

画像のディープラーニングによって可能性を広げる AI

今後本格化する第 4 次産業革命に備えて、産業現場の IoT 化、AI 化は不可欠です。そうした産業界の構造改革に必須となるのがエッジ・コンピューティングの技術であり、そのエッジ側に求められるのは、高い性能のプロセッサです。HFMB-80 を組み込んだ HFBX-6300_DL を活用することで、前述したような良品不良品検知やマテリアル・ハンドリングなど、人が従来行ってきた作業の代替が期待できます。また、将来的には、人の代替以上の対応をデータ解析によって実現できる可能性も秘めています。

今後 IoT 技術に必要となるエッジデバイスは、さらにモバイル化が進み移動体となるケースが増加することが予測されています。画像解析技術を持つ AI の需要は産業現場だけでなく、入館者の顔を認識してエレベーターを制御したり、入館時の認証に活用したりするようなスマートビルなど、幅広い用途に存在します。

そうした需要において、インテル® Xeon® プロセッサ E3-1505M/L v5 と KAIBER を組み合わせると高速な画像推論を実現しつつ、省スペース・省電力化を実現した HFMB-80 は、産業界を支えるインフラとして重要なシステムとなっていくでしょう。

国産ディープラーニング・フレームワーク

「KAIBER」はディープインサイトが提供する組み込み機器向けディープラーニング・フレームワークです。エッジ・コンピューティング向けに特化して開発されており、商用サポートを提供しているためカスタマイズや長期サポートが求められる産業現場に最適なフレームワークです。開発言語として Java* と C 言語を採用しており、企業の情報システムへの統合も容易に行えます。完全自社開発によって、最適な機能追加と迅速なメンテナンスを提供しており、ビジネス優位性が高いフレームワークです。画像推論に特化しており、高速な推論を実現できます。



Intel、インテル、Intel ロゴ、Intel. Experience What's Inside、Intel. Experience What's Inside ロゴ、Xeon、Intel Xeon Phi 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です。

*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

インテル株式会社
〒100-0005 東京都千代田区丸の内 3-1-1
<http://www.intel.co.jp/>

© 2017 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
2017 年 11 月

336741-001JA
JPN/1711/1K/CB/IoTG/TA

ソリューション・ブループリント

インテル® Xeon® プロセッサ・ファミリー搭載組み込みボード
エッジでのディープラーニングを実現する産業向けソリューション



エッジ・コンピューティングが変革させる 産業界 AI (画像推論) に特化した 組み込みソリューションがマシンビジョンを実現



エッジでのディープラーニング を実現する組み込みボード 「HFMB-80」

インテル® Xeon® プロセッサ搭載の組み込みボードとディープラーニング・フレームワーク「KAIBER」を組み合わせると、エッジ側で高速推論が可能になります。次のようなメリットが期待できます。

- 良品不良品の自動判断
- 省力化、省人化の実現
- 一定品質の商品開発
- スループットの向上

組み込み機器でのデータ処理を可能にする エッジ・コンピューティング

産業界において、「第 4 次産業革命」が注目を集めています。第 4 次産業革命とは、IoT や人工知能 (AI) などの技術を核として、新たな製品やサービスを開発して産業構造を改革していく動きを指します。

特に IoT は、さまざまな市場で新たな価値を創造できるプラットフォームで、近い将来に 500 億デバイスがインターネットとつながり、44 億ゼタバイトのデータが生み出されると予測されるなか、コスト低減や生産性の向上への活用が期待されています。

センサーが取得するこれらの膨大なデータは、一度クラウドに集められ解析を行い、その後のアクションにつなげられるようにする必要がありますが、このクラウドを活用する手法はデータ送信時に回線に負荷がかかり遅延が発生しやすかったり、外部にデータを持ち出せない工場などの産業現場では利用できなかったりする課題があります。その解決策として、昨今注目されているのがエッジ・コンピューティングです。



AIによる高速推論を実現した製造業向けソリューション

エッジ・コンピューティングとは、1つのクラウドにデータを集める従来の手法とは異なり、作業が行われている現場の直近でデータを処理する技術のことを指します。拠点ごとにデータを収集してその場で解析を行うことで、より高いリアルタイム性で製造ラインに解析結果を反映できるのです。例えば製造ラインにおいて10台のロボットアームを導入している際に、1台のロボットアームが不調になった場合、エッジ側でそれらの情報を処理していれば即座に9台のロボットアームが1台分のカバーを行うことが可能になり、製造ラインを止めることなく作業を継続できます。

クラウドを利用している場合は、このようなリアルタイム性の高い対応ができないため、装置の自律化が難しく、人がこれらのトラブルに対処する必要があります。しかし、施設の巨大化や複雑化によって、管理コストが増大している工場などにおいて、人手不足を補う手段として導入されたロボットアームを管理するために人員を増やしてしまっただけでは本末転倒です。また、前述したようなロボットアームは、収集したデータをもとに動作変更を行うためにAIを利用するケースも増加しており、このAIの技術を有効に活用するためにも、エッジ側での処理が不可欠となるのです。

このような産業現場におけるIoT、AI活用に必要なエッジ・コンピューティングにおいて、重要となるのが膨大なデータを処理し分析するためのエッジデバイスの存在です。ダックスが提供する「HFMB-80」は、プロセッサにハイエンドノートPC向けのインテル® Xeon® プロセッサ「インテル® Xeon® プロセッサ E3-1505M/L v5」を搭載した組み込みボードです。この組み込みボードに、ディーブインサイトが提供する組み込み機器向けのディーブラーニング・フレームワーク「KAIBER」を組み合わせた産業用コントローラー「HFBX-6300_DL」を使用することで、エッジ側でAIによる高速推論を実現した産業用ソリューションの提供を可能にします。

インテル® Xeon® プロセッサと開発ツールでより高速な推論を可能に

画像推論などのAI技術を用いる際に利用するプロセッサとして採用されるケースが多いのがGPUですが、工場を始めとした産業現場では消費電力やコストなどのポイントからエッジデバイスへの搭載は適していません。また、産業現場で使用されている既存のWindows*アプリケーション資産を利用するためには、インテルのプロセッサであることが必須条件となっているケースも多くあります。

インテル® Xeon® プロセッサ E3-1505M/L v5は、エッジデバイスのコンパクトな筐体サイズと低消費電力、高い耐久性を実現しながらも事前に学習した画像データをもとに推論エンジンを実行できる高い性能を持っています。加えて本製品では、インテル® Xeon® スケーラブル・プロセッサや、マシンラーニングに特化したインテル® Xeon Phi™ プロセッサ向けに開発されたソフトウェア開発ツールスイート「インテル® Parallel Studio」を使用して、プロセッサのパフォーマンスを最大限に引き出しているため、画像推論の処理に必要な行列演算が非常に素早く処理できるようになっています。実際、インテル® Xeon® プロセッサ E3-1505M/L v5のみで画像推論を行った場合と、インテル® Parallel Studioを使用した場合を比較すると、約25倍の速度で画像推論の結果が表示できるようになります。

また、この組み込みボードを搭載したHFBX-6300_DLの学習エンジンおよび推論エンジンに採用されているKAIBERは、組み込み機器向けに特化した国産の汎用ディーブラーニング・フレームワークです。オープンソースではなく、商用サポートが提供されているため、信頼性が重視される産業現場に最適です。カスタマイズにも柔軟に対応可能で、組み込み機器に適した推論実行環境と、省スペース、省リソース設計の学習環境のモジュール化構造を採用しているため、高いディーブラーニングの性能をコンパクトなフットプリントで発揮できます。

インテル® Xeon® プロセッサ E3-1505M/L v5とKAIBERを組み

エッジ・コンピューティングに最適化された組み込みボード

工場をはじめとした産業現場では、カメラによる動画・画像データの取得が行われています。それらの膨大なデータを有効活用するためには、データを収集して解析し、業務へフィードバックすることが不可欠ですが、クラウドなど外部へデータを送信することに対して抵抗感のある産業現場も多くあります。

そうした産業現場に最適なのが、データをクラウドに送信せずに工場内だけで解析・処理するエッジ・コンピューティングです。ダックスの組み込みボード「HFMB-80」は、このエッジ・コンピューティングに最適化されており、産業現場で求められる画像データの解析やディーブラーニングによる学習を行うことで、蓄積されていただけの画像データを、より有効に活用できます。HFMB-80は、インテル® Xeon® プロセッサ・

ファミリーのモバイル向けの「インテル® Xeon® プロセッサ E3-1505M/L v5」を採用しており、高速な画像解析を可能にしています。また、高性能ながら消費電力はインテル® Xeon® プロセッサ E3-1505M v5が45W、インテル® Xeon® プロセッサ E3-1505L v5が25Wと省電力です。ボードのサイズは幅170×奥行き170mmとコンパクトで省スペース性に優れており、エッジデバイスに組み込む場合でも本体サイズの小型化に貢献できます。コンパクトなサイズながら、ソフトウェア開発ツールスイート「インテル® Parallel Studio」と組み合わせることで、非常に迅速な高速推論が可能になります。インテルのプロセッサを使用しているため、産業現場で使われている既存のWindows*アプリケーション資産をそのまま使用できます。

Mini-ITXフォームファクターに準じており、PCI Express* x4、SATA、CFast、USB×8、COM×4、LAN×2、DVI-D、DisplayPort、Soundなど豊富なインターフェイスを装備しているため、高い拡張性があります。3画面同時出力にも対応していますので、高速推論による結果も確認が容易です。



合わせたHFBX-6300_DLが得意とするのは、高速推論です。工場をはじめとした産業現場では、画像データを活用したシステムの需要が高く、例えば工作機械のドリルの摩耗状況をカメラを使用して監視しているような例があります。従来であれば、こうしたカメラによる監視は人の目を介して、どの程度すり減っているかを確認することで摩耗状況を判断していましたが、ディーブラーニングによる高速推論を活用すれば、上記のような判断をエッジ側で対応できます。人でなければ対応できなかった視認による管理を、AIによって製造過程に持ち込めるようになるため、自動化・自律化を推し進め、産業現場などで課題となっている技術者不足を解決できるのです。

学習から推論までを1台でサポートし良品不良品検査に活用できる

それではHFBX-6300_DLを活用した推論技術は、どのような現場で活用できるのでしょうか。代表的な活用例としては、良品不良品の検査のようなマシンビジョンが挙げられます。例えば、出荷するペットボトルへこみや傷がないかなどを、監視カメラの映像から判断するようなシステムです。

本システムはサーバー上で動作する学習エンジンと、エッジ側で動作する推論エンジンで構成されていますが、上記のような良品不良品検査においては、まずサーバー上の学習エンジンで、良品であるへこみや傷のないペットボトルと、不良品である傷やへこみが生じているペット

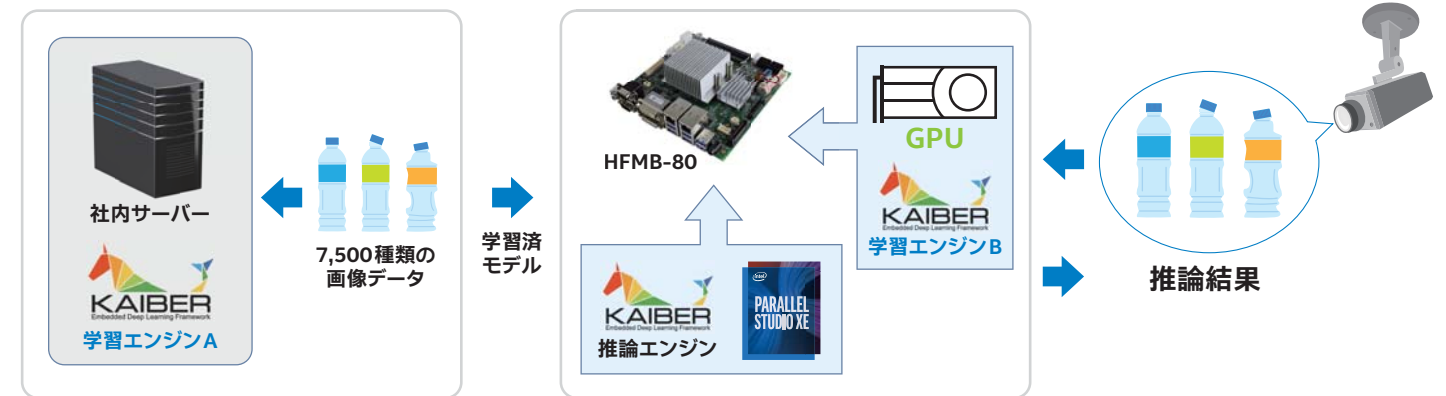
ボトルの画像データを取り込み、学習させます。この学習データをもとに、監視カメラと接続したエッジデバイスで推論エンジンを実行することで、良品と不良品をシステム上で判別できるようになるのです。画像推論はこのような自動検査やプロセス制御、ロボット制御などのマシンビジョンを中心に需要の高い技術です。

マテリアル・ハンドリングにも活用できる画像推論技術

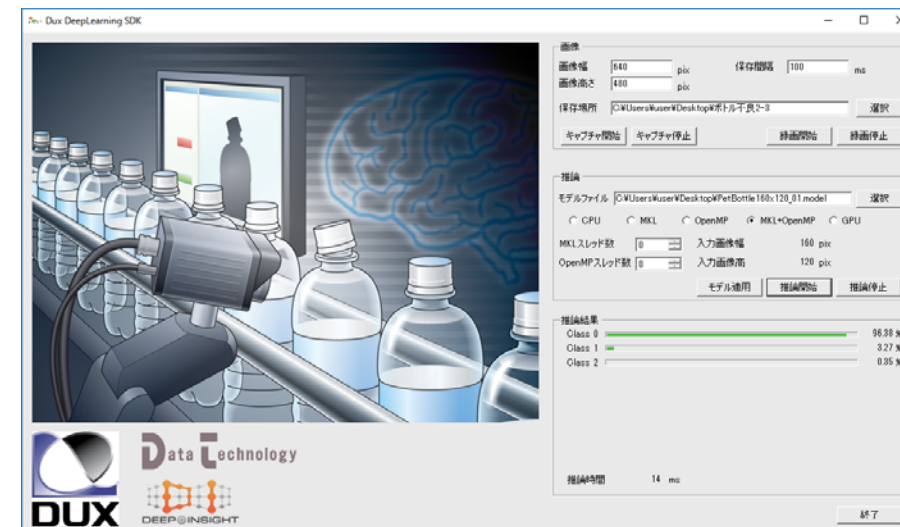
画像データを活用したマシンビジョン技術を応用すれば、ロボットと連携してより産業現場の業務を効率化することも可能になります。例えば物流などの現場では、物品の積み卸しや仕分け作業などを省力化、省人化するために、それらの作業を機械で自動化するマテリアル・ハンドリングを導入しているケースがあります。しかし、これらの技術は物品の大きさが同一である必要があったり、ラインに流れてくる位置が少しでもずれてはいけなかったりするなど、イレギュラーに弱いという欠点があります。このような現場に本システムによるAIを用いると、大きさがバラバラの材料を画像認識し、大きさによってロボットがつかみ方を変えるような動作に対応できます。本技術によって、従来であればロボット側が認識できずにストップしてしまっていたライン作業を、人の手を介さずに継続できるようになるのです。

また、高速推論を行うエッジ側でも常に画像データを取得して解析を行うため、解析精度は常にアップデートされていきます。

ディーブラーニングを活用したAIマシンビジョン・デモ



デモ画面



デモの流れ

