

フレキシブルハイブリッドエレクトロニクスの 研究開発と応用展開

山形大学 有機エレクトロニクス研究センター

時任 静士

近年、従来の手法に捉われない新しい電子デバイスのものづくりが注目されています。真空環境を用いず、プラスチックフィルムなどのフレキシブルな薄い基板に低温かつ大気下で、溶液からの塗布法や印刷法を用いてデバイスを製造するプリンテッドエレクトロニクス(PE)です。国内だけでなく、欧州や米国、アジアの各国で研究開発が勢力的に進められています。なぜ、それほど注目されているのかと言うと、従来のものづくりと比較し、大幅に低コストで製造できるといった期待からです。しかし、本質は、それだけでなく、低温プロセスのため、非常に薄く柔軟、さらには伸縮可能なプラスチックフィルムが基板として使えるため、従来に無いフレキシブルあるいはストレッチャブルな電子デバイスが実現できることもあります。また、印刷法そのものが、容易に多品種、少量生産や大面積電子デバイスの製造に適していることや、省エネルギーでCO₂排出を抑えた低環境負荷の製造であることも大きな特徴です。また、機能性有機材料を用いた有機センサや有機電子回路との相性も良いため有機エレクトロニクスを含めた新分野としても期待されています。

近年、膨大なセンサを社会に実装し、データを吸い上げて利活用することで、生産性や安全性の大幅な向上、さらには健康管理にまで適用しようとするモノのインターネット(IoT)の活用と、その先の政府が掲げる新しい社会“Society 5.0”の実現が求められています。そのためには、我々が生活するフィジカル空間から高精度に多種多様なデータを吸い上げるセンサシステムが必要不可欠です。この社会ニーズに応えるため、プリンテッドエレクトロニクスおよび有機エレクトロニクスに既存の高性能シリコンデバイスも活用した新しい分野が立ち上がろうとしています。フレキシブル基板への配線、電極、アンテナやセンサ等の形成には印刷技術を採用し、必要に応じて既存のシリコン LSI や能動素子を実装したフレキシブルハイブリッドエレクトロニクス(FHE)です。柔軟で軽量・薄型の特徴、かつ低コストでの製造を可能にするとともに、高性能な演算処理や通信機能を確保した新しいエレクトロニクス分野です。

本講演では、我々がこれまで進めてきた印刷有機センサおよびFHE型デバイスに関する基盤技術について紹介するとともに、IoT 社会への応用としてヘルスケアや物流分野を例とした最新成果を紹介します。