

携帯電話を用いたフィールドミュージアム案内システムの提案

工藤 彰・窪田 諭・市川 尚・阿部昭博

A proposal of Field Museum Guide System Using Mobile Phone

Akira KUDO, Satoshi KUBOTA, Hisashi ICHIKAWA and Akihiro ABE

Abstract : In recent years, there has been a growing interest in field museums, which has led to local communities rediscovering their cultural identity, history, and ecology. However, a field museum support system has not been researched extensively. This paper proposes the basic architecture of a field museum guide system by mobile phones based on analyzing characteristics and prototyping to the Field Museum of Morioka. An evaluation of the prototype by users yielded roughly satisfactory results. At the result, we clarified the following design features of the guide system: 1) push-type information providing using GPS, 2) use of old map/photograph, 3) story-based navigation and 4) cooperation among on-site mobile applications and Web sites to visitors before/after the visit.

Keywords : フィールドミュージアム (Field Museum), モバイル応用 (Mobile Application), ユビキタスコンピューティング (Ubiquitous Computing), GPS

1. はじめに

近年、地域独自の歴史・文化・自然を見つめ直し、それらを博物館における展示物(以下、スポット)として捉える、フィールドミュージアムの活動が全国各地で行われている。この取り組みにおける情報技術の活用として、パソコンなどからミュージアム全体の展示情報を閲覧するシステムが導入されつつある。例えば、山口県萩市で取

り組まれている「萩まちじゅう博物館」では、GISを活用したシステムであるHAGISが導入されている(地方自治情報センター, 2009)。このシステムでは、史跡・文化財・古地図など、ミュージアムに関して収集された情報をインターネットから閲覧できる。

一方、町なかで利用するシステムとしては、谷口の研究がある(2008)。この研究では、実体一関連モデルを応用して観光コンテンツの発掘と生成を行い、それを町なかでQRコードやICタグを用いて配信している。さらに、町なかの各スポットにクイズを設置し、それに解答していくこ

工藤 彰：岩手県滝沢村滝沢字巣子 152-52

岩手県立大学大学院ソフトウェア情報学研究科

Tel : 019-694-2562

E-Mail : g231h011@s.iwate-pu.ac.jp

とで回遊行動を誘発している。また、広島県尾道市では、尾道どこでも博物館が運用されている（尾道市，2002）。このシステムでは、町なかにある各スポットに番号が付加されている。その番号を専用サイトで入力することにより、スポットの情報を入手できる。さらに、置き手紙としてメッセージを残すことも可能である。

これらの町なかで利用するシステムは、個々のスポットの解説やクイズ機能の提供に留まっており、まちの変遷を理解することは考えられていない。また、現地での利用のみを想定しており、町に出る前に知識を得る事前システムや自宅に戻ってきたあとに振り返りを行う事後システムとの連携は考慮されていない。

我々は、これまで古地図や古写真などを用いてまちの変遷を理解する地域学習支援システムを開発してきた（工藤他，2009）。本研究では、これまでの成果を踏まえ、スポット間の関係や変遷をストーリーとして提示し、事前・事後システムとの連携を考慮した、住民や観光客がまち歩きの際に利用可能な案内システムを開発する。

本稿の構成は以下の通りである。第2章で対象とした岩手県盛岡市のフィールドミュージアムを分析する。第3章で情報支援の課題を明らかにするために行った、プロトタイプの開発・評価について説明する。第4章でプロトタイプ評価の結果をもとに、住民や観光客が利用可能な情報システムを提案する。第5章で研究を総括する。

2. 対象となるフィールドミュージアムの分析

2.1 基礎概念

フィールドミュージアムは、1971年にフランスのアンリ・リビエールによって提唱されたエコミュージアムの概念を基礎としている。エコミュージアムを構成する要素には、テリトリー(territory)・コア(core)・サテライト(satellite)がある。ここで、テリトリーは歴史や文化、自然などから見てまとまりをもった特性を持つ地域、コ

アは拠点施設、サテライトは拠点施設周辺のスポット群である。さらに、サテライト内でスポットを巡る経路として、発見の小径(discovery trail)が存在する。エコミュージアムにおいては生態学的な視点が強くなる。一方、フィールドミュージアムでは、前述の概念を継承することが多いものの、農村部以外の都市部の産業遺産や歴史的景観の保全と活用も対象とするなど、その対象と取り組みは幅広くなっている（阿部他，2009）。

2.2 盛岡フィールドミュージアム

本研究では、研究フィールドを岩手県盛岡市の中心部とする。この地域は、江戸時代に城下町が形成された。また、明治時代以降には、近代的な西洋建築物が多く建てられた。これらは、戦時中に被害をほとんど受けなかったため、現在でも数多く残されている。同市では、城下町フィールドミュージアム構想（以下、盛岡フィールドミュージアム）が計画されている（盛岡市，2006）。

現在、盛岡フィールドミュージアムの拠点施設となる歴史文化施設の建設は進められているが、フィールドミュージアムの構成を決めるまでには至っていない。本研究では、第2.1節で述べた基礎概念に沿ったシステムを提案するため、市民団体の意見をもとに盛岡フィールドミュージアムの構成を暫定的に定義した（表1）。テリトリーは同市が計画している「盛岡城跡と城下町」、コアは歴史文化施設である。また、サテライトとして5つ設定し、それぞれに発見の小径を設けた。

コアには、筆者らの研究（工藤他，2009）を参考にしたシステムの導入が検討されている。このシステムでは、パソコンなどの固定端末を用いてフィールドミュージアム全体や各サテライトについての情報提供が考えられる。一方、サテライトでは、他のサテライトへの移動情報やスポットの解説などが考えられる。本研究では、サテライトのまち歩きで利用するシステムを提案する。

盛岡フィールドミュージアムにおいて、住民や

表 1：本研究で想定した盛岡フィールドミュージアムの構成

テリトリー	盛岡城跡と城下町	
コア	歴史文化施設	
サテライト	名称	発見の小径
	盛岡城跡サテライト	歴史文化施設→時鐘→桜山神社→御田屋清水→三の丸→二の丸→本丸→彦御蔵→下の橋→賢治清水
	江戸と明治・大正サテライト	上の橋→旧井弥商店→鍛冶町一里塚→紺屋町番屋→ござ九→旧盛岡貯蓄銀行→旧盛岡銀行→旧九十銀行→小野組遺構→旧石井県令私邸→南昌荘→新渡戸稲造生誕の地→下の橋
	本町サテライト	歴史文化施設→御田屋清水→石割桜→県公会堂→大手門跡→上の橋→河権→吉興酒店→大泉寺→金田→京助生誕の地→田中地藏尊→四ツ家教会→東商店→小本街道起点の碑
	寺町サテライト	小本街道起点の碑→大泉寺→東願寺→三ツ石神社→ムカデ姫の墓→龍谷寺→報恩寺→盛岡市中央公民館
	町家サテライト	明治橋→御蔵→円光寺→惣門跡→木津屋本店→連正寺→青龍水→大慈寺→鉾屋町の町並み→大慈清水→浜藤の酒蔵→昭和旭蔵→十六羅漢

観光客がまち歩きを行う際に、以下の 3 つの問題点が存在している。

- (1) 道幅が狭く歩道が設置されていない道路が多く存在する。
- (2) 個人所有のスポットが多く存在しており、看板の設置が困難である。
- (3) 従来の紙地図では、情報量に限界があり、多面的な情報を掲載できない。

3. プロトタイプ開発

3.1 開発概要

住民や観光客がまち歩きの際に利用するシステム（以下、案内システム）のプロトタイプを開発するにあたり、2 つの主要な技術課題に取り組んだ。

- 携帯電話の GPS を用いた位置情報取得
研究フィールドの問題点 1 で指摘した道路には、車の交通量が多い場所が存在する。そこで、常に携帯電話の画面を見なくても良いように情報を自動的に配信するプッシュ型のシステムとする。また、問題点 2 より、携帯電話の GPS 機能を用いてユーザの位置情報を取得し、情報提供を行う。
- 古地図の利用
コアで導入されるシステムには、古地図の利用が検討されているが、現地で閲覧することによりユーザの知識を深めることが可能であると考えられる。しかし、従来の紙地図では、年代が異なる複



図 1：まち歩きルート

数の古地図を閲覧することや現在の地図上に古地図を重ね合わせて透過率を変更することは不可能である（問題点 3）。そこで、携帯電話の画面上に古地図を表示し、まち歩きを行えるようにする。

プロトタイプの開発環境は Android 1.6 SDK、開発言語は Java、実装環境は NTT docomo より発売されている HT-03A、地図には Google Maps を用いた。今回は、端末内に Java アプリやコンテンツを格納した。開発した機能は、古地図表示機能と地域資源情報表示機能の 2 つである（工藤他、2010）。

3.2 プロトタイプ評価

プロトタイプの評価として、2009 年 11 月 19 日に研究フィールドにおいて、いわて観光情報学研究会主催のまち歩きワークショップを実施した。参加者は、盛岡市職員や大学教員、市民団体の方など 10 数名である。ワークショップでは、

表 1 の江戸と明治・大正サテライトの一部(図 1)を 30 分程度で歩いた。このルートには、盛岡市の保存建造物が点在しており、その場所などで情報を表示させることにより、システムを試用した。その後、意見交換会を実施し、そこで出された意見をもとに評価とした。今回は、5~6 人程度で一台の端末を利用した。

評価の結果、主に以下の 3 点が意見として挙げられた。

(1) プッシュ型のシステム

QR コードや IC タグなどを用いず、携帯電話の GPS でユーザの位置情報を取得し、それに応じて情報を配信する仕組みについては肯定的な意見が多く挙げられた。また、研究フィールドの問題点 1 に関連して、常に携帯電話を閲覧しながらまち歩きを行うのは、危険であることが示された。このことより、特定の場所で配信された情報を閲覧する方式の有用性が示唆された。

(2) コンテンツの見せ方

プロトタイプでは、古地図の透過率をユーザが自由に変更できるようにした。これについては肯定的であった。一方、今回は古地図を表示するだけであったが、それに付随する情報も必要であることが示された。また、ユーザの知識レベルによって古地図の重要度が異なるために配慮が必要となる。

古写真に関しては、特定の場所で表示させるだけであったが、撮影された場所がわからないという意見が挙げられた。これに関しては、携帯電話に搭載されている地磁気センサを用いることで対応可能である。さらに、一つのスポットに対して、複数の古写真を提示することにより、建物の変遷を把握する工夫の必要性も示された。

(3) 『発見の小径』の移動支援

今回、サテライト内の各スポットはそれぞれ独立しており、スポット間のつながりを考慮しなかった。しかし、次のスポットや関連するスポットについての情報が欲しいとの意見が多く出さ

れ、ナビゲーションの必要性が示された。ただし、常に端末を見る方式は研究フィールドの問題点 1 より好ましくないため、画面上にルートを表示させての案内は行わない。その代わり、発見の小径に即したストーリー性を持たせることにより、その町の歴史を伝えることができると考える。

4. システム提案

4.1 設計方針

プロトタイプ評価の結果を踏まえ、案内システム全体の設計方針を定める。

方針 1 : GPS を用いたプッシュ型システム

プロトタイプで好評だったプッシュ型のシステムを活かし、ユーザの位置情報にもとづいて情報を配信する。

方針 2 : 古地図・古写真による情報提示

古地図や古写真を用いることにより、まちの歴史を伝える。ここで、表示させる古地図の年代に応じてスポットの情報などを変化させる。また、古写真の表示に関しては、携帯電話に搭載されている地磁気センサを用いることにより、古写真が撮影された方向を提示する。

方針 3 : ストーリー性を持たせたナビゲーション

古地図や古写真を活用し、発見の小径に即したストーリー性を持たせる。本研究では、一つの発見の小径を歩きながら、その中にある展示物の変遷を理解するストーリーとする。このため、一つのスポットに対して複数の古写真が必要となる。また、スポット間のつながりを示すために、関連スポットやおすすめスポットを提示する。

方針 4 : 事前・事後システムとの連携

現在は、案内システムの開発だけを行っている。今後は、まち歩きを行う前に自宅やコアで事前知識を得る事前システム、まち歩き後に自宅で振り返りを行う事後システムを導入することによって、地域をより深く知ることができると考える。そこで、事前・事後システムを考慮してシステムを開発する。

4.2 システム構成

案内システムのプロトタイプでは、端末内に Java アプリやコンテンツを格納していた。しかし、事前・事後システムと連携すると、機能やコンテンツの相互利用が考えられる。そこで、サーバ内にコンテンツと一部の機能を保存し、利用するシステムとする（図 2）。サーバは、事前・事後システムとの共通機能であるミュージアム情報提示機能の他、関連スポット提示機能、お気に入り登録機能を提供する。また、端末内には、位置情報取得機能と古地図表示機能を有する。各機能の画面遷移のイメージは図 3 のとおりである。

事前システムには、筆者らの先行研究（工藤他，2009）の機能である地図の比較・重ね合わせ機能、事後システムには、履歴閲覧機能、クイズ機能、ロコミ投稿機能を予定している。データベースには、事前・事後システムと案内システム共通で用いる位置情報やコンテンツ、古地図、履歴などを格納する。

4.3 システム開発

開発は、プロトタイプと同様の環境で行った。また、サーバ側の処理は PHP 5.1 で記述し、サーバには Apache 2.0、データベースには MySQL を用いる。実装環境は、画面の大きさや操作性を考慮し、NTT docomo より発売されている Xperia を用いた。

古地図は、Google Maps に重ね合わせるために幾何補正を行った。幾何補正は ESRI 社製の ArcGIS9.3 のジオリファレンス機能を用い、盛岡市より借用した盛岡市共用空間データ（縮尺 500 分の 1）をベース地図とした。古地図の幾何補正における一連の流れは以下の通りである。

- ① 現在の地図と古地図を比較し、変化していないと思われる地点を 5～10 点程度抽出する。
- ② ArcGIS のジオリファレンス機能を用いて幾何補正する。
- ③ PNG 形式のファイルを出力する。

システムで使用する古地図や古写真は、盛岡市

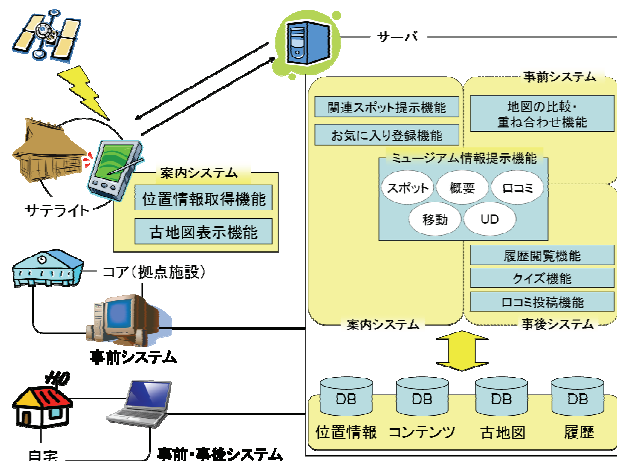


図 2：システム構成図

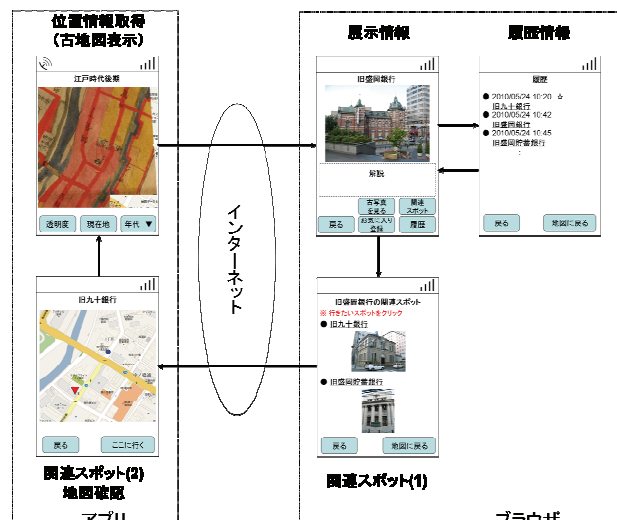


図 3：画面遷移のイメージ

内の公民館や図書館から借用した。今回は、江戸時代後期から昭和 20 年代までに描かれた 6 枚の古地図を用いる。

町なかで GPS を用いる場合には、その測位精度が問題となる。一般的に携帯電話の測位精度は GPS 単独で利用した場合、10m 前後といわれている。実装端末を用いて研究フィールドで実験した結果、それほど大きな誤差は見られなかったが、他の場所での適用も考え、アシスト GPS とマップマッチングで測位精度を補正する。

アシスト GPS は、携帯電話の基地局を利用してサーバと接続し、測位に必要な情報を取得する補正方法である。これにより、測位精度と時間を向上させることができる。この機能は、実装端末

に標準搭載されており、ユーザが設定することで利用可能となる。また、マップマッチングでは、発見の小径に対して道路ネットワークを設定し、その経路から逸脱しないように補正を行う。

4.4 システムの利用手順

住民や観光客が事前・事後システムおよび案内システムを利用する場合、以下の流れを取る（図2）。

- ① 盛岡フィールドミュージアムを訪問する前に、自宅で事前システムを閲覧し、現地の知識を得る。
- ② 案内システムのアプリケーションを事前システムからダウンロードし、自分の携帯電話にインストールする。
- ③ コアを訪問し、現地についての知識を得る。（事前システムを適宜閲覧する）
- ④ 案内システムを利用し発見の小径を歩く。
- ⑤ スポット周辺で携帯電話に情報を受信・閲覧することでスポットの知識を得る。
- ⑥ まち歩き終了後、自宅で事後システムを閲覧し振り返る。

5. おわりに

本研究では、盛岡フィールドミュージアムを対象として、町なかで利用する情報システムの提案と開発を行った。先行事例では、まちの変遷を理解することやまち歩き前後のシステムと連携することは考慮されていなかった。そこで、古地図や古写真を利用して、スポット間の関係や変遷をストーリーとして提示した。また、事前・事後システムとの連携を行った。

盛岡フィールドミュージアムの分析を行い、主要な技術課題を解決するためにプロトタイプを開発し評価した。そして、(1)GPSを用いたプッシュ型システム、(2)古地図・古写真による情報提示、(3)ストーリー性を持たせたナビゲーション、(4)事前・事後システムとの連携、の4つの設計方針を特徴とする案内システムの実現方法

を明らかにした。

今後は、2010年10月に盛岡市職員や市民団体の方、大学生などを対象に盛岡フィールドミュージアムにおいて、システムの実証実験を行う予定である。評価ではアンケートやインタビュー、行動観察を行い、システムの有用性を検証する。さらに、従来の紙地図を用いた場合との比較についても実施を予定している。

謝辞

本研究の一部は、科研費20500230の助成を受けています。本研究を進めるにあたり助言や資料提供をいただいた文化地層研究会の会員諸氏、盛岡市歴史文化施設開設準備室に感謝致します。

参考文献

- 阿部昭博他（2009）：ユニバーサルデザイン概念に基づくフィールドミュージアム支援システムの提案, IPSJ 研究報告, CH-82-2, 1-5.
- 尾道市（2002）：尾道どこでも博物館,
<<http://dokohaku.jp/>>.
- 工藤彰他（2009）：まちの変遷を考慮した地域学習支援システムの開発と携帯端末への応用, GIS 学会講演論文集, Vol.18, 297-302.
- 工藤彰他（2010）：フィールドミュージアムにおけるまち歩き支援システムの検討, IPSJ 第72回全国大会講演論文集, 3ZA-5.
- 谷口伸一（2008）：地方都市の観光コンテンツ発掘・生成と配信に関する研究, IPSJ 人文科学とコンピュータシンポジウム論文集, Vol.2008 No.15, 105-112.
- 地方自治情報センター（2009）：まちじゅう博物館 萩を見る、遊ぶ、学ぶ GIS, 「LASDEC」, Vol.39, No.7, 36-42.
- 盛岡市（2006）：盛岡市歴史文化施設整備基本計画, <<http://www.city.morioka.iwate.jp/14kyoiku/rekisi/keikaku2/index.html>>.