

信号交差点における左折ドライバーの注視特性と交差点構造との関連分析

名古屋工業大学 学生員 小塚 一人

豊田工業高等専門学校 正会員 荻野 弘

名古屋工業大学 正会員 鈴木 弘司

名古屋工業大学 正会員 藤田 素弘

1. はじめに

交通事故の75%程度は、ヒューマンエラーに起因しており、なかでも発見遅れの占める割合が高い¹⁾。また、信号交差点における事故、特に右左折車両と横断歩行者との事故は死亡事故につながるケースが多く、その対策が急務といえる。

そこで、本研究では、交差点構造、交通安全施設および周囲の交通状況が、左折を行うドライバーの注視特性、挙動特性にどのように影響を及ぼしているかについて分析する。

2. 調査の概要

ドライバーの注視特性、挙動特性と交差点構造等との関係を調べるため、アイマークカメラと共に、心拍計（polar 社 S810i）を被験者に装着し、（図1）ドライブレコーダー（Datatec 社 SRComm）を搭載した車両による走行調査を行った。調査の概要および交差点諸量を表1に示す。

3. 左折ドライバーの注視挙動に関する集計分析

交差点の車両停止線から左折後の横断歩道を通過するまでのデータ（1秒30フレーム）を読み取る。その際、ある対象物を連続で4フレーム見ている場合を注視と定義し集計する。注視挙動の集計には（信号、ミラー、対向車・車線、先行車、交差点中央、滞留手前、左折後対向車、左折後の道路、左折後の道の遠方、左折後の先行車、歩道、横断歩道、奥滞留、緑石ライン、景色）の15指標を用いている。ここで、歩行者滞留スペースについては図1右図に示すとおり、進行方向の手前側を「滞留手前」、奥側を「奥滞留」と定義している。図2に各交差点において5回分の走行データを集計した注視時間比率を示す。

これより、どの交差点も滞留エリアと横断歩道による注視の割合が50%以上であることがわかる。また、①春岡では歩道への注視、③今池では左折後の先行車への注視、⑥末盛では交差点中央への注

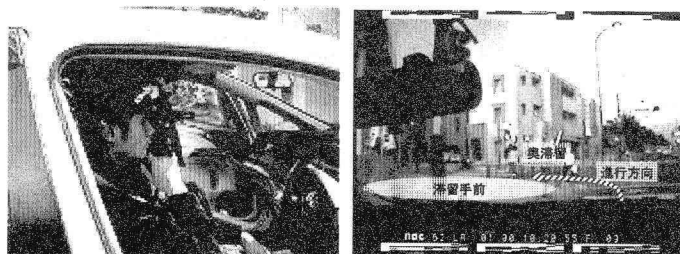


図1 アイマークカメラ装着状態(左)と取得映像(右)

表1 調査概要および交差点諸量

調査期間	2005 年 10 月 20 日(火)～10 月 27 日(金)					
対象区内	名古屋市千種区内 6 交差点を結ぶ約 12km のルート					
交差点 諸量	車線数 左折前 → 左折後	横断 歩道 長 (m)	滞留 手前 (m ²)	奥 滞留 (m ²)	縁石 ライン (m)	平均左折 所要時間 (s)
通過順						
①春岡	3→1	8.0	88	89	14.8	3.9
②仲田	2→3	20.5	84	59	15.8	5.0
③今池	4→3	20.5	278	344	33.8	8.0
④中道	4→2	26.0	167	207	20.3	11.4
⑤田代	3→2	16.0	128	100	18.4	5.5
⑥末盛	3→3	25.0	216	151	25.7	6.0
⑦仲田	4→1	8.5	67	84	11.9	4.5
⑧中道	4→3	19.5	207	178	26.8	5.8
運転手	7 時・9 時・14 時・16 時台				60 代男性	
	10 時台				20 代男性	
調査内容	アイマークカメラ・心拍計・ドライブレコーダーを用いて走行する アイマークとドライバーの挙動を 2 台のデジタルビデオカメラで記録					

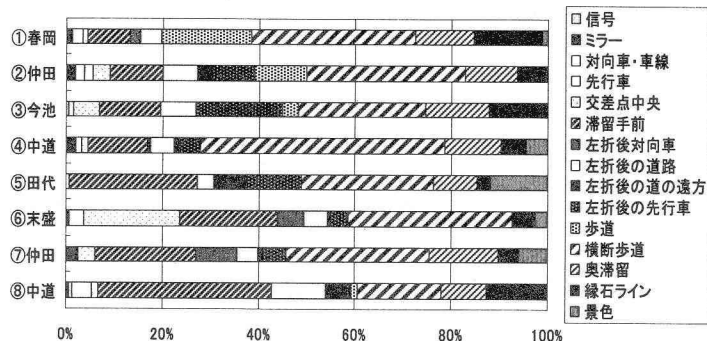


図2 信号交差点左折時の注視時間比率

視がそれぞれ2割程度と無視できない値であり、これらは周囲の交通状況が影響していると考えられる。

4. 注視特性に関する主成分分析

上述の 15 指標を用いて注視特性に関する主成分分析を行う。主成分の算出には相関行列を用い、固有値が 1 以上の値を示す主成分を抽出した。その結果、表 2 に示すとおり、主成分が 5 個抽出された。ここで、5 成分の累積寄与率が 90% 以上となっていることからドライバーの注視特性がこれらの成分によってほぼ表現可能であるといえる。

これより、(1) が安全確認や横断者との交錯意識を示す要因、(2) が交差点周辺への意識を示す要因 (3)・(4)・(5) は車両との交錯を意識する要因とまとめることができる。

5. クラスタ分析による対象交差点の分類

前章における 5 成分の主成分得点を用いて 8 交差点のクラスタ分析を行った。表 3 に使用した成分データを、図 4 に成分 1・2 によるグラフを、さらに図 5 に樹形図を示す。

成分データより、④中道において成分 1・2・4・5 が大きく影響しており、対象交差点の中で比較的大きい今池、末盛とも異なった傾向を示していることがわかる。本交差点では横断者の多いタイミングで交差点に進入し、歩行者青信号後に左折開始するというパターンが全走行で生じていた。その結果、横断歩道とその周辺への注視時間が長くなったことが原因と考えられる。このことは表 1 の平均左折時間の数値に裏付けられ、交差点構造による影響と共に、交通状況が大きく影響した結果といえる。

図 4 より、交差点構造の比較的大きい交差点 (今池・中道) では周囲の景観よりも横断歩道ライン上への注視成分が高くなる傾向があるといえる。構造が大きいことで、横断歩行者通過ライン上に注視が集中するためといえる。

図 5 において距離の閾値を 5.0 とすると対象交差点は 5 つのグループに分けられる。比較的小さい交差点 (①春岡・②仲田・⑤田代・⑦仲田) のグループは成分 5 の巻き込みの影響を大きく受けていると考えられ、他のグループは、横断歩道上への注視成分であると同時に交差点規模を示す成分 1 や先行車との交錯に関する注視を示す成分 3 が影響した結果を反映していると考えられる。

6. おわりに

本稿では、アイマークカメラによる調査データから信号交差点における左折ドライバーの注視特性に関して分析を行い、交差点構造・交通状況の違いが

表 2 注視特性に関する主成分分析結果

成分 (各成分の解釈)	主成分	累積寄与率 %
成分1 (横断歩行者通過ライン上への注視成分)	4.51	30.07
成分2 (景観への注視成分)	2.98	49.97
成分3 (先行左折車への注視成分)	2.37	65.74
成分4 (右折待ち対向車・左折後の対向車への注視成分)	2.32	81.20
成分5 (巻きこみによる交錯への注視成分)	1.62	92.03

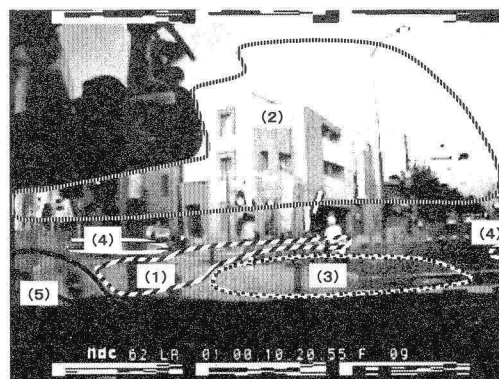


図 3 注視成分の位置付け

表 3 成分データ

交差点	成分1	成分2	成分3	成分4	成分5
①春岡	-10.56	-9.22	-6.38	1.71	4.12
②仲田	-7.89	-7.52	-4.99	-0.69	1.19
③今池	7.71	-8.52	-3.80	2.34	-9.99
④中道	25.26	14.37	-5.80	9.49	17.39
⑤田代	-2.74	6.57	-2.28	-9.48	-5.62
⑥末盛	-4.73	4.50	12.56	8.55	-4.40
⑦仲田	-5.92	2.09	-1.19	0.28	-0.83
⑧中道	-1.13	-2.28	11.88	-12.21	-1.88

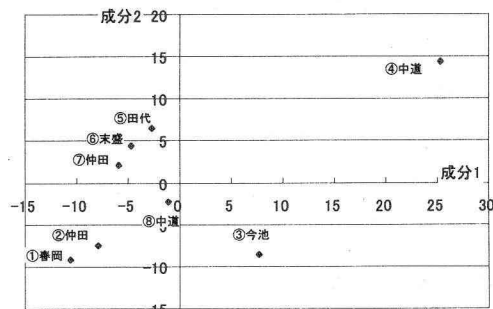


図 4 主成分分析結果

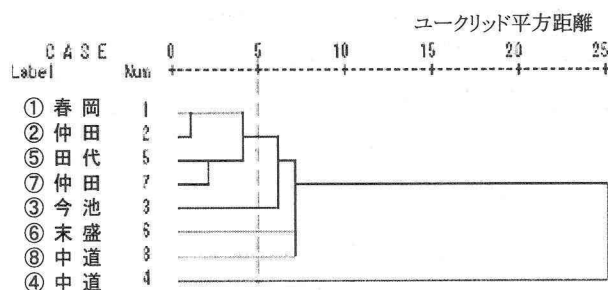


図 5 クラスタ分析の樹形図

影響することを明らかにした。今後は、心拍計・ドライブレコーダーによる調査データ・交通事故多発交差点においては事故データとの関連を分析する。

参考文献

- 1) 平成 16 年度交通事故統計データ, (財) 交通事故分析センター