

錯綜技法に関する交通工学的研究

長 濱 友 治

Traffic Engineering Study on the Conflicts Technique

Tomoharu NAGAHAMA

This study examines the utility of a technique in which hazard is appraised through measuring traffic behavior that might lead to the occurrence of accidents.

First, by having a test car drive on the road, the correlation between conflict encounter rates and density of traffic accident occurrence, and the relationship between the conflict classifications and patterns of accidents are clarified.

1. ま え が き

車両相互、または、車両と歩行者が、そのまま進めば衝突する状況で何らかの回避行動が行われた場合に錯綜（コンフリクト）が発生したという。錯綜技法とは「一つの場所で発生する錯綜は事故の潜在性を意味し、その発生頻度は事故の可能性の尺度となり、また錯綜のタイプは、それぞれの事故のタイプに対応する」という仮説を背景として、錯綜をもって事故の危険性を評価しようとするものである^{1), 2)}。

錯綜技法は、世界的に研究が進められ、たとえば、交差点を対象とした路側観測法では重度の錯綜数と事故数との相関が、きわめて高いことが明らかとなっている³⁾。他の一つは、試験車走行法による道路区間の錯綜手法であるが、我が国では、科学警察研究所の木戸・池之上らが、東京都内の路線に対し錯綜技法を適用し、パイロットスタディ的役割を果たしている。本研究では、ケーススタディとして、この技法が地方都市における交通事故の危険性を事前に評価できる有力な手段となり得るか否か、福井市街地の路線において、その有用性、問題点を検証した。

2. 試 験 方 法

走行試験は、福井市内の4種類の一般道路を対象として実施した。まず、幹線道路として県道鯖江・丸岡線の市街地中心部（ユース森田店前－ショッピングシティ、ベル）9.0km、非幹線道路には、準幹線として、裁判所－学園三丁目ユース前2.2km、通過型裏通りには、花月橋北詰め－福商前1.6km、地区内裏通りとして、片町入口－藤島高校前1.9kmを対象路線とした。幹線道路は、ユース森田店前を起点として1.5kmごとに1～6区間に分割して走行試験を行って錯綜の発生状況を観測した。試験車は、普通乗用車（1600cc）を用いたが、運転者は、経験豊かな本学卒研学

生（A）である。つまり、標準的とされる運転者の通常走行によって錯綜技法を試行した。錯綜の観測は、同乗観測者の目視によって走行中の交通場面で、当事者の一方が回避の急ブレーキ、急ハンドル操作を行った場合と定義されているが、本実験では、試験車のみの操作に限定した。なお、試験車の違反行為による錯綜は観測されていない。図-1に錯綜形態の基本分類を示すが、同乗者は、この基本型に基づいて錯綜の発生を判断し、記録している。なお、錯綜の判定には、予備試験走行を繰り返し充分訓練を行った。

3. 錯綜技法の試行と分析結果^{4), 5)}

3. 1 路線の人身事故発生状況

錯綜遭遇頻度と人身事故発生密度の相関分析を行うため、まず、幹線道路（鯖江・丸岡線）の1～6区間の過去1年間に発生

した人身事故を調査した。調査は、福井県警察本部・交通企画課の事故台帳から分析し、路線事故率（件／km）を図-2に示すが、全体として平均事故発生密度は19.2件／kmときわめて高く、

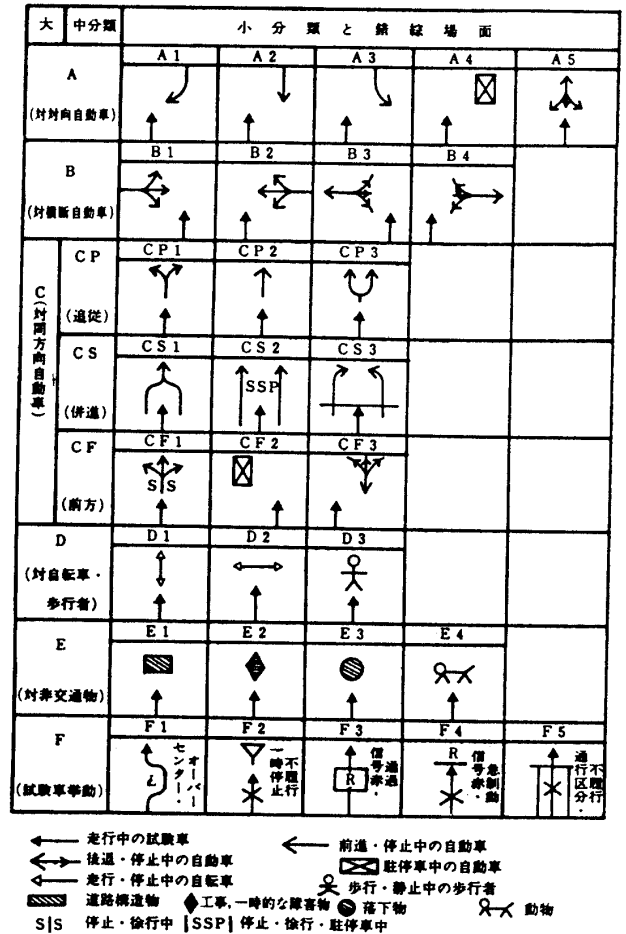


図-1 錯綜形態の基本分類¹⁾

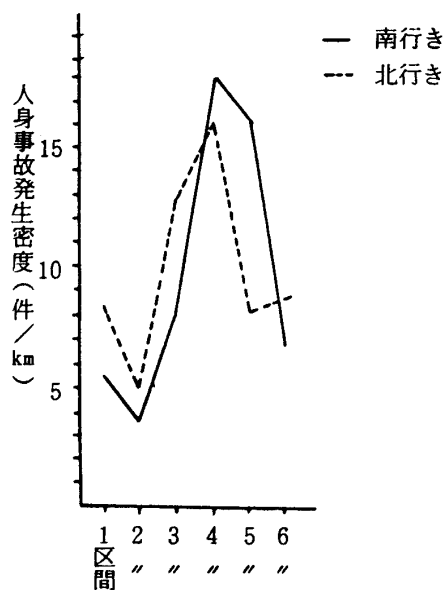


図-2 人身事故発生密度（件／km）
（第1区間～第6区間）

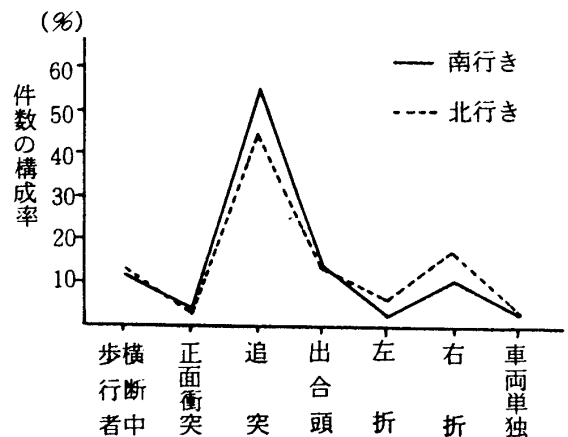


図-3 事故類型別発生状況

特に北行き、南行きとも第4区間（仁愛女子高前－新木田交差点）が顕著に高く、両方向で34.0件／kmの値を示した。この原因は、まず、大名町交差点が、5枝、多現示信号の広大な交差点であるため、交通容量の減少と共に錯綜数が多く事故多発の危険度が高い。次に幸橋北詰め交差点である。本交差点は、158号線と市道を含めて6枝の変形交差点を形成して信号の切れも悪く、幸橋より下り3％勾配、さらに、橋梁巾員が鯖江・丸岡線の約半分に急縮しているため交通流の乱れを生じるなど、幾何構造がきわめて悪く追突事故が多発しているためである。

非幹線道路についても事故台帳より調査を行い各路線の人身事故発生密度を求めた。

表－1 南行き錯綜発生状況（147件）

大・中分類		錯綜事象形態の観測件数					
A (対対向自動車)		A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	計
		32	1	－	－	－	33
B (対横断自動車)		B 1	B 2	B 3	B 4		計
		27	5	1	－		33
C ◎対同方向自動車↓	CP (追従)	CP 1	CP 2	CP 3			計
		7	3	1			11
	CS (併進)	CS 1	CS 2	CS 3			計
		23	5	4			32
	CF (前方)	CF 1	CF 2	CF 3			計
		7	16	－			23
D (対自転車歩行者)		D 1	D 2	D 3			計
		4	5	2			11
E (対非交通物)		E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	計
		1	3	－	－	－	4

表－2 北行き錯綜発生状況（154件）

大・中分類		錯綜事象形態の観測件数					
A (対対向自動車)		A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	計
		16	—	—	—	—	16
B (対横断自動車)		B 1	B 2	B 3	B 4		計
		25	4	4	—		33
C ◎対同方向自動車↓	CP	CP 1	CP 2	CP 3			計
	(追従)	15	6	—			21
	CS	CS 1	CS 2	CS 3			計
	(併進)	22	6	3			31
	CF	CF 1	CF 2	CF 3			計
	(前方)	13	20	—			33
D (対自転車歩行者)		D 1	D 2	D 3			計
		7	5	7			19
E (対非交通物)		E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	計
		—	1	—	—	—	1

3. 2 錯綜遭遇率と人身事故発生密度の関係

まず、幹線道路において観測された錯綜は、301件／（南行き15回＋北行き15回）である。錯綜の発生状況を表－1、表－2に示す。

錯綜頻度は、次のケースで定義される。①錯綜件数を旅行時間で基準化した錯綜遭遇率（件／分）、②走行時間で基準化した錯綜遭遇率（件／分）、③運転距離で基準化した錯綜遭遇率（件／km）である。各ケースについて、各区間ごとの人身事故発生密度との相関分析を行ったが、①のケースは相関が認められず、②、③のケースについて人身事故発生密度との関係を示したのが図－4、図－5である。

この結果、②のケースが相関が高く、走行時間で基準化した錯綜遭遇率（件／分）を相関分析の指標とすることが妥当と考えられる。

図－4から第2区間（ショッピングタウン、ピアを含む）は、南行き、北行きとも人身事故発

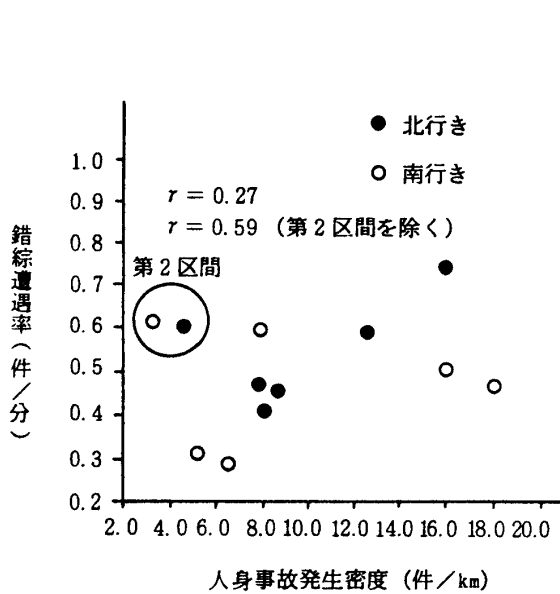


図-4 人身事故発生密度と錯綜遭遇率 (件/分) との関係 (幹線道路)

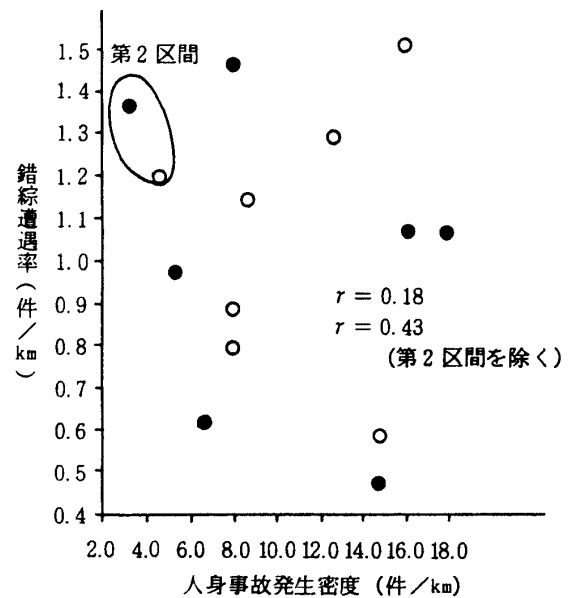


図-5 人身事故発生密度と錯綜遭遇率 (件/km) との関係 (幹線道路)

生密度に対し、異常に高い錯綜遭遇率を示しているが、この原因は、「ピア」前の交差点構造が悪く、交通規制、信号制御に離点があり、円滑な交通の流れが保障されず、不必要な混乱、錯綜を生じているものと考えられる。つまり、鯖江・丸岡線の市街地として異質の環境区間とみることができ、人身事故発生密度は低いが物損事故が多発しているものと推定される。

表-3は、前述の道路の利用機能、幾何構造別に4分類された路線について、人身事故発生密度と錯綜遭遇率との関係を示したものである。なお、錯綜試行運転者は、各路線とも学生(A)である。観測された錯綜数は、幹線が301件/(往復30回走行)、平均一走行時間

表-3 道路種別-錯綜事象-人身事故

道路種別 項 目		幹線道路	非 幹 線 道 路		
			準幹線	通過型裏通り	地区内裏通り
(A)人身事故発生密度 (件/km)		19.22	10.91	6.25	4.74
(B)錯 綜 遭遇率	件/km	1.11	0.97	1.02	4.08
	件/分	0.50	0.49	0.44	1.81
(A)/(B)	件/kmに 関して	17.32	11.25	6.13	1.16
	件/分に 関して	38.44	22.27	14.20	2.62

は20.14分である。準幹線では、錯綜数が34件/(往復16回走行)、平均一走行時間が4.30分、通過型裏通りでは26件/(往復16回走行)、平均一走行時間は3.70分、さらに、地区内裏通りの錯綜数は、きわめて高く124件/(往復16回)を記録し、平均一走行時間は、4.27分であった。

表-3から人身事故発生密度は、幹線性の強い道路の順に高い傾向が顕著であり、また、錯綜遭遇率は、地区内裏通りで異常に高い値を示した以外は、ほぼ、同じ値を示した。次に、人身事故発生密度と錯綜遭遇率の比は、幹線で38倍、準幹線で22倍、通過型裏通りで14倍、地区内裏通

りで3倍となり道路種別によって大きな差が認められる。この結果は、木戸らの東京都内における試行結果と殆ど似た傾向を示し、地方都市においても異種の道路内では、同一の錯綜遭遇率が同じレベルで人身事故発生密度を示すものではないことを再認識させる結果となった。

3. 3 錯綜形態と事故形態の関係

錯綜の観測者は、図-1に示される錯綜対象が単数の場合の基本型30形態を手掛りとして錯綜の発生を判断して記録している。この結果、表-3にみられるように、幹線道路では、同方向の自動車との錯綜(Cタイプ)が顕著に高く、内容としては、追従(CPタイプ)ではCP1、併進(CSタイプ)では、CS1、さらに、前方(CFタイプ)の場合は、CF2の錯綜形態が多く観測された。また、対向直進車との錯綜では、A1、横断自動車の錯綜では、B1型錯綜形態の頻度の高さが指摘される。裏通りでは、自転車、歩行者との錯綜(Dタイプ)頻度が高いのは当然と考えられるが、駐停車との錯綜型CF2が目立つことは、交通規制の不徹底、運転者の交通道德の悪さを見せつけるものと考ええる。

図-6は、幹線道路における人身事故発生密度と錯綜件数の大分類による形態別構成比率を示すものである。図から、南行き、北行きの両方向について比較検討してみると、両方向とも、Aタイプ、BタイプよりもCタイプの構成率が最も高く、また、両者の構成パターンが、かなり類似していることが明らかとなった。

3. 4 複数運転者による

錯綜出現の検証

幹線道路における走行試験は、

学生(A)を標準的運転者として交通規制・規則を遵守し通常走行によって行ったものである。しかし、運転者が異なると、このような標準的な条件であっても錯綜の出現傾向に違いが生じることが予想される。このとき、標準的グループとみられる複数の運転者間に、錯綜の出現数および形態に差がみられるとすれば、路線の危険性は運転者の違いによって評価が異なり、錯綜技法の運転者と試験車の走行方法は、きわめて強い規制を受けることになる。この結果、錯綜技法の特別な「テストドライバー」を養成することが必須条件となる。

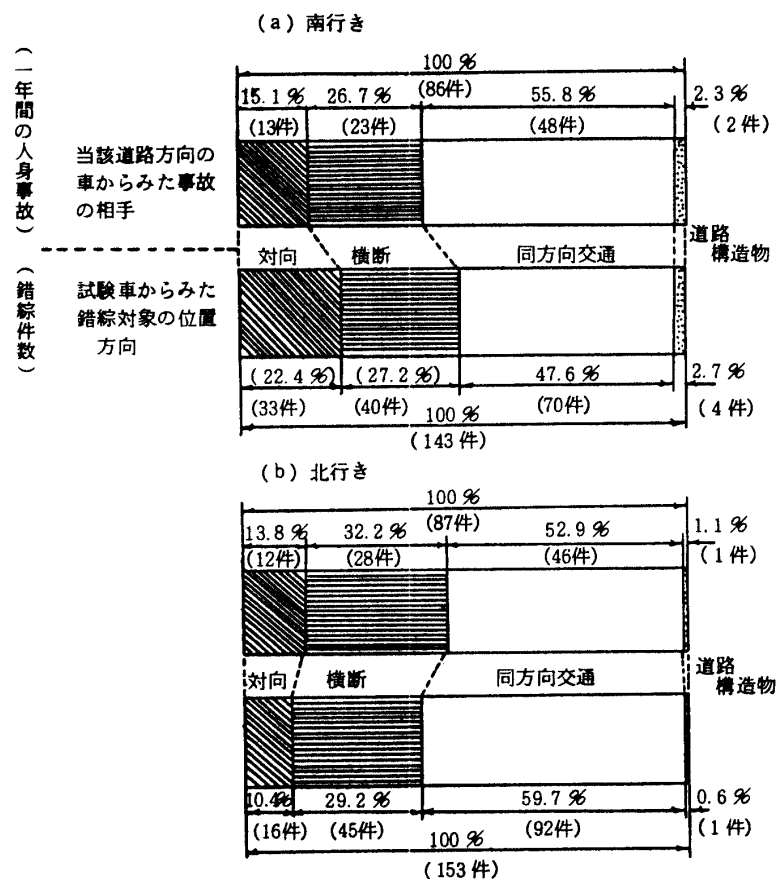


図-6 人身事故・錯綜件数の形態別構成率(幹線道路)

このことを検証するため、標準的とみなされる、運転経験豊かで交通規則の遵守度も高い3名の学生(B, C, D)を加え4名によって幹線道路、非幹線道路の6種類の路線で走行試験を行い錯綜の出現傾向に、どの程度の差が出るかをみた。図-7は、4名の6種類の道路における6ケースについて錯綜件数の相関を示したものである。この結果をみると、運転者(B)と

(D)の相関係数が $r=0.67$ で多少悪いが、他のケースは、いずれも $r=0.80$ 以上であり、ほぼ、同様な錯綜数を示すことが判明した。さらに、図-8は、6種類の道路の運転者別錯綜形態比率を比較したものである

が、4名とも、大局的にみて類似性の高い傾向を示している。以上の結果から学生(A)による錯綜技法の試行は、妥当であると評価できる。

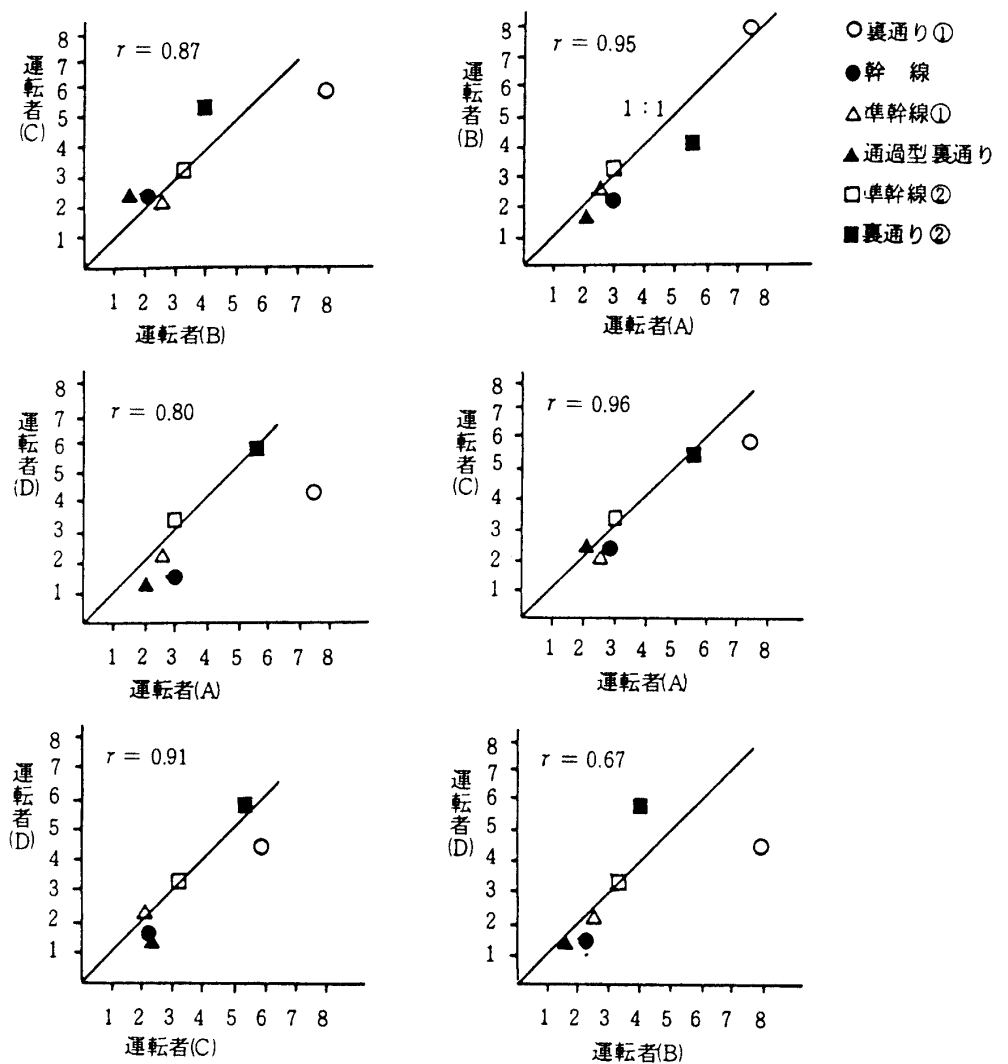


図-7 道路種類別運転者1走行当りの錯綜件数
(幹線・準幹線・通過型裏通り・裏通り)

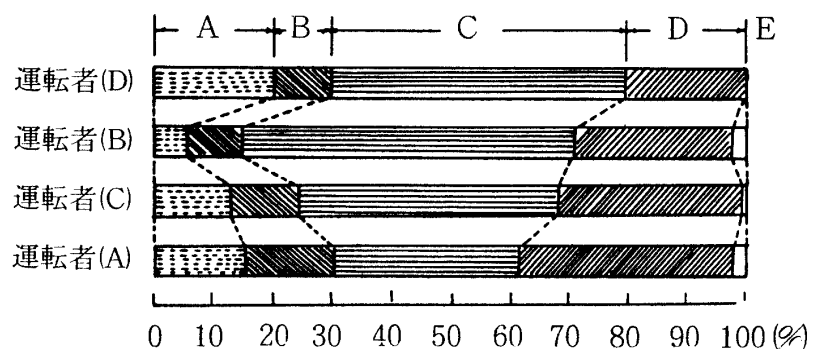


図-8 運転者別錯綜件数の形態別構成率
(幹線・非幹線道路)

4. 結 論

本論文は、地方都市の路線における錯綜技法の有用性、実用性について、木戸らのパイロットスタディを応用、確認しながら本技法の可否、問題点を検討した。得られた知見は、次のとおりである。

(1) 走行時間による錯綜遭遇率(件/分)と人身事故発生密度(件/km)の間に有意な相関性がみられたことから、本技法は、地方都市においても、路線の危険性を評価しようとする手法としてかなりの期待がもてる。しかし、両者の関係が、リニアであるか否かは、路線の人身事故発生密度(件/km)が、きわめて高い場合には、むしろ、曲線相関を示す可能性が高いものと推測される。

(2) 人身事故の錯綜に対する件数比は、幹線性の強い道路ほど高くなり、また、幹線道路では、人身事故と錯綜形態の関係がかなり強いことが確認された。

(3) 複数の運転者による走行試験の検証結果から、標準的運転者での通常走行で錯綜データの観測、収集は充分行い得ることが明らかとなった。

(4) 幹線道路の第2区間で、人身事故発生密度(件/km)に対して錯綜遭遇率(件/分)が異常に高いことから、本技法は、道路交通環境が均一に整備されていないことを検出する有効な手段となり得る。

最後に本研究に当り、有益な助言を頂いた科学警察研究所、交通規制研究室の木戸伴雄研究官に深く感謝の意を表する次第である。

参 考 文 献

- 1) 木戸、池之上：走行試験によるコンフリクト技法の研究、科学警察研究所報告、交通編22, 1981.
- 2) P. C. Box, J. C. Oppenlander : Manual of Traffic Engineering Studies, Institute of Transportation Engineers, 1976.
- 3) Older, S. J. and B. R. Spincer, : Human Factors, 18, 4, 1976.
- 4) 長濱友治：福井市街地の路線における錯綜技法の試行、第18回日本道路会議一般論文集、日本道路協会、1989.
- 5) 前掲：1)

(平成2年10月3日 受理)