

# 直線偏光子の光学的評価

上 野 毅 稔\*・内 田 龍 男\*\*・関 秀 廣\*\*\*

## Optical Property of Linear Polarizer

T. UWANO\*, T. UCHIDA\*\* and H. SEKI\*\*\*

### Abstract

Reflective color LCDs are important key devices in future information oriented society. High utilization efficiency of ambient light for bright display is needed for design of the reflective mode. In transmissive mode, the brightness can be easily controlled by backlight. However, the light intensity of the reflective mode is limited within the ambient light. The loss of the incident light in the reflective mode results in darkening the LCD panel. It is an important point of the reflective display to increase the brightness as high as possible. In order to improve the efficiency, the property of a polarizer is discussed and the guideline is presented.

**Keywords** : Liquid Crystal, Reflective Mode, Linear Polarizer, Reflection, Lambert-Beer's Law

### 1. はじめに

反射型液晶ディスプレイは高度情報化社会の進展にとってキーとなる重要なデバイスである。透過型 LCD では背面光源による消費電力が全体の 1/2~1/3 程占めている。反射型 LCD は背面光源を用いないためバッテリーでも長時間駆動が可能であり、また、薄いデバイスであるなど携帯性に富んでおり、いつでもどこでもだれとでも気軽に画像の通信が可能となる。

反射型モードの設計においては外部光の効率的な利用が必要である。透過型モードにおいては、背景光によって明るさを自由に制御することができるが、反射型モードでは利用しうる光のエネルギーが外部光に限られてしまい、任意の光強度を得ることはできない。反射型 LCD の設計においては入射光の損失はパネルの輝度

低下を招いてしまうため、光の損失を極力抑えなければならない。数多くの広視野角の反射型モードが提案され、近年その進展が目覚ましいが、外部光の利用効率を改善するため、素子の反射率を 1% でも上昇させる必要がある。従って、素子の全ての構成要素において反射率を上昇させる最適化が行われなければならない。

直線偏光子は入射自然光を直線偏光に変換する光学素子であり、LCD においては必要不可欠なものである。本報告では偏光子の評価法について検討し、反射型液晶ディスプレイにおける設計概念を明らかにする。

### 2. 偏光子における表面反射効果

偏光子は図 1 に示すように入射自然光を直線偏光に変換する光学素子であり、LCD においては必要不可欠なものである。ここで  $T_{\parallel}$  は最大透過軸方向の透過率であり、 $T_{\perp}$  は最大吸収軸方向の透過率を示している。吸収異方性を持つ物質は入射光のある特定方向の成分を吸収し、残った成分を直線偏光として出射する。理想偏

平成 11 年 10 月 15 日受理

\* 八戸工業大学第一高等学校情報科・教諭 (大学院工学研究科電気電子工学専攻博士後期課程・2 年)

\*\* 東北大学大学院・教授

\*\*\* 電気電子工学科・教授