

交差点の道路形成順序が 道路構造と交通事故発生状況に及ぼす影響に関する分析

An Analysis of the Influence of Road Construction Order at Intersections on Road Structure and Traffic Accident Occurrence

小川 圭一
(立命館大学)

溝口 万里江
(彦根市)

1. はじめに

歴史都市やその周辺においては、古くから土地利用がおこなわれ、それに応じた交通路としての道路が形成されてきた。これらの道路は当然、自動車が登場、普及する以前から存在しており、自動車交通に対応した道路構造とはなっていない。そのような道路に対し、後から整備された幹線道路が交差して形成される交差点は、既存の道路や土地区画の形状に影響を受けるため、交差角度が鋭角になったり、交差点面積が大きくなったり、交差点形状が複雑になったりといった、一般に交通事故が発生しやすい道路構造になることが推測される。一方、先に幹線道路が整備され、後から周辺が開発されたことにより形成される交差点は、既存の道路や土地区画の形状に影響を受けることがなく、当初から成形された交差点として整備されるため、相対的に交通事故が発生しにくい道路構造になることが推測される。

既存研究において、交差点の道路構造が交通事故発生状況に及ぼす影響については多数の分析がおこなわれている。一方、交差点の道路形成順序が道路構造や交通事故発生状況に及ぼす影響についてはあまり分析がおこなわれていない。この関係を明らかにすることができれば、交通安全対策において注目すべき交差点の抽出や、新たな道路整備の際に既存の道路や土地区画との関係において留意すべき点の抽出が可能となると考えられる。

吉田ら、大柳らによる既存研究では、新たな幹線道路が古くからの生活道路を分断するかたちで形成された交差点を「地域 DNA 型交差点」と名付けており、このような交差点では古くからの生活道路に沿って移動する地域住民が多く、交通事故の多い交差点になりやすいことが指摘されている^{1,2)}。本研究では形成された交差点の道路構造に着目し、交差点の道路形成順序が道路構造と交通事故発生状況に及ぼす影響について分析をおこなうこととする。

2. 対象交差点

対象地域は滋賀県、京都府とする。交通事故多発地点

は、国土交通省による直轄国道の「事故ゼロプラン」で対象とされる事故危険区間リストに含まれる交差点とする。比較対象とする非交通事故多発地点は、交通事故多発地点と類似した道路特性、交通特性をもつ交差点とするため、国土地理院の地域メッシュにもとづき、交通事故多発地点と同一の地域メッシュに含まれる直轄国道の交差点とする。

3. 対象交差点の特性

対象交差点について、道路形成順序と道路構造、過去の土地利用について調査をおこなう。

道路形成順序については、吉田ら、大柳らの既存研究の方法をもとに、国土地理院による「地理院地図」に掲載された過去の空中写真、谷謙二氏による「今昔マップ on the web」に掲載された過去の地形図を用いて、直轄国道を主道路、交差する道路を従道路として、主道路、従道路のいずれが先に存在しているかを調査する^{3,5)}。地理院地図、今昔マップの情報では判別できない交差点は不明とする。

道路構造については、既存研究において交通事故発生状況に影響を及ぼす要因として多く挙げられている、交差点の交差角度、交差点面積、道路幅員、車線数、停止線間距離、停止線セットバック、横断歩道設置角度の7種を計測する。

過去の土地利用については、地理院地図に掲載された過去の空中写真をもとに、交差点周辺が1945年頃の時点で市街化している地域を都市部、農地として利用されている地域を農地部、山林など土地利用がされていない地域を未利用地と分類する。

4. 道路形成順序と交通事故発生状況との関連

まず、独立性検定により、交差点の道路形成順序と道路構造との関連、道路形成順序と交通事故発生状況との関連、道路構造と交通事故発生状況との関連について分析をおこなう。

表-1 に、道路形成順序と交通事故発生状況との関連

について示す。独立性検定の結果、有意水準 5%で道路形成順序と交通事故発生状況とは関係があるという結果となった。すなわち、従道路が先に存在する交差点は主道路が先に存在する交差点と比較して交通事故多発地点になりやすいと考えられる。

つぎに、目的変数を交通事故多発地点か否か、説明変数を道路形成順序、過去の土地利用、道路構造としたロジスティック回帰分析をおこなう。

パラメータ推定結果を表-2 に示す。パラメータが正のものが交通事故発生状況に正の影響を及ぼすもの、負のものが交通事故発生状況に負の影響を及ぼすものである。これをみると、有意水準 5%で有意となるのは過去の土地利用、主道路の停止線セットバックである。過去の土地利用は農地部を 1、その他を 0 としたダミー変数であり、1945 年頃の時点で農地部であった箇所の交差点、主道路の停止線セットバックが大きい交差点が交通事故多発地点になりやすいと考えられる。道路形成順序は有意な説明変数とはならず、交通事故発生状況に直接には影響を及ぼしていないという結果となった。

5. 道路形成順序と道路構造との関連

つぎに、交差点の道路形成順序と道路構造との関連について分析をおこなう。

表-3 に、交差点面積を目的変数、道路形成順序と他の道路構造を説明変数とした回帰分析の結果を示す。有意水準 5%で有意となるのは道路形成順序、主道路・従道路の道路幅員である。道路形成順序は従道路が先に存在する交差点を 1、その他を 0 としたダミー変数であり、従道路が先に存在する交差点の方が交差点面積が大きくなりやすいと考えられる。

6. おわりに

本研究では滋賀県、京都府の直轄国道を対象に、交差点の道路形成順序が道路構造と交通事故発生状況に及ぼす影響について分析をおこなった。

本稿に記載していないものも含め、独立性検定では道路形成順序、道路構造、過去の土地利用が交通事故発生状況に影響を及ぼしていることがわかった。道路形成順序では従道路が先に存在する交差点、過去の土地利用では 1945 年頃の時点で農地部であった交差点が交通事故多発地点になりやすいこと、道路構造では交差点面積、従道路の道路幅員や車線数、主道路・従道路の停止線間距離や停止線セットバックが交通事故発生状況に影響を及ぼしていることが示された。また、従道路が先に存在する交差点は交差角度が鋭角となり、交差点面積が大きくなりやすいことが示された。すなわち、道路形成順序が道路構造に影響を及ぼし、それが交通事故発生状況に

表-1 道路形成順序と交通事故発生状況との関連

	主道路が先	従道路が先	合計
交通事故多発地点	136	122	258
非交通事故多発地点	277	181	458
合計	413	303	716

p 値 = 0.0434

表-2 ロジスティック回帰分析の結果

	パラメータ	p 値	
道路形成順序	-0.158	0.682	
過去の土地利用	1.27	0.0079	(**)
交差角度	0.0040	0.820	
交差点面積	0.0007	0.458	
道路幅員 (従道路)	0.0508	0.628	
車線数 (主道路)	-0.0513	0.765	
車線数 (従道路)	0.125	0.781	
停止線間距離 (主道路)	-0.0354	0.261	
停止線間距離 (従道路)	0.0277	0.236	
停止線セットバック (主道路)	0.115	0.0449	(*)
停止線セットバック (従道路)	-0.0076	0.901	
横断歩道設置角度 (主道路)	-0.0424	0.196	
定数項	-3.30	0.0160	(*)

(*): 5%有意, (**): 1%有意

表-3 交差点面積を目的変数とした回帰分析の結果

	パラメータ	t 値	p 値	
道路形成順序	93.2	2.64	0.00837	(**)
過去の土地利用	27.7	0.674	0.501	
道路幅員 (主道路)	26.2	10.5	5.70×10^{-24}	(**)
道路幅員 (従道路)	73.2	18.1	1.44×10^{-60}	(**)
定数項	-366	-6.81	2.05×10^{-11}	(**)

(*): 5%有意, (**): 1%有意

影響を及ぼしていることが推測される。

今後の課題としては、より多様な条件の交差点を対象とすること、交差点の条件を分類することによってより詳細な分析をおこなうことが挙げられる。

参考文献

- 1) 吉田進悟, 菅野静, 小嶋文, 久保田尚: 道路整備の歴史的経緯の違いから生じる地域 DNA 型交通事故の要因分析, 土木計画学研究・講演集, Vol.44, CD-ROM, No.152, 2011.
- 2) 大柳和紀, 小嶋文, 久保田尚: 急ブレーキデータ及び交通事故データを用いた地域 DNA 型交差点の危険性に関する分析, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol.70, No.5 (土木計画学研究・論文集, Vol.31), pp.1_433-1_441, 2014.
- 3) 国土地理院: 地理院地図, <https://maps.gsi.go.jp/> (2023 年 1 月閲覧)
- 4) 谷謙二: 今昔マップ on the web, <https://ktgis.net/kjmapw/> (2023 年 1 月閲覧)
- 5) 谷謙二: 「今昔マップ旧版地形図タイル画像配信・閲覧サービス」の開発, GIS—理論と応用, Vol.25, No.1, pp.1-10, 2017.