微細溝構造を用いた双安定界面のフレクソ分極による HAN セルにおける

双安定スイッチングの検討

Switching of Bistable Textures by Flexoelectric Polarization in HAN Cell Using a Bistable Surface with Rubbed Micro Groove Structure ^O伊皆 健太郎、 中村 柊介、 工藤 幸寛、 高橋 泰樹 (工学院大) [°]Kentaro Imina, Shusuke Nakamura, Yukihiro Kudoh, Taijyu Takahasi (Kogakuin Univ.) E-mail: cm15002@ns.kogakuin.ac.jp.

<u>1.はじめに</u>

一般にネマティック液晶分子は双極子モーメント を有するが、通常は反平行に並んでおり、双極子モ ーメントは相殺され自発的な分極は発生せず、印加 電圧の極性に応答することはなく、誘電応答のみで ある.一方で、分子形状がくさび型やバナナ型の分 子を想定すると、液晶の配列に広がりや曲げのよう な歪みが発生した場合、分子群の双極子が揃うこと が考えられる^[1].その結果生じる分極をフレクソ分 極と呼び、極性応答をするようになる.

我々は、これまでに光配向処理により形成した双 安定界面を用いたセルの極性スイッチングを確認し ており^[2],誘電応答ではスイッチングが難しい界面 双安定モードを極性スイッチングにより実用化でき ないか検討している.本研究では、微細溝構造に対 して溝方向と直交にラビング処理を施すことで双安 定界面を形成する手法^[45]を用いて作製した基板と垂 直配向処理を施した基板を貼り合わせることにより メモリ性を有する界面双安定型の HAN セルを構成 し、フレクソ分極による極性スイッチングを試みた.

<u>2.実験方法</u>

洗浄を施したガラス基板(ITO なし)に紫外線硬化 樹脂(テクノビット 2000LC)(Heraeus kulzer Gmb&Co.K)を塗布した後,三角波上の回折格子フィ ルムの凹凸面を基板に押し当て紫外線を照射するこ とで回折格子フィルムの溝構造をガラス上に転写し た.回折格子フィルムはピッチが1µm 深さ0.1µm のものを使用した.その後,溝構造に対して,直交 する方向にラビングを施した.対向基板として,櫛 歯型ITO 電極(電極幅 20µm,電極間距離 120µm)付 きガラス基板に垂直配向膜 SE-12114 wt%(日産化学 工業)を成膜し,ラビング処理を施した基板を制作し, これらの基板をセル厚 6µm で張り合わせ,液晶 ZLI-4792(Merck)を等方相注入し除冷した.なお, ZLI-4792 は,我々の以前の実験によりフレクソ分極 発現の可能性が示唆されている^[2,3].



<u>3.実験結果及び考察</u>

作製した試料セルの櫛歯電極に直流電圧 50 V を 印加し,遮断後,クロスニコル下で観察した偏光顕 微鏡像を Fig. 1 に示す.印加電圧の極性を反転させ ると極性に応じて明状態と暗状態が反転する様子が 観察された.これはハイブリット配向によって配向 歪が生じフレクソ分極が発現した結果,印加電界の 極性に応答したと考えられる.しかし,保持時間は 20秒程度と短く完全な双安定界面が今回の製作条件 では形成されていないと考えられるためセルの製作 条件を検討する必要がある.

<u>4.結論</u>

微細溝構造と垂直方向にラビング処理を施すこと によって双安定界面を形成したセルにおいて、極性 スイッチングが可能なことを確認した.

<u>5.参考文献</u>

[1]R. B. Meyer : Phys. Rev. Lett., 22, (1969), 918.

[2]T. Kado and T. Takahashi : IEIC Technical Report EID2012-29, (2013), 101.

[3]T. Takahashi, S. Hashidate, S. Nishijou, M. Usui, M. Kimura and T. Akahane : Jpn. J. Appl. Phys. Part 1. 37 (4A), (1998), 1865-1869.

[4]T. Shiina, S. Saito, and T. Takahashi1 : Molecular Crystals and Liquid Crystals, 507, 1, (2009), 101.

[5]J. S. Gwag, J. H. Kim, M. Yoneya, and H. Yokoyama; Appl. Phys. Lett, 92, (2008), 153110.