

IIJ. NEWS

IIJ was founded in 1992 as a pioneer in the commercial Internet market in Japan. Since that time, the company has continued to take the initiative in the network technology field, playing a leading role in Japan's Internet industry. The history of IIJ is indeed the history of the Internet in Japan.

August 2020

VOL.

159

特集 IoTにできること





ぷろろーぐ 夏の読書 / 鈴木 幸一 3

Topics IoTにできること 4

IoTを活用した with コロナ/after コロナ時代の
ビジネスモデル変革 / 岡田 晋介 5

(寄稿) 製造業におけるIoT活用 / アドバンテック株式会社 古澤 隆秋 氏 8

トヨタ自動車北海道
新設した生産ラインにIoTシステムを導入 / IIJ.news 編集部 10

IoTがサポートするHACCP / 田畑 稔 12

ICTを活用した農業実証事業 / IIJ.news 編集部 14

(寄稿) スマート農業の現状と今後 / 日本農業情報システム協会 堀 明人 氏 15

IIJ IoTサービス ユースケースと今後の展望 / 高舘 洋介 16

IoTで“さりげなく”見守る 独居ケアアシスタント / 西田 修平 19

こんなところにIoT / IIJ.news 編集部 20

人と空気とインターネット 人類の進化とウイルス / 浅羽 登志也 22

インターネット・トリビア GPSにまつわるあまり知られていないこと / 堂前 清隆 24

グローバル・トレンド インドネシアからベトナムへ / 藤江 佳弘 25

ぷろろーぐ

夏の読書

株式会社インターネットイニシアティブ
代表取締役会長
鈴木 幸一



言葉にすれば、少しばかり慰めになるかと言えば、そんなことはなく、暑さが相乗効果となって、体の芯から沸騰するようだ。暑さ、寒さに強く、空調機が嫌いで、自然が与える試練だと嘯うなづいていたのだが、年齢のせい、自然の節度が壊れたのか、強がりを言って、我慢をすれば、救急車のお世話になるだけでなく、命も落としかねない、年齢も年齢なのだから……そんな非難を受け入れて、家にいる時も冷房機をつけたままにしている。

暑い書齋の机に向かったまま、本のうえに汗が滴り落ちて、読み終わったページに夏の読書の痕跡が残っているのが、怠け者の私にとって、ささやかな努力の証明のような気がしていたのだが、「熱中症に注意」といった役所の呼びかけに、安易に応じてしまうようになった。

本から目を上げて、窓の外を眺めると、白く霧のかかった動きのない大気が、ビルから輪郭を奪っているような都心の風景である。気象予報どおり、気温は三五度を超えているようだ。机に座ったまま、何時間も読書が続いているといっても、学生時代や社会人になりたての頃の必要に迫られての勉強ではなく、仕事ともあ

まり関係のない本を読み耽ひっているわけで、汗みどろになつているとしたら、そのほうが見掛け倒しそのものように、おかしい姿だといえ、そのとおりだ。

終わりの見えない新型コロナウイルスの騒ぎで、夜の会合も減り、先週末は金曜日の夕飯を早々に済まし、八時頃から机に向かい始め、土曜、日曜と、冷房のお世話になりながら読書が続け、二冊ほど読み切ってしまった。「その日の予定」(エリック・ヴェイユール著、『その日は読まれているか』(ラーラ・プレスコット著)である。『その日の予定』は、ナチスドイツによるオーストリア併合に至る舞台裏を余計な修飾なしに叙述した本である。「いちばん大きなカラストロフは、しばしば小さな足音で近づいてくる」と、表紙の帯にある。『その日は読まれているか』の帯には、「冷戦下、CIAの女性たちがあは、ボリス・パステルナークの『ドクトル・ジバゴ』である。

ソ連では出版を許されていなかったこの小説を私が読んだのは、高校生の頃だった。歳をとって、知人たちと飲む機会も制限されると、愉しみといえ、せいぜい

本を読む程度なのだが、ここ数年、書店で購入し、雑然としたまま読み耽ひっている本をふと振り返ると、翻訳ものばかりである。最近では、東欧や南米といった、これまで読む機会がなかった国々の本が、ノーベル賞受賞といったことがあると、次々と翻訳されるようになり、私の読書の幅も広がりが過ぎて、週末だけの没頭では追いつかなくなってしまった。なぜ、海外の翻訳ものばかりを読むようになったのかと考えるのだが、海外の優れた本を読むと、政治や経済、産業といった世界の現実とのかかわりが、たとえ恋愛小説でも、必ず訴えかけてくる気がする。その点、多くの日本の著書は、分野ごとに隔離されてしまっているように思うのだが、私が知らないだけなのかもしれない。

この二冊を読んだあと、何が頭に残ったかと言えば、本とは関係がない「企業の寿命」ということである。モノをつくる製造業の歴史は、多くの国の歴史より長いのだが、さて、二十一世紀を担うIT産業はどうなのだろうと考えると、IT産業の本質は国家間の情報競争であり、企業の歴史も一時的な歴史に終わるのではないか、という疑問なのである。

IoTを活用した withコロナ/afterコロナ時代の ビジネスモデル変革

目下、各分野でIoT化が急速に進んでいる。
本稿では、IIJのIoT事業の骨子をまとめたくて、
来たるべきビジネスモデルのあり方について考えてみたい。

IIJ IoT ビジネス事業部長
岡田 晋介

業務の現場に浸透するIoT

工場などの生産現場、水田などの農地、自然エネルギーの発電設備、商業施設、集合住宅……等々。「IoT」事業に取り組んでいると、お客さまの業務の現場へ訪問する機会が増えます。「IoT」で実現したいビジネス、解決すべき課題は、実際のフィールドに存在していることが多いからです。

ところが今年に入り、新型コロナウイルスの感染拡大により、状況が一変しました。リモートワークが急速に広がり、特に四月に緊急事態宣言が出たあたりから、現場への訪問は以前のようにはいかなくなりなりました。どうしたものかと考えたのですが、現場を直接、見ることができないで一番困っているのは、お客さま自身ではないか？——現場に行けない当事者になることで、これまで以上に実感が湧いてきました。すると、社内からアイデアが出てきます。

あるお客さまの工場では、他の企業から仕事の委託を受けているのですが、委託企業による工場の監査が義務づけられています。その話をうかがい、「三六〇度カメラをネットワークに接続して、リアルタイムでリモート見学できるようにしたらどう

か？」と思い、さっそく検証してみたところ、「始めてみたい」という話になりました。このユースケースは、コロナ禍に関係なく、業務効率を向上させるうえでも有効な手法ですが、リモートが当たり前前の社会へに変わりつつあることで、必然性がより高まった、と感じます。

ここしばらくは、新規投資が一時的に抑制されると思われませんが、「with コロナ / after コロナ時代」に向けて、ビジネスのかたちも変えなくてはならないという気運が高まりつつあります。他方、ここ数年の「IoT」分野を振り返った時、一昨年から昨年にかけてもかなり大きな変化が見られました。IIJにお寄せいただいた「IoT」関連案件も、二〇一九年度は前年比で二倍に増えました。件数だけでなく内容の変化も大きく、数年前は「IoT」（概念実証）が主でしたが、近年は本番システムが中心になっています。我々が「IoT」関連で一緒にさせていただくお客さまは、事業部門、製品開発部門、営業部門などが多くを占めます。二〇一九年度に我々の「IoT」ビジネス事業部が取り組んだ案件の約九割は、非情報システム部門でした。これはつまり、直接収益をあげたり、新商品を開発する部門が「IoT」化に取り組み始めていることの現れだと思えます。

IoTにできること

身の回りのさまざまなモノがインターネットにつながり、そこから得られたデータを活用することで、新たな価値が生まれ、我々の仕事や暮らしが大きく変わろうとしている。本特集では、IoTの活用事例を見ながら、時代を動かすキーテクノロジーを深掘りしてみたい。





全てのモノが インターネットにつながる

IoT (Internet of Things) の「Things (モノ)」とは、住宅、建物、車、家電、産業用設備やセンサ機器など、これまでインターネットに接続されていなかったモノです。言い換えると、企業が生産するプロダクト全般が対象になります。IoTとは、こうしたモノがネットワーク化されて、それらから集められたデータをビジネスに活用すること、と言えます。

データをビジネスに活用するとはどういうことか？ むずかしい統計解析技術を駆使する場合もありますが、多くのケースはもっとシンプルに捉えることができます。一例として、IIJが関わった計測器(重さを測るばかり)のIoT化案件を紹介します。

このお客さまは「重さを測る製品」を販売していますが、エンドユーザが計測器を使う目的・業務にまで踏み込んで、「測った重さを記録・管理する機能」を「付加価値」として提供したい、と考えました。計測器はさまざまな分野で活用されますが、「重さ=お金」であったり、「重さ=品質(の確認根拠)」であったりするので、こうした情報の記録と管理は重要な業務なのです。そして、依然として手間がかかる「紙による記録」が行なわれている分野でもあります。このように自社の製品やサービスにネットワーク機能を組み込むことで、従来のビジネスモデルを変化させ、新たな価値を創出する活動がIoTをビジネスに活かす典型と言えます。

こうしたことを可能にする技術革新はもうとっくに進んでおり、徐々に活用シーンも増え、成功事例が現れ始めたことで、「実はそれほどむずかしく考える必要はないのだ」という理解が進み、さらには、ビジネスモデルの変革を迫られる外的要因も重

なって、IoT導入が加速しているのだと思います。

IIJのIoT事業

IIJでは、IoT化によるビジネス実現を目指すお客さまをサポートするうえで、二つの活動を軸としてきました。一つは、IIJがすでに提供しているネットワーク、クラウド、セキュリティといったITサービスを進化させると同時に、IoTマーケットに適したかたちでお客さまに提供する活動。もう一つは、「IoTマーケットに向けて新たなサービスソリューションを開発・展開する活動です。

IIJ IoT サービス

一つ目のおもな活動としては、二〇一六年末より展開している「IIJ IoT サービス」の拡充が挙げられます。IIJ IoT サービスは、閉域モバイルネットワークをはじめとしたネットワーク機能と、IoTを実現するうえで欠かすことのできない、機器のリモート管理やメンテナンス、パブリッククラウドとの連携機能などをまとめて提供します。

例えば、産業向け設備を作って販売する事業を手がけるお客さまがIoTに取り組み場合、個々の用途を別にすれば、設備(製品)にネットワーク機能を組み込んでデータを取得したり、リモートで監視・制御するといった基本的な仕組みは共通であると言えます。また、IIJ IoT サービスでは、そうしたIoT化に不可欠な機能に加え、「監視する仕組みそのものを健全に保つための管理機能も提供しています。なお、このサービスは、IIJ自身がIoTマーケットで新たに展開する全サービスソリューションの土台にもなっており、自分達でもサービスを使

うことで内容を常に進化させています。

IoTに必要なネットワーク機能の拡充も進めており、昨年「IIJ LoRaWAN®ソリューション」を提供しています。LoRaWAN (Low Power, Wide Area) は、免許を必要とするライセンスバンドと免許不要のアンライセンスバンドに区分けされますが、ライセンスバンドのLTE-MはフルMVNOサービスで提供し、アンライセンスバンドはLoRaWAN®で展開しています。

IoTにおけるネットワークは、技術的特性やコストにもとづいた使い分けが重要です。複合商業施設や広い敷地の工場など限定されたフィールドでは、セルラーバンドを使うLTE-Mなら基地局を設ける必要がない一方、電波が届きづらい空間をカバーすることが困難な場合も出てきます。そんな時は、独自に設置できるLoRaWAN®を用いた解決策が考えられます。Wi-Fiでもいいのでは？ という意見もあるかもしれませんが、カバーできるエリアが広いLoRaWAN®は、ゲートウェイ(基地局)の数を抑えることができ、コスト面でも優位です。電源の取り回しがむずかしい環境でも、長時間電池駆動が可能というメリットもあります。もちろん、通信速度などには制約があり、使い分けは必要です。

5Gに関しては、昨年からローカル5G活用を目的とした無線プラットフォーム事業を、住友商事、ケープルテレビ事業者各社とともに展開しています。キャリアによる5Gの商用サービスも今年3月からNTTドコモを皮切りにスタートしました。5Gの実フィールドでの活用はまだこれからですが、IIJではIoTに必要な全てのネットワーク機能をお客さまにお届けすべく、技術開発とサービス展開を進めています。

新たなサービスソリューションの 開発・展開

軸となる二つ目の活動に関しては、分野を特化してサービスソリューションの開発・展開を進めてきました。我々が考えるIoTは、ITパーツをIoTマーケットへ届けるだけでなく、センサ、ネットワーク、クラウド、アプリケーションまでをワンパッケージでサービスソリューションとしてお届けすることを目指しています。IIJ単独では提供がむずかしいセンサやゲートウェイ機器などのプロダクト、アプリケーションの一部は、パートナー企業と協業することでワンパッケージ化を図っています。

こうする理由はいくつかありますが、我々自身がプレーヤーとして現場により近いところで活動することで市場を盛り上げるとともに、課題解決を図りながら現場のニーズを取り込み、IIJのサービスを進化させたいという思いがあるためです。これからIoT化を目指すお客さまが「ITパーツをどう使うか？」といったことで悩む必要がなく、迅速にビジネスを実現するためのサービスソリューションを提供していきたいと考えています。

現在、サービスソリューションの展開に注力している分野は、産業(製造業、農業、住宅、エネルギー)などです。いずれも幅広い領域ですので、ターゲットを絞って活動しています。

産業領域でさらなる展開を進めるにあたって、産業設備を対象としたリモート監視やアフターサービスの高度化、保守点検業務効率の向上といったテーマに力を入れています。例えば、フィールドメンテナンス作業は、物理的な距離はもとより、現地作業の手続きが煩雑であったり、危険をとまなう場所での作業であったりするので、リモート化がより求めら

れる分野です。IIJでは、オフィスワークに限らず、フィールドワークのリモート監視・管理についても新しいソリューションを近々リリースする予定です。

農業領域では、過去三年にわたり、水田をターゲットに活動を続け、去る六月にスマート農業の実証事業に関する総括を発表しました。水田の水管理に要するコストを1/2にすることを目標に、足繁く現場に通い、泥にまみれて取り組んできた水管理に関する活動は、「IIJ水管理プラットフォーム」水田」としてサービス化され、三月から販売を開始しています。

住宅領域では、家のなかの「人」に着目し、特に高齢者の見守りに力を入れています。要介護となる前に健康状態の変化をいち早く捉えて対処できる手助けを行なえるよう、自治体とも連携しながら実証を進めています。

エネルギー領域については、以前よりデマンド監視・管理を軸とした展開を進めており、電力保安点検業務への応用が進んでいます。また、新たな方式による検針のスマート化の取り組みも実証段階に入りつつあります。

インターネットは、人と人とのつながり、ビジネスのあり方、さらには社会そのものを変革してきました。今、IoTによって新たにネットワークの活用シーンが広がり、産業の仕組みが大きく変化しようとしています。そして、このたびの新型コロナウイルスによって半ば強制的にIoT化が進むこととなり、これからいっそう変化が加速すると考えられます。IIJはそうした変化を積極的に受け入れ、新しい技術をサービスとしてかたちにし、「IIJ市場へ届けてまいりますので、引き続き我々の取り組みにご期待ください。

製造業におけるIoT活用

ここでは、国内製造業におけるIoT活用の現状と課題を整理したうえで、有効な解決策を新サービスとともに紹介する。

アドバンテック株式会社
インダストリアルIoT事業部
統括責任者

古澤 隆秋 氏



クラウドIoTへの期待

製造業は今、大きな転換期をむかえています。より高い価格競争力と新しい市場を求めて海外進出が活発化したことにより、サプライチェーンはグローバル化しました。また、モジュール化生産により、模倣が容易で製品差別化がむずかしくなる一方、新興メーカーの参入障壁が下がり、競争は激しさを増しています。さらには、商品の流行サイクルが短くなり、一つの製品から獲得できる利益総額が減少するとともに、市場ニーズに合わせた生産計画や在庫管理の必要性が高まりました。

こうした環境の変化に適応するために、クラウドを活用したIoTに対する期待が日本でも高まっています。

このたび、アドバンテックが日本市場にリリースするクラウドサービス「WISE-PaaS」は、すでに世界各国で利用実績があり、製造業の現状を調査したうえで構築されました。

WISE-PaaSでは、可視化したい項目がほぼテンプレート化されており、マシンの稼働状況、保全情報、生産の進捗状況など、把握したい項目とデータを容易に紐づけることができます。また、現場のデータを効率的かつリアルタイムに把握できるので、製造の進捗状況を高精度で管理できます。さらには、何らかのトラブルでラインが停止した場合の原因追究も迅速に行なえるため、品質管理や良品率を上げることで生産性向上を図れます。そして、マシン間の

連動が高められ、作業連携、製造の自動化など、いわゆる「スマート工場」と呼ばれるものへの第一歩を踏み出すことができます。

自社の設備だけでなく、納品先のマシンの稼働状況を把握することも可能です。WISE-PaaSを利用することで、本業の課題把握と問題解決に、よりフオーカスできます。

二つの課題

国内製造業では、クラウドIoTへの期待の高まりにもかかわらず、IoT活用が十分に浸透しているとは言いがたい状況です。その理由の一つとして、技術的な課題を抱えている企業が多い、というのが当社の実感です。

「技術的な問題」とは、おもに接続に関するもので、具体的には二つあり、工場内で現場のセンサやマシンからの信号のうち必要なデータを収集する「IoTエリアネットワーク」の接続の問題と、「IoTエリアネットワークからIoTサーバ（データセンター）へのアップロードを行なう」広域通信（WAN）の接続の問題です。

このような接続の問題は、なぜ生じるのでしょうか？

製造業特有の事情

ひと言で「製造業」といっても、世の中にはさまざま

まな業種業態があります。産業により製造法が異なり、マシン毎にも異なります。また、製造現場側と経営管理側では、管理したいデータが異なります。例えば、製造現場では一秒間に大量のデータが生成されます。これらのデータは、製造現場の管理者には有益ですが、本社の経営管理層には活用がむずかしいデータです。同じ企業内でも、欲しい情報の粒度が異なるため、データを生成する現場で可視化して処理すべきデータと、本社と共有すべきデータの切り分けが必要なのです。

次に、マシンデータは通常、マシンを制御するPLC (Programmable Logic Controller) から収集することが多いのですが、このPLCもメーカー毎に通信規格が異なります。さらに、こうしたPLCで制御できないレガシーな汎用機の場合、そもそも稼働データの生成から行なう必要があります。加えて、こうしたデータは各社のノウハウが詰まった秘密情報であり、クラウドへアップロードする際、インターネットに接続することへの不安から、アップがむずかしいと考えられることもあります。

課題① IoTエリアネットワークの接続

「PoC疲れ」という言葉があります。企業内でIoT導入プロジェクトがなんとなく立ち上がり、企画や開発チームでは予算がつかないままIoT導入の糸口を探る試みが行なわれたが、データ収集がうまくいかない、データの切り分けができない……等々。さまざまな理由からプランが立ち往生してしまい、担当者が疲弊してしまうケースが散見されます。

IoT化の第一歩としては、データ収集、通信規格やロジックの統合、必要なデータの切り出しなどが必

須で、収集したデータにノイズがある場合は、さらなる対処が必要です。そして、こうした問題に対しては、ゲートウェイの選定が解決の糸口になることが多々あります。

「ゲートウェイ」とは、工場内の接続（IoTエリアネットワーク）において、センサやマシンから信号を収集し、意味のあるデータとして整理して、活用可能な処理を行なうIoTの基幹デバイスです。最近では、現場という意味のエッジと合わせて「エッジコンピューティング」などと言われることもあります。全てのデータをクラウドにアップロードするのではなく、詳細なデータは現場で処理したほうが現実的だという意味です。

当社は、IoTの基幹デバイスであるゲートウェイを世界でもっとも多く取り揃えています。センサ、マシンのPLCから信号を収集する製品、プロトコルを変換する製品など、マシンメーカー別に異なる通信仕様に対応し、四五〇種類のマシンとの接続を容易にする専用ドライバなどもあります。こうした幅広いラインナップは、産業用PCメーカーとして世界中のお客さまのニーズを受けて商品展開してきた結果です。

課題② データセンター（クラウド）への接続

もう一つ問題になるのが、データセンター（クラウド）への接続です。ゲートウェイからクラウドへの接続には、WAN（広域通信網）を経由します。しかし、インターネットを介してデータをアップロードすることに對しては、安全性を危惧する声もあり、加えて、現場でWAN通信のための工事が必要になるなど、広域通信の接続はクラウドIoT普及の課題になっていました。

アドバンテック株式会社

台湾 Advantech Co., Ltd. (TAIPEX: 2395) は1983年の創業以来、eプラットフォームのリーディング・プロバイダとして、産業用コンピューティングやオートメーション市場における高品質でハイパフォーマンスな製品の開発・製造・販売に携わっており、現在、世界27カ国に拠点を構えるグローバル企業。
<http://www.advantech.co.jp>

ADVANTECH

古澤 隆秋 (ふるさわ たかあき)

製造業のIoT化に貢献すべく、アドバンテック株式会社インダストリアルIoT事業統括責任者として、コラボレーションを中心に新たなビジネス戦略を立ち上げている改革者。製造業において20年以上の経験を持つ。

トヨタ自動車北海道 新設した生産ラインに IoTシステムを導入

「トヨタの北の拠点」として最先端の生産技術を誇るトヨタ自動車北海道が、
新生産ラインにIoTシステムを導入。
IIJは、生産設備の稼働情報の収集・蓄積から可視化、分析基盤を
ワンストップで提供した。

IIJ.news 編集部

トヨタ自動車北海道株式会社では、新型車「ヤリス」に搭載する駆動ユニットを生産するために新設したラインに「IIJ」システムを構築。生産ライン上にあるPLC*1・CNC*2などの制御機器から閉域モバイル網を介して、設備の稼働情報を収集し、蓄積されたさまざまなデータをクラウド基盤上で可視化・分析します。

今回、その「IIJ」システムをIIJがワンストップで提供。新設した加工・組付ライン全体に「IIJ」システムを組み込む試みは、トヨタ自動車北海道にとって先進的な取り組みとのこと。

IoT導入の背景

トヨタ自動車北海道は、オートマチックトランスミッション（自動変速機）、CVT（無段変速機）、ハイブリッドトランスアクスル（電気式無段変速機）など、車の駆動ユニットに関する生産技術開発および製造を行ない、国内外の工場に供給しています。新たに「IIJ」システムが組み込まれたのは、ハイブリッド車の燃費性能を引き上げる基幹部品であるハイブリッドトランスアクスルの加工・組付の生産ラインで、二〇一九年二月から稼働を開始し、生産量が従来の三倍に増えています。

新ライン設置にあたり、品質および生産効率の向上を目指して、現場から次のような要望が寄せられました。

「製品品質担保のために、現場設備の稼働情報をより多く取得し、さらに、散在している測定結果などのデータも収集・集約して、可視化・分析できる情報基盤を構築する」

「設備の故障予兆の検出や部品交換時期の適正化など、設備へのフィードバックや、自動化・自己修復などの管理を実施します」

設備の自律化を進めるうえで、まずは設備の状態を可視化する必要がある」
こうした背景から、今回の「IIJ」システム導入に至りました。

IoTシステムの特徴

●閉域モバイル網を活用してコストを抑えつつ、既存ネットワークに影響を与えないセキュアな「IIJ」基盤を実現

モバイル通信機能を持つ産業用PCを生産ラインに組み込み、「IIJ」サービスのモバイル通信を利用して、データ収集やリモートアクセスのための「IIJ」システム専用のネットワークを構築しました。

モバイルを活用したことで、既存の情報系ネットワークに影響を与えることなく、有線のような棟内工事も不要なため、低コスト・短納期での導入を実現。さらに、産業用PCからクラウドまでの通信は全て閉域網を利用する一方、クラウド環境にはリソースを共有しない専用型プライベートクラウドを用意することで、オンプレミスと同等のセキュリティと性能を確保し、分析環境や工場内の産業機器へのアクセスを実現しています。

●多様なPLC・CNCから収集したデータやデバイスの管理機能をクラウド上で提供

国内外二五〇以上のPLC・CNCに対応したアドバンテック株式会社のデータ収集ソフトウェア「WebAccess」を日本ラッド株式会社の協力のもと導入し、マルチベンダ環境でのデータ収集にも対応しています。

産業用PCとクラウドを仲介する「IIJ」サービスのプラットフォームでは、産業用PCに搭載したSIM（通信）の管理、リモート監視、収集データへ

の属性情報（工場番号、ライン番号、製造品目、担当課など）の付与といったデータやデバイスの管理機能を提供します。

IoTシステムの概要

現在、新生産ラインの約三七〇の設備を対象に「IIJ」システムを導入し、データ点数は約三万にのぼります。

同システムでは、新生産ラインにおいてエッジからデータの蓄積および分析基盤までを包括する「IIJ」プラットフォームを構築し、設備の稼働状態や使用電力に関するデータの収集・蓄積を行なっています。今後は、将来予測にもとづく予防診断などの最適化が行なえるよう、生産部品の抜き取り検査において検査結果と生産ラインの稼働情報を照合して不具合の兆候を早期に把握し、設備の適切な部品交換時期や寿命を予測することで、生産ラインの効率化を図ります。

① 設備の稼働状態の把握

モバイル通信を用いて、設備を制御するPLC・CNCから設備やライン毎に稼働状態のデータを取得。リアルタイムデータをダッシュボードで共有し、意思決定の速度を向上させます。

② 消費電力の測定

設備・ライン単位で電力使用量を把握し、省エネに向けたデータを収集します。

③ リモートアクセス

閉域モバイル通信を利用すること

今後の取り組み

で、工場内設備に向くことなく、オフィス環境や他の工場から産業用PCの再起動やデータ送受信制御などの管理を実施します。

● ① 抜き取り検査結果と設備の稼働情報の照合
製品の抜き取り検査による測定結果と、設備やラインの稼働情報を突き合わせ、異常の兆候把握と設備状態の分析を行ない、生産ラインの効率化を進めます。

② 設備の故障予兆管理

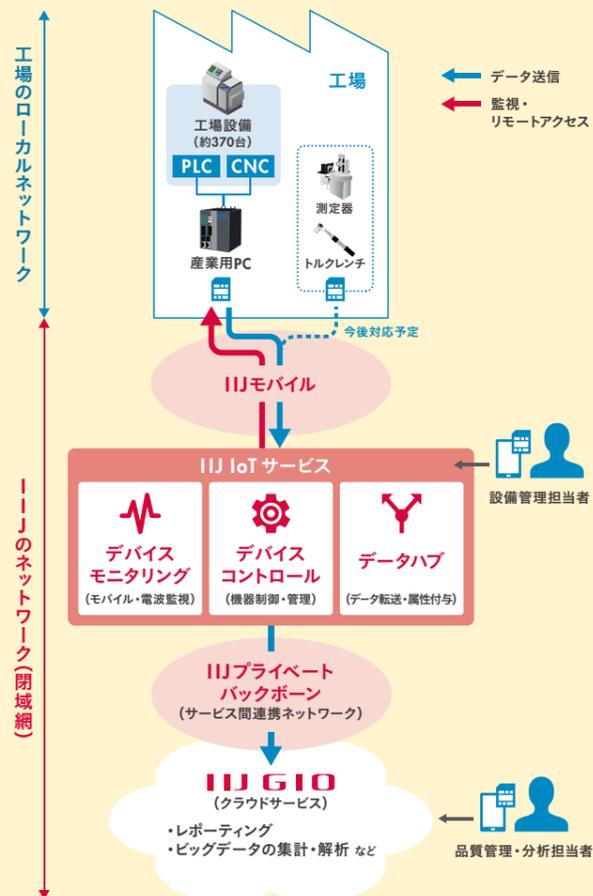
設備の故障や部品の交換などに関して、収集されたデータから効率的な処置や時期を判断します。

③ IoTネットワークのセキュリティ環境を最適化

セキュリティ・ソフトウェア「FSEG（エフセグ）」*3の導入により、「IIJ」ネットワーク上の通信を常時監視し、機器がマルウェアに感染した場合などには、セキュリティポリシー（監視強化や隔離など）を自動的に適用します。

④ ローカル5Gの活用
Wi-Fiネットワークに代わる自社の無線通信環境として「ローカル5G」を導入し、より多くの設備やシステムを「IIJ」ネットワークに接続することで、柔軟に生産ラインを組めるようになり、また、クライアント端末との相互接続により作業効率の改善を図ります。

IIJでは引き続き、「IIJ」システムの導入によるスマートファクトリー化をサポートすべく、サービスやソリューションの開発を進めていきます。



トヨタ自動車北海道株式会社
 本社：北海道苫小牧市字勇弘145-1
 設立：1991年2月8日
 社員数：3,321名（2020年3月1日現在）
 「トヨタの北の拠点」として、北海道・苫小牧から世界へ発信する、トヨタグループの自動車部品サプライヤ。駆動ユニットの生産技術開発および製造の拠点として、国内外の車両工場へ製品を供給している。
<http://www.tmh.co.jp/>

*3 FSEG: IIJが開発した、早期検知と拡散防止を実現するネットワークセキュリティ対策ソフトウェア。機器間の通信を常時監視し、ネットワーク管理者が定めたセキュリティポリシーに沿って、さまざまな対策を自動適用する。詳細は、<https://www.iij.ad.jp/biz/fseg/>を参照。

*1 PLC (Programmable Logic Controller): 小型コンピュータの一種で、入力したプログラムに従って生産ライン上の機械の動きを自動制御する装置。
 *2 CNC (Computerized Numerical Control): 工作機種の回転数、切削速度、移動距離などの数値を入力して、自動制御する装置。

「IIJ LoRaWAN®ソリューション for HACCP 温度管理」 基本構成の運用イメージ

食品サービス業店舗・ホテル・
工場・倉庫



- 提供機能**
- 異常通知
温度異常や故障を検知してメール通知
 - 可視化
リアルタイムと過去の実績値を数値、グラフ表示
 - 遠隔監視
スマホやPCから、簡単に温度情報を管理
 - レポート機能
蓄積したデータをCSVで取得

IoTがサポートするHACCP

我々の食の安全は、いまだ多くの手作業によって守られている。
IoTを有効活用することで、それらを自動化しつつ、
より合理的な手法に改善していく試みを紹介する。

IIJ IoTビジネス事業部
IoT営業課
田畑 稔

HACCP導入のための7原則12手順

7原則	12手順
ハザード(危害)分析	HACCPチームの編成
CCP(重要管理点)設定	製品説明書(レシピ・仕様書)の作成
管理基準(CL)の設定	意図する用途及び対象消費者の確認
CCPモニタリング方法の設定	製造工程一覧図の作成
是正処置の実施	製造工程一覧図の現場確認
システムの運営検証	ハザード(危害)分析
記録管理システムの確立	CCP(重要管理点)設定
	管理基準(CL)の設定
	CCPモニタリング方法の設定
	是正処置の実施
	システムの運営検証
	記録管理システムの確立

「IIJ LoRaWAN®ソリューション for HACCP 温度管理」関連項目*
* 温度管理以外の部分は、ご要望に応じて別途、ご提案いたします。

HACCPとは？

HACCP(ハザード・分析・管理・制御点)の起源は一九六〇年代、米国NASAが宇宙食の安全確保のために開発・導入した管理手法に遡ります。食品の安全性を担保するため、各製造工程において、どこで異物が混入し、微生物汚染などの危害が発生するかを予測・分析して、未然に防ぐことを目的としています。

従来は、抜き取りランダム検査により、汚染・欠陥があれば一連の製品を出荷停止して、流通を防いでいました。現在は、検査時のすり抜けなどの欠点を補うべく、より精度の高い手法への転換が図られています。日本では本年六月よりHACCPが義務化されました(来年六月までの一年間は猶予期間)。欧米や韓国、台湾などではすでに義務化されており、食品を輸出する際など、HACCPに準拠した衛生管理が課せられています。

日本における普及状況ですが、農林水産省発表の食品製造業におけるHACCPの導入実態調査(令和元年度)によると、導入済み事業者22.5パーセント、導入途中を加えても40パーセントに留まっています。

食品の安全性を担保する

HACCPは、「HA(危害要因)」と「CCP(重要管理点)」からなる言葉です。

まずHA(ハザード=危害要因)とは、食中毒など人体に影響をおよぼすもので、次の三点が代表的な区分となります。

- ①生物学的…食中毒を起こしかねない有害物質の増殖による危害要因

- ②科学的…農薬や洗剤など化学物質による危害要因
- ③物理的…ガラス・金属・木材など異物混入による危害要因

CCP(重要管理点)とは、ハザードを除去または低減させるために、科学的根拠にもとづいて決定された工程です。例えば、殺菌装置内を九〇度で三〇分以上保ち記録するといった作業が該当します。国際食品規格の策定などを行なっているコーデック委員会では、HACCPに関して、「七原則・一二手順」(上表)を定めています。

IoTによる省人化

HACCPは、こうした原則・手順に沿って実施されるわけですが、現状ではまだ多くの作業が人の手によってなされています。例えば、食品売場の冷凍ショウケースで、朝・昼・晩など時間帯毎に検印や署名が記されたプレートをご覧になったことがないでしょうか？こうした旧態依然とした手法で我々の食の安全が担保されているのを見て、「あと何年こんなことを続けるのだろうか？」と思うと同時に、「IoT」の力で省人化して、デジタル化を普及・推進させたい」と感じました。

そこで(人に代わって)機械やシステムが実施できる作業をサービス化する「攻めのモダナイゼーション」を考えた結果、第一弾のサービス「IIJ LoRaWAN®ソリューション for HACCP 温度管理」に結実し、今年七月にリリースしました。(左頁の図参照)

無線通信を利用した食品管理

ここで唐突に「LoRaWAN」が出てきましたので、背景を簡単に説明します。

半径1〜2キロメートルの大規模テナントやビル一棟においても、わずかな基地局で大量のセンサを収容できるうえに、センサは一度、設置すれば五年間の長期にわたりメンテナンス不要です。また、現地での設定作業が要らず、基地局、機器を少なくできる点も導入コストの大幅な削減に寄与しています。機器・センサも低価格を実現しました。

今後もIIJでは、通信技術やセンサ、アプリケーションを駆使したソリューションを通して、HACCPおよびFoodTechの普及・発展に貢献していきます。

IIJ LoRaWAN®ソリューション for HACCP 温度管理

パッケージでの提供

「IIJ LoRaWAN®ソリューション for HACCP 温度管理」は、温度センサ、ゲートウェイ(センサデータを集約し、上位層へデータを送る機器)、温度の可視化クラウドアプリケーションをセットにしたパッケージで提供いたします。パッケージに封入されている温度センサの台数は、10台/20台の2種類があり、IIJのSIMカードを組み合わせていただければ、すぐに運用をスタートできます。また、温度センサ100台以上を可視化したいといったご要望にも、個別対応いたします。

ソリューションを支える技術要素

パッケージの技術的な特徴はおもに以下の2点です。

- ①長距離・低消費電力無線の世界共通規格LoRaWAN®の採用
- ②IIJの機器マネジメントサービス基盤SACM*の踏襲

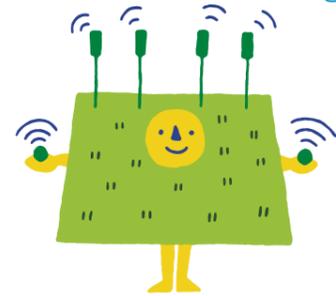
特徴①のLoRaWAN®は、長距離・低消費電力無線であり、世界的にオープンな無線通信プロトコルでもあります。本パッケージでは、LoRaWAN®準拠のセンサであれば、メーカーを問わず相互接続が可能のため、パッケージ導入を機に現場に構築されたLoRaWAN®ネットワークを活用して、温度以外の情報(例えば、CO₂濃度、製造設備の振動、人間の心拍数など)をセンシング・可視化するシステムに発展させていくこともできます。

特徴②は、パッケージに含まれるゲートウェイ機器にIIJ独自技術のSACMを標準提供しています。SACMによってゲートウェイ機器のファームウェアは常に最新に更新されます。また、IIJが遠隔でゲートウェイのログを収集できるため、機器に不具合が生じた際などは一時的な切り分けを即座に実施し、万が一の場合にも安心してご利用いただけます。

* SACM (Service Adapter Control Manager) はIIJの特許取得技術をもとに開発された、機器の自動接続と一元管理ができるマネジメントシステム。

ICTを活用した農業実証事業

IIJを中心に実施された「IoTを活用したスマート農業実証事業」が終了し、成果報告会が開かれた。ここでは、その概略をお伝えする。



IIJ.news 編集部

という事情がありました。研究期間は二〇一七年から二〇一九年までの三年間で、水田における水管理にかかるコストをおおよそ半分に減らすことを目標とし、これを達成するためにICTを活用した三つの技術要素を開発しました。

- ① 水田の水位と水温を測定する水田センサー
- ② 長距離無線技術 LoRaWAN®を用いた無線基地局
- ③ 水田の水位を遠隔操作できる自動給水弁と操作アプリ

オン、タブレット、PCに対応しており、農家さんの要望を聞きながら必要な機能を実装していきました。」

農業経営体の声

本コンソーシアムには、磐田市と袋井市の五つの農業経営体が参画しており、現場の声を取り入れながら開発を進めました。ここで水管理システムを実際に使用していただいた農家さんのお話を紹介します。「従来は、朝夕の二回、計八四方所の水田を回って、水の状態を確認していましたが、水管理システムを使い始めてからは、水田に行く回数が減り、仕事もかなり楽になりました。今後は、機器や通信にかかる費用を減らしていきたいなと思います。」(Aプランニング 増田勇一氏)

IIJは、農林水産省の平成二八年度公募事業「革新的技術開発・緊急展開事業」で受託した「低コストで省力的な水管理を可能とする水田センサー等の開発」に関する実証実験を「水田水管理ICT活用コンソーシアム」の共同研究グループのメンバーとして実施してきました。

コスト半減を目指して

本プロジェクトの背景には、近年、農業従事者が減少する一方、従事者一人あたりの農地面積は急増しており、特に水稲経営における水管理は依然として手作業で行なわざるを得ず、大きな負担になっている

自動給水弁と操作アプリに関して、開発を担当した笑農和さんは、次のように語っています。「自動給水弁は、本体と有線接続された通信ボックスから構成されます。本体を給水弁のバルブに接続する際、アタッチメントを取り付けることで、どんなメーカーの製品にも対応できるようにしました。取り付け方も非常に簡単です。操作アプリは、スマートフ

「私は水稲に加え、野菜も栽培しており、田植えが終わるとすぐに野菜の作付けが始まるため、水田の見回りは早朝や夜遅くなることもありました。そうしたなか、水管理システムのお陰で水位や水温をアプリで確認できるようになり、非常に助かっています。今後は、収穫に関するデータと、アプリ上に記録されている気象条件などを比較・分析して、次年度以降の水管理に生かしていきたいようになりますね。」(農業生産法人 農健 砂川寛治氏)

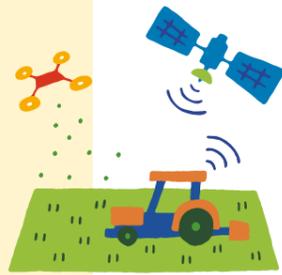
水管理システムの活用により、管理に要する時間を大幅に縮減でき、空いた時間を他の耕作地の管理や栽培に充てられます。そして、それらが経営の大規模化、収穫量の増加、品質の向上などに結びつき、競争力が強化されます。さらには、上流から末端に至る一体的な水管理が実現すれば、例えば、給水時間を分散することで、より効率的な水路の運用なども可能になります。

寄稿 スマート農業の現状と今後

農業全般におけるICT活用を総括し、その課題と展望について考察する。

一般社団法人 日本農業情報システム協会 (JAISA) 専務理事

堀 明人 氏



スマート農業への関心

筆者はスマート農業（農業でのICT活用）に、かれこれ一〇年ほど取り組んできました。最近では、IIJさんと一緒にさせていただいた静岡県での実証プロジェクトや、北海道新十津川町、長崎県南島原市、大阪府能勢町天王地区でのスマート農業実証プロジェクト、東京都「〇」研究会での農業WGなど、全国各地のスマート農業の現場で仕事をさせていただいています。

近年、注目を集めているスマート農業ですが、実は一〇年ほど前からその萌芽が見え始めていました。

例えば、十勝平野では衛星データにもとづいた小麦の管理が行なわれていましたし、九州の農業法人では現場の生産管理にICTを活用していました。自然を相手にする農業にICT技術をどう活用していくのか、数年にわたる全国各地でのチャレンジを経て、知見がじわじわと蓄えられてきました。

そうしたなか、スマートフォンの登場を機にICTのコストが劇的に低下したことで、農業の担い手が目に見えて減少してきたことが主たる要因となつて、燎原の火のごとく農業界にスマート農業への関心が広がりました。

五つの技術分野

スマート農業は、次の五つの技術分野に大別できます。

- ① 農業機器の自動化・インテリジェント化
この動きがICT活用に対する農業界の空気を一変させたといっても過言ではありません。ロボットトラクターを筆頭に、田植機、コンバイン、草刈機、野菜収穫機など、従来から使用してきた機器が自動的・自律的に動くようになることは、スマート農業のコンセプトをわかりやすく農業者に伝えるうえで絶大な効果がありました。
- ② デジタル機器の農業への応用
これはスマートフォン、ドローン、環境計測センサーなど、他産業やコンシューマ用途で使われているデジタル機器の活用を指します。農業経営者の世代交代が進み、デジタルネイティブが現場の最前線で働く時代となり、新しい経営者は躊躇なく最新デジタル機器を農場でトライし、経営向上に役立て始めています。
- ③ 営農管理系ソフトウェアの活用
栽培管理、農作業記録、勤怠、受発注、会計、経営管理など、規模が拡大しつつある農業経営において、資産や活動をデータで管理することは今や必須です。農業法人や大規模経営体では、もはや当たり前のツールとなっています。

④ 営農基盤の整備
農地、農道、用水、通信、制度、教育など、Beforeスマート農業とAfterスマート農業では、インフラに求められる要件が変わるのは当然のことです。自動運転トラクターが運行しやすいように農道や農場を整備したり、複数の環境センサーを低コストで通信できるようにLPWAを活用するなど、農業インフラの革新へのチャレンジが今、始まっています。

⑤ 解析技術の開発
作物、土壌、病害虫の発生など、さまざまな農場の環境データが得られるようになり、そうしたデータをどう活かすかが、これからの競争の主戦場となります。データを解析するアルゴリズムの知的財産化や、データをもとにした管理ノウハウの他業者へのサービス提供、その延長線上での組織化など、業界の枠組みが大きく変容していくことが予想されます。

スマート農業は、農業者のライフスタイルを好転させるテクノロジーです。まだまだ課題は山積しており、普及前後という段階ではありますが、省力化、可視化、情報共有など、多くの農業現場の課題をICTの力で解決できることが証明されつつあります。

今後、農業者は、フルデジタルの農業経営を志向するのか、あえてデジタル化の範囲を狭めた経営を選ぶのか、スマート農業の取捨選択をしていくようになるでしょう。その結果、日本の農業は多彩かつ個性的で、変化に強いものになっていくのではないかと——スマート農業に取り組み日々のなかで、そんな未来図を思い描いています。

堀 明人 (ほり あきひと)
情報通信業界において情シス・マーケティングと一貫して企画畑を歩む。英国勤務時代に自分らしく生きる英国人のライフスタイルに強く共感し39歳で独立。ITコンサルタント、観光農園の経営、業界団体の運営など多分野で精力的に活動中。経済産業省推奨資格 ITコーディネータ。

IIJ IoTサービス ユースケースと今後の展望

IoTを活用・運用するうえでプラットフォームが重要であることは言を俟たない。本稿では、IIJが提供しているIoTプラットフォーム「IIJ IoTサービス」の概要を、個々のユースケースを交えながら紹介する。

IIJ IoTビジネス事業部
ソリューションインテグレーション課長

高館 洋介

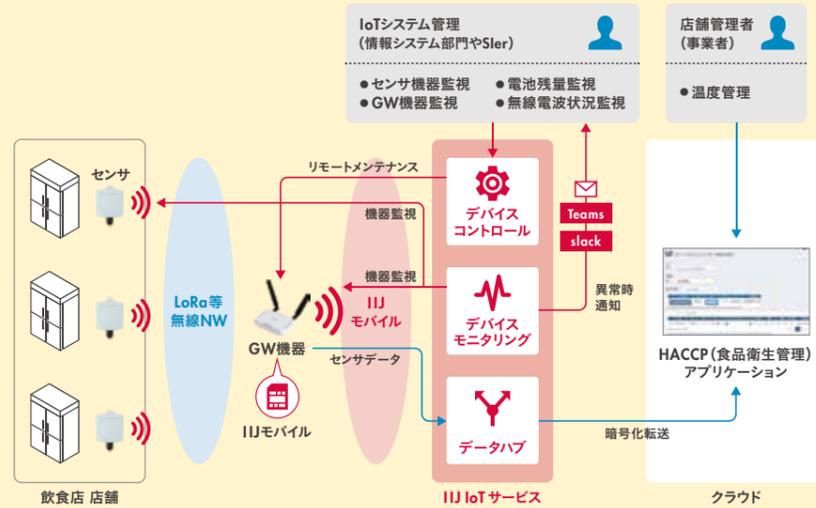


図2 IoTデバイスの管理

IIJ IoTサービスは、センサやゲートウェイ機器の通信の異常や、電池残量・電波強度に関連する数値を監視し、検知・通知する機能（デバイスモニタリング）を提供します。また、問題を検知した時は、システム管理者が現地対応しなくてもいいように、リモートメンテナンスの機能（デバイスコントロール）も提供しています。こうした仕組みは、HACCPだけでなく、圃場監視、工場設備監視など、さまざまなシーンに適用できます。（左図参照）

IoTプラットフォームとは？

皆さんは「IoTプラットフォーム」という言葉から、どんなシステムあるいはサービスを想像するでしょうか？ 多くの方は、センシングされたデータを扱うクラウドプラットフォームを思い浮かべるかもしれませんが、実際に各社からさまざまなIoTプラットフォームが提供されています。例えば、メッセージングシステムに対し「MQ」の名を冠した「PaaSサービス」、モバイル回線の管理システム、エッジ端末/クラウドで動作するワークフロー定義ソフトウェア、Industry 4.0を主導する工業製品メーカーが開発する業務に特化したクラウドサービス……等々。これらすべてが「IoTプラットフォーム」として認知されています。

多層にわたる「IoT」の構成要素において、IIJのコアとなるのは、やはりコネクティビティです。特に、フルMVNOとして提供開始した「IIJモバイルサービス/タイプI」、WAN/VPNを包括するSDN/NFVサービス「IIJ Omnibus」は「IoT」の取り組みにおいても安全な閉域ネットワークを提供します。そして、「IoTプラットフォーム」IIJ IoTサービスは、これらのIoT専用ネットワークに付加価値を与え、エッジ端末でセンシングされたデータをクラウドへ連携したり、クラウド側からの制御指示をエッジ端末へ連携したり、あるいはIoTシステム管理者による遠隔地の端末へのリモートアクセスなど、「IoT」における開発・運用を効率化するプラットフォームです。（下図参照）

これらの機能は、ネットワークとともにプラットフォームを提供できるIIJだからとり得る構成であり、IIJのIoTプラットフォームの特長となっています。以下では、IIJ IoTサービスを活用したいいくつかのユースケースをご紹介します。

ユースケース② GPSトラッカーなど、省電力端末

GPSトラッカーに代表される「IoT」端末は内蔵バッテリーで稼働するため、省電力性が求められます。一般的に、セルラーLPWAの一つであるeDRX*1を適用したLTE-Mなどの通信を用いることで、バッテリー消費を抑えますが、個人の位置情報をインターネット経由で通信するため暗号化が必要となり、端末側の暗号化処理・TLSにより通信量が増大し、バッテリー消費を抑えることができません。

IIJ IoTサービスが提供するモバイル網は閉域ネットワークで構成されるため、UDPなどの軽量な非暗号化プロトコルで端末からのデータ送信が可能です。インターネットを経由してクラウドへ位置情報を届ける際は、本サービスが暗号化処理を代替し、転送先の設定もプラットフォーム側から変更できる機能（データハブ）を提供しています。

GPSトラッカーサービスで求められる機能として、「IoT」端末への下り方向の制御通信があります。例えば、位置情報の送信間隔変更、位置情報の即時送信指示、ファームウェアアップデートの制御トリガーとしての利用です。通常、クラウドからの下り通信ができないNAT環境において、「IoT」端末への制御通信はMQTT*2プロトコルを用いますが、端末側とクラウド側にPublisher/Subscriberの開発を要するため、開発ハードルを高める要素になっています。本サービスでは、クラウドからWEBで一般的に用いられるHTTP (RESTful API) によるリクエストを受信し、UDP/ICMP/HTTP/SSHのポートコルに変換したうえで、端末側へ制御通信を送り届けることができます。これは、GPSトラッカーにとどまらず、自動販売機、コインランドリー、産業用コンピュータなど、比較的レガシーな通信を用いる機器にも利用可能な機能（デバイスコントロール）となっています。（下図参照）

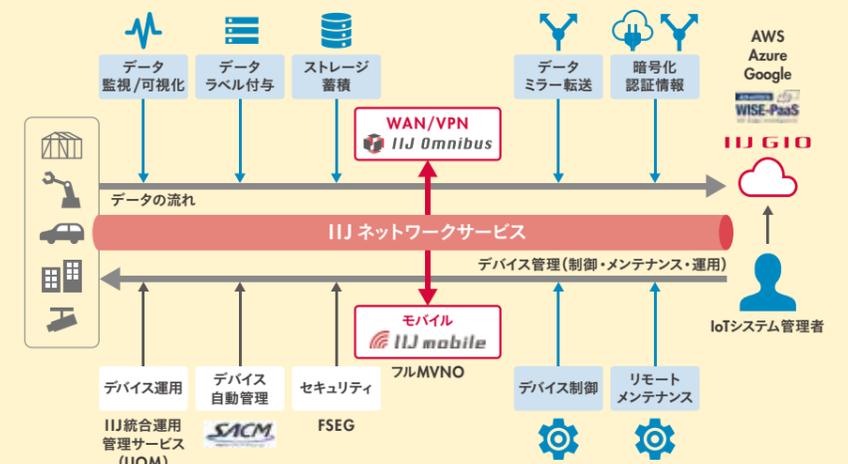


図1 サービスコンセプト（ネットワーク付加価値）

ユースケース① IoTデバイスの管理

HACCPを例に挙げると、センシングされた温度情報はクラウドに蓄積され、食品衛生の観点から飲食店などの店舗管理者に提供されます。一方、導入したシステムの構成要素であるセンサやゲートウェイ機器を管理・運用するのは、情報システム部門やSIerの業務です。

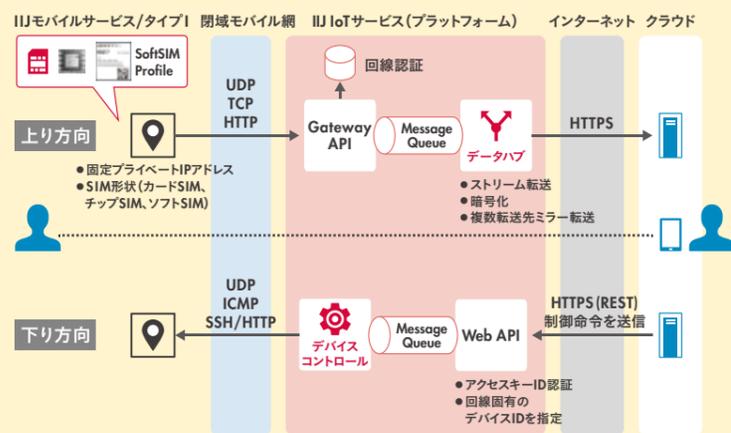


図3 GPSトラッカーなど、省電力端末

ユースケース③ ネットワークカメラ

IIJ IoTサービスの開始当初は、扱うデータとして、時系列の数値データやテキストデータを対象としていましたが、工場内の設備や圃場の状態など「リアルタイムの映像」を監視したいというニーズが増えってきました。ただ、ネットワークカメラ向けの映像監視システム「VMS (Video Management System / Service)」は、非常に高機能であるがゆえに、高価なソフトウェアです。

そこで、本サービスでは、ネットワークカメラに求められるライブストリーミング動画の参照、過去映像の録画、カメラ機器の正常性監視という三つの機能を低コストで用意しました。ライブストリーミン

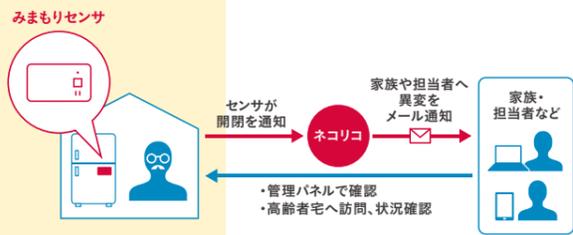
*1 extended Discontinuous Reception：消費電力を抑える技術。
*2 Message Queue Telemetry Transport：軽量なメッセージプロトコル。

IoTで“さりげなく”見守る 独居ケアアシスタント

超高齢社会をむかえた日本では、
独居高齢者のケアのあり方が社会的課題となっている。
その課題にIoTで寄り添う事例として、
合同会社ネコリコが提供している
「高齢者見守りサービス」を紹介する。

合同会社ネコリコ 企画部 担当部長

西田 修平



高齢者の孤立死

「高齢者事業に活用できないか」「事故物件対策として検討したい」——これらは、弊社が提供する個人向けサービス「ネコリコホームプラス」を法人のお客様さまに紹介した際に寄せられた声の一例です。共通するキーワードは「孤立死（誰にも看取られることなく亡くなったあとに発見される死）」です。

内閣府の「高齢社会白書」によると、「東京二三区内における一人暮らしで、六五歳以上の人の自宅での死亡者数」は年々増加傾向にあり、近年は三〇〇〇人前後にのぼっています。全国の人口と死亡者数から単純計算すると、およそ五〇人に一人が孤立死していると推計できます。

ネコリコホームプラスとは？

合同会社ネコリコは、中部電力株式会社とI-IJの合弁会社として、二〇一八年四月に設立されました。前述した「ネコリコホームプラス」は、家庭内に設置したさまざまなセンサやスマートメータなどから収集したデータを、IoTゲートウェイを介してクラウドに集約・分析し、お客さまの役に立つ情報をLINEメッセージでお知らせするサービスです。例えば、「留守番しているペットの熱中症対策」「子供部屋の換気」「外出中の防犯」「離れて暮らす家族の様子」など、自宅に関する「ちょっとした不安や心配事」に寄り添い、IoTで解消していくことを目指しています。

独居アシスタント

ネコリコでは、「孤立死」という「社会の心配事」の解決を目指して、「IoT」を活用した一人暮らしの高齢者を対象とした法人向け見守りサービス「独居アシスタント」を、二〇二〇年四月より提供しています。このサービスは、高齢者の冷蔵庫にセンサを設置し、高齢者はいつも通りの生活を送っていたただけで「見守り」を実現できます。

具体的には、冷蔵庫に設置したセンサがドアの開閉を検知し、一定時間動きがない場合に、離れて暮らす家族など「見守る人」にメールでお知らせが届きます。シンプルさを徹底したことで、自治体における一人暮らし高齢者の対策事業、家賃の支払いや事故物件などのリスクがある賃貸物件における高齢者の住居問題対策など、多くのシーンで活用しやすいサー

「高齢者見守りサービス」としてセンサを利用するには、ドアの開閉を検知すれば解決するといった単純なものではありません。①通信インフラ、②設置方法、③費用、④見守ってもらうことへの遠慮や負担感……などを考慮する必要があります。例えば、「見守られる」高齢者宅には、Wi-Fiネットワーク環境がないことが多く、電源コンセントの確保もむずかしいのが現状です。

そこで、センサには、コンパクトなサイズに各種センサと「LTE Cat.M1」を搭載した京セラ株式会社「GPSマルチユニット」を採用しています。また、データ通信には、フルMVNOサービス「I-IJモバイルサービス」/「タイプI」を利用し、多彩な料金プランにより、コストを最小限に抑えています。さらに、検知データは、閉域網によるセキュアな通信で「III」IoTサービスの基盤に接続し、クラウドストレージ上に蓄積しています。蓄積したデータは、APIを利用して取り出し、「高齢者見守りサービス」として活用しています。

そして「④見守ってもらうことへの遠慮や負担感」に対しては、冷蔵庫の開閉という日常の行動を検知することで、「見守る人」と「見守られる人」の双方に負担が少なく、プライバシーにも配慮しながら「さりげなく」見守れることをコンセプトとしてサービスを検討しました。

今後、社会状況が大きく変化し、新たな生活様式が確立していく過程で、「孤立死」のような社会問題が増えていくことが予想されます。そうしたなか、「IoT」を活用した弊社のサービスが、「社会の心配事」を解決するにあたっての手段であることを忘れずに、高齢者が住み慣れた地域で安心して暮らしていけるようにといった目的を見失うことなく、サービスを提供していきたいと考えています。

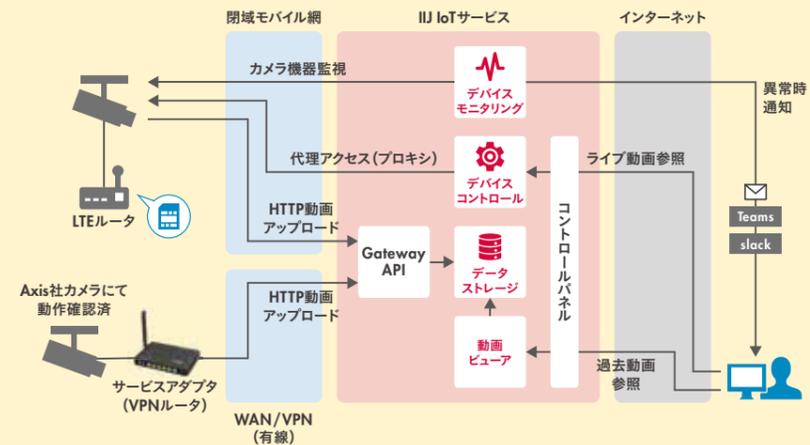


図4 ネットワークカメラ

個人ユーザー向け IoTデータ可視化ツール「Machinist」

IoTという言葉が一般にも浸透し、個人でも徐々にIoTサービスを利用できるようになってきました。本特集で紹介したネコリコでも「ホームプラス」というサービス・ブランドで、個人向けにIoTキットを販売しており、Amazonで購入できます。

このようにさまざまな環境センサ・デバイスをサービスとして利用するところから少しステップアップして、集めてきた情報を定期的に観測・分析したいといった時に役立つのが、I-IJが独自に開発した可視化ツール「Machinist（マシニスト）」です。

Machinistは、もともと「I-IJ IoTサービス」の「デバイスモニタリング機能」として開発されたもので、一般の人にも手軽にIoT開発してもらおうと、2019年11月から提供しています。

収集したデータは、横軸を時刻としたグラフで表示されます。表示データは自由に組み合わせることができ、作成したグラフを他の人と共有することも可能です。データの傾向を分析したり、システム運用を監視

できたりします。例えば、リビングに設置した温度と湿度のセンサの値を定期的に収集し、一つのグラフで変化を確認したり、設定した条件に合致（この場合、指定した温湿度を超過）すると管理者に通知する機能もあります。

在宅勤務中に「部屋の快適さを可視化したい!」と、ネコリコのIoTキットとMachinistを使い始めた社員がいたのですが、テレビ会議が始まるからとそれまで開けていた窓を閉め切ったとたん、部屋の二酸化炭素濃度がぐんぐん上昇して驚いたそうです。ご興味のある方はブログ*を併せてお読みください。

なお、Machinistでは10個のデバイスからのデータを無料で1カ月間保存できます。10個以上のデータを1カ月以上保存したい場合には、最大100個のデータを6カ月保存できるスタンダードプラン（680円/月）も用意しています。ぜひ、MachinistのWEBサイト（<https://machinist.ij.jp/>）ものぞいてみてください。

* I-IJ Engineers Blog 「Machinist でリモートワーク中の自宅環境を分析する」 <https://eng-blog.ij.ad.jp/archives/5789>



Machinistのダッシュボード画面

グ動画参照とカメラ機器監視は、ユースケース①「IoTデバイスの管理」と同じサービス機能で提供していますが、ネットワークカメラ上のSDカードに収録できない長期間の映像を保管したい場合は、ストレージ機能（データストレージ）を用意しました。ストレージはギガバイト容量単価で月額七円のクラウドストレージで、ダウンロード時のネットワーク費用もかからないため、コストメリットのある映像保管先としてご利用いただけます（左図参照）。

今後の展望

III IoTサービスの二〇二〇年度の計画として、台湾のアドバンテック株式会社との協業による産業用IoTプラットフォーム「WISE-PaaS IIJ Japan-East」との閉域ネットワーク接続機能、ソフトSIM（IIJモバイルIMS I提供サービス）とのプラットフォーム連携、Kubernetesを採用した社内共通のサービス基盤への移行があります。

特にKubernetes環境への移行に関しては、コンテナ管理による自社システム運用の効率化にとどまらず、将来的なIoTプラットフォームの発展に向けたアプローチにもつなげていく予定です。ローカル5GのMEC（モバイル・エッジ・コンピューティング）設備とクラウドをシームレスに管理するプラットフォームとして、あるいは、コンテナ化したアプリケーションを配備できる柔軟なプラットフォームとして、お客さまに機能を還元できるように開発を進めていきます。



食品流通

温度管理の課題をIoTで解決

IIJ LoRaWAN®ソリューション for HACCP 温度管理

食品の製造・保管・販売・提供を行なう現場で、HACCP*に対応した温度データの自動収集と異常監視・通知を低コストで簡単に行なえます。温度を測るセンサ、データをクラウドに送るゲートウェイ、通信用 SIM、データを保存し可視化するクラウドサービスを利用できるソリューションです。

* HACCP: 食品を取り扱う工程の国際的な衛生管理手法。
2020年6月から日本でも義務化された。

Kiwi Technology: 機材全般、アプリケーション

IIJ: ネットワーク全般、クラウド

見守り

物理的なSIMの組み込みが不要になると……

SoftSIMソリューション

SoftSIMは物理的なSIMに代わって、通信モジュールの特定領域に通信プロファイルを格納して、モバイル接続を可能にする仕組みです。物理的なSIMが不要になることで、機器の部品点数を減らしたり、基板の小型化を実現でき、さらに、振動・温度・湿度といった環境の変動にも対応しやすくなります。このようなSoftSIMは、屋外や車載での利用に適しており、一例として、通学中の子どもの見守り小さな携帯ロボットなどに使われています。

ビーサイズ: 携帯ロボットの開発

IIJ: SoftSIMの提供



産業・工場

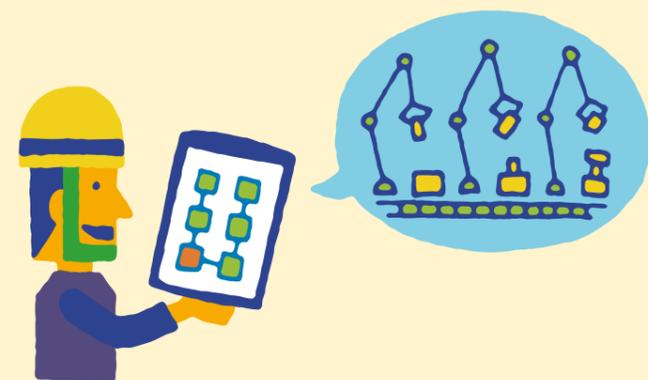
総合設備の効率化や管理を実現する、
産業IoTに特化したプラットフォーム

WISE-PaaS IIJ Japan-East

メーカーに依存せず、多様な産業設備やセンサからさまざまなデータをリアルタイムに収集し、設備やラインの状況を可視化することで、設備の稼働率の把握、リモート監視・制御、予測保全などを可能にするプラットフォームです。日本ではIIJのクラウド上でWISE-PaaSを提供しており、安全・安心な閉域ネットワークとともに産業IoT特化型のクラウドサービスをご利用いただけます。

アドバンテック: 産業向けPaaS

IIJ: ネットワーク全般、クラウド



こんなところにIoT

IIJはパートナー企業とともに、暮らしや産業など、さまざまな場面を便利にする“IoTソリューション”を提供しています。ここでは、農業、住宅、食品流通、見守り、産業・工場の5分野について活用事例をまとめてみます。

IIJ.news 編集部

農業

水田の水管理にかかる手間を大きく削減

水管理パックS/LoRaWAN®ソーラー基地局DIYパッケージ

IIJは2017年から農研機構生研支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業（うち経営体強化プロジェクト）」の支援を受け、水田の水管理を省力化する、低コストなICT水管理システムの開発を進めてきました。このプロジェクトを踏まえて、水田の水位と水温を測定するIoTセンサや、複数のセンサから収集したデータをクラウドに送信するための無線基地局、測定値を遠隔からスマートフォンやタブレットで確認するための専用アプリなどをセットにした「水管理パックS」を2020年3月から提供しています。また、(株)笑農和が提供する自動給水弁「PaditchValve 01」もあわせて使用することで、水田の水管理にかかる手間を大幅に削減できます。さらに、電源が確保できない地域でも無線通信を可能にする、ソーラーパネルと蓄電池を組み合わせた無線基地局のDIYパッケージも2020年6月から販売を始めました。



笑農和: 水位を自動制御する自動給水弁の製造・販売

カウスメディア: ソーラー基地局DIYパッケージの製造販売

住友商事: 水管理パックSの販売元

IIJ: 水田センサの製造、LoRaWAN®無線基地局提供

住宅

置いておくだけで、部屋の様子がLINEに届く
ネコリコホームプラス

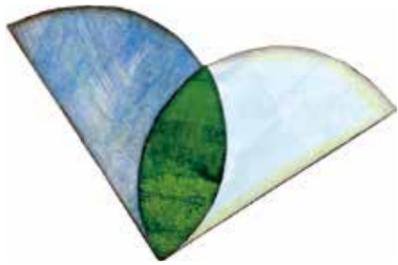
ネコリコホームプラス*は、LINEで自宅の状況を教えてくれるホームIoTサービスです。温湿度だけでなく、目に見えない空気の汚れやCO₂濃度を測定。わかりやすいメッセージで配信し、快適な居住空間を実現するお手伝いをします。

*ネコリコホームプラス: IIJと中部電力が共同出資した企業「合同会社ネコリコ」のサービス。



ネコリコ: 家庭向けIoTサービスの企画・販売

IIJ: クラウド、開発



人と空気とインターネット

人類の進化とウイルス

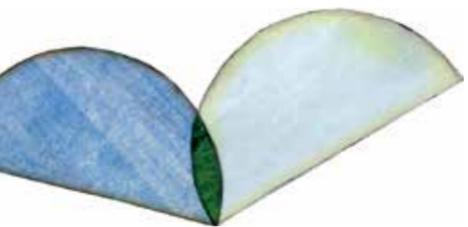
——リーノベーションインスティテュート

取締役

浅羽登志也



「ウイルス」の起源は、人類誕生以前に遡る。この事実をもとに、我々の新型コロナウイルスに対する考え方を再検証してみたい。



ウイルスの起源

新型コロナウイルスの感染が収まりません。八月初頭で、世界の累計感染者数は二〇〇万人を超え、死者数も七十四万人になりました。六月末で感染者が一〇〇〇万、死者数が五〇万だったので、一カ月半足らずのあいだに感染者が倍増、死者が一・五倍に増えたことになりました。死亡率が落ちてきているのは、感染拡大が始まった当初に各国で起こっていた医療崩壊的な状況が、対策により緩和されてきたことと、ウイルスや感染症の性質がある程度わかってきて、適切な治療が行なわれるようになってきたためなのでしょう。

「Stay Home」が続くなか、筆者もウイルス関連の本を読んでにわか勉強しているのですが、ウイルスというものが生命の進化にとって重要な役割を果たしてきたことがわかり、驚いています。「にわか勉強」なのできちんと理解している自信はありませんが、少なくとも「ウイルスと戦う」という発想は正しくないのでは？と感じています。

まず、人類は発祥以来、ずっとウイルスと共存してきたことがわかりました。そもそもウイルスの起源には三つの仮説があり、まだ決着はついていないようです。

一つ目は、ウイルスは地球上で生命が誕生する以前、細胞が生まれる前から存在していたとする説です。前回、ウイルスはDNA遺伝子、またはRNA遺伝子のみを内部に持ち、その周りをタンパク質の殻が覆った単純な形をしている、と紹介しました。RNAは細胞が生まれる以前から存在していたとされており、なかには自己増殖機能を持ったものもあったそうで、この自己増殖機能付きRNAがウイルスに発展したとする説です。二つ目は、ウイルスは遺伝子が細胞から「逃げ出した」ものだとする説です。もともと細胞内にあった遺伝子が、タンパク質の殻を作る機能を持

これはあらゆる生物に共通する基本原理であり、分子生物学では「セントラルドグマ(中心教義)」と呼ばれています。

その逆に、RNAの情報をDNAに逆転写する酵素を持つウイルスも発見されています。このようなウイルスは「レトロウイルス」と呼ばれています。このようなウイルスが持つRNAの情報が、宿主の細胞内でDNAに逆転写され、逆転写されたDNAが、宿主の細胞がもともと持っていたDNAと合成されることがあるそうです。この現象を「内在化」と呼ぶのですが、内在化がたまたま生殖細胞で起こると、ウイルスが持つっていた遺伝情報が宿主となった生物の子孫にも受け継がれ、広まっていくそうです。

複雑なのは、これが必ずしも悪いことばかりではない点です。例えば、哺乳類の胎児は母親の胎内で育ちますが、父親の精子から受け継がれる形質は、母親にとっては異物です。したがって、放っておけば母親の免疫機能が働き、胎児は母親のリンパ球による攻撃を受けて排除されてしまいます。しかし、それが起こらないのは、ウイルスによりもたらされた遺伝子の働きで、母親の胎盤内にタンパク質の膜が作られ、その膜が胎児を母親の免疫機能から守っているからだそうです。つまり、哺乳類が誕生したのは、ウイルスがもたらした遺伝子が内在化されたおかげなのです。

なんとも信じがたい話ですが、これまで進化というものは、親から子に遺伝子を引き継ぐ際の変異によつてのみ起こると思っていたのが、実はそれだけでなく、ウイルスによつて外部から持ち込まれる遺伝情報が組み込まれることで起こる進化があるのです。

老子の「小国寡民」

そもそも高い感染力と致死率をもたらすウイルスがはびこり始めたのは、ごく最近のことのようです。

持つ別の遺伝子と遭遇し、その結果、細胞を飛び出して、ウイルスとして感染するようになったというものです。三つ目は、細胞が進化の過程で徐々に機能を失い、複製に必要な遺伝物質のみが残って、ウイルスになったというものです。

これら三つの説のどれが正しいにせよ、ウイルスと細胞は非常に近い存在で、同じような起源を持つものであり、そもそも人間が生まれる以前から存在していたということに間違いはなさそうです。またウイルスは、人間や動物、植物、さらには細菌やウイルス自身を宿主とすることもでき、空中、土中、深海に至るさまざまな場所でも、低温から高温まであらゆる環境で増殖し「生き延びる」ことができるそうです。

地球上に人類が出現するよりもはるか昔から、そして、はるかに広範囲に存在してきたものなのです。したがって「人類はいかにウイルスと共存するか」などという議論はかなりおこがましく、「人類はいかにウイルスのなかで生き延びていくか」という発想のほうが正しい気がしてきました。

ウイルスの働き

ウイルスのなかで人間に害を及ぼすものはほんの一握りで、人間の腸内には数千兆個、皮膚の表面にも数兆個のウイルスが存在し、常在菌の働きを助け、人の健康維持に役立っているものも多いそうです。

さらに驚いたのは、二〇〇三年にヒトゲノムの全塩基配列を解析するプロジェクトが完了し、ヒトの全遺伝子の99パーセントの配列が99.99パーセントの正確さで解読されたのですが、その結果、我々人間の遺伝子の約半数が、実はウイルスによってもたらされたものであることがわかったそうです。DNAが持つ遺伝情報は、細胞内でまずRNAに転写されます。そして、RNAの情報が「翻訳」されて、タンパク質が合成されるという流れで遺伝情報が「発現」します。

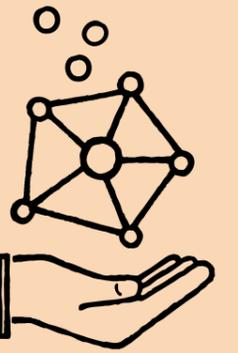
ここまでの議論は、山内一也氏の『ウイルスの意味論(みすず書房)』をもとにしているのですが、同氏の仮説によると、人類が都市集中型の生活を採用したため、高い致死率の病気を起こすウイルスが増殖・拡散しやすい環境になったとのこと。

例えば、これまで約一万年ほどと考えられていた天然痘ウイルスの出現が、実は一五八八年から一六四五年のあいだだったことが最近のゲノム解析でわかったそうです。それ以前は、今よりもはるかに人口密度が低く、致死率の高い病気を起こすウイルスが出現しても、宿主が他人に移す前に死んでしまい、繁殖できなかつたということです。

新型コロナウイルスも、大都市に人口が集中した現代社会に適応して生まれきたのかもかもしれません。だとすると、仮に今回の新型コロナウイルスを撲滅できたとしても、アフターコロナで社会構造を変えない限り、再び同様なウイルスが出現するかもしれません。中国の古典『老子(老子道德経)』の第八〇章の「小国寡民」では、小さくて国民が少ない国が理想的だと説いています。小国のなかで、国民が各々の国の食事をおいしいと感じ、衣服を美しいと思ひ、住居に満足し、自分たちの生活の習慣を楽しむことができ、互いに行き来することがなく、国同士の戦争もなくなるとしています。現代のグローバル化とは正反対の思想ですが、政府が進めている「Go To Travelキャンペーン」は、日本の各自治体が「小国寡民」から程遠い状態であることを物語っています。

今回のようなパンデミックが繰り返し起こるといふ前提に立てば、以前のように観光業(人が行き来すること)に大きく依存するかたちで地方経済を持続させるのはむずかしいのでは……と感じます。アフターコロナでは、まずは日本のなかで「小国寡民」を目指す方向性もありではないか? というのは妄想が過ぎるでしょうか。でも、老子さんなら賛成してくれると思います。

Internet Trivia



インターネット・トリビア

GPSにまつわる あまり知られていないこと

IJJ MVNO 事業部 事業統括部
シニアエンジニア

堂前 清隆

スマートフォンの地図アプリでもお馴染みの、現在位置を確認するために使われる GPS (Global Positioning System) というシステムがあります。GPS は人工衛星の電波を使って現在位置を測位します。GPS がカーナビなどで一般的に利用されるようになって30年近くが経ちますが、その動作の仕組みがなかなか伝わらないようで、今年になっても新聞に誤った説明が掲載されるということがありました。今回は、そんな GPS についてのトリビアを紹介します。

GPS はスマートフォンのような通信機器で利用されることが多いためか、端末と人工衛星が相互に情報をやり取りしていると思われることが多いようです。しかし、これは誤解です。GPS 衛星は一方的に信号を送ってくるだけで、端末から人工衛星に向けて信号は送られていません。また、GPS 衛星が送る信号は、時刻や衛星がどこを飛行しているかといった情報に限られているため、GPS 衛星経由で各端末に個別のメッセージを送ることもできません。

GPS を使ったアプリのなかには、現在位置をクラウドなどに記録したり、端末を呼び出したりするものもあります。新聞などでこうしたアプリが紹介される時に「GPS 衛星を経由して通信が行なわれる」と説明されることもありますが、これは正しくありません。あのようなアプリは GPS 衛星経由で通信を行なうのではなく、LTE などの携帯電話網を使ったインターネットを利用しています。

これまでの説明で、GPS の利用には携帯電話網などのインターネット通信が必須と思われたかもしれませんが、GPS はインターネットがなくても使えます。GPS を使って現在位置を測位するだけであれば、人工衛星からの信号だけで GPS は動作します。例えば、山登りに使われるような GPS 端末は、携帯電話の電波が届かないところで利用されています。こうした端

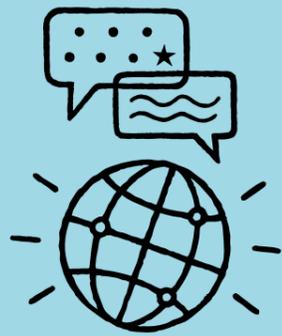
末では、緯度・経度のみが表示されたり、あらかじめ端末に保存しておいた簡易な地図が利用されています。

GPS のなかでインターネットを必要とする機能に A-GPS があります。これはあくまで GPS を補助 (Assist) するシステムで、端末が衛星からの信号を捉えて、測位を高速化します。あくまでも補助的な機能なので、インターネットが使えず、A-GPS が利用できない場合でも少し時間をかければ、現在位置を測位することは可能です。

GPS と似たようなシステムはいくつもあります。GPS は人工衛星を使った測位システムとしてもっとも有名で広く利用されていますが、基本的にはアメリカが運用するシステムです。GPS と同じアイデアのシステムは他の国でも運用されています。ロシアが運用する GLONASS、EU が運用する Galileo、中国が運用する北斗 (BeiDou) は、いずれも全世界で利用可能な人工衛星を使った測位システムです。これらを総称して、GNSS (Global Navigation Satellite System) と呼びます。また、日本が運用している準天頂衛星システム「みちびき」は、アメリカの GPS システムと連動して、日本周辺での測位を改善します。そのほか、インドが運用する NavIC も、インド周辺に限定した測位が行なえるシステムです。

GPS やその前身となるシステムは、人工衛星の電波を使って測位するという画期的なアイデアを実現しました。ただ、電波を使って現在位置を測位するというアイデアは、それ以前にも数々開発されています。大洋を航海する船のために考案された、アルファ航法・オメガ航法・デッカ航法・LORAN-C (ロラン C) などが代表です。これらのシステムでは、地球上の何か所かに大規模な電波塔を建て、その電波を船が受信することで、現在位置を測位します。GPS などの GNSS は、この電波塔を宇宙に移動させたもの、と考えることもできるでしょう。

Grobal Trends



私は五月まで営業としてインドネシアに赴任してました。今回は、同国のコロナ状況や帰国に関する体験をご紹介します。

インドネシアのコロナ状況

三月頭の感染者確認から爆発的に感染が広がり、四月には大規模社会制限 (PSBB) が発令、強制的なリモートワークが課せられました。七月末現在、一日あたり一五〇〇人以上が新規感染し、その約5パーセントが死亡しています。PSBBは段階的に緩められていますが、収束の見通しは立っていません。なお、このデータは保険省からのものですが、ジャカルタ市が別途出している死者数と整合しないなど、国が出している情報でも冷静に捉える必要があります。情報の信頼性は同国における経験から、より意識するようになりました。

リモートワーク環境での営業活動

インドネシア支社の社内システムは全てクラウド化され、普段から GPOX を活用していますので、リモートワーク移行後も業務に支障はありませんでした。全社員が原則リモート勤務となり、必要な時だけ許可制で出社しています。

グローバル・トレンド

インドネシアからベトナムへ

IJJ Global Solutions Vietnam

藤江 佳弘

お客さまからは、労務管理とセキュリティに関するご相談を多くいただきました。モラルの差もあり、日本と比べて重要度の高い課題です。現地法人のシステムは、本社 IT 部門が現地駐在員が管理しているケースが多く、物理的距離や IT 業務経験不足などから、対策が不十分なケースが散見されます。

良好な状態を保ち続けるには、人力での運用から脱却して自動化することが有効なので、小社でも導入している Lan Scope Care の SaaS 型の労務/セキュリティ管理などをよくご提案しました。リモートワーク下では可視化された状況を作ることが重要だと感じています。

ベトナム赴任に向けて

次はベトナム赴任が内定しており、現在は日本に戻り、業務引き継ぎとビザの手続きを進めています。帰国時はインドネシアへ戻れるかわからず、荷物は手で持てる量に絞り、残りは廃棄。結果、スーツケース三個分が全所持品となりました。

親睦をむすんだインドネシアスタッフと比べ、面識の浅いベトナムスタッフとのコミュニケーションは労力を要します。表現がむずかしいのですが、お互いの人となりから

手探りに近い感覚です。国際ビジネスでは、対面で信頼関係が築けているかが、業務効率に影響すると感じます。リモートワークが世界的に普及しても、駐在員として現地で両国の事情を理解しつつ、ビジネスを促進する役割が軽くなることはなく、より重要になると考えています。



ジャカルタ、街の様子。

株式会社 インターネットイニシアティブ

本社	東京都千代田区富士見 2-10-2 飯田橋グラン・ブルーム 〒102-0071 TEL:03-5205-4466
関西支社	大阪府大阪市中央区北浜 4-7-28 住友ビルディング第二号館 5F 〒541-0041 TEL:06-7638-1400
名古屋支社	愛知県名古屋市中村区名駅南 1-24-30 名古屋三井ビルディング本館 4F 〒450-0003 TEL:052-589-5011
九州支社	福岡県福岡市博多区冷泉町 2-1 博多祇園 M-SQUARE 3F 〒812-0039 TEL:092-263-8080
札幌支店	北海道札幌市中央区北四条西 4-1 伊藤・加藤ビル 5 階 〒060-0004 TEL:011-218-3311
東北支店	宮城県仙台市青葉区花京院 1-1-20 花京院スクエアビル15F 〒980-0013 TEL:022-216-5650
横浜支店	神奈川県横浜市港北区新横浜 2-15-10 YS 新横浜ビル 8F 〒222-0033 TEL:045-470-3461
北信越支店	富山県富山市牛島新町 5-5 タワー 111 10F 〒930-0856 TEL:076-443-2605
中四国支店	広島県広島市中区銀山町 3-1 ひろしまハイビル 21 5F 〒730-0022 TEL:082-543-6581
新潟営業所	新潟県新潟市中央区東大通 1-3-1 帝石ビル 4F 〒950-0087 TEL:025-244-8060
豊田営業所	愛知県豊田市西町 4-25-13 フジカケ鐵鋼ビル 5F 〒471-0025 TEL:0565-36-4985
沖縄営業所	沖縄県那覇市久茂地 1-7-1 琉球リース総合ビル 8F 〒900-0015 TEL:098-941-0033

IIJグループ／連結子会社

株式会社 IIJ グローバルソリューションズ
東京都千代田区富士見 2-10-2 飯田橋グラン・ブルーム
〒102-0071 TEL:03-6777-5700

株式会社 IIJ エンジニアリング
東京都千代田区神田須田町 1-23-1 住友不動産神田ビル 2号館 7F
〒101-0041 TEL:03-5205-4000

ネットチャート株式会社
神奈川県横浜市港北区新横浜 2-15-10 YS 新横浜ビル 8F
〒222-0033 TEL:045-476-1411

株式会社 IIJ イノベーションインスティテュート
東京都千代田区富士見 2-10-2 飯田橋グラン・ブルーム
〒102-0071 TEL:03-5205-6501

株式会社 IIJ プロテック
東京都千代田区富士見 2-10-2 飯田橋グラン・ブルーム
〒102-0071 TEL:03-5205-6766

IIJ America Inc.
55 East 59th Street, Suite 18C, New York, NY 10022, USA
TEL：+1-212-440-8080

IIJ Europe Limited
1st Floor 80 Cheapside London EC2V 6EE, U.K.
TEL：+44-0-20-7072-2700

株式会社トラストネットワークス
東京都千代田区富士見 2-10-2 飯田橋グラン・ブルーム
〒102-0071 TEL:03-5205-6490

IIJ Asia Pacific Pte. Ltd.
110, North Bridge Road, #12-01, Singapore 078570

IIJ Mexico S. de C.V.
P.O. Box 1000, Mexico City, Mexico 06702

この冊子の内容はサービス形態・価格など予告なしに変更することがあります。(2020年8月作成)
※ 表示価格には、消費税は含まれておりません。
※ 記載されている企業名あるいは製品名は、一般に各社の登録商標または商標です。
※ 本書は著作権法上の保護を受けています。本書の一部あるいは全部について、著作権者からの許諾を得ずに、いかなる方法においても無断で複製、翻案、公衆送信等することは禁じられています。
©Internet Initiative Japan Inc. All rights reserved. IIJ-MKTG001-0159

発行／株式会社インターネットイニシアティブ 広報部
お問い合わせ／株式会社インターネットイニシアティブ 広報部内「IIJ.news」編集室
〒102-0071 東京都千代田区富士見2-10-2 飯田橋グラン・ブルーム
TEL: 03-5205-6310 E-mail: iijnews-info@iij.ad.jp

編集／村田茉莉、鈴木健二、小河文乃、風穴江
編集協力／合同会社 Passacaglia
表紙イラスト／末房志野
デザイン／榎原健祐 (Iroha Design)
印刷／株式会社興陽館 印刷事業部

Information

IIJmio 従量制プラン発売記念キャンペーン

初期1円＆国産スマホが大特価！

IIJmio従量制プランの発売を記念して、新規申込のお客様を対象としたキャンペーンを実施します。



- キャンペーン期間** 2020年8月20日～9月30日

●特典内容

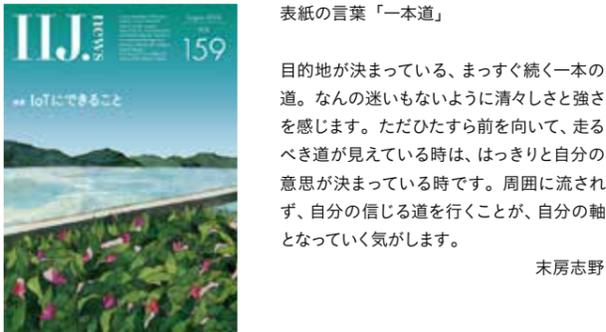
1 | 従量制プランの初期費用、3,000円を**1円**で提供します。

2 | MNP転入*で従量制プランと対象端末を同時にお申込みの場合、端末を**特別価格**で提供します。

* 携帯電話番号ポータビリティ。現在他社でご利用の携帯番号を引き継いで、IIJmioを新規で申し込むこと。

対象端末ラインナップ		通常価格	特別価格	
SHARP AQUOS sense2 SH-M08	一括	19,800円	2,980円	ご契約者様お一人(1つのmioID)につき1台限り、申込可能。
	24回	830円	125円	
ソニー Xperia Ace	一括	23,800円	17,800円	
	24回	1,004円	754円	
中古 iPhone 8 64GB	一括	29,800円	23,500円	SHARP AQUOS sense2 SH-M08と組み合わせ、お一人につき最大3台まで申込可能。
	24回	1,255円	992円	

- キャンペーン詳細** <https://www.iijmio.jp/juryo.html>



◎IIJ.news表紙のデザインを壁紙としてダウンロードいただけます。ぜひご利用ください。
URL: <https://www.iij.ad.jp/news/iijnews/wp/>

◎IIJ.newsのバックナンバーをご覧ください。URL: <https://www.iij.ad.jp/iijnews/>

表紙の言葉 「一本道」

末房志野

編集後記

暑くてたまらない日が続いています。なかには40度に達する地域もあり、ニュース番組で「危険な暑さにご注意ください」と呼び掛けているのをよく耳にします。25度を越えた日を「夏日」、30度を越えた日を「真夏日」、35度を越えた日を「猛暑日」と言いますが、40度を越えた日については、まだ名付けられていないようです。年々、猛暑日の割合が増えているそうで、次の名称が登場するのもしようもないのかもしれない。暑さ対策について調べたところ、夏の時期はサッとシャワーですませがちですが、実はお風呂に入ることが有効らしいのです。人間の体は暑さにさらされたとき、熱を体外へ逃がそうとする機能が備わっていますが、ずっと空調の効いた涼しい環境下にいると、いざという炎天下でうまく放熱できなくなるそうです。この機能は、汗をかくことで鍛えられ、暑さに対応できる体になることを「暑熱順化」というそうです。もちろん入浴だけでなく、運動で汗をかくのも有効とのこと。みなさま、この暑さを何とか乗り越えていきましょう。(K)



IIJ

Internet Initiative Japan