

# 自転車と歩行者の混在状態下における通行快適性に関する調査\*

## Research on comfort under mixed traffic of bicycles and pedestrians \*

諸田恵士\*\*・大脇鉄也\*\*・奥谷正\*\*

By Keiji MOROTA\*\*・Testuya OOWAKI\*\*・Tasashi OKUTANI\*\*

### 1. はじめに

道路における自転車の走行空間は、自転車歩行者車道（以下自歩道）として設計されることが多い。しかし、警察庁の統計によると、自転車と歩行者が接触する事故は、最近10年間で約4.8倍に増加しており、歩行者の安全への配慮から、自転車走行空間の分離を求める声は高まっている。しかし、歩行者、自転車のそれぞれの走行空間が狭くなることなどから、自転車走行空間を分離した設計の採用は消極的な状況にある。

一方、全国で自転車道や自転車レーンの設置に関する社会実験等の試みが行われているものの、これらの設置要件が明確に示されていないことも、自転車走行空間を分離した設計の積極的な採用を妨げている要因と考えられる。よって、分離された自転車走行空間は、明確な設置基準のもと、必要な箇所に、現場に見合った整備がなされることが望まれる。

本調査は、自歩道上での歩行者と自転車の限界交通量を明らかにすることを目的とし、自転車・歩行者の交通量調査や通行に対する不快感についてアンケート調査を行った。本稿では、調査結果に加え、交通量を指標とした自転車走行空間の分離に関する閾値に関する考え方の検討、さらに交通量と通行時の不快感の関係から、この閾値を明らかにするため分析を行った結果を報告する。

### 2. 自転車と歩行者の空間共有の評価の考え方

#### (1) 既往文献の整理

自転車走行空間を分離した設計には、自転車道と自転車レーンが考えられる。「道路構造令の解説と運用」<sup>2)</sup>では、自転車道の設置要件として、1

日当たり500~700台を一つの目安としているものの、これは理論値として求められており、交通の実態を反映させた閾値ではない。さらに、自転車レーンの設計基準等については、構造令上では示されていない。

山中らは<sup>3),4)</sup>、自転車の占有面積から歩行者換算係数を求め、歩行者換算密度を指標として錯綜回数、自転車速度および危険感との関係について考察している。

また山川らは、自転車の東京区部39箇所における調査結果<sup>5)</sup>として、自歩道の利用率に影響する要因として、「歩道幅員」「歩行者交通量」または「車道の自動車交通量及び速度」が大きいと言及している。

以上、既往文献による知見から、歩行者と自転車の空間共有の限界は、「歩行者換算密度」と安全・円滑な交通状況の指標との関連が実測に基づき、定量的に評価可能と考えられる。また、断面評価にあたっては、「交通量」だけでなく、「幅員」による要因も考慮する必要がある。

#### (2) 評価のイメージ

空間共有の臨界状態のイメージは、図1に示すとおりであり、「指標」と「閾値」を設定する必要がある。本調査では指標としての限界交通量を、

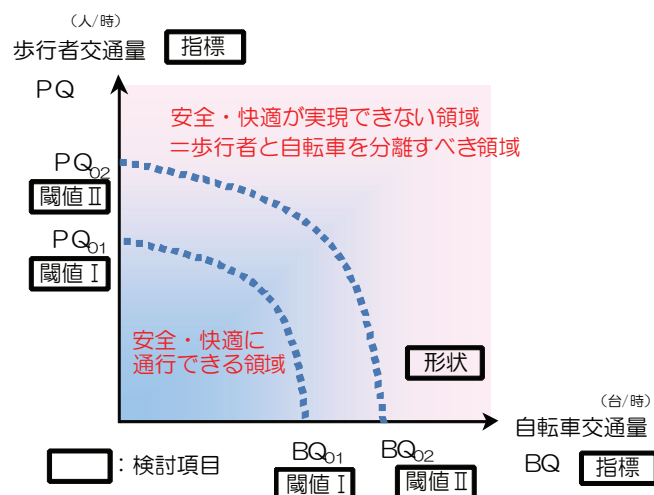


図1 限界交通量の設定のイメージ

\*キーワード:

\*\*正員、国土技術政策総合研究所道路研究室  
(茨城県つくば市旭1番地、  
TEL029-864-4472、FAX029-864-3784)

幅員も加味して不快感との関係から閾値を設定することを試みた。

なお、平成19年6月に成立した改正道交法では、幼児・児童が運転する場合は自転車の歩道通行を認めている。よって、限界交通量の閾値についても、幼児・児童と高齢者を含めた利用者を「遅い自転車」とした場合、「遅い自転車」のみを混在可能とする状態を設定する必要があると考え、下記のとおり閾値を2つ設定することとした。

閾値Ⅰ：早い自転車が混在不可能となる限界値  
(境界は、速い自転車が歩道上で歩行者と同じ速度でしか走行できない状態)

閾値Ⅱ：すべての自転車が混在不可能となる限界値  
(境界は、歩行者の危険感や錯綜回数が増加する状態)

### 3. 自転車利用者の走行実態調査

#### (1) 調査概要

H19年11月に香川県高松市内で実施された自転車・歩行者交通量およびアンケート調査の結果を用いて、混在可能な境界について検討した。調査は幅員5mと幅員3mの2ヶ所の自歩道にて実施され、自転車、歩行者の交通量、走行速度、通行時の不快感に関するアンケート調査を行った。調査項目は表1に示すとおりである。

表1 調査項目

調査項目	備考
① 自転車交通量調査	右左歩道別 <sup>※1</sup> 、走行帯別 <sup>※2</sup> 、方向別 <sup>※3</sup> 、属性別 <sup>※4</sup>
② 歩行者交通量調査	右左歩道別 <sup>※1</sup>
③ 自動車交通量 <sup>※5</sup>	方向別 <sup>※3</sup> 、車種別 <sup>※6</sup> 、車線別 <sup>※7</sup>
④ 自動車速度 <sup>※5</sup>	断面における最左車線の自動車速度
⑤ 自転車速度	『学生・大人』と『幼児児童・高齢者』の2つの属性別 <sup>※8</sup>
⑥ 区間を通行した感想	通行しやすさ、自転車が行きやすい場所に関するアンケート

※1: 断面でなく、「右側歩道」、「左側歩道」に分けて測定  
 ※2: 自転車が、「歩道上を走行」、「車道上を走行」に分けて測定  
 ※3: 「上り」「下り」に分けて測定  
 ※4: 属性は、「幼児・児童」、「高齢者」、「その他」の3分類  
 ※5: センサスデータ、トラカンデータが取得できる場合は代用してもよいが、今回は実測する。  
 ※6: 「小型車」「大型車」で測定  
 ※7: 断面における最左車線の自動車速度、最左車線に車がない場合、右隣の車線で速度測定  
 ※8: 目視により『学生・大人』、『幼児児童・高齢者』の2つの属性を分類し、走行速度を計測

(2) 「遅い自転車」と「早い自転車」の走行速度の違い  
 前述したとおり、閾値を2つ設定する上で、幼児児童、高齢者が運転する「遅い自転車」と学生・大人が運転する「早い自転車」を区分する必要があるため、目視で2つの属性を分類し、それぞれの走行速度を計測した。

走行速度の調査結果を図2に示した。目視で分類した2つの属性間での速度分布の違いは、明確に現れた。また、「幼児児童・高齢者」の自転車

の平均速度は、11.4km/hであり、それ以外である「大人・学生」の速度は約3km/h高く、14.6km/hであった。

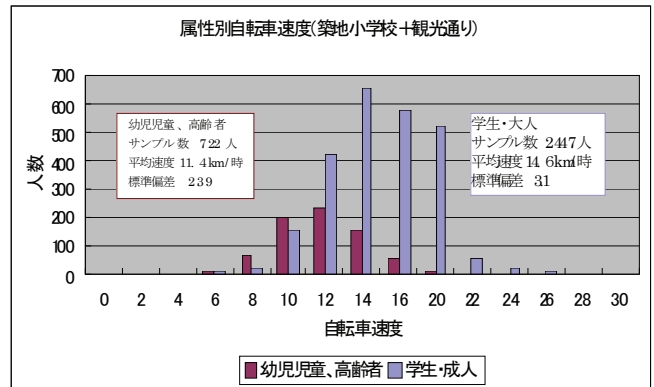


図2 「遅い自転車」と「早い自転車」の速度

#### (3) 自転車の走行位置

自歩道上を走行する自転車は、自転車・歩行者の交通量が増加した場合に、車道にあふれるものと仮定し、走行帯(車道・歩道)別に交通量を調査した。その結果、図3、図4に示すとおり、幅員や交通量の違いにかかわらず、ほとんどの自転車が自歩道上を走行していた。

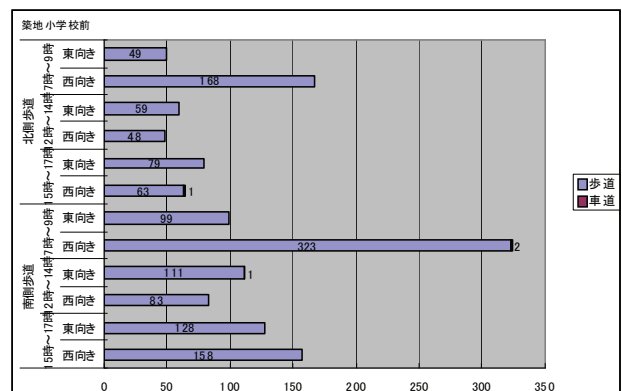


図3 幅員3m 自歩道の自転車の通行箇所

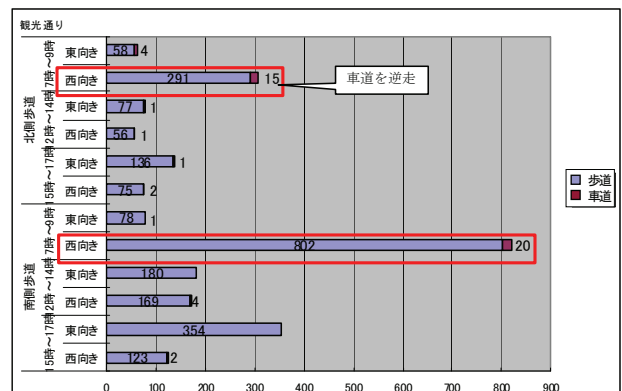


図4 幅員5m 自歩道の自転車の通行箇所

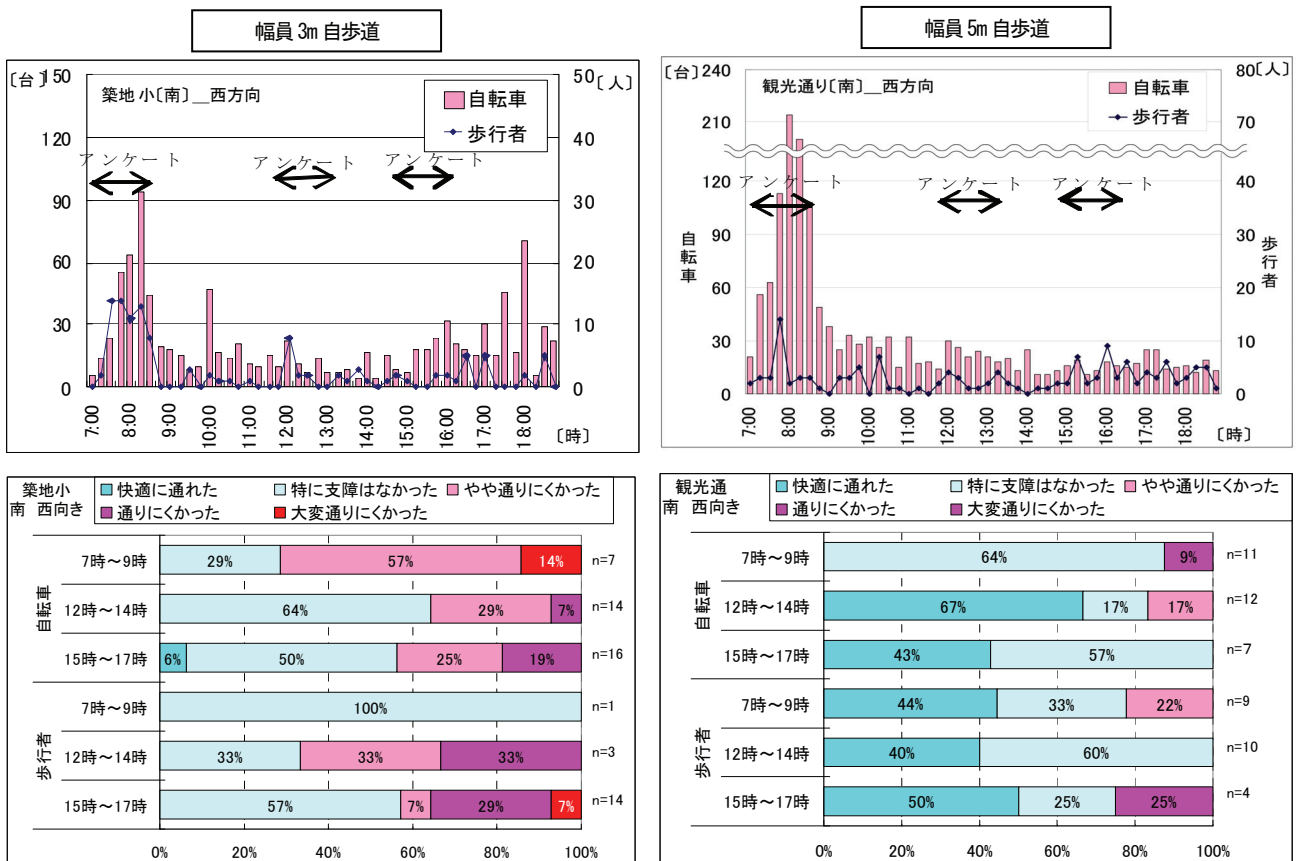


図5 歩行者・自転車交通量と通行しやすさの比較

幅員5m自歩道では、車道を走行する自転車が朝の交通量の多い時間帯に見られるものの、一部では車道を逆走する状態である。

したがって、自転車を利用する人の多くは、自歩道通行が習慣化されていると思われる、車道を走った場合でも、自動車との逆走の意識はなく、歩道上での交通量が多いときに、空いている空間を通行するだけであることが伺える。したがって、構造的な自転車走行の分離だけでなく、正しい利用への誘導も同時に考える必要がある。

#### 4. 実測値を用いた閾値の検討

##### (1) 幅員別、時間帯別のアンケート結果の比較

図5に幅員5mと幅員3mの自歩道において歩行者が調査区間を通過した際の感想についての5段階評価（①快適に通れた、②特に支障はなかった、③やや通りにくかった、④通りにくかった、⑤大変通りにくかった）とその回答時間帯の自転車、歩行者の10分間交通量を示した。

幅員5mでの自転車交通量は、ピーク時では10分間で200台を超えるなど、非常に高い値を示している。それにもかかわらず、これより交通量が少ない幅員3mの自歩道のほうが、比較的通りにく

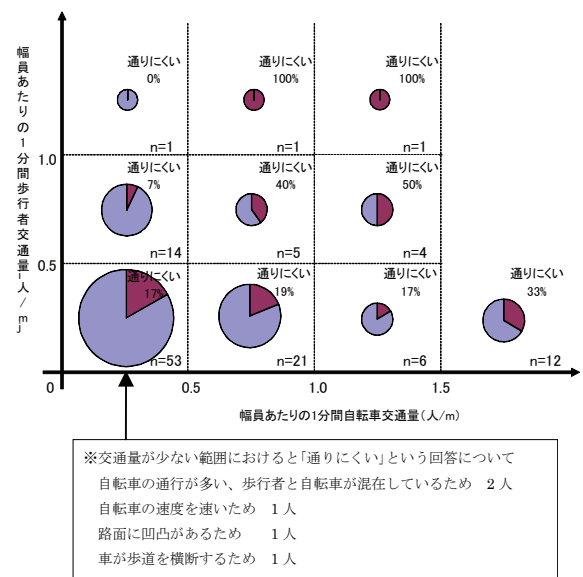


図6 歩行者の感想と交通量の関係

いと回答した歩行者が多い。サンプル数が少ないものの、自歩道の幅員が5mあれば、自転車が多くとも歩行者はあまり不快に感じないと推測できる。

##### (2) 幅員あたりの1分間交通量別のアンケート結果の比較

図6に2つの調査箇所を得られた自転車と歩行者

の交通量を幅員あたりに換算し、アンケート調査結果との関係を示した。ここでは、通行しやすさの感想については瞬間的な交通状況により左右されることから1分間交通量を用いた。

結果として、歩行者、自転車とも交通量が多いほど、通りにくいと回答した割合が高くなると仮定したものの、今回の調査結果からはその傾向は見られなかった。

### (3) 閾値の検討

自転車・歩行者交通量と歩行者の不快感の関係から、自転車走行空間を分離すべき閾値を設定しようと試みたものの、今回の調査結果からは、閾値の見出すことは困難である。課題として同様のデータをさらなる収集が必要であることに加え、不快感を調査するアンケート調査において混在状態の再現や設問の設計等にも工夫が必要である。

## 5. まとめと今後の展開

本調査の目的は、自歩道上で歩行者と自転車の混在状態下における限界交通量を明らかにすることとして利用実態調査と利用者意識調査を行った。

まず、閾値としての限界交通量にも、児童・幼児および高齢者による利用者（遅い自転車）のみは許容できる値とすべての自転車を分離すべき値の2段階存在すると考えた。

調査結果から自転車の利用実態について整理した結果、遅い自転車と早い自転車（大人・学生の利用者）の速度分布は異なり、平均速度では約3 km/hの差があることがわかった。さらに、自転車の走行位置については、ほぼ歩道通行が慣習化されていることがわかった。車道走行する場合も逆

走が見られ、交通ルールに関する認識も低いことが考えられる。

限界交通量を明らかにするために、自転車および歩行者の交通量とその際の通行に対する不快感の関係を示そうと試みた。その結果、幅員と通行における不快感には、何らかの関係があることは見出せたが、交通量との関係を定量的に明らかにするまでには至らなかった。

課題として、今回は歩行者が少なかったことから、十分な調査結果が得られなかったこともあり、今後はもっと歩行者の多いところで、計測を行う必要がある。さらに、今回は早い自転車と遅い自転車の走行速度の特性を把握できたので、今後は都市における自転車ネットワークを意識し、自転車の旅行速度に注目した観測を検討していきたい。

### 参考文献

- 1) 警察庁HP：<http://www.npa.go.jp/bicycle/index.htm>
- 2) (社)日本道路協会：道路構造令の解説と運用(平成16年2月), 2004
- 3) 山中英生他：自転車の走行環境評価について -混在交通に着目して-, 交通工学, Vol. 40, No. 5, pp.20-26, 2005.
- 4) 山中英生他：自転車走行速度に着目した歩行者・自転車混合交通の評価基準, 土木計画学研究・論文集, vol. 18, No. 3
- 5) 山川仁：自転車歩行車道を走行する自転車に関する分析, 土木学会第38回年次学術講演会講演

### 謝辞：

本調査に当たっては、国土交通省香川河川国道事務所の協力を得た。ここに記し、感謝の意を表する次第である。