

# 通信とセンサを用いた協調走行手法の検討

情報科学科 菅 雅也

指導教員：田 学軍

子を図 1 示す。

## 1 はじめに

現代社会において、自動車は欠くことの出来ない要素の一つである。それに伴い、交通事故が発生し続けている。センサ、通信技術を用いることで事前に周辺の状況を知ることが出来れば、各車両は一定のルールに従った協調走行が可能となるために事故を未然に防ぐことが出来ると考えられる。しかし、協調走行の実験には広大な敷地と費用が必要となる。現在の IT 技術を必要とする走行、Robocar を使用することで柔軟に対応できる。そのため本研究では、Robocar を使用し、様々な状況での協調走行を行うことを目標とし、まず協調走行の中ですでに走行実験も行われている隊列走行について検討していく。

## 2 協調走行

協調走行とは、車々間通信技術を用いることで、ドライバが互いの走行状態を知ることによって、円滑な走行を実現するための技術である。次に、隊列走行とは、複数台の自動車が隊列を形成して走行を行うことである。本研究の隊列走行では目標車間距離の維持と走行の軌跡の一致を目標とする。また、PID 制御またはファジィ制御を用いて目標車間距離の維持を行う。PID 制御とは、比例動作、積分動作、微分動作の3つの動作を合わせた制御である。次に、ファジィ制御とは、人間が経験的な知識で操作するようなことを比較的簡単に自動化する制御である。

## 3 実験

実験は2台のRoboCarを用いて直線走行と蛇行走行を行う。走行を開始する際の走行準備として、走行に必要な準備として駆動用サーボモータと操舵用サーボモータの起動、情報取得のためのフラグを設定、レーザレンジファインダの起動を行う。次にセンサからの情報取得を行う。

### 3.1 実験構成

前方車は、走行準備が終わると走行を行う。その後後続車へ自車の情報を送信し、最後に、走行を継続するか判断する。後続車もまず走行の準備を行い、前方車から情報の受信を行う。次に、レーザレンジファインダを用いて前方車の推定を行い、姿勢制御を行う。そしてPID制御またはファジィ制御を用いて速度を調節して目標車間距離の維持を行う。前方車の速度、操舵角の情報が現在の後続車の情報と異なった場合、その時の操舵角、車間距離を記録しておく。そして後続車がその車間距離分進んだ際に、前方車の情報を取り出し、速度、操舵角を変更する。その後2台の軌跡の算出を行い、最後に、走行を継続するかの判断をする。

### 3.2 実験測定

2 台の Robocar の 50mm/s の直線走行での車間距離の様

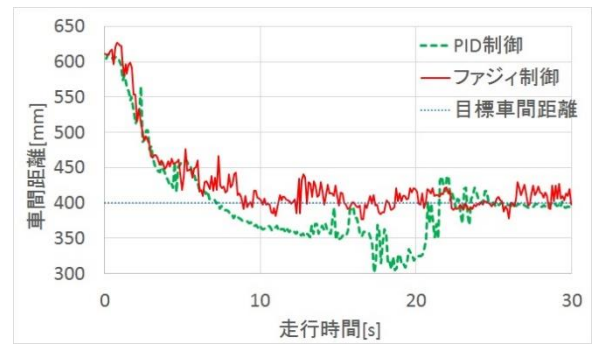


図 1 車間距離

車間距離が600mm 離れた位置から目標車間距離である400mm に制御する様子を示す。その後、それぞれの制御方法の目標車間距離に対する誤差の2乗平均を取る。ファジィ制御は60.66、PID制御は61.96であり、ファジィ制御がより誤差が少ないといえる。PID 制御は、積分動作を使用しているため一度前方車を見失ってしまった場合、今後目標車間距離に近づくには時間がかかってしまう。一方、ファジィ制御を用いた車間距離は、積分動作も使わず、PID 制御と比べ目標車間距離近くで安定しているといえる。

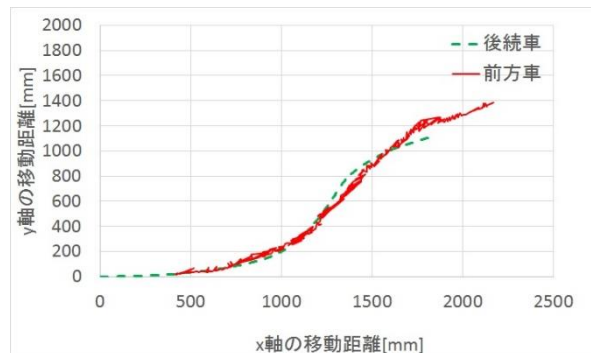


図 2 蛇行走行の軌跡

次に図2に操舵角 $20^\circ$ 、速度50mm/s の軌跡、走行時間10秒の時に操舵角 $20^\circ$ 、30秒の時に操舵角 $-20^\circ$  としている。後続車は前方車に比べ、x 軸の移動距離の短い位置で曲がり始めてしまっている。原因としては、前方車との実際の車間距離が短い場合に、操舵角変更の情報を受信してしまい、実際の車間距離よりも短い位置で後続車が前方車の操舵角に変更してしまったと考えられる。これは、センサ、通信、プログラムの周期、特性を理解することで改善できると考えられる。

## 4 おわりに

本研究では、隊列走行の実験環境を構築して実験を行い、制御、通信の有効性を示した。今後の課題としては、センサの正確性の検討や、ノイズなどの除去を行い、それによって正しく誤差の少ない軌跡の算出を行う必要がある。

### 参考文献

[1]奥迫伸一, 坂根茂幸, レーザレンジファインダを用いた移動ロボットによる人の追-跡