

※課題番号 : F-12-BA-0011
 ※支援課題名 (日本語) : ナノギャップ電極の断面形状観察
 ※Program Title (in English) : Cross-sectional observation of nanogap electrodes
 ※利用者名 (日本語) : 武下 宗平
 ※Username (in English) : Shuhei Takeshita
 ※所属名 (日本語) : 東京工業大学 応用セラミックス研究所
 ※Affiliation (in English) : Materials and Structures Laboratory, Tokyo Institute of Technology

※概要 (Summary) :

単電子トランジスタは、単電子島と呼ばれるナノメートルオーダの金属あるいは半導体島と、それを固定するための土台となるナノギャップ電極から構成されている[1]。報告者らはこのナノギャップ電極を無電解金メッキにより作製している[2,3]。金ナノギャップ電極のギャップ間に単電子島となるナノ粒子を導入するためには、金ナノギャップ電極の三次元的な詳細な構造評価が必要である。そこで、今回報告者らは FIB 加工により金ナノギャップ電極の断面が露出した状態の試料に対し、電界放射型走査型電子顕微鏡(FE-SEM)を用いて断面形状観察を行った。

※実験 (Experimental) :

利用装置 : FIB-SEM

Si/SiO₂ 上に無電解金メッキによって作製した金ナノギャップ電極を用意した(Fig.1)。この金ナノギャップ電極に対して、集束イオンビーム(FIB)を用いて金ナノギャップ電極の断面が露出するように加工を施した。利用した装置 FIB-SEM はサンプルステージを傾斜させることが出来るため、FIB で加工を施した面を同一のチャンバー内で高い分解能を有する FE-SEM により観察することが出来る(Fig.2)。そこで、この FE-SEM を利用して FIB 加工後の金ナノギャップ電極の断面を観察した。

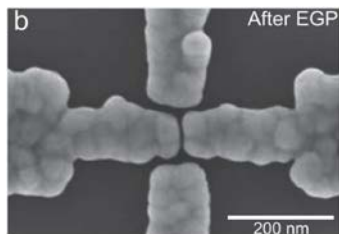


Fig.1 SEM image of nanogap electrodes

※結果と考察 (Results and Discussion) :

金ナノギャップ電極の断面を FE-SEM により観察した。その結果、金ナノギャップ電極のギャップ部分の形状が曲率を有していること、金ナノギャップ電極は SiO₂ 上にはメッキされないことが分かった。また、そのナノギャップ電極のギャップ長は 2 nm を下回っているという結果が得られた。

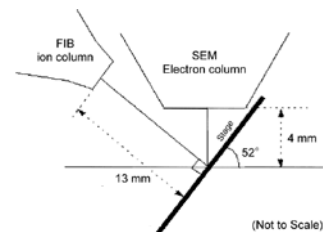


Fig.2 Schematic image of FIB-SEM

※その他・特記事項 (Others) :

- ・今後の課題
TEM による金ナノギャップ電極の観察。
- ・参考文献

[1] K. Maeda, Y. Majima, et al., *ACS Nano* **6**, 2798 (2012).
 [2] Victor M. Serdio. V., Y. Majima et al., *Nanoscale* **4**, 7161 (2012).
 [3] Y. Yasutake, Y. Majima, et al., *Appl. Phys. Lett.* **91**, 203107 (2007).

論文・学会発表

(Publication/Presentation) :

○武下宗平、Victor Serdio、寺西利治、真島豊、第60回応用物理学会春季学術講演会(2013年)