

渋滞交差点の診断と改善案の効果評価

The Cause Investigation of Traffic Congestion and the Effect Evaluation of Improvement for Signalized Intersection

指導教授 安井一彦 0035 金田大佑 0141 山崎由博

1. 研究の背景と目的

現在、わが国では交通量の増加に伴い、特に朝夕の通勤・通学時間帯における渋滞が問題となっている。また、一般的に交差点での信号制御は、交通の円滑化を図るものであるが、適切な信号制御を行わないとボトルネックとなることもある。

そこで、本研究では無信号交差点を信号制御に変更したことで渋滞が発生している交差点を選定し、渋滞現象の調査、診断を行い、信号現示の変更等の改善案を提示し、その効果評価を行うことを目的とする。

2. 調査概要

調査対象交差点において、交通量、車頭時間、待ち台数、旅行時間、信号現示のデータを収集した。調査の詳細を以下に示す。また調査地点現況図を図 - 1 に示す。

調査地点：千葉県八街市T字路交差点、一区交差点
 調査日：平成 15 年 11 月 4 日（火）
 調査時間：16：00～19：40（3時間40分）

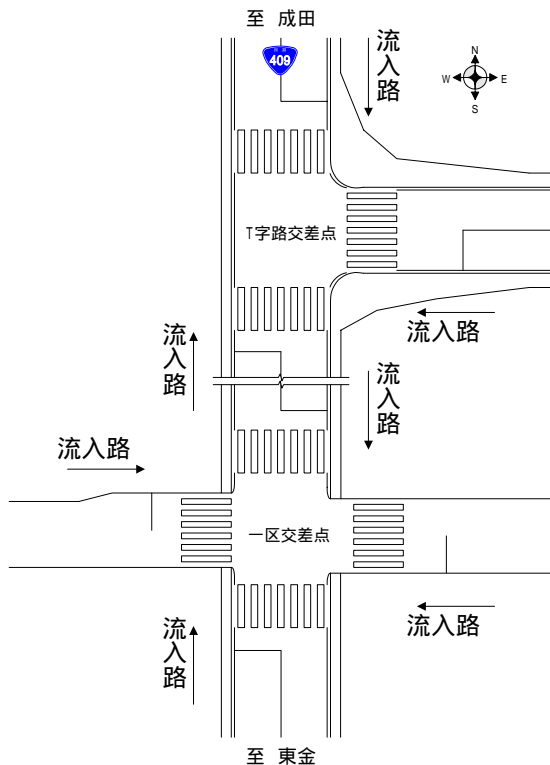


図 - 1 調査地点現況図

3. 解析結果

(1) 信号現示

T字路交差点の制御方法は時差式3現示であり、一区交差点の制御方法は2現示である。どちらの交差点も、17：00と19：00にスプリットが変化し、オフセットは0秒である。各交差点の信号現示を表 - 1, 表 - 2 に示す。

表 - 1 T字路交差点信号現示（現状）

現示 至 成田 至 東金		1	2	3	サイクル長 (秒)
		青時間(秒)	44	18	
スプリット(%)	48.9	20.0	20.0	90	
青時間(秒)	41	21	18	90	
スプリット(%)	45.6	23.3	20.0	90	
青時間(秒)	35	9	16	70	
スプリット(%)	50.0	12.9	22.9	70	

表 - 2 一区交差点信号現示（現状）

現示 至 成田 至 東金		1	2	サイクル長 (秒)
		青時間(秒)	58	
スプリット(%)	64.4	24.4	90	
青時間(秒)	53	27	90	
スプリット(%)	58.9	30.0	90	
青時間(秒)	43	17	70	
スプリット(%)	61.4	24.3	70	

(2) 交通容量と需要交通量の比較

本研究では、計測不可能な需要交通量を、需要・処理交通量の基本的な関係を用いて算出した。

解析の結果、表 - 3 より、T字路交差点の流入路では 16：30～17：15, 18：00～18：15, 18：30～19：00 で需要交通量が交通容量を超過していた。図 - 2 より、渋滞開始時刻は 16：42 で、終了時刻は 19：23 である。

表 - 3 流入路 交通容量と需要交通量の比較（現状）

時間	飽和交通流率 (PCU / 青1時間)	スプリット (%)	交通容量 (PCU / 15分)	容量と需要の比較	需要交通量 (PCU / 青15分)	需要交通量 / 交通容量 (%)	
16:30 - 16:45	1,215	48.9	149	<	154	104	
16:45 - 17:00			149	<	157	105	
17:00 - 17:15			139	<	142	103	
17:15 - 17:30			139	>	125	90	
17:30 - 17:45			139	>	137	99	
17:45 - 18:00			139	>	130	94	
18:00 - 18:15		45.6	50.0	139	<	150	108
18:15 - 18:30				139	>	138	99
18:30 - 18:45				139	<	154	111
18:45 - 19:00				139	<	149	107
19:00 - 19:15				152	>	129	85
19:15 - 19:30				152	>	136	89

善後の信号現示を表 - 5 に示す。

表 - 5 T 字路交差点信号現示 (改善案)

現示 至 成田 至 栗金	1	2	3	サイクル長 (秒)	交差点飽和度
	青時間(秒) (現状比)				
16:30 ~ 16:45	46(+2)	18(±0)	16(-2)	90	0.84
16:45 ~ 17:00	48(+4)	17(-1)	15(-3)		0.82
17:00 ~ 17:15	43(+2)	19(-2)	18(±0)		0.87
17:15 ~ 17:30	41(±0)	21(±0)	18(±0)		0.88
17:30 ~ 17:45	41(±0)	21(±0)	18(±0)		0.89
17:45 ~ 18:00	41(±0)	21(±0)	18(±0)		0.77
18:00 ~ 18:15	45(+4)	21(±0)	14(-4)		0.85
18:15 ~ 18:30	42(+1)	21(±0)	17(-1)		0.82
18:30 ~ 18:45	46(+5)	18(-3)	16(-2)		0.91
18:45 ~ 19:00	45(+4)	17(-4)	18(±0)		0.87
19:00 ~ 19:15	35(±0)	12(+3)	13(-3)	70	0.82
19:15 ~ 19:30	35(±0)	11(+2)	14(-2)		0.79

5. 効果評価

表 - 6, 図 - 3 より, 改善後全ての時間帯で交通容量が需要交通量よりも大きくなり, 渋滞現象が解消することになる。

表 - 6 流入路 交通容量と需要交通量 (改善後)

時間	飽和交通流率 (PCU / 青1時間)	スプリット (%)	交通容量 (PCU / 15分)	容量と需要の比較	需要交通量 (PCU / 青15分)	需要交通量 / 交通容量 (%)
16:30 ~ 16:45	1.215	51.1	155	>	154	99
16:45 ~ 17:00		53.3	162	>	157	97
17:00 ~ 17:15		47.8	145	>	142	98
17:15 ~ 17:30		45.6	139	>	125	90
17:30 ~ 17:45		45.6	139	>	137	99
17:45 ~ 18:00		45.6	139	>	130	94
18:00 ~ 18:15		50.0	152	>	150	99
18:15 ~ 18:30		46.7	142	>	138	97
18:30 ~ 18:45		51.1	155	>	154	99
18:45 ~ 19:00		50.0	152	>	149	98
19:00 ~ 19:15	50.0	152	>	129	85	
19:15 ~ 19:30	50.0	152	>	136	90	

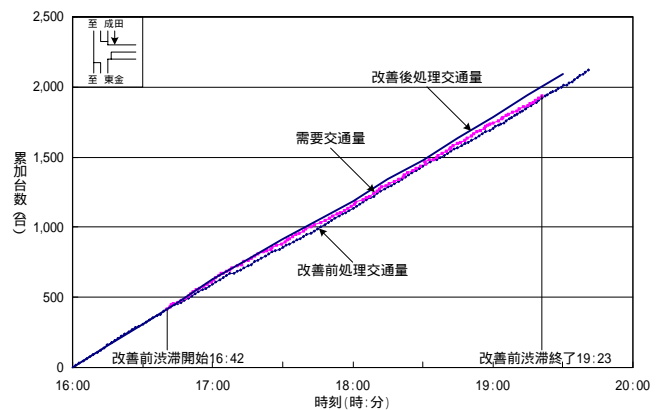


図 - 3 流入路 需要・処理交通量図 (改善後)

6. まとめ

本研究では, 無信号交差点に信号機を設置したことにより渋滞が慢性的に発生している交差点について, 調査, 解析, 診断を行い, 信号現示のみの改善を提案し, 効果評価を行った。その結果, 信号現示のスプリットの若干の見直しという簡単な方法により, T 字路交差点の渋滞がほぼ解消できることがわかった。

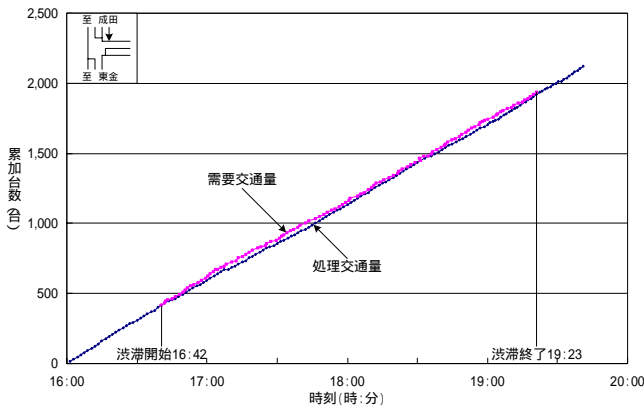


図 - 2 流入路 需要・処理交通量図 (現状)

(3) 現状の交通状況

T 字路交差点において, 流入路 では慢性的に渋滞が発生していた。流入路 では, 右折車の割合が全体の約 25% であり, 右折車線がないため右折閉塞が発生しやすく, 直進車の通行がしばしば阻害されていた。流入路 では交通流に幾らか余裕があった。

一区交差点において, 流入路 では渋滞が発生していたが, それは T 字路交差点の流入路 での右折閉塞による先詰まりによるものであった。

したがって, 渋滞は流入路 で需要交通量が交通容量を上回っていることによるものであり, T 字路交差点について改善を行うこととした。

4. 改善案の検討

現状の交通状況より, 問題点の要因とそれに対する改善案を表 - 4 に示す。

表 - 4 問題点の要因と改善案

問題点	要因	改善案
流入路 における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
流入路 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	右折車線の設置

問題点 の改善案は, 交差点付近の道路現況により困難であると考えられるため, ここでは問題点 の改善案の効果評価を行った。

調査時間帯において, T 字路交差点の交差点飽和度はいずれも 15 分単位では 0.9 以下であった。よって, 信号制御の見直しのみで渋滞の解消ができる余地があることがいえる。

そこで, 本研究では改善案としてサイクル長は現状のまま, 各流入路の正規化交通量の割合よりスプリット配分を行った。余裕のある 3 から最大 - 4 秒, 渋滞が発生している 1 に最大 + 5 秒変化させた。2 においては, - 4 秒から + 3 秒の間で変化させた。改