F1-12

ドライバー特性の違いによる高速道路の渋滞現象への影響に関する一考察

Study on the influence of the traffic jam phenomenon on Expressway depending on the difference of drivers' characteristics.

○永山和樹[1]，　下川澄雄[2]，　吉岡慶祐[2]，　森田綽之[2]
Kazuki Nagayama[1], Sumio Shimokawa[2], Keisuke Yoshioka[2],Hirohisa Morita[2]

To clarify how much traffic jam conditions on Expressway are influenced by the difference of driver's motivations such as the difference between inbound and outbound to tourist sites, in this study, we calculate the Breakdown Flow (BDF) and Discharge Flow (DCF) from vehicle detector data using the Takasaka sag of Kanetsu Expressway whose road alignment of the inbound and outbound lanes are almost the same.　As a result, it became clear that a driver's motivations have an effect on traffic jam conditions to some extent because both BDF and DCF were lower in the outbound road which returns from sightseeing spots than the inbound road which heads to sightseeing spots.

１．はじめに

わが国の都市間高速道路における渋滞の多くはサグが原因であることが知られている．これまでボトルネックの交通容量に関する研究は様々行われており，交通容量はサグの勾配差や平面線形により異なることが示されている[1]．さらに近年は，交通容量が変動するものと捉えられ，渋滞発生確率といった考え方が用いられるようになっている[2]．

交通容量が変動する要因については，例えば越ら[3]により明暗や渋滞巻き込まれ時間など，ドライバー特性による違いなどが指摘されているが，これらの要因について明暗を除けば実証的に示した研究例はない．特に土日に発生する渋滞においては，行楽地への行き帰りのモチベーションの違いよるドライバー特性が，渋滞に影響を及ぼしていることも考えられる．

そこで本研究では，上り・下りのドライバー特性の違いに着目し，交通容量への影響について把握することを目的とする．

２．分析対象と渋滞発生状況

(1) 分析対象

本研究では，関越自動車道高坂サグを対象とした．当該区間では，土日を中心に下りの行楽地へ向かう車両による渋滞，上りは行楽地から帰る車両による渋滞が頻発している．Figure1 は，対象区間の縦断線形・平面線形・車両感知器の位置関係を示したものである．上下線とも 33kp 付近のサグを先頭にして渋滞が発生しており下り線は 1.2%の下り勾配から 1%の上り勾配，上り線はその逆であり，ほぼ同様の勾配差のサグである．

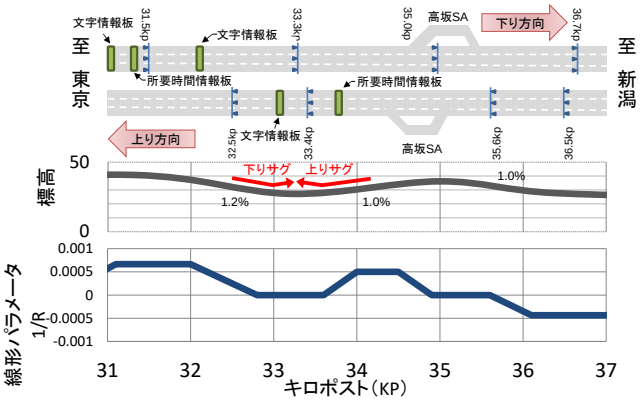

Figure1.Road Geometry,vertical and horizontal alignment of Takasaka sag section

(2) 使用データと交通容量の定義

本研究では，2012 年 1 月～12 月の車両感知器 5 分間データ(平均速度・交通量)を使用した．交通量は乗用車換算台数(PCU)を用いることとし，大型車の乗用車換算係数(PCE)は 2.0 とした．渋滞の発生前後では交通容量が変化することが知られており，稲野ら[4]の研究に基づき渋滞発生前交通量 BDF(Breakdown Flow)は渋滞開始時間の直前 5 分間交通量，渋滞発生後捌け交通量 DCF(Discharge Flow)は渋滞発生後から回復するまでに観測される 5 分間交通量と定義した．渋滞の定義は 3 車線の平均速度が 60km/h 以下が 15 分続いた場合を渋滞開始とした．なお，先詰まりによる渋滞や事故等の突発事象の発生が確認された日は対象外とした．

(3) 渋滞発生状況

Figure2 は，対象のボトルネックで発生している年間の渋滞発生日数を上下別曜日別に比較したものである．年間の渋滞発生日数は，上りが 46 日，下りが 24 日と

１：日大理工・学部・交通，Department of Transportation system Engineering　２：日大理工・教員・交通

上りが約 2 倍になっている．曜日別に見ると，上りは渋滞の 6 割が日曜日，下りは渋滞の 6 割が土曜日に発生しており，行楽地への行き帰りの渋滞が多いことがわかる．

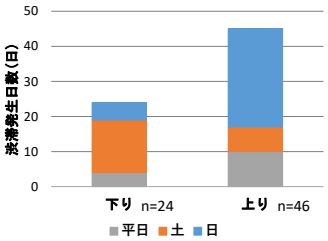

Figure2.Number of days observed traffic jam

３．上下別の交通容量特性分析

(1) 渋滞発生前交通量(BDF)

上下別に BDF を比較した結果を Figure3 に示す. BDF の平均値は, 上りが下りに比べて 10[pcu/5min/lane]程度低い．さらに，Figure4 は同じ週末の土曜日に下りで観測された BDF と日曜日の上りで観測された BDF の大小の関係を見たものである．これによれば，ほとんどが下りより上りの方が BDF が低いことがわかる．下りは行楽地へ向かう車両が多く高いモチベーションでの運転をしており，意欲的な運転をしていると考えられる．対して，上りは行楽地から帰る車両が多く，心身的疲労などによるドライバー特性の変化(反応時間の低下，運転意欲の低下)により BDF が低下していると考えられる．

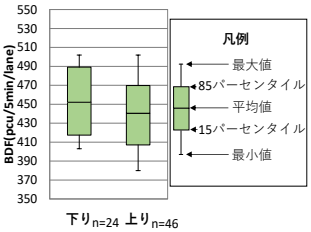

Figure3.Comparison of BDF

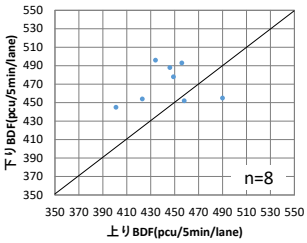

Figure4.Comparison of BDF for the same weekend

(2) 渋滞発生後捌け交通量(DCF)

上下別, 渋滞経過時間ごとに DCF の平均値を比較したものを Figure5 に示す．一般的に，DCF は渋滞発生から時間が経過するにつれ低下することが知られているが，上下別に比較すると下りは 340[pcu/5min/lane]程度に収束し，上りは 310[pcu/5min/lane]程度に収束している．このことから，上りの方が渋滞経過時間に対する DCF の低下が顕著であることがわかる．次に，同じ週末に観測された渋滞発生 60 分後と渋滞発生 180 分後の DCF を比較したものが Figure6，Figure7 である．渋滞発生 180 分後の方が上り・下りの差が大きくなる傾向にある．この理由として，長時間渋滞に巻き込まれたことによる運転意欲の低下が，上りではさらに顕著となっているためと推測される．

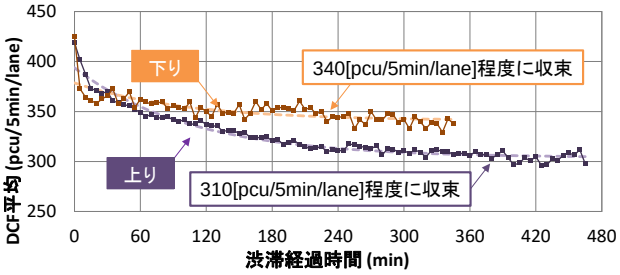

Figure5.Comparison of average DCF and traffic jam elapsed time

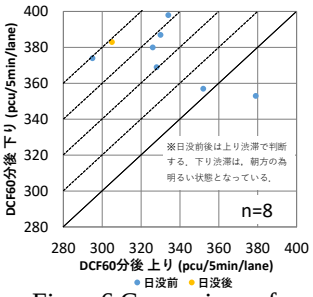

Figure6.Comparison of DCF (60min)

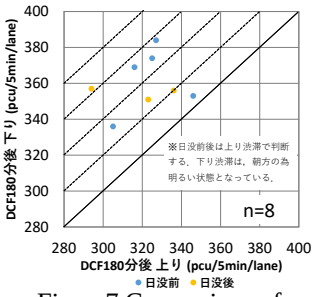

Figure7.Comparison of DCF(180min)

４．おわりに

本研究では，関越道の高坂サグで発生する渋滞において，上りの BDF や DCF が下りと比較して低くなっており，ドライバー特性が渋滞現象に一定の影響を与えているであろうことを明らかにした．今後は，日没前後での明暗や，渋滞巻き込まれ時間，季節別のドライバー特性の違いに着目し，渋滞現象に与える影響についてさらに詳細な分析を行う．

５．参考文献

[1]越　正毅：高速道路の交通容量，土木学会論文集，第 371 号/Ⅳ-5 1986.3

[2]岡村　秀樹，渡辺　修治，泉　正之：高速道路単路部の交通容量に関する調査研究(上), 高速道路と自動車, 第 44 巻，第 2 号，2001.2

[3]越　正毅，桑原　雅夫，赤羽　弘和：高速道路のトンネル，サグにおける渋滞現象に関する研究，土木学会論文集，No.458/Ⅳ-18，pp.65-71，1993.1

[4]稲野　晃，中村　英樹，内海　泰輔：複数ボトルネックを含む高速道路区間における渋滞現象の確率的解析，高速道路と自動車，第 52 巻，第 1 号，2009.1