

## IV-43 不完全OD表に基づいて完全OD表を推定する方法

日本道路公団

正員 三野 定

海外技術協力事業団

“ 得丸正哉

(株) 福山ユニカルタニ+

△ ○井田 健

1969年3月タイ国バンコク・トニブリ市においてOD調査を実施した。この調査は両市を結ぶサニ橋の経済性調査のために行われたものであるが、種々の制約のために路側面接だけにより、しかも面接地表が限られていた。このような調査の結果によるといめゆる不完全OD表が得られる。しかしサニ橋は、両市の幹線街路の重要な構成要素となるものとして計画されていたため、完全OD表を作成し、両市全体の街路に交通量配分を行わねばならなかった。この報告は、この時用いた不完全OD表から完全OD表を推定する方法について述べるものである。

### 1. OD調査

バンコクとトニブリは、一体となってタイ国の首都圏を形成しているが、チャオ Phraya 河により分断されている。サニ橋はこのチャオ Phraya 河を越えて、両市内にかけて伸びて付け合っている。両市間の交通の一部を分担するよう計画されている。したがって推定対象地域は両市の市域を含む範囲とした方がよさそう。

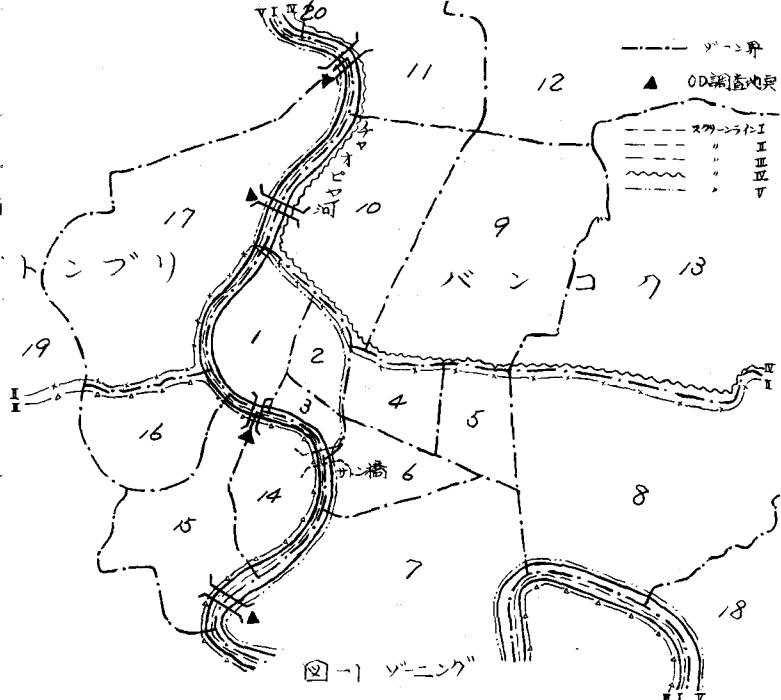
OD調査の方法は無作為抽出による路側面接調査によることとし、両市間の全交通を想えなよう、現在両市を結んでいた4本の橋すべてが調査地表として選ばれた。したがって調査の結果得られるOD表は、バンコク・トニブリ間の交通だけが成り、しかもこの交通については完全である。また域内に設置された5本のスクリ

ー ライニにおいて交通量を観測し、後に述べるような比較検定の資料として用いる。

現存する4橋の位置、架橋位置、調査地表、バー＝ニグマクリーニラティについては、図-1を参照されたい。バンコク側のバー＝ニグマクリーニラティは、No.1～18、トニブリ側のバー＝ニグマクリーニラティは、No.1～17で、域内バー＝ニ数は合計17となる。

### 2. 推定手順

推定の手順は、図-2に示すとおりである。



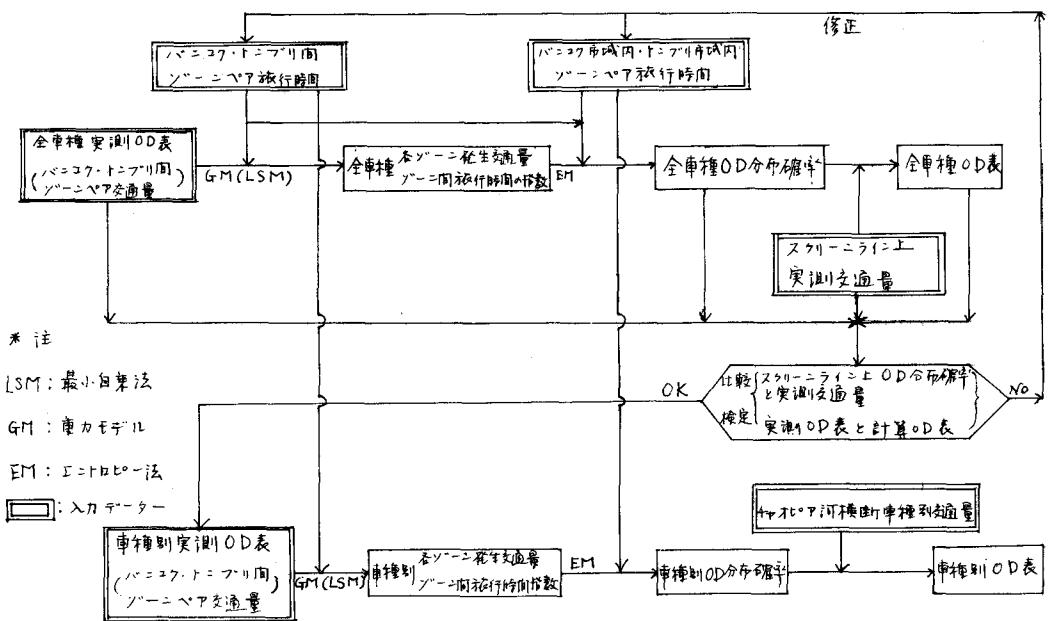


図-2 推定の流れ図

まずゾーン間の交通量と時間距離の関係は、車力モデルにあてはまると考え、バニコク・トニブリのゾーン間全車種交通量から想定された時間距離から、各ゾーンの交通発生量および時間距離の指數を推定する。次に推定された各ゾーンの交通発生量、ゾーン間距離およびその指數を用いて、東都大学佐藤木綱教授の提案に沿ってローリー法により、OD表を計算する。計算されたOD表については次のようないくつかの検討を加え、正確さを検定する。すなはち、計算されたOD表において、スクリーライニと載せられたOD分布確率を求める。この分布確率とスクリーライニ上の実測交通量から、域内の総トリップ数を求めることができる。もし推定が正しければ、5本のスクリーライニそれぞれについて求まる総トリップ数はほぼ等しくなるはずである。またに、計算されたOD表と実測されたOD表の、バニコク・トニブリ間のゾーンペア交通量を比較する。

計算されたOD表が上記の条件を満足しない場合は、ゾーン間旅行時間を修正して、車力モデルの計算からやり直す。実際には数回の試行の後、ほぼ満足できる全車種完全OD表を求めることができた。

最後に、正しく想定されたゾーン間旅行時間と調査された車種別不完全OD表を用いて、同様の計算方法により、車種別完全OD表を作成することができるのである。この車種別OD表の合計は、当然先に求めた全車種OD表とは異なるが、とくに問題となるような差異は生じなかった。将来推定には車種別OD表を用いた。

### 3. 車力モデル

車力モデルを用いて、ゾーン間の交通発生量  $V_{ij}$  およびゾーン  $i$ 、 $j$  間の時間距離  $t_{ij}$  の指數  $\alpha$  を推定する過程を、もう少し詳しく説明しよう。ゾーン  $i$ 、 $j$  間の交通量  $X_{ij}$  は、 $\lambda$  を定数として車力モデルによって次のように表わされる。

$$X_{ij} = \lambda W_i W_j t_{ij}^{-r}$$

ここで  $W_i$  のうち、調査によって把握されたバンコク・トンブリ間の交通の部分を  $W_{\text{est}i}$  とすると、 $W_i$  は次のように表められる。

$$W_i = W_{\text{est}i}^{k_1}$$

この部分的発生量  $W_{\text{est}i}$  を用いて、先の乗力モデルを書き直し、対数をとる。

$$X_{ij} = \lambda W_{\text{est}i}^{k_1} W_{\text{est}j}^{k_2} t_{ij}^{-r}$$

$$\log X_{ij} = \log \lambda + k_1 \log W_{\text{est}i} + k_2 \log W_{\text{est}j} - r \log t_{ij}$$

これをバンコク・トンブリ間のゾーンペア交通量についてまとめて次のように表められる。ただし、バンコク側ゾーンにつけた番号は、1 ≈ i ≈ 13、トンブリ側のゾーン番号については、14 ≈ j ≈ 17という条件に従ってやう。

$$\log X_{14} = \log \lambda + k_1 \log W_{\text{est}1} + k_2 \log W_{\text{est}14} - r \log t_{14}$$

⋮

$$\log X_{17} = \log \lambda + k_1 \log W_{\text{est}1} + k_2 \log W_{\text{est}17} - r \log t_{17}$$

$$\log X_{24} = \log \lambda + k_2 \log W_{\text{est}2} + k_1 \log W_{\text{est}14} - r \log t_{24}$$

⋮

$$\log X_{13.17} = \log \lambda + k_1 \log W_{\text{est}13} + k_2 \log W_{\text{est}17} - r \log t_{13.17}$$

以上の方程式において、 $X_{ij}$  および  $W_{\text{est}i}$  は O.D 調査により既知であるから、尤  $t_{ij}$  を適当に想定すると、未知数は、 $\lambda$ 、 $r$ 、 $k_1$ 、… $k_{17}$  の 19 つとなる。一方、方程式は多元一次方程式の形をしており、その数は 52 つあ

りから、最小自乗法により未知数  $\lambda$ 、 $r$ 、 $k_i$  の値を求めることが可能である。これが得られれば、 $W_i = W_{\text{est}i}^{k_1}$  の関係から  $W_i$  が求められる。

#### 4. 推定結果

i) 比較検定の第一点でありますスクリーンライニ上の交通量は、表 1 に見られるところである。この程度で実用上問題ないと判断できます。

ii) オニキはバンコク・トンブリ間の交通量のゾーンペアごとの比較である。図-3 はこの表を示したものであるが、非常によく一致

表-1 スクリーンライニ上の実測および計算交通量

スクリーン ライニ番号	実測交通量 (10 <sup>3</sup> 台)	推定域内 交通量 (10 <sup>3</sup> 台)	O.D 令合 確率	総トリップ数 (10 <sup>3</sup> トリップ)
1	102.4	76.8	0.0801	959
2	375.6	293.0	0.2175	1,347
3	86.2	67.3	0.0579	1,163
4	392.8	305.0	0.2042	1,494
5	356.2	276.0	0.2811	980

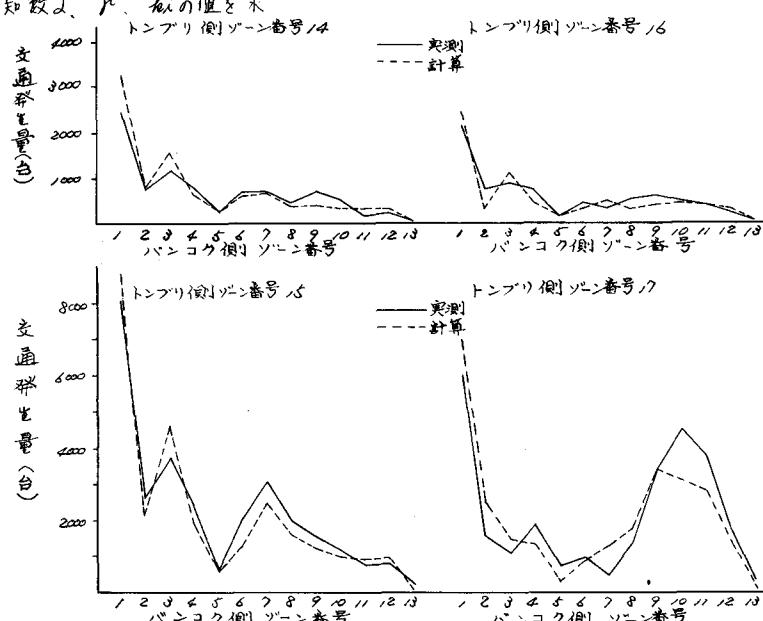


図-3 バンコク・トンブリ間ゾーンペア交通量の実測値と計算値

していきことが読みとれりであろう。

iii) 以上のような結果並もこれらされた時の相関係数は0.972であつて、これもまた充分高いといえり。相

iv) 以上で全車種一括での解析を終り、次に確対定されたゾーン間旅行時間用いて、同様な方法による車種別の推計を行なつた。推定の対象として、文  
り都市内の交通においては、車種の相違による走行速度の差は、ほとんどないから、全車種のゾーン間旅行時間と各車種のそれとみなすことができる。な  
お車種は、自家用乗用車、タクシー、トラックの三  
分類とする。結果は次のようにならで妥当なものと思  
われる。

表-2 車種別一台あたりトリップ数

車種	総トリップ (10 <sup>3</sup> トリップ)	登録台数 (10 <sup>3</sup> 台)	一台あたり 平均トリップ数
自家用乗用車	404.1	102.53	3.94
タクシー	485.0	15.58	31.12
トラック	162.2	38.77	4.18
合計	1,051.3	156.88	6.70

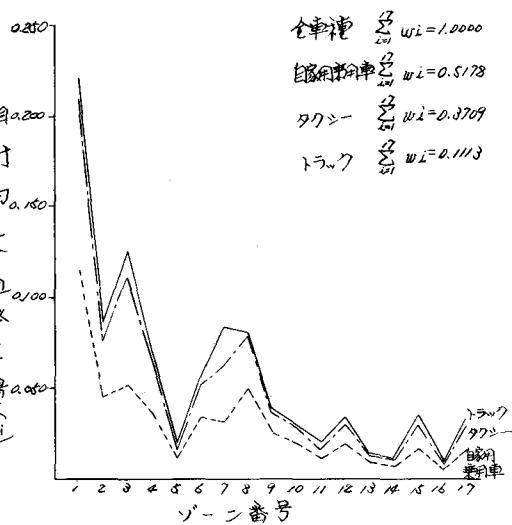


図-4 車種別ゾーン別交通量

(2) 相関分析において相関係数は、乗用車0.977  
タクシー0.927、トラック0.977という高い標準を示  
していり。

(b) ゾーン間旅行時間の相数は、乗用車1.072、  
タクシー1.611、トラック1.577である。タクシーの  
値が最も大きいことは、タクシーがもっとも  
トリップ長が長いという経験的事実に一致してい  
る。

(c) 図-10にみられる車種別各ゾーン交通発生量は、土地利用や施設などから推定される傾向とよく合っていり。

(d) 車種別一台あたり平均トリップ数は、表-2に示されているが、タクシーが大きく、乗用車が  
小さのことなど各車種の大小関係が、通常考えられるものである。またその絶対的は大きさについて  
云々、日本のOD調査から得られる値とはほとんど違う。

v) 以上で推定結果の考察を終るべく、最後にこのような推定方法の問題点を指摘しよう。

(a) オーバーパニコク・オーバブリーキー交通かオーバーニーを、全市域に拡大していながらこれが問題となる。どちらも都市内交通であるとはいえ、パニコク・オーバブリーキーの交通は、パニコク市内あるいはオーバーブリーキー市内の交通とは多少異った意味がありはしないだろうか。この点が保証できないので、もちろん調査により完全なOD表を作成することはない。

(b) マクリーンライニーを往々にして二度越えの交通である。マクリーンライニ上にマクリーンライニとして通常よく用いられる河があるが、河の付近にODともオーバーパニコク市内の交通は、しばしばこれを渡る習慣である。このような交通があること、マクリーンライニは本来の役割を果さないことは言うまでもない。