

一般道における期待混雑度と GreenWave による交通流制御方式の提案と検証

情報科学部 笹山 晏未

指導教員：田 学軍

1 はじめに

近年の自動車保有台数の増加に伴う交通渋滞は、社会が解決すべき重大問題の一つである。

本研究では動的経路案内と交通信号制御を用いることを提案し、交通流にどのように変化が生じるかマルチエージェントシミュレータを用い検証を行う。

2 現状の交通状況と対策

渋滞は自動車が密集している都市圏に集中している。この都市圏で生じる渋滞にわが国では「交通容量拡大策」と、「交通需要の調整」を行うことで対策を行なっている [1]。

本研究では「交通需要の調整」を図ることで現状の道路インフラを広く活用すること、効率的に車両を流すことで容量を増やすことを目標に提案を行う。

3 提案方式

本研究では動的経路案内 (DRG:Dynamic Route Guidance) と交通信号制御 (TSC:Traffic Signal Control) を用いることで交通流制御を行う。

DRG として用いるのが「期待混雑度」[2] である。経路決定に「経路最短距離」、「現在の混雑状況」、「近い未来の混雑状況」を数値化した値を用いることで車両の分散化を図る。

TSC として用いるのが「GreenWave」である。ある一定方向の道路上に位置する複数交通信号機を協調制御し、一定速度で走行する車両グループが連続する交差点を無停止で通過することを目指す。GreenWave を設置することで効率的に車両を流し、交通容量拡大を図る。

また期待混雑度の値をそのまま用いると GreenWave 道路に車両が集まらず渋滞解消にはならないと考え、GreenWave 道路の期待混雑度の値に小数の値を掛けることで通行車両数を増やす。これらを組み合わせ、交通流制御を行う提案をする。

4 シミュレーション結果

シミュレーションはマルチエージェントシミュレータ“artiscos”を用い、表 1 の環境のもと行った。シミュレーション環境

表 1 各種パラメータ

マップサイズ	1.5[km]×1.5[km]
道路形状	格子型
格子の数	5×5
車両発生率	500 台/h ~ 8000 台/h
車両発生地点	16 箇所
車両配置	車両流入型
車両目的地点	16 箇所
リンク数	80 本
交差点	16 箇所
信号機赤・青比率	1 : 1
GreenWave 上の期待混雑度負荷	1.0,0.8,0.5,0.3

は格子状、発生地点、到着地点は四隅の 16 箇所から全ての車両がランダムに決定し走行する。GreenWave 上の期待混雑度負荷というものは、GreenWave に車両が集まるように GreenWave 上の期待混雑度の値に小数の値を掛けることにより意図的に期待混雑度の数値を下げる際に用いた値のことである。これらの環境でシミュレーションを実行し、得た結果をグラフにしたものが図 1 である。期待混雑度は期待混雑度のみ、混合は期待混雑度と GreenWave を組み合わせたものである。末尾の数値は先程の期待混雑度に加えた負荷である。グラフは各シミュレーション環境における車両発生数と 1 リンクにおける平均旅行時間の結果を示したものである。

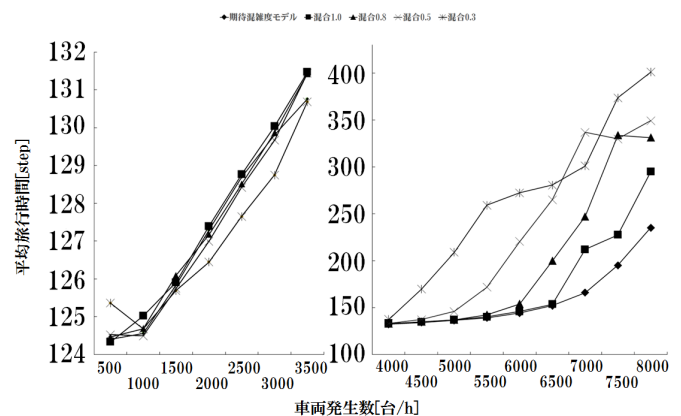


図 1 結果

図 1 における左のグラフは車両発生数 500 台/h~3500 台/h までのグラフ、右は 4000 台/h~8000 台/h までのグラフである。3500 台まででは混合負荷 0.3 の値が良い結果となったが、大きく改善されることはなかった。GreenWave を使用する車両数が限られているため、発生車両数に対して効果があった車両が少なかったのではないかと考えられる。4000 台以降の結果から GreenWave 上に車両が集まりすぎてしまい期待混雑度の値を小さく操作するほど悪い結果が出た。

5 まとめと今後の課題

今回の結果から GreenWave のみでは混雑を解消することはできなかったが、期待混雑度の値を操作することで混雑を若干改善することができることがわかった。また車両発生数毎に GreenWave にかかる負荷の値を変動させることで今以上の改善を図ることができると考える。車両発生数と負荷における旅行時間の変動を数式化することが求められると考える。

参考文献

- [1] 国土交通省道路局「渋滞の現状と施策体系」
<<http://www.mlit.go.jp/road/sisaku/tdm/Top03-01-01.html>>(参照 2017-1-7)
- [2] 山下倫央, 車谷浩一, 中島秀之: 交通流の円滑化に向けた協調カーナビの提案, 情報処理学会論文誌, vol.49, pp.177-187, 2008