

国土・交通計画

第5回

交通需要予測(2)

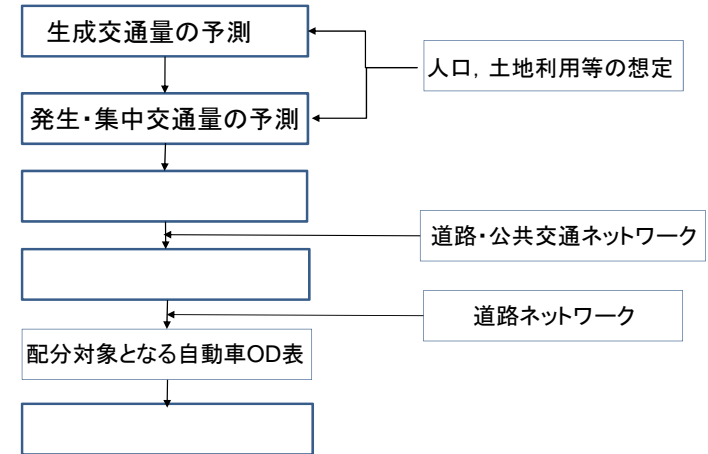
丸山 喜久

四段階推定法

長期の幹線交通網計画を評価する集計モデル(マクロモデル)

ゾーンを最小単位とする 交通網の改変の効果予測

小規模な交通政策の変更(バスレーン, 駐車政策など)は十分に評価できない



四段階推定法の概略

将来OD

D \ O	1	2	m	Σ
1	t_{11}	t_{12}		t_{1m}	G_1
2	t_{21}				G_2
...					
...					
...					
...					
...					
...					
...					
m	t_{m1}			t_{mm}	G_m
Σ	A_1	A_2		A_m	T

発生交通量



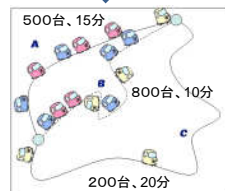
徒歩・二輪OD					
O \ D	1	2	m	Σ
1					
2					
...					
...					
...					
...					
...					
...					
m					
Σ					

鉄道OD					
O \ D	1	2	m	Σ
1					
2					
...					
...					
...					
...					
...					
...					
m					
Σ					

自動車OD					
O \ D	1	2	m	Σ
1					
2					
...					
...					
...					
...					
...					
...					
m					
Σ					

集中交通量

生成交通量



分布交通量の予測

土木学会: 道路交通需要予測の理論と応用

分布交通量の予測方法には, 大別して2つの方法がある.

: 将来的にも現在の分布交通パターンが保存される場合

伸び率の考え方によって

などがある

: 将来的に土地利用条件, 交通施設整備等による交通条件が大きく変化すると予想される場合

などがある

OD表の読み方

O \ D	1	2	m	Σ
1	t_{11}	t_{12}		t_{1m}	G_1
2	t_{21}	.	.	.	G_2
.		.	.	.	
.		.	.	.	
.		.	.	.	
.		.	.	.	
.		.	.	.	
m	t_{m1}			t_{mm}	G_m
Σ	A_1	A_2		A_m	T

発生交通量

集中交通量

生成交通量

分布交通量

発生地ゾーン

到着地ゾーン

5

現在パターン法

現在の分布交通量, 発生交通量, 集中交通量, 生成交通量

将来の分布交通量, 発生交通量, 集中交通量, 生成交通量

平均成長率法: ゾーンij間の分布交通量の成長率がゾーンiの発生交通量の成長率とゾーンjの集中交通量の成長率の平均に等しいと仮定

デトロイト法: ゾーンij間の分布交通量の成長率がゾーンiの発生交通量の成長率とゾーンjの集中交通量の成長率の積に比例, 総交通量の成長率に反比例すると仮定

6

現在パターン法

フレーター法: ゾーン間の将来交通量が, 現在の交通量に比例と仮定し, さらにゾーンの成長率で補正する方法

いずれの方法も

が必要

収束判定

ϵ : 収束基準

7

例題1

現在OD表が表1のように与えられ, 将来OD表については表2のように生成, 発生, 集中交通量が求まっている. 将来の分布交通量を求めなさい.

表1

t_{ij}	1	2	3	計
1	17.0	7.0	4.0	28.0
2	7.0	38.0	6.0	51.0
3	4.0	5.0	17.0	26.0
計	28.0	50.0	27.0	105.0

表2

t_{ij}	1	2	3	計
1				38.6
2				91.9
3				36.0
計	39.3	90.3	36.9	166.5

解答(例題1)

現在のOD表 D					将来のOD表				
t_{ij}	1	2	3	計	t_{ij}	1	2	3	計
1	17.0	7.0	4.0	28.0	1				38.6
2	7.0	38.0	6.0	51.0	2				91.9
3	4.0	5.0	17.0	26.0	3				36.0
計	28.0	50.0	27.0	105.0	計	39.3	90.3	36.9	166.5

発生交通量の成長率は 集中交通量の成長率は なので、

各交通量の成長率

	D			
	1	2	3	計
1				
2				
3				
計				

たとえば、平均成長率法では、分布交通量の成長率がゾーンiの発生交通量の成長率とゾーンjの集中交通量の成長率の平均に等しいと仮定するので、

9

解答(例題1)

平均成長率法で求めた成長率					1次近似解				
	1	2	3	計	t_{ij}	1	2	3	計
1	1.391	1.592	1.373	1.379	1	23.6	11.1	5.5	40.3
2	1.603	1.804	1.584	1.802	2	11.2	68.6	9.5	89.3
3	1.394	1.595	1.376	1.385	3	5.6	8.0	23.4	36.9
計	1.404	1.806	1.367		計	40.4	87.7	38.4	166.5

1次近似解を現在ODとみなして成長率を算出

	1	2	3	計
1				
2				
3				
計				

G_i / g_i

A_j / a_j

10

解答(例題1)

平均成長率法で求めた成長率					2次近似解				
	1	2	3	計	t_{ij}	1	2	3	計
1	0.965	0.994	0.960	0.958	1	22.8	11.1	5.3	39.2
2	1.001	1.030	0.995	1.029	2	11.2	70.6	9.5	91.3
3	0.973	1.002	0.968	0.975	3	5.4	8.0	22.6	36.1
計	0.972	1.030	0.961		計	39.5	89.7	37.4	166.5

2次近似解を現在ODとみなして成長率を算出...

3次近似解を現在ODとみなして成長率を算出

4次近似解				
	1	2	3	計
1	0.997	0.998	0.994	0.994
2	1.001	1.002	0.998	1.002
3	1.002	1.002	0.999	1.003
計	1.001	1.002	0.994	

$\varepsilon = 0.01$ とすると

11

重力モデル法

ゾーン間の交通量が、 d_{ij} と仮定する。

と

との関数によって決めら

k, α, β : パラメータ

(距離から変換)

d_{ij}

f

べき乗型

指数型

ガンマ型

a, b, γ : パラメータ

これらのパラメータの推定には、現況の交通量データ、距離データを用いたが用いられる

12

重力モデル

$$T_{ij} = kG_i^\alpha A_j^\beta f(d_{ij}) \text{ の両辺を対数変換すると}$$

誤差が大きくなることもある

となることが多いので、繰り返し計算が必要

発生交通量の制約が満たされるモデル

Voorhees型モデル

米国道路局モデル

集中交通量の制約条件は満足しないので、集中量の実績値と推計値の比が1に近づくように繰り返し計算を行う

例題2

森杉・宮城：都市交通プロジェクトの評価

現在OD表が表1のように与えられ、現在のゾーン間所要時間 s が表2のように与えられている。重力モデルを式(1)のように仮定したとき、次の間に答えなさい。

(1)表1, 表2より、重力モデルを完成させなさい。

(2)表3のようにゾーン間の将来の所要時間が与えられたとき、表4の将来のOD表を完成させなさい。

t_{ij}	1	2	3	計
1	17.0	7.0	4.0	28.0
2	7.0	38.0	6.0	51.0
3	4.0	5.0	17.0	26.0
計	28.0	50.0	27.0	105.0

s_{ij}	1	2	3
1	8.0	17.0	22.0
2	17.0	15.0	23.0
3	22.0	23.0	7.0

単位:分

s_{ij}	1	2	3
1	4.0	9.0	11.0
2	9.0	8.0	12.0
3	11.0	12.0	4.0

単位:分

t_{ij}	1	2	3	計
1				38.6
2				91.9
3				36.0
計	39.3	90.3	36.9	166.5

$$T_{ij} = \exp[\alpha] \frac{(G_i A_j)^\beta}{s_{ij}^\gamma} \text{ 式(1)}$$

解答(例題2(1))

$$T_{ij} = \exp[\alpha] \frac{(G_i A_j)^\beta}{s_{ij}^\gamma} \text{ を対数変換すると}$$

Excelで重回帰分析

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	1	G _i	A _j	s _{ij}	ln t _{ij}	ln G _i A _j	ln s _{ij}		
2	17.0	28.0	28.0	8.0	2.833	6.664	2.079		
3	7.0	51.0	28.0	17.0	1.946	7.264	2.833		
4	4.0	26.0	28.0	22.0	1.386	6.590	3.091		
5	7.0	28.0	50.0	17.0	1.946	7.244	2.833		
6	38.0	51.0	50.0	15.0	3.638	7.844	2.708		
7	5.0	26.0	50.0	23.0	1.609	7.170	3.135		
8	4.0	28.0	27.0	22.0	1.386	6.628	3.091		
9	6.0	51.0	27.0	23.0	1.792	7.228	3.135		
10	17.0	26.0	27.0	7.0	2.833	6.554	1.946		
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									

重回帰分析:

と

の関係式を求めると

がよく使われる

解答(例題2(2))

t_{ij}	1	2	3	計
1				38.6
2				91.9
3				36.0
計	39.3	90.3	36.9	166.5

s_{ij}	1	2	3
1	4.0	9.0	11.0
2	9.0	8.0	12.0
3	11.0	12.0	4.0

(1)より $\ln T_{ij} = -1.698 + 1.152 \ln G_i A_j - 1.536 \ln s_{ij}$

T_{ij}	1	2	3	計
1	100.5	75.4	19.8	195.7
2	78.6	245.5	47.0	371.1
3	19.6	44.7	86.3	150.6
計	198.7	365.6	153.1	717.4