

研究成果（小テーマにつき2ページ以内でまとめてください）

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
サブテームリーダー（所属、役職、氏名） 東北大学大学院工学研究科 助教授 宮下 哲哉 研究従事者（所属、役職、氏名） 東北大学大学院工学研究科 研究協力員 久保木 剣 (財)21あおもり産業総合支援センター 主席研究員 関家 一雄
研究の概要、新規性及び目標 ①研究の概要 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としている。 ②研究の独自性・新規性 OCBモードは、東北大学の内田教授らが世界に先駆けて提案し、その有効性を様々な研究を通して示してきた。OCBモードの液晶ディスプレイは日本・韓国の数社が試作し、その優れた動画表示特性から有効性を展示会などで示してきた。 これに対し、本研究のテーマであるOCBモードを利用した直視型の時分割フィールドシーケンシャルフルカラー液晶ディスプレイも、東北大学が世界に先駆けて研究を進めており、この点でも新規性が高く、その先進性も高い。 ③研究の目標（フェーズ毎に数値目標等をあげ、具体的に） フェーズⅠ：液晶セルにおいて、確実な転移核を形成する。転移電圧は6V以下で転移が始まるようにし、画素サイズの転移時間は1秒以内とする。 フェーズⅡ：液晶パネルに応用できる技術として、確実な転移核を形成する。転移電圧は6V以下で始まるようにし、各画素における転移に必要な時間は1秒以内とする。
研究の進め方及び進捗状況（目標と対比して） フェーズⅠおよびフェーズⅡの目標を、共にほぼ実現することができた。核の転移に関する研究成果は、OCBモードの実用上有益であり、今後の発展が期待できる。
主な成果 具体的な成果内容： 量産化可能な方法として、部分ラビングを行うマルチラビング法を確立し、液晶セルに実装し、実用可能であることを示した。当初の目標に対しては、ほぼ100%達成した。 特許件数：5件 論文数：6件 口頭発表件数：44件
研究成果に関する評価 1 国内外における水準との対比 日本以外で、このOCBモードの初期転移の研究をしているのは、OCBモードのディスプレイの展示をした台湾、韓国であるが、いずれもまだ十分な成果が出ていない。また、それ以外の国々ではおそらく研究もほとんどされていないと考えられる。また、国内では、東芝松下ディスプレイテクノロジーは高い電圧を印加することによって転移を実現しているが、本研究のように発生原理を把握して低電圧で転移に成功しているところはほとんどなく、世界初の進んだ成果を出している。 2 実用化に向けた波及効果 OCBモードの実用化には、透過率と視角特性の優れた光学特性を実現するための光学フィルムの設計と、低電圧で確実に転移するための初期転位核の形成がネックになっていた。これに対し光学フ

イルムは別のテーマで研究を進めており、本テーマでは 2 番目の課題に取り組んできた。両課題共に順調に研究を進めることができたため、OCB モードの汎用的な実用化に大きく貢献することができた。とくに、フィールド・シーケンシャル・カラー表示のような高速駆動が必要な場合には、薄いギャップの液晶セルが必要であるが、このような場合でも本研究成果で導かれた MR 法を用いて表面処理をすることにより、安定して転移させることのできるため、実用に向けた技術の基礎を確立できたことは大きな成果である。

残された課題と対応方針について

ラビングというプロセスは、ラビングローラーの押し込み量や、布の種類によって条件が大幅に変わる。このため、定量的な制御が必要な場合に、装置や布の依存性のない汎用性のあるパラメータが見いだされていない。学術的にも重要であるため、今後、このような方向のテーマで、大学の研究として引き続き継続して研究を進める予定である。

	J S T 負担分 (千円)							地域負担分 (千円)							合 計
	H 13	H 14	H 15	H 16	H 17	H 18	小計	H 13	H 14	H 15	H 16	H 17	H 18	小計	
人件費	113	1,300	6,337	4,541	3,609	1,238	17,138	2,222	7,595	6,111	3,466	3,493	1,134	24,021	41,159
設備費	5,443	3,161	0	0	0	0	0	2,000	0	0	0	0	0	2,000	2,000
その他研究費 (消耗品費、 材料費等)	12,966	5,88	3,386	542	2,090	1,528	20,605	1,500	1,250	0	0	0	0	2,750	23,355
旅費	49	276	400	289	347	508	1869	0	0	0	0	0	0	0	1,869
その他	15	51	0	74	71	246	457	0	0	0	0	0	0	0	457
小 計	18,586	10,669	10,123	5,446	6,117	3,521	40,069	5,722	8,845	6,111	3,466	3,493	1,134	28,771	68,840

代表的な設備名と仕様 [既存 (事業開始前) の設備含む]

J S T 負担による設備 :

- ・液晶物性測定システム (6 2 5 4 型 2ch)
- ・高速型真空蒸着装置 (VPC-11000QKS)

地域負担による設備 :

- ・高速分光エリブソメータ (M-2000V)

※複数の研究課題に共通した経費については按分する。