

〔経常研究 A〕

ものづくり産業のスマート化に適用可能な AI 技術の開発 – 第 1 次産業への活用 –

福田 純, 福井 航

1 目的

近年急速に発展しつつある人工知能（AI）技術は、その高い汎用性故に、生活様式を一変させる技術として注目されている。AI 技術の波及しうる応用範囲は極めて広く、生産技術・医療・金融など多岐に渡る。本研究では、AI 技術の応用先として、畜産を選択し、枝肉のロース芯切り出しシステムなどの構築を検討する。

現在、農業技術センターでは、枝肉の断面画像から肉質の判定を行う研究を、帯広畜産大学と共同で行っている。この過程で、ロース芯と呼ばれる肉の部位を切り出す必要があるが、帯広大作成のツールにはこの部位を切り出す機能がなく、農業技術センター研究員が、ペンダブレット上でトレースすることで、手動切り出しを行っている。（図 1）これを AI 技術により自動化することを目標とする。



図 1 農業技術センターにおける手作業でのロース芯切り出し

2 実験方法

2.1 古典的手法によるロース芯切り出し

最初に、単純な古典的手法による、ロース芯の切り出し自動化を試みた。画像処理ライブラリ Open CV を用いて、白黒 2 値化および輪郭抽出を用いた切り出しを試みた（図 2 左）。結果、多くの枝肉画像では切り出しに成功したものの、一部の画像ではロース芯以外の赤身部分と癒着してしまい、切り出しが難しいことが分かった（図 2 右）。

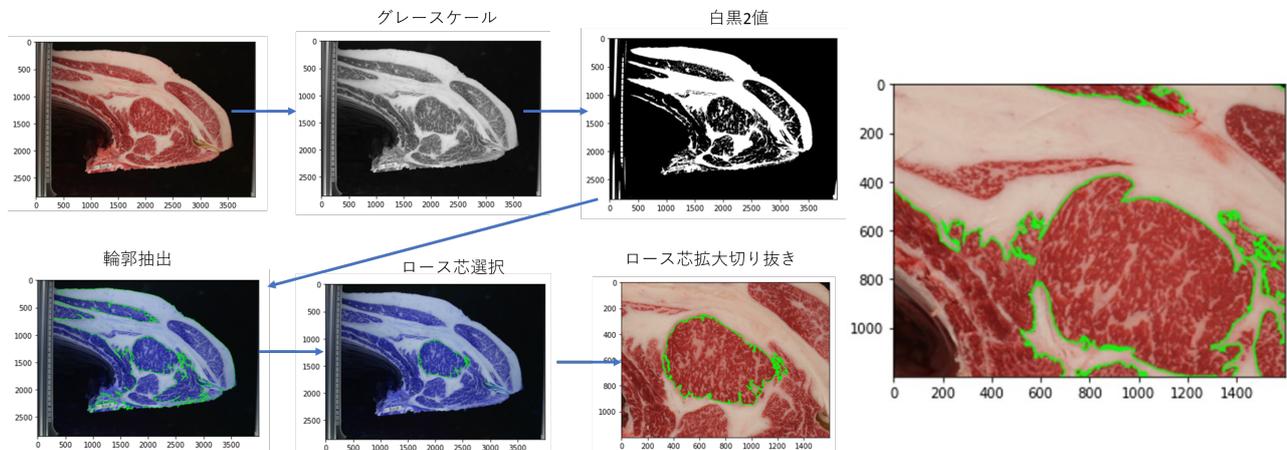


図 2 古典的画像処理によるロース芯の切り出し

また、この方法は、白黒二値化の閾値など、画像ごとに手動でパラメータを設定しなければならず、ロース芯切り出し作業の部分的な自動化に留まる。

2.2 AIによるロース芯切り出し

そこで、我々は、過去に手動によって作成された、大量の輪郭線を付けてあるデータを活かし、AI（セマンティックセグメンテーション）による、ロース芯切り出しを試みた。セマンティックセグメンテーションとは、画像のピクセル一つ一つに対し、ラベルを付けるタスクである。

このタスクには様々な学習済みモデルが存在する。今回は、学習済みモデル「DeepLab(Deep Labelling) v2」¹⁾を用いた転移学習を行った。学習データとしては2008～2009年の、農業技術センター研究員が手動でラベル付けを行ったデータのうち、1000枚を用いた。ラベル付けされたデータから、学習可能なデータ形式（tfrecord）に変換する前処理を行い、学習を行った。

3 結果と考察

3.1 AIによるロース芯切り出し

学習したモデルを用いて、実際のロース芯（が映っている画像）へ推論を行った結果が図3である（テンプレートマッチングによるロース芯付近の切り出しの前処理、非常に小さいロース芯として判断された領域を削除するなどの後処理を行っている）。一部切り出し線のズレが散見されるものの、概ね正しく切り出しを行えている。

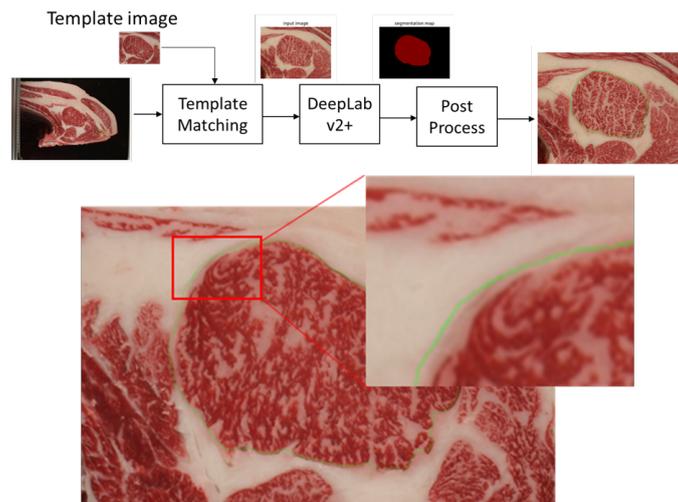


図3 AI（セマンティックセグメンテーション）によるロース芯の切り出し

4 結論

本研究では、古典的画像処理およびAIを用いて、枝肉画像からのロース芯の切り出しの自動化を試みた。AIの学習には、既存の手作業による輪郭線付き画像を学習データへ変換し、DeepLabv2の転移学習を用いた。これにより完全に自動でロース芯の切り出しが行われ、古典的画像処理と比較したAIによる画像処理の優位性が示唆された。

参考文献

1) L. Chen, G. Papandreou, I. Kokkinos, K. Murphy, A. L. Yuille, IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence PP, 99 (2016)

（問合せ先 福田 純）