

# 移動ロボットによる3次元点群環境計測

環境生命自然科学研究科 工学部 機械システム系

亀川 哲志

## 林業・3次元点群

### 林業の課題・提案

近年日本の林業産出量は大きく減少

- 林業従事者の減少・高齢化
- 山地の多さによる運用コストなど

山林の**資産価値**を定量的に測定することで岡山県の林業を**盛り上げる**ことはできないか？

### 資産価値測定の効果

山林の正確な評価と計画立案やリスク管理投資の促進などが期待される

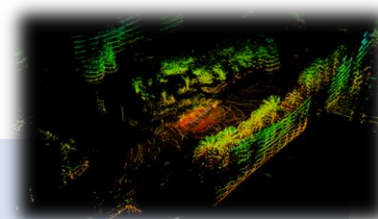
### 資産価値測定方法

点群データを活用し山林を**3Dデータ**に落とし込む  
→**樹木・山林形状**を取得することで山林の資産価値を計算できないか？

### 本研究室の技術

#### SLAM

森林などGPS情報が使用できない環境で自己位置・地図作成を行う



フィールドワークで実際に森林内の点群データを収集

## SLAM

### SLAM概要

未知環境で自律移動  
→自身の位置と環境地図が必要

自己位置推定

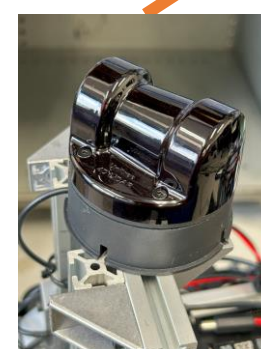
互いに依存

環境地図作成

Simultaneous Localization and Mapping (SLAM)

自己位置推定と環境地図作成を同時に行う

### 3種のLiDAR



Unitree 4D LiDAR L1



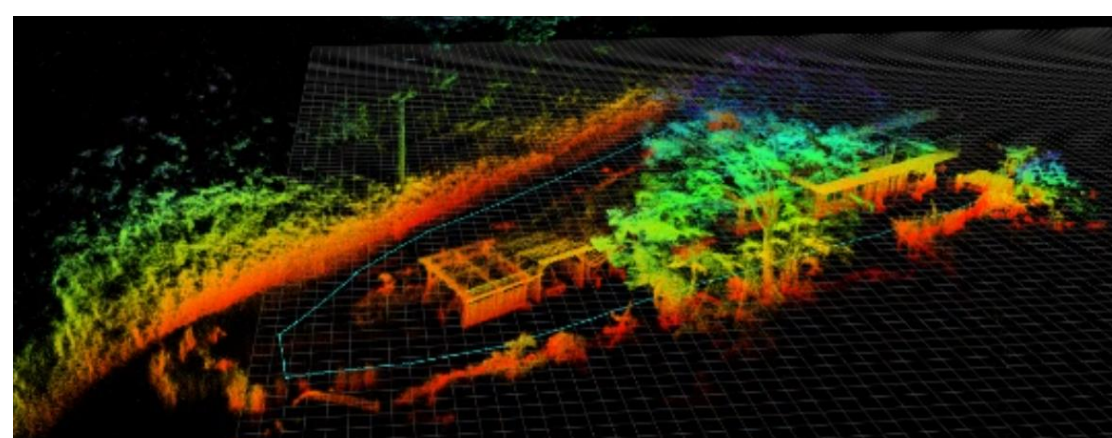
HOKUYO UST-30LCN



HESAI XT16



SLAM  
(Point-LIO)



## PointPillars技術

PointPillars：3次元点群と機械学習を利用した物体認識手法

### PointPillars技術の概要

1. 3次元点群を取得
2. 点群データを疑似画像へ変換
3. 疑似画像から2D CNNによる特徴量抽出
4. SSD(Single Shot multibox Detector)による物体認識



### PointPillars技術の特徴

- 画像を必要としない物体認識
- 暗い環境での環境測定
- 高速かつ高精度な処理

### PointPillars技術を用いた樹木の検出

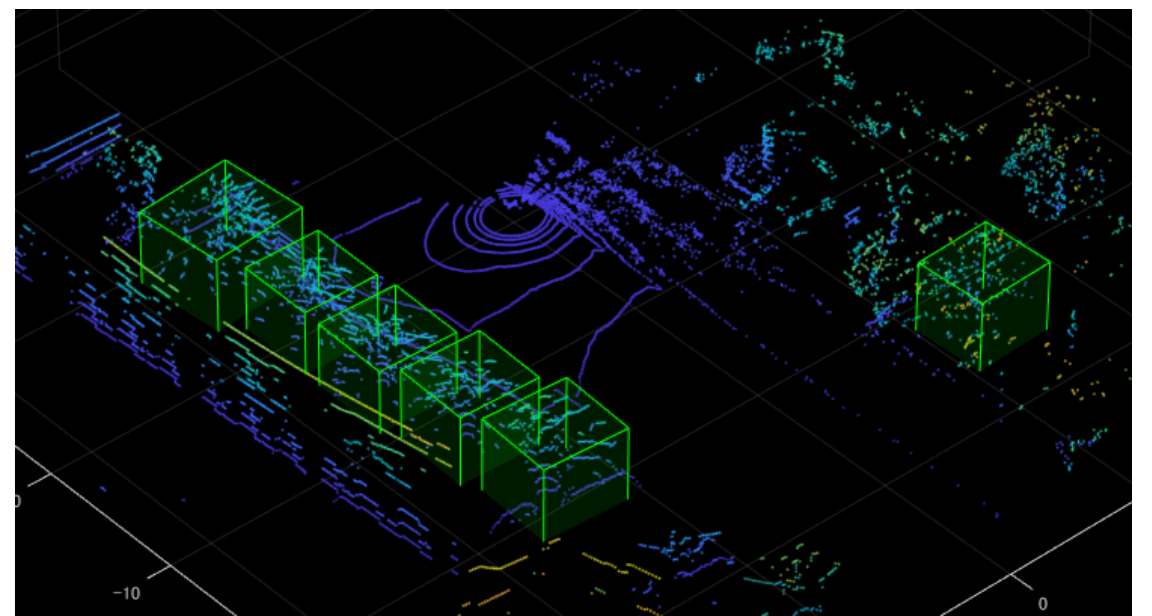


点群取得環境



HESAI XT16

機械学習



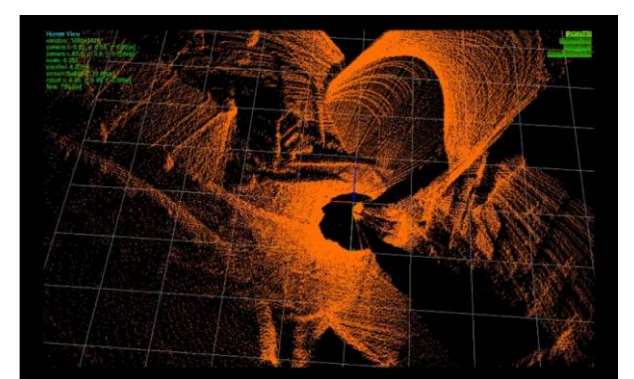
PointPillarsによる樹木の検出

## 技術の応用例

### 樹木の材積測定

山林の資産価値を定量的に測定

各樹木の材積を把握

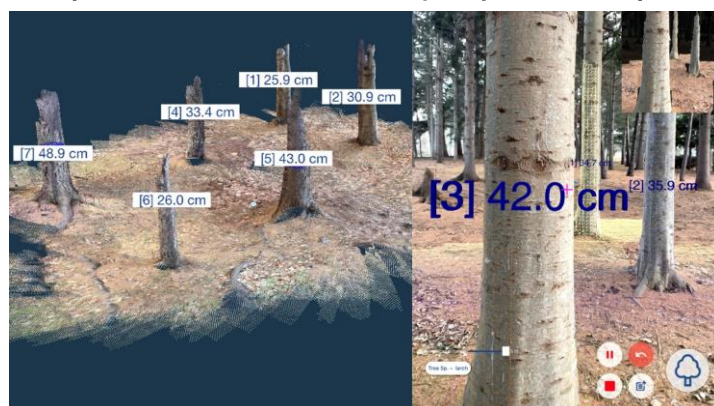


島根原発内でのレスキューロボット実証実験

- 胸高直径，高さ，曲がりの測定
- ドローンと地上ロボットの併用による詳細な3次元点群データの取得と利用

### 先行研究

- ForestScanner
- OWL



クローラ型  
移動ロボット

レスキューロボット

