

## ポーラスアルミナナノホールアレーにもとづく 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

首都大都市環境 〇堀 龍太郎, 近藤 敏彰, 西尾 和之, 益田 秀樹

Tokyo Metropolitan Univ., 〇R. Hori, T. Kondo, K. Nishio, H. Masuda

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

【はじめに】同軸構造を有する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た同軸ナノケーブルアレーの作製とその光学特性について報告を行ってきた[1, 2]。本報告では、同軸ナノケーブルの開口直径の微細化、同軸構造を構成する素材、および光学特性の評価に関する検討結果について報告する。

【実験】ポーラスアルミナにもとづき金属 (Au もしくは Ag) ナノホールアレー (外部導体) を形成した後、表面ゾルゲル法により金属ナノホールアレーの表面に  $\text{SiO}_2$  層を形成した。その後、ナノ細孔中に電析により金属 (Au もしくは Ag) ナノワイヤー (内部導体) を形成することで同軸ナノケーブルアレーを得た。同軸構造の開口直径の微細化は、ポーラスアルミナにもとづき金属ナノホールアレーのナノ細孔直径を変化させることで行った。同軸ナノケーブルアレーの光学特性は、透過スペクトルを測定することで評価した。また、FDTD 法により光学特性の解析を行った。

【結果および考察】Fig. 1(a), (b)には、開口直径が異なる同軸ナノケーブルアレーの SEM 観察像を示す。Au ナノホール、Au ナノワイヤー、および  $\text{SiO}_2$  層からなる同軸ナノケーブルが規則的に配列している様子が観察された。配列間隔は 500 nm、開口直径はそれぞれ (a) 350 nm、(b) 150 nm であった。Fig. 1(c)には、Ag からなる同軸ナノケーブルアレーの SEM 観察像を示す。開口直径が 250 nm の同軸構造の形成が観察された。Fig. 2 には、異なる開口直径を有する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。透過率は同軸ナノケーブルの開口率により標準化した。いずれの同軸ナノケーブルアレーにおいても広い波長帯域での光透過が観察された。

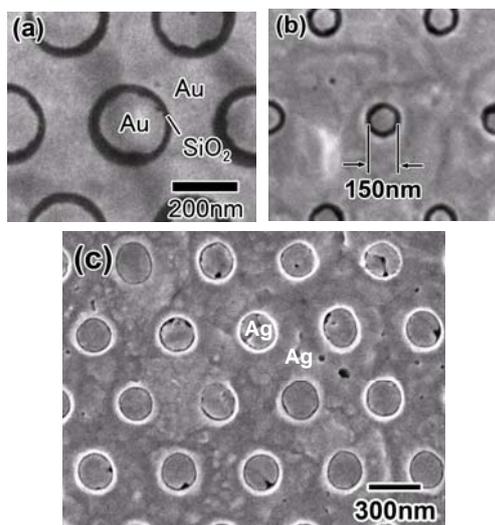


Fig.1 SEM images of (a), (b) Au and (c) Ag coaxial nanocable arrays. Diameters of nanocables were (a) 350 nm, (b) 150 nm and (c) 250 nm.

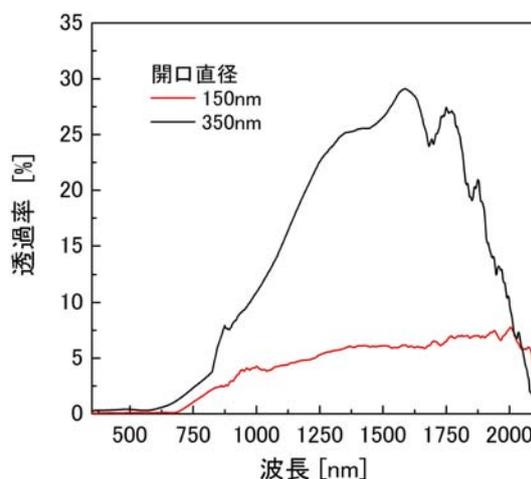


Fig.2 Transmission spectra of Au coaxial nanocable arrays. Diameters of the nanocables were 150 nm and 350 nm. Intensities were normalized by the aperture areas of the nanocable arrays.

#### 【参考文献】

- [1] 益田 他, 第 73 回応用物理学会学術講演会, 13p-F8-3.  
[2] 益田 他, 電気化学会第 80 回大会, 2G04.