住民参加型「まちづくり点検」 における GPS 搭載モバイル GIS の活用に関する研究

— 尼崎市武庫地区での実践を通して —

APPLICATION OF MOBILE GIS EQUIPPED WITH GPS TO FIELD SURVEY WITH PUBLIC PARTICIPATION

— The case in Muko neighborhood, Amagasaki —

田中貴宏 — * 1

内平隆之 — * 2

キーワード：

住民参加, 屋外調査, モバイル GIS, GPS, まちづくり

Keywords：

Public participation, Field survey, Mobile GIS, GPS, Community planning

Takahiro TANAKA — * 1

Takayuki UCHIHARA — * 2

In recent years, technologies related with mobile GIS and GPS have been progressed. On the other hand, field survey of the community environment and mapping the results with public participations seem to be effective for the community planning. But, it takes a long time and participant's great effort. Therefore, authors applied mobile GIS equipped with GPS to the field survey with public participation, to make it easier. As a result, although authors found the effectiveness of this method, there seem to be some future challenges.

1. はじめに

近年、GIS や GPS、モバイル端末 (PDA^{注1)} 等) に関連する技術の発達により、GPS 搭載モバイル GIS の活用が比較的簡単に行えるようになりつつある。GPS 搭載モバイル GIS とは、GPS を搭載したモバイル端末の上で稼動する GIS のことで、近年、災害時の被害情報収集作業の効率化や自治体業務の効率化、環境調査の効率化等を目的として開発され、また実際に屋外調査の現場で活用されつつある^{1) 2) 3)}。具体的には、既存の GIS 機能に加え、GPS を活用してモバイル端末の現在位置を屋外で測位し、その場所をモバイル端末画面の GIS 上に表示する機能を有する。これにより、屋外調査の効率化を図ると同時に、調査結果を GIS データとして現場で直接保存することにより、屋外調査後の作業 (データ入力・資料作成等) の効率化も図ろうというものである。

一方、近年、まちづくり活動の一環として住民参加型の「まちづくり点検」が様々な地域で活発に行われている。この「まちづくり点検」の対象テーマは環境、防災、安全、景観、福祉など多岐に渡っているが、参加者がまちに対して共通認識を持つことができることなど、様々な利点があり、まちづくりの比較的初期段階において有効な手法とされている。この「まちづくり点検」の多くは「まち歩き」を伴うワークショップ形式で行われており、最終的に「まちづくり点検」の結果は参加者により点検マップという形でまとめられている^{4) 5) 6)}。通常これらのワークショップでは、まず「まち歩き」が行われ、そこで参加者は手元の紙地図等に点検結果を記録し、また写真撮影なども行うことが多い。そして「まち歩き」を行った後 (もしくは後日)、その結果を参加者が共同で大きな紙地図の上に書

きこみ、また写真を貼りこむなどして、点検マップを作成している。この手法により、様々な地域で「まちづくり点検」が行われており、また一定の成果が見られている。

この「まちづくり点検」で前述の GPS 搭載モバイル GIS を活用し、作業の一部を自動化することにより、以下に記す4つの効果が期待される。

(1) 屋外での現在位置把握の支援：従来の紙地図を利用した「まち歩き」では、周囲に目印になるようなものがない場合など、一般の人が地図上で現在位置を把握できないケースがある。そこで、GPS 搭載モバイル GIS を利用することにより、参加者が容易に自分の現在位置を把握できるようになるものと思われる。

(2) マップづくり作業の効率化：従来の方法では、マップづくりに参加者の大きな労力と時間がかかるため、マップの作成自体が目的になってしまうことがある。そこで、この作業をある程度自動化することにより、「まちづくり点検」の本来の目的である「点検結果をベースに、今後のまちづくり活動について考え、議論を行う」という作業に大きな時間を割けることになるものと思われる。まちづくりに参加する人々がまちづくり活動に割ける時間は決して豊富ではないので、この点は重要であると考えられる。

(3) 点検成果の蓄積：まちづくり活動は継続的に行われていくべきものなので「まちづくり点検」の成果は蓄積されていくことが望ましいが、従来の紙地図の方法では情報の蓄積は難しい。一部では、自治体職員やコンサルタントといった人々が労力をかけて、ワークショップで作成された点検マップの清書を行い、パンフレットや報告書、画像データ (インターネットでの配信用) といった形式でま

*1 神戸大学大学院工学研究科 COE 研究員・博士 (工学)
(〒657-8501 神戸市灘区六甲台町1-1)

*2 神戸大学地域連携推進室 地域連携研究員・博士 (工学)

*1 COE Researcher, Graduate School of Engineering, Kobe Univ., Ph. D.

*2 Researcher of Promoting Regional Partnership, Office of Promoting Regional Partnership, Kobe Univ., Ph. D.

とめられているケースもある。しかし、GPS 搭載モバイル GIS を活用した場合、点検の結果は GIS データの形で保存されていくので、大きな労力をかけずにそのまま蓄積していくことが可能となり、また Web での公開も比較的容易である。

(4) 他の GIS データとの重ね合わせ:「まちづくり点検」の結果が地理座標を持った GIS データとして保存されることにより、他の GIS データとの重ね合わせや、継続的に「まちづくり点検」を行っている場合は点検結果どうしの重ね合わせも可能となる。このことは、点検結果と他の様々な環境要素との相互関係を理解する助けになるものと思われる。これは、単一の視点からの「まちづくり点検」の結果を、総合的な視点から捉え直すという点で重要であると思われる。

以上のように様々な効果が期待される GPS 搭載モバイル GIS であるが、「まちづくり点検」での実践活用事例はあまり見られない。そこで、本研究では GPS 搭載モバイル GIS を活用した住民参加型「まちづくり点検」の手法を考案し、実践することにより、その有用性の検討、課題の整理を行うことを目的とした。

2. 関連する既往研究

各種空間情報技術を活用して、生活者の声を集約することを試みた研究としては、インターネット上の地図を活用した事例が見られる⁷⁾⁸⁾。これらは幅広く多くの人々からの意見を収集するという点で優れているが、一方で「集団イベント性」が欠けるので積極的な投稿への動機付けが必要であるとの指摘もなされている。また、人と人が顔を合わせて作業を行うわけではないので、「まち歩き」を通して新たな発見体験を他者と共有するという点もあまりない。そこで、GPS・カメラ付の携帯電話とインターネット上の地図を組み合わせたシステムを「まち歩き」型のイベントで活用した事例も見られる⁹⁾¹⁰⁾。これらは「まち歩き」の中で撮影した写真と位置情報(GPSにより取得)等をサーバにメール送信し、サーバ上の地図にそれらの情報を載せ、それを「まち歩き」後の情報整理に活用するというものである。しかしこれらのシステムでは、撮影した対象ではなく携帯電話の場所の位置情報が登録され、また携帯電話の測位精度も現在のところ数十メートルであるため「まち歩き」後に位置の修正作業が必要となる。そこで、本研究では GPS 搭載モバイル

GIS を活用し、その地図画面上で参加者が位置を直接入力することとし、GPS は現在地を把握するためのツールとした。

3. 実践した「まちづくり点検」の概要

3. 1 対象地

対象地は兵庫県尼崎市の武庫地区とした(図1)。この地区は主に住宅地であるが、農地が一部含まれている。また、地区内には農業用水路がいくつか見られ、自然景観から人工的な景観まで比較的多様な景観が見られる。

3. 2 テーマ

前述のとおり、一般に「まちづくり点検」のテーマは多岐に渡るが、本研究では「景観」を対象とすることとし、具体的には「資源であると思う景観」と「改善したいと思う景観」を見つけ、それらをまとめた点検マップを作成することを目的とした。2004年の景観法の施行を受けて、各地で景観を活かしたまちづくりが行われつつあり、その一環として景観資源のマップ化を住民参加で行うことの必要性も指摘されており¹¹⁾、成果の汎用性が高いと考えた。

3. 3 参加者

参加者は12名で、内訳は地元からの参加者6名、学生5名、自治体職員1名であった。なお、今回はGPS搭載モバイルGISを「まちづくり点検」で活用する最初の機会であったため、GPS搭載モバイルGISを技術的に熟知した専門家3名にサポートとして参加してもらった。

3. 4 当日のスケジュール

「まちづくり点検」は2006年11月4日(土)に開催した。当日のスケジュールは以下のとおりである。また、会場は対象地区にある「コミュニティルーム武庫」という地区施設の会議室を利用した。なお、当日の天気は晴れであった。

【当日のスケジュール】

10:00~10:30	調査の説明(PDAの使い方説明も含む)
10:30~12:30	まち歩き
12:30~13:30	(昼食)
13:30~14:30	点検マップづくり(PC ^{注2)} 用GISを利用)
14:30~14:50	(休憩)
14:50~15:20	点検マップ発表
15:20~15:30	アンケート調査

図1 対象地(尼崎市武庫地区)

図2 GPS 搭載モバイル GIS の画面

図3 入力フォーム

- (3) ポイントを入力すると、データ入力フォーム(図3)が現れるのでPDA上でその景観の評価と「景観の種別」を選択。なお「景観の種別」の入力項目は3(1)で述べたとおりである。
- (4) 入力したポイントについてのコメントやキーワードを用紙に記入(PDAは文字入力が困難なので、任意のコメントやキーワードについては、別途用紙を配布し、そこに記入することとした)。

なお、現地調査ではGPS搭載モバイルGIS(PDA)、コメント・キーワード記入用調査用紙の他に、筆記具、対象地エリアの地図を参加者に配布した。図6に「まち歩き」の様子を示す。

5. 2 点検マップの作成方法

まず午前中にPDAで入力したポイントのGISデータベース(属性情報として景観の評価や「景観の種別」に関する情報を含む)と、デジタルカメラの写真をPCに取り込み、その後これらの自動リンク作業を行い、デジタルカメラ写真も含んだGISデータベースを作成した。また併せて、このGISデータベースから、ポイント毎にHTMLファイルを自動作成した。自動作成されたHTMLの一例を図7に示す。

次に、そのGISデータベース(GIS画面上にポイントが表示され、そのポイントと、属性情報(景観の評価と種別)や写真がリンクされているデータベース)およびポイント毎に作成されたHTMLを利用して、点検マップの作成を行った。なお最終的な点検マップの作成には、PC上のプレゼンテーションソフトを利用し、その素材としてGISで作成した地図や写真を使用した。また「まち歩き」の際に用紙に記入したコメント・キーワードも、記憶を呼び起こす資料として使用した。この発表作業の様子を図8に示す。なお、点検マップ作成作業もグループ毎に行った。作成された点検マップの一例を図9に示す。なお、点検マップは景観の評価別(資源である/改善したい/気になる)に作成することとした。

また、点検マップ作成後には、成果を共有するために各グループの点検マップ発表を行った。なお、発表の際はプロジェクターで点検マップを壁に投影する形とした。

6. まちづくり点検の成果

程度の差はあるが全グループが点検マップを作成し、その発表を行うことができた。各グループが作成した点検マップを全て統合した「景観の評価マップ」を図10に示す。この図から「資源である」という景観も「改善したいと思う景観」も、ともに水路沿いに多いことが分かる。当日の点検マップ発表の際にも『資源であると思う景観』も『改善したいと思う景観』も共に水路沿いに多い」という共通認識を参加者の間で得ることができた(水路の位置は航空写真で判別可能であった)。また、水路はこの地区の大きな資源として認識されているが、そのポテンシャルを活かしきれていないと言うことができ、そのためこの地区では水路を核としたまちづくりが必要であるという将来のまちづくりに関する意見が複数の参加者から聞かれた。

また「景観の評価マップ」以外にも、ポイント入力の際に参加者は「景観の種別」(「自然的な景観?」「歴史的な景観?」「生活的な景観?」)を選択したので、その属性情報を利用して「景観の種別」ごとのマップも作成した。その結果を図11に示す。これらの地図

より「景観の種別」により分布パターンが異なることが分かる。点検マップ発表の際にも『景観の種別』により分布パターンが異なる」という共通認識を参加者の間で得ることができた。また、地区の中でも各エリアの特性に対応したまちづくり方針を作成する必要があるという将来のまちづくりに関する意見が複数の参加者から聞かれた。前述の「景観の評価マップ」は従来の紙地図を利用する手法でも作成することができたが、この「景観の種別」別のマップは、GPS搭載モバイルGISが1つのポイントに対して複数の属性情報を付与でき、またPCのGIS上で属性情報による表示のコントロールを行うことが可能なために作成できたマップであると言える。

7. 「まちづくり点検」におけるGPS搭載モバイルGIS利用の課題に関する考察

点検マップ発表の後、参加者に対して「まちづくり点検」で利用したGPS搭載モバイルGISに関する意見(システムに対する不満、システムに対する今後の期待)を聞くためのアンケート調査(自由

図7 自動生成されたHTMLの一例

図8 点検マップ作成作業の様子

図9 作成された点検マップの一例

記述)を行った。その結果挙げた意見の中で、参加者4人以上(全参加者の1/3以上)が挙げたものと、それに対する考察を以下に記す。

◆ システムに対する不満

(1) 「GPS測位ができない場合、PDAの画面が小さいので現在地の把握が難しい。」

【考察】3グループの中の1つのグループではGPSでの測位が行えなかった。また、他の2つのグループでもGPS測位が場所によって行えない場合があった。そのような場合、PDAの小さいGIS画面上で現在位置を把握するのが難しい。GPS測位技術についてはアプリケーションで解決できない問題なので現時点での根本的解決は難しいが、「まちづくり点検」に先立ちGPS測位の困難が予想される場所を予め予想しておき、それを参加者に伝えておくことによって、ある程度の改善を図れるものと思われる。また将来的には、屋外用タブレットPCのような大きな画面の機器の利用も検討する必要があるものと思われる。

(2) 「PDAを屋外で利用する場合、背景図の航空写真は見にくい。」

【考察】航空写真の情報は定性的ではあるが、情報量が豊富で一般の人にとって分かりやすいと考え、今回の「まちづくり点検」では、GPSモバイルGISの背景図として航空写真を利用した。しかし、明るい屋外で利用する場合は、航空写真の画像調整によりコントラストをはっきりさせる、もしくはベクターのデータ(コントラストをはっきりさせる色を配色)を利用するなど、GIS画面上の色のコントラストに対する配慮が必要であると考えられる。

(3) 「デジカメ写真とポイントデータの自動リンクができない場合が多かった。」

【考察】今回の「まちづくり点検」では、事前の想定以上に頻繁に多くのポイント入力が行われ、そのためポイントデータの入力時間と、デジタルカメラ写真の撮影時間との同期が

困難なケースが見られた。今後、同様の「まちづくり点検」を行う際は「入力と同時に写真撮影を行う」もしくは「入力を行ってから撮影を開始する」などの「まち歩き」を行う上でのルールの設定が必要であると考えられる。また、グループ内の役割分担を明確にすることも有効であると考えられる。

(4) 「点検マップを作成する際、(PCのプレゼンテーションソフトの中で)ポイントを落とした地図画像の上にHTMLから選択した写真を配置し、さらにポイントと写真を線で結んだが、この作業が非常に面倒だった。」

【考察】従来の「まちづくり点検」においても、成果をマップにする場合、ポイントを落とした紙地図の上に写真を配置し、ポイントと写真を線で結ぶことが多い。作業効率向上の

図10 全グループの点検マップデータを統合した図
(景観の評価マップ)

図11 「景観の種類別」ごとのマップ

視点から、このようなことを PC の GIS 上で簡単に行えるような「まちづくり点検」用の簡易 GIS（写真付マップ作成アプリケーション）の開発が必要であると考えられる。また、この簡易 GIS 上ではコメントも書き込めることが望ましい。

◆ システムに対する今後の期待

- (5) 「通常、住民参加でこのような調査を行う場合、点検マップの作成自体が目的になってしまうことが多いが、GPS 搭載モバイル GIS を使うとある程度自動的にマップを作成できるので、作成されたマップを議論のスタートとし、将来のまちづくりについて議論を行うことが可能となる可能性を感じた。」

【考察】今回の「まちづくり点検」では、程度の差はあるが、約 1 時間という時間の中で全グループが点検マップを作成することができ、従来の手法に比べ作業効率の向上が若干見られた。しかし、前述のとおり、点検マップ作成の最終段階では参加者がプレゼンテーションソフトの中で写真配置等を手作業で行い、またデジカメ写真とポイントデータの自動リンクができないケースもあった。そのため、これらを改善することによりマップ作成にかかる作業時間はさらに大幅に削減できるものと思われ、またそれにより「まち歩き」後すぐに作成された点検マップを議論のスタートとし、将来のまちづくりについて議論を行うことが可能になるものと思われる。

8. おわりに

本研究では、GPS 搭載モバイル GIS を活用した住民参加型「まちづくり点検」の手法を考案し、実践することにより、その有用性の検討、課題の整理を行った。主な成果を以下に記す。

【有用性の検討】

- 本研究で考案した手法を用い、GPS 搭載モバイル GIS を活用した住民参加型「まちづくり点検」を実践したところ、程度の差はあるが約 1 時間という時間の中で全グループが点検マップを作成することができ、従来の手法に比べ作業効率の向上が若干見られた。
- 従来の手法では 1 つのマップをつくるのが限界だが、GPS 搭載モバイル GIS を活用したために、「景観の種別」毎に分類したマップを複数作成することができた。

【課題の整理】

- 「まち歩き」の際に GPS で現在位置を測位できないことがあり、そのような場合、PDA の小さい GIS 画面上で現在位置を把握するのが難しい。GPS 測位技術については現時点での根本的解決は難しいが、「まちづくり点検」に先立ち GPS 測位の困難が予想される場所を予め予想しておき、それを参加者に伝えておくことによって、ある程度の改善を図れるものと思われる。
- 明るい屋外で GPS 搭載モバイル GIS を利用する場合は、航空写真の画像調整によりコントラストをはっきりさせる、もしくはベクターのデータ（コントラストをはっきりさせる色を配色）を利用するなど、GIS 画面上の色のコントラストに対する配慮が必要であると考えられる。
- 今回の「まちづくり点検」では、事前の想定以上に頻繁に多くのポイント入力が行われ、そのためポイントデータの入力時間と、デジタルカメラ写真の撮影時間との同期が困難なケースが

見られた。今後、同様の「まちづくり点検」を行う際は「入力と同時に写真撮影を行う」もしくは「入力を行ってから撮影を開始する」など「まち歩き」を行う上でのルールの設定が必要であると考えられる。

- 従来の「まちづくり点検」においても、成果をマップにする場合、ポイントを落とした紙地図の上に写真を配置し、ポイントと写真を線で結ぶことが多い。作業効率向上の観点から、このようなことを PC の GIS 上で簡単に行えるような「まちづくり点検」用の簡易 GIS（写真付マップ作成アプリケーション）の開発が必要であると考えられる。
- マップづくりの作業をさらに自動化することにより、マップ作成にかかる作業時間はさらに大幅に削減できるものと思われ、またそうすることにより「まち歩き」後すぐに作成された点検マップを議論のスタートとし、将来のまちづくりについて議論を行うことが可能になるものと思われる。

以上より、GPS 搭載モバイル GIS は住民参加型「まちづくり点検」において有用であり、その潜在能力は高いが、改善すべき課題がまだ多く見られると言える。これらの課題を改善し、最終的には「まちづくり点検」支援システムとして開発を行っていきたい。

謝辞

本研究は財団法人第一住宅建設協会による助成研究『『コミュニティ環境マップ』の住民参加型作成手法、およびその支援ツールの開発』（研究代表者：田中貴宏）の成果の一部である。研究を進めるにあたり、武庫地域振興センター、むこっこのロード整備実行委員会、尼崎市役所の方々にご協力をいただいた。また、GPS 搭載モバイル GIS の利用にあたっては、京都大学の浦川豪特任助教、ESRI ジャパン株式会社の名和裕司氏、藤春兼久氏、石本常氏にご協力をいただいた。ここに記して謝意を表す。

注

- 1) PDA とは Personal Digital Assistant の略で携帯情報端末を指す。
- 2) PC とは Personal Computer（パーソナルコンピュータ）の略。

参考文献

- 1) P. Clegg・L. Bruciatelli・F. Domingos・R. R. Jones・M. De Donatis・R. W. Wilson: Digital geological mapping with tablet PC and PDA: A comparison, Computers & Geosciences, 32, pp.1682-1698, 2006
- 2) 浦川豪・吉富望・林春男・堀江啓・石本常・大村径: モバイルデバイスを利用した緊急被害調査業務支援システムの構築 - ArcPad を利用した Authoring System の開発 -, 地域安全学会論文集, 7, pp.53-62, 2005.11
- 3) 浦川豪・吉富望・林春男: 担当者と協働して構築する POS 型現場調査支援システムの開発 - 平常時の国道調査支援システム構築とその緊急時への応用事例 -, 地域安全学会論文集, 8, pp.243-252, 2006.11
- 4) 高田光雄・社団法人京都府建築士会まちづくり委員会編: 体験! まちづくり学習, 学芸出版, 2003
- 5) 財団法人ハウジングアンドコミュニティ財団編: 住まい・まちづくり活動事例集, 財団法人ハウジングアンドコミュニティ財団, 2005
- 6) 木下勇: ワークショップー住民主体のまちづくりへの方法論, 学芸出版社, 2007
- 7) 真鍋陸太郎・小泉秀樹・大方潤一郎: インターネット書込地図型情報交流システム「カキコまっぷ」の課題と展開可能性, 都市計画論文集, 38, pp.235-240, 2003.10
- 8) 真鍋陸太郎・村山顕人・小泉秀樹・大方潤一郎: インターネット地図型掲示板での情報の収集・蓄積と議論の展開 - 三鷹市基本計画改定での e コミュニティカルテの運用を事例に -, 都市計画論文集, 40, pp.85-90, 2005.10
- 9) 嶽山洋志・中瀬勲: GPS 搭載携帯電話 WebGIS によるまちづくりに関わる意識啓発システムの構築とその効果に関する研究 - 進修小学校での先行実践授業からの考察 -, 都市計画論文集, 40, pp.199-204, 2005.10
- 10) 真鍋陸太郎・小泉秀樹・大方潤一郎: まちあるきをとまなうワークショップの IT 化へ-GPS・カメラ付携帯電話と「カキコまっぷ」の連携~, 地理情報システム学会講演論文集, 13, pp.455-458, 2005.10
- 11) 景観まちづくり研究会編: 景観法を活かす, 学芸出版社, 2004
- 12) 名和裕司: モバイル GIS によるフィールド調査, GIS NEXT, 18, pp.96-97, 2007
- 13) 林春男(監): モバイル GIS 活用術 - 現場で役に立つ GIS -, 古今書院, 2007

[2007年10月19日原稿受理 2007年12月20日採用決定]