

ペトリネットを用いた交通渋滞解消に関する研究

情報科学部情報科学科 後藤 漢

指導教員：辻 孝吉

1 はじめに

近年、我々の生活において自動車は移動、運搬に便利であり、年々利用者も増えている。しかし、自動車の普及により、各地で交通渋滞が起きている。渋滞による経済損失は年間約 11.6 兆円、損失時間は 38.1 億時間にもなる。交通渋滞は経済に悪影響を与え、限りある時間を浪費しており、交通渋滞の緩和を実現するために、交通流の解析を行うことが重要であると考えられる。そこで本研究では渋滞のモデル化と解析を行う。

2 対象とする渋滞

渋滞には、動く渋滞と動かない渋滞がある。動く渋滞は自然渋滞で、サグ部などの影響で起きる。動かない渋滞は事故などにより、交通の流れが止まった時に起きる。既存の渋滞対策は自然渋滞解消の対策が多く、事故渋滞に関する対策が少ない。

本研究では事故渋滞解消に関する研究を行う。既存の対策は、事故が起きた場合、事故発生場所の前の車は事故車の処理が終わるまで動けない。この対策では、全く渋滞が動かない時間ができ、ドライバーの心理的負担による、さらなる事故の発生につながりかねない。そこで一時的に車線数を増やす方法を用いて事故渋滞を解消する方法をペトリネットでモデル化し、その有用性を示す。

3 新しい対策のモデル化と検証

本研究ではアメリカ・カリフォルニア州で導入された車線数変更による交通渋滞緩和システムの有効性を提案手法を用いて検証する[1]。このシステムは交通量に応じて、中央分離帯が移動するというものである。このシステムを日本に導入し、事故時にすばやく事故が起きた場所を特定し、事故処理に向かうのと並行して中央分離帯を移動させる方法をモデル化する。本研究では車線数を変える実験を行うため、日本の高速道路の中で一番車線数が多い 3 車線の高速道路についてモデル化する。図 1 にモデルを示す。

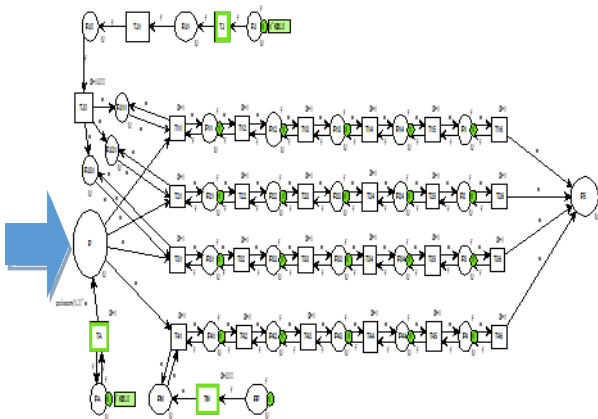


図 1：事故発生時中央分離帯移動可能道路のモデル

水色の矢印で示されたスペースは事故発生前の道路であり、ここにはトークンはいくつでも入る。ここにポアソン到着で、1秒に平均1台の車が来るようにモデル化を行った。このスペースからアークが4本右に出ている。上の3本が通常の道路であり、一番下のアークが中央分離帯の移動によりできた道路を表している。この4本のアーク以降が事故発生後の道路であり、各スペースにトークンは一つしか入らないようにモデル化した。今回は事故渋滞に関しての研究のため、車の車線変更はないものとして考える。ここでのトークンは車一台のことである。車一台を5メートルとし、トランジションの発火に一秒かけることにより、時速約18キロメートルで動いていることを表す。また25メートルあれば迂回するには十分な距離と考え、事故後にスペースを5個モデル化した。

事故処理にかかる時間は30分、中央分離帯の移動にかかる時間を5分としてシミュレーションを行った。図2に結果を示す。このグラフから、車線数を増やした道路に、この対策が有用であることが分かる。

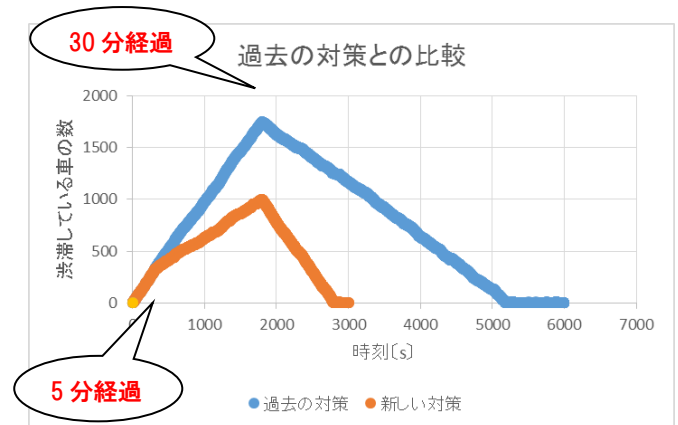


図 2：既存の対策との比較

4 まとめ

本研究では、提案手法を用いてアメリカの渋滞解消システムを例に事故渋滞のモデル化と解析を行い、渋滞解消の有効性を示した。今回は事故時に中央分離帯を移動させ、反対車線の車線の一つ使い、車線数を増やすことで事故渋滞の対策を行った。本モデル化により、新たに反対車線にも渋滞が起きてしまう可能性を考慮した対策を考えなければならないことが分かった。

参考文献

[1] キルロイ：中央分離帯を一瞬で移動させる渋滞緩和システムを実現させる特殊車両が面白い 参照日 2015. 1. 31 <http://commonpost.info/?p=81542>