

# 地域の特徴を取り入れたユーザ適合型地図検索インタフェース

## User-Adaptive Interface for Map Retrieval

米田 信之 南野 謙一

岩手県立大学ソフトウェア情報学部

### 1. まえがき

ブロードバンドネットワークの普及と拡大に伴い、様々な地域の地図データを Web 上で利用できるようになってきた。しかしながら、不慣れな地域の場合、地図から目的の場所を探すことは容易ではない。それは、ユーザの空間認識と実際の地図にずれがあるためである。そこで本研究では、カルトグラム的手法を用いて地域の特徴を表現し、ユーザのメンタルモデルに近い地図を提示することにより、容易に地図を検索できるインタフェースを提案する。

本稿では、ユーザ適合型地図検索インタフェース、被験者を対象としたインタフェースのパフォーマンス評価について述べ、その有効性を明らかにする。

### 2. 地図検索

#### 2.1 地図に関するメンタルモデル

立場の異なる人々の抱いている理解は一般にメンタルモデルと呼ばれる[1]。空間認識においても人々は、居住地域、訪れたことのある地域や広く知られている地域などを中心に認識しており、一般に実際の地図とは異なった、歪んだ空間のメンタルモデルを持っている。地図検索サイトやカーナビゲーションシステムなどで地図を用いて広域地図から対象地域を絞り込むインタフェースを提供しているが、このように歪んだ空間のメンタルモデルを人々が持っているため、不慣れな地域の地図から目的の場所を探すことは必ずしも容易ではない。地図とメンタルモデルのずれには、地図上の地域の大きさや位置のずれなどがある。この誤差をインタフェースで補うことができれば、容易に検索できるインタフェースを実現できる。

#### 2.2 カルトグラム

カルトグラムとは、地図を変形し地域の統計データを印象的に視覚化し、直感的なデータの把握・理解を促す手法である[2]。カルトグラム

には、地域の統計データをその面積の大きさにより可視化するエリアカルトグラムがある。本研究では、エリアカルトグラム的手法を応用し、メンタルモデルを反映した地図を作成する。それを、地図検索インタフェースとして利用する。エリアカルトグラムでは、統計データに応じて地図上の地域の面積を変更することを目的としているため、地域全体のバランスやユーザが理解可能な形状については必ずしも保障されていない。

### 3. ユーザ適応型地図検索インタフェース

#### 3.1 インタフェース設計

地図に関するメンタルモデルに共通に現れる特徴を抽出し、その特徴により変形した地図を生成して地図検索に用いる。ユーザにはこの地図に対して絞り込み操作を行った後、正しい地図を提示するインタフェースを設計する。本研究のインタフェースの効果には、地図検索のしやすさだけでなく、地図の学習に役立てることが期待できる。また、エリアカルトグラムのように特徴量を面積の大きさで可視化した、主題図を生成し検索に用いることもできる。

特徴量により変形した地図は、各地域を表現するポリゴンデータの集合により実現する。特徴量はすべてのポリゴンデータに与えるのではなく、代表的なものに与えることにより、全体のバランスやユーザが理解可能な形状を保持する。特徴量により個々のポリゴンデータに与える操作を以下に示す。

- (1) 特徴量に応じた拡大および縮小
- (2) 特徴量に応じた平行移動
- (3) 特徴量に応じた形状変形

地域全体のバランスやユーザが理解可能な形状を保持するため、特徴量を設定したポリゴンデータの、隣接ポリゴンデータに対する操作は、上記(1)～(3)の逆の操作を全体のバランスや形状を保つように特徴量を減少させながら繰り返し適用する。

特徴量により変形した地図は、個々のユーザに適応するため、ユーザに居住地域、訪れたこ

Nobuyuki Maita, Ken'ichi Minamino  
Faculty of Software and Information Sciences, Iwate  
Prefectural University

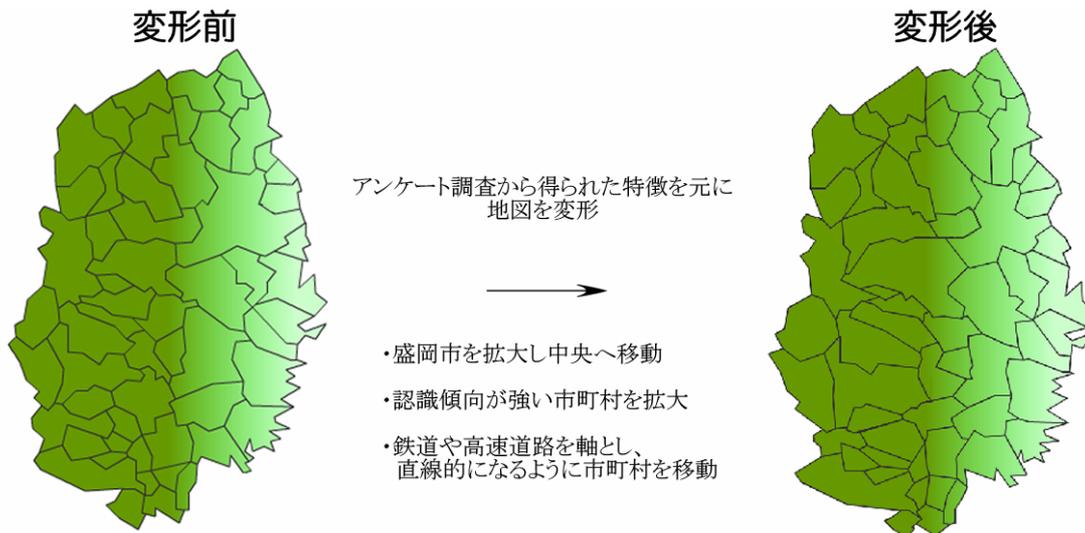


図 1. 変形前と変形後の岩手県地図

とのある地域などを問い合わせることにより半自動的に生成することも可能である。

### 3.2 特徴量データ

特徴量データの収集はアンケート調査により行う。アンケート調査の内容は、各地域の特徴に関する質問、メンタルモデルを図示する質問から構成される。これらのデータを回答者の出身地、居住地などから分析する。

本研究では、岩手県の 58 市町村（2004 年 12 月現在）を対象にアンケート調査を行い、特徴量データの抽出を行った。それをもとにプロトタイプシステムとしてユーザ適合型地図検索インタフェースの開発を行った。

アンケート調査から、出身地や居住地の別に岩手県の市町村に対する空間認識の差が確認できた。岩手県外者では、知っている地域を大きく中央に位置していると認識している場合が多かった。また、岩手県内外者を問わず、新幹線の駅や高速道路のインターチェンジの順に地域を認識し、それらの地域を直線上に位置しているものと認識している傾向があった。図 1 に各地域に設定した特徴量とそれにより変形した地図を示す。

## 4. パフォーマンス評価

プロトタイプシステムに対し、被験者を対象にパフォーマンス評価を行った。被験者は大学の 1~4 年生 14 名である。パフォーマンス評価の内容は、地図上の特定の地域を選択する課題を出し、達成に要する時間と達成の正確さを測定することである。課題は通常地図と特徴量により変形した地図を用いて行う。また、課題の対象となる地域は、メンタルモデルに共通の

特徴がある地域（変形の対象となる地域）とメンタルモデルに共通の特徴がない地域（あまり認識されていない地域）の 2 種類である。被験者は 2 つのグループに分け、それぞれ 1 つの地図のみの課題を行わせた。

メンタルモデルに共通の特徴がある地域を検索する課題について、通常地図：平均 2.798[s]、標準偏差 1.603、特徴量により変形した地図：平均 1.734[s]、標準偏差 0.827 であった。各課題に対して t 検定を行うと、t 値 2.282 で有意水準 5% で差が見られた。

## 5. むすび

本論文では、カルトグラム的手法を用いて地域の特徴を表現し、ユーザのメンタルモデルに近い地図を提示することにより、容易に地図を検索できるユーザ適合型地図検索インタフェースを提案した。そして、被験者を対象としたインタフェースのパフォーマンス評価について述べ、その有効性を明らかにした。

今後の課題は、プロトタイプシステムの有効性を踏まえ、理解可能な形状を保持しながら、個々のユーザに適応できる地図を生成し、容易に地図を検索できるインタフェースを実現することである。

## 参考文献

- [1] 田村博: ヒューマンインタフェース, オーム社, 2001.
- [2] 井上亮, 清水英範: カルトグラム作成ツールの開発, 地理情報システム学会講演論文集, Vol13, pp. 117-120, 2004.