

地域活動に関する 時空間 GIS 情報サービスの開発 — 投票行動と道路計画と経済状況の PHE 3次元モデルの試行 —

辻 光宏[†] 名取 良太[†] 紺社 聖司[†]
木村真理子[†] 田中 成典[†]

時空間 GIS 実現の手がかりとして、RIA 技術を駆使した動的なマトリックス提示のサービスを開発したので、その適用例とともに報告する。適用例の一つとして、PHE 3次元モデルを試行し、地域の活動の中で、政党支持と高速道路計画と経済発展の相互の関連について検討してきた。

Development of the Spatiotemporal GIS intelligence service for various activities -- Trial of the PHE three-dimensional modeling

MITSUHIRO TSUJI[†] RYOTA NATORI[†]
SATOSHI KONSHA[†] MARIKO KIMURA[†]
SHIGENORI TANAKA[†]

Service of the dynamic matrix presentation was developed as a key of the spatiotemporal GIS realization, which made full use of the RIA technology. It will report with its application of the PHE three-dimensional modeling.

1. はじめに

時間の推移とともに変化する GIS データ情報を、動的なマトリックス提示を行うことで、多面的かつ多様な視点で評価できることを目指したサービスを開発してきた(木村・辻 [1], 紺社・辻 [2])。

サービスを、プレゼンテーション層とロジック層とデータアクセス層に分けてデザインを検討した(表 1)。時空間の GIS データ情報を視覚化するという意味では、Schneiderman と Plaisant [3]の information-seeking mantra の考えである「まず全体像を見て、その後にズームなどを行い、必要に応じて詳細を見る」ことをプレゼンテーション層に適用した。すなわち、RIA (Rich Internet Application) の技術を駆使して、ズーム機能やドラッグ機能がスムーズに実行できるように工夫し、操作性の向上に努めた。

ロジック層とデータアクセス層については、時空間 GIS データを提供するサービス提供者が簡単な仕様で準備できるように、シンプルな取り決め事項でファイルを準備するだけで実現するように配慮した。

表 1 サービスの層に対する配慮

サービスの層	デザインでの配慮
プレゼンテーション層	全体像を見て、ズームなどで詳細を見る RIA 技術を積極的に適用
ロジック層 データアクセス層	準備作業に負担をかけない 簡単な取り決めでの運用を実現

サービスを開始すると、ウィンドウ画面に 3×3 の地図のマトリックス提示画面(図 1)が表示される。ズーム機能による複数の地図の拡大と縮小、ドラッグ機能による複数の時間や地図位置の移動を実行できる。2×2 の地図のマトリックス提示画面に切り替えることも可能である。

このサービスの適用例として、PHE 3次元モデル分析の結果もあわせて紹介する予定である。高速道路の建設計画のような、地域社会にとって重要な懸案事項である社会的な動きと、その地域の政党支持がどのように関連しているか、また社会的な動きがあった後にその地域が実際に経済発展したかを調べるために、対象とする情報を「政党支持を表す情報(P)」、「社会的な動きを表す情報(H)」、「地域の経済発展を表す情報(E)」にして、それらを時間の流れに応じた複数の地図上に表示することによって、歴史的な時間を経て、どのように変化してきたかを調べることができる。

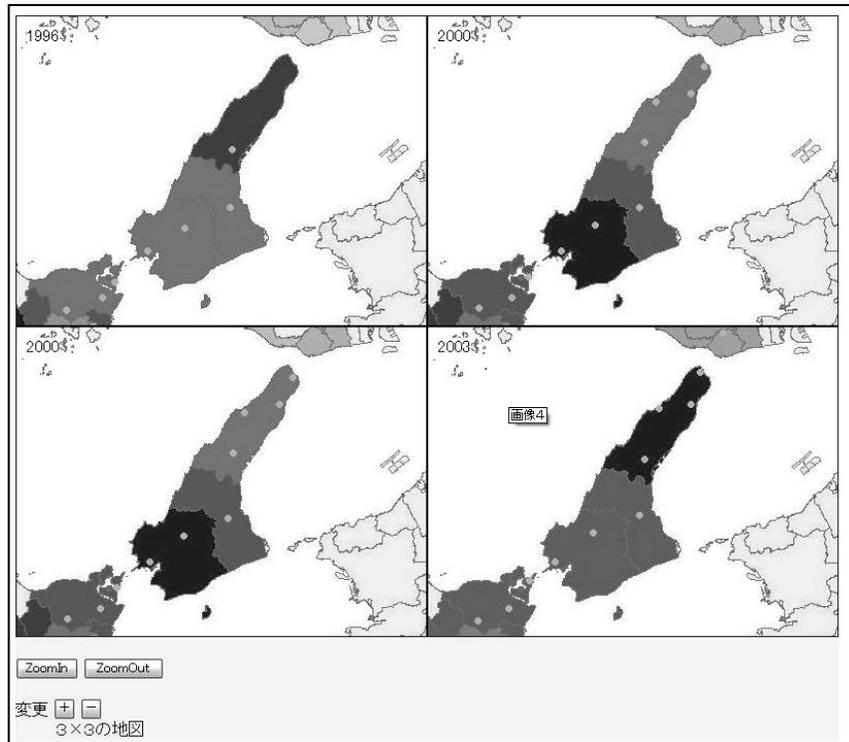


図 1 時空間 GIS の動的マトリックス提示サービス画面
 Figure 1 Image of dynamic matrix presentation of the Spatiotemporal GIS.

2. 時空間 GIS の動的マトリックス提示サービス

(1) 開発の目的

GIS の普及に伴い、地図上に興味のあるデータ値を布置することにより、地理的配置を考慮した（地理空間）情報を知ることができる。さらに、時間の流れを考慮した（時空間）情報を知ることができれば、歴史的な背景を念頭に置いた多様な情報を活用することができる。その実現方法を、作業手順に基づいて紹介する。

- ① 配置する複数の画像ファイルの準備
 特定のフォルダに、あらかじめ用意された複数の画像ファイル（任意の時点の地図データ）を、 $n \times n$ のマトリックス（ n は任意の数）のセルそれぞれに配置したい画像ファイルに対応付けて設定しておく。
- ② 3×3 または 2×2 上に限定したマトリックス提示画面で、動的に変化する GIS を、以下の要領で同時に実現する
 - 時空間の間で移動する（ドラッグ）
 - 地域の間を移動する（ドラッグ）
 - 特定の地域に厳選する（ズーム）
 - 広域に拡張する（ズーム）

(2) ロジック層とデータアクセス層

マトリックスのセルそれぞれに、配置したい GIS 画像ファイルを用意する（図 2）。現段階では、 10×3 までである。

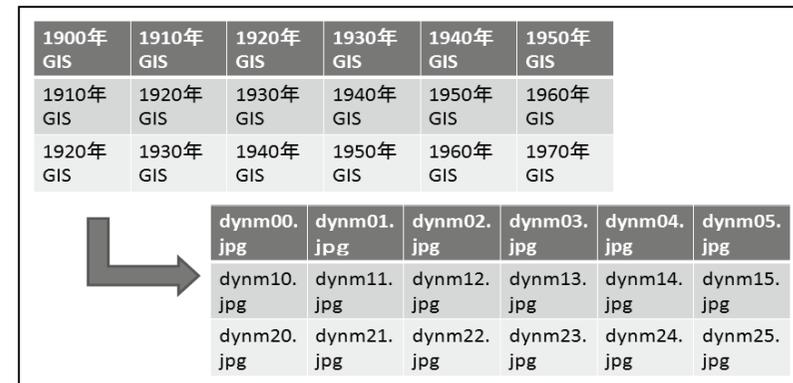


図 2 データ入力部分（ロジック層とデータアクセス層）
 Figure 2 data input part (logic layer and data access layer).

入力された GIS 画像ファイルを、 2×2 または 3×3 で表示する（図 3）。 3×3 のマトリックスでは、5期分の GIS を同時に表示することができる。レイアウトによっては、9期分も可能である。

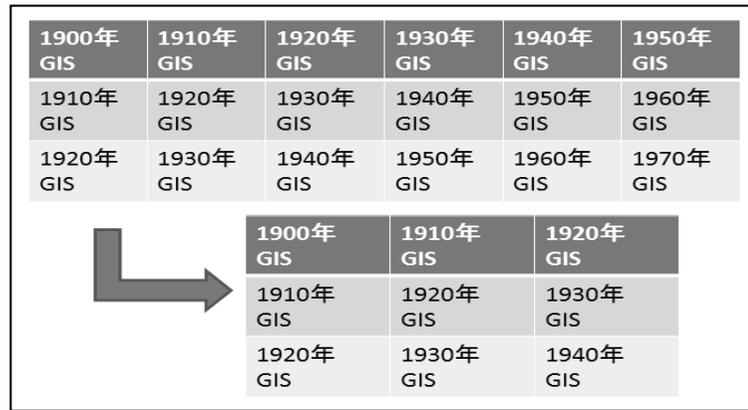


図 3 マトリックス提示 (ロジック層とデータアクセス層)
 Figure 3 matrix presentation (logic layer and data access layer).

(3) プレゼンテーション層

- 時空間の間で移動する (図 4).

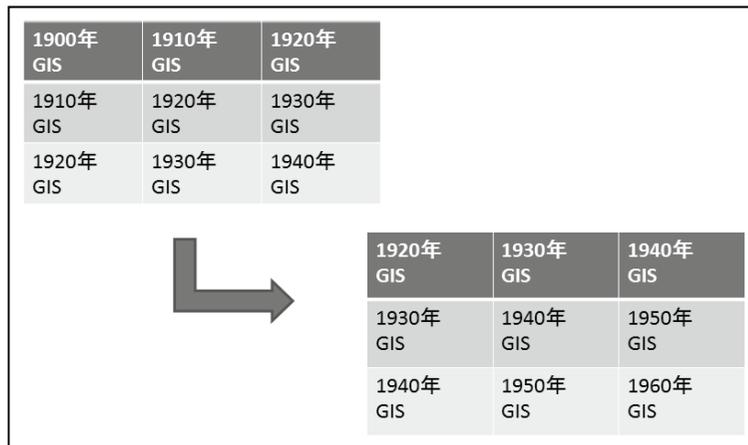


図 4 時空間の間での移動 (プレゼンテーション層)
 Figure4 movement between the spatiotemporal GIS (presentation layer)

- 地域の間を移動する (図 5)

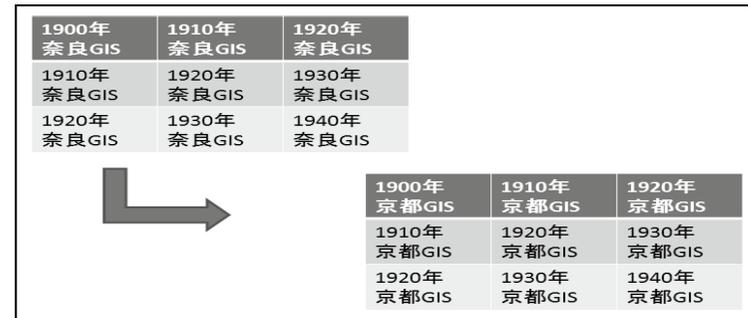


図 5 地域の間での移動 (プレゼンテーション層)
 Figure 5 movement between the GIS areas (presentation layer)

- 特定の地域に厳選する (ズーム)
 提示対象の地域を拡大する (ズームイン).
- 広域に拡張する (ズーム)
 提示対象の地域を縮小する (ズームアウト).

3. 適用事例 : PHE3 次元モデル分析

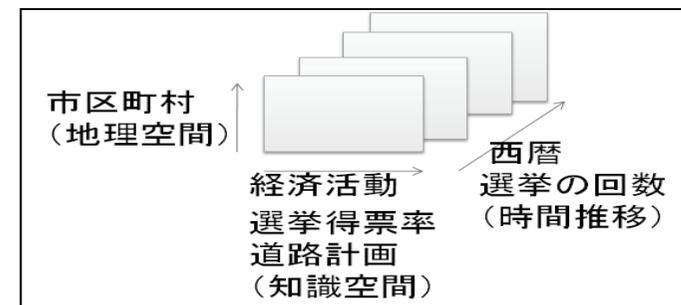


図 6 時空間 GIS での PHE 3 次元モデル
 Figure 6 PHE three-dimensional in the Spatiotemporal GIS model

地域（選挙区ごと）の政治に関する情報（P）と、地域への高速道路計画（インターチェンジ）に関する情報（H）と、地域（市区町村ごと）の経済活動に関する情報（E）とから構成される PHE モデルを提案し、時空間 GIS の動的なマトリックス表示により頑健性のある分析をさらに展開する（図6）。すなわち、選挙区や市区町村という面の情報、インターチェンジという点の情報、道路という線の情報とを併せて表現できる地図の提示を実現する。選挙区再編成や市区町村再編成や高速道路計画変遷という時間に応じて流動的な地図情報に対して、GIS により図示することができる。さらに、マトリックス表示により時間の推移を比較検証することができる。

我々は、計画中の高速道路計画として舞鶴若狭自動車道（図7）を、建設済みの有料の高速道路計画として神戸淡路鳴門自動車道を、それぞれ分析している。さらに、建設済みで無料化された高速道路計画として、琵琶湖西縦貫自動車道の分析も計画している。



図7 舞鶴若狭自動車道
Figure 7 Maizuru-Wakasa Expressway

4. おわりに

時空間 GIS 情報サービスを支援することができる動的マトリックス表示サービスについて報告した。このサービスは手元のパソコンにインストールするだけで実行することができる。今後、外部公開をするために整備を進めている。

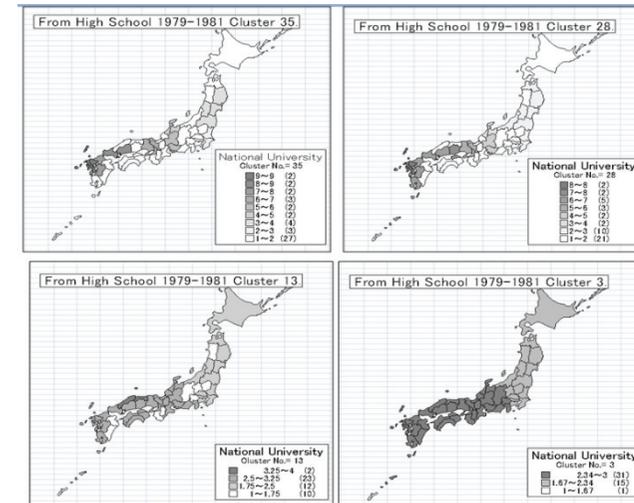


図8 クラスタ解析結果
Figure 8 Result of Clustering

動的マトリックス表示サービスは、時空間 GIS 情報サービス以外にも、地図で表現するデータ解析（凝集型階層的クラスタリングなど）の結果表示（図8）、時空間のデータ解析（主成分分析や多次元尺度構成法など）の結果表示など、かなり多くの応用分野に適用することができる。今後、適用事例を増やし、GIS データ情報の階層化などの改善も図っていききたい。

謝辞 本研究の一部は、「文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業（平成20年度～平成24年度）」によって行った。

参考文献

- 1) 木村真理子, 辻光宏: Web-GIS による投票行動モデル分析サービスの試み, 情報処理学会第70回全国大会, 1ZJ-1, pp.4-83-84 (2008)
- 2) 紺社聖司, 辻光宏: 地域発展の情報に関する時空間 GIS サービスの試作, 情報処理学会第71回大会, 3ZC-5, pp.4-705-706 (2009)
- 3) Shneiderman B. and Plaisant C.: Chapter 14: Information Visualization, Designing the User Interface 4th edition, Addison Weley, 2005.