

中山間地で生産される醸造用ブドウ向け多用途小型電動ロボットの 複数台同時運用システムの開発

【研究グループ】

大阪公立大学、環農水研、
ヤマステック(株)

【研究総括者】

大阪公立大学大学院
大山 克己

【研究期間】

令和5年度～令和7年度(3年間)

1 研究の目的・終了時の達成目標

ブドウ用小型電動ロボットの複数台同時運用、および各種アタッチメントの開発・改良により多用途に利用可能にすることで、収穫・運搬、剪定、防除など主要作業の労働時間を40～50%削減する。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

1) ブドウ用小型電動ロボットの多機能化のための開発・改良

- ・ 収穫・運搬アタッチメントを開発し、収穫物などを運搬可能な昇降機能付きトレーラーを製作した(図1)。RTK-GNSSによる動作解析では、複数台運用により動線の長さが10%短縮された。この結果を踏まえ、圃場全体の想定運用に基づき、収穫・運搬作業時間を約30%削減できる見込みを得た。
- ・ 除草アタッチメントを開発し、市販トリマとの組み合わせにより除草作業を可能にした(図2)。
- ・ 施肥アタッチメントを開発し、新規施肥装置をけん引することで圃場への肥料散布を可能にした(図3)。
- ・ 防除、剪定および監視アタッチメントの開発を進め、各プロトタイプを完成した(図4～6)。
- ・ 各種アタッチメントの開発・改良を進めたが、作業性能の評価試験が一部未実施である。
- ・ 各種アタッチメントを導入した場合、労働時間を約45%削減できる見込みを得た(試験結果および想定した運用に基づく推定)。なお、今後、生産圃場での実証試験により検証を進める。

2) ブドウ用小型電動ロボットの複数台同時運用システムの開発

- ・ ネットワーク型RTK-GNSS測位システムを利用し、作業員およびブドウ用小型電動ロボットの作業動線を把握し、位置情報を可視化した(図8)。
- ・ AIを利用した作業姿勢解析を実施し、アタッチメント利用時の作業負荷軽減の可能性を確認した。
- ・ 2台及び4台による複数台同時運用試験、作業員とロボット配置の検討、必要ロボット台数の推定を実施した。一方、生産圃場での実証試験および生産者からの意見集約は継続中である。

公表した主な特許・論文

Ohyama, K., et al. (2025). Multipurpose small collaborative robot for smart viticulture: Concept and design, *Acta Horticulturae*, vol.1418, 165–172.

Ohyama, K., et al. (2025). Tracking laborer position in grapevine field using global navigation satellite system with real-time kinematics, *Applied Engineering in Agriculture*, 41(3), 257–266.

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

【成果の活用面と留意点】

- ・ 中山間地の醸造用ブドウ生産における労働負荷軽減と多用途利用が期待される。
- ・ 労働時間削減効果は、圃場条件によって変動する可能性がある。

【残された課題と今後の対応】

- ・ 実証試験による労働時間削減効果・身体的負荷軽減効果の検証を進める。
- ・ アタッチメントの低コスト化・機能向上を図り、令和10年度以降の一般販売を目指す。

研究の主要な成果(図解)

醸造用ブドウ向け多用途小型電動ロボットの各種アタッチメント



図1 収穫・運搬アタッチメント
性能: パシプステア・昇降機能搭載
作業効率: 労働時間約30%削減(推定)



図2 除草アタッチメント
性能: 刈込幅660mm、AI人検知警報
作業効率: 実証評価中



図3 施肥アタッチメント
性能: ホッパ容量114.4L、4WS操舵
作業効率: 実証評価中



図4 防除アタッチメント
性能: 薬液タンク200L、最高圧力3.5MPa
作業効率: 実証評価中



図5 剪定アタッチメント
性能: 刈込幅500mm、6段階角度調整
作業効率: 実証評価中



図6 監視(※)アタッチメント
性能: フルHDカメラ、IP69K
作業効率: 実証評価中
※カメラ・センサを用いて果樹画像を取得・解析し、生育状態を監視する。

小型電動ロボットの複数台同時運用



図7 収穫作業時の小型電動ロボットの複数台同時運用

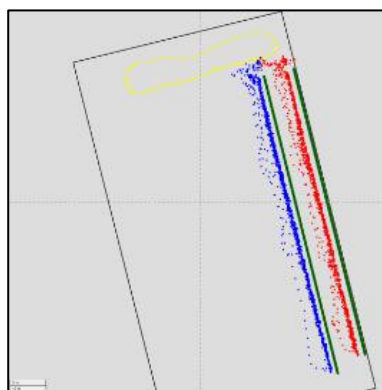


図8 作業者とロボットの収穫時の作業動線
黄色は収穫物を集めるロボットの動線、赤色、青色は収穫作業者に追従するロボットの動線を示す。