

交通流シミュレーションを用いた交差点での交通事故の危険性に関する研究

宇都宮大学工学部建設学科 学生会員 ○奥山 広太
宇都宮大学工学部建設学科 フェロー 古池 弘隆
宇都宮大学工学部建設学科 正会員 森本 章倫

1.はじめに

自動車の保有率増加に伴い、交通事故は様々な場所で発生するが、特に交差点付近に集中することが分かっている。交通安全対策に関しては交通事故の調査結果をもとに行なわれる場合が多い。しかし、対策実施後の安全性を事前に評価することが可能になれば、より適切な形の対策をとることができる。また、新規に整備が予定されているような交差点についても、同様に安全性を確認しておくことができる。以上のことを踏まえて、本研究では交通流シミュレーションを用いて、交差点部における安全性評価方法の検討を行なう。

既存研究において高島ら¹⁾は、交差点の安全性に関して、交差点手前の車両走行特性(車間距離と走行速度)を用いて制動停止距離との関係から評価が可能であるとしている。(図.1 参照)

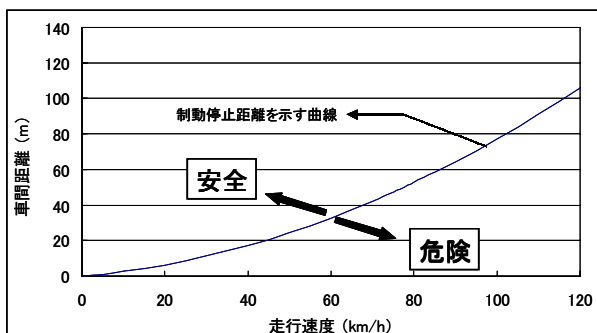


図.1 既存研究における安全性評価方法

本研究では高島らの評価方法をもとに、より客観的に評価する方法について検討を行なう。また、交通流シミュレーションを用いて交通状況の再現を行ない、各種の交通施策の危険性を事前に評価することで評価手法の妥当性を検討する。

2.交差点における危険性評価方法の構築

(1)評価指標の概念と算出方法

車間距離と制動停止距離との差を考えると、負の値になった場合、危険性が增大することを示す。そこで、この差のデータから危険性を評価するための評価指標を求める。算出方法は以下の通りである。

1. 測定データから G_i {車間距離と制動停止距離との差(m)}を計算。
2. 差 G_i の平均値 μ 、標準偏差 σ を求める。
3. 差 G_i の度数分布を正規分布 $N(\mu, \sigma)$ に近似し、その累積度数において累積 10%における値 x_{10} を評価指標とした。

この評価指標は図.2 に表わされるように、差のデータの正規分布近似において左端の面積が 10%となる位置での値を取ることにする。

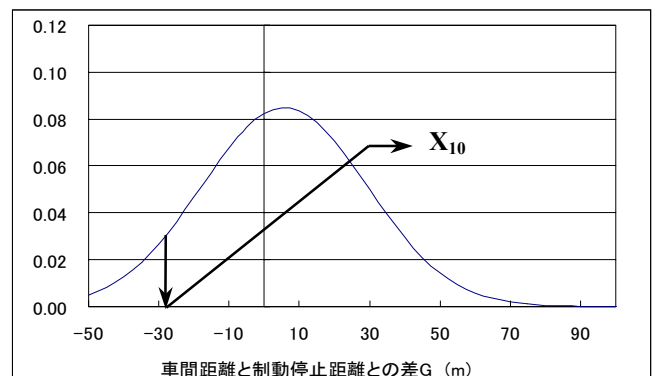


図.2 正規分布近似と評価指標 x_{10} の関係

評価指標 x_{10} は値が負で小さい程、危険な状態(車間距離不足)で走行している車両が多いことを示す。この値を用いて交差点の危険性判断を行なう。

(2)評価指標による危険性の算定

交差点で測定したデータを用い、今回の評価方法で実際に評価指標 x_{10} を算出した。

対象交差点は、茨城県つくば市における事故多発交差点(事故の年間発生 6 件以上)として、一の矢、大角豆交差点を、事故非多発交差点(事故の年間発生 2 件以下)として、花畑一丁目、榎戸交差点を抽出した。一の矢と花畑一丁目、大角豆と榎戸がそれぞれ事故

キーワード 交通事故、危険性予測、交通流シミュレーション、交差点

連絡先 〒321-8585 栃木県宇都宮市陽東 7-1-2 宇都宮大学工学部建設学科地域計画学研究室 TEL028-689-6205

多発、非多発での比較対照交差点となっている。昼
夕、方面別に算出した結果を表.1 に示す。

表.1 各交差点における x_{10} の値とその差

		評価指標 _{x10}		差
		一の矢	花畑一丁目	(多発)-(非多発)
1	昼 至荒川沖	-23.99	-21.87	-2.12
2	夕 至荒川沖	-20.4	-23.92	-
3	昼 至筑波	-28.19	-26.56	-1.62
4	夕 至筑波	-28.97	-18.39	-10.58

		大角豆	榎戸	差
5	昼 至土浦	-3.39	-10.4	-
6	夕 至土浦	-24.13	-3.72	-20.4
7	昼 至水海道	-26.73	-9.46	-17.27
8	夕 至水海道	-2.23	-7.56	-

交差点ごとに x_{10} の値を見ると、全ての交差点で負の値を示している。このことから事故多発交差点、非多発交差点に関わらず、危険な状態で走行している車両が存在していることが分かる。

次に事故多発交差点(一の矢、大角豆)と非多発交差点(花畑一丁目、榎戸)との値を比較する。ただし、表.1 の 5、8 の交差点に関しては測定位置において渋滞が発生しており、また 2(一の矢交差点)では実際の事故は一件起きているのみであるので、特に危険な状態にはなっていないと考えられることから、この 3 つの事例は省くこととした。比較を行なうため両者の差を算出すると、事故多発交差点の方が評価指標 x_{10} の負の値が大きく、危険であることが分かる。

3.交通流シミュレーションを用いた危険性評価

(1)対象地域と交通流シミュレーションの概要

栃木県宇都宮市の国道 4 号(南北方向)と国道 123 号(東西方向)が交差する箇所(平松交差点)を対象交差点とし、交通流シミュレーション(TSIS5.0)を用いて分析を行なう。

TSIS への主な入力データは、交通に関連して発生交通量、分岐率、歩行者水準等、交差点形状に関連して信号現示、道路幅員、リンク長等が挙げられる。

(2)交差点改良に伴うシミュレーション結果

今回は次の二つの改良効果についてシミュレーションを行なった。

・改良 1 車線変更

(西進方向の渋滞対策として図.3 に示すように車線変更を実施)

・改良 2 歩道立体化(横断歩道を撤去)

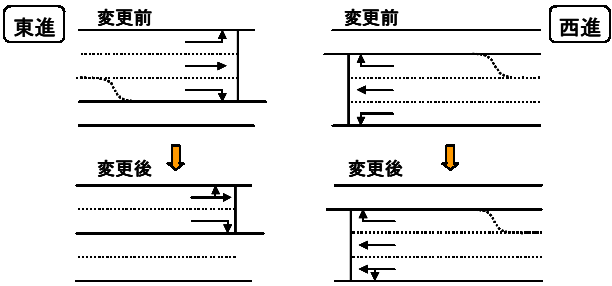


図.3 改良 1 での車線変更

表.2 改良後の評価指標 x_{10} の変化

	[改良前]	[改良1]	[改良2]
東進	7.86	2.52	8.34 *
西進	3.28	4.07 *	3.74 *
南進	6.93	7.77 *	8.94 *
北進	0.87	0.85	2.15 *

* 安全性が増加

表.2 より、評価指標 x_{10} は改良 1 においては全体的に見て東進方向の値の減少が比較的大きく、安全性が下がったと考えられる。次の改良 2 においては値が大きくなっているので安全性が高まったと言える。(車間距離と制動停止距離との差が大きくなった)

しかし、評価指標の増減は見られるが、どの数値においても負にはなっていないため安全上の問題は少ないと考えられる。

(3)交通流シミュレーションでの適合性の検討

改良 1 の実施後に再度交通量調査を行ない、その実測値を用いてシミュレーションを行なった結果を表.3 に示す。改良 1 の予測値と比べると東進(実測で交通量が減少)を除いて大きな差は見られず、評価指標の有用性を確認することができた。

表.3 シミュレーション結果の比較

	[改良1]	実際の改良後の 実測値を入力
東進	2.52	4.95
西進	4.07	3.05
南進	7.77	6.49
北進	0.85	0.47

4.おわりに

本研究では交差点の危険性を判断するための評価指標の構築を行ない、交差点の危険性評価を試みた結果、一定の成果を得ることができた。今後は交通流シミュレーションにおける推計値と実測値との適合性についてより詳細に検討していく必要がある。

【参考文献】

- 1) 高島一彦、古池弘隆、森本章倫：「交差点における自動車の走行特性と交通事故の危険性に関する研究」土木学会論文集 No.716/IV-57、pp39-52、2002