

件名：眼鏡の要らない3次元映像技術の研究開発（3次元映像支援技術）

（実施研究機関：（独）情報通信研究機構）H21年度予算額 2.4億円

1. 研究開発概要

1. 目的

日本発の3次元映像技術による国際市場の獲得及び新産業創出に向け、次世代以降の3次元映像技術の研究開発を緊急実施することにより、日本発の3次元映像に関する製品・サービスの開発・市場投入を加速させるとともに、国内の3次元映像に関わる人材や企業の育成を行う。

2. 政策的位置付け

長期戦略指針「イノベーション25」（平成19年6月 閣議決定）において、将来の社会像として、バーチャルリアリティ（仮想現実）技術が進化し、家にいながらにして現実社会を実感できるようになっていると展望されており、その実現方法のひとつとして、バーチャルとリアルの境目のない超臨場感システムを開発し、超高精細映像・立体映像コミュニケーションを実現することが提示されている。

「革新的技術戦略」（平成20年5月 総合科学技術会議）において、産業の国際競争力強化を達成するため重点的に推進する革新的技術の一つとして、3次元映像技術が提示されており、また、健康な社会構築を達成するため重点的に推進する革新的技術の一つとして、低侵襲医療機器技術（触覚センサー内蔵型内視鏡）が提示され、その具体的な効果として、内視鏡手術に高度な3次元画像表示技術等を利用して、高度な手術機能等を付加することにより、手術精度の向上が図られ、癌や心疾患等内視鏡手術が難しい領域へと手術応用範囲が広がることが提示されている。

「デジタル新時代に向けた新たな戦略～三か年緊急プラン～」(平成21年4月 IT戦略本部決定)において、我が国が強みを持つデジタル技術関連の革新的な技術の研究開発を加速化し、デジタル技術を活用した新産業のシーズを創出することにより、我が国の国際競争力の強化を図ることとされており、具体的な研究開発課題の一つとして、特別な眼鏡の要らない3次元映像技術の研究開発を推進することとされている。

3. 目標

自分の望むアングルから楽しめる3次元テレビ放送、対面と同等の議論が可能な遠隔会議システムやテレワーク、術者の手さばきや患部の状態を正確に伝える遠隔手術システムの実現を可能にする、特別な眼鏡の要らない3次元映像技術の研究開発を行う。

具体的には、多くの3次元映像技術方式で利用可能な3次元映像コンテンツを自在に生成可能とする「高画質多視点3次元映像コンテンツ制作技術」、3次元映像における対象物と実際の対象物に対する認知の差異を定量的に評価可能とする「3次元映像評価手法」の研究開発を行い、3次元映像支援技術の確立を目指す。



2. 研究開発成果概要

(1)-1 3Dコンテンツ制作技術

3840×2160画素(4K)を撮影できる4Kカメラ2台を組み合わせた「4K3D超高精細カメラ」、測距カメラと左右2眼カメラを組み合わせ、奥行き情報が付加された3次元動画が撮影可能な「高精度測距カメラ」、1台のカメラを上下左右にスキャンさせることで、カメラのレンズ前球から705mm～1000mmに配置した被写体を水平150×垂直100視点で撮影可能な「高密度水平垂直視差スキャナカメラ」を開発制作するとともに、URCF(超臨場感コミュニケーション産学官フォーラム)内の「標準テストコンテンツ制作企画プロジェクト」がとりまとめたコンテンツ制作に関する要望書をもとに「標準テストコンテンツに対する要求仕様」を策定した。この要求仕様に基づく3次元映像標準テストコンテンツとして、前述のカメラを用いて、「4K3D超高精細映像コンテンツ」、「高精度奥行きデータ付3次元映像コンテンツ」、「高密度水平垂直視差映像コンテンツ」を制作した。また、高精細CGモデルをベースにした「高精細3DCGコンテンツ」を制作した。

(1)-2 3Dコンテンツ変換技術

1台のカメラで撮影した2D映像から立体映像へ効率よく変換生成する技術を確認し、その成果として、手軽で使いやすいPCベースの「2D/3D映像変換ソフトウェア」を完成した。

また、3次元CGモデルから多視点CGデータを効率よく変換生成する技術を確認し、その成果として、「3DCGフォーマット変換ソフトウェア」を完成した。このソフトウェアにより、メガネなし3Dディスプレイ用CGコンテンツの制作が容易にできるようになった。

(2)-1 3次元映像評価装置の開発

3次元映像が脳に与える効果を客観的に測定・評価するための3次元映像評価装置を開発し、MRI(磁気共鳴撮像)装置の高磁場・狭空間の環境において、広視野(水平視野角100°)・高画質(HD画質)の3次元映像を観察時の脳活動の定量的な測定・評価を世界で初めて可能にした。

(2)-2 3次元映像評価手法の開発

3次元映像の提示方式(条件)による、人が感じる質感(光沢感)の違いを定量的に評価するために、各提示方式(2D条件(平面)、2眼3D条件(視点固定)、多眼3D条件(視点移動で運動視差あり))で被験者が同じ光沢感が得られるように光沢の強さを調整し、その調整値により提示方式間の差異を定量評価する心理物理評価手法を開発した。また、その手法を用いて異なる映像提示方式による光沢感の変化を測定し、2D<2眼3D<多眼3Dの各提示方式の順で光沢感が順次増加する事を定量的に測定する事に成功した。

3. 研究開発成果の社会展開の状況

(1) 経済的・社会的な効果

- ・制作した3Dコンテンツ及び変換ソフトウェアについては、研究開発やデモ展示等に利用を希望する研究機関(企業、大学等)に対して、さらには標準化活動のためのテスト映像として、標準化組織・団体等へ無償で提供して実用に供している。3Dコンテンツおよび変換ソフトウェアの配布累計は、平成25年度末で665件となったが、これは当初の目標600件を大きく超える件数である。
- ・研究開発終了時に想定していた3次元映像標準テストコンテンツの国際標準化団体等への提供件数の見込みは1件であったが、4団体に提供し、国際標準化活動を支援してきた。また、新たに、MPEG 3DVの後継であるJC T-3VIにも提供した。

(2) 科学的・技術的な効果

- ・開発した脳活動計測用の広視野3次元映像評価装置を用いて、広視野3次元映像により生起する自己運動知覚に関連する脳部位を世界で初めて特定することに成功し、その成果を国際学会等において発表した。今回新たに得られた科学的な知見は、世界の専門家から注目を集めている。
- ・開発した質感の3次元映像評価手法を用いて、多視点立体映像により、人が感じる物体表面の光沢感が向上することを定量的に実証し、その成果を国際論文誌等において発表した。さらに、多視点映像の視点数・クロストークが光沢感に与える効果の評価実験を実施し、立体ディスプレイ開発のための設計指針を策定・公表した。

(3) 波及効果

- ・本研究開発が一つのきっかけとなり、我が国において、3次元映像が人に与える影響に関する安全性評価研究が活発化し、現在も産総研を中心としたISOの標準化活動やNICT・韓国からのITU-Rに対する寄書の提出が続いている。

(4) その他

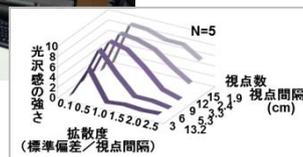
- ・制作した3Dコンテンツの一部は、200インチ裸眼立体映像が一般の人々に与える効果を評価する社会実証実験に利用されている。また、産学官フォーラム(URCF)3D映像評価WGの活動においても活用されている。
- ・制作した3Dコンテンツを業界関係者等に周知広報し、無償提供していることを知ってもらうため、コンテンツの説明会を開催した。また、CEATECや平城遷都1300年祭、3DSA国際会議、NICTオープンハウス、けいはんな情報通信フェアなど、多数の展示会等でコンテンツの上映を行い、広報活動を実施した。



200インチ裸眼立体ディスプレイに表示した標準テスト3Dコンテンツ



開発したfMRI脳活動計測実験用の広視野3次元映像評価装置



多視点立体映像が与える質感(光沢感)の定量的評価実験と設計指針の提供

4. 政策へのフィードバック

現在、3Dテレビは一般家庭には普及していないものの、映画、ゲーム、医療応用等においては、現在も3次元映像が利用されている。質の高い3次元映像コンテンツの制作支援や人への安全性の確保は、国として推進すべき重要な課題であり、本研究開発はこの目的に一定の役割を果たした。

また、眼鏡の要らない3次元映像技術がさらに発展し、人々が違和感なく安全に視聴できる裸眼立体ディスプレイが安価に手に入るようになれば、遠隔の会議・作業、医療、教育など、様々なB2B用途の応用分野において、3次元映像の活用が一気に普及する可能性がある。

これらの状況を受け、3次元映像が人体に与える影響を心理物理実験や脳活動計測に基づいて定量的・客観的に評価する技術の開発は、今後も継続的に実施していくことが望ましい。さらに、3次元映像が与える疲労・不快感の評価に限らず、4K8Kの高解像度ディスプレイの大画面化が引き起こす映像酔いの評価や、ウェアラブル端末の映像がユーザに与える違和感・不快感の評価等、今後、人への安全性の確保が問題となる課題に対して、本研究開発で得られた知見や心理物理・脳活動計測による評価技術を踏まえて、さらなる研究開発を検討していくとともに、3次元映像の評価手法や安全性に関する国際標準化に寄与するための政策を推進してまいりたい。