

国土・交通計画

第4回

交通需要予測(1)

丸山 喜久

1

交通需要予測

交通計画を策定するためには

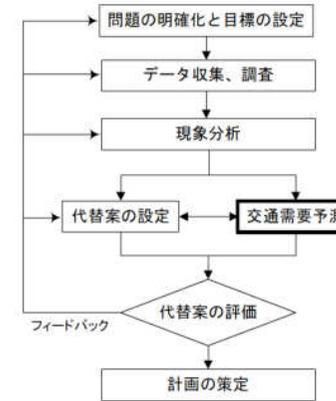
交通需要の実態調査→

→

→

→

交通需要予測結果に基づく代替案の評価→計画案の策定



交通需要予測においては、

の2点を把握する必要がある。

(手法)

2

交通需要予測の考え方

(1) 予測対象の選定

どこまでを予測の対象とするか？

(2) モデル式(変数と構造式)の設定

予測の際に重要となる要因(政策変数)の設定

(3) パラメータの推定

などにより推定

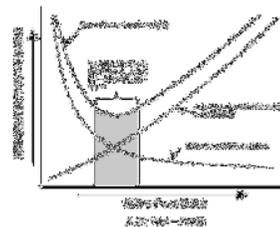
統計的に安定しているかどうか検定する必要がある

(4) モデルの検証

パラメータの推定に用いたデータと異なるデータでモデルの説明力を検証する

(5) モデルの適用

モデル式の説明変数の将来推定値に誤差が含まれていることに注意する

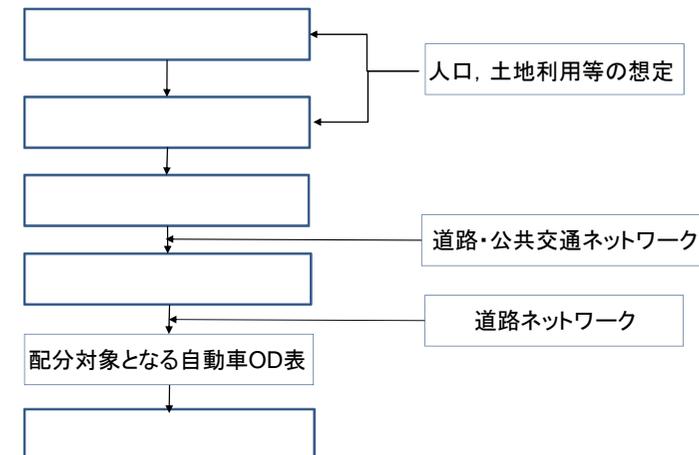


3

四段階推定法

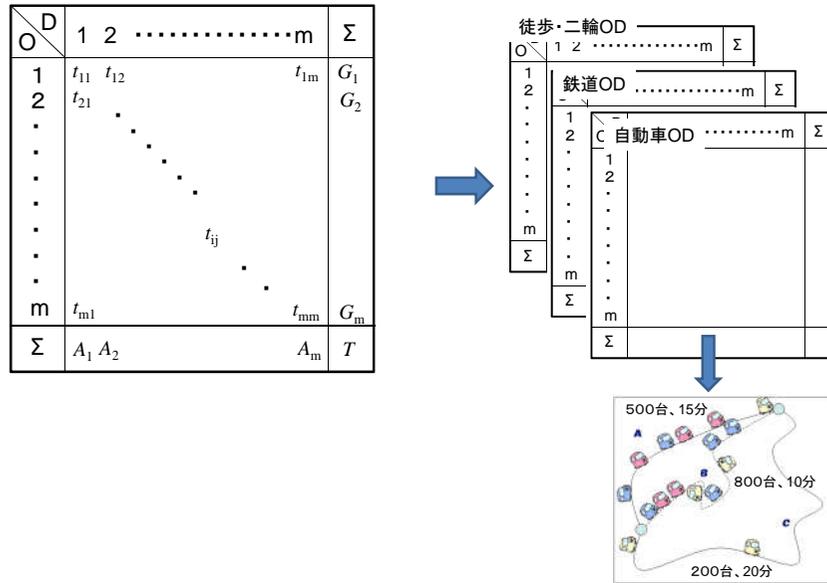
長期の幹線交通網計画を評価する集計モデル(マクロモデル)

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



4

四段階推定法の概略



生成交通量の予測

土木学会: 道路交通需要予測の理論と応用

対象地域で
予測結果を

を予測する
として使用する

- (1) 将来の成長率を求め、これにより生成交通量を求める
- (2) 人口1人当たり、または1世帯あたりの発生交通量に将来の人口総数または世帯数を乗じる

T^m トリップ目的 m の

$a^m_{i,j,k,l}$ トリップ目的 m 、性別 i 、年齢階層 j 、自動車運転免許の有無 k 、就業・非就業別 l の

$N_{i,j,k,l}$ トリップ目的 m 、性別 i 、年齢階層 j 、自動車運転免許の有無 k 、就業・非就業別 l の

(3)

社会経済指標等を説明変数とする回帰モデル

6

発生・集中交通量の予測

各地区別の発生・集中交通量を予測する

土木学会: 道路交通需要予測の理論と応用

- (1) 人口1人当たり、または建物床面積 $1m^2$ 当たりのトリップ数に将来人口、または将来面積を乗じる

G_i

A_j

k

α_{gk}, α_{ak}

- (2) 発生交通量、集中交通量を被説明変数とする需要関数を作成する

β, γ

X_{mi}

昼間人口、夜間人口、就業者数など

7

目的別発生・集中モデルの例

交通工学ハンドブック

表-10.3.2 東京 50km 圏目の・種類別発生量・集中量の回帰モデル式

		回帰モデル式	重相関係数
発生量	自宅 → 勤務先	$T = 2566 + 0.62PE_{(2+3)}$	0.94
	自宅 → 通学先	$T = 159 + 0.24P$	0.98
	勤務 → 勤務	$T = -3125 + 0.59EE_{(2+3)}$	0.95
	自宅 → 業務	$T = -1555 + 2.39PE_1 + 0.22PE_{(2+3)} + 0.19EE_{(2+3)}$	0.98
	その他の目的種類	$T = -5141 + 1.05P + 1.46EE_0$	0.96
集中量	自宅 → 勤務先	$T = -1606 + 0.78EE_{(2+3)}$	0.97
	自宅 → 通学先	$T = 652 + 0.23P$	0.84
	勤務 → 勤務	$T = -3035 + 0.58EE_{(2+3)}$	0.95
	自宅 → 業務	$T = -1434 + 2.37EE_1 + 0.26PE_{(2+3)} + 0.14EE_{(2+3)}$	0.93
	その他の目的種類	$T = -5152 + 1.53P + 0.58EE_{(2+3)}$	0.97

凡例

P: 常住地居住人口

PE₁: 1次産業常住地就業人口

PE₍₂₊₃₎: (2+3)次産業常住地就業人口

EE₀: 従業地総就業人口 (EE₀ = EE₁ + EE₍₂₊₃₎)

EE₁: 1次産業従業地就業人口

EE₍₂₊₃₎: (2+3)次産業従業地就業人口

3

例題1

問題: 表1のように, ゾーン1~3の発生・集中交通量, 現在の夜間人口が与えられているとき, 以下の問いに答えなさい. なお, 夜間人口1人あたりの生成交通量は不変であるものとし, 対象地域は閉じているものとする.

- (1) 対象地域の生成交通量を求めなさい.
- (2) 将来の発生・集中交通量を求めなさい. なお, 発生・集中交通量の合計が(1)の生成交通量に等しくなることを条件とする.

表1 対象地域の基礎データ

ゾーンi	1	2	3
現在の発生交通量 O_i (万トリップ/日)	28.0	51.0	26.0
現在の集中交通量 D_j (万トリップ/日)	28.0	50.0	27.0
現在の夜間人口 N_i (万人)	11.0	20.0	10.0
将来の夜間人口 M_i (万人)	15.0	36.0	14.0

森杉・宮城: 都市交通プロジェクトの評価

9

解答(例題1(1))

現在の生成交通量 T は, 万トリップ/日

現在の夜間人口 N は, 万人

したがって, 生成交通量の原単位は,

トリップ/日/人

将来の総夜間人口 M は 万人

したがって, 将来の生成交通量 X は

万トリップ/日

10

解答(例題1(2))

発生・集中交通量の原単位は および で求められるので, 以下のようになる.

ゾーンi	1	2	3
発生交通量の原単位(トリップ/人日)			
集中交通量の原単位(トリップ/人日)			

本来ならば, 原単位は全て等しくなるはずであるが, 一般にはむずかしい

将来の発生・集中交通量は および で求められる

ゾーンi	1	2	3	計
将来の発生交通量 U_i (万トリップ/日)				
将来の集中交通量 V_i (万トリップ/日)				

この結果は, , となっていない

11

解答(例題1(2))

誤差調整: 以下のように U_i を修正する

$$U_i' =$$

V_i も同様に誤差修正すると以下の結果が得られる

ゾーンi	1	2	3	計
将来の発生交通量 U_i' (万トリップ/日)				
将来の集中交通量 V_i' (万トリップ/日)				

12

例題2

問題: 表1の発生・集中交通量 O_i, D_i と夜間人口 N_i について, つぎのような関数モデルを仮定し, 将来の発生・集中交通量を求めなさい.

$$O_i = \alpha_0 + \alpha_1 N_i \quad D_i = \beta_0 + \beta_1 N_i$$

表1 対象地域の基礎データ

ゾーンi	1	2	3
現在の発生交通量 O_i (万トリップ/日)	28.0	51.0	26.0
現在の集中交通量 D_j (万トリップ/日)	28.0	50.0	27.0
現在の夜間人口 N_i (万人)	11.0	20.0	10.0
将来の夜間人口 M_i (万人)	15.0	36.0	14.0

森杉・宮城: 都市交通プロジェクトの評価

13

最小二乗法

2変数 (X_i, Y_i) のデータを $y = \beta_1 + \beta_2 x$ で近似することを考える.

誤差項 ε_i は, と表される $i = 1, 2, \dots, n$

$$S = \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2$$
 とおく.

S を最小にする $\hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2$ を推定することを, という.

$\hat{\beta}_1$ と $\hat{\beta}_2$ は, 以下の方程式を解くことで, 求められる.

14

最小二乗法

上式を整理すると,

(A)

(B)

$$-(A) \times \sum X_i + (B) \times n \quad \text{および} \quad (A) \times \sum X_i^2 - (B) \times \sum X_i \quad \text{より}$$

よって回帰式は

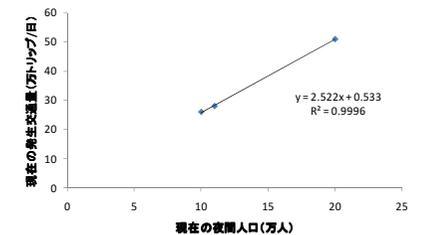
と表される

15

解答(例題2)

O_i について

D_i について



これらの関数モデルに将来の夜間人口 M_i を代入し, 生成交通量 X をコントロールトータルとして扱うと

ゾーンi	1	2	3	合計
将来の発生交通量 U_i (万トリップ/日)				
将来の集中交通量 V_j (万トリップ/日)				

16