

建設省土木研究所 正員 梶 太郎  
同上 正員 栗本豊彦

まえがき 自動車保有台数および走行台キロの伸びにもかかわらず、交通事故は毎年減少の一途を辿っている。しかし最近になってその減少傾向が以前ほど著明でなく、やや横ばいの様相を呈しており懸念される。交通事故の減少傾向を確実に定着させるためには、今まで同様の努力を続けるとともに交通安全対策の策定をより合理的かつ効果的に行う努力もなされるべきであろう。そのためには、道路の安全性を適切に評価できる手法を検討していくことが先決と考えられる。ここでは、そういう著者等の構想の一環として試みられたA.I.D.(Automatic Interaction Detector)手法による道路交通事故予測モデルについて報告することにする。

1. 調査目的

道路交通事故の発生状況をかなり広い区域にわたって予測するモデル<sup>1)</sup>、1km~10km位の延長をもつ道路区間についての事故予測モデル<sup>2)</sup>の開発は今までにいくつかなされた。かなり精度の高いものも見受けられる。モデルの目的は、1) 事故発生状況に関するデータの無い区域あるいは道路区間(供用開始前など)について事故予測をする、2) 事故発生状況に関するデータと予測値とを比較検討することによりその区域あるいは道路区間の安全性を評価する、3) 1)および2)をもとに安全対策策定の資料とすることであり、本研究のAIDモデル検討の目的とかわりではない。また、本モデルの事故予測の対象道路区間は50m~300m位の短い延長であり、交通安全施設の設置、短区間の交通規制などの道路に直接結びついた諸対策の策定をする上で好ましい道路区間となっているのが特徴である。

2. A.I.D.手法の概要と特徴

AID法とは、被説明変数の変動をよく説明できる要因をその影響構造(線形式など)を仮定することなく探し出す手法の一つである。いま、ある一つの変数Y(ここでは、事故率)に対し、この変数の変動に影響を及ぼすと考えられる要因A(ここでは、各種道路交通要因)がP<sub>A</sub>個のカテゴリに分けられているとする。全サンプルN(道路区間数)をこのカテゴリにもとづき、可能な2つのグループ(n<sub>1</sub>, n<sub>2</sub>)に分割し、その級間変動(事故率の変動)を計算する。この級間変動を全サンプルの全変動(事故率の変動)を除して奇奇率<sup>3)</sup>を計算する。

$$\eta^2 = \frac{SS_b(\text{級間変動})}{SS_y(\text{全変動})} = \frac{SS_y - SS_w(\text{級内変動})}{SS_y} \quad \text{----- (1)}$$

$$\text{ここで、 } SS_y = \sum_i \sum_j (Y_{ij} - \bar{Y})^2, \quad SS_w = \sum_i \sum_j^{n_i} (Y_{ij} - \bar{Y}_i)^2, \quad \bar{Y} = \sum_i \sum_j Y_{ij} / N, \quad \bar{Y}_i = \sum_j Y_{ij} / n_i, \\ N = \sum_j n_j \quad (\text{ただし、 } j = 1, 2)$$

AID法では、要因Aについて計算される $\eta^2$ (P<sub>A</sub>-1)個である。そこで、要因Aによる最大の $\eta^2$ をMax $\eta^2$ とかくと、要因Aの種あかば分割が行なわれるときの $\eta^2$ は

$$\text{Max} \{ \text{Max } \eta^2_1, \text{Max } \eta^2_2, \dots, \text{Max } \eta^2_r \} \quad \text{----- (2)}$$

であり、「リダクシビリティ」と呼ばれる。この分割により、得られた2つのサンプルグループについて同様にリダクシビリティを求め、分割を順次くり返してゆく。この分割はリダクシビリティがある値よりも小さくなる場合、分割されたグループのサンプル数が小さくなり過ぎた場合、また、実行された分割により生じたグループの数が大きすぎる場合に打ち切られる。このようにして得られた1-1の状態のモデルは理論的にきわめて簡便であり、結果について被説明変数に対する多変数の影響構造が一目でわかるという特徴がある。また、AID手法は予めモデルの構造を決めていないため、線形モデルで十分考慮されたよって説明要因間の交互作用を考慮することができる。

### 3. AID手法による交通事故予測モデル

#### 3.1 分析データ

分析に用いたデータは、建設省道路局道路経済調査室、土木研究所交通安全研究室が中心となり北海道開発局、各地方建設局が昭和48年に道轄国道約1155kmに亘り調査した約1万5千件の人身事故データである。

#### 3.2 被説明変量および説明要因

被説明変量は、死亡事故率(死亡事故件数/億台キロ)とし、説明要因については道路区間延長、沿道状況(信号交差点数、無信号交差点数、道路構造(曲線半径、縦断こう配、車線数、路肩幅員、車道幅員)、安全施設設置状況(分離帯、歩道、自転車道、連続照明、防護施設)、交通条件(平均走行速度、交通量、歩行者交通量、自転車交通量、大型車混入率)をとり上げた。

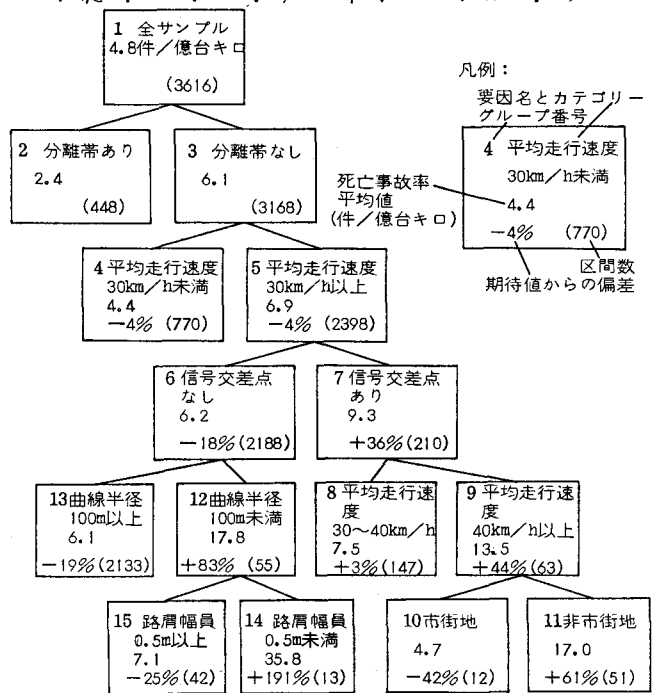
#### 3.3 交通事故予測モデル(分析結果および考察)

図1にトリ-状の予測モデル(分析結果を示す)。これによると死亡事故率 $\downarrow$ 、分離帯の有無、平均走行速度により説明される場合が多く、道路構造(初期のグループ①~⑤)に対して説明力が低いという結果となっている。分離帯なしの道路では死亡事故率が6.1件/億台キロとなっており、分離帯ありの道路2.4件/億台キロより2.5倍高い値を示す。分離帯なし区間(グループ③)はさらに平均走行速度によって分割され、30km/h以上の道路では30km/h未満の道路に比べ約1.5倍高い死亡事故率(6.8件/億台キロ)となっている。信号交差点ありの区間 $\uparrow$ の区間に比べ死亡事故率が高く、またこの条件下で平均走行速度が40km/h以上の場合、13.5件/億台キロの死亡事故率を示している。さらにこの道路(グループ⑨)の沿道状況が市街地の場合よりも非市街地の場合の方が死亡事故率がきわめて高くなっている(市街地の約4倍)。一方、グループ⑬は道路構造の影響が強く曲線半径が分割要因となった。急カーブ(半径100m未満)の区間では死亡事故率が、17.0件/億台キロとなっており、半径100m以上のカーブ(直線区間も含む)での死亡事故率より約3倍高い。また、路肩幅員が0.5m未満の道路では35.8件/億台キロとなっており、毎平均(4.8件/億台キロ)に比べ約7倍の高い値を示している。特定の要因の組合せによる死亡事故の発生し易い条件が把握されたわけであり、このグループ⑭に対して最大の交互作用が認められた。すなわち、通常の一元的な要因分析によって得られる期待値に比べ約3倍死亡事故率が高くなっている。

あとがき 交通事故は確率現象であり、本モデル等による予測値と一致することはきわめてまれであるため、今後はその予測値をどのように評価するのが適切であるかを検討する予定である。

#### 参考文献

- 1) 例: 山本 隆夫等; "交通事故発生に及ぼす影響の要因の多角的分析", 土木学会交通研究資料集第4部 (1970年11月)
- 2) 例: 三谷 浩; "道路における危険性評価に関する手法について", 交通工学, Vol.12, No.5, (1977年)



注) 死亡事故率は走行台キロで重みづけをしてある。

図1 死亡事故率の予測モデル