

ピーマン収穫ロボットのアーム制御法

知能制御研究室

野村祥吾

1. 緒言

日本では、年々農業労働人口が減少している。農林水産省の統計によると昭和35年から減少が続いており、さらに農業労働者の約半数が65歳以上を占めている。こうした背景から全自動農業用ロボットの開発は必要不可欠である。本研究では、高知県で盛んに栽培されているピーマンの果実を対象とした全自動の収穫ロボットの制御に CCD カメラとリアビューカメラを用いて行う。

2. 実験装置

本実験では、関節1と関節3にステッピングモータ(オリエンタルモータ株式会社:CRK-523PAP B-H100,CRK-534APPS36)、関節2にブラシレスDCモータ(MAXON:EC-max40)を使用しているロボットアームと、アームの先端に取り付けられているカメラ(パナソニック株式会社:CY-RC51KD)、果実を収穫するためのエンドエフェクタ、台座部分に取り付けられた二台の CCD カメラ(SG-55)で構成されている。エンドエフェクタにはサーボモータ(近藤科学株式会社:KRS-6003HV, KRS-4014HV)を使用している。

3. 制御方法

果実収穫までのフローチャートを図1に示す。始めの果実認識でカメラから果実までの距離を算出し、逆行列の解法にニュートン・ラフソン法を使用しマニピュレータの各関節の目標角度を求め、駆動させる。最後に手先に取り付けているカメラで再び果実の認識を行い、認識した果実の面積を取得し、取得した面積が12000mm²以上になるまでマニピュレータが前進する。これにより、マニ

ピュレータが果実の茎を切断できる位置まで近づくことができる。

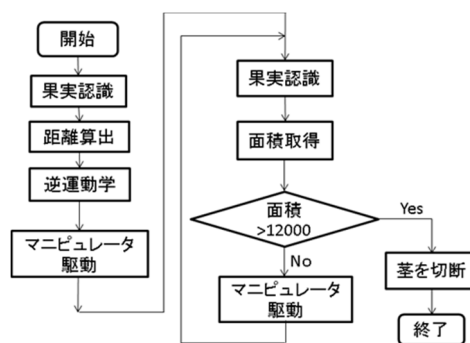


図1 果実収穫までのフローチャート

4. 実験と考察

ピーマンの果実を紐で吊るし、エンドエフェクタを茎のところまで持っていく実験を行った。結果は10回中7回成功、3回は紐まで届かなかった。原因としては、近づきすぎて果実がカメラに収まらず果実の面積が正確に取得できていなかったことが考えられる。

5. 結言

考察から、果実の面積が常に取得できるようカメラの位置の変更を行う必要がある。また、果実の位置や姿勢によって面積の値が変わってしまうことも考えられるので、認識する画像処理方法の改良、果実への接近方法の見直しが必要である。

参考文献

- (1) 農林水産省/統計情報
<http://www.maff.go.jp/j/tokei/index.html>
- (2) ロボット工学の基礎, 川崎晴久, 62/63, 森北出版株式会社(1990)