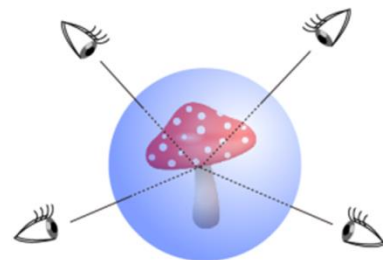


技術分野：情報光学

応用分野：3次元表示、3次元計測

光の波面制御と波面計測

～2次元のプロジェクションマッピングに代わって、
空中に立体像を描く技術～



※イメージ図

シーズ保有機関：大阪産業技術研究所 本部・和泉センター
発明者：山東 悠介

キーワード

ホログラム

3次元表示

3次元計測

光を自由自在にあやつるホログラフィ。3次元表示や3次元計測に応用可能！

<技術の概要・特徴>

- ホログラムを用いた3次元立体表示

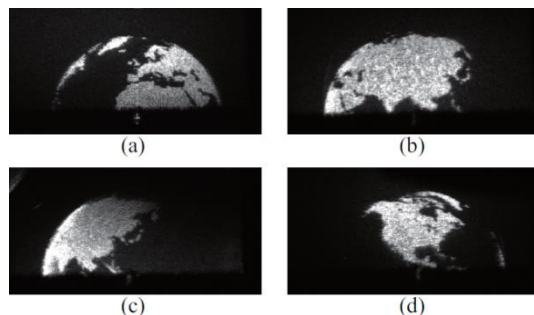
既存技術による3次元表示	新技术による3次元表示
<ul style="list-style-type: none"> ・メガネが必要で、3D酔いが発生 ・場所を変えても同じ立体像 ・寝転んだ状態では見えない 	<ul style="list-style-type: none"> ・メガネ不要で長時間観測可 ・空中に立体像を作るので、どこからでも違和感なく見える

- レーザーを使わずに波面計測

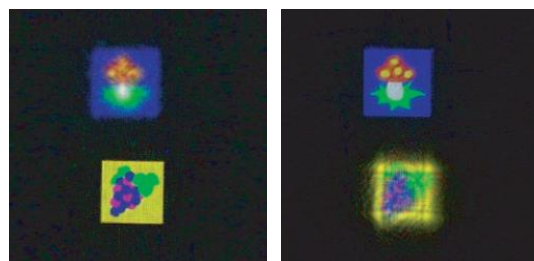
一般的には、実在する物体の3次元情報を取得するには、レーザー等の特殊な光源が必須になります。実は、ホログラムに必要な波面情報は、そのような専用光源がなくとも、太陽光とカメラだけで取得することができます。これは、複数の投影図を記録し、パソコンの中でフーリエ変換等の数値処理を行うことで、合成する手法です。屋外で撮影できますので、3次元計測の適用範囲が広がります。

- 曲面への光の伝搬シミュレーション

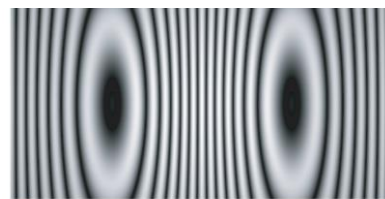
光の波面伝搬計算は、伝搬する方向（光軸）に対し垂直な断面での分布を扱うことが一般的ですが、曲面（円筒や球形）上の分布でも高速に計算できる手法を導出しました。曲面状のイメージセンサーや光学素子の設計・開発に役立つと考えています。



各方向から見た立体像（地球儀の北半球）の様子。
(a)–(d)は、それぞれ経度0°、東経90°、東経135°、西経90°から見た場合。



投影図から再生像を合成した結果。左はブドウに、右はキノコに焦点を合わせた像。



ヤングの干渉縞を円筒状スクリーンで観測した様子。横軸は、円筒面の角度（方位角）を表す。

技術開発の経緯

光の特性を探求し、3次元で制御する

ホログラム技術の一部は、お札やクレジットカードの偽造防止用のキラキラ虹色に見えるものに実用化されています。簡単に言えば、光の“波”としての性質を利用するのがホログラム技術と言え、その波の情報を全て記録する、もしくは、全て再現することです。光を完全に制御することができれば、虹色発色や立体表示だけでなく、3次元形状・断面計測、高記録密度ホログラフィックメモリなど、これまでは不可能であった魅力ある性能を実現することができます。現在、ホログラムを記録・再現する半導体デバイスの性能に制約があり、理想的な性能がまだ達成できておりませんが、近い将来、様々なホログラムの応用が実現できるよう、日々研究開発を行っています。

技術の活用例

光の制御で3次元

ホログラフィは、光の波面を理想的な形で再現できますので、応用の一例として、3次元ディスプレイが挙げられます。なお、裸眼でありながら、観測位置を変えると適切に立体像が変化しますので、現状の3次元テレビのような娯楽用途に制限されることなく、多くの応用先が検討されています。例えば、3Dプリンタで試作品を作製する前段階としての仮想3Dプリンタや、手術シミュレーション等への応用です。

その他にも、通常のカメラとは異なり、結像レンズを使用することなく3次元形状・断層計測のイメージングを行うデジタルホログラフィも盛んに研究が進められています。位相を可視化できるため、リアルタイム・非染色での細胞の観察など、顕微鏡への応用が期待されております。

3次元表示

仮想3Dプリンタ、手術シミュレーション、仮想ペット etc.

3次元計測

高精度形状計測、細胞観察、立体カメラ etc.

機能的
光学素子

回折レンズ、補償光学系、多点ビーム生成 etc.

用語解説

その他情報

●ホログラフィとホログラム

ホログラフィとは、光波という波の振幅と位相の空間的分布を光の干渉縞という形式で、記録・再生する技術のことである。ホログラムはその干渉縞を記録した媒体そのものを指す。元来、光の干渉縞を感光材料に記録する光学式（アナログ）手法によりホログラムを作製したが、現在では電子デバイスの発展により、電子式（デジタル）手法を用いることが主流になりつつある。※ホログラフィックメモリ等では、光学式ホログラムが用いられる。

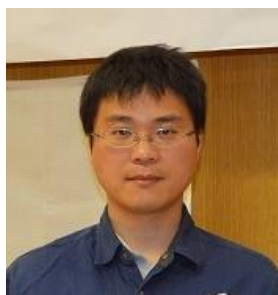
■ 特許の情報

名称：立体像表示装置
出願番号：特願2017-054411
出願日：平成29年3月21日
特許権者：山東悠介 他3名

■ 参考文献

・Y. Sando, D. Barada and T. Yatagai, *Opt. Lett.* 39, 5555-5557 (2014).
・Y. Sando, M. Itoh and T. Yatagai, *Opt. Express* 12, 6246-6251 (2004).

企業の皆様へ



山東 悠介

ホログラフィを用いた3次元表示の他、回折光学素子の設計、光の伝搬シミュレーションなど、光技術に関する研究を行っております。ホログラムのように光を波として捉える波動光学だけでなく、光線として扱う幾何光学に関するノウハウもありますので、“光”に関する研究開発・事業化にご興味のある方は、是非ご連絡ください。中小企業からの問い合わせに対するアドバイスや“光”を用いた事業化検討実績も豊富です。

支援メニュー

共同研究

受託研究

各種相談

ノウハウ提供

成果物利用

共同研究・受託研究の他、技術相談だけでも大歓迎ですので、ご連絡ください。

周辺研究

測定画像の解析や画像処理に関する研究も行っています。

その他、LED照明等の明るさや色合いを測定する測光試験も行っております。