

TOSHIBA



技術誌
2020.4

Vol.27

[特集] 生活に生かすセンシング技術



東芝情報システム株式会社

単3電池2本でセンサーデータの収集が可能！ 920MHz省電力無線メッシュネットワーク

工事不要



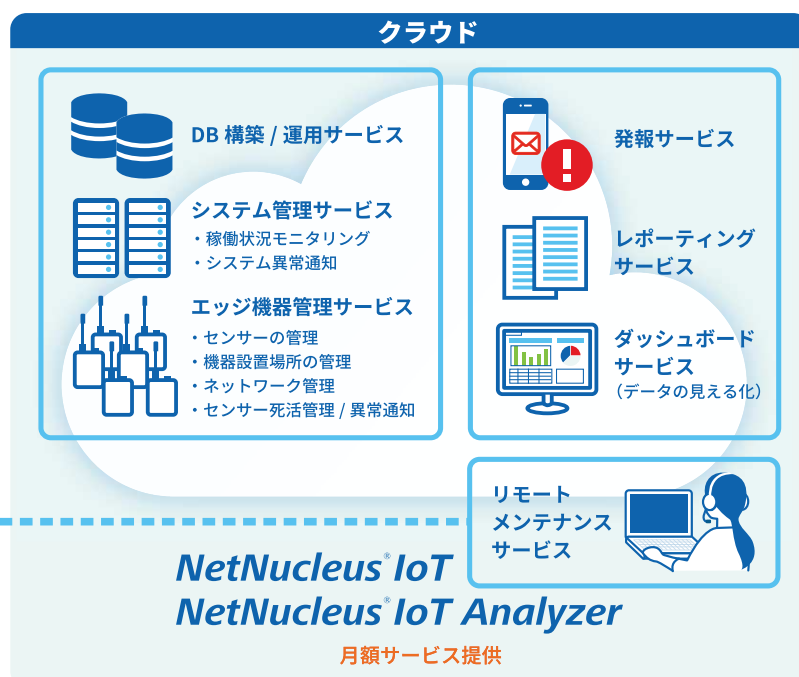
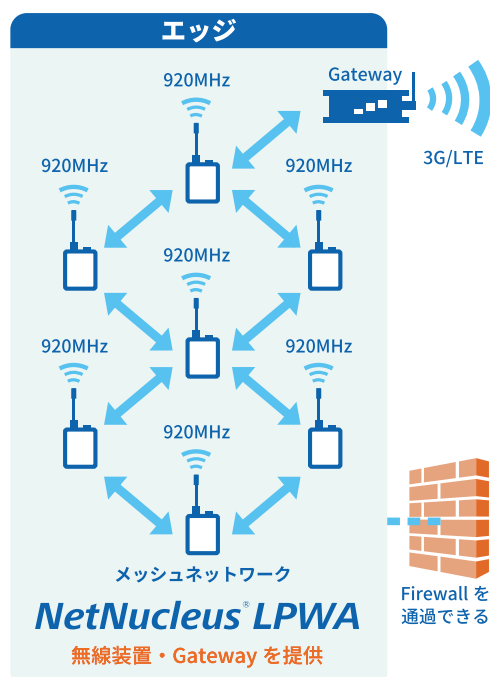
省電力



簡単設定



広域対応



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/>

プロ意識を持った一人ひとりの技術を 組織力に生かしお客様からの信頼を



取締役社長

渡邊 一正

Kazumasa Watanabe

動きの速いIT業界では、技術がすぐ陳腐化し、競争が激化しています。当社のようなエンジニアリング会社は常に新しい技術や手法を習得することはもちろん、他社との差異化が必要となります。

エンベデッド事業で大きな比重を占める自動車の世界は、CASE^注による100年に1度の大変革の時代を迎えており、新しい技術の導入が求められています。また、自動車に限らず、あらゆる領域で新しい波に乗り遅れないような知識、技術力、ノウハウを蓄積し続けることが不可欠です。

外部環境が厳しいLSI事業ではエンベデッド事業と連携してお客様にハードウェア、ソフトウェアが一体となった他社には真似のできない当社独自の提案などに取り組んでいます。SI事業でも、グローバルに展開するベンダーのパートナーとして、日本の企業向けに独自のきめ細かい対応や、エンベデッド事業との商品開発連携を進めています。エンベデッド、LSI、SIの3事業を展開している当社ですが、その強みを生かし、ハードウェアからソフトウェアまで、エッジデバイスからクラウドサービスまでを幅広くカバーした、お客様の期待を超える提案を常に心がけていきたいと考えています。

個人が突出した技術力を持っていても、組織としてそれを生かせなければ単なる技術者の集まりに過ぎません。幸いにも当社は、一人ひとりがプロ意識を持ち、お客様の製品やシステムをより良いものにしたいという強い思いで取り組んでおり、それを束ねる組織力を持ってお客様からご評価いただいていると自負しています。このエンジニアリング力を全社で強化しながら、末長くお客様に信頼いただけるよう努めていきます。

注) CASE: 自動車業界の4つの技術トレンド [Connected, Autonomous, Shared & service, Electric]



特集 生活に生かすセンシング技術

洗濯物の乾燥を検知する生活IoTセンサー「乾送ミミダス」やセンシングデータを活用した「くらしみらいサービス」など、生活に生かす当社のセンシング技術を紹介します。

Contents

- 1 プロ意識を持った一人ひとりの技術を
組織力に生かしお客様からの信頼を
取締役社長 渡邊 一正

生活に生かすセンシング技術

- 3 センシング技術と市場ニーズの調和で
他社にできないサービスの創出を目指す
- 4 洗濯物に挟むだけで乾き具合が見える
生活IoTセンサー「乾送ミミダス」を開発
- 6 「快浴レポート」の開発により
入浴時のヒートショックリスクを見える化

ソリューション紹介

- 8 低電力と高速反応が求められるIoT機器向けの
新型アナログニューロンチップを開発
- 10 車載用モータ市場拡大に向けた
モータHILSへの取り組み
- 12 Focus On
Red Hat社よりアジアベストパートナー賞を受賞
- 13 ひと (PERSON)
技術への探求心をビジネスに繋ぐ

●乾送ミミダス、NetNucleus、くらしみらい、analogram、M-RADSHIPS、快浴レポートは、東芝情報システム株式会社の登録商標または商標です。●SCiBは、株式会社東芝の登録商標です。●Red Hatは、Red Hat, Inc.の米国およびその他の国における登録商標です。●Bluetoothは、Bluetooth SIG, Inc.の登録商標です。●Simulink、MATLABは、The MathWorks, Inc.の登録商標です。●JMAG、JSOLは、株式会社JSOL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。●本書から無断で一部または全部の複写・転写を禁じます。

センシング技術と市場ニーズの調和で 他社にできないサービスの創出を目指す

当社のLSIソリューション事業は、エンジニアリングとプロダクトという大きく2つのソリューションを提供しています。エンジニアリングソリューションは、ロジック、アナログ、メモリ、センサーの各分野で回路設計、レイアウト設計、評価、解析など、長年培ってきたLSI設計の技術ノウハウをお客様に提供しています。

またプロダクトソリューションは、LSIターンキーサービスをはじめとした商品・サービスの販売を行っています。新商品を検討する中で、洗濯物のセンシングをテーマに「乾送ミミダス」を開発しました。幅広い分野のパートナー企業や専門家の知見によりこのIoTセンサーが生まれ、当社の技術の融合と応用により市場ニーズに応えた点で当社の商品開発において大きな転換点となりました。また、現在開発を進めている気流センサーも、産学連携によって実用化への取り組みを進めています。

いずれも、生活IoT向けに開発を始めたセンサー商品ですが、当初予期しなかった市場からの反響をいただいています。さまざまな産業分野のお客様から「自社商品やサービスに取り入れて付加価値を高めたい」という声を頂戴し、共創しながら商品とサービスの質を高めていくことの重要性を実感しているところです。

あらゆるモノがセンシングされる時代を迎えていますが、世の中にあるものに倣うのではなく、まだセンサーの活用されていない分野に着目して商品を創り出していきたいと考えています。それを実現するためには、異業種との交流でニーズを掴む、お客様との共創により当社のセンサー商品を生かす、あるいは、大学や研究機関との交流によるシーズの把握に努めるといったことも必要と考えます。当社が保有する技術と、それを求めている市場をうまくマッチングさせながら、モノの提供だけにとどまらず新しいサービスの創出を目指します。

当社は、センシングしたデータをエッジ側で超低消費電力に処理する新型アナログニューロンチップの開発や、微弱なエネルギーを活用した電源IC開発などにも取り組んでいます。IoTの本格的な加速は、当社が注力してきた要素技術が、それぞれ絡みながら開花していくチャンスでもあると捉えています。



LSIソリューション事業部
商品企画部 部長 村山 展彦

洗濯物に挟むだけで乾き具合が見える 生活IoTセンサー「乾送ミミダス」を開発

乾送ミミダスは、エレクトロニクス技術とデータ分析技術を融合させた、生活に役立つIoTセンサーデバイスです。乾燥検知と乾燥時間予測の機能を搭載し、洗濯物の乾き具合を見える化することで、日々の家事ストレスの軽減をお手伝いします。今後は、本製品を広く普及させていくことに努めながら、生活IoT製品のラインナップ拡充も図っていきます。

共創プロジェクトで 洗濯物の乾き具合に着目

ロボット掃除機や食器洗い乾燥機、乾燥機付き洗濯機などの家電が登場し、家事に費やす時間は年々減少傾向にあると言われています。それでも日々の限られた時間の中で家事をすることは大きなストレスの一因になっています。

IoT時代を見据え、当社は2016年から既存事業の枠にとらわれない新しいビジネス創出に取り組んでいます。その中の1つとして、生活にIoTを生かす「くらしみらい」サービスを進めています。これまで当社とほとんど接点のなかったハウスメーカーや住宅設備メーカーと共同で、潜在ニーズを発掘しようというプロジェクトがスタートしました。暮らしの中での人の動きや喜びを感じる、ストレスとなるキーワードなどを洗い出し、議論と検討を重ねニーズを絞り込んでいきました。

そうした中で注目したのが、洗濯物に関する悩みでした。特に、部屋干しをしたときに「すっきり乾かない」、「匂いが気になる」といった声が多く聞かれました。その一方、多くの家庭に設置されている浴室乾燥機は、脱衣場や洗濯機と親和性が高く、生活動線上から見ても効率的であるにも関わらず、あまり利用されていないのが現状でした。これらの理由を分析したところ「乾いたかどうかの確認が大変」、「完全に乾いていないときがある」、「電気代、ガス代が高くなりそう」といった悩みがありました。この問題を解決すれば、家事の手間やストレスが減ると考え、洗濯物の乾き具合を可視化するというところにたどり着きました。

このときイメージしたのが、洗濯物にセンサーを付けて衣類の乾き具合を推定し、近距離無線を用いてスマートフォンに乾燥度を表示するデバイスです。仕組みの点では当社の保有するエレクトロニクス技術で十分カバーできると判断しました。ところが、洗濯物の乾き具合をセンシングできるセンサー製品は見当たり

ません。そこで、自社でセンサーを開発するチャンスと捉えて2017年秋から開発をスタートしました。3Dプリンタで筐体を製作しセンサーを組み込んで、試験と評価を繰り返す試行錯誤の連続でした。2018年5月に初めて展示会に参考出品したところ、多くの来場者から良好な反応があり商品化の後押しとなりました。また、モノづくりに知見を持つ企業からも助言をいただき、量産化を見据え本格的な商品の開発へと進めていきました。

洗濯物の乾燥を検知し 乾燥時間を予測

2019年11月に販売開始した「乾送ミミダス」は、当社の保有する複数の技術を融合させた生



図-1 試作を繰り返して完成した乾送ミミダス



図-2 スマートフォン 乾送ミミダスアプリ

が乾きました」の通知はもとより、現在の乾燥度（何%）、乾くまでの時間（何分）なども表示します。さらに、室温や湿度の関係で洗濯物に湿気が残っている場合には、「これ以上乾きません」「風を送ってください」などを表示する機能も開発しています。このほか、メッセージと共に時間ごとの天気を表示することにより、洗濯物を取り込むタイミングを計ることが可能となります（図-2）。

乾送ミミダスを使うことで、洗濯物の乾き具合の値を確認しながら取り込み、乾いていない洗濯物やこれ以上乾かない洗濯物に、換気や送風など空気の通りを良くすることで効率よく乾燥させることができます。また、洗濯物が乾いたタイミングで取り込むことにより湿気戻りを防ぐこともできます。

乾燥検知機能は、アナログ回路に当社独自の調整を行い、センサー部分の構造を工夫することで、洗濯物の乾燥を高い精度でセンシングできるようになりました（特許出願済み）。ところが、家庭の洗濯物干し場が一定の環境とならないため、洗濯物の乾燥予測は想像以上の困難さがありました。そこで、乾燥時間の予測機能に当社独自の推定ロジックによる水分量の推移分析を活用し、乾燥の3期間（I:材料予熱期間、II:定率乾燥期間、III:減率乾燥期間）と乾送ミミダスのセンシングデータから乾燥終了に至る時間を推定しています（図-3）。

当社が展開している「くらしみらい」クラウドサービスとの連携によって、乾かし方のアドバイスを参照したり、外出先から自宅の洗濯物の乾き具合を確認したりすることもできるようになる予定です。クラウドに蓄積したデータをAIに学習させることで、今

活IoTセンサーデバイスです（図-1）。乾送ミミダスは、Bluetooth Low Energy 通信モジュールを内蔵しており、クリップ（センサー部分）を洗濯物に挟むだけで、スマートフォンやタブレットのアプリケーションから洗濯物の乾き具合を確認することができます。

「乾燥検知」および「乾燥時間予測」の2つの機能を搭載し、スマートフォンには、「洗濯物

後、よりインテリジェントな機能の実装も可能になります。

「乾燥度の可視化」ニーズに大きな手応え

「乾送ミミダス」は、開発当初からプロトタイプの展示や顧客の声の収集を行い、試作と改良を重ねてきました。今後は、本商品を使ってお客様の商品の付加価値を高めたい企業向けの提案をはじめ、複数の会社と連携して応用商品やサービスの開発に取り組んでおり、さまざまな企業とのコラボレーションを通してモノからコトへ、データビジネスの可能性にも力を注いでいく考えです。

試作品を紹介した段階から手応えは良好で、天気予報会社から洗濯指数のブラッシュアップのために使いたいという要望がありました。このほかにも、洗剤メーカーからは商品キャンペーンでの活用検討のために使ってみたい、また工業製品メーカーからは製造ラインに組み込んで乾燥検知に使ってみたいというお話をそれぞれいただいています。このように、洗濯以外の用途でも、「乾燥度を可視化する」というニーズは決して小さくないことを実感しているところです。

当社では、「乾送ミミダス」以外にもさまざまなIoTデバイスを開発中です。その中の1つである気流センシングデバイス（三次元風向風速計）のプロトタイプを2019年12月の展示会で紹介し、大きな反響をいただくと同時に風向風速センシング需要の大きさを実感しています。今後も、当社の強みとする技術を生かしたユニークなIoTセンサー製品を拡充していきます。

（LSIソリューション事業部 近藤 信一）

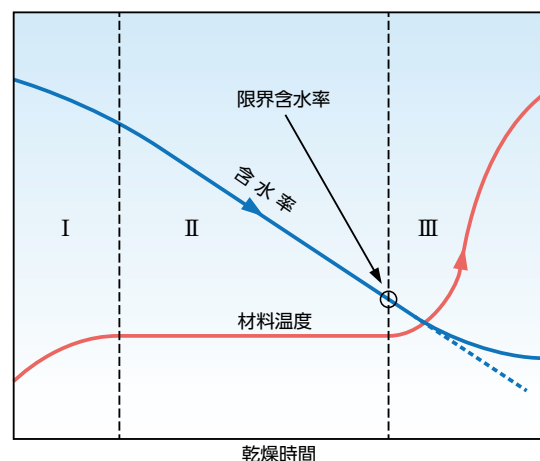


図-3 洗濯乾燥予測の概要

「快浴レポート」の開発により 入浴時のヒートショックリスクを見える化

当社は、私たち生活者が快適な暮らしを続けるために、IoTとAIによるデータ分析を活用した「くらしみらいサービス」の開発に取り組んでいます。その1つとして、入浴時のヒートショックリスクを見える化し、利用者に注意を促す「快浴レポート」の開発を進めています。今後も生活センシングとデータ分析で、さまざまな生活に関わる課題を解決するサービスを充実させていく考えです。

快適な暮らしを続けるために

いよいよIoTが本格化のステージに突入し、政府は、サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する人間中心の社会「Society 5.0」を提唱しています。また、経済産業省は、データ連携による企業間アライアンスで生活上のあらゆる情報がつながり、生活の不便を解消するなどのサービスを提供可能にするスマートライフ政策を進めています。これらの政策は、IoTを活用して知識や情報を共有し、新たな価値を生み出すことで、高齢者対策から家事負担の軽減、健康促進まで、さまざまな社会的課題や困難を解決しようというものです。

当社の「くらしみらいサービス」は、まさにこうした国の掲げる政策と軌を一にするもので、IoTを活用して収集した日々の生活データをAIによって分析し、生活者が快適な暮らしを続けるための改善を提案する取り組みを、数年前から進めています(図-1)。

当社が早くから関心を寄せている社会課題の1つに「ヒートショック」があります。高齢化社会の到来に伴い、高齢者の入浴

事故が目立っています。厚生労働省の人口動態統計によると、家庭の浴槽での死亡者は、年々増加傾向にあり、交通事故の死亡者数を上回っているほどです。また、それらの多くは入浴によるヒートショックが大きな要因と考えられており、冬場を中心とした入浴中の事故は今後ますます大きな問題となっていくものと思われます。

AIによるデータ分析で ヒートショックリスクを見える化

ヒートショックは入浴前後の激しい温度変化に起因することから、浴室と脱衣室の温湿度を複数の当社社員宅でデータ収集しました。データ分析の中で、温度と湿度のデータだけで、入浴したことや浴室から出たことが判定できることに気づきました。このデータを用いることで、ヒートショックの注意喚起に活用できるのではないかと考え、「快浴レポート」の開発を始めました。機能としては、浴室・脱衣室に温湿度センサーを取り付け、その収集データを元にAI技術で分析し、そこから予測できる情報をレポートとして出力するものになります。

(1) 住宅内のデータをIoTでクラウドに蓄積

住宅内のデータをできるだけ簡単にクラウドに蓄積するためのIoTシステムの構築に着手しました。いくつもの市販のセンサーを試用しながら、素材や密閉・防水・防錆・耐久性などをチェック、どこに取り付ければ反応よく正確なデータが取得できるか、浴室、脱衣室、天井、窓際、屋外など設置場所や床からの距離を変えて実験を重ねました。取付方法も、どの家庭でも使え、誰でも容易に取付・設置できるよう工夫しました。また、ITの知識や技術がなくても電源を入れるだけですぐに利用できるゲートウェイを採用しました。浴室と脱衣室の2か所に市販の温湿度センサーを設置して、ゲートウェイから当社の「くらしみらいク

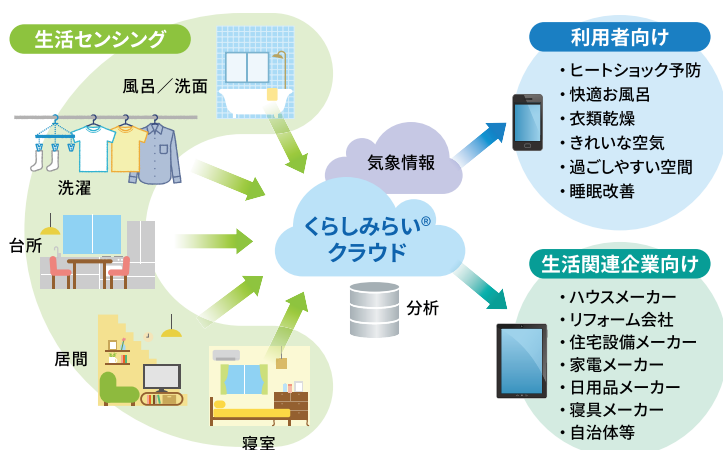


図-1 くらしみらいサービス概要図



図-2 スマホアプリ機能イメージ

クラウド」に温度と湿度のデータを送信し、蓄積していくシステムを構築しました。

(2) AIによる推定エンジンを開発

AI技術のスパイクニューラルネットワークを用いることにより、人感センサーを使わず温湿度だけで入浴状態を判定できるのが大きな特徴で、大学との連携により共同でベース部分を構築し、当社が独自に改良した推定エンジンを搭載したスマートフォンアプリとレポート出力を開発しました。

スマートフォンアプリは、利用者が入浴前に浴室と脱衣室の温度を確認すると、18度以下なら浴室や脱衣室を暖めるなどの対応を促します。また、入浴時には入浴開始からの時間が表示されるため、普段より長いと感じる場合には、声かけするなどの対応が可能となります。浴室のカビ予測は、温度と湿度の関係を独自に分析する技術を用いて、カビリスクを判定し、換気を促すコメントを表示します(図-2)。

レポート出力では、入浴推定により入浴時の温湿度からヒートショックリスクをグラフで表示し診断だけでなく、高温湯入浴リスク、熱中症リスク、カビ発生リスクなど、複合的な要素も診断して、ハウスメーカーの知見に基づいたコメントやアドバイスがレポートにまとめられる仕組みになっています(図-3)。

(3) 「快浴レポート」のビジネススキームを検討中

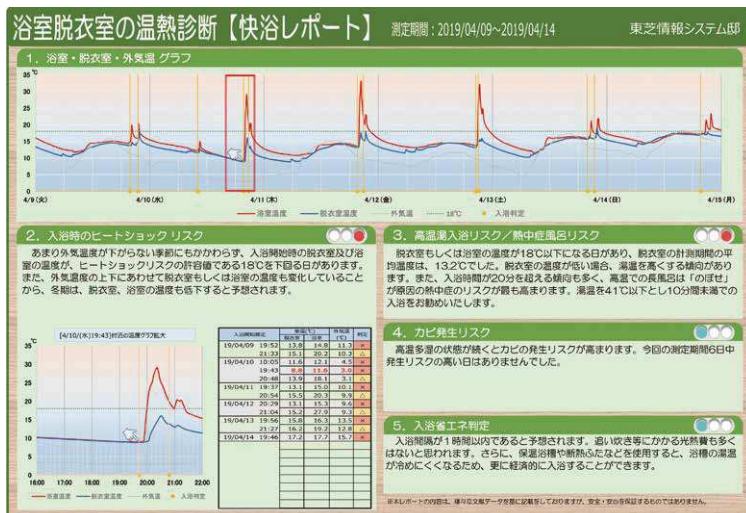


図-3 レポートによる診断

2017年にスタートしたハウスメーカーならびに住宅設備メーカーとの3社の共創プロジェクトの中で、ハウスメーカーや住宅設備メーカーの知見も含めて、ビジネス化の方法を検討し、リ

フォーム事業者に対する営業ツールとしての提案・訴求を進めています。リフォームの必要性を感じながらも迷っているエンドユーザー(施主)に対し、レポートによって客観的なデータを自らの目で確認いただき、リフォームを後押しすることが可能になります。

また、機器の設置・撤去、レポート持参などでリフォーム事業者とエンドユーザーとの接点が増え、受注率のアップも期待できます。現在、リフォーム事業者に「快浴レポート」を試行配布して活用いただいております。VOC(顧客の声)を集めて改良していく考えです。

利用拡大への大きな期待も

ここ数年、国や自治体のリフォーム関連の補助制度や税制優遇措置が充実しており、断熱・省エネ化を目的としたリフォームに対する補助金・減税制度も増えてきています。「快浴レポート」を活用しているリフォーム事業者からは、「顧客との接点が増えた」、「営業活動がしやすくなった」という声をいただいています。また、リフォーム完了後も引き続きセンサーを設置し続けることで、エンドユーザーの安心・安全を望む声も高まっています。

浴室のリフォームだけでなく、他の部屋にも断熱工事を行う際に「快浴レポート」を活用したいというニーズがあり、住宅の断熱や高機能化を取り扱う中堅リフォーム事業者に向けても力を入れていく考えです。

このほか、ガス会社などのエネルギー関連企業から顧客の囲い込みツールとしての評価をいただいております。今後、さまざまな用途への拡大を図っていけるのではないかと期待を寄せています。当社では、浴室と脱衣室の温湿度データだけでなく、他の生活データと組み合わせて分析することで、より快適に暮らせるスマートライフの実現を目指し、さまざまな生活に関する課題を解決する「くらしみらいサービス」を充実させていきます。

(技術マーケティング部 野原 由記)

低電力と高速反応が求められるIoT機器向けの 新型アナログニューロンチップを開発

ニューラルネットワークでは、低消費電力で高速動作可能なハードウェア技術が求められています。当社は、(株)東芝と共同でニューラルネットワーク向けのアナログ回路を搭載したICを開発しました。本ICの特長は、人間の知的活動に近い高速な情報処理を実現していることで、機器の異常検知や故障予測のほか、さまざまなセンサーへの適用が期待されています。

アナログICで高速性と 低消費電力の両立を

あらゆるものがインターネットにつながる時代が到来しています。総務省の情報通信白書(令和元年版)では、2021年に全世界で450億個近いIoT機器が稼動するとしており、とりわけ、現在著しい伸びを見せている産業用途でのさらなる伸長が予想されています。

IoT社会で急増している情報を活用する上で近年注目を集めているのが、ニューラルネットワークによるAI(人工知能)技術です。ただしAI処理は、非常に多くの演算を行います。IoT機器から送られてくる情報をすべてクラウド側でAI処理するには、処理能力の問題はもちろん、クラウドのデータ容量やネットワークのトラフィック問題も懸念されます。

これに関してはIoT機器にAIを搭載して処理することが解決策に思えますが、IoT機器にもさまざまなセンサーがつながるため膨大なデータをリアルタイムに処理する必要があり、こちらも処理能力が問題になります。加えてバッテリー駆動も想定されるIoT機器では、消費電力の問題も無視するわけにはいきません。そのため、センサーからの入力に対し高速に応答可能な、超低消費電力のニューロン回路をICで実現することが待ち望まれていました。

AIの急速な発展を支えるディープラーニングのベースとなるニューラルネットワークは、人間の脳の神経回路をコンピュータ上でシンプルに模した分析モデルです。人間の脳は無数のニューロン(神経細胞)で構成されています。このニューロンが、他のニューロンと電気信号をやり取りするシナプス結合によってつながり、ネットワークを形成しています。

しかし、マイコンやAIの専用チップに実装される汎用的なデジタル演算器では、超低消費電力で高速にニューラルネットワークを動作させることは困難とされています。ニューラルネットワークに使われるマイコンでは、AI処理のため内部にデジタ

ル演算器を大量に並べて並列処理をするという方法が採用されています。この処理方法は高性能ではあるものの、どうしても大量の電力を消費してしまいます。

一方、ニューラルネットワークのモデルである脳は、数十ワット程度で非常に効率的にアナログ動作していると言われています。そこで、脳のようにアナログ動作するニューラルネットワーク向けハードウェアが期待されていましたが、半導体のアナログ回路は超低消費電力の環境においては安定動作させることが極めて難しいという技術的な課題がありました。

analogramのノウハウをきっかけに

当社には、2016年から多くのお客様に利用いただいている自社製品のプログラマブル・アナログデバイス「analogram(アナログラム)」があります。さまざまなアナログ回路を何度でも書き込むことができるanalogramのノウハウを、ニューラルネットワークに生かせるのではないかと発想が起点となり、ニューロン数をさらに増やした新型アナログニューロンチップ(以下、本IC)の研究開発がスタートしました。

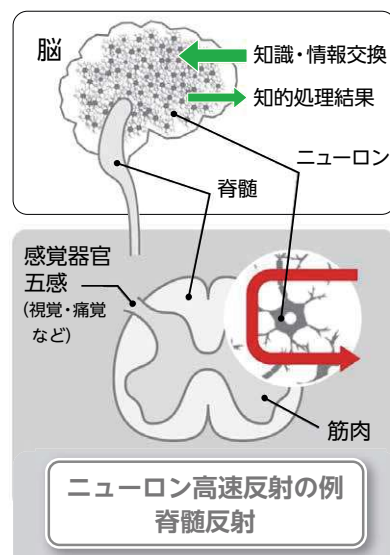
これまで、デジタル系のニューロンチップは数社からリリースされていましたが、これらは消費電力が多いという問題がありました。また、高速性を追求してアナログ回路を採用したニューロンチップも存在していましたが、低消費電力で安定動作できるものではありませんでした。

当社と共同研究を行っている東芝は、超低消費電力の環境においてもニューロン回路を安定的に動作させるため、抵抗器でアナログ電流を制



図-1 開発したアナログニューロンチップ

脳内ニューラルネット



CPU などのマイコン

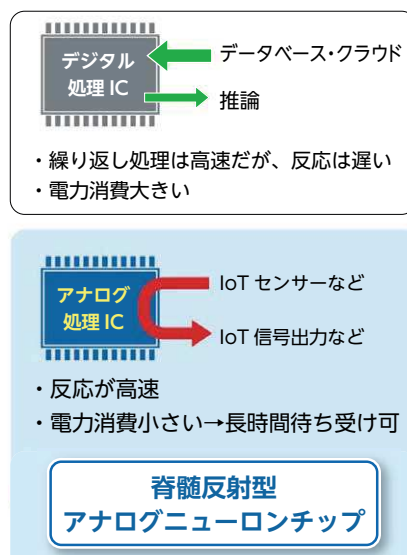


図-2 脊髄反射型アナログニューロンチップのイメージ

御して比較出力し、入力信号によりアナログ電流をクロス状に切り替える独自の動作原理を考案しています。

当社は、この技術を活用した本ICのシステム設計とデバイス開発を担当しました。開発に当たっては、analogramの技術を応用することで早期のIC化を実現し、共同開発スタートから1年後の2019年5月「ISCAS 2019^{注1}」において参考展示を行いました。本ICは評価において、ニューロン回路として基本的な演算動作および、シミュレーション通りの処理性能を実証でき、参考展示では多くのお客様から注目されました(図-1)。

今回開発した本ICの特長は次のとおりです。

- (1) ニューラルネットワーク向けのアナログ回路を搭載
- (2) 超低消費電力で長期安定動作
- (3) 事象発生時に高速に反応する「脊髄反射神経的」な知的処理(人間の知的活動に近い情報処理)が可能

ニューラルネットワークとしての反応速度は、応答速度1 μ 秒以下と、同程度の消費電力で動作するマイコンよりはるかに高速で、生体内の脊髄反射のような処理を可能としました(図-2)。

高速応答が求められるIoT機器に最適

本ICをさまざまなIoT機器に活用することで、センサー情報による機器の異常検知、故障予兆検知などの高速化が超低消費電力で実現できます。また、高速応答や素早いフィードバックが必要とされるロボットの先端部分のセンサー、超低消費電力で動作する特長を活かし常時稼働し続ける工場のラインや製造機械の監視、音、匂いなど特定用途のセンサーへの適用も考えられます。

さらに、実際の研究開発を通して確認できた超低消費電力

化の基本原理を発展させることにより、将来監視データやセンサーデータ等が爆発的に増加しても、本ICを活用することによって、個別の組み込み機器やIoT機器などで学習や推論が行えるため、クラウドを圧迫しなくて済むようになることが期待できます。

本ICは、一般的なLow Power-CPUに比べて10倍、Middle Power-CPUより100倍以上高い演算電力効率を誇ります(図-3)。当社は、1~10mW程度に抑えている本ICの消費電力をさらに低減し、高速応答ができる新しいICの開発を目指しています。

販売時期や方法については、ICとしての

供給、IP販売など、お客様の用途に合わせた提供方法を検討していく考えです。

今後は本ICの能力を最大限に引き出せるようなセンサーと組み合わせ、PoC(Proof of Concept)を準備の上、お客様へのアピールを加速させていきます。実際に、人間の五感に関わる特定センサーとの組み合わせに関する問い合わせもいただいております。今後はこうしたお客様に速やかに本ICを評価いただき、高速・低消費電力の特性とメリットを訴求していけるよう努めていきます。

(LSIソリューション事業部 高橋 功次)

注1) ISCAS 2019: ISCAS (The IEEE International Symposium on Circuits and Systems) は、米国の技術標準化機関であるIEEEが主催する電子回路とシステムに関する国際シンポジウム(2019年は日本の札幌で開催)。

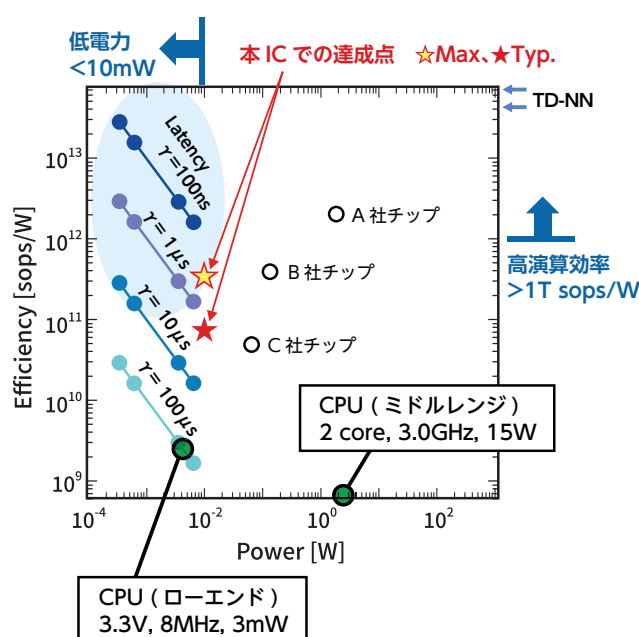


図-3 ニューロンチップの性能評価

車載用モータ市場拡大に向けた モータ HILS への取り組み

自動車の電動化が進み、パワーエレクトロニクス技術が重要になってきています。さまざまな分野にモデルベース開発を適用してきた当社では、自社開発のHILS製品を活用して、モータHILS環境を構築してきました。現在、より多くのお客様に使っていただける新型HILSの開発に取り組んでいます。

パワーエレクトロニクス技術と モデルベース開発

自動車の電動化が進んでいます。電気自動車の世界市場は2035年には2018年の約17倍の約2,200万台に拡大すると見込まれています。電動化により、モータ、インバータ、バッテリーのニーズは急速に拡大するとともに、コア技術としてさらなる高度化が求められています。

この傾向は自動車だけにとどまりません。電車、船舶、さらには建機や農機にまで電動化の波は押し寄せており、モータ、インバータ、バッテリーは、パワーエレクトロニクスの基幹部品として、今後大きな発展が期待されます。

当社では、こうした分野に対しモデルベース開発を適用して、パワーエレクトロニクス部品のモデル化や、シミュレーション環境の構築など、シミュレーション技術を活用したソリューションを提供しています。

モデルベース開発は、設計フェーズで作成したモデルをベースにシミュレーションで検証しながら開発を進める手法です。組込みシステム開発では、一般的に図-1のようなV字プロセスにしたがって開発が行われますが、従来の開発手法では検査フェーズで初めて実機で動作を確認するケースが多く、これが後戻りを招く要因となっていました。モデルベース開発はこうした従来型の組込みシステム開発の課題を解消する開発手法です。

その大きなメリットの一つが、設計時点でバリデーション（妥当性検証）を行えることです。従来型のプロセスではハードウェア完成までは妥当性の検証ができなかったのですが、モデルベース開発では設計段階にてシミュレーションを行うことで、バリデーションの実施が可能になります。これによって、試作回数の低減や、開発スピードの向上に効果を発揮します。

シミュレーション環境には、HILS(Hardware In the Loop Simulation)、MILS(Model In the Loop

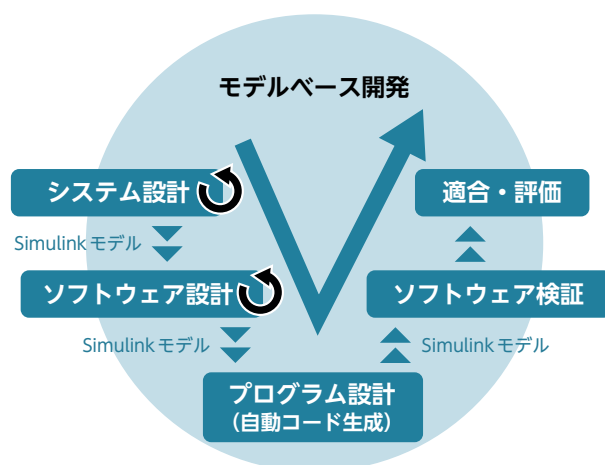


図-1 モデルベース開発のプロセス

Simulation)、RCP(Rapid Control Prototyping)などがあり、開発工程に応じた環境構築が求められます。当社は、こうした技術でも多くの経験・実績があり、優位性を持っていると自負しています。また、自社開発のリアルタイムシミュレータ「M-RADSHIPS」を使って低コストの検証環境を提供することによって、モデルベース開発本来のメリットを最大限に引き出しています。

JMAG採用でモータHILS環境に対応

前述したパワーエレクトロニクスの基幹部品のうち、バッテリーに関しては、(株)東芝の産業用リチウムイオン電池「SCiB」に関連した業務にも当社は長く携わっています。SCiBなどの二次電池を用いた応用システムに対しシミュレーションによる検証が行えるバッテリーモデルも商品化して提供しており、バッテリーHILSの構築・販売実績を持っています。こうした経験を生かして、モータについても本格的な取り組みを開始しました。

車載モータには、磁石型、磁石レスを含め、さまざまな種類があります(表-1)。その中でも、当社は2018年に埋込

表-1 車載モータの種類

用途		モータ種類
ボディ系	パワーシート	ブラシ付きモータ
	ドアロック	
	パワーウィンドウ	
	ドアミラー	
	ヘッドライト	
	その他	
パワートレイン系	電動ポンプ	SPM
	電動ターボ	
	その他	
シャーシー系	電動パワステ	SPM
	電動ブレーキ	
	その他	
次世代	駆動モータ	IPM / IM
	発電機	

磁石型同期モータ(IPM)に、翌年には表現磁石型同期モータ(SPM)、誘導モータ(IM)に取り組みました。IPMは、電気自動車、ハイブリッド自動車の駆動モータや発電機など、SPMは電動ポンプ、電動ターボなど、IMは鉄道などを想定したモータです。この3つのモータに対して、リファレンスモデルを構築しました。

モータモデルは(株)JSOLが開発した電磁界解析ソフトウェア「JMAG」を採用して開発しています。自社開発のM-RADSHIPSとモータ信号発生器を組み合わせ、モータHILS環境に対応しています(図-2)。

より価格競争力の高い次期製品を

当社は、M-RADSHIPSの次期製品を開発中です。次期M-RADSHIPSでは、モータ信号発生器で行っていた処理をM-RADSHIPS内で行えるようになります。つまり、モータ信号発生器が無くてもモータHILS環境を構築できます。ハードウェアが一つ少なくなることで、コストを抑えられることはもちろん、各ハードウェアに対する設定や配線などの作業を削減できるため、構築が容易になります。

また、次期M-RADSHIPSではCPUとFPGAが高度に協調可能なプラットフォームを目指しています。今まではお客様が作成したモデルをCPUで処理していましたが、お客様自身がCPUとFPGAに自由にモデルを割り当てて、協調動作させることができるようになります。これにより、高速な処理が要求されるパ

ワーエレクトロニクス分野の課題を解決することができます。

中でも注力しているのは、よりコストダウンを図り、競争力を高めるとい点です。一般的なモータHILSは、高額なハードウェアが多く、新たにモデルベース導入を検討しているお客様にはハードルの高い設備でもあります。特に、今後市場拡大が見込まれるパワーエレクトロニクス分野は、パワートレイン系と比較すると部品自体が低コストであるため、自ずと設備投資費用も制限されるケースが少なくないと考えています。当社のM-RADSHIPSはパワーエレクトロニクス分野では後発の製品であり、さらなる拡販を進める上で、価格競争力は大きなポイントとなります。今までは部署に1台しか設置できなかったものが、容易に手が届く価格になれば、複数台の導入も容易となり、また、より多くのお客様に使っていただけるようになるでしょう。

当社では、お客様が求めているレベルに到達しながらも低価格を実現するには、こういった組み合わせで構築すべきかといった要件も検討しています。高精度ではあっても高額なHILSより、簡易的ではありながら容易に手が届く価格のHILSを早く市場に投入することが、現在の市場動向にもニーズにも合致していると考え、ヒアリングや調査も進めながら、モータHILSを必要としているお客様に、より一層役立つ製品づくりを目指していきます。

(エンベデッドシステム事業部 夏坂 永樹)

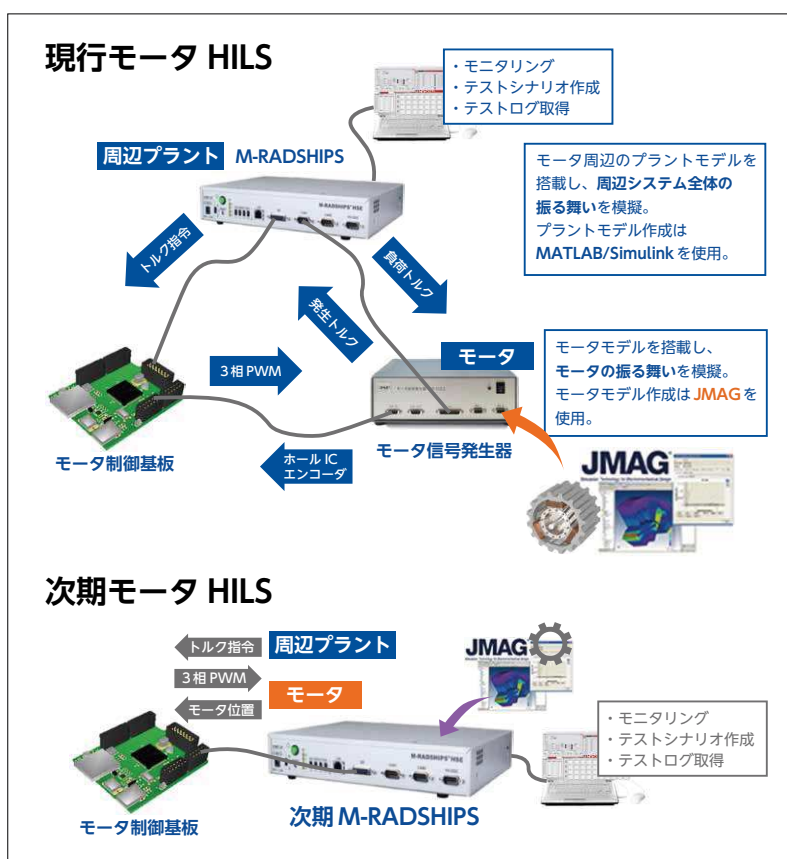


図-2 現行モータHILSと次期モータHILSの概要

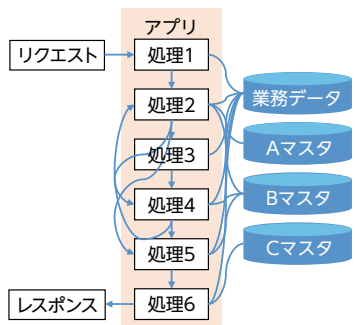
Red Hat社よりアジアベストパートナー賞を受賞

BRMS製品導入の コンサルティングを支援

Red Hat社 は、Linuxプラットフォームから運用管理・自動化ソリューションまでをカバーするエンタープライズ向けオープンソース企業です。当社が注力しているのが、国内でも大きなシェアを持つBRMS (ビジネスルールマネジメントシステム)製品で、2016年から同社のコンサルティング活動を支援しています。BRMSは、定義したビジネスルールをアプリケーションと切り離し、ルールエンジンによって管理・実行するものです(図-1)。同社製品の「Red Hat Decision Manager」は、ビジネス上の意思決定を自動化するプラットフォームで、高度な意思決定ロジックを基幹業務アプリケーションに組み込むことにより、アプリケーションを修正せずに市場の変化に合わせてシステムにおけるビジネスルールを迅速に変更することが可能になります。BRMSはIT活用が企業の競争力に直結する通信大手各社や企業統合が進む鉄鋼大手などの企業で導入が進んでいます。

当社は導入支援コンサルタントとし

従来型 (プログラム) のアプリ



業務ロジックはアプリ (各処理) に含まれる。

図-1 BRMSを組み込んだアプリ例

て、お客様の課題を広い視点で共に考えながら、アジャイル手法を用いて解決しています。

今までのコンサルティング活動で培った経験と製品ノウハウに加え、当社の強みである実装技術とアジャイル手法を駆

使したコンサルティング活動により、数あるRed Hatパートナーの中でも高い評価をいただいています。

鉄鋼プロジェクトの実績で 高い評価

当社は、大手鉄鋼会社の生産管理システムにおいて、鉄鋼の製品仕様という複雑なビジネスロジックをBRMSで実装できるかPoC検証を行い、業務プロセスの改革を図るプロジェクトに参画しました。PoC検証の過程で性能問題が発生しましたが、既存システムは何百万ステップもあり通常であれば改修に6カ月程度かかるところを、当社はログ解析等のツール適用、性能改



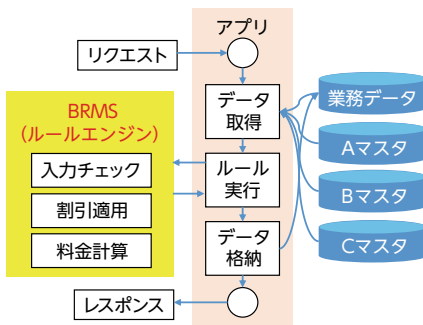
図-2 表彰式の様子

善プロセスの確立、およびBRMSに精通したメンバーの投入によって2カ月で改善することができました。業務全体を俯瞰し、当社の保有する技術と手法を駆使して性能改善に導いた点が高く評価されました。その後は、大規模なBRMSの提案は当社のメンバーが指名され、アジアで最も受注に協力したパートナー企業として、2019年9月に、アジアパシフィックを対象に各国から100社以上、1,000人以上のパートナーが集まったRed Hatのフォーラムで、アジアのTop Service Partnerとして表彰されました(図-2)。

BRMS製品を活用してシステムを刷新したいという案件を当社が受注し、Red Hat社にコンサルティングを依頼するケースもあり、今後は当社主導のビジネスを拡大していけるよう、アジャイル手法における標準開発プロセスの作成、およびプロジェクト管理方法や品質に対するポリシーなどを整備しながら取り組んでいきます。さらに、BRMS製品にとどまらず幅広い製品やソリューションのコンサルティング活動にも参画していきたいと考えています。

(SIソリューション事業部 池田 尚貴)

BRMSを導入したアプリ



業務ロジックとデータアクセスを切り離せる。
アプリがシンプルになり、メンテナンス性向上。



PERSON

[人]

技術マーケティング部
マーケティング・商品企画担当 参事
藤原 好将

技術への探求心を ビジネスに繋ぐ

設計開発力をデータ活用ビジネスに生かす

2000年に入社しWeb開発業務を経て3年目から研究開発に携わりました。Javaを用いた開発が注目され始めた時期で、Web開発フレームワークや静的テストツールの開発などを10年に渡って手がけました。

その後、これまでの設計開発経験を生かして新規ビジネスや商品を創出する業務に従事しました。最初に取り組んだ運転手の見守りでは、多くのタクシー、バス、損保会社などに企画書を携えて出向き、「現場のニーズが分かっていない」と厳しい声もいただきました。まだ形になっていないものの提案は、机上の空論や理想論だと受け止められがちですし、ニーズに合わないものは相手に何も響きません。折しも、運転手の健康状態に起因する事故が増えていたこともあり、現場の真剣な意見を頂戴しながら、それに応える形で現場検証を重ねてバイタル機器を活用したサービスの商品化を実現しました。

IoTデバイス連携、システム構築、データの収集・表示までは得意としていた当社ですが、データを加工して予測に用いるといった応用領域については深く踏み込んでいませんでした。データサイエンティストがかなり注目されてきた時期でもあり、約1年、データ活用ビジネスのための技術習得に専念し、確率統計や機械学習を独学で勉強するとともに、講座の受講や研修にも積極的に参加し、コンペティションなどにも応募しました。

また、大学・研究機関との共同研究も行いました。首都大学東京と取り組んだスパイクングニューラルネットワーク、電気通信大学と進めたファジィ推論は、それぞれ、当社が提供する生活IoT(くらしみらいサービス)の入浴時間推定や衣類乾燥時間推定に独自エンジンとして応用され、特許も出願しています。



当社にしかない技術でビジネス開花へ

旺盛な好奇心と勉強意欲は私の一番の持ち味だと自負しています。新しい技術が登場し「この技術を使って何ができるだろうか」と考えると、分からないまま放っておくことができない性分です。未知の技術を自分のものにしていきたいという気持ちは人一倍強いようです。

データサイエンティストの要件として「ビジネス力」「データサイエンス力」「エンジニアリング力」の3つが求められます。私自身はエンジニアリング力を中心に、ビジネスとデータサイエンスにも関与しながらビジネス創出の橋渡しをしていくのが自分の本領を発揮できる部分でもあり、役割だと捉えています。

2019年からは、量子計算機でも解読困難な公開鍵暗号の開発とその応用について(株)東芝と連携した取り組みを進めています。実用的な量子計算機が開発されれば、現在のITシステムの安全性を担保する基盤技術である公開鍵暗号の安全性は低下します。「耐量子計算機暗号」は10年先を見据えた新技術へのチャレンジであり、実装のノウハウなどを教わりながら代数学などを基礎から勉強して臨んでいます。暗号の独自開発とともに、標準化候補となっているいくつかの暗号化方式をいち早く習得することで、ビジネスチャンスを逃さず掴みたいと考えています。

常に新しい技術に挑戦する仕事に携わっている私ですが、いずれは、「この技術があるから当社に仕事を依頼したい、連携したい」といった、当社にしかない強みを生み出せば、強い共創価値が生まれるのではないかと考えています。そうしたバリュープロポジションを確立できるような当社オリジナルの要素技術や商品の開発を引き続き目指していきます。

Vol.27 2020年4月6日発行



発行人：成田 武司
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FSC®認証林およびその他の管理された供給源からの原材料で作られた「FSC®認証紙」と、「植物油インキ」を使用しています。

乾送ミニダスは、エレクトロニクス技術とデータ分析技術を融合させた、生活に役立つIoTセンサーデバイスです。家事の中で最もストレスが多いと言われる毎日の洗濯。乾送ミニダスは、そんなストレスの軽減をお手伝いします。

衣類乾燥IoTセンサー 乾送ミニダス®

洗濯物をはさむだけで
乾き具合がわかります！



洗濯物の乾き具合を
センシング

Bluetooth
(BLE)



使い方はカンタン！

乾送ミニダスのセンサー部分(耳)を洗濯物にはさむだけ。あとはAIが乾燥時間を予測してお知らせします。

東芝情報システムは、乾送ミニダスのビジネスパートナーを募集しています！

- 本文中の会社名および製品名は各社が商標または登録商標として使用している場合があります。
- 本製品は企業および研究機関向けの製品です。個人を対象とした販売は行っておりません。
- 内容は予告なく変更される場合がありますのでご了承ください。

東芝情報システム株式会社

LSI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: 044-200-5300（ダイヤルイン）
E-mail: tjlsi-sales@tjsys.co.jp <https://www.tjsys.co.jp/>