

※課題番号 : F-12-BA-0012
 ※支援課題名 (日本語) : ナノギャップ電極の TEM 試料作製
 ※Program Title (in English) : Fabrication of TEM sample 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構造を精密に評価するためには、透過型電子顕微鏡(TEM)を用いた構造評価が有効な手法である。しかし、TEM 観察を行うためには、試料厚さを 100 nm 以下に薄膜化しなければならない。ナノギャップ電極はナノオーダの構造体であるため、その加工には高い分解能を有する電子顕微鏡での観察と集束イオンビーム(FIB)による加工技術が求められる。そこで今回報告者は、集束イオンビーム、走査型電子顕微鏡複合装置(FIB-SEM)を用いて金ナノギャップ電極の TEM 観察用試料を作製した。

※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。初めにターゲットとなる金ナノギャップ電極上に保護膜として Pt を堆積させる。この金ナノギャップ電極に対して、FIB を用いて金ナノギャップ電極の電極幅(約 80 nm)に相当する厚さまで加工を施した。試料の観察には電界放射型走査型電子顕微鏡(FE-SEM)を利用した。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

金ナノギャップ電極が両サイドから見える程度薄膜化された試料を FIB 加工により作製した(Fig.1)。厚さは約 80 nm となっている。



Fig.1 Schematic image of nanogap electrodes after FIB milling

※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)