

深層学習による果実選果への学習データの影響

赤井 宏行 謝 孟春 森 徹 村田 充利

1. はじめに

近年、日本の農業就業人口の減少と高齢化が深刻化している。農林水産省の調査によると、平成 22 年度の農業就業人口は 260.6 万人であったが、平成 30 年度では 175.3 万人にまで減少している。また、そのうち 65 歳以上の割合は 61.6% から 68.5% と増加している⁽¹⁾。

今後も低下し続ける労働力に有効的な対策として AI を利用することが考えられる。本研究では、AI を利用した労働力不足の改善方法の一つである深層学習を用いた選果に着目し、学習データが選果精度に与える影響を考察し、より高精度な選果を実現することを目的とする。

2. 選果システムの基本構成とデータの用意

本研究では、みかんの選果を対象とした選果システムを構築した。システムの大まかな流れを図 1 に示す。

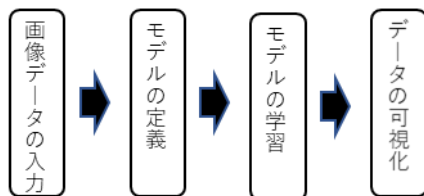


図 1 選果システムの流れ

入力データには 600×600pixel の画像データを 160×160pixel にリサイズしたものを、出荷可能・不可能それぞれ 150 枚用意した。また、それらの画像を学習データと検証データに 2:1 の割合で分割する。学習データがモデルを学習するには少なすぎるため、次の 2 つの方法で画像処理を行い、学習データの枚数を 5 倍または 20 倍に水増し処理をする。

- ・方法 1：元の画像に対して、回転、上下反転、左右反転の 3 つの操作をランダムで決め、新たな画像を生成する。
- ・方法 2：方法 1 の 3 つの操作に加えて、上下平行移動、左右平行移動、せん断、拡大縮小、画素値変更、明度変更の 6 つの操作をランダムで決め、新たな画像を生成する。

水増し処理後の学習データでモデルの学習を行い、検証データでモデルの評価を行う。なお、評価指標は式(1)の精度(Acc)を用いる。

$$\text{Acc} = \frac{p}{d} \quad (1)$$

ここで、d は入力データ数で、p は正しく予測できたデータ数である。また、検証データの精度が高いほどそのモデルは良いものとする。

3. 実験と結果

2 つの方法で水増し処理をした画像で学習し、検証を行い、それぞれの結果を図 2 と図 3 に示す。図の縦軸は精度を、横軸は epoch 数。また、青色の線は学習データの精度(train_acc)を、橙色の線は検証データの精度(val_acc)を表す。さらに、実線は 5 倍の水増し処理、点線は 20 倍のものを表す。

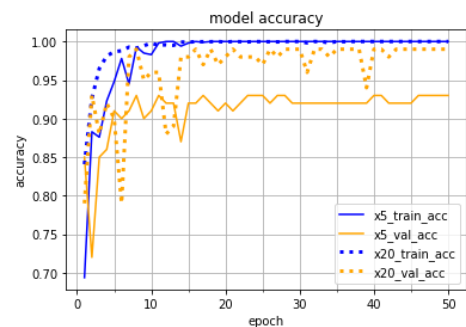


図 2 方法 1 の水増し処理での学習の遷移

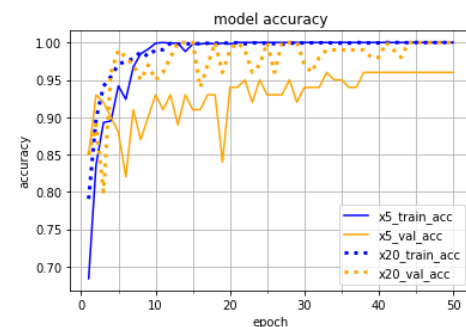


図 3 方法 2 の水増し処理での学習の遷移

方法 1 の 5 倍と 20 倍の水増し処理の最終の検証データの精度はそれぞれ 93% と 99% となり、方法 2 では 96% と 100% となった。これより、データの水増し倍率の小さいときの精度が倍率の高いときに比べて低いことが分かった。これは 5 倍の水増し処理では学習データの量が十分ではないと考えられる。また、方法 1 と方法 2 を比較すると、方法 2 の方が高精度な結果が得られていることがわかる。従って、方法 2 の水増し処理の方がこのシステムには適しているものと考えられる。

4. おわりに

本研究では、学習データ水増しが果実選果の精度に大きく影響を与えることを確認できた。今後の課題として、高精度な選果を実現するために、より適切なデータ量を検討する予定である。また、精度以外の評価指標を設け、うまく予測できていないデータの検出と対策をする必要がある。

参考文献

- [1] 農林水産省, 「農業労働力に関する統計」
<http://www.maff.go.jp/j/tokei/sihyo/data/08.html>