

E-3

歩行者優先信号制御の導入効果に関する研究

A Study on Effect of Pedestrian Priority Traffic Signal Control

指導教授 安井 一彦 3030 大槻 裕治

1. 研究の背景と目的

近年、歩行者死亡事故の約半数が信号無視によるものである。また、高齢者の歩行中の死亡事故が交通事故死者数の約 4 割を占めている<sup>1)</sup>。少子高齢社会を迎えるにあたり、安全な横断を確保するために、歩行者主体の信号制御の導入の必要性がある。そこで、信号無視防止を目的とした、「歩行者優先信号制御」の実証実験が行われた。

本研究では、歩行者優先信号制御の歩行者及び車両への効果を検証し、その有効性を検討した。また、シミュレーションモデルを作成し、歩行者優先信号制御の導入条件の算出を行った。

2. 調査概要

(1) 調査地点及び日時

本研究では、歩行者優先信号制御実証実験が行われた常盤町 3 丁目交差点を調査地点とした。調査日は特異日を除く平日、調査時間は朝、昼、夕の各ピーク 2 時間、調査回数は事前 1 回、事後 2 回の合計 3 回行った。なお、事前調査を事前、事後 1 回目の調査を事後(直後)事後 2 回目の調査を事後(1ヵ月後)とした。

(2) 歩行者優先信号制御概要

本研究の歩行者優先信号制御方式の現示設定を図 - 1 に示す。通常は ① の 3 現示で、従道路の車両が多く従道路車両青時間が最大延長した場合、

② の制御となる。また、従道路の赤信号横断者には、音声による警告を鳴らす。

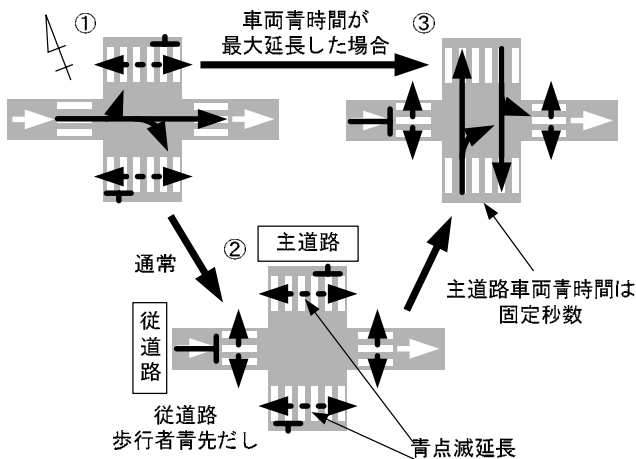


図 - 1 歩行者優先信号制御方式の現示設定

3. 解析結果と比較

(1) 歩行者数及び従道路交通量

歩行者数及び従道路交通量を、表 - 1、表 - 2 に示す。調査時間帯ごとで大きな変化はなく、利用状況はほとんど変化していないので、3 回の調査がほぼ同条件下で行われたといえる。

表 - 1 歩行者数 (人 / 2 時間)

	事前	事後(直後)	事後(1ヵ月後)
朝	3,091	3,005	3,121
昼	3,846	3,526	3,550
夜	3,938	3,814	3,874

表 - 2 従道路交通量 (台 / 2 時間)

	事前	事後(直後)	事後(1ヵ月後)
朝	268	304	286
昼	285	292	229
夜	260	318	295

(2) 青時間

従道路歩行者信号の青時間を表 - 3 に示す。従道路車両青時間の打ち切りが正常に行われ、従道路横断青時間割合が事前に比べ事後では、約 20% 増加した。

表 - 3 従道路信号現示

	サイクル長 (秒)	青時間 (秒)	青時間割合 (%)	青時間割合事前比較増減 (%)
事前: 朝	94	49	51.4	-
昼	90	44	48.9	-
夜	90	44	48.9	-
事後(直後): 朝	103	69	67.0	15.7
昼	100	66	66.5	17.5
夜	100	66	66.2	17.3
事後(1ヵ月): 朝	104	71	68.6	17.3
昼	100	71	71.2	22.3
夜	100	66	66.7	17.9

(3) 歩行者信号待ち人数及び待ち時間

信号待ち人数及び待ち時間を表 - 4 に示す。従道路車両青時間を打ち切ることによって、従道路横断青時間を増加させることができ、事前に比べ事後では歩行者信号待ち時間が減少した。

表 - 4 信号待ち人数及び待ち時間

	事前	事後(直後)	事後(1ヵ月後)
待ち人数 (人)	325	268	311
平均待ち人数 (人 / サイクル)	3.0	2.5	2.9
平均待ち時間 (秒 / 人)	17.6	15.9	14.7
80パーセンタイル値 (秒)	29.4	26.5	22.3

(4) 歩行者信号無視率

従道路横断者の信号無視率を図 - 2 に示す。本研究では、信号無視率を全歩行者数に対する信号無視者の割合と定義した。信号無視率が事後(1ヵ月)で、約 1 割台にまで減少した。利用者の制御方式への理解が深まれば、さらに信号無視率が低くなると考えられる。

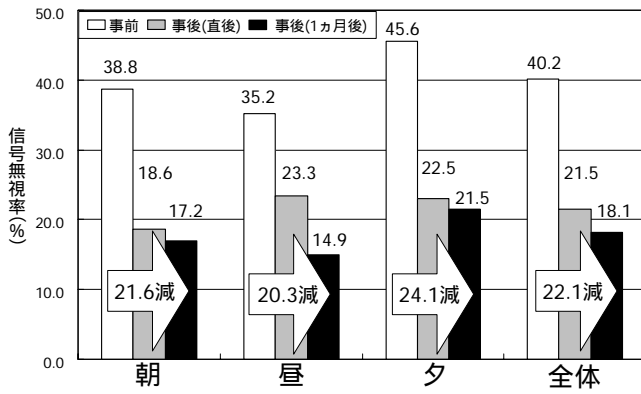


図 - 2 信号無視率

(5) 車両待ち台数及び待ち時間

従道路車両の平均待ち台数と平均待ち時間について、表 - 5 に示す。車両青打ち切りにより、車両の待ち時間と待ち台数が増加した。しかし、従道路車両の捌け残りはほとんどなく、車両への影響は少ないといえる。

表 - 5 平均待ち台数および平均待ち時間

	事前	事後(直後)	事後(1ヵ月後)
待ち台数(台/2時間)	158	251	229
平均待ち時間(秒/台)	29	41	44
1サイクルあたりの平均待ち台数(台/サイクル)	2.0	3.5	3.1

(6) アンケート調査解析

アンケート調査について、図 - 3 と図 - 4 に示す。事後 2 回の調査で、歩行者の待ち時間があまり変わらないにもかかわらず、待ち時間が減少したと感じた人の割合は約 30% 増加している。時間の経過と共に、利用者の理解度が上がるということがわかる。

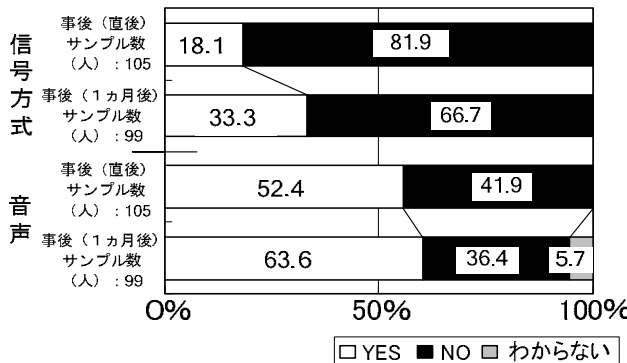


図 - 3 信号方式・音声に対する認知度比率

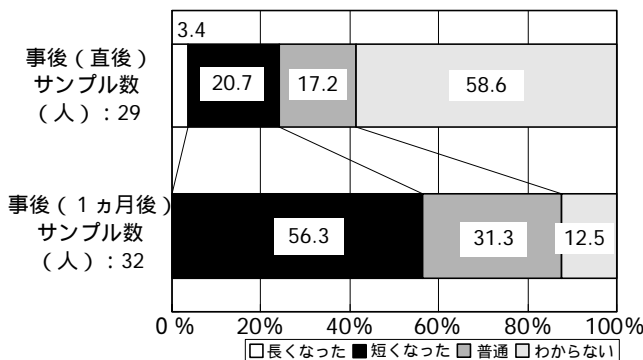


図 - 4 待ち時間に対する長短比率

4. シミュレーション

(1) シミュレーション概要

本研究の、調査地点の従道路部分を再現し、車両青時間が打ち切れる最大の交通量を算出する事を目的とする。シミュレーションモデルの条件を表 - 6 に示す。

表 - 6 シミュレーションモデルの条件

	定周期信号制御	歩行者優先信号制御
飽和交通流量 (pcu/有効青1時間)	1,800	
サイクル長 (秒)	90, 100	
青時間 (秒)	24	6 ~ 24
車両感知による延長 (秒)	-	3
車両発生方法	指数分布	
発生交通量 (台)	50 ~ 600 (50台刻み)	
乱数パターン	5	
黄時間	考慮しない	
発進遅れ	考慮しない	
シミュレート時間	1時間	

(2) シミュレーションの結果

サイクル長が 100 秒の場合の青時間比較図を図 - 5 に示す。交通量が 450 台付近で、歩行者優先信号制御と定周期信号制御が同じ青時間となった。よって、従道路交通量が 450 台までは、車両青を打ち切り、歩行者青に割り当てることができる。また、本実験の従道路車両青時間は事後で約 10 秒、モデル上では約 9 秒であり、再現度が高いといえる。

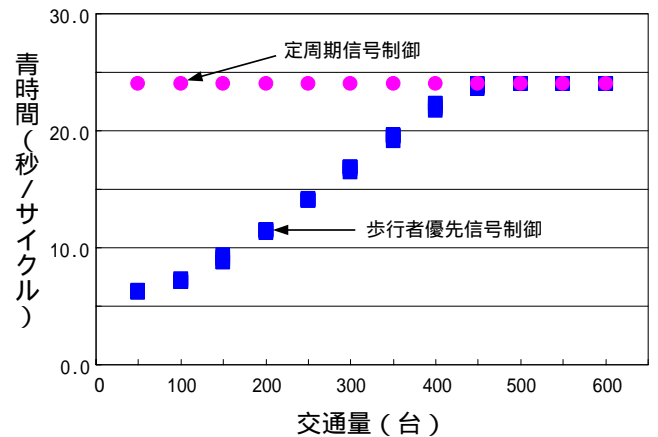


図 - 5 青時間比較図 (サイクル長: 100 秒)

5. まとめ

歩行者優先信号制御を導入することにより、歩行者に割り当てる青時間を増加させ、信号無視の減少に寄与できることが明らかとなった。また、本研究対象の交差点の場合、従道路交通量が現状の倍以上になっても、一定の効果を上げることができるといえる。

謝辞

最後に、本研究に多大なるご協力を頂きました、神奈川県警本部、社団法人新交通管理システム協会に対し、深く御礼を申し上げます。

参考文献

1) 警察庁 / 編: 警察白書平成 17 年度版、2006 年