

ITS スポットプローブによる 上社地区ボトルネック分析

木村 真也¹・矢田 浩規²・近田 博之³・米川 英雄⁴

1非会員 中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋株式会社 (〒460-0003 名古屋市中区錦1-8-11)

E-mail: s.kimura.a@c-nexco-hen.jp

2非会員 中日本高速道路株式会社 名古屋支社 (〒460-0003 名古屋市中区錦2-18-19)

E-mail: h.yada.aa@c-nexco.co.jp

3正会員 中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋株式会社 (〒460-0003 名古屋市中区錦1-8-11)

E-mail: h.konda.a@c-nexco-hen.jp

4正会員 中日本高速道路株式会社 名古屋支社 (〒460-0003 名古屋市中区錦2-18-19)

E-mail: h.yonekawa.aa@c-nexco.co.jp

2011年からITSスポットサービスが開始され、路車間相互通信によりITSスポット対応車載器を搭載した車両一台毎のプローブ情報が取得可能となっている。このITSスポットプローブを活用することにより、これまで把握が困難であった渋滞通過時間等の詳細な分析が可能となった。NEXCO中日本では、ITSスポットサービス開始当時からデータ分析を始め、渋滞対策などの計画・評価に活用を進めている。

本論は、NEXCO中日本名古屋支社管内において、交通集中渋滞が頻発している名二環上社地区を対象にITSスポットプローブデータを用い、ボトルネック位置と渋滞原因の詳細分析を行い、効果的な対策立案に資することを目的とするものである。

Key Words : ITS Spot, probe data, traffic congestion, bottleneck

1. はじめに

2011年からITSスポットサービスが開始され¹⁾、路車間相互通信によりITSスポット対応車載器を搭載した車両一台毎のプローブ情報が取得可能となっている。このITSスポットプローブを活用することにより、車両感知器データや交通管制イベントデータでは把握が困難であった、実際の渋滞通過時間等の詳細な分析が可能となった²⁾。また、国土交通省を中心に利活用方法の検討が進められ、ITSスポットを用いた大型車両の経路把握実験も行われている³⁾。中日本高速道路株式会社(以下、「NEXCO中日本」という)においても、ITSスポットサービス開始時からデータ分析を行い^{2) 4) 5) 6)}、渋滞対策などの計画・評価に活用している。

本論は、平日ほぼ毎朝渋滞が発生している名古屋第二環状自動車道(以下、「名二環」という)の外回り引山IC~上社IC間(以下、「上社地区」という)において、ITSスポットプローブを用い、ボトルネック位置と渋滞原因の分析を行い、効果的な対策立案に資することを目的とするものである。

2. 上社地区の概要

(1) 分析対象地区

図-1に上社地区の位置図を示す。

上社地区は、名古屋都心部を囲うように整備された環状道路の東側に位置し、半地下構造の掘割区間である。



図-1 位置図

図-2に掘割区間の写真を示す。またその上に国道 302 号がある区間となっている。



図-2 掘割区間 (2.9kp 付近)

(2) 渋滞発生状況

図-3に2013年における名二環の渋滞発生状況を示す。図-3は、名二環で発生した3km以上かつ35分以上継続した交通集中渋滞のボトルネック別渋滞状況図である。三角形の直角部が交通管制イベントに記録されているボトルネック箇所、横軸が平均最大渋滞長、縦軸が発生回数を表している。また、渋滞継続時間に応じて着色を分けている。上社IC付近の渋滞は、平均最大渋滞長、発生回数、継続時間の全てで最も多くなっている。

図-4に上社地区の2013年における時間別の交通集中渋滞発生回数と年平均時間交通量を示す。上社地区の渋滞は、平日の交通量が急激に増加する朝6時台に集中していることがわかる。

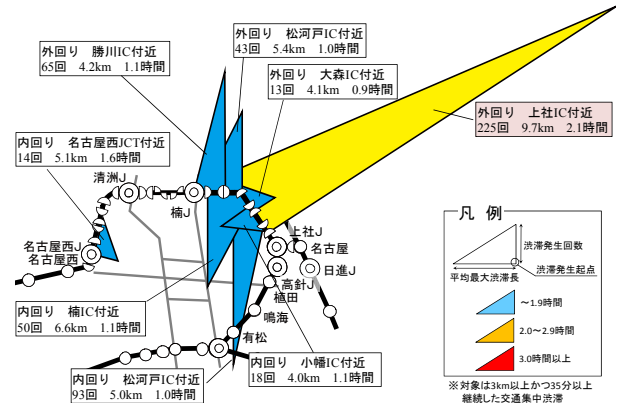


図-3 渋滞発生状況 (名二環)

3. ITS スポットプローブデータ

図-5にITSスポットサービスの概要を示す。

ITS スポットプローブには、走行履歴・挙動履歴の2種類のデータがある。この蓄積されたITSスポットプローブに車両情報等の基本情報が加わり、路側無線装置にてUPリンクされることによりデータ収集がされる。なお、ITS スポットプローブのUPリンク可否は各ユーザーで設定可能となっているため、車載器を搭載した全車両のデータを収集できるわけではない。

分析に使用するITSスポットプローブ走行履歴データ(以下、「ITSプローブ」という)は、200m間隔もしくは45度以上の方向変化時(ナビによっては、100m間隔もしくは22.5度以上の方向変化時)に蓄積され、緯度経度や速度等の情報が取得できる。この緯度経度の値からキロポストを算出し、分析に使用した。

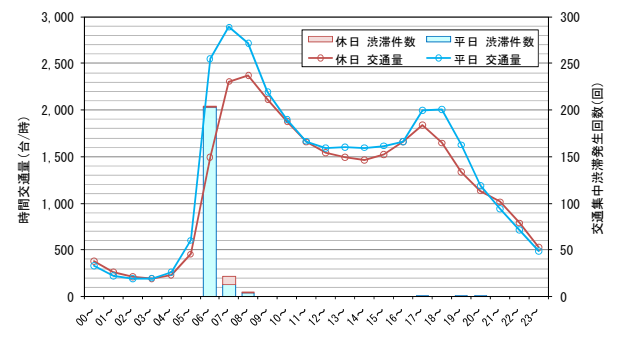


図-4 時間帯別渋滞回数および交通量 (上社地区)

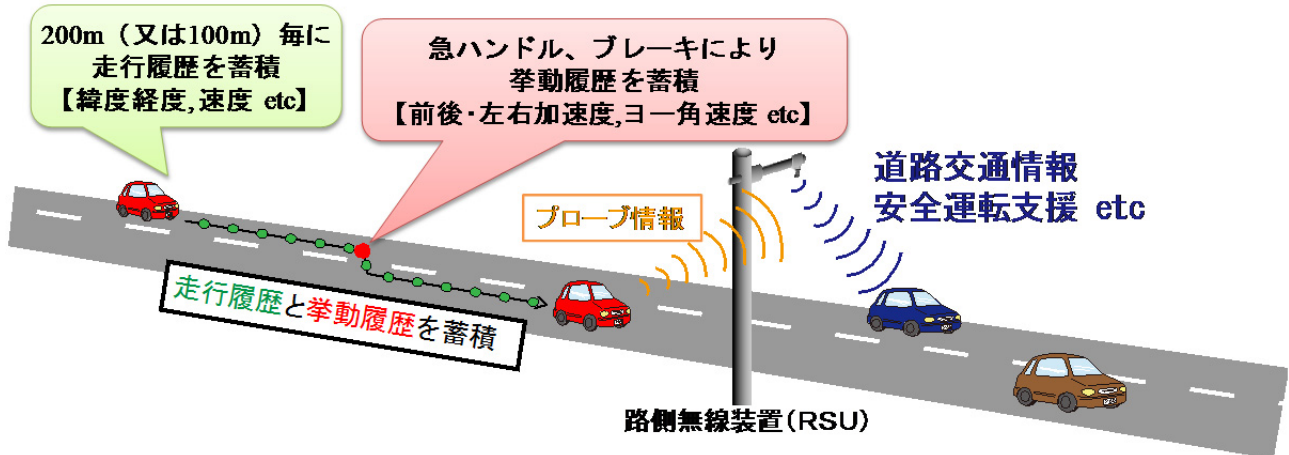


図-5 ITS スポットサービス

4. ボトルネック分析

(1) 分析概要

交通管制イベントを基に上社 IC 付近を先頭として、渋滞長が 3km 以上の渋滞を通過した ITS プローブを抽出し、縦断方向速度変化から渋滞定着地点⁷⁾を推定する。また、渋滞発生前 15 分間に同付近を通過した ITS プローブを抽出し、渋滞発生の原因を分析する。対象期間は、2013 年 10 月から 11 月の計 2 ヶ月間とした。また、対象渋滞は述べ 40 回、73.5 時間分で、総渋滞通過車両台数は 216,340 台で、渋滞発生前 15 分間の総通過車両台数は 31,004 台である。

図-6 に ITS プローブ抽出事例を示す。図は、横軸にキロポスト、縦軸に時刻をとり、交通管制イベントと ITS プローブを時空間上に表示したものである。連続する打点が ITS プローブの走行軌跡を示し、桃色の範囲で示す渋滞に 3km 以上巻き込まれたものは緑色で表現している。また、青色の走行軌跡は、渋滞発生前 15 分間に通過したものを示している。なお、抽出した ITS プローブは渋滞発生中が 162 台 (サンプル率 0.07%)、渋滞発生前 15 分間が 19 台 (サンプル率 0.06%) である。

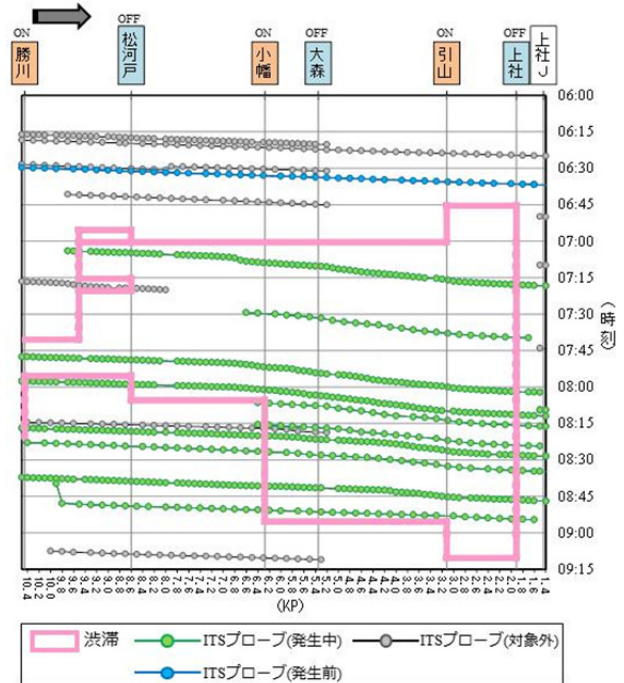


図-6 ITS プローブ抽出事例

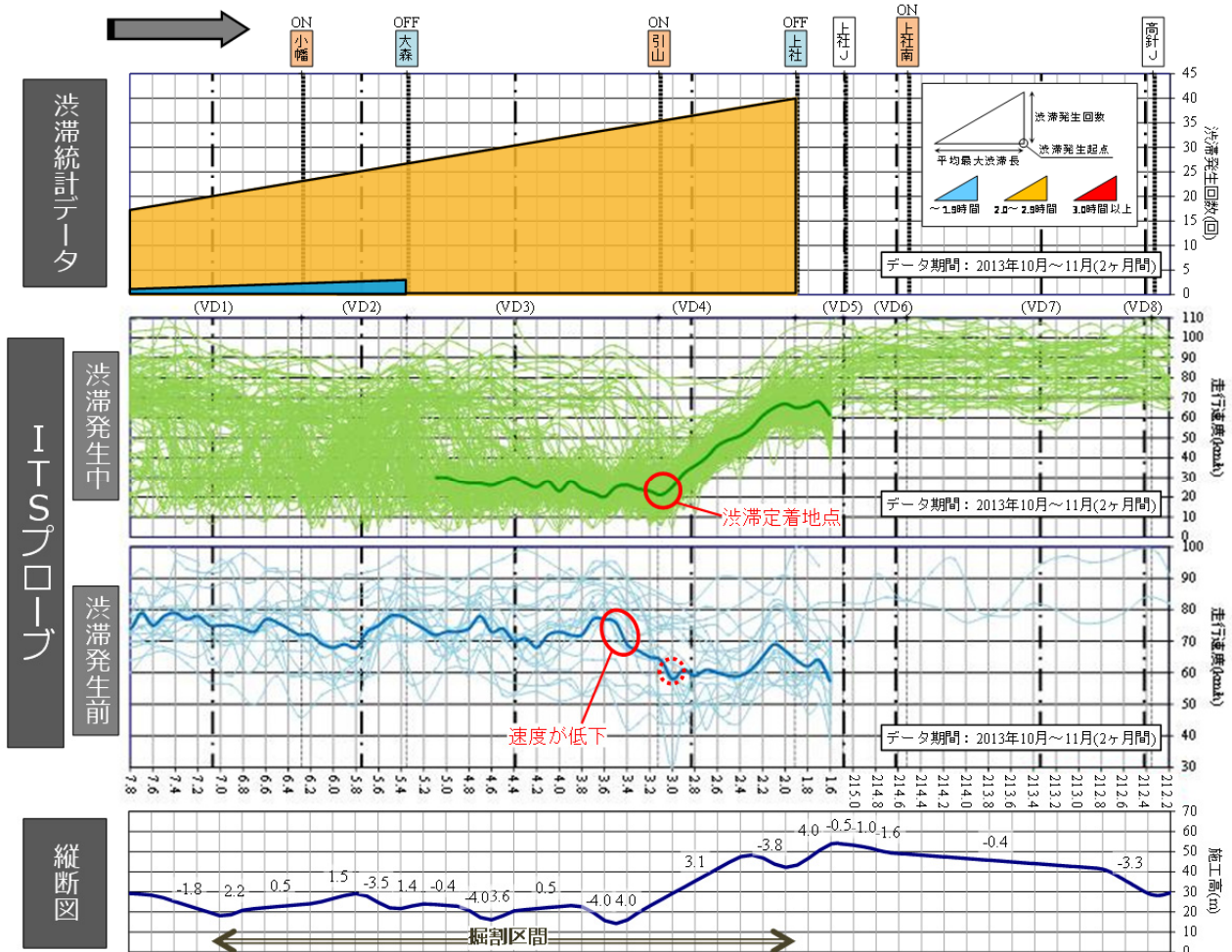


図-7 ボトルネック分析結果

(2) 分析結果

図-7 (前頁) に分析結果を示す。図は、横軸がキロポストである。渋滞統計データは、図-3 の渋滞三角形を対象期のみで再集計したもの、ITS プローブの渋滞発生中は、渋滞発生中に通過した ITS プローブ 1 台毎 (細線) の速度と平均 (太線) を表している。ITS プローブの渋滞発生前は、渋滞発生前 15 分間に通過した ITS プローブ 1 台毎 (細線) の速度と平均 (太線) を表している。以下にそれぞれの考察を述べる。

a) 渋滞統計データ

渋滞統計データでの上社地区の渋滞先頭位置は、上社 IC 付近となっている。これは、VD4 で渋滞、VD5 で非渋滞と判定され、それぞれの車両感知器が有する勢力範囲の境界が自動的に渋滞の先頭と判定されるためである。この便宜上設定された渋滞先頭位置は、正確な位置を示していないといえる。

b) 渋滞発生中 (定着地点)

渋滞発生中で抽出した ITS プローブでみると、引山 IC 付近から速度回復している様子がわかる。この付近は図中最下段に示す縦断面図でみると、サグ下流側の上り坂中腹部に位置している。この付近が上社地区の渋滞定着地点であると考えられる。

c) 渋滞発生前 (発生地点)

渋滞発生前 15 分間で抽出した ITS プローブでみると、引山 IC 手前の 3.6kp~3.4kp 付近にあるサグにおいて、平均値で約 10km/h 速度が低下している。そのサグから 2.4kp 付近の上り坂終点部まで速度が低い。このことから、上社地区の渋滞は、3.6kp~2.4kp 付近の上り坂において発生したものと考えられる。またサグ以外にも、3.0kp 付近の IC 合流部で一部の車両において著しく速度低下している。サンプル数が少ないことに留意する必要があると考えられるが、渋滞原因はサグと、引山 IC 合流による影響の二つが可能性として挙げられる。

d) まとめ

渋滞統計データの車両感知器による渋滞自動判定では、勢力範囲境界の上社 IC 付近が渋滞の先頭となるが、ITS プローブによる分析結果では、渋滞開始地点は 3.6kp~2.4kp 付近の上り坂で、渋滞定着地点は引山 IC 付近 3.2kp~3.0kp となった。

5. おわりに

本論では、ITS プローブを活用することにより、上社地区の渋滞定着地点は引山 IC 付近であることを明らかにした。また、推察の域ではあるが、渋滞は上り坂で発生していることと、原因がサグと合流による影響である可能性を示した。今後は、2014 年 4 月からの料金改定後における交通動向の変化も踏まえ、渋滞原因の推察を検証していきたい。その結果に基づき、効果的な対策立案・実施を行っていく予定である。

また今回の分析により、一部ではあるが、高速道路管理における ITS プローブの有用性を示すことができた。今後の ITS スポット対応車載器の普及にともないサンプル増加も期待できることから、継続して道路管理への活用方法の検討を進めていく必要があると考えている。

参考文献

- 1) 国土交通省道路局：高度道路交通システム,ITS スポット サービス ,http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j-html/spot_dsrc/index.html (アクセス：2014 年 7 月 15 日)
- 2) 木村 真也, 野中 康弘, 森本 紘文, 米川 英雄：ITS スポットプローブデータを用いた渋滞現象分析, 第 33 回交通工学研究発表会論文集, pp.145-148, 2013.
- 3) 鈴木 彰一, 金澤 文彦, 田中 良寛, 菊地 貴裕：実験データによる ITS スポットを用いた大型車両の走行経路照手法の比較分析, 第 33 回交通工学研究発表会論文集, pp.401-407, 2013.
- 4) 村部敏彦, 綿内忠明, 上水一路, 米川英雄：ITS スポットプローブデータによる高速道路における経路選択の試行分析, 第 32 回交通工学研究発表会論文集, pp.297-300, 2012.
- 5) 森本紘文, 米川英雄：ITS スポットプローブデータを用いた渋滞分析手法, 第 30 回日本道路会議論文集, 2pages, 2013.
- 6) 村部敏彦, 木村真也, 米川英雄：ITS スポットプローブデータを用いた車両感知器未整備区間における所要時間算定式構築, 土木計画学研究・講演集, Vol.48, 4pages, 2013.
- 7) 野中康弘, 石田貴志, 内山久雄：都市間高速道路単路部における渋滞定着要因に関する一考察, 土木計画学・講演集, Vol.26, 4pages, 2002.

(2014. 8. 1 受付)

AN ANALYSIS OF BOTTLENECK IN KAMIYASHIRO AREA BY USING ITS SPOT PROBE DATA

Shinya KIMURA, Hiroki YADA, Hiroyuki KONDA and Hideo YONEKAWA