

右折専用レーンの無い信号交差点進入路におけるドライバーの車線選択行動分析

豊橋技術科学大学 学生会員 ○松尾 幸二郎
豊橋技術科学大学 正会員 廣 畠 康裕
豊橋技術科学大学 非会員 前田 剛志

1. はじめに

我が国の H19 年中の交通事故負傷者数は 100 万人を超えており、依然として憂慮すべき状況である。また、今後さらなる財源の逼迫が予測されることから、今後はソフト面も含めた効果的かつ効率的な交通安全対策の推進が求められている。

本研究で対象としているのは、片側 2 車線幹線道路における右折専用レーンの無い信号交差点進入路である。このような信号交差点進入路では、右折待機車両の存在によって直進車および左折車が通過できる車線が 1 本となり、無理な車線変更が発生する。それによって交通流に乱れが生じ、追突事故危険性が高くなると考えられる。この場合、右折専用レーンを設置することが最も有効な対策だと考えられるが、土地確保や費用面で非常に困難であることが多い。従って、注意喚起看板や ITS 等による情報提供によって早めに車線変更をさせ、それぞれの車両の車線変更位置を適切に分散させるといったソフト面での交通安全対策の導入が必要であると考えられる。そのためには、ドライバーの車線選択行動を明確に理解した上で、交通安全対策の適切な効果予測および評価を行うことが必要だと考えられる。

そこで本研究では、右折専用レーンのない信号交差点進入路における交通安全対策の効果予測および評価シミュレーションを最終目標とし、その初期段階として、ビデオ観測調査によってドライバーの車線選択行動の現状を把握した上で、車線選択モデルの構築を試みる。

2. ビデオ観測調査

(1) 調査概要

本研究では、豊橋市内国道 1 号上の殿田橋交差点進入路（浜松方面）を対象としたビデオ観測調査によって、ドライバーの車線選択行動のデータを採取

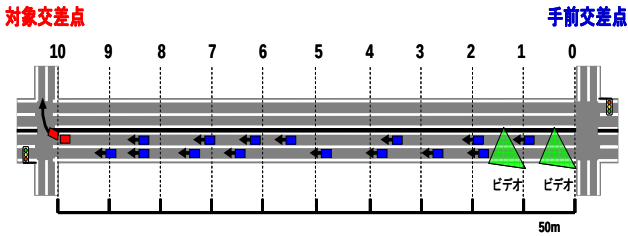


図-1 ビデオ観測方法

表-1 調査結果の基礎データ

時間帯	平日 14:15-15:45	右折車率	7.0%
平均交通量	41.0 台/cycle	左折車率	16.3%
平均速度	50.0km/h	大型車混入率	42.7%
平均車頭時間	6.6sec		

した。観測方法としては、図-1 に示すように対象交差点の 1 つ手前の信号交差点から対象交差点までの区間を 50m 毎の小区間に分割（全 10 小区間）し、各断面にビデオを設置して交通流を撮影した。後にビデオ画像から、各車線交通量、車頭時間、次の断面まで（50m 間）の通過時間を採取した。なお本調査では、ビデオカメラ数の制約上、全断面を同時撮影しておらず、2 断面 5 サイクルずつ同時撮影している。調査結果の基礎的なデータを表-1 に示す。

(2) 車線選択行動の現状

図-2 に普通車および大型車の各断面における各車線直進車両台数割合（5 サイクル平均）を示す。普通車は交差点に近づくにつれ徐々に追越し車線から走行車線に移っていき、交差点直前で追越し車線に残った車両が全て走行車線に移っているのが分かる。一方、大型車は交差点手前 50m までは各車線の車両割合が同程度で、交差点直前で一気に追越し車線から走行車線に移っているのが分かる。従って、交差点手前 50m の小区間に非常に多くの車線変更が集中していることが定量的に示された。

3. 車線選択モデル

（1）車線選択モデルの概要

ドライバーの車線選択行動に影響を与える要因を知るため、車線選択モデルを構築する。具体的には、**図-1**に示す手前交差点から対象交差点までの各断面 $l(l=1,2,\cdots,m)$ における走行車線の直進車両台数割合を「走行車線選択率 $p_{In}^{(l,n)}$ (n はケース)」としそれを説明するモデルを構築する。このとき、「ドライバーは各断面において逐次効用を考慮して車線を選択している」という仮定を置き、集計ロジットモデルを適用し以下のように定式化を行う。

$$p_{In}^{(l,n)} = \frac{1}{1 + e^{-(V_{In}^{(l,n)} - V_{Out}^{(l,n)})}} = \frac{1}{1 + e^{-\Delta V^{(l,n)}}} \tag{1}$$

$$\Delta V^{(l,n)} = a_0 + a_1 \cdot \Delta T^{(l,n)} + a_2 \cdot d \tag{2}$$

$$\Delta T^{(l,n)} = t_{In}^{(l,n)} - t_{Out}^{(l,n)} \text{ (通過時間差)} \tag{3}$$

d : 交差点までの距離 (m), $t_{In}^{(l,n)}, t_{Out}^{(l,n)}$: 断面 l から $l+1$ までの走行及び追越し車線通過時間 (sec)

ここで、ロジットモデルを対数変換により線形化し、重回帰によりパラメータ推計を行う。

$$\ln\left(\frac{p_{In}^{(l,n)}}{1 - p_{In}^{(l,n)}}\right) = a_0 + a_1 \cdot \Delta T^{(l,n)} + a_2 \cdot d^{(l,n)} \tag{4}$$

（2）パラメータ推計結果

観測した各断面各サイクルのデータを用いてパラメータ推計を行った結果を**表-2**および**図-3**に示す。普通車では交差点までの距離が有意になっており、交差点に近づく程、右折車両回避のために走行車線に移らなければならないという意識が強くなっていると考えられる。また通過時間差が大きい程走行車線選択率が低くなる傾向にあり、目の前の交通状況を考慮して車線を選択しているということも示唆された。一方大型車に関しては、ここで仮定した変数にはほとんど依存していない。この理由として、車線変更行動に対する抵抗が強く働いていることや右折待機車の存在確率を過少に認知しているといったことから、前断面にいた車線に依存している可能性が考えられる。

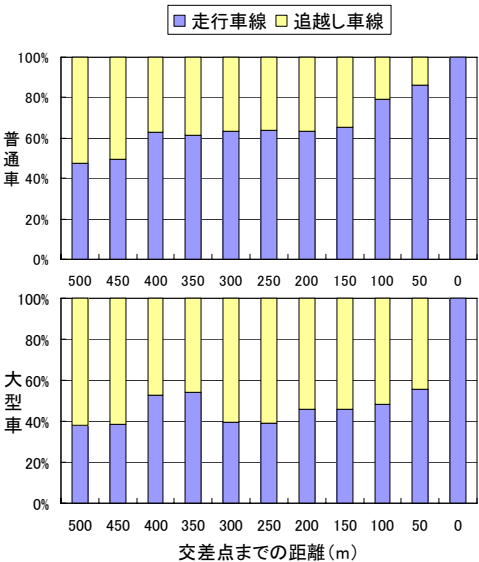


図-2 普通車（上）・大型車（下）の各車線車両台数割合

表-2 パラメータ推計結果

	普通車		大型車	
定数	2.83	(5.01)	0.29	(0.65)
$\Delta T^{(l,n)}$	-0.41	(-1.86)	-0.14	(-0.78)
d	-0.0058	(-4.15)	-0.0015	(-1.38)
n	48		48	

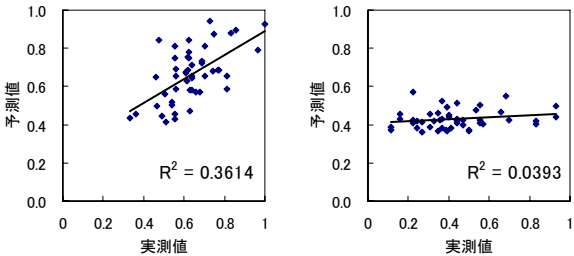


図-3 普通車（左）・大型車（右）の予測値と推計値の散布図

4. おわりに

本研究では右折専用レーンの無い信号交差点進入路を対象として、ドライバーの車線選択行動分析を行った。その結果、普通車と大型車では車線選択行動が異なることが明らかになった。また車線選択モデルの構築により普通車の車線選択行動に影響する要因をある程度示すことができた。

今後の課題としては、非集計車線選択モデルを構築し、前断面での選択車線等を考慮することで、車線変更行動に対する抵抗を分析することなどが挙げられる。