

携帯電話で使うインタラクティブ 野外観察ガイドの開発（中間報告）

野村正弘*・早川由紀夫**・中川忠直***
白石行広***・宇梶勝雄***

【要旨】 特定の日に講師が行う野外観察会に換えて、観察者個人が自分の自由な日時に自分のペースに合わせて、いつでも野外観察が行えるようなカード式野外観察ガイドを作成頒布する。携帯電話を用いて観察ポイントへ案内したり最新情報を提供するなど、インターネットを利用したインタラクティブな仕組みを盛り込む。平成20年度および21年度は、観察コースの検討を中心に調査を行った。平行して、「野外観察情報システム」の開発も行い、平成20年度は基本設計・構造設計を終了し、平成21年にはプロトタイプの稼働・検証を始めている。その中で特に、野外観察情報システムに関する測位の問題等が見いだされ、検討中である。これらの問題点を解決しつつ、平成23年春の提供に向けて作業を進めている。

【キーワード】 携帯電話・野外観察・地学・観察ガイド・GPS・インタラクティブ

1. はじめに

1.1 博物館のアウトリーチ活動を取り巻く現状

博物館活動において、展示や研究と同様に重要な機能として、「教育」がある。近年、博物館の意識変化、利用者のニーズの変化等により、一方向の講座型から双方向の参加型へと変化してきている。また、社会における環境保護意識の高まりに合わせて、自然に関する学習意欲も高まりつつある。これは、自然系博物館の利用者数や事業参加者数からもわかる（国立教育政策研究所，2009）。

筆者の一人、野村は群馬県立自然史博物館でアウトリーチ活動のひとつとして自然観察会を運営した経験を持つ。その時、運営職員が少ないなどの人的制約、講師の都合による時間的制約、運営予算が少ないなどの予算的制約、開催日の天候に大きく影響されるという

天候的制約で、限られた日時に限られた対象者に対して行わざるを得ない状況であった。このような状況に対して、参加希望者からは苦情が寄せられるケースもあったが、決定的な対策をとることは困難であった。同様なことが、全国的にいえるのではないかと考えられる。

1.2 社会的背景—インターネット、携帯電話およびGPS—

社会的には、平成17年末で携帯電話等の移動端末からのインターネット利用者数が、前年末から18.8%増して推計6,923万人に達し、パソコン利用者数（推計6,601万人）を逆転した（総務省，2005）。モバイル化が進行していることがわかる。

本来の目的は緊急通報ではあるが、新規に提供する3G携帯電話については、原則としてGPS（Global Positioning System）搭載を義務づけることになっ

* 駿河台大学メディア情報学部

** 群馬大学教育学部

*** 富士通 FIP (株) 科学システム部

た。そして、GPS搭載3G携帯の2009年4月の普及率は50%、2011年4月の普及率は90%を目指すとした(総務省, 2004)。

ネットエイジア社の調査(2007年10月4~5日)によれば、GPS機能つき携帯電話の保有率は44.1%で、2006年10月の調査から20%弱も伸びている。現在はもっと伸びているであろう。しかし、ユーザーの30%

以上は利用経験がなく、GPS対応のサービスの拡充が求められるとしている(CNET JAPAN, 2007)。

2. 野外観察ガイド

以上の状況を踏まえ、観察者個人が自分の自由な日時に自分のペースに合わせて、野外観察が行える

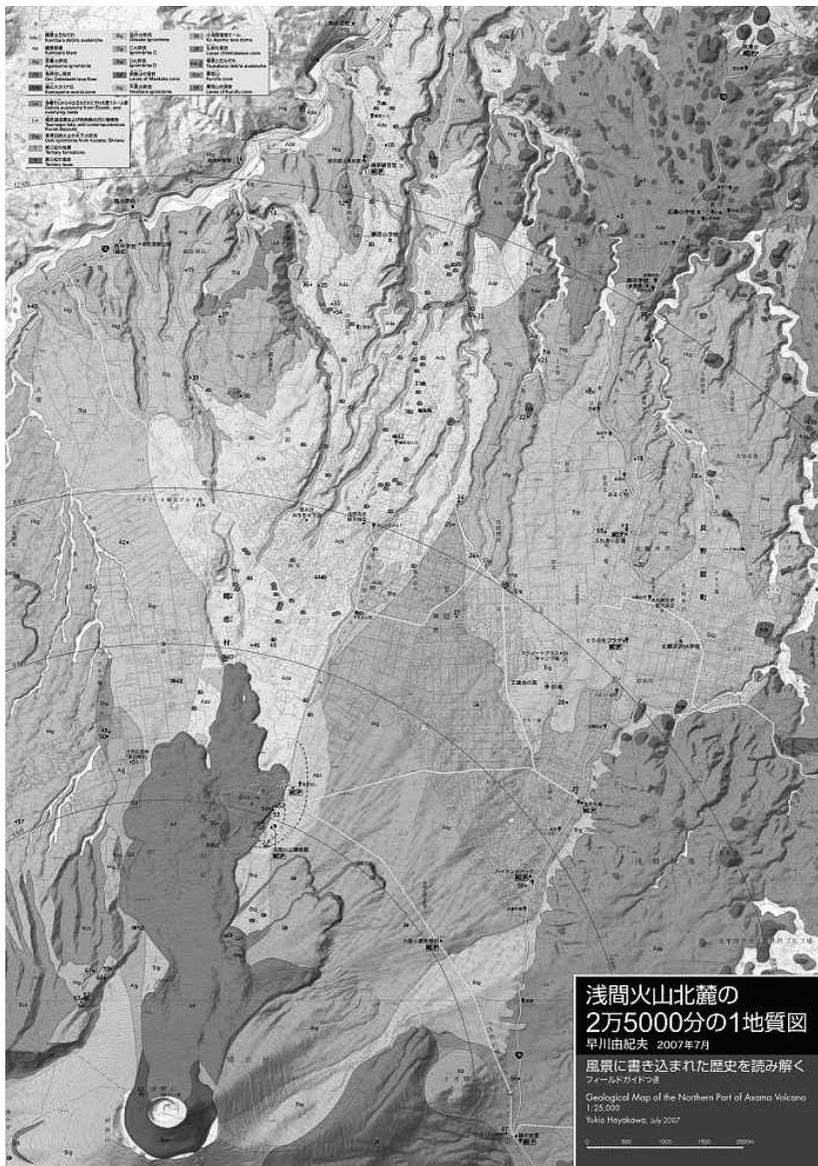


図1 浅間火山北麓 2万5,000分の1地質図

ような野外観察ガイドを作成・頒布することを考えた。

そこで、観光地・別荘地として有名で、新しい地質図(図1)が刊行された浅間山北麓地域を対象にした。

まず、コースごとに観察カードセットを作成することにした。予定の仕様は、コースを概説するインデックスカード1枚と個々の観察ポイントに各1枚で1セットである。大きさは葉書大程度で、ポケットに入れて携帯しやすい大きさとする。さらに、水濡れに強い印刷紙を選択し、防水・防汚効果も持たせる予定である。ただし、今後の開発で仕様が変更される可能性はある。

3. 携帯電話と連携する

これらのカードには、携帯電話からインターネットを経由して、webサイトに簡単接続できる仕組みを取り入れ、最新の情報を提供できるようにする。そのひとつとして、ナビゲーション機能を提供する。観察会を行うような郊外では、携帯電話のナビゲーション地図は精度が低く、観察地点まで案内するという用途には適さない。そこで、観察地点まで到達できるように、ナビゲーションシステムを作り込むことにした。

2つ目は、観察にすぐ役立つまたはより専門的な情報の提供である。カード掲載情報よりも詳細な情報(逐次更新情報、観察方法や用語解説、発展情報など)を提供する。

3つ目は、利用者の参加システムである。観察をして疑問なことや発見したことなどを送信してもらい、回答とともに掲載し自由に閲覧できるようにする(図

2)。また、道路工事や災害の情報も募り、ナビゲーションの提供情報に反映させることも考えている。このように、観察者からの提供情報も積極的に取り込み、観察者を“開発者”として信頼することによって、提供情報の量および質を高めていきたいと考えている。

4. 研究組織と3年間の研究計画

4.1 研究組織

浅間山の新しい地質図を作成したチームに新たなメンバーを加えて構成することにした。地質図を作成したメンバーが観察コースを作成することにより、正確性を確保できる。博物館のアウトリーチ事業担当者に協力してもらい、教育内容と運用の検討を行うことまでできれば、なお良いと考えている。

観察カードデザイン、携帯電話連携システムの開発は、同様案件で実績のある協力者に依頼することによって、品質を高め、遅延なくプロジェクトを推進することを狙った。また、専用SNSを使用して、常時情報交換・議論が可能な状態も用意した。研究開始時点での、構成メンバーは次の通りである。

研究代表者：野村正弘(駿河台大学)

研究分担者：早川由紀夫(群馬大学)

研究協力者：萩原佐知子(㈱チューブグラフィックス)、白石行広(富士通エフ・アイ・ピー㈱)、野木道記(文化デザイン研究所)

このほか、適宜協力者を追加し、場合によっては補助者をお願いして、研究を進めることとした。

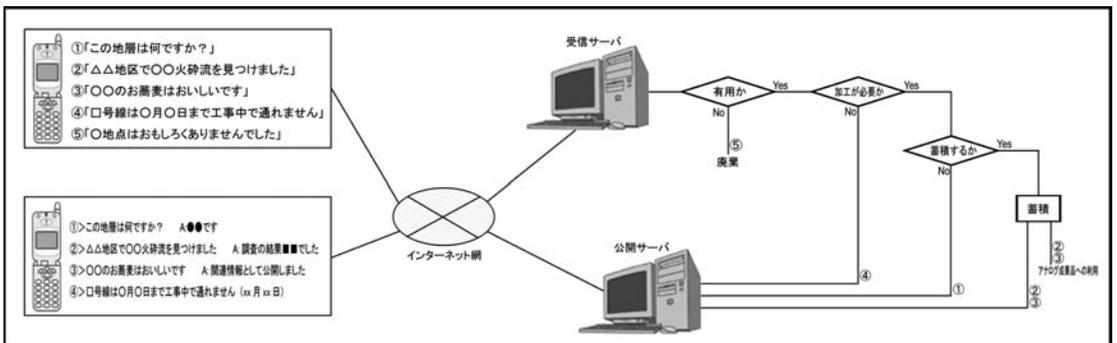


図2 情報収集から提供のフロー

4.2 3年間の研究計画

平成20年から3年間の研究計画を以下に示す。当初の予定を若干修正したものの、ほぼ予定通りの進行となっている。

平成20年度

観察コースの調査・作成

携帯電話連携システム基本設計・構造設計

コース観察カード基本構想

平成21年度

携帯電話連携システム開発 (～21年秋)

観察コース作成 (～21年秋)

携帯電話連携システムベータ版リリース (～22年春)

観察コース修正 (21年秋～22年冬頃)

平成22年度

観察コース確定 (～22年秋)

携帯電話連携システム最終ベータテスト (～22年秋)

携帯電話連携システム修正 (21年秋～22年冬頃)

コース観察カード原稿作成 (～22年冬)

コース観察カード印刷 (～22年冬)

提供開始 (～23年春)

もともと、一般市民向けに提供するための研究であるため、成果はすべてweb上または印刷物として公開となる。

5. これまでの調査概要

5.1 平成20年度の調査研究

2008年8月7日～9日の3日間、9月9日～10日の2日間、協力者とともに現地を回り、家族連れ向けに観察に適した場所を選定するとともに、観察内容に関する現場討論を行った。この結果を受け、観察地点の選定と解説内容の検討を行ない、大まかなコース設計も行った。

平行して、2008年11月26日および2009年2月6日、「野外観察情報システム」の基本設計と詳細設計を行っている。システムの安定可動と開発工数の削減をねらって、国土交通省などで実績のある「災害フォトシステム」をベースにした。

5.2 平成21年度の調査研究

一般参加者を募り、2009年8月8日～13日の6日間、浅間牧場ビジターセンターを拠点に、実証実験を



図3 実証実験参加者募集受付風景

行った(図3)。ここは、浅間火山北麓地域の中核となる観光施設であり、夏休み中は家族連れで賑わう。実証実験は子どもを持つ家族を対象としたため、一般参加者を集めるには都合の良い場所・日時である。

実証実験のみでは、堅い印象をもたれてしまうので、群馬大学が企画した「自由研究 in あさま」という夏休み宿題応援プロジェクトにジョイントする

ようにした。図4・5のようなチラシを配布し、説明して参加を呼びかけた。これに興味を示し、協力してくれた方は少数ではあったが、実際にデータ送信をしていただけた。

また、一般参加者以外にも、調査補助者において観察地点の確認・携帯電話の通信状況・送信テストなどを行ってもらった。この実験に合わせて「野

**科学研究費補助金研究「携帯電話で使うインタラクティブ観察ガイドの開発」
の実証実験ご協力をお願い**

現在、「携帯電話で使うインタラクティブ観察ガイドの開発」という研究を行っています。今回は、野外観察をした方が写真と位置情報などを情報サイト宛に送信できるかどうか、ナビゲーション機能を利用して、観察地点に到着できるかどうか、実証実験を行います。ご協力をお願いいたします。

1. ナビゲーション機能
観察地点まで皆さんを導く機能です。
<http://inogceph.ddo.jp/mnavi/>
右のQRコードを読みとってもOKです。
※使い方の詳細は裏面にあります。



2. 観察情報の送信手順
① 観察地点において携帯電話で写真を撮影する。
② 写真にGPS機能を使って位置情報を付ける。
③ 下記メールアドレスに位置情報付写真とコメントなどを送信する。
report@inogceph.ddo.jp
右のQRコードを読みとってもOKです。

メール本文は自由に書いていただいて結構です。
このシステムを利用しての、ご要望・ご意見をお願いいたします。



3. 送信情報の確認・修正
① お送りいただいた情報は、下記URLから見るができます。
② 情報を修正することもできます。
<http://inogceph.ddo.jp/psystem/topMenu.do>
右のQRコードを読みとってもOKです。
パソコンからの利用の方が便利です。……



***** よろしくお願いたします *****
駿河台大学メディア情報学部 野村正弘

図4 実証実験参加者募集のチラシ表

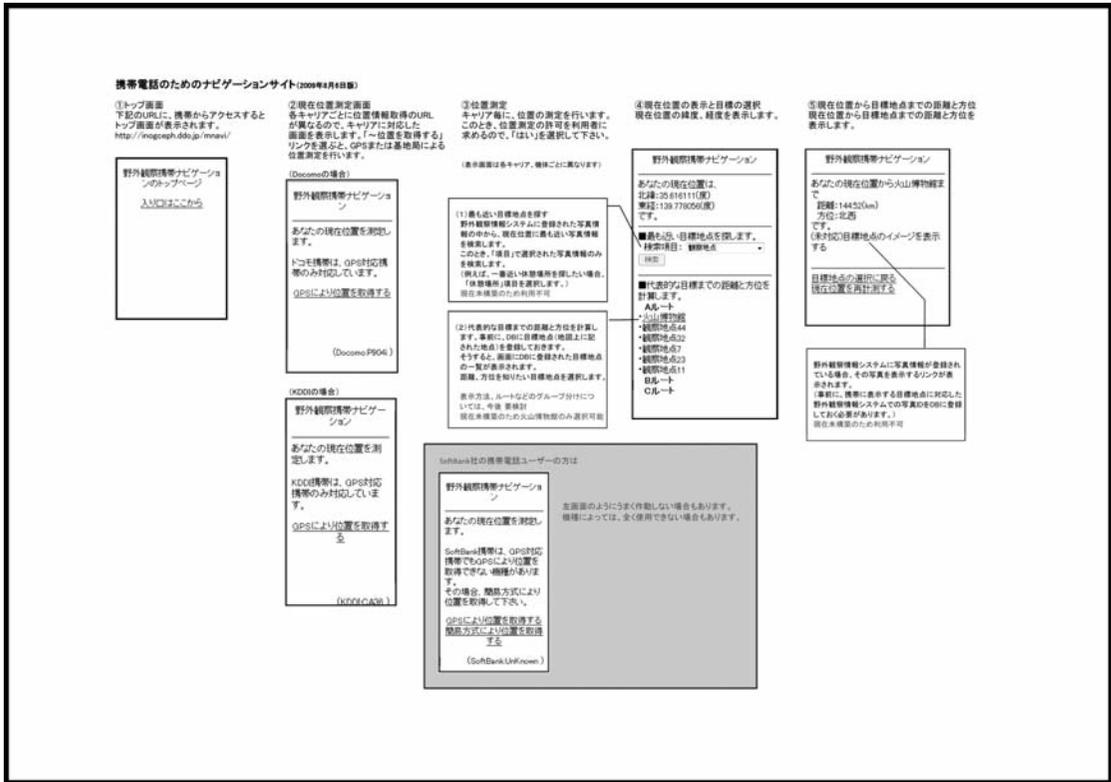


図5 実証実験参加者募集のチラシ裏 ナビゲーションの使用法となっている

外観察情報システム」のプロトタイプを稼働させており、筆者の中川がサーバー側に待機し、送受信状況確認と現地からの要望修正を行った。

10月29日と11月6日には、野村が夏に確認しきれなかった観察地点や目印・トイレなどについて、現地で測位・情報送信を行っている。

また、システム設計の打合せを、2009年6月23日、11月10日に行っている。

6. 重点内容の進行状況

6.1 観察ポイントの検討

早川を中心に浅間火山の特徴的な地質・景観を選定し、観察地点として設定した。特徴的な観察地点は、前述の浅間火山北麓の地質図中に示されているものが多いが、すべてが家族連れに適しているわけではない。観察対象のわかりやすさはもちろん、場

所のわかりやすさ駐車スペース、足場の良さなども考慮した。

よって、登山や沢登りをしなければたどりつくことのできない観察地点は紹介しないが、今後の発展の可能性を考慮し、これらをサーバーに登録することができるようにしてある。

6.2 お勧めコースの設定

観察地点を全て提示し自由に観察してくださいと言われても、一般利用者は困惑してしまうことが予想される。そこで、推奨観察コースを作成した。プロトタイプではあるが、図6に「黒岩」を巡るコース例を示した。移動の便を図ることも考慮しつつ、利用者の理解促進を図ることができるようコースを検討している。

今後は、観察地点の検討が終了してから、本格的にコース作成に入る予定である。



図6 野外観察ガイドプロトタイプ「黒岩」観察コースの例

6.3 画像および関連情報収集

「野外観察情報システム」(<http://inogceph.ddo.jp/psystem/>)を設計施工し、プロトタイプが現在可動している。GPS情報を付加した画像を電子メールでサーバーに対して送付するという形式で、画像情報および関連テキスト情報収集をするシステムである。送信先メールアドレスは、report@inogceph.ddo.jpである。アプリケーションをダウンロードし、画像や情報送信を行うシステムは存在するが、今回は電子メールを選択した。携帯電話を使用した電子メール送受信は、一般に定着した方法であり、次の点が利点となると判断した。新たに学習・習得すべき使用方法に関する内容が少ないこと、携帯電話各キャリアにアプリケーション使用の承認の必要がないこと、サーバー側でキャリアや機種の違いを考慮しなくてよいことである。

送付された画像およびテキスト情報は、データベースに格納され、そのまま公開にはならない。管理者が内容を評価し、公開フラグを立てることで一般公開となる(図7)。

データ件数が大きくなることを想定し、日時・場所・項目(観察地点・休憩所(店、トイレなど)・目印・その他)で、検索を可能にした(図8)。検索結果は、縮小画像付サムネイルで表示される(図9)。情報確認画面は、図10のようになっている。以上はパソコンを使用して公開サイトを見た場合であり、携帯電話で閲覧した場合の1ページ表示件数、表示項目、表示サイズなどは操作性を考慮し、検討中である。

実証実験を行った際に気がついた、1メールに複数のjpeg画像が添付されている場合の取扱いも検討し、次のような扱いとした。全て画像にGPS情報が無い場合は、1つめのjpeg画像を登録して、位置情報なしと表示する。GPS情報があるjpeg画像が1つだけ存在する場合は、GPS情報のあるjpeg画像を登録する。複数枚GPS情報があるjpeg画像が存在する場合は、1つめのjpeg画像を登録するとした。



図7 送信情報評価画面



図8 データベース検索画面

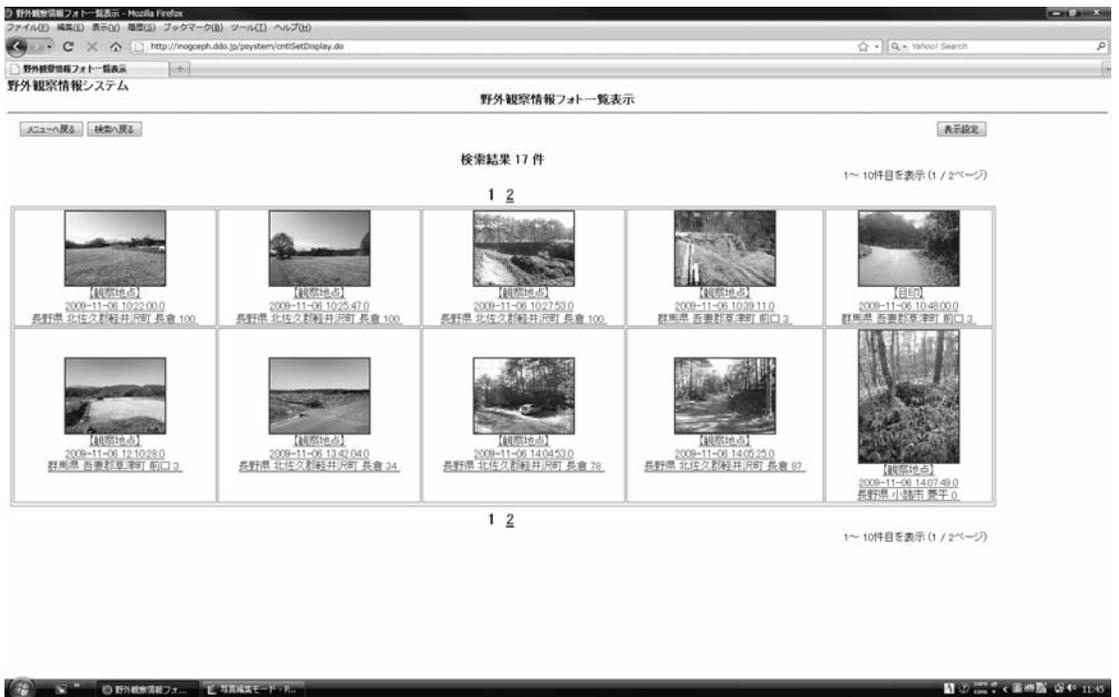


図 9 検索結果サムネイル表示画面



図 10 検索結果個別画面

6.4 観察地点情報の表示

観察地点の周囲が森林や畑地などでランドマークが存在しない場合、携帯電話に表示される地図では単色で塗りつぶされた画面になってしまうこともある。これでは、ナビゲーションに役立たないし、利用者が送信してくれた情報の評価も困難となってしまう。

そこで、Google map が提供する航空写真上に重ねて表示できるようにした(図11)。航空写真であれば、森林と同じカテゴリーでまとめてしまう地域でも、植生の違いをある程度読みとることができ、地図上の表示よりもわかりやすいケースもあることがわかった。しかし、パソコン上で表示させる場合は問題ないが、処理能力およびメモリーに制約のある携帯電話上でどのように活用していくのかは、検討中である。

6.5 ナビゲーション

提供するナビゲーション機能の概要は、以下の通りである。図12にナビゲーション画面の遷移を示した。今後、より使いやすいものに修正していく予

定である。

1) URL による現在位置の測位

2009年11月現在の対応キャリアまたは機種は、次の通りである。

Docomo (GPS 携帯に限る)、KDDI (GPS 携帯に限る)、SoftBank (3G 携帯に限る、また GPS 携帯でない場合は基地局による簡易位置測定となる)、iPhone (OS 3.0 以降の Safari に限る)。

2) 近傍の目標地点検索

項目(観察地点、休憩所、目標物、その他)を指定し、データベースに登録されている各報告の中から、現在位置に最も近い報告を検索し、その位置までの距離、方位、写真イメージを表示する。現在は、登録数が少ないため、登録報告全件から検索している。今後は日付、公開、緯度経度など検索範囲の絞り込みの検討を行う。

3) 登録目標地点までの距離、方位計算

事前にデータベースに代表的な目標地点を登録しておき、画面に URL リンク付きで一覧表示する。選択された目標地点までの距離、方位、写真イメージを表示する。ただし、緯度、経度が 0.0 の場合、

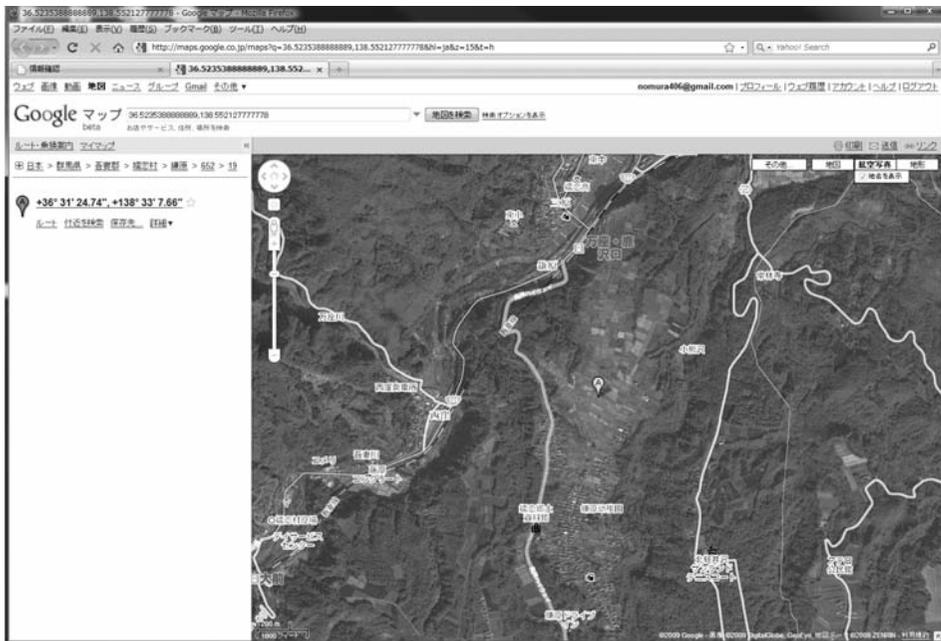


図11 観察地点を航空写真上への表示例

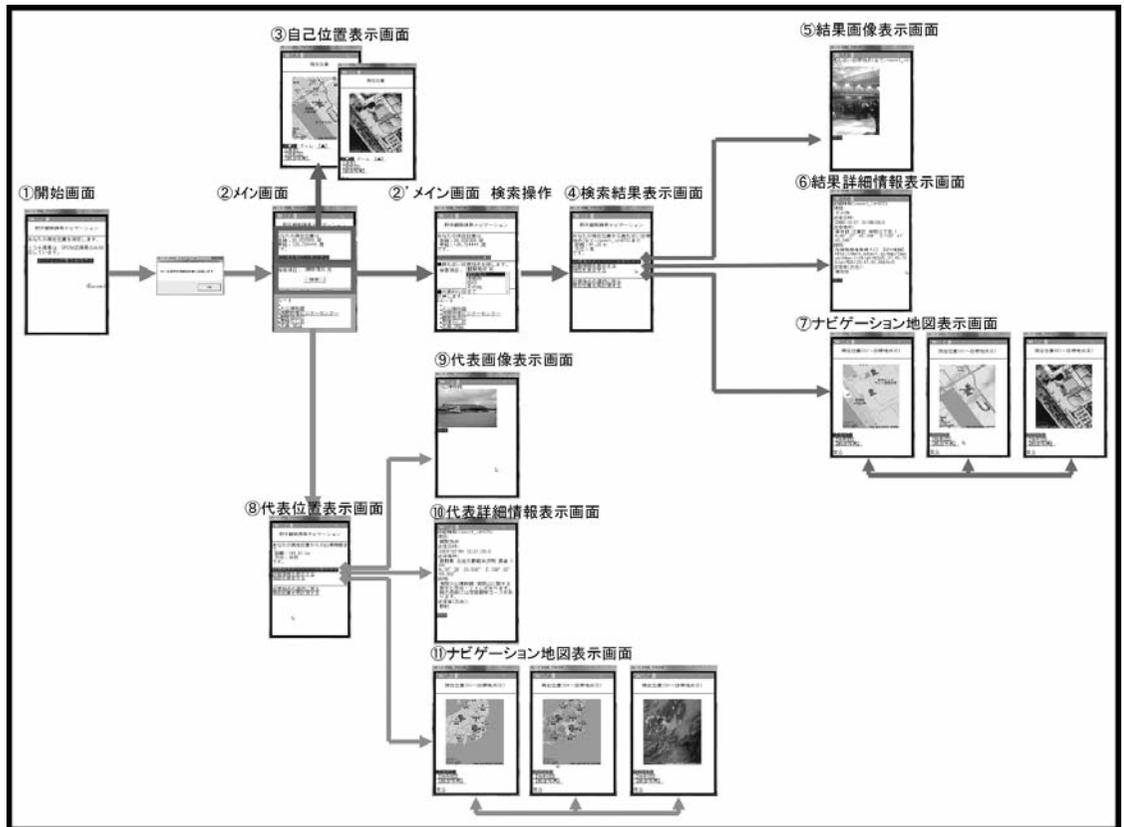


図 12 携帯電話に表示されるナビゲーション画面の遷移

URL リンクを付加しない。レポート ID が 0 の場合、写真イメージへのリンクを表示しない。これは、報告の無いランドマークなどを登録するためである。

4) 写真イメージの縮小

携帯に表示させるため、サーバー側で登録されている写真イメージを縮小 (240 × 320 ピクセルサイズにフィットするように) し、データを転送する。

5) 地図表示機能

測位した現在地の確認、現在地と目標地点の位置確認のため、Google Static Map (iPhone は通常の Google Map) で地図表示を行う。

7. 課題と今後

次に述べる 2 点の課題のほかにも、「野外観察情報システム」に関する細かい課題がいくつか見えてきている。利用者にわかりやすく、本当に使っても

られるガイドを頒布するためには、これらの問題を解決しつつ、ガイドとシステムとの連携をさらに考えていく必要がある。今後は新たな協力者の依頼も含め、内容を煮詰めていきたい。

7.1 GPS 測位の異常

平成 21 年 10 月 29 日の調査で、本地域における GPS 測位の不具合が見いだされた。吾妻郡嬭恋村細原開拓の南および西窪開拓の北西に位置する観察地点で KDDI 社製携帯電話を用いて測位を行った結果、約 15km 北北東の吾妻郡草津町の草津小学校南付近を示す測位結果が得られた。複数地点での測位結果が、ほぼ同じ地点に集中した誤測位結果となった (図 13)。

この誤測位結果を示した観察地点の近傍には、高圧送電線があるという共通点がある。一方、誤測位結果が示した草津小学校南付近には、国土地理院設



図13 嬭恋村鎌原小学校南西における誤測位の状況 国土地理院発行5万分の1地形図「草津」および「軽井沢」を使用した

置の電子基準点や東京電力長野原制御所が存在している。

平成21年11月6日の再調査では、正確な測位が可能となった地点もあるが、数100m程度ずれる観察地点もあった。また、前回とは別地域においても

誤測位がおこる観察地点が見出されたが、近傍には高压送電線等はない。誤測位結果が北へ約900mずれるという現象で、ずれ幅は前述の地点に比べると小さい。

現時点でこれら原因は不明であるが、ナビゲー

ションや野外観察情報システム全体に影響を及ぼす問題であり、KDDI 社に調査を依頼している状況である。

7.2 通話圏外での測位

日本水晶デバイス工業会（2006）によれば、携帯電話に使用されている GPS 方式は 3 種類がある。ネットワーク支援型 GPS 方式でアシストサーバーから一定周期でアシストデータを端末に送信する MS Based、ネットワーク支援型 GPS 方式で位置算出をネットワークにある GPS 支援サーバーで行う MS Assisted、ネットワーク支援を行わない Autonomous である。

MS Based と MS Assisted の 2 方式は、通話圏外になると測位ができなくなる。今回のような山間部では、電波の届きにくくなる場所が多数存在し、測位ができないケースも出てくる。

一般ユーザーが、GPS 方式の違いを認識しているとは考えにくい。よって、観察地で測位が不可能な場合、利用者から送信された測位不能という情報を総合して、何らかの形で注意点としてフィードバックする必要がある。場合によっては、測位が不可能または非常に困難な観察地点について、思い切ってコース設定から削除する等の対応も考えて行かなければならない。

謝辞

本研究を進めるにあたり、次の方々に協力をいた

だいた。記して感謝申し上げる。

荒木明日香・池田仁美・一藁久美子・小畑真登・河口亜希子・川路美沙・小島光明・関根瑠美・関野優・能渡久美・萩原佐知子・長谷野慎一・福嶋 誠・藤代順子・山下直人・横瀬正史・NPO 法人あさま北軽スタイル（敬称略）。

なお、本研究は科研費（基盤研究（C）課題番号 20605015）の助成を受けたものである。

引用文献等

国立教育政策研究所『平成 18 年度 博物館関する基礎資料』 2009

総務省『携帯電話からの緊急通報における発信者位置情報通知機能に係る技術的条件』 情報通信審議会情報通信技術分科会、緊急通報機能高度化委員会報告書 2004

総務省『平成 17 年度通信利用動向調査』 2005
CNET JAPAN『モバイル GPS 機能に関する調査—GPS 機能付き携帯の保有率は 44.1%』
<http://japan.cnet.com/research/column/webreport/story/0,3800075674,20358852,00.htm>
2007 年 10 月 17 日掲載

日本水晶デバイス工業会（2006）水晶デバイスの用途 携帯電話③（GPS 部）
<http://www.qiaj.jp/pages/frame20/docs/handbook-cellphone-03.pdf>

Development of interactive field observation guide used with cellular phone (Interim report)

NOMURA Masahiro*, **HAYAKAWA Yukio****, **NAKAGAWA Tadanao*****, **SHIRAIISHI Yukihiro***** and **UKAJI Katsuo*****

[Abstract] It changes to the field observation meeting which a lecturer performs at specific time, and an observer individual does creation distribution of the card type field observation guide which can perform field observation at its free time at any time according to its pace. The interactive system using the Internet is incorporated, such as showing an observation point or offering the newest information using a cellular phone. The examination of the observation course was mainly investigated in 2008 and 2009. The “field work information system” is concurrently developed, a basic design and a structural design are ended in 2008, and operation and the verification of the prototype system are started in 2009. The problems of the GPS positioning concerning the “field work information system” are found, and it is examining it. To offer the field observation guide by solving these problems in the spring of 2011, work is proceeded.

[Key words] cellular phone, field work, earth science, observation guide, GPS, interactive

* Surugadai University, Faculty of Media and Information Resources

** Gunma University, Faculty of Education

*** Fujitsu FIP Corporation, Science System Division