

- ※課題番号 : F-12-BA-0010
- ※支援課題名 (日本語) : 無電解金メッキによって作製されたナノギャップ電極の断面観察用試料の作製
- ※Program Title (in English) : Fabrication of cross-sectional sample of nanogap electrodes by electroless gold plating
- ※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]。しかし、このナノギャップ電極の詳細な構造評価というものは行われていない。特に、ナノギャップ電極の高さ方向の情報は未解明な部分が多い。そこで、今回報告者らはナノギャップ電極の構造解析において、ナノギャップ電極の断面観察を目的とし、集束イオンビームを用いたナノギャップ電極の加工を行った。

※実験 (Experimental) :

利用装置 : FIB-SEM

Si/SiO₂上に無電解金メッキにより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。その後、金ナノギャップ電極のエッジの位置から長軸方向に沿って中心に向かってFIBにより削っていく(Fig.1)。FIB加工の1ライン毎に走査イオン顕微鏡像(SIM 像)で確認し、最終的に金ナノギャップ電極の断面が観測されるまで加工を施した。

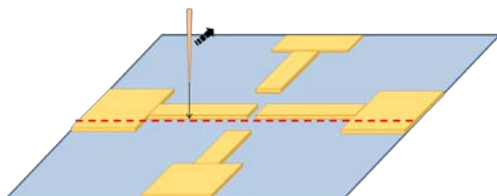


Fig.1 FIB milling of nanogap electrodes

※結果と考察 (Results and Discussion) :

金ナノギャップ電極を FIB によって加工した結果、Si/SiO₂/Au/Pt の層が観察されたことから、金ナノギャップ電極の断面を得ることが出来たと考えられる。得られた断面像から金ナノギャップ電極の高さは約 60 nm であることが分かった。

※その他・特記事項 (Others) :

・今後の課題

SIM 像の分解能では詳細な金ナノギャップ電極、特にギャップ部分の詳細な観察は出来なかったため、高分解能の電界放射型 SEM(FE-SEM)を用いた観察が必要である。

・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)