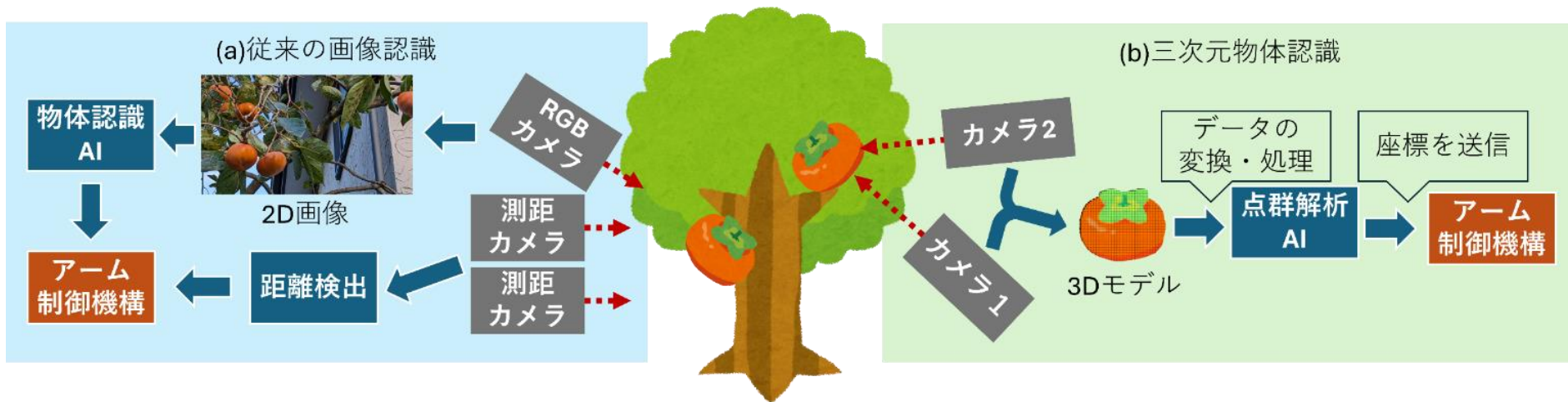


近年、自動運転や農業用ロボットの需要の高まりと共にAIによる画像認識技術の向上が必要とされている。

しかし現在使用されているYOLOなどの二次元ベースの画像認識では得られる情報が限られており、システム全体が複雑になる傾向にある。

そこで本研究ではカメラから得た三次元情報に対して直接解析を行い、物体認識を実行することを目的とする。三次元物体認識が可能になれば、果樹収穫ロボットなどへの応用が期待できる。



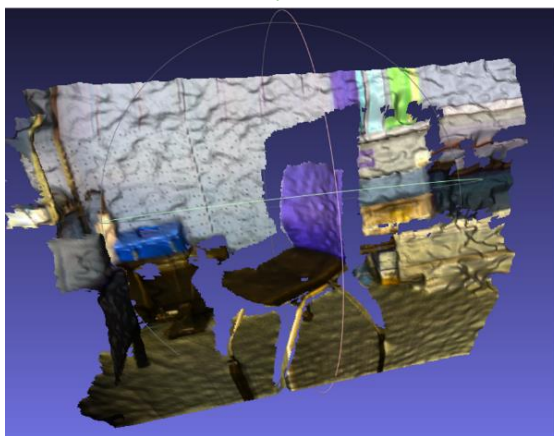
## 1. 物体認識の概要

物体認識には、対象が何であるかを取得する分類、対象がどこにあるかを取得する物体検出、対象物がどの領域に存在するかを取得するセグメンテーションの3種類がある。本研究では、最も処理工程が少ない分類から着手した。

## 2. 点群データ作成実験



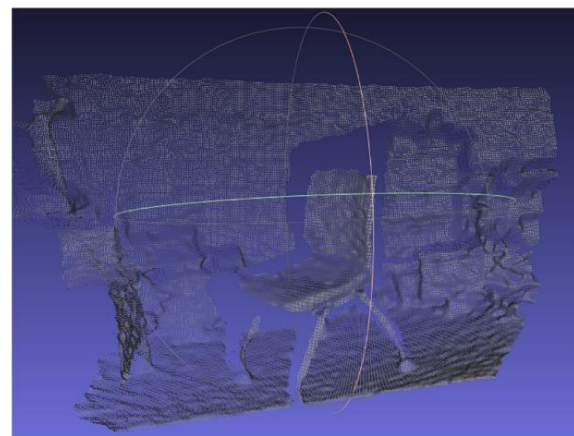
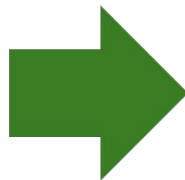
取り込み対象



作成した3Dモデル(拡張子 .ply)

深度カメラIntel RealSense D435iを用いて、点群データを作成する実験を行った。

色情報削除  
フォーマット変換



AIで読み込み可能なモデル(拡張子 .off)

1. RealSenseによる対象物の撮影を行う。
2. 撮影データから3Dモデルを作成する。
3. AIが認識できるようにPythonのOpen3Dライブラリを使用して色情報を削除、ファイル形式を変換する。

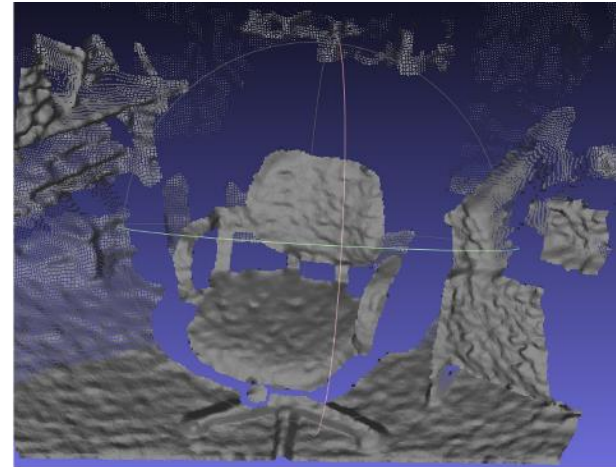
## 使用したPCの構成

	名称	性能
OS	Ubuntu 20.04.6 LTS	
CPU	Intel Core i5 6500	4コア, 定格周波数3.20GHz, 最大3.60 GHz メモリ 16GB (32GB セグメンテーション)
GPU	NVIDIA GeForce RTX3050	CUDA 2304コア, VRAM 6GB, 定格周波数1.04GHz, 最大1.47GHz

### 3. PointNetによる物体検出

#### 物体検出 認識結果

深度カメラRealSenseを通して取得した椅子の3Dデータを、  
先述の前処理を行いPointNetに入力した。

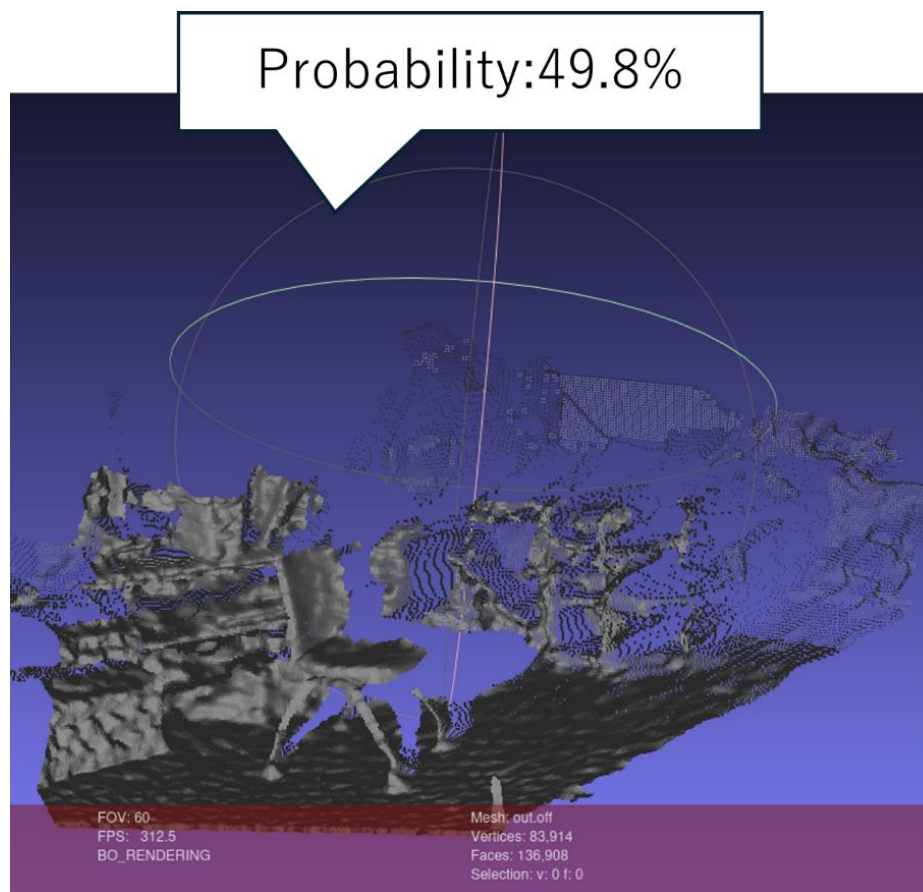


判定結果 : chair    Probability : 67.1[%]



## 物体検出 認識結果 その2

また、分類対象以外のものによる影響を調べるため、PythonのOpen3Dライブラリを使用して椅子のみのデータを作成し、確率を示すProbabilityの変化を測定した。

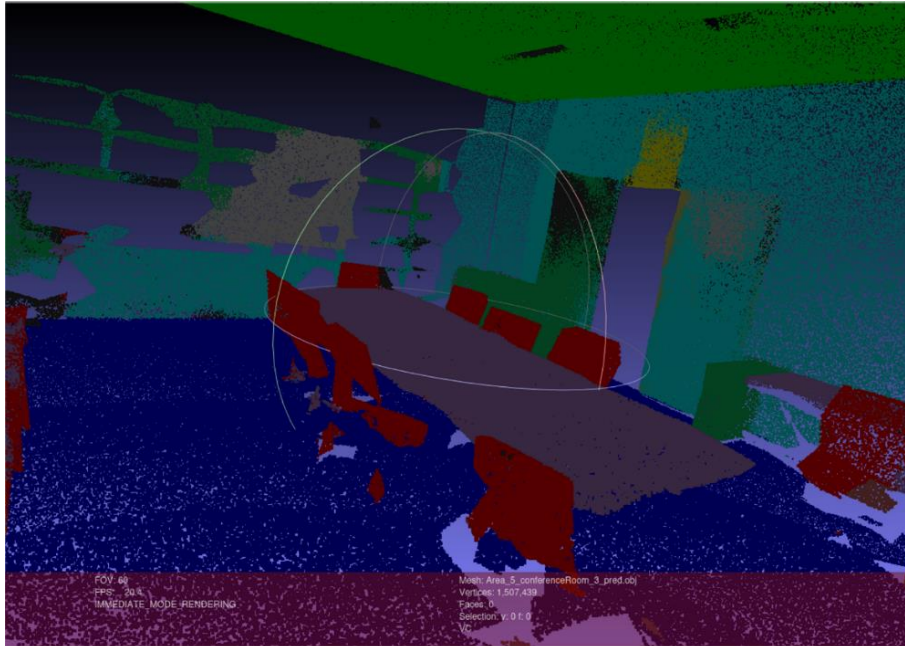


- 椅子のみを切り抜くとProbabilityが上昇した。
- 床や周囲の物が判断におけるノイズとなっている。

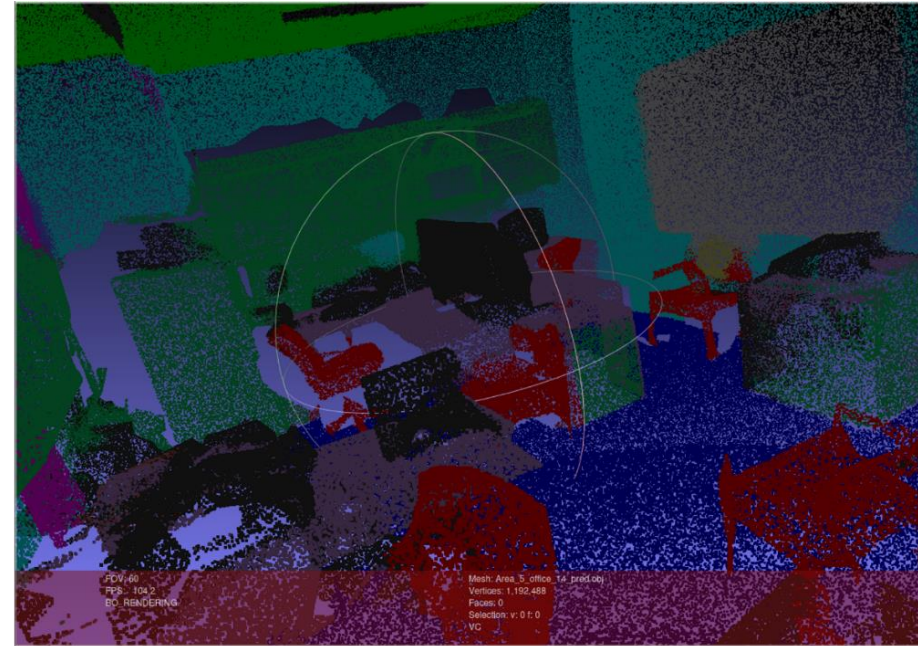
## 4. PointNetによるセグメンテーション

### セグメンテーション 認識結果

PointNetを使用したセグメンテーションを既存のモデルに対して行った。  
学習にはStanford3dDatasetを使用した。



conference room



office

## 5. まとめ

- ・深度カメラからの3Dデータから3Dの分類を実行できた。
- ・分類において周辺形状（ノイズとなる）の影響を確かめられた
- ・セグメンテーションのデモデータの学習とセグメンテーション処理が実施できた。