

TOSHIBA

Wave

技術誌
2019.4

Vol.25

[特集] **IoT製品・サービス**

東芝情報システム株式会社

定型業務をロボットで自動化 RPAソリューション

お客様に最適なRPAツールの選定から導入、活用までをワンストップでご提供します。



RPAツール販売



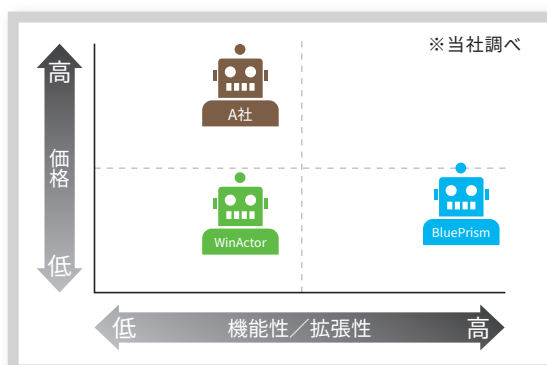
導入支援サービス



運用支援サービス

RPAツール販売

自動化する業務・作業に合った最適な RPA ツールを取り揃え



●価格: 最小実行ロボット単位の価格で比較

●機能性/拡張性: 必要機能の充実度、OCR/AI等の連携の容易さで比較



BluePrism (全社統括管理RPA)

概要

世界的リーダーとして15年以上の歴史を持つRPAの老舗

特長

サーバ集中管理型で修正履歴の管理や新旧ロボットの比較が可能
セキュリティ機能が充実しており、主に金融や企業、医療機関へ多く導入



WinActor (社員・組織別管理RPA)

概要

純国産RPA製品のため豊富な日本語ドキュメントを用意

特長

プログラミング知識が不要でシナリオ作成が容易
録画方式による設定に加えて、あらかじめ用意されたコマンド利用が可能

導入支援サービス

RPAによる自動化の導入を支援するサービスをご提供

No	サービス名	内容
1	アセスメントサービス	お客様の業務をヒアリングし、ロボット化により効率化できる業務プロセスを提案
2	お試しサービス	お客様よりロボットの仕様をヒアリングし、無償ライセンスを使用してPoC*を実施
3	ツール選定サービス	ロボット化したい業務プロセスをもとに、最適なRPAツールを選定、提案
4	構築サービス	RPA環境を構築
5	ライセンス販売	RPAライセンスを提供

* PoC: 概念実証、新たな概念やアイデアが実現可能であることを示すための簡易な試行

運用支援サービス

RPAによる自動化の活用を支援するサービスをご提供

No	サービス名	内容
1	お問合せサービス	RPA環境・ロボット製作に関する課題を解決
2	教育サービス	当社オリジナルの教育プログラムを提供

導入プロセス

自動化を実現するためのプロセスをご提供

	現状理解	トライアル	評価	導入準備	導入
お客様	課題認識、方向性の確認	試供ロボットで実証確認	試供ロボットの効果確認	導入後のルール策定、体制決定	ロボット設計、開発
当社サービス例	RPA適用業務、RPAツール決定を支援 ・ヒアリング ・課題管理表 ・RPAツール比較	試供ロボット製作、環境構築を支援 ・シナリオ ・業務フロー ・テスト環境	ROI測定を支援 ・ロボット ・仕様書 ・ROI測定	ルール、体制決定を支援 ・運用手順書 ・体制図 ・標準化	ロボット製作、環境構築を支援 ・テンプレートロボット ・環境

東芝情報システム株式会社

SIソリューション事業部

〒210-8540 川崎市川崎区日進町 1 番地 53 (興和川崎東口ビル)

TEL: 044-246-8670 (ダイヤルイン)

E-mail: si_sales@tjsys.co.jp <https://www.tjsys.co.jp/>

融合・連携で他社にない魅力を創出し 将来的なお客様のニーズに応えていく



取締役
技術マーケティング部 部長

三井 真吾

Shingo Mitsui

当社のエンベデッド、LSI、SIの3事業のそれぞれが高い専門性と強みを持ち、本来望むべき方向に向いている今こそ、“次に向けた仕込み”の好機と捉えています。

国が提唱する「Society 5.0」、「Connected Industries」や、世の中のCPS (Cyber-Physical System) 化の流れに沿う形で、当社でもお客様のこれからのニーズに応えるようなIoTの商品やサービスが少しずつ整い始め、取り組みが結実しつつあることを実感しています。

今後の成長が期待できるものに取り組んでいくことは、お客様の将来的なニーズに応えることでもあります。その1つにパートナーとの新たな共創の取り組みがあります。複数の企業との連携により研究開発を具現化し新たな商材を生み出すことや、大学などとの連携により当社が保有しない技術を創り出し掘り下げてもらった結果を、再び企業間連携に活かすなどの成果も生まれています。

長年、受託ビジネス中心であった当社には、多方面にアンテナを張り、社外の技術やサービスを活用したり組み合わせたりといった、これまで持ち合わせていなかったスキルが要求されています。また、それをお客様にアピールできるコミュニケーション力や提案力を持った人材を育成していくことも重要となるでしょう。

当社がエンジニアリング型企业であることは、今後も変わりません。3事業の特徴を活かしながら、それらを融合した領域で他社にない魅力を創り出そうとしています。世の中の流れは当社の方向性とも合致し、今後、当社が大いに活躍できる場が広がるものと期待しています。



特集 IoT製品・サービス

省電力無線メッシュネットワークを活用したIoTサービス、組み込み機器向けの画像認識ミドルウェア、音声合成とAR技術による遠隔フィールド保守システムなど、当社の技術的強みを駆使したIoT製品・サービスを紹介します。

Contents

- 1 融合・連携で他社にない魅力を創出し
将来的なお客様のニーズに応じていく
取締役 技術マーケティング部 部長 三井 真吾

IoT製品・サービス

- 3 社内外の技術の強みを融合・活用し
お客様のIoT実現に向けた製品・サービスを
- 4 IoTを活用した災害対策を実現する
無線メッシュネットワークシステムを開発
- 6 自動運転への取り組みを核に
画像認識技術のさらなる向上を目指す
- 8 音声合成とAR技術の活用で
遠隔保守・運用の業務効率改善を実現
- 10 複数企業のパートナーシップによる「ECOLLAS」で
幅広いお客様にIoT 活用を提供
- 12 Focus On
Borderlessを合言葉に、ベトナムの開発センターと連携
- 13 ひと (PERSON)
音響信号処理技術でお客様のビジネス支援を

●ECOLLAS、NetNucleus、CVNucleusは、東芝情報システム株式会社の登録商標です。●Blue Prismは、Blue Prism Limitedの登録商標です。●WinActorは、NTTアドバンステクノロジー株式会社の登録商標です。●Viscontiは、東芝デバイス & ストレージ株式会社の登録商標です。●Microsoft、Windowsは、米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標です。●Skypeは、Skype Limitedの登録商標です。●Unityは、Unity Technologiesまたはその関連会社の米国およびその他の国における商標または登録商標です。●Vuforiaは、PTC Inc.の登録商標です。●Pro-faceは、シュナイダーエレクトリックホールディングス株式会社の登録商標です。●EnOceanは、EnOcean GmbH.の登録商標です。●Modbusは、Schneider Electric USA, Inc.の登録商標です。●その他記載されている会社名および製品名は、各社の商標または登録商標です。●本書から無断での一部または全部の複写・転写を禁じます。

社内外の技術の強みを融合・活用し お客様のIoT実現に向けた製品・サービスを

当社のエンベデッドシステム事業は、主として組込み機器・製品のソフトウェアを提供しており、今春、ネットワーク技術での強みを活かし、省電力無線メッシュネットワークを活用したIoTサービス(NetNucleus IoT)の提供を開始します。エッジ側であるセンサー、データを収集するゲートウェイ、それをクラウドに上げるネットワーク、さらにはデータの可視化や分析レポートまで一貫して提供するのは、当社の事業連携による新たな取り組みとなります。

センサーで取得したデータを活用したいお客様のニーズに応えるために、IoT全体をエッジからアプリケーションまでの階層に分け、それぞれに対し当社でできることを検討してきました。当社の技術ならびに市場での強みを活かしつつ、他社の機器やサービスも利用する、また、データ可視化やAIを用いた分析・レポートニングなどは、経験と実績を兼ね備えた当社のSIソリューション事業と連携・協力するといった形で、お客様が求めるIoTサービスをトータルで提供できるようにしたものです。

近年、お客様やパートナーとの共創に注力してきたことにより、各事業の隙間を埋めるような製品やサービスも登場しており、さまざまな業種のお客様へのソリューションの提供が容易になってきたと感じています。

IoT向け製品・サービスが溢れ、自由に取捨選択できる時代が来ています。そうした中で、当社では、自社の強みをお客様の環境に柔軟に活かしていけるよう、ブラッシュアップを進めていきます。また、インフラレス監視カメラやエッジAI、ディープラーニングといった当社が保有する製品と社内外の技術を融合したサービスの提供も進めていく考えです。例えば、エッジ側で画像認識、AIによる分析を取り入れ、その結果だけを送信するといったことで、当社のIoTサービスが実現する低コスト・長期運用のメリットもさらに追求していきます。さまざまな業種のお客様のニーズに合った新しい製品やサービス型ビジネスが次々と生み出していければと思っています。



エンベデッドシステム事業部
商品企画部 部長 土屋 徳武

IoTを活用した災害対策を実現する 無線メッシュネットワークシステムを開発

近年、災害防止・対策へのIoT活用が期待され、市場が活発化しています。当社は、ケーブル機器では設置が困難な場所や、無線でも電波が届きにくい広域な場所でも使用可能な無線メッシュネットワークシステムを開発しました。エッジサービスのみならず、クラウドや多様なアプリ、サービスと融合した、IoTサービス（NetNucleus IoT）をワンストップで提供します。

遠隔監視の配線やメンテナンスの 課題解決を

異常気象などを起因とする自然災害が年々増加し、河川の増水や土砂崩れなどによる被害も甚大なものとなっています。こうした自然災害の予測や対策に、IoTを活用した情報収集・分析、状況の見える化などが望まれています。

しかし、橋梁やトンネルの高所部分、山間部など、人が容易に立ち入れない場所への機器の設置は容易ではありません。また、ケーブル敷設も極めて困難で、風雨や鳥獣により通信線の劣化や破損も起こり得ます。

当社はこれらの課題を解決するために以下の点をポイントに取り組んできました。

●無線化による通信ケーブル撤廃

障害物に強い920MHz帯無線を使用することにより、森林、ビル内、山間部などでも長距離伝送を可能にしました。

●電池駆動による電源ケーブル撤廃

省電力マイコンを採用し、低消費電力化を実現することにより、電池稼働を可能にし、電源ケーブルを不要にしました。

この結果、当社が提供する無線メッシュネットワークシステムは、他の無線通信と異なる以下の特徴を持つことにより、お客様が利用しやすいシステムの提供が可能となります。

(1) マルチホップ型によるカバーエリアの拡大

マルチホップとは、各無線機がお互いにデータの中継し、目的の場所まで届けるネットワーク伝送の仕組みのことです。データを運ぶ様子が似ていることからバケツリレー方式とも呼ばれます（図-1）。

本システムの920MHzの無線機の電波は見通しの良いところで数km飛ぶと想定していますが、無線機とゲートウェイ間に障害物があると極

端に通信距離が短くなります。場合によっては数十mになることもあります。マルチホップの構成をとることにより、無線機がお互いにカバーし合うため、ゲートウェイに直接データが届かなくても、他の無線機が代わりに届けてくれる仕組みとなっています。これにより、無線機を配置するだけでカバーできるエリアが拡大していきます。

(2) 電池駆動での長期間稼働

電池が数カ月で切れてすぐ交換、となっては意味がないため「省電力化」が必須です。各無線機とゲートウェイが直接つながるネットワーク構成（スター型）は容易に省電力が実現できますが、マルチホップ型は省電力化が難しいとされていました。それはある無線機がデータを送りたいときに、中継する無線機がスリープ状態（低消費電力モード）になっていると中継できない（データを受け取れない）ためです。そこで当社は無線機間の高度な時刻同期とそれによる時分割通信により、マルチホップ環境においても長時間のスリープ状態を可能とし、省電力化を実現しました。

(3) データ収集の信頼性

無線環境での通信のため、データを完全に収集することは保証できませんが、当社のシステムも他の無線通信と同様にデータを再送することにより信頼性を上げています。メッシュネットワー

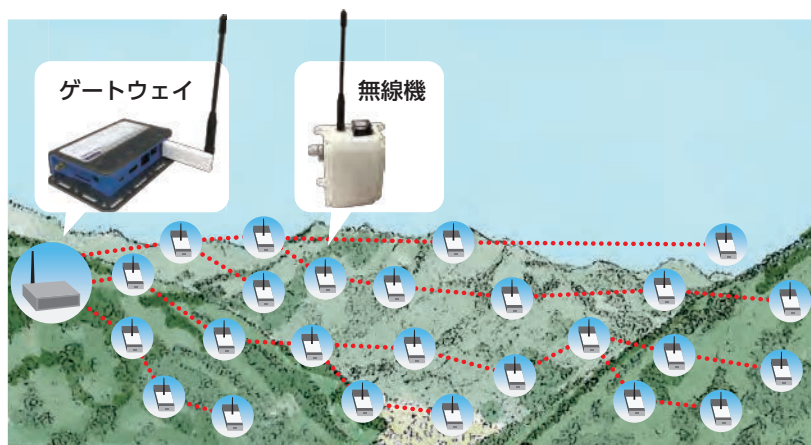


図-1 無線センサー装置とメッシュネットワーク



図-2 建物・倉庫の室内・屋外の温湿度

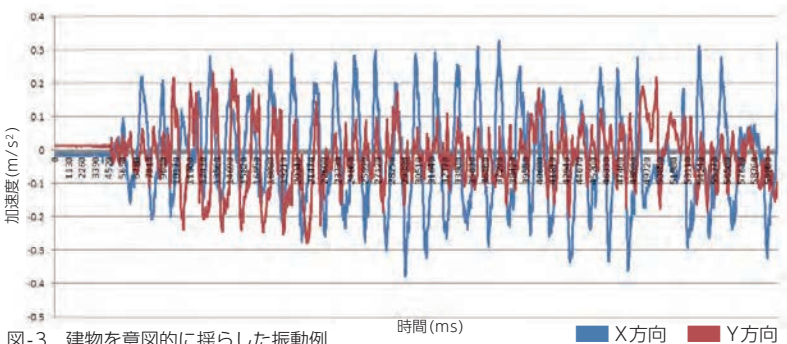


図-3 建物を意図的に揺らした振動例

クの利点を生かし、電波環境が悪化し通信に失敗しても経路を自動で切り替え、より通信が安定している経路を選択し、障害物のある環境でも安定したデータ収集が可能となりました。

長距離マルチホップで 多方面での応用が可能

当社の無線メッシュネットワークシステムを使用し、以下のよう
なセンサーと組み合わせた活用を検討しています。

- ・温湿度センサー(品質管理)・加速度センサー(倒壊監視)
- ・照度センサー(障害物監視)・水位センサー(河川・ダム氾濫監視)
- ・距離センサー(蓄積量監視)・静止画カメラ(メーター監視) など

製品化を進めるにあたり、試作機の開発段階において、お客様の
の要望を取り入れるべくいくつかの実証実験も進
めてきました。920 MHz帯無線の用途は、大
きく分けると屋外と屋内に分かれます。屋外
では広域を監視するためであったり、遠方の状
況を監視するためであったりと、主に「長距離」
を活かした利用が多くあります。一方、長距離
を必要としない屋内での利用も増えています。
屋内は壁などの障害物により無線電波の飛び
にくい環境です。しかし当社の無線メッシュネッ
トワークシステムは、特徴である「マルチホッ
プ」を活用することで、障害物などがある環境
においてもデータを中継し集めることが可能
となります。また既設の建造物の場合、新たに
ケーブルを敷設することが困難なため、電池駆

動が可能な当社の無線機の特長を活かすことがで
きます。

例えば、次のような実証実験を行いました。

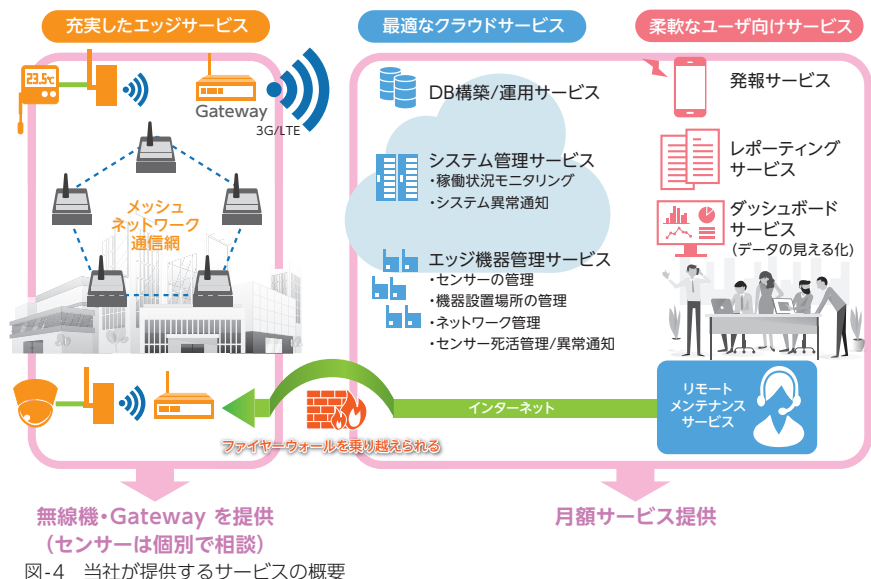
- ・建物・倉庫の室内と屋外に温湿度センサーを設置
し建物・倉庫内の品質管理に利用(図-2)
- ・建物内に加速度センサーを複数設置し地震発生
時の揺れを記録し被害状況の確認(図-3)

他技術との融合で 当社ならではのIoTサービスを

当社はこのたび、この無線メッシュネットワー
クシステムを商品化し、「NetNucleus LPWA」の提
供を開始します。センサーはお客様のニーズに合わ
せて提供する形となります。また、無線メッシュネッ
トワークシステムに加え、センサーから収集したデータ
をゲートウェイ経由でクラウドに上げ、ニーズに沿った見える化を行い、発
報やレポートなどのユーザ向けサービスを提供していく方
針です(図-4)。

当社は、組み込み機器のノウハウを有するエンベデッドシス
テム事業部が無線通信などのプラットフォームとエッジサービスを
提供し、SIソリューション事業部がお客様のニーズに合わせたク
ラウドサービスや、業種・業務に特化したアプリケーションなど
上流工程を担うことで、お客様に最適なIoTサービスを一貫して
提供することができます。当社の高い技術力と幅広い業種での
経験とノウハウを活かして、この無線メッシュネットワークシス
テムを活用したIoTサービスを展開していきます。

(エンベデッドシステム事業部 清水 豊)



無線機・Gatewayを提供
(センサーは個別で相談)

月額サービス提供

図-4 当社が提供するサービスの概要

自動運転への取り組みを核に 画像認識技術のさらなる向上を目指す

当社は、画像認識用プロセッサ「Visconti」を活用した画像認識システムの多様なソリューションを提供しています。中でも、IoT社会で実用化が待たれる自動運転技術に力を注いでおり、引き続き技術の向上を図りながら、他の領域でも当社の知見やノウハウを活かした商品化や機能強化に取り組んでいきます。

さらなる進化が求められる 自動運転技術

当社は、組込み機器向けに画像認識、画像処理に関する製品やソリューションを提供しています。その中心となるのが、東芝デバイス&ストレージ社製の画像認識プロセッサ「Visconti」を活用した技術で、評価ボードやソフトウェア開発環境、画像認識ミドルウェアの提供からアプリケーション開発サービスまでを行っています。

とりわけ、注力しているのが、ADAS（先進運転支援システム）です。1つの小さなチップで複数台のカメラ入力画像をリアルタイムに処理できるViscontiの性能的特長を活かし、歩行者検知による事故回避、車両検知による衝突回避、交通標識認識による速度超過警報、車線境界線認識による車線逸脱警報、対向車のライト検知によるハイビーム制御、後方死角警戒による衝突回避などの実現に取り組んでいます。

自動運転技術を実現するためには、さまざまな機器と繋がり、多くのデータを共有する必要があります。多くのデータをサーバ側で処理した場合、通信データは膨大となり、リアルタイムで処理を行うことは困難です。そのため、エッジ側で処理を行うことが求められます。Viscontiは、MPE(Media Processing Engine)を複数搭載し、複数のアプリケーションを同時に実行することが可能です。また、低消費電力で動作する専用の画像処理アクセラレータを搭載しており、エッジで処理を行うための最適な画像認識プロセッサです。

このほかのViscontiを活用した取り組みとしては、MFP(デジタル複合機)で、近づいてくる人のつま先の向きを検出して利用者を識別する技術や、顔の部位を検出し顔の特徴量を抽出して顔を認識する技術などがあります。

当社では、こうしたVisconti活用の経験をベースに、他社製の画像認識LSIでも車線境界線検知や歩行者検知、車両検知などに対応しています。また、ビルの屋上にあるカメラにより道路

上の車両を認識する交通流分析などの実績があります。このほか、物流の分野においては、積まれたダンボール箱から画像認識により1つずつダンボール箱を取得するデパレタイザーのシステム、指定された棚にある商品を画像認識によって取得するピッキングロボットといったお客様の倉庫の自動化にも取り組み、商品化されたものもあります。

物体認識や移動体検知技術を商品へ

Viscontiをベースにした画像認識への取り組みで得た知見、技術やノウハウをベースに商品の開発も進めてきました。その中核となる技術として物体認識を据え、その機能を強化・サポートするために移動体検知を加えました。また、距離計測に対するお客様のニーズもあったため、この3つの技術を組み合わせる形で研究開発を進め、ソフトウェア商品として「CVNucleusシリーズ」を、ハードウェア商品として「CVNucleus VisCAM」を、

画像認識ミドルウェア「CVNucleus シリーズ」

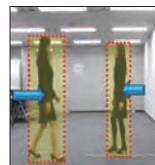
物体認識

人や車、バイクなど
辞書登録された物体を検出



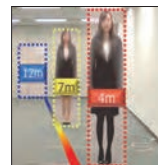
移動体検知

移動物を検出し速度や
方向を算出



ステレオ距離計測

ステレオカメラによる
距離計測



システム図

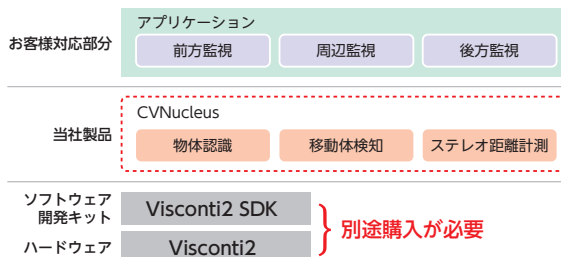


図-1 CVNucleus シリーズの概要

自律型インフラレス監視システム



特徴

- カメラ自体で特定エリアの画像(人)を認識し異常の時のみ無線で通知
⇒常時監視が不要!
- バッテリー駆動が可能のため電気工事が不要
⇒どこでも設置可能/撤去が容易!
- 無線通信のため通信工事が不要
⇒どこでも設置可能/撤去が容易!

「CVNucleus VisCAM」利用シーン



図-2 CVNucleus VisCAMの概要

それぞれ販売しています。

「CVNucleusシリーズ」は、Visconti2に最適化した画像認識ミドルウェアで、物体認識(カメラから取得した画像から任意の物体を認識)、移動体検知(カメラから取得した連続画像により移動体の位置と移動方向を検知)、距離計測(ステレオカメラから取得した2枚の画像で指定領域までの距離を計測)の機能を搭載したものです(図-1)。本商品は、お客様からも高い評価を得ており、これを搭載した製品の開発などに採用いただいています。

一方、「CVNucleus VisCAM」は、カメラ本体に画像認識機能を搭載した監視システムで、立ち入り禁止エリアへの人物の立ち入りの監視などを実現します(図-2)。無線通信やバッテリー駆動により、ネットワークや電源の設備がない場所への設置が可能で、用途に応じたカスタマイズやハードウェアとソフトウェアの個別提供にも対応しています。資材置場での監視や介護現場での見守りなど、IoT社会でのさらなる飛躍を期待しているところです。

Viscontiの性能向上でIoT分野で一層の活用を

Visconti2を活用した技術開発や商品化を進めてきた当社ですが、2018年からは後継製品となる「Visconti4」の量産が開始されました。Visconti4では、夜間歩行者認識を

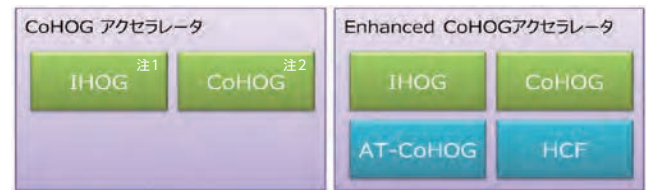


図-3 CoHOG (Visconti2) とEnhanced CoHOG (Visconti4) の構成

Visconti2の昼間歩行者認識と同等レベルに向上させたことが最大の特長となっています。対象領域中の輝度勾配強度の分布に従い適応的に投票操作のしきい値を決めるCoHOG 特徴量であるAT-CoHOG(Adaptive Threshold CoHOG)や、モノクロ処理ではなくカラー情報をそのまま使って判断するHCF(Heterogeneous Color Feature)を新たに搭載し、夜間シーンや背景と対象物の輝度差が少ないシーンでの歩行者識別性能の大幅な向上を実現しています(図-3)。

また、新機能SfM(Structure from Motion) アクセラレータを搭載、落下物・落石・土砂崩れなどの予期しない不特定障害物検知を可能にしています。このほか、カメラモジュールの小型化などさまざまな進化を遂げています。

Visconti4の適用により、当社の「CVNucleus VisCAM」を使った物体認識も、移動体検知や顔認識などの技術と組み合わせで同時並行処理が実現でき、画像認識精度が向上します。例えば、店舗やイベント会場などで、男女や年齢層別の巡回経路や任意の地点での滞留状況などを商品マーケティングや消費者の購買行動の情報として活用できるようになります。Viscontiの進化に伴い、当社が提供する商品の機能拡充・強化を進めて、お客様のニーズにより適したソリューションやサービスでお客様のビジネスをサポートしていきたいと考えています。

さらに、2019年秋からサンプル出荷される予定の「Visconti5」では、ディープラーニングを用いた結果を活用することで、多様な交通標識、道路状況の把握を高精度に実行できるようになります。自動運転に向けては、これまでできていなかった自車位置の正確な把握、リアルタイムでの道路情報、他車と自車との位置による走行経路の自動修正などを組み合わせながら、IoTインフラの進展と一体化して進んでいくものと考えています。当社では自動運転の早期確立に向けた取り組みをさらに強化し、技術の精度を上げていくとともに、今後、この技術に磨きをかけ、当社のAIやディープラーニングなどとの融合により、他の領域においても、より高いレベルでお客様のニーズを満たせるよう取り組んでいきます。

(エンベデッドシステム事業部 高野 吉輝)

注1) IHOG (HOG feature with Intensity) : 強度付き輝度勾配方向ヒストグラム

注2) CoHOG (Co-occurrence Histograms of Oriented Gradients) : 輝度勾配方向共起ヒストグラム

音声合成とAR技術の活用で 遠隔保守・運用の業務効率改善を実現

当社は、音声合成・音声認識とAR(拡張現実)技術を組み合わせ、遠隔フィールド作業を支援するシステムの開発に取り組んできました。2019年4月より「遠隔フィールド保守システム」として提供を開始し、人材配置の最適化や作業効率向上はもとより、今後はログデータの有効活用によりお客様の業務改善にも寄与していきます。

人材不足対策で期待されるIT活用

現在、企業の人材不足は深刻化しています。とりわけ、中小企業においては、離職率の高さ、新卒の大企業志向などもあり、業種を問わず問題が深刻化しています。復職する女性や高齢者、外国人労働者は増える傾向にありますが、一定のキャリアを積んだ即戦力となる中核的な人材不足が進んでいるのが現状です。

経済産業省の実施したアンケート調査によると、製造業における人材確保の問題は2017年には前年よりさらに顕在化、深刻化し、「ビジネスにも影響が出ている」とする回答が32%を占めています。また、新卒採用を重視すると同時に、中途採用など経験のある即戦力に対する期待が強まっています。

人材不足の対策として重視されているのが、「ITの活用や徹底した合理化による業務プロセスの効率化」や「自動機器やロボットの導入による省力化」です。人材活用の観点から、今後は、ITやロボットなどを活用した合理化・省力化の取り組みへ移行していくものと予想されます。

当社では、こうした慢性的な人材不足の問題を解消し、ITの活用により生産性向上を実現すべく、モバイルエッジコンピューティングによる遠隔支援をテーマに研究開発を進めてきました。

音声合成・音声認識技術を用いて フィールド作業を支援

今回商品化した「遠隔フィールド保守システム」は、現場作業者と作業支援者が音声と映像を共有し、現場作業の効率化を目指すものです(図-1)。これを実現する要素技術としては次の3つが挙げられます。

(1) モバイルエッジデバイスとウェアラブルグラス

現場作業者と作業支援者間で音声と映像を共有する基盤であり、Dynabook社製のWindows 10を搭載したスマートフォ



図-1 遠隔フィールド保守システムのイメージ

ンサイズのモバイルエッジデバイスと高画質カメラ・ディスプレイおよび通話機能を搭載したウェアラブルグラス、当社が開発したソフトウェアで構成されます。遠隔地にいる現場作業者とセンター側作業支援者をSkype for Businessにより音声と映像で接続することで、音声により直接作業の指示などが行えます。このデバイスを着用してハンズフリーで作業を行う現場作業者が装着するウェアラブルグラスの映像は、作業支援者側でも確認でき、メニュー操作により、録画や写真撮影したりマニュアルを表示したりできます。

(2) 音声合成・音声認識技術

その日にその現場で行うべき作業内容をシステムが音声でガイドし、それに対して作業者が発話することで作業を進め、撮影記録も行います。作業中に問題が発生した場合、マニュアルや動画を再生するサポートツールを声で呼び出すことも可能です。一連の作業はすべてハンズフリーで行うことができ、いつもすぐ横に作業支援者がいてサポートしてくれるイメージです。

音声合成エンジンにはOpen JTalkを、音声認識エンジンには、Microsoft Speechをそれぞれ使用しています。テキストファイルを音声合成エンジンに読み込ませ、作成された音声ファイルを再生します。作業完了時には「完了」と発話すれば音声認識エンジンで解釈して次の処理を判断する仕組みです(図-2)。

現場での作業手順を支援するのが音声シナリオです。音声や



図-2 シナリオに沿った音声ガイド

文字による作業内容の通知、発話による作業の完了、要サポートといった状態遷移、エビデンスの撮影、音声メモを組み合わせた音声シナリオは、事前にベテラン作業者の経験をもとに作成します。音声シナリオの作成・編集には専用のエディタを使用します。

将来的には、現場作業者の端末に作業シナリオを自動的にダウンロードし、現場作業者はスケジュールされたシナリオに基づき作業を行い、作業結果は随時サーバへアップロードすることにより、作業支援者側は進捗状況の把握、作業が滞っている現場への支援などを迅速に行える仕組みを実現する計画です。

(3) AR開発・活用技術

ARを活用してマニュアルレスでも作業を進めることができる機能の提供を進めています。描画エンジンはゲーム開発プラットフォームとして知られるUnityを、ARエンジンは開発ライブラリVuforiaを使用し、これらをカスタマイズするプログラムを開発し組み合わせています。

認識させたい画像をVuforiaに登録し、画像描画に用いる3Dモデルを作成してエクスポートすることで、カメラで映し出した画像に対しARで画像を重ね合わせて描画することが可能となります。

話題として取り上げられることの多いARですが、お客様が作成・運用するという観点から考えれば、できる限りシンプルにして現場での対応を簡素化する必要があります。そのため、当社では、お客様のニーズやマーケットを考慮した上で、ARについては技術調査や開発検証などを続けて機能改善を進めたいと考えています。

データ分析により お客様の業務改善を

今回提供を開始する商品は、フィールド業務における作業の計画から現場での作業、本社／営業所でのサポート業務までを各種技術を用いて支援することにより、作

業と管理双方を効率化すること、さらにその中で収集したデータを分析することによって、業務効率の改善に役立てることを目的としています(図-3)。

当社では、ユースケースを作成して実際にお客様に協力をいただき、ご意見を参考にして、システムの機能改善を行いました。あるお客様では、工事・敷設、機器の保守点検において、現場と本社や営業所間で、ベテラン作業者との情報共有や指示、ARによるマニュアル確認やナビゲーションなどにも活用したいとのご意見をいただきました。また、

別のお客様からは、自社工場や客先納入機器の定期点検、国内外拠点の緊急対応に活用したい、との期待が寄せられました。現場作業者にとって軽量であり、音声操作はハンズフリーとなるため作業に支障をきたさないことも高評価をいただいています。

本システムを用いた遠隔支援を活用することで、技術経験の浅い担当者でも現場作業に従事することができ、作業ステップを熟知していなくても音声ガイドや作業支援者による遠隔指示で作業が進められます。また、作業結果も画像で記録して残せるため、作業報告書などレポートの作成が容易で、作業効率の向上も図ることができます。さらに、多言語対応により海外の現場作業者にも作業指示ができ、現地に日本の技術者を派遣しなくても済むなど、人材の有効配置により作業の効率化が期待できます。

遠隔フィールド保守システムが現場で活躍するようになれば、手順や進捗などの作業経緯もデータとして蓄積されるようになります。単なる業務効率化を図るだけではなく、データの分析・活用によって、スピーディにお客様の業務改善に役立てていくことが本システムの最終目標です。当社は、AIや機械学習などにも積極的に取り組んできており、今後は、まだお客様が気づいていないニーズを掘り起こせるような業務改善が提案できるよう、さらなる取り組みを進めていきます。

(SIソリューション事業部 山下 幸夫)

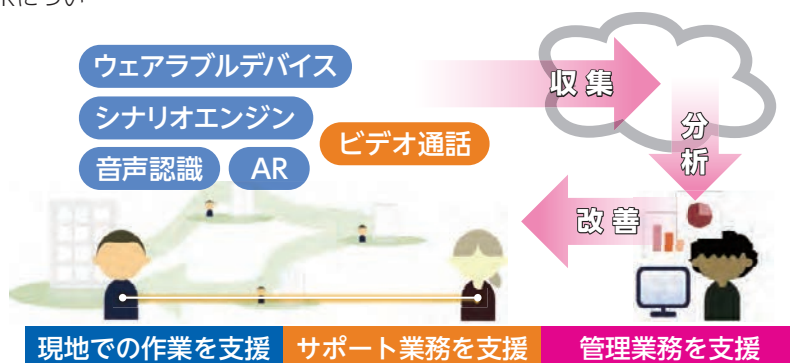


図-3 遠隔フィールド保守システムの狙い

複数企業のパートナーシップによる「ECOLLAS」で幅広いお客様にIoT活用を提供

当社は、IoT分野で専門知識と強みを持つ企業によるパートナーシップ「ECOLLAS」(エコラス: ECO-system, Collaboration, Solution)に参加しています。複数企業の連携によってIoTの全領域をカバーし、お客様のあらゆる課題に対応できるのはもちろん、当社が培ってきた技術的強みを発揮して、お客様のニーズに応えていきます。

各領域に長けた企業がECOLLASに参加・連携

当社が2017年の発足当初から参加しているECOLLASは、製造業の業務効率化および収益改善を目的にしたエコシステム(複数の企業やサービスが繋がり共存する仕組み)です。IoTの上流から下流まで、それぞれ専門知識と強みを持った企業とのパートナーシップにより、製造業に関する業務改善からIoTプラットフォームの構築・データ収集活用まで幅広いソリューションを提供し、課題解決によるお客様の収益改善を目指して活動しています。

現在、以下の企業がメンバーとしてECOLLASに参加しています。

- ・シュナイダーエレクトリックホールディングス株式会社
- ・株式会社ソード
- ・東芝情報システム株式会社
- ・日産自動車株式会社
- ・日本マイクロシステムズ株式会社
- ・株式会社フェアウェイソリューションズ
- ・フレクシス株式会社
- ・ローム株式会社
- ・ワッティー株式会社

(2019年3月現在、50音順)

現在、多くのモノづくり企業がIoTに取り組んでいますが、さまざまな面で課題を抱える企業も少なくありません。IoTでシステム化の対象となる領域は広く、センサー、ゲートウェイ、組込みコントローラ、無線通信からデータ分析、業務アプリケーション、クラウド、セキュリティまでを一手に担うことができるベンダーが極めて少ないため、お客様はどこに相談すれば良いのか分からず、それぞれを別々の会社に発注した結果、各社の連携が悪く運用までスムーズに進まないといったケースもあるようです。

ECOLLASでは、「コンサルティング」、「アプリケーション計画系」、「アプリケーション実行系」、「IoTプラットフォーム」、「コネクティビティ」、「システム/デバイス」の6つの領域をカバーしています(図-1)。IoTに関連するアライアンスやコンソーシアムはほかにもありますが、ECOLLASはコンサルティングや業務改善までをカバーしているのが最大の特徴となっています。参加企業がスムーズかつ相互に連携することによって、お客様がどの参加企業に相談しても、専門外の領域が発生する心配はありません。センサーによるデータの取得、ゲートウェイで収集したデータの可視化や分析、システム導入、さらに業務の効率化や課題改善に至る、費用対効果が見えるところまでをサポートしています。

コンサルティングから業務改善までをカバー

図-2は、IoTにおける参加企業の連携ソリューション例です。本社と工場はインターネットで結ばれ、センサーで取得したデータを通信機器経由でゲートウェイに集中管理し、そのデータは分析・可視化、AI・機械学習に活用します。さらには需給管理、生

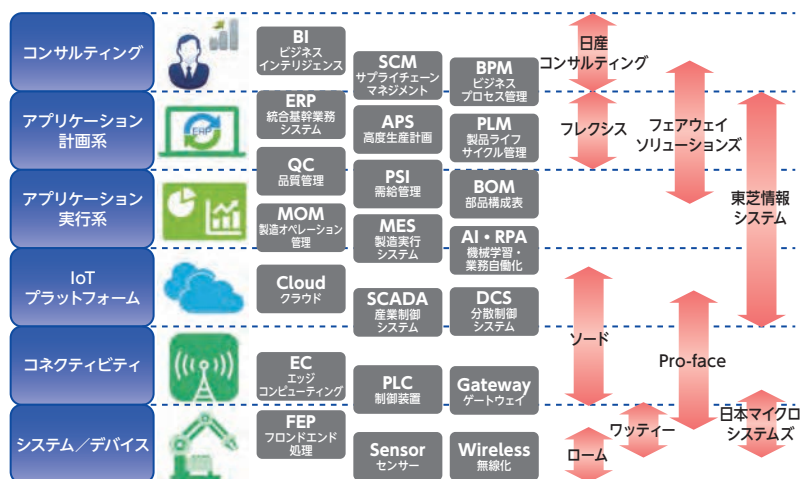


図-1 6つの領域と参加企業のポジション

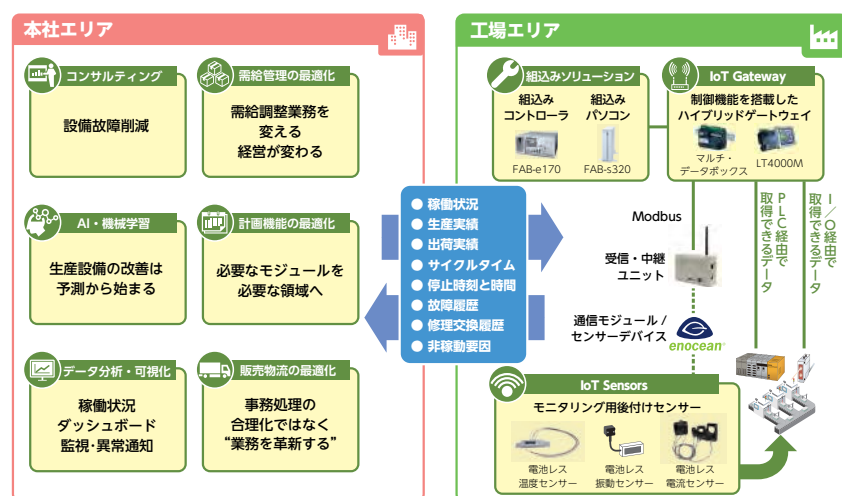


図-2 ECOLLAS連携ソリューション例

産計画、販売物流の最適化を実現していこうというものです。

センサー部分では、無線通信を使ったセンサーネットワークはもちろん、受信/中継ユニットや、以前からお客様が使用している設備に後付けできる電池レスの温度/振動/電流センサーも用意しています。また、人・モノ・設備を繋ぐプログラムレスなゲートウェイソリューションを提供し、多彩なハードウェア、ソフトウェア、通信ドライバによって最新設備のみならず以前から使用している設備との連携が可能です。さらに組込みコントローラや組込みボードなどのハードウェア、および機器・装置で収集・蓄積されたデータをクラウド上で簡単に可視化できるIoTソリューションも提供します。

アプリケーション領域では、在庫適正化と業務効率化を実現するソリューション、生産管理からロジスティクスの分野でスケジューリングを最適化するためのノウハウとソフトウェアツールの提供、SCMオペレーションの中核である需給調整と販売物流の最適化ソリューションの提供が可能です。

センサーで収集したデータの活用などを行うIoTプラットフォーム領域は、高い専門知識や技術を保有する当社の強みとなる領域です。まず、収集した稼働状況などのデータを分析し、見やすく可視化します。分析用ツールとしてセルフサービス型の分析プラットフォームを活用するため、専任のデータアナリストがいなくてもモノづくりの現場でも、自在な探索と高度な分析の結果をレポートにすることができます。また、収集したデータをもとに、AI・機械学習による故障予測、不良検知、需要予測などを実現します。データは数値、文字、画像などの多様な形式のものが利用できます。数値分析ではクラスタリング・分類、回帰などに対応し、画像に関してはディープラーニングでの分析も可能です。

コンサルティング領域では、自動車製造で培った改善活動や維持管理のノウハウを用いたサービスを提供します。

技術的強みで お客様の期待に応える

お客様は、コンサルティングやクラウドなど、どの切り口からでも相談することができ、センサーや通信機器のみ、あるいは稼働情報データの分析のみといった自社の課題解決に必要な要素や領域だけを選んで依頼いただくことも可能です。また中堅・中小企業のお客様でも、企業規模やニーズに合った柔軟なソリューションを提供できるのがECOLLASの強みとメリットです。

メンバーは互いに連携しており、どこか1社に相談すれば、その企業がカバーしていない領域を別の参加企業がフォローする形で対応しています。ECOLLASの連携によって、センサーやコンサルティングなどお客様からのあらゆる相談に応えられると考えています。

ECOLLASは展示会にも出展しており、ECOLLASの活動内容や提供可能なソリューションに興味を持った企業からの問い合わせも増えてきています。これらをきっかけに、当社が他の参加企業と一緒に becoming お客様の要望に応えたり、互いに案件を紹介したりするなど、マーケットが広がりビジネスが活発化しています。今後も、新たな企業がECOLLASに参加することによって、さらに強力なパートナーシップが形成され、モノづくり企業のIoT化推進に貢献していけるものと期待しています。

ECOLLASの活動への反響は大きく、製造業のお客様からのIoT関連や当社が得意とするデータの可視化やAIによる分析など、多くの引き合いをいただいています(表-1)。

今後もECOLLASの活動を通じて実績を積みながら、当社が主に担っているデータ分析・可視化、AI・機械学習の領域での技術をさらに磨き、他社にない強みをより広くアピールしつつお客様のニーズに応えていきます。

(SIソリューション事業部 朝倉 克己)

表-1 ECOLLAS各社の提供ソリューション事例

ステータス	提供ソリューション
実証実験	ワイヤレスセンサーを活用した工場IoTの実証実験を実施
	機械学習による製造設備の異常検知の実証実験を実施
受注	流通業向けにコンサルティングを受注。引き続きIoT機器を販売予定
	倉庫IoTのサービスを受注
	精密機器メーカーにGateway機器を販売。今後IoT導入に向け各種ソリューションを提供予定
	部品メーカーにGateway機器を販売。合わせてデータの可視化・AIの引き合いあり
	IT会社に産業用コンピュータ向けソフトウェアを販売

Borderlessを合言葉に、ベトナムの開発センターと連携

LSI需要の高まりと 設計開発技術者の育成

世界の半導体市場の伸び率は昨年と比較して鈍化傾向にありますが、依然として半導体市場規模の成長は続いています。既存の製品はもとより、IoTや自動車のEV化・自動運転の導入など最先端の製品に組み込まれるLSIの需要が年々高まっているためです。昨今では、こうした景気を反映し、メモリ、センサーなどの開発需要が増加しています。それに伴い、半導体設計開発の技術者不足が深刻な問題となっています。

当社では、東芝のベトナム現地法人であるTSDV（Toshiba Software Development Vietnam）と連携し、ベトナムから人材を受け入れ半導体設計技術者としての育成・活用を進めています。

TSDVは、エンベデッド分野をはじめとする東芝グループのソフトウェア開発の海外中核拠点として、高品質で信頼性の高いソフトウェアを開発・提供することを目的に設立され、ソフト

ウェア開発、最先端技術の実装や製品化、ソフトウェア品質テストなどを行っています。2016年8月には、当社と連携したLSI設計開発も視野に入れ、TSDV内にHDC（Hanoi Design Center）を開設しました（図-1）。

TSDVで新卒採用した人材は、約2年間当社に出向して技術教育とOJTを受け、ハードウェア技術者として経験を積みます。その後、ベトナムに帰国しTSDVの社員としてHDCにて当社からの半導体設計業務を請け負います（図-2）。

多様な文化を共有した LSI設計を推進

TSDVが毎年採用する人材は、大学や大学院を卒業した20代前半の若者です。彼らの中には海外へ行くのが初めての社員も多くいます。

日本における2年の研修期間では、LSIの基礎教育と合わせて日本語の特別教育も行っています。また、彼らが研修を終えて帰国した後も、私たちと

一緒に仕事をする際に意思疎通を深めるため、言葉だけではなく日本文化にも親しんでもらう取り組みも行っています。新年には会社近くの神社に行きベトナムの神社との違いを実感してもらい、春にはお花見に誘って当社従業員との交



図-2 TSDV内HDC（Hanoi Design Center）にて

流を図り、夏には浴衣を着て日本のお祭りを体験してもらいます。休日には日本各地を旅行し、風土や景色、食べ物、インフラなどベトナムとのさまざまな違いを実感しています。言語や文化の異なる国の人と共に働くことは、決して容易ではありませんが、相手の文化の違いをお互いに理解することが大切です。

彼らは、技術の習得スピードが極めて速く、学ぶ意欲も旺盛で、仕事にやりがいを持って取り組んでいます。このようなことを踏まえて、LSIソリューション事業部では、高い技術力を持った優れた人材がいて、安定したパートナー企業であるTSDVと連携することは重要であると捉えています。

2018年には、半導体設計開発の需要拡大を受けて、HDCでの開発を本格化しました。先のビジネス拡大を見据え、今後も電話会議や短期の海外出張、設計環境の整備など日本とベトナムの距離を縮める工夫を重ねていきます。TSDVでは、2021年には約20名の技術者がHDCでLSI開発業務に従事する計画を進めており、長期的にTSDVと連携し協力体制を築いていきます。

（LSIソリューション事業部 石井 敦子）

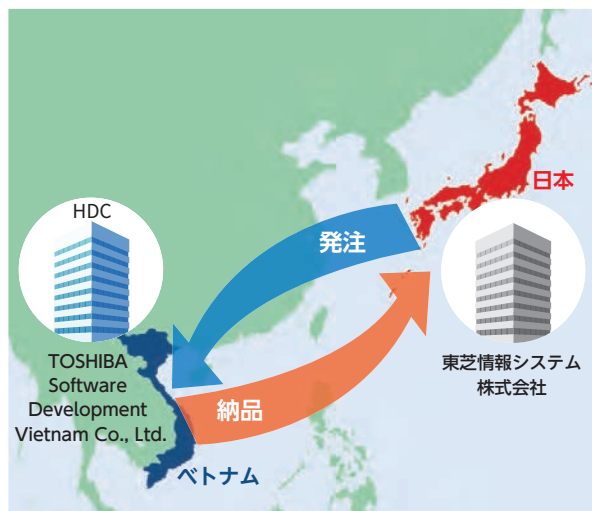


図-1 TSDVとの連携概要



PERSON

[人]

エンベデッドシステム事業部
ソリューション第六部 主務

三分一 修

音響信号処理技術で お客様のビジネス支援を

“音”への取り組みで、強みとなる技術を培う

2005年の入社時からエンベデッド技術関連の仕事に携わっています。最初は、携帯電話のDSPチップ上で動くオーディオ制御ソフトウェア開発業務に従事しました。その後、いくつかのソフトウェア開発業務を経て、再び、音響信号処理関係の仕事に携わるようになりました。

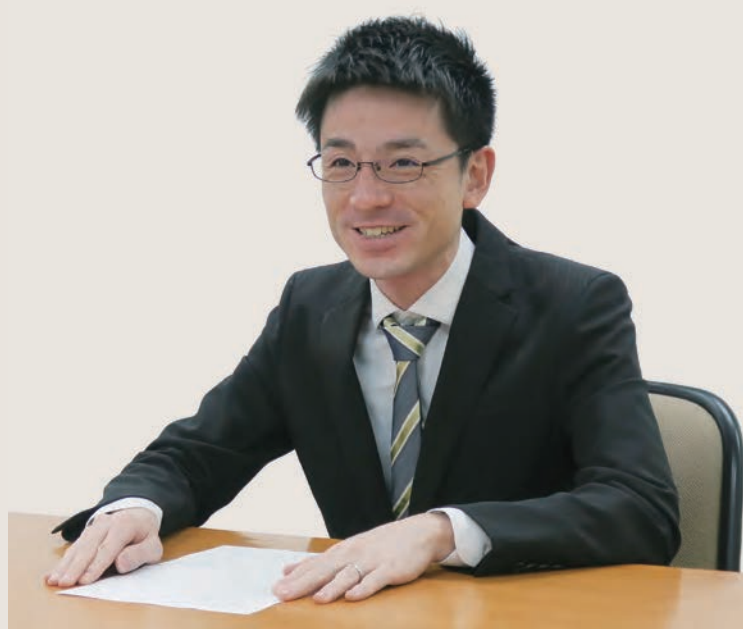
携帯電話などの仕事では、お客様の下でエコーキャンセラー、ノイズキャンセラーなど、当時としては先駆的なコア技術の実装を行っていました。テレビなどに応用できないか、あるいはヘルスケア分野において生体の信号処理の部分にこの音響信号処理技術を活かせないか、といった実験的、試験的な仕事も多く、勉強しながらさまざまな取り組みにチャレンジしてきました。入社以後に培ってきたこうした音響信号処理関係の経験や技術の蓄積が、その後の自分にとっての大きな強みになっていると考えています。

それ以降は、音響信号処理関係の専門技術者として、設計、コーディング、実装、検証、評価を進めてきており、その中ではトリガーワードに反応する端末の開発などにも携わりました。

音響信号処理プログラムの開発では、処理過程の信号を解析しながら不具合などの原因を特定する必要があり、解析が難しいケースも多いですが、それだけに問題を特定でき、期待していた出力結果が得られたときは大きな達成感があります。

音識別と機械学習の融合で新たな可能性を

2017年からの1年間は、“音識別”の研究開発に取り組ましました。単なる音響信号処理だけではなく、機械学習の技術を用いた音の聴き分けがテーマです。例えば、機械の正常運転時と不具合発生時のモーター音のデータを収集し、それを機械学習を



使って聴き分けるといった観点で調査・研究、開発を進めてきました。

音を識別して故障予測などに活かす技術は、大規模な工場などに適用できれば大幅な業務効率のメリットが生まれることから、さまざまなところで同様の取り組みが行われています。音を取り扱う企業や技術者の間では、どこも機械学習やディープラーニングがトレンドになっています。それらの技術を用いて、異常検知のほかにもニーズがないかを探しているのが現状です。

当社でも、業務の中で得た知見をベースに最新技術・動向をキャッチアップしつつ、さまざまな素材やテーマによって、音識別と機械学習が結びつくことによる新しい可能性を探索してきました。

研究開発段階では、技術シーズを掘り下げることはできても、それを実際にお客様のビジネスとしての価値にまで結び付けていくのは、また別の難しさがあります。その部分をほとんど経験してこなかった私にとっての今後の課題だと思っていますが、まだ誰も気づいていないアイデアから、新たなニーズが生まれる可能性も少なくありません。実際に、社内の他の部署から音響信号処理や音識別のノウハウが求められることもありますし、お客様からも「音を使った故障予測に興味がある」といった話もいただけており、そういった機会をできるだけ増やしながら、自分の活躍の場を広げ、成果を上げていきたいと思っています。

客先での常駐期間が長かったため、これまで後進の教育などに携わる機会もありませんでしたが、最近は社内での業務に復帰し、新人や中途採用の技術者と共に働く機会も増えてきました。一朝一夕には実現できないとは思いますが、これからは後進の育成にも注力していき、万全の体制でお客様との協業やビジネス支援ができるようにしていきたいと考えています。

Vol.25 2019年4月8日発行



発行人：三井 真吾
発行：東芝情報システム株式会社
〒210-8540 川崎市川崎区日進町1番地53（興和川崎東口ビル）
連絡先：技術マーケティング部
E-mail wave@tjsys.co.jp URL <https://www.tjsys.co.jp/>

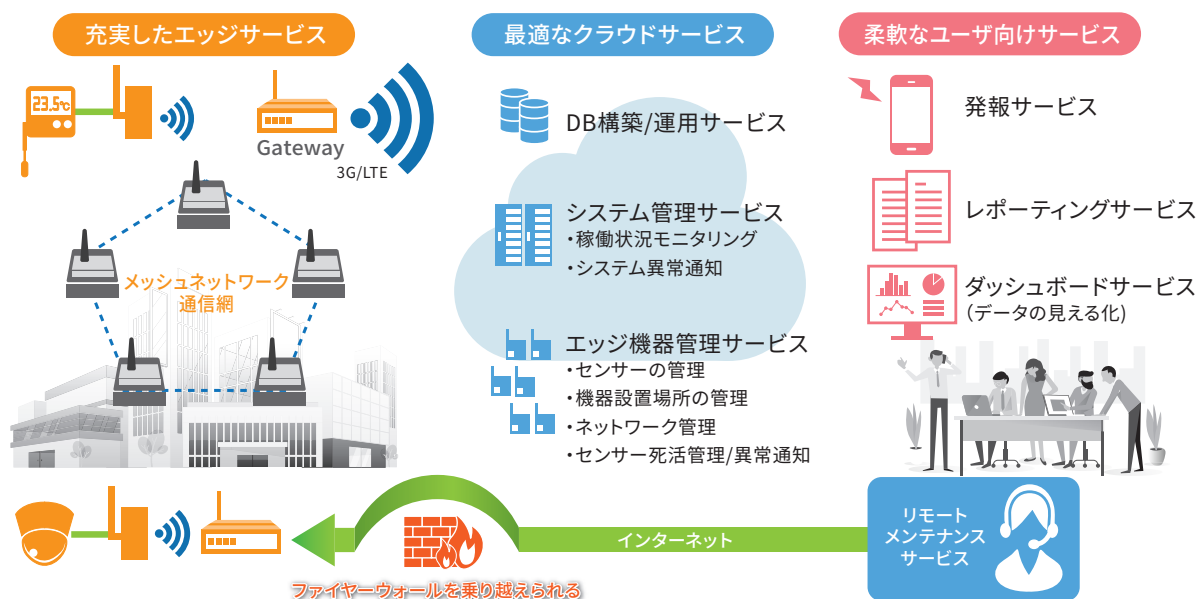


本技術誌は、適切に管理された森林からの原料を含む
[FSC認証紙]と、[植物油インキ]を使用しています。

電池で動く920MHz帯無線ソリューション



IoT環境をワンストップで構築/提供



東芝情報システム株式会社

エンベデッドシステム事業部

〒210-8540 川崎市川崎区日進町1番地53 (興和川崎東口ビル)
TEL: 044-246-8320 (ダイヤルイン) FAX: 044-246-8134
E-mail: esg_sales@tjsys.co.jp <https://www.tjsys.co.jp/>