

路上駐車車両が走行車に与える影響に関する研究

東京工業大学 学生会員 上杉 知
東京工業大学 正会員 浜岡 秀勝
東京工業大学 正会員 黒川 洸

1. はじめに

わが国の交通事故死者数は1万人前後で安定しており、それぞれの交通事故発生地点あるいは交通状況ごとによるミクロ的な分析の必要性が求められている。交通事故を誘発する道路環境の一つとして、路上駐車車両が考えられる。路上駐車車両が道路のスペースを占有することにより、第1車線の車両が路上駐車車両を回避する必要性が生じ、それに伴い、第2車線の車両と交錯する局面を生じさせ、また、ドライバーの駐車車両前方の視界を遮り、路上駐車車両が交通事故の直接的または間接的な原因となっている。

そこで本研究では、路上駐車車両が存在するために生じる走行車の回避挙動を把握するための基礎的なシミュレーションモデルを作成することにより、その挙動と錯綜現象発生との関係を明らかにすることを目的とする。

2. シミュレーションモデルの構築

道路環境設定 本シミュレーションモデルの対象とする仮想の幹線道路は、片側2車線道路で、中央分離帯の存在により対向車の影響は受けないとする。直線道路で見晴らしが良く、信号機・交差点はない。1車線の幅員は 3.2[m]で、スタート地点から 220.0[m]のところに、路上駐車車両が1台存在している。（図1）

車両挙動設定 本シミュレーションモデルの全体的な流れを図

2に示す。ここで、自由走行時は、それぞれの車両の希望速度（何もしなければこの速度で走行したい、という速度）で走行し、追従走行時には、一般的な追従理論式¹⁾に従って加速度を決定し、速度変更を行う。また、車線変更は、車1が車2を目撃した後、車2・車3・車4に対するそれぞれの車間距離・相対速度から、車線変更できるかを判断し、車線変更を行う。

パラメータ 本シミュレーションモデルで用いるパラメータは、定数として、車両発生分布の平均・分散、希望速度の平均・分散、最大加速度・減速度、追従理論式の定数、変数として、走行速度、走行位置を用いている。このうちの定数を得るために、本研究ではビデオ観測を行った。ビデオ観測より、先の追従理論式中の定数 m, l [(m, l) = (0, 1)] が得られ、また、車両は第1車線ではポワソン分布、第2車線では正規分布に従って発生することが確認された。

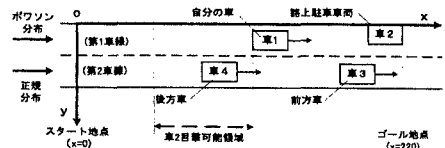


図1 道路環境

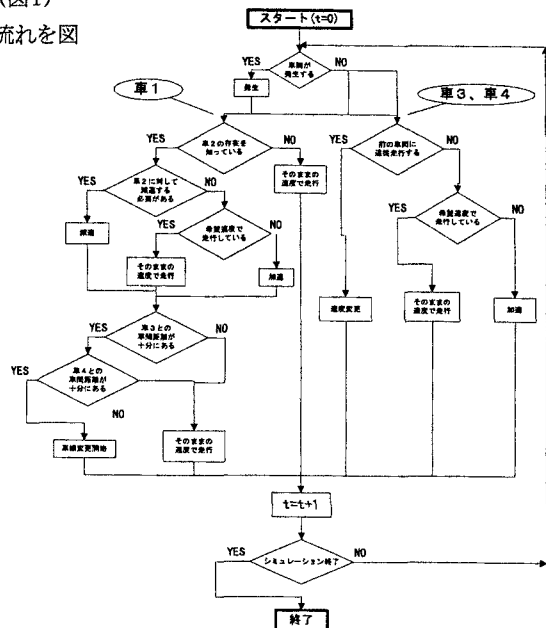


図2 シミュレーションモデルのフロー

Keyword: 路上駐車、シミュレーションモデル、錯綜分析

連絡先: 〒226 神奈川県横浜市緑区長津田町 4259 Tel・fax 045-924-5651

$$a_{n+1}(t+T) = \lambda \times \frac{\{v_{n+1}(t+T)\}^m}{\{x_n(t) - x_{n+1}(t)\}^i} \times \{v_n(t) - v_{n+1}(t)\}$$

 $a_{n+1}(t+T)$: 車 (n+1) の加速度 [m/s^2]

 $v_{n+1}(t+T)$: 車 (n+1) の速度 [m/s]

 $x_n(t)$: 車 n の走行位置 [m]

3. シミュレーションモデルによる錯綜分析

路上駐車回避する挙動により生じる、第2車線の錯綜現象を分析するために、ある交通量における追従車と先行車の車間距離[m]を縦軸に、そのときの相対速度[m/s]を横軸にとり、データをプロットした(図3)。図中の曲線Ⅰは、先行車が急ブレーキをかけても追従車が止まれるかどうかを表す境界線であり、曲線Ⅱ・Ⅲは、時間にしてそれぞれ1秒、2秒、曲線Ⅰよりも余裕があることを示す曲線である。逆に、曲線Ⅳ・Ⅴは、曲線Ⅰよりもそれぞれ1秒、2秒余裕がないこと、つまり、急ブレーキをかけられると、追従車は先行車に追突することを示す。また、曲線Ⅰ～Ⅴで区切られた6つの領域の P_i 値は、その領域内にプロットされた点の割合を示すもので、さらに、 D_i 値はそれぞれの領域の危険度を表すものである。よって、それぞれの P_i と D_i を領域ごとに乘じた値の和： $S_i (= \sum P_i \times D_i)$ は、その交通量における第2車線の危険度を表すと考え、これと同じようにして、交通量を様々に変化させて S_i 値を比較してみた。その結果を表1に示す。また、図4の曲線①・②はそれぞれ、第1車線の交通量が0のとき、第1車線の交通量と第2車線の交通量の比が1:4のときの S_i 値を示したものである。

表1から、第1車線の交通量には S_i 値に対する限界交通量が存在し、その値を超えると S_i 値は変化しないのがわかる(表1では970[台/h]付近である)。これは、第1車線の交通量がある値を超えると、第1車線上に待ち行列が生じ、第2車線への影響が増加しないことによる。図4では、交通量500[台/h]あたりから2つの曲線に差が生じ始め、その差が交通量の増加とともに大きくなっている。これは当然であるが、交通量が増加すると減速回数が増し、危険性が増すことを示している。

4. まとめ

路上駐車車両を回避する挙動を示す基礎的なシミュレーションモデルを構築することができ、それを用いて、第2車線側の錯綜現象と交通量の関係を示すことができた。今後は、第1車線側の錯綜現象との関係、さらには、走行速度と錯綜現象の関係を分析することが今後の課題である。

<参考文献>

- 1) 佐佐木綱、飯田恭敬：交通工学、国民科学社、1992

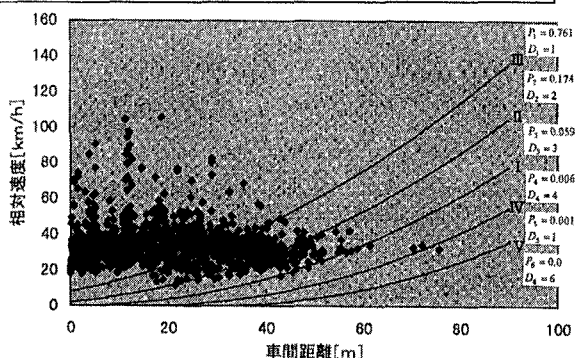


図3 車間距離と相対速度

表1 交通量と危険度

危険度 S_i		第2車線の交通量 [台/h]				
		0	1	2	3	4
第1車線の 交通量 [台/h]	0	1.049	1.120	1.233	1.311	1.327
	1	1.187	1.287	1.779	1.945	2.030
	2	1.267	1.365	1.949	2.013	2.013
	3	1.206	1.425	1.896	1.910	1.999

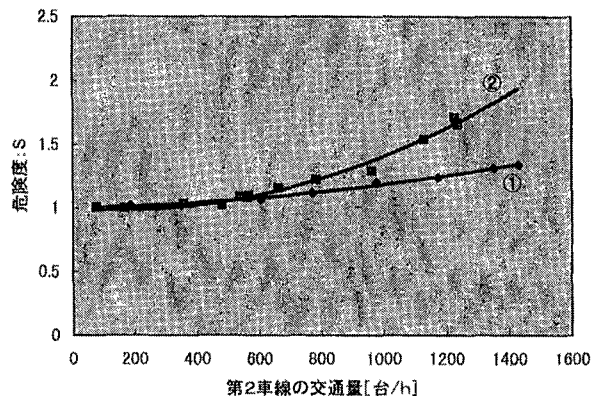


図4 第2車線の交通量と危険度