

OD 交通量データの視覚的表現手法に関する研究

清水 英範 前客員研究員

1. 研究の背景と目的

地域間の旅客や貨物の移動量を表すOD交通量データは、地域間の依存関係やその階層性など、構造的な特徴を示している。

ここで、OD交通量データを地理的地図上に線分で描き、交通量の多寡を線分の太さや色、主要な流れの方向を矢印で表現するという単純な視覚表現を考える。OD交通データは情報が膨大であるため、全データの表現を目指す、線分の過度な重なりが生じ、読図が困難になる場合が多い。そこでこれまでは、表現の目的を限定して図示する情報を絞り込み、線分の種類や太さ・色、配置を試行錯誤するといった方法が用いられてきた。しかし、全てのOD交通量データから地域構造を要領よく抽出し、視覚的に表現する手法については、有用性の高い手法は提案されていない。

本研究では、全てのOD交通量データを用いて、①地域間の構造的な特徴を客観的基準によって簡単なグラフで表現する「グラフ決定問題」と、②このグラフを地理的地図上に分かりやすく表現する「グラフ配置問題」から成る視覚的表現手法を提案する。また、事例分析を通して、その有効性を検証する。

2. グラフ決定問題の解法の提案

グラフ決定問題に対して、近傍グラフの理論を応用した手法を提案する。

近傍グラフとは、距離空間上の点集合の近傍構造を点間距離に基づき抽出したグラフである。最小全域木・相対近傍グラフ・ガブリエルグラフなどの近傍グラフが提案されており、これらは、最小全域木 \subseteq 相対近傍グラフ \subseteq ガブリエルグラフという、包含関係にあることが知られている。

したがって、例えば、OD交通量の和の逆数で点間距離を定義し、最小全域木を作成すれば、交通依存関係を簡単なグラフで表現できる。また、証明は略すが、ユークリッド空間上と同様に、最近傍グラフからガブリエルグラフまで包含関係を持つことを示すことができ、この関係を用いて、最小全域木から順次、

表現する線分の数を増やしていくなど、柔軟なグラフ作成も可能になる。

3. グラフ配置問題の解法の提案

グラフ配置問題に対して、カルトグラム作成問題を応用した手法を提案する。

OD交通量を表す線分を発着地域の地理的位置に基づき配置すると、地域を表す点が線分に著しく近接した配置が得られる場合があり、読図が困難になる。そこで、配置を調整して図の分かりやすさを向上させる必要がある。

配置の調整時には、点全体の地理的位置関係を大きく損なわないことが重要である。そこで、筆者らが開発したカルトグラム作成手法の応用を図る。この手法では、点間の距離と方位角を入力すると、それらを再現した点配置を得ることができる。したがって、近接に配置された点と線分に対して、近接が解決するように点間距離と点間方位角を更新し、（問題に関係のない点間距離、方位角はそのままにして）カルトグラム作成を行うことにより、問題を解決することができる。

4. 全国幹線旅客純流動調査データへの適用

全国幹線旅客純流動調査の都道府県間幹線旅客純流動データを用いて、提案手法の適用可能性を確認した。

近傍グラフの応用により、OD交通量データの段階的な選別（グラフ決定）が可能になり、また、カルトグラムの応用により、点と線分の著しい近接が解消された読図性の高いグラフ配置が可能であることを示した。

5. まとめ

本研究では、OD交通量データから、地域間の交通依存性やその階層性を視覚的に表現する手法を提案し、事例分析を通して一応の有効性を確認した。今後は、パーソントリップデータなど、より大規模な交通ODデータ、情報・通信など交通以外のODデータへの適用を進め、手法の改善を図るとともに、表現結果の解釈方法等についても検討を深めたい。