

液晶を用いた調光素子に関する研究

関 秀 廣*, 伊 藤 康 尚**, 増 田 陽一郎***

Electro-Optical Liquid-Crystal Light Control Valve with Solar Battery

Hidehiro SEKI*, Yasuhisa ITOH** and Yoichiro MASUDA***

Abstracts

The electro-optical property of twisted nematic liquid-crystal cell is affected by variety of physical parameters. The transmittance of liquid crystal can be simulated by using the Frank's continuum theory and the Berreman's 4×4 matrix method. By adoption of these theories, high functional liquid-crystal light valve with solar battery for compensation of light and dark adaptations of eye is discussed and light and compact device was realized. As the results, it is confirmed that this theoretical analysis is useful for the design of liquid-crystal device.

1. 序 論

次期大型ディスプレイとして高品位テレビジョン (HDTV: High Definition Television) の開発が活発になっている。これは走査線数が従来の 525 本の約 2 倍に当る 1,125 本と高精細な表示が可能である。しかし、これを従来技術のブラウン管 (CRT) で実現しようとする 40 形で約 200 kg、奥行きが 1 m 程度の大型重量物となり汎用性の点から見ても実用性があるとは言えない。従ってこれらの課題を克服できる新たな表示媒体が必要とされている。これには液晶が最も適している。

液晶は棒状の分子構造のため可視光領域で複屈折を示し、しかも連続的な分子配向をすることから、2 枚の透明電極で挟む簡易な構造であるにも拘らず特異な光学特性を示す。更に低消費電力、低電圧駆動が可能であり、フラットパネルディスプレイとして優れた特長を有してい

る。従って光制御が容易に行え他の光源と併用することにより CRT に優るとも劣らない表示品質が実現されている。

ところで液晶の実用化に際しては分子設計が重要な役割を果たす。電気光学特性に影響を及ぼす液晶物理パラメータには弾性定数、誘電率、屈折率があり、かつこれらに異方性が加わるとその数は 10 個にも及ぶ。従って各パラメータの電気光学的特性に与える影響を理論的に検討をしておくことが必要不可欠である。しかし、この方法は若干複雑なこともありその詳細は明らかにされておらず各研究者のキーツールとなっているのが現状である。本研究はこうした背景に鑑み、液晶素子の将来発展に伴う技術としては避けては通れないこの理論背景を把握し、その有効性を明らかにする。

平成元年 10 月 31 日受理

* 八戸工業大学工学部電気工学科助教授

** 株式会社 JES 主任研究員

*** 八戸工業大学工学部電気工学科教授