

先端技術キーワード解説

知っておきたい最新の動き

[有機エレクトロニクス]

2010年12月13日、ソニー株式会社は、ノーベル化学賞受賞者の根岸英一先生をエグゼクティブ・リサーチ・アドバイザー（特別研究顧問）として招聘することを発表しました。今後、根岸先生には、有機エレクトロニクス分野において社内外の拠点で進めている各研究テーマの報告会などに参加頂いて助言を頂く、中長期的な研究計画や優れた研究者育成についてもアドバイスを頂くとのことです。

ソニーがノーベル賞受賞者を招聘するほど、力を入れている有機エレクトロニクスとはどのようなものなのでしょうか。今回は、この有機エレクトロニクスを取り上げたいと思います。

有機エレクトロニクスとは、有機半導体（炭素と水素を骨格にした有機物で、半導体としての性質をもつもの。ペンタセンやオリゴチオフェンなどの低分子系材料とポリチオフェンなどの高分子材料がある。）をベースとしたエレクトロニクスです。この有機半導体を薄くて軽いプラスチック基板などの上に蒸着または塗布して作製します。有機物はファンデルワールス力で結合しているため、無機結晶などの原子結合の物質と比べ柔軟性があります。このため、有機エレクトロニクス技術を使うことにより、軽く、薄く、曲げられるトランジスタ回路や発光デバイスを実現できます。また、印刷技術を用いて塗布することができるので低価格化、大面積化が可能です。

応用としては、以下の有機 EL（エレクトロ・ルミネッセンス）、有機太陽電池、有機トランジスタなどがあります。

（1）有機 EL（エレクトロ・ルミネッセンス）

有機 EL とは、有機半導体中に注入された電子と正孔の再結合によって発光する素子です。

有機 EL ディスプレイとしては、すでに、携帯電話、カーオーディオなどに実用化されています。低電力で高い輝度を得ることができ、視認性、応答速度、寿命、消費電力の点で優れています。特に、カラー化が容易で、無機 EL ディスプレイよりはるかに低電圧の直流電流で動作するなどの特長があります。現状では、大型化、低コストに課題があり、小型サイズに留まっています。



有機 EL 照明としては、実用化に目途が立ちつつあります。特に、LED 照明では不可能な「面発光」や「形状に制約がない」、「透明である」などで特徴があります。課題としては、光の取り出し効率が 25%程度と低いことと発光板の位置によって温度ムラや電流ムラがあり、これによって輝度ムラが生じてしまうことなどです。

（2）有機太陽電池

有機太陽電池とは、光吸収層（光電変換層）に有機半導体を用いたものです。製法が簡便で生産コストが低くできると期待されています。

有機太陽電池には、色素増感太陽電池（有機色素を用いて光起電力を得る太陽電池）と有機薄膜太陽電池（導電性ポリマーやフラーレンなどを組み合わせた有機薄膜半導体を用いる太陽電池）があります。

課題は、エネルギー変換効率と耐久性です。

(3) 有機トランジスタ

有機トランジスタの特徴として、プラスチック・フィルム上に室温程度のプロセス温度で形成できることがあります。このため、機械的フレキシビリティ（可とう性）、軽量性、耐衝撃性、薄型化などを実現できます。さらに、印刷やロール・ツー・ロール（Roll-to-roll）プロセスを利用して、大面積の集積回路が低コストで作製できる可能性があります。

課題としては、シリコンよりも電子移動度が 2～3 桁小さいことです。このため、現状では、高速、高周波動作が困難です。

有機エレクトロニクスは、フレキシビリティ、大面積化、低コストなど大きなポテンシャルを持っています。一部、実用化も始まっていますが、性能、量産性などについてはまだまだ発展途上と言えます。

(<http://www.sony.co.jp/SonyInfo/News/Press/201012/10-161/>などを参考)

(写真は山形有機エレクトロニクスバレー構想

<http://mono-yamagata.jp/project-yamagata/proj-02elv.html> より)

(注)

本解説は、執筆当時の状況に基づいて解説をしております。ご覧になる時には、状況が変わっている可能性がありますので、ご注意をお願いします。

Copyright (C) Satoru Haga 2010, All right reserved.

技術・経営の戦略研究・トータルサポーター	工学博士 中小企業診断士 社会保険労務士（登録予定） 代表 芳賀 知
ティー・エム研究所	
E-Mail: info_tm-lab@mbn.nifty.com	URL: http://tm-lab@a.la9.jp/