

# RGB-Dマップを用いた全方位カメラでの自己位置推定に関する研究

## 研究の概要と特徴

高レベルの自動運転システムは多数のセンサを要し、高級車からの段階的な導入  
安価な自動運転実現のため、センサ・コンピュータを必要最小限の構成にするため、  
高価なセンサであるLiDARの役割の1つ自己位置推定を全方位カメラで行う手法を提案

## 研究の内容

### 課題

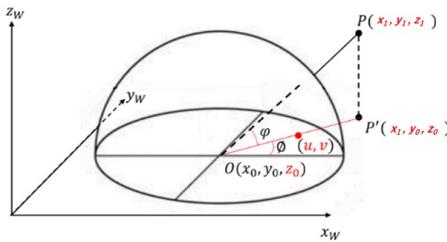
- 画像ベースで低計算コストで自己位置推定を可能とする手法
- 明るさに対するロバスト性の獲得

## 提案手法

### 自己位置推定

事前作業: カメラとLiDARのフュージョンによりRGB-Dマップを作成

走行時: センサは全方位カメラのみで、画像の色情報とRGB-Dマップの色情報をマッチングし、マップの距離情報を用いて自己位置推定



$$\varphi = 90^\circ \times \frac{r - R_{90}}{R_{90}}$$

$$\varphi = \tan^{-1} \left( \frac{z_1 - z_0}{\|OP'\|} \right)$$

$$\|OP'\| = \sqrt{(x_1 - x_0)^2 + (y_1 - y_0)^2}$$

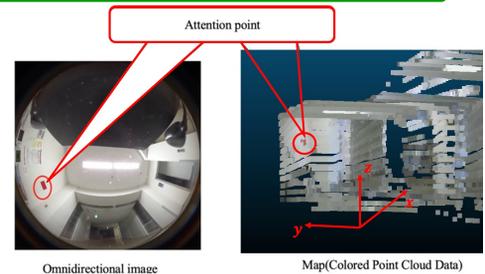
$$\theta = \tan^{-1} \left( \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0} \right)$$

→自己位置推定

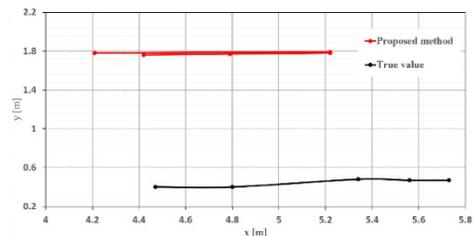
### 明るさに対するロバスト性へのアプローチ

計算コストの兼ね合いから、移動平均フィルタを用いたRetinexにより対処

## 自己位置推定に関する実験



LiDARによるNDTマッチングの結果を真値  
事前にマッチング画像の座標とマップの座標を取得



Proposed method: x[m]	4.42	4.79	5.22	5.22	4.21
Proposed method: y[m]	1.76	1.77	1.78	1.79	1.78
True value: x[m]	4.47	4.8	5.34	5.56	5.73
True value: y[m]	0.4	0.4	0.48	0.47	0.47

歪みや既知の値の誤差により、1m以上の誤差が発生  
現状LiDARを全方位カメラに置き換えは不可

## 研究の効果並びに優位性

全方位画像の歪みへの対策と既知であるデータの精度向上による自己位置推定精度向上に期待  
前提とした色情報のマッチング手法の開発・評価によりLiDARから全方位カメラへのシフト

## 技術応用分野・企業との連携要望

vSLAM及び自動運転に関する研究・開発を行っている企業との連携を希望