

# 信号機を使わない適応的自律分散型交通制御システムの研究 (仮)

松本 哲明, Yoshiaki MATSUMOTO

## 1 はじめに

近年,自動車業界では二酸化炭素排出量削減のためエネルギー効率の高い自動車の開発が盛んに行われている。その中で,二酸化炭素を排出しない燃料電池自動車の登場により,今後は二酸化炭素排出量削減だけでなく,無駄なエネルギー消費を抑えるため交通制御システムの高効率化が求められる。

現在,信号機を用いた集中型交通制御システム(以下,信号機システム)はセンサや通信機器と組み合わせられ,高度な制御方法の研究が行われている。<sup>1) 2)</sup>しかし,信号機システムは交互に信号を切り替えることによって,交差する交通を制御する(回線交換型)ため,柔軟な交通制御を行うことができない。(Fig. 1 左)この構造上の制約が効率化を行う上で大きな問題となっている。

この問題を解決するため,信号機を使わない自律分散型交通制御システムを提案し,信号機システムと比較を行うことで本システムの有効性を検討する。本稿では,システムを評価するためシミュレータを構築したので報告する。

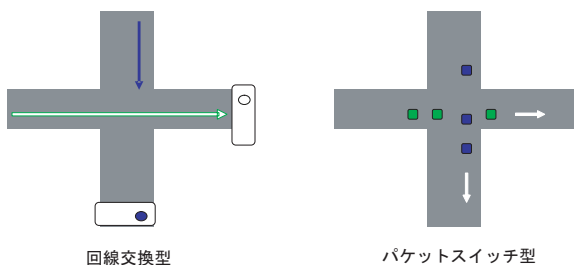


Fig.1 制御方法 (出典: 自作)

## 2 提案システム

### 2.1 技術的背景

2007年11月に開催されたDARPA Urban Challengeでは,無人走行車両が仮設都市内を交通法規を守り走行可能であることが示された。<sup>3)</sup>また,PREVENTプロジェクトが主導する車車間通信,路車間通信を利用した交差点事故防止システムINTERSAFEでは,実車による検証が行われ,通信がリアルタイムシステムで使用可能であることが示された。<sup>4)</sup>本システムは,無人走行車両,車車間通信の利用を想定する。

### 2.2 概要

各車両が,車車間通信により自律的に他車のデータを取得し,協調的動作を行なうことで交通が制御される。全ての車両は,1つのルールに従って判断し,動作を決定するが,ルールは遺伝的プログラミングにより獲得されたルールを用いる。

## 3 交通流シミュレータ

### 3.1 概要

筑波大学西原研究室,拓殖大学水野研究室が開発したマルチエージェント交通流シミュレータ<sup>5)</sup>を基に,仕様変更を行いシミュレータを構築した。(Fig. 2)



Fig.2 交通流シミュレータ (出典: 自作)

### 3.2 仕様変更点

- 任意の確立分布に従い出発時刻を設定
- 出発点, ルートを任意に指定
- 最適速度関数 (CMOV モデル<sup>6)</sup>) の導入
- 固定シミュレーション時間の導入
- 待ち時間, トリップ時間など評価指標を作成
- クルマの行動ルールを変更

## 4 今後の課題

今後の課題として,GPエンジンの統合,終端記号,非終端記号,評価関数の設定が挙げられる。

## 参考文献

- 1) ITS Japan. <http://www.its-jp.org/>.
- 2) UTMS 協会. <http://www.utms.or.jp>.
- 3) DARPA URBAN CHALLENGE. <http://www.darpa.mil/grandchallenge/>.
- 4) PREVENT Project. <http://www.prevent-ip.org/>.
- 5) 水野一徳, 山田雅一, 福井幸男, 西原清一. マルチエージェントによる都市交通流の微視的シミュレーション. 芸術科学会論文誌, Vol. 5, No. 2, pp. 23-32, 2006.
- 6) Shin-ichi TADAKI, Macoto KIKUCHI, Yuki SUGIYAMA, and Satoshi YUKAWA. Coupled map traffic flow simulator based on optimal velocity functions. *Journal of the Physical Society of Japan*, Vol. 67, No. 7, pp. 2270-2276, 19980715.