

ピーマン収穫ロボットのための走行装置の開発

知能制御工学研究室 木村 宣彦

1. 緒言

ハウス内の畝間を走行する自走装置として四輪駆動車やクローラの車両がよく利用されている。しかしこれらの車両では安定した走行が難しく内輪差や車体の大きさによって畝を壊してしまう問題があり実用化が難しい。本研究では四輪駆動車の操舵性を用い、かつクローラのその場で回転できる旋回能力の二つの特徴を併せ持つ走行装置の開発を行う。

2. 走行装置および旋回方法

ハウス内の畝の写真を Fig. 1 に示す。このような悪路を走行する場合、現在は四輪車やクローラを利用することが一般的である。しかし四輪車では安定性を得ることが難しく、また曲がり角を曲がるときに内輪差のため前輪が曲がることができて後輪が畝を破壊する場合があります、畝間を走行するのに適しない。クローラを用いることにより走行時の安定性を確保でき、その場での旋回能力が高いので曲がり角で小さく旋回することができる。しかし車体が大きくなると必然的にクローラも大きくなり、旋回時に畝を破壊してしまう可能性がある。

試作した走行装置は、Fig. 2 に示すように前輪に操舵性を持たせたタイヤを持ち、後輪にクローラを使ったハーフトラック形式にした。また旋回性能を高めるためにクローラは車体に対して回転できる構造となっている。この装置を用いて試作した走行装置で曲がり角を旋回するときの動きを Fig. 3 に示す。

この装置を用いてハウス内を走行する場合、前輪は走行時ライントレーサによりラインに沿って制御される。後輪は直進時には車体と沿うように、回転時には車体が 90 度曲がるまで直進を続ける。その後、車体とクローラの角度が必要な方向にその場旋回する。

3. 走行試験と走行結果

実際のハウス内で走行試験を実施した。走行条件として幅 500 mm の走行許容範囲の道を作り走行させた。なお今回は走行時クローラの制御は手動で行い、前輪は一定角度に固定した。

走行試験の結果、走行路が平らであれば直進、回転ともうまく走行することがわかった。しかし現在の走行装置では走行路に凸凹があると Fig. 3 に述べたような動きをせずに走行許容範囲外に出てしまう結果になった。その様子を Fig. 4 に示す。走行許容範囲を実線で示し、クローラの向きを点線で示す。現在の装置では前輪が固定されているため(c)図のように前輪部が内側に回りこみすぎる事が確認された。また(d)図のように後輪部が望むような旋回をせず途中で動かなくなった。

Fig. 4 のような結果になる主な要因は走行装置である。1 つはモーターの動力がクローラにうまく伝達できないため、旋回時にクローラの軸が空転をおこす状態になっていたことである。そのため望むような旋回ができず途中で止まったものと考えられる。また他の要因としては走行時に前輪の制御をおこなっていないため、旋回時に車体が回転しすぎたことである。

4. 結言

今回、畝での走行実験では望むような結果が得られることができなかった。しかし今の走行装置で畝を壊さずに曲がることのできる可能性を確認することが出てきた。今後はクローラの軸が空転しないような改良を行い安定した走行が可能である構造を製作する予定である。



Fig. 1 Photograph of ridge in green house



Fig. 2 Photograph of poetry vehicle in green house

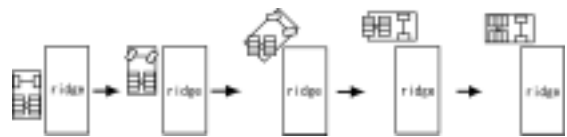


Fig.3 Strategy for rotation at the corner



(a)

(b)



(c)

(d)

Fig. 4 Photographs educing experiment

参考文献

- (1) 河野 嘉克, ハウス内における自動収穫ロボット用台車の開発, 中国四国学生会 第 36 回学生員卒業研究発表講演会 講演前刷集 p.259
- (2) 岡 宏一, 北村 晋助, 村瀬 賢晃, 河野 嘉克, ハウス園芸における自動収穫ロボット用車両の開発, 日本機械学会 Dynamics & Design Conference 2006 講演論文アブストラクト集 No.06-7 pp.285 & CD-ROM