

関西大学工学部 学生員 ○神島 涼佑

関西大学工学部 正会員 井ノ口 弘昭

1. はじめに

今日の大量の自動車交通需要は、各地で渋滞を引き起こし、特に大都市圏では、深刻な交通問題となっている。この渋滞の原因として路上駐車車両が交通流に与える影響は無視できない。

本研究の目的は、路上駐車車両が交通流に与える影響を分析するために、路上駐車車両を考慮した微視的道路交通シミュレーションを構築し、実道路網に適用し、路上駐車のある場合とない場合のシミュレーション結果を比較することである。

2. 微視的道路交通シミュレーションモデルの構築

本研究では、都市部のような複雑な交通挙動を再現する離散モデルに、微小時間 Δt 毎にシステムの状態がどのように変化するかを記述するタイムスキニング法を用いた、微視的道路交通シミュレーションモデル CaTS¹⁾(Car-following-based Traffic Simulation)に路上駐車車両を追抜く際の自動車の挙動を組み込んだモデルの構築を行う。CaTS の構成として、

- 1) 道路網モデル
- 2) 道路走行モデル
 - i. 速度決定モデル
 - ii. 車線変更モデル
 - iii. 車両発生モデル

となっている。

路上駐車車両を追越す際の速度決定モデルは減速の限界を -2m/s^2 とし、減速区間については、レーンの制限速度から、平均速度(20km/h 前後)に減速するのに必要な距離を確保するために、路上駐車車両から 25m とした。この場合、走行車の速度が遅い場合、速度が 0 km/h 以下になってしまうので、本研究では、対向車の有無によって、最低速度を決定した。

- i. 対向車有り
 - バス： 5 km/h
 - 一般車： 10 km/h
- ii. 対向車無し

バス： 10 km/h

一般車： 15 km/h とし、

対向車は路上駐車車両を追抜く車両がある場合に減速させ、この場合は、バス、一般車に関係なく速度の限界を 10 km/h とした。

計算手順は、車両を動かす前にすべての車両について速度を決定しておき、その後、一斉に動かす方法を採用している。

スキニングタイムは都市内の複雑な交通挙動を再現するためには、車長の $1/2$ 程度の制度を確保する必要があるため、 0.1 秒に設定する。これで 60km/h で走行する車両は1ステップあたり約 1.7m 進むこととなる。

3. 実道路網への適用

対象地域は愛知県名古屋市名東区、本郷交差点を中心に設定した。現状では特に従道路である南北方向の渋滞が激しくなっている。

1) 幾何構造

リンク数は一方向を一本と考えて 56 、信号交差点は 9 、バス停の数は 4 、発着ノード数は 16 であり、路線長は上社交差点一本郷交差点間が約 340m 、本郷交差点一明徳池東交差点間が約 $1,287\text{m}$ 、本郷交差点一社が丘交差点間が約 873m となっている。

2) 使用データ

信号現示データ²⁾は、愛知県警の信号機運用台帳を用いた。一般車のODデータ²⁾は平成13年11月19日(月)の朝ピーク3時間($6:30\sim 9:30$)、夕ピーク3時間($16:30\sim 19:30$)に、東京大学技術研究所が行ったナンバープレート読み取り調査²⁾の調査結果を基に(株)アイ・トランスポート・ラボが加工し作成したものをを用いた。バスの発生時刻、路線データは、名古屋市交通局が公開しているデータ³⁾を用いた。

路上駐車車両については、現地でビデオ撮影したものより、本郷交差点一明徳池東交差点間の5箇所に配置することにした。

対象時間帯は夕方ピーク時間帯の $16:30\sim 19:30$ の3時間である。ただし、シミュレーションは交通

量が0の時点から開始するため、システムの安定していない最初の45分間の結果は使用しないこととした。

3) 現況再現性の評価

シミュレーション結果とナンバープレート読み取り調査の実測値を比較する。対象区間は、明徳池東交差点から南行きに本郷交差点までの区間長1,287mの路線で評価を行った。比較結果を図1、図2に示す。

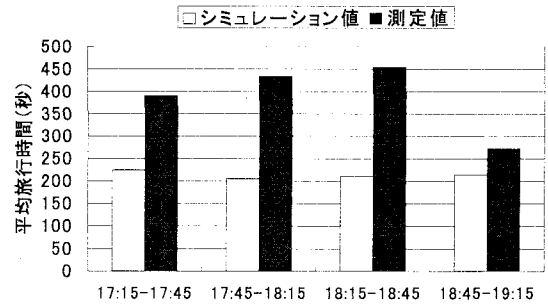


図1 平均旅行時間の比較

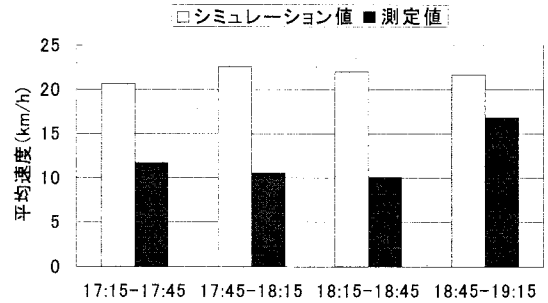


図2 平均速度の比較

比較の結果、シミュレーション値と測定値には大きな差が見受けられる。この原因として考えられるのは、本シミュレーションモデルでは軽車両、歩行者を再現していないこと、車幅・車線幅員を考慮していないことが考えられる。ただ、最大の原因は当時の路上駐車車両のデータがないことと、路上駐車車両を追抜く際の挙動の正確なデータがないことであると推測される。

4) 路上駐車車両が交通流に与える影響の分析

シミュレーション値と測定値に差がでてしまったが、路上駐車車両が交通流に与える影響を分析するために、路上駐車車両がない場合のシミュレーションから得られた結果より、明徳池東交差点一本郷交差点(区間長:1,287m、北行き、南行き)間における平均旅行時間、1台あたりの旅行時間を表1に示す。

表1 総旅行時間と1台あたりの旅行時間の比較

	北行き		南行き	
	路上駐車有	路上駐車無	路上駐車有	路上駐車無
総旅行時間 (時間)	121	110	96	90
増加時間 (時間)	11		6	
1台あたりの旅行時間 (秒)	210	191	211	197
増加時間 (秒)	19		14	

路上駐車車両の有無によるシミュレーション結果は、総旅行時間は、北行きで約10%(11時間)、南行きで約7%(6時間)の増加となった。また、1台あたりの旅行時間では、北行きで約10%(19秒)、南行きで約7%(14秒)の増加となった。

わずかばかりに、北行きの交通が路上駐車車両の影響が大きいことがわかる。これは路上駐車車両の配置において、北方向に3箇所、南方向に2箇所設置したためであると考えられる。このことから、路上駐車車両が交通流に影響を与えているのがわかる。

4. おわりに

路上駐車車両が交通流に与える影響を明らかにすることを目的に行ったが、シミュレーション値と測定値はかけ離れていた。その原因としては、

- 1) 当時の路上駐車車両のデータがなく当時の状況を忠実に再現できず、また路上駐車車両を追抜く際の挙動の正確なデータがない。
 - 2) 歩行者・自転車・原動機付自転車の影響を考慮していない。
 - 3) 車幅・道路線形・道路幅員を考慮していない。
 - 4) モデルが不十分である。
- などが考えられる。

今後の課題として、上記の要因を考慮して、シミュレーションを構築していけば、精度を向上させることが可能であると考えられる。

〈参考文献〉

- 1) 井ノ口弘昭: 交通量配分問題へのファジィ・ニューラルネットワークの適用に関する研究、pp.65-107、2001.
- 2) (株)アイ・トランスポート・ラボ: 名古屋〜長久手線・本郷地区ベンチマークデータセット
<http://www.i-transportlab.jp/bmdata/HongoBM/index.html>
- 3) 名古屋市交通局ホームページ: 市バス、2003.3.
<http://www.kotsu.city.nagoya.jp/>