

農業用スマート運搬ロボットの開発

農業技術研究室 中村 聡

背景

県内の果樹生産者の減少や高齢化が進む中、生産の維持を図るためには、園地の特性に応じた作業負担の軽減が不可欠となっている。特に収穫物の運搬作業は、乗用型や手押し型の運搬車が使用されているものの、樹高の低い場所や傾斜・凹凸の多い場所では、収穫物を運搬車まで運び、積み込むという重労働となっている。

目的

従来の運搬車では走行が難しい樹高の低い場所や、傾斜・凹凸の多い場所でも収穫物を簡単かつ安全に運搬できる、コンパクトで低コストな追従型運搬ロボットを開発し、農作業の効率化・軽労化を目指す。

成果

1 果樹用追従型運搬ロボットの開発

- (1) 効果的かつ迅速な研究を進めるため、SEEDs ロボティクス、山口東京理科大学でコンソーシアムを設立し共同で開発した。
- (2) スイッチひとつ、ワイヤー1本のシンプルで使いやすい工場用の半自動運搬ロボットを基にすることで開発費用を抑え、果樹園で誰もが簡単に重量物を運搬できるロボットを実現した。
- (3) 生産者意見を聴取するとともに、走行試験を繰り返して試作機の改良を重ね、市販目前の4号機まで開発した(図1、表1)。

2 生産者意見の把握及び走行試験

(1) 生産者意見の把握

ア 試作機をナシやブドウの生産者へ貸し出して意見を聴取するとともに、山口県ナシ生産者同志会の研修会において実演・使用体験後にアンケートを実施し、要改善点を把握して改良を行った。(表1)。

(2) 走行試験

ア 紐(テザー)を引くだけで作業者に追従し、積載量120kg、登坂能力(23度)、草や土、砂利の路面での走破性、段差乗り越え(10cm)等、果樹園での重量物運搬走行に必要な仕様をクリアした(図2、3)。

イ 下り坂では真っすぐ走行していても蛇行する傾向にあったが、制御プログラムを改善し、4号機では3号機より蛇行が抑えられた(図4)。



図1 追従型運搬ロボットの開発過程

表1 試作機に対する意見と改良過程

試作機	生産者意見・走行試験での問題点	主な改良点
1号機	農地での走行が困難	荷台・車輪の大型化
2号機	始動時にテザーの引出し長さを認識させるのに慣れが必要、テザーの引っ張りエラーが多発 旋回が速すぎて荷崩れ発生 バック機能が必要 スピードが遅い 荷台が上がればコンテナを軽トラに積み込みに便利	段差乗り越え能力の強化 (2cm→10cm)、揺動制御機能の追加、登坂能力の強化 (最大傾斜9° → 23°)、走破性の強化 (砂利、石が混じった地面) 3号機で改良 制御プログラムの改良 バック機能の追加、4号機でも改良 バック走行のスピードアップ、4号機で改良 4号機で追加
3号機	下り坂等では機体が蛇行 収穫コンテナを運ぶにはあおりが必要 防水性能が必要	アルミフレームをスチール化 (コスト削減) テザーの長さの自由設定をなくして固定化 4号機で改良 4号機で追加
4号機		前進ボタン及び後進ボタンを追加、速度・旋回応答調節つまみを追加、制御プログラムの改良、あおり及び昇降機能をオプションで追加



図2 段差でも荷物は安定



図3 上り坂、砂利でも運搬可能

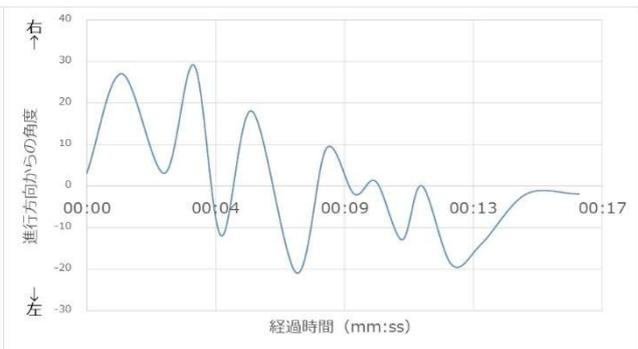
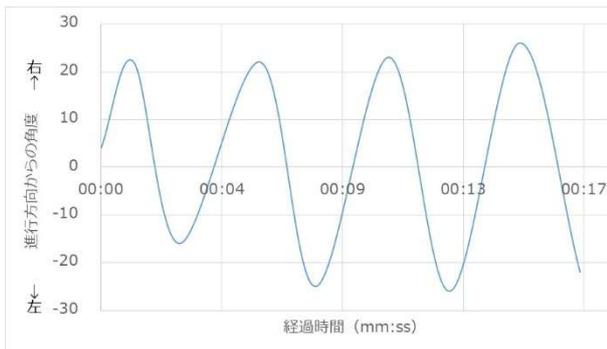


図4 試作3号機 (左図) と4号機 (右図) の蛇行の比較