

金沢大学工学部 正会員 飯田恭敏
 金沢大学工学部 正会員 ○ 高山純一
 金沢大学大学院 学生員 井戸昭典

1. はじめに

交通量変動を考慮して確率論的にOD交通量を推計する方法については既に発表した¹⁾。この方法ではOD交通量がある確率分布に従って変動するとして、I) 不規則変動のみを考慮すればよい場合 II) 周期変動も含めて考察する必要がある場合 の2つのタイプに分けて推計を行っている。このとき確率分布として正規分布を仮定し、タイプIでは各OD交通量は互いに独立、タイプIIでは周期変動があるため互いに相関を持つとしてモデル化している。そこで本研究では、確率分布として正規分布を採用する妥当性を実証するため、交通量変動の正規分布形の検定、およびその平均値と分散の関係について解析を行った。本来はOD交通量について解析する必要があるが、データの制約からここでは高速自動車道ランプ流入合計日交通量と一般平面街路の断面交通量を利用して分析する。データの概要は表-1に示す。なお、交通量変動に周期性があり、互いに相関を持つことについては既に発表済みである²⁾。

表-1 解析に用いたデータの概要

場 所	北陸自動車道	中国自動車道	金沢市内平面街路
調査日時	昭和52年 4月 1日 昭和53年 3月 31日	昭和52年 1月 1日 昭和52年 12月 31日	昭和53年 9月 1日 昭和54年 8月 31日
交通量	各インターチェンジ 流入合計日交通量	各インターチェンジ 流入合計日交通量	各道路区間 (上下両 方向) 断面日交通量 および半日交通量
観測地点	7インター	14インター	15道路区間

2. 正規分布形への適合度の検定

一般に平均値の周りに不規則に変動する確率変量は、正規分布するといわれている。そこで、帰無仮説H (傾向変動が無視できる場合、交通量変動は正規分布に従う)を設定し、ピアソンの χ^2 検定を用いて仮説の検定を行った。用いたデータは表-1に示す一年間の観測交通量であり、観測値そのままのデータと移動平均法を用いて、観測日とその前後3日間の移動平均値を使い次の修正式(修正値=年平均値+観測値-移動平均値)により補正した修正データについて行った。なお、平日と土日では道路の利用形態が異なるため、交通量に差があり母集団が異なると考えられる。ゆえに検定は平日と土日の2つに分けて行った。検定結果を表-2、表-3、表-4に示す。

2.1 北陸自動車道、中国自動車道について

検定結果を見れば、北陸自動車道、中国自動車道いずれのインターにおいても交通量変動はほぼ正規分布するといえる。ただし、平日と土日と比較した場合は、土日の方が正規分布への適合性が高く、観測データと修正データを比較すれば、修正データの方が適合性が高いといえる。これは高速自動車道の場合、土日は平日に比べ交通量が大きく、利用形態にあまり差がないためと考えられる。また、修

表-2 正規分布検定 (北陸自動車道)

データ 種別	観測データ		修正データ	
	平日	土日	平日	土日
インター				
金沢西	5%	5%	5%	5%
小 松	5%	5%	5%	5%
片山津	5%	5%	5%	5%
加 賀		5%	5%	5%
丸 岡	5%	5%	5%	5%
福井北		5%	5%	5%
福 井		5%	1%	5%

表-3 正規分布検定 (中国自動車道)

データ 種別	観測データ		修正データ	
	平日	土日	平日	土日
インター				
中国豊中		5%	1%	5%
池 田	5%	5%	1%	1%
宝 塚	5%	5%	1%	5%
吉 川		1%	5%	5%
福 崎	1%	5%	5%	5%
山 崎	5%	5%	1%	5%
佐 用	1%	5%	5%	5%
美 作		5%		5%
津 山	5%	1%	5%	5%
院 庄	5%		5%	5%
落 合	5%	5%	5%	5%
北 房		5%	5%	5%
新 見	5%	5%	5%	5%
三 次	1%	5%	1%	5%

(注) 5%……帰無仮説 H が有意水準5%で受容されたもの
 1%……帰無仮説 H が有意水準1%で受容されたもの
 (空白)……帰無仮説 H が棄却されたもの
 平日……祝祭日を除いた月、火、水、木、金曜日
 土日……祝祭日を含めた土、日曜日

正データの適合性が高いのは、上記修正のためと考えられる。

2.2 金沢市内平面街路について

高速自動車道の場合に比べれば適合性は低い、それでも平日においてはかなり適合しているといえる。ただし、土日はほとんど適合していない。これは、一般市街地の場合、高速自動車道の場合とは異なり、土曜日と日曜日ではその利用形態が異なり、特に月間変動、週間変動を補正した修正データにおいては、分布形の山が2つ存在し、明らかに母集団が異なるためと考えられる。

3. 平均値と分散の関係

交通量変動がほぼ正規分布することは以上の検定結果より明らかであるが、その分布形を決定するためにはパラメータ（平均値と分散）を決めなければならない。しかし、OD交通量について何度も調査を行いパラメータを求めることは実際不可能である。そこで、過去の実績OD交通量から平均値と分散を求めなければならない。平均値については過去の実績OD交通量を用いるとして、問題は分散をどのように決定するかである。そこで本研究では平均値と分散の間にある関係式（ $\sigma^2 = \alpha \mu^\beta$ 、 σ^2 分散、 μ 平均値、 α 、 β 係数）を設定し、その係数を上記データから求めてみた。結果を表-5、表-6に示す。まず、仮定した関係式の適合度を相関係数でみると、北陸、中国の両高速自動車道の場合は、0.9前後の高い相関関係にあるので、係数 α 、 β を求めておけば平均値を与えることにより分散を求めることが可能である。しかし紙面の都合上省略したが、金沢市内平面街路においては（DOWN方向の相関係数0.7前後、UP方向の相関係数0.3前後）必ずしも相関が高いとはいえない。この原因についてはまだよくわからないが、平均交通量以外に分散の大きさを決める要因があるものと考えられる。また、OD交通量の推計においては係数 β の値よりも α の値の方が大きく影響することがわかっている³⁾。このことを考えれば、北陸自動車道のように α の値が小さい場合には推計精度はいいが、中国自動車道（観測データ）のように α の値が大きいときには推計精度が悪くなるので、周期変動を考慮した推計が必要となる。

4. 参考文献 1) 飯田恭敏、高村義晴「OD交通量変動が相関を有する場合の道路網交通需要推計モデル」、第2回土木計画学研究発表会講演集、1980年1月 2) 飯田恭敏、高山純一、安藤俊明「交通量変動特性の解析について」、第35回土木学会年次講演会概要集、1980年9月 3) 高村義晴「確率論的方法を用いた交通量観測による道路網交通需要推計法」、金沢大学修士論文、1980年1月

表-4 正規分布検定（金沢市内平面街路）

データ種別	観測データ	修正データ	
		平日	土日
1	U	5%	5%
	D	5%	5%
2	U	5%	5%
	D	5%	1%
3	U	5%	5%
	D	5%	5%
4	U	5%	5%
	D	5%	5%
5	U	1%	1%
	D	1%	5%
6	U	5%	5%
	D	5%	5%
7	U	5%	5%
	D	5%	1%
8	U	5%	5%
	D	1%	5%
9	U	1%	5%
	D	1%	1%
10	U	5%	5%
	D	5%	5%
11	U	5%	5%
	D	5%	5%
12	U	5%	5%
	D	5%	5%
13	U	5%	5%
	D	5%	5%
14	U	5%	5%
	D	5%	1%
15	U	5%	1%
	D	5%	5%

(注) 5%……帰無仮説 H が有意水準5%で受容されたもの
1%……帰無仮説 H が有意水準1%で受容されたもの
空白……帰無仮説 H が棄却されたもの
平日……祝祭日を除いた月、火、水、木、金曜日
土日……祝祭日を含めた土、日曜日

表-5 年平均値と分散の関係（北陸自動車道）

データ種別	α	β	相関係数	変動係数
全分散	観測データ 0.028	2.061	0.950	0.215
	修正データ 0.050	1.864	0.846	0.130
不規則分散	観測データ 0.015	2.040	0.917	0.144
	修正データ 0.022	1.937	0.882	0.114

表-6 年平均値と分散の関係（中国自動車道）

データ種別	α	β	相関係数	変動係数
全分散	観測データ 127.4	1.154	0.909	0.314
	修正データ 8.2	1.377	0.943	0.204
不規則分散	観測データ 81.5	1.102	0.907	0.202
	修正データ 9.3	1.288	0.951	0.150

(注) 全分散とは全変動に対する分散をいい、
不規則分散とは全変動から分散分析を用いて、周期変動を除いた分散をいう。