

歩行者追越時における車両挙動に関する研究

日本大学 学生会員 ○池田 直輝
 日本大学 正会員 石坂 哲宏
 日本大学 正会員 佐田 達典

1. はじめに

日本の交通事故件数は、過去 11 年連続で減少傾向にあるが、交通事故課題のひとつに車両と高齢者や子供などの歩行者の接触事故が挙げられている。接触事故の状況は歩行者の横断時と通行時に分けられ、通行時は主に背面歩行時が多い。また、ドライバーは歩行者追越時に他の対向車や歩行者などを注視し、特に歩行者までの車両の追越開始時の速度と距離、そして追越時の速度と距離は感覚的に判断し車両を回避させている。これらの車両挙動を、定量的に精緻に計測することは、今後の車両安全支援システムの構築に資するといえる。

本研究では、高精度 GPS を用いて背面歩行する歩行者を追い越す車両挙動を計測することで、その特性を明らかにすることを目的とする。既存研究¹⁾では実際に車両走行を行った実験は行っていないため、本研究のデータは実際の走行データから取得する。

2. 追越時の車両挙動を表すデータ

図 1 に示すデータを取得することで、追越時の車両挙動を表現することとする。Point 1 は車両の走行軌跡が変化した地点であり、追越開始とする。Point 2 は車両と歩行者との距離が最も小さい地点であり追越中の距離とする。

- ①追越開始時の歩行者までの縦断距離 ($=D_1$)
- ②追越開始時の車両の速度 ($=V_1$)
- ③追越中の歩行者までの横断距離 ($=D_2$)
- ④追越中の車両の速度 ($=V_2$)

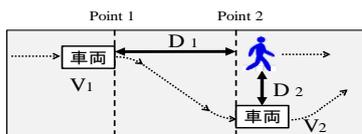


図 1 取得データについて

3. 車両の歩行者追越挙動の取得実験

(1) データの取得方法

車両と歩行者にそれぞれ精度が 2cm の GPS 受信機を設置し、位置座標を 20Hz(1 秒間に 20 点)で取得する。得られた座標から車両と歩行者の軌跡を表し、座標間の距離を求めることで車両と歩行者の距離と速度を算出する。

(2) 実験概要

平成 24 年 11 月 19 日(月)に、日本大学船橋キャンパス内の交通総合試験路と、校外の一般道路とで行った。環境の異なる実験を行うことで、ドライバーの周辺環境に対する意識の差異を考慮した。両実験で共に幅員を 3m, 4m, 5m に分けて行っている。



写真 1 実験風景

(左：交通総合試験路、右：一般道路)

(3) 交通総合試験路における実験条件

試験路内にコーンを並べて全長 200m の道路を作成し、左側を歩行する歩行者を右側から車両が追越を行う。試験区間にはあらかじめ定めた速度で進入し、幅員毎に 5 回繰り返し計 45 回実施した。

(4) 一般道路における実験条件

日本大学理工学部周辺の幅員が 3m, 4m, 5m の 3 区間で、交通総合試験路と同様の追越実験を行った。安全面に配慮し試験区間の進入速度は定めず、また道路環境を変化させないためにコーンは設置していない。他の車両や歩行者の影響も考慮しており、追越は各地点で 10 回繰り返し計 30 回実施した。

キーワード 歩行者, 追越, 車両挙動, 高精度 GPS

連絡先 〒274-8501 千葉県船橋市習志野台 日本大学理工学部社会交通工学科 空間情報研究室 TEL 047-469-8147

E-mail : trpt9008@trpt.cst.nihon-u.ac.jp

4. 実験結果

(1) 追越開始時と追越中の距離

図 2 と図 3 は追越開始時の距離 D_1 と追越中の距離 D_2 の平均値をそれぞれ示したグラフである。

追越開始時の距離 D_1 について、一般道路では幅員が大きくなるに従い増加している傾向が見られたが、交通総合試験路については増加傾向でない部分が見受けられた。また、追越中の距離 D_2 について、交通総合試験路と一般道路とで、どちらも幅員と共に D_2 の増加が見受けられた。

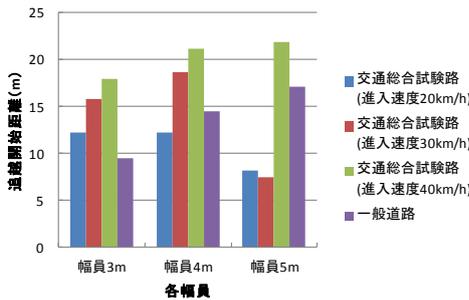


図 2 追越開始時の歩行者までの距離 D_1 (単位:m)

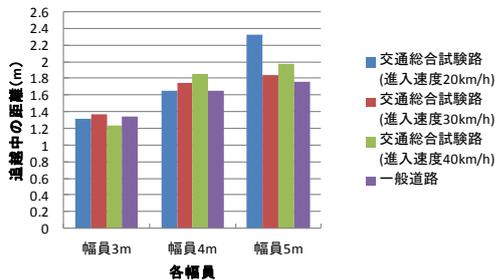


図 3 幅員毎の追越中の距離 D_2 (単位:m)

(2) 追越開始時と追越中の速度

表 1 と表 2 は追越開始時の速度 V_1 と、追越中の速度 V_2 の平均値をそれぞれ示した表である。交通総合試験路では進入速度が大きくなるにつれて V_1 、 V_2 とも増加しており、幅員についてもほぼ同様な傾向が見受けられた。また、幅員が 5m の場合で増加傾向でない部分が見受けられた。

表 1 箇所別及び幅員別の追越開始速度 V_1 (単位:km/h)

進入速度	交通総合試験路			一般道路
	20km/h	30km/h	40km/h	
幅員3m	21.1	27.6	29.2	15.4
幅員4m	27.6	32.8	35.0	20.3
幅員5m	14.7	16.0	37.6	29.1

表 2 箇所別及び幅員別の追越中の速度 V_2 (単位:km/h)

進入速度	交通総合試験路			一般道路
	20km/h	30km/h	40km/h	
幅員3m	15.3	23.5	25.6	12.5
幅員4m	25.2	31.0	31.9	20.4
幅員5m	13.4	13.2	38.1	29.5

5. 考察

(1) 距離と速度に関する考察

距離について、追越開始時の距離 D_1 と追越中の距離 D_2 は、どちらも幅員が広がると増加する傾向であった。追越開始時の距離 D_1 は、一般的に幅員が狭い場合よりも広い方が車両の走行速度が大きいため、ドライバーは歩行者から離れて追越を行う意識があると考えられる。追越中の距離 D_2 は、幅員が広いと歩行者の追越時に歩行者から離れて追越を行っており、交通総合試験路と一般道路とであまり差が表れなかったのはドライバーが周辺の道路構造物ではなく歩行者を意識しているためと考えられる。

速度について、交通総合試験路よりも一般道路の方で速度が小さい結果が出たのは、道路周辺の道路構造物(植栽や電柱など)や他の車両をドライバーが意識しているためと考えられる。

(2) 増加傾向でない部分に関する考察

幅員が大きくなると、距離と速度で増加傾向でない部分が見受けられた。この要因として幅員が 5m 程になると、ドライバーが歩行者を追い越す際に歩行者までの距離や車両の速度をあまり意識せずに追越をしているためと考えられる。

6. 今後の課題と展望

本研究では、歩行者を追い越す際のドライバーの運転挙動について実験を行い、その特性を示した。今後の課題として、複数のドライバーで実験を行い特性の信憑性を向上させると共に、歩行者だけでなく二輪車の追越も考慮していく。また、将来的には交通シミュレーションの構築により交通安全対策のツールとして利用していきたい。

7. 参考文献

1) 澤田良子：歩・車混合交通における車両挙動の評価に関するシミュレーション分析，土木学会四国支部技術研究発表会講演概要集，第 6 回 Page NO.2 (p.350-351)，2000