

環境変化を考慮した群衆中での自律移動ロボティの経路計画に関する研究

研究の概要と特徴

- ・ 障害物を認識・回避し、目的地まで効率よく移動可能な自律移動システムの開発
- ・ 群衆や動的障害物が存在する環境下での走行経路などの生成が可能であるか検証

研究の内容

- ・ 街中や住宅街に存在する歩行者や群衆などの障害物は移動し、走行環境が変化
- ・ それに対応し、障害物の回避や群衆中での走行を可能にするため本研究では、そのような環境変化に対応した経路生成法を検討

実験車両の製作

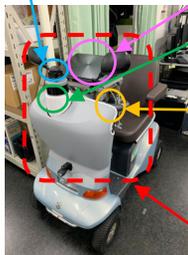
Omnidirectional camera

PC

3D LiDAR

Servo motor controls forward / stop lever

Automatic operation set box



Experimental vehicle

- ・ 高齢者向け四輪電動車を (スズキ セニアカー ET4D) ベースに車両を製作
- ・ ステアリング制御用のサーボモータや、前進・停止用のサーボモータ、PC等を用いて障害物が複数存在する環境下での自律移動を実施
- ・ 3D LiDARに加え、全方位カメラを用いることで、より正確で広範囲の障害物の情報を検出

ポテンシャル法の改良

従来のポテンシャル法のポテンシャル関数

$$P_o(x, y, z) = \frac{1}{\sqrt{(x-x_o)^2 + (y-y_o)^2 + (z-z_o)^2}}$$
$$P_d(x, y, z) = -\frac{1}{\sqrt{(x-x_d)^2 + (y-y_d)^2 + (z-z_d)^2}}$$

擬似的なポテンシャル関数

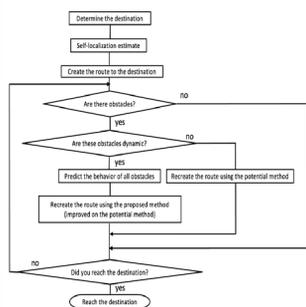
$$P_s(x, y, z) = \frac{1}{\sqrt{(x-x_o)^2 + (y-y_o+8)^2 + (z-z_o)^2}}$$

(x, y, z): Autonomous mobility position
(x_o, y_o, z_o): Obstacle position
(x_d, y_d, z_d): Target position

擬似的なポテンシャル関数を従来のポテンシャル法の計算へ組込

- ・ **リアルタイム**のポテンシャル場を作成可能
- ・ 走行環境が**動的に変化する**状況で走行経路を生成可能

障害物が存在する環境下での制御



A control algorithm

周囲に複数の静的、動的障害物が存在する環境下では車両走行が困難

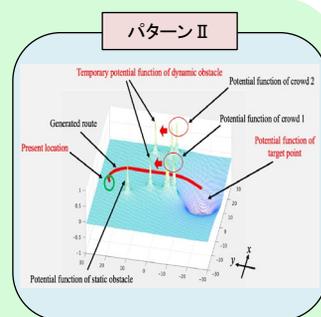
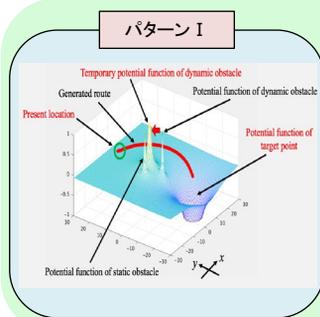
障害物の静的、動的を**判断し**、その後それらの行動を**予測**、**回避**行動を実施

自律移動ロボティの目的地への移動が可能

ポテンシャル場および走行経路の生成実験

2つの条件でポテンシャル場および走行経路の生成実験を実施

- I. 静的障害物と動的障害物が存在する状況
- II. 静的障害物と動的障害物が集まってできた**2つの群衆**が存在する状況



研究の効果並びに優位性

周囲に群衆などが存在する環境下において、目的地までの効率のよい経路を生成することが可能

技術応用分野・企業との連携要望

自動運転技術の開発、研究をしている企業との連携を希望