

2006年度下期未踏ソフトウェア創造事業  
GPS 携帯を利用する  
参加型仮想都市構築システムの開発  
成果報告書

開発代表者：玉田 大輔

共同開発者：大矢 正

力石 武信

中西 英之

担当 PM：河野 恭之

プロジェクト管理組織：テクノロジーシードインキュベーション（株）

2007年8月31日

# 目次

1. 要約 .....	3
2. 背景及び目的 .....	3
3. プロジェクト概要 .....	3
4. 開発内容 .....	3
4. 1 サーバサイドシステムの開発 .....	3
4. 2 クライアントサイドシステムの開発 .....	6
4. 3 実証実験の実施 .....	7
5. 開発成果の特徴 .....	8
6. 今後の課題、展望 .....	8
7. 実施計画書内容との相違点 .....	9
8. 開発分担 .....	9
9. 秘匿ノウハウの指定 .....	9
10. その他 .....	9
11. 付録 .....	9

## 1. 要約

本プロジェクトでは、従来は車載カメラなどの専用機材を用いて構築するしかなかった写真地図を、ユーザ生成コンテンツとして構築することのできるシステムを開発した。具体的には、不特定多数のユーザが一般的な GPS・カメラ付き携帯電話で撮影した写真画像を収集し、それらを自動的にベクトル地図上に配置して、ウェブブラウザで閲覧可能とするシステムを開発した。

## 2. 背景及び目的

本プロジェクトを実施する以前は、街中の様子が閲覧可能な写真地図を構築する際、車載カメラなどの専用機材を用いて道沿いの写真画像を収集するしかなかった。この方式では画像の収集にコストがかかるため、大都市中心部などの需要の大きな地域の写真地図だけが構築される傾向にあり、郊外などを含む居住地域全体が網羅されないという問題があった。これを解決するのがプロジェクト実施の目的であり、ユーザ生成コンテンツとして構築するという方式によって解決した。

## 3. プロジェクト概要

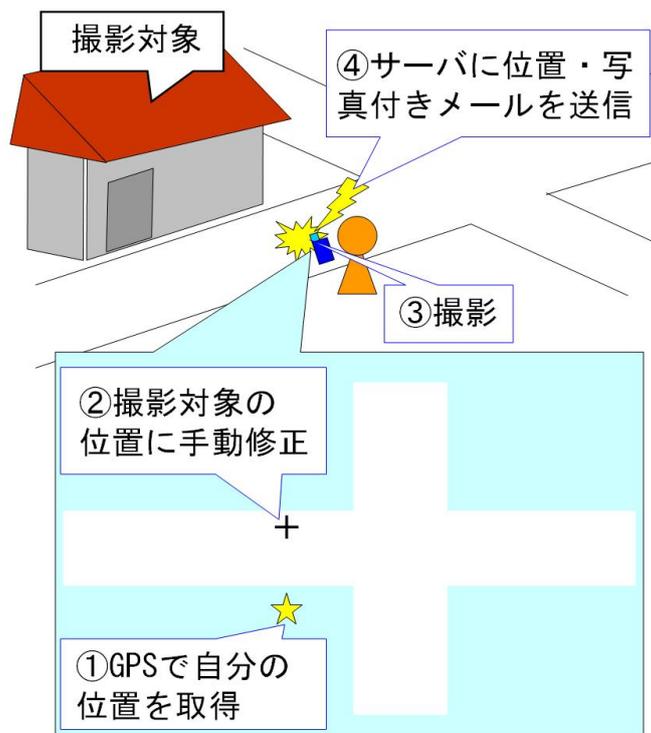
本プロジェクトの開発対象であるシステムの機能は大きく、サーバサイドとクライアントサイドに分かれる。サーバサイドの機能は、不特定多数のユーザが一般的な GPS・カメラ付き携帯電話で撮影した写真画像を収集し、それらを自動的にベクトル地図上に配置する、というものである。今回の開発では、EZ ナビウォーク搭載の携帯電話から写真画像をアップロードできるようにした。また、ベクトル地図として国土地理院の数値地図 2500 を用いた。クライアントサイドの機能は、写真地図をウェブブラウザで閲覧可能とする、というものである。今回の開発では Ajax を用いて、スクロール・回転・拡大縮小などの基本的な操作が可能なウェブインタフェースを実装した。

## 4. 開発内容

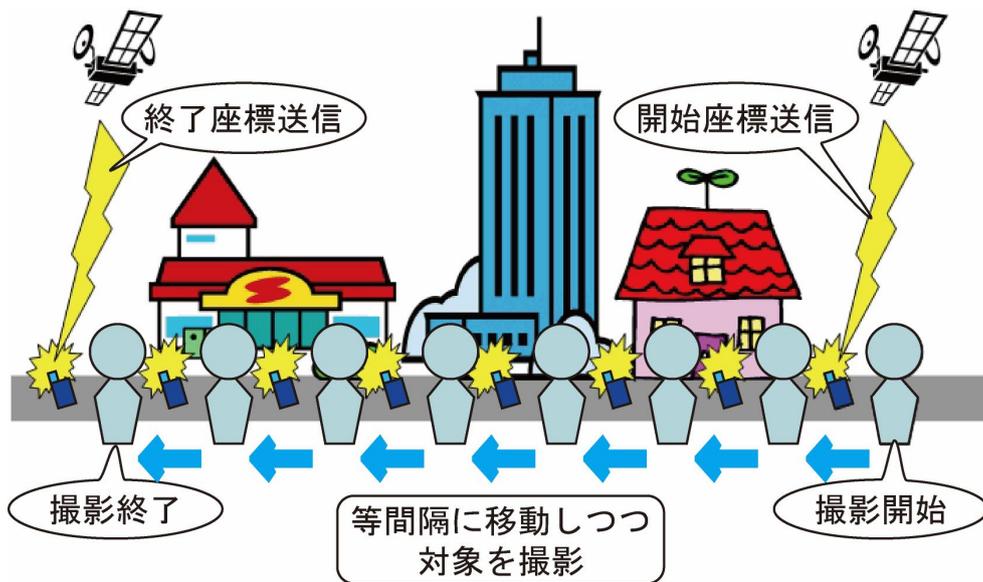
開発したシステムは、サーバサイドとクライアントサイドから構成される。

### 4. 1 サーバサイドシステムの開発

サーバサイドシステムは、GPS・カメラ付き携帯電話から送信された位置情報・写真画像付き電子メールを受信し、それをもとに写真地図を生成するプログラムである。位置情報・写真画像付き電子メールはユーザによって下図のように作成される。



道沿いに連続して多数の写真を撮影する場合に備えて、下図のような効率のより高い撮影方法もサポートされている。



以下は、実際にサーバサイドシステムによって生成された写真地図画像の例である。



サーバサイドシステムは以下のモジュール群から構成される。

(1) 電子メール解析モジュール

携帯電話から受信した電子メールを解析して、位置情報と写真画像を取り出し、それぞれを写真地図データベースに格納する。

(2) 写真画像配置モジュール

写真地図データベースから各写真画像に対応する位置情報を読み出し、その位置にもっとも近い道路ベクトルをベクトル地図データの中から探索する。そして、その位置からその道路ベクトルに垂線を降ろした足の位置を、写真画像配置位置として設定する。次に、その配置位置にもっとも近い道路中心線ベクトルをベクトル地図データの

中から探索する。そして、その配置位置からその道路中心線ベクトルに降ろした垂線の方角を写真画像配置方向として設定する。最終的に、上記の配置位置と配置方向を写真地図データベースに格納する。

### (3) 地図画像描画モジュール

写真地図データベースから、新たに追加された写真画像、配置位置、配置方向の組みを取り出す。そして、その写真画像を写真地図画像の上に、配置位置と配置方向にもとづいて上書きする。

### (4) 地図画像配信モジュール

クライアントサイドシステムが要求してきた拡大率と範囲の写真地図画像を送信する。

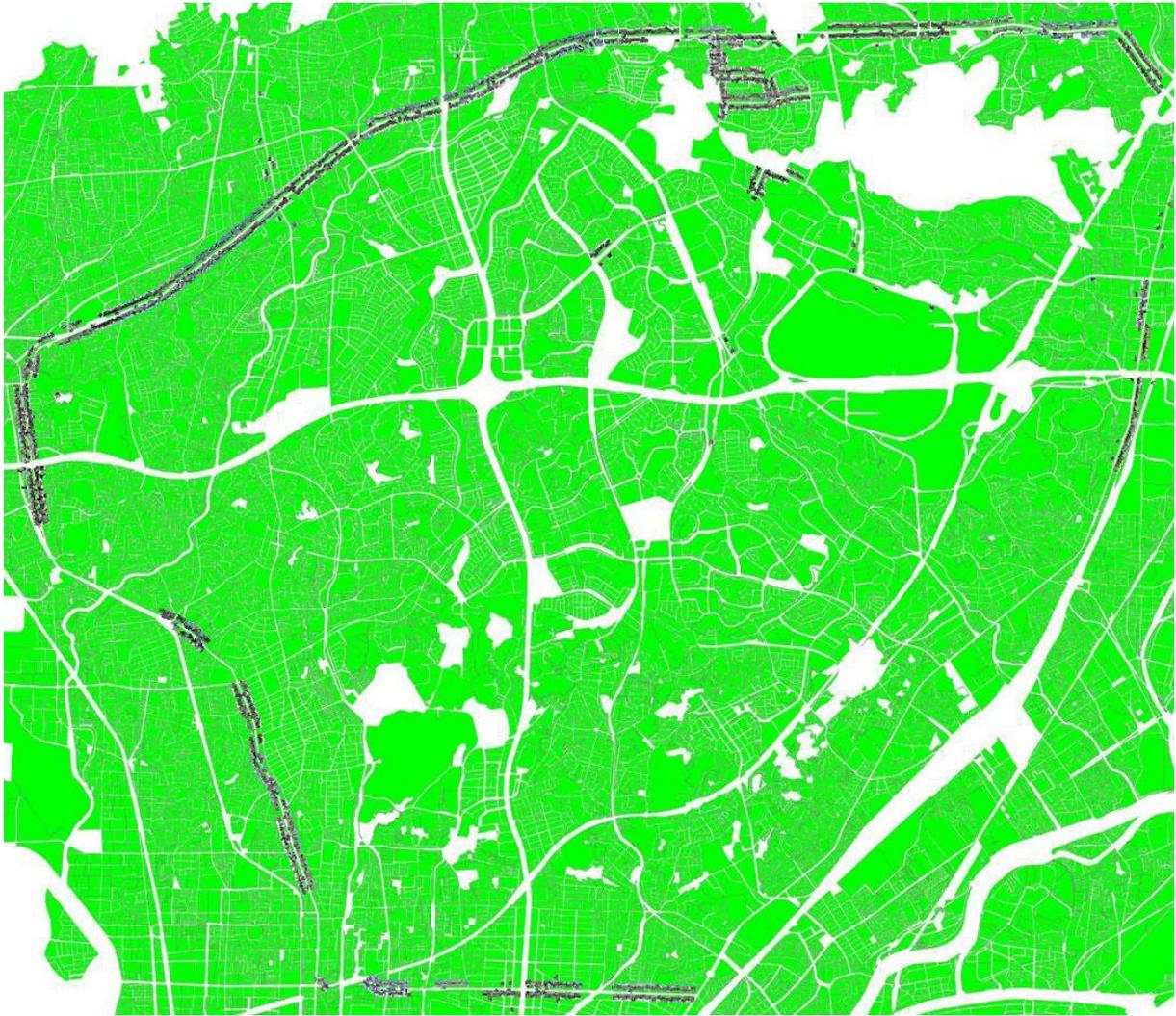
## 4. 2 クライアントサイドシステムの開発

クライアントサイドシステムはウェブブラウザ上で動作する **JavaScript** プログラムである。スクロール・回転・拡大縮小などのユーザの閲覧操作に従い、必要な写真地図画像をサーバから適宜ダウンロードして表示する。以下にその画面を示す。



#### 4. 3 実証実験の実施

7月下旬より、10名弱の大学生の協力のもと、二箇所の大阪大学キャンパスを囲むように環状につながっている主要道路群のモデリングを行っている。8月20日現時点でのモデリング結果を以下に示す。



## 5. 開発成果の特徴

特殊な機材を使わず、一般的な GPS・カメラ付き携帯電話を使って写真地図を構築できるのが基本的な特徴である。それによって、不特定多数のモバイルユーザのコラボレーションによる写真地図の構築が可能となり、また、出来上がった写真地図はオープンコンテンツとしてエンドユーザが共有可能なものとなるという副次的な特徴が生まれる。そして最終的に、郊外を含む広範囲の地域の写真地図が構築可能であるという特徴、すなわちスケーラビリティにつながる。

## 6. 今後の課題、展望

以下の特許出願を行った。

特願 2007-036856「撮像画像登録装置、地図画像生成装置、地図画像生成システム、Webサーバ、撮像対象位置推定装置、撮像画像登録方法、撮像画像登録プログラム、地図画像生成プログラムおよびコンピュータ読み取り可能な記録媒体」

また、実証実験において構築された写真地図を以下のウェブサイトにて公開した。

<http://qv.ams.eng.osaka-u.ac.jp/>

これらを基盤として今後、普及と実用化を進めていく予定である。

## 7. 実施計画書内容との相違点

実施計画書内容と相違なし。

## 8. 開発分担

玉田 大輔（開発代表者）：サーバサイドシステムの開発および実証実験の実施

大矢 正（共同開発者）：サーバマシンの設定、管理、運営

力石 武信（共同開発者）：クライアントサイドシステムの開発

中西 英之（共同開発者）：システムアーキテクチャの設計および実証実験の策定

## 9. 秘匿ノウハウの指定

なし

## 10. その他

なし

## 11. 付録

開発成果を以下のウェブサイトにて公開している。

<http://qv.ams.eng.osaka-u.ac.jp/>