

交差点における交通安全評価手法に関する研究

中電技術コンサルタント(株) 正会員 ○周藤 浩司
広島大学 工学部 正会員 門田 博知
広島大学 工学部 正会員 今田 寛典

1. はじめに

近年の交通事故増加基調の中で、「交差点及びその付近」における交通事故は総事故発生数の60%強と高い割合を占めている。そこで本研究では、特にこの「交差点及びその付近」における交通事故に着目し、事故類型別にその発生原因の構成をシステム論的に解明して行く。さらに事故発生原因を定量的に究明することにより、道路の構造設計・交通管理・道路計画等の交通安全対策案を評価する1つの方法論を提案することが、本研究の究極的な目的である。具体的には、システム解析におけるFTA(Fault Tree Analysis)を用いて交通事故発生過程を樹形状に分解し、最終的な基本事象まで整理する。さらに、この基本事象の生起確率を交通現象観測データを基に定量的に表し、全体としての道路の交通安全の評価を行う。このようにしてシステム論的に表現された交通安全評価モデルは、個々の基本事象の生起確率により交通事故発生確率を求めることができるとともに、その発生確率に大きく寄与する原因を明らかにして行くことが可能である。

2. 交通現象観測

本研究では、近年新しい交通流観測・解析機器として注目されているビデオレコーダを用いて、交差点及びその付近における交通現象の観測調査を行った。これは、交差点における各種の交通特性を定量的に捉えることにより、交通安全評価モデルの基本事象の確率的表現を行うことを目的とし実施したものである。観測対象交差点は広島市内主要交差点のうち4交差点16方向とした。ここで特に道路特性に差異が認められる2交差点3方向を選定し、それぞれについて行動軌跡データを作成した。行動軌跡データは、交通主体が観測対象区域(交差点内及び交差点の側端から30m以内の道路)に進入してから同区域を通過するまでの間の通行位置を1秒間隔でビデオ画面上のビデオ座標系の値として捉えるものである。このようにして得られたデータには、ビデオ座標値を道路上の実座標値に変換する座標変換作業を施した。表-1には、解析対象交差点の道路特性を示す。

3. 交通安全評価モデル

図-1は、昭和56年～昭和58年に広島県内で発生した交差点及びその付近における交通事故の類型別集計結果を示す。この図から追突、右折時、出合頭、左折時の事故で全体の75%強と大きな割合を占めていることが明らかである。本研究ではこれら4つの交通事故類型別に、交通主体の行動を基本とし、事故の発生過程を結果から原因へと樹形状に展開し、交通安全評価モデルとしてのFT図を構築した。

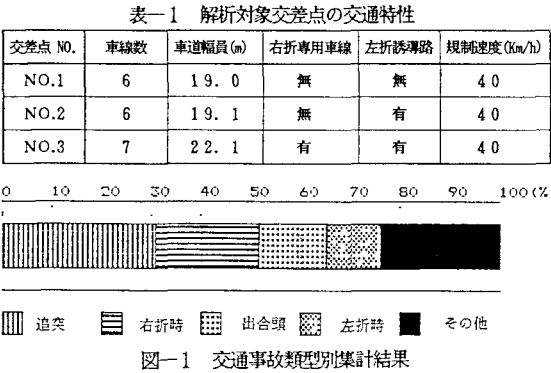


図-2に、追突事故における交通安全評価モデルを示す。またFT図構築に際し、対象とした追突事故パターンを図-3に示す。(他の事故タイプの交通安全評価モデルについては発表会で示す。)

4. 基本事象の確率表現と各基本事象が安全性に及ぼす影響

2. で求めた解析対象交差点の行動軌跡データを基に交通安全評価モデルの基本事象の生起確率を算出する。図-4に確率表現に至るまでのフローを示す。まず、行動軌跡データより各交通特性値を算出する。これらを基本事象に相当するように分類し、それぞれについて分布形の適合度検定を行い確率密度関数で表した個々の交通特性分布モデルを構築する。このとき、確率密度関数はできるだけ単純なものを適用するよう

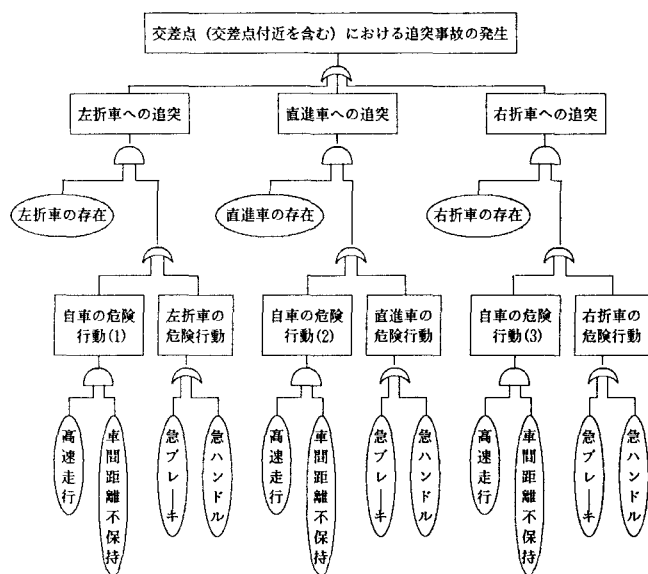


図-2 追突事故における交通安全評価モデル

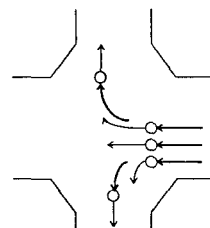


図-3 追突事故パターン

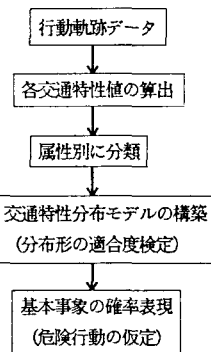


図-4 生起確率算出フロー

に努めた。さらに、各々について危険行動を仮定することにより、各基本事象の生起確率を算出する。

このようにして求めた生起確率を基に解析対象交差点における事故類型別事故発生確率を算出した。表-2に交通主体1台に対する交差点別・事故類型別交通事故発生確率の計算結果を示す。また、基本事象がトップ事象に寄与する程度を知る指標としての重要度評価値（構造重要度、確率重要度、クリティカリイ重要度）を求めた。その結果明らかとなったトップ事象に大きく寄与する基本事象を表-3に示す。なお、ここに示した事故発生確率は人の危険な行動に基づいて解析的に求めた危険度指数的なものであり、必ずしも実際の事故発生確率とは一致しない。そのため交通安全評価モデルによる事故発生確率と実際に発生した事故件数を相対的に比較することによりモデルの妥当性を検討した結果、両者の整合性は認められた。

表-2 交通事故発生確率の算出結果

事故類型 交差点 NO.	追 突	右 折 時	左 折 時	出 合 頭
NO.1	.5640E-4	.3958E-3	.1547E-4	.5653E-7
NO.2	.3517E-3	.9324E-3		.1769E-5
NO.3	.3301E-3	.7353E-3		.1873E-5

表-3 重要度評価値の大きい基本事象

事故類型 重要度評価値	追 突	右 折 時	左 折 時	出 合 頭
構造重要度	・急ブレーキ ・急ハンドル	・対向車の存在	・左折車の存在 ・空間的存在 ・時間的存在	・見切り発車 ・信号無視
確率重要度	・急ブレーキ ・急ハンドル	・短ギャップ利用 ・対向車の確認不可能 (小型車)	・左折車の存在 ・空間的存在 ・時間的存在	・短ギャップ利用 ・見切り発車 ・信号無視
クリティカリイ重要度	・高速走行 ・車間距離不保持	・短ギャップ利用 ・対向車の確認不可能 (小型車)	・左折車の存在 ・空間的存在 ・時間的存在	・見切り発車

5. まとめ

本研究より明らかとなった結果について以下に列挙する。

i) FTAの交通安全評価モデルとしての実用性が認められた。

ii) FTAにより交通事故発生原因のメカニズムを明らかにし、事故発生に大きく寄与する原因を解明することが可能となった。

iii) 本解析で仮定した交通主体の危険行動は、危険度の評価指標として適切であることが明らかとなった。

【参考文献】

- 1) 総合安全工学研究所：FTA安全工学、日刊工業新聞社、1979
- 2) 伊藤学、亀田弘行訳：土木・建築のための確率・統計の基礎、丸善株式会社、1977