

## フラットパネルディスプレイ (FPD) 2005 年のレビュー (抄訳)

Analyst : Franklyn Wu, SRI Consulting Business Intelligence

05 年、全世界のテレビ出荷数は約 1 億 9 千万台で、出荷額は 960 億ドルとなり、その内 FPD は、出荷数では 17.5% (液晶 (LCD): 12%、プラズマ (PDP): 2.9%、リア・プロジェクション: 2.5%) であったが、出荷額ではおよそ半分を占めた。また、FPD 産業全体は 20% 成長し、売上高は 740 億ドルとなり、その内 600 億ドルを薄膜トランジスタ (TFT) LCD が占めた。さらに、コンピュータ用モニターでは、FPD が全体の 65% を占めた。

パネル価格の下落 (LCD は 04 年比 34% 下落) と薄型への買い替え指向が、FPD テレビの需要を拡大した。FPD の供給者は、次世代設備への大型投資を続けており、大面積 TFT LCD の三大供給者、Samsung (韓国)、LG.Philips (韓国)、AUO (台湾) は、大型パネルを量産できる 7.5 世代基板対応設備の導入を進めている。FPD の需要に陰りは見られないが、価格下落がもたらす収益への悪影響を、供給者は相当なリスクとして抱えることになる。05 年は、事業の整理統合が見られた年でもあり、特に、PDP 市場では、富士通と東芝が事業撤退、パイオニアが操業縮小に至った。

厳しい競争状態の中で、FPD 供給者は、優位に立つための技術向上に余念がない。例えば、多くの LCD メーカーは、バックライトに LED を組み込んで性能を上げようとしており、併せて消費電力の抑制も狙っている。Samsung やシャープは、画面サイズ拡大の限界に挑戦し続けている。

### 表面伝導型電子放出素子ディスプレイ (SED)

現状、LCD と PDP テレビが利幅の大きい高級機市場を席捲しているが、SED の共同開発者であるキヤノンと東芝は、SED 技術が LCD と PDP の二者独占に十分対抗できる多くの強みを持つと確信している。

SED と CRT (ブラウン管方式) 双方の基本原理に変わりはない。SED は、CRT の嵩張る電子銃と偏向器を酸化パラジウム微粒子薄膜 (電子放出素子) に置き換えることで、LCD や PDP 同様の薄型化を実現し、CRT が持つ深い色彩と高速動画応答性を損なうこともなかった。

現有市場の LCD と PDP の最上位機種は、コントラスト比が 4,000 : 1 であるが、06 年後半に上市予定の 55 インチ SED では、100,000 : 1 の高コントラスト比を達成できると主張している。これは、CRT 以外のほとんどを凌駕する数値である。SED は、また、他の重要な特性である動画応答性、視野角、消費電力においても、対抗馬の LCD や PDP を上回る。

キヤノンと東芝は、従来のリソグラフィ方式より安価な独自の製造技術を有し、量産段階に入れば速やかに市場に浸透できると確信している。キヤノンには、05 年 8 月に建設した月産 3,000 台規模の設備があり、東芝の量産計画では、07 年初頭に月産 15,000 台規模で立ち上げ、同年末までには月産 75,000 台規模にまで拡大することを考えている。

### カーボン・ナノチューブ (CNT) ディスプレイ

CNT ディスプレイも、薄型で CRT 並みの性能と画質を達成する見込みがある。画像を創り出すために電子を放出する CNT 膜を生成するには、現状、二通りの方法がある。Applied Nanotech (米国) は、他の多くの競合相手と同様に、基板上に CNT を含有するペーストを塗布する方法で電子放出 CNT 膜を生成している。05 年 9 月、同社は 25 インチ CNT ディスプレイのプロトタイプを公表した。

Motorola (米国) は、電子放出 CNT 膜を生成するのに、CNT ペーストを塗布するのではなく、ガラス基板に直接 CNT を成長させる方法を探っている。この方法に拠れば、安価でエネルギー効率が良く、より寿命の長いディスプレイを作り出せると、Motorola は主張している。

05年5月、Motorolaは、独自のCNT技術を使った5インチのプロトタイプディスプレイ、nanoemissive display (NED)を発表した。このNEDは、CRTと同等の性能を有しながら、厚さはわずか3.3mmにとどめている。Display Searchは、40インチNEDテレビの製造コストが400ドル程度になると試算している。

Applied Nanotechの持ち株会社Nano Proprietary(米国)は、キヤノンが使っている特定のSEDテレビ製造技術の特許侵害で訴えている。この事実は注視に値する。

#### 有機発光ダイオード(OLED)ディスプレイ

中小型のOLEDディスプレイ(以下、OLED\_D)は、05年に目覚ましい成長を遂げた。同年第3四半期のOLED\_Dの出荷数は1,620万台、出荷額は1億3,090万ドルと、Display Searchは報じた。この数値は前年同期比の144%増に相当する。特に、MP3音楽プレイヤー用のディスプレイの伸張が著しく、MP3ディスプレイの43%以上を占めた。他用途のOLED\_Dも、かなり伸びたが、市場占有率はわずかであった(携帯電話では、OLED\_Dが補助ディスプレイの15%程度を占めたが、メインディスプレイでのシェアは小さかった)。

市場と技術を牽引するSamsungは、大画面OLED\_Dのプロトタイプ(40インチのカラー)を作り、市場拡大に躍起となっている。OLED\_Dは、色再現性、動画応答性、消費電力などに多くの利点を有するが、大画面のLCDやPDPと競合するには、短い寿命(LCDの1/2~1/4)と未熟な製造技術から、不利は否めない。

エネルギー効率を重視するモバイル機器への中小型OLED\_Dの採用が広がり始めている。例えば、ソニーの新型Walkmanデジタル音楽プレイヤーは、OLED\_DをRiTdisplay Corporation(台湾)から調達しようとしており、BenQ-Siemensの携帯電話の1/3はメインディスプレイにOLED\_Dの採用を考えている。さらに、キヤノンは07年にはデジタルカメラへのOLED\_D搭載を始めようとしている。

#### 電子ペーパーディスプレイ(EPD)

EPDは、ごくわずかのエネルギー(従来のLCDの1/100~1/10,000)しか消費しないが、解像度に優れ、軽量で安価、さらには柔軟性を持つ。

現状、ほとんどのEPDはガラス基板であり、軽い、薄い、柔軟という紙の持つ特徴を欠く。既存のTFT製造プロセスは処理温度が高く、プラスチックを基板に使用することは難しい。そこで、ガラス基板上に生成したTFTを柔軟な基板上に移植する方法が提唱されているが、製造プロセスが複雑になるため、コストアップと欠陥や生産性の低下が心配される。

LG.PhillipsのLCDは、基板にステンレスを使用することで既存のTFT製造設備の流用を可能にし、プロセスの複雑化も回避してコストを抑制している。05年10月、LG.Phillipsは、厚さ300μm、解像度800×600で4段階の灰色が表示できる10.1インチのEPDを公表した。

富士通は、コレステリック液晶(ChLC)を使って、05年7月、二つの3.8インチ(一方はカラー)フィルムベースのChLC EPDを公表した。これら二つのディスプレイは、厚さが800μmで、折り曲げても映像を損なうことがない。富士通とLG.Phillipsは、07年までにそれぞれのEPDを商業化することを考えている。

フレキシブルディスプレイが最初に商業化されるのは、情報表示分野かもしれない。セイコーエプソン、シチズン電子、トッパンは、それぞれ、時刻表示のプロトタイプ(セイコーエプソンは腕時計、シチズンは2×4フィートの壁掛け時計、トッパンはロール方式の置き時計)を05年に発表し、06年春の商業化を計画している。これらのディスプレイは、いずれもフレキシブルで際立ったエネルギー効率を有するが、未だ、高価で白黒の標示しかできない。

以上