

国土・交通計画

第6回

交通需要予測(3)

丸山 喜久

四段階推定法の概略

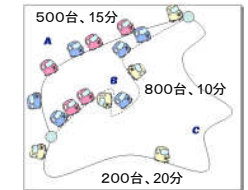
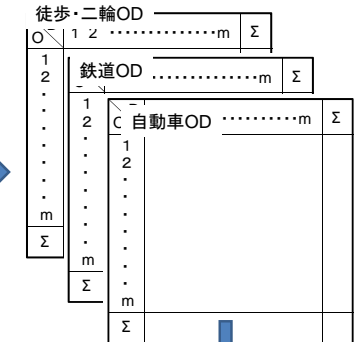
将来OD

| 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 |

集中交通量

生成交通量

発生交通量



機関別分担交通量の予測

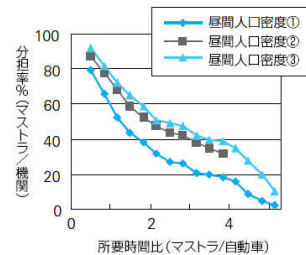
土木学会：道路交通需要予測の理論と応用

分布交通量の推計後にOD間ごとに交通機関分担を推計する方法

目的地によらず発生ゾーンの特性だけで分担率を決定する方法

OD間の交通条件次第で分担率が変わることを分析することが交通計画では重要な課題であることから、
が採用される

機関分担率の予測方法には、



森川ら(2004)

■図-5 マストラ/機関の分担率曲線(全目的)

などがある

集計ロジットモデル法

現況のデータから集計ロジットモデルを作成し、将来の交通条件をモデルに代入することで、将来の分担率を予測する方法

$$P_m$$

$$m (m=1, \dots, M)$$

$$X_{km}$$

時間, 費用など

$$a_k$$

集計ロジットモデル法

2つの交通機関の分担率を逐次求めるのであれば、上式を変形すると

よって

$$\ln \frac{1 - P_1}{P_1} =$$

5

例題1

森杉・宮城：都市交通プロジェクトの評価

バスと自動車の二つの交通手段が利用可能な地域において、交通手段選択ロジットモデルを仮定し、下記の現況データよりモデルのパラメータを推定せよ。

バスの所要時間(分)

| S _{BUS} | 1 | 2 | 3 |
|------------------|----|----|----|
| 1 | 5 | 11 | 13 |
| 2 | 10 | 12 | 12 |
| 3 | 14 | 16 | 7 |

自動車の所要時間(分)

| S _{CAR} | 1 | 2 | 3 |
|------------------|----|----|----|
| 1 | 3 | 8 | 10 |
| 2 | 8 | 7 | 11 |
| 3 | 10 | 11 | 3 |

バスの所要費用(円)

| C _{BUS} | 1 | 2 | 3 |
|------------------|-----|-----|-----|
| 1 | 130 | 140 | 180 |
| 2 | 140 | 130 | 220 |
| 3 | 180 | 220 | 130 |

自動車の所要費用(円)

| C _{CAR} | 1 | 2 | 3 |
|------------------|----|----|----|
| 1 | 21 | 45 | 58 |
| 2 | 45 | 42 | 60 |
| 3 | 58 | 60 | 19 |

バスの分担率

| P _{BUS} | 1 | 2 | 3 |
|------------------|-------|-------|-------|
| 1 | 0.273 | 0.265 | 0.253 |
| 2 | 0.282 | 0.248 | 0.255 |
| 3 | 0.239 | 0.192 | 0.244 |

自動車の分担率

| P _{CAR} | 1 | 2 | 3 |
|------------------|-------|-------|-------|
| 1 | 0.727 | 0.735 | 0.747 |
| 2 | 0.718 | 0.752 | 0.745 |
| 3 | 0.761 | 0.808 | 0.756 |

6

解答(例題1)

ロジットモデル

$$P_{BUS} = \frac{\exp(V_{BUS})}{\exp(V_{BUS}) + \exp(V_{CAR})}$$

$$V_{BUS} = \alpha S_{BUS} + \beta C_{BUS} \quad V_{CAR} = \alpha S_{CAR} + \beta C_{CAR}$$

$$\ln \frac{1 - P_{BUS}}{P_{BUS}} =$$

重回帰分析により、パラメータを決定すると

$$\ln \frac{1 - P_{BUS}}{P_{BUS}} =$$

7

配分交通量の予測

土木学会：道路交通需要予測の理論と応用

道路ネットワーク上の
→既存の道路および将来計画される道路の交通量を予測

Wardropの第一原則(等時間原則)に従った配分手法

(近似解法)

高速道路については、独自の転換率モデルで、新設道路への転換交通量が計算される

日本道路公団の転換率式

P: 高速道路の分担率
C: 高速道路の料金
T: 高速道路と一般道路の時間差
S: シフト率(国民一人あたりのGNPの上昇)

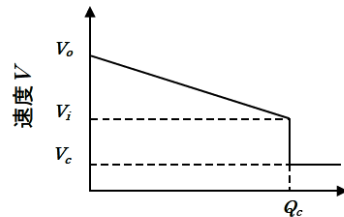
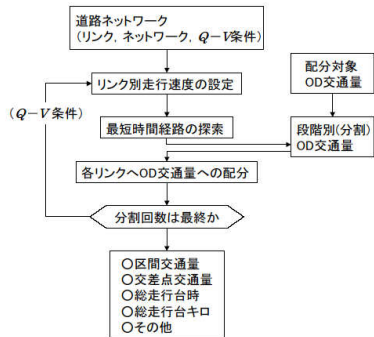
8

分割配分法

2地点間の交通量(OD表)が与えられたとき、その交通量のある最小化の原則に基づくシミュレーションによってネットワークに配分する計算を行う方法

リンク容量の制約を考えず、最短経路(時間)にゾーン間交通量を配分する方法

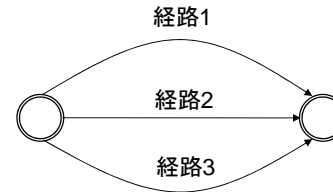
OD交通量を数分割し、まずall-or-nothing法で配分後、Q-V曲線により各経路の所要時間を修正する。



交通工学ハンドブック

例題2

以下に示す道路網の各リンク交通量をall-or-nothing法、分割配分法(5分割)によって求めなさい。



所要時間 t_i , 交通量 h_i

$$\text{経路1 } t_1 = 10 \left[1 + 0.15 \left(\frac{h_1}{2} \right)^4 \right]$$

$$\text{経路2 } t_2 = 20 \left[1 + 0.15 \left(\frac{h_2}{4} \right)^4 \right]$$

$$\text{経路3 } t_3 = 25 \left[1 + 0.15 \left(\frac{h_3}{3} \right)^4 \right]$$

$$\text{総交通量 } h_1 + h_2 + h_3 = 10$$

解答(例題2)

all-or-nothing法 $t_a = t_a(0)$ に基づいて最短経路を探す → 最短経路は

| | 経路1 | 経路2 | 経路3 |
|------|-----|-----|-----|
| 交通量 | | | |
| 所要時間 | | | |

分割配分法(5分割)

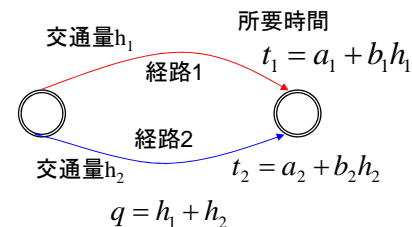
ずつall-or-nothing法で配分

| 反復回数 | | 経路1 | 経路2 | 経路3 |
|------|------|-----|-----|-----|
| 0 | 交通量 | 0 | 0 | 0 |
| | 所要時間 | 10 | 20 | 25 |
| 1 | 交通量 | | | |
| | 所要時間 | | | |
| 2 | 交通量 | | | |
| | 所要時間 | | | |
| 3 | 交通量 | | | |
| | 所要時間 | | | |
| 4 | 交通量 | | | |
| | 所要時間 | | | |
| 5 | 交通量 | | | |
| | 所要時間 | | | |

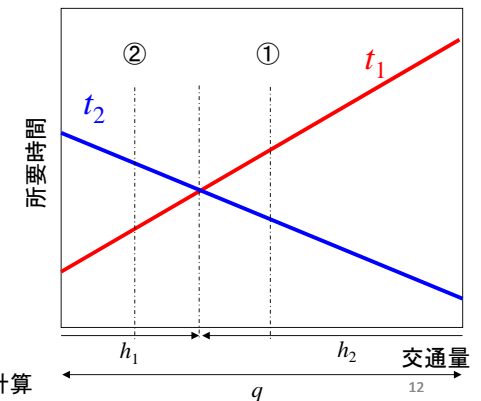
利用者均衡の概念

Wardropの第一原則

それぞれのドライバーは自分にとって最も旅行時間の短い経路を選択する。旅行時間の短い経路があればそちらに移ろうとし、最終的には、どのドライバーも自分の旅行時間をそれ以上改善できないような**均衡状態**に達する。



数理最適化問題



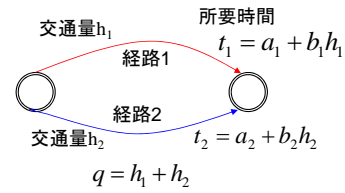
例えば

による繰り返し計算

システム最適化配分

Wardropの第二原則

道路ネットワークの総旅行時間が最小となる



h_a : リンク a の交通量

リンク a の交通量を微小に増加させると,
 T の増加分は

$$mt_a(h_a) = \left. \frac{dT_a}{dh} \right|_{h=h_a}$$

