

高速道路における自動二輪車事故の要因分析

名古屋工業大学大学院 学生会員 ○今田 和喜
名古屋工業大学大学院 正会員 鈴木 弘司
豊田工業高等専門学校 正会員 荻野 弘

1. はじめに

近年、自動二輪車の事故件数は減少しつつあるが、高速道路に着目すると、事故件数に減少傾向は見られず、わずかな増加傾向が見られる。一方、自動二輪車事故の致死率（死傷者数に対して死者数の占める割合）は増加傾向にあり、自動車事故の倍以上の値となっている¹⁾。このことより、自動二輪車に関して、高速道路での重大事故の発生が懸念される。そのため、事故の原因を解明し、安全対策を講じる必要があると考えられる。そこで、本研究では、事故統計データを用いて高速道路本線上の自動二輪車が関係する事故の特徴を整理し、事故多発路線における道路構造や交通状況等との関連を、統計的解析手法により分析する。

2. 分析の概要

本研究では、愛知県警察管轄内において平成21年から26年7月末までに発生した事故を分析対象とする。まず、高速道路本線上の自動二輪車事故の特徴を自動車事故との比較から整理し、事故が多発している路線の特定を行う。次に、事故多発路線における道路構造や交通状況との関連を主成分分析により明らかにし、クラスター分析により類似の事故をまとめ、各々の特徴を整理する。その後、判別分析を行い、自動二輪車の事故発生に影響を及ぼす外的要因を明らかにする。

3. 事故発生状況に関する基礎分析

車種別の事故類型別発生割合を図-1に示す。事故類型は追突（走行時）、追突（停止・渋滞時）、衝突・接触、転倒・横転、道路施設衝突、その他の6項目から成る。また、路線別の自動二輪車事故発生件数を図-2に示す。

図-1より、自動二輪車では転倒が、自動車では追突（停止・渋滞時）が最も多く発生していることがわかる。転倒・横転に関して、自動車ではほとんど発生していないことから、自動二輪車事故の特有の発生形態といえる。

図-2より、東名高速道路（以下、東名）と名古屋高速道路（以下、名高速）にて自動二輪車事故が多発していることがわかる。そこで、この2路線を自動二輪車事故多発路線と定義し、4章以降で詳細に分析する。

4. 名高速における自動二輪車事故の要因分析

名高速における自動二輪車事故の発生状況を確認する

キーワード 高速道路, 自動二輪車, 交通事故
連絡先 〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町 TEL 052-735-7962

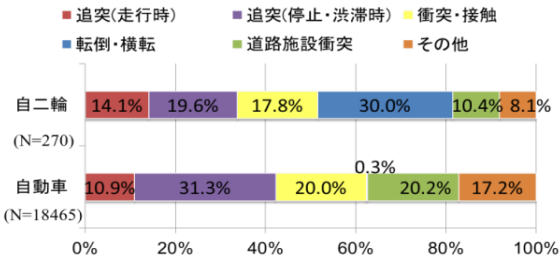


図-1 車種別の事故類型別発生割合 (H21～25)

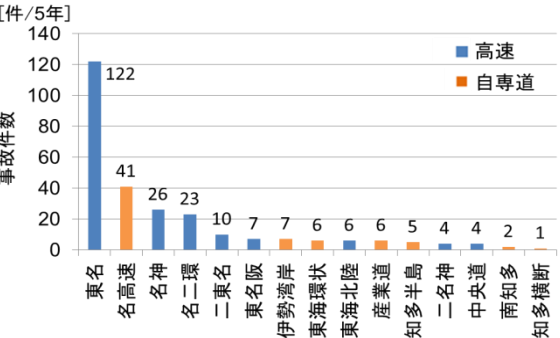


図-2 路線別発生件数 (H21～25)

表-1 主成分分析の結果 (名高速)

説明変数	主成分			
	1	2	3	4
5分間交通量	-0.502	0.450	-0.191	3.51E-02
平均速度	0.396	-0.323	-0.667	-8.89E-02
時間占有率の変化量	-0.303	-0.387	0.573	9.70E-02
車線数	4.90E-02	0.699	-0.401	-0.296
晴	0.213	0.365	0.412	-0.594
曇	-0.114	-5.10E-03	3.74E-02	0.591
雨	-0.160	-0.403	-0.485	0.259
曲率半径1 (100m未満)	0.932	0.127	0.138	9.62E-02
曲率半径2 (100m以上3,000m未満)	-0.227	-8.47E-02	0.138	-0.227
曲率半径3 (3,000m以上10,000m未満)	-0.329	-4.40E-02	0.559	-0.413
曲率半径4 (10,000m以上)	-0.720	-6.50E-02	-0.481	0.219
勾配変化	0.796	0.164	-0.212	-6.22E-02
左カーブ入口	0.680	-0.448	-3.13E-02	5.41E-02
左カーブ中間	-0.141	2.91E-02	0.458	9.25E-02
左カーブ出口	-9.83E-02	-0.122	0.457	-0.513
右カーブ入	8.90E-02	0.612	-0.351	-0.296
右カーブ中間	8.04E-02	0.378	1.82E-02	-4.27E-02
右カーブ出口	0.159	0.358	0.230	0.297
注意喚起看板	0.798	-0.428	0.181	0.113
高輝度反射シート	0.251	0.824	0.199	0.332
スキットライン	0.139	0.892	-0.151	-5.39E-02
回転灯の色変更	0.177	0.316	0.521	0.677
安全対策1	0.918	0.259	6.63E-02	7.34E-02
安全対策2	0.722	-0.549	-0.128	-0.254
固有値	5.413	4.284	2.986	2.265
寄与率	22.6%	17.9%	12.4%	9.4%
累積寄与率	22.6%	40.4%	52.8%	62.3%

と、「明道町 JCT」と「大高線」において事故が多発している。そこでこの2区間で発生した事故を対象とし、主成分分析を行い、事故多発区間の道路構造、交通状況との関連を明らかにする。主成分分析の結果を表-1に示す。次に、類似する事故をまとめるため、クラスター分析を行う。今回、クラスター数が5となる分類で、各クラスターの主成分得点の平均値をまとめた結果を表-2に示す。

表-1、表-2より、クラスターAは第1主成分得点が高く、第2主成分得点が低い傾向が見られる。よって、左カーブ区間で発生した事故が多く、安全対策の実施が進んでいることがわかる。Bは第3と第4主成分得点が高い傾向が見られ、混雑してきた状況で発生した事故が多く、また、回転灯の色変更が実施されていることがわかる。Cは第2主成分得点が高いため、右カーブ区間で発生した事故が多く、安全対策の実施が進んでいることがわかる。Dは第1、第2、第3主成分得点が低いことから、直線区間で発生した事故が多く、安全対策の実施が進んでいないことがわかる。Eは第3主成分得点が高く、第1と第4主成分得点が低い傾向が見られるため、混雑してきた状況で発生した事故が多く、安全対策があまり行われていないことがわかる。

5. 東名における自動二輪車事故の要因分析

東名における自動二輪車事故の発生状況を確認すると、「小牧 IC・小牧 JCT」、「名古屋 IC・豊田 IC」、「豊田 JCT・静岡県との県境」の3区間において事故が多発している。そこで、前章同様、この3区間で発生した事故を対象とした。主成分分析とクラスター分析を行い、命名した第1から第6主成分名とaからfの各クラスターの主成分得点の平均値をまとめた結果を表-3に示す。

表-3より、クラスターaは第1と第3主成分得点が低い傾向が読み取れる。したがって、混雑した状態であることと路肩を利用していない区間であることがわかる。bは、aからfの中で唯一、第2主成分得点が負値となっているため、追越車線の交通流が円滑であることがわかる。cは第3主成分得点が高い傾向が見られるため、路肩を走行する車両が存在することがわかる。dは第2と第4主成分得点が高く、第1主成分得点が低い傾向が見られるため、交通の流れが悪いことがわかる。eとfは、3車線区間で発生した事故が集約されている。eは第1主成分得点が高いため、交通流が円滑であることが確認できる。fは第2主成分得点が高いため、第2走行車線、追越車線が混雑していることがわかる。

6. 名高速における事故発生予測に関する分析

明道町 JCT で発生した事故を対象とし、自動二輪車事故の発生に影響を及ぼす外的要因を明らかにし、事故発生を予測するために判別分析を行った。判別分析の結果を表-4に示す。標準化係数は負値が事故発生無に関連す

表-2 各クラスターの主成分得点の平均値(名高速)

クラスター	第1主成分得点 (左カーブにおける 走行のしにくさと 安全対策の実施状況)	第2主成分得点 (右カーブにおける 安全対策の実施状況)	第3主成分得点 (渋滞の生じる 緩カーブ区間)	第4主成分得点 (天候の違いに よる回転灯の影響)
A	1.035	-0.690	-0.110	-0.313
B	0.305	0.376	1.446	1.884
C	0.295	1.902	-0.322	-0.115
D	-1.071	-0.330	-0.411	0.136
E	-1.509	-0.202	2.563	-1.896

表-3 各クラスターの主成分得点の平均値(東名)

クラスター	第1主成分得点 (円滑な交通流)	第2主成分得点 (速度の高い車線の混雑度)	第3主成分得点 (路肩の利用率)	第4主成分得点 (カーブ区間における追越車線の利用率)	第5主成分得点 (悪天候)	第6主成分得点 (緩カーブ区間における第1走行車線の混雑度)
a	-1.026	0.405	-0.737	-0.228	0.067	-0.025
b	-0.117	-0.670	-0.156	-0.050	-0.102	0.072
c	-1.292	0.658	3.137	1.222	0.459	-0.940
d	-3.075	4.107	-0.400	3.064	-0.180	4.333
e	1.560	0.831	0.159	0.137	0.103	0.000
f	0.376	2.808	-0.172	-3.317	-0.036	-1.219

表-4 明道町 JCT における判別分析の結果(N=52)

説明変数	標準化係数	非標準化係数
曲率半径4(10,000m以上)	-0.070	-0.149
曲率半径1(100m未満)	-0.109	-0.237
注意喚起看板	-0.142	-0.280
勾配変化	0.485	1.075
左カーブ入口	0.897	3.295
定数		-0.740
的中率: 88.5%		

る要因であり、正值が事故発生有に関連する要因である。

表-4より、「曲率半径4」、「曲率半径1」、「注意喚起看板」が事故発生無側に影響を与え、「勾配変化」、「左カーブ入口」が事故発生有側に影響を与えることがわかる。注意喚起看板を見ることや急なカーブ区間であると認識することでドライバーの危険意識が高まり、安全運転に繋がると考えられる。また、直線区間を走行中は操作ミスが起こりにくいため、事故の発生が少ないと考えられる。反対に、カーブ区間入口は操作ミスや減速によるスリップが発生しやすいため危険であると考えられる。

7. おわりに

本研究では、高速道路本線上の自動二輪車事故の特徴を整理し、事故多発路線における道路構造や交通状況との関連を主成分分析により明らかにした。そして、クラスター分析を用いて、類似の事故発生地点の特徴を整理した。さらに、判別分析を用いて、自動二輪車事故発生の有無に係る要因について分析した。今後は、画像データを利用し、潜在的な事故の危険性を検討していきたい。

謝辞

本研究において、愛知県警高速隊より事故統計データを、名古屋高速道路公社と中日本高速道路株式会社より道路構造と交通量データを拝借した。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 警察庁交通局「平成25年中の交通事故の発生状況」：
<https://www.npa.go.jp/toukei/index.htm>