

分が隠されることによって、複数人のコミュニケーションに重要なアイコンタクトが失われます。これを回復するために、視線方向を検出する機能を付加したHMDを試作し、そのデータを用いてHMDを装着した人物の目の周辺の表情を仮想映像として生成して、現実の人物映像に重ね合わせる手法の開発を進めています。

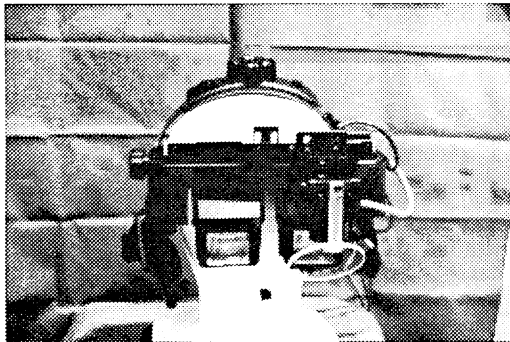


図5:視線検出機能付HMD

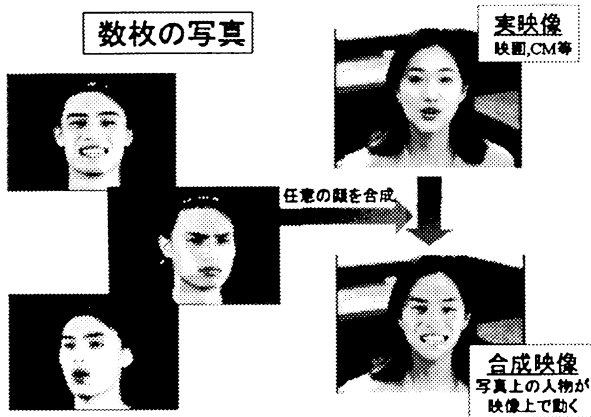


図6:任意表情の顔映像生成と実映像との合成

目の周辺の仮想顔映像を合成し現実の映像に合成する技術は、我々が従来から取り組んできた複数枚の写真に基づく任意方向・表情の顔映像生成の技術(図6参照)の延長線上にあります。そのリアルタイム化が重要な課題です。

5. おわりに

筑波大学画像情報研究室で行われている研究のうち、バーチャルリアリティと関わりの深い研究について概要を紹介しました。これらの研究の詳細、および、他の関連研究については、以下のURLに示した当研究室のWEBサイトをご覧ください。<http://www.image.esys.tsukuba.ac.jp>

筑波大学機能工学系
〒305-8573 茨城県つくば市天王台1-1-1
TEL: 0298-53-5515 FAX: 0296-53-5207

● 研究室紹介 ●

慶應義塾大学大学院政策メディア研究科 Fisher 研究室 / 小檜山研究室

Scott S Fisher、小檜山賢二

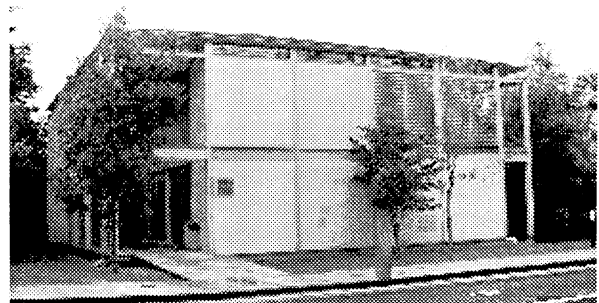


図1 ドコモハウス

1. 前書き

Fisher 研・小檜山研は、中島洋教授・斉藤信男教授とともに「WEM (Wearable Environmental Media) プロジェクト」を形成して、本年4月に完成した研究棟(ドコモハウス: 図1)において、活動しています。その視点は、以下の通りです。

- ネットワークから情報をもらうモバイルコンピューティングから、ネットワークに情報を提供するモバイルマルチメディアへ
- 自覚的に携帯して遠隔での情報交換を行う「モバイル・メディア」から無自覚的に遠隔での情報交換をも可能とする「ウェアラブル・メディア」へ
- Wearable Environmental Mediaによるバーチャル空間の実世界と情報世界を融合し、情動的に人間の世界を拡張するAR(拡張現実感)へ

2. Fisher 研の研究紹介

Fisher 研には、大学院の学生が2名、学部の学生が16

名おり、WEMシステムを様々な角度から検討しています。その研究分野は多岐にわたっていますが、WEMシステムを構成する様々な要素技術の研究とその上で動作するコンテンツの研究に大別できます。

1) WEMシステムを構成する要素技術の研究

研究内容を紹介する前に、WEMシステムの説明をします。WEMシステムはモバイルユーザに対し、位置に対応したデジタル情報を real-time data visualizations の手法を用いて virtual media objects や virtual environments 上で提供します。このシステムは、Augmented Reality や Mobile Multimedia、Wearable Computing など分野の特性や技術要素を統合したものです。

フィールドにいるユーザは、リアル空間にしながら、そのリアルな場所に関わる情報をヘッドマウントディスプレイなどを用いて獲得することが出来ます。ただし、現状では位置情報と画像情報からだけでは、情報を有する物体の判別が難しいので、RFID* タグを用いてこれを補助します。

主な研究課題は以下の通りです。

- (1) 環境情報の収集とその可視化
- (2) フィールドにおける位置の確定・情報の存在する物体のポインティング・リアルイメージへのバーチャル情報の重畳
- (3) 移動情報通信機器のネットワーク化 (PAN: Personal Area Network)、低消費電力化・小型軽量化
- (4) 各種情報 (音声・温度・湿度・花粉量など) とのインターフェイス確立

2) WEMシステムに用いるコンテンツの研究

WEMシステムは、新しいコミュニケーション手段ととらえることが出来ます。したがって、WEM上で展開されるコミュニケーションの形態を研究し、そのポジションを探ることは重要な研究課題です。この研究を元に、WEMに必要なコンテンツの内容や形式の決定など、様々な展開が可能になります。

主な研究課題は次の通りです。

- (1) WEMシステムの次世代コミュニケーションにおけるポジショニング
- (2) WEMシステムを用いたコミュニケーションデザイン
- (3) 5次元空間 (3次元+時間+WEM空間) における

コンテンツデザイン

- (4) WEMシステムの存在を前提にした環境デザイン

3. 小檜山研の研究紹介

小檜山研では、デジタルカメラを用いた3次元画像モデルの生成の研究を行っています。Fisher研との関係では、WEMに有効なコンテンツを作成するための手段を提供するという立場になります。小檜山研には、26名の学生がいるがそのほとんどはモバイルマルチメディア関連の研究を行っており、本研究は外部研究者と学生1名で遂行しています (図2)。

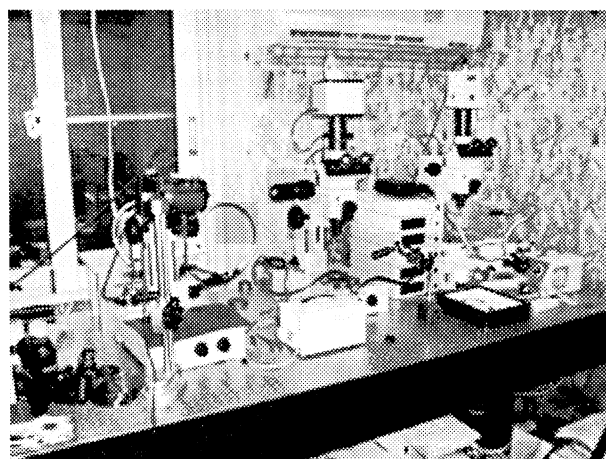


図2 実験室

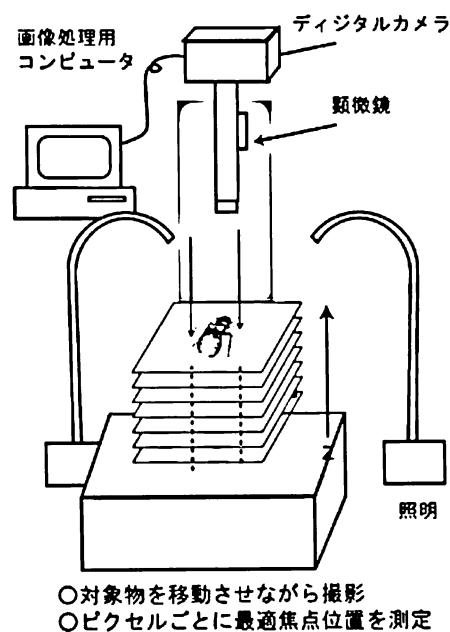


図3 装置概念図

本研究室で考案した原理は、次の通り (図3) です。まず、対象物とデジタルカメラとの距離を変化 (これが

* RFID (Radio Frequency Identification) : 蓄積した情報に電源によりアクセス可能なタイプ

depth情報の精度を決める:0.01~0.1mm間隔)させながら、数百枚の撮影を行います。つぎに、撮影済みのデジタルカメラデータのピクセルごとに、最適焦点探索を行います。その結果得られた合焦点ピクセルにdepth情報を加え、3次元画像データの再構築を行います。コンピュータ処理は数分で終了します。

数ミリから数十ミリの物体に対しては、これまで有効な3次元計測手段がなかったのですが、この手法の開発により、高精細の3次元画像が短時間で取得可能になりました。また、この手法では、デジタルカメラのセル自身にdepth情報が付加されるため、従来悩みの種だったcorrespondenceの問題が生じないのも利点です。

上記手法により得たデータをOpenGLで3Dに再構成した画像を図4に示します。この図では交差法による立体視が可能な画像にしていますが、単一の3次元画像データに対して、視点を変えて出力したものです。

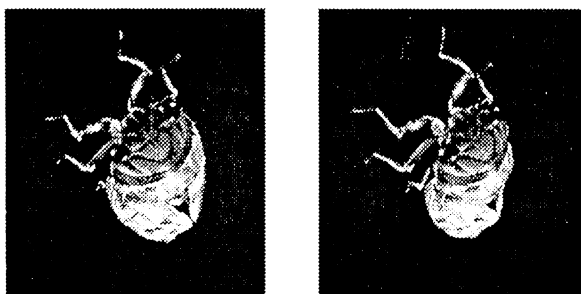


図4 三次元画像の例

4. テストシステム

2000年の9月下旬に開催された大学の行事に合わせてテストシステムを構築しました。その構成(図5)は次の通りです。

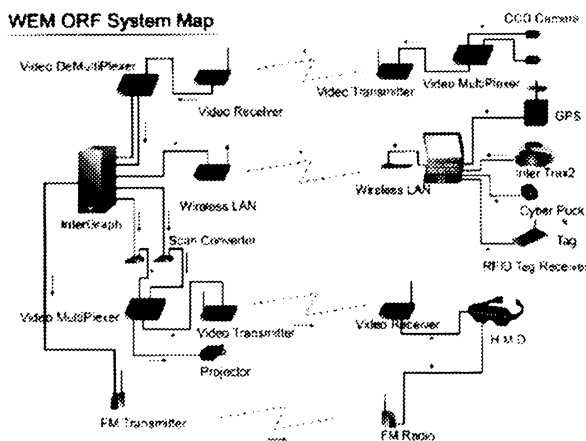


図5 WEM SYSTEM MAP

移動側には、情報入力機器として

- (1) CCDカメラ2台・InterTrax (被験者の顔の向きを測定するための方位、角度センサ)
- (2) 3次元マウス (フィールドに設定された物体に関する情報の有無判別用マークをポインティングするのに使用)
- (3) RFIDリーダ (タグの所在の確認)
- (4) GPS受信機 (位置情報の測定)

があり、被験者に対して情報を発信する出力機器として、HMD (Head Mount Display) を装着します。さらに、信号処理用のPC、音声処理用のStereo Video Encoder、ベースステーションとの信号の送受信無線機が必要となります。

一方、ベースステーション側には、被験者が装着している2系統のビデオ信号に対して、必要なバーチャル情報を付加して送信するPCワークステーション (Intergraph) を設置しました。これより得たVGA出力をコンバーターでNTSCに変換Stereo Encoderで合成して送信 (下り) します。このシステムに必要なステレオ画像は、小檜山研の装置を用いて生成しました。

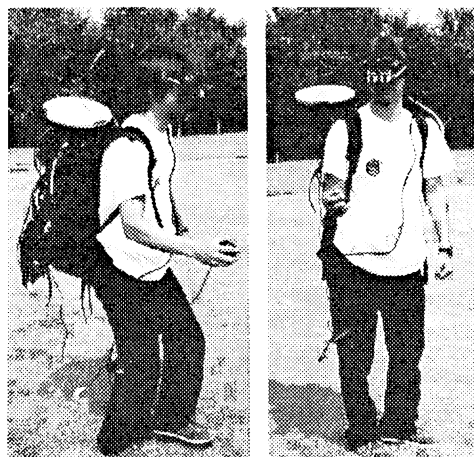


図6 WEMデバイスを持っている様子

被験者は、HMDに映し出される画像を頼りに、タグのありかを探します。タグに近づくと、マークがHMD画面に現れます。3次元マウスにより、これをキャッチするとその物体に関する情報取得することが出来ます。その課程を図6を用いて説明します。被験者は、現実の特定の場所に存在するiのマークをたどり、それをクリックすることでその場に存在する様々な情報を見ることが出来ます。図7の1番目の映像は、iのマークにポインタをあわせにいくところです。ポインタをiマークに重ねると2番目の映像の様なサブメニューが出ます。サブメニューをクリックすると3番目のようなコンテンツが表示されます。コ

コンテンツは、キューブを回転させることにより、その内容を切り替えることが出来ます。

また、別の情報を受ける例として、4番目の映像は、RFIDタグを持った人に近づくとその人に関する情報がプッシュ型で画面に表示されます。5番目は、別のサブメニューの例で、数字(日程)をクリックすると6番目のようにゲストハウス(来客宿泊施設)の一週間の空室情報が表示されます。



図7

5 あとがき

Fisher研/小檜山研の体制は、本年4月に発足したばかり

りです。研究室の特徴は、ハード、ソフト、コンテンツ、分析という多様な視点から研究にアプローチしていくという形態をとっていることです。そういった独自の特徴を活かしてトータルとしてのWearable Environmental Mediaの研究、デザインを行い、次世代の新しいコミュニケーションの形態の実現に貢献できればと考えています。

慶應義塾大学大学院 政策、メディア研究科

〒252-0816 藤沢市遠藤 5322

TEL 0466-47-5111 FAX 0466-47-5041

● 研究室紹介 ●

吉川研究室 京都大学大学院工学研究科機械工学専攻

吉川恒夫

当研究室は、京都大学大学院工学研究科機械工学専攻の機械設計制御工学講座メカトロニクス分野を担当している。当初ロボット工学関連の研究を主に行っていたが、1990年頃から人工現実感に関する研究にも興味を持ち始め、現在ではロボット工学(ロボットハンドによる把持操作、フレキシブルアーム、テレオペレーションなど)と、ハプティックインタフェースを中心とする人工現実感の研究とが同程度のウエイトを占めるようになっている。研究室の現在の人員構成は教官3名(吉川教授、横小路泰義助教授、山本穰助手)、博士課程学生6名、修士課程学生9名、学部4年生5名、である。以下では当研究室における人工現実感関連の研究を簡単に紹介する。

(1) 仮想物体の動的操作感提示

人工現実感技術の性能を向上させるためには、仮想物体の動特性を正確に提示できることが望ましい。これによって質量を持った仮想物体(道具や機械)の真実味のある操作感覚が得られる事になる。この目的のためにハプティック提示装置の制御方式、仮想世界の構成法などの研