完全自動運転化社会に向けた車の合体・分離走行システムの提案

中川 優^a 石島 真由^a 宮内 真人^b 芹川 聖一^a

^a九州工業大学 ^b北九州工業高等専門学校

1. はじめに

本論文は完全自動運転社会が確立された後の次世代車ロボットの開発を提案することを目的としている。次世代車ロボットとは自動で結合・分離が出来るロボットを示す。自動運転と車の結合・分離が出来ることで多くの人を自由に異なる場所に運ぶことができると考えている。また、スマートフォンとの通信や車同士の通信を行う事で、誰しもが今居る場所から目的地まで労力を使うことなく行くことができるシステム開発を目指す。そこで、本論文では、完全運転自動化社会に向けた車の合体と分離が出来る走行システムを提案する。

2. 背景

車の完全自動運転（レベル5）の研究は現在、企業や大学で行われている。この流れで研究が続けば、何十年後、何百年後には完全自動運転（レベル5）が確立された社会が予想される。完全運転自動化が確立されると、運転席がいらない。複数の車を接続させることにより、車の前後に電車のようにドアを付ければ人が行き来することができる。さらに、スマートフォンを用いて車と通信を行うことでいつでも車を呼ぶことができ、目的地の前まで、走行できる。現状、接続バスがあり、多くの人を一度に寄せ、目的地まで行くことができる。しかし、接続部分を人が通ることはできないもの、自動で結合、分離することができない。接続バスの画像を Fig.1 に示す。

Fig. 1. Connection bus

Proposal of driving system with the function of connection and separation of cars for the realization of automatic driving society

Yu Nakagawa^a, Naoyuki Ishizima^a, Makoto Miyauchi^b, Seiichi Serikawa^a

^aKyushu Institute of Technology ^bNational Institute of Technology, Kitakyushu College

電車では、一度に大量の人を一度に寄せ、運ぶことはできるが、駅から自宅まで遠い人も多い。そこで、我々の研究はどこにいてもすぐに乗れて、一度もその車から降りることなく、目的地まで到達できる車ロボットの作成を行う。電車や接続バスで現状できないこととして以下のことがあげられる。

- A. 自動で合体、分離
- B. 一台のみで走行
- C. 複数台の通信

我々の研究では以下のことを行う。

- A. どこにいても独立走行可能な複数台の車の合体・分離
- B. 3 台以上の場合、真ん中や後ろの車両も分離した後、独自走行させる
- C. スマートフォンや車同士で通信を行い、いつでも車を呼べるようにする

3. 研究方法

車ロボットの形は四角の箱型で、接続はモーターと接続部品を用いる。

①走行

車の完全運転自動化（レベル5）社会を考え、どこでも自動走行できることを仮定した上で、ライントレースの形で行う。最初は十字架のようなライントレースを作成し、ライン上をうまく走らせる為、プログラムを作成する。二台、三台の車ロボットが互いに近づき、停止したところで合体・分離に移る。

②合体・分離

複数の車ロボットの先端にモーター、接続部品を付け、車が停止した際、合体を行う。

合体する際、一つの車のモーターを動かし、接続部品を前方の車に接続させる。分離は、結合している車ロボットを交差点等で曲がるとき、モーターを結合とは逆回転することで、接続を解除し、分離させる。

③認識

車ロボットにカメラを取り付け、Raspberry Pi を組み込むことで、画像処理を用いて認識する方法である。

カメラで車に取り付けたLEDを感知し、それを Raspberry Pi で処理する。

4. 結論

現状では、ロボット開発に向け、ARM マイコンを使用したラインレースまで行う事ができる車ロボットの開発まで達成している。今後は Raspberry Pi を取り付けた車ロボットを作成し、ラインを走らせる中で十字架のラインで分離と結合を行う。それに通信を加え、スマートフォンや車同士で通信をし、どこに我々がいようともその場に来てくれるシステムを開発する。

文 献

- (1) Yoshinori Yamamura, Youji Seto and Masao Nagai : “Study of vehicle group stable ACC using inter-vehicle communication”, Journal of the Japan Society of Mechanical Engineers (Part C), Vo73, No. 726, pp. 379, 2007
- (2) Yoshihiro Suda and Keiji Aoki : “Current activities and some issues on the development of automated driving”, Journal of information Processing and Management Vo57, No. 11, pp. 809-817, 2015
- (3) Sadayuki Tsugawa: “Automated Driving of Automobiles:Its Benefits and Issues”, IPSJ SIG Technical Report, Vo2009-MBL-51, No.9, pp. 1-8, 2009
- (4) Keiji Aoki : “Current activities and some issues on the development of automated driving”, Journal of information Processing and Management, Vo60, No. 4, pp. 229-239, 2017