

自転車歩行者道における歩行者・自転車の錯綜現象のシミュレーション分析

立命館大学 正会員 ○ 小川 圭一
立命館大学 柴野 裕貴

1. はじめに

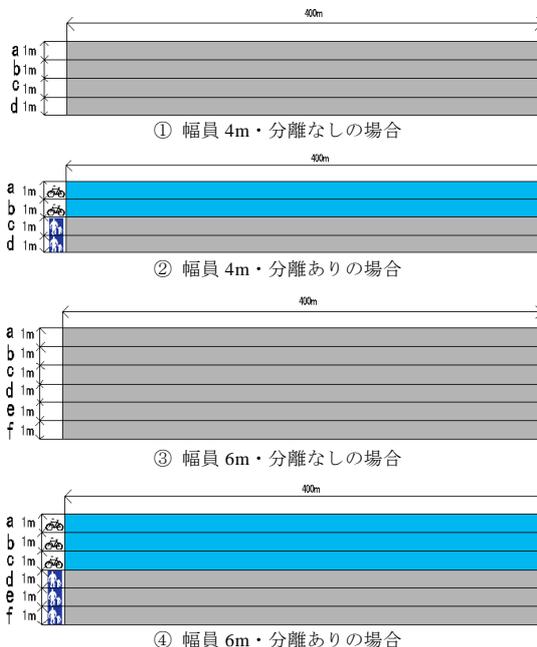
近年の自転車通行環境の整備においては、車道への自転車レーンの設置や、自動車との混在空間における自転車の通行位置の明示（矢羽記号など）など、自転車の車道左側通行を促進するための施策が推進されている¹⁾。しかしながら、広幅員の自転車歩行者道がすでに設置されている道路や、自動車通行量、自動車走行速度が大きい道路などにおいては、自転車歩行者道における歩行者・自転車の視覚的、物理的な分離による、自転車の通行位置の明示がおこなわれる場合も多い。

本研究では、両方向からランダムに歩行者・自転車が通行する自転車歩行者道を想定し、歩行者・自転車の分離をおこなうことによる歩行者・自転車の錯綜現象の発生回数の定量的な比較をおこなう。これにより、自転車歩行者道において歩行者・自転車の分離をおこなうことによる錯綜現象の減少効果を定量的に示すことを目的とする。

2. 分析方法

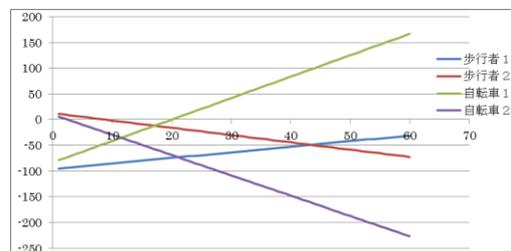
分析にあたっては、幅員 4m あるいは幅員 6m の自転車歩行者道（延長 400m の単路部）を想定し、これを図-1 に示すように幅員 1m ごとに縦断方向に区分する。

歩行者・自転車ともに通行には 1m の幅員を必要とするものとして、幅員 4m の場合は a~d、幅員 6m の場合は a~f のいずれかの通行位置を通行するものとする。分離なしの場合には歩行者・自転車ともにすべての通行位置からランダムに選択して通行を開始するものとし、分離ありの場合には歩行者は歩行者の通行位置（民地寄り）、自転車は自転車の通行位置（車道寄り）からランダムに選択して通行を開始するものとする。なお、現実には、分離なしの場合においても自転車は車道寄りを通行する必要



※ 分離ありの場合、 は自転車の通行位置、 は歩行者の通行位置を示す（a が車道寄り、d または f が民地寄り）。

図-1 想定する自転車歩行者道



※ 縦軸は縦断方向の通行位置 (m)、横軸は時刻 (秒) を示している。

図-2 歩行者・自転車の時間・位置図 (例)

があり、また分離ありの場合においても通行位置を遵守しない歩行者・自転車も存在しているが、ここではすべての歩行者・自転車が指定された通行位置を遵守して通行しているものと仮定する。

これをもとに、歩行者・自転車の縦断方向の通行位置と時刻との関係を、図-2 のような時間・位置図によって表現する。ここで、各々の直線は歩行者・自転車の縦断方向の通行位置を表しており、この傾きが速度である。ここでは既存研究の調査結果

キーワード：自転車歩行者道，歩行者，自転車，錯綜現象

連絡先：立命館大学 理工学部 都市システム工学科

〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1, TEL: 077-561-5033, FAX: 077-561-2667

にもとづき、歩行者の速度は 3.8~5.8km/h の範囲、自転車の速度は 14.0~17.0km/h の範囲とした。

図中で同一方向の直線が交差している点が、歩行者・自転車が追越しをおこなっている点、異なる方向の直線が交差している点が、歩行者・自転車がすれ違いをおこなっている点である。このうち、横断方向において同一の通行位置を通行している歩行者・自転車が追越し、すれ違いをおこなっている点が、いずれか一方が回避する必要があるという点から「錯綜」とみなすことができる。

ここでは、同一の歩行者・自転車の通行量を想定した場合における上述の錯綜現象の発生回数を計測し、その比較をおこなうこととする。

3. 分析結果

各々の自転車歩行者道を対象に、歩行者・自転車の通行量をそれぞれ 4~5 名とし、通行開始時の横断方向の通行位置をランダムに選択するものとして区間内での錯綜現象の発生回数を計測した。なお、各々の条件に対してそれぞれ 6 回の試行をおこない、その平均値を求めることとした。

各々の条件における錯綜現象の発生回数を図-3 に示す。また、幅員 4m、幅員 6m の各々の場合について、歩行者・自転車の分離の有無による発生回数の減少率を図-4 に示す。これをみると、歩行者・自転車の通行量が小さい場合には減少率が比較的大きいが、通行量が多い場合には減少率が比較的小さくなっていることがわかる。これは、分離によって歩行者と自転車の錯綜は発生しなくなっているものの、歩行者・自転車の各々が指定された 2m または 3m の幅員の中で通行することから、歩行者と歩行者の錯綜、自転車と自転車の錯綜は比較的多く発生するためであると考えられる。

そこで、分離なしの場合において、相対的な速度差が大きく危険であると考えられる歩行者と自転車の錯綜と、その他の錯綜の発生回数を比較したものを図-5 に示す。これをみると、分離なしの場合には速度差が大きく危険であると考えられる、歩行者と自転車の錯綜が多く発生していることがわかる。

4. おわりに

本研究では、両方向からランダムに歩行者・自転

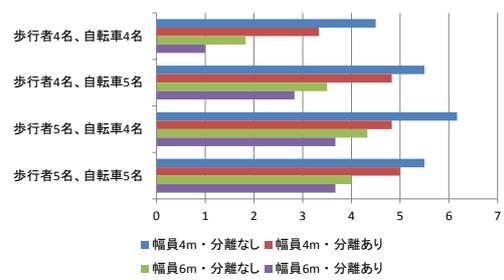


図-3 錯綜現象の発生回数の比較

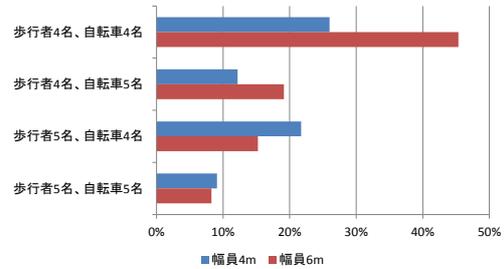


図-4 分離の有無による錯綜現象の減少率

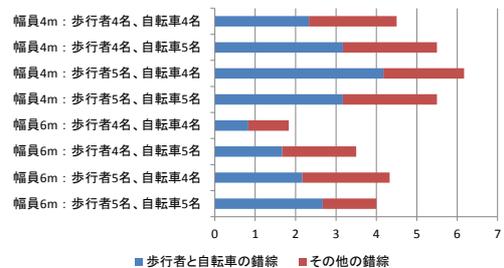


図-5 分離なしの場合における歩行者と自転車の錯綜の割合

車が通行する自転車歩行者道を想定し、歩行者・自転車の分離をおこなうことによる歩行者・自転車の錯綜現象の発生回数の定量的な比較をおこなった。これにより、自転車歩行者道において歩行者・自転車の分離をおこなうことによる錯綜現象の減少効果を定量的に示すことができた。

今後の課題としては、歩行者・自転車の通行位置に影響を及ぼすとされる通行空間導入部の形状や構造物の有無による影響や、歩行者・自転車の通行位置の遵守率を考慮することが挙げられる。また、幅員が小さく物理的な歩行者・自転車の分離がおこなえない自転車歩行者道を想定し、歩行者・自転車の追越し、すれ違いにおける回避方法のルール化による錯綜現象の減少効果についても、定量的に示すことが必要であると考えられる。

参考文献

- 1) 国土交通省道路局、警察庁交通局：安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン、<https://www.mlit.go.jp/road/road/bicycle/pdf/guideline.pdf>, 2012.