

事故と道路線形について

大阪市立大学工学部 正員 三瀬 貞
大阪市土木局 正員 村井哲夫
兵庫県土木部 正員 川崎雅文

1. まえがき

交通事故発生要因を大別すると、人間・車・道路の三者が考えられ、この三者の微妙な組合せが事故の発生に結びつくと考えられよう。本研究は、安全限界値という一つの尺度を設定し、これらの関係を見い出すとともに道路交通の安全性を評価しようとするものである。

2. 解析の考え方と方法

交通事故の発生過程あるいは、事故発生後の損傷程度差等を説明するため、交通事故の発生前と発生後の間に、道路地点に固有の障壁が存在すると仮定し、これを安全限界値と定義する。

今事故の発生過程をある道路区間を例にとり、図-1で説明しよう。この区間の安全限界値を ΔF_0 とし、状態Ⅰを事故発生前の損傷を与える程度の状態(走行状態事故発生誘因度)、状態Ⅱを事故発生後の状態とする。運転者が車を走行させることにより、その時点の運転者の心理的・社会的状態、気象条件あるいは車両そのものの状態が総合した形で作用し、状態Ⅰの事故発生誘因度を与え、一瞬それにより状態Ⅱは下降する。これらの間に ΔF なる差が生じただけでは事故は発生せず、さらに ΔF^* だけ高い事故発生誘因度に達したとき、ある確率で事故が発生すると考えることができる。それ故、 ΔF^* は事故率を γ とすると、 $\gamma = f(\Delta F, T)$ なる関数で、これを $\gamma = \alpha T^m e^{-\beta \Delta F}$ とおくことにより、また ΔF は外的基準を損傷程度、要因を天候、発生時間帯、運転者の年齢等として数理化理論を適用することにより求めることができる。これら二者が求まれば、安全限界値 ΔF_0 は $\Delta F_0 = \frac{1}{2} \Delta F + \Delta F^*$ として算定できる。

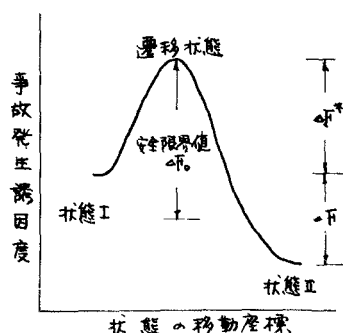


図-1. 事故発生過程

この安全限界値を阪奈道路・西名阪道路の大阪府側区間における単路部の事故多発地点について算定した。この算定にあたり、数理化理論に用いたデータは、昭和43年1月～45年6月の間に上記の二路線と信貴生駒スカイライン、国道163号の単路部を走行中に発生した人身事故312件で、またこれを路線にプロットし、見い出した事故多発地点の事故より ΔF^* を求めた。この312件の損傷程度別発生状況を表-1に示した。

3. 解析結果

走行状態事故発生誘因度 ΔF を与える数理化理論の結果を表-2に示す。この結果を基に

表-1. 各路線の損傷程度別事故発生状況

	阪奈道路	西名阪道路	信貴生駒スカイライン	国道163号	計
死亡	5 (6.3)	7 (2.1)	2 (2.4)	4 (3.7)	18 (5.8)
重傷	11 (13.9)	15 (5.3)	3 (11.1)	16 (14.8)	45 (14.4)
軽傷	63 (79.8)	76 (27.6)	22 (81.5)	88 (81.5)	249 (79.8)
計	79 (100)	98 (100)	27 (100)	108 (100)	312 (100)

ΔF_1 は $\Delta F_1 = 89.2$ 、 $\Delta F_2 = 122.2$ 、 $\Delta F_3 = 135.4$ を
 える ($i=1, 2, 3$ は死亡、重傷、軽傷)。

この ΔF_i と事故多発地点で求められた ΔF^* から決定される安全限界値と、事故率の関係を図-2に示す。

次に曲線長の割合と安全限界値、縦断勾配と

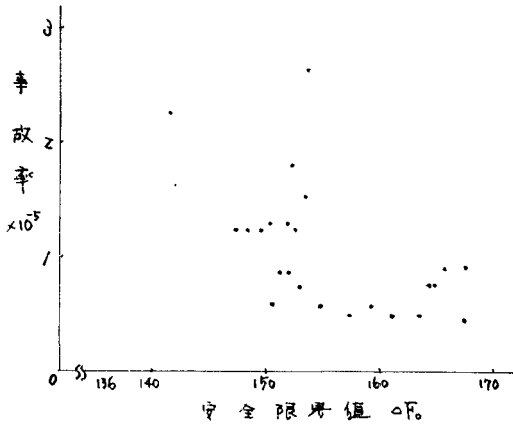


図-2. 安全限界値と事故率

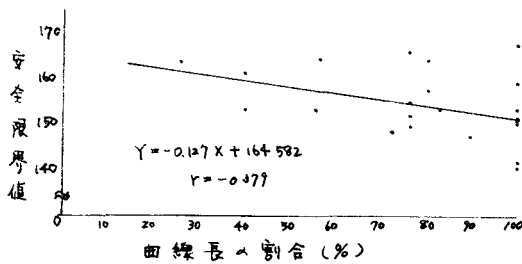


図-3. 曲線長の割合と安全限界値

表-2. 各カテゴリに与えられる数量

項目	カテゴリ	数量
天候	晴	+1.35
	曇り	+0.38
	雨	-7.08
	雪	-2.14
車種	大型車	+4.32
	普通小型車	-3.43
	二輪車	+14.66
	20才未満	+2.83
運転者の年齢	20才以上 25才未満	+4.68
	25才 30才	-2.29
	30才 40才	-4.03
	40才 50才	-3.17
	50才 60才	+0.21
	60才以上	-0.65
運転者の性別	男性	0.00
	女性	-0.36
運転者の職業	学生	+7.09
	プロドライバー	-1.87
	公務員	+1.37
	農林漁業	+1.33
	建設製造業	+12.59
	卸小売業	+1.72
	運輸通信	+2.51
	電気ガス水道	-27.18
その他	その他	+0.13
	無職	+1.18

$$r = 0.231$$

項目	カテゴリ	数量
運転者の運転年数	1年未満	+8.59
	1年以上 2年未満	+1.17
	2才 3才	-5.10
	3才 4才	-3.43
	4才 5才	-0.87
	5才 10才	-6.79
	10年以上	+2.77
発生時間帯	1時~4時	+1.86
	5才~8才	+0.94
	9才~12才	+18.20
	13才~16才	-26.01
	17才~20才	+7.11
	21才~24才	+5.55
	25才以上	+0.65
事故類型	正面衝突	+24.56
	追突	-56.10
	側面衝突	-6.70
	バックミラー	-2.80
	車両同乗	+21.24
	通行止	+26.47
	横断回車	+18.74
運転者の後視鏡	車両同乗	-3.00
	追越	+26.65
	横断回車	+21.57
	車両同乗	+21.09
	追越	+21.68
	横断回車	+21.50
	車両同乗	+21.18
安全運転	安全運転	-17.69
	その他	+19.80

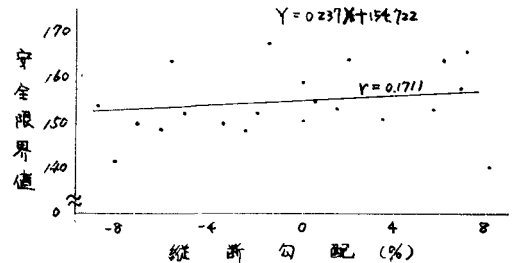


図-4. 縦断勾配と安全限界値

安全限界値の関係を図-3, 4
 に示した。

さらに、これに最小曲線半径
 を加えた間の重相関を表-3に
 示した。

4. あとがき

この解析方法には、まだ解決せねばならぬ問題が数多く残っているが、漸次二つとも解
 決させ、この解析方法を交差点の事故解析に拡張したい。

(参考文献)

1) 三瀬・村井・川崎: 「交通事故解析の7つの考え方」 47年度関西支部年次学術講演概要集

表-3. 道路線形と安全限界値

Z	X	Y	関係式	重相関係数
安全限界値	最小曲線半径 $X = \log X$	縦断勾配(%)	$Z = 154.78 - 0.025X + 0.237Y$	0.167
安全限界値	最小曲線半径 $X = \log X$	曲線長の割合(%)	$Z = 161.19 + 3800X - 0.196Y$	0.470
安全限界値	縦断勾配(%)	曲線長の割合(%)	$Z = 161.34 + 0.182X - 0.123Y$	0.362