

**超高精細映像からのリアルタイム AI 推論をエッジ/端末上でも実行可能にする AI 推論 LSI を開発
～AI 推論の解像度制約を 4K に拡張し、リアルタイムかつ低電力での動作を実現～**

発表のポイント:

- ◆ 4K 等の超高精細映像に対するリアルタイム AI 推論処理を、電力制約の厳しいエッジ/端末上でも実行可能にする AI 推論 LSI を開発しました。
- ◆ 例えばドローンに本 LSI を搭載することで、地上 150m から広域に渡り人やモノを検出、目視外で安全航行しながら設備点検などが可能になり、省力化やコスト削減に貢献します。
- ◆ NTT イノベーティブデバイス株式会社にて本 LSI の製品化を 2025 年度内に予定しています。

日本電信電話株式会社(本社:東京都千代田区、代表取締役社長:島田 明、以下「NTT」)は、4K 等の超高精細映像に対するリアルタイム AI 推論処理を、電力制約の厳しいエッジ/端末上でも実行可能にする AI 推論 LSI^{*1} を開発しました。

近年、映像 AI を活用した業務や生産の効率化がますます重要になっています。中でも、ドローン目視外飛行や公共空間における人流分析など、エッジ/端末アプリケーションにおける AI 活用が期待されています。その一方で、市中技術では、解像度、リアルタイム性の面で課題があります。開発した LSI では、AI 推論における解像度制約を 4K 映像にまで拡張し、これをリアルタイムかつ低電力で処理します。これにより、例えばドローンに本 LSI を搭載することで、地上 150m^{*2}(従来は 30m 程度)から広域に渡り人やモノを検出、目視外で安全航行しながら設備点検などが可能になり、省力化やコスト削減に貢献します。

本研究開発成果は、2025 年 4 月 9 日～10 日にアメリカ・サンフランシスコで開催される「Upgrade2025^{*3}」で展示いたします。

1. 背景

深層学習技術の進展により、映像 AI 技術を活用した業務や生産の効率化がますます重要となっています。中でも、ドローン目視外飛行、人流/交通分析、自動被写体追跡などのエッジ/端末アプリケーションにおいては、4K などの高精細カメラ 1 台で広範囲の物体をリアルタイムかつ低電力で検出することが求められています。

上記のような電力制約が厳しいエッジ/端末アプリケーションでは、サーバ等で利用される GPU (数百 W) よりも、電力が 1 桁以上低い AI デバイス(数十 W) が利用されています。その一方で、一般に、AI 推論は、計算量の低減と学習容易性の観点から、入力画像サイズに制限があります。例えば、物体検出の AI 推論モデルである YOLOv3^{*4} の公式モデルの最大サイズは 608x608 ピクセルです。より大型のモデルも登場してきておりますが、4K サイズ(3840x2160)に比べると低解像度

となります。このため、たとえ 4K カメラで撮影した映像でも、実際には小さい画像サイズに縮小して AI 推論を行うため、小さな物体が潰れて検出困難になっていました。

2. 研究の成果

上記課題を解決するために、NTT では、高精細映像 AI 推論ハードウェアの研究開発に取り組み、この度、4K 映像のリアルタイム AI 推論処理を実行可能にする AI 推論 LSI を開発しました(図 1)。本 LSI を用いて、例えば YOLOv3 を実行した場合には、一般的なエッジ/端末向け AI デバイスで低解像度(608x608 ピクセル)に縮小して物体検出処理した際の消費電力と同等以下(20W 以下)で、4K 解像度でのリアルタイム物体検出処理(30fps)が可能です。これにより、例えばドローンに本 LSI を搭載することで、目視外での安全航行に必要な飛行経路下の人・モノの有無の確認^{※5}を、最大 150m 高度からでも AI で処理することが可能となります。また、公共空間における人流分析や交通分析サービスにおいては、より広範囲での検出が可能となり、自動被写体追跡では、より高精度な追従が可能となります。



図 1 超高精細映像 AI 推論 LSI の概要

3. 技術のポイント

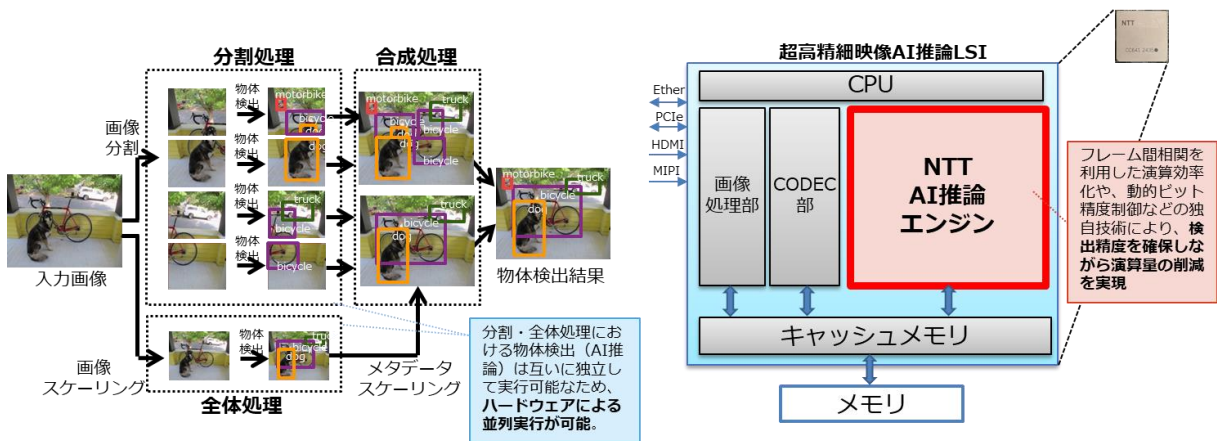
(1) AI 推論高精細化技術

本技術の処理イメージを図 2(a)に示します。まず、画像縮小なしで推論するために、入力画像サイズを制約サイズにまで分割して、分割画像毎に推論を実施します。これにより、小さな物体が検出できるようになります。これと並行して、分割画像を跨ぐような、大きな物体も検出できるようにす

るために、画像全体を縮小しての推論も行います。こうして得られた画像全体からの結果と、分割画像からの結果とを合成することで、最終的な検出結果を得ます。これにより、4K 映像に対しても、大小両方の物体を検出することが可能となります。また、物体検出は互いに独立しているため、ハードウェアによる並列実行も可能です。

(2) 独自の映像 AI 推論エンジン

上記高精細化技術は、4K 映像においては、分割画像数が多く、そのままでは計算量が膨大となり、ハードウェアで並列演算するにしても、リアルタイム処理が困難となってしまいます。このため、独自 AI 推論エンジン(図 2(b))では、フレーム間相関を利用した演算効率化などにより、検出精度を確保しつつ、演算量の削減を実現し、低電力での 4K リアルタイム実行を可能にしました。



(a) AI 推論高精細化技術

(b) 独自 AI 推論エンジン

図 2 技術のポイント

4. 今後の展開

今後は、NTT イノベティブデバイス株式会社にて、2025 年度内に本 LSI を製品化する予定です。また、NTT 研究所では、対応推論モデルやユースケースの拡大など、本 LSI に関するさらなる技術開発を進めていきます。

【用語解説】

※1. LSI: Large Scale Integration

※2. 航空法で定められたドローンが通常航行可能な上限高度

※3. <https://ntt-research.com/ntt-to-showcase-global-research-innovation-at-upgrade-2025/>

※4. YOLO: You only look at once

※5. 国土交通省 航空局 無人航空機安全課、”カテゴリーII 飛行(レベル 3.5 飛行)の 許可・承認申請について”

<https://www.mlit.go.jp/koku/content/001725836.pdf>



■本件に関する報道機関からのお問い合わせ先
日本電信電話株式会社
IOWN 総合イノベーションセンタ 広報担当
[問い合わせフォームへ](#)