

# ゲスト・ホスト型カラー液晶表示素子における 電気光学的特性の解析

関 秀 廣\*・馬 場 明\*\*・増 田 陽一郎\*\*\*

## Mathematical Simulation of a Guest-Host Liquid-Crystal Color Display Device

Hidehiro SEKI, Akira BABA and Yoichiro MASUDA

### Abstract

The optical properties of GH-LCDs are calculated and examined. It is confirmed that the theoretical results agree well with the experimental values. The effects of the elastic constants and dielectric anisotropy on electro-optical properties of GH-LCDs are examined theoretically for the case of normal incidence of light. As the result, the practicable regions of physical parameters applicable for multiplexing of GH-LCDs are clarified.

### 1. はじめに

液晶表示素子 (LCD: liquid-crystal display device) は、素子自身は発光せず周囲光を制御することにより表示を行う非発光型表示素子 (passive display device) である。このため、従来から用いられている陰極線管 (CRT) や発光ダイオード (LED) などの発光型表示素子 (active display device) と比較すると、次のような特長を持っている。

- i) 低電圧駆動 (数 V ~ 十数 V) が可能である。
- ii) 低消費電力 (数  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ) である。
- iii) 周囲光が明るくても表示が消えない。

現在、液晶は上記の特長が発揮される小型表示器の市場を大きく占めるようになり、その進展には目ざましいものがある。この表示素子として実用されているものは、そのほとんどがね

じれネマチック型液晶セル (TN-LCD: twisted nematic LCD)<sup>1)</sup> である。この素子は表示容量を大きく取れること、製作が容易なこと等の特長がある。しかし、応用分野の拡大に伴い視野角等が問題になる場合がでてきている。これらの問題点を解決できるものとして、ゲスト・ホスト効果を用いた液晶セル (GH-LCD: guest-host LCD)<sup>2)</sup> があり、以下の点で TN-LCD よりも優れていると考えられる。

- i) 視野角が広く取れる。
- ii) 透過率が高く取れ、明るい表示が可能。
- iii) コントラストが高く取れる。
- iv) 色相や彩度を色素 (guest) の選択によって任意にしかも確実に調節できる。

この GH-LCD は、液晶 (host) に 2 色性色素 (guest) を添加したもので、液晶分子の配向変化とその動きに追従する色素分子の吸収異方性を利用してカラースイッチングを行う表示素子である。Fig. 1 に基本的なゲスト・ホスト型カラー液晶表示素子の動作原理を示す。電圧を印加しない場合 (OFF 状態)、入射偏光の電界ベクトルは色素分子の長軸と平行になるため強い吸収が

---

昭和 60 年 10 月 31 日受理

\* 電気工学科講師

\*\* 電気工学技術員

\*\*\* 電気工学科教授