

1. はじめに

近年、日本では農業従事者の高齢化が進んでおり、その人口も減少の一途をたどっています。これは、担い手不足や新規参入の困難さ、劣悪な労働環境が原因です。これらの問題を解決するために、より前進したスマート農業が求められています。

私たちの製作した「Smart Gathering」では、VR と AI ロボットの連携によって農作物の収穫を、人が現場で行うことなく、工場内で全行程を自動化する仕組みを構築しました。今回は“キクラゲ”の生産企業と連携して開発を進めています。単に自動化を求めたのではなく、人の経験と AI の高度な予測技術の連携が実現できる点において斬新なシステムで世界に類はありません。

2. システム概要

「Smart Gathering」はキクラゲ生産企業の要望となる規格内商品の品質保証の面を叶えるため、キクラゲを傷つけることなく 1 枚ずつ収穫可能な手法に当初開発を始めた一括収穫型のシステムを改良しています。タイムロスの問題解決と、日中のビニルハウス内の高温問題、湿度問題を解決するために VR によるリアルタイムの収穫処理から VR によるバッチ型収穫処理へと改良を行いました。



図1. システム比較

「Smart Gathering」は栽培されているすべての菌床を毎日撮影し、キクラゲの成長を確認します。このデータを VR 空間へマッピングします。VR 空間上でキクラゲがバウンディングボックスに囲まれ選択可能状態となります。ここで収穫を指定すれば、ロボットアームで自動収穫が実行されます。

VR 空間上でキクラゲの成長確認と収穫を行うことで収穫者は暑く湿度の高い環境で作業することなく時間と場所を気にせずに作業ができます。現在では菌床の 3 面（前左右）でのみ栽培していますが、回転台を使用することで後ろを含めた 4 面での栽培が可能になり、収穫率を向上できます。

3. システム構成

「Smart Gathering」は、図 2 に示すように、キクラゲの撮影と収穫を行う収穫機、キクラゲの検出を含めた計算処理サーバ、そして収穫したいキクラゲを選択する VR 使用者により構成されます。



図2. システム構成

3.1 キクラゲの認識手法

キクラゲの形状は複雑で明確な特徴がなく、成長度による色の変化もないため、正確な検出は困難です。本システムでは、深層学習で物体検出を可能にするアルゴリズム (YOLO) を用いて事前にキクラゲを学習することで、キクラゲの複雑な形状の特徴を捉え、高精度の検出を可能にしています。

3.2 VR マッピングとキクラゲ選択

YOLO によって検出されたキクラゲと、菌床画像を VR 空間上に配置し、実際に菌床を見ているかのように、VR の動きと連動させます。キクラゲは VR コントローラで選択可能で、収穫したいキクラゲを生産者が経験的に指定すれば、それをもとに実際のキクラゲの座標を算出する仕組みです。

4. おわりに

私たちは未来のスマート農業として本システムを提案します。誰でも、気軽に新規参入ができ、楽しく作業ができる。そんな農業を目指しています。

「Smart Gathering」が日本の農業を支えます。