

# 低コストフレキシブル RFID タグに向けた IGZO 縦型電界効果トランジスタと低温超音波法によるアンテナの作製 Fabrication of IGZO Step-edged Vertical Channel Field-Effect Transistor and Antenna by Low Temperature Ultra Sonic Method for Low Cost Flexible RFID Tag Application

千葉大学大学院工学研究科<sup>1</sup>、千葉大学先進科学センター<sup>2</sup>、千葉大学教育学部<sup>3</sup>

○ 佐藤 祐樹<sup>1</sup>、角田 航<sup>1</sup>、

山内 博<sup>1</sup>、岡田 悠悟<sup>2</sup>、酒井 正俊<sup>1</sup>、飯塚 正明<sup>3</sup>、工藤 一浩<sup>1</sup>

Graduate School of Science and Engineering, Chiba Univ.<sup>1</sup>, Center for Frontier Science, Chiba Univ.<sup>2</sup>, Faculty of Education, Chiba Univ.<sup>3</sup>,

○Y. Sato<sup>1</sup>, W. Kakuta<sup>1</sup>,

H. Yamauchi<sup>1</sup>, Y. Okada<sup>2</sup>, M. Sakai<sup>1</sup>, M. Iizuka<sup>3</sup>, and K. Kudo<sup>1</sup>

E-mail: [adua2284@chiba-u.jp](mailto:adua2284@chiba-u.jp)

非接触で通信を行う RFID (Radio Frequency Identification) タグは、従来のバーコード等と比較した場合に、情報の記録容量が大きいことなどの利点から様々な分野での応用が期待されている。しかしコストが比較的高く、限られた分野で用いられるに留まっているのが現状である。

本研究室では、低コスト・低温プロセスによるフレキシブル RFID タグの作製について報告<sup>[1]</sup>した。変調素子である電界効果トランジスタ(FET)とアンテナをプラスチックフィルム上に、ここでは、FET のオン/オフによってアンテナのパラメータを変化させられることなどから、大面積製造に適用可能な熱ナノインプリントリソグラフィ (TNIL) 技術 (図 1) を利用して、段差構造を利用した縦型 FET(SVC-FET) (図 2) を作製した。活性層には低温で成膜できること、高い電界効果移動度を持つことなどから IGZO を RF スパッタ法および塗布法によって作製した。アンテナは、銀と比較し低コストの銅インクを用いて作製した。銅インクに対して超音波焼成法 (US) を用いることにより 200°C 以下の低温での焼成を可能とした (図 3, 4)。また FET 作製の際に、UV アシスト処理を適用することによって、200°C 以下で RFID タグの作製が可能と分かった<sup>[2]</sup>。

スパッタ・塗布型 IGZO<sup>[2]</sup> を SVC-FET に導入し、上述の処理を適用した結果について報告する。銅インクに対し US を適用し作製したアンテナの周波数特性・導電性についても述べる。

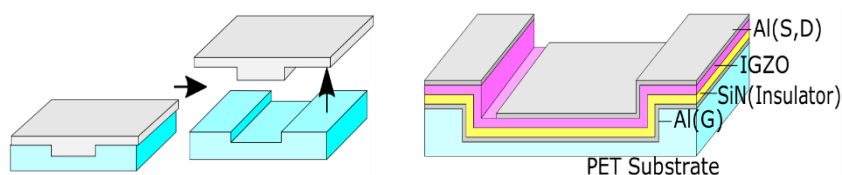


図 1 NIL による段差構造の形成 図 2 IGZO を用いた SVC-FET

## 謝辞

実験、議論に協力頂いた周真平氏に感謝いたします。

## 参考文献

[1] K. Kudo et al., IEICE Trans. Electron., E96-C(3), 340 (2013)

[2] 山内 博 他、第 78 回応用物理

学会秋季学術講演会、8a-PA3-22 (2017)

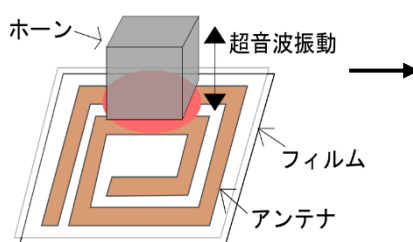


図 US の概略図

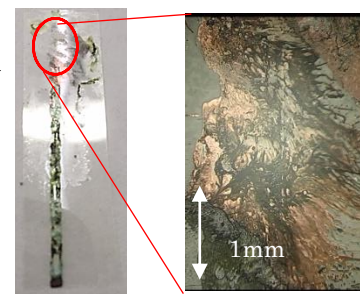


図 4 銅インクの US 後の様子 (~160°C 以下で US 焼成)