

名古屋高速道路における合流支援に関する研究*

A Study on Assist Driving at Merging Section in Nagoya Expressway*

荻野弘**・伊藤正雄***・佐野千裕****・田中淳*****

By Hiroshi OGINO**・Masao ITOH***・Yukihiro SANO****・Atsushi TANAKA*****

1. はじめに

名古屋高速道路は平成15年3月に大高～名古屋南 JCT 及び四谷～高針 JCT の開通に伴い、計画延長 81.2km に対して 53.3km が供用された。これにより名古屋都市圏の道路交通の利便性の向上が図られる一方で、交通量の増加や集中により恒常的な交通渋滞が発生するようになった。名古屋高速道路における渋滞箇所の内訳は、合流部が約 5 割、本線集約料金所が約 3 割、出口部から本線への延伸が約 2 割となっており¹⁾、合流部からの渋滞が最も多くなっている。特に、堀田入口合流部は渋滞が最も多く、朝・タラッシュ時にはほぼ毎日渋滞が発生している。

このようなことから、堀田入口合流部において補助看板や路面標示等による合流支援策を試行し、対策の効果を検証した。

本論文は、堀田入口合流部における渋滞原因の分析結果、および合流支援策に関する試行内容とその効果分析結果について報告するものである。

2. 対象箇所の概要

図-1は対象箇所である大高線入り堀田入口合流部の位置を示したものである。同図のとおり、同箇所はセンター合流となっており、加速車線長は 160m

で、合流手前 50m と 120m の位置に「合流交通あり」の警戒標識がある。また、図-2は堀田入口合流部から発生している平日朝ピーク時の平均的な渋滞状況を示したものである。同図のとおり、最大渋滞長は約 6km 程度で、平日・タラッシュ時もほぼ同様の渋滞が発生しており、交通量が多い日は大高線入り全線が渋滞するような状況となっている。

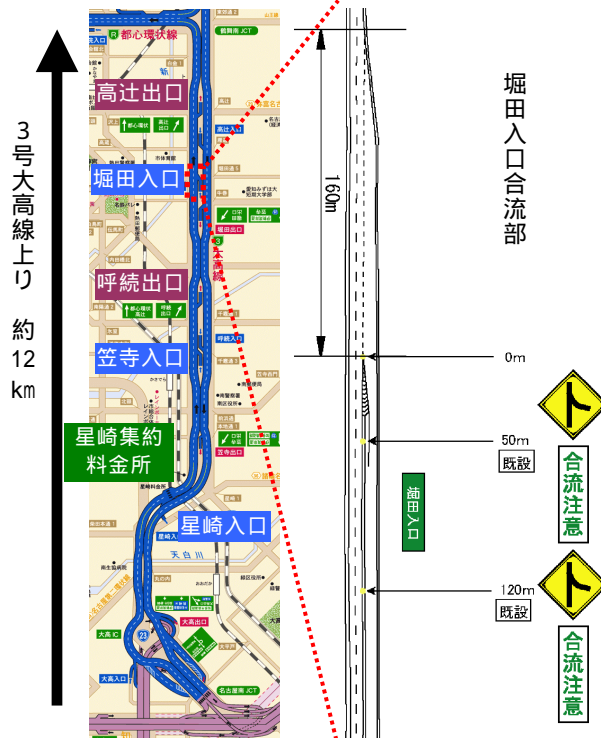
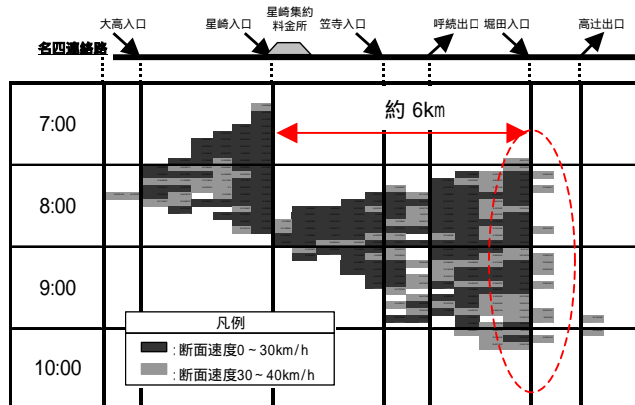


図-1 堀田入口合流部の位置図



H13.10.24(水)データ

図-2 堀田入口合流部からの渋滞状況

*キーワード：合流支援，渋滞対策，交通現象
 **正会員，工博，豊田工業高等専門学校 環境都市工学科
 (豊田市栄生町 2-1, TEL:0565-36-5875, E-mail: ogino@toyota-ct.ac.jp)
 ***非会員，名古屋高速道路公社 計画部
 (名古屋市中区丸の内 2-1-36, TEL:052-223-3550, E-mail: Masao.Ito@nagoya-expressway.or.jp)
 ****非会員，財団法人名古屋高速道路協会 技術部
 (名古屋南区本地通 6-1-1, TEL:052-823-8088, E-mail: y-sano@nagoya-exp.or.jp)
 *****正会員，株式会社オリエンタルコンサルタンツ
 (川崎市高津区久本 3-5-7, TEL:044-812-8813, E-mail: tanaka-at@oriconsul.co.jp)

3. 合流部における交通現象と渋滞発生原因

堀田入口合流部における交通現象をビデオ観測調査及び車両感知器データ等を用いて把握することにより渋滞発生原因を特定した。

(1) 交通現象

合流部における交通現象として、合流前後の交通量・速度変動、車線利用特性、入口交通量の流入状況等に注目して分析した。

図-3は、合流部前後の車線別交通量、速度、車線利用率の時間変動を示したものである。同図より8:00頃から速度が低下し始め8:20頃に渋滞していることがわかる。この渋滞直前の状況を表-1に整理した。同表によると、右側車線の合流後の交通量が600台/15分(時間換算で2400台/時)と容量状態になっているのに対して、左側車線は車線利用率約40%、交通量421台/15分(1684台/時)となっており、容量的に若干の余裕があると言える。

車線利用が偏る原因としては、交通量の増加に伴い右側(追越車線)の利用が高まるといった車線利用特性の他に、約800m後方に高辻出口が右側に分流しているため合流手前で右側車線を利用(右側車線の交通の約2割が高辻出口への交通量)していること、左側車線を利用していると約4km後方の都心環状線の車線運用上、右側車線へ車線変更が必要となること等があげられる。

また、渋滞発生直前の入口交通量の到着時刻を調査したところ、一般道の信号現示などの影響で入口

交通量が車群となって流入していた。

表-1 車線別交通量・車線利用率の整理

箇所	左側車線	右側車線	断面
合流後	421台 (1684台) [41.2%]	600台 (2400台) [58.8%]	1021台 (4084台)
合流手前	371台 (1484台) [40.3%]	550台 (2200台) [59.7%]	921台 (3684台)

上段 : 8:05~8:20の15分間交通量(台/15分)
 (中段) : 15分間交通量の時間換算値
 (下段) : 車線利用率
 大型車混入率は2~3%と低いため乗用車換算は行っていない。

(2) 渋滞発生原因

図-4は渋滞の発生状況を示したものである。同図のとおり、右側車線の交通量が多くなり高密度となっている状態で、流入車が車群化して流入すると、合流直後の右側車線で車間を確保するために減速し、そこをボトルネックに渋滞が発生していた。

すなわち、渋滞要因としては「車線利用の偏り」と「流入車両の車群化」があげられる。このうち、本検討では「車線利用の偏り」を平準化することにより、断面としての交通容量の増加させる手法について検討した。

4. 試行した合流支援策

車線利用の偏りを平準化する手法としては、情報提供により合流手前における避走を促進させる手法を検討した結果、今回は比較的簡易な補助看板、路面標示、文字情報板、横断幕を利用することにした。図-5は試行した合流支援策を図示したものである。まず約3km手前の文字情報板で「3km先右から合流

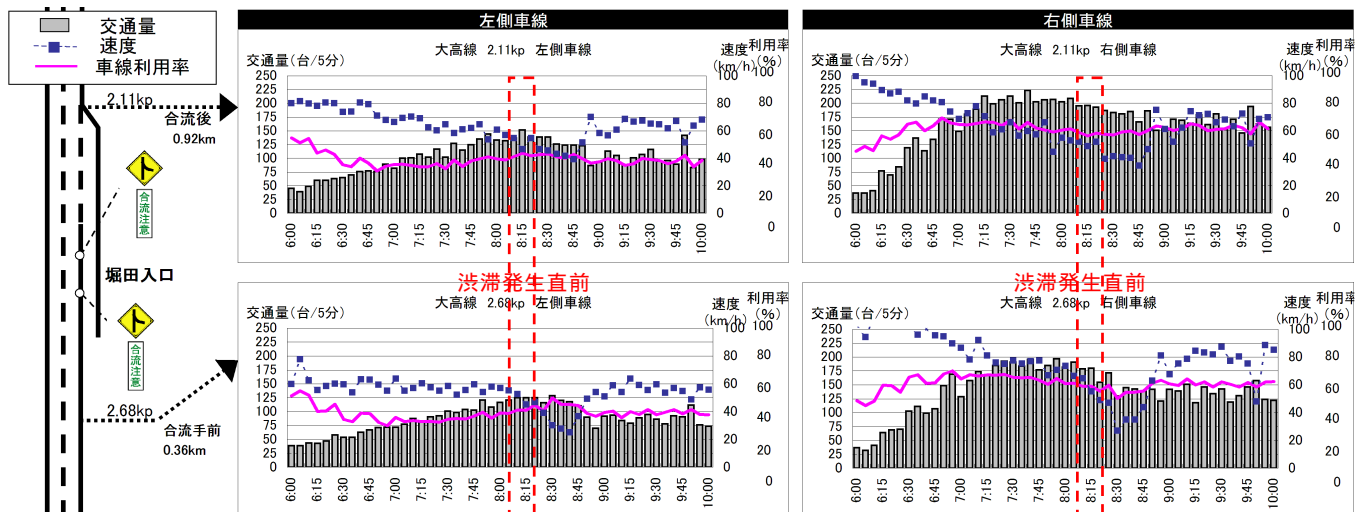


図-3 交通量・速度・車線利用率の変動

H13.9.21(金)データ

左車線へ」と、横断幕で「この先堀田付近合流車多し 都心環状線方向は左車線へ」を表示し、合流600m手前から3箇所の補助看板で「合流車多し左車線へ」、路面標示で「合流注意」を表示した。このように提供する媒体の特徴に応じて段階的に避走促進する手法とした。

なお、加速車線部に引いたゼブラは渋滞時において前車が合流中にそれを追い越して合流するといった安全上問題のある挙動の改善を狙ったものである。

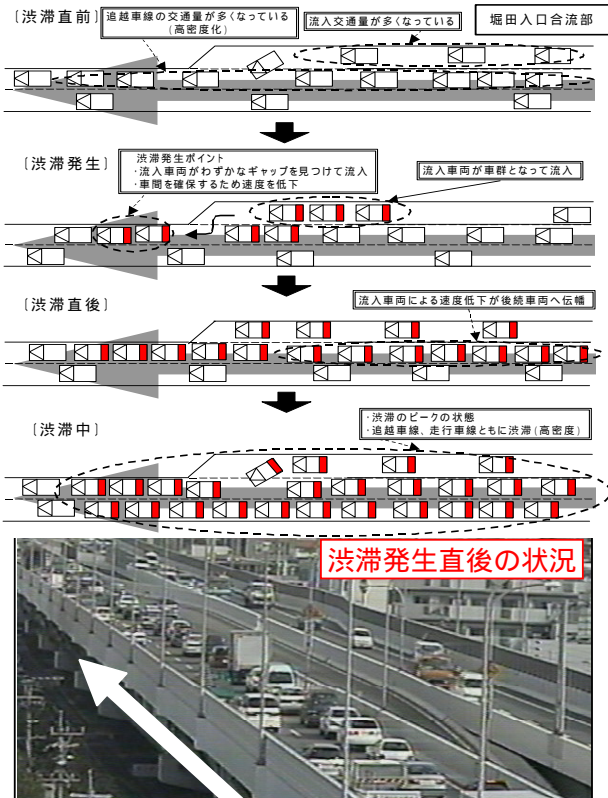


図- 4 渋滞発生状況

5. 合流支援策の効果分析

(1) 効果分析の方法

効果分析は、試行前後1週間のデータを用いて、

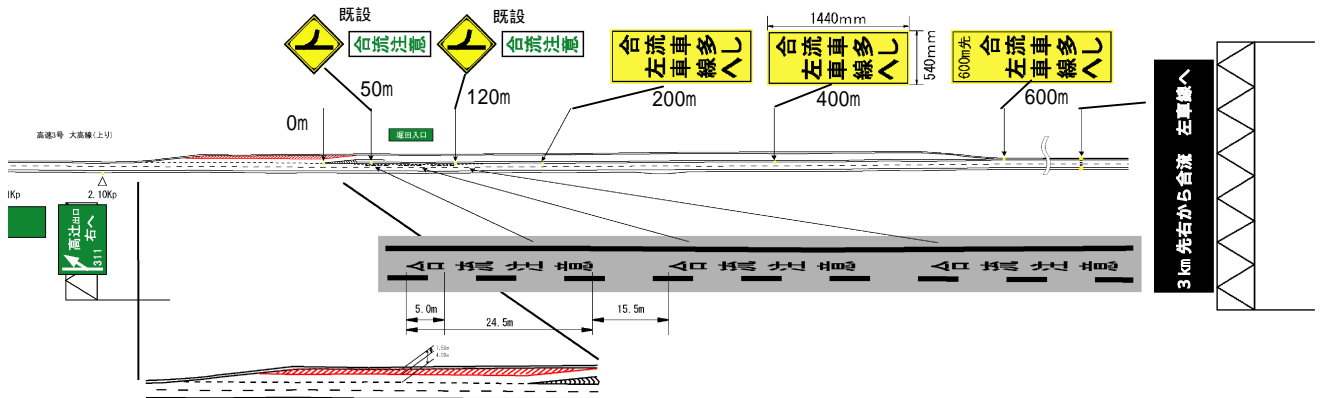


図- 5 堀田入口合流部における合流支援の試行内容

交通流の変化に関する評価、効率面に関する評価、安全面に関する評価について行った。

- ・事前：H15.2.18(火)～2.24(月) 平日5日間 (一部H13.9.21(金)のビデオ調査結果を利用)
- ・事後：H15.2.25(火)～3. 3(月) 平日5日間

(2) 交通流の変化に関する評価結果

(a) 最大捌け台数(交通容量)

最大捌け台数を比較すると、約80台/時(2%)増加した(図-6)。

(b) 車線利用状況

車線別5分間交通量の頻度分布をみると、事後の右側車線の高い交通量レベルの頻度が若干減少したのに対して、左側車線は増加している(図-7)。

また、特定日の車線利用状況をみても、右側車線の交通量は若干減少しているのに対して、左側車線の交通量はそれ以上が増加していることがわかる(図-8)。これらに結果より、車線利用の平準化が容量増加に寄与していることがわかる。

(c) 避走状況

合流手前及び合流区間をあわせた避走台数は約50台/時程度増加しており、施策の狙い通り避走促進により車線利用が平準化されていることがわかる(図-9)。

(3) 効率面に関する評価

渋滞長は1km減少、渋滞量は1.3km・h減少、星崎～堀田までの平均所要時間は約1分短縮の効果があった(表-2)。ただし、試行前後1週間の比較であり、今後対象日を増やして再検証する必要があると考えられる。

(4) 安全面に関する評価

安全面の評価は、合流時の車頭間隔が長い方が安全に合流できると考え、合流ノーズ端右側車線の車頭時間分布を比較した。その結果、0.8~1.6といった短い車頭時間が少なくなり、その分1.6秒以上の車頭時間が多くなった。このことから、事後の方がスムーズな合流ができていていると考えられる。

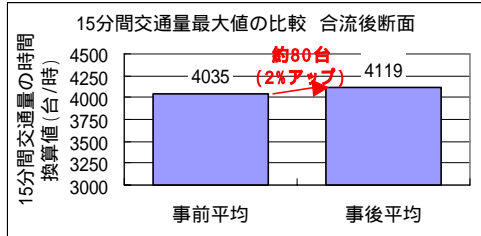


図- 6 最大捌け台数の変化

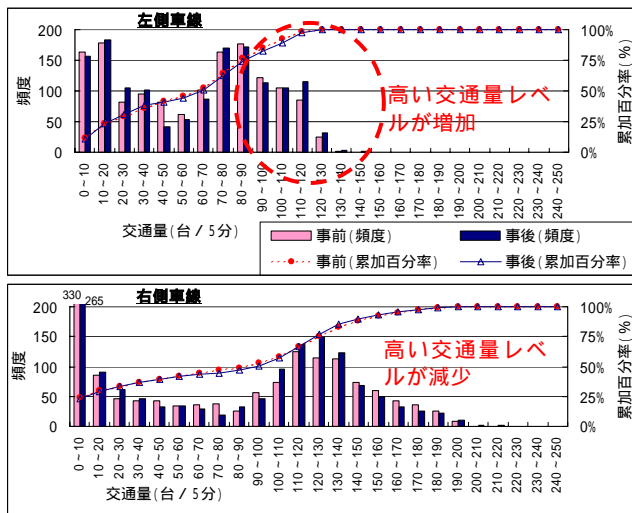


図- 7 車線別交通量の分布

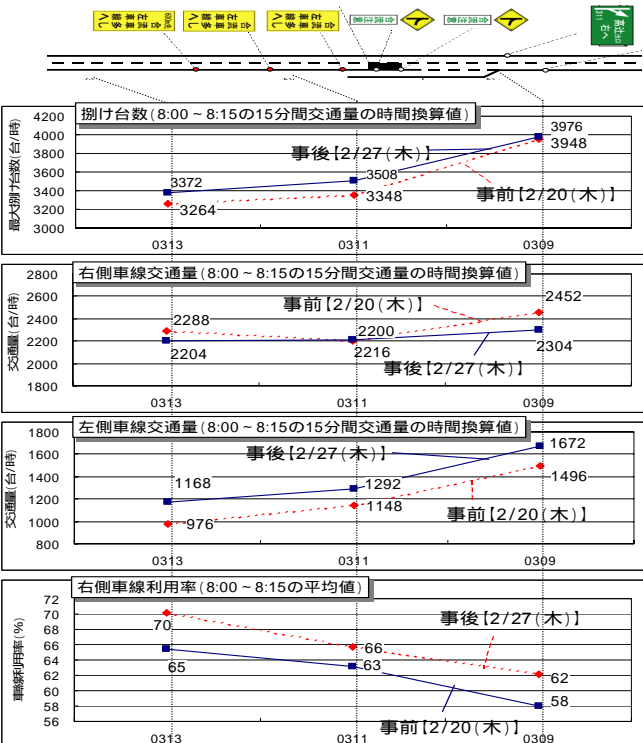


図- 8 車線利用状況 (2/20木と2/27木の比較)

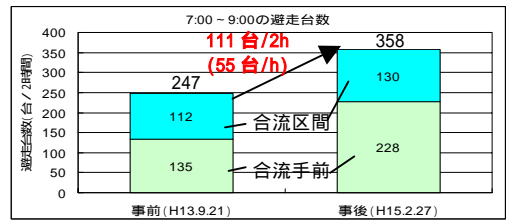


図- 9 避走状況

表- 2 渋滞長等の変化

項目	事前平均	事後平均
最大渋滞長	2.4km	1.4km
渋滞量	2.3km・h	1.0km・h
平均所要時間(星崎 堀田間)	5.85分	4.46分

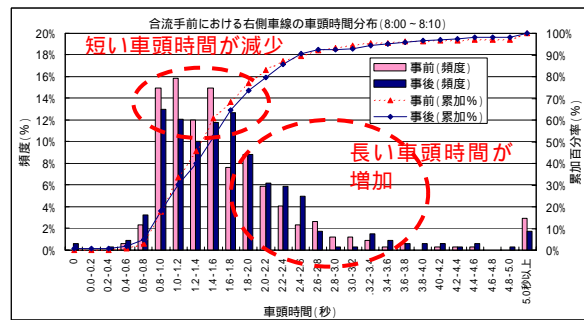


図- 10 右側車線の車頭時間分布

6. おわりに

本研究では、合流部において補助看板、路面標示等による比較的簡易な対策によって、車線利用、捌け台数等に変化が見られ、渋滞軽減に効果があることが検証できた。今回の手法は新しいものではないが、これまで定量的な検証等がほとんどなされていなかったものであり、同様なケースにおける基礎資料ともなるものとする。

今後は、効果分析について長期間の変化もみることや、このような渋滞軽減効果に関して利用者にアピールすることも必要と考えている。また、堀田入口合流部は、今後渋滞が悪化する可能性もあるため、流入調整を含め継続的に検討を進めるとともに、ここでの分析結果を都心環状線の合流部へ適用することも検討していきたいと考えている。

終わりにあたり、本稿の内容は「名古屋高速道路交通流現象に関する研究検討会(座長 名城大学教授 松井寛)」の研究成果である。ここに検討会各位に心から感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 名古屋高速道路公社, 名古屋高速道路交通流現象に関する研究検討会 報告書, 1999