

高度戦略的地域別情報配信を行うモバイル情報システム

垂水浩幸^{1,2} 土屋岳紀² 一井公雄³ 生沢義則⁴ 糸瀬敬太⁵

1 香川大学工学部 2 株式会社 スペースタグ 3 株式会社 ダイナックス高松

4 有限会社 ヒットシステムズ 5 株式会社 イノベイト

連絡先 : tarumi@eng.kagawa-u.ac.jp

SpaceTag は地域、時間、数量を限定してモバイル端末に情報の配信を可能にするシステムである。これまでに試作システムが複数開発されている。今回は、実用サービスを目的として、以下の研究開発を行った。(1) 語彙・概念の再整理、(2) 情報配信範囲を任意の多角形を可能とすることによる情報発信者の戦略性強化、(3) システム全体の再設計と実装、(4) 情報提供者向けの情報発信戦略デザインツール「コンテンツデザイナ」の開発、(5) 観光地案内を例とするデモンストラーションコンテンツ「タグナビ屋島」の開発。

A Mobile Information System with a Highly Strategic Local Distribution Mechanism

Hiroyuki Tarumi^{1,2} Takenori Tsuchiya² Kimio Ichii³
Yoshinori Ikisawa⁴ Keita Itose⁵

1 Faculty of Engineering, Kagawa University 2 SpaceTag, Inc.

3 Dynax Takamatsu Co., Inc. 4 Hit Systems Co., Ltd. 5 e-novate Co., Ltd.

SpaceTag is a system that distributes information to cellular phones, with limitation of location, time, and number of recipients. Some prototype systems had been developed before, but they could not be used for commercial services. We have developed the following functions, features, tools, etc. so that the system can be used for real services: (1) A refined model and terminology for this system is given. (2) Arbitrary polygons are allowed to define limited area where a SpaceTag can be received. (3) The database and related software are re-designed and enhanced. (4) A tool that is used by a contents provider to define area, time, and number of recipients easily with a graphical interface. (5) A set of demonstration contents of SpaceTags, which is called Tag-Navi Yashima, for sightseeing visitors.

1. はじめに

SpaceTag [2-5,7] は、携帯端末を所持したモバイルユーザに対して位置、時間、数量限定で情報アクセスを許可するシステムである。情報は情報提供業者（コンテンツプロバイダ）や個人ユーザ自身から提供される。SpaceTag システムで配信される個々の情報を、また SpaceTag (又は単にタグ) と呼んでいる。

例えば、ある緯度・経度を指定してタグを配置すると、その周辺の特定エリア（ニンバスと呼ぶ）にいるユーザにのみ配信される（位置限定）。さらに時間限定を行える他、先着 N 人のみアクセス可能といった数量限定も行うことができる。

これまでにいくつかのプロトタイプ ([1,6]など)を開発したが、いずれもすぐに商用利用可能というものではなかった。そこで今回、商用利用可能なものを開発した。本論文では、そのうち以下の開発項目について述べる。

- (1) 語彙・概念の再整理
- (2) 情報配信範囲を任意の多角形を可能とすることによる情報発信者の戦略性強化
- (3) システム全体の再設計と実装
- (4) 情報提供者向けの情報発信戦略デザインツール「コンテンツデザイナー」
- (5) 観光地案内を例とするデモンストレーションコンテンツ「タグナビ屋島」

2. 語彙と概念

2.1 SpaceTag の状態

(1) 空間にある vs. 端末にある

タグには、空間にある状態と端末にある状態があり、これらは排反する。タグが**空間にある**(on space)状態では、タグは実空間のある位置に対応して仮想空間に存在し、その周辺にニンバスを持つ。一方、タグが**端末にある**(on terminal)状態は、ユーザが空間にあるタグをはがしたときに開始する。実際には端末上にコピーを置かずサーバ上で状態変更するような実装を今回行っている。

(2) 見えている vs. 見えていない

空間にあるタグには、見えている状態と見えていない状態があり、これらは排反する。タグが**見えている**(visible)状態にある場合、ユーザは閲覧したりはがしたりすることができる。**見えていない**(invisible)状態にある場合、ユーザは閲覧もできず、はがすこともできない。しかしタグの著作者による回収はできる。

見えていない状態は、存在しない状態となぜ区別する必要があるのか？これは以下の理由による。例えば一日のうち午前中には見え、午後には見えないようなタグを提供したい場合、毎日午後になる度に空間からタグを削除し、午前になるタイミングでタグを貼るということにすると処理が重くなり、タグの ID の管理上も面倒なことになる。このため、フラグの切替え（状態の変更）だけで済ませるようにしたものである。

(3) コピー数(copy count)

空間には、同じタグが複数存在できる。その数をコピー数と言う。コピー数は、誰かがそのタグをはがすと 1 減少する。コピー数が 0 になると、その空間にはタグが存在しなくなる。

(4) 有効期間とライフサイクル

SpaceTag では、時間によるアクセス制限が可能である。このため時間管理が必要になるが、このために四種類の時刻概念を導入する。**開始時刻**

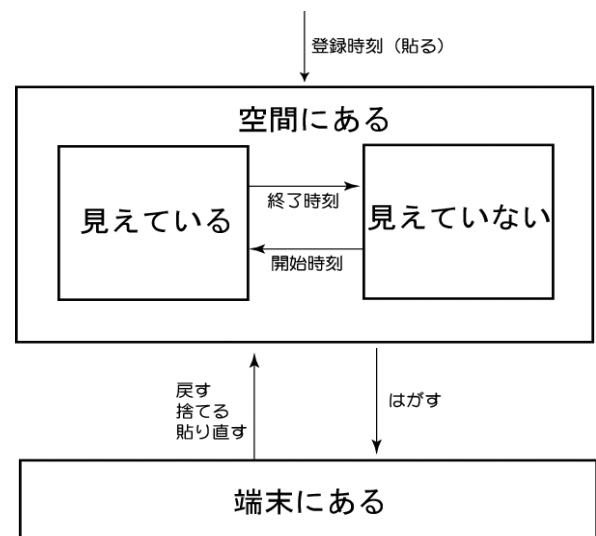


図 1 : スペースタグの主要状態遷移

(start time) は、タグが見えない状態から見えている状態に移行する時刻のことである。終了時刻(end time)は、見えている状態から見えない状態に変わる時刻のことである。開始時刻と終了時刻は、タグが見えたり見えなかったりの状態変化を繰り返す場合には複数設定される。登録時刻(entry time)は、タグのライフサイクルの最初であり、タグが最初に貼られた時刻である。貼られてから見えるようになるまでに時間差がある場合、登録時刻と開始時刻は異なる。消滅時刻(vanishing time)は、タグが消滅してしまう時刻である。すなわち、空間にあるか端末にあるかを問わず、この時刻が来たタグはユーザから見えなくなる。2.2節で述べる操作と状態遷移の関連を図1に示す。

表1：タグの操作

操作名	意味
閲覧 (browse)	空間にあるタグを閲覧する。
貼る (post)	端末上で作成したデータをタグ化して、空間に置く。
はがす (pick)	空間にあるタグをユーザの端末に移動させる。
渡す (pass)	端末にある状態のタグを、別ユーザの端末にある状態に変換する
戻す (return)	端末にあるタグを、そのタグがもともと貼られていた場所に戻す。
貼り直す (repost)	端末にあるタグを、元あった場所とは別の場所に貼る。
捨てる (drop)	端末にある状態のタグをその場に捨てる。タグは捨てた場所において「空間にある」状態になる。
削除する (delete)	端末にあるタグを、端末上において削除する。
回収する (recall)	「貼る」および「貼り直す」をキャンセルする行為。自分の貼ったタグにしか適用できない。

2.2 SpaceTag の操作

タグに対する操作を表1のように定義した。タグは情報というよりも「もの」のメタファで考えて設計している。

2.3 チャンネル

チャンネル(channel)とは、一つの仮想世界を表す単位(即ち、コンテンツプロバイダが提供する一つのコンテンツ集合を表す単位)である。これはテレビの多チャンネル放送におけるチャンネルのようなもので、ユーザは選択したチャンネルを購読する。一つのチャンネルは一つのコンテンツプロバイダによって管理される。チャンネルにはアイコンが割り当てられる。チャンネルにもニンバスが定義でき、ニンバス外では該当チャンネルを無効とすることができる。

サブチャンネル(subchannel)は、チャンネルの下位概念である。一つのチャンネルは必ず一つ以上のサブチャンネルを持つ。サブチャンネルにもアイコンが割り当てられる。サブチャンネルは入れ子にならないものとしている。

3. 多角形ニンバス

ニンバスを任意多角形で設計できるようにすると、例えばある商店街にだけ情報配信を行うなど情報発信者にとってオプションが増え、戦略的な情報発信が可能になる。タグのデータ定義はXML

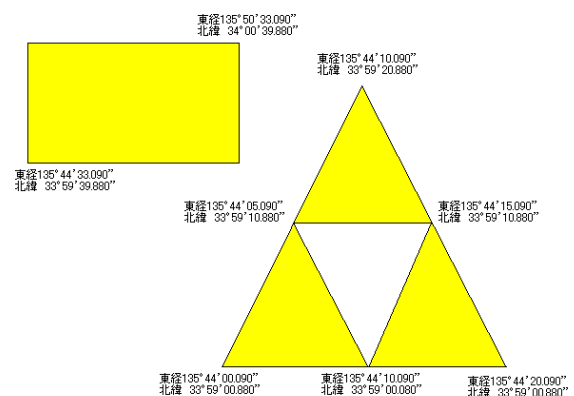


図2：多角形形状の例

```

<Geometry><Polygon><OuterBoundary>
  <LinearRing Rotation="Right">
    <Coordinates> (外三角の位置座標 3点指定)
  </Coordinates> </LinearRing>
  <InnerBoundary>
    <LinearRing Rotation="Left">
      <Coordinates> (内三角の位置座標 3点指定)
    </Coordinates> </LinearRing>
  </InnerBoundary>
</OuterBoundary> </Polygon>
<Rectangle>
  <Coordinates> (長方形対角 2点位置座標指定)
</Coordinates> </Rectangle>
</Geometry>

```

図3：図2のXML定義

4. システム構成

図4に今回開発したシステムの構成を示す。サーバはLinuxである。クライアントとしては5節のコンテンツデザイナーが開発されている。これはWindows上で動作するが、ASPを使った通信モジュールを用いてサーバと通信する。この他にPHPの通信モジュールも用意されているため、コンテンツ作成者は、ASPとPHPのいずれも利用可能である。

PHP、ASPの関数インタフェースとしては70種類程度定義されている。これらにより、タグの各種操作、検索、管理が可能となっている。

5. コンテンツデザイナー

コンテンツデザイナーは、情報を提供するコンテンツプロバイダが、情報(タグ)へのアクセス制限を自由に定義できるようにするためのツールである。図4のようにSpaceTagサーバに接続して利用するが、それ以外に背景地図サーバ¹にも接続して地図情報を獲得する。

図5はコンテンツデザイナーの画面例である。この例で、画面左側ではタグを三つ配置し、それぞれについて多角形でニンバスを定義している。また画面右側では、タグの属性として、2.1節で説明した開始時刻、終了時刻、消滅時刻、2.2節で説明した各操作の可否、2.3節で

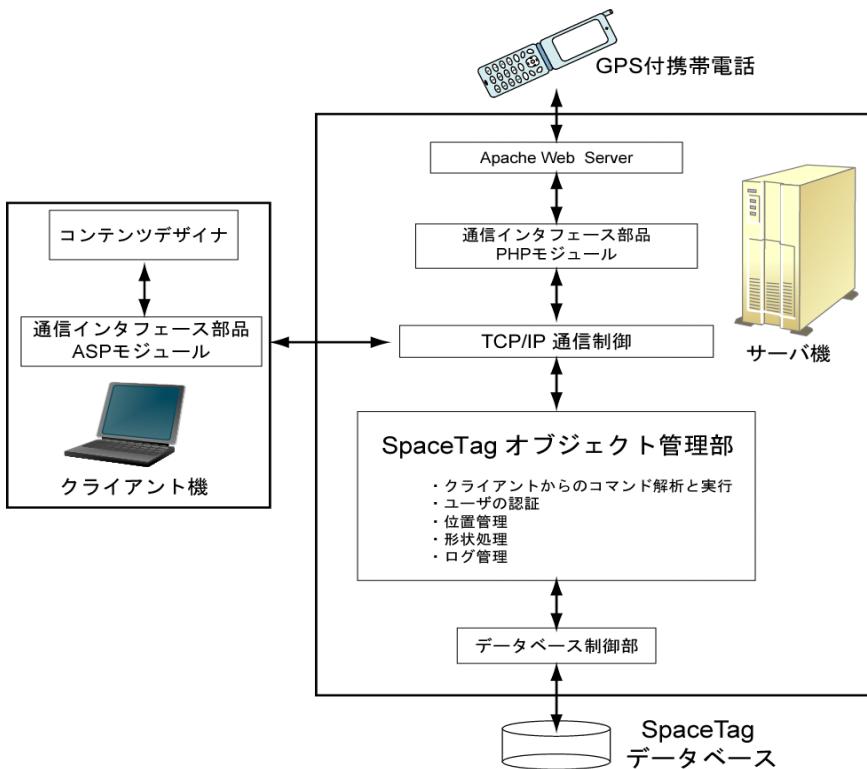


図4：システム構成

をベースに行っているが、多角形ニンバス形状についてもXMLで記述することにした。

例えば、図2の形状は図3のXML(座標等一部省略)で表現する。ユーザ位置がニンバスの内部にあるか外部にあるかを判定するアルゴリズムは一般的に偶奇規則と呼ばれるものを採用した。

説明したチャンネルなどについて定義を行う。

¹ (株)ダイナックス高松のGeoSurferを一部改造したものを使用している。

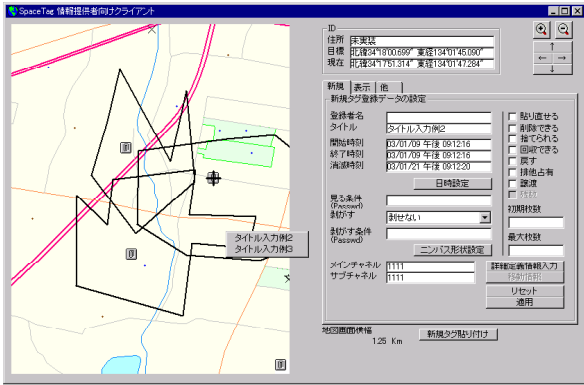


図5：コンテンツデザイナー画面例

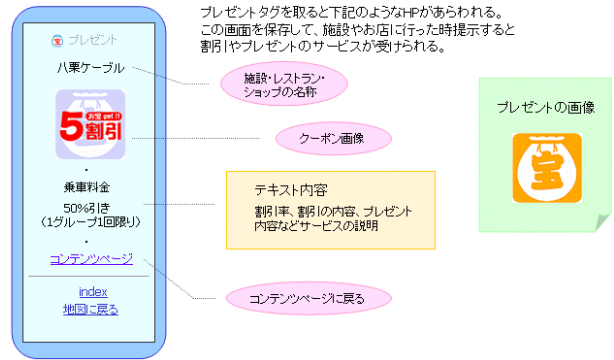


図7：プレゼントタグの例と説明

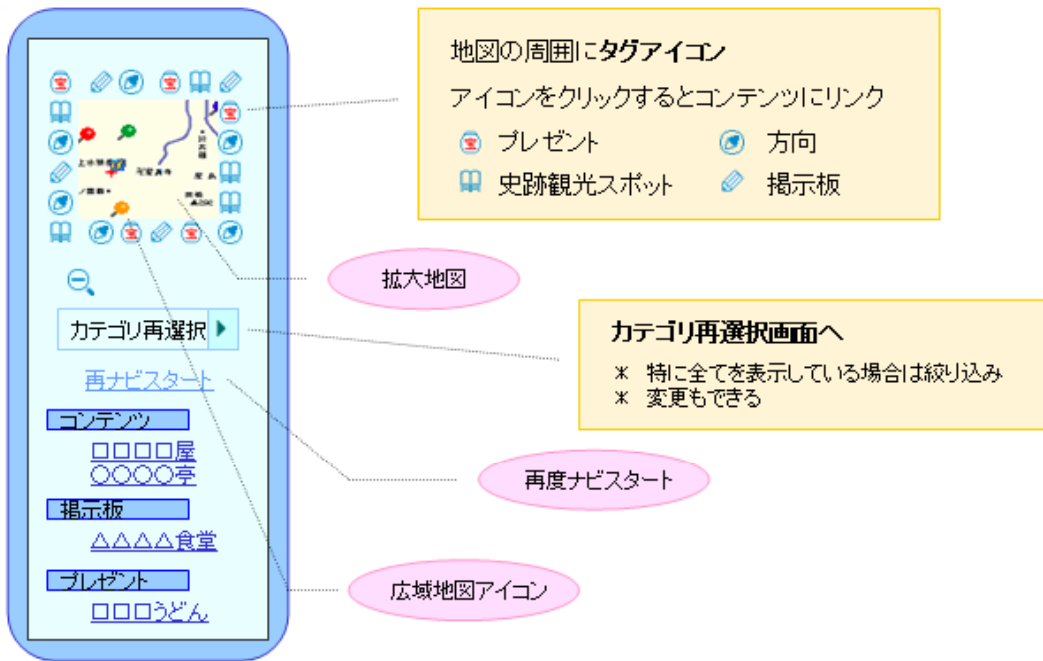


図6：タグナビ屋島の画面例と説明

6. タグナビ屋島

高松市東部の代表的観光地である屋島の観光案内を主体とするコンテンツ「タグナビ屋島」を開発し、実証実験を行った。対象端末は au から市販されている GPS 機能付携帯電話である。

携帯電話の画面には地図と、それと重ね合わされた情報（タグ）が表示される。カテゴリとしては史跡、観光、食、ショッピング、遊び場、公共施設などを用意している。アクセスする人に、興味のあるカテゴリを選んでもらえば、地図上にはその人に興味のあるタグだけが表われ、どんなことができるかはタグアイコンの種類によって区別される。タグアイコンは、情報タグ、掲示板タグ、

水先案内タグ、プレゼントタグの4種類である。タグを貼ったり、剥がしたりする感覚でその場所に属する情報を書き込んだり、得たりし、次に訪れる人にさらに多くの情報を提供する成長型コンテンツとしている。

図6は画面例である。地図の周りに4種類のアイコンが配置されている。また図7はそのうちプレゼントタグを閲覧した場合の画面例である。これは店舗のクーポン券として利用することを想定している²。

タグナビ屋島を、20名の被験者に使用してい

² 実際にはクーポン券サービスは行っていない。

表 2 使い勝手に関するアンケート結果（人数）

項目	良い	どちらでもない	悪い
情報タグ	7	12	1
掲示板タグ	5	15	0
プレゼントタグ	4	12	0
コンテンツ全体	7	13	1

ただき、アンケート調査を行った。被験者は20～30代の年齢層が中心（一部は40代以上）で、携帯電話は普段からよく使用している人達である。

表2に示すように、使い勝手については、中立よりやや「良い」を示している。不評な要因は主に応答速度であり、GPSの位置測定に20秒前後かかっている現在のGPS携帯電話の仕様では限界も感じられる。この点については技術改善に期待している。

また、被験者のうち13名は情報発信者としての立場も持っており、そのうち11名が、情報の提供エリアを自由に選べるサービスを便利だと答えた。そのうち4名は有償でもそのようなサービスを望むと答えている。この結果から、価格設定はともかく、SpaceTagのような地域限定型情報発信サービスは情報発信者からの期待が大きいものと解釈できる。

7. おわりに

本稿では、SpaceTagの実用化システムについてモデル、システム構成、ツールの概要を述べ、例題コンテンツを紹介して評価結果を報告した。APIとツールが整備されたことにより、コンテンツの制作は加速できる。今後は、ニンバス設定などコンテンツ制作のノウハウを蓄積してより有益で魅力的なコンテンツを作成していけば、技術（GPSの精度と速度、端末の処理能力、通信速度など）の進歩に伴って、SpaceTagが新しい情報インフラとしての地位を築いていくものと思われる。

謝辞

本研究は、経済産業省平成13年度補正予算事業である即効型地域新生コンソーシアム研究開発事業「高度戦略的地域別情報配信を行うモバイル情報システムの研究開発」によるものである。

参考文献

- [1] 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)
- [2] 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)
- [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、情報処理学会グループウェア研究会、GW-33-6 (1999)
- [4] Tarumi, H., Morishita, K., Nakao, M., and Kambayashi, Y.: SpaceTag: An Overlaid Virtual System and its Application, *Proc. of International Conference on Multimedia Computing and Systems (ICMCS'99)*, Vol. 1, pp. 207-212 (1999)
- [5] Tarumi, H., Morishita, K., Ito, Y., and Kambayashi, Y.: Communication through Virtual Active Objects Overlaid onto the Real World, *Proc. of The 3rd International Conference on Collaborative Virtual Environments (CVE 2000)*, ACM, pp. 155-164, (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)
- [7] 垂水浩幸：SpaceTag～います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、HI-99-4 (2002)