

2021年3月5日@（報告会）

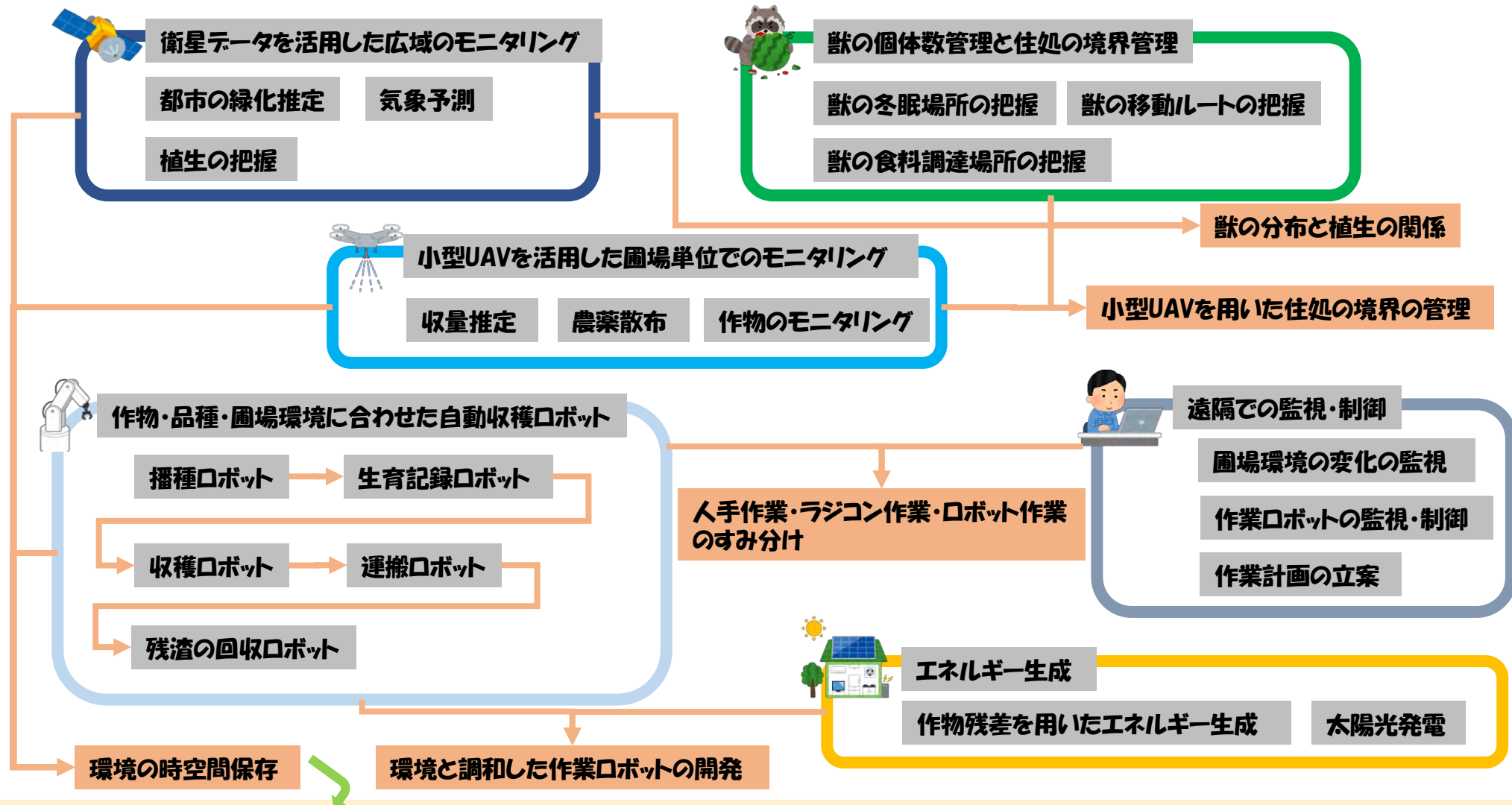
農業農村地域における情報利活用の未来図

深層学習を活用して高精度な植物の3次元モデルを 短時間で構築するシステムの開発

申請者：斎藤広隆

東京農工大学大学院 農学府 農学専攻
修士課程2年 上薊 優人

ユーザー中心型データプラットフォームを用いた農空間の構築



単純に情報を集めるだけでなく、ユーザーと一緒に作っていく農村情報ネットワークが必要！

⇒現場の課題をデータと共に吸い上げ、これを解決するものを提供していく。

この時、ユーザーの負担を少しでも減らす・環境負荷を少しでも減らすには、3次元構造復元をするにも収穫期予測をするにもプラットフォームの運営側で計算コストを下げる必要がある。

⇒今回は、自分の作った野菜を遠隔にいる人に伝えたいという実際のニーズから画像データを用いた3次元構造復元の計算コストに着目した。

背景と目的

ユーザー中心型データプラットフォームを用いた農空間の構築に向けて

社会的な課題

自分作った野菜を遠隔地にいる人に伝えたい. =>実際のニーズ

課題の解決方法

- ・ ドローンなどで圃場ごと時空間保存する.
- ・ 各野菜ごとに時空間保存する.

使用する技術

- ・ レーザー計測手法
- ・ 画像処理手法

技術的な課題

- ・ 計算コストが高い.
 - ・ 今回は、動画を静止画に切り出すフレームレートに着目した.

アイデア

動画を解析することで3次元構造復元に最適なフレームレートを決めるシステムを開発する(最終的には深層学習が使えるかも).

目的

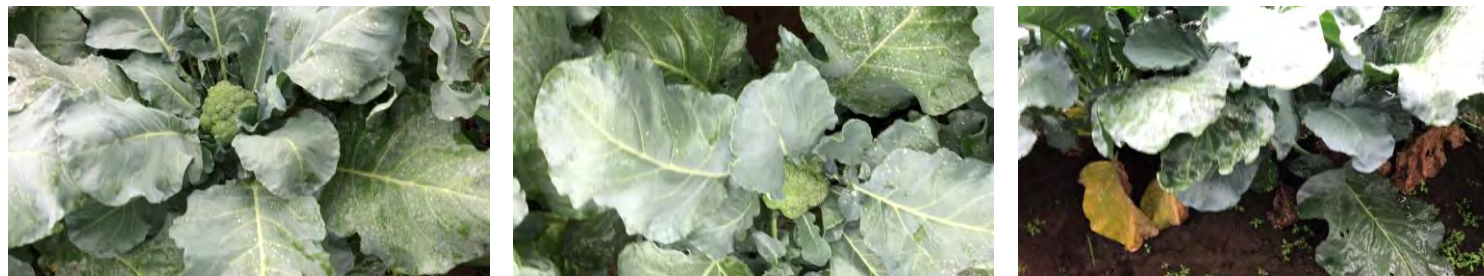
2種類の動画について動画を切り出すフレームレートを変化させ、フレームレートと3次元構造復元結果を比較する.

3次元構造復元

画像を用いた3次元構造復元は、下記の2つの手法からなる.

1. 複数の入力画像から疎な点群を幾何学的に推定するSfM (Structure from Motion)
2. SfMで推定した点群に基づき高密度な点群を生成するMVS (Multi-View Stereo)

入力画像



- 大まかな3次元構造把握
- カメラパラメータ推定

SfM (Structure from Motion)

疎な点群

3次元構造構築

MVS (Multi-View Stereo)

高密度の点群

実験方法

動画を切り出すフレームレートを変えて出来上がった3次元モデルを比較する.

実験条件：

- 使用した動画は，ブロッコリーと花の動画.
- フレームレートは，5，10，20，30，40，50，60の7条件とした.
- 動画の切り出しは，ffmpegで行った.
- 3次元構造復元は，openMVGおよびopenMVSで行った.



実験結果

ブロッコリー :

			
5	10	20	30
			
40	50	60	60(3D)

フレームレートを大きくすると葉の端の復元精度が高くなる.

実験結果

花：

			
5	10	20	30
			
40	50	60	60(3D)

フレームレートを大きくするとノイズが増える.

考察

- ブロッコリーではフレームレートを変えたことで大きな差は見られなかったが、花ではフレームレートを変えることでノイズが多くなった。
 - 撮影環境の影響があるのではないか？
 - 対象物の構造の影響があるのではないか？
 - 撮影の仕方も関係するのではないか？
- 低フレームレートの画像を用いて3次元構造復元した物でも何かは伝えることが出来た。
 - 低フレームレートで3次元構造復元をした場合でも、時空間保存は可能である。
- 画像の枚数によって計算時間が変わることを確認した。
 - 画像の枚数を削減する手法を開発することで計算時間は短縮できるのではないか？

まとめと今後の予定

- 今回は、動画を切り出すフレームレートを変えて出来上がった3次元モデルを比較した.
- 今回の結果から低フレームレートでも、3次元構造物のイメージを第3者に伝えられることが分かった.
- 今後は、ブロッコリーや花以外の構造物に対して同じ手法を適用しながら、傾向を分析していく.
- 加えて、3次元構造復元で出来上がるモデルの精度は、動画撮影の仕方や環境要因(光環境など)によっても変わってくるため、これらの影響についても考える必要がある.

情報通信環境整備対策の図では、直売所の部分に直接関係すると思われる.