

背景

道路の渋滞長や旅行時間など、時間的に変化する交通状態を分析する枠組みの一つに、動的交通量配分がある。その中の配分原則の一つに、動的システム最適(DSO: Dynamic System Optimum)配分と呼ばれるものがある。DSO配分とは、全てのドライバーの動きを制御可能な中央制御センターの存在を仮定し、『ある計画時間帯において、ネットワーク全体の総旅行時間を最小とするようなフローパターンを求める配分原則』である。これは、道路ネットワークが最も効率的に活用される理想的な状態であり、交通需要マネジメントのような施策の設計・評価を行う際に有用であると考えられる。

既存の研究では、高速道路のランプ流入制御への活用を目指した分析が幾つか為されているが、何れの研究も単純なネットワークを用いた分析に留まっており、今後、一般的なネットワークへの拡張が求められる。

目的

DSO配分の一般的なネットワークへの拡張

方法

本研究の第1段階では、図1のような簡単な2リンクネットワークを用いて、DSO配分を達成するためのアルゴリズムの検討を行った。

DSO配分は、経路ごとの動的限界費用(DMC: Dynamic Marginal Cost)が均衡することによって達成される。DMCとは、『単位交通量の変化による、総旅行時間の変化』であり、累積図を用いて、図2のように評価することが出来る。このように、DMCは渋滞開始以前は自由旅行時間(FFTT: Free Flow Travel Time)に等しいが、渋滞開始時刻 t_0 で急激に増加する。その後、時間とともに線形に減少し、渋滞終了時刻 t_e で再びFFTTと等しくなる。

これを用いて、高速道路と一般道路、両経路のDMCが均衡するように、以下のような反復計算を行った。

- Step 1. フローパターン F^1_n を配分して累積図を作成
- Step 2. 得られた累積図より、両経路のDMCを評価
- Step 3. DMCの小さい経路へ配分
(フローパターン F^2_n を得る)
- Step 4. $F^1_{n+1} = F^1_n + (F^2_n - F^1_n) / n$
- Step 5. $n = n + 1$ とし、Step 1. へ

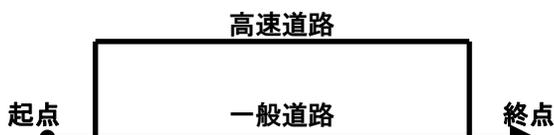
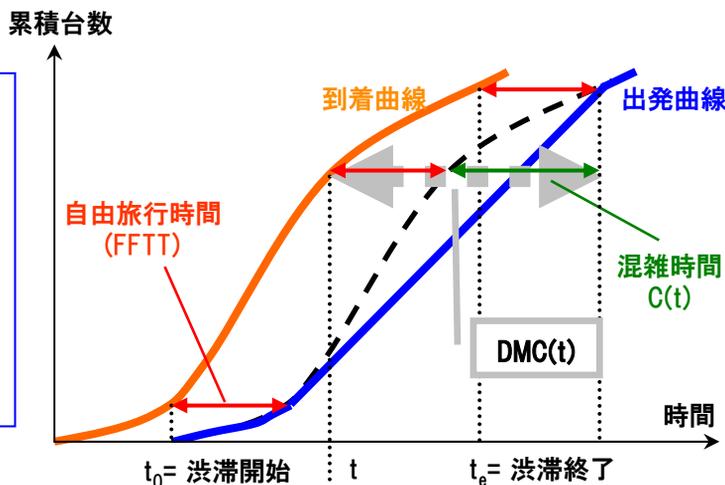


図1 分析に用いたネットワーク

まとめ

ここまで、1起点1終点のネットワークのみを対象に分析を行ったが、今後、1起点多終点や、多起点多終点のネットワークを対象にした分析に拡張する予定である。また、今回の分析では、物理的な長さを持たない渋滞(point queue)を用いたが、物理的な長さを持つ、physical queueへの拡張も今後の課題である。

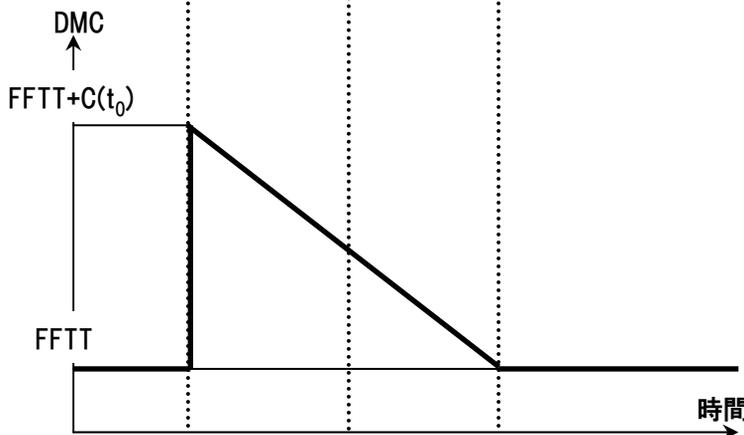


図2 累積図と動的限界費用

連絡先