

## GIS データを用いた都市空間の解析 - エネルギー消費の観点から -

大阪工業大学大学院 学生会員 林 吉則  
大阪工業大学工学部 正会員 吉川 眞

## 1. はじめに

都市は人間の生活の場としてさまざまな要素から構成されている。とくに近年、住民の価値観の多様化や、産業構造の転換に伴う都市構造の変化により、都市空間は複雑化の一途をたどっている。今後、良好な都市環境の創造を目指した地域開発を進めていくにあたり、このように複雑化する都市空間の構造を解明することが重要な課題となっている。このような都市空間に関わる課題を分析するツールとして、GIS が近年脚光を浴びている。また、「GIS アクションプログラム 2002-2005」にも見られるように、GIS は「e-Japan 重点計画」を具体化し、行政の情報化を通じた公共サービスの質の向上や新しいビジネスモデルの創造等を通じて豊かな生活を実現する重要な役割を担うものとしても位置づけられている。

## 2. 研究の目的と方法

本研究は、地球規模でのエネルギー・環境問題が関心を集めている中、都市におけるエネルギー消費に着目することで、都市の活力を定量的に把握し、今後のエネルギー体系の見直しとエネルギーの効率的利用に向けた都市空間解析を行うことを目的としている。そこでわれわれは、データの読み込みから解析、結果表示までをシームレスに行うことが可能な GIS を用い、都市を構成する要素を読み解き、都市像の一端を浮かび上がらせることを試みている。具体的には、民間所有のガス消費データを用いて、都市におけるエネルギー消費の分布特性の把握を試みる。さらに、衛星画像による UI (都市化指標) や細密数値情報などといった、都市を構成する他要素との関連性を考慮した都市空間解析を行う。また、高層建造物の乱立や地下施設の拡大など、都市の重層化が進む中、エネルギー消費を含んだ3次元的な分析へ展開することで、都市の立体構造を考慮した都市活力の把握を試みている。

## 3. 都市空間データベースの構築

本研究では対象地として、スプロール的な都市化が著しい枚方市(図-1)を選定し、都市空間データベースの構築・分析を行っている。データウェアは主に、民間所有のガス消費データおよびそれに付随する管路図、地形図、建物図などを用いて基盤データを構築している。さらに、汎用的な数値地図 2500 (空間データ基盤) や細密数値情報に加え、衛星画像のバンド間演算から UI や NDVI を算出することで、都市を構成する他要素を抽出している。こうして生成・蓄積した各データは、人間の活動範囲を考慮し、町丁目単位で集計しデータベースを構築している。



図 - 1 対象地域

## 4. 都市空間分析

分析は市域全域を対象とした地域分析と、市中心部を対象とした3次元分析に分けられる。地域分析では、エネルギー消費の分布特性の把握を目的に、ガス消費量と種々の都市指標との相関性を検証し、回帰分析を行っている。また3次元分析では、ガス消費サーフェスを生成し、より詳細な都市の立体構造を考慮した都市活力の把握を試みている。

キーワード：GIS，空間分析，エネルギー消費

林：〒535-8585 大阪市旭区大宮 5-16-1 大阪工業大学大学院工学研究科都市デザイン工学専攻

TEL：06-6054-4109 ex.3136 FAX：06-6957-2131

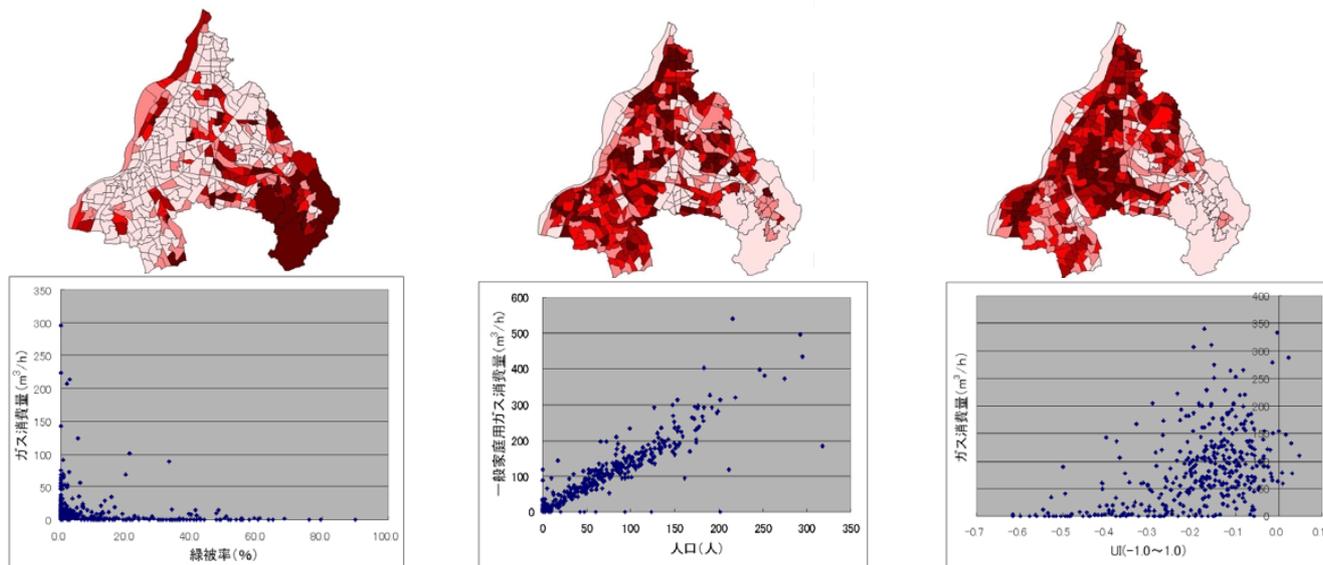


図 - 2 ガス消費と各都市構成要素との相関分析（緑被率，人口，UI）

### （1）回帰分析

回帰分析は単回帰分析と重回帰分析に分けられる．今回は各変量間の関係性を直感的に検証することが可能な単回帰分析を採用している．はじめに，町丁目単位で構築した都市空間データベースから，目的変量にガス消費量を割り当て，説明変量に緑被率，人口，UI など各都市的要素をそれぞれ割り当てた分布図を作成し，データ間の相関性を検証している．とくに強い相関が見られたガス消費と人口については，さらに回帰分析を行い，回帰方程式や決定係数などの各種統計量を求めている．こうして回帰方程式から求められる予測値と，実際に消費された実測値との残差を GIS ヘフィードバックし，各地域におけるエネルギー消費の特性を把握している（図 - 2）．

### （2）3次元分析

ガス消費量データはガス管路の節点ごとに，ポイントデータとして格納され，空間内に不規則に散在している．このように空間内に分散しているデータを解析に用いるには，データを補間し連続的なサーフェスを生成する必要がある．各種補間法によるサーフェス生成実験を行い，ガス消費に適した補間法を選択している．こうして作成したガス消費サーフェスに，CAD/CG より作成した3次元都市モデルを重ね合わせ，都市の立体構造を含んだ，都市活力の把握を行っている（図 - 3）．さらに，建物用途別に検証することで，よりその特徴を捉えることが可能となった．

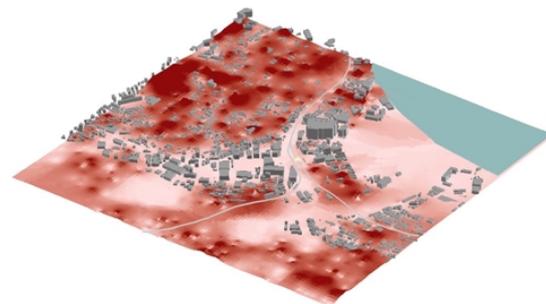


図 - 3 ガス消費サーフェス

## 5．結果と考察

本研究では民間の所有する既存の GIS データを利用し，エネルギー消費の観点から都市空間を分析することで，都市の活力という都市像の一端を浮かび上がらせることができた．今後は，さらにデジタル・データの整備が進むことによって，エネルギー消費だけでなく，より多面的かつ総合的に，都市を取り巻く環境を捉えることが可能になると思われる．これらの分析データの蓄積を都市計画支援へと反映させ，最終的には地域環境の向上へと繋ぐことができればと考える．

【謝辞】 本研究をすすめるにあたり，国土交通省国土計画局による「平成 14 年度 GIS 実証実験データベース利活用実験」よりガス消費データをはじめ，多くの GIS データを提供していただいた．ここに記して厚く御礼申し上げます．