

配送拠点の配置, 配送路の決定のための意思決定支援システム

7R-7

～ 距離データの収集から支援情報出力まで ～

桧垣正浩, 蔭山康太, 西原 徳史

東京理科大学

1. はじめに

近年, 産業の成長によって, 物流の問題が企業内において注目されるようになってきた。数理計画の分野では, 配送路の決定問題, 拠点配置問題に対して様々な解法が研究されている。それらの研究成果を, 現実の場面における意思決定のための手法として迅速に適用できる体制を整えることにより, 多くの研究成果を利用することができ, 非常に有用である。

しかし, 数理計画法の手法を実際に使うにあたってはさまざまな困難な問題に直面する。次のような問題点が挙げられる。

- ① 数理計画法で扱えるモデルが単純であり, 実際からかけ離れすぎている。
- ② 実際問題の規模が大きすぎるため, 演算時間がかかりすぎる。
- ③ 多重の数値データを取得し, アルゴリズムの入力としなければならない。

①, ②は数理計画法のアルゴリズム側の問題であり, ③は, 現実問題と数理計画アルゴリズムを接続するシステムが必要なことを示している。特に, 物流に関する問題の場合は, 距離情報などの多くの数値データが必要であり, あまり数理計画法の手法が適用されていない原因にもなっている。今回試作したシステムは, 拠点配置問題, 配送路決定問題が必要とする情報を地図から取得し, 解を地図上に表示するシステムである。

2. 本システムの概要

市販されているデジタル地図情報を入力することができるが, これらの情報は高価であり, あらゆる場所のデータがあるわけではない。例えば, 飛行機航路や海洋航路を含んだ問題などのデジタル地図情報の入手は難しく, 使えるようにデータ変換が必要である。しかし, 一般の地図は, さまざまな経路, スケールのものが容易に入手できるため, これを使うシステムを試作した。

本システムの作業の概略を図1に示す。

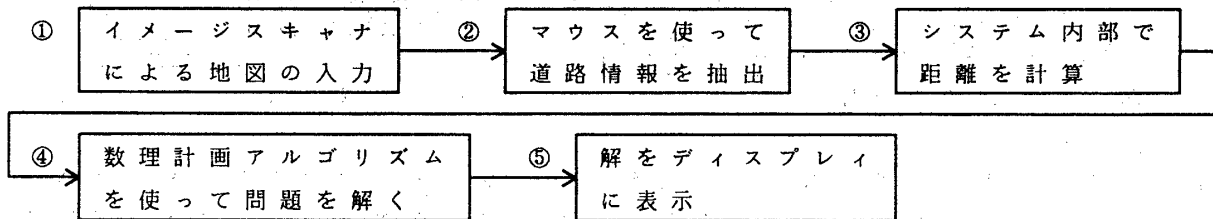


図1 本システムの作業の概略

① イメージスキャナによる地図の入力

イメージスキャナにより, 市販の地図を読み, 画面上に表示する。複数ページの地図は画面上で結合することにより, 読み込むことができる。

② マウスを使って道路情報を抽出

Decision Support System for FLP and VRP

Masahiro HIGAKI, Kouta KAGEYAMA, Yoshifumi NISHIHARA

Science University of Tokyo

イメージスキャナから読み込んだ画像情報から特徴抽出をし、道路網、経路網を自動抽出できれば非常に効率がよいが、地図には、必要の無い情報（道路入力中の電車網、行政区、住所など）があり、一般の地図では、自動抽出は非常に困難である。本システムでは、人間の手をかりて、マウスで必要な経路網を入力する。ここで交差点などは自動作成されるなどのシステム側の補助が入る。

③ システム内部で距離を計算

数理計画アルゴリズムが必要としている情報を入力された座標から最短経路問題を解いて求める。

④ 数理計画アルゴリズムを使って問題を解く

数理計画アルゴリズムをインプリメントしたプログラムを実行し、入力データとして③で求めた数値を与え、出力データとして解を受け取る。

⑤ 解をディスプレイに表示

解をビジュアル化し、ディスプレイに表示する。

③→④、④→⑤の通信は、数理計画問題の固有の問題構造に依存するところである。本システムは、この部分の汎用的なプロトコルを定義することにより、各種の物流問題が解けるように考慮している。この通信はテキストデータで定義することにより、簡単にFORTRAN言語で記述されたプログラムとも通信できる。ここでRPC (Remote Procedure Call) を使う通信も考えているが、まだ対応していない。

4. 本システムの実行例

図2に本システムの実行例を示す。これは、イメージ地図情報から、イメージスキャナで読みとった画像に道路情報を付加した図である。

また、図3に示したようなポップアップウィンドウにより、配送路決定問題、拠点配置問題固有の情報を入力する。

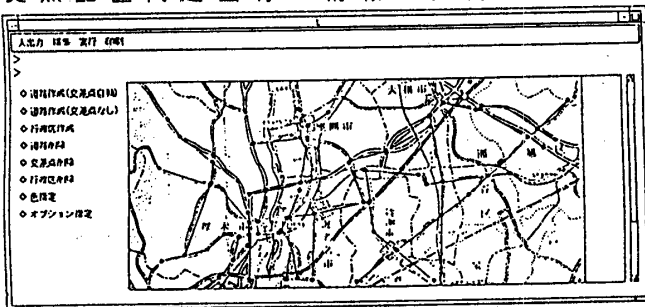


図2 道路情報の抽出

ノード情報	
VRPノード情報	
ノード名	厚木配送センター
配比重	100
訪問可能開始時刻	10:00
訪問可能終了時刻	19:00
閉じる	

ノード情報	
配送拠点・需要地情報	
ノード名	新浦区建設現場
ノード種類(Q, L, R)	0
供給可能量/需要量	120
建設費	26000
休業日	3
閉じる	

図3 ノード情報入力用ウィンドウ

5. おわりに

本システムにより、単純な配送路決定問題、拠点配置問題の数値データ取得から支援情報出力までを統合することができた。配送路決定問題、拠点配置問題の研究者が望んでいたシステムである。本試作は数理計画アルゴリズムの理論的な研究だけではなく、実際への応用の研究が進むことへの一研究として考えている。

まだ複雑な入力にはできない。例えば、問題固有の道の情報、ノード情報の入力方法、他のデジタル情報からの入力方法、問題固有の解の表示方法などさまざまな要求に対応したシステムが要求されている。

今回の発表では取り扱うことができなかったが、出力された解に意思決定者が満足できなかつたときには、次に良い解を出力するべきである。このような操作も問題固有であり、どのように対処するべきかが今後の課題である。