

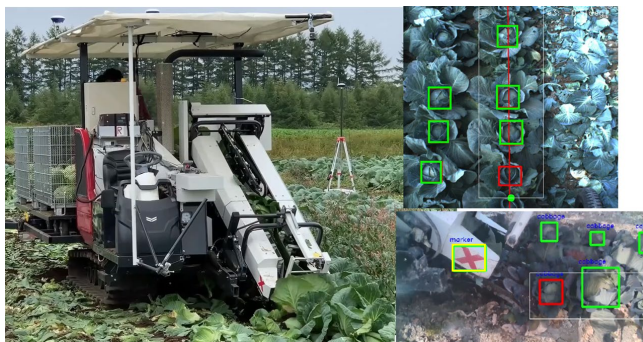
キャベツ自動収穫・運搬技術の開発

技術開発のねらい

露地野菜生産において、労働ピークの軽減が求められています。本研究では、労働集約的作業（収穫、運搬、調製等）のロボット化・自動化により省力体系の構築を目指して開発を行って来ました。特に、キャベツの自動収穫と外葉調製・コンテナ収納の自動化と、コンテナの自動運搬技術の開発は、キャベツ収穫時の労働力不足に対応し、経営体の収益性向上に寄与するものです。開発した技術では、近年発展が目覚ましいAI（人工知能）をキャベツの認識などに利用することで、またRGB-Dカメラ（色画像とともに距離も計測可能なカメラ）も利用することで、収穫やコンテナ収納などの性能向上を図っています。

開発成果の特長：

キャベツ収穫機を改造し、コンピュータからの指令で操舵（ステアリング部）と速度（シフト部）、収穫部の上下などを移動させることで、自動化を可能にしました。写真1に示したように、屋根の左前方（収穫部の真上）に取り付けたカメラで収穫するキャベツの列（写真1右上）を検出し、側方に取り付けたカメラでキャベツの収穫する部分（写真1右下）をAIにより認識して、自動運転しながら、自動で収穫していきます。また写真2に示したように、コンテナにも自動で収納していき、いっぱいになると、写真3のように自動運搬車が収穫機に近づいた後に自動ドッキングし、キャベツの入ったコンテナと空のコンテナを自動交換します。その後、収穫機は自動収穫を再開し、運搬車は畑の決められた場所に自動運搬していきます（写真4）。さらに、別の課題で開発した自動フォークリフトにより、コンテナを自動でトラックの荷台に積載します。空コンテナを運搬車の荷台に自動積載することも可能です。このようにキャベツ収穫において、ほとんどの作業を自動化します。



右図の緑・赤・黄の四角はAIによる認識結果。特に赤が次に収穫すべきキャベツ。



写真3 自動ドッキング・コンテナ交換



写真2 コンテナへ自動収納



写真4 コンテナ自動運搬

今後の展開方向・見込まれる波及効果等：

開発した技術については、農研機構のスマート農業実証プロジェクトで実証試験を実施しています。令和元年～2年には収穫機のみ自動化したものを滋賀県の農家で、令和2年には開発したすべての機械を静岡県の農家で、令和2年～3年には北海道鹿追町の農家で実証しています。圃場条件や農家の規模も異なりますので、実証試験を行いながら、多くの農家へ導入できるように進めています。特に、土壌条件が悪い圃場や高速走行では、操舵の制御が難しくなり、このロバスト化が必要になります。また、高価な機械となりますので、共同利用などを含めた利用方法の検討なども併せて検討する必要があります。次世代の後継者である若者に魅力のある露地野菜生産技術を提示できるとともに、新規参入者や女性の参入を促すことで新たな生産地の発展にもつながることが期待されます。

特許・品種・論文等

- ・特許：特開 2019-106104 「自律移動システム及びコントローラ」
特開 2020-82902 「運搬機、作業機、運搬システム、運搬方法」
- ・論文：書籍『農業ロボットの最前線—生産性向上・人手不足解消による農業の持続的発展—』（シーエムシー出版）第1編 第3章：深尾、露地野菜生産の集荷までのロボット化・自動化システムの構築と課題、p24-p30

研究担当機関名：（学）立命館大学、オサダ農機（株）

問い合わせ先：（学）立命館 立命館大学 総合科学技術研究機構 深尾研究室
電話 077-561-5070 E-mail ml-ives-sec@ml.ritsumei.ac.jp）

執筆分担 （（学）立命館大学 深尾隆則、オサダ農機（株） 鎌田和晃）