

## モバイル端末を用いた実世界への情報付与システム Deja vuの提案

犬童拓也 清末悌之

NTTヒューマンインタフェース研究所

{indo,kiyosue}@nttvd.t.hil.ntt.co.jp

### 概要

モバイル端末の隆盛にともない、強化現実手法、実世界指向インタフェースという概念と結び付けたシステムの提案が多く見られるようになってきた。筆者らも、従来から、ノート型PCにGPSアンテナとCCDカメラを接続し、保存された行動コンテキストを再体験するシステムReminderの報告を行ってきた。今回は、屋内で同様の機能を実現するための装置Dejavuを試作し、その基本機能を確認したので報告する。また、この装置を用いたアプリケーション構想について述べる。

### Deja vu - An augmented reality system with mobile computer

Takuya Indo, Yasuyuki Kiyosue

NTT Human Interface Laboratories

### Abstract

Recently it is increasing that studies about an augmented reality system and a real world oriented system with improving the mobile computing environment.

We have studied about "reminder" that is an augmented reality application using the mobile computer taking current position with GPS sensor and taking movie with CCD camera. In this paper, we describe about our new system "Deja vu" that navigate in the indoor environment and our application concepts with the system.

## 1.はじめに

携帯型端末の高機能化と、PHSやデジタル携帯電話といった手軽な無線系ネットワークインフラの整備が進むにつれて、潜在的な要求であったモバイル環境でのコンピュータ利用が現実化している。

モバイルコンピューティング（以下、MC）の普及により、単にコンピュータを移動しながら使用するだけではなく、MCの特徴を考えたアプリケーションが求められており、携帯型端末を用いた強化現実手法、実世界指向インタフェースという概念と結び付けられたシステムの提案が多く見られるようになった。

筆者らも、MCによって新たに実現される情報環境において、情報提供者と情報利用者の利便性を追求する研究を行ってきた。

### [1][2]

本稿では、筆者らが開発中である、「今どこにいるのか」という情報から、屋内にいる利用者に状況に応じた情報提供を行うシステム「Deja vu」について報告する。

## 2.モバイル環境と強化現実

MCによって、実世界を自由に行動し、実世界のオブジェクトに接しながら情報を引き出すと同時に、今見ている世界の映像や音声、その他の情報を発進する環境が整った。

筆者らは、強化現実アプリケーションとMC環境の親和性が高いことに着目し、モバイル環境における強化現実アプリケーションとして“reminder”の開発を行って

きた。強化現実とは、実世界のオブジェクトに対して、仮想的な情報付加を行うことである。[3][4][5]

reminderでは、GPS(Global Positioning System)を位置情報取得センサとして利用しているが、GPSは衛星からの電波を補足するための見通し角の確保が必要であり、屋内では使用できなかった。

今回、試作を行っている“Deja vu”は、実世界のオブジェクトに添付したIDタグによって物体を識別する方法を採用することで屋内での利用を可能とした。

以下、“Deja vu”の構成とアプリケーション例について述べていく。

## 3.Deja vu の基本機能

“Deja vu”の基本機能は、屋内における位置情報取得と、オブジェクトの関連情報の表示と取得である。

### 3.1.位置情報取得

屋内では、GPSのように絶対軸を基にした位置情報取得手法実現が困難であるため、実世界のオブジェクトの情報を元にした相対的な位置情報の取得手法を用いる場合が多い。

屋内における実世界のオブジェクト識別手法は、センサを用いるか画像を用いるかで大きく二つに分類できる。

#### 1) センサ方式

音波、赤外線、マイクロ波などの通信を利用し、物体に取り付けたIDセンサ

の発するコードを取得、IDを元に実世界に存在する物体を識別する。

逆に、人間がIDタグを装着し、室内に設置されたアンテナに対してIDを発進することで現在位置を監視される場合もある。PHSのセル情報から現在位置を把握する方法もこの一種と考えられる。

## 2) 画像解析方式

CCDカメラ等から入力される映像を解析して物体を識別する。

1次元、2次元、カラーバーコードを付与して、認識の単純化による精度の向上を図る方法と、自然な映像を認識してオブジェクトを識別する方法がある。ただし、現在の自然映像認識は適用範囲が限定される。

我々は、reminderで使用した携帯型PCへの適用の容易さと、それぞれの方式の特徴を考慮して、ID通信方式を採用した。

物体にIDタグを付与する方法では、タグの性能が主要な要素である。タグは、小型軽量で添付が容易であること、耐久性に優れている必要がある。“Deja vu”では、マイクロ波を用い、電磁誘導によってIDを返すタグを用いている。タグに電源が必要でないため、物体に対して半永久的に添付することが可能である。

## 3.2. 関連情報の収集と表示

“Deja vu”でも、reminderと同様に位置(オブジェクトID)に対応した情報を入力・蓄積し、位置(オブジェクトID)を元にして情報を引き出すことができる。

屋内型は、屋外型に比べユーザの移動速度が小さく、情報提供の対象となるオブジェクトの単位が細かい。さらに、類似した情報が多く見られるので、屋外型よりもデータ管理が重要である。

実世界への情報付与を行うシステムとして、NaviCam[6]やWalkNavi[7]に代表される強化現実システムや、身近な製品であるカーナビなどが挙げられるが、情報表示を行うにとどまっている場合が多い。“Deja vu”では、reminderと同様に、自分で情報を蓄積したり発信したりする情報発信の環境も提供することを目指している。

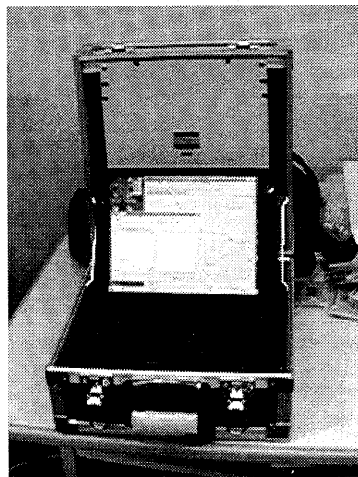


図 1、ハードウェア外観

## 4. Deja vu の構成

“Deja vu”を利用するためのハードウェア外観を図1に示した。

図1のように、アンテナを内蔵した箱に制御用のPCを収納し、シリアルポートで接続する。一方、実世界に存在するオブジェ

クトには、90 x 50 x 5 mm 程度のタグ（図2）をつける。

利用時は、図3のように、PCと接続したアンテナからタグに対して電波を出力し、タグから固有のIDを受ける。

PCには、さらに映像取得用のCCDカメラを搭載している。

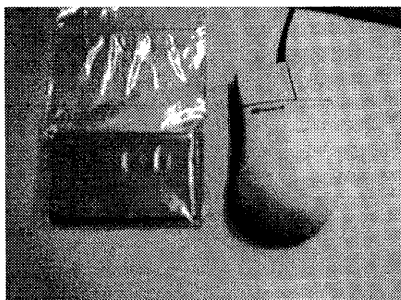


図 2、タグ外観

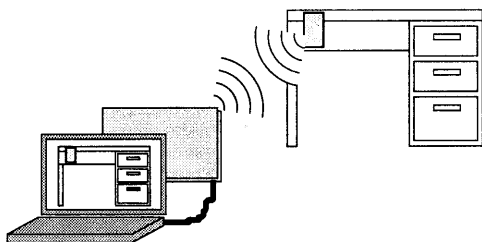


図 3、構成

## 5. “Deja vu” の利用モード

“Deja vu” の利用は、データ蓄積とデータ再生の2つの場面に分けることができる。

さらに、データ蓄積は、基本的なデータを入力する初期設定モードと、ユーザ毎に変化する付加的な情報を入力する付加蓄積モ

ードに分けることができる。（図4）

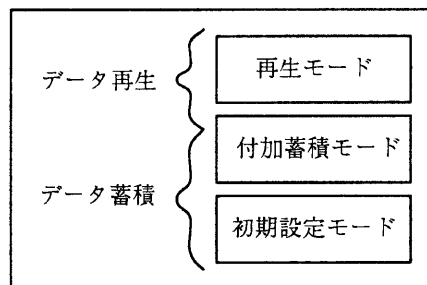


図 4、モード構成

初期設定モードでは、オブジェクトの位置情報や名称など、ユーザ間で共通する基本的なオブジェクト情報を入力する。

付加蓄積モードでは、初期設定モードで入力された基本的な情報に加えて、ユーザ固有の情報等を入力する。

データ蓄積時には、CCDカメラから入力される映像と取得しているオブジェクトIDを関連付けて、明示的な操作もしくは設定した時間間隔で定期的に保存することができる。これに加え、付加コメントを入力することでデータを作成する。

現在は、あらかじめ蓄積したデータを他者がコピーして利用する非同期的な情報発信の手法をサポートしているが、今後はリアルタイムで映像等を伝送する同期的な手法に拡張する。

再生モードでは、IDタグと通信を行い、IDに対応したオブジェクトの情報を引き出し、オブジェクトのもっている位置情報からユーザの現在位置を決定する。

プログラムの基本的なインターフェースは、オブジェクトの情報を表示するウィンドウと、現在位置を表示させる地図ウィンドウ

である。

再生モードの使用方法は3つあり、それぞれに適用例が考えられる。

一つは、利用者が実際に移動しながらオブジェクトIDを基に現在位置を決定し、蓄積されているデータからふさわしい情報を引き出す方法である。この再生方法は、美術館の展示物案内や、データショーのガイド、過去に行動した人の追体験などに利用できる。

二つ目は、利用者は実際に移動せず、地図上のポイントを移動させることで蓄積された情報を表示させる方法で、地図ウインドウには、ユーザが位置を指定するために移動したポイント周辺の地図が表示される。この再生方法は、仮想美術館構築やなど、仮想体験、予備体験の提供に利用できる。

最後は、単に蓄積した人の行動を再生させる方法で、地図ウインドウには、表示されているオブジェクトに対応した位置が表示される。この再生方法は、活動記録をもとにした日報作成に利用できる。

## 6. “Deja vu” 応用に関する考察

これまで挙げてきた“Deja vu”の利用例は、実世界への情報付与を目指したものであった。このような利用方法に加え、“Deja vu”を、仮想空間内に実世界の情報を取り込む手法として使用することで、逆に仮想空間を実世界の情報によって強化することも考えられる。仮想空間に作り込まれた静的なオブジェクトだけではなく、実世界に存在するオブジェクトとのインタラクションも生じさせる手段として有効である。

我々が考えているのは、「透明人間プロジェクト」[8]でいわれているような実世界との完全なオーバーラップではなく、実世界と仮想空間の部分的な繋がりを与えることで、実世界に存在する人々からの情報を元に仮想空間内の人々が実世界とのインタラクションを生じさせることである。

具体的には、3次元CGによって構成された仮想空間内をウォークスルーして様々な情報にアクセスしていく既存のサイバースペースシステムの中で、実世界で移動する人々を地図上に表示させたり、実世界を動くことで仮想空間内をウォークスルーする機能を付け加えることを考えている。

このように、実世界の情報を取り込むことで、仮想空間内のコンテンツ作成が容易になり、実世界の人を介して実世界のオブジェクトに対する行動をとることができる。実世界に存在している空間を仮想的に構築した場合は、実世界にいる人と、仮想空間にいる人が実世界のオブジェクトを共有しながらコミュニケーションを行うことも可能になる。

## 7. まとめと今後の方針

今回、位置情報を基にした情報探索システム“reminder”の屋内型試作システム“Deja vu”について報告した。

本研究は、情報を利用する側だけでなく、情報を発信する側でも使用できるシステムの提供を目指している。さらに、実世界からの情報発信を仮想空間に取り込むことで、仮想空間内での情報探索のコンテンツ拡張と、インタフェース拡張を行いたいと考え

ている。

今後、具体的なアプリケーションを構築する際には、タグのIDと位置情報の関連を動的に管理する仕組みも必要となってくる。データ通信機能の拡張とともにデータ管理機能も強化したい。

一方、実際の人間の行動は点としての情報の集合ではなく、連続したコンテキストをもって始めて意味をなすものであることを考慮して、ある地点に至った前後の移動軌跡や、利用者の行動の意図から利用者の位置情報のコンテキストを含んだ形式で情報蓄積/伝達にも着目したい。

## 謝辞

本研究を進める機会を与えて下さったNTTヒューマンインタフェース研究所画像通信研究部一之瀬部長ならびに田尻グループリーダーに感謝いたします。

## 参考文献

1. 犬童拓也, 清末悌之, "モバイル端末を用いた情報付与システム", 情処全大96後期4J-7, 1996
2. 犬童拓也, 清末悌之, "モバイル端末を用いた情報付与システム", SIG-MBL, 1996.11
3. Caudell, Thomas P, "Introduction to Augmented Reality", SPIE proc. vol. 2351, 1994
4. George W Fitzmaurice, "Situated Information Spaces and Spatially Aware Palmtop Computers", CACM vol.36 No.7, 1993
5. ColumbiaUniv.,  
<http://www.cs.columbia.edu/graphics/>
6. 暦元純一, "簡易性とスケーラビリティを考慮した拡張現実感システムの提案", WISS'95, 1995

7. 長尾確, 暦元純一, "ウォークナビ: ローケーション  
アウェアなインタラクティブ情報案内システム",  
WISS'95, 1995

8. 塚元昌彦, "透明人間", 情処全大96後期5Q-6, 1996