

高分子/ネマティック液晶複合材料の電気光学効果に及ぼす モノマー濃度の影響

Influence of the monomer concentration on electro-optic performance in polymer/nematic liquid crystal composites

○前田 恭孝, 小橋 淳二, 吉田 浩之, 尾崎 雅則 (阪大院工)

○Yasutaka Maeda, Junji Kobashi, Hiroyuki Yoshida, Masanori Ozaki (Osaka Univ.)

E-mail: ymaeda@eei.eng.osaka-u.ac.jp

1. 緒言 ネマティック液晶と光重合性ネマティック液晶モノマーからなる高分子/ネマティック液晶複合材料においては、液晶分子が高分子ネットワーク中の微小な空隙に閉じ込められる結果、サブミリ秒の高速な戻り応答を示すことが報告されている。^[1] 微小な空隙に閉じ込められた液晶分子は高分子界面からの 3 次元的なアンカリングを受けるため、高分子ネットワークの構造が閾値電圧や屈折率変化量、応答速度、散乱といった素子特性に影響を与えることが知られているが、これらの系統的な研究は少ない。そこで、本研究ではモノマー濃度を変化させた試料について電気光学測定を行うことで、モノマー濃度が素子特性に与える影響について考察を行った。

2. 実験 ネマティック液晶(Merck, BL005)に 1 wt% – 30 wt%の濃度の異なる光重合性ネマティック液晶モノマー(Merck, RM257)と重合開始剤(Ciba, IRGACURE819)1 wt%を混合した材料を調整した。厚さ 6 μm の水平配向セルに等方相で試料を封入し、室温でピーク波長 365 nm の紫外光を 60 分間照射して光重合を行った。素子に対して垂直方向に 1 kHz の矩形波電界を印加しながら顕微分光法により偏光透過スペクトルの計測を行った。これより複屈折変化量と閾値電圧、および散乱度合いを算出した。また He-Ne レーザー入射時の透過率推移から応答速度の評価を行った。

3. 結果 図 1 に偏光透過スペクトルから算出した複屈折の電圧依存性を示す。どの試料もある閾値電圧以上で複屈折が減少したが、閾値電圧はモノマー濃度の 2 乗に比例して上昇した。図 2 に電界除去時の戻り応答時間の電圧依存性を示す。各試料とも電圧に対し概ね一定の応答を示し、応答時間はモノマー濃度の - 4 乗に比例して減少した。これらの結果は、モノマー濃度の上昇に伴いネットワーク密度が増大し、実効的なセル厚の減少および高分子界面からのアンカリングの増大に起因すると考えられる。当日はより詳細な解析手法、および散乱の評価について述べる。

謝辞 本研究は JSPS 科研費(25630125), 大阪大学フォトンクスセンター, JSPS 「アジア研究教育拠点事業」, JSPS と NSFC との二国間交流事業 (共同研究) の支援のもと行われた。

参考文献 [1] Y. Inoue et al., *Opt. Mater. Express* 4, 916 (2014).

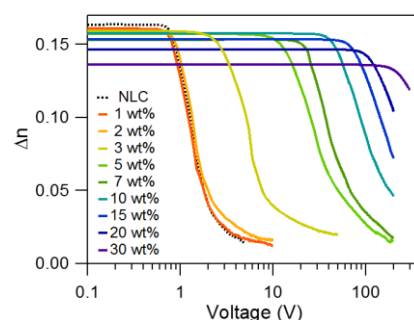


Fig.1 Voltage dependence of birefringence at 632 nm

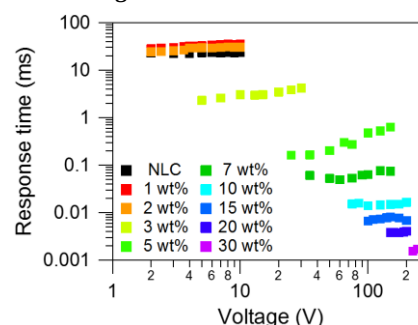


Fig.2 Voltage dependence of decay time