

陽極酸化ポーラスアルミナにもとづく 四角開口の同軸ナノケーブルアレーの作製と光学特性

Fabrication of Coaxial Nanocable Array Using Anodic Porous Alumina

○山岸 翔一, 近藤 敏彰, 柳下 崇, 益田 秀樹 (首都大都市環境)

○S.Yamagishi, T. Kondo, T.Yanagishita, H. Masuda (Tokyo Metropolitan Univ.)

E-mail: masuda-hideki@tmu.ac.jp

【はじめに】同軸ナノケーブルによれば、導波管を用いた場合と比較して広い波長帯域での光伝搬が可能となる。我々はこれまでに、陽極酸化ポーラスアルミナを出発構造とし、様々な金属(Au, Ag, Alなど)からなる円形開口の同軸ナノケーブルの作製とその光学特性に関して報告を行ってきた[1,2]。本報告では、可視光伝搬の効率化を目的とし、四角形の開口形状を有する同軸ナノケーブルの形成と光学特性評価に関して検討を行なった結果について報告する。

【実験】高純度 Al を適切な条件下で陽極酸化することで得られる四角開口のポーラスアルミナを鋳型として、金属ナノホールアレー(外部導体)を形成した。その後、表面ゾルゲル法により金属ナノホールアレーの表面に SiO_2 層を形成し、ナノ細孔中に電析により金属ナノワイヤー(内部導体)を形成し、両面を研磨することで同軸ナノケーブルを得た。作製した試料は走査型電子顕微鏡(SEM)を用いて観察した。光学特性は分光光度計を用いて測定した。

【結果および考察】図1には、四角開口の同軸ナノケーブルアレーのSEM観察像の一例を示す。四角開口の同軸ナノケーブルが規則配列している様子が観察された。同軸ナノケーブルの配列間隔は 500 nm, 開口直径は 250nm であった。図2には、異なる開口形状の同軸ナノケーブルアレーの透過スペクトル測定結果を示す。四角開口の同軸ナノケーブルは、円形開口の同軸ナノケーブルの場合と比較して、可視波長帯域において高い透過率を示す様子が観察された。これは、シミュレーション結果と定性的に一致していた。

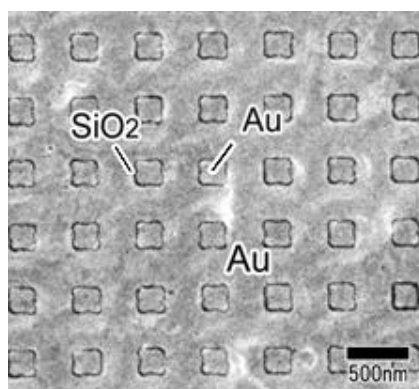


図1 四角開口の同軸ナノケーブルのSEM観察像

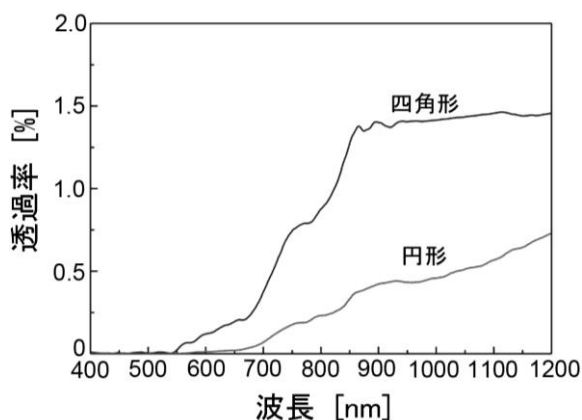


図2 同軸ナノケーブルの透過スペクトルの測定結果

【参考文献】

- [1] 益田, 近藤 他, 第 62 回応用物理学会春季学術講演会, 13a-A12-7 (2015).
- [2] 益田, 近藤 他, 2014 年電気化学秋季大会, 1M20.