

○株式会社 五星 開発部 課長 高橋浩昭

高知工科大学工学部社会システム工学科 助教授 轟 朝幸

1. はじめに

従来の交通計画では、OD 交通量の推計やネットワークデータの作成に多大な時間と費用を費やしており、中小都市における交通需要予測が簡単に実施できないという弊害が生じている。このような中、より安価で効率的かつ客観的なデータ構築方法と交通解析ツールの整備が切望されている。

一方、地域の情報を統合的・視覚的に扱う GIS 技術の向上と普及は、道路ネットワークデータの構築や OD 交通量推計のための地域情報を一体的に扱うことが容易となってきた。また、ITS 技術、ナビゲーションシステム、モバイル技術などの技術革新により自動車の流動がより詳細かつ正確に把握できるようになり OD 交通量の作成などへの具体的な利用方法の検討が始まっている。

以上の背景を踏まえ、本研究ではその第1歩として GIS と交通解析ソフトを連携するために必要となる各種データ構築方法について検討を加えると共に、実際に GIS と交通解析ソフトの連携を実現し、モデル都市による交通解析シミュレーションを行うこととした。

2. GIS と交通解析ソフトの連携

GIS と交通解析ソフトの連携に際し、汎用 GIS には、PentAngle Ver. 3.3(株式会社五星の商標：以下「PentAngle」という。)を、また、交通解析ソフトには、JICA STRADA Ver. 2(国際協力事業団の商標：以下「STRADA2」という。)をそれぞれ採用することにした。また、連携のためのシステム開発に際しては、費用対効果、運用開始後の保守性・拡張性等を勘案し、それぞれの独立性を保ちつつ、データレベルによる連携を図ることとした。システム間のデータ連携を図-1に示す。これらの連携を実現するために、PentAngle と STRADA2 の基本機能以外に新たに3種類のソフトウェア(1)～(3)を開発した。

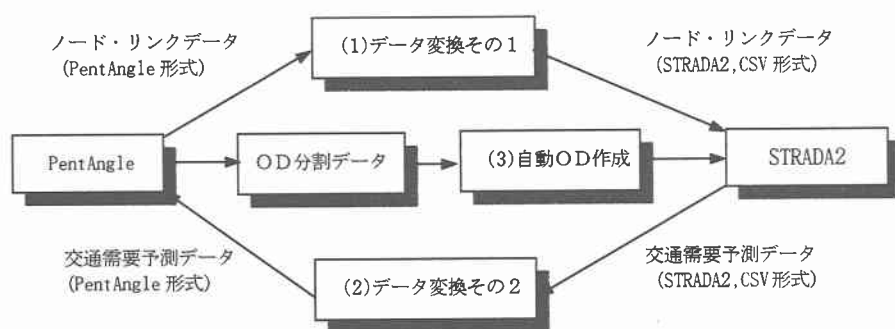


図-1 システム間のデータ連携

3. ボロノイ図によるゾーニング

勢力圏解析等による適地選定など領域分割の分野では、一般に二次元のボロノイ図がよく用いられる。二次元ボロノイ図には各母点に重みを持たす場合もあるが、本研究では各母点を等価に評価する手法を用いた。図-2は、本研究に適用したボロノイ図のモデルを表したものである。母点と呼ばれる各々の点を交通量の発生・集中点とし、それらの勢力圏を表す領域(ボロノイ多角形)を交通解析ゾーンとした。また、各ゾーンの境界は隣接する母点間を結ぶ線分の垂直二等分線によって構成するものとした。

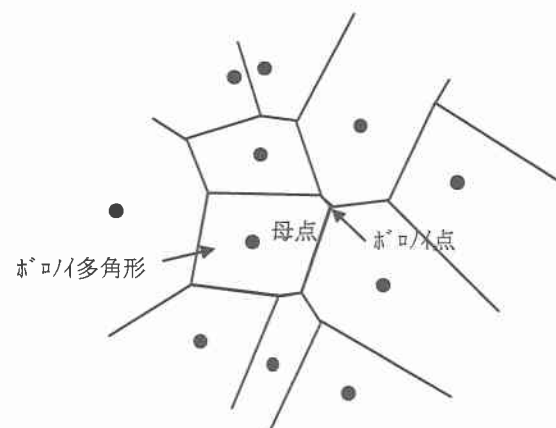


図-2 ボロノイ図

4. モデル都市における交通解析結果

モデル都市における交通量解析を実施し、GIS によるシミュレーション効果やボロノイ図のゾーニングへの適用効果の概要は次のとおりである。

(1)解析効率の向上

今回の交通解析に用いたネットワークデータ及び OD データとほぼ同様のデータ作成を従来のマニュアル作業で実施した場合と比較して、作業時間を約 1/2~1/3 に短縮することが可能となり、解析効率の著しい向上を見た。また、解析データの変更作業についても、従来のマニュアル作業では修正に要する時間も初期データ作成にほぼ匹敵する時間が必要であるが、PentAngle を活用すれば簡単にデータ変更が可能となった。

このことにより、限られた工期、予算等の中でより多くの代替案を検討することが可能となり、ひいては公共事業のコスト縮減にも寄与するものと考えられる。

(2)解析結果の視覚化の効果

PentAngle と STRADA2 の連携を図ることによるもう一つの利点は、交通解析結果を表や数値のみで表現するのではなく、現況地形図に交通解析結果を色区分やグラフ化するなど GIS のもつ視覚表現機能を活用してわかりやすい表示が可能となった。(図-3 参照)これらの機能により、アカウンタビリティの向上に寄与し、政策決定支援や住民との合意形成に大きく貢献できるものと思われる。

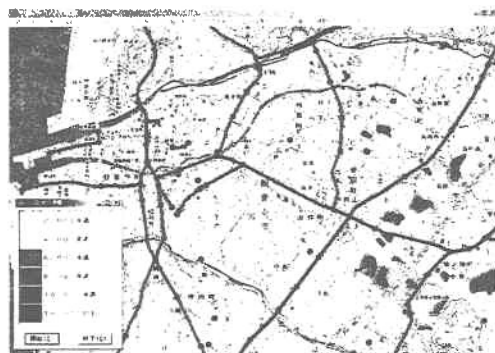


図-3 PentAngle による解析結果の表示(配分交通量)

(3)モデリングの容易性

ゾーニングにボロノイ図を利用することにより、行政区域や町丁目等の境界にとらわれることなく、道路ネットワークに着目したゾーニングを容易に設定することが可能であった。(図-4 参照)また、分割されたゾーンからは GIS の機能により背後の土地利用データや人口系指標などを容易に抽出することが可能となり、ゾーニングの妥当性の検証にも寄与することが確認できた。さらに、ゾーニングの自動化と背後データとの統合は、ゾーニング設定者を地域事情や経験などの恣意的な要因を考慮する作業から開放し、純粋に交通工学的なモデリングに集中することを可能にするものであると考える。

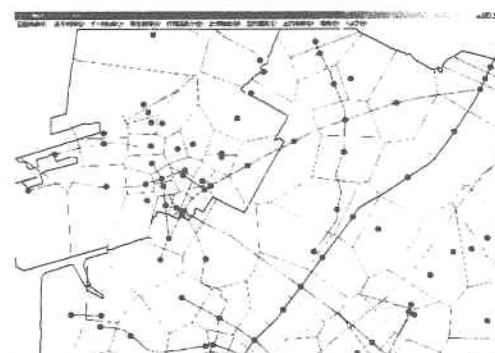


図-4 PentAngle 上でのボロノイ分割

なお、今回の研究では、ゾーニングにボロノイ図を応用し、解析データ構築の手法を探ることに主眼を置いたことから、ボロノイ図により作成したゾーンの妥当性については十分な検証をするに至らなかった。

5. 評価と今後の展望

本研究では GIS と交通解析ソフトを連携し、さらにゾーニング手法にボロノイ図を適用し、地方の中小モデル都市における交通解析ケーススタディ実施した。この結果、GIS のデータ構築機能と解析結果の統合・視覚化機能に関する交通工学上の有用性を検証することができた。特に IT 革命によって交通計画分野の情報収集について、交通量の常時観測、ナビゲーションシステムによる経路情報収集、PHS による歩行者経路収集、インターネットによる交通行動に関する情報収集など様々な試みが行われており、今回の GIS データベースからネットワークの作成、OD 表の分割、予測結果のデータベース化などの研究は、IT 時代のデータの一元化において現況データと将来予測を結びつけるものとして大きな意義を持つものといえる。

次のステップでは、今回の成果を基盤に、GIS の解析機能、シミュレーション機能を有効活用し、様々な代替案を想定し土地利用モデルと整合のとれた交通計画の実現など、交通計画そのものの研究を深めて行くと共に、重み付きボロノイ図や平面的に障害物のあるボロノイ図など今回の研究成果の応用・発展にも注力する所存である。

謝 辞

本研究を進めるにあたり、(社)四国建設弘済会の技術開発支援制度により助成していただいたことに深く感謝致します。また、(株)インテルテック研究所 吉田禎雄氏には、研究全般に渡り多大なご協力を頂きました。ここに記して謝意を表します。