

「フォトニクスポリマー技術による高性能液晶ディスプレイ」 事後評価結果について

本新技術の開発結果は下記の通りであり、成功と評価するのが適当である。

記

1. 開発の目的

現在の液晶ディスプレイの光源には発光ダイオード(LED)が使われている。LED を光源とした場合、色再現性は NTSC 比 100%程度が限界であると考えられている（※NTSC：アナログカラーテレビ放送用の色域の標準規格）。一方で、2018 年に本放送が始まったスーパーハイビジョンでは、ほぼ全ての自然色を表現することが可能な高い色再現性（NTSC 比約 134%の色域に対応）が BT.2020 規格として定められ、この規格を実現するディスプレイにはスペクトルの半値幅が狭いことにより高い色純度が得られるレーザー光源が必要とされている。そこで本課題では、BT.2020 規格を実現するとともに投入電力が同じでも液晶ディスプレイの正面輝度を高くできる技術の開発を目的とした。

通常の液晶ディスプレイでは光がパネルへ入る前に偏光板を通過するため、ほぼ半分の光を無駄にしている。レーザー光を光源とする本新技術では、光源が持つ偏光を維持したまま、液晶パネル下面の偏光板まで光を導くことで光の利用効率を向上させ、正面輝度を高くする手法を用いた。このためには偏光を維持したまま光を導くことのできる複屈折性（光が通過する方向による屈折率の違い）の非常に小さい樹脂が必要である。この手法を用いて下面偏光板による光吸収を原理的になくすことで、従来に比べ 2 倍に近い点光源を面光源に変換する効率（目標 1.9 倍以上）を実現する液晶ディスプレイ用バックライトを開発することを目的とした。

2. 開発の概要

本開発では、代表研究者である慶応義塾大学理工部 小池康博教授の発明によるゼロ・ゼロ複屈折ポリマーを用いて導光板を開発している。ゼロ・ゼロ複屈折ポリマーはポリマー鎖の配向に応じて生じる配向複屈折と、ポリマーにかかる応力に応じて発生する光弾性複屈折のどちらも持たないように設計された 3 種のモノマーの共重合体である。このゼロ・ゼロ複屈折ポリマーを導光板に用いて、光源から出射された光の偏光を維持したまま液晶パネル下面の偏光板まで導くことに成功した。

通常の LED 光源を用いる場合は出射光を散乱させ広げること、隣りあう光源間で光を混ぜ合わせ、光源間に発生する輝度ムラを解消している。ところが、レーザー光を光源とする場合は散乱させると偏光を維持できなくなる問題がある。そこで、隣りあう LD の光を混ぜながらも輝度ムラを解消するために光源からの距離を確保することとした。複屈折率が低い導光板を用い、画面右側は左側に配置した光源を、画面左側は右側からの出射光を用いる手法でレーザー光の持つ偏光と輝度ムラ解消とを同時に実現している。

また、点光源を面光源に変換する効率 η [= (バックライトの正面輝度) / ((バックライトの面積) × (光源の全光束))] をバックライトの性能評価指標として導入した。これにより、バックライトの大きさや光源の明るさに依らずに正面輝度に相当する効率 η （目標 1.9 倍以上）が定義され、新技術による効果を測る正確な基準となった。

3.総合所見

本開発での成否認定基準および代表的な目標と開発結果は、下表の通りである。

項目		目標	開発結果	評価
明るさ	効率【成否認定基準】	≥1.9 倍	≥1.91 倍	○
信頼性	高温高湿（60℃90%500H）【成否認定基準】	ムラなし	ムラなし	○
画質	色再現範囲（BT.2020 カバー率）	100%	98%	/
	スペckルノイズ	≤2.0%	目視できず	

本開発の結果、BT.2020 規格を満たす色再現範囲を実現する液晶ディスプレイの実現可能性を示すことができた。同時に従来の LED を用いたバックライトに較べ正面輝度に相当する効率を 1.9 倍以上にできることが示され、今後市場のニーズにあわせて高性能液晶ディスプレイ用バックライトを供給可能な技術を確立できたことが高く評価できる。

最初の市場として想定されている放送局用マスターモニターや VR への本開発技術の適用により、早期の商品化に期待をする。

以上より、本開発については、成功と評価するのが適当である。

以上