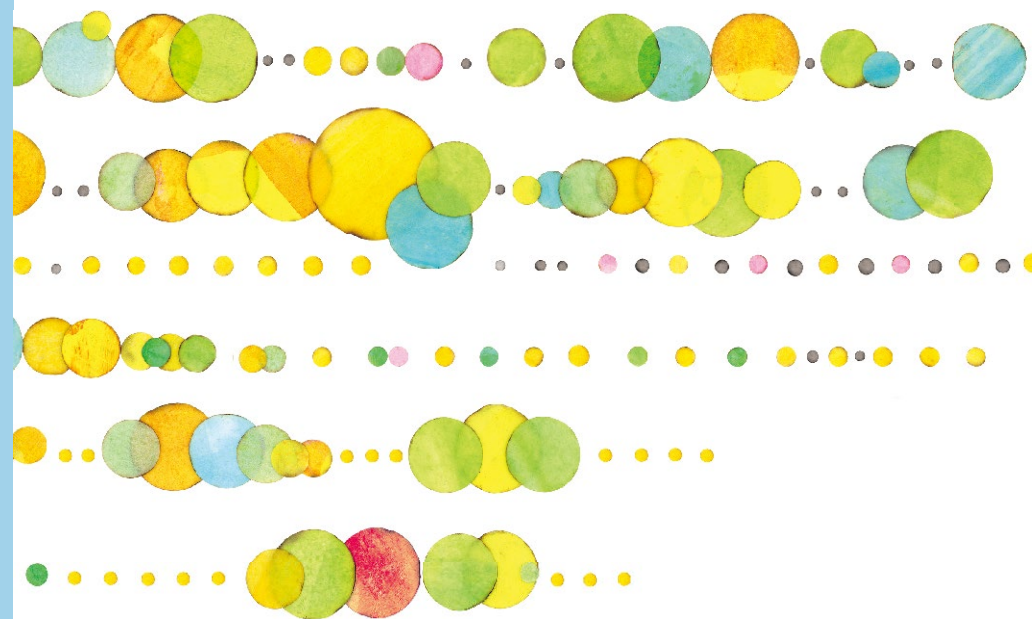


特集

IoTで足場固め





3 **ぶろろーぐ** 無限コンテンツ / 鈴木 幸一

4 **Topics**

IoTで足場固め

6 IoTはAIで戦略資産へ——産業の現場を変える次世代データ活用の真価 / IoTNEWS 小泉 耕二 氏

10 産業IoTの最新動向とIJのIoT事業戦略 / 岡田 晋介

12 共創を生み出す IoT×ファイナンスの力 / 三菱HCキャピタル 高山 巖 氏

14 IoTが描く新しい産業の地図 / 村田製作所 津守 宏晃 氏

16 産業IoTが現場を変える——食品・化学・製造業で進むスマート化

20 製造業を支える次世代IoTプラットフォーム
IJ産業IoTセキュアリモートマネジメント / 高舘 洋介

24 **IJ Research となりの情シス** セキュリティ実態調査 2025

26 **人と空気とインターネット** 人間とAIが結ぶべき「両界不二」の関係 / 浅羽 登志也

28 **サステナ・レポート** IoTを活用し、スマート農業を推進 / 川上 かをり

29 **インターネット・トリビア** コンテナ型データセンター今昔 / 堂前 清隆

30 **Information** 表紙の言葉 編集後記

31 **車いすフェンシング笹島貴明の“Allez(アレ)”!** / 笹島 貴明

ぶろろーぐ

無限コンテンツ

株式会社インターネットイニシアティブ
代表取締役会長執行役員

鈴木 幸一



「いずれ、新聞のテレビの番組表など、利用のしよ
うがないほど、視聴できるコンテンツのプログラム
が増えてしまう時代が来る。時間の制約がないほど
にコンテンツが溢れても、それを受信することが可
能になる、テレビといった放送形態がインターネッ
トによって、まったく違った形になる」。

一九九四年、米国でネット放送を先取りして、その
インフラを整備するというベンチャー企業に投資を
したことがあった。企業規模に比して、構想が大き
すぎて、案の定、資金が足りなくなり、一九九五年に
は、マイクロソフトに売却してしまった記憶がある。

——IJを創業して、かなり時間を経た後、当時の
郵政省から認可を得ることができ、インターネット
接続サービスを始めることになって間もない頃であ
る。シアトルまで飛んでマイクロソフトに協業を持
ちかけたことがあった。「インターネットがまったく
異なった世界を作ることとは理解できるけれど、

接続事業については、高度な技術が重要な割に、事
業においてどのように競争の壁を作るのかクリアー
ではない」との指摘で、持ちかけたアライアンスに
乗ってくれなかった。同じ年に、ウィンドウズ95が
爆発的な売れ行きとなると、——IJが投資した「将
来はネットによって、放送に代替する配信事業を作
ると宣言していた」貧しい企業も買収してくれた。
出資をしていた——IJは損失を免れたのだが、今と
なっては、将来を読むことはできたが、肝心の資金
の当てがなかった当時の——IJのことを思い出す。
残念だったといえば、残念だったのだが。

「日本には類似企業がないので」、証券会社のそん
な言葉を聞いて、一九九九年にニューヨークのナス
ダック市場に株式を公開した後、本社も「米国に移
したほうが」、そんな思いを持ったのだが、日本企業
のまま二〇二六年を迎える。

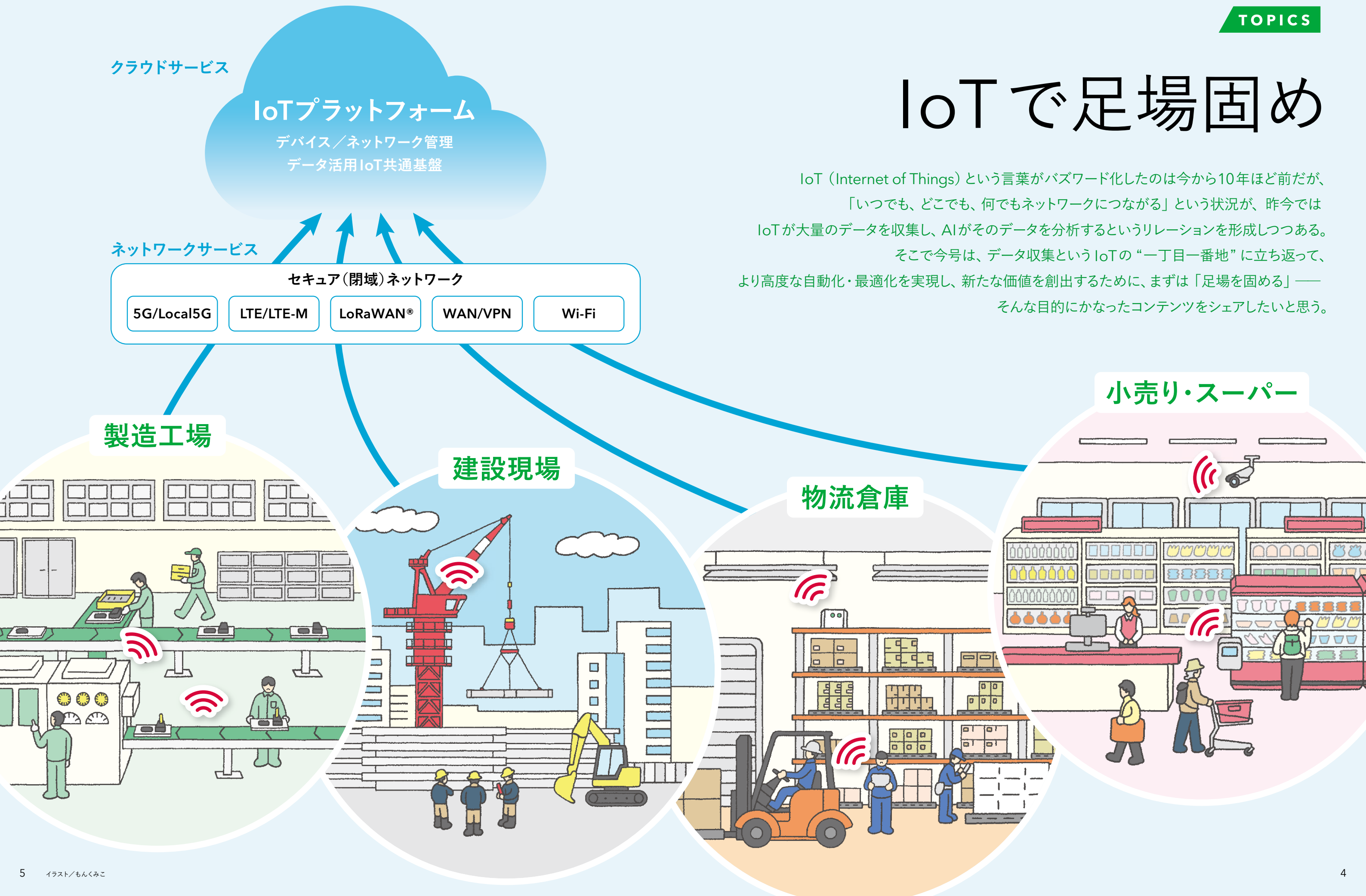
次回のサッカーのワールドカップに出場する国の

数が四ハカ国と史上最多になるそうだ。ネットによ
る中継が主流になる時代、試合の実況中継も番組表
に収まる範囲のテレビと違って、ネットなら、視聴
者がいる限り、試合の中継が可能な時代になったわ
けで、出場国は増える一方である。また、ミラノ・
コルチナ・ダンペッツォでは冬季オリンピックピックが開
催されるが、かつて猪谷千春がスキートの回転競技で
銀メダルに輝いた同じ場所で開催される冬季オリン
ピックの競技種目を見ると、いつからこんな競技が
始まったのかと、年寄りには訝しく思えるほど、無
数の競技が開催される。ネット中継なら、放送時間
に制限がなく、見る気になればほとんどの競技を眺
めることができる。変われば変わるものである。

新聞社や放送局は、なぜこれほどの競技が可能に
なったのか、ワールドカップの参加国が増えたのか
について、興味ある記事を出していない。今更だが、
巨大な技術革新は、すべてを変えてしまうのである。

IoTで足場固め

IoT（Internet of Things）という言葉がバズワード化したのは今から10年ほど前だが、「いつでも、どこでも、何でもネットワークにつながる」という状況が、昨今ではIoTが大量のデータを収集し、AIがそのデータを分析するというリレーションを形成しつつある。そこで今号は、データ収集というIoTの“一丁目一番地”に立ち返って、より高度な自動化・最適化を実現し、新たな価値を創出するために、まずは「足場を固める」——そんな目的にかなったコンテンツをシェアしたいと思う。



IoTはA-Iで戦略資産へ

——産業の現場を変える次世代データ活用 of 真価

産業の現場に変革をもたらすには、どんなデータ活用が必要なのか？
この課題を念頭に、本稿では、まず「IoT」の現状・課題を整理したうえで、
戦略的な「IoT×A-I」活用について考察する。

IoTNEWS 代表 株式会社アールジーン 代表取締役

小泉 耕二 氏

IoTの「第二の進化」が始まった

産業分野における「IoT」の風景は、この一〇年で一変しました。製造業では設備の稼働状況がモニタリングされ、物流業ではトラックの位置情報がリアルタイムに追跡されるようになり、建設現場では作業員や重機の動きがデータとして記録されるようになりました。かつては「現場は経験で回すもの」と

も言われてきました。しかし、「IoT」の導入により、経験の裏側にある現象がデータによって可視化され、「意外なところで工程が詰まっていた」「離れた場所からでも現場の状況を正確に把握できる」といった新しい発見が生まれました。

意思決定も感覚だけに頼らず、データで裏付けられるようになりつつあります。さらに、センサ、ネットワーク、クラウドといった技術要素はこの数年

で急速に発展し、コモディティ化しました。高性能なセンサが廉価になり、通信も高速・低遅延が当たり前となり、クラウドの利用も特別なことではなくなりました。その結果、「IoT」を導入すること自体、もはやむずかしいチャレンジではない状況になったと言えます。

では、「IoT」はすでにやり尽くされたのでしょうか？ 答えは「No」です。むしろ今、「IoT」は「第二の進化」の入り口に立っていると言えます。

コモディティ化は終わりではなく 新たなスタートライン

技術がコモディティ化すると、一般には「どの会社でも同じことができる」ようになります。そして、技術そのものを差別化要素にしづらくなります。これは、「IoT」も例外ではありません。

実際、センサ・通信・クラウドの三点セットを売りにしているベンダは多

く、ある程度の「見える化」だけ実現したいのであれば、短期間でかたちにできるようにになりました。しかし、A-I時代の「IoT」は、ここからが本番です。

「IoT」が真価を発揮するのは、「データが集められるようになったその先」において「どうデータを構造化し、A-Iが学びやすいかたちで蓄積するか」という設計に踏み込んだ時なのです。

例えば、同じ振動データ、温度データでも――

- どの頻度で取得しているか
 - 他のどんな情報と一緒に扱っているか
 - 異常値やノイズをどう処理しているか
- によって、A-Iが抽出できる洞察の質は大きく変わります。言い換えれば、「IoT」を構成する技術そのものがコモディティ化されたとしても、データの設計思想と蓄積の仕方には、まだまだ大きな差別化の余地が残されているのです。

「IoT×A-I」が実現する 「自律した現場」

では、IoTとA-Iが融合する時、現場の姿はどう変わるのでしょうか。これをひと言で表すと、「自律的に学習し、日々アップデートされる現場」となり

ます。

まず一つ目の変化は「現場が自分で自分を説明できるようになる」ことです。従来のデジタルツインは、人がモデルを作り、そこにデータを当てこむというものでした。しかし今後は、設備データや作業動線、人やモノの滞留時間、生産能力のゆらぎといったデータをA-Iが組み合わせ、文脈として昇華してくれるようになります。その結果、「今現場がどういう状態にあるのか」が、リアルタイムに推定可能になるのです。「今日、このライン構成なら、ここがボトルネックになりそうだ」「この順序で工程を組み換えれば、〇%生産能力を上げられる」といった提案を、毎日のようにA-Iが行なうようになります。「昨日と同じやり方を再現する」のではなく、「最適な現場の姿が日々更新される」のです。

二つ目の変化は「A-Iが現場のコンディションを理解するようになる」ことです。設備の音の微妙な違い、作業者の動きのテンポ、フォークリフトと人の流れのバランス……など、これまで熟練者の「勘」でしか捉えられなかった「空気感」を、A-Iは時系列データとして記録・学習・推論します。すると「今朝のラインはいつもよりわず



小泉 耕二（こいずみ・こうじ）
1973年生まれ。フジテレビ Live News αなどメディア出演・DX教育活動を行なう。YouTube「小泉耕二のデジタイド」でも発信。大阪大学でニューロコンピューティングを学び、アクセントアールなどコンサルティングファームを経て、現職。

かにテンポが遅い」「この作業者は疲労が蓄積しつつある」「このままだと午後、倉庫内のこのエリアに渋滞が起きそうだ」といった微妙なズレを先回りして教えてくれるのです。単に故障を予知するのではなく、現場のコンディションをマネジメントしてくれるAIが登場しつづけると言えます。

三つ目は「AIが現場の制約条件を理解し、全体最適をリアルタイムに提示してくれるようになる」ことです。

設備のキャパシティ、作業員の数とスキル、材料の到着タイミング、天候、納期、安全ルール……など、さまざまな条件の組み合わせをもとに人間の頭のなかだけで判断を下すのは、あまりに複雑で困難です。一方、AIは過去のデータから「こういう条件下では、どこで遅延が起きやすいか」「どの作業順序ならロスを生みにくいかな」といった文脈を学習できます。その結果、「ここを三〇分、後ろ倒しにすれば、全体の遅延を最小化できる」「今日は雨なので、この順番で資材を投入したほうがいい」など、現場全体を見渡した最適解を出せるようになるのです。

建設現場のように毎回条件が変わり、過去の経験をそのまま流用しづらいケースでも、複数の現場データを学習し

たAIであれば、「この地形なら、この工程でリスクが高まりそう」「このパターンは過去に遅延が発生した現場と似ている」といった示唆を与えてくれます。こういったAIの活用によって、経験の浅い担当者でも、熟練者に近い判断が下せるようになるのです。

食品工場に見る

「文脈を読むAI」の実力

ここで具体的なイメージとして、パン工場の例を共有したいと思います。発酵室の温度・湿度を管理し、生地の状態を一定に保つ——これらはすでに多くのパン工場で実現されていますが、現場の悩みはその先にあります。同じレシピ・製法で作っているのに、焼き色やふくらみが微妙に違う、ロスが多い日がある……それらの原因をなかなか説明できないのです。

そこで、AIを活用するわけですが、まず目を向けるべきは、発酵温度や湿度といった単独のデータではありません。生地に焼き色が入るまでどのくらい待たされたか、材料投入のテンポはいつもと違わなかったか、粉や酵母のロットはどうか……これら一つ一つはわずかなゆらぎでしかありません。

AIはそれらを組み合わせて、品質との相関を探ります。すると「このロットの粉の工程は、発酵時間を少し短くしたほうがいい」「この作業者の時は生地の滞留時間が長くなりがちだから、ラインの前後を調整したほうがいい」といった、熟練工がやっていた微調整をデータとして説明してくれるのです。

AIは単に温度や時間を監視するだけでなく、現場で起きていること、つまり「文脈」を学習して、熟練工の経験値を再現・拡張する存在へと進化していくのです。

技術中心のIoTから

ビジネス価値中心のIoTへ

ここまでの話は、あくまで現場の目線から見た「IoT×AIでした。ここからは、どうやって「戦略的なIoT×AI活用」に引き上げていけばいいかについて解説します。

ポイントは、現場の課題を現場の言葉で終わらせないで、「経営課題の言葉」に翻訳することです。例えば「人に依存した判断を減らしたい」という現場の課題は、「属人化した判断への依存を減らすことで、事業の再現性を

高め、スケールしていきたい」という経営課題に変えられます。また「品質のばらつきを抑えたい」という現場の課題は、「品質のばらつきによるクレーム対応、廃棄コスト、再加工コストが利益を圧迫しているので改善したい」という経営課題に変えられます。さらに「業務全体を最適化したい」という現場の課題は、「全体最適を実現することで、需要変動への対応力を強化し、機会損失や無駄なコストを減らしたい」という経営課題に変えられます。

つまり、経営レベルにまで引き上げることで、初めて「IoT×AI」の投資は「現場改善」だけでなく「経営戦略の一部」として位置付けられるのです。そうなると、必要とされるデータも変わってきます。現場のデータはもちろん、財務データ、他部署のコスト、営業や保守に関するデータなどにも必要になるでしょう。どんなデータを、どのくらいの粒度で集めて、どんな文脈としてAIに学習させるのか？

このように「逆算」することが、「IoT」を「コスト」ではなく、「戦略的な投資」に変える第一歩になるのです。

データ設計は

もはやIT部門の仕事ではない

集めるための仕組みではない」ということです。

現場の状態を観測し、AIがデータと文脈に意味を与え、日々のオペレーションを学習し、未来の姿を予測していく——この一連の循環が企業に定着した時、IoTは現場を支えるインフラから「企業の骨格を形作る産業OS」へと進化します。

IoTが現場を写し、AIがそれを解釈・推論する。その結果、現場そのものが自律的に変化する。この新しいサイクルこそが、産業IoTの未来であり、企業が手に入れるべき次世代の戦略資産なのです。



ここまで見てきたような世界を実現するには、一つだけ重要な前提条件があります。それは、AI活用を前提とした「データ設計」が行なわれていることです。

どのくらいの粒度でデータを集めて、どの情報同士を結びつければ「文脈」となるのか、何を正常とし、何を異常とするのか、将来、他の工場や部門のデータと連携することになった時、無理なくつながる構造になっているか……こういった「設計」は、もはやIT部門だけに委ねるべきテーマではありません。現場を熟知した人、経営課題を理解している人、そしてITやデータを扱える人が、同じテーブルについて議論すべきことなのです。

スモールスタートであっても構いません。重要なのは「将来、AIが学びやすいかたちでデータを残しておく」という意識なのです。その意識が、五年後、一〇年後に競争力の差となって確実に現れるでしょう。

IoTはAIとともに 産業のOSへ

最後にポイントをもう一度整理すると、これからのIoTは「単にデータを



IoTNEWS

IoT、AIなどデジタル技術とデータを活用した企業の変革を支援するウェブメディア。
<https://iotnews.jp/>

IoT市場の変化 単一のIoT市場は存在しない

「IoT」がバズワードとしてピークの時期にあった二〇二〇年前後、「IoT」市場は単一の巨大市場として捉えられていましたが、現在は個別市場の集合体であると考えられます。個別市場を見ると、製造、物流、建設、モビリティ、農業や、モバイル通信をはじめとしたテクノロジー別のコンポーネントといった区分になります。

「IoT」は当初、ペーパーレス化や機器のネットワーク化など導入しやすい基盤整備から始まりました。次にDX推進へとシフトし、単に「つながる」段階から「データを活用して価値を生み出す」段階に入りました。そして現在では、業務プロセスの再設計、ビジネスモデル変革に向けたユースケースが産業別に成熟し、より具体的な活用へと進んでいます。もはや「IoT」という言葉単体では、そうした取り組みや価値を説明するには不十分であり、産業別のDX市場として捉えるべきです。

IIJのIoT事業は、産業IoT分野をターゲットに絞って展開しています。具体的には、工場IoTを筆頭に、IoTで製品に付加価値をもたらしビジネスを展開する（モノ売りから）コト売りへの転換、コネクテッドプロダクトやサービ

タイゼーション（Servitization）といった分野です。

産業IoT分野における 取り組みとビジネスのステージ

工場IoTでは、特に新工場建設や工場刷新にあたり、業務プロセス改善を目的に生産設備やセンサからデータを収集・活用可能にすることは一般的になっており、IIJでも多くのお客さまをサポートしています。

コネクテッドプロダクトやサービスタイゼーションの分野でも、例えば、建物向け耐久財メーカーでは遠隔監視・制御を自社保守ビジネスの付加価値として展開し、業務用ヘルスケア製品メーカーでは新たなサブスクリプションビジネスを展開する、といった動きが進展しています。

こうしたプロジェクトに共通するのは、システム導入やデータ活用など目的が比較的明確である点です。また、経営レベルで意思決定と事業推進がな

され、IT部門と事業現場が近い距離で取り組みを推進している点も共通しています。

他方、「IoT」への取り組みは、導入直後から効果が得られ、投資を回収できるモデルではなく、データ収集から価値を生み出すまでには継続的な運用が必要で、ビジネス効果を得るまでに一定の時間を要します。

そうしたなか、取り組みを進めるお客さまの課題は、「IoT化により現場の効率性は上がったが、そこで得られたデータを売上・利益に結びつけて、ビジネスをどう拡大していくのか、といった段階に移行しています。

データでビジネスは 拡大するか？

先述したサブスクリプション化の事例のように、データによって製品自体に付加価値を生み出すビジネスモデルはすでに成立しており、本業拡張によるビジネス成長という第一段階は達成されたと言えるでしょう。ビジネスのさらなる拡大を目指す第二段階としては、取得したデータによる「二次収益化」が考えられます。売ったら終わりではなく、日々積み上げられていくデータを「強み」とすることで競合他社が容易に模倣・対抗しにくい状況を作



産業IoTの最新動向 とIIJのIoT事業戦略

ここでは、まず産業IoT市場のトレンドを整理し、
パートナー企業との協業や
IoTの具体的な導入事例を見たうえで、
IIJのIoT事業の戦略を紹介する。

IIJ ネットワークサービス事業本部
IoTビジネス事業部長

岡田 晋介

システム運用をいかに継続していくのかといったご提案も含まれます。
インターネットの技術があらゆるビジネス活動の土台になるまでの全過程を走り抜けてきたIIJの経験を駆使して、「技術をどう活かしていくのか」という本質的な点に関して、お客さまのビジネスを実現する伴走者であり続けたいと考えています。

IoTの今後と――

IoTは単なる技術導入にとどまらない、産業構造やビジネスモデルを変革する経営課題になっています。そして、今後を考えるうえで不可避なのが「AIとの融合」というテーマです。「IoTデータをAIが解析して、予測や自律的な意思決定を行なうことで新しい価値を創造する――換言すると「データ活用」の部分を変革する」という課題です。そうした未来を踏まえると、AI自らが生み出すことができない「IoT」データの価値は、今後ますます重要になってくるでしょう。

「IoT」は「つながる」段階から「価値を生み出す」段階へと進み、さらにAIと融合して「考える」時代を迎えようとしています。IIJは、その変革をお客さまとともに実現し、産業IoTの進化に寄与してまいります。

「村田製作所」は、交通量のリアルタイムデータを販売するビジネスを展開しています。「IoT」により創出されたデータに価格を設定して販売する試みは、これまであまりありませんでしたが、新しい取り組みが採用されやすい東南アジアをフィールドとすることでビジネス化に成功しました。今後は、潜在的なニーズを掘り起こして、データバリエイティとユースケースを増やしつつ、顧客やビジネスパートナーが利用できるプラットフォームを整備することで、データ価値の二次的な拡張を目指しています。

こうした先駆的な取り組みを紐解いていくと、「IoT」データによるビジネス拡大は着実に進んでいることがわかります。

IoTの問題は技術ではない

「IoT」を技術的側面から見ると、新しい技術が必要とされているわけではありません。データを価値に変えるために必要な技術やサービスはすでに出揃っており、目下の課題は、それらを用いてビジネスをどう実現していくのかということになっています。

技術やサービスがコモディティ化する

共創を生み出す IoT×ファイナンスの力

「IoTフォークリフトサービス」を展開する三菱HCキャピタルは、IIJとの協業のもと、効果的なデータ利活用を実践し、現場課題の解決や新たな価値創出に取り組んでいる。本稿では、同社が目指す「IoT×ファイナンス」の未来像について紹介する。

三菱HCキャピタル株式会社
セクター営業本部 日立グループ営業部 部長

高山 巖 氏

リース業界の変化

当社は2021年4月、三菱UFJリースと日立キャピタルが経営統合して誕生しました。商社・銀行資本を背景とした広範なお客さまネットワークと財務知見に加え、メーカーをバックボーンに持ち、IT領域のノウハウを融合したユニークな企業として事業を展開しています。

リース業界は、2008年の会計基準変更や2027年施行予定の新リース会計基準など、国際基準との整合が進むなか、従来のメリットが薄れ、サービスのコモディティ化が進行しています。つまり、単なる「モノの提供」としてのリースでは差別化が困難な時代が訪れているのです。

こうした環境変化を踏まえ、当社は2025年度を最終年度とする中期経営計画において「ビジネスモデルの進化・積層化」を掲げ、パートナー企業との連携による付加価値の高い「ファイナンス×サービス」の提供に注力しています。その中核を担うのが、IoTを活用したサービス・スキームの構築とデータ利活用です。

IoT×ファイナンスによる新たなかたち

IoTは機器・通信・クラウド・データ分析など複合的な要素から構成されますが、お客さまの真の関心は「機器そのもの」ではなく、IoTから得られる「データ」と、その先の「価値」にあります。当社はIIJと協働し、IoT環境構築のハードルを下げることで、稼働監視を通じたCO₂の可視化を支援する「省エネIoTパッケージ」を提供しています。可視化環境の構築を起点

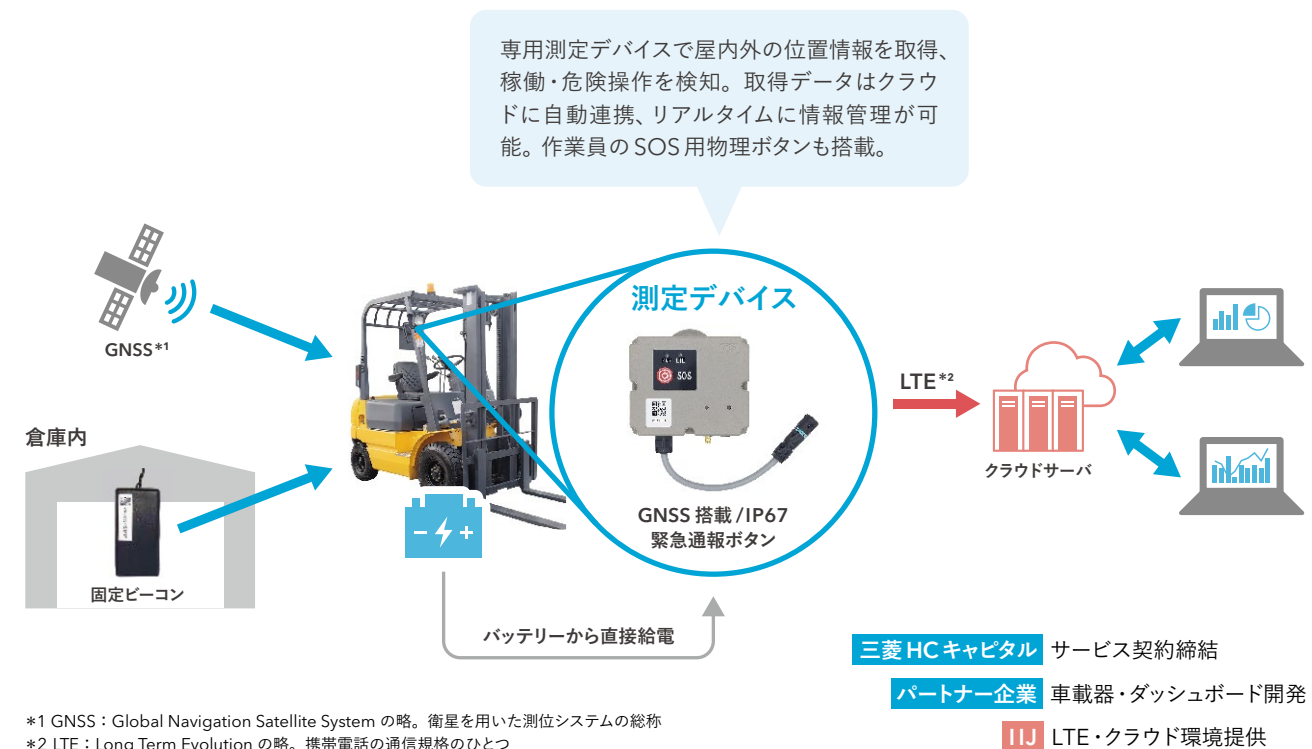
に、生産合理化やカーボンニュートラル実現に向けたソリューションをパートナー企業と連携して展開し、導入後の運用フェーズにおいてもデータ分析や改善提案を通じてお客さまの価値創出を後押ししています。

産業用IoTの具体事例

当社ではIoTを活用した自社サービスとして、パートナー企業と協働し「IoTフォークリフトサービス」を展開しています。センシングデバイス、クラウドダッシュボードを一貫提供し、危険運転の検知や稼働状況の測定、データ分析を通じた安全管理や作業効率の改善を支援しています。将来的にはデータ利活用により、保有台数の適正化や運用効率化を図り、現場改善と経営効率化の両面で価値を提供することを目指しています。

IoTフォークリフトサービスの開発

当社は永らくフォークリフトリースを提供してきましたが、サービスとしての付加価値はほとんど強化できていませんでした。そこで、IoTを絡めて安全管理や効率化に踏み込むことで、新たな価値を提供できるのではないかと考え、開発に着手しました。最初は、フォークリフトリースを利用いただいている倉庫業を営むお客さまに対して、本サービスの提供を開始しました。現場での課題を踏まえて「収集必要なデータ」を特定し、それを取得できるセンサを設計するところから始めました。そして、試作機を取り付け、データ取得のためにお客さまに運転していただきながら、試行錯誤を重ねました。



センサは何でも検知すればいいというわけではなく、「どんなデータを取り、どう生かすか」が重要です。実際に取得したデータを分析すると、体感でしか語られなかった運転の粗さや事故リスクが数値として可視化され、説得力を持って現場改善につながることが見えてきました。また、特定エリアでの滞在時間など、当初は意図していなかったデータから新たな気づきも得られました。さらには、閉じ込め事故のリスクや職場改善の必要性など、人的環境に直結する課題も浮き彫りになりました。当社では、危険運転のパターンを分析するプロセスを繰り返し、検証を重ねることで、他のお客さまへの展開を進めています。

従来のリース営業では、お客さまとの接点が契約・検収などに限られていることも珍しくありません。他方、IoTフォークリフトサービスでは、現場に入り込んで潜在的なニーズを引き出し、お客さまとともにサービスをかたちにする過程で、価値を感じていただくことのむずかしさや重要性を痛感することもあります。こうした取り組みは、IIJをはじめとするパートナー企業の支援なくしては実現し得なかったものです。

IIJの強みは、複数キャリア対応による冗長性の確保やクラウド環境構築の柔軟性です。現場ごとに異なる通信条件に対応できる安定性は、IoTサービスの信頼性を支える根幹であることから、IIJは当社にとって不可欠な共創パートナーとなっています。

IoTは、データを取って終わりではなく、その先の価値創出こそが重要です。IoTフォークリフトサービスから得られたデータは、適正台数の分析、動線可視化による車両運用の効率化

やレイアウトの見直し、無人搬送の代替など、多様な価値を生む可能性を秘めています。今後はパートナー企業との協業により、データを利活用したサービスの高度化も進めていきます。

協業による新たな価値創造と今後の展望

IIJが掲げる「データ利活用事業の開拓」は、当社も志を同じくするところです。IIJとの協業を通じ、データ利活用を基盤とした新たなビジネスモデルを創出し、産業用IoTの可能性を最大化していきます。さらに、生成AIと連携した予測保全や脱炭素経営に資するデータ活用など、「IoT」と「ファイナンス」を掛け合わせてアセットの潜在力を引き出し、社会価値を創出することで、持続可能で豊かな未来に貢献します。

三菱HCキャピタル



高山 巖（たかやま・げん）
1998年、日立リース（現・三菱HCキャピタル）に入社。茨城支店で大手メーカー向けファイナンス営業などに従事。法人営業推進部で戦略策定や新規事業の立案を担当。ライフ事業本部にて地域創生を起点とした新規事業、PPP・PFI組成など自治体連携でまちづくり事業を推進。2023年4月より現職。

IoTが描く新しい産業の地図

村田製作所は、IIJとの協業を通して、
アセアン地域において「IoTデータの販売事業」を展開している。
本稿では、交通渋滞の解消や都市計画の実現、
さらにその先に広がる「データビジネス」への展望などについて紹介する。

株式会社村田製作所
IoT事業推進部 プロジェクトマネージャー

津守 宏晃 氏

IoTが描く新しい産業の地図

筆者は村田製作所でIoTデータの販売事業を担当しています。具体的には、アセアン地域で行政向けに交通量のリアルタイムデータを提供し、インドネシアのジャカルタなどで渋滞解消に取り組んでいます。

IoTは製造業だけでなく、社会インフラの分野でも急速に広がり、データ活用が新しい価値を生む時代が訪れています。産業IoTとインフラ系IoTは異なる領域ですが、データを活用するうえで重要な要素は共通しています。それは「どのタイミングで、どのようにデータを使うか」という点です。アセアン地域では、急速な都市化にともない交通渋滞や交通安全の課題が深刻化しています。こうした社会課題に対し、当社はIoTデータを活用することで、都市の効率化と安全性向上に寄与しています。さらに、当社の取り組みはIoTデータを直接販売し、収益を得るという新しいビジネスモデルを実現しています。

現場から始まるIoTの進化

現在、ジャカルタ向けに提供している交通量データは、統計情報として道路パフォーマンスをスコア化し、スコアの低い箇所から改善策を実行する用途が中心です。例えば、主要交差点ごとの混雑度を数値化し、行政が優先的に改善すべきエリアを判断する材料としています。今後、信号制御などリアルタイム性の高いアプリケーションに発展させ、渋滞緩和を実現する取り組みを顧客と進めています。これはデータ活用の高度化に向けた大きな一歩です。

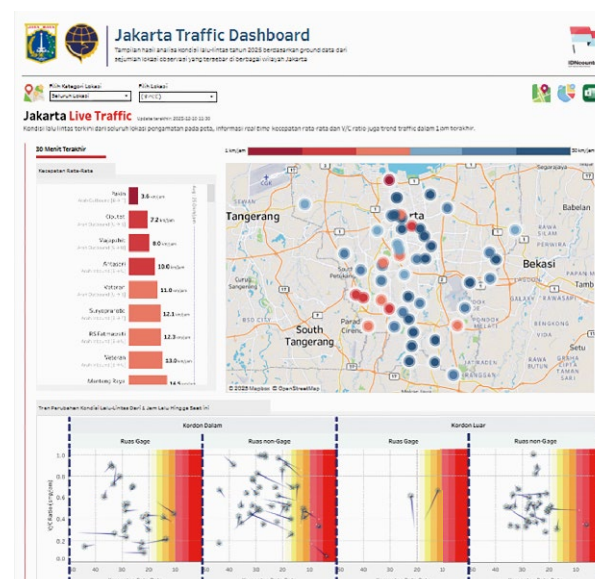
インドネシアの事例では、インフラでありながらシステム運用を現地パートナー企業が担い、行政には取得したデータのみを

販売するモデルを採用しました。販売方法はダッシュボード閲覧権とAPI提供です。行政はシステム運用を行なう必要がないため、本来の課題である渋滞解消にリソースを集中できます。また、運用ノウハウを地方行政とも共有できるため、国全体をカバーするサービスとして展開可能です。さらに、インドネシア政府が購買科目として登録することで、フェアトレードを担保しました。実際、カメラシステムを導入した行政が運用に苦勞し、当社サービスに切り替えるケースも増えています。システム運用のためのリソースを新たに増やすことなく、交通情報を取得できる環境が実現しています。

タイでは、商用車ドライバーのアルコールチェック義務化に対応するため、TRAC (Transport Risk Assessment Cloud) サービスをクラウド型で提供しました。ここで重要だったのは、PDPA (個人情報保護法) への対応です。タイ国内にローカルクラウドを設置し、データ保護責任者 (DPO) を配置することで、法令遵守を徹底しました。さらに、サーバ設計段階からデータ販売を見越した構成を採用し、将来的なビジネスモデルの基盤を整えています。この取り組みにより、交通安全対策の強化と法令遵守支援という新しい価値が生まれています。海外から着手した理由は、日本市場では規制や調整に時間がかかる一方、アセアン地域では交通課題が顕在化しており、スピード感を持って導入できる環境が整っていたためです。

データが生む新しい価値

交通データは単なる計測情報にとどまらず、都市計画や渋滞緩和に活用できる貴重な資産です。当社は現地パートナーがデータ販売を担える仕組みを設計し、他国にも展開できるよう、ラ



左 | ジャカルタの交通データを可視化するJKT Dashboard。行政向けに提供している交通量データのダッシュボード画面。主要交差点の混雑度や道路パフォーマンスをリアルタイムに表示し、都市計画や渋滞緩和の判断材料として活用されている。

上 | ジャカルタ交通局の職員がダッシュボードを実際に使用している様子。交通状況をリアルタイムに監視し、渋滞緩和や信号制御の判断に活用されている。

イセンス化や収益分配モデルを推進しています。

顧客である政府がもっとも重視するのは、データの所有権とプライバシー保護です。このため、クラウド構成や契約スキームを工夫し、データの取り扱いに関する透明性を確保しました。さらに、データ越境に関する要件にも対応し、各国の法規制に沿った運用を実現しています。データの安全性を民間が担保し、資産であるインフラデータを行政が活用するモデルを構築しています。

こうした仕組みは、IIJが提供するクラウドやネットワークサービスとの親和性が高く、今後の協業にも期待しています。IIJの強みであるセキュアな通信基盤と組み合わせることで、データ流通の信頼性をさらに高めることができます。

広がる可能性、越えるべき壁

海外展開では、PDPAやGDPRなど各国の規制対応が不可欠であり、セキュリティとプライバシー保護を両立させながら、データ流通の仕組みを整えることが課題です。当社は、これまでの知見やサーバ設計ノウハウを活かし、他のIoTサービスにも適用できるプラットフォーム化を進めています。IIJとの協業により、交通データを安全に流通させる基盤を構築し、都市や企業がデータを活用できる環境を整えることが、次のステージです。

データ活用の可能性は、単なる渋滞解消にとどまりません。将来的には、都市全体をデジタルツインとして再現し、シミュレーションにより最適化させるスマートシティ構想にもつながります。こうした高度な取り組みを実現するためには、信頼性の高い通信基盤とセキュアなクラウド環境が不可欠です。IIJとの協業を通してこの基盤が強化され、データ流通の標準化やプラットフォーム化が進めば、交通データの価値はさらに高まるでしょう。

フォーム化を進めていきたいと考えています。さらに、アジアで培ったモデルを他地域に展開することで、グローバルな交通課題の解決に貢献できると期待しています。

IoTのその先へ

IoTは単なるセンサ導入にとどまらず、データを活用したビジネスモデルへと進化しています。村田製作所は、海外事例で得た知見をもとに、データビジネスの可能性を広げていきます。IIJとの協業によるプラットフォーム化は、その未来を加速させる鍵になるでしょう。

muRata
INNOVATOR IN ELECTRONICS



津守 宏晃 (つもり・ひろあき)
1996年、株式会社村田製作所入社。2000年から4年間、Murata Electronics North America Inc., Chicago Officeに駐在。帰国後、06年より事業部内に新規事業開発課を立ち上げるが、1年で消滅。その後、本社企画、本社人事、San Jose Officeを経て、19年に交通量データビジネスを、21年にスポットコンサルティングビジネスを、それぞれ立ち上げ、その他にも新規事業の立ち上げを支援する。

CASE 2 食品メーカ

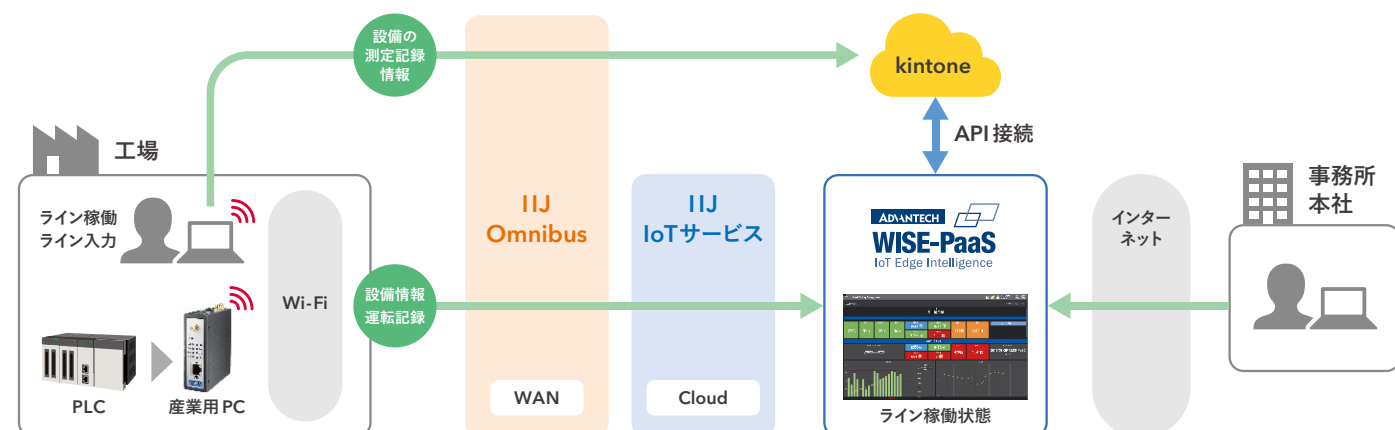
新設工場にIoTシステムを導入。

生産ラインの情報をクラウドに集約・可視化して、生産性と品質の向上を実現

生産品質の向上を目的に、食品メーカの新設工場における、温度など設備情報やラインの稼働状況など運転記録をクラウドに集約し、一元的に管理・可視化する仕組みを導入。同時に、従来は工場のオペレータが現場で測定して、紙に記録・管理していた設備の運転情報を、クラウド型業務アプリ「kintone」に切り替えたうえで、IIJが提供するクラウドサービスとAPI接続することで、入力データの自動連携とペーパーレス化を実現した。

利用サービス

- IIJ 産業IoT セキュアリモートマネジメント
- IIJ IoTサービス
- IIJ Omnibus サービス



多彩なニーズに応える画面管理を標準提供するWISE-PaaSのダッシュボード



左 | 生産進捗行燈：生産数をリアルタイムで取得して、(工場全体やラインごとの) 時間単位の生産数量や生産進捗(標準生産量との差異)を集計・表示。

右 | 設備故障予兆のモニタリング画面：グラフィックダッシュボード機能、稼働状況管理のための機能を組み合わせ、設備状況を可視化。異常や不具合をアラート表示して、生産停止回避を図る。

導入前の課題

新工場の稼働開始に合わせて、生産性と品質を向上させるIoTシステムを導入

導入後の効果

生産品質に関わるデータをクラウドに収集・蓄積・可視化し、データ活用による生産性向上を実現

導入ポイント

- 設備に合わせたデータ取得機器の選定からクラウドサービスまでをワンストップで提供
- 設備から収集して、クラウドに蓄積したデータと「kintone」を連携し、管理業務の自動化とペーパーレス化を実現

――の営業担当からひと言

新工場稼働に際し、当初はネットワークまわりのご相談だけでしたが、IoTを活用したスマートファクトリー化の取り組みについても支援させていただきました。「IoTを導入することで何を実現したいのか」というゴール設定、データ取得対象の洗い出し、プランニング、要件に合わせたデータ取得用デバイスの選定、工場内ネットワーク(NW)環境・クラウド環境の構築を行ないました。クラウド型業務アプリ「kintone」を活用したいとのご意向だったので、関連システムの連携や将来的な拡張を見据えながら提案を行ないました。

産業IoTが現場を変える

――食品・化学・製造業で進むスマート化

モノを生み出す現場における“データ活用”は、生産性や品質を左右する最重要事項であり、IoTによる設備情報の収集および可視化は、効率化だけでなく、競争力強化にも直結してくる。

以下では、製品のIoT化をはじめ、スマートファクトリー化、遠隔監視など、IIJが携わった産業IoTの導入事例をもとに、事業改善・課題解決に資する取り組みを紹介する。

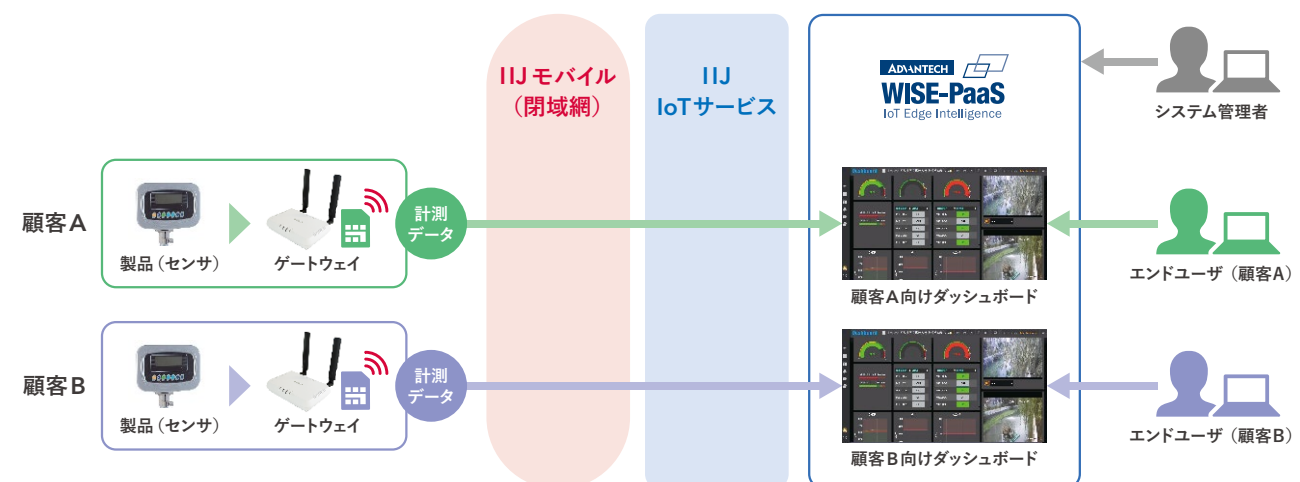
CASE 1 計器メーカ

製品をIoT化して、計測データを可視化することで、エンドユーザにデータ閲覧サービスを提供

製品にネットワーク機能を付加し、計測データをクラウドに送信して可視化することで、エンドユーザにデータ閲覧サービスを提供。加えて、複数の顧客に同一基盤でサービス提供できるクラウドアプリケーションを導入し、顧客数が増加してもコストを抑制できるようにした。

利用サービス

- IIJ 産業IoT セキュアリモートマネジメント
- IIJ IoTサービス
- IIJ モバイルサービス/タイプI
- IIJ 統合運用管理サービス



導入前の課題

海外製品が流入し、競争が激化するなか、自社製品の差別化と高付加価値化が必須

導入後の効果

- 製品のIoT化により、商品を差別化し、付加価値を向上
- これまで機会損失となっていた顧客要望に対応し、売上を拡大

導入ポイント

- 製品にネットワーク機能を追加してデータをクラウドに収集し、可視化を実現
- 複数顧客対応のクラウドアプリケーションにより、スケーラブルなサービス提供を可能に

――の営業担当からひと言

工場へのIoTの提案および導入経験を活かして、お客さま製品のネットワーク化をご支援した事例です。お客さまにとって新しい試みとなる製品のデータ閲覧サービスの導入にあたり、システム部分をIIJが担い、データ収集からクラウドサービスの構築、機能実装までをご支援しています。このケースでは、お客さまのビジネス規模に即したスケーラブルなクラウドサービスを活用しており、今後は他の製品にも拡張していく予定です。

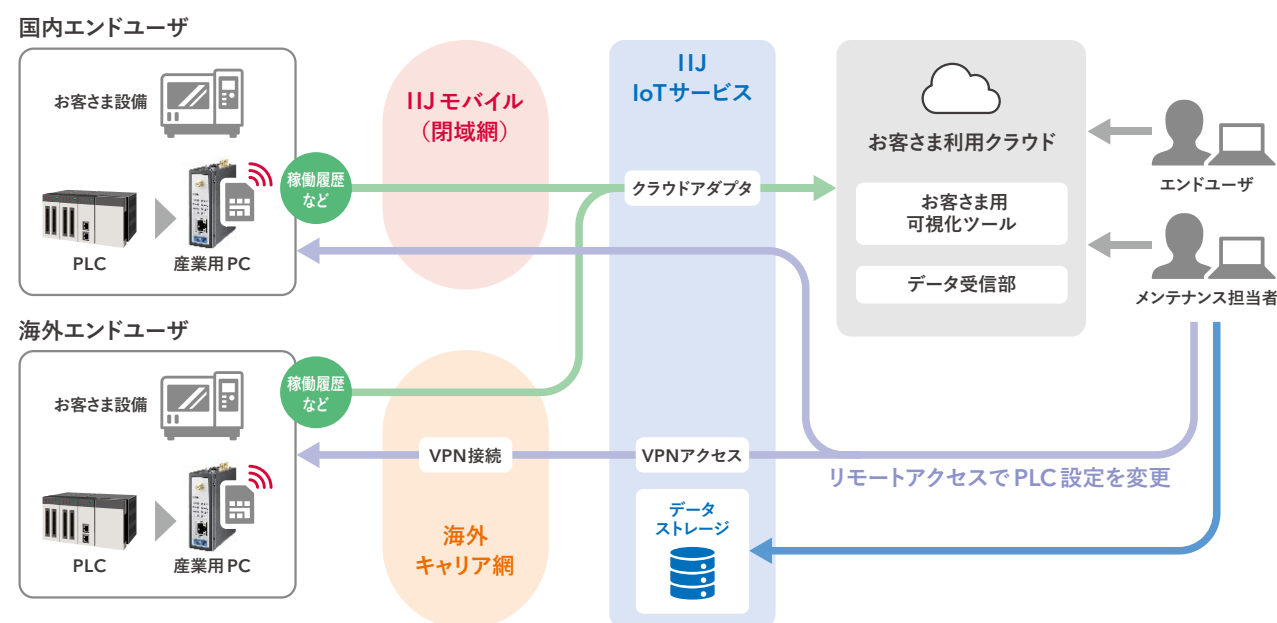
CASE 4 食品向け生産設備メーカー

設備の稼働率を最大化するとともに、
保守業務を効率化するIoTシステムを構築

国内外に設置されたお客さま設備の稼働履歴や、エラーおよびメンテナンス情報をクラウドに集約し、お客さまが閲覧できる仕組みを構築。また、生産品目に即した設備の設定情報を提供し、利便性を向上。さらには、情報収集用ネットワークを利用して設備へのリモートアクセスを可能にすることで、自社のメンテナンス担当者が遠隔地からお客さま設備のPLC設定を変更できるようにして、保守業務を効率化した。

利用サービス

- 産業用PC（設備用ゲートウェイデバイス）
- IIJ IoTサービス
- IIJ モバイルサービス／タイプI



200種類以上のデバイスに対応

PLC・CNC・センサなど
200種類以上のデバイスから
データを収集できる。
現場で使用されている
PLCメーカーが異なる場合でも
対応可能。



導入前の課題

- 突発的な設備故障による長時間の停止が生産性を下げ、顧客満足度にも影響
- 設定作業が属人化し、業務効率が低下

導入後の効果

- 設備の予兆保全と異常の早期発見を実現
- 設備情報の一元管理による顧客利便性の向上
- 保守業務の省人化を実現

導入ポイント

- グローバル展開する製品のIoT化をIIJがワンストップで支援
- セキュアなネットワークを利用したIoTシステムで、安心・安全な導入を推進

——の営業担当からひと言

本取り組みの課題は、国内外のエンドユーザに納品する製品について、どのようにセキュリティを確保しながらネットワークにつなげるのかという点でした。そこで、IIJのセキュアなネットワークとプラットフォームを活用したIoTシステムをご提案しました。プロジェクト期間中に課題が発生した際も、お客さまとIIJの技術者が密にコミュニケーションをとりながら、プロジェクトを推進しました。

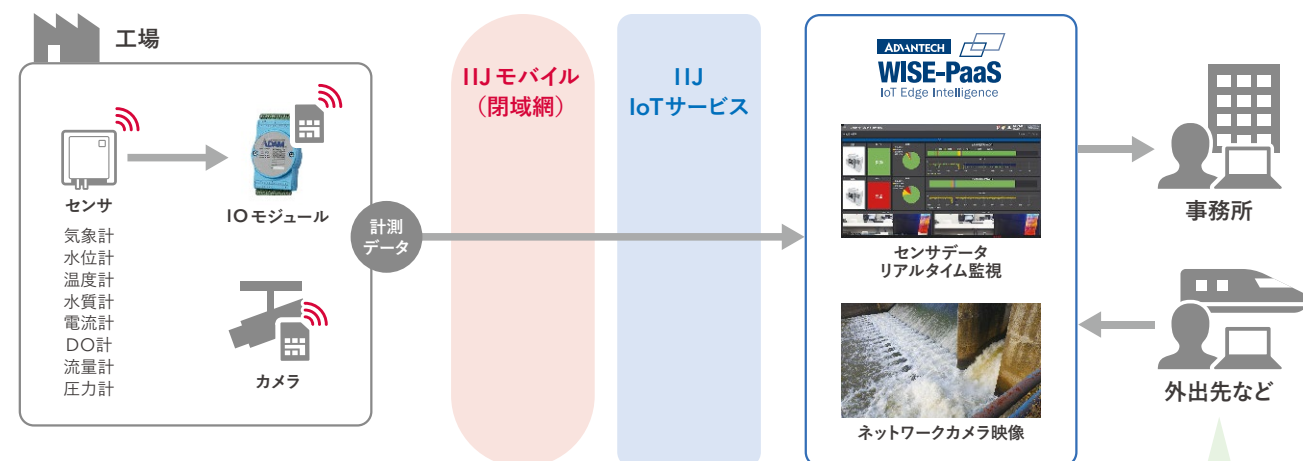
CASE 3 化学品メーカー

工場内の計器データと映像をクラウドで一元管理。
遠隔からの統合監視と異常の早期検知により、効率的な運用を実現

工場に環境モニタリングシステムを導入し、異常時にアラートを発報する仕組みを構築。これにより、設備管理業務の効率化をはじめ、外出中・夜間・休日に大雨や地震などが発生した際にも、遠隔から現場の状況確認が可能に。気象計・水質計・流量計など複数の計測器から得たデータをIOモジュールで集約してクラウドに送信し、さらに、新設したネットワークカメラの映像を統合画面でリアルタイムに閲覧できる仕組みを整えた。

利用サービス

- IIJ 産業IoTセキュアリモートマネジメント
- IIJ IoTサービス
- IIJ モバイルサービス／タイプI
- IIJ 統合運用管理サービス



導入前の課題

- 現場に行かないと設備の状況を確認できない
- 監視すべき環境データが不足し、データ集約・活用が不十分

導入後の効果

- 情報の一元化により管理業務を効率化
- 早期の異常検知で監視力を強化し、設備保全環境が改善

導入ポイント

- ネットワークカメラや各種センサの調達からデータの可視化・管理画面構築までをワンストップで提供
- さまざまなセンサデータとネットワークカメラの映像を遠隔からでもリアルタイムに監視・管理可能に

——の営業担当からひと言

遠隔からの状況監視を目的とした「クラウドカメラサービス」についてご相談いただき、NWカメラを中心に提案を行っていたところ、「異常発生時の早期発見や日々の設備点検業務の効率化なども実現したい」とのこと。そこで、お客さま設備や環境データも取得できるようにしたうえで、一元・遠隔監視が可能なプラットフォームを構築しました。目下、NWカメラにAI機能を付加し、監視だけでなく、状況に応じた異常検知と通知機能の導入も検討いただいています。

監視カメラ映像の遠隔操作：事務所や外出先など離れた場所からでもクラウド画面上でネットワークカメラを操作し、設備の状況を確認・監視できる。

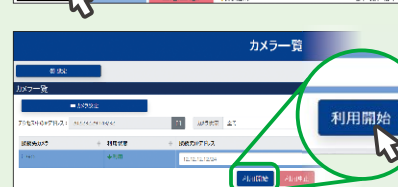
1

WISE-PaaSにログインし、見たい映像のサムネイル（イメージ）画像をクリック



2

対象のカメラを選択し、利用開始
※利用開始を押下することで接続を確認



3

接続が確立し利用中になるとカメラボタンが表示されるので押下



4

カメラが提供する機能にしたがって操作可能

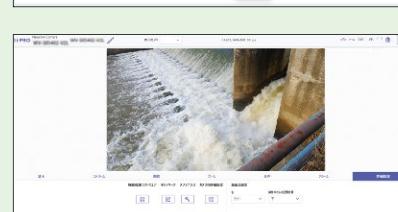
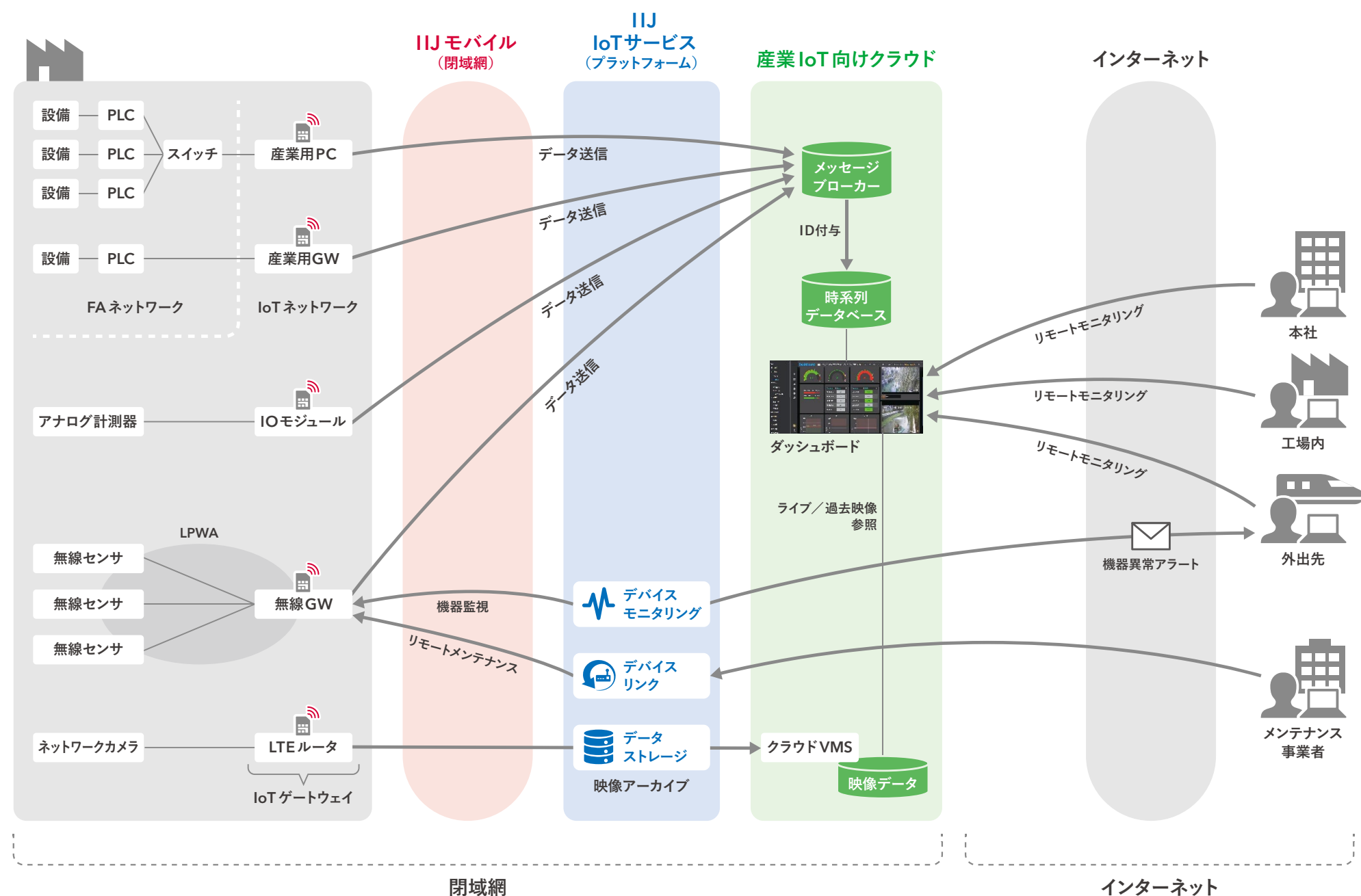


図1 IIoT-SRMシステムの構成



製造業を支える次世代「IIoT」プラットフォーム

「IIoT」産業「IIoT」セキュリティリモートマネジメント (IIoT-SRM) は、そのほとんどの要素に対応している。

産業「IIoT」の構成要素は多岐にわたり、エッジデバイスからネットワーク、クラウド、アプリケーションまでをカバーする必要がある。

本稿では、同システムの構成とポイントを解説する。

IIoT ネットワークサービス事業本部「IIoT」ビジネス事業部 技術部長

高館 洋介

データセンシング

工場内にはさまざまな設備や産業機器がありますが、PLC*1、アナログ計測器、無線センサ (LPWA)、ネットワークカメラなどを中心に標準化が進んでいます。多くの工場設備で利用されている PLC は、国内外メーカーの二〇〇機種以上からデータを収集するソフトウェアを活用して開発を効率化します。また、LPWA を利用したセンシングは、広大なプラントへの IIoT 導入に際してコスト面で最適な選択肢となります。

コネクティビティ

生産ラインの FA ネットワーク*2 に

影響が出ないよう、IIoT ゲートウェイを境界とした IIoT 専用ネットワークを新設します。IIoT ゲートウェイはインターネットから隔離された閉域網でクラウド接続することで、スニッフィング (通信の盗聴) やデバイスへの不正アクセスのリスクを軽減します。また、モバイル通信 (LTE) を活用することで、IIoT 導入時の配線・設置工事費を最小限に抑えます。

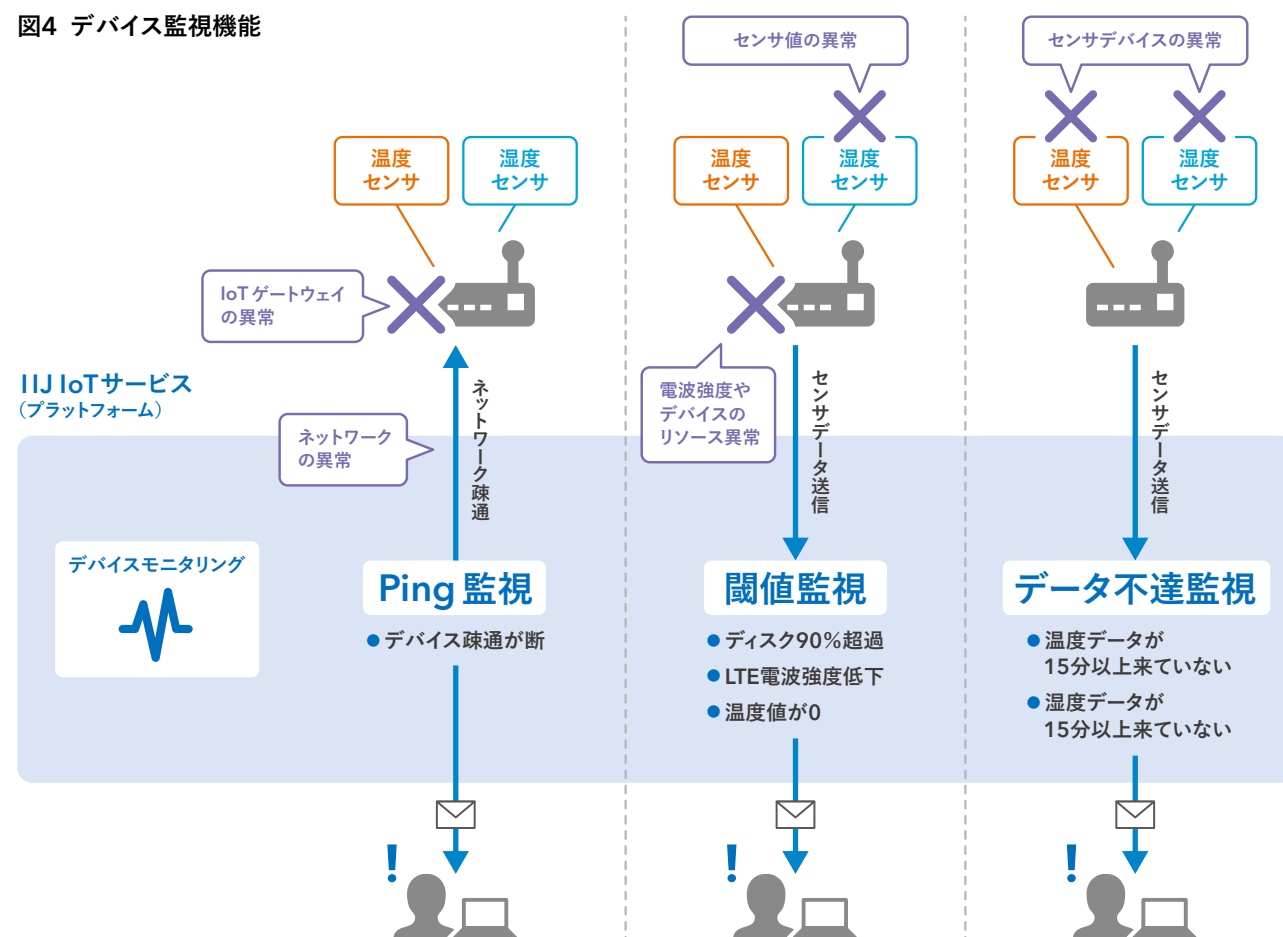
産業「IIoT」向けクラウド

IIoT ゲートウェイ経由で送信されたデータには該当設備を識別できる ID が付与され、クラウド上の時系列データベースに自動的に蓄積されます。蓄積されたデータは、カスタマイズ可能なダッシュボード画面で、設備稼働率の閲覧・設備異常分析・生産管理・カメラ映像閲覧を行なえます。また、データ連携・デバイス管理・ネットワーク管理など汎用的に必要な機能は、「IIoT」プラットフォームにより標準化されています。

*1 Programmable Logic Controller の略で、工場やプラントなど産業現場で使われる制御装置。

*2 Factory Automation ネットワークの略で、工場の生産設備や制御機器をつなぐためのネットワーク。

図4 デバイス監視機能



今後の機能アップデート

最後にIIoT-SRMベリリクスが予定

IIoT-SRMが提供するIoTプラットフォームには、デバイス監視の仕組みが含まれており、簡易な画面設定で監視を始められ、デバイスあたりの月額費用も安価です（月額一五七円／デバイス）。（図4）

大量のデバイス…台数が多く、管理工

「フィールド」に関する課題として、工場内の物理セキュリティが不十分な場合もありますし、産業機械メーカーが自社の機器を「」製品化していると、エンドユーザがどのように設置・管理するのかといったことまでは把握できません。そのため、IoTゲートウェイに保管されているクラウド接続の認証情報、デバイスを識別するための工場名、製造ライン名、製造品名といった

数が増大し、コストが負担となる

IIoT-SRMでは、IoTゲートウェイ内に機密データを保管せず、クラウド接続時の認証情報や、データ識別に向けたデータ付与（工場名、製造ライン名、製造品名など属性情報）を行なえるIIoTプラットフォーム機能を提供しています。これにより、フィールドに設置するデバイスのセキュリティリスクを軽減できます。（図2）

機密データを抜き取られたら、セキュリティインシデントになり得ます。

IIoT-SRMでは、IoTゲートウェイ内に機密データを保管せず、クラウド接続時の認証情報や、データ識別に向けたデータ付与（工場名、製造ライン名、製造品名など属性情報）を行なえるIIoTプラットフォーム機能を提供しています。これにより、フィールドに設置するデバイスのセキュリティリスクを軽減できます。（図2）

最後にIIoT-SRMベリリクスが予定

図2 デバイスにデータを保管しない対応

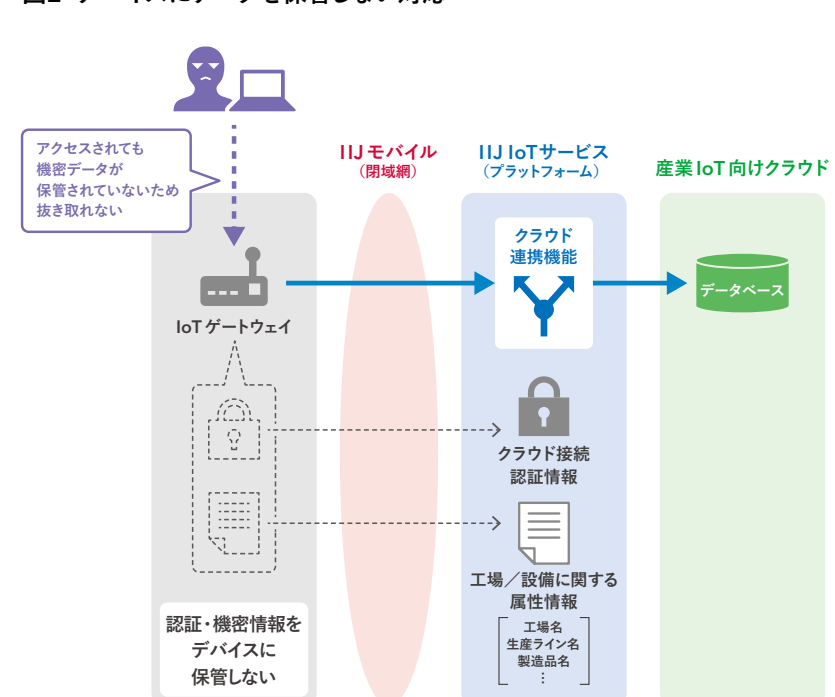
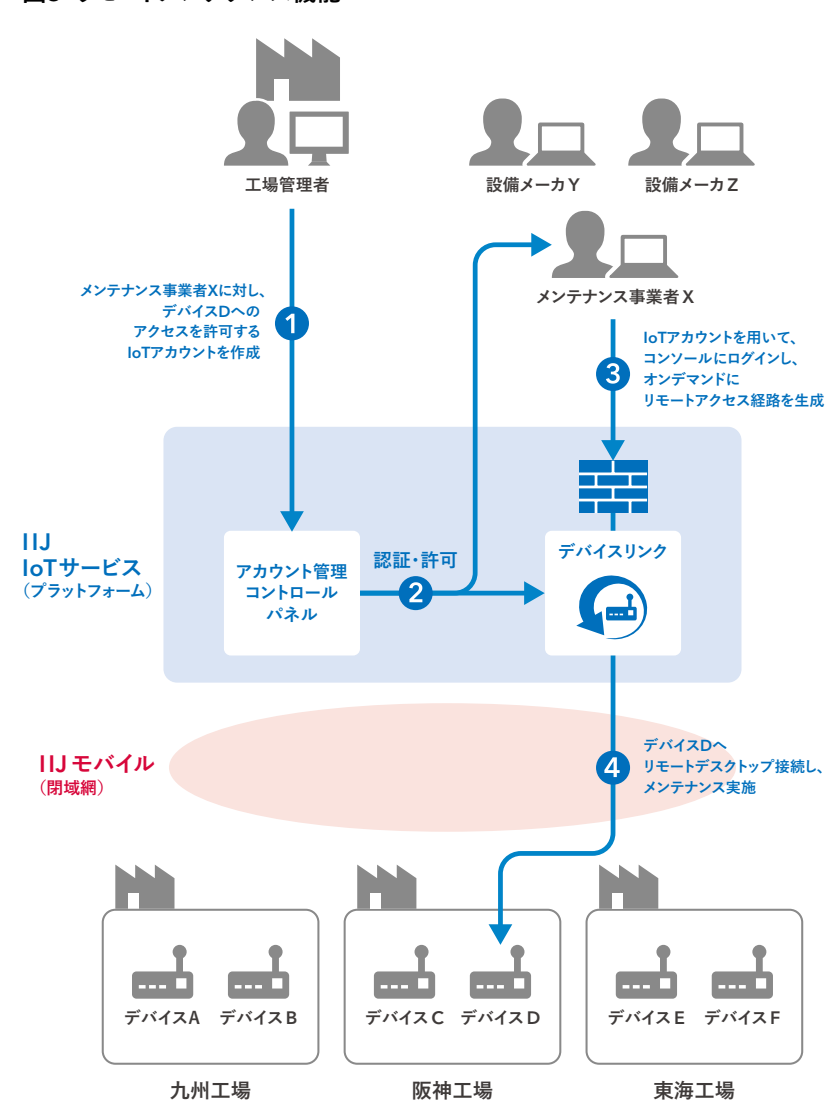


図3 リモートメンテナンス機能



「遠隔地」に関する課題として、IoTゲートウェイ上のソフトウェアに脆弱性が発見された場合、オンサイトでの対応作業には多くのコストを要します。特に国内外の複数地域に機器を納品・設置している産業機械メーカーやメンテナンス事業者への影響は甚大なので、リモートメンテナンスの仕組みは必須です。

IIoT-SRMでは、閉域網のネットワークを通じてセキュアに遠隔地のデバ

されている機能アップデートをご紹介します。

AIエージェント機能…製造現場に蓄積された非公開の技術文書、設備マニュアル、社内のWEBページを読み込ませ、LLMエンジンを用いてモデルを作成し、チャットベースの自然言語で回答するAIアシスタントを作成できるサービス。これにより、社内のナレッジをAIに集約・活用できるようになります。

データ統合・分析機能…IoTで収集した設備データに加え、MES、ERPなどのデータをITシステムから収集・統合し、データレイクに対して分析を行なえるサービス。これにより、分析結果をダッシュボード画面やBIツールで参照でき、作業管理・在庫管理・品質管理などの取り組みに活用できるようになります。

データSLA機能…通信障害やサーバー障害によりクラウドにデータを送信できない場合（データロスト）に備え、IoTゲートウェイにデータをキャッシュして再送します。今後、IoTデータの重要性が高まることを見据えて、データ収集のSLA定義を検討しています。

このようにIIoT-SRMは、ネットワークとデータ活用を通して、日本の製造業の業務改善・効率化を支援できるよう、アップデートを続けてまいります。

情シスの「ホンネ」と「リアル」がわかる！

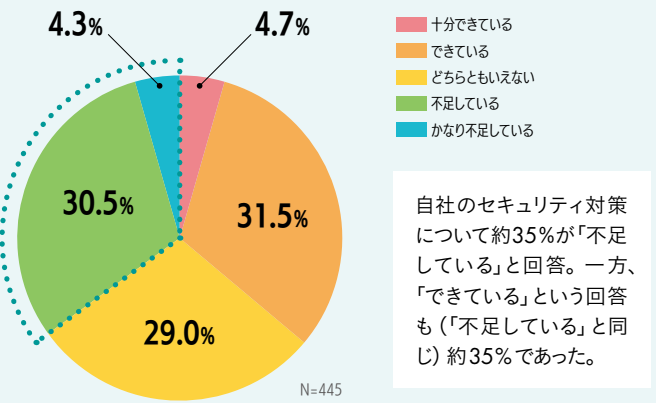
セキュリティ実態調査 2025

サイバー攻撃の高度化・巧妙化が進むなか、多くの企業でセキュリティ対策への関心と課題意識がますます高まっています。そこで、全国の情報システム部門・セキュリティ専任担当者の声をもとに、企業のセキュリティ対策の実態を明らかにするための調査を実施しました。

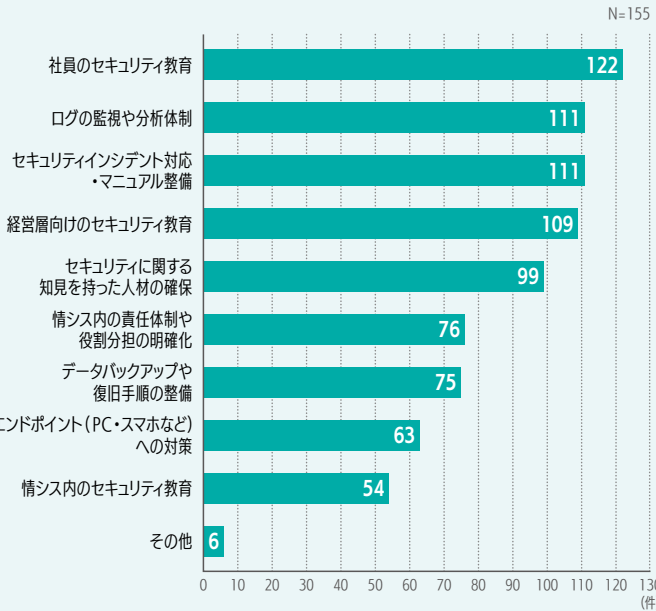
(実施期間：2025年7月17日～25日／有効回答数：445件)

セキュリティ対策状況

Q1. 勤務先のサイバーセキュリティ対策は十分だと感じていますか？



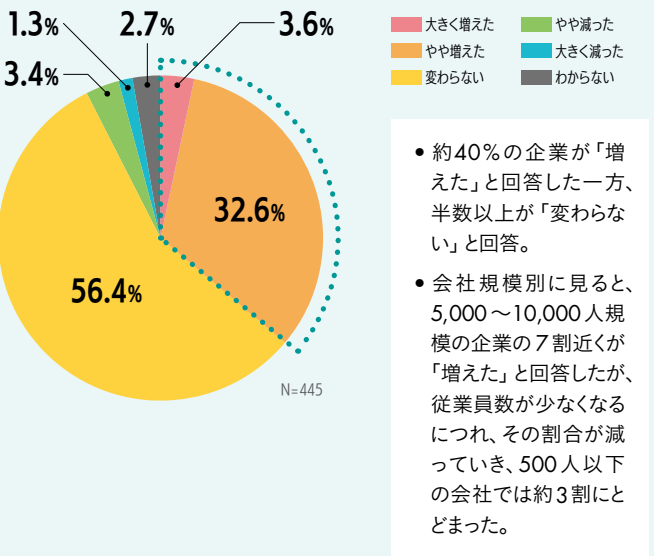
Q2. サイバーセキュリティ対策について、不足していると感じるものを全てお答えください。



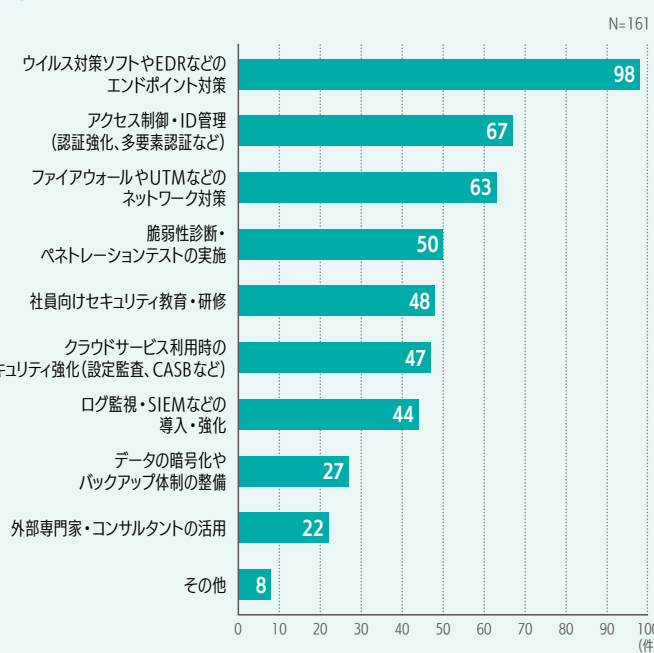
- 不足しているセキュリティ対策は「社員のセキュリティ教育」がトップで、「ログの監視や分析体制」、「セキュリティインシデント対応・マニュアル整備」が続いた。
- 今後、強化すべき対策は「従業員のセキュリティ教育・訓練」の回答がトップで、社員のセキュリティリテラシーについて課題意識があることがうかがえた。

セキュリティ対策予算・経営層の意識

Q3. 前年と比較し、セキュリティ対策の予算は増えましたか？



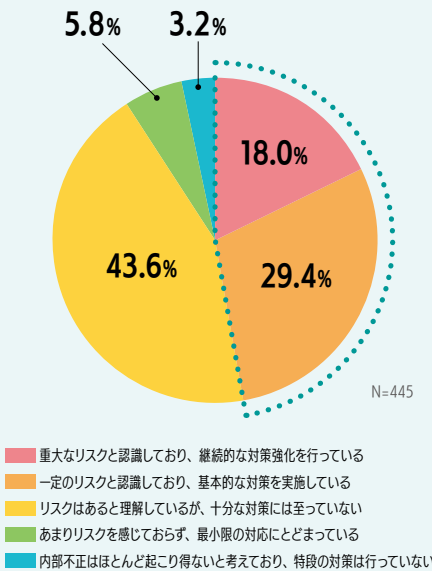
Q4. 予算増加分の投資対象となったものを全てお答えください。



予算増加分の投資対象の第1位は「ウイルス対策ソフトやEDRなどのエンドポイント対策」で、第2位に大きな差をつける結果となった。

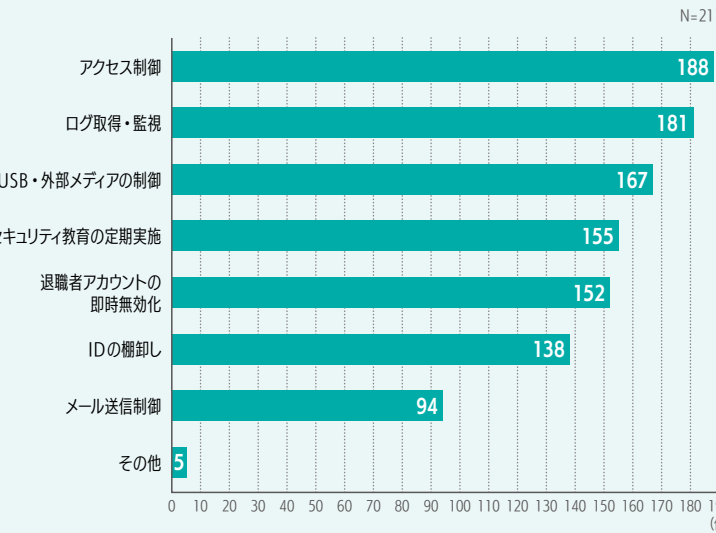
内部不正対策

Q5. 内部不正に対する対策状況をお答えください。



- 内部不正対策を重大なリスクであると認識して対策しているのは全体の約20%で、約半数は十分な対策ができていないと回答。
- 内訳を見ると、5,000人以上の企業で50%近くが重大なリスクと認識して対策している一方、1,000人以下で約20%、500人以下では約10%にとどまることがわかった。

Q6. 内部不正対策について、実施されている対策を全てお答えください。



実施済みの内部不正対策としては「アクセス制御」と「ログ取得・監視」が上位を占めた。

今回は「セキュリティ実態調査 2025」の調査結果をお届けしました。特設サイト「法人IT調査レポート」では、本稿で取り上げた項目以外にも、インシデントの発生状況、社外メールのファイル送付に関するセキュリティ対策、今後強化すべき対策などについても調査結果や情シス部門のリアルな声を紹介しています。ぜひこちらをご覧ください。



IIJ 情シス BOOST UP PROJECT のご紹介

「IIJ 情シス Boost-up Project」は、情報システム関連部門で働く皆さまに日々の活動や組織運営のヒントとなる情報をお届けします。
HP <https://www.ij.ad.jp/svcsol/jboost/> X @IIJ_jboost

- 情シスの“リアル”を知る **法人IT調査レポート**
- 視座と“やる気”を高める **モチベーションセミナー**
- 情シスの課題を議論する **トークセッション**
- 他企業の“事例”を知る **座談会・勉強会**

京都の東寺にある立体曼荼羅を、先日初めて見に行ってきた。講堂の扉をくぐると、薄暗い空間の真ん中に、ぐるりと仏像が配置されています。正面中央の大日如来を菩薩や明王たちが取り囲み、それぞれがこちらを見ているような、見ていないような、不思議な視線を投げかけています。一体一体がそこに「いる」というよりも、全体としてひとつの大きく複雑な物語が立ち上がっている——そんな印象を受けました。

これまで仏教に関して何の勉強も修行もしてこなかった筆者は、ただなんとなく「すごいなあ」と感じただけでしたが、いったい何が表現されているのか、興味を惹かれ少し調べてみる気になりました。

中央の大日如来が両手で結んでいるのは「智拳印」という印相です。このことから、この立体曼荼羅が金剛界曼荼羅を表していることがわかります。空海が遣唐使として渡った唐の国から持ち帰った一つの曼荼羅は、「胎蔵界」と「金剛界」の「両界曼荼羅」と呼ばれるものです。簡潔に言うと、胎蔵界が中心にいる大日如来の「理」や「慈悲」を表し、金剛界が大日如来の「智」や「智慧」、あるいは「方便」を表すとされています。胎蔵界が森羅万象を包み込む根本原則であり、あらゆる生命や現象を生み出す「豊かな母胎」だとすれば、金剛界はその世界を支える「堅固な智慧や構造」の世界と説明できるでしょう。そして、両界は「両部不二」と呼ばれ、本来はひとつの真理の表裏であり、相互補完的に密教の宇宙観を示すとされています。

これを現代風にわかりやすく言うなら、胎蔵界は世界を構成する情報やそれらの関係についての知識を表現したものの、そして金剛界はそれらの情報や知識を活用するうに振る舞っていかばいいのか、しっかり考える必要があるわけです。そして、ざっくり言うと、両界曼荼羅はこのことを表現している、と言えるでしょう。

胎蔵界AIと金剛界AI

ところで最近、目まぐるしく進歩している生成AI、とくに大規模言語モデル(LLM)を特徴づけている「トランスフォーマー」という仕組みは、これまたざっくり言えば、膨大な文章のサンプルを学習して、「ある単語列の次に来そうな単語は何か」という出現確率を計算して得たものを世界モデルとして内部に構成し、その確率に従って単語をひとつずつ連ねていくことで文章を生成し、まとまった概念として表現する装置です。ネット上で公開されているあらゆる情報を取り込み、学習量を膨大に増やしていくと、ある規模を超えたところで、突然、それまで意味不明だった文章の羅列を超えた、かなり知的な応答が出てくるようになった、というのです。

つまりLLMとは「人間が書き残してきた言葉の世界」の縁起の網を「重み」と「行列」のかたちで内側に抱え込んでいる存在だと言えます。すなわちこれは、言葉の関係性のネットワークを構成することで得た一種の「胎蔵界曼荼羅」のようなものではないでしょうか？胎蔵界曼荼羅は、あらゆる可能性を内に宿した宇宙の母胎を表すものとされていますが、LLMもまた、世界中のテキストの共起関係を潜在空間として孕んだ「言語宇宙の母胎」のようなものだからです。

一方、AIにはもうひとつ別の側面があります。目的や制約が与えられ、それを達成するためにツールを呼び出し、手順を組み立て、実世界のシステムに働きかけていくタイプのAIです。例えば、ネットワーク運用や業

人と空気とインターネット

人間とAIが結ぶべき「両界不二」の関係

IIJ 非常勤顧問

株式会社パロンゴ監査役、その他 ICT 関連企業のアドバイザー等を兼務

浅羽 登志也

ための智慧を示したものの、となるでしょう。

この二つの曼荼羅の違いを端的に表現しているのが、それぞれの中央に描かれた大日如来が両手で結んでいる印相です。胎蔵界曼荼羅の大日如来は「法界定印」という、腹前で両手を重ねて手のひらを上に向けた印相で、胎蔵界の「無限の慈悲」や「理の世界」を象徴し、母胎のように衆生を包み込む様子を表しているとされます。一方、金剛界曼荼羅の大日如来は「智拳印」という、胸の前で直立した左手の人差し指を右手で握り包む印相を結んでいます。これは、仏の「智慧」(智)が衆生(人間)の「煩惱」を滅し、ひとつになって悟り(菩提)へと導くことを意味しているそうです。

仏教の創始者、釈尊(仏陀)の悟りの核心は「縁起」であるとされています。縁起とは、すべての物事は独立して存在しているのではなく、他のさまざまな原因や条件が相互に関係し合って成り立っている(つまり「縁」という真理(理法)を指します。例えば、「自分は何者か?」と考えてみた時、「自分」を直接指し示す言葉がなかなか出てこないことに気づきます。「どこで生まれた」「どんな家族だった」「何を学んだ」「誰と働いた」「どんな酒や音楽が好きか」など、他のモノ・コト・ヒトといった周りとの「関係」を列挙していくしかないのです。つまり、自分とは、世界を構成するあらゆるもののとの関係性の多様な網が集まっている中心に、一時的に立ち上がる結節点にすぎない、ということになります。SNSや仕事の人間関係、趣味のコミュニティなど、複数のネットワークにまたがって自分というものが立ち上がっている——これが「縁起」の考え方であり、「空」という思想でもあるのです。

すると人が「良く生きる」ためには、この関係性のネットワークを十分に理解したうえで、そのなかでどの業務プロセスの自動化などを司る「自律エージェント」と呼ばれるものがこれにあたるでしょう。こちらは、どちらかと言えば「どう世界に働きかけるか」「どこで線を引き、どこで決断を下すか」という智慧の側面が強いので、密教で言えば、金剛界が担っている役割に近いと感じます。そこで筆者は、前者を「胎蔵界AI」、後者を「金剛界AI」と呼んでみてはどうかと思いました。

どちらか一方があれば十分かというと、そうではなさそうです。胎蔵界AIだけでは「それも面白いですね」「いろいろな可能性がありますね」で終わってしまい、責任ある一手を選ぶところまでは踏み込めません。また、金剛界AIだけを強く育てると、今度は「そもそもその目的で良いのか」「長期的に見て何か悪い影響を残さないだろうか」といった文脈への感度が低くなり、うまくやっているようで危うい存在になってしまいます。

空海が唐から持ち帰った両界曼荼羅が、胎蔵界と金剛界という二つの宇宙を「対」で示しているように、AIもまた、世界理解と行為決定という二つのレイヤにもとづいて意識的にデザインする必要があるのではないのでしょうか。そう考えたとき、仮にLLMが胎蔵界のように世界の縁起の網を内に孕むものであるなら、その縁起の世界からどこに線を引き、どの判断に責任を持つのかは、やはり人間の側に残されるべき役割なのではないかと気づきました。金剛界とは、本来「行為を選び取る智慧」を体現する領域だったからです。

AIが胎蔵界を担って、人間が金剛界を担う。そして両者が問答を重ねながら、より良い世界のあり方を描いていく——その往復こそが、AI時代における新たな「両界不二」なのではないのでしょうか。「智拳印」を結ぶのはちょっとむずかしいですが、AIの成長に備えて、しっかり修行を積んでおこうと思います。

AIが急速に進化している今日、

人間に残された役割とは何なのか？

今回は「両界曼荼羅」を見た筆者の体験をもとに、

AI時代に必要な“智慧”のあり方について考えてみたい。

コンテナ型データセンター今昔

IIJ 広報部 技術統括部長
堂前 清隆



ここ一年ほど、データセンター、特にAIを意識したGPU設置用のデータセンターとして、コンテナ型データセンター（コンテナ DC）が注目されています。一般的なデータセンターがビル型の建物として設置されるのに対し、コンテナ DCは屋外や簡素な屋根の下に金属製の箱を設置し、サーバなどの機器を格納する部屋として利用します。

現在のコンテナ DCと類似する設備としては、1990年代から NTT が各地に設置した RT-BOX（Remote Terminal BOX）があります。これは、電話交換機が設置されたビルから遠く離れた場所に、交換設備の一部を設置するために用いられる箱状の設備です。通信の需要があまり大きくない地域に低コストで設置するために考案されたと言われています。また、2000 年前後には、IIJ が設立したクロスウェイブコミュニケーションズ（当時）が全国に通信網を張り巡らせるにあたり、光ファイバを接続する機器を各地に展開するために海運用のコンテナを改造した設備を設置しました。短期間でコストを抑えながら全国にネットワークを構築しなければならないという要請に対し、工場で機器を搭載したコンテナをトレーラーで運んで現地に設置することで、工期短縮を図るというアイデアでした。

しかし、通信機器の設置を前提とした設備は、設備内で利用できる電力があまり大きくないなど、現在のコンテナ DCとは設計方針がやや異なります。これに対し、2007年にサン・マイクロシステムズが発表した Project Blackbox は、大量のサーバを設置することを前提とし、大きな電力に対応できるようにした点で、現在のコンテナ DCの嚆矢と言えるでしょう。それ以降、さまざまなコンテナ DCが開発されるようになりました。これらのコンテナ DCは、大がかりな建設工事を必要としないことによる初期コストの低減や、新設時・増設時の工期短縮が利点として挙げられます。

一方、コンテナ DCはビル型と異なり、スペースに限りがあるため、多様な機器を設置し、頻繁に現地メンテナンス

を行なうといった利用には適しません。しかし、2010 年頃から立ち上がったクラウド向けのインフラは、画一的な機器が利用され、仮想化技術により遠隔から管理可能で、これがコンテナ DCの特徴と整合しました。米国でもクラウド系事業者や自社で大規模なクラウド的設備を運用する事業者がコンテナ DCの利用を進めています。また、日本初の商用コンテナ DCとして 2011年に運用開始した IIJ 松江データセンターパークも、クラウド向けのインフラがおもな用途でした。

ところが、クラウドの需要が急増した結果、コンテナ DCではなくビル型への回帰が起きました。一つのコンテナ DCに設置できる機器の数はビル型 DCのフロアよりも少なく、また、複数コンテナを設置した場合の床面積に対する設置効率も、ビル型より低くなるためです。つまり、クラウドで利用する機器の規模が大きくなると、コンテナを逐次増設するより、ビルを建ててしまったほうが効率がいいということになったのです。

こうした流れから、コンテナ DCの利用は下火になるかと思われましたが、そこに登場したのが、冒頭で述べた GPU 需要です。GPUを搭載したサーバは、従来のサーバと比べると非常に消費電力が大きく、これまで以上に大きな電力や高い発熱に対応できるデータセンターが必要です。しかも、急速な AI 需要の立ち上がりに対応するために、こうした仕様のデータセンターを至急確保する必要が生じました。このような需要には、短期間で構築可能なコンテナ DCが適しています。GPUを扱う事業者のなかには、既存のデータセンターの敷地内に GPU 専用の設備としてコンテナ DCを設置しているケースもあります。

GPU 需要に対応したコンテナ DCは、今後しばらくは増えると思われますが、長期的には大電力・高発熱に対応する新設計のデータセンターに吸収されていくのではないかと考えています。コンテナ DCは、大きな技術革新に対応する途上の、乱世のインフラなのかもしれません。

IoTを活用し、スマート農業を推進

IIJ 執行役員 経営戦略本部 サステナビリティ委員会 事務局長
川上 かをり



サステナブルな未来に向けた活動にチャレンジしている
IIJの社員を紹介する「サステナ・レポート」。
第4回は、農業 IoT に携わっている花屋誠さんです。



IIJ ネットワークサービス事業本部
IoTビジネス事業部 アグリ事業推進部 副部長
花屋 誠

—— IIJでのキャリアと今のお仕事について教えてください。

花屋：2007年に中途入社して法人向けネットワークインテグレーションを担当していましたが、2018年から農業 IoT に携わっています。キッカケは 2017年、農水省「経営体強化プロジェクト」で水田の水管理の省力化に関する研究課題に、IIJの取り組みが採択されたことです。現在は水田だけでなく、ミカンなどの露地栽培、トマトやメロンといったハウス栽培の環境モニタリング、水利施設（河川や用水路）の水位管理や獣害対策の罠センサなど、LoRaWAN[®]*を活用した「スマート農業」を幅広く展開し、農業に関わるさまざまな課題解決のお手伝いをしています。

—— センサで何をしていますのですか？

花屋：露地栽培では土壌水分を測定しています。ミカンなどは水をいっぱい与えればいいわけではなく、適度な水分量があります。しかし、屋外だと雨、湿度、日射などの条件が複雑で、水分量の判断がむずかしく、従来は農家さんの経験と勘に頼っていました。それに対し IoTなら、センサを入れて土壌の水分状態をデータで把握して適切な灌水^{かんすい}が行なえるので、作物の品質向上だけでなく、収量増加にもつながります。

—— IIJならではの強みはどこにありますか？

花屋：センサからアプリ、クラウドまでを一貫して提供し、現場の声をすぐに反映できる点です。水田センサは、基板回路から設置しやすさを意識して設計・製造しました。ゲートウェイとセンサ間に LoRaWAN[®]を使用したり、スマートフォンのアプリなども自社で作って提供しています。さらに、活用事例を紹介するワークショップを開催したり、ア

プリの使い勝手などは農家さんの声をじかに聞いて、改善につなげています。

—— やりがいを感じることや心に残るエピソードはありますか？

花屋：利用者の声が直接聞けるところです。使用効果を実感した農家さんからお礼を言われた時は素直にうれしいです。もちろんその裏には苦労もあって、静岡で水田センサの実証実験を行なった際、ファームウェアのバグ修正のためにノート PCを持って田んぼに入り、300 本の水田センサのファームを書き換えたこともありました。

—— 考え方に変化や気づきはありましたか？

花屋：毎日、口にしているお米や野菜の生産現場における苦労や課題を知り、農業 IoT を普及させることで持続可能な農業に貢献したいと考えています。

* LoRaWAN[®]は LPWA（Low Power Wide Area：省電力かつ長距離通信が可能な無線通信技術）の一種で、IoT 向けの長距離広域ネットワークの通信規格。



水田センサを設置する様子（千葉県白井市）。複数メーカーの IoT 機器を連携し、データ分析を実証している。（写真右が花屋）

最近ほとんどありませんでした。しかし

* <https://www.ijj.ad.jp/para/fencing/>

読者のなかには、小学生や中学生の時、さまざまな業界団体から招聘された講師による「特別授業」を受けたことがある方もいらっしゃるのではないのでしょうか。

二〇〇〇年以降に導入された「総合的な学習の時間」という枠があり、障害者理解とスポーツ体験を同時に実施できるパラアスリートには一定の需要があります。筆者も外部講師として活動しており、全国の小中学校を中心に講演とレクリエーションからなるプログラムを一年に何度か実施しています。

イベントでは今年のインターハイで優勝した東亜学園の選手と試合形式のエキシビジョンも披露でき、パラフェンシングの魅力を発信することができました。筆者のHP*では、国内大会やイベント情報などを告知していますので、ぜひ、そちらもご覧ください！

今回は、実際の競技と同じ設備を使って試合と体験会を実施しました。

イベント全体は「多様性」をテーマにしており、さまざまなブースが出展されていたのですが、筆者の企画は(他のアスリートが参加しない！)個人イベントだったので、集客が不安でした。しかし、中野区の方を中心に五〇人ほどが参加してくださいました。

中野ダイバーシティフェスタでの講演&体験会



講演会の模様

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2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
博多紙園 M-SQUARE
〒812-0039 TEL：092-263-8080

北海道支店 北海道札幌市中央区北四条西 4-1
伊藤・加藤ビル 5F
〒060-0004 TEL：011-218-3311

東北支店 宮城県仙台市青葉区中央 4丁目 4-19
アーバンネット仙台中央ビル 11F
〒980-0021 TEL：022-216-5650

横浜支店 神奈川県横浜市新横浜 2-15-10
YS 新横浜ビル 8F
〒222-0033

北信越支店 富山県富山市牛島新町 5-5 タワー 111 5F
〒930-0856 TEL：076-443-2605

中四国支店 広島県広島市南区松原町 2-62 広島 JP ビルディング 16F
〒732-0822 TEL：082-568-2080

沖縄支店 沖縄県那覇市久茂地 1-7-1 琉球リース総合ビル 2F
〒900-0015 TEL：098-941-0033

新潟営業所 新潟県新潟市中央区南笹口 1-1-54 日生南笹口ビル 7F
〒950-0912 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

IIJグループ／連結子会社

株式会社 IIJ エン지니어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 15F
〒101-0041 TEL：03-5205-4000

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 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

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

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
〒222-0033 TEL：045-476-1411

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

IIJ Global Solutions Singapore Pte. Ltd.
160 Paya Lebar Road #03-07 Orion @ Paya Lebar Singapore 409022
TEL：+65-6773-6903

PTC SYSTEM (S) PTE LTD
10 Kallang Avenue #07-12 Aperia Singapore 339510
TEL：+65-6282-0255

艾杰 (上海) 通信技術有限公司
邮编 200031 上海市徐匯区長樂路 989号 世紀商貿広場 3階 301B-302
TEL：+86-21-8026-1899

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。(2026年1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-MKTG001-0192

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：ijjnews-info@ijj.ad.jp

編集
村田茉莉、増田倫子、笹島貴明、中島優

編集協力
合同会社 Passacaglia

表紙イラスト
末房志野
デザイン
榊原健祐、榊原史海 (Iroha Design)

印刷
株式会社興陽館 印刷事業部

Information インフォメーション

1 IIJ とソニー、スマート農業を推進する合併会社の設立に合意

IIJ およびソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社は、スマート農業向けに土壌水分センサや灌^{かんすい}水ナビゲーションサービスを提供する合併会社の設立について合意しました。2026年4月からの営業開始を予定しています。

同社は、IIJの通信技術やスマート農業に関する知見と、ソニーのセンサ開発などに関する技術力を結集し、持続可能な農業の実現を目指します。

詳細はプレスリリースをご参照ください。
<https://www.ijj.ad.jp/news/pressrelease/2025/1107.html>

2 東京・春・音楽祭 2026

桜咲く春の上野を舞台に、日本最大級のクラシック音楽の祭典「東京・春・音楽祭 2026」が、3月13日から約1カ月にわたり開催されます。世界屈指のアーティストによるオペラ上演や、オーケストラ・室内楽コンサート、歌曲リサイタルなど、華やかな饗宴が上野の春を彩ります。

IIJは、地域や支援企業の皆さまとともに東京・春・音楽祭を応援しています。

期間 2026年**3月13日(金)～4月19日(日)**
会場 東京文化会館、上野恩賜公園内の文化施設ほか
主催 東京・春・音楽祭実行員会

公演など詳細はこちらをご覧ください
<https://www.tokyo-harusai.com/>



表紙の言葉

暦のうえでは春を迎える二月。冷たい風が吹くなかでも、日差しは少しずつ明るさを増していきます。小さな円が連なり、光が静かに広がるように、変化ははっきりとした形を持たないまま進んでいきます。2026年は、いったいどのような年になるのでしょうか。

末房志野



©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.ijj.ad.jp/news/ijjnews/wp/>

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

編集後記

飲み会の帰り、地元の駅から自転車で自宅に向かう途中、警察のアルコール検問に遭遇しました。あとで調べてみると、道路交通法の改正で、2024年11月から自転車の酒気帯び運転(ちょい飲み)も取り締まりの対象になったと判明。お酒は普段からあまり飲まず、この日も一滴も飲んでいなかったのですが、幸い検問に引っかかることはありませんでしたが、「アップデートが必要だな」と感じる出来事でした。(M)／「あさげ」と聞くと某飲食メーカの味噌汁のCMを思い出します。漢字では朝餉と書いて朝食を意味しますが、「あさがれい」と読むと天皇の日常の食事という意味があるんだそう。よく朝食を抜いてしまう私ですが、2026年は、ごはん・味噌汁・焼き魚のような朝食をきちんと食べる。そんな1年をおくりたいと思います。(Y)／筋トレの世界では筋肉量を増やすことをバルクアップと言いますが、筋肉を増やすときに脂肪も一緒に増やすバルクアップのことは「ダーティバルク」と呼ばれます。ではその逆は「クリーンバルク」だろうと思うのですが、クリーンバルクとは別に「リーンバルク」という用語もあります。引き締まったという意味の英語の“lean”から来ている、厳密に栄養素を考えて行なう筋肉増量法です。まぎらわしい…(S)／関西の買い物番組「やすとものどこいこ!？」が大好きで、TVerでよく見えています。物欲をほどよく刺激してくれる番組ですが、毎年冬が近づくと必ず登場する“もやし鍋の素”が気になっています。久原本家の「もやしのうま鍋」。やすとものが絶賛しているということは、美味しさに違いありません。物価高の今、節約食材の代表である“もやし”をたっぷり(きっと)美味しくいただけるこの鍋の素を、スーパーに行くたびに探しています。(T)



IIJ

Internet Initiative Japan