

特殊な照明は不要、デジタルホログラフィによる立体動画撮影

Point 1. 動く物体の3次元形状を、リアルタイムで計測できる

Point 2. 特殊な照明が不要で、被写体の制約が大幅に軽減できる

Point 3. 振動や風、温度変化に強く、計測環境の制約が少ない



ワンショットで対象を3次元計測できるデジタルホログラフィ

本技術の内容

最近のスマートフォンには2つ以上のカメラが搭載されており、リアルタイムに3次元動画を撮影できるようになってきました。ただし、これは複数のカメラの視差を利用して立体化しているため、人の顔のような比較的凹凸の少ない2.5次元的な撮像にとどまっています。

一方デジタルホログラフィは、奥行き情報を含めた3次元情報をリアルタイムに動画撮影することが可能です。一般的なデジタルホログラフィの大きな原理は、レーザー光を2つに分割して、一方を被写体にあてて、2つの光の位相の違いなどをデジタル処理することで3次元像を再構築するというものです(図1)。

一般的なデジタルホログラフィは特殊なレーザー光源が必要で、撮影条件に制約が生じていました。通常のデジタルホログラフィは参照光と物体光の2つを別々の経路に通しています。

本特許では、直接被写体の発する光を2つに分けて、同じ経路でありながらレンズを通る順序を変えることで位相差が生じます。これにより、被写体は自己発光するものや、自然照明などで反射もしくは透過するだけでよく、被写体にかかわる制約が軽減されます(図2)。

また、一般的な手法では別々の経路を通っているため温度や風により2つの経路にムラが発生しやすいのに対し、本技術は経路としては同じところを通っているため周囲からの擾乱に強いというメリットもあります。

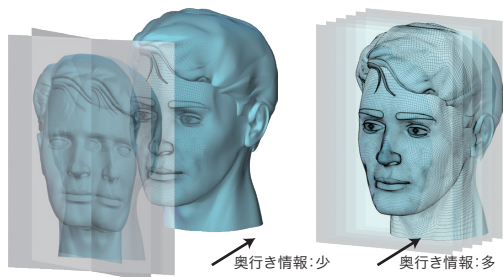


図1 ダブルレンズの立体動画撮影と、デジタルホログラフィの立体動画撮影のイメージ
ダブルレンズの立体動画撮像は手軽なものとなってきたが、どちらかというとな2.5次元的な立体像で、デジタルホログラフィと比べて、奥行きのある被写体を再現しにくい

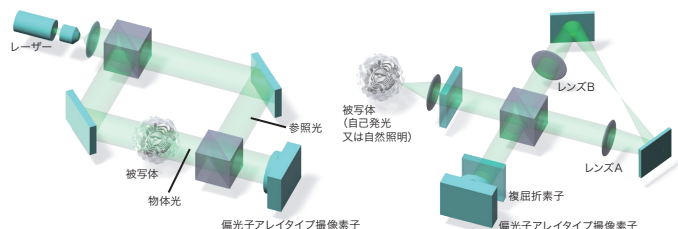


図2 一般的なデジタルホログラフィのシステム構成例(左)と本特許技術のシステム構成例(右)の比較



デジタルホログラフィ計測の制約を軽減

従来技術との比較

本特許技術で、自己発光する被写体として、発光しているLEDを撮影しています(図3)。2つの発光強度分布の異なるLEDを同時に撮影し、位相変調などの情報処理を行うことで3次元像を撮影しています(図4)。

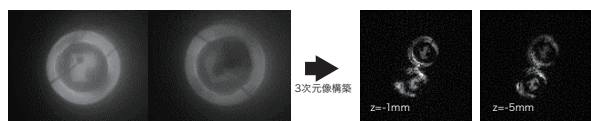


図3 左:強度分布の異なる2つのLED
右:本特許技術で撮影し60×60画素で再構築したLED。3次元構築した撮像データからz=-1mmとz=-5mmの異なる被写体深度の映像を再生している

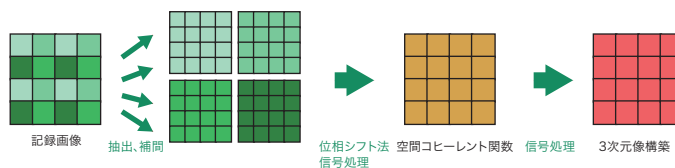


図4 本発明の像再生アルゴリズム
被写体の2つの光を重ね合わせて、偏光子アレイタイプ撮像素子という特殊なカメラで撮像し、記録画像から位相情報の信号処理を行い、被写体の3次元像を再構築する



バイオイメージングから産業ラインの部品検査まで

産業応用のイメージ

iPS細胞を用いた再生医療では、細胞や組織の形態変化などが盛んに研究されているため、透明な被写体の内部構造や厚みなどを計測できるデジタルホログラフィは、細胞観察向けの顕微鏡などへの利用が期待されています。そのほか、工場の検査ラインで高速検査ができることから、フィルムの膜厚などを連続的に計測したり、デバイスの全数検査なども可能になると期待されています(図5)。

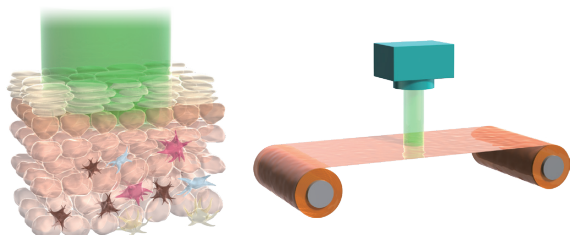


図5 左:組織細胞の形態観察のイメージ。3次元的な情報を動画として得られるメリットがある。右:高速なフィルム巻取り機のフィルムの膜厚を連続的に検査するイメージ。

問い合わせ先

知的財産情報



京都工芸繊維大学 産学公連携推進センター 知的財産戦略室(研究推進・産学連携課知的財産係)
tel: 075-724-7039 / fax: 075-724-7030 / e-mail: chizai@kit.ac.jp

特許出願あり