

# デジタル変革を加速する技術とソリューション

中井 敏久

OKIは中期経営計画2019の中で、センシング、ネットワーク、データ処理の融合技術を強みに、「IoTのOKIを目指す」と表明している。IoTをチェンジドライバーとしてお客様のデジタル変革を支援し、特に社会インフラ市場での安定収益確保と新事業創出を狙っている。

IoTシステム構築に必要な要素技術をOKIは長年の既存事業の中で着々と蓄積してきている。それに、近年のセンサーネットワークに代表される狭帯域ネットワーク及び高精細映像伝送が可能な広帯域ネットワークの常時接続環境整備や、ディープラーニングに代表されるAI技術の飛躍的な進化という外部環境変化が加わり、真にお客様のサービスやビジネスに役立つIoTシステムを、お客様との共創で提供可能な準備が整ってきた。

本稿では、お客様のデジタル変革を加速するOKIの特長ある技術やソリューションシステムを通じてOKIのIoTへの取組みを紹介する。

## デジタル変革を加速する要件

社会インフラに関わる事業者がデジタル変革に活用するIoTシステムには「分析に必要なデータの正確な測定」「多様な環境での常時連続動作」「運用・維持管理する既存システムとの連携」「セキュリティへの十分な配慮」などが求められる。

デジタル変革の入り口では正確な現状分析が必要である。測定から、伝送、蓄積、分析までの全プロセスの情報デジタル化が正確な現状分析に大きく貢献する。デジタル変革と呼ばれる所以でもある。変革アクションの効果がどの程度あったかをモニタリングし、さらなる変革を繰り返すサイクルを回すことが変革の加速につながる。このためにはセンサーの連続動作、各種ネットワークを介したIoTシステムへの常時接続が要件となる。社会インフラに適用するセンサーやネットワーク機器の設置環境は、屋内設置が中心の事務機器とは異なり、過酷な自然環境に置かれる場合が多い。また通信環境も多様であり特に無線を活用する場合には、その環境が時間的に変動する。このような多様な環境の中でも常時連続動作するシステ

ムが求められる。また、社会インフラは既に様々なシステムにより運用・維持管理されている場合が多い。これらシステムと接続して動作するIoTシステムには、システム運用に必要な業務ノウハウを理解した上でインターフェースを整合し、既存システムと同等以上の信頼性が求められる。さらに、社会インフラに関わるシステムは、システムの停止・異常動作の与える影響が広範囲にわたる場合が多いため、セキュリティにも十分な配慮が求められる。

## IoTビジネスプラットフォーム

IoTビジネスプラットフォームは、多種多様なIoTシステムを迅速に構築可能なように各構成要素を体系化したものである。図1にその構成を示す。IoTビジネスプラットフォームは、センシング、ネットワーク、データ処理・運用から構成される。プラットフォームの各構成要素の中で、OKIが長年の事業で脈々と蓄積してきた要素技術が活きている。



図1 IoTビジネスプラットフォームの構成

センシングには、通信等の事業で蓄積した光、音、電波、画像の信号処理技術が、ネットワークには通信事業で蓄積した信頼性の高い常時接続を実現する技術が、データ処理・運用には官公庁や金融機関向けソリューション事業で蓄積したサーバー構築、データ処理、システム運用に関わる技術が活きている。

過去に蓄積してきた技術やノウハウの集大成ともいえるIoTビジネスプラットフォームを解決すべき課題があるお客様の現場に投入し、現場データを収集・蓄積・分析することを繰り返すことによりお客様のデジタル変革を支援することが可能になる。

## 特長ある技術とソリューションシステム

本章では、IoTビジネスプラットフォームに組み込むOKIの特長ある技術や、IoTビジネスプラットフォームを活用したOKIの特長あるソリューションシステムを紹介する。

### (1) 特長ある技術

センシング領域での特長ある技術として「光ファイバーセンシング技術」がある。光ファイバーを測定環境に設置することで、温度、歪、振動などが測定可能である。一般的なセンサーにはセンシング部分に電子部品が搭載されるため、高温環境や水中での耐久性に課題があるが、光ファイバーセンシングでは、石英ガラスやプラスチック素材で構成される光ファイバーをセンサーとして用いるためその問題がない。また、光ファイバー1本を張り巡らせるだけで、広範囲の測定が可能になる。設置環境の制約や広域計測には多数のセンサーを配備しなければならなかったコストの問題をクリアすることで、計測可能な社会インフラ領域が拡大する。特に、大規模プラント設備の温度管理、工場・倉庫など大規模エリアの火災検知、橋梁・トンネルなど構造物の老朽化管理、水中音響計測による沿岸警備などが有効な領域である。OKIは、従来からある光ファイバーセンシング方式に、光通信領域で蓄積した変復調の技術を適用・融合することにより、従来不可能であった広域リアルタイム計測を可能にする技術を開発した。

「音響センシング技術」は主に水中における目標の識別を目的に蓄積してきた、雑音除去技術、指向性形成技術、音分析技術などにより構成されるOKIの特長ある技術である。長年蓄積してきたこれら音響信号処理を中心とするセンシング技術と、近年進化の著しいディープラーニングなどを含む機械学習によるデータ処理技術の融合で、様々な用途に合わせた特長ある技術を開発している。これらを社会インフラ領域に適用することにより、トンネル・橋梁などの構造物の打音点検の自動化、工場設備の異常検知・予測、ドローン探知、水中音響通信などが実現可能である。

カメラをセンサーとして用いる技術として「映像センシング技術」がある。映像センシング技術は、映像信号を圧縮伝送する映像伝送技術と、映像信号から人やモノを認識する映像認識技術から構成される。これら2つの技術を搭載し、近年高精細化が進むネットワークカメラを接続するOKIが開発した映像IoT-GWは、用途や接続するネットワーク特性に応じた品質の映像や、映像認識結果を出力することが可能であり、多様な設置環境での動作が要求される社会インフラの映像監視モニタリング、高度な認

\*1) SmartHop®は沖電気工業株式会社の登録商標です。

識・分析処理をクラウドサーバーではなくセンサー端末側で実施するエッジコンピューティングのプラットフォームとして有効に活用可能である。

ネットワーク領域には特長ある技術として、920MHz帯マルチホップ無線 (SmartHop®\*) 技術、及び自動車と道路インフラ間の通信に用いられるDSRC技術がある。SmartHop®技術は、周辺環境の変化で無線伝搬環境に変化があっても自動的に通信ルートを切り替えて信頼性を確保する技術であり、DSRC技術は移動する自動車と道路側インフラが確実に通信する信頼性を確保する技術である。SmartHop®技術はAC電源の確保が困難な橋梁、河川などへの設置も考慮し、バッテリーや太陽電池だけでも動作する省電力性も備えている。加速度センサーの電源ON/OFF制御技術とマルチホップ無線のスリープ制御技術の融合で、バッテリー交換なしで橋梁などの老朽化モニタリングに適用可能な「加速度センサー無線ユニット」を実現している。

データ処理・運用におけるセキュリティ領域では、サイバー攻撃監視技術をOKI社内での運用実績を通じて獲得しお客様に提供している。特長ある技術としてセキュリティログ自動分析技術がある。セキュリティログとは、社内に設置されるウイルス対策ソフトウェア、ファイアウォール、侵入検知システムや、各種サーバー、PCのオペレーティングシステムやアプリケーションが出力するセキュリティイベントに関する記録である。これら情報はネットワークの運用管理者がサイバー攻撃を監視するのに有用であるが、量が多すぎるためにその情報を十分に活用できない状態にある。膨大なセキュリティログをAIの活用により分析し、管理者の操作に従って必要な部分だけを詳細に表示するなどネットワークの維持管理に有用な情報をインタラクティブに提供する技術を、社内での運用経験を通じて蓄積し、その実績に基づいた使い易いシステムを提供している。

### (2) 特長あるソリューションシステム

IoTビジネスプラットフォームを活用したデジタル変革は、センサーにより計測したデータを継続的に分析することで加速する。現場のデータを効果的に収集し、そのデータを分析するソリューションシステムを以下で紹介する。

自動車から収集するプローブ情報を、事業者が運営する専用網や通信キャリアが運営する公衆網などの多様なネットワークを介して収集・分析するシステムとして「ITSプラットフォーム」がある。道路管理事業者や、運送事業者をはじめとする商用車の運行を管理する事業者に対し

て、日々の自動車の運行情報を分析し、渋滞予測・回避、安全運転・省エネ運転支援などのサービスを提供する。熟練管理者や熟練運転者の人材不足に対応することに加えて、大量に収集したデータ分析にAIを活用することで、従来人間が気付かなかった運行スタイルが導出されることも期待できる。

災害発生時に消防及び自治体の活動状況と、河川水位や気象情報など収集した情報を合わせて一元管理し情報共有するシステムとして「総合防災システム」がある。環境耐性を持つセンサー、信頼性の高いネットワーク、既存の自治体防災システムとの連携により実現される。



図2 総合防災システム

小売店舗の運営を支援するシステムとして「店舗IoTシステム」がある。小売店舗の人手不足は深刻であり、各店舗運営者は顧客へのサービス品質を落とさず少ない人数で店舗を運営することに知恵を絞っている。このシステムは顧客の属性、顧客満足度に直結するレジ待ちの状況、従業員の状況、食品衛生に関わる温度・湿度管理の状況などを、各種センサーを用いてリアルタイムに収集し、AIを用いて次に発生する状況を予測して店員を配置し、顧客満足度を維持しながら店舗運営を省人化することに貢献する。また、熟練店舗運営者の不足にも対応する。

製造現場に適用するシステムとして「異常検知・予測システム」がある。製造設備にセンサーを設置し、収集したセンシングデータを収集し、製造設備の異常を検知・予測する。センサーには、振動センサー、音響センサーなどを利用する。過剰な保守点検作業や、故障による停止での操業ロスを削減することが期待できる。通常の製造設備の保守点検は、製造設備毎に状況が異なるにも関わらず過去の経験から一様な頻度で実施されている場合が多い。個々の製造設備の稼働中の状況をセンサーによりモニタリングし、そのデータを分析することで、個々の製造設備の状況にあわせた保守メンテナンスが可能になる。

建設作業現場での作業員の動線やトラック、クレーンなどの状況をモニタリングし、作業員の安全管理に役立てるシステムとして「現場監視システム」がある。熟練技術者が益々不足している建設現場での作業員の安全管理は大きな課題である。現在は安全監視員を各現場に配置し対応しているが、人間の集中の持続時間には限界がある上、現場の照明環境や粉塵、騒音により状況認識や作業指示がうまくいかない場合も発生する。データ分析にAIを活用したシステムは、人間の五感だけでは捉えることが困難な建設現場の事象を各種センサーの組合わせで把握することが可能であり、安全管理の省人化、確実化に貢献可能である。

最後に、医療現場のデータを収集し医療事務を効率化するシステムとして「医療事務ICTシステム」をとりあげる。医療現場の医師や看護師といった専門家の人材不足は高齢化に伴いますます加速している。そのような状況で、医療の高度な専門知識を必要としない医療事務はアウトソースが進んでいるが、業務の標準化は遅れておりICTの導入による効率化の余地は大きい。システムの導入で現場データによる業務分析を実施し、どの業務が効率化可能かを明らかにすることにより医療事務現場での変革が加速される。

## 今後の展開

OKIは、創業136年の歴史の中で蓄積してきた各種要素技術をIoTビジネスプラットフォームとして体系化し、お客様の現場に合わせた形で提供し、その現場で収集したデータを分析することで、お客様のデジタル変革を支援していく。今後さらに、IoTビジネスプラットフォームを構成する各技術領域には以下の進化が求められる。

センシング技術は、測りたいものが測れないという機能的制約や、測りたい場所で測れないという場所的制約を解消していく必要がある。

機能的制約の解消には、センシング対象量をセンサーの物理変化量に変換する物理センサーの高機能化と、物理センサーから出力される信号を処理する信号処理の高機能化の2つの側面での進化が必要である。物理センサーの高機能化には、物性、材料、化学の高度な知見が必要であることからオープンイノベーションの取組みの一環として、積極的に各所で開発されるものを採用することも視野に入れ新技術を採用していく。その上で、信号処理の高機能化を蓄積したノウハウをベースに開発することで、お客様ニーズに適合したセンシング機能を実現していく。

場所的制約の解消には、小型化、省電力化、耐環境性

の向上が求められる。小型化により設置スペースが限定される現場にもセンサーを設置することが可能になる。センサー端末の小型化は、センサーデバイスの小型化と同時に、端末から発生する熱の制御がポイントとなる。発生熱量そのものを抑える省電力設計と、発生した熱を逃がす放熱設計を進化させることで実現する。省電力化は端末の小型化の他に、AC電源供給が不可能な場所にもセンサーを設置することを可能にする。小型電池の交換なしで長時間端末を動作させたり、太陽光発電や振動発電などのエネルギーハーベスティング技術を適用したりすることを可能にする。省電力化は、省電力部品の採用、センシング時間や通信時間の制御を通じた端末電源ON時間の短縮化などで実現していく。耐環境性向上は、センサー端末の設置環境の自由度を向上させる。センサーは電子機器であることから、温度、湿度、振動など設置環境が制約される場合が多かった。そのようなセンサーを、図3に示す高耐環境性技術を適用した筐体に收容することで、設置環境が劣悪な場所にもセンサー端末を設置することが可能になる。OKIはこのような高耐環境性技術に実績を持つ。

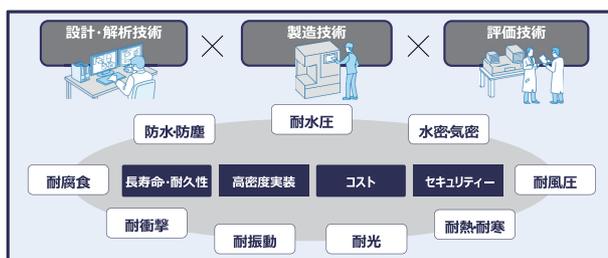


図3 高耐環境性技術

ネットワーク技術には、センサー端末やGWがどのような場所に設置されても、常時サーバーと接続し双方向通信を経済的に可能とすることが求められる。通信キャリアがサービスを提供する5Gに代表される公衆網やSmartHop®やDSRCに代表される自営網に加え、最近技術開発が急速に進んでいるLPWA (Low Power Wide Area) に代表される低速通信に特化した通信サービスなどを最適に組み合わせて、経済的なシステムを実現していく。さらに異なるネットワークに接続されるセンサー端末を一元的に管理する管理サーバーも提供していく。

最後に、デジタル変革の成否はデータ分析にかかっているといても過言ではない。データ分析には近年進歩の著しいAI技術の適用が有効である。AI技術の活用には「良質なデータ」「高精度な分析アルゴリズム」「高性能ハードウェア」が不可欠である。データは、お客様との良

質な共創関係を通じて獲得していく。分析アルゴリズムは社内外で開発される技術を目的に合わせて取捨選択して適用する。特に近年は、新技術がオープンソースの形で入手可能なケースが増えている。オープンソースの活用を含め各種データ分析手法を身につけたデータサイエンティストが必要であり、その育成にもつとめていく。高性能ハードウェアは、本稿で述べた映像IoT-GW開発の経験を活かし、AI処理に適したFPGA (Field-Programmable Gate Array) を採用したり、放熱設計をはじめとする耐環境設計を充実させたりすることで設置場所を選ばない使い易い商品を提供していく。

### おわりに

従来のソリューション事業では、事前にお客様の課題を聞き出しその課題を解決する方策を定め、それに対応するシステムを設計開発し提供してきた。お客様へのシステムの納品時にシステムが提供可能な付加価値が固定され、納品後は納品時の機能が維持可能なように保守してきた。一方でIoTシステムは、お客様の現場への導入後も継続的に稼働し、常時接続ネットワークを介してセンサーによりモニタリングした現場データを分析サーバーに送り続ける性質がある。そのため、変革に関する立案 (PLAN)、実施 (Do)、結果モニタリング (Check)、不具合対策 (Action) のいわゆるPDCAサイクルをデータに基づいて回転させるのに有効なシステムとなっている。納品時よりむしろ納品後の継続的なIoTシステム活用でお客様でのデジタル変革が加速する可能性を持つことから、納品後に益々お客様との関係が深まることが期待できる。納品後も長くおつきあいいただくお客様のデジタル変革に貢献していきたい。



### ● 筆者紹介

中井敏久：Toshihisa Nakai. 情報通信事業本部 基盤技術センター センター長

## TiPO 【基本用語解説】

DSRC : Dedicated Short Range Communications  
狭域通信