

IV-396

高速道路における渋滞解消の定義と渋滞判定

名古屋工業大学 学生員 ○谷上 敦亨
 名古屋工業大学 正員 松井 寛
 名古屋工業大学 正員 藤田 素弘
 日本道路公団名古屋管理局 正員 阿江 章

1. はじめに

本研究では高速道路上のドライバーが感じる渋滞解消の定義について分析する。

すなわち、著者らは先行して行った研究において、高速道路上のドライバーが渋滞を認識する渋滞の定義について分析したが、渋滞の解消の定義までは至っておらず、よって全体的に渋滞が解消傾向であるにも関わらず、渋滞長が部分的に大きくなったり、また2つの断続的な渋滞が存在するときに、その間隔がどれだけ離れていれば独立した渋滞とみなすことができるか、というような問題点が生じていた。

よって本研究では、より正確な渋滞長の情報をドライバーに提供することを目的とし、渋滞の解消についての定義づけをアンケート調査より行った。

2. 渋滞解消の定義づけ

(1) アンケート調査概要

調査は、平成5年11月3日(祝)、4日(木)に名神高速道路下り養老サービスエリアにおいて、ドライバーを対象に高速道路上での渋滞の解消について次のようにアンケート調査を実施した。

「まずドライバーに渋滞の条件（6通りの渋滞速度(V_c)と渋滞継続時間(T_c))を与え、その渋滞が解消し始めたと思う速度(V_s)と解消したと確信するまでの V_s の継続時間(T_e)を質問した。」

得られたサンプル数は797個であったが、渋滞解消の定義では渋滞を1度も経験していないなど不適当と思われるデータを除いた634個のサンプルで分析を行った。

(2) 渋滞解消の定義づけ

与えられた条件別にそれぞれの平均値を表-1に示した。

表-1 条件別 V_s 、 I_s 、 T_e の平均

ケース	V_c	T_c	V_s	I_s	T_e
1	10	10	55.1	45.1	9.3
2	10	20	53.9	43.9	10.4
3	10	40	54.4	44.4	10.3
4	30	20	61.3	31.3	10.4
5	30	40	62.6	33.2	9.7
6	50	40	69.1	22.3	10.3

ここで、 V_c 、 T_c 、 V_s 、 T_e は前述、

I_s はドライバーの刺激強度($V_s - V_c$)

表から、 V_c の違いによって V_s が大きくなったり、または I_s が小さくなったりとはっきりとした傾向が見られる。しかし T_c の違いによる傾向は何も見られなかった。これより V_s 、 I_s は V_c に影響を強く受けることが分かる。

この結果を踏まえて、 V_s と T_e 、 I_s と T_e とのそれぞれの関係を V_c 別の T_e の平均値によってプロットし、回帰分析を行ったのが図-1、2である。図-1から V_s と T_e は逆比例分布となっており、図-2からも I_s と T_e は反比例関係にあることが分かる。それぞれから渋滞が解消し始めたと思う速度が大きいほど解消したと確信するまで時間がかからないことが分かる。

以上の結果から、従来の研究との整合性を考えて、より簡潔で精度の良い図-1の回帰式を60km/h以上の領域で適用し、渋滞解消の定義とするものとする。

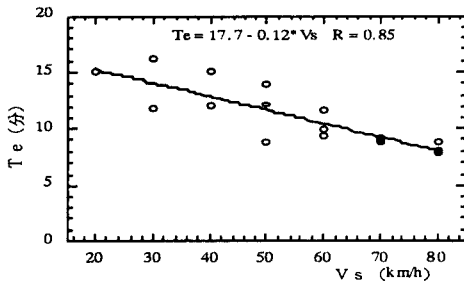


図-1 VsとTeの回帰分析図

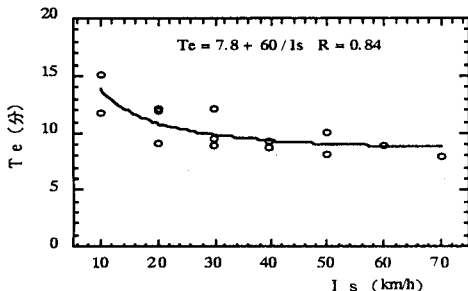


図-2 IsとTeの回帰分析図

3. 渋滞の判定例

(1) 使用データ

本研究では平成5年5月26日(水)6:00～13:00の関ヶ原～豊田I.C.間に設置されている車両検知器データの5分間平均速度をドライバーが時間の流れに沿って経験するであろう速度となるように集計して得た実速度データを用いる。

(2) 判定方法と結果

①速度データのための判定法「40km/h以下なら渋滞、40～60km/hならば混雑」

②先行研究で導いた「60km/h以下の渋滞速度(Vc)が $T_c = 240 / (60 - V_c)$ から得られる継続時間(Tc)より長く継続したとき渋滞」という定義に2. で得られた渋滞解消の定義を組み込んだ定義

以上2つの定義で判定を行った結果が図-3, 4である。

これらの図から明らかなように①の定義では非常に不安定な判定結果となっているが、②の定義では安定した渋滞の判定結果

がなされた。実際にドライバーに渋滞情報を提供することを考えた場合、①の結果よりも②の結果の方が良いものと思われる。

区間No	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10	No.11	No.12	No.13	No.14	No.15
距離	1.95	1.95	2	1.55	4.14	1.87	1.55	2.23	2.03	1.9
6:40	97.4	98.9	98.6	95.8	68	80.4	70	73.1	72.3	73.9
6:50	99.3	100.4	99.7	67.7	68.2	69.3	69.2	72.4	72	75.4
7:00	95.1	96.2	93.6	69.1	65.3	66.7	66.7	63.1	64.9	71.9
7:10	98.3	98.2	98.3	90.7	51.3	46.3	58.6	45.3	46	76.1
7:20	98.6	97.2	96.5	29.8	29.3	67.6	44.4	36.4	49.9	71.9
7:30	98.1	97.8	94.4	25.9	25.9	25.5	27.9	61.5	37.4	74
7:40	99.8	100.6	93	21.1	22.8	15.9	15	63.6	36.9	74
7:50	98.4	98.6	93.8	18.4	39.4	30.4	54.4	26.3	51.9	69.8
8:00	100.9	97.7	82.1	13.4	57.9	52.7	35.5	30.1	34.3	73.8
8:10	100.8	98.9	84	24.3	55.5	35	17.4	44.3	12.4	71.1
8:20	97.3	97.8	170	31.8	59.6	51.1	38.3	30.3	17.6	71.1
8:30	96.3	97.2	73	44.4	38.3	23.3	34.3	31.8	34.3	68
8:40	99	99.7	5.9	22.3	15.3	14	30.9	34.3	42.3	63.6
8:50	97.4	97.5	7.1	7.2	43.7	25.6	36.3	40.4	42.5	63.6
9:00	96.1	96.2	11	7	52.7	61.5	27.3	56.2	47.1	64.1
9:10	96	97	4.5	22	45.7	61.5	45.7	56.2	47.1	64.1
9:20	92.5	93.5	5.7	20	18.9	65.5	59.8	60.2	60.8	61
9:30	95.5	82.4	8	22.6	21	66.6	60.2	60	59.6	69.4
9:40	99.4	126.6	8.9	11.8	60.3	72	58.8	64.8	55.2	70.9
9:50	95.4	106.6	6.3	11.8	58.9	61.7	64.3	58.9	58.9	71.8
10:00	92.7	123	9.8	33.7	49.6	45.6	57	63.4	54.3	69.2
10:10	98.6	43.3	17.8	53.2	41.2	59.5	54.5	61.9	44.7	69.2
10:20	98.9	25.8	13	12.6	64.7	43.9	57.3	61.1	40.2	67.7
10:30	98.6	88.5	11	26.8	63.1	56.1	58.4	60	33.9	69.1
10:40	93.5	94.7	12.3	48.9	58.9	67	45.7	38.3	70.2	70.2
10:50	97.5	96.5	23.3	18.3	58.2	40.5	51.7	54.2	27.2	66.2
11:00	95.6	96.8	12.2	36.6	48.5	64	30.3	38.3	42.7	69.9
11:10	97.1	96.7	89.2	33.2	24.4	43.3	43.3	34.8	52.1	70.6
11:20	97.4	96.3	24.2	24.2	24.2	24.2	41.4	57.8	65.9	68.4
11:30	98.1	100.5	93.4	73	36	68.8	59.4	65.3	72.5	66.9
11:40	98.9	99	92.7	69	27.3	19.8	59.5	65.6	65.2	69.8
11:50	93.5	93.9	93	77.8	15.8	76.8	69.8	74.1	73.8	78.2

図-3 定義①による渋滞の判定結果

区間No	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10	No.11	No.12	No.13	No.14	No.15
距離	1.95	1.95	2	1.55	4.14	1.87	1.55	2.23	2.03	1.9
6:40	97.4	98.9	98.6	95.8	68	80.4	70	73.1	72.3	73.9
6:50	99.3	100.4	99.7	67.7	68.2	69.3	69.2	72.4	72	75.4
7:00	95.1	96.2	93.6	69.1	65.3	66.7	66.7	63.1	64.9	71.9
7:10	98.3	98.2	98.3	90.7	51.3	46.3	58.6	45.3	46	76.1
7:20	98.6	97.2	96.5	29.8	29.3	67.6	44.4	36.4	49.9	71.9
7:30	98.1	97.8	94.4	25.9	25.9	25.5	27.9	61.5	37.4	74
7:40	99.8	100.6	93	21.1	22.8	15.9	15	63.6	36.9	74
7:50	98.4	98.6	93.8	18.4	39.4	30.4	54.4	26.3	51.9	69.8
8:00	100.9	97.7	82.1	13.4	57.9	52.7	35.5	30.1	34.3	73.8
8:10	100.8	98.9	84	24.3	55.5	35	17.4	44.3	12.4	71.1
8:20	97.3	97.8	175	31.8	59.6	51.1	38.3	30.3	17.6	71.1
8:30	96.3	97.2	73	44.4	38.3	23.3	34.3	31.8	34.3	68
8:40	99	99.7	5.9	22.3	15.3	14	30.9	34.3	42.3	63.6
8:50	97.4	97.5	7.1	7.2	43.7	25.6	36.3	40.4	42.5	63.6
9:00	96.1	96.2	11	7	52.7	61.5	27.3	56.2	47.1	64.1
9:10	96	97	4.5	22	45.7	61.5	45.7	56.2	47.1	64.1
9:20	92.5	93.5	5.7	20	18.9	65.5	59.8	60.2	60.8	61
9:30	95.5	82.4	8	22.6	21	66.6	60.2	60	59.6	69.4
9:40	99.4	126.6	8.9	11.8	60.3	72	58.8	64.8	55.2	70.9
9:50	95.4	106.6	6.3	11.8	58.9	61.7	64.3	58.9	58.9	71.8
10:00	92.7	123	9.8	33.7	49.6	45.6	57	63.4	54.3	69.2
10:10	98.6	43.3	17.8	53.2	41.2	59.5	54.5	61.9	44.7	69.2
10:20	98.9	25.8	13	12.6	64.7	43.9	57.3	61.1	40.2	67.7
10:30	98.6	88.5	11	26.8	63.1	56.1	58.4	60	33.9	69.1
10:40	93.5	94.7	12.3	48.9	58.9	67	45.7	38.3	70.2	70.2
10:50	97.5	96.5	23.3	18.3	58.2	40.5	51.7	54.2	27.2	66.2
11:00	95.6	96.8	12.2	36.6	48.5	64	30.3	38.3	42.7	69.9
11:10	97.1	96.7	89.2	33.2	24.4	43.3	43.3	34.8	52.1	70.6
11:20	97.4	96.3	24.2	24.2	24.2	24.2	41.4	57.8	65.9	68.4
11:30	98.1	100.5	93.4	73	36	68.8	59.4	65.3	72.5	66.9
11:40	98.9	99	92.7	69	27.3	19.8	59.5	65.6	65.2	69.8
11:50	93.5	93.9	93	77.8	15.8	76.8	69.8	74.1	73.8	78.2

図-4 定義②による渋滞の判定結果

4. まとめ

本研究では断続渋滞か連続渋滞かを判断し、よりドライバーの意識に近い渋滞情報を提供するために渋滞解消の定義づけを行い、先行研究で定義した人間の知覚に基づく渋滞の定義に組み込んだ。さらに従来の定義とその定義で渋滞の判定を行い、両者を比較して本研究の渋滞の定義が非常に有意義であることがわかった。

今後はさらに渋滞通過所要時間の予測についても研究を行う必要があると思われる。