

京都観光問題-新たな多目的離散テスト問題の提案-  
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 ( 京都観光問題 ) を提案する。前回までは目的関数をより実問題に近づけるために変更させ、数値実験を通して多目的離散テスト問題としての有効性を検証してきた。今回は、この提案問題において、視覚的に解の判断が容易になるよう視覚化ツールの構築に取り組んだ。

2 京都観光問題の定式化と特徴

京都観光問題の目的関数、制約条件を以下のように定めた。

$$f_1 = 1/\text{満足度} \quad (1)$$

$$f_2 = \text{交通費} + \text{拝観料} \quad (2)$$

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

この定式化及び数値実験から得られた問題の特性を以下に示す。

- ・ 各満足度数によって、巡回路が大きく変動する。
- ・ 目的関数変更 ( 1/観光場所数 1/満足度 ) 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。
- ・ 目的関数を変更したが、実験結果より目的関数間の明示的なトレードオフの関係が得られた。
- ・ 目的関数を変更したことで、近距離で低拝観料の箇所が選ばれやすくなった。
- ・ 本問題では、時間 ( 移動時間 + 拝観時間 ) を制約条件として考慮しているため、制約によっては最適解が変化する場合がある。
- ・ 「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、同じ満足度でも最適解が大きく変わる。

3 視覚化ツールの構築

今回、新たに京都観光問題の視覚化ツールの構築を行った。これより、明示的に計算過程を把握できると容易に最適巡回路を含めさまざまな解の情報を認知できることが期待できる。作成した視覚化ツールを Fig.1,2 に、それ以下に主な機能を示す。

- ・ Fig.1 より、個体数、終了世代数、制約条件の総時間、訪れたい観光場所を入力し計算することが可能。
- ・ Fig.1 より、得られたパレート解の中から更に詳細な解情報 ( 満足度、金額、時間 ) を把握できる。

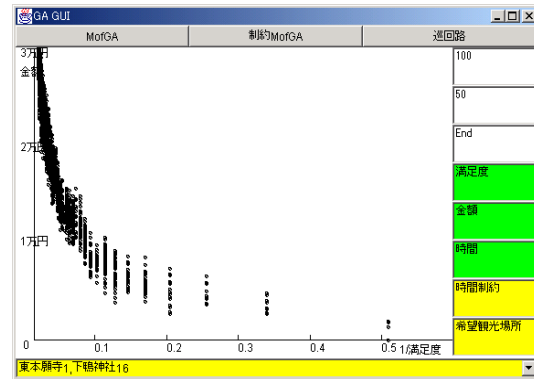


Fig. 1 視覚化ツール 1

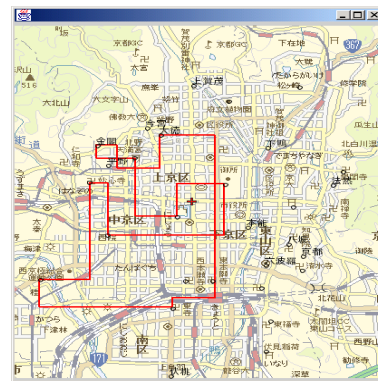


Fig. 2 視覚化ツール 2

- ・ Fig.2 より、得られた最適解の巡回路を地図上に表示する。
- ・ 巡回路をより見やすくするため、地図上に各場所のポイントと名称を記入した。

4 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きた。そして、数値実験を通して問題の難易度や特性を考察することが出来た。今後は視覚化ツールの完成と効率良くパレート解を求めることを目指し取り組んで行きたい。

5 今後の課題

- ・ 京都観光問題の視覚化ツールの構築を進める。
- ・ ヒューリスティックな手法と比較し、京都観光問題の難易度を追求する。