

【ノート】

【令和元年度 先端技術等調査研究事業(FS)】

中小企業製造工程等におけるAI活用性に関する調査

小泉 協, 高野 寛己, 小野 仁
機械電子情報技術部

近年, AI技術の発展・普及が進んでおり, 特に製造業においては画像処理AI技術を用いた検査工程の省人化が注目されている。

当センターでは製品検査に関するAI技術を調査し, 分類, 検出, セグメンテーションの3機能が企業等において実際に用いられていることを見いだした。さらに, これらの機能を所内で実装し, 県内企業の支援を行うための環境を整えた。

手始めとして, 県の内部業務の省力化を行った。

キーワード: AI, 深層学習, 画像処理, 自動化

1 緒言

与えた教師データ等から学習し, 予測や判別等を自動で行う「AI技術」を用い, 新たなサービスや付加価値の創造, また生産工程におけるトラブルの予防保全や製品検査の効率化を行うことは県内中小企業の求めるところであるが, 人手, ノウハウの不足や導入・維持コストに対する不安により導入に踏み切れない場合がある。そこで, 企業のAI技術導入のハードルを下げることを目的とし, 製造工程等で活用されるAI技術に関する調査を行い, また今後の支援へ向けて所内で実装する技術の習得と環境構築を行った。

2 技術調査

製造工程でのAI活用には最適な生産計画の提案や稼働状況のモニタリング等があるが, 本調査においては画像処理による検査工程の自動化に着目した。検査工程にAI機能を用いることにより, 判定条件の具体的な記述が難しい視覚的特徴の検出が可能となり, 従来は目視でしか検査できなかった工程の自動化が期待されている¹⁾。製品検査に関しては以下の3機能が実際に用いられており, 市販されている外観検査を行うAIシステムの多くもこの機能を備えている。

2.1 分類機能

- 使用されるアルゴリズム: AlexNet, VGG等
- 機能説明: 画像をカテゴリごとに分類

•用途例: 製品の良否判定

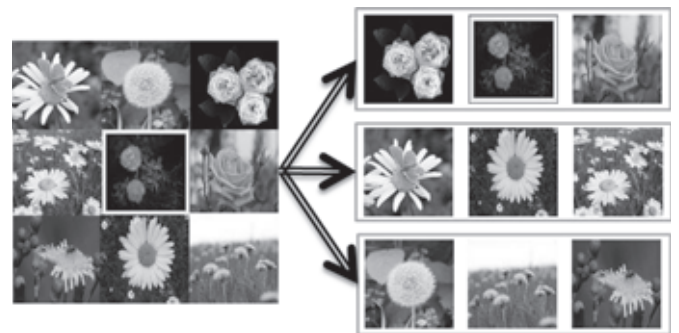


図1 花の分類

2.2 検出機能

- アルゴリズム: YOLO, SSD等
- 機能説明: 画像内の対象物の位置とカテゴリを検出
- 用途例: 欠品検査, 作業ロボットへの位置指示

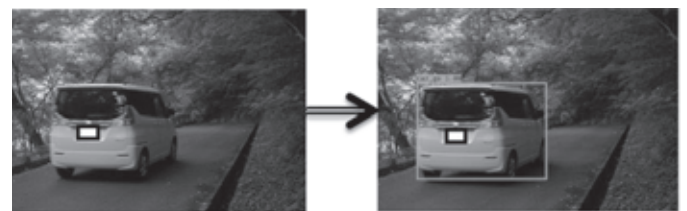


図2 自動車の検出

2.3 セグメンテーション機能

- アルゴリズム: SegNet, PSPNet等
- 機能説明: 各画素を特徴領域毎に分類
- 用途例: キズ等の欠陥領域の検出



図3 街角のセグメンテーション

3 実装環境の構築

前述したような深層学習を実装するにあたり、ハードウェア・ソフトウェアについてそれぞれ以下の通りに環境を構築した。

3.1 ハードウェア面

深層学習においては、学習、また実行を行う際に膨大な計算を行う必要があり、これらの計算を高速化するためGPU(GeForce GTX1080Ti, NVIDIA)を導入した。

3.2 ソフトウェア面

プログラミング言語は機械学習関連のライブラリが豊富なpythonを選択し、Python anacondaによりライブラリをインストールし、開発環境を構築した。深層学習を記述するフレームワークとしてはkeras, pytorch, chainerを使用した。ソフトウェア面についてはすべて無料のものを使用し構築した。

4 庁内業務の省力化

ここまでで構築した実装環境により、現在目視で行っている確認作業を対象とし、庁内業務を自動化するシステム開発を行った。

4.1 監視動画上の野生動物自動検出 (宮城県林業技術総合センター)

4.1.1 業務内容

- ・生態調査を目的とした野生動物の行動記録
- ・山林に設置された自動撮影ビデオカメラに撮影された動物の種類(8種)・頭数・行動の記録

4.1.2 AIによる省力化

- ・動画内の動物の種類・位置・頭数をAIにより自動検出(図4)、結果をエクセルに自動出力
- ・エラー率5%以下達成
- ・検出アルゴリズムはSSDを使用
- ・令和2年6月以降に運用開始予定

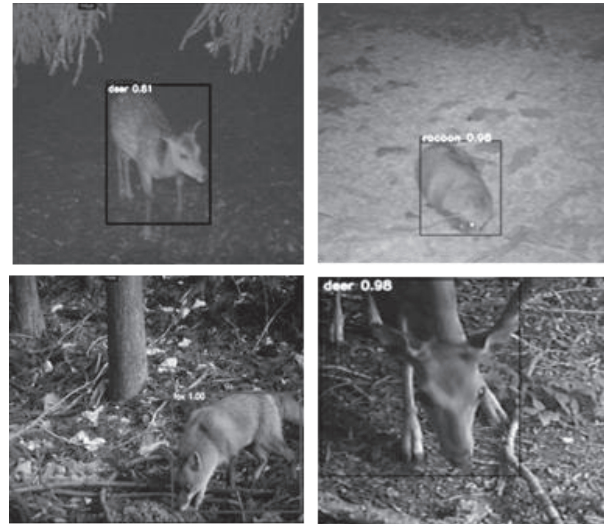


図4 動画内野生動物の自動検出

4.2 交通量調査の自動化(仙台地方振興事務所)

4.2.1 業務内容

- ・林道「二口線」の利用実態把握を目的とした通行車両の集計
- ・林道の路肩に自動撮影カメラを設置し、撮影された画像から車両(自動車・自転車・バイク)と進行方向を判別、毎時の通行台数をエクセルに記録

4.2.2 AIによる自動化

- ・画像内の車両・台数・進行方向をAIにより自動検出(図5)、各時刻の車両数をエクセルに自動出力
- ・エラー率5%以下達成
- ・検出アルゴリズムはYOLOを使用
- ・令和2年7月ごろに運用開始予定



図5 画像内車両の自動検出

5 結言

製造業検査工程において主に使用されるAI技術の調査と実装環境の構築を行い、庁内業務の省人化に取り組んだ。

深層学習を用いた画像処理がこれまで目視確認で行われてきた作業の自動化に有効であることが確かめられた。

参考文献

- 1) 独立行政法人情報処理推進機構:AI白書2020, 角川アスキー総合研究所, 2020