

総合都市研究のためのデータベース

1. 都市研究の視点
2. 都市研究のためのデータベース
3. グラフィックブラウザの開発
4. データベースから総合政策分析へ

鶴野 公郎*

要 約

都市の重要性は、経済のサービス化、生活の質の重視に伴う生活圏の重要性の高まり、都市防災、環境問題を受けて、高まりつつある。また、経済のボーダーレス化により大都市相互の連携が強化される方向にある。

こうした新しい視点は、学問分野や縦割り行政機構をこえた総合的な分析を必要とする。現実を把握するための共通の情報システムとして、地域的な分析をサポートするデータベースの構築が必要である。本稿はそうした小地域データベースのプロトタイプの構築例を示す。このデータベースは情報処理振興協会による情報基盤センターに置かれている。

データの内容は、国勢調査、事業所統計調査、国土数値情報、およびランドサットデータが中心である。膨大なデータを容易に利用するために、2次元および3次元のグラフィックブラウザの開発が行なわれた。

1. 都市研究の視点

地域、特に都市に関する情報の重要性が高まっている。その理由の一端は、工業化の時代が終り、サービス化の時代が始まったことにある。工業生産の場合は規模の経済性を追求するため地域的に集中することが効率的であった。また、用地、用水、港湾などの利用可能性も集中の大きな要因であった。モノについては効率的に生産し、できた製品を全国各地に輸送することが可能であった。しかし、サービスについては輸送や在庫ができないので、消費地において生産する必要が強い。「規模」の経済性 (economies of scale) に代わって「範

囲」の経済性 (economies of scope) すなわち関連分野との接触や協調による視野の拡大や新分野の開拓が重要になる。産業は重工業から情報産業へ大きく転換し、情報時代の「工場」は範囲の経済性を実現できるように拠点立地をする。そうした拠点は基本的にフットルースである。これからはますますネットワークを利用した活動へシフトすることによって、たとえば従来みられた子育て期の退職はなくなるであろう。生活の場と雇用の場の一体化が見られるかもしれない。雇用の場、生活の場、そしてそれらを結び付ける交通システム、流通システム、情報システムを新しい視点から整備していくことが必要である。

地域が重視されるもう一つの理由は、生活圏と

* 慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科

しての重要性である。所得水準の上昇とともに生活の質が重視されるようになるのは当然である。工業化時代における核労働力による1日8時間労働を中心とする就業形態は、工場におけるマシンペースを反映するものであったといてよい。企業の本社機能や、中央地方政府の行政機能がこれまでの都市における中心的活動であった。サービス化とともに、マシンペースはヒューマンペースにとって代わられる。就業形態は不定形となり、核労働力以外に主婦や学生など多様な立場の人々が参加するようになる。また、学校、病院、商業施設、レジャー施設やスポーツ施設、社会施設へのアクセスが重視される。いいかえれば生活圏としての完結性が求められることになる。工業地帯における工業生産、都心のオフィスにおける管理機能が経済活動の中心であり雇用機会の中心であり、郊外の住宅地から職場への通勤、そのための大量輸送手段から成り立っていた都市は、その構造を大きく変えようとしている。

同時に、都市の災害に対する脆弱性も大きな問題である。神戸の震災は日本の都市がいかに無防備なものであるかを改めて日本人の頭に焼き付けた。物理的に脆弱であるだけでなく、タテ割り行政の弊害も天下にさらされたといっても過言ではない。都市に関わる行政機構はほぼ全省庁に及ぶ。それぞれの施策体系の中では完璧なはずの施策体系は、地震という現実を前にして一つのシステムとして機能することができなかった。自衛隊、警察、消防、ボランティア、医療機関、学校、都市公園その他の避難所、流通システム、電話、マスコミ、パソコンネットワークを含む情報システム、交通機関、水道、電力、ガス、建設業、などなどが地域住民と協調して活動できるまでにはかなりの時間が必要であった。

環境問題の視点からも都市は重要である。日本では1970年代に公害問題は頂点に達し、大気や水の汚染はすでにかかなりの程度解決されたといつてよい。しかし、世界的に見ると、発展途上国のみならず欧米においてすら、公害問題は今なお深刻さを増している。また、都市の廃棄物は各国とも大きな政策課題である。拡大する都市は限りなく

大量のエネルギーを必要とするが、CO₂排出は地球温暖化に直結するものである。エネルギー資源の枯渇が予想されることや、化石燃料に代わる原子力エネルギーも、例えその安全性は確保されるとしても、また原子力関連施設周辺の住民の説得がなされたとしても、耐用年数が経過した後の大量の放射性廃棄物の処理の問題は解決されたとはいい難い。自然環境から大量の資材のインプットを必要とする今日の都市型ライフスタイル、自然環境に大量の廃棄物や廃熱を放出する今日の都市型ライフスタイルを、将来に向かって維持することは困難である。都市の新陳代謝 (metabolism) の改善は世界的に大きな課題である。

経済のボーダーレス化はますます進展するであろう。それとともに、国際関係もこれまでの国と国との関係を中心とするものから、大都市が相互に直接連携する形へと変質するであろう。特にアジアにおいては、日本の太平洋ベルト地帯から韓国、中国沿海部、そして東南アジアの各都市を結んだメガシティの登場が現実のものとなっている。都市は経済発展の場であるという陽の当たる側面と、混雑やスラム化などの影の側面をもってしている。このため、日本の都市のみならず、世界の都市がかかえる共通の課題に協調して取り組む姿勢が要請される。

2. 都市研究のためのデータベース

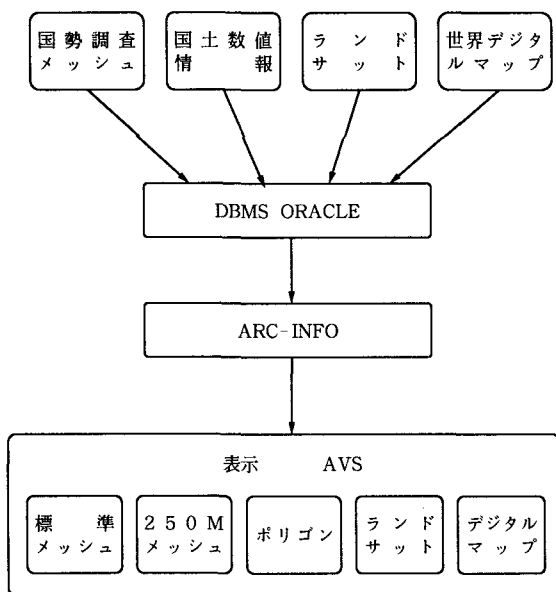
今日、都市が注目をあびる理由は多様である。従来の研究は、こうした複雑な対象に直面した場合、これをいくつかの断片に分割して分析してきた。これは都市研究に限らず、社会科学、自然科学の全般に見られる近代的な研究手法である。しかし一方、都市研究にあたっては先に指摘したような新しい視点が要請されている。これらは従来の学問分野や行政機構を超えたものであることにその特徴がある。

しかし、これらを相互に関連した問題として総合的に分析することは一体可能であろうか。現実的に可能なアプローチは、従来の断片的部分的アプローチを捨て去ることではなくて、各領域を相

互に関連づけることであろう。

現実を把握するための共通の情報システムとして、都心を中心とする地域分析に焦点を合わせたデータベースの構築が前提であろう。都市化という現象は面的な広がり重要であり、データ量が膨大であることとあいまって、これまでデータベースの構築と利用は不十分なままにとどまってきた。しかし現代のテクノロジーはネットワークの上にインタラクティブなデータベース環境を構築することを可能にしている。これまで行政主体や民間企業などまちまちな主体により、統計表、地図などの印刷物、人工衛星写真や航空写真などまちまちなメディアに蓄積されてきたデータが、統合されたデータベース環境の上でアクセス可能になることの意味はおおきい。

このような方向性を意識しつつ、利用可能なデータのサーベイおよびプロトタイプ構築をおこなった。その概略を報告したい。なお、このプロジェクトは情報処理振興事業協会（IPA）が情報基盤の確立に必要な技術の研究開発および実証実験をおこなうためのテストベッドとして設立した情報基盤センター（CII：Center for Information Infrastructure）における新産業創造データベースの一環として実施されたものである。情報基盤



小地域情報のデータベース構築概念図

センターは慶應義塾大学湘南藤沢キャンパス（SFC）に立地している。本項は鶴野研究室による報告書「新産業創造データベースセンターにおける行政情報のデータ利用加工」および「新産業データベースセンターにおける行政統計地図情報データ投入作業」（1995年8月）によっている。

日本において利用可能な細密地域データおよび関連データとしては下記があげられる。

- ・国土庁 国土数値情報（地形、土地利用、街区、施設位置、その他）
- ・総務庁 国勢調査（人口、職業、住宅、その他）
- ・総務庁 事業所統計調査（事業所所在地、業種、その他）
- ・総務庁 住宅統計調査（住宅の種類、面積、世帯、その他）
- ・ランドサット（人工衛星からのデジタル情報）
- ・環境庁 緑の国勢調査
- ・国土庁 地価
- ・建設省 高速道路路線、現状および計画
- ・運輸省および国土庁 鉄道路線、現状および計画
- ・運輸省 交通に関するOD（origin-destination）表
- ・運輸省 港湾能力、現状および計画
- ・運輸省 空港能力、現状および計画
- ・郵政省 通信ネットワーク、現状および計画
- ・電力およびガス会社 設備配置データ
- ・各種 航空写真
- ・各種 景観
- ・各種 街区地図、都市計画図、用途規制など
- ・世界デジタルマップ

社会情報（国勢調査、事業所統計調査、住宅統計調査）、地図情報（国土数値情報、世界デジタルマップ）、画像情報（ランドサット・データ）、街区データなどに大別することができよう。

時系列的には、国勢調査については1965年（昭和40年）について首都圏、近畿圏、1970年（昭和45年）以降については全国がメッシュ化されている。事業所統計調査については1966年（昭和41年）について首都圏、それ以降の調査については全国がメッシュ化されている。住宅統計調査につ

いては1968年(昭和43年)について首都圏、それ以降の調査については全国がメッシュ化されている。

これらのうち、当面整備すべきデータとして下記を選択した。

・国勢調査メッシュ統計：

- 1985年(昭和60年)全都道府県
- 1990年(平成2年)全都道府県

対象とする項目

- 人口
- 年齢別人口
- 就業状態
- 産業分類
- 職業分類
- 従業地・通学地
- 世帯の種類
- 世帯人員
- 家族類型
- 世帯の状況
- 経済構成
- 住宅の建て方

・事業所統計調査メッシュ統計：

- 1986年(昭和61年)全都道府県
- 1991年(平成3年)全都道府県

対象とする項目

- 事業所、従業者
 - * 鉱業
 - * 建設業
 - * 製造業
 - ・衣服、繊維工業
 - ・金属、電気、機械、化学工業
 - ・その他の工業
 - * 卸売、代理店
 - * 商品小売店
 - * 飲食料品店
 - * 飲食店
 - * 金融事業所
 - * 運輸、通信事業所
 - * 電気・ガス・水道事業所
 - * サービス業事業所
- 零細事業所

- 小事業所
- 中事業所
- 大事業所

・国土数値情報(以下は整備状況であり、データベースへの収録はそのうちの1部とする)：

- 自然条件的データ：

- * 地形
- * 湖沼
- * 島嶼
- * 海岸線
- * 流域
- * 気候

- 国土骨格データ：

- * 道路・鉄道
 - ・位置
 - ・道路密度
 - ・道路延長

- 指定地域データ：

- * 一般
- * 大都市圏
- * 振興地域
- * 都市計画区域
- * 自然公園
- * 自然環境保全地域
- * 土地利用基本計画5地域
- * 鳥獣保護区
- * 地方生活圈、広域市町村圏
- * 災害危険地域
- * 地すべり防止区域
- * 砂防指定地

- 各種施設等のデータ：

- * 文化財
- * 公共施設

- 土地関連データ：

- * 土地利用
- * 地価公示
- * 都道府県地価調査
- * 監視区域

- 沿岸域データ：

- * (海域)
 - ・自然条件、利用施設等

- ・区域指定等
- * (陸域)
 - ・土地利用現況
 - ・海岸利用施設
 - ・沿岸構造
 - ・資源関連
 - ・国土保全
 - ・環境保全
 - ・災害

ーリンクージ・データ：

- * 農業センサス
- * 商業統計
- * 工業統計

・ランドサット・データ

ー太平洋沿岸 9 シーン

ランドサット画像データは、人工衛星から地球全面をおおうデジタル画像を時間的にも空間的にも体系的に整備したものである。したがって地球上のいかなる地点についても、おおむね1970年頃から過去3ないし4時点について地表面に関するデジタルデータが入手可能である。今回の新産業創造データベースの開発にあたっては、日本の主要都市圏についての整備を行なうものである。

3. グラフィックブラウザの開発

地域データは2次元表示(面的な広がり)あるいは3次元表示(面に加えて密度や高度を高さで表示)することが視覚的な理解を助ける。データ量が膨大になるため(日本の場合、約36万平方キロの広さを持つので、1変数は36万個のデータで示される)グラフィック表示は不可欠である。ただし、データの作成機関から提供される各種のメッシュデータは、ファイル上では数値がベクターとして記録されたものにすぎない。また、データベース管理システムは理想的なデータベース構築を行なった場合においてもデータをメタデータ(たとえばメッシュコード)で管理するにすぎず、現段階ではファイル毎の管理にとどまるものと思われる。

ここで利用環境例としてとりあげる AVS

(Application Visualization System, 米国 Advanced Visual System, Inc. 製) は、データを視覚化する機能になうものであり、DBMS 管理されたデータベースと利用者とのインターフェイスとなる。

新産業創造データベースにおけるデータ利用加工システムにブラウザとして満たすべき条件は(1)標準性、(2)多様性、(3)操作性、の3点である。

- (1) **標準性** 小地域3次元グラフィックブラウザとしては、主として科学技術計算分野で広く利用されてきた汎用のソフトウェアを利用することができる。3次元表示機能を有するソフトウェアは数多いなかで、国際的に標準の座を確保しているものが望ましい。小地域3次元グラフィックブラウザを利用して作成したシステムについては将来にわたり利用範囲が広く拡張性に富むことが必要である。外国において開発されたソフトウェアである場合には、日本国内に代理店を有しメンテナンスが容易であり、加えてインターネットを介した利用案内などを行なうことによって日本国内の新規ユーザーにとって習熟が容易であることが望ましい。
- (2) **多様性** モジュール(インプットモジュール、フィルタモジュール、マップモジュール、アウトプットモジュール)から構成されており、これらの機能を利用者が自由に組み合わせることによって、多様な表現が可能である。
- (3) **操作性** モジュールの組み合わせは、ネットワークエディタとよばれるエディタを画面上に並べ、データ加工・表示のフローに沿って接続することで完了する。操作が容易であり、プログラマでなくても操作することができる。また、モジュールの組み合わせはそのまま画面上に表示され、利用者にとっての操作性を高めている。

データ利用加工制御機能

現在、市場に出ている3次元表示のデータ視覚化ソフトウェアでこうした各面で利用可能なものの例として AVS (Application Visualization

System) があげられる。

AVSは以下の4種類に分類される多数のモジュールからなる。ユーザーはこれらをネットワークエディタと呼ばれるエディタで画面上に並べて、それらをデータ操作の論理的な流れに沿って接続すればデータを加工、表示することができる。現在230個以上のモジュールがサポートされている。データの流れを直接表現したわかりやすいものであり、対話形式となっており、プログラマでなくても容易に操作できる。

- (1) インプットモジュール：データの取り込み。
- (2) データの加工
- (3) マップモジュール：データを表示用に加工。例えば等値面の作成、切断面の作成。
- (4) アウトプットモジュール：データの表示。

a. ジオメトリ・ビュー

2次元、3次元の幾何形状のデータ（ポリゴンモデル）を対話的に表示・処理。

b. イメージ・ビュー

2次元画像データ表示・処理。

c. グラフ・ビュー

データを2次元グラフ化し表示。

d. ボリューム・ビュー

ボクセルデータ（3次元メッシュ）の表示・処理。

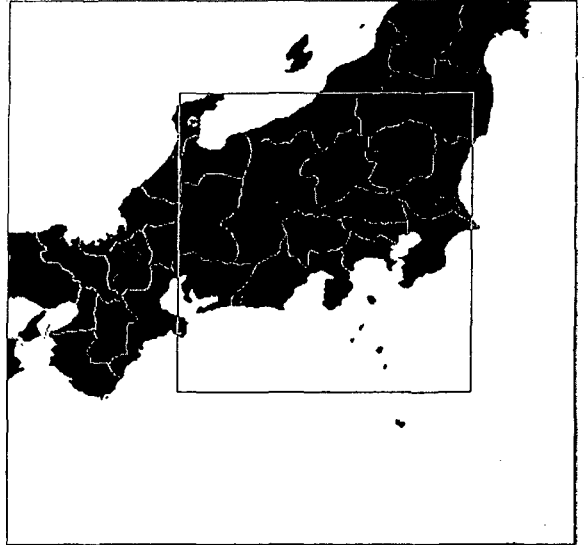
これらはAVS初期画面のコントロール・パネルに表示される。

モジュールは小地域3次元グラフィックブラウザの計算単位のことである。各モジュールはインプットとしてデータを受けとり、アウトプットとして別のデータを出力する。小地域3次元グラフィックブラウザのアプリケーションを作成するには、モジュールのグループを結合する。結合はモジュール間のデータの流れを示す。

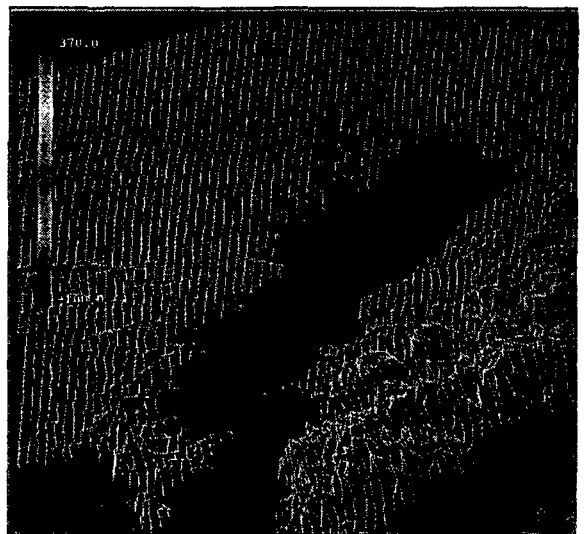
適当なモジュールがない場合はモジュールジェネレートにより対話的にモジュールの作成ができる機能が提供されている。ユーザー・プログラムを小地域3次元グラフィックブラウザ・モジュールに簡単に取り込むことができる。一旦モジュール化すれば他のモジュールと結合することができる。

小地域3次元グラフィックブラウザはSUNをは

じめとする各種ワークステーション、および各種スーパーコンピュータによるオープン環境で利用可能である。データの受け渡しにはUNIXのソケット機能が使われており、ネットワーク上の他の



検索システムからの小地域3次元グラフィックブラウザ呼び出し例



小地域3次元グラフィックブラウザジオメトリビューによる表示

マシンのモジュールと通信しながらデータ処理を行なうことができる。これにより負荷の高い計算をハイエンドのワークステーションやスーパーコンピュータで行ない、表示だけをX端末やワークステーションで行なうといったシステム構成が可能である。

これまでのユーザーがコンピュータを用いてグラフィック表示を行なう場合は、特定業務用の市販アプリケーションソフトを購入するか、ユーザー自身がグラフィックス・コマンド・ライブラリを用いてプログラムを組む必要があった。しかし、目的に即した市販ソフトが入手できるケースは限られており、また拡張性に乏しいという問題がともなう。また、独自にプログラミングを行なう場合には、グラフィックス・ライブラリを使いこなすにはかなりの習熟が必要であった。また、目的ごとにプログラミングやデータファイルの整備が必要になり、グラフィック表示という目的を達するまでにかなりの負担を強いられることになる。小地域3次元グラフィックブラウザの利用によりグラフィック表示の目的を直ちに達することができる。また、操作の流れをユーザーが対話により定義でき、データファイルもオブジェクトとして扱われるので、統一的かつ一般性と拡張性を有するグラフィックス環境を実現できる。

4. データベースから総合政策分析へ

こうしたデータベースの整備により、次のようなニーズに応えることができよう。

- (1) 日本全土について地域データおよび道路、港湾、空港、通信ネットワーク容量その他の新産業インフラストラクチャを体系化したグラフィックな統計データベースを構築する。
- (2) 地域に対して各省庁によりとられている政策に関して、テキスト・データを提供する。
- (3) 各種データのオーバーレイを総合的に行なうことができる。例としては、交通機関と人口密度、土地利用や環境、行政施策と受益者、地価と通勤利便性、地域別にみた住宅の質、などがあげられる。
- (4) このデータベースを利用することにより、商圏の分析、生活圏・レジャー圏の分析、企業立地、防災シミュレーションなどを実施できる。

将来的には景観や地域特性に関するビデオサーバとのリンクを行なうことによってさらに多機能な小地域データベースとすることが可能である。

Key Words (キー・ワード)

Statistical Database (統計データベース), Grid Data (メッシュデータ), Urban Information System (都市情報システム), Graphic Browser (グラフィックブラウザ)

Database Environment for Comprehensive Urban Analysis

Kimio Uno *

*Graduate School of Media and Governance, Keio University
Comprehensive Urban Studies, No. 60, 1996, pp. 5-12

Urban analysis is gaining importance reflecting service orientation of the economy, quality of life orientation, the needs for disaster prevention, and environmental concerns. The global community is also shifting from linkages of national economies to that of megacities.

The new dimensions in urban analysis point to a comprehensive analytical framework which supersedes disciplinary boundaries and administrative divisiveness. The construction of urban-oriented regional database is an attempt to respond to the needs for information system which provides common factual data. This paper reports on construction of a prototype of such a database which is located at the Center for Information Infrastructure constructed by the Information Technology Promotion Agency, an affiliate of the Ministry of International Trade and Industry, on the Keio University Shonan Fujisawa Campus.

Grid data and digital data from Population Census, Establishment Survey, Digital Cartographic Information, and Landsat have been systematized in the database system. Two-and three-dimensional graphic browser has been developed in order to facilitate access to the datasets.