

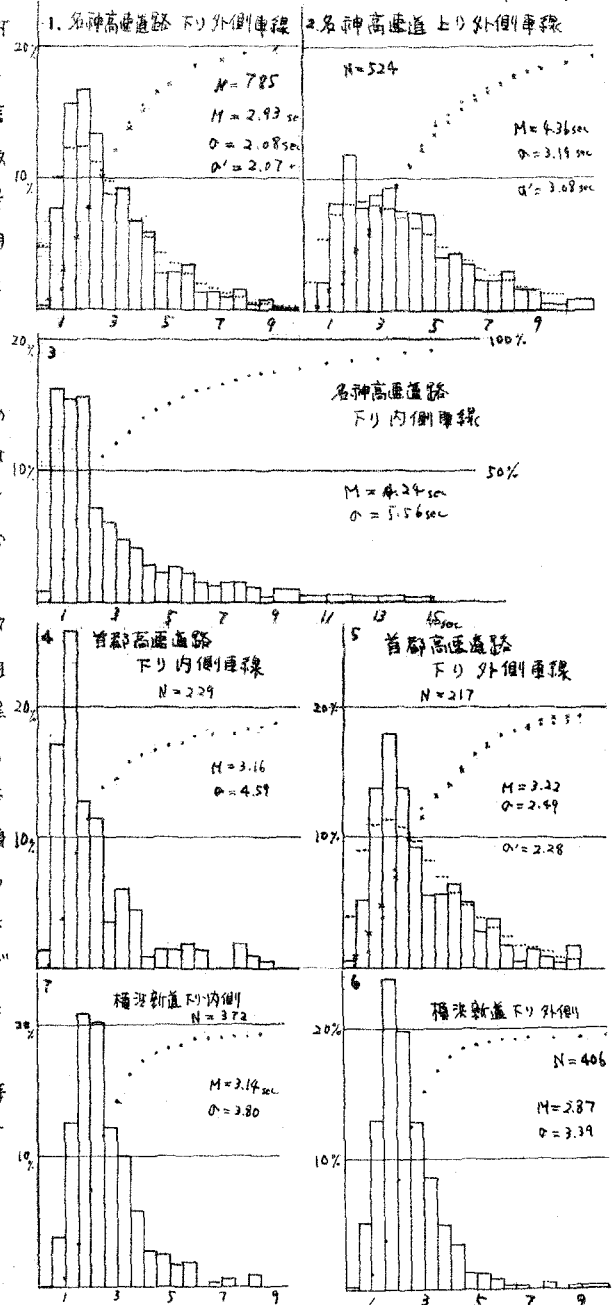
東京大学生産技術研究所 正会員 星 登 和
同 上 正会員 誠 正 教
同 上 学生会員 オ 片 倉 正 寿

自動車交通流は普通、その車頭時間分布に於いて指数分布が当てはめられている。しかし車は有限の速度と長さを持つから、厳密に言えば $\lambda=0$ において確率密度が最大である指数分布を当てはめる事はできない。また交通量が增大すれば、各車の独立性は失われ、平均値の周りに集中すると考えられる。そこでこのような交通流に於いて、確率密度関数が

$$f(x) = (\lambda + 1) \cdot x^{\lambda-1} \cdot e^{-\lambda x} / (\lambda-1)!$$

であらわされるアーリー(E_λ)分布を当てはめる事が考えられている。この分布の平均値は $1/\lambda$ 、標準偏差は $1/\lambda$ 倍で、変動係数は $1/\lambda$ となるから、位相長が増加につれて $\lambda=1$ の指数分布から $\lambda \rightarrow \infty$ で単位分布になり、 λ の値によってその中間の状態があらわされる。それ故にこの分布は、実際上問題となる混雑時の交通流に適合すると思われるが、実際にはどの程度合うのか、また位相長はどんな値をとめるかを調べてみた。また交通容量は普通、基本容量と最小車頭時間から求めているが、車頭時間の変動が全くなくなるとは考えられないから、そのような値は、非常に短い時間に現れる最大の flow rate を与えられるであろう。そこで車頭時間分布の観測結果を考察して、分布の形から容量について推察してみた。これは後に述べる事から、十分長い時間に行なうと実現し得るという意味での、可能容量と言ふべき値である。

観測結果 観測は名神高速道路('65年1月3日)、首都高速道路('64年12月10日)、横浜新道('65年8月1日[日])で写真観測で行、



た。いずれも平均な直線区間である。右に図示したものがその結果である。この他に国道14号での観測結果があるがここでは省略する。図にみられるように、名神、首都高速ともに、内側車線と外側車線の分布形には明らかに相違がある。外側車線の分布形はその形がよく似ており、一般の2車線道路である国道14号の観測結果にも類似している。横浜新道の場合は、両車線とも同じ形となり、これが非常に混雑した現象を観測したものである。内側車線が追越車線の任務がなくなったために、外側車線の形になったと考えられる。これらほみよ1.5~2.0秒にピークを持つほぼ同じ性質の分布とみられる。それでこのような分布は、普通に追従走行している交通流（定常流）の分布形を表わすものと考える。これに比べ内側車線は、ピークが左に傾いて、大きな車頭時間もかなりあるような形で、変動が大きい。これは追越し車線の特徴とみられ、車群形成が強く、車群内では危険なほど接近して走行していると思われる。それで内側車線については、単一の分布を考えたよりも、非定常な追越し車群が分布していると考えた方がよいであろう。これは4車線道路の特徴と考えるとよいであろう。これは keep left がよく守られている名神の場合に著しい。また首都高速の分布形から考えて、容量時に近づくにつれて、その特徴は失われ定常流の分布形に近づくものとみられる。

交通量（交通密度）の変化と分布形 観測結果を100個ずつのサンプルに区切って、交通量の変化による関係調べてみた。（下図）交通量の少ないうちはなだらかな形で、内側車線も上への外側車線はうかがえるが、外側と同じく実用と指数分布を適合してよいであろう。交通量の増加と共に、ピークの高い分布となるが、今定常流と考えた外側車線に、アーラニ分布をあてはめてみる。平均車頭時間3秒位までの交通量では、同じ平均値のE₂分布が標準偏差もほぼ等しくよく適合する。（図-12.5）さらに2.5秒以下になると、図-10の例からE₄分布が不適合ようである。容量接近の現象として図-12がほぼ近い状態で、これは位相が8位になった分布と大抵適合する。交通密度が容量時を超えた状態になると、図-6.7にみられるように、図-12よりも分布の広がった形となり、車頭時間の小さい部分について、平均値2秒のE₆分布に似た形である。

可能容量 以上から、容量時の分布形を考えてみると、定常流は交通量の少ない時でも、どの道路でも1.5~2.0秒の値が最頻値であり事を考え合わせて、平均車頭時間1.8秒位のE₈分布に類似した形になると推定される。これは2000V/Mに相当しHとMの1車線容量に等しい。またこれは、既に述べた理由からかなり大きな外乱がない限り安定していると思われるから、十分長い間にわたって実現する可能容量といえるであろう。

