

IV-210

信号交差点における交通状態量の条件別比較に関する研究

横浜国立大学 大学院 学生員 荒川裕哉
 横浜国立大学 工学部 フェロー 大蔵 泉
 横浜国立大学 工学部 正会員 中村文彦

1. はじめに

今まで信号交差点における交通諸量について様々な研究がなされてきたがそのほとんどが平日の昼間を対象としている。しかし、時間的な条件によって車両の挙動に違いがあるのならば交通管理上に新たな検討、対応が迫られるものと思われる。

そこで本研究では、信号交差点における「飽和交通流率」「信号現示変わり目における車両の停止挙動」という視点から昼間と夜間、および平日と休日とで比較検討を行った。

2. 観測とデータ

東京都内及び横浜市内の道路構造条件の異なる4交差点にて、それぞれ平日休日の昼夜で4通りをビデオ撮影し、その状況を読み取った。

3. 飽和交通流率

3.1 飽和流の決定

各サイクルの飽和流を特定するために各交差点・各パターン（平日・昼、平日・夜、休日・昼、休日・夜）での停止線通過順位に応ずる車尾時間を求めた。従来の研究の多くは車頭時間を用いているが、車頭時間は先行車の車長の影響が織り込まれてしまうのに対し、車尾時間は当該車両自身の挙動が反映されるため、本解析では後者を用いることにした。分析を通じて、3台目以降から車尾時間はほぼ一定であることがわかり、本解析では3台目以降を飽和流として、その車両について解析を行った。

3.2 算出方法

まず大型車当量 E_T を求め、各サイクルでの飽和交通流率を式①より算出し、その平均値を持って各交差点の各パターンにおける飽和交通流率とした。

$$Q_i = (N_{ci} + E_T \cdot N_{ti}) / t_i \quad \cdots \quad ①$$

Q_i : i サイクルの飽和交通流率

t_i : i サイクルの待ち台数が N_i のとき

($N_i - 2$) 台の捌け時間

N_{ci} : ($N_i - 2$) 台中の普通車の台数

N_{ti} : ($N_i - 2$) 台中の大型車の台数

3.3 解析結果と考察

例として2地点の解析結果を(表-1)に示す。

表-1 飽和交通流率 [pcu/青1h]

	平日・昼	平日・夜	休日・昼	休日・夜
A 地点	1869	1868	1767	1753
B 地点	1852	1823	1797	1720

これより、平日より休日の値の方が小さいことがわかる。休日は、普段は車に乗らないドライバー、つまり経験や交差点状況の把握度などが低いドライバーの比率が増加しているためと推定される。

次に、昼夜、平日休日比較を t -分布による平均値の差の検定をもって検討した。(表-2)

表-2 飽和交通流率の昼夜、平休比較

			平日・昼
<A 地点>			平日・夜
			×
休日・昼			◎
休日・夜			×

			平日・昼
<B 地点>			平日・夜
			×
	休日・昼		×
休日・夜	△	○	

(有意水準 ◎:1% ○:5% △:10% で差が認められた。×印は差が認められなかった組合せ)

これより、夜間における平休比較において両地点ともに有意な差が認められた。平日・夜の交通は“帰宅”に代表されるような極めて日常的なものであることから、前述した傾向が顕著に現れたものと思われる。

A 地点では昼間においても平日と休日とで有意な差が認められた。逆に昼夜比較では差は認められていない。この地点は国道1号という大動脈に立地することから、時間によらない交通があるためにこのような

キーワード: 信号交差点, 交通状態量, 飽和交通流率, 停止挙動

〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台79-5 TEL 045-339-4039 / FAX 045-331-1707

結果になったと思われる。

B 地点では、休日において昼夜に差が認められた。この地点はややカーブしており、夜間は暗さのため隣接車線に注意を払ってスピードを落とすだろうことが推測され、そのため夜間の値が小さくなったと考えられる。平日では昼夜に差がなかったが、これは見通しの悪さよりもドライバーの経験等による影響が卓越していると考えられる。

4. 信号現示変わり目の停止挙動

4.1 基本的な考え方

信号現示変わり目における車両の挙動特性には先行車の挙動が大きく影響する。従来の研究から交差点での追従挙動として、先行車と近い間隔にある場合にはこれに追従して通過する傾向が強く、遠い場合には停止判断を下す傾向があるといわれている。しかし、その2台自身が停止線に近い場合と遠い場合とで同じ挙動を示すとは考えにくい。そこで本研究では停止車のポテンシャルタイム（停止線までの“走行”所用時間）と、停止車と先行車との間隔（黄現示開始時の停止車と先行車との車頭時間）という2つを説明変数とした停止確率推定モデルを構築し、停止確率を検討する。

4.2 モデルの構築

停止確率は、黄現示開始から最終通過車両が停止線を通過し、その後続車が停止するまでの状態を対象に、つまりドライバーが自分の判断で通過か停止かを定めることができる車両を対象として算定し、次のロジスティック曲線に当てはめてモデル化した。

$$P = 100 / [1 + a \cdot \exp\{-(b \cdot t_1 + c \cdot t_2)\}] \quad \dots \textcircled{2}$$

P: 停止確率

t₁: 黄現示開始時の先行車と着目車の車頭時間

t₂: 着目車両のポテンシャルタイム(s)

4.3 解析結果と考察

推定されたモデルパラメータ a、b、c の値を（表-3）に示す。

表-3 推定パラメータ

		平日・昼	平日・夜	休日・昼	休日・夜
A 地点	a	9.09	12.62	87.37	119.0
	b	0.865	0.744	1.059	0.952
	c	0.858	0.806	1.060	1.060
B 地点	a	12.08	23.01	64.79	54.89
	b	0.699	0.757	0.843	0.794
	c	0.700	0.684	1.048	0.986

推定パラメータの検定を t 検定で、モデル全体の検定をF検定で行ったが、どれも有意性が確認された。本モデルは説明変数が2つであるので、ここでは t₁ を固定(t₁=2[s])し、t₂の変化による停止率を（図-1）に示す。

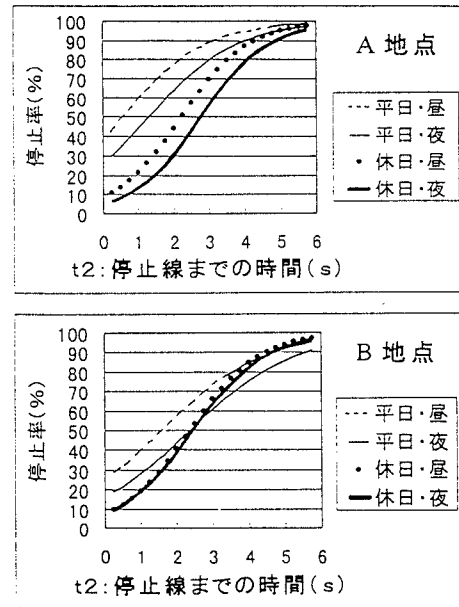


図-1 停止確率

A 地点はパターンによってかなり差が出て、それは停止率が低いほど顕著である。つまり信号の変わり目に近いほど挙動にばらつきが出ることをあらわしている。B 地点では平日と休日の曲線形が交差している。休日の傾きが大きいということは停止率がばらつきやすいということである。これは平日はある程度、止まりやすい条件、止まりにくい条件が予測できるが、休日は少しの時間のズレで停止判断がばらつくことをあらわしている。結局両地点とも、休日の方がドライバーの属性が様々であるということである。

5. まとめ

本研究より、交通状態量の値は時間や日によって差がある事がわかった。しかしその出かたや程度は交差点の立地特性やドライバーの属性によって異なるので、この違いをさらに明確にした上で、条件ごとの交通管理が望まれる。

参考文献: 山田・森・鈴木:「先行車の影響を考慮した信号交差点での停止挙動特性について」土木計画学研究・講演集 No. 14(1) pp.367-374, 1991