

複数の配達経路最適化問題の一方法

5 T - 0 4

倉 田 是
流通経済大学

1. はじめに

最近の経済情勢や家庭の状況を反映して、商品を家庭に届ける業務が増加してきている。食料品を配達する典型的な企業として生活協同組合が挙げられる。毎週 1 回、注文に応じて配達する。特に戸別に注文を受け配達する量が著しく増加している。本報告は、このような配達経路の最適化問題を扱っている。

従来これに関係した問題は配送問題として扱われてきた。散在する店舗などに、積載量を考慮し、最短距離で配送する問題である。

本報告で扱う問題は下記の点に特徴がある。

- ① 配達地域が住宅街で、道路が狭いこと。
- ② 狭い地域に配達個所が密集していること。
- ③ 運転業務を専門にしていない、家庭の主婦等の定時雇用職員も多いこと。

したがって、①と③からなるべく U ターンをしない配達経路を探索することと、②から複数の配達員に地域割をしないことを特徴としている。

2. 処理の流れとアルゴリズム

道路データは MapInfo の全国道路データを利用した。

ある地域を定め、その中にデポの位置と、乱数で道路沿いに配達個所を設定する。

デポと配達個所間の距離は両木探索法で求める。なお、前方木と後方木の枝の長さは (8~14) であるが、地域の大きさによって異なる。本報告の地域は、おおよそ 1km×1.4km であるので、8 と

した。なお、この地域の端から端までは、この枝の長さでは距離を求められない。

探索のアルゴリズムを図 1 の流れ図で示す。このアルゴリズムは、データとしてデポと配達個所の道路位置、最短距離データ (U ターンを避けるために、道路の進行方向のデータを含んでいる)、前方木と後方木のデータを用いる。

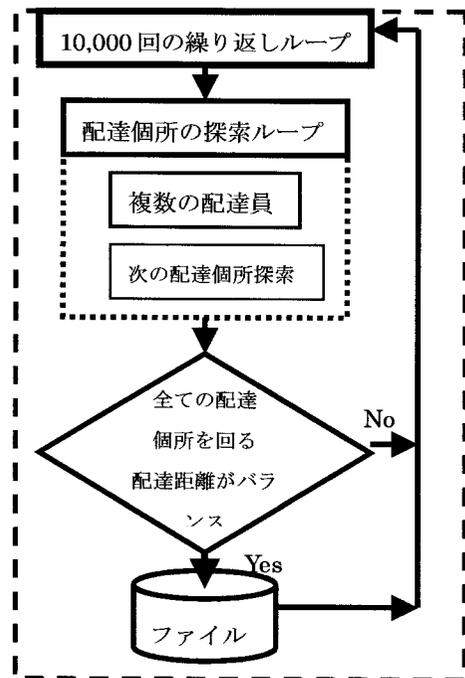


図 1 配達経路探索の流れ図

GA などで用いる探索時の揺らぎの効果を作るために、本報告では次の配達個所を近隣の 3 箇所を探索し、一様乱数でそのうち 1 箇所を選ぶ方法を用いた。

複数の配達員は for 文を使い、次々交替して探索する。

全ての配達個所を回れたことと同時に、配達員の配達距離にアンバランスが無い (0.9~1.1 以内)

A Method on Problem of Multiple Delivery Routing
Tadashi Kurata

Faculty of Distribution and Logistics Systems, Ryutsu
Keizai University

ことを調べ、これを満たしたものをファイルに格納する。

この中から、もっとも配達経路の短いものを最適解の候補とする。

この探索結果のデータには、配達経路をたどれるように前方木と後方木の枝のデータを含ませているから、容易に配達経路の道路区間とその進行方向を求めることができる。

これを使って、配達経路を色別の矢印で経路を地図上で表示することができる。

生活協同組合では、半日・一日の配達コースがあり、標準で 15~50 個所を回る。このことを踏まえて、50 個所を 2~3 名で回ることと、100 個所を 2 名で回ることをコンピュータで実験した。なお、配達個所数は配達者あたり同数でなくてもよい。図 2 は 50 個所を 3 名で回る場合の結果を示し、図 3 は 100 個所を 2 名で回る場合の結果を示す。



図 2 50 個所を 3 名で配達する経路

図の中で、デポは右上隅の黒丸である。実際にこの先に本当のデポがあり、必ずこの個所を通して配達する。また配達個所も黒丸で示す。

3. むすび

U ターンをせず地域割りをせずに、複数の配達

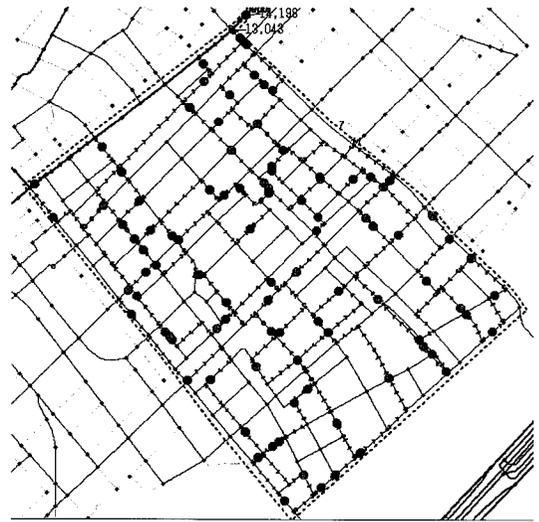


図 3 100 個所を 2 名で配達する経路

員が最短と思われる配達経路を回ることができるアルゴリズムとそのプログラム化ができた。

しかし、面積約 35 キロ平方メートル、人口約 8 万人の都市で、200 配達個所を 10 名で配達する問題を解いてみたが、計算時間のかかる割にはよい結果が得られなかった。このような広い地域では、地域割りも必要と思われる。

実用化のためには住居データ(緯度・経度)と該当する道路の関係を求める必要があるが、現在 Visual Basic の統合環境の下で動作するソフトウェアを作成中である。

文献

- ・倉田”地図データを使った戸別配達経路最適化”, 情報処理学会高度交通システム研究会,9(2000)
- ・倉田”道路の渋滞に対応して経路を変更することの可能な戸別配達経路の最適化”, 日本ゲーミング & シミュレーション学会第 12 回全国大会 10(2000)
- ・倉田”配達順のグループ分け可能な U ターンを行わない配達経路探索”, 電気四学会東海支部連合大会,10(2001)
- ・倉田”U ターンをしない配達経路探索問題”, 日本ゲーミング & シミュレーション学会第 13 回全国大会 11(2001)