

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*

矢野 誠† 入部 百合絵† 桂田 浩一† 新田 恒雄†

† 豊橋技術科学大学 大学院工学研究科

‡ 豊橋技術科学大学 情報メディア基盤センター

1 はじめに

携帯端末の急速な普及に伴い、近年、GPS位置情報を利用する様々な情報提供・共有システムが開発されている[1][2][3]。これらのシステムは、一般的に入手・利用可能な電子地図を利用しているため、市街地など掲載情報が多い場合には地図情報を有効に活用できる。一方、市街地以外では、地域の観光スポットやテーマパーク内など、詳細な地図情報が掲載されないことが多く、各種ランドマークに関する情報が不十分である。

一方、ポスターやパンフレットなどは、地域で利用される意図的な変形を伴う地図(デフォルメ地図)を掲示しており、従来の電子地図上には存在しないローカルな情報を多数含んだ、「わかりやすい地図」を提供している。こうした地図情報には、建物の名前なども詳細に記されている場合が多いため、情報提供・共有システムで用いることが出来れば利便性の向上に大きく役立つと考えられる。しかし、デフォルメ地図の特徴である「地図の変形」は、作者の感性・デザイン感覚によって意図的に歪められたものであるため、地上座標系に対応した地図との対応が困難なものが多い。

本報告では、デジカメで取り込んだデフォルメ地図の詳細情報を、歪みがなくGPSにも対応した電子地図を利用して補正するサービスの実現を試みる。デフォルメ地図の歪み補正では、古地図の幾何補正を行った研究[4]を参考に、地上座標系に対応付けることを試みる。また、デフォルメ地図を利用した地図サービスシステムを携帯端末上に実現し、複数のユーザが地図上で現地情報を共有する実験を行った結果を述べる。

2 デフォルメ地図の幾何補正

幾何補正とは、幾何学的歪みを含む画像から、その歪みを除去することである。一般的な手法として、地上基準点による方法が用いられる。歪みのある画像と位置合わせを行いたい画像で対応関係が明確な点を基準点に、それらの基準点から座標変換式を同定して幾何補正を行う。本報告では地上座標系に対応した地図として、Google Maps[5]を使用した。図1に豊橋技術科学大学キャンパスのデフォルメ地図を幾何補正した例を示す。左下がデフォルメ地図を幾何補正した後の画像例である。

本報告では、文献[4]と同様、アフィン変換と TIN (Triangulated Irregular Network)を利用して幾何補正を行う方法を採用する。TINは三角網を作成する方法を総称するもので、コンピュータ・グラフィックスの分野などでテクスチャ・マッピングの手法として利用されている。

幾何補正の流れは以下の通りである。

(1) 基準点の選定

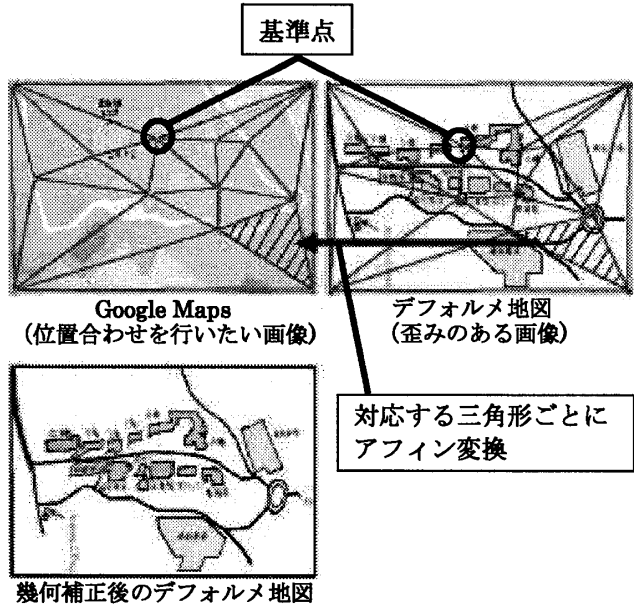


図 1. デフォルメ地図の幾何補正

デフォルメ地図と Google Maps の双方で対応の取れる地点を基準点に選定する。主に建物やオブジェ、交差点が基準点となる。

(2) TIN の作成

(3) デフォルメ地図・Google Maps 双方で、(2)で作成された三角形の対付けを行う。

(4) 対応する三角形ごとにアフィン変換を施し、座標変換を行う。

補正完了後、Google Maps が提供する経度・緯度情報を用いて、地上座標系との対応付けを行う。

3 デフォルメ地図を利用した情報提供

3.1 システムの概要と構成

作成したシステムは、携帯端末で動作し、デフォルメ地図上で現地情報を共有するサービスを提供する。共有情報としては、主にその場で撮影した写真、チャットを想定している。画面に表示するデフォルメ地図は、幾何補正前のものを使用し、補正結果はサーバ上に保持して利用する。システムの利用形態を図2に示す。端末は PDA (HP iPAQ rx5900) を使用し、Web ブラウザは Opera Mobile 8.6 を使用した。なお、PDA はカメラを搭載していないため、写真撮影には携帯電話を使用した。

3.2 システムの機能

・システムの主要機能と特徴の概略を以下に述べる。

(1) その場で撮影した写真を共有する

携帯電話で撮影した写真を、サーバの指定アドレスに送信することで写真を投稿できる。投稿された写真はシステムの利用者間で共有されるが、この時点では地図との対応はなされない。

* Map information sharing system using deformed maps.

M.Yano†, Y.Iribe†, K.Katsurada†, T.Nitta†

† Graduate School of Engineering, Toyohashi Univ. of Tech.

‡ Information and Media Center., Toyohashi Univ. of Tech.

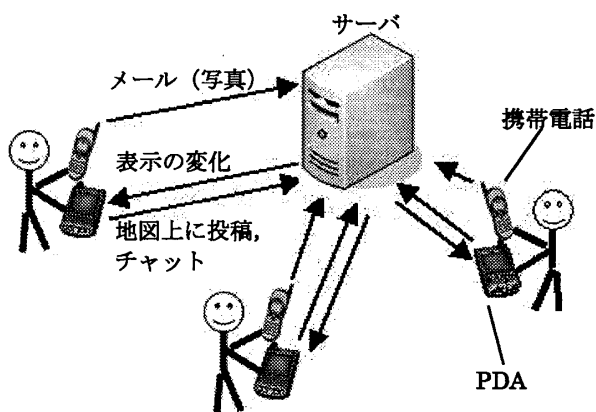


図 2. システムの利用形態

- (2) 投稿した写真を地図上で共有する
投稿した写真を地図上で共有する場合は、追加する場所をスタイラスでクリックする。
- (3) チャットで情報を交換する
- (4) 現在位置と他の利用者の位置を表示する
PDA が取得した GPS 位置情報をデフォルメ地図上に表示する。表示アイコンはユーザごとに異なる。
- (5) 画像(写真)の一覧を表示する
ユーザが投稿した写真すべてを一覧表示する。

4 実験と考察

4.1 実験概要

実験は、愛知県豊橋市の豊橋総合動植物公園で行った。被験者は 5 名で、実験時間はおよそ 1 時間である。実験開始前に PDA の操作方法や、地図上に情報を作成する方法などの各機能を教え、その後は各自で自由に探索してもらった。また、実験終了後にアンケート調査(5 段階評価と記述式)を行った。

図 3 に実験中の PDA の画面を示す。赤いピンアイコンが地図上に投稿された情報で、これをクリックすることで情報の閲覧が出来る。左上に 2 つ、中央下に 1 つあるアイコンは、システム利用者の現在位置を示す。

4.2 実験結果と考察

表 1 に主なアンケート結果を示す。「5」が最も高い評価で、「1」が最も低い評価を示す。アンケート結果より、デフォルメ地図上に表示された現在位置がおおむね正しかったことから(4.6)、デフォルメ地図の幾何補正が正し

表 1. アンケート結果 (5 段階評価)

投稿情報の作成は容易であった	4.6
投稿情報として「画像+コメント」は適切であった	4.0
デフォルメ地図が存在する場所において、補正されたデフォルメ地図を使用することは、一般の電子地図を使用するよりも有効になる	4.6
チャット機能を用いて利用者同士でコミュニケーションが取れた	3.8
サービスとして成立すると思うか	4.2
実験は楽しかったか	4.8
デフォルメ地図に表示された現在位置はおおむね正しかった。	4.6



図 3. 実験時の PDA 画面

くされていたことが確認できた。また、電子地図ではなく、デフォルメ地図を使用することの有効性も示された(4.6)。チャットについては相対的に低い評価となった(3.8)。これは、ユーザインタフェースに原因があると考えられる。PDA の画面に表示できる情報は限られるため、画面をスクロールしなければ、チャットの閲覧は出来なかった。

また、別途収集した記述式意見には、「地図をクリックしなくても現在位置で情報を追加できればもっと使いやすくなる」、「通信速度が遅い」、などという意見があった。これらについては、今後インタフェースを改良していく必要がある。

5 まとめ

携帯端末上で動作し、地図上で現地情報を共有するサービスを構築した。また、デフォルメ地図を利用できるよう幾何補正により歪みを除去し、地上座標系との対応付けを行う機能を作成した。

アンケート結果から、デフォルメ地図の幾何補正精度が高いことがわかり、デフォルメ地図と地上座標系との対応付けが成功していることが確認できた。また、電子地図よりもデフォルメ地図が有効なものになりえることがわかった。この結果から、動物園やテーマパークなど、一般の電子地図では情報が少なく、デフォルメ地図が存在する場所では、こうしたサービスが非常に役立つと期待できる。

今後は、実験結果に基づきインタフェースなどの改良を行いたい。また、デフォルメ地図上に情報が追加される度に、GPS 位置情報から基準点を取得して地図の補正を行うことで、自動的に補正精度が上がっていくようシステムを改良する予定である。

参考文献

- [1] 丸山, 柴田, 村田, 安本, 伊藤実, P-Tour : 観光スケジュール作成支援とスケジュールに沿った経路案内を行うパーソナルナビゲーションシステム, 情報処理学会論文誌次世代移動体通信システム特集, No. 45, Vol. 12, pp. 2678-2687, 2004.
- [2] 宗森 純, 上坂 大輔, タイ ミン チー, 吉野 孝: 位置情報を用いた汎用双方向ガイドシステム xExplorer の開発と運用, 情報処理学会論文誌, vol.47, No.1, pp.28-40(2006).
- [3] 佐々木一郎, 香川考司, 垂水浩幸, : SpaceTag システムの評価実験, 情報処理学会論文誌, Vol.45, No.1, pp.164-167, 2003.
- [4] 清水英範, 布施孝志, 森地茂: 古地図の幾何補正に関する研究, 土木学会論文集, No.625/IV-44, pp.89-98, 1999
- [5] Google Maps <http://maps.google.co.jp/>