

都市間高速道路の片側3車線区間における車線の使われ方に関する分析

近田 博之¹・米川 英雄²

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

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

²正会員 中日本高速道路（株）（〒460-0003 名古屋市中区錦2-18-19）

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

中日本高速道路（株）名古屋支社管内の高速道路では、円滑性を確保することを目的に片側3車線運用を行っている。しかし、片側3車線運用は、既存の要領等に倣い設計されたものであるため、当該箇所交通特性に必ずしも適応したものとはいえない。ゆえに、十分に円滑性が確保され、道路の持てる性能を發揮できるような合理的な構造と交通運用方法であるかは不明である。

そこで本稿では、都市間高速道路片側3車線区間の車線運用が円滑性に寄与する交通運用方法であるかを把握するため、車線運用形態別に車線利用率の状況、車線速度の分布、車線間の速度差、交通ランク別事故率を分析し、車線運用形態の違いが車線の使われ方に与える影響について考察した。

Key Words : lane utilization rate, lane speed, accident rate, intercity expressway.

1. はじめに

中日本高速道路（株）名古屋支社管内の高速道路では、「交通集中による渋滞を発生させないこと」、「低速車による速度低下を緩和すること」など、円滑性を確保することを目的に片側3車線運用を行っている。

たとえば、前者であれば、伊勢湾岸自動車道や新名神高速道などが該当するが、この他にも東名高速道路の岡崎地区では既存の道路空間である路肩を車線に再配分して、暫定的に片側2車線から片側3車線の構造にした事例がある。また、後者であれば、急な上り坂の区間で大型車などの低速車が走行するための登坂車線が該当し、名古屋支社管内の片側3車線区間の車線運用形態は様々である。

しかし、ここに挙げた車線運用は、既存の要領等に倣い設計されたものであるため、当該箇所交通特性に必ずしも適応したものとはいえない。ゆえに、十分に円滑性が確保され、道路の持てる性能を發揮できるような合理的な構造と交通運用方法¹⁾であるかは不明である。筆者らの研究^{2), 3)}では、東名高速道路の暫定片側3車線の運用開始を機に、車線運用形態を異にする片側3車線道路の分析を行ったが、その内容は車線速度の比較に



図-1 位置図

とどまっており、車線運用の違いが交通流に与える影響について十分な分析ができてない。

そこで本稿では、都市間高速道路片側3車線区間の車線運用が円滑性に寄与する交通運用方法であるかを把握するため、車両感知器データと事故データを使い、車線利用率、車線速度、事故率について分析し、片側3車線区間の車線の使われ方について考察する。

2. 分析概要

(1) 分析方法

本稿では、図-1 に示す4地点の車両感知器データと事故データ（NEXCO 中日本調べ）を使い、車線利用率、車線速度、事故率を整理し、片側3車線の都市間高速道路の車線の使われ方について考察する。なお、本稿では便宜上、車線の名前を左車線（第一走行車線と登坂車線）、中車線（第二走行車線と走行車線）、右車線（追越車線）と呼ぶ。

(2) 分析対象箇所

分析対象箇所は、伊勢湾岸自動車道（上り線）16.40KP、新名神高速道路（下り線）35.50KP、東名高速道路（下り線）299.58KP、中央自動車道（下り線）330.22KPの4地点とした。図-2は分析対象箇所の横断面図であり、図-3は分析対象箇所の車線運用図、縦断面図、平面曲線である。分析対象箇所の特徴を述べると、伊勢湾岸は刈谷PAの分流部手前で規制速度は100km/h、新名神高速道路は29kp付近で右側に車線が付加された右側追越形式で規制速度が100km/h、東名は暫定措置として

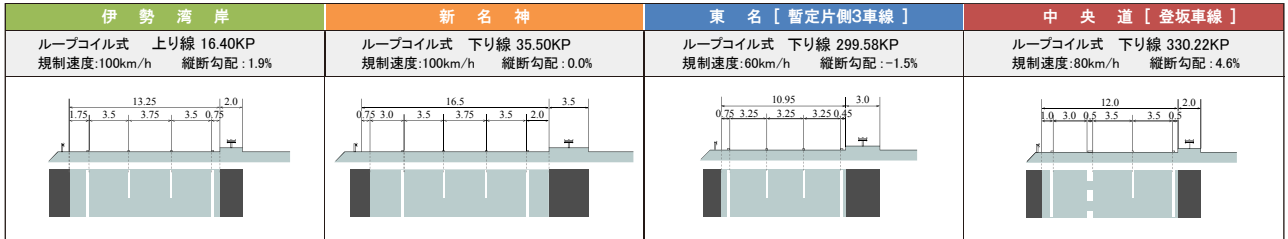


図-2 分析対象箇所の横断面図

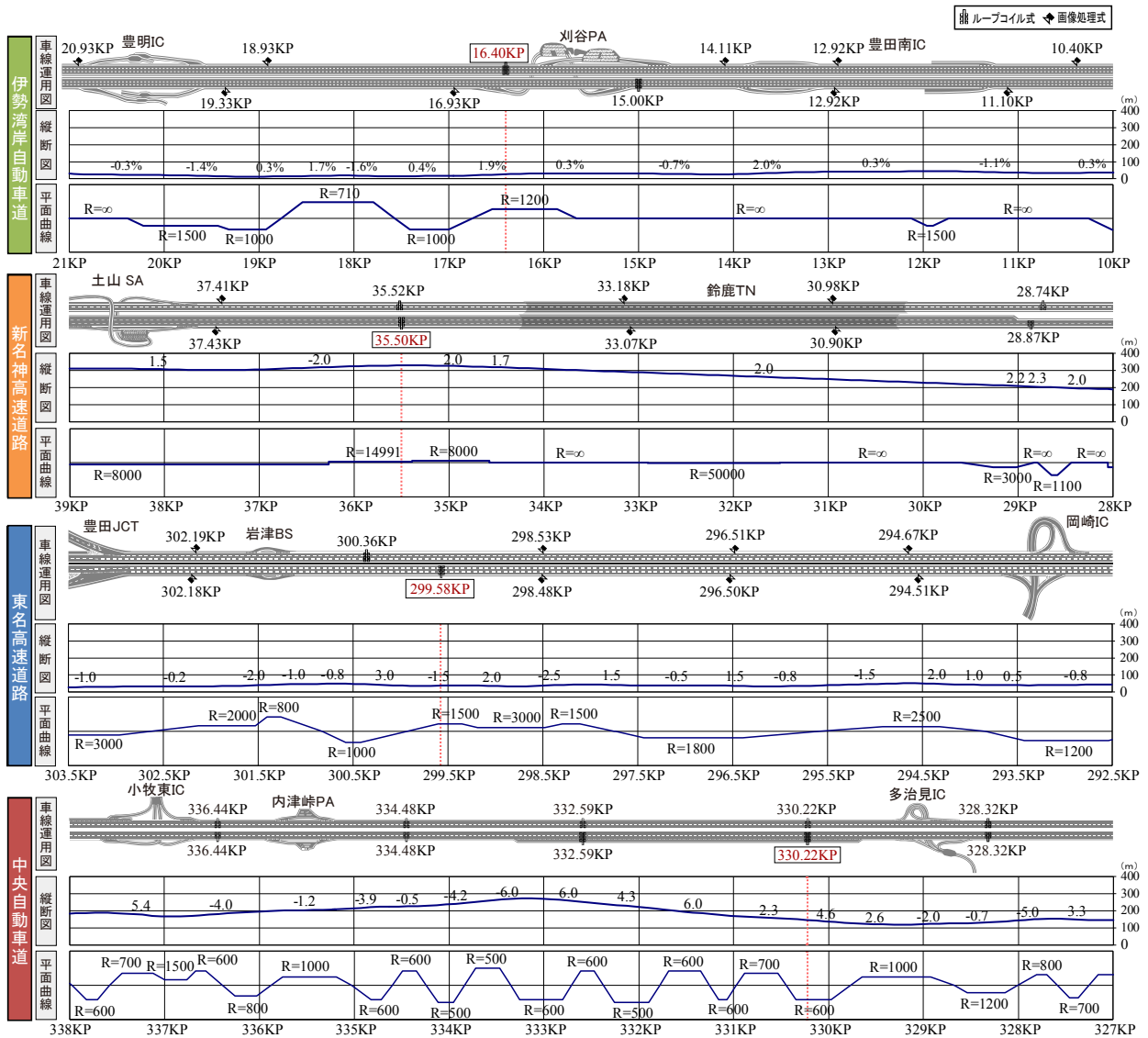


図-3 分析対象箇所の車線運用状況

車線および路肩が狭められた片側3車線道路で規制速度60km/h、中央道は登坂車線区間（最大縦断勾配 6%）であり規制速度は 80km/h となっている。なお、分析対象の車両感知器の前後 1km/h 以内には、自動速度取締装置はないことを確認している。

(3) 分析対象期間

車線利用率の分析期間は 2013.1.1~2013.12.31（365 日）、車線速度の分析期間は 2013.9.1~2014.2.28（181 日）、事故率の分析期間は 2009.1.1~2013.12.31（5 年）である（東名は暫定片側3車線運用期間中の 2012.1.1~2013.12.31 の2年とした）。なお、分析種別毎で違う分析期間を設けた理由は、車線速度で使用する 1分データが前記の期間しか取得できなかったこと、事故率は長期間で分析することでより信頼性の高い結果が得られるためである。

(4) 異常データの除去

図4は異常データの除去を示した QV 図（5 分）である。本稿では車両感知器 5分データにおいて、感知器のエラーデータや渋滞、事故、工事などの事象発生時のデータ、さらには QV 図のプロット状況を確認し、片側断面速度 70km/h 以下のデータを異常データとして除去し、非渋滞流を抽出した。

新名神は「25~40%」、東名は「15~40%」、中央道は「0~15%」となっている。また、図6をみると、中央道の回帰曲線は他の道路に比べ、すべての交通量ランクにおいても低く、15分間交通流率が 1.5 千台/時でみると、左車線利用率が約 20 ポイント低いことがわかる。これは、中央道が下流で登坂車線が絞り込まれるゆずり車線方式であり、利用者は絞込部で走行車線への車線変更を余儀なくされること嫌ったことが原因といえる。

つぎに 15 分間交通流率が 3 千台/時の右車線利用率（黄）をみると、中央道は約 60%となっているが、東名と伊勢湾岸は 50%未満となっている。中央道は右車線利用率への偏りが顕著であり、他の車線が有効に活用されていないことがわかる。片側2車線道路の追越車線利用

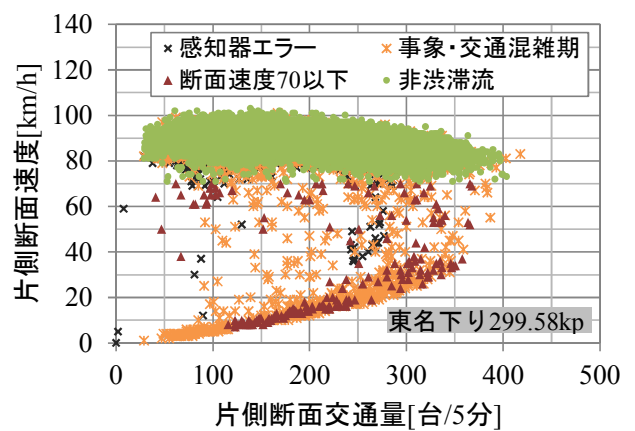


図-4 異常データの除去

3. 片側3車線道路の交通状況分析

(1) 車線利用率

図5は分析対象箇所の子線利用率図である。図の横軸は 15 分間交通流率（台/時）、縦軸は車線利用率（%）をとり、各車線の利用率を打点した。また、図中の「x」は、交通流率 500 台/時毎の左車線利用率の平均値であり、図中の黒線はこの平均値の対数近似曲線である。なお、図6は左車線利用率の分析対象箇所の対数近似曲線をまとめたものである。

図5の 15 分間交通流率が 1.5 千台/時における左車線利用率の打点（青）をみると、伊勢湾岸は「25~45%」、

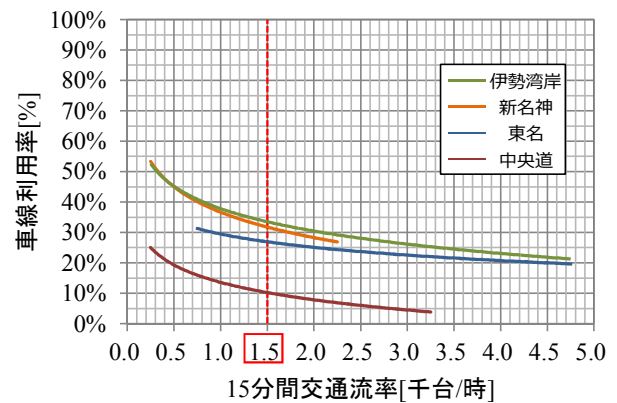


図-6 左車線利用率の回帰比較

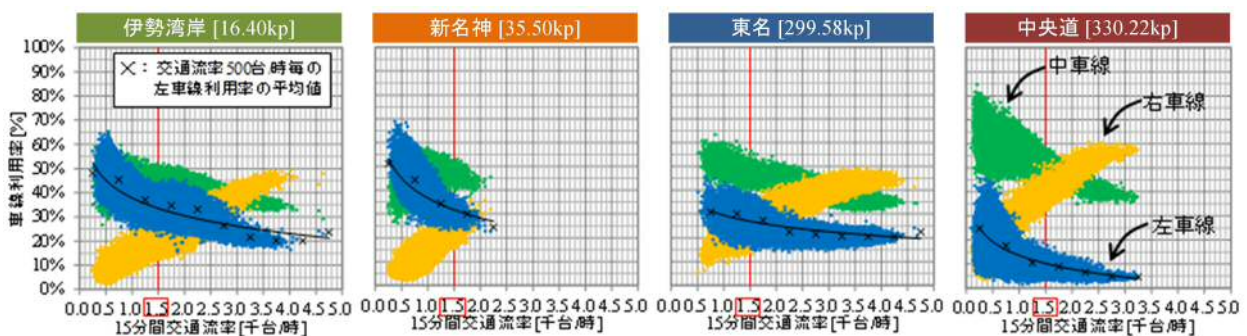


図-5 分析対象箇所の車線利用率

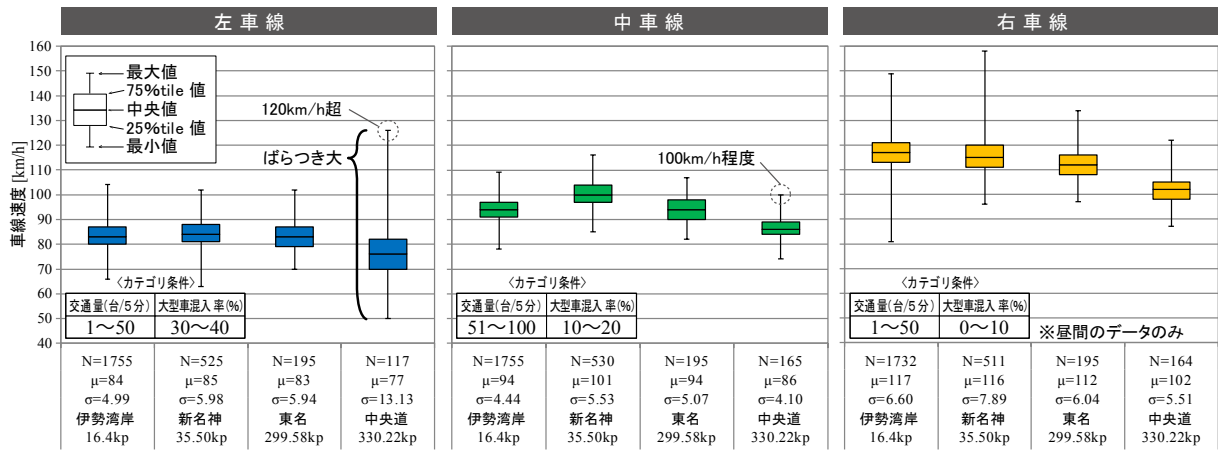


図-6 分析対象箇所的車線速度 (1分データ)

率は、概ね 60%になると渋滞が発生するとの知見⁴⁾があるが、中央道は多交通量時における片側2車線道路の渋滞発生時の交通状況に近い状態であるといえる。また、中央道の左車線の利用率は約 5%であり、他の道路と比べて著しく低いことがわかる。

15 分間交通流率が 1 千台/時以下の閑散時をみると、伊勢湾岸、新名神、中央道の左車線と中車線の利用率は、ばらつきが大きく、閑散時は車線を自由に使い走行している現象をみることができる。

(2) 車線速度

図-6 は分析対象箇所的車線速度の箱ひげ図である。分析に使った車両感知器データは、速度のばらつきを確認できる 1分データとした。ここでの分析ではサンプル数が最も多くなる様、集計条件は図中に示す交通量と大型車混入率を条件かつ昼間のデータとした。なお、この集計条件で収集したデータの 5 分間交通流率 (片側断面) の平均値は、伊勢湾岸は 1,681 台/時、新名神は 1,425 台/時、東名は 1,722 台/時、中央道は 1,217 台/時であり、図-6 の車線速度は概ね 1.5 百台/時の結果を示している。

左車線速度の平均値 (μ) みると、伊勢湾岸 84km/h、新名神 85km/h、東名 83km/h であるのに対し、中央道は 77km/h と、中央道が最も低く縦断勾配が急な上り坂であることが影響したものと推察され、中車線と右車線においても中央道が最も低い。また、左車線速度の標準偏差 (σ) をみると、伊勢湾岸 4.99、新名神 5.98、東名 5.94 であるのに対し、中央道は 13.13 と最も高く、中央道は他の道路に比べ速度のばらつきが大きい。

車線幅員が 3.25m と他の道路と比べ狭い東名の速度をみると、標準的な道路構造である伊勢湾岸と新名神の速度と大きな差はみられない。この結果は、車線幅員が 3.25m と狭くても、標準的な片側 3 車線道路と同等の速度で走行できることを示唆している。

中央道の左車線と中車線の速度を比較すると、左車線速度の最大値が 120km/h を超える一方で、中車線速度の

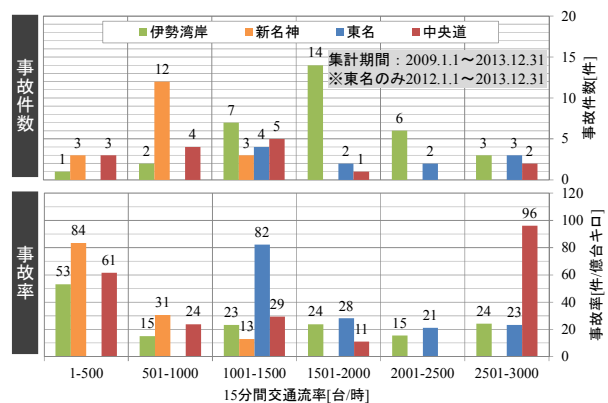


図-7 事故件数と事故率

表-1 事故発生状況

		単位: 件数			
		1-500台/時			2501-3000台/時
		伊勢湾岸	新名神	東名	中央道
全数		1	3	3	2
車両相互		1	1	3	2
大型車有		1	1	2	0
死傷事故		0	0	3	0
車線	左車線	0	2	0	0
	中車線	0	0	2	1
	右車線	0	1	1	1
	減速車線	1	0	0	0
	衝突	0	2	2	0
事故類型	追突	0	1	1	0
	接触	1	0	0	2

最大値が 100km/h 程度になっており、登坂車線を使い左側からの追越をした形跡をみるることができる。

(3) 事故発生状況

図-7 は分析対象箇所の非渋滞時における事故件数と事故率を 15 分間交通流率別 (500 台/時毎) に集計した結果である。事故件数は、各地点の車両感知器の勢力範囲 (中央道は勢力範囲の内、片側 3 車線区間の延長) で発生した事故の合計値であり、事故率は事故件数を交通量と勢力範囲延長の積で除した値である。また、表-1 は事故率が高かった「1~500 台/時の全道路」と「2,501~3,000 台/時の中央道」の事故発生状況の概要である。

15 分間交通流率が 1~500 台/時 (閑散時) の事故率を

みると、伊勢湾岸 53 件/億台キロ、新名神 84 件/億台キロ、中央道 61 件/億台キロとなっており、他の交通量ランクに比べ事故率が高い。このときの事故発生状況（表-1）をみると、大型車関連の事故、他車との衝突・追突の事故、死傷関連の事故が多かった。また、中央道の大型車関連の事故について事故調書を確認したところ、大型車は登坂車線ではなく走行車線を使っていた。

15 分間交通流率が 2,501～3,000 台/時（多交通量時）の中央道の事故率は、96 件/億台キロと最も高い。表-1 の事故発生状況をみると、乗用車同士の接触事故で、死傷者はなく、比較的小規模な事故であった。

4. おわりに

本稿では、片側 3 車線区間の車線利用率、車線速度、事故発生状況について分析し、以下の知見を得た。

- 登坂車線利用率は、片側 3 車線道路の左車線利用率と比べ低い。
- 多交通量時における登坂車線区間の右車線利用率は、約 60%と高く、偏りが顕著である。
- 閑散時における左車線と中車線の利用率は、ばらつきが大きい。

- 登坂車線の速度は、ばらつきが大きい。
- 車線幅員（3.25m）が狭くても、標準の片側 3 車線と同等の速度で走行できる
- 登坂車線区間では、左車線速度が中車線速度に比べ高いことがある。
- 閑散時の事故率は、他の交通量ランクと比べ高い。

今後は、片側 3 車線の都市間高速道路において、円滑性と安全性が確保できる車線運用について検討するため、VTR 調査や事故調書など新たなデータを使用して、詳細な分析を行っていききたい。

参考文献

- 1) 中村英樹：高級な道路の供給から合理的な機能の提供へ、交通工学、Vol.38, 増刊号, pp.5-13, 2005.
- 2) 近田博之, 米川英雄：道路構造が自由流速度へ及ぼす影響の試行分析, 第 33 回交通工学研究発表会論文集, pp.51-56, 2013.
- 3) 牧野浩志, 近田博之, 米川英雄：高速道路空間の有効活用を目指す暫定三車線運用について, 第 30 回日本道路会議論文集, NO.2010, 2013.
- 4) 原田秀一, 深瀬正之, 前島一幸, 佐藤久長, 瀬古賢司：車線利用率平準化による高速道路の渋滞対策効果検証, 交通工学, Vol.42, No.5, pp.74-79, 2007.

(2014. 7.31 受付)

AN ANALYSIS OF LANE UTILIZATION OF THREE LANE INTERCITY EXPRESSWAY

Hiroyuki KONDA and Hideo YONEKAWA