

高齢運転者が信号交差点の飽和交通流率に及ぼす影響分析

Analysis of the Effects of Elderly Drivers on the Saturation Flow Rate at Signal Intersections

指導教授 下川 澄雄 吉岡 慶佑

7082 野田 知秀

1. はじめに

わが国の信号交差点の直進車線における飽和交通流率の基本値は、2,000台/青1時間とされている。この値は、1984年に発行された「平面交差の計画と設計」¹⁾に示され、現在もこの値が用いられている。しかしながら、近年飽和交通流率は低下傾向にあり、この原因としてエコドライブなどに代表される安全・環境志向の高まりが指摘されている。

一方で、わが国は高齢化社会が進展しており、高齢化率は全国平均ですでに30%に迫っている。高齢者が増加すれば高齢運転者が増加することが予想されるが、高齢運転者は一般運転者と比べて運動能力や視力などの識別能力が低いとされている。そのため、発進遅れや車間時間が増加し飽和交通流率を低下させる要因となることが懸念される。

そこで本研究では、高齢運転者が多く含まれると考えられる信号交差点において車間時間と車尾時間の観測を行う。そして一般運転者との比較分析を通じてこれらについて違いがあるかを明らかにしたうえで、飽和交通流率に対する影響の可能性について考察を行う。

2. 既往研究のレビューと本研究の位置づけ

青山²⁾らは、現在用いられている飽和交通流率の基本値の根拠となった調査地点の一部を含めて飽和交通流率を観測したところ15%程度低下していることを明らかにした。さらに、過去に観測されたビデオデータによる車両の発進挙動との比較分析などから、ゆっくり発進や停止時の車間距離の変化などに伴う車間時間の増加が飽和交通流率の減少をもたらす、この要因としてEV車やHV車などの環境配慮型車両の普及を含めてエコドライブといった走り方の変化(安全・環境志向の高まり)が大きく関与していることを示した。また、宮村³⁾らは、同一地点における信号交差点で過去と現在で停止時の車間距離を比較したところ、過去と比べて車間距離を大きく取っていることを明らかにした。なお、この研究でも青山らと同様の要因を指摘している。

一方で、青山²⁾らは、今後高齢運転者が増加すれば飽和交通流率に影響をもたらす可能性があることも指摘

している。高齢者は一般に運動能力や視力などの識別能力が衰える傾向にあり、発進遅れや車間を空けて走行している傾向にあることが予想されるためである。しかし、高齢運転者が前方車との間に取っている車間時間や車尾時間について、実証的に示した研究例は見られない。

このことから、本研究では信号交差点を通過する高齢運転者の車間時間・車尾時間を実際に観測し、一般運転者との比較分析を行おうとするものである。

3. 調査概要

信号交差点で高齢者の発進挙動を効率的に取得するために、本研究では高齢化率の高い地方都市の主要交差点を対象とする。

具体的に、本研究では水戸市内の一般国道6号酒門町交差点、我孫子市内の一般国道6号我孫子駅入口交差点、春日部市の一般国道16号浜川戸交差点を対象とした。調査は表-1に示すように7月~11月の平日においてビデオカメラを用いて車間時間・車尾時間の観測を行った。

ただし、高齢運転者をビデオカメラによって確認することはできないため、高齢者マーク(四つ葉マークや紅葉マーク)が貼られた車両を対象とした。このマークは、70歳以上75歳未満の運転者にあつては加齢に伴って生ずる身体機能の低下が自動車の運転に影響を及ぼす恐れがある場合、75歳以上の運転者にあつてはすべての車両に貼付が求められている。なお、本研究では、2~3日間のビデオ観測によって高齢運転者データを酒門町交差点で120サンプル、我孫子駅入口交差点で92サンプル、浜川戸交差点で46サンプル取得することができた。

表-1 調査地点と取得したサンプル数

交差点名	調査日	サンプル数(台)
酒門町	2020年3月7日	総数:11490 高齢運転者:120
	2020年7月20日	
	2020年7月30日	
我孫子駅入口	2020年9月4日	総数:9900 高齢運転者:92
	2020年9月5日	
浜川戸	2020年11月19日	総数:2913 高齢運転者:46
	2020年11月20日	

4. 飽和交通流率と車間時間の比較

表-1で取得したデータのうち、滞留車両の発進遅れの影響がないと考えられる4台目以降のデータを対象として、車尾時間が5秒以上となった場合や大型車の後方に存在したデータは取り除き、これを車間時間、車尾時間のデータセットとして作成した。

図-1は、各調査地点の一般運転者と高齢運転者の平均車間時間と平均占有時間、平均車尾時間を示している。高齢者の平均車間時間は2.0~2.1秒であり、一般運転者と比べて0.1~0.2秒程度長い。また、高齢者の平均車尾時間は2.5~2.6秒であり、一般運転者と比べるとこれも0.1秒程度長い。次に、これらの分布特性を比較するため、図-2は酒門町交差点を対象に車間時間分布を示している。高齢運転者は一般運転者と比べて車間時間の長い車両の割合が多くを占めている。

このように、高齢者の車間時間、車尾時間は長い傾向にある。このため、車間時間について高齢運転者と一般運転者の母平均の差の検定を行った。しかし、有意水準5%において統計的な差がないことが確認された。

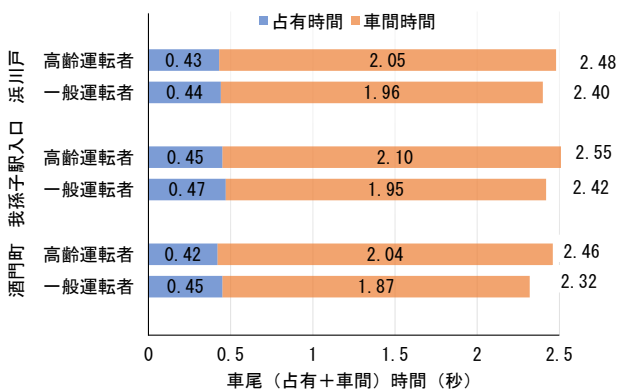


図-1 高齢運転者と一般運転者の車間時間・車尾時間

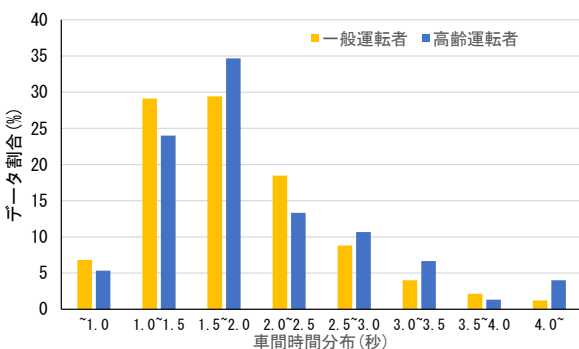


図-2 酒門町交差点における車間時間分布

5. 高齢運転者による飽和交通流率の比較

平均車尾時間の逆数が飽和交通流率の逆数となる。表-2は、図-1に示した一般運転者と高齢運転者の平均車尾時間を用いて飽和交通流率に換算した値であ

る。ここで、高齢運転者の飽和交通流率は、交差点に滞留した車両がすべて高齢運転者であると読み替えることができ、過大に評価された値である。しかしながら、観測した3交差点の飽和交通流率は1,400~1,450台/青1時間である。また、高齢運転者の割合を30%、50%とした場合に実現するであろう飽和交通流率を計算すると表-3のとおりとなる。表-2で示された一般運転者の飽和交通流率と比較すると、高齢運転者が30%の場合は20~40台/青1時間、高齢運転者50%の場合は30~60台/青1時間の減少にとどまり、高齢運転者が増加しても飽和交通流率にそれほど影響を及ぼすことはないものと判断される。

表-2 各交差点の車両属性別飽和交通流率

運転者の別	酒門町	我孫子駅入口	浜川戸
一般運転者	1,561	1,490	1,500
高齢運転車	1,463	1,412	1,450

※ (単位:台/青1時間)

表-3 高齢運転者の割合と飽和交通流率

高齢運転者割合	酒門町	我孫子駅入口	浜川戸
30%	1,524	1,464	1,485
50%	1,506	1,449	1,475

※ (単位:台/青1時間)

6. まとめ

本研究では、高齢運転者の車間時間・車尾時間が一般運転者のそれと比べて大きく、飽和交通流率に影響をもたらす可能性があるとの問題認識のもと調査分析を行った。その結果、高齢運転者は飽和交通流率にさほど影響を与えてないことが明らかとなった。しかし、本研究で選定した地点は限られているため調査対象地点を増やし、飽和交通流率への影響についてさらなる分析が必要である。また、高齢運転者は、認知、反応時間が一般運転者と異なることから、実道のみならず被験者によるフィールド実験を実施し、これら相互間の関係性についても含めて分析することが望まれる。

参考文献

- 1) 社団法人 交通工学研究会：平面交差の計画と設計,1984.
- 2) 青山恵里, 下川澄雄, 吉岡慶祐, 森田緯之：飽和交通流率の変化とその要因に関する研究, 交通工学論文集, Vol.7,No.1, pp1-10, 2021.
- 3) 宮村隆人, 田中伸治, 中村文彦, 有吉亮, 三浦詩乃：交差点停止時の車間距離の経年的変化の分析 第40回交通工学研究発表会, 2020.