

液晶/反応性メソゲンのメゾ相分離構造の形成と光散乱の温度特性

Meso-scale phase separation structure formed from liquid crystals/reactive mesogens, and temperature dependence of light scattering

○垣内田 洋¹、荻原 昭文² (1.産総研、2.神戸高専)

○Hiroshi Kakiuchida¹ and Akifumi Ogiwara² (1.AIST, 2.Kobe-C.C.T.)

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

液晶(LC)と反応性メソゲン(RM)を、分子配向秩序を維持したままメゾ(サブ μm ~10 μm 程度)スケールで、光重合誘起相分離(PPIPS)し、温度とともに、透明 $\leftrightarrow$ 白濁が可逆的に切り換わる調光を実現した。この透明/白濁化の温度依存性は、作製条件によって作り分けることができる。本素子は、生活温度領域で動作し、スマートウィンドウや熱可視化シートなどへの応用が期待される。

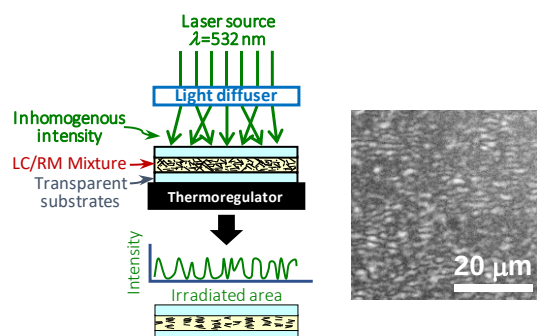


Fig. 1 Inhomogeneous irradiations based on laser speckling techniques to produce meso-scale phase separation. The optical micrograph shows the intensity distribution of a speckle pattern.

この構造は、高分子ネットワーク液晶(PNLC)と基本的に同様であるが、さらに液晶と高分子の両相が配向秩序した光学異方性を有する。実験では、シアノビフェニル液晶($n\text{CB}$, $n=5\sim7$ 、東京化成工業)と二官能主鎖型の反応性メソゲン(RM257、メルク)を主原料として使った。これらを混合し重合開始剤(NPG、DBF、東京化成工業)を添加した原料を、ラビング処理した二枚の透明基板の約 30 μm 間隙に注入した。この材料は、均一露光では光散乱させる

十分な大きさの相分離ドメインを形成することが難しい^[1]。そのため、図 1 に示すように、照射面の光強度を不均一化して、意図的に相分離の起点を作り、ドメインのサイズと分布の制御を試みた。具体的には、光拡散板を用いてレーザスペckルパターン(図 1 写真)を照射面上に発生させて、光照射を試料セルに行い、メゾ相分離構造を作製した^[2]。

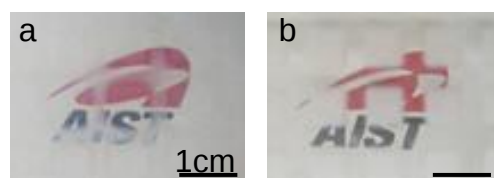


Fig. 2 Cross-stripe patterns formed with transparent and hazy states in front of characters. The temperatures were approximately (a) 20 °C and (b) 50 °C. Different parts of the characters are revealed or obscured, depending on the temperature.

図 2 は、透明/白濁が温度とともに切り換わる様子である。これは、照射面の直上に格子状のマスクを差し入れ、異なる条件で二重露光して作製したデモ的な試料である。それぞれの格子模様の中心と端付近を比べると、低温 $\leftrightarrow$ 高温で調光が反転している。我々の素子は、高温で白濁、低温で透明にすることを特徴とする。これは夏に日射を遮り冬に積極的に取り込むことに相当し、季節順応型の調光窓に応用が見込まれる。

[1] 例えば、R. T. Pogue et al., *Polymer*, **41** (2000) 733.

[2] H. Kakiuchida et al., *submitted*.