

N-91 自動車発生集中量調査の一方式について

名古屋大学工学部 正員 毛利 正光
大阪市立大学大学院 学生員 伊藤 和雄

1. はじめに 本調査の目的は、ある地区における自動車の発生集中量を容易に、しかも信頼性をもって推定すると同時に発生集中量の時間的、地区的な変動の特性を把握することである。

2. 調査方法 ここに述べる調査は路側での観測調査で、次の2つの調査に分けられる。

i) 道路区間ごとの短時間発着数調査 調査地区内のすべての道路について行なわれ、道路網をいくつかの区間に分割し、各道路区間に対してある定まった短時間その道路区間の発着数を観測する。ここでは9時～12時と13時～16時の6時間に各道路区間について10分間づつ発着数を観測する。

ii) 発着数の時間的変動調査 これは調査結果の精度および24時間またはピーク1時間発着数を推定するために実施する。調査地区を代表すると考えられる2～3の道路区間で発着数の時間的変動を調査するため24時間にわたって10分間ごとの発着数を調査する。これは何度の調査によってある係数が決定されるならば、以後の調査では省略することもできる。

一例をもって観測方法を示すと、調査者は図-1のような調査地区の地図と調査票をもって、まず9時～9時10分までの10分間にNo.1の道路区間で発着する車の台数を観測し、次の9時15分～9時25分の10分間にNo.2の道路区間の発着数を観測する。このようにして、24の道路区間を9時～12時と13時～16時の6時間に10分間づつ観測する。調査地区の道路区間の数が24より多い場合は、調査員を増して同様の調査を2カ所以上平行して行なわせる。

3. 調査結果の集計 調査地区の6時間、24時間およびピーク1時間発着数は次式によって推計される。

$$T_6 = \frac{1}{f} \sum_{h=1}^L \sum_{i=1}^{n_h} t_{hi} = \frac{36}{n_h} \sum_{h=1}^L \sum_{i=1}^{n_h} t_{hi} \quad (1)$$

$$T_{24} = \frac{T_6}{g} = \frac{36}{g \cdot n_h} \sum_{h=1}^L \sum_{i=1}^{n_h} t_{hi} \quad (2)$$

$$T_p = T_{24} \times p = \frac{36p}{g \cdot n_h} \sum_{h=1}^L \sum_{i=1}^{n_h} t_{hi} \quad (3)$$

T_6 : 調査地区6時間発着数
 T_{24} : 調査地区24時間発着数
 T_p : 調査地区ピーク1時間発着数
 t_{hi} : h番目道路区間のi番目10分間発着数
 L : 観測道路区間の数

図-1 発生集中交通量調査票

調査区間	調査時間	出 発 数		到 着 数	
		乗用自動車	貨物自動車	乗用自動車	貨物自動車
1	9:00-9:10	正下	正	正	正
2	9:15-9:25	正	正	正	正
3	9:30-9:40	正	正	正	正
4	9:45-9:55	正	正	正	正
5	10:00-10:10	正	正	正	正
6	10:15-10:25	正	正	正	正
...	...	...	...	...	...
23	15:30-15:40	正	正	正	正
24	15:45-15:55	正	正	正	正
合計					

n_h : h道路区間の10分間観測時間へ経数(36)

n_h : h道路区間に対して抽出されるサンプル数

f : 10分間発着数調査の抽出率 $= n_h / N_h = n_h / 36$

g : T_6 / T_{24}

p : T_p / T_{24}

4. 調査の精度の検討 まず6時間発着数 T_6 の推計の精度は次のように考えられる。本調査では

調査地区内の道路区間についてはサンプリング調査ではなく全数調査であり、調査時間6時間における36の10分間観測時間から10の10分間が抽出されるのが問題であるから、道路区間ごとの発着数の差は問題にならない。ここで問題になるのは9時～12時と13時～16時の6時間における10分間発着数の変動である。またどの道路区間も6時間の調査時間内に10分間発着数が同じ回数だけ観測されるのであるから、標本抽出の方法は一種の比例抽出法と考えられる。比例抽出法による6時間発着数の不偏推定量の分散 $D^2(T_6)$ は次式のように表わされる。

$$D^2(T_6) = N^2 \frac{1-f}{n} \sum_{h=1}^L \frac{N_h}{N} S_h^2 \quad (4)$$

$$= 36 L^2 \frac{36-n}{n} \sum_{h=1}^L \frac{1}{L} S_h^2 \quad (5)$$

- $\left\{ \begin{array}{l} N : \text{母集団の抽出単位の総数} = 36 \times L \\ n : \text{標本内の抽出単位の総数} = n_h \times L \\ S_h^2 : h \text{ 道路区間の10分間発着数の分散} \end{array} \right.$

いまある道路区間の発着数の変動状況を示すと図-2 のようになる。また道路区間の平均10分間発着数とその変動係数との関係は図-3 に示すとおりである。図中の点線は自動車の発着をポアソン分布と考へた理論値である。調査地区の道路1区間当りの平均10分間発着数 $\bar{T}$ に対する標準偏差を $\bar{S}$ とすると、すなわち $\sum_{h=1}^L \frac{1}{L} S_h^2 = \bar{S}^2$ とおくことにより式(1)と(4)

から6時間発着数に対する不偏推定量の変動係数 $C(T_6)$ は次のように表わされる。

$$C(T_6) = \frac{D(T_6)}{T_6} = \frac{N \sqrt{\frac{1-f}{n} \sum_{h=1}^L \frac{1}{L} S_h^2}}{\frac{1}{L} \sum_{h=1}^L \sum_{i=1}^L t_{hi}} = \frac{N \sqrt{\frac{N-n}{Nn} \bar{S}^2}}{N \bar{T}} = \sqrt{\frac{N-n}{Nn}} \cdot \frac{\bar{S}}{\bar{T}} = \sqrt{\frac{N-n}{N}} \cdot \frac{\bar{C}}{\sqrt{n}} \quad (6)$$

ここで $\bar{C} = \bar{S} / \bar{T}$ であり、式(6)において $\sqrt{\frac{N-n}{N}} = 1$ とおいて図示したものが図-4 である。

24時間発着数推計の精度は次のように考へられる。6時間発着数が24時間発着数に占める割合 α の推定において、その推計値の変動係数を C とすれば、24時間発着数推計の変動係数 $C(T_{24})$ は次のように表わされる。 $C(T_{24}) = \sqrt{\{C(T_6)\}^2 + C^2}$ (7)

5. おまけ 以上の調査を任務の要する地区ごとに異なる発着数の時間的、地区的な特性を把握した。

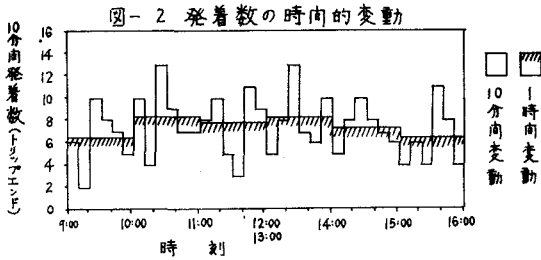


図-3 平均発着数と変動係数との関係

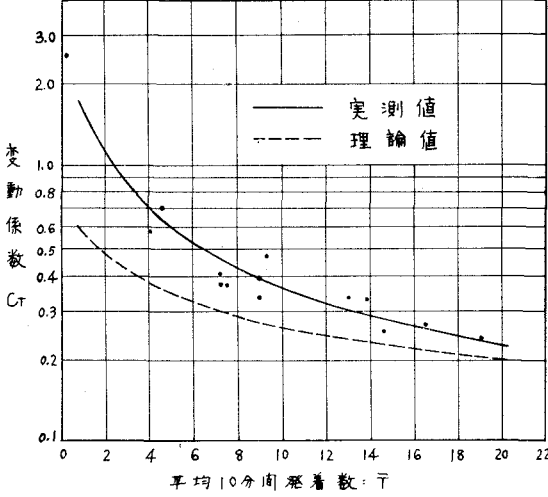


図-4 調査の精度とサンプル数

