

機械情報産業カレント分析レポート

次世代有機 EL ディスプレイの可能性について

本レポートでは、最近注目を集めている次世代有機 EL ディスプレイについて、現状と今後の可能性について、産業調査研究の視点から考察を行う。

1. 次世代有機 EL デバイスの特長と期待

パナソニックの新社長に就任した津賀一宏氏は、「テレビという言葉と、ディスプレイという言葉は分けて考える」（2012年6月28日、社長就任記者会見）と述べた。同氏は、「有機 EL 技術を採用すると、薄型化/軽量化を図れるだけでなく、曲面などフレキシブルなディスプレイも実現できる」と述べ、有機 EL ディスプレイの今後の可能性を示唆している。

次世代の有機 EL デバイスの特長は、①多種多様な材料を活用でき自由度が高いこと（柔軟な電子デバイス、基板を選ばないので低温での製造が可能で低コスト製造が可能）、②印刷/塗布法による製造が可能（大面積、超低コストの製造が可能）、③有機分子固有の特性がある（限りなく100%発電効率に近い発電効率の高い太陽電池を作り出せる可能性がある）、などである。現在は、太陽電池や照明、ディスプレイ（アプリケーションとして携帯電話端末、タブレット端末、薄型テレビ）で活用されているが、今後新たな分野の開拓が期待されている。例えば、ディスプレイではアプリケーションとしてデジタルサイネージや電子ペーパーが、さらに有機 EL メモリー（シリコンウエハーではなくプラスチック基板上でのデバイス構築）や RF-ID タグなどでの利用が開発されている。

2. 現在の有機 EL ディスプレイの状況

有機 EL といえば、近年では照明で注目がされていた。しかし、実用化においては LED 照明の後塵を拝している。ディスプレイでは、次世代テレビは有機 EL テレビに集中すると宣言したソニーが、2007年12月に11インチの「XEL-1」を発売して、CEATEC JAPAN でも展示されたことから話題になった。しかし、その後は薄型テレビディスプレイ市場の競争に遅れ、2010年には国内販売を中止しており、液晶ディ

スプレイも同様に後れを取っている。

今年になって、韓国勢が有機 EL ディスプレイをアプリケーションに活用し始めている。サムスンと LG が、相次いで55インチの有機 EL テレビを発表している。さらに、サムスン電子は、4.8インチの有機 EL ディスプレイを搭載したスマートフォン「GALAXY S III」を2012年夏に発売しており、また7.7インチの有機 EL ディスプレイを搭載したタブレット端末

「GALAXY Tab 7.7 Plus」の発売を2012年秋に予定している。同社は、高精細度では液晶ディスプレイに劣るものの、Web や SNS 利用など屋外使用が多い携帯端末で、有機 EL ディスプレイの自発光、高輝度、高コントラスト、そして低消費電力という強みを活かした製品展開を行っている。さらに、サムスン電子と LG 電子は、55インチの有機 EL テレビを公開しており、2012年内に発売を予定している。ソニーの有機 EL テレビは、実用化・製品化をいち早く成し遂げたものの、「早過ぎた」ため市場が受け入れなかったともいえる。日系 AV 大手のソニーとパナソニックは、2012年6月25日に有機 EL ディスプレイの共同開発に乗り出すことを発表した。「家電の王様はTV」とTV事業を自社の中核事業と位置付ける両社の提携は、「歴史的提携」といえる。両社の提携では、量産段階での協業の可能性を含めていることから、韓国勢に対する強い対抗意識が窺える。

有機 EL ディスプレイは、市場規模が WW ベースで2011年は40億ドルに過ぎない。しかし、2018年までには約200億ドルまで拡大すると見込まれている (DisplaySearch, 2012年1月発表)。有機 EL ディスプレイが、産業化し、「ダーウィンの海」を越えるためには、材料面や製造面などで革新的な技術を活用して、大幅なコスト削減を行い、低価格化を実現する必要がある。

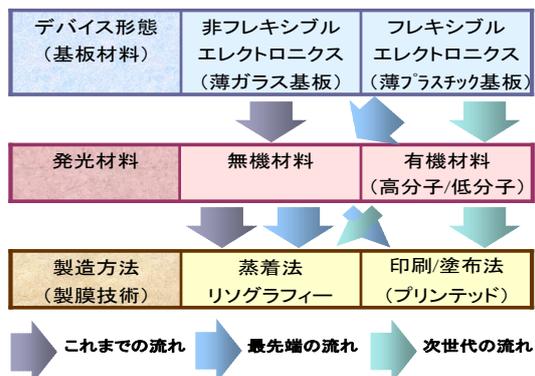
3. 次世代有機 EL ディスプレイの可能性

次世代の有機 EL ディスプレイは、フレキシブル、かつプリンティドが中心になると考えられる。フレキシブル・エレクトロニクス（薄プラスチックの基板上にデバイスを構築した）の

特長は、使用時に軽い・薄い・柔軟・壊れ難い点にある。一方で、プリンティド・エレクトロニクスの特長は、製造時に安全で環境に優しい(印刷/塗布法による低温での製造)ことである。特に、低コストを成し遂げるために量産化技術の開発をすることは必要であり、有機ELのプリンティドによる製膜製造はその可能性が高いといえる。例えば、55インチの薄型TVでは、現在の製造方法(真空蒸着設備を使う蒸着法(シャドーマスク方式)では、液晶ディスプレイに比べて有機ELディスプレイは8~10倍の製造コストになっている(DisplaySearch, 2012年8月)。蒸着法では技術的に、製造装置の大型化によるコストアップや低歩留まりにより製造コスト削減は困難であり、製造基板の大型化自体も困難であるといわれている。一方で、印刷/塗布法(インクジェット方式)では、真空設備が不要になり、材料の無駄を大幅に省くことができることから、大幅な製造コストの低減が可能となる。

発光材料については、有機材料を使用することになるが、有機材料には高分子材料と低分子材料がある。ポリマー状の分子を用いたものが高分子材料であり、それ以外の分子を用いたものが低分子材料である。高分子材料は、分子量のコントロールが難しいこと、寿命が短いことなどが問題であり、低分子材料が主流となっている。低分子材料は、安定性があり、劣化もしにくい。しかし、低分子材料は高分子材料に比べて溶媒に溶かして溶液にすることが困難であり、溶液にしなければ基板に塗布ができない。低分子材料での溶液化が容易になれば、印刷/塗布法での利用が大いに進むと考えられる。

図表① ディスプレイの形態・材料及び製造の変化



出所) 各種資料より筆者作成。

もちろん、課題もある。例えば、課題の一つが耐熱性である。車載用では105°Cでの長時間連続が必要であるといわれており、現在のガラス基板に蒸着させる有機ELディスプレイでは達成されているが、次世代の有機ELディスプレイ(フレキシブル、プリンティド)では、未だ達成されていないのが現状である。実生活のなかで次世代有機ELディスプレイを活用するには、耐熱性は最大の課題であるといえる。

4. 市場開花に向けて

次世代有機ELディスプレイ市場は、いつごろ開花するのだろうか。有機ELディスプレイは既に実用化・事業化がされており、今後市場拡大すると予測されている。しかし、ライバルはやはり液晶ディスプレイである。有機ELデバイスの一つである有機EL照明についてみると、コンペチターとしてLED照明があり、市場の開花の時期は読み難い。コスト削減が必要であり、現在蒸着方法でコスト半減を目指しているが、それでもLED照明に対しては相対的にコスト高である。プリンタブル技術の活用により低価格の製品が大量に製造できるまでには、5年程度はかかるといわれている。

したがって、次世代有機ELディスプレイを用いないと実現できないアプリケーションの開発が重要である。携帯電話端末や薄型TVなど従来のアプリケーションのディスプレイ・デバイスの置換え(液晶ディスプレイ→有機ELディスプレイ)(置換需要)にとどまると、市場規模が限定されるとともに、価格競争になることは避けられない。他のディスプレイ・デバイスとの市場のパイの奪い合いになり、業界全体でWin-Winの関係にはならない。次世代有機ELディスプレイの特長を活かした新規アプリケーションの開発による、新規需要の創出が求められる。

わが国は、有機ELデバイス分野の研究開発に優位性を持っていると考えられる。したがって、有機ELデバイス自体の研究開発とともに、実用化・製品化に向けた製品開発・用途開発を積極的に行い、日本独自のアプリケーションを創造し、世界に発信していくことが、先行する韓国勢に対しての差別化に繋がる方法の一つであると考えられる。

(調査研究部 近藤信一)