

# 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

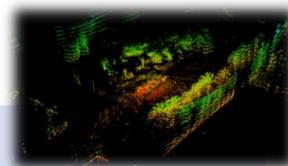
### 資産価値測定方法

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



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

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

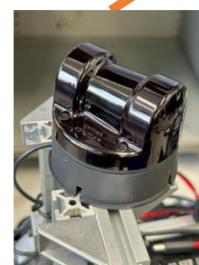
互いに依存

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



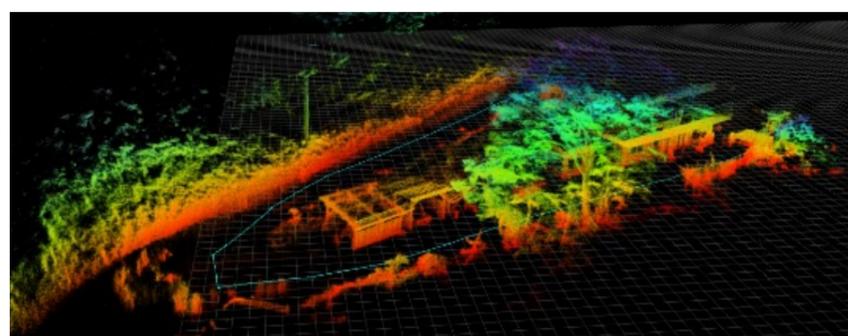
HOKUYO UST-30LCN



HESAI XT16



SLAM  
(Point-LIO)



OKAYAMA UNIVERSITY

## 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

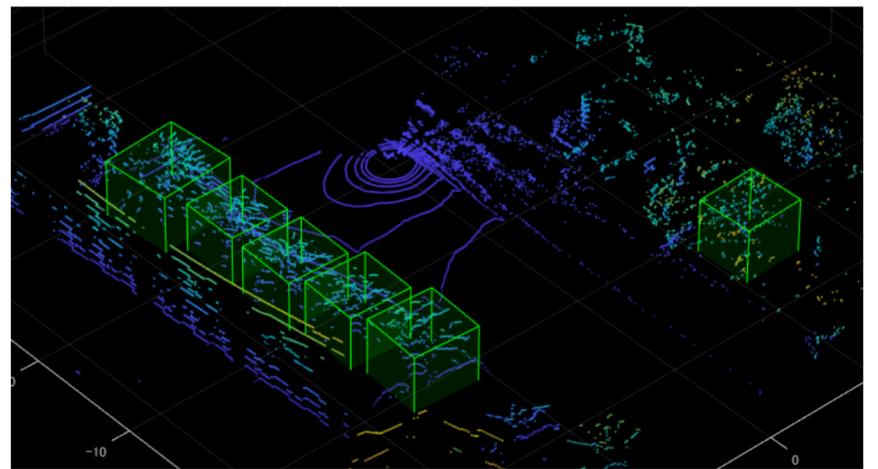


点群取得環境



HESAI XT16

機械学習



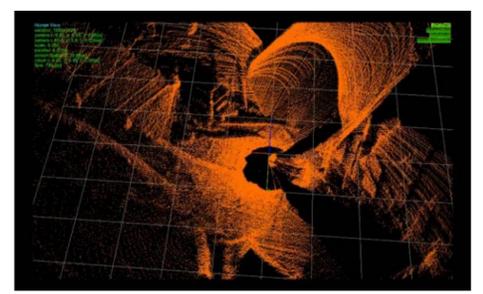
PointPillarsによる樹木の検出

## 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

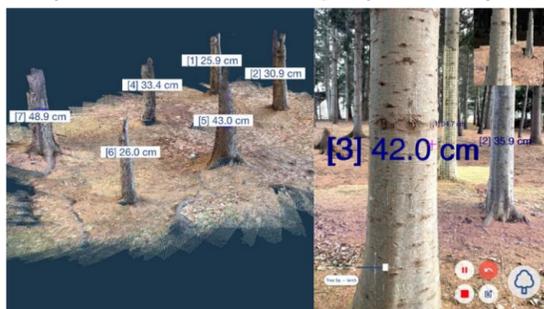


島根原発内でのレスキューロボット実証実験

- 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

