

1. 研究課題・受託者・研究開発期間・研究開発予算

- ◆研究開発課題名 データ連携・利活用による地域課題解決のための実証型研究開発 (第3回)
- ◆副題 AI・IoTを活用した北海道における次世代施設栽培の確立
- ◆実施機関 国立大学法人室蘭工業大学, エア・ウォーター株式会社
- ◆研究開発期間 令和2年度から令和4年度 (3年間)
- ◆研究開発予算 令和2年度から令和4年度までの総額29百万円 (令和3年度10百万円)

2. 研究開発の目標

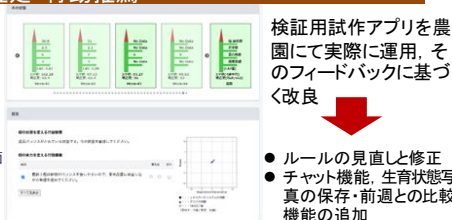
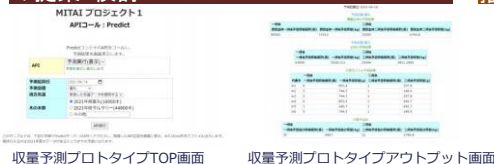
本研究開発では、大規模施設栽培に適した北海道におけるAI・IoTを活用した高収益な施設栽培のための方法論確立を目指す。具体的には、AIを活用した収量予測といった収益性向上を目的とした施設園芸AIシステムの実現と、その実現のために必要なIoTの設置・運用方法の確立を目指す。共同提案者が実際に営業している大規模施設栽培トマトをテストフィールドとして利用し、社会実装を強く意識した研究開発を進める。

3. 研究開発の成果

研究開発項目1: 施設栽培におけるAI活用

収量予測:
試作アプリの運用および新たなアプローチ
の提案・検討

エキスパートシステム:
各種計測データの可視化および植物状態
推定・行動推薦



収量予測プロトタイプTOP画面 収量予測プロトタイプアウトプット画面
→ 試作アプリを実際に運用するとともに、さらなる高精度化のための新たな予測アプローチを検討・実装

検証用試作アプリを農園にて実際に運用、そのフィードバックに基づく改良

- ルールの見直しと修正
- チャット機能、生育状態写真の保存・前週との比較機能の追加

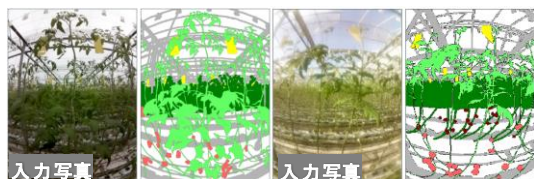
研究開発項目1: 施設栽培におけるAI活用

AIを活用した高実用性システム(アプリ)を開発することで、施設栽培における運営・管理を容易にするだけでなく、人的コスト、管理ロスを削減する。具体的には、正確な短期収量予測、農園生産者の判断支援を目的としたエキスパートシステムの実現を目指す。

研究開発成果

- 2つのシステム(収量予測, エキスパートシステム)において、試作アプリを作成、実際に農園で運用しフィードバックを得ることでアプリの実用性向上(改善)を行った。
 - さらなる高精度収量予測のため、「平均とのズレ」に着目した予測アプローチを検討
 - 試作したエキスパートシステムに寄せられたフィードバックを基に、「チャット機能」・「生育状態写真保存・比較機能」などの機能追加、ルールの修正などを実施

研究開発項目2: トマト木動画画像解析による植物状態特徴量抽出



写真(動画)から葉領域を自動抽出し、葉面積指数(LAI)を予測。特に手前のレーン(薄緑)と奥のレーン(濃緑)の分割に注力

→ 今後は LAI予測値とエキスパートシステムと連携

研究開発項目2: トマト木動画画像解析による植物状態特徴量抽出

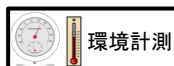
2020年度に実施した植物状態を撮影した動画・写真からの「葉面積(LAI)」推定をさらに高度化した。今後は施設栽培AIシステム(アプリ)の高性能化、農園内のトマト木管理に役立てる。

研究開発成果

- U-netによるSemantic Segmentationでの可視光画像分析で手前と奥のレーンの植物情報を分離することがある程度可能となった
- より広域的な情報を取得するため、農園の天井に新たなカメラを設置し、トマト木状態を推定、葉温度の測定が行える環境を整えた

研究開発項目3: AI/IoTを指向した農園運営

計測機器の設置・運用方法の確立・新デバイスの運用



研究開発項目3: AI/IoTを指向した農園運営

研究開発する施設栽培方法を道内における他の農園で展開するために、AI・IoTを活用した施設栽培ノウハウの確立が不可欠である。

研究開発成果

- 昨年度確立した計測機器の設置・運用方法で1年間運用し、部分的に修正・改善

4. 特許出願、論文発表等、及びトピックス

国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	標準化提案・採択	プレスリリース 報道	展示会	受賞・表彰
1 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

※ 成果数は累計件数、()内は当該年度の件数です。

(1) 農作物の実の個数予測に関する特許

動画・静止画から農作物の実の個数を予測するための新たな方法論を確立し、特許化した。特許化した方法では、房単位で実の存在する領域を認識することで、低労力・自動化しながら正確な実の個数予測を実現することができる。

5. 今後の研究開発計画

本研究グループ全体の主目的は、昨年度試作した施設園芸AIシステム(アプリ)の2テーマ(収量予測, エキスパートシステム)に関するアプリを農園で実際に実地検証し、その運用を通じて実用性向上を図るとともに動画・静止画解析, 植物状態特徴量抽出, トマト木状態推定についてもその精度を高めデータ活用方法を確立することである。また、農園内において計測・調査している各種データの管理・活用方法についても方法論を確立することを目標としている。

本年度は、上記の目標実現に加えて、他農園への横展開を意識したAIシステム(アプリ)の枠組みについて検討し、将来的な横展開を前提とした商用システム実現に向けた取り組みを進める予定である。また、これまでに得られた成果を発展させた内容に関する論文・国際会議論文(プロシーリング), 熟度推定手法の特許化といった知見の成果化を進めていく予定である。