

# Agri-Food Forum 2025

Project Title/プロジェクト名

## AI-Driven Precision Irrigation for Indoor Tomato Cultivation

## トマトの屋内栽培のためのAI活用型精密灌漑

### Synopsis of Project

This is a joint collaborative project with Happy Quality Co., Ltd. (Japan) to integrate AI-driven irrigation technology into indoor farming systems. The AI technology developed by Happy Quality uses advanced algorithms to analyse plant wilt levels and environmental conditions, enabling:

- Precise water dosing tailored for different plant species
- Controlled plant stress to optimise nutritional quality and flavour
- Resource savings in nutrient and water use throughout the crop cycle

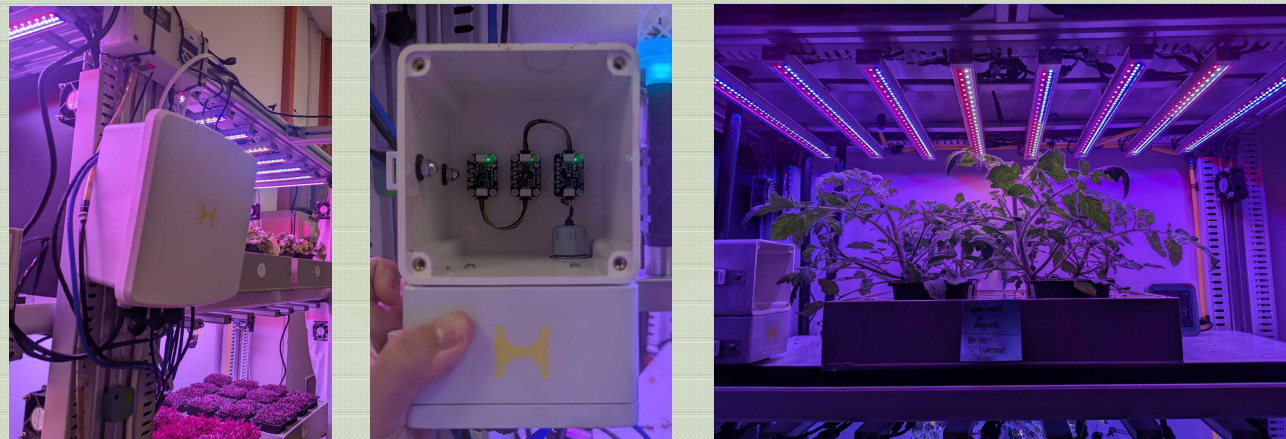


Figure 1: AI Irrigation System in the Horticulture Technology Hub R&D Room

The AI Irrigation System was installed at the Horticulture Technology Hub to monitor indoor tomato cultivation. Sensors measured light intensity, temperature, and humidity, while imaging data tracked tomato growth and wilting patterns over the cultivation period.

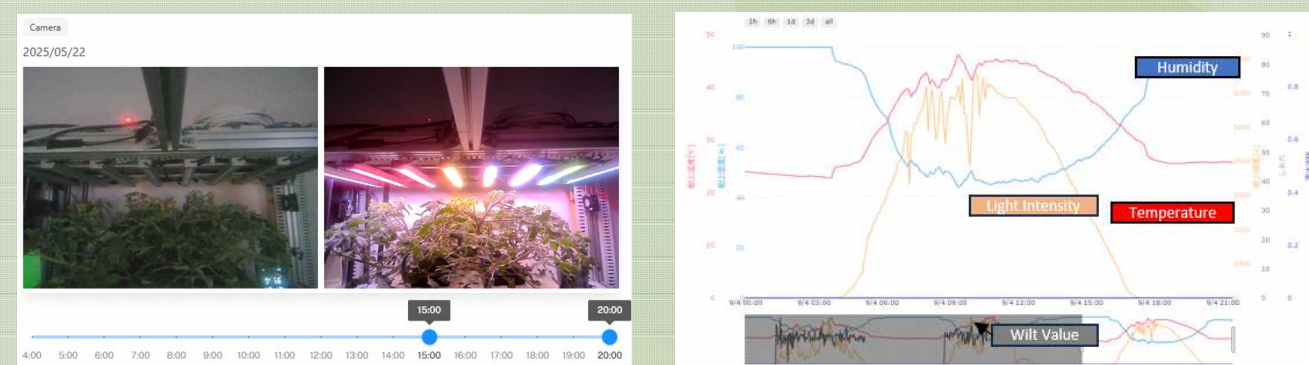


Figure 2: Data captured from the 1<sup>st</sup> trial of tomato cultivation

### Implementation/Application

For the initial phase, tomato plants were manually watered under controlled stress conditions to train the AI system using environmental and imaging data on growth and wilt patterns.

Preliminary results from BRIX, mineral, and vitamin C analyses of these trials showed positive correlations between controlled water stress and improved fruit quality. Tomato plants grown under these monitored conditions achieved:

- 2-3% increase in BRIX value (sweetness indicator)
- Notable mineral accumulation
- Comparable vitamin C levels to commercially available cherry tomatoes

|                                      | BRIX (%) | Minerals (mg/100 g) |      |     |      | Vitamin C (mg/100 g) |        |
|--------------------------------------|----------|---------------------|------|-----|------|----------------------|--------|
|                                      |          | Ca                  | Fe   | K   | Mg   | Fresh                | Frozen |
| Horticulture Technology Hub Tomatoes | 6-7      | 12.3                | 18.7 | 450 | 0.35 | 16.5                 | 17.3   |
| Market Tomatoes                      | 3-4      | 11.0                | 11.9 | 260 | 0.33 | 16.7                 | 17.1   |

Figure 3: Results obtained from lab testing in ITE College East

The ongoing collaboration with Happy Quality Co., Ltd. will expand AI irrigation technology to leafy green varieties, studying how controlled water stress can enhance crop quality. The project has now progressed to the next phase, where AI-driven irrigation control is being implemented to automate precise water dosing using real-time image and sensor feedback.

### プロジェクトの概要

本件は株式会社Happy Quality（日本）との共同プロジェクトであり、屋内農業システムにAI活用型の灌漑技術を導入することを目的としたものである。Happy Quality社が開発したAI技術は、植物の萎凋レベルや環境条件を分析する先進的なアルゴリズムを採用しており、以下の効果が期待される。

- さまざまな品種に合わせた精密な灌水管理。
- 植物に与えるストレスを制御し、風味と栄養価を最大限に引き出す。
- 栽培サイクル全体を通じて水と肥料を節約する。

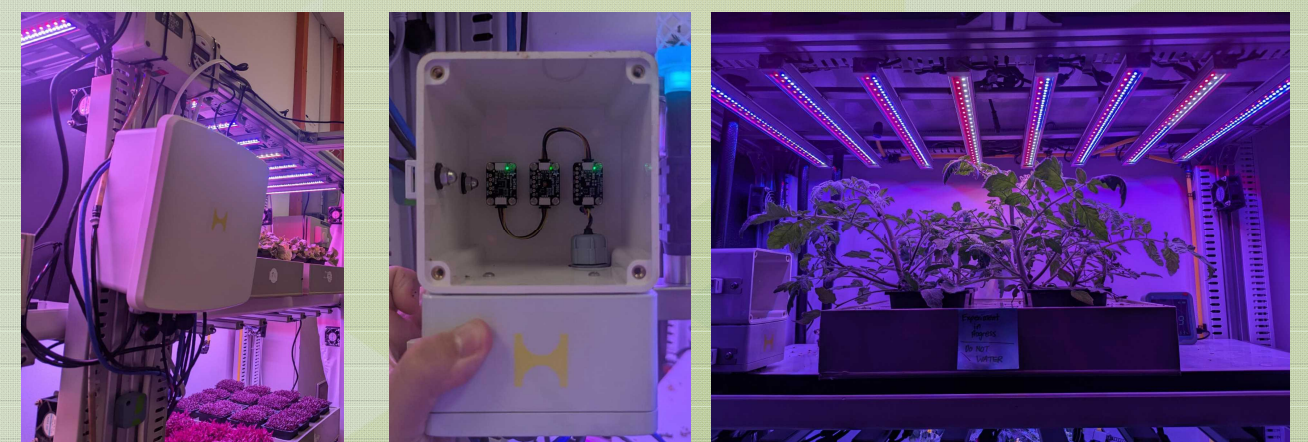


図1：ホルティカルチャー・テクノロジー・ハブ研究開発室のAI灌漑システム

本AI灌漑システムをホルティカルチャー・テクノロジー・ハブに設置し、トマトの屋内栽培を観察した。センサーで光の強さ、温度、湿度を測定するとともに、画像データによって栽培中のトマトの成長と萎凋パターンを追跡した。

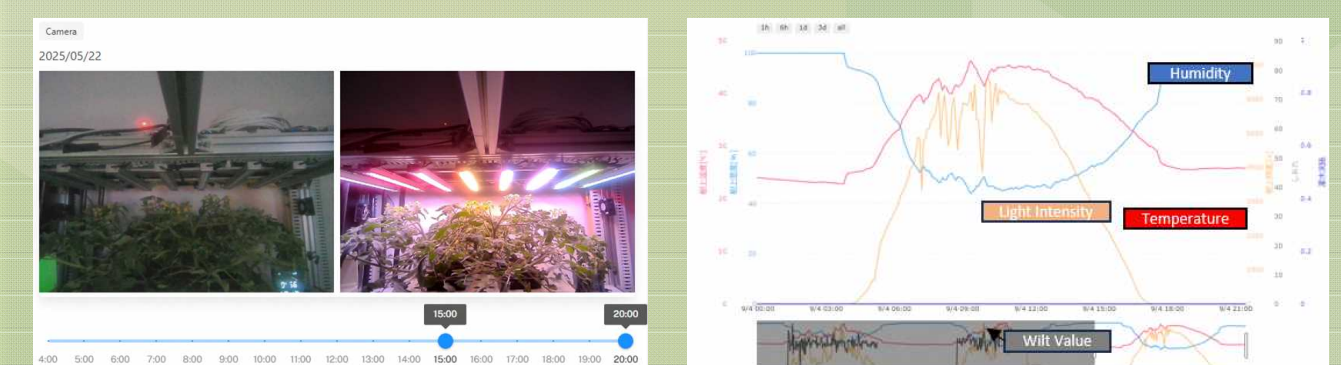


図2：第1次トマト栽培試験で得られたデータ

### 実装/応用

初期段階では、制御されたストレス条件下でトマトの苗に手作業で灌水し、育成・萎凋パターンに関する環境データと画像データを使ってAIシステムを訓練した。

これらの試験の中間集計結果により、BRIX、ミネラル、ビタミンCの数値から、水ストレスの制御と果実の品質向上との間に正の相関関係があることが判明した。これらの観察条件下で栽培されたトマトの苗は、以下を達成した。

- BRIX値（糖度）が2～3%上昇
- 顕著なミネラルの集積
- 市販のプチトマトと同等のビタミンCレベル

|                                      | BRIX (%) | Minerals (mg/100 g) |      |     |      | Vitamin C (mg/100 g) |        |
|--------------------------------------|----------|---------------------|------|-----|------|----------------------|--------|
|                                      |          | Ca                  | Fe   | K   | Mg   | Fresh                | Frozen |
| Horticulture Technology Hub Tomatoes | 6-7      | 12.3                | 18.7 | 450 | 0.35 | 16.5                 | 17.3   |
| Market Tomatoes                      | 3-4      | 11.0                | 11.9 | 260 | 0.33 | 16.7                 | 17.1   |

図3：ITEカレッジ・イーストでの実験室試験結果

現在実施中のHappy Quality社との共同プロジェクトでは、AI灌漑技術を葉菜類に拡大し、水ストレスの制御が作物の品質をどのように向上させるかを研究する予定である。本プロジェクトはすでに次の段階に進んでおり、AI主導の灌漑制御を導入し、リアルタイムの画像やセンサーからのフィードバックに基づいて精密灌水の自動化を実施している。