

果実収穫ロボットのためのエンドエフェクタ開発

智能制御工学研究室 佐藤 元二郎

1. 緒言

ピーマン収穫時の労働力不足解消のためピーマンを収穫するためのロボットが開発されている^{(1)~(3)}。現在のピーマンを収穫するための機構は移動機構、認識機構、収穫機構から成っている。本研究ではこの中の収穫機構の一部である摘み取り機構について新しいエンドエフェクタの提案を行なったのでこれについて報告する。

2. 問題点

摘み取り作業を行なうためのエンドエフェクタが持つ主な問題点としては以下の4点がある。1) ピーマン本体を挟み保持しているため、傷をつけないで茎を切断することができない。2) 現在のエンドエフェクタではピーマン本体を挟んで保持する機構のためサイズが大きい、そのため茎や葉などの障害の多い場所での収穫が困難。3) ピーマンが斜めに実ることがあり、茎の向きが垂直方向だけではないため斜めに向いているピーマンが収穫できない。4) 当研究室のピーマン収穫ロボットはエンドエフェクタを取り付ける部分がアーム機構を採用しているため軽量化が必要である。

3. エンドエフェクタ試作機設計

図1にエンドエフェクタ試作機設計を示す。問題点1) 2)を解決するためにピーマン本体を掴まずに茎を掴むタイプの機構を提案する。図2に示すように刃に茎を挟み掴む握持部を取り付けた。握持部は柔軟性を有する樹脂で形成されており切断ミスを防ぐために形状を工夫した。図3は切断時にワイヤを引く機構である。モータとボールネジを使用している。切断分は図3の機構がワイヤを引くことで鉋のように切断する。問題点3)を解決するために回転系の自由度を持たせたところ、回転機構用のモータの重量が問題となった。そのため図3の機構である切断に使用するモータとボールネジをロボット本体に取り付けを考えている。切断機構はワイヤを引くことで刃が閉じ、パネによって開く。

4. 結言

ピーマンの茎を保持し切断することで、ピーマン本体への傷を改善することができた。回転機構を持たせたことにより斜め方向の茎に対しての切断が可能になった。今後の課題として、試作機には小型化の余地がある。また、刃とピーマン保持部をわけ、切断と掴みが独立して動く機構を考えている。さらに、ピーマンに対しての奥行き方向の動きも検討している。

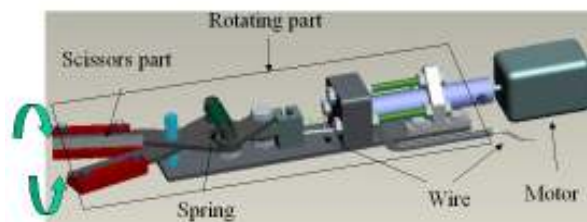


Fig.1 Entire view of the end effector.

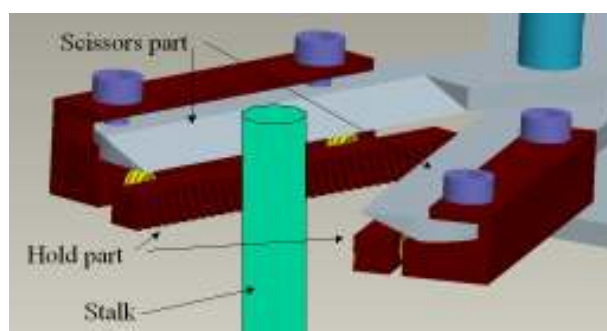


Fig.2 Scissors and hold part

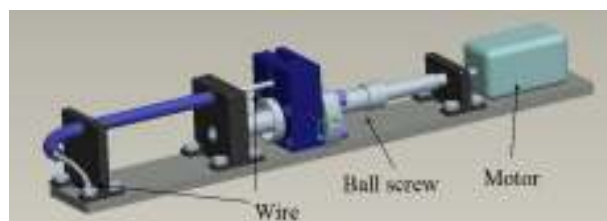


Fig.3 Closing mechanism for the scissors part.

参考文献

- (1) 谷口 雄司, 岡 宏一, 北村 晋助, 島田 真志, “不整地狭路における前後独立操舵型移動機構”【日本機械学会中国四国支部第47期総会・講演会 講演論文集 No.95-1 p.477~p.478】
- (2) 北村 晋助, 岡 宏一, “ハウス園芸野菜の自動収穫ロボットの研究-ピーマンの画像処理による識別について”【第14回 インテリジェント・システム・シンポジウム 講演論文集 p.317~p.318】
- (3) 社家 祐一郎, 楠川 量啓, 岡 宏一, 島田 真志, 大崎 貴士, 立花 邦彦 “ピーマン収穫ロボットの摘み取りアームの設計”【社団法人 日本設計工学会 四国支部平成 21 年度研究発表講演会 講演論文集 pp.67-68】