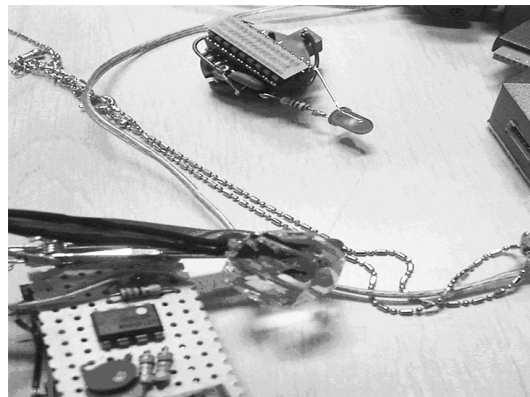


●研究室紹介●

大阪大学大学院 情報科学研究科 マルチメディア工学専攻 西尾研究室

塚本昌彦



1. はじめに

ここ 10 年のモバイル・マルチメディア・ネットワーク技術とそれに伴う社会の変化は激しい。ありとあらゆる情報が WWW で公開されるようになったし、ほとんどすべての人が電子メールでメッセージのやり取りを行うようになった。ショッピングやプレゼンテーションはパソコンで行われている。このような社会変化の勢いはこれからも衰えることはなく、ウェアラブル・ユビキタス社会というさらに新しい変革へと向かっている。

筆者の所属する大阪大学西尾研究室では、マルチメディア情報ベース技術を核として、このような新しい情報化社会を支えるインフラ技術や応用研究を行っている。研究室のメンバは西尾章治郎教授、助教授の塚本昌彦（著者）、原隆浩助手、寺田努助手（兼任）および研究室外協力者として、サイバーメディアセンターの春本要講師、秋山豊和助手、小川剛史助手がいる。そのほか企業との共同研究、他大学との連携など、外部組織との幅広い交流を持ちながら研究活動を行っている。ここでは本研究室の研究テーマのうち、本学会のテーマに近いものをリストアップして紹介する。

2. ウェアラブルコンピューティングのための基盤技術

コンピュータを衣服のように着るという「ウェアラブルコンピューティング」は、今後、モバイルコンピューティングの自然な延長として、急速に広まる可能性がある。モバイルコンピューティングとの違いは、いつでもどこでも、何か別のことをしながらでもコンピュータを利用できるという点にある。このため、システム、インタフェース、ネットワーキングなど、様々な点で従来とは異なる仕組みが必要となる。

まず、システム面での本研究室のアプローチを示す。従来のコンピュータは、マウスとキーボードを用いてユーザが能動的にコンピュータを操作するものであ

た。しかしこのような形態は、いつでもどこでも絶えずコンピュータを利用するというウェアラブルコンピューティングには向いていない。ウェアラブルコンピューティングでは、むしろ、環境や状況の変化により自動的にアプリケーションが起動したり、消滅したりするものが向いており、ユーザから見れば受動的な、アプリケーションから見れば能動的なメカニズムが重要となる。そこで、塚本・寺田らのグループは、インテック W&G インフォマティクス、富山大学山西・黒田研究室との共同研究として、アプリケーションの動作をルールとして記述しておき、その記述に基づいてアプリケーションをアクティブに動作させるシステム A-wear を構築している（図 1）。動作をルールとして記述することで、街角で配信されるローカル情報からユーザの必要とするものだけを自動的に抽出することや、ある領域内でだけ特別な動作をするアプリケーションを構築するなど、自動的な挙動を含むようなシステムを容易に構築できる。このシステムは、筆者らのグループで以前構築したモバイル向けアクティブデータベースである ActiveGIS をベースとし、ウェアラブル向けに機能拡張したものであり、プラグインによる機能追加、磁気センサ・GPS などのセンサとの連動、空間情報の動的な検索・表示などの機能を追加している。

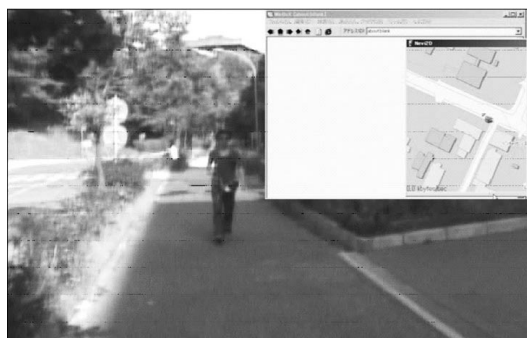


図 1 A-wear の利用風景とスクリーンショット

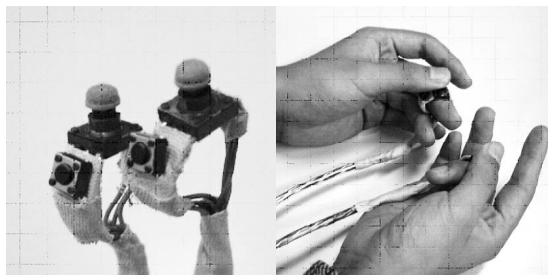


図2 ダブルリング(左)とその利用状況(右)

次にウェアラブル環境向けのインタフェース装置への取り組みについて述べる。筆者のグループでは、リング型のポインティングデバイス2個を用いた両手入力のインタフェースとして、ダブルリングを提案している(図2)。ダブルリングでは、二つのポイントを用いた効率的なポインティングと、ダブルパイメニュー(行と段の組み合わせ)による文字入力が行える。手に持つタイプの入力デバイスと違って、何かを手に持ちながら歩いても、ある程度安定したポインティング操作と文字入力が行えるという点がメリットである。

一方、実際の操作方法の研究として筆者のグループで推進している拡張デスクトップは、現実空間にアイコンや様々な情報を重ね合わせて提示するもので、従来型のデスクトップコンピューティングを実世界上で実現するものである。利用状況を図3に示す。画面上には撮影されたリアルタイムのカメラ画像に、アイコンやウィンドウが重ね合わせて表示され、手に持ったマウスでダブルクリックしたり、ドラッグアンドドロップをして、従来型のウィンドウ操作が行えるようにしている。特に地理情報をこのような形態で提示し、操作することが有効と考え、アウトドアでグローバルにアイコンが利用できるようにシステムの構築を進めている。

拡張デスクトップのようなカメラで実空間を撮影して仮想物体を合成するアプローチ(拡張現実感)では、実空間座標の認識が重要である。通常、実空間内に空間座標や情報を表す様々な目印(マーカ)を配備して、それを



図3 拡張デスクトップ利用状況の例



図4 VCCの利用状況。装着型VCCバッジ(左) ディスプレイ表示型VCCとその受信クライアント(右)

カメラ画像からコンピュータで認識する手法がよく用いられる。筆者のグループではこのようなマーカとして、従来のマーカよりも柔軟性・拡張性をあげることを目指して、LEDやコンピュータ画面の点滅を用いるVCC(Visual Computer Communication)と呼ぶ手法を提案している(図4)。本手法では、コンピュータで点滅パターンを制御することによって、送信できるデータ長の制限をなくすることができると同時に、送信内容を変更することも可能としている。

さらに筆者は、研究室で開発した様々なウェアラブルシステムを検証するために、2002年4月よりウェアラブルコンピュータの装着実験を行っている。これによって実践的な数多くの知見を得ることができ、適宜研究内容にフィードバックしている。また、ウェアラブルコンピュータの開発を進めている企業などとの密接な情報交換を行うことで、ウェアラブルコンピューティングビジネスを推進しようとしている。

ウェアラブルコンピューティングと関連して、アドホックネットワークやモバイルネットワークのための通信プロトコルやウェアラブルP2Pシステムやウェアラブルグループウェアに関する研究も推進中である。

3. ユビキタスコンピューティングのための基盤技術

ユビキタスコンピューティングとは、机やいす、壁や床、机の上のものなどありとあらゆるものにコンピュータが埋め込まれ、互いに通信を行って有機的な機能を果たすというコンピューティングスタイルのことを言う。このようなコンピュータは、単機能で、非常に小型のものであるべきであるが、GUIなどを利用する従来のコンピューティングモデルは高性能なコンピュータを想定している。そこで塚本・寺田グループはNECインターネット研との共同研究(2002年度よりNEC連携ラボ)として、小型でルール駆動の簡易シーケンサを開発した(図5)。ユビキタスチップ

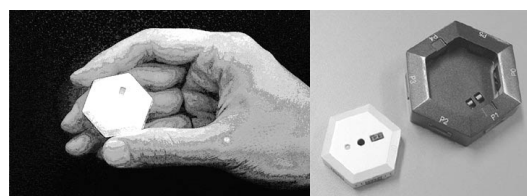


図5 NECと共同開発したユビキタスチップ

と呼ぶこの装置は、あらゆるものに埋め込むためのユビキタスコンピュータの要件を抽出し、必須機能に絞って、小型化が可能のようにシステムを設計したものである。

ユビキタスコンピューティング技術としては、このほかにも、原グループなどで、街角データ配信などを考慮した放送スケジューリングのアルゴリズムやキャッシングアルゴリズムを検討している。利便性の高いユビキタス情報配信環境の構築を目指している。

4. エンターテインメントコンピューティングのための基盤技術

冒頭に述べたように、コンピュータの利用方法は劇的に変化しつつある。ウェアラブル、ユビキタス環境では、従来とはさらに異なるコンピュータの利用方法へと変化することが考えられる。これらの環境では、常に人々の身の回りにコンピュータが存在し、当然、それらは人々の普通の生活の中で使われるようになる。そして、その究極的な目的は、人々の生活をより豊かに楽しくするというものとなるだろう。このような観点から、本研究室では、エンターテインメントコンピューティングを今後の最重要アプリケーションと位置づけ、様々な観点から検討を進めている。

ここで、ウェアラブル、ユビキタス環境でこのようなアプリケーションを構築するには、画像・映像や音楽をどのようにシステムに取り入れるかを考える必要がある。

まず画像、映像利用のシステムについて述べる。デジカメで撮影した画像を利用するシステムとして、塚本・小川グループで構築している IBNR と呼ぶシステムがある。デジカメで撮影した風景に床領域を示す簡単な座標情報を付与し、その情報を元にアバタ画像を適切なサイズに合成することによって、擬似3次元空間を構成する手法である。ユーザのキー入力に応じてアバタを動かし、あらかじめ設定した領域から外に出るとまた別のシーンに移動する、というような提示方法によって、空間のウォークスルーを実現している。システムは WWW 上で通常のブラウザで見ることができるシステム (図 6)



図 6 IBNR と利用画面例

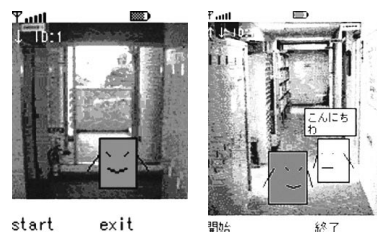


図 7 携帯空間の利用画面例

と、携帯電話で見ることができるシステムを構築している (図 7)。誰もが簡単に空間を構築できるため、将来のエンターテインメント空間基盤として、シナリオ記述やアバタ記述などの枠組みを取り入れていく予定である。

次に、モバイル音楽演奏への取り組みについて述べる。塚本・寺田グループでは、いつでもどこでも音楽を楽しむために、両手で入力して和音を鳴らす楽器や、PDA を二つにつなげて鳴らすベース、多数の PDA を使って鳴らすドラムなど、様々なモバイル楽器を実装している (図 8)。携帯機器を用いているので、いつでもどこでも演奏が披露でき、筆者らはこれまでに結婚式やいくつかの学会の余興やデモとしてこれらの楽器の演奏を披露してきた。モバイル機器の利用方法は、今後ますます、このようなエンターテインメント応用への比重を高めていこう。



図 8 モバイル楽器

5. おわりに

ウェアラブルとユビキタスは今後ますます進展していくはずである。これらの技術はこれまでにないまったく新しいコンピュータの利用方法をもたらす。本研究室では、エンターテインメントを中心とした民生応用を中軸に、ゲーム業界、ファッション業界、音楽業界、アニメ業界、漫画業界などにアプローチし、この分野で新たな産学連携を推進し、具体的な成果を出して行きたい。それとともに、実用性の観点から、技術的に本当に難しい問題を抽出し、理論的なアプローチを考えるなど、産業における大学としての役割を果たして行きたいと考える。

【連絡先】

大阪大学大学院 情報科学研究科
マルチメディア工学専攻 西尾研究室 (塚本)
住所：大阪府吹田市山田丘 2-1
電話：06-6879-7821 FAX：06-6879-7815
E-mail: tuka@ist.osaka-u.ac.jp