

## 概要

本研究では、デジタル道路地図を活用し、大規模な道路ネットワークにおける配送活動の効率化を検討する。具体的には、デジタル道路地図に基づき作成した大規模道路ネットワークにおいて、VICSによる所要時間の履歴情報、実際の配送情報を結合し、所要時間の変動を考慮した時間指定付き配車配送計画モデルを用いて、効率的な配車配送計画を策定する。配車配送計画モデルにおいて、顧客を訪問する際の顧客間経路を、あらかじめ定めなければならない。本研究では、Dijkstra法を用いた、所要時間の平均値に基づく最短経路と、所要時間の動的確率的な要素を考慮したSDOT(Stochastic Decreasing Order of Time algorithm)法による最小期待所要時間経路を用いて顧客間経路を決定し、それぞれの顧客間経路を用いた配車配送計画の結果を比較する。さらに、配車配送計画モデルにおいて問題の顧客数が増大するため、解を求めることが困難になる。そこで、配車配送計画モデルに対して適用されてきた遺伝的アルゴリズム(GA: Genetic Algorithms)を改良し、挿入法や並列分散GAを新たに組み込んだ。

デジタル道路地図より東京都23区の南部を選定し、道路幅員3.5m以上のリンクの抽出により道路ネットワークを作成する。構築した道路ネットワークを、以下東京道路ネットワークと呼ぶ。東京道路ネットワークは、ノード数9,411、リンク数25,911となった。東京道路ネットワークのリンクにおいて、VICSによる所要時間の履歴情報と結合を行う。東京道路ネットワークの全リンクに対しVICSリンク21.9%(そのうち所要時間の履歴情報取得可能リンク18.6%)であった。配送情報は、実際の店舗を顧客とし、実際に配送が行われた内容を参考にして、配車配送計画の策定に利用する。対象地域に存在する店舗は、316店舗であり、そのうち配送情報が得られる店舗は287店舗である。実際に配送を行う車両の配送拠点は、東京道路ネットワークの範囲外に存在している。したがって、本研究では仮想的に、多くの配送車両が利用する高速道路のインターチェンジをデポと設定する。

このように設定した問題に対して配車配送計画の策定を行う。配車配送計画モデルにおいて、顧客間の移動に伴うコストが必要となる。本研究では、顧客間の移動の所要時間を用いる。顧客間には、複数の経路が存在するため、経路探索手法を用いて、顧客間の経路を定める。本研究では、VICSの所要時間の履歴情報を平日30日分使用する。Dijkstra法において、30日分の履歴情報の平均値を用い、SDOT法においては、30日分をそれぞれ独立に考慮し、経路選択を行う。ここで、SDOT法とは、所要時間が時間依存し、不確実性を伴うようなネットワークに対し適応し、最小となる期待時間経路を探索する手法である。

本研究では、近似解法であるGAにより配車配送計画の求解を行う。新たに組み込んだ挿入法は初期解の作成に用い、挿入によりGAの遺伝子に顧客の割当を行った。結果として、初期解に顧客が十分に割当てられ、GAによる計算が効率的になった。並列分散GAは、複数の計算プロセッサを利用することにより、解の多様性が保たれ、最良解の精度が向上する。

以上の方法により、東京道路ネットワークにおいて配車配送計画の策定を行い、配送コストの削減効果を検証した。

Dijkstra法とSDOT法を用いて、配車配送計画を策定の結果、Dijkstra法に比べて、SDOT法において効率的な計画が策定された。さらに、経路選択に用いたものとは異なる1日の所要時間の履歴情報を用いて、配車配送計画に基づく配送を想定し、配送コストについて検討を行った。その結果においても、SDOT法を用いた配車配送計画が、より効率的な計画となり、所要時間の変動を考慮し、配車配送計画を策定することが有用であることが確認された。