

## 信号交差点における渋滞の緩和策とその効果評価

### - 根本交差点 -

## The Relief Measure and Effect Evaluation of the Traffic Congestion at Signalized Intersection

### -Nemoto Intersection-

指導教授 安井一彦 9011 安藤栄志 9114 津秋洋一

### 1. 研究の背景と目的

県道市川松戸線を走行する路線バスに、千葉県警は P T P S (公共車両優先システム) を導入した。しかし、いくつかの交差点では、道路の交通渋滞により定時制を確保されていない。原因として、松戸駅付近の交差点の交通渋滞があげられる。

そこで本研究では、P T P S の効果をより高めるために、ボトルネック交差点で調査を行い、交通渋滞の原因の解明をする。さらに、スプリット配分など信号標示の見直しといった小規模の改善案を提示し、その効果予測を行うことを目的とする。

### 2. 調査および解析

対象交差点において交通量、信号現示、旅行時間、車頭時間のデータを収集した。これらのデータより、交通渋滞の原因の解明と渋滞現象の診断を行うと共に渋滞の緩和策を提案する。以下に調査の詳細を示す。

また、調査地点図を図 - 1 に示す。

対象交差点：根本交差点

調査時刻：16：00～19：30

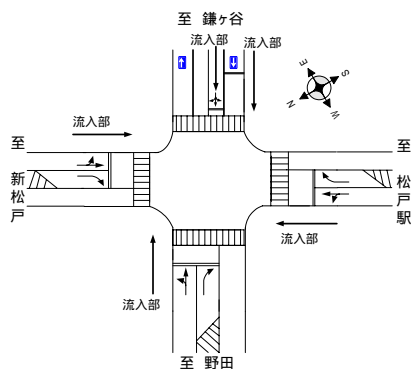


図 - 1 調査地点図 (根本交差点)

解析方法として、交通容量と遅れ時間から需要交通量を算出し、需要・処理交通量の関係図から最大渋滞長、渋滞発生時刻および終了時刻について解析を行った。

### 3. 渋滞原因の分析

根本交差点においてボトルネックとなっている原因は、流入部・流入部である。ここでは、特に慢性

的な渋滞を引き起こしている流入部の交通容量と需要交通量の比較を示し、直・左折・右折をそれぞれ表 - 1・表 - 2 に示す。

表 - 1 現状の交通容量と需要交通量 (直・左折)

時刻	交通容量	需要交通量	需要交通量 / 交通容量 × 100
	(PCU / 10分)	(PCU / 青10分)	(%)
16:00-16:10	77	52	68
16:10-16:20	77	65	84
16:20-16:30	71	69	97
16:30-16:40	62	45	73
16:40-16:50	62	68	110
16:50-17:00	48	54	113
17:00-17:10	70	59	84
17:10-17:20	59	75	127
17:20-17:30	63	68	108
17:30-17:40	52	47	90
17:40-17:50	71	63	89
17:50-18:00	50	48	96
18:00-18:10	48	64	133
18:10-18:20	49	66	135
18:20-18:30	32	55	172
18:30-18:40	59	27	46
18:40-18:50	40	62	155
18:50-19:00	54	43	80
19:00-19:10	93	66	71
19:10-19:20	83	64	77
19:20-19:30	77	44	57

表 - 2 現状の交通容量と需要交通量 (右折)

時刻	交通容量	需要交通量	需要交通量 / 交通容量 × 100
	(PCU / 10分)	(PCU / 青10分)	(%)
16:00-16:10	33	24	73
16:10-16:20	33	21	64
16:20-16:30	28	18	64
16:30-16:40	23	21	91
16:40-16:50	23	17	74
16:50-17:00	21	21	100
17:00-17:10	18	20	111
17:10-17:20	17	18	106
17:20-17:30	13	19	146
17:30-17:40	14	9	64
17:40-17:50	19	19	100
17:50-18:00	15	25	167
18:00-18:10	18	16	89
18:10-18:20	16	26	163
18:20-18:30	13	20	154
18:30-18:40	16	13	81
18:40-18:50	24	17	71
18:50-19:00	18	11	61
19:00-19:10	15	8	53
19:10-19:20	16	15	94
19:20-19:30	33	28	85

流入部の右折車線において待ち行列の超過による右折閉塞が原因で、直・左折車線が有効利用されないため容量が低下し、渋滞が発生している。

これらの結果から根本交差点の問題点と渋滞の要因、さらに改善案を表 - 3 に示す。

表 - 3 問題点の要因と改善案

問題点	要因	改善案
流入部における飽和交通容量に対する需要交通量の超過	交差点のスプリット配分の不足	交差点のスプリット配分の見直し
流入部における飽和交通流率の低下及び交通容量の低下	右折閉塞	時差式信号の設置

(1) 改善案

現状での流入部 (1) のスプリットは不足しているため渋滞が発生している。そこで、流入部 (3) のスプリットには幾分余裕があるため、流入部 (1) へのスプリット配分を行った。結果を表 - 4 に示す。

表 - 4 改善後 の信号現示

時刻	現示	サイクル長				140
		1	2	3	4	
16:00~16:16	青時間(秒)	53.0	9.0	52.0	6.0	140
	スプリット(%)	37.8	6.4	37.1	4.2	
16:18~16:30	青時間(秒)	48.0	9.0	57.0	6.0	140
	スプリット(%)	34.2	6.4	40.7	4.2	
16:32~18:52	青時間(秒)	42.0 55.0	9.0	63.0 50.0	6.0	140
	スプリット(%)	30.0 39.1	6.4	45.0 35.9	4.2	
18:55~19:30	青時間(秒)	53.0	9.0	52.0	6.0	140
	スプリット(%)	37.8	6.4	37.1	4.2	

現状 改善後

(2) 改善案

問題点 の要因より、右折閉塞を改善するため、まず流入部 (1) のスプリットを減少させた。その際、流入部 (1) のスプリットは変更しないことにより、時差式信号制御とした。ただし、改善案 によって改善されたスプリットは改善案 においても適用する。結果を表 - 5 に示す。

表 - 5 改善後 の信号現示

時刻	現示	サイクル長				140	
		1	2	3	4		
16:00~16:16	青時間(秒)	53.0	0.0	9.0	52.0	6.0	140
	スプリット(%)	37.8	0.0	6.4	37.1	4.2	
16:18~16:30	青時間(秒)	48.0	0.0	9.0	57.0	6.0	140
	スプリット(%)	34.2	0.0	6.4	40.7	4.2	
16:32~18:52	青時間(秒)	55.0 50.0	5.0	9.0	50.0	6.0	140
	スプリット(%)	39.1 33.5	5.6	6.4	35.9	4.2	
18:55~19:30	青時間(秒)	53.0	0.0	9.0	52.0	6.0	140
	スプリット(%)	37.8	0.0	6.4	37.1	4.2	

改善後 改善後

4. 渋滞策の効果予測

渋滞の原因である流入部 (1) において、改善後の交通容量と需要交通量の関係を直・左折、右折それぞれ表 - 6・表 - 7 に示す。ただし、改善後の交通容量は渋滞が大幅に減少した改善案 の結果を用いた。

改善案より、改善後の流入部 (直・左: 1) における交通容量に対する需要交通量の超過量は 18:20~18:30 では 172%から 109%へ、18:40~18:50 では 155%から 102%へ減少させることができた。また、

それ以外の時間帯については超過なしにすることができた。流入部 (右折: 1) についての交通容量に対する需要交通量の超過量は完全に解消させることができた。

この結果より右折閉塞が解消され、根本交差点における交通渋滞は大幅に緩和された。

表 - 6 改善後の交通容量と需要交通量 (直・左折)

時刻	改善前交通容量	改善後交通容量	需要交通量
	(PCU / 10分)	(PCU / 青10分)	(PCU / 青10分)
16:00~16:10	77 (68%)	77 (68%)	52
16:10~16:20	77 (84%)	77 (84%)	65
16:20~16:30	71 (97%)	71 (97%)	69
16:30~16:40	62 (73%)	90 (50%)	45
16:40~16:50	62 (110%)	90 (76%)	68
16:50~17:00	48 (113%)	71 (76%)	54
17:00~17:10	70 (84%)	100 (59%)	59
17:10~17:20	59 (127%)	86 (88%)	75
17:20~17:30	63 (108%)	91 (75%)	68
17:30~17:40	52 (90%)	77 (61%)	47
17:40~17:50	71 (89%)	101 (62%)	63
17:50~18:00	50 (96%)	74 (65%)	48
18:00~18:10	48 (133%)	71 (90%)	64
18:10~18:20	49 (135%)	73 (91%)	66
18:20~18:30	32 (172%)	51 (109%)	55
18:30~18:40	59 (46%)	86 (32%)	27
18:40~18:50	40 (155%)	61 (102%)	62
18:50~19:00	54 (80%)	54 (80%)	43
19:00~19:10	93 (71%)	93 (71%)	66
19:10~19:20	83 (77%)	83 (77%)	64
19:20~19:30	77 (57%)	77 (57%)	44

( )内は交通容量に対する需要交通量の比率

表 - 7 改善後の交通容量と需要交通量 (右折)

時刻	改善前交通容量	改善後交通容量	需要交通量
	(PCU / 10分)	(PCU / 青10分)	(PCU / 青10分)
16:00~16:10	33 (73%)	33 (73%)	24
16:10~16:20	33 (64%)	33 (64%)	21
16:20~16:30	28 (64%)	28 (64%)	18
16:30~16:40	23 (91%)	39 (54%)	21
16:40~16:50	23 (74%)	39 (44%)	17
16:50~17:00	21 (100%)	36 (58%)	21
17:00~17:10	18 (111%)	32 (62%)	20
17:10~17:20	17 (106%)	31 (58%)	18
17:20~17:30	13 (146%)	26 (73%)	19
17:30~17:40	14 (64%)	27 (33%)	9
17:40~17:50	19 (100%)	34 (56%)	19
17:50~18:00	15 (167%)	29 (88%)	25
18:00~18:10	18 (89%)	32 (49%)	16
18:10~18:20	16 (163%)	30 (87%)	26
18:20~18:30	13 (154%)	26 (77%)	20
18:30~18:40	16 (81%)	30 (44%)	13
18:40~18:50	24 (71%)	40 (42%)	17
18:50~19:00	18 (61%)	18 (61%)	11
19:00~19:10	15 (53%)	15 (53%)	8
19:10~19:20	16 (94%)	16 (94%)	15
19:20~19:30	33 (85%)	33 (85%)	28

( )内は交通容量に対する需要交通量の比率

5. まとめ

本研究では、日常的に渋滞が発生している交差点について、調査・解析・診断を行い、車線構成は現状のものを使用し、信号制御の見直しを改善案とし効果予測を行った。

その結果より、大規模な改善を行わなくても、スプリット配分の見直し等の簡単な改善方法により、渋滞解消に大きな効果を得られることが示された。