

近赤外線波長領域における液晶レンズを用いた特徴抽出

Feature extraction by using a liquid-crystal-lens in near infrared wavelengths

秋田大院工 ○河村 希典, 石黒 駿介

Akita Univ. ○Marenori Kawamura and Shunsuke Ishikuro

E-mail: kawamura@gipc.akita-u.ac.jp

1. はじめに

低電圧駆動型液晶レンズを光学顕微鏡または CCD カメラの焦点可変素子として用い、機械的駆動部を必要とせず各焦点画像から局所統計量フィルタ処理による被写体表面の特徴抽出を行った結果について報告した。^{1,2)} 本研究では、新たに近赤外線波長領域で各焦点での画像を撮影し、局所統計量フィルタ処理による被写体表面の特徴抽出を行った結果について報告する。

2. 近赤外線波長におけるカメラシステム

近赤外線波長用カメラシステムを図 1 に示す。赤外線カットフィルタが付いていない CCD カメラ (DMK23G618, The Imaging Source Co.) のビデオレンズ先端に、低電圧駆動型液晶レンズ (円形パターン電極直径: $\phi 6.0\text{mm}$, 液晶層: $40\mu\text{m}$, 液晶: MLC-6080), 近赤外線用偏光板, 干渉フィルタ (中心波長 780nm または 850nm) を配置した。なお、液晶レンズの液晶分子の配向方向は偏光板の偏光方向と一致させた。縦と横のスリットパターンが描かれているターゲット (空間周波数: 横方向 0.5 line/mm) を被写体として用いた。光軸に対し 80° 傾けて被写体を配置し、その時の縦のスリットパターンの空間周波数を 0.5 line/mm とした。ビデオレンズの倍率を調節し、電圧無印加時の状態で液晶レンズから 25cm の位置に焦点を合わせた。ここで、写真用レフランプを光源とし、被写体に光を照射し撮影を行った。撮影した各焦点画像の同じ位置での画素を比較することで、合焦点位置で局所統計量が極大となり、合焦点位置を求めることが可能である。

3. 実験結果及び考察

局所分散フィルタ処理により抽出した画像情報をもとに各波長での干渉フィルタを用いた場合の合焦点位置分布図を図 2(a), (b) に示す。さらに、全合焦点画像を求めた結果を図 3(a), (b) に示す。波長が 780nm 及び 850nm のどちらの場合においても合焦点位置分布及び全合焦点画像が得られた。合焦点位置を求める際、波長 850nm での各焦点画像の S/N 比が減少するため、合焦点位置分布において合焦点位置検出の乱れと全合焦点画像でのコントラスト低下が見られた。局所分散フィルタ処理では注目画素領域の高コントラスト部分を合焦点位置としているため、コントラストが低下した画像を用いてフィルタ処理する場合、検出精度が低下するものと考えられる。

謝辞

本研究の一部は平成 26 年度科学研究費若手研究 (B) (課題番号 23760301) の助成を得て行われた。

- 1) M.Kawamura, E.Yumoto and S.Ishikuro: "3D Microscope System by Using a Liquid Crystal Lens", International Journal of Optomechatronics, 7 (2013) 149.
- 2) 河村, 石黒: "液晶レンズを用いた多焦点画像からの特徴抽出", 2014 年 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 18p-PA10-3 (2014).

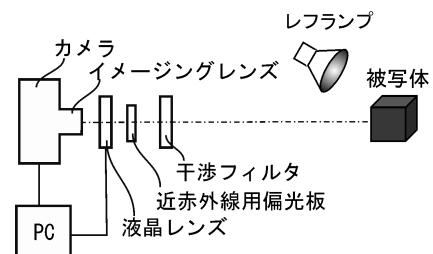


図 1 液晶レンズを用いたカメラシステム

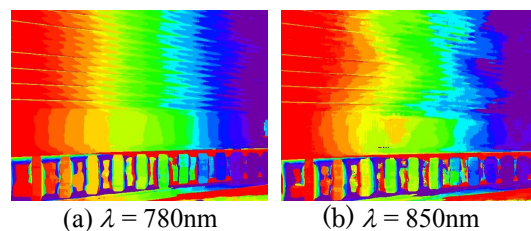


図 2 合焦点位置分布 奥行き (mm) 0 60 120

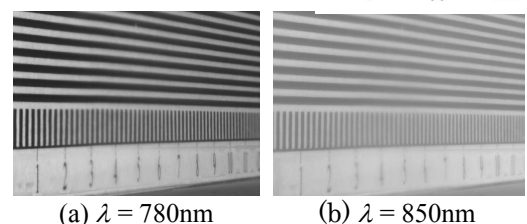


図 3 全合焦点画像