

# 先端テクノロジー・データ利活用ユースケース創出支援事業 事例報告書

## AI導入によるレタス生産管理モデル確立

---

2026年3月12日

匠ソリューションズ株式会社

# 要約

タイトル	AI導入によるレタス生産管理モデル確立
会社名	匠ソリューションズ株式会社

<p>1. 想定ユーザーの抱える課題及び解決方法</p> <p>想定ユーザーの植物工場では、温度・湿度・日射量などの環境データは取得できている一方で、レタスの生育度は出荷時にランダムに数個の重量を手作業で測定するのみであり、生育過程を含めた定量的なデータの取得が困難であった。</p> <p>また、すべての野菜を重量測定することは作業工数や設備コストの面から現実的ではなく、生育途中にレーンから野菜を引き抜くこともできないため、生育状態を把握するための有効な指標が不足していた。</p> <p>そこで本取り組みでは、上部カメラで撮影した画像をAIによりセグメンテーション解析し、画像内に占めるレタス領域の面積割合を生育度の新たな指標として算出する手法を提案した。</p> <p>これにより、非接触かつ自動で生育過程のデータ取得が可能となる。</p>	<p>2. 実証実験等の実施内容</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 現地調査 現地で環境制約を調査し、ハード構成を設計</li><li>2. 定期撮影システム実装 ハード構成に合わせて定期撮影システムを実装</li><li>3. カメラの設置 定期撮影システムを現地に導入し、カメラなどのハード構成を設置</li><li>4. アノテーション 撮影されたデータを現地から回収し、アノテーションを行う</li><li>5. AI学習・検証 AI学習し、推論結果の精度を検証し、チューニングを行う</li><li>6. AI監視システム実装</li></ol>	<p>3. 実証実験等の結果</p> <p>実証実験では、植物工場内のレーンに生育過程の異なる4か所の地点を設定し、各地点にカメラを設置して画像データを取得した。</p> <p>取得した画像をAIでセグメンテーション解析することで、野菜の葉領域を抽出し、生育段階ごとの画像内占有率を算出することに成功した。</p> <p>その結果、生育段階別に野菜の占有面積を定量的に把握できることを確認し、生育度を表す新たな指標として可視化する事に成功した。</p>	<p>4. 今後の方針・展開</p> <p>今後は、本手法の実用化に向けて複数レーンへの展開や多品種の作物への適用を進め、より汎用的な生育分析手法として確立する。</p> <p>また、本実証で得られた高温・高湿度などの環境条件下での撮影・解析に関する知見を活用し、農作物の生育分析に限らず、厳しい環境下での製品や設備の状態監視・分析を行うシステムへの応用も検討する。</p> <p>さらに、既存設備への後付け導入では電源確保やネットワーク整備などの課題が生じる場合があるため、植物工場などの施設建設段階から導入可能なカメラ・AI解析を含む統合パッケージとしての提供を目指す。</p>
--	--	--	---

# 想定ユーザーの抱える課題及び解決方法

想定ユーザー 株式会社 舞台ファーム

実証実験地 美里グリーンベース

特徴 東京ドーム以上の面積の  
大規模植物工場

育苗から栽培まで自動化

温度/日射量等の環境制御  
を高度に管理できる



住所	宮城県遠田郡美里町中埜字新上戸東36番地
面積	建屋5.1ha・敷地7.6ha
総工費	約34億円
生産物	レタス類中心
光源	天然光・LED併用
生産量	1日約3~5万株（品種による）

<https://butaifarm.com/business/agritech/>

## 栽培システム

### 舞台ムービングシステム（BMS）



育苗から栽培まで自動管理するシステム。  
露地栽培の約80倍の生産効率を実現

ロボットによる定植作業、液肥や株間を11段階に分けての管理など、レタスの育苗から栽培までを自動化。土地面積を最大限に活用する舞台ファーム独自の「舞台ムービングシステム（BMS）」により、露地栽培の約80倍もの生産効率を実現しました。

<https://butaifarm.com/business/agritech/>

## 現状の課題

### 生育度を定量的に把握できていない

- ・現状
  - 出荷時に **ランダム** 数個を手作業で計測
  - 重量計測のみ
- ・問題
  - サンプル数が少ない
  - データの信頼性が低い
  - 生育途中の状態が分からない**

## 技術的課題

### 全数計測は現実的ではない

- ・課題
  - 作業員の工数増大
  - ロボット導入コスト
  - レーン構造上 途中で引き抜けない



生育過程の定量データが存在しない

## 生育度を可視化する新しい指標の確立

- ・目的
  - 生育途中でも取得可能
  - 自動取得可能
  - 全体傾向を把握

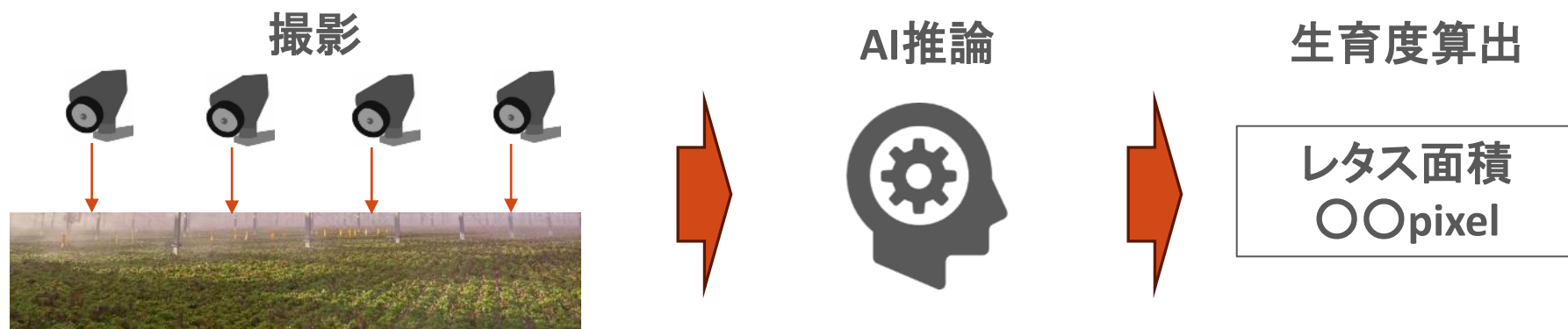
カメラで撮った画像のレタス面積割合を  
生育度とする

## 提案手法

# AIによる画像セグメンテーション手法

### ・手法

- カメラで上部からレタスを撮影
- AIで葉領域をセグメンテーション
- 画像内の野菜面積割合を算出



# 実証実験等の実施内容(制約・課題)

## 内容

生育エリアは発育の為、高温多湿になる為、環境対策が必要

生育エリア上部にミスト散布用配管があり、定期的に水が散布される為、カメラ破損の危険性がある

監視したい生育エリアが全長100m程度ある為、USBカメラでは延長不可能  
また、生育エリア途中では電源が確保できない



## 解決策

防水防塵ボックスを特注し、デバイスをボックス内にまとめる

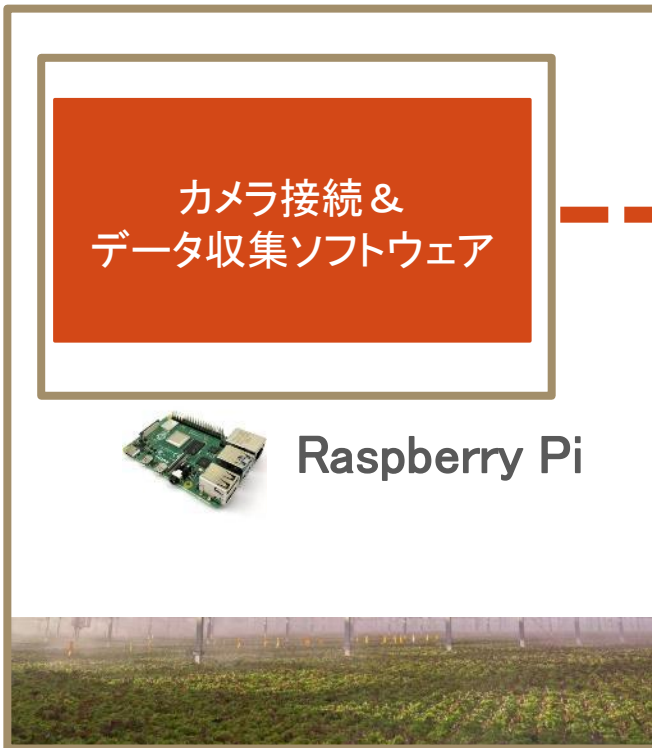
室外用カメラを採用+カメラを配管より上に設置

上記に加え、PoE給電(LANケーブル経由で給電)できるカメラを採用することで100mの接続及び給電を実現

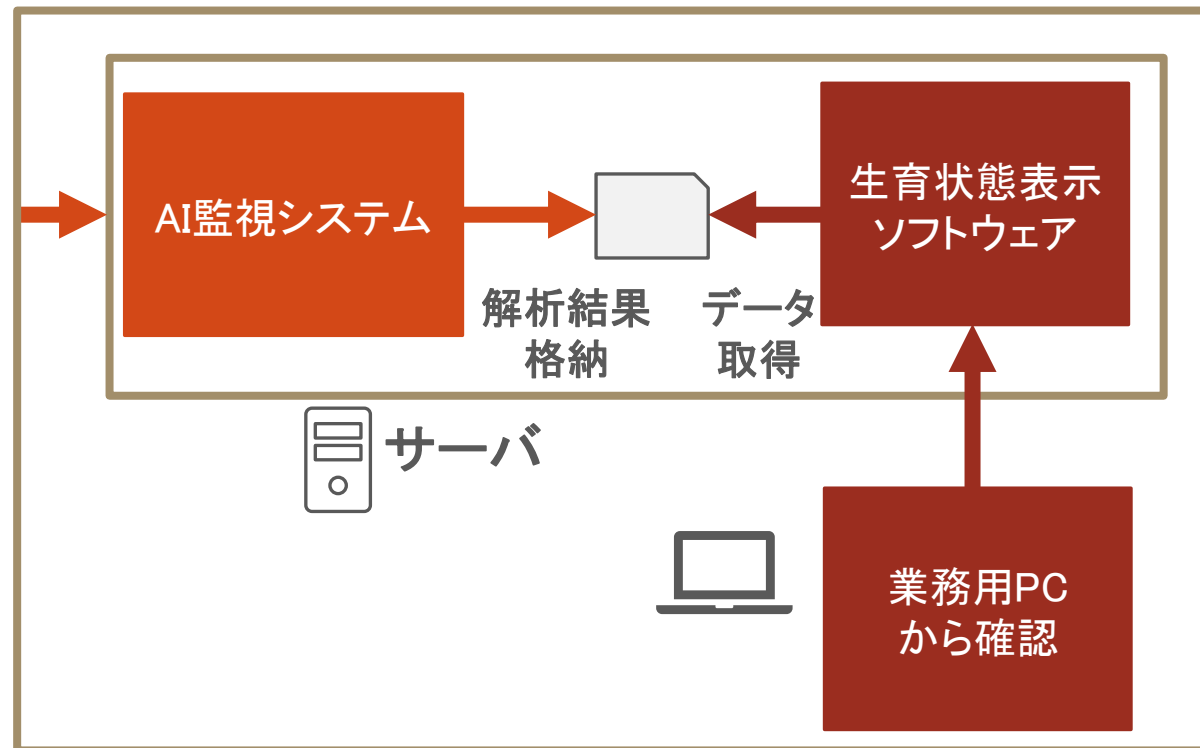
# 実証実験等の実施内容(全体構成)

生育エリアでデータを取得しサーバでAI処理したデータを業務用PCから確認できる構成を目指す

## 生育エリア

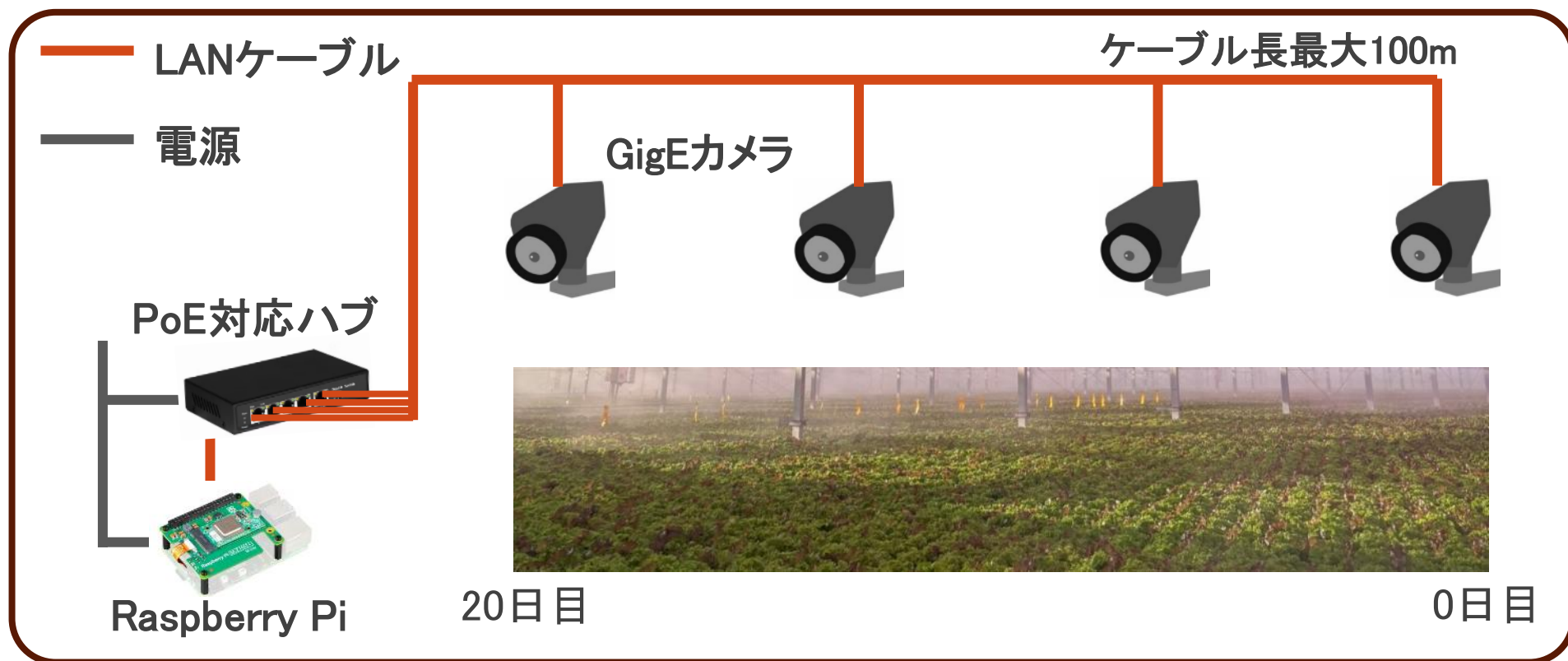


## 管理事務所



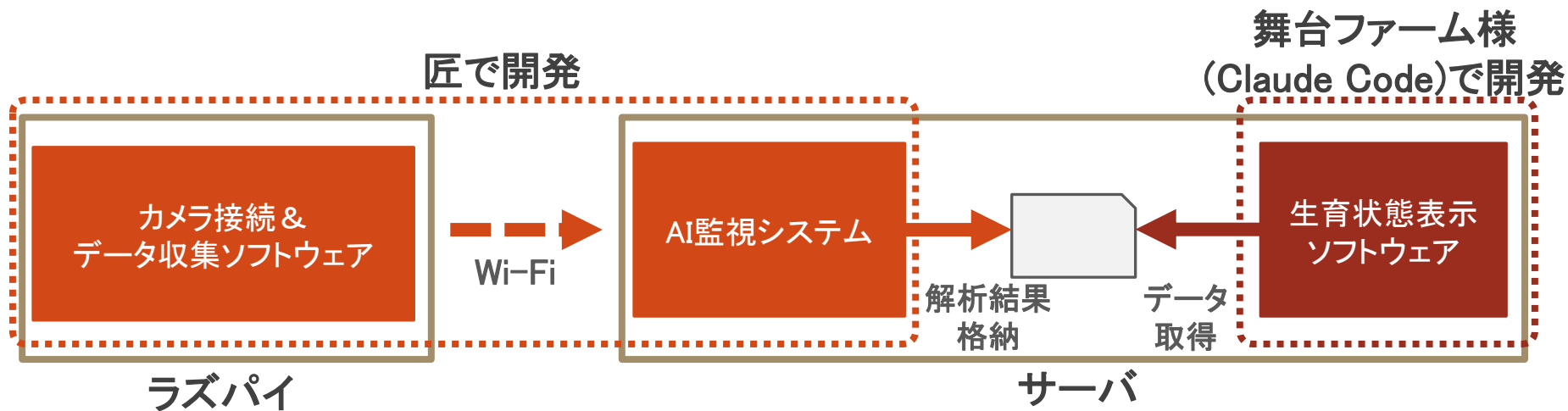
# 実証実験等の実施内容(ハードウェア構成)

- ・カメラをRaspberry Piで制御しデータを取得する
- ・LAN接続により、100m配線が可能に
- ・PoE給電により電源ケーブルの配線が省略



## 既存手法 × AI駆動型開発

- ・AI解析/ハードウェアが関わる部分  
→匠ソリューションズ
- ・GUI(アプリの画面)部分  
→舞台ファーム様



# 実証実験等の実施内容(設置)

- ・防塵ケースを特注で作成し、デバイスを集約
- ・防水コネクタから各種電源/LANケーブルを外に伸ばす



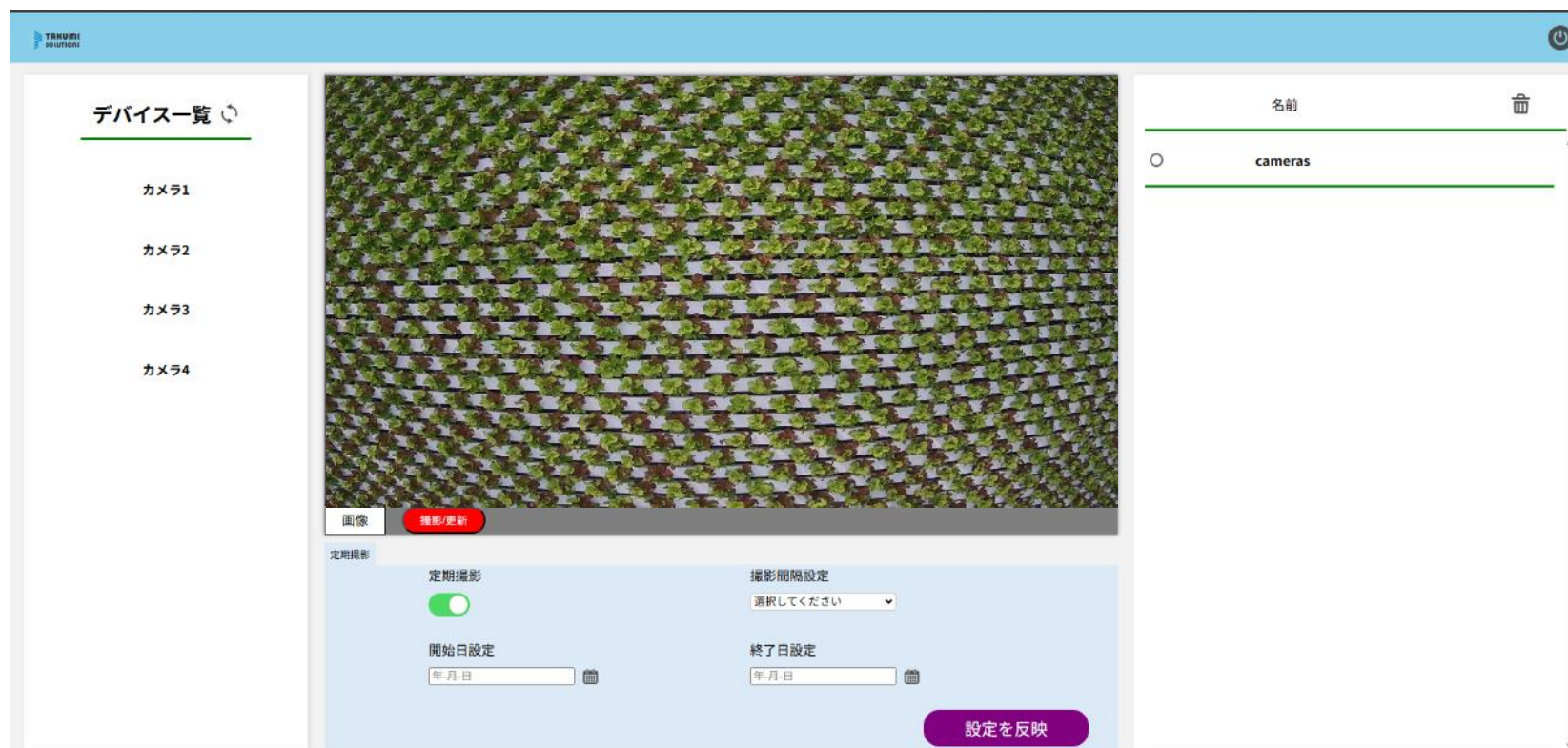
# 実証実験等の実施内容(設置)

- ・既設ワイヤに電線を結束して敷設
- ・ミストがかからない位置にカメラを設置



# 実証実験等の実施内容 (Raspberry Pi)

- ・Wi-Fi経由で定期撮影したカメラ画像を確認できるシステムをRaspberry Pi上に実装
- ・定期撮影時間の変更を併設の事務所から行える



# 実証実験等の実施内容(撮影画像)



生育



# アノテーションデータの作成が課題

既存の無料ツール：一枚あたり6～8時間



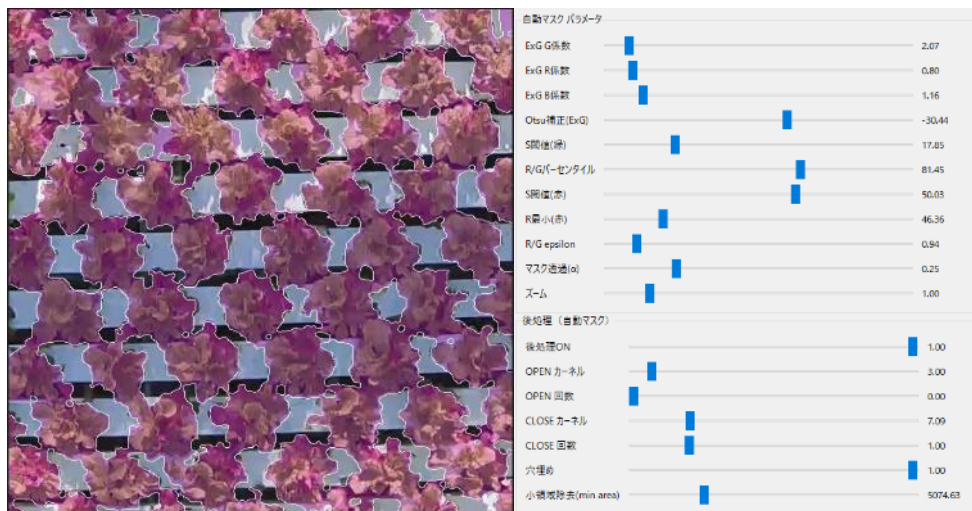
**Open CVでの自動フィルタ後  
手動で修正できるツールを開発**

作成したツール：一枚あたり2～3時間

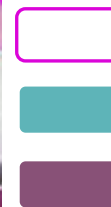
**60%以上の時間を削減**

# 実証実験等の実施内容(AI学習)

自動マスクを作成後パラメータを調整し、最適解にする



手作業で細かい部分を修正



背景の調整領域

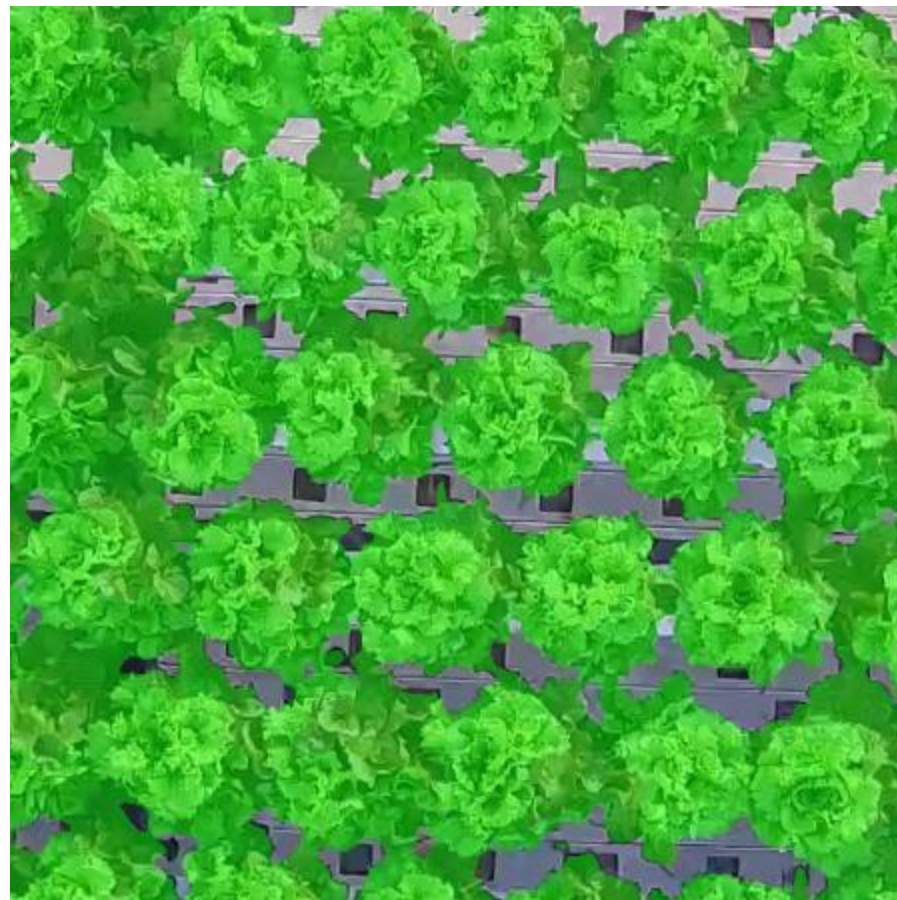
レタスの調整領域

レタスの自動マスク領域

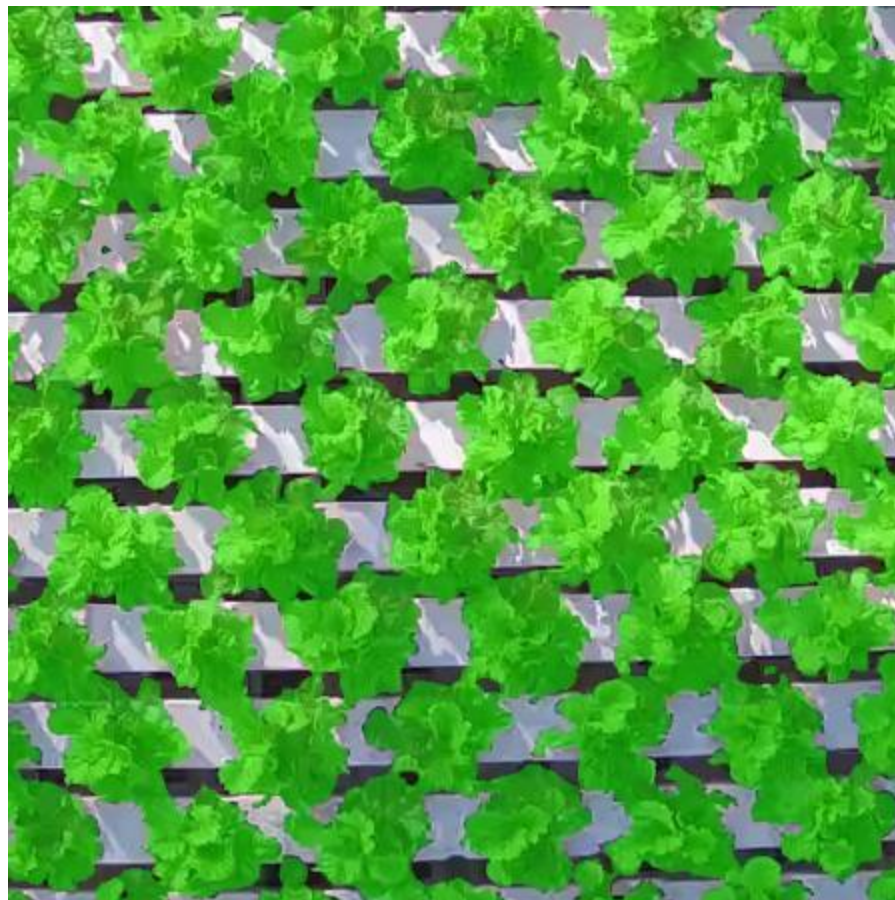
# 実証実験等の結果



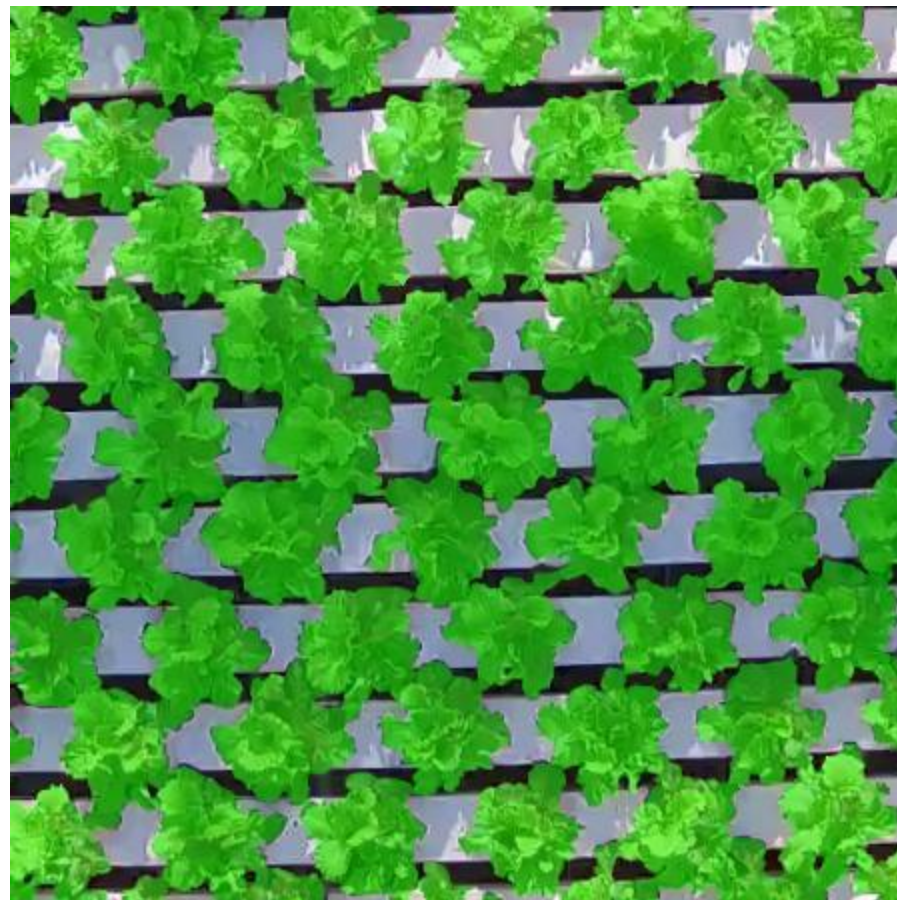
# 実証実験等の結果



# 実証実験等の結果



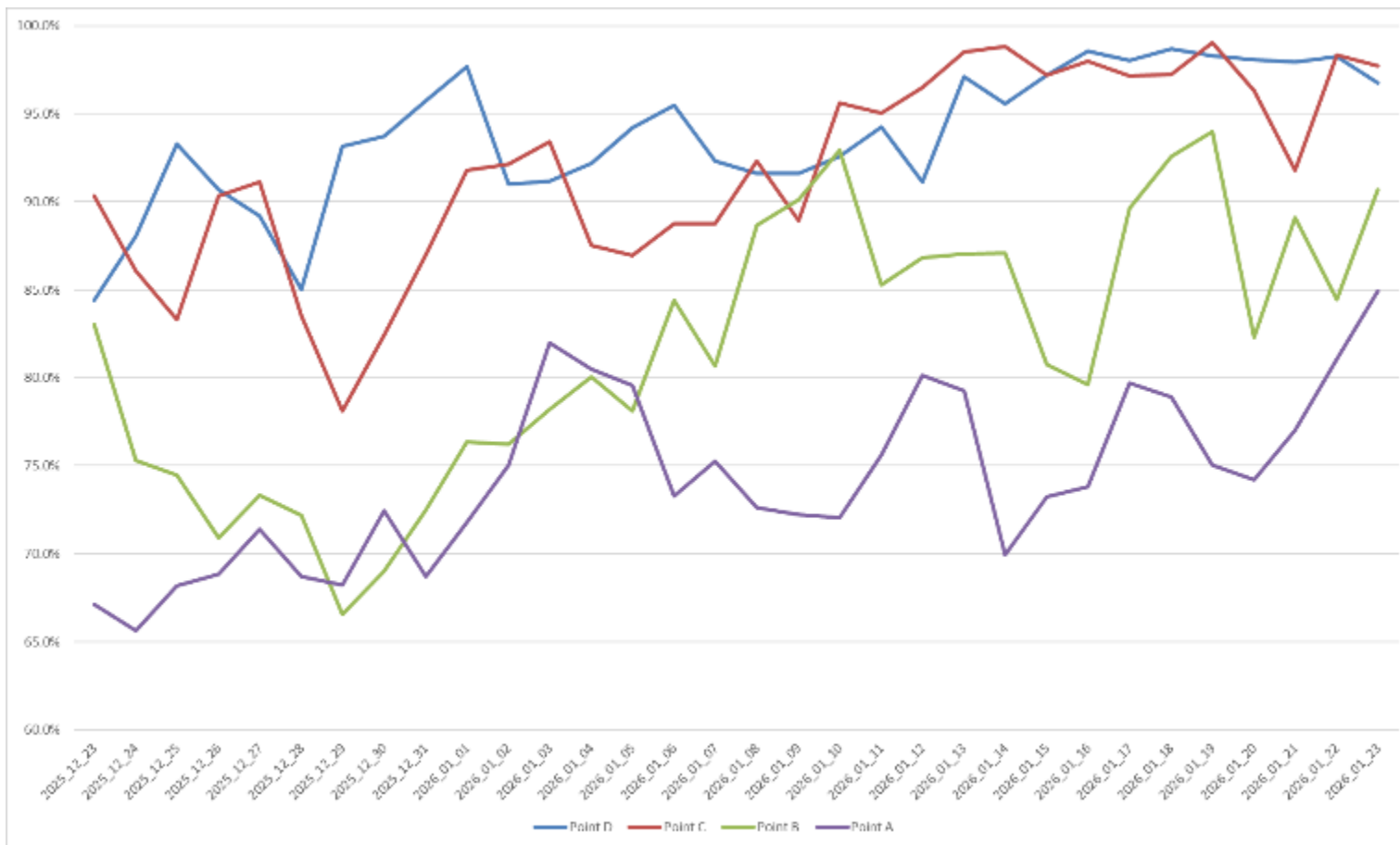
# 実証実験等の結果



# 実証実験等の結果(生育度データ)



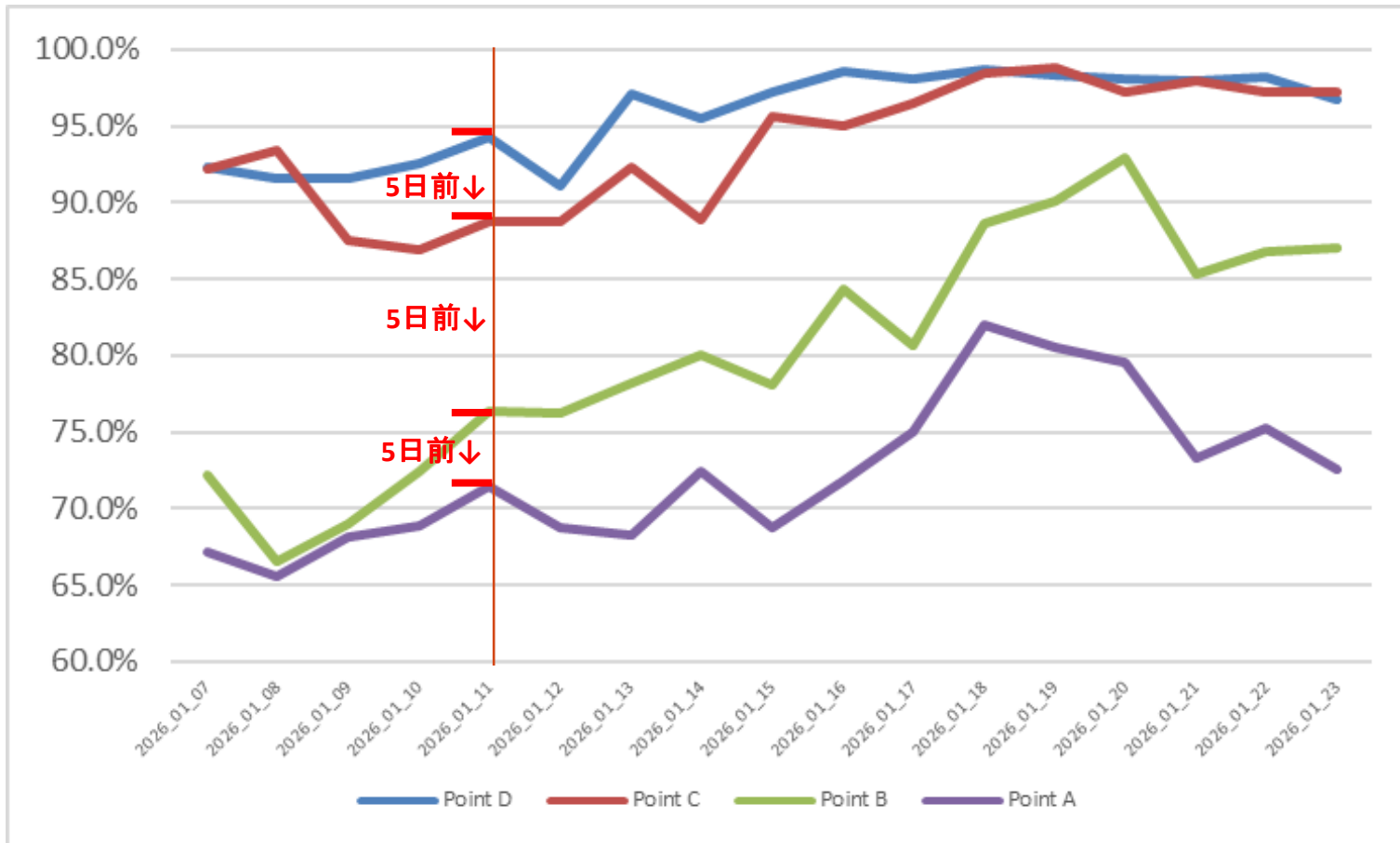
2025/12/23～2026/01/23で撮影した画像内のレタスの面積を出力  
Point A→Point Dまで約5日間隔で設置/撮影



# 実証実験等の結果(生育度データ)



各PointのグラフをPoint D以外5日ずらして比較  
前Pointの面積が次Pointに影響している傾向がありそう



## 定期撮影システムによる**安定した定期撮影**

- ・防塵防水BOX + 室外用カメラによる環境対策

## セグメンテーションAIを用いて**レタス面積を算出**

- ・自作アノテーションツールによる工数削減

## 生育過程の**定量的な可視化**に成功

- ・生育過程が収穫にどう影響するか分析可能に

## 複数レーン展開/多品種対応

今回は1レーン・1品種のみの対応だったため、**複数レーン展開**や**他品種のレタス**や**その他野菜への対応**を目指す

## 他製品への対応

植物工場内の**高温・多湿な環境**に対応した**実績・知見**を他の植物工場や製品工場向けシステムに応用していく

## パッケージ化

工場に後付けする場合、電源の確保やネットワーク環境の整備など建設時に考慮されていない問題がネックになることがあるので、**工場建設時から提案できるようなパッケージの確立**を目指す