

フィールドミュージアムにおける案内システムの開発

工藤 彰^{*1} 窪田 諭^{*2} 市川 尚^{*2} 阿部 昭博^{*2}
岩手県立大学大学院 ソフトウェア情報学研究科^{*1} 岩手県立大学 ソフトウェア情報学部^{*2}

近年、地域全体を「屋根のない博物館」に見立てて地域独自の歴史・文化・自然を見つめ直し、それらを博物館における展示物として捉える、フィールドミュージアムの地域づくりが行われている。これにおける情報技術の活用として、現地での案内システムが考えられる。しかし、先行研究・事例のシステムでは個々の展示物の解説に留まっており、まちの変遷を理解することは考えられていない。本稿では、携帯電話と古地図・古写真を活用し、観光客がまち歩きの際に利用可能な案内システムの開発と、岩手県盛岡市のフィールドミュージアムを対象にした評価実験について報告する。

Development of Town Walking Guide System in Field Museum

Akira Kudo^{*1} Satoshi Kubota^{*2} Hisashi Ichikawa^{*2} Akihiro Abe^{*2}

*1 Graduate School of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

*2 Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

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 describes some important points through developing a town walking guide system by mobile phones and executing experiment in the Field Museum of Morioka.

1. はじめに

近年、地域全体を「屋根のない博物館」に見立てて地域独自の歴史・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地域づくり活動が全国各地で行われている。また、博物館学においても、野外博物館の一形態としての考察が進みつつある^[1]。

フィールドミュージアム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^[2]。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。また、長野県松本市の「松本まるごと博物館」では、市立博物館が所蔵している資料の検索やまち歩きルートの提示を行っている^[3]。

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^[4]。この研究では、実体-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、それに回答していくことで回

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^[5]。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で、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できる。

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^[6]。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章では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し、予備調査として行ったプロトタイプの開発と評価について説明する。第3章では予備調査の結果を踏まえたうえでのシステムの設計方針について述べる。第4章ではシステム開発に

ついて述べる。第5章では岩手県盛岡市のフィールドミュージアムにおいて実施した評価実験について報告する。第6章では研究を総括する。

2. 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⁷⁾。

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⁸⁾。

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、それぞれの発見の小径を設けた。

コアには、筆者らの研究⁹⁾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。

2.3 予備調査

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。

プロトタイプは、Android1.6 SDKを用い、NTTドコモより発売されているHT-03Aに実装した。また、地図にはGoogle Mapsを用いた。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¹⁰⁾。

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。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)を歩き、システムを試用した。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。

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	もりおか歴史文化館→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	もりおか歴史文化館→御田屋清水→石割桜→県公会堂→大手門跡→上の橋→河権→吉與酒店→大泉寺→金田一京助生誕の地→田中地蔵尊→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→鉈屋町の町並み→大慈清水→浜藤の酒蔵→昭和旭蔵→十六羅漢	

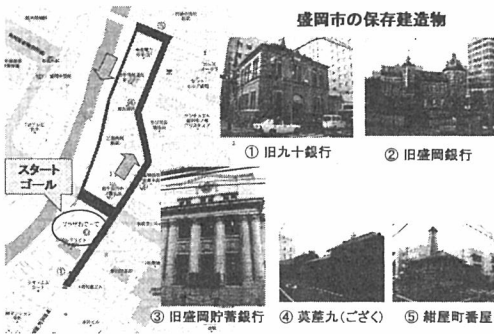


図1：まち歩きルート

(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、特定の場所に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、

常に末端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。その代わりに、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。

3. システム設計方針

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のみを行っている。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. システム開発

4.1 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。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(図3)。

事前システムには、筆者らの先行研究⁴⁾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、口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。

4.2 システム開発

本システムの開発環境は Android1.6 SDK, 端末側の処理は Java, サーバ側の処理は PHP 5.1 で記述した。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 ドコモより発売されている Xperia とする。

古地図は、現在の地図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

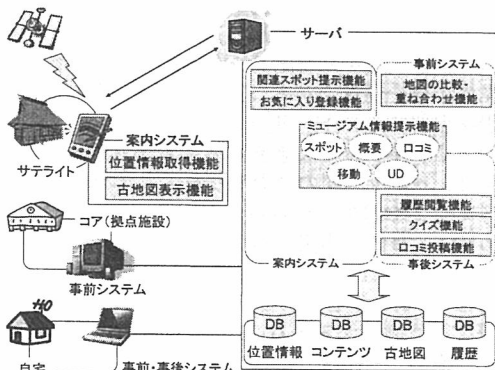


図2：システム構成図



(慶応年間の古地図：盛岡市中央公民館所蔵)
図3：システム画面

表2：古地図・古写真の名称と所蔵

	名称	作成年代	所蔵
古地図	城下及近在図	慶応年間(1865~)	公民館
	盛岡市街及付近実測図	明治43年(1910)	
	盛岡市街岩手公園案内俯瞰図絵	大正9年(1920)	図書館
	宅地地番入盛岡市街図	昭和3年(1928)	
	新生盛岡地図案内	昭和22年(1947)	
	市勢の展望盛岡市街図	昭和27年(1952)	
古写真	岩手の盛岡	昭和7年(1932)	図書館
	盛岡写真帳	昭和59年(1984)	

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(表2)。

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。

4.3 システム利用手順

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、以下の流れとする。

- 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. 評価

5.1 実験概要

実験は、2010年11月10日（水）から12日（金）にかけて実施した。対象者は、観光客の視点として対象地域への知識や観光経験のほとんどない人9名（4グループ）、また、フィールドミュージアムを運営する側の視点として、盛岡市職員3名（1グループ）および市民団体のメンバー2名（1グループ）の計14名（6グループ）である。実験場所は、表1および図1の「江戸と明治・大正サテライト」内にある発見の小径を所要時間30分に修正し、まち歩きを行った。

実験の大まかな流れは以下の通りである。まず、まち歩きを行う前にシステムの概要について説明する。その際に、行動観察や発話記録などの許可を得る。その後、実際にシステムを利用しながらまち歩きを行ってもらう。ここで、観光客視点の評価者については、1グループに1枚紙地図を配布し、前半はシステムを使用せず紙地図のみで歩き、後半は紙地図とシステムを併用して歩いてもらった。まち歩き終了後、アンケートを一人ずつに渡し、記入してもらった。なお、盛岡市職員のグループについては、大雨であったためまち歩きルートを短くし、室内にて特徴的なコンテンツを閲覧してもらった。

5.2 実験結果と考察

(1) アンケート

アンケートは、以下の①から⑤の5項目で構成される。また、観光客視点の評価については、そのほかに、紙地図だけで歩いた場合と比較する項目（⑥）を追加した。評価は、5段階で行うものとし、各項目に自由回答欄を設けた。

- ① 使いやすさ
- ② 役に立つか
- ③ まちの変遷の理解
- ④ 楽しくまち歩き

⑤ 総合的な満足度

⑥ 紙地図との比較

観光客視点の評価者のアンケート結果を図4に、運営者視点の評価者のアンケート結果を図5に示す。図4では、項目①②③⑤において「普通」という結果が見られるが、全体的に肯定的な意見であった。また、図5では、項目⑤で「やや思わない」が見られるが、こちらも全体的に肯定的な意見であった。項目別に見ると、項目④が肯定的な意見が多くなっている。

項目①については、「操作がシンプルでわかりやすい」という意見が多く挙げられた。これは、プッシュ型のシステムにしたことで、情報取得の手間が省けることやスポット情報を取得したあとの操作を少なくしたことが要因であると考えられる。しかし、スポット情報を受信しなかった場所もあり、今後の改善が必要となる。

項目④については、「新しい発見ができた」という意見が挙げられた。本システムでは、紙地図だけでは表示しきれない詳細な情報や古地図・古写真などのコンテンツを提供した。そのことが、今までとは違う視点でのまち歩きに繋がったのではないかと考える。しかし、コンテンツについては、トイレ情報や喫茶店などのスポット以外の情報や古地図・古写真の充実が求められた。

項目⑥については、肯定的な意見が多く挙げられた。このことから、本システムは紙地図のみで

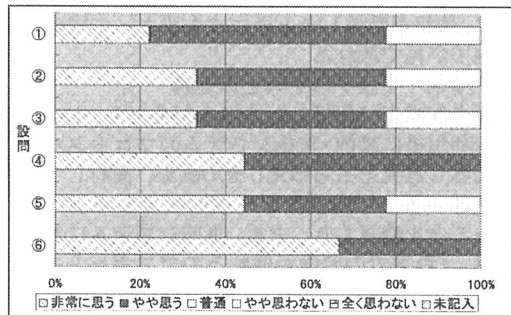


図4：アンケート結果（観光客視点）

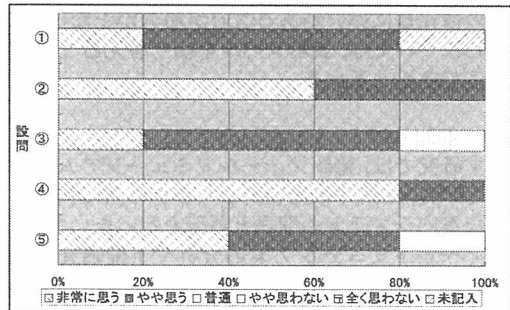


図5：アンケート結果（運営者視点）

表 3：まち歩き時間の比較

	グループ1	グループ2	グループ3	グループ4	平均
紙地図のみ	6分40秒	4分	6分10秒	6分39秒	5分52秒
紙地図+システム	21分50秒	21分42秒	35分12秒	28分08秒	26分50秒
合計	28分30秒	25分42秒	41分22秒	34分47秒	32分42秒

まち歩きする場合よりも有用であると考えられる。

(2) 行動分析

行動分析のため、それぞれのグループの後もまち歩きの妨げにならないよう観察した。傾向として、スポットの解説が表示されたときに、画面を覗きこんで閲覧する行動や端末を所持している評価者が読み上げる行動が見られた。このことから、複数人で本システムを利用する場合には、音声案内などにより情報を共有する仕組みが必要であると考えられる。さらに、スポットの解説で複数の古地図を比較するように促す情報が表示されたときに、古地図を変更して確認する行動が見られた。

観光客視点の評価者グループについては、紙地図のみでまち歩きをした場合と紙地図にシステムを併用した場合の時間の比較を行った(表3)。距離やスポット数の比率から考えて、紙地図のみでまち歩きをした場合と比べて、紙地図とシステムを併用した場合のほうが、時間をかけてまち歩きをしていると考えられる。実際に評価者の行動として、紙地図だけでは通りすぎてしまうスポットがあったのに対して、システムを併用した場合には、情報が受信したときに立ち止まって閲覧する様子が見て取れた。

(3) 事前・事後システムとの連携

観光客視点で評価した6名を対象とし、本システム利用後に事前・事後システムのプロトタイプを閲覧し意見をもらった。その結果、検討している機能が妥当であることや履歴閲覧が正常に行えることを確認した。また、事前システムにおいては、「現地での感動が薄れるのでスポットの説明は簡単でいい」という意見がある一方、「見落としやすいスポットを説明してほしい」という意見があり、利用者によって求められるスポット情報の情報量に違いがあることが明らかとなった。これについては、表示レベルを切り替えることで対応できると考える。

6. 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、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の開発と評価を行った。まず、フィールドミュージアムの分析や予備調査を行い、その結果から4つの設計方針を定めた。開発では、古地図の幾何補正やGPSデータの補正を

行った。

評価として、盛岡フィールドミュージアムを対象に観光客視点および運営者視点でシステムの実証実験を行った。その結果、操作性に問題がなく実際のまち歩きで利用可能なシステムであることが明らかとなった。また、紙地図のみでまち歩きをする場合と比較して、時間をかけてまち歩きを行っており、本システムが有用であることが示唆された。さらに、事前・事後システムとの連携動作を確認し、事前・事後システムに求められる情報・機能を明らかにした。

今後の課題として、GPSの受信精度を向上させることが挙げられる。また、トイレ情報や喫茶店などスポット以外の情報や古地図・古写真を充実させる必要がある。さらに、複数人で利用する場合を想定し、音声案内を行うことも必要である。

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

- [1] 落合智子：野外博物館の研究，雄山閣(2009)。
- [2] 地方自治情報センター：まちじゅう博物館 萩を見る、遊ぶ、学ぶ GIS, 「LASDEC」, Vol.39, No.7, pp.36-42 (2009)。
- [3] 地方自治情報センター：「松本まるごと博物館」が目指すもの, 「LASDEC」, Vol.39, No.5, pp.24-29 (2009)。
- [4] 谷口伸一：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, pp.105-112 (2008)。
- [5] 尾道市：尾道どこでも博物館, <http://dokokohaku.jp>。
- [6] 工藤彰他：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, pp.297-302 (2009)。
- [7] 阿部昭博他：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, pp.1-5 (2009)。
- [8] 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>。
- [9] 工藤彰他：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 (2010)。