

往復2車線自動車専用道路のサービス水準評価のための交通流特性分析

名古屋大学大学院 学生会員 ○中西 健太
名古屋大学大学院 正会員 中村 英樹

1. はじめに

往復分離2車線自動車専用道路では、追越ができないため、ドライバーは周辺の車両により拘束走行を強いられることが大きなストレスになると考えられる。このため、付加追越車線の設置によって、どの程度追越機会を与えるかによって、サービス水準は大きく左右される。

HCM2000¹⁾では、追越可能な2車線道路のサービス水準を表す指標として、平均旅行速度と追従時間率(Percent Time Spent Following)を用いている。しかし、追従時間率は計測困難な指標であることから、南アフリカでは代理指標として、1kmあたりの追従車台数を表す追従車密度(Follower Density)の利用を提案している²⁾。

往復分離2車線道路については、国内外を問わずサービス水準の検討事例は無く、日本では付加追越区間の設置間隔、区間長を経験的に決定しているのが現状である。JHの報告書³⁾では、2車線区間始端部の追従車台数比と付加追越区間終端部の非解放車台数比(付加追越区間で車群の先頭車両を追い越せなかった車両台数/全車両台数)を比較することで、付加追越区間の長さや間隔を評価することを提案している。

本研究では、自動車専用道路の暫定2車線区間に設置された付加追越区間の始端部および終端部でビデオ観測を行い、交通量レベル、付加追越区間長ごとの車群構成台数の発生確率、車群解放率の分析を行う。また、同区間において走行試験車両を用いた試験走行を行い、走行状況に対するドライバーの主観評価を速度、車間距離、先行車、追従時間など自動車および自動車周辺の交通状況により表現することを試みる。

2. 調査区間および交通量特性分析

ビデオ観測調査および走行試験車両による試験走行は、2004年10月2日(土)9:00~15:00に東海北陸自動車道美並IC~ぎふ大和IC間で行った(図1)。図1のA、B、C、D、Xの各地点を通過する車両のビデオ観測を跨道橋および側道から行った。なお、図中に車両感知器設置位置、付加追越区間、2車線区間の

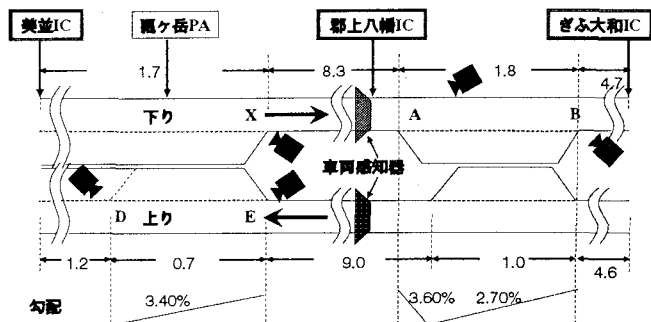


図1 調査区間

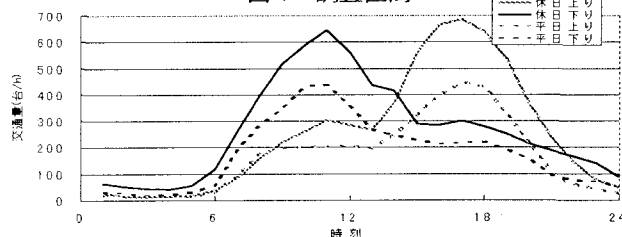


図2 交通量推移

区間長、付加追越区間の勾配を付記する。

図1の美並IC~郡上八幡IC間に設置された車両感知器による2004年10月1日~14日の観測データより、当該期間の平日(月~金)、休日(土日祝日)別の日平均交通量分布を見る(図2)。平日、休日ともに、ピーク時間帯とオフピーク時間帯が14時を境に上下線で入れ替わっている。また、平日に比べ休日の交通量は、ピーク時で200台/h、オフピーク時で100台/h程度、それぞれ増加している。

3. 付加追越区間での車群解放分析

付加追越区間での車群解放分析には、調査日の9:00~10:00の下りA→B(533台/h)、上りC→D(285台/h)を扱う。ビデオ画像より、付加追越区間始端部および終端部での車頭時間、車群構成台数および序列を読み取った。車頭時間は追従か否かの判定に用い、車頭時間3s以内で走行する車両群を車群と定義する⁴⁾。また、序列の変化を見ることで、付加追越区間終端部での非解放車台数比を計測した。

各観測地点の車群構成台数の分布を図3に示す。まず、2車線区間X→Aに着目すると、車群構成台数、車群出現数ともに増大していることがわかる。

次に、付加追越区間に着目すると、交通量が少ないC→Dの方が、A→Bに比較して、車群の出現数は少ない。また、車群構成台数は、A→Bについて、始端部Aで10台を超える車群がいくつか見られたが、

終端部 B では全てが 8 台以下の車群になっている。
C→D についても、車群構成台数の減少は見られるが、
A→B ほど顕著な傾向は見られない。このことから、
付加追越区間長が長いほど、大きな車群を解放する
効果が高いことがわかる。

付加追越区間始端部(A および C)、終端部(B およ
び D)の追従車台数比(追従車台数/全車両台数)および
非解放車台数比を表 1 に示す。表 1 より、始端部で
の追従車台数比と終端部での非解放車台数比の差に
着目すると、2 車線区間で拘束走行を強いられていた
車両の内、A→B で 12%(0.49-0.37=0.12)、C→D で
22%(0.49-0.27=0.22)の車両が付加追越区間での追い
越しにより、一旦は車群から解放されていることが
わかる。しかし、始端部と終端部の追従車台数比の
差に着目すると、車群解放率(車群から完全に解放さ
れた車両)は、A→B で 6%(0.49-0.43=0.06)、C→D で
3%(0.49-0.43=0.03)であり、一旦車群から解放されて
も再び多くの車両が車群内走行になっている。

4. 試験走行分析

2 車線道路を走行するドライバーの主観的評価を
直接計測可能な自車周辺の交通状況や、自車の走行
状況で表現するために、位置、時刻、ならびに速度、
加速度など車両挙動に関するデータを 0.1s 間隔で収
集可能な走行試験車両を用いて試験走行を行った。
ドライバーには、走行中 1 分おきに現在の満足度を 0
～10 点(0 点を渋滞で進まない状態、10 点を自由走行
状態と仮定し、5 点を多少不満はあるが仕方ない状態
とする)でヒアリングし、この得点を主観評価値とし、
主観評価値をヒアリング直前の 1 分間の自車周辺の
交通状況や自車の走行挙動で表現する主観評価モデ
ルの推定を試みる。

モデル推定には、ドライバー 4 名(20 代男性 3 名、
40 代男性 1 名)、往復 6 走行のデータを用いた。表 2
に重回帰分析により推定された主観評価値の推定結
果を示す。説明変数は、先行車の有無/車間距離、速
度の 1 分間平均と累積追従時間が有意であった。係
数の符号条件から、車間距離が大きく、速度が高くな
ると主観評価値は高くなり、累積追従時間が長くな
ると主観評価値は低くなる。つまり、自由走行状
態に近づく主観評価値は高くなり、拘束走行を強い
られる主観評価値は低くなることが表現されてい
る。図 4 に、あるドライバーの走行プロファイルと
主観評価値、推定値の関係を示す。速度、車間距離
の低下とともに主観評価値、推定値ともに低下し

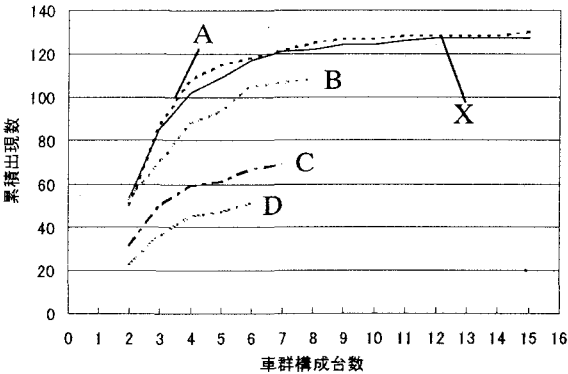


図 3 車群構成台数－累積出現数

表 1 追従車台数比、非解放車台数比

付加追 越区間	始端部	終端部	
	追従車台数	追従車台数	非解放車台数
A→B	0.49	0.43	0.37
C→D	0.49	0.46	0.27

表 2 主観評価値の推定結果

説明変数	偏回帰係数 (t 値)	
1 分間平均の(先行車の有 無/車間距離) (1/m)	-4.75	(-3.13)
1 分間平均速度 (km/h)	0.0907	(59.5)
累積追従時間 (s)	-0.0112	(-8.74)
修正済決定係数 R ²	0.614	
サンプル数	130	

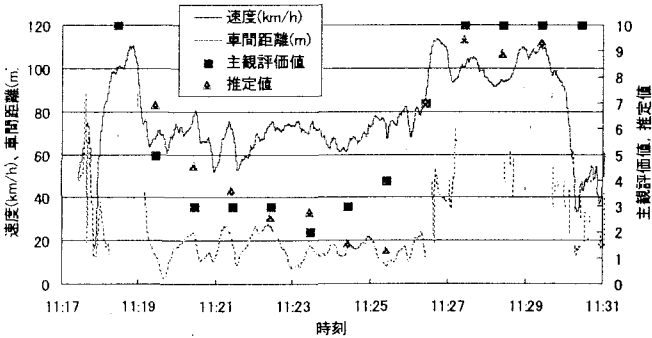


図 4 走行プロファイル

ていることがわかる。

5. まとめ

本研究では、対象区間の付加追越区間設置による
車群解放率は 3～6%程度であることが明らかになっ
た。また、2 車線道路を走行するドライバーの主観評
価は、先行車の有無/車間距離、速度、累積追従時間
によって表すことができることがわかった。しかし、
限られた追越区間長、交通条件での分析しか行っ
ていないため、今後、異なる区間で調査を行い、一般
化する必要がある。

謝辞

本研究を進めるに際して、走行試験車両を貸与していただいた国土
交通省国土政策技術総合研究所、ならびに車両感知器データを提供し
て頂いた JH 中部支社に深謝の意を表します。

<参考文献>

1) Transportation Research Board, Highway Capacity Manual, 2000
2) 財団法人 高速道路技術センター:道路構造に関する技術検討,
pp.73-119, 2003
3) South African National Roads Agency Limited, The development of
an analysis method for the determination of level of service of
two-lane undivided highways in South Africa, 2004