

フレシブルエレクトロニクスのための電子セラミック材料・プロセス

Electroceramics and Process for Flexible Electronics

富士通研究所 今中佳彦

Fujitsu Laboratories Ltd. Yoshihiko Imanaka

E-mail: imanaka@jp.fujitsu.com

電子機器の小型化・薄型化をより進化させて、次世代端末機器には、薄くて軽量で折り曲げが可能であり、体に衣服のように身に付けるウェアラブルコンピュータの実現が望まれている。そして、この開発のコアテクノロジーであるフレキシブルエレクトロニクスやストレッチャブルエレクトロニクスの研究が、近年活発化している。このウェアラブル電子機器のより一層の高性能化のためは、折曲げ可能なフレキシブルな薄い樹脂シート上に膜状の受動素子を形成することが求められている。しかし、従来、受動素子の構成材料であるセラミックスは製造プロセス温度が高く、脆いため、このような受動素子の機能を有するセラミック膜を樹脂シート中に組み込むことが困難という問題点があった。当研究グループでは、セラミックスの表面凝集エネルギーを高めたナノ粒子を中間原料に用いることで、樹脂の耐熱温度以下、かつ金属の融点以下の低温で結晶性に優れた電子セラミック結晶膜を形成する手法（ナノパーティクルデポジション）を見出し、その膜形成のメカニズムも解明した。この研究成果により、セラミック膜にドライエッチングおよび化学エッチングによる微細孔加工技術および多層化プロセスを導入することが可能となり、従来困難であった銅を内部配線とした多層セラミック構造を低温で形成できるようになった[1]。さらに、膜内部のナノ複合構造を制御することで、多層構造中の樹脂・セラミックス・金属の界面で高い信頼性が得られることも明らかにした。この電子セラミックの低温形成化は、電子機器のウェアラブル化・薄型化・高性能化のほか、実装コストの低減や地球環境におけるCO₂・エネルギー削減に寄与することが期待される。講演では、将来、小型民生機器用として期待されているフレキシブルエレクトロニクスなどに適用するキャパシタ（受動素子）内蔵化のための新しい電子セラミック材料・プロセス技術で観察される材料内部の現象についても言及する。

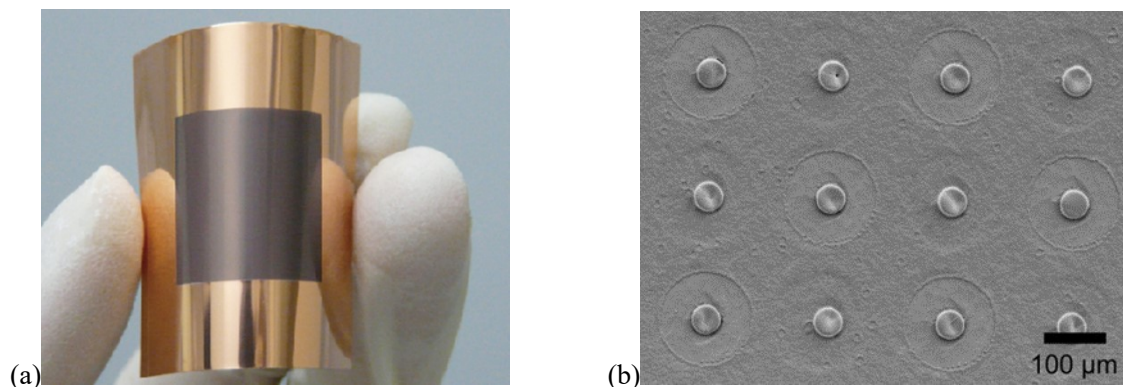


Figure Capacitor embedded flexible sheet (a), and internal copper via-electrode (b).

参考文献：[1] Imanaka, Y. et al., Adv. Eng. Mater. 15, 1129-1135 (2013).