

## 異なる不均一露光条件で作製した PDLC の光透過率の温度応答特性

Thermoresponsive properties of optical transmittance  
of PDLCs prepared by different nonuniform irradiations産総研<sup>1</sup>, 神戸高専<sup>2</sup> ◯垣内田 洋<sup>1</sup>, 萩原 昭文<sup>2</sup>AIST<sup>1</sup>, Kobe-C.C.T.<sup>2</sup>, ◯Hiroshi Kakiuchida<sup>1</sup> and Akifumi Ogiwara<sup>2</sup>

E-mail: h.kakiuchida@aist.go.jp

不均一露光による光重合誘起相分離(PPIPS)技術を使い、温度で透明/白濁が切り換わる、高分子分散液晶(PDLC)の開発を進め、調光窓への応用を目指している[1]。これは、高い配向秩序をもったネマチック液晶(LC)と反応性メソゲン(RM)の重合相からなるミクロナスケールの相分離構造を有し、液晶のネマチック-等方(NI)相転移で、低温・透明、高温・白濁となる(図1)。

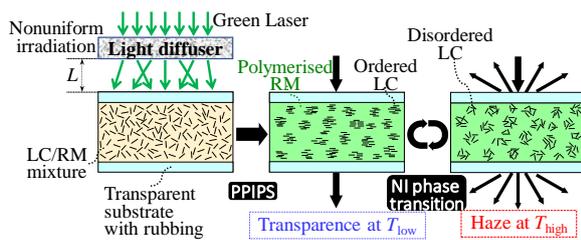


Fig. 1 Schemes of PPIPS process by a nonuniform irradiation, and structural and optical behaviors due to NI phase transition.

6CB 液晶(C3154、東京化成工業)と反応性メソゲン(RM257、メルク)を混合し、開始剤に N フェニルグリシンとジブロモフルオロセイン(NPG と DBF、東京化成工業)を加えて混合原料とした。これを水平配向処理した透明基板の間隙に注入し、レーザを光拡散板でスペックル散

乱させて不均一パターンを基板に投影し、意図的に PPIPS の起点を作って、ドメインサイズの制御を試みた。光拡散板と基板との距離(L)を変えて異なる散乱パターンを投影露光し、作製した試料の光透過率の温度特性を調べた。

図2は、異なるLで作製した、試料の分光透過率と POM 像である。光拡散板を使わず照射すると、温度を変えても透明を維持したままである(図2(a))。光拡散板を用いた照射では、温度上昇とともに透過率が大きく下がる試料となる(図2(b))。Lを10から45mmに離して露光すると、高温側に続き低温側の透過率も下がる(図2(c))。POMでは、拡散板ありの試料で数 $\mu\text{m}$ 程度の大きさの明暗分布が観察された。本研究の結果は、相分離のドメインサイズが、不均一露光のスペックルパターンとともに単調に変わるのではなく、材料固有の相分離性質と不均一露光の光強度勾配とが競合する中で決まっていくことを示唆している。本研究は、科研費17K06408、19K03779の助成を受けて行われた。  
[1] ACS Appl. Mater. Interfaces, 11 (2019) 19404.

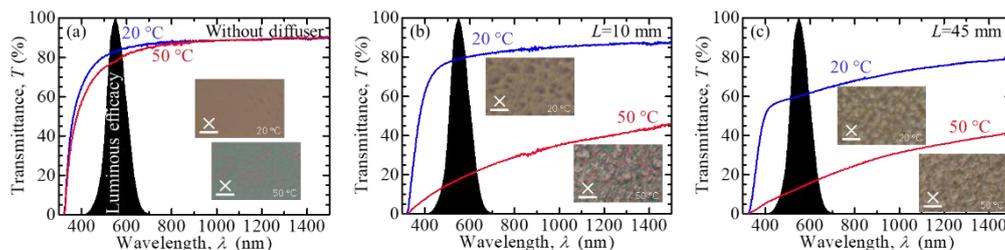


Fig. 2 Transmittance spectra and POM images at 20 and 50 °C. Samples were prepared by light irradiation (a) without and (b,c) with a diffuser. The diffuser was located at (b)  $L=10$  and (c) 45 mm away from the samples. Crosses in the images indicate the crossed nicols state. The length of bars corresponds to 10  $\mu\text{m}$ .