

観測データに基づく渋滞所要時間解析に関する研究

名古屋工業大学 正会員 藤田 素弘
 名古屋工業大学 学生員 鈴木 貴雄
 (株) 菊水化学 田中 孝昌

1. はじめに

現在都市近郊では朝夕の時間帯において激しい通勤ラッシュ渋滞がおきており、渋滞緩和のためには都市近郊の道路ネットワークの整備は依然として必要といえる。しかし都市近郊においてはまだ自然が残されている場合があり、そこに新しく道路を造るという場合には自然環境を十分配慮し、その道路の意義を分かりやすい観測データに基づいて整理しておくことが重要であろう。そこで本研究では名古屋市天白区の相生山～野並間の道路の交通渋滞と、その道路と平行に走り緑地を通過する計画道路（これを対象道路と呼ぶ）を対象として、この対象道路の評価を観測データに基づいて分析する方法について考察した。

2. 相生山近辺での交通渋滞の現状

相生山交差点から野並交差点へ向かう道路区間においては自動車交通の通勤ラッシュに加え朝 7:00～9:00 まで第一車線がバスレーンになることも影響し、激しい渋滞が生じている。またこれにともない相生山～野並近辺の周辺道路にも交通が流入し渋滞が生じるとともに、生活道路への通過交通が問題となっている。

そこで相生山～野並間で走行所要時間調査を行ったところ、オフピーク時における昼間、夜間なら 2分～5分で通過できる区間が、ピーク時には10分～30分程度かかった(表1)。相生山～野並～桜本町一丁目の緑区から環状線に出るまでは時速 6km/h 程度の激しい渋滞をしているが、環状線に出た後は、時速 20km/h 程度に回復しているため、この地域の渋滞の程度がわかる(表2)。また、野並、相生山における交通量調査の結果を表3に示す。

3. 単一道路区間での渋滞分析

ここでは対象道路の意義を知るためにこの道路の渋滞緩和効果について簡易的な渋滞所要時間分析で考える。

調査等で予め与えられるべき観測の入力データは次のようである。①対象とするネットワーク（ここでは1方向の1道路区間を対象とする）交通量の流出部は野並交差点のみとする。②流入部は相生山交差点からのみとする。③道路区間への(観測)時間帯別流入交通量(台/分) ④道路区間からの(観測)時間帯別流出交通量

⑤いくつかの時刻での(観測)走行所要時間。また、この分析の前提条件としては、次のことが挙げられる。

- ① 自由区間走行時間は、渋滞台数に関わらず一定とする。
- ② 常に渋滞行列が発生している時間帯を考える。よって単一道路区間では、流出交通量は流出側交差点の交通容量と同一である。

このとき、時刻 s における当該道路区間の走行所要時間 $t(s)$ は、自由区間走行時間と渋滞待ち台数および流出部における交通容量との関係から次式のように与えられる。

キーワード：観測データ 渋滞所要時間

〒466 - 8555 名古屋市昭和区御器所町 名古屋工業大学 TEL052-735-5492

表1. 相生山～野並間走行所要時間 表3. 時間帯別交通量

case	相生山通過時刻	野並通過時刻	走行所要時間(分)
①	7:05	7:15	10
②	7:29	7:46	17
③	7:38	8:09	31
④	8:19	8:42	23
⑤	8:34	8:44	10

時間帯	相生山	野並
7:00～	212	371
7:15～	222	409
7:30～	224	342
7:45～	209	399
8:00～	228	393
8:15～	206	337
8:30～	168	358
合計	1469	2609

表2. 経路別所要時間調査

交差点名	通過時刻	所要時間(分)	距離(km)	速度(km/h)
相生山	8:00	0	0	
野並	8:14	14	1.7	7
桜本町一丁目	8:33	33	3.6	6
新瑞橋	8:36	36	4.9	26
中道左折	8:50	50	9.4	19
若宮大通右折	8:57	57	11.8	21
広小路久野	9:00	60		
中日ビル前	9:01	61		

$$t(s) = t_0 + X(s)/q_c \cdots(1)$$

ここで、 $t(s)$ ：時刻 s に流入した車が当該道路区間を通過するのに要する走行所要時間（分）、 t_0 ：自由区間走行時間（分）、 $X(s)$ ：時刻 s における渋滞待ち台数（台）、 q_c ：道路交通容量（台/分）である。

たとえば、 $t_0=0$ 分および、1分間当り 10台流出できる交差点に時刻 s に流入した車が、ちょうど 100台目の渋滞行列に加わったとすれば、この車の所要時間は $100 \div 10 = 10$ 台であるというように、この式は基本的なものといえる。

ここで渋滞待ち台数は流入と流出の累積台数より求めることができ、図1のような流入・流出累積交通量図において累積台数を横に見たとき、両方の実線に挟まれた時間は、その累積台数目の車の通過所要時間を示す。さらに、自由区間所要時間が d 分で与えられた場合は、 d 分だけ流入側の実線を右に平行に移動すれば、これら2つの実線で挟まれた時間は渋滞所要時間となる。また他の道路との関係を考える場合、ドライバーの経路選択が等時間原則に従うとして、よって所要時間が等しくなるように交通量がそれぞれの経路で流れるものとして所要時間を推計する。

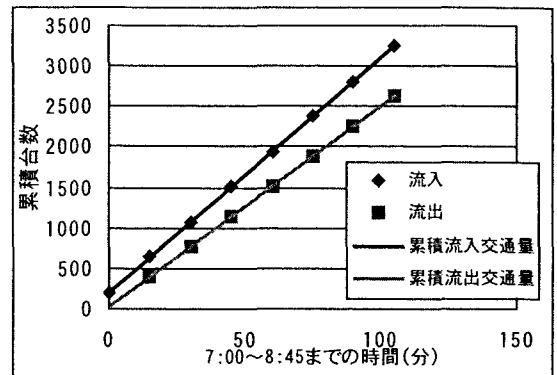


図1. 流入・流出累積交通量図

4. 2 経路ネットワークでの所要時間分析

対象道路の交通容量は右折専用レーンと右折専用現示あり（869台/時）、および右折専用現示なし（交通容量486台）の2パターンを道路交通量マニュアルより算定し比較検討を行った。対象とするネットワークを図2に示す。まず基準として、相生山から対象道路への転入がゼロ（現状）での、相生山から野並までの平均渋滞所要時間は約17分であり、各ルートの自由走行時間は4分とする。また、相生山～久方間、野並～下山畑間までの所要時間はともに2分程度で両者がほぼ等しいところから計算では考慮しないものとする。

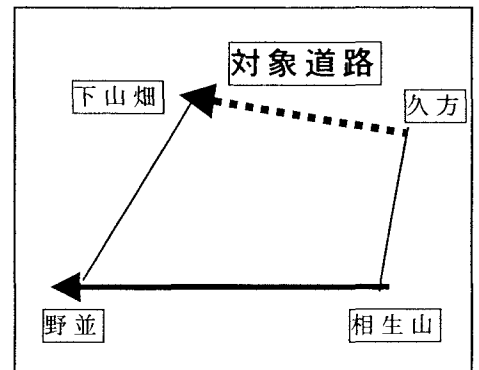


図2. ネットワーク図

表4. 渋滞所要時間分析結果

	case	転出率	相生山～野並間の交通	対象道路の交通量	相生山～野並間の所要時間(分)	対象道路の所要時間(分)	
右折専用現示あり	供用後	現状	0%	3245	0	21.5	4
		10%	3086	157	17.7	4	
		30%	2767	478	10	4	
		50%	2448	797	4.7	4	
		70%	2130	1116	4.1	4.1	
右折専用現示なし	供用後	現状	0%	3245	0	21.5	4
		10%	3086	157	17.7	4	
		30%	2767	478	10	4	
		48%	2480	765	4.9	4.9	

その結果、右折専用現示ありの場合には、相生山から対象道路への転出率が増加していくに従い、相生山～野並間の所要時間が短縮されていることがわかる。また転出率が70%の時に両経路の所要時間が等しくなり、所要時間は4.1分となる。また右折専用現示なしの場合にも、相生山からの転入率が48%の時に等しくなり所要時間は4.9分と短縮されている。この結果より、新規道路建設が渋滞所要時間の減少に効果があることが分かるが、実際には本ネットワーク以外の地域からの交通量の流入もある。

よって実際の野並～相生山間の渋滞緩和効果は、今回の結果よりも少なくなるが、この効果は対象道路を平行するネットワークで広く影響しながらも保存されるということになると思われる。

5. まとめ

本研究の調査・分析では、簡便で分かりやすい渋滞評価方法として、観測データと累積交通量図に基づいて分析する方法を考えた。本研究において図2のネットワークで相生山～野並間以外からの対象道路への流入がなく、調査当日の交通量条件が変わらないことを前提としているので、他からの流入を考慮したより広域なネットワークでの検討、将来的に交通量が変動した場合についても考慮することが課題として挙げられる。また、今回は名古屋市緑政土木局の協力の下での調査であることをここに記す。