

三次元仮想都市システムによる観光案内公開実験

鶴身 悠子¹⁾ 西本 昇司¹⁾ 林 勇輔¹⁾ 松原 和也¹⁾ 横尾 佳余²⁾ 水久保 勇記¹⁾
吉田 誠¹⁾ 金 尚泰³⁾ 垂水 浩幸¹⁾⁴⁾ 原田 泰²⁾ 楠 房子²⁾

¹⁾香川大学 ²⁾多摩美術大学 ³⁾筑波大学 ⁴⁾(株)スペースタグ

GPS付き携帯電話を用いた観光案内コンテンツの公開実験について述べる。この観光案内コンテンツは、現実世界に重畳された仮想世界に基づくもので、各地にいる仮想キャラクターによる案内や、ユーザ間での情報共有機能を有する。実験は、観光に来ている人に当日声をかけ、自分自身の携帯により参加してもらった。香川県の金刀比羅宮と栗林公園でそれぞれ一週間実施し、被験者数は前者が29人、後者が35人だった。コンテンツの評価は被験者の年齢に依存した。

Open Experiments of Sightseeing Guide with a 3D Virtual City System

Yuko Tsurumi¹⁾ Shoji Nishimoto¹⁾ Yusuke Hayashi¹⁾ Kazuya Matsubara¹⁾
Kayo Yokoo²⁾ Yuki Mizukubo¹⁾ Makoto Yoshida¹⁾ Sangtae Kim³⁾
Hiroyuki Tarumi¹⁾⁴⁾ Yasushi Harada³⁾ Fusako Kusunoki³⁾

¹⁾Kagawa University ²⁾Tama Art University

³⁾University of Tsukuba ⁴⁾SpaceTag, Inc.

We describe open experiments of sightseeing guide contents using mobile phones with GPS. The sightseeing guide contents are based on a virtual world overlaid onto the real world, and where virtual characters guide users and information sharing is available between users. The subjects were visitors called on the spot, who participated with their own mobile phone. The experiments conducted at two places, taking seven days for each. The numbers of subjects were 29 and 35. Their feedbacks on contents depended on their age.

1. 序論

1.1 三次元仮想都市の概念

三次元仮想都市[1]とは、ユーザの実世界での現在位置に対応する仮想都市のシーンを携帯電話に提供するシステムである。仮想都市の概念図を図1に示す。この図は一つの実世界に二

つの仮想世界が重畳されている。ユーザは仮想世界を選んで携帯電話で閲覧することができる。仮想世界には、静的オブジェクトと動的オブジェクトがある。前者を仮想建造物、後者を仮想生物と呼ぶ。仮想オブジェクトは緯度・経度を持っており、その位置によって実世界に対

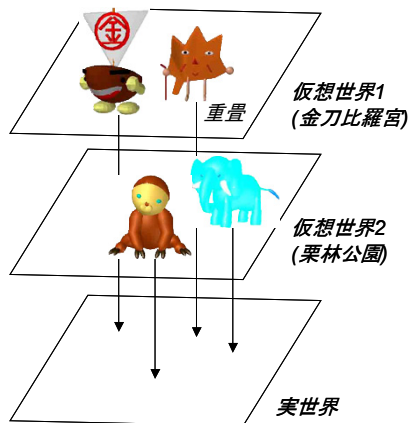


図 1. 仮想都市の概念図

応づけられる。ユーザが実世界を移動すると、携帯電話の画面上で仮想世界の中を移動することになる。この仮想世界は、複数のユーザによって共有される。

1.2 三次元仮想都市の観光への応用

携帯電話の GPS 機能を利用して、ユーザの位置を特定できるのが三次元仮想都市の特徴である。これを生かして、パンフレットの代わりにその場の案内を提示できると考えられる。

1.3 これまでの経過と課題

昨年度は桃太郎シナリオによる観光支援評価実験[2]を行った。これは桃太郎のストーリーを実際に体験するものだが、観光地の鬼が島ではなく、高松港で実施し、島の魅力を伝えるものとした。その実験評価から三次元仮想都市はエンタテインメント性が高く、利用者の興味を強く惹くものであると示された。

この実験では、各ユーザは単独行動を取ることになっていた。したがって、コンテンツをユーザ間の干渉がない状態で評価した。しかし、仮想世界は共有されているので、ユーザ間の干渉は起こり得るだろう。この共有を生かして、それぞれのコメントを読めるような機能を追加する。また、被験者は GPS 誤差について問題を指摘した。

1.4 関連研究

PDA を利用したものに京都 e!観光客向け歩行者ナビゲーション[3]などがある。これは、観光支援として、目的地までのナビゲーションや建物の説明などを行っている。しかし、PDA は普及が十分でなく、本研究では携帯電話の利用が特徴である。

一方、GPS 携帯電話を主に利用した研究に P-Tour[4,5]がある。これは目的地から目的地までのナビゲーションが主な役割であり、本研究のような仮想世界を用いたエンタテインメント性の高いコンテンツではない。

また、今回は実験の被験者を実際の観光客としている。仮想世界の実験では、今までに例がない。

1.5 今回の実験のねらい

観光案内の対象として、香川県の金刀比羅宮と栗林公園を選んだ。昨年度とは違い、その場を案内するコンテンツを作成することができる。また、歩行経路が比較的限定されるので、マップマッチングによる誤差補正がしやすく、交通事故の恐れが少なく安全性が高いというのも対象に選んだ理由である。

被験者は実際の観光客とした。事前依頼した学生などではなく観光客とすることで、客観性の高い評価を得る。また、携帯電話を貸し出すのではなく自分の携帯電話を利用してもらうことで、普及性の高い携帯電話を利用しているという本システムの特徴を生かし、実用に近い状況での評価ができる。

2. 金刀比羅宮観光案内実験

2.1 コンテンツ内容

今回のコンテンツは、仮想生物と一緒に本宮を目指すものである。ユーザは、携帯電話の画面に表示される自分を示す自己キャラクターとお供キャラクターを初めに選択する。自己キ

キャラクターは二種類、お供キャラクターは四種類ある。仮想世界に存在するキャラクターは三次元形状データとして、LightWave 3D を用いて作成した。

このコンテンツは、金刀比羅宮境内のうち、大門から本宮までの観光案内を行う。その道中に仮想オブジェクトを配置して、建物の説明や金刀比羅宮に関する豆知識を提供する。この豆知識を話すのが侍キャラクターで、建物の歴史や背景を話すのが自己案内キャラクターである。図 2、図 3 に携帯画面を示す。

今回のシステムでは、ユーザが自分で GPS 測位を行う。測位したあとは図 4 のような画面になる。この時上り方向の仮想世界シーンが表示される。これは歩行経路が決まっているからである。他の方向のシーンも、ユーザは見ることができる。その際、方位指定は東西南北でなく、右側左側上り下りとした。

目印となる建物やモニュメントの所で、本宮までの石段の段数表示を行った。これは、観光客が石段の数を気にしているにもかかわらず、現地には表示がなかったためである。GPS を更新するたびにユーザが段数を知ることができるというのが理想だが、誤差が出るので特定の建物等のところでのみ表示した。

また、今回は新しい機能を二つ追加した。一つは、Mail 機能である。これは、ある仮想生物に話しかけたら自分が入力したアドレスにメールが送られてくるというものである。仮想生物がメールを送るという行為を行うことで、親しみが増すと考えられる。送られてくるメールには金刀比羅宮からの風景にお供キャラクターが載っている写真が添付されている。

もう一つは、仮想世界に新しい仮想生物を創り出せる Generate 機能である。ユーザがこの地を訪れたという足跡として、仮想世界に新しい仮想生物を創り、コメントを託せるようにした。ユーザは、あらかじめ用意されたキャラク

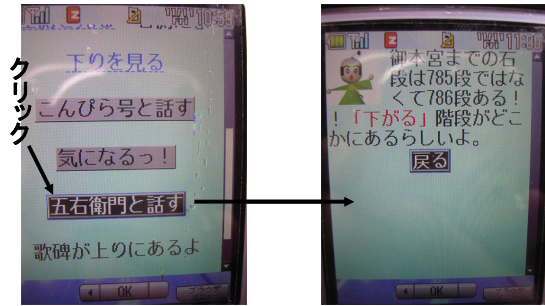


図 2. 侍キャラクター

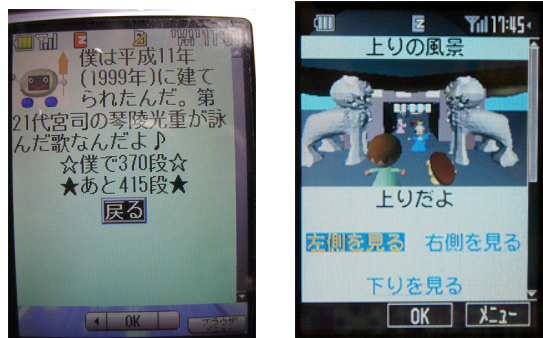


図 3. 自己案内キャラクター 図 4. 測位後の画面

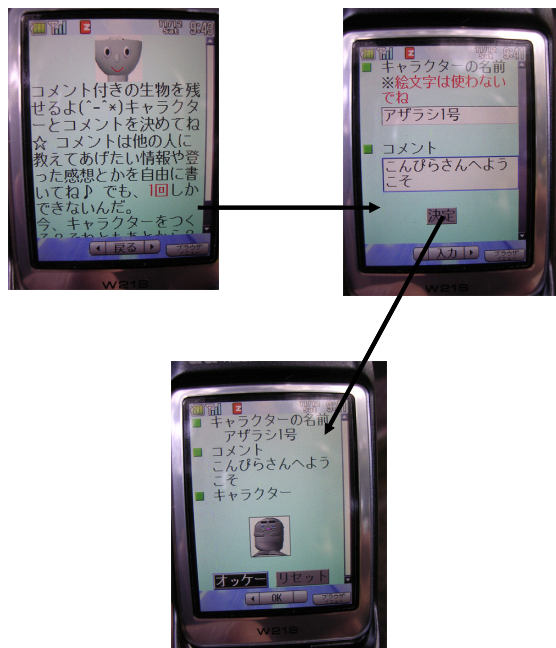


図 5. Generate 機能による仮想生物生成とコメント作成

ターを選び、その名前と残したいコメントを入力する。これだけで、新しい仮想生物を仮想世界に創り出すことができる。流れを図 5 に示す。後から来た観光客がこの仮想生物に出会うと、

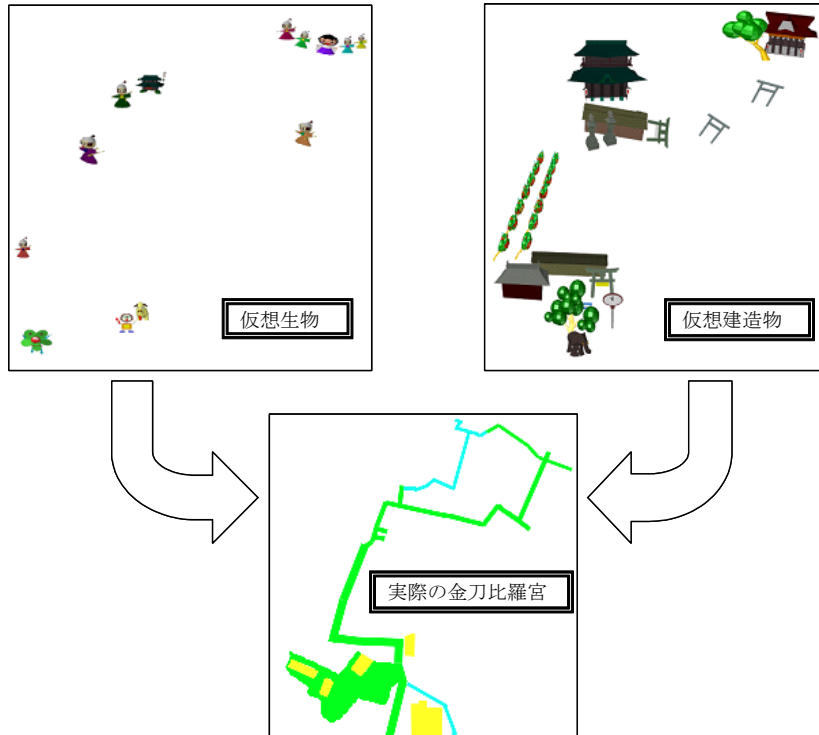


図 6. オブジェクトの配置図 (一部)

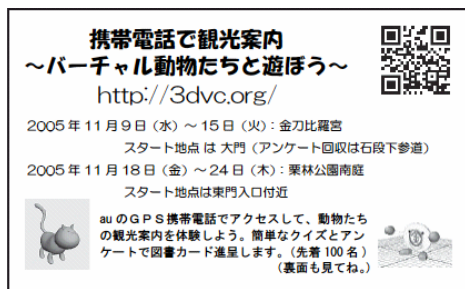


図 7. 配布したカード

(裏には連絡先と利用規約記載)

コメントを見ることができる。

2.2 実験の進め方

2005年11月9日(水)～15日(火)の一週間公開実験を行った。図6のように金刀比羅宮内の大門～本宮間に仮想建造物22軒、仮想生物17匹を配置した。金刀比羅宮へ観光に訪れている人に声をかけて、GPS付きauの携帯電話を利用している人に自分の携帯電話を利用して体験してもらった。被験者には二次元バーコード、URLと利用規約が書かれたカード(図7)だけを渡し、最初のページへのアクセ

ス方法だけ説明した。この時、携帯電話を利用した観光案内だということ、500円の図書カードを謝礼として提供するということが、戻ってきたら簡単なアンケートに答えてほしいということを告げた。実験には約一時間半かかったが、これは本宮までの往復に要する時間である。

2.3 評価

表1に示すのが、この実験のアンケート結果である。4がベストスコアで、1がワーストスコアとなっている。

項目6が高評価である。石段の段数は実世界に表示されていないものなので、被験者にとって欲しい情報だったのだろう。項目1はそれほど良い評価ではないが、平均1と平均2の年齢別の平均を見てみると違いが大きく表れている。これはT検定からも明らかである。30歳以下の平均は3.56で高評価と言えるが、31歳以上は2.67であり両者に差のあることは $p < 0.01$ で検定された。年齢差が項目3より項

表 1. アンケート結果

項目	全平均	平均 1	平均 2	年齢間の ↑スコア
1.場所に合わせた説明が出るのはどうでしたか？	3.18	3.56	2.67	0.008
2.ガイドブックやパンフレットと比較してどちらがよいですか？	2.86	3.00	2.64	0.125
3.使い方はわかりましたか？	3.17	3.29	3.00	0.369
4.自分がコメントを残せるのはどうでしたか？	3.10	3.21	2.86	0.265
5.人のコメントを読めるのはどうでしたか？	3.19	3.21	3.14	0.808
6.石段の段数が分かるのはどうでしたか？	3.59	3.69	3.44	0.330
7.このような観光案内を他の観光地で行っていた場合、利用したいですか？	3.28	3.47	3.00	0.007

※平均 1 : 30 歳以下 (17 名), 平均 2 : 31 歳以上 (12 名)

目 1 で大きく出ているのが興味深い。

この実験で新しく追加した二つの機能については以下のように評価できる。

Mail 機能はメールアドレスを登録してくれる被験者がおらず、残念ながら今回の実験ではうまく評価できなかった。**Generate** 機能、コメントに関しては、表 1 の項目 4~5 が参考になる。平均だけを見ると平均より若干良いくらいである。しかし、年齢別の平均 1 と平均 2 を見ると、項目 4 は年齢で差が出ているが、項目 5 は年齢によって差がほとんど出ていなかった。つまり、コメントを読むという受動的な行為には年齢を問わないが、コメントを残すという能動的な行為には年齢によって違いが生じる。書かれたコメントに、「がんばれ、もうちょっと。」や「休憩所に金比羅記念スタンプがあるよ。」などがあった。これは、我々が意図していた使われ方であり、有効であった。

GPS 誤差に関しては、アンケートからはあまり良い評価は得られなかった(表 1 では省略)。昨年度の実験を体験した人ではないので、現バージョンでも残る誤差を評価し、このような結果になったのだろう。しかし実際には、マップマッチングにより、GPS 誤差が生じやすい建物の下などでも仮想建造物が見えるようになり、我々の評価では大きく改善されている。

自由記述欄には、GPS 更新のタイミングが難

しかったという意見もあった。今のシステムでは、自律的に GPS 計測をすることは不可能である。しかし、**BREW** アプリを用いることでこれは可能になり、現在開発中である。

3. 栗林公園観光案内実験

3.1 コンテンツ内容

この実験におけるコンテンツは、ユーザが仮想の動物と共に公園内を散策し、観光スポット(以後、見所と呼ぶ)の説明を動物から受けられるというものである。栗林公園内に住んでいる仮想の動物を発見し、その動物を気に入れば一緒に行くことができる。動物は全 12 種類存在し、新しい動物に出会うたびに一緒に連れていく動物を変更することも可能である。見所は公園内に 28 種類あり、それぞれの見所に対応した説明をテキスト文と画像を用いて動物が行う。そこで用いる画像はただの写真ではなく見所の説明が分かりやすいように、加工されている場合がある。例としては、「鶴亀松」という名の松の説明では実際の松の写真に鶴と亀のグラフィックスが追加されているといったものである。ユーザは見所の説明を読むと同時にその見所に「種をまく」ことができる。「種をまく」とその場所に一定時間後に仮想の花が咲き、3D の画面に表示されるようになる。またその種にはコメントを入力することができ、

家の PC から自分の、さらには他人が残したコメントを閲覧することができる。これにより、ユーザは観光地の感想などを他人と共有することが可能となる。

3.2 実験の進め方

2005年11月18日(金)～24日(木)の一週間公開実験を行った。実験地に仮想建造物28軒、仮想生物12匹を配置した。栗林公園へ観光に訪れている人に声をかけて、GPS付きauの携帯電話を利用している人に自分の携帯電話を利用して体験してもらった。操作方法についてはあまり説明せず、携帯電話を利用した観光案内の実験であること、実験の謝礼として図書カードを提供すること、実験終了後に簡単なアンケートに答えてほしいということ告げた。被験者となった観光客は35人であった。

3.3 評価

評価は現在解析中であるが、被験者により評価が大きく分かれているようであり、ターゲットを絞ることで有効なコンテンツの提供が期待できる。詳細は今後発表する。

4. 結論

本論文では、仮想世界を用いた観光支援システムについて述べた。このシステムの最も重要な特徴は普及しているGPS携帯電話を利用していることである。このことから、被験者を実際の観光客とした公開実験を行うことができた。

その場の案内をするというサービスは特に若者に高評価であることが分かった。コメントを残す機能も若年層に支持された。

今回は速報的な報告になったが、今後はデー

タ解析を進め、仮想世界コンテンツの設計指針についてまとめていきたい。

謝辞

実験に協力していただいた香川県琴平町、金刀比羅宮、香川県観光交流局に感謝する。本研究は、財団法人かがわ産業支援財団の産学官共同研究開発事業「仮想三次元都市の実空間への展開」の支援を受けている。

参考文献

[1] H. Tarumi, et al. SpaceTag: An Overlaid Virtual System and its Application, Proc. ICMCS' 99, IEEE, Vol.1, pp.207-212 (1999)

[2] H. Tarumi, et al.: Experiments of Entertainment Applications of a Virtual World System for Mobile Phones, Proc. ICEC 2005, LNCS, Vol. 3711, Springer, pp. 377-388 (2005)

[3] 財団法人京都高度技術研究所, 『地域情報基盤におけるコンテンツ配信とピアツーピア環境の構築』,
<http://www.astem.or.jp/proj/e-proj/03/>

[4] 丸山、他: 『P-Tour: 観光スケジュール作成支援とスケジュールに沿った経路案内を行うパーソナルナビゲーションシステム』, 情報処理学会論文誌, Vol.45, No.12, pp.2678-2687, (2004)

[5] 柴田: 『携帯端末を用いたパーソナルナビゲーションシステム: P-Tour』,
<http://mimi.naist.jp/thems/P-Tour2004/P-Tour.html>