

E-1

歩車分離式信号の効果に関する研究

A Study on Effect of Separated Traffic Signal Control for Pedestrians

指導教授 安井 一彦 1110 野口 高弘 1139 矢作 巧平

1. 研究の背景と目的

近年、交差点内で交通死傷事故件数が増加し、被害者の家族や学校のPTAなどが中心となって歩車分離式信号導入の要請が増加してきている。歩車分離式信号とは「車両と歩行者の通行権が完全あるいは一部分離され、両者が信号を守っていれば錯綜は起こらない信号制御」のことを指す。しかし、歩車分離式信号を導入する事で安全性が高まる一方、交通渋滞など様々な問題点が懸念されている。歩車分離式信号は近年ようやく確立されてきた制御方式であり、それに伴い実用性や効果予測、様々な問題点の検証が必要である。

本研究では、歩車分離式信号が導入される交差点を取り上げ、導入前と導入後の交差点の交通状況を比較し、歩行者の安全性、自動車の円滑性について検証することを目的とする。

2. 調査概要

対象地点は、歩行者・車両交通量が非常に多く、一般的な片側1車線の草加交差点（埼玉県草加市）左折専用車線があり車線数が多い船橋交差点（千葉県船橋市）とし、調査時間は10:00~12:00とした。調査は信号無視率、交通容量等を解析するのに必要なデータを得るため、車両および歩行者挙動の把握を行った。また、導入された歩車分離式信号は2地点共に歩行者専用現示方式であり、スクランブル方式とは違い斜め横断は認められていない（図-1、図-2参照）。

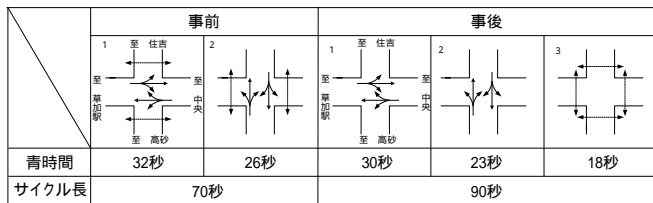


図-1 信号現示（草加）

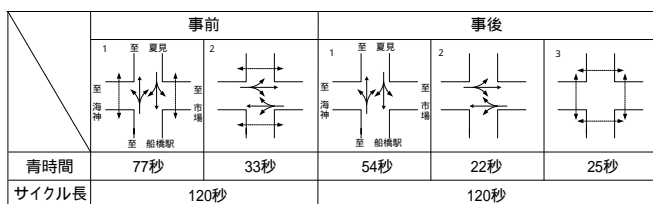


図-2 信号現示（船橋）

3. 解析および結果

(1) 信号無視（歩行者赤現示時での横断者）

草加交差点は小規模な交差点のため、自動車の流入がない状態での信号無視が多発していた。また、両交差点の事後では、同一方向の車両用信号が青現示の際に交差点を横断する歩行者が存在するため、信号無視率が全ての地点で高くなっている。原因としては、横断者が歩車分離式信号であることに気付かず横断してしまうからだと考えられる（表-1、表-2参照）。

表-1 信号無視率（草加）

信号無視率（%）		事前	事後
歩行者	草加駅側	0.8 (364)	7.4 (163)
	中央側	0.9 (212)	4.7 (85)
	住吉側	7.4 (204)	19.6 (163)
	高砂側	4.0 (495)	8.5 (480)
	斜め		0 (132)
	全体	3.1 (1275)	8.7 (1023)

()内数値：サンプル数(人)

表-2 信号無視率（船橋）

信号無視率（%）		事前	事後
歩行者	船橋駅側	0 (215)	0 (210)
	夏見側	0 (102)	0 (77)
	海神側	0 (496)	0.2 (471)
	市場側	0 (381)	2.3 (388)
	斜め		0 (208)
	全体	0 (1194)	0.7 (1354)

()内数値：サンプル数(人)

(2) 錯綜

事後では、歩行者対自動車の錯綜回数が両交差点とも95%以上減少し、歩行者と自動車が接触する危険性が極めて低くなった。両者が信号を守っていれば、事後では歩行者対自動車の錯綜は発生しないはずであるが、上記で記した信号無視者との錯綜が発生していた。歩行者対自転車の錯綜では、各地点での錯綜回数は減少したが、斜め横断者の存在による錯綜が多発しているため、全体では約10%の増加が見られた（表-3参照）。

表-3 錯綜集計表

錯綜回数	草加交差点				船橋交差点			
	地点	事前	事後	増減率(%)	地点	事前	事後	増減率(%)
	歩行者対自動車	草加駅側	49	0	-100.0	船橋駅側	76	0
	中央側	67	1	-98.5	夏見側	88	0	-100.0
	住吉側	33	4	-87.9	海神側	174	0	-100.0
	高砂側	140	13	-90.7	市場側	75	2	-97.3
	全体	289	13	-95.5	全体	413	2	-99.5
歩行者対自転車	草加駅側	74	41	-44.6	船橋駅側	74	56	-24.3
	中央側	73	19	-74.0	夏見側	11	5	-54.5
	住吉側	40	13	-67.5	海神側	136	120	-11.8
	高砂側	134	117	-12.7	市場側	47	22	-53.2
	斜め		158	100.0	斜め		98	100.0
	全体	321	348	8.4	全体	268	301	12.3

単位：回/2時間

(3) 斜め横断者発生による歩行者青現示時間の検討

歩行者挙動の解析を行った結果、斜め横断歩行者が草加交差点では全体の約 14% (180 人 / 2 時間) 船橋交差点では約 16% (312 人 / 2 時間) 存在していた。そこで、歩行者専用現示方式で斜め横断できる時間が確保できているのか検討を行った。

検討を行った結果、草加交差点では 26 秒、船橋交差点では 35 秒青現示時間が必要である。しかし、実際の設定秒数は、草加交差点では 23 秒、船橋交差点は 32 秒であり、両交差点とも斜め横断する際、最低限の時間が確保されていないことが分かる¹⁾。

自動車交通量が多い両交差点では歩行者青現示時間を長く設定することができないため、スクランブル方式ではなく歩行者専用現示方式となったと考えられる。

(4) 歩行者へのアンケート調査

歩車分離式信号導入によって自動車との錯綜が減少するため、自動車を危険と感じる歩行者は約 30%と低い割合となった。しかし、自転車を危険と感じる歩行者が 60%以上存在していることから、安心して横断できると感じる歩行者は半数にも満たなかった。事後では待ち時間が増加しているが、実際に待ち時間が長く感じる歩行者は 30%未満であった (表 - 4 参照)。

表 4 アンケート集計表

		単位: %				
		草加交差点		船橋交差点		
質問		YES	NO	YES	NO	
		自動車を危険と感じる	36.3	63.7	29.4	70.6
		自転車を危険と感じる	64.8	35.2	61.9	38.1
		安心して横断できる	49.2	50.8	46.6	53.4
		現示がわかりにくい	11.9	88.1	9.3	90.7
	待ち時間が長く感じる	28.8	71.2	26.3	73.7	
サンプル数		102人		118人		

(5) 交通容量

交差点全体の交通容量は、草加交差点では約 8%、船橋交差点では約 18%減少した。車線別に見ると、左折率が低い車線と直進車線は大幅に交通容量が減少した。しかし、草加交差点の左折率が 68.9%と高い中央側は約 16%増加し、船橋交差点の左折専用車線であるが約 30%、が約 22%増加し、左折率が高くなれば交通容量の増加が見られる結果となった (図 - 3 ~ 図 - 6 参照)。

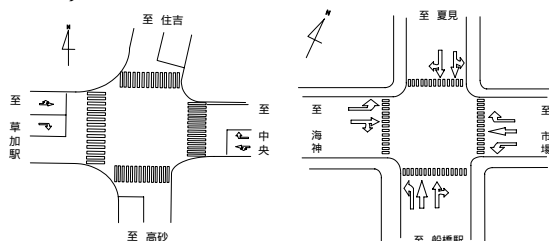


図 - 3 車線図 (草加) 図 - 4 車線図 (船橋)

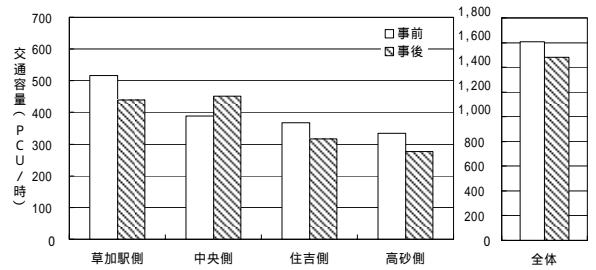


図 - 5 交通容量 (草加)

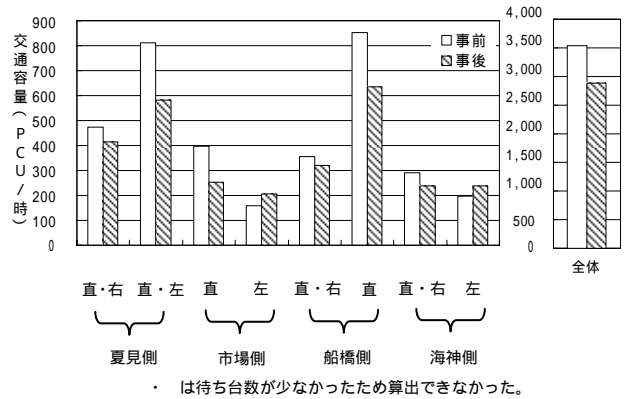


図 - 6 交通容量 (船橋)

4. 結論

(1) 歩行者の安全性

事後では、歩行者対自動車の錯綜回数が 95%以上減少したことで接触事故の危険性が極めて低くなり、歩行者の安全性は高くなったといえる。しかし、信号無視者対自動車の錯綜や自転車の錯綜が増加していることにより、安全性には問題点がある。また、歩行者専用現示方式では斜め横断が認められていないにもかかわらず横断してしまっているため、歩車分離式信号に対する認識が不足していると考えられる。

(2) 自動車の円滑性

左折専用車線や左折率が大きい車線においては、横断歩行者との錯綜が大きく影響するため、歩車分離式信号導入によって錯綜がなくなり交通容量の増加が見られた。しかし、直進車線や左折率が低い車線は交通容量が大幅に減少し、交差点全体の交通容量は減少する結果となった。

5. 今後の課題

本研究では、歩行者専用現示方式の交差点のみを対象として調査・解析を行った。今後は、サンプル交差点を増やし、様々な方式の歩車分離式信号による効果を明確にする必要がある。

参考文献

1) 交通工学研究会：交通信号機の整備・運用に関する調査研究報告書、平成 14 年 3 月。