

交差点交通事故の危険性の評価について

日本道路公団 工務 河村吉香

1. はじめに；交差点は自動車および歩行者の交通流が交錯する部分であり、交通事故の危険性が非常に高い。現実には、交差点は道路区間としての数パーセントの部分であるが過半数を越える交通事故が交差点で起っている。本研究は交差点交通事故に注目し、交差点における交通事故の危険性を数量化するとともに、交差点の交通事故率の表現方法について提案し、あわせて実測値によって交差点交通事故率を求めるものである。さらに交差点の各種の制御方法による交通事故の危険性を比較する。

2. 潜在的交通事故について；交通事故は一種の災害である。災害が発生する要因として素因、必須要因、拡大要因がある¹⁾。交差点交通事故においては、素因は運転者もしくは歩行者の道路および交通状況に対する判断の過失に求められる。素因が形成されても他に何者も存在しなければ交通事故は起りようがない。必須要因は素因が形成された時の他者の存在に求め得るものである。素因が一定の割合で形成されるものとするれば、自動車もしくは歩行者が交差点に到着した時点での交差点における他者の存在の機会が交通事故の危険性を示すものと考えられる。これを潜在的交通事故と定義する。

交差点で、1秒間あたり平均交通量 λ_1 、 λ_2 の交通流が衝突点を共有するものとする。衝突はある時間 t 内に同時的に衝突点に交通が存在する $\Rightarrow$ によって生じる。交通の到着時間間隔を指数分布と仮定すれば、微小時間 t 内に交通が発生する確率はそれぞれ $\lambda_1 t + o(t)$ 、 $\lambda_2 t + o(t)$ である。したがって、 t 内に衝突する確率 P は

$$P = \{\lambda_1 t + o(t)\} \{\lambda_2 t + o(t)\} \approx \lambda_1 \lambda_2 t^2$$

で表わされる。 t は速度、車長、車幅によって決定される値であるが、ほぼ1秒前後の値であり、実用上、 $t = 1/\text{sec}$ とする。したがって、潜在的交通事故数は1秒間あたり $\lambda_1 \lambda_2$ で非常に簡明に表現し得る。実用的には時間交通量を Q_1 、 Q_2 とすれば、1時間あたり t の潜在的交通事故は $Q_1 Q_2 / 3600$ で表わされるものである。

ある交差点における潜在的交通事故は、交差点内の衝突点の潜在的交通事故の総和で表わされる。潜在的交通事故数は交通事故の機会数を示すものであり、素因が一定の割合で形成されるものとするれば、それは交差点の交通事故の危険性を与える。

3. 交差点の交通事故率；交通事故発生危険性は自動車の走行に伴って存在する。交通事故率の表現方法は現在では走行台kmを用いているが、この考え方は自動車の走行を全く無視な試行としてとらえているものである。それに対して、他の車両の存在を考慮にいれた走行台時間を交通事故率の単位として用いる方法が提唱されている。しかし、いかなる方法もある延長をもった道路区間を対象とし、単路部分、交差点部分の交通事故を一括して表現している。本研究では、交差点の交通事故を分離し、交差点の交通事故率を先の潜在的交通事故を用い、一機会あたりの交通事故率として交差点の交通事故率を表現する方法を提案するものである。

大阪市城東区関目地区の一路線についての交差点交通事故率を次に示す。(15交差点)

車両相互事故 2.15×10^{-5} 件/機会
歩行者事故 3.20×10^{-6} 件/機会

潜在的交通事故はモンテ・カルロ・シミュレーションによって求められている。なお、信号交差点については、信号による停止・進行を考慮するために普通のシミュレーションを組み合わせている。潜在的交通事故は交通事故形態別に求められ、事故率も事故形態別に算出できるが、データの不足からここでは行っていない。

4. 交差点の制御方法による交通事故の危険性；交差点における交通の混乱と、それに伴う交通事故を防ぐために各種の制御がなされている。現状では信号機の設置と右折禁止規制がその代表的なものである。また、一方通行の道路が交差するとき、交差点内の交通の流れが変わり、危険性も変化する。本研究では、対向対向、一方通行対向、一方通行対一方通行の交差点に対して、それぞれ信号の有無について危険性の比較を行っている。潜在的交通事故の大きさを規定する自動車交通量、右左折率、歩行者交通量の個々の変化による6種類の制御方法の危険性を以下に簡単に述べる。

(1) 自動車交通量；信号のない交差点では交通量に車両相互事故の潜在事故はほぼ比例する。対向対向、一方対向の信号のない交差点では大差はない。一方対一方では両者の約半分である。対向対向の信号交差点では一方の道路の交通量が減っても、潜在事故はほとんど減少しない。歩行者事故については信号のない交差点では三者に大差はなく交通量が少なくなっても減少の割合は小さい。信号交差点では交通量が多い段階では横断している。

(2) 右左折率；信号のない交差点では直進車が増加するにつれて車両相互事故の危険性は増加する。それに反して信号交差点では大きく減少する。歩行者事故については信号のない交差点では、右左折率に無関係である。信号交差点では大きく減少する。

(3) 歩行者交通量；歩行者交通量が減少するにしたがい、歩行者事故は当然のこととして減少する。

次に6種類の制御方法に関して、その危険性の比較を信号のない交差点、信号交差点のそれぞれの場合について対向対向の交差点を基準として以下の表に示す。

信号のない交差点

規制方式	車両相互事故	歩行者事故
一方対一方	0.576	1.044
一方対対向	0.859	1.116
対向対対向	1.000	1.000

信号交差点

規制方式	車両相互事故	歩行者事故
一方対一方	0.000	0.922
一方対対向	0.283	1.084
対向対対向	1.000	1.000

なお、信号交差点の対向対向は信号のない交差点の対向対向に対して車両相互事故 0.388、歩行者事故 0.384である。

5. おわりに；交差点交通事故の危険性は必ずしも潜在的交通事故で十分に表現できるものではない。事故多発交差点等には他に要因が働く。本研究は交通事故の要因を、既成の数値化手法に求めず、今一度原点に立ち戻ることから出発したものである。

口佐藤武夫；「災害論」勁草書房