

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 栗田泰市郎 ほか8名

多次元超臨場感環境再現技術の研究開発

【概要】

第2期中期計画（平成18～22年度）では、遠く離れた場所でもお互いに空間を共有しているような感覚の得られる超臨場感環境を提供できる技術の実現を目指して研究を行っている。すなわち、超臨場感を得るのに必要な映像・音響を実現するため、電子ホログラフィによる立体映像表示、および多次元音響再生技術の研究を進めており、将来の実用化へ向けた基礎検証システムの構築を目標としている。

この目標達成のため、理想的な立体映像方式とされる電子ホログラフィについては、基盤技術の確立を目指してさまざまな要素技術の開発を行っている。具体的には、視域角（ホログラフィ立体像を見ることができ角度範囲）を拡大するための視域拡大技術や、ホログラフィ像表示サイズの拡大、（レーザー光でない）通常照明光下での実写動画ホログラフィ用撮像技術、表示画質改善手法やカラー化手法の開発を行っている。なかでも視域拡大については、超高精細液晶表示デバイスの活用やそれらを視域ごとに複数使用する技術を基本に、幅広く手法の開発を行っている。また、実写動画像を撮影しホログラフィへ変換・表示する技術を外部と連携をとりながら開発している。

多次元音響技術については、ホログラフィなどの空間像再生型立体映像に適した、全方向に異なる放射指向性を有する音響再生技術の研究開発を行っている。従来にはない構成のスピーカアレイによる音響再生方法の開発を中心に、新たな音響デバイスの開発を含む新しいシステム構築のための基礎検討も行っている。

【平成22年度の成果】

(1) 電子ホログラフィ技術

最近普及しはじめている立体（3D）映像は、ほとんどが2眼式と呼ばれる方式で、手軽に実用化できる一方、立体像を見るために特殊なメガネが必要なことや、立体映像を見ている時に疲労や不快感を生じる場合があること、立体像を忠実に再現できないこと、などの課題がある。これに対して電子ホログラフィは、光の情報を波面として正確に記録・再生するため、メガネが不要であるとともに原理的に疲労を生じず、かつ立体像を忠実に再現可能な、理想的で究極の立体映像技術とされている。しかし、その実現に向けては多くの困難な課題がある。特に、立体像を表示するときの視域角と表示サイズの拡大は、最も重要な課題である。平成22年度も昨年度に引き続きこれらの課題克服に取り組んだ。

平成21年度に試作した8K（3,300万画素）表示システムを改修し、これまでNICTで開発してきた視域拡大技術を適用することにより、世界で初めて、視域角15度、表示サイズ対角4.2cmのカラー動画ホログラフィ表示を実現した。図1に開発した表示装置の外観、図2に表示された再生像の例を示す。

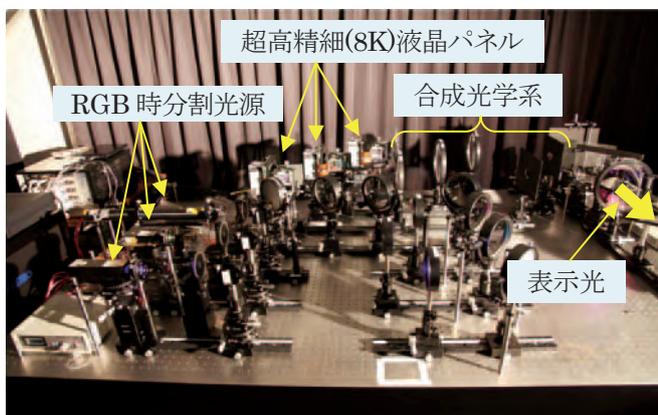


図1 開発した視域角15度、表示サイズ対角4.2cmのカラー電子ホログラフィ表示装置

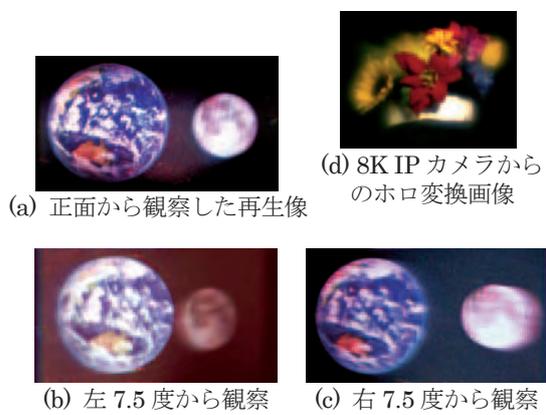


図2 表示されたホログラフィ再生像の例

図1において、8K（3,300万画素）の超高精細液晶表示デバイスを3枚用いているが、それぞれに視域角約5度分の光を表示させ、3枚からの表示光を合成することで15度の視域角を実現している。カラー表示は時分割方式、すなわちRGBの3原色を時分割で表示することにより実現している。これらの結果、図2に示すように、視域角15度、表示サイズ対角4.2cmのカラー動画ホログラフィ表示を実現できた。図2において、(a)は、地球と月のCG画像をホログラフィ像として再生し、それを正面から撮影した写真である。また、(b)は同じ像を左7.5度から観察した写真、(c)は右7.5度から観察した写真である。見る位置に応じて地球と月の間隔が変化しており、正しい奥行情報が再現できていることがわかる。

電子ホログラフィ撮像技術に関しては、自然光下で実写動画像を取得しホログラムに変換表示する技術について、変換できる画像の画素数を4K（800万画素）から8K（3,300万画素）と4倍に増加させ、画質を向上させた。これによる画像の例が図2（d）である。

以上により中期計画における目標をすべて達成した。また、これらの成果を、平成22年9月28日に報道発表するとともに、同年10月5～9日に幕張メッセで開催されたCEATEC JAPAN 2010において展示するなど、積極的な成果発信を行った。

(2) 多次元音響技術

電子ホログラフィなどの空間像再生型立体映像と親和性の高い3次元空間音響を再現できる技術の実現を目指して、多次元音響解析システムによる近接音場生成手法の基礎研究を行っている。

平成22年度は、これまでに開発した26ch（26チャンネル）球形スピーカの客観評価実験および主観評価実験を行い、球形スピーカは従来のスピーカより物理的な立体音響表現が優れていることを実証した。図3に示すように、従来の箱型スピーカは前方にしか音が放射されないのに対し、26ch球形スピーカは生の楽器演奏と同様に上下左右いろいろな方向に音が放射されている。これにより、自然な3次元空間音響を再現できる。しかし、演奏者が体を動かしながら演奏したときなどのように音源が動く場合、動きの再現性が課題であることも明らかになった。

そこで、この課題を解決するため62ch球形スピーカを開発した。中期計画では64法線方向の音響再生を目標としていたが、事前のシミュレーションにより、64chよりも62chの方が最適な放射特性を実現可能であることを見出し、62ch球形スピーカを今期の最終成果として開発した（図4）。これにより、世界で初めて、演奏者の滑らかな動きの立体音響表現を実現した。

以上により中期計画における目標を達成した。また、これらの成果を、平成22年9月29日に報道発表するとともに、同年10月5～9日に幕張メッセで開催されたCEATEC JAPAN 2010において展示するなど、積極的な成果発信を行った。

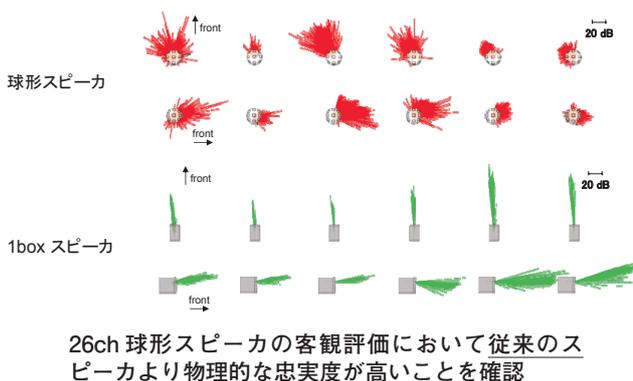


図3 26ch 球形スピーカの音響放射指向性評価



図4 62ch 球形スピーカと音響再生システム