

## 栗園における労働軽減のための収穫・運搬ロボットの開発

## 〔研究グループ〕

熊本県立大学  
熊本高等専門学校  
(株)末松電子製作所  
公益財団法人 地方経済総合研究所

## 〔研究総括者〕

熊本県立大学環境共生学部  
松添 直隆

## 〔研究期間〕

令和4年度～令和6年度(3年間)

### 1 研究の目的・終了時の達成目標

栗園における収穫・運搬の無人化・軽労化、労働時間の削減、並びに農業機械の電動化の推進を目的として完全自律型の収穫・運搬ロボットを開発する。開発するロボットは、すべての品種に対応し、イガ付・イガ無し、栗の大きさ・形に関係なく収穫可能であり、GPSや人の関与が不要な完全自律型とし、収穫部は取り外し可能で、運搬用台車は冬の剪定・夏秋の施肥等に活用できるものとする。

### 2 研究の主要な成果(開発した技術)

#### ① ロボットのハードウェア(収穫部・荷台部)開発

地面に落ちたイガ付き栗およびイガから外れた栗の実(イガ無)を同時かつ傷を付けずに収穫する回転式の柔軟な収穫ブラシを開発し、この収穫ブラシを装備した、自動で栗の収穫と運搬を行う栗収穫ロボットを開発した。回転式収穫ブラシの外側に落下防止のカバー及び雑草抑えのローラーを設けることで取りこぼしや雑草の巻き込みを減らし、イガ付では97%、イガ無では83%の収穫率を達成した。さらに、荷台から収穫部を簡単に取り外すことで運搬用荷台としても利用可能な構造とした。

#### ② ロボットのソフトウェア(制御部)開発

番号が割り振られたARマーカーを移動経路に設置することで、番号順に栗収穫ロボットが移動して収穫と荷下ろしを行うためのソフトウェアを開発した。このロボットを使用することで、慣行手作業の約半分の時間で収穫が可能となり、労働時間の低減に貢献できる。

#### ③ 性能評価及びマニュアル作成

下草等の条件が異なる栗園での収穫性能評価を実施し、併せてロボット活用マニュアルを完成させた。

### 公表した主な特許・論文

- 特許7296072 特願2023-015375 栗の収穫機 (出願人: 独立行政法人国立高等専門学校機構, 公立大学法人熊本県立大学, 株式会社末松電子製作所)
- 松添直隆他. 自然落下前の経日変化と貯蔵処理が栗の果実成分に与える影響. 美味技術学会学会誌 第23 (2), 116-123 (2024)
- 松添直隆. 栗の収穫・運搬ロボットの開発と加工用栗の収穫・貯蔵方法の提案. BIO九州. 第242号,

### 3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

本事業で開発された収穫技術を活用した電動アシスト型栗収穫機械を令和7年に(株)末松電子製作所(熊本県八代市)より発売予定である。これに並行して収穫・運搬ロボットの小型化・軽量化、低価格化、他品目(マカダミアナッツ、アーモンド等)への汎用化、ARマーカーによらない自動走行制御化に係る研究開発を実施し、収穫・運搬ロボットとしての令和12年の実用化を目指す。

# 栗園における労働軽減のための収穫・運搬ロボットの開発

## 1 研究の目的・終了時の達成目標

栗園における収穫・運搬の無人化・軽労化、労働時間の削減、並びに農業機械の電動化の推進を目的として、完全自律型の収穫・運搬ロボットを開発する。

## 2 研究の主要な成果(開発した技術)

**栗収穫ロボの全容**

運搬速度 : 3.6km/h  
最大積載量 : 100kg  
全長 : 240cm  
高さ : 77cm  
重量 : 110kg

収穫ブラシ



イガの有無に関係なく収穫可能  
収 穫  
栗収穫・運搬  
ロボット  
運 搬  
自動で走行し収穫・運搬

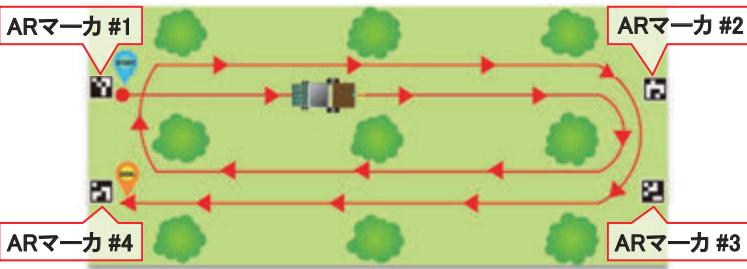
牽引車

測域センサ  
カメラ



**技術の特徴**

- 収穫部に設けたくし状のブラシで栗をかきあげ、収穫した栗は、自動的に荷台部分に入る(上図)。
- 牽引車にカメラや測域センサを搭載。ARマーカ(Augmented Reality)を認識し、設定された経路で栗を収穫する(右図)。



## 3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

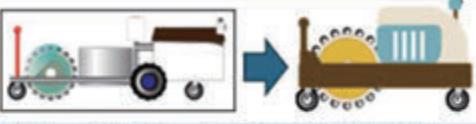
### 開発技術を活用した収穫方法の高度化



火ばさみ、手袋による  
収穫



電動アシスト型栗収穫機械を活用した栗の収穫体系のスマート化



栗収穫・運搬ロボットの高度化と普及促進  
例: 栗収穫機専用ロボットの開発: GPS制御、籠や袋を使った収穫から荷降ろしまでの完全自動化  
活用場所: 比較的大規模な栗園

栗以外の堅果類への電動アシスト型栗収穫機械やロボットの活用  
例: マカダミア ナッツ、アーモンド等