

研究スタッフ

教授： 藤掛 英夫 准教授： 石鍋 隆宏

助教： 柴田 陽生

研究目的

基板をフィルム化したフレキシブル液晶ディスプレイは、薄い・軽い・割れないなどの特徴を持ち、その実現により、タブレット情報端末用の小型・中型ディスプレイはもとより、据え置き型の大画面ディスプレイも大きく変貌していくこととなります。さらに、あらゆる生活環境での情報提示を可能とするため、映像を伴う情報ネットワークサービスの進展に伴って、エレクトロニクス産業全体を牽引するポテンシャルを有しています。

本研究室では、誰もが豊かな情報化社会を享受できるように、大画面・高画質の映像表示を可能とするフレキシブル液晶ディスプレイの基盤技術を開拓しています。



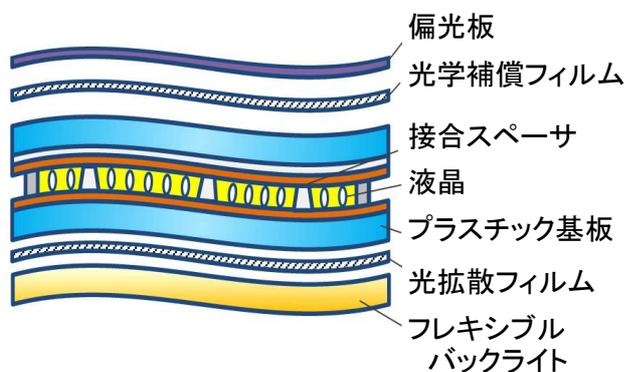
フレキシブルディスプレイの試作例



主な研究テーマ

1. フレキシブル液晶ディスプレイの構造

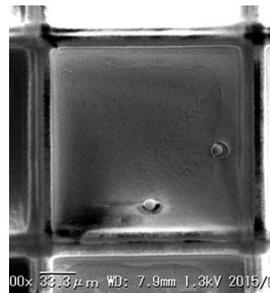
液晶をプラスチック基板で挟んだフレキシブル液晶ディスプレイは、表示動作の安定性に優れ、大画面化、高精細化、低コスト化を早期に実現できる可能性があります。高画質化に向けたデバイス構造、接合スペーサ、光拡散フィルム、バックライト技術等、フレキシブルディスプレイの基盤技術を開拓しています。



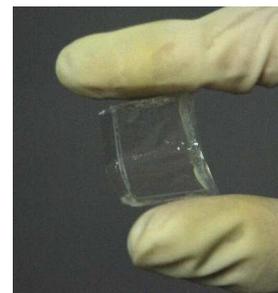
フレキシブル液晶ディスプレイの構造

2. 塗布・剥離基板とポリマー壁を用いたフレキシブルディスプレイ

液晶ディスプレイの柔軟化には、高温処理による基板寸法の変化を抑制する必要があります。本研究室では、保持板上に耐熱性透明ポリイミド基板を塗布形成する塗布・剥離法を用いた作製技術について研究を行っています。更に、湾曲に伴う液晶層の厚み変化を抑制する目的で、分子配向性の高分子材料を液晶に溶かし、紫外線のパターン露光を行うことで、上下の基板間隔を一定に接合する高分子壁スペーサを開発しました。



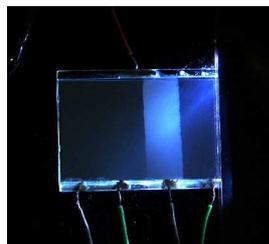
液晶中に形成した
ポリマー壁



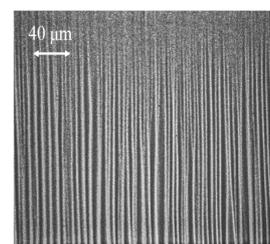
ポリイミド基板を用いた
液晶セル(厚さ:10 μ m)

3. 光拡散の制御とフレキシブルバックライトの開発

精密な配光制御が可能な照明技術の実現はディスプレイの省電力化において重要な課題です。本研究では、光重合相分離を用いてフィルム内部に層構造の形成する光拡散フィルムの作製技術を確立しました。また、散乱性液晶を用いた部分駆動バックライトによるディスプレイの高画質化について研究を行っています。



散乱性液晶を用いた
部分駆動バックライト



多層構造を有する
光拡散フィルム

4. 超低電力・ペーパーホワイト反射型液晶ディスプレイの開発

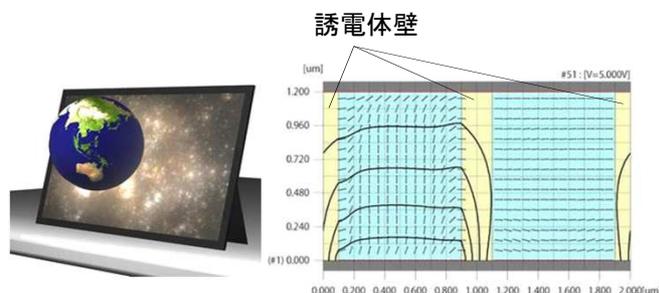
自然光を利用して画像を表示する反射型ディスプレイは、消費電力が少なく、フレキシブル用途も含め、次世代ディスプレイ技術として注目されています。本研究では、偏光板に用いる二色性色素の吸収波長と分子配向性を向上させると共に、光拡散フィルムによる表示光の配光分布を精密に制御することで、紙のような白色表示が可能なディスプレイの開発を行っています。



モノクロ式の反射型液晶パネルの比較
(左)新方式 (右)従来方式

5. 自然な立体表示に向けた高解像度液晶デバイス構造

高臨場感かつ立体視における疲労感のない立体表示技術の有力候補として、電子ホログラフィ技術が注目されています。実用的な再生像を実現するには画素ピッチ1 μ m以下の位相変調素子が必要ですが、隣接する画素間の独立駆動が困難になる課題を抱えています。本研究では、画素間に誘電体壁を設けることにより、電界の漏れ出しや液晶の弾性による影響を大幅に抑制できることを明らかにしました。



(右図)誘電体シールド壁構造を
仮定した電界・配向分布計算結果

上記1.~5.の研究テーマについて産学連携を希望しております