

## 第 29 回液晶・有機 EL・センサ技術展(FINETECH JAPAN)及び専門技術セミナー調査報告

未来技術フォーラム神戸 中上 明光

### 【1】第 29 回液晶・有機 EL・センサ技術展(FINETECH JAPAN)の概要

2019 年 12 月 4 日から 3 日間幕張メッセで開催された第 29 回液晶・有機 EL・センサ技術展と専門技術セミナーに参加した。

今年の FINETECH JAPAN の参加者は併設の第 19 回光・レーザー技術展、高機能素材 Week 2019 と併せ、主催者発表によると 54,043 人

(昨年：59,096 人)であった。

出展社数は全展示会合計で 1360 社、そのうち FINETECH JAPAN では 140 社（主催者発表）であった。

今年の FINETECH JAPAN では、スマホ・タブレット PC・ノート PC・テレビ・VR/AR（仮想現実/拡張現実）、デジタルカメラ等のディスプレイ、自動車の速度メータやサイドミラーなど車載用、医療・サイネージ・産業用ディスプレイや発光材料・基板材料・蒸着マスク・蒸着装置などの材料・部品・製造装置も展示されていた。主催者によると本展は日本最大級のディスプレイ技術の専門展として、今回で 29 回となる。今回パネルメーカーとしてジャパンディスプレイ(JDI)、シャープの日本を代表する 2 社が昨年に続き出展した。JDI の各種液晶及び小型有機 EL ディスプレイデバイスやマイクロ LED デバイス、シャープの液晶ディスプレイデバイスの展示にひととき多くの見学者が集まっていた。尚、今年 JOLED からの展示は無かった。展示会場では上記のディスプレイメーカーの他、V Technology、常陽工業等の製造装置メーカー、日本電気硝子、ダイセルなどの材料メーカーが出展していた。



第 29 回液晶・有機 EL・センサ技術展の会場

### 【2】FINETECH JAPAN 専門技術セミナー参加報告

同時開催の専門技術セミナーに出席した。その中から(1)JDI、(2)シャープ、(3)JOLED、(4)ソニー、(5)Samsung の講演について概要を紹介する。

#### (1) 基調講演：中小型ディスプレイ戦略と新たな応用展開～ジャパンディスプレイの技術力～ 株式会社 ジャパンディスプレイ 執行役員：仲島義晴氏

ジャパンディスプレイ(JDI)は車載用ディスプレイ、スマートフォン・ノート PC・タブレット端末のディスプレイ、VR/AR、各種センサ、医療向けデバイスの事業展開を行っている。JDI はこれまで高画質・デザイン・低消費電力・ユーザー体験に JDI 製品の価値を提供してきた。デバイスを構成するフロントプレーン（液晶や有機 EL 素子）とバックプレーン

ン (LTPS (低温ポリシリコン)) の組み合わせで種々ディスプレイを作製してきたが、バックプレーン技術を LTPS から Advanced-LTPS へ進化させ、ストレッチャブル (伸縮自在) にして、センサなど次のデバイスへ展開を図っている。

ディスプレイ新技術の開発状況を見ると、今後車載ディスプレイはインテリアデザインが重視され、曲面や異型ディスプレイからなる安全/エンターテイメント+インテリアデザインを備えた automotive に進展するであろう。VR の画質は JDI の強みである高画質、高精細、高透過率に進んでいる。JDI のセンサへの応用はヒトの入力デバイスとして進化し続けている。JDI はタッチ・ペン入力とカメラ (ビデオフォン)、脈拍・血圧・視力のヒューマンファクター検知、指紋・手のひら認証によるセキュリティ、プロキシミティ・ホバーの非接触入力デバイスの開発を加速している。タッチパネルにはインセル型 EMR (電磁誘導方式) センサを開発しヘルスケア・教育用に展開している。最近、医療やレストランなどで衛生的な操作が期待できるホバーセンサー (非接触で空中位置検出ができる) の期待が高まっている。JDI ではホバーセンサーを手術や感染症の医療現場、食品工場、自動券売機、ATM 等への用途開発を進めている。JDI は大画面・透明・フレキシブル技術の強みを発揮して、大面積認証センサを開発し、手のひら認証に適用している。

## (2) IGZO をコア技術とした SHARP のディスプレイ技術戦略

シャープ株式会社 ディスプレイデバイスカンパニー 開発本部次世代技術開発統括部 大東 徹氏

最先端液晶ディスプレイのコア技術としてシャープは 2012 年の量産開始以来 IGZO 技術を進化させてきた。IGZO は In、Ga、Zn、O からなる透明酸化物半導体であり、ディスプレイを駆動する TFT (薄膜トランジスタ) に用いられている。IGZO は高移動度(a-Si 比で 30 倍)、低オフリーク電流(a-Si 比で 1/1000)、良好な TFT 特性 (高いオン+オフ)、高い生産性 (シャープ G8 生産ライン) があり、従来の a-Si の TFT に比べ優位性がある。

シャープは 2019 年には IGZO5 世代として 80 インチ 8K120Hz を発表し、さらに Gaming 用途 (e-Sports 対応大型モニター) に求められる高速応答 (<3ms)、高フレームレート駆動の大型サイズにも対応可能(240Hz 以上)なモニターを発表した。シャープ開発のタッチパネル内蔵の大画面 8K IoT ディスプレイは家庭でもオフィスでも誰もがインタラクティブ (双方向) に操作でき、スマートボード (反射型) は薄くて軽いという特徴を活かし”Poster”を Display に置き換えることができる。応用例として、バス・電車の時刻表、広告、ホワイトボード等がある。IGZO ディスプレイの高い透明性を活かし、ショウウィンドウやパーティションガラスをディスプレイに置き換えるシースルーディスプレイが可能である。

IGZO をデバイスのバックプレーンに使用し、フロントプレーンの LCD、OLED、QLED、マイクロ LED の様々なディスプレイに展開が可能である。シャープが提案する次の OLED パネルは IGZO×OLED から構成し、低消費電力、中大型、高品質、フォルダブル/ローラブルのディスプレイである。シャープはこれからも IGZO を進化させて、IGZO-OLED、フレキシブルディスプレイさらに新しい価値を提供し続けると締めくくった。

### (3) 印刷有機ディスプレイの現状と展望

株式会社 JOLED 執行役員 技術開発本部長 野田和宏氏

薄膜ディスプレイの液晶(LCD)と有機 EL(OLED)の構造を比較すると、LCD はバックライトの光を液晶により制御(受動素子)するのにに対し OLED は電流量により発光を制御し、必要な画素のみ発光させ、バックライト不要である。OLED には高輝度・高コントラスト、漆黒表現、忠実な色再現、高速動画応答の特長がある。OLED ディスプレイには RGB 塗り分けや White (B/Y, B/RG)OLED+CF (カラーフィルタ) により色分離するもの等がある。RGB 塗り分けには蒸着法と RGB 印刷法があり、JOLED は RGB 塗り分け法を、製造プロセスに RGB 印刷方式を採用しており、自社の独自の印刷設備技術を用いている。

OLED 市場は 2016 年では大半がスマートフォン向けであったが 2020 年では 30%を薄型テレビが占めるであろう。LCD と OLED との売り上げ比較では、2016 年では LCD が 81%を占めていたが、2023 年には OLED が 40%に成長すると予測されている。

JOLED はパナソニックとソニーの 10 年以上の OLED 開発技術資産を継承・発展させる形で 2015 年 1 月設立された。JOLED パネルの特徴は(1)RGB 発光による省電力化、(2)トップエミッションによる高精細・高輝度・超寿命、(3)印刷、マスクレス大気環境による基板の大型化・パネル面付・精細度変化対応である。JOLED は事業戦略として医療用モニターやプロフェッショナルモニターなどの中型 OLED を市場に供給し、中型市場を創造していく。この事業展開として、EIZO 社の有機 EL ディスプレイ FORIS NOVA やトヨタのコンセプトカー[LQ]に搭載、インテリア用ホームディスプレイ等を検討している。

### (4) マイクロ LED を用いた高画質でスクラブルな Crystal LED ディスプレイシステムの実用化

ソニー株式会社 R&D センター ソニーセミコンダクターソリューションズ株式会社 琵琶剛志氏

マイクロ LED ディスプレイは直視型の画素として魅力的な一方、解決すべき課題の多いチャレンジングなデバイスである。開発課題として LED の微細化と均一性の実現、高精度実装、駆動技術、システムとしての統合がある。ソニーは 2012 年マイクロ LED を画素に用い、アクティブマトリクス駆動&スクラブルなタイリング (タイル張り) により画面を拡張した高画質ディスプレイを Crystal LED ディスプレイとして CES 2012 で発表した。2016 年、マイクロ LED を用いたスクラブルなディスプレイとして初の商品化を行った。

Crystal LED ディスプレイシステムは RGB マイクロ LED を画素とし、高画質・高精度なディスプレイユニットを拡張したディスプレイから成る。その主な特徴はきわめて高いコントラスト比、シームレスな大画面拡張性を実現する独自のディスプレイ技術である。

関連技術として、マイクロ LED のサイズは約 20  $\mu\text{m}$  で、RGB は視認限界以下に近接させている。マイクロ LED の表面黒占有率は >99%と非常に高い。明るい環境下でも真の“黒”、高コントラスト及び視認限界以下に近接した RGB 配置により色滲みのない先鋭な表示が得られている。各画素に RGB マイクロ LED と駆動用マイクロ IC を配置、それらを統合した新たなアクティブマトリクス駆動技術を開発した。0.01 未満から 1,000  $\text{cd}/\text{m}^2$  に及ぶ広範

困の優れた階調と色度の再現性を実現した。マイクロ LED はシームレスなタイリングのため加工・組立マージンも有利である。ソニーはユニットの組み合わせでサイズ・縦横比の制約を超えた継ぎ目のない大型ディスプレイを構築した。

#### (5) Samsung の次世代ディスプレイ技術

Samsung Display Co., Ltd., Display Research Center, SoekGyu Yoon 氏

急激な社会環境の変化、具体的には高齢人口、都市人口や単身者世帯の増加、経済の共有により、種々ディスプレイ製品のニーズが出てきている。今後 5G に基づく次世代技術が人間とデバイスとの間の接続を増強する。5G 技術によるネットワークは伝送レート、接続性、遅延時間の大きな進歩をもたらし、人口知能や VR/AR に革新をもたらす。

ディスプレイの進化を見ると、1921 年にブラウン管が現れ、1986 年には液晶、2007 年には有機 EL が製品化され、次なるデバイス：Micro LED、EL-QD(量子ドット OLED)の製品開発が発表されている。ディスプレイ技術のトレンドとして AR、ストレッチャブル、透明性を備えるものが次世代製品の主力製品となるであろう。OLED に関する技術情報が LCD、マイクロ LED よりも依然主要なトピックとなるであろう。

OLED 技術の将来性は、OLED のもつ顕著な性能（柔軟性、高性能、驚異的な色）に基づくフレキシブルなデザインと製品の多様性にある。その分野にはモバイルやウェアラブルの種々の形の OLED、車載表示や透明/ミラーウインドウ、VR/AR、センサや IoT が含まれる。サムソンの OLED 生産の歴史は平面から 2012 年の湾曲、2013～2015 年の曲げ表示を経て丸い、折り曲げられるデバイスに進歩した。キーとなる種々の OLED 技術（フレキシビリティ、高分解能、新材料、生体機能、透明/ミラー）の集中を通してディスプレイ中心の世界が実現されるであろう。新材料については、OLED の大きな成長に必要とされる革新的な材料技術（青色りん光材料、TADF 熱活性化遅延蛍光材料など）が求められる。将来の OLED ディスプレイには大学・研究機関・パネルメーカーと、材料・部品・設備について信頼・協力・連携して開発していくとのことであった。

以上