

東京工業大学
旧 本 大 学

正会員
正会員

片倉 正彦
○ 鍋島 泰雄

1 まえがき

道路の管制、制御において、道路区間でとらえた交通流特性を定量的に知ることは重要な課題である。従来、区間特性を直接観測した例は少なく、航空写真観測が主に用いられているが、この観測は実用段階にまでは到っていない。そこで、区間状況を正確に簡単に観測できる実用的な方法を考えることが必要である。

本報告は、従来から考えられている、ある区間への流入交通量と流出交通量との関係から、その区間における区間密度と、旅行時間とを推定する方法を基本とし、初期密度の測定方法および、誤差の留加という問題を解析する方法について検討を行なったものである。(インアット-アウトアット法と呼ぶ)、さらに、本方法の精度と実用性を調べるために、首都高速道路の環状路上の区間において、インアット-アウトアット法による観測と航空写真観測とを同時に実施し、その結果について考察したものである。

2 インアット-アウトアット法の考え方

a) 初期存在台数 図1に示す対象区間A-Bにおいて、試験車がA地帯を通過した時刻を t_0 、またB地帯を通過した時刻を t_1 とするならば、 t_0 時刻にB地帯を通過する台数 g_0 が、 t_1 時刻のAB区間の存在台数となる。(ただし、このような場合は試験車が追越、追越されずともない場合である。そこで、試験車が追越を α 台、追越され β 台とするならば、 t_1 時刻の存在台数は次の式で表わされる。

$$E(t_1) = g_0 + \alpha - \beta$$

$E(t_1)$: t_1 時刻の存在台数

(注) 試験車を用いる方法以外に、他の方法も考えられる。

b) 誤差の補正. インアット-アウトアット法は時間の経過につれて通過台数の測定誤差が増加されたため、次のような補正方法をとる。(1)試験車による観測回数も多くし、解析時に、試験車がA地帯を通過する時刻ごとに、その時刻を基準にして、初期存在台数を用いて、誤差の留加を防ぐ。(2)試験車から次の試験車までの時間内に生ずる誤差は比例配分によって通過台数を補正する。

(c) 瞬間存在台数 AB区間において Δt 時間に上流A地帯からの流入台数と同時間 Δt に下流B地帯からの流出台数の差によって、当区間内の存在台数の変化量が求められる。また、 Δt 時間が始まる時刻 t における存在台数 $E(t)$ が分れば、 Δt 時間遡った時刻 $t+\Delta t$ における存在台数 $E(t+\Delta t)$ は次式で計算できる。

$$E(t+\Delta t) = E(t) + g_A(\Delta t) - g_B(\Delta t)$$

$E(t)$: t 時刻の存在台数

$g_A(\Delta t), g_B(\Delta t)$: Δt 時刻のA, B地帯の通過台数

(たゞて、この式から初期存在台数 $E(t_0)$ が分れば、集計時刻ごとの存在台数を求めることができる。また、図2のように、通過台数を留加値で表わすならば、次式を用いて、存在台数を求めることができる。

$$E(t) = E(t_0) + Q_A(t) - Q_B(t)$$

$Q_A(t), Q_B(t)$: A, B地帯での留加通過台数

図1 環状線 受取橋から神田橋の間

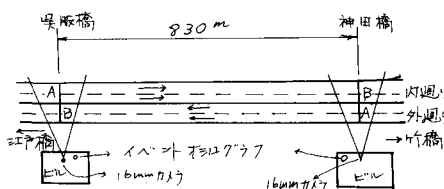
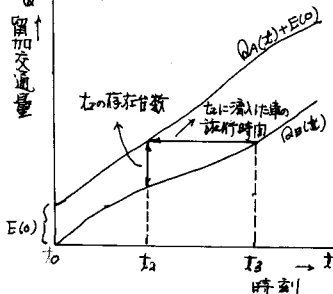


図2



(2) 旅行時間 時刻 t_2 にA地奥を通過した車両の平均旅行時間を求めるためには、図2に示すようにA地奥における0～ t_2 時刻の留加通過台数を、初期存在台数を加えた台数 N と定め、次に、B地奥での留加通過台数が N 台に等しくなる時刻 t_2 を推定することによって求めることができる。

すなわち、次式において

$$Q_B(t_2) = Q_A(t_2) + E(t_0) = N$$

が成立する時刻 t_2 を求めると、平均旅行時間 $T(t_2)$ は

$$T(t_2) = t_2 - t_0$$

によって求めることができる。

3 調査

インポートアウトプット法観測およびヘリコプター観測によって、首都高速道路環状線において調査が行われた。

調査場所 神田橋～柴原橋 (830m区間)

日時 昭和47年10月12日(木) 15:30～16:05

調査方法 各試験路の時刻のチェック

- ・図1に示すように、16mmモノクロンカメラ、イベント・オシログラフ、各2台により4地奥の交通量測定。
- ・測定中試験車が通過した場合、イベント・オシログラフ用紙に印をつけ、試験車の通過時刻の測定。
- ・試験車の追越、追越され数の測定。
- ・ヘリコプターから、10秒おきに写真撮影。

解析方法 〇A、B地奥の交通量を同時刻から累計単位時間1分ごとに読む。

- ・試験車の通過時に、初期存在台数を求める。
- ・試験車と次の試験車までの時間内に生ずる測定誤差の補正を行なう。
- ・区間存在台数を求め、次に密度に換算する。
- ・平均旅行時間を求める。

4 結果の考察

図3、図4は、それぞれ瞬間密度と旅行時間を2分ごとに時間変動で示し、両観測方法の結果を比較したものである。この図から、インポートアウトプット法から求められた、密度・旅行時間はあらゆる交通状況の下でも比較的正確に現実値を表わしていることが分る。しかし、両方法の間には多少の相違が見うけられるが、その理由として、(1)2地奥間のイベント・オシログラフの基本時間が8秒づれていて、(2)ヘリコプターカメラの撮影間隔が正確に10秒ごとに作動していなかった、(3)通過台数測定的位置が観測者によって多少の違いがあった。

5 むすび

インポートアウトプット法は、区間特性の調査において、精度が高く実用的な方法であることが分る。それゆえ、今後、区間特性調査では、本方法を主体としてもよいであろう。しかし、本方法を使用する場合、交通量の測定、時間の測定には十分な注意が必要であり、他の調査も兼ねて誤差の補正に役立てるべきであろう。

最終に、本調査は、首都高速道路協会「区間交通現象調査研究—昭和47年—」によって実施された一部である。

参考文献 片倉正彦、区間とむすぶ交通流の交通量、密度、速度とその関係 昭和43年、第23回国土開発学会

図3 ヘリコプター観測密度とインポートアウトプット法密度の時間変動

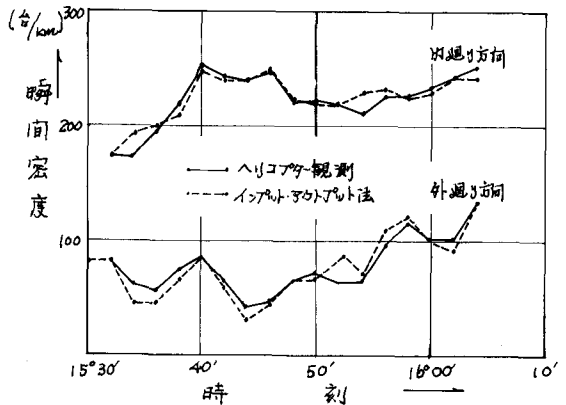


図4 ヘリコプター観測とインポートアウトプット法による旅行時間の時間変動

