

自転車追い越す自動車の走行挙動が対向車線の自動車走行挙動に及ぼす影響 —ドライビングシミュレータを用いた室内実験による検討—

福岡大学大学院工学研究科 学生会員 ○松本 太朗 福岡大学工学部 非会員 権藤 梨奈
福岡大学工学部 正会員 辰巳 浩 工学部 正会員 吉城 秀治 工学部 正会員 堤 香代子

1. はじめに

近年、自転車走行環境は車道を基本として整備が行われている。そのため、安全で円滑な走行環境下で自転車と自動車を混在通行させていくためにも、車道上における自動車や自転車の走行挙動等に注目した研究が必要といえ、これまでも両交通が及ぼし合う影響に着目した研究が行われてきた^{1,2)}。

その一方、これらの既存研究は車道走行する自転車を追い越す自動車の視点に着目したものであり、自転車追い越しに伴う自動車の走行挙動が対向車線の自動車走行挙動に及ぼす影響については明らかにされていない。自転車と自動車が混在する道路空間において、安全で円滑な走行環境を整備するためにはこれらの影響についても把握する必要があるといえよう。そこで本研究では、自転車を追い越す自動車の走行挙動が対向車線の自動車走行挙動に及ぼす影響について明らかにすることを目的とする。

2. 実験概要

本研究では、福岡市内の荒江七隈線、筥松 175 号線、松島線、下山門 706 号線の一部区間をモデルとして、道路構造 4 タイプ、計 8 パターンの走行環境を設定した(表 1)。道路の作成およびドライビングシミュレータには FORUM8 社製の UC-win/Road ver.14 を用いており、自転車を追い越す自動車の走行挙動が対向車線の自動車走行挙動に関する分析を行うため、十分な直線区間を有する仮想の自動車走行環境を構築した(図 1)。

様々な状況での対向車線の自動車走行挙動を確保するため、15km/h で走行する自転車(幅 0.72m)を 6 台配置し、

表 1 実験パターン

パターン	路肩幅員 (m)	車線幅員 (m)	車道幅員 (m)	自転車走行位置	対向車の速度 (規制速度) (km/h)	自転車追い越し時の 自動車のオフセット量 (m)
1	0.50	2.75	6.50	道路左端から 0.50m	40(30)	1.0～1.7
2					50(40)	
3	0.50	3.00	7.00		40(30)	1.0～1.5
4					50(40)	
5	1.00	3.00	8.00		40(30)	0.5～1.0
6					50(40)	
7	1.50	3.00	9.00	道路左端から 1.00m	40(30)	0.3～1.0
8					50(40)	



図 1 作成した道路空間(左:パターン 1、右:パターン 8)

自転車を追い越す自動車(車幅 1.80m)についても 6 台配置した。自転車追い越し時の自動車のオフセット量(走行車線中央から車両中央部までの距離)については、各パターンで設定した範囲内でランダムに発生する。自転車を追い越す自動車の走行挙動は自転車実走実験の結果を基に再現している²⁾。以上の前提のもと、運転免許を所有している学生 31 名を対象としてドライビングシミュレータで 8 パターンの走行環境を運転させた。およそ 0.1 秒毎に被験者の運転する自動車走行速度、自転車までの距離、対向車までの距離等に関するログデータを収集し、自走車の走行挙動の分析を行う。また、各パターンの走行が終わるたびに、自転車を追い越す自動車と錯綜時(すれ違った際)の意識について、「かなり危険(1)」から「かなり安全(5)」までの 5 段階評価で評価してもらった。

3. 分析結果

(1)対向車との錯綜時のドライバーの意識

道路構造別での「対向車との錯綜時の意識」と「対向車までの距離(対向車と自転車の距離 0m の時)」との関係を図 2 に示す。まず、対向車までの距離が 100m 以上の場合をみると、どのパターンでも評価に大きな差は見られず、安全と感じている割合が高いことがわかる。また、パターン 1,2 とパターン 3,4 では対向車までの距離が 0~50m の際、他のパターンと比べて危険度が高くなっていることがわかる。一方、パターン 7,8 では対向車までの距離が 0~50m の地点であっても危険と感じる人が少ない傾向にあるといえる。以上より、対向車と錯綜時の意識のみで見た場合、パターン 7,8 が最も走行しやすい路線といえる。

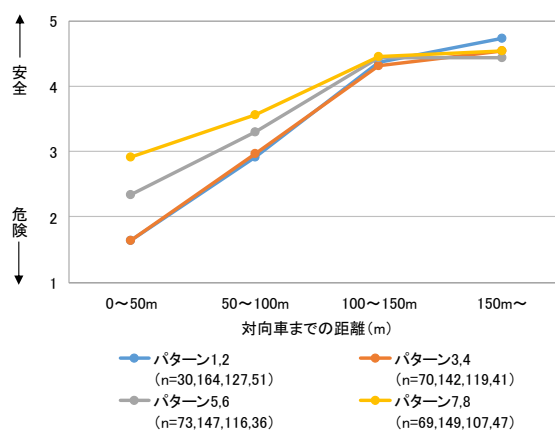


図 2 対向車とのすれ違い時の意識と対向車までの距離

(2) 自転車追い越しに伴う自動車走行挙動が対向車線の自動車走行挙動に及ぼす影響

本節では、自転車追い越し挙動が対向車線の自動車走行挙動に及ぼす影響を把握するために、自転車追い越し動作開始時から終了時までの状況に着目し、ログデータから追い越し動作が発生している部分のみを抽出し、集計した結果を示していく。

・アクセル操作と対向車までの距離の関係

まず、アクセル操作([0 +1], 0:アクセルなし, 1:最大アクセル)と対向車までの距離の関係について、対向車までの距離別に自動車のアクセル操作量の平均値を算出した結果を図3に示す。図より、車道幅員が最も狭いパターン1と、車道幅員が最も広いパターン7, 8では、対向車までの距離別によるアクセル操作の変化は大きな違いは見られなかった。

・ブレーキ操作と対向車までの距離の関係

続いて、ブレーキ操作([0 +1], 0:ブレーキなし, 1:最大ブレーキ)と対向車までの距離の関係について、対向車までの距離別に自動車のブレーキ操作量の平均値を算出した結果を図4に示す。図より、車道幅員が最も狭いパターン1では、対向車までの距離が約60m程度からのブレーキを踏み始め、対向車までの距離が0m程度に近づくまでブレーキを踏んでいる割合が高いことがわかる。一方、車道幅員が最も広いパターン7, 8では、対向車までの距離にかかわらず、パターン1と比べてブレーキ操作自体が少なく、ブレーキを

踏んでいる地点も概ね対向車までの距離30~60m程度に多くみられることがわかる。

・ハンドル操作と対向車までの距離の関係

さらに、ハンドル操作([-1 +1], -1:左最大値, 0:中央(まっすぐ), +1:右最大値)と対向車までの距離の関係について、対向車までの距離別に自動車のハンドル操作量の平均値を算出した結果を図5に示す。図より、パターン7はパターン1, 8と比べ、ハンドル操作が少ないことがわかる。この理由として、パターン7はパターン1と比べ、車道幅員が広く確保されていることが挙げられる。また、パターン7と車道幅員が同じパターン8よりも規制速度が10km/h低く設定されている。以上のことから、ハンドル操作には車道幅員や規制速度が影響を及ぼしていると考えられる。

4. まとめ

本研究では、自転車追い越しに伴う自動車の走行挙動が対向車線の自動車走行挙動に及ぼす影響に着目し、分析を行った。その結果、ドライバーの意識面については、「対向車との錯綜時の意識」と「その際の対向車までの距離」との関係性を明らかにした。さらに、自転車追い越し動作開始時から終了時までの状況において、対向車までの距離がドライバーの運転挙動に及ぼす影響を明らかにした。

参考文献

- 1) 辰巳 他: 自転車を追い越す自動車の走行挙動に着目した車道混在型道路の検討, 第40回交通工学研究発表会論文集, 2020
- 2) 松本 他: 自動車の自転車追い越しに着目した自動車走行挙動および安全性と円滑性に関する研究, 第40回交通工学研究発表会論文集, 2020

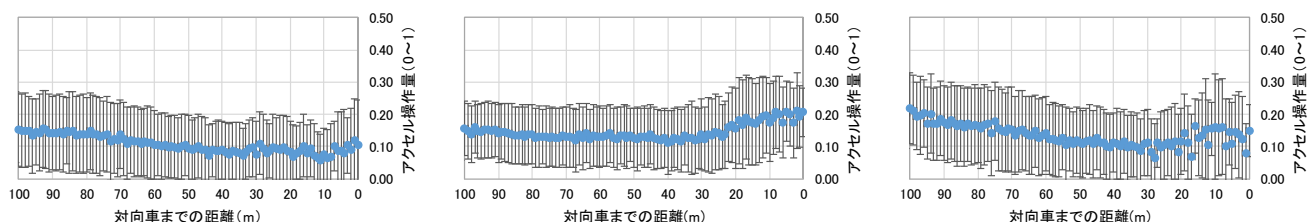


図3 アクセル操作と対向車までの距離の関係(左からのパターン1, 7, 8)

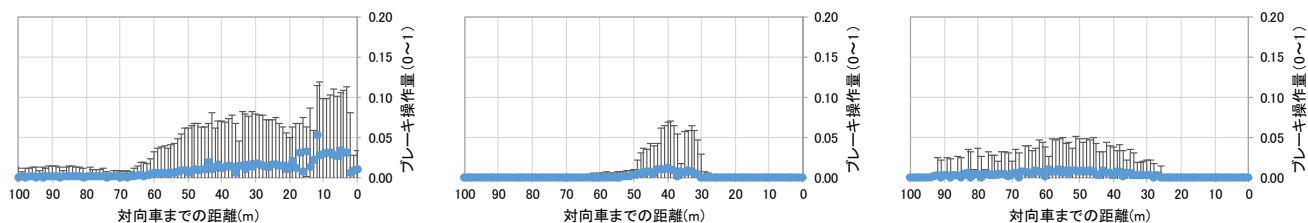


図4 ブレーキ操作と対向車までの距離の関係(左からのパターン1, 7, 8)

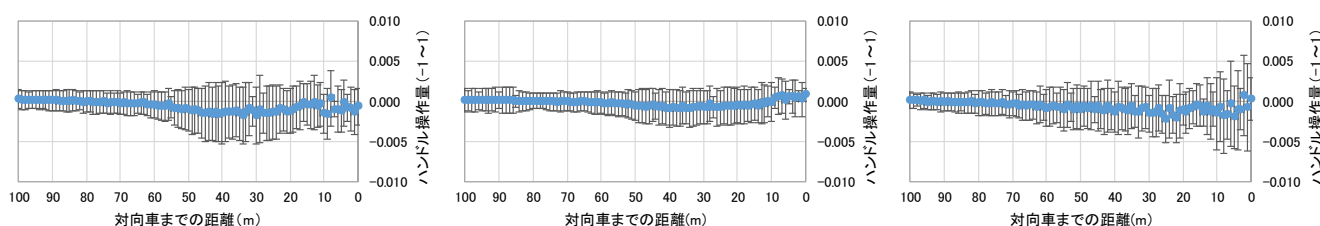


図5 ハンドル操作と対向車までの距離の関係(左からのパターン1, 7, 8)