

畳み込みニューラルネットワークを用いた小魚の異物判別

寺垣 智也[†] 川人 晋伍^{††} 木村 文則[†] 本田 治[†]
[†] 尾道市立大学経済情報学部 ^{††} 尾道市立大学大学院経済情報学科

1. はじめに

近年、人工知能、特にニューラルネットワーク(Neural Network: 以下、NN)の技術が発展し、様々なシステムに応用され始めている[1]. それにより、人手の作業が人工知能によるシステムで代用できるようになり始めている. 本研究の受託研究の依頼元である株式会社カタオカ¹でも、人工知能による作業の効率化を検討している(図1).

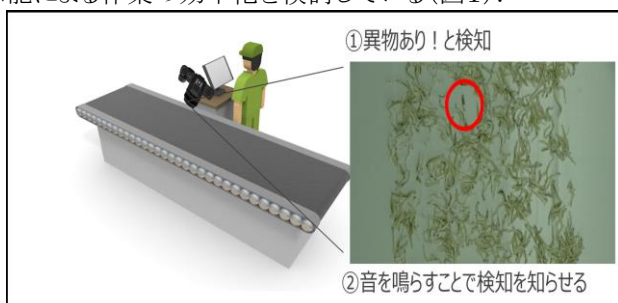


図1 異物判別プログラムによる異物検知イメージ図

本論文では、NNの中でも畳み込みニューラルネットワーク(Convolutional Neural Network:以下、CNN)を用いることで人の目や従来の機械では判別のしづらい異物であるウオノエ²を発見する手法を提案する. 協力企業においても、小魚の中にウオノエは混入しており、発見し次第除去をしている. しかし、形状や色合いが小魚と似通っているため、熟練の作業者でも見逃してしまいがちな厄介な異物である(図2).



図2 ウオノエが混入した小魚画像

2. CNNによる小魚の異物判別の手法

重川ら[2]の研究から畳み込み処理を二段階行う CNN は人間と同程度の視覚能力を有することが分かっている. そのため、本手法では畳み込み処理を四段階行う 9 層の CNN を構築した(図3). 学習用データセットとして、異物あり画像を 304 枚、異物なし画像を 5,355 枚用意した. また、評価用データセットとして異物あり画像を 50 枚、異物なし画像を 50 枚別途用意した.

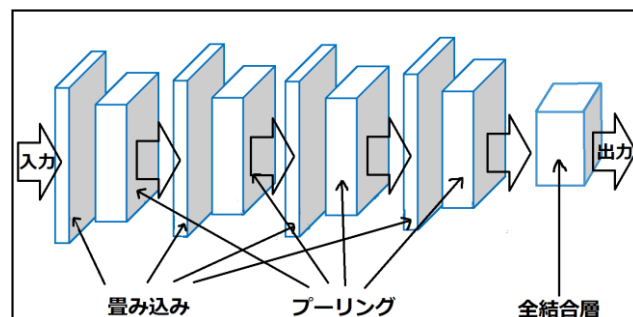


図3 構築した CNN の構造

学習の際、これらの画像元サイズ 1920×1080 を 150×150 へリサイズした手法 a と 250×250 へリサイズした手法 b の二手法で学習に使用する画像のサイズが判別精度に与える影響の比較も行った.

3. 実験・結果

学習用データセット全 5,559 枚のうち、ランダムで 1,112 枚を交差検証用データとして取り出し、手法 a と手法 b ともに学習と交差検証を 10 回行った.

評価用データセットに対する手法 a の精度は 91%であり、手法 b の精度は 96.5%となった. 手法 a よりも手法 b の方が、精度が 5.5%高くなったことから、学習の際の入力画像サイズを上げることは判別精度の向上につながる事が分かった. また、手法 b を組み込んだ異物判別プログラムを動作させて、判定にかかった時間を測った. 判定にかかった時間の平均は 0.20 秒であった(最短が 0.17 秒, 最長が 0.24 秒).

4. おわりに

本論文では、CNNを用いた小魚の異物判別の手法を提案し、その精度が 96.5%となった. また、CNN の学習を行う際に、CNN への入力画像の解像度を上げることが精度の向上に効果的であることが分かった.

今後の課題としては、実際の作業現場での利用に必要なシステム全体の開発と判別精度の向上がある. これらの課題を達成することを目標とし、企業との話し合いを重ねて研究を継続する予定である.

参考文献

- [1] 小池 誠『ディープラーニングを用いたキュウリ選果機の開発』, 先端 IT 活用推進コンソーシアム(AITC)成果発表会, 2017
- [2] 重川 裕和, 岡谷 貴之『ディープニューラルネットワークを用いた物体表面の光沢感認識』情報処理学会研究報告 Vol.2013-CVIM-187 No.28, 2013

¹ 広島県尾道市の海産物卸及び食品加工を行う企業

² 魚類の口腔内やえらなどに寄生する虫の一種