

SpaceTagシステムの評価実験

佐々木 一郎[†], 香川 考司[†], 垂水 浩幸[†]

位置を限定して携帯電話に情報配信を行うモバイル情報システム SpaceTag について、被験者を依頼した評価実験を行った。位置限定を行う方式と行わない方式とを比較したところ、それぞれに長所短所があり、被験者の評価は二分された。また、位置限定によって、情報が「その場にある」という感覚が被験者が感じたかどうかを評価したところ、肯定的なデータが得られた。以上の結果、位置限定の効果が認められた。位置限定を行わない情報提示方式と応用目的により使い分けることにより、SpaceTag を有効に実用化できることが期待される。

Evaluation of the SpaceTag System

ICHIRO SASAKI,[†] KOJI KAGAWA[†] and HIROYUKI TARUMI[†]

This paper describes an evaluation result of the SpaceTag system, which distributes information to mobile terminals in a restricted area. Comparing between restriction and non-restriction of area, subjects reported that both methods of information distribution have their own advantages. Also, we obtained some data supporting our hypothesis that location restriction of accessibility gives a sense of existence, i.e., subjects tended to feel as if the information existed there. With these results, we can say that restriction of accessibility according to location gives the SpaceTag system some original characteristics that conventional systems do not have.

1. はじめに

SpaceTag は、位置、時間、数量を限定してモバイル端末に情報（タグという）を配信するシステムである。仮想情報を現実世界に位置を基準として重畳し、多数のユーザで共有するシステムともいうことができ、都市コミュニティへの応用が期待できる。これまでに、その概念^{1),2)}、予想される効果^{3),4)}を発表し、いくつかの版の試作^{5),6)}を行ってきた。既存研究との差異については文献 5) に詳しい。今回、被験者を依頼した実験を行い、SpaceTag の特性について評価した。いくつかの実験を行ったが、特に (1) SpaceTag の本質である位置限定の効果に関すること、(2) SpaceTag をユーザがどう認知しているかという感性的評価の 2 点について成果があったので報告する。

2. 実験の概要

今回の評価実験では、実験専用のモックアップシステムを構成した。SpaceTag サーバは Windows 2000 + Apache 上で動作し、データベースは MySQL を利用し、ページ記述用スクリプト言語には PHP4 を利用している。端末は au の GPS 機能付電話 A3012CA を用いた。サーバは端末からのリクエストに際し、GPS 機能に基づく位置情報を参照してアクセス場所に依存した情報を配信する。

被験者を依頼した実験は 2002 年 12 月から 2003 年 1 月にかけて計 4 回実施した。1 回目は郊外（工学部周辺）、2、4 回目は都市部（商店街）、3 回目は観光地（栗林公園）が実験場所であった。被験者はアルバイト募集広告に応募してきた 18~23 歳の香川大学の学生である。被験者には大学規定の時給（800 円程度）を支払っている。

これらの実験の中で本稿報告に特に関連するのは第 3、4 回目の実験であり、被験者はそれぞれ 10 名であった。これらの実験で被験者の重複はなく、男性 13 名、女性 7 名である。学部別では経済 7、教育 3、法

[†] 香川大学工学部
Faculty of Engineering, Kagawa University
現在、四国ゼロックス株式会社
Presently with Shikoku Xerox Co., Ltd.

1, 工 9 となっている。被験者は各回とも 1 名を除き SpaceTag に対する予備知識がなく、予備知識のあった被験者も SpaceTag のニュース報道に興味を持った程度であった。被験者には実験開始前に SpaceTag の概念と端末利用方法の説明を十分に行っている。

3. 位置限定の効果に関する評価

SpaceTag の特徴はその場でアクセス可能な情報のみを表示し、それ以外は表示しないという位置限定性である。この特徴はオリエンテーリング的なゲームに有効であることは明らかであるが、一般的な情報表示についてどうであるかを評価した。評価実験は観光案内と商店街案内という 2 つのアプリケーションに対してそれぞれ行った。

3.1 観光案内

高松市の代表的観光地である栗林公園で実験した。栗林公園は回遊式の日本庭園である。今回利用した南庭は東西 300 m、南北 350 m 程度の広さであり、設定した実験コース長は約 1.4 km である。南庭には植物（「鶴亀松」など）、建物（「栂月亭」など）、橋（「偃月橋」など）といった著名スポットがあり、これらについての説明情報（それぞれ写真 1 枚と数行の説明）を提供した。観光コースを前半（505 m）と後半（892 m）に分け、そのうち一方では情報をその場でしか見られない SpaceTag 方式で提示し、他方ではすべての情報が近い順にリストで表示されるリスト方式とした。図 1 にコース全体を示す。実線部が前半、破線部が後半であり、星印は情報の存在場所を示す。被験者 10 名のうち 5 名には前半を SpaceTag 方式、残りの 5 名は前半をリスト方式で情報提供した。コースは被験者に渡された地図で示され、どの場所に情報があるかは地図に記載されている。SpaceTag 方式においては、個々の情報にアクセス可能な有効範囲（ニンバス）の大きさはおよそ南北 60 m、東西 50 m であった。広大な庭園なので建物の影響はほとんどなく、位置誤差はベストな状態に近く 10 m 前後と考えられる。SpaceTag 方式の場合同時に見える情報は多くて 2 つまでであった。

30～50 分程度で観光が終わった後、SpaceTag 方式とリスト方式の感想、どちらを人に薦めるかという観点から被験者に個別アンケートとインタビューを行った。アンケートで 5 段階評価を行ってもらったところ、表 1 の結果が出た。「人に薦める」については 5 名対 5 名に意見が分かれた。その内容を表 2 に示す。

3.2 商店街案内

高松市には全国的にも有名な長大なアーケード商店街があるが、その代表例である丸亀町・南新町商店街

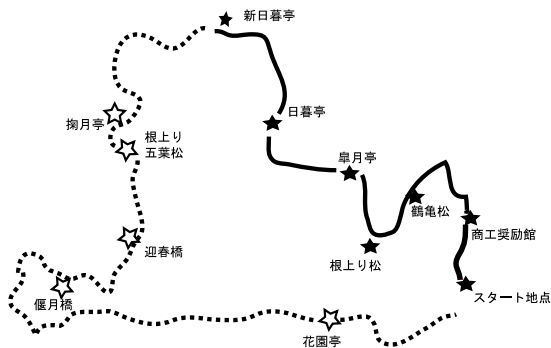


図 1 栗林公園南庭のコース地図

Fig. 1 Path route at the evaluation session in Ritsurin Park.

表 1 栗林公園における方式別評価値

Table 1 Evaluation at the Ritsurin Park session.

項目	平均評価値（リスト方式支持=1, SpaceTag 方式支持=5）
わりやすさ	2.3
楽しみやすさ	4.3
面白さ	4.3
便利さ	2.1
人に薦める	2.8

地域（合わせて南北 716 m）に情報を配置し、10 名の被験者に商店街散策をしてもらった実験を行った。栗林公園のときと同様、北側（300 m）のエリアをリスト方式、南側（416 m）のエリアを SpaceTag 方式と分けた。SpaceTag 方式で、情報の有効範囲の広さは栗林公園の場合と同様 60 m × 50 m である。商店街での位置誤差は 30 m 程度になることもある。

情報は全部で 18 個置いた。内容は店舗に関する情報（画像と文章）である。被験者には、経路を指定せずに自由に 90 分間商店街を散策してもらった。終了後、聞き取り調査を行った。どちらを支持するかの質問では、SpaceTag 方式が 6 名、リスト方式が 3 名、両論併記が 1 名であった。それらの意見を表 3 に示す。

3.3 考察

両方の実験で、意見が割れた。商店街ではやや SpaceTag 方式支持が優勢であったが、被験者数が 10 名なので明確なことはいえない。しかし、情報発見の面白さ、検索の容易性という点で SpaceTag に利点があり、多数の情報の一覧性と GPS 誤差や計測時間に左右されないという点でリスト方式に利点があることが読み取れる。用途やユーザの好みで使い分ければ、双方の方式にそれぞれ有効性があるといえる。

4. 感性的評価

SpaceTag は、その概念を「重畳仮想」といって

表 2 栗林公園における比較意見

Table 2 Comments from the subjects at the Ritsurin Park session.

SpaceTag 方式支持 (5名)	<ul style="list-style-type: none"> ・リスト表示は一気に情報が見えるので楽しくない。 ・リスト表示の場合情報が全部出ると、どれのことか分からない。 ・面白いから興味が高まる。 ・関係ないものを見なくてすむ。 ・好きなときに利用できる。
リスト 方式支持 (5名)	<ul style="list-style-type: none"> ・ある程度場所のことを知っていたら SpaceTag 方式でもよいが、場所が分からないときに SpaceTag 方式だと困る。 ・SpaceTag 方式は探しにくい。 ・リスト方式は情報を見つけやすい。近い順に出ているので実際のものとの対応はつく。 ・SpaceTag 方式は情報取得が面倒。 ・何回もアクセスするのが嫌だ。

表 3 商店街における比較意見

Table 3 Comments from the subjects at the shopping street session.

SpaceTag 方式支持 (6.5名)	<ul style="list-style-type: none"> ・情報取得位置が店舗に対応している。 ・情報が少しずつ出てくるので、選ぶ手間がかからない。 ・近くの情報が容易に得られる。近くの情報が分かる。 ・リスト方式だと不必要な情報も出る。 ・情報発見が面白いので知らない場所で使ってみたい。 ・他店の情報が出ないので混乱しない。 ・楽しい。
リスト 方式支持 (3.5名)	<ul style="list-style-type: none"> ・他店との比較が行いやすい。 ・SpaceTag 方式は見つけにくい。 ・一度にたくさんの情報が見られる。 ・移動しながら情報を得るのは不便。

表 4 比較評価結果

Table 4 Comparison of evaluation.

設問	リスト方式 (n=31)	SpaceTag 方式 (n=28)	t 検定危険率
出会った	2.87	3.29	28%
その場に情報があると感じた	3.35	4.21	3.4%

各方式について最高点 5、最低点 1 として被験者が評価した平均値。

ることで分かるように、仮想世界のオブジェクトを現実世界に重畳して表示し、それを携帯端末で観察するという考え方に基づいている。したがって、理想的には、個々の情報であるタグは、「携帯電話に表示される情報」ではなく、「もの」あるいは「生物」として、オブジェクト指向的にユーザに認知してもらえるものと期待している。そのためには、グラフィクス精細度などの端末性能の向上が当然求められるが、现阶段の携帯電話端末において、「その場に行かなければ情報を得られない」という制限をかけるという方法だけで、どれだけユーザの認知に影響が出ているかを調査した。調査は、ユーザがタグを「もの」あるいは「生き物」としてとらえているかどうかの観点で行った。

このため、タグを取得したときの感覚をどのような動詞で表現すればよいかというアンケートに、タグにアクセスするたびに被験者に答えてもらった。動詞表現としては「得た」「拾った」「出会った」「ダウンロードした」「取った」を用意し、それぞれについて適切性を

を 1~5 の 5 段階で評定してもらった。このアンケート調査は 4 回の実験中栗林公園を除く 3 回で行った。「拾った」「出会った」「取った」などの評点が高ければユーザはタグをオブジェクト的にとらえている可能性が高いと予想できる。

結論だけ書けば、動詞感覚はコンテンツの内容に依存する傾向が大きく、SpaceTag 方式がリスト方式かという提示方法による違いは顕著には出なかった。しかし、商店街での実験でリスト方式と SpaceTag 方式との比較のためにとったアンケートには注目できる点があったのでそれを以下に述べる。

SpaceTag 方式とリスト方式の表示を比較すると(表 4)、同種のコンテンツ(喫茶店、銀行の店舗説明で双方の方式でともに提示したもの)について「出会った」と感じたことについての評点は比較的差が大きかったが、t 検定で危険率 28% でしか帰無仮説を棄却できなかった。よって、はっきりしたことはいえないが SpaceTag 方式の方が「出会った」という感覚を

持たれやすい傾向にあるようだ。これについては、今後調査が必要である。

また、「その場に情報があると感じたか？」という設問を設けて5段階評定してもらった。これは他のアンケート項目と比較して大きな差が出た。これはt検定でも危険率3.4%で帰無仮説を棄却できることから、情報をその場所でしか表示しないSpaceTagの特性により、「その場にある」という存在感が増しているといえることができる。

5. おわりに

被験者を依頼してSpaceTagを評価した実験について結果を述べた。SpaceTag方式とリスト方式の支持率がほぼ五分五分であったことから、双方の利点を活用して使い分けことが有効と考えられる。すなわち、SpaceTagの情報配信における「限定」の有益な効果があったといえる。また、被験者が情報をその場にあると感じる傾向が見られる点は興味深く、重畳型仮想システム概念が成立していることが予想できる。今後は、様々な技術的進歩を採り入れて、仮想情報配信システムとしての表現力の強化に注力し、都市コミュニティで利用できる情報メディアとしての有効性をさらに高めていきたい。

謝辞 本研究は科学研究費補助金基盤研究(B)(2)13558042「重畳型仮想システムの実用性実証研究」の支援を受けている。実験に貢献のあった垂水研究室学生諸氏に感謝する。

参 考 文 献

- 1) 垂水浩幸, 森下 健, 中尾 恵, 上林弥彦: 時空間限定型オブジェクトシステム: SpaceTag, インタラクティブシステムとソフトウェア VI, pp.1-10, 近代科学社 (1998).
- 2) Tarumi, H., Morishita, K., Nakao, M. and Kambayashi, Y.: SpaceTag: An Overlaid Virtual System and its Application, *Proc. International Conference on Multimedia Computing and Systems (ICMCS'99)* Vol.1, pp.207-212 (1999).
- 3) 垂水浩幸, 森下 健, 上林弥彦: SpaceTagのアプリケーションとその社会的インパクト, 情報処理学会第33回グループウェア研究会, pp.31-36 (1999).
- 4) 垂水浩幸: SpaceTag—いままぐ事業化できる現実と仮想の融合, 情報処理学会第99回ヒューマンインタフェース研究会, pp.23-30 (2002).
- 5) 森下 健, 中尾 恵, 垂水浩幸, 上林弥彦: 時空間限定オブジェクトシステム: SpaceTag プロトタイプシステムの設計と実装, 情報処理学会論文誌, Vol.41, No.10, pp.2689-2697 (2000).
- 6) 垂水浩幸, 島野俊之介: 携帯電話版 SpaceTag システムの試作, 情報処理学会マルチメディア, 分散, 協調とモバイルワークショップ論文集 (DICOMO 2001), pp.495-500 (2001).

(平成 15 年 5 月 21 日受付)

(平成 15 年 9 月 5 日採録)



佐々木 一郎

2003年3月香川大学工学部信頼性情報システム工学科卒業。同年4月四国ゼロックス株式会社入社、現在に至る。文書管理システム、グループウェアに興味を持つ。



香川 考司(正会員)

1968年生。1996年京都大学大学院理学研究科数理解析専攻修了、同年香川大学講師(経済学部)、1997年より香川大学講師(工学部)、現在に至る。関数型プログラミング言語、型システム等の研究に従事。グループウェア、プログラミング言語教育等に興味を持つ。日本ソフトウェア科学会、電子情報通信学会、教育システム情報学会、ACM各会員。理学博士。



垂水 浩幸(正会員)

1960年生。1988年京都大学大学院工学研究科博士後期課程情報工学専攻修了。同年日本電気(株)入社。1997年より京都大学助教授(大学院工学研究科、情報学研究科)。2001年より香川大学工学部教授。2002年(株)スペースタグ取締役を兼業。モバイル情報サービス、グループウェア、ネットワークコミュニティ、ヒューマンインタフェース、ソフトウェア工学等に興味を持つ。日本ソフトウェア科学会、ヒューマンインタフェース学会、プロジェクトマネジメント学会、ビジネスモデル学会、情報ネットワーク法学会、日本バーチャルリアリティ学会サイバースペースと仮想都市研究会、ACM、IEEE-CS各会員。工学博士。