

# オープンソースソフトウェアによる人口動態分析のための WebGIS の構築

藤野友和・高尾佳子・片岡恭一郎

## Construction of a WebGIS for vital statistics using open source software

Tomokazu FUJINO, Yoshiko TAKAO and Kyouichirou KATAOKA

**Abstract:** Our research and development team is working towards WebGIS that can provide functions of analyzing and visualizing vital statistics data, which are owned by Fukuoka institute of health and environmental sciences, to local residents.

This system including RDBMS, statistical software and so on is constructed by using open source software and standard technologies of WWW to be low in cost and to ensure system generality. In this paper, we propose a framework of this system and visual analysis tools.

**Keywords:** オープンソースソフトウェア (open source software), WebGIS, 人口動態 (vital statistics), SVG, インタラクティブ (interactive)

## 1. はじめに

厚生労働省が主導する「21世紀における国民健康づくり運動（健康日本21）」では、その計画の立案、実施および評価の際に利用する現状把握のための情報の重要性を指摘している。この運動全体の方向性を示している総論における第9章「健康情報システムの確立」では、地方自治体の役割として、地域における健康情報の蓄積とともに、インターネット等を利用した地域住民への情報提供を含めた戦略的情報システムの構築を求めている。また、このような

システムの基盤となる、今後整備すべき情報として、出生、死亡、婚姻などの人口動態調査のデータを挙げており、2次加工ができる状態で蓄積することを求めている。そのほかにも、近年の情報公開に対する社会的な要請も多くあることから、福岡県保健環境研究所と福岡女子大学は平成18年度より共同で「福岡県における健康情報システムの確立とその応用に関する研究」に取り組み、インターネットにおける人口動態調査データの分析システムの構築を進めている。

## 2. システムの基本機能

現在、さまざまな統計調査データがインターネット上で公開されているが、データの所有者

---

藤野：〒813-8529 福岡市東区香住ヶ丘1-1-1

福岡女子大学 人間環境学部 環境理学科

TEL: 092-661-2411

E-mail: fujino@fwu.ac.jp

が要約したものをテキストや表計算ソフトで読み込める形式のファイルとしてダウンロードできるようになっているだけのものが多く、一般の利用者にとっては、そのファイルを利用して新たな分析をしたり、データを加工したりすることは、さまざまな知識、スキルが必要であることや、収録されているデータに制約があることなどから、容易ではない。そこで、本システムには、ユーザーが Web ブラウザのフォームから集計項目の条件（性別、集計年、集計地域など）を入力するだけで、

- データ抽出
- 各種指標の計算  
(標準化死亡比や特殊出生率など)
- コロプレス図の生成

が可能になるという機能を基本機能として実装した。

### 3. OSS によるシステム構築

Fujino(2007)では、オープンソースソフトウェア (OSS) と Web の標準技術を利用して WebGIS を構築するための枠組みを提案している。本システムでは、この枠組みを基本とし、サーバーOSにLinux, RDBMSにPostgreSQL, 統計解析エンジンにR, Web ページの動的生成を行うためのプログラム開発用言語として Ruby を採用した。また、地図データの管理に

死因別分析: 標準化死亡比

性別:  総数  男  女

対象年:  1998年 (1994年)  1995年 (1995年)

対象年:  單年  年々の合計 (範囲指定)  幾年年の合計 (集計単位指定)

対象年:  2105 悪性新生物

出力形式:  HTML  CSV

結果表示:  地図表示  表示

地図表示:  市区町村  保健所  二次医療圏  全県

地図表示:  通り分け地図  福岡市の合計も同時に表示

この内容で検索する

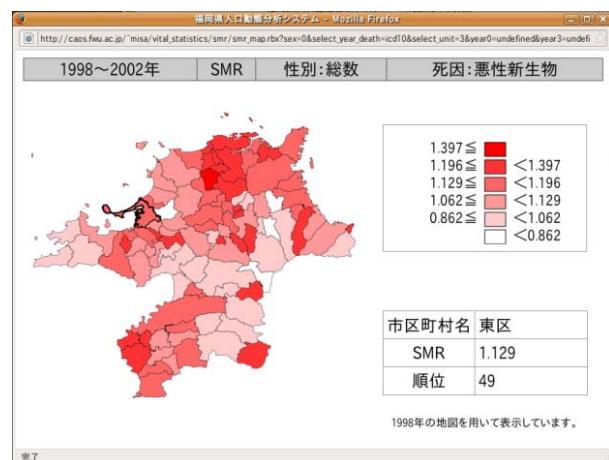
図 1 条件入力画面

は PostgreSQL の拡張ライブラリである PostGIS を利用した。

本システムの特徴の一つとして、システムから出力されるグラフィックスに対話的（インタラクティブ）な機能（グラフィックスに対する操作により、動的に表示内容が変化したり、新たな情報が表示されたりするような機能）が実装されていることがあげられる。これを実現するため、グラフィックスのフォーマットとして World Wide Web Consortium (W3C) で規格化されている XML 形式の Scalable Vector Graphics (SVG) を、また、Web ブラウザとサーバーとの通信には Asynchronous Javascript and XML (Ajax) を利用した。こ



図 2 結果の出力



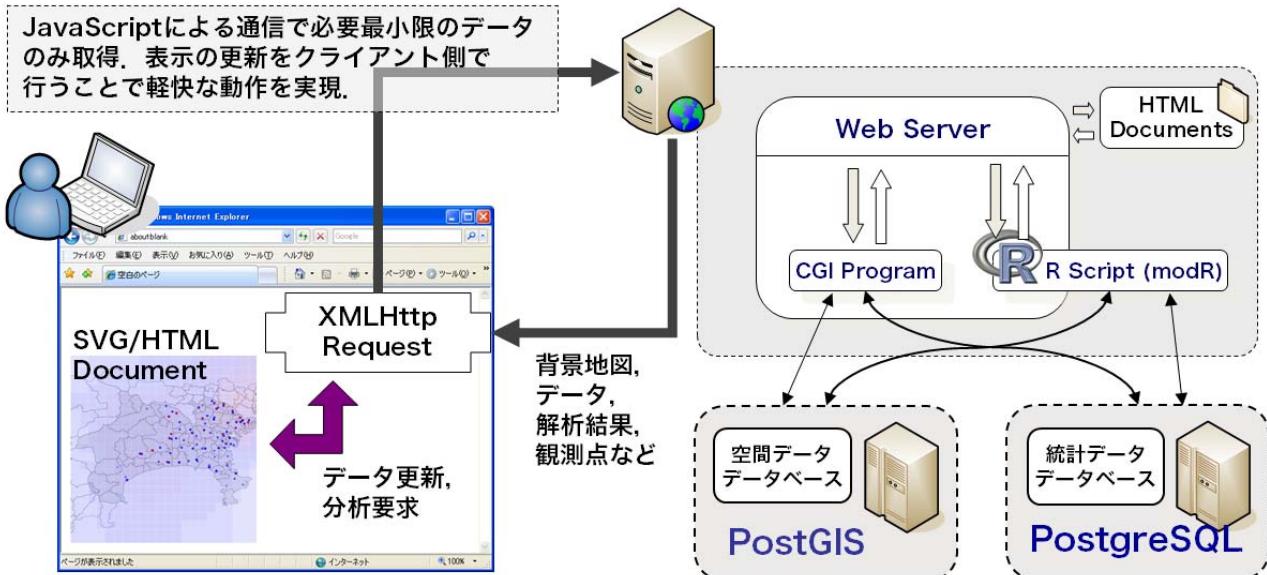


図 4 システム構成

れにより、Web アプリケーションであっても、デスクトップアプリケーションに近い操作性が実現されている。

はじめに述べたように、地方自治体に対しても、情報公開が求められているが、そのためのシステム導入にかかるコストの負担は、近年の財政状況から考えると容易ではない。このように、OSS や Web の標準技術によってシステムを構築することにより、導入時のコスト、ソフトウェアのライセンス料やシステムの保守費用などを大きく削減できる。また、将来的なシステムの拡張や更新についても柔軟に対応できるようになる。

#### 4. 地図を含む対話的グラフィックスの表示

数値で表現されたデータの分析結果を解釈するためにも、やはり専門知識が不可欠である。これを、一般向け（自治体においては、住民など）に提示する場合には、これをグラフや図表の形式に可視化することが不可欠である。GIS で取り扱うデータは空間データであり、その分析結果を提示する際には、地図上に、もしくは地図とあわせて可視化するとより効果的、効率的であるのはもちろんである。代表的な空間デ

ータの可視化の手法として、コロプレス図があげられる。近年、このコロプレス図を様々なに拡張したり、他の統計グラフと組み合わせたりした新たな空間データの可視化手法の研究が活発に行われている (Carr et al. (2000), Haselett et al. (1991) など)。これらの研究では、可視化といつても、コンピュータ上で可視化を行うことを前提としており、表示した地図やグラフ自体が、対話的な機能を含んでおり、そこから様々な出力を得られるようになっている。これらの機能は、デスクトップ GIS に組み込むことは比較的容易であるが、WebGIS への実装は、Web サーバーと Web ブラウザ間の通信量などの技術的制約があって、容易なものではなかった。本研究の特色として、3 節で述べたような仕組みにより、これを実現したことがあげられる。

本システムでは、Edsall (2003) で提案された平行座標プロットとコロプレス図を組み合わせた視覚的な分析ツールを WebGIS の一機能として実装した。平行座標プロットは、Inselberg (1985) によって提案されたもので、各変数の座標を平行に描画し、1 個体に対応する各座標上の点を結んで折れ線として表示し

たものである。この平行座標プロットを、各市区町村に関連付けられたデータに対して作成し、これと同時に各市区町村のある指標についてのコロプレス図を描画する。平行座標プロットの折れ線をマウスで選択すると、選択された折れ線の市区町村に対応するコロプレス図上の領域が強調表示される。逆の操作、つまりコロプレス図上の領域をマウスポインタで選択すると、平行座標プロットの対応する折れ線が強調表示される。これにより、利用者が興味を持った変数に対する地理的特性や、興味を持った地域のデータ特性などを、直観的に抽出することが可能となる。

## 5. 市区町村再編に関する処理

市区町村を集計単位としたデータに関するシステムを構築する際に問題となるのが、近年急速に進んでいる市区町村再編（多くの場合は市町村合併）に関する扱いである。本システムでは、データベース内の1つのテーブルに市町村合併に関する情報（合併年、合併された市町村コード、合併後の市町村コード）を集約し、プログラムからこの情報を参照している。

システムの利用者は、抽出したいデータの集計年度や市町村をWebのフォームから入力する。指定した市町村がその集計年度に存在しなければ、その旨が outputされるだけである。しかし、同じ市区町村であっても、吸収合併や分割によって、選択した年度ごとに人口規模が異なることがある。このような場合には、選択された期間における指標を計算するような処理において、不正確な結果を生じてしまう。これを回避するために、本システムでは、このような市区町村について、内部的には異なる市区町村として処理を行っている。

## 6. おわりに

現在、本システムは福岡県の関連部局や保健

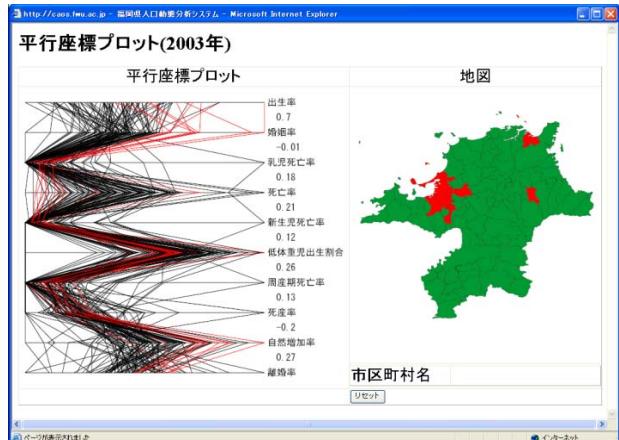


図5 平行座標プロットとコロプレス図による視覚的分析ツール

所などで、ベータテストを実施しており、これによって得られたフィードバックをベースにして、今後、インターフェイスの改良や不具合の修正などを行って、なるべく早い段階で一般公開することを目標としている。また、継続的に、新たな機能の実装をしていく予定である。

## 参考文献

- Carr, D.B., John, F. W. and Carr, D.A. (2000) Two new templates for epidemiology applications: linked micromap plots and conditioned choropleth maps, *Statistics in Medicine*, 19, 2521-2538.
- Edsall, R. M. (2003) The parallel coordinate plot in action: Design and use for geographics visualization, *Computational Statistics and Data Analysis*, 43, 605-619.
- Fujino, T. (2007) SVG+Ajax+R: A new framework for WebGIS, *Computational Statistics*, 22, 511-520.
- Haselett, J., Bradley, R., Craig, P., Unwin, A. and Wills, G. (1991) Dynamic Graphics for Exploring Spatial Data With Application to Locating Global and Local Anomalies, *The American Statistician*, 45(3), 234-242.