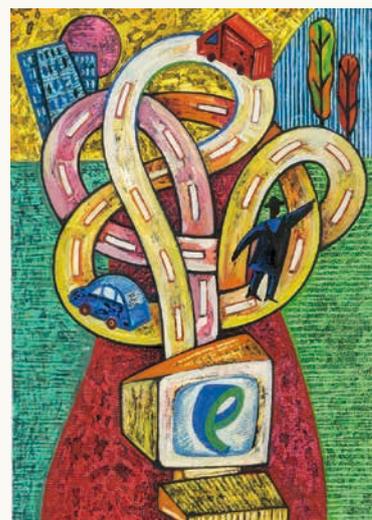


## ARによる小樽観光ガイド



深田 秀実<sup>1</sup> 中江 俊博<sup>2</sup>

1 小樽商科大学 2 NTT コムウェア (株)

### ■ 観光とモバイルシステム

観光は、国の重要な政策の1つとして位置づけられており、2006年には「観光立国推進基本法」が成立し、これを受け、「観光立国推進基本計画」が2007年に策定された。現在、“魅力ある観光地の形成、観光旅行の促進のための環境の整備等”について、具体的な目標を設定し、さまざまな施策が推進されている。

2006年度、2007年度に国土交通省が実施した「まちめぐりナビプロジェクト(以下、まちナビ)」では、全国56地域において、携帯電話やPDAといったモバイル機器を用いた観光情報提供サービスが展開され、観光者への適切な情報提供によって満足度を高める取り組みが行われた<sup>1)</sup>。「まちナビ」で取り組まれた実証実験では、“IT等の活用により、これまでにない観光情報提供の可能性”が示された。しかし、それと同時に、“モバイル端末の長所を活かされていない”などといった課題も指摘されている。

本稿では、これまで指摘されてきた観光情報提供の課題解決に向け、拡張現実感(Augmented Reality: 以下、AR)と呼ばれる技術に着目し、スマートフォンを活用した観光情報システムに関する取り組みを紹介する。

### ■ 着地における観光情報提供の課題

観光の目的地(着地)における観光情報提供に関して、「まちナビ」の取り組みで開発されたシステムでは、従来の固定案内板やまち歩きマップといった紙媒体に比較し、検索機能等を用いて、移動しながらでも、多くの観光情報を得ることができる独自の工夫などといった“観光の魅力を高めるための多くのヒント”を得ることができた。

しかし、同時に、いくつかの課題も指摘されている。第1に、観光情報を提供する機器の操作性に関する課題である。モバイル機器を用いた情報提供では、提供する情報量を多くすると、観光者が必要とする情報にたどり着くまでの操作量も多くなってしまいがちである。

第2に、観光情報の内容に関する課題である。着地側が提供する観光情報は、その地域の考えに基づいて選択されることが多く、観光者が求める飲食や買い物に関する情報が不十分な場合がある。また、それに関する情報が提供されていても、内容や情報量の検討が十分ではなく、分かりにくい。

第3に、観光の魅力性にかかわる課題である。歴史的景観や風景をゆっくり楽しむような観光地では、携帯電話の小さな画面で表示する情報の内容や表示方法等の工夫を行っていない場合は、かえって「観光の雰囲気」を壊してしまう可能性がある。

## ■ モバイル観光情報システムとAR技術

このような課題の解決を目指して、旅行先の観光者を支援するモバイル型の観光情報システムに関するさまざまな研究が行われてきた。たとえば、2011年に世界遺産登録された平泉（岩手県）などをフィールドとして開発された、アクティブRFIDと携帯電話を用いて多様な観光者に対応できるプッシュ型観光情報システムがある<sup>2)</sup>。

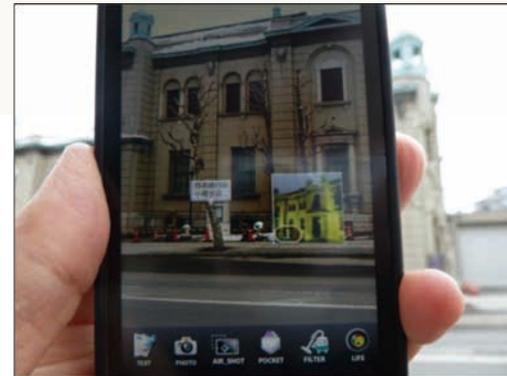
また、近年、注目されているAR技術を応用したモバイル型の観光情報システムが実用化され始めた。AR技術とは、現実世界に対して、デジタル情報を付加することにより、現実を増強・拡張しようとする技術<sup>3)</sup>で、仮想世界と現実世界を関係づけ、人間の現実世界での活動を支援する情報提供手法の1つである。

本稿では、スマートフォンなどのモバイル機器をプラットフォームとして応用が進んでいるAR技術を大別し、「位置センサ型AR」と「マーカ型AR」と呼ぶこととする。「位置センサ型AR」は、GPS機能や電子コンパスなどの情報を統合し、モバイル機器の位置を推定して情報を配置する技術である。

位置センサ型ARを用いた代表的なアプリケーションが、頓智ドット（株）が開発したセカイカメラ<sup>☆1</sup>である（図-1）。セカイカメラは、GPSを用いて位置情報を取得し、モバイル端末のカメラ機能で、画面上の風景にエアタグと呼ばれる情報が重畳表示される仕組みで、当初、iPhone版が公開され、その後、Androidをプラットフォームとする端末にも対応した。日本国内では、岐阜県高山市などの観光地で活用が進んでいる。また、海外では、Layer B.V.社が提供するLayer<sup>☆2</sup>というARアプリケーションがある。こちらも位置情報をGPSで取得し、モバイル端末の画面上の風景に、アイコンが浮かび、それをタップすることで情報が表示される仕組みである<sup>4)</sup>。



(a) JR小樽駅前付近



(b) 日本銀行旧小樽支店付近

図-1 セカイカメラの利用例

一方、「マーカ型AR」は、特定の幾何学的な図形マーカ（以下、ビジュアル・マーカと呼ぶ）をモバイル機器の内蔵カメラで読み取って、その特徴を解析処理することにより、対応する情報とのリンクを実現している。この方式では、すでにARアプリケーションを開発するための構築ツール「ARToolKit」が提供されており、ARシステムの開発などに応用されている。

また、特定のビジュアル・マーカではなく、雑誌やポスターなどに印刷された写真画像をARマーカとして用いる方法がある。この方法では、対象となる複数の画像をデータベース化し、モバイル端末のカメラ画像に対して、マッチングを行うことにより、情報を重畳表示させている。この仕組みであれば、対象とする画像自体に特別な仕掛けを行う必要がなく、特定のビジュアル・マーカを現実空間に貼り付ける手間を軽減できる。

さらに、ビジュアル・マーカや写真画像を用いるのではなく、風景・町並みや建物といった現実空間

☆1 Sekai Camera, <http://sekaicamera.com/>

☆2 Layer, <http://layer.com/>

のランドマークそのものをマーカとして用いる研究が行われている。この場合、風景や建物といった対象の特徴量を抽出し、これをデータベース化すればマーカと同様な利用が可能になる。しかし、実在の風景すべてをデータベース化するのは現実的ではないため、GPS などから位置情報を取得し、現在位置の周辺に限定したデータベース検索を行い、マッチングするなどの工夫が必要となる<sup>5)</sup>。

## ■ AR 技術を用いた観光情報システム

筆者らは、観光地図に印刷した観光スポットなどの写真画像を AR マーカとした観光情報システムの研究を進めている(図-2)。このモバイル AR システムは、対象画像をスマートフォンの内蔵カメラで撮影し、画面上の写真画像に対して、対応する映像コンテンツを自動的に重畳表示できる<sup>6)</sup>。

### ■ AR 観光情報システムの概要

#### 【対象画像の撮影】

まず、本システムのユーザ(観光者)は、スマートフォンの AR アプリケーションを起動して(図-3: Step1)、観光マップの写真画像のうち、興味のある観光スポットの画像が含まれるように撮影を行う(Step2)。スマートフォンの操作としては、画面上の右隅に配置した専用のアイコンに軽くタッチする動作のみで容易に撮影することができる。

#### 【撮影画像の解析】

次に、スマートフォンで撮影された画像は、画像認識サーバへ送られ(Step3)、画像認識サーバは、送られてきた撮影画像の中に比較元の画像が映っているかどうか、映っているのであればどこに映っているのかを解析する(Step4)。

続いて、AR アプリケーションは、撮影画像中にどの比較元画像が映っているのかという情報と、撮影画像中のどこに映っているかを示す座標情報を画像認識サーバから取得する(Step5)。そして、Step5 で取得した情報をもとに、撮影された比較元の画像に関する映像コンテンツをコンテンツサーバ



(a) 観光地図とスマートフォン



(b) AR 観光情報システムの動作状況

図-2 AR 観光情報システム

からダウンロードする(Step6)。

なお、画像認識には回転、拡大・縮小に頑健な局所特徴量を用いている。局所特徴量は、あらかじめ比較元画像から抽出し、画像認識サーバに登録しておく。画像認識サーバでは、AR アプリケーションから送られてきた撮影画像に対して特徴量を抽出し、比較元画像の特徴量群と比較する。一致した特徴点の個数が閾値を超えた比較元画像は、撮影画像中に映っているものとみなし、特徴点の座標情報から変換行列を求め、比較元画像の座標情報を計算している(図-4)。

画像認識エンジンをサーバサイドに置くメリットとしては、アプリサイズを低減できること、コンテンツ更新や機能拡張が容易なこと、クライアントサイドよりコンテンツ登録数の上限が高い、といった点が挙げられる。

一方で、サーバを介すことにより撮影画像やコンテンツの送受信に伴うレスポンス低下が考えられる

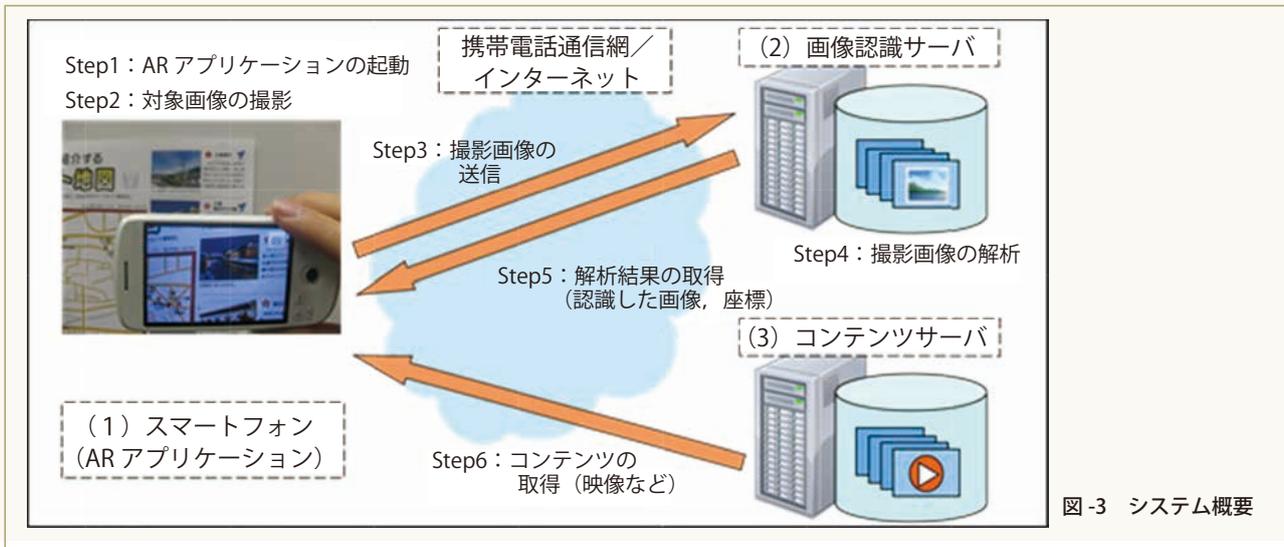


図-3 システム概要

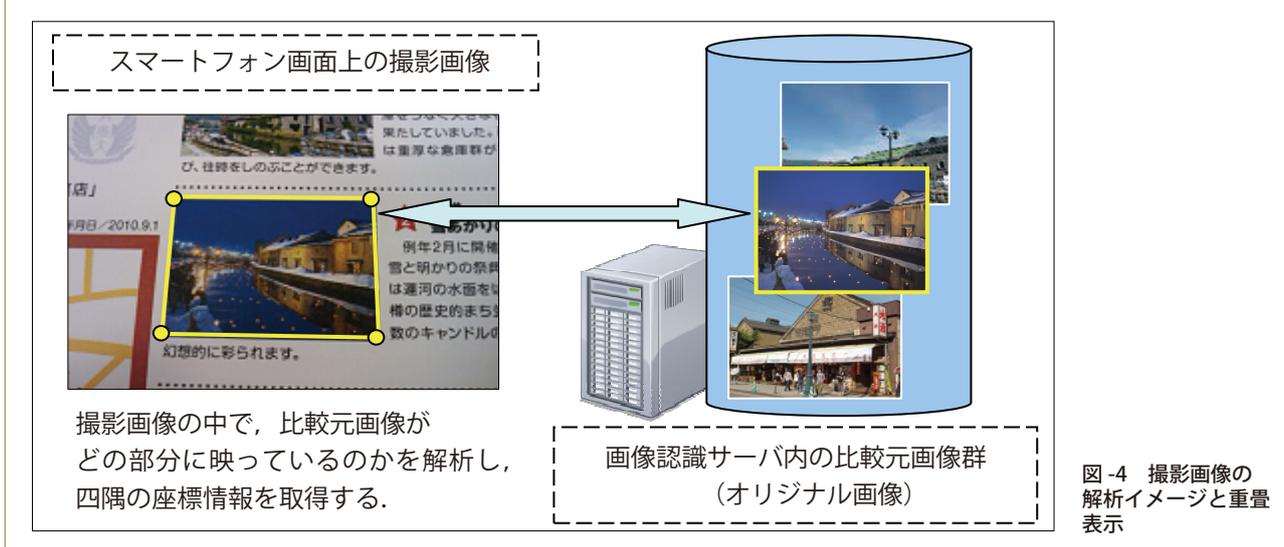


図-4 撮影画像の解析イメージと重畳表示

が、画像認識率に影響を与えない程度に送信画像を圧縮することで、撮影から映像再生までのレスポンスタイムを短縮している。

#### 【映像コンテンツの再生】

ARアプリケーションは、コンテンツサーバからダウンロードした該当映像コンテンツを撮影した画像上に重畳表示し、再生する。また、再生中の画面をタップすることをトリガとして、フル画面の映像コンテンツや関連するWebページへ遷移する。これにより、観光者は、自分が求める観光施設の詳細な情報等に簡便な操作でたどり着くことができる。

重畳表示した映像コンテンツの再生時には、最初の一コマ目を比較元画像と同一のものとし、徐々に変化させていく。この再生方法により、スマートフ

オン画面上の撮影写真画像が、あたかも動き出すかのような視覚効果を与え、観光者が最初に映像コンテンツを目にする際、新鮮な驚きを感じることができるよう工夫している。

#### ■ 従来のARアプリとの違い

従来のARアプリケーションは対象物に追従してコンテンツを表示するトラッキングを伴うものが多いが、本アプリは静止画を撮影するタイプである。観光のような利用シーンにおいては、常に対象物に向けて端末を把持するトラッキング操作は必ずしも必要なく、むしろ画像撮影後は自由な姿勢でコンテンツを楽しめる操作方法のほうが観光に集中しやすいと考えられる。

また、対象物自身を撮影するタイプではその場所に行かなければコンテンツを見ることができないが、持ち運びできる地図であれば、いつでも気になったコンテンツを確認できるため、新たな観光スポットへの誘導効果も期待できる。

## ■ 小樽 AR 観光情報システムと観光映像コンテンツ

前章で述べた AR アプリケーションを用いて、北海道小樽市に来樽している観光者にシステムの試用をお願いした。小樽市は人口約 13 万人の地方都市で、小樽運河や石造りの歴史的建造物、硝子（ガラス）製品、寿司、スイーツなどといった観光資源が豊富な都市型観光地である。

これらの観光資源のうち、今回、コンテンツサーバにアップした映像は、小樽の代表的な観光スポットや町並みの映像、歴史的建造物の説明映像、有名飲食店・土産店舗の店内映像である。また、旅行雑誌などにあまり掲載されていないような地元ならではの店舗内映像コンテンツも作成した。

来樽する観光者の年齢構成は、20 歳代の若年層とシニア層が多いことから、特に、シニア層の観光者に小樽の歴史の一端を感じてもらえるよう、小樽市総合博物館の協力を得て、小樽市内の町並み映像（昭和初期）の一部を本システムで閲覧可能とした（図-5）。

また、小樽運河における四季ごとの風景映像を用意し、システム使用時の季節とは異なる時期の映像（たとえば、夏の観光シーズンに「小樽雪あかりの路」という雪祭りの映像）を観光者に提供することで、再度小樽を訪れたいという心情を励起できるようなコンテンツ配置をしている。本 AR アプリケーションを用いて、小樽運河周辺エリアを観光するイメージは図-6 のようになる。

今回、試用をお願いした観光者の感想としては、本 AR アプリケーションにより、画面上の撮影した写真が、あたかも動き出したかのように見える驚きが楽しさに繋がること、また、店内の様子を事前に



図-5 観光映像コンテンツの例（映像提供：小樽市総合博物館）



(a) 小樽硝子の店舗付近の様子



(b) 小樽運河付近の様子

図-6 AR観光情報システムを用いた小樽運河エリア周辺の観光

映像で見ることができると高評価で、今後も使ってみてほしいという声を多くいただいた。

今後は、小樽や北海道内の観光地を対象として、スマートフォンを用いた本システムの操作性などの特徴を活かし、観光情報へのアクセスを向上させることで、観光者を情報提供の面からサポートし、より快適で魅力ある観光の実現を目指していきたいと考えている。

## ■ 今後の展望

小樽市運河周辺エリアにおいて、観光地図に掲載した写真画像をARマーカとした観光情報システムを紹介した。本システムは、基本機能を実装した段階であり、今後、観光者から要望された機能を追加するなどの開発を行っていきたくと考えている。

また、観光は、魅力ある非日常的な行動であるが、一方では、まったく見知らぬ土地での行動となるため、何らかのトラブルや災害といった不測の事態への対応も考えておく必要がある。

GPSをはじめとしたさまざまなセンサの内蔵や操作性の良さといったスマートフォンの機能や特徴を活かし、今後、初めて訪れる旅行先でのトラブル

対応に必要な情報をスムーズに得るための支援や観光時における緊急避難行動支援などといったARシステムの開発も期待される。

### 参考文献

- 1) 国土交通省総合政策局：観光地が取り組む効果的な観光情報提供のための資料集，<http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/region/kankojoho/index.htm>
- 2) 市川 尚，福岡寛之，大信田康統，狩野 徹，阿部昭博：携帯電話を利用したプッシュ型のUD観光音声ガイドの開発と評価，情報処理学会論文誌，Vol.53，No.1，pp.352-364 (Jan. 2012).
- 3) Azuma, R. : A Survey of Augmented Reality, Presence : Teleoperators and Virtual Environments, Vol.6, No.4, pp.355-385 (1997).
- 4) 加藤博一ほか：拡張現実感 (AR)，情報処理，Vol.51，No.4，pp.365-434 (Apr. 2010).
- 5) 日経コミュニケーション編：ARのすべて，日経BP社，221p. (2009).
- 6) 深田秀実，船木達也，兒玉松男，宮下直也，大津 晶：画像認識型AR技術を用いた観光情報提供システムの提案，情報処理学会研究報告，Vol.IS-115，No.13，pp.1-8 (2011). (2012年7月31日受付)

#### ▶ 深田秀実 (正会員) fukada@res.otaru-uc.ac.jp

1990年岩手大学大学院工学研究科修士課程修了。盛岡市総務部情報企画室などを経て、2009年より小樽商科大学社会情報学専攻准教授。この間、2008年岩手県立大学大学院ソフトウェア情報学専攻科博士後期課程修了。博士(ソフトウェア情報学)。情報システム等の研究に従事。地理情報システム学会、観光情報学会、ACM各会員。

#### ▶ 中江俊博 nakae.toshihiro@nttcom.co.jp

1999年大阪大学工学部情報システム工学科卒。同年NTTコムウェア(株)入社。MITメディアラボとのユーザインタフェースに関する共同研究等を経て、現在はARおよび映像解析技術の研究開発に従事。