

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 TEM試料作製

^a東京工業大学応用セラミックス研究所

武下宗平, 真島豊

【目的】

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。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。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。

【成果】

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(図1)。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。作製した試料を観察した結果、金ナノギャップ電極はギャップ幅1.1 nmであることが分かった。

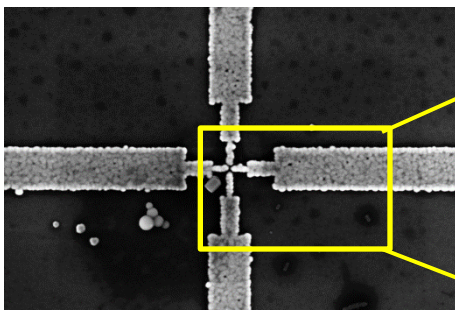


図1：無電解金メッキにより形成したナノギャップ電極

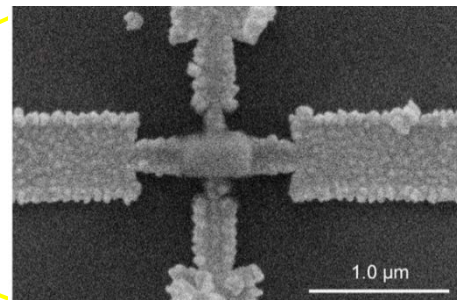


図2：Pt(保護膜) 堆積後

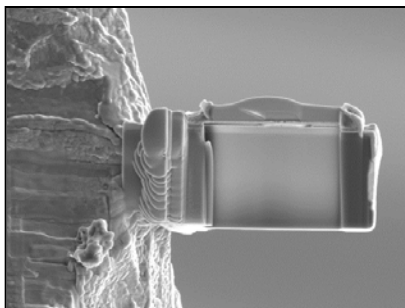


図3：作製したTEM試料

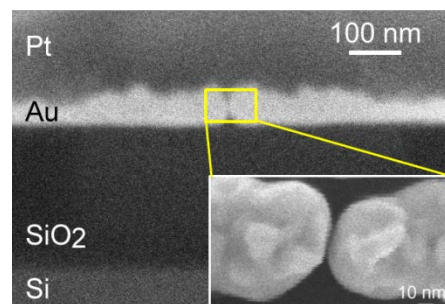


図4：ギャップ部分拡大写真