

陽極酸化ポラスアルミナにもとづく Al を導体とした同軸ナノケーブルアレーの作製

Fabrication of Coaxial Nanocable Array Using Anodic Porous Alumina

首都大都市環境 ○堀 龍太郎, 近藤 敏彰, 西尾 和之, 益田 秀樹

Tokyo Metropolitan Univ., ○R. Hori, T. Kondo, K. Nishio, H. Masuda

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, 陽極酸化ポラスアルミナを出発構造とした Au または Ag からなる幾何形状の制御された同軸ナノケーブルの作製, および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, より効率的な光伝搬を可能にする同軸ナノケーブルの作製を目指し Al を導体とした同軸ナノケーブルの形成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ポラスアルミナを作製した. ポラスアルミナを鋳型として作製した PMMA ピラーアレーに, Au もしくは Al を電析することで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 Al を充填後, 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 (a), (b) に作製した同軸ナノケーブルアレーの SEM 観察像の低倍像と高倍像を示す. 図 1 (a) より, 同軸構造が広い領域において規則的に配列している様子が観察された. 図 1 (b) より, 外部導体である Au ナノホールアレーと, 内部導体である Al ナノワイヤー, および誘電体である SiO_2 層で構成された同軸ナノケーブルが形成され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 230 nm, ナノワイヤー径は 160 nm であった. 図 2 には, 内部導体が Au もしくは Al の場合の同軸ナノケーブルアレーの透過スペクトルの測定結果を示す. 内部導体が Al の場合, Au の場合と比較して可視光波長域において高い透過率を示す様子が観察された.

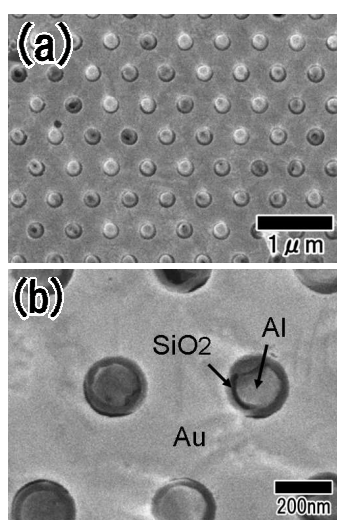


図1 同軸ナノケーブルのSEM観察像

(a)低倍像 (b)高倍像

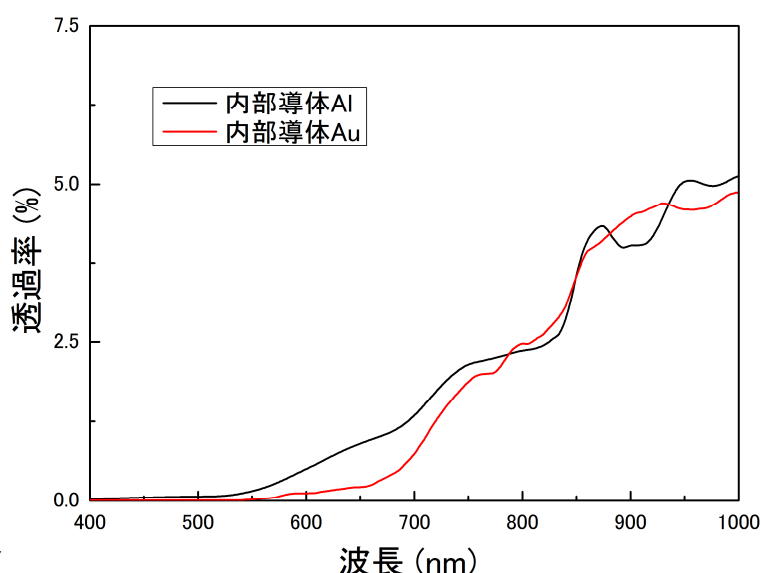


図2 同軸ナノケーブルの透過スペクトルの測定結果

【参考文献】

- [1] 益田・近藤 他, 電気化学会第 80 回大会, 2G04.
- [2] 益田・近藤 他, 応用物理学会 74 回大会, 18pC147.