

エッジセンシングで切り拓く 現場価値の創出 —コモディティ化を超えたオムロンの競争優位—

オムロン株式会社 ストラテジック R&D 本部
センシングテクノロジーセンタ長

光本 大輔

コモディティ化が迫るセンシングの転換点

オムロンでは、2030 年度までの 5 年間の成長の道筋を示した 中期ロードマップ「SF 2nd Stage」を策定し、全社重要技術の一つとして「エッジセンシング」を設定しています。センシング領域ではこれまで性能とコストが主な競争軸でしたが、近年、汎用領域を中心にコモディティ化が進むとともに顧客ニーズが変化・多様化しており、従来の延長線上の改善だけでは価値提供や競争優位の維持が難しくなっています。例えば、ものづくり領域では人手不足を背景に、専門知識がなくても容易に導入・調整・運用したいというニーズが急速に高まっていますし、ヘルスケア領域では医療技術の民主化が進み、多様な企業が参入して新価値をめぐる競争が始まっています。こうした変化によって、製品の「性能・コスト」だけでなく「新しい価値を現場にどのように実装し、継続的に活用してもらうか」を考え、それを技術で実現することの重要性が増しています。

このような状況においては、現有技術の磨き込みに加えて、顧客の新しい困りごとをいち早く捉え、さまざまな技術・知見を活用して新たな技術を作り上げることがますます重要になります。その中核となるのが、私たちが得意とする現場に根差した「エッジセンシング」であり、オムロンの多様な事業と技術が強みになると考えています。

オムロンには事業・商品を通じて積み重ねてきたセンシング技術の歴史があります。1960 年に世界初の無接点近接スイッチを実用化して以来、光電センサ、変位センサ、画像センサ、セーフティセンサなどへ商品を拡大し、対象物の有無、位置、形状、状態を捉える技術を高めてきました。さらに、血圧計や心電計、基板検査装置などにも展開し、人の生体情報や電子部品の品質を捉えるところまで技術を積み重ねてきました。この歩みを通じて、オムロンは顧客現場の課題を解き、判断・制御・改善へつなげる技術と、それらを生み出せる技術者を獲得しました。現在、私たちはさまざまな対象の物理量を検出するトランスデューサ・信号処理技術に加え、データを統合して認識する技術

やハードウェアとソフトウェアをシステムとして構築する技術も保有しています。これらを一気通貫で組み合わせて社会実装までつなげられることがオムロンの強みであり、今後はこの蓄積を基盤として、センサを「検出する部品」から「現場課題を解決する知能化デバイス」へと進化させる取り組みを「エッジセンシング」の強化として推進していきます。

現場知見と AI を融合するエッジセンシング

私たちが目指すエッジセンシングでは AI 技術を活用していきます。ただしそれは、クラウドに大量のデータを送信して処理する一般的な AI 活用とは異なり、センサデバイスに搭載できる限られた演算資源、すなわち演算能力の高くない CPU や FPGA 上で AI を「極限まで小さく、かつ安全に」動作させることを意図しています。これにより、通信遅延やネットワーク環境に左右されず現場の近傍で即時に判断し、制御の精度向上や安全確保につなげることが可能となります。また、必要なデータだけを現場で抽出・処理できるため、データ転送量や電力消費を抑え、プライバシーやセキュリティの観点でも優位性を発揮できます。

エッジセンシングにおける AI は単にモデルの軽量化で実現できるものではなく、オムロンが長年蓄積してきた現場知見と融合させることで実現できる技術です。対象物の特性やその事業ドメインで求められる要件を深く理解しているからこそ、必要な特徴量を見極め、ノイズや外乱の影響を抑えながら限られた演算資源で高いセンシング精度と安定性を実現できます。さらに、モデル圧縮・特徴量設計・信号処理と組み合わせてハードウェア実装を最適化し、現場データを用いて継続的に改善することで、①高性能、②判断根拠を示せる説明性、③エッジで動作可能な軽量性、という通常はトレードオフになりがちな三つの価値を同時に高めることが可能になります。特に②においては、私たちが取り組むものづくり・ヘルスケア・社会システムの領域では、判定結果そのものだけでなく、その結果

に至った理由や納得性、さらに現場の担当者がその意味を理解し、必要に応じて調整・改善できることなどが求められます。これらの要件を満たしつつ各領域での課題解決を推進するため、私たちは各事業の現場知見やデータをAI技術と融合させデバイスに組み込むことで、競合や顧客の期待の一步先を行くエッジセンシングを実現していきます。

ストック＆フローで競争優位を再構築する

エッジセンシングでオムロン全社の競争優位を作り上げるには、各事業領域の商品で開発した技術を蓄積し、事業を越えて活用・還流させる仕組みが必要です。そこで、エッジセンシング技術戦略では注力事業の商品・技術ロードマップを起点に、要素技術、ノウハウ、スキルを横断的に蓄積する「ストック」と、それらを事業で活用・還流させる「フロー」を両立させることを重視しています。オムロンには、ものづくり・ヘルスケア・社会システムなど多様な事業領域があり、それぞれの現場で培われた技術資産（技術・データ・顧客理解・技術者知見）が存在します。コーポレートR&DであるストラテジックR&D本部は、全社に散在する技術資産をつなぎ直すハブとして機能し、開発効率の向上と先端技術のタイムリーな取り込み・展開を加速させていきます。

技術戦略の実行を通して、ものづくり領域では、高度化・高速化・多様化・低コスト化の要求に対し、センシング性能の向上とその活用を容易にする技術によって応えます。ヘルスケア領域では、ゼロイベントの実現に向けて、正確かつ簡便な測定と隠れたリスクを判別する技術を構築し、治療の成功や疾患の早期発見につなげます。社会システム領域では、既存技術とAIなどの新技術を最適に組み合わせながらシステムを構築し、移動の効率化と安全の確保に貢献します。さらには、実現した価値、商品、技術を積極的に発信することで、顧客・パートナーとの共創を広げます。あわせて、技術者に対するプレゼンスを高め、オムロンと共に価値を創りたい人や組織を惹きつける好循環を生み出していきます。

今回のセンシング特集号では、各事業領域で上記環境変化に対応して強みを発揮するセンシング技術とその適用事例を紹介します。社外表彰論文を含む6件の本誌掲載論文は、対象や技術方式こそ異なりますが、いずれも「現場固有の制約を理解し必要な情報を取り出し、判断や行動につなげる」というエッジセンシングの共通思想を具体化したものです。

- ・「CT型X線自動検査装置の高精細・高速検査技術」は、半導体の3D実装技術が進展する中で、微細構造や積層接合をX線で検査する技術です。従来困難であった微細な欠陥検査を、独自の連続撮像技術で高精細かつ高速なCT型X線自動検査で実現しました。
- ・「長距離性能と広い検出角度安定性を両立したTOFセン

サの開発」は、ものづくり領域でのワーク有無を検知する光電センサの新技術です。光の飛行時間を利用したTOF（Time of Flight）技術によって設置の自由度やロバスト性を高め、ユーザーの使い勝手を向上させました。

- ・「遠隔患者モニタリングによる血圧管理のための測定時間帯自動分析機能の開発」は、ヘルスケア領域での遠隔患者モニタリングにおける医療従事者への効果的なデータ提示方法を提案します。医療従事者が患者の状態を適切に把握するために最適な提示アルゴリズムを構築しました。
- ・「複数信号機制御における強化学習と交通工学の融合的アプローチの考察」は、社会システム領域での交通信号制御にAIを適用した技術です。交通工学に基づいた制約を課すことで、AI単体でよりも高い最適化効果を実現する可能性を見出しました。
- ・「UHF帯RFID受信波形を活用した移動する荷物の順序識別方法」は、ものづくり領域等でのトレーサビリティ実現に有効なRFID（Radio Frequency Identification：無線周波数識別）技術です。物流の自動化に向けて、荷物個体の識別だけでなく順序や搬送方向も検出可能としました。
- ・「構造一体化方式による小型光学トルクセンサ提案」は、ものづくり領域等で人と協調するロボットの関節部に用いる新方式のトルクセンサ技術です。光学式トルクセンサを関節の内部構造と融合させることで、センササイズとコストを削減しつつロボットの可搬重量を向上できる可能性を見出しました。

今後オムロンのセンシング技術は、個々の事業内に閉じず全社のストックとして蓄積され、別の現場へ展開するフローを回すことで進化を続けます。現場を深く理解し、必要な技術・商品を現場に届けることの積み重ねによって私たちはコモディティ化を超えて競争優位を確立し、顧客課題を解決し続けます。

執筆者紹介



光本 大輔 MITSUMOTO Daisuke
ストラテジックR&D本部
センシングテクノロジーセンタ長

本文に掲載の商品の名称は、各社が商標としている場合があります。