

広島大学 正 ○ 今田寛典
 広島大学 正 門田博知

1. はじめに.

昭和44, 45年以降大幅に減少してきた道路交通事故発生件数が, 横ばい, ないし微増傾向へ転じて久しい。この間, 交通安全対策に対して投資が様々な形でなされてきている。もちろん科学的根拠に基づいた対策が講ぜられてきている。しかし, 最近の交通安全に対する投資効果は非常に小さくなってきているのが現状である。

そこで, 本研究は, 従来行われてきた様々な交通安全対策の効果を測定でき, さらに, 今後力点を置くべき道路交通安全対策の評価が可能なモデルを考察することを目的とする。

2. 分析の視点

様々な形でなされる道路交通安全対策の個々がスポットとして評価されるミクロな視点に立った事故分析がある。他方, 様々な対策を全体として, かつある地域全体で評価するマクロな視点に立った分析がある。本研究は, 後者のマクロな立場に立ったものである。もちろん, ミクロとマクロとの境界は明確なものではない。

3 評価モデルとその構造

従来, 道路交通安全評価モデルとして多くの手法, たとえば多変量解析手法, 統計手法, 確率手法等が用いられてきている。本モデルは, 相関性の非常に高い, 相互作用を伴う, 時間的遅れを伴う対策等をも同時に考慮でき, さらに交通事故が社会現象の一つであるとしてモデル化し, フィードバック機構をも考慮するため, 中村, 片倉等¹⁾, 著者等²⁾が用いたシステム・ダイナミックス手法(SD)を基本としたものである。

次に, 本モデルの構造について述べる。道路交通安全対策は様々な機関によってなされてきている。そこで, 本モデルでは個々の対策をモデルに組み込む際, それらの対策を実施する機関によって分類し, 各々の機関が実施する代表的な対策をモデルに組み込むこととした。考慮した機関とは, 図-1に示のように①交通部門, ②道路建設部門, ③道路管理部門, ④公安部門, ⑤安全活動部門等である。そして, 道路交通事故は図-1に示すように各機関が実施する対策と人々の交通現象との間の複雑な関係を簡略化した因果連鎖の結果発生するものとしてモデル化する。

なお, SDの創始者であるForrester教授は社会現象を開いたシステムとしてモデル化を行っている。しかし, 本モデルでは, 図-1に示されている範囲のみでモデル化されており, 範囲外からの影響は外生変数としてモデルに組み込まれているため, 本モデルはオープンなモデルと言える。具体的な構造は文献2)に示されている。

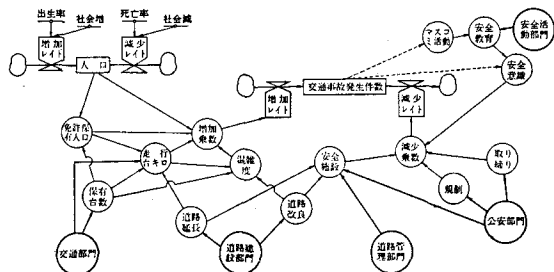


図-1 交通事故発生現象の因果連鎖図

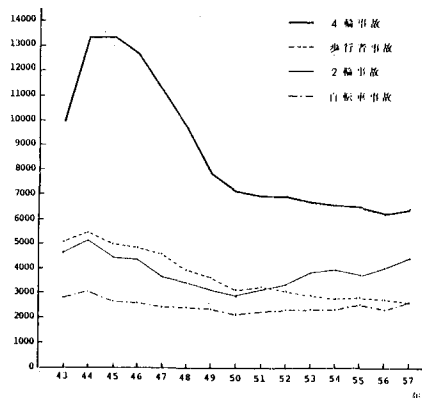


図-2 事故類型別経年変化

交通事故は事故当事者によって歩行者、自乗車、二輪車、自動車の各事故に分類される。これらの事故に関しては、事故発生場所、過程がかなり異なっている。図-2では各々の事故の発生推移を示しているが、二輪車の発生傾向は他のものとかなり異なっている。また、各々の事故に対する安全対策も異なってくる。そこで、本モデルでは、各々の事故類型別にモデル構築を行うこととした。

表-1に単位期間に発生する事故件数を求めるレベル方程式を示す。

4 モデルの挙動

表-1 レベル方程式

モデルの挙動を検討するため、経年的に多くのデータ収集が容易である広島県を対象としてモデルを構築することとした。

表-1に示されているパラメータ a 、 b は、モデル値と実績値とが一致するようモデル式のキャリブレーションを繰り返すことにより求められた。

$$\begin{aligned}
 A_j K &= A_j J + DT \cdot (A_j JK - AD_j JK) \\
 A_j &: \text{事故形態 } j \text{ の発生件数 (レベル量)} \\
 AI_j &: \text{事故形態 } j \text{ の増加率 (レイト量)} \\
 AD_j &: \text{事故形態 } j \text{ の減少率 (レイト量)} \\
 DT &: \text{シミュレーションの実行単位時間} \\
 AI_j, AD_j & \text{は次のように定義される。} \\
 AI_j &= n_j \sqrt{P_{jk}^{a_{jk}} \cdot Q_{jl}^{b_{jl}} \cdot \dots \cdot P_{jk}^{a_{jk}}} \\
 AD_j &= m_j \sqrt{Q_{jl}^{b_{jl}} \cdot Q_{jl}^{b_{jl}} \cdot \dots \cdot Q_{jl}^{b_{jl}}} \\
 n_j &= a_{j1} + a_{j2} + \dots + a_{jk} \\
 m_j &= b_{j1} + b_{j2} + \dots + b_{jl} \\
 P_{jk} &: \text{事故形態 } j \text{ の } k \text{ セクターの事故増加乗数} \\
 Q_{jl} &: \text{事故形態 } j \text{ の } l \text{ セクターの事故減少乗数} \\
 a_k, b_l &: \text{パラメータ}
 \end{aligned}$$

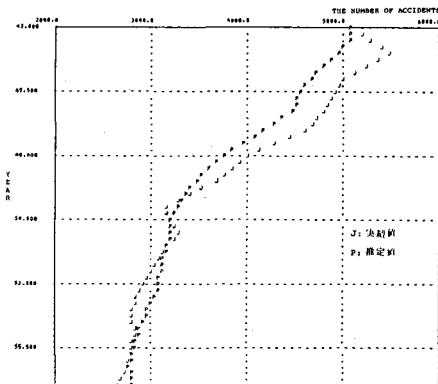


図-3 歩行者事故の経年変化

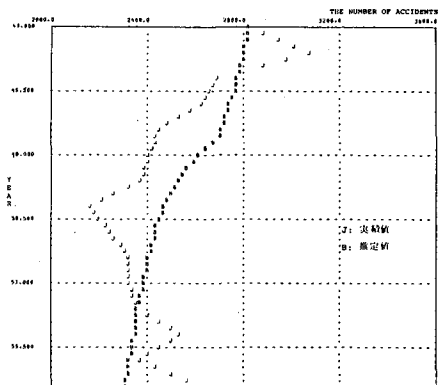


図-4 自転車事故の経年変化

図-3～6に、最終的に求められたパラメータによるモデル値と実績値との経年変化と事故類型別に示す。自転車事故を除いた3事故類型のモデル値は実績値を十分に再現しているといえる。他方、自転車事故モデルの再現性はかなり低いものとなっている。これは、自転車事故発生モデルの不十分さによることと、さらに、発生件数が他の事故類型のものと比較した場合小さいため、モデル値が、実績値の変化を十分に再現できないことによるものである。今後、モデルの改良が必要である。

5 まとめ

本研究は、SD手法を用いた道路交通安全対策評価モデルの構築とモデルの挙動を検討したものである。この結果、SDモデルを用いたモデル構築の妥当性が明らかになった。

今後モデルの改良を行い、将来重点を置くべき交通安全対策の定量的評価を行っていくつもりである。

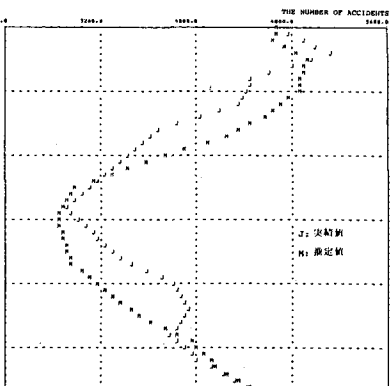


図-5 二輪車事故の経年変化

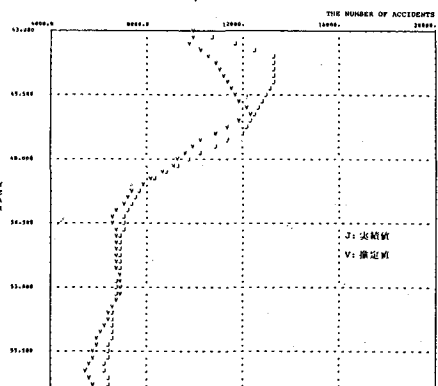


図-6 自動車事故の経年変化

参考文献

- 1) 大倉泉, 片倉正彦: 道路交通事故の推移に関するマクロ分析, 土木学会論文報告集, Vol.258, 1979
- 2) 門田博知, 今田寛典: 道路交通安全対策と関係機関の果たす役割, 計画行政, No.12, 1984