

高速道路における交通量 - 交通容量比と事故率との関連分析

○名古屋大学 学生会員 彦坂 崇夫
名古屋大学 正会員 中村 英樹

1. はじめに

道路のサービス水準についての議論が最近活発になっている。サービス水準の重要な要素である交通状況を表現する1つの指標として古くから交通量 - 交通容量比 (v/c) がある。わが国では、道路の計画段階において計画水準に応じた v/c を想定しているが、その設定値の根拠は明確でない。これは、経済性や走行性、安全性など様々な観点から検討し、設定されるべきものであると考えられる。ここでは、そのうちの安全性に着目し、v/c と交通事故率の関連について分析を試みる。

このような試みは、後述するように海外でもいくつかの事例¹⁾²⁾³⁾があるものの、日本ではこのような分析例は見受けられない。

2. 対象区間と使用データの概要

分析対象区間は、東名高速道路三ヶ日 I.C ～小牧 I.C 間上下線とし、この間の交通量、及び交通事故データを用いる。ただし、これらの区間の単路部を対象とするため、織り込み用の車線のある春日井 I.C ～小牧 JCT 間は対象区間から除くものとする。

事故のデータとして、平成 11 年の 1 年間における対象区間での物損、人身の全ての事故データを使用する。また、交通量のデータとしては対象区間の各 I.C 間 (上下線別) の代表的な地点における車両感知器の 5 分間データを用いる (表 - 1)。

3. v/c と事故率の算出

3.1 交通容量

v/c を求めるためには、まずその区間の交通容量 c を求める必要がある。そこで、各 I.C 間における車両感知器のデータから交通量 - 速度の関係を調べると、どの I.C 間でもおおむね図 - 1 のような関係が得られた。このことより、本研究では対象区間における交通容量 c を 4600[pcu/時/2 車線]とすることとした。

3.2 事故率の定義

まず、事故率を次の式(1)のように定義する。

表 - 1 対象区間の概要 (H.11 年度)

調査区間	区間距離 [km]	AADT [台/日]	大型車混入率[%]	昼夜率
三ヶ日I.C～豊川I.C	17.9	61,162	45.9	1.75
豊川I.C～音羽蒲郡I.C	11.2	70,619	41.4	1.66
音羽蒲郡I.C～岡崎I.C	13.2	76,575	38.2	1.61
岡崎I.C～豊田I.C	17.4	75,881	34.1	1.54
豊田I.C～東名三好I.C	5.0	85,699	31.7	1.51
東名三好I.C～名古屋I.C	9.7	91,683	31.5	1.49
名古屋I.C～春日井I.C	12.2	75,495	30.1	1.48
小牧JCT～小牧I.C	7.0	81,280	34.6	1.53

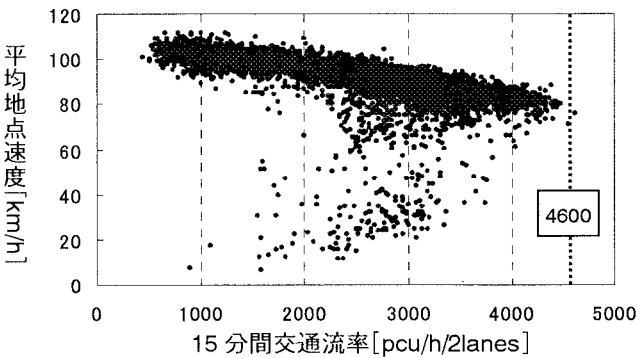


図 - 1 交通量 - 速度関係

(東名三好 I.C ～名古屋 I.C 間上り)

$$AR_i = \frac{AN_i \times 100,000,000}{\sum_j v_{ij} L_j} \quad \cdots \text{式(1)}$$

i: $(i-1)/10 < v/c \leq i/10$ のカテゴリー番号 (i=1,2,...,10)
j: 各セクションの番号 (上下線合計で 16 のセクション)
 AR_i : i カテゴリーでの事故率 [10⁸pcu・km/年]
 AN_i : i カテゴリーでの事故件数 [件/年]
 v_{ij} : i カテゴリーの j セクションにおける 5 分間交通流率 [pcu/h/2lanes]
 L_j : j セクションの区間距離 [km]

本研究で使用了車両感知器のデータは各 I.C 間の代表地点でのものであるため、それぞれの I.C 間では交通状況が一樣であると仮定する。このため、各 I.C 間を 1 つのセクションとし、各 I.C 間の上下線に番号(j=1~16)を付ける。

次に、対象区間全体での 1 年間の全ての時間帯において 5 分間交通流率を求める。その値を用い、各時間帯の v/c を求め、これを 0.1 刻みのカテゴリー (i=1~10) に分類する。さらに、カテゴリー i に属する

時間帯内の総走行 pcu キロ ($\sum v_{ij}L_j$),並びに総事故件数 AN_i を求める。

このような操作により, v/c カテゴリー i での事故率 AR_i が年間で1つ求まることになる。

4. v/c と事故率の関連分析

以上より得られた v/c カテゴリーと事故率の関係を図-2に示す。これより, v/c カテゴリーと事故率の関係が既往研究で得られているような, U 型の曲線で表されることがわかる。 v/c が低いときは高い事故率を示し,そこから v/c の増加につれて事故率は低下し, $v/c=0.61$ のとき,最小の事故率となる。そして再び v/c が増加するにつれて事故率も増大している。また,事故率が最小となるとき v/c の値は,アメリカの ZHOU¹⁾らの研究で0.57,韓国の CHANG³⁾らの研究では0.78である。CHANG らの値は若干高くなっているが,これは v/c が1を超えることのあるような交通容量を設定しているために,全体的に大きな v/c を示したと考えられる。

また,最も高い事故率は v/c が低いときに現れているが,これは v/c が低い交通状況では走行の障害となる他の車両が少ないためにドライバーが自由に速度を選択でき,普段よりも速い速度を選択する傾向が強いからである。同時に,周囲に対する注意が減少することも事故率が高くなっている理由と考えられる。また, v/c が高いときの事故率が高いのは,周囲に他の車両が多く接触機会が増加するためであると考えられる。

5. 今回の分析での問題点

交通事故の発生要因として考えられるものは,大きく分けて次の3つが考えられる。

- ①道路幾何構造要因(平面線形,縦断勾配など)
- ②交通状況要因(v/c ,車種構成,車線など)
- ③外的要因(照度,路面状態,視界,天候など)

本来,交通事故はこの3つの要因が重なり合って生じるものであると考えられる。しかし,今回の分析ではこの中の交通状況要因である v/c のみを用いて事故との関連の分析を行っている。そのため, v/c が同じ値を示す地点でも平面線形,縦断勾配といった幾何構造が異なっていることや,天候などの外的要因が考慮されていないことが問題である。

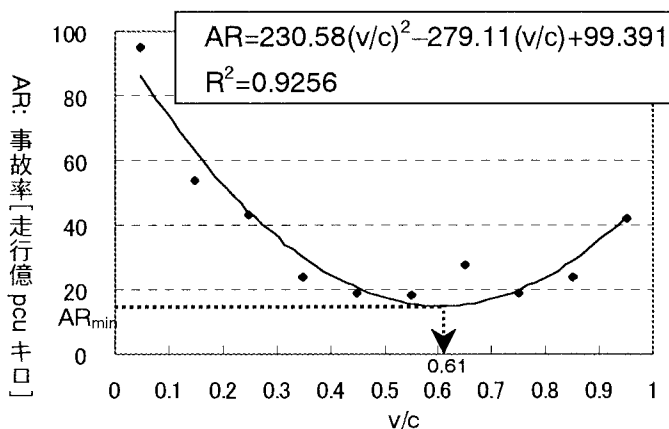


図-2 v/c と事故率の関係

その点を解消するためにはまず,個々の要因分析を行い,その傾向を把握することが必要である。既往研究では,ギリシアの FRANTZESKAKIS²⁾らは路面状態や明るさ,急勾配,急カーブといった特殊な幾何構造の地点に着目した分析を行っている。また,韓国の CHANG³⁾らは単路部,トンネル,料金所といった道路区間別の分析を行っている。

さらに,追突,横転事故などの事故形態別に事故要因を分析することも必要であると考えられる。これについては,アメリカの ZHOU¹⁾ら,及びギリシアの FRANTZESKAKIS²⁾らによって行われている。

上で挙げられた要因だけでなく,天候や視界といったその他の要因についても,それぞれに事故との関連を分析し,最終的にこれらの要因の相互関係も考慮した分析が必要であると考えられる。

6. 今後の分析方針

まず,上記の述べたように個々の分析を行い,それらの事故との関係の傾向を把握する。さらに,個々の要因がいくつか組み合わせられた際に,どのような影響を事故に与えるかについての分析を行なう。その結果の詳細については講演時に述べる。

<謝辞>

本研究を進めるにあたり,貴重なデータを提供していただいた日本道路公団名古屋管理局の関係各位に謝意を表す。

<参考文献>

- 1) ZHOU,M., SISIPOKU,V.P.(1997) : Relationship Between Volume-to-Capacity Ratios and Accident Rate, TRANSPORTATION RESEARCH RECORD 1581, pp.47-58
- 2) FRANTZESKAKIS,J.M.,JORDANIS,D.I.,(1987):Volume-to-Capacity Ratio and Traffic Accidents on Interurban Four-lane Highway in Greece,TRANSPORTATION RESEARCH RECORD 1112, pp.29-38
- 3) CHANG,J.,OH,C.,CHANG,M.(2000):Effects of Traffic Condition (v/c) on Safety at Freeway Facility Sections, Transportation Research Circular E-C018, pp.200-208