

新たな多目的離散テスト問題の提案-京都観光問題-
近藤 健史

1 はじめに

本研究では、巡回セールスマン問題 (TSP) を多目的化した新たな多目的離散テスト問題を提案する。前回は、目的を観光場所数と総時間に、制約条件を金額にそれぞれ変更させ、出来るだけ短い時間で多くの観光場所数を巡回できることを目標とする問題に設定した。今回は更に目的の一つである観光場所数から満足度に変更させ、実問題化を図った。そして前回同様、目的関数変更に伴い、多目的離散テスト問題としての有効性が保たれるか数値実験を通して検証を行った。

2 京都観光問題の特性

これまでの数値実験から得られた京都観光問題の特性を以下に示す。

- ・訪れる観光場所の数によって、巡回路が大きく変動する。
- ・スタート地点から近い距離にある箇所を巡回して行くように初期個体を設定した。その結果、ランダムに初期解を発生させた場合に比べ、良好な解を得ることが出来た。
- ・目的関数を総距離から総時間に変更したが、同様に目的関数間の明示的なトレードオフの関係が得られた。

3 京都観光問題の定式化

前回は目的関数 $f_1 = 1/\text{観光場所数}$, $f_2 = \text{総時間 (移動時間 + 拝観時間)}$, 制約条件 = 交通費 (タクシー代) としていたが、以下のように変更した。

$$f_1 = 1/\text{満足度} \quad (1)$$

$$f_2 = \text{移動時間} + \text{拝観時間} \quad (2)$$

$$\text{制約条件} = \text{交通費} + \text{訪れたい観光場所を選択可能} \quad (3)$$

各観光場所に「満足度」を 3 段階で設定し、加算させた合計分の 1 を目的関数 f_1 とした。また、制約条件として取り入れた交通費は距離に直接関わっているため、低料金 = 短い経路長になっていることが期待できる。

4 数値実験

最大観光場所数を 30 とし、個体数 500、終了世代数 100 で数値実験を行った。実験結果を以下に示す。

- ・ Fig.1 より、目的関数を観光場所数から満足度に変更したが、同様に目的関数間の明示的なトレードオフの関係が得られた。

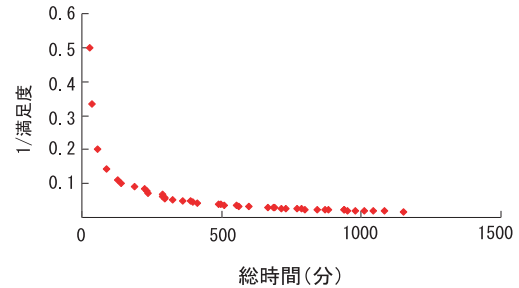


Fig. 1 実験結果

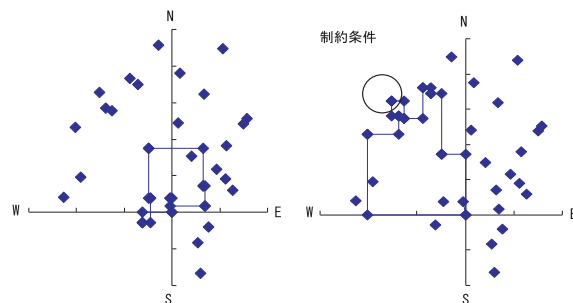


Fig. 2 満足度 14 の場合の最適巡回路 (左) と制約付満足度 14 の場合の最適巡回路 (右)

- ・目的関数変更に伴い、最適解パターン数が倍増するため、難易度が上がった。そのため、以前のパラメータでは最適解を求まるには至っていない。
- ・ Fig.2 より「訪れたい観光場所を選択」という制約条件を加えることにより、満足度が同じ値でも最適解が大きく変わる。

5 まとめ

本研究では、実問題に近い新たな多目的離散テスト問題の提案を目指し、目的関数や制約条件を変更し、問題を工夫しながらテスト問題としての有効性を検証している。今後もこの問題の特性を調べると同時により効率良く最適解が求まるようにアルゴリズムの検討も行いたい。

6 今後の課題

- ・目的関数 $f_2 = \text{総時間}$ を $f_2 = \text{総金額 (交通費 + 拝観料)}$ に、制約条件の金額を総時間にそれぞれ変更させる。
- ・京都観光問題のビジュアルイゼイションシステムの構築を行う。