

車道走行する自転車が自動車の走行挙動に及ぼす影響

— 複数路線による比較検討を通じて —

福岡大学工学部社会デザイン工学科 辰巳 浩, 吉城 秀治, 堤 香代子, 松本 太朗, 水尻 翼

1. 背景と目的

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おり、空間的な制約もあって自転車専用通行帯(以下、自転車レーン)が設けられる場合が多くなっている。自転車レーンでは自転車交通と自動車交通が相互に影響を及ぼし合いながら走行することになる。そこで、これらの両交通の関係を明らかにするために、自転車の前後にビデオカメラを装着し、その横を追い越す自動車の走行速度を計測する手法が辰巳らにより提案されていることに¹⁾、計測精度の改良が行われている²⁾。その一方、先行研究では1路線のみでの調査であることが課題となっていた。

そこで本研究では、先行研究で開発された自転車を用い、様々な道路において自動車の走行速度や走行位置等の走行挙動に車道上を走行する自転車が及ぼす影響を明らかにすることを目的とする。



図1 自転車走行空間の整備事例



図4 自動車の走行速度を求める合成画像

3. 調査路線の概要

実験対象路線については、先行研究で計測した下山門598号線に加え、2018年10月から12月にかけて新たに計測を進めた福岡市城南区の七隈梅林線、荒江七隈線の計3路線を分析対象とする。七隈梅林線では路側帯の中央部を、荒江七隈線では路肩内と車道内を、下山門598号線では、自転車専用通行帯内の歩道寄りと中央を走行し、3路線5パターンでのデータを得ている(表1、図8)。計測台数は、各走行パターンで100台とした。走行位置は、一般の自転車利用者の走行位置を参考に選定した。

表1 調査対象路線の概要

路線名	車線数(往復)	車道幅員(m)	路肩・路側帯幅員(m)	規制速度(km/h)
七隈梅林線	1	4.60	1.20	30
荒江七隈線	2	2.65	0.52	30
下山門598号線*	2*	3.00	1.85	40

: 先行研究で実験を実施。: 自転車専用通行帯除く



図7 調査対象路線の位置



図8 調査対象路線における自転車の走行位置

4. 分析結果

自転車が存在する際の対向車による影響を明らかにするため、追い越し前から追い越し区間、追い越し後までのすべての区間を通じての自動車平均走行速度を算出し、各走行パターンごとに対向車の有無別で比較した(図9)。その結果、下山門598号線を除いてどの路線も統計的に有意差が示され、対向車の存在が自転車の追い越し挙動に影響を及ぼしていることがわかる。ここで、下山門598号線は自転車レーンが整備されており、自動車は十分な離隔距離をとって自転車を追い越すことができるため、速度低下がみられなかったものと考えられる。以上のことより、**対向車の存在が自動車速度を低下させる傾向にある**。また、荒江七隈線と同じ往復2車線道路の下山門598号線では、**自転車レーン内を自転車が走行していれば、対向車による影響は少ない**といえる。

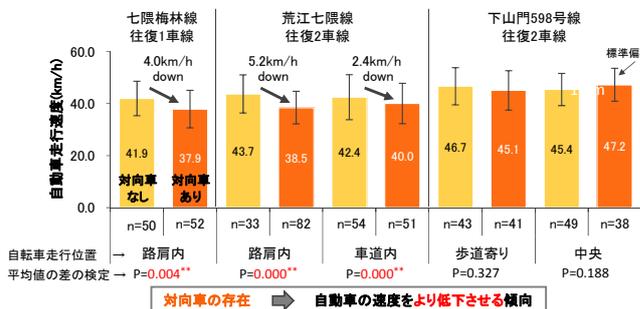


図9 対向車の有無による自転車追い越し時の自動車走行速度の比較

2. 調査方法

車道走行する自転車の影響を捉えるために、車道走行する自転車が存在する場合と存在しない場合の2種類の自動車速度を計測する。自転車が存在しない場合の自動車速度は、路上にビデオカメラを設置して録画した画像より、自転車や先行車が存在しないときに走行していた自転車を抽出して求めた。自転車が存在する場合の自動車速度は、先行研究と同様に前後2台のビデオカメラとサイクルコンピュータを取り付けた自転車(図2)を視測対象路線上で走行させ、その自転車の横を越す自動車の走行速度をこれらの機器から計測する。

調査は、ビデオカメラを装着した自転車が自動車から追越されるように車道上を縦り走り、その映像を収集する。その後、基準線の画像を自動車と自転車を追越す際の映像に合成し、自動車の移動距離からその距離を移動するに要した時間で除することで走行速度を求める。追越し前の自動車走行速度については後方のビデオカメラから得られる30m地点および10m地点の基準線から求め、追越し時の走行速度は、後方のビデオカメラから得られる10m地点の基準線および前方の10m地点の基準線から求め、追越し後の自動車走行速度については前方のビデオカメラから得られる10m地点および30m地点の基準線から求めた(図5、図6)。なお、このような手法による自動車走行速度の計測について、精度上の問題がないことは先行研究において確認されている²⁾。



図2 調査に用いた自転車



図3 調査の様子

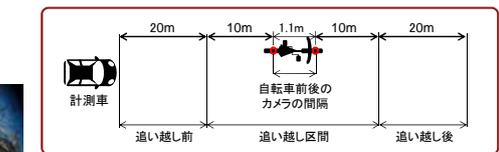


図5 車道走行する自転車が存在する際の自動車速度計測方法

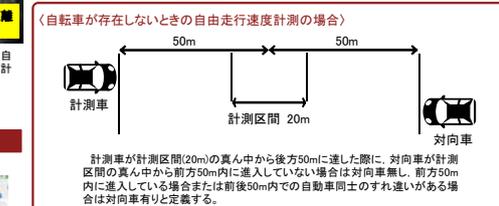


図6 対向車の定義

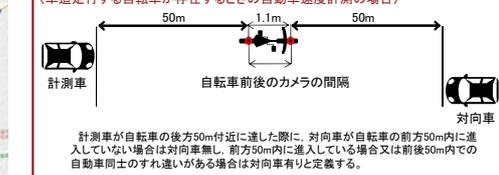


図10 離隔距離を1.5m以下に決めた理由

5. まとめ

車道走行する自転車が自動車の走行挙動に及ぼす影響についての定量的データを得た。

- 車道走行する自転車が存在すると、自動車速度は低下する。
- さらに対向車が存在すると、自動車速度はさらに低下する。
- 自動車速度が小さいと、離隔距離も小さい傾向にある。
- 自転車レーン内でも走行位置と対向車の状況次第で、危険を感じる場合がある。

〈今後の課題〉

- 追越し前、追越し後も含めた追越しに関わる一連の速度変化の分析を行う。
- 路肩幅員や車線幅員の違う複数の道路で、さらに実験を行う。
- 幅員の違いや自転車の有無、対向車の有無などの条件の違いが自動車の走行挙動に及ぼす影響を分析する。

参考文献
 1) 辰巳 他、車道走行する自転車が自動車の走行速度に及ぼす影響に関する研究、第37回交通工学研究発表会論文集、2017。
 2) 辰巳 他、車道走行する自転車が自動車の走行挙動に及ぼす影響に関する研究、第38回交通工学研究発表会論文集、2018。
 3) 愛媛県、思いやり1.5m運動、https://www.pref.ehime.jp/h15300/1-5m/1-5m.htm

表2 走行速度別離隔距離1.5m以下の自動車の割合

走行速度(km/h)	対向車	七隈梅林線 路肩内	荒江七隈線 車道内	下山門 歩道寄り	下山門 中央
39km/h以下	無し	16.3	0.0	22.2	0.0
	有り	20.0	17.9	35.3	0.0
40-49 km/h	無し	12.2	3.0	7.4	0.0
	有り	11.1	6.4	11.8	0.0
50km/h以上	無し	2.0	0.0	0.0	0.0
	有り	0.0	0.0	2.0	6.9