

熱応答型 PDLC 作製におけるレーザ散乱光の照射条件の効果

Effect of 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, 植田 航輔¹, 垣内田 洋²

Kobe-C.C.T.¹, AIST²,

°Akifumi Ogiwara¹, Kousuke Ueda¹, and Hiroshi Kakiuchida²

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

はじめに：これまで、液晶と高分子からなる複合体構造を形成して、液晶の複屈折率の温度依存性を利用した熱応答型調光素子の開発を行ってきた[1]。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の応用に期待される。[2]。今回、新しい手法として、二重回折光学系を構築し、レーザ散乱により生じたスペックルパターンで照射することで、熱応答型の高分子分散液晶(PDLC)を作製した。照射エネルギーやスペックルパターンのサイズを詳細に変化させて作製した素子の分光透過率の温度依存性を調べ、その性能を評価したので報告する。

実験・結果：メルク社製の NLC(K15)及び RM(RM257)を混合し、これに約 0.1wt. %の光重合開始剤 (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 μ m に注入し、セルを 60 $^{\circ}$ 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。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て素子を作製した。Fig.1 は、異なるスペックルサイズで作製した素子の分光透過率の温度依存性の評価結果である。スペックルパターンサイズが 10.2 μ m から 1.63 μ m に減少すると、45 $^{\circ}$ C以上での透過率の減少割合が大きくなっていることがわかる。スペックルパターンサイズにより透過率の温度依存性にも変化が生じ、レーザ散乱光の照射条件により調光特性を制御できることが期待できる。

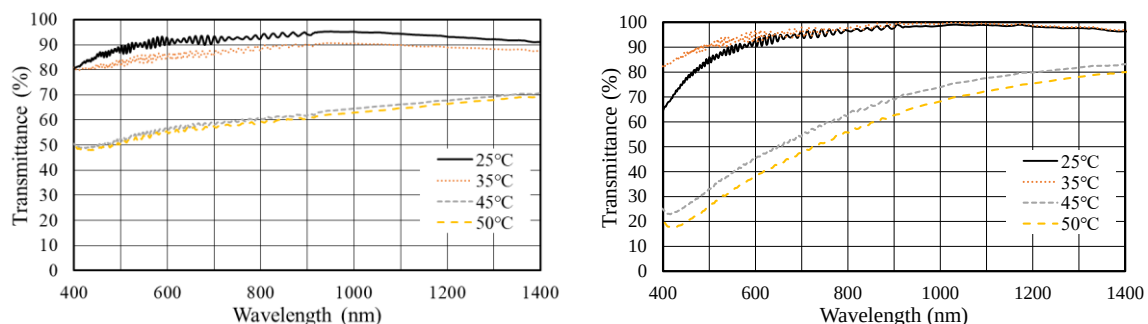


Fig.1 Transmittance spectra measured at different temperatures of PDLCs formed by speckle pattern irradiation composed of different spatial sizes (a) 10.2 μ m and (b) 1.63 μ m.

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

[2] 垣内田 洋, 荻原 昭文, 第 65 回応用物理学会春季学術講演会予稿集 (2018) 18p-G205-11.

【謝辞】本研究は、科学研究費助成事業:基盤研究(C)(17K06408)の助成を受けて行われている。