

## 【研究室紹介】

# 研究室紹介

## ● 研究室紹介 ●

## 原島・苗村研究室

東京大学 大学院 工学系研究科  
電子情報工学専攻

原島 博  
苗村 健

### 1. はじめに

原島・苗村研究室では、「人と人」もしくは「人とコンピュータ」のネットワークを介した自然なコミュニケーションを実現するメディア技術の研究を進めています。研究のキーワードは「ヒューマン コミュニケーション メディア」です。大きく分けて

- ・ 空間共有コミュニケーション
- ・ 感性コミュニケーション
- ・ 知的コミュニケーション

という3つのテーマに取り組んでいます。以下では主にバーチャルリアリティと関連深い研究を紹介します。

### 2. 空間共有コミュニケーションに向けて

ネットワークを介した3次元空間の共有を目標とした研究を進めています。特に

- ・ 仮想空間だけでなく実空間を対象とした空間情報の

処理・伝送

- ・ 入出力方式（ステレオカメラ・多眼カメラ・ホログラフィなど）に依存しない情報の記述・伝送

を実現する方式として、「空間情報の光線記述方式」を提案し、検討を進めています。あらゆる視覚情報を、光線の情報として記述・伝送しようとする方法です。

具体的には、光線情報の「入力方式」「処理・伝送方式」「表示方式」について、それぞれ以下のような研究を行っています。

#### 2.1. 光線情報の入力方式

様々な撮像システムを対象として、3次元空間の光線情報を取得する方式について検討を進めています。具体的には、

- ・ 超高精細画像からのカメラパラメータ推定
- ・ コンピュータによる単眼カメラの制御
- ・ 多眼カメラアレイの実装 (図1)
- ・ インテグラルフォトグラフィ (IP) の利用
- ・ レンジファインダによる3次元形状入力の利用

などが挙げられます。各方式からの入力は、光線情報へ

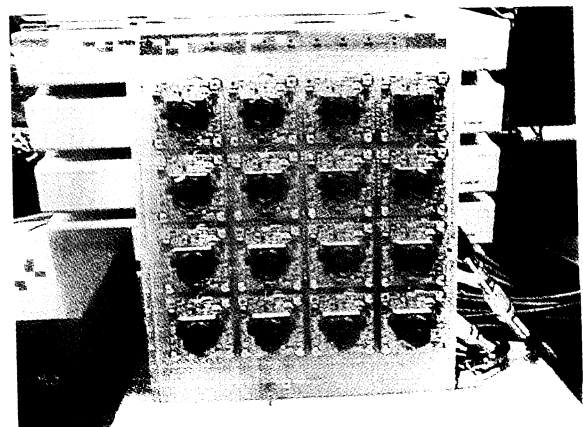


図1 多眼カメラアレイ

と変換され、後段の処理に送られます。現在は実践的なシステムの研究が中心ですが、理論的には「3次元空間の標本化定理」の確立が今後の重要な課題となります。

## 2.2. 光線情報の処理・伝送方式

様々な方式で取得された光線情報に対する処理・伝送方式の研究としては

- ・ 光線情報の補間（フラクタル、局所的構造推定、多次元情報空間におけるフィルタ処理・超解像、視差補償など）
- ・ 光線情報の圧縮（フラクタル、DCT、仮想オブジェクト面など）
- ・ ポリゴンCGとの融合（CyberMirage）
- ・ 照明条件に関する適応的処理

などが挙げられます。

また、仮想空間の共有を目指して、東京大学インテリジェント・モデリング・ラボラトリ（IML）と米国イリノイ大学シカゴ校をネットワークで結ぶN\*VECTOR（Networked Virtual Environment Collaboration Trans-Oceanic Research）プロジェクトにおいて、当該手法の実装を検討中です。

## 2.3. 光線情報の表示方式

観察者の視点位置に応じて、適切な光線情報を提示する研究を進めています。この研究はCG分野でImage-Based Renderingと呼ばれている技術と密接な関係があります。いずれも、複数の実写画像を用いて、任意の視点位置における画像を実写品質で仮想的に合成することを目的とした技術です。現在は

- ・ 静止空間を対象として、適応的な光線情報補間による合成画像の品質向上
- ・ 動空間を対象として、多眼カメラアレイを用いたりアルタイム処理の実現

という2つの方向で研究を進めています。

また、図2に示すように、2面の立体スクリーンを用いた広視野角視覚情報提示システムRICUE（Realistic Immersive Communication Environment）を構築し、没入感を伴う実写品質のコミュニケーションを実現するメディア環境について検討しています。さらに東大IMLの5面システムCABIN（Computer Augmented Booth for Image Naviga-

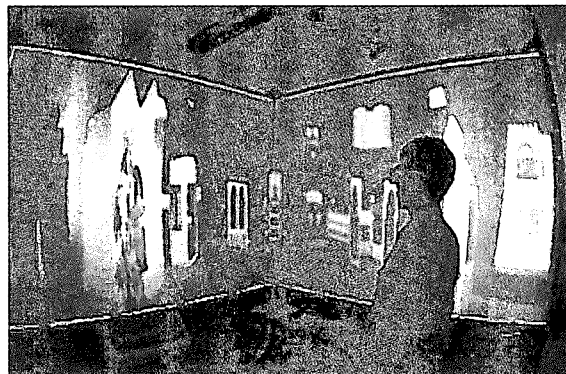


図2 RICUEシステム

tion)でも、本研究成果の実装を進めています。

現在は、視覚情報だけでなく、聴覚情報も含めた検討として、音像情報の処理・伝送方式に関する研究も行なっています。

## 3. 感性コミュニケーションに向けて

顔から受ける印象や、表情から読み取れる感情などの感性情報を工学的に扱うことは非常に難しく、様々な研究課題が山積しています。当研究室では、顔画像を主な対象とした感性情報処理として、顔印象解析や表情の認識・合成に関する検討を進めています。

顔に関する研究は、工学・医学・歯学・心理学・人類学・化粧学・哲学などの研究者が集う日本顔学会において、学際的な研究が行われています。図3は人類学の研究成果を基に合成した未来人の予測画像です。

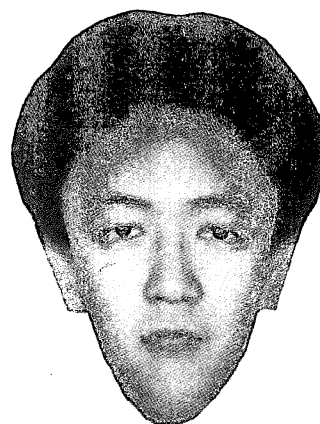


図3 未来人の顔

現在、Windows PC上で動作する顔画像の認識・合成ツールをフリーで提供する準備を進めています。標準的なツール作りを通して、顔に関する研究を、より学際的な研究分野へと発展させていくことを目指しています。

#### 4 知的コミュニケーションに向けて

送信側と受信側で共通の知識を持つことにより、伝送情報量を圧縮するとともに、知的処理を可能にする通信システムの開発を行っています。例えば、話者の身振りを認識した結果を構造モデルに対するパラメータの変化として伝送し、受信側では同じ構造モデルに基づくCGを合成するといった具合です。CVとCGを組み合わせたシステムの研究として、10年来取り組んできた研究テーマです。

#### 5 むすび

誌面の都合上、今回の研究室紹介はキーワードを羅列するに留まりましたが、各テーマの詳細に関しましては、<http://www.hc.t.u-tokyo.ac.jp>を参照下さい。

### ● 研究室紹介 ●

## HITLab

東京電カシステム研究所

三井博隆

ヒューマンインターフェーステクノロジーラボ (Human Interface Technology Laboratory)、通称ヒットラボ (HITLab) は、米国西海岸シアトル市にあるワシントン大学 (University of Washington) 工学部付属のベンチャーラボです。

私自身はワシントン大学の電気工学科に1995年の秋から約2年間在籍しまして、ヒットラボにはそのうち後半の1年弱所属していました。ワシントン大学というと、ワシントンDCを連想され東海岸にあるように誤解される場合がありますが、西海岸のカナダと国境を接するワシントン州にある州立大学です。

ワシントン大学のあるシアトルは、風光明媚な地方都市であると同時に、ハイテク産業の中核都市として発展を遂げつつあります。ピュージェットサウンド(Puget

Sound)と呼ばれる太平洋の内海とワシントン湖(Lake Washington)に挟まれ、周囲に国立公園を3つ (マウントレニア (Mt. Rainier)、オリンピック (Olympic)、ノースカスケード (North Cascade)) も要しておりアウトドア派にとっては天国といえます。同時にボーイング、マイクロソフトの本拠地を近郊にもち、任天堂なども進出しておりハイテク産業の都市としても非常に活気に満ちています。アメリカ人の多くはシアトルの雨の多さを嫌い、乾燥したカリフォルニアの方を好むようですが、梅雨を知る日本人にはこの湿度はかえって心地よい気候のように思います。

さて、ヒットラボは、ワシントン大学内にありますが、正確にはワシントンテクノロジーセンター (WTC) という産学協同研究機関に属しており、いわゆる教育機関としての大学組織とは独立した存在になっています。WTCはワシントン州の産業振興を目的としており、ここにはヒットラボ以外にも異なる分野の研究室が入っています。厳しいのは、成果の度合いによって、研究室間の部屋の広さなどが毎年見直されるといった競争関係におかれていることです。WTCの建物、フルーク・ホール(Fluke Hall)のエントランスには製品化された研究成果がガラスケースに入れられて展示されています。



図1 VRD

ヒットラボのメンバーは、ディレクターのトム・ファーネスを頂点に約60名。特徴は、専属の研究員とサポートスタッフが充実していることです。バーチャル・ワールド・コンソーシアム (Virtual Worlds Consortium) 参加企業、団体からの派遣研究員も多く、学生にとっては実務レベルでの強力なサポートを得られるというメリットがあります。また多彩な分野にわたるプロジェクトが常時10以上が平行で動いているというのも特徴です。

ラボでの最もホットなプロジェクトとしてVRD (Virtual Retinal Display) が挙げられます (図1)。これは非常に有名ですのでご存知の方も多いと思いますが、網膜に直接レーザー光線を照射するという画期的なディスプレイデバイスです。すでにカラーのVGAレベルでは実用段階にあります。また一部の弱視者や失明者についてはVRDを使うことで視力が回復できるということが偶然判明し、その