

交通情報を活用した隘路特定手法の開発と渋滞対策への適用

Development and application of a method of identification of bottlenecks by road traffic information

赤羽研究室 1024193 高木 達也
1024251 野口 龍介
1024258 橋本 千裕

1. 背景と目的

交通渋滞は、交通容量が前後の道路区間と比べて低い隘路で、交通容量を交通需要が上回ることによって発生する。すなわち、渋滞の先頭が隘路である。一般道路における隘路は信号交差点であることが多い。渋滞対策には隘路の位置、時間帯、特性を特定することが肝要である。

本研究が対象とした国道 357 号線船橋・習志野地区の若松交差点～二俣交差点間は、2006 年時点で、千葉県国道内で 3 番目に渋滞損失時間が大きい区間であった。京葉工業地域を中心とした物流施設や工場などが集中し、臨海地域の開発により集客力の高い施設も多い。

2. 隘路特定手法の開発

JARTIC（道路交通情報センター）が提供している交通情報を 5 分毎に画面キャプチャで取得し、本研究で開発したプログラムにより画像上の道路に沿って対象区間の画素の色を RGB で数値化した。図-1 に渋滞（赤黄）・非渋滞（白）・規制有り（緑紫青）のうち、どの交通状況を表していたのか RGB 値で判別した結果を示す。

この方法により、隘路の基礎データ収集調査をすべき時間帯と位置が系統的かつ包括的に特定できる。

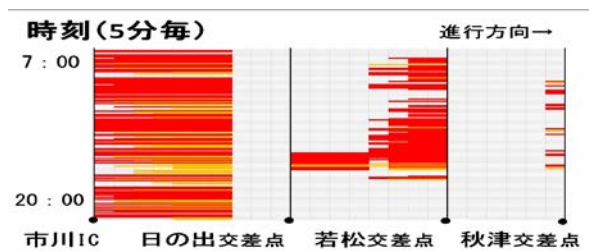


図-1 2013 年 9 月 25 日国道 357 号線千葉方面 5 分毎交

3. JARTIC と Google の道路交通情報の比較検討

今まで交通情報を知るツールとして JARTIC の交通情報が利用されてきたが、2011 年から Google マップに非幹線道路までを対象にプローブ情報に基づいた交通状況を表示する機能が加わった。そこで、7 月の一定期間 JARTIC と Google の交通情報を比較した結果、較差が確認された。

このため、青信号開始時に信号待ち行列における最後方の車両が信号 2 回待ち以上したことにより判定した渋滞状態と、両者を比較検証した。2013 年 8 月 9 日 15:15 の調査時、国道 357 号線若松交差点東京方面において渋

滞が発生した。このとき、図-2 に示すように、Google マップでは非渋滞、JARTIC では渋滞と表示され、渋滞判定により適切な情報は後者であると判定された。

隘路の特定においては渋滞時間、位置の集積が必要なので、今後は JARTIC の情報を主として利用する。



図-2 2013 年 8 月 9 日 15:15 若松交差点付近交通状況

4. 現地調査と調査結果

特定した時間帯の隘路交差点において、青信号開始時の待機車両が、その青表示内に交差点を通過できないで赤信号 2 回待ち以上である一連の交差点のうち、最下流の交差点であることを、現地予備調査で確認した。

表-1 及び、図-3、図-4 に現地本調査の概要を示す。本研究では、この調査結果を基に渋滞緩和策を提案する。

図-4 はビデオカメラ①～⑥の撮影方向を示し、Q は通過交通量、S は信号現示の撮影を意味する。

表-1 本調査概要

調査対象	若松交差点（千葉方面・幕張方面）
特定時間帯	火・水 8:00～10:00
調査日時	11月20日（水）7:30～10:30
主な調査項目	信号表示・飽和交通流率・渋滞長末尾位置・方向別車種別交通量

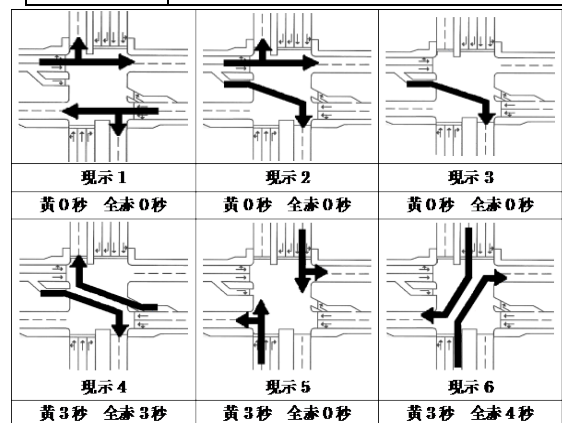


図-3 現示構成

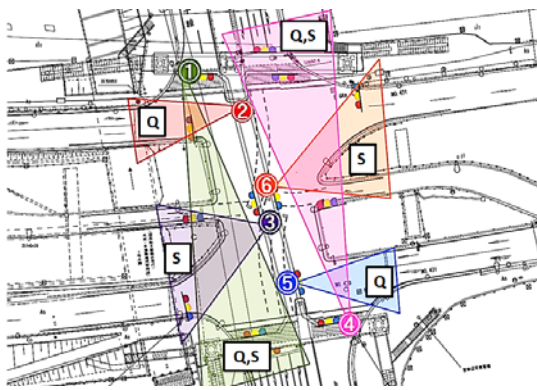


図-4 ビデオカメラ設置図

4.1 飽和交通流率

表-2 に調査日の千葉方面の飽和交通流率を示す。調査時、第3車線からの右折待機車両が溢流し、第2車線の右折車線進入部分が隘路となっていた。このため、溢流後は第2車線からの車両流出は無く、第1車線のみで直進左折交通を捌いていると仮定して飽和交通流率を設定した。

表-2 千葉方面飽和交通流率

	第1車線	第2車線	第3車線
	直進・左折	直進	右折
第3車線溢流前	1210	1480	1220
第3車線溢流後	1610		

単位 [台/車線/青1時間]

4.2 交差点需要率

図-5 に調査日の1時間毎の交差点需要率の時間変動を示す。需要率は交通需要を飽和交通流率で除した値である。この限界値は青時間をサイクル長で除した値であり、この値を超える需要は捌ききれない。サイクル長が感知器制御により変動するため、限界値も変動していた。

溢流時のピーク時間は7:45~8:45であり、需要率の限界値を超えている。非溢流時の需要率のピーク時間は、8:10~9:10であり、限界値を超えていない。したがって、交差点需要率を低減させるためには、第3車線の溢流を解消することが合理的かつ効果的である。

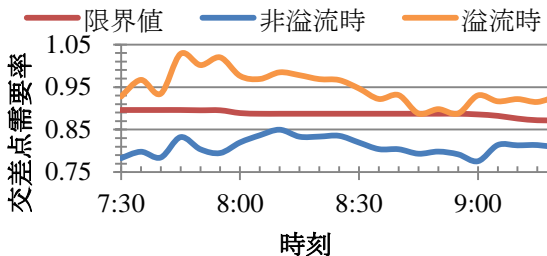


図-5 交差点需要率の時間変動

5. 渋滞緩和策

千葉方面第3車線の溢流解消策として、第3車線の車線長の延長が挙げられる。車線長を需要に見合う長さに

延長することにより、溢流を解消できる。よって交差点の処理能力は向上し、交差点需要率は限界値を下回る。

5.1 右折車線長の延長

右折車線長は滞留長と減速に必要な長さの合計で求める。ピーク時間の千葉方面第3車線の交通需要は267台であった。各信号サイクルの右折交通量の確率変動を考慮した右折車線長係数1.5と、停止時の車頭間隔を同量に乗ずると、必要な右折車線長は約195mであった。

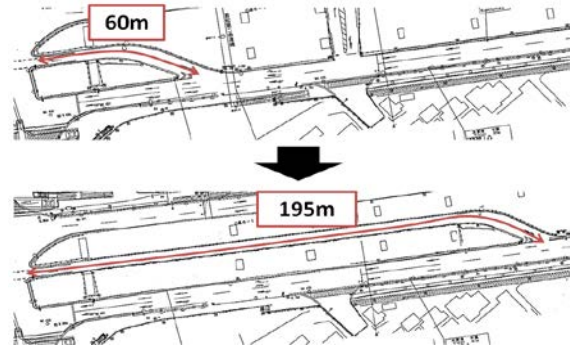
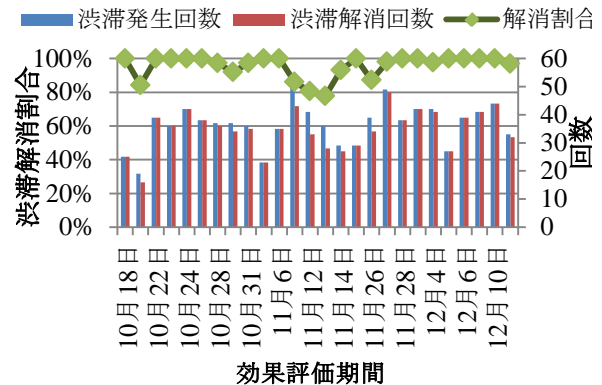


図-6 右折専用車線の延伸イメージ

5.2 右折専用車線延長の効果評価

隘路特定手法で使用した交通情報を基に渋滞状況を推定し、対象交差点を先頭とした渋滞の右折専用車線延長による緩和効果を推定した。対象交差点付近では、2013年9月20日に谷津船橋ICが開通し、2013年10月中旬以前とその後では渋滞状況に較差が見られた。そのため、2013年10月中旬~12月中旬の平日26日間(5:00~21:00、データ欠損日を除く)を対象とした。

図-7 に、対象期間における渋滞解消効果の推定結果を示す。最低でも1日ごとの渋滞発生時間の82%以上で解消が期待され、期間平均の解消率は約96%と推定された。



(2013年10月18日~12月11日の平日26日)

図-7 渋滞緩和策適用前後の渋滞発生状況

6. 結論とまとめ

本研究では、画像処理により対象区間における隘路交差点とその発生時間帯を特定する手法を開発した。

特定した隘路交差点では、右折専用車線を現状の約60mから195mに延長することにより、同車線からの溢流による捌け交通量の低下を解消し、平日の渋滞の約96%を解消することが期待される。