

プレスリリース

マスコミ関係者 各位

令和2年1月30日
群馬大学理工学部

フォーカス位置をマイクロ秒で制御できる 光学顕微鏡用高速3次元カメラモジュールを開発

群馬大学理工学部電子情報理工学科の奥研究室では、市販の光学顕微鏡のフォーカス位置をマイクロ秒で変更できる高速3次元カメラモジュールを開発しました。

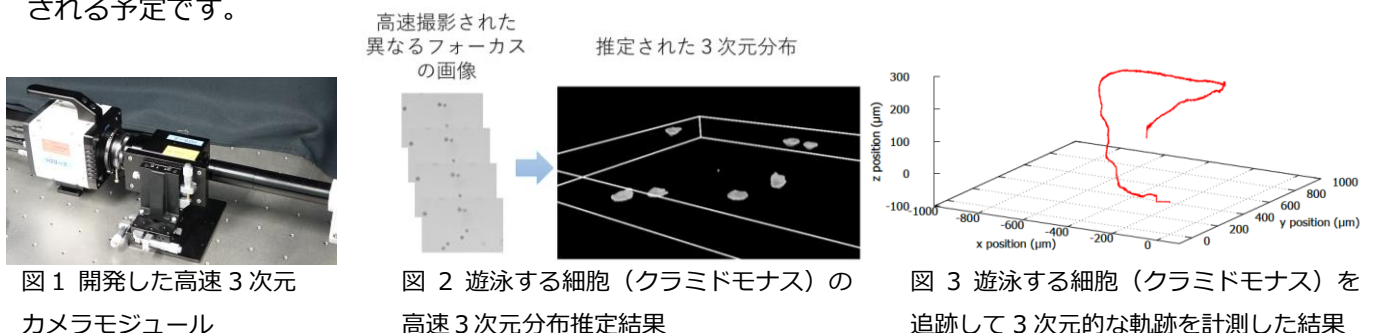
光学顕微鏡はフォーカスがある範囲が狭いため、フォーカス位置を変更しながら複数の画像を撮影すると対象の3次元的な構造が計測できるようになります。対象が止まっている場合は、ゆっくりとフォーカスを変更しながら画像を撮影しても画像間の位置関係がずれないので問題ありません。しかし、対象が運動している場合は、動きが止まって見えるくらい短い時間の中でフォーカス位置を変更しながら高速に画像を撮影する必要があります。遊泳する細胞や心臓の拍動のように高速な現象を観察したい場合は、1/1000秒やそれよりもさらに短い時間でフォーカス位置を変更する必要があります。しかし、一般に利用されている光学顕微鏡でこのように高速なフォーカス位置制御を実現する原理はありませんでした。

そこで当研究室では、通常の光学顕微鏡で利用可能な、数マイクロ秒でフォーカス位置を変更できる高速3次元カメラモジュールを開発しました。このモジュールは約70kHz(1秒に7万回)で高速に焦点距離が振動する液体レンズと、レンズに同期して多重露光ができる特殊なカメラとで構成されています。撮影したいフォーカス位置となるタイミングのみシャッターをあげる動作を繰り返し行い、単発の露光から得られるわずかな信号を内部で蓄積することで十分な明るさの画像を得ることができる特殊なカメラを開発し、実用的なカメラモジュールを実現しました。さらに、開発した高速3次元カメラモジュールを利用して遊泳する細胞(クラミドモナス)の位置を1秒間に1000回、3次元的に計測し、さらに対象が顕微鏡のフォーカス位置中央にくるように追いかけてながら対象の動画像を計測することにも成功しました。

本研究成果は、以下の分野に応用できます。

- 生命科学や医療分野における顕微鏡計測、顕微鏡下手術補助、血液検査・不妊治療の高速高精度化
- 製造技術・FA・ロボット分野における製品の画像計測や検査の高速化・高精度化

本成果は、学術論文誌 IEEE Robotics and Automation Letters の掲載が決定しており、近日中に掲載される予定です。



本件に関する問合せ先：群馬大学理工学部電子情報理工学科 准教授 奥 寛雅

TEL:0277-30-1940 E-mail: h.oku@gunma-u.ac.jp

研究室ホームページ <http://www.okulab.cs.gunma-u.ac.jp/>