28p-B9-7

メタルマスクを用いた数 nm サイズナノギャップ電極の作製

Fabrication of Single-Nanometer-Sized Nanogap Electrode using Metalmask Lithography

産総研ナノシステム [1], 茨城大工 [2]

○内藤 泰久 [1], 大川 恵里 [2], 大畑 達彦 [2], 堀川 昌代 [1], 王 東方 [2]

NRI-AIST [1], Ibaraki Univ. [3]

°Yasuhsia Naitoh[1], Eri Okawa[2], Tatsuhiko Ohata[2], Masayo Horikawa[1], Dong F. Wang[2]

E-mail: ys-naitou@aist.go.jp

ナノギャップ電極は、二つの電極が数 nm の間隔で向かいあった構造であり、有機分子やナノ微粒子と言ったナノ材料の電気特性を評価する基板として利用されている。また一方で、表面プラズモン増強効果や電子エミッター、不揮発性メモリ効果などナノギャップ電極自身の構造によって機能を発揮する特異な物性も近年報告されている。これらの応用のいくつかはシングルナノ台の非常に狭いナノギャップを必要としているものもあり、現在の微細加工精度では直接作製が困難である。そこで我々は、電極金属の蒸着時に電界破断法を導入し、ナノギャップを作製する、作製手法を提案した(1)。この手法では 1nm 程度のナノギャップを数μm に亘って作製でき、さらにナノギャップスイッチ効果(2)によってギャップサイズを印加電圧の大きさによって制御できる利点を持つ。本研究ではさらに簡便な作製を実現するため、メタルマスクでのパターンニングを試みた。もしメタルマスクでの作製が可能になれば、ウエットプロセスを省略でき電極や基板材料の選択肢を大きく広げることが期待できる。

下図に本手法を用いて作製したナノギャップ電極を示す。ギャップ構造は 10μm に亘って作製されており、トンネル方程式(3)からのフィティング結果からはギャップ幅はおよそ 1nm 程度であると算出された。講演ではこれらの結果の詳細について報告する。

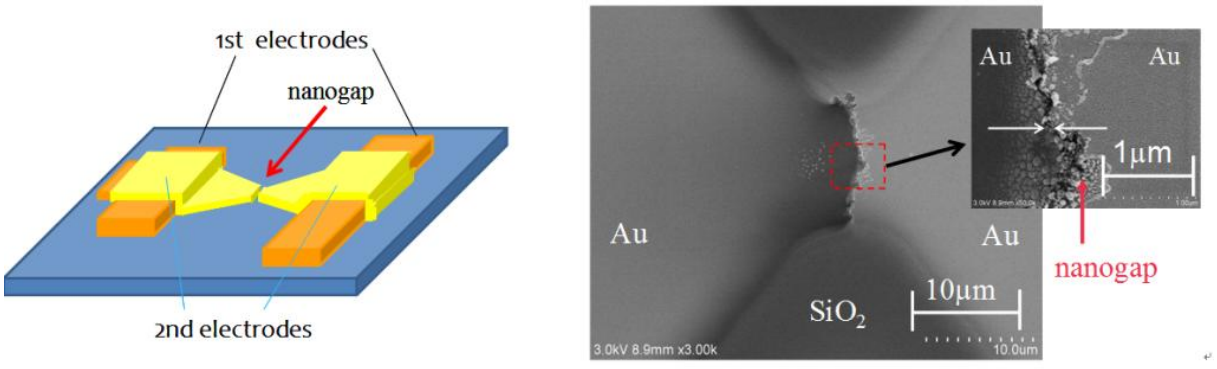

図　ナノ電極作製の模式図(左図)、作製後のナノ電極の FESEM 像(右図)

(1)内藤ら 平成 23 年秋期　応用物理学会 1a-ZQ-3.

(2) Y. Naitoh *et al.*, *Nanotechnology* 2006, **17**, 5669.

(3) J. Simmons, *J. Appl. Phys.* 1963, **34**, 2581.

© 2013 年　応用物理学会