

ホログラフィーのサイズや視域角を維持しながら カラーアニメーション化に成功

～Beyond 5G/6G 時代に期待されるメディア体験の実現に向けて～

株式会社 KDDI 総合研究所（本社：埼玉県ふじみ野市、代表取締役所長：中村 元、以下「KDDI 総合研究所」）と関西大学システム理工学部・松島恭治教授は、光波を記録・再生する立体映像技術であるホログラフィーについて、1 枚の印刷データに複数コマ分の情報を多重化して埋め込み、再生する技術（以下「本技術」）を開発しました。これにより、ホログラフィーのサイズや視域角を確保するためには静止画に限定されるという従来技術の課題を解決し、映像を十分に楽しむことができる縦 18cm×横 18cm の大型サイズ（注 1）と水平垂直 30°の広い視域角（注 2）を維持したままカラーアニメーション化に成功しました。

本技術はホログラフィーの表現の幅を広げるもので、立体映像サイネージを活用した臨場感の高いより魅力的な映像広告など、Beyond 5G/6G 時代に期待されるメディア体験の実現に貢献することが期待されます。



図 1 本技術を用いたホログラフィー（蝶）の再生像

【背景】

ホログラフィーは、光の強度や色に加え位相情報のすべてを記録でき、「あたかも実物体を目視しているような印象を与える立体映像表示」を実現する技術です。目や脳の疲れといった人体への影響が少なく、かつ複数人で同時に見るのが特徴で、「究極の立体映像技術」と言われています。

昨今、スマートフォン・タブレットや街中にあるデジタルサイネージなどを通じた映像体験の機会が多くありますが、それらは2次元の映像表示となっており、実空間ほどの臨場感には至っていません。また、現在、主に利用されている立体映像技術（注3）は人の目や脳への負担（疲れ）に加え、同時に見ることができる人数が限られるなど、日常的に楽しむには課題があります。人への負担がなく、より自然で臨場感のある映像体験を実現するには、ホログラフィーの実用化が期待されており、特に、コンピューターを用いたホログラフィー（コンピューターホログラフィー）によって作成される「計算機合成ホログラム」（Computer-Generated Hologram、以下「CGH」）の研究開発が進められています。

CGHは自然な立体映像を実現する一方、視域角を広げるためには画素の密度を高くする必要があり、映像を十分に楽しめる画面サイズと視域角を確保するには、8K映像の500倍以上といった膨大な画素数となります。そのため、これまでの研究開発においては超微細加工技術を用いてCGHデータを印刷する方法（関西大学が研究開発を進める全方向視差高解像度CGH（注4））がとられており、表示できるデータは静止画に限られていました。

【今回の成果】

今回、KDDI総合研究所と関西大学は共同で、全方向視差高解像度CGHを発展させ、印刷する画素数を増やすことなく1枚のCGHデータに複数コマ分のアニメーションの情報を多重化して埋め込み、再生する技術を開発しました。これにより、カラーアニメーション化に成功するとともに、縦18cm×横18cmかつ視域角30°という、映像を十分に楽しめるサイズと視域の両立も実現しました。

CGHの再生には画面に表示されるCGHデータに外部から光を当てる必要がありますが、本技術では、印刷する1枚のCGHデータに複数コマ分のRGB（光の三原色）各波長の情報を空間的に多重化し、かつそれぞれのコマに対応するCGHデータ領域に対して高精度に光を照射する方式を用いています。より具体的には、光を照射する光学系の解像度などの特性に合わせて、波長ごとの画面の占有面積といった多重化用パラメーターを最適化することで、ミリメートル以下の精度で対象のコマに対応するCGHデータ領域のみを選択し、光を当てることを実現しています。

これにより、1枚のCGHデータを用いてそれぞれのコマを正確に再生することが可能となり、静止画のみの表示に限定されるという従来技術の課題を解決しました（図2）。

今回の成果を活用することで、今後、立体案内標識の表示切り替えや、立体デジタルサイネージにおけるアニメーション表示といった、CGHの活用シーンの拡大が期待されます。

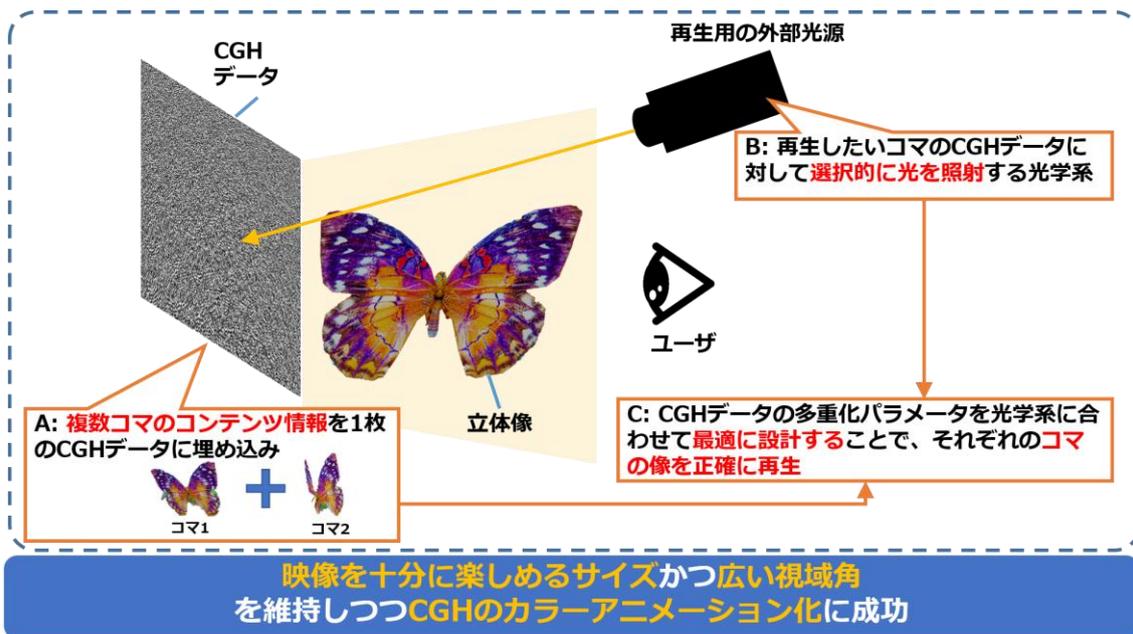


図 2 本技術の概要

【今後の展望】

KDDI 総合研究所と関西大学は、今回の成果であるカラーアニメーション対応 CGH のさらなる高画質化・大型化を進め、ホログラフィーの実用化に向けた基盤技術の確立を目指します。

また、KDDI 総合研究所は、本技術を活用したデジタルサイネージや遠隔コミュニケーションといったさまざまな用途での受容性評価、および XR 技術の更なる研究開発を進め、2030 年以降のメディア産業や広告、ソーシャルメディアコンテンツにおいて期待される、ホログラフィーを活用した没入型メディア体験の実現を目指します。

【補足資料】

- (注1) ここでは「はがき大 (10cm×14.8cm)」以上を、映像を十分に楽しめるサイズとしています。
- (注2) ここでは「ユーザーが画面の正面に位置し、頭を左右に振った場合に映像が破綻なく立体的に見える角度」として、30°以上を十分な視域角としています。
- (注3) レンチキュラー方式や視線追跡方式などの立体映像技術。
- (注4) 全方向視差高解像度 CGH の解説や再生像ビデオはこちらを参照ください。
<http://www.laser.ee.kansai-u.ac.jp/WaveFieldTools/introduction/CGHgallery.html>

■ KDDI 総合研究所の取り組みについて

KDDI と KDDI 総合研究所は、2030 年を見据えた次世代社会構想「KDDI Accelerate5.0」を策定し、その具体化に向け、イノベーションを生むためのエコシステムの醸成に必要と考えられる「将来像」と「テクノロジー」の両面について Beyond

5G/6G ホワイトペーパーにまとめました。

両社は新たなライフスタイルの実現を目指し、7つのテクノロジーと、それらが密接に連携するオーケストレーション技術の研究開発を推進します。今回の成果は7つのテクノロジーの中の「XR」に該当します。

■ 関西大学の取り組み

全方向視差高解像度 CGH は、他の立体映像技術では困難な奥行き深い映像を発生する技術であり、これにより革新的なサイネージやメディア体験が可能になります。しかし、この技術では1000億画素以上の映像の計算やマイクロメートル以下の画素ピッチでの映像表示など、先端的な計算技術・作製技術が求められます。関西大学は、システム理工学部電気電子情報工学科の松島恭治教授のもとで20年に渡ってこの技術を開発研究しています。

関西大学では、単にこの技術を開発するだけでなく、計算に必要なソフトウェアライブラリーを公開するとともに、製作技術についても提供し、産学連携のもと、日本が世界の先陣を切って開発して来たコンピューターホログラフィー技術の社会実装を目指しています。

【お問合せ先】

株式会社 KDDI 総合研究所 企画部門 広報グループ

お問合せメールフォーム：<https://www.kddi-research.jp/inquiry.html>