

## ユービキタス情報サービスシステムの業務向けアプリケーションの提案

兼吉 昭雄、芦田 和正、山中 克弘、加藤 清志  
NEC ヒューマンメディア研究所

無線通信を利用したパームサイズの携帯端末で、ユーザの位置や状況、あるいは目の前にあるモノに応じた情報を、近くの無線局やモノに貼り付けられた無線タグを介して取得できるユービキタス情報サービスシステムの研究を行っている。携帯電話、携帯端末を活用したモバイルコンピューティングは盛んであるが、これはオフィスのコンピュータを外で利用しているのと同じで、モバイルならではのユーザがいる現場の状況を考慮したサービスはあまり提供されていない。本稿では、モバイル環境下でのユーザのTPOからそのユーザに最適な情報を提供するサービスシステムを、特定のビジネス用途向けとして検討したので報告する。

## Ubiquitous information service systems for business application

Akio KANEYOSHI, Kazumasa ASHIDA, Katsuhiko YAMANAKA, Kiyoshi KATO  
Human Media Research Laboratories, NEC Corporation

We have studied ubiquitous information service systems using a palm-size terminal with wireless communication, that services users the information which depends on their position and occasion from the nearby wireless station or wireless tag on the actual thing. Mobile computing utilizing cellular phone or portable terminal is now popular, but this is equal to the office computing in outside. There isn't any services depending on the user's mobile situation now.

This paper reports the ubiquitous information service systems for some specialized business application, that offer the optimum information for users from their TPO(Time, Place, Occasion) in mobile environment.

### 1. はじめに

モバイルコンピューティングの浸透で、いつでも、どこでも、ほしい情報を入手することができるようになった。しかし現在のサービスで得られる情報は、いつでも、どこでも同じであり、ユーザのいる場所、時刻、状況など、モバイルならではの環境を考慮に入れたものにはなっておらず、オフィスにあるコンピュータを外へ持ち出したに過ぎない。従ってユーザはほしい情報を得るため数多くの端末操作を行い、ようやく意図する情報を手に入れるというのが現状である。筆者らは、あらゆる場所やモノにコンピュータが設置された状況（ユービキタス）

下における情報サービスシステムの研究を行っている。このシステムは、ユーザのいる場所やその近くにあるモノ、あるいはその場所の状況などを加味して、ユーザのほしい情報をその場の環境に合わせて提供するものである。しかしながら、このようなシステムを構築するには、携帯電話や携帯端末をいくら高機能化しても、ユーザやその周囲の状況を認識するためのインフラ整備が必要で、これをコンシューマ向けに実現していくには相当なコストと時間が必要である。そこで、限られた空間の特定用途で利用できるシステムを構築し、その試作モデルとしてフロント店舗システムを開発した(1-4)。本稿ではこのサービスシステムをビジネス向けとし

て展開するために、いくつかの業種について特定システムの具体的な検討を行ったので報告する。

## 2. ユービキタス情報サービスシステム

### 2.1 目的と位置づけ

本システムの目的はユーザのTPO (Time, Place, Occasion)に応じた情報サービスを提供することである。このためには、バックのシステム側が最適な情報をユーザのために探し出して提供する必要がある。また、ユーザは時間とともに移動しているため、一定の精度でユーザの位置をシステムが認識しておく必要がある。更にモバイル環境では立ったまま、あるいは手がふさがった状態で情報を取得する必要性もあるため、従来のノートPCのような複雑な操作をさせない工夫が必要である。従ってシステムが常に最適な情報を提供し、簡単操作で情報が得られれば、あまり意識しなくてもさりげなく情報を受け取れることができる。また、より密度の高い位置情報によって、よりきめ細かな情報を入手することが期待できる。

現在のモバイルコンピューティングと本稿で述べるユービキタスコンピューティングとの大きな違いは位置情報の活用の有無である。ノートPCにGPS (Global Positioning system)を搭載すれば位置はわかるが、ここでいう位置情報とは経緯度ではなく、社会的論理的に意味

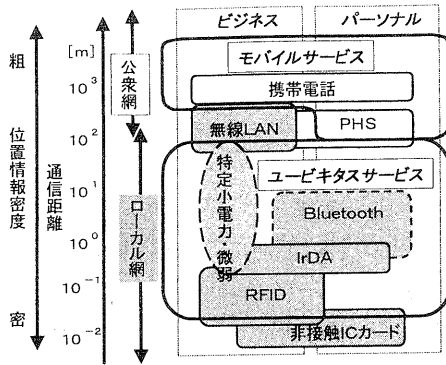


図1 サービスの位置づけ

Fig.1 Position of mobile and ubiquitous services

のある情報である。この点で長距離通信可能な公衆網を利用したモバイルコンピューティングと近距離でローカルな通信を活用するユービキタスコンピューティングの位置づけは明確に異なる。これを示したのが、図1である。

ユービキタスサービスでは、なるべくきめ細かな位置検出を目指しているが、そうすると数m程度の密度が必要になってくる。位置密度=無線通信距離であり、筆者らが試作したシステムは微弱無線モジュールを利用し、通信距離3~10m程度である。

### 2.2 構成

図2は、ユービキタス情報サービスシステムの構成を示したものである。本システムの構成要素は携帯端末、無線局 (または無線タグ)、エージェント (サーバ) に分けられる。ユーザは携帯端末を所持し、無線局に近づくとその無線局付近に依存した情報を取得することができる。無線局はサーバと接続され、数m間隔で設置される。携帯端末は一定時間間隔でIDを送信し、これが時刻とともに情報サーバに蓄積され、エージェントは誰が今どこにいるかを認識している。ユーザは情報要求をしなくても、無線局に近づくだけで情報を入手できるし、入手した情報の更に詳細を知りたい場合はこれを要求し、詳細情報を得ることもできる。

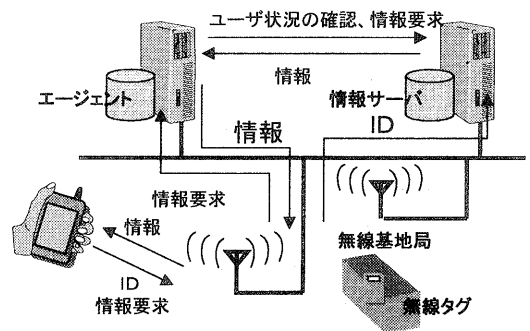


図2 システム構成

Fig.2 Ubiquitous system

#### ①携帯端末

図3は試作した携帯端末である。この端末は

ユーザが常時持ち歩くことを想定し、歩きながらも利用できるよう、すべて片手(左手)で操作できるようになっている。更に両手がふさがっていても、イヤホンを取り付けると端末は胸ポケットに入れたまま情報を音声合成で聴くことも可能である。また画面切り替えは端末に内蔵された傾斜センサで手首を傾けることによって切り替えられるようになっているのが特徴である。

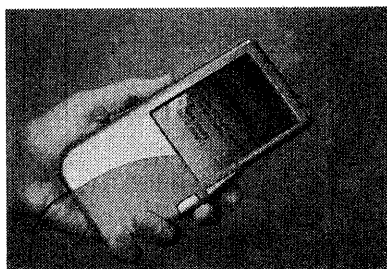


図3 携帯端末

Fig.3 Ubiquitous portable terminal

## ②無線局 (無線タグ)

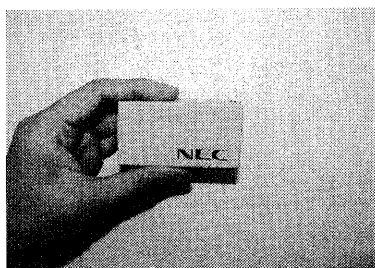


図4 無線タグ

Fig.4 Wireless tag

無線方式は、目的によって異なる。筆者らが試作したシステムは、通信距離が最大10m程度であるが、広大なエリアで、それほど高密度の必要性がないなら100m以上の通信でも利用可能な場合もある。無線は無指向性のため、ユーザは無意識のうちに情報を得ることができるが、直接現物を見ながらそのモノの情報を得るには指向性の高い赤外通信のほうが適している場合もある。同様にしくみの無線タグ(図4)

も開発した。無線タグとしては、データキャリア(RFID: Radio Frequency Identificationとも云う)のように、モノに取り付けられ極めて近距離でIDを送信する単機能のものが、個別管理が行えるシステムが数多く実用化されている5)。ここではこのような使い方の他に頻繁にデータを書き換える必要のあるものに、これを利用することを考えている。また、タグにセンサを取り付けると経時の変化をモニタリングすることが可能である。これは今後普及すると考えられる第3世代データキャリアと同じである6)。

## ③エージェント (サーバ)

エージェントは、情報サーバに蓄積されたユーザの状況をモニタしながら、ユーザの要求に従い、無線局近辺の情報を送信する。情報サーバは各ユーザの位置をリアルタイムで管理しているため、例えばユーザがA地点の無線局に対して情報提供の要求を出し、B地点へ移動後要求したデータを受け取るということが可能である。また、端末に表示されるデータはエージェントが構成したものであり、ユーザが選択可能な項目はエージェントが特定したものである。ユーザの状況によって表示内容、選択項目を臨機応変に変更することが可能である。このように携帯端末に表示するコンテンツはエージェント側で自由に変更可能であり、高いフレキシビリティを持ったシステムになりうる。

## 2.3 特徴

このシステムの特徴は、現在のモバイルサービスと比較すると、前述のような①位置(モノ、状況)依存性の他、独自の通信方式を利用しているため、電話のように1対1の通信だけではなく、1対Nのような②同報配信も可能で、それと時々刻々変化していく情報提供が可能な③リアルタイム性を持つことである。

## 3. 業務向けサービス

業務で活用されているモバイルコンピューティングは、営業マンが携帯電話+ノートPCと

いう形態で公衆網を利用し、会社のサーバにアクセスしたり、メールを読んだり、日報を報告したりするなどして既に実現されている。このようなシステムに位置情報を取り入れるしくみを組み込むならば、それはユービキタシステムとなりうるが、前述のとおりインフラ整備が不可欠で、業務向けとはいえ、コンシューマ向けサービスと同じコストと時間が必要となる。従ってここでは、インフラコストが低く押さえられる店舗、倉庫、工場といったもっと狭いエリアに限定したシステムについて検討を行った。

筆者らが検討したシステムは、携帯端末、無線局または無線タグ、サーバを構成要素としている。この構成で考えられるサービスとして、以下の4つの型に分類し、具体的な業務サービス例を検討した。

### 1. 情報提供型

エージェントがユーザのために最適な情報を構成して送信するシステムで、単なる位置情報だけを受け取るならナビゲーションなども容易に実現できる。

#### ・フロント店舗システム

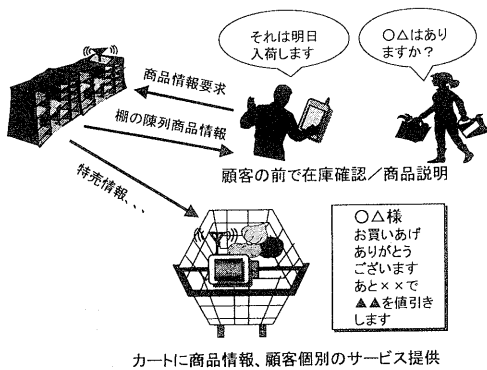


図5 フロント店舗システム

Fig.5 Front store system

このシステムは従来の在庫管理を目的としたPOSシステムとは異なり、顧客サービス向上を目的としたものである(図5)。各売場ごとに無線局を設置し、その売場に陳列された詳細な商品情報、在庫情報などを提供する。店員が所持すれば、商品知識があまりなくてもその場

で顧客の問い合わせに回答できる。また、エージェントがリアルタイムで売り上げ情報を提供することで、特定の商品を重点的に販売するように店員に促すこともできる。端末をカートに設置したり顧客が所持すれば、売場を通過する時に安売りやお勧め商品の情報を提供することが可能である。顧客が来店した時に会員カードの情報を利用できる場合は、これまでの購買履歴などから個別にサービス(この場合、1対1通信)を展開することも可能となる。

#### ・展示場説明/案内システム

博物館、美術館などの作品展示物の関連情報、テーマパークの催し内容などを提供するシステムである。入場者は携帯端末を所持し、展示物の前に立つとその作品に関連した情報を取得することができる。あらかじめ年齢、性別、興味レベルなどが入力されていれば、それに合わせた説明内容を個別に提供することも可能である。展示物が接近している美術館などの場合は、指向性のある赤外通信が適している。展示品が常時固定されているのであれば、携帯端末に情報を記憶しておけばよいが、このシステムでは受信したデータを表示するだけなので、システム側で説明内容は自由に変更できる。

#### ・駅員向け列車運行情報提供システム

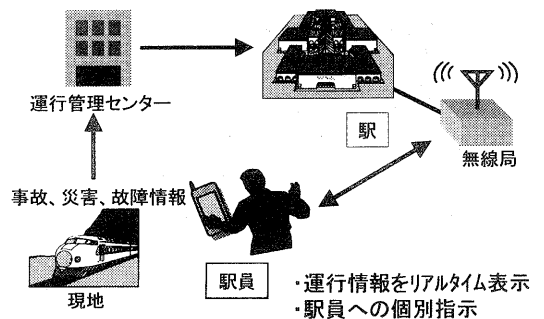


図6 列車運行情報提供システム

Fig.6 Train information system for the station staff

事故や災害による列車の遅延情報を運行管理センターから駅の端末を介して、駅員が所持す

る携帯端末に情報配信するものである(図6)。現在は音声で各駅に情報を送っているが、音声は聞き逃しが起こる危険性があり、テキストデータで確認できるほうがよい。また情報は時々刻々と変化するため、常に最新の情報を駅員どうしで共有することができる。

## II. 情報書き換え型

モノや場所に対して情報を書き込んでいくシステムで、ユーザが携帯端末から、あるいは無線局から無線タグなどに情報を追記していくことが考えられる。

### ・製造ライン管理システム

装置の組立ラインで、本体に部品が組み込まれるごとに、実装された部品の製造番号や、検査結果データを書き込んだりする(図7)。この場合、必ずしも作業員が携帯端末からデータ送信するのではなく、固定の無線局からでも良い。完成品がユーザに渡ってから故障が発生した場合、無線タグから原因を見つけ出せ、品質管理やアフターサービスに有効と考えられる。

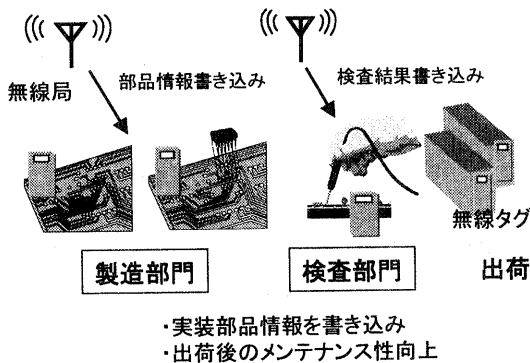


図7 製造ライン管理システム

Fig.7 Manufacturing line control system

## III. 情報センシング型

モノの監視がリアルタイムに必要なシステムで、無線タグにセンサを取り付けモノの経時的変化をモニタリングするシステムである。

### ・装置/設備保守システム

定期的にメンテナンス要員が巡回点検するよな設備では、現場でその時の状況を見るだけでなく、メンテナンス要員がいない間どうい

況であったかをセンサ付き無線タグでモニタリングしておき、例えば温度や圧力などの時間的変化を巡回時に確認すると、前回確認時との差が認識でき、故障防止に活用可能である。

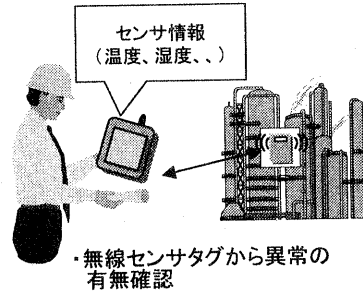


図8 装置/設備保守システム

Fig.8 Equipment and plant maintenance system

## IV. 個別管理型

無線タグでモノの離合集散を管理するシステムである。無線タグは大量に使用するため、高性能よりも低価格が優先する。

### ・物流管理システム

荷物に無線タグを貼り付け、輸送状況を管理するシステムである。現在では荷物に貼り付けられた伝票のバーコードを、配送センターや届け先で運送員がハンディターミナルで読みとることで管理されている。これをインターネットで配信するサービスも行われている。しかし配送チェックされる回数が少ないため、途中経過まではわからない。重要な配送品が配送遅れになると顧客を不安にさせることになる。これを解消するために、配送車内に配送品を管理する無線局を設置し、配送センターへ未配送品のリストを送信すれば、GPS搭載の配送車なら、未配送品が今どこにいるのか、認識でき、あとどれくらいで配達先へ到達できるのかといった予測を立てることも可能である。

## 4. 考察

以上提案したサービスについて、前述した特徴と構成要素の必要性についてまとめたのが、表1である。ここで示したいずれのシステムも、

表1 サービスに対する各特徴、構成要素の必要性

Table 1 Necessity of features and components of ubiquitous system for business services

型	サービス	位置モノ状況 依存性	リアル タイム性	同報性	携帯端末	無線局 (タグ)	エージェント	必要性 ○：大 △：中 ×：小
情報提供	70ト店舗	○	△	○	○	○	○	
	展示場説明	○	△	○	○	○	△	
	運行情報提供	○	○	○	○	○	△	
情報書き換え	製造ライン	○	○	×	×	○	△	
情報センシング	装置/設備保守	○	○	×	△	○	△	
個別管理	物流管理	○	○	△	△	○	△	

位置や状況の依存性を重視しているが、それ以外は重要性にばらつきがある。リアルタイム性では、店舗や展示場案内は短時間に情報が変化するとは考えられず、同報配信の必要性については、製造ラインや配送管理では無関係といえる。一方、本システムの構成要素については、無線通信を行う以上無線局は必須であるが、製造ラインなど、データを受け取る側が人のように動き回らない場合携帯端末の必要性は低い。エージェントについては単純な情報提供では必要ないが、ユーザの状況を判断して push 型の情報配信に重点を置かならば、その必要性が増してくると考えられる。

## 5. おわりに

ユービキタス情報サービスの業務向けアプリケーションについて述べた。ユーザの現在の状況や現物に IT (Information Technology) 技術を活用することは、実世界指向とか、PUI (Perceptual User Interface) などと云われ、次世代のヒューマンインタフェースとして期待されるどころである (7,8)。

今後は、提案したこれらのアプリケーションのうち、最も効果が期待されるシステムに絞り、実運用によってユーザにとって有効なサービスを提供できるかどうかを評価する必要がある。業務向けシステムであるが故に、投資に対する効果が問われることになる。ここで紹介した店舗システムや列車の運行情報提供システムの場合、直接売上向上に結びつくものではない。しかし、低成長、企業競争という現実にあっては CS (Customer Satisfaction) 向上は、企業にと

って最重要課題であり、これに貢献できるシステム構築を心がけたい。

また、現在のモバイルコンピューティングとの融合というのがこれからの研究課題であると考えられる。インターネットの急激な拡大によって、現在インターネットに関係のない端末や身の回りのモノまでがこれと関わりを持つようになる。このような場合、特定の closed system はやがて取り残される危険性がある。あらゆるモノからインターネットにアクセスできるモバイルシステムの検討を進めていく予定である。

## 参考文献

- 1) 兼吉他「TPO に応じたユービキタス情報サービスシステム」信学会大会、D9-12, 1998
- 2) 山中他「ユービキタス店舗システムのための無線携帯端末及び商品 ID 収集方式」モバイルコンピューティング 9-8, 1999.5.28
- 3) 芦田他「TPO に応じたユービキタス情報サービスシステム (3) - 携帯情報端末モバイルコネクタ」信学会大会、D9-14, 1998
- 4) 兼吉「無線携帯端末を活用した次世代店舗情報システム」日本工業出版「パーソナル」12-6, 1999.5
- 5) 椎尾「モノに情報を貼り付ける-RFID タグとその応用-」情報処理 Vol. 40, No. 8 Aug. 1999
- 6) 竹田「非接触式データキャリア技術」日本工業出版「パーソナル」11-11, 1998.9
- 7) 暦本「次世代のヒューマンインタフェース」信学誌 Vol. 82 No. 8 pp. 832-835, 1999.8
- 8) 竹林「ヒューマンインタフェースの観点から見た気の利いた情報システム」信学誌 Vol. 82, No. 4, pp. 310-318, 1999.4