

# 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

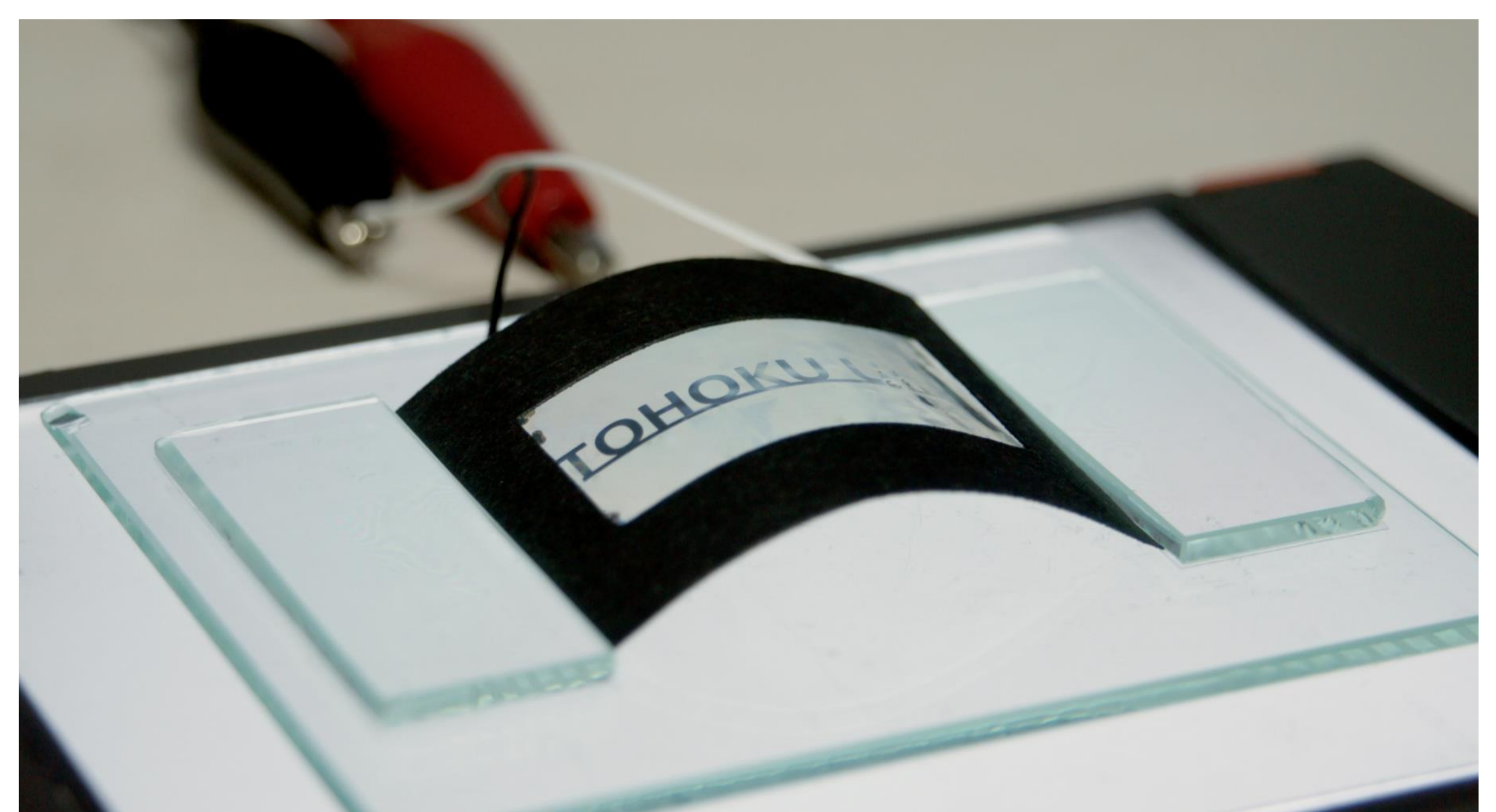
基板をフィルム化したフレキシブル液晶ディスプレイは、薄い・軽い・割れないなどの特徴を持ち、その実現により、タブレット情報端末用の小型・中型ディスプレイはもとより、据え置き型の大画面ディスプレイも大きく変貌していくこととなります。

さらに、あらゆる生活環境での情報提示を可能にするため、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インパクトとなります。

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。



大画面スクリーンTV 車載用の湾曲モニター  
フレキシブルディスプレイの応用例

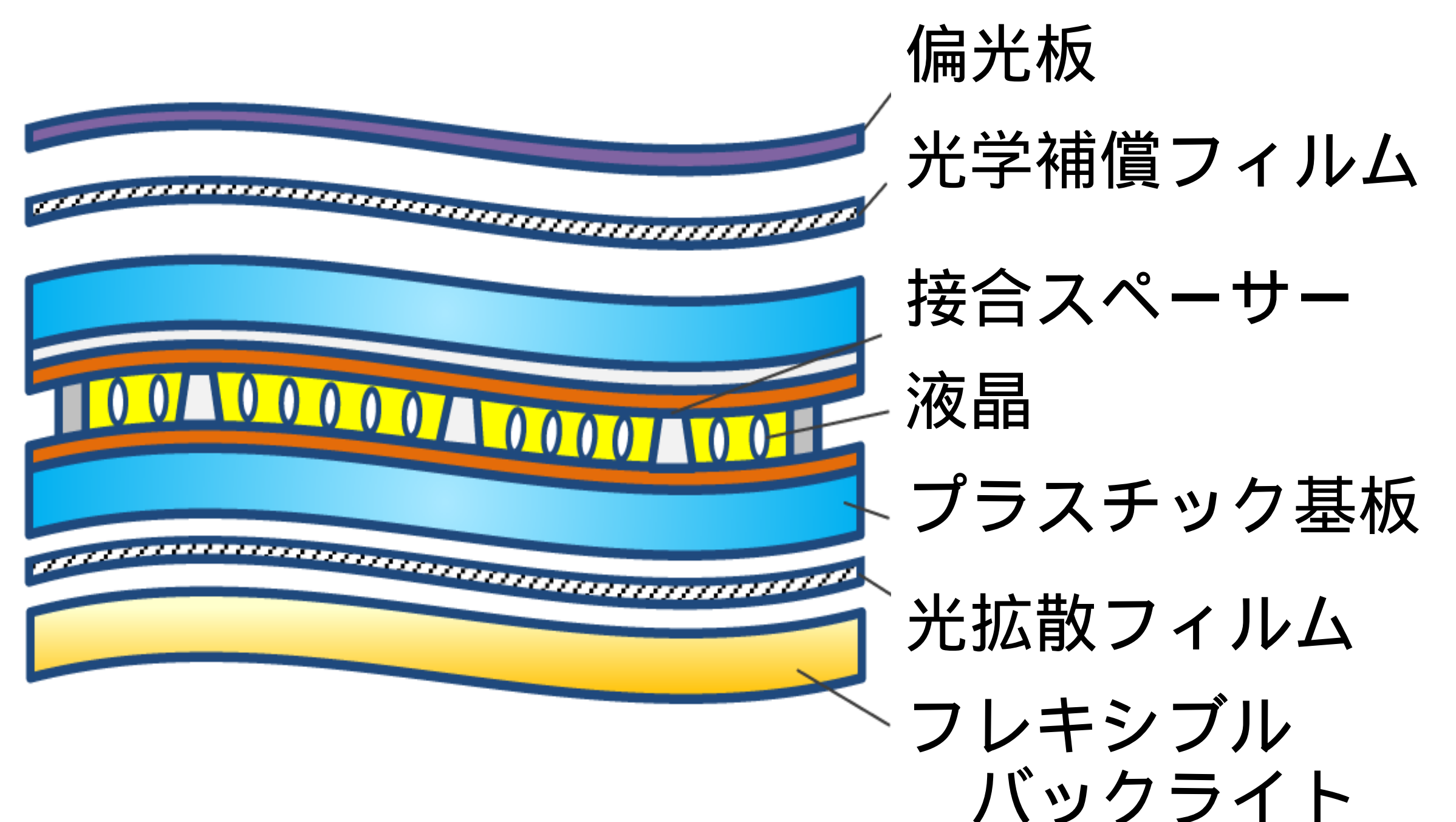


フレキシブルディスプレイの試作例

## 主な研究テーマ

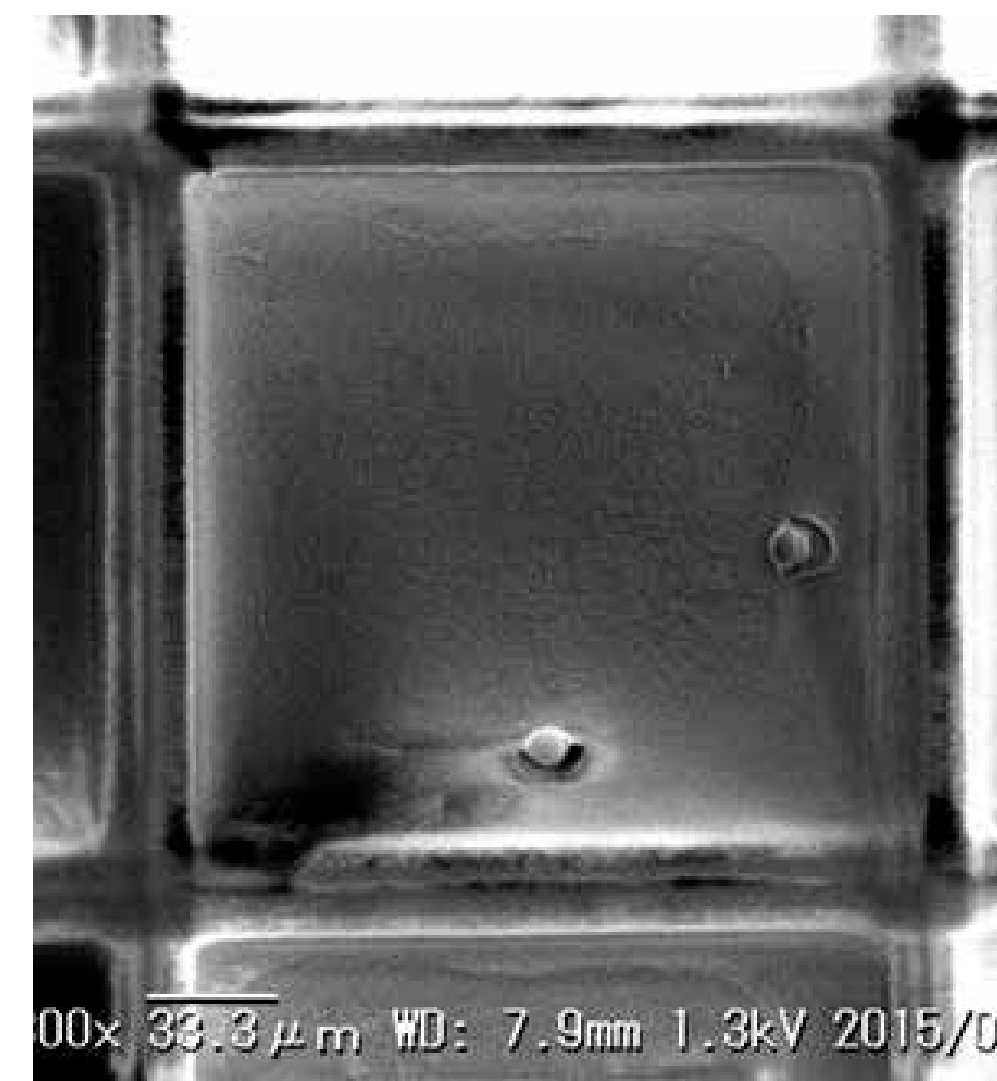
### 1.フレキシブル液晶ディスプレイの構造

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、接合スペーサー、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。

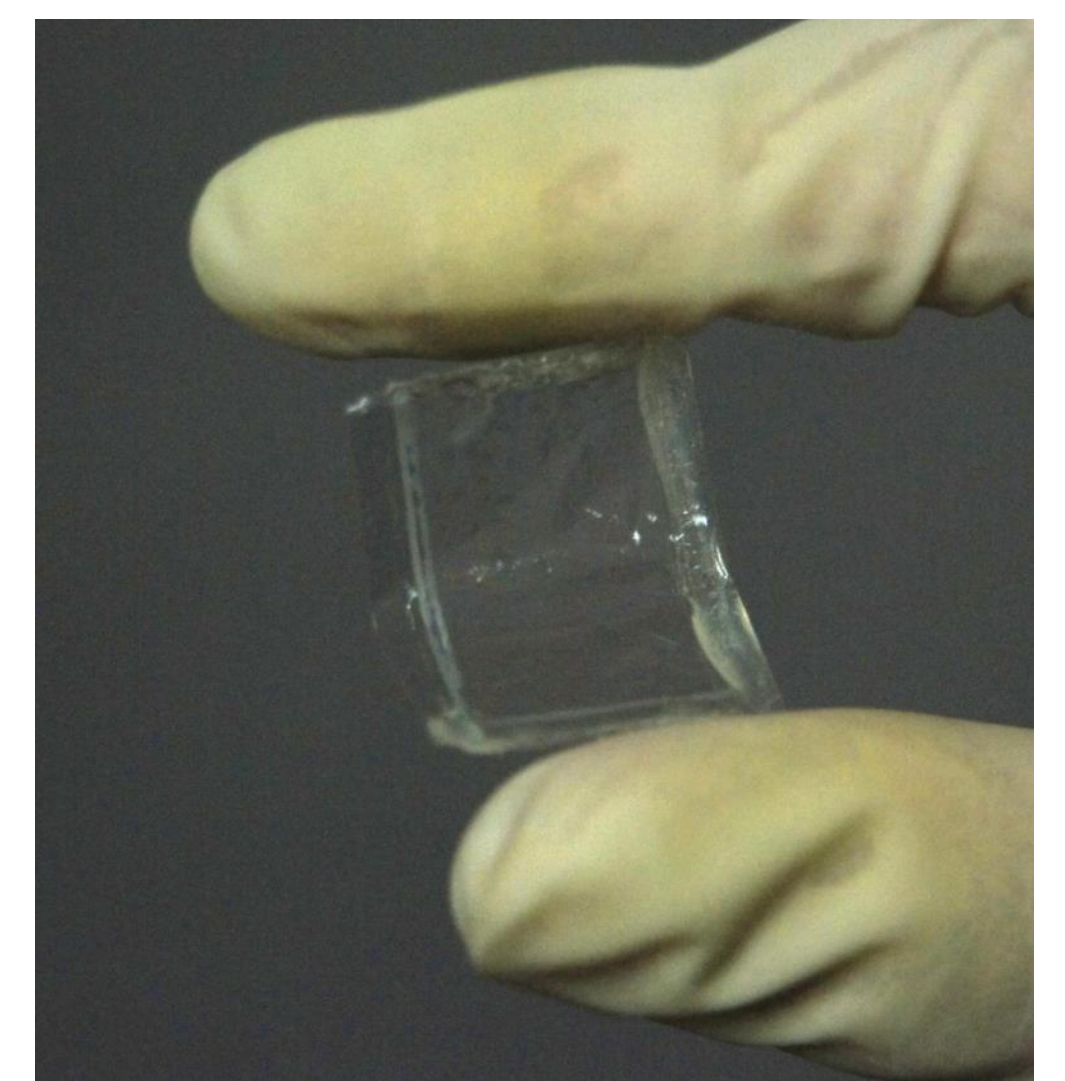


## 2. 塗布・剥離基板とポリマー壁を用いたフレキシブルディスプレイ

高温処理による基板寸法の変化、湾曲による液晶の厚みの変化を抑えるため、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・剥離法を用いた液晶デバイスの作製技術について研究を行っています。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ーを開発しました。



液晶中に形成した  
ポリマー壁

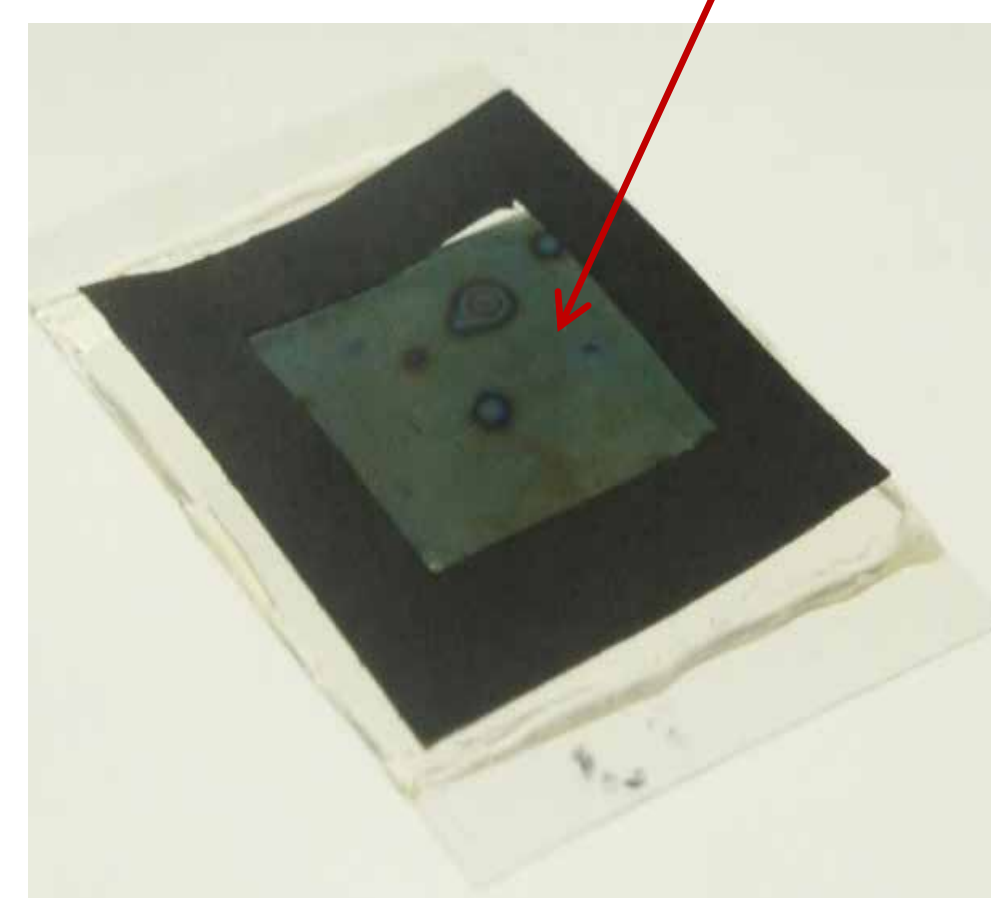


ポリイミド基板を用いた液晶セル  
(厚さ: 10 $\mu$ m)

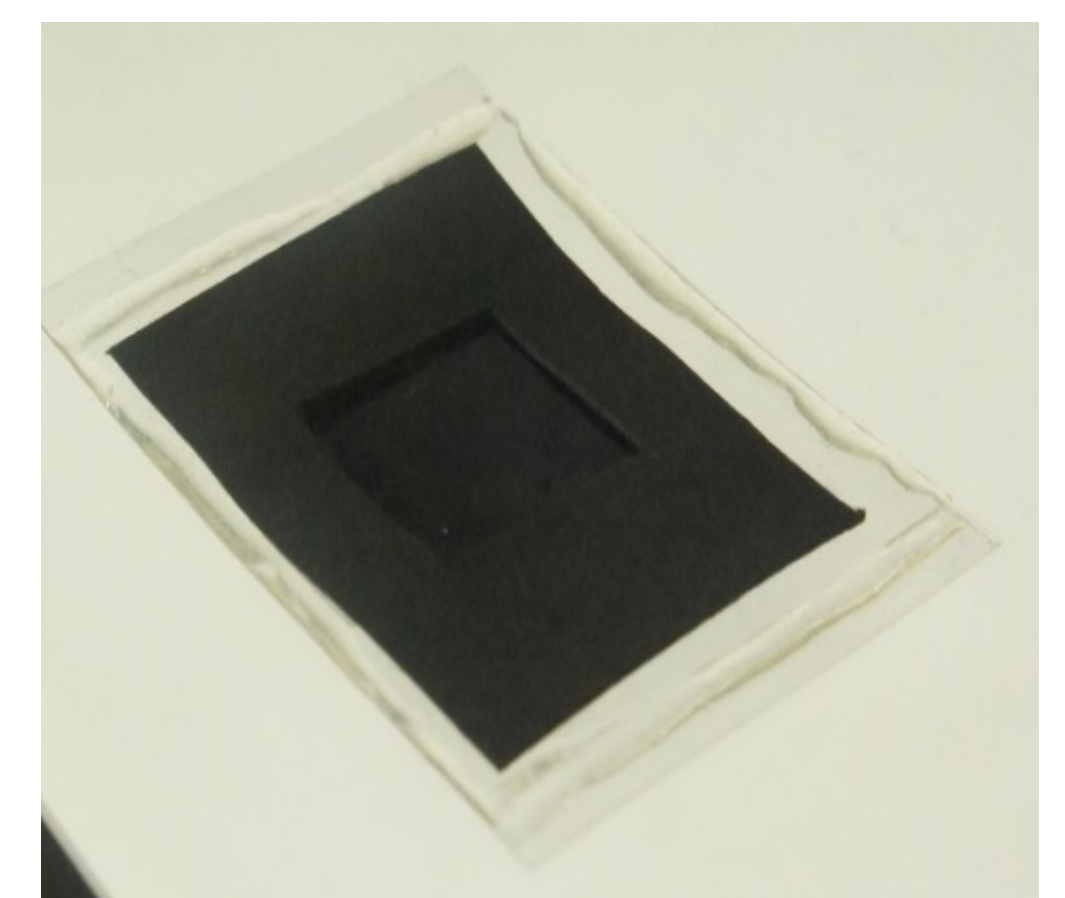
## 3. フレキシブル液晶ディスプレイの高画質化

湾曲時においても高コントラストな画像を表示するためには、プラスチック基板が有する光学異方性を補償する必要があります。本研究では、プラスチック基板の光学特性の高精度評価に基づき、液晶と基板の光学補償技術を構築しました。この結果、ガラス基板を用いた従来のディスプレイと同程度の高画質化を達成しました。

黒表示における光漏れ



(a) 光学補償無し

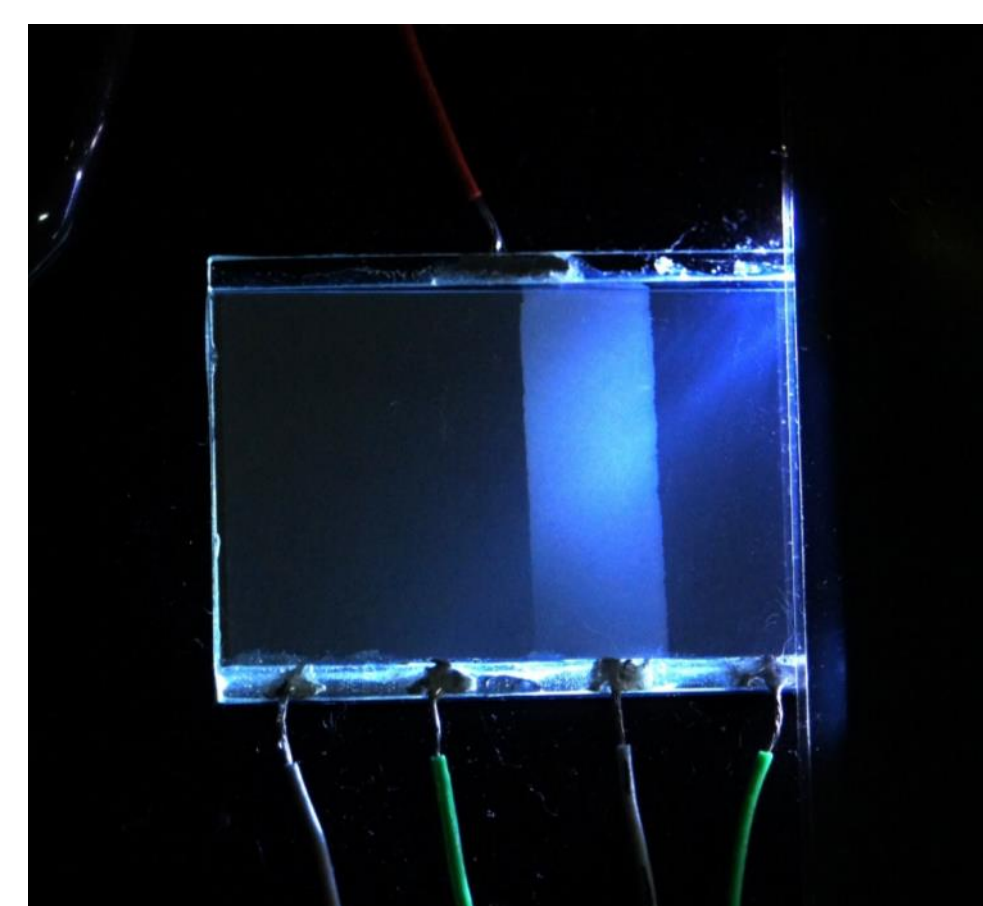


(b) 光学補償有り

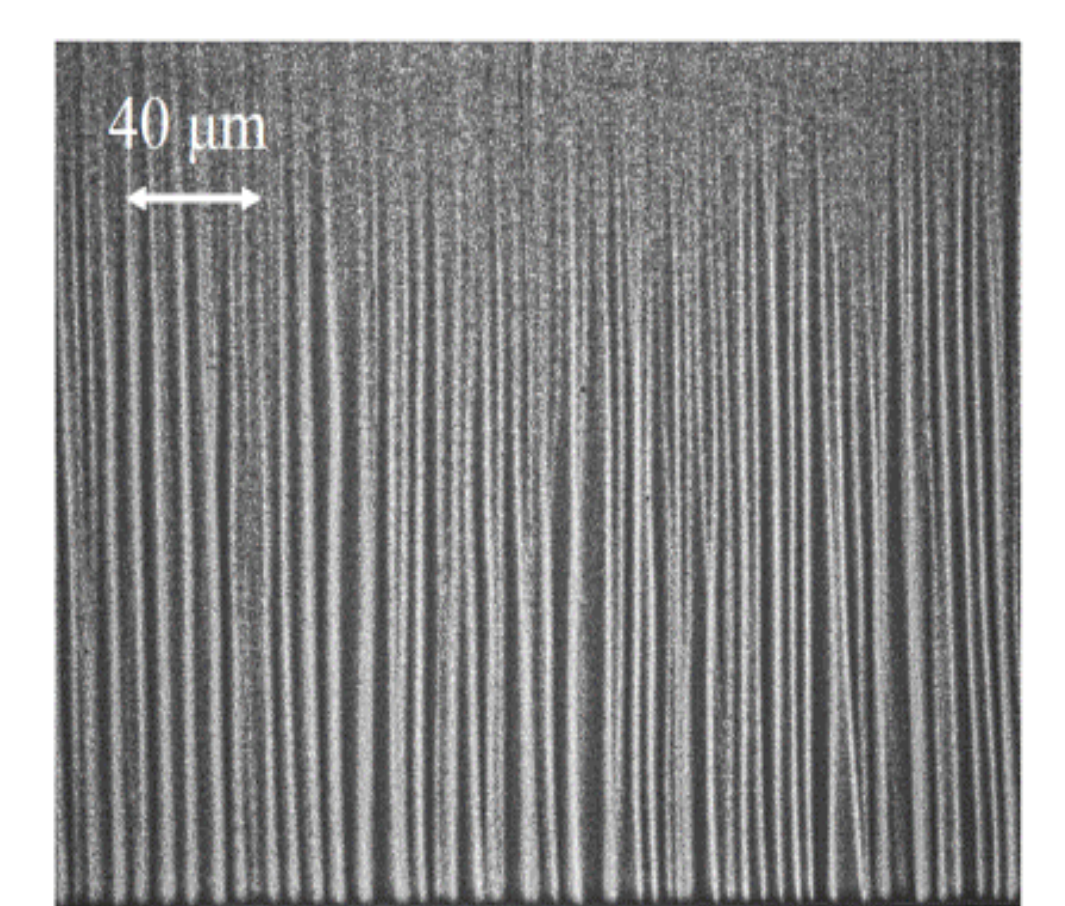
フレキシブルディスプレイの視角依存性

## 4. 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。



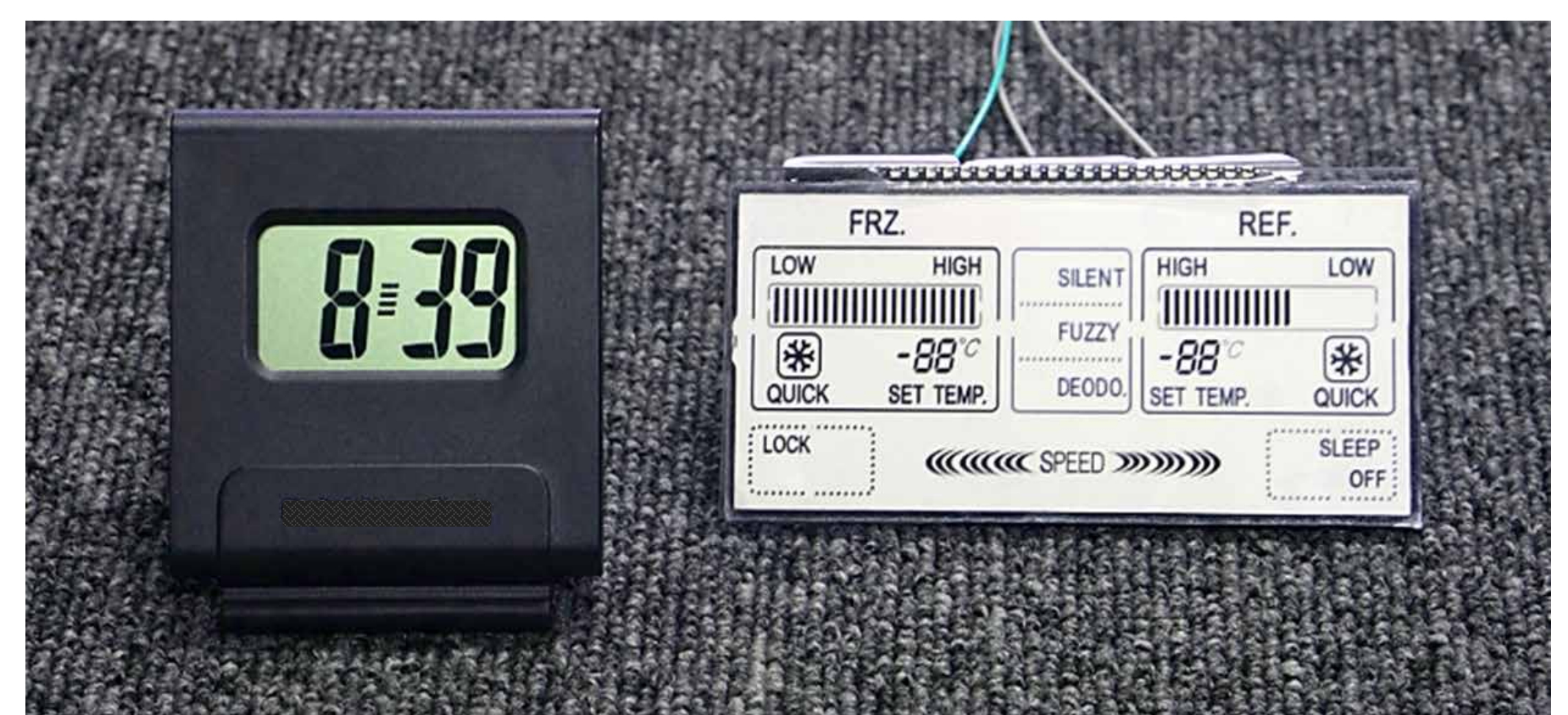
散乱性液晶を用いた  
部分駆動バックライト



多層構造を有する  
光拡散フィルム

## 5. 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

太陽光を光源として、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。



(a) 従来方式

(b) 新方式