

高速道路中央分離帯事故の解析

神戸大学 工学部 正 員 枝村俊郎

学生員 ○久井 亨

1. まえがき

高速道路には一般に中央分離帯が設けられ、それによって往復車線を分離している。しかしながらこの中央分離帯を各種条件下においていかなる型式のものにすべきかについてはこれまでの所、明確な根拠はない。分離帯中の決定、ガードフェンス設置の当否、あるいはガードフェンスを設置する場合その剛度などについての技術的基準の確立が望まれている。そのためわれわれは先ず、以下のような予備的な考察を試みた。名神高速道路を例にとり、その全長を1900個の区間にわけ、この個々の区間を交通量と線形の要因で表現し、これらの要因と過去の中央分離帯事故の関係を調べた。次に事故を起こした車がいったん中央分離帯に侵入した場合、対向車と衝突する確率がどうなるかをシミュレーションの手法を用いて解析した。

2. 名神高速道路における中央分離帯事故の要因分析

名神高速道路の交通事故調査は過去に行なわれた例もあるが、ここでは名神高速道路全体をとりあげて林知己夫氏の数量化理論²⁾による統計的手法を用い、本線上に起った中央分離帯事故790件を資料として高速道路における中央分離帯事故の起りやすい道路条件、交通条件というものを検討することにする。一般に自動車事故には多くの要因が考えられるが、ここでは道路工学の立場から線形諸要因としての平面曲線半径、交角、勾配、坂路長、縦断曲線半径、および交通条件としての交通量のみをとりあげた。

数量化は本来量的表現のできないものを巧妙に数量に変換して要因分析を行なう方法で、各要因にスコア-評点 X_{uv} を与え、これと与えられた外的基準を説明しようというわけである。林知己夫氏の方法は、各要因に与えたスコア-の線形和、すなわち

$$X_i = X_{1K_1} + X_{2K_2} + \cdots + X_{RK_R}$$

と外的基準 A_i との相関係数 ρ_{Ax} をすべての X_{uv} に関して最大となるよう X_{uv} を考えようというものである。すなわち数量化理論は

$$\frac{\partial \rho_{Ax}}{\partial X_{uv}} = 0 \quad \left(\begin{array}{l} u = 1, 2, \cdots, R \\ v = 1, 2, \cdots, K_u \end{array} \right)$$

から誘導した $FX = A$ なる連立一次方程式を解くことに帰着する。ここに行列 F は交

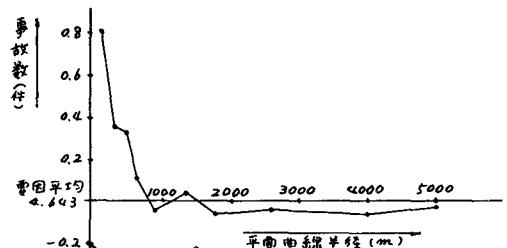


図-1 分離帯事故数と曲線半径との関係

通量および線形要因から決り、右辺ベクトル A は外的基準、すなわち中央分離帯事故数から決るものである。さて、この連立一次方程式を解き、得られた結果をまとめて図-1 図-2に示した。図-1は中央分離帯事故数と平面曲線半径との関係を示したもので、半径の小さい場合に事故が多くなるという傾向を示している。図-2は同じく交通量との関係で、交通量が増加するにつれて事故が起りやすくなるということを示している。

3. 中央分離帯侵入による正面衝突の発生率

ここで行ったシミュレーションは片側2車線の道路を仮定した。その概要について述べる。先ず侵入車を中央分離帯から対向車線に向けて侵入させる。侵入車が中央分離帯に侵入した瞬間にすべての対向車がこれを認知する。そして一定の空走時間を経た後、制動あるいは避走を行なう。衝突した場合は衝突回数に1を追加する。正面衝突の発生率は侵入回数に対する衝突回数の比とし、この比が安定してくるまでこの実験を繰返す。このシミュレーションにおいて、侵入車の侵入角度、最大侵入横距の確率分布は米国の実測結果を用い、対向車の速度分布および侵入車の初速分布は名神高速道路の実測値を用いた。また対向車の車頭間隔は指数分布に従うと仮定した。シミュレーションの結果は図-3、図-4に示した。図-3は正面衝突の発生率と交通量との関係で、中央分離帯巾をパラメータとして示した。また米国カリフォルニア州道路局が州内高速道路の実際の事故資料⁴⁾についてまとめたものがある。これを同図にヒストグラムで示す。名神高速道路の事故資料をみると、昭和41年末現在では中央分離帯乗越え事故は234件、そのうち対向車との衝突事故は13件で、正面衝突発生率は5.5%となる。開通以来41年までの全線平均日交通量は約9000台である。これを図中に×印で示した。また図-4は正面衝突発生率と中央分離帯巾との関係である。

4. むすび

事故分析については、とりあげた要因が不十分だったと思われるが、それでもかなり興味ある結果が得られた。またシミュレーションの結果は米国の実測結果と非常によく似た傾向を示している。

参考文献

- 1). 高速道路調査会交通工学研究部会交通事故対策小委員会
「名神高速道路の事故分析と安全対策」
- 2). 林知己夫・村上孝喜著 「市場調査の計画と実際」 日刊工業新聞社
- 3). Hutchinson J.W., Kennedy T.W. 'Safety Consideration and Median Design'
- 4). State of California, Department of Public Works 'Median Study 1958'

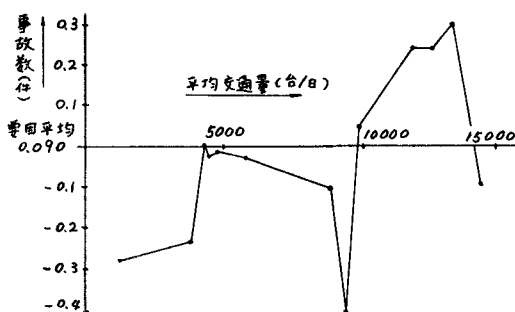


図-2 交通量と分離帯事故数との関係

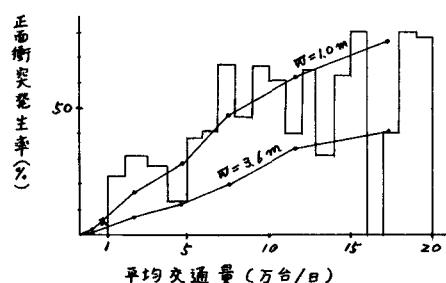


図-3 交通量と正面衝突発生率との関係

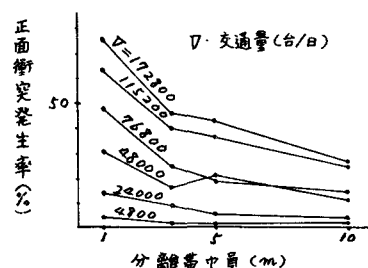


図-4 中央分離帯巾と正面衝突発生率との関係