

Agri-Food Forum 2024

Project Title/プロジェクト名

Mushroom Chamber with AI & IoT Integration AIとIoTを統合したキノコ栽培室

Synopsis of Project

This research examines the effectiveness of artificial neural networks for image recognition in a mushroom growing chamber integrated with environmental control and automation. The primary objective is to apply Artificial Intelligence (AI) to detect the growth stages of mushrooms, while the Internet of Things (IoT) enables precise adjustments to environmental parameters. The system employs a Convolutional Neural Network (CNN) trained on a diverse dataset of annotated mushroom images at various growth stages.

プロジェクトの概要

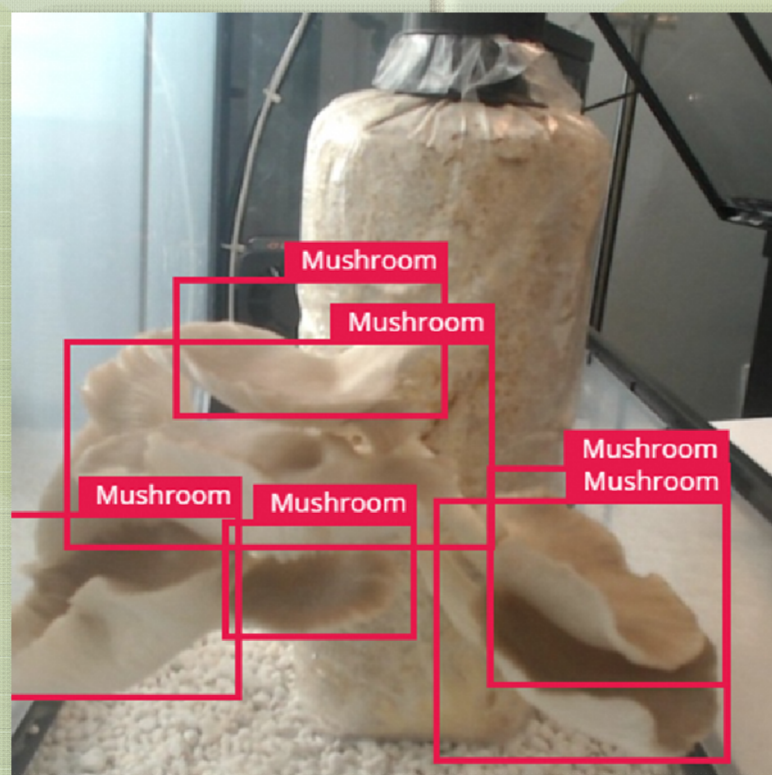
本研究は、環境コントロールと自動化を統合したキノコ栽培室において画像認識に関する人工ニューラルネットワークの有効性を調べるものである。主な目的は、AI（人工知能）を利用してキノコの生育段階を検知し、IoTにより環境パラメーターの正確な調整を可能にすることである。このシステムは、CNN（畳み込みニューラルネットワーク）を採用しており、このCNNはさまざまな生育段階のラベル付けされたキノコ画像の多様なデータセットで訓練されている。

Figure 1: The trained model is deployed in a retrofitted chamber, where it processes real-time images.



図1：改造した栽培室に訓練したモデルを展開し、リアルタイムの画像を処理

As observed, one strategy to enhance the model's performance is to increase the diversity of the training data by employing techniques like rotation, flipping, zooming, and cropping. These data augmentation methods expose the model to various perspectives and transformations, simulating real-world variations. By doing so, the model becomes more robust to unseen data and reduces the risk of overfitting.



以上のことから、モデルのパフォーマンスを向上させる方法の一つは回転、反転、拡大・縮小、切り取りなどの方法を使って、訓練データの多様性を増やすことである。これらのデータ拡張方法は、現実世界の変数をシミュレートしながら、このモデルをさまざまな視点や変化にさらすことになる。そうすることにより、このモデルは未知のデータに対してより頑健になり、過学習のリスクが減少する。

Figure 2: Labeling images for machine learning models

図2：機械学習モデルのラベル画像

Figure 3: Evaluating the performance and the accuracy of MobileNetV2, a lightweight CNN model.

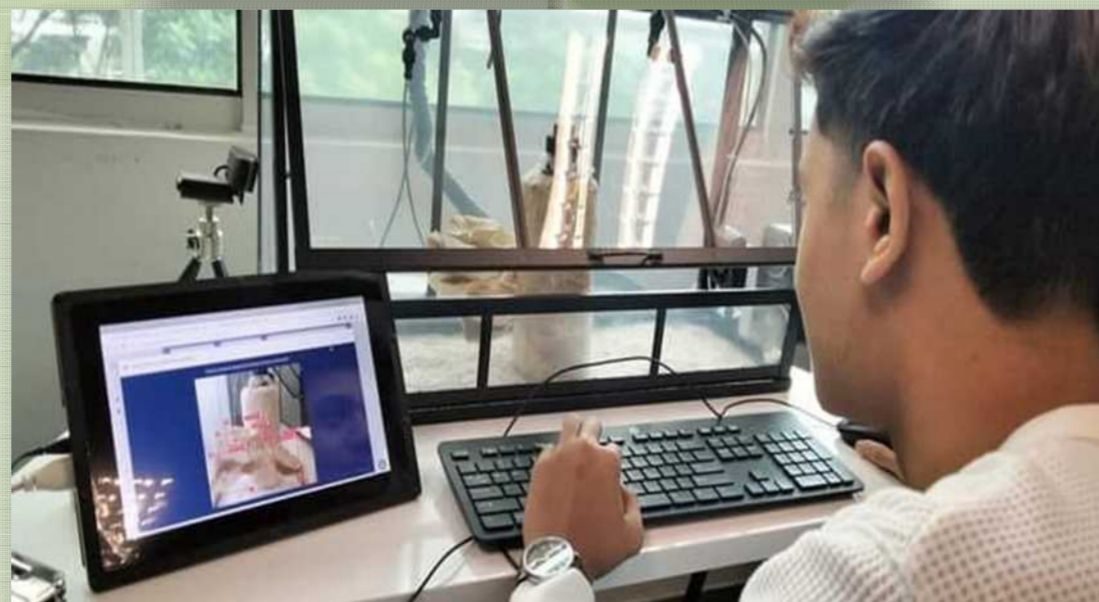


図3：軽量なCNNモデルである MobileNetV2の パフォーマンスと正確性を評価

The project demonstrates potential to transform mushroom cultivation operations. The system effectively leverages deep learning, a key machine learning technique. This approach reduces manual labour and improves environmental control.

本プロジェクトは、キノコの栽培作業が変わる可能性を示している。このシステムは、重要な機械学習技術である深層学習を効果的に活用している。このアプローチにより、手作業を減らし、環境のコントロールを向上させることができる。

Our future research will aim to expand the CNN dataset, further refine automation processes, and explore applications for other mushroom varieties and agricultural products.

今後の研究では、CNNのデータセットを拡張し、自動化プロセスの精度をさらに高め、その他のキノコ品種及び農作物への適用を探ることが目的となる。