

信号交差点における横断者と車両との交錯危険性に関する分析

名古屋工業大学 学生員 串原 喜之
名古屋工業大学 正会員 藤田 素弘

名古屋工業大学 正会員 鈴木 弘司
名古屋工業大学 学生員 小塚 一人

1. はじめに

信号交差点において横断者の青点滅以降の駆け込みや青開始前のフライング、また、歩行者青時間中における右左折車両の優先通行無視といったリスクテイキング行動は危険な交錯をもたらす。これらの行動の発生には、信号制御、交差点構造、交通条件といった信号交差点特性が影響していると考えられる。そこで本研究ではこれらのリスクテイキング行動のモデルを構築するとともに、危険な行動を犯した際の車両と横断者の交錯について分析していく。

2. 調査の概要と対象交差点の特性

横断者のリスク行動を把握するために、サイクル長、幾何構造の異なる 10 箇所の交差点において現地調査を実施した。調査の概要については表-1 に示し、交差点特性については表-2 に示す。また、図-1 に各交差点の 1 時間あたりの横断者分布を示す。これより、沢上交差点は高齢者の割合が高いことがわかる。

3. 横断歩行者・自転車の横断開始タイミングに関する分析

リスクテイキング行動が実際にどの程度起こっているかを把握するため、調査した 10 箇所の交差点について歩行者・自転車に対して横断開始タイミングを見る。ここでリスクテイキング行動とは歩行者青現示開始前での交差点進入（フライング）と青点滅開始以降の交差点進入（駆け込み）のことをいう。図-2 は歩行者、図-3 は自転車に対しての横断開始タイミングを表す。

これらより、歩行者よりも自転車の方が駆け込みをする割合が高いことがみてとれる。このことは自転車の方が歩行者よりも横断速度が高く、歩行者があきらめてしまうような横断タイミングでも自転車は横断していると考えられる。また、歩行者の駆け込みで下坪、自由ヶ丘、四谷が高い割合を残しているが、このことは表-2 に示されるように、これらの交差点が比較的横断歩道長が短いことが影響していると考えられる。

一方、フライングについては、歩行者・自転車との差があまり見られない。駆け込みと異なり、両者がともに停止状態から横断開始しており、違いが生じないものと考えられる。西大須のように赤時間が長いことによりもたらされる苛々、あるいは、自由ヶ丘のように、朝の通勤・通学時間帯のように時間制約の厳しい状況下においてフライングが生じやすいと考えられる。

表-1 調査概要

調査期間	2003 年 10 月 14 日(火)～10 月 17 日(金)
	a) 7:30～ 9:30 通勤・通学時間交通
	b) 13:00～17:30 自由目的、業務交通
調査内容	2004 年 8 月 24 日(火)～ 9 月 16 日(木)
	c) 10:00～15:00 自由目的、業務交通
調査内容	・ 交通状況撮影
	交差点付近の建物からビデオカメラ 2 台による横断歩行者、自転車の挙動撮影
	・ 信号現示撮影

表-2 交差点特性

交差点名	横断歩道長 [m]	交通量[人時]		青時間 [s]	青点滅 時間[s]	赤時間 [s]
		歩行者	自転車			
西大須	25.0	84	112	35	4	98
高畑	17.3	93	77	23	5	77
下坪	9.5	30	62	22	10	61
沢上	26.2	29	30	45	8	93
植田	21.3	32	15	39	7	104
四谷	17.3	405	301	48	8	98
今池	22.1	251	246	36	8	96
御器所	25.7	80	176	53	9	96
田代	17.7	37	169	35	9	104
自由	10.0	245	22	28	9	62

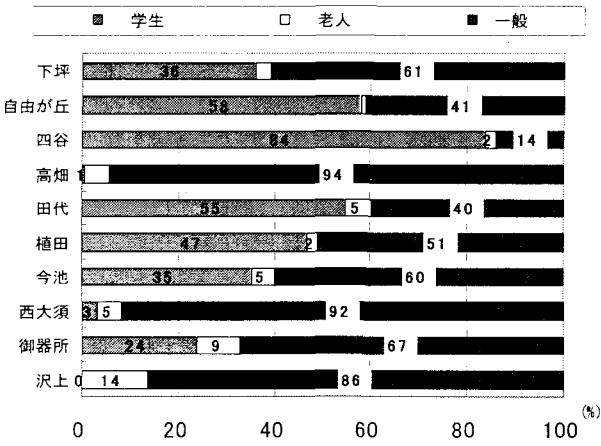


図-1 横断者属性

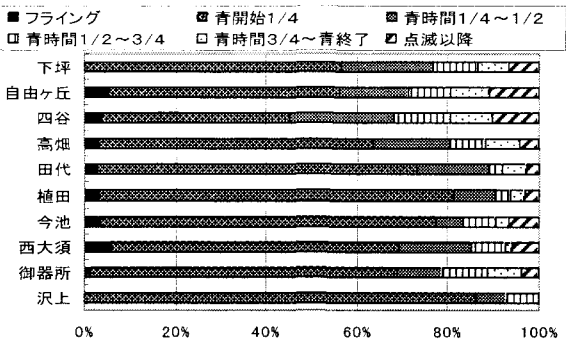


図-2 歩行者横断開始タイミング別交通量特性

4. リスクテイキング行動を説明するモデル構築

4.1 リスクテイキング行動を誘発する要因

横断者が駆け込みやフライングというような危険な行動に出る際には交差点構造、信号サイクル長、交通条件などの様々な要因が関わってくる。駆け込み、フライングに影響を与える各要因を表-3 に示す。

4.2 リスクテイキング行動発生率のモデル化

信号交差点における横断者の駆け込み率、フライング率を表現する。ここで、駆け込み率、フライング率は

駆け込み率

$$= \frac{\text{歩行者信号青点減内に横断開始した人数}}{\text{点減内に横断開始した人数} + \text{点減内に停止した人数}} \times 100$$

$$\text{フライング率} = \frac{\text{フライングした人}}{\text{待機していた人} + \text{フライングした人}} \times 100$$

と定義する。

駆け込み率、フライング率のそれぞれに対して重回帰分析を行いパラメータ推定した。その結果を表-4、表-5、表-6 に示す。まず、表-4、表-5 より、横断歩道長が長いほど駆け込み率が低下することがわかる。また、高齢者ダミー(高齢者の割合が 10%以上: 1),すなわち比較的高齢者の多い交差点では駆け込み率が低下するという傾向も読み取れる。一方、表-6 より、平均待ち時間の増加、右折矢印以降の車両台数の減少によりフライング率が高くなることが示された。

5. 横断者と車両との交錯危険性の定量化

信号切り替わり時における横断者にとって、青点減以降の横断者の駆け込みと同時に左折車両が交差点進入することにより生じる交錯と青開始前にフライングする横断者と従方向右折車両の駆け込み進入により生じる交錯の、2つの交錯危険パターンが考えられる。

4.2 で求めた駆け込み率と実態調査により得られている青点減以降の左折車到着率の積、また、横断者のフライング率と右折矢印以降の従方向右折車両到着率との積により、各交差点における横断者と車両との交錯危険性を表現することを試みる。その結果を図-3 に示す。これより、交差点において植田交差点が横断者と右折車両との交錯、田代の交差点では横断者と左折車両との交錯の確率が高いことがわかった。

6. おわりに

本研究では、信号切り替わり時における横断者のリスクテイキング行動の発生率モデルを構築し、また、横断者と車両との交錯危険性について分析を行った。今後は、モデルの精度向上と交錯危険性についてより一層詳細な分析を行っていく。

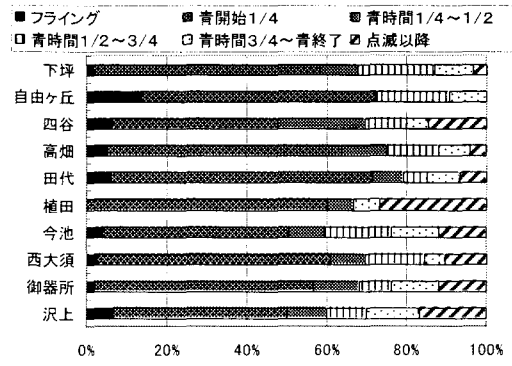


図-2 自転車横断開始タイミング別交通量特性

表-3 リスクテイキング行動を誘発・抑制する要因

リスクテイキング行動	交差点構造条件	信号制御条件	交通条件
駆け込み	横断歩道長	待ち時間 青点減時間	
フライング		全赤時間	右折車駆け込み 左折車の優先通行無視

表-4 駆け込み率（歩行者）の分析結果

説明変数	係数	t値
切片	35.93	1.10
青点減時間	13.25	2.18
横断歩道長	-3.83	-2.52
高齢者ダミー	-49.86	-3.21
R ² 値	0.69	
サンプル数	12	

表-5 駆け込み率（自転車）の分析結果

説明変数	係数	t値
切片	90.54	10.87
横断歩道長	-0.76	-1.84
待ち時間	0.41	2.00
R ² 値	0.42	
サンプル数	10.00	

表-6 フライング率（全体）の分析結果

説明変数	係数	t値
切片	2.42	0.54
平均待ち時間	0.29	1.99
右折矢印以降の車両台数	-0.13	-2.87
R ² 値	0.41	
サンプル数	10	

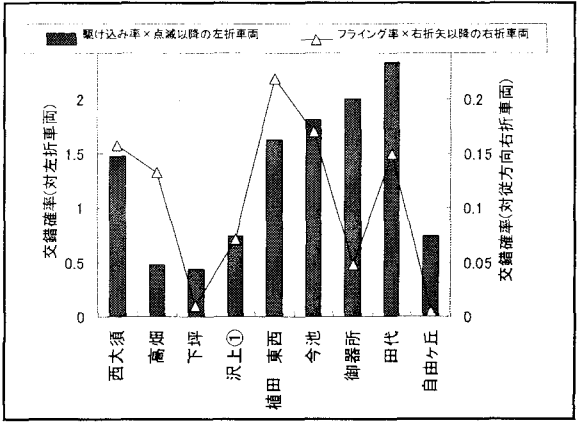


図-3 横断者と車両との交錯危険性