

CO2削減を目的とした新交通システムの研究

— 「未来型自動車」による渋滞のない交差点システムの開発 —

追手門学院大手前高等学校 ロボットサイエンス部 南方 博 伊賀 妃里
【キーワード】 エネルギー、自動車制御、渋滞解消、CO₂の削減、SDGs

1. はじめに

温室効果ガスであるCO₂の削減は、早急に取り組まなければならない世界的な課題である。そこで、エネルギーの無駄をなくすために交通渋滞に注目した。また、交通渋滞は、他にも様々な悪影響を及ぼしている。具体的な数値を以下に示す。

- ・ 渋滞損失時間は、移動時間の約4割¹⁾
- ・ 経済損失は、約11兆円/年²⁾

一般道での交通渋滞のほとんどが交差点で発生しており、渋滞のない交差点システムの開発を考えた。

2. 目的

エネルギー損失解消を目指し、未来型自動車制御による新交通システムの開発に挑んだ。このシステムによって、渋滞のない交差点をつくり、CO₂削減を目指すことを目的とした。

3. システムの概要と開発方法

このシステムの構想は、渋谷などのスクランブル交差点において、行き交う多くの歩行者が衝突しないことを参考に具現化した。

このシステムのアルゴリズムの概要と順番を以下に示す。

- ① 交差点に入る全車両の位置・方向の情報を取得
- ② 各車両の衝突予想地点を、取得情報を元に算出
- ③ 各車両の走行速度を、衝突予想地点を元に算出
- ④ 各車両に、算出された走行速度を命令として送信

システム開発の実装には、toio(SONY)を用い、UnityとC#言語で制御した。新交通システムの構想を図1に示す。



図1 新交通システムの構想

4. 結果

右側の車両との衝突回避を基本とした制御によって、理論上無限台での実装を可能にした。実際に2~6台の車両を様々なパターンで50回試行し、すべて回避して進行させることに成功した。6台で制御した様子を、図2に示す。また、QRコードから動画を確認できる。

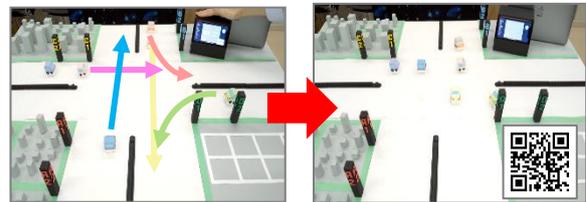


図2 6台の車両による制御の様子

5. 考察

このシステムで特に苦労した点は回避アルゴリズムの開発である。開発初期は車両の速度を変化させて回避する事ができず、進行方向を変えることにより実現しようとしたが、実用性に欠けるため、開発中期で新たに回避アルゴリズムを開発し、実装に成功した。

6. まとめ

現在、世界中で自動運転システムの開発が行われているが、信号で止まることから、渋滞は解消されない。渋滞解消のためには、私たちのシステムの実用化が不可欠であり、さらにエネルギーの無駄をなくし、CO₂の削減に繋がると考える。

また、渋滞による時間損失や経済損失なども大きく改善できることから、人々に生活・交通の常識を大きく変えるエネルギー&交通革命を社会に提供できると期待する。

引用文献

- 1) 国土交通省生産性革命本部 (2016) 「国土交通省生産性革命プロジェクト第1弾」『国土交通省生産性革命本部 (第1回会合)』 <https://www.mlit.go.jp/common/001123977.pdf>
- 2) 国土交通省道路局 (2007) 「平成18年度達成度報告書・平成19年度業績計画書」『業績計画書/達成度報告書』 <https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-perform/h19/all.pdf>