

# 携帯端末を用いた拡張現実技術による

## 企画支援への提言

吉崎 仁 佐藤 隼人 池田 経太 中村 雅子

地域や施設を見てまわるような回遊性を持たせた企画への支援として、どのようにモバイル AR を使えば場所への興味や関心を惹けるかを、①端末操作の必然性、②コンテンツを表示させる距離、③時間的余裕による表示形式の違いの3点から検証した。アプリ開発と企画運営の他、既存事例の分析、企画者への聞き取り調査を行った。その結果、携帯端末の操作に必然性を持たせると、自然に利用してもらい、付随的に施設や場所への興味・関心生まれること、参加者の移動に連動させて、見えるコンテンツが変化していくなどの見せ方をすると利用への意欲が増すこと、時間的余裕によってアプリの機能・表現を変えるべきである、といったことが明らかになった。

キーワード：携帯情報端末、拡張現実 (AR)、地域支援、表示距離、操作の必然性

### 1 問題意識

近年、インターネットや携帯電話通信網の発達により、携帯情報端末を用いた情報提供サービスが期待されており、観光支援やイベントの満足度を高めるための実証実験が行われている。しかし、それらが継続的に行われている事例はそう多くはない。その原因として、それぞれの街や施設が持っている、歴史や文化、有名な観光地、情報のリソースをうまく活用する工夫が不足しているのではないかと、リソースをうまく活用することで、ユーザが街や観光地に対して興味をいだき、回遊することになり、ひいては地域の振興にもつながれると考えた。

近年ではスマートフォン等のカメラを搭載した高性能な携帯情報端末が一般的になりつつある。そこで拡張現実 (Augmented Reality : AR)、中でもモバイル AR (携帯情報端末上で動作する AR) の活用可能性を取り上げる。

モバイル AR のメリットとして、現地で手軽に情報を得ることができる、その場の景観を損ねることがない、自身で画面をタッチするなどの方法で AR ならではの技術を体験しながら理解を深めることができる、といったものがある。こうしたメリットをふまえ、回遊性をもたせたイベントの中で AR を活用することで、場所へ興味や関

心を生むことができるのではないだろうか。

### 2 目的

この研究では、回遊性を持たせた企画への支援として、参加者に場所についての興味や関心生まれるきっかけになったり、快適に回遊するための補助ツールとしてモバイル AR を考えた。どのようにモバイル AR を運用すれば場所への興味・関心を生むことができるかを明らかにする。むやみにモバイル AR をイベントの中に取り込んでも、AR 自体に興味移ってしまい、回遊性を持たせることができずに終わってしまうのではないかと、本研究では、検証課題として、以下の3点に注目した。

- ①端末を現地で操作する必然性が必要である
- ②実際に現地に足を運ぶ必要のある仕掛けを用いることで、遠方からコンテンツを表示し満足してしまう問題を改善し、近くまで足を運ばせることができる
- ③企画に参加する人の時間的余裕によって AR の表示方法を選択するべきである

### 3 方法

AR を使用したイベント事例の情報収集とマトリクス作成による分析、イベントを主催した団体に対する対面・電話によるインタビュー、および実際にアプリを開発、運用しての実践を通じたアンケートとコミュニケーションから得られた知見を分析する。

#### 3.1 アプリ開発

AR を用いた企画は全国各地で実践されているが、コンテンツの特色や運営方法によって成果が大きく左右され

YOSHIZAKI Hitoshi

東京都市大学環境情報学部情報メディア学科 2011 年度卒業生

SATO Hayato

東京都市大学環境情報学部情報メディア学科 4 年生

IKEDA Keita

東京都市大学環境情報学部情報メディア学科 2011 年度卒業生

NAKAMURA Masako

東京都市大学環境情報学部情報メディア学科教授

る。そのため自分らで実践することが重要であると考え、「位置情報型アプリ」「画像認識型アプリ」の二種類のコンテンツ開発に取り組んだ。「位置情報型アプリ」は開発言語 Java、開発環境は Eclipse を用い、自主開発を行うことによって自由な設定（GPS 取得間隔、タグの表示範囲等）を行うことができた。「画像認識型アプリ」ではドイツの metaio 社の AR ブラウザ「junaio」を利用したコンテンツ開発を行った。このシステムでは AR マーカーを必要とせず任意の写真やイラストをマーカーとして認識する。

### 3.2 開発したアプリを用いた企画運営

開発した「位置情報型アプリ」「画像認識型アプリ」を 2011 年 6 月に開催された東京都市大学横浜祭で研究室企画として運営した。イベント名は「都市大伝説：祭りに浮かれる妖怪たち」である。参加者が大学生スタッフと一緒にキャンパスに隠れる妖怪を、AR アプリを使って実際に歩きながら探していく「妖怪探索ツアー」を行った。また同 8 月 25～26 日には中村研究室が主催した区民向けの都筑に関連するイベント「知ってる？教えて！あなたの☆つづき」の中で、都筑区民ホールで作成した街アプリのプロトタイプを紹介し参加者に意見を求めた。

### 3.3 既存事例分析

AR を利用した事例を収集し、主に「地域情報の有無」「データ取得方法（GPS・位置情報・マーカー）」「対応している端末」などの項目を設け分析した。どのような要素が含まれているのかを検証するためにマトリックスを作成した。

### 3.4 AR イベント主催者インタビュー

3.3 で作成したマトリックスの中から、事例を多く取り扱っていた企業、最近行われた事例、企画を先立って行った例などから候補を挙げ、対面・電話インタビューを行った。関係者に当時の話を伺うことで、その企画の良かった点、改善点、ユーザの反応などを質問した。直接伺うことができる場合には対面インタビュー、遠方など都合の付かない場合には電話でのインタビューをそれぞれ行い、対面インタビューでは許可を得た上で取材を録音し、テープ起こしを行った。

## 4 結果

### 4.1 実践と調査の概要

#### (1) アプリ開発

「位置情報型アプリ」の開発は、開発言語 Java、開発環境は Eclipse を用いた。筆者らには Java による開発経験がなかった。技術不足を補うため、また限られた納期

の短縮を図るために一からのプログラミングは行わずに、GPS の取得や AR の表示といった基本となるソースコードを予め用意した（注 1）。

セカイカメラや Layaar といった既存の AR ブラウザを利用せず自主開発することとなった理由は、企画内容に沿った演出を行えないと判断したことにある。セカイカメラや Layaar といったアプリでは、端末を通して見られる画像がエアタグと呼ばれる単一的なアイコンしか存在しないため、こちらが想定していた風景に対して妖怪を出現させることができないと判断したためである。「条件設定（常時 GPS を取得し端末から半径 0m 以内を自動表示する）」「視認性（妖怪毎に表示タグサイズを調整でき、タッチを必要としなくとも全体像が見ることができる）」を重視した。

横浜祭一日目の準備中に動作確認を行った際に、それまでの現地テストで確認されなかった画像容量過多によるメモリリークと推測される不具合が発生したが、幸い原因を早急に突き止めることが出来進行に大きな影響は無かった。当日は画像形式を png から gif に変換し、容量を極力落とす対応を行った。この不具合は IS03 など一部の端末で見られ、DesireHD (001HTC) では起きなかった。

表 1 使用機種と不具合一覧

| 機種                | 人数(名) | RAM メモリ (MB) | 不具合 |
|-------------------|-------|--------------|-----|
| IS03              | 2     | 380          | 発生  |
| IS04              | 1     | 512          | 発生  |
| Xperia (S0-B1)    | 3     | 384          | 発生  |
| DesireHD (001HTC) | 1     | 768          | 非発生 |

「画像認識型アプリ」の開発では、AR ブラウザである junaio を使用した。プログラミングの知識が無くても Web 上で各種の設定を行うことで、誰でも簡単に無料で作成できる。また画像認識機能もあり、任意の画像からマーカーを作成することができる。これらの条件から既存の AR ブラウザを用いることとした。「2D モデル選択」「テキスト選択」「マーカー画像選択」「タグの詳細、URL 設定」「表示 AR の角度、サイズ、位置調整」等を変更することができる。通常は 3D モデルを AR として表示するのだが、2D モデルに透過した長方形のモデルを設定し、テキストに表示したい画像を設定することで疑似的に表示できることが分かり、横浜祭では 3 枚のポストカードから妖怪を AR 表示することを取り入れた。

画像の認識は同じマーカーであっても調子の良い時と悪い時があり、実際に印刷して確かめるなどマーカーの選択には気を付ける必要もあった。

## (2) 開発したアプリを用いた企画運営

横浜祭では、横浜祭では学生が参加者に同行し、スポットごとに携帯情報端末をかざすように誘導した。位置情報を埋め込んだ場所が互いに近く、ロケーションテストを行った際に、特定の場所にかざすと複数の画像が出てしまうという問題が生じた。例えば、キャンパスのシンボルである楷の木にかざした場合、その近くにある正門前に埋め込まれた画像も出てきてしまう、といった具合である。この問題を解消するために、学生が方向を指示し、スムーズな進行になるよう心がけた。また、常に表示させなかったのは、バッテリーの消耗が激しく、途中で電池が切れることを防ぐという目的もある。



図1 横浜祭当日の様子

区民ホールのイベントでは、都筑という街に対する理解を深め、情報を共有する、という目的を設定した。その中で、都筑区役所近辺にある公園などの写真を撮影し、モバイル AR でその場所についての情報を手軽に得られるようなシステムのプロトタイプを作成した。

横浜祭では外を回ったが、今回は表示場所が遠いことや真夏に炎天下を歩きまわるのは危険という条件を考慮して、区役所内でアプリを見せながら解説を行った。

## (3) 既存事例分析

AR を利用している事例についてインターネットで情報収集し、2009 年から 2011 年の事例を 72 件収集した。事例の概要・実施団体・使い方などを分析した。先行事例を見ると、位置情報型 AR を使用している事例は、街や大学といった場所を紹介するために使われている事例が多く、位置情報型 AR と場所の紹介は親和性が高いと言える。しかし、他のメディア (Google maps や twitter) と連携しているところは少なく、非参加者がどのようなイベントが行われたのかに対してアクセスすることが難しいことが明らかになった。

## (4) AR イベント主催者インタビュー

(3)の分析から AR に積極的に取り組んでいる企業・自

治体などを抽出し、インタビューを実施した。横浜市役所・佐賀大学・KDDI 株式会社・頓智ドット株式会社・クウジツ株式会社・ふるまちヌーボー事務局の計 6 団体に対面もしくは電話で、11 月から 12 月にかけてインタビューを行った。Web 上で得られるデータだけでなく、関係者に当時の話を伺うことで、その企画の良かった点、改善点、ユーザの反応などを直接聞くことができた。

表2 取材先一覧

| 対象                            | 年月日        | 方法       |
|-------------------------------|------------|----------|
| 横浜市役所                         | 2011/11/4  | 対面インタビュー |
| KDDI 株式会社                     | 2011/11/14 | 対面インタビュー |
| 頓智ドット株式会社                     | 2011/11/21 | 対面インタビュー |
| クウジツ株式会社                      | 2011/12/7  | 対面インタビュー |
| 佐賀大学                          | 2011/10/26 | 電話インタビュー |
| ふるまちヌーボー事務局                   | 2011/10/31 | 電話インタビュー |
| KDDI AR First Step Conference | 2011/12/15 | カンファレンス  |

その中で、横浜市への取材と、KDDI への取材を取り上げる。両者は同じ事例に異なる立場から関わった。横浜市・KDDI・スタジオジブリ・頓智ドットが連携してジブリの映画「コクリコ坂から」の宣伝キャンペーンを行った事例である。その企画の一つとして、携帯情報端末を使い、AR で「コクリコ坂から」の舞台となった 1963 年当時の横浜の写真や、作中に登場する舞台のモデルとなった場所についての歴史も学ぶことができるという点に注目した。

11 月 4 日 (金) に、キャンペーン運営側であり、コンテンツ提供を行う立場である横浜市の担当者 K さん、Y さんから、ユーザからのフィードバック、アプリに対する評価、他団体・企業との関係などを対面によるインタビューによって取材した。

その結果、埼玉がロケ地となった和田竜原作「のぼうの城」のキャンペーンとして埼玉県が行った企画などをヒントに、モバイル型 AR を使用したプロモーションを行うことを決定し、KDDI と協力して運営したことがわかった。また、ジブリの中で、明確に舞台を指定した作品はコクリコ坂からが初めてであり、場所性をもたせた企画として立ち上がったことがわかった。コンテンツ内容としては、場所ごとに映画内で登場した場所と関連付けた写真や、過去の横浜の風景をおさめた写真が表示され、その場所にはいかないと見えない方式となっている。使用するアプリはセカイカメラという既存のアプリを使用している。次に横浜市からのご厚意によって、11 月 14 日 (月) にこの企画の KDDI 側の担当者である I さん、K さんからお話を伺う事ができた。横浜市とジブリで連携することによって、どのようなメリットがあったか、AR を

どのようにして普及させていくのか、将来どのような形にしていきたいのかなどを質問した。

その結果、位置情報型のARイベントの実施上の問題点として、GPSでは5m~100m程度のずれがどうしても発生してしまうという点が指摘された。また、KDDI研究所が開発した「てのりん」について、現在は手のひらを認識してその上でキャラクタが踊るというデモンストレーションを行なっているが、将来的には手のひらをARのインターフェースとして開発していきたいとのこと、実際の見せ方として携帯端末の画面からではなく、ヘッドマウントディスプレイで画面を表示し、携帯端末から入力をしていく形にしたいという展望を伺った。

## 4. 2 調査結果

### (1) 端末を操作する必然性について

先行事例の中で端末を操作する必然性をうまく生み出した事例として、モバイルARを用いた渋谷を舞台とする宝探しゲーム「クリムゾンフォックス」を挙げる。事前に配布されるヒントを頼りに、実際に渋谷を歩きつつ、場所に隠されたポイントを集めながらゴールを目指すもので、あちこちに移動して端末をかざさなければ情報を得られないことから、ARを使う必然性が生まれている。この事例では、「ここでも無い、そこでも無いと探してる時にこんな場所にこんなお店があったんだ?と意外な発見が有るのも楽しかったです。」(注2)と、歩きながら街への興味関心を引くことができたと言える。

次に、経済産業省の「光のマジカルクエスト」という実証実験を取り上げる。この事例は、大阪梅田にある阪急三番街を舞台にしており、オリジナルフォントシールの作成のために、LED照明と屋内GPS送信機、専用の端末を使って行う宝探しゲームである。主なターゲットは親子連れで、このゲームを通して滞留時間の増加や再来訪意向の向上を狙うほか、利用者同士のコミュニケーションを生み出したり、販促の方法を模索することを目的としている。実際に端末を利用したユーザからのアンケート結果では、回答数330名のうち「持ち歩くことでいろいろな場所に行ってみたくなる」という回答が72.1%であり、回遊したいという意識を増やすためのツールとして機能したことがわかる。しかし、「端末で遊んでいると、疲れを感じない」という回答は41.3%にとどまり、半分以上のユーザが端末の大きさ、重量には不満を持っていた(株式会社電通2010, p.46)とある。また、阪急三番街の滞在時間も2倍に伸びており、「この後も本日阪急三番街で買い物をするか?」という質問には、7割以上の人が買い物を続けると回答している(同 p.48)。しかし、課題として地図精度の低さや、子どもがゲームに夢中になってしまうため、買い物に集中できないといった親子のギャップ、端末の重さや、バッテリーの持ち時

間を挙げている(同 p.86)。この結果から、回遊性を持たせる工夫としては、コンテンツや企画だけでなく、端末の問題も大きく影響するとわかった。

これらに対して、端末を操作する必然性が作れなかった事例として深田ら(2011)の事例を取り上げる。これは、実際の観光を行う人に対して端末を貸し出し、実際に観光に役立ててもらおう実証実験である。前述の「クリムゾンフォックス」、「光のマジカルクエスト」の2事例と比較すると、この事例では端末と共にマップを貸し出しているため、情報を得るために端末をかざす必然性がない点に注目した。実証実験の結果として、「小樽観光に来た人に対して、端末とともにマップを貸し出し、実際に観光してもらおう」という目的で実施されたのだが、その結果、実際に3箇所以上のスポットに観光しに行ったと回答した人数は、30名(無回答5名)のうち12名にとどまった(深田ら2011 p.6.7)。

このことから、ただ端末を貸し出すだけでは、現地を歩いてもらう仕掛けとして機能しないことがわかる。

### (2) 表示距離による印象の違いについて

タグに近づいていることを利用者に示すことは、リアルタイム性を維持する上で重要である。横浜祭では地図とガイドスタッフの存在があったため、これをうまく伝えることができた。僅かな時間で歩くだけでも、画面上では複数の画像の表示非表示を繰り返すと、利用者の興味を引くきっかけとなる。

「え、これどうなってるの? (妖怪が替わったのを見て子供に) さっきのと違うのが出てるね、すごい」 終始子供と一緒に妖怪を見たりと参加していた。(子連れで参加した母親の発言)

(横浜祭でのフィールドノーツより)

セカイカメラはユーザのアプリ側の設定で表示範囲の設定が制限されてしまう(50~300m)ので、開発者の意図を細かく反映するのは難しい。今回の横浜祭でのイベントのコンセプトでは、あらかじめタグを配置する間隔や距離、個数、表示サイズ(タグ、アイコン)を細かく調整する必要があり、そのため自作アプリが必要だった。逆に広範囲にタグを設置する場合には、回遊する利用者の疲労が心配される。現状では、位置情報の精度が良くないため、場所との関連付けは常にズレが生じるリスクを伴う。

実際の企画では、これらを考慮して地図やガイドで補助したり、正確性が薄くても楽しめるようにタグの位置を決めるなど、実地テストを繰り返して設定する必要があることが明らかになった。

次に、表示距離についての事例として、東京大学ARキャンパスツアー(注3)という事例を取り上げる。こ

これは、東京大学大学院情報学環山内研究室、株式会社 KDDI 研究所、株式会社博報堂 DY メディアパートナーズメディア環境研究所が共同して行った実証実験である。この事例は、3D マップにタグを表示することや、アイコンに向かって進み、辿り着くとコンテンツが再生されるという仕掛けを持つ点に注目した。この事例で得られた知見としては、以下のようなものがあった。

本郷キャンパスの地理がわからない被験者でも、直感的に建物の位置がアイコンで表示されるため、実空間透視ケータイ片手に目的地にたどり着くことができていた。事後アンケートでは、ナビゲーションに関しては賛否分かれたものの、直感的な操作が分かりやすく面白いと捉えられ、今後の利用意向が高かった。

中杉啓秋氏（博報堂 DY メディアパートナーズメディア環境研究所）による（注4）

### （3）時間的余裕による表示形式の違いについて

横浜祭では、画面上で妖怪を表示し、さらに妖怪をタッチすることで詳細な解説を表示することができたが、表示せずに次へ次へと散策する参加者が多かった。その理由として表示に要する時間が長く、妖怪毎に立ち止まるとスムーズな進行に支障が出てしまうとわかり、ガイドスタッフが時間に配慮して、あえて表示を促さなかったことがわかった。

これに対して、立ち止まっても問題ない場合の事例として、クウジツ社が提供する「とーはくナビ」を取り上げる。これは東京国立博物館を、携帯端末をガイドとして見学するアプリである。このアプリの特徴は、希望する見学時間に合わせたコース選択を提供する点、自身で画面をタッチして、蒔絵や工芸品の製作工程の模擬体験ができることである。横浜祭と比較して、時間をかけて回ることが前提になっていることと、自分で画面をタッチすることで、展示物の情報を受け取ることが特徴である。この事例では、「本来は触れない展示物を動かしたりすることで、鑑賞体験をより濃密にしており、物理的な制約に囚われず、利用者にとって必要な情報を提供するのに成功した印象を受ける。」（注5）と、適切に情報を伝えられたことがわかる。

## 5 考察と提言

### 5.1 端末を操作する必然性について

位置情報型 AR は、端末の現在位置から周辺のデジタル情報を識別し、表示することを主機能とする。イベントにおいて、スタンプラリーのように、実際に現地へ赴く必要のある仕掛けを用いることで、自身の位置情報をトリガーの一つとして活用できることがわかった。「クリムゾンフォックス」の事例では、街を歩きながらゲームを

楽しむということを軸としており、店舗の紹介や「コクリコ坂から」の宣伝キャンペーンのように、映画の舞台となった場所に関係する当時の写真を表示するといった、場所について興味をもたせるような工夫は取り入れられていなかった。しかし、4.2（1）で述べられているように街を歩くという行為によって、副次的な効果として、街への興味関心が生まれたと考えられる。「光のマジカルクエスト」の事例では、子どもがゲームに夢中になってしまうため、買い物に集中できない、という意見が示すように、ユーザが AR を利用する時の状況や場面も考慮しなくてはならないことがわかる。阪急三番街のような商業施設の場合は、買い物情報やクーポン券を利用することで、子どもがゲームをこなしていくと同時に、同伴者である親にも有益な情報をもたらすことで、親自身も場所についての興味が沸き、親子ともに楽しめると考えられる。対して、深田ら（2011）の事例では、端末とともに地図を貸し出しており、わざわざ端末を操作することなく情報が得られたため、端末を操作して情報を得る必要性がなく、その場所についての興味が引くことができず、回遊性を持たせることができなかったと考えられる。

以上のことから、端末を操作する必然性を持たせるだけでなく、利用者が実際に歩くフィールドや、地図や AR マーカーといった端末以外の媒体も考慮しなくてはならない。

### 5.2 表示距離による印象の違いについて

タグに近づいていることを端末上で逐次示すことで、参加者に自分の行動がイベントに反映されているという意識を持たせることができる。

横浜祭の例では、これを地図だけでなくガイドスタッフの補助によって示した。わずかな時間・距離を歩くだけでも表示範囲や更新時間を適切にすれば、複数の妖怪が次々に表れたり消えたりを繰り返すことで参加者の歩きと密接に連動し、興味を引くことができた。特に、低年齢層の参加者は、ガイドスタッフの補助でポイントごとにかざすのではなく、端末を自分自身でかざして妖怪を見つけようとしていたり、こちらが定めたルートから外れて、ポイントに移動しようとしていたため、自発的に足を運ぼうとするきっかけになったと言える。

東京大学の事例では、遠方ではアイコン表示のみを行い、現地に足を運ぶことでコンテンツの再生が行われるような仕掛けであり、距離を必要条件の一つとして設定しており、かつアイコンがナビゲーションの役割も併せ持っていた。このことから、遠近でコンテンツに対して違いを加え、現地に行かないとコンテンツを見ることができないという意識させることで、興味を引かせることができたと言える。

これらの事例のように遠方から見る場合とは異なる動作や、近くに行かないとそもそもコンテンツが見られないという制約を利用者に意識させ、コンテンツを見るための理由として用意することで、足を運ばせるきっかけになると考える。

### 5.3 時間的余裕による表示形式の違いについて

横浜祭の事例はスタンプラリー形式であり、ひとつ妖怪を発見した後はすぐに次のスポットへ行きたいという形で、参加者は時間をかけずに次へ進もうとする心理が働いていたと考えられる。そのため妖怪を表示し、手持ちのマップに記録した後、さらに一瞬かけてタッチし妖怪や場所の紹介といった情報を表示する形式は合わなかった。そうした手間を減らすには、位置情報を用いて自動で表示させたり、画面上でのタッチ操作を減らす工夫が有効であると言える。

それに対して、時間制限やバッテリーの持ち時間を気にする必要がない場合、例えばクウジツ社が提供している、「とーはくナビ」のように芸術品の鑑賞を補助するといった、時間的余裕をもって利用される事例では、タップや操作が増えても、問題が少ない。そのため詳細な情報を表示することや参加者がプラスアルファの模擬体験をすることに適している。これらのことから参加者の想定される時間配分とそれによる行動の違いを考慮して表示形式を決める必要があることが明らかになった。

### 5.4 その他の要素や今後の技術開発への期待

今回の研究においてもアプリの開発を行ったが、ARアプリ開発には一定の知識と環境が必要だった。しかし近い将来、より容易に外部の開発支援を利用することもできるようになるだろう。その一つが、KDDIが2011年12月に発表した、モバイルARの開発環境のオープン化を目的とした「SATC」であり、他にも国内の開発環境にも発展が見られる。例えば、横浜祭ではタップが進行の支障となってしまったが、今後ヘッドマウントディスプレイ等の入力端末の技術が進歩すれば、端末をかざしたり画面をタップしたりする動作を省略することが可能となり、スムーズな進行が可能になる。このように技術開発のスピードが速い分野であり、今後いっそうの発展が期待される。

## 謝辞

取材先の皆様、イベントに協力してくれた皆様に厚く御礼を申し上げます。

## 注

- (注1) 日経ソフトウェア 2011年4月号の特集2「AR(拡張現実)アプリケーションを作ろう」のサンプルプログラム SimpleAR6)
- (注2) ブログで得られた参加者の感想:「強火で進め」  
<http://d.hatena.ne.jp/nakamura001/20100315>  
(検索確認日 2011.12.17)
- (注3) 共同:KDDI, 博報堂DYメディアパートナーズ, 山内祐平]研究室  
<http://www.beatiii.jp/seminar/040.html>  
(検索確認日 2012.1.21)
- (注4) 2009年第3回 BEAT Semina  
<http://www.beatiii.jp/seminar/040.html>  
(検索確認日 2012.1.22)
- (注5) Androidで博物館を3倍楽しむ!~東京国立博物館「とーはくナビ」レポート  
<http://enterprisezine.jp/article/detail/2997>  
(検索確認日 2011.1.12)
- (注6) AR First Step Conference :  
<http://au-ar.jp/conference/report02/>  
(検索確認日 2011.12.15)

## 参考文献

- [1] 株式会社電通:「ITとサービスの融合による新市場創出促進事業(e空間実証事業)」「街と興味を結ぶフィールド・エンゲージメント・サービス」実証事業(e空間 Kansai) 成果報告書, 2010
- [2] 株式会社東京急行電鉄:ITとサービスの融合による新市場創出促進事業(e空間実証事業) 事業報告書, 2010
- [3] 柴田史久:位置情報に基づくARシステム, 情報処理 Vol.51 No.4 pp385-391, 2010
- [4] 小林啓倫:AR-拡張現実, マイコミ新書, 2010