

DeepD381v3-YOLOV4 を用いた トマト果実のリアルタイム検出調査

令和5年度 ◎2年2組(38)ミナリック 潮音 2年1組(40)渡部 俐玖
指導 愛媛大学 Islam Md Parvez先生

背景と目的

近年、高齢化、後継者不足などにより、農家の人口が減少し、従来どおりの方法では農作物の安定供給を行うことが困難になっている。これらの問題を解決する一つの手立てとして、近年利用率が増加しているAIがあげられる。

AIを利用して簡単に栽培技術やノウハウを継承することができると、新規就農者でも高度な栽培技術を使って安定した生産が可能になる。

本研究では、AIを用いてトマト果実の熟度をリアルタイムで検出するシステムを開発した。

材料および方法

AIの学習データ作成のため愛媛大学の
植物工場内で栽培されているトマトを撮影

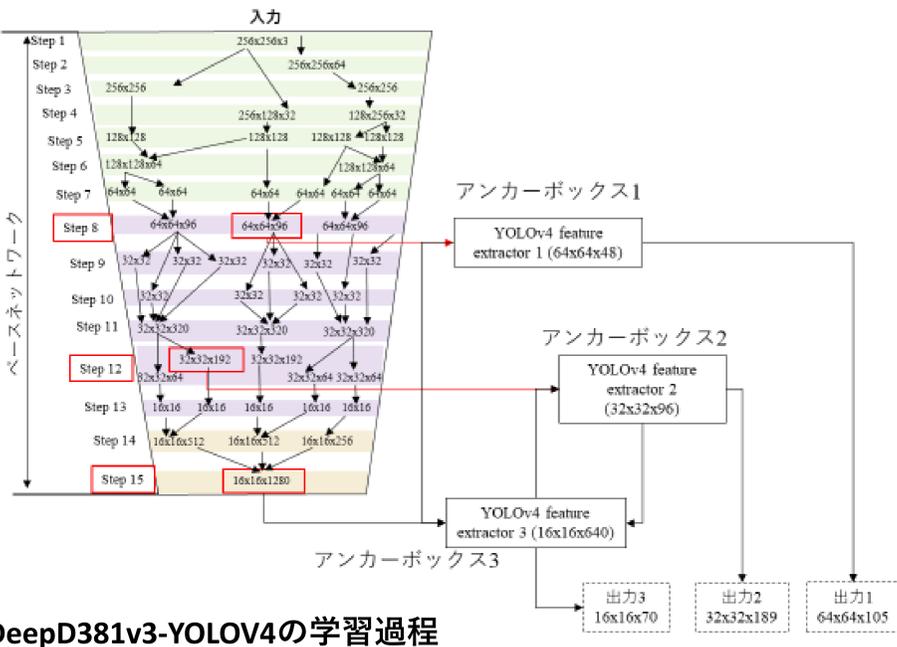
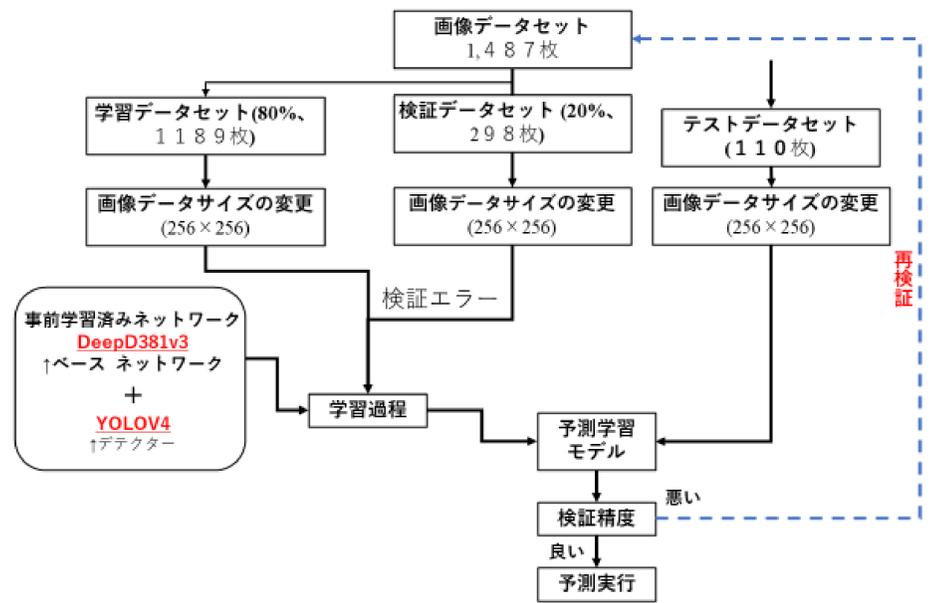


赤いトマト



緑のトマト

学習データのためのデータセットの概略図



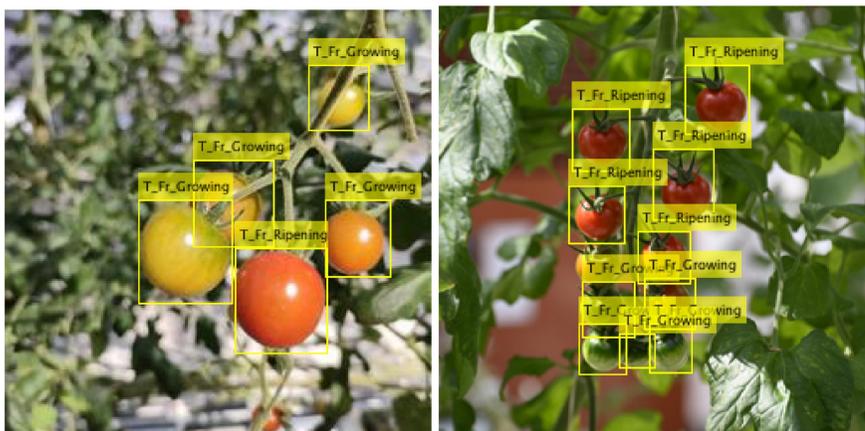
DeepD381v3-YOLOV4の学習過程

まず、事前学習済みベースネットワークDeepD381v3 (Islam and Hatou, 2023) と、ディテクターヘッド YOLOV4をダウンロードして組み合わせる。入力した画像の大きさは256×256×3とし、学習させる中間層は358層とする。フューチャーマップは小さくなればなるほど様々なパターンや特徴を抽出することが可能となる。そのため、64×64、32×32、16×16の3つのフューチャーマップを製作した。

64×64のフューチャーマップをアンカーボックス1、32×32のフューチャーマップをアンカーボックス2、16×16のフューチャーマップをアンカーボックス3とする。

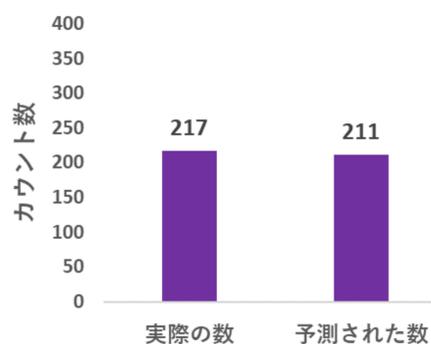
結果および考察

DeepD381v3-YOLOV4は、検証データとして298枚用いた結果、平均精度75%で認識した。さらに、リアルタイムで検証するために、110枚のテストデータを使用した。ネットワークDeepD381v3-YOLOV4は緑色のトマトと赤色のトマトを区別して収穫することが可能となった。図から緑のトマトの場合、実際の数と予測された数がほぼ同じであるが、赤色のトマトの場合、実際の数よりも予測された数の方が多いことが分かった。その理由として、データ数が少ないということと、果実が重なっていることで区別が難しい、また、背景によるノイズ・光源の違いによって色の見え方が変わっていきたりすることで色の区別が難しい。より精度を高めるためにデータ数を増やしたり、ネットワークトレーニングパラメータを最適にしたりする必要があることが分かった。

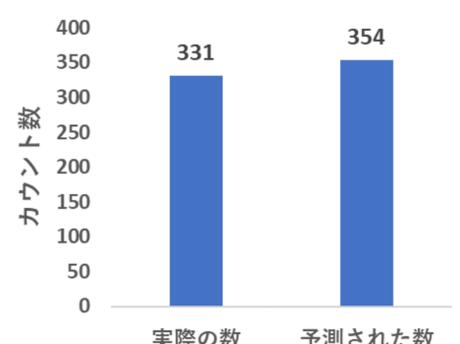


検出結果の一例

緑色のトマト



赤色のトマト



参考文献

Md Parvez Islam and Kenji Hatou, 2023. Performance evaluation of DeepD381v3 for automatic classification of plant leaf diseases. 日本生物環境工学会2023年豊橋大会, 2023年9月12日～15日、豊橋技術大学、愛知、日本。

謝辞

この研究に関して準備・ご協力いただいた愛媛大学農学部のIslam Md Parvez先生、大学生の皆さん、本当にありがとうございました。

Citation:

ミナリック 潮音、渡部 俐玖、Islam Md Parvez。
DeepD381v3-YOLOV4 を用いたトマト果実のリアル
タイム検出調査。愛媛大学ー附属高等学校大連携
課題研究 I、愛媛大学ミュージアムでのポスター
発表、9月22日（金）ー23日（土）、2023。