

動物園向けナビゲーションシステムの 事例紹介

河尻寛之[†] 青木功介[†] 松田俊寛[†] 中野慎夫^{††}

動物園や植物園では入園者数の減少が問題となっており、動植物への興味が増すような IT サービスの導入が進められている。近年 GPS 機能のついたスマートフォンなどの小型端末が普及してきており、位置情報を利用した情報サービスが増加している。本報告では動物園のような園内において活用するための、局所的なナビゲーションシステムの機能と実証実験結果を述べる。

A Study on Navigation System for Zoo

Hiroshi Kawajiri[†] Kousuke Aoki[†] Toshihiro Matsuda[†]
Sizuo Nakano^{††}

Because of the visitors decrease problem which the zoo and the botanical garden have, the information technology service to get people interested in animals and plants is necessary. Recently, a mobile device equipped with GPS such as smartphones is more popular and an information service using location information is increasing. We developed a navigation system in the limited area. In this report, we describe features of the system, and we show the result of demonstration experiments.

1. はじめに

近年全国的に動植物園、水族館等の施設の運用は厳しく、入園者数が減少傾向にあり、少ない予算でいかに集客を増やすかが問題になっている。自主的に様々な事業を計画する園もあり、効果的な試みや広報活動が求められている。その中でも分かりやすく園内をナビゲーションするための活動やサービスは重要視されている。

東京都恩賜上野動物園では、展示動物を画像や音声で紹介する専用の携帯端末を来場者に無料で貸与するサービスを実施している[1]。利用者は動物舎近くに設置された IC タグにレシーバをかざし情報を取得する。

京都市動物園では、GPS 携帯を活用した一般来園者への観察支援の実証実験を実施したり[2]、来場者に園内ナビゲーションサービスを提供するアプリケーションを無料で公開している[3]。また、高知県立のいち動物公園でも園内ナビゲーションや動物園ニュースを受信するアプリケーションを販売している[4]。

これらのシステムは導入にあたり園内に専用設備が必要になるものや、単純に GPS の取得位置情報を地図上にマッピングするシステムである。そこで、我々は施設側に機器を設置することなくナビゲーションを実現でき、かつ、スマートフォン特有のセンサーやカメラを用いた新たな情報提示方法を実現するシステムを開発した。

本報告では本システムの特徴的な機能であるイラストマップナビゲーション機能及び AR 動植物情報提示機能を示し、動物園「富山市ファミリーパーク」で行った実証実験について紹介する。

富山市ファミリーパークでは、市民の動植物に関する知識の普及を図るとともに、地域に密着した体験型や市民参加型の事業を展開し、身近な自然環境の大切さを伝えている。近年、子供たちの生物や自然への興味が薄れつつあり、理科離れが問題となっていることもあり、どのように子供や親の目を動物や自然に向け、もっと富山県の豊かな自然に興味を持ってもらうかが課題となっている。

2. イラストマップナビゲーション

2.1 概要

動物園などの施設においては、子供や高齢者にも分かりやすい案内が必要である。また閲覧する施設や道順をはっきり示すことが重要である。このため、配布される地図やパンフレットなどの動物園等の施設で配られる施設案内図は、位置関係

[†] 株式会社インテック

INTEC Inc.

^{††} 富山県立大学

TOYAMA prefectural university



図 1 従来のナビゲーション機能

が分かりやすいように余分な情報は排除し、距離や方向、サイズが実際とは異なった(デフォルメされた)イラスト風の地図になっていることが多い。

このような案内図は一目で分かりやすい特徴を持つが、実際の位置情報と連動することが困難であり、一般のナビゲーションシステム(図 1)には用いられていない。

本システムは、動物園等の入口で配布されている園内のイラスト地図をスキャナーで読み込み、スマートフォン端末(iPhone, iPad)に表示する。この地図上に GPS から得られる位置情報をもとに現在位置を表示する。イラスト地図はデフォルメされているため、GPS からの座標とイラスト地図座標系の間でリアルタイムに変換を行い、現在位置と方位をイラスト地図上に表示する(図 2)。これにより、システムの利用者は端末上でイラスト地図をみながら、自分の位置、目的地までの経路や方位、周囲の情報を一目で分かりやすく知ることができる。

また、イラストマップナビゲーションシステムには GPS 情報をサーバに送信し、園内にある他の端末の位置をリアルタイムにデフォルメ地図上に表示する機能がある。この他者との位置共有機能は、学校の遠足等でのグループ活動に利用したり、管理者が危険区域への立ち入りを監視するといった用途に利用できる。また、園内を巡回しているバスなどに乗せることで乗り物の現在地把握の利用にも応用できる。



図 2 イラストマップナビゲーション機能

2.2 イラストマップナビゲーション詳細

イラストマップナビゲーションは以下のように構築した。

(1) 地点情報の計測

事前にイラストマップ上の交差点や各施設入り口などの重要なポイントで GPS を用いて緯度経度を測定してデータベース化しておく。富山市ファミリーパークでは 100 箇所程度の計測を行った。

(2) 座標の変換

地点情報とイラストマップ座標との対応から、座標変換式を決定する。システム使用中は GPS からの取得位置情報をリアルタイムにマップ座標へと変換する。

(3) 進入可能枠の補正

園内には通行可能な場所と不可能な場所がある。人が歩くことができる領域を調査しデータ化しておき、マップ座標変換結果が進入不可領域である場合、補正を行う。

(4) 座標の送受信

変換した座標データはサーバに送信し、同時に他端末の位置情報を受信する。スマートフォン端末にこれらの位置情報を描画する。

3. AR 動植物情報提示

3.1 概要

スマートフォンなどのカメラを有した汎用デバイスが普及するにつれて、リアルタイムにカメラ映像に情報を重畳する拡張現実(AR)技術の応用が盛んになってきている。ナビゲーションサービスでも、拡張現実を用いた応用が進められている。本システムにおいても、スマートフォン(iPhone)のカメラを利用した拡張現実機能を実装している。

端末のカメラを、写真を撮るように動植物に向けてると、その映像の中にリアルタイムに動植物の情報が合成されて表示される。これにより、入園者は楽しく直感的に動植物の知識を得ることができる。表示される情報は、動物の生態情報や写真からなる。

情報は展示物の位置に関連付けられており、観察する動植物をどの方向から見ても映像に情報が合成されて表示される。

また、トイレ、休憩所、イベント会場への方向、えさやりの時間など施設の情報も合成されて表示されるので、必要なときに素早く情報を得ることができる。

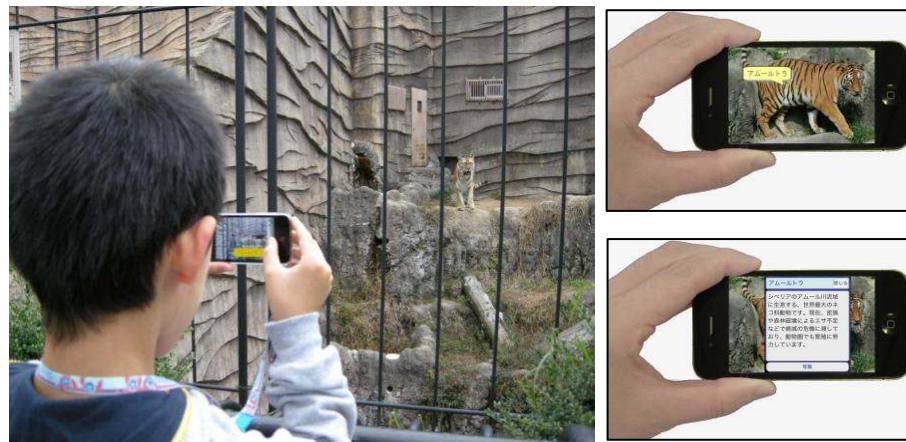


図 3 AR 動植物ガイド

3.2 特徴

拡張現実技術を用いた情報案内については類似システムがあるが[5][6]、本システムは拡張現実に表示されるコンテンツ情報が管理されている点において特徴がある。

(1) 情報管理

一般の端末利用者は基本的にコンテンツ情報を閲覧することのみが可能で、登録することはできない。ナビゲーションに重要な情報が、他の一般利用者からの情報に埋もれてしまうことを防ぐ目的がある。管理者はサーバのコンテンツ情報をいつでも書き換え、リアルタイムに更新することができる。

(2) 局所的情報提示

位置情報による拡張現実の情報提示機能は、通常、端末を向けた方向に対して、現在地からの一定の距離にある情報を表示する。しかしこの方式の場合、本来見えない情報が見えてしまうという問題がある。本システムではコンテンツごとに表示すべき領域を定義しているため、ナビゲーションに本当に必要な情報のみが拡張現実情報として表示される。



図 4 局所的情報提示

4. その他の機能

昨今、子供たちの生物や自然への興味が薄れつつあり、理科離れが問題となっている。各地の動物園では、どのように子供や親の目を動物や自然に向けさせるかが課題となっている。本システムはこのような課題を解決するために、エンタテインメント性をもった機能の追加を行った。

(1) 動物閲覧記録

園内の動物施設のいくつかに隠しポイントを配置する。隠しポイントに近づいた場合、隠しコンテンツ情報がポップアップし、発見したことを示す動物メダルが画面に表示される。このメダルを集めて回るウォークラリー的なエンタテインメント要素を盛り込んだ。

(2) 動物クイズ

園内の動物施設のいくつかにクイズポイントを配置する。隠しポイントに近づくと動物クイズが表示される。クイズの内容は目の前の動物を注意深く観察することで答えがわかるような問題となっている。クイズに正解すると、その動物がエサを食べる様子などの特別な動画コンテンツが再生される。

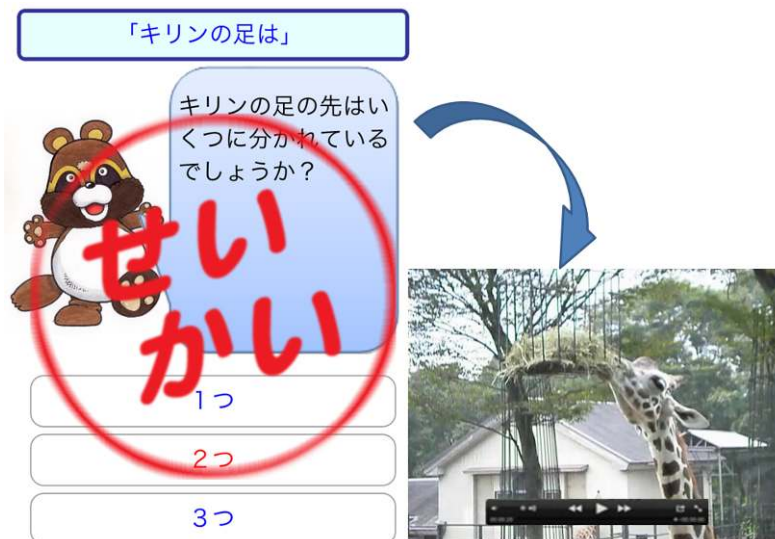


図 5 動物クイズ

5. システム構成

本システムの構成を図 6 に示す。

ナビゲーション端末には Apple 社の iPhone と iPad を使用しアプリとしてソフトウェアを開発した。端末では、GPS 座標情報を地図上の園内座標情報にリアルタイムに変換しサーバに送信する。サーバでは各端末の位置情報をデータベースに記録し、端末に各端末の位置情報、周辺のコンテンツ情報を送信する。コンテンツ情報管理者はサーバのコンテンツ情報にアクセスして修正することができる。

また、端末の移動した履歴はサーバ上に蓄積されるため、端末利用者の軌跡や滞在時間を計算することができる。この情報は園内の順路の有効度や人気のある動物の分析などに利用できる。

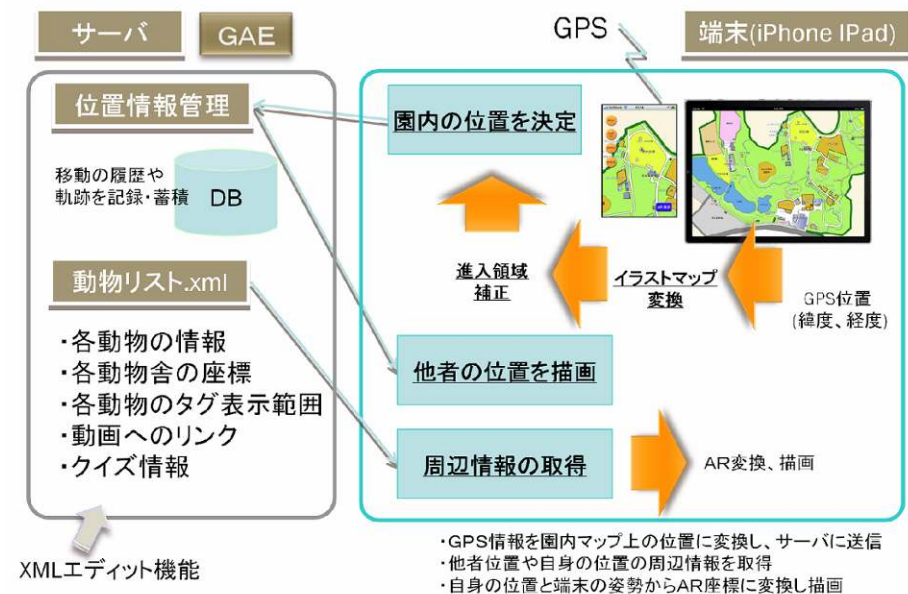


図 6 システム構成

6. 実証実験

6.1 実験の実施

富山市ファミリーパークにおいて、システムをインストールした端末を入園者に貸し出して、自由に利用してもらった。その使用感や実用性について、アンケートを用いて評価した。

実証実験は、土曜日曜の2日間を午前午後2回に分けて計4ターン実施した。1ターンに7~8組の参加があり、計30組程度参加があった。1ターンは、約2時間程度であった。実験後に各組にそれぞれアンケートに答えていただき、評価を行った。

2010/11/6-7に実証実験1回目、2010/12/4-5に実証実験2回目を行い、1回目が出た問題点の幾つかは2回目までに改善して実施した。

貸出し端末はiPhoneを5台、iPadを3台準備し、実験に参加した各組はどちらかを選択し、利用してもらった。

iPhoneの方は、イラストマップナビゲーション機能、AR動植物情報提示機能の両方を搭載した。iPadの方にはカメラ機能がないため、イラストマップナビゲーション機能のみ搭載した。

端末のバッテリー持続時間はカメラとGPSを常時稼働させたiPhone端末で3時間程度であった。これは一般的な動物園閲覧時間としては十分であるが、常に最大の充電量が必要となるため、利便性のためには消費電力の軽減が課題となる。

6.2 実験の評価

実証実験に参加したグループを対象にアンケートに答えてもらった。グループは親子構成であり、子供の年齢は平均6.7才であった。回答数は、第1回実験(11月)が28組、第2回実験(12月)が24組であった。

アンケート項目を表1に示す。

表1 アンケート項目

項目	質問
地図表示に関して	自分の位置は分かりやすかったですか。(4段階)
	施設の情報は分かりやすかったですか。(4段階)
	表示する説明や画像の量は適切でしたか。(5段階3が適切)
ARについて	うまく操作ができましたか。(4段階)
	表示は見やすかったですか。(4段階)
	表示する説明や画像の量は適切でしたか。(5段階3が適切)
実験について	イベントは楽しかったですか。(4段階)
	時間は短かったですか。(4段階)
	このようなイベントにまた参加したいですか。(4段階)

6.3 アンケート結果

イラストマップナビゲーション機能の自分の位置の分かりやすさ評価について、74%が評価4(とても分かりやすい)、15%が評価3(分かりやすい)と答えている(図7)。これより、施設内でのナビゲーションシステム利用に効果があると思われる。

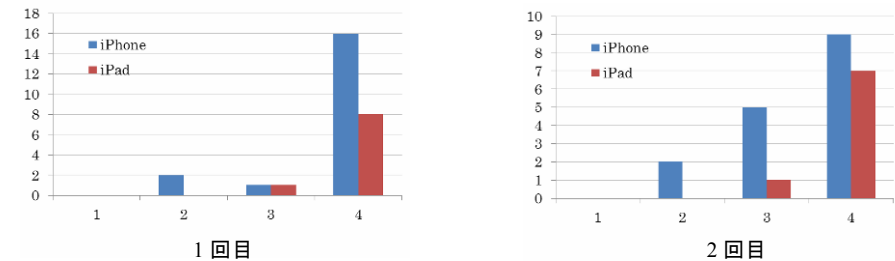


図7 (地図の表示について) 自分の位置は分かりやすかったか?

また、本機能による施設情報の表示に関しても、分かりやすかったという評価が多い(図8)。ただし、前項の自分の位置の分かりやすさと比べると僅かに低い値(評価4:46% 評価3:39%)を示した。自由記述からの推測も交え、文字に漢字が多かったこと、文字が小さかったことが原因だと考えられる。年齢の低い子供も多かったため、ユーザインタフェースとして重要な点である。

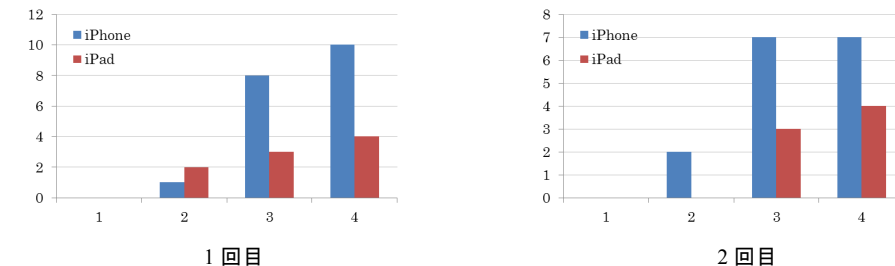


図8 (地図の表示について) 施設の情報は分かりやすかったか?

表示するコンテンツの量については、適正であるという意見が多かったが、1回目の実験において少ないという意見も見られた。特にiPhoneを使ったグループでは、評価1,2(少ない)を選ぶ数が評価3(適正)を選ぶ数を上回っており、コンテンツの少なさが示された。そこで、実験2回目においてはコンテンツ数を2倍程度に増やしたところ、評価1,2(少ない)を選ぶ割合は減ったが、評価4以上(多い)を選ぶグループも現れた。コンテンツの適正な量の調整は意外と難しく、今後の課題である。

次に、AR 表示に関するアンケート結果を示す。なお、AR 機能は iPhone を使用したグループのみの回答である。「うまく操作できたか?」という問いに対して、評価 4(できた)を選ぶグループが多く、新しいインターフェースである AR についても、使いこなせていることが分かる(図 9)。ただし 1~2 割のグループが評価 2 以下(できなかった)と回答している。自由記述からは、映像以外(音声)による案内もあると良いとの意見もあり、検討していきたい。

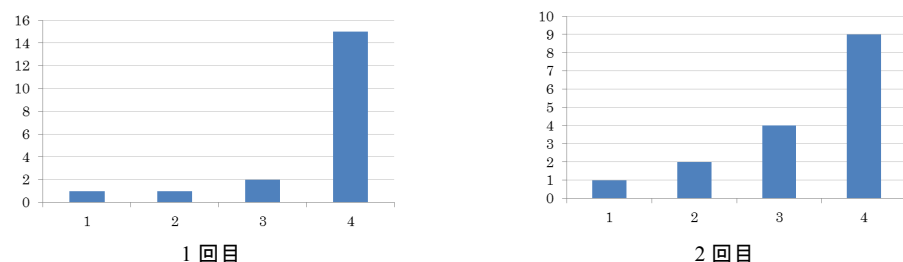


図 9 (AR 機能について) うまく操作できたか?

AR 表示の見易さについては 評価 3,4(見やすい)あわせて 88%と高評価であった(図 10)。屋外の反射等で見難いかと考えていたが、特に問題はないようであった。

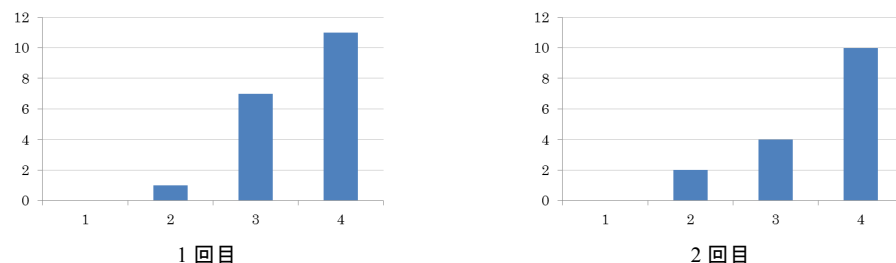


図 10 (AR 機能について) 表示は見やすかったか?

AR 表示に関するコンテンツの量に関しては、評価 3(適正)という意見が多かった。ナビゲーション機能の場合と違い、コンテンツを増やした実験 2 回目も、量が多すぎるという意見はなく、2 回目に用意したコンテンツの量が最適値に近いと考える。

次にイベント自体についての評価を示す。

「イベントは楽しかったか」、「このようなイベントにまた参加したいか」、という問いに関しては 100%の参加者が「楽しかった」、「また参加したい」と回答しとても高い評価であった。このような試みは始めてであり、特に参加者が飽きてしまわないか

心配であったが、そのような傾向は表れなかった。動物園等の施設において、このようなイベントは興味が高く、リピート性もあり、集客効果が十分に期待できることが分かった。

7. まとめ

動物園向けナビゲーションシステムを構築し、イラストマップナビゲーション機能と AR 動植物表示機能という 2 つの新しい機能を開発した。システムの有効性を検証するために、富山市ファミリーパークにて実証実験を行った。

イラストマップナビゲーション機能は、園内で配布しているパンフレットに載っている地図をスキャンして、その中をナビゲーションできる機能である。市販の地図を用いる必要がなく、展示物や建物がデフォルメされた園内地図を用いることで、園内においても分かりやすい案内が得られる。今回の実験では、自分の位置が分かりやすかったという評価が多く、動物園等の施設において、有効な機能であると考えられる。

AR 動植物提示機能は、拡張現実技術を用いて実際の映像と情報とを合成表示できる機能である。今回の実験では、動物や建物に、飼育情報や画像を重ねて表示した。また、ある動物にはクイズや動画が表示されるようになっており、それを見つけてもらうイベントも取り入れた。実験中の様子やアンケートから、参加者がとても楽しかったことが伺え、動物園等の施設において、このようなイベントは興味が高いことが分かった。

今後は、コンテンツの量やコンテンツの更新方法などを検討し、他の施設でもイベントを開催したい。

謝辞 本研究の一部は、平成 22 年度富山県高度情報通信ネットワーク社会推進事業実験として実施した。本事業の関係諸氏に感謝する。

参考文献

- 1) 東京都：第 2 回東京都 IC タグ実証実験実行委員会資料、2005
- 2) 荻野哲男 動物園における GPS 携帯を活用した一般来園者への観察支援 情報処理学会研究報告。EC, エンタテインメントコンピューティング 2009
- 3) 吉田 信明：ICT による「みんなで楽しく学べる動物園」への取組、astem news, vol.63, 2010
- 4) i(愛)動物園：
<http://www.noichizoo.or.jp/b2/101125app.htm>
- 5) セカイカメラ高山市観光実験
<http://plusd.itmedia.co.jp/mobile/articles/0910/15/news105.html>
- 6) TIS SkyWare 観光ナビゲーションサービス
http://www.tis.jp/service_solution/skyware/