

ナノ印刷技術による伸縮自在な大面積シート集積回路

そめや たかお
染谷 隆夫

（東京大学・大学院工学系研究科・准教授）

【研究の概要等】

有機トランジスタは、機械的フレキシビリティや、印刷やリール・ツー・リール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といった、シリコンを中心とした既存の電気デバイスにはない優れた特徴を有することで注目を集めている。本研究では、ナノ印刷技術を駆使してゴムのように伸縮自在な大面積シート集積回路を実現することをねらいとする。

具体的には、まず、アトリットル・インクジェット印刷と自己組織化単分子膜を融合した独自のナノ印刷技術を確立し、有機トランジスタをナノ寸法まで微細化する。また、伸縮性のあるカーボンナノチューブ配線を実現して有機トランジスタと集積化し、自由曲面にも貼れるゴムのような伸縮自在の大面積シート集積回路を実現する。

さらに、伸縮自在な集積回路の実現に向けて、これまで集積回路では全く用いられてこなかった導電性ゴムや導電性ゲルを配線・デバイスの材料に応用する。これら伸縮性電子材料・デバイスの基礎物理・界面物性を解明し、伸縮性エレクトロニクスという新分野の基礎を確立する。

【当該研究から期待される成果】

次世代のユビキタスエレクトロニクス時代にあっては、広い面積を覆うようなシート型のデバイスが求められる。本研究は、印刷プロセスで有機トランジスタをナノ寸法に微細化し、実用レベルまで性能を向上させる技術を確立することで、大面積性に優れる有機トランジスタの活躍の場を広げる。さらに、学術的な寄与として、ゴムやゲルを配線・コンタクトの材料に応用することで、伸縮性電子材料・デバイスの基礎物理・界面物性を解明し、伸縮性エレクトロニクスという新分野の基礎を確立する。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

Tsuyoshi Sekitani, Yoshiaki Noguchi, Ute Zschieschang, Hagen Klauk, and Takao Someya, "Organic transistors manufactured using inkjet technology with subfemtoliter accuracy", Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, Vol. 105, Issue 13, pp. 4976–4980 (Online March 24, 2008; April 1, 2008).

Takao Someya, Yusaku Kato, Tsuyoshi Sekitani, Shingo Iba, Yoshiaki Noguchi, Yousuke Murase, Hiroshi Kawaguchi, and Takayasu Sakurai, "Conformable, flexible, large-area networks of pressure and thermal sensors with organic transistor active matrixes", Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, Vol. 102, Issue 35, pp.12321-12325 (2005).

Takao Someya, Tsuyoshi Sekitani, Shingo Iba, Yusaku Kato, Hiroshi Kawaguchi, and Takayasu Sakurai, "A large-area, flexible pressure sensor matrix with organic field-effect transistors for artificial skin applications", Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, Vol. 101, Issue 27, pp. 9966-9970 (July 6, 2004).

【研究期間】 平成20年度－24年度

【研究期間の配分（予定）額】

73,100,000 円（直接経費）

【ホームページアドレス】

<http://www.ntech.t.u-tokyo.ac.jp/>