

四国における高速道路の交通事故発生リスク要因分析

愛媛大学 学生会員 ○薬師神茂
愛媛大学 正会員 高山雄貴

愛媛大学 正会員 吉井稔雄
愛媛大学 非会員 岡村俊哉

1 はじめに

主な事故発生要因として交通流状態，道路構造，環境，人的要因の4つが挙げられる。吉井ら¹⁾は阪神高速道路11号池田線上路，片側2車線区間を対象として，人的要因を除く3つの要因を複合的に考慮し，事故発生要因が事故発生リスクに与える影響を分析した。

一方，四国の高速道路には暫定2車線区間が多数存在している。暫定2車線区間は正面衝突など重大事故が発生する可能性が高く危険と考えられている。

そこで，本稿では暫定2車線区間における事故発生リスクの要因分析を行う。具体的には，四国の高速道路ネットワークを対象に事故の重大さ別に分析を行う。なお，軽度の事故を事故による死傷者のない物損事故，重大事故を死傷者のある人身事故とした。

2 データ概要

2-1 対象区間

本稿では四国の高速道路全線を対象区間とした。暫定2車線区間内の追越車線を有する区間についても暫定2車線区間として扱う。また，暫定2車線区間と完成4車線区間の境界がICとICの間に存在する場合，実際の境界の直近のICを分析上の境界とする。対象区間における暫定2車線区間および完成4車線区間の延長を表1に示す。対象区間では総延長の約60%を暫定2車線区間が占めている。このように暫定2車線区間が多いことが四国の高速道路の特徴である。

2-2 使用データ

分析には，2007年1月1日から2010年12月31日の4年間の交通事故データ，車両感知器データ，道路構造データ，降水量データを用いる。

交通事故データは交通事故調査の内容をデータ化したものである。同データからは，日時，発生地点，死傷者の有無といった情報が獲得される。分析対象期間中に発生した事故のうち，本線上で発生した事故1,939件を扱う。

車両感知器データからは，5分間集計データとして交通量ならびに平均速度が獲得される。車両感知器は各IC，JCT，本線料金所間に1台設置されている。

道路構造データからは100m単位の各キロポストに対応する道路区間毎に車線数および曲率半径，縦断勾配が獲得される。

降水量データは，気象庁によるアメダスデータ²⁾を基に作成した。同データからは，100m単位の各区間に対応した観測所における1時間あたりの降水量が獲得される。

表1 各路線の延長

路線名	総延長(km)	暫定2車線区間延長(km)	完成4車線区間延長(km)
徳島自動車道	95.3	95.3	0.0
松山自動車道	142.6	57.1	85.5
高松自動車道	108.6	49.7	58.9
高知自動車道	91.9	34.2	57.7
高松自動車道坂出支線	2.0	0.0	2.0
高松東道路	15.6	15.6	0.0
今治小松自動車道	13.0	13.0	0.0
合計(比率)	469.0	264.9(56.5%)	204.1(43.5%)

3 事故発生リスク要因分析

3-1 事故発生リスク算定手法

事故発生リスクは吉井ら¹⁾にならひ，式(1)を用いて算定する。

$$R = \frac{N}{L} \times 10^8 \quad (1)$$

R：事故発生リスク[件/億台・km]

N：事故件数[件]

L：走行距離[台・km]

3-2 事故発生リスク算定結果

3-2-1 車線数別事故発生リスク算定結果

車線数別事故発生リスク算定結果を表2に示す。物損事故に関して，完成4車線区間での事故発生リスク18.7[件/億台・km]は暫定2車線区間での事故発生リスク12.9[件/億台・km]の約1.5倍との結果を得た。また，人身事故に関して，完成4車線区間での事故発生リスク4.6[件/億台・km]は暫定2車線区間での事故発生リスク2.5[件/億台・km]の約1.8倍との結果を得た。

表2 車線数別事故発生リスク算定結果

車線数	事故発生リスク(件/億台・km)		事故件数(件)		走行距離(億台・km)
	物損事故	人身事故	物損事故	人身事故	
暫定2車線区間	12.9	2.5	455	89	35.3
完成4車線区間	18.7	4.6	1118	277	59.6
計	31.6	7.2	1573	366	94.9

3-2-2 交通量別事故発生リスク算定結果

交通量別事故発生リスク算定結果を表3に示す。このとき、交通量は1車線あたりの5分間交通量を示す。物損事故に関して、交通量20台以下の状態での事故発生リスク23.5[件/億台・km]は交通量21台以上の状態での事故発生リスク12.9[件/億台・km]の約1.8倍との結果を得た。人身事故に関して、物損事故と同様に、交通量20台以下の状態での事故発生リスク5.5[件/億台・km]は交通量21台以上の状態での事故発生リスク3.0[件/億台・km]の約1.8倍との結果を得た。

表3 交通量別事故発生リスク算定結果

交通量 (台)	事故発生リスク (件/億台・km)		事故件数 (件)		走行距離 (億台・km)
	物損事故	人身事故	物損事故	人身事故	
~20	23.5	5.5	773	182	33.0
21~	12.9	3.0	800	184	61.9
計	36.4	8.5	1573	366	94.9

3-2-3 平均速度別事故発生リスク算定結果

平均速度別事故発生リスク算定結果を表4に示す。物損事故に関して、平均速度80km/h以下の状態での事故発生リスク22.3[件/億台・km]は平均速度81km/h以上の状態での事故発生リスク16.0[件/億台・km]の約1.4倍との結果を得た。また、人身事故に関して、平均速度80km/h以下の状態での事故発生リスク6.5[件/億台・km]は平均速度81km/h以上の状態での事故発生リスク3.6[件/億台・km]の約1.8倍との結果を得た。

表4 平均速度別事故発生リスク算定結果

平均速度 (km/h)	事故発生リスク (件/億台・km)		事故件数 (件)		走行距離 (億台・km)
	物損事故	人身事故	物損事故	人身事故	
~80	22.3	6.5	200	58	9.0
81~	16.0	3.6	1373	308	85.9
計	38.3	10.1	1573	366	94.9

3-3 重回帰モデルを用いた事故発生リスク要因分析

本節では、前節で示した結果を基に、事故発生要因を複合的に考慮した事故発生リスクの要因分析を行う。

3-3-1 説明変数・重回帰モデル

被説明変数を走行距離10万台・km毎に算定した事故発生リスクとした重回帰モデルを構築し、物損事故ならびに人身事故について分析を行う。モデル式を式(2)に示す。なお、説明変数はすべてダミー変数である。

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + b_5x_5 \quad (2)$$

y: 事故発生リスク[件/億台・km]

x₁: 車線数ダミー{暫定2車線区間(1), その他(0)}

x₂: 縦断勾配ダミー{3.1%以上の下り坂(1), その他(0)}

x₃: 交通量ダミー{21台/5min以上(1), その他(0)}

x₄: 平均速度ダミー{80km/h以下(1), その他}

x₅: 降水量ダミー{1mm/h以上(1), その他}

a: 定数項

b₁~b₅: ダミー変数の係数

3-3-2 重回帰分析結果

物損事故の重回帰モデル推定結果を表5に示す。暫定2車線区間ダミーが有意に負の影響を与えているとの結果を得た。すなわち暫定2車線区間と完成4車線区間の物損事故発生リスクを比較した場合、暫定2車線区間の方が事故発生リスクが低いことが示された。また、交通量ダミーおよび平均速度ダミーが、いずれも有意に影響を与えていることから、事故発生リスクが交通流状態に依存することが示された。

人身事故の重回帰モデル推定結果を表6に示す。人身事故に関して物損事故と同様の結果を得た。

表5 物損事故の重回帰モデル推定結果

説明変数	係数	t値
定数項	21.8	23.68 ***
暫定2車線区間ダミー	-4.0	-3.92 ***
3.1%以上の下り坂ダミー	3.2	1.72 *
交通量21台/5min以上ダミー	-9.4	-9.24 ***
平均速度80km/h以下ダミー	5.4	3.24 ***
降水量1mm/h以上ダミー	5.0	2.34 **
重決定係数R ²		0.001
補正R ²		0.001
データ数		94862

***:1%有意 ** :5%有意 * :10%有意

表6 人身事故の重回帰モデル推定結果

説明変数	係数	t値
定数項	5.1	13.06 ***
暫定2車線区間ダミー	-1.8	-4.03 ***
交通量21台/5min以上ダミー	-2.1	-4.84 ***
平均速度80km/h以下ダミー	2.9	4.08 ***
降水量1mm/h以上ダミー	2.3	2.46 **
重決定係数R ²		0.001
補正R ²		0.001
データ数		94862

***:1%有意 ** :5%有意 * :10%有意

4 まとめ

本稿では、四国の高速道路を対象に事故発生リスクに関する分析を行い、物損事故、人身事故ともに暫定2車線区間における事故発生リスクが完成4車線区間における事故発生リスクよりも低いことを示した。このことは、4車線化により事故件数が増加する可能性を示すものである。

【参考文献】

- 1) 吉井稔雄・兵頭知・倉内慎也：都市内高速道路における事故発生リスク要因分析，第31回交通工学研究発表会論文集(CD-ROM)，2011。
- 2) 気象庁ホームページ_気象庁 Japan Meteorological Agency : <http://www.jma.go.jp>