

社会、環境的影響を考慮した通勤交通網改良計画に関する研究

京都大学 工学部 正 員 天野 光三  
 京都大学 工学部 正 員 戸田 常一  
 京都大学 工学部 学生員 ○阿部 宏史

4. はじめに

本研究では、総合交通システムの確立を目的として、1つの交通網改良計画モデルを構成し、基礎的検討を加えようとするものである。具体的には、多モードの通勤交通網を対象とし、1つの総合評価モデルを用いて、利用者、地域社会の両面において問題のない、バランスのとれた交通網を作成するための交通網改良計画モデルの構成を検討する。

2. 総合評価モデル

本研究では、交通網改良計画モデルの前提として、1つの総合評価モデルを設定する。交通網の総合評価では、利用者、地域社会、運営者の3点が重視されるが、ここでは利用者、地域社会の2点に重点をおく。(図1参照)

利用者および地域社会の各視点ごとの評価にあたっては、各項目ごとに効用関数と相対的重要度を与え、項目間の効用の加減性を仮定して各視点の評価値を集約化できるものとする。また、各項目の効用関数および相対的重要度はすでに得られていると仮定した上で、以下のモデルの構成を行なう。

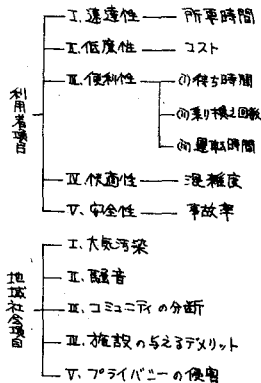


図1. 評価項目の一例

3. 経路分担モデル (Step 1)

本研究では、通勤交通網を対象としており、一般に通勤ではOD間のルートおよびモードの組み合わせは、ほぼ一定であると考えられ

るので、交通機関や通勤経路を選択するモデルには経路モデルの考え方をを用いる。すなわち、2地点間にいくつかの交通機関から構成される複数の経路が存在する時、利用者は各経路に固有な要因に基きついで経路を選択すると考える。ここでは、経路選択要因として前の利用者項目を用いて、各経路の分担率は、式(1)により求められる。

$$\beta_{ij}^k = (\alpha_{ij}^k)^n / \sum_{k=1}^n (\alpha_{ij}^k)^n$$

ただし、 $\beta_{ij}^k$ はあるOD交通量のi番目のルートの分担率、 $\alpha_{ij}^k$ はそのルートの利用者項目の不効用値の総和、 $n$ は経路数に応じて定める定数である。また、利用者項目の中には、時間、混雑度などのように評価値がリンクの交通量によって影響される項目があるので、ODは、 $k$ ずつ分割配分を行なう。

4. 問題リンクの改良優先順位 (Step 2)

Step 1の配分手法により各リンクの交通量が求められると、それを用いて利用者、地域社会各項目について各リンクごとに不効用値を求めること

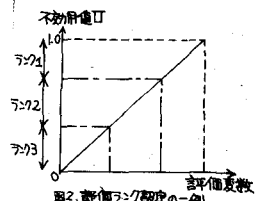


図2. 評価ランク設定の一例

ができる。本研究では、各リンクの問題点の発見を容易にし、あわせて段階的改良計画の指標にもなるように各項目の不効用値に評価ランクを設ける。評価ランクは、ランク1(評価値の非常に悪い領域)、ランク2(評価値の悪い領域)、ランク3(評価値のよい領域)の3種の領域からなる。(図2参照)ただし、各ランクの領域の幅は、各項目間の相対的重要度が

反映されるように設定されるものとする。と  
こで、交通網の改良はまずランク1の項目  
を対象とし、ランク1の項目の改良後ランク  
2の項目を改良する。

この評価ランクを各リ  
ンクごとに求め、利用  
者、地域社会各面での  
ランク1(あるいはラン  
ク2)の個数に応じて図3に示すようにプロ  
ットし、適当な角度θをきつ直線でリンクの改  
良優先順位を決定する。このθは、利用者と地  
域社会の相対的重要度を表わすと考えられる。

#### 5. 問題リンクの改良方策 (step 3)

Step 2 で得た改良順位に従って、まず順位  
1位のリンクから改良を加える。交通網の改  
良のための方策としては種々のものが考えら  
れるが、ここでは問題リンクにおける既設交  
通施設の輸送方式の改善や新たな交通施設の  
整備などについて考える。また、これらの方  
策のうち、どれを採用するかは、リンクの問題  
点の内容に応じて決定する。さらに、その改  
良の際には、改良規模の決定が問題となる。  
そこで、まず改良対象とするリンクの改良に  
よって、交通量にかなりの変動をうけること  
が予想されるいくつかの経路を選ぶ。次に、  
これらの経路から現状交通量がどれくらい、  
改良を加えたりリンクを含む経路へ転換するか  
について、利用者項目のうち時間、コストな  
どの相対的重要度の大きい項目を用いて、O  
D交通量の配分を行なうことにより、概略の  
改良規模を求める。さらにこの値を初期値と  
して、改良規模の修正およびOD交通量の配  
分をくり返し、最終的な改良規模を求める。

#### 6. 交通網の改良計画案の作成 (step 4)

交通網の改良計画案は、まず改良順位1位  
のリンクに対して Step 4 で得られた改良方策  
を実施することにより作成する。ただし、そ

のリンク改良は次の性質を満たす時に限り、  
改良計画案として採用される事とする。すな  
わち、ある改良計画案(α)の各リンクのラン  
ク1の項目数を $n_1$ ( $n_1$ は  
リンク番号)、その最  
大数を $l_0$ とし、この改良  
計画案にさらに改良  
を加えた計画案(α+  
1)における最大数  
を $l_0^{α+1}$ とする時、

$$l_0^{α} > l_0^{α+1}$$

でなければならぬ。  
もしこれが成立しな  
い時は、順位2位の  
リンクの改良を行な  
う事とする。

いまある1つのリ  
ンクに改良を加えた  
場合、各リンクのラ  
ンク1の項目数には

変動がみこるため、改良優先順位にも変動が  
起こる。従って、最終的な改良計画案作成ま  
でのプロセスは、以上の1～4の各ステップ  
のくり返しとなる。(図4参照)

#### 7. まとめ

以上、利用者だけでなく地域社会に対する  
社会的影響をも考慮した、通勤交通網改良計  
画モデルの構成を行なった。

(しかし、総合交通システムの確立を目的と  
するならば、さらに運営面での評価を考慮し  
なければならぬし、改良方策についても、  
問題リンクの改良に限定せず、交通網改良  
のためのあらゆる方策を考慮できるように、  
モデルを改良する必要がある。

また、効用関数や相対的重要度をアンケート  
調査などにより求め、モデルの実際の有効  
性を検討しなければならぬ。

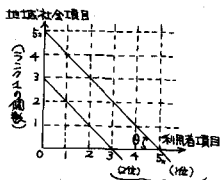


図3. リンクの改良優先順位決定図

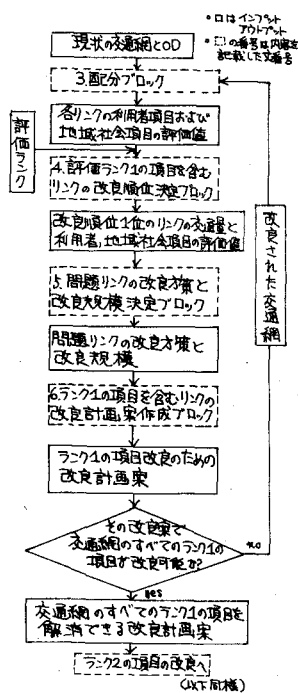


図4. 通勤交通網改良モデルの全体構成