

## Auナノギャップ電極間に配置したAuナノ構造体の通電による狭窄特性 Electromigration of Series-Parallel-Connected Au Nanogap with Au Nanodot Array

東京農工大院工<sup>1</sup>、一関高専<sup>2</sup>

○南浩二<sup>1</sup>、谷創貴<sup>1</sup>、坂井奎太<sup>1</sup>、伊藤光樹<sup>1</sup>、八木麻実子<sup>2</sup>、白樫淳一<sup>1</sup>

Tokyo University of Agriculture & Technology<sup>1</sup>, NIT, Ichinoseki College<sup>2</sup>

○K. Minami<sup>1</sup>, S. Tani<sup>1</sup>, K. Sakai<sup>1</sup>, M. Ito<sup>1</sup>, M. Yagi<sup>2</sup> and J. Shirakashi<sup>1</sup>

E-mail: s174471s@st.go.tuat.ac.jp

我々は、ナノスケールトンネルデバイスの簡便な作製方法として、ナノギャップでの通電による原子の移動現象を利用したアクティベーション法を提案している[1]。これまでに、直並列接続型ナノギャップ回路に本手法を適用し、その回路規模に関わらず、初期ギャップ幅の設定によって通電経路の制御が可能であり、任意のギャップの狭窄化が可能であることを報告してきた[2, 3]。今回は、直並列接続型ナノギャップの通電経路決定についての詳細な検討と、Au ナノドットアレイを配置した Au ナノギャップに本手法を適用し、構造変化と電気的特性について検討を行った。

はじめに、電子線リソグラフィーとリフトオフプロセスによって、2 x 1 並列接続型ナノギャップと、6 x 6 直並列接続型ナノギャップや、Au ナノドットアレイを配置した Au ナノギャップを作製した。次に、設定電流  $I_s$  を 1 nA から順次更新し、アクティベーション法を適用した。図 1 は 2 x 1 並列接続型ナノギャップの本手法適用前後の SEM 像である。並列に接続された Gap1 と Gap2 に対して、設定電流  $I_s$  を①1 nA→②10 nA→③100 nA と増加させながら、同時に本手法を適用した。その結果、Gap1 にのみナノギャップ構造の狭窄化が確認され、Gap2 の構造はほとんど変化しなかった。また、5 x 5 と 6 x 6 直並列接続型ナノギャップに対して本手法を適用した場合においても、ナノギャップ構造の変化は同様の傾向を示した。さらに、直径 140 nm 程度の Au ナノドットを格子間隔 50 nm 程度でギャップ中に配置した Au ナノギャップに対しても、ナノギャップの Source-Drain 電極間を流れる電流の経路がナノドットの構造変化として現れることが確認された。以上より、本手法を用いることで、直並列に接続された任意のナノ構造制御が可能であると示唆される。

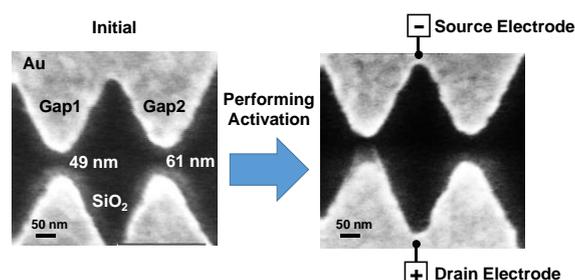


Fig.1 SEM images of 2 x 1 parallel-connected Au nanogaps before and after performing activation.

### References

- [1] S. Kayashima, K. Takahashi, M. Motoyama and J. Shirakashi, Jpn. J. Appl. Phys., Part 2 46 (2007) L907.
- [2] K. Minami, M. Ito, S. Tani and J. Shirakashi, O2B2.1 ICASS 2017, 12-15 June, Dalian, China
- [3] 南、谷、八木、伊藤、白樫: 秋季第 78 回応用物理学会学術講演会 7a-PB1-2 (2017).