

高齢ドライバーにおける無信号 5 枝交差点の運転挙動の評価

大同大学 学生会員 ○中村 陸

大同大学 正会員 樋口恵一

(公財) 豊田都市交通研究所 正会員 三村泰広

(公財) 豊田都市交通研究所 非会員 楊 甲

(公財) 豊田都市交通研究所 正会員 安藤良輔

1. 背景と目的

わが国では、年々交通事故において高齢ドライバーの占める割合が増加している。高齢ドライバーが第 1 当事者となる事故類型は『出会い頭事故』が最も多い。平成 19 年から 28 年までの 10 年間に於いて、高齢ドライバーが第 1 当事者となる全事故の約 30%を出会い頭事故が占め、その約 76%が無信号交差点において発生している¹⁾。なかでも無信号交差点における高齢ドライバーの出会い頭事故地点の空間特性を分析した先行研究²⁾では、5 枝交差点において当該事故が多くなる傾向を明らかにした。

しかしながら、出会い頭事故の発生危険性が高い 5 枝交差点に着目し、高齢ドライバーの運転挙動を評価している既往研究は筆者らの知る限り見当たらない。交差点形状が複雑化する 5 枝交差点においては、一般に交通安全上の留意がより重要となる非優先道路から交差点へ進入する際の運転挙動等を分析する必要性が高いと考える。また、高齢者は、一般に加齢に伴う身体機能の低下が知られており、その影響を踏まえた考察を行うことは当該事象を理解する上で有意義であるとも考えた。以上より本研究では、ドライビングシミュレータ (以下、DS)を用いて、高齢ドライバーの無信号 5 枝交差点非優先流入部における運転挙動と身体機能の関連性を明らかにする。

2. 分析の視点と実験概要

2-1. 分析の視点

本研究では、高齢ドライバーの出会い頭事故率が高い愛知県津島市の 5 枝交差点を対象として VR 都市空間を生成した。道路は停止状態から交差点流入部に至るまでに、法定速度に到達する距離を確保した。本稿では、非優先道路の評価区間として、図-1 に示す区間 1 (約 10m) と区間 2 (約 10m) を対象に、DS で得られた運転挙動データを分析する。

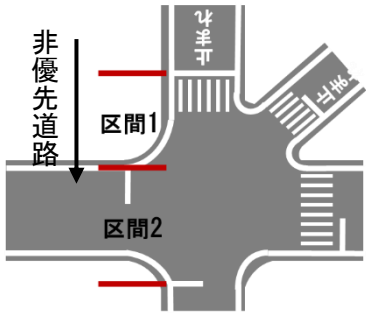


図-1 再現空間 略図

2-2. DS 実験概要

DS 実験は、70 歳以上の高齢者 29 名 (男性 19 名、女性 10 名) と、非高齢者 14 名 (男性 8 名、女性 6 名) を対象に、2019 年 10 月に大同大学構内で実施した。実験内容は、実験概要を説明した後、実験参加に関する同意書への署名、DS 実験、身体機能測定の際に実施した。DS 実験は、再現した都市空間と類似したテストコースを走行した後、対象交差点を 8 回走行 (非優先道路を含む) し、対象交差点の 0.1 秒ごとの運転挙動データを収集した。走行に先立ち、実際の交通規制に従って普段通り走行し、交差点通過後は直進するよう指示した。

身体機能は加齢に伴い、特に「柔軟性」「俊敏性」「瞬発力」が大きく低下することが明らかになっている。これらの低下は、運転時の危険事象を認知したとしても、判断や操作の段階で誤反応を招く可能性がある」と指摘されている。

表-1 身体機能測定実施

身体測定	項目
視野	視力
	視野
	視野欠損測定
柔軟性	長座体前屈
	中指-中指間距離
バランス	開眼片足立ち
敏捷性	座位開閉ステップングテスト
反応時間	棒反応時間測定

キーワード 高齢ドライバー、5 枝交差点、ドライビングシミュレータ、アクセレーションノイズ

連絡先 〒457-0818 愛知県名古屋市中区白水町 40 大同大学 TEL052-612-5571

そこで本研究では、運転に必要な項目として「視野」・「柔軟性」・「バランス」・「俊敏性」・「反応時間」の5項目についてデータ収集を行った。実施項目は、表-1に示すように、各項目について文部科学省が実施する新体力テスト等の実施要綱に従って収集した。

4. 分析結果

4-1. 非優先道路における区間1の滞留時間

より安全な運転を行うにあたって、交差点近傍において周辺環境を確認するための滞留時間が長くなることが望ましい。そこで、区間1における滞留時間を把握し、高齢と非高齢の滞留時間の差の検定を行った。表-2に示すように、高齢・非高齢間に有意差があるとはいえなかった。

表-2 滞留時間比較結果

	滞留時間平均	p値
高齢	5.4840	0.7383
非高齢	5.8290	

4-2. 交差点近傍区間の加減速度と身体機能

前節での結果から、より詳細な運転挙動に基づいた分析の必要性が高いとの判断の下、以下では、交差点近傍区間における加減速度変動（アクセレーションノイズ：An）に着目し、身体機能との関係性を分析する。

Anは加減速度の分散であり、道路・交通条件および運転者の個人特性を表現できる指標とされる⁵⁾。本研究では交差点近傍区間への適用を試みるため、交差点流入部における停止回数に基づきAnを算出した。その結果、交差点近傍で複数回停止している群のAnは10.57、1回停止以下群のAnは8.46であり、複数回停止している群のAnが大きい。そこで、欠損データがない高齢者26名を対象に、An値10.57以上を安全群、未満を不安全群に区分したカテゴリーを目的変数、身体測定結果を説明変数とする判別分析を行った。

分析精度は、判別的中率88.46%（相関比0.51、P値0.003**）である。増減法による変数選択を行った結果を表-3に示す。

表-3 影響要因（変数選択後）

変数	P値	標準化判別係数
左目視力	0.0038**	3.6222
左目視野	0.1219	0.1006
右目視野	0.0412*	-0.1244
棒反応時間平均	0.1143	-0.0813

<軸の重心> 安全群：0.8423、不安全群：-1.1489

有意となった身体機能は左目視力と右目視野であり、最も影響している要因は左目視力である。今回のシミュレーションでは、非優先道路の進行方向左手に交差道路があるため、左目の視力が低い高齢者は交差道路を認識できず、右目の視野が広い被験者は左側の交差道路に気がついていない可能性がある。

5. まとめ

本研究では、高齢ドライバーの事故率が高い愛知県津島市の5枝交差点をVR都市空間で作成し、高齢・非高齢の運転挙動データをDSで収集した。主な知見は次の通りである。1) 非優先道路の運転挙動のうち、交差点近傍区間における滞留時間は非高齢の方が僅かに長く個人差が影響していた。2) 運転挙動の個人差を考慮したアクセレーションノイズによる分析の結果、最も影響がある要因として安全群では交差道路がある左側の視力が優位に高いことが明らかになった。今後の課題としては、単路部からの連続したAn値を用いた分析や、走行中の認識状況などに関連させた分析などを行う必要がある。

謝辞

本研究はタカタ財団の平成31年度研究助成を受けて取り組んだ成果である。ここに記して謝意を表す。

参考文献

1) 内閣府:交通安全白書平成30年度版, <https://www8.cao.go.jp/koutu/taisaku/index-t.html>
2) 三村泰広:空間認知特性に着眼した高齢運転者が加害者となる出会い頭事故に関する応用的研究, タカタ財団助成研究論文集, pp1-30, 2018
3) 文部科学省:新体力テスト, www.mext.go.jp/component/a_menu/sports/detail/
4) 木村みさか:高齢者への運動負荷と体力の加齢変化および運動習慣, <https://ci.nii.ac.jp/naid/10004492223>
5) 野田宏治:アクセレーションノイズと微弱電波を用いた地方都市の道路交通環境の評価に関する研究, 博士論文 名古屋工業大学学術機関リポジトリ, 1997.03.10.