

第IV部門 車道上自転車通行帯を有する信号交差点における自転車と左折車の錯綜分析

大阪市立大学工学部 学生員 ○石見 拓也 大阪市立大学大学院工学研究科 正会員 吉田 長裕  
 大阪市立大学大学院工学研究科 正会員 日野 泰雄 大阪市立大学大学院工学研究科 正会員 内田 敬

1. 研究背景・目的

日本でこれまで整備されてきた自転車走行空間の多くは自転車歩行者道であり、近年の歩行者対自転車事故の急増の要因になっている。2008年には道路交通法が改正され、車道上に自転車専用通行帯(自転車レーン)を試験的に整備する動きが出ているが、日本ではまだ車道上の交差点部における通行帯のあり方については十分に検討されていない状況にある。

そこで本研究では、車道上自転車通行帯を有する交差点において、左折車と自転車の錯綜が安全上最も問題になると考え、車道上自転車通行帯を有する交差点を対象とする。ビデオ映像を用い、左折車の処理方法別、錯綜の有無別に速度・距離を比較することで空間制御方法の違いから特徴を明らかにすることを目的とする。

2. 研究方法・対象

2.1. 研究方法

本研究では処理制御方法の異なる国内外4カ所の交差点を対象とし、映像解析により各交差点における錯綜挙動、走行軌跡から見られる特徴を示した上で、特に自転車と自動車の混在状態の生じるコペンハーゲンの信号交差点において速度・距離から詳細な分析を行う。

2.2. 自転車走行空間及び対象交差点

車道上自転車通行帯を有する場合各国で様々な運用がなされているが、直進自転車と左折車の処理方法によって大きく混在型と分離型に分類できる。混在型は交差点手前で左折車を自転車通行帯内の直進自転車に混在させ処理するタイプで、分離型は交差点部まで自転車と左折車の通行位置を分離させて交差点内で錯綜させるタイプである。一般的に混在型の方が自転車の危険感が高まるものの、事故頻度については少なくなる傾向にある。

表-1 映像の詳細

処理方法	撮影場所	映像時間
混在型	コペンハーゲン	10時間
混在型	ポートランド	1時間
分離型	尼崎	4時間
なし	シアトル	11時間

この2タイプと自転車通行帯がない場合を比較するために表-1の対象交差点を選定した。

3. 錯綜挙動による特徴

各交差点の映像から得られた錯綜挙動の分類を図-1に示し、それらの頻度を観測し結果を表-2に示す。計測は左折車について行い、信号や駐車車両による影響が見られたものは除外した。①、②は左折車が減速し、自転車を優先させる場合、③は左折車が自転車を追い越す場合、④は自転車が錯綜を回避するために走行経路を変える場合、単独は左折車に錯綜が見られない場合である。

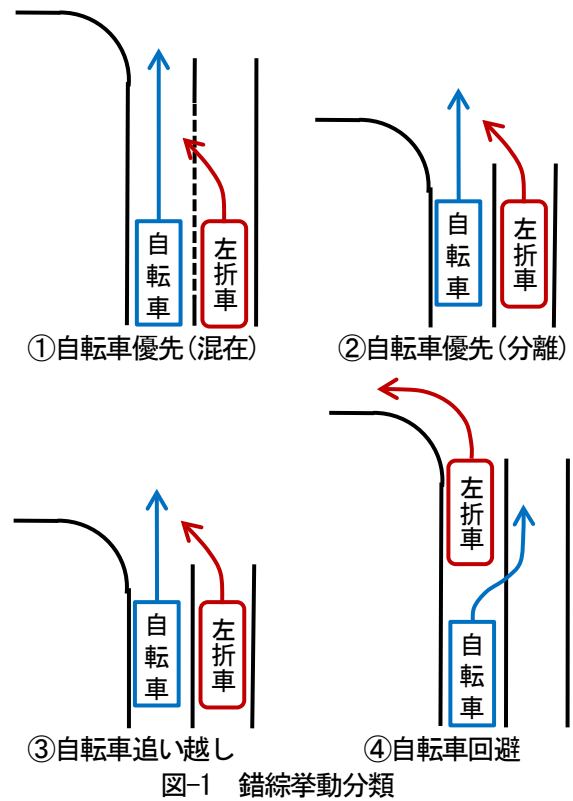


表-2 錯綜挙動別計測頻度の構成率

処理方法	撮影場所 (n)	①	②	③	④	単独
混在型	コペンハーゲン (270)	9%	30%	4%	1%	57%
混在型	ポートランド (158)	0%	—	0%	23%	77%
分離型	尼崎 (220)	3%	—	1%	0%	95%
なし	シアトル (101)	0%	—	0%	3%	97%

以下に考察をまとめて示す。

(1)コペンハーゲンのように車道上自転車通行帯を有し、混在型である場合自転車を優先させる割合が最も高い。

- (2) 尼崎のように車道上自転車通行帯を有し、分離型である場合、自転車が優先される割合は高いものの、混在型と比べると少なくなる。
- (3) シアトルのように車道上自転車通行帯を有さない場合、自転車が自ら危険を回避する傾向にある。

4. 速度・距離による分析

4.1. 錯綜有無別による速度比較

本研究では映像の制約条件から、混在部分の錯綜の特徴を明らかにするために、錯綜距離計測時に前後 10m に車両が存在する場合を「錯綜あり」と定義する。混在の特徴を示すために、コペンハーゲンにおいて、錯綜の有無別に右折車・自転車の速度推移を図-2 に示す。交差点手前 33~23m は点線部分右折車の進入部分であり、交差点手前 15m は右折車が自転車と混在している位置である。この図より、錯綜あり右折車は混在部分で大きく減速し混在後再加速、錯綜なし右折車は交差点に向かい徐々に減速しており、自転車の速度は錯綜の有無によってほとんど差がないことがわかる。

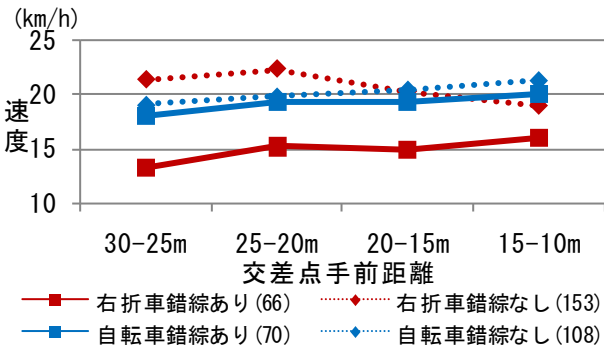


図-2 錯綜有無別右折車・自転車速度推移

4.2. 進入時・交差点手前 15m での距離・速度比較

右折車と自転車の優先関係を見るためにパターンを 2 つに分類する。パターン 1 は進入時に自転車が前方に存在するもの、パターン 2 は自転車が側方から後方に存在する場合を表す。右折車が自転車通行帯に進入する時での自転車位置と、交差点手前 15m での自転車位置を見ると(図-3, 4)、進入時において右折車の前方に存在している自転車は、交差点手前 15m においても右折車の前方に存在するが、進入時において右折車の後方に存在している自転車は交差点手前 15m において前後に分散して存在し、交錯が起こっていることが確認できる。次に、パターン 2 について前方と後方に存在しているものに分類し、図-5 に速度を比較したものを示す。交差点手前 15m で自転車が前方に存在する場合、右折車が混在部分で大きく減速し再加速しており、後方に存在する場合、

右折車が交差点に近づくにつれ減速していることを確認できる。また、混在部分の自転車の速度によって自転車が優先されるか否かが決定されていることがわかる。

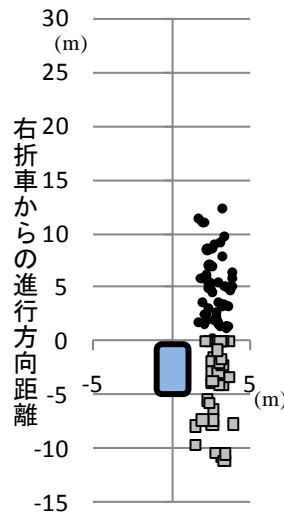


図-3 右折車進入時  
進行直角方向距離  
●パターン1 (41)  
□パターン2 (36)

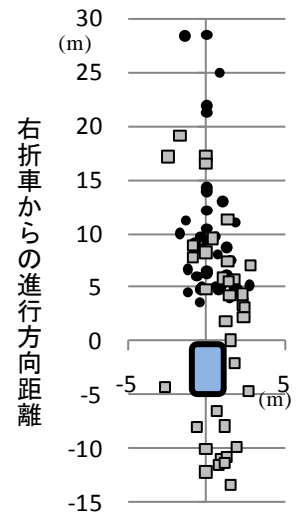


図-4 交差点手前 15m  
進行直角方向距離  
●パターン1 (41)  
□パターン2 (36)

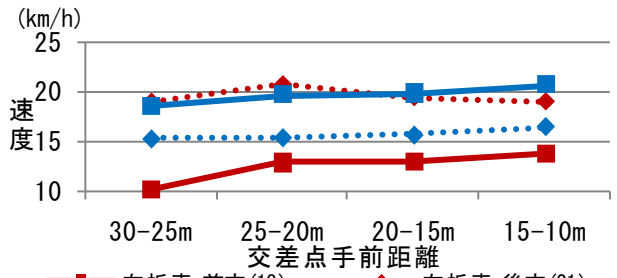


図-5 自転車位置別右折車・自転車速度推移

5. おわりに

本研究で得られた知見を示す。

- (1) 車道上自転車通行帯がない場合、自転車は自ら錯綜を回避する傾向が強い。
- (2) 車道上自転車通行帯を有する場合、混在型より分離型の方が自転車を優先させる傾向が強い。
- (3) 混在型では進入時において右折車の後方に存在する自転車との優先関係が明確ではなく、危険な錯綜となる傾向にある。

今後の課題としては、交差点によっては錯綜件数が少なく傾向を把握することが困難であったので、錯綜事例を多く取得するために撮影時間を増やす、交通量の多い交差点を対象とする必要がある。また、今後安全度分析を行うに当たって、今回対象とした範囲より上流部において、錯綜を回避する行動を分析する必要がある。