

歩道における自転車の挙動と占有領域に関する研究

東京大学大学院 学生会員 ○留守洋平
 東京大学大学院 正会員 原田 昇
 東京大学大学院 フェロー 太田勝敏

1. 目的

今日、都心部において自転車交通が見直されて来つつある。歩道や自転車道の設計にあたって、指標になっているものは、密度や速度といったような集計的なもの、またそれらをもとに定義されているサービス水準といったものである。しかし、自転車の走行状況を把握するためには、集計的な指標のみでなく、細かな自転車の挙動、占有領域といったようなミクロな部分の特性を把握する必要があると考える。本研究ではこのような自転車のミクロな部分の分析を行い、今後のより良い歩道、自転車道の提案を行う糧にしたいと考える。

2. 方法

西日暮里4丁目の歩道をビデオ撮影し、有効幅員2.4m、道路延長12mの対象区間を設け、その中で起こる自転車の回避走行についてのデータを収集した。回避走行とは他者との追い越し、すれ違いが存在し、かつ回避挙動を伴ったものと定義した。観測日時は1月20日（月）10時～10時50分、1月24日（金）16時～16時50分であり、比較的交通量の多い時間を取り上げた、また、現地は駅の近くでありアクセス交通、イグレス交通が多いことが特徴である。サンプル数は自転車対歩行者の追い越しの場合が44、自転車対歩行者のすれ違いの場合が47であった。

表-1 対象区間の交通状況

	自転車数(台)	駅方向	逆方向	歩行者数(人)	駅方向	逆方向
観測数	283	155	128	1197	705	492
時間平均	170	93	77	718	423	295
分平均	2.8	1.6	1.3	12.0	7.1	4.9

表-2 追い越し、すれ違いの観測数

	自転車-歩行者(追い越し)	自転車-歩行者(すれ違い)
観測数	108	202
回避走行数	44	47
回避走行率	0.41	0.23

各場合において回避走行数を観測数で除したものを回避走行率と定義したところ、追い越しの際が0.41, すれ違いの際が0.23であり、差が見られた。追い越しの際の方が回避走行を起こしやすいのは、追い越される側が追い越す側を認識しにくいためであると考えられる。

3. 相対的走行軌跡から見た占有領域の算定

分析手法として、回避走行を行った自転車について回避した歩行者との相対的位置関係と走行速度、歩行速度を追い越し、すれ違いが起こった瞬間とその0.5秒前、1.0秒前、1.5秒前について把握し、そのデータをもとに分析を行った。速度についてはそれぞれの瞬間の前後0.5秒間速度の平均を採用し、交通主体の位置については、自転車は前輪の設置面、歩行者は両足の中心の位置を基準とした。

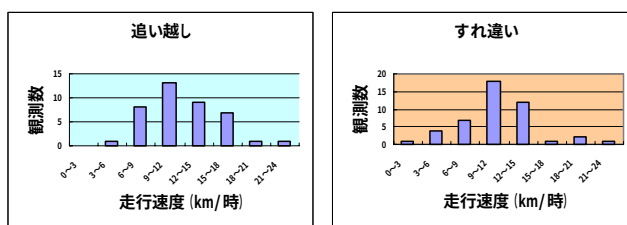


図-1 追い越し、すれ違いの瞬間の走行速度分布

追い越し、すれ違いの瞬間の自転車の走行速度の分布を見ると、どちらの場合においても9km/時～15km/時にサンプルが集中しており、これから9km/時以下のものを低速度走行、9km/時～15km/時のものを中速度走行、15km/時以上のものを高速度走行と3つに場合分けして走行軌跡を見てみることにした。図-2において水色のサンプルが低速度走行の自転車の軌跡であり、黄色のサンプルが中速度走行の自転車の軌跡、ピンクのものが高速度走行の自転車の軌跡である。図の見方としてはグラフの原点部分に自転車が存在し、それぞれ点がプロットしてある場所が歩行者の存在した位置である。グラフにお

キーワード 自転車 占有領域 自転車道

連絡先 〒113-8654 東京都文京区本郷7-3-1 東京大学都市工学科 tel 03-5841-6234
 -867-

いて便宜上,自転車は歩行者の左側を通ったように修正してある。

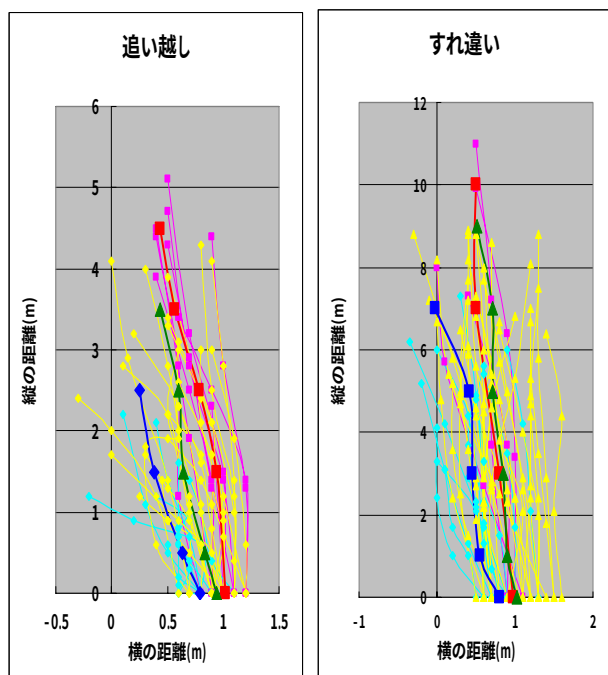


図-2 相対的走行奇跡と平均値

各場合において,自転車の進行方向に1m,ないし2mごとに範囲を区切り,その範囲における歩行者との横の距離の平均値をプロットし,滑らかに結んだものが青色(低速度走行),緑色(中速度走行),赤色(高速度走行)の線である.この線から,各場合におけるおよその平均占有領域を読み取ることができるが,形がいびつであるため,次のような方法で速度別の占有領域を算出した。

- ・ 歩行者の存在位置の点について速度別に最小二乗法により近似直線を加える。
- ・ 得られた近似直線を自転車の存在位置(原点)を中心に横幅0m~1mの範囲で左右対称に適用する。
- ・ 近似直線が横幅1mを超える領域においては占有領域の横幅は1mとする.ここで横幅は最高1mであるとしたのは,追い越し,すれ違いの瞬間における平均的な横幅が1mであったからであり,占有領域はそれ以上は大きくならないものと考えたためである。

これらの作業によって得られた自転車の占有領域が図-3のものである.本研究では,自転車の占有領域について追い越しとすれ違いの場合別,また,低・中・高の速度別に算出した。

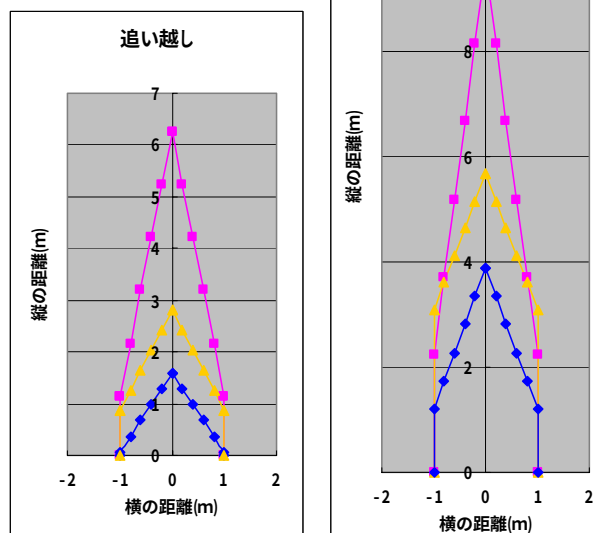


図-3 速度別の占有領域

(青:低速度,橙:中速度,ピンク:高速度)

表-3 近似直線の決定係数

	追い越し	すれ違い
低速度	0.3652	0.2183
中速度	0.2499	0.1367
高速度	0.5839	0.4353

表-4 占有領域の面積概算値

	追い越し	すれ違い
高速度走行	7.5	11.8
中速度走行	3.7	8.8
低速度走行	1.6	5.1

単位 (m²)

4. まとめ

本研究においておよその自転車の占有領域というものを算出してみたが,今後,密度や道路状況の異なる場所での分析も同じように行い,密度や有効幅員などの説明変数を加えた占有領域のモデルを作成する必要がある.状況の異なる道路において,占有領域がどのように変化するかを把握することによって,走行における快適性や安全性をレベル分けすることが可能になり,より良い歩道や自転車道の設計基準に生かされると考える。