

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-1-4 OCB液晶ディスプレイ構築のための応用研究 〔超大型・低電力液晶ディスプレイ構築のための要素研究から変更〕		
サブテマリーダー（所属、役職、氏名） 財団法人21あおもり産業総合支援センター 主席グループリーダー 関 秀廣		
研究従事者（所属、役職、氏名） 財団法人21あおもり産業総合支援センター コア研究室長 若生一広 財団法人21あおもり産業総合支援センター 研究員 中野 茂 日本ビクター(株) 共同研究員 江口稔康		
研究の概要、新規性及び目標 ①研究の概要 高速応答液晶モード（OCBモード）を、LCOS（Liquid Crystal on Silicon）デバイスに適用し、最適化を図る研究を行う。さらに高速応答LCOSデバイスを用いた低消費電力で高品位な表示（フィールド・シーケンシャル表示）を実現する投射型システムの研究に取り組む。 ②研究の独自性・新規性 フィールド・シーケンシャル方式の問題点である色割れ（カラーブレイク）を、アナログ階調表示が可能な液晶を高速駆動することで改善する。また、動画性能にも優れる高品位な大画面表示を、固体光源を用いた超小型/低電力の投射システムで実現する。 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：フィールド・シーケンシャル方式OCBモードをLCOSデバイスに適用する技術の確立 フェーズⅡ：新規な発想に基づく超小型/低電力の投射光学系の実現 OCBモードLCOSの高コントラスト化技術、高速駆動技術などの最適設計技術の確立 現行商品のLCOSプロジェクターの動画性能の改善		
研究の進め方及び進捗状況（目標と対比して） 【進め方】 LCOSの半導体部分は液晶画素への書き込み特性は十分であるため、既存のものを用いた。その上で、液晶部分の設計・製作を進めた。また、駆動回路技術については大型パネルとは異なり、一括書き込み型のフィールド・シーケンシャル方式に基づいた回路構成を実現することとした。さらに投射光学系についてLEDを用いた光学系を構築することとした。一方、コントラスト、リタデーション等透過型/反射型光学素子の性能を高精度に評価できるシステムの構築を行った（目標：装置コントラスト10,000：1）。 【進捗状況】 LCOSを用いた投射型液晶ディスプレイを試作し、課題を明確にした。また、評価システムを作り上げた。		
主な成果 無機配向膜を用いたOCBモードLCOSデバイスの開発を行い、特にOCBモード液晶表示の高速応答性能を無機配向膜で高品位かつ高信頼性を実現した。高速応答性能を持つOCB液晶表示モードを、LCOSデバイスに適用した「OCBモードLCOSデバイス」の開発に成功、試作した本デバイスの応答時間は約1msであり、画像の書き換え時間の短縮や動画性能の向上を実現した。また、OCBモードに無機（SiO ₂ ）斜方蒸着配向膜を導入したことにより、ポリイミド・ラビング配向膜で見られるムラやスジのない高品位な画像表示と、耐光性に優れた信頼性の高いLCOSデバイスを実現した。 高速応答を実現した本デバイスの開発により、単板でカラー表示のフィールド・シーケンシャル駆動方式の技術を確立、液晶が倍速駆動（フィールド周波数 360Hz）に追従できたことで色割れ（カラーブレイク）現象を軽減した。本デバイスの応用システムとして、小型光学系を実現し低消費電力につながる「LED（発光ダイオード）光源小型 LCOS プロジェクター」と、画素シフトによる画素4倍		

化を実現した「画素シフト FHD（フルハイビジョン） LCOS プロジェクター」の試作に成功した。

また、透過型/反射型光学素子の性能を高精度に評価できるシステムの構築を行った。偏光ビーム・スプリッタの偏光乱れを1/4波長板で補正することにより、光学ノイズが大幅に低減され、632.8nmの波長について装置コントラスト40,000：1を達成した。

特許件数：2件 論文数：2件 口頭発表件数：9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

ネマチック液晶を用いたLCOSデバイスとしては最高の高速応答性能（階調間および低温環境下）が実現できた。現在市販されている透過型/反射型光学素子の評価装置に比べて、本評価装置のように高コントラストな光学素子のコントラスト測定も行える製品は見当たらない。

2 実用化に向けた波及効果

応答速度については現行商品よりも数分の1に応答時間を短縮できる効果は期待でき、高品位な製品につながる可能性がある。現在、コントラスト10000:1を超えるディスプレイも登場しており、このような高コントラストなディスプレイの設計開発、性能評価、基礎研究用途に本評価装置は有用と思われる。

残された課題と対応方針について

動画性能の改善を図るには黒画像を書き込み表示（黒挿入）することが効果的と考えられ、現行の液晶の応答時間を改善することで実現ができる。実用化に当ってはLCOSの耐圧を下回る駆動電圧への低下等の課題があり、検討が必要である。

計測システムについては複数波長における光学評価装置の精度検証と実素子の性能評価を通して、得られた結果の再現性を検証する必要がある。

	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	0	230	2,133	1,348	2,804	2,427	8,942	2,110	2,597	11,760	12,600	12,600	6,720	48,387	57,329
設備費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500	20,000	20,000	4,000	44,500	44,500
その他研究費 (消耗品費、 材料費等)	200	650	5,102	416	6,845	2,427	15,640	500	0	4,500	5,000	5,000	1,000	16,000	31,640
旅費	0	88	562	293	347	297	1,587	0	0	300	300	900	1,280	2,780	4,367
その他	0	4	113	81	100	311	609	0	0	0	0	0	0	0	609
小 計	200	972	7,910	2,137	10,095	5,875	26,778	2,610	2,597	17,060	37,900	38,500	13,000	111,667	138,445

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：該当無し

地域負担による設備：

- ・紫外線硬化装置（UVC-2533/IMNLC3-AA08）
- ・マルチTVシグナルジェネレータ（VG-853）

※複数の研究課題に共通した経費については按分する。