

壁安定化ヘルフリッヒ変形を用いた反射型ディスプレイの素子モデル

Device model of reflective displays using wall-stabilized Helfrich deformation

防衛大電気電子 ○井上 曜, 森武 洋

National Defense Academy, °Yo Inoue, Hiroshi Moritake

E-mail: yinoue@nda.ac.jp

コレステリック液晶は自発的に一次元螺旋構造を形成し、螺旋周期の長さに対応した波長の光を反射する性質を示す。このため、省電力性を有する反射型ディスプレイへの応用が期待されてきた。しかしながら、電氣的に反射色を変化させることは非常に困難で、これまで実応用に耐え得る技術は報告されてこなかった。本研究は、重合壁に安定化されたコレステリック液晶のヘルフリッヒ変形を用いて、実際に反射型ディスプレイの実現に向けた素子モデルを提案する。

プラナー配向処理されたガラス基板を用いて $10\ \mu\text{m}$ のセルギャップを持つサンドイッチセルを作製した。このセルに、9.2 wt%の光重合性液晶が添加されたコレステリック液晶を注入した。その後、パターン形成されたクロムフォトマスクをセルに重ねて紫外線を照射し、パターン光重合を行った。このときのクロム膜がコートされた領域の形状は正方形で、面積は約 $150\ \mu\text{m} \times 150\ \mu\text{m}$ のパターン配列を持っているものを利用した。パターン光重合されたコレステリック液晶素子に電界を印加した時の素子の反射観察写真を図 1 に示す。重合された部分は高分子安定化コレステリック液晶になっており、弱い電界に応答しない。一方で、未重合部分は電界に応答し、ヘルフリッヒ変形を引き起こした。通常、ヘルフリッヒ変形は不安定で、数秒程度でフォーカルコニック構造に転移してしまうが、重合領域に囲まれた場合のヘルフリッヒ変形は定常的な電界印加の下で配向を維持した。すなわち、重合領域は配向を変化させない壁として働いていると考えられ、その配向壁がヘルフリッヒ変形を安定化させたと考えられる。さらに、ヘルフリッヒ変形は電界強度に依存して反射色を連続的に $150\ \text{nm}$ 以上変化させる性質を示したため、赤-緑-青の三色を動的にチューニングすることが可能であった。

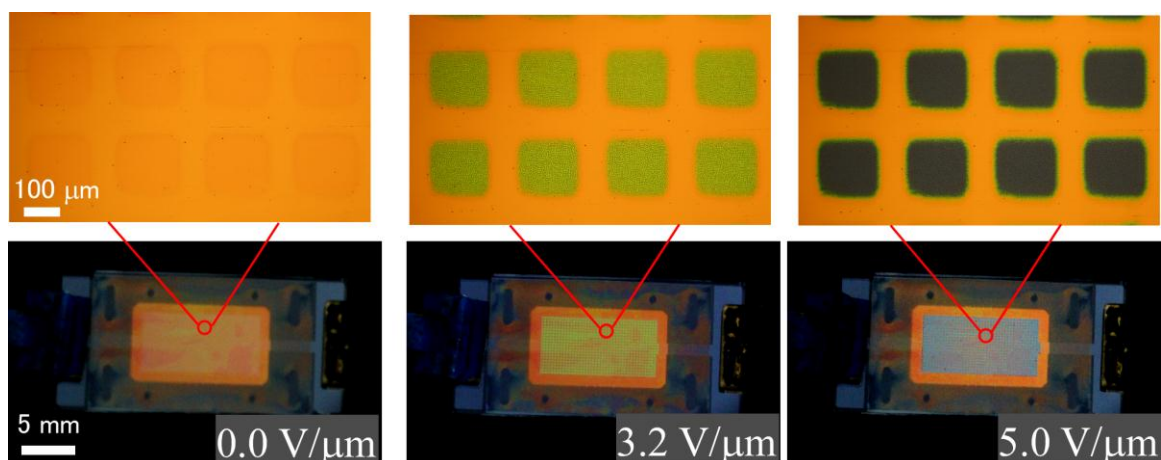


Fig. 1 The device model of the reflective displays using the wall-stabilized Helfrich deformation.

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