

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 2018

VOL.

147

A detailed illustration of a green cicada nymph clinging to a tree branch. The nymph is positioned vertically, facing upwards, with its long, segmented body and six legs clearly visible. Its wings are folded against its body, showing a delicate, veined pattern. The tree branch is thick and textured, with a mix of green and brown tones. The background is a soft, light green gradient.

特集 広がるIoT



ぶろろーぐ わが待ちし秋は来にけり / 鈴木 幸一 3

広がるIoT

IoTが創出する新たな利活用 / 岡田 晋介 5

IoTセキュリティの脅威 / 神田 恭治 7

IoTに最適なネットワーク / 安東 宏二 8

IoT技術動向 ~フォグコンピューティングの紹介 / 末永 洋樹 10

水田 IoTを開発する / 齋藤 透 11

necolico HOME+で“家と会話する” / 近藤 敦 12

水産 IoTソリューション / 大谷 壮史・菊池 隆吾 13

こんなところにIoT / IIJ.news 編集部 14

人と空気とインターネット ロボット、AIとの共生 / 浅羽 登志也 18

Technical Now 遠隔保守サービス GRMS (Global Remote Maintenance Service) / 池田 真也 20

インターネット・トリビア プログラム中の名前の付け方 / 堂前 清隆 22

グローバル・トレンド ルワンダでの Transform Africa Summit / 江幡 太 23

ちょっと気になる 東京経絡経穴図 東京の根 / 朽木 薫 24

※連載「ライフ・ウィズセーフ」は、お休みします。

ぶろろーぐ

わが待ちし秋は来にけり

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



最近、「記録」という言葉で連想するのは、スポーツではなく、大雨、高温など、異常な気象現象になっ
てしまったようだ。三五度を超す日が続き、三九度、
四〇度といった酷暑が続いている。昼間、テレビをつ
けると、各地の気温が必ず表示されている。熱中症に
対する注意喚起の車も巡回しているようで、日に何度
か、スピーカーからの声を耳にする。三五度でも辟易
しているのだが、スペインでは四三度を記録したとい
う。四三度と言え、お風呂でも熱いくらいの温度で
ある。大気の四三度と、風呂に浸かっている四三度で
は、体感の違いはあるにしても、暑いことに変わり
はない。この夏、何度か欧州に行ったのだが、イタリア、
パリ、ロンドン、オスロ、ストックホルムと、気温こそ
違いはあるのだが、どこも暑かった。一時間で一〇〇
ミリを超す、短時間集中豪雨という現象も、日本ばか
りでなく、欧米でも頻発している。

「人類の起源はアフリカですが、いよいよ欧州もア
フリカ化ですね」と冗談を言ったら、「気象はアフリ
カ化、難民は中東から広がっている。なにかもがグ
ローバル化かねえ」と、ドイツの友人からは、あえて

他人事のような答えが返ってきた。
「わが待ちし秋は来にけり月草の安の川辺に咲きゆ
くみれば」(安の川は天の川の意)。良寛も老軀とな
ると、夏の暑さに耐えがなくなったようだ。暑さに強
いはずの私も、ひんやりとした秋風を待ち望むばかり
である。

ゲノムDNA研究の発展で、人類の起源に対する解
明が進んでいるようで、先般もホモ・サピエンスとネ
アンデルタール人が交雑していたことが、ゲノムDN
Aによって証明されたという本を読んでいたのだが、
科学技術の進展によって、人間の存在そのものの知見
が覆されるような研究が進むのだろう。

コンピュータリゼーションが始まった時代に高校生
となり、巨大な空間を占有していた真空管コンピユー
タを見学した私など、旧石器とは言わないまでも、縄文、
弥生の時代から関わっている気がしてくる。若い人は、
EDPという言葉すら無縁なようだが、私が新聞の求
人欄から入社試験を受け、社会人となった求人広告は
「EDP研究開発要員募集」というものだった。「エレ
クトロニック・データ・プロセッシング」の頭文字を

とると、EDPとなる。その頃、ダグラス・エンゲル
バートが主導したコンピュータ技術による通信のデモ
ンストレーションを雑誌で知ったのである。ずいぶん
と長い付き合いである。

ネットワークの高速化によって、データの収集がは
ばリアルタイムで実現し、その処理(プロセッシング)
の速度も三年後くらいには、現在の八倍になると予想
されている。処理速度が八倍になる状況を想定すると、
現在、あらゆる局面で話題にされているAIも、汎用
システムとして利用が可能となるはずで、AIの利用
によって、働き方から、社会や個人の行動、プライバ
シーに至るまで、すべての在り方が変わっていくのだ
ろう。AIの基礎理論は、私が学生時代に齧った理論
からそう変化していないようだが、ネットワークとプ
ロセッシングの超高速化が実現することによって、そ
の利用が違った次元で実現する時代はすぐにくるはず
である。たかが推測統計ではないかと、高を括るわけ
ではないが、巨大な技術革新が世界のあらゆる仕組み
を変えてしまうことの凄さというか、恐ろしさを改め
て予感するのである。

IoTが創出する新たな利活用

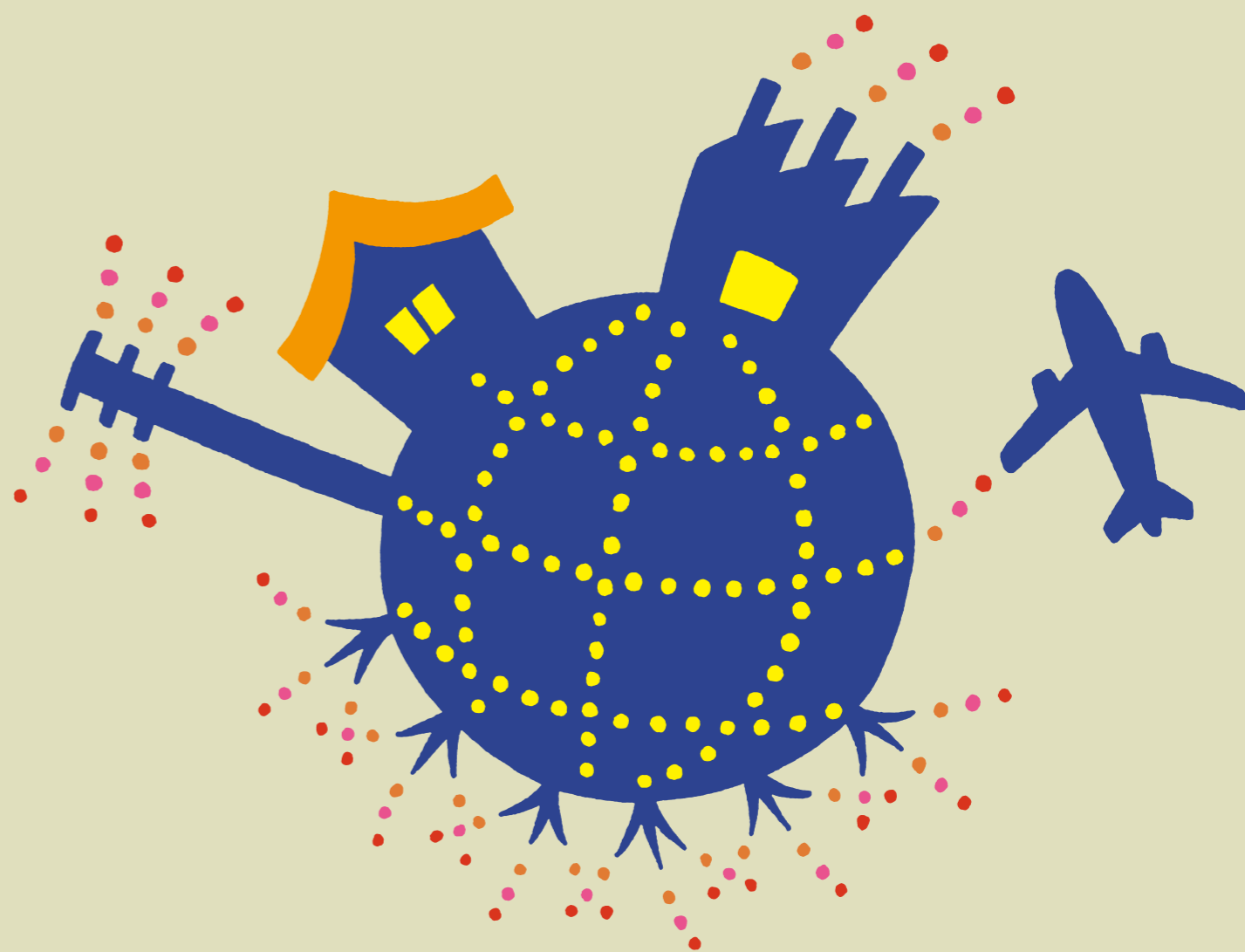
我々の家庭やビジネスシーンにおいて、IoTが一段と身近な存在になってきた。ここでは、IIJのサービス概要を見ながら、IoT活用について考えてみたい。

IIJクラウド本部クラウドサービス2部
副部長

岡田 晋介

広がるIoT

さまざまなモノを介して行き交うデータを収集・処理して活用するIoT (Internet of Things)。IoTの普及・浸透により、私たちの生活・ビジネスが大きく変わろうとしている。今号は、本格的に動き始めたIoTの活用例を見ながら、来るべき社会の幕開けに想いを馳せてみたい。



特集イラスト/高橋 庸平

「ねえ、Google、一五分でタイマーかけて」。ふとしたキッチンから料理が趣味となり、ここ数年、週末の我が家の食事は、妻の代わりに私が担当しています。圧力釜で肉を柔らかくするときなど、以前はキッチンタイマーを使っていたのですが、昨年からGoogle Home (AIスピーカー) が時間を計ってくれます。ちょっとしたことで、調理中など手が離せないときに便利です。

はじめは単に流行り物に乗ったわけですが、「テレビを消して」「YouTubeを〇〇を再生して」「なご」Google Chrome Castやテレビとも連携し、すっかり我が家でも定着してきました。

AIスピーカーの活用領域は家庭にとどまらず、ビジネスシーンにおけるお客さまとの会話でも話題になります。例えばメーカーの工場では、安全面や衛生面から「手袋をはずせない」「手を離すことができない」といった場面がありますが、そうした際にも音声による機器操作や業務記録は有効です。今はまだ応答や入力精度・信頼性、規則や文化といった諸事情から、本格導入に向けたハードルが高いかもしれませんが、試験的な取り組みはスタートしており、AIスピーカーがごく自然にビジネスの場で使われる日も近いかもしれません。少し変わったところでは、居酒屋の注文で使われ始めたというニュースも目にしました。

拡大するIoT市場

IoT市場全体を見渡すと、グローバルでは二〇二五年までに一兆一〇〇〇億ドル、接続件数は二〇二五

年までに三二億件に達すると見込まれており(GSMA ソリューション)、国内でも二〇二〇年には二兆円に達するとされるなど(IDC Japan)、拡大傾向が続きそうです。

国内メーカー各社の動きも、いわゆる「モノ」売りから「コト」売りへのシフトを掲げ、IoTを活用した変革に乗じて、新しい体制を立ち上げたり戦略を打ち出したりするなど、昨年後半からひと通り方針が出揃ってきた感があります。

具体化が進む活用内容

IIJにご相談いただいている案件の傾向を見ますと、「IIJ IoTサービス」を発表した二〇一六年度に比べて、二〇一七年度は案件総数が約二・五倍に伸びています。さらにその中身は、より具体的なご相談内容が増えていきます。

IIJ独自の分類となりますが、お客さまの予算・スケジュールといった計画の具体性や、実現したい機能や解決したい課題といった内容の具体性をもとに、要件の明確さを「高」「中」「低」「情報収集段階」という四つの段階に分類したところ、「高」のご相談が二〇一六年度は全体の七パーセントだったのに対し、二〇一七年度は二二パーセントに伸びており、「中」への取り組みが着実に具体化しつつあると考えられます。数年前は興味・関心の分野から「まずは試してみよう」という雰囲気だったのが、先のAIスピーカーのように、少しずつ身近な課題の解決や、新たな利便性・必要性の発見につながる状況へと変化しつつあると言えるのではないのでしょうか。

IoTセキュリティの脅威

IoTデバイスが身近になるにつれ、
セキュリティの脅威も増している。
こうした現実を踏まえて、

行政や業界団体は具体的な対策に乗り出しており、
IIJでもさまざまな取り組みを行なっている。

IIJセキュリティ本部
副本部長

神田 恭治



二〇一六年にIoTポット「Mirai」がネットワークカメラなどのデバイスに感染を並び、数万台のデバイスを用いてDDoS攻撃を仕掛ける事案が発生しました^{*1}。従来の攻撃から数倍も大規模化し、米国DNSプロバイダが攻撃を受けたことで、多くの大手WEBサイトでサービス停止という被害をもたらしました。Miraiに感染したデバイスの多くは、デフォルトのユーザ名とパスワードを変更していなかったため、乗っ取りを容易に実現させてしまいました。また、デバイスのストレージ容量や設置場所などの制約から、Linuxカーネルのアップデートができずに脆弱性を放置せざるを得ない側面もあり、同じ手口で同じ脆弱性を持つさまざまなデバイスへの攻撃が成立す

IIJの取り組み

IoTに関するIIJの取り組みは、最新技術研究を基礎とし、ネットワーク・クラウド・セキュリティの三つの領域における戦略に沿って、クラウド機能を提供する「III」IoTサービス³や、モバイルのSIM機能を提供する「フルMVNO」といったサービスを軸に拡充を進めています。また、先に紹介したような市場の変化を機敏に察知しながら具体的なニーズを機能として取り込む活動と、特定分野における利活用の場面をIIJ自身が創り出す活動とを組み合わせてながら展開しています。

最近の動きとしては、今年四月、「III」IoTサービス³で、IoT機器やセンサーデータの監視機能の拡充と、センサーや制御設備が接続されるゲートウェイ機器(Linux BOXや産業用PC、その先につながるPLC)のリモート制御機能をリリースしました。従来はネットワークに接続してデータを集めるまでのニーズが中心でしたが、要件の具体化が進むにつれ、温度や振動といったセンサーから得られる数値データの監視や、異常値を検出して通知するという機能が求められるようになったためです。

データの監視に加えて、監視する仕組みの監視、例えば、データを中継するゲートウェイ機器の監視などが必要になるため、Ping監視といった死活監視の機能も揃えました。このように業務への適用が進み、運用やメンテナンスに備えたりリモート制御機能の必要性も増してきたため、そのニーズにもお応えしています。また今年七月には、データをコピーして複数の宛先に転送する機能をリリースしました。バックアッ

プ用に複数の拠点にデータを転送したり、利用中のシステムを停止することなく通常のデータ転送はそのままに、もう一つデータの流れを作って、検証や拡張開発用に利用したりするための要望にお応えする機能です。そのほか、外部システムとの連携を強化するAPI機能も同時にリリースしています。

今後も「III」IoTサービス³は、四半期単位で機能を追加していく予定です。一例を挙げますと、近年、マルチクラウド利用が進んでおり、Amazon AWS、Microsoft Azure、Google Cloud Platformといったパブリッククラウドと安全かつ簡便に連携したいというニーズが高まっています。「III」IoTサービス³では、すでにパブリッククラウドとの閉域ネットワークでの接続機能は提供済みですが、さらにパブリッククラウドのPassとの連携強化も図っていきます。今年三月にリリースした「フルMVNO」においても、柔軟性の高いメニューと自由度の高いSIMの特徴をフル活用して、IoTを実現するうえで不可欠で、より利便性を高めることができるSIM機能の提供を目指しています。

今日の企業にとってグローバル化は、ビジネスを拡大するうえで必須の要件となっており、海外へ展開する製品や設備との安全な閉域接続を提供する国際ローミング機能を提供する予定です。また、車載用や可動部の振動・熱の影響を受けやすい設備向けに、耐久性・振動・温度耐性に優れたチップ型SIMの展開も予定しています。さらに将来的には、運用で書き換え可能な「eSIM」の提供も検討しています。特定領域における活動も拡大しつつあります。農業分野では、農林水産省の公募事業として水田の水

管理の効率化を目的とした実証実験に取り組んでいます。コネクテッドホーム分野では、家庭向け「II」サービスを提供する新会社を中部電力とともに今年四月に設立し、活動を本格化しました。工場分野では、生産エンジニアリングメーカーの平田機工と協業して、今年七月に製造業のスマートファクトリー化や、製造現場のプロセス改革を推進するソリューション「Cognitive Factory」を発表しました。グローバルなIoT活用にも着手しており、今年五月、独立行政法人日本貿易振興機構(ジェトロ)の公募事業として、タイの水産加工事業者のエビ養殖場における水質管理の実証実験もスタートしています。

新たな利活用を創出する

こうした取り組みの狙いは、事業としての成功はもちろんですが、IIJがインフラ機能を提供するだけでなく、事業者と一体となって、新たな利活用の場面を創出していくことにあります。

IoTの活用領域は幅広く複雑ですが、現場に近いところに具体的な課題やニーズが存在しています。そこで、お客さまやパートナー企業にもご協力いただきながら、我々自身が水田や工場などに足を運んで、「自分達で取り組み、課題を実感し解決する」という活動を行なっています。

IoTの実用化は着実に進んでいます。IIJでは引き続き「III」IoTサービス³や「フルMVNO」サービスを充実させながら、利活用の場面を広げていき、より実用的なソリューションの提供に努めてまいります。今後の展開にご期待ください。

るなど、攻撃者にとって低コストでのハッキングが可能であったと言えます。このように「II」システムは、運用者がその意に反して攻撃に加担してしまうリスクも含め、社会的影響を念頭に置かなければなりません。

リスク対応の考え方

ユーザの利便性や社会的・経済的便益を踏まえつつ、情報セキュリティをどう確保し、どこまでコストをかけるべきなのか？ これは「II」にかかわらず、常に議論のポイントになっています。

内閣サイバーセキュリティセンター(NISC)は、二〇一六年八月に「安全なIoTシステムのためのセキュリティに関する一般的枠組」^{*2}を公開しました。そのなかで「セキュリティを事前に考慮するセキュリティ・バイ・デザイン」と、「それが確保されていることが当該システムの稼働前に確認・検証できる仕組み」を求めています。

さらに、「II」推進コンソーシアム・総務省・経済産業省がとりまとめた「IoTセキュリティガイドライン」^{*3}は、この一般的枠組を参照しつつ、「II」システムに関するセキュリティ確保のための具体的な要件を整理しています。複数のコンポーネントの組み合わせで実現する「II」システムにおいて、関係する事業者の相互理解のためのベースラインとなるガイドラインです。

一般社団法人重要生活機器連携セキュリティ協議会(CDDS)では、この「II」セキュリティガイドラインに対応した「製品分野別セキュリティガイドライン第2版」^{*4}をリリースしています。同ガイドラインは「セキュリティ・バイ・デザイン」の考え方を、「II」製品開発ベンダに普及させることを目指しており、

製品としてのあるべき姿の参考になるでしょう。

去る六月、政府のサイバーセキュリティ対策本部は、次期「サイバーセキュリティ戦略」案^{*5}を公表し、脅威に対して能動的な防御策を講じる「積極的サイバー防衛」の推進を掲げました。これはIoTデバイスがマルウェアなどに感染し攻撃の起点となり得ると認識された段階で、通信の遮断もあり得ることを示唆しており、総務省による電気通信事業法の改正など、具現化に向けた動きも始まっています。

IIJの取り組み

IIJは、インターネット上の脆弱性を持つIoTデバイスを探索する活動やマルウェアを捕獲して動作を解析することで、攻撃者の狙いを知り、対策につなげることができると考えています。また、IIJのセキュリティオペレーションセンターならびに緊急対応チームIIJ・SECTは、日常的な観測情報や解析情報を公開し^{*6}、脅威の実態の可視化や対策の提言を行なっています。さらに、IIJでは独自の情報分析基盤を構築し、弊社サービスのお客さまのログの多角的な分析や、マルウェアなど悪性活動の分析を通じて、セキュリティ脅威の予防措置と事後対処に役立てています^{*7}。

「II」システムのセキュリティに関しては、ネットワークで起きている実態を把握したうえで、弊社の強みであるネットワーク、クラウド、SDN、フルMVNOなどで提供される機能を中心に「II」のセキュリティについて提案しながら、ネットワークでセキュリティを確保することが重要だと考えています。IIJでは、セキュリティブランド「WizSafe」が目指す世界——「安全を当たり前」の実現に向けた取り組みを今後も続けてまいります。

IoTに最適なネットワーク

IoT活用を促進するうえで、
ネットワークにはどんな機能が求められるのか？
IIJが提供しているIoTサービスやモバイルサービスなどを見ながら、
通信が担うべき役割を整理してみたい。

IIJ MVNO 事業部
副事業部長

安東 宏二



目に分類されます。①通信距離、②通信容量、③通信速度、④消費電力、⑤費用——となり、これらを要件に合わせて選択して、「IoT」の活用シーンを生み出していきます。

身近な例としては「映像監視・監視カメラ」がありますが、この場合、映像はカメラから直接、解析・処理を行なうプラットフォームに送信されるのが一般的です。そうすると、カメラ本体に通信機能を持たせるので、①は「遠距離」、②は「大容量」、③は「高速」、④は「消費電力大」という組み合わせになり、⑤（費用）は「高め」になると考えられます。

別の例としては、温度や測量などのセンサー類が挙げられます。こうした用途では、複数のセンサー類がプラットフォームと通信する際に、通信を一手にさばくゲートウェイを備えることもあります。その場合、センサー類の通信機能は、①は「近距離」、②は「小容量」、③は「低速」、④は「消費電力小」となり、⑤の費用は抑えることができます。一方、ゲートウェイのほうは、①は「遠距離」、②は「小容量」、③は「低速」、④は「消費電力小〜中」となり、⑤も低くできそうです。

「モノ」とデータ処理を担うプラットフォームを結び、ネットワークレイヤも、いくつかに分類できます。まず、A)パブリックネットワーク、B)プライベートネットワークのいずれを選択するのかが、「モノ」が取り扱うデータの性質によって決まります。

A)のパブリックネットワークは、インターネット経由でクラウドサービスなどを利用する際に有効な選択です。昨今ではIPv6アドレスを用いて、これま

で以上に多くの「モノ」をつなぐサービスも出始めていますが、こうしたケースでは、予期していない外部とのアクセスや不正アクセスにも晒される環境になるため、セキュリティに十分な注意を払うことを忘れてはいけません。

B)のプライベートネットワークは、限られた空間であるため、外部からのアクセスの心配もなく、秘匿性の高いデータの取り扱いや「モノ」を制御するコマンドのやり取りといった双方向の通信に有効な選択です。ただ、限られた環境のなかにデータを処理するプラットフォームが必要となり、ひと手間加えないと機能しない点に留意しなければなりません。

IIJのサービスラインナップ

こうした「モノ」の「通信」に求められる機能を実現するために、IIJでは法人向けモバイルデータ通信サービスのラインナップにおいて、フルMVNOの機能を盛り込んだ「IoT」時代に自由なSIMを、と称して、「IIJモバイルサービス/タイプI」を提供しています。

同サービスは、データ通信量に応じた多彩な料金プランに加え、センサーからクラウドまでをセキュアに接続する機能など、さまざまな利用シーンを想定したサービスになっています。特に「IoT」を組み込んだ製品の利用に際しては、種々の目的・キッカケから通信を開通するケースが考えられるため、課金のタイミングを利用者のほうで決められる機能などが求められます。こうした機能は、フルMVNOの

二〇一八年三月、IIJはNTTドコモの3G/LTE網を活用して、日本国内初のフルMVNOとなり、新たなモバイルデータ通信サービスを始めました。

今年、FIFAワールドカップが開催され、日本代表の試合を見守りながら、選手のプレーやポジション、そしてボールの動きに一喜一憂しました。ところで、このワールドカップで使用されたボールにはNFC(Near Field Communication：近距離無線通信)機能を有したICチップが内蔵されていました。今回のワールドカップでは実現されませんが、近い将来、試合中のボールの扱いに関するさまざまな情報(スピード・方向・回転など)をリアルタイムに知ることができれば、スタジアムの臨場感とはまた別の、魅力的な観戦が行なえるのではないのでしょうか。

このように「モノ」に関する情報が「通信」によって見える化されることで、私たちの新たな興味をかき立て、知りたい欲求を満たしてくれるようになります。「IoT」時代には、まさにそうしたことが具現化されると期待されています。

通信に関する五つの項目

では、「モノ」に必要な「通信」には、どのような機能が求められるのでしょうか？ 無線/有線など、通信形態も機能の一部と考えられますが、ここでは無線にフォーカスします。

無線エリアの通信に関する機能は、次のような項

特徴の一つでもあるSIMライフサイクル管理機能により可能になります。さらに今後は、産業用・車載用など個別の要件に応じて、広範囲の環境に対応できたり、耐振動性・耐腐食性に優れたチップを埋め込んだSIMカードの提供も予定しています。

今年八月には、個人向け「IoT」用途に適したモバイルサービス「IIJ IoTサービス」をスタートします。このサービスは、個人利用に特化したインターネット接続のモバイルサービスで、我々の日々の生活において「IoT」の恩恵を十分に実感できる内容になっています。一例を挙げると、手軽に利用できるエントリープランや、映像カメラ・各種センサー・GPSトラッキングデバイスなど、上り方向(端末からプラットフォームへ)の転送に最適なプランをご用意しています。

今回ご紹介したのは、「IoT」活用に関連したネットワーク機能のほんの一部であり、より快適で利便性が高く、安全・安心なネットワークの提供に向けて、我々にできることや実現していきたいことは、まだまだたくさん残されています。

「IoT」時代が到来し、「モノ」が「通信」することによって、各種産業におけるICT活用の促進、観光業における新たな体験の創出、文化遺産の保護、医療・介護への活用……等々、すでに幅広い分野で活用が進んでいます。さらに、これから多くの「IoT」機器が現れ、実際に手に取って使用する機会も増えてくるでしょう。そうした「IoT」機器に「IIJ」の技術やサービスが組み込まれて、より良い「IoT」社会を実現していくよう、今後も尽力していきます。

水田IoTを開発する

人手不足や生産コストの問題など、懸案の多い農業分野では、IoT活用に対する期待が高まっている。本稿では、IJJが取り組んでいる水田における研究開発についてレポートする。

IJJネットワーク本部
IoT基盤開発部長

齋藤 透



上：LoRaWAN 基地局
下：自動給水弁(左)と水田センサー(右)

IoT活用のフィールドとして注目を集めつつあるのが「農業」です。これまで農業に対しては「きつい」「高齢化」「儲からない」といったネガティブな印象を持たれることも多かったかもしれませんが、そ

IoT技術動向 ～フォグコンピューティングの紹介

ここでは、IoTに関連したキーテクノロジーとして「フォグコンピューティング」を中心に紹介しながら、IoT社会の未来像をスケッチしてみたい。

IJJ・II 研究企画室

末永 洋樹



IoTデバイスとクラウド技術を組み合わせる場合、インターネット経由でクラウドに接続する際の通信遅延、蓄積されるデータ量、プライバシーや企業秘密の取り扱いなどが課題になると考えられています。これらの課題に対応するために、IoTデバイス近傍でデータを処理する仕組みがエッジコンピューティングとして各所で議論されており、クラウドコンピューティングと適切に組み合わせることで、IoTに求められる要件に対応しようとしています。このエッジコンピューティングが普及すると、次は相互接続が求められるようになると考えられます。

例えば、工場と流通にIoTとエッジコンピューティングを適用するとします。両者の要件は全く異なる一方で、密接に関わり合ってもいいです。このとき、①あらかじめ相互接続を想定しつつ、②それぞれの環境に最適化されたシステムを工場と流通がそれぞれに構築

し、この二つを相互に接続すれば、商流全体の効率化、事業環境の変化への対応、取引情報の流通範囲の制限など、多くの面で優れた仕組みとなり得ます。

こうした背景から、クラウドとエッジのあいだ、エッジとエッジのあいだをうまくつなぐ仕組みとして「フォグコンピューティング」が提唱されました。

フォグコンピューティングはエッジコンピューティングの発想に加え、①の解決を重視した枠組みを提供します。②については、業界や機器に固有の要件を大切に、より使いやすいシステムを目指しています。同時に、相互接続の宿命として、セキュリティや安全に

関して最優先で対応する必要があります。こうした議論の場としてOpenFog Consortiumが立ち上げられました。IJJは、このOpenFog Consortiumに加入しています。

標準化の動向と IJJグループの活動

フォグコンピューティングに関する議論の下地になる技術標準として、IEEE 1934の策定が順調に進んでいます。IEEE 1934は、システム構築のための完全な仕様ではありません。他の技術標準やデファクトスタンダードにIEEE 1934が影響を与えることで、初めて相互接続できるシステムが生まれます。

OpenFog Consortiumでは、IEEE 1934の推進とともに、テストベッドの構築や、ユースケースの分析による要件の洗い出しも実施しています。これらの知見は、随時公開されていく予定です。それが技術標準になるのか、情報提供になるのかは現時点では判断できません。議論・実験・検証が当面の作業となります。

IJJグループでは、研究開発に強いIJJ・IJJは、平成二八年度の農林水産省補正予算事業「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）」の研究開発課題「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」において、研究 Consortium「水田水管理 ICT活用 Consortium」を形成して本課題に応募したところ、首尾良く採択され、平成二九年度から三年間の計画で農研機構生研支援センターの支援を受けて、研究開発を進めています。

この研究では、次の達成目標が定められています。

- 水位・水温が測定可能で、乾電池で駆動する販売価格一万円程度の水田センサーを開発する。
- 乾電池で駆動する販売価格三〜四万円程度の自動給水弁を開発する。
- 通信コストを下げずに、半径二キロメートル以上の範囲の無線通信を行なえる基地局と、スマートフォンのようなデバイス用アプリを開発する。

これらの技術を開発することで、最終的には「水管理の作業コストを1/2にすること」が求められています。

水田センサーをつくる

この研究開発のなかで、IJJは水田センサーの開発と無線基地局の開発を担当しています。水田センサーは、水位と水温を測定できる簡易なのですが、目標販売価格を達成するには、極めて低コストで製造する必要があります。それに加え、水田という自然を相

がこの分野で活動しています。議論が収束してくれば、IJJグループの技術として活用していく道筋をつけることが活動の中心となるでしょう。

フォグコンピューティングが目指す IoT社会の未来像

IoTやAIを前提とした社会のありかたとして「Society 5.0」が提唱されています。大まかに言うと、IoTやAIを含む生活環境が人間を支援する社会です。こうした生活環境は、特定の個人や企業が独占的に扱えるものではありません。道路のように市民に共有されるでしょうから、シェアリングエコノミーとも密接に関連すると思われます。

現在の主要なインターネットサービスは、ユーザーが自分から情報にアクセスする仕組みが主流です。これに対して、Society 5.0のインフラは、ユーザーが特に操作をしなくても、勝手にユーザーを助けてくれる仕組みになります。S.F.的で少し不安にもなりますが、自動運転のような技術を考えてみれば道筋は見えるのではないのでしょうか。

このとき、フォグコンピューティングは基礎技術の一つとなり、それぞれに得意分野を持つIoTデバイスやコンピュータが、相互に連携し合いながら人を支援していきます。

これは人間社会とあまり変わりません。組織の一員としての画一的な側面と、個人としての魅力・能力が組み合わさることで社会はうまく回ります。コンピュータもインターネットもそのなかに溶け込んでいくでしょう。

それは、もはや「ネット」とは呼ばれないかもしれませんが、それでも、インターネット技術とセキュリティ技術は、社会インフラの基礎であり続けるでしょう。

手にしたデバイス開発は、さまざまな悪条件と隣り合わせです。普通に入手できる水位センサーは「真水であれば問題なく動きます」といったものばかりなので、泥水、藻、虫、風、鳥などに対しても壊れず、きちんと測定できるような設計にしなければなりません。試行錯誤の末、三〇〇台の試作器が完成して設置も完了し、現在、元気に水田で動いています。

LoRaWAN 基地局を構築する

今回、採用した無線基地局はLPWA技術の一種であるLoRaWANという無線技術を用いたもので、まだそれほど市場にノウハウがない技術です。今回の実証フィールドは、静岡県磐田市と袋井市ですが、どこまで無線が飛ぶのかを実地で測定するために、レンタカーで市内をくまなく走り、実験データを収集しました。基地局の設置場所の交渉は難航しましたが、なんとか良いポジションを確保しました。その結果、予定通り一台の基地局で数キロメートルのエリアをカバーできました。

農家さんに本気で向き合う

本研究の Consortiumには、磐田市と袋井市の大規模農家さんに研究者として参画いただいております。実は、この点が一番重要かもしれません。「農家さんが必要としているもの」を実際にうかがいながら開発できる——これは今までの我々の開発現場では、ほとんど体験できなかったことです。

IoTを通して、本当に必要な機能を、本当に必要なたちと適切なコストで提供していくために、IJJは引き続き頑張っていきたいと思います。

水産IoTソリューション

さまざまな分野でIoT活用が進むなか、タイにおけるエビの養殖にも最先端の技術が導入され、成果をあげつつある。

IIJグローバル事業本部
グローバル事業開発室 担当部長

大谷 壮史

IIJグローバル事業本部
グローバルプロフェッショナルサービス部
テクニカルマネジャー

菊池 隆吾



上：エビ養殖池とオートフィーダー（自動給餌器）
下：出荷サイズのパナメイエビ

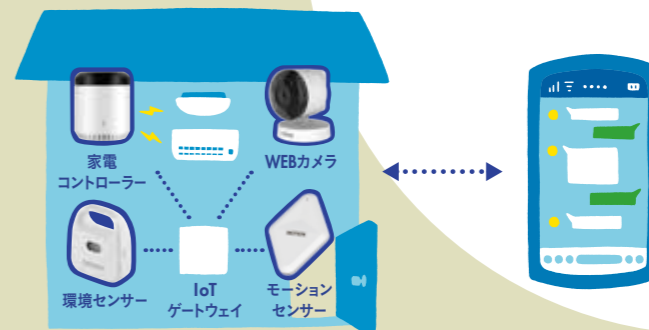
皆さんが普段、何気なくスーパーやレストランで目になっている「エビ」——彼（女？）達がどこからやって来たのか、ご存じですか？
今、世界の漁業は転換期をむかえています。健康

necolico HOME+で“家と会話する”

IIJと中部電力は、新たな家庭向けIoTサービスの提供を目指して、合同会社ネコリコを設立した。ここでは、同サービスが描くビジョンを紹介する。

合同会社ネコリコ 開発部 担当部長

近藤 敦



リユースによりなります。
家庭に設置されるゲートウェイやセンサーをはじめとしたハードウェア、データを保管しておくクラウド、機能やサービスを提供するユーザーインターフェースなどをセットにして、BtoC事業者が提供します。家庭向けIoTサービスの展開を目指す企業は、ネコリコのIoTプラットフォームを活用することで、自社のブランドに合わせてセミ・カスタマイズしたサービスを提供できます。

昨今の家庭向けIoTサービスは、ハードウェアの性能・価格が横並びとなっており、差別化の要素が、ソフトウェア——特にユーザーが利用する「機能」に求められるようになってきました。ネコリコはこれに着目し、ネコリコ自体ではハードウェアを開発せず、それを得意とするメーカーに任せることにしました。そして、ネコリコのIoTプラットフォーム上で、さまざまなハードウェアがメーカーの垣根を越えて接続できるようにし、そこで蓄積されたデータを処理する機能や処理結果をもとにしたコントロール機能を実現しています。

これはHEMS (Home Energy Management System) の分野に顕著ですが、ハードウェアメーカーによる垂直統合型のサービスは、家庭向けIoTにおいても、依然として主流と言えます。しかし、そういった「囲い込み戦略」は、結果としてユーザー増加の妨げになっています。ネコリコは、ユーザーが「機能」でIoTサービスを選択し、必要なハードウェアを複数のメーカーのなかから自由に選択できるサービスを展開していきます。

我々は、このIoTプラットフォームを「necolico HOME+」と名付け、今年九月末のサービスインを予定しています。最初は、三つのメーカーの製品が一つのIoTプラットフォームを中心に稼働しますが、ここをスタートラインとして、今後さらにネコリコの世界観に賛同いただける企業との協業を増やしていく考えです。

necolico HOME+とは？

では、「necolico HOME+」がどのようなサービスになるのか、簡単に紹介しましょう。

「necolico HOME+」は、「家と会話する」というコンセプトを掲げています。既存の家庭向けIoTサービスや製品は、「室温が×度になったらエアコンが動く」とか、「IoTサービスと連携して△を操作できる」など、ユーザーが機器を設定できることを「機能の活用」と謳った製品が多かったのですが、それだと「ユーザーが考えなければいけないことが多すぎる」という課題を抱えていました。

一方、「necolico HOME+」は、充実したリモコン機能盛り込むことで、センサー類が集めたデータをもとに、サービス側からユーザーにさまざまな提案を行なうようにします。言い換えると、ユーザーにとって、家（IoT）が自らの状態を自動的にユーザーに報告し、より快適な暮らしを提案してくれるということですから、それに対してユーザーは、その時々々のスケジュールや気分に合わせて「YES/NO」など簡単な反応を返すだけで、多彩な機能を楽しめます。

「necolico HOME+」では、これらの機能をLINE上で操作できるように開発を進めています。家から届いたメッセージに回答することで、「適度な室温を保つたり」「鍵のかけ忘れを防いだり」「帰宅前にお風呂を沸かしたり」……等々、生活をより豊かにしてくれる機能を簡単に活用できるのです。

私たちは、完全にルーチン化された生活を送っているわけではありませんし、気分も毎日違います。そこで、もし、家があなたを気遣ってくれるようになったら、ちょっと未来な感じがするのではないでしょうか？ 「necolico HOME+」は、そんな暮らしを実現するサービスを目指しています。

志向の高まりから、魚介類の消費が急増する一方、それを支える生産面では養殖業が伸びており、牛肉の生産量を超えています。東南アジアは、この養殖生産を支える地域として注目を集めています。

東南アジアにおけるエビの養殖

エビの養殖は、初期投資が比較的少なく済み、単価も高く、なかでも「パナメイ」と呼ばれる品種は他のエビよりも成長が早く、病気にも強いことから主流となっています。スーパーに置いてあるエビの品種は、ブラックスタイガー、パナメイエビ、スクラエビなどさまざまですが、パナメイエビは海外、特にASEANからの輸入がほとんどです。

東南アジアにおけるエビ養殖業の大部分は、伝統的なやり方で行なわれていますが、生存率は約6割程度、つまり養殖の過程で四割近くは死んでしまうそうです。また、養殖業者もできるだけ大きな収入を得たいため、どうしても高密度に養殖しがちで、災害や病気の流行によって大きな損害を被ったり、水質のコントロールがむずかしくなるなど、課題も多くあります。

現状、水質やエビの健康状態は、職人の長年の勘にもとづいたオペレーションに頼っており、エビの生存率も担当者の力量に大きく左右されます。

LPWAやIoTセンサーを活用

IIJではこのたび、タイの大手水産加工会社と協力し、LPWAやIoTセンサーを活用することで、水質の見える化を進めて、先述した課題を解決するための取り組みを、HASEAN新産業創出実証事業として実施しています。

この取り組みでは、特にエビや養殖対象に有害なファクターとなり得る、水温、pH、溶存酸素、アンモニア濃度、亜硝酸濃度などを計測して、アプリケーション上でリアルタイムに表示し、危険値に迫ると警告が出る仕組みになっています。さらに、作業員の行なう給餌、水交換、収穫といった人手を要するオペレーションをアプリケーションに入力することで、センサーデータと合わせて統合管理できるようにしています。

このように、これまで見えにくかった水質状況をリアルタイム監視することで、より適切なタイミンで調整作業を行ったり、コストの削減やエビの生存率の向上などが期待されています。

また、ベテラン職人がオペレーションした水質状況を解析し、そのノウハウを「見える化」することで、どの作業員でも同じ品質のオペレーションを実現できるようにすることも、この実証事業の目的の一つです。

今回は、タイのエビ養殖事業者の協力のもと、IIJのタイ・リージョンのクラウドサービスでシステムを動かしていますが、IIJはグローバル市場、特にアジアでの事業展開に力を入れており、この取り組みは、IIJのIoT技術を海外市場へ展開する第一号案件となっています。

今後は、アジアにおける養殖業の盛況を追い風として、IIJのクラウド拠点からアジア各地に水産IoTソリューションを提供していく予定です。

こうした水質の見える化やオペレーション履歴の一元管理といった機能は、エビの養殖に限らず、他の水産事業にも幅広く活用可能であり、水質測定に関しては、工業分野など水を扱う現場にも応用できると考えています。水にまつわるIoTシステムの可能性は、想像以上に開けているのかもしれない。

4 マッサージチェア

温泉や商業施設に置かれたマッサージチェアには、通常、料金を入れるコイン箱が設置されています。これまでは、小銭がいっぱいになる前に1台1台、回収する必要がありました。それに対し、コイン箱にセンサーを取り付けておけば、現場に行かなくても箱にどのくらいお金が貯まっているのか把握でき、回収作業の負担軽減にもつながります（これと類似した機能が、自動販売機の“在庫確認・補充”にも活用されています）。

加えて、マッサージチェア本体にもセンサーを取り付けておけば、可動部の速度・回転数・振動などを計測して、機器の状態を把握できます。そして、閾値を超えた時点で、誤作動・故障の予兆があるとしてセンターに通知が届き、故障前に機器（部品）交換やメンテナンスを行なうことができます。さらに、マッサージチェア利用者の使用時間や嗜好などのデータを収集・分析すれば、製品開発の参考にもなります。



5 工場

モノづくりの現場では、機械はもちろん、環境や人など、さまざまな“モノ・コト”が複雑に連動しており、平時では問題にならないことが、少しの変調で重大な事故につながったり、生産性を著しく損ねてしまう原因になります。最近は、そんな現場でもIoTが活躍しています。

○人編

資材の調達遅れで生産が滞る、トラブルの連絡が遅れて対応が後手に回る、引継ぎミスで作業が止まってしまう……こうした“人的”ミスやトラブルは、ネットワークカメラによる可視化、情報管理の自動化・チャット・音声認識といった機能を用いることで、発生リスクを軽減できます。

○環境編

温度や湿度の異常により、製品・設備、そして作業者に悪影響がおよぶといったトラブルも、温湿度センサーを設置しておけば、設定数値を超えた時点で自動的に通知され、早期に制御・対処できます。

○機械

作業者が作業場から離れてしまった、搬送経路にモノが置かれて搬送が止まってしまった、積荷完了後も搬出エリアにトラックが駐車したまま……そんな場面では、モーションセンサーがリアルタイムに異常を知らせ、生産効率・出荷効率の低下を防ぐことができます。

6 ガソリンスタンド

全体の店舗数は減少傾向にあるガソリンスタンドですが、セルフ式ガソリンスタンドは年々増加傾向にあります。そのセルフ式ガソリンスタンドでは、高額な釣銭が入った精算機を深夜に狙う窃盗事件が増えています。そこで、精算機にネットワークカメラを取り付けて、遠隔監視する仕組みが開発されました。

他方、冬の雪国では、暖を取るために灯油が欠かせません。ここでもIoT技術を活用して、軒先に設置された灯油タンクにセンサーと通信端末を取り付け、灯油が少なくなってきたら残量を通知するようにしておけば、灯油がなくなる前に給油車が駆けつけてくれます。これは個人利用者の便益のみならず、ガソリンスタンド運営者にとっても給油の頻度を必要最少限に抑えることができ、双方にとってメリットが生じます。



こんなところにIoT

「IIJ IoT サービス」を開始して1年半。身近な場所から、「こんなところに!？」といった意外な場所まで、さまざまなシーンで“IoT活用”が進んでいる。ここでは、IIJがこれまでに携わった案件や、独自に開発したIoTシステムなどを紹介する。

IIJ.news 編集部

1

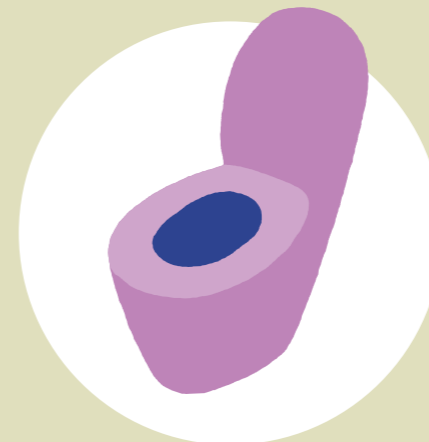
会議室

急な打ち合わせやダブルブッキング(!)で“会議室難民”になったことはありませんか? そんなとき、会議室にセンサーを取り付けて、使用状況をクラウド上にリアルタイムに収集し、スマートスピーカーと連動するようにプログラミングしておけば、「空いている会議室を教えてください!」と、スピーカーに話しかけるだけで、空いている会議室を即座に教えてくれます。

2

トイレ

「トイレがどこも空いていない!」という経験は、誰にでもあるのではないのでしょうか。特に男性が多い職場では、空いている“個室”を探してオフィス内を彷徨することもしばしば……。そこでIIJでは、個室の使用状況を検知するセンサーとメッセージングアプリのポット機能を組み合わせて、トイレ運行システムを独自開発しました。その名も、トイレIoT「廁君」! メッセージングアプリを起動し、「廁君」に「w」(waitの意)と話しかけると、空いている個室を教えてください、仮に空いていない場合でも、空き次第、プッシュ通知が届く仕組みになっています。



3 駅

花火大会など大きなイベントがあると決まって混雑する駅。ネットワークカメラで撮影した映像を介してホームや通路の混雑状況を可視化・分析し、交通整理員などにリアルタイムに知らせることで、構内の人流をコントロールして、安全対策をより立てやすくできます。さらに、混雑状況を利用者にも公開することで、迂回を促したり、混雑の緩和にも活用可能です。

11 バス・タクシー

バスやタクシーには、IoT技術を活用した最新のドライブレコーダーが搭載されています。これにより、危険運転を知らせてくれたり、今どきのあたりを走っていて、次のバス停にあとどのくらいで到着するのかといったことが、スマホでわかるのはもちろんですが、そのほかにも走行距離やルートなど、その日の運行情報をセンサーが計測して、会社に提出する日報を自動で出してくれたりもします。また、車内にあるデジタルサイネージにも通信機能が備わっており、視聴用コンテンツを自動で更新してくれます。車一つとっても、いろいろなところにIoTが活用されています。

農業

ビニールハウス内の温湿度・日射量・土壌の水分量などをリアルタイムに計測すれば、空調や水やりを自動化したり、設備に異常があった際もすぐに対処できます。水田の水管理にもIoTが活用されています。水田では、水田毎に異なる水の減り方、風雨などの環境情報、稲の発育状況などを考慮しながら、水を入れたり抜いたりする必要がありますが、これまでこうした作業は、農家の経験と勘に頼っていました。それに対し、農業の“スマート化”の流れのなかで、水田に水位・水温センサーを設置して水の状態をリアルタイムに把握したり、センサーからの情報を受けて、水路の給水弁を自動的に開閉させて給水量を調整したりするといった新たな活用が進んでいます。

14 空港

空港など不特定多数の人が出入りする空間で、特定の人物を探したり、(検査場などの) 一方通行を逆走する人を見つけたりするために、従来は警備員を配置して監視を行っていました。そうした現場でIoTを活用した監視システムを導入すれば、カメラやレーザーが人の動きを感知して、逆走者を発見することはもちろん、複数のセンサーを連携させることで、同時に多くの場所の人流を計測・把握できるようになります。

電柱

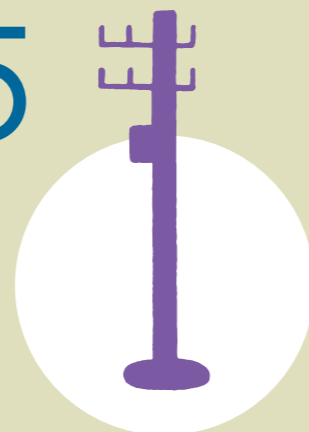
薄暗かった帰り道で、ある日、ふと気がつく「電柱の街灯が、明るいLEDに変わっている!」。そんな体験をされたことはないでしょうか? 近頃は、電柱もIoTの力で進化しているのです。例えば、人が近づいたときだけ明るく道路を照らす電柱、監視カメラを備えて通学路を見守ってくれる電柱、災害・気象情報を収集している電柱、フリーWi-Fiの機能を持つ電柱……等々、屋外に無数に存在し、常時電気を得ることができる設備として、電柱の潜在的価値が見直されています。

12

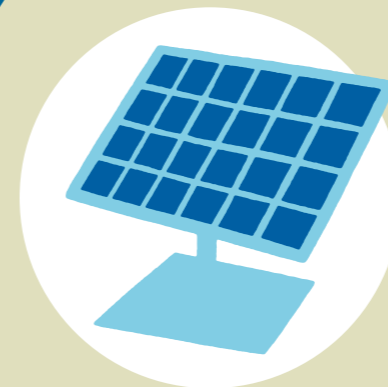
レントゲン車

巡回型の健康診断や、近くに病院のない過疎地などで活用されるレントゲン車。以前は1日分のレントゲン写真を撮り溜めたのち、所定の医療機関に写真データが入ったSDカードを搬送して、内容を確認していました。それが最近では、レントゲン写真を撮影すると同時に医療機関に写真データを転送できるようになり、SDカードの搬送業務を省けるだけでなく、診察時間の短縮にも寄与しています。

15



7



太陽光発電パネル

太陽光発電は、たった1片のパネルの不具合により発電効率が大きく下がるため、パネルの破損は深刻な問題となります。特に大規模な太陽光発電所は、人里離れた場所にあることも多く、駆けつけるのもひと苦労です。また、広大な敷地に設置されたパネルを1枚1枚チェックするのは骨の折れる作業で、人的コストもかさみます。そこで太陽光パネルにセンサーとネットワークカメラを取り付けてパネルを遠隔監視できるようにすれば、見回り点検の負担を軽減でき、発電効率の向上にもつながります。一方、個人宅の屋根に取り付けられた太陽光パネルでは、どのくらいの電力を発電し、どのくらい消費したのか(あるいは、消費せずに売電したのか)を数値化し、スマホなどで簡単に確認できる仕組みが利用されています。

牛舎

牛のお産は分娩のタイミングが予測しづらいうえに、分娩時には事故や病気も起こりやすく、介助が必要となることもあります。酪農家にとって、お産の時期は心身ともに気を抜くことができないのです。そこで、お産を控えた牛のお腹や尻尾にセンサーやウェアラブルデバイスを取り付けて、体温や尾の動きなどを常時モニタリングすれば、分娩のタイミングを感知しやすくなります。こうした仕組みが広がれば、安全なお産はもちろん、人手不足の酪農家の負担を軽減し、畜産の生産性向上にもつながると期待されています。



8

10

電気メーター (スマートメーター)

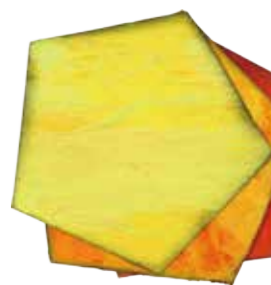
2016年4月、「電力小売」が全面自由化され、一般家庭でも電力会社を選べるようになりました。この自由化にとめない、各社は差別化を図るために、消費者のライフスタイルに合わせたさまざまなサービスをスタートしており、なかには電力逼迫時に節電すると、キャッシュバックするというモデルも提供されています。一方、こうした柔軟なサービスを実現するには、従来のような1ヵ月に1回の検針ではとても間に合わず、少なくとも30分毎の検針が必要となります。そこで、人がメーターの設置場所まで足を運ばなくても、遠隔から検針を実施できるように、電気メーターに通信機能を搭載した「スマートメーター」が普及し始めています。

電気ポット

毎日使う電気ポットにセンサーと通信機能を持たせたら、どんな利点が生まれるのでしょうか? 例えば、離れて暮らす家族が元気なのか、電話するほどでもないけど、少し気になるときなど、「今日も(元気に)電気ポットを使っているよ」と、教えてくれたら安心できるのではないでしょうか。IoTが離れて暮らす家族のもとへ、自動で使用通知を届けてくれるのです。

9





人と空気とインターネット

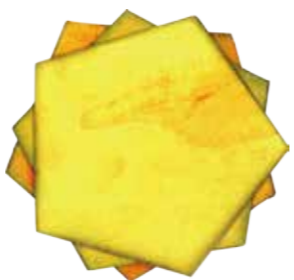
ロボット、AI

との共生

IIJイノベーションインスティテュート

取締役

浅羽登志也



AI、そしてロボットが我々の
日常に現れるシーンが増えている。
SFながらの世界が
間近に迫りつつある今、
特定分野においては、
すでに人間を凌駕している知力と、
どのような共生が可能なのだろうか？



今年を経験したことがないほどの猛暑に見舞われています。梅雨明けが早かったこともあり、例年よりずいぶん夏が長く感じられます。熱中症で倒れて病院に運ばれる人も多いようです。読者の皆さまは、無事でしょうか？

私は今年も米作りのお手伝いをしています。七月の三連休の中日は、長野県上田市の田んぼの草取りをしました。天気は良く、死にそうに暑かったです。

周囲も見渡す限り田んぼでした。しかし、農薬を使っていないのは我々だけ。ほかの田んぼは、除草剤(農薬)を使っており、雑草が生えないので、そもそも草を取る必要がありません。この暑い最中に草取りなど一生懸命やっているのは、間違いなく有機栽培の農家です。炎天下で草取りをしていると、気をつけないと熱射病で倒れてしまいそうです。本当に有機農業は身体にいいのだろうか？……と、疑問を感じてしまうくらい暑かったです。

半ば朦朧としながら草取りをしていたとき、ふと、「ああ、草取りルンバがあったら欲しい」と思いました。「ルンバ」とは有名な家庭用のお掃除ロボットですが、それを発展させて、田畑の草取りを自動的にやってくれるロボットがあったらいいな、と思ったのです。

ネットで調べてみると、ちゃんと研究している人がいるようです。田んぼにロボットがホバークラフトのように浮かびながら、稲の畝間の草を掻き取っていく実証実験の映像が見つかりました。実用化される日を心待ちにしています。

進化するロボット、AI

最近では、さまざまな領域にロボットを応用する研究が行なわれています。近年のロボット技術、AI技術の進歩には目覚ましいものがあります。

例えば、二〇一七年九月一六日、中国の陝西省西安市にある「空軍軍医大学口腔医院」では、世界で初めてロボットによる全自動歯科手術が成功したそうです。

行なわれたのはインプラント手術で、あらかじめ人間よりも高い処理能力を持つAIの知力を、人間が活用できるようにするということです。

人間の脳がしっかりと倫理的な判断を行ない、AIの暴走を防ごう、言い換えると、人間の知能とAIとの共生関係を築くことが目的だそうです。

「草取りをしなきゃなあ」と考えただけで、ロボットが勝手に草取りをしてくれたら、これほど便利なことはありません。ただ、心細く押しつぶされたい私の脳は、逆にAIから「お前が取ってこい」と命令されて、草取りをやらされる羽目になりそうなお気もします(笑)。

市民権を得たロボット

事例は、ほかにもたくさんあります。香港のハンソン・ロボティクス社が開発した「ソフィア(Sophia)」という人型ロボットを、ご存じですか？

ソフィアは、なんと国連の会議に出席して発言も行なっています。二〇一七年一〇月二日、国連本部で開かれた「すべての未来——急速な技術変化の時代における持続可能な開発」というテーマの会議に、同社の創業者デヴィット・ハンソン氏とともに参加したのです。

女優オードリー・ヘプバーンに似た顔立ちのソフィアは、ジョークも交えた知的なコミュニケーションをこなすロボットです。そのときの映像がネットにあります。まるでSF映画でも見ているような気分になります。

会議の冒頭、ソフィアは「人間が未来を創るのを手助けするためにここにいます」と自己紹介しました。そして、アミナ・モハメッド、国連副事務総長から、インターネットや電気が使えない地域の人々を助ける方法について尋ねられると、ソフィアは「すでに未来はここにある。等しくゆき渡っていないだけである」と、SF作家ウィリアム・ギブソンの有名な言葉を引用したのち、「AIを活用すれば、食糧やエネルギーなどを全世界に効率的に配分

グラムされた手順に沿って、3Dプリンタで打ち出した人工歯をロボットが患者に移植するというものでした。公開されている映像では、ロボットが患者の動きに合わせて位置や角度を自律的に微調整しながら、一瞬の動作で患者の口内に正確に義歯を埋め込んでいました。

人間の医者は、横で見守るだけです。ロボットの作業誤差は0.2〜0.3ミリということです。ロボットは人間の医師よりも「上手」に手術できるのかもしれませんが、スピードは圧倒的に速そうです。

また同年一月には、中国清華大学などが開発したAI搭載の人型ロボット「曉医(シャオイー)」が、医師国家試験の筆記試験に合格したそうです。

ロボットによる医師国家試験合格は世界初だそうですが、曉医は技能試験を受けられないので、医師の資格は得られず、あくまでも人間の医師を医療知識の面から補助するレベルとのことでした。

中国では人間の医師が不足しており、このようなロボット医師の研究開発が進んでいるそうです。AIを搭載したロボット医師が、レントゲンやCTなど各種検査機器から患者の情報を取得して診断を下し、手順が決まった簡単な手術なら自動的にこなせるような時代が、もう目の前に来ているようです。

さらに同年三月には、電気自動車メーカーのテスラのCEOとして有名なイーロン・マスク氏が、「ニューラルリンク」というAIの新会社を設立しました。

マスク氏は、先日亡くなったステイヴン・ホーキング博士と同様に、AIが人間の知力を凌駕する「シンギュラリティ」に対して警鐘を鳴らし続けています。そして、国家レベルや国際レベルでAI開発に何らかの規制を設けるべきだという持論も持っています。

そんなマスク氏が立ち上げたニューラルリンクは、人間の脳とAIとを接続する「ブレイン・マシン・インタフェース(BMI)」の開発を目指しているそうです。BMIを実現して、人間の思考を直接コンピュータに送信できれば、

「する助けになるだろう」と流暢な英語で答えています。まるで人が喋っているかのようなやり取りをきちんとこなしており、大変驚きました。

ソフィアはその後、サウジアラビアの首都リヤドで開かれた「Future Investment Initiative」というイベントにも参加したそうです。そこでは、なんとサウジアラビアの市民権まで与えられたそうです。市民権が具体的に何を指しているかはわかりませんが、人と同じように生活する権利だとすると、まさに我々が子供のころに見たSF映画の世界が実現し始めているかのようです。

このように調べていくと、知的な、もしくは十分知的に振る舞えるロボットが日常生活に入り込んでくる日は、思ったほど遠くないように感じられます。

一方、我々人間は一生懸命考えて行動しているつもりでも、地球温暖化の問題すら解決できていません。

「Sophia」とは、ギリシア語で「知」や「賢さ」を表す言葉です。ひよっとすると、市民権まで持っているソフィアのような知的なロボットに、我々の代表としていろいろな問題について考え、公正に判断してもらって、人間がそれに従うようにしたほうが、持続可能な未来を実現できるのかもしれない。記録的な暑さが続く毎日、ただボーゼンと過ごすしかない自分を振り返ると、そんな妄想にもかられてしまいます。

私はとりあえず、田んぼの草取りを代わりにやってくれさえすれば、今のところそれ以上望むものはありません。あつ、この連載を代わりに書いてくれるロボットも欲しいかもしれません(笑)。すると連載タイトルも変わります。そうですが……。

そんなことが実現するころには、私はロボット・ヘルパーさんに介護されながら、病院で連載を読むのを楽しみに待つ生活をしているかもしれません。でも、それではちよつと寂しいので、せいぜい体を鍛えて、田んぼの草取りくらいは自分でやれるようにしておこうと思います。ああ、暑い暑い。

遠隔保守サービス GRMS (Global Remote Maintenance Service)

IIJ Global マーケティング本部
ビジネス・イノベーション技術開発部

池田 真也

生産現場では熟練した技術者が不足しており、特に産業設備のメンテナンスに関しては、本社から技術者が出向いて作業を行なうなど、コストや運用負荷が増大している。IIJ グローバルでは、そうした課題に対応するサービスを提供している。

機器のメンテナンスを委託されている会社のフィールドサービスエンジニアには、多岐にわたるスキルが要求されます。例えば、ユーザからの製品に関する技術的な質問への対応、機器故障の予防・保全のためのアドバイス、自社製品の提案など、技術的な知識に長けているだけでなく、営業の一端を担うコミュニケーション能力も重要になってきます。しかし、そのような熟練技術者は限られており、全てのお客さまにきめ細かい対応を行なうには人手が不足しています。

海外進出にともなう負担増

現在、産業機器メーカーをはじめとするモノづくり産業の分野では、新規市場開拓やコスト削減などの理由から、海外進出を積極的に進めています。それにともない、進出先での障害対応やメンテナンス作業、さらには、教育のために日本から現地に技術者を派遣するといったケースが増えています。これらには時間とコストがかかるうえに、会社が成長するにつれて、人的負担が生産性の低下を招く恐れもあります。

遠隔制御・保守導入に際しての問題点

産業機械を作っている企業がユーザへオンサイトの保守を実施する際、コールセンターで受け付けた障害内容と現地に赴いて障害内容を調査した結果が異なっていると、事前に準備した交換部品では対応できずに、再度、部品の手配を行なったり、日程調整をやり直したりする必要が出てきます。

また、エレベータやホームセキュリティなどの管制センターで運用負荷を軽減するために、産業設備の遠隔監視やメンテナンスの仕組みを導入しようとしても、そもそも設備が古くネットワーク機能を持っておらず、社内ネットワークと分離されていたり、

社内ネットワークに接続されていても、遠隔監視の仕組みを導入するにあたって必要となるネットワーク構成の変更が煩雑だったり、時にはインターネットにつながることによるセキュリティへの不安から、導入が進まないこともあります。

GRMS (Global Remote Maintenance Service)

そこでIIJグローバルでは、「工場を所有する企業」、「産業機器を作る企業（機器を販売・保守する商社）」、「産業機器を運用・支援する企業」などが抱える課題に対して、遠隔地の機器や設備を保守する際に日本・海外を問わず対応可能で、煩瑣な操作が必要なく、セキュリティもしっかりしている遠隔保守サービス「GRMS (Global Remote Maintenance Service)」を提供しています。

GRMS は次のような特徴を備えており、メンテナンス作業を円滑に進めることができます。

特徴 1：リモート保守によるコスト削減や業務の効率化

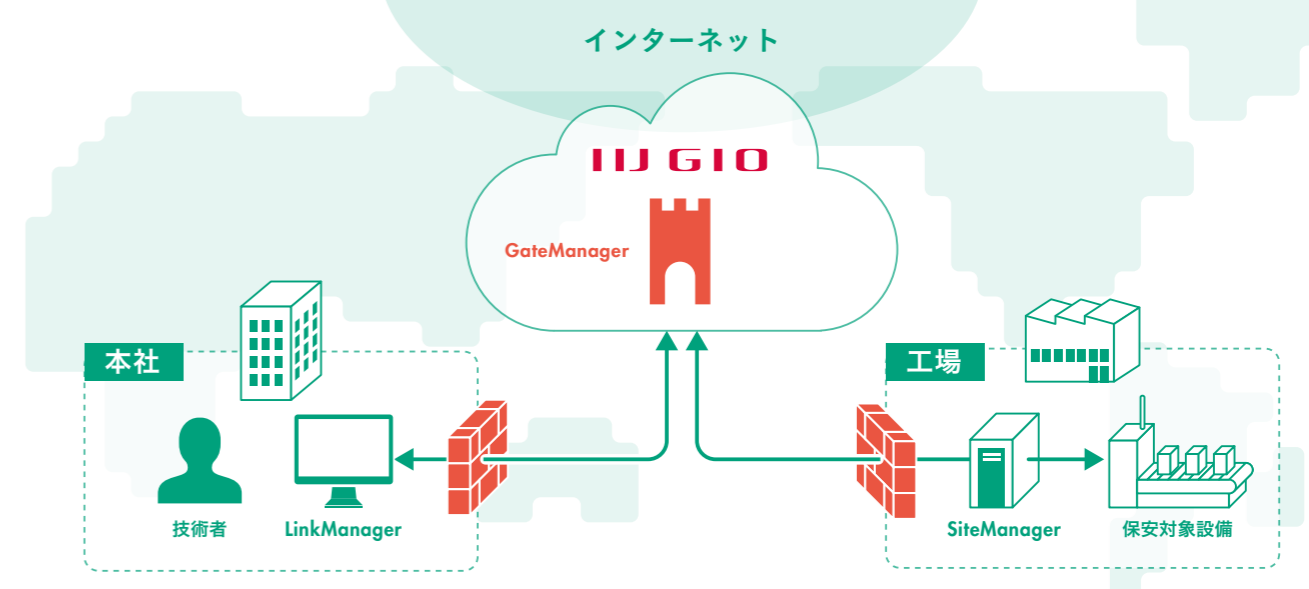
海外もしくは地方拠点の工場など、専任技術者を置くことがむずかしい現場でも、遠隔から設備の保守を行なうことで、本社から技術者が赴くといったオンサイトの保守にかかるコストを削減できると同時に、本社側で設備の運用状況を一元管理でき、業務の効率化を実現します。さらに、現地の担当者が着用したウェアラブルカメラの映像を確認しながら、遠隔からでも的確な指示を出すことができます。

特徴 2：機器・回線調達から構築・保守までを

ワンストップでサポート

現地に設置するサービスアダプタのほか、接続回線、クラウドサービスなどをトータルに調達・構築できます。運用・保守からヘルプデスクまでをワンストップで提供・サポートするので、

サービス提供イメージ



運用負荷の大幅な軽減につながります。提供可能な国は 36 カ国以上におよび、ヘルプデスクは 24 時間 365 日対応なので、海外拠点でも安心してご利用いただけます。

特徴 3：既存システムを変更する必要がなく、容易に導入可能

VPN 接続や専用線は不要で、ファイアウォールなどの既存ネットワークに変更を加える必要もなく、サービスアダプタを設置するだけでセキュアにリモート保守を行なえるため、導入が容易です。通信データは全て暗号化され (AES 256 bit)、ドイツの Protecem 社による安全性認証を取得した強固なセキュリティを確保しています。サービスアダプタのインタフェースは Wi-Fi、LAN、USB、RS-232C で、古い設備にも対応しています。

GRMS の構成とセキュリティ対策

GRMS では、遠隔操作を行なう本社側に LinkManager と呼ばれる管理システムを、IIJ のクラウド GIO 上にいつ・誰が・どのデバイスに接続したかを記録する GateManager を、そして海外拠点や工場など遠隔操作の対象となる拠点には機器と物理的に接続するサービスアダプタ SiteManager を装備します。そして、これら 3 つのシステムはそれぞれセキュリティ脅威への対策を行なっています。

● LinkManager

ログイン時に暗号化された接続を行ないます。LinkManager ユーザが見る接続リストには、接続が許可された工場やデバイスしか表示されません。接続先の GateManager やアカウント情報は、x.509 証明書を使用して暗号化されます。そのため LinkManager ユーザは、何の設定も行なう必要がなく、Link Manager ソフトウェアと x.509 証明書をインストールして、パスワードによりログインするだけです。

● GateManager

いつ・誰が・どのデバイスに接続したのかといった全イベントは、タイムスタンプ・内容・イベントを行なったユーザ名とともに GateManager に記録されます。

● SiteManager

機器と物理的に接続するサービスアダプタである SiteManager は、GateManager へのアクセスに使われる UPLINK と機器につながるデバイスのあいだに Stateful Inspection Firewall を装備しています。企業ネットワークとデバイスネットワークのあいだでは、SiteManager と GateManager 間の承認された暗号データ以外は、全ての通信をブロックするように設定されています。

制御システム (OT) セキュリティ対策

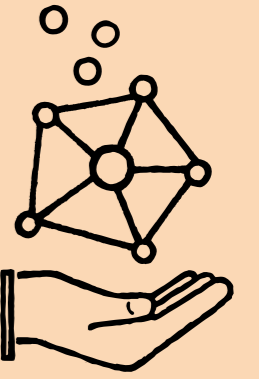
OT の汎用 OS 化および通信インタフェースのイーサネット化によるオープン化が進んでおり、OT を狙った攻撃が増えています。VPN で構築されたネットワークを用いる場合、制御側と被制御側が一つのネットワークとなり、意図しない機器へのリーチャビリティが付与される場合があります。また、制御システム保守 PC として許可していない PC が、遠隔地の OPC (=OLE for Process Control) サーバや、PLC (=Programmable Logic Controller) などの産業機器に対してウイルスを配布したり DoS 攻撃に使用される恐れもあります。GRMS では、許可された機器同士の通信以外は破棄するため、制御システム (OT) セキュリティ対策として有効です。

今後の展開

GRMS は、遠隔設備の保守だけでなく、データ収集モジュールを用いたデータの収集・蓄積や、データの可視化・分析などを行なうことで、将来的に IoT 基盤として発展させることができます。さらには、デバイスからデータを収集して、IIJ GIO、AWS、Microsoft Azure といった主要クラウドへデータをプッシュし、クラウドメーカーのサービスを利用できる機能追加を計画しています。

IIJ グローバルでは、お客さまの課題解決や新たな価値創造を GRMS で強力に支援していきます。

Internet Trivia



インターネット・トリビア

プログラミング中の名前の付け方

事業統括部 事業統括課 シニアエンジニア
I I J M V N O 事業部

堂前 清隆

コンピュータのプログラムでは、いろいろな場所で「名前」を付けます。数値や文字列を保存しておくための変数や、ひとかたまりの処理をまとめるためのサブルーチンやクラス名、メソッド名など、ちょっとしたプログラムを作るだけでも、いくつも名前を考えなければなりません。

かつて、コンピュータが非力だったころは、名前の付け方にも制限がありました。初期のパソコンでは、アルファベットと数字一〜二文字だけでプログラム中の全ての変数に名前を付けなければならず、大変苦労しました。大型コンピュータでも柔軟性はそれほど高くなく、大規模なプロジェクトではサブルーチン名に連番を振り、別途用意した台帳で何番がどのような処理かを管理することもあったそうです。

最近ではコンピュータの性能も向上し、プログラム中の名前の付け方はとても柔軟になりました。現在は、名前を短くするよりも、プログラムのなかでそれがどんな目的のものか、ひと目でわかるような名前を付けるべきだと言われています。

ところで、プログラミング言語の多くはアルファベットと数字・記号を使い、英語風の表記で記述します。なかには変数名やクラス名に日本語を使えるプログラミング言語もありますが、積極的に日本語の名前を使う

プロジェクトは少ないでしょう。英語風の名前を付ける際に気になるのが、単語の区切りをどのように表現するかということです。

例えば、「契約の開始日」を格納するための変数に名前を付ける際は、「どんな目的かひと目でわかる」ように、目的を表す単語をそのまま変数名にしてしまうのが得策です。そこで、契約・開始・日付をそれぞれ英語に置き換えるとcontract・start・dateとなり、これを変数名にします。多くのプログラミング言語では、空白文字は命令や変数の区切りに使われるため、変数名に空白を含めることはできません。よって、三つの単語をつなげてひとつながりの文字列にするわけですが、単にcontractstartdateとしたのでは見にくく、いかにも間違えそうです。これを見やすく記述する方法として、いくつかの流儀が生まれました。

スネークケース(snake case)は、複数の単語をアンダースコア「_」でつなぐ流儀です。先ほどの例に当てはめると「contract_start_date」となります。単語が「_」でつなげられた形がヘビ(snake)に見えるというのが命名の由来とされています。単語のあいだの空白が「_」に置き換わっただけなので、わかりやすい反面、単語数が多くなると、どんどんアンダースコアが増えて、冗

長な印象を与えがちです。

それに対して、アルファベットの太文字と小文字をうまく使ったのが、キャメルケース(camel case)です。単語の頭文字を大文字で記述し、他は小文字にするこ
とで、区切りを表します。キャメルケースには、先頭の単語の頭文字だけを小文字にするローワーキャメルケース(lower camel case)と、先頭を含めて全て大文字にするアップパーキャメルケース(upper camel case)という二つの流儀があります。先ほどの例をローワーキャメルケースで記述するとcontractStartDateとなり、アップパーキャメルケースだとContractStartDateとなります。この流儀を「キャメル」ケースと呼ぶのは、所々に混じった大文字がラクダ(camel)のコブに見えるからだそうです。大文字と小文字がミックスされているので、ミックスドケース(mixed case)と呼ばれることもあります。

プログラミング言語によっては、特定の流儀を推奨している場合もありますが、大抵はどの流儀でもプログラムとして成立します。そのため、同じ言語を使っているも、プロジェクトによって名前の付け方が異なることもあります。「美しい」プログラムを書くために、プログラマはこんなところにも気をつけているのです。

Grobal Trends



グローバル・トレンド

ルワンダでの

Transform Africa Summit

I I J プロフェッショナルサービス第一本部
副本部長

江幡 太

アフリカ最大のIT関連国際会議「Transform Africa Summit 2018」に参加するため、ルワンダの首都キガリを訪れました。アフリカ大陸の赤道付近に位置するルワンダ共和国は、日本の四国の一・五倍ほどの内陸国です。近年、この小さな国がICT分野で大きく羽ばたこうとしています。

ルワンダと聞くと、真っ先に一九九四年のジェノサイドを思い起こします。フツ族とツチ族の対立の末、わずか三カ月ほどのあいだに人口の割に当たる八〇万人以上が殺害された、想像を絶する出来事です。ルワンダはジェノサイドの収束後、国外に離散した国民の投資や、さまざまなスキルを身につけ帰国した人々によって、「アフリカの奇跡」と呼ばれる成長を遂げています。それに加え、ポール・カガメ大統領の強力なリーダーシップのもと進められている政策が発展の大きな原動力になっています。そのカガメ大統領の掲げる政策の一つが「ICT立国」で、ICT関連の規制を大幅に緩和し、国内からICTベンチャーが立ち上がる機運をつくり、海外からも投資を呼び込むように

ています。

毎年五月にキガリで開催される「Transform Africa Summit」は、アフリカ最大のICTイベントで、域内の国家元首や、開発・インフラ・ICT担当大臣などが参加し、地域に共通したICTの重要課題が議論されるとともに、最新技術やアフリカ市場を見据えたICTソリューションの見本市的な役割も担っています。

I I Jはモジュール型データセンター、各種電子政府ソリューションなどを展示し、大勢の方々に立ち寄っていただきましたが、政府・行政関係者やICT企業関係者以外に、学生の姿が非常に目立ちました。話を聞いてみると、当然、技術にも興味があるのですが、共通しているのはルワンダ現地法人の有無と求人でした。今、学んでいることを熱く語る若者を目の当たりにして、これから発展していく国の熱気のようなものを感じました。治安も良く、ICT人材の育成を進めているルワンダ、今後、アフリカにおけるICT産業の核として目が離せない国の一つです。



上：カガメ大統領によるスピーチ
右：Transform Africa Summit 2018が開催されたコンベンションセンター

1 車いすフェンシングで世界を目指す笹島貴明選手

IIJは2016年から、車いすフェンシングの競技と仕事を両立している笹島貴明選手の活動を応援してきた。ここでは、笹島選手を紹介する。

笹島選手と車いすフェンシング

2012年、新卒でIIJに入社し、社会人生活をスタートさせた笹島貴明選手は、入社2年目のゴールデンウィークにスノーボードでケガをし、車いす生活をおくることになりました。もともと体を動かすことが好きだったので、東京都が主催するスポーツ選手発掘事業に参加し、「車いすフェンシング」に出会いました。

競技を始めてわずか1年で、日本はもとより世界大会でも活躍するようになり、昨年度からは、2020年の東京オリンピック・パラリンピックを目指す強化選手の一人に選ばれました。そして、日々、厳しい練習にはげみ、各地で開催される大会に出場しています。

競技生活に専念する選手が多いなか、笹島選手は、車いすフェンシングを始めてから現在に至るまで、練習や大会のあるとき以外はフ

ルタイムで働いています。仕事ではMVNO事業部に所属して、個人向けモバイルサービス「IIJmio」のマーケティング業務に従事し、顧客分析や販売・収支の管理を行なっています。

笹島選手は「フェンシング選手としての活動も重要ですが、IIJの仕事が生活の基盤であり、「ファーストキャリア」である仕事もしっかりやっていきたい」と話します。

最近では、障がい者スポーツ普及のために小学校で講演を行ったり、2年後に開催される東京オリンピック・パラリンピックの関連イベントにゲストとして参加するなど、活躍の場を広げています。

IIJは今後も、世界を目指す笹島選手を応援していきます。



2018年6月1日、東京臨海副都心地区に建設されたパラスポーツ専用体育館「日本財団パラアリーナ」のオープニングセレモニー。(前列・右から2人目が笹島選手)



6月8日～10日、福岡で開催された全日本車いすフェンシング選手権に笹島選手も出場した。結果は、フルール5位、エペ5位。(右が笹島選手、左は香港のYu Chui Yee選手)

「車いすフェンシング」とは

ユニフォーム・剣・マスクなどは、健常者のフェンシング競技と同じ装具を使用し、「ピスト」と呼ばれる装置に車いすを固定して、上半身のみで競技を行なう。フットワークを使わないぶん、剣さばきの技術とスピードが、勝敗を分けるポイントとなる。精神を極度に集中するため、競技者がほんの数分で汗びっしょりになるほど激しいスポーツである。

パラリンピックでは、第1回のローマ大会(1960年)から正式競技種目で、特にヨーロッパで盛んな障がい者スポーツの一

つに数えられている。

日本では、1964年の東京パラリンピックに日本選手が出場したが、その後しばらくは国内での競技者はいなかった。そして、2000年シドニー、2004年アテネ、2008年北京のパラリンピックに相次いで代表選手が出場するようになり、2015年にはTOKYO2020を目指して、NPO法人日本車いすフェンシング協会が発足し、新たなスタートをきった。現在は、京都の常設練習場に全国から競技者が集まっている。

不定期連載

ちよつと氣になる

けい ちやく けい けつ

東京経絡経穴図

文・写真 朽木薫



四谷大木戸跡に建つ碑。実際の木戸は、ここより80メートル東の四谷四丁目交差点にあったという。この碑は、地下鉄丸ノ内線の工事の際に出土した玉川上水の石樋で作られた。



四谷荒木町にある築の池。急な坂を下りていった、いわゆる「すり鉢の底」に位置し、四方を崖に囲まれている。江戸時代には、落差4メートルの滝がこの池に注いでいたという。

東京の根

明治大正の文人・大町桂月は、東京の地勢についてこう記している。「東京市の根とも云ふべきは内藤新宿にして、その四谷に接する大木戸は路の両方一落し、一脈の地続き、ひろがりて四谷台となり、外濠を過ぎて又ひろがりて麴町台となる」(『東京遊記』)。

かつて江戸市中に飲料水を供給した玉川上水は、遠く羽村にて多摩川から取水し、武蔵野台地の河川の分水嶺に沿って「四谷大木戸」(現在の新宿区四谷四丁目)に至り、そこから市中へ水を配した。いったん大木戸に水を置けば、あとは位置エネルギーに従って、水は方々に落ちていったのである。

大木戸は人間の身体で言うところ「尾骨」に、新宿から四谷、麴町を経て、半蔵門(江戸城)に突きあたる尾根道(新宿通り)は「脊柱」に相当する。

中医学によると、人体には、氣を巡らせる主経絡が一本走り、経絡に沿って三六一の経穴(ツボ)があるとされるが、経穴は、おおむね骨の際に取る。

大木戸から新宿通りを東行し、四谷三丁目の交差点を過ぎると、北に下る津ノ守坂がある。ここは昔、松平摂津守の上屋敷があったところで、邸内には西の崖から滝がかかり、凹地が池をなしていた。その名残が「築の池」である。これはさながら、背骨の脇を縦走する大経絡「足の太陽膀胱経」の経穴「腎俞」*といったところか。

*腎俞は、腰のくびれの高さ、背骨の芯から左右に一寸半ほど離れた所に取るツボで、ここを圧すと、腎機能の低下、泌尿器系・生殖器系の不調、腰痛などに効く。



25th
Anniversary

IIJ

Internet Initiative Japan