

栗辻 安浩 教授

URL <http://www.cis.kit.ac.jp/~awatsuji/index-j.html>

お問合せ先

✉
corc@kit.ac.jp

産学公連携推進センター

■キーワード

光学技術 光学顕微鏡 3次元動画画像計測 位相動画画像計測 バイオイメージング

並列デジタルホログラフィック顕微鏡
微視的領域の4次元イメージング技術

■研究の概要

■背景

- 3次元情報の実時間計測に対するニーズの高まり
- 生細胞の3次元動画画像計測に対するニーズの高まり
- 3次元構造計測、屈折率分布計測、位相イメージング
- 従来技術では奥行き方向の情報取得に走査過程が必要
- 微視的領域では奥行き走査間隔が短く瞬時計測が困難

■目的

- 面内方向サブ μm の3次元情報の瞬時計測
- 画像の連続取り込みによる4次元イメージング
- 3次元構造と光学特性を同時に瞬時計測
- 4次元イメージング装置の開発
- 生細胞、微細構造への計測応用

■内容

- レーザを用いて試料の3次元情報を計測します(図1)
- レーザ光を2分し、片側の光を試料に照射します
- 他方の光は直接カメラに照射します(参照光)
- 試料からの回折光を顕微鏡対物レンズで集めます
- 試料の拡大像と参照光が撮像素子面上で干渉します
- 干渉縞画像を撮像素子で取り込み、計算機へ送ります
- 計算機で干渉縞を画像処理します
- 所望の奥行き位置の試料の像を計算し、表示します
- 図2は1回の撮影より得られた試料のある瞬間の像
- 従来デジタルホログラフィック顕微鏡よりも高画質
- 位相分布情報により屈折率分布等の光学特性計測可能
- 図3は1回の撮影より得られた異なる奥行き位置の像
- 瞬時の3次元空間の情報取得、計測、表示が可能
- 面内方向サブ μm 、奥行き方向10nmオーダの分解能
- 画像連続取り込みにより、4次元イメージング可能

■応用

- 生体、微生物、生細胞の3次元動的現象観察
- 微細構造の高速検査、実時間検査
- 透明物体の構造および欠陥観察
- 流体の微視的領域における現象観察

■将来展望

- 4次元イメージング顕微鏡装置の開発と生体計測応用
- 細胞液の可視化と時間分解3次元解析
- ガラス等透明材料の密度分布計測応用
- 製品の微細構造の高速検査応用

■セールスポイント

動く生物試料や生産ラインを流れる部品の3次元形状計測ができます。高倍率観察でも深い奥行き方向の3次元動画画像計測が可能です。また、動く細胞や透明材料の厚さ計測や屈折率等の光学特性計測などが可能です。

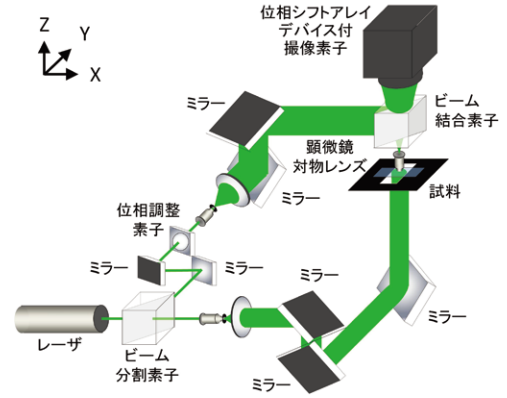


図1. 並列デジタルホログラフィック顕微鏡システム

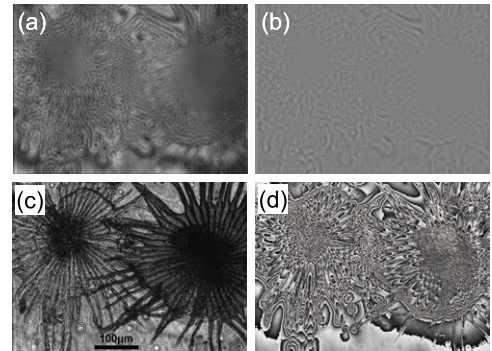


図2. 再生像。従来デジタルホログラフィック顕微鏡による(a)振幅分布、(b)位相分布。並列デジタルホログラフィック顕微鏡による(c)振幅分布、(d)位相分布。

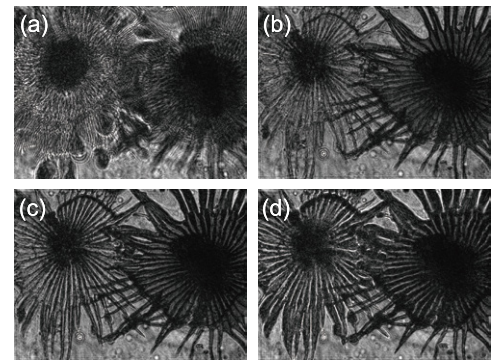


図3. 任意の奥行き位置の合焦像。(a)撮像素子面上、(b)右側グミ鱗毛の合焦像、(c)左側グミ鱗毛の合焦像、(d)右側グミ鱗毛下部の合焦像。



特許第4294526号(国立研究開発法人科学技術振興機構)／特許第5339535号／特許第5648193号／特許第5552707号／
特許第5691082号／特許第5891567号／特許第5891566号／特許第6040469号／特許第6179902号／特許第6192017号／
特許第6230598号