

農用マルチカメラシステムのための ソフトウェアフレームワーク設計開発とその応用

環境資源学専攻 生物生産工学講座 ビークルロボティクス 諏訪友紀

1. はじめに

農業分野においてカメラセンサは栽培管理のモニタリングや選別、検査などに使用されている。カメラは単体でも使用されているが様々な種類のカメラを組み合わせたマルチカメラシステムは得られる情報の有用性が高いため様々な目的への利用が期待できる。しかし、組み合わせるカメラによってその特性が異なるためマルチカメラシステムを個々に作成すると手間がかかる。だがそれら固有のシステムにも共通している処理（フレームワーク）が存在する。ソフトウェアフレームワークを開発することでマルチカメラシステムの開発方法を統一することができる。そこで次に挙げる3つの事項を本研究の目的とした。

- 1) 複数のカメラから得られた画像を複合するアルゴリズムを考案すること。
- 2) 複数のカメラを組み合わせられるように統一的に使用するため、ソフトウェアフレームワークの設計・開発をすること。
- 3) 作成したソフトウェアフレームワークを使い、システムを試作し応用すること。

2. アルゴリズムとソフトウェアフレームワークの設計開発

マルチカメラシステムでは複数のカメラからの画像を重ね合わせて、一枚の仮想カメラ画像（複合画像）のように出力させる。しかし、複数のカメラを同一光軸上に置くことは不可能であるため、それらをずらして設置しなければならない。そのためそれらの画像には対象物までの距離によって画素のずれ（視差）が異なる。また、カメラの取り付けを完全に平行にすることも不可能である。その上カメラでは主に組み立ての際に生じる不具合とレンズ形状による画像の歪みが生じる。画像複合にはこれらの補正が必要である。複数のカメラから得た画像を複合するためにはまず、それぞれの画像から歪みを取り、画像どうしを仮想的に平行にした後、視差に対応するよう画素を再配置させた。

3. システムの試作と応用

RGBカメラと距離カメラを使った3次元カラーカメラシステム、2台のRGBカメラを使った3次元カラーカメラシステム、RGBカメラとNIRカメラを使った3次元マルチスペクトルカメラシステムを試作した。応用として果実収穫ロボットのための果実位置計測、特定人物の検知を行った。また作物のセンシング、果実の選択的収穫ができる可能性を示した。

4. まとめ

- 1) 画像複合アルゴリズムを考案した。
- 2) 異なるマルチカメラシステムを統一的に扱うため、ソフトウェアフレームワークを設計・開発した。
- 3) 作成したソフトウェアフレームワークを使いRGBカメラと距離カメラを使った3次元カラーカメラシステム、2台のRGBカメラを使った3次元カラーカメラシステム、マルチスペクトルカメラシステムを試作し応用した。