

この授業では、ディスプレイに用いられる主要な材料である偏光板、配向膜、透明電極について学習した。

偏光板は、自然光から特定の方向に振動する光（偏光）を取り出すための部材で、延伸された PVA 膜にヨウ素錯体を吸着させて作られる。ヨウ素錯体が延伸方向に配列し、その方向の光を吸収することで、残った一方向の偏光のみが透過する。2 枚の偏光板を直交させると光が透過せず黒く見え、平行に配置すると光が透過し白く見える。

配向膜は、液晶分子を規則的に並べる役割を持つ。水平配向では、ポリイミドなどの高分子膜をラビング処理することで、液晶分子を延伸方向に沿って配列させる。垂直配向は、高分子側鎖の設計により液晶分子を基板に垂直な方向に整列させる。

透明電極は、光を透過しながら電気を流す機能を持つ材料。金属は光を反射するため不透明だが、半導体はエネルギーギャップが大きく、可視光を透過する。代表的な透明導電材料である ITO（インジウムスズ酸化物）は、酸化インジウムに酸化スズを加えることで高い導電性と光透過率を両立しており、ディスプレイに広く使用されている。

液晶ディスプレイの基本的な表示方式の一つである TN モードでは、配向膜によって液晶分子が 90 度ねじれた構造を形成し、光の偏光方向も 90 度回転する。その結果、直交配置された 2 枚の偏光板の間でも光が透過し、白く表示される。電界を加えると液晶分子のねじれが解消され、光が偏光板を通過できなくなり、黒く表示される。これにより、電界のオンオフによって光の透過を制御し、表示を行う仕組みとなっている。