

## SpaceTag のアプリケーションとその社会的インパクト

垂水浩幸 森下 健 上林弥彦

{tarumi,ken,yahiko}@kuis.kyoto-u.ac.jp

京都大学大学院情報学研究科 社会情報学専攻

SpaceTag は特定の場所、時間でしかアクセスできないように仕組まれた仮想オブジェクトである。SpaceTag はサーバで管理され、通信手段によって配付される。ユーザは位置センサーと通信手段を備えた携帯端末を持ち、市中を歩き、その場所でしか見えない SpaceTag を見つける。SpaceTag はアクセス制限が強い不便なメディアであるが、ゲーム、観光案内、広告などに利用できる。さらに、ユーザは端末上で作成した SpaceTag をその場に置くこともできる。これは他のユーザに見えるので周囲の不特定多数の人とのコミュニケーションが取れる。本論文では、SpaceTag の広範なアプリケーションについて紹介した後、それらが社会的にどのような影響を及ぼすかについて議論する。

## SpaceTag's Applications and their Social Impacts

Hiroyuki Tarumi Ken Morishita Yahiko Kambayashi

Department of Social Informatics

Graduate School of Inoformatics, Kyoto University

SpaceTag is an object that can be accessed only from limited locations and time period. SpaceTags are served and distributed from a central server which should be managed by a service provider. Users of the SpaceTag system can access SpaceTags with portable terminals equipped with location sensors and wireless communication device such as mobile phones. Users walk around in a city and find SpaceTags that can be found only at the location. SpaceTag is thus an inconvenient media, but suitable for gaming, advertising, city guide information, etc. A user can also put a SpaceTag at the location where (s)he is, which can be found by other people nearby. This feature also enables local public communication applications. In this paper, we will argue why this inconvenient but simple virtual platform can support various applications, and also discuss social impacts of these applications.

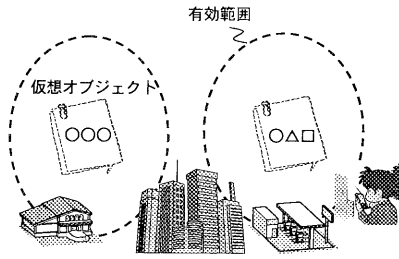


図 1: SpaceTag のイメージ

## 1 はじめに

本論文では、SpaceTag のアプリケーションの可能性と、それらの社会的なインパクトについて述べる<sup>1</sup>。なお、SpaceTag の基本的アイデアについては [5, 6] を、実装については [7] も参照いただきたい。

## 2 SpaceTag

### 2.1 基本概念

SpaceTag は特定の場所で特定の時間にのみアクセス可能な仮想オブジェクトである。図 1 にそのイメージを示す。ユーザはそこにある SpaceTag を見ることができるのみならず、その場に SpaceTag をはりつけることもできる。また、排他的に拾い上げることもできる。

SpaceTag には地理的・時間的にアクセス制限がかけられているわけだが、この不便さが SpaceTag の狙いである。もちろん、応用によっては、どこからでもアクセスできる仮想オブジェクトの方が便利なこともあるだろう。しかし、既に WWW というものがあり、利便さは WWW や他のメディアに譲る。SpaceTag は WWW などともインタフェースをとることができるので、必要性があれば組み合わせて使えば良い。

我々は、SpaceTag を重畳型仮想システム (overlaid virtual system) と位置づけている。これは、従来の拡張現実感システム (augmented reality system) や遍在計算システム (ubiquitous computing system) と似たようなサービスを提供する面もあるが、アーキテクチャの上で異なっている。

<sup>1</sup>本論文は論文 [8] に改訂を加え、日本語で要約したものである。

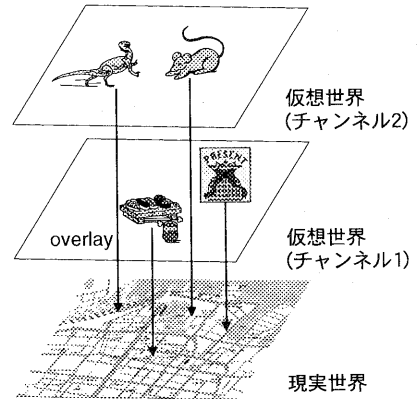


図 2: 重畳仮想の概念

従来の一般的な拡張現実感システム ([2, 3, 4] など) では、実世界のオブジェクトに何らかの印をつけ、ユーザが携帯する装置でその印を検知することによって、そのオブジェクトに関連する情報を検索し、提示する。印にはバーコードや発信器などが考えられるが、印をつけずにパターン認識技術によってオブジェクトを同定する場合もある。

また、遍在計算システム ([1, 9] など) では、実世界の様々な物に計算能力と赤外線や無線による通信能力を備えた小さな装置をつけ、それらの相互作用によって、その場の状況に合わせた情報サービスを提供しようとする。

しかしこれらのシステム構成では、実世界オブジェクトに印をつけたり、実世界オブジェクトに装置をつけるというコストが発生する。このコストには労働コスト、装置や印そのもののハードウェアコストの他、実世界オブジェクトの ID 管理を行なうコストが含まれる。さらに、他人の所有物に印をつけようとする、所有者と交渉するコストが発生する。また、拡張現実感システムのうちパターン認識技術を用いるものの場合、これらのコストは緩和されるが、逆にパターンに関する知識を集めるコストが発生する。したがって、これらのシステムは、実験室内や小規模組織内のシステムとしては機能しても、社会全体で使うようなシステムにはなりにくい。

重畳型仮想システムは、現実世界のオブジェクトについては管理しない。仮想オブジェクトに位置と時間の属性を与え、たまたまその位置と時間か一致した現実世界のオブジェクトに情報が付加されているように

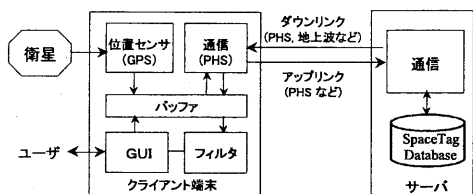


図 3: システム構成

見えるシステムである。このため移動する物には情報を付加できないという欠点があるが、低コストで社会全体に仮想オブジェクトを利用したサービスが普及できる見込みが高い。

イメージ的には、現実世界と並行して存在する仮想世界(複数)があり、その仮想世界に配置されたオブジェクトを覗き見るための眼鏡を利用者が持って歩いているようなシステムである。(図2)

## 2.2 構成

図3にSpaceTagのシステム構成を示す。各々の仮想オブジェクトはSpaceTagと呼ばれ、これらはサーバで一括管理される。クライアント端末はユーザがそれぞれ携帯するもので、サーバからSpaceTagデータを受信する。位置センサを備えており、その端末の位置で表示可能なものだけをユーザに表示する。通信手段はダウンリンクがデジタル放送またはPHS、アップリンクがPHSを想定しているが、現在は双方向ともPHSで実装している。また位置センサにはGPSを利用している。

SpaceTagには、ID、データ型、有効範囲、有効期間、チャンネル、アクセス権などの属性情報がある。IDはシステム内で利用し、ユーザには意識させない。データ型にはテキスト、静止画、動画、音声、HTML、VRML、URL、実行可能プログラムなどが考えられる。チャンネルは、図2に示したような並列に存在する仮想世界のどこに属しているかを示すもので、テレビ放送のチャンネルのようなものである。後述するアプリケーションに合わせて、観光案内チャンネル、ゲームチャンネル、コミュニケーションチャンネルなどが考えられる。SpaceTagのデータ形式はコンテンツ部分を除き統一的なので、データベースの構成上扱いが容易である。

昨年度、ノート型PCにPHSとGPSを装着して試作を行なった。サーバのデータベースにはOracle

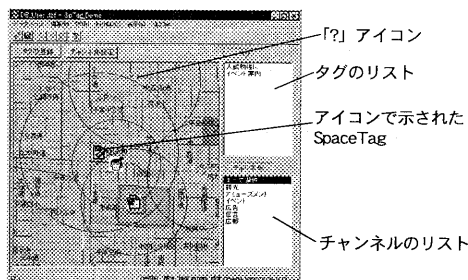


図 4: 試作品のユーザインタフェース

8を利用した。図4に試作品のユーザインタフェースを示す。ユーザは画面の中心に居て、周囲のSpaceTagがアイコンで示されている。円はユーザの視界やSpaceTagの有効範囲を示す。十分近付いていないSpaceTagは「?」アイコンで表示され、存在を知ることができるが開くことはできない。(詳細については[7]を参照のこと。)

地図上のSpaceTagアイコンはダブルクリックで他のWindowsファイルと同様に開くことができる。また、WindowsのファイルをDrag & Dropで地図上に落とすと、有効範囲等の設定後、その場所にSpaceTagを置くことができる。

なお、今年6月にEPSONからGPS、PHS、デジタルカメラを装備した携帯端末(Locatio)が発売された。このように携帯端末はGPSやPHSを標準装備する方向にあり、将来的にはこのような携帯端末を利用する方向になるだろう。

## 3 アプリケーション

一般に、地理情報システムではその場所に関する情報を地図や位置座標と関連して検索できるようになっている。たとえば、カーナビゲーションシステムやNTTのここのネット<sup>2</sup>などがある。これらの提供する情報はどこからでもアクセス可能であり、例えば、京都に居ながら東京の渋谷の情報にアクセスできる。

有効範囲が無限大のSpaceTagを用意すればこのようなサービスは等価に実現できる。すなわち、SpaceTagのアプリケーションは、上記のような地理情報サービスを含んでいる。SpaceTagの利点の一つは、これらのサービスの実現にも利用できるブラッ

<sup>2</sup><http://www.kokono.net/>

トフォームでありながら、有効範囲を制限することによって新たなアプリケーションも提供することができるという、汎用性なのである。

一方、有効範囲を制限した場合、SpaceTag はそのアクセスの不便性から非効率になる。したがって、情報伝達効率を重視するビジネスアプリケーションには基本的に不向きであるが、逆にエンタテインメント系のアプリケーションに貢献する。以下では、有効範囲の制限を積極的に利用したアプリケーションを紹介する。

## ゲーム

いわゆるアドベンチャーゲームやロールプレイングゲームでは、仮想世界でオブジェクト（宝物、武器など）を探し集めて利用したり、謎を解いたりする。これらのオブジェクトを SpaceTag で実現することにより、実世界の都市で（健康的に）ゲームを行なうことが可能になる。プレイヤーは実際の都市を歩き回ってオブジェクトを探索し、それらを集め、ゲームを進めて行く。同時に複数の人がゲームに参加している場合、実世界で本当にその人と出会うことになる。マルチユーザゲームのデザインも可能である。

オリエンテーションや、鉄道のスタンプラリーなどもゲームと同様に実現できる。

## 局地的コミュニケーション

ユーザが作成した SpaceTag はその場に貼ることができ、それを周囲の人は見ることができる。これを利用して周囲の不特定多数の人とコミュニケーションを取ることができる。ただし、サーバとクライアントの間の通信が現状ではそれほど早くないので、インタラクティブ性は高くできない。例えば、遊び相手の募集、迷子探し、イベント会場でのチケット交換などの用途が考えられる。

## 広告、アトラクション、芸術

魅力的な SpaceTag は人を集める効果がある。例えば、マルチメディア芸術を公表する際、WWW からダウンロードさせるのも一つの考え方だが、SpaceTag として特定の場所でのみ鑑賞させるという考え方もあるだろう。このようなマルチメディア芸術を一つの町に集めれば、その町全体が美術館のようになる。

マルチメディアでアトラクションを行なう場合も同様である（例えば花火大会のマルチメディア版）。人が集まることによって様々な経済効果が生まれるので、このようなアトラクションは多くの産業から支持されるであろう<sup>3</sup>。

広告についても、特定の場所でのみ限定的に見せることで希少価値を演出し、人々の話題となることで効果をあげるといふねらいで使うことができる。また、懸賞のヒントや割引券などを SpaceTag として特定の場所でのみ提供することにより、人々を移動させ、経済効果を狙うということも考えられる。

## 移動する SpaceTag

SpaceTag の位置属性を少しずつ変えることにより、その SpaceTag が移動しているかのように見せかけることができる。つまり、仮想生物のような応用も可能である。仮想生物を宣伝に使えば、希少価値や話題を提供することで、人々の興味を引くことができる。また、自分のペットを移動 SpaceTag として（現実と重ねられた）仮想世界で飼うこともできる。

もちろん、ゲームに応用する場合でも、ゲーム中に出て来る仮想的なキャラクタを移動させることができる。

## 公共情報サービス

観光案内、自治体公報などの公共情報サービスは、基本的にはアクセス制限をかける必要がないので、有効範囲が無限定の SpaceTag として実現しても良い。しかし、場合により有効範囲を制限することも有効である。例えば、観光案内でも名所旧跡の詳しい説明はその場所でなければ得られないようにすることで、観光客に「行ってみよう」という意識を喚起することができる。

## 4 社会的インパクト

SpaceTag はこれまで述べて来たようにアプリケーションの幅が広い。しかも広範囲な応用を狙った公共的なプラットフォームになり得るものである。したがって、SpaceTag が普及した世の中を考えると、様々な社会的影響や変革が予想される。

<sup>3</sup> インターネットは人が移動しなくても様々な情報を得られる仕組みで、情報通信産業には貢献したが、他産業にはマイナスの効果がありえる。

#### 4.1 反社会的使用

SpaceTag は有益な使い方もできるが、反社会的な使い方もできる。例えば、誹謗中傷を SpaceTag として空間に掲示することができるし、SPAM メールのように宣伝を至るところに掲示することも考えられる。

このような使用方法を避けるための一つの方法は、会員制のシステムを採用することである。例えば次のようなシステムが考えられる。

**法人会員** 法人会員は、どこにでも SpaceTag を置くことができ、いつでもどこからでも消すことができる。政府、自治体、広告会社などが法人会員になる。

**個人会員** 個人会員は、自分のいる場所のみ SpaceTag を置くことができる。それらを消去することはどこからでもできる。

**非会員** 非会員は、SpaceTag を置くことはできないが、特定のチャンネルを閲覧することはできる。

個人会員に、遠隔からの SpaceTag 設置を許さないのは、SPAM を避けるためである。法人会員が遠隔から SpaceTag 置けるのは、効率的なユーザサービスを提供するためである。

誹謗中傷などを置いた個人会員や、法人会員であっても SPAM などのユーザに迷惑な行為を行なった会員については、会員権を剥奪するようにすれば、秩序はある程度保たれる。

また、仮に誹謗中傷が置かれたとしても、SpaceTag の場合見える範囲が狭いので、インターネット上のものより影響が小さい。また、個人会員はあちこちに SpaceTag を置くためには自ら移動しなければならず、誹謗中傷を広範囲に行なうにはコストがかかる。これらの理由により、SpaceTag がインターネットと比較して誹謗中傷の温床になりやすいとは考えにくい。

さらに、実際のポスターや落書と比較すると、たちの悪い SpaceTag は電子的に簡単に消去できる。このため、悪意のある者にとって SpaceTag はそれほど魅力的なメディアにはなり得ないと考えられる。

反社会的とまでは言えないが、微妙な SpaceTag の利用方法が他にもある。たとえば、警察のスピード違反取り締まりの情報を運転手が自主的に SpaceTag として掲示し、周囲の運転手に知らせたら、警察の仕

事を妨害することになる。しかし誰が誰とどんなコミュニケーションをとろうがそれは非難されることではない。既に WWW 上の各種ホームページでも様々な類似の問題が発生しており、それらの問題と共に今後解決をはかっていくべきであろう。

なお、会員制については、ビジネス面から様々なバリエーションが考えられる。例えば、個人会員に会費によるランクを設けて、置ける SpaceTag の寿命や有効範囲に差をつける、あるいはチャンネルによって会費を変更するなどが考えられる。

#### 4.2 SpaceTag を設置する権利

既に述べたように、他の拡張現実感システムと比較しての SpaceTag の利点の一つは、現実世界の物に情報を付加する際に、その物の所有者との交渉が不要なことである。しかし、このことは新たな問題を引き起こす可能性を持っている。ある物に SpaceTag で付加した情報の内容について、その物の所有者が不快感を持った場合、所有者は SpaceTag の除去を要求できるだろうか。SpaceTag の内容が明らかに名誉毀損に当たる場合は現行法で対処できるだろうが、そうでない場合は<sup>4</sup>難しそうである。仮想空間に関する新たな法律が必要になりそうである。

#### 4.3 通信か放送か

SpaceTag は通信か放送か？この問題は単に言葉の定義の問題ではなく、現行社会制度・法律と関連した重要な問題である。通信だとしたら、通信の秘密が守られなければならない。放送だとしたら、SpaceTag を放送する会社はその内容について品質を保証しなければならない。

サービス会社によって管理され、不特定多数の人が見ることができるという意味では放送のようであり、アマチュア無線に似ているという意味では通信のようである。

しかし既に問題となっているように、WWW のページも同様の問題を抱えている。個人が設置しているホームページは不特定多数の人が見ることができるが、プロバイダはその内容について保証できない。

SpaceTag は実世界のポスターや掲示板にも似ているが、これらは通信でも放送でもない。つまり、どちらの法律によっても制限されていない。このように考

<sup>4</sup>例えば、Aさんの自宅位置にラーメンの宣伝の SpaceTag が貼られた。Aさんは具体的な被害は被っていないがラーメンが嫌いなので不快に思った、など。

えると、現行の法律制度自体にも問題があるようである。WWWの問題も含めて、広い視野で法律、制度を見直す必要があるように思われる。

#### 4.4 位置センサーの社会的基盤

プロトタイプ版のSpaceTagでは、位置センサーとしてGPSを使用した。EPSONのLocatioのようにPHSとGPSを位置センサーとして併用する端末も出現しており、いずれはSpaceTagも同様の方式をとることになるだろう。

しかし、GPSにもPHSにも問題がある。GPSは地下やビルの中では使えない。PHSは細かい精度を出せない。またどちらも現状ではZ軸(高さ)方向の位置検出には弱点がある。例えば、ビルの中で何階にいるかという情報はとりにくい。

今後は、位置センサーを社会基盤として政府や自治体を中心になってPHS会社等と協力して整備することが望まれる。SpaceTagのみならず、位置センサーを利用したサービスは車や歩行者のナビゲーション、迷子や徘徊者対策など広範囲である。位置を示す定数データを放射するビーコンを(ビルの中や地下を含め)あちこちに設置するだけで効果がありそうである。

#### 5 おわりに

本論文で述べたように、SpaceTagは様々な可能性を持ったシステムで、また同時に今後の情報社会に様々な問題を提起している。現在はSpaceTagの能動化を行っており、よりアプリケーションを広げる方向で開発を進めている。様々な問題点については今後も異分野の方々との議論を続けて考えていきたい。

#### 謝辞

塚本昌彦先生(大阪大学)の御指導に感謝します。また議論に参加してくれた上林研究室メンバーと試作に貢献した中尾恵氏に感謝します。

#### 参考文献

[1] Abowd, G.D., et al.: Cyberguide: A mobile context-aware tour guide. *Wireless Networks*, Vol. 3, pp.421-433 (1997).

- [2] 綾塚 祐二, ほか. UbiquitousLinks: 実世界環境にはめこまれたハイパーメディアリンク. 情報処理学会ヒューマンインタフェース研究会, 96-HI-67 (1996).
- [3] Rekimoto, J. and Nagao, K.: The World through the Computer. Computer Augmented Interaction with Real World Environments. *Proc. ACM UIST'95*, pp.29-36 (1995).
- [4] Rekimoto J., et al.: Augment-able Reality: Situated Communication through Physical and Digital Spaces. *Proc. IEEE Int. Symp. on Wearable Computing '98*, pp.68-75 (1998).
- [5] 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, 近代科学社, pp.1-10 (1998).
- [6] Tarumi, H., Morishita, K., Nakao, M., and Kambayashi, Y.: SpaceTag: An Overlaid Virtual System and its Application, *Proc. IEEE Int. Conf. on Multimedia Computing and Systems (ICMCS'99)*, Vol.1, pp.207-212 (1999).
- [7] 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, 情報処理学会マルチメディア、分散、協調とモバイル(DICOMO'99)シンポジウム論文集, pp.495-500 (1999).
- [8] Tarumi, H., Morishita, K., and Kambayashi, Y.: Public Applications of SpaceTag and their Impacts, *Proc. of Kyoto Meeting on Digital Cities*, (Sep. 1999) (also to appear in a LNCS series book.).
- [9] Weiser, M.: The Computer for the 21st Century. *Scientific American*, pp.66-75 (Sep. 1991).