

【研究室紹介】

研究室紹介

● 研究室紹介 ●

筑波大学 機能工学系 画像情報研究室

大田友一、中村裕一、北原格

1. はじめに

本研究室は、長らく電子情報工学系に所属していましたが、学内の学系再編に伴い、平成11年度から機能工学系の所属になりました。現在は、教授1、助教授1、助手1、秘書1、博士後期課程2、修士課程9、卒論生8の合計23名が、個人の必要に応じて適切な情報を提示してくれる“気の利いた視覚メディア”の実現を目指して、コンピュータビジョン、パターン認識・メディア理解、コンピュータグラフィックス、知的映像メディア処理など、画像や映像に関する幅広いテーマについて研究しています。本稿では、それらのうちバーチャルリアリティと関わりの深い研究テーマについて概要を紹介します。

2. 複合現実感

複合現実感の研究は、エム・アール・システム研究所との共同研究として4年前に開始しました。現実世界と仮想世界を違和感なく融合するために必要な、幾何的・光学的・時間的整合性の解決のうち、主に幾何的整合性の問題について、コンピュータビジョン技術をベースとし

たアプローチで研究しています。

画像ベースでの仮想物体像合成と現実世界との融合

観察者視点の位置・姿勢を陽に用いることなく、実写映像中に記録されたランドマークの座標を手がかりにイメージベーストレンダリング（IBR）によって仮想物体像を合成し、実写映像と融合し観察者に提示する手法です。画像に記録されたランドマークの座標から、それを撮影したカメラの位置・姿勢を求める問題は、コンピュータビジョンの分野で研究されていますが、解を求める過程が不安定になることがあるため、その姿勢を用いて合成した仮想物体像が不安定になる傾向があります。

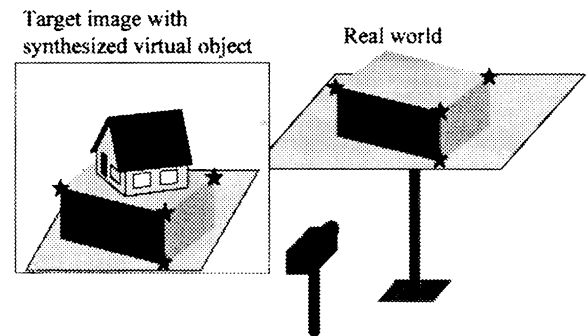


図1 画像ベースでの仮想物体像の合成と融合

これに対して本手法では、観察者の位置・姿勢を陽に求めずに仮想物体像の合成と融合を行うため、不安定になることはありません。仮想物体像の合成は、2枚の基準画像からIBRによって行いますが、これでは、合成できる仮想物体の見え方が制限されてしまうという欠点がありました。本手法では、多数の基準画像を用意しておき、観察者の視点位置によって適切な基準画像を選択することで、自由な視点からの仮想物体像合成を可能にしました。この場合に用いる観察者視点の情報は、画像中のランドマークから求めますが、基準画像の選択に用いるだけなので、多少の不安定さがあっても問題にはなりません。仮想物体像の合成と観察者位置の推定は、アフィンカメラモ

デルを仮定した統一的で線形な枠組みで計算できますので、繰り返し計算を含まず高速であり、実時間処理が要求される複合現実感に適した手法といえます。

クライアント・サーバ方式による奥行き獲得

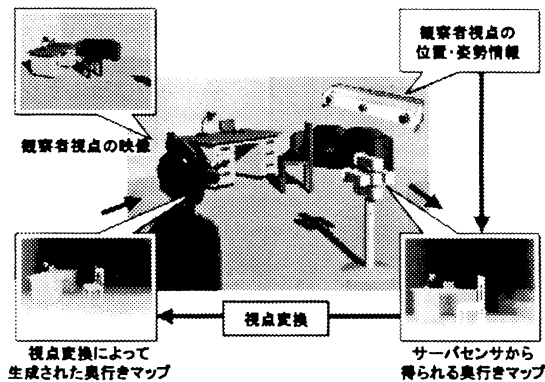


図2: Share-Z の概念図

現実世界の物体の背後に隠れる仮想物体を表現するためには、観察者の視点から見た現実世界の奥行きマップを獲得する必要があります。しかし、高性能な奥行き獲得センサを観察者の頭部に装着することは、大きさや重量の問題で現実的ではありません。

我々は、図2に示すように、高精度な奥行き情報を実時間で獲得可能なセンサ（サーバセンサ）を空間中に固定し、これによって獲得した奥行き情報を観察者（クライアント）視点の奥行きマップに変換するクライアント・サーバ方式による奥行き獲得法を考案し実験システムを構築しました。この方式により、動物体を含む現実世界をシースルーHMDで観察しながら、隠れの状況を正しく表現した仮想物体を提示することが可能になりました。また、一組のサーバセンサを複数人のクライアントが共有できることから、Share-Zと呼ばれています。

3. 自由視点3次元映像スタジアム

サッカーなど現在のスポーツ中継は、テレビ局によって設定された位置からの鑑賞しか許されません。我々は、サッカーの試合やコンサートのように、大規模な空間で行われる動きのあるイベントを多数のカメラで撮影し、それらの映像をコンピュータで融合することによって、3次元空間中の自由な視点位置からの見え方を再現する研究を行っています。

CMUや慶應大学と共同開発したシステムにより多視点映像を撮影し、これらの映像から3次元形状情報を推定します。これにCG技術を適用することで、図3に示すような自由視点映像が生成できます。例えば、ゴールキー

パーの視点からの映像など、観察者が自分の見たい視点からの見え方をリアルタイムで楽しむことができるシステムの構築を目指しています。

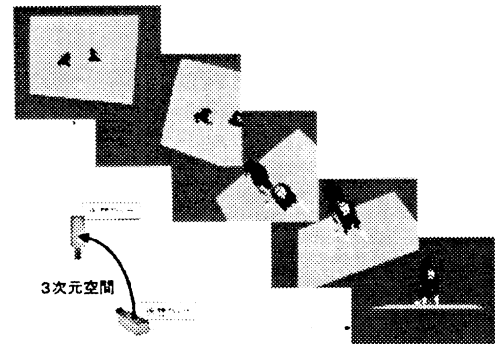


図3: 自由視点3次元映像スタジアム

スタジアムのような大規模空間において撮影を行う場合、広大な空間を密にカバーするようにカメラを配置することは現時点では困難ですが、高精度姿勢制御カメラを用いることでこの問題の解決を試みています。さらに、多視点映像の撮影、3次元情報の抽出・伝送、自由視点映像の提示といった処理をリアルタイム化することで、自由視点映像のライブ中継を可能とすることを旨とした研究も進行中です。

4. 複合コミュニティ空間

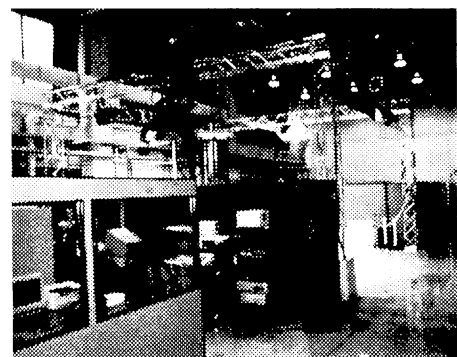


図4: 複合コミュニティ実験スペース

複合コミュニティ空間とは、複合現実感の感覚を複数の人間が共有して互いにコミュニケーションできる人工空間です。本研究室では、特定領域研究B「視覚情報メディア (<http://www.vispru.org>)」のプロジェクト研究の一環として、図4に示すような実験スペースにおいて複合コミュニティ空間を構築し、複合現実感実現の副作用として失われるアイコンタクトなどの視覚情報を回復し、さらに互いの注目要素を明示的に共有するための研究を行っています。

複合現実感実現のために装着したHMDによって眼の部

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。

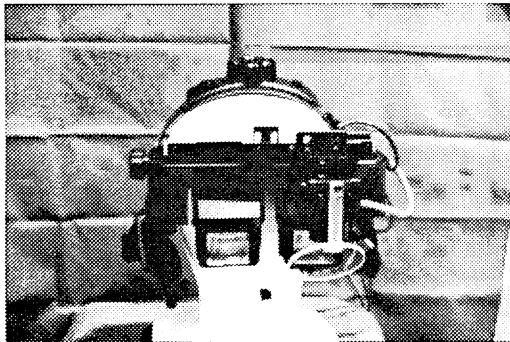


図5:視線検出機能付HMD

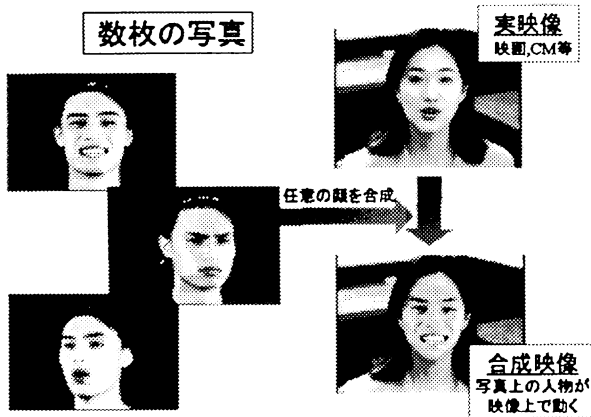


図6:任意表情の顔映像生成と実映像との合成

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

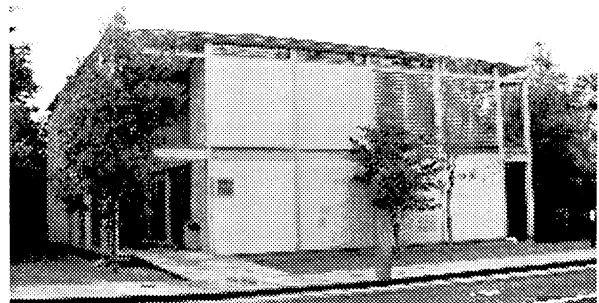


図1 ドコモハウス

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