

学習レス型データセットモデルによる ジャガイモ葉病害画像の分類と類似画像の探索 Learning-less Dataset Model for Classification and Similar Image Retrieval of Potato Leaf Diseases

永田研究室 EMM2501 彭 裕基
NAGATA Laboratory EMM2501 PENG YUJI

1. 研究の目的

近年、製造業では深層学習を応用した欠陥検出システムの研究が盛んに行われているが、新たに発生した欠陥が過去に発生したものと類似するかを迅速に確認する仕組みが求められている。これは、熟練者の退職などにより、新任検査者の目視技術では新種の欠陥であるかの判断が難しいためである。農業分野においても葉の異常による病害早期発見が重要となっている。本研究では、KLD、コサイン距離、L2ノルムに基づく学習レス型データセットモデルを提案し、テスト画像の分類実験により有効性を検証する。

2. 実験方法

MATLAB上で学習レス型データセットモデルを構築できるアプリケーションを開発した。本研究で使用したデータセットはKaggleで公開されているPotato Plant Diseases Dataであり、Early blightとLate blightが各1000枚、Healthyが152枚（左右反転により304枚）の3クラスで構成し、特徴抽出用データとテストデータに分けて評価に使用した。特徴抽出用のCNNにはAlexNetとVGG19を比較評価し、最終的に精度の高かったAlexNetを採用している。AlexNetを用いた具体的な特徴抽出の流れをFig. 1に示す。

3. 結果と考察

オリジナルのAlexNetを用いた場合、KLD、コサイン距離、L2ノルムによる分類精度はそれぞれ93.32%、92.36%、93.32%であり、類似度評価法間に大きな性能の差は見られなかった。つぎに、AlexNetの全結合層を3クラス分類用に再設計し、特徴抽出データを用いて軽微な追加学習(Fine tuning)を行い、新たなCNNモデル(sssNet)を構築した。sssNetを特徴抽出器として同様の実験を行った結果、分類精度を99.39% (KLD)、99.48% (コサイン距離)、99.39% (L2ノルム)のように大きく向上させることができた。以上の結果から、軽微な追加学習により、ターゲットドメインの画像に対する汎化性能が改善され、特徴抽出能力が高まったことが確認された。また、KLDに基づく類似画像の探索実験では、葉の構図や表面症状の類似点を良好に検出できることが確認された。

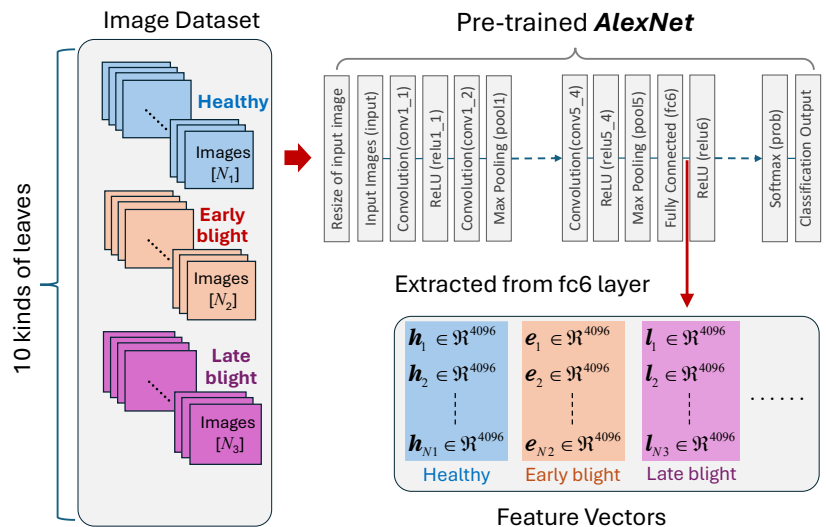


Fig. 1 Feature extraction process using the proposed learning-less dataset model based on AlexNet.