

自転車通行帯走行時の視点挙動と自動車交通の関係についての一考察

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, 西原 大樹

1. はじめに

2012年11月に国土交通省より「安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン」が制定されたことを受けて、自転車走行空間は車道を基本として整備が進められている。その中では基本的な整備形態として自転車道、自転車専用通行帯、車道混在が示されているが、空間的制約があるために、自転車道ではなく、自転車専用通行帯が設けられる場合が多くなっている。一方で、この自転車専用通行帯は自動車との物理的な分離が存在しないため、自転車サイドからみると自動車の動静を注視しながら運転をすることになる。

ガイドラインでは自転車走行空間をネットワークとして整備していくことが示されたこともあり、今後、自動車交通量の多寡を問わず、様々な道路において自転車走行空間が整備されていくことが想定される。そのような中で、自転車専用通行帯走行時の注視挙動を明らかにすることは、自転車専用通行帯の幅員のあり方などを議論する上での基本的な情報となるものと想定される。

そこで本研究では、自転車走行実験を実施することで、自転車専用通行帯走行時の注視挙動に自動車交通が及ぼす影響を明らかにすることを目的とし、本稿では特に自転車を追い越す自動車の影響に着目する。

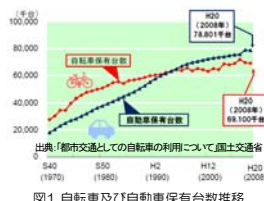


図1 自転車及び自動車保有台数推移



図2 自転車対歩行者事故件数の推移



図3 車道内における自転車走行空間整備の事例

自転車は通勤、通学、業務だけでなく、健康増進やスポーツの一環として自転車を利用する人が増加しており、図1に示すように1970年から2008年にかけて自転車保有台数の増加の一途をたどっている。それに伴い、自転車対歩行者の事故は急激に増加しており、2000年からの10年間で、2010年の事故件数は2000年の1.5倍にまで増えている。

自転車の走行空間の変化は、自転車歩行者道整備によって、自転車が歩行者と共に歩道を通行していたが、国土交通省より2012年11月「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、翌年の2013年12月には道路交通法が改正されたことにより、自転車は原則、**車道内の左端部を走行する**ことが明記された。

2. 自転車走行実験概要

(1) 使用機器

自転車走行時の視線軌跡の計測のために、nac社製アイマークレコーダ(EMR-9)を用いた。この機器は、瞳孔検出カメラによって検出された視点データを、視野カメラ上の映像と貼り合わせることで、視野内で視線がどこを向いているかを、1秒間に30フレームの間隔で抽出することができる。

実験時の周囲の交通状況などを記録するために、ELMO社製のQBIC-D1の小型アクションビデオカメラを、軽快車の前ハンドル部、後荷台部に搭載し、自転車の前後を撮影する。このビデオカメラは、水平画角185°と高画角なため、前後に搭載することで、実験時の周囲の交通状況や、沿道環境などをくまなく把握することができる。

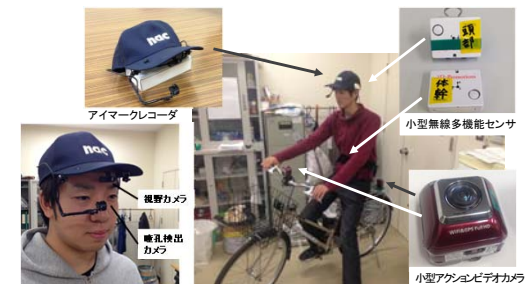


図4 使用機器と装着の様子

被験者の首振りや振り向きを計測するために、身体には小型無線多機能センサを取り付けた。

(2) 実験対象路線

自転車専用通行帯整備が行われている福岡市博多区博多駅東の西宮交差点から宮島交差点の約0.7km区間を走行実験とした。対象道路の道路横断構成等を図5に示す。なお、走行空間幅員は1.85mである。

(3) 被験者

2005年北部九州圏パーソントリップデータから福岡市における自転車利用者の年齢層別割合を求めたところ、20歳代が25.2%で最も利用率が高かった。そのために、被験者を20歳代とし、男性18名、女性10名で行った。なお、走行実験を行う際、アイマークレコーダの精度を上げるため、眼鏡を着用せず、コンタクトレンズが裸眼の状態で行った。

(4) 実験方法

アイマークレコーダを着用した被験者が、小型アクションビデオカメラを搭載した軽快車に乗り、原則、自転車専用通行帯を走行する。また、通常の走行に近づくため駐停車両、進入車両等の避け方については、安全確認を必ず行うこと以外は各自に任せることとした。

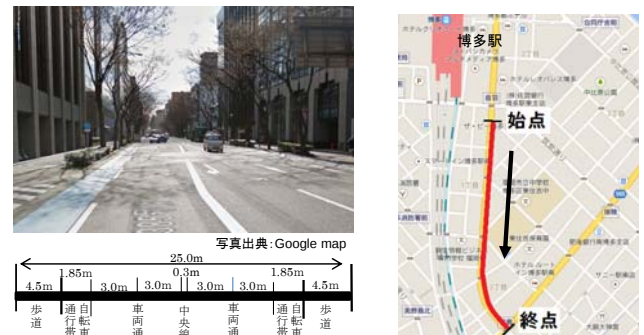


図5 実験対象道路の位置、走行路線と道路断面構成

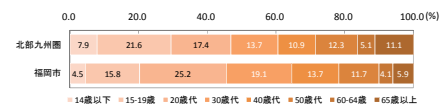


図6 2005年北部九州圏パーソントリップによる自転車利用割合

3. 分析方法

(1) 自動車交通量

実験では、被験者は第一通行帯である自転車専用通行帯を走行し、実験中に被験者を追い越した自動車の交通量は、自転車専用通行帯の車道側の真隣にあたる第二通行帯を走行している自動車を対象とした。自転車で行った被験者を追い越した自動車の台数をカウントし、比較分析に用いた。

図7 追い越し自動車台数計測の対象路線

(2) 停留点時間分析

停留点時間分析とは、視野カメラによって撮影された視野映像を16×16メッシュで分割した中に、視点が残る時間がどのように分布しているかを表すことができる手法である。これによって、自転車走行時の視点停留時間を、交通量別で比較することにより、視点挙動を視覚的に把握することができる。

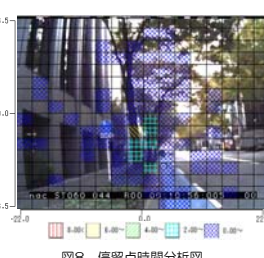


図8 停留点時間分析図

(3) 注視項目分析

右図に示す注視領域に加え車道内における対象物(走行車両、信号待ち車両等)を注視項目として設定し、1フレームごとに視点などの注視項目を見ているカウントを行う。そして、5フレーム以上対象に視点が残るものを注視として、分析に用いる。分析には、注視時間、回数を抽出して比較を行う。



図9 注視領域の設定図

4. 分析結果

(1) 自転車を追い越した自動車台数と視点の停留時間の関係

自転車で行った被験者を追い越した自動車台数が0台の場合は、停留時間が2秒、4秒、6秒、8秒以上のメッシュが左側歩道空間や遠方部に集中している。その一方で、自転車を追い越した自動車台数が6台と増加した場合は、停留時間2秒、4秒以上のメッシュが自転車専用通行帯に集中していることが見て取れる。後ろから追い越す自動車台数が増加することで、遠方や周辺風景に視線を向けるのではなく、安全を確保するために走行している空間を見る割合が高まるものと考えられる。

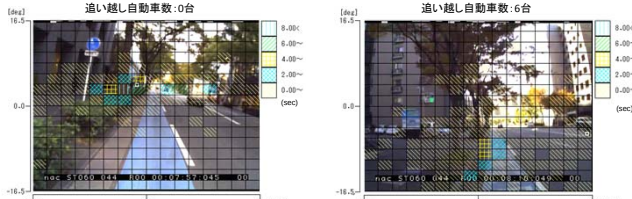


図10 追い越した自動車台数別停留点時間分析図

(2) 追い越した自動車台数と注視時間

自転車を追い越した自動車台数が増加するにつれて、左側歩道空間や自転車専用通行帯の割合が増加し、遠方部の割合が減少している。停留点時間分析からも明らかのように、自転車専用通行帯を追い越す自動車台数が増加していくことで、自動車との安全を保つために、自分の走行場所を確認しつつ、左側の分離工作物との距離感を測り、自転車走行を安定させようとしていることが考えられる。

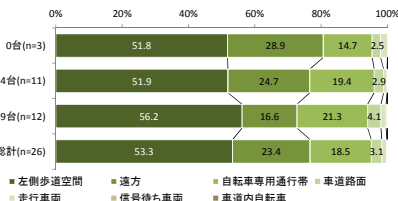


図11 自転車を追い越した自動車台数別注視時間の割合

(3) 自転車を追い越した自動車台数と注視回数

注視回数が最も多いのは左側歩道空間であり、次いで遠方、自転車専用通行帯である。また、自転車を追い越した自動車台数と注視時間の関係と同様に、自転車を追い越す自動車台数が増加するにつれて、左側歩道空間と自転車専用通行帯を注視する割合は増加し、遠方部の割合は減少している。左側歩道空間、自転車専用通行帯を見る割合が高まるだけでなく回数が増加することで、注意深く確認していることが推察される。

図12 自転車を追い越した自動車台数別注視回数の割合

5. まとめ

本研究では、自転車専用通行帯走行時の視点挙動について、アイマークレコーダを用いた自転車走行実験を行い、第二通行帯を走行する自動車が自転車を追い越す台数に着目し、停留点時間分析および注視項目分析を用いて比較分析を行った。分析結果として、停留点時間分析および注視項目分析より、自転車を追い越す自動車台数が増加するにつれて、周辺風景よりも自分が走行している空間や左側歩道空間を見る割合が高まることが分かった。これらは、自転車走行を行う上で安全を確保するために、自分が走行している空間をより注視しているものと推察される。したがって、これらの自転車運転における重要である視覚的情報を考察することにより、車道内での自転車走行空間整備に関する知見が得られたものと考えられる。

今後の課題としては、交通量の変化による視点挙動だけでなく、他の自転車専用通行帯、未整備路肩部などとの比較や、駐停車両、路面のカラリングの有無による比較分析を行い、走行時の周辺環境、走行路面の変化により、注視挙動および首振りや走行速度などの運転挙動がどのように変化するかを考察することで、様々な道路状況に適した走行空間整備のあり方を検討していく必要がある。