

都市高速道路における渋滞評価に関する研究

○名古屋工業大学 学生員 因幡 良彦
 名古屋工業大学 正会員 藤田 素弘
 名古屋工業大学 正会員 松井 寛

1. はじめに

現在、高速道路における渋滞情報提供に利用されている渋滞の定義は主に速度のみによって与えられており、ドライバーの感じる渋滞の意識との間にはズレが生じていると考えられる。そこで本研究では名古屋高速道路（以下名高速とする）上においてドライバーが渋滞を心理的にどのように捉えているかのアンケート調査を実施して分析する。また、先に行われた都市間高速道路（東名・名神高速道路）における渋滞の定義と比較する。さらに、名高速においては「出路における信号待ち原因の渋滞が、本線にまで並ぶことがある」など、出路における渋滞も深刻な問題である。従って、出路における渋滞意識に関する調査もあわせて行った。

2. 渋滞評価アンケートの概要

調査は平成6年9月5日（月）に名高速の星崎、千音寺、吹上、楠の各料金所でアンケート用紙を配布、後日郵送による回収という方法で実施した。調査項目は、個人属性と高速利用特性等、調査日当日の利用状況、そして、本線・出路における渋滞意識に関するものである。10000枚の配布に対し、回収票は1787票であった。

3. 渋滞速度と継続時間の関係

ここでは、ドライバーの意識に基づいた名高速本線上の渋滞の定義づけを行う。渋滞の定義は、渋滞速度だけでなく渋滞時間をも考慮すべきであると考え、アンケートは次のように行った。まず、速度が低下したとき渋滞と感ずるかどうかを50～10 km/hまでの10 km/hごとに聞き、各速度で渋滞と感ずると答えた人に対しては、さらにその速度が何分続くと渋滞だと感ずるかを聞いた。

図-1は、それら渋滞継続時間の各速度別平均値を求めたものである。また、都市間高速道路における結果もあわせて示しておく。どちらの場合も、渋滞速度が高くなるにつれて渋滞と感ずるまでの時間が長くなるという傾向を持っており、これは、渋滞を経験したことのあるドライバーには一般的に見ら

れる傾向であるといえる。また、都市間高速道路に比べて都市内高速道路の方が渋滞と認識するまでの時間が短くなる傾向があるといえる。それは、都市内高速道路の利用時間は10～20分と短く、それだけに渋滞の影響は大きく、渋滞の評価に対しての評価が厳しくなっているためであると思われる。

次に、渋滞評価を属性別に見たところ、図-2に示す渋滞とはいえない最低速度別の結果において、はっきりとした傾向が表れた。これは、ドライバーが今までの経験から認識している“渋滞とはいえない最低速度”を基準として、渋滞かどうかの判断をするためであると思われる。

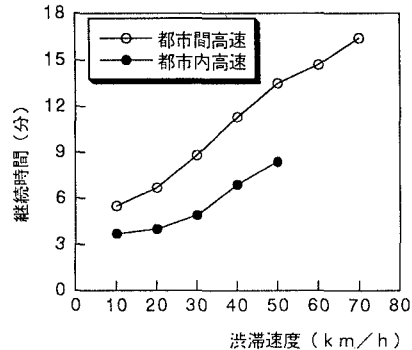
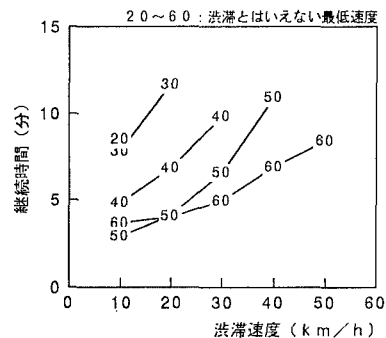


図-1 渋滞認識時間速度別平均値

図-2 渋滞速度と継続時間
(渋滞とはいえない最低速度別)

4. 人間の知覚に基づく渋滞の定義

渋滞速度とその継続時間の関係を心理学的的方法を用いて解析する。ここに、本研究において最も関係

が深い心理学的法則であるBrochの法則を採用する。

$$I \times T = K \quad (\text{一定})$$

(I：刺激強度、T：持続時間、K：閾値)

この法則は、刺激強度と持続時間の積がある閾値に対して一定であるというものであり、本研究においては、持続時間Tは渋滞継続時間Tcを用い、刺激強度Iについては渋滞とはいえない最低速度Vnと渋滞速度Vcとの差Vn-Vcを用いる。

刺激強度と渋滞継続時間の関係を表したものが図-3である。図中には双曲線関数を当てはめた回帰分析結果もあわせて示してある。データはよく双曲線関数周辺に集まっており、相関係数も0.91と高い。渋滞継続時間と渋滞とはいえない最低速度と渋滞速度の差との間の関係においては、ほぼBrochの法則が成立していることがわかる。

さて、この式中には渋滞とはいえない最低速度Vnが含まれている。高速道路上でこの式に基づいて実際に渋滞範囲を確定する場合はこのVnを与えておく必要がある。ここではVnには全データの平均値である50km/hを採用する。回帰式にこのVn=50km/hを代入すると高速道路の渋滞定義は次式のようになり、

$$Tc = 137 / (50 - Vc)$$

その渋滞領域は、図-4のようになった。また、式に渋滞速度10～40km/hの値を代入し、渋滞領域に判定される継続時間及びその場合の渋滞距離の閾値を求めたところ表-5のようになった。

5. 出路における渋滞の定義

出路における信号待ち原因の渋滞に関しては、5分以上待たされた場合は78%の人が、また3分、つまり信号1サイクルででることができなければ43%の人が渋滞としている。渋滞と認識されるまでの時間の平均値は5.21分で、本線上と同様に各属性別についても調べてみたが各属性の項目別による差異はあまり見られず、どれも5分前後という結果となった。出路における渋滞かどうかの待ち時間の境界となる時間は5分と考えてよいであろう。

6. 結論

ドライバーの意識に基づく都市内高速道路における渋滞の定義を走行速度-継続時間平面に表すことができた。また、出路における渋滞かどうかの判断

の基準となる時間は5分であることがわかった。

最後に、本研究のアンケート調査は名古屋高速道路協会が実施したが、その資料提供にあたり同協会のほか、名古屋高速道路公社、及び日建設計の方々には多大なるご協力と援助をいただいた。ここに感謝を申し上げます。

<参考文献>

松井 寛、藤田 素弘、阿江 章：人間の知覚に基づく高速道路渋滞の情報提供とその評価に関する研究，土木学会論文集 No. 494 pp.127～135, 1994

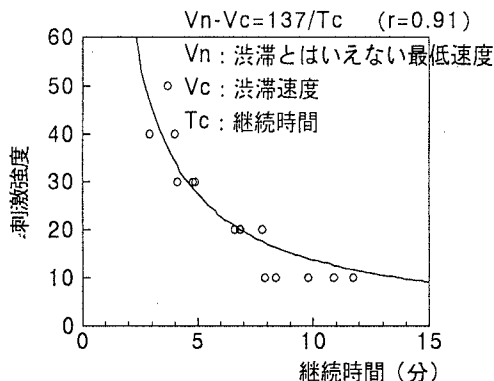


図-3 刺激強度と継続時間

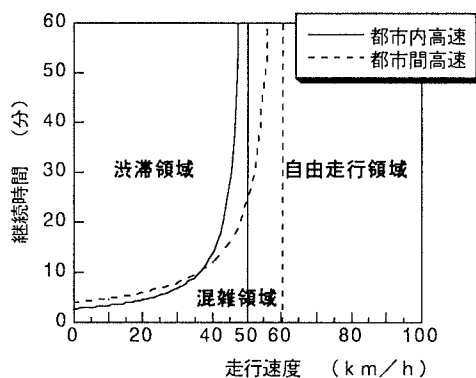


図-4 ドライバーの意識に基づく渋滞の定義

	都市内高速道路	都市間高速道路
40 km/h	13.7分 9.1 km	12.0分 8.0 km
10 km/h	3.4分 0.6 km	4.8分 0.8 km

表-5 渋滞速度別の閾値