イオン液体ゲルを用いた強誘電性液晶垂直配向表示デバイスの低電圧駆動

Low voltage driving of vertical aligned ferroelectric liquid crystal devices by gelation of ionic liquid

京大院理 [1], DIC[2], JST-CREST[3] ○高西陽一 [1,3], 西山伊佐 [2,3], 山本潤 [1,3],
Kyoto Univ. [1], DIC Corp. [2], JST-CREST [3],
°Yoichi Takanishi[1,3], Isa Nishiyama[2,3], Jun Yamamoto[1,3]
E-mail: ytakanis@scphys.kyoto-u.ac.jp

山本らは最近基板界面に液体層を持ち込んだ Slippery 界面を利用することでアンカリングを非常に弱くし垂直配向強誘電性液晶(FLC)の応答改善(低電圧駆動)を報告している[1]。昨年の本講演会で我々は、基板界面にネマチック液晶を垂直配向状態で光重合させ、バルク液晶とは異なる液晶性を持たせた界面により FLC のC−ダイレクタのアンカリングに影響を与えた結果、やはり低電圧駆動が生じることを報告した[2]。今回はこれに加え、極性相互作用により電極部に自発的にイオン液体が吸着、これをゲル化して固定化することによる IPS 電極部の界面改質を期待し、イオン液体ゲル化剤を混合した FLC を注入し、電気光学測定を行って従来セルと比較した結果を報告する。

イオン液体のゲル化剤としては、文献[3]を参考に CDBA6·Cl を合成し、1-エチル-3-メチルイミダゾリウムビス（フルオロサルフォニルアミド）と 40-50g/L の濃度で混合し、ゲル化を確認した。これを FLC に 10-50 %混合し、昨年行った光重合性液晶塗布基板、ないし垂直配向ポリイミド塗布基板で作製したセル厚 3.5 μm の IPS 用サンドイッチセルに注入してデバイスセルとし、階段波形印加時の電気光学応答特性に関してイオン液体ゲル化剤を混合していない FLC を注入した IPS デバイスセルとの比較を行った。

50℃におけるイオン液体ゲル化剤混合 FLC の階段波形印加(±1.5V/μm)時の光学応答プロファイルの電場印加処理時間依存性を図 1 に示す。電場印加処理前(t=0)はイオン液体ゲル化剤を混合していない FLC と透過率に関してあまり大きな差はないが、イオン液体の電極への集積を目的として電場印加処理を 70℃、±4V/μm で t 時間行った後、再び 50℃で光学応答を測定すると、印加処理時間が増加するにつれて透過率が上昇し、24 時間の処理では印加処理前の 6 倍にもなっている。この電場印加処理は 50℃で行ってもほとんど効果はなかった。ゲルの集積状況や、ゲル化剤濃度依存性に関しては当日報告する。

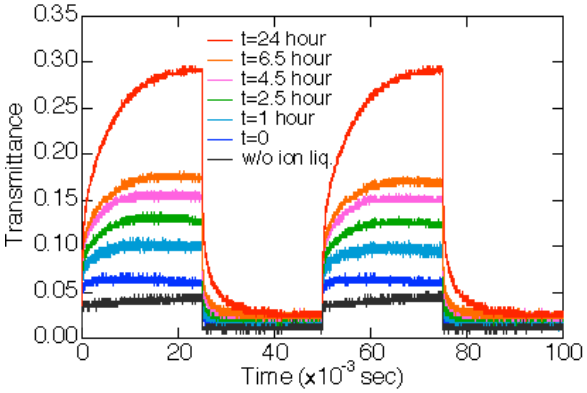

図 1: 10Hz±1.5V/μm 階段波形印加時の光学応答プロファイル．黒:イオン液体非混合 FLC、その他は 12.5wt%イオン液体ゲルを混合したもので t は 70℃での電場印加処理時間を示す．透過率は SmA 相でのクロスニコル、パラニコルの透過光強度をそれぞれ 0,1 として規格化している．測定温度は 50℃.

【謝辞】本研究は JST-CREST（Grant No. JPMJCR1424）の支援を受けて実施された。

参考文献 [1] 山本潤、西山伊佐、日本液晶学会討論会（2015）3A05
[2] 高西陽一他、第 65 回応用物理学会 (2018) 18p-G205-13
[3] J. Nagasawa et al., ACS Macro Lett., 1(9), 1108-1112 (2012)