

# 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

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

## 1. 背景と目的

2012年に国土交通省、警察庁による「安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン」が制定され、自転車走行環境は車道を基本として整備が進められている。中でも空間的な制約もあって自転車道ではなく自転車専用通行帯(以下、自転車レーン)が設けられる場合が多くなっているが、自転車レーンは自転車道とは異なり工作物等による物理的な分離が自転車交通と自動車交通の間に存在しないこともあり、これまで以上に両交通は相互に影響を及ぼし合っている。

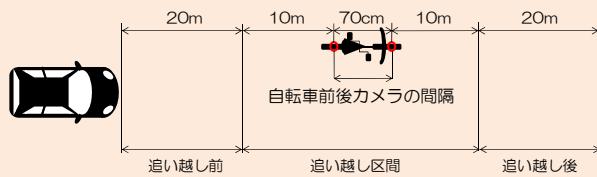
そこで、本研究は自転車交通が自動車走行速度へ及ぼす影響に着目するものである。なお、この影響については近年辰巳らによって研究が進められており、移動する自転車にビデオカメラを装着し、その横を追い越す自動車の走行速度を計測する手法が提案されている。本研究は、この先行研究で課題となっていた計測精度についての改善を試み、その上で車道上を走行する自転車が自動車の走行速度に及ぼす影響を明らかにするものである。

## 2. 自動車走行速度計測手法の検討

本研究では自転車の存在による自動車への影響を自動車速度の変化から捉える。

自転車走行時の自動車速度は、自転車を用いて計測する。理由として、路上にカメラ等を設置して計測するより、自転車を用いた方が自転車を追い越す自動車を捉えやすく、タイミングを合わせやすいと考えたからである。また、先行研究において自転車に設置するビデオカメラの位置が低いという課題があつたため、本研究ではビデオカメラの位置を高く設置できるようにしている。さらに、自転車の影響を捉えるために自転車が存在しない場合の自動車速度(自由走行速度)の計測も行う。

自転車による自動車速度の計測では、自転車の移動距離を把握する必要があるため、その計測方法として自転車用のスピードメーター(サイクルコンピュータ)を用いることとする。



自転車による自動車速度計測のイメージとして上図のようになっており、それぞれの区間に自動車速度を計測する。

実験中に駐停車車両等の障害物が発生した場合は、実験データとして取り扱わないものとする。

### ■サイクルコンピュータの概要

この製品は1秒毎の速度が記録でき、GPSとタイヤの回転数の両方で計測が可能である。しかし、自転車が走り始めて数秒後に速度や移動経路の計測が開始されるため、ビデオカメラの時間と誤差が生じる。これを取り除くため、計測が開始された後に画面をビデオカメラにかざし時間の調整ができるようにする。

### ■精度の検証

実験日

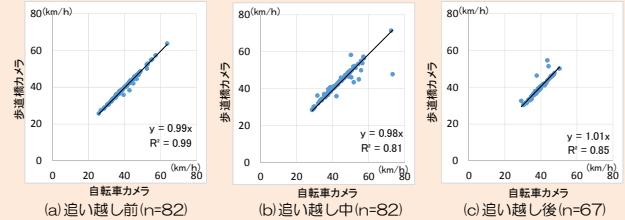
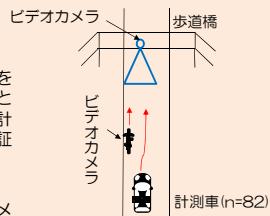
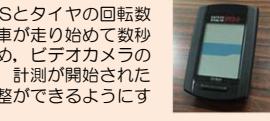
2017年9月25日, 2017年10月11日

方法

自転車の前後に取り付けたカメラの精度を検証するために、自転車に搭載したカメラと歩道橋上に設置したカメラとの両方で速度を計測し、両者の差を検証する。以下にその検証結果を示す。

検証

下図より、どの区間においても歩道橋カメラと自転車カメラの速度は概ね一致しており、相関係数も0.8以上になっている。よって、本研究において自転車の前後に取り付けたカメラの精度が確認できた。



ビデオカメラを搭載した自転車(先行研究)



ビデオカメラを搭載した自転車(本研究)



ビデオカメラを搭載した自転車(本研究)



前方カメラの合成映像

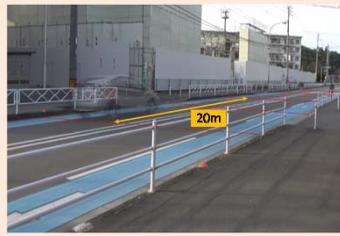
後方カメラの合成映像

横向きカメラの合成映像

自転車の前後のビデオカメラで自転車追い越し時の自動車速度を計測する。また、本研究では、三脚を用いることによりビデオカメラの位置を先行研究と比べて高い位置に設置できるようにしている。そして、荷台の三脚にも広角に撮影できるビデオカメラを設置し、自転車と自動車の離隔距離を測定する。

自転車に搭載した前後と横向きのビデオカメラそれぞれで計測線(赤線)を作成した画像と録画映像をAdobe社製のPhotoshopを利用して合成させる。この合成させた映像を用いて自転車追い越し時の自動車速度と離隔距離を計測する。自転車追い越し時の自動車速度は自転車の後方30mから前方30mの区間で計測を行う。

## ■自由走行速度の計測方法



自転車による自動車速度の計測と同様に計測線(赤線)を作成した画像と録画映像を合成させ、この映像を用いて自動車速度を計測する。

自動車の計測台数は200台とする。

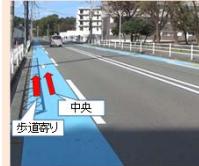
## 3. 自動車走行速度及び離隔距離への影響

### ■実験場所の概要

下山門598号線は福岡市西区にある。また、自転車専用通行帯(自転車レーン)が整備されている。

規制速度 (km/h)	自転車レーン幅員 (m)	一車線当たりの幅員 (m)	片側車線数 (自転車専用通行帯除く)
40	1.85	3.0	1

### ■自転車の走行位置



### ■実験期間

2017年10月~12月

### ■計測台数

150台

### ■実験の模式図

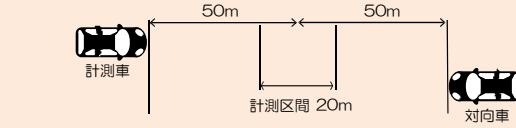
約250m

### ■対向車の定義

〈自転車による自動車速度計測の場合〉



〈自由走行速度計測の場合〉



計測車が自転車の後方50mに達した時点で、対向車が自転車の前後50m内に進入していない場合は対向車無し、進入またはこの中のでのいずれかがある場合は対向車有りと判定する。計測車が計測区間(20m)の中央から後方50mに達した際に対向車が計測区間の中央から前方50m内に進入していない場合は対向車無し、前方50m内に進入または前後50m内でのいずれかがある場合は対向車有りと判定する。

## 4. 分析結果

### ■自転車追い越し時及び自由走行時の自動車速度の関係(歩道寄り)

〈対向車無し〉

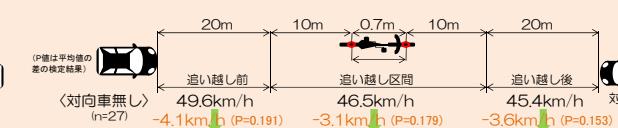


・対向車無しでは、平均値の差の検定において統計的な有意差はみられず、大きな速度低下はみられなかった。

・対向車有りでは、追い越し中と追い越し後において統計的な有意差がみられ、自動車速度が低下した。

### ■対向車の有無による自動車速度の関係(歩道寄り)

〈対向車無し〉



平均値の差の検定において統計的な有意差はみられなかったが、対向車無しに対して対向車有りのほうが速度が低下する傾向がみられた。

### ■離隔距離への影響(歩道寄り)

対向車が走行しているときは、対向車が走行していないときに比べて離隔距離が小さくなっている。統計的な有意差がみられる。このことから、対向車が走行していることで、自動車は自転車を追い越し際に離隔距離が取りにくくなっていることがわかる。

## 5. まとめ

〈今後の課題〉

- ・今回は1路線での調査だったが、幅員構成の違う複数の路線で調査を行う必要がある。
- ・また、サンプル数をさらに増やしてより詳細に分析していく必要があると考える。

どの程度のレーン幅員ならば自動車交通に影響が生じるのかが明らかになり、交通の円滑化や安全性を議論する上で有用な見知になる。

