

厚い液晶素子の応答特性に与えるナノファイバーの影響

Influence of Nanofiber on Response Characteristics of Thick Liquid Crystal Device

○ドン クォック トアン¹、尾崎 良太郎²、井上 曜¹、森武 洋¹

(防衛大¹, 愛媛大²)

○Toan Quoc Duong¹, Ryotaro Ozaki², Yo Inoue¹ and Hiroshi Moritake¹

National Defense Academy¹, Ehime Univ.²

E-mail: qtduong.vn@gmail.com

液晶は誘電異方性を有し、外部電界により誘電率を制御することが可能であることから、その特性を利用し、ディスプレイから高周波デバイスまで幅広く応用されてきた。液晶を高周波デバイスに应用するには液晶層厚が数 10 μm から数 100 μm であり、電界を除去した際の液晶の立ち下がり応答時間が数 10 秒で長いという問題があり、それを改善する必要がある。厚い液晶層を持つデバイスの応答時間改善方法として、高分子安定化液晶などの研究が報告され、応答時間が短縮されたものの、デバイスの閾値電圧が数十 V と高い。一方、エレクトロスピンニング法により作製されたナノファイバーは直径が作製条件によって数 10 nm から数 μm まで制御でき、液晶分子との相互作用が期待できる。我々は、これまでに Polyvinyl Alcohol (PVA) ナノファイバーを配向膜として液晶セルに導入したセルの電気光学特性について測定し、ナノファイバーによる液晶の配向効果について報告した¹⁾。また、厚い液晶素子にナノファイバーを導入することで、液晶層厚が実質的に薄くなる効果があり、応答時間が短縮できると考えられる。我々はナノファイバーによる液晶の応答時間短縮の結果を報告しており、応答を改善しつつ、デバイスの閾値電圧の増加を抑えられることを明らかにしている²⁾。本発表では、ナノファイバーとネマティック液晶からなるナノファイバー/液晶複合素子を作製し、ナノファイバーの作製パラメーターを変化することによる応答時間の改善効果や素子の電気的特性について報告する。

図 1 はエレクトロスピンニングの概略を示している。ノズル・コレクター間に高電圧(1 kV ~ 30 kV)を印加することにより、ノズル先端から押し出されたポリマー溶液が高電圧によりアースされたコレクターに噴射され、回転コレクター表面に到達した際に配向ナノファイバーが形成される。本実験で使用したポリマーは PVA と Polyacrylonitrile (PAN) である。複合素子の作製については、ドラムコレクターから採集した配向ナノファイバーをガラス基板で挟んだものの、ネマティック液晶 (Merck, BL006) を注入することにより行った。これらのナノファイバーを用いた複合素子と単体液晶の立ち下がり応答時間測定結果を図 2 に示す。この結果より、厚さ 50 μm の液晶層の立ち下がり応答時間が単体の約 10 s から PAN 素子では 130 ms、PVA 素子では約 10 ms に短縮することができた。詳細については当日報告する。

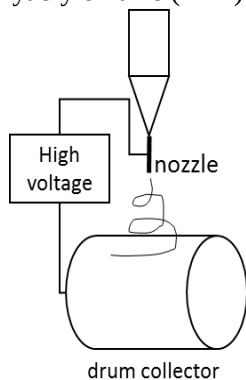


Fig. 1 Schematic of electrospinning

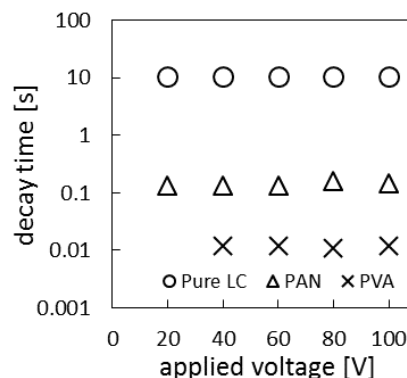


Fig. 2 Applied voltage dependence of decay time

謝辞：本研究の一部は科学研究費補助金 (#26420290, #26820112) の支援のもとで行われた。

参考文献

- 1) Q. T. Duong, R. Ozaki, H. Moritake: Jpn. J. Appl. Phys. **53** 01AE03 (2014).
- 2) Q. T. Duong, R. Ozaki, Y. Inoue, H. Moritake: 電気学会論文誌 A 搭載決定(2016).