

## 【研究室紹介】



## 研究室紹介

## ●研究室紹介●

## 通信・放送機構 本郷空間共有リサーチセンター

市川忠嗣 (通信・放送機構)

金丸利文 (通信・放送機構)

### 1. はじめに

空間共有コミュニケーションとはCGベースの3次元画像空間よりもむしろ、実写画像をベースに構造化表現され、再構成された3次元画像空間を主たる対象として、これらの画像空間にユーザが実質的に参与すること、また複数のユーザがこの画像空間を共有することを可能とし、ユーザと3次元画像空間とを有機的に結び付けた新たなコミュニケーションの場を提供しようとするものである。空間共有はCG合成された人工的画像空間に加え、実写動画像も取り扱うことで、高品質且つ自然な3次元画像空間を提供することをその特長としている。具体的には、絵画などで定義されている遠景、中景、近景のレイヤ構造的な考えをもとに実写動画像を再構成して利用する、Photo-realisticな3次元コミュニケーション画像空間を提案している。このコミュニケーションをアンビエンスコミュニケーション (Multi-media Ambiance Communication) と命名している。本プロジェクトで研究開発された要素技術は空間を越えて、通信者同士があたかも画像空間を共有するような空間共有コミュニケーション環境の実現に資することが

できると考えている。

### 2. 空間共有コミュニケーションプロジェクトの体制

本プロジェクトは郵政省の認可法人である通信・放送機構直轄研究のひとつのプロジェクトである。直轄研究は通信・放送技術分野の先導的な研究開発を行い、基礎研究から応用研究への橋渡しを図ることと位置付けられている。神奈川大学齊藤隆弘教授をプロジェクトリーダーに企業、大学からの各分野の研究者を結集し、産学官の協力のもとに研究開発を進めている。

### 3. 研究内容

周囲自然環境を遠景、中景、近景からなるレイヤ構造的な考えで表現する。共有画像空間のうち十分に離れた距離にある遠景オブジェクトは、立体的な構造を持たない2次元的表现で十分と考えられる。ある程度距離のある中景オブジェクトは、3次元構造を完全に記述するのではなく、平面またはその集合で近似表現することにより、簡易な表現ができかつ奥行き情報も表現できる擬似3次元的な表現が必要と考えられる。近景オブジェクトについては周囲から眺められるなど奥行き情報を持つ3次元表現が必要と考えられる。ただし、コミュニケーションをする人物については必ずしも全方向から見なくても、許容され、むしろ顔の向き、表情などがわかることのほうが重要と考えられる。アンビエンスコミュニケーションのための要素技術については、当面、以下の4つの柱に重点化し、研究を行っている。

#### ① 共有画像空間表現・生成・表示の研究

中景オブジェクトを平面およびその集合で近似し、舞台の書割のように配置することによって3次元構造を記述し、遠景から中景への視点移動に対応できるセッティング表現や遠景から中景に至るまで連続している地面や水面のようなオブジェクトもひとつの平面として擬似3次元的なシーン表現の研究を行っている。図1にセッティング表現のイメージを示す。

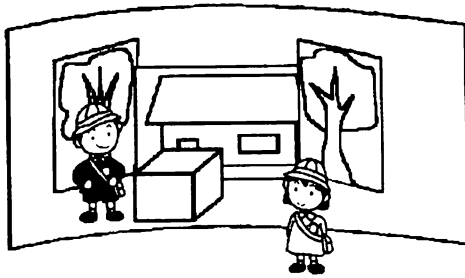


図1 セッティング表現

② 遠景／中景画像撮影・入力処理の研究

周囲環境をビデオカメラ、デジタルカメラで実写画像として撮影するシステムの研究、遠景、中景画像として構造化を容易にする画像処理、実写画像を統合化し、広視野角化、高品質化、高精細化するための画像処理の研究を行っている。

③ 実写ベース人物画像入力・処理表現の研究

多眼カメラ画像による人物画像撮影方法、撮影された多眼人物画像から多視点・任意視点の人物画像を生成する研究を進めている。

④ CGモデルベース人物画像入力・処理・表現

顔画像の個人特徴により作られる顔CGモデルを用いて顔画像と音声の入力により実時間の顔CG合成を行うため、カメラで撮影された人物画像の顔画像部分の自動追跡方法、追跡に基づく顔表情入力方法、3次元レンジセンサとテクスチャカメラの情報に基づいた全身像CGモデルの構築手法およびこれを用いたCGモデルベース人物アバタの実時間アニメーションの研究を進めている。

4. テストベッドと開発・構築した主なシステム

① テストベッド

要素技術を可視化、統合化および評価する場としてテストベッドを構築している。3次元画像空間提示用ディスプレイとしては3台のプロジェクタをリア方式でアーチ型スクリーンに投射するシステムを、3次元画像空間生成、表現用コンピュータとしては高速グラフィックコンピュータであるOnyx2を採用している。アーチ型スクリーンの外観を図2に、仕様を表1に示す。

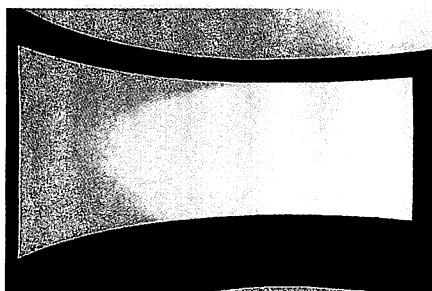


図2 アーチ型スクリーン

表1 アーチ型スクリーンによる表示系の仕様

アーチスクリーン半径	320cm	
水平	長さ	約 500cm
	視野角	約 90[degree]
	解像度	1024pixels/面 (オーバラップ率 15-25%)
垂直	高さ	約 130cm
	視野角	約 23[degree]
	解像度	768 pixels

② 3眼周囲環境入力装置

実写動画画像入力装置として3眼式の周囲環境入力システムを開発した。パノラマ画像、ステレオ動画画像といった多目的な撮影が可能である。さらに、カメラVTR系がバッテリー駆動可能であるため、屋外での撮影が可能である。最大1メートルの基線長まで設定可能なベースにパン・チルト・ロール・主点奥行き調整可能なカメラベースを3セットマウントした雲台系と、ヘッド分離型の3CCDカメラ3セット及びこれらのカメラからフレーム同期を取った動画画像を記録する3台のDigital-S (D9) フォーマットのVTRからなる記録再生系とで構成されている。外観を図3に示す。雲台の仕様を表2に示す。

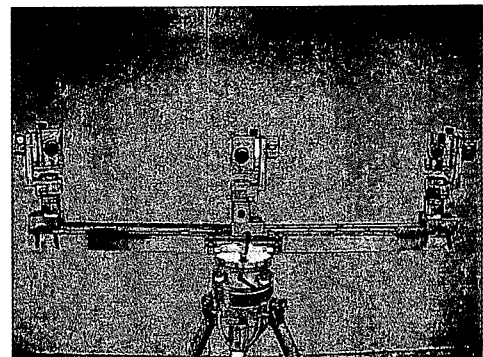


図3 カメラと雲台系外観

表2 雲台の仕様と直読精度

	Range	Accuracy
Pan	90 deg-45 deg	0.1 deg
	(L and R)	0.1 deg
	± 30 deg(Center)	
Tilt	± 15 deg	0.1 deg
Roll	± 5 deg	0.1 deg
Height	± 5 mm	0.1 mm
Baseline	56~500mm (from Center)	1 mm

## ③ レーザ距離計とデジタルカメラ

セッティング表現における平面方程式の平面パラメータを求めるために、上記3眼周囲環境入力装置で撮影したステレオ動画像を用いる方法と、距離データとの組み合わせによる方法が考えられる。後者については距離データの精度は粗いが、周囲環境を広い範囲で距離を計測できるレーザ距離計を採用している。

## ④ ミニスタジオと時分割式多視点画像取り込みシステム

複数の視点から撮影された実写人物画像から任意視点人物画像を生成するためのシステムとして、フレーム単位で動画像を扱えるプログレッシブスキャン方式のカメラと複数台のカメラの同期動画像撮影が可能なフレームスイッチャーから構成される時分割式多視点画像取り込みシステムを開発すると共に人物画像と背景を容易に分離可能なブルーホリゾンと均一な照明環境が得られるミニスタジオを構築している。外観を図4に示す。



図4 ミニスタジオ外観

## 5. おわりに

研究成果については、紙面の都合で URL <http://www.hrc4.tao.go.jp> を参照されたい。筆者らが進めている研究開発は人類の夢の画像コミュニケーションである空間共有コミュニケーションの実現へ向けて各種の要素技術の研究開発を行い、その礎になると考えている。

## 連絡先

通信・放送機構 本郷空間共有リサーチセンター  
空間共有コミュニケーションプロジェクト  
〒113-0001  
東京都文京区白山1-33-16 オルテンシア白山4階  
TEL: 03-3813-7200 FAX: 03-5803-2880  
市川忠嗣  
金丸利文

## ● 研究室紹介 ●

通信・放送機構  
ぎふMVLリサーチセンター

山田俊郎 (通信・放送機構)

ぎふMVLリサーチセンターは、マルチメディア・バーチャル・ラボ (MVL) の実現をテーマに、通信・放送機構によって今年4月に岐阜県各務原市のVRテクノジャパン内に設立された研究所である。MVLとは、遠隔地に展開する研究者、研究施設、研究情報などを広帯域の通信回線によって有機的に統合し、あたかも一つの研究室であるかのごとく運用しようという新しいタイプのラボの概念である。MVLの研究開発は当リサーチセンター以外にもMVL開発推進協議会のメンバーらによって進められているが、当研究所ではプロジェクトリーダーである東京大学先端工学研究所の廣瀬通孝教授と、サブリーダーである豊橋技術科学大学情報工学系の広田光一氏の指導のもと、MVLを実現するための基礎技術、その中でも、とりわけVRに関連した分野の研究を行っている。

図1のように、地理的に分散して設置されているサーバやVRディスプレイなどの研究資源を広帯域ネットワークで接続し、複数の研究者が仮想的な共有空間を作り上げ、その中で協調作業ができる環境の開発を行っている。これは、テレビ電話のように遠隔地間をシームレスに接続することが目標ではなく、まったく新しい第3の空間を作り上げそこに研究者が参加し、シミュレーション結果やサーバのデータが3次元で可視化でき、リアルタイムにインタラクションをとることができる環境の開発が目標である。