

信号切り替わり時における横断歩行者・自転車のリスク行動に関する分析

名古屋工業大学 学生員 小塚 一人
 名古屋工業大学 正会員 鈴木 弘司
 名古屋工業大学 正会員 藤田 素弘

1. はじめに

日本における交通信号のサイクル長は一般に欧米諸国に比べて長い。これは主として歩行者の横断時間を十分に確保するためである¹⁾。しかし、長いサイクル長により、利用者は大きな遅れを被るだけでなく、信号無視や、信号現時の切り替わり時に駆け込みで交差点に進入といった危険な挙動をとりがちである。そこで本研究では、非飽和時の信号交差点における横断歩行者および自転車を対象として、信号切り替わり時のリスク行動に関する分析を行うことを目的とする。

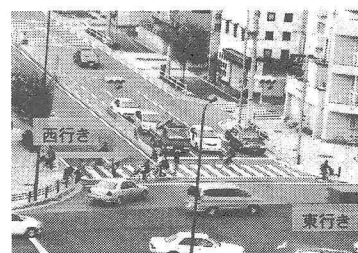


図1 田代本通3

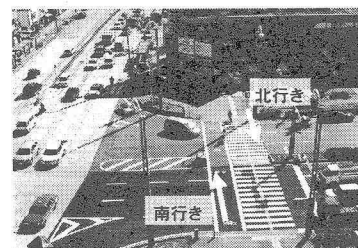


図2 御器所通

2. 調査の概要

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5つの交差点において現地調査を実施した。調査の詳細については表1に示す。

表1 調査概要

調査期間	2003年10月14日(火)～17日(金)
対象交差点 (サイクル長[s])	名古屋市内の5交差点 ①自由が丘3(90) ②四谷通3(130) ③田代本通3(150) ④御器所通(140) ⑤今池(140)
調査時間帯	a)7:30～9:30 通勤・通学時間交通 (交差点①, ②, ③) b)13:00～17:30 自由目的, 業務交通 (交差点②, ④, ⑤)
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 交差点諸量(田代本通3, 御器所通)

交差点名	歩行者青時間[s]	歩行者青点滅[s]	横断歩道長[m]
田代本通3(東西方向)	39	7	17.7
御器所通(南北方向)	30	8	25.7

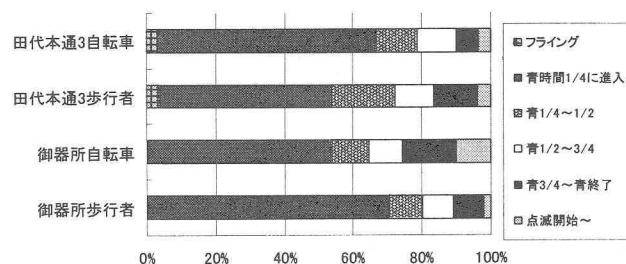


図3 横断開始タイミング別交通量特性

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

リスク行動が実際にどの程度発生しているかを把握するため、例として2つの交差点(図1,2および表2参照)における横断歩行者・自転車の横断開始タイミングをみる。ここで、リスク行動とは青現示時開始前の交差点進入(フライング)と青点滅開始以降の交差点進入(駆け込み進入)を意味する。

図3は横断開始時刻によって、青開始前(フライング)、青時間(4等分)および青点滅時間の6つに区分した横断歩行者・自転車交通量を表す。

信号切り替わり時に着目すると、田代本通3は御器所通よりもフライングが多くなっていることがわかる。これは田代本通3の調査時間が通勤・通学時間帯の交通であり、利用者が焦りやすい心理状況であったためと考えられる。

また、駆け込み進入についてみると、御器所通では自転車の割合は高く、歩行者の割合は低い傾向を示しており、その一方で、田代本通3では自転車、歩

行者の差があまりないことがわかる。これは、表2に示す通り、御器所通は横断歩道長が長く、横断速度の低い歩行者は途中で赤信号になることを恐れ、青点滅以降の横断を躊躇し、一方、横断速度の速い自転車は点滅中に渡りきれると判断し、通過を試みた結果を反映していると考えられる。また、横断歩行者だけに着目すると田代本通3の方が駆け込み進入を行っている。これは通勤・通学時間帯の交通特性と、横断歩道長が御器所交差点よりも8m程度短いにも関わらず、歩行者青点滅時間が同程度あることに起因すると考えられる。

4. 利用主体別横断速度の分析

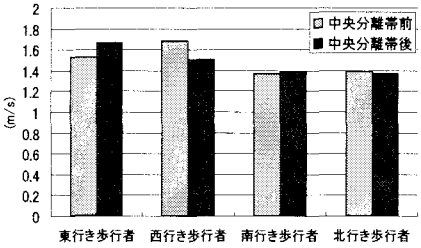


図4 中央分離帯前後の歩行者横断速度

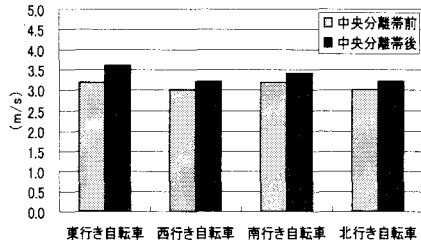


図5 中央分離帯前後の自転車横断速度

例えば、田代本通3における東行き中央分離帯後の歩行者は、中央分離帯前の歩行速度に比べ、歩行速度が上がっている。これは、歩行者が左折車の圧迫を受けるために起こる現象といえる。同様の傾向が自転車に関しても見て取れる。

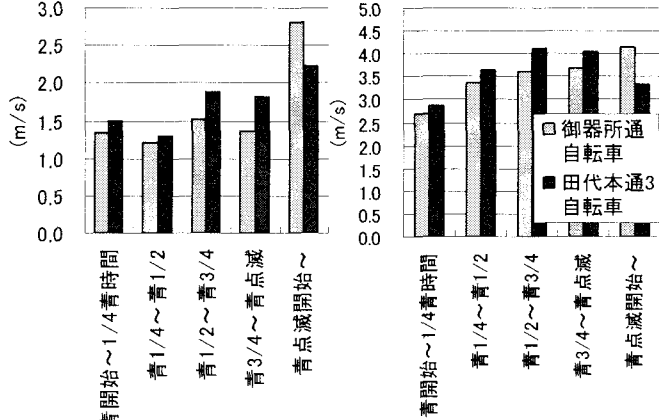


図6 時間帯別歩行者横断速度

図7 時間帯別自転車横断速度

図6, 7は青開始から青点滅開始以降までを5分割し、各区分における横断速度を利用主体別に示している。歩行者については、青点滅開始以降の速度がそれ以前の速度の2倍近い値を示しており、自転車は概ね1.3倍程度となっている。これらの速度変化により、左折車との間に生じる交錯の強度が高まることが予想される。以上より、遅れを回避しようとして危険を冒す利用者のリスク行動の一面が横断速度の変化に現れていることが確認できた。

5. リスク選択モデル

交差点における横断歩行者・自転車のリスク行動の判断、すなわち、横断歩道を通過、停止するか判断を以下に示す非集計2項選択ロジットモデルで表現する。その際、説明変数として、式(2)に示すとおり、左折車との交錯、遅れを取り入れる。

$$P_{pass} = \frac{\exp(V_{pass})}{\exp(V_{pass}) + \exp(V_{stop})}$$
 (1)

$$V_{pass} = \alpha \cdot X_{con} + \beta \cdot X_{del} + \gamma$$
 (2)

X_{con} : 左折車との交錯, X_{del} : 遅れ

ここで、交錯を表す指標として、さまざまな指標があるが²⁾、今回は、歩行者と自動車の二者が交錯ポイントに到達する時間差で表現するPET (Post Encroachment Time) を取り上げる³⁾。

6. おわりに

本稿では、交差点運用・幾何構造条件の異なる2交差点において、信号切り替わり時の利用者のリスク行動について、横断歩行者および自転車の横断開始タイミングの違いと横断速度の観点から分析を行った。今後は、調査データを用いて、5章に示すリスク行動選択モデルのパラメータ推定を行い、利用者のリスク選択行動を定量的に表現する。詳細については講演時に報告する。

参考文献

1) 鈴木弘司・中村英樹・山口哲：リスク概念を用いた交通信号のサイクル長評価フレームワーク，土木計画学研究・講演集，Vol.28，2003。
2) 元田良孝：錯綜手法に関する研究の概観，交通工学 Vol.27No.2, pp.35-46, 1992
3) Allen, B.L., Shin, B.T. and Cooper, D.J.: Analysis of traffic conflicts and collision, Transportation Research Record, 677, 67-74, 1978.