



第6章 電源を落としても表示内容を保持し続ける

コレステリック液晶ディスプレイのしくみと特徴

大平 和彦 Kazuhiko Ohira

電子ペーパーの一つであり、電源を落としても表示内容を保持し続けること、従来のTN液晶やSTN液晶パネルの生産設備を利用できるため128×64画素といった小型品がラインアップされていることが特徴です。小規模メーカーでも入手でき、新たな応用が期待できます。

電子ペーパー(写真1)や電子棚札(写真2)に応用されて知られるようになった**コレステリック液晶**(Cholesteric LCD: Ch-LCD)を紹介します。現在市販されている電子ブックリーダーには、いろいろな種類の表示器が使われていますが、コレステリック液晶を使用したものは、その名前のとおり、液晶分子を制御して表示する液晶表示器の一種です。

コレステリック液晶の歴史

● 1888年、固体と液体の中間状態を発見
液晶材料は、1888年に**コレステロール**(cholesterol)の研究をしていたオーストリアの植物学者F.Reinitzerによって発見され、その後ドイツの物理学者O.Lehmannに詳しい調査が依頼され「液体結晶」と呼ばれるようになりました。このときの材料が善玉/悪玉で有名になったコレステロールの一種、安息香酸エステル化合物でした。TN液晶より発見の歴史は古しいといえるでしょう。



写真1 コレステリックLCDを利用した電子棚札の例(ナノックス、問い合わせ先は<http://www.nanox.co.jp/>)

● 1969年、表示器としての研究開始
その後、温度により反射色が変わるという特性を利用して、1963年にJ.L.Fergusonが温度計を考案し、1969年には電子表示器への応用研究が行われていた米RCA社で、コレステリック液晶の記憶効果(双安定性)に注目し、表示器への研究が行われました。

国内でも日本電信電話公社(現在のNTT)とNECのグループ、東北大学など、国内外の複数の研究機関で研究が行われ、報告が行われました。このころは黒背景に白文字タイプのものが主流でした。

● 1991年、現在の基礎が確立される
1991年に米ケント州立大学のJ.L.West, D.K.Yangらによって、ディスプレイ背面を黒にし、反射する文字色が特定の波長の光を反射する表示器が開発されました。反射率、コントラスト、双安定性、応答性が大幅に改良され、これが現在の基本特許となっています。

● コレステリックLCDに関する特許はKDI社が管理
この基本特許を含め、コレステリックLCDに関する特許は、現在、ケント州立大学から**KDI**(Kent Displays Inc.)に供与されていて一括管理され、同社と**ライセンス契約を結んだ国内外の数社が設計と生産を行っています。**

応用分野

コレステリック液晶の特徴の一つであるメモリ性を生かし、いろいろな応用分野が模索されています。頻繁に書き換えを行わない表示であれば、**書き換えない限り電力は消費しません**から、たとえ書き換え時に電力を消費しても、**省電力表示システムが構築できます。**

これまでに製品化、または製品化を検討された分野としては、

- 電子ブックリーダー