

第IV部門

対向車左折時における右折車のギャップアクセプタンス挙動の分析

立命館大学 正会員 ○ 小川 圭一
東急建設株式会社 小川 彰彦

1. はじめに

信号交差点において右折をおこなう際、対向車が直進車あるいは左折車であればその車間（ギャップ）を選択して右折をおこなうことになる。本来は対向車の進行を妨げないように右折をおこなう必要があるが、対向車が左折車の場合、交差点流出先の車線数が1車線の場合であっても左折車が交差点に進入するより前に右折を開始し、対向車線に入ってから左折車の通過を待って右折を完了するといった挙動がみられる。このような挙動は、右折車と対向左折車との錯綜や事故に繋がることに加え、対向左折車にとっては右側から接近してくる右折車に注意が向くことから交差点流出先の横断歩道に注意が向かなくなり、左折車と横断歩行者との事故にも繋がるため、非常に危険であると考えられる。

そこで本研究では、往復2車線（片側1車線）道路が交差する信号交差点における右折車のギャップアクセプタンス挙動に着目し、対向車が直進車の場合と対向車に左折車が含まれる場合とを比較することによってその差異を分析することとする。これにより、対向車左折時における右折車の走行挙動の危険性を示すことを目的とする。

2. 分析方法

右折車のギャップアクセプタンス挙動に関する既存研究には多数が存在するが、本研究では森ら、渡部らによるものなどを参考に、非集計ロジットモデルにより右折車のギャップアクセプタンス挙動を表現することとする^{1,2)}。検討に用いた説明変数は表-1の通りである。

ギャップアクセプタンス挙動のデータは、大阪府茨木市内の新中条町交差点において計測をおこなった。対象交差点は往復2車線（片側1車線）道路が交差する信号交差点であり、いずれの方向にも右折専用の付加車線が設置されている。調査は2021年

表-1 検討する説明変数の候補

右折車の状況	ギャップ棄却台数
	停止位置
	大型車ダミー
	二輪車ダミー
対向車の状況	時間ギャップ(s)
	距離ギャップ(m)
	前方車速度
	後方車速度
	左折ダミー（前方車、後方車）
	準中型以上ダミー（前方車、後方車）
その他	二輪車ダミー（前方車、後方車）
	歩行者ダミー

11～12月の平日 11:00～15:00 の間で実施し、計26時間の映像を撮影した。撮影された映像から、受容ギャップ35件と、受容ギャップまでに棄却したギャップの中で距離ギャップが最大となる棄却ギャップ23件の計58件をデータとして用いた。このうちギャップ形成車が直進車のみのサンプルは受容17件、棄却11件の計28件、ギャップ形成車に左折車を含むサンプルは受容18件、棄却12件の計30件であった。

3. 分析結果

まず、対向車の時間ギャップあるいは距離ギャップのみを説明変数としたものを示す。モデルに使用するデータはサンプル全体を含むもの、ギャップ形成車が直進車のみのもの、ギャップ形成車に左折車を含むものの3通りにわけて検討する。各々のモデル推定結果を表-2～表-4に示す。

これらをみると、時間ギャップあるいは距離ギャップのみを説明変数とした場合、いずれも有意な説明変数となっていることがわかる。

時間ギャップに対する受容確率の変化を図-1に示す。当然ながら時間ギャップが大きいほどギャップを受容する確率が大きくなる。受容確率、棄却確率が50%となるクリティカルギャップの時間は約5.5秒であり、直進車のみ、左折車ありの場合のいずれもほぼ同一である。また、これは当該交差点で

計測された右折車が右折に要する時間とほぼ一致している。一方、時間ギャップの変化に対する受容確率の変化をみると直進車のみの場合には傾きが大きく、左折車ありの場合には傾きが小さくなっており、ギャップ形成車に左折車が含まれる場合には受容、棄却の判断のばらつきが大きくなることがわかる。

つぎに、距離ギャップに対する受容確率の変化を図-2 に示す。これも当然ながら距離ギャップが大きいほどギャップを受容する確率が大きくなるが、図-1 と異なり左折車ありの場合が直進車のみの場合に比べて受容確率が大きく、同一の距離ギャップであってもギャップを受容する確率が大きくなることわかる。これは、ギャップ後方車が左折車の場合には左折車が減速することによって同一の距離ギャップであっても交差点到着時における車間時間が結果的に大きくなること、ギャップ前方車が左折車の場合には左折車の走行軌跡が右折車からみて遠方になるため、右折車が早めに右折挙動を開始しているためではないかと考えられる。

また、時間ギャップあるいは距離ギャップに加えて他の説明変数を用いた場合、サンプル全体の場合とギャップ形成車に左折車を含む場合について、時間ギャップと後方車速度の2つの説明変数を用いたモデルが有意な結果となり、同一の時間ギャップに対して後方車速度が大きいほどギャップを受容しやすいことがわかった。後方車速度と距離ギャップには正の相関があり、後方車速度が大きいほど距離ギャップが大きくなるため同一の時間ギャップであってもギャップが受容されやすくなると考えられる。サンプル全体の場合と左折車ありの場合の各々について、後方車速度をサンプル平均値である 7.18m/s、6.36m/s とした場合、クリティカルギャップはそれぞれ 5.4 秒、4.8 秒となり、ギャップ形成車に左折車を含む場合には時間ギャップが小さい場合でもギャップを受容する確率が大きくなることがわかった。

4. おわりに

本研究では、信号交差点における右折車のギャップアクセプタンス挙動に着目し、対向車が直進車のみの場合と対向車に左折車が含まれる場合とを比較することによってその差異の分析をおこなった。

今後の課題としては、ギャップ形成車の進行方向

表-2 モデル推定結果（全体）

変数	t 値	パラメータ	尤度比
時間	3.852042	84.17308	0.3825318
定数	-3.565664	-4.571809	
距離	4.162077	6.125345	0.3736963
定数	-3.40035	-2.118598	

表-3 モデル推定結果（直進車のみ）

変数	t 値	パラメータ	尤度比
時間	2.871219	95.840606	0.6271638
定数	-2.646193	-5.231727	
距離	3.072381	8.559283	0.5337852
定数	-2.721522	-3.900394	

表-4 モデル推定結果（左折車あり）

変数	t 値	パラメータ	尤度比
時間	2.22925	47.938358	0.2082204
定数	-1.93826	-2.565352	
距離	2.636126	5.928437	0.3153028
定数	-2.12868	-1.537857	

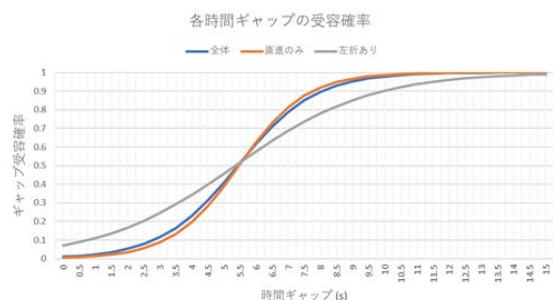


図-1 時間ギャップによる受容確率の変化

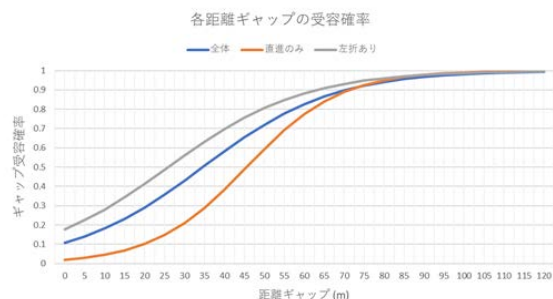


図-2 距離ギャップによる受容確率の変化

の組み合わせ別の分析をおこない、右折車のギャップアクセプタンス挙動の要因をより詳細に分析する必要があると考えられる。また、このような右折車の走行挙動にともなう右折車と対向左折車の錯綜や事故の危険性、左折車と横断歩行者の錯綜や事故の危険性などについても、定量的な分析をおこなう必要があると考えられる。

参考文献

- 1) 森健二，本間正勝，斎藤威：信号交差点における右折車のギャップアクセプタンス特性のモデル化，土木計画学研究・論文集，No.13，pp.901-906，1996。
- 2) 渡部数樹，中村英樹：対向直進車の走行車線位置に着目した右折ギャップアクセプタンス挙動の分析，交通工学論文集，Vol.2，No.2，pp.A_85-A_91，2016。