

都市高速道路における交通事故要因の因果関係に関する研究

(社)近畿建設協会 正会員 ○江間好純
 関西大学工学部 フェロー 河上省吾

1. はじめに

安全かつ円滑・快適な自動車交通社会の実現を目指していくためには、自動車交通事故の実態に十分対応した交通安全対策を積極的に推進することが必要である。そこで、本研究では、都市高速道路の危険度評価をするとともに、都市高速道路で発生している交通事故の要因間の因果関係を明らかにし、それをもとに、交通事故の抑制策を提案することを目的とする。

2. 対象道路網の概要

本研究の対象道路網は、図-2 に示した阪神高速道路の環状線、守口線、東大阪線、堺線、西大阪線、松原線、大阪港線、池田線、神戸線の一部である。

3. 道路区間別事故率

道路の事故率という指標は、既往研究において種々定義されてきている。その中で、本研究では、事故種別(物損、軽傷、重傷、死亡) ウェイトを事故損害額¹⁾より物損事故ウェイトを1.00として、事故種別に算出し、道路区間別事故率を式(1)のように定義する。

$$\begin{cases} A_k = (\alpha \cdot a + \beta \cdot b + \gamma \cdot c + \delta \cdot d) / m_k \\ \alpha = 1.00, \beta = 3.82, \gamma = 28.50, \delta = 149.30 \end{cases} \quad (1)$$

ここで、 A_k は道路区間別事故率(件/億台 km)、 $a \cdot b \cdot c \cdot d$ は道路区間の物損・軽傷・重傷・死亡事故件数(件)、 k は道路区間番号、 m_k は道路区間 k の走行台 km(億台 km)、 $\alpha \cdot \beta \cdot \gamma \cdot \delta$ は物損・軽傷・重傷・死亡事故ウェイトである。

4. 事故危険度評価手法とその適用結果

事故危険度評価手法²⁾の1つとして、「交通事故は、ランダムかつ独立に発生する事象で、その分布はポアソン分布に従う。」と仮定し、ポアソン分布の信頼限界値を用いて道路区間の危険度を評価する手法がある。そして、ポアソン分布を正規分布に近似し、ポアソン分布の信頼限界値を算出する。その算出した式を式(2)に示す。

$$\begin{cases} UCL = \lambda_0 + \rho \sqrt{\lambda_0 / m_k + 1/2m_k} \\ LCL = \lambda_0 - \rho \sqrt{\lambda_0 / m_k - 1/2m_k} \end{cases} \quad (2)$$

ここで、 UCL は信頼限界上限値、 LCL は信頼限界下限値、 λ_0 は対象道路網の平均事故率(件/億台 km)、 ρ は危

険率5%に対応する標準正規分布の値($\rho=1.96$)である。

そこで、図-1 に道路区間の危険度判定の概念図を示す。

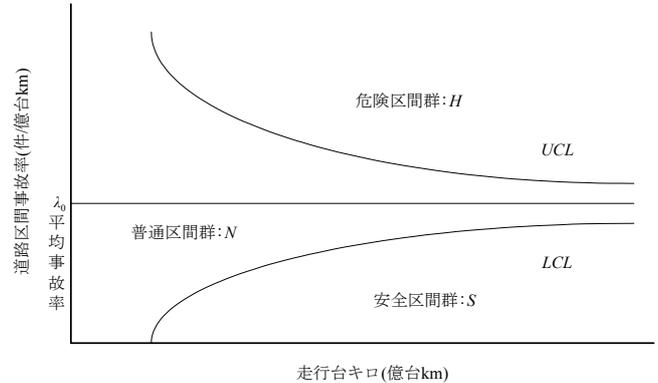


図-1 危険度判定の概念図

図-1 より、道路区間危険度の判定方法は、 $A_k > UCL$ であれば危険区間、 $LCL \leq A_k \leq UCL$ であれば普通区間、 $A_k < LCL$ であれば安全区間と判定する。次に、平成13年度1年間の阪神高速道路公団交通事故データに、前述の事故危険度評価手法を適用した結果を図-2 に示す。

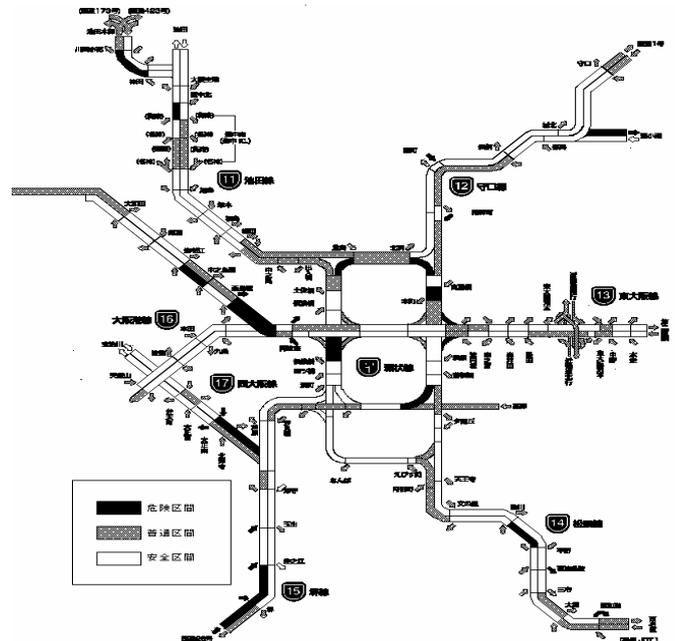


図-2 阪神高速道路への事故危険度評価法の適用結果

そして、事故危険度評価手法を用いて得た結果を参考に、道路管理者は、危険区間と判定された道路区間に、安全運転を促す標識等の設置を行い、安全かつ円滑な道

キーワード：交通事故，都市高速道路，事故危険度評価手法，共分散構造解析モデル

連絡先：〒564-8680 吹田市山手町3丁目3番35号 関西大学工学部社会資本計画学研究室，TEL：06-6368-1121，Fax：06-6368-0964

路環境を構築していくことが重要であると考えられる。

5. 共分散構造解析モデルの構築

平成12年度阪神高速道路の事故形態別比率³⁾を図-3に示す。図-3より都市高速道路では、追突事故の割合が全体の42%を占め、最も多いことがわかる。

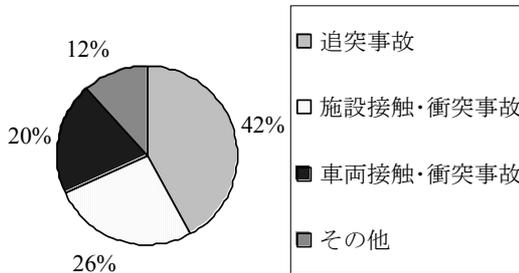


図-3 阪神高速道路における事故形態別比率

図-3より、本研究では、都市高速道路で発生する割合が高い追突事故、施設接触・衝突事故、車両接触・衝突事故の3つの事故形態について、交通事故要因間の因果関係を見るために、潜在変数を導入することで、多数の変数間の因果関係を同時に分析できる共分散構造解析モデルの構築を試みた。ここでは、紙面の都合上追突事故の分析結果のみを記すこととする。

まず、モデルを構築する際に、22個の観測された変数から、探索的に9つの因子を抽出した。第1因子は、負傷者の有無、事故処理時間ダミーなどから形成されるので「追突事故の規模」とした。第2因子は、危険区間ダミーである道路区間危険度から形成されるのでそのまま「道路区間危険度」とした。第3因子は、天候ダミーと路面状態ダミーから形成されるので「道路環境」とした。第4因子は、交通量ダミー、車線数ダミーなどから形成されるので「道路交通状況」とした。第5因子は、曜日ダミーから形成されるので「曜日」とした。第6因子は、第一当事者の性別ダミーや運転している車種ダミーなどから形成されるので「第一当事者の個人属性」とした。第7因子は、第6因子と同じ解釈から「第二当事者の個人属性」とした。第8因子は、第一当事者の運転経験ダミーと年齢ダミーから形成されるので「第一当事者の運転技術」とした。第9因子は、第8因子と同じ解釈から「第二当事者の運転技術」とした。

次に、追突事故に対して構築したモデルの結果を図-4に示す。図-4より、構築したモデルは、全体的に見ると、GFIが0.948と、多変量データの約95%が説明されたことを表している。また、パスの解釈として、

- 追突事故は、土・日曜日で、車線数が2車線以下の道路区間ほど起こりやすい。

また、追突事故における第一当事者と第二当事者との関係については、以下ようになる。

- 普通車を運転していて運転経験10年未満の第一当事者と、普通車を運転していて25歳以上の第二当事者によって追突事故は起こされやすい。

これらの結果を踏まえ、追突事故の抑制策として、

- 都市高速道路において、道路管理者は、2車線以下の道路区間に追突警報システムを導入し、追突事故の防止を図る。
- 運転経験や年齢等の、違いによる交通安全に対する考え方のギャップを埋める交通安全講習等の実施の必要性。

以上2つの項目が、本研究における追突事故の抑制策としての提案である。

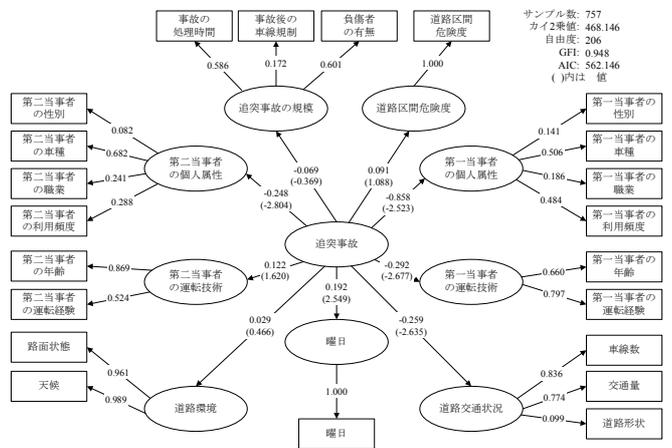


図-4 追突事故の共分散構造解析結果

6. まとめ

本研究では、事故危険度評価手法を適用し、都市高速道路の危険区間、普通区間、安全区間の区分抽出を行った。次に、共分散構造解析モデルを適用し、都市高速道路の交通事故要因における因果関係を把握し、その結果に基づいて交通事故の抑制策を提案した。今後の課題としては、共分散構造解析モデルの分析結果より、AIC指標が大きく、より改善されたモデル探索が必要である。

【謝辞】

本研究を行うにあたり、阪神高速道路公団からデータの提供をしていただきました。ここに、感謝の意を表します。

【参考文献】

- 1) (社)日本損害保険協会: <http://www.sonpo.or.jp/>
- 2) 交通工学研究会編:交通工学ハンドブック, CD-ROM版, 2001.
- 3) 阪神高速道路公団:平成13年度 阪神高速道路公団のしごと, 阪神高速道路公団,2001.