

イチゴの高品質出荷を実現する分散協働型収穫ロボットシステムの開発

〔研究グループ名(又は研究機関名)〕

ニッポンブランドイチゴ輸出戦略コンソーシアム

〔研究代表機関〕

国立大学法人 宇都宮大学

〔共同研究機関〕

日本電気株式会社

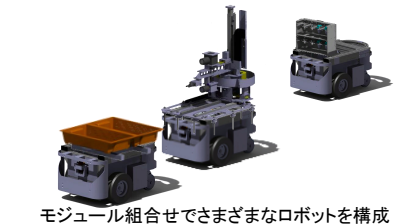
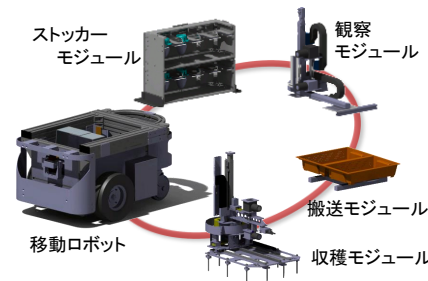
キーワード 移動ロボット、モジュール組合せ、分散協働型ロボットシステム、
高精細彩色カメラによる成長観察、成長モデル

1 研究の背景・目的・目標

収穫作業の省力化が強く求められているが、ロボット化の初期投資がコスト的に見合うものかどうか判断が難しい。そこで、段階的に機能の追加・拡張ができるようなロボットシステムを提案する。たとえば、初期段階では搬送ロボットだけを投入し、最終的には収穫ロボットを追加できるようなシステムの実現を目指す。目標は次のとおりである。①分散協働型ロボットシステムとして、移動ロボット、観察モジュール、収穫モジュール等の試作。②高精細彩色カメラによる評価システムの開発。③クラウドサーバと成長モデルの構築。

2 研究の内容・主要な成果

- ① イチゴ圃場内における自律移動が可能な汎用小型移動ロボットをプラットフォームとして試作した。さらに右図のように移動ロボットにモジュールを追加することでロボットの機能を拡張できるロボットシステムを試作した。ロボットの寸法は幅60×長さ90×高さ48cmで、高設ベンチ間の通路を自由に移動できる。ロボットの可搬重量は約100kgで、重量物の搬送や収穫ジュール(マニピュレータ)が搭載可能。
- ② 収穫モジュール(マニピュレータ)を新たに新規開発した。協働動作では側方のベンチからイチゴを把持し、それを前後のロボットに引き渡さなければならない。すなわち長いリーチが必要だが、一般的なマニピュレータは肘が側方の植生に衝突してしまう。そこで、動作解析を駆使し、リーチが長く、肘が衝突しない収穫モジュールを開発した[特許出願中]。
- ③ 高精細彩色カメラ画像をクラウドサーバに蓄積。これによりイチゴの成長の過程を知ることができる(成長モデルの構築)。



3 開発した技術・成果の実用化・普及に向けた取り組み

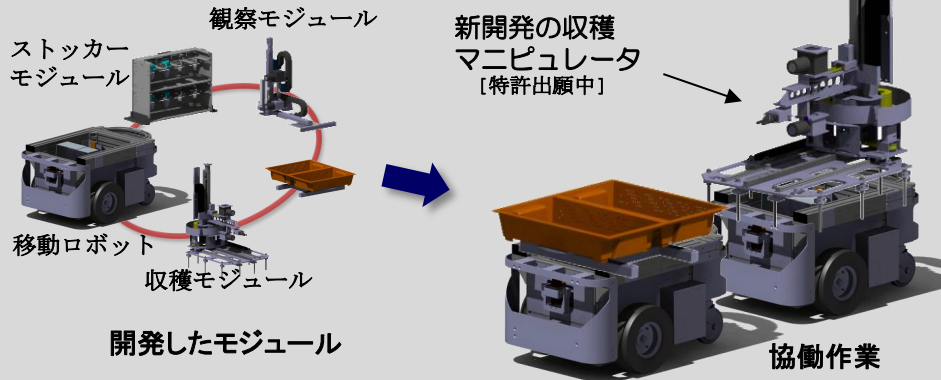
- ① 高設ベンチ方式の実際の生産農家において実証試験を継続的に実施し、安全性試験を継続して行い、実用化・商品化を進める。さらにロボット摘みイチゴをブランド化し、超高級イチゴの海外販売を実施する。
- ② 観察ロボットとクラウドサーバによるイチゴの生産管理を実施し、効率的な生産戦略を構築する。
- ③ 移動ロボットの一部は共有化が可能となっている(類似プラットフォーム車両他に5台)。基本フレームの量産化による低価格化を評価する。さらに、構成部品を見直し、さらなる低価格化の戦略を構築する。
- ④ 本ロボットと生産方式をパッケージ化し、ロボットの実証拠点を構築する。また、大学発ベンチャー(株)アイ・イート及び連携企業と共同でロボット導入を実現するための啓蒙活動を開始する。

4 開発した技術・成果の普及により得られる効果

- ① 将来的には、イチゴ個別包装容器フレシエル®への自動装填が可能となり、その労力が大幅に軽減されるだけでなく、数分かかっている手動装填が大幅に短縮される。
- ② 一般に1ハウス(栃木平均27a)あたり、2人以上で収穫作業に従事している。その内1名が主に搬送作業を担当しているとすれば、1/2~1/3人程度の省人化が達成される。(人とロボットとの協働作業の実現)
- ③ クラウドサーバによってイチゴの育成状態を把握することができる。すなわち、摘むべきイチゴの位置が事前にわかっていることでイチゴ収穫作業の大幅な効率化が可能。大幅な作業時間の短縮が可能となる。

イチゴの高品質出荷を実現する分散協働型収穫ロボットシステムの開発

高精細彩色カメラによるイチゴ評価システムの開発

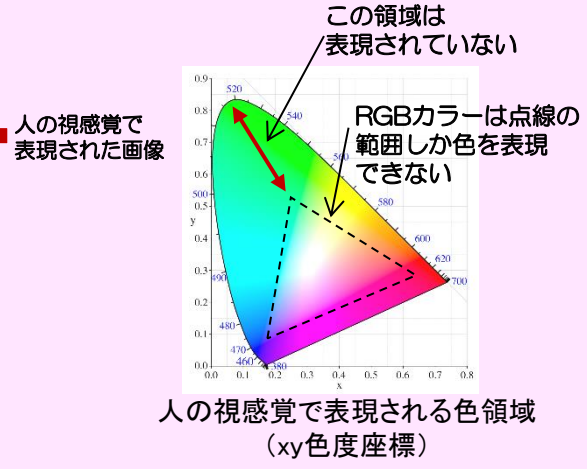
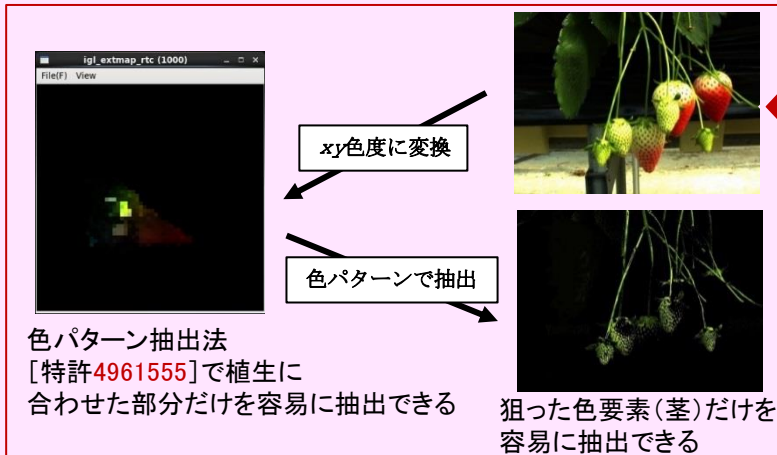


搬送モジュールの仕様

寸法	W60 × L90 × H48cm
構成	駆動輪2, 従動輪2
動力源	鉛蓄電池 最大 24V 76Ah
出力	200W × 2輪
速度	農場設置速度0.5m/秒 最大2m/秒
積載重量	100kg
駆動時間	76Ah時 8時間
重量	76Ah時 156kg



高精細彩色カメラによるイチゴ評価システムの開発



クラウドサーバと成長モデルによる出荷戦略の構築

