

# 商業物流における配送計画シミュレーションの試み

上田哲郎\* 佐藤康治† 岡田和義‡ 久保幹雄§

平成9年6月13日

## はじめに

日用品等を小売店に巡回配送する商業物流シミュレーションは、時間制約、問題規模などの点から複雑なオペレーションナルモデルとなる場合が多い。本稿では、商業物流における配送計画決定支援のための将来的なシステム構築を念頭においた、簡略化したケーススタディの実施、及びオブジェクト指向シミュレーターを試行したので報告する。

## 1 ケーススタディの概要

今回のケーススタディでは、配送センターに集約された荷を、主に2t車クラスの小型トラックで、一台あたり平均20~30の配送先を巡回する。これをトラック台数30台を有する配送センターで見た場合、総配送先数は600箇所を越え、問題の規模は大きい。

現状の配送計画は、予め定められたエリアマスター<sup>1</sup>と、ルートマスター<sup>2</sup>をもとに、タクト毎の総荷量を順次トラックに割り当てていく手法を人手によって行っている。この手法の問題点は、次の通りである。

- マスターが固定されているため、タクト毎、季毎の荷量の変化に対応できない
- 巡回ルートはドライバーに依存しており、管理者はルートを把握していない。

\*日産自動車(株)社会商品研究所

†日産自動車(株)社会商品研究所 01206810

‡日産自動車(株)社会商品研究所

§東京商船大学 01108010

<sup>1</sup>経験的にトラック一台に割り当てた配送先地域

<sup>2</sup>経験的な推奨ルート

これにより、積載率の恒常的な低下、トラックの余剰所有、ドライバーの超過勤務、などの実質的な問題を生んでいる。

## 2 配送計画モデル

配送計画の難しさは先に上げた配送先数の規模の他に以下のような点が挙げられる。

- ~時まで、時~時まで、のようなタイトな納入時間枠制約がついている場合が多い。
- 検品など配送以外の無視できない流動的な所要時間が存在する。
- 荷量は、日常的に小幅に、季毎に大幅に変動する。
- 労働条件の問題から最大稼働時間が厳しく制限されている。
- 3タクト/日が一般的であり、配送計画に費やせる時間は極めて短い(15分以下)。

以上のような、問題点を踏まえてより現実に則した配送計画モデルが要求される。モデルは複雑になる可能性があるが、今回は移動距離と荷役時間だけに着目した簡略化したモデルを採用してシミュレーションを行っている。

## 3 配送計画システム

商業物流の形態は様々であり、より実務に密着したシステムを迅速に提供するために、オブジェクト指向を用いた、配送計画システムのフレームワークを作成した。具体的には、データベースエンジン、アルゴリズムエンジン、地図表示ドライバなどを抽象化し、自在に挿し替えることが可能な配送計画ドメイン

のソフトウェア的な骨組みである。フレームワークは、C++を用いて開発され、将来公開する予定である。

## 4 シミュレーション結果

配送先 118 箇所、トラック数 10 台を対象にシミュレーションによる改善効率を試算した。配送先間の道のり距離は、緯度経度から求めた直線距離により近似した。シミュレーション上、考慮した項目は移動距離と、積載量のみである。計算モデルには、一般化割当法を用いた。シミュレーション結果を図 1 に示す。また、シミュレーション結果の配送ルートを地図上にマップした例を図 2 に示す。

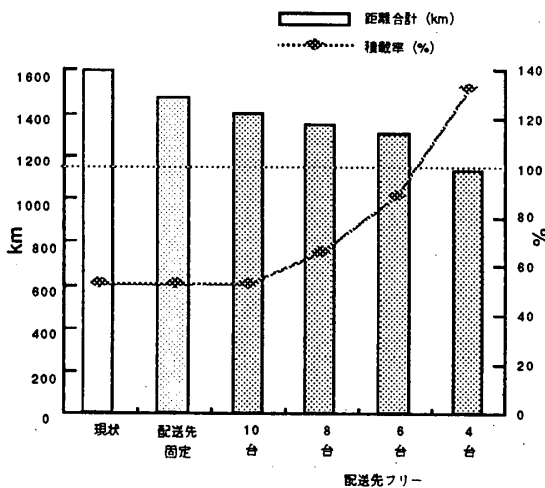


図 1: シミュレーション結果

1. 現状：トラック台数 10 台での総走行距離は 1587km であり、平均積載率は 52.9% であった。
2. 配送先固定：各々のトラックの配送先を現状のままに、配送ルートを最適化するシミュレーションでは、走行距離は 1462km となった。走行距離削減率は 8% であり、大幅な改善は期待できないことがわかる。
3. 配送先フリートラック台数固定：配送先を固定せず、トラック台数を現状の 10 台とした場合、総走行距離は 1400km となった。この時点で、削減率は 12% とわずかに向上したが、走行距離が極端に少ない車両があり、トラック台数削減の可能性が示唆された。

4. 配送先フリートラック台数 8 → 4 台：配送先フリーでトラック台数を 8 台、6 台へと減少させた結果、トラック 6 台で走行距離削減率 17%、積載率 35% アップの良好な結果が得られることがわかった。さらにトラック 4 台では過積載であり不可である。

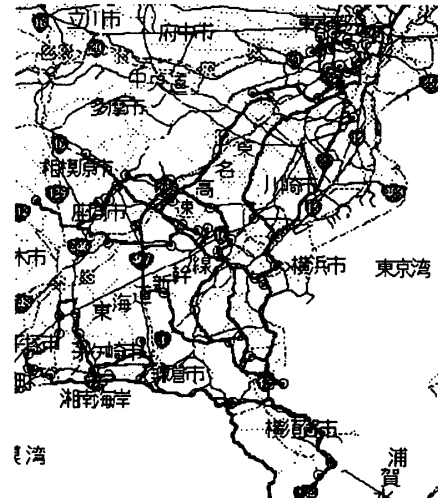


図 2: 結果の地図表示

## 5 まとめと今後

走行距離の削減に視点をおいた配送計画シミュレーションでは、走行距離 12% の削減、トラックの 40% 削減、積載率の 35% アップ、が可能であることがわかった。今後は、納入指定時間枠、最大稼働時間、高速道路料金などの輸送コストを考慮した、より現実に則したシミュレーションを行っていく。また、配送計画システムフレームワークの構築を併せて進めていく予定である。

## 参考文献

- [1] 岡田和義, 佐藤康治, 久保幹雄. 自動車部品の混載輸送における輸送計画モデル. オペレーションズリサーチ, Vol. 42, No. 5, pp. 321-324, May 1997.