

# 自動運転車両の経路計画最適化と 走行安全性評価に関する研究

## 研究の概要と特徴

現在地から目的地までの経路を生成する手法の一つに人工ポテンシャル法が存在する。障害物と目的地にポテンシャル関数を定義することで勾配に沿った経路を導出できるが、この手法を動的な環境に適用することでリアルタイムで歩行者や障害物等を回避する経路生成を可能にする。また、3次元点群地図更新頻度の検討や走行安全性評価を行うことで自律移動パーソナルモビリティ走行時の安全性向上を目指す。

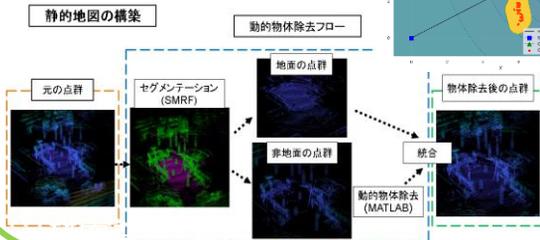
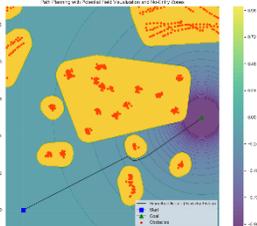
## 研究の内容

### 自動運転パーソナルモビリティの経路計画

#### ポテンシャル法を用いた 3次元点群地図更新の検討

LiDARで取得した3次元点群地図内から動的物体を除去し、静的環境下でポテンシャル場を構築

様々なシナリオで経路生成  
を行い3次元点群地図更新時期  
を検討



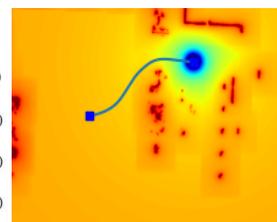
#### ポテンシャル法を用いた 動的及び静的障害物の回避

LiDARで取得した生の点群データを人工ポテンシャル法を用いて処理することで動的障害物を考慮

人などの動的な障害物を考慮しながら効率のよい回避を検討

- (1),(2): ポテンシャル関数
- (3): ポテンシャル場
- (4): 勾配

$$P_0(x, y, z) = \frac{1}{\sqrt{(x-x_0)^2 + (y-y_0)^2 + (z-z_0)^2}} \quad (1)$$
$$P_d(x, y, z) = \frac{1}{\sqrt{(x-x_d)^2 + (y-y_d)^2 + (z-z_d)^2}} \quad (2)$$
$$P(x, y, z) = \sum w_0 P_0 + w_d P_d \quad (3)$$
$$-\text{grad}P(x, y, z) = -\left[ \frac{\partial P}{\partial x} \quad \frac{\partial P}{\partial y} \quad \frac{\partial P}{\partial z} \right] \quad (4)$$



### パーソナルモビリティの走行安全性評価

#### 手動と自動の切替機能の実装

電磁クラッチの特徴

- ・応答性が高い
- ・制御が精密
- ・遠隔操作が可能

自動運転と  
相性が良い



PMV(手動) PMV(自動)

#### 走行安全性評価

PMV(手動) の運動性能を真値とし、PMV(自動)の乗り心地や操作性などの運動性能を評価

### 今後の展望

リアルタイムでの地図更新と経路生成、モビリティの乗り捨てサービスを目指した安全性評価

## 研究の効果並びに優位性

人に不快感を与えにくい自律走行モビリティと経路の生成、走行禁止区域設定による安全性確保

## 技術応用分野・企業との連携要望

自動車分野、自動運転開発、自動運転車両の経路計画