

厚いセルにおける高分子安定化ネマティック液晶の応答解析

Response Analysis of Polymer Stabilized Nematic Liquid Crystal in Thick Cell

防衛大電気情報¹, 九大先導研²

○森武 洋¹, ブイ ヴァン バオ¹, グエン タイン¹, 樋口博紀², 菊池裕嗣²

National Defense Academy¹, Kyushu Univ.²,

○Hiroshi Moritake¹, Van Bao Bui¹, Thanh Nguyen¹, Hiroki Higuchi², Hirotsugu Kikuchi²

E-mail: moritake@nda.ac.jp

高分子安定化ネマティック液晶(Polymer Stabilized Nematic Liquid Crystal: PSNLC)は液晶中に重合性モノマーを少量添加し、液晶相において紫外線等により重合することによって得られる。この PSNLC は液晶中に形成された高分子ネットワークが界面として動作するため、液晶に電圧を印加した時の駆動電圧は増加するものの、電圧を除去した時の応答時間である立下り時間の減少が期待できる。特に液晶を用いてマイクロ波やミリ波といった高周波を制御する際には、液晶層の厚さが $50\mu\text{m}$ 以上と比較的厚いため、立下り時間が非常に長くなるため、PSNLC を用いた立下り時間の減少が期待できる¹⁾。本研究では、高分子安定化ネマティック液晶の応答を解析するため、液晶中に形成した高分子鎖を考慮した液晶の応答を計算により求め、高分子濃度を変化させたときの応答について実験結果と比較し検討している。

応答の計算では、液晶中に存在する高分子の密度を決め液晶中にランダムに配置する。その際、高分子鎖の太さは考慮せず高分子と液晶の界面は強アンカリング条件としている。この様な条件下で液晶に電圧を印加した時の分子の時間応答を求め、セル全体の誘電率変化の時間変化を求めることにより応答解析を行った。図 1(a)は高分子濃度を变化させたときの誘電率変化の印加電圧依存性の結果である。0 は液晶単体を示しており、高分子濃度を増加するとともに閾値電圧が増加し、液晶の応答が飽和する電圧が増加していることがわかる。一方、図 1(b)は電圧を除去した時の規格化した誘電率応答の結果を示している。この図から、高分子濃度を増加するとともに液晶の立下り応答が短くなっていることが確認できる。実際のセルにおける実験結果との比較については、当日報告する。

参考文献

- 1) T. Nguyen et al: Jpn. J. Appl. Phys. 53 01AE08 (2014).

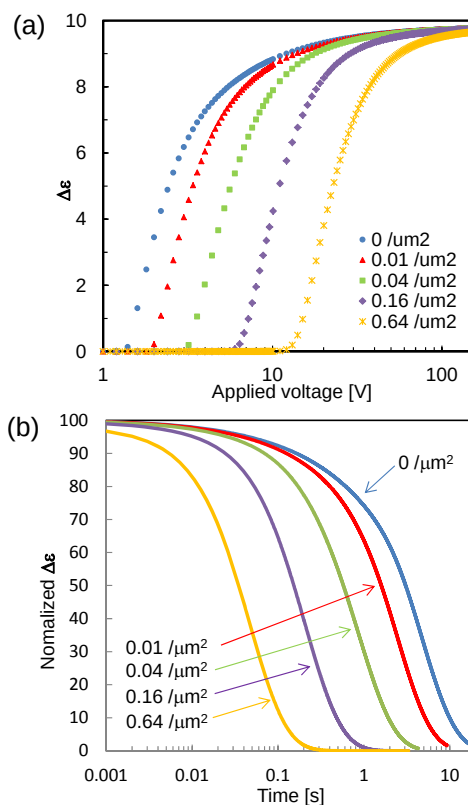


図 1 各高分子密度において計算した (a) 誘電率変化の駆動電圧依存性及び (b) 電圧を除去した時の誘電率変化の時間応答