

IV-93 交通事故発生シミュレーションモデルについて(Ⅱ)

大阪市政学工学部 正員 三頼 貞
大阪市土木局 正員 村井 哲夫

本研究は交通事故の原因、あるいはその発生の過程に対して交通特性、道路環境特性がどのように影響を及ぼしているかを電子計算機によるシミュレーションの手法を利用して考察し、実際の事故事例と比較検証して発生モデルを確立しようとするものである。

交通事故はいろいろなファクターが複雑にからみあっていて、しかも実際の道路上でこれを人為的に発生させてそのときの状況を観測、処理するというのがわけにはいかず、その発生の原因となる状況を想定し、そのときの状況に近い条件を設定して計算によって事故を発生させるというシミュレーションの手法は不確定な要素の多い現象を説明する上にもわめて有効な手法であると考えらる。

われわれは昭和45年度関西支部年次学術講演会において交通事故発生シミュレーションモデルについての概念を報告した¹⁾が、今回はこれにひき続きそのモデルを補説すると共に、実際にシミュレートしたときの入力情報及びその結果について報告するものである。

I. 部分モデル

1. 誤差時間モデル

視覚上の誤差を時間的尺度で表わしたものを誤差時間とし、実時間 t のときこれを t' と認知する確率、すなわち t' に対して t の誤差時間を伴って認知する確率 $P_r(t, t')$ は

$$P_r(t, t') = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(t-t')^2}{2\sigma^2}}$$

これを誤差時間モデル関数とする。

なぜ視覚的な誤差を伴うかということにはいろいろな原因が考えられる。われわれはその原因をつぎの3つに大別して設定した。

1. 運転者の潜在的視覚誤差要因 (D) によるもの。

2. 道路交通環境による視覚誤差要因 (T) " " "

3. 時間的・自然的視覚誤差要因 (E) " " "

もちろん各々の要因が単独で原因するのではなく、 $\theta = f(D, T, E)$ として誤差時間に影響する。いま任意の英 (物体・自動車) が周囲の広がり、道路中員 - 道路交通環境による視覚誤差要

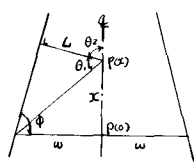


図-1.

因にどのような影響を受けるかを心理的ポテンシャル場の理論によって説明する。

英 $P(0)$ より x だけ離れた英 (自動車) の英 $P(0)$ に与える場の強さを $M_p(x)$ とすると

$$M_p(x) = k \frac{H}{L} (\sin \theta_1 + \sin \theta_2)$$

点 $P(0)$ での広がり(道路巾とすると) $2W$ とし、道路端の目え方がある角 ϕ (視角度)をもっているものとする。 $\theta_2 = \phi$, $\theta_1 = (2\pi - \phi - \tan^{-1} \frac{W}{L})$ かつ L は $\cos^{-1} \frac{\sqrt{W^2 + X^2}}{L} = \theta_1$ より求められ、 $M_p(x)$ が決定される。

ここに k : 運転者の相対性 潜在的視覚係数で ≈ 0 とみなされる。

H : 道路環境収容係数 ≈ 1 とみなされる。

いまある道路区間 (W は一定) においては H は一定と考えることができ、すべての運転者について k は一定と仮定すると $M_p(x) = k \cdot \frac{L \sin \theta_1}{L}$ であり $M_p(x)$ は x (時間的尺度で表す) の関数で表わされることになる。

2. 事故発生判定モデル

いろいろな交通流においてシミュレートした事故を発生させた結果としての事故件数より事故率がシミュレートしたときの条件を備えた地域あるいは区間での実際の事故事例と比較して類似しているかどうかを判定する必要がある。ここでは一応事故率によって判定するものとし、シミュレーションによって得た事故率を R_0 とするときシミュレートしたときの条件を備えた地域あるいは区間での実際の事故率 R の上限、下限の信頼限界値を R_{max} , R_{min} とし、 $R_{max} \geq R_0 \geq R_{min}$ のときシミュレーションによる事故発生現象は実際の事故発生現象と類似しているものとみなすことができるものとする。

3. 転向モデル

ある交差点での i 回目の青信号時間において j 番目の自動車は右折車、左折車あるいは直進車である確率をそれぞれ $P_R(j)$, $P_L(j)$, $P_S(j)$ とし、右折率 α_R , 左折率 α_L は確率変数とみなすことができるので i 回目の右折率 α_{Ri} 及び左折率 α_{Li} は、その確率分布を正規分布とすると

$$G_R(\alpha_{Ri}) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \sigma_R} e^{-\frac{(\alpha_{Ri} - \bar{\alpha}_R)^2}{2\sigma_R^2}}, \quad G_L(\alpha_{Li}) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \sigma_L} e^{-\frac{(\alpha_{Li} - \bar{\alpha}_L)^2}{2\sigma_L^2}}$$

によって確率的に決定される。ここに σ_R , σ_L は右折率、左折率の標準偏差である。

i 回目の青信号時間での右折率 α_{Ri} 及び左折率 α_{Li} が決定されれば、その時間における j 番目の自動車の転向モデルは

$$P_0(d_j) = P_0(0 \leq d_j) = \begin{cases} d_j \leq \alpha_{Ri} & \longrightarrow \text{右折} \\ \alpha_{Ri} < d_j \leq \alpha_{Ri} + \alpha_{Li} & \longrightarrow \text{左折} \\ \alpha_{Ri} + \alpha_{Li} < d_j \leq 1 & \longrightarrow \text{直進} \end{cases}$$

として $[0, 1]$ の一様乱数 d_j を発生させ、その方向を決定することができる。

II. 入力情報及びシミュレーション結果

これらについては講演当日発表する予定である。

参考文献

- 1) 三輪, 村井; 交通事故発生のシミュレーションモデルについて(Ⅰ) 昭和45年度土木学会関西支部年次学術講演概要, 1970.