

岐阜工業高等専門学校 正員 ○渡辺千賀恵  
大阪大学工学部 正員 毛利 正光

1. はじめに

筆者らはこれまで交通機関の輸送分担機構を明らかにするために、車と公共交通機関とを対置させ一種の二者択一型問題として定式化することにより、通勤者の選択挙動の観点から調査研究をすすめる、その概要の一部をすでに報告した<sup>1)</sup>。ここでは2つの典型地域での調査データをもとに、時間比 $\rho$ と選択率 $P_2$ との関係と回帰分析した。ところで、こうして帰納的にえられた回帰式は、その係数の一般性を検証したのちに演繹的に用いられることになるが、その際に必要となる時間比 $\rho (=t_c/t_p)$ をもとめるためには、まず車の所要時間 $t_c$ の算定法をさめておかねばならない。つまり、街路における走行所要時間の推定法が問題となるわけである。これについては従来から多くの報告をみることでさるもの、それらの多くは信号現示の適正化を目的とする局地的視野のものか、あるいは逆に所要時間と距離の相関に焦点をあてて巨視的視野のものであり、通勤輸送分担で必要となる10~20km区間での推定法としては視野の違いがあってそのままでは採用しにくい面がある。本報告は、こうした観点から実施した調査結果とその基礎的分析を述べたものである。

2. 所要時間  $t_c$  の構成要素

まず所要時間の大小に影響する要因をとりだすために、大阪都市圏の国道176号線において阪急池田駅から梅田駅まで試験走行を実施した(図-1)。その結果によれば、所要時間のなほには①信号停止時間 $t_1$ と②走行時間 $t_2$ のほかに、③渋滞時間 $t_3$ が高い割合でみくまれていることがわかる。これら3要素はたんに独立しているとみさせるから、図-2に示したように、それぞれ別個に推定しておいてあとで重ね合わせる(=合計すること)ができる。

3. 信号停止時間  $t_1$

始発から終発までの全行程に存在する信号数を $S_0$ 、そのうち実際に停止した信号数を $S$ とする。 $S_0$ は通勤者個人に無関係な数値であるが、一方 $S$ は個人ごとに偶然的にさまざな。しかし、ここで対象としているような長距離トリップの場合、 $S_0$ がかなり大きいので「停止率 $b$ 」( $=S/S_0$ )はある一定値に安定するものと考えられる。そこで試験走行を実施してみたところ、図-3に例示したと通りの結果であった。これらつぎのこととなる。(i)  $S_0$ の小さいあいだは停止率に大きな変動があらわれるが、 $S_0 \geq 40$  になると停止率はほぼ一定となる。(ii)

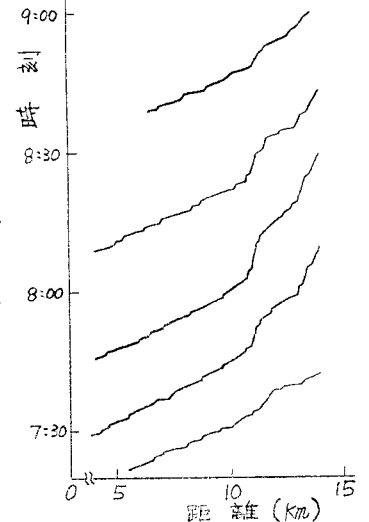


図-1 走行過程

路線によって収束値に大きな差異はみられない。(iii) 信号系統化区間も  $S_0 \geq 40$  であればそれほど著しい影響をおよぼさない。試験走行をくりか

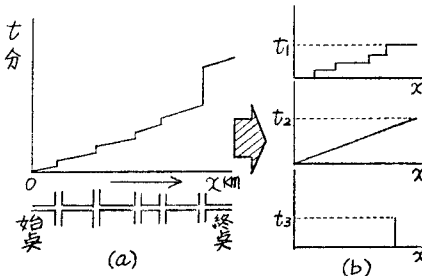


図-2 3要素への分解

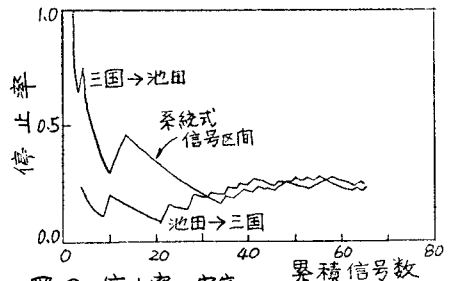


図-3 停止率の安定

えすことのみなり一般的な停止率をもとめる可能性を示されている。したがってこれは次式で算出できよう。 $t_1 = \tau \cdot b \cdot S_0$ 。ただし $\tau$ は一回あたりの停止時間。

#### 4. 走行時間 $t_2$

走行時間 $t_2$ は、 $t_2 = (L - L_c) / V$ でもとめる。 $L$ は全街路長、 $L_c$ は渋滞長、 $V$ は走行速度である。速度 $V$ は交通量 $Q$ に関係するが、街路交通流では信号によって車群が形成されるため、車群に着目した実測をおこなわねばならない。現場観察によると (i) 車群の先頭車の速度は前の車群の後尾車との距離 $l$ に関係すること、(ii) 車群内では速度は一定であることがわかったので、先頭車の速度をもって「車群速度」 $V_p$ とした。距離 $l$ については、図-4の考えにより、それと直接に実測する代わりに  $Q^* = Q/C$  で定義される量  $Q^*$  と測定した。ここに、交通量  $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$ 、容量  $C = (\text{信号1周期}) / 2 \text{秒}$ 。その結果、図-5のようなデータがえられた。 $Q^* < 0.7$  における下方のプロット群は、前方の信号での待ち行列が影響したものであるから、 $t_2$ の算定には関係しない。この図によると、車群速度  $V_p$  は  $Q^*$  の増加につれて低下する傾向にあるが、通勤時間帯で対象となる  $Q^* \approx 0.5$  あたりではそれほど変動はみられないし、また実際問題として路線ごと地点ごとに  $Q^*$  を推定することをおこなうので、ここでは当面、車群速度を一定とおき、 $t_2 = (L - L_c) / V_p$  で算定することにした。

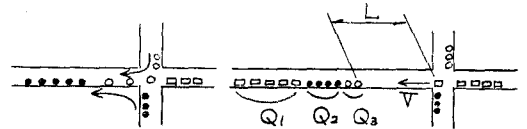


図-4 車群の動き

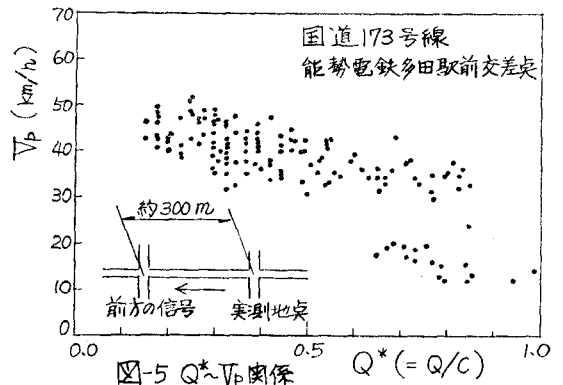


図-5  $Q^* - V_p$  関係

#### 5. 渋滞時間 $t_3$

街路における主要な渋滞発生地点は横流入の多い交差点である。こうした交差点では、処理能力より流入量が多いため待ち行列が成長する。いま、上流からの流入量の時刻変動  $I(t)$  と既知とすれば、信号容量は一定値であるから、渋滞台数  $N(t)$  の変動を知ることからできる。渋滞区間内での車頭間隔はほぼ一定であるからこれに  $l$  とおけば、渋滞長  $L_c = N(t) \cdot l$  であり、 $t_3 = N(t) \cdot l / V_c$  で算定できよう。ここに  $V_c$  は渋滞速度。ところでいまおとめている時間は、通勤者の選択挙動との関連で用いるものであるから、おこなうにしても時刻変動を把握する必要はなく平均的な値がもとまれば十分であろう。実際、図-6によると、渋滞時間帯では渋滞速度  $V_c$  と渋滞長  $L_c (= N \cdot l)$  はほぼ一定となっているから、こうした場合には  $t_3 = \text{一定}$  とおける。

#### 6. 所要時間 $t_c$ の算定

以上より街路走行時の所要時間  $t_c$  は次式でもとめる。

$$t_c = t_1 + t_2 + t_3 = \tau b S_0 + (L - L_c) / V_p + N l / V_c$$

表-1 調査データ

$\tau$	0.54分	$V_p$	667 7/分	$V_c$	42 7/分
$b$	0.27	$l$	6.0 7台		

全街路長  $L$  (m) に対して渋滞長  $L_c$  (m) が小さく  $L \gg L_c$  とみなせる場合には、第2項は  $(L / V_p)$  とおけるので、その式に今回の調査データ (表-1) を事例的に代入してみるとつぎのとおりである。

$$t_c = 0.146 S_0 + 0.0015 L + 0.143 N$$

この式が一般性をもって適用できるかどうかは、 $\tau$ 、 $b$ 、 $V_p$ 、 $l$ 、 $V_c$  の諸数値のとりかたに依存するため、この点での追加調査が今後ぜひとも必要であり、現在、企画中である。