

称号及び氏名 博士（緑地環境科学） 嶽山 洋志

学位授与の日付 平成23年2月20日

論文名 地域管理への市民参画を促進させるための統合型 GIS の開発に関する研究

論文審査委員 主査 増田 昇  
副査 小山 修平  
副査 上甫木 昭春

## 論文要旨

### 第1章 研究目的及び背景

近年、GISをはじめとする様々な情報システムを用いた市民による情報収集やそれらの情報に基づく地域管理の取り組みが展開されつつあり、その分野も、学校教育、防災、観光、公園計画など多様である。しかし、様々な情報システムを組み合わせ、市民が情報の収集から整理、統合、分析、発信、交流までを扱うシステムは少なく、具体的な地域管理に繋がっている事例は見られない。市民自らが情報を集め、分析し、得られた情報をもとに地域のあり方について行政や専門家と議論し行動するというような地域管理において市民主体の意思決定プロセスを支援するツールは非常に重要であると考えられるが、ツールは未だ確立されていない状況にある。

本研究は、これまで様々な分野で展開されてきた GPS 搭載携帯電話・WEB-GIS・BBS といった 3 つのシステムを統合させ、地域管理における市民参画を支援するためのツールとなる統合型 GIS を開発することを目的とした。

## 第2章 GPS搭載携帯電話・WEB-GIS・BBSの統合化システムの開発

本章では本研究で開発したGPS搭載携帯電話・WEB-GIS・BBSを統合化したシステム(以下、統合型GISとする)を解説するとともにその開発ポイントを明らかにする。

本統合型GISは、GPS搭載携帯電話から様々な地域情報をWEB-GISデータベースに送信し、一括登録した調査情報を地図上に可視化するとともに、BBSを用いた交流も可能としたシステムである。用いたサーバは、WEBサーバにはApache、データベースサーバにはPostgreSQLとし、それらをLinuxサーバで管理することとした。また、システム開発に使用したプログラム言語はJavaとPerlである。

本システムの開発ポイントとしては以下の3点が挙げられる。1点目は携帯電話で使用する調査項目と携帯電話の基幹プログラムを制御できるプログラムを含んだアプリをWEBサーバ内に自動生成させる仕組みである。まず、調査項目の設定が可能なインターフェースとしてホームページ上に管理画面を設け、利用者が自ら調査に関連する選択肢の設定ができるようにした。次に、そこで設定された項目と携帯電話の基幹プログラムを制御できるプログラム、すなわち携帯電話に既設されている画像撮影機能やGPS取得機能を内部的に起動し、それらの機能を制御するプログラムをサーバ側でアプリに組み込む自動生成プログラムを開発した。その結果、利用者はホームページ上で作成したアプリを携帯電話でダウンロードすれば自動的に画像撮影機能が起動したり、GPSを取得することができることから、利用者にとって操作が簡便となりプロジェクトの調査ツールとして効果的に利用可能となると考えられる。また、利用者が自由にテーマを決め調査項目を設定することができることから、多様なテーマの調査活動に対応可能なシステムであるともいえる。

2点目はWEB-GISにシミュレーション機能を付与した点である。まず、上記の管理画面に入力した選択肢に重みづけのパラメーターを付与できるようにした。一方、WEB-GISではプロジェクト実施地域をグリッド化し、データ位置をGIS画面のpixel座標に関連づけ、事前に導入している個別の計算式に基づいて、グリッド毎にデータの合計値や各種のパラメーターの平均値を自動算出させ、グリッド毎の合計値や平均値の最大値と最小値の差を16等分し、視覚的に認識しやすいようにそれらをカラーマップとして表示することができるプログラムを開発した。その結果、対象地域における重要地点の絞り込みや課題地点の発見が可能となる。なお、グリッドの分割数は6×6、18×18、54×54の3段階の設定を可能とした。

3点目はBBSの設定で、調査した各画像および調査項目と連動したメッセージを一覧表示の形式で閲覧可能なBBSを開発した点である。その結果、利用者は画像を見ながら調査項目に対するコメントを確認したり、入力したりすることができ、調査者間の議論の内容をより深く理解することができるようにした。

### 第3章 実証実験を通じた統合型GISの有効性の検証

本章では、本統合型 GIS の有効性を以下の 3 段階の実証実験を通じて検証した。はじめに、GPS 搭載携帯電話を用いた地域情報の収集に関する有効性を検証し、次に、GPS 搭載携帯電話と WEB-GIS を用いた地域情報の収集と地域理解をサポートするシステムとしての有効性を検証する。最後にこれらに BBS を統合し、地域情報の収集・発信・交流システムとしての統合型 GIS の有効性を検証した。

GPS 搭載携帯電話を用いた地域情報の収集に関する実証実験は、竹野町の海岸部・中部・山間部の区長と地域の事情に詳しい公民館主事の 4 名によって、2007 年 3 月 1 日～3 月 3 日の 3 日間、本研究で開発した GPS 搭載携帯電話を貸し出す形で行った。テーマは“竹野町の観光資源発掘”とした。その結果、3 日間で 174 件の情報が得られ、しかも、竹野らしい生活の知恵や地元居住者しか得られない情報を収集することができたことから、短期間で多くの地域情報を引き出すことができる有効なツールであることが確認できた。一方、調査活動で使用された機能は、画像撮影とメモ入力のみで、他の調査分類項目に関する情報は得られなかったことから、本システムの機能を有効に利用するためには、操作方法に関する事前の十分な講習会が必要であるといった課題も明らかとなった。

次に、GPS 搭載携帯電話と WEB-GIS を用いた地域情報の収集と地域理解に関する実証実験は、兵庫県丹波市の進修小学校の児童 25 名を対象に平成 17 年 1 月 13 日から 25 日間の総合学習の時間を活用する形で行った。テーマは“お年寄りに優しいまちづくりを考える”とした。その結果、地域情報の収集に関しては、合計 3 時間の授業の一環として実施した調査で 172 地点の情報を得ることができ、児童に対しても、本システムの有効性が確認できた。さらに、GPS 搭載携帯電話を用いた児童と高齢者の現地調査結果を WEB-GIS に組み入れたシミュレーション機能を用いて評価したカラーマップを用いることによって、児童の地域理解が促進されたことも確認でき、本システムが地域理解を促進させる上でも有効なツールであることが検証された。

最後に、BBS を加えた地域情報の収集・発信・交流に関する統合型 GIS の有効性は、栃木県稲葉小学校、和歌山県熊野川小学校、鳥取県日新小学校、沖縄県美東小学校の 4 校での実証実験を通じて検証した。実証実験は平成 17 年 11 月 22 日から 1 月 18 日間の総合学習の時間を活用し、テーマは“遊びに着目した観光マップづくり”とした。その結果、地域情報の収集に関しては、各校 3 時間の調査で合計 346 個の情報を抽出することができ、ここでも本システムの有効性が確認できた。さらに、BBS の情報の発信および交流機能を用いることによって、他地域の魅力を発見するだけでなく各地域における遊び場や遊び方の比較考察が可能となり、児童の地域理解をさらに深めることができたことから、BBS の有効性も検証された。一方、情報の大量登録や WEB-GIS 上のサインの重層化による画像情報の見づらさ、システム操作に関わる事前講習の必要性などの課題も明らかとなった。

## 第4章 統合型 GIS の地域管理への応用検証

本章では、本統合型 GIS を地域管理へ応用可能かを検証する目的で、有馬富士公園における公園管理への適用といった管理者と利用者の双方向での評価活動に関する実証実験を通じて検証した。実証実験は淡路景観園芸学校の学生 40 名を対象に平成 18 年 5 月 23 日および平成 19 年 5 月 22 日に実施した。

その結果、学生が調査した地点情報を WEB-GIS 上に地図と写真のセットで表示することによって、公園管理者が公園の改善場所を特定することができることやシミュレーション機能を用いることによって相対的な空間の利用状況や嗜好性を評価できることが確認できた。さらに、これらの情報を公園管理者と公園利用者の双方向で交流させることによって、公園管理者は普段気付かない施設の不具合情報を獲得し日常管理の質を高めることができるようになることに加え、公園利用者である学生は公園管理に対する理解が深まることが確認でき、本システムは効率的で効果的な公園管理を支援する有効なツールであることが検証され、地域管理への応用の可能性も確認できた。

## 第5章 総合考察

以上の検証結果を踏まえ、本章では統合型 GIS の地域管理における有効性と残された課題について総合的に考察する。

本システムの有効性として、GPS 搭載携帯電話は多くの地域情報を短時間で収集することができるとともに地域特有の情報が収集可能であること。また、シミュレーション機能を有する WEB-GIS と、地図と画像をセットで表示できる BBS は市民の地域理解を支援できることであり、地域の生活者である市民と地域管理を担う行政等の双方向の情報交流を通じた効率的で効果的な地域管理を支援する有効なツールとなる可能性を明らかにした。

一方、汎用的な利用に際して情報の質をいかに担保させるかが重要な課題であり、利用マニュアルの充実や事前の講習会の必要性が残されている。また、システム上では大量のデータが WEB-GIS に記録された際の画像情報の見にくさといった課題が確認できたが、これに対しては地図の縮尺スケールを現在の 3 つのレベルからより充実させることによって解決可能と考えられる。また地図上でデータを選択した際に、その対象データと重なるすべてのデータのサムネイルを表示させ、そこから対象データを絞り込んでいくサムネイル機能を付与することも有効な解決策と考える。

## 審査結果の要旨

近年、参画型社会の進展に伴い市民と行政が協働した地域管理の促進が課題となっていて、市民参画への取り組みが防災計画や観光開発など地域管理に関わる多様な分野で展開されつつあるが、市民参画を促進させるためにはそれらを支援する情報システムの開発が急務であると言われている。このような中で様々な情報システムを組み合わせ情報の収集から整理、分析、その後の情報発信や交流までを統合的に扱うシステムは未だ確立されていない状況にあり、具体的な地域管理に繋がっている事例も見られない。

本研究は、これまで様々な分野で展開されてきた GPS 搭載携帯電話、WEB-GIS、BBS といった 3 つのシステムを統合させ、地域管理における市民参画を支援するためのツールとなる統合型 GIS の開発が目指されている。

本システムの開発では、まず、GPS 搭載携帯電話と WEB-GIS を開発、統合し、次いで、情報発信と交流を可能とする BBS を開発、統合させ、地域情報の収集・発信・交流システムとしての統合型 GIS を開発し、それぞれの段階で実証実験を通じてその有効性を検証している。さらに、本研究で開発した統合型 GIS の地域管理への応用性を検証する目的で実証実験が行われている。各段階での実証実験を通じた有効性の検証結果と本システムの特徴は以下の通りである。

1. GPS 搭載携帯電話の開発では、携帯電話に既設されている画像撮影機能や GPS 取得機能を内部的に起動させ、それらの機能を制御するプログラムをサーバ側でアプリに組み込む自動生成プログラムを開発し、利用者がホームページ上で作成したアプリを携帯電話でダウンロードすることによって簡便にこれらの機能を取得できるようにしている。ここで開発した GPS 搭載携帯電話を用いた実証実験は、兵庫県竹野町で“観光資源発掘”をテーマとして区長と公民館主事を対象に実施され、その結果、短時間で生活の知恵や多くの地域情報を獲得することができ、地域情報の収集に関する有効性を検証している。

2. WEB-GIS の開発では、プロジェクト実施地域をグリッド化し、データ位置を GIS 画面の pixel 座標に関連づけ、個別の計算式に基づいたシミュレーション機能を付与し、その分析結果をカラーマップとして表示できるプログラムを開発している。ここで開発した GPS 搭載携帯電話と WEB-GIS を用いた実証実験は、兵庫県丹波市の進修小学校の児童を対象に総合学習の時間を活用して“お年寄りに優しいまちづくりを考える”をテーマとして実施されている。その結果、地域情報の収集に関しては児童に対しても有効性が確認できるとともに WEB-GIS に組み入れたシミュレーション機能を用いることによって児童の地域理解が促進されており、ここで開発した WEB-GIS の地域理解を促進させる上での有効性が確認されている。

3. BBS の開発では、調査した各画像や項目と連動したメッセージを一覧表示の形式で閲覧可能とした点である。この BBS を加えた地域情報の収集・発信・交流に関する統合型 GIS の有効性は、栃木県稲葉小学校、和歌山県熊野川小学校、鳥取県日新小学校、沖縄県美東小学校の 4 校の児童を対象に“遊びに着目した観光マップづくり”をテーマとして実施されている。その結果、BBS の情報の発信および交流機能を用いることによって、他地域との比較考察が可能となり、児童の地域理解がさらに深まることが確認され BBS の有効性を実証している。

4. 最後に、兵庫県有馬富士公園における公園管理への適用といった管理者と利用者の双方向での評価活動に関する実証実験を通じて、本統合型 GIS の地域管理への応用可能性を実証している。一方、汎用的な利用に際して情報の質をいかに担保させるかといった課題に対しては、利用マニュアルの充実や事前講習会の必要性を確認しているとともにシステム上の大量のデータが WEB-GIS に記録された際の画像情報の見にくさといった課題に対する解決策も明らかにしている。

以上、本研究で開発した統合型 GIS は、今後の参画型社会への進展の中で、地域の生活者である市民と地域管理を担う行政等の双方向の情報交流を通じた効率的で効果的な地域管理を支援する有効なツールであると評価できる。また、本研究を通じた成果は、地域計画や緑地計画学の発展とともに緑地環境科学の中の新たな研究領域の展開に大きく寄与するものであり、学力確認の結果と合わせて、博士（緑地環境科学）の学位を授与することを適当と認める。