

3.5 第二研究部門 ユニバーサルメディア研究センター

研究センター長 榎並和雅

研究センター概要

見る、聞く、触れる、香るといった多感覚情報の伝達による超臨場感環境を実現し、自然でリアルなコミュニケーション基盤・メディア技術の発展に先導的な役割を果たすことを目指して、2006年度に発足した。

今年度は、中期計画の初年度にあたり、下記の研究項目について、研究計画の具体化、研究体制の確立、実験設備整備を行い、研究開発を推進した。

(1) 未来型3次元表示技術

電子ホログラフィによるカラー動画、広視域化や画質改善の検討を行い、立体映像技術の確立を目指して、その試作を行う。自然光下に存在する実物体の動画ホログラムを取得する技術の検討も行う。

(2) 立体映像に適した音場再生技術

近接音場における発生源の位置等を忠実に再現できる音響システムの検討を行う。

(3) 超臨場感コミュニケーションシステムプロトタイプ構築

遠く離れた場所からでも同じ空間を共有できるようにするため、大画面・立体映像、3次元音場再生技術のほかに、触覚、嗅覚を含めた五感情報を伝達するマルチモーダルシステムについて実験する。

(4) 知覚認知メカニズムの解明

脳活動計測、心理物理評価実験、心拍、発汗などの生体信号解析により、臨場感が人に与える要因を測定・解析し、臨場感システムの構築に資する。

主な記事

(1) 研究成果

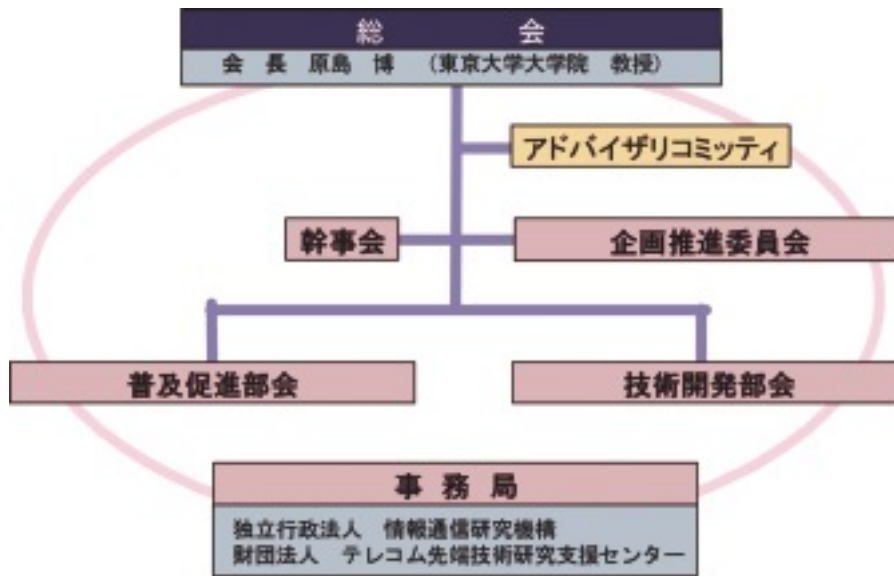
- ① 電子ホログラフィ技術については、これまでの他機関における研究を発展させる形で研究開発を行い、視域角で1.5倍以上のものを実現した。
- ② 立体映像に適合した近接音場再生の研究については、128チャンネルのスピーカーアレイ装置を試作し、手元における立体音場再生について検証した。
- ③ 超臨場感システムを「遠景」「近景」「手元」に分類し、映像、音響、触覚、嗅覚それぞれにつき最適な実現手段を検討し、「場の雰囲気」「人の気配」「物の操作感」などを提示するシステムについて基本設計に入った。また、臨場感の認知メカニズム解明の研究、特に大画面効果を測定できる装置を開発した。

(2) 超臨場感コミュニケーション産学官フォーラムの設立

平成17年度総務省が報告した「ユニバーサル・コミュニケーション調査研究会」の提言を受け、平成19年3月7日に超臨場感コミュニケーションに関する産学官連携のフォーラム(会長：東京大学 原島博教授、<http://www.scats.or.jp/urcf/>)を設立した。このフォーラムでは、超高精細・立体映像、高臨場感音場再生、五感通信などの臨場感創成に関する研究開発の促進、実証実験、標準化、新しい応用分野の開拓を行う。本研究センターが核となって、このフォーラムの活動を支援することによって、臨場感の観点からの情報通信技術の進歩発展に寄与するとともに、NICTにおける研究成果の展開を図っていく。会員数は、3月30日現在、通信・放送事業者、製造業、コンテンツ制作者などの企業・団体が94、有識者の個人会員が52である。今後、会員からの提案等を基に、活動方針を策定する。

(3) シンポジウム等の開催

9月11日アルカディア市ヶ谷において、日本学術振興会光エレクトロニクス第130委員会、NICT、映像情報メディア学会等の主催により、国際フォーラム「映像インターフェースの未来へ」を約220名の参加のもとで開催した。



超臨場感コミュニケーション産学官フォーラムの体制

3.5.1 ユニバーサルメディア研究センター 超臨場感基盤グループ

グループリーダー 奥井誠人 ほか4名

多次元超臨場感環境再現技術の研究開発

概要

今次中期計画(平成18～22年度)では、超臨場感を提供する映像・音響の空間環境を実現するため、電子ホログラフィによる立体像表示及び音場再生の要素技術並びに統合化技術の検討を進め、次期実用化研究へ向けた基礎検証システムを構築することを目標とする。

これを達成するため、理想的な立体映像であるホログラフィの電子化のための基盤技術を確立し、基礎検証用装置の試作を通じて次の研究段階における実用性の検証を行う。これに必要な技術として、両眼で立体視できる十分に広い視域を確保するための広視域化技術、通常照明光下での実写動画像の入力技術及び画質改善手法・カラー化の検討を行う。また、ホログラフィなどの空間像再生型立体映像に適した高精度な音場再生技術の開発を行う。

ホログラフィの広視域化は、高精細液晶デバイスを複数用いて構成する技術を基本に画質要因も考慮した手法の開発を目指す。入力手法は、インテグラル方式の映像をホログラムへ変換する方法を外部との連携も図りながら開発する。音響については従来手法を併用したスピーカアレイによる方法に加え、音響デバイスの新規設計を含む新しいシステムの構築のための基礎検討を行う。

平成18年度はこれらの研究計画の初年度として検討用装置の試作などの研究環境の整備を行うとともに各課題の検討に着手し、以下に報告する成果を得た。

平成18年度の成果

- (1) 電子的な手段を用いたホログラフィの表示技術のうち、両眼立体視が十分に可能な立体表示のための広視域化技術については、複数のホログラムから再現される物体光の合成による視域拡大手法の検討を行い、ホログラム表示面に液晶パネルを用いたホログラフィ再生装置に本手法を適用した実験装置を試作し(図1)、その視域拡大効果を光学実験により検証した。さらに、妨害光(共役光、透過光)の除去処理を適用した上で、視距離60cmの近距離で両眼立体視が可能な広視域化した空間像を再生することができた。



装置外観



焦点位置は文字「S」にあり、「I」は2.5cm後方のため焦点が合っていない。比較のため実物体を置いた。

再生像例

図1 液晶パネルを用いた広視域化ホログラフィ実験装置

- (2) 通常照明下での実写動画像のホログラム入力技術については、インテグラル・フォトグラフィ(IP)画像からのホログラムへの変換アルゴリズムの検討を行った。具体的には、高精細カメラを用いて自然光下で実物体を撮影したIP画像を適用することにより、実物体の空間像がホログラム再生されることを確認した。また、次世代の入力手法として、被写体の奥行き情報からのホログラム取得の基礎検討を行った。図2に示すように、実写の輝度画像と奥行き画像からホログラムを生成し、液晶パネルによる光学実験により空間像が再生されることを確認した。

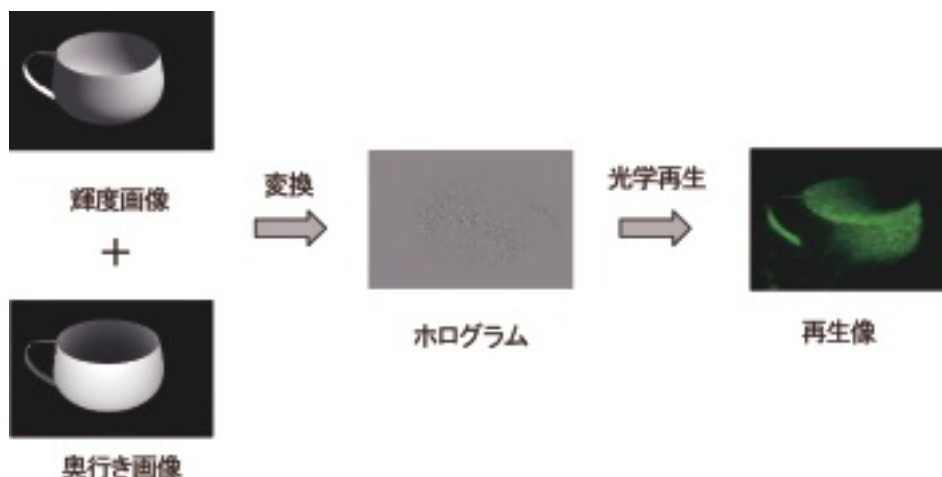


図2 奥行き画像からのホログラム変換

- (3) 近接音場において発音体の形状が分かる音響システムの実現を目的として、検討用装置の試作とそれを用いた人間の聴覚感度の実験を実施した。検討用装置として垂直・水平面の位相同期型独立128ch音響再生システムを構築し(図3)、聴覚実験により近接音源においては音響の定位とともに発音体形状も認識している可能性があることを明らかにした。
- (4) 音響の新デバイスとして、発音体の表面の振動を表現する複加振方式の設計を行い簡易装置を試作し、複数の音響振動が発生していることが確認できた。これを用いることにより、従来の方式より忠実な音響表現を実現できる可能性を示した。



図3 独立128ch音響再生システムによる近接聴覚実験

3.5.2 ユニバーサルメディア研究センター 超臨場感システムグループ

グループリーダー 井ノ上直己 ほか29名

超臨場感コミュニケーション技術の研究開発

概要

超臨場感コミュニケーションを実現するために、人間の知覚認知メカニズムに基づいてシステム要件を示すとともに、視覚・聴覚・触覚・嗅覚などの多感覚情報の統合伝達技術に関する基礎技術について研究開発を行う。この研究開発においては、遠隔地にいる人とあたかも空間を共有しているかのごとく自然でリアリティのあるコミュニケーションが実現できる臨場感システムのプロトタイプを開発するとともに、人間の知覚認知メカニズムを解明することで臨場感システムのためのシステム要件を策定することを目指す。また、プロトタイプ構築では、遠隔地の「場の雰囲気」「人の気配」「物の操作感」を再現する技術の開発を行い、人間の知覚認知メカニズムの解明の研究とを有機的に結びつけながら研究開発を進める。図1に全体構成を示す。

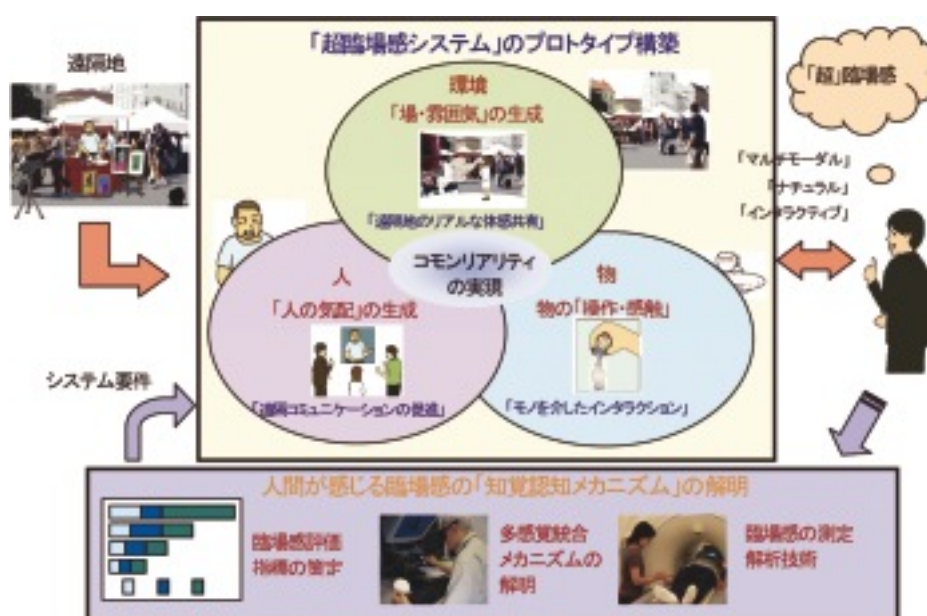


図1 超臨場感コミュニケーション研究の概要

平成18年度の成果

図1に示したように、本プロジェクトでは「プロトタイプ構築」及び「知覚認知メカニズムの解明」の二つのテーマについて取り組む。以下に各テーマについて記載する。



図2 超臨場感システムのプロトタイプ構成概念図

(1) プロトタイプ構築

本年度は、超臨場感システムのプロトタイプとして遠景、近景、手元の三つのレイヤーにより構成する映像システムのアーキテクチャを提案した(図2)。遠景は大スクリーンによる高精細映像、近景は眼鏡無しで多視点映像、手元は空中結像する立体映像の提示が要求される。また、映像だけでなく、音響、触覚、嗅覚情報も含め、遠景・近景・手元の三つのレイヤー構成により、「場の雰囲気」「人の気配」「物の操作感」の再現を各レイヤーと対応付けて研究開発を進めることとした。

① 「場の雰囲気」の提示技術

広視域映像の提示方式について検討を進めるとともに、香りを提示することにより、その場にいる感覚が高められるかを検証するための心理実験計画の策定、心理実験及び脳活動計測のための実験環境の構築を行った。

② 「人の気配」の提示技術

メディアを介しても人があたかもその場にいる感覚を提示するため、多視点からそれぞれ別の映像を見ることができる多視点映像提示システム(図3)の実現方式について検討を進めた。また、話者の向きや位置に応じた音声を再現提示するため、映像と同期して音の再生方向を容易に制御できる小型超指向性のスピーカを試作した。



図3 人の位置・向きにあった映像音声提示

③ 「物の操作感」の提示技術

手元立体映像を提示する技術の開発に向けて、ミラーレンズによる空中結像実験装置の試作を行うとともに、触覚情報の提示により物の操作感を出すため、把持感覚提示デバイスの実現方式の検討を進めた。

(2) 知覚認知メカニズムの解明

人が臨場感を感じる要件のうち包囲感、質感、立体感に着目し、臨場感評価手法の確立を目指してfMRI内の超広視野高精細の立体映像提示装置(図4)の開発を進めた。この装置で提示できる視野角は約100度であり、fMRI内で提示できる視野角としては世界最大である。また、一般的に行われている脳活動の分析方法は、分析範囲を限定して行っているため脳全体の活動パターンを求めることができない。そのために、脳活動の分析が不十分になる可能性があるため、脳全体にわたって分析する手法の開発を進めた。さらに、視覚と触覚情報の相互作用により人が立体感を感じる脳活動部位や、音によって包囲感を感じる脳活動部位を特定するための実験を開始した。



図4 fMRI内での超広視野立体映像提示装置の開発