

## 農園定点観測画像を用いた植物形状の抽出

札場 寛之<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 信州大学工学部情報工学科

小林 一樹<sup>††</sup>

<sup>††</sup> 信州大学 学術研究院 工学系

### 1. はじめに

ICT を活用した農業であるスマートアグリでは、温度や湿度などの環境情報や植物の状態を記録[1]して科学的な農業をめざしている。生産者にとって植物の生育計測は翌年度以降の生産に関わる重要な情報であり、非破壊的かつ効率的な計測手法が望まれている。画像を用いた計測は非破壊であるが、野外で撮影した画像は天候のほか、注目する物体が背景に同化したり他の物体に隠れる場合があり、画像から自動的に植物体の長さや大きさといった定量的な情報を抽出するのは困難だという問題がある。本研究では農園の定点観測によって得られた画像から、指定した枝や実などを追跡し、数値情報として抽出するシステムを提案する。

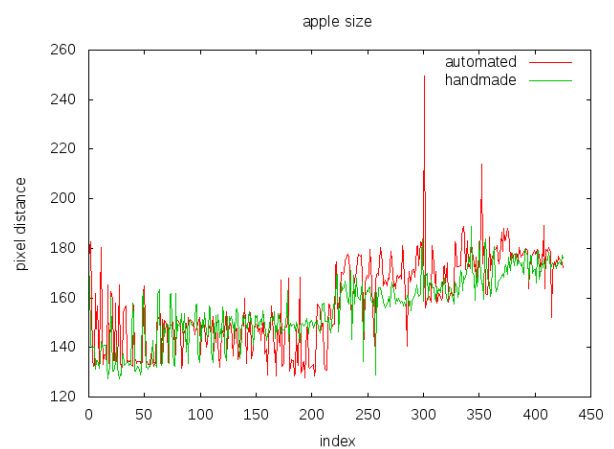
### 2. 植物生長の追跡と数値抽出

画像に対して時系列順に追跡を行うと、風の影響などにより注目物体が大きく動いたり他の物体に遮られ見えなくなった際に追跡ができなくなる問題がある。そこで、風や物体の重なりによる追跡精度低下を軽減するために、収集画像を画像の類似度で並べ直し、植物体の同じ部位が特定できるように前処理を試みる。Gunnar Farneback のアルゴリズムを用いると画像間の画素毎の移動ベクトルを計算できる。このベクトルの大きさを類似度と定義し、画像間の物体の位置変化が少ない画像を探すことで並べ直しを行った。後述する対象追跡処理を行って数値を抽出した後、再び時系列順に戻す。

植物生長の追跡は、ユーザが 1 枚の画像に対して注目する部位をマウスクリックで指定することからはじまる。図 1 のように、システムはこれをノードとしてグラフを構築し、その後、自動的に全定点観測画像内で最も類似度の高い画像を計算し、その画像からユーザが指定した部位を検出する。検出処理ではエッジ処理をした画像を用意し、これに対してテンプレートマッチングを適用した。精度を高めるため、ユーザが指定した位置周辺の点もノードとして登録を行い、それらの検出結果の位置関係を元に投票が行われ、その画像内での物体の最終的な位置を決める。その位置は次の画像での検出に使われるノードとして登録される。投票を行った結果、位置を定めることができなかった場合はユーザにノードの登録を促す。システムはこれ



図 1 枝とリンゴの実の周囲に配置した計測ノード



らの手続きをすべての画像に対して行う。

### 3. 実験

7月から9月にかけての定点観測で撮影された 501 枚の青リンゴの画像に対し提案手法による生長追跡処理を行った。リンゴの実の外周にノードを張り、その全長を計測した。人手による修正は 33 回行った。強風などにより実がフレームアウトした場合を除くと 426 枚に対して追跡ができた。図 3 は提案手法によるリンゴの実の外周と、人手で外周を特定した場合を時系列に並べて比較した結果であり、ほぼ同様の傾向が確認された。

### 4. まとめ

本研究では農園の定点観測画像から、指定した枝や実などを追跡し、数値情報として抽出するシステムを提案した。実験により、リンゴの実の変化を時系列で視覚化できることが確認された。

### 参考文献

[1] 小林 一樹, 斉藤 保典, 作物の生育情報抽出のための高精細画像比較システムの開発, 農業情報研究, Vol.22, No.1, pp.24-38, 2013