

物資配送経路とトラックの台数の関係性について

A relationship of delivery routes and number of trucks for vehicle routing problem

11539 箱山修誠
指導教員 島川陽一

1. はじめに

配送計画問題は複数のトラックと需要点を与えられ、すべての需要点に商品で配送する経路で最もコストの小さいものを見つける問題である。

本研究では、トラックの台数を変化させたときに経路とコストにどのような変化が起きるのかを数値計算によって検証する。ここから、トラックの台数と経路コストの関係性について考察する。

2. 最適経路の求解方法と実験概要

最適化には2-opt[1]などの近似解法を用いる。初期解は各需要の座標から決定する。需要点は平面上に分布し、配送センターは座標の中心位置に配置されている。初期解の生成の条件は、まず配送センターを中心に分布平面を4分割する。そこから左上、右上、右下、左下の領域の順々に経路を決めていく。各領域では配送センターに近いところから経路に組み込んでいき領域内の施設がすべて経路に組み込まれたら次の領域に移行する。また経路を決めている際にトラックの容量を超過したら次のトラックに割り当てる。この時の条件やトラックの容量に対して積載率の割合を変化させる。変化させる条件は以下の二つである。

- ・積載超過時の考慮施設数(0~2)
- ・最大積載量に対する可能積載量(100%~60%まで)

本研究では以下の概要で数値実験を行った。

- ・配送センターの数は1
- ・顧客の数は19
- ・経路コストは総走行距離と定める
- ・トラックの台数に制限はなく条件の都度増減する
- ・トラックの最大積載量は4000kg
- ・各顧客の物資の需要量は全て既知である
- ・各顧客に対して物資受け取りの時間は指定されていないものとする

3. 数値実験の結果

表1と2は超過積載時に経路に考慮する施設数に対する可能積載量の割合を示したものである。

表1はコスト、表2はトラック台数を表している。

表1.初期解の生成の違いによるコストの変化について

	0	1	2
100%	336km	319km	323km
90%	335km	320km	340km
80%	396km	358km	375km
70%	367km	393km	394km
60%	429km	397km	397km

表2. 初期解の生成の違いによるトラック台数の変化について

	0	1	2
100%	5	5	5
90%	6	5	5
80%	7	6	6
70%	7	7	9
60%	8	8	8

表1より可能積載量の割合を大きくするとコストが小さくなるのがわかる。また、コストに考慮する施設数はあまり影響を与えていない。表2から可能積載量を小さくすると必要とするトラックの台数は増加する。表1と2から得られる結果に着目するとトラックの台数が少なければコストが小さく読み取れる。しかしトラックの台数が同数であってもコストには若干のばらつきが確認される。これは経路の組み方の違いによっておこると考えられる。これらの結果からトラックの台数を常に最小にとれるように設定する事がコストを最小にする事において重要であると判断される。

4. まとめと今後の展望

本研究では配送計画問題を近似解法で解く場合、初期解のトラックの台数が解にどのような影響を与えるか明らかにした。トラックの台数を最少にする必要があるのであれば今後は経路改善よりもいかにトラックの台数を最少にできるかに焦点を置くのではないだろう。配送計画問題ではコストを最少化するためには経路を改善するという概念にとらわれている節がある。今後もこういった概念にとらわれず新しい視点で見えていく必要がある。

文献

- [1] 叶 暁強,浜松 芳夫,星野 貴弘,“巡回セールスマン問題における局所探索法の提案,”平成25年日本大学理学部 学術講演会論文集,L-20, pp.965-966