

熱応答型 PDLC 作製時のレーザスペックルパターンの空間サイズの影響

Effect of spatial size by laser speckle pattern irradiation on formation of temperature dependent polymer dispersed liquid crystal

神戸高専¹, 産総研² ○荻原 昭文¹, 曾根田 青暉¹, 垣内田 洋²

Kobe-C.C.T.¹, AIST²,

○Akifumi Ogiwara¹, Haruki Soneda¹, and Hiroshi Kakiuchida²

E-mail: ogiwara@kobe-kosen.ac.jp

はじめに：ネマチック液晶(NLC)と反応性メソゲン (RM) の複合体材料に光照射すると、光重合誘起相分離作用により三次元的な微細構造が形成できる。本素子は、日射を温度制御できるスマートウインドウなどへの応用が期待される[1]。このデバイス作製にレーザ散乱により生じたスペックルパターンを照射すると、高分子分散液晶(PDLC)の透過率の温度依存性が大きく変化することがわかってきた[2]。今回、スペックルパターンサイズを詳細に変化可能な二重回折光学系を用い、空間サイズを 1~10 μm 程度まで変化させてデバイスを作製した。また、分光透過率測定時にグラントムソンプリズムを用いたクロスニコル下での温度依存性も調べ性能を評価した。

実験・結果：メルク社製の NLC(K15)及び RM(RM257)を混合し、これに光重合開始剤 (N-フェニルグリシン) を加えた。この混合試料をアンチパラレルラビング処理したガラスセルの間隙 10 μm に注入し、セルを 60 $^{\circ}\text{C}$ 程度に保持しつつグリーンレーザ(波長: 532nm)のスペックルパターンを照射した。Fig.1 で示す拡散板からの散乱光に二重回折光学系を適用し、レンズの焦点距離とピンホール径を変えて、スペックルパターンサイズを調整した。Fig.2 は、スペックルの空間サイズを 2.7 μm に

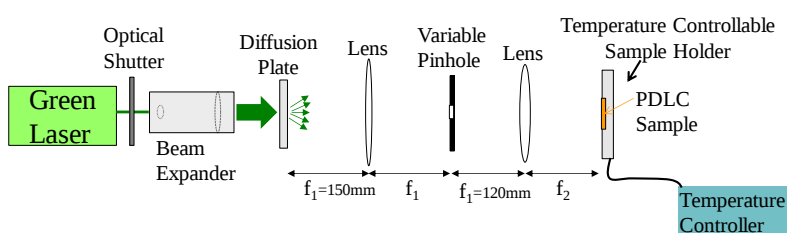


Fig.1 Optical setup for laser speckle pattern using two lens imaging system.

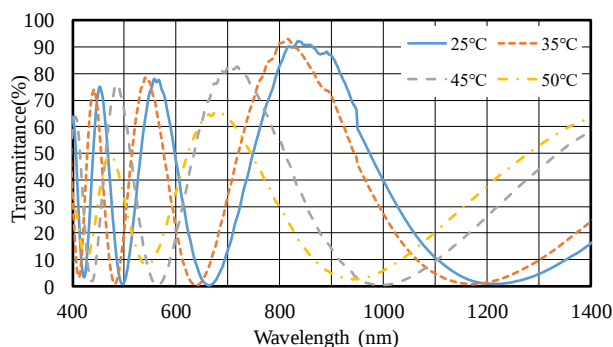


Fig.2 Transmittance spectra measured at crossed Nicole polarization condition with different temperatures of PDLCs formed by speckle pattern irradiation.

設定して作製した素子の前後にグラントムソンプリズムをラビング方向に対し $\pm 45^{\circ}$ としクロスニコルに配置して測定した分光透過率の温度依存性である。温度の増加と共に透過率強度の周期変化が短波長シフトしていることがわかる。この測定結果を基に作製したデバイスの複屈折率の温度依存性についても評価した。

[1] 垣内田 洋, 荻原 昭文, EKISHO Vol. 22 No. 2 (2018) pp. 101-107.

[2] 荻原 昭文, 植田航輔, 垣内田 洋, 第 66 回応用物理学会春季学術講演会予稿集 (2019) 11a-PA2-

11. 【謝辞】 本研究は科学研究費助成事業:基盤研究(C)(17K06408)の助成を受けている。