するために、上記3者は、EverySenseとの間で利用約款の締結を行う。この利用約款は、民民の契約行為であるが、これにより虚偽データの送信や反社会的利用の禁止など、すくなくとも一定の信頼性担保を行っている。

3-2. EverySenseにおけるデータ取引手順

EverySenseは、前述の3者に対して以下の機能を提供している。

3-2.1. 取引成立までの流れ

収集者は、収集したいデータの種類(頻度、精度、単位など)や収集期間、データに対する対価、提供者に求める開示条件などを示すレシピを生成する。EverySenseは、このレシピに対応可能な提供者を選択し通知(オーダー)し、相互承認がされた場合、提供者から収集者にデータを配信する。この一連の情報交換の流れを図2に示す。

この情報交換においては、提供者・収集者が自ら開示情報を制御するとともに、收受の許諾を逐次行うことで、相互に合意形成を行う。

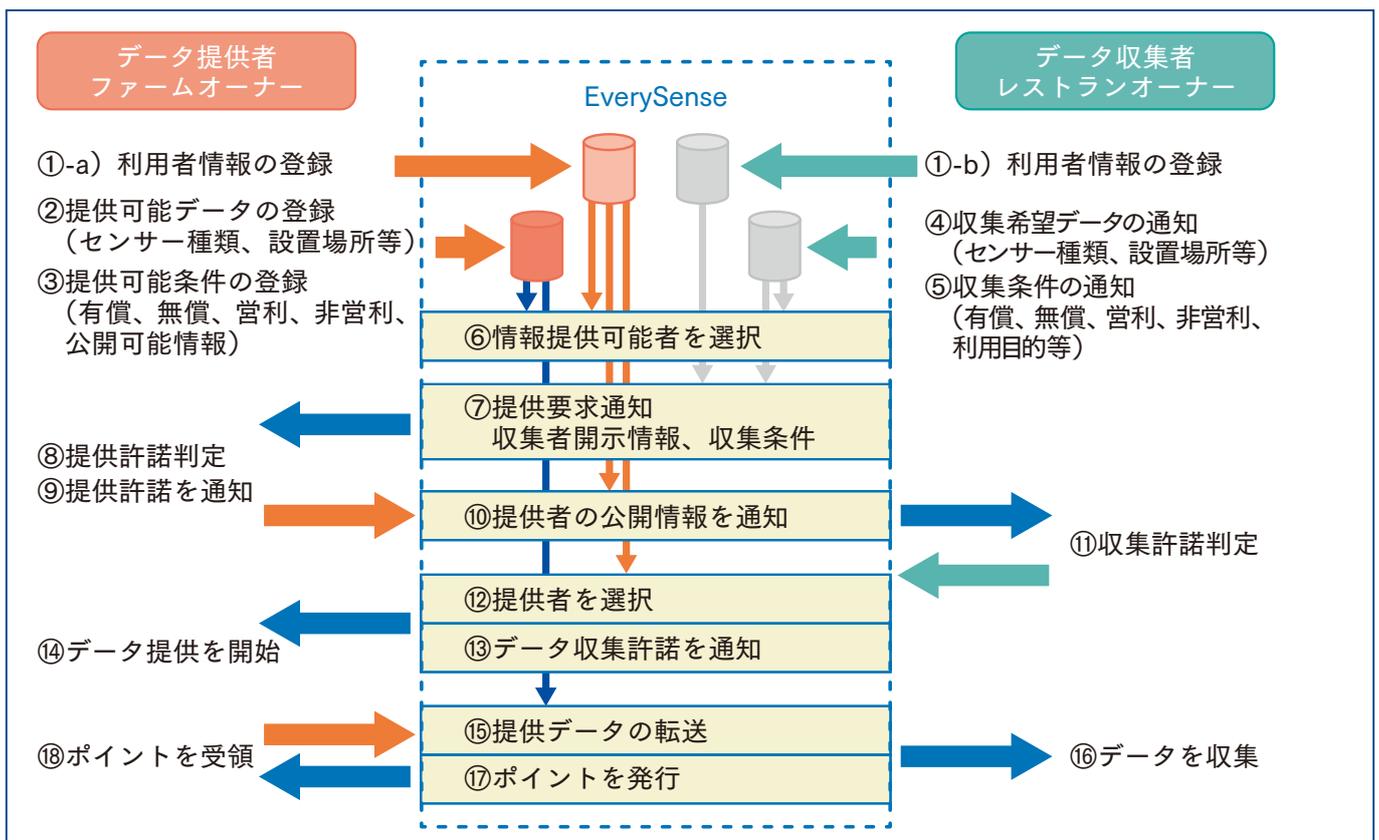


図2. データ取引成立までの流れ

3-2.2. データ取引の決済

EverySenseでは、収集者がデータ当たりの対価を定め、提供者がこれを受け入れた場合のみ、データの收受が成立する。単価は、個々のレシピごとに設定され、転送されるデータ単位で提供者に支払われる。したがって、収集者が提供者に対して支払う対価は、データの種別、収集頻度、収集期間に比例し、收受されるデータ量がそのまま反映される。さらに、

データ量が同じであっても、収集者が開示要求する個人情報や、収集者が開示する使用範囲などの付帯情報や需給バランスにより、相互が合意する単価は変動する。

すなわち、以下の規則により対価が決まる。

- ・データ価格 = データ量 × データ単価 + 付加価値
- ・データ量 = データ種類 × データ粒度 × 収集期間
- ・付加価値 = 付帯情報と需給バランス

このデータ対価による決済機能を提供することで、提供者・収集者双方に、データに対する共通の価値基準が確立する。これにより、データ提供のインセンティブが発生するだけでなく、収集者の創出する価値やその分配比率が明確になり、データ提供に対する漠然とした不満を低減させている。

3-3. 信頼されるデータ取引の実現へ向けた取組み

この一連の決済において、不適切なデータの收受による損失を防ぐために、EverySense では、EverySensePoint という独自ポイントを用いて、以下の手順による決済を行っている。

3-3.1. データ収集者の与信

データ収集者は、EverySenseとの約款締結を行い、登録されると、その与信度によりEverySenseから一定のポイント発行可能枠が与えられる。データ収集者は、この発行可能枠の範囲内で、データ提供者にポイントを与える有償レシピを発行できる。各レシピには、収集するデータ量とそれらに対する提供ポイント(単価)、および提供者の募集数を記載する。これを受けて、EverySenseは、当該レシピに対応可能な提供者の最大数を瞬時に検索する。この結果、収集者が当該レシピで支出する最大ポイント数が見積もりとして与えられ、発行可能枠よりも見積もりが低い場合のみレシピが発行可能となる。レシピが正式に発行されると発行可能枠から当該レシピの最大支出ポイントが一旦減じられる。その後、データ収集者がデータを収集し、実際の支出額が確定し、それをEverySenseに支払うことで、再び発行可能枠が戻される。この仕組みにより、データ収集者が支払い能力を超えて、一方的にデータを取得することを防止している。

なお、データ提供者にとっては、収集者の信頼性も提供の可否を判断する重要な要因であることから、レシピには、データの利用範囲や用途などを適切に記載することがデータ収集者側に求められる。さらに、収集者に対して、データ提供者からのクレームの有無などに基づく評価ランク付けを行った評価値も、参照情報として開示される。

3-3.2. データ提供者の与信

データ提供者は、EverySenseとの約款締結を行い、利用登録が必要となる。ただし、有償のデータ提供を行い収集者からポイントを取得、兌換しない限りにおいては、簡易な本人確認と約款への合意のみを必須としている。

データ収集者にとっては、提供者個々の信憑性以上に、データが望ましいものかを確認することが重要である。そこで、データ収集期間のうち最初の一定期間は、データ収集後でも対価を払わず収集を停止し、キャンセルが可能となっている。すなわち、一定の期間、収集者は試験的なデータ収集が可能となる。

加えて、データ収集者からのクレームの有無などに基づく評判を元にランクづけを行った評価値や、過去にデータ提供に答えた頻度、取得したポイント数などが参照情報としてデータ収集者に開示されることで、適切なデータ提供者の選択が可能となる。

3-3.3. データ取引の確定審査

EverySenseでは、データ提供者が取得したポイントは毎月末に集計し、2週間後に兌換可能な状態に移行する。そこで、万が一不適切な、または虚偽のデータ提供によりポイントを取得した場合には、この期間中にデータ収集者からのクレームを受け付けることで、兌換可能な状態への移行を一時的に停止し、調査・調停を行う。

この仕組みにより、収集者が不正なデータの提供によりポイントを搾取されることを防いでいる。

3-4. データの互換性確保への取組み

多様なデバイスが生成する情報流通を実現するうえでのデータ互換性とは、データを生成する機種依存性の低減であ

る。互換性確保の手法としては、標準化やマークアップ言語による手法があるが、すでに広く普及しているデバイスや、将来の機器への対応、データ通信の効率化を考慮する必要がある。

そこで、EverySenseでは、図 3に示すように、機種固有で、逐次変化しない構造情報をあらかじめインターネット上のレジストリに登録し、都度発生するデータと分離し、機種依存性を回避する相互流通の仕組みを用意した。

この手法により、普及している既存製品は何も手を加えることなくEverySense対応として利用可能となる。この結果、提供者・収集者は、普及している既存製品をそのまま活用し、EverySenseに参加できる。また、各種デバイスを開発、提供する機器提供者は、自社の優位性をもつ独自プロトコルなどの内部情報を、必要以上に公開することなく、レジストリにのみ公開することで、競争優位性を担保することが可能となる。

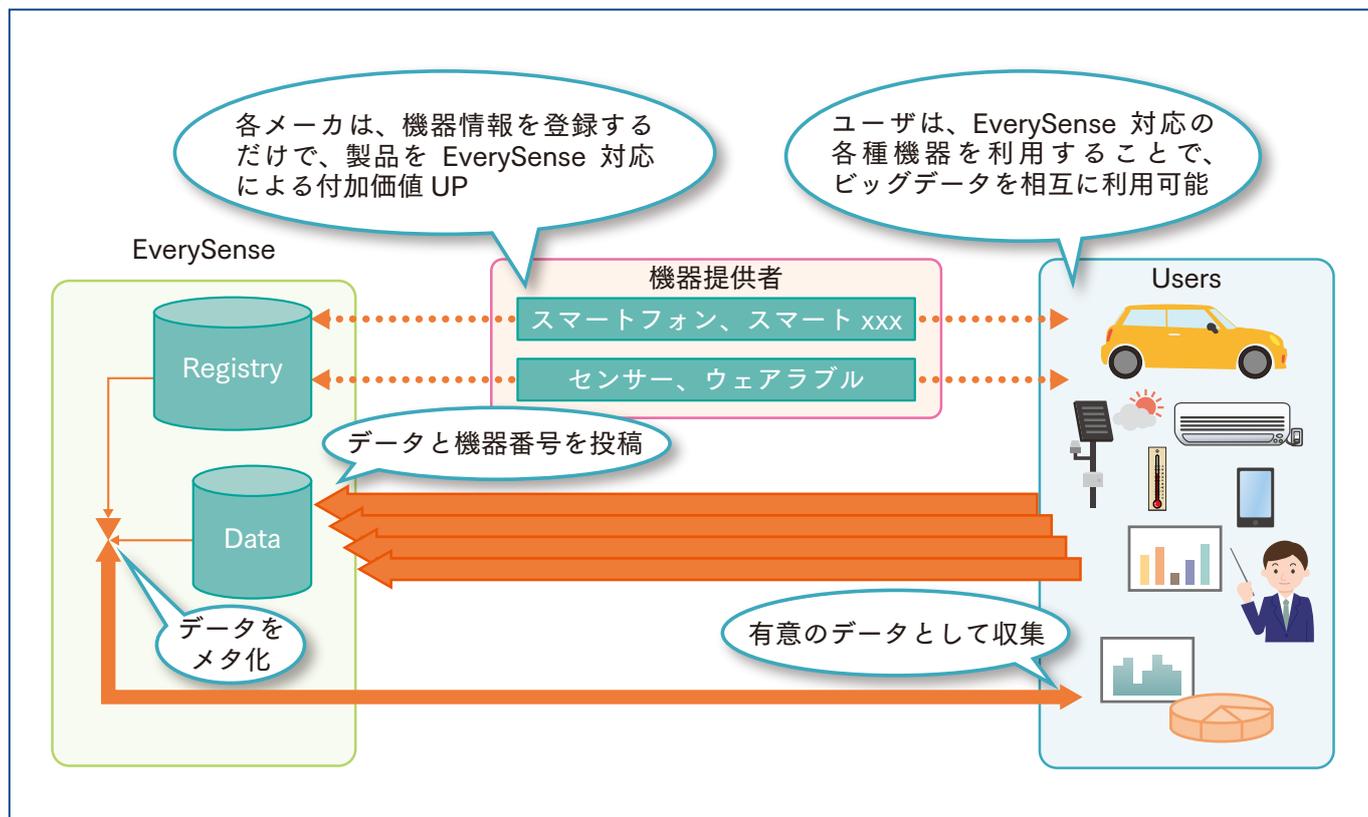


図 3. 異機種間情報の相互接続の仕組み

3-5. 中立・公平性への徹底した取組み

TTPは、中立性、公平性が強く求められることから、EverySenseは、自ら以下の3つのポリシーを掲げた。

- ①データ流通の要件は、提供者・利用者が自ら定め相互に通知し、許諾する。
- ②データ流通に伴う価値の決定は、提供者・利用者が自ら定め相互に通知し、許諾する。
- ③流通する情報を、EverySenseは自ら保持、利活用しない。

さらに、社会基盤としての安全性のために、以下を定めている。

- ①プライバシー保護のため、流通するデータの内容を解釈、取得しない。
- ②不正取引防止のため、データ流通のトランザクションを記録保持する。
- ③公共データなど、データ対価が無償のデータ流通にも機能提供を行う。

4. 今後の展開

本稿では、オープンなデータ取引所の課題と実装事例について解説した。EverySenseは、当初IoTなどで注目の高いセンサーデータなど、ストリーミング型のデータの取引に着目し設計した。ところが、データ取引所において流通交換が期待

されるデータは、必ずしもセンサーのようなデバイスが生成するものとは限らず、さまざまなデータのニーズが寄せられた。たとえば、消費者の購買に伴い発行されるレシートから得られる購買情報や、各種インターネットサイトなどにより生成、収集される購買履歴、スマートメーターなどにより収集される電力消費情報などがある。

しかしながら、これらの多くは個人情報という性質から、個人情報保護法により一定の取扱いに対する規制が定められている。改正された個人情報保護法では、匿名化処理などを行うことにより、一定の要件のもとにデータ収集者による第三者提供が可能であるが、原則はデータ生成者の同意を必要としているが、EverySenseの仕組みは完全な合意形成のため、これに適合している。

冒頭に述べたように、新たなサービスを提供するには特定の領域のデータだけでは限界がある。そこで、各種センサーなどの機械的データと、購買履歴などの個人情報を合意のもとに流通させる展開が期待されている。

わが国では、冒頭に述べたIoT推進コンソーシアムのとりまとめ、「データ流通プラットフォーム間の連携を実現するための基本的事項」、総務省情報通信審議会情報通信政策部会 IoT政策委員会で報告された「データ取引市場等SWG 取りまとめ」の内容を踏まえ、民主導によりデータ取引市場などに対して、一定の要件を定めて認定、公表することで、社会的な信頼性を確立することを目的として、2017年11月に一般社団法人データ流通推進協議会が設置されることとなった。

これにより、データ取引市場に対して、一定の要件を定め、これを認定、公知することで、市場の健全な運営を確立することが期待される。

データは排他性を持たない上、デジタルデータは損壊なく複製が可能のため、証券取引などと異なり、一物多価となりうる。これは、個々の取引当事者間に情報の非対称性があることにより生じる。そこで、有償のデータ取引実績が増えれば、取引市場運営者による実勢価格のインデックス（高値、安値、平均など）を提供することが可能となり、最終的にデータの需給バランスによる合理的な価格形成が可能となる。この結果、データ取引価格に対する時価評価と社会的な相場感が共有されることが、将来に期待される。

エブリセンスジャパン株式会社について

エブリセンスジャパン株式会社は、世界中のあらゆるセンサーが持つ情報（データ）とそのデータを利用して事業開発や新サービス、学術研究に取り組む企業・研究機関が求める情報（希望条件）をマッチングさせ、データの売買を仲介する世界初のIoT情報流通プラットフォーム「EverySense」を提供する会社である。

[注]

- 1 内閣官房IT総合戦略室,「AI、IoT時代におけるデータ活用ワーキンググループ中間取りまとめ」,
http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/senmon_bunka/data_ryutsuseibi/dai2/siryoushou1.pdf, 平成29年3月
- 2 経済産業省、総務省およびIoT推進コンソーシアム,「データ流通プラットフォーム間の連携を実現するための基本的事項」,
<http://www.meti.go.jp/press/2017/04/20170428002/20170428002.html>,平成29年4月28日
- 3 総務省情報通信審議会情報通信政策部会 IoT政策委員会 基本戦略ワーキンググループ データ取引市場等サブワーキンググループ,「データ取引市場等サブワーキンググループ 取りまとめ」,
http://www.soumu.go.jp/main_content/000501153.pdf,平成29年6月
- 4 「IoT推進ラボ 第1回先進的IoTプロジェクト選考会議」,
https://iotlab.jp/common/pdf/160207_info.pdf?date=1602071727
- 5 真野 浩,「オープンなデータ取引市場」実現の取り組み:データ流通推進のための取引市場の要件, 課題と実装事例, 情報管理 Vol.60(2017) No.6 p341-402,
https://www.jstage.jst.go.jp/article/johokanri/60/6/60_391/_article/-char/ja/

※URLは2017年11月時点

1. 株式会社Liquidについて

Liquidは、「本人であることが本人を証明する手段になるというあたり前の世界を作る」ということを事業ビジョンとして、画像解析やビッグデータ解析を用いた生体認証技術を開発している企業である。カードやIDなどの外部情報が必要となる既存の生体認証手段ではなく、生体認証情報のみで大規模ユーザ下でも高速認証できる生体認証技術を開発し、事業を展開している。

Liquidの技術は以下の特徴を有し、日本・フィリピン・シンガポールで特許を取得している。

(1) 生体情報のインデックス化

指紋の特徴点同士を結んだ3角形や4角形に情報(角度、長さ、面積等)を与え、各特徴量をインデックス化。指紋画像を管理しないため、生体情報流出リスクを低減。

(2) 深層学習による高速検索

教師無学習で特徴量の次元を抽出。データに基づいて、主成分分析・オートエンコーダといった機械学習により、次元削減を実施し、大規模指紋データの効率的かつ高速な検索を実現。

(3) 独自開発の認証システム

インデックス化された生体情報は、端末で暗号化しサーバに保存。生体認証はサーバ側で行い、IDシステム側では公開鍵暗号方式にてユーザ認証を行う。独自開発のシステムで高いセキュリティを実現。

Liquidのソリューションは、総務省による「ICTイノベーション創出チャレンジプログラム(I- Challenge!)」、経済産業省・総務省によるIoT推進コンソーシアムにおける「IoT Lab Selection第1回先進的IoTプロジェクト選考会議」のグランプリにも採択されている。

2. 訪日外国人観光客を対象とした次世代の本人確認・決済の紹介

2-1. 背景・課題

2020年の「東京2020オリンピック・パラリンピック競技大会」に向けて、訪日外国人観光客が増加している。日本政府は、名目国内総生産(GDP)600兆円の達成に向け、訪日外国人観光客数の目標人数を倍増させ、2020年に4千万人、2030年に6千万人とすることを決め、訪日外国人の旅行消費額を2016年の3.7兆円から、2020年に8兆円、2030年に15兆円を目指す。今後も訪日外国人観光客の数も消費額も増加する見込みであるが、増加に伴い、表1のような課題が顕在化し始めている。

訪日外国人観光客	インフォメーションの不足、コミュニケーションの不安、 決済の煩わしさ、本人確認の煩わしさ
宿泊施設	本人確認の煩わしさ、チェックイン・アウト業務の負担増加
小売施設	集客の難しさ、 消費機会のロス、レジ業務の煩わしさ 、免税手続き業務の煩わしさ

表1. 訪日外国人観光客に対する本人確認・決済上の課題

表1の課題の中で、赤字で記載した部分は、本人確認や決済をパスポートや現金・カード等の外部媒体に頼らざるを得ないために発生する。

宿泊施設では、チェックインの際にパスポートの提示を求め、パスポートのコピーを保管することが旅館業法で定められている。加えて、宿泊者名簿の記入を求め保管する必要があるため、1組3分以上の時間がかかってしまう。訪日外国人観光客が増えれば増えるほど、チェックイン業務の負担が増えるだけでなく、滞留による顧客満足度の低下も避けることができない。

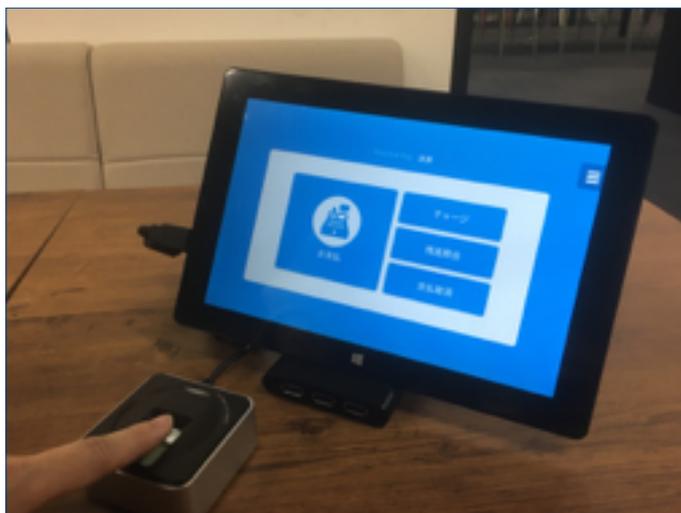
小売施設では、訪日外国人観光客が希望する決済手段に応じることができないと消費機会のロスが発生する。また、慣れない日本円でのやり取りや決済手段確認のためのコミュニケーションにより、レジ業務の負担が増えるだけでなく、滞留による顧客満足度の低下も避けることができない。

2-2. ソリューション

2-1(表1)で赤字で記載した課題を解決するために、画像解析やビッグデータ解析、人工知能を組み合わせ、生体情報のみで本人確認(本人認証)・決済できる仕組みを構築する。

(1) 準備

専用端末とパスポートICリーダーを加盟施設へ設置する。



専用端末：Liquidのアプリをインストールした指紋リーダー付きタブレット端末



パスポートICリーダー：パスポートIC情報を読み取る端末 (ARH社 Combo SmartR)

(2) ユーザ登録

ユーザ(訪日外国人観光客)は、加盟施設で指紋情報とパスポートIC情報を登録する。

指紋情報は、特徴点のみを抽出・数字へ変換されるため、数字から指紋画像へ戻すことはできない。さらに、数字は暗

号化され、Liquidのクラウドシステムへ送信・クラウドで保管される。

パスポートIC情報は暗号化され、Liquidのクラウドシステムへ送信されるか、指紋情報とは別のクラウドで保管される。

指紋情報とパスポートIC情報は、ブロックチェーンのような独自のIDシステムでセキュアに連携される。

さらに、ユーザは現金・クレジットカードも登録できる。

(3) ユーザ利用

ユーザ(訪日外国人観光客)は、加盟施設で指紋認証するだけで、登録したパスポートIC情報を呼び出したり、登録した現金・クレジットカードで決済できる。

指紋認証は、Liquidのクラウド上で高速な1:N(不特定多数)認証を実現している。従来の1:N認証は総当たりで検索するため、データ数が増えれば増えるほど時間がかかってしまうが、Liquidの1:N認証は機械学習インデックス検索するため、データ数が増えても時間がかからない。

(4) グレーゾーン解消制度の活用

これまで存在しなかった新しい技術を活用して新事業活動を行う場合、あらかじめ規制の適用の有無について確認する必要がある。

産業競争力強化法に基づく「グレーゾーン解消制度」は、事業に対する規制の適用の有無を事業者が照会することができる制度である。

今回、Liquidが経済産業大臣から厚生労働大臣への確認を経て、規制の適用の有無について照会し(訪日外国人観光客がLiquidのクラウドシステムに事前にパスポートIC情報と指紋を登録することで、登録以後、ホテル等で指紋をかざすだけで、登録された旅券情報を呼び出すことができる指紋認証による「旅券の呈示」の扱い)、指紋認証でホテル等に提示される旅券情報の電磁的記録を宿泊者名簿と紐付け、保存することが旅館業法に基づく厚生労働省健康局長通知に規定する「旅券の写しの保存」に該当すること、およびチェックイン時に同システムを利用して旅券情報を確認することは、同局長通知に規定する「旅券の呈示」を受けたものとしたと解してよい、旨の回答を得た。

2-3. 結果・効果

宿泊施設では、訪日外国人観光客のパスポート確認・コピー・保管にかかる時間を約7割短縮(約50秒→約15秒)できることがわかった。

従来のパスポートを提示する(以下、「通常パスポート」と呼ぶ。)場合、ユーザがバッグ等からパスポートを取り出す必要がある。宿泊施設のスタッフはユーザのパスポートを預かり、近くのコピー機やスキャン機へ持って行きコピーする。IT化の取り組み前の宿泊施設ではコピーに多くの時間を費やすことがわかった。

指紋認証だけでパスポートを提示しない(以下、「ゆびパスポート」と呼ぶ。)場合、ユーザはバッグ等からパスポートを取り出す必要はなく、指紋認証するだけである。さらに、パスポート情報はクラウドで保管・管理されているため、宿泊施設のパスポートコピーの保管・管理負担も下げることができる。

ただし、指紋認証エラーが発生すると、指の置き方や指を置く力を変えたり、ウェットティッシュ等で指の汚れを落としたり湿らせたり等で何度も認証を繰り返すことになり、通常パスポートの場合と同等以上の時間がかかることがわかった。指紋認証エラーの原因の多くはユーザの指の置き方や状態に依存する。指紋認証エラーを低減するためにユーザへのガイダンスを強化する必要がある。

小売施設では、従来の決済(以下、「通常決済」と呼ぶ。)の場合、ユーザがバッグ等から財布を取り出す必要がある。財布から慣れない日本円を探したり、クレジットカード利用可否に関わるコミュニケーションが発生したり、多くの時間を費やすことがわかった。

指紋認証だけで現金・クレジットカードを提示しない(以下、「ゆび決済」と呼ぶ。)場合、ユーザはバッグ等から財布を取り出す必要はなく、指紋認証するだけである。さらに、現金・クレジットカード情報はクラウドで保管・管理されているため、

紛失・盗難のリスクがない。

ただし、ゆびパスポート同様、指紋認証エラーが発生すると通常決済とゆび決済の差が縮まってしまうため、指紋認証エラーを低減するためにユーザへのガイダンスを強化する必要がある。

3. Liquid「コンピュータビジョン」活用の将来展望

Liquidのコンピュータビジョン(ロボットの目)は、指紋情報(ゆびパスポート・ゆび決済)だけに限定されない。指紋認証でドアの鍵を開錠できる「LIQUID Key」というソリューションもあり、指紋だけでなく、顔情報を活用して非接触でドアの鍵を開錠できるソリューションもある。

このようにさまざまな生体情報を扱うことによって、利用シーンに応じて適切な生体認証を使うことができる。

その他、生体情報以外にもさまざまな画像を扱うことができる。たとえば、体形解析や空間認識がある。

(1) 体形解析への応用

安価なカメラと独自のコンピュータビジョン技術により、従来よりも圧倒的に低コストで体形や足形の3D寸法情報を採寸できる。

アパレル分野へ応用すれば、試着回数の削減やインターネットショッピングのサイズアンマッチの解消により、売上増加の機会を得る。

(2) 空間認識への応用

飲食店や喫茶店の空間情報を取得すればリアルタイムで空席情報を把握できる。ユーザは店舗へ問い合わせることも、直接行って確認することも必要なく、自身のスマホ等で快適に空席情報を検索できる。また、センサーを活用することにより、店舗は空席情報を入力する必要がないため、楽である。

オフィスビルフロア全体の空間情報を取得すれば、生産性の高い働き方を把握できる。

街全体の空間情報を取得すれば、ストレスがなく最適な導線・施策を導き出せる。

新しいIoT時代はインタフェースがデジタル情報からアナログ情報へ変わる。これまではプログラミングやテキスト等のデジタル情報で操作してきたことが、これからは画像や音声等のアナログ情報で操作するようになる。Liquidは、新しいIoT時代の便利で安全なインタフェースを提供し続けるような企業でありたい。

医療IoTの展望—遠隔医療を活用したデータ構築と、 そのデータを利活用する弊社の取組みを例に

株式会社エクスメディオ 代表取締役 物部 真一郎
CMIO (Chief Medical Information Officer) 竹村 昌敏
CTO (Chief Technology Officer) 今泉 英明

はじめに

2015年から2016年にかけて、日本では遠隔医療に関する認識の高まりと共に、遠隔医療ビジネスに参入する企業が増加し、一般にも遠隔医療が広く認知されつつある。日本は医療資源の地域格差が大きく、遠隔医療等のテクノロジーを利用した医療資源の地域格差解消、特に専門医不足の地域を支援する施策は非常に重要と考えられ始めている。一方で、東京大学医科学研究所と日本IBMが、Watson for Genomicsを活用した新たながん研究を開始したニュースは、多くの人に衝撃を与えたが、日本において、医療における人工知能(AI)の活用はまだまだ研究開発が進んでいる分野とは言い難い。

そこで、弊社は遠隔医療と医療AIの両者を結びつけ、推し進めるための取組みを始めた。この取組みは「画像および問診データによる眼科疾患識別技術」として提案し、2016年10月にIPA「先進的IoTプロジェクト支援事業」に採択され、この支援期間に事業も技術も大きく発展した。

本レポートは、支援対象となった技術と、その課題解決を中心に議論を行い、最後に弊社の考える医療IoTの課題と未来を示す。

1. 弊社の生立ちと受賞歴

弊社は2014年12月にスタンフォード大学でスタートしたスタートアップである。スタンフォード経営大学院の学生とシリコンバレーのサイエンティスト、日本の医師の3名が集まり、日本の医療の課題を議論する中で、課題への解決策と解決するシステムを持続させるためのビジネスモデルを開発した。弊社は西海岸の文化と開発手法に基礎をおくチームであり、特にIoT×医療の領域において注目されているスタートアップの一つである。弊社代表の物部は、日経ビジネス2017年1月9日号の注目の医療界リーダー2人のうちの1人として取り上げられ、そこでAIの医療における将来の貢献について論じている。また官からの受賞歴も多く、2015年3月には情報通信研究機構(NICT)主催の起業家万博で総務大臣賞を受賞。同年9月には総務省 ICTイノベーション創出チャレンジプログラムに採択されている。2016年には経済産業省 IoT推進ラボ 第2回先進的IoTプロジェクト選考会議のファイナリスト選出・審査員特別賞を受賞し、同年10月には情報処理推進機構(IPA)「先進的IoTプロジェクト支援事業」に「画像および問診データによる眼科疾患識別技術」をテーマとして採択されている。

2. 遠隔医療と医療AI開発

2-1. 「画像および問診データによる眼科疾患識別技術」開発における弊社の取組み

「画像および問診データによる眼科疾患識別技術」の開発では、眼科医療における遠隔医療システムの構築から始めた。次に眼科遠隔医療から得たデータを活用して、医療AI開発を結びつけて開発を進めた。

2-2. 眼科および皮膚科疾患自動識別技術のためのデータ取得と識別技術開発のサイクル

現在、弊社は日本の医師を対象としてスマートフォンアプリを通じた医療互助サービス「ヒポクラ」を提供している。ヒポクラに含まれる「コンサルト」サービスを通して、非専門医は遠隔にいる専門医に診断アドバイスを受け、診断精度を向上させることができる。現在は眼科「メミルちゃん」および皮膚科「ヒフミル君」の2つをサポートしている。図1に示すとおり、これらのコンサルトサービスにより、診断アドバイス付きのデータを大量に蓄積することができる。

2015年初頭の本サービス開始時より、将来の機械学習による自動識別技術の開発を見越し、写真の撮り方を工夫したり、データフォーマットを自然言語処理などが発生しない形にしたりと、機械学習をしやすい形としている。

医療AI開発における弊社システムの大きな利点は、毎日送信されてくる新しい疾患データに対してAIが推定し、その結果を専門医の出す答えによって判定することで、さらに精度を上げることができる点である。

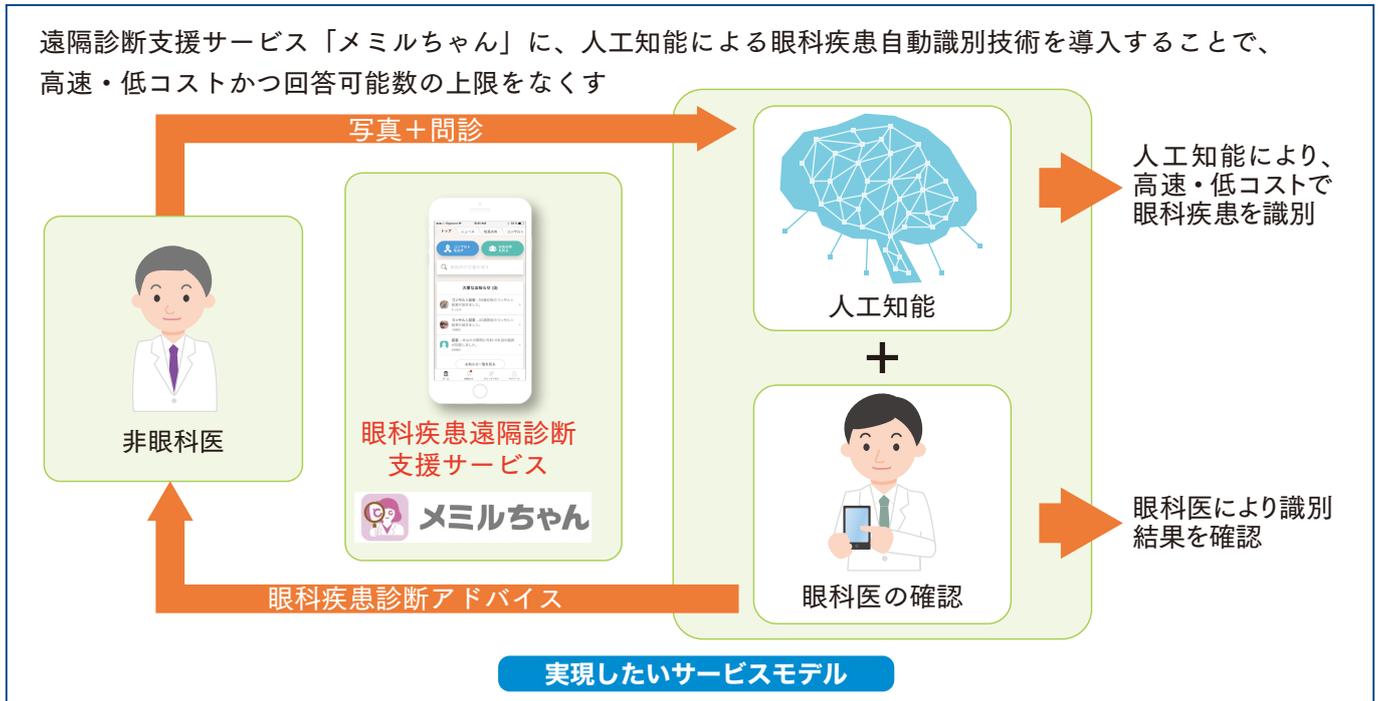


図1. 遠隔医療と医療AI開発のフロー

眼科疾患自動識別技術に関しては、弊社では対象を非眼科医が診断を行う前眼部の疾患のみとしている。厚生労働省の医学各論によると、対象となる前眼部疾患は全19種あるが、そのうち、発生頻度が低い疾患や診断に染色液を必要とするものなどを除き、11種を対象としている。

(厚労省医学各論: http://www.mhlw.go.jp/topics/2012/05/dl/tp120510_07.pdf URLは2017年11月時点)

画像データはスマートフォンのカメラを用いることを前提としており、スマホのカメラにつける外付けレンズなどの拡張を行っている。

眼科疾患識別技術には深層学習を用い、(1)眼科疾患領域の特定、および(2)疾患領域の疾患名の推定、の2つの機能の実現を目指している。

(1)ではFCN(Fully Convolutional Networks)ベースのネットワークを用いた疾患領域の学習と推定、(2)ではResNet(Residual Network)ベースのネットワークを用いて、(1)で推定された疾患領域に含まれる疾患の疾患名を推定している。これまでの成果では、十分なデータのある6種の疾患に対しては高い精度で識別できることがわかった。今後はデータ量をさらに増やし、対象全11種に対して適用する予定である。

2-3. 「画像および問診データによる眼科疾患識別技術」達成が社会に与えるインパクト

本技術は眼科医の日々の眼科診療のサポートに加え、非眼科医による眼科治療の質を向上する一助になる可能性がある。眼科医のいない離島や地域・僻地、精神科などの単科病院において、一般内科や精神科などの非眼科医が眼科診療を行うケースが増加してきている。それに加え、政府目標により、2025年までに日本全国の135万病床(2015年)のうちの最大20万病床(約15%)を削減、最大34万人が在宅医療に切り替わる^[1]ため、在宅医療の現場においても、非眼科医による眼科診療のケースが今後急激に増加することが予想されている。しかし、非眼科医と眼科医の診断結果の84%が異なるという研究結果もあり、眼科専門医受診の難しい地域においては、非眼科医の眼科治療へのサポートが求められている。本技術は、眼科専門医の受診が難しく、非眼科医が眼科治療を行う場合において活用できるであろう。

さらに、この技術は日本国内向けだけでなく、海外に向けても開発を進めている。発展途上国では、内科医や外科医の

育成に力が注がれることもあり、眼科医の数は少なく、非眼科医による眼科治療が日常である。診断治療に悩む途上国の非眼科医による眼科診療をサポートできるであろう。また、使用するデバイスはスマートフォンのみであり、高額医療機器の導入が難しい途上国における導入のハードルも低い。

3. 医療AI全般に考えられる課題

弊社では、医療機器領域では眼科AIと共に皮膚の診断をサポートするAIも独自に研究開発を進めている。また、その過程で得られた知見をいかし、医療に関わる企業や団体の課題解決を試みる医療AIの共同研究も複数進めている。複数の医療AIを開発する中で、開発の課題も見えてきた。課題は大きく分けると5つに分けられる。

1. 医療AIのニーズとマーケットサイズ
2. 支払者の設定（誰が技術に対して対価を支払うのか）
3. データの所有
4. 医薬品医療機器等法における医療機器プログラムの取扱い
5. 医療の世界の慣習

手術用機器など、従来の医療機器開発のための企業と大学等研究機関のエコサイクルは存在していたが、プログラム医療機器は新たな分野であるため、医療者のニーズと開発できる企業との接点が疎かである。また、医療のニーズは細分化されており、一つひとつのマーケットサイズがとても小さなものが多く、持続可能な医療機器を開発するにはPayerの設定が重要になってくる。支払者を誰に設定するのか、で作るべき医療AIの最終物が変わる。たとえば、医療機器にするのかしないのか、自費領域か保険医療領域かなどがある。次に、開発したいプログラム医療機器には大量のデータが必要であり、そのデータの所有権問題は解決が難しい。そして、プログラム自体の開発が進んだとしても、医療の世界には医薬品医療機器等法の厳格なルールがあり、それをクリアするための医療機器戦略が描ける人材が、プログラム医療機器企業側に不在である。医療機器戦略を描く上では学会、医師会、国等との調整を行う必要がある。

次に開発する領域についても、どの分野をターゲットにすれば開発に勝てるかを考える必要がある。Googleの2017年11月のLaunchpad Studioに参加する、最初のスタートアップ4社すべてが医療領域であったことは、参入すべき領域を考える上で参考になるだろう。マーケットサイズが大きいと考えられる放射線画像などの領域は、人口や制度からデータを大量に集めることが可能で、AI技術の集積も進んでいるアメリカが先行しており、すでにユニコーンにまで成長したスタートアップも出てきた。医療AIの開発とは医療機器の開発であり、資金とデータが豊富な欧米と同じターゲットで開発して勝つことは難しい。今後、日本が勝負できる可能性があり、開発すべき医療AIの領域は、(1)人種差があるもの、(2)データが一カ所に集積されていないもの、(3)データが自然に集まるシステムを構築できるもの、のいずれかであると考えられる。

4. 私たちの考える医療におけるIoTの未来

私たちはこれまでに医療者と開発者が中心になり、上で論じた5つの課題に対して解決する知見や技術を獲得してきた。これらは今後やってくる医療IoT時代の基礎となる。将来、IoTが幅広く展開され、個々人のバイタルや環境変動を捉え、一時の状態しか見ることのできない「点」の対面医療から、連続的かつ多様なデータとの組合せから得られる「線」、あるいは「面」の医療に大きく変わっていくと考えられる。これらのデータを扱う手法は、現在私たちが持っている知見や技術の延長線上にあると考えている。

今後、私たちの知見・技術をIoT時代にいかし、日本で開発された医療AIが日本、そして世界の医療の発展に寄与できるように研究開発を進めていきたい。

[注]1 医療・介護情報の活用による改革の推進に関する専門調査会が2017年6月15日に公表した「医療・介護情報の活用による改革の推進に関する専門調査会 第1次報告」参照

(<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/shakaihoshoukaikaku/houkokusyo1.pdf> URLは2017年11月時点)

事例4 IoT・AI・ビッグデータを利用した先進的なアグリテック事例

株式会社ルートレック・ネットワークス 代表取締役社長 佐々木 伸一

株式会社ルートレック・ネットワークスについて

株式会社ルートレック・ネットワークスは、アジア地域の中小規模の施設園芸農家の生産性を上げることを目的として、「農業に休日をも！ Grow with IoT !」をコンセプトに、最新のICT技術で世界標準の点滴灌漑を、誰にでも使えるようにした環境制御システム「ゼロアグリ」を開発した。

1. 日本の食と農

日本には、4つの海流（日本海流、千島海流、対馬海流、リマン海流）に囲まれた島国で、四季折々の気象の変化や70%が山間部という地理的条件を背景とした、自然と一体化した農業の長い歴史がある。そして、これら国土の多様性から生まれた季節の食材を利用した日本食は、世界中で評価が高い。日本食は、地域の農業と漁業の調和により創造され、継承されてきた。そして地域の食材を使った日本食は、世界の人々を観光客として、日本国そして地域へ呼び込む要因の一つになっている。それが地域の過疎化により、地域の主産業である農業の担い手が減少して、日本の四季と自然が育ててきた日本食を中心とした文化と調和が崩れようとしている。日本の農業は地域の篤農家（とくのうか）と呼ばれる先進的な農業技術に精通したヒトにより、栽培の研究と普及が行われてきた。日本の農業従事者の平均年齢は67歳と高齢化しており、また農業就業人口は2010年度の260万人から、2016年度には192万人と26%の減少、うち65歳以上は125万人と、分布は大きく高齢化に偏り、篤農家のもつ農業の匠の技が消えようとしている。日本の食と農を起点とした産業構造を維持し、国を豊かにするためには、「地域農業の創生」は火急な課題である。

2. 農業の課題とICTの関係

農業の課題は、国内では農業就業人口の高齢化、担い手不足、農業技術の継承、そして海外では水の枯渇と肥料による環境汚染の大きく5つに分類される。これらの農業課題の解を筆者なりに整理すると、「若い世代を農業に呼び込み」+「環境と共存できる産業とする」、そして「儲かる持続型農業にする」になる。2010年、当社は総務省のブロードバンドの利活用を狙いとした「広域連携事業」を銀座ミツバチプロジェクトとともに実施した。その際に、岡山県と栃木県の水稲、露地野菜、施設野菜、果樹の栽培に携わる20戸の農家と、強くそして深く事業を行い、本音での会話を数多く行った結果、地域と農業の結びつき、そして農業とICTの関連性について多くの新たな気づきがあった。

それは、農業を難しくしているのは人間（ヒト）であること、センサーネットワークによる圃場の見える化（モノ）は農業への何ら手助けになっていないこと、そして農業は儲かる産業（コト）であること、である。

2050年の世界の人口は95億人を超える見通しであり、海外では食料問題が顕在化している。農業に必要な灌漑水は世界の水消費の70%と言われており、食料問題を考えるにあたっての水の枯渇問題は最も重要な検討課題となる。また既存農業では作物の定植前に土壌に十分な肥料を施し（元肥）、作物の生長を観察して追肥を行う農法が一般的であり、作物が未だ小さい定植直後には多くの肥料が土壌内にあり、雨に肥料成分が溶けて地下水を汚染してしまうことがある。

1965年にイスラエルで点滴灌漑とよばれる革新的農業技術が生まれた。等間隔で穴のあいたプラスチック製の細いチューブから、作物の生長に必要な水と肥料を点滴のように与える仕組みである。この灌漑手法により、節水と肥料の無駄（共に50%の削減）や環境破壊を抑えることができる。

ユビキタスコンピューティング、そしてセンサーネットワークからM2M（モノとモノを結ぶ技術）へと技術は進化しており、今日ではモノのインターネットと呼ばれているIoT（Internet of Things）に大きな期待が寄せられている。IoTにより、今までの常識を覆し、すべての産業で、過去あたり前のように行われてきた属人的な製品やサービスの置換えが始まり、新たな価値が創造される第4次産業革命のコア技術の一つとなることは疑いようがない。しかし、名前先行型のIoTを考えるに

あたり、産業や事業の課題やニーズの本質を分析して、ICTで何を解決したいのか、ICTで何ができるのかを見極めるコトが非常に重要である。

3. 点滴灌漑用環境制御システム「ゼロアグリ」について

3-1. ゼロアグリのコンセプト

多くの農作業の中で、作物の収量や品質に影響するのは「水やりと施肥(土壌に肥料を施す)」と言われている。農業は、圃場の耕運、苗の定植、芽かき、葉かき、そして収穫、収穫後の圃場の整理、土壌消毒、そして次作の準備と数多くの農作業は、マニュアル化して人材育成を行うことができる。しかし「水やりと施肥」は毎日の天候の変化と作物の生長を確認しながら、農家が長年の経験と勤により実施してきたためにマニュアル化が難しく、新規就農者への人材育成や熟練農家の技として次世代への技術継承のボトルネックになっている。大きな夢と野望を持って新規就農をしても、変数の多い環境と作物の生長の関係を紐づけるには多くの時間を要し(水やり10年と言われている)、これを解決するためには営農指導が必要だが、近くに熟練農家が存在しても毎日指導する時間的余裕はない。また親子で農業を営み、親の世代から子の世代へと時間をかけての営農指導での技術を継承することが構造的には望ましいが、親子の確執もあり、そう簡単ではない。また本音を言えば熟練農家でも、経験と勤により失敗と成功を繰り返してきて学んできており、何が有効だったのか、あるいは間違っていたのか、そしてデータ管理も特にしてこなかったために、近年、気象変動が多い環境では的確な営農指導ができないのではないかと推察する。

ゼロアグリの製品コンセプトは、農業で最も経験と勤が必要な「水やりと施肥」作業(ヒト)を、ICT技術とAI技術で代替して(モノ)、農業を儲かる産業にすること(コト)である。ICT技術は、創業時より進化を続けている独自開発のコネクティッドテクノロジーによるM2Mプラットフォームを活用して、AI技術は明治大学黒川農場との産学連携により共同研究した「土耕の栽培アルゴリズム」をクラウドに実装し、製品化した。また水やりと施肥を行う灌漑システムは、前述の世の中にすでに普及している技術で、グローバル市場では農業機器としてコモデティ化している、最も節水効果の高い「点滴灌漑」を取り込むこととした。

3-2. ゼロアグリの対象市場

ゼロアグリの対象市場は気象の変動と降雨の影響を受けにくい、単位面積あたりの収量が多く、投資対効果が短期間で見える施設栽培市場を橋頭保市場とした。日本の施設栽培市場は、植物工場とオランダ式の水耕栽培を主としたガラスハウスと、土耕栽培を主とした一般的なパイプハウスで、合計の栽培面積は46,493ヘクタールである。この市場にて環境制御装置の普及の伸びしろの最も高い、施設栽培面積の98%を占める中小規模の一般的なパイプハウスとした。これらのパイプハウスは、栽培面積が1ヘクタール未満の農業法人や家族経営による農家が多数を占めており、0.5ヘクタール程度の連棟ハウスか、0.1ヘクタール程度の複数の単棟ハウスで営農を行う農業従事者が多い。そして、この中間層から意欲あるイノベータ施設栽培農家が日本の農業の将来を担うようになると考える(図1参照)。



図1. 日本における温室の設置面積

出典：農林水産省「施設園芸をめぐる情勢」(2016年6月)より

3-3. ゼロアグリシステムの概要

ゼロアグリは、大きく3つの機能ブロックにより構成され、コモディティ化された農業機器(点滴灌漑システム)をコネクティッドテクノロジーとAI技術で自律的に制御している(図2参照)。ゼロアグリ本体で収集されたハウス内外の各種センサーデータは、3G・LTE回線でゼロアグリクラウドにリアルタイムに送信される。送信されたデータは、クラウド内に実装された栽培アルゴリズムにより分析され、土壌環境を最適に保つために水と肥料の量を決定し、ゼロアグリ本体から直結している点滴灌漑システムを制御する。さらに、ゼロアグリアプリは、農家が目で実際の作物の状態を観察してタブレットやスマホで実際の栽培データを閲覧して補正を行うことが可能である。この農家の補正データこそが、実は農業の価値あるビッグデータといえる。経験値と勘による栽培ノウハウが蓄積され、そして先輩より受け継がれてきたアナログの栽培技術を、ゼロアグリアプリのUI(ユーザインタフェース)を通じてデジタル化し、クラウドに蓄積する。クラウド内では、圃場のセンサーデータと栽培アルゴリズムによるアウトプットデータと、農家による補正データが自然に蓄積されてくる。これら農業の栽培に関わるデータを元に、さまざまな視点での価値を創出して、農業の課題を解決することが事業の目的となる。

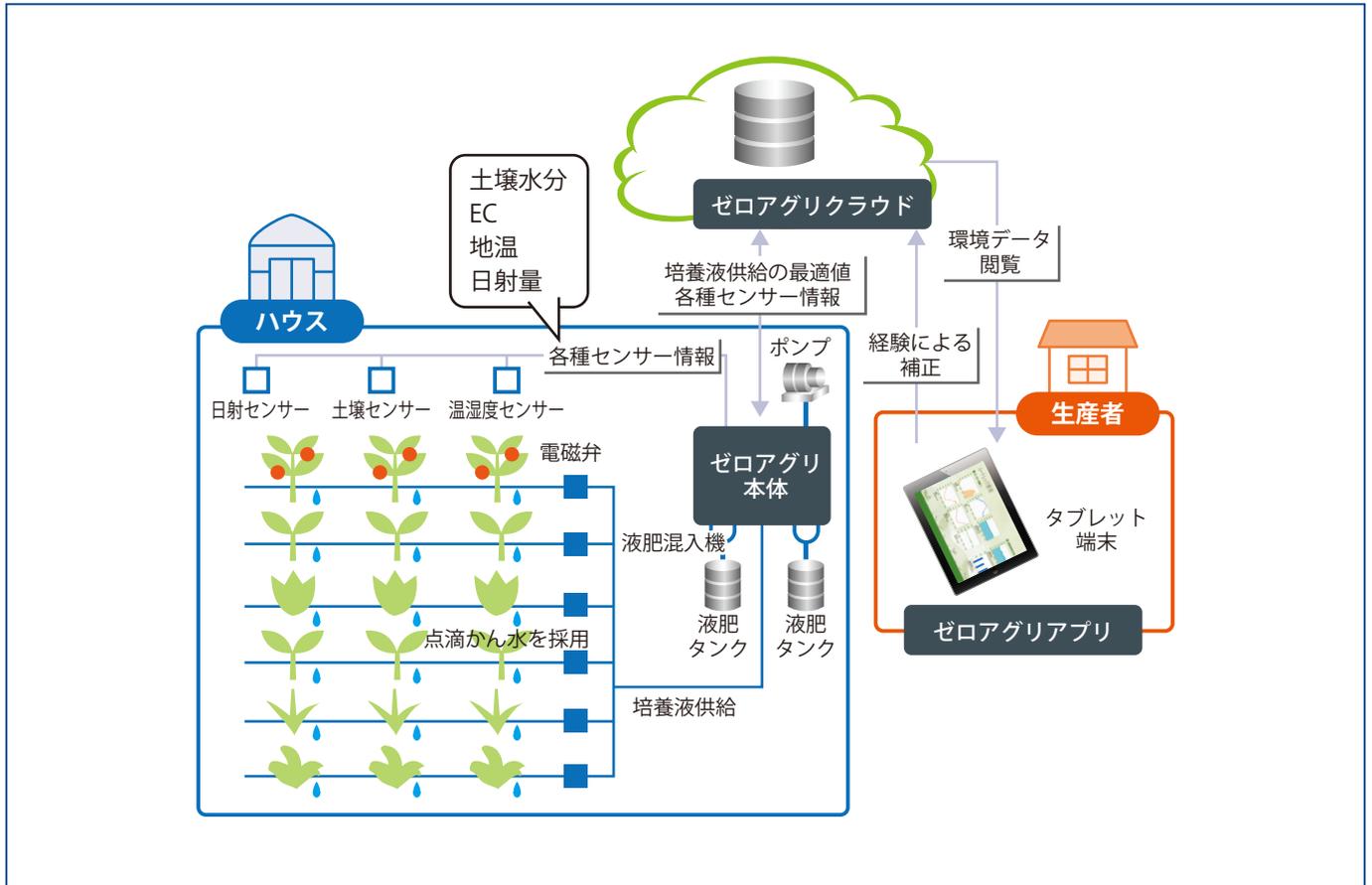


図2. ゼロアグリ システム概要

3-4. ゼロアグリ導入実績

食の農のバリューチェーンは、種苗、肥料、防除、農業資材、施設、収穫、選果、流通、貯蔵、そして消費者と非常に多岐にわたっている。ゼロアグリは、まず直接的に栽培に関わる農家に向けてのサービスを提供することとした。ゼロアグリ本体より収集された圃場のセンサーデータの見える化を行い、農家に代わりデータに基づく土壌内の環境制御を自律的に行う。具体的な動作は、ゼロアグリ本体内の通信制御システムと、クラウドとの相互通信によりアップデートされた最新のかん水・施肥情報に基づき、点滴灌漑システムに接続されている、水と肥料の2種類の1次側電磁弁の制御を行い、土壌内の環境制御を行う。また2次側電磁弁は6系統まで拡張可能で、同時に異なる土壌環境制御を最大6区画まで行うことができる。

ゼロアグリが狙っている中小規模の施設園芸農家は、家族経営も多く、定植時期が複数日の場合が多い。また、ハウスごとに異なる作物を栽培することもあり、これらの市場ニーズに対応した機能となる。導入農家は、12都道府県で70拠点となり、北海道から沖縄県まで緯度の異なる地域でも大きな成果を出している。(図3参照)



図4. ベトナム ダラット高原の電磁弁をインターネット経由で日本より制御

4. 今後の事業展開

近年の農業人口の高齢化に2018年度の減反政策の廃止が重なり、2018年度以降は水稻零細農家の離農が加速度的に始まるとみられる。しかし、農業従事者は減少しても国民の胃袋が急に減少することはなく、離農の動きは、意欲ある農業従事者の事業拡大への大きなチャンスとも言える。離農後の水田遊休地は、中規模水稻農家への貸与による栽培規模拡大をはじめとして、畑や施設栽培や果樹への転作などが考えられる。そして、これら事業環境の変化は、アグリテックのベンチャー企業が誕生するチャンスとなり、農業界とIT業界のパラダイムシフトが起きるきっかけにもなる。当社の例では、水田跡地の施設栽培への転作は、降雨による影響を受けやすいため、栽培アルゴリズムの高度化が必要となる。

そこで、2016年第1回IoT Lab Selectionで準グランプリを受賞後のIPAからの支援により、栽培アルゴリズムの高度化により、露地栽培へのゼロアグリ活用を目的としたプロトタイプ開発に着手し、実績を積み、現在も継続的にアルゴリズムの高度化を進めている。また、コネクティッドテクノロジーとクラウドに収集された農業データにより、農業バリューチェーンへの付加価値サービスも順次リリースする予定である。特に当社独自で収集した、環境データと栽培データというインプットデータと、農家の収量、品質、収穫時期などのアウトプットデータを組み合わせたデータセットによる各種サービスは、農業にパラダイムシフトを起こすきっかけになるであろう。

5. アグリテックの将来展望

2020年の東京2020オリンピック・パラリンピック競技大会には、次世代移動体通信サービスのスーパースマートインフラと言われている第5世代通信インフラのサービス(5G)が始まる。5Gとは、最高伝送速度が現行LTEの100倍の速度(10Gps)、同時接続数が100倍の100万台/km²、そして10分の1の遅延時間(1mm秒)となり、人間の感覚でのリアルタイムの通信が可能となる。これによりコネクティッドテクノロジーによるIoT関連サービスはより加速するとみられる。

そこで、実現の可能性の高い仮説をたてた。2020年、海外からの観光客はオリンピック観戦を目的に来日し、本場の日本食と安心安全な食材に出会う。帰国後においしい食材の話SNSにて友人に発信を行い、それを見た友人が来日する。これらの動きを見たバイヤーも来日して食材の輸入を開始するが、輸入量が多くなり、それではと自国での栽培のために日本のアグリテック製品も輸入することとなる。このモーメンタムにより、日本食のための食材は、Made by Japaneseとしてアジアで浸透し、不動の地位を獲得する。そして、IoT(モノ)とSNS(ヒト)がインターネットでつながり、新たな価値創出(コト)が創出されることになる(図5参照)。

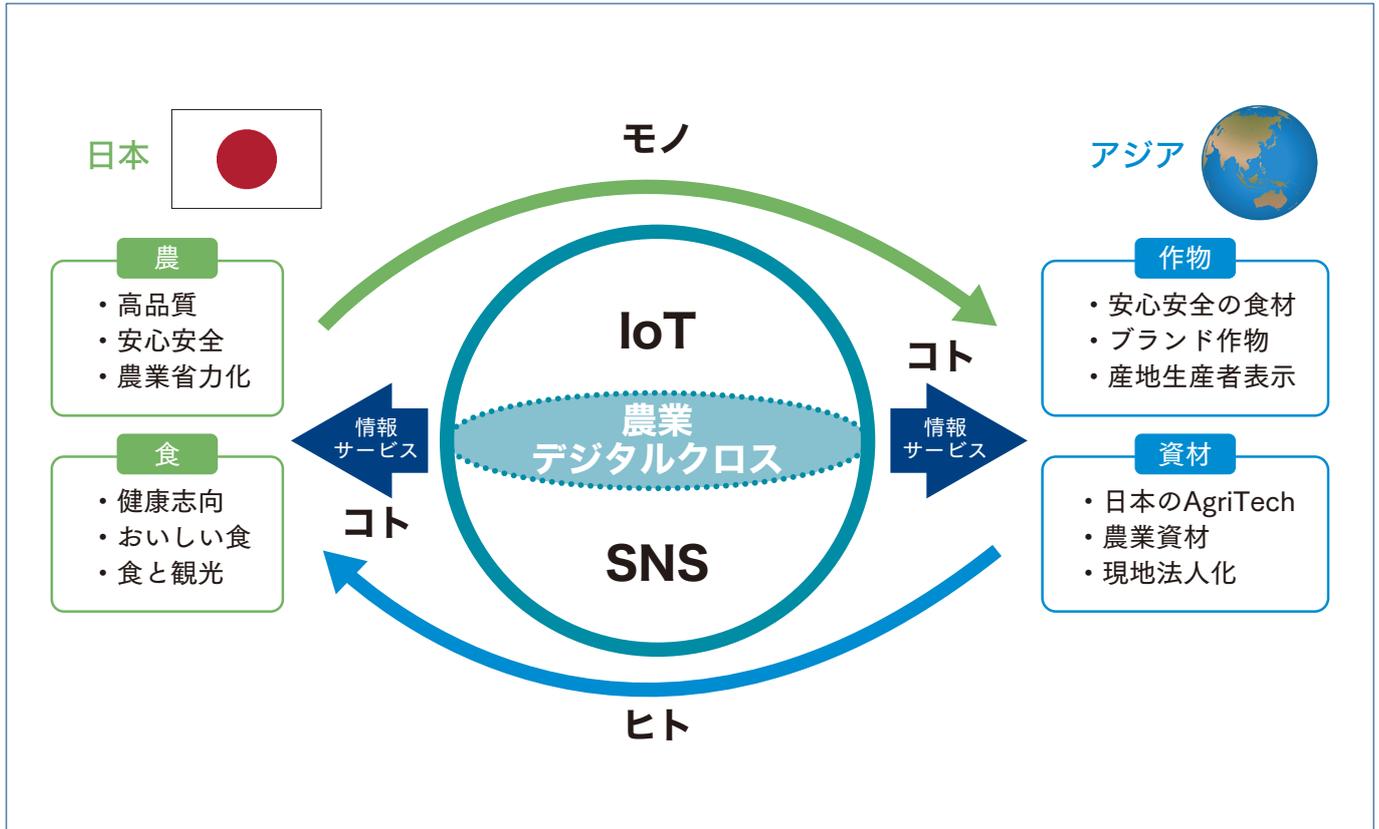


図5. モノとヒトのインターネットを通じたシナジー効果

6. アグリテックによる未来の農村

どんなに技術が進化しても、農業を主体とした地域社会の姿は変わらない。

農業用水の保守、収穫時期の共同作業、冠婚葬祭時の共助、消防団による安心な環境、祭りによる交流などの多くは、今も地域社会の主である農家によって運営されている。先祖代々受け継がれてきた土地を使い、アグリテックによって農業のスタイルが変わったとしても、何十年と継続してきた地域コミュニティによる社会活動や文化そのものは変わらないはずである。地域創生の本質は、そして未来の農村の姿において最も重要なことは、「子供たちの笑顔あふれる持続的な社会の構築」ではないだろうか。

<資料> 情報化に関する動向（2017年4月～2017年9月）

国内	海外
2017年4月	
<ul style="list-style-type: none"> 内閣サイバーセキュリティセンター(NISC)、国や地方自治体、重要インフラを対象とするサイバーセキュリティ人材育成のための「実践的サイバートレーニングセンター」設置。 JPCERT/CC、ランサムウェア被害低減を目指す国際的プロジェクト「No More Ransom」サポートパートナーとしてプロジェクトに参画。 びあ、不正アクセス被害により、プロバスケットリーグサイトの個人情報15万件流出の可能性。クレジットカードの不正利用を確認。 IPA、安全・安心なIT社会実現に向けた中小企業の情報セキュリティ対策自己宣言「SECURITY ACTION」創設。 東京地裁、無線LAN無断使用は電波法違反に抵触しないと判断し無罪判決。ただし不正アクセス禁止法違反で懲役8年に。 	<ul style="list-style-type: none"> 米Verizon、AT&Tら大手インターネットサービスプロバイダ、米政府によるプライバシー規制撤回法案可決を受け、個人情報の取扱いは「現状どおり」と表明。 米トランプ政権、プロバイダに対するユーザの閲覧履歴情報の収集／販売規制を撤廃する法案に署名。 米IBM調査、2016年の情報漏えい記録件数が40億件、前年比566%と発表。100カ国、8,000件超のモニタリング結果とデータ分析の結果。 Android、基本ソフトの世界シェアがWindowsを抜いて首位に。 独政府、SNS運営会社がヘイトスピーチやフェイクニュースの削除を怠った場合、最大5,000万ユーロの罰金を科す法案を閣議了承。 米Google、フェイクニュース拡散防止策として、全世界での検索サイトチェック結果表示機能導入を発表。 EUとNATOの9カ国、フィンランドのサイバー攻撃等対応研究施設設立に向け覚書締結。 露独占禁止局、Googleとの独占禁止法違反裁判の和解を発表。Googleは罰金4億3,807万ルーブルを支払い。

国内	海外
2017年5月	
<ul style="list-style-type: none"> グーグル訴訟、2015年にさいたま地裁でわが国初の「忘れられる権利」による逮捕歴削除命令が下されるも、東京地裁の決定取消し後、最高裁での削除請求棄却を受け、原告が逮捕歴削除要請を放棄し、裁判終了。 パナソニック、シンガポール国立大学との共同研究でディープラーニングを用いた世界最高水準の顔認証技術を開発。 個人情報保護法全面施行。施行を受け、各省庁策定のガイドラインは個人情報保護委員会が定めるガイドラインに一元化。 JIPDECとドキュサイン・ジャパン、世界標準プラットフォームDocuSign®にJCAN証明書を実装し、電子契約サービスで協業。(JIPDEC関連) 	<ul style="list-style-type: none"> 露政府、LINE、微信などSNSの国内使用を禁止。ネット監視強化策として課した通信事業者への個人データの提出義務違反に対する禁止処分。 欧州を中心とする世界約150カ国・地域でWindowsを狙った大規模なランサムウェア「WannaCry」被害。病院、工場等の業務に影響。日本も大手企業を含め被害多数。 仏CNIL、Facebookによる広告目的での個人データ大量収集をデータ保護法違反と認定。15万ユーロの制裁金。 囲碁AI「AlphaGo」、囲碁世界レーティング1位の柯潔九段に圧勝し、引退発表。

国内	海外
2017年6月	
<ul style="list-style-type: none"> 神奈川県警、ランサムウェア自作の中学3年生を不正指令電磁的記録作成・保管の疑いで逮捕。ランサムウェア作成容疑での立件は全国初。 経済産業省、アプリマーケット事業者の法的責任の新設や個人情報保護法の改正に伴い、「電子商取引及び情報財取引等に関する準則」改訂。 国土交通省、不正アクセス被害により不動産登記情報など最大20万件の情報流出の可能性。 JIS X 9250「情報技術-セキュリティ技術 - プライバシーフレームワーク」制定。 フェイクニュースやデマのファクトチェックを行うファクトチェック・イニシアティブ設立。 	<ul style="list-style-type: none"> 米Verizon、買収先の米Yahoo!とAOLを統合し、新会社Oath設立。Yahoo!は社名を「Altaba」に変更し、投資会社に。 韓ウェブホスティング企業NAYANA、ランサムウェア攻撃を仕掛けたハッカーに13億ウォン相当のビットコイン支払い。 Google、削除ポリシー更新で、「一般の人々に関する機密の個人的医療記録」を削除する方針に。 米医療保険会社Anthem、2015年のデータ流出の集団訴訟に対し、示談金1億1,500万ドルの示談金で和解合意。 欧州委員会、Googleに対し、EU競争法違反として24億2,000万ユーロの制裁金の支払い命令。買い物検索で自社サービスを優遇したと判断。 世界65カ国でマルウェア「Petya亜種」感染による大規模サイバー被害。会計ソフトの更新の仕組みを悪用したとの見方あり。

国内	海外
2017年7月	
<ul style="list-style-type: none"> 情報通信研究機構(NICT)、標的型攻撃を長期的に観測し、手口を分析する技術「STARDUST」開発。 総務省、官公庁・民間企業の人的、技術的視点からみたサイバー攻撃対応を認知するための「人・組織対応」「技術的対策」のための「サイバー攻撃(標的型攻撃)対策防御モデルの解説」公表。 グーグル訴訟、2014年に「忘れられる権利」により検索結果削除申立てに対し一部削除が認められなかった訴訟で、最高裁が原告の不服申立てを退け、一部削除を認めない判決が確定。 総務省、AI開発者を対象に、AIの制御や開発者の説明責任など、9つの指針を策定。 NICTと日本電信電話、独カールスルーエ工科大学と共同で、高い安全性と相互接続性を両立する、世界初の群構造維持デジタル署名方式を開発。他の暗号要素技術との組み合わせで容易に暗号アプリケーションが実現可能に。 	<ul style="list-style-type: none"> West Midlands Police、有名企業を狙ったサイバー攻撃でマルウェアを提供して加担した18歳の英国人学生を起訴。NatWestのオンラインバンキングシステムを停止させた2015年の攻撃にも、この学生のサービスが関与。 国際電気通信連合調査、193カ国で最もサイバーセキュリティ対策が進んでいるのはシンガポールと評価。日本は11位。 米Verizon、約1,400万人分の顧客データがクラウドサーバ上で公開状態に。委託企業の設定ミス。 露プーチン大統領、国内でのインターネットプロキシサービスの禁止と、チャットアプリのIDと携帯電話番号紐づけの義務化法案に署名。

国内	海外
2017年8月	
<ul style="list-style-type: none"> IPA、7月実施のITパスポート試験合格者に、最年少年齢9歳(小学4年生)の合格者がいたと発表。 Google、設定ミスにより大規模なネットワーク障害発生。国内企業にも影響。 みずほ銀行、JCAN証明書を活用した電子契約サービスを導入した住宅ローン契約電子化システム開始。(JIPDEC関連) 	<ul style="list-style-type: none"> ウクライナ警察、6月に発生した世界規模のサイバー攻撃に関わった疑いで容疑者を逮捕。 米シカゴ選挙管理委員会、180万人の有権者情報がアクセス可能な状態にあったことが発覚。クラウドサーバの設定ミスが原因。 中国政府、インターネットの書込みに利用者実名登録を義務づけ。

国内	海外
2017年9月	
<ul style="list-style-type: none"> 個人情報保護委員会、データ保護プライバシー・コミッショナー国際会議の正式メンバーに就任。 IPA産業サイバーセキュリティセンター、米国土安全保障省と米ICS-CERTと「産業界におけるサイバーセキュリティの日米共同演習」実施。日本での演習は初めて。 三菱電機、世界初の準天頂衛星システムの測位信号を使った自動運転の実証実験を開始。 金融庁、2017年4月施行の改正資金決済法を受け、仮想通貨取引所11社を「交換事業者」として登録。 クオリア、標的型メール攻撃ソリューションに安心マーク実装。(JIPDEC関連) 欧州電気通信標準化機構(ETSI)、JIPDEC、日本データ通信協会タイムビジネス協議会、日本ネットワークセキュリティ協会、慶應義塾大学サイバーセキュリティ研究センターがトラストサービスに関して協力合意。(JIPDEC関連) 	<ul style="list-style-type: none"> 米連邦地裁、2013-16年に発生したYahoo!の大規模個人情報流出問題で、10億人超に及ぶ利用者の集団訴訟を認可。 中国政府、仮想通貨による資金調達を違法行為として禁止令を発令。 米信用情報機関Equifax、不正アクセスにより最大1億4,300万人の社会保障番号等の個人情報流出。原因はApache Strutsの脆弱性の悪用。



JIPDEC IT-Report2017 Winter
2017年12月15日発行(通巻第10号)

発行所 一般財団法人日本情報経済社会推進協会
〒106-0032 東京都港区六本木1-9-9 六本木ファーストビル内
TEL:03-5860-7555 FAX:03-5573-0561

制作 開成堂印刷株式会社
禁・無断転載