

対話型道路網計画演習システムに関する研究

神戸商船大学 正 員 〇小谷 通泰
 神戸日電ソフトウェア 白尾 克巳
 神戸商船大学 友定 千佳

1. はじめに 本研究は、パソコン上で、簡略な仮想道路網を対象として、道路網計画の体験学習を通じ、交通計画の理論や手法について利用者が学習できるシステムの開発を目的としている。ここでは、計画のプロセスを基礎資料の収集、計画案の作成、交通量の配分、計画案の評価の4つにわけ、各プロセスごとに必要な作業が、対話型でメニュー形式で行えるようにしている。本稿では、開発したシステムの構成や概要を述べるとともに、その適用例として、システムに内蔵した2つの配分モデルの比較検討、学生実験への応用について紹介する。

2. 演習システムの全体構成 本システムは、図-1に示すように、①政策変数の入力、②予測・評価モデル、③効果測定指標の出力、④データベース、の4つの部分より構成されている。すなわち政策変数を入力することによって、必要に応じてデータベースを参照しながら交通量予測モデル、評価モデルを用いて効果測定指標の値を出力するものである。ここで政策変数として、道路の新設、道路規格の変更、交通規制の変更を入力でき、出力される効果測定指標としては、交通量、混雑率、所要時間、建設コスト、NOx排出量などがある。

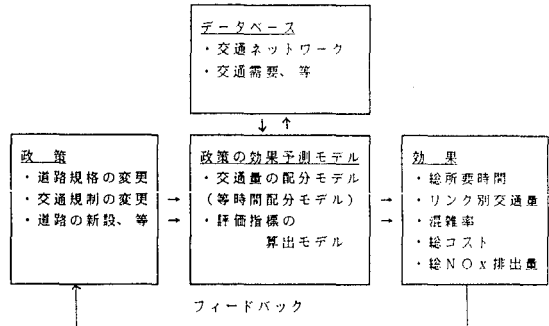


図-1 演習システムの全体構成

システムでは、すでに述べたように計画のプロセスを4つに分け、各プロセスごとに必要な操作がすべてメニュー方式により容易に選択・実行できる。また各プロセスで作成されたデータはすべて保存されているので、試行錯誤的な計画プロセスにも対応できる。配分結果・評価結果などの計画情報は地図上に図化出力したり、グラフ表示するなど理解しやすい形で提示され、必要に応じてプリンタ出力できる。

3. 演習システムの概要 4つのプロセスごとに主たる作業内容を画面上の出力例をまじえて説明する。

1) 基礎資料の収集プロセス / 計画対象地域の既存道路網に関するデータ（ネットワーク形状、道路規格、交通規制）および、OD交通量データを収集入力する。これらの基礎データは必要に応じて画面上で図化出力できる。図-2は、各ノードにおける発生集中交通量を棒グラフの高さで立体的に図化したものである。

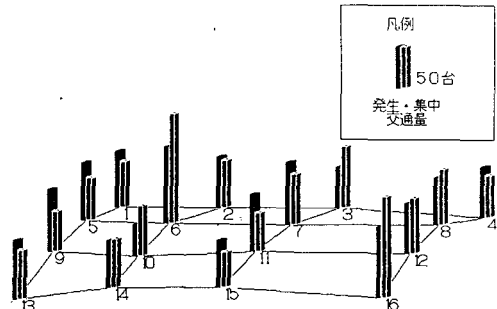


図-2 発生・集中交通量

2) 計画代替案の作成プロセス / 代替案をディスプレイ画面上で新たに作成したり、すでに作成した代替案を修正したりする。入力できる交通政策として、対角ノード間での道路の新設、道路規格の変更（規格1から3までの3種）、一方交通規制の導入がある。

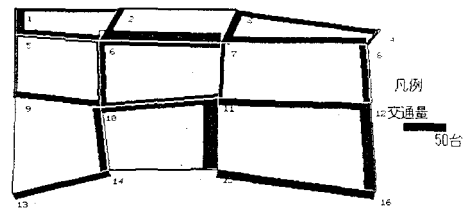


図-3 交通量の配分結果

3) 交通量の配分プロセス / OD交通量を等時間原則にもとづき道路網上に配分し、道路区間別に交通量を

Michiyasu Odani, Katumi Shirao, Chika Tomosada

推定する。配分方法としては、分割配分法と均衡配分法(Frank-Wolfe法)が使用できる。また、代替案ごとに配分結果が保存できる。図-3は交通量の配分結果を図化出力したものである。

4) 計画代替案の評価プロセス / 交通量の配分結果にもとづいて混雑率や、また所要時間、建設コスト、NOx排出量の各指標値をリンク単位に、またネットワーク全体として算出する。そしてこれらの評価指標値を用いて代替案相互を比較する。図-4は3つの評価指標を取り上げて、代替案を比較したものである。

4. 配分モデルの比較 本システムでは、分割配分法、均衡配分法、の2つの交通量配分モデルを内蔵している。そこで、与えられたネットワークとOD交通需要のもとで、システムを利用して両者の配分モデルにより得られたリンク別交通量を比較した。なおいずれの方法においても、走行時間関数としては次式を用いた。

$t = t_0 (1 + 1.6 (V/C)^5)$
ここで、 t : 走行所要時間、 t_0 : 自由走行時の所要時間、 V : 交通量、 C : 交通容量、である。まずリンク別交通

量は、分割配分法では分割回数10回程度、均衡配分法では反復回数20回程度で収束することがわかった。また図-5は、各道路リンクの混雑率を横軸にとり縦軸に両者の方法による配分交通量(収束後の)の差をとった。この結果、リンクの混雑率が0.8程度の所を境にして、これ以上のところでは、分割配分法による交通量が均衡配分法のそれより大きくなる傾向があり、0.8以下のところでは、逆の傾向がみられた。

5. 学生実験への応用 24名の学生を対象に、先と同様のネットワークとOD交通需要のもとで、計画案を作成しそれらを比較検討することを課題として与えた。この結果、1人あたり平均して3.2個の代替案が作成され、最大は7個、最小は2個であった。そして作成された代替案はきわめて多様なものであり、これら代替案は、①対症療法型、②パターン重視型、③要因分析型、の3つに分類できることがわかった。

図-6は、各類型の代表的な代替案を、縦軸に総所要

時間、横軸に総費用をとって図示したものである。各類型ごとにその傾向を考察すると以下の通りとなる。対症療法型では、混雑したリンクのみに着目して混雑を解消するため、建設コストに比例して総所要時間、NOx排出量が減少する傾向があった。また環状道路や放射状道路などを導入したパターン重視型では交通流動のパターンと道路パターンが一致するか、どうかによってその効果のあらわれ方が異なっている。また、要因分析型では、混雑区間を迂回するように道路網の配置を改めるもので、コストの大きい道路の新設をともなった計画案が多かったこと、また間接的な効果をねらっているため、対症療法型に比べてコストあたりの総所要時間、NOx排出量の減少効果は小さくなっている。

6. おわりに システムの適用を通じて、交通計画の理論や手法を学習するためのツールとしての有効性が確認できた。今後の課題としては、学習者の基礎知識に応じた演習の進め方の検討や、CAIシステムへの展開が考えられる。

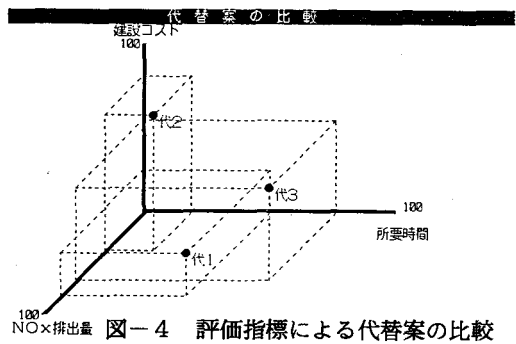


図-4 評価指標による代替案の比較

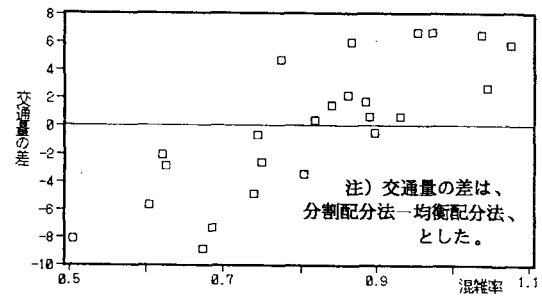


図-5 配分結果の比較

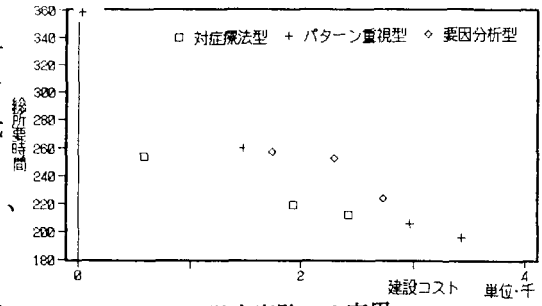


図-6 学生実験への応用