

## エニキャストを用いた位置依存サービス

朝長 康介

九州大学大学院システム情報科学府

E-mail: tomonaga@dontaku.csce.kyushu-u.ac.jp

**あらまし** 無線 LAN の基地局にエニキャストアドレスを割り振れば、エニキャストアドレスにより、携帯端末は自分が接続する基地局との通信が可能になる。この基地局の位置は携帯端末の位置として利用できる。本論文では、各基地局にエニキャストアドレスと位置情報を持たせたときの、エニキャストアドレスによる端末の位置情報の取得方法について述べる、また、これを位置依存コンテンツに提出する方法についても述べる。本論文で述べられる方法により、端末がその位置情報を公開するか否かを個別に決定できるようになり、利用者の望む強度でのプライバシーの保護が可能になる。

**キーワード** 位置依存サービス, 位置情報, エニキャスト(anycast), モバイル・インターネット・サービス

## Location-dependent services using anycast

Kosuke Tomonaga

Graduate School of Information Science and Electrical Engineering, Kyushu University

E-mail: tomonaga@dontaku.csce.kyushu-u.ac.jp

**Abstract** In wireless LAN, a mobile host can get its own location information from wireless base stations using an anycast address, if the base stations have location information and share a single anycast address. This paper discusses how mobile hosts get their location information and submit them to location-dependent contents server. The method in this paper solves the problem of privacy by submitting location information fully controlled by the end systems.

**Key words** location-dependent service, location information, anycast, mobile internet service

## 1. はじめに

位置依存サービスは、利用者の現在地を特定して、それに基づく情報を提供するサービスである。これにより自分の位置が分からないユーザへの周辺案内の提供や、ユーザの関心を惹く情報を地域限定して公開することが可能になる。ユーザ周辺の案内としては、都市部での店舗や空き駐車場の案内、観光地でのスポットや休憩所の案内などがある。また、地域限定の情報としては、地域限定のライブ映像や商店街のクーポン券、観光地の写真や絵葉書データなどがある。さらに複数の利用者の位置情報を組み合わせれば、人の接近を通知するサービスや、利用者それぞれの位置に基づいた戦略で争うアトラクションが可能になる。

一方で、モバイルインターネットサービス株式会社(MIS)は、主に屋外に無線局を設置し、移動しながら利用する無線インターネット環境を構築している。現在、端末となるのは PDA(携帯情報端末)やノートパソコンである[1]。

本研究では、MIS の環境に適合した形で、無線インターネット環境のための位置依存サービスを開発した。このサービスを要求する端末は、最も近い無線局からその位置が埋め込まれた URL を取得し、その URL の位置依存コンテンツを要求する。この要求は端末により制御できるため、端末の位置という個人のプライバシーの保護を端末により細かく制御できる。

## 2. 既存の位置依存サービスとその利害得失

携帯電話向けの web サービスには様々なものがあるが[2][3][4]、ここでは J-sky の原理を例として挙げる。J-sky の原理では、端末の位置情報を web サーバ宛の HTTP ヘッダに埋め込む[4]。位置情報は、携帯電話が接続する無線局の位置を電話網側で計算したものを利用し、この位置情報を埋め込むのは、電話網とインターネットの間にあるゲートウェイである。この埋め込み処理は、端末の位置提供機能がオンのときのみに行われ、これによりサービス利用者はプライバシーである端末の位置情報を公開しないことが可能である。

この方式の欠点は、端末と web サーバのアプリケーションがゲートウェイ変換に対応するものに限られること、また、ゲートウェイの過負荷による

機能低下や停止に、位置依存サービス全体が影響されることである。一方で、端末がその位置情報を公開するか否かを端末側で個別に決定できず、利用者の望む強度でのプライバシーの保護が困難という欠点もある。

他には、端末が独自に GPS で位置を取得する方法も考えられる。この利点は、位置精度が高いことと、プライバシー制御が端末側で個別に可能なことである。欠点は、端末の改造が必要であることと、それに伴うコストが増大すること、さらに位置情報を提出する方法の標準化が必要であることである。

## 3. エニキャストを用いた位置情報取得

エニキャストとは複数のホストが一つのアドレスを共有することであり、共有されるアドレスをエニキャストアドレスと呼ぶ。エニキャストアドレス宛てのパケットは、経路制御により最寄りのエニキャストホストに届けられる。

一方で、モバイルインターネットサービス株式会社は、移動時にも携帯端末が利用できる無線インターネット環境を提供すべく、無線基地局ルータを全国に置局している。これを支えている主な技術は、IEEE802.11b とモバイル IP と独自の認証である。802.11b は無線 LAN 技術であり、2.4GHz の周波数帯を利用して、携帯端末と無線基地局ルータの間で 11Mbps の通信速度を可能にする。モバイル IP は、あるホストが複数のサブネット間を移動し、サブネットから割り当てられる IP アドレスが変化しても、1つの固定 IP アドレスの使用を可能にする。この固定 IP アドレスとサブネットから割り当てられる IP アドレスは、それぞれホームアドレスと気付けアドレスと呼ばれ、ホームアドレスを用いた通信は、ホームエージェントという、ホームアドレス宛のパケットを気付けアドレス宛に転送するルータにより実現される。独自の認証は、携帯端末と基地局間で交換されるセッションキーを、携帯端末と認証サーバ間の共有鍵により暗号化し、一定時間ごとに携帯端末-基地局間、携帯端末-認証サーバ間で認証を行うものである。

MIS の無線インターネットの基地局ルータにエニキャストアドレスを割り当てれば、携帯端末による位置情報の取得が可能になる。ひとつのエニキャストアドレスを複数の基地局ルータで共有しても、モバ

イルホストから見えるユニキャストアドレスの基地局ルータはただ 1 つである。なぜならば、携帯端末に最も強い電波を送信する基地局ひとつが、携帯端末と通信を行うからである。各基地局が同程度の電波を出すならば、最も強い電波を発する基地局は、携帯端末に最も近いと考えられ、その位置情報を端末の位置情報と見做すことが可能である。

#### 4. 位置依存コンテンツの提供

位置依存コンテンツの URL に位置情報を埋め込めば、端末が位置依存コンテンツを要求して初めて、位置依存コンテンツ側に位置情報を公開することになる。こうすれば、プライバシーの保護は、端末が位置依存コンテンツを要求しないことにより実現できる。一方で、web 上のコンテンツの多くは HTTP により提供されているため、位置依存コンテンツも HTTP を用いて提供することが望ましい。以上より、本節では、位置情報を位置依存コンテンツの URL に埋め込み、これを HTTP を用いて提供する方法について述べる。

HTTP 応答には、HTTP リダイレクトがある。これはある URL をリダイレクト先としてもつ HTTP 応答で、これを受け取ったクライアントはそのリダイレクト先 URL のコンテンツを再び求めるように実装されている。この HTTP リダイレクトにより、位置情報の URL への埋め込みと、それを提供する方法は次のようになる。まず携帯端末はユニキャストアドレスに HTTP 要求を送る。次に、それに応じた基地局ルータは、その地理的位置情報を位置依存コンテンツの URL に埋め込む。そして、その URL を宛先とした HTTP リダイレクトを携帯端末に返す。この様子を図 1 に示す。

HTTP リダイレクトを受け取ったクライアントは、それに従うことで位置依存コンテンツを要求することができる。位置依存コンテンツは、その URL に含まれた位置情報に応じて返す内容を変えることが可能である。もし、端末が HTTP リダイレクトに従わなければ、位置依存コンテンツは要求されず、端末の位置情報が公開されることもない。

ユニキャストを用いた位置依存サービスとして、既に web サービスで利用可能なものがある。以下に、その例としてマピオン[6]を用いた位置依存サ

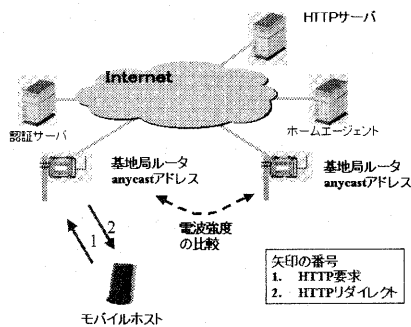


図1 HTTPを用いた位置情報の提供  
Fig.1 Providing location information by using HTTP

ービスを紹介する。まず、ある基地局の位置情報が北緯35度41分58.683秒、東経139度44分49.493秒に位置するとする。このとき基地局の位置情報としては次のような設定をする。

```
$mlat 35/41/58.683
```

```
$mlon 139/44/49.493
```

ここで"\$"に挟まれた"\$mlat\$", "\$mlon"は位置記述子と呼ばれ、自由に定義することができる。位置記述子の隣は、その記述子の実際の値である。この場合、それぞれは緯度経度を表しており、北緯と東経における値を正として定義している。次に、位置依存コンテンツの URL は次のように基地局に設定される。

```
http://www.mapion.co.jp/c/f?el=$mlon&sc=2000
```

```
0&pnf=1&uc=1&grp=all&nl=$mlat&size=500,500
```

この位置依存コンテンツ URL に位置情報が埋め込まれるが、これは実際には、位置依存コンテンツ URL 内の位置記述子の置換である。置換は、先の位置記述子とその値の定義に基づいて行われる。実際、基地局が埋め込みを行うと次の URL を得る。

```
http://www.mapion.co.jp/c/f?el=139/44/49.493&
```

```
sc=20000&pnf=1&uc=1&grp=all&nl=35/41/5
```

```
8.683&size=500,500
```

これはマピオンにおける基地局周辺の地図データの URL になる。

#### 5. 他の位置依存サービスとの比較と考察

本節では、他の位置依存サービスと、ユニキャストを用いた位置依存サービスを比較する。

ユニキャストを用いた位置依存サービスでは、ゲートウェイが存在せず、それによるサービス全体のボトルネックも、アプリケーションの制限もない。

また、位置依存コンテンツによって位置の提出を拒否することも容易に可能である。一方で、GPS と比較すれば、位置精度は劣るが、端末の改造が必要ない。また、位置情報の埋め込み方式の標準化も不要である。なぜならば、取得した URL を提出する位置依存コンテンツは基地局ルータに登録された特定のものであり、URL への位置情報の埋め込み方式は、位置依存コンテンツと基地局ルータ間で合意すればよいからである。

他にも、MIS の無線インターネットでは、認証サーバとコンテンツプロバイダの提携による位置依存サービスが可能である。認証サーバは、一定時間ごとにモバイルホストの認証を行っているが、このときのモバイルホストの位置情報を記憶している。この位置情報をコンテンツプロバイダに提供し、位置依存サービスを可能にする方法もある。しかし、この場合、位置情報の提出を端末で行わないために、プライバシー保護の問題が発生する。

## 6. 結論と今後の課題

本論文では、エニキャストを用いた位置依存サービスについて述べ、既存の位置依存サービスと比較した。その結果、エニキャストを用いた位置依存サービスは、コンテンツ配信にあたってゲートウェイを必要とせず、コンテンツごとのプライバシー保護が可能であることや、HTTP アプリケーションに特殊な改造を必要としないことが有利である。また、ゲートウェイがボトルネックになることもない。一方で、GPS に比較すれば位置精度は劣るが、端末の改造が必要ないことや、位置情報を埋め込む標準的な方法があることが有利である。よってエニキャストを用いた位置依存サービスは有意義である。

今後の課題は、魅力的な位置依存コンテンツの開発である。そのコンテンツとしては、地域限定のライブ映像や商店街のクーポン券、観光地の写真や絵葉書データなど、個人の位置を利用したものや、人の接近を通知するサービスや、利用者それぞれの位置に基づいた戦略で争うアトラクションなど、複数の利用者の位置情報を組み合わせたものが考えられる。

## 文 献

- [1] モバイル・インターネット・サービス株式会社。  
<http://www.miserv.net/>
- [2] NTT ドコモ; i-mode。  
[http://www.nttdocomo.co.jp/p\\_s/imode/](http://www.nttdocomo.co.jp/p_s/imode/)
- [3] KDDI 株式会社; EZweb。

<http://www.ezweb.ne.jp/>

- [4] J-フォン株式会社; J-スカイウェブ  
<http://www.j-sky.j-phone.com/>
- [5] J-フォン株式会社; "J-sky サービス向け HTML コンテンツ開発ガイド".  
[http://www.dp.j-phone.com/frame\\_technical.html](http://www.dp.j-phone.com/frame_technical.html)
- [6] (株)サイバーマップ・ジャパン; マピオン。  
<http://www.mapion.co.jp/>