

農業経営の効率化に向けた AI と画像解析技術の適用検討(その 2)

The study on application of AI and image analysis technology to enhancing the efficiency of agriculture management(No.2).

○信岡卓*, 井上栄一**, 吉田貢士***, 珍田寛貴****

Takashi Nobuoka*, Eiichi Inoue**, Koshi Yoshida***, Hiroki Chinda****

1. はじめに

近年, 大量のデータを機械学習する人工知能(AI)が多くの分野に適用されており, 様々な画像解析サービスが提供されている. 筆者らは, りんご果樹園の画像を取得して AI を利用した画像解析を行い, 作況や作柄を定量的, かつリアルタイムに評価することで農業経営の効率化に寄与する手法の開発に取り組んでいる. 昨年度は茨城大学試験農園のりんご果樹を筆者がデジタルカメラでマニュアル撮影した画像を果実画像と葉画像に分類抽出する手法を示した. 本論文では, 試験農園に画像システム一式を設置してリモートで自動的に画像を取得し, その画像を解析した成果を報告する.

2. 検討方法

果樹園の画像から果実画像を抽出する方法を Fig.1 に示す. 果実画像と果実以外画像の RGB 画素パターンをニューラルネットワーク (Fig.2 を参照) で機械学習して, 果樹園全体画像から果実のみを抽出する(信岡ら, 2020). 昨年度はマニュアルで取得した画像を用いたのであるが, 今年度は農業経営者の効率化に寄与するために, 画像を自動取得して, かつ経営者がリモートで解析結果を確認・評価できるシステムの構築を目指す.

Fig.3 に茨城大学試験農園に設置した画像取得ユニットを示す. ユニットは, カメラ, ラズベリーパイ, ソラーパネル, バッテリーで構成されており, 任意に指定した時刻に画像を撮影する. 日々撮影した画像は cloud サーバに保管して, Fig.1 の方法で画像解析した結果を農業経営者が PC で確認する. 画像解析での評価項目は, 果実部分と葉部分の R,G,B 統計量(平均,分布)や画像中に占める面積比などであり, 着果から収穫までの履歴データで作況や作柄を定量的に評価する.

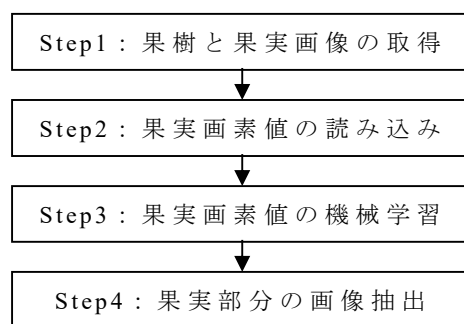


Fig. 1 検討フロー

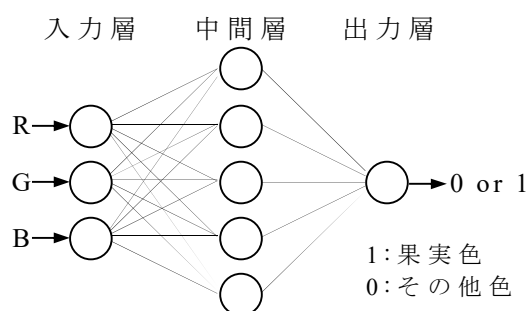


Fig. 2 ニューラルネットワーク

[所属] *東電設計(株) Toden Sekkei Corporation, **茨城大学 Ibaraki University

東京大学 Tokyo University, *(株)センシスト Sensysst Corporation

[キーワード] 農業効率化, 画像解析, 作況評価, ニューラルネットワーク, 機械学習

3. 画像取得と解析

画像の撮影は2020年10月下旬から行い、約4~6時間の間隔で4~5回/日程度の画像を取得した。Fig.4は20年11月12日12時、Fig.5は21年1月6日10時の果樹園画像であり、自宅PCでの目視確認や、ダウンロードして解析が可能である。画像中の果実は、撮影用に収穫せずに残していたものであり、特定の樹木や果実状況を観察する場合は、ズームで拡大写真を取得する。両図に示すように、時間の経過による樹木の変化や果実数の減少が確認でき、着果期から観測を開始すれば、リアルタイムかつリモートで作況や作柄評価が可能である。Fig.6は、Fig.4の赤枠領域から果実色を抽出した拡大画像である(果実以外は黒色)。画像中に占める果実部の面積比や画素値統計量を時系列で解析すれば定量的な評価が可能であり、さらに、台風時の落果やすり切れ被害を迅速かつ客観的に評価することも可能と考える。

重点課題として、Fig.4と5を比べると同一物体でも太陽光量の違いによる色彩の差が明らかであり、安定した評価のために照度計と連動させて極力同一光量のもとで撮影する方法や、画像解析時の光量の補正方法などが挙げられる。

4. まとめ

本報告では、茨城大学試験農園での実験結果を示した。今年度は、長野県のりんご農園経営者の協力を得て、着果以前から収穫までの期間を通じた現地実験を行う予定である。将来的には、画像解析で得られる数値データと農業従事者の知見を連動させることで、作況・作柄評価システムの標準化を目指す。

【参考文献】

信岡ら(2020): 農業経営の効率化に向けたAIと画像解析技術の適用検討, 第69回農業農村工学会大会講演会.



Fig. 3 ユニットの概要



Fig. 4 2020年11月12日12時の画像



Fig. 5 2021年01月06日10時の画像

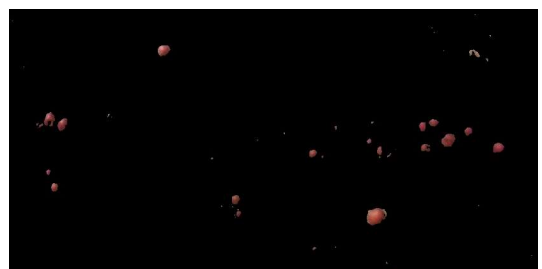


Fig. 6 果実部の抽出画像