

に短縮できた]

- ・ 分子軌道計算により、結合基をエステル基からジフルオロメチレンオキシ基 (CF₂O) に置き換えれば分子のダイポールモーメントと分子慣性主軸とのなす角 β が小さくなり、 $\Delta\epsilon$ が大きくなると考えた。CF₂Oが $\Delta\epsilon$ の増大に寄与することを示した

[配向膜材料]

- ・ 高いプレチルト角はスプレイ／バンド転移電圧の低電圧化に有効であるが、配向均一性やラビング強度が劣る。
- ・ 表面エネルギーが異なる二種類のポリアミック酸を混合した配向膜材料 (ハイブリット化) は焼成時に層分離構造を形成する。これにより、液晶配向性に加え、電気特性、印刷性をも向上できることを示した
- ・ 脂環構造を導入することで側鎖構造の剛直性が増し、これが高いプレチルト角 (最大 10°) を安定化させることがわかった。

また、プレチルト角の均一性を向上させるために、二つの検証を行った。①配向膜材料中のポリアミック酸の濃度を最適化した (6% → 4%未満)。②溶媒組成を最適化して、印刷性を向上させた (NMP:GBL:BC = 30:30:35 →

19:53:23 を検討)。あわせて、プレチルト角がより小さいポリアミック酸系配向膜材料 PIA-5540 (濃度: 4%、5%、6%)、および低温焼成用配向膜材料 P I A (テストサンプル) も提供した。不均一の要因の一つが印刷方向にワニスが偏る (押しやられる) ことと考え、配向膜材料中のポリアミック酸の重合度を下げることも考案した (未検証)。最終的に溶質濃度と溶媒組成の最適化で問題を解決できることがわかった。PIA-5570 (4%) が最良の特性を示し (プレチルト角: 5.8±0.1 度)、膜厚 (36nm±4nm) でのプレチルト角のバラツキを±0.1 度に抑えることに成功した。電圧ドロップおよび透過率のバラツキに変換するとそれぞれ、6.4V±0.05V、および±0.032%であった。この材料が 15 インチパネルの試作に採用された。

今後の取組:

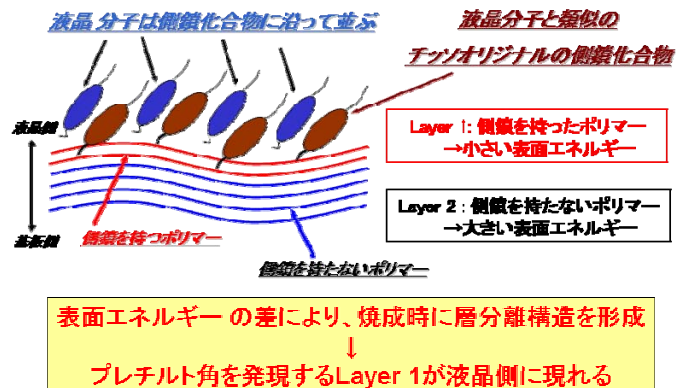
小型 OCB モード液晶ディスプレイの高速応答液晶材料開発であり、弘前大学とチッソ石油化学が連携して医療用ディスプレイに使用する新規液晶材料等の開発を行う。こうした取組により、大企業では取り組みしないニッチトップな小型液晶デバイスメーカーの創出が青森県内に期待され、また、東北化学薬品、アンデス電気、東芝メディア機器、エーアイエス、東北デバイスなど県内企業がモニター実装組立、駆動回路製造、バックライトシステム製造、ブラックマトリクス基板製造などの部品製造組立により、雇用面で新たに 30 名～50 名の雇用創出が期待できる。

サブテーマ名: A-3 高性能ディスプレイの測定、設計、評価技術の確立

小テーマ名: A-3-1: 現行測定法の課題抽出と解決

- (1) 反射型特性評価技術の開発 (高精度光度計測評価) と 2 軸型電気光学特性評価技術の確立 (高精度広視野角測定) を統合して、「現行測定法の課題抽出と解決」として体系化し 反射型液晶ディスプレイにおいて、その反射特性 (散乱特性) をゴニオメトリックス方式で測定する測定装置を開発する。
- (2) 反射型液晶パネルのリタデーション測定装置開発については、装置開発メーカーの透過型によるリタデーション測定装置のノウハウを応用し、さらに電気光学特性を測定する機能も付加する。
- (3) フィールド・シーケンシャル OCB 液晶を始めとして、種々の高速応答液晶ディスプレイにおいて、より

層分離化・プレチルト角発現のメカニズム



高速化を図る際に必要な諧調表示やオーバードライブの評価装置を試作する。

フェーズⅠ：

フェーズⅠにおいては、「反射型特性評価技術の開発」は、試作機を製作して、測定法の課題抽出を行い、標準反射板の導入による精度確保、白色レーザー導入による3波長測定の実現、受光素子の複数化による測定時間の短縮化を図った。反射型液晶パネル用リタレーション測定装置は、無偏光ビームスプリッタとミラーの比較実験によって精度の確認を行った。しかし、中間評価において研究テーマの重点化を図ることとしたため、反射型関係の開発については、フェーズⅡにおいて研究停止としたため、反射型特性評価装置、反射型パネルリタレーション測定装置について、開発停止となった。

フェーズⅡ：

「反射型特性評価技術の開発」と「2軸型電気光学評価技術の確立」の小テーマを統合して「現行測定法の課題抽出と解決実施」として実施することとし、FS-OCBモードにおいては液晶動作をより高速にするために、オーバードライブ駆動が有効である。これは、到達電圧値に対して加速効果を持たせる余剰電圧を印加する方法である。このため、フィールルド・シーケンシャル(FS)法においてR,G,Bの個別の光源にそれぞれに対応した電圧を印加する方式が取られる場合、RGBの主波長での個別の測定を行う必要がある。また、オーバードライブでの諧調設定は電荷補償の新しい考え方($Q=CV$ ：一定)で所望の電圧値での電荷分を補償する電圧設定を行うことになる。これにはRGBの主波長における透過率の電圧依存性が必要になる。こうした駆動状況の評価を行うため図7の支援装置の試作を行った。



今後の取組：

試作したオーバードライブ評価装置について、装置メーカーと八戸工業大学が共同で機能向上を図っていく。

小テーマ名：A-3-2 応答の基礎理論の確立および粘性係数測定法の開発

液晶物性値のうち、3つの弾性定数、2つの誘電率、2つの屈折率、5つの粘性係数が液晶デバイスの性能を決める重要な材料パラメータである。特に、液晶の正確な動特性を計算・評価するためには、5つの粘性係数全ての値が重要である。液晶の粘性係数を正確に測定する高精度測定システムを開発した。

フェーズⅠ：

本研究事業において取組する高速応答液晶材料の開発に関し、OCBモードの応答速度に支配的な影響力がある回転粘性係数 γ_1 とMiesowiczの粘性係数 η_1 および η_2 をとりあげ、正確かつ簡便に測定する方法について、新しい方法を提案しその妥当性の検討を進めた。従来は、これらの粘性係数を無視して主に γ_1 だけが議論されてきた。このため、正確な動特性の解析を行うためには残るMiesowiczの粘性係数を求める必要がある。今までこの値の測定方法として提案されてきた、例えば、磁界中のずれ流を用いる方法や、回転磁界法が有るが、これらは強力な磁界が必要であるために大きな測定装置が必要であるという欠点がある。また、比較的簡単な測定装置で測定可能な方法としてはTN配向セルの電気光学応答特性を用いたフィッティング方法をあげることができる。しかしながら、この方法では、フィッティングの際に同時に変化させるパラメータが4つと多く、計算に時間がかかる上、精度が低いという問題を有していた。そこで、本研究では使用する液晶配向方式をホモジニアス配向とし、ホモジニアス配向セルを用いた新たなMiesowicz粘性係数の測定方法を提案した。本方式は独立した2つの特性を用いて3つの粘性係数のフィッティングを行うことにより、計算時間の短縮、精度の向上を図ることができた。本方式により決定された粘性係数を用いた計算結果は正確に実験値を再現したことから、本方式を用いることによってフロー効果を考慮した応答特性の詳細な解析