

「印刷エレクトロニクスの現状と展望」

有機分子・バイオエレクトロニクス分科会
産総研・ナノシステム 八瀬 清志

2010年3月17日(水)に開催されたシンポジウムにおいては、190名収容の会場に立見が出るなど、印刷エレクトロニクスへの関心の高さが伺われた。欧州のPlastic Logic社が、有機薄膜トランジスタ(TFT)搭載の電子書籍端末「QUE」を今年4月に発売(のちに6月に延期)するという発表がある中で、国内でも有機・印刷エレクトロニクスの実用化への期待が高まっている。

シンポジウムの前半では、イントロダクトリーおよび材料に関する発表が行われた。まず、産総研の鎌田俊英氏による「イントロダクトリートーク：プリンテッド・エレクトロニクス」においては、プリンテッド・エレクトロニクスの利点をいくつかあげられた中で、特に高生産性について強調された。また、今後実用化が期待されている酸化物を含む半導体材料の候補の中で、有機半導体は低温プロセスでも比較的高い移動度が実現できることを示された。次に、三菱化学科学技術研究センターの大野玲氏の「材料(1)：有機半導体材料においては、代表的な塗布型有機半導体材料の概観とその設計コンセプトについて触れられ、今後の材料課題とアプローチについて述べられた。印刷エレクトロニクスの製造プロセスが確立されれば、既存プロセスに比べて固定費が1/10~1/50、材料費が~1/10になるという興味深い試算を示された。次に、大阪大学の菅沼克昭先生の「材料(2)：導電インク」においては、現在のフレキシブル基板市場が1兆2000億円(年)であり、配線材料として金属ナノインクが注目されており、その中でも、特に銀および銅ナノ粒子の現状と展望について述べられた。

シンポジウムの後半では、デバイス応用に関して大学から2件、印刷会社から2件の発表が行われた。まず、千葉大学の中村雅一先生による「大面積フレキシブルエレクトロニクスに向けた各種有機デバイスの開拓」においては、“*Electronics on Any Surface*”をキャッチフレーズに各種デバイス応用の研究成果を紹介された。特に、パワーエレクトロニクス応用に関しては、有機静電誘導型トランジスタ(OSIT)を用いて330mA/cm²の大電流制御が実現できたと報告された。また、有機デバイスの熱電変換素子応用についても研究紹介され、通常p型と言われているペントセンが、ゼーベック係数測定からはn型であるという興味深い結果について言及された。次に、東京大学の関谷毅先生による「伸縮性エレクトロニクスのディスプレイと大面積センサへの応用」においては、ゴムに単層カーボンナノチューブを添加することにより、導電率が最大で100 S/cmの伸縮性配線材料を開発し、ゴムのように伸縮自在なアクティブマトリックスシートの開発を中心に、大面積センサや有機ELなどの興味深いデバイス応用について紹介された。次に、大日本印刷の前田博己氏による「デバイス(3)：フレキシブルディスプレイ」においては、フレキシブルディスプレイのこれまでの開発状況をレビューされ、バックプレーンはプラスチック基板上の有機TFTが本命であることを強調された。また、プラスチック基板の欠点として、熱処理工程後に延びた基板は元には戻らない点を挙げられ、アライメント工程の難しさについて指摘された。最後に、凸版印刷の中村隆一氏の「デバイス(4)：電子ペーパー」では、これまでの世界の開発状況をレビューされ、1970年代にすでに電子ペーパーの原型が松下電器で開発されていたことを紹介された。また、フロントパネルは近年、Electro chromicやElectro wettingなど新たな表示方式も提案されていることを述べられた。

本シンポジウム全体を通して、材料・プロセスにおいて優れた要素技術を日本は有していることをあらためて実感した。また、デバイス応用においてもディスプレイだけでなくユニークな提案がされた。今後、産学官の研究者がアイデアを出し合いながら連携することで、印刷エレクトロニクスのさらなる発展を期待したい。