

液晶配向膜の結晶化度・分子配向および電子密度と、 液晶ディスプレイ特性との相関解析

酒井隆宏(0013560)

日産化学工業株式会社 電子材料研究所

近年、液晶ディスプレイ(LCD)の市場は大きく拡大している。LCD は、基板に塗布された配向膜と呼ばれる高分子薄膜に配向方向を揃える処理(配向処理)を行い、この基板間に液晶を挟む事で液晶分子が均一に並べられた素子で構成される。そのため LCD の表示品質の向上には液晶配向制御が非常に重要な要素となる。しかし配向膜による液晶分子の配向機構は未だ明らかではない上に、配向膜の表面状態を定量的に把握する手法も確立されていない。我々は種々の有機高分子薄膜を用いた配向膜を開発し液晶配向の制御に取り組んできた。この開発上、液晶配向の制御には、概して論じられる配向膜表面の分子配向のみでなく、配向膜の結晶性が液晶配向性に対して重要な役割を有することを示唆する新たな知見を得ている。

本研究では、配向膜表面の結晶性というこれまでに無い新たな視点に立ち、配向膜の評価を行うことを目的としている。そのために、微小角入射 X 線回折実験を行い、配向性の異なる 4 種の配向膜の結晶性を測定した。この結果、配向膜の膜全体の結晶性ではなく、膜表面の結晶性と液晶配向性との間に相関があることを明らかにした。

一方、これまで様々な研究により、配向膜表面の異方性と液晶配向とが相関することが報告されている。そこで、散乱角をピーク位

置に固定したままピーク強度の試料方位角依存性を測定することにより、配向膜表面の異方性の測定を行った。その結果、配向処理によって配向膜表面に配向方向に沿った異方性が発現することを GIXS の測定によっても観測した。

一方実際の LCD 製造プロセスにおいて配向膜は、配向処理後に加熱プロセスを受ける場合がある。この加熱プロセスの温度は一般的な配向膜のガラス転移温度以下であり、配向膜への影響はほとんど無いと考えられている。そこで、GIXS を用いて熱ストレス前後の配向膜の表面結晶性を測定した。

先ず、配向性の良い配向膜 SP-PI1 について、ガラス転移温度以下である 150°C の熱ストレス前後の結晶性及び面内異方性にほとんど変化は見られなかった。同様にして配向性の最も良い配向膜 SP-PI3 について熱ストレス前後の結晶性及び面内異方性について測定を行ったところ、配向膜表面においてのみ、結晶性を示すピーク強度及び面内異方性に大きな変化が観察された。

以上の実験により、ガラス転移温度以下の熱ストレスにより、配向膜の表面のみが変化し、異方性が変化するだけでなく、結晶性も変化することが明らかになった。