

ペトリネットによる違法駐車に伴う渋滞シミュレーション

金沢大学工学部 正会員 木俣 昇
金沢大学工学部 学生員 ○千田 諭

1. はじめに

我々は、都市内交通の渋滞シミュレーションの1つの方法として、ペトリネットによるシミュレーションシステムの開発を行ってきた^{1)~4)}。この方法論は、考察対象をネット表現するだけで、種々のシミュレーションが可能であるという点に大きな特徴がある。また、視覚性、結合性にも優れており、納得のいく記述モデルの開発にも有効と考えている。

本論文では、これらの主張の更なる補強と、都市内交通の渋滞発生要因の1つである違法駐車を取り締まるためのレッドゾーン規制の検討を目的に、この問題の記述ネットを作成し、道路形態、交通特性を考慮した渋滞シミュレーションの実行を試みる。

2. 違法駐車のパトリネットモデルの導入

ここでは新たに導入する違法駐車の部分ペトリネットモデルの説明を行う。図-1に、違法駐車モデル化のための概念図を示す。上側が路肩より車線、下側が中央より車線である。そして、A3の閉塞区間に違法駐車車両が存在するとしてモデル化する。図-2にその部分ペトリネット図を示す。

このネットでは、P24を発生プレースとし、P26に進行したトークンが、T4を抑止することによって、P3のトークン(車両)が違法駐車となることをモデル化している。即ち、P3のトークンは、P26のタイマーが切れるまでこのプレースに留まることになる。この違法駐車に伴って後続車は、車線変更を余儀なくされる。この部分を、T14とT15でモデル化している。この車線変更モデルでは、中央車線に空きが生じたときに可能と仮定している。即ち、中央より車線側に進行の優先権を与えたモデルとなっている。

この違法駐車の部分モデルは、P26からの抑止位置と車線変更を表わすトランジションの位置を変えることにより、違法駐車車両の発生位置を容易に変更することが可能であることと、P25~P27のプレースタイマーの変更により、違法駐車車両の存在時間の変更も容易であることに大きな特徴がある。し

かし、この車線変更の部分ネットは、中央より車線に優先権を想定したもので、この箇所については、今後種々のパターンを想定することが望まれる。

3. 片側2車線道路における違法駐車に伴う渋滞シミュレーション事例と考察

ここでは、片側2車線道路における違法駐車に伴う渋滞シミュレーション事例として、以下の5パターンについてシミュレーションを行った。

I 交差点付近以外での違法駐車の場合

II 単一交差点付近における違法駐車で、

①交差点入り口付近での違法駐車の場合

②交差点出口付近で流入交通量が無視できる場合

③交差点出口付近で流入交通量が無視できない場合

III 隣接交差点間での違法駐車の場合

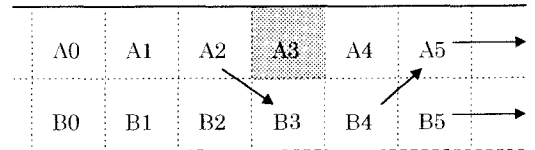


図-1 違法駐車モデル化のための概念図

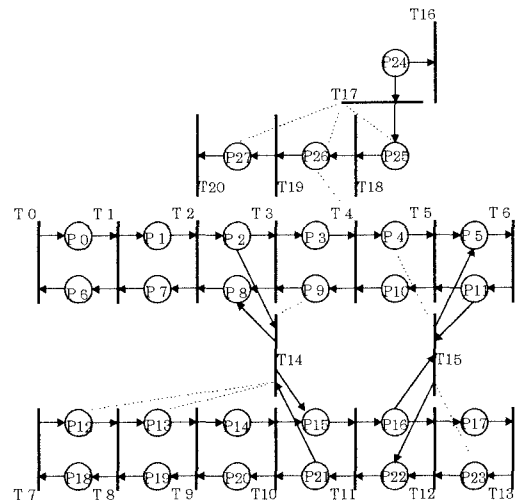


図-2 違法駐車の部分ペトリネットモデル

I の場合のシミュレーションでは、路肩より車線も中央より車線も、共にほとんど渋滞せず、II の場合では、いずれのケースも、路肩より車線のみに大きな渋滞が発生するという結果となった。ここでは、II-③とIII の場合のみを詳しくを示す。まず、これらの場合のイメージ図を図-3、図-4 に示す。また、シミュレーション条件を表-1 に示す。そして、図-5 に、II-③の結果を、図-6 に、III の結果を示す。横軸は経過時間で、縦の2本線は違法駐車車両の存在時間を示している。

III の場合では、路肩より車線と流入車線において、非常に大きな渋滞が発生した。II-③の場合では、流入車線に渋滞が発生していないことを考えると、渋滞が伝播する、隣接する交差点間での違法駐車の問題となるといえよう。この詳しい分析に関しては、隣接する交差点間の距離、流入車両の交通量と進行パターン、信号オフセット、両交差点の形態等を組み入れたシミュレーションを実行する必要があるだろう。

表-1 シミュレーション条件

車両発生率	路肩より車線	II-③, III 共に 15 台/分
	中央より車線	II-③, III 共に 15 台/分
	流入車線	II-③, III 共に 13 台/分
違法駐車車両発生間隔		
10分 10分 10分		
違法駐車車両が存在しない 違法駐車車両が存在する 違法駐車車両が存在しない		

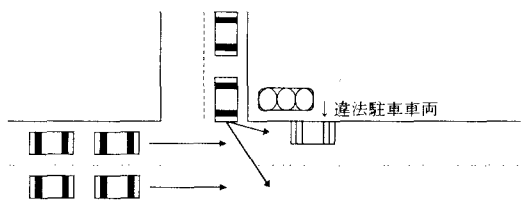


図-3 II-③の交差点イメージ図

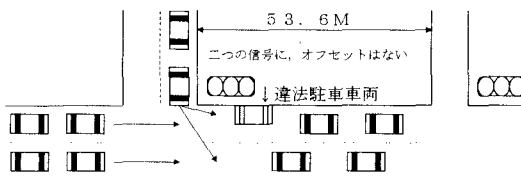


図-4 III の交差点イメージ図

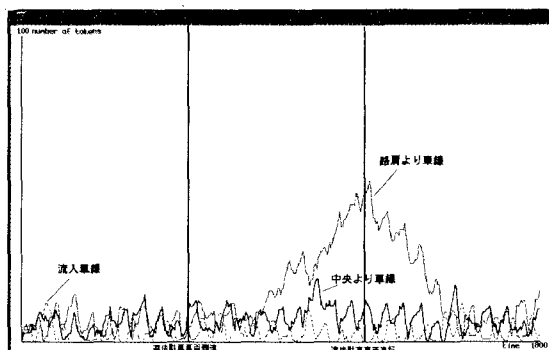


図-5 II-③のシミュレーション結果

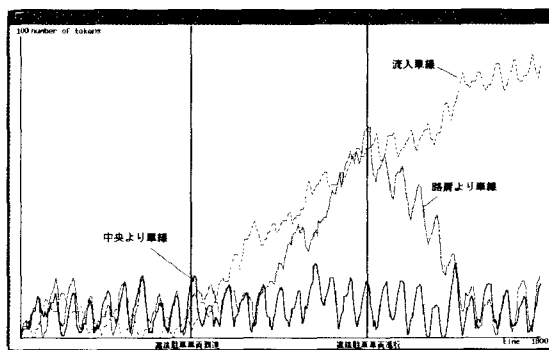


図-6 III のシミュレーション結果

4. あとがき

本研究では、まず、2. では、違法駐車のパトリネットモデルの導入を行い、3. で、それを用いて5つの場合についてシミュレーションを行い、近接する交差点間の違法駐車が、大きな渋滞発生要因となることを示した。

今後の課題としては、種々の車線変更のパターンに応じたネットの作成、3. で示唆した隣接する交差点間での詳細なシミュレーション、より広域道路網でのシミュレーション等を考えている。

参考文献

- 1) 木俣 昇, 高木 秀彰, 黒川 浩嗣: パトリネットによる交通流シミュレーションシステムの開発, 土木計画学研究・論文集 No. 12 pp. 691~699 (1995)
- 2) 木俣 昇, 高木 秀彰, 黒川 浩嗣: 交通流のパトリネットシミュレーションシステムにおける大型車の取り扱い方, 土木計画学研究・講演集 No. 18 (2) pp. 193~196 (1995)
- 3) 木俣 昇, 豊坂 崇: 横断歩行者を考慮した交差点流のパトリネットシミュレーションシステムの開発, 土木計画学研究・講演集 No.19 (2) pp. 225~228 (1996)
- 4) 木俣 昇, 豊坂 崇, 千田 隆: パトリネットによる相互干渉する隣接2信号交差点での渋滞シミュレーション, 土木計画学研究・講演集 No.20 (2) pp. 315~318 (1997)