

大阪大学大学院 学生員 山田 稔
大阪大学工学部 正 員 毛利正光
大阪大学工学部 正 員 田中聖人

1. はじめに

交通事故を効果的に減少させるためには各種の対策のもつ効果を把握することが重要であり、これまでも対策実施前後の事故件数を比較したり、事故と対策の関連を回帰分析によって明らかにするといった研究がなされている。しかし、事故は非常に小さな確率のもとで発生するものであるために、このような研究では、データの収集、収集したデータの信頼性、分析結果の再現性などの点で難点があった。本研究では、これらの難点を克服するため、まず対策が交通の当事者の行動特性に及ぼす影響をとらえ、次にこの行動を錯綜手法を用いて危険性の評価を行うという枠組みにより、一時停止規制の交差点に進入する左折車の安全性を高める方法について検討したものである。

研究の方法としては、まず一時停止規制交差点に進入する左折車の行動に潜在する危険性の評価方法を次節のように定義した。次に、停止線の位置や標識の種類が異なる大阪府下の8交差点において行動を調査し、その結果から危険性の評価を行った。そして、交差点に関する各種の指標と行動特性との関連を分析することにより、危険性を減少させる方法について検討した。

2. 一時停止規制の交差点に進入する左折車の危険性の評価方法

一時停止規制をうけて交差点に進入する場合、安全確認のために停止することが法的に義務づけられている。しかし、後述の調査結果で明らかのように、他車の通過待ちなどを行う必要のない場合には減速はするものの完全に停止することは稀である。そこで安全確認を行う際に、速度が高すぎたりその位置が交差点に入っていたりすると、確認の結果、優先側の車両の通過を待たための回避行動をとろうとしても物理的に不可能な状況が起こりうる。現実にはこのような状況になっても必ずしも事故になるとは限らないが、本研究ではここに危険が潜在していると考え、このような状態が起こらないようにすることにより、安全化をはかることとした。

実際に安全確認を行っている時の位置・速度を、路側からの観測で調べることは容易ではないため、本研究では、他に進行の障害となる車等のいない場合について、交差点進入に際し最も低い速度が観測された時点を安全確認時と考えることとした。これは、通常、交差点に進入する場合、減速しながら安全確認を行い、安全と判断した時点ではじめて加速すると考えられ、他車の通過待ちなどがなければ、確認以外の目的で減速することはないと考えたからである。

このときの速度を v 、交差点入口からの距離を l とし（図-1参照）、回避は最大減速度 α で行うと仮定

表-1 調査対象交差点の諸量
(標識等の位置の測り方については図-1参照)

交差点番号	一時停止標識 路側式 オーバーハング	一時停止標識の位置 (m)	一時停止線の位置 (m)	道路幅員 (m)		交通量 (台/時)		60mの見通しが得られる位置 (m)	行動特性分析でのサンプル数 (台)
				優先側	一時停止規制側	優先側	一時停止規制側		
1	有	4.8	4.4	9.0	7.5	36	32	6.3	44
2	有	9.4	4.7	9.0	9.0	24	168	4.5	11
3	有	11.6	4.0	5.1	3.5	24	52	3.4	26
4	有	4.2	3.0	15.4	5.3	172	28	4.5	12
5	有	6.4	5.8	7.5	7.5	656	36	6.2	16
6	有	3.7	3.2	12.0	3.6	1068	64	1.5	14
7	有	4.0	3.0	12.0	6.3	1180	36	4.8	4
8	有	4.6	2.9	10.8	6.1	640	16	3.7	3
図-1の記号	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)		

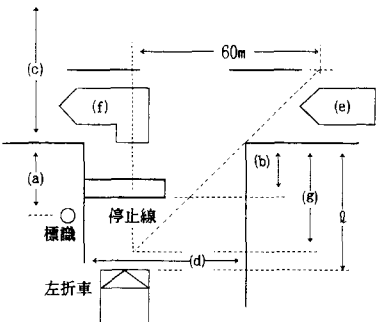


図-1 交差点の諸量の定義

すると、 $l - v^2/2\alpha \geq 1.0$ (m) … (式-1) であれば、交差点の1 m手前で停止できる。そこでこの条件を満たさない場合を危険性が潜在しているものと考えたこととした。

3. 一時停止規制の交差点に進入する

左折車の行動と危険性

一時停止規制の交差点に進入する左折車の行動を知るため、大阪府下の8交差点において、8 mmカメラによる撮影を行い、同時に交通量を測定した。調査を行った交差点の概要を表-1に示す。

他に障害となる車等のいないケースについて、解析装置を用いて撮影した車の軌跡をコマごとに求め、これから、車両ごとに最も速度を落とした瞬間（加速する直前）の位置・速度を求めた。この結果を図-2に示す。これを見ると、他に障害となる車のいない場合には完全に停止する行動は見られず、最低速度は1～3 m/秒程度であることがわかる。図には生データのほか交差点ごとの平均・標準偏差および最大減速度 α を4 m/秒²とした時の式-1による危険性のある領域も示してある。これを見ると、交差点③④⑥⑦⑧で危険性が高いといえる。

4. 交差点に進入する左折車の行動モデル

図-2に示される、各車両の最低速度 v (m/秒) とそのときの位置 l (m) の交差点ごとの平均値を目的変数とするモデルを作成した。説明変数は表-1の各指標とし、重回帰分析を行って説明力の高いものを選んだ。この結果、次のモデル式が得られた。

$$l = 1.3g + 2.5S - 0.0016e + 3.74 \quad : R=0.85 \quad \cdots \text{(式-2)}$$

$$v = 0.16S - 0.00075e - 0.083b + 2.48 \quad : R=0.94 \quad \cdots \text{(式-3)}$$

b : 停止線の位置 (表-1の(b)), e : 優先側の交通量 (表-1の(e))

g : 60mの見通しを得る位置 (表-1の(g))

S : 標識の種類 (オーバーハングのみの場合が0、それ以外が1)

5. モデル式を用いた改善策の検討

交差点⑥は他に比べ見通しが良くないことが表-1からわかるが、60mの見通しが得られる地点を2m下げるように改良すれば、式-2から速度最低位置が2.6m下がることになり、図-2をみれば交差点②や⑤と同程度に危険性を抑えられることがわかる。また交差点⑧には路側式の標識がないが、これを設置すれば、式-2より速度最低位置が2.5m下がるが予測される。最低速度はわずかに上昇すると予測されるが、図-2をみれば交差点①と同程度へと改善されることがわかる。路側式の標識がこのように安全化に寄与するのはオーバーハング式に比べ、交差点の直前においても運転者の視野に入りやすいからであると考えられる。

6. まとめ

本研究では従来ブラックボックスとして扱われていた対策と効果の間に、行動特性という指標を置くことにより、そのメカニズムを明示することが可能となり、またモデルの作成や検証をより容易にした。今後は、対策と行動、行動と危険性のそれぞれについて、より現実を反映したモデルを開発するとともにモデルの検証を進めていくことによって、交通安全対策の指針の作成に有益な示唆を与えられるものと考えられる。

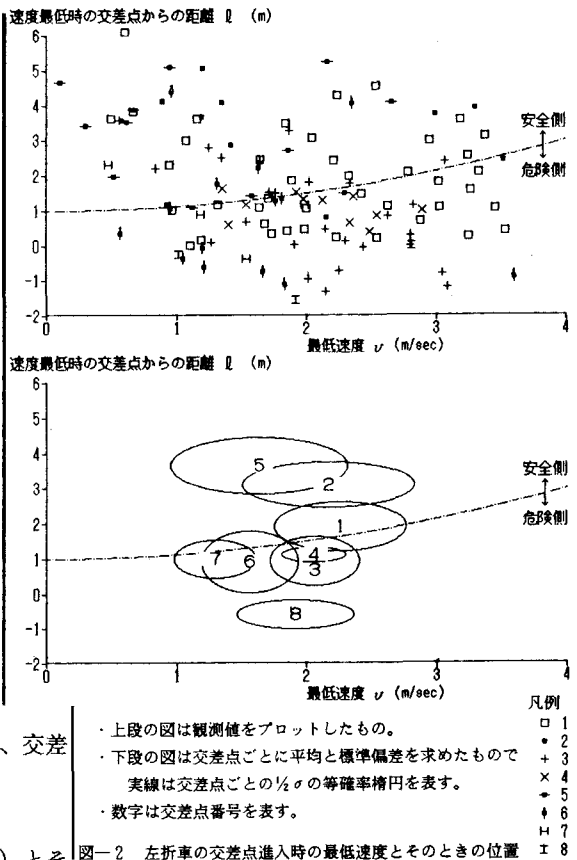


図-2 左折車の交差点進入時の最低速度とそのときの位置