

# Web上のイラストマップを実地図に重ね合わせるシステム

1085009 石田 武久

(指導教員 速水 治夫 教授)

## 1 はじめに

電子地図サービスは Google Maps の登場以降、急速に普及し、現在では様々な用途で利用されている。しかし、既存の電子地図サービスで表示する情報では、注目している地域の情報が不足する場合があります、観光の目的で見知らぬ地域に出かける準備や出先では使いにくい。そこで、地図としては不正確であったとしても、特定の場所に関する有益な情報を含んだイラストマップを地図のレイヤーとして活用できないかと考えた。そこで、本論文では Web 上のイラストマップを処理対象とし、イラストマップを電子地図サービスで利用されているような正確な地図（以下、実地図）に重ね合わせて表示するシステムを提案する。

## 2 研究のアプローチ

提案システムを実現するために必要な技術課題は、現実世界情報を抽出する技術とイラストマップを実地図に重ね合わせる技術の2点である。

本論文では、前者はイラストマップの形態に応じて北山らの研究<sup>[1]</sup>と同様に文字認識技術を用いるものと、埋め込まれたリンクアンカーを利用する2通りの抽出方法を提案する。後者は矢野らの研究<sup>[2]</sup>を参考に古地図を現在の地図に対応付ける際に用いる幾何補正を応用して、イラストマップを実地図に重ね合わせる方式を提案する。

## 3 提案システムの概要

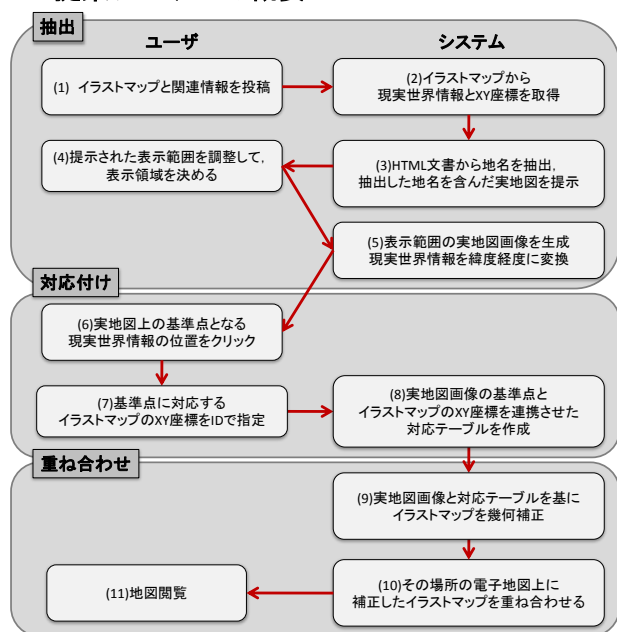


図 1 提案システム概要

イラストマップは用途によって様々な描かれ方がある。そこで、筆者は、研究対象や関連研究を調査<sup>[3]</sup>し、それを踏まえてシステムを設計した。

本システムは、抽出・対応付け・重ね合わせの3つのモジュールに分けられる。本システムの概要を以下に示す（図 1）。

(1) ユーザは、イラストマップと関連情報（イラストマップが掲載されている HTML 文書の URL など）を投稿する。

(2) システムは、対象のイラストマップから現実世界情報とその XY 座標を取得する。

(3) システムはイラストマップが掲載されている HTML 文書を解析して地名を抽出する。そして、その情報を含んだ実地図をユーザに提示する。

(4) ユーザは、システムから提示された実地図を調整して、表示領域（中心座標、ズームレベルなど）を決める。

(5) システムは、取得した表示領域の実地図画像を生成する。そして、取得した中心座標を基に現実世界情報を緯度経度に変換する。

(6) ユーザは、実地図画像上のイラストマップと実地図の双方で対応の取れる現実世界情報の位置（以下、基準点）をクリックする。

(7) ユーザは、基準点に対応するイラストマップの XY 座標を ID で指定する。

(8) システムは、実地図画像の基準点とイラストマップの XY 座標とを連携させた対応テーブルを作成する。

(9) 実地図画像と対応テーブルを基にイラストマップを幾何補正する。

(10) その場所の Google Maps 上に補正したイラストマップを重ね合わせる。

## 4 抽出モジュール

イメージマップと現実世界情報を抽出する方法を図 2 に示す。抽出方法として、構文解析と形態素解析を組み合わせた Web ページから施設情報や地名と地図を抽出する技術<sup>[4]</sup>を活用する。

### 4.1 イメージマップの抽出方法

抽出対象となるイメージマップが掲載されていた HTML 文書を XML 形式に変換して読み込む。

次に変換した XML 文書をたどり、それぞれの要素ノードについて、要素名が img であり、その src 属性のファイル名が“map”または“kankou”といった単語を含むものをイメージマップと仮定して抽出する（図 2 の I）。

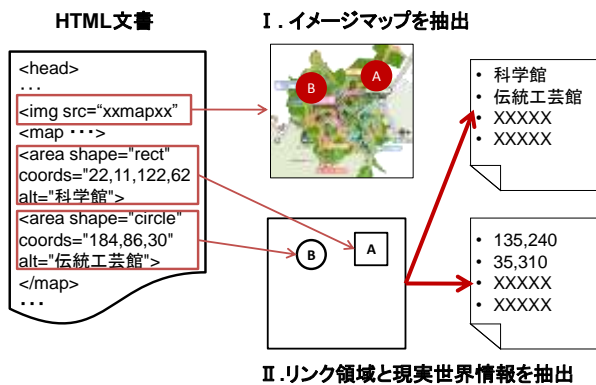


図 2 イメージマップ抽出の流れ

## 4.2 現実世界情報の抽出方法

抽出したイメージマップに埋め込まれている現実世界情報のテキストデータとそのXY座標を抽出するため、4.1節で特定したイメージマップに関連付けられているarea要素を順番にたどり、alt属性から現実世界情報、coords属性からリンク領域を抽出する(図2のII)。そして、抽出したリンク領域の中心のXY座標を取得する。

## 5 評価実験

### 5.1 提案方式の評価

収集した41枚のイメージマップに対して、提案システムの一連の処理を実行し、実際にイメージマップを実地図に重ね合わせることができるかどうか調べた。実験の結果、重ね合わせ表示に成功したのは41枚中18枚(44%)だった。失敗の要因をモジュール(処理)別に検討する。

まず、抽出モジュールの現実世界情報の抽出処理に成功したのは41枚中24枚(58%)だった。

(今回の実験で成功とするのは、埋め込まれている現実世界情報のテキストデータとXY座標をすべて抽出できた場合である。)それができない失敗の要因は主に、現実世界情報だけが抽出できないパターンで、alt属性が記述されていないことが原因だった。

次に、対応付けモジュールの基準点の記録処理に関しては、電子地図サービスでは、ズームレベルに応じて表示される現実世界情報が異なる。これによって生成した実地図画像のズームレベルでは、選択したい現実世界情報の位置が判別できない場合があった。

### 5.2 重ね合わせ処理の精度評価

現実世界情報を8点選択し、その位置にマーカーを表示させ、ポイントごとに最も近い基準点からの距離と実際の現実世界情報の位置との誤差を計測した。そして、イラストマップ内でも重ね合わせの精度に差があるのか、両者に関連性があるかどうか調べた(図3)。

実験の結果、基準点付近であれば、おおむね位置が合っていることが分かった。しかし、同一イ

ラストマップ内でも、実際の現実世界情報の位置との誤差にばらつきがあり、基準点から遠い方が誤差が大きくなる傾向が見られた。

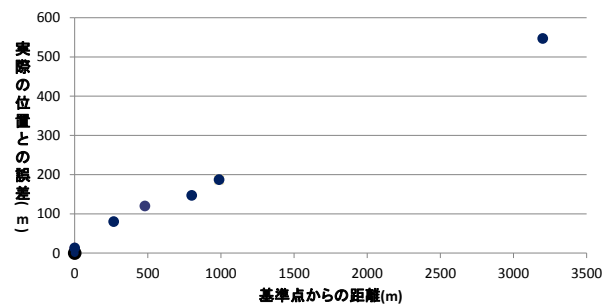


図 3 基準点からの距離と実位置との誤差

## 6 おわりに

イラストマップ上で自分がどこにいるのか把握するために、イラストマップを実地図に重ね合わせる方式を提案し、システムを試作した。

5.1節の評価実験から、提案した抽出方法によって現実世界情報が抽出できることが分かった。しかし、情報源となるイラストマップが掲載されているWebページの構造に大きく依存する特徴を持つ。しかしながら、現在の文字認識の精度を考慮するとイラストマップの形態に応じて併用の方が抽出の確実性が高くなると考察する。

5.2節の評価実験から、地理情報を持たないイラストマップに緯度経度を与えることが可能であることが分かった。

今後は、見つかった問題点を改善し、各モジュールをブラッシュアップしていきたい。さらに、システム側の処理としてユーザの現在地に近い現実世界情報を基準点として選び、イラストマップを補正するようアルゴリズムを改良したい。また、Web上以外から入手できるイラストマップも重ね合わせられるシステムの実現を目指している。

## 参考文献

- [1] 北山大輔, 李龍, 角谷和俊: 空間的正確性と地理的コンテキストに基づくデフォルメ地図分析システム, 第3回 データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM Forum 2011), B4-6(2011.02).
- [2] 矢野誠, 入部百合絵, 桂田浩一, 新田恒雄: デフォルメ地図の地上座標系へのマッピングを利用した現地情報提供システム, 全国大会講演論文集, 70(3), 3-305-3-306 (2008.03).
- [3] 石田武久, 服部哲, 速水治夫: Web上のイラストマップを実地図に重ね合わせるシステムの試作, 電子情報通信学会データ工学研究会, DE2011-40-DE2011-51, pp.43-pp.48(2011.12).
- [4] 服部哲, 五百蔵重典, 速水治夫: 市民活動のWebサイト上の活動場所情報の自動収集システム, マルチメディア, 分散, 協調とモバイル(DICOMO2009)シンポジウム論文集, pp.667-682(2009.07).