

広島県内の交通事故多発地点におけるミクロ要因分析

広島大学大学院国際協力研究科 学生会員 ○江種 基
広島大学大学院国際協力研究科 正会員 藤原章正
広島大学大学院国際協力研究科 正会員 杉恵頼肇

1. はじめに

わが国の交通事故件数は6年連続過去最悪を更新するなど増加傾向にある。そのような状況下、国は平成8年度を初年度とする「特定交通安全施設等整備事業7箇年計画」において事故多発地点を抽出し、道路管理者と公安委員会が連携して事故削減策を実施している。広島県内では 92 箇所抽出されており、対策実施後は事故件数が約 25%減少した。しかし、全ての地点で効果が得られているわけではない。

そこで本研究では広島県内の事故多発地点を対象とし事故多発地点調書を用いて分析を行う。まず全地点を一定の基準で5つに類型化し、類型別に対策前後の比較分析を行い、地点特性での対策効果の違いを明らかにする。また、そこで明らかになった類型別の違いから特徴的な地点を抽出し、抽出した地点についての事故発生要因を明らかにする。

2. 事故多発地点の類型化と対策の効果分析

事故多発地点調書に加え、実査による地点の周辺状況のデータを用いて、地点を5つに類型化した。類型の際の基準を表1にまとめる。

表 1 地点類型の定義

類型名	定義
①変形交差点	食い違い交差点、折れ脚交差点、及び交差角が 60 度以下の交差点(28)
②橋詰交差点	道路に沿って測った距離 200m以内に橋が存在する交差点(16)
③路面電車	対象区間内に路面電車の軌道が存在する地点(7)
④急カーブ地点	標準曲線半径が 150m以下の地点(20)
⑤事故多発地点連続交差点	事故多発地点が連続している地点(13)

注 ①内は抽出箇所数であり、重複を認めた。

次に地点類型別の対策前後の事故発生状況を図1に示す。図より、類型別に対策の効果が大きく異なっていることが分かる。変形交差点では対策の効果が見られるが、橋詰交差点・連続交差点において対策の効果があまり見られない。

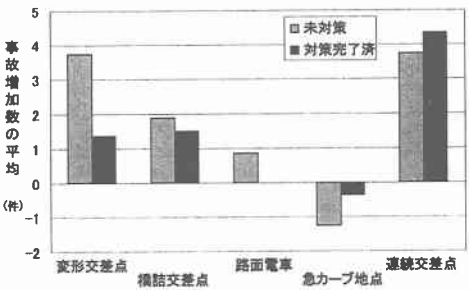


図 1 対策の有無別の事故増加数(平成 7 年から 9 年)

3. ミクロ要因分析

図1において対策の効果があまり認められない地点として橋詰交差点と連続交差点が挙げられた。そこでこの2つの地点についてより詳細に分析し、事故の発生要因を明らかにする。

(1)橋詰交差点

橋詰交差点では、橋梁桁下のクリアランスを確保するための橋中央部の盛上がりによる縦断勾配が存在し、橋出口においてその勾配が重要な原因となり、事故が発生していると考えられる。

そこで本研究では、図2における勾配 α が大きくなるにつれ前方車の存在による信号の視認性が低下することに着目し、事故との関連性を明らかにする。

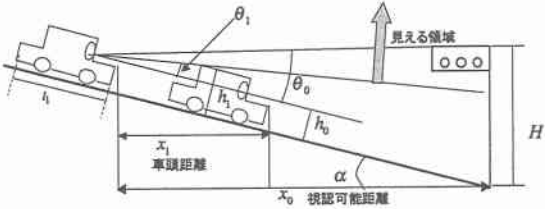


図 2 分析の概念

図2において θ_0 は信号の見える角度であり、 θ_1 は前方車により見えない角度である。ここで $\theta_0=\theta_1$ となる信号からの距離 x_0 は、縦断勾配 α と車頭距離 x_1 で表わされる(式(1))。ここで θ の取り方に俯角と仰角が考えられるが、算出方法は等しいので本研究では仰角を用いた。

$$x_0=(7.5\cos\alpha-1.5)x_1+(\sin\alpha-5.875)(6.0\cos\alpha-1.2) \quad (1)$$

ここで、道路設計の際に標準的に用いられる値を用いて、前方車の車高 h_1 を2.0m、車長 l_1 を4.7mとし、運転者が乗用車の座席に座った時の目の高さ h_0 を1.2m、信号機高さ H を6.0mとする。

道路区間において α は定数であるが車頭距離 x_1 は確率変数である。車両の到着がポアソン分布に従うことから車頭距離は指数分布に従い、式(1)より、明らかに視認可能距離 x_0 は指数分布に従う。そして、走行車が信号からの距離 x の地点まで信号が視認できない確率は式(2)のように表わされる。ここで λ は指数分布のパラメータで、車頭距離の平均値の逆数である。

$$P(x_0 \leq x) = F(x) = \int_0^x \lambda e^{-\lambda u} du = 1 - e^{-\lambda x} \quad (2)$$

道路構造令では、設計速度60km/hの場合の最小視認距離は171mとなる。よって信号視認距離不足の発生確率は $F(171)$ で表される。この $F(171)$ を交差点の諸量の違う4箇所の橋詰交差点で求め、平成2年度から平成9年度までの事故の発生件数と比較した(表2)。この分析から $F(171)$ と事故件数の間に何らかの関係があることがわかった。しかし、必ずしも明確な関係を表現することができなかった。この理由として前方車の車両高を一定としたことや縦断曲線を単純化し直線としたことなどが考えられる。

表2 信号視認距離不足の発生確率と事故件数

箇所名	α (%)	λ	$F(171)$	事故件数
平野橋東	3.12	0.0197	0.966	202
白島	2.32	0.0102	0.826	80
稲荷町	2.22	0.0082	0.752	92
先小倉	1.40	0.0033	0.431	63

(2)事故多発地点連続交差点

広島市皆実町一丁目の事故多発地点連続交差点を取上げた。この地点は、平野橋東交差点と産業会館前交差点という2つの事故多発地点が連続している。そのうち、産業会館前交差点において通常の交差点事故発生要因では説明のつかない事故が発生していることが分かった。この原因を「平野橋東交差点の直進車線数が交差点通過前後で増えるという構造から引き起こされている」と仮定して分析を行う。

ここで交差点内での交通の乱れを車線ごとに織込み率 r という指標を用いて表す。これは車線変更を行っ

て流入してきた車両台数をその車線の車両台数で除したものである(式(3) 図3参照)。ここで q_{ij} は車線 i から j に移行した車両台数(台/h)であり、 q_{34} は車線変更を行っていないとした。車両台数は平日の昼間に実測より求めた。

$$r_2 = \frac{q_{12} + q_{32}}{q_{12} + q_{22} + q_{32}} \quad (3)$$

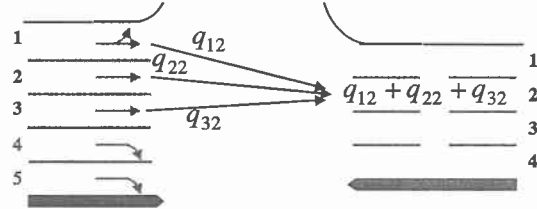


図3 織込み率の考え方

上流側交差点の織込み率と下流側交差点の車線ごとの事故率(各車線ごとの交通量1万台あたり年間事故件数)との関係を図4に示す。織込み率と事故率に高い相関が見られ、交通の乱れが下流側交差点に影響を与えているといえる。

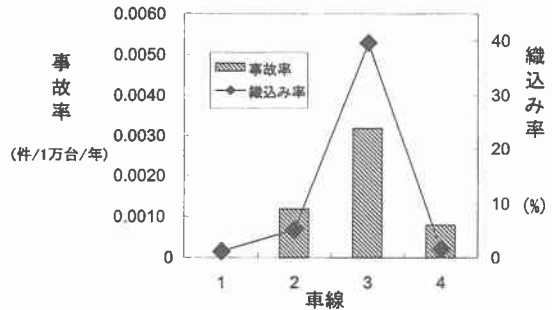


図4 車線ごとの前交差点織込み率と次交差点事故率の関係

4. 結論

本研究で行った類型化から、地点の特性により事故削減効果に違いがあることが分かった。類型化は事故削減策を必要とする地点のプライオリティーを明らかにする方法の1つとして期待される。

また交差点の危険度を表す指標として、「橋中央部の盛り上がりによる信号の視認距離不足の発生確率」および「車線数変化による織込み率」を提案し、それぞれ事故との関係を検証した。

今後は、実現象をより考慮した指標を提案し、その指標の有効性を検討することが課題となる。