

# 速度を考慮した期待混雑度による交通制御方式の提案と検証

情報科学科 森定 優介

指導教員：田 学軍

図 1 平均旅行時間

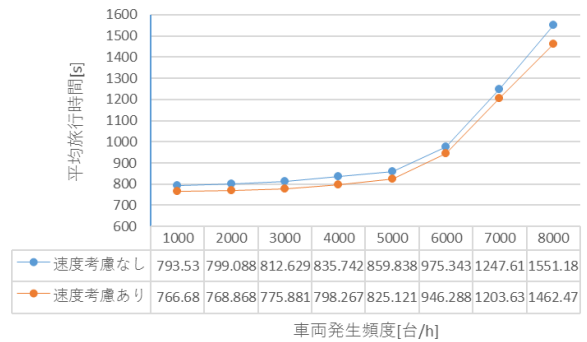
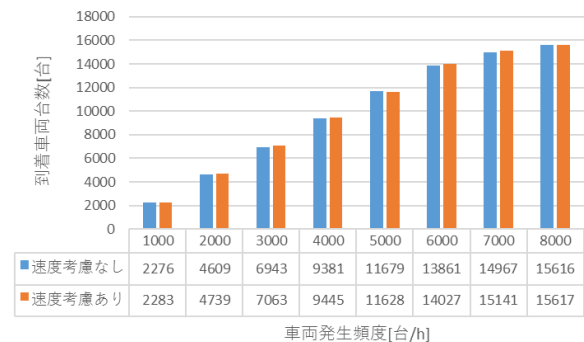


図 2 到着車両台数



## 1 はじめに

近年、自動車の保有台数が増加し、交通渋滞による時間損失や災害時の避難の遅れが問題となっている。[1][2]

本研究では、動的経路案内に車両速度を考慮した期待混雑度を用いることを提案する。具体的には、より早い速度で走行することができる道路に多くの車両が通るように調整を行うことで走行効率の向上を図り、シミュレーションを行うことでその効果の検証を行う。

## 2 車両制御

本研究では、動的経路案内として”期待混雑度” (ETC) [3][4]を用いる。期待混雑度とは将来の混雑状況を予測したものである。車両ごとに将来通るルートを選択し、未来に通過する道路に”通過重み”として重みを置く。道路ごとの重みを総和した”総通過重み”(TPW)と期待混雑度係数 $\alpha$ (本研究では1とする)を加算した値に期待通過時間(ETT)を乗算したものが”期待混雑度”であり、式で表すと(1)になる。これをdijkstra法の重みとして用いる。

$$ETC = ETT(TPW + \alpha) \quad (1)$$

## 3 提案方式

期待混雑度には、速度をはじめ考慮されていない要素が多数存在する。そこで本研究では速度に応じて車両数を調整することで交通の効率化を図る。具体的な方法としては、総通過重み(TPW)に走行容量係数 $\beta$ を乗算する。 $\beta$ が小さいほど期待混雑度の値も小さくなるため、その道路により多くの車両が走行するようになる。

本研究では、道路の平均速度から道路毎に $\beta$ を求める手法についてシミュレーションを行い、その有効性の検証を行う。

## 4 シミュレーション環境と結果

シミュレーションはマルチエージェントシミュレータ”artiso”を用いて行った。道路の形状は5×5の格子状で、すべての車両は発生地点と到着地点をランダムで決定し、最短のリンク数で走行する。このため、乱数シード値はすべて同一に設定した。すべての道路のうち半分が高速、残りが低速とし交互に配置。それぞれの制限速度を60km/h、20km/hとする。走行容量係数 $\beta$ は高速・低速に関わらず、それぞれの道路上に存在する車両の平均速度 $V$ からそれぞれの道路の $\beta$ を式(2)から求める。

$$\beta = \frac{100 - V}{100} \quad (2)$$

図1のグラフは車両発生頻度1000~8000台/hまでの平均旅行時間[s]を、図2のグラフは到達車両台数[台]について速度を考慮した場合とそうでない場合( $\beta=1$ に固定)を比較したものである。

結果は、速度を考慮しない場合よりも速度を考慮した方が平均旅行時間は約3%~5%短縮したことが確認できた。到着車両台数については増加した場合もあるものの大

きな変化が見られない場合や逆に減少する場合も確認された。これは車両が特定の道路に偏った結果、ある道路は制限速度に近い速度で走行できる一方で別の道路では渋滞が発生し、走行速度が低下したことが原因と考えられる。旅行時間の短縮と時間ごとの到着台数の増加の両立が今後の課題である。

## 5 まとめと今後の課題

本研究から、速度を考慮した期待混雑度は、旅行時間を短縮するという点において有効であることを示すことができた。今後は、走行容量係数 $\beta$ のより最適な求め方を求めることで旅行時間のさらなる改善や到着車両台数の安定した向上が可能になると考える。また、本研究では高速と低速が交互に半分ずつという環境で行ったが、これらの割合やその配置についても考慮することが必要であると考える。最後に、大型車などの混入や右左折、歩行者との干渉など、期待混雑度においてまだ考慮されていない要素が多く存在する。これらを考慮することで、より精度の高いシミュレーションが可能になると考える。

## 参考文献

- [1] 国土交通省：生産性革命プロジェクト，2016-05-23
- [2] 登川幸生，山本守和：津波発生時における自動車避難シミュレーションによる避難経路の分析，日本建築学会環境系論文集 81(721), 337-344, 2016
- [3] 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, p. 177-187, 2008-01-15
- [4] 山田悠司：期待混雑度を用いた車線増減による交通制御方式の提案と検証，平成 29 年度卒業論文