

事故件数と交通量の関係についての分析*

A Study on the Relationship of Accident Number to Traffic Quantity*

三橋勝彦**・鹿野島秀行***

By Katsuhiko MITSUHASHI**, Hideyuki KANOSHIMA***

1 はじめに

交通事故の発生は人要因, 車両要因, 道路環境要因等が複雑に絡んで発生すると言われている。それらの要因と交通事故発生との関係を把握することは交通事故を減少させるために行われる各種対策の立案や評価を行う上での第一歩となる。ところが交通事故発生そのものは稀発生現象であることから, 実際にそれらを定量的に把握することは必ずしも容易ではない。ところで道路の危険度を評価するための指標に「事故率」がある。この指標が比較的広く利用されている背景には, 交通事故発生が交通量に比例する, という仮定がある。

本稿は交通量と交通事故件数のマクロ的な関係について, 全国レベルの交通事故データを用いて考察した結果を報告するものである。

2 分析の条件

今回の分析に用いたデータは交通事故統合データベースというものである。このデータベースは警察庁と建設省が昭和63年より作成しているもので, 我が国で発生した人身交通事故の内, 建設省直轄管理, 都道府県管理, 政令指定都市管理の道路(以下道路交通センサス対象道路以上の道路と略す)において発生した交通事故について, 道路交通センサスデータと対応づけるためのデータを付加したものである。

したがって今回対象としている事故データは, 道路交通センサス対象道路以上の道路で発生した人身事故である。年次は平成2年から5年のデータを用

キーワード: 交通安全

** 正会員 建設省土木研究所 道路部 交通安全研究室

(〒305-0804 茨城県つくば市大字旭1番地

TEL 0298-64-4539 FAX 0298-64-0178)

*** 正会員 工修 建設省土木研究所 道路部 交通安全研究室

いている。

また今回の分析は交通量と事故件数の関係に着目しているため, 道路交通センサスの沿道状況項目が市街地に該当する道路, 及びその道路で発生した単路部事故を対象としている。

3 交通量と事故率

道路の危険度を表す際, 最もよく利用される指標は事故率である。この事故率を往復車線数(以下, 車線数と略す), 24時間交通量(以下, 交通量と略す)ランク毎に表わしたものが図1である。事故率はその定義上, 交通量で標準化した指標とされるものの, 必ずしも交通量に対して一定の値はとっていない。

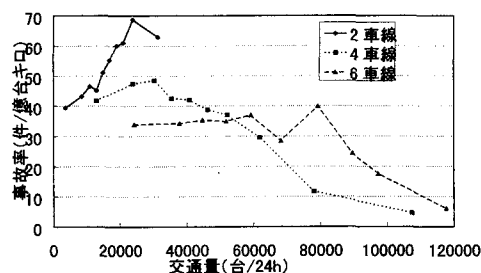


図1 交通量と事故率の関係

4 混雑度と事故件数の関係

2車線と4, 6車線では交通量-事故率曲線の傾向が大きく異なっている。つまり2車線では交通量が大きくなるほど危険度が高くなるが, 逆に4, 6車線では交通量が大きくなるほど危険度は低くなる。この説明の一つに「4, 6車線道路では交通量が多いほどよい整備がなされているからではないか」というものがある。このような道路の質を考える場合様々な指標があるが, その一つとして交通容量とい

うものが考えられる。そこで事故件数は交通容量と交通量の比、つまり混雑度と関係するのではないかという仮定に基づいて分析を行った。ここでは道路交通センサスに含まれている混雑度を用いているが、その計算過程で用いられている交通容量は車線幅員、側方余裕、沿道条件の影響等が考慮されており、道路の質を反映しているものと思われる。図2は横軸に混雑度、縦軸に事故密度（事故件数／区間長）をとってグラフを描いたものである。グラフから次のようなことが考察される。

- (1) 事故密度は混雑度が大きくなるに連れて増加する。つまり混雑する道路であればあるほど事故は多くなる。しかし増加の程度は逓減してゆく。
- (2) 2車線道路で混雑度の大きい領域では事故密度は一定になっているが、これは2車線における事故件数が頭打ちの傾向を呈していると考えられる。

また事故密度、混雑度を次のようなべき乗式で近似した。なおここでは道路交通センサス区間を混雑度でソートして10区分してグラフ化しているが、混雑度により傾向が異なるため、混雑度により区分して近似式を導いた。なお区分する際、図2の曲線の変曲点を導くために、図3のグラフ（事故密度の増分／混雑度の増分）を用いて、2車線では1.75付近、4、6車線では1.2付近とした。

混雑度の低い状態

$$(2 \text{ 車線}) \quad Y = 0.498 \times X^{2.228} \quad R^2 = 0.963$$

$$(4 \text{ 車線}) \quad Y = 2.512 \times X^{1.989} \quad R^2 = 0.959$$

$$(6 \text{ 車線}) \quad Y = 4.361 \times X^{1.352} \quad R^2 = 0.966$$

混雑度の高い状態

$$(2 \text{ 車線}) \quad Y = 2.221 \times X^{0.543} \quad R^2 = 0.613$$

$$(4 \text{ 車線}) \quad Y = 3.429 \times X^{0.747} \quad R^2 = 0.962$$

$$(6 \text{ 車線}) \quad Y = 6.070 \times X^{0.598} \quad R^2 = 0.878$$

但し Y：事故密度，X：混雑度

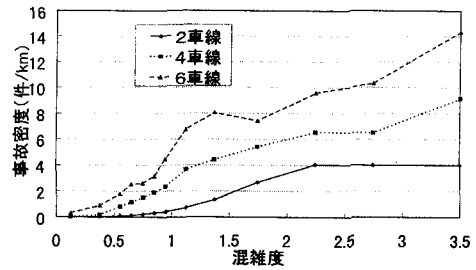


図2 混雑度別事故密度

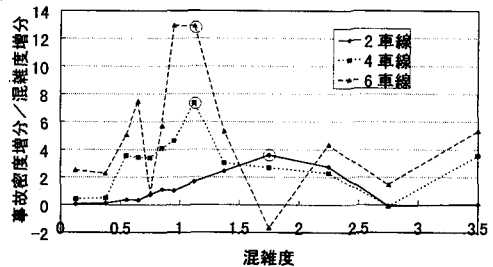


図3 混雑度と事故密度増分の関係

5 交通量と事故密度の関係

交通量と混雑度の関係をグラフ化したものが図4である。いずれの車線でも混雑度は交通量に比例して増加するが、2車線では傾きが他に比べて大きい。これは4車線や6車線の交通容量が2車線のそれに比べて単純に車線数の倍数にはならず、概ね3.5倍、5.3倍となり、結果として4、6車線では交通に余裕があることが原因であると考えられる。また混雑度と交通量を次のようなべき乗式で近似した。なお6車線については90000台前後を境に傾向が異なるため、区分して近似式を作成した。

(2車線)

$$X = 3.830 \times 10^{-4} \times Q^{0.840} \quad R^2 = 0.969$$

(4車線)

$$X = 9.717 \times 10^{-3} \times Q^{0.460} \quad R^2 = 0.962$$

(6車線)

交通量 90000 台未満

$$X = 1.164 \times 10^{-3} \times Q^{0.630} \quad R^2 = 0.920$$

交通量 90000 台以上

$$X = 513.2 \times Q^{-0.512} \quad R^2 = 0.814$$

但し X：混雑度，Q：交通量

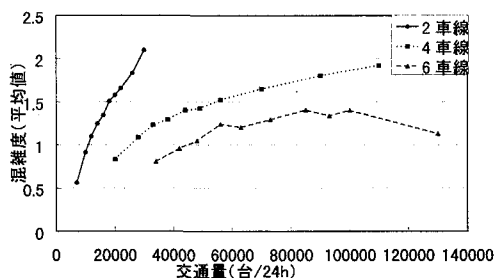


図4 交通量と混雑度

また先の近似式を組み合わせることにより、交通量と事故密度の式が導かれる。なお6車線では混雑度2パターン、交通量2パターンの組み合わせで計4パターン出現するが、図4によれば混雑度が1.5を超えないので、交通量2パターンの計算を行った。

混雑度の小さい状態

$$(2 \text{ 車線}) \quad Y = 1.215 \times 10^{-8} \times Q^{1.872}$$

$$(4 \text{ 車線}) \quad Y = 2.496 \times 10^{-4} \times Q^{0.915}$$

混雑度の大きい状態

$$(2 \text{ 車線}) \quad Y = 3.099 \times 10^{-2} \times Q^{0.456}$$

$$(4 \text{ 車線}) \quad Y = 1.076 \times 10^{-1} \times Q^{0.344}$$

6車線は混雑度に関係なく

(交通量 90000 台未満)

$$Y = 4.707 \times 10^{-4} \times Q^{0.852}$$

(交通量 90000 台以上)

$$Y = 2.013 \times 10^{-4} \times Q^{-0.692}$$

但し Y: 事故密度, Q: 交通量

図5は上記の式から計算した値をグラフで示したものである。2車線では混雑度が小さい間は、事故密度は交通量が増えるほど累進的に大きくなるが、混雑度が大きくなるとあまり増えなくなる。一方4、

6車線では事故密度は交通量の増加に伴って直線的に増えるが、混雑度が大きくなると逆に減少する。

図6は実際の事故データから集計したグラフである。図5と比較して値自体に差はあるものの、傾向としては近い形状をとっている。

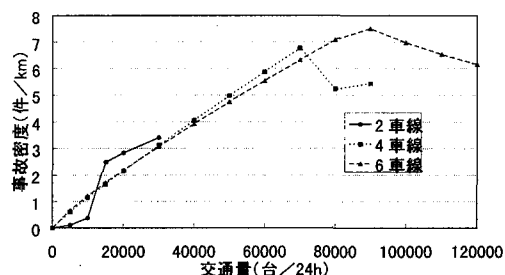


図5 交通量と事故密度の関係(推計)

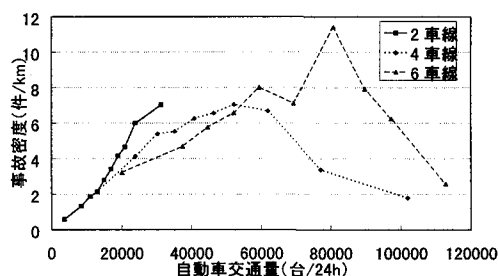


図6 交通量と事故密度

6 混雑度と事故率

事故率は事故密度を交通量で除したものに相当する。しかしここで注目すべきなのはいずれの車線でも、ある交通量を境にして交通量が小さい領域では事故率が一定となっていることである。このように領域が二分される理由は次のように説明できる。

<混雑していない領域>

先に述べたように交通量と事故件数は混雑度を介して説明される。つまり混雑が激しいほど事故は多くなる。しかし交通量と混雑度の関係は車線数によって異なり、交通量の増加に伴って2車線では事故率増加、4、6車線では事故率一定となる。

<混雑している領域>

交通量が増え続け混雑度が高くなると、2車線の

場合は事故密度は増え続けるものの、混雑しているときと比べて傾きは小さくなる。4, 6車線の場合は事故密度は逓減する。事故率は車線数によらず減少する。

7 車線と交通事故の関係

交通事故と交通量の関係は車線数により全く違っており、これは交通量と混雑度の関係が車線数により異なる結果と解釈されると先に述べた。

そこで4車線の場合に、最も外側に位置する車線とそれ以外の車線に分けて分析を行った。今回用いた交通事故統合データベースでは個々の事故データにオフセット量（道路中心線からの偏移量）の項目が含まれているので、それを用いた。道路構造令によれば車線幅員は設計速度により異なるものの、3種1級の道路で3.5m以上、3種4級の道路で2.75mとなっているので、オフセット量が3m以上となっている事故を外側車線で発生した事故、3m未満で発生した事故を内側車線で発生した事故と分類した。

結果をグラフにしたのが図7である。ここで横軸の交通量は断面すべての交通量を表しており、一方事故率を計算する際の交通量は2で除したものをを用いている。

沿道状況の影響が少ない内側車線では交通量が増えるほど事故率は低くなるが、逆に沿道状況の影響を受けている外側車線ではある程度の交通量までは事故率が増加し、その後は減少に転じる。これは2車線の場合に酷似した傾向である。つまり外側車線では交通量に対して混雑度が敏感に反応している可能性がある。具体的には駐車車両の影響、沿道施設への出入り交通の存在、自転車・二輪車の存在等、外側車線は交通容量を低下させる要因を内側車線以上に多く持っており、混雑がおきやすく、2車線道路に似た傾向を示している可能性がある。

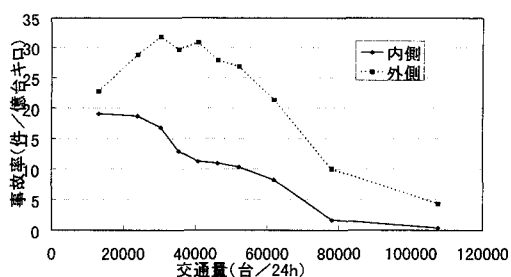


図7 内外車線別事故率（4車線道路）

8 結論

- ・交通事故発生件数は車線数毎に、混雑度に依存する。
- ・混雑度と交通量の関係は車線数により大きく異なる。2車線では混雑度は交通量に鋭敏に反応するが、4, 6車線ではあまり反応しない。
- ・交通量と事故密度を混雑度を介して結合させると、車線数により全く違う特性を有することがわかった。
- ・交通量と事故率の関係は混雑をしている領域としていない領域で傾向が二分される（2車線の場合は混雑度が1.75付近、4, 6車線の場合は1.2付近が境）。混雑しない領域では4, 6車線の場合事故率は一定値をとる。また事故件数は交通量が多くなっていくと頭打ちの傾向を示し、混雑する領域では事故率が逓減する場合がある。
- ・4車線道路の外側車線と内側車線の事故率を比較した結果、外側車線の方が事故率が高く、また2車線道路における交通量と事故率の関係に似た傾向を示すことがわかった。これは外側車線に交通容量を低下させる要素が多いことが原因であると推測される。

参考文献

- 1) 建設省道路局：平成6年度道路交通センサス、（社）交通工学研究会
- 2) 社団法人日本道路協会：道路構造令の解説と運用