

交差点形状を考慮した右折挙動の危険性の評価 ～ドライビングシミュレータを用いて～

豊橋技術科学大学 学生会員 Tran Le Trong Hung
豊橋技術科学大学 正会員 廣畠 康裕
豊橋技術科学大学 正会員 松尾 幸二郎

1. はじめに

日本における交差点、特に特殊の交差点には事故が多く発生し、右折直進事故を誘発する傾向がある。一方で、既存の道路構造を改良することが難しい交差点も多く、有効な交通安全対策が求められている。そこで、仮想空間上に道路状況を再現し、実際の運転操作を伴った実験が可能になったドライビングシミュレータを、新たな指標を得るため利用することを検討した。本研究では、豊橋市の大池南交差点を対象し、ドライビングシミュレータを用いることで、交差点形状および対向車到着パターンによる右折挙動及び危険性の違いを分析することを目的としている。

2. ドライビングシミュレータによる実験

(1) 概要

本研究に用いるドライビングシミュレータのソフトウェアは、FORUM 8 社製のUC-win/Road Ver.9 Driving Simで、仮想空間内で様々な形状の交差点やシナリオを作成することが可能であり、時々刻々のドライバーの運転操作や他車の挙動などを記録することが可能である。

(2) シナリオ定義

交差点形状としては大池南交差点のカラー舗装有と無のそれぞれ及び、仮想的な交差点である90・75・60度交差点の5種類を用意した。

交差点への対向直進車到着パターンとしては、大別し、2種類を用意した。1つ目は到着間隔及び速度を大池南の到着分布および速度分布を用いて確率的に与える確率型である。その中で、乱数の初期値の違いによって、シナリオ A,B,C を用意した。もう1つは、3台通過するごとに車間時間が増える増加型である。このとき、速度に関しては、40・50・60km/h からランダムに与えること

とし、乱数の初期値の違いによって、シナリオ A,B,C を用意した。

対向車の車種は大型と小型の2種類とし、1シナリオ内で登場するのは1車種のみとした。



図1 90・75・60度交差点平面図

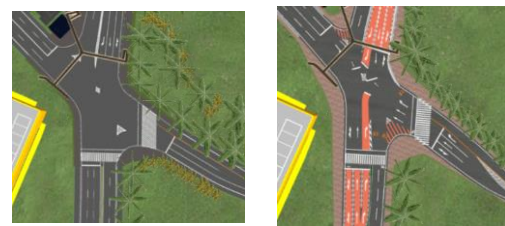


図2 大池南交差点(カラー舗装無・有)平面図

(3) 実験方法

実験は、交差点5種・対向車到着パターン6種・対向車車種2種の全組み合わせ60シナリオを1人の被験者が運転し、できるだけ早く右折を実行するという基準で行った。被験者数は10人で、年齢は20～29歳である。

(4) 右折開始位置

右折車両が右折を実行したときの開始位置と交差点中心の間の距離の平均を表1に示す。

表1: 交差点中心からの距離・平均

	対向車発生シナリオ						平均
	増加 A	増加 B	増加 C	確率 A	確率 B	確率 C	
60度交差点	14.04	13.53	16.17	13.29	14.53	13.16	14.12
75度交差点	11.63	11.30	12.70	12.27	11.33	11.58	11.80
90度交差点	8.29	8.14	9.73	8.58	8.82	8.39	8.66
大池南交差点(カラー舗装無)	19.21	19.12	24.58	21.23	20.05	19.46	20.61
大池南交差点(カラー舗装有)	16.99	16.31	17.89	18.58	17.84	17.17	17.46

(5) 曲がり方

中心からの距離によって曲がり方を小曲と大曲に以下のように分けた。

90・75・60度交差点では

中心からの距離 12m 以上：小曲
中心からの距離 12m 以下：大曲

大池南交差点では

中心からの距離 20m 以上：小曲

中心からの距離 20m 以下：大曲

図 3 から、60 度交差点・75 度交差点・90 度交差点の順で角度が大きくなるほど大曲が多くなっていることがわかる。すなわち、交差点の交差角が小さいものほど、信号停止線から交差点中心までの距離が長くなっているため、交差点中心まで行かずに、途中で右折を実行する車が多いことが分かる。また、カラー舗装有の場合ではカラー舗装の効果のため、大曲を実行する車が多いことが分かる。

(6) 右折実行 PET

PET とは 2 つの車両が衝突すると考えられる地点を 1 車が通過したときから、別の 1 対向直進車が通過するまでの通過時間差として定義され、ニアミスの程度を知ることができる指標である。表 2 と図 4 によると 90・75・60 度交差点はほぼ同じで危険性が同じことが分かる。一方、大池南交差点はかなり危険ということが分かり、特にカラー舗装有のほうが危険である。

大池南交差点をもっと詳しく考慮する。曲がり方という条件を加え、右折実行 PET を検討する。

右折実行 PET の値が 2 秒以下になった場合は危険性が高いとする。

曲がり方別に大池南交差点での右折実行 PET の累積グラフを図 5 に示す。図 5 によると小曲を実行する車両の PET のほうが危険ということが分かる。

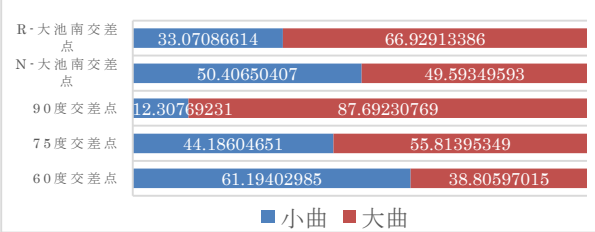


図 3：交差点形状別曲がり方割合

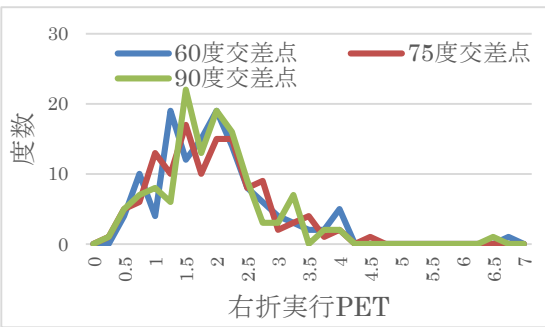
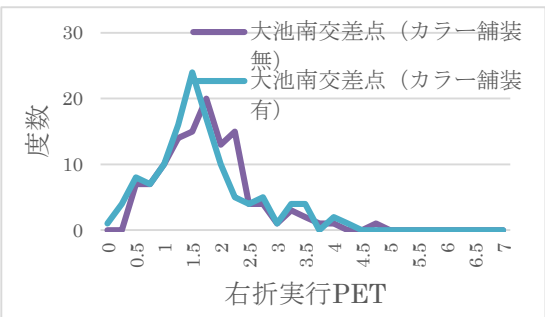


図 4 交差点別右折実行 PET

表 2 シナリオパターン別 PET 平均

		対向車発生シナリオ						全シナリオ
		確率型 A	確率型 B	確率型 C	増加型 A	増加型 B	増加型 C	
		1.8	2.0	1.9	2.0	2.2	2.0	
交差点	90度交差点	1.8	2.0	1.9	2.0	2.2	2.0	2.0
	75度交差点	1.9	2.1	2.2	1.9	2.3	1.6	2.0
	60度交差点	2.0	2.0	2.3	2.2	2.0	2.0	2.1
	大池南交差点(カラー舗装無)	1.7	2.0	1.8	1.8	2.2	1.7	1.9
	大池南交差点(カラー舗装有)	1.5	1.8	1.9	1.8	1.9	1.6	1.7
	全交差点	1.8	2.0	2.0	1.9	2.1	1.8	1.9

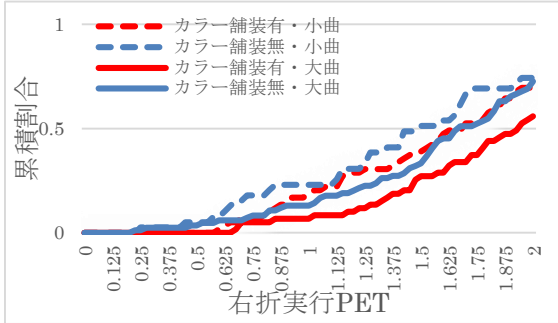


図 5 曲がり方別大池南交差点での右折実行 PET・累積

3. おわりに

本研究では大池南交差点を対象に、ドライビングシミュレータ上で、大池南交差点と複数の仮想交差点を作成し、被験者の右折挙動のデータを収集し、分析していくつかの知見を得た。今後の課題はより現実に近いシナリオパターンを作成することが必要と考える。