

## 2. 新技術・新産業の創出に関する報告

### サブテーマ名：A - 1 超高速、低電力、高輝度、広視野角液晶表示モードの創出

#### 小テーマ名：A-1-1 配向転移の高速化

OCB モード液晶ディスプレイは高速・広視野角という液晶ディスプレイとして非常に優れた動作モードである。しかし、初期状態では液晶は平行配向をしており、駆動前にベンド配向に転移させる必要がある。本研究では、初期転移をディスプレイの全画素において1秒以内という短時間で完了させることを最終目標とし、そのための基本として、配向転移核を自在に形成する技術を、量産液晶デバイスに適用可能な形で確立することを目的に取り組してきた。

#### フェーズ：

広視野角・高速応答という優れた長所を有する OCB モードについて、駆動前にスプレイ配向からベンド配向へ転移させる必要があり、転移核を確実に形成することができなかつたため、OCB モードの実用化に際して問題となってきた。これまで他の研究者達によって、転移核を形成する方法が発表されてきたが、これらの転移核形成方法にはデバイスへの実用化の面で問題点が残されている。本研究ではデバイスに適用可能な転移核を形成する方法の実現を目的とした。

その結果、本研究では 180°ねじれ配向が電圧印加時にベンド配向へ転移するという原理を基に、OCB セルの観察を行い、適切なねじれを持つ左右2種類のねじれ配向を形成することにより、確実に転移核を形成することができることを明らかにした。

また、転移が発生するためには 90°を超えるねじれ角を有する配向が必要であり、電圧が高くなるに連れてそのねじれ角は 90°に漸近することを明らかにした。

ネマティック液晶を用いた場合には、転移可能なねじれ角の範囲は狭いが、カイラルネマティック液晶を用いることにより、この範囲を広げることが出来る。この結果よりスプレイ - ベンド初期転移に必要な条件が示された。以上、OCB モードを実用化するうえで、重要な課題を解決する可能性を示した。

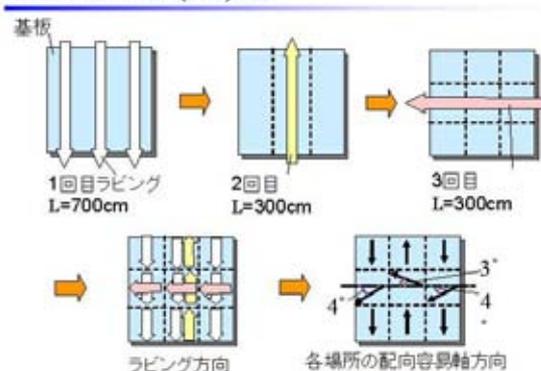
#### フェーズ：

配向転移の高速化について、転移電圧：6V 以下転移時間：1sec 以下を目標に研究開発を進めた。

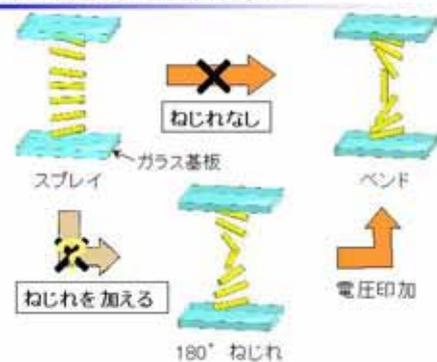
OCB モードを実用化する上で不可欠なスプレイ - ベンドの確実な転移核を形成するための理論およびそれに基づいて処理手法を確立し、このための具体的な方法として MR 法を提案し検討してきた。また、実用性を目指して試作パネルに適用下結果、配向膜表面のプレチルトの制御により条件が変わることを確認した。

また、転移電圧とスプレイ - ベンド転移の過程で生じるディスクリネーションの移動速度の関係を明らかにし、高速化を目的とした液晶の表面分子配向制御について体系化を進めることとした。

#### マルチラビング (MR) 法



#### ねじれ配向を用いた転移の原理



その結果、「スプレイ - ベンド転移の電圧を下げる上で、表面プレチルト角を上げることが有効であり、その定量的関係を明らかにした。」また、「スプレイ - ベンド転移時のディスクリネーション移動速度と、表面プレチルト角の関係を明らかにし、転移時間の短縮に必要な条件を明らかにした。」また、「実用的に有益な条件を解明し、学術面でも表面プレチルトの与える影響を解明した。」

まとめとして、プレチルト角を大きくすることにより、転移を誘起する核を形成するための配向のツイスト角の下限は小さくなり、さらにディスクリネーションの移動速度は大きくなる。このことから、画素サイズ及び、転移に用いる印加電圧、印加時間が決まれば、必要なプレチルトを求めることができる。

#### 今後の取組：

小型OCBモード液晶ディスプレイの初期化速度を実用的に高速化するため、他の研究テーマと技術融合により医療用ディスプレイの実用化に取り組みしていく。こうした取組により、大企業では取り組みしないニッチトップな小型液晶デバイスメーカーの創出が青森県内に期待され、また、東北化学薬品、アandes電気、東芝メディア機器、エーアイエス、東北デバイスなど県内企業がモニター実装組立、駆動回路製造、バックライトシステム製造、ブラックマトリクス基板製造などの部品製造組立により、雇用面で新たに30名～50名の雇用創出が期待できる。

#### 平成18年度地域研究開発資源活用促進プログラム

実施機関名： 青森県工業総合研究センター八戸地域技術研究所

テーマ名： 「フィールド・シーケンシャル方式医療用新撮像表示システムの開発」

実施時期： 平成18年10月1日から実施

#### 平成18年度地域新生コンソーシアム事業

実施機関名： 財団法人21青森産業総合支援センター

テーマ名： 「小型超高精細液晶ディスプレイの開発」

実施時期： 平成18年7月4日から実施

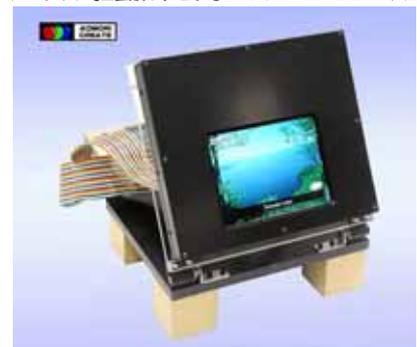
#### 小テーマ名：A-1-2 基本素子の作製/評価

本事業にて研究開発された成果を集約してフィールド・シーケンシャル液晶ディスプレイ・パネルの設計・試作を行い、課題を把握する。液晶材料、それに関わるセル・パラメータ、液晶分子配向剤、バックライト、フィールド・シーケンシャル用駆動回路、映像信号生成等多くの研究成果を1枚のパネルに技術結集させるものである。

#### フェーズ：

研究開発された成果を集約してフィールドシーケンシャル液晶ディスプレイパネルの設計・試作を行い、課題を把握する。液晶材料、それに関わるセルパラメータ、液晶分子配向剤、バックライト、フィールドシーケンシャル用駆動回路、映像信号生成等多くの研究成果を1枚のパネルに技術結集させる。本法ではフィルタを用いないため入射光を吸収することなく着色させられるため光の利用効率が少なくとも3～5倍高くなり、省電力効果が実現できる。また、従来技術で用いられているRGBフィルタ3色の画素を近接させ、空間的に配置させずに時間的な光源色を切り替えるため1画素でフルカラー表示するため解像度を3倍高く取れる。本事業前半のフェーズIにおける数値目標は透過型、コントラスト300:1、視野角上下80度、左右120度(コントラスト5)としている。研究開発の開始以来得られた要素技術の成果を集約して6インチパネルのフィールドシーケンシャルOCBTFT液晶パネルの設計・試作を行った。

6インチパネルの試作においては、光学補償に新たな手法を導入して広視野角を実現した。また、高輝度LEDを選択し、広い色度範囲を得た。さらに、液晶・配向膜材料の検討からOCB構造を実現した。一方、広い色度、高輝度、動画対応させるために分割点灯方式とし、動画像補間技術を導入することにより高品位動画対応液晶ディスプレイを実証することができた。以上より当初の数値目標をほぼ達成することができた。この結果、これまでフィールドシーケンシャル駆動法を用いたOCBパネルを作製し、動画像の鮮明さ、高精細さを確認することができた。今後の課題は、カラー・ブレイクアップ現象のより効果的な低減である。現在はフレーム周波数が60Hzであるが、これより高い周波数駆動が救済策となる。そこで駆動周波数を高く設定することにより回路条件、ゲートとソースドライバの周波数条件の緩和策を講ずる必要がある。



#### <No. 仕様項目特性>

1 表示サイズ 対角6インチ(縦横3:4)

2 画素数 640x480(VGA)