

(株)CSK 正 員 ○田中義信
鳥取大学工学部 正 員 小林潔司
鳥取大学工学部 正 員 岡田憲夫

1. はじめに

本研究は、広域的な幹線道路網の構想計画における道路網計画案の作成プロセスを効率的に支援できるような1つの対話型システムを提案し、実際の道路網計画への適用を通じてその有効性を検討したものである。なお、本システムを構築する上で次の2点に特に配慮した。すなわち、システムの開発にあたっては、パーソナル・コンピュータの使用を前提として、意志決定者が対話的に幹線道路網の構想を検討できるような簡便なシステムの構築を試みた。また、システムの対話性を維持する上で、交通量配分に所要する計算時間の短縮化が問題になるところから配分計算の簡略化を行うこととした。

2. 道路網計画支援システムの概要

本システムは、意志決定者がコンピュータと対話しながら用いることができるように図1のような機能構成となっている。各機能の概要は以下に示す通りである。

①計画路線付加機能 この機能は、クロスカーソルを用いて、CRT画面上で道路網計画案を対話的に入力・修正するためのものである。

②計画路線削除機能 この機能は、クロスカーソルを用いて、付加した計画路線を削除するためのものである。

③交通量配分機能 この機能は、計画路線を付加した道路網に交通量を配分するためのものである。その際、本研究で提案する配分計算の簡略化法を用いることにした。

④配分結果表示機能 この機能は、各種の評価指標をCRT画面上に視覚的に表示するためのものである。なお、これらの機能は、CRT画面上のメニューより必要に応じて選択できるようになっている。

3. 交通量配分の簡略化

配分計算においてはIA*法を用いる。計画路線付加後の配分にあたってはIA*法の第2フェイズを利用して修正計算することにした。さらに、本システムの操作性を確保するため配分計算の簡略化を行った。すなわち、予測精度に影響を及ぼすと考えられる表1に示すような因子をとりあげた。その際、予測精度を次式ように定義する。

$$SS = \left[\sum_{i=1}^{NL} (D1_i - D2_i)^2 / NL \right]^{1/2}$$

ここに、NL:リンク数、D1_i:配分の効率化法によるリンクiの交通量、D2_i:IA*法によるリンクiの交通量、SS:予測精度である。ただし、IA*法については $\epsilon = 0.1$ とし、繰返し回数は10回とした。実験計画法を用いてシミュレーション実験を行い、図2に示すような予測精度に対する要因効果図を得た。

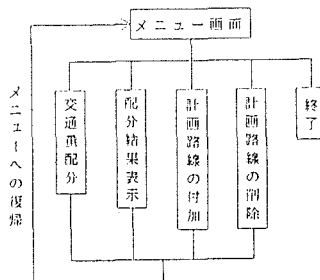


図1 支援システムの概念図

表1 因子

- A: ODペアの選択方法:
 A₁: 前回の最短経路に計画路線のリンクを含んだODペアを選択。
 A₂: 前回の単位距離あたりの平均走行時間差の絶対値が基準値(因子B)以上のODペアを選択。
 A₃: 前回の単位距離あたりの平均走行時間比(大/小≧1)が基準値(因子B)以上のODペアを選択
- B: ODペアの選択基準:
 これは因子Aの水準によって違った水準を定める必要がある。まず、水準A₁に対しては水準を定めないのである。水準A₂に対しては、水準つまり前回の単位距離あたりの平均走行時間差を次のように変化した。
 B₁=0.1, B₂=0.075, B₃=0.05(分/Km)
 水準A₃に対しては、水準つまり前回の単位距離あたりの平均走行時間比(大/小≧1)を次のように変化した。
 B₁=1.1, B₂=1.06, B₃=1.02
- C: 配分順序:
 C₁: ノード番号が小さいODペアから先に配分していく。
 C₂: 短距離のODペアから先に配分していく。
 C₃: 交通量が多いODペアから先に配分していく
- D: パラメーター ϵ の値:
 D₁=0.23, D₂=0.33, D₃=0.43

実験計画法より要因間の交互作用が存在しないことが判明した。そこで、この図より予測精度の値が最も小さい水準の組合せである $A_1 C_3 D_3$ を選択することにした。そこで、IA*法の第2フェイズにおける配分計算において、各リンクの交通量を次式で修正することにした。

$$x^{t+1} = (1 - \varepsilon^t) x^t + \varepsilon^t y^t$$

その際、最短経路に計画路線のリンクを含んでいれば $\varepsilon^{t+1} = 0.43$ 、そうでなければ $\varepsilon^{t+1} = 0$ とする。ここに、 ε^t ：第 t 回目のパラメーター ε の値、 x^t ：第 t 回目の近似解、 y^t ：第 t 回目の最短経路解である。なお、 ε^t の初期値は 0.43 、 x^t の初期値は計画対象となっている既存道路網の初期交通量（計画路線を付加する前の既存道路網の配分交通量）とする。また、交通量が多いODペアから先に配分していくことにする。

4. 適用事例

本システムの対象道路網としては、鳥取県全域、島根県東部地域および中国自動車道まで拡大した地域を扱った。ここでは一例として、現在、建設整備が進められている中国横断自動車道岡山米子線を本システムに入力し交通量配分を行った結果を写真1に示している。計画路線の入力にあたっては、必要箇所を拡大し（写真2の左下）、クロスカーソルを用いて入力できるように工夫している。この結果、島根県周辺部の混雑は解消されたと言えるが、米子市周辺部および市街部があいかわらず混雑していることが判った。その他の適用事例に関しては講演時に発表したいと考える。

5. おわりに

実際の道路網への適用を通じて、いくつかの問題点を得ることができた。すなわち、本システムでは、混雑度などの評価指標によって道路網計画案を評価することができるが、中国横断自動車道岡山米子線のような広域的な計画道路の場合には、例えばODごとに時間距離／実距離といった評価指標を用いて評価する必要がある。また、今後は地域開発整備戦略の効果も分析できるようにシステム機能の拡張を行う必要がある。

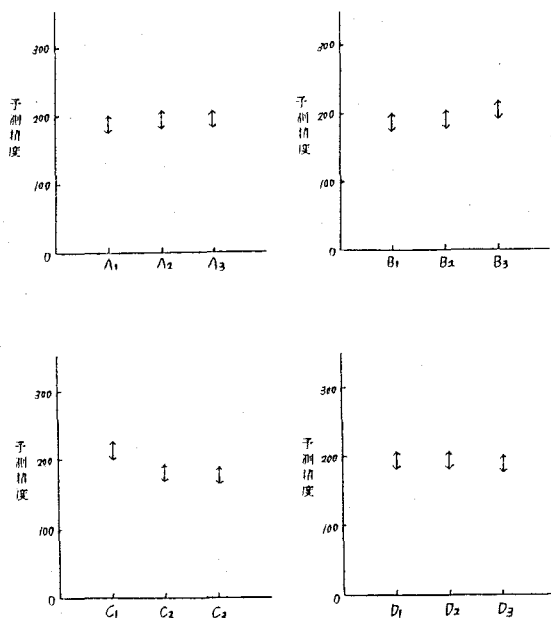


図2 予測精度に対する要因効果図

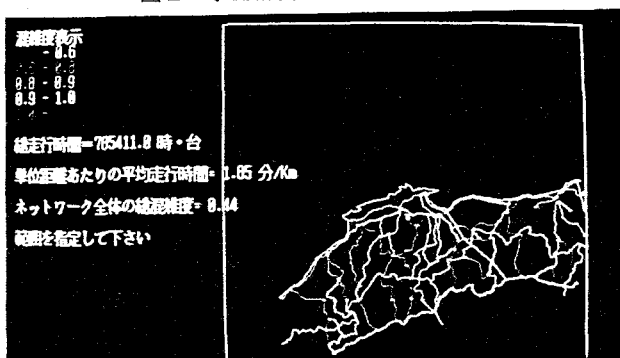


写真1 配分結果表示の様子

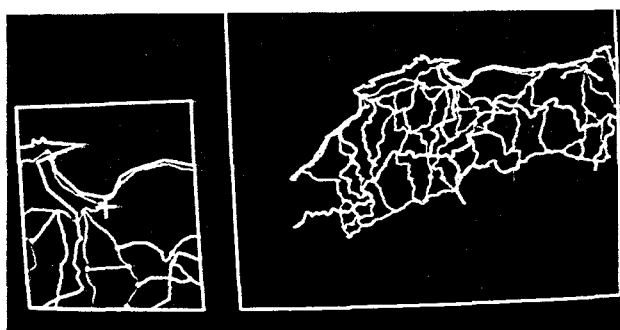


写真2 計画路線を入力する様子