

AI エッジコンピューターで実現する高度IoT社会

西田 慎一郎

近年、ディープラーニングに代表されるAI技術は、プロセッサの高速化技術や、メモリ・ストレージの高度化技術に支えられて急速な進化を遂げている。このような状況の中、専用AIアクセラレーターチップが登場し、AI処理をエッジに設置した小型端末などで実施するAIエッジコンピューティングは、リアルタイム、負荷分散、高信頼性確保に有用であるとともに、クラウドとの連携による業務データ分析、学習済みモデルの更新なども可能であり、AI技術の社会実装を更に推進する原動力になると期待されている。

OKIは、リアルタイム性、信頼性、セキュリティ性が高いAIエッジコンピューターを市場に投入し、共創パートナーと一緒に社会課題に取り組むことで、課題解決を一層加速させることを狙っている。

本稿では、AIエッジコンピューター「AE2100」¹⁾を市場に投入し実現する高度IoT社会、今後、その高度IoT社会を具体的に実現していくため、共創パートナー企業とのエコシステム構築の方向性、及び注力分野での「AE2100」を活用した事例を示し、AIエッジコンピューターで実現する高度IoT社会を紹介する。

し、データのリアルタイム処理を実現するとともに、クラウド上のAIとの連携も可能なAIエッジコンピューターを追加することによりIoTの社会実装を加速し、高度IoT社会を実現する。これが、OKIが目指す「リアルタイム-インテリジェンス」の姿である。「リアルタイム」=「より早くフィードバック」、「インテリジェンス」=「より最適で価値のある解の提供」を意味し、エッジ領域でのICT環境の高度化を推進する。

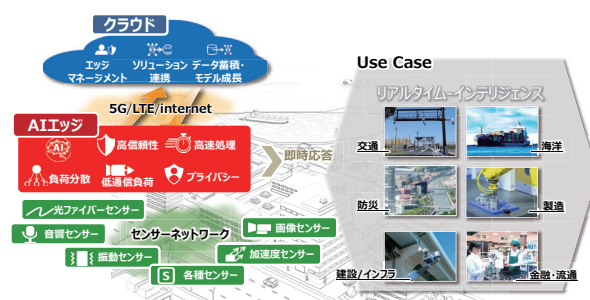


図1 AIエッジコンピューティングコンセプト

三つの「Ready」コンセプト

AIエッジコンピューター「AE2100」は、表1に示すようにIoT-Ready、AI-Ready、Security-Readyの三つの「Ready」コンセプトを特長としている。

まず、一つ目の特長「IoT-Ready」は、多様なセンサーを収容するためのUSB、Ethernet、シリアル回線などの各種インターフェースのほか920MHz帯マルチホップ無線「SmartHop[®]*1)」をサポートし、ソリューションに必要なさまざまなセンサーを容易に収容可能としたことである。また、過酷な屋外設置環境に対応するために、「AE2100」本体に加え、その動作に必要な電源、ハブスイッチなどの周辺機器一式を収容する屋外用筐体を準備している。

二つ目の「AI-Ready」は、汎用的でオープンなAI実行環境としてインテル社のOpenVINO[™]*2)ツールキットに対応し、開発したAIモジュールはコンテナ形式で「AE2100」へ遠隔ダウンロードが可能としたことである。また、AI技術を活用したOKI独自開発のライブラリーとして、ソリューション開発に利用可能なAIライブラリー「波形解析 ForeWave[™]*3) for AE2100」などを提供している。

OKIの目指す姿

OKIは、市場で培った豊富な実績と高度な技術をもち、音響・光・電波・画像信号処理を特長としたセンシング技術、各種ネットワーク技術、データ処理・運用技術・ノウハウで、社会インフラを支えるさまざまなソリューション、プロダクト・サービスを、顕在化する社会課題の解決に向けて提供している。

IoTとAIの進展は現実世界とICTの世界をデータでつなぎ、デジタル変革は、新しい価値を生み出すとされている。爆発的に増加するデータの利活用を促進するため、クラウドだけではなくエッジでの高速で効率的な処理が注目されている。現実世界からデータを獲得し、得られた知見をフィードバックするのが、まさにエッジ領域である。

OKIは、図1に示すようにIoTとAI技術、顧客基盤から得たノウハウを強みにエッジ領域での各種情報端末によるICT化で、安全・便利な社会作り貢献してきた。これら技術、経験の蓄積の上に、新たにエッジ領域にAI機能を実装

*1) SmartHopは沖電気工業株式会社の登録商標です。 *2) インテル、Movidius、Myriad、OpenVINOは、アメリカ合衆国および/またはその他の国におけるIntel Corporationまたはその子会社の商標または登録商標です。 *3) ForeWaveは沖電気工業株式会社の商標です。

三つ目の「Security-Ready」は、悪意のあるネットワークを介した攻撃にも十分耐えられるよう、セキュアブート、Trusted Platform Module (TPM) 対応、遠隔アクセス制御などのセキュリティ機能を備えたことである。AI/IoTシステムとして安心して利用を可能とすることである。

表1 「Ready」コンセプト

特長	概要	対応	
IoT Ready	充実した物理インターフェイス	IoTで必要不可欠となるさまざまなセンサー装置も収容可能な物理I/Fを具備し、簡単に設定・保守ができるWebUIを搭載	・Ethernet, USB, シリアル (RS-232C, RS-485)、液晶搭載 ・機器設定/管理のWebUI搭載
	多様な無線規格対応	920MHz帯無線対応 (SmartHop搭載) 多様なセンサーを繋ぐ自営NWの構築が可能。上位NWのLTE、Wi-Fiにも対応	・SmartHop搭載可 ・LTE/Wi-Fi搭載可
	耐環境性・高信頼性	過酷な屋外環境にも耐えられる環境性能 社会インフラ市場での利用にも最適	・防塵・防水対応 (IP55/66) ・-30~45℃ (日射あり) に対応
	クラウドとの親和性	各社のクラウドサービスとの接続・連携機能を提供	・Microsoft Azure ^{*4)} IoTEdge認定
AI Ready	オープンなAI実行環境	オープンなディープラーニング実行環境であるOpenVINOツールキットに対応	・インテル社のOpenVINOツールキット対応
	高いAI処理性能	カメラ・センサーからの多量なデータを高速で推論処理が可能なAIアクセラレーター (VPU) を搭載	・インテル®Movidius™ TM *2) Myriad™X *3) VPU搭載
	OKI付加価値AI機能	使用するセンサーに合わせたOKI独自のAI処理機能 (ソフトウェア) を提供	・映像解析、波形解析、加速度解析ソフトウェア
Security Ready	高セキュリティ	AI/IoTシステムを安全に活用するためのIoTシステム特性を考慮したセキュリティ対策	・セキュアブート機能 ・TPM (Trusted Platform Module) 対応 ・アクセス制御機能

パートナー企業とのエコシステム構築

「SmartHop」の販売戦略としてIoTセンサーネットワークの領域で採用ベンダーや販売パートナー企業と育ててきた「SmartHop」エコシステムや、OKIと共同で付加価値を創出する共創パートナー企業との取組みに加えて、図2に示すようにAIエッジ領域で新たなエコシステムを構築する。

この新たなエコシステムである「AIエッジパートナーシップ」では、AI領域でのお客様の課題解決とデジタル変革のニーズに応えるために、AIソリューションを提供するSIer、AIベンダー、センサー機器を提供するデバイスベンダー、AI/IoT商材を取扱いする販売会社など、AIビジネスに関連するパートナー企業と共にエコシステムを推進していく。このエコシステムにより、AIエッジ領域の市場拡大を図り、AIエッジコンピューターを活用したさまざまなソリューション創出、ビジネスチャンスの獲得に向けた活動を進めていく計画である。



図2 OKI エコシステム

*4) Microsoft, Azureは、米国Microsoft Corporation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。

活用事例

OKIは強みとする「交通」「建設/インフラ」「防災」「金融・流通」「製造」「海洋」を注力分野とし、各分野に最適なソリューションを提供している。

(1) 交通分野での活用事例

交差点に設置する屋外カメラの映像から、エッジコンピューターに搭載されたAI機能が道路状況を即座に認識し、車両、歩行者などの位置・速度を計測することにより道路の交通状況をすばやく把握、クラウドとの連携により、図3に示すように地域全体での交通状況把握及び安全管理することが可能となる。

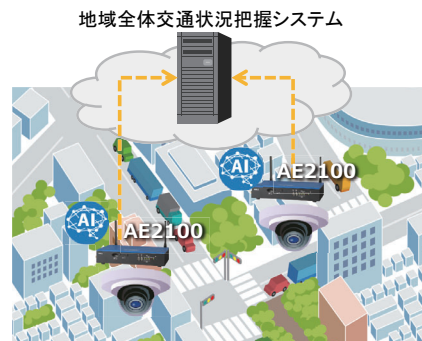


図3 交通分野事例

(2) 建設/インフラ分野での活用事例

建設現場では、悪天候による視界不良や大型車両や大きな設備の死角により、人間の目視による災害防止監視だけでは、事故の危険性が残り、作業員の安全確保が不十分な状況である。カメラ画像とレーザー距離センサーからの情報により、工事現場の状況を認識し、安心・安全・生産性の向上をサポートする。カメラ画像とレーザー距離センサーを融合し、さらにはAIの活用により、図4に示すように人・車両・設備の動きを高精度に可視化する。この可視化された情報に基づき、人間の目に加え機械の目で監視することにより、現場作業員の安全を確保する。

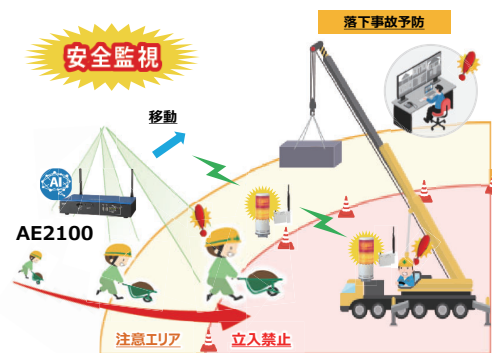


図4 建設/インフラ分野事例

(3) 防災分野での活用事例

太陽光発電で動作可能なカメラ、センサーと省電力な無線通信技術を組み合わせることにより、図5に示すように突発的な自然現象が発生しやすい場所の判断を現場（AE2100上）で実現する。管理団体のある場所までの通信コストを削減するだけでなく、システムの判断結果を発生した段階で収集するため、避難勧告や通行止めなどの判断が定量的に実施可能である。また、必要に応じ、センサーデータやカメラ画像を取り寄せ、詳細な確認や判断を行うことも可能である。



図5 防災分野事例

(4) 金融・流通分野での活用事例

流通小売店舗では入店顧客の人数や属性（性別/年齢）と属性別の買い回り時間、レジ前行列人数を映像センサーにより把握し、AIを用いて最適なレジオープン台数を予測する。レジが混雑する前にレジ要員をタイムリーに配置することで、店舗の課題であるレジ混雑による顧客満足度低下を防止する。また、過去のトレンドを把握し適正なレジ要員のシフト計画の作成を支援することで、管理者の負荷軽減、店舗要員シフトの最適化を図ることが可能である。また、映像センサーなどのさまざまなセンサーを用いて店舗内の顧客動線を入口から出口まで捉える顧客動線データを分析することで、魅力的な店舗レイアウト作成などマーケティングへの活用が可能である。さらに、入場ゲートやチケットカウンター、ATMなどでの待ち人数情報と蓄積したデータから、AIを用いて待ち時間を予測しスマートフォン、サイネージなどでの通知により、顧客満足度の低下や販売機会損失を防止することが可能である（図6）。



図6 金融・流通分野事例

(5) 製造分野での活用事例

製造現場での生産設備の維持管理、納入製品の維持管理を、それぞれに設置したセンサーから振動データ、音響データを分析することにより、設備の生産性向上、維持管理の効率化を支援する。現在、高精度の加工が求められる製品・部品の穴あけ工程で工具の摩耗（ドリルの刃欠けや精度要求不足）や破損などを原因とする不良品の発生を防止するために、目視による加工中の確認を実施しているが、見落としも多数発生し、精度維持のための処理に多くのリソースと時間を要している。図7に示すようにAE2100を活用して穴あけ加工中ドリルの「新品／刃欠け・破損」状態について判別モデルを生成し、波形解析アルゴリズムを用いることで、その工具の状態を高精度に把握することが可能となる。

これにより、異常を検知した際には、NC制御システムへ制御（停止）指示を出すことによりリアルタイムに設備機械の停止、ドリルの刃の交換が可能となり、目視確認工数や穴の補修工数コストを大幅に削減でき、品質向上と補修にかかるコストを削減することが可能である。

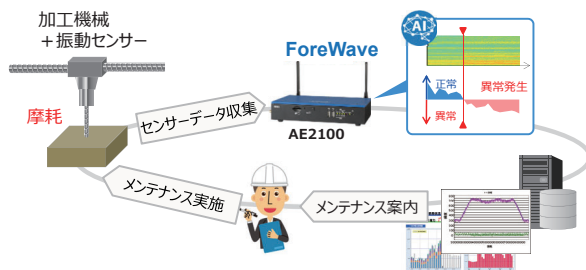


図7 製造分野事例（1／2）

また、エスカレーター、ベルトコンベアなど耐用年数が長い設備機器は、運用保守要員による目や耳を使った定期的な点検により故障を検知しているが、熟練者の確保や育成などの課題を抱えている。また、故障を早期に検出することができず、稼働の停止や修理費用の高額化を招く恐れがある。

このような課題をコア技術である音響センシング技術とAIを用いた独自アルゴリズムにより解決する。図8に示すように設備機器の故障や故障予兆をタイムリーに検知することで、運用保守要員不足や故障の早期検知を可能にし、設備機器の運用保守を支援することが可能である。

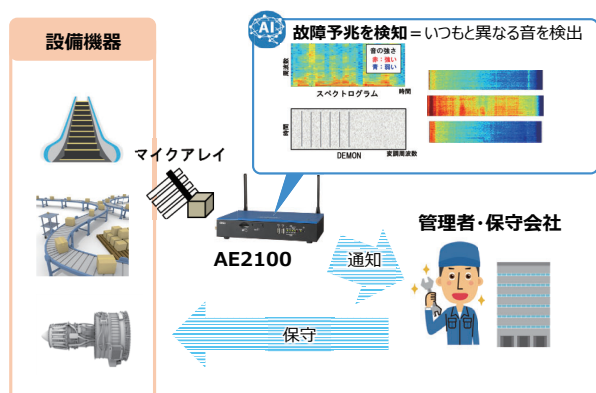


図8 製造分野事例 (2 / 2)

(6) 海洋分野での活用事例

OKIは、各種センシング技術により、船舶の安全で効率的な運航や将来の自律船に向けた船舶IoT分野へ積極的に取り組んでいる。

膨大な船内のセンサーデータを陸上とやりとりする通信の負荷低減も大きな課題で、船内ICT機器にも可能な限りエッジ側での処理が求められている。図9に示すように光ファイバーセンシングによる船体歪モニタリングやエンジン・ポンプなど船内設備機械の振動モニタリング、さらには俯瞰映像モニタリングシステム「フライングビュー® *5)」などさまざまな船舶IoT領域でAIエッジコンピューティング技術の活用を進めている。

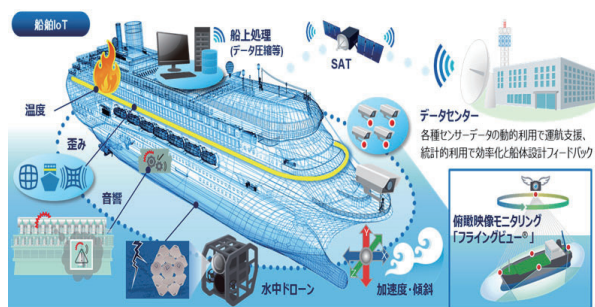


図9 海洋分野事例

おわりに

OKIは光ファイバー、音響、振動などの各種センサー、導入実績のあるAIライブラリー、社会インフラでの使用に耐

*5) FlyingView及びフライングビューは沖電気工業株式会社の登録商標です。

えうる高い環境特性、IoTに相性の良いSmartHopの搭載などを強みとするAIエッジコンピューター「AE2100」により、注力分野である「交通」「建設/インフラ」「防災」「金融・流通」「製造」「海洋」に対して、ソリューションを提供していく。

また、エコシステムにより幅広いパートナーとの共創を推進し、幅広いソリューションを提供していく計画である。

そして、AIエッジコンピューティングにより、社会のさまざまな課題を解決し、高度IoT社会を実現する。 ◆◆

参考文献

1) 島田貴光: 高速ディープラーニング推論処理をエッジで実現するAIエッジコンピューター「AE2100」、OKIテクニカルレビュー第234号、Vol.87、No.2、pp16-19、2019年12月

筆者紹介

西田慎一郎: Shinichiro Nishida. 情報通信事業本部 IoTプラットフォーム事業部

TiPO 【基本用語解説】

エコシステム

複数の企業によって構築された、製品やサービスを取り巻く共通の収益環境。