

京都大学工学部 正員 戸田 幸一
京都大学工学部 正員 天野 光三
京都大学工学部 学生員 阿部 宏史

1. はじめに

本研究では、総合交通システムの立場から交通ネットワークを段階的に整備していくための一つの方法論を提示する。具体的には、多モードの通勤交通ネットワークを対象とし、一つの総合評価モデルを用いて、利用者・地域社会・運営者の各面において問題のない、バランスのとれた交通ネットワークを構成するための段階的整備計画モデルの検討を行なう。

2. 総合評価モデルの構成

まず、交通ネットワークの評価に必要な総合評価モデルを利用者・地域社会・運営者ごとに構成する。これら各面からの評価に際しては、各評価項目ごとに効用関数と相対的重要度を与え、評価項目間の効用の加法性を仮定して各評価値を集約できるものとする。なお、ここでは各評価項目の効用関数および相対的重要度は既

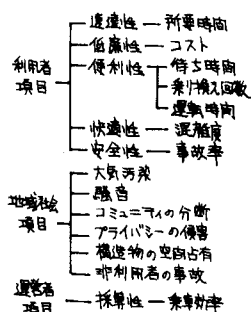


図1. 評価項目の一例

3. 配分モデルの構成 (step 1)

本研究では主として通勤交通ネットワークを対象としており、一般に通勤ではOD向の経路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。そこで、交通手段および経路を選択するモデルとして、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手段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もとづいて経路を選択すると考える。ここでは、経路選択要因として図1の利用者項目を用い、各経路の分担率を(1)式により求める。

$$P_p^* = (U_p^*)^n / \sum_{i=1}^N (U_i^*)^n \quad (1)$$

ただし、 P_p^* はあるOD交通量の諸目の経路の分担率； U_p^* はその経路の利用者項目の効用関数の総和； n は経路の数に依りて定まるパラメータである。

また、利用者項目の中には、時間・混雑度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交通量は1/N ずつの分割配分を行なう。

4. 問題リンクの整備順位の設定 (step 2)

step 1 の配分手法により各リンクの交通量を求められ、それを用いて利用者・地域社会・運営者の各評価項目について各リンクごとに(不)効用値を求める事ができる。本研究では、各リンクの問題点の発見を容易にし、あわせて段階的整備の指標とするために、各評価項目の(不)効用値に評価ランクを設ける。評価ランクは、図2

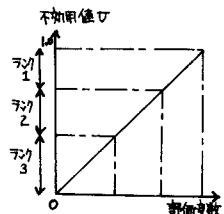


図2. 評価ランク設定の一例

のように、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 (評価値に向題のない領域)の3つの領域に分ける。ただし、各評価ランクの設定に際しては

各評価項目間の相対的重要度が反映されるようにする。

ところで、交通ネットワークの整備はまず「ランク1」の項目を対象とし、ランク1の項目の改良後にランク2の項目を改良する。そのためにまず、評価ランクを各リンクごとに求め、利用者・地域社会・運営者の各面におけるランク1 (またはランク2) の個数に応じて図3のようにプロットする。その上で、適

当な傾きをもつ平面を設定し、リンクの整備順位を決定する。この傾きは、意思決定者の整備方針にもとづいて与えられ、利用者・地域社会・運営者間の相対的重要度を表わすと考えられる。

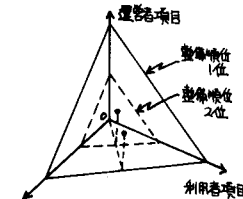


図3. リンクの整備順位の決定

5. 問題リンクの整備方針の決定 (step 3)

step 2 で得られる整備順位に従って、まず順位1位のリンクから整備方針の検討を行なう。交通ネットワークの整備方針として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を考える。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やそ

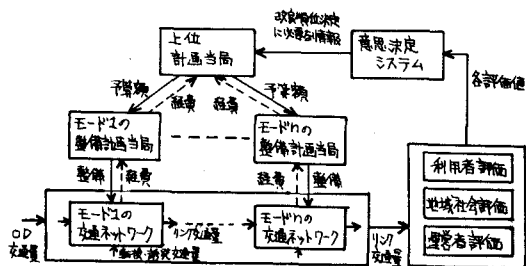


図4. 交通ネットワーク整備計画当局の構成

のリンクの整備計画当局に対して上位計画当局より振り分けられる予算額に応じて決定する。ところで、その整備の際には整備規模の決定が問題になる。そこでまず、対象リンクの整備によって交通量のかなりの変動が予想されるいくつかの経路を選び、次に、時間・コストなどの主要な利用者項目を用いて配分を行ない、これらの経路から整備リンクを含む経路へ現状交通量からのくよいを転換するかを検討し、概略の整備規模を求める。さらに、この値を初期値として、予算額の枠を考慮して整備規模の修正およびOD交通量の配分を繰り返す、最終的な整備規模を求める。ただし、この時上位計画当局より振り分けられる予算額の枠内で、有効な整備方策が不可能な場合には上位にその旨を伝達し、予算の再配分を要請する必要がある。

6. 整備計画案の有効性の検討 (step 4)

交通ネットワークの第1段階目の整備計画案はstep 2で得られた整備順位1位のリンクに対して、step 3で得られた整備方策を実施する案として作成するか、その階次の条件を満足する場合にのみ、有効な整備計画案として採用する。すなわち、ある段階における整備計画案(i)の各リンクのランク1の項目数の総和を $R_0^{(i)}$ (番号の番号)とし、その中での最大数を $R_0^{(i)}$ とした場合、この整備計画案にさらに整備を加える次の段階における整備計画案(i+1)において、そのランク1の最大数 $R_0^{(i+1)}$ は次の条件を満足しなければならない。

$$R_0^{(i)} > R_0^{(i+1)} \quad (2)$$

もしこの条件が成立しない場合には、整備順位2位のリンクの整備の検討に進む事とする。

7. 整備計画の段階的構成

step 4の整備計画案が有効である場合、次にその整備により交通ネットワークにおけるすべてのランク1の項目を解消できるかどうかを検討する。もし解消できるな

らばランク1の項目の場合と同様の方法により、ランク2の項目の改良を検討する。解消できなければ、ランク1の項目に対して次の段階の整備を検討する必要がある。その際、次のような予算についての検討を必要とする。すなわち、上位計画当局が整備計画期間内に配分できる予算総額は限定されており、よってstep 3において算定される整備に必要な経費が予算総額の枠内で

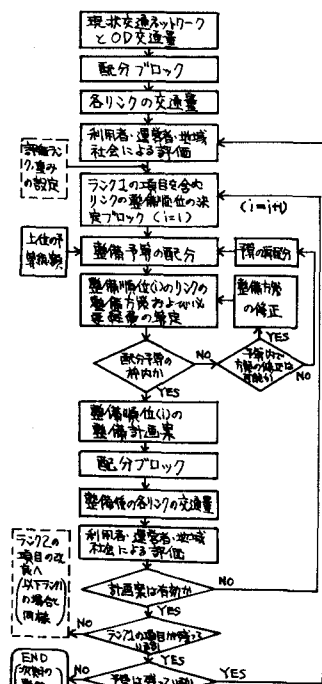


図5. 段階的整備計画モデルの全体構成

あるかの検討が必要となる。もし予算に余裕がなければその期の整備は打ち切られ、余裕があれば第2段階目の整備の検討に進む。その場合、一つのリンクに整備を加えた場合、各リンクのランク1の項目数に変動が起るため、整備順位にも変動が起る。よって第2段階目の整備の際にもstep 1~4の名ステップを繰り返す必要がある。また、各計画当局の関係とその間に伝達される情報を図4に表わし、段階的整備計画モデルの全体構成を図5に表わす。

8. まとめと今後の課題

以上、利用者・地域社会・運営者の各面を考慮した交通ネットワークの段階的整備計画モデルの構成を行なった。しかし、本研究においてはOD交通量を固定して扱っており、段階的整備計画の一つの目的が必要変動に対応する事であることを考えるならば、今後、交通と土地利用との関係の分析を通じて、需要変動を内生的に扱うようにする必要がある。また、整備方策についても同リンクの整備に限定せず、交通ネットワーク整備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。さらに、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、モデルの実験的な有効性を検討する必要がある。