

高精細液晶フラットディスプレイ用 新規透明導電膜に関する研究

A Study on New Transparent Conducting Films for
High-precision Liquid Crystal Flat-type Displays

鈴木 晶雄 青木 孝憲
Akio SUZUKI Takanori AOKI

近年、液晶フラットディスプレイは極めて良好な画質が得られること及び低消費電力であることなどの優れた特徴を有するため、IT（情報技術）の中心的な役割を果たしてきたパソコンなどで多く用いられているCRTディスプレイに代わる装置として注目を浴びている。しかしながら、さらなる高性能化を目指すとき、電気的特性が理想化されていないことが障壁となり大型化及び高精細化をブレイクスルーするには至っていない。我々はこの課題に取り組むため独自に考案した新規な作製方法を用い液晶ディスプレイの構成要素である新規な材料の独自の高性能透明導電膜を作製し、電気的特性の飛躍的な向上を図った。究極の目的は超高精細で超大型の液晶フラットディスプレイを作製し、さらなるIT関連技術の発展に資することにある。

本研究で取組む高精細液晶ディスプレイ用透明導電膜材料は酸化物で構成され、具体的には酸化亜鉛系、酸化インジウム系などである。透明導電膜の作製方法は我々が独自に考案したレーザーアブレーション法である。この作製方法は国内外で報告例がほとんどないため極めて独創的な方法で、特にレーザーを用いた作製方法は超微粒子構造の薄膜が得られることが最近分かり、他の研究機関でも取り組みを始めた。レーザーアブレーション法による透明導電膜の作製に関する報告では2001年8月現在では我々が発表した実験値（応用物理学会欧文誌 '2001年4月号に掲載）が国内外でチャンピオンデータとして認められている。

次に具体的に得られた研究成果を述べる。実験に用いたレーザーアブレーション装置は、既述の如く独自に我々が開発した装置でレーザープルームに対して垂直な磁場を印加できるのが最大の特徴である。ターゲットにはITO(SnO₂が5 wt%含有)を用い、レーザー波長はArFエキシマの193nmで使用した。磁場はNdFeB磁石（磁束密度：1.24T）を3個用いプルームの周辺に均等に配置した。成膜条件を基板温度300°C、酸素流量2sccm、レーザーパワーエンス1.5J/cm²、アブレーション時間20分としたとき、最も良好な抵抗率 $7.2 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ が、膜厚40nmの膜で得られた。そのときの可視光平均透過率は90%以上の高透光性を示した。さらにSEM及びAFM測定の結果、表面が平滑で高精細液晶ディスプレイの透明電極として最適であることが分かった。これらの値は通常ガラス基板に堆積させたITO透明導電膜としては、現在報告されている中で最も高性能な値である。

以上が本研究で得られた成果である。詳細については、応用物理学会欧文詩 (Japanese Journal of Applied Physics) の平成13年4月号 (Vol. 40 (2001)pp. L401-L403) を参照。

尚、本研究の一部は大阪産業大学産業研究所平成12年度分野別研究費で行った。